

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について
 補足4.1.1.f-1 CV 隔離の分岐確率の妥当性と格納容器隔離失敗事象への対応

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">別紙4.1.1.f-5</p> <p><u>PCV隔離の分岐確率の妥当性と格納容器隔離失敗事象への対応</u></p> <p>1. 格納容器隔離失敗確率の参考文献</p> <p>米国の格納容器隔離機能の信頼性を検討した文献（NUREG/CR-4220⁴）では、隔離失敗による大規模漏えい事象の発生確率として5×10^{-3}を算出している。この値は、米国NRCのLERs（Licensee Event Reports）データベース（1965年～1984年）から大規模漏えいに至る事象を4件抽出、事象継続時間を1年として、運転炉年（740炉年）に対する割合として求められたものである。抽出された4件は、手順の問題や運転員の操作ミスの結果生じる格納容器の破損を含む事象であり、表1の通りである。</p> <p>なお、この4件以外にもエアロック開放に関する事象が75件抽出されているが、これらの事象の継続時間は数時間程度までである。事象継続時間を保守的に4時間と設定して、これらの事象による隔離失敗確率を算出すると5×10^{-6}程度となると報告されており、5×10^{-3}に比較して十分小さい値である。</p> <p>ただし、BWRにおいては、定格運転中は格納容器内を窒素置換しているため、エアロック開閉に伴う隔離失敗は想定されない。</p>	<p style="text-align: right;">補足4.1.1.f-1</p> <p>原子炉格納容器隔離の分岐確率の妥当性と格納容器隔離失敗事象への対応</p> <p>1. 格納容器隔離失敗確率の参考文献</p> <p>米国の格納容器隔離機能の信頼性を検討した文献（NUREG/CR-4220⁴）では、隔離失敗による大規模漏えい事象の発生確率として5×10^{-3}を算出している。この値は、米国NRCのLER（Licensee Event Report）データベース（1965年～1983年）から大規模漏えいに至る事象を4件抽出、事象継続時間を1年として、運転炉年（740炉年）に対する割合として求められたものである。抽出された4件は、手順の問題や運転員の操作ミスの結果生じる格納容器の破損を含む事象であり、第1表の通りである。</p> <p>なお、この4件以外にもエアロック開放に関する事象が75件抽出されているが、これらの事象の継続時間は数時間程度までである。事象継続時間を保守的に4時間と設定して、これらの事象による隔離失敗確率を算出すると5×10^{-6}程度となると報告されており、5×10^{-3}に比較して十分小さい値である。</p>	<p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■記載方針の相違 ・女川実績の反映 ・大飯は本資料を作成していない <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■資料名称の相違 ・別紙⇔補足 ■資料番号の相違 <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■設備名称の相違 ・PCV⇔原子炉格納容器 <p>（以下、相違理由説明を省略）</p> <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■記載表現の相違 ・NUREG/CR-4220では1965年から1984年のLERデータベースの事象を分析しており、そのうち1965年から1983年のデータによって算出される格納容器隔離失敗確率をレベル1.5PRAでは採用している。女川は前者の期間、泊は後者の期間を記載している。（大飯と同様） <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■炉型の相違（エアロック開閉に係る運用） ・泊は作業等により定格運転

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について
 補足 4.1.1.f-1 CV 隔離の分岐確率の妥当性と格納容器隔離失敗事象への対応

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
	<p>表1 大規模漏えいとして抽出された事象 (NUREG/CR-4220)</p> <table border="1" data-bbox="703 339 1285 491"> <thead> <tr> <th>Reactor</th> <th>Year</th> <th>Event</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oconee 1</td> <td>1973</td> <td>Isolation Valves Open</td> </tr> <tr> <td>San Onofre 1</td> <td>1977</td> <td>Holes in Containment</td> </tr> <tr> <td>Palisades</td> <td>1979</td> <td>By-pass Valves Open</td> </tr> <tr> <td>Surry 1</td> <td>1980</td> <td>Holes in Containment</td> </tr> </tbody> </table> <p>実プラントで想定される格納容器からの漏えい経路は2.に示す通りであり、NUREG/CR-4220で報告されている漏えい経路と同様と考え、格納容器隔離失敗の発生確率としてLERsデータベースに基づく値を使用することとした。</p> <p>なお、上記で用いたデータはPWRに対するものであるが、BWRでは格納容器内を窒素雰囲気として管理し漏えいを検出しやすいため、PWRのデータは、保守的であると考えられる。</p> <hr/> <p>¹ U.S.NRC, Reliability Analysis of Containment Isolation Systems, NUREG/CR-4220</p> <p>2. 実プラントで想定される格納容器隔離失敗の経路</p> <p>実プラント（女川2号炉）で想定される格納容器隔離失敗は、機械的破損及び人的過誤による隔離機能喪失であり、以下に示す通りである。</p> <p>(1) 機械的破損による隔離機能喪失</p> <p>a) 格納容器貫通部からの漏えい</p> <p>格納容器の電気配線貫通部や配管貫通部が破損している場合には、格納容器内雰囲気漏えいする可能性がある。</p>	Reactor	Year	Event	Oconee 1	1973	Isolation Valves Open	San Onofre 1	1977	Holes in Containment	Palisades	1979	By-pass Valves Open	Surry 1	1980	Holes in Containment	<p>第1表 大規模漏えいとして抽出された事象 (NUREG/CR-4220)</p> <table border="1" data-bbox="1312 328 1895 507"> <thead> <tr> <th>Reactor</th> <th>Year</th> <th>Event</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oconee 1</td> <td>1973</td> <td>Isolation Valves Open</td> </tr> <tr> <td>San Onofre 1</td> <td>1977</td> <td>Holes in Containment</td> </tr> <tr> <td>Palisades</td> <td>1979</td> <td>By-pass Valves Open</td> </tr> <tr> <td>Surry 1</td> <td>1980</td> <td>Holes in Containment</td> </tr> </tbody> </table> <p>実プラントで想定される格納容器からの漏えい経路は2.に示す通りであり、NUREG/CR-4220で報告されている漏えい経路と同様と考え、格納容器隔離失敗の発生確率としてLERデータベースに基づく値を使用することとした。</p> <hr/> <p>¹ U.S.NRC, Reliability Analysis of Containment Isolation Systems, NUREG/CR-4220</p> <p>2. 実プラントで想定される格納容器隔離失敗の経路</p> <p>実プラント（泊3号炉）で想定される格納容器隔離失敗は、機械的破損及び人的過誤による隔離機能喪失であり、以下に示す通りである。</p> <p>(1) 機械的破損による隔離機能喪失</p> <p>a) 格納容器貫通部からの漏えい</p> <p>原子炉格納容器の電気配線貫通部や配管貫通部が破損している場合には、格納容器内雰囲気漏えいする可能性がある。</p>	Reactor	Year	Event	Oconee 1	1973	Isolation Valves Open	San Onofre 1	1977	Holes in Containment	Palisades	1979	By-pass Valves Open	Surry 1	1980	Holes in Containment	<p>中の原子炉格納容器に立ち入る場合が想定される（大飯についても泊と同様）</p> <p>【女川】 ■炉型の相違 ・女川の記載はPWRとの相違点を説明するものであり、泊への反映は不要（大飯についても泊と同様）</p> <p>【女川】 ■名称の相違 ・申請プラント</p> <p>【女川】 ■設備名称の相違 ・格納容器⇔原子炉格納容器</p>
Reactor	Year	Event																															
Oconee 1	1973	Isolation Valves Open																															
San Onofre 1	1977	Holes in Containment																															
Palisades	1979	By-pass Valves Open																															
Surry 1	1980	Holes in Containment																															
Reactor	Year	Event																															
Oconee 1	1973	Isolation Valves Open																															
San Onofre 1	1977	Holes in Containment																															
Palisades	1979	By-pass Valves Open																															
Surry 1	1980	Holes in Containment																															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について
 補足 4.1.1.f-1 CV 隔離の分岐確率の妥当性と格納容器隔離失敗事象への対応

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>b) 格納容器アクセス部等からの漏えい ドライウェル主フランジ、機器搬出入口、所員用エアロック等のアクセス部のシール部又は溶接部が破損している場合には、格納容器内雰囲気が漏えいする可能性がある。</p> <p>c) 格納容器隔離弁からの漏えい 可燃性ガス濃度制御系等の隔離弁に異常な漏えいがある場合には、格納容器内雰囲気が漏えいする可能性がある。</p> <p>d) 格納容器外バウンダリからの漏えい 格納容器調気系等の格納容器内雰囲気と連通している部分のバウンダリが破損する場合には、格納容器内雰囲気が漏えいする可能性がある。</p> <p>(2) 人的過誤による隔離機能喪失</p> <p>a) 漏えい試験配管からの漏えい 定期点検時の格納容器漏えい試験の後に、試験配管隔離弁の復旧忘れ等がある場合には、格納容器内雰囲気が漏えいする可能性がある。</p>	<p>b) 格納容器アクセス部からの漏えい 機器搬入口、通常用エアロック、非常用エアロック等のアクセス部のシール部又は溶接部が破損している場合には、格納容器内雰囲気が漏えいする可能性がある。</p> <p>c) 格納容器隔離弁からの漏えい 格納容器給気系等の隔離弁に異常な漏えいがある場合には、アニュラス部、補助建屋等に格納容器内雰囲気が漏えいする可能性がある。</p> <p>d) 格納容器外バウンダリからの漏えい 格納容器再循環配管等の格納容器内雰囲気と連通している部分のバウンダリが破損する場合には、格納容器内雰囲気が漏えいする可能性がある。</p> <p>(2) 人的過誤による隔離機能喪失</p> <p>a) 漏えい試験配管からの漏えい 定期点検時の格納容器漏えい試験の後に、試験配管フランジの復旧忘れ等がある場合には、格納容器内雰囲気が漏えいする可能性がある。</p> <p>b) 燃料移送管からの漏えい</p>	<p>【女川】 ■炉型の相違 ・女川はBWR特有の設備である ドライウェル主フランジを漏えい経路として想定している （大飯に記載はないが、泊と同様となっている）</p> <p>【女川】 ■設備名称の相違 ・機器搬出入口⇄機器搬入口 ・所員用エアロック⇄通常用エアロック、非常用エアロック</p> <p>【女川】 ■名称の相違 ・代表的な系統を記載</p> <p>【女川】 ■記載方針の相違 ・泊は格納容器隔離弁からここに漏えいするかについて記載している（大飯に記載はないが、泊と同様となっている）</p> <p>【女川】 ■名称の相違 ・代表的な系統を記載</p> <p>【女川】 ■設備名称の相違 ・隔離弁⇄フランジ</p> <p>【女川】</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シナシスグループ及び重要事故シナシス等の選定について
 補足 4.1.1.f-1 CV 隔離の分岐確率の妥当性と格納容器隔離失敗事象への対応

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
<p>3. 最近の米国の格納容器隔離失敗実績に関する参考文献 レベル1.5PRAで適用した格納容器隔離失敗確率の文献 (NUREG/CR-4220) では、1983年までのデータを基にしている。ここでは、最近の実績調査例として、米国の漏えい率試験間隔延長に関するリスク影響評価の報告書²(EPRI報告書と称す)の調査例を示す。 EPRI報告書では、総合漏えい率試験 (ILRT: Integrated Leak Rate Test) 間隔を15年に延長することのリスク影響を評価しており、2007年時点までのILRTデータを調査している。この報告書では大規模漏えいに至る漏えいとして、設計漏えい率の35倍を基準としているが、大規模漏えいに至る隔離機能喪失事象の実績は0件となっている。 なお、設計漏えい率の10倍より大きい漏えい事象として表2に示す3件が抽出されている。</p> <p style="text-align: center;">表2 EPRI 報告書で抽出された比較的大きな漏えい事象²</p> <table border="1" data-bbox="703 943 1285 1106"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Plant</th> <th>Cause</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aug-84</td> <td>不明</td> <td>記載なし</td> </tr> <tr> <td>Jun-85</td> <td>不明</td> <td>記載なし</td> </tr> <tr> <td>Dec-90</td> <td>Dresden 2 BWR Mark 1</td> <td>ILRT中に発見された真空破壊弁の漏えい</td> </tr> </tbody> </table> <p>EPRI報告書では、大規模漏えいに至る事象実績をILRT試験数で除することで隔離機能喪失の確率を概算している。即ち、大規模漏えいに至る事象実績0件(計算上0.5件としている)をILRT試験数217件で除すると隔離機能喪失の確率は0.0023 (0.5/217=0.0023) となる。この値は、NUREG/CR-4220で評価された格納容器隔離失敗確率の5×10^{-3}よりも小さい値となっており、EPRI報告書の結果を考慮してもNUREG/CR-4220の評価結果を適用することは妥当であると考えられる。</p>	Date	Plant	Cause	Aug-84	不明	記載なし	Jun-85	不明	記載なし	Dec-90	Dresden 2 BWR Mark 1	ILRT中に発見された真空破壊弁の漏えい	<p>3. 最近の米国の格納容器隔離失敗実績に関する参考文献 レベル1.5PRAで適用した格納容器隔離失敗確率の文献 (NUREG/CR-4220) では、1983年までのデータを基にしている。ここでは、最近の実績調査例として、米国の漏えい率試験間隔延長に関するリスク影響評価の報告書²(EPRI報告書と称す)の調査例を示す。 EPRI報告書では、総合漏えい率試験 (ILRT: Integrated Leak Rate Test) 間隔を15年に延長することのリスク影響を評価しており、2007年時点までのILRTデータを調査している。この報告書では大規模漏えいに至る漏えいとして、設計漏えい率の35倍を基準としているが、大規模漏えいに至る隔離機能喪失事象の実績は0件となっている。 なお、設計漏えい率の10倍より大きい漏えい事象として第2表に示す3件が抽出されている。</p> <p style="text-align: center;">第2表 EPRI 報告書で抽出された比較的大きな漏えい事象²</p> <table border="1" data-bbox="1317 935 1890 1094"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Plant</th> <th>Cause</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aug-84</td> <td>不明</td> <td>記載なし</td> </tr> <tr> <td>Jun-85</td> <td>不明</td> <td>記載なし</td> </tr> <tr> <td>Dec-90</td> <td>Dresden 2 BWR mark 1</td> <td>ILRT中に発見された真空破壊装置の漏えい</td> </tr> </tbody> </table> <p>EPRI報告書では、大規模漏えいに至る事象実績をILRT試験数で除することで隔離機能喪失の確率を概算している。すなわち、大規模漏えいに至る事象実績0件(計算上0.5件としている)をILRT試験数217件で除すると隔離機能喪失の確率は0.0023 (0.5/217=0.0023) となる。この値は、NUREG/CR-4220で評価された格納容器隔離失敗確率の5×10^{-3}よりも小さい値となっており、EPRI報告書の結果を考慮してもNUREG/CR-4220の評価結果を適用することは妥当であると考えられる。</p>	Date	Plant	Cause	Aug-84	不明	記載なし	Jun-85	不明	記載なし	Dec-90	Dresden 2 BWR mark 1	ILRT中に発見された真空破壊装置の漏えい	<p>燃料取替の後に、燃料移送管のフランジカバー、隔離弁の復旧忘れ等がある場合には、格納容器内雰囲気漏えいする可能性がある。</p>	<p>■炉型の相違 ・泊はPWR特有の設備である燃料移送管を漏えい経路として想定している(大飯に記載はないが、泊と同様となっている)</p>
Date	Plant	Cause																									
Aug-84	不明	記載なし																									
Jun-85	不明	記載なし																									
Dec-90	Dresden 2 BWR Mark 1	ILRT中に発見された真空破壊弁の漏えい																									
Date	Plant	Cause																									
Aug-84	不明	記載なし																									
Jun-85	不明	記載なし																									
Dec-90	Dresden 2 BWR mark 1	ILRT中に発見された真空破壊装置の漏えい																									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について
 補足 4.1.1.f-1 CV 隔離の分岐確率の妥当性と格納容器隔離失敗事象への対応

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>4. 格納容器隔離失敗事象への対応</p> <p>格納容器隔離失敗事象には、炉心損傷の時点でPCVの隔離に失敗している場合と、原子炉冷却材浄化系配管等の原子炉圧力容器(RPV)に繋がる高圧配管が格納容器外で破断した後炉心損傷に至る場合が含まれている。</p> <p>PRAでは、炉心損傷の時点でPCVの隔離に失敗している場合を考慮している。PRA上、具体的な隔離失敗(漏えい)箇所を設定しているものではないが、万一、炉心損傷の時点でPCVの隔離に失敗していた場合には、中央制御室からの隔離失敗(漏えい)箇所の隔離を試みることとなる。</p> <p>このため、本事象への対応としては、炉心損傷頻度の低減を図ると共に、万一の重大事故発生時にPCVの隔離に失敗していることの無いよう、PCVの漏えいに対する検知性を向上させることが有効であり、これらについては重大事故等対処設備や日常のPCVの圧力監視等で対応している。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <hr/> <p>² EPRI, Risk Impact Assessment of Extended Integrated Leak Rate Testing Intervals, Revision 2-A of 1009325, Final Report, October 2008</p>	<p>4. 格納容器隔離失敗事象への対応</p> <p>格納容器隔離失敗事象には、炉心損傷の時点で原子炉格納容器の隔離に失敗している場合と、1次冷却系につながる余熱除去系の格納容器隔離弁故障により余熱除去系配管が原子炉格納容器外で破断した後炉心損傷に至る場合が含まれている。</p> <p>PRAでは、炉心損傷の時点で原子炉格納容器の隔離に失敗している場合を考慮している。PRA上、具体的な隔離失敗(漏えい)箇所を設定しているものではないが、万一、炉心損傷の時点で原子炉格納容器の隔離に失敗していた場合には、中央制御室からの隔離失敗(漏えい)箇所の隔離を試みることとなる。</p> <p>このため、本事象への対応としては、炉心損傷頻度の低減を図ると共に、万一の重大事故発生時に原子炉格納容器の隔離に失敗していることの無いよう、原子炉格納容器の漏えいに対する検知性を向上させることが有効であり、これらについては重大事故等対処設備や日常の原子炉格納容器の圧力監視等で対応している。</p> <hr/> <p>² EPRI, Risk Impact Assessment of Extended Integrated Leak Rate Testing Intervals, Revision 2-A of 1009325, Final Report, October 2008</p>	<p>【女川】 ■設計の相違</p> <p>【女川】 ■記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シナシグループ及び重要事故シナシ等を選定について
 補足4.1.1.f-2 格納容器直接接触の分岐確率の設定について

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">補足26</p> <p style="text-align: center;"><u>格納容器直接接触の分岐確率の設定について</u></p> <p>格納容器直接接触についてはヘディング格納容器破損(OP2)の分岐確率の1つとして、米国PWRドライ型プラントでのデブリ分散量が少なくCVへの負荷が小さいという評価を踏まえて、格納容器直接接触により格納容器破損に至る可能性は極めて小さいと想定し <input type="checkbox"/> という確率を採用している。</p> <p>米国の各プラントの格納容器直接接触に関する文献を調査した結果からは、Zion、Surryといったドライ型プラントについては直接接触の可能性は極めて低いとされている一方、アイスコンデンサ型プラントであるSequoyahでの直接接触のCCFPとして0.240と比較的大きい分岐確率が設定されている。</p> <p>具体的にはZion、Surryの両プラントを対象に評価結果を記載したNUREG/CR-6075、NUREG/CR-6109では、DCH評価に関する記載はあるものの、直接接触の影響は言及されていない。一方、Sequoyahを対象に評価結果をまとめたNUREG/CR-6427では、ドライ型プラントでは考慮不要とした直接接触の発生可能性が記載されており、アイスコンデンサ型プラントにおいては、デブリ分散放出先の区画がCVライナー部に近接しており、直接接触する可能性が比較的高いものと想定されている。</p> <p>大飯3号炉及び4号炉とZion、Surry、Sequoyahの各プラントの格納容器内のデブリ分散経路を比較した場合、大飯3号炉及び4号炉はZionに最も近い構造となっており、分散経路の観点からも格納容器ライナー部にデブリが接触する可能性は極めて小さいものと判断できる。</p>		<p style="text-align: right;">補足4.1.1.f-2</p> <p style="text-align: center;"><u>格納容器直接接触の分岐確率の設定について</u></p> <p>格納容器直接接触についてはヘディング格納容器破損(OP2)の分岐確率の1つとして、米国PWRドライ型プラントでの溶融炉心分散量が少なくC/Vへの負荷が小さいという評価を踏まえて、格納容器直接接触により格納容器破損に至る可能性は極めて小さいと想定し <input type="checkbox"/> という確率を採用している。</p> <p>米国の各プラントの格納容器直接接触に関する文献を調査した結果からは、Zion、Surryといったドライ型プラントについては直接接触の可能性は極めて低いとされている一方、アイスコンデンサ型プラントであるSequoyahでの直接接触のCCFPとして0.240と比較的大きい分岐確率が設定されている。</p> <p>具体的にはZion、Surryの両プラントを対象に評価結果を記載したNUREG/CR-6075、NUREG/CR-6109では、DCH評価に関する記載はあるものの、直接接触の影響は言及されていない。一方、Sequoyahを対象に評価結果をまとめたNUREG/CR-6427では、ドライ型プラントでは考慮不要とした直接接触の発生可能性が記載されており、アイスコンデンサ型プラントにおいては、溶融炉心分散放出先の区画がC/Vライナー部に近接しており、直接接触する可能性が比較的高いものと想定されている。</p> <p>泊3号炉とZion、Surry、Sequoyahの各プラントの格納容器内の溶融炉心分散経路を比較した場合、泊3号炉はSurryに最も近い構造となっており、分散経路の観点からも格納容器ライナー部に溶融炉心が接触する可能性は極めて小さいものと判断できる。</p>	<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■炉型の相違 ・PWR特有の評価に関する資料であり、女川では該当する資料が無いことから、本資料については大飯と比較する <p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■資料番号の相違 <p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■記載表現の相違 ・デブリ⇔溶融炉心 ・CV⇔C/V <p>(以下、相違理由説明を省略)</p> <p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■名称の相違 ・申請プラント <p>(以下、相違理由説明を省略)</p> <p>【大飯】</p>

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について
 補足 4.1.1.f-2 格納容器直接接触の分岐確率の設定について

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>*デブリ放出先の区画において、デブリ放出口からCV内壁までの距離が、大飯3号炉及び4号炉で約6m、Zionで約7m、Surryで約9m、Sequoyahで約3mとなっており、大飯3号炉及び4号炉はZionに最も近い構造となっている。</p>		<p>*熔融炉心放出先の区画において、熔融炉心放出口からC/V内壁までの距離が、泊3号炉で約10m、Zionで約7m、Surryで約9m、Sequoyahで約3mとなっており、泊3号炉はSurryに最も近い構造となっている。</p>	<p>■設計の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊の格納容器はSurryに、大飯の格納容器はZionに最も近い構造となっている(高浜3/4と同様) <p>(以下、相違理由説明を省略)</p>

第37条 付録1 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について
 補足 4.1.1.f-2 格納容器直接接触の分岐確率の設定について

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

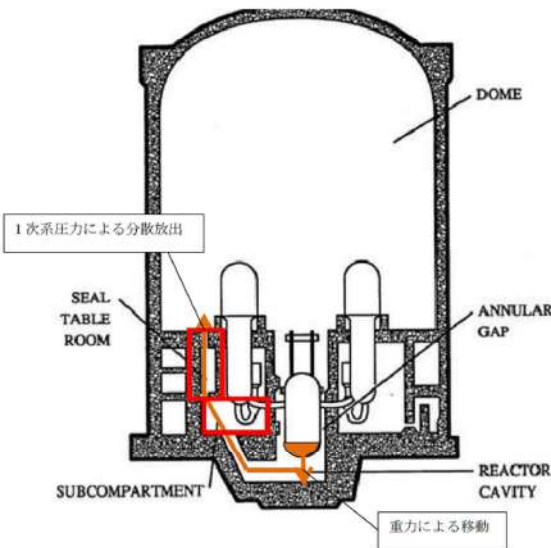
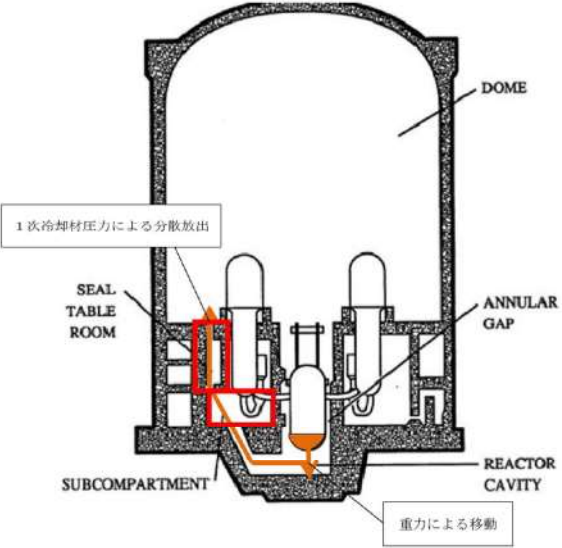
大飯発電所3 / 4号炉			女川原子力発電所2号炉			泊発電所3号炉			相違理由
プラント	文献	概要	直接接触のCCFP	直接接触のCCFP	直接接触のCCFP	直接接触のCCFP	直接接触のCCFP	直接接触のCCFP	
Zion	NUREG/CR-6075	・格納容器直接接触に係る記載なし。 (ROAAM (Risk Oriented Accident Analysis Methodology) 手法を用いて、Zion プラント (大型ドライ型 CVPWR) での DCH 評価を実施している。評価の結果、DCH による CV への負荷は CV 耐力を下回り、全シナリオの CCFP は 10 ⁻³ 以下となった。) ・格納容器直接接触に係る記載なし。 (NUREG/CR-6075 と同一手法、シナリオにて、Surry プラント (負圧維持型 CV) を対象とした DCH を評価している。評価の結果、DCH による CV への負荷は CV 耐力を下回った。) ・ DCH 現象に係る評価結果の一部に格納容器直接接触に係る記載有 (Westinghouse 社製アイスクオンデンサ型プラント (代表: Sequoyah プラント) では、大型ドライ型 CV または負圧維持型 CV プラントなど他プラントと DCH 現象が異なるため、NUREG-1150 の ET を簡素化した離半論的フレームワークよりアプローチする手法を使用している。)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり) 0.240 (1 次系高圧及び炉下下部キャビティに水なしの場合、NUREG-1150)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)			
Surry	NUREG/CR-6109	・格納容器直接接触に係る記載なし。 (NUREG/CR-6075 と同一手法、シナリオにて、Surry プラント (負圧維持型 CV) を対象とした DCH を評価している。評価の結果、DCH による CV への負荷は CV 耐力を下回った。) ・格納容器直接接触に係る記載なし。 (NUREG/CR-6075 と同一手法、シナリオにて、Surry プラント (負圧維持型 CV) を対象とした DCH を評価している。評価の結果、DCH による CV への負荷は CV 耐力を下回った。) ・ DCH 現象に係る評価結果の一部に格納容器直接接触に係る記載有 (Westinghouse 社製アイスクオンデンサ型プラント (代表: Sequoyah プラント) では、大型ドライ型 CV または負圧維持型 CV プラントなど他プラントと DCH 現象が異なるため、NUREG-1150 の ET を簡素化した離半論的フレームワークよりアプローチする手法を使用している。)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)			
Sequoyah	NUREG/CR-6427	・ DCH 現象に係る評価結果の一部に格納容器直接接触に係る記載有 (Westinghouse 社製アイスクオンデンサ型プラント (代表: Sequoyah プラント) では、大型ドライ型 CV または負圧維持型 CV プラントなど他プラントと DCH 現象が異なるため、NUREG-1150 の ET を簡素化した離半論的フレームワークよりアプローチする手法を使用している。)	直接接触の CCFP 0.240 (1 次系高圧及び炉下下部キャビティに水なしの場合、NUREG-1150)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)			
大飯3号炉及び4号炉	原子炉設置許可申請書		直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)	直接接触の CCFP 1 (NUREG/CR-6427 に、これらドライ型プラントでは大量のデブリが CV ライナに蓄積するようないと記載あり)			

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シナリオグループ及び重要事故シナリオ等の選定について
 補足4.1.1.f-2 格納容器直接接触の分岐確率の設定について

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p data-bbox="324 933 481 957">図1 Zionプラント</p> <p data-bbox="89 957 638 997">出典：NUREG/CR-6075, "The Probability of Containment Failure by Direct Containment Heating in Zion"</p>		 <p data-bbox="1534 917 1691 941">第1図 Zionプラント</p> <p data-bbox="1321 965 1859 1013">出典：NUREG/CR-6075, "The Probability of Containment Failure by Direct Containment Heating in Zion"</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について
 補足 4.1.1.f-2 格納容器直接接触の分岐確率の設定について

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図2 Westinghouse社製Surryプラント 出典：NUREG/CR-6109, "The Probability of Containment Failure by Direct Containment Heating in Surry"</p>		<p>第2図 Surryプラント 出典：NUREG/CR-6109, "The Probability of Containment Failure by Direct Containment Heating in Surry"</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シナリオグループ及び重要事故シナリオ等の選定について
 補足 4.1.1.f-2 格納容器直接接触の分岐確率の設定について

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図3 Westinghouse社製 Sequoyahプラント (Westinghouse社製アイスコンデンサプラントを代表する) 出典：NUREG/CR-6427, "Assessment of the DCH Issue for Plants with Ice Condenser Containments"</p>		<p>第3図 Sequoyahプラント 出典：NUREG/CR-6427, "Assessment of the DCH Issue for Plants with Ice Condenser Containments"</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第37条 付録1 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について
 補足 4.1.1.f-2 格納容器直接接触の分岐確率の設定について

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図4 大飯3,4号炉 出典：大飯発電所3,4号炉 原子炉設置許可申請書</p>		<p>第4図 泊3号炉 出典：泊発電所3号炉 原子炉設置許可申請書</p>	<p>【大飯】 ■ 設計の相違</p>

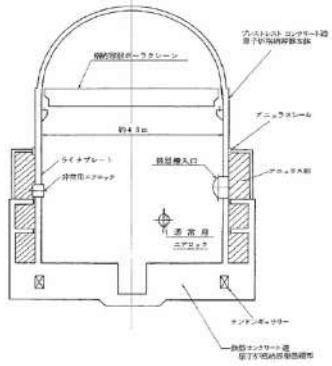
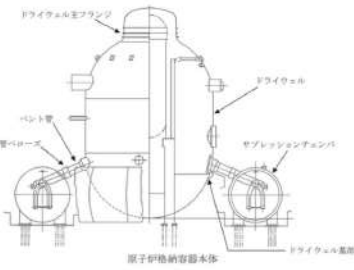
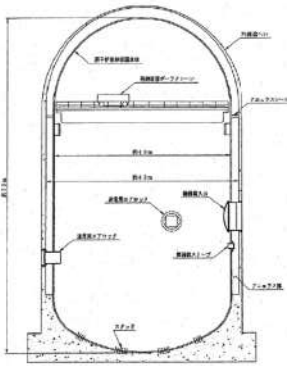
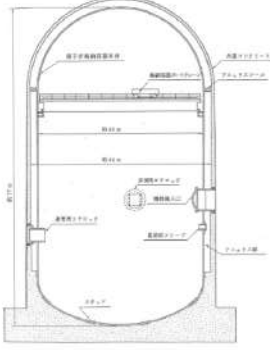
泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	SAE9-9 r.12.0
提出年月日	令和5年12月22日

泊発電所3号炉
重大事故等対策の有効性評価
比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

令和5年12月
北海道電力株式会社

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
比較結果等を取りまとめた資料			
1. 先行審査実績等を踏まえた泊3号炉まとめ資料の変更状況(2017年3月以降)			
1-1) 設計方針・運用・体制などを変更し、まとめ資料を修正した箇所と理由			
a. 大飯3 / 4号炉まとめ資料と比較した結果, 変更したもの : なし			
b. 女川2号炉まとめ資料と比較した結果, 変更したもの : なし			
c. 他社審査会合の指摘事項等を確認した結果, 変更したもの : なし			
d. 当社が自主的に変更したもの : エアロック均圧弁のシール材について, PEEKに変更する計画であることからまとめ資料に反映した。			
1-2) 設計方針・運用・体制を変更するものではないが、まとめ資料の記載の充実を行った箇所と理由			
a. 大飯3 / 4号炉まとめ資料と比較した結果, 変更したもの : なし			
b. 女川2号炉まとめ資料と比較した結果, 変更したもの : なし			
c. 他社審査会合の指摘事項等を確認した結果, 変更したもの : なし			
d. 当社が自主的に変更したもの : なし			
1-3) バックフィット関連事項			
なし			
1-4) その他			
女川2号炉まとめ資料に合わせて記載の適正化を行った。			
2. 大飯3 / 4号炉・女川2号炉まとめ資料との比較結果の概要			
2-1) 原子炉格納容器型式の相違			
<p style="text-align: center;">大飯発電所3 / 4号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PWR プレストレストコンクリート製格納容器 ・評価温度：200℃ ・評価圧力：2Pd (0.78MPa[gage]) 	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所2号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BWR Mark-1改良型 ・限界温度：200℃ ・限界圧力：2Pd (0.854MPa[gage]) 	<p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PWR 鋼製格納容器 ・限界温度：200℃ ・限界圧力：2Pd (0.566MPa[gage]) 	<p style="text-align: center;">【参考】伊方発電所3号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PWR 鋼製格納容器 ・評価温度：200℃ ・評価圧力：2Pd (0.566MPa[gage]) 

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2-2) 健全性確認に係る主な相違</p> <p>a. 評価対象機器</p> <p>評価対象機器の選定については、設備相違により以下の差異あり。</p> <p>泊3号炉は、大飯3/4号炉と比較し、配管貫通部（伸縮継手・短管）、原子炉格納容器隔離弁（真空逃がし弁）がある。</p> <p>泊3号炉は、女川2号炉と比較し、原子炉格納容器隔離弁（ゴムダイヤフラム弁）、原子炉格納容器隔離弁（真空逃がし弁）がある。</p> <p>b. 評価方法による評価対象機器の分類</p> <p>泊3号炉は、大飯3/4号炉、女川2号炉と比較し、分類方法に相違なし。</p> <p>c. 評価結果の概要</p> <p>泊3号炉と、大飯3/4号炉、女川2号炉において評価対象機器の評価方法が同等のものについては、相違ないことを確認した。</p> <p>また、原子炉格納容器型式の相違に伴い、評価対象機器の評価方法が異なるものについては、PWR鋼製格納容器である伊方3号炉、高浜3/4号炉（配管貫通部・貫通配管）と比較し、相違がないことを確認した。</p>			
<p>2-3) 比較表の構成について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本体（比較表 p1/51～p51/51）は、原子炉格納容器の各部位の限界温度・圧力に対する評価の概要であり、大飯3/4号炉－女川2号炉－泊3号炉の3連比較表とした。 ・補足説明資料（比較表 p1/144～p144/144）は、原子炉格納容器の各部位の限界温度・圧力に対する評価の詳細であり、PWRとBWRでは原子炉格納容器の構造など設備が大きく異なるため、PWRとしての基準への適合性を網羅的に比較する観点から、泊と同じPWR鋼製格納容器を有する伊方3号炉を加えた、大飯3/4号炉－伊方3号炉－泊3号炉の3連比較表とした。ただし、BWRの審査実績も踏まえ、記載の充実化を図った。 ・参考資料（比較表 p 参-目-1～p 参-21-2）のうち参考資料-1～4は、PWR固有の資料のため大飯3/4号炉－伊方3号炉－泊3号炉の3連比較表とした。また、参考資料-5～21は、従来BWR固有の資料のため、女川2号炉－泊3号炉の2連比較表とした。 			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>付録2</p> <p>原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価</p> <p style="text-align: center;">目次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. はじめに 1</p> <p>2. 評価温度及び圧力の設定 1</p> <p>3. 健全性確認 1</p> <p> (1) 評価対象 1</p> <p> (2) 機能喪失要因 2</p> <p> (3) 評価方法 3</p> <p>第1図 評価方法による評価対象機器の分類 5</p> <p>第1表 評価対象機器の分類及び評価内容 6</p> <p>(4) 評価結果の概要 7</p> <p> a. 原子炉格納容器本体 7</p> <p> b. 機器搬入口 9</p> <p> c. エアロック 11</p> <p> d. 配管貫通部 14</p> <p> e. 電線貫通部 18</p> <p> f. 原子炉格納容器隔離弁 19</p> <p>4. 結論 20</p> <p>第2図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図 21</p> <p>第2表 評価結果まとめ 25</p>	<p>付録2</p> <p>原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価</p> <p style="text-align: center;">目次</p> <p>(本文)</p> <p>1. 評価の概要 1</p> <p> (1) はじめに 1</p> <p> (2) 限界温度・圧力の評価 1</p> <p> (3) 健全性確認 2</p> <p> a. 評価対象 2</p> <p> b. 機能喪失要因 4</p> <p> c. 評価方法 6</p> <p> d. 評価結果の概要 11</p> <p>(4) 結論 27</p>	<p>付録2</p> <p>原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価</p> <p style="text-align: center;">目次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 評価の概要 1</p> <p> (1) はじめに 1</p> <p> (2) 限界温度・圧力の評価 1</p> <p> (3) 健全性確認 2</p> <p> a. 評価対象 2</p> <p> b. 機能喪失要因 4</p> <p> c. 評価方法 5</p> <p> d. 評価結果の概要 8</p> <p>(4) 結論 28</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p>1. はじめに</p> <p>大飯発電所3号炉及び4号炉の重大事故等対策の有効性評価において、原子炉格納容器の評価温度及び圧力をそれぞれ200℃、2Pd (0.78MPa[gage]、Pd：最高使用圧力 (0.39MPa[gage]))とされていることから、以下にその根拠と妥当性を示す。</p> <p>2. 評価温度及び圧力の設定</p> <p>原子炉格納容器の評価温度及び圧力については、重大事故等時において、原子炉格納容器の機能である放射性物質の閉じ込め機能を確保できるものとする。</p> <p>有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度の最高値は約144℃、原子炉格納容器圧力の最高値は約0.43MPa[gage]であり、その後温度及び圧力は緩やかに低下する。</p> <p>以上のことから、原子炉格納容器の放射性物質の閉じ込め機能を確保する評価温度及び圧力を200℃、2Pdとして設定する。</p> <p>(大飯発電所3号炉及び4号炉 原子炉格納容器 最高使用温度：144℃ 最高使用圧力：0.39MPa[gage])</p>	<p>1. 評価の概要</p> <p>(1) はじめに</p> <p>女川原子力発電所2号炉の重大事故等対策の有効性評価において、原子炉格納容器の限界温度・圧力をそれぞれ200℃、2Pd (0.854MPa[gage]、Pd：最高使用圧力 (0.427MPa[gage]))として評価している。以下にその根拠と妥当性を示す。</p> <table border="1" data-bbox="784 351 1377 582"> <caption>第1表 原子炉格納容器の設計条件と限界温度・圧力の比較</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>設計仕様 (最高使用温度・圧力)</th> <th>有効性評価で使用する 限界温度・圧力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>温度</td> <td>171℃[※]</td> <td>200℃</td> </tr> <tr> <td>圧力</td> <td>0.427MPa[gage] (1Pd)</td> <td>0.854MPa[gage] (2Pd)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ドライウエルの最高使用温度を示す。サブプレッションチェンバの最高使用温度は104℃である。</p> <p>(2) 限界温度・圧力の評価</p> <p>原子炉格納容器の限界温度・圧力については、重大事故等時において、原子炉格納容器の機能である放射性物質の閉じ込め機能を確保できることを条件として設定する。放射性物質の閉じ込め機能を確保するためには、原子炉格納容器バウンダリを構成する機器である原子炉格納容器本体、ハッチ類、貫通部、隔離弁等が、重大事故等時において著しい損傷が生じることなく、気密性を確保することが必要である。</p> <p>重大事故等時の原子炉格納容器閉じ込め機能については、これまでに実施した電力会社等による共同研究（以下「電共研」という。）や、当時の（財）原子力発電技術機構（以下「NUPEC」という。）による「重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）」の研究成果を踏まえた評価等に加え、福島第一原子力発電所事故では原子炉格納容器の閉じ込め機能が喪失し、放射性物質の放出につながった可能性が高いことから、これまでの福島第一原子力発電所の事故の分析、評価によって得られている知見を考慮して、原子炉格納容器バウンダリを構成する機器の機能が健全に維持できることが確認できる条件を設定する。</p> <p>これらを踏まえ、有効性評価における重大事故等時の原子炉格納容器の限界温度・圧力をそれぞれ200℃、2Pdと設定していることに対し、上記に示す電共研やNUPECの研究成果、解析評価、福島第一原子力発電所の事故の知見等により妥当性を確認するものである。</p>		設計仕様 (最高使用温度・圧力)	有効性評価で使用する 限界温度・圧力	温度	171℃ [※]	200℃	圧力	0.427MPa[gage] (1Pd)	0.854MPa[gage] (2Pd)	<p>1. 評価の概要</p> <p>(1) はじめに</p> <p>泊発電所3号炉の重大事故等対策の有効性評価において、原子炉格納容器の限界温度・圧力をそれぞれ200℃、2Pd (0.566MPa[gage]、Pd：最高使用圧力 (0.283MPa[gage]))として評価している。以下にその根拠と妥当性を示す。</p> <table border="1" data-bbox="1422 391 2004 534"> <caption>第1表 原子炉格納容器の設計条件と限界温度・圧力の比較</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>設計仕様 (最高使用温度・圧力)</th> <th>有効性評価で使用する 限界温度・圧力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>温度</td> <td>132℃</td> <td>200℃</td> </tr> <tr> <td>圧力</td> <td>0.283MPa[gage] (1Pd)</td> <td>0.566MPa[gage] (2Pd)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 限界温度・圧力の評価</p> <p>原子炉格納容器の限界温度・圧力については、重大事故等時において、原子炉格納容器の機能である放射性物質の閉じ込め機能を確保できることを条件として設定する。放射性物質の閉じ込め機能を確保するためには、原子炉格納容器バウンダリを構成する機器である原子炉格納容器本体、機器搬入口、エアロック、貫通部、隔離弁等が、重大事故等時において著しい損傷が生じることなく、気密性を確保することが必要である。</p> <p>重大事故等時の原子炉格納容器閉じ込め機能については、これまでに実施した電力会社等による共同研究（以下「電共研」という。）や、当時の（財）原子力発電技術機構（以下「NUPEC」という。）による「重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）」の研究成果を踏まえた評価等を考慮し、原子炉格納容器バウンダリを構成する機器の機能が健全に維持できることが確認できる条件を設定する。</p> <p>これらを踏まえ、有効性評価における重大事故等時の原子炉格納容器の限界温度・圧力をそれぞれ200℃、2Pdと設定していることに対し、上記に示す電共研やNUPECの研究成果、解析評価により妥当性を確認するものである。</p>		設計仕様 (最高使用温度・圧力)	有効性評価で使用する 限界温度・圧力	温度	132℃	200℃	圧力	0.283MPa[gage] (1Pd)	0.566MPa[gage] (2Pd)	<p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。 【大飯、女川】 設備の相違 ・各プラントの有効性評価に基づく。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。 【女川】 設備名称の相違</p> <p>【女川】 設備の相違 ・女川は福島の見を考慮し原子炉格納容器バウンダリのシール材の仕様を変更する。泊では原子炉格納容器バウンダリに採用するシール材に対し200℃2Pd環境下での健全性を確認している。</p>
	設計仕様 (最高使用温度・圧力)	有効性評価で使用する 限界温度・圧力																			
温度	171℃ [※]	200℃																			
圧力	0.427MPa[gage] (1Pd)	0.854MPa[gage] (2Pd)																			
	設計仕様 (最高使用温度・圧力)	有効性評価で使用する 限界温度・圧力																			
温度	132℃	200℃																			
圧力	0.283MPa[gage] (1Pd)	0.566MPa[gage] (2Pd)																			

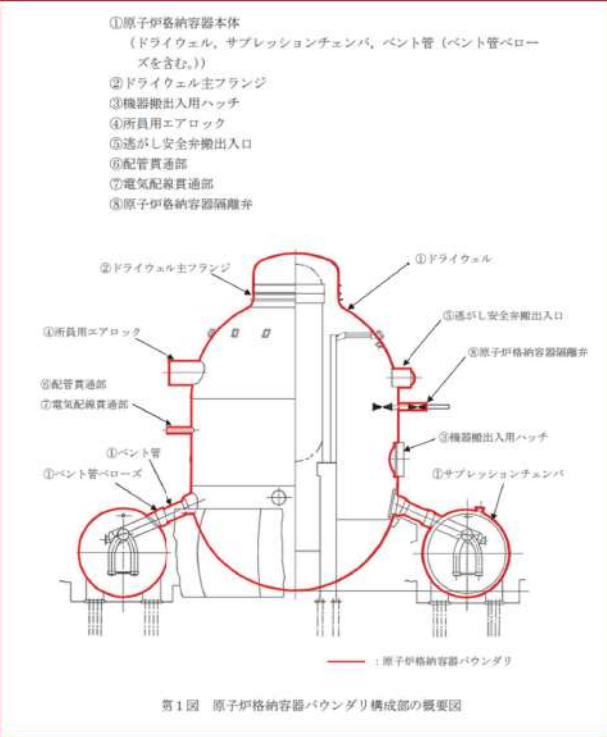

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. 健全性確認</p> <p>(1) 評価対象</p> <p>放射性物質の閉じ込め機能を確保するためには、200℃、2Pdの環境下で原子炉格納容器本体、開口部等の構造健全性を確認する必要がある。</p> <p>さらに、福島第一原子力発電所事故において、原子炉格納容器からの漏えい要因の一つとして指摘されている原子炉格納容器に設置されるフランジ部等のシール部についても、200℃、2Pdの環境下での機能維持を確認する必要がある。</p> <p>このことから原子炉格納容器本体のほかに、200℃、2Pdの環境下で原子炉格納容器の変位荷重等の影響により、構造上、リークパスになる可能性がある開口部及び貫通部の構成品並びにガスケットの劣化及びシート部の変形に伴いリークパスになる可能性があるシール部が評価対象となり、以下の原子炉格納容器バウンダリ構成部を評価する。</p>	<p>(3) 健全性確認</p> <p>a. 評価対象</p> <p>放射性物質の閉じ込め機能を確保するためには、200℃、2Pdの環境下で原子炉格納容器本体及び開口部等の構造健全性を確認する必要がある。</p> <p>さらに、福島第一原子力発電所事故において、原子炉格納容器からの漏えい要因の一つとして推定されている原子炉格納容器に設置される ドライウェル主フランジ部、ハッチフランジ部、電気配線貫通部等のシール部についても、200℃、2Pdの環境下での機能維持を確認する必要がある。</p> <p>このことから、原子炉格納容器本体のほかに、200℃、2Pdの環境下で原子炉格納容器の変位荷重等の影響により、構造上、リークパスになる可能性がある開口部及び貫通部の構成品、また、ガスケットの劣化及びシート部の変形に伴いリークパスになる可能性があるシール部が評価対象となり、以下の原子炉格納容器バウンダリ構成部を評価する。</p> <p>原子炉格納容器バウンダリ構成部の概要を第1図に示す。</p> <p>なお、原子炉格納容器に設置しているハッチ類は、原子炉格納容器の外側に開く外開き形式、原子炉格納容器内外に扉のあるエアロック形式、原子炉格納容器の内側に開く内開き形式の3つの形式があるが、外開き形式については逃がし安全弁搬出入口のみ、エアロック形式については所員用エアロックのみであるため、これらについて評価を行う。また、内開き形式については、機器搬出入用ハッチ及び制御棒駆動機構搬出入口があるが、円筒胴の板厚は同じであり、内径は機器搬出入用ハッチの方が大きいことから、原子炉格納容器内部の圧力増加の影響をより大きく受ける機器搬出入用ハッチについて評価を行う。</p> <p>原子炉格納容器貫通部（配管貫通部、電気配線貫通部）については、貫通部の構成品ごとに評価を行う。</p>	<p>(3) 健全性確認</p> <p>a. 評価対象</p> <p>放射性物質の閉じ込め機能を確保するためには、200℃、2Pdの環境下で原子炉格納容器本体及び開口部等の構造健全性を確認する必要がある。</p> <p>さらに、福島第一原子力発電所事故において、原子炉格納容器からの漏えい要因の一つとして推定されている原子炉格納容器に設置されるフランジ部等のシール部についても、200℃、2Pdの環境下での機能維持を確認する必要がある。</p> <p>このことから、原子炉格納容器本体のほかに、200℃、2Pdの環境下で原子炉格納容器の変位荷重等の影響により、構造上、リークパスになる可能性がある開口部及び貫通部の構成品、また、ガスケットの劣化及びシート部の変形に伴いリークパスになる可能性があるシール部が評価対象となり、以下の原子炉格納容器バウンダリ構成部を評価する。</p> <p>原子炉格納容器バウンダリ構成部の概要を第1図に示す。</p> <p>原子炉格納容器貫通部（配管貫通部、電線貫通部）については、貫通部の構成品ごとに評価を行う。</p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・ハッチ類はエアロックと機器搬出入口のみであり代表選定は不要である。</p> <p>【女川】 設備名称の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>a. 原子炉格納容器本体（コンクリート部、ライナ）</p> <p>b. 機器搬入口</p> <p>c. エアロック</p> <p>d. 配管貫通部</p> <p>(a) 固定式配管貫通部</p> <ul style="list-style-type: none"> ・貫通配管 ・スリーブ ・端板 ・閉止フランジ ・閉止板 <p>e. 電線貫通部</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本体 ・端板 ・モジュール <p>f. 原子炉格納容器隔離弁</p>	 <p>①原子炉格納容器本体 (ドライウェル、サブプレッションチェンバ、ベント管(ベント管ペローズを含む))</p> <p>②ドライウェル主フランジ</p> <p>③機器搬出入用ハッチ</p> <p>④所員用エアロック</p> <p>⑤通がし安全弁搬出入口</p> <p>⑥配管貫通部</p> <p>⑦電気配線貫通部</p> <p>⑧原子炉格納容器隔離弁</p> <p>①ドライウェル</p> <p>⑤通がし安全弁搬出入口</p> <p>⑧原子炉格納容器隔離弁</p> <p>③機器搬出入用ハッチ</p> <p>①サブプレッションチェンバ</p> <p>①ベント管</p> <p>①ベント管ペローズ</p> <p>—：原子炉格納容器バウンダリ</p> <p>第1図 原子炉格納容器バウンダリ構成部の概要図</p>	 <p>① 原子炉格納容器本体</p> <p>② 機器搬入口</p> <p>③ エアロック</p> <p>④ 配管貫通部</p> <p>⑤ 電線貫通部</p> <p>⑥ 原子炉格納容器隔離弁</p> <p>①原子炉格納容器本体</p> <p>②機器搬入口</p> <p>③エアロック</p> <p>④配管貫通部</p> <p>⑤電線貫通部</p> <p>⑥原子炉格納容器隔離弁</p> <p>—：原子炉格納容器バウンダリ</p> <p>第1図 原子炉格納容器バウンダリ構成部の概要図</p>	<p>【大飯、女川】 設備の相違</p> <p>・原子炉格納容器型式の違いによる。</p> <p>大飯(PWR) →プレストレストコンクリート製格納容器</p> <p>女川(BWR) →Mark-1改良型 泊(PWR) →鋼製格納容器</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>・女川実績を反映し図とした。</p>
<p>(2) 機能喪失要因</p> <p>原子炉格納容器バウンダリを構成する各設備の重大事故等時における放射性物質の閉じ込め機能喪失の要因(以下「機能喪失要因」という。)として、原子炉格納容器内の温度、内圧条件や原子炉格納容器本体の変形に伴い、以下に示す要因が想定される。</p>	<p>b. 機能喪失要因</p> <p>原子炉格納容器バウンダリを構成する各設備の重大事故等時における放射性物質の閉じ込め機能を喪失させる要因(以下「機能喪失要因」という。)として、原子炉格納容器内の温度、圧力条件や原子炉格納容器本体の変形に伴い、第2表に示す要因が想定される。</p>	<p>b. 機能喪失要因</p> <p>原子炉格納容器バウンダリを構成する各設備の重大事故等時における放射性物質の閉じ込め機能を喪失させる要因(以下「機能喪失要因」という。)として、原子炉格納容器内の温度、圧力条件や原子炉格納容器本体の変形に伴い、第2表に示す要因が想定される。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>・女川実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																						
<p>a. 原子炉格納容器本体（コンクリート部、ライナ） 延性破壊</p> <p>b. 機器搬入口 延性破壊、座屈（構造部）、変形、高温劣化（シール部）</p> <p>c. エアロック 延性破壊（構造部）、変形、高温劣化（シール部）</p> <p>d. 配管貫通部 (a) 固定式配管貫通部 ・貫通配管 延性破壊 ・スリーブ 延性破壊 ・端板 延性破壊 ・閉止フランジ 延性破壊（フランジ）、シール能力不足（ガスケット） ・閉止板 延性破壊</p> <p>e. 電線貫通部 ・本体、端板 延性破壊 ・モジュール 付着力低下（エポキシ樹脂）、変形（Oリング）</p> <p>f. 原子炉格納容器隔離弁 変形（弁箱、弁体、ゴム系シール材）</p>	<p>第2表 評価対象における機能喪失要因 (1/2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価対象</th> <th colspan="2">機能喪失要因</th> </tr> <tr> <th>構造部</th> <th>シール部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">①原子炉格納容器本体</td> <td>胴部等及びドライウェル基部</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>ベント管ベローズ</td> <td>疲労破壊</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">②ドライウェルフランジ</td> <td>フランジ</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>締付ボルト</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">③機器搬出入用ハッチ</td> <td>円筒側取付部</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>円筒側</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>端板</td> <td>座屈</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">④所員用エアロック</td> <td>扉及び隔壁</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>円筒側</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>シール部（扉以外）</td> <td>シール能力低下</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">⑤透かし安全弁搬出入口</td> <td>円筒側</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>端板</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>フランジ</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>ヒンジボルト</td> <td>延性破壊</td> </tr> </tbody> </table> <p>第2表 評価対象における機能喪失要因 (2/3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価対象</th> <th colspan="2">機能喪失要因</th> </tr> <tr> <th>構造部</th> <th>シール部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">⑤配管貫通部</td> <td>貫通配管</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>スリーブ</td> <td>延性破壊、座屈</td> </tr> <tr> <td>端板</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>ボルト締付平板</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>フランジ</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>締付ボルト</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">⑦電気配管貫通部</td> <td>スリーブ</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>アダプタ</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>ヘッド</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>モジュール</td> <td>シール能力低下</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑧原子炉格納容器隔離弁</td> <td>耐圧部材</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>シール部</td> <td>シール能力低下</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象	機能喪失要因		構造部	シール部	①原子炉格納容器本体	胴部等及びドライウェル基部	延性破壊	ベント管ベローズ	疲労破壊	②ドライウェルフランジ	フランジ	延性破壊	締付ボルト	延性破壊	③機器搬出入用ハッチ	円筒側取付部	延性破壊	円筒側	延性破壊	端板	座屈	④所員用エアロック	扉及び隔壁	延性破壊	円筒側	延性破壊	シール部（扉以外）	シール能力低下	⑤透かし安全弁搬出入口	円筒側	延性破壊	端板	延性破壊	フランジ	延性破壊	ヒンジボルト	延性破壊	評価対象	機能喪失要因		構造部	シール部	⑤配管貫通部	貫通配管	延性破壊	スリーブ	延性破壊、座屈	端板	延性破壊	ボルト締付平板	延性破壊	フランジ	延性破壊	締付ボルト	延性破壊	⑦電気配管貫通部	スリーブ	延性破壊	アダプタ	延性破壊	ヘッド	延性破壊	モジュール	シール能力低下	⑧原子炉格納容器隔離弁	耐圧部材	延性破壊	シール部	シール能力低下	<p>第2表 評価対象における機能喪失要因</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価対象</th> <th colspan="2">機能喪失要因</th> </tr> <tr> <th>構造部</th> <th>シール部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">①原子炉格納容器本体</td> <td>一般部及び局部</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>蓋</td> <td>座屈</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">②機器搬入口</td> <td>フランジ</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>ボルト</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>シール部</td> <td>変形、高温劣化</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">③エアロック</td> <td>隔壁</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>シール部</td> <td>変形、高温劣化</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">④配管貫通部</td> <td>貫通配管</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>スリーブ</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>端板</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>閉止フランジ</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>閉止板</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td>伸縮継手</td> <td>疲労破壊</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑤電線貫通部</td> <td>短管</td> <td>圧壊</td> </tr> <tr> <td>本体及び端板</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑥原子炉格納容器隔離弁</td> <td>モジュール</td> <td>エポキシ樹脂付着力低下、Oリング変形</td> </tr> <tr> <td>耐圧部材</td> <td>延性破壊</td> </tr> <tr> <td></td> <td>シール部</td> <td>変形</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象	機能喪失要因		構造部	シール部	①原子炉格納容器本体	一般部及び局部	延性破壊	蓋	座屈	②機器搬入口	フランジ	延性破壊	ボルト	延性破壊	シール部	変形、高温劣化	③エアロック	隔壁	延性破壊	シール部	変形、高温劣化	④配管貫通部	貫通配管	延性破壊	スリーブ	延性破壊	端板	延性破壊	閉止フランジ	延性破壊	閉止板	延性破壊	伸縮継手	疲労破壊	⑤電線貫通部	短管	圧壊	本体及び端板	延性破壊	⑥原子炉格納容器隔離弁	モジュール	エポキシ樹脂付着力低下、Oリング変形	耐圧部材	延性破壊		シール部	変形	<p>【大飯、女川】 設備の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績を反映し表とした。</p>
評価対象	機能喪失要因																																																																																																																								
	構造部	シール部																																																																																																																							
①原子炉格納容器本体	胴部等及びドライウェル基部	延性破壊																																																																																																																							
	ベント管ベローズ	疲労破壊																																																																																																																							
②ドライウェルフランジ	フランジ	延性破壊																																																																																																																							
	締付ボルト	延性破壊																																																																																																																							
③機器搬出入用ハッチ	円筒側取付部	延性破壊																																																																																																																							
	円筒側	延性破壊																																																																																																																							
	端板	座屈																																																																																																																							
④所員用エアロック	扉及び隔壁	延性破壊																																																																																																																							
	円筒側	延性破壊																																																																																																																							
	シール部（扉以外）	シール能力低下																																																																																																																							
⑤透かし安全弁搬出入口	円筒側	延性破壊																																																																																																																							
	端板	延性破壊																																																																																																																							
	フランジ	延性破壊																																																																																																																							
	ヒンジボルト	延性破壊																																																																																																																							
評価対象	機能喪失要因																																																																																																																								
	構造部	シール部																																																																																																																							
⑤配管貫通部	貫通配管	延性破壊																																																																																																																							
	スリーブ	延性破壊、座屈																																																																																																																							
	端板	延性破壊																																																																																																																							
	ボルト締付平板	延性破壊																																																																																																																							
	フランジ	延性破壊																																																																																																																							
	締付ボルト	延性破壊																																																																																																																							
⑦電気配管貫通部	スリーブ	延性破壊																																																																																																																							
	アダプタ	延性破壊																																																																																																																							
	ヘッド	延性破壊																																																																																																																							
	モジュール	シール能力低下																																																																																																																							
⑧原子炉格納容器隔離弁	耐圧部材	延性破壊																																																																																																																							
	シール部	シール能力低下																																																																																																																							
評価対象	機能喪失要因																																																																																																																								
	構造部	シール部																																																																																																																							
①原子炉格納容器本体	一般部及び局部	延性破壊																																																																																																																							
	蓋	座屈																																																																																																																							
②機器搬入口	フランジ	延性破壊																																																																																																																							
	ボルト	延性破壊																																																																																																																							
	シール部	変形、高温劣化																																																																																																																							
③エアロック	隔壁	延性破壊																																																																																																																							
	シール部	変形、高温劣化																																																																																																																							
④配管貫通部	貫通配管	延性破壊																																																																																																																							
	スリーブ	延性破壊																																																																																																																							
	端板	延性破壊																																																																																																																							
	閉止フランジ	延性破壊																																																																																																																							
	閉止板	延性破壊																																																																																																																							
	伸縮継手	疲労破壊																																																																																																																							
⑤電線貫通部	短管	圧壊																																																																																																																							
	本体及び端板	延性破壊																																																																																																																							
⑥原子炉格納容器隔離弁	モジュール	エポキシ樹脂付着力低下、Oリング変形																																																																																																																							
	耐圧部材	延性破壊																																																																																																																							
	シール部	変形																																																																																																																							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所 3 / 4号炉	女川原子力発電所 2号炉	泊発電所 3号炉	相違理由
<p>(3) 評価方法</p> <p>構造健全性及びシール部の機能維持について、各設備に対し放射性物質の閉じ込め機能を確保できる判断基準を設定し、以下のいずれかの方法により評価し、200℃、2Pdの環境下での健全性及び機能維持を確認する。</p> <p>a. 電力会社等による共同研究（以下「電共研」という。）等での試験結果による評価</p> <p>b. 「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む。）」＜第1編軽水炉規格＞JSME S NC1-2005/2007」（以下「設計・建設規格」という。）又は既工事計画認可申請書等に準拠した評価</p> <p>c. 設計・建設規格の準用等による評価</p> <p>評価方法による評価対象機器の分類は第1図及び第1表参照。</p>	<p>c. 評価方法</p> <p>構造健全性及びシール部の機能維持について、各設備に対し放射性物質の閉じ込め機能を確保できる判断基準を設定し、以下のいずれかの方法により評価し、200℃、2Pdの環境下での健全性及び機能維持を確認する。</p> <p>(a) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む）JSME S NC1-2005/2007）（以下「設計・建設規格」という。）又は既工事計画認可申請書（以下「既工認」という。）等に準拠した評価</p> <p>(b) 設計・建設規格の準用等による評価</p> <p>(c) 電共研、NUPEC等での試験又は解析結果等を活用した評価</p> <p>評価方法による評価対象機器の分類を第2図に、評価対象機器の分類及び評価内容を第3表に示す。</p>	<p>c. 評価方法</p> <p>構造健全性及びシール部の機能維持について、各設備に対し放射性物質の閉じ込め機能を確保できる判断基準を設定し、以下のいずれかの方法により評価し、200℃、2Pdの環境下での健全性及び機能維持を確認する。</p> <p>(a) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む）JSME S NC1-2005/2007）（以下「設計・建設規格」という。）又は既工事計画認可申請書等に準拠した評価</p> <p>(b) 設計・建設規格の準用等による評価</p> <p>(c) 電共研、NUPEC等での試験又は解析結果等を活用した評価</p> <p>評価方法による評価対象機器の分類を第2図に、評価対象機器の分類及び評価内容を第3表に示す。</p>	<p>【大飯】 記載箇所の相違・女川実績を反映した。「a.」(c)」</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>評価対象機器の選定</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器本体 機器搬入口 エアロック 配管貫通部 貫通配管、スリーブ、端板、閉止フランジ、閉止板 電線貫通部 原子炉格納容器隔離弁 ゴムダイヤフラム弁、空調用パタフライ弁 <p>機能喪失要因の抽出と評価方法の設定</p> <p>規格を用いた評価 試験結果を用いた評価</p> <p>電共研等での試験結果による評価により確認</p> <p>第1表の a.項参照</p> <p>設計・建設規格又は既工事計画認可申請書等に準拠した評価により確認できる</p> <p>Yes</p> <p>第1表の b.項参照</p> <p>No</p> <p>設計・建設規格の準用等による評価により確認</p> <p>第1表の c.項参照</p> <p>第1図 評価方法による評価対象機器の分類</p>	<p>評価対象機器の選定</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器本体 ドライウェル主フランジ 機器搬出入用ハッチ 所員用エアロック 逃がし安全弁搬出入口 配管貫通部 電気配線貫通部 原子炉格納容器隔離弁 <p>機能喪失要因の抽出と評価方法の設定</p> <p>規格を用いた評価 試験又は解析結果を用いた評価</p> <p>電共研、NIPEC等での試験又は解析結果等を活用した評価により確認</p> <p>第3表 評価方法 c</p> <p>設計・建設規格又は既工認等に準拠した評価により確認できる</p> <p>NO</p> <p>設計・建設規格の準用等による評価により確認</p> <p>YES</p> <p>第3表 評価方法 a 第3表 評価方法 b</p> <p>第2図 評価方法による評価対象機器の分類</p>	<p>評価対象機器の選定</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器本体 機器搬入口 エアロック 配管貫通部 貫通配管、スリーブ、端板、閉止フランジ、閉止板、伸縮継手、短管 電線貫通部 原子炉格納容器隔離弁 ゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁、空調用パタフライ弁 <p>機能喪失要因の抽出と評価方法の設定</p> <p>規格を用いた評価 試験又は解析結果を用いた評価</p> <p>電共研、NIPEC等での試験又は解析結果等を活用した評価により確認</p> <p>第3表 評価方法 c</p> <p>設計・建設規格又は既工事計画認可申請書等に準拠した評価により確認できる</p> <p>NO</p> <p>設計・建設規格の準用等による評価により確認</p> <p>YES</p> <p>第3表 評価方法 a 第3表 評価方法 b</p> <p>第2図 評価方法による評価対象機器の分類</p>	<p>【大飯、女川】 設備の相違</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																
	<p style="text-align: center;">第3表 評価対象機器の分類及び評価内容 (3/3)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象機器</th> <th>想定される機能喪失要因</th> <th>評価方法^{※1}</th> <th>評価方法の概要^{※2, ※3}</th> <th>判定基準^{※4}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原子炉格納容器減圧装置系バスタライオン</td> <td>圧性破壊 (耐圧部材)</td> <td>*</td> <td>弁の圧力レーディング装置により、200℃における許容圧力を評価</td> <td>200℃における許容圧力が2 MPa以上であること</td> </tr> <tr> <td>シーム脆化低下</td> <td>○</td> <td>改良 EPDM 製シーム材の圧縮永久ひずみ試験結果及び窒素加熱漏えい試験結果により評価</td> <td>耐熱温度が 200℃以上であり、シーム機能を維持すること</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">原子炉格納容器減圧装置系電線中</td> <td>圧性破壊 (耐圧部材)</td> <td>*</td> <td>弁の圧力レーディング装置により、200℃における許容圧力を評価</td> <td>200℃における許容圧力が2 MPa以上であること</td> </tr> <tr> <td>シーム脆化低下</td> <td>○</td> <td>改良 EPDM 製シーム材の圧縮永久ひずみ試験結果により評価</td> <td>耐熱温度が 200℃以上であり、シーム機能を維持すること</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">移動式知能内計装系ケーブル中</td> <td>圧性破壊 (耐圧部材)</td> <td>*</td> <td>弁の圧力レーディング装置により、200℃における許容圧力を評価</td> <td>200℃における許容圧力が2 MPa以上であること</td> </tr> <tr> <td>シーム脆化低下</td> <td>○</td> <td>FEBC 製シーム材の材料特性及び改良 EPDM 製シーム材の圧縮永久ひずみ試験結果により評価</td> <td>耐熱温度が 200℃以上であり、シーム機能を維持すること</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 a：設計・建設規格又は既工認等に準拠した評価 b：設計・建設規格の準用等による評価 c：電共研、NUPEC 等での試験又は解析結果等を活用した評価 ※2 許容圧力：設備の機能が維持される最大の負荷圧力 ※3 Su：設計引張強さ</p>	評価対象機器	想定される機能喪失要因	評価方法 ^{※1}	評価方法の概要 ^{※2, ※3}	判定基準 ^{※4}	原子炉格納容器減圧装置系バスタライオン	圧性破壊 (耐圧部材)	*	弁の圧力レーディング装置により、200℃における許容圧力を評価	200℃における許容圧力が2 MPa以上であること	シーム脆化低下	○	改良 EPDM 製シーム材の圧縮永久ひずみ試験結果及び窒素加熱漏えい試験結果により評価	耐熱温度が 200℃以上であり、シーム機能を維持すること	原子炉格納容器減圧装置系電線中	圧性破壊 (耐圧部材)	*	弁の圧力レーディング装置により、200℃における許容圧力を評価	200℃における許容圧力が2 MPa以上であること	シーム脆化低下	○	改良 EPDM 製シーム材の圧縮永久ひずみ試験結果により評価	耐熱温度が 200℃以上であり、シーム機能を維持すること	移動式知能内計装系ケーブル中	圧性破壊 (耐圧部材)	*	弁の圧力レーディング装置により、200℃における許容圧力を評価	200℃における許容圧力が2 MPa以上であること	シーム脆化低下	○	FEBC 製シーム材の材料特性及び改良 EPDM 製シーム材の圧縮永久ひずみ試験結果により評価	耐熱温度が 200℃以上であり、シーム機能を維持すること		【女川】 設備の相違
評価対象機器	想定される機能喪失要因	評価方法 ^{※1}	評価方法の概要 ^{※2, ※3}	判定基準 ^{※4}																															
原子炉格納容器減圧装置系バスタライオン	圧性破壊 (耐圧部材)	*	弁の圧力レーディング装置により、200℃における許容圧力を評価	200℃における許容圧力が2 MPa以上であること																															
	シーム脆化低下	○	改良 EPDM 製シーム材の圧縮永久ひずみ試験結果及び窒素加熱漏えい試験結果により評価	耐熱温度が 200℃以上であり、シーム機能を維持すること																															
原子炉格納容器減圧装置系電線中	圧性破壊 (耐圧部材)	*	弁の圧力レーディング装置により、200℃における許容圧力を評価	200℃における許容圧力が2 MPa以上であること																															
	シーム脆化低下	○	改良 EPDM 製シーム材の圧縮永久ひずみ試験結果により評価	耐熱温度が 200℃以上であり、シーム機能を維持すること																															
移動式知能内計装系ケーブル中	圧性破壊 (耐圧部材)	*	弁の圧力レーディング装置により、200℃における許容圧力を評価	200℃における許容圧力が2 MPa以上であること																															
	シーム脆化低下	○	FEBC 製シーム材の材料特性及び改良 EPDM 製シーム材の圧縮永久ひずみ試験結果により評価	耐熱温度が 200℃以上であり、シーム機能を維持すること																															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(4) 評価結果の概要</p> <p>a. 原子炉格納容器本体</p> <p>原子炉格納容器本体の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が原子炉格納容器本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器本体の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>(a) コンクリート部</p> <p>プレストレストコンクリート製格納容器は、コンクリート部（鉄筋コンクリート、テンドン（鋼線））、ライナ（ライナプレート）からなる構造であり、内圧の上昇に対しては主に鉄筋、テンドンが荷重を負担し、ライナで気密性を確保する。</p> <p>ライナ（ライナプレート）はライナアンカによってコンクリート部に定着され、コンクリート部分の変形およびコンクリートとの温度差や線膨張係数の差により強制されるようなひずみに対して漏えいを生じることなく追従できる変形性能を有している。</p> <p>評価にあたっては、このような複雑な構造のため、有限要素法を用いた弾塑性解析を用いる。ただし、解析により限界挙動を評価した実績がないため、実験による検証を行ったうえで、解析評価により限界圧力を算出する。</p> <p>許容値については、実験により構造特性を評価しており、コンクリート部が限界ひずみに対し過大な塑性変形が引き起こされない判定値（テンドン：1.0%、鉄筋コンクリート：</p>	<p>d. 評価結果の概要</p> <p>① 原子炉格納容器本体</p> <p>原子炉格納容器本体は、鋼製の上下部半球円筒形ドライウエル、円環形サブプレッションチェンバ、これらを連結するベント管及びベント管ペローズから構成されている。</p> <p>原子炉格納容器本体の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと及び圧縮力が原子炉格納容器本体に生じないことから、脆性破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器本体の機能喪失要因は、高温状態での内圧による過度な塑性変形やドライウエル基部を固定端とする熱変形に伴う延性破壊が想定される。また、ベント管ペローズには、通常運転時に累積される低サイクル疲労に加え、200℃、2Pdにより累積される低サイクル疲労による疲労破壊が想定される。</p> <p>このため、下記のとおり200℃、2Pdの環境下での健全性を確認した。</p> <p>・胴部等</p> <p>電共研において、代表プラントのMARK-I改良型原子炉格納容器の全体構造の耐性評価を実施しており、これを用いて女川原子力発電所2号炉での原子炉格納容器の健全性を確認する。</p> <p>この解析結果において、2Pd以上の圧力において応力値が最大となる円筒部中心部について、200℃における許容圧力の評価を行い、許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p> <p>また、原子炉格納容器の一般構造部について、既工認と同様の評価手法である設計・建設規格に示される必要厚さの評価式を準用し、許容圧力の評価を行い、200℃における許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p>	<p>d. 評価結果の概要</p> <p>① 原子炉格納容器本体</p> <p>原子炉格納容器本体の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が原子炉格納容器本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器本体の機能喪失要因は、高温状態での内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p>	<p>【女川】 設備の相違 ・①原子炉格納容器本体の構成の違いによる。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・①原子炉格納容器本体にはベント管ペローズはないため、疲労破壊を評価対象外としている。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・該当設備なし</p> <p>【女川】 評価方針の相違 ・原子炉格納容器型式の違いによる。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1.5%) に達しないことを確認する。すなわち、テンドン及び鉄筋コンクリートに発生する歪が、それぞれ1.0%、1.5%以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この有限要素法による評価では、大飯発電所3号炉及び4号炉の原子炉格納容器のコンクリート部の歪は200℃、2Pdにおいて、テンドン：0.6%、鉄筋コンクリート：0.16%で許容値以下であり、許容圧力は2Pd以上（□℃、□Pdにおいても破断しない結果）であった。</p> <p>なお、旧原子力発電技術機構（NUPEC）重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、保守的な評価事例を確認した結果、最も早く破断するのはテンドン（円筒部の一般部）で2.6～2.7Pdであり、200℃、2.5Pd以上の耐圧性能を有すると結論づけられている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div> <p>(b) ライナ</p> <p>プレストレストレストコンクリート製格納容器は、耐圧性能をコンクリート部（主に鉄筋、テンドン）で、気密性をライナで主に担保する複合構造である。また、ライナはライナアンカを介してコンクリート部に一体化されている。また、鉄筋コンクリート構造にテンドンの締付け力が付加されるため、耐圧性能は大きく向上する。</p> <p>例えば、200℃、2Pd時点における、鉄筋及びテンドンの変形が弾性域内であるなど、変形の拘束効果も極めて高い。そのため、コンクリートと一体化して挙動するライナの変形は大きく抑制され、高い気密性維持が可能となる。</p> <p>評価にあたっては、このような複雑な構造のため、有限要素法を用いた弾塑性解析を用いる。ただし、解析により限界挙動を評価した実績がないため、実験による検証を行ったうえで、解析評価により限界圧力を算出する。</p> <p>許容値については、実験により構造特性を評価しており、ライナが限界ひずみに対し過大な塑性変形が引き起こされない判定値（ライナ：10%）に達しないことを確認する。すなわち、ライナに発生する歪が、10%以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>有限要素法による評価では、大飯発電所3号炉及び4号炉の原子炉格納容器のライナの歪は200℃、2Pdにおいて約6%</p>			<p>【大飯】 設備の相違 ・該当設備なし。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>で許容値以下であり、許容圧力は2Pd以上（<input type="text"/>℃、<input type="text"/>Pd においてもライナは破断しない結果）であった。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	<p>ここで、設計・建設規格の解説表PVB-3110-1において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することになっている。</p> <p>設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果をもとに国内Su値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説 GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する原子炉格納容器本体の構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率をPm（一次一般膜応力強さ）には1.5、PL+Pb（一次一般局部膜応力強さ+一次曲げ応力強さ）には1.0とした評価を行う。すなわち、原子炉格納容器本体に発生する応力が、Pmが2/3Su、PL+PbがSu以下であれば、延性破壊に至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説 PVB-3111 に示されるように、供用状態DのPm、PL+Pbの許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全余裕を考慮して規定されている。</p> <p>前者は、膜応力であり断面の応力がSuに到達すると直ちに破損に至るため割下げ率1.5を考慮して規定されているが、後者は、断面表面がSuに到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は1.0としている。</p>	<p>ここで、設計・建設規格の解説表PVB-3110-1において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p> <p>設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内Su値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説 GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する原子炉格納容器本体の構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率をPm（一次一般膜応力強さ）には1.5、PL+Pb（一次局部膜応力強さ+一次曲げ応力強さ）には1.0とした評価を行う。すなわち、原子炉格納容器本体に発生する応力が、Pmが2/3Su、PL+PbがSu以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説 PVB-3111 に示されるように、供用状態DのPm、PL+Pbの許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全余裕を考慮して規定されている。</p> <p>前者は、膜応力であり断面の応力がSuに到達すると直ちに破損に至るため割下げ率1.5を考慮して規定されているが、後者は、断面表面がSuに到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は1.0としている。</p>	<p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 記載の適正化</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>以上のことから、大飯発電所3号炉及び4号炉の原子炉格納容器本体は200℃、2Pdの環境下において構造健全性は維持され、放射性物質の閉じ込め機能は確保される。</p>	<p>比較のため抜粋 伊方3号炉 (4) 評価結果の概要 a. 原子炉格納容器本体 より さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次+二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ (Su) とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、一次+二次応力の許容値を設計引張強さ (Su) とする。 原子炉格納容器本体の一般部（設計・建設規格 PVE-3010 で規定されている部位）の評価として、設計・建設規格の PVE-3230 (2) a 項及び PVE-3323 (1) 項を準用し、許容引張応力に許容状態 D における一次一般膜応力の許容値である 200℃ の 2/3Su を与えることで許容圧力を算出（一次一般膜応力評価：簡易手法）する。 この簡易手法による評価では、伊方3号炉の原子炉格納容器本体の一般部の許容圧力は 2Pd 以上（半球部及び円筒部ともに約 2.2Pd）であった。 一方、旧原子力発電技術機構（NUPEC）重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」(平成2年度～平成14年度)）において、判断基準を 200℃ の設計引張強さ (Su) とし代表プラントの原子炉格納容器を対象に有限要素法による応力評価（一次+二次応力評価）が実施されており、これに基づき伊方3号炉での原子炉格納容器の局部（設計・建設規格 PVE-3010 で規定されていない部位）の許容圧力を確認する。 この有限要素法による評価では、代表プラントの原子炉格納容器本体の局部評価点として、弾性材下端点、リングガード部、半球部と円筒部の接続部及び大開口廻り（機器搬入口及びその周辺並びにエアロック周辺）が抽出されるが、大開口廻りの塑性ひずみが大きいため大開口廻りを選定した。大開口廻りに関して、設計引張強さ (Su) に到達する圧力を評価した結果、いずれも 2Pd 以上あり、最も早く到達するのは機器搬入口周辺で約 3.1Pd であった。</p>	<p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次+二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ (Su) とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、一次+二次応力の許容値を設計引張強さ (Su) とする。 原子炉格納容器本体の一般部（設計・建設規格 PVE-3010 で規定されている部位）の評価として、設計・建設規格の PVE-3230 (2) a 項及び PVE-3323 (1) 項を準用し、許容引張応力に供用状態 D における一次一般膜応力の許容値である 200℃ の 2/3Su を与えることで許容圧力を算出（一次一般膜応力評価：簡易手法）する。 この簡易手法による評価では、泊発電所3号炉の原子炉格納容器本体の一般部の許容圧力は 2Pd 以上（半球部及び円筒部ともに約 2.2Pd）であった。 一方、旧原子力発電技術機構（NUPEC）重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」(平成2年度～平成14年度)）において、判断基準を 200℃ の設計引張強さ (Su) とし代表プラントの原子炉格納容器を対象に有限要素法による応力評価（一次+二次応力評価）が実施されており、これに基づき泊発電所3号炉での原子炉格納容器の局部（設計・建設規格 PVE-3010 で規定されていない部位）の許容圧力を確認する。 この有限要素法による評価では、代表プラントの原子炉格納容器本体の局部評価点として、弾性材下端点、リングガード部、半球部と円筒部の接続部及び大開口廻り（機器搬入口及びその周辺並びにエアロック周辺）が抽出されるが、大開口廻りの塑性ひずみが大きいため大開口廻りを選定した。大開口廻りに関して、設計引張強さ (Su) に到達する圧力を評価した結果、いずれも 2Pd 以上あり、最も早く到達するのは機器搬入口周辺で約 3.1Pd であった。</p> <p>以上のことから、泊発電所3号炉の原子炉格納容器本体は200℃、2Pdの環境下において構造健全性は維持され、放射性物質の閉じ込め機能は確保される。</p>	<p>【大飯、女川】 評価方針の相違 ・鋼製格納容器の評価方針に基づく記載である。(伊方3号炉と同様)</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>・ドライウェル基部</p> <p>ドライウェル基部について、既工認の評価値を用いて200℃、2Pdにおける発生応力を算出し、許容応力以下であることを確認した。</p> <p>・ベント管ベローズ</p> <p>ベント管ベローズについて、設計・建設規格に示される疲労累積係数の評価式に準拠し、通常運転時及び試験状態における疲労累積係数に200℃、2Pdにおける疲労累積係数を加えた疲労累積係数の合計が1以下であることを確認した。</p> <p>② ドライウェル主フランジ</p> <p>ドライウェル主フランジは、原子炉格納容器の上蓋フランジであり、締付ボルトで固定される構造である。また、フランジ間のシールにはガスケットを使用している。フランジにはシール溝が二重に配置されており、原子炉格納容器内側・外側のそれぞれのシール溝にガスケットを取り付ける二重シール構造になっている。</p> <p>ドライウェル主フランジの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、ドライウェル主フランジの機能喪失要因は、原子炉格納容器内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊、また、フランジ部の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられる。</p> <p>このため、下記のとおり200℃、2Pdの環境下での健全性を確認した。</p> <p>・本体</p> <p>ドライウェル主フランジにおける構造健全性評価として、電共研において、代表プラントの主フランジについて軸対称の有限要素法モデルを用いて解析を実施しており、これを用いて女川原子力発電所2号炉での原子炉格納容器の健全性を確認する。</p>		<p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>この解析結果において、応力値が最大となる締付ボルトについて、200℃における許容圧力の評価を行い、許容圧力が2 Pd以上であることを確認した。</p> <p>・シール機能</p> <p>ドライウエル主フランジのシール機能維持について、構造健全性確認のために、フランジの開口量評価を行った。</p> <p>原子炉格納容器の重大事故等時の過温、過圧時におけるフランジ開口量を評価するために、FEM解析を用いてドライウエル主フランジにおける開口量を評価した。その結果、2 Pdにおける開口量は、内側ガスケット部及び外側ガスケット部において許容開口量以下であることを確認した。</p> <p>・シール材</p> <p>シール材（ガスケット）には、従来はシリコンゴムを使用しているが、福島第一原子力発電所事故で当該シール材が事故環境に曝されて劣化した可能性があることも踏まえ、より事故環境での性能特性に優れた改良 EPDM 製（EPDM はエチレンプロピレンゴムを示す。）シール材に変更する。本評価では、改良 EPDM 製シール材について事故時の原子炉格納容器内環境でのシール材劣化特性を考慮してシール機能を評価した。その結果、200℃、2 Pd の環境下において、少なくとも7日間の健全性が確保されることを確認した。</p> <p>以上の評価結果から、ドライウエル主フランジの耐性は、シール材の耐力が支配的となる。シール材が高温環境下で劣化することにより、放射性物質の閉じ込め機能を喪失する可能性については、福島第一原子力発電所の事故の分析からも確認されており、福島第一原子力発電所事故の経験と分析を踏まえ、高温環境下における耐性を強化した改良 EPDM 製シール材を用いることにより、機能を向上させる。</p> <p>シール材の機能確保に関しては、温度・圧力が低下するほど、漏えい、破損に対する裕度が増加することから、有効性評価に用いている原子炉格納容器の限界温度・圧力の条件である200℃、2 Pd は、機器や材料が有する耐力に対して裕度を確保した設定であると考えられる。</p> <p>このことから、ドライウエル主フランジについて、原子炉格納容器の限界温度・圧力の200℃、2 Pd は、機器や材料が有する耐力に対して裕度を確保した設定であり、妥当である。</p>		<p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>b. 機器搬入口</p> <p>機器搬入口は、フランジ付の銅板が原子炉格納容器の貫通部に固定され、この銅板のフランジに蓋フランジをボルト固定しており、フランジ間のシールにはシリコンゴムのガスケットを使用した構造になっている。</p> <p>機器搬入口の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊及び疲労破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>機器搬入口は原子炉格納容器の貫通口の中でも内径が大きいことから、原子炉格納容器内圧により発生する原子炉格納容器円筒部の内圧変形に伴う強制変位が作用する。この変位及び原子炉格納容器内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊、また、フランジ部の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられる。</p> <p>また、球殻形状である蓋は、蓋板厚に対し、蓋板内半径が大きく、高温状態で原子炉格納容器内圧を受けるため、座屈が考えられる。</p> <p>このため、下記のとおり200℃、2Pdの環境下での健全性を確認した。</p>	<p>③ 機器搬出入用ハッチ</p> <p>機器搬出入用ハッチは、フランジ付きの円筒銅が原子炉格納容器の貫通部に溶接固定され、この円筒銅のフランジに鏡板フランジをボルト固定しており、フランジ間のシールにはガスケットを使用している。フランジにはシール溝が二重に配置されており、原子炉格納容器内側・外側のそれぞれのシール溝にガスケットを取り付ける二重シール構造になっている。</p> <p>機器搬出入用ハッチの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと及び繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊及び疲労破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>また、シール部は、原子炉格納容器内の圧力により鏡板を機器搬出入用ハッチ円筒銅に押し付ける構造であり、内圧により鏡板を開く荷重が作用しないことから、ピンジボルトの延性破壊は、評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、機器搬出入用ハッチの機能喪失要因は、原子炉格納容器内圧による過度な塑性変形に伴う耐圧部材の延性破壊、鏡板の座屈、原子炉格納容器本体の変形に伴う円筒銅の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられる。</p> <p>比較のため抜粋 伊方3号炉</p> <p>b. 機器搬入口 より</p> <p>機器搬入口は原子炉格納容器の貫通口の中でも内径が大きいことから、原子炉格納容器膨張による胴のひずみによる強制変位が顕著に作用する。この変位及び原子炉格納容器内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊、また、フランジ部の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられる。</p> <p>このため、下記のとおり200℃、2Pdの環境下での健全性を確認した。</p>	<p>② 機器搬入口</p> <p>機器搬入口は、フランジ付きの銅板が原子炉格納容器の貫通部に溶接固定され、この銅板のフランジに蓋フランジをボルト固定しており、フランジ間のシールにはシリコンゴムのガスケットを使用している。フランジにはシール溝が二重に配置されており、それぞれのシール溝にガスケットを取り付ける二重シール構造になっている。</p> <p>機器搬入口の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと及び繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊及び疲労破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>機器搬入口は原子炉格納容器の貫通口の中でも内径が大きいことから、原子炉格納容器膨張による胴のひずみによる強制変位が顕著に作用する。この変位及び原子炉格納容器内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊、また、フランジ部の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられる。</p> <p>また、球殻形状である蓋は、蓋板厚に対し、蓋板内半径が大きく、高温状態で原子炉格納容器内圧を受けるため、座屈が考えられる。</p> <p>このため、下記のとおり200℃、2Pdの環境下での健全性を確認した。</p>	<p>【女川】 設備名称の相違 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・大飯はコンクリート部に銅板を固定している。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・フランジのボルトについて、設計引張強さ(Su)以下であることを確認している点で同等である。(p20/51)</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・鋼製格納容器の記載表現である。(伊方3号炉と同様)</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(a) 本体</p> <p>機器搬入口は、原子炉格納容器内圧により発生する原子炉格納容器円筒部の内圧変形に伴う強制変位が作用することから、強制変位による影響が顕著に作用する胴取付部について評価を実施した。また、外周囲をコンクリートに支持された機器搬入口の胴板は、自身の熱膨張とコンクリートの熱膨張差により応力が生じることから、これらも考慮し、既工事計画許可申請書と同様のモデルにより、応力評価を行い、200℃、2Pdにおける健全性を確認した。</p>	<p>・本体</p> <p>機器搬出入用ハッチにおける構造健全性評価として、電共研において、代表プラントの原子炉格納容器本体を、機器搬出入用ハッチ取付部（円筒胴及び補強板）を含みモデル化し解析を実施しており、これを用いて女川原子力発電所2号炉での原子炉格納容器の健全性を確認する。</p> <p>この解析結果において、2Pd以上の圧力において応力値が最大となる機器搬出入用ハッチ取付部（円筒胴及び補強板）について、200℃における許容圧力の評価を行い、許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p> <p>また、機器搬出入用ハッチの部材において内圧による荷重を受け止める部位のうち円筒胴について、設計・建設規格に示される円筒胴の必要厚さの評価式を準用し、許容圧力の評価を行い、200℃における許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p> <p>比較のため抜粋 伊方3号炉 b. 機器搬入口 (a) 本体 より</p> <p>重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、代表プラントの鋼製格納容器を対象に有限要素法による応力評価（一次＋二次応力評価）を実施し、判断基準を200℃の設計引張強さ（Su）として許容圧力を評価している。この評価には機器搬入口の胴及び取付部も含めてモデル化されており、代表プラントと機器搬入口の基本構造は同様で、機器搬入口の胴及び取付部は、原子炉格納容器半球部と比較し十分裕度があるものであり、その評価結果に包絡される。</p>	<p>・本体</p> <p>重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、代表プラントの鋼製格納容器を対象に有限要素法による応力評価（一次＋二次応力評価）を実施し、判断基準を200℃の設計引張強さ（Su）として許容圧力を評価している。この評価には機器搬入口の胴及び取付部も含めてモデル化されている。</p> <p>機器搬入口の内径は代表プラントと比較し7%程度大きくなるが、機器搬入口の胴及び取付部は、代表プラントと同様に十分に補強されているとともに原子炉格納容器半球部と比較し評価圧力に対して十分裕度があるものであり、その評価結果に包絡される。</p>	<p>【大飯、女川】 評価方針の相違 ・鋼製格納容器の評価方針に基づく記載である。（伊方3号炉と同様）</p>
<p>比較のため順序入替 b. 機器搬入口 (a) 本体 より</p> <p>一方、蓋板の座屈の評価は、原子炉格納容器内圧が作用する（蓋が閉じられる方向）ものとして一般的な蓋（球殻）の許容圧力算出式を使用して、許容圧力が2Pdを上回ることを確認した。</p>	<p>鏡板には、蓋を閉じる方向に原子炉格納容器の圧力が作用することから、外圧を受ける球殻の座屈応力の算出式を用いて座屈圧力（許容圧力）を算出し、200℃における許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p>	<p>一方、蓋板の座屈の評価は、原子炉格納容器内圧が作用する（蓋が閉じられる方向）ものとして一般的な蓋（球殻）の許容圧力算出式を使用して、許容圧力が2Pdを上回ることを確認した。</p>	<p>【伊方】 設備の相違 ・原子炉格納容器半球部破断時における、機器搬入口の胴及び取付部の発生応力には十分裕度がある。（補足説明資料図2-2参照）</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(b) シール機能</p> <ul style="list-style-type: none"> フランジ部 <p>大飯発電所3号炉及び4号炉の機器搬入口をモデル化した解析から、蓋の球殻部に原子炉格納容器内圧が外圧として作用することによりフランジ面間に発生する最大隙間が、漏えいが無いとされる隙間以下であることを確認した。また、ボルトが健全であることを確認した。</p>	<p>・シール機能</p> <p>機器搬出入用ハッチのシール機能維持について、構造健全性確認のために、フランジの開口量評価を行った。</p> <p>また、原子炉格納容器の重大事故等時の過温、過圧時におけるフランジ開口量を評価するために、FEM解析を用いて機器搬出入用ハッチにおける開口量を評価した。その結果、2Pdにおける開口量は、内側ガスケット部及び外側ガスケット部において許容開口量以下であることを確認した。</p> <hr/> <p>比較のため抜粋 伊方3号炉</p> <p>b. 機器搬入口 (b) シール機能 フランジ部 より</p> <p>機器搬入口は原子炉格納容器の貫通口の中でも内径が大きいことから、原子炉格納容器内圧により発生する原子炉格納容器胴のひずみに伴う強制変位が顕著に作用する。このため、リーク性能に影響を及ぼすフランジの開口量を含むフランジの一般部及び局所の応力について、機器搬入口の基本形状及び原子炉格納容器への取付状態は同じであり原子炉格納容器内圧による変形モードも同傾向である代表プラントの有限要素法による一般部及び局所の解析評価結果（一次+二次応力評価）を基に換算評価を行い、フランジ及びボルトに発生する応力が設計引張強さ（Su）以下であることを確認した。</p>	<p>・シール機能</p> <p>機器搬入口は原子炉格納容器の貫通口の中でも内径が大きいことから、原子炉格納容器内圧により発生する原子炉格納容器胴のひずみに伴う強制変位が顕著に作用する。このため、リーク性能に影響を及ぼすフランジの開口量を含むフランジの一般部及び局所の応力について、機器搬入口の基本形状及び原子炉格納容器への取付状態は同じであり原子炉格納容器内圧による変形モードも同傾向である代表プラントの有限要素法による一般部及び局所の解析評価結果（一次+二次応力評価）を基に換算評価を行い、フランジ及びボルトに発生する応力が設計引張強さ（Su）以下であることを確認した。</p>	<p>【大飯、女川】 評価方針の相違</p> <p>・鋼製格納容器の評価方針に基づく記載である。（伊方3号炉と同様）</p>
<p>比較のため順序入替</p> <p>b. 機器搬入口 (a) 本体 より</p> <p>ここで、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである。（設計・建設規格 解説 GNR-2200）</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2 Pd の環境下での機器搬入口の構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を 1.0 とした評価を行う。</p>	<p>比較のため順序入替</p> <p>③ 機器搬入用ハッチ ・本体 より</p> <p>ここで、設計・建設規格の解説表 PVB-3110-1 において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p> <p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果をもとに、国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説 GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する機器搬入用ハッチの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を Pm（一次一般膜応力強さ）には 1.5、PL+Pb（一次局部膜応力強さ+一次曲げ応力強さ）には 1.0 とした評価を行う。</p>	<p>ここで、設計・建設規格の解説表 PVB-3110-1 において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p> <p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に、国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説 GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2 Pd の環境下での機器搬入口の構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を 1.0 とした評価を行う。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>・女川実績を反映した。</p> <p>【女川】 評価方針の相違</p> <p>・Pmの扱いは次ページ参照。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>比較のため順序入替</p> <p>b. 機器搬入口 (a) 本体 より</p> <p>すなわち、機器搬入口に発生する応力が、設計引張強さ(Su)以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求(放射性物質の閉じ込め機能)を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説図 PVB-3111-5 に示すように、供用状態Dの P_L+P_b (一次局部膜応力強さ+一次曲げ応力強さ) の許容値と同等である。</p> <p>なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定(原子炉炉冷却材喪失事故を想定)に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全余裕を考慮して定めたものであるのに対し(設計・建設規格 解説 PVB-3111)、機器搬入口の温度及び圧力の状態は、供用状態Dをはるかに超えた事象であり、許容圧力を算出する際に P_L+P_b の許容値として設計引張強さ(ただし、200℃における設計引張強さ)を適用することは妥当である。</p> <p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力とあわせて一次+二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ(Su)とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、全ての応力の許容値を設計引張強さ(Su)とする。</p>	<p>比較のため順序入替</p> <p>③ 機器搬入用ハッチ ・本体 より</p> <p>すなわち、機器搬入用ハッチに発生する応力が、P_m が $2/3Su$、$PL+Pb$ が Su 以下であれば、延性破壊に至らず、構造は健全で機能要求(放射性物質の閉じ込め機能)を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説 PVB-3111 に示すように、供用状態Dの P_m、$PL+Pb$ の許容値と同等である。</p> <p>なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定(原子炉炉冷却材喪失事故を想定)に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全余裕を考慮して定めたものであり、P_m は $2/3Su$、$PL+Pb$ は $1.5 \times 2/3Su (=Su)$ と規定されている。</p> <p>前者は、膜応力であり断面の応力が Su に到達すると直ちに破損に至るため割下げ率 1.5 を考慮して規定されているが、後者は、断面表面が Su に到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は 1.0 としている。</p>	<p>すなわち、機器搬入口に発生する応力が、設計引張強さ(Su)以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求(放射性物質の閉じ込め機能)を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説図 PVB-3111-5 に示すように、供用状態Dの P_L+P_b (一次局部膜応力強さ+一次曲げ応力強さ) の許容値と同等である。</p> <p>なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定(原子炉炉冷却材喪失事故を想定)に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全余裕を考慮して定めたものであるのに対し(設計・建設規格 解説 PVB-3111)、機器搬入口の温度及び圧力の状態は、供用状態Dをはるかに超えた事象であり、許容圧力を算出する際に P_L+P_b の許容値として設計引張強さ(ただし、200℃における設計引張強さ)を適用することは妥当である。</p> <p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次+二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ(Su)とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、全ての応力の許容値を設計引張強さ(Su)とする。</p>	<p>【女川】 設備名称の相違</p> <p>【女川】 評価方針の相違</p> <p>・P_mの扱いは下記参照。</p> <p>【女川】 評価方針の相違</p> <p>・機器搬入口(エアロックも同様)は、原子炉格納容器本体と比較して、胴内半径に対する板厚が厚い構造をしている。そのため、胴内半径/板厚の関係に比例する一次一般膜応力 P_m の評価は、原子炉格納容器本体がより厳しいのが明確であるため、評価を省略している。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・シール材</p> <p>シール材（ガスケット）については、機器搬入口のガスケットの取付状態を模擬した試験結果から200℃、2Pdでの健全性を確認した。</p>	<p>比較のため抜粋 伊方3号炉</p> <p>b. 機器搬入口 (b) シール機能 フランジ部 より</p> <p>また、蓋の球殻部に原子炉格納容器内圧が外圧として作用することによりフランジ面間に発生する最大隙間が、機器搬入口のガスケットの取付状態が同じである代表プラントの試験結果で漏えいが無いとされる隙間以下であることを確認した。</p> <hr/> <p>・シール材</p> <p>シール材（ガスケット）には、従来はシリコンゴムを使用しているが、福島第一原子力発電所事故で高温劣化した可能性があることも踏まえ、より高温耐性に優れた改良EPDM製シール材に変更する。本評価では、改良EPDM製シール材について事故時の原子炉格納容器内環境でのシール材劣化特性を考慮してシール機能を評価した。その結果、200℃、2Pdの環境下において、少なくとも7日間の健全性が確保されることを確認した。</p> <p>以上の評価結果から、機器搬出入用ハッチの耐性は、シール材の耐力が支配的となる。シール材が高温環境下で劣化することにより、放射性物質の閉じ込め機能を喪失する可能性については、福島第一原子力発電所の事故の分析からも確認されており、福島第一原子力発電所事故の経験と分析を踏まえ、高温環境下における耐性を強化した改良EPDM製シール材を用いることにより、機能を向上させる。</p> <p>シール材の機能確保に関しては、温度・圧力が低下するほど、漏えい、破損に対する裕度が増加することから、有効性評価に用いている原子炉格納容器の限界温度・圧力の条件である200℃、2Pdは、機器や材料が有する耐力に対して裕度を確保した設定であると考えられる。</p> <p>このことから、機器搬出入用ハッチについて、原子炉格納容器の限界温度・圧力の200℃、2Pdは、機器や材料が有する耐力に対して裕度を確保した設定であり、妥当である。</p>	<p>また、蓋の球殻部に原子炉格納容器内圧が外圧として作用することによりフランジ面間に発生する最大隙間が、機器搬入口のガスケットの取付状態が同じである代表プラントの試験結果で漏えいが無いとされる隙間以下であることを確認した。</p> <p>・シール材</p> <p>シール材（ガスケット）については、機器搬入口のガスケットの取付状態が同じである代表プラントの試験結果から200℃、2Pdでの健全性を確認した。</p>	<p>【大飯、女川】 評価方針の相違 ・鋼製格納容器の評価方針に基づく記載である。(伊方3号炉と同様)</p> <p>【女川】 設備の相違 ・代表プラントの試験結果より200℃2Pd環境下での健全性を確認している。</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・個別ではなく代表プラントの試験結果により、健全性を確認している。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>c. エアロック</p> <p>エアロックは、円筒胴が原子炉格納容器の貫通部に固定されており、円筒胴の両端に平板（隔壁）を溶接し、人が出入りできる開口部を設けている。</p> <p>この開口部に枠板（隔壁）を溶接し、枠板の前面を開閉扉で塞ぐ構造である。枠板の前面と扉間のシールにはシリコンゴムのガスケットを使用している。</p> <p>また、隔壁には扉開閉ハンドル軸等が貫通しており、貫通部にシール材を使用している。</p> <p>エアロックの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、有意な圧縮力がエアロックに生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができ、高温状態で原子炉格納容器内圧を受けるため、過度な塑性変形に伴う延性破壊が機能喪失要因として想定される。</p> <p>そのため、エアロック本体の塑性変形に伴う延性破壊、また、扉の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられる。</p> <p>このため、下記のとおり200℃、2Pdの環境下での健全性を確認した。</p>	<p>④ 所員用エアロック</p> <p>所員用エアロックは、円筒胴が原子炉格納容器の貫通部に溶接固定されており、円筒胴の両端に平板（隔壁）を溶接し、人が出入りできる開口部を設けている。</p> <p>この開口部に枠板（隔壁）を溶接し、枠板の前面を開閉扉で塞ぐ構造である。枠板の前面と扉間のシールには従来はシリコンゴムのガスケットを使用している。</p> <p>なお、ドライウェル主フランジや逃がし安全弁搬出入口と異なり、原子炉格納容器加圧時は所員用エアロック扉が支持部に押しつけられる構造となっているため、扉板が開くことはない。</p> <p>また、隔壁には扉開閉ハンドル軸等が貫通しており、貫通部にシール材を使用している。</p> <p>所員用エアロックの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力が所員用エアロックに生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができ、高温状態で原子炉格納容器内圧を受けることによる、過度な塑性変形に伴う延性破壊が機能喪失要因として想定される。</p> <p>そのため、所員用エアロック本体の塑性変形に伴う延性破壊、また、扉の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられる。</p> <p>このため、下記のとおり200℃、2Pdの環境下での健全性を確認した。</p>	<p>③ エアロック</p> <p>エアロックは、円筒胴が原子炉格納容器の貫通部に溶接固定されており、円筒胴の両端に平板（隔壁）を溶接し、人が出入りできる開口部を設けている。</p> <p>この開口部に枠板（隔壁）を溶接し、枠板の前面を開閉扉で塞ぐ構造である。枠板の前面と扉間のシールにはシリコンゴムのガスケットを使用している。</p> <p>なお、原子炉格納容器加圧時はエアロック扉が支持部に押しつけられる構造となっているため、扉板が開くことはない。</p> <p>また、隔壁には扉開閉ハンドル軸等が貫通しており、貫通部にシール材を使用している。</p> <p>エアロックの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力がエアロックに生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができ、高温状態で原子炉格納容器内圧を受けることによる、過度な塑性変形に伴う延性破壊が機能喪失要因として想定される。</p> <p>そのため、エアロック本体の塑性変形に伴う延性破壊、また、扉の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられる。</p> <p>このため、下記のとおり200℃、2Pdの環境下での健全性を確認した。</p>	<p>【女川】 設備名称の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違</p> <p>・大飯はコンクリート部に銅板を固定している。</p> <p>【女川】 設備の相違</p> <p>・エアロックのシール材にはシリコンゴムを採用する。</p> <p>【女川】 設備の相違</p> <p>・該当設備なし。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>・女川実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(a) 本体</p> <p>エアロックは、原子炉格納容器内圧により発生する原子炉格納容器円筒部の内圧変形に伴う強制変位が作用することから、強制変位による影響が顕著に作用する胴取付部について評価を実施した。また、外周囲をコンクリートに支持されたエアロックの胴板は、自身の熱膨張とコンクリートの熱膨張差により応力が生じることから、これらも考慮し、既工事計画許可申請書と同様のモデルにより、応力評価を行い、200℃、2Pdにおける健全性を確認した。</p> <p>また、その他の局所的な部位について、既工事計画認可申請書の添付資料「エアロックの強度計算書」において隔壁部が最も応力が厳しいことから、隔壁部を評価した。今回の評価は、発生応力が内圧に比例するため既工事計画認可申請書結果の応力値（一次応力評価）から200℃の許容応力値が発生する時の圧力を算出し、2Pdを上回ることを確認した。</p> <p>なお、原子炉格納容器との取り付け部から隔壁までは距離があり、原子炉格納容器胴の歪に伴う強制変位の影響（二次応力）は軽微であると考えられるため、一次応力評価を実施した。</p>	<p>・本体</p> <p>所員用エアロックにおける構造健全性評価として、所員用エアロックにおいて内圧による荷重を受け止める部位（扉及び隔壁）を評価対象として一次応力評価を実施する。扉及び隔壁の発生応力は圧力に比例することから、既工認の応力強さから許容値の応力が発生する時の圧力を算出し、扉及び隔壁の許容圧力の評価を行い、200℃における許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p> <p>また、所員用エアロックにおいて内圧による荷重を受け止める部位（円筒胴）を評価対象として、設計・建設規格に示される円筒胴の必要厚さの評価式を準用し、許容圧力の評価を行い、200℃における許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p> <p>比較のため抜粋 伊方3号炉 c. エアロック (a) 本体 より</p> <p>重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、代表プラントの鋼製格納容器を対象に有限要素法による応力評価（一次+二次応力評価）を実施し、判断基準を200℃の設計引張強さ（Su）として許容圧力を評価している。この評価にはエアロックの胴及び取付部も含めてモデル化されており、代表プラントとエアロックの基本構造は同様で、エアロックの胴及び取付部は、原子炉格納容器半球部と比較し十分裕度があるものであり、その評価結果に包絡される。</p>	<p>・本体</p> <p>重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、代表プラントの鋼製格納容器を対象に有限要素法による応力評価（一次+二次応力評価）を実施し、判定基準を200℃の設計引張強さ（Su）として許容圧力を評価している。この評価にはエアロックの胴及び取付部も含めてモデル化されており、代表プラントとエアロックの基本構造は同様で、エアロックの胴及び取付部は、原子炉格納容器半球部と比較し十分裕度があるものであり、その評価結果に包絡される。</p> <p>また、その他の局所的な部位について、既工事計画認可申請書の添付資料「エアロックの応力解析書」において隔壁部が最も応力が厳しいことから、隔壁部を評価した。今回の評価は、発生応力が内圧に比例するため既工事計画認可申請書結果の応力値（一次応力評価）から200℃の許容応力値が発生する時の圧力を算出し、2Pdを上回ることを確認した。</p> <p>なお、原子炉格納容器との取り付け部から隔壁までは距離があり、原子炉格納容器胴のひずみに伴う強制変位の影響（二次応力）は軽微であると考えられるため、一次応力評価を実施した。</p>	<p>【大飯、女川】 評価方針の相違 ・鋼製格納容器の評価方針に基づく記載である。（伊方3号炉と同様）</p> <p>【大飯】 資料名の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>ここで、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ(Su)に割下げ率を考慮して設定されたものである。（設計・建設規格 解説 GNR-2200）</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2Pd の環境下でのエアロックの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を 1.0 とした評価を行う。</p> <p>すなわち、エアロックに発生する応力が、設計引張強さ(Su)以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説図 PVB-3111-5 に示すように、供用状態Dの P_L+P_b（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）の許容値と同等である。</p> <p>なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであるのに対し（設計・建設規格 解説 PVB-3111）、エアロックの温度及び圧力の状態は、供用状態Dをはるかに超えた事象であり、許容圧力を算出する際に P_L+P_b の許容値として設計引張強さ（ただし、200℃における設計引張強さ）を適用することは妥当である。</p>	<p>ここで、設計・建設規格の解説表 PVB-3110-1 において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p> <p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果をもとに国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ(Su)に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説 GNR - 2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する所員用エアロックの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を P_m（一次一般膜応力強さ）には 1.5、$PL+Pb$（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）には 1.0 とした評価を行う。</p> <p>すなわち、所員用エアロックに発生する応力が、P_m が $2/3Su$、$PL+Pb$ が Su 以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説 PVB-3111 に示すように、供用状態Dの P_m、$PL+Pb$ の許容値と同等である。</p> <p>なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、P_m は $2/3Su$、$PL+Pb$ は $1.5 \times 2/3Su (=Su)$ と規定されている。</p> <p>前者は、膜応力であり断面の応力が Su に到達すると直ちに破損に至るため割下げ率 1.5 を考慮して規定されているが、後者は、断面表面が Su に到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は 1.0 としている。</p>	<p>ここで、設計・建設規格の解説表 PVB-3110-1 において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p> <p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ(Su)に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説 GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2Pd の環境下でのエアロックの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を 1.0 とした評価を行う。</p> <p>すなわち、エアロックに発生する応力が、設計引張強さ(Su)以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説図 PVB-3111-5 に示すように、供用状態Dの P_L+P_b（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）の許容値と同等である。</p> <p>なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであるのに対し（設計・建設規格 解説 PVB-3111）、エアロックの温度及び圧力の状態は、供用状態Dをはるかに超えた事象であり、許容圧力を算出する際に P_L+P_b の許容値として設計引張強さ（ただし、200℃における設計引張強さ）を適用することは妥当である。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【女川】 設備名称の相違 【女川】 評価方針の相違 ・P_mの扱いは下記参照。</p> <p>【女川】 評価方針の相違 ・一次一般膜応力 P_m の評価は、原子炉格納容器本体がより脆しいのが明確であるため、評価を省略している。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>さらに、エアロック胴取付部の構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次+二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ(Su)とする。</p> <p>なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、全ての応力の許容値を設計引張強さ(Su)とする。</p> <p>ただし、隔壁については、設計・建設規格表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 $\alpha (=1.5)$ を考慮して許容値 ($\alpha \times 2/3Su$) を設定する。</p>	<p>比較のため抜粋 伊方3号炉</p> <p>c. エアロック (a) 本体 より</p> <p>ただし、今回の評価部位である隔壁については、設計・建設規格表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 $\alpha (=1.395)$ を考慮して許容値 ($\alpha \times 2/3Su$) を設定する。</p>	<p>ただし、今回の評価部位である隔壁については、設計・建設規格表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 $\alpha (=1.395)$ を考慮して許容値 ($\alpha \times 2/3Su$) を設定する。</p>	<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>・鋼製格納容器のため、原子炉格納容器温度変化によるコンクリートによる拘束が生じないことから、考慮しない。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違</p> <p>・鋼製格納容器の評価方針に基づく記載である。(伊方3号炉と同様)</p>
<p>比較のため順序入替</p> <p>c. エアロック (b) シール機能 ・扉 より</p> <p>(b) シール機能</p> <p>・扉</p> <p>エアロック扉閉止時は、扉は原子炉格納容器内圧により押し付けられているため開くことはなく、隔壁側の2重のガスケットに扉側の突起部を押し付けてシールしている状態である。</p> <p>しかしながら、原子炉格納容器内圧による扉の変形によりシール部に隙間が発生する。</p>	<p>・シール機能</p> <p>所員用エアロック扉閉止時は、扉は原子炉格納容器内圧により扉板が支持部に押し付けられる構造であり、圧力により扉板が開くことはない。</p> <p>しかし、内圧が負荷される面積が大きいことから、この原理でガスケット部の微小な開口が予想されるため、圧力による開口量を理論式に基づき評価した。</p>	<p>・シール機能</p> <p>エアロック扉閉止時は、扉は原子炉格納容器内圧により押し付けられているため開くことはなく、隔壁側の2重のガスケットに扉側の突起部を押し付けてシールしている状態である。</p> <p>しかしながら、原子炉格納容器内圧による扉の変形によりシール部に隙間が発生する。</p>	<p>【女川】 設備名称の相違 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設備の相違</p> <p>・女川は1重のガスケットであるが泊は2重である。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>このためシール部に発生する最大隙間がエアロックと材質及びシール方式が同一の機器搬入口のガスケットの試験結果で漏えいがないとされる隙間以下であることを確認した。</p> <p>・シール材 扉のシリコンガスケット以外にエアロックの隔壁貫通部に使用しているシール材には以下がある。</p> <p>①ハンドル軸貫通部Oリング・・・シリコンゴム ②圧力計元弁Oリング・・・・・・EP ゴム ③均圧弁・同配管ガスケット・・・PEEK、シリコンゴム ④電線貫通部パッキン・・・・・・EP ゴム</p> <p>これらのシール材については、単体劣化試験でシリコンと同等又はそれ以上の耐環境特性を有していることが確認されていることから、扉ガスケット（シリコンゴム）について、エアロックと材質及びシール方式が同一の機器搬入口のガスケットの試験結果から、200℃、2Pdでの健全性を確認した。</p>	<p>扉に用いられているシール材は、従来はシリコンゴムを使用しているが、福島第一原子力発電所事故で高温劣化した可能性があることも踏まえ、より高温耐性に優れた改良 EPDM 製シール材に変更する。本評価では、改良 EPDM 製シール材について事故時の原子炉格納容器内環境でのシール材劣化特性を考慮してシール機能を評価した。</p> <p>その結果、200℃、2Pdの環境下において、少なくとも7日間の健全性が確保されることを確認した。</p> <p>・シール材 扉のシリコンゴムのガスケット以外に所員用エアロックの扉板貫通部に使用しているシール材は以下のとおりである。</p> <p>扉開閉ハンドルメカニカルシール・・・フッ素ゴム 圧力平衡弁・・・・・・・・・・フッ素樹脂、フッ素ゴム</p> <p>扉開閉ハンドルメカニカルシール及び圧力平衡弁に使われているシール材（フッ素ゴム）は、重大事故等環境下の放射線による影響で、シール機能が低下することが考えられるため、より耐環境性に優れた改良 EPDM 製シール材に変更する。</p> <p>圧力平衡弁に使われているシール材（フッ素樹脂）は、重大事故等環境下の放射線による影響で、シール機能が低下することが考えられるため、より耐環境性に優れた PEEK（PEEK はポリエーテルエーテルケトンを示す。）製シール材に変更する。</p>	<p>このためシール部に発生する最大隙間がエアロックと材質及びシール方式が同一の機器搬入口のガスケットの試験結果で漏えいがないとされる隙間以下であることを確認した。</p> <p>・シール材 扉のシリコンゴムのガスケット以外にエアロックの隔壁貫通部に使用しているシール材は以下のとおりである。</p> <p>ハンドル軸貫通部Oリング・・・シリコンゴム 圧力計元弁Oリング・・・・・・EP ゴム 均圧弁・同配管ガスケット・・・PEEK、シリコンゴム 電線貫通部パッキン・・・・・・EP ゴム</p> <p>これらのシール材については、単体劣化試験でシリコンと同等又はそれ以上の耐環境特性を有していることが確認されていることから、扉ガスケット（シリコンゴム）について、エアロックと材質及びシール方式が同一の機器搬入口のガスケットの試験結果から、200℃、2Pdでの健全性を確認した。</p>	<p>【女川】 設備の相違 ・泊では原子炉格納容器バウンダリに採用するシール材に対し 200℃2Pd 環境下での健全性を確認している。</p> <p>【女川】 設備名称の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設備の相違</p> <p>【女川】 設備の相違 ・泊では原子炉格納容器バウンダリに採用するシール材に対し 200℃2Pd 環境下での健全性を確認している。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>⑤ 逃がし安全弁搬出入口</p> <p>逃がし安全弁搬出入口は、フランジ付きの円筒胴が原子炉格納容器の貫通部に溶接固定され、この円筒胴のフランジに鏡板フランジをボルト固定しており、フランジ間のシールにはガスケットを使用している。フランジにはシール溝が二重に配置されており、原子炉格納容器内側・外側のそれぞれのシール溝にガスケットを挟み込み、ヒンジボルトで締め付ける二重シール構造になっている。</p> <p>逃がし安全弁搬出入口の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、逃がし安全弁搬出入口の機能喪失要因は、原子炉格納容器内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊、また、フランジ部の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられる。</p> <p>このため、下記のとおり200℃、2Pdの環境下での健全性を確認した。</p> <p>・本体</p> <p>逃がし安全弁搬出入口における構造健全性評価として、逃がし安全弁搬出入口において内圧による荷重を受け止める部位のうち円筒胴及び鏡板について、設計・建設規格に示される円筒胴の内圧に対する必要厚さの評価式を準用し、許容圧力の評価を行い、200℃における許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p> <p>ここで、設計・建設規格の解説表PVB-3110-1において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果をもとに国内Su値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する逃がし安全弁搬出入口の円筒胴及び鏡板の限界温度及び許容圧力の妥当性を確認するものであるため、上記割下げ率をPm（一次一般膜応力強さ）には1.5、PL+Pb（一</p>		<p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）には1.0とした評価を行う。すなわち、逃がし安全弁搬出入口の円筒胴及び鏡板に発生する応力が、P_m が $2/3S_u$、$PL+P_b$ が S_u 以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説 PVB-3111 に示すように、供用状態Dの P_m、$PL+P_b$ の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、P_m は $2/3S_u$、$PL+P_b$ は $1.5 \times 2/3S_u (=S_u)$ と規定されている。前者は、膜応力であり断面の応力が S_u に到達すると直ちに破損に至るため割下げ率 1.5 を考慮して規定されているが、後者は、断面表面が S_u に到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は1.0としている。</p> <p>・シール機能</p> <p>電共研において、代表プラントのハッチタイプフランジ構造の耐性評価を実施しており、これを用いて女川原子力発電所2号炉での原子炉格納容器の健全性を確認する。</p> <p>この解析結果において、応力値が最大となるヒンジボルトについて、ひずみと圧力の関係から、200℃における許容圧力の評価を行い、許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p> <p>・シール材</p> <p>シール材（ガスケット）には、従来はシリコンゴムを使用しているが、福島第一原子力発電所事故で当該シール材が事故環境に曝されて劣化した可能性があることも踏まえ、より事故環境での性能特性に優れた改良 EPDM 製シール材に変更する。本評価では、改良 EPDM 製シール材について事故時の原子炉格納容器内環境でのシール材劣化特性を考慮してシール機能を評価した。</p> <p>その結果、200℃、2Pdの環境下において、少なくとも7日間の健全性が確保されることを確認した。</p>		<p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>d. 配管貫通部</p> <p>(a) 固定式配管貫通部</p> <p>・貫通配管</p> <p>貫通配管の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が貫通配管に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器は大きく変形することから、貫通配管には原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。</p> <p>よって、貫通配管の機能喪失要因は、過度な曲げ荷重に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、貫通配管に加えられる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、自重等の一次応力とあわせて、一次+二次応力が制限値を満足することを確認する。</p> <p>このため、配管に発生する応力が大きい貫通部を代表として選定し、当該配管について、3次元梁モデルを用いた弾性解析を実施し、設計・建設規格 PPC-3530 に規定される一次+二次応力の制限値を満足することを確認する。</p> <p>なお、前述の一次+二次応力の制限値は既工事認可申請書でも採用しているものである。</p>	<p>⑥ 配管貫通部</p> <p>・貫通配管</p> <p>貫通配管に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力が貫通配管に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が変形すると考えられることから、貫通配管には原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。</p> <p>よって、貫通配管の機能喪失要因は、曲げ荷重に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、貫通配管に加えられる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、自重等の一次応力と併せて、一次+二次応力が許容値を満足することを確認する。許容値を超過する場合は、設計・建設規格に準拠し、疲労累積係数が許容値を満足することを確認する。</p> <p>このため、配管に発生する応力が大きい貫通部を代表として選定し、当該配管について3次元梁モデルを用いた弾性解析を実施し、設計・建設規格の PPC-3530 に規定される一次+二次応力の許容値を超過したため、設計・建設規格の PPB-3535 に規定される疲労累積係数を算出した結果、許容値を満足することを確認した。</p> <p>比較のため抜粋 高浜発電所3 / 4号炉</p> <p>d. 配管貫通部 (a) 固定式配管貫通部・貫通配管 より</p> <p>また、PPC-3530 の評価を満足しない場合は、PPC-1210 の PPC 規定に従う代わりに PPB 規定に従ってもよいという規定に基づき、PPB-3531 に規定される一次+二次応力の制限値(3Sm)を満足すること、又は PPB-3536 に基づく繰返しピーク応力強さが許容値を満足することを確認し、配管の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認する。</p>	<p>④ 配管貫通部</p> <p>・貫通配管</p> <p>貫通配管の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力が貫通配管に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が変形すると考えられることから、貫通配管には原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。</p> <p>よって、貫通配管の機能喪失要因は、曲げ荷重に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、貫通配管に加えられる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、自重等の一次応力と併せて、一次+二次応力が許容値を満足することを確認する。</p> <p>このため、配管に発生する応力が大きい貫通部を代表として選定し、当該配管について3次元梁モデルを用いた弾性解析を実施し、設計・建設規格の PPC-3530 に規定される一次+二次応力の許容値を満足することを確認する。</p> <p>また、PPC-3530 の評価を満足しない場合は、PPC-1210 の PPC 規定に従う代わりに PPB 規定に従ってもよいという規定に基づき、PPB-3531 に規定される一次+二次応力の許容値(3Sm)を満足すること、又は PPB-3536 に基づく繰返しピーク応力強さが許容値を満足することを確認し、配管の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認する。</p> <p>なお、前述の一次+二次応力の許容値は既工事認可申請書でも採用しているものである。</p>	<p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 評価方針の相違 ・設計・建設規格 PPC-3530 の評価を満足しない場合は、PPB-3531 又は PPB-3536 にて評価している。(高浜3 / 4号炉と同様)</p> <p>【大飯、女川】 評価方針の相違 【高浜】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・スリーブ</p> <p>スリーブの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である 200℃、2Pd の条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力に対して十分な剛性を有することから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、スリーブの機能喪失要因は、高温状態で内圧及び原子炉格納容器の変形に伴う配管からの荷重を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、「設計・建設規格」の解説表 PVB-3110-1 において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p>	<p>・スリーブ</p> <p>スリーブ本体及び取付部（以下「スリーブ」という。）の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である 200℃、2Pd の条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと及び繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊及び疲労破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、スリーブの機能喪失要因は、内面に圧力を受けるスリーブについては、高温状態で内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。また、外面に圧力を受けるスリーブについては、座屈が想定される。</p> <p>ここで、許容応力が最小のスリーブとして、内面に圧力を受けるスリーブ及び外面に圧力を受けるスリーブそれぞれを代表として選定し、設計・建設規格の解説表 PVB-3110-1 のとおり、延性破壊評価として一次応力の評価を実施した。</p>	<p>・スリーブ</p> <p>スリーブ本体及び取付部（以下「スリーブ」という。）の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である 200℃、2Pd の条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力がスリーブに生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、スリーブの機能喪失要因は、高温状態で内圧及び原子炉格納容器の変形に伴う配管からの荷重を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、設計・建設規格の解説表 PVB-3110-1 において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・鋼製格納容器の評価方針に基づく記載である。</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・原子炉格納容器内圧がスリーブ外面に圧力を受ける構造はあるが、同圧力により発生応力はわずかであるため、座屈を機能喪失要因より除外している。</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・座屈を機能喪失要因より除外しているため。 ・大飯実績を反映した。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ(Su)に割下げ率を考慮して設定されたものである。（設計・建設規格 解説 GNR-2200）</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2 Pd の環境下でのスリーブの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を P_m（一次一般膜応力強さ）には 1.5、P_L+P_b（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）には 1.0 とした評価を行う。すなわち、スリーブに発生する応力が、P_m が $2/3Su$、P_L+P_b が Su 以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説 PVB-3111 に示すように、供用状態Dの P_m、P_L+P_b の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、P_m は $2/3Su$、P_L+P_b は $1.5 \times 2/3Su (=Su)$ と規定されている。前者は、膜応力であり断面の応力が Su に到達すると直ちに破損に至るため割下げ率 1.5 を考慮して規定されているが、後者は、断面表面が Su に到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は 1.0 としている。</p>	<p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果をもとに国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説 GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過するスリーブの限界温度及び許容圧力の妥当性を確認するものであるため、上記割下げ率を P_m（一次一般膜応力強さ）には 1.5、P_L+P_b（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）には 1.0 とした評価を行う。すなわち、スリーブに発生する応力が、P_m が $2/3Su$、P_L+P_b が Su 以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説 PVB-3111 に示すように、供用状態Dの P_m、P_L+P_b の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、P_m は $2/3Su$、P_L+P_b は $1.5 \times 2/3Su (=Su)$ と規定されている。前者は、膜応力であり断面の応力が Su に到達すると直ちに破損に至るため割下げ率 1.5 を考慮して規定されているが、後者は、断面表面が Su に到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は 1.0 としている。</p>	<p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説 GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2 Pd の環境下でのスリーブの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を P_m（一次一般膜応力強さ）には 1.5、P_L+P_b（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）には 1.0 とした評価を行う。すなわち、スリーブに発生する応力が、P_m が $2/3Su$、P_L+P_b が Su 以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説 PVB-3111 に示すように、供用状態Dの P_m、P_L+P_b の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、P_m は $2/3Su$、P_L+P_b は $1.5 \times 2/3Su (=Su)$ と規定されている。前者は、膜応力であり断面の応力が Su に到達すると直ちに破損に至るため割下げ率 1.5 を考慮して規定されているが、後者は、断面表面が Su に到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は 1.0 としている。</p>	<p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>なお、スリーブ本体については、設計・建設規格表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 α ($=1.3$) を考慮して $P_1 + P_2$ 応力評価の許容値を設定する。</p> <p>また、貫通部アンカ等についても同様に、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器の変形に伴う配管からの荷重が作用するため、これらの荷重によって生じる応力が、「発電用原子力設備規格 コンクリート製原子炉格納容器規格（2003年版）」（以下「CCV規格」という。）で規定される荷重状態Ⅳの制限値を満足することを確認する。</p> <p>以上から、スリーブに生じる応力が大きい貫通部を代表とし、200℃、2Pdの環境下において、スリーブ本体は損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があること、並びにアンカ部はスリーブ本体の支持能力を有することを確認した。</p>	<p>比較のため抜粋 伊方3号炉</p> <p>d. 配管貫通部 (a) 固定式配管貫通部・スリーブ より</p> <p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次＋二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ (Su) とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、一次＋二次応力の許容値を設計引張強さ (Su) とする。</p> <p>なお、上記はスリーブ取付部に関するものであり、スリーブ本体については、設計・建設規格表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 α ($=1.3$) を考慮して一次＋二次応力評価の許容値を設定する。</p> <p>今回の評価は、スリーブに生じる応力が大きい貫通部を代表として選定し、200℃、2Pdの環境下において、原子炉格納容器内圧及び配管荷重によってスリーブに生じる一次＋二次応力強さが、200℃における設計引張強さ (Su) 以下になることを確認した。また、一次一般膜応力強さは、許容状態 D における一次一般膜応力の許容値である $2/3Su$ 以下であることも確認した。</p> <p>以上から、200℃、2Pdの環境下において、スリーブは損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認した。</p>	<p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次＋二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ (Su) とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、一次＋二次応力の許容値を設計引張強さ (Su) とする。</p> <p>なお、上記はスリーブ取付部に関するものであり、スリーブ本体については、設計・建設規格表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 α ($=1.3$) を考慮して一次＋二次応力評価の許容値を設定する。</p> <p>その結果、スリーブに生じる応力が大きい貫通部を代表として選定し、200℃、2Pdの環境下において、原子炉格納容器内圧及び配管荷重によってスリーブに生じる一次＋二次応力強さが、200℃における設計引張強さ (Su) 以下になることを確認した。また、一次一般膜応力強さは、供用状態 D における一次一般膜応力の許容値である $2/3Su$ 以下であることも確認した。</p> <p>以上から、200℃、2Pdの環境下において、スリーブは損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認した。</p>	<p>【大飯、女川】 評価方針の相違 ・鋼製格納容器の評価方針に基づく記載である。(伊方3号炉と同様)</p> <p>【大飯】 評価方針の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・該当設備なし。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 評価方針の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・端板</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊及び疲労破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が大きく変形することにより貫通配管に原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。端板は配管と固定されていることから配管荷重が作用し曲げ変形を生じさせる。また端板には原子炉格納容器内圧が作用し、それらにより、端板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p> <p>このため、端板に生じる応力が大きい貫通部を代表として選定した。</p> <p>考慮する応力強さとしては原子炉格納容器が変形することにより生じる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、一次+二次応力が設計・建設規格PVB-3112に規定される一次+二次応力強さの制限値(3S)を満足することを確認し、端板の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認した。</p>	<p>・端板</p> <p>端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力が端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、端板の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、許容圧力が最小の端板を代表として選定し、設計・建設規格の解説表PVB-3110-1のとおり、延性破壊評価として一次応力の評価を実施した。</p> <p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果をもとに国内Su値検討会で設定された設計引張強さ(Su)に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する端板の限界温度及び許容圧力の妥当性を確認するものであるため、上記割下げ率をPm（一次一般膜応力強さ）には1.5とした評価を行う。すなわち、端板に発生する応力が、Pmが2/3Su以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説PVB-3111に示すように、供用状態DのPmの許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、Pmは2/3Suと規定されている。Pmは、膜応力であり断面の応力がSuに到達すると直ちに破損に至るため割下げ率1.5を考慮して規定されている。</p>	<p>・端板</p> <p>端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力が端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が大きく変形することにより貫通配管に原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。端板は配管と固定されていることから配管荷重が作用し曲げ変形を生じさせる。また端板には原子炉格納容器内圧が作用し、それらにより、端板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p> <p>このため、端板に生じる応力が大きい貫通部を代表として選定した。</p> <p>考慮する応力強さとしては原子炉格納容器が変形することにより生じる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、一次+二次応力が設計・建設規格PVB-3112に規定される一次+二次応力強さの許容値(3S)を満足することを確認し、端板の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認した。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 代表選定の相違 ・女川では許容圧力が最小の端板、泊では発生応力の最も大きくなる端板を含む貫通部を選定している。いずれも最も厳しいものを選定する方法となっていることから同等である。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・閉止フランジ</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、閉止フランジに対しては脆性破壊が生じる温度ではないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が作用しないことから脆性破壊、疲労破壊及び座屈破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>閉止フランジに対して作用する外力としては原子炉格納容器内圧が作用するが、閉止フランジはレーティング設計がなされており、150LBの閉止フランジ、すなわち1.03MPa[gage]の耐圧能力を有していることから、有意な変形は発生しないと考えられる。一方、閉止フランジに用いられているガスケットへの圧力負荷増による漏えいの懸念がある。このため、200℃、2Pd環境下で、ガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量に対し管理圧縮量が問題ないことを確認した。また、ガスケット材への放射線の影響及び耐熱性についても問題ないことを確認した。</p>	<p>・フランジ部</p> <p>フランジ部の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、フランジ部の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊、また、フランジ部の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられる。</p> <p>ここで、許容圧力が最小のフランジ部を代表として選定し、下記のとおり200℃、2Pdの環境下での健全性を確認した。</p> <p>フランジ部を構成するフランジ、ボルト締付平板及び締付ボルトのうち、ボルト締付平板については、設計・建設規格を準用した評価式を用いて、200℃におけるボルト締付平板の機能が維持される最大の負荷圧力（許容圧力）を算出し、2Pd以上であることを確認した。</p> <p>ここで、設計・建設規格の解説表PVB-3110-1において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p> <p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果をもとに国内Su値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説 GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過するボルト締め平板の限界温度及び許容圧力の妥当性を確認するものであるため、上記割下げ率をPm（一次一般膜応力強さ）には1.5とした評価を行う。</p> <p>すなわち、ボルト締め平板に発生する応力が、Pmが2/3Su以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説 PVB-3111に示すように、供用状態DのPmの許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを</p>	<p>・閉止フランジ</p> <p>閉止フランジの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、閉止フランジに対しては脆性破壊が生じる温度ではないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が作用しないことから脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>閉止フランジに対して作用する外力としては原子炉格納容器内圧が作用するが、閉止フランジはレーティング設計がなされており、150LBの閉止フランジ、すなわち1.03MPa[gage]の耐圧能力を有していることから、有意な変形は発生しないと考えられる。一方、閉止フランジに用いられているガスケットへの圧力負荷増による漏えいの懸念がある。このため、200℃、2Pd環境下で、ガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量に対し管理圧縮量が問題ないことを確認した。また、ガスケット材への放射線の影響及び耐熱性についても問題ないことを確認した。</p>	<p>【女川】 設備名称の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 【大飯】 記載適正化</p> <p>【女川】 評価方針の相違 ・閉止フランジのレーティング設計には、閉止フランジに加え、ボルト締付平板、締付ボルトも含んでいるため、耐圧能力は確認されている。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・閉止板</p> <p>閉止板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊及び疲労破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、閉止板には、原子炉格納容器内圧が作用するため、一次応力（曲げ応力）が生じ、端板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p>	<p>基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、P_m は $2/3S_u$ と規定されている。P_m は、膜応力であり断面の応力が S_u に到達すると直ちに破損に至るため割下げ率1.5を考慮して規定されている。</p> <p>フランジ及び締付ボルトについては、JIS B 8265「圧力容器の構造—一般事項」を用いて、2Pdにおけるフランジの発生応力が許容応力を下回ること及びボルトの必要総有効断面積がボルトの総有効断面積を下回ることを確認した。</p> <p>また、原子炉格納容器の重大事故等時の過温、過圧時におけるフランジ開口量を評価するために、一般式を用いてボルト締めフランジ部における開口量を評価した。その結果、2Pdにおける開口量は、許容開口量以下であることを確認した。</p> <p>フランジに用いているシール材（ガスケット）には、従来はシリコンゴムを使用しているが、福島第一原子力発電所事故で高温劣化した可能性があることも踏まえ、より高温耐性に優れた改良 EPDM 製シール材に変更する。本評価では、改良 EPDM 製シール材について事故時の原子炉格納容器内環境でのシール材劣化特性を考慮してシール機能を評価した。その結果、200℃、2Pdの環境下において、少なくとも7日間の健全性が確保されることを確認した。</p> <p>・閉止板</p> <p>閉止板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、閉止板には、原子炉格納容器内圧が作用するため、一次応力（曲げ応力）が生じ、閉止板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p>	<p>・閉止板</p> <p>閉止板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、閉止板には、原子炉格納容器内圧が作用するため、一次応力（曲げ応力）が生じ、閉止板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p>	<p>【女川】 設備の相違 ・泊では原子炉格納容器バウンダリに採用するシール材に対し、200℃2Pd環境下での健全性を確認している。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯】 記載適正化</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>このため、閉止板に発生する応力が大きい貫通部を代表として選定し、当該閉止板の厚さが、200℃、2Pd環境下において、設計・建設規格 PVE-3410 に規定される計算上必要な厚さを上回ることを確認し、閉止板の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能が維持されることを確認した。</p> <p>比較のため抜粋 伊方3号炉 d. 配管貫通部 (b) 伸縮式配管貫通部・伸縮継手 より</p> <p>200℃、2Pd の環境下では、原子炉格納容器が大きく変形することにより伸縮継手にも変形が生じる。</p> <p>また、伸縮継手には原子炉格納容器内圧も作用し、それらにより伸縮継手の機能喪失要因は疲労破壊が想定される。</p> <p>伸縮式配管貫通部のうち原子炉格納容器本体の変位が最も大きい位置にあり、伸縮継手に発生する一次+二次応力が大きくなると考えられる伸縮継手を代表として選定し評価した。具体的には、一次+二次応力を考慮し、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器の変位が作用した条件において、設計・建設規格 PVE-3800 に基づき、設計繰返し回数と許容繰返し回数の比である疲労累積係数を求め、通常運転時の疲労累積係数との合計が1以下であることを確認した。</p>	<p>このため、許容圧力が最小の閉止板を代表として選定し、当該閉止板の厚さが、200℃、2Pd の環境下において、設計・建設規格の PVE-3410 に示される必要厚さの評価式を準用し、許容圧力の評価を行い、200℃における許容圧力が2Pd 以上であることを確認した。</p> <p>・伸縮継手</p> <p>伸縮継手は、原子炉格納容器本体に配管等を接続するために設けた部材であり、短管に溶接構造で取り付けられている。伸縮継手の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊及び疲労破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないことから、脆性破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、伸縮継手の機能喪失要因は、通常運転時に累積される低サイクル疲労に加えて重大事故等時に累積される低サイクル疲労による疲労破壊が想定される。</p> <p>200℃、2Pd での伸縮継手の構造部における健全性評価として、既工認と同様の評価式を用いて重大事故等時の疲労累積係数と通常運転時の疲労累積係数との合計が最も大きい貫通部の伸縮継手を代表として選定し、設計・建設規格に示される伸縮継手の疲労評価の式を用いて疲労累積係数を算出し、許容値以下であることを確認した。</p>	<p>このため、閉止板に発生する応力が大きい貫通部を代表として選定し、当該閉止板の厚さが、200℃、2Pd 環境下において、設計・建設規格 PVE-3410 に規定される計算上必要な厚さを上回ることを確認し、閉止板の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p>・伸縮継手</p> <p>伸縮継手は、原子炉格納容器本体に配管等を接続するために設けた部材であり、短管に溶接構造で取り付けられている。伸縮継手の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊及び疲労破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないことから、脆性破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pd の環境下では、原子炉格納容器が大きく変形することにより伸縮継手にも変形が生じる。</p> <p>また、伸縮継手には原子炉格納容器内圧も作用し、それらにより伸縮継手の機能喪失要因は疲労破壊が想定される。</p> <p>伸縮式配管貫通部のうち原子炉格納容器本体の変位が最も大きい位置にあり、伸縮継手に発生する一次+二次応力が大きくなると考えられる伸縮継手を代表として選定し評価した。具体的には、一次+二次応力を考慮し、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器の変位が作用した条件において、設計・建設規格 PVE-3800 に基づき、設計繰返し回数と許容繰返し回数の比である疲労累積係数を求め、通常運転時の疲労累積係数との合計が1以下であることを確認した。</p>	<p>【女川】 代表選定の相違 ・PVE-3410 の評価式「$t_{req} = d \cdot K \cdot P/S^{1/2}$」を適用しており、S (応力項) 若しくは P (圧力項) で整理する点異なるが、いずれの場合も d (閉止板の最小内径) が大きいものが選定されるため同等である。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・女川についても設計・建設規格 PVE-3800 により累積疲労係数を算出している。網格格納容器の評価方針に基づく記載とした。(伊方3号炉と同様)</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>比較のため抜粋 伊方3号炉</p> <p>d. 配管貫通部 (b) 伸縮式配管貫通部・短管 より</p> <p>200℃、2Pd の環境下では、短管に対し原子炉格納容器内圧が作用する。この時、短管の機能喪失要因としては外圧が作用することによる圧壊が考えられる。</p> <p>200℃、2Pd の環境下で外圧作用による一次応力が生じた際、短管の厚さが、設計・建設規格PVE-3230に規定される計算上必要な厚さを上回ることを確認した。</p>	<p>・短管</p> <p>短管は、原子炉格納容器本体に配管等を接続するために設けた部材であり、スリーブと伸縮継手間、伸縮継手と端板間に溶接構造で取り付けられている。</p> <p>短管の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、短管の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>このため、許容圧力が最小の短管を代表として選定し、200℃、2Pdの環境下において、設計・建設規格に示される必要厚さの評価式を準用し、許容圧力の評価を行い、200℃における許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p>	<p>・短管</p> <p>短管は、原子炉格納容器本体に配管等を接続するために設けた部材であり、スリーブと伸縮継手間、伸縮継手と端板間に溶接構造で取り付けられている。</p> <p>短管の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び圧壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pdの環境下では、原子炉格納容器内圧が短管に対しては外圧として作用する。このとき、短管の機能喪失要因としては外圧が作用することによる圧壊が想定される。</p> <p>200℃、2Pdの環境下で外圧作用による一次応力が生じた際、短管の厚さが、設計・建設規格PVE-3230に規定される計算上必要な厚さを上回ることを確認した。</p>	<p>【女川】 設備の相違 ・鋼製格納容器の評価方針に基づく記載である。(伊方3号炉と同様) 【伊方】 記載表現の相違</p>
<p>e. 電線貫通部</p> <p>電線貫通部では、電線貫通部のうち本体、端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、過度の圧縮力が本体、端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、本体、端板の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>本体、端板の板厚が200℃、2Pdの環境下で内圧作用による応力が生じた際、最小厚さはJSMEの設計・建設規格（本体板厚：PVE-3230、端板板厚：PVE-3410）に規定される計算上必要な厚さを上回ることを確認した。さらに端板については、既工事計画認可申請書評価結果を基に換算評価を行い、既工事計画認可申請書評価と同様にPVE-3270で規定している端</p>	<p>⑦ 電気配線貫通部</p> <p>・電気配線貫通部本体</p> <p>電気配線貫通部では、電気配線貫通部のうちアダプタ及びヘッダの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び過度の圧縮力がアダプタ及びヘッダに生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、アダプタ及びヘッダの機能喪失要因は、高温状態での内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>アダプタ及びヘッダについては、設計・建設規格に示される必要厚さの評価式を準用し、許容圧力の評価を行い、200℃における許容圧力が2Pd以上であることを確認した。</p>	<p>⑤ 電線貫通部</p> <p>電線貫通部では、電線貫通部のうち本体、端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び過度の圧縮力が本体、端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、本体、端板の機能喪失要因は、高温状態での内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>本体、端板の板厚が200℃、2Pdの環境下で内圧作用による応力が生じた際、最小厚さはJSMEの設計・建設規格（本体板厚：PVE-3230、端板板厚：PVE-3410）に規定される計算上必要な厚さを上回ることを確認した。さらに端板については、既工事計画認可申請書評価結果を基に換算評価を行い、既工事計画認可申請書評価と同様にPVE-3270で規定している端</p>	<p>【女川】 設備名称の相違 【女川】 設備の相違 【女川】 設備の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>板リガメント部に発生する一次+二次応力を評価する。結果、発生応力は許容値に対して十分小さいことから、健全性に問題ないことを確認した。</p> <p>電線貫通部モジュールのうち、エポキシ樹脂の接着力低下及びOリングの変形に起因するリークの発生において、最もリーク量が多くなると考えられる、動力用でケーブル収納本数の多いモジュールについて試験を実施した。モジュールが温度 292℃、圧力 1.12MPa[gage]到達時に破損（エポキシ樹脂の抜け）し、漏えいが発生した。このことより、200℃、2Pdにおいてシール性は維持され则认为。</p> <p>以上のことより、200℃、2Pd(0.78MPa[gage])において電線貫通部の気密性維持は可能と考えられる。</p>	<p>・シール材</p> <p>電気配線貫通部のシール材については、電共研「格納容器電気ベネトレーションの特性確認試験（昭和62年度）」において、実機電気配線貫通部と同等の試験体を用い、原子炉格納容器内側の電気配線貫通部端子箱部分の環境条件を200℃、約1.8Pd(約0.8MPa)とした条件下におけるモジュール部シール材の耐漏えい性を確認しており、実機のモジュール内部に封入している窒素の圧力を踏まえると、本試験が実機の200℃、2Pdの条件を包絡していることを確認している。</p> <p>また、NUPEC「重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）（平成2年度～平成14年度）」において、実機電気配線貫通部モジュールと同等のモジュール試験体を用い、シール材からの漏えい限界圧力・温度の把握を行っている。この評価では、最大2.3Pd(1.0MPa)、約260℃までの耐漏えい性を確認している。</p> <p>さらに、過去の電気配線貫通部の環境試験において、原子炉格納容器内を200℃と模擬した試験において、電気配線貫通部の長期健全性を確認している。</p> <p>したがって、電気配線貫通部については、有効性評価における限界温度・圧力としている200℃、2Pd条件下でのシール機能を確認した。</p>	<p>板リガメント部に発生する一次+二次応力を評価する。結果、発生応力は許容値に対して十分小さいことから、健全性に問題ないことを確認した。</p> <p>電線貫通部モジュールのうち、エポキシ樹脂の接着力低下及びOリングの変形に起因するリークの発生において、最もリーク量が多くなると考えられる、動力用でケーブル収納本数の多いモジュールについて試験を実施した。モジュールが温度 <input type="text"/>℃、圧力 <input type="text"/>MPa[gage]到達時に破損し（エポキシ樹脂の抜け）し、漏えいが発生した。このことより、200℃、2Pdにおいてシール性は維持され则认为。</p> <p>以上のことより、200℃、2Pd(0.566MPa[gage])において電線貫通部の気密性維持は可能と考えられる。</p> <p><input type="text"/> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【女川】 設備の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>f. 原子炉格納容器隔離弁</p> <p>原子炉格納容器隔離弁のうちゴムダイヤフラム弁及び空調用バタフライ弁について、200℃、2Pdの環境下でのゴム系シール材の損傷（変形）が想定されるため以下のとおり健全性を確認する。</p> <p>また、弁の耐圧部については、機能喪失要因として脆性破壊、疲労破壊、座屈及び変形が考えられるが、200℃、2Pdの環境下では、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が弁本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器隔離弁のうちゴムダイヤフラム弁及び空調用バタフライ弁の耐圧部の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受けることによる過度な変形（一次応力）が想定されるため、以下のとおり健全性を確認した。</p> <p>(a) ゴムダイヤフラム弁</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計・建設規格（弁の圧力温度基準に基づく評価）に基づき、弁箱の耐圧機能の評価を行い、200℃、2Pdで弁箱の変形はなく耐圧性能を有することを確認した。 ・隔離機能（気密性保持）は、弁体であるダイヤフラム（EPゴム）の耐環境性が支配的であるため、200℃、2Pdの環境下でのダイヤフラム（EPゴム）への影響を、EPゴムの単体劣化試験結果より評価し、形状、寸法等の著しい変化はないことを確認した。 	<p>⑧ 原子炉格納容器隔離弁</p> <p>原子炉格納容器隔離弁のうち原子炉格納容器調気系バタフライ弁、移動式炉心内計装系（Traversing Incore Probe、以下「TIP」という。）電磁弁及びボール弁について、事故環境下でのシール材の損傷（変形）が想定されるため、以下のとおり健全性を確認する。</p> <p>また、弁の耐圧部については、機能喪失要因として脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられるが、200℃、2Pdの環境下では脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が弁本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器隔離弁のうち原子炉格納容器調気系バタフライ弁、TIP電磁弁及びボール弁の耐圧部の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受けることによる過度な変形（一次応力）による延性破壊が想定されるため、以下のとおり健全性を確認する。</p>	<p>⑥ 原子炉格納容器隔離弁</p> <p>原子炉格納容器隔離弁のうちゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁及び空調用バタフライ弁について、200℃、2Pdの環境下でのゴム系シール材の損傷（変形）が想定されるため以下のとおり健全性を確認する。</p> <p>また、弁の耐圧部については、機能喪失要因として脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられるが、200℃、2Pdの環境下では脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が弁本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器隔離弁のうちゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁及び空調用バタフライ弁の耐圧部の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受けることによる過度な変形（一次応力）による延性破壊が想定されるため、以下のとおり健全性を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムダイヤフラム弁 <ul style="list-style-type: none"> 設計・建設規格（弁の圧力温度基準に基づく評価）に基づき、弁箱の耐圧機能の評価を行い、200℃、2Pdで弁箱の変形はなく耐圧性能を有することを確認した。 隔離機能（気密性保持）は、弁体であるダイヤフラム（EPゴム）の耐環境性が支配的であるため、200℃、2Pdの環境下でのダイヤフラム（EPゴム）への影響をEPゴムの単体劣化試験結果より評価し、形状・寸法等の著しい変化はないことを確認した。 	<p>相違理由</p> <p>【女川】 設備名称の相違 記載表現の相違</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 ・該当設備なし。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・変形により延性破壊が生じる。</p> <p>【女川】 設備名称の相違 【大飯、女川】 設備の相違 【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>比較のため抜粋 伊方3号炉</p> <p>f. 原子炉格納容器隔離弁 ・真空逃がし弁 より</p> <ul style="list-style-type: none"> ・真空逃がし弁 <ul style="list-style-type: none"> ・設計・建設規格（弁の圧力温度基準に基づく評価）に基づき、弁箱の耐圧機能の評価を行い、200℃、2Pdで弁箱の変形はなく耐圧性能を有することを確認した。 ・隔離機能（気密性保持）に影響する部位である弁体及び弁体シート材（EP ゴム）について、原子炉格納容器内圧により弁体に一次応力が作用するが、設計・建設規格に基づく評価により有意な変形はなく耐圧強度を有することを確認した。弁体シート材は、200℃、2Pdの環境下での影響をEP ゴムの材料加速試験結果より形状及び寸法等の著しい変化はないことを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器隔離弁（原子炉格納容器調気系バタフライ弁） <ul style="list-style-type: none"> 設計・建設規格（弁の圧力温度基準に基づく評価）に基づき、弁箱の耐圧機能の評価を行い、200℃、2Pdでの耐圧性能を有することを確認した。 また、隔離機能（気密性保持）については、弁座シート部の耐環境性が支配的であり、今後、原子炉格納容器調気系バタフライ弁のシート部に改良 EPDM 製シール材を採用するため、改良 EPDM 製シール材の環境試験結果を確認し、事故環境下における放射性物質の閉じ込め機能があることを確認した。 ・原子炉格納容器隔離弁（TIP 電磁弁及びボール弁） <ul style="list-style-type: none"> 設計・建設規格（弁の圧力温度基準に基づく評価）に基づき、弁箱の耐圧機能の評価を行い、200℃、2Pdでの耐圧性能を有することを確認した。 従来から TIP ボール弁にはフッ素樹脂、シリコンゴムのシール材が使われている。これらは重大事故等環境下の放射線によりシール機能が劣化することが考えられるため、ドライウェル主フランジ及び機器搬出入用ハッチ等で採用したものと同様に改良 EPDM 製シール材又は所員用エアロックの圧力平衡弁で採用したものと同様に耐環境性に優れた PEEK 製シール材に変更する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・真空逃がし弁 <ul style="list-style-type: none"> 設計・建設規格（弁の圧力温度基準に基づく評価）に基づき、弁箱の耐圧機能の評価を行い、200℃、2Pdで弁箱の変形はなく耐圧性能を有することを確認した。 隔離機能（気密性保持）に影響する部位である弁体及び弁体シート材（EP ゴム）について、原子炉格納容器内圧により弁体に一次応力が作用するが、設計・建設規格に基づく評価により有意な変形はなく耐圧強度を有することを確認した。弁体シート材は、200℃、2Pdの環境下での影響をEP ゴムの材料加速試験結果より形状及び寸法等の著しい変化はないことを確認した。 ・空調用バタフライ弁 <ul style="list-style-type: none"> 空調用バタフライ弁の供試体（24B）を用いて、蒸気加熱漏えい試験を実施し、高温及び高压条件下での漏えいがないことを確認した。 	<p>【大飯、女川】 設備の相違</p> <p>・真空逃がし弁の評価方針に基づく記載である。（伊方3号炉と同様）</p> <p>【女川】 設備名称の相違</p> <p>【女川】 評価方針の相違</p> <p>・蒸気加熱漏えい試験により健全性を確認している。</p> <p>【女川】 設備の相違</p> <p>・該当設備なし。</p>
<p>(b) 空調用バタフライ弁</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空調用バタフライ弁の供試体（24B）を用いて、蒸気加熱漏えい試験を実施し、高温及び高压条件下での漏えいがないことを確認した。 			

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>上記以外の隔離弁については、以下の理由により 200℃、2Pd の環境下で健全性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 弁箱の圧力クラスは各配管ラインの設計圧力に応じて適切なものが選定されており (min. 1.03MPa [gage])、耐圧上問題となることはない。 弁のグランド部及びボンネット部のシールには、黒鉛製のパッキン、ガスケットを有しており、耐熱性上問題となることはない。 弁シート部はすべて金属製である。 	<p>また、従来から TIP 電磁弁には EPDM 製シール材が使われている。EPDM 製シール材は重大事故等環境下の放射線によりシール機能が劣化することが考えられるため、金属製シート又はドライウェル主フランジ及び機器搬出入用ハッチ等で採用したものと同様に改良 EPDM 製シール材に変更する。</p> <p>なお、上記以外の隔離弁については、以下の理由により 200℃、2Pd の環境下で健全性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 弁箱は各配管ラインの設計圧力に応じて適切なものが選定されており（耐圧性能が最小のものでも 1.03MPa）、耐圧上問題になることはない。 弁のグランド部及びボンネット部のシールには、黒鉛製のパッキン又はガスケットを有しており、耐熱性上問題となることはない。 弁シート部は全て金属製である。 	<p>なお、上記以外の隔離弁については、以下の理由により 200℃、2Pd の環境下で健全性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 弁箱は各配管ラインの設計圧力に応じて適切なものが選定されており（耐圧性能が最小のものでも 1.03MPa）、耐圧上問題になることはない。 弁のグランド部及びボンネット部のシールには、黒鉛製のパッキン又はガスケットを有しており、耐熱性上問題となることはない。 弁シート部はすべて金属製である。 	<p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4. 結論</p> <p>大飯発電所3号炉及び4号炉の原子炉格納容器本体並びに原子炉格納容器に設置されている開口部（機器搬入口、エアロック）、原子炉格納容器貫通部（配管貫通部、電線貫通部）及び原子炉格納容器隔離弁について、200℃、2Pdの環境下での構造健全性を確認した。</p> <p>また、開口部、原子炉格納容器貫通部及び原子炉格納容器隔離弁に使用されているシール部についても、200℃、2Pdの環境下での機能維持を確認した。</p>	<p>(4) 結論</p> <p>女川原子力発電所2号炉の原子炉格納容器本体並びに原子炉格納容器の開口部（ドライウェル主フランジ、機器搬出入用ハッチ、所員用エアロック及び逃がし安全弁搬出入口）、原子炉格納容器貫通部（配管貫通部、電気配線貫通部）及び原子炉格納容器隔離弁の構造健全性について、有効性評価における限界温度・圧力として設定する200℃、2Pdに対する妥当性を評価した。</p> <p>また、開口部、原子炉格納容器貫通部及び原子炉格納容器隔離弁に使用されているシール部についても、同様に限界温度・圧力に対する妥当性を評価した。</p> <p>その結果、構造健全性については、限界温度・圧力環境下において想定される損傷モードにおける評価では、許容値に対して余裕があることから機器に著しい損傷が生じることなく、放射性物質の閉じ込め機能を確保できることを確認した。</p> <p>一方、シール部については、シール材が高温環境下において劣化する特性を有していることを考慮しても、限界温度・圧力環境下において、シール材に耐環境性に優れた改良EPDM製シール材及びPEEK製シール材を用いることにより、少なくとも7日間の健全性を確保できることを確認した。</p> <p>評価対象機器が有する限界温度・圧力に対する余裕を第4表に示す。</p> <p>以上のことから、女川原子力発電所2号炉で設定した原子炉格納容器の限界温度・圧力の200℃、2Pdは、機器や材料が有する耐力に対して余裕を確保した設定であり、妥当である。</p>	<p>(4) 結論</p> <p>泊発電所3号炉の原子炉格納容器本体並びに原子炉格納容器の開口部（機器搬入口、エアロック）、原子炉格納容器貫通部（配管貫通部、電線貫通部）及び原子炉格納容器隔離弁の構造健全性について、有効性評価における限界温度・圧力として設定する200℃、2Pdに対する妥当性を評価した。</p> <p>また、開口部、原子炉格納容器貫通部及び原子炉格納容器隔離弁に使用されているシール部についても、同様に限界温度・圧力に対する妥当性を評価した。</p> <p>その結果、構造健全性については、限界温度・圧力環境下において想定される損傷モードにおける評価では、判定値に対して余裕があることから機器に著しい損傷が生じることなく、放射性物質の閉じ込め機能を確保できることを確認した。</p> <p>一方、シール部については、シール材が高温環境下において劣化する特性を有していることを考慮しても、限界温度・圧力環境下において、シール材に耐環境性に優れたシリコンゴム、EPゴム及びPEEK製シール材を用いることにより、放射性物質の閉じ込め機能を確保できることを確認した。</p> <p>評価対象機器の限界温度・圧力に対する評価結果を第4表に示す。</p> <p>以上のことから、泊発電所3号炉で設定した原子炉格納容器の限界温度・圧力の200℃、2Pdは、機器や材料が有する耐力に対して余裕を確保した設定であり、妥当である。</p>	<p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし。 【女川】 設備名称の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・女川実績反映 【女川】 記載表現の相違 ・第4表の項目通りとした。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・泊では原子炉格納容器パウンダリに採用するシール材に対し200℃2Pd環境下での健全性を確認している。</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

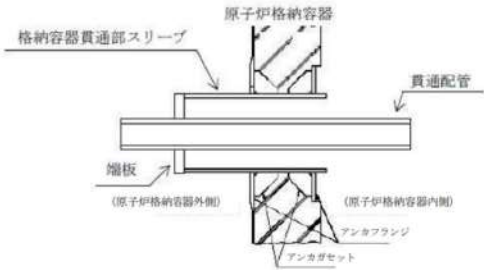
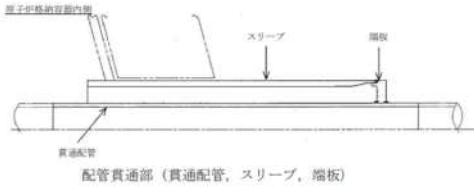
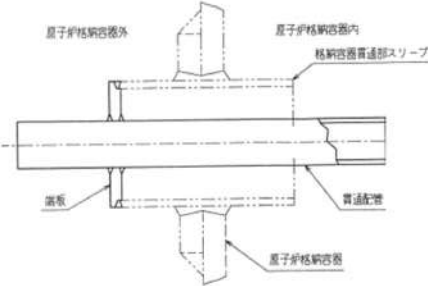
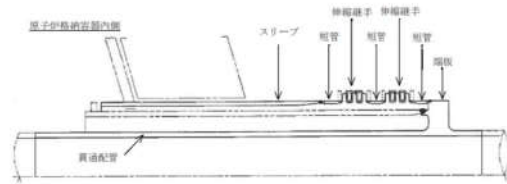
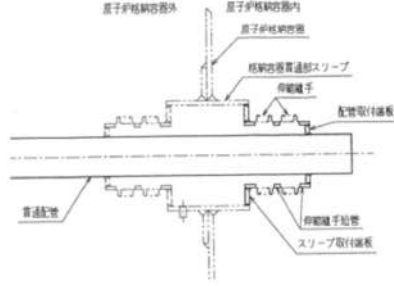
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>原子炉格納容器本体</p>	<p>原子炉格納容器本体</p>	<p>原子炉格納容器本体</p>	
<p>第2図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図(1/4)</p>	<p>ドライウェル主フランジ</p> <p>第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図 (1/7)</p>	<p>第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図 (1 / 5)</p>	<p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし</p>

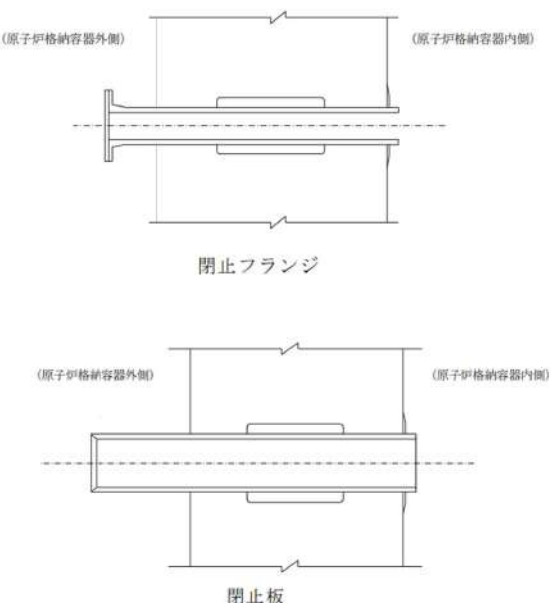
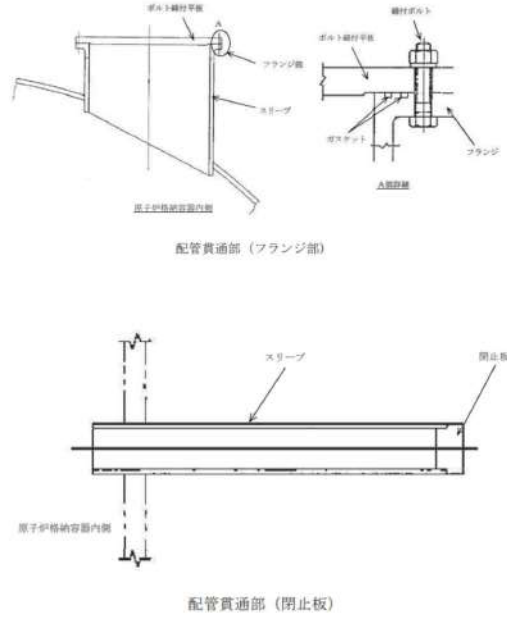
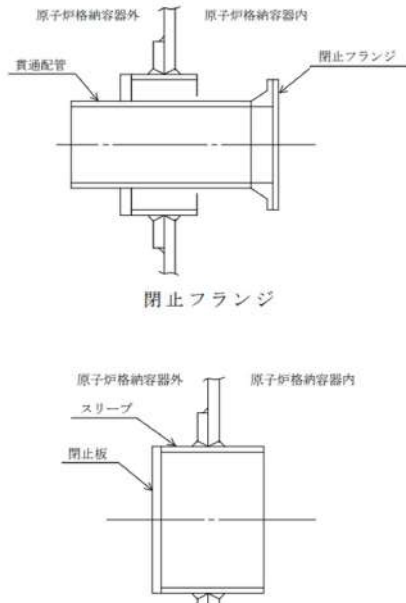
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>固定式配管貫通部</p> <p>第2図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図(2/4)</p>	 <p>第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図 (3/7)</p> <p>配管貫通部（貫通配管、スリーブ、端板）</p>	 <p>固定式配管貫通部</p>	
	<p>比較のため順序入れ替え</p> <p>第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図 (5/7) より</p>  <p>配管貫通部（伸縮継手、短管）</p>	 <p>伸縮式配管貫通部</p>	<p>第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図 (3/5)</p>

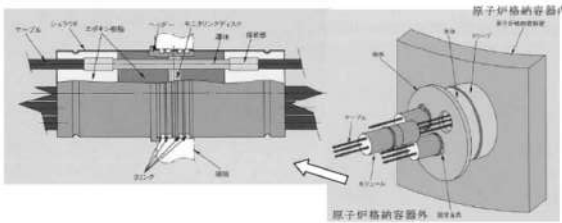
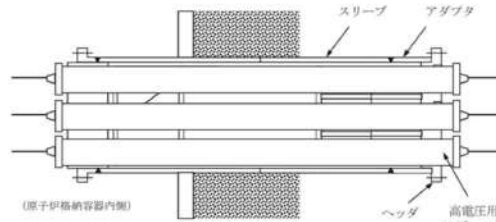
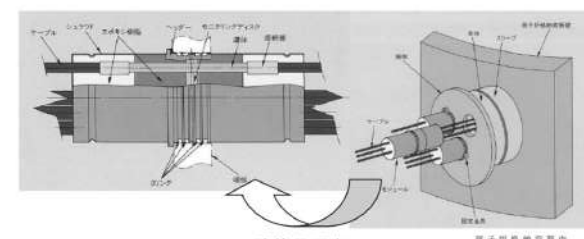
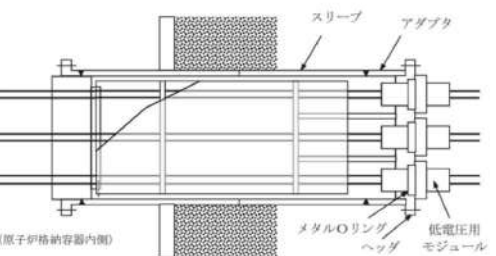
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>閉止フランジ</p> <p>閉止板</p>	 <p>配管貫通部（フランジ部）</p> <p>配管貫通部（閉止板）</p>	 <p>閉止フランジ</p> <p>閉止板</p>	
<p>第2図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図(3/4)</p>	<p>第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図(4/7)</p>		

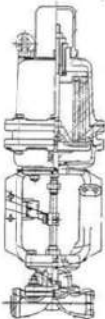
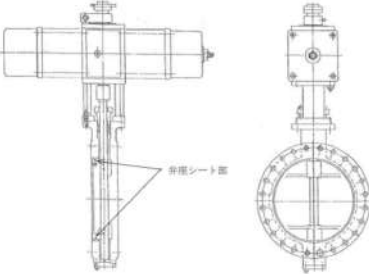
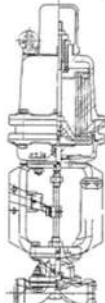
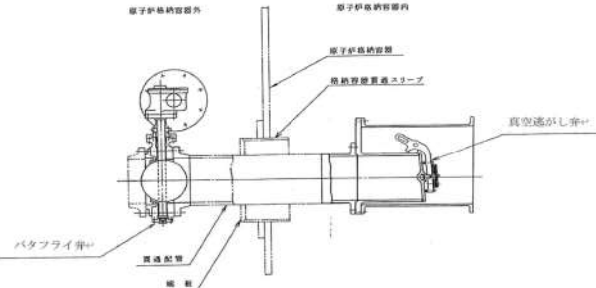
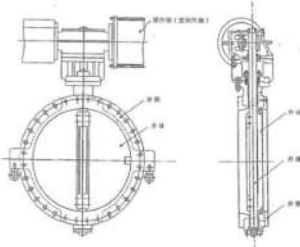
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

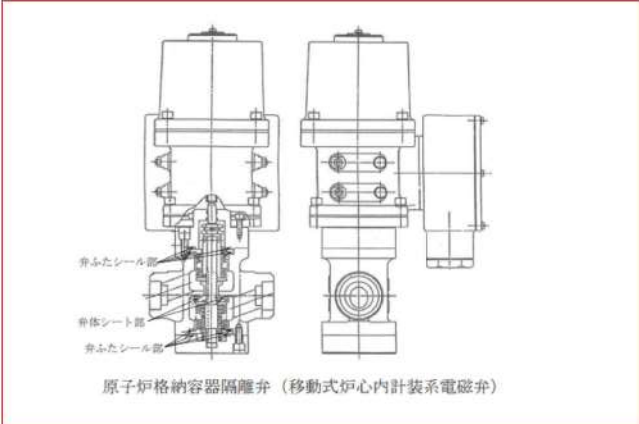
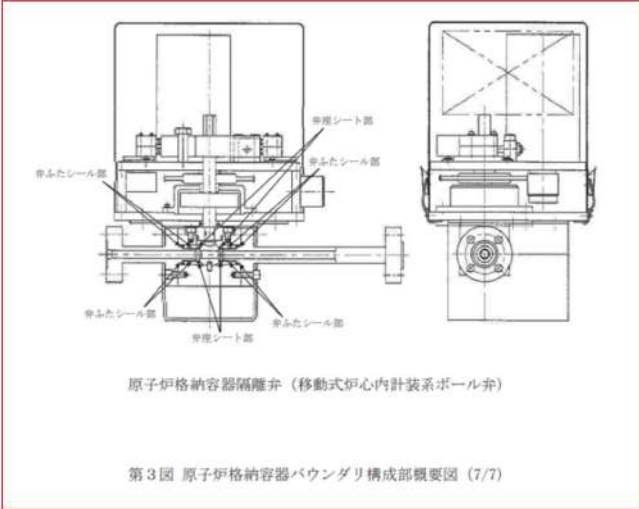
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>電線貫通部</p>	 <p>電気配線貫通部（高電圧）</p> <p>第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図（5/7）</p>	 <p>電線貫通部</p> <p>第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図（4/5）</p>	
	 <p>電気配線貫通部（低電圧）</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="309 113 506 134">大飯発電所3 / 4号炉</p>  <p data-bbox="327 539 483 555">原子炉格納容器隔離弁</p> <p data-bbox="215 624 600 639">第2図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図(4/4)</p>	<p data-bbox="943 113 1167 134">女川原子力発電所2号炉</p>  <p data-bbox="864 1331 1267 1347">原子炉格納容器隔離弁（原子炉格納容器調気系バタフライ弁）</p> <p data-bbox="887 1378 1245 1394">第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図（6/7）</p>	<p data-bbox="1637 113 1783 134">泊発電所3号炉</p>  <p data-bbox="1507 549 1933 564">原子炉格納容器隔離弁（ゴムダイヤフラム弁）</p>  <p data-bbox="1507 959 1899 975">原子炉格納容器隔離弁（真空逃がし弁）</p>  <p data-bbox="1507 1302 1944 1318">原子炉格納容器隔離弁（空調用バタフライ弁）</p> <p data-bbox="1417 1342 1984 1358">第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図（5 / 5）</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>原子炉格納容器隔離弁（移動式炉心内計装系電磁弁）</p>		<p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし</p>
	 <p>原子炉格納容器隔離弁（移動式炉心内計装系ボール弁）</p> <p>第3図 原子炉格納容器バウンダリ構成部概要図（7/7）</p>		<p>【女川】 設備の相違 ・該当設備なし</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉		伊方発電所3号炉		泊発電所3号炉		相違理由
目次		目次		目次		
	頁		頁		頁	
		1. 概要	1-1			
1. 原子炉格納容器本体		2. 原子炉格納容器本体		1. 原子炉格納容器本体		
1.1 評価方針	1-1	2.1 評価方針	2-1	1.1 評価方針	1-1	
1.2 評価	1-1	2.2 簡易手法による評価	2-2	1.2 簡易手法による評価	1-2	
		2.3 有限要素法による評価	2-2	1.3 有限要素法による評価	1-2	
1.3 評価結果	1-14	2.4 評価結果	2-5	1.4 評価結果	1-4	
2. 機器搬入口		3. 機器搬入口		2. 機器搬入口		
2.1 評価方針	2-1	3.1 評価方針	3-1	2.1 評価方針	2-1	
2.2 評価	2-4	3.2 評価	3-4	2.2 評価	2-6	
2.3 評価結果	2-10	3.3 評価結果	3-8	2.3 評価結果	2-10	
3. エアロック		4. エアロック		3. エアロック		
3.1 評価方針	3-1	4.1 評価方針	4-1	3.1 評価方針	3-1	
3.2 評価	3-4	4.2 評価	4-4	3.2 評価	3-5	
3.3 評価結果	3-11	4.3 評価結果	4-6	3.3 評価結果	3-7	
4. 配管貫通部 貫通配管		5. 配管貫通部 貫通配管		4. 配管貫通部 貫通配管		
4.1 評価方針	4-1	5.1 評価方針	5-1	4.1 評価方針	4-1	
4.2 評価	4-1	5.2 評価	5-1	4.2 評価	4-1	
4.2.1 解析条件	4-2	5.2.1 解析条件	5-2	4.2.1 解析条件	4-2	
4.2.2 評価方法	4-3	5.2.2 評価方法	5-3	4.2.2 評価方法	4-3	
4.3 評価結果	4-4	5.3 評価結果	5-6	4.3 評価結果	4-8	
5. 配管貫通部 スリーブ		6. 配管貫通部 スリーブ		5. 配管貫通部 スリーブ		
5.1 評価方針	5-1	6.1 評価方針	6-1	5.1 評価方針	5-1	
5.2 評価	5-2	6.2 評価	6-2	5.2 評価	5-3	
5.2.1 貫通部スリーブの仕様	5-2	6.2.1 スリーブ本体の仕様	6-2	5.2.1 スリーブの仕様	5-3	
5.2.2 評価荷重	5-3	6.2.2 スリーブ本体の計算方法	6-3	5.2.2 スリーブ本体	5-4	
5.3 評価方法	5-5	6.2.3 スリーブ取付部の計算方法	6-11	5.2.3 スリーブ取付部	5-16	
5.4 応力評価	5-10	6.3 計算結果	6-17			
		6.3.1 スリーブ本体の計算結果	6-17			
		6.3.2 スリーブ取付部の計算結果	6-23			
5.5 評価結果	5-13	6.4 評価結果	6-29	5.3 評価結果	5-25	

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
6. 配管貫通部 端板	7. 配管貫通部 端板	6. 配管貫通部 端板	
6.1 評価方針 6-1	7.1 評価方針 7-1	6.1 評価方針 6-1	
6.2 評価 6-1	7.2 評価 7-1	6.2 評価 6-1	
6.2.1 仕様 6-1	7.2.1 仕様 7-1	6.2.1 仕様 6-1	
6.2.2 強度計算に使用する記号の定義 6-4	7.2.2 強度計算に使用する記号の定義 7-4	6.2.2 強度計算に使用する記号の定義 6-4	
6.2.3 評価方法 6-5	7.2.3 評価方法 7-5	6.2.3 評価方法 6-5	
6.2.4 計算方法 6-5	7.2.4 計算方法 7-5	6.2.4 計算方法 6-5	
6.2.5 応力評価 6-5	7.2.5 応力評価 7-6	6.2.5 応力評価 6-6	
6.3 評価結果 6-7	7.3 評価結果 7-7	6.3 評価結果 6-7	
7. 配管貫通部 閉止フランジ	8. 配管貫通部 閉止フランジ	7. 配管貫通部 閉止フランジ	
7.1 評価方針 7-1	8.1 評価方針 8-1	7.1 評価方針 7-1	
7.2 評価 7-1	8.2 評価 8-1	7.2 評価 7-1	
7.2.1 評価条件 7-1	8.2.1 評価条件 8-1	7.2.1 評価条件 7-1	
7.2.2 評価に使用する記号の定義 7-2	8.2.2 評価に使用する記号の定義 8-2	7.2.2 評価に使用する記号の定義 7-2	
7.2.3 評価方法 7-2	8.2.3 評価方法 8-2	7.2.3 評価方法 7-2	
7.2.4 計算方法 7-2	8.2.4 計算方法 8-2	7.2.4 計算方法 7-2	
7.3 評価結果 7-2	8.3 評価結果 8-2	7.3 評価結果 7-2	
7.3.1 圧縮量評価 7-2	8.3.1 圧縮量評価 8-2	7.3.1 圧縮量評価 7-2	
7.3.2 耐放射性及び耐熱性評価 7-3	8.3.2 耐放射性及び耐熱性評価 8-3	7.3.2 耐放射性及び耐熱性評価 7-3	
8. 配管貫通部 閉止板	9. 配管貫通部 閉止板	8. 配管貫通部 閉止板	
8.1 評価方針 8-1	9.1 評価方針 9-1	8.1 評価方針 8-1	
8.2 評価 8-1	9.2 評価 9-1	8.2 評価 8-1	
8.2.1 記号の定義 8-1	9.2.1 記号の定義 9-1	8.2.1 記号の定義 8-1	
8.2.2 計算方法 8-1	9.2.2 計算方法 9-1	8.2.2 計算方法 8-1	
8.3 評価結果 8-2	9.3 評価結果 9-2	8.3 評価結果 8-2	
	10. 配管貫通部 伸縮継手	9. 配管貫通部 伸縮継手	
	10.1 評価方針 10-1	9.1 評価方針 9-1	
	10.2 評価 10-1	9.2 評価 9-1	
	10.2.1 評価条件 10-1	9.2.1 評価条件 9-1	
	10.2.2 評価部位 10-2	9.2.2 評価部位 9-2	
	10.2.3 強度計算に使用する記号の定義 10-3	9.2.3 強度計算に使用する記号の定義 9-3	
	10.2.4 評価方法 10-4	9.2.4 評価方法 9-4	
	10.2.5 計算方法 10-4	9.2.5 計算方法 9-4	
	10.2.6 疲労評価 10-5	9.2.6 疲労評価 9-5	
	10.3 評価結果 10-5	9.3 評価結果 9-5	

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	11. 配管貫通部 短管	10. 配管貫通部 短管	
	11.1 評価方針 11-1	10.1 評価方針 10-1	
	11.2 評価 11-1	10.2 評価 10-1	
	11.2.1 評価条件 11-1	10.2.1 評価条件 10-1	
	11.2.2 評価部位 11-2	10.2.2 評価部位 10-2	
	11.2.3 強度計算に使用する記号の定義 11-2	10.2.3 強度計算に使用する記号の定義 10-3	
	11.2.4 評価方法 11-3	10.2.4 評価方法 10-3	
	11.3 評価結果 11-3	10.3 評価結果 10-3	
9. 電線貫通部	12. 電線貫通部	11. 電線貫通部	
9.1 評価方針 9-1	12.1 評価方針 12-1	11.1 評価方針 11-1	
9.2 評価 9-1	12.2 評価 12-1	11.2 評価 11-1	
9.2.1 本体・端板の評価 9-1	12.2.1 モジュールの評価 12-1	11.2.1 モジュールの評価 11-1	
9.2.2 モジュールの評価 9-6	12.2.2 モジュールの長期高温健全性評価 12-3	11.2.2 モジュールの長期高温健全性評価 11-3	
9.2.3 モジュールの長期高温健全性評価 9-8	12.2.3 本体・端板の評価 12-5	11.2.3 本体・端板の評価 11-5	
9.3 評価結果 9-9	12.3 評価結果 12-10	11.3 評価結果 11-10	
10. 原子炉格納容器隔離弁	13. 原子炉格納容器隔離弁	12. 原子炉格納容器隔離弁	
10.1 はじめに 10-1	13.1 はじめに 13-1	12.1 はじめに 12-1	
10.2 ゴムダイヤフラム弁 10-2	13.2 ゴムダイヤフラム弁 13-2	12.2 ゴムダイヤフラム弁 12-2	
10.2.1 評価方針 10-2	13.2.1 評価方針 13-2	12.2.1 評価方針 12-2	
10.2.2 評価 10-3	13.2.2 評価結果 13-3	12.2.2 評価結果 12-3	
10.2.3 評価結果 10-3	13.3 真空逃がし弁 13-4	12.3 真空逃がし弁 12-4	
	13.3.1 評価方針 13-4	12.3.1 評価方針 12-4	
	13.3.2 評価結果 13-5	12.3.2 評価結果 12-6	
10.3 空調用バタフライ弁 10-4	13.4 空調用バタフライ弁 13-7	12.4 空調用バタフライ弁 12-8	
10.3.1 評価方針 10-4	13.4.1 評価方針 13-7	12.4.1 評価方針 12-8	
10.3.2 評価 10-5	13.4.2 評価結果 13-8	12.4.2 評価結果 12-9	
10.3.3 評価結果 10-5			

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>1. 概要</p> <p>重大事故等時の原子炉格納容器の最高温度、最高圧力は、設計基準事故時における最高使用圧力、最高使用温度を超えることから、原子炉格納容器の放射性物質閉じ込め機能の確認を行う。重大事故等時の原子炉格納容器の評価温度、評価圧力については、重大事故等時の最高温度、最高圧力を上回るように評価温度 200℃、評価圧力 2Pd (0.566MPa [gage]) を設定し、原子炉格納容器本体及び開口部等の構造健全性並びにフランジ等のシール部の機能維持を確認する。</p> <p>また、経年劣化による影響や評価温度及び圧力が負荷された後の耐震性への影響等について確認する。</p>		<p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1. 原子炉格納容器本体</p> <p>1.1 評価方針</p> <p>原子炉格納容器本体の破損は放射性物質の飛散に関し、甚大な事象となるため、限界となる内圧を評価する。プレストレストコンクリート製格納容器は、鉄筋コンクリート、テンドン（鋼線）、ライナからなる構造であり、内圧の上昇に対しては主に鉄筋、テンドンが荷重を負担し、ライナで気密性を確保する。（第1-1図）ライナ（ライナプレート）はライナアンカによってコンクリート部に定着され、コンクリート部分の変形およびコンクリートとの温度差や線膨張係数の差により強制されるようなひずみに対して漏えいを生じることなく追従できる変形性能を有している。また、ライナは外面塗装とともにコンクリートを保護する。</p> <p>評価にあたっては、このような複雑な構造のため、有限要素法を用いた弾塑性解析を用いる。ただし、解析により限界挙動を評価した実績がないため、実験による検証を行ったうえで、解析評価により限界圧力を算出する。</p> <p>なお、解析評価は事業者の取り組みに基づくが、より保守的に行った、旧原子力発電技術機構（NUPEC）の評価事例も確認し、有効性評価で使用する評価温度・圧力に十分な保守性が確保されていることを確認する。</p> <p>また、コンクリートが一定の期間高温になることが原子炉格納容器の機能維持に対し問題ないことを文献データ等により確認する。</p>  <p>第1-1図 PCCV構造イメージ図</p>	<p>2. 原子炉格納容器本体</p> <p>2.1 評価方針</p> <p>原子炉格納容器本体の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が原子炉格納容器本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器本体の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む））（第I編 軽水炉規格）JSME S NC1-2005/2007」（以下「設計・建設規格」という。）の解説表PVB-3110-1において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p> <p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度毎に材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内Su値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割引率を考慮して設定されたものである。（設計・建設規格 解説GNR-2200）</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する200℃、2Pdの環境下での原子炉格納容器本体の構造健全性を確認するものであるため、上記割引率をP_n（一次一般膜応力強さ）には1.5、P_L+P_b（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）には1.0とした評価を行う。すなわち、原子炉格納容器本体に発生する応力が、P_nが$2/3Su$、P_L+P_bがSu以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説PVB-3111に示されるように、供用状態DのP_n、P_L+P_bの許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（1次冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、P_nは$2/3Su$、P_L+P_bは$1.5 \times 2/3Su$（$=Su$）と規定されている。前者は、膜応力であり断面の応力がSuに到達すると直ちに破損に至るため割引率1.5を考慮して規定されているが、後者は、断面表面がSuに到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割引率は1.0としている。</p> <p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次＋二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ（Su）とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価</p>	<p>1. 原子炉格納容器本体</p> <p>1.1 評価方針</p> <p>原子炉格納容器本体の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が原子炉格納容器本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器本体の機能喪失要因は、高温状態での内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む））（第I編 軽水炉規格）JSME S NC1-2005/2007」（以下「設計・建設規格」という。）の解説表PVB-3110-1において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p> <p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内Su値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割引率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する200℃、2Pdの環境下での原子炉格納容器本体の構造健全性を確認するものであるため、上記割引率をP_n（一次一般膜応力強さ）には1.5、P_L+P_b（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）には1.0とした評価を行う。すなわち、原子炉格納容器本体に発生する応力が、P_nが$2/3Su$、P_L+P_bがSu以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説PVB-3111に示されるように、供用状態DのP_n、P_L+P_bの許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、P_nは$2/3Su$、P_L+P_bは$1.5 \times 2/3Su$（$=Su$）と規定されている。前者は、膜応力であり断面の応力がSuに到達すると直ちに破損に至るため割引率1.5を考慮して規定されているが、後者は、断面表面がSuに到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割引率は1.0としている。</p> <p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次＋二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ（Su）とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式は、大飯がプレストレストコンクリート製、泊・伊方が鋼製であり、評価方針が異なる。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1.2 評価</p> <p>1.2.1 本体（コンクリート部・ライナ部）</p> <p>(1) 評価手法構築のためのモックアップ試験（限界耐圧試験）</p> <p>a. 試験結果の紹介</p> <p>シビアアクシデント対策の一環として、原子炉格納容器の耐圧限界性能の評価・検討のため、通産省（現経済産業省）と米国原子力規制委員会との協同で、PCCVを対象とした限界耐圧試験が実施された。[1] また、同時に、解析技術向上の観点から破壊部位と限界圧力の推定等を目的としたコンペティションが、各国の研究機関の参加のもと実施された。</p> <p>耐圧試験は、気体の加圧による限界状態試験（LST）および、構造体の限界挙動を把握するための構造破壊モード試験（SFMT）の2種類が実施された。また、試験体は、大飯発電所3号炉及び4号炉のPCCVを1/4の縮尺で忠実に模擬したものとし、機器ハッチ（E/H：最大の開口部）、エアロック（A/L）、主蒸気管（M/S：配管で最大）、主給水管（F/W）等も設置された。</p> <p>LSTは、常温の窒素ガスを用いて静的加圧のもと実施された。試験は、約2.5Pdで、機器ハッチ近傍でのライナ損傷による漏えいが発生し、約3.3Pdで昇圧不能となり終了した。試験後の調査では、ライナ溶接部近傍の十数か所で亀裂が確認され、その全てが現地溶接の補修部に生じていることが判明した。</p> <p>この破損は、ライナ板厚が実機の1/4と薄いことによるものであり、実機では想定されない事象である。（実機のライナが厚さ約6mmに対し、モックアップでは厚さ1.6mmであり、補修時のグラインダによる削り込みや継ぎ手部の熱影響が実機と比べて極めて大きく、部材の破</p>	<p>では、一次+二次応力の許容値を設計引張強さ（Su）とする。</p> <p>原子炉格納容器本体の一般部（設計・建設規格PVE-3010で規定されている部位）の評価として、設計・建設規格のPVE-3230（2）a項及びPVE-3323（1）項を準用し、許容引張応力に許容状態Dにおける一次一般膜応力の許容値である200℃の2/3Suを与えることで許容圧力を算出（一次一般膜応力評価：簡易手法）する（添付2-1）。</p> <p>また、旧原子力発電技術機構（NUPEC）重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、判断基準を200℃の設計引張強さ（Su）として代表プラントの原子炉格納容器をモデル化し、有限要素法による応力評価（一次+二次応力評価）が実施されており、これに基づき伊方3号炉での原子炉格納容器の局部（設計・建設規格PVE-3010で規定されていない部位）の許容圧力を確認する（添付2-2）。</p> <p>2.2 簡易手法による評価</p> <p>伊方3号炉の原子炉格納容器本体の一般部の許容圧力は2Pd以上（半球部及び円筒部ともに約2.2Pd）であった。</p>	<p>では、一次+二次応力の許容値を設計引張強さ（Su）とする。</p> <p>原子炉格納容器本体の一般部（設計・建設規格PVE-3010で規定されている部位）の評価として、設計・建設規格のPVE-3230（2）a項及びPVE-3323（1）項を準用し、許容引張応力に供用状態Dにおける一次一般膜応力の許容値である200℃の2/3Suを与えることで許容圧力を算出（一次一般膜応力評価：簡易手法）する（添付1-1）。</p> <p>また、旧原子力発電技術機構（NUPEC）重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、判断基準を200℃の設計引張強さ（Su）として代表プラントの原子炉格納容器をモデル化し、有限要素法による応力評価（一次+二次応力評価）が実施されており、これに基づき泊発電所3号炉での原子炉格納容器の局部（設計・建設規格PVE-3010で規定されていない部位）の許容圧力を確認する（添付1-2）。</p> <p>1.2 簡易手法による評価</p> <p>泊発電所3号炉の原子炉格納容器本体の一般部の許容圧力は2Pd以上（半球部及び円筒部ともに約2.2Pd）であった。</p>	<p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器 型式の相違による。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>断伸びを大きく低下させたことが主要因と推定されている。ライナはマクロ的に見れば2.5Pdでも弾性であった）</p> <p>なお、モックアップのライナには最大で板厚の50%程度の減肉が認められたが、実機の施工管理では、溶接部は溶接を行っていない母材の表面より低くなく、かつ母材表面と段差が付いていないことを確認しており（余盛の高さで管理）、同様の事象は想定されない。</p> <p>SFMTは、上記LSTによるライナ破損箇所等を樹脂で修復（封止）後、構造体の限界挙動を把握するため、水圧による加圧で実施された。破壊は開口部近傍ではなく、円筒壁一般部（機器搬入口とエアロックの中間部位）で発生し、限界圧力は約3.6Pdであった。</p> <p>本試験により得られた知見である、破断位置（機器搬入口とエアロックの中間部位）や限界圧力（約3.6Pd）は、次項以降の限界耐圧評価手法（再現解析）の検証にあたり、活用している。</p> <p>なお、開放容器を水圧により加圧した場合、気圧によるものに比較し、PCCV底部に静水頭分の圧力が加わることとなるが、試験ではPCCVはほぼ密閉されており、PCCV内一様加圧となっている可能性はあること、また、水頭圧が加算されたとしても破断圧力に大きな影響を与えるものでないことから（破断した3.6Pdに対し1割程度）、破断箇所の確認という観点では有効な手法と考えており、破断箇所も胴の底部近傍ではないことから得られた成果に妥当性はあるものと考えている。</p> <p>b. 限界耐圧評価手法の構築</p> <p>PCCVの限界耐圧評価手法は、各国間のコンペティション（限界耐圧試験に対する事前及び事後評価）等を通じて、電気事業者[2]、NUPECのそれぞれにおいて検討された。評価手法は、3次元有限要素法を基本として構築され、SFMT結果の限界耐圧（約3.6Pd）および破壊部位（円筒部の一般部）をほぼ特定できるものとなった。開口のモデル化については、耐圧性能に影響を及ぼすと考えられるもの（機器搬入口、エアロック）を設置し、その妥当性は限界耐圧試験の再現解析にて確認されている。</p> <p>また、電気事業者は、上記評価手法と実機スケールの解析モデルを用いて、国内の実機PCCVに対する評価やCV内の温度影響を考慮した評価等も実施している。</p> <p>国内の実機PCCVに対する評価では、限界耐圧値および破壊部位とも1/4スケール評価とほぼ同じ結果となった。[3]このことから、1/4スケール評価で実機評価が可能であることが確認された。</p> <p>また、温度影響の検討では、構成部材の温度による物性変化を考慮した評価が実施された。[4]</p>			

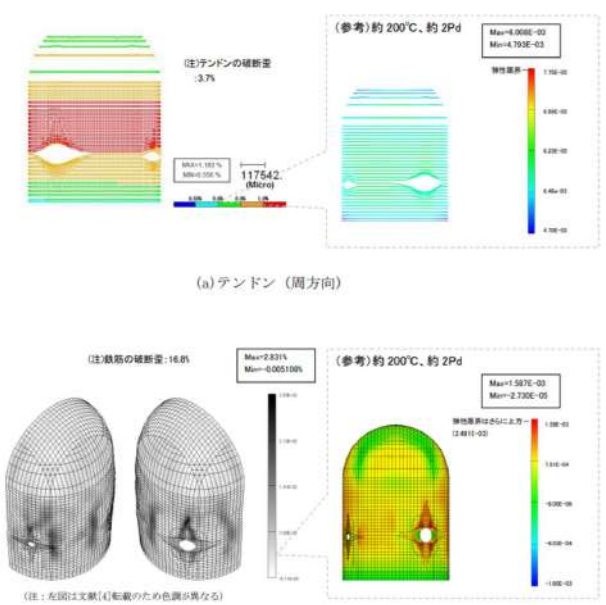
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>今回の大阪発電所3号炉及び4号炉 PCCV の限界温度・圧力の検討には、これらの成果を活用した評価を行っている。モックアップ試験から解析評価（高温）に至るまでの検討の流れを第1-2図に示す。</p> <div data-bbox="123 287 689 475" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>実験による検証</p> <p>限界耐圧試験（大阪3/4号の1/4縮約モックアップ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 製作性等を勘案し、1/4スケールに縮約 ・ 開口部については、口径の影響を見るため、機器搬入口（最大の開口）、エアロック（機器搬入口に次ぐもの）、主蒸気管（配管で最大）、主給水管（主蒸気管に次ぐもの）を設置 ・ 破損は一般部（開口部近傍の応力集中による破損は無し） ・ 破損圧力は常温で3.6Pd ・ 途中で製作時不具合（削り込み）に起因するライナリークを経験 </div> <p>再現解析（1/4スケールモデルによる解析。常温での解析）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 配管貫通部を設けたモデルで再現解析を行い、解析手法を検証。（破断箇所が一致することを確認） ・ モックアップ試験より、貫通部の詳細モデルは不要と判断し、全体モデルで解析することとする。（破損が機器搬入口、エアロックの中間であったため、これらはモデル化） ・ 高温解析における材料物性の設定等を検討 ・ 実機スケール解析もを行い、1/4スケールモデルで評価することの妥当性を確認した上で、1/4スケールモデルで評価 <div data-bbox="179 662 448 790" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>評価部位は機器搬入口とエアロックの間（除荷時は解析手法の特性上乖離が大きい）</p> </div> <p>高温解析（1/4スケールモデル）</p> <p>第1-2図 モックアップ試験結果とその知見の活用</p> <p>(2) 破断に至る内圧の確認</p> <p>a. 事業者の評価</p> <p>事業者で実施した高温時の解析[4]のうち、解析終了時の結果（約300℃、約3Pd）をテンドンおよび鉄筋のひずみコンター図として第1-3図に示す。また、その際、PCCV 躯体内の温度分布は解析を実施し実状に即して第1-4図のとおり設定した。</p> <p>解析の結果、約300℃、約3Pd（317℃、3.4Pd）においても、鉄筋およびテンドンが破断せず、常温時の場合の限界耐圧性能（約3.6Pd）と同等の性能を有する結果となったことから、耐圧性能の限界として3.4Pd以上となると評価した。</p> <p>また、通産省（現経済産業省）と米国原子力規制委員会の共同で実施された試験にて実施されたテンドンの引張試験（テンドンシステム試験）及び鉄筋の引張試験にて得られた結果[1]を基に、NUPEC 報告書記載のデータをグラフ化した第1-3図(a)(c)参考によれば、試験で得られた破断歪の下限をもとに設定したテンドン、鉄筋の限界ひずみはテンドン3.7%、鉄筋16.8%になると考えられるが、限界ひずみに対して過大な塑性変形が起らず、かつ試験結果のばらつきも考慮した200℃、2Pd条件における判定値を設定する。テンドン・鉄筋ともに、</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>試験で得られた破断ひずみのばらつきを考慮した 99%信頼区間下限は テンドン 3.0%、鉄筋 13.5%であり、これらの下限値に対して余裕を見た点として、テンドンについては 1.0%、鉄筋については 1.5%を判定値として設定する。なお、引張試験に用いられた試験体は大飯3、4号炉原子炉格納容器のテンドン・鉄筋と同じ材料規格（JIS）に基づき製作されているものであり、上記試験結果より設定した判定値が今回の評価に適用可能なことを確認した。</p> <p>200℃、2Pdにおける解析結果は、テンドン 0.6%、鉄筋 0.2%となり、テンドン、鉄筋の変形は双方とも判定値以下であることから、健全性が維持されることを確認した。</p>  <p>(a) テンドン（周方向）</p> <p>(b) 鉄筋（PCCV 外面側周方向）</p> <p>第 1-3 図 約 300℃、3Pd におけるテンドン、鉄筋のひずみ状況</p>			

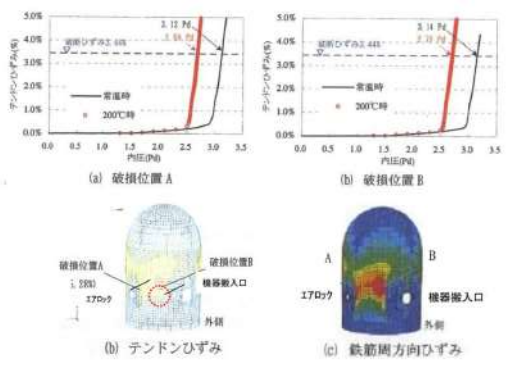
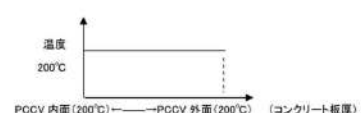
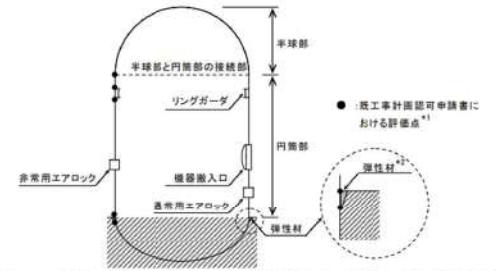
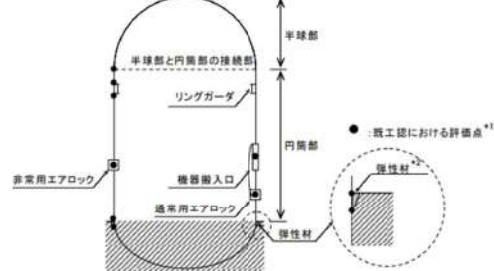
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="107 156 707 545" style="border: 1px solid black; height: 244px; width: 268px; margin-bottom: 10px;"></div> <p data-bbox="271 560 533 579">第1-4図 PCCV 躯体内温度分布</p> <p data-bbox="118 628 734 751">常温時と高温時で限界耐圧性能に大きな差異が無いのは、第1-4図に示すとおり、内圧に対し主たる抵抗部材となるテンドンについて、PCCV 内面が約 300℃でもテンドンの近傍は 100℃未満のためテンドンの強度影響が小さくなるためである。</p> <p data-bbox="118 764 734 887">なお、解析のモデルと実機（大飯発電所3号炉及び4号炉）の差異として、応力-歪線図は（1）項の1/4スケールモックアップに実際に使用された材料のものを使用していること、および配管の貫通部が設けられていないことがある。</p> <p data-bbox="118 900 734 1058">応力-歪線図については、1/4スケールモデルと実機では同一 JIS規格 材料を使用していることから同等なものとする。なお、応力-歪線図を規格値で保守的に与えるという手法も考えられるが、設備の実力を評価するという点では実際に使用された材料のものを採用することは有効な手法と考えている。</p> <p data-bbox="118 1070 734 1193">また、配管の貫通部がモデル上設けられていないことについては、貫通部は設計上、適切に補強されており、相対的に強度が低くなる一般部で限界圧力が決定されることから、評価用のモデルとして有効である。</p> <p data-bbox="118 1206 734 1265">以上より、評価温度・圧力(200℃、2Pd)が保守的であることが確認された。</p> <div data-bbox="342 1310 725 1331" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> <p data-bbox="365 1315 703 1326">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>b. 国の安全研究経過の考察（より保守的な評価に対する検討）</p> <p>旧 NUPEC 事業内でも限界耐圧試験を踏まえた解析評価が行われ[1]、高温時（200℃）における限界耐圧性能は、2.6～2.7Pd（テンドン破断）と評価され、実機 PCCV は、200℃、2.5Pd 以上の耐圧性能を有すると結論づけられている。（第1-5図）</p> <p>この結果は、事業者よりも保守的なものであるが、その主な要因として、PCCV 本体コンクリート部の温度に対する考慮の違いが挙げられる。</p> <p>すなわち、事象者がコンクリート部内部の温度分布（第1-4図）を考慮することにより、コンクリート内部に設置されているテンドン等の温度影響を実情に即して考慮しているのに対し（テンドン等の温度による強度低下の割合が小さい）、旧 NUPEC は躯体内の材料強度をより保守的に、一律 200℃のものに低下させて評価しているためと考えられる。（第1-6図）</p> <p>コンクリート外部が、重大事故時等の PCCV 内温度と同一となることは考えにくいことから、事業者としては、大きな保守性を含んだ評価とされており、NUPEC 事業の結果を踏まえても、有効性評価において原子炉格納容器の評価温度、圧力として 200℃、2Pd を用いることは十分に保守的であることを確認した。</p>  <p>第1-5図 解析による評価結果抜粋（NUPEC 事業） (200℃における破損予想位置例およびひずみ（構造不連続部のひずみ集中効果含））</p>  <p>第1-6図 NUPEC 事業内で想定されているコンクリート内部の温度分布のイメージ</p>	<p>2.3 有限要素法による評価</p> <p>代表プラントにおける解析モデルは、構造不連続部に生じる局所的な応力を評価できるよう、原子炉格納容器本体、リングガード及びエアロックをシェル要素でモデル化し、最も大きな開口部である機器搬入口及びその周辺は、内圧負荷時の原子炉格納容器挙動による影響をより詳細に評価するためソリッド要素でモデル化している。また、境界条件として、原子炉格納容器円筒下部に設置している弾性材下端点で完全固定としている。モデル化部位を図2-1に示す。なお、代表プラントと伊方3号炉の原子炉格納容器仕様はほぼ同じことから、伊方3号炉に対し本結果が適用可能である（添付2-3）。また、これらのモデル化により、伊方3号炉の既工事計画認可申請書における評価点の評価が可能である。</p>  <p>図2-1 有限要素法によるモデル化部位と伊方3号炉の既工事計画認可申請書評価点</p> <p>*1：既工事計画認可申請書における原子炉格納容器本体の局部評価点は、構造不連続部で一次（膜、曲げ）応力及び二次応力が発生する以下の部位である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・半球部と円筒部の接続部 ・リングガード上端部及びリングガード下端部 ・弾性材上端部及び弾性材下端部 <p>また、機器搬入口及びエアロックについても構造不連続部で局部応力が発生する原子炉格納容器本体との取付部について既工事計画認可申請書で評価している。</p> <p>*2：内圧及び熱荷重が作用した際にコンクリートに埋め込まれている円筒部の変位を拘束しないように、発泡ポリプロピレンを設置している。なお、本解析では下端点で完全固定としている。</p> <p>代表プラントの解析結果の 2.95Pd における塑性ひずみコンタ図を図2-2に示す。代表プラントの原子炉格納容器本体の局部評価点として、弾性材下端点、リングガード部、半球部と円筒部の接続部及び大開口廻り（機器搬入口及びその周辺並びにエアロック周辺）が考えられ、本コンタ図によると、弾性材下端点、リングガード部及び半球部と円筒部の接続部よりも大開口廻りの塑性ひずみが大いことから、局部評価点として大開口廻りが選定されていることは妥当と考える。</p>	<p>1.3 有限要素法による評価</p> <p>代表プラントにおける解析モデルは、構造不連続部に生じる局所的な応力を評価できるよう、原子炉格納容器本体、リングガード及びエアロックをシェル要素でモデル化し、最も大きな開口部である機器搬入口及びその周辺は、内圧負荷時の原子炉格納容器挙動による影響をより詳細に評価するためソリッド要素でモデル化している。また、境界条件として、原子炉格納容器円筒下部に設置している弾性材下端点で完全固定としている。モデル化部位を図1-1に示す。なお、代表プラントと泊発電所3号炉の原子炉格納容器仕様はほぼ同じことから、泊発電所3号炉に対し本結果が適用可能である（添付1-3）。また、これらのモデル化により、泊発電所3号炉の既工事計画認可申請書における評価点の評価が可能である。</p>  <p>図1-1 有限要素法によるモデル化部位と泊発電所3号炉の既工事計画認可申請書評価点</p> <p>*1 既工事計画認可申請書における原子炉格納容器本体の局部評価点は、構造不連続部で一次（膜、曲げ）応力および二次応力が発生する以下の部位である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・半球部と円筒部の接続部 ・リングガード上端部及びリングガード下端部 ・弾性材上端部及び弾性材下端部 <p>また、機器搬入口及びエアロックについても構造不連続部で局部応力が発生する原子炉格納容器本体との取付部について既工事計画認可申請書で評価している。</p> <p>*2 内圧及び熱荷重が作用した際にコンクリートに埋め込まれている円筒部の変位を拘束しないよう、発泡ポリプロピレンを設置している。なお、本解析では下端点で完全固定としている。</p> <p>代表プラントの解析結果の 2.95Pd における塑性ひずみコンタ図を図1-2に示す。代表プラントの原子炉格納容器本体の局部評価点として、弾性材下端点、リングガード部、半球部と円筒部の接続部及び大開口廻り（機器搬入口及びその周辺並びにエアロック周辺）が考えられ、本コンタ図によると、弾性材下端点、リングガード部及び半球部と円筒部の接続部よりも大開口廻りの塑性ひずみが大いことから、局部評価点として大開口廻りが選定されていることは妥当と考える。</p>	<p>【大飯】 ・設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p> <p>c. コンクリートが高温になることの考察</p> <p>コンクリートに関しては、一定期間高温に曝された場合、結晶水の逸散等により、物性変化の可能性が懸念されるが、PCCVのコンクリート部はライナと塗装（外面）により封緘された状態であるとともに、加熱されるのは約1.3m厚のコンクリートの片側であり、水分の逸散はしにくい状況である。</p> <p>封緘されたコンクリートに対する高温加熱試験のデータ[5]からは175℃程度であれば長期間曝された場合においても、PCCVコンクリート部のコンクリートの物性は著しく低下することはないと言える。（第1-7図）また、PCCV本体の構成部材である、鉄筋、テンドンの物性変化についても、コンクリートと併せて、参考-1に纏める。</p> <div data-bbox="212 1212 616 1372"> <p>(a) 加熱期間と圧縮強度の関係 (b) 加熱期間と弾性係数の関係</p> </div> <p>第1-7図 加熱時のコンクリートの物性変化</p>	<p>伊方発電所3号炉</p> <p>本解析結果では、大開口廻りに関して、設計引張強さ(Su)に到達する圧力を評価した結果、いずれも2Pd以上あり、最も早く到達するのは機器搬入口周辺で約3.1Pdであった。これは、代表プラントの解析結果が伊方3号炉に適用可能であることから、伊方3号炉の原子炉格納容器本体の局部評価でも同様であると考えられる。</p> <div data-bbox="761 438 1355 662"> </div> <p>図2-2 代表プラントの塑性ひずみコンタ図 (2.95Pd) (左：内面 右：外面)</p> <p>出典：平成14年度 重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する報告書（平成15年3月 財団法人原子力発電技術機構）</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>また、半球部等については、おおむね代表プラントと泊発電所3号炉で応力に影響を与えるような寸法等の違いはないことから、同様の評価となると考えられる。</p> <p>本解析結果では、大開口廻りに関して、設計引張強さ(Su)に到達する圧力を評価した結果、いずれも2Pd以上あり、最も早く到達するのは機器搬入口周辺で約3.1Pdであった。これは、代表プラントの解析結果が泊発電所3号炉にも適用可能であることから、泊発電所3号炉の原子炉格納容器本体の局部評価でも同様であると考えられる。</p> <div data-bbox="1400 438 1993 662"> </div> <p>図1-2 代表プラントの塑性ひずみコンタ図 (2.95Pd) (左：内面 右：外面)</p> <p>出典：平成14年度 重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する報告書（平成15年3月 財団法人原子力発電技術機構）</p>	<p>相違理由</p> <p>【伊方】 ・設備の相違 ・原子炉格納容器仕様がほぼ同じであるが、機器搬入口の主要寸法とリングガード主要寸法に違いがある。代表プラントの解析評価が適用可能であることを（添付1-4）により確認した。</p> <p>【大飯】 ・設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。</p>

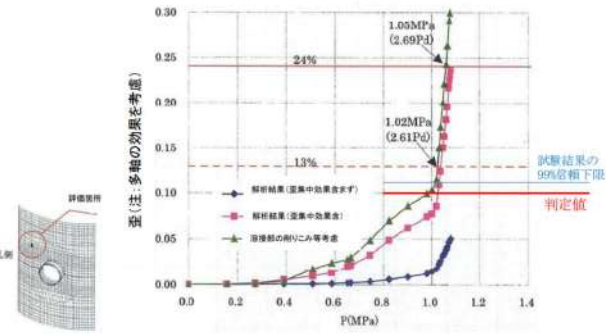
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>一方、有効性評価で使用している評価温度は 200℃であるが、PCCV 内表面が 200℃となった場合でもコンクリート内部で 175℃を超えるのは約 40mm の範囲であり、全体壁厚約 1300mm と比較すればわずかなことから（第 1-8 図）、原子炉格納容器の機能維持に問題はないことを確認した。</p> <div data-bbox="73 359 734 845" style="border: 1px solid black; height: 305px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">第 1-8 図 コンクリート内部温度分布</p> <p>(3) 原子炉格納容器の気密性の確認</p> <p>PCCV は、耐圧性能をコンクリート部（主に鉄筋、テンドン）で、気密性をライナで主に担保する複合構造であり、ライナはアンカを介してコンクリート部に一体化されている。また、鉄筋コンクリート構造にテンダンの締付け力が付加されるため、耐圧性能は大きく向上する。例えば、200℃、2 Pd 時点における、鉄筋及びテンダンの変形が弾性域内であるなど、変形の拘束効果も極めて高い。そのため、コンクリートと一体して挙動するライナの変形は大きく抑制され、高い気密性維持が可能となる。</p> <p>前述の事業者の評価（文献[4]）では PCCV 本体が破断に至る内圧は確認していないが、データを確認し、317℃、約 3.4Pd でもライナが破断に至っていないことを確認した。</p> <div data-bbox="342 1377 723 1398" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>本資料のうち、特記の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>			<p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器 型式の相違による。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>一方、ライナに関しても旧 NUPEC により、保守的な評価が実施されており、第 1-9 図はライナ歪が最も大きくなると考えられる機器搬入口周辺部の詳細解析の結果である。実機の構造不連続部における歪の増大（歪集中）を考慮するとともに、モックアップ試験で経験した溶接部の削りこみ等の影響については、実機製作時に生じる可能性のある若干の薄肉化（数%）の影響を解析や実験を基に考慮されている。具体的には、実機ライナと同一 JIS 規格材料を用いて溶接部の削り込み（実機以上の削り込みも考慮）を施し、ひずみ集中を想定した試験体を用いてネッキング時点を判断点として見なす保守的な試験（第 1-9 図(a) 参考参照）を実施[1]しており、当該試験における破断ひずみは、下限値が 13% となった。このときの PCCV 内圧は 200℃時では約 2.6Pd と評価される。これは、NUPEC の評価におけるコンクリート部の限界耐力とほぼ同程度以上であり、ライナの破損による気密性喪失が先行しないことが確認されている。</p> <p>また、ライナの判定値については、NUPEC の試験において、ライナが破断すると考えられるひずみ量データにばらつきがあるため、99%信頼区間を考慮し、破断ひずみ量の下限値 13% に対し 11.2% という目安値が得られる。これに、解析により求められる第 1-9 図の結果を考慮して、破断ひずみに対して過大な塑性変形が起こらず、かつ 99%信頼下限にも余裕をみた 10% を判定値として設定する。</p> <p>200℃、2Pd の条件におけるひずみ量は、約 6% であってライナの判定値の 10% 以下であり、破断に対して十分な余裕があることから、放射性物質の閉じ込め機能が維持されることが確認できた。</p>  <p>第 1-9 図 歪によるライナが破断する PCCV 内圧の評価</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>第1-9図 (a)参考 ライナプレートの引張試験と破断ひずみ算定のための解析モデル</p> <p>第1-9図 (b)参考 実機ライナプレートでの削り込み量に係る破断ひずみ分布</p>	<p>2.4 評価結果</p> <p>簡易手法を用いた伊方3号炉原子炉格納容器本体の一般部での許容圧力は約2.2Pdであった。また、有限要素法による応力評価において局部での許容圧力は2Pd以上（局部評価点のうち最も塑性ひずみが進展する機器搬入口周辺で約3.1Pd）であった。</p> <p>以上より、原子炉格納容器本体は200℃、2Pdにおいて構造健全性は維持され、放射性物質の閉じ込め機能は確保される。</p> <p>なお、原子炉格納容器本体の一般部の評価として、有限要素法による評価では許容圧力は半球部で約3Pdであるのに対し、簡易手法による許容圧力は半球部及び円筒部で約2.2Pdであった。簡易手法による算出結果は有限要素法による評価結果に比べて保守的であり、簡易手法によって許容圧力を評価可能と考える。また、原子炉格納容器本体の局部については、構造不連続部に生じる局所的な応力を評価することができる有限要素法により評価している。</p>	<p>1.4 評価結果</p> <p>簡易手法を用いた泊発電所3号炉原子炉格納容器本体の一般部での許容圧力は約2.2Pdであった。また、有限要素法による応力評価において局部での許容圧力は2Pd以上（局部評価点のうち最も塑性ひずみが進展する機器搬入口周辺で約3.1Pd）であった。</p> <p>以上より、原子炉格納容器本体は200℃、2Pdにおいて構造健全性は維持され、放射性物質の閉じ込め機能は確保される。</p> <p>なお、原子炉格納容器本体の一般部の評価として、有限要素法による評価では許容圧力は半球部で約3Pdであるのに対し、簡易手法による許容圧力は半球部及び円筒部で約2.2Pdであった。簡易手法による算出結果は有限要素法による評価結果に比べて保守的であり、簡易手法によって許容圧力を評価可能と考える。また、原子炉格納容器本体の局部については、構造不連続部に生じる局所的な応力を評価することができる有限要素法により評価している。</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。</p>
<p>1.3 評価結果</p> <p>原子炉格納容器評価温度・圧力（200℃、2Pd）において、ライナを含めて原子炉格納容器が事業者の解析評価、モックアップ試験結果等を基に破断に至らないことを確認し、その妥当性を確認した。この評価温度・圧力はNUPEC事業の結果を勘案しても保守的であることを確認している。また、気密性について、事業者の研究データを基に、評価温度・圧力（200℃、2Pd）においてその機能が維持されることを確認した。</p> <p>以上より、原子炉格納容器本体は200℃、2Pdにおいて構造健全性は維持され、放射性物質の閉じ込め機能は確保される。</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

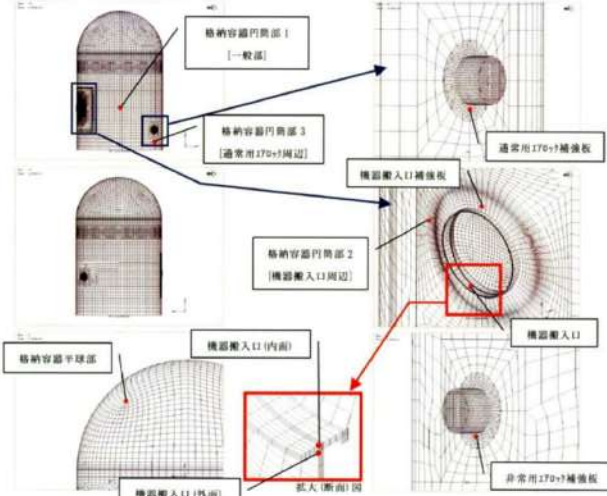
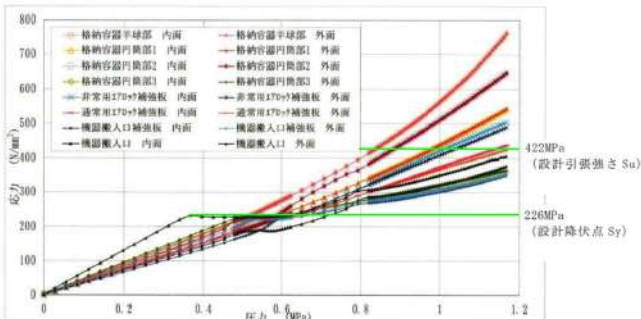
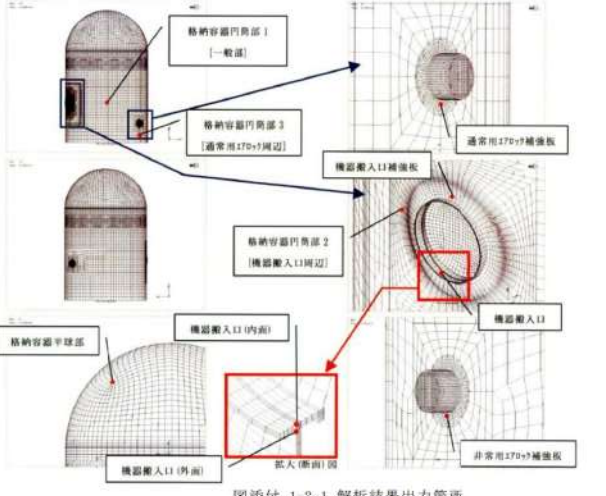
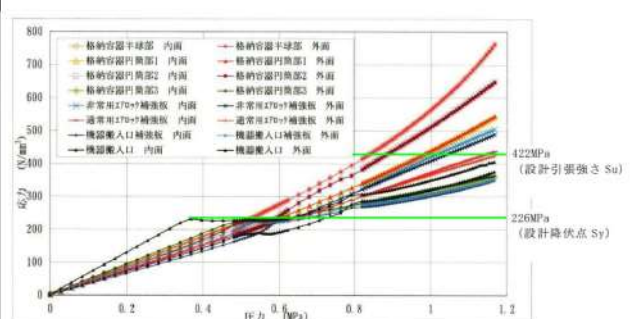
大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【参考文献】</p> <p>[1] 原子力発電技術機構、溶接部等熱影響部信頼性実証試験（原子炉格納容器）及び重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）報告書（平成2年度～平成14年度）</p> <p>[2] 井本他 1/4PCCVの耐圧限界挙動に関するラウンドロビン解析，コンクリート工学会，2003.1</p> <p>[3] 秋田他，PCCV耐圧限界性能評価手法の開発，火力原子力発電 55(7)，746-753，2004-07-15</p> <p>[4] Ohba, Kawasato, Kato, Shimizu, Ogata, Hino, Kitani, Murazumi, Analysis Results of a 1:4-Scale Prestressed Concrete Containment Vessel (PCCV) Model Subjected to Pressure and Thermal Loading, NEA/CSNI/R(2005)5, INTERNATIONAL STANDARD PROBLEM NO.48 CONTAINMENT CAPACITY Appendix H, 2005 (ISP48)</p> <p>[5] 長尾ほか，高温履歴を受けるコンクリートの物性に関する実験的研究，日本建築学会構造系論文集，第457号，1994</p>	<p>代表プラント（最高使用圧力 Pd=0.283MPa）の有限要素法による応力評価に関し、200℃での2Pdに至るまでの原子炉格納容器の応力挙動について、圧力が低い段階では、構造不連続部に局部応力が発生しており、機器搬入口内面の応力が高く、同部は約1.3Pd (0.368MPa) から局部的に降伏する。これは、構造不連続部に二次応力が主として生じているためであり、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化されることにより同部の応力増加はなくなる。また、一般部である半球部、円筒部については、圧力増加に伴い一次応力が増加しほぼ一様に変形し、半球部の応力が最も厳しくなる。</p> <p>また、全断面が降伏となる時点は、半球部及び開口部（エアロック）周辺において約1.8Pd (0.509MPa) で、他部位においても約2.2Pd (0.623MPa) までに到達しており、それまでは局部的に降伏（ひずみ）が発生している。200℃、2Pdの状態、一次応力のみで降伏する部位もあるが、発生応力は設計降伏点を僅かに超える程度（残留ひずみ1%未満）である。</p> <p>また、二次応力を加えた一次+二次応力で降伏する部位もあるが、発生応力は2Sy (452MPa) 以下である。そのため、荷重を減じていくと残留ひずみが生じるが、以後は弾性的な挙動を示すことになる（参考資料-2）。</p> <p>したがって、温度及び圧力低下後は200℃、2Pd負荷前と同様の挙動を示すこと、また、発生した応力による破損もないことから、リークパスは生じない。</p>	<p>代表プラント（最高使用圧力 Pd=0.283MPa）の有限要素法による応力評価に関し、200℃での2Pdに至るまでの原子炉格納容器の応力挙動について、圧力が低い段階では、構造不連続部に局部応力が発生しており、機器搬入口内面の応力が高く、同部は約1.3Pd (0.368MPa) から局部的に降伏する。これは、構造不連続部に二次応力が主として生じているためであり、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化されることにより同部の応力増加はなくなる。また、一般部である半球部、円筒部については、圧力増加に伴い一次応力が増加しほぼ一様に変形し、半球部の応力が最も厳しくなる。</p> <p>また、全断面が降伏となる時点は、半球部及び開口部（エアロック）周辺において約1.8Pd (0.509MPa) で、他部位においても約2.2Pd (0.623MPa) までに到達しており、それまでは局部的に降伏（ひずみ）が発生している。200℃、2Pdの状態、一次応力のみで降伏する部位もあるが、発生応力は設計降伏点を僅かに超える程度（残留ひずみ1%未満）である。</p> <p>また、二次応力を加えた一次+二次応力で降伏する部位もあるが、発生応力は2Sy (452MPa) 以下である。そのため、荷重を減じていくと残留ひずみが生じるが、以後は弾性的な挙動を示すことになる（参考資料-2）。</p> <p>したがって、温度及び圧力低下後は200℃、2Pd負荷前と同様の挙動を示すこと、また、発生した応力による破損もないことから、リークパスは生じない。</p>	<p>【大飯】 記載箇所の相違 ・図1-2内に同様の記載があり。</p> <p>【大飯】 資料名の相違 ・当該文献の参照なし。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																				
	<p style="text-align: right;">添付 2-1</p> <p>伊方3号炉原子炉格納容器円筒部及び半球部の必要板厚は、設計・建設規格のPVE-3230(2)a項及びPVE-3323(1)項を用いて求めることができる。そこで、伊方3号炉の許容圧力は、上記式の許容引張応力に200℃での2/3Suを与えることで算出する。</p> <p>①円筒部許容圧力算定式：PVE-3230(2)a項を準用 $P a = 2 S \eta t / (D i + 1.2 t)$</p> <table border="1" data-bbox="801 539 1361 737"> <tr><td>S</td><td>200℃における設計引張強さ (MPa)</td><td>281</td></tr> <tr><td>η</td><td>継手効率 (-)</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>t</td><td>円筒部板厚 (mm)</td><td>44.5</td></tr> <tr><td>D i</td><td>円筒部の内径 (mm)</td><td>40,000</td></tr> <tr><td>P a</td><td>200℃における許容圧力 (MPa)</td><td>0.624</td></tr> <tr><td>P d</td><td>最高使用圧力 (MPa)</td><td>0.283</td></tr> <tr><td>P a / P d</td><td>最高使用圧力に対する許容圧力の比</td><td>2.20</td></tr> </table> <p>②半球部許容圧力算定式：PVE-3323(1)項を準用 $P b = 2 S \eta t / (R + 0.2 t)$</p> <table border="1" data-bbox="801 880 1361 1078"> <tr><td>S</td><td>200℃における設計引張強さ (MPa)</td><td>281</td></tr> <tr><td>η</td><td>継手効率 (-)</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>t</td><td>鏡板厚さ (mm)</td><td>22.5</td></tr> <tr><td>R</td><td>鏡板の内半径 (mm)</td><td>20,011</td></tr> <tr><td>P b</td><td>200℃における許容圧力 (MPa)</td><td>0.631</td></tr> <tr><td>P d</td><td>最高使用圧力 (MPa)</td><td>0.283</td></tr> <tr><td>P b / P d</td><td>最高使用圧力に対する許容圧力の比</td><td>2.22</td></tr> </table>	S	200℃における設計引張強さ (MPa)	281	η	継手効率 (-)	1.0	t	円筒部板厚 (mm)	44.5	D i	円筒部の内径 (mm)	40,000	P a	200℃における許容圧力 (MPa)	0.624	P d	最高使用圧力 (MPa)	0.283	P a / P d	最高使用圧力に対する許容圧力の比	2.20	S	200℃における設計引張強さ (MPa)	281	η	継手効率 (-)	1.0	t	鏡板厚さ (mm)	22.5	R	鏡板の内半径 (mm)	20,011	P b	200℃における許容圧力 (MPa)	0.631	P d	最高使用圧力 (MPa)	0.283	P b / P d	最高使用圧力に対する許容圧力の比	2.22	<p style="text-align: right;">添付 1-1</p> <p>原子炉格納容器一般部の一次一般膜応力評価</p> <p>泊発電所3号炉原子炉格納容器円筒部及び半球部の必要板厚は、設計・建設規格のPVE-3230(2)a項及びPVE-3323(1)項を用いて求めることができる。そこで、泊発電所3号炉の許容圧力は、上記式の許容引張応力に200℃での2/3Suを与えることで算出する。</p> <p>表添付 1-1-1 円筒部許容圧力算定式：PVE-3230(2)a項を準用 $P a = 2 S \eta t / (D i + 1.2 t)$</p> <table border="1" data-bbox="1417 545 1966 737"> <tr><td>S</td><td>200℃における設計引張強さ (MPa)</td><td>281</td></tr> <tr><td>η</td><td>継手効率 (-)</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>t</td><td>円筒部板厚 (mm)</td><td>44.5</td></tr> <tr><td>D i</td><td>円筒部の内径 (mm)</td><td>40,000</td></tr> <tr><td>P a</td><td>200℃における許容圧力 (MPa)</td><td>0.624</td></tr> <tr><td>P d</td><td>最高使用圧力 (MPa)</td><td>0.283</td></tr> <tr><td>P a / P d</td><td>最高使用圧力に対する許容圧力の比</td><td>2.20</td></tr> </table> <p>表添付 1-1-2 半球部許容圧力算定式：PVE-3323(1)項を準用 $P b = 2 S \eta t / (R + 0.2 t)$</p> <table border="1" data-bbox="1417 880 1989 1078"> <tr><td>S</td><td>200℃における設計引張強さ (MPa)</td><td>281</td></tr> <tr><td>η</td><td>継手効率 (-)</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>t</td><td>鏡板厚さ (mm)</td><td>22.5</td></tr> <tr><td>R</td><td>鏡板の内半径 (mm)</td><td>20,011</td></tr> <tr><td>P b</td><td>200℃における許容圧力 (MPa)</td><td>0.631</td></tr> <tr><td>P d</td><td>最高使用圧力 (MPa)</td><td>0.283</td></tr> <tr><td>P b / P d</td><td>最高使用圧力に対する許容圧力の比</td><td>2.22</td></tr> </table>	S	200℃における設計引張強さ (MPa)	281	η	継手効率 (-)	1.0	t	円筒部板厚 (mm)	44.5	D i	円筒部の内径 (mm)	40,000	P a	200℃における許容圧力 (MPa)	0.624	P d	最高使用圧力 (MPa)	0.283	P a / P d	最高使用圧力に対する許容圧力の比	2.20	S	200℃における設計引張強さ (MPa)	281	η	継手効率 (-)	1.0	t	鏡板厚さ (mm)	22.5	R	鏡板の内半径 (mm)	20,011	P b	200℃における許容圧力 (MPa)	0.631	P d	最高使用圧力 (MPa)	0.283	P b / P d	最高使用圧力に対する許容圧力の比	2.22	<p>【伊方】 資料名の相違</p>
S	200℃における設計引張強さ (MPa)	281																																																																																					
η	継手効率 (-)	1.0																																																																																					
t	円筒部板厚 (mm)	44.5																																																																																					
D i	円筒部の内径 (mm)	40,000																																																																																					
P a	200℃における許容圧力 (MPa)	0.624																																																																																					
P d	最高使用圧力 (MPa)	0.283																																																																																					
P a / P d	最高使用圧力に対する許容圧力の比	2.20																																																																																					
S	200℃における設計引張強さ (MPa)	281																																																																																					
η	継手効率 (-)	1.0																																																																																					
t	鏡板厚さ (mm)	22.5																																																																																					
R	鏡板の内半径 (mm)	20,011																																																																																					
P b	200℃における許容圧力 (MPa)	0.631																																																																																					
P d	最高使用圧力 (MPa)	0.283																																																																																					
P b / P d	最高使用圧力に対する許容圧力の比	2.22																																																																																					
S	200℃における設計引張強さ (MPa)	281																																																																																					
η	継手効率 (-)	1.0																																																																																					
t	円筒部板厚 (mm)	44.5																																																																																					
D i	円筒部の内径 (mm)	40,000																																																																																					
P a	200℃における許容圧力 (MPa)	0.624																																																																																					
P d	最高使用圧力 (MPa)	0.283																																																																																					
P a / P d	最高使用圧力に対する許容圧力の比	2.20																																																																																					
S	200℃における設計引張強さ (MPa)	281																																																																																					
η	継手効率 (-)	1.0																																																																																					
t	鏡板厚さ (mm)	22.5																																																																																					
R	鏡板の内半径 (mm)	20,011																																																																																					
P b	200℃における許容圧力 (MPa)	0.631																																																																																					
P d	最高使用圧力 (MPa)	0.283																																																																																					
P b / P d	最高使用圧力に対する許容圧力の比	2.22																																																																																					

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">添付 2-2</p>  <p style="text-align: center;">添付図 2-2-1 解析結果出力箇所</p>  <p style="text-align: center;">添付図 2-2-2 圧力-応力関係</p>	<p style="text-align: right;">添付 1-2</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器の有限要素法による応力評価</p>  <p style="text-align: center;">図添付 1-2-1 解析結果出力箇所</p>  <p style="text-align: center;">図添付 1-2-2 圧力-応力関係図</p>	<p>【伊方】 資料名の相違</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
	<p style="text-align: center;">添付表 2-2-1 各部の降伏、破断圧力</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>格納容器 半球部</th> <th>格納容器 円筒部1</th> <th>格納容器 円筒部2</th> <th>格納容器 円筒部3</th> <th>非常用170℃ 補強板</th> <th>通常用170℃ 補強板</th> <th>機器搬入口 補強板</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>局 部 解 析</td> <td>降伏荷重 0.517 MPa (1.83Pd)</td> <td>0.587 MPa (2.08Pd)</td> <td>0.587 MPa (2.08Pd)</td> <td>0.509 MPa (1.80Pd)</td> <td>0.538 MPa (1.90Pd)</td> <td>0.538 MPa (1.90Pd)</td> <td>0.623 MPa (2.20Pd)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>破断荷重 0.835 MPa (2.95Pd)</td> <td>0.976 MPa (3.45Pd)</td> <td>0.877 MPa (3.10Pd)</td> <td>— (—)</td> <td>1.033 MPa (3.65Pd)</td> <td>1.160 MPa (4.10Pd)</td> <td>— (—)</td> </tr> </tbody> </table> <p>—：引張強さに到達せず</p> <p>出典：平成14年度 重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する報告書 （平成15年3月 財団法人原子力発電技術機構）</p>		格納容器 半球部	格納容器 円筒部1	格納容器 円筒部2	格納容器 円筒部3	非常用170℃ 補強板	通常用170℃ 補強板	機器搬入口 補強板	局 部 解 析	降伏荷重 0.517 MPa (1.83Pd)	0.587 MPa (2.08Pd)	0.587 MPa (2.08Pd)	0.509 MPa (1.80Pd)	0.538 MPa (1.90Pd)	0.538 MPa (1.90Pd)	0.623 MPa (2.20Pd)		破断荷重 0.835 MPa (2.95Pd)	0.976 MPa (3.45Pd)	0.877 MPa (3.10Pd)	— (—)	1.033 MPa (3.65Pd)	1.160 MPa (4.10Pd)	— (—)	<p style="text-align: center;">表添付 1-2-1 各部の降伏、破断圧力</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>格納容器 半球部</th> <th>格納容器 円筒部1</th> <th>格納容器 円筒部2</th> <th>格納容器 円筒部3</th> <th>非常用170℃ 補強板</th> <th>通常用170℃ 補強板</th> <th>機器搬入口 補強板</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>局 部 解 析</td> <td>降伏荷重 0.517 MPa (1.83Pd)</td> <td>0.587 MPa (2.08Pd)</td> <td>0.587 MPa (2.08Pd)</td> <td>0.509 MPa (1.80Pd)</td> <td>0.538 MPa (1.90Pd)</td> <td>0.538 MPa (1.90Pd)</td> <td>0.623 MPa (2.20Pd)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>破断荷重 0.835 MPa (2.95Pd)</td> <td>0.976 MPa (3.45Pd)</td> <td>0.877 MPa (3.10Pd)</td> <td>— (—)</td> <td>1.033 MPa (3.65Pd)</td> <td>1.160 MPa (4.10Pd)</td> <td>— (—)</td> </tr> </tbody> </table> <p>—：引張強さに到達せず</p> <p>出典：平成14年度 重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する報告書 （平成15年3月 財団法人原子力発電技術機構）</p>		格納容器 半球部	格納容器 円筒部1	格納容器 円筒部2	格納容器 円筒部3	非常用170℃ 補強板	通常用170℃ 補強板	機器搬入口 補強板	局 部 解 析	降伏荷重 0.517 MPa (1.83Pd)	0.587 MPa (2.08Pd)	0.587 MPa (2.08Pd)	0.509 MPa (1.80Pd)	0.538 MPa (1.90Pd)	0.538 MPa (1.90Pd)	0.623 MPa (2.20Pd)		破断荷重 0.835 MPa (2.95Pd)	0.976 MPa (3.45Pd)	0.877 MPa (3.10Pd)	— (—)	1.033 MPa (3.65Pd)	1.160 MPa (4.10Pd)	— (—)	
	格納容器 半球部	格納容器 円筒部1	格納容器 円筒部2	格納容器 円筒部3	非常用170℃ 補強板	通常用170℃ 補強板	機器搬入口 補強板																																												
局 部 解 析	降伏荷重 0.517 MPa (1.83Pd)	0.587 MPa (2.08Pd)	0.587 MPa (2.08Pd)	0.509 MPa (1.80Pd)	0.538 MPa (1.90Pd)	0.538 MPa (1.90Pd)	0.623 MPa (2.20Pd)																																												
	破断荷重 0.835 MPa (2.95Pd)	0.976 MPa (3.45Pd)	0.877 MPa (3.10Pd)	— (—)	1.033 MPa (3.65Pd)	1.160 MPa (4.10Pd)	— (—)																																												
	格納容器 半球部	格納容器 円筒部1	格納容器 円筒部2	格納容器 円筒部3	非常用170℃ 補強板	通常用170℃ 補強板	機器搬入口 補強板																																												
局 部 解 析	降伏荷重 0.517 MPa (1.83Pd)	0.587 MPa (2.08Pd)	0.587 MPa (2.08Pd)	0.509 MPa (1.80Pd)	0.538 MPa (1.90Pd)	0.538 MPa (1.90Pd)	0.623 MPa (2.20Pd)																																												
	破断荷重 0.835 MPa (2.95Pd)	0.976 MPa (3.45Pd)	0.877 MPa (3.10Pd)	— (—)	1.033 MPa (3.65Pd)	1.160 MPa (4.10Pd)	— (—)																																												

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉 添付 2-3 伊方3号炉と代表プラントの仕様比較	泊発電所3号炉 添付 1-3 泊発電所3号炉と代表プラントの仕様比較	相違理由 【伊方】 資料名の相違																																																																																																																																																																																	
	<p>①原子炉格納容器本体主要寸法比較表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>伊方3号炉</th> <th>代表プラント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高使用圧力 (MPa)</td> <td>0.283</td> <td>0.283</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">半球部</td> <td>板厚 (mm)</td> <td>22.5</td> </tr> <tr> <td>内半径 (mm)</td> <td>20,011</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">円筒部</td> <td>板厚 (mm)</td> <td>44.5</td> </tr> <tr> <td>内径 (mm)</td> <td>40,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>円筒部高さ (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">リング ガード</td> <td>板厚 (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>せい (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>固定端からの設置高さ (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器本体材質</td> <td>SGV49 (SGV480)</td> <td>SGV49 (SGV480)</td> </tr> </tbody> </table> <p>②機器搬入口主要寸法比較表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>伊方3号炉</th> <th>代表プラント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>胴内径 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>胴長 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>フランジ外径 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>蓋鏡内半径 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>補強板外径 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>胴板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>蓋板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>フランジ板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>補強板板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>耐圧部材質</td> <td>SGV49 (SGV480)</td> <td>SGV49 (SGV480)</td> </tr> </tbody> </table> <p>③エアロック主要寸法比較表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>伊方3号炉</th> <th>代表プラント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>胴長 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>胴内径(1)*1 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>胴内径(2)*2 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>胴板厚(1)*1 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>胴板厚(2)*2 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>補強板外径 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>補強板板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>耐圧部材質</td> <td>SGV49 (SGV480)</td> <td>SGV49 (SGV480)</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：原子炉格納容器胴板取付部 *2：張り出し部</p>	項目	伊方3号炉	代表プラント	最高使用圧力 (MPa)	0.283	0.283	半球部	板厚 (mm)	22.5	内半径 (mm)	20,011	円筒部	板厚 (mm)	44.5	内径 (mm)	40,000		円筒部高さ (mm)		リング ガード	板厚 (mm)		せい (mm)		固定端からの設置高さ (mm)		原子炉格納容器本体材質	SGV49 (SGV480)	SGV49 (SGV480)	項目	伊方3号炉	代表プラント	胴内径 (mm)			胴長 (mm)			フランジ外径 (mm)			蓋鏡内半径 (mm)			補強板外径 (mm)			胴板厚 (mm)			蓋板厚 (mm)			フランジ板厚 (mm)			補強板板厚 (mm)			耐圧部材質	SGV49 (SGV480)	SGV49 (SGV480)	項目	伊方3号炉	代表プラント	胴長 (mm)			胴内径(1)*1 (mm)			胴内径(2)*2 (mm)			胴板厚(1)*1 (mm)			胴板厚(2)*2 (mm)			補強板外径 (mm)			補強板板厚 (mm)			耐圧部材質	SGV49 (SGV480)	SGV49 (SGV480)	<p>① 原子炉格納容器本体主要寸法比較表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>泊発電所3号炉</th> <th>代表プラント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高使用圧力 (MPa)</td> <td>0.283</td> <td>0.283</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">半球部</td> <td>板厚 (mm)</td> <td>22.5</td> </tr> <tr> <td>内半径 (mm)</td> <td>20,011</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">円筒部</td> <td>板厚 (mm)</td> <td>44.5</td> </tr> <tr> <td>内径 (mm)</td> <td>40,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>円筒部高さ (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">リング ガード</td> <td>板厚 (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>せい (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>固定端からの設置高さ (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器本体材質</td> <td>SGV480</td> <td>SGV49 (SGV480 相当)</td> </tr> </tbody> </table> <p>② 機器搬入口主要寸法比較表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>泊発電所3号炉</th> <th>代表プラント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>胴内径 (mm)</td> <td>6,400</td> <td>6,000</td> </tr> <tr> <td>胴長 (mm)</td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>フランジ外径 (mm)</td> <td>6,820</td> <td>6,420</td> </tr> <tr> <td>蓋鏡内半径 (mm)</td> <td>7,000</td> <td>7,000</td> </tr> <tr> <td>補強板外径 (mm)</td> <td>9,600</td> <td>9,200</td> </tr> <tr> <td>胴板厚 (mm)</td> <td>110</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>蓋板厚 (mm)</td> <td>38</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>フランジ板厚 (mm)</td> <td>75</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>補強板板厚 (mm)</td> <td>110</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>耐圧部材質</td> <td>SGV480</td> <td>SGV49 (SGV480 相当)</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ エアロック主要寸法比較表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>泊発電所3号炉</th> <th>代表プラント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>胴長 (mm)</td> <td>3,000</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>胴内径(1)*1 (mm)</td> <td>2,542</td> <td>2,542</td> </tr> <tr> <td>胴内径(2)*2 (mm)</td> <td>2,800</td> <td>2,800</td> </tr> <tr> <td>胴板厚(1)*1 (mm)</td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>胴板厚(2)*2 (mm)</td> <td>22</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>補強板外径 (mm)</td> <td>4,500</td> <td>4,500</td> </tr> <tr> <td>補強板板厚 (mm)</td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>耐圧部材質</td> <td>SGV480</td> <td>SGV49 (SGV480 相当)</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 原子炉格納容器胴板取付部 *2 張り出し部</p> <p style="text-align: right;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	項目	泊発電所3号炉	代表プラント	最高使用圧力 (MPa)	0.283	0.283	半球部	板厚 (mm)	22.5	内半径 (mm)	20,011	円筒部	板厚 (mm)	44.5	内径 (mm)	40,000		円筒部高さ (mm)		リング ガード	板厚 (mm)		せい (mm)		固定端からの設置高さ (mm)		原子炉格納容器本体材質	SGV480	SGV49 (SGV480 相当)	項目	泊発電所3号炉	代表プラント	胴内径 (mm)	6,400	6,000	胴長 (mm)	1,000	1,000	フランジ外径 (mm)	6,820	6,420	蓋鏡内半径 (mm)	7,000	7,000	補強板外径 (mm)	9,600	9,200	胴板厚 (mm)	110	110	蓋板厚 (mm)	38	38	フランジ板厚 (mm)	75	75	補強板板厚 (mm)	110	110	耐圧部材質	SGV480	SGV49 (SGV480 相当)	項目	泊発電所3号炉	代表プラント	胴長 (mm)	3,000	3,000	胴内径(1)*1 (mm)	2,542	2,542	胴内径(2)*2 (mm)	2,800	2,800	胴板厚(1)*1 (mm)	80	80	胴板厚(2)*2 (mm)	22	22	補強板外径 (mm)	4,500	4,500	補強板板厚 (mm)	80	80	耐圧部材質	SGV480	SGV49 (SGV480 相当)
項目	伊方3号炉	代表プラント																																																																																																																																																																																		
最高使用圧力 (MPa)	0.283	0.283																																																																																																																																																																																		
半球部	板厚 (mm)	22.5																																																																																																																																																																																		
	内半径 (mm)	20,011																																																																																																																																																																																		
円筒部	板厚 (mm)	44.5																																																																																																																																																																																		
	内径 (mm)	40,000																																																																																																																																																																																		
	円筒部高さ (mm)																																																																																																																																																																																			
リング ガード	板厚 (mm)																																																																																																																																																																																			
	せい (mm)																																																																																																																																																																																			
	固定端からの設置高さ (mm)																																																																																																																																																																																			
原子炉格納容器本体材質	SGV49 (SGV480)	SGV49 (SGV480)																																																																																																																																																																																		
項目	伊方3号炉	代表プラント																																																																																																																																																																																		
胴内径 (mm)																																																																																																																																																																																				
胴長 (mm)																																																																																																																																																																																				
フランジ外径 (mm)																																																																																																																																																																																				
蓋鏡内半径 (mm)																																																																																																																																																																																				
補強板外径 (mm)																																																																																																																																																																																				
胴板厚 (mm)																																																																																																																																																																																				
蓋板厚 (mm)																																																																																																																																																																																				
フランジ板厚 (mm)																																																																																																																																																																																				
補強板板厚 (mm)																																																																																																																																																																																				
耐圧部材質	SGV49 (SGV480)	SGV49 (SGV480)																																																																																																																																																																																		
項目	伊方3号炉	代表プラント																																																																																																																																																																																		
胴長 (mm)																																																																																																																																																																																				
胴内径(1)*1 (mm)																																																																																																																																																																																				
胴内径(2)*2 (mm)																																																																																																																																																																																				
胴板厚(1)*1 (mm)																																																																																																																																																																																				
胴板厚(2)*2 (mm)																																																																																																																																																																																				
補強板外径 (mm)																																																																																																																																																																																				
補強板板厚 (mm)																																																																																																																																																																																				
耐圧部材質	SGV49 (SGV480)	SGV49 (SGV480)																																																																																																																																																																																		
項目	泊発電所3号炉	代表プラント																																																																																																																																																																																		
最高使用圧力 (MPa)	0.283	0.283																																																																																																																																																																																		
半球部	板厚 (mm)	22.5																																																																																																																																																																																		
	内半径 (mm)	20,011																																																																																																																																																																																		
円筒部	板厚 (mm)	44.5																																																																																																																																																																																		
	内径 (mm)	40,000																																																																																																																																																																																		
	円筒部高さ (mm)																																																																																																																																																																																			
リング ガード	板厚 (mm)																																																																																																																																																																																			
	せい (mm)																																																																																																																																																																																			
	固定端からの設置高さ (mm)																																																																																																																																																																																			
原子炉格納容器本体材質	SGV480	SGV49 (SGV480 相当)																																																																																																																																																																																		
項目	泊発電所3号炉	代表プラント																																																																																																																																																																																		
胴内径 (mm)	6,400	6,000																																																																																																																																																																																		
胴長 (mm)	1,000	1,000																																																																																																																																																																																		
フランジ外径 (mm)	6,820	6,420																																																																																																																																																																																		
蓋鏡内半径 (mm)	7,000	7,000																																																																																																																																																																																		
補強板外径 (mm)	9,600	9,200																																																																																																																																																																																		
胴板厚 (mm)	110	110																																																																																																																																																																																		
蓋板厚 (mm)	38	38																																																																																																																																																																																		
フランジ板厚 (mm)	75	75																																																																																																																																																																																		
補強板板厚 (mm)	110	110																																																																																																																																																																																		
耐圧部材質	SGV480	SGV49 (SGV480 相当)																																																																																																																																																																																		
項目	泊発電所3号炉	代表プラント																																																																																																																																																																																		
胴長 (mm)	3,000	3,000																																																																																																																																																																																		
胴内径(1)*1 (mm)	2,542	2,542																																																																																																																																																																																		
胴内径(2)*2 (mm)	2,800	2,800																																																																																																																																																																																		
胴板厚(1)*1 (mm)	80	80																																																																																																																																																																																		
胴板厚(2)*2 (mm)	22	22																																																																																																																																																																																		
補強板外径 (mm)	4,500	4,500																																																																																																																																																																																		
補強板板厚 (mm)	80	80																																																																																																																																																																																		
耐圧部材質	SGV480	SGV49 (SGV480 相当)																																																																																																																																																																																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
		<p style="text-align: right;">添付1-4</p> <p style="text-align: center;">代表プラントの解析結果の適用性について</p> <p>代表プラントの解析結果を泊発電所3号炉の原子炉格納容器圧力評価に適用できることを示す。</p> <p>【泊発電所3号炉と代表プラントの原子炉格納容器仕様の違いによる影響】</p> <p>泊発電所3号炉と代表プラントでは、原子炉格納容器仕様がほぼ同じであるが、機器搬入口の主要寸法とリングガード主要寸法に違いがあることから、代表プラントの有限要素法による評価を適用することに関し、以下に述べる。</p> <p>機器搬入口は円筒部の大開口であり、その周辺に応力集中が生じるため開口部の補強を行っている。表添付1-4-1より、泊発電所3号炉と代表プラントは、開口に対してほぼ同等の補強がなされており、圧力により当該部位には同程度の局部応力が発生すると考えられる。なお、泊発電所3号炉の機器搬入口の補強に有効な面積は若干小さいが、代表プラントの当該位置での許容圧力は約3.1Pdであり、2Pdに対して十分に余裕があるため問題ないと考える。</p> <p>また、リングガードは、代表プラントに比べ板厚が小さく剛性が小さくなるため、リングガードによる半球部への拘束力が小さくなる傾向であり、半球部の局部応力への影響が小さくなると考える。</p> <p>以上から、泊発電所3号炉の原子炉格納容器と代表プラントの原子炉格納容器における主要寸法の相違による発生応力への影響は問題とならないと考える。</p> <p style="text-align: center;">表添付1-4-1 機器搬入口の補強に有効な面積の比較 （既工事計画認可申請書添付資料における補強計算値）</p> <table border="1" data-bbox="1429 1177 1995 1278"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>泊発電所3号炉</th> <th>代表プラント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 補強に必要な面積 (mm²)</td> <td>277,120</td> <td>259,140</td> </tr> <tr> <td>② 補強に有効な面積 (mm²)</td> <td>323,901</td> <td>325,385</td> </tr> <tr> <td>②/①</td> <td>1.17</td> <td>1.26</td> </tr> </tbody> </table> <p>（注）設計・建設規格のPVE-3281に従い算出</p>	項目	泊発電所3号炉	代表プラント	① 補強に必要な面積 (mm ²)	277,120	259,140	② 補強に有効な面積 (mm ²)	323,901	325,385	②/①	1.17	1.26	<p>【伊方】 設備の相違 ・代表プラント寸法は伊方同様である。一方、泊とは若干異なることから、添付1-4にて解析結果の適用性を評価し、問題無いことを確認した。</p>
項目	泊発電所3号炉	代表プラント													
① 補強に必要な面積 (mm ²)	277,120	259,140													
② 補強に有効な面積 (mm ²)	323,901	325,385													
②/①	1.17	1.26													

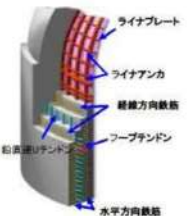
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>なお、伊方3号炉と代表プラントの機器搬入口及びエアロックの配置は、原子炉格納容器固定端からの高さは同じであるが、平面的な位置が若干異なる。しかしながら、各々の機器は、設計・建設規格 解説 PVB-3530 に記載されている局部応力が相互に影響を及ぼす範囲 ($2.5\sqrt{RT}$) 以上の位置に設置されているため、互いの開口周辺挙動に影響を与えない。したがって、平面的な配置の違いによる影響は無視できる。</p> <p> $2.5\sqrt{RT} = \text{約 } 2.4\text{m}$ R : 原子炉格納容器平均半径 t : 原子炉格納容器板厚 </p> <p>(注) 高さは、弾性材上端からの高さ</p>	<p>なお、泊発電所3号炉と代表プラントの機器搬入口及びエアロックの配置は、原子炉格納容器固定端からの高さは同じであるが、平面的な位置が若干異なる。しかしながら、各々の機器は、設計・建設規格 解説 PVB-3530 に記載されている局部応力が相互に影響を及ぼす範囲 ($2.5\sqrt{RT}$) 以上の位置に設置されているため、互いの開口周辺挙動に影響を与えない。したがって、平面的な配置の違いによる影響は無視できる。</p> <p> $2.5\sqrt{RT} = \text{約 } 2.4\text{m}$ R : 原子炉格納容器平均半径 t : 原子炉格納容器板厚 </p> <p>(注) 設置高さは、弾性材上端からの高さ</p> <p>□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">参考-1</p> <p style="text-align: center;">高温時の材料物性の変化がPCCVに及ぼす影響について</p> <p>1. 目的 PCCVのシビアアクシデント時の限界温度・圧力については、事業者の評価（本文中文献[4]：ISP48）をもとに検討した。また、ISP48ではPCCV構成部材の高温時の物性変化を考慮しているが、実施機関により設定されたものである。PCCV構成部材のうち主に耐圧性能を担保するコンクリート部（コンクリート、鉄筋、テンドン）について、高温時（CV内温度200℃程度）の材料物性の変化が耐圧・耐震性能に及ぼす影響について検討する。</p> <p>2. PCCVの概要とコンクリート断面内の温度分布 コンクリート部は、内面をライナにて内張りされ、約1,300mmの壁厚を有していることから、加熱時に水分逸散がほとんどなく、物性変化が小さいことが予測される。その概要を参考第1-1図に示す。また、限界耐圧試験の破壊位置（一般部）におけるコンクリート断面内の温度分布（内面200℃）を、鉄筋およびテンドンの配置とともに参考第1-2図に示す。コンクリートの断熱効果により、鉄筋は85℃程度、テンドンは27℃程度であり、コンクリートの熱影響範囲もごく一部に限られている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="100 925 291 1141" style="width: 20%;">  <p>参考第1-1図 PCCVの概要</p> </div> <div data-bbox="324 877 716 1212" style="width: 60%; border: 1px solid black; height: 150px;"></div> <div data-bbox="414 1220 660 1244" style="width: 60%; text-align: center;"> <p>参考第1-2図 破断位置の温度分</p> </div> </div> <div data-bbox="347 1340 728 1364" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>			<p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. 既往文献の調査</p> <p>PCCV 構成部材のうち、コンクリート、鉄筋およびテンドンのそれぞれを対象に、高温時の物性変化に関して、日本建築学会等を対象に既往文献調査を行い、ISP48 設定値との比較検討を行った。また、コンクリートについては、電力中央研究所の知見に対する検討も参考として添付している。</p> <p>(1) コンクリートについて</p> <p>コンクリートの加熱試験に使用するテストピースには、熱による水分逸散を許容しない封緘状態（シール）のもの、水分逸散を許容する暴露状態の2種類がある。PCCV コンクリート部はライナが内張りされ、1 m以上の壁厚を有する構造形式である。そのため、当該コンクリートの試験体としては、実規模の試験体のものや、テストピースにおいてはシール状態のものが適切と考えられる。</p> <p>a. テストピースを用いた試験での加熱による影響について</p> <p>(a) 主にアンシール状態のテストピースを対象に各種知見が取りまとめられており、温度増加に伴う強度低下が示されている。（参考第1-3図）</p> <div data-bbox="73 730 734 970" style="border: 1px solid black; height: 150px; margin: 10px 0;"></div> <p>参考第1-3図 加熱時のコンクリートの物性変化(1) （日本建築学会「構造材料の耐火性ガイドブック」に加筆）</p> <p>(b) シール状態では、20～600℃で7日間コンクリートを加熱した試験において、175℃までは強度および弾性係数に低下が認められない。（参考第1-4図）¹⁾</p> <div data-bbox="73 1177 734 1369" style="border: 1px solid black; height: 120px; margin: 10px 0;"></div> <p>a. 加熱温度と圧縮強度の関係 b. 加熱温度と弾性係数の関係</p> <p>参考第1-4図 加熱時のコンクリートの物性変化(2) （文献¹⁾に加筆）</p> <div data-bbox="342 1449 734 1471" style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: small;"> 本資料のうち、特開の内容は機密事項に属しますので公開できません。 </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>b. 長期間加熱による影響について</p> <p>(a) 20～175℃で 91 日間コンクリートを加熱した試験において、長期にわたって、明確なコンクリートの強度低下は認められない。また、弾性係数は110℃で低下は認められず、175℃では初期に低下するものの、その後の低下は認められない（参考第 1-5 図）。²⁾</p> <div data-bbox="91 363 721 544" style="border: 1px solid black; height: 113px; width: 281px;"></div> <p>a. 加熱温度と圧縮強度の関係 b. 加熱温度と弾性係数の関係</p> <p>参考第 1-5 図 加熱時のコンクリートの物性変化(3)（文献²⁾に加筆）</p> <p>(b) 1 辺 1.5m のコンクリート模擬部材の 1 面から 175℃で 91 日間加熱した試験において、部材内部の強度および弾性係数は常温で養生した供試体の強度から大きく低下しない³⁾。</p> <p>(c) 110℃で約 2 年間コンクリートを加熱した試験において、強度は増加する傾向にあり、弾性係数に低下は認められない⁴⁾。</p> <p>b. 加熱後の材料物性の還元について</p> <p>火災等により気中で加熱されたコンクリートについて、加熱により低下した強度は、被災後のある期間を経ると回復し、受熱温度が 500℃以内であれば、再使用に耐えられる状態にまで復元（200℃加熱後について、強度でほぼ 100%、弾性係数で約 95%まで回復）する⁵⁾とされている。</p> <p>(2) 鋼材（鉄筋・テンドン）について</p> <p>鉄筋およびテンドンのシビアアクシデント時（内面 200℃）の想定温度（鉄筋：85℃程度、テンドン：27℃程度）を考慮すれば、温度による物性値は変化せず、健全性に問題はない（参考第 1-6、1-7 図）。</p> <div data-bbox="342 1273 725 1294" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> <p>本資料のうち、特許目の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="136 153 674 368" style="border: 1px solid black; height: 135px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="215 373 586 443" style="font-size: small;"> a. 圧縮強度残存比 b. 弾性係数残存比 参考第1-6図 加熱時の鉄筋の物性変化 （日本建築学会「構造材料の耐火性ガイドブック」に加筆） </div> <div data-bbox="181 496 645 898" style="border: 1px solid black; height: 252px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="91 922 710 949"> 参考第1-7図 加熱時のテンドンの物性変化（文献⁶⁾に加筆） </div> <p>4. 高温時における部材の物性変化が及ぼす影響</p> <p>シビアアクシデント時の躯体内部温度評価から、構成部材の想定温度は、鉄筋およびテンドンについて、それぞれ85℃程度および27℃程度であり、物性変化はほとんど発生しないと考えられる。コンクリートについては熱影響を受ける範囲は極一部で限定的であり、コンクリート躯体全体への影響はほとんどない。</p> <p>また、事業者の解析（ISP48）で設定された構成部材の物性変化は、各部材が対象とすべき温度領域において、既往文献と符合するよう設定されている。</p> <p>以上のことから、シビアアクシデント時においてPCCVの健全性は維持され、耐圧性能、耐震性への影響はほとんどないと考えられる。</p> <div data-bbox="342 1410 725 1433" style="border: 1px solid black; font-size: x-small; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 本資料のうち、特記の内容は機密事項に属しますので公開できません。 </div>			

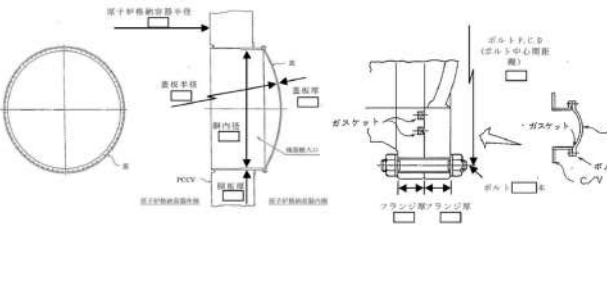
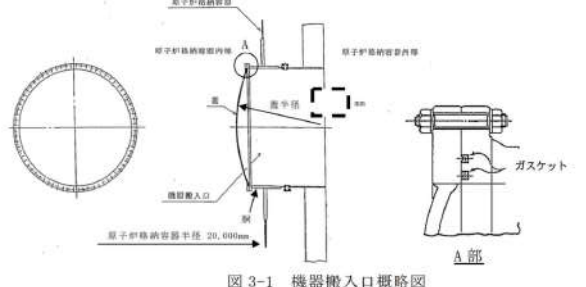
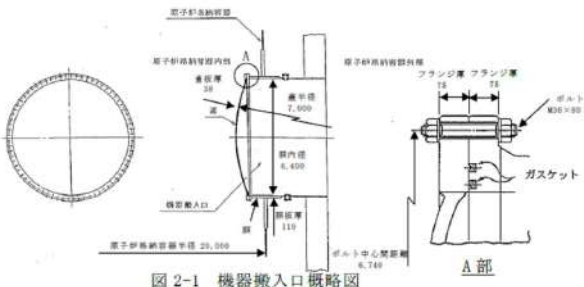
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【参考文献】</p> <p>1)長尾ほか、高温履歴を受けるコンクリートの物性に関する実験的研究、日本建築学会 構造系論文集、第457号、1994</p> <p>2)中根ほか、加熱されるコンクリート部材の諸物性に関する研究（その4. 110℃、175℃加熱後の強度・弾性係数の試験結果）、日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）、1988</p> <p>3)松下ほか、高温を受けるコンクリートの諸物性に関する研究（その4. 強度・弾性係数の試験結果）、日本建築学会大会学術講演梗概集（北海道）、1986</p> <p>4)池内ほか、長期間加熱を受けたコンクリートの物性変化に関する実験的研究、日本建築学会大会学術講演梗概集（中国）、1999</p> <p>5)コンクリート診断技術'05、(社)日本コンクリート工学協会、2005</p> <p>6)高温時におけるPC鋼より線の弾塑性的性質について、プレストレストコンクリート Vol.7, No.6, Dec. 1965</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2. 機器搬入口</p> <p>2.1 評価方針</p> <p>機器搬入口は、フランジ付の胴板が原子炉格納容器の貫通部に固定され、この胴板のフランジに蓋フランジをボルト固定しており、フランジ間のシールにはシリコンゴムのガスケットを使用している。(第2-1図)</p> <p>機器搬入口の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊、疲労破壊は評価対象外と考えることができる。機器搬入口は原子炉格納容器の貫通口の中でも内径が大きいことから、原子炉格納容器内圧により発生する原子炉格納容器円筒部の内圧変形に伴う強制変位が作用する。この変位及び高温状態で原子炉格納容器内圧を受けるため、変形が生じ過度な塑性変形に伴う延性破壊が考えられる。</p> <p>また、球殻形状である蓋は、蓋板厚に対し、蓋板内半径が大きいため、その座屈が機能喪失要因と想定される。このため、蓋の座屈、並びにフランジ部の延性破壊及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられ、200℃、2Pdでの健全性確認には以下の評価が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 本体の耐圧 • シール部の健全性  <p>第2-1図 機器搬入口概略図</p> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>3. 機器搬入口</p> <p>3.1 評価方針</p> <p>機器搬入口は、フランジ付の胴板が原子炉格納容器の貫通部に溶接固定され、この胴板のフランジに蓋フランジをボルト固定している。フランジ間のシールにはシリコンゴムのガスケットを使用している。</p> <p>機器搬入口の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊、疲労破壊は評価対象外と考えることができ、高温状態で内圧を受けるため変形が生じ、過度な塑性変形に伴う延性破壊が考えられる。</p> <p>また、球殻形状である蓋は、蓋の板厚に対し、蓋板の内半径が大きいため、その座屈が機能喪失要因として想定される。このため、蓋の座屈、並びにフランジ部の延性破壊及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられ、200℃、2Pdでの健全性確認には以下の評価が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 本体の耐圧 • フランジ固定部の強度 • ガスケットの健全性  <p>図3-1 機器搬入口概略図</p>	<p>2. 機器搬入口</p> <p>2.1 評価方針</p> <p>機器搬入口は、フランジ付きの胴板が原子炉格納容器の貫通部に溶接固定され、この胴板のフランジに蓋フランジをボルト固定しており、フランジ間のシールにはシリコンゴムのガスケットを使用している(図2-1)。 フランジにはシール溝が二重に配置されており、それぞれのシール溝にガスケットを取り付ける二重シール構造になっている。</p> <p>機器搬入口の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと及び繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊及び疲労破壊は評価対象外と考えることができる。機器搬入口は原子炉格納容器の貫通口の中でも内径が大きいことから、原子炉格納容器膨張による胴のひずみによる強制変位が顕著に作用する。この変位及び高温状態で原子炉格納容器内圧を受けるため、変形が生じ過度な塑性変形に伴う延性破壊が考えられる。</p> <p>また、球殻形状である蓋は、蓋板厚に対し、蓋板内半径が大きいため、その座屈が機能喪失要因として想定される。このため、蓋の座屈、並びにフランジ部の延性破壊及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられ、200℃、2Pdでの健全性確認には以下の評価が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 本体の耐圧 • フランジ固定部の強度 • ガスケットの健全性  <p>図2-1 機器搬入口概略図</p>	<p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。</p> <p>【伊方】 記載充実</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

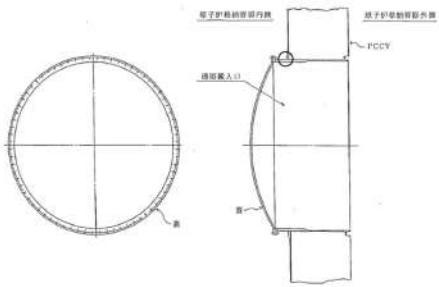
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(1) 本体の耐圧</p> <p>既工事計画認可申請書と同様のモデルにより、応力評価を行う。機器搬入口は、原子炉格納容器内圧により発生する原子炉格納容器円筒部の内圧変形に伴う強制変位が作用する。また、外周囲をコンクリートに支持された機器搬入口の胴板は、自身の熱膨張とコンクリートの熱膨張差により応力が生じることから、これらも考慮し、200℃、2Pdにおける健全性を確認する。評価点を第2-2図に示す。</p> <p>一方、蓋板の座屈の評価は、原子炉格納容器内圧が作用する（蓋が閉じられる方向）ものとして一般的な蓋（球殻）の許容圧力算出式を使用して、許容圧力が2Pdを上回ることを確認する。</p>	<p>(1) 本体の耐圧</p> <p>重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、代表プラントの鋼製格納容器を対象に有限要素法による応力評価（一次＋二次応力評価）を実施し、判断基準を200℃の設計引張強さ（Su）として許容圧力を評価している。</p> <p>具体的には代表プラントの原子炉格納容器本体に機器搬入口の胴及び取付部、エアロックの胴及び取付部を含みモデル化し、200℃の条件で解析を行った結果、原子炉格納容器半球部が最も早く破断の基準に達し、その際の原子炉格納容器の内圧は約3Pd（0.835MPa[gage]）であった。</p> <p>伊方3号炉の機器搬入口の基本構造は代表プラントと同様であり、機器搬入口の胴及び取付部は、原子炉格納容器半球部と比較し十分裕度があるものであり、その評価結果に包絡される。</p> <p>また、蓋板の座屈の評価は、原子炉格納容器内圧が作用する（蓋が閉じられる方向）ものとして一般的な蓋（球殻）の許容圧力算出式を使用して、許容圧力が2Pdを上回ることを確認する。</p>	<p>(1) 本体の耐圧</p> <p>機器搬入口の胴において、一次一般膜応力は原子炉格納容器本体円筒部と比べ、板厚が大きく、内径が小さいので発生応力も十分小さい。</p> <p>また、重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、代表プラントの鋼製格納容器を対象に有限要素法による応力評価（一次＋二次応力評価）を実施し、判断基準を200℃の設計引張強さ（Su）として許容圧力を評価している。</p> <p>具体的には代表プラントの原子炉格納容器本体に機器搬入口の胴及び取付部、エアロックの胴及び取付部を含みモデル化し、200℃の条件で解析を行った結果、原子炉格納容器半球部が最も早く破断の基準に達し、その際の原子炉格納容器の内圧は約3Pd（0.835MPa[gage]）であった。</p> <p>泊発電所3号炉は、機器搬入口の内径が代表プラントと比較し7%程度大きくなるが、機器搬入口の胴及び取付部は、代表プラントと同様に十分に補強されているとともに、原子炉格納容器半球部と比較し限界圧力に対して十分裕度があるものであり（図2-2参照）、その評価結果に包絡される。</p> <p>一方、蓋板の座屈の評価は、原子炉格納容器内圧が作用する（蓋が閉じられる方向）ものとして一般的な蓋（球殻）の許容圧力算出式を使用して、許容圧力が2Pdを上回ることを確認する。</p>	<p>【伊方】記載充実</p> <p>【大飯】設備の相違</p> <p>原子炉格納容器型式の相違による。</p> <p>【伊方】設備の相違</p> <p>代表プラントにおける機器搬入口の内径は、伊方と同じであり泊と若干異なる。機器搬入口本体の耐圧は、図2-2の通り、原子炉格納容器半球部の評価結果に包絡されることから、寸法差の影響は軽微といえる点で同等である。</p> <p>【伊方】記載表現の相違</p>

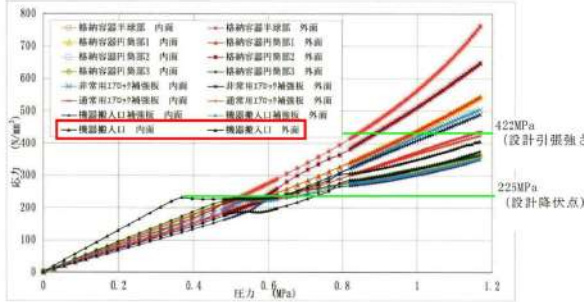
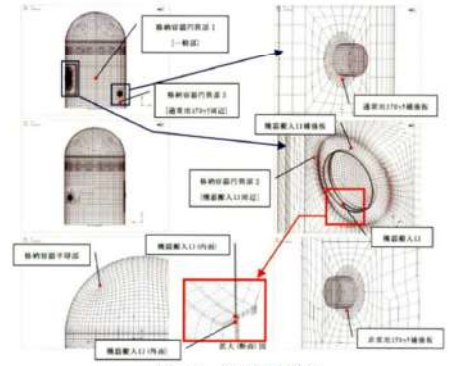
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																						
 <p>第2-2図 機器搬入口本体の評価点（図中、○印）</p>		<p>表 2-1 原子炉格納容器主要寸法比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>泊発電所3号炉</th> <th>代表プラント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高使用圧力 (MPa)</td> <td>0.283</td> <td>0.283</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">半球部</td> <td>板厚 (mm)</td> <td>22.5</td> </tr> <tr> <td>内半径 (mm)</td> <td>20,011</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">円筒部</td> <td>板厚 (mm)</td> <td>44.5</td> </tr> <tr> <td>内径 (mm)</td> <td>40,000</td> </tr> <tr> <td>円筒部高さ (mm)</td> <td style="border: 2px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器本体材質</td> <td>SGV480</td> <td>SGV49 (SGV480 相当)</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 2-2 機器搬入口主要寸法比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>泊発電所3号炉</th> <th>代表プラント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>胴内径 (mm)</td> <td>6,400</td> <td>6,000</td> </tr> <tr> <td>胴長 (mm)</td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>フランジ外径 (mm)</td> <td>6,820</td> <td>6,420</td> </tr> <tr> <td>蓋鏡内半径 (mm)</td> <td>7,000</td> <td>7,000</td> </tr> <tr> <td>補強板外径 (mm)</td> <td>9,600</td> <td>9,200</td> </tr> <tr> <td>胴板厚 (mm)</td> <td>110</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>蓋板厚 (mm)</td> <td>38</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>フランジ板厚 (mm)</td> <td>75</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>補強板板厚 (mm)</td> <td>110</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>耐圧部材質</td> <td>SGV480</td> <td>SGV49 (SGV480 相当)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。 </p>	項目	泊発電所3号炉	代表プラント	最高使用圧力 (MPa)	0.283	0.283	半球部	板厚 (mm)	22.5	内半径 (mm)	20,011	円筒部	板厚 (mm)	44.5	内径 (mm)	40,000	円筒部高さ (mm)		原子炉格納容器本体材質	SGV480	SGV49 (SGV480 相当)	項目	泊発電所3号炉	代表プラント	胴内径 (mm)	6,400	6,000	胴長 (mm)	1,000	1,000	フランジ外径 (mm)	6,820	6,420	蓋鏡内半径 (mm)	7,000	7,000	補強板外径 (mm)	9,600	9,200	胴板厚 (mm)	110	110	蓋板厚 (mm)	38	38	フランジ板厚 (mm)	75	75	補強板板厚 (mm)	110	110	耐圧部材質	SGV480	SGV49 (SGV480 相当)	<p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器 型式の相違による。</p> <p>【伊方】 ・代表プラントと 主要寸法の比較を掲載した。</p>
項目	泊発電所3号炉	代表プラント																																																							
最高使用圧力 (MPa)	0.283	0.283																																																							
半球部	板厚 (mm)	22.5																																																							
	内半径 (mm)	20,011																																																							
円筒部	板厚 (mm)	44.5																																																							
	内径 (mm)	40,000																																																							
	円筒部高さ (mm)																																																								
原子炉格納容器本体材質	SGV480	SGV49 (SGV480 相当)																																																							
項目	泊発電所3号炉	代表プラント																																																							
胴内径 (mm)	6,400	6,000																																																							
胴長 (mm)	1,000	1,000																																																							
フランジ外径 (mm)	6,820	6,420																																																							
蓋鏡内半径 (mm)	7,000	7,000																																																							
補強板外径 (mm)	9,600	9,200																																																							
胴板厚 (mm)	110	110																																																							
蓋板厚 (mm)	38	38																																																							
フランジ板厚 (mm)	75	75																																																							
補強板板厚 (mm)	110	110																																																							
耐圧部材質	SGV480	SGV49 (SGV480 相当)																																																							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		 <p>図 2-2 圧力-応力線図</p>	<p>【伊方】 ・図 2-2、図 2-8 より、機器搬入 口本体の耐圧 は、原子炉格納 容器半球部の 評価結果に包 絡されること を示す。</p>
		 <p>図 2-3 結果出力箇所</p>	
		<p>出典：平成 14 年度 重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に 関する報告書（平成 15 年 3 月 財団法人原子力発電技術機構）</p>	

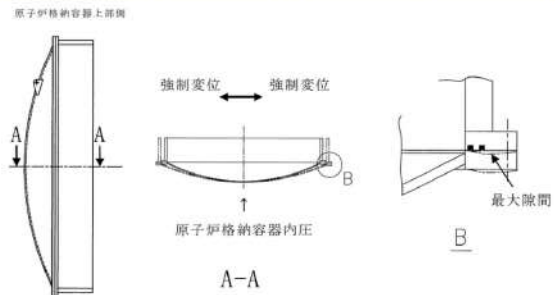
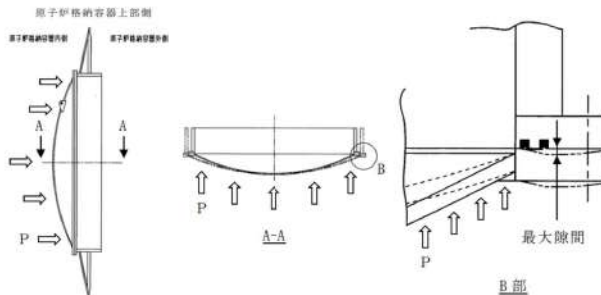
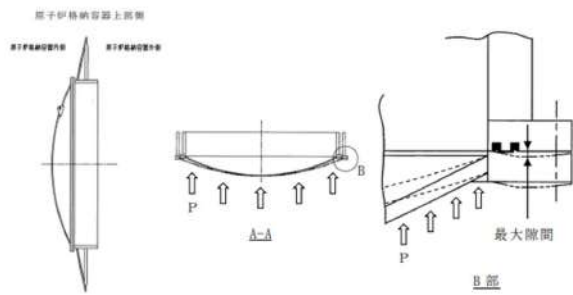
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2)シール部の健全性</p> <p>解析により、機器搬入口のフランジの開口量を評価し（第2-3図）、これがシール機能維持に問題ないことをガasketに関する実験結果から評価する。また、構造健全性上フランジより応力の厳しいボルトが健全であることも確認する。</p> <p>なお、解析はシール部の限界の検討に資するべく、200℃より厳しい条件で実施している。</p>	<p>(2)フランジ固定部の強度</p> <p>機器搬入口は原子炉格納容器の貫通口の中でも内径が大きいことから、原子炉格納容器内圧により発生する原子炉格納容器胴のひずみに伴う強制変位が顕著に作用する。このため、リーク性能に影響を及ぼすフランジの開口量を含む一般部及び局所の応力評価（一次＋二次応力評価）を行う。</p> <p>具体的には、機器搬入口の基本形状及び原子炉格納容器への取付状態は同じであり原子炉格納容器内圧による変形モードも同傾向である代表プラントの有限要素法による一般部及び局所の解析評価結果（一次＋二次応力評価）を基に換算評価を行い、フランジ及びボルトに発生する応力が設計引張強さ（Su）以下であることを確認する。なお、代表プラントにおける解析では、原子炉格納容器との取り合い部からの胴部を含む機器搬入口本体を取り出し、軸対象モデル化して温度、圧力、原子炉格納容器本体円筒部の膨張による機器搬入口胴部への強制変位を付与して弾塑性解析を実施している。</p>	<p>(2)フランジ固定部の強度</p> <p>機器搬入口は原子炉格納容器の貫通口の中でも内径が大きいことから、原子炉格納容器内圧により発生する原子炉格納容器胴のひずみに伴う強制変位が顕著に作用する。このため、リーク性能に影響を及ぼすフランジの開口量を含む一般部及び局所の応力評価（一次＋二次応力評価）を行う。</p> <p>具体的には、機器搬入口の基本形状及び原子炉格納容器への取付状態は同じであり原子炉格納容器内圧による変形モードも同傾向である代表プラントの有限要素法による一般部及び局所の解析評価結果（一次＋二次応力評価）を基に換算評価を行い、フランジ及びボルトに発生する応力が設計引張強さ（Su）以下であることを確認する。なお、代表プラントにおける解析では、原子炉格納容器との取り合い部からの胴部を含む機器搬入口本体を取り出し、軸対象モデル化して温度、圧力、原子炉格納容器本体円筒部の膨張による機器搬入口胴部への強制変位を付与して弾塑性解析を実施している。</p>	<p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。</p>
<p>比較のため順序入替 2. 機器搬入口 2.1 評価方針 (1) 本体の耐圧</p> <p>ここで、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果をもとに国内Su値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである。（設計・建設規格 解説 GNR-2200）</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2Pd の環境下での機器搬入口の構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を 1.0 とした評価を行う。すなわち、機器搬入口に発生する応力が、設計引張強さ（Su）以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説図 PVB-3111-5 に示すように、供用状態 D の PL+Pb（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（一次冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態 D の許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであるのに対し（設計・建設規格 解説 PVB-3111）、機器搬入口の評価温度及び評価圧力の状態は、供用状態 D をはるかに超えた事象であり、許容圧力を算出する際に、PL+Pb の許容値として設計引張強さ（但し、評価温度における設計引張強さ）を適用することは妥当である。</p> <p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次＋二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ（Su）とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回</p>	<p>ここで、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度毎に材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである。（設計・建設規格 解説 GNR-2200）</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2Pd の環境下での機器搬入口の構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を 1.0 とした評価を行う。すなわち、機器搬入口に発生する応力が、設計引張強さ（Su）以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説図 PVB-3111-5 に示されるように、供用状態 D の PL+Pb（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（1次冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態 D の許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり（設計・建設規格 解説 PVB-3111）、機器搬入口の温度及び圧力の状態は、供用状態 D をはるかに超えた事象であり、許容圧力を算出する際に PL+Pb の許容値として設計引張強さ（ただし、評価温度における設計引張強さ）を適用することは妥当である。</p> <p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次＋二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ（Su）とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回</p>	<p>ここで、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説 GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2Pd の環境下での機器搬入口の構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を 1.0 とした評価を行う。すなわち、機器搬入口に発生する応力が、設計引張強さ（Su）以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説図 PVB-3111-5 に示すように、供用状態 D の PL+Pb（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態 D の許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであるのに対し（設計・建設規格 解説 PVB-3111）、機器搬入口の限界温度及び限界圧力の状態は、供用状態 D をはるかに超えた事象であり、許容圧力を算出する際に PL+Pb の許容値として設計引張強さ（ただし、限界温度における設計引張強さ）を適用することは妥当である。</p> <p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次＋二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ（Su）とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回</p>	<p>【伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>の評価では、すべての応力の許容値を設計引張強さ（Su）とする。</p>  <p>第2-3図 機器搬入口変形概念図</p> <p>〔蓋に原子炉格納容器内圧が外圧として作用し、押付けられることにより、蓋フランジの外側が跳ね上がろうとするが、外側がボルトで固定されていることから、最大隙間がフランジ中央に発生する。〕</p>	<p>の評価では、全ての応力の許容値を設計引張強さ（Su）とする。</p>  <p>図3-2 機器搬入口変形概念図</p> <p>〔蓋の球殻部に原子炉格納容器内圧が外圧として作用し、押付けられることにより、蓋フランジの外側が跳ね上がろうとするが、外側がボルトで固定されていることから、最大隙間がフランジ中央に発生する。〕</p> <p>(3) ガasketの健全性</p> <p>機器搬入口のガasketの取付状態が同じである代表プラントの試験結果から評価する。</p>	<p>の評価では、すべての応力の許容値を設計引張強さ（Su）とする。</p>  <p>図2-4 機器搬入口変形概念図</p> <p>〔蓋の球殻部に原子炉格納容器内圧が外圧として作用し、押付けられることにより、蓋フランジの外側が跳ね上がろうとするが、外側がボルトで固定されていることから、最大隙間がフランジ中央に発生する。〕</p> <p>(3) ガasketの健全性</p> <p>機器搬入口のガasketの取付状態が同じである代表プラントの試験結果から評価する。</p>	

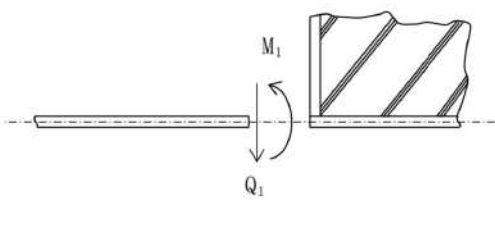
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2.2 評価</p> <p>(1) 本体の耐圧【大阪発電所3号炉及び4号炉評価結果】</p> <p>a. 本体の応力評価</p> <p>評価は、既工事計画認可申請書と同様のモデルを用い、算出した200℃、2Pdにおける応力値を基に健全性を確認する。評価点を第2-4図に示す。</p>  <p>第2-4図 機器搬入口本体の耐圧の評価に関する評価点</p> <p>(a) 外圧による応力</p> <p>i. 一次一般膜応力</p> <p>原子炉格納容器内圧力 (0.78MPa) の等分布荷重が、厚さ <input type="text"/> mm の胴の板心半径 <input type="text"/> mm に作用するとして、胴の長手軸方向の応力 (σ_x)、胴の周方向応力 (σ_y)、胴の板厚方向応力 (σ_z) を算出する。</p> <p>ii. 一次局部膜応力の計算</p> <p>一次局部膜応力は胴の周方向にのみ生じ、その値は次式による。</p> $\sigma_y = \frac{E \cdot \delta}{Rm}$ <p>E : 191,000MPa (at200℃) Rm : 胴の板心半径 (mm) = <input type="text"/> δ : 外圧による胴の半径方向の変位で内向きを正とし、次式による。(mm)</p> $\delta = \frac{P_2 \cdot Rm^2}{E \cdot t} \left(1 - \frac{\nu}{2}\right) = $ <p>P_2 : 外圧 (MPa) = 0.78 (原子炉格納容器内圧) t : 胴の板厚 (mm) = <input type="text"/> ν : 胴のポアソン比 = 0.3</p> <p>計算の結果を第2-1表に示す。</p> <p style="font-size: small; border: 1px solid black; padding: 2px;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>3.2 評価</p> <p>(1) 本体の耐圧【伊方3号炉評価結果】</p>	<p>2.2 評価</p> <p>(1) 本体の耐圧【泊発電所3号炉評価結果】</p>	<p>【大阪】 設備の相違 ・原子炉格納容器 型式の相違による。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉						伊方発電所3号炉				泊発電所3号炉		相違理由
第2-1表 外圧による応力 (単位：MPa)												
応力の種類	軸方向応力 σ_x		周方向応力 σ_y		板厚方向応力 σ_z							
	一次一般膜応力	一次一般膜応力	一次局部膜応力	合計	一次一般膜応力							
計算点	$\frac{P_i \cdot R_m}{2t}$	$\frac{P_i \cdot R_m}{t}$	$\frac{E \cdot \delta}{R_m}$		- P ₂ , 0							
D i	-14.9	-29.8	25.3	-4.5	0							
D o	-14.9	-29.8	25.3	-4.5	-0.8							
一次応力強さ												
	$\sigma_x - \sigma_y$		$\sigma_y - \sigma_z$		$\sigma_x - \sigma_z$							
D i	-14.4		-4.5		14.9							
D o	-14.4		-3.7		14.1							
<p>(b) 二次応力</p> <p>イ. 機器搬入口胴の温度（200℃）と既工事計画書における評価温度（14.2℃）との温度差 $\Delta T = 200 - 14.2 = 185.8^\circ\text{C}$</p> <p>ロ. 応力の計算 この応力はD i及びD o点にのみ生じる。</p> <p>(i) 不連続荷重の計算 Timoshenko 著「Theory of Plates and Shells」によって不連続荷重M1, Q1を求め応力を計算する。ここで、不連続荷重M1, Q1は図示の方向を正とする。 また、変位は機器搬入口内向きを正、回転角は右廻りを正とする。</p>												
												
不連続荷重												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

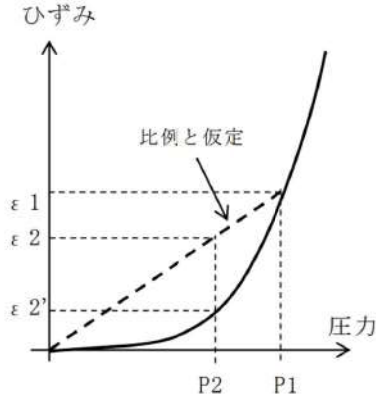
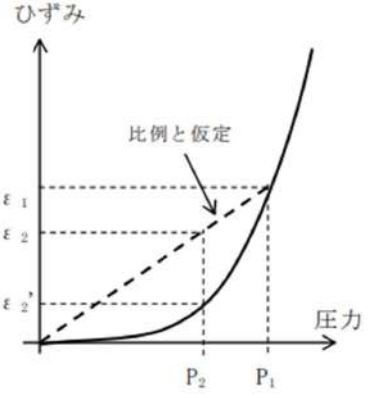
大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																				
<p>D点における連続の条件より、原子炉格納容器と機器搬入口胴の変位差と不連続荷重による胴部変位（ω_1）の和、および温度差 ΔT による胴の回転角と不連続荷重による胴部回転角の和が0となることから、不連続荷重 M_1、Q_1 を算出する。（$M_1: 2.060 \times 10^5 [N \cdot mm/mm]$、$Q_1: 1.074 \times 10^8 [N/mm]$）</p> <p>なお、原子炉格納容器の変位は、文献[1]にある1/4スケール試験体に対する弾塑性解析結果（約200℃、約2Pd）に基づき5mmとする。</p> <p>(*) 応力不連続荷重による応力の計算は次式による。</p> $\sigma_x = \pm \frac{6 M_1}{t^2}$ $\sigma_y = -\frac{E \cdot \omega_1}{R m} \pm \frac{6 \nu \cdot M_1}{t^2}$ $\sigma_z = 0$ <p>計算の結果を第2-2表に示す。</p> <p>第2-2表 二次応力 (単位：MPa)</p> <table border="1" data-bbox="100 810 705 973"> <thead> <tr> <th rowspan="3">応力の種類 計算点</th> <th colspan="2">軸方向応力 σ_x</th> <th colspan="2">周方向応力 σ_y</th> <th rowspan="3">板厚方向応力 σ_z</th> </tr> <tr> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th>二次応力 (膜)</th> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th rowspan="2">合計</th> </tr> <tr> <th>$\pm \frac{6 M_1}{t^2}$</th> <th>$-\frac{E \cdot \omega_1}{R m}$</th> <th>$\pm \frac{6 \nu \cdot M_1}{t^2}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D i</td> <td>193.1</td> <td>-106.4</td> <td>57.9</td> <td>-48.5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>D o</td> <td>-193.1</td> <td>-106.4</td> <td>-57.9</td> <td>-164.3</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>第2-3表 一次+二次応力の組合せにおける胴の応力及び応力強さ (単位：MPa)</p> <table border="1" data-bbox="152 1069 645 1193"> <thead> <tr> <th rowspan="2">応力 計算点</th> <th colspan="3">一次+二次応力</th> <th colspan="3">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> <th>$\sigma_x - \sigma_y$</th> <th>$\sigma_y - \sigma_x$</th> <th>$\sigma_x + \sigma_y$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D i</td> <td>178.2</td> <td>-53.0</td> <td>0</td> <td>232</td> <td>-53</td> <td>-179</td> </tr> <tr> <td>D o</td> <td>-208.0</td> <td>-168.8</td> <td>-0.8</td> <td>-40</td> <td>-168</td> <td>208</td> </tr> </tbody> </table> <p>応力強さは許容値 S_u (SGV49 (SGV480) に対し 422MPa, at200℃) より小さいため放射性物質の閉じ込め機能が維持されることが確認された。</p>	応力の種類 計算点	軸方向応力 σ_x		周方向応力 σ_y		板厚方向応力 σ_z	二次応力 (曲げ)	二次応力 (膜)	二次応力 (曲げ)	合計	$\pm \frac{6 M_1}{t^2}$	$-\frac{E \cdot \omega_1}{R m}$	$\pm \frac{6 \nu \cdot M_1}{t^2}$	D i	193.1	-106.4	57.9	-48.5	0	D o	-193.1	-106.4	-57.9	-164.3	0	応力 計算点	一次+二次応力			一次+二次応力強さ			σ_x	σ_y	σ_z	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_x$	$\sigma_x + \sigma_y$	D i	178.2	-53.0	0	232	-53	-179	D o	-208.0	-168.8	-0.8	-40	-168	208			
応力の種類 計算点		軸方向応力 σ_x		周方向応力 σ_y			板厚方向応力 σ_z																																																
		二次応力 (曲げ)	二次応力 (膜)	二次応力 (曲げ)	合計																																																		
	$\pm \frac{6 M_1}{t^2}$	$-\frac{E \cdot \omega_1}{R m}$	$\pm \frac{6 \nu \cdot M_1}{t^2}$																																																				
D i	193.1	-106.4	57.9	-48.5	0																																																		
D o	-193.1	-106.4	-57.9	-164.3	0																																																		
応力 計算点	一次+二次応力			一次+二次応力強さ																																																			
	σ_x	σ_y	σ_z	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_x$	$\sigma_x + \sigma_y$																																																	
D i	178.2	-53.0	0	232	-53	-179																																																	
D o	-208.0	-168.8	-0.8	-40	-168	208																																																	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）


大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																				
<p>b. 蓋板の座屈評価【大飯発電所3号炉及び4号炉評価結果】</p> <p>機械工学便覧に記載の下式で蓋（球殻）の許容座屈圧力 P_{cr} を算出した。</p> $P_{cr} = 16.70E(t/2a)^{2.5}$ <table border="1" data-bbox="331 252 703 368"> <tr><td>内半径 a (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>板厚 t (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>ヤング率 E (MPa)</td><td>191,000</td></tr> <tr><td>P_{cr} (MPa [gage])</td><td>2.43</td></tr> </table> <p>以上より、本体耐圧 $2.43\text{MPa [gage]} > 2Pd (0.78\text{MPa [gage]})$</p>	内半径 a (mm)		板厚 t (mm)		ヤング率 E (MPa)	191,000	P_{cr} (MPa [gage])	2.43	<p>蓋（球殻）の許容座屈圧力 P_{cr} を算出（機械工学便覧）</p> $P_{cr} = 16.70E(t/2a)^{2.5}$ <table border="1" data-bbox="969 261 1312 395"> <tr><td>蓋板の内半径 a (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>板厚 t (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>ヤング率 E (MPa)</td><td></td></tr> <tr><td>P_{cr} (MPa)</td><td>1.22</td></tr> </table> <p>以上より、本体耐圧 $1.22\text{MPa} > 2Pd (0.566\text{MPa})$</p>	蓋板の内半径 a (mm)		板厚 t (mm)		ヤング率 E (MPa)		P_{cr} (MPa)	1.22	<p>蓋（球殻）の許容座屈圧力 P_{cr} を算出（機械工学便覧）</p> $P_{cr} = 16.70E(t/2a)^{2.5}$ <table border="1" data-bbox="1608 261 1968 395"> <tr><td>蓋板の内半径 a (mm)</td><td>7,000</td></tr> <tr><td>板厚 t (mm)</td><td>38</td></tr> <tr><td>ヤング率 E (MPa)</td><td>191,000</td></tr> <tr><td>P_{cr} (MPa)</td><td>1.22</td></tr> </table> <p>以上より、本体耐圧 $1.22\text{MPa} > 2Pd (0.566\text{MPa})$</p>	蓋板の内半径 a (mm)	7,000	板厚 t (mm)	38	ヤング率 E (MPa)	191,000	P_{cr} (MPa)	1.22	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>																																																																																																																												
内半径 a (mm)																																																																																																																																																							
板厚 t (mm)																																																																																																																																																							
ヤング率 E (MPa)	191,000																																																																																																																																																						
P_{cr} (MPa [gage])	2.43																																																																																																																																																						
蓋板の内半径 a (mm)																																																																																																																																																							
板厚 t (mm)																																																																																																																																																							
ヤング率 E (MPa)																																																																																																																																																							
P_{cr} (MPa)	1.22																																																																																																																																																						
蓋板の内半径 a (mm)	7,000																																																																																																																																																						
板厚 t (mm)	38																																																																																																																																																						
ヤング率 E (MPa)	191,000																																																																																																																																																						
P_{cr} (MPa)	1.22																																																																																																																																																						
<p>(2) シール部の健全性【大飯発電所3号炉及び4号炉解析及び試験結果】</p> <p>機器搬入口をモデル化し、汎用プログラム MARC により弾塑性解析を実施した。解析モデルは、上下フランジの接触面及びボルト、ナットとフランジの接触面にはギャップ要素を配し、蓋の移動によるボルトへの荷重負荷を考慮した。解析条件を第2-4表に示す。</p> <p>フランジ部の隙間量、ボルトの応力を解析した結果は第2-5表の通りである。</p> <table border="1" data-bbox="143 858 582 1193"> <caption>第2-4表 解析条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>解析条件 (300℃、2.8Pd)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>機器搬入口</td><td></td></tr> <tr><td>胴内径</td><td></td></tr> <tr><td>胴材質</td><td></td></tr> <tr><td>ボルトサイズ</td><td></td></tr> <tr><td>ボルト中心間距離</td><td></td></tr> <tr><td>ボルト本数</td><td></td></tr> <tr><td>ボルト材質</td><td></td></tr> <tr><td>フランジ厚</td><td></td></tr> <tr><td>フランジ材質</td><td></td></tr> <tr><td>評価条件</td><td></td></tr> <tr><td>圧力</td><td>1.12MPa (2.8Pd)</td></tr> <tr><td>温度</td><td>300℃</td></tr> <tr><td>CV 強制変位</td><td>11.4</td></tr> </tbody> </table> <p>※CV、機器搬入口各部寸法については機器搬入口概略図を参照のこと。 ※CV 強制変位については、累加強度法で簡便に求めたものを入力条件としているが、文献[1]にある 1/4 スケール試験体に対する弾塑性解析結果により保守的であることを確認している（機器搬入口位置の原子炉格納容器半径方向周方向変位は 5mm 程度）</p> <p style="text-align: center;">本資料のうち、特記の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	項目	解析条件 (300℃、2.8Pd)	機器搬入口		胴内径		胴材質		ボルトサイズ		ボルト中心間距離		ボルト本数		ボルト材質		フランジ厚		フランジ材質		評価条件		圧力	1.12MPa (2.8Pd)	温度	300℃	CV 強制変位	11.4	<p>(2) フランジ固定部の強度【代表プラント解析結果より換算評価】</p> <p>代表プラントからの形状換算における比較項目</p> <table border="1" data-bbox="810 644 1339 1019"> <thead> <tr> <th>比較項目</th> <th>代表プラント</th> <th>伊方3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>原子炉格納容器</td><td>PCCV</td><td>SCV</td></tr> <tr><td>内径</td><td>43,000mm</td><td>40,000mm</td></tr> <tr><td>機器搬入口</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>胴内径</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ボルトサイズ</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ボルトPCD</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ボルト本数</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ボルト材</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>フランジ厚</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>フランジ材</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>評価条件</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>圧力</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CV 強制変位</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>温度</td><td>300℃</td><td>300℃</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="772 1050 1330 1209"> <caption>換算評価</caption> <thead> <tr> <th>評価箇所</th> <th>代表プラント</th> <th>伊方3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>フランジのひずみ (%)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>フランジ応力 (MPa)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ボルト応力 (MPa)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>フランジ開口量 (mm)</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>※：発生応力は温度に依存せず内圧に依存するため、評価温度が異なっても発生応力は同等になると考えられる。そのため、代表プラントの解析は 300℃であるが、材料の降伏応力は温度上昇とともに減少し、より低い圧力にて塑性化する（クライテリウムが下がる）ことから、今回の 200℃の評価において高温度を使用することは保守的な評価と考える。</p>	比較項目	代表プラント	伊方3号炉	原子炉格納容器	PCCV	SCV	内径	43,000mm	40,000mm	機器搬入口			胴内径			ボルトサイズ			ボルトPCD			ボルト本数			ボルト材			フランジ厚			フランジ材			評価条件			圧力			CV 強制変位			温度	300℃	300℃	評価箇所	代表プラント	伊方3号炉	フランジのひずみ (%)			フランジ応力 (MPa)			ボルト応力 (MPa)			フランジ開口量 (mm)			<p>(2) フランジ固定部の強度【代表プラント解析結果より換算評価】</p> <p>代表プラントからの形状換算における比較項目</p> <table border="1" data-bbox="1406 644 2007 1019"> <thead> <tr> <th>比較項目</th> <th>代表プラント</th> <th>泊発電所3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>原子炉格納容器</td><td>PCCV</td><td>SCV</td></tr> <tr><td>内径</td><td>43,000mm</td><td>40,000mm</td></tr> <tr><td>機器搬入口</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>胴内径</td><td>6,000mm</td><td>6,400mm</td></tr> <tr><td>ボルトサイズ</td><td>M42</td><td>M36</td></tr> <tr><td>ボルトPCD</td><td>6,360mm</td><td>6,740mm</td></tr> <tr><td>ボルト本数</td><td>72</td><td>80</td></tr> <tr><td>ボルト材</td><td>SNB23-3</td><td>SNB21-5</td></tr> <tr><td>フランジ厚</td><td>75mm</td><td>75mm</td></tr> <tr><td>フランジ材</td><td>SGV49 (SGV480 相当)</td><td>SGV480</td></tr> <tr><td>評価条件</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>圧力</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CV 強制変位</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>温度</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1406 1050 2007 1209"> <caption>換算評価</caption> <thead> <tr> <th>評価箇所</th> <th>代表プラント</th> <th>泊発電所3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>フランジの歪 (%)</td><td>0.48 (圧力 1.12MPa)</td><td></td></tr> <tr><td>フランジ応力 (MPa)</td><td>247 (圧力 1.12MPa)</td><td></td></tr> <tr><td>ボルト応力 (MPa)</td><td>532 (M42, 72本, 圧力 1.12MPa, 内径:6000)</td><td></td></tr> <tr><td>フランジ開口量 (mm)</td><td>0.07 (中心間距離:6360, 内径:6000, 圧力:1.12MPa, M42, 72本)</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>※：発生応力は温度に依存せず内圧に依存するため、評価温度が異なっても発生応力は同等になると考えられる。そのため、代表プラントの解析は 300℃であるが、材料の降伏応力は温度上昇とともに減少し、より低い圧力にて塑性化する（クライテリウムが下がる）ことから、今回の 200℃の評価において高温度を使用することは保守的な評価と考える。</p> <p style="text-align: center;">特記の内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	比較項目	代表プラント	泊発電所3号炉	原子炉格納容器	PCCV	SCV	内径	43,000mm	40,000mm	機器搬入口			胴内径	6,000mm	6,400mm	ボルトサイズ	M42	M36	ボルトPCD	6,360mm	6,740mm	ボルト本数	72	80	ボルト材	SNB23-3	SNB21-5	フランジ厚	75mm	75mm	フランジ材	SGV49 (SGV480 相当)	SGV480	評価条件			圧力			CV 強制変位			温度			評価箇所	代表プラント	泊発電所3号炉	フランジの歪 (%)	0.48 (圧力 1.12MPa)		フランジ応力 (MPa)	247 (圧力 1.12MPa)		ボルト応力 (MPa)	532 (M42, 72本, 圧力 1.12MPa, 内径:6000)		フランジ開口量 (mm)	0.07 (中心間距離:6360, 内径:6000, 圧力:1.12MPa, M42, 72本)		<p>【大飯】 設備の相違 ・評価値を満足している点で同等である。 【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。</p>
項目	解析条件 (300℃、2.8Pd)																																																																																																																																																						
機器搬入口																																																																																																																																																							
胴内径																																																																																																																																																							
胴材質																																																																																																																																																							
ボルトサイズ																																																																																																																																																							
ボルト中心間距離																																																																																																																																																							
ボルト本数																																																																																																																																																							
ボルト材質																																																																																																																																																							
フランジ厚																																																																																																																																																							
フランジ材質																																																																																																																																																							
評価条件																																																																																																																																																							
圧力	1.12MPa (2.8Pd)																																																																																																																																																						
温度	300℃																																																																																																																																																						
CV 強制変位	11.4																																																																																																																																																						
比較項目	代表プラント	伊方3号炉																																																																																																																																																					
原子炉格納容器	PCCV	SCV																																																																																																																																																					
内径	43,000mm	40,000mm																																																																																																																																																					
機器搬入口																																																																																																																																																							
胴内径																																																																																																																																																							
ボルトサイズ																																																																																																																																																							
ボルトPCD																																																																																																																																																							
ボルト本数																																																																																																																																																							
ボルト材																																																																																																																																																							
フランジ厚																																																																																																																																																							
フランジ材																																																																																																																																																							
評価条件																																																																																																																																																							
圧力																																																																																																																																																							
CV 強制変位																																																																																																																																																							
温度	300℃	300℃																																																																																																																																																					
評価箇所	代表プラント	伊方3号炉																																																																																																																																																					
フランジのひずみ (%)																																																																																																																																																							
フランジ応力 (MPa)																																																																																																																																																							
ボルト応力 (MPa)																																																																																																																																																							
フランジ開口量 (mm)																																																																																																																																																							
比較項目	代表プラント	泊発電所3号炉																																																																																																																																																					
原子炉格納容器	PCCV	SCV																																																																																																																																																					
内径	43,000mm	40,000mm																																																																																																																																																					
機器搬入口																																																																																																																																																							
胴内径	6,000mm	6,400mm																																																																																																																																																					
ボルトサイズ	M42	M36																																																																																																																																																					
ボルトPCD	6,360mm	6,740mm																																																																																																																																																					
ボルト本数	72	80																																																																																																																																																					
ボルト材	SNB23-3	SNB21-5																																																																																																																																																					
フランジ厚	75mm	75mm																																																																																																																																																					
フランジ材	SGV49 (SGV480 相当)	SGV480																																																																																																																																																					
評価条件																																																																																																																																																							
圧力																																																																																																																																																							
CV 強制変位																																																																																																																																																							
温度																																																																																																																																																							
評価箇所	代表プラント	泊発電所3号炉																																																																																																																																																					
フランジの歪 (%)	0.48 (圧力 1.12MPa)																																																																																																																																																						
フランジ応力 (MPa)	247 (圧力 1.12MPa)																																																																																																																																																						
ボルト応力 (MPa)	532 (M42, 72本, 圧力 1.12MPa, 内径:6000)																																																																																																																																																						
フランジ開口量 (mm)	0.07 (中心間距離:6360, 内径:6000, 圧力:1.12MPa, M42, 72本)																																																																																																																																																						

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>(評価方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フランジ応力 ① ひずみが圧力比に比例 <p>代表プラントのフランジの発生応力結果は塑性変形内になっている。ここで、発生するひずみ ϵ には、温度 t、原子炉格納容器の変位 u、原子炉格納容器圧力 p が作用している。[$\epsilon = f(t, u, p)$]</p> <p>原子炉格納容器変位も圧力の影響により変形したものであり、圧力の関数となる。[$u = f(t, p)$]</p> <p>温度が同じ場合 (300°C)、t が一定となり、ひずみは圧力の関数となる。[$\epsilon = f(p)$]</p> <p>ここで、下図（塑性時の圧力とひずみの関係）に示すように、塑性化する場合、弾性範囲での挙動に比べ、内圧による応力の増大傾向は減少する一方、ひずみは非線形に増大する。</p> <p>したがって、内圧 P_1 とひずみ ϵ_1 が既知の時に、ひずみが圧力に比例すると仮定することで、P_1 より低い内圧 P_2 に対応するひずみを求める場合には、ϵ_2' よりも大きい ϵ_2 を求めることとなる。</p>  <p>(比例と仮定すると $\epsilon_2 > \epsilon_2'$)</p> <p>図 3-3 塑性時の圧力とひずみの関係</p>	<p>(評価方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フランジ応力 ① ひずみが圧力比に比例 <p>代表プラントのフランジの発生応力結果は塑性変形内になっている。ここで、発生するひずみ ϵ には、温度 t、原子炉格納容器の変位 u、原子炉格納容器圧力 p が作用している。[$\epsilon = f(t, u, p)$]</p> <p>原子炉格納容器変位も圧力の影響により変形したものであり、圧力の関数となる。[$u = f(t, p)$]</p> <p>温度が同じ場合 (°C)、t が一定となり、ひずみは圧力の関数となる。[$\epsilon = f(p)$]</p> <p>ここで、下図（塑性時の圧力とひずみの関係）に示すように、塑性化する場合、弾性範囲での挙動に比べ、内圧による応力の増大傾向は減少する一方、ひずみは非線形に増大する。</p> <p>したがって、内圧 P_1 とひずみ ϵ_1 が既知の時に、ひずみが圧力に比例すると仮定することで、P_1 より低い内圧 P_2 に対応するひずみを求める場合には、ϵ_2' よりも大きい ϵ_2 を求めることとなる。</p>  <p>(比例と仮定すると $\epsilon_2 > \epsilon_2'$)</p> <p>図 2-5 塑性時の圧力とひずみの関係</p>	

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>②応力・ひずみ線図より発生応力を概算</p>  <p>図 3-4 フランジ材 [] の応力・ひずみ線図（電共研試験結果）</p> <p>・ボルト応力</p> <ul style="list-style-type: none"> ①ボルトサイズ比の2乗に反比例 ②ボルト本数比に反比例 ③圧力比に比例（代表プラントの結果が弾性変形内のため） ④胴内径比の2乗に比例 <p>ボルト応力＝</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>・フランジ開口量</p> <ul style="list-style-type: none"> ①胴内径からボルト位置までの距離の比に比例 ②胴内径比の2乗に比例 ③圧力比に比例 ④ボルトサイズ比の2乗に反比例 ⑤ボルト本数比に反比例 <p>フランジ開口量＝</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>評価結果は表 3-1 のとおりであり、フランジ及びボルトの発生応力は設計引張強さ (Su) 以下であり延性破壊することはない。また、フランジの発生応力は 2Sy を下回るため残留ひずみは生じない。ボルトに発生する応力は、設計降伏点 (Sy) 以下であり弾性変形内であることから、フランジ面の固定は確保されるため、フランジ部のシール性能に影響を与えることはない。</p> <p>以上より、機器搬入口本体の 200℃、2Pd の環境下での健全性を確認した。</p>	<p>②応力・ひずみ線図より発生応力を概算</p>  <p>図 2-6 フランジ材 (SGV480) の応力・ひずみ線図（電共研試験結果）</p> <p>・ボルト応力</p> <ul style="list-style-type: none"> ①ボルトサイズ比の2乗に反比例 ②ボルト本数比に反比例 ③圧力比に比例（代表プラントの結果が弾性変形内のため） ④胴内径比の2乗に比例 <p>ボルト応力＝</p> $\square / (36/42)^2 / (80/72) \times (0.566/1.12) \times (6400/6000)^2$ <p>・フランジ開口量</p> <ul style="list-style-type: none"> ①内径からボルト位置までの距離の比に比例 ②胴内径比の2乗に比例 ③圧力比に比例 ④ボルトサイズ比の2乗に反比例 ⑤ボルト本数比に反比例 <p>フランジ開口量＝</p> $\square \times ((6740-6400)/2) / ((6360-6000)/2) \times (6400/6000)^2 \times (0.566/1.12) / (36/42)^2 / (80/72)$ <p>評価結果は表 2-3 のとおりであり、フランジ及びボルトの発生応力は設計引張強さ (Su) 以下であり延性破壊することはない。また、フランジの発生応力は 2Sy を下回るため残留ひずみは生じない。ボルトに発生する応力は、設計降伏点 (Sy) 以下であり弾性変形内であることから、フランジ面の固定は確保されるため、フランジ部のシール性能に影響を与えることはない。</p> <p>以上より、機器搬入口本体の 200℃、2Pd の環境下での健全性を確認した。</p>	<p>相違理由</p>

□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

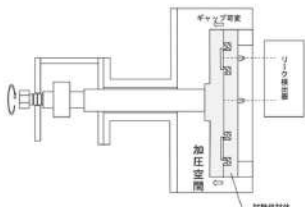

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
<p>第 2-5 表 解析結果</p> <table border="1" data-bbox="224 191 582 335"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>解析値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ボルト部応力 (MPa)</td> <td>532</td> </tr> <tr> <td>フランジ隙間 (mm)</td> <td>0.07</td> </tr> </tbody> </table> <p>ボルトに発生する応力は、設計降伏点 (Sy=753MPa@300℃) 以下であり弾性範囲内であることから、ボルトの健全性は確認された。</p> <p>また、前述のフランジ隙間が問題ないことは、実機におけるガスケットの締め付け面からの漏えい挙動を模擬して実施した漏えい試験の結果を活用し、評価する。</p> <p>試験体の実機胴フランジ模擬部には、実機と同間隔、同断面形状を有する二重ガスケット溝を設け、この中に実機と同材質、同製造方法、同断面形状のガスケットを配し、実機と同間隔、同断面形状の突起部を設けた実機蓋フランジ模擬部を、上記胴フランジ模擬部の上面から実機初期状態と同じフランジ締結状態が確保できるようフランジボルトにて締結した（試験装置の制限によりシール面長さは実機の約 []）。これにより、試験体ガスケットに実機同様の初期押込み状態を設定した。</p> <p>また、放射線による影響も考慮されている。（第 2-6 表、第 2-7 表）</p> <p>解析により算出された内圧によるフランジ開口量 (0.07mm) は、下表の条件 (240℃) での試験の結果、約 [] 以下の隙間で有意な漏えいが無かったことから問題ない。</p> <p>試験の方案上、機能維持が確認された時間は十数時間程度であるが、別途実施された試験結果を確認し、同程度の温度で約 170 時間経過後、寸法、硬度に大きな変化がないことから、大飯発電所 3, 4号炉の有効性評価の範囲でシール機能が維持されるものと評価している。</p> <p>なお、設備は原子炉容器から離れて設置されていること、また、ガスケットは金属部材間で圧縮の状態が維持されることから、実際にはシーケンスで示される条件に対し、シール機能の維持に関する裕度はさらに大きいものと評価している。</p> <p style="text-align: center;">[] 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	項目	解析値	ボルト部応力 (MPa)	532	フランジ隙間 (mm)	0.07	<p>表 3-1 伊方 3号炉評価結果</p> <table border="1" data-bbox="739 175 1366 335"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="3">設計・建設規格</th> </tr> <tr> <th>伊方 3号炉 換算値 (300℃)</th> <th>Sy (300℃)</th> <th>Su (300℃)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フランジ応力 (MPa)</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td>ボルト応力 (MPa)</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td>フランジ開口量 (mm)</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) ガスケットの健全性【代表プラント試験結果を適用及び代表プラント解析結果より換算評価】</p> <p>ガスケットの締め付け面からの蒸気の漏えい挙動確認のため、実機胴フランジ模擬部には、実機と同間隔、同断面形状を有する二重ガスケット溝を設け、この中に実機と同材質、同製造方法、同断面形状のガスケットを配し、実機蓋フランジ模擬部には、実機と同間隔、同断面形状の突起部（タング）を設け、実機初期状態と同じフランジ締結状態が確保できるようにした試験体（試験装置の制限によりシール面長さは約 []）において、フランジ面間のギャップ開口量を変化させた時の蒸気の漏えいの有無を確認する試験を実施した。</p> <p>その結果、以下の試験条件において、フランジ隙間可変試験で [] mm 以下の隙間では有意な漏えいが無かったことから、(2) で算出した伊方 3号炉フランジ開口量 0.05mm は問題ない。</p>	項目	設計・建設規格			伊方 3号炉 換算値 (300℃)	Sy (300℃)	Su (300℃)	フランジ応力 (MPa)	[]	[]	[]	ボルト応力 (MPa)	[]	[]	[]	フランジ開口量 (mm)	[]	[]	[]	<p>表 2-3 泊発電所 3号炉評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1388 175 2016 335"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="3">設計・建設規格</th> </tr> <tr> <th>泊発電所 3号炉</th> <th>Sy (300℃)</th> <th>Su (300℃)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フランジ応力 (MPa)</td> <td>211</td> <td>199</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>ボルト応力 (MPa)</td> <td>375</td> <td>607</td> <td>728</td> </tr> <tr> <td>フランジ開口量 (mm)</td> <td>0.05</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) ガスケットの健全性【代表プラント試験結果を適用及び代表プラント解析結果より換算評価】</p> <p>フランジ隙間が問題ないことは、実機におけるガスケットの締め付け面からの漏えい挙動を模擬して実施した漏えい試験の結果を活用し、評価する。</p> <p>ガスケットの締め付け面からの蒸気の漏えい挙動確認のため、実機胴フランジ模擬部には、実機と同間隔、同断面形状を有する二重ガスケット溝を設け、この中に実機と同材質、同製造方法、同断面形状のガスケットを配し、実機蓋フランジ模擬部には、実機と同間隔、同断面形状の突起部（タング）を設け、実機初期状態と同じフランジ締結状態が確保できるようにした試験体（試験装置の制限によりシール面長さは実機の約 []）において、フランジ面間のギャップ開口量を変化させた時の蒸気の漏えいの有無を確認する試験を実施した。</p> <p>なお、試験体には事故解析結果及びフランジ厚による減衰効果を考慮した放射線を照射して試験を実施した。</p> <p>その結果、以下の試験条件において、フランジ隙間可変試験で [] mm 以下の隙間では有意な漏えいが無かったことから、(2) で算出した泊発電所 3号炉のフランジ開口量 0.05mm は問題ない。</p> <p>試験の方案上、機能維持が確認された時間は十数時間程度であるが、別途実施された試験結果を確認し、同程度の温度で約 [] 時間経過後、寸法、硬度に大きな変化がないことから、泊発電所 3号炉の有効性評価の範囲でシール機能が維持されるものと評価している。</p> <p>なお、設備は原子炉容器から離れて設置されていること、また、ガスケットは金属部材間で圧縮の状態が維持されることから、実際にはシーケンスで示される条件に対し、シール機能の維持に関する裕度はさらに大きいものと評価している。</p> <p style="text-align: center;">[] 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	項目	設計・建設規格			泊発電所 3号炉	Sy (300℃)	Su (300℃)	フランジ応力 (MPa)	211	199	420	ボルト応力 (MPa)	375	607	728	フランジ開口量 (mm)	0.05	-	-	<p>【大飯】 記載表現の相違 ・表 2-3 でボルト 応力が Sy 以下 であることを 確認している 点で同等であ る。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【伊方】 記載充実</p> <p>【伊方】 記載充実</p>
項目	解析値																																														
ボルト部応力 (MPa)	532																																														
フランジ隙間 (mm)	0.07																																														
項目	設計・建設規格																																														
	伊方 3号炉 換算値 (300℃)	Sy (300℃)	Su (300℃)																																												
フランジ応力 (MPa)	[]	[]	[]																																												
ボルト応力 (MPa)	[]	[]	[]																																												
フランジ開口量 (mm)	[]	[]	[]																																												
項目	設計・建設規格																																														
	泊発電所 3号炉	Sy (300℃)	Su (300℃)																																												
フランジ応力 (MPa)	211	199	420																																												
ボルト応力 (MPa)	375	607	728																																												
フランジ開口量 (mm)	0.05	-	-																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																	
<p>大飯発電所3 / 4号炉</p> <p>第2-6表 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="190 183 571 271"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>試験圧力</td> <td rowspan="3">[]</td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> <tr> <td>照射量</td> </tr> </table>  <p>第2-5図 試験体図</p> <p>第2-7表 ガスケット比較</p> <table border="1" data-bbox="89 694 716 941"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>図記号</th> <th>試験</th> <th>大飯3,4号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ガスケット取付溝深さ(mm)</td><td>a</td><td rowspan="8">[]</td><td rowspan="8">[]</td></tr> <tr><td>ガスケット取付溝幅(mm)</td><td>b</td></tr> <tr><td>内外ガスケット取付ピッチ(mm)</td><td>c</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起幅(mm)</td><td>d</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起高さ(mm)</td><td>e</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起先端形状</td><td>f</td></tr> <tr><td>ガスケット断面幅(mm)</td><td>g</td></tr> <tr><td>ガスケット断面高さ(mm)</td><td>h</td></tr> </tbody> </table> <div data-bbox="123 973 627 1220" style="border: 1px solid black; height: 155px; width: 225px;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	試験条件	試験圧力	[]	試験温度	照射量	項目	図記号	試験	大飯3,4号炉	ガスケット取付溝深さ(mm)	a	[]	[]	ガスケット取付溝幅(mm)	b	内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c	ガスケット押付け突起幅(mm)	d	ガスケット押付け突起高さ(mm)	e	ガスケット押付け突起先端形状	f	ガスケット断面幅(mm)	g	ガスケット断面高さ(mm)	h	<p>伊方発電所3号炉</p> <table border="1" data-bbox="772 183 1355 271" style="border-style: dashed;"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>集積放射線量</td> <td rowspan="3">[]</td> </tr> <tr> <td>試験圧力</td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">ガスケット比較</p> <table border="1" data-bbox="739 678 1366 941" style="border-style: dashed;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>図記号</th> <th>伊方3号炉</th> <th>試験体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ガスケット取付溝深さ(mm)</td><td>a</td><td rowspan="8">[]</td><td rowspan="8">[]</td></tr> <tr><td>ガスケット取付溝幅(mm)</td><td>b</td></tr> <tr><td>内外ガスケット取付ピッチ(mm)</td><td>c</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起幅(mm)</td><td>d</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起高さ(mm)</td><td>e</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起先端形状</td><td>f</td></tr> <tr><td>ガスケット断面幅(mm)</td><td>g</td></tr> <tr><td>ガスケット断面高さ(mm)</td><td>h</td></tr> </tbody> </table> <div data-bbox="795 949 1366 1228" style="border-style: dashed; border: 2px dashed black; height: 175px; width: 255px;"></div>	試験条件	集積放射線量	[]	試験圧力	試験温度	項目	図記号	伊方3号炉	試験体	ガスケット取付溝深さ(mm)	a	[]	[]	ガスケット取付溝幅(mm)	b	内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c	ガスケット押付け突起幅(mm)	d	ガスケット押付け突起高さ(mm)	e	ガスケット押付け突起先端形状	f	ガスケット断面幅(mm)	g	ガスケット断面高さ(mm)	h	<p>泊発電所3号炉</p> <table border="1" data-bbox="1422 159 2016 239"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>集積放射線量</td> <td rowspan="3">[]</td> </tr> <tr> <td>試験圧力</td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> </table> <p>※ 代表4ループプラントにおいて、炉心が溶融し、原子炉容器が破損した状態における原子炉格納容器内の積算線量を算出している。その値は7日時点での積算線量であり、試験条件の集積放射線量に比べ十分小さい。また、運転時の集積線量(10¹⁰Bq)については、事故時の線量に対して、微小であるため考慮しない。</p>  <p>図2-7 試験体図</p> <p style="text-align: center;">ガスケット比較</p> <table border="1" data-bbox="1411 694 2004 949"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>図記号</th> <th>泊発電所3号炉</th> <th>試験体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ガスケット取付溝深さ(mm)</td><td>a</td><td rowspan="8">[]</td><td rowspan="8">[]</td></tr> <tr><td>ガスケット取付溝幅(mm)</td><td>b</td></tr> <tr><td>内外ガスケット取付ピッチ(mm)</td><td>c</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起幅(mm)</td><td>d</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起高さ(mm)</td><td>e</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起先端形状</td><td>f</td></tr> <tr><td>ガスケット断面幅(mm)</td><td>g</td></tr> <tr><td>ガスケット断面高さ(mm)</td><td>h</td></tr> </tbody> </table> <div data-bbox="1467 973 2004 1220" style="border: 1px solid black; height: 155px; width: 240px;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">[] 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	試験条件	集積放射線量	[]	試験圧力	試験温度	項目	図記号	泊発電所3号炉	試験体	ガスケット取付溝深さ(mm)	a	[]	[]	ガスケット取付溝幅(mm)	b	内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c	ガスケット押付け突起幅(mm)	d	ガスケット押付け突起高さ(mm)	e	ガスケット押付け突起先端形状	f	ガスケット断面幅(mm)	g	ガスケット断面高さ(mm)	h	<p>相違理由</p>
試験条件		試験圧力		[]																																																																																
		試験温度																																																																																		
	照射量																																																																																			
項目	図記号	試験	大飯3,4号炉																																																																																	
ガスケット取付溝深さ(mm)	a	[]	[]																																																																																	
ガスケット取付溝幅(mm)	b																																																																																			
内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c																																																																																			
ガスケット押付け突起幅(mm)	d																																																																																			
ガスケット押付け突起高さ(mm)	e																																																																																			
ガスケット押付け突起先端形状	f																																																																																			
ガスケット断面幅(mm)	g																																																																																			
ガスケット断面高さ(mm)	h																																																																																			
試験条件	集積放射線量	[]																																																																																		
	試験圧力																																																																																			
	試験温度																																																																																			
項目	図記号	伊方3号炉	試験体																																																																																	
ガスケット取付溝深さ(mm)	a	[]	[]																																																																																	
ガスケット取付溝幅(mm)	b																																																																																			
内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c																																																																																			
ガスケット押付け突起幅(mm)	d																																																																																			
ガスケット押付け突起高さ(mm)	e																																																																																			
ガスケット押付け突起先端形状	f																																																																																			
ガスケット断面幅(mm)	g																																																																																			
ガスケット断面高さ(mm)	h																																																																																			
試験条件	集積放射線量	[]																																																																																		
	試験圧力																																																																																			
	試験温度																																																																																			
項目	図記号	泊発電所3号炉	試験体																																																																																	
ガスケット取付溝深さ(mm)	a	[]	[]																																																																																	
ガスケット取付溝幅(mm)	b																																																																																			
内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c																																																																																			
ガスケット押付け突起幅(mm)	d																																																																																			
ガスケット押付け突起高さ(mm)	e																																																																																			
ガスケット押付け突起先端形状	f																																																																																			
ガスケット断面幅(mm)	g																																																																																			
ガスケット断面高さ(mm)	h																																																																																			

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

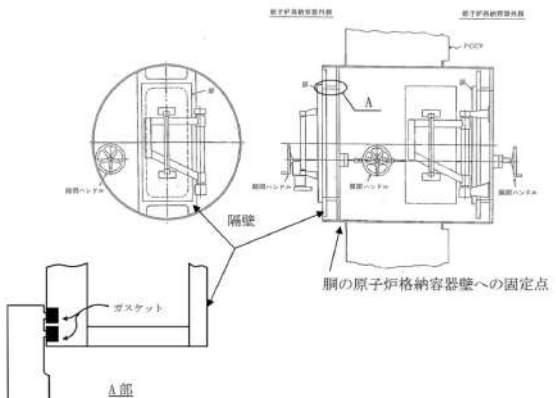
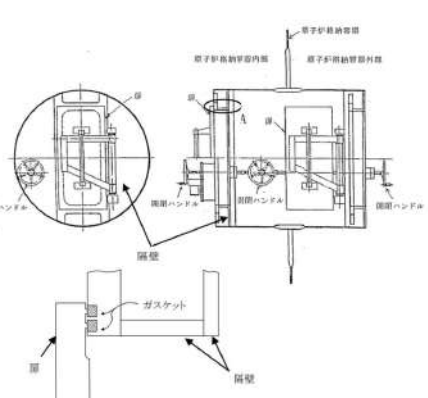
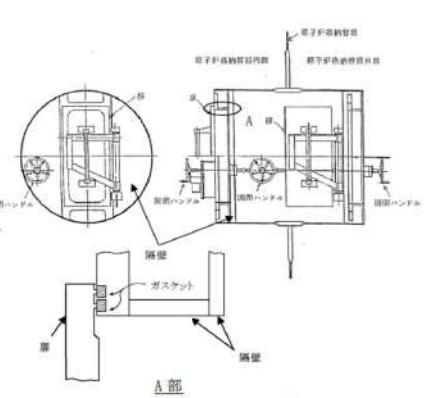
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2.3 評価結果</p> <p>200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能を期待できる。</p> <p>【参考文献】</p> <p>[1] "International Standard Problem No.48 Phase 3 Report Analysis Results of a 1:4-Scale Prestressed Concrete Containment Vessel (PCCV) Model Subjected to Pressure and Thermal Loading" (NEA/CSNI/R(2005)5 "INTERNATIONAL STANDARD PROBLEM NO.48 CONTAINMENT CAPACITY Appendix H")</p>	<p>3.3 評価結果</p> <p>以上より、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>2.3 評価結果</p> <p>以上より、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違 【大飯】 資料名の相違 ・当該文献の参照なし。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. エアロック</p> <p>3.1 評価方針</p> <p>エアロックは、円筒胴が原子炉格納容器の貫通部に固定されており、円筒胴の両端に、人が出入りする開口部を設けた平板（隔壁）を溶接している。この開口部に枠板（隔壁）を溶接し、枠板の前面を開閉扉で塞ぐ構造である。枠板の前面と扉間のシールにはシリコンゴムのガスケットを使用している。（第3-1図）</p> <p>また、平板には扉開閉ハンドル軸等が貫通しており、貫通部にシール材を使用している。</p> <p>エアロックの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、有意な圧縮力がエアロックに生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができ、高温状態で原子炉格納容器内圧を受けるため、過度な塑性変形に伴う延性破壊が機能喪失要因として想定される。そのため、エアロック本体の塑性変形に伴う延性破壊、また、扉の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられ、200℃、2Pdでの健全性の確認には、以下の評価が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本体の耐圧 ・シール部の健全性  <p>第3-1図 エアロック概略図</p>	<p>4. エアロック</p> <p>4.1 評価方針</p> <p>エアロックは、円筒胴が原子炉格納容器の貫通部に溶接固定されており、円筒胴の両端に、人が出入りする開口部を設けた平板（隔壁）を溶接している。この開口部に枠板（隔壁）を溶接し、枠板の前面を開閉扉で塞ぐ構造である。枠板の前面と扉間のシールにはシリコンゴムのガスケットを使用している。</p> <p>また、平板には扉開閉ハンドル軸等が貫通しており、貫通部にシール材を使用している。</p> <p>エアロックの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、有意な圧縮力がエアロックに生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができ、内圧を受けるため、過度な塑性変形に伴う延性破壊が機能喪失要因として想定される。そのため、エアロック本体の塑性変形に伴う延性破壊、また、扉の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられ、200℃、2Pdでの健全性の確認には、以下の評価が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本体の耐圧 ・シール部の健全性  <p>図4-1 エアロック概略図</p>	<p>3. エアロック</p> <p>3.1 評価方針</p> <p>エアロックは、円筒胴が原子炉格納容器の貫通部に溶接固定されており、円筒胴の両端に平板（隔壁）を溶接し、人が出入りできる開口部を設けている。この開口部に枠板（隔壁）を溶接し、枠板の前面を開閉扉で塞ぐ構造である。枠板の前面と扉間のシールにはシリコンゴムのガスケットを使用している（図3-1）。</p> <p>なお、原子炉格納容器加圧時はエアロック扉が支持部に押しつけられる構造となっているため、扉板が開くことはない。</p> <p>また、隔壁には扉開閉ハンドル軸等が貫通しており、貫通部にシール材を使用している。</p> <p>エアロックの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力がエアロックに生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができ、高温状態で原子炉格納容器内圧を受けることによる、過度な塑性変形に伴う延性破壊が機能喪失要因として想定される。そのため、エアロック本体の塑性変形に伴う延性破壊、また、扉の変形及びシール材の高温劣化によるシール機能の低下が考えられ、200℃、2Pdでの健全性の確認には、以下の評価が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本体の耐圧 ・シール部の健全性  <p>図3-1 エアロック概略図</p>	<p>【大飯】 設備の相違 ・大飯はコンクリート部に胴板を固定はしている。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(1) 本体の耐圧</p> <p>既工事計画認可申請書と同様のモデルにより、応力評価を行う。エアロックは機器搬入口同様、原子炉格納容器内圧により発生する原子炉格納容器円筒部の内圧変形に伴う強制変位が作用する。</p> <p>また、外周囲をコンクリートに支持されたエアロックの胴板は、自身の熱膨張とコンクリートの熱膨張差により応力が生じることから、これらも考慮し、200℃、2Pdにおける健全性を確認する。</p> <p>また、その他の局所的な部位について、昭和62年3月28日付62資庁第1627号にて認可された工事計画の添付資料7-9「エアロックの強度計算書」（以下、本章では「大飯発電所3号炉エアロック既工事添付資料」と言う。）、昭和62年3月28日付62資庁第1628号にて認可された工事計画の添付資料7-9「エアロックの強度計算書」（以下、本章では「大飯発電所4号炉エアロック既工事添付資料」と言う。）にて応力が最も厳しい隔壁について検討する。（添付3-1）</p> <p>具体的には、隔壁の発生応力が圧力に比例するため、工事計画認可申請書結果の応力値（一次応力）から許容値（σ_a）の応力が発生する時の圧力を算出し、本体耐圧として評価する。なお、原子炉格納容器との取り合い部から隔壁までは距離があり、原子炉格納容器胴の歪に伴う強制変位の影響（二次応力）は軽微であると考えられるため、一次応力評価を実施する。</p> <p>ここで、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度毎に材料試験（引張試験）を実施した結果をもとに国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである。（設計・建設規格 解説 GNR-2200）</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2Pd の環境下でのエアロックの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を 1.0 とした評価を行う。すなわち、エアロックに発生する応力が、設計引張強さ（Su）以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説図 PVB-3111-5 に示すように、供用状態 D の PL+Pb（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（一次冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態 D の許容応力は、鋼材の</p>	<p>(1) 本体の耐圧</p> <p>重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、代表プラントの鋼製格納容器を対象に有限要素法による応力評価（一次＋二次応力評価）を実施し、判断基準を 200℃の設計引張強さ（Su）として許容圧力を評価している。具体的には代表プラントの原子炉格納容器本体に機器搬入口の胴及び取付部、エアロックの胴及び取付部を含みモデル化し、200℃の条件で解析を行った結果、原子炉格納容器半球部が最も早く破断の基準に達し、その際の原子炉格納容器の内圧は約 3 Pd (0.835MPa[gage]) であった。伊方3号炉のエアロックの基本構造は代表プラントと同様であり、エアロックの胴及び取付部は、その評価結果に包絡される。</p> <p>また、その他の局所的な部位について、既工事計画認可申請書にて応力が最も厳しい隔壁について検討する。（添付4-1 既工事計画認可申請書分割第3次申請の添付資料9-4「エアロックの応力解析書」）</p> <p>具体的には、隔壁の発生応力が内圧に比例するため、工事計画認可申請書結果の応力値（一次応力）から許容応力値が発生する時の圧力を算出し、本体耐圧として評価する。なお、原子炉格納容器との取り合い部から隔壁までは距離があり、原子炉格納容器胴のひずみに伴う強制変位の影響（二次応力）は軽微であると考えられるため、一次応力評価を実施する。</p> <p>ここで、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度毎に材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである。（設計・建設規格 解説 GNR-2200）</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2Pd の環境下でのエアロックの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を 1.0 とした評価を行う。すなわち、エアロックに発生する応力が、設計引張強さ（Su）以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説図 PVB-3111-5 に示されるように、供用状態 D の PL+Pb（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（1次冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態 D の許容応力は、鋼材の</p>	<p>(1) 本体の耐圧</p> <p>重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））において、代表プラントの鋼製格納容器を対象に有限要素法による応力評価（一次＋二次応力評価）を実施し、判断基準を 200℃の設計引張強さ（Su）として許容圧力を評価している。具体的には代表プラントの原子炉格納容器本体に機器搬入口の胴及び取付部、エアロックの胴及び取付部を含めてモデル化し、200℃の条件で解析を行った結果、原子炉格納容器半球部が最も早く破断の基準に達し、その際の原子炉格納容器の内圧は約 3 Pd (0.835MPa[gage]) であった。泊発電所3号炉のエアロックの基本構造は代表プラントと同様であり、エアロックの胴及び取付部の評価は、その評価結果に包絡される。</p> <p>また、その他の局所的な部位について、既工事計画認可申請書にて応力が最も厳しい隔壁について検討する。（添付3-1 既工事計画認可申請書分割第4次申請の添付資料5-9-4「エアロックの応力解析書」）</p> <p>具体的には、隔壁の発生応力が圧力に比例するため、工事計画認可申請書結果の応力値（一次応力）から許容値（σ_a）の応力が発生する時の圧力を算出し、本体耐圧として評価する。なお、原子炉格納容器との取り合い部から隔壁までは距離があり、原子炉格納容器胴のひずみに伴う強制変位の影響（二次応力）は軽微であると考えられるため、一次応力評価を実施する。</p> <p>ここで、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内 Su 値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである。（設計・建設規格 解説 GNR-2200）</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する 200℃、2Pd の環境下でのエアロックの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率を 1.0 とした評価を行う。すなわち、エアロックに発生する応力が、設計引張強さ（Su）以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説図 PVB-3111-5 に示すように、供用状態 D の PL+Pb（一次局部膜応力強さ＋一次曲げ応力強さ）の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態 D の許容応力は、鋼材の</p>	<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>・原子炉格納容器型式の相違による。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違</p> <p>・付録2 p.15 の記載と統一した。</p> <p>【大飯】 資料名の相違</p> <p>【伊方】 記載表現の相違</p> <p>・大飯実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違</p> <p>【伊方】 記載表現の相違</p> <p>・大飯実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであるのに対し（設計・建設規格 解説 PVB-3111）、エアロックの評価温度及び評価圧力の状態は、供用状態Dをはるかに超えた事象であり、許容圧力を算出する際に $P_L + P_b$ の許容値として設計引張強さ（但し、評価温度における設計引張強さ）を適用することは妥当である。</p> <p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次+二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ（Su）とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、全ての応力の許容値を設計引張強さ（Su）とする。</p> <p>ただし、隔壁については、設計・建設規格 表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 α を考慮して許容値（$\alpha \times 2/3Su$）を設定する。</p> <p>(2) シール部の健全性</p> <p>扉のシリコンガスケット以外にエアロック内部の小口径部に使用しているシール材には以下がある。</p> <p>①ハンドル軸貫通部Oリング・・・シリコンゴム ②圧力計元弁Oリング・・・EP ゴム ③均圧弁・同配管ガスケット・・・PEEK・シリコンゴム ④電線貫通部パッキン・・・EP ゴム</p> <p>これらのシール材のうち、PEEK を使用した均圧弁については第3-1表の条件で漏えい試験を実施して有意な漏えいがないことから、200℃、2Pd 環境下での閉じ込め機能の健全性が確認されている。また、シリコンゴム及びEP ゴムに対して同一条件での単体劣化試験を第3-2表の条件で実施した結果、EP ゴムはシリコンゴム以上の耐環境特性を有していることを確認した（第3-3表）ことから、扉ガスケット（シリコンゴム）の評価を行う。さらに、扉ガスケットは、以下の観点から機器搬入口の試験を代表として評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> シール材料は同一で、機器搬入口と断面形状が類似している。 シール突起部の押込み量はエアロック扉の方が大きく、気密性が高い。 エアロック扉は二重扉であり一重の機器搬入口より気密性が高い。 	<p>材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり（設計・建設規格 解説 PVB-3111）、エアロックの温度及び圧力の状態は、供用状態Dをはるかに超えた事象であり、許容圧力を算出する際に $P_L + P_b$ の許容値として設計引張強さ（ただし、許容温度における設計引張強さ）を適用することは妥当であり、許容値を設計引張強さ（Su）とする。</p> <p>ただし、今回の評価部位である隔壁については、設計・建設規格 表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 α（=1.395）を考慮して許容値（$\alpha \times 2/3Su$）を設定する。</p> <p>(2) シール部の健全性</p> <p>扉のシリコンガスケット以外にエアロックの隔壁貫通部に使用しているシール材には以下がある。</p> <p>①ハンドル軸貫通部Oリング・・・シリコンゴム ②圧力計元弁Oリング・・・EP ゴム ③均圧弁・同配管ガスケット・・・ふっ素ゴム・シリコンゴム ④電線貫通部パッキン・・・EP ゴム</p> <p>これら①～④のシール材について、単体劣化試験を表4-1の試験条件で実施した結果、EP ゴム及びふっ素ゴムはシリコンゴム以上の耐環境特性を有していることから（表4-2）、シール材は扉ガスケット（シリコンゴム）の評価を行う。さらに、扉ガスケットは、以下の観点から機器搬入口の試験を代表として評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> シール材料は同一で、機器搬入口と断面形状が類似している。 シール突起部の押込み量はエアロック扉の方が大きく、気密性が高い。 エアロック扉は二重扉であり一重の機器搬入口より気密性が高い。 	<p>の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであるのに対し（設計・建設規格 解説 PVB-3111）、エアロックの限界温度及び限界圧力の状態は、供用状態Dをはるかに超えた事象であり、許容圧力を算出する際に $P_L + P_b$ の許容値として設計引張強さ（ただし、限界温度における設計引張強さ）を適用することは妥当であり、許容値を設計引張強さ（Su）とする。</p> <p>ただし、今回の評価部位である隔壁については、設計・建設規格 表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 α（=1.395）を考慮して許容値（$\alpha \times 2/3Su$）を設定する。</p> <p>(2) シール部の健全性</p> <p>扉のシリコンガスケット以外にエアロックの隔壁貫通部に使用しているシール材には以下がある。</p> <p>①ハンドル軸貫通部Oリング・・・シリコンゴム ②圧力計元弁Oリング・・・EP ゴム ③均圧弁・同配管ガスケット・・・PEEK・シリコンゴム ④電線貫通部パッキン・・・EP ゴム</p> <p>これらのシール材のうち、PEEK を使用した均圧弁については表3-1の条件で漏えい試験を実施して有意な漏えいがないことから、200℃、2Pd 環境下での閉じ込め機能の健全性が確認されている。また、シリコンゴム及びEP ゴムに対して同一条件での単体劣化試験を表3-2の条件で実施した結果、EP ゴムはシリコンゴム以上の耐環境特性を有していることを確認した（表3-3）ことから、シール材は扉ガスケット（シリコンゴム）の評価を行う。さらに、扉ガスケットは、以下の観点から機器搬入口の試験を代表として評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> シール材料は同一で、機器搬入口と断面形状が類似している。 シール突起部の押込み量はエアロック扉の方が大きく、気密性が高い。 エアロック扉は二重扉であり一重の機器搬入口より気密性が高い。 	<p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映 し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。 【大飯】 設備の相違 ・鋼製格納容器のため、原子炉格納容器温度変化によるコンクリートによる拘束が生じないことから、考慮しない。 ・大飯は形状係数 $\alpha = 1.5$ となるため、添付3-2にて補足している。 【伊方】 設備の相違 ・ふっ素ゴム→PEEK。 【伊方】 記載表現の相違</p>

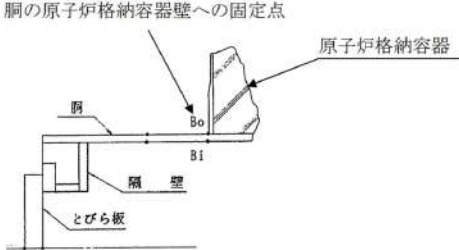
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																													
<p>なお、①～④のシール部は、圧力による変形の影響が及ばない構造となっている。</p> <p>第3-1表 漏えい試験条件（PEEKを使用した均圧弁）</p> <table border="1" data-bbox="156 300 577 391"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>集積放射線量</td> <td rowspan="3">□</td> </tr> <tr> <td>試験圧力</td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> </table> <p>※代表4ルーブリュプラントにおいて、炉心が溶融し、原子炉容器が破損した状態における原子炉格納容器内の積算線量を算出している。その値は7日時点で約□Gy程度であり、試験条件の集積放射線量に比べ十分小さい。また、運転時の集積線量（□Gy）については、事故時の線量に対して微小であるため考慮しない。</p> <p>第3-2表 試験条件（材料単体劣化試験）</p> <table border="1" data-bbox="235 574 548 646"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>集積放射線量</td> <td rowspan="3">□</td> </tr> <tr> <td>試験圧力</td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> </table> <p>第3-3表 劣化環境条件（温度・水蒸気・放射線）経過材料の計測結果比較</p> <table border="1" data-bbox="145 726 638 829"> <thead> <tr> <th></th> <th>寸法変化</th> <th>硬度</th> <th>強さ・伸び</th> <th>圧縮永久歪</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>シリコンゴム</td> <td rowspan="3">□</td> <td rowspan="3">□</td> <td rowspan="3">□</td> <td rowspan="3">□</td> </tr> <tr> <td>EPゴム</td> </tr> <tr> <td>ふっ素ゴム[®]</td> </tr> </tbody> </table> <p>（優位順：1>2>3）</p> <p>※材料単体劣化試験においてはシリコンゴム、EPゴム、ふっ素ゴムの比較を行っていることから、今回の評価部位（エアロックシール部）には使用箇所のないふっ素ゴムの評価結果も合わせて記載している。</p> <p>エアロック扉閉止時は隔壁側の2重のガスケットに扉側の突起（タンク）を押付けている状態であり、原子炉格納容器内圧によりさらに押付けられる構造としているため、扉が開くことはない。</p> <p>しかし、隔壁側のガスケット取付面に押付けられ周囲4辺支持の状態の扉は、原子炉格納容器内圧を受けることにより変形する。この変形によりシール部に発生する隙間を評価する。</p> <p>扉は隔壁側の部材で4辺支持されているが保守的かつ簡易的に扉の上下のみで支持されているモデルとして評価し、先端に発生する変位量（隙間）が、機器搬入口の隙間可変試験の結果において漏えいがないとされる□以下であることを確認する。</p> <p>なお、均圧弁のシール材としてPEEKを使用するにあたり、200℃、2Pd環境下での閉じ込め機能健全性以外の観点でも適用性の確認を行っていることから、その内容を添付3-3に示す。</p> <p style="text-align: center;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	試験条件	集積放射線量	□	試験圧力	試験温度	試験条件	集積放射線量	□	試験圧力	試験温度		寸法変化	硬度	強さ・伸び	圧縮永久歪	シリコンゴム	□	□	□	□	EPゴム	ふっ素ゴム [®]	<p>なお、①～④のシール部は、圧力による変形の影響が及ばない構造となっている。</p> <p>表4-1 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="907 566 1220 646"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>集積放射線量</td> <td rowspan="3">□</td> </tr> <tr> <td>試験圧力</td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> </table> <p>表4-2 劣化環境条件（温度・水蒸気・放射線）経過材料の計測結果比較</p> <table border="1" data-bbox="817 726 1332 853"> <thead> <tr> <th></th> <th>寸法変化</th> <th>硬度</th> <th>強さ・伸び</th> <th>圧縮永久ひずみ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>シリコンゴム</td> <td rowspan="3">□</td> <td rowspan="3">□</td> <td rowspan="3">□</td> <td rowspan="3">□</td> </tr> <tr> <td>EPゴム</td> </tr> <tr> <td>ふっ素ゴム</td> </tr> </tbody> </table> <p>（優位順：1>2>3）</p> <p>エアロック扉閉止時は隔壁側の二重のガスケットに扉側の突起（タンク）を押付けている状態であり、原子炉格納容器内圧によりさらに押付けられる構造としているため、扉が開くことはない。</p> <p>しかし、隔壁側のガスケット取付面に押付けられ周囲4辺支持の状態の扉は、原子炉格納容器内圧を受けることにより変形する。この変形によりシール部に発生する隙間を評価する。</p> <p>扉は隔壁側の部材で4辺支持されているが保守的かつ簡易的に扉の上下のみで支持されているモデルとして評価し、先端に発生する変位量（隙間）が、代表プラントの機器搬入口の隙間可変試験の結果において漏えいがないとされる□以下であることを確認する。</p>	試験条件	集積放射線量	□	試験圧力	試験温度		寸法変化	硬度	強さ・伸び	圧縮永久ひずみ	シリコンゴム	□	□	□	□	EPゴム	ふっ素ゴム	<p>なお、①～④のシール部は、圧力による変形の影響が及ばない構造となっている。</p> <p>表3-1 漏えい試験条件（PEEKを使用した均圧弁）</p> <table border="1" data-bbox="1523 311 1870 391"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>集積放射線量</td> <td rowspan="3">□</td> </tr> <tr> <td>試験圧力</td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> </table> <p>※代表4ルーブリュプラントにおいて、炉心が溶融し、原子炉容器が破損した状態における原子炉格納容器内の積算線量を算出している。その値は7日時点で約□Gy程度であり、試験条件の集積放射線量に比べ十分小さい。また、運転時の集積線量（□Gy）については、事故時の線量に対して、微小であるため考慮しない。</p> <p>表3-2 試験条件（材料単体劣化試験）</p> <table border="1" data-bbox="1545 550 1892 638"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>集積放射線量</td> <td rowspan="3">□</td> </tr> <tr> <td>試験圧力</td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> </table> <p>表3-3 劣化環境条件（温度・水蒸気・放射線）経過材料の計測結果比較</p> <table border="1" data-bbox="1489 742 1960 837"> <thead> <tr> <th></th> <th>寸法変化</th> <th>硬度</th> <th>強さ・伸び</th> <th>圧縮永久歪</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>シリコンゴム</td> <td rowspan="3">□</td> <td rowspan="3">□</td> <td rowspan="3">□</td> <td rowspan="3">□</td> </tr> <tr> <td>EPゴム</td> </tr> <tr> <td>ふっ素ゴム[®]</td> </tr> </tbody> </table> <p>（優位順：1>2>3）</p> <p>※材料単体劣化試験においてはシリコンゴム、EPゴム、ふっ素ゴムの比較を行っていることから、今回の評価部位（エアロックシール部）には使用箇所のないふっ素ゴムの評価結果も合わせて記載している。</p> <p>エアロック扉閉止時は隔壁側の二重のガスケットに扉側の突起（タンク）を押付けている状態であり、原子炉格納容器内圧によりさらに押付けられる構造としているため、扉が開くことはない。</p> <p>しかし、隔壁側のガスケット取付面に押付けられ周囲4辺支持の状態の扉は、原子炉格納容器内圧を受けることにより変形する。この変形によりシール部に発生する隙間を評価する。</p> <p>扉は隔壁側の部材で4辺支持されているが保守的かつ簡易的に扉の上下のみで支持されているモデルとして評価し、先端に発生する変位量（隙間）が、代表プラントの機器搬入口の隙間可変試験の結果において漏えいがないとされる□mm以下であることを確認する。</p> <p>なお、均圧弁のシール材としてPEEKを使用するにあたり、200℃、2Pd環境下での閉じ込め機能健全性以外の観点でも適用性の確認を行っていることから、その内容を添付3-2に示す。</p> <p style="text-align: center;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	試験条件	集積放射線量	□	試験圧力	試験温度	試験条件	集積放射線量	□	試験圧力	試験温度		寸法変化	硬度	強さ・伸び	圧縮永久歪	シリコンゴム	□	□	□	□	EPゴム	ふっ素ゴム [®]	<p>相違理由</p> <p>設備の相違 ・ふっ素ゴム→PEEK。</p>
試験条件		集積放射線量		□																																																												
		試験圧力																																																														
	試験温度																																																															
試験条件	集積放射線量	□																																																														
	試験圧力																																																															
	試験温度																																																															
	寸法変化	硬度	強さ・伸び	圧縮永久歪																																																												
シリコンゴム	□	□	□	□																																																												
EPゴム																																																																
ふっ素ゴム [®]																																																																
試験条件	集積放射線量	□																																																														
	試験圧力																																																															
	試験温度																																																															
	寸法変化	硬度	強さ・伸び	圧縮永久ひずみ																																																												
シリコンゴム	□	□	□	□																																																												
EPゴム																																																																
ふっ素ゴム																																																																
試験条件	集積放射線量	□																																																														
	試験圧力																																																															
	試験温度																																																															
試験条件	集積放射線量	□																																																														
	試験圧力																																																															
	試験温度																																																															
	寸法変化	硬度	強さ・伸び	圧縮永久歪																																																												
シリコンゴム	□	□	□	□																																																												
EPゴム																																																																
ふっ素ゴム [®]																																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3.2 評価</p> <p>(1) 本体の耐圧【大飯発電所3号炉及び4号炉評価結果】</p> <p>a. 本体の応力評価</p> <p>評価は、既工事計画認可申請書と同様のモデルを用い、算出した200℃、2Pdにおける応力値を基に健全性を確認する。評価点を第3-2図に示す。</p>  <p>第3-2図 エアロック本体の耐圧の評価に関する評価点</p> <p>(a) 外圧による応力</p> <p>i. 一次一般膜応力</p> <p>原子炉格納容器内圧力 (0.78MPa) の等分布荷重が、厚さ <input type="text"/> の胴の板心半径 <input type="text"/> に作用するとして、胴の長手軸方向の応力 (σ_x)、胴の周方向応力 (σ_y)、胴の板厚方向応力 (σ_z) を算出する。</p> <p>ii. 一次局部膜応力の計算</p> <p>一次局部膜応力は胴の周方向にのみ生じ、その値は次式による。</p> $\sigma_y = \frac{E \cdot \delta}{R_m}$ <p>E : 191,000MPa (at200℃) Rm : 胴の板心半径 (mm) = <input type="text"/> δ : 外圧による胴の半径方向の変位で内向きを正とし、次式による。(mm)</p> $\delta = \frac{P_2 \cdot R_m^2}{E \cdot t} \left(1 - \frac{\nu}{2}\right) = \text{$ <p>P₂ : 外圧 (MPa) = 0.78 (原子炉格納容器内圧) t : 胴の板厚 (mm) = <input type="text"/> ν : 胴のポアソン比=0.3</p> <p>計算の結果を第3-4表に示す。</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>4.2 評価</p> <p>(1) 本体の耐圧【伊方3号炉評価結果】</p>	<p>3.2 評価</p> <p>(1) 本体の耐圧【泊発電所3号炉評価結果】</p>	<p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉						伊方発電所3号炉			泊発電所3号炉		相違理由
第3-4表 外圧による応力											
(単位：MPa)											
応力の種類	軸方向応力 σ_x		周方向応力 σ_y		板厚方向応力 σ_z						
	一次一般膜応力	一次一般膜応力	一次一般膜応力	一次一般膜応力	一次一般膜応力						
計算点	$-\frac{P_g \cdot R m}{2 t}$	$-\frac{P_g \cdot R m}{t}$	$\frac{E \cdot \delta}{R m}$	合計	$-P_g \cdot 0$						
B i	-23.4	-46.7	39.7	-7.0	0						
B o	-23.4	-46.7	39.7	-7.0	-0.8						
一次応力強さ											
	$\sigma_x - \sigma_y$		$\sigma_y - \sigma_z$		$\sigma_z - \sigma_x$						
B i	-16.4		-7.0		23.4						
B o	-16.4		-6.2		22.6						
<p>(b) 二次応力</p> <p>イ. エアロック胴の温度 (200℃) と既工事計画書における評価温度 (14.2℃) との温度差</p> $\Delta T = 200 - 14.2 = 185.8^\circ\text{C}$ <p>ロ. 応力の計算</p> <p>この応力はB i 及びB o 点にのみ生じる。</p> <p>(i) 不連続荷重の計算</p> <p>Timoshenko 著「Theory of Plates and Shells」によって不連続荷重M1, Q1を求め応力を計算する。</p> <p>ここで、不連続荷重M1, Q1は図示の方向を正とする。また、変位はエアロック内向きを正、回転角は右廻りを正とする。</p>											
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 本資料のうち、特記の内容は機密事項に属しますので公開できません。 </div>											


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="161 175 645 363" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a horizontal beam with a dashed line representing its axis. At a certain point, there is a vertical downward arrow labeled \$Q_1\$ and a curved arrow labeled \$M_1\$ indicating a moment. To the right of this point, the beam is shaded with diagonal lines, representing a cross-section of a component.</p> </div> <div data-bbox="353 434 479 459" data-label="Section-Header"> <p>不連続荷重</p> </div> <div data-bbox="134 485 732 785" data-label="Text"> <p>B点における連続の条件より、原子炉格納容器とエアロック胴の変位差と不連続荷重による胴部変位 (\$\omega_1\$) の和、および温度差 \$\Delta T\$ による胴の回転角と不連続荷重による胴部回転角の和が0となることから、不連続荷重 \$M_1\$、\$Q_1\$ を算出する。(\$M_1: 1.534 \times 10^4 [Nmm/mm]\$、\$Q_1: 232.2 [N/mm]\$) なお、原子炉格納容器の変位は、文献[1]にある1/4スケール試験体に対する弾塑性解析結果に基づき、算出する。 (エアロック位置より変位が大きくなる機器搬入口位置の原子炉格納容器半径方向変位を選定の上、原子炉格納容器周方向変位を <input type="checkbox"/> 値し、内径比 <input type="checkbox"/> 用して算出している。)</p> </div> <div data-bbox="134 826 546 887" data-label="Text"> <p>(v) 応力 不連続荷重による応力の計算は次式による。</p> </div> <div data-bbox="161 903 452 1088" data-label="Equation-Block"> $\sigma_x = \pm \frac{6 M_1}{t^2}$ $\sigma_y = - \frac{E \cdot \omega_1}{R m} \pm \frac{6 \nu \cdot M_1}{t^2}$ $\sigma_z = 0$ </div> <div data-bbox="147 1133 425 1158" data-label="Text"> <p>計算の結果を第3-5表に示す。</p> </div> <div data-bbox="340 1203 725 1225" data-label="Text"> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																
<p>第3-5表 二次応力 (単位: MPa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">応力の種類</th> <th colspan="2">軸方向応力 σ_x</th> <th colspan="2">周方向応力 σ_y</th> <th rowspan="3">板厚方向応力 σ_z</th> </tr> <tr> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th>二次応力 (膜)</th> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th rowspan="2">合計</th> </tr> <tr> <th>$\pm \frac{6 M_x}{t^2}$</th> <th>$-\frac{E \cdot \omega_1}{R m}$</th> <th>$\pm \frac{6 \nu \cdot M_y}{t^2}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計算点</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B i</td> <td>190.2</td> <td>-104.8</td> <td>57.0</td> <td>-47.8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B o</td> <td>-190.2</td> <td>-104.8</td> <td>-57.0</td> <td>-161.8</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>以上の結果より、第 3-6 表の通り一次+二次応力強さは許容値 Su (SGV49(SGV480)に対し 422MPa, 200℃) より小さいため放射性物質の閉じ込め機能が維持されることが確認された。</p> <p>第3-6表 一次+二次応力の組合せにおける胴の応力及び応力強さ (単位: MPa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">応力</th> <th colspan="3">一次+二次応力</th> <th colspan="3">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> <th>$\sigma_x - \sigma_y$</th> <th>$\sigma_y - \sigma_z$</th> <th>$\sigma_z - \sigma_x$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計算点</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B i</td> <td>166.8</td> <td>-54.8</td> <td>0</td> <td>222</td> <td>-55</td> <td>-167</td> </tr> <tr> <td>B o</td> <td>-213.6</td> <td>-168.8</td> <td>-0.8</td> <td>-45</td> <td>-168</td> <td>213</td> </tr> </tbody> </table> <p>b. その他部位（隔壁）の評価</p> <p>その他の局所的な部位である隔壁について、許容値 (σ_a) の応力が発生するときの圧力 Pcr を算出した結果、隔壁の許容圧力 (Pcr) は 1.19MPa であり、2Pd (0.78MPa) より大きいことを確認した。</p> <p>$P_{cr} = \sigma_a \cdot P / \sigma_b = 1.19MPa$</p> <p>$\sigma_a$: 材料の許容値 (SGV49 (SGV480)) (200℃) $\sigma_a = 2/3 \cdot Su \cdot \alpha$ Su: 材料の設計引張強さ = 422MPa (SGV49 (SGV480)) (200℃) α: 形状係数 = 1.5 (設計・建設規格 解説 PVB-3111 による) σ_b: 内圧 P が作用した場合の隔壁の応力 = 139MPa P: 最高使用圧力 = 0.39MPa</p>	応力の種類	軸方向応力 σ_x		周方向応力 σ_y		板厚方向応力 σ_z	二次応力 (曲げ)	二次応力 (膜)	二次応力 (曲げ)	合計	$\pm \frac{6 M_x}{t^2}$	$-\frac{E \cdot \omega_1}{R m}$	$\pm \frac{6 \nu \cdot M_y}{t^2}$	計算点					B i	190.2	-104.8	57.0	-47.8	0	B o	-190.2	-104.8	-57.0	-161.8	0	応力	一次+二次応力			一次+二次応力強さ			σ_x	σ_y	σ_z	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	計算点							B i	166.8	-54.8	0	222	-55	-167	B o	-213.6	-168.8	-0.8	-45	-168	213	<p>許容値 (σ_a) の応力が発生する時の圧力 Pcr を算出する。</p> <p>$P_{cr} = \sigma_a \cdot P / \sigma_b$</p> <p>$\sigma_a$: 材料  の許容値 (200℃) $\sigma_a = 2/3 \cdot Su \cdot \alpha$ Su: 材料の設計引張強さ (200℃) α: 形状係数 = 1.395 σ_b: 内圧 P が作用した場合の隔壁の応力 P: 最高使用圧力</p> <table border="1"> <tr><td>Su (MPa)</td><td>422</td></tr> <tr><td>σ_b (MPa)</td><td>142.7</td></tr> <tr><td>P (MPa)</td><td>0.283</td></tr> <tr><td>Pcr (MPa)</td><td>0.77</td></tr> </table> <p>以上より、本体耐圧 0.77MPa > 2Pd (0.566MPa)</p>	Su (MPa)	422	σ_b (MPa)	142.7	P (MPa)	0.283	Pcr (MPa)	0.77	<p>許容値 (σ_a) の応力が発生する時の圧力 Pcr を算出する。</p> <p>$P_{cr} = \sigma_a \cdot P / \sigma_b$</p> <p>$\sigma_a$: 材料 (SGV480) の許容値 (200℃) $\sigma_a = 2/3 \cdot Su \cdot \alpha$ Su: 材料の設計引張強さ (200℃) α: 形状係数 = 1.395 σ_b: 内圧 P が作用した場合の隔壁の応力 P: 最高使用圧力</p> <table border="1"> <tr><td>Su (MPa)</td><td>422</td></tr> <tr><td>σ_b (MPa)</td><td>143</td></tr> <tr><td>P (MPa)</td><td>0.283</td></tr> <tr><td>Pcr (MPa)</td><td>0.77</td></tr> </table> <p>以上より、本体耐圧 0.77MPa > 2Pd (0.566MPa)</p>	Su (MPa)	422	σ_b (MPa)	143	P (MPa)	0.283	Pcr (MPa)	0.77	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・評価値を満足している点で同等である。</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・大飯は形状係数 $\alpha = 1.5$ となるため、添付 3-2 にて補足している。</p>
応力の種類		軸方向応力 σ_x		周方向応力 σ_y			板厚方向応力 σ_z																																																																												
		二次応力 (曲げ)	二次応力 (膜)	二次応力 (曲げ)	合計																																																																														
	$\pm \frac{6 M_x}{t^2}$	$-\frac{E \cdot \omega_1}{R m}$	$\pm \frac{6 \nu \cdot M_y}{t^2}$																																																																																
計算点																																																																																			
B i	190.2	-104.8	57.0	-47.8	0																																																																														
B o	-190.2	-104.8	-57.0	-161.8	0																																																																														
応力	一次+二次応力			一次+二次応力強さ																																																																															
	σ_x	σ_y	σ_z	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$																																																																													
計算点																																																																																			
B i	166.8	-54.8	0	222	-55	-167																																																																													
B o	-213.6	-168.8	-0.8	-45	-168	213																																																																													
Su (MPa)	422																																																																																		
σ_b (MPa)	142.7																																																																																		
P (MPa)	0.283																																																																																		
Pcr (MPa)	0.77																																																																																		
Su (MPa)	422																																																																																		
σ_b (MPa)	143																																																																																		
P (MPa)	0.283																																																																																		
Pcr (MPa)	0.77																																																																																		

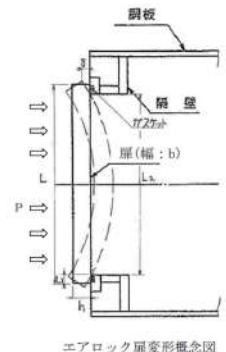
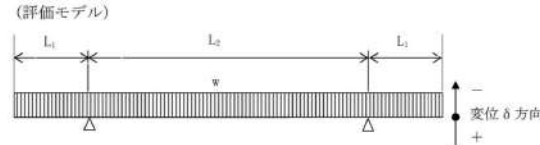
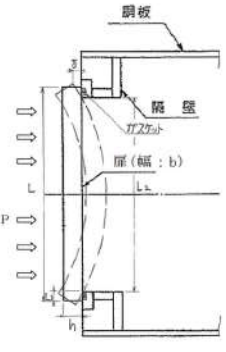
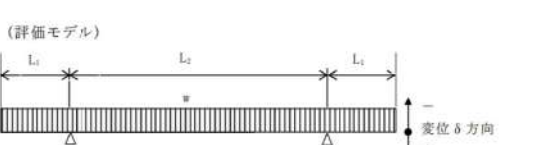
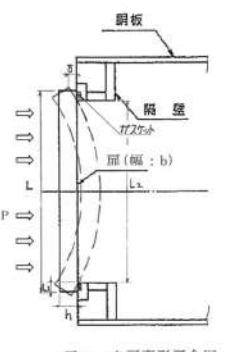
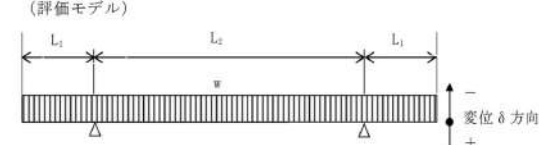
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

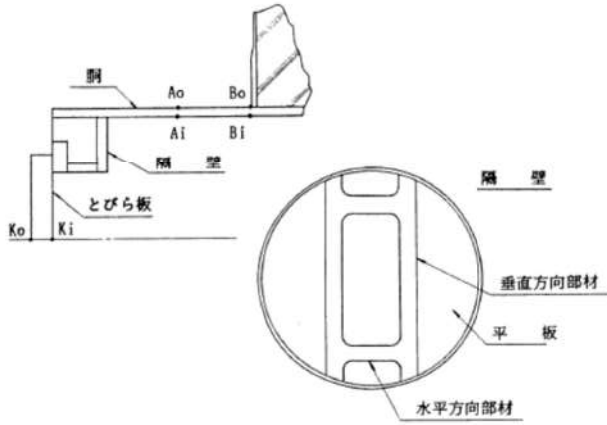
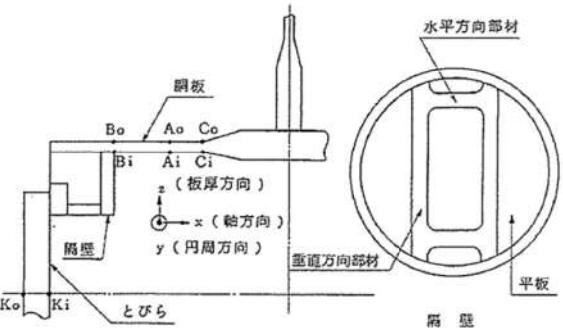
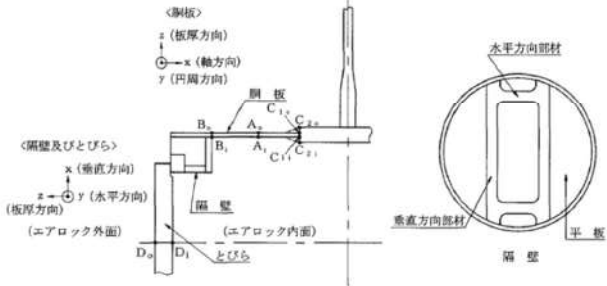
大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																				
<p>(2) シール部の健全性【機器搬入口の試験結果を適用】</p> <p>a. ガasketの健全性</p> <p>機器搬入口を模擬した試験体で実施した試験結果を活用して評価を行う。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>図記号</th> <th>機器搬入口</th> <th>エアロック</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ガスケット取付溝深さ(mm)</td><td>a</td><td rowspan="9"></td><td rowspan="9"></td></tr> <tr><td>ガスケット取付溝幅(mm)</td><td>b</td></tr> <tr><td>内外ガスケット取付ピッチ(mm)</td><td>c</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起幅(mm)</td><td>d</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起高さ(mm)</td><td>e</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起先端形状</td><td>f</td></tr> <tr><td>ガスケット断面幅(mm)</td><td>g</td></tr> <tr><td>ガスケット断面高さ(mm)</td><td>h</td></tr> </tbody> </table>	項目	図記号	機器搬入口	エアロック	ガスケット取付溝深さ(mm)	a			ガスケット取付溝幅(mm)	b	内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c	ガスケット押付け突起幅(mm)	d	ガスケット押付け突起高さ(mm)	e	ガスケット押付け突起先端形状	f	ガスケット断面幅(mm)	g	ガスケット断面高さ(mm)	h	<p>(2) シール部の健全性【代表プラント試験結果（機器搬入口）を適用】</p> <p>① ガasketの健全性</p> <p>上述の代表プラントの機器搬入口とガスケット部の形状がほぼ同等であることから、3. 機器搬入口でのガスケット試験結果を適用し、問題ないことを確認した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>図記号</th> <th>機器搬入口</th> <th>エアロック</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ガスケット取付溝深さ(mm)</td><td>a</td><td rowspan="9"></td><td rowspan="9"></td></tr> <tr><td>ガスケット取付溝幅(mm)</td><td>b</td></tr> <tr><td>内外ガスケット取付ピッチ(mm)</td><td>c</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起幅(mm)</td><td>d</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起高さ(mm)</td><td>e</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起先端形状</td><td>f</td></tr> <tr><td>ガスケット断面幅(mm)</td><td>g</td></tr> <tr><td>ガスケット断面高さ(mm)</td><td>h</td></tr> </tbody> </table>	項目	図記号	機器搬入口	エアロック	ガスケット取付溝深さ(mm)	a			ガスケット取付溝幅(mm)	b	内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c	ガスケット押付け突起幅(mm)	d	ガスケット押付け突起高さ(mm)	e	ガスケット押付け突起先端形状	f	ガスケット断面幅(mm)	g	ガスケット断面高さ(mm)	h	<p>(2) シール部の健全性【代表プラント試験結果（機器搬入口）を適用】</p> <p>① ガasketの健全性</p> <p>上述の代表プラントの機器搬入口とガスケット部の形状がほぼ同等であることから、2. 機器搬入口でのガスケット試験結果を適用し、問題ないことを確認した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>図記号</th> <th>機器搬入口</th> <th>エアロック</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ガスケット材</td><td>-</td><td rowspan="9"></td><td rowspan="9"></td></tr> <tr><td>ガスケット取付溝深さ(mm)</td><td>a</td></tr> <tr><td>ガスケット取付溝幅(mm)</td><td>b</td></tr> <tr><td>内外ガスケット取付ピッチ(mm)</td><td>c</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起幅(mm)</td><td>d</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起高さ(mm)</td><td>e</td></tr> <tr><td>ガスケット押付け突起先端形状</td><td>f</td></tr> <tr><td>ガスケット断面幅(mm)</td><td>g</td></tr> <tr><td>ガスケット断面高さ(mm)</td><td>h</td></tr> </tbody> </table>	項目	図記号	機器搬入口	エアロック	ガスケット材	-			ガスケット取付溝深さ(mm)	a	ガスケット取付溝幅(mm)	b	内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c	ガスケット押付け突起幅(mm)	d	ガスケット押付け突起高さ(mm)	e	ガスケット押付け突起先端形状	f	ガスケット断面幅(mm)	g	ガスケット断面高さ(mm)	h	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
項目	図記号	機器搬入口	エアロック																																																																				
ガスケット取付溝深さ(mm)	a																																																																						
ガスケット取付溝幅(mm)	b																																																																						
内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c																																																																						
ガスケット押付け突起幅(mm)	d																																																																						
ガスケット押付け突起高さ(mm)	e																																																																						
ガスケット押付け突起先端形状	f																																																																						
ガスケット断面幅(mm)	g																																																																						
ガスケット断面高さ(mm)	h																																																																						
項目	図記号			機器搬入口	エアロック																																																																		
ガスケット取付溝深さ(mm)	a																																																																						
ガスケット取付溝幅(mm)	b																																																																						
内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c																																																																						
ガスケット押付け突起幅(mm)	d																																																																						
ガスケット押付け突起高さ(mm)	e																																																																						
ガスケット押付け突起先端形状	f																																																																						
ガスケット断面幅(mm)	g																																																																						
ガスケット断面高さ(mm)	h																																																																						
項目	図記号			機器搬入口	エアロック																																																																		
ガスケット材	-																																																																						
ガスケット取付溝深さ(mm)	a																																																																						
ガスケット取付溝幅(mm)	b																																																																						
内外ガスケット取付ピッチ(mm)	c																																																																						
ガスケット押付け突起幅(mm)	d																																																																						
ガスケット押付け突起高さ(mm)	e																																																																						
ガスケット押付け突起先端形状	f																																																																						
ガスケット断面幅(mm)	g																																																																						
ガスケット断面高さ(mm)	h																																																																						
<div style="border: 1px solid black; width: 250px; height: 150px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<div style="border: 1px dashed black; width: 250px; height: 150px; margin: 10px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 250px; height: 150px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																																					

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所 3 / 4号炉	伊方発電所 3号炉	泊発電所 3号炉	相違理由																																										
<p>b. 扉の変形による隙間の評価【大飯発電所 3号炉及び4号炉評価結果】</p> <p>扉の上下のみで支持されている以下の評価モデルにて扉上端の変位量 δ を算出する。</p> <p>2. 機器搬入口でのフランジ隙間可変試験で \square 以下の隙間では有意な漏えいが無かったことから、エアロックでの算出した変位量 2.3mm は問題ない。</p> $\delta = \frac{w \times L_1}{24 \times E \times I} \times (3 \times L_1^3 + 6 \times L_1^2 \times L_2 - L_2^3) \quad (\text{機械実用便覧})$ <p>w: 単位荷重 $w = P \times b$ P: 2Pd b: 扉幅 I: 断面二次モーメント $I = \frac{b \times h^3}{12}$ h: 扉板厚</p> <table border="1"> <tr><td>P (MPa [gauge])</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>b (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>E (MPa)</td><td>191,000</td></tr> <tr><td>h (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>L₁ (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>L₂ (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>δ (mm)</td><td>-2.3</td></tr> </table>  <p>エアロック扉変形概念図</p> <p>(評価モデル)</p>  <p>3.3 評価結果</p> <p>200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能を期待できる。</p> <p>【参考文献】</p> <p>[1] "International Standard Problem No.48 Phase 3 Report Analysis Results of a 1:4-Scale Prestressed Concrete Containment Vessel (PCCV) Model Subjected to Pressure and Thermal Loading" (NEA/CSNI/R(2005)5 "INTERNATIONAL STANDARD PROBLEM NO. 48 CONTAINMENT CAPACITY Appendix H")</p> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	P (MPa [gauge])	0.78	b (mm)		E (MPa)	191,000	h (mm)		L ₁ (mm)		L ₂ (mm)		δ (mm)	-2.3	<p>② 扉の変形による隙間の評価</p> <p>扉の上下のみで支持されている以下の評価モデルにて扉上端の変位量 δ を算出する。</p> <p>3. 機器搬入口でのフランジ隙間可変試験で \square 以下の隙間では有意な漏えいが無かったことから、エアロックでの算出した変位量 1.7mm は問題ない。</p> $\delta = \frac{w \times L_1}{24 \times E \times I} \times (3 \times L_1^3 + 6 \times L_1^2 \times L_2 - L_2^3) \quad (\text{機械実用便覧})$ <p>w: 単位荷重 $w = P \times b$ P: 2Pd b: 扉幅 I: 断面二次モーメント $I = \frac{b \times h^3}{12}$ h: 扉板厚</p> <table border="1"> <tr><td>P (MPa)</td><td>0.566</td></tr> <tr><td>b (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>E (MPa)</td><td>191,000</td></tr> <tr><td>h (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>L₁ (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>L₂ (mm)</td><td></td></tr> <tr><td>δ (mm)</td><td>-1.7</td></tr> </table>  <p>エアロック扉変形概念図</p> <p>(評価モデル)</p>  <p>3.3 評価結果</p> <p>以上より、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	P (MPa)	0.566	b (mm)		E (MPa)	191,000	h (mm)		L ₁ (mm)		L ₂ (mm)		δ (mm)	-1.7	<p>② 扉の変形による隙間の評価</p> <p>扉の上下のみで支持されている以下の評価モデルにて扉上端の変位量 δ を算出する。</p> <p>2. 機器搬入口でのフランジ隙間可変試験で \square mm 以下の隙間では有意な漏えいが無かったことから、エアロックでの算出した変位量 1.7mm は問題ない。</p> $\delta = \frac{w \times L_1}{24 \times E \times I} \times (3 \times L_1^3 + 6 \times L_1^2 \times L_2 - L_2^3) \quad (\text{機械実用便覧})$ <p>w: 単位荷重 $w = P \times b$ P: 2Pd b: 扉幅 I: 断面二次モーメント $I = \frac{b \times h^3}{12}$ h: 扉板厚</p> <table border="1"> <tr><td>P (MPa)</td><td>0.566</td></tr> <tr><td>b (mm)</td><td>900</td></tr> <tr><td>E (MPa)</td><td>191,000</td></tr> <tr><td>h (mm)</td><td>75</td></tr> <tr><td>L₁ (mm)</td><td>75</td></tr> <tr><td>L₂ (mm)</td><td>1,850</td></tr> <tr><td>δ (mm)</td><td>-1.7</td></tr> </table>  <p>エアロック扉変形概念図</p> <p>(評価モデル)</p>  <p>3.3 評価結果</p> <p>また、扉の変形による支点の移動を考慮した場合においても本評価が保守的であることを確認した（添付 3-3）。</p> <p>以上より、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	P (MPa)	0.566	b (mm)	900	E (MPa)	191,000	h (mm)	75	L ₁ (mm)	75	L ₂ (mm)	1,850	δ (mm)	-1.7	<p>【大飯】 設備の相違 ・評価値を満足している点で同等である。</p> <p>【大飯、伊方】 記載充実 ・BWR の審査実績に基づき本評価を追加した。</p> <p>【大飯】 記載の適正化</p> <p>【大飯】 資料名の相違 ・当該文献の参照なし。</p> <p>\square 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>
P (MPa [gauge])	0.78																																												
b (mm)																																													
E (MPa)	191,000																																												
h (mm)																																													
L ₁ (mm)																																													
L ₂ (mm)																																													
δ (mm)	-2.3																																												
P (MPa)	0.566																																												
b (mm)																																													
E (MPa)	191,000																																												
h (mm)																																													
L ₁ (mm)																																													
L ₂ (mm)																																													
δ (mm)	-1.7																																												
P (MPa)	0.566																																												
b (mm)	900																																												
E (MPa)	191,000																																												
h (mm)	75																																												
L ₁ (mm)	75																																												
L ₂ (mm)	1,850																																												
δ (mm)	-1.7																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付 3-1</p> <p style="text-align: center;">大飯発電所3号炉及び4号炉エアロック既工認添付資料</p> <p>3. 評価点</p> <p>3.1 胴、隔壁、とびら板の応力評価点</p> <p>応力評価点は次のとおりとする。</p> <p>(1) 胴の一般部 (A_i及びA_o点) (2) 胴の格納容器壁への固定点 (B_i及びB_o点) (3) 隔壁 (垂直方向部材、水平方向部材及び平板) (4) とびら板 (K_i及びK_o点)</p>  <p style="text-align: center;">第3-1図 胴、隔壁、とびら板の応力評価点</p>	<p style="text-align: right;">添付 4-1</p> <p style="text-align: center;">既工事計画認可申請書分割第3次申請 添付資料9-4「エアロックの応力解析書」</p> <p>2. 応力解析</p> <p>2.1 計算点</p> <p>計算点は、次のとおりとする。</p> <p>胴板一般部 (A点) 胴板と隔壁との接続部 (B点) 胴板の厚さの変化部 (C点) 隔壁 (垂直方向部材、水平方向部材及び平板) とびら (K点)</p> <p>なお、A点～C点及びK点の計算点は、胴板又はとびらの内外面とし、第2図のとおりとする。また、A点～C点の計算点における応力の方向は、第2図に示すとおりである。</p>  <p style="text-align: center;">第2図 計算点</p>	<p style="text-align: right;">添付 3-1</p> <p style="text-align: center;">既工事計画認可申請書分割第4次申請 添付資料5-9-4「エアロックの応力解析書」</p> <p>3. 応力解析</p> <p>3.1 計算点</p> <p>計算点は、次のとおりとする。</p> <p>胴板一般部 (A点) 胴板と隔壁との接続部 (B点) 胴板厚さの変化部 (C点) 胴板厚さ 22.0 mm (C₁点) 胴板厚さ 80.0 mm (C₂点)</p> <p>なお、胴板厚さの変化部における勾配部分は安全側に無視する。</p> <p>隔壁 (垂直方向部材、水平方向部材及び平板) とびら (D点)</p> <p>各点の計算点及び応力の方向は、第2図のとおりとする。</p>  <p style="text-align: center;">第2図 計算点</p>	<p>【大飯、伊方】 資料名の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉

伊方発電所3号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第7-3表 D+O+Lの荷重の組合せにおける隔壁の応力及び応力差

応力	一次応力												二次応力											
	一次一般耐力						一次隔壁耐力						一次一般耐力						一次隔壁耐力					
	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}
計算点	Ai	-1.19	-2.38	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.19	-2.38	0	1.2	-2.4	1.2	1.2	-2.4	1.2	1.2	-2.4	1.2
側一般部	Ao	-1.19	-2.38	-0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.19	-2.38	-0.04	1.2	-2.4	1.2	1.2	-2.4	1.2	1.2	-2.4	1.2
筒の格納容器	Bi	-1.19	-2.38	0	0	2.03	0	-	-	-1.19	-2.38	-0.04	1.2	-2.4	1.2	1.2	-2.4	1.2	1.2	-2.4	1.2	-0.9	-0.4	1.2
壁への固定部	Co	-1.19	-2.38	-0.04	0	2.03	0	-	-	-1.19	-2.38	-0.04	1.2	-2.4	1.2	1.2	-2.4	1.2	1.2	-2.4	1.2	-0.9	-0.4	1.2
許容値	S = 13.4												1.5S = 20.1											

第8表 D+O+Lの荷重の組合せにおける隔壁の応力

応力	一次応力												二次応力											
	一次一般耐力						一次隔壁耐力						一次一般耐力						一次隔壁耐力					
	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}
計算点	Ai	-0.87	-1.73	0	0	0	0	0	0	-0.87	-1.73	0	0	0	0	7.88	7.88	0	7.01	6.15	0	-	-	-
側一般部	Ao	-0.87	-1.73	-0.03	0	0	0	0	0	-0.87	-1.73	-0.03	0	0	0	7.88	7.88	0	8.75	9.01	0	-0.03	-0.03	-0.03
筒	Bi	-0.87	-1.73	0	0	1.47	0	-	-	-0.87	-1.73	0	-2.86	-0.80	0	7.88	7.88	0	4.35	6.82	0	-	-	-
壁への固定部	Co	-0.87	-1.73	-0.03	0	1.47	0	-	-	-0.87	-1.73	-0.03	2.86	0.80	0	7.88	7.88	0	6.09	7.34	0	-0.03	-0.03	-0.03
許容値	S = 8.81												1.17 = 0.35											

第9表 D+O+Lの荷重の組合せにおける隔壁の応力

応力	一次応力												二次応力											
	一次一般耐力						一次隔壁耐力						一次一般耐力						一次隔壁耐力					
	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}
計算点	Ai	-8.4	-16.8	0	0	0	0	0	0	-8.4	-16.8	0	0	0	0	14.9	14.9	0	48.5	48.0	0	-	-	-
側一般部	Ao	-8.4	-16.8	-0.3	0	0	0	0	0	-8.4	-16.8	-0.3	0	0	0	14.9	14.9	0	53.3	53.9	0	-0.3	-0.3	-0.3
筒	Bi	-8.4	-16.8	0	0	13.9	0	-	-	-8.4	-16.8	0	-35.6	-7.8	0	14.9	14.9	0	22.5	44.9	0	-	-	-
壁への固定部	Co	-8.4	-16.8	-0.3	0	13.9	0	-	-	-8.4	-16.8	-0.3	35.6	7.8	0	14.9	14.9	0	38.3	51.7	0	-0.3	-0.3	-0.3
許容値	S = 7.9												11.4 = 3.4											

(注) 本表は第1表、第2表、第3表、第4表及び第5表の応力を基に算出している。

第9表 D+O+Lの荷重の組合せにおける隔壁の応力差

応力差	一次一般耐力				一次隔壁耐力				一次+二次応力							
	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}				
計算点	Ai	0.9	-1.8	0.9	0.9	0.9	-1.8	0.9	0.9	-1.8	0.9	0.9	6.2	7.1		
側一般部	Ao	0.9	-1.7	0.9	0.9	0.9	-1.7	0.9	0.9	-1.7	0.9	0.9	9.6	8.8		
筒	Bi	0.9	-1.8	0.9	-0.7	-0.3	0.9	-0.7	-0.3	0.9	2.5	6.9	4.4			
壁への固定部	Co	0.9	-1.7	0.9	-0.7	-0.3	0.9	-0.7	-0.3	0.9	1.3	7.4	6.1			
許容値	S = 13.4				1.5S = 20.1				1.5S = 20.1				3S = 40.2			

第10表 D+O+Lの荷重の組合せにおける隔壁の応力

応力差	一次一般耐力				一次隔壁耐力				一次+二次応力							
	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}				
計算点	Ai	9	-17	9	9	9	-17	9	9	-17	9	9	39	80		
側一般部	Ao	9	-17	9	9	9	-17	9	9	-17	9	9	54	80		
筒	Bi	9	-17	9	-6	-3	9	-6	-3	9	24	47	23			
壁への固定部	Co	9	-17	9	-6	-3	9	-6	-3	9	13	32	30			
許容値	S = 131				1.6S = 196				1.5S = 196				3S = 399			

(注) 本表は第9表の応力を基に算出している。

第7-5表 各荷重の組合せにおける隔壁及びびら板の応力

荷重の組合せ	（単位：kg/mm ² ）			
	D+O+L	D+P T1	D+P T2	
計算点				
隔壁	垂直方向部材	14.1	12.7	16.2
	水平方向部材	1.7	1.5	1.9
	エアロック内側	6.7	6.0	7.7
	エアロック外側	-6.7	-6.0	-7.7
とびら板	Ki	2.5	2.3	2.9
	Ko	-2.5	-2.3	-2.9
許容値	1.5S=20.1	3S=40.2	1.125Sy=30.3	

第10表 D+O+Lの荷重の組合せにおける隔壁及びびら板の応力

応力	（単位：kg/mm ² ）			
	圧力による応力	熱による応力	合計	
計算点				
隔壁	垂直方向部材	-14.6	-7.9	-22.5
	水平方向部材	-1.6	-7.9	-9.5
	エアロック内面	10.0	7.9	17.9
	エアロック外面	-10.0	-7.9	-17.9
とびら板	Ki	1.8	8.4	10.2
	Ko	-1.8	-8.4	-10.2
許容値	1.5S=20.1	-	3S=40.2	

第11表 D+O+Lの荷重の組合せにおける隔壁及びびら板の応力

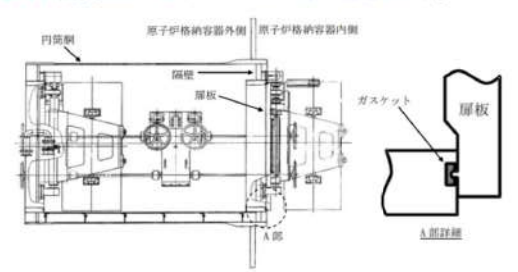
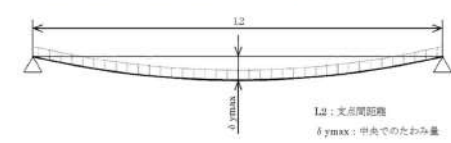

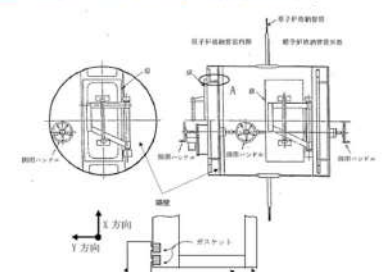
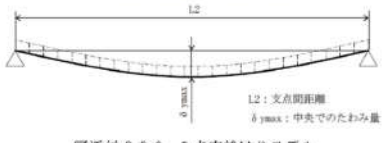

計算点	（単位：N/mm ² ）	
	応力	圧力による応力
隔壁	垂直方向部材	-143
	水平方向部材	-15
許容値		1.395 S = 182
とびら板	エアロック内面	98
	エアロック外面	-98
D	Di	18
	Do	-18
許容値		1.5 S = 196

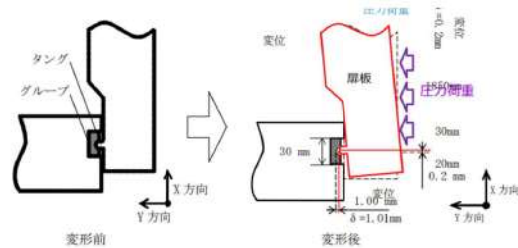
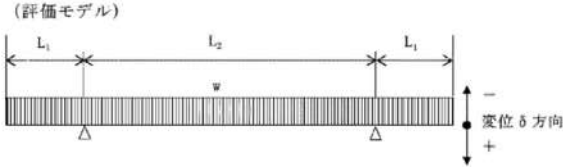
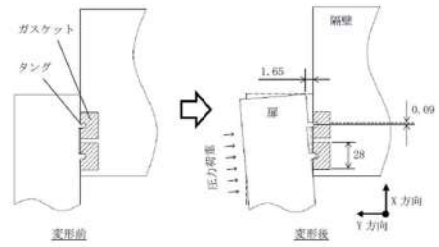

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																				
<p>比較のため順序入替 添付3-3→添付3-2</p>																																							
<p style="text-align: right;">添付3-3</p>		<p style="text-align: right;">添付3-2【大飯】</p>	<p style="text-align: right;">資料名の相違</p>																																				
<p>PEEKの均圧弁への適用性について</p>		<p>PEEKの均圧弁への適用性について</p>																																					
<p>均圧弁のシール材としてPEEKを使用するにあたり、均圧弁への適用性について検討を行った。均圧弁に求められる機能として、摺動性、気密性及び耐久性がある。これらの性能を満足することを確認するため、摺動性及び耐久性の確認として原子炉格納容器の設計基準事故時の環境を上回る条件で、気密性の確認として原子炉格納容器の重大事故等時の環境を上回る条件で試験を実施した。その結果、適切なトルク値であること及び有意な漏れがないことから、均圧弁に求められる機能・性能を有していることを確認した。試験結果を添付第3-1表に示す。</p>		<p>均圧弁のシール材としてPEEKを使用するにあたり、均圧弁への適用性について検討を行った。均圧弁に求められる機能として、摺動性、気密性及び耐久性がある。これらの性能を満足することを確認するため、摺動性及び耐久性の確認として原子炉格納容器の設計基準事故時の環境を上回る条件で、気密性の確認として原子炉格納容器の重大事故等時の環境を上回る条件で試験を実施した。その結果、適切なトルク値であること及び有意な漏れがないことから、均圧弁に求められる機能・性能を有していることを確認した。試験結果を表添付3-2-1に示す。</p>																																					
<p>添付第3-1表 試験項目及び確認結果</p>		<p>表添付3-2-1 試験項目及び確認結果</p>																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>試験項目</th> <th>試験要領</th> <th>試験条件</th> <th>確認結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>作動試験 (摺動性)</td> <td>規定の空気圧を負荷した状態でバルブを開閉し、開閉トルクを測定する。</td> <td>試験圧力：□MPa</td> <td>弁開閉トルクが設計上定める値以下であることを確認した</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">耐久試験 (耐久性)</td> <td rowspan="2">弁を□回開閉後、漏れ量及び開閉トルクを測定する。</td> <td>試験圧力：□MPa 保持時間：□min</td> <td>有意な漏れがないことを確認した</td> </tr> <tr> <td>試験圧力：□MPa</td> <td>大きなトルク変動がないことを確認した</td> </tr> <tr> <td>実力試験 (気密性)</td> <td>耐久試験後の弁に放射線を照射。 □Cで□時間以上保持後、漏れ量を測定する。</td> <td>放射線：□MGy 試験温度：□C 試験圧力：□MPa 保持時間：□min</td> <td>有意な漏れがないことを確認した</td> </tr> </tbody> </table>	試験項目	試験要領	試験条件	確認結果	作動試験 (摺動性)	規定の空気圧を負荷した状態でバルブを開閉し、開閉トルクを測定する。	試験圧力：□MPa	弁開閉トルクが設計上定める値以下であることを確認した	耐久試験 (耐久性)	弁を□回開閉後、漏れ量及び開閉トルクを測定する。	試験圧力：□MPa 保持時間：□min	有意な漏れがないことを確認した	試験圧力：□MPa	大きなトルク変動がないことを確認した	実力試験 (気密性)	耐久試験後の弁に放射線を照射。 □Cで□時間以上保持後、漏れ量を測定する。	放射線：□MGy 試験温度：□C 試験圧力：□MPa 保持時間：□min	有意な漏れがないことを確認した		<table border="1"> <thead> <tr> <th>試験項目</th> <th>試験要領</th> <th>試験条件</th> <th>確認結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>作動試験 (摺動性)</td> <td>規定の空気圧を負荷した状態でバルブを開閉し、開閉トルクを測定する。</td> <td>試験圧力：□MPa</td> <td>弁開閉トルクが設計上定める値以下であることを確認した</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">耐久試験 (耐久性)</td> <td rowspan="2">弁を□回開閉後、漏れ量及び開閉トルクを測定する。</td> <td>試験圧力：□MPa 保持時間：□min</td> <td>有意な漏れがないことを確認した</td> </tr> <tr> <td>試験圧力：□MPa</td> <td>大きなトルク変動がないことを確認した</td> </tr> <tr> <td>実力試験 (気密性)</td> <td>耐久試験後の弁に放射線を照射。 □Cで□時間以上保持後、漏れ量を測定する。</td> <td>放射線：□MGy 試験温度：□C 試験圧力：□MPa 保持時間：□min</td> <td>有意な漏れがないことを確認した</td> </tr> </tbody> </table>	試験項目	試験要領	試験条件	確認結果	作動試験 (摺動性)	規定の空気圧を負荷した状態でバルブを開閉し、開閉トルクを測定する。	試験圧力：□MPa	弁開閉トルクが設計上定める値以下であることを確認した	耐久試験 (耐久性)	弁を□回開閉後、漏れ量及び開閉トルクを測定する。	試験圧力：□MPa 保持時間：□min	有意な漏れがないことを確認した	試験圧力：□MPa	大きなトルク変動がないことを確認した	実力試験 (気密性)	耐久試験後の弁に放射線を照射。 □Cで□時間以上保持後、漏れ量を測定する。	放射線：□MGy 試験温度：□C 試験圧力：□MPa 保持時間：□min	有意な漏れがないことを確認した	
試験項目	試験要領	試験条件	確認結果																																				
作動試験 (摺動性)	規定の空気圧を負荷した状態でバルブを開閉し、開閉トルクを測定する。	試験圧力：□MPa	弁開閉トルクが設計上定める値以下であることを確認した																																				
耐久試験 (耐久性)	弁を□回開閉後、漏れ量及び開閉トルクを測定する。	試験圧力：□MPa 保持時間：□min	有意な漏れがないことを確認した																																				
		試験圧力：□MPa	大きなトルク変動がないことを確認した																																				
実力試験 (気密性)	耐久試験後の弁に放射線を照射。 □Cで□時間以上保持後、漏れ量を測定する。	放射線：□MGy 試験温度：□C 試験圧力：□MPa 保持時間：□min	有意な漏れがないことを確認した																																				
試験項目	試験要領	試験条件	確認結果																																				
作動試験 (摺動性)	規定の空気圧を負荷した状態でバルブを開閉し、開閉トルクを測定する。	試験圧力：□MPa	弁開閉トルクが設計上定める値以下であることを確認した																																				
耐久試験 (耐久性)	弁を□回開閉後、漏れ量及び開閉トルクを測定する。	試験圧力：□MPa 保持時間：□min	有意な漏れがないことを確認した																																				
		試験圧力：□MPa	大きなトルク変動がないことを確認した																																				
実力試験 (気密性)	耐久試験後の弁に放射線を照射。 □Cで□時間以上保持後、漏れ量を測定する。	放射線：□MGy 試験温度：□C 試験圧力：□MPa 保持時間：□min	有意な漏れがないことを確認した																																				
<p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>		<p>□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																					

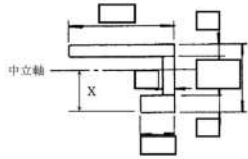
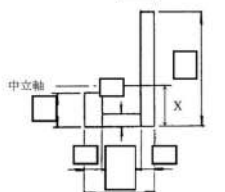
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>比較のため抜粋 島根2号炉 別紙-22 別紙-22 扉板の変形によるシール性の影響について</p> <p>1. はじめに 所員用エアロックのシール部の評価について、原子炉格納容器内圧による扉の変形に伴うシール部の開口量(Y方向の変位)評価を実施しているが、ここでは、変形支点の変位(X方向の変位)の影響について評価する。図1に所員用エアロックのシール部の構造を示す。</p>  <p>図1 所員用エアロックのシール部構造</p> <p>(1) 扉の変形（たわみ等）について 図2及び3に示すように、2点支持はりモデルで扉板の変形を評価する。なお、扉板形状は平板であり、剛性を考慮したはりモデルで評価を実施していることから、はりモデルとして妥当であると考え。また、本はりモデルでは変位量が大きくなる扉板長辺側をモデル化していることに加え、実機においては扉板の上下左右に支点があるところを、本はりモデルでは上下支点のみで支持するはりモデルとして評価していることから、保守的に評価していると考え。</p>  <p>図2 2点支持はりモデル</p>  <p>図3 三角形モデル</p>	<p>添付 3-3 扉の変形による支点の移動について</p> <p>1. はじめに エアロックのシール部の評価について、原子炉格納容器内圧による扉の変形に伴うシール部の開口量(Y方向の変位)評価を実施しているが、ここでは、変形支点の変位(X方向の変位)の影響について評価する。図添付3-3-1にエアロックのシール部の構造を示す。</p>  <p>図添付 3-3-1 エアロックのシール部構造</p> <p>(1) 扉の変形（たわみ等）について 図添付 3-3-2 及び図添付 3-3-3 に示すように、2点支持はりモデルで扉の変形を評価する。なお、扉の形状は平板であり、剛性を考慮したはりモデルで評価を実施していることから、はりモデルとして妥当であると考え。また、本はりモデルでは変位量が大きくなる扉の長辺側をモデル化していることに加え、実機においては扉の上下左右に支点があるところを、本はりモデルでは上下支点のみで支持するはりモデルとして評価していることから、保守的に評価していると考え。</p>  <p>図添付 3-3-2 2点支持はりモデル</p>  <p>図添付 3-3-3 三角形モデル</p>	<p>【大飯、伊方】 記載充実 ・BWRの審査実績を反映した。</p> <p>【島根】 記載表現の相違 設備名称の相違 ・表題については、p63/141の本文中の記載に合わせた。</p>

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>図4にエアロック扉板シール部の変形挙動のイメージを示す。所員用エアロックの変形によって生じる扉板のX方向変位量 δx を評価した結果、0.4mm程度である。扉板のX方向変位に伴いシール部であるタンクもX方向へわずかに移動(0.2mm程度)するが、ガスケット幅30mmと比較した場合、タンクの移動量は十分小さくグループ側面と干渉しないため、所員用エアロックのシール性に影響しないことを確認した。</p>  <p>図4 所員用エアロック扉板シール部の変形挙動のイメージ</p> <p>(2) 変形支点の変位について 上記で示した扉の軸方向へのすべり $\delta x = 0.4\text{mm}$ の場合について、所員用エアロック扉を図5のように2点支持のはりとしてモデル化してシール部の開口量を評価した。その結果、扉シール部の開口量は1.00mmとなり、扉板の変形による支点の移動を考慮しない場合の開口量 mmより小さくなり、保守側の結果となる。 扉板の変形による支点の移動を考慮した場合の所員用エアロック扉板シール部の開口量1.00mmは、許容開口量 mm以下であることから、シール機能は維持される。</p>  <p>図5 評価モデル</p> $\delta = \{ w \times L_1 / (24 \times E \times I) \} \times (3L_1^3 + 6L_1^2 \times L_2 - L_2^3) = -1.00 \text{ mm}$ <p style="text-align: center; font-size: small;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密情報に係る事項のため公開できません。</p>	<p>図添付 3-3-4 にエアロックの扉シール部の変形挙動のイメージを示す。エアロックの変形によって生じる扉のX方向変位量 δx を評価した結果、0.18mm程度である。扉のX方向変位に伴いシール部であるタンクもX方向へわずかに移動(0.09mm程度)するが、ガスケット幅28mmと比較した場合、タンクの移動量は十分小さくグループ側面と干渉しないため、エアロックのシール性に影響しないことを確認した。</p>  <p>図添付 3-3-4 エアロック扉シール部の変形挙動のイメージ</p> <p>(2) 変形支点の変位について 上記で示した扉の軸方向へのすべり $\delta x = 0.18\text{mm}$ の場合について、エアロック扉を図添付 3-3-5 のように2点支持のはりとしてモデル化してシール部の開口量を評価した。その結果、扉シール部の開口量は1.65mmとなり、扉の変形による支点の移動を考慮しない場合の開口量1.66mmより小さくなり、保守側の結果となる。 扉の変形による支点の移動を考慮した場合のエアロック扉シール部の開口量1.65mmは、許容開口量 mm以下であることから、シール機能は維持される。</p>  <p>図添付 3-3-5 評価モデル</p> $\delta y = [w \times L_1 / (24 \times E \times I)] \times (3L_1^3 + 6L_1^2 \times L_2 - L_2^3) = -1.65 \text{ mm}$ <p style="text-align: center; font-size: small;">枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【高根】 設備の相違</p> <p>【高根】 設備の相違</p>

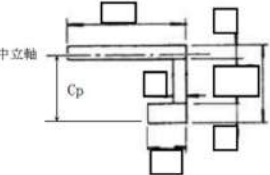

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p style="text-align: right;">添付3-2</p> <p>エアロック本体の耐圧評価に用いる許容値および形状係数について</p> <p>エアロック本体の耐圧評価については許容値を材料の200℃における許容値（Su）と設定しているが、以下にその考え方を示す。</p> <p>1. 設計・建設規格における規定</p> <p>設計・建設規格表 PVB-3110-1 及び PVB-3111 において、オーステナイト系ステンレス鋼および高ニッケル合金以外の材料について、供用状態 D の PL+Pb（一次局部膜応力強さ+一次曲げ応力強さ）の許容値として以下の通り規定されている。</p> <p>許容値：$2/3Su \times \alpha$</p> <p>矩形断面以外の評価断面については、許容応力値の膜応力に対する割り増し係数は1.5ではなく、形状係数“α”となる。</p> <p>α：純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比または1.5のいずれか小さい方の値。純曲げの場合、塑性断面係数と断面係数の比に等しい（解説 PVB-3111）</p> <p>2. 形状係数 α 及び許容値</p> <p>エアロック本体の耐圧評価で評価対象とする隔壁の垂直方向部材については断面が矩形断面でないことから、以下の通り形状係数 α を確認した。</p> <p>2.1 断面係数 Z</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>(隔壁面外曲げ)</p> <p>右図の断面について、</p> <table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td>断面積 A_0 [mm²]</td><td>4.440 × 10⁴</td></tr> <tr><td>図心位置 X [mm]</td><td>192.7</td></tr> <tr><td>断面二次モーメント I [mm⁴]</td><td>4.769 × 10⁸</td></tr> </table> <p>より、断面係数 Z は</p> <p>$Z = I / X = 2.475 \times 10^6$ [mm³]</p> </div> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div style="margin-right: 20px;"> <p>(隔壁面内曲げ)</p> <p>右図の断面について、</p> <table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td>断面積 A_0 [mm²]</td><td>4.500 × 10⁴</td></tr> <tr><td>図心位置 X [mm]</td><td>162.5</td></tr> <tr><td>断面二次モーメント I [mm⁴]</td><td>9.867 × 10⁸</td></tr> </table> <p>より、断面係数 Z は</p> <p>$Z = I / X = 2.924 \times 10^6$ [mm³]</p> </div> <div>  </div> </div> <p style="font-size: x-small; text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">本資料のうち、特開の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	断面積 A_0 [mm ²]	4.440 × 10 ⁴	図心位置 X [mm]	192.7	断面二次モーメント I [mm ⁴]	4.769 × 10 ⁸	断面積 A_0 [mm ²]	4.500 × 10 ⁴	図心位置 X [mm]	162.5	断面二次モーメント I [mm ⁴]	9.867 × 10 ⁸			<p>【大飯】 設備の相違 ・大飯は形状係数 $\alpha = 1.5$ となるため、添付3-2にて補足している。(泊・伊方は $\alpha = 1.395$ で同様)</p>
断面積 A_0 [mm ²]	4.440 × 10 ⁴														
図心位置 X [mm]	192.7														
断面二次モーメント I [mm ⁴]	4.769 × 10 ⁸														
断面積 A_0 [mm ²]	4.500 × 10 ⁴														
図心位置 X [mm]	162.5														
断面二次モーメント I [mm ⁴]	9.867 × 10 ⁸														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2. 2 塑性断面係数 Z_p</p> <p>(隔壁面外曲げ) 右図の断面について、全塑性状態の中立軸は全断面積を2等分する位置となる（機械工学便覧）ことから、中立軸位置 $C_p = 254.5$ [mm]</p>  <p>塑性断面係数 Z_p は、</p> $Z_p = \text{[Blank Box]}$ $= 3.756 \times 10^6 \text{ [mm}^3\text{]}$ <p>(隔壁面内曲げ) 右図の断面について、中立軸位置 $C_p = 110.0$ [mm]</p>  <p>塑性断面係数 Z_p は、</p> $Z_p = \text{[Blank Box]}$ $= 5.363 \times 10^6 \text{ [mm}^3\text{]}$ <p>2. 3 形状係数及び許容値</p> <p>形状係数 α は各方向において、 隔壁面外曲げ：$Z_p/Z = (3.756 \times 10^6) / (2.475 \times 10^6) = 1.518 > 1.5$ 隔壁面内曲げ：$Z_p/Z = (5.363 \times 10^6) / (2.924 \times 10^6) = 1.834 > 1.5$</p> <p>となることから、$\alpha = 1.5$ となり、許容値 $2/3Su \times \alpha = Su$ となる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4. 配管貫通部 貫通配管</p> <p>4.1 評価方針</p> <p>原子炉格納容器が200℃、2Pdとなった場合に貫通部で生じる変位に対し、貫通配管及びその接続配管が健全であることを確認する。</p> <p>貫通配管に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、有意な圧縮力が貫通配管に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が大きく変形することから、貫通配管には原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。よって、貫通配管の機能喪失要因は、過度な曲げ荷重に伴う延性破壊が想定される。ここで、貫通配管に加えらるる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、自重等の一次応力と併せて、一次+二次応力が制限値を満足することを確認する。</p> <p>4.2 評価</p> <p>原子炉格納容器の変位による曲げ荷重に対し、配管に発生する応力が大きい貫通部として、材料力学の片端固定はりに基づいた次式より、各貫通部に発生する変位に対する応力を算出し、ステンレス鋼及び炭素鋼それぞれについて応力の最も大きい配管を代表として選定する。</p> $\sigma = 3ED \delta / (2L^2)$ <p>E：縦弾性係数 D：外径 δ：変位 L：実支持長さ</p> <p>代表配管について、3次元梁モデルを用いた弾性解析を実施し、評価荷重により生じる応力を合計した応力として、設計・建設規格の PPC-3530 に規定される一次+二次応力の制限値を満足することを確認する。</p>	<p>5. 配管貫通部 貫通配管</p> <p>5.1 評価方針</p> <p>原子炉格納容器が200℃、2Pdとなった場合に貫通部で生じる変位に対し、貫通配管及びその接続配管が健全であることを確認する。</p> <p>貫通配管の考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が貫通配管に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が大きく変形することから、貫通配管には原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。したがって、貫通配管の機能喪失要因は、過度な曲げ荷重に伴う延性破壊が想定される。ここで、貫通配管に加えらるる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、自重等の一次応力と合わせて、一次+二次応力が許容値を満足することを確認する。</p> <p>なお、伸縮式配管貫通部では伸縮継手により原子炉格納容器の事故時変位を吸収し、原子炉格納容器から貫通配管に作用する荷重は小さくなるため、固定式配管貫通部を対象とする。</p> <p>5.2 評価</p> <p>原子炉格納容器の変位による曲げ荷重に対し、配管に発生する応力が大きい貫通部として、原子炉格納容器変位が大きくなる一方、地震応答を考慮し配管支持スパンが短く設定される、EL. 32.3m以上の設置位置が高い貫通部の配管を代表として選定する（添付5-1）。</p> <p>当該配管について、3次元梁モデルを用いた弾性解析を実施し、評価荷重により生じる応力を合計した応力として、設計・建設規格の PPC-3530 に規定される一次+二次応力の許容値を満足することを確認する。</p>	<p>4. 配管貫通部 貫通配管</p> <p>4.1 評価方針</p> <p>原子炉格納容器が200℃、2Pdとなった場合に貫通部で生じる変位に対し、貫通配管及びその接続配管が健全であることを確認する。</p> <p>貫通配管の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力が貫通配管に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が変形すると考えられることから、貫通配管には原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。よって、貫通配管の機能喪失要因は、過度な曲げ荷重に伴う延性破壊が想定される。ここで、貫通配管に加えらるる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、自重等の一次応力と併せて、一次+二次応力が許容値を満足することを確認する。</p> <p>一次+二次応力が許容値を満足しない場合は、設計・建設規格に基づき、簡易弾塑性解析による疲労評価を実施する。</p> <p>なお、原子炉格納容器の変位の影響を受けやすい、固定式配管貫通部を対象とする。</p> <p>4.2 評価</p> <p>原子炉格納容器の変位による曲げ荷重に対し、配管に発生する応力が大きい貫通部として、原子炉格納容器変位が大きくなる一方、地震応答を考慮し配管支持スパンが短く設定される、T.P. 33.1m以上の設置位置が高い貫通部の配管を代表として選定する（添付4-1）。</p> <p>当該配管について、3次元梁モデルを用いた弾性解析を実施し、評価荷重により生じる応力を合計した応力として、設計・建設規格の PPC-3530 に規定される一次+二次応力の許容値を満足することを確認する。</p>	<p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。 【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。 【大飯】 記載表現の相違 【大飯、伊方】 設備の相違 ・PPC-3530の評価を満足しない場合は、PPB-3531又は3536にて評価する。 【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映（添付6-1）。 【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。 【伊方】 設備の相違 【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																																																																													
<p>また、PPC-3530の評価を満足しない場合は、PPC-1210のPPC規定に従う代わりにPPB規定に従ってもよいという規定に基づき、PPB-3531の一次+二次応力の許容値（3Sm）を満足することを確認し、配管の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認する。</p> <p>なお、前述の一次+二次応力の制限値は既工認でも採用しているものである。</p> <p>応力解析に使用する解析コードは「MSAP」である。</p> <p>4.2.1 解析条件</p> <p>解析条件を以降に示す（第4-1表及び第4-2表）。また、荷重条件の原子炉格納容器変位は、貫通する配管設置高さにおける値を選定する（第4-3表）。</p> <p>第4-1表 配管仕様（ブロック① 3号炉 PEN#513）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>単位</th> <th>貫通部配管</th> <th>接続配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼径</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>28B</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>—</td> <td>SGV410</td> <td>SGV410</td> </tr> <tr> <td>外径</td> <td>mm</td> <td>719.2</td> <td>711.2</td> </tr> <tr> <td>厚さ</td> <td>mm</td> <td>38.0</td> <td>34.0</td> </tr> <tr> <td>縦弾性係数</td> <td>$\times 10^5$ MPa</td> <td>1.85^(注1)</td> <td>1.85^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱膨張係数</td> <td>$\times 10^{-5}$ mm/mm°C</td> <td>1.282^(注1)</td> <td>1.282^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱計算温度</td> <td>°C</td> <td>302.4^(注2)</td> <td>302.4^(注2)</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa [gauge]</td> <td>8.17</td> <td>8.17</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 熱計算温度302.4°Cにおける値 (注2) 供用状態A,Bにおける最高の温度</p> <p>第4-2表 配管仕様（ブロック② 3号炉 PEN#407）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>単位</th> <th>貫通部配管</th> <th>接続配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼径</td> <td>—</td> <td>2B</td> <td>2B</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>—</td> <td>SUS304TP</td> <td>SUS304TP</td> </tr> <tr> <td>外径</td> <td>mm</td> <td>60.5</td> <td>60.5</td> </tr> <tr> <td>厚さ</td> <td>mm</td> <td>5.5</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>縦弾性係数</td> <td>$\times 10^5$ MPa</td> <td>1.83^(注1)</td> <td>1.83^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱膨張係数</td> <td>$\times 10^{-5}$ mm/mm°C</td> <td>1.652^(注1)</td> <td>1.652^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱計算温度</td> <td>°C</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa [gauge]</td> <td>0.981</td> <td>0.981</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 熱計算温度200°Cにおける値</p> <p>第4-3表 荷重条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">温度 (°C)</th> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">EL (m)</th> <th colspan="2">CV 貫通部変位 (mm)^(注1)</th> </tr> <tr> <th>水平 (CV 外向き)</th> <th>鉛直 (鉛直上向き)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>302.4</td> <td>513</td> <td>37.0</td> <td>40.0</td> <td>18.6</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>407</td> <td>20.1</td> <td>40.0</td> <td>2.8</td> </tr> </tbody> </table>	名称	単位	貫通部配管	接続配管	呼径	—	—	28B	材質	—	SGV410	SGV410	外径	mm	719.2	711.2	厚さ	mm	38.0	34.0	縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.85 ^(注1)	1.85 ^(注1)	熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.282 ^(注1)	1.282 ^(注1)	熱計算温度	°C	302.4 ^(注2)	302.4 ^(注2)	最高使用圧力	MPa [gauge]	8.17	8.17	名称	単位	貫通部配管	接続配管	呼径	—	2B	2B	材質	—	SUS304TP	SUS304TP	外径	mm	60.5	60.5	厚さ	mm	5.5	3.5	縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.83 ^(注1)	1.83 ^(注1)	熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.652 ^(注1)	1.652 ^(注1)	熱計算温度	°C	200	200	最高使用圧力	MPa [gauge]	0.981	0.981	温度 (°C)	貫通部番号	EL (m)	CV 貫通部変位 (mm) ^(注1)		水平 (CV 外向き)	鉛直 (鉛直上向き)	302.4	513	37.0	40.0	18.6	200	407	20.1	40.0	2.8	<p>また、PPC-3530の評価を満足しない場合は、PPC-1210のPPC規定に従う代わりにPPB規定に従ってもよいという規定に基づき、PPB-3531の一次+二次応力の許容値（3Sm）を満足することを確認し、配管の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認する。</p> <p>なお、これらの一次+二次応力の許容値は既工事計画認可申請書でも採用しているものである。</p> <p>応力解析に使用する解析コードは「MSAP」である。</p> <p>5.2.1 解析条件</p> <p>解析条件を以降に示す（表5-1-1、5-1-2）。また、荷重条件の原子炉格納容器変位は、貫通する配管設置高さにおける値を選定する（表5-2）。</p> <p>表5-1-1 配管仕様（ブロック① #410）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>単位</th> <th>貫通部配管</th> <th>接続配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼径</td> <td>—</td> <td>6B sch160</td> <td>6B sch40</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>—</td> <td>STSS370</td> <td>STPT370</td> </tr> <tr> <td>外径</td> <td>mm</td> <td>165.2</td> <td>165.2</td> </tr> <tr> <td>厚さ</td> <td>mm</td> <td>18.2</td> <td>7.1</td> </tr> <tr> <td>縦弾性係数</td> <td>$\times 10^5$ MPa</td> <td>1.91^(注1)</td> <td>1.91^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱膨張係数</td> <td>$\times 10^{-5}$ mm/mm°C</td> <td>1.209^(注1)</td> <td>1.209^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱計算温度</td> <td>°C</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>0.283</td> <td>0.283</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 熱計算温度200°Cにおける値</p> <p>表5-1-2 配管仕様（ブロック②③ #409、411）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>単位</th> <th>貫通部配管</th> <th>接続配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼径</td> <td>—</td> <td>10B sch120</td> <td>10B</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>—</td> <td>SUS304TP</td> <td>SUS304TPY</td> </tr> <tr> <td>外径</td> <td>mm</td> <td>267.4</td> <td>267.4</td> </tr> <tr> <td>厚さ</td> <td>mm</td> <td>21.4</td> <td>8.0</td> </tr> <tr> <td>縦弾性係数</td> <td>$\times 10^5$ MPa</td> <td>1.83^(注1)</td> <td>1.83^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱膨張係数</td> <td>$\times 10^{-5}$ mm/mm°C</td> <td>1.652^(注1)</td> <td>1.652^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱計算温度</td> <td>°C</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>2.7</td> <td>2.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 熱計算温度200°Cにおける値</p> <p>表5-2 荷重条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">温度 (°C)</th> <th colspan="2">原子炉格納容器貫通部変位 (mm)</th> </tr> <tr> <th>水平 (原子炉格納容器外向き)</th> <th>鉛直 (鉛直上向き)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>409 410 411</td> <td>200</td> <td>110.0</td> <td>48.6</td> </tr> </tbody> </table>	名称	単位	貫通部配管	接続配管	呼径	—	6B sch160	6B sch40	材質	—	STSS370	STPT370	外径	mm	165.2	165.2	厚さ	mm	18.2	7.1	縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.91 ^(注1)	1.91 ^(注1)	熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.209 ^(注1)	1.209 ^(注1)	熱計算温度	°C	200	200	最高使用圧力	MPa	0.283	0.283	名称	単位	貫通部配管	接続配管	呼径	—	10B sch120	10B	材質	—	SUS304TP	SUS304TPY	外径	mm	267.4	267.4	厚さ	mm	21.4	8.0	縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.83 ^(注1)	1.83 ^(注1)	熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.652 ^(注1)	1.652 ^(注1)	熱計算温度	°C	200	200	最高使用圧力	MPa	2.7	2.7	貫通部番号	温度 (°C)	原子炉格納容器貫通部変位 (mm)		水平 (原子炉格納容器外向き)	鉛直 (鉛直上向き)	409 410 411	200	110.0	48.6	<p>また、PPC-3530の評価を満足しない場合は、PPC-1210のPPC規定に従う代わりにPPB規定に従ってもよいという規定に基づき、PPB-3531の一次+二次応力の許容値（3Sm）を満足すること、又はPPB-3536に基づく繰返しピーク応力強さが許容値を満足することを確認し、配管の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認する。</p> <p>なお、前述の一次+二次応力の許容値は既工事計画認可申請書でも採用しているものである。</p> <p>応力解析に使用する解析コードは「MSAP」である。</p> <p>4.2.1 解析条件</p> <p>解析条件を以降に示す（表4-1-1、4-1-2）。また、荷重条件の原子炉格納容器変位は、貫通する配管設置高さにおける値を選定する（表4-2）。</p> <p>表4-1-1 配管仕様（ブロック① #414）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>単位</th> <th>貫通部配管</th> <th>接続配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼径</td> <td>—</td> <td>6B sch160</td> <td>6B sch40</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>—</td> <td>STSS370</td> <td>STPT370</td> </tr> <tr> <td>外径</td> <td>mm</td> <td>165.2</td> <td>165.2</td> </tr> <tr> <td>厚さ</td> <td>mm</td> <td>18.2</td> <td>7.1</td> </tr> <tr> <td>縦弾性係数</td> <td>$\times 10^5$ MPa</td> <td>1.91^(注1)</td> <td>1.91^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱膨張係数</td> <td>$\times 10^{-5}$ mm/mm°C</td> <td>1.209^(注1)</td> <td>1.209^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱計算温度</td> <td>°C</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>0.566</td> <td>0.566</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 熱計算温度200°Cにおける値</p> <p>表4-1-2 配管仕様（ブロック② #419）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>単位</th> <th>貫通部配管</th> <th>接続配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼径</td> <td>—</td> <td>10B sch120</td> <td>10B</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>—</td> <td>SUS304TP</td> <td>SUS304TPY</td> </tr> <tr> <td>外径</td> <td>mm</td> <td>267.4</td> <td>267.4</td> </tr> <tr> <td>厚さ</td> <td>mm</td> <td>21.4</td> <td>8.0</td> </tr> <tr> <td>縦弾性係数</td> <td>$\times 10^5$ MPa</td> <td>1.83^(注1)</td> <td>1.83^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱膨張係数</td> <td>$\times 10^{-5}$ mm/mm°C</td> <td>1.652^(注1)</td> <td>1.652^(注1)</td> </tr> <tr> <td>熱計算温度</td> <td>°C</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>2.7</td> <td>2.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 熱計算温度200°Cにおける値</p> <p>表4-2 荷重条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">温度 (°C)</th> <th colspan="2">泊発電所3号炉の原子炉格納容器貫通部変位 (mm)</th> </tr> <tr> <th>水平 (原子炉格納容器外向き)</th> <th>鉛直 (鉛直上向き)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>414 419</td> <td>200</td> <td>110.0</td> <td>57.4</td> </tr> </tbody> </table>	名称	単位	貫通部配管	接続配管	呼径	—	6B sch160	6B sch40	材質	—	STSS370	STPT370	外径	mm	165.2	165.2	厚さ	mm	18.2	7.1	縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.91 ^(注1)	1.91 ^(注1)	熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.209 ^(注1)	1.209 ^(注1)	熱計算温度	°C	200	200	最高使用圧力	MPa	0.566	0.566	名称	単位	貫通部配管	接続配管	呼径	—	10B sch120	10B	材質	—	SUS304TP	SUS304TPY	外径	mm	267.4	267.4	厚さ	mm	21.4	8.0	縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.83 ^(注1)	1.83 ^(注1)	熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.652 ^(注1)	1.652 ^(注1)	熱計算温度	°C	200	200	最高使用圧力	MPa	2.7	2.7	貫通部番号	温度 (°C)	泊発電所3号炉の原子炉格納容器貫通部変位 (mm)		水平 (原子炉格納容器外向き)	鉛直 (鉛直上向き)	414 419	200	110.0	57.4	<p>相違理由</p> <p>【伊方】 繰返しピーク応力強さが許容値を満足することを確認し、配管の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認する。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違</p>
名称	単位	貫通部配管	接続配管																																																																																																																																																																																																																																																													
呼径	—	—	28B																																																																																																																																																																																																																																																													
材質	—	SGV410	SGV410																																																																																																																																																																																																																																																													
外径	mm	719.2	711.2																																																																																																																																																																																																																																																													
厚さ	mm	38.0	34.0																																																																																																																																																																																																																																																													
縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.85 ^(注1)	1.85 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.282 ^(注1)	1.282 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱計算温度	°C	302.4 ^(注2)	302.4 ^(注2)																																																																																																																																																																																																																																																													
最高使用圧力	MPa [gauge]	8.17	8.17																																																																																																																																																																																																																																																													
名称	単位	貫通部配管	接続配管																																																																																																																																																																																																																																																													
呼径	—	2B	2B																																																																																																																																																																																																																																																													
材質	—	SUS304TP	SUS304TP																																																																																																																																																																																																																																																													
外径	mm	60.5	60.5																																																																																																																																																																																																																																																													
厚さ	mm	5.5	3.5																																																																																																																																																																																																																																																													
縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.83 ^(注1)	1.83 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.652 ^(注1)	1.652 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱計算温度	°C	200	200																																																																																																																																																																																																																																																													
最高使用圧力	MPa [gauge]	0.981	0.981																																																																																																																																																																																																																																																													
温度 (°C)	貫通部番号	EL (m)	CV 貫通部変位 (mm) ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
			水平 (CV 外向き)	鉛直 (鉛直上向き)																																																																																																																																																																																																																																																												
302.4	513	37.0	40.0	18.6																																																																																																																																																																																																																																																												
200	407	20.1	40.0	2.8																																																																																																																																																																																																																																																												
名称	単位	貫通部配管	接続配管																																																																																																																																																																																																																																																													
呼径	—	6B sch160	6B sch40																																																																																																																																																																																																																																																													
材質	—	STSS370	STPT370																																																																																																																																																																																																																																																													
外径	mm	165.2	165.2																																																																																																																																																																																																																																																													
厚さ	mm	18.2	7.1																																																																																																																																																																																																																																																													
縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.91 ^(注1)	1.91 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.209 ^(注1)	1.209 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱計算温度	°C	200	200																																																																																																																																																																																																																																																													
最高使用圧力	MPa	0.283	0.283																																																																																																																																																																																																																																																													
名称	単位	貫通部配管	接続配管																																																																																																																																																																																																																																																													
呼径	—	10B sch120	10B																																																																																																																																																																																																																																																													
材質	—	SUS304TP	SUS304TPY																																																																																																																																																																																																																																																													
外径	mm	267.4	267.4																																																																																																																																																																																																																																																													
厚さ	mm	21.4	8.0																																																																																																																																																																																																																																																													
縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.83 ^(注1)	1.83 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.652 ^(注1)	1.652 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱計算温度	°C	200	200																																																																																																																																																																																																																																																													
最高使用圧力	MPa	2.7	2.7																																																																																																																																																																																																																																																													
貫通部番号	温度 (°C)	原子炉格納容器貫通部変位 (mm)																																																																																																																																																																																																																																																														
		水平 (原子炉格納容器外向き)	鉛直 (鉛直上向き)																																																																																																																																																																																																																																																													
409 410 411	200	110.0	48.6																																																																																																																																																																																																																																																													
名称	単位	貫通部配管	接続配管																																																																																																																																																																																																																																																													
呼径	—	6B sch160	6B sch40																																																																																																																																																																																																																																																													
材質	—	STSS370	STPT370																																																																																																																																																																																																																																																													
外径	mm	165.2	165.2																																																																																																																																																																																																																																																													
厚さ	mm	18.2	7.1																																																																																																																																																																																																																																																													
縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.91 ^(注1)	1.91 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.209 ^(注1)	1.209 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱計算温度	°C	200	200																																																																																																																																																																																																																																																													
最高使用圧力	MPa	0.566	0.566																																																																																																																																																																																																																																																													
名称	単位	貫通部配管	接続配管																																																																																																																																																																																																																																																													
呼径	—	10B sch120	10B																																																																																																																																																																																																																																																													
材質	—	SUS304TP	SUS304TPY																																																																																																																																																																																																																																																													
外径	mm	267.4	267.4																																																																																																																																																																																																																																																													
厚さ	mm	21.4	8.0																																																																																																																																																																																																																																																													
縦弾性係数	$\times 10^5$ MPa	1.83 ^(注1)	1.83 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱膨張係数	$\times 10^{-5}$ mm/mm°C	1.652 ^(注1)	1.652 ^(注1)																																																																																																																																																																																																																																																													
熱計算温度	°C	200	200																																																																																																																																																																																																																																																													
最高使用圧力	MPa	2.7	2.7																																																																																																																																																																																																																																																													
貫通部番号	温度 (°C)	泊発電所3号炉の原子炉格納容器貫通部変位 (mm)																																																																																																																																																																																																																																																														
		水平 (原子炉格納容器外向き)	鉛直 (鉛直上向き)																																																																																																																																																																																																																																																													
414 419	200	110.0	57.4																																																																																																																																																																																																																																																													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																					
<p>4.2.2 評価方法</p> <p>4.2.2.1 PPC-3530の規定に基づく評価</p> <p>(1) 強度計算に使用する記号の定義</p> <p>管の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="107 316 698 853"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_n</td> <td>MPa</td> <td>一次+二次応力</td> </tr> <tr> <td>S_c</td> <td>MPa</td> <td>室温における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>S_h</td> <td>MPa</td> <td>使用温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>S_a</td> <td>MPa</td> <td>一次+二次応力の許容応力</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>MPa [gage]</td> <td>最高使用圧力</td> </tr> <tr> <td>D_0</td> <td>mm</td> <td>管の外径</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>管の厚さ</td> </tr> <tr> <td>M_a</td> <td>N・mm</td> <td>管の機械的荷重（自重その他の長期的荷重に限る）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_c</td> <td>N・mm</td> <td>管の熱による支持点の変位及び熱膨張により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>mm³</td> <td>管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>i_1, i_2</td> <td>—</td> <td>設計・建設規格 PPC-3530 に規定する応力係数</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>—</td> <td>設計・建設規格 PPC-3530 に規定する許容応力低減係数</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 材料の許容応力 [設計・建設規格 PPC-3530]</p> <p>設計・建設規格 PPC-3530 に規定される要求事項への適合性を確認する。</p> <p>なお、応力計算に使用する管の外径及び厚さは、公称値を用いる。</p> <p>(a) 一次+二次応力 (S_n) [設計・建設規格 PPC-3530(1)a.]</p> $S_n = \frac{P D_0}{4 t} + \frac{0.75 i_1 M_a + i_2 M_c}{Z}$ <p>一次+二次応力の許容応力は、設計・建設規格 PPC-3530(1)c. に基づき、次式により算出する。</p> $S_a = 1.25 f S_c + (1+0.25 f) S_h$	記号	単位	定義	S_n	MPa	一次+二次応力	S_c	MPa	室温における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力	S_h	MPa	使用温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力	S_a	MPa	一次+二次応力の許容応力	P	MPa [gage]	最高使用圧力	D_0	mm	管の外径	t	mm	管の厚さ	M_a	N・mm	管の機械的荷重（自重その他の長期的荷重に限る）により生ずるモーメント	M_c	N・mm	管の熱による支持点の変位及び熱膨張により生ずるモーメント	Z	mm ³	管の断面係数	i_1, i_2	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する応力係数	f	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する許容応力低減係数	<p>5.2.2 評価方法</p> <p>5.2.2.1 PPC-3530の規定に基づく評価</p> <p>(1) 強度計算に使用する記号の定義</p> <p>管の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="750 323 1364 874"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_n</td> <td>MPa</td> <td>一次+二次応力</td> </tr> <tr> <td>S_c</td> <td>MPa</td> <td>室温における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>S_h</td> <td>MPa</td> <td>使用温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>S_a</td> <td>MPa</td> <td>一次+二次応力の許容応力</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>最高使用圧力</td> </tr> <tr> <td>D_0</td> <td>mm</td> <td>管の外径</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>管の厚さ</td> </tr> <tr> <td>M_a</td> <td>N・mm</td> <td>管の機械的荷重（自重その他の長期的荷重に限る）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_c</td> <td>N・mm</td> <td>管の熱による支持点の変位及び熱膨張により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>mm³</td> <td>管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>i_1, i_2</td> <td>—</td> <td>設計・建設規格 PPC-3530 に規定する応力係数</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>—</td> <td>設計・建設規格 PPC-3530 に規定する許容応力低減係数</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 材料の許容応力 [設計・建設規格 PPC-3530]</p> <p>設計・建設規格 PPC-3530 に規定される要求事項への適合性を確認する。</p> <p>なお、応力計算に使用する管の外径及び厚さは、公称値を用いる。</p> <p>(a) 一次+二次応力 (S_n) [設計・建設規格 PPC-3530(1)a.]</p> $S_n = \frac{P D_0}{4 t} + \frac{0.75 i_1 M_a + i_2 M_c}{Z}$ <p>一次+二次応力の許容応力は、設計・建設規格 PPC-3530(1)c. に基づき、次式により算出する。なお、今回評価を行う管の温度変化サイクル数はいずれも 7,000 回未満であり、$f = 1.0$ とする。</p> $S_a = 1.25 f S_c + (1+0.25 f) S_h$	記号	単位	定義	S_n	MPa	一次+二次応力	S_c	MPa	室温における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力	S_h	MPa	使用温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力	S_a	MPa	一次+二次応力の許容応力	P	MPa	最高使用圧力	D_0	mm	管の外径	t	mm	管の厚さ	M_a	N・mm	管の機械的荷重（自重その他の長期的荷重に限る）により生ずるモーメント	M_c	N・mm	管の熱による支持点の変位及び熱膨張により生ずるモーメント	Z	mm ³	管の断面係数	i_1, i_2	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する応力係数	f	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する許容応力低減係数	<p>4.2.2 評価方法</p> <p>4.2.2.1 PPC-3530の規定に基づく評価</p> <p>(1) 強度計算に使用する記号の定義</p> <p>管の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1400 323 2018 874"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_n</td> <td>MPa</td> <td>一次+二次応力</td> </tr> <tr> <td>S_c</td> <td>MPa</td> <td>室温における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>S_h</td> <td>MPa</td> <td>使用温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>S_a</td> <td>MPa</td> <td>一次+二次応力の許容応力</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>最高使用圧力</td> </tr> <tr> <td>D_0</td> <td>mm</td> <td>管の外径</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>管の厚さ</td> </tr> <tr> <td>M_a</td> <td>N・mm</td> <td>管の機械的荷重（自重その他の長期的荷重に限る）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_c</td> <td>N・mm</td> <td>管の熱による支持点の変位及び熱膨張により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>mm³</td> <td>管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>i_1, i_2</td> <td>—</td> <td>設計・建設規格 PPC-3530 に規定する応力係数</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>—</td> <td>設計・建設規格 PPC-3530 に規定する許容応力低減係数</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 材料の許容応力 [設計・建設規格 PPC-3530]</p> <p>設計・建設規格 PPC-3530 に規定される要求事項への適合性を確認する。</p> <p>なお、応力計算に使用する管の外径及び厚さは、公称値を用いる。</p> <p>(a) 一次+二次応力 (S_n) [設計・建設規格 PPC-3530(1)a.]</p> $S_n = \frac{P D_0}{4 t} + \frac{0.75 i_1 M_a + i_2 M_c}{Z}$ <p>一次+二次応力の許容応力は、設計・建設規格 PPC-3530(1)c. に基づき、次式により算出する。なお、今回評価を行う管の温度変化サイクル数はいずれも 7,000 回未満であり、$f = 1.0$ とする。</p> $S_a = 1.25 f S_c + (1+0.25 f) S_h$	記号	単位	定義	S_n	MPa	一次+二次応力	S_c	MPa	室温における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力	S_h	MPa	使用温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力	S_a	MPa	一次+二次応力の許容応力	P	MPa	最高使用圧力	D_0	mm	管の外径	t	mm	管の厚さ	M_a	N・mm	管の機械的荷重（自重その他の長期的荷重に限る）により生ずるモーメント	M_c	N・mm	管の熱による支持点の変位及び熱膨張により生ずるモーメント	Z	mm ³	管の断面係数	i_1, i_2	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する応力係数	f	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する許容応力低減係数	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
記号	単位	定義																																																																																																																						
S_n	MPa	一次+二次応力																																																																																																																						
S_c	MPa	室温における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力																																																																																																																						
S_h	MPa	使用温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力																																																																																																																						
S_a	MPa	一次+二次応力の許容応力																																																																																																																						
P	MPa [gage]	最高使用圧力																																																																																																																						
D_0	mm	管の外径																																																																																																																						
t	mm	管の厚さ																																																																																																																						
M_a	N・mm	管の機械的荷重（自重その他の長期的荷重に限る）により生ずるモーメント																																																																																																																						
M_c	N・mm	管の熱による支持点の変位及び熱膨張により生ずるモーメント																																																																																																																						
Z	mm ³	管の断面係数																																																																																																																						
i_1, i_2	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する応力係数																																																																																																																						
f	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する許容応力低減係数																																																																																																																						
記号	単位	定義																																																																																																																						
S_n	MPa	一次+二次応力																																																																																																																						
S_c	MPa	室温における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力																																																																																																																						
S_h	MPa	使用温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力																																																																																																																						
S_a	MPa	一次+二次応力の許容応力																																																																																																																						
P	MPa	最高使用圧力																																																																																																																						
D_0	mm	管の外径																																																																																																																						
t	mm	管の厚さ																																																																																																																						
M_a	N・mm	管の機械的荷重（自重その他の長期的荷重に限る）により生ずるモーメント																																																																																																																						
M_c	N・mm	管の熱による支持点の変位及び熱膨張により生ずるモーメント																																																																																																																						
Z	mm ³	管の断面係数																																																																																																																						
i_1, i_2	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する応力係数																																																																																																																						
f	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する許容応力低減係数																																																																																																																						
記号	単位	定義																																																																																																																						
S_n	MPa	一次+二次応力																																																																																																																						
S_c	MPa	室温における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力																																																																																																																						
S_h	MPa	使用温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 5 に規定する材料の許容引張応力																																																																																																																						
S_a	MPa	一次+二次応力の許容応力																																																																																																																						
P	MPa	最高使用圧力																																																																																																																						
D_0	mm	管の外径																																																																																																																						
t	mm	管の厚さ																																																																																																																						
M_a	N・mm	管の機械的荷重（自重その他の長期的荷重に限る）により生ずるモーメント																																																																																																																						
M_c	N・mm	管の熱による支持点の変位及び熱膨張により生ずるモーメント																																																																																																																						
Z	mm ³	管の断面係数																																																																																																																						
i_1, i_2	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する応力係数																																																																																																																						
f	—	設計・建設規格 PPC-3530 に規定する許容応力低減係数																																																																																																																						

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																		
	<p>5.2.2.2 PPB-3531の規定に基づく評価</p> <p>(1) 強度計算に使用する記号の定義</p> <p>管の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="734 284 1361 751"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_a</td> <td>MPa</td> <td>一次+二次応力</td> </tr> <tr> <td>D_o</td> <td>mm</td> <td>管の外径</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>管の厚さ</td> </tr> <tr> <td>Z_b</td> <td>mm³</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>Z_r</td> <td>mm³</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>Z_i</td> <td>mm³</td> <td>管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>C_1 C_{2a}, C_{2b} C_{2r}, C_3</td> <td>—</td> <td>設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数</td> </tr> <tr> <td>M_{ba}</td> <td>N・mm</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_{ra}</td> <td>N・mm</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_{ia}</td> <td>N・mm</td> <td>管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="734 804 1361 1222"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_a, T_b</td> <td>℃</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$</td> </tr> <tr> <td>ℓ_a, ℓ_b</td> <td>mm</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲</td> </tr> <tr> <td>d_a, d_b</td> <td>mm</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径</td> </tr> <tr> <td>t_a, t_b</td> <td>mm</td> <td>ℓ_a及びℓ_bの範囲内における管の平均厚さ</td> </tr> <tr> <td>α_a α_b</td> <td>mm/mm℃</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB-3723 に規定する熱膨張係数</td> </tr> <tr> <td>E_{ab}</td> <td>MPa</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値</td> </tr> <tr> <td>P_o</td> <td>MPa</td> <td>供用状態A及びBにおいて生ずる圧力</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	S_a	MPa	一次+二次応力	D_o	mm	管の外径	t	mm	管の厚さ	Z_b	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数	Z_r	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数	Z_i	mm ³	管の断面係数	C_1 C_{2a}, C_{2b} C_{2r}, C_3	—	設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数	M_{ba}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	M_{ra}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	M_{ia}	N・mm	管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	記号	単位	定義	T_a, T_b	℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$	ℓ_a, ℓ_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲	d_a, d_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径	t_a, t_b	mm	ℓ_a 及び ℓ_b の範囲内における管の平均厚さ	α_a α_b	mm/mm℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB-3723 に規定する熱膨張係数	E_{ab}	MPa	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値	P_o	MPa	供用状態A及びBにおいて生ずる圧力	<p>4.2.2.2 PPB-3531の規定に基づく評価</p> <p>(1) 強度計算に使用する記号の定義</p> <p>管の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1391 284 2018 751"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_a</td> <td>MPa</td> <td>一次+二次応力</td> </tr> <tr> <td>D_o</td> <td>mm</td> <td>管の外径</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>管の厚さ</td> </tr> <tr> <td>Z_b</td> <td>mm³</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>Z_r</td> <td>mm³</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>Z_i</td> <td>mm³</td> <td>管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>C_1 C_2, C_{2b} C_{2r}, C_3</td> <td>—</td> <td>設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数</td> </tr> <tr> <td>M_{ba}</td> <td>N・mm</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_{ra}</td> <td>N・mm</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_{ia}</td> <td>N・mm</td> <td>管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1391 804 2018 1222"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_a, T_b</td> <td>℃</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$</td> </tr> <tr> <td>ℓ_a, ℓ_b</td> <td>mm</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲</td> </tr> <tr> <td>d_a, d_b</td> <td>mm</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径</td> </tr> <tr> <td>t_a, t_b</td> <td>mm</td> <td>ℓ_a及びℓ_bの範囲内における管の平均厚さ</td> </tr> <tr> <td>α_a α_b</td> <td>mm/mm℃</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB-3723 に規定する熱膨張係数</td> </tr> <tr> <td>E_{ab}</td> <td>MPa</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値</td> </tr> <tr> <td>P_o</td> <td>MPa</td> <td>供用状態A及びBにおいて生ずる圧力</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	S_a	MPa	一次+二次応力	D_o	mm	管の外径	t	mm	管の厚さ	Z_b	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数	Z_r	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数	Z_i	mm ³	管の断面係数	C_1 C_2, C_{2b} C_{2r}, C_3	—	設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数	M_{ba}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	M_{ra}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	M_{ia}	N・mm	管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	記号	単位	定義	T_a, T_b	℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$	ℓ_a, ℓ_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲	d_a, d_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径	t_a, t_b	mm	ℓ_a 及び ℓ_b の範囲内における管の平均厚さ	α_a α_b	mm/mm℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB-3723 に規定する熱膨張係数	E_{ab}	MPa	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値	P_o	MPa	供用状態A及びBにおいて生ずる圧力	
記号	単位	定義																																																																																																																			
S_a	MPa	一次+二次応力																																																																																																																			
D_o	mm	管の外径																																																																																																																			
t	mm	管の厚さ																																																																																																																			
Z_b	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数																																																																																																																			
Z_r	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数																																																																																																																			
Z_i	mm ³	管の断面係数																																																																																																																			
C_1 C_{2a}, C_{2b} C_{2r}, C_3	—	設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数																																																																																																																			
M_{ba}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																																			
M_{ra}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																																			
M_{ia}	N・mm	管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																																			
記号	単位	定義																																																																																																																			
T_a, T_b	℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$																																																																																																																			
ℓ_a, ℓ_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲																																																																																																																			
d_a, d_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径																																																																																																																			
t_a, t_b	mm	ℓ_a 及び ℓ_b の範囲内における管の平均厚さ																																																																																																																			
α_a α_b	mm/mm℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB-3723 に規定する熱膨張係数																																																																																																																			
E_{ab}	MPa	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値																																																																																																																			
P_o	MPa	供用状態A及びBにおいて生ずる圧力																																																																																																																			
記号	単位	定義																																																																																																																			
S_a	MPa	一次+二次応力																																																																																																																			
D_o	mm	管の外径																																																																																																																			
t	mm	管の厚さ																																																																																																																			
Z_b	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数																																																																																																																			
Z_r	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数																																																																																																																			
Z_i	mm ³	管の断面係数																																																																																																																			
C_1 C_2, C_{2b} C_{2r}, C_3	—	設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数																																																																																																																			
M_{ba}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																																			
M_{ra}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																																			
M_{ia}	N・mm	管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																																			
記号	単位	定義																																																																																																																			
T_a, T_b	℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$																																																																																																																			
ℓ_a, ℓ_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲																																																																																																																			
d_a, d_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径																																																																																																																			
t_a, t_b	mm	ℓ_a 及び ℓ_b の範囲内における管の平均厚さ																																																																																																																			
α_a α_b	mm/mm℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB-3723 に規定する熱膨張係数																																																																																																																			
E_{ab}	MPa	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値																																																																																																																			
P_o	MPa	供用状態A及びBにおいて生ずる圧力																																																																																																																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>(2) 応力の算出</p> <p>PPC-3530に基づく評価を満足しない場合、配管に発生する応力を設計・建設規格 PPB-3531 に基づく以下の計算式により求める。</p> <p>(a) 一次+二次応力 (S_n) [設計・建設規格 PPB-3531]</p> <p>a. 管台及び突合せ溶接式ティー</p> $S_n = \frac{C_1 P_0 D_0}{2t} + \frac{C_{2b} M_{bs}}{Z_b} + \frac{C_{2r} M_{rs}}{Z_r} + C_3 E_{ab} \alpha_a T_a - \alpha_b T_b $ <p>b. 管台及び突合せ溶接式ティー以外の管</p> $S_n = \frac{C_1 P_0 D_0}{2t} + \frac{C_2 M_{is}}{Z_i} + C_3 E_{ab} \alpha_a T_a - \alpha_b T_b $	<p>(2) 応力の算出</p> <p>PPC-3530に基づく評価を満足しない場合、配管に発生する応力を設計・建設規格 PPB-3531 に基づく以下の計算式により求める。</p> <p>(a) 一次+二次応力 (S_n) [設計・建設規格 PPB-3531]</p> <p>a. 管台及び突合せ溶接式ティー</p> $S_n = \frac{C_1 P_0 D_0}{2t} + \frac{C_{2b} M_{bs}}{Z_b} + \frac{C_{2r} M_{rs}}{Z_r} + C_3 E_{ab} \alpha_a T_a - \alpha_b T_b $ <p>b. 管台及び突合せ溶接式ティー以外の管</p> $S_n = \frac{C_1 P_0 D_0}{2t} + \frac{C_2 M_{is}}{Z_i} + C_3 E_{ab} \alpha_a T_a - \alpha_b T_b $	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																
	比較のため抜粋 高浜3 / 4号炉 4.配管貫通部 貫通配管 4.2.2.3 PPB-3536 の規定に基づく評価 (1) 強度計算に使用する記号の定義 管の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。	4.2.2.3 PPB-3536 の規定に基づく評価 (1) 強度計算に使用する記号の定義 管の応力計算 等に用いる記号について以下に説明する。	【伊方】 設備の相違 ・PPC-3530 の評価を満足しない場合は、PPB-3531 又は 3536 にて評価する。 （評価方針について高浜3 / 4号炉と同等のため抜粋した。）																																																																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_p</td> <td>MPa</td> <td>繰返しピーク応力強さ</td> </tr> <tr> <td>S_p</td> <td>MPa</td> <td>ピーク応力</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>MPa</td> <td>室温における PPB-3724 に規定する縦弾性係数</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>mm/mm℃</td> <td>室温における PPB-3723 に規定する熱膨張係数</td> </tr> <tr> <td>ΔT_1</td> <td>℃</td> <td>線形化した厚さ方向の温度分布における管の内外面温度差</td> </tr> <tr> <td>ΔT_2</td> <td>℃</td> <td>管の内面又は外面において生ずる温度とそれに対応する線形化した温度との差のうちいずれか大きい方の温度（負の場合は0とする）</td> </tr> <tr> <td>D_o</td> <td>mm</td> <td>管の外径</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>管の厚さ</td> </tr> <tr> <td>Z_b</td> <td>mm³</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>Z_r</td> <td>mm³</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>Z_i</td> <td>mm³</td> <td>管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>C_{1s}, C_{2s} C_{2b}, C_{2r} C_{3s}, K_{1s} K_{2s}, K_{2b} K_{2r}, K_{3s}</td> <td>-</td> <td>設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数</td> </tr> <tr> <td>M_{bs}</td> <td>N・mm</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_{rs}</td> <td>N・mm</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_{is}</td> <td>N・mm</td> <td>管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	S_p	MPa	繰返しピーク応力強さ	S_p	MPa	ピーク応力	E	MPa	室温における PPB-3724 に規定する縦弾性係数	α	mm/mm℃	室温における PPB-3723 に規定する熱膨張係数	ΔT_1	℃	線形化した厚さ方向の温度分布における管の内外面温度差	ΔT_2	℃	管の内面又は外面において生ずる温度とそれに対応する線形化した温度との差のうちいずれか大きい方の温度（負の場合は0とする）	D_o	mm	管の外径	t	mm	管の厚さ	Z_b	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数	Z_r	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数	Z_i	mm ³	管の断面係数	C_{1s}, C_{2s} C_{2b}, C_{2r} C_{3s}, K_{1s} K_{2s}, K_{2b} K_{2r}, K_{3s}	-	設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数	M_{bs}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	M_{rs}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	M_{is}	N・mm	管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_p</td> <td>MPa</td> <td>繰返しピーク応力強さ</td> </tr> <tr> <td>S_p</td> <td>MPa</td> <td>ピーク応力</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>MPa</td> <td>室温における PPB 3724 に規定する縦弾性係数</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>mm/mm℃</td> <td>室温における PPB-3723 に規定する熱膨張係数</td> </tr> <tr> <td>ΔT_1</td> <td>℃</td> <td>線形化した厚さ方向の温度分布における管の内外面温度差</td> </tr> <tr> <td>ΔT_2</td> <td>℃</td> <td>管の内面又は外面において生ずる温度とそれに対応する線形化した温度との差のうちいずれか大きい方の温度（負の場合は0とする）</td> </tr> <tr> <td>D_o</td> <td>mm</td> <td>管の外径</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>管の厚さ</td> </tr> <tr> <td>Z_b</td> <td>mm³</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>Z_r</td> <td>mm³</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>Z_i</td> <td>mm³</td> <td>管の断面係数</td> </tr> <tr> <td>C_{1s}, C_{2s} C_{2b}, C_{2r} C_{3s}, K_{1s} K_{2s}, K_{2b} K_{2r}, K_{3s}</td> <td>-</td> <td>設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数</td> </tr> <tr> <td>M_{bs}</td> <td>N・mm</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_{rs}</td> <td>N・mm</td> <td>管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_{is}</td> <td>N・mm</td> <td>管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	S_p	MPa	繰返しピーク応力強さ	S_p	MPa	ピーク応力	E	MPa	室温における PPB 3724 に規定する縦弾性係数	α	mm/mm℃	室温における PPB-3723 に規定する熱膨張係数	ΔT_1	℃	線形化した厚さ方向の温度分布における管の内外面温度差	ΔT_2	℃	管の内面又は外面において生ずる温度とそれに対応する線形化した温度との差のうちいずれか大きい方の温度（負の場合は0とする）	D_o	mm	管の外径	t	mm	管の厚さ	Z_b	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数	Z_r	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数	Z_i	mm ³	管の断面係数	C_{1s}, C_{2s} C_{2b}, C_{2r} C_{3s}, K_{1s} K_{2s}, K_{2b} K_{2r}, K_{3s}	-	設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数	M_{bs}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	M_{rs}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	M_{is}	N・mm	管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント	
記号	単位	定義																																																																																																	
S_p	MPa	繰返しピーク応力強さ																																																																																																	
S_p	MPa	ピーク応力																																																																																																	
E	MPa	室温における PPB-3724 に規定する縦弾性係数																																																																																																	
α	mm/mm℃	室温における PPB-3723 に規定する熱膨張係数																																																																																																	
ΔT_1	℃	線形化した厚さ方向の温度分布における管の内外面温度差																																																																																																	
ΔT_2	℃	管の内面又は外面において生ずる温度とそれに対応する線形化した温度との差のうちいずれか大きい方の温度（負の場合は0とする）																																																																																																	
D_o	mm	管の外径																																																																																																	
t	mm	管の厚さ																																																																																																	
Z_b	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数																																																																																																	
Z_r	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数																																																																																																	
Z_i	mm ³	管の断面係数																																																																																																	
C_{1s}, C_{2s} C_{2b}, C_{2r} C_{3s}, K_{1s} K_{2s}, K_{2b} K_{2r}, K_{3s}	-	設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数																																																																																																	
M_{bs}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																	
M_{rs}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																	
M_{is}	N・mm	管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																	
記号	単位	定義																																																																																																	
S_p	MPa	繰返しピーク応力強さ																																																																																																	
S_p	MPa	ピーク応力																																																																																																	
E	MPa	室温における PPB 3724 に規定する縦弾性係数																																																																																																	
α	mm/mm℃	室温における PPB-3723 に規定する熱膨張係数																																																																																																	
ΔT_1	℃	線形化した厚さ方向の温度分布における管の内外面温度差																																																																																																	
ΔT_2	℃	管の内面又は外面において生ずる温度とそれに対応する線形化した温度との差のうちいずれか大きい方の温度（負の場合は0とする）																																																																																																	
D_o	mm	管の外径																																																																																																	
t	mm	管の厚さ																																																																																																	
Z_b	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の断面係数																																																																																																	
Z_r	mm ³	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の断面係数																																																																																																	
Z_i	mm ³	管の断面係数																																																																																																	
C_{1s}, C_{2s} C_{2b}, C_{2r} C_{3s}, K_{1s} K_{2s}, K_{2b} K_{2r}, K_{3s}	-	設計・建設規格 PPB-3810 に規定する材料の応力係数																																																																																																	
M_{bs}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される分岐管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																	
M_{rs}	N・mm	管台又は突合せ溶接式ティーに接続される主管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																	
M_{is}	N・mm	管の熱膨張、支持点の変位及び機械的荷重（自重を除く）により生ずるモーメント																																																																																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_{as}, T_{bs}</td> <td>℃</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$ </td> </tr> <tr> <td>ℓ_a, ℓ_b</td> <td>mm</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲</td> </tr> <tr> <td>d_a, d_b</td> <td>mm</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径</td> </tr> <tr> <td>t_a, t_b</td> <td>mm</td> <td>ℓ_a 及び ℓ_b の範囲内における管の平均厚さ</td> </tr> <tr> <td>α_a, α_b</td> <td>mm/mm℃</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB-3723 に規定する熱膨張係数</td> </tr> <tr> <td>E_{as}, E_{bs}</td> <td>MPa</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値</td> </tr> <tr> <td>P_0</td> <td>MPa(gage)</td> <td>供用状態 A 及び B において生ずる圧力</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	T_{as}, T_{bs}	℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$	ℓ_a, ℓ_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲	d_a, d_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径	t_a, t_b	mm	ℓ_a 及び ℓ_b の範囲内における管の平均厚さ	α_a, α_b	mm/mm℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB-3723 に規定する熱膨張係数	E_{as}, E_{bs}	MPa	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値	P_0	MPa(gage)	供用状態 A 及び B において生ずる圧力	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_{as}, T_{bs}</td> <td>℃</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$ </td> </tr> <tr> <td>ℓ_a, ℓ_b</td> <td>mm</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲</td> </tr> <tr> <td>d_a, d_b</td> <td>mm</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径</td> </tr> <tr> <td>t_a, t_b</td> <td>mm</td> <td>ℓ_a 及び ℓ_b の範囲内における管の平均厚さ</td> </tr> <tr> <td>α_a, α_b</td> <td>mm/mm℃</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB 3723 に規定する熱膨張係数</td> </tr> <tr> <td>E_{as}, E_{bs}</td> <td>MPa</td> <td>構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値</td> </tr> <tr> <td>P_0</td> <td>MPa</td> <td>供用状態 A 及び B において生ずる圧力</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	T_{as}, T_{bs}	℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$	ℓ_a, ℓ_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲	d_a, d_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径	t_a, t_b	mm	ℓ_a 及び ℓ_b の範囲内における管の平均厚さ	α_a, α_b	mm/mm℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB 3723 に規定する熱膨張係数	E_{as}, E_{bs}	MPa	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値	P_0	MPa	供用状態 A 及び B において生ずる圧力																																																	
記号	単位	定義																																																																																																	
T_{as}, T_{bs}	℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$																																																																																																	
ℓ_a, ℓ_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲																																																																																																	
d_a, d_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径																																																																																																	
t_a, t_b	mm	ℓ_a 及び ℓ_b の範囲内における管の平均厚さ																																																																																																	
α_a, α_b	mm/mm℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB-3723 に規定する熱膨張係数																																																																																																	
E_{as}, E_{bs}	MPa	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値																																																																																																	
P_0	MPa(gage)	供用状態 A 及び B において生ずる圧力																																																																																																	
記号	単位	定義																																																																																																	
T_{as}, T_{bs}	℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側における次の計算式により計算した範囲内の平均温度 $\ell_a = \sqrt{d_a t_a}$ $\ell_b = \sqrt{d_b t_b}$																																																																																																	
ℓ_a, ℓ_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における範囲																																																																																																	
d_a, d_b	mm	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における管の内径																																																																																																	
t_a, t_b	mm	ℓ_a 及び ℓ_b の範囲内における管の平均厚さ																																																																																																	
α_a, α_b	mm/mm℃	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点を境とするそれぞれの側における室温における設計・建設規格 PPB 3723 に規定する熱膨張係数																																																																																																	
E_{as}, E_{bs}	MPa	構造上の不連続部分のうち応力集中度が最も高いと推定した点、又は材質を異にする点を境とするそれぞれの側の室温における設計・建設規格 PPB-3724 に規定する縦弾性係数の平均値																																																																																																	
P_0	MPa	供用状態 A 及び B において生ずる圧力																																																																																																	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>(2) 応力の算出 PPB-3531に基づく評価を満足しない場合、配管に発生する繰返しピーク応力強さを設計・建設規格 PPB-3536 に基づく以下の計算式により求める。</p> <p>(a) 繰返しピーク応力強さ (S_σ) [設計・建設規格 PPB-3536]</p> $S_{\sigma} = \frac{S_p}{2}$ <p>a. 管台及び突合せ溶接式ティー</p> $S_p = \frac{K_1 C_1 P_0 D_0}{2t} + \frac{K_{2b} C_{2b} M_{bs}}{Z_b} + \frac{K_{2r} C_{2r} M_{rs}}{Z_r} + \frac{K_3 E \alpha \Delta T_1 }{1.4} + K_3 C_3 E_{ab} \alpha_a T_a - \alpha_b T_b + \frac{E \alpha \Delta T_2 }{0.7}$ <p>b. 管台及び突合せ溶接式ティー以外の管</p> $S_p = \frac{K_1 C_1 P_0 D_0}{2t} + \frac{K_2 C_2 M_{is}}{Z_i} + \frac{K_3 E \alpha \Delta T_1 }{1.4} + K_3 C_3 E_{ab} \alpha_a T_a - \alpha_b T_b + \frac{E \alpha \Delta T_2 }{0.7}$	<p>(2) 応力の算出 PPB-3531に基づく評価を満足しない場合、配管に発生する繰返しピーク応力強さを設計・建設規格 PPB-3536 に基づく以下の計算式により求める。</p> <p>(a) 繰返しピーク応力強さ (S_σ) [設計・建設規格 PPB-3536]</p> $S_{\sigma} = \frac{S_p}{2}$ <p>a. 管台及び突合せ溶接式ティー</p> $S_p = \frac{K_1 C_1 P_0 D_0}{2t} + \frac{K_{2b} C_{2b} M_{bs}}{Z_b} + \frac{K_{2r} C_{2r} M_{rs}}{Z_r} + \frac{K_3 E \alpha \Delta T_1 }{1.4} + K_3 C_3 E_{ab} \alpha_a T_a - \alpha_b T_b + \frac{E \alpha \Delta T_2 }{0.7}$ <p>b. 管台及び突合せ溶接式ティー以外の管</p> $S_p = \frac{K_1 C_1 P_0 D_0}{2t} + \frac{K_2 C_2 M_{is}}{Z_i} + \frac{K_3 E \alpha \Delta T_1 }{1.4} + K_3 C_3 E_{ab} \alpha_a T_a - \alpha_b T_b + \frac{E \alpha \Delta T_2 }{0.7}$	

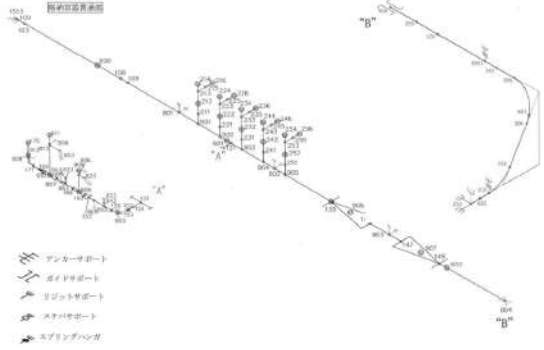


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																		
<p>4.3 評価結果</p> <p>評価対象となる解析モデルを以下に示し、評価結果を第4-4表に示す。</p> <p>第4-4表に示すとおり、一次+二次応力でもPPC-3530の規定を満足し、弾性域であることから、配管の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能が維持できることが確認できた。</p> <p>以上の結果より、200℃、2Pdの環境下においても配管が損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能を確保できる。</p> <p>[ブロックの説明]</p> <p>ブロック①：貫通部番号 513（第4-1図参照） ブロック②：貫通部番号 407（第4-2図参照）</p> <p>第4-4表 PPC-3530の規定に基づく評価結果 (単位：MPa)</p> <table border="1" data-bbox="141 1077 663 1299"> <thead> <tr> <th>対象ブロック番号</th> <th>節点番号</th> <th>圧力による応力</th> <th>外荷重(自重)による応力</th> <th>二次応力</th> <th>合計応力</th> <th>許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>163</td> <td>38.7</td> <td>4.1</td> <td>93.7</td> <td>137</td> <td>257</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>451</td> <td>4.2</td> <td>5.4</td> <td>210</td> <td>220</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 評価点は各解析箇所での評価のうち最も厳しい節点である。</p>	対象ブロック番号	節点番号	圧力による応力	外荷重(自重)による応力	二次応力	合計応力	許容値	①	163	38.7	4.1	93.7	137	257	②	451	4.2	5.4	210	220	300	<p>5.3 評価結果</p> <p>評価対象となる解析モデルを以下に示し、評価結果を表5-3及び表5-4に示す。</p> <p>ブロック②③についてはPPC-3530の規定を満足することから、配管の変形が疲労評価上問題とならず、延性破壊の可能性もないことを確認した。ブロック①についてはPPB-3531の規定を満足することから、配管の変形が弾性範囲内であることを確認した。</p> <p>比較のため抜粋 高浜3 / 4号炉</p> <p>4.配管貫通部 貫通配管</p> <p>ブロック①、②については、PPB-3536の規定に基づく繰返しピーク応力強さが材料ごとに定められる10回の許容繰返し回数に対応する繰返しピーク応力強さの値を超えないことから、配管の変形が延性破壊に至らない程度であることが確認できた。</p> <p>以上の結果より、200℃、2Pdの環境下において配管が損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p>[ブロックの説明]</p> <p>ブロック①：貫通部番号 410（図5-1参照） ブロック②：貫通部番号 409（図5-2参照） ブロック③：貫通部番号 411（図5-3参照）</p> <p>表5-3 PPC-3530の規定に基づく評価結果 (単位：MPa)</p> <table border="1" data-bbox="808 1086 1301 1230"> <thead> <tr> <th>対象ブロック番号</th> <th>節点番号</th> <th>圧力による応力</th> <th>外荷重(自重)による応力</th> <th>二次応力</th> <th>合計応力</th> <th>許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>3</td> <td>1.7</td> <td>5.2</td> <td>241.9</td> <td>249</td> <td>232</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>834</td> <td>22.6</td> <td>0.1</td> <td>165.9</td> <td>189</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>854</td> <td>22.6</td> <td>0.4</td> <td>173.8</td> <td>197</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 評価点は各解析箇所での評価のうち最も厳しい節点である。</p> <p>表5-4 PPB-3531の規定に基づく評価結果 (単位：MPa)</p> <table border="1" data-bbox="788 1334 1330 1430"> <thead> <tr> <th>対象ブロック番号</th> <th>最大応力発生点</th> <th>圧力による応力</th> <th>外荷重による応力</th> <th>構造上の不連続による熱応力</th> <th>合計応力</th> <th>許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>3</td> <td>4.4</td> <td>297.1</td> <td>0.0</td> <td>302</td> <td>375</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 評価点は各解析箇所での評価のうち最も厳しい節点である。</p>	対象ブロック番号	節点番号	圧力による応力	外荷重(自重)による応力	二次応力	合計応力	許容値	①	3	1.7	5.2	241.9	249	232	②	834	22.6	0.1	165.9	189	300	③	854	22.6	0.4	173.8	197	300	対象ブロック番号	最大応力発生点	圧力による応力	外荷重による応力	構造上の不連続による熱応力	合計応力	許容値	①	3	4.4	297.1	0.0	302	375	<p>4.3 評価結果</p> <p>評価対象となる解析モデルを以下に示し、評価結果を表4-3及び表4-4に示す。</p> <p>ブロック②についてはPPC-3530の規定を満足することから、配管の変形が疲労評価上問題とならず、延性破壊の可能性もないことを確認した。</p> <p>ブロック①についてはPPB-3536の規定に基づく繰返しピーク応力強さが材料ごとに定められる10回の許容繰返し回数に対応する繰返しピーク応力強さの値を超えないことから、配管の変形が延性破壊に至らない程度であることが確認できた。</p> <p>以上の結果より、200℃、2Pdの環境下においても配管が損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能を確保できる。</p> <p>[ブロックの説明]</p> <p>ブロック①：貫通部番号 414（図4-1参照） ブロック②：貫通部番号 419（図4-2参照）</p> <p>表4-3 PPC-3530の規定に基づく評価結果 (単位：MPa)</p> <table border="1" data-bbox="1413 1086 2013 1230"> <thead> <tr> <th>対象ブロック番号</th> <th>節点番号</th> <th>圧力による応力</th> <th>外荷重(自重)による応力</th> <th>二次応力</th> <th>合計応力</th> <th>許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>121</td> <td>3.3</td> <td>3.4</td> <td>423.5</td> <td>431</td> <td>232</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>882</td> <td>22.6</td> <td>15.5</td> <td>243.3</td> <td>282</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 評価点は各解析箇所での評価のうち最も厳しい節点である。</p> <p>表4-4 PPB-3531の規定に基づく評価結果 (単位：MPa)</p> <table border="1" data-bbox="1402 1329 2009 1430"> <thead> <tr> <th>対象ブロック番号</th> <th>最大応力発生点</th> <th>圧力による応力</th> <th>外荷重による応力</th> <th>構造上の不連続による熱応力</th> <th>合計応力</th> <th>許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>121</td> <td>8.9</td> <td>520.3</td> <td>0.0</td> <td>530</td> <td>375</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 評価点は各解析箇所での評価のうち最も厳しい節点である。</p>	対象ブロック番号	節点番号	圧力による応力	外荷重(自重)による応力	二次応力	合計応力	許容値	①	121	3.3	3.4	423.5	431	232	②	882	22.6	15.5	243.3	282	300	対象ブロック番号	最大応力発生点	圧力による応力	外荷重による応力	構造上の不連続による熱応力	合計応力	許容値	①	121	8.9	520.3	0.0	530	375	<p>【大飯、伊方】 設備の相違 ・PPC-3530の規定を満足しない場合は、PPB-3531又は3536にて評価する。 （評価方針について高浜3 / 4号炉と同等のため抜粋した。） ・配管が損傷に至らないことを確認した点で同等である</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 設備の相違</p>
対象ブロック番号	節点番号	圧力による応力	外荷重(自重)による応力	二次応力	合計応力	許容値																																																																																															
①	163	38.7	4.1	93.7	137	257																																																																																															
②	451	4.2	5.4	210	220	300																																																																																															
対象ブロック番号	節点番号	圧力による応力	外荷重(自重)による応力	二次応力	合計応力	許容値																																																																																															
①	3	1.7	5.2	241.9	249	232																																																																																															
②	834	22.6	0.1	165.9	189	300																																																																																															
③	854	22.6	0.4	173.8	197	300																																																																																															
対象ブロック番号	最大応力発生点	圧力による応力	外荷重による応力	構造上の不連続による熱応力	合計応力	許容値																																																																																															
①	3	4.4	297.1	0.0	302	375																																																																																															
対象ブロック番号	節点番号	圧力による応力	外荷重(自重)による応力	二次応力	合計応力	許容値																																																																																															
①	121	3.3	3.4	423.5	431	232																																																																																															
②	882	22.6	15.5	243.3	282	300																																																																																															
対象ブロック番号	最大応力発生点	圧力による応力	外荷重による応力	構造上の不連続による熱応力	合計応力	許容値																																																																																															
①	121	8.9	520.3	0.0	530	375																																																																																															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>第4-1図 解析モデル図</p>	 <p>図5-1 解析モデル図（ブロック①）</p>	 <p>図4-1 解析モデル図（ブロック①）</p> <p>■ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

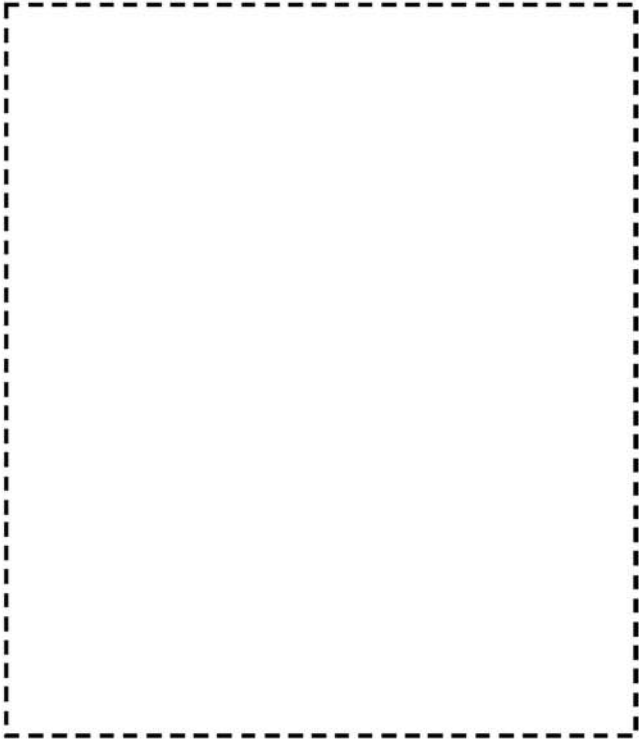
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>第4-2図 解析モデル図</p>	<p>図5-2 解析モデル図（ブロック②）</p>	<p>図4-2 解析モデル図（ブロック②）</p> <p>□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	

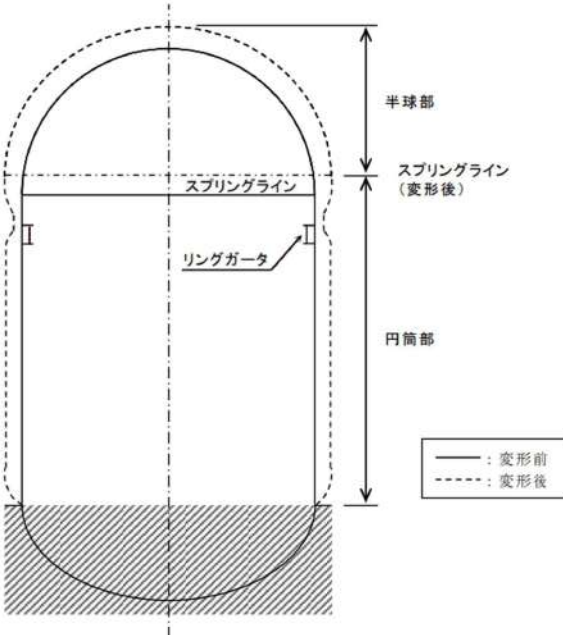
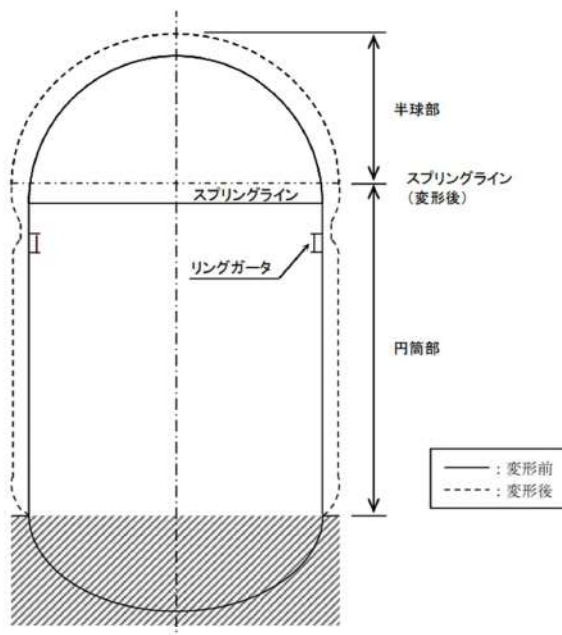
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="893 901 1196 925">図 5-3 解析モデル図 (ブロック③)</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="761 845 1232 869">図 5-4 原子炉格納容器の変形イメージ図</p>	 <p data-bbox="1433 853 1881 877">図 4-3 原子炉格納容器の変形イメージ図</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																						
<p style="text-align: right;">添付 4-1</p> <p>原子炉格納容器貫通部の評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価を実施した評価部位の代表性を示したものである。</p> <p>2. 原子炉格納容器貫通部の代表選定の考え方</p>	<p style="text-align: right;">添付 5-1</p> <p>貫通配管の評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価を実施した貫通配管の代表性を示したものである。</p> <p>2. 代表選定の考え方</p> <p>2.1 一般的知見 原子炉格納容器貫通部周りの配管に発生する応力は、原子炉格納容器貫通部の変位と、配管系の拘束条件の関係によって定められる。まず、原子炉格納容器貫通部の変位は EL が高くなる程大きくなる。（鉛直方向） 一方、配管は耐震性を確保するために、一定の支持間隔で支持構造物を設置する必要があるが、EL が高くなる程、床応答加速度が増加するため、許容応力以内に収めるために支持間隔は EL が高くなる程、短く設定している。（添付表 5-1-1 参照）</p> <p style="text-align: center;">添付表 5-1-1 配管設置 EL と耐震支持間隔の関係（例）</p> <table border="1" data-bbox="757 762 1272 992"> <thead> <tr> <th rowspan="2">配管仕様 (炭素鋼)</th> <th colspan="3">原子炉周辺補機棟</th> </tr> <tr> <th>基礎～ EL. 24. 0m</th> <th>～EL. 32. 3m</th> <th>～EL. 46. 8m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3B SCH40</td><td>4. 1</td><td>4. 1</td><td>3. 2</td></tr> <tr><td>4B SCH40</td><td>4. 7</td><td>4. 6</td><td>3. 5</td></tr> <tr><td>5B SCH40</td><td>5. 2</td><td>5. 2</td><td>4. 3</td></tr> <tr><td>6B SCH40</td><td>5. 6</td><td>5. 6</td><td>4. 6</td></tr> <tr><td>8B SCH40</td><td>6. 5</td><td>6. 5</td><td>5. 5</td></tr> <tr><td>10B SCH40</td><td>7. 2</td><td>7. 2</td><td>5. 9</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">注）既工事計画認可申請書第 3 次申請添付資料 10-4 「配管の耐震支持方針」の配管耐震支持間隔表より抜粋</p> <p>このため、一般的には、変位が大きく、かつ、支持間隔が短くなる上部 EL が配管応力として厳しいと考えられる。 添付図 5-1-1 に支持構造物配置影響の説明図を示す。</p>	配管仕様 (炭素鋼)	原子炉周辺補機棟			基礎～ EL. 24. 0m	～EL. 32. 3m	～EL. 46. 8m	3B SCH40	4. 1	4. 1	3. 2	4B SCH40	4. 7	4. 6	3. 5	5B SCH40	5. 2	5. 2	4. 3	6B SCH40	5. 6	5. 6	4. 6	8B SCH40	6. 5	6. 5	5. 5	10B SCH40	7. 2	7. 2	5. 9	<p style="text-align: right;">添付 4-1</p> <p>貫通配管の評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価を実施した評価部位の代表性を示したものである。</p> <p>2. 代表選定の考え方</p> <p>2.1 一般的知見 原子炉格納容器貫通部周りの配管に発生する応力は、原子炉格納容器貫通部の変位と、配管系の拘束条件の関係によって定められる。まず、原子炉格納容器貫通部の変位は T.P. が高くなる程大きくなる（鉛直方向）。 一方、配管は耐震性を確保するために、一定の支持間隔で支持構造物を設置する必要があるが、T.P. が高くなる程、床応答加速度が増加するため、許容応力以内に収めるために支持間隔は T.P. が高くなる程、短く設定している（表添付 4-1-1 参照）。</p> <p style="text-align: center;">表添付 4-1-1 配管設置 T.P. と耐震支持間隔の関係（例）</p> <table border="1" data-bbox="1458 762 1917 992"> <thead> <tr> <th rowspan="2">配管仕様 (炭素鋼)</th> <th colspan="2">周辺補機棟</th> </tr> <tr> <th>基礎～T.P. 17. 8m</th> <th>～T.P. 33. 1m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3B SCH40</td><td>5. 1</td><td>4. 6</td></tr> <tr><td>4B SCH40</td><td>5. 8</td><td>5. 3</td></tr> <tr><td>5B SCH40</td><td>6. 4</td><td>5. 9</td></tr> <tr><td>6B SCH40</td><td>6. 9</td><td>6. 4</td></tr> <tr><td>8B SCH40</td><td>7. 8</td><td>7. 2</td></tr> <tr><td>10B SCH40</td><td>8. 7</td><td>8. 0</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">注）既工事計画認可申請書分割第2次申請添付資料 6-4 「配管及び弁の耐震計算の方針並びに標準支持間隔の耐震計算書（I）」の配管耐震支持間隔表より抜粋</p> <p>このため、一般的には、変位が大きく、かつ、支持間隔が短くなる上部 T.P. が配管応力として厳しいと考えられる。 図添付 4-1-1 に支持構造物配置影響の説明図を示す。</p>	配管仕様 (炭素鋼)	周辺補機棟		基礎～T.P. 17. 8m	～T.P. 33. 1m	3B SCH40	5. 1	4. 6	4B SCH40	5. 8	5. 3	5B SCH40	6. 4	5. 9	6B SCH40	6. 9	6. 4	8B SCH40	7. 8	7. 2	10B SCH40	8. 7	8. 0	<p>【伊方】 資料名の相違</p>
配管仕様 (炭素鋼)	原子炉周辺補機棟																																																								
	基礎～ EL. 24. 0m	～EL. 32. 3m	～EL. 46. 8m																																																						
3B SCH40	4. 1	4. 1	3. 2																																																						
4B SCH40	4. 7	4. 6	3. 5																																																						
5B SCH40	5. 2	5. 2	4. 3																																																						
6B SCH40	5. 6	5. 6	4. 6																																																						
8B SCH40	6. 5	6. 5	5. 5																																																						
10B SCH40	7. 2	7. 2	5. 9																																																						
配管仕様 (炭素鋼)	周辺補機棟																																																								
	基礎～T.P. 17. 8m	～T.P. 33. 1m																																																							
3B SCH40	5. 1	4. 6																																																							
4B SCH40	5. 8	5. 3																																																							
5B SCH40	6. 4	5. 9																																																							
6B SCH40	6. 9	6. 4																																																							
8B SCH40	7. 8	7. 2																																																							
10B SCH40	8. 7	8. 0																																																							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2.1 今回の評価</p> <p>配管の耐震支持間隔は、設計支持間隔内で現場状況に応じて設定されていることから、配管の実支持長さをを用いて配管に発生する応力を以下の方法により算出する。</p> <p>本評価では、材料力学の片端固定はりに基づいた次式より、各貫通部に発生する変位に対する応力を算出した。</p> $\sigma = 3ED \delta / (2L^2)$ <p>E：縦弾性係数 D：外径 δ：変位 L：実支持長さ</p>	<p>2.2 今回の評価</p> <p>配管の耐震支持間隔は、上記の設計支持間隔内で現場状況に応じて設定されていることから、配管の実支持長さをを用いて配管に発生する応力を以下の方法により算出する。</p> <p>本評価では、材料力学の片端固定はりに基づいた次式より、各貫通部に発生する変位に対する応力を算出し、最大応力値を 1.0 とした場合の応力比を求めた。</p> $\sigma = 3ED \delta / (2L^2)$ <p>E：縦弾性係数 D：外径 δ：変位 L：実支持長さ</p>	<p>2.2 今回の評価</p> <p>配管の耐震支持間隔は、上記の設計支持間隔内で現場状況に応じて設定されていることから、配管の実支持長さをを用いて配管に発生する応力を以下の方法により算出する。</p> <p>本評価では、材料力学の片端固定はりに基づいた次式より、各貫通部に発生する変位に対する応力を算出し、最大応力値を 1.0 とした場合の応力比を求めた。</p> $\sigma = 3ED \delta / (2L^2)$ <p>E：縦弾性係数 D：外径 δ：変位 L：実支持長さ</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違 【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>大飯発電所3 / 4号炉</p>	<p>伊方発電所3号炉</p> <div data-bbox="772 159 1344 566"> <p>低EL.の支持構造物配置</p> <p>高EL.の支持構造物配置</p> <p>高EL.の配管は床応答加速度が大きくなるため、支持間隔を短く設定する必要がある (L1>L1', L2>L2')。このため高EL.の配管は、相対的に荷重が厳しい。</p> <p>添付図 5-1-1 支持構造物配置影響の説明図</p> </div>	<p>泊発電所3号炉</p> <div data-bbox="1400 159 2004 566"> <p>低T.P.の支持構造物配置</p> <p>高T.P.の支持構造物配置</p> <p>高T.P.の配管は床応答加速度が大きくなるため、支持間隔を短く設定する必要がある (L1>L1', L2>L2')。このため高T.P.の配管は、相対的に荷重が厳しい。</p> <p>図添付 4-1-1 支持構造物配置影響の説明図</p> </div>	<p>相違理由</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																									
<p>3. 代表部位選定結果</p> <p>大飯発電所3号炉及び4号炉の各貫通部について、前述の式により応力を計算し、ステンレス鋼及び炭素鋼それぞれについて値が最大となった貫通部を代表に選定した（添付第4-1-1表）。</p> <p>なお、選定した貫通部については配管構成等が大飯発電所3号炉及び4号炉で対称であったため、評価は3号炉のみの実施としている。</p> <p style="text-align: center;">添付第4-1-1表 選定貫通部</p> <table border="1" data-bbox="73 614 730 746"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th colspan="4">貫通配管仕様</th> <th rowspan="2">簡易手法による発生応力 [MPa]</th> </tr> <tr> <th>外径 D [mm]</th> <th>材質</th> <th>縦弾性係数 E [$\times 10^4$MPa]</th> <th>実支持長さ L [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>719.2</td> <td>SGV410</td> <td>1.85</td> <td>6.8</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td>407</td> <td>60.5</td> <td>SUS304TP</td> <td>1.83</td> <td>1.1</td> <td>48</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	貫通配管仕様				簡易手法による発生応力 [MPa]	外径 D [mm]	材質	縦弾性係数 E [$\times 10^4$ MPa]	実支持長さ L [m]	513	719.2	SGV410	1.85	6.8	89	407	60.5	SUS304TP	1.83	1.1	48	<p>3. 代表部位選定結果</p> <p>2.2に基づき、貫通部に発生する応力比を整理した結果は添付表5-1-2のとおりである。EL.が高いほど変位が大きく、応力が高い傾向を示していることから、EL. 32.3m以上の貫通部（409,410,411）を代表配管に選定した（添付表5-1-3）。</p> <p style="text-align: center;">添付表5-1-2 配管に係る応力比</p> <table border="1" data-bbox="730 383 1386 518"> <thead> <tr> <th>EL.</th> <th>変位 δ [mm]</th> <th>応力比^(注1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.3m以上(O/F)</td> <td>約49</td> <td>0.6~1.0</td> </tr> <tr> <td>24.0m~32.3m</td> <td>約24~42</td> <td>0.3~0.6</td> </tr> <tr> <td>16.2m~24.0m</td> <td>約4~18</td> <td>0.1~0.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1：最大応力値を1.0とした場合の比</p> <p style="text-align: center;">添付表5-1-3 EL. 32.3m以上の選定貫通部</p> <table border="1" data-bbox="730 614 1386 774"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th colspan="4">貫通配管仕様</th> </tr> <tr> <th>外径 D [mm]</th> <th>材質</th> <th>縦弾性係数 E [$\times 10^4$MPa]</th> <th>実支持長さ L [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>409</td> <td>267.4</td> <td>SUS304TP</td> <td>1.83</td> <td>3.9</td> </tr> <tr> <td>410</td> <td>165.2</td> <td>STS370</td> <td>1.91</td> <td>3.9</td> </tr> <tr> <td>411</td> <td>267.4</td> <td>SUS304TP</td> <td>1.83</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table>	EL.	変位 δ [mm]	応力比 ^(注1)	32.3m以上(O/F)	約49	0.6~1.0	24.0m~32.3m	約24~42	0.3~0.6	16.2m~24.0m	約4~18	0.1~0.6	貫通部番号	貫通配管仕様				外径 D [mm]	材質	縦弾性係数 E [$\times 10^4$ MPa]	実支持長さ L [m]	409	267.4	SUS304TP	1.83	3.9	410	165.2	STS370	1.91	3.9	411	267.4	SUS304TP	1.83	5.0	<p>3. 代表部位選定結果</p> <p>2.2に基づき、貫通部に発生する応力比を整理した結果は表添付4-1-2のとおりである。T.P.が高いほど変位が大きく、応力が高い傾向を示していることから、T.P. 33.1m以上の貫通部（414, 419）を代表配管に選定した（表添付4-1-3）。</p> <p style="text-align: center;">表添付4-1-2 配管に係る応力比</p> <table border="1" data-bbox="1386 391 2042 518"> <thead> <tr> <th>T.P.</th> <th>変位 δ [mm]</th> <th>応力比^(注1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33.1m以上(O/F)</td> <td>約50~57</td> <td>0.9~1.0</td> </tr> <tr> <td>24.8m~33.1m</td> <td>約25~38</td> <td>0.4~0.7</td> </tr> <tr> <td>17.8m~24.8m</td> <td>約4~17</td> <td>0.1~0.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1：最大応力値を1.0とした場合の比</p> <p style="text-align: center;">表添付4-1-3 T.P. 33.1m以上の選定貫通部</p> <table border="1" data-bbox="1386 614 2042 746"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th colspan="4">貫通配管仕様</th> </tr> <tr> <th>外径 D [mm]</th> <th>材質</th> <th>縦弾性係数 E [$\times 10^4$MPa]</th> <th>実支持長さ L [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>414</td> <td>165.2</td> <td>STS370</td> <td>1.91</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>419</td> <td>267.4</td> <td>SUS304TP</td> <td>1.83</td> <td>3.2</td> </tr> </tbody> </table>	T.P.	変位 δ [mm]	応力比 ^(注1)	33.1m以上(O/F)	約50~57	0.9~1.0	24.8m~33.1m	約25~38	0.4~0.7	17.8m~24.8m	約4~17	0.1~0.3	貫通部番号	貫通配管仕様				外径 D [mm]	材質	縦弾性係数 E [$\times 10^4$ MPa]	実支持長さ L [m]	414	165.2	STS370	1.91	3.5	419	267.4	SUS304TP	1.83	3.2	<p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器 型式の相違による。 【伊方】 設備の相違</p>
貫通部番号		貫通配管仕様					簡易手法による発生応力 [MPa]																																																																																					
	外径 D [mm]	材質	縦弾性係数 E [$\times 10^4$ MPa]	実支持長さ L [m]																																																																																								
513	719.2	SGV410	1.85	6.8	89																																																																																							
407	60.5	SUS304TP	1.83	1.1	48																																																																																							
EL.	変位 δ [mm]	応力比 ^(注1)																																																																																										
32.3m以上(O/F)	約49	0.6~1.0																																																																																										
24.0m~32.3m	約24~42	0.3~0.6																																																																																										
16.2m~24.0m	約4~18	0.1~0.6																																																																																										
貫通部番号	貫通配管仕様																																																																																											
	外径 D [mm]	材質	縦弾性係数 E [$\times 10^4$ MPa]	実支持長さ L [m]																																																																																								
409	267.4	SUS304TP	1.83	3.9																																																																																								
410	165.2	STS370	1.91	3.9																																																																																								
411	267.4	SUS304TP	1.83	5.0																																																																																								
T.P.	変位 δ [mm]	応力比 ^(注1)																																																																																										
33.1m以上(O/F)	約50~57	0.9~1.0																																																																																										
24.8m~33.1m	約25~38	0.4~0.7																																																																																										
17.8m~24.8m	約4~17	0.1~0.3																																																																																										
貫通部番号	貫通配管仕様																																																																																											
	外径 D [mm]	材質	縦弾性係数 E [$\times 10^4$ MPa]	実支持長さ L [m]																																																																																								
414	165.2	STS370	1.91	3.5																																																																																								
419	267.4	SUS304TP	1.83	3.2																																																																																								

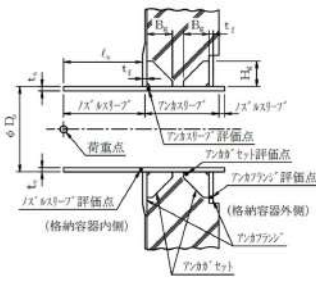
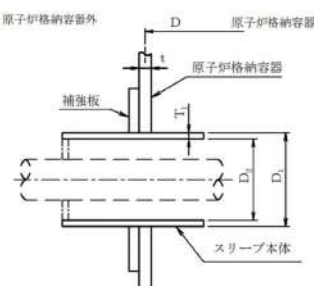
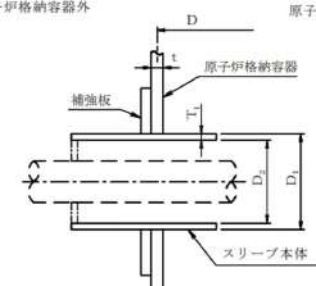
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>5. 配管貫通部 スリーブ</p> <p>5.1 評価方針</p> <p>スリーブに考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力に対して十分な剛性を有することから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、スリーブ本体の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受けること、及び原子炉格納容器の変形に伴い配管から荷重を受けることによる、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、設計・建設規格の解説表PVB-3110-1において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっていることから、スリーブ本体に生じる一次応力が、供用状態Dの制限値を満足することを確認する。</p> <p>あわせて、貫通部アンカについても同様に、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器の変形に伴う配管からの荷重が作用するため、これらの荷重によって生じる応力が、「発電用原子力設備規格コンクリート製原子炉格納容器規格（2003年版）」（以下「CCV規格という。）で規定される荷重状態IVの制限値を満足することを確認する。</p> <p>なお、ノズルスリーブと原子炉格納容器との取合部は、高温時の熱荷重等による二次応力の影響が大きいことから、高温時の状況の確認に資するため、一次+二次応力評価を実施する。</p> <p>評価は大飯発電所3号炉及び4号炉において、スリーブの一次応力が大きくなる主蒸気配管(52B)貫通部を代表とし、実施する。</p>	<p>6. 配管貫通部 スリーブ</p> <p>6.1 評価方針</p> <p>スリーブ本体及び取付部（以下「スリーブ」という。）の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力がスリーブに生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、スリーブの機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、設計・建設規格の解説表PVB-3110-1において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p> <p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度毎に材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内Su値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである。（設計・建設規格 解説GNR-2200）</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する200℃、2Pdの環境下でのスリーブの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率をP_0（一次一般膜応力強さ）には1.5、P_0+P_0（一次局部膜応力強さ+一次曲げ応力強さ）には1.0とした評価を行う。すなわち、スリーブに発生する応力が、P_0が$2/3Su$、P_0+P_0がSu以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説PVB-3111に示すように、供用状態DのP_0、P_0+P_0の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（1次冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、P_0は$2/3Su$、P_0+P_0は$1.5 \times 2/3Su (=Su)$と規定されている。前者は、膜応力であり断面の応力がSuに到達すると直ちに破損に至るため割下げ率1.5を考慮して規定されているが、後者は、断面表面がSuに到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は1.0としている。</p>	<p>5. 配管貫通部 スリーブ</p> <p>5.1 評価方針</p> <p>スリーブ本体及び取付部（以下「スリーブ」という。）の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力がスリーブに生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、スリーブの機能喪失要因は、高温状態で内圧を受けること、及び原子炉格納容器の変形に伴い配管から荷重を受けることによる、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>ここで、設計・建設規格の解説表PVB-3110-1において、延性破壊評価は一次応力の評価を実施することとなっている。</p> <p>一方、設計・建設規格における一次応力強さの許容値は、材料の種類及び温度ごとに材料試験（引張試験）を実施した結果を基に国内Su値検討会で設定された設計引張強さ（Su）に割下げ率を考慮して設定されたものである（設計・建設規格 解説GNR-2200）。</p> <p>今回の評価は、設計基準である最高使用温度及び最高使用圧力を超過する200℃、2Pdの環境下でのスリーブの構造健全性を確認するものであるため、上記割下げ率をP_0（一次一般膜応力強さ）には1.5、P_0+P_0（一次局部膜応力強さ+一次曲げ応力強さ）には1.0とした評価を行う。すなわち、スリーブに発生する応力が、P_0が$2/3Su$、P_0+P_0がSu以下であれば、延性破壊には至らず、構造は健全で機能要求（放射性物質の閉じ込め機能）を確保できると考える。</p> <p>この許容値の考え方は、設計・建設規格 解説PVB-3111に示すように、供用状態DのP_0、P_0+P_0の許容値と同等である。なお、耐圧機能維持の観点から、安全評価上の仮定（原子炉冷却材喪失事故を想定）に保証を与える目的で応力評価を行う設計・建設規格の供用状態Dの許容応力は、鋼材の究極的な強さを基に、弾性計算により塑性不安定現象の評価を行うことへの理論的安全裕度を考慮して定めたものであり、P_0は$2/3Su$、P_0+P_0は$1.5 \times 2/3Su (=Su)$と規定されている。前者は、膜応力であり断面の応力がSuに到達すると直ちに破損に至るため割下げ率1.5を考慮して規定されているが、後者は、断面表面がSuに到達しても断面内部は更なる耐荷能力があり直ちに破損には至らないため割下げ率は1.0としている。</p>	<p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>5.2 評価</p> <p>5.2.1 スリーブの仕様</p> <p>スリーブの基本形状を第5-1図に、仕様及び評価条件を第5-1表に示す。</p>  <p>第5-1図 スリーブ基本形状</p>	<p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次+二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ (Su) とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、一次+二次応力の許容値を設計引張強さ (Su) とする。</p> <p>具体的には、200℃、2Pd の環境下において、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器変位による配管荷重が端板に作用しており、その結果、スリーブに生じる応力が大きい貫通部を代表として選定し（添付 6-1）、スリーブにかかる一次+二次応力強さが、200℃における設計引張強さ (Su) 以下になること、また、一次一般膜応力強さが 2/3Su 以下になることを確認し、スリーブの損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認する。なお、上記はスリーブ取付部に関するものであり、スリーブ本体については、設計・建設規格 表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 α (=1.3) を考慮して一次+二次応力評価の許容値を設定する。</p> <p>なお、伸縮式配管貫通部では伸縮継手により原子炉格納容器の事故時変位を吸収し、貫通配管からスリーブに作用する荷重は小さくなるため、固定式配管貫通部を対象とする。</p> <p>6.2 評価</p> <p>6.2.1 スリーブ本体の仕様</p> <p>スリーブ本体の仕様及び評価条件を表6-1に示す。</p>  <p>図6-1 スリーブ本体概略図</p>	<p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次+二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ (Su) とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、一次+二次応力の許容値を設計引張強さ (Su) とする。</p> <p>具体的には、200℃、2Pd の環境下において、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器変位による配管荷重が端板に作用しており、その結果、スリーブに生じる応力が大きい貫通部を代表として選定し（添付 5-1）、スリーブにかかる一次+二次応力強さが、200℃における設計引張強さ (Su) 以下になること、また、一次一般膜応力強さが 2/3Su 以下になることを確認し、スリーブの損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認する。なお、上記はスリーブ取付部に関するものであり、スリーブ本体については、設計・建設規格 表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 α (=1.3) を考慮して一次+二次応力評価の許容値を設定する。</p> <p>なお、原子炉格納容器の変位の影響を受けやすい、固定式配管貫通部を対象とする。</p> <p>また、貫通部スリーブの溶接は、原子炉格納容器本体と同様にクラス MC 容器的溶接規格によって実施されており、同規格の要求事項である「母材の強度と同等以上の強度を有すること」を機械試験や非破壊試験を行って確認していることから、以降の評価では母材部と同等に扱っている。</p> <p>5.2 評価</p> <p>5.2.1 スリーブの仕様</p> <p>スリーブの基本形状を図5-1に、仕様及び評価条件を表5-1に示す。</p>  <p>図5-1 スリーブ基本形状</p>	<p>相違理由</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映 (添付6-1)。</p> <p>【伊方】 記載充実 の強度と同等以上の強度を有すること」を機械試験や非破壊試験を行って確認していることから、以降の評価では母材部と同等に扱っている。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

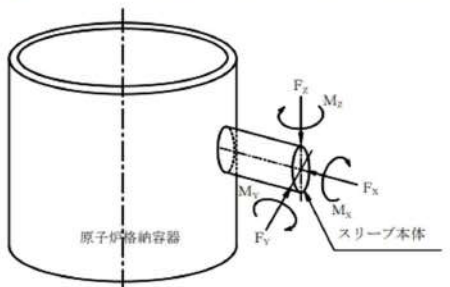
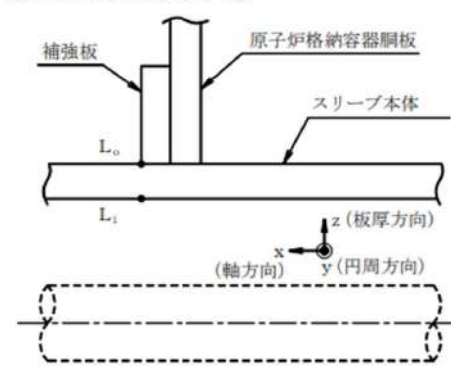
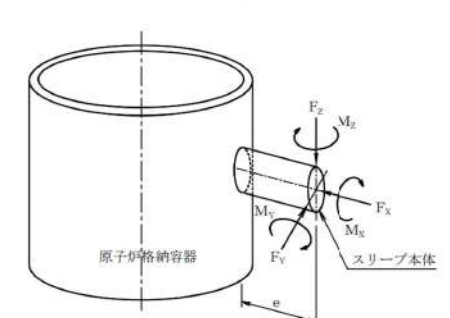
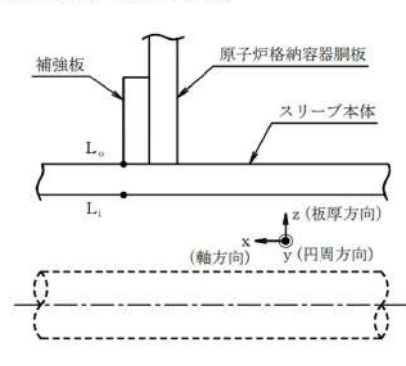
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																												
<p>大飯発電所3 / 4号炉</p> <p>第5-1表 スリーブの仕様及び評価条件</p> <table border="1" data-bbox="136 177 674 533"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>大飯3、4号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>記号</td><td>52B</td></tr> <tr><td>貫通部番号</td><td>513</td></tr> <tr><td>スリーブ外径 D₁(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ板厚 t_s(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>荷重点までの距離ℓ_s(mm) (注)</td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ及び貫通部アンカ材質</td><td>SGV49 (SGV480)</td></tr> <tr><td>アンカフランジ板厚 t_f(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>アンカガセット高さ H_a(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>アンカガセット幅(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>アンカガセット板厚(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>アンカガセット枚数</td><td></td></tr> <tr><td>アンカ型式</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(注) ℓ_sは荷重点までの距離で最大の長さを示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>	項目	大飯3、4号炉	記号	52B	貫通部番号	513	スリーブ外径 D ₁ (mm)		スリーブ板厚 t _s (mm)		荷重点までの距離ℓ _s (mm) (注)		スリーブ及び貫通部アンカ材質	SGV49 (SGV480)	アンカフランジ板厚 t _f (mm)		アンカガセット高さ H _a (mm)		アンカガセット幅(mm)		アンカガセット板厚(mm)		アンカガセット枚数		アンカ型式		<p>伊方発電所3号炉</p> <p>表6-1 スリーブ本体の仕様及び評価条件</p> <table border="1" data-bbox="790 172 1323 542"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th colspan="2">数値他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>評価対象貫通部番号</td><td>410</td><td>409、411</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)</td><td>0.566</td><td>0.566</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器内温度 : T(°C)</td><td>200</td><td>200</td></tr> <tr><td>スリーブ本体の外径 : D₁(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ本体の内径 : D₂(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ本体の厚さ : T₁(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>原子炉格納容器板心直径 : D (mm)</td><td>40044.5</td><td>40044.5</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器の厚さ : t (mm)</td><td>44.5</td><td>44.5</td></tr> <tr><td>評価対象スリーブ呼び径</td><td>14B</td><td>φ548</td></tr> </tbody> </table> <p>6.2.2 スリーブ本体の計算方法</p> <p>6.2.2.1 記号の定義</p> <p>スリーブ本体の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="750 767 1359 1219"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>mm²</td> <td>評価点におけるスリーブ本体断面積 $A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>N・mm</td> <td>曲げ剛性 $D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}$</td> </tr> <tr> <td>D₁</td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の外径</td> </tr> <tr> <td>D₂</td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の内径</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める 縦弾性係数 E= 191,000 (MPa)</td> </tr> <tr> <td>F_x</td> <td>N</td> <td>配管荷重による X 方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_y</td> <td>N</td> <td>配管荷重による Y 方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_z</td> <td>N</td> <td>配管荷重による Z 方向反力</td> </tr> </tbody> </table>	項目	数値他		評価対象貫通部番号	410	409、411	原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)	0.566	0.566	原子炉格納容器内温度 : T(°C)	200	200	スリーブ本体の外径 : D ₁ (mm)			スリーブ本体の内径 : D ₂ (mm)			スリーブ本体の厚さ : T ₁ (mm)			原子炉格納容器板心直径 : D (mm)	40044.5	40044.5	原子炉格納容器の厚さ : t (mm)	44.5	44.5	評価対象スリーブ呼び径	14B	φ548	記号	単位	説明	A	mm ²	評価点におけるスリーブ本体断面積 $A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$	D	N・mm	曲げ剛性 $D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}$	D ₁	mm	スリーブ本体の外径	D ₂	mm	スリーブ本体の内径	E	MPa	原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める 縦弾性係数 E= 191,000 (MPa)	F _x	N	配管荷重による X 方向反力	F _y	N	配管荷重による Y 方向反力	F _z	N	配管荷重による Z 方向反力	<p>泊発電所3号炉</p> <p>表5-1 スリーブの仕様及び評価条件</p> <table border="1" data-bbox="1397 167 2007 504"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th colspan="2">泊発電所3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>評価対象貫通部番号</td><td>413、414</td><td>419</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)</td><td>0.566</td><td>0.566</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器内温度 : T(°C)</td><td>200</td><td>200</td></tr> <tr><td>スリーブ本体の外径 : D₁(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ本体の内径 : D₂(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ本体の厚さ : T₁(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>原子炉格納容器板心直径 : D (mm)</td><td>40044.5</td><td>40044.5</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器の厚さ : t (mm)</td><td>44.5</td><td>44.5</td></tr> <tr><td>評価対象貫通部スリーブ本体呼び径</td><td>14B</td><td>φ548</td></tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> <p>枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p> </div> <p>5.2.2 スリーブ本体</p> <p>5.2.2.1 記号の定義</p> <p>スリーブ本体の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1384 772 2029 1219"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>mm²</td> <td>評価点におけるスリーブ本体断面積 $A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>N・mm</td> <td>曲げ剛性 $D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}$</td> </tr> <tr> <td>D₁</td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の外径</td> </tr> <tr> <td>D₂</td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の内径</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める 縦弾性係数 E=191,000 (MPa)</td> </tr> <tr> <td>F_x</td> <td>N</td> <td>配管荷重による X 方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_y</td> <td>N</td> <td>配管荷重による Y 方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_z</td> <td>N</td> <td>配管荷重による Z 方向反力</td> </tr> </tbody> </table>	項目	泊発電所3号炉		評価対象貫通部番号	413、414	419	原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)	0.566	0.566	原子炉格納容器内温度 : T(°C)	200	200	スリーブ本体の外径 : D ₁ (mm)			スリーブ本体の内径 : D ₂ (mm)			スリーブ本体の厚さ : T ₁ (mm)			原子炉格納容器板心直径 : D (mm)	40044.5	40044.5	原子炉格納容器の厚さ : t (mm)	44.5	44.5	評価対象貫通部スリーブ本体呼び径	14B	φ548	記号	単位	説明	A	mm ²	評価点におけるスリーブ本体断面積 $A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$	D	N・mm	曲げ剛性 $D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}$	D ₁	mm	スリーブ本体の外径	D ₂	mm	スリーブ本体の内径	E	MPa	原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める 縦弾性係数 E=191,000 (MPa)	F _x	N	配管荷重による X 方向反力	F _y	N	配管荷重による Y 方向反力	F _z	N	配管荷重による Z 方向反力	
項目	大飯3、4号炉																																																																																																																																														
記号	52B																																																																																																																																														
貫通部番号	513																																																																																																																																														
スリーブ外径 D ₁ (mm)																																																																																																																																															
スリーブ板厚 t _s (mm)																																																																																																																																															
荷重点までの距離ℓ _s (mm) (注)																																																																																																																																															
スリーブ及び貫通部アンカ材質	SGV49 (SGV480)																																																																																																																																														
アンカフランジ板厚 t _f (mm)																																																																																																																																															
アンカガセット高さ H _a (mm)																																																																																																																																															
アンカガセット幅(mm)																																																																																																																																															
アンカガセット板厚(mm)																																																																																																																																															
アンカガセット枚数																																																																																																																																															
アンカ型式																																																																																																																																															
項目	数値他																																																																																																																																														
評価対象貫通部番号	410	409、411																																																																																																																																													
原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)	0.566	0.566																																																																																																																																													
原子炉格納容器内温度 : T(°C)	200	200																																																																																																																																													
スリーブ本体の外径 : D ₁ (mm)																																																																																																																																															
スリーブ本体の内径 : D ₂ (mm)																																																																																																																																															
スリーブ本体の厚さ : T ₁ (mm)																																																																																																																																															
原子炉格納容器板心直径 : D (mm)	40044.5	40044.5																																																																																																																																													
原子炉格納容器の厚さ : t (mm)	44.5	44.5																																																																																																																																													
評価対象スリーブ呼び径	14B	φ548																																																																																																																																													
記号	単位	説明																																																																																																																																													
A	mm ²	評価点におけるスリーブ本体断面積 $A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$																																																																																																																																													
D	N・mm	曲げ剛性 $D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}$																																																																																																																																													
D ₁	mm	スリーブ本体の外径																																																																																																																																													
D ₂	mm	スリーブ本体の内径																																																																																																																																													
E	MPa	原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める 縦弾性係数 E= 191,000 (MPa)																																																																																																																																													
F _x	N	配管荷重による X 方向反力																																																																																																																																													
F _y	N	配管荷重による Y 方向反力																																																																																																																																													
F _z	N	配管荷重による Z 方向反力																																																																																																																																													
項目	泊発電所3号炉																																																																																																																																														
評価対象貫通部番号	413、414	419																																																																																																																																													
原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)	0.566	0.566																																																																																																																																													
原子炉格納容器内温度 : T(°C)	200	200																																																																																																																																													
スリーブ本体の外径 : D ₁ (mm)																																																																																																																																															
スリーブ本体の内径 : D ₂ (mm)																																																																																																																																															
スリーブ本体の厚さ : T ₁ (mm)																																																																																																																																															
原子炉格納容器板心直径 : D (mm)	40044.5	40044.5																																																																																																																																													
原子炉格納容器の厚さ : t (mm)	44.5	44.5																																																																																																																																													
評価対象貫通部スリーブ本体呼び径	14B	φ548																																																																																																																																													
記号	単位	説明																																																																																																																																													
A	mm ²	評価点におけるスリーブ本体断面積 $A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$																																																																																																																																													
D	N・mm	曲げ剛性 $D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}$																																																																																																																																													
D ₁	mm	スリーブ本体の外径																																																																																																																																													
D ₂	mm	スリーブ本体の内径																																																																																																																																													
E	MPa	原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める 縦弾性係数 E=191,000 (MPa)																																																																																																																																													
F _x	N	配管荷重による X 方向反力																																																																																																																																													
F _y	N	配管荷重による Y 方向反力																																																																																																																																													
F _z	N	配管荷重による Z 方向反力																																																																																																																																													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

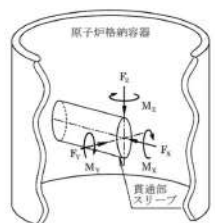
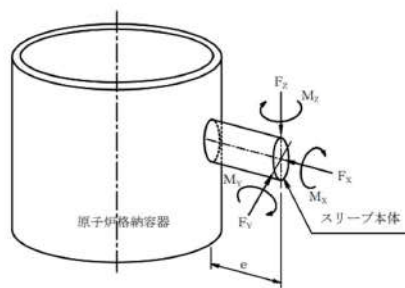
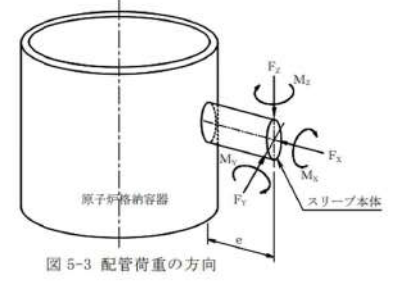
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M_0</td> <td>N・mm/mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(曲げモーメント)</td> </tr> <tr> <td>M_x</td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_y</td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_z</td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td>Q_0</td> <td>N/mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(せん断力)</td> </tr> <tr> <td>R_0</td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体板心半径</td> </tr> <tr> <td>S_0</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ</td> </tr> <tr> <td>T_1</td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の厚さ</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>mm³</td> <td>評価点におけるスリーブ本体断面係数 $Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}$</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>mm</td> <td>荷重作用点の距離</td> </tr> <tr> <td>w_0</td> <td>mm</td> <td>不静定荷重によるスリーブ本体変位</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>-</td> <td>スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比</td> </tr> <tr> <td>β</td> <td>mm⁻¹</td> <td>不静定荷重及び変位の算出に用いる係数</td> </tr> <tr> <td>δ_0</td> <td>mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位</td> </tr> <tr> <td>γ_0</td> <td>rad</td> <td>原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角</td> </tr> <tr> <td>ν</td> <td>-</td> <td>ポアソン比 $\nu = 0.3$</td> </tr> <tr> <td>θ_0</td> <td>rad</td> <td>不静定荷重によるスリーブ本体回転角</td> </tr> <tr> <td>σ_x</td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体軸方向応力</td> </tr> <tr> <td>σ_y</td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体円周方向応力</td> </tr> <tr> <td>σ_z</td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体板厚方向応力</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	説明	M_0	N・mm/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(曲げモーメント)	M_x	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント	M_y	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント	M_z	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	Q_0	N/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(せん断力)	R_0	mm	スリーブ本体板心半径	S_0	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ	T_1	mm	スリーブ本体の厚さ	Z	mm ³	評価点におけるスリーブ本体断面係数 $Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}$	e	mm	荷重作用点の距離	w_0	mm	不静定荷重によるスリーブ本体変位	α	-	スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比	β	mm ⁻¹	不静定荷重及び変位の算出に用いる係数	δ_0	mm	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位	γ_0	rad	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角	ν	-	ポアソン比 $\nu = 0.3$	θ_0	rad	不静定荷重によるスリーブ本体回転角	σ_x	MPa	スリーブ本体軸方向応力	σ_y	MPa	スリーブ本体円周方向応力	σ_z	MPa	スリーブ本体板厚方向応力	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>M_0</td> <td>N・mm/mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力による不静定荷重 (曲げモーメント)</td> </tr> <tr> <td>M_x</td> <td>N・m</td> <td>配管荷重による X 軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_y</td> <td>N・m</td> <td>配管荷重による Y 軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_z</td> <td>N・m</td> <td>配管荷重による Z 軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td>Q_0</td> <td>N/mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力による不静定荷重 (せん断力)</td> </tr> <tr> <td>R_0</td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体板心半径</td> </tr> <tr> <td>S_0</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9 に定める設計引張強さ</td> </tr> <tr> <td>T_1</td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の厚さ</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>mm³</td> <td>評価点におけるスリーブ本体断面係数 $Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}$</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>e</td> <td>mm</td> <td>荷重作用点の距離</td> </tr> <tr> <td>w_0</td> <td>mm</td> <td>不静定荷重によるスリーブ本体変位</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>-</td> <td>スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比</td> </tr> <tr> <td>β</td> <td>mm⁻¹</td> <td>不静定荷重及び変位の算出に用いる係数</td> </tr> <tr> <td>δ_0</td> <td>mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位</td> </tr> <tr> <td>γ_0</td> <td>rad</td> <td>原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角</td> </tr> <tr> <td>ν</td> <td>-</td> <td>ポアソン比 $\nu = 0.3$</td> </tr> <tr> <td>θ_0</td> <td>rad</td> <td>不静定荷重によるスリーブ本体回転角</td> </tr> <tr> <td>σ_x</td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体軸方向応力</td> </tr> <tr> <td>σ_y</td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体円周方向応力</td> </tr> <tr> <td>σ_z</td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体板厚方向応力</td> </tr> </tbody> </table>	M_0	N・mm/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重 (曲げモーメント)	M_x	N・m	配管荷重による X 軸回りのねじりモーメント	M_y	N・m	配管荷重による Y 軸回りの曲げモーメント	M_z	N・m	配管荷重による Z 軸回りの曲げモーメント	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	Q_0	N/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重 (せん断力)	R_0	mm	スリーブ本体板心半径	S_0	MPa	原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9 に定める設計引張強さ	T_1	mm	スリーブ本体の厚さ	Z	mm ³	評価点におけるスリーブ本体断面係数 $Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}$	記号	単位	説明	e	mm	荷重作用点の距離	w_0	mm	不静定荷重によるスリーブ本体変位	α	-	スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比	β	mm ⁻¹	不静定荷重及び変位の算出に用いる係数	δ_0	mm	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位	γ_0	rad	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角	ν	-	ポアソン比 $\nu = 0.3$	θ_0	rad	不静定荷重によるスリーブ本体回転角	σ_x	MPa	スリーブ本体軸方向応力	σ_y	MPa	スリーブ本体円周方向応力	σ_z	MPa	スリーブ本体板厚方向応力	
記号	単位	説明																																																																																																																																					
M_0	N・mm/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(曲げモーメント)																																																																																																																																					
M_x	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント																																																																																																																																					
M_y	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント																																																																																																																																					
M_z	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																																																																																					
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																																																					
Q_0	N/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(せん断力)																																																																																																																																					
R_0	mm	スリーブ本体板心半径																																																																																																																																					
S_0	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ																																																																																																																																					
T_1	mm	スリーブ本体の厚さ																																																																																																																																					
Z	mm ³	評価点におけるスリーブ本体断面係数 $Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}$																																																																																																																																					
e	mm	荷重作用点の距離																																																																																																																																					
w_0	mm	不静定荷重によるスリーブ本体変位																																																																																																																																					
α	-	スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比																																																																																																																																					
β	mm ⁻¹	不静定荷重及び変位の算出に用いる係数																																																																																																																																					
δ_0	mm	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位																																																																																																																																					
γ_0	rad	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角																																																																																																																																					
ν	-	ポアソン比 $\nu = 0.3$																																																																																																																																					
θ_0	rad	不静定荷重によるスリーブ本体回転角																																																																																																																																					
σ_x	MPa	スリーブ本体軸方向応力																																																																																																																																					
σ_y	MPa	スリーブ本体円周方向応力																																																																																																																																					
σ_z	MPa	スリーブ本体板厚方向応力																																																																																																																																					
M_0	N・mm/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重 (曲げモーメント)																																																																																																																																					
M_x	N・m	配管荷重による X 軸回りのねじりモーメント																																																																																																																																					
M_y	N・m	配管荷重による Y 軸回りの曲げモーメント																																																																																																																																					
M_z	N・m	配管荷重による Z 軸回りの曲げモーメント																																																																																																																																					
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																																																					
Q_0	N/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重 (せん断力)																																																																																																																																					
R_0	mm	スリーブ本体板心半径																																																																																																																																					
S_0	MPa	原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9 に定める設計引張強さ																																																																																																																																					
T_1	mm	スリーブ本体の厚さ																																																																																																																																					
Z	mm ³	評価点におけるスリーブ本体断面係数 $Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}$																																																																																																																																					
記号	単位	説明																																																																																																																																					
e	mm	荷重作用点の距離																																																																																																																																					
w_0	mm	不静定荷重によるスリーブ本体変位																																																																																																																																					
α	-	スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比																																																																																																																																					
β	mm ⁻¹	不静定荷重及び変位の算出に用いる係数																																																																																																																																					
δ_0	mm	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位																																																																																																																																					
γ_0	rad	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角																																																																																																																																					
ν	-	ポアソン比 $\nu = 0.3$																																																																																																																																					
θ_0	rad	不静定荷重によるスリーブ本体回転角																																																																																																																																					
σ_x	MPa	スリーブ本体軸方向応力																																																																																																																																					
σ_y	MPa	スリーブ本体円周方向応力																																																																																																																																					
σ_z	MPa	スリーブ本体板厚方向応力																																																																																																																																					

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>6.2.2.2 計算方法</p> <p>(1) 基本事項</p> <p>原子炉格納容器内圧力及び配管荷重による応力の計算を行う。なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p>  <p>(2) 評価点</p> <p>スリーブ本体の評価点は、スリーブ本体のうち最大応力の生じる点とし、次の図のL₁及びL₀点とする。</p>  <p>なお、応力の方向は次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> σ_x：スリーブ本体軸方向応力 σ_y：スリーブ本体円周方向応力 σ_z：スリーブ本体板厚方向応力 	<p>5.2.2.2 計算方法</p> <p>(1) 基本事項</p> <p>原子炉格納容器内圧力及び配管荷重による応力の計算を行う。なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p>  <p>(2) 評価点</p> <p>スリーブ本体の評価点は、スリーブ本体のうち最大応力の生じる点とし、図5-2のL₁及びL₀点とする。</p>  <p>図5-2 スリーブ本体の評価点</p> <p>なお、応力の方向は次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> σ_x：スリーブ本体軸方向応力 σ_y：スリーブ本体円周方向応力 σ_z：スリーブ本体板厚方向応力 	

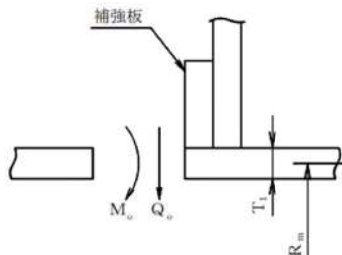
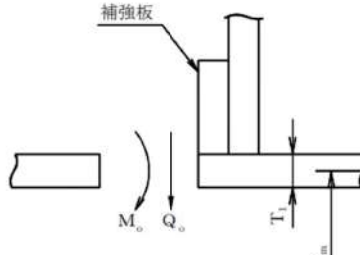
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																															
<p>5.2.2 評価荷重</p> <p>評価に用いる荷重は次の通りとする。</p> <p>(1) 原子炉格納容器内圧力、温度</p> <p>スリーブ本体に作用する圧力及び温度条件を第5-2表に示す。</p> <p>(2) 配管荷重</p> <p>スリーブ本体に作用する配管外力を4. 配管貫通部貫通配管に示す配管について多質点系はりモデルにより算出する。</p> <p>この外力を安全側に1000N、1000N・m単位で切り上げたものを配管荷重とする。配管荷重として考慮するものを以下に示す。</p> <p>① 配管自重による反力及びモーメント</p> <p>② 配管熱膨張による反力及びモーメント</p> <p>③ 事故時の原子炉格納容器熱膨張に伴う相対変位による反力及びモーメント</p> <p>配管荷重の方向を第5-2図に、配管荷重を第5-3表に示す。</p> <p>なお、外力の算出に使用した解析コードは、「MSAP」である。</p> <p>第5-2表 評価に用いる圧力、温度荷重</p> <table border="1" data-bbox="168 861 638 1013"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>大飯3、4号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>貫通部番号</td> <td>513</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内圧 (MPa)</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器温度 (°C)</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>貫通部スリーブ評価温度 (°C)</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="224 1276 582 1412"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F_x</td> <td>N</td> <td>配管荷重によるX方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_y</td> <td>N</td> <td>配管荷重によるY方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_z</td> <td>N</td> <td>配管荷重によるZ方向反力</td> </tr> <tr> <td>M_x</td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_y</td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_z</td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> </tbody> </table> <p>第5-2図 配管荷重の方向</p>	項目	大飯3、4号炉	貫通部番号	513	原子炉格納容器内圧 (MPa)	0.78	原子炉格納容器温度 (°C)	200	貫通部スリーブ評価温度 (°C)	200	記号	単位	説明	F_x	N	配管荷重によるX方向反力	F_y	N	配管荷重によるY方向反力	F_z	N	配管荷重によるZ方向反力	M_x	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント	M_y	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント	M_z	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	<p>比較のため順序入替 6.2.2.2 計算方法 (3)計算方法 (3) 計算方法</p> <p>a. 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>b. 配管荷重による応力</p> <p>(a) 配管荷重</p> <p>スリーブ本体に作用する配管外力を5. 配管貫通部貫通配管に示す配管について多質点系はりモデルにより算出する。</p> <p>この外力を安全側に1000N、1000N・m単位で切り上げたものを配管荷重とする。配管荷重として考慮するものを以下に示す。</p> <p>①配管自重による反力及びモーメント</p> <p>②配管熱膨張による反力及びモーメント</p> <p>③事故時の原子炉格納容器熱膨張に伴う相対変位による反力及びモーメント</p> <p>配管荷重を表6-3に示す。また、表6-3に示す配管荷重は、次のとおり作用する。</p> <p>なお、外力の算出に使用した解析コードは、「MSAP」である。</p> 	<p>(3) 評価荷重</p> <p>a. 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>b. 配管荷重による応力</p> <p>(a) 配管荷重</p> <p>スリーブ本体に作用する配管外力を4. 配管貫通部貫通配管に示す配管について多質点系はりモデルにより算出する。</p> <p>この外力を安全側に1000N、1000N・m単位で切り上げたものを配管荷重とする。配管荷重として考慮するものを以下に示す。</p> <p>① 配管自重による反力及びモーメント</p> <p>② 配管熱膨張による反力及びモーメント</p> <p>③ 事故時の原子炉格納容器熱膨張に伴う相対変位による反力及びモーメント</p> <p>配管荷重の方向を図5-3に示す。また、表5-2に示す配管荷重は、次のとおり作用する。</p> <p>なお、外力の算出に使用した解析コードは、「MSAP」である。</p> 	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>
項目	大飯3、4号炉																																	
貫通部番号	513																																	
原子炉格納容器内圧 (MPa)	0.78																																	
原子炉格納容器温度 (°C)	200																																	
貫通部スリーブ評価温度 (°C)	200																																	
記号	単位	説明																																
F_x	N	配管荷重によるX方向反力																																
F_y	N	配管荷重によるY方向反力																																
F_z	N	配管荷重によるZ方向反力																																
M_x	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント																																
M_y	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント																																
M_z	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

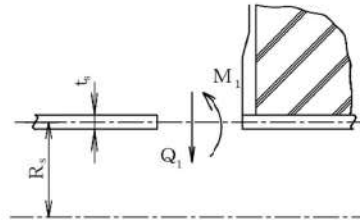
大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 応力算出方法</p> <p>a. 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>当該貫通部のスリーブは、原子炉格納容器内で配管と取り合う為、原子炉格納容器内圧力はノズルスリーブに対しては外圧として作用するが、ここでは温度荷重により生じる応力との組合せにおいて同方向の組合せとなる様、内圧として応力を計算する。</p> <p>(a) 一次一般膜応力</p> <p>原子炉格納容器内圧力 (0.78MPa) が、ノズルスリーブの板心に作用するとして、ノズルスリーブの長手軸方向の応力 (σ_x)、ノズルスリーブの周方向応力 (σ_y)、ノズルスリーブの板厚方向応力 (σ_z) を算出する。</p> <p>(b) 一次局部膜応力の計算</p> <p>一次局部膜応力はノズルスリーブ評価点の円周方向にのみ生じ、その値は次式による。</p> $\sigma_y = \frac{E \cdot \delta_p}{R_s}$ <p>E : 191000 (MPa) (at 200°C) δ_p : 原子炉格納容器内圧力による胴の半径方向の変位で次式による。(内向きを正) $= -\frac{P \cdot R_s^2}{E \cdot t_s} \left(1 - \frac{\nu}{2}\right) = -0.0453$ P : 原子炉格納容器内圧力 (MPa) = 0.78 R_s : ノズルスリーブの板心半径 (mm) = 644.4 t_s : ノズルスリーブの板厚 (mm) = 32 ν : ノズルスリーブのポアソン比 = 0.3</p> <p>計算の結果を第5-4表に示す。</p>	<p>(a) 計算要領</p> <p>補強板との取付部を固定として、不静定荷重（曲げモーメントM_o及びせん断力Q_o）を求め、応力の計算を行う。</p> <p>ここで、不静定荷重M_o及びQ_oは次の図に示す方向を正とする。また、変位はスリーブ本体外向きを正、回転角は右回りを正とする。</p>  <p>(b) 不静定荷重M_o及びQ_o。</p> <p>評価点における変位及び回転角に関する連続の条件（THEORY OF PLATES AND SHELLS; S. TIMOSHENKO 著）を適用して原子炉格納容器内圧力による不静定荷重を求める。</p> $\begin{cases} w_s + \delta_s = 0 \\ \theta_s + \gamma_s = 0 \end{cases} \dots\dots\dots \text{連続の条件}$ <p>ここで、 w_s : 不静定荷重によるスリーブ本体変位 $= -\frac{1}{2\beta^3 \cdot D} (\beta \cdot M_o + Q_o)$ θ_s : 不静定荷重によるスリーブ本体回転角 $= \frac{1}{2\beta^2 \cdot D} (2\beta \cdot M_o + Q_o)$ δ_s : 原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位</p>	<p>(4) 応力算出方法</p> <p>a. 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>原子炉格納容器内圧力によりスリーブ本体に発生する応力は、下記【伊方】の通り既工事計画認可申請書に記載している方法で求める。</p> <p>(a) 計算要領</p> <p>補強板との取付部を固定として、不静定荷重（曲げモーメントM_o及びせん断力Q_o）を求め、応力の計算を行う。</p> <p>ここで、不静定荷重M_o及びQ_oは次の図に示す方向を正とする。また、変位はスリーブ本体外向きを正、回転角は右回りを正とする。</p>  <p>(b) 不静定荷重M_o及びQ_o。</p> <p>評価点における変位及び回転角に関する連続の条件（THEORY OF PLATES AND SHELLS; S. TIMOSHENKO 著）を適用して原子炉格納容器内圧力による不静定荷重を求める。</p> $\begin{cases} w_s + \delta_s = 0 \\ \theta_s + \gamma_s = 0 \end{cases} \dots\dots\dots \text{連続の条件}$ <p>ここで、 w_s : 不静定荷重によるスリーブ本体変位 $= -\frac{1}{2\beta^3 \cdot D} (\beta \cdot M_o + Q_o)$ θ_s : 不静定荷重によるスリーブ本体回転角 $= \frac{1}{2\beta^2 \cdot D} (2\beta \cdot M_o + Q_o)$ δ_s : 原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位</p>	<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【伊方】 記載充実</p> <p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
<p>(c) 二次応力の計算</p> <p>Timoshenko 著「Theory of Plates and Shells」によって不連続荷重M1、Q1を求め応力を計算する。ここで、不連続荷重M1、Q1は図示の方向を正とする。また、変位はノズルスリーブ内向きを正、回転角は右廻りを正とする。（第5-4図）</p>	$= \frac{P \cdot R_m^2}{E \cdot T_1} \left(1 - \frac{\nu}{2} \right)$ <p>γ_s : 原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角 = 0</p> $\beta = \sqrt[4]{\frac{3(1-\nu^2)}{R_m^2 \cdot T_1^2}}$ <p>連続の条件より不静定荷重は次の式により求める。</p> $M_o = -2\delta_s \cdot \beta^2 \cdot D$ $Q_o = 4\delta_s \cdot \beta^3 \cdot D$ <p>計算の結果、不静定荷重及び変位は表6-2に示すとおりとなる。</p> <p>表6-2 不静定荷重及び変位の計算結果</p> <table border="1" data-bbox="757 678 1361 917"> <thead> <tr> <th>スリーブ本体呼び径</th> <th>14B</th> <th>φ548</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D (N・mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>R_m (mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>δ_s (mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>β (mm⁻¹)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M_o (N・mm/mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Q_o (N/mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>w_s (mm)</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(c) 計算式</p> <p>応力は次の式により求める。</p> <p>一次一般膜応力</p> $\sigma_x = \frac{P \cdot R_m}{2T_1}$ $\sigma_y = \frac{P \cdot R_m}{T_1}$ $\sigma_z = -P \quad (\text{スリーブ本体内面})$ $0 \quad (\text{スリーブ本体外面})$	スリーブ本体呼び径	14B	φ548	D (N・mm)			R _m (mm)			δ _s (mm)			β (mm ⁻¹)			M _o (N・mm/mm)			Q _o (N/mm)			w _s (mm)			$= \frac{P \cdot R_m^2}{E \cdot T_1} \left(1 - \frac{\nu}{2} \right)$ <p>γ_s : 原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角 = 0</p> $\beta = \sqrt[4]{\frac{3(1-\nu^2)}{R_m^2 \cdot T_1^2}}$ <p>連続の条件より不静定荷重は次の式により求める。</p> $M_o = -2\delta_s \cdot \beta^2 \cdot D$ $Q_o = 4\delta_s \cdot \beta^3 \cdot D$ <p>計算の結果、不静定荷重及び変位は表5-3に示すとおりとなる。</p> <p>表5-3 不静定荷重及び変位の計算結果</p> <table border="1" data-bbox="1478 689 1953 954"> <thead> <tr> <th>スリーブ本体の呼び径</th> <th>14B</th> <th>φ548</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D (N・mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>R_m (mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>δ_s (mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>β (mm⁻¹)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M_o (N・mm/mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Q_o (N/mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>w_s (mm)</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(c) 計算式</p> <p>応力は次の式により求める。</p> <p>一次一般膜応力</p> $\sigma_x = \frac{P \cdot R_m}{2T_1}$ $\sigma_y = \frac{P \cdot R_m}{T_1}$ $\sigma_z = -P \quad (\text{スリーブ本体内面})$ $0 \quad (\text{スリーブ本体外面})$ <p style="text-align: right;">[大飯] 設備の相違</p>	スリーブ本体の呼び径	14B	φ548	D (N・mm)			R _m (mm)			δ _s (mm)			β (mm ⁻¹)			M _o (N・mm/mm)			Q _o (N/mm)			w _s (mm)			<p style="text-align: center;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>
スリーブ本体呼び径	14B	φ548																																																	
D (N・mm)																																																			
R _m (mm)																																																			
δ _s (mm)																																																			
β (mm ⁻¹)																																																			
M _o (N・mm/mm)																																																			
Q _o (N/mm)																																																			
w _s (mm)																																																			
スリーブ本体の呼び径	14B	φ548																																																	
D (N・mm)																																																			
R _m (mm)																																																			
δ _s (mm)																																																			
β (mm ⁻¹)																																																			
M _o (N・mm/mm)																																																			
Q _o (N/mm)																																																			
w _s (mm)																																																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																		
 <p>第5-4図 原子炉格納容器圧力による不連続荷重</p> <p>A点における連続の条件より、格納容器とノズルスリーブ胴の変位差と不連続荷重による胴部変位（$\omega 1$）の和、および原子炉格納容器内圧力による胴の回転角と不連続荷重による胴部回転角の和が0となることから、不連続荷重M1、Q1を算出する。（M1：4,160[N/mm/mm]、Q1：74[N/mm]）</p> <p>計算の結果を第5-4表に示す。</p> <p>第5-4表 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <table border="1" data-bbox="73 798 734 941"> <thead> <tr> <th rowspan="2">応力の種類</th> <th colspan="3">軸方向応力 σ_x</th> <th colspan="4">周方向応力 σ_y</th> <th rowspan="2">縦方向応力 σ_z</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R_i}{2 \cdot t_s}$</th> <th>二次応力 $\pm \frac{6M_1}{t_s^2}$</th> <th>合計</th> <th>一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R_i}{t_s}$</th> <th>一次局部膜応力 $\frac{E \cdot \delta_s}{R_i}$</th> <th>二次応力 $\pm \frac{6\nu \cdot M_1}{t_s^2}$</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計算点 A₁</td> <td>7.9</td> <td>24.4</td> <td>32.3</td> <td>15.8</td> <td>-13.4</td> <td>7.3</td> <td>9.7</td> <td>-0.8</td> </tr> <tr> <td>A₂</td> <td>7.9</td> <td>-24.4</td> <td>-16.5</td> <td>15.8</td> <td>-13.4</td> <td>-7.3</td> <td>-4.9</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	応力の種類	軸方向応力 σ_x			周方向応力 σ_y				縦方向応力 σ_z	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R_i}{2 \cdot t_s}$	二次応力 $\pm \frac{6M_1}{t_s^2}$	合計	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R_i}{t_s}$	一次局部膜応力 $\frac{E \cdot \delta_s}{R_i}$	二次応力 $\pm \frac{6\nu \cdot M_1}{t_s^2}$	合計	計算点 A ₁	7.9	24.4	32.3	15.8	-13.4	7.3	9.7	-0.8	A ₂	7.9	-24.4	-16.5	15.8	-13.4	-7.3	-4.9	0.0	<p>一次局部膜応力</p> $\sigma_y = \frac{E \cdot w_s}{R_m}$ <p>二次応力</p> $\sigma_x = \mp \frac{6M_0}{T_1^2}$ $\sigma_y = \mp \frac{6\nu \cdot M_0}{T_1^2}$	<p>一次局部膜応力</p> $\sigma_y = \frac{E \cdot w_s}{R_m}$ <p>二次応力</p> $\sigma_x = \mp \frac{6M_0}{T_1^2}$ $\sigma_y = \mp \frac{6\nu \cdot M_0}{T_1^2}$	
応力の種類		軸方向応力 σ_x			周方向応力 σ_y					縦方向応力 σ_z																											
	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R_i}{2 \cdot t_s}$	二次応力 $\pm \frac{6M_1}{t_s^2}$	合計	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R_i}{t_s}$	一次局部膜応力 $\frac{E \cdot \delta_s}{R_i}$	二次応力 $\pm \frac{6\nu \cdot M_1}{t_s^2}$	合計																														
計算点 A ₁	7.9	24.4	32.3	15.8	-13.4	7.3	9.7	-0.8																													
A ₂	7.9	-24.4	-16.5	15.8	-13.4	-7.3	-4.9	0.0																													
<p>b. 原子炉格納容器内温度による応力</p> <p>Timoshenko 著「Theory of Plates and Shells」によって不連続荷重M1、Q1を求め応力を計算する。</p> <p>ここで、不連続荷重M1、Q1は第5-4図の方向を正とする。</p> <p>また、変位はノズルスリーブ内向きを正、回転角は右廻りを正とする。</p> <p>A点における連続の条件より、格納容器とノズルスリーブ胴の変位差と不連続荷重による胴部変位（$\omega 1$）の和、および温度差 ΔTによる胴の回転角と不連続荷重による胴部回転角の和が0となることから、不連続荷重M1、Q1を算出する。（M1：130,300[Nmm/mm]、Q1：2,333[N/mm]）計算の結果を第5-5表に示す。</p>	<p>(b) 計算式</p> <p>配管荷重の軸力及び曲げモーメントによる応力は次の式により求める。</p> $\sigma_x = \left(\pm \frac{F_x}{A} \right) + \left(\pm \frac{M_z'}{Z} \right)$ $\sigma_y = 0$ $\sigma_z = 0$ <p>なお、スリーブ本体の評価点にかかる曲げモーメントの合力M_Z'は次の式により求める。</p> $M_z' = \sqrt{(M_y + F_z \cdot e)^2 + (M_z + F_y \cdot e)^2}$ <p>配管荷重の軸力及び曲げモーメントを表6-4に示す。</p>	<p>b. 配管荷重による応力</p> <p>配管荷重の軸力及び曲げモーメントによる応力は次の式により求める。</p> $\sigma_x = \left(\pm \frac{F_x}{A} \right) + \left(\pm \frac{M_z'}{Z} \right)$ $\sigma_y = 0$ $\sigma_z = 0$ <p>なお、スリーブ本体の評価点にかかる曲げモーメントの合力M_Z'は次の式により求める。</p> $M_z' = \sqrt{(M_y + F_z \cdot e)^2 + (M_z + F_y \cdot e)^2}$ <p>配管荷重の軸力及び曲げモーメントを表5-4に示す。</p>	<p>【大飯】 設備の相違</p>																																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉					伊方発電所3号炉					泊発電所3号炉					相違理由																																	
第5-5表 原子炉格納容器内温度による応力					表6-4 配管荷重の軸力及び曲げモーメント					表5-4 配管荷重の軸力及び曲げモーメント																																						
応力の種類	軸方向応力		周方向応力		スリーブ本体呼び径	貫通部番号	荷重作用点の距離 e (mm)	配管荷重		スリーブ本体呼び径	貫通部番号	荷重作用点の距離 e (mm)	配管荷重		評価用荷重																																	
	σ_x	σ_y	F_x (N)	M_z^* ($\times 10^5$ N·mm)				F_x (N)	M_z^* ($\times 10^5$ N·mm)				F_x (N)	M_z^* ($\times 10^5$ N·mm)																																		
計算点	二次応力 (曲げ)	二次応力 (膜)	二次応力 (曲げ)	合計	14B	410				14B	413																																					
	$\pm \frac{6M_i}{t_s^2}$	$-\frac{E \cdot \omega_i}{R_s}$	$\pm \frac{6v \cdot M_i}{t_s^2}$		$\phi 548$	409				414																																						
A _i	763.5	-420.6	229.0	-191.6		411												$\phi 548$	419																													
A _o	-763.5	-420.6	-229.0	-649.6	表6-4より、スリーブ本体呼び径 $\phi 548$ の配管荷重は、貫通部番号409の方が大きいため同荷重を $\phi 548$ の代表評価荷重とする。					表5-4より、貫通部番号413、414の各 F_x 、 M_z^* の値の大きい方の配管荷重を、スリーブ本体呼び径14Bの評価用荷重とする。					【伊方】 設備の相違																																	
6.2.2.3 評価方法					6.2.2.3 評価方法					6.2.2.3 評価方法																																						
(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界					(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界					(5) 応力評価																																						
スリーブ本体の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表6-5に示すとおりである。					スリーブ本体の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表6-5に示すとおりである。					(4)項に記載する方法により算出した応力強さが、応力強さの限界以下であることを確認する。					【伊方】 記載充実																																	
また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表6-6に示す。					また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表6-6に示す。					スリーブ本体の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表5-5に示すとおりである。																																						
また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表6-6に示す。					また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表6-6に示す。					また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表5-6に示す。																																						
表6-5 荷重の組合せ及び応力強さの限界					表6-5 荷重の組合せ及び応力強さの限界					表5-5 荷重の組合せ及び応力強さの限界																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力強さ</th> <th>一次+二次応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①原子炉格納容器内圧力</td> <td>$\frac{2}{3} S u$</td> <td>$\alpha \times \frac{2}{3} S u^{(B)}$</td> </tr> <tr> <td>②配管荷重</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					荷重の組合せ	応力強さの限界		一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ	①原子炉格納容器内圧力	$\frac{2}{3} S u$	$\alpha \times \frac{2}{3} S u^{(B)}$	②配管荷重			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力強さ</th> <th>一次+二次応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①原子炉格納容器内圧力</td> <td>$\frac{2}{3} S u$</td> <td>$\alpha \times \frac{2}{3} S u^{(B)}$</td> </tr> <tr> <td>②配管荷重</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					荷重の組合せ	応力強さの限界		一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ	①原子炉格納容器内圧力	$\frac{2}{3} S u$	$\alpha \times \frac{2}{3} S u^{(B)}$	②配管荷重			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力強さ</th> <th>一次+二次応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①原子炉格納容器内圧力</td> <td>$\frac{2}{3} S u$</td> <td>$\alpha \times \frac{2}{3} S u^{(B)}$</td> </tr> <tr> <td>②配管荷重</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					荷重の組合せ	応力強さの限界		一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ	①原子炉格納容器内圧力	$\frac{2}{3} S u$	$\alpha \times \frac{2}{3} S u^{(B)}$	②配管荷重			
荷重の組合せ	応力強さの限界																																															
	一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ																																														
①原子炉格納容器内圧力	$\frac{2}{3} S u$	$\alpha \times \frac{2}{3} S u^{(B)}$																																														
②配管荷重																																																
荷重の組合せ	応力強さの限界																																															
	一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ																																														
①原子炉格納容器内圧力	$\frac{2}{3} S u$	$\alpha \times \frac{2}{3} S u^{(B)}$																																														
②配管荷重																																																
荷重の組合せ	応力強さの限界																																															
	一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ																																														
①原子炉格納容器内圧力	$\frac{2}{3} S u$	$\alpha \times \frac{2}{3} S u^{(B)}$																																														
②配管荷重																																																
(注) $\alpha : 1.3$					(注) $\alpha : 1.3$					(注) $\alpha : 1.3$																																						
表6-6 材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界					表6-6 材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界					表5-6 材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界																																						
応力強さ	スリーブ本体呼び径	材料	原子炉格納容器内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)	応力強さ	スリーブ本体呼び径	材料	原子炉格納容器内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)	応力強さ	スリーブ本体呼び径	材料	原子炉格納容器内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)																																		
一次一般膜	14B		200	233	一次一般膜	14B	GSTPL	200	251	一次一般膜	14B	GSTPL	200	326																																		
	$\phi 548$			281		$\phi 548$			281																																							
一次+二次	14B			302	一次+二次	14B			365	一次+二次	14B			365																																		
	$\phi 548$			$\phi 548$																																												

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

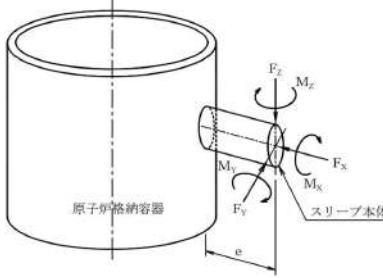
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																
	<p>比較のため順序入替 6.3 計算結果 6.3.1 スリーブ本体の計算結果 6.3 計算結果 6.3.1 スリーブ本体の計算結果 スリーブ本体の計算結果を表6-10～表6-14に示す。</p> <p>①14Bのスリーブ本体 一次一般膜応力強さは 41MPa であり、応力強さの限界 (2/3Su) 233MPa 以下である。 一次+二次応力強さは 54MPa であり、応力強さの限界 ($\alpha \times 2/3Su$) 302MPa 以下である。 一次一般膜応力強さ、一次+二次応力強さともに 200℃における材料の設計降伏点 178MPa 以下であるため、弾性状態である。</p> <p>②φ548のスリーブ本体 一次一般膜応力強さは 12MPa であり、応力強さの限界 (2/3Su) 281MPa 以下である。 一次+二次応力強さは 24MPa であり、応力強さの限界 ($\alpha \times 2/3Su$) 365MPa 以下である。 一次一般膜応力強さ、一次+二次応力強さともに 200℃における材料の設計降伏点 226MPa 以下であるため、弾性状態である。</p> <p>表 6-10 スリーブ本体の原子炉格納容器内圧力による応力</p> <table border="1" data-bbox="801 847 1317 1123"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">軸方向応力 σ_z</th> <th colspan="2">円周方向応力 σ_θ</th> <th colspan="2">縦厚方向応力 σ_r</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 (曲げ)</th> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th>一次一般膜応力</th> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th colspan="2">一次一般膜応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>$\frac{P \cdot R_o}{2T_1}$</td> <td>$\pm \frac{6M_z}{T_1^2}$</td> <td>$\frac{P \cdot R_o}{T_1}$</td> <td>$\frac{E \cdot w_z}{R_o}$</td> <td>$\pm \frac{6v_z \cdot M_z}{T_1^2}$</td> <td>$-P, 0$</td> </tr> <tr> <td>14B</td> <td>L₁, L₂, L₃</td> <td colspan="6" rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>L₁, L₂</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 6-11 スリーブ本体の配管荷重による応力</p> <table border="1" data-bbox="801 1166 1317 1442"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">軸方向応力 σ_z</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">スリーブ本体外径 (mm)</th> <th rowspan="2">スリーブ本体厚さ (mm)</th> <th rowspan="2">断面積 (mm²)</th> <th rowspan="2">断面係数 ($\times 10^3$mm³)</th> <th colspan="2">一次一般膜応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>$\pm \frac{F_z}{A}$</th> <th>$\pm \frac{M_z}{Z}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>D₁</td> <td>T₁</td> <td>A</td> <td>Z</td> <td colspan="2">合計</td> </tr> <tr> <td>14B</td> <td>L₁, L₂</td> <td colspan="6" rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>L₁, L₂</td> </tr> </tbody> </table>	種別	評価点	応力 (MPa)						軸方向応力 σ_z		円周方向応力 σ_θ		縦厚方向応力 σ_r		一次一般膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力				$\frac{P \cdot R_o}{2T_1}$	$\pm \frac{6M_z}{T_1^2}$	$\frac{P \cdot R_o}{T_1}$	$\frac{E \cdot w_z}{R_o}$	$\pm \frac{6v_z \cdot M_z}{T_1^2}$	$-P, 0$	14B	L ₁ , L ₂ , L ₃							φ548	L ₁ , L ₂	種別	評価点	軸方向応力 σ_z						スリーブ本体外径 (mm)	スリーブ本体厚さ (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 ($\times 10^3$ mm ³)	一次一般膜応力 (MPa)		$\pm \frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$			D ₁	T ₁	A	Z	合計		14B	L ₁ , L ₂							φ548	L ₁ , L ₂	<p>(6) 評価結果</p> <p>スリーブ本体の計算結果を表5-7～表5-11に示す。</p> <p>①14Bのスリーブ本体 一次一般膜応力強さは、57MPa であり、応力強さの限界 (2/3Su) 251MPa 以下である。 一次+二次応力強さは、70MPa であり、応力強さの限界 ($\alpha \times 2/3Su$) 326MPa 以下である。 一次一般膜応力強さ、一次+二次応力強さともに 200℃における材料の設計降伏点 207MPa 以下であるため、弾性状態である。</p> <p>②φ548のスリーブ本体 一次一般膜応力強さは、9MPa であり、応力強さの限界 (2/3Su) 281MPa 以下である。 一次+二次応力強さは、20MPa であり、応力強さの限界 ($\alpha \times 2/3Su$) 365MPa 以下である。 一次一般膜応力強さ、一次+二次応力強さともに 200℃における材料の設計降伏点 226MPa 以下であるため、弾性状態である。</p> <p>表 5-7 スリーブ本体の原子炉格納容器内圧力による応力</p> <table border="1" data-bbox="1464 852 1966 1123"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">軸方向応力 σ_z</th> <th colspan="2">円周方向応力 σ_θ</th> <th colspan="2">縦厚方向応力 σ_r</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 (曲げ)</th> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th>一次一般膜応力</th> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th colspan="2">一次一般膜応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>$\frac{P \cdot R_o}{2T_1}$</td> <td>$\pm \frac{6M_z}{T_1^2}$</td> <td>$\frac{P \cdot R_o}{T_1}$</td> <td>$\frac{E \cdot w_z}{R_o}$</td> <td>$\pm \frac{6v_z \cdot M_z}{T_1^2}$</td> <td>$-P, 0$</td> </tr> <tr> <td>14B</td> <td>L₁, L₂</td> <td colspan="6" rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>L₁, L₂</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 5-8 スリーブ本体の配管荷重による応力</p> <table border="1" data-bbox="1464 1166 1966 1442"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">軸方向応力 σ_z</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">スリーブ本体外径 (mm)</th> <th rowspan="2">スリーブ本体厚さ (mm)</th> <th rowspan="2">断面積 (mm²)</th> <th rowspan="2">断面係数 ($\times 10^3$mm³)</th> <th colspan="2">一次一般膜応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>$\pm \frac{F_z}{A}$</th> <th>$\pm \frac{M_z}{Z}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>D₁</td> <td>T₁</td> <td>A</td> <td>Z</td> <td colspan="2">合計</td> </tr> <tr> <td>14B</td> <td>L₁, L₂</td> <td colspan="6" rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>L₁, L₂</td> </tr> </tbody> </table> <p>□ 枠内みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	種別	評価点	応力 (MPa)						軸方向応力 σ_z		円周方向応力 σ_θ		縦厚方向応力 σ_r		一次一般膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力				$\frac{P \cdot R_o}{2T_1}$	$\pm \frac{6M_z}{T_1^2}$	$\frac{P \cdot R_o}{T_1}$	$\frac{E \cdot w_z}{R_o}$	$\pm \frac{6v_z \cdot M_z}{T_1^2}$	$-P, 0$	14B	L ₁ , L ₂							φ548	L ₁ , L ₂	種別	評価点	軸方向応力 σ_z						スリーブ本体外径 (mm)	スリーブ本体厚さ (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 ($\times 10^3$ mm ³)	一次一般膜応力 (MPa)		$\pm \frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$			D ₁	T ₁	A	Z	合計		14B	L ₁ , L ₂							φ548	L ₁ , L ₂	<p>【伊方】 設備の相違 ・評価値を満足している点で同等である。</p>
種別	評価点			応力 (MPa)																																																																																																																																															
				軸方向応力 σ_z		円周方向応力 σ_θ		縦厚方向応力 σ_r																																																																																																																																											
		一次一般膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力																																																																																																																																													
		$\frac{P \cdot R_o}{2T_1}$	$\pm \frac{6M_z}{T_1^2}$	$\frac{P \cdot R_o}{T_1}$	$\frac{E \cdot w_z}{R_o}$	$\pm \frac{6v_z \cdot M_z}{T_1^2}$	$-P, 0$																																																																																																																																												
14B	L ₁ , L ₂ , L ₃																																																																																																																																																		
φ548	L ₁ , L ₂																																																																																																																																																		
種別	評価点	軸方向応力 σ_z																																																																																																																																																	
		スリーブ本体外径 (mm)	スリーブ本体厚さ (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 ($\times 10^3$ mm ³)	一次一般膜応力 (MPa)																																																																																																																																													
						$\pm \frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$																																																																																																																																												
		D ₁	T ₁	A	Z	合計																																																																																																																																													
14B	L ₁ , L ₂																																																																																																																																																		
φ548	L ₁ , L ₂																																																																																																																																																		
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																																																																																																	
		軸方向応力 σ_z		円周方向応力 σ_θ		縦厚方向応力 σ_r																																																																																																																																													
		一次一般膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力																																																																																																																																													
		$\frac{P \cdot R_o}{2T_1}$	$\pm \frac{6M_z}{T_1^2}$	$\frac{P \cdot R_o}{T_1}$	$\frac{E \cdot w_z}{R_o}$	$\pm \frac{6v_z \cdot M_z}{T_1^2}$	$-P, 0$																																																																																																																																												
14B	L ₁ , L ₂																																																																																																																																																		
φ548	L ₁ , L ₂																																																																																																																																																		
種別	評価点	軸方向応力 σ_z																																																																																																																																																	
		スリーブ本体外径 (mm)	スリーブ本体厚さ (mm)	断面積 (mm ²)	断面係数 ($\times 10^3$ mm ³)	一次一般膜応力 (MPa)																																																																																																																																													
						$\pm \frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$																																																																																																																																												
		D ₁	T ₁	A	Z	合計																																																																																																																																													
14B	L ₁ , L ₂																																																																																																																																																		
φ548	L ₁ , L ₂																																																																																																																																																		

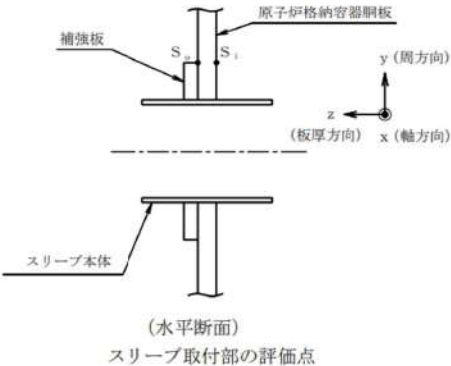
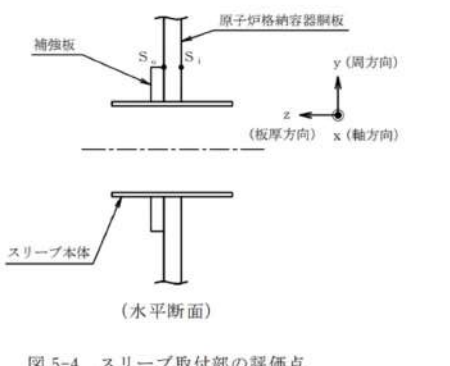
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉		伊方発電所3号炉		泊発電所3号炉		相違理由																																																																																																																																																																																																										
		<p>表6-12 スリーブ本体の各荷重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">種別</th> <th rowspan="4">評価点</th> <th colspan="9">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="6">原子炉格納容器内圧力による応力</th> <th colspan="3">配管荷重による応力</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次一般膜応力</th> <th colspan="3">一次局部膜応力</th> <th colspan="3">二次応力</th> </tr> <tr> <th>(イ)</th> <th>(ロ)</th> <th>(ハ)</th> <th>(ニ)</th> <th>(イ)</th> <th>(ロ)</th> <th>(ハ)</th> <th>(ニ)</th> <th>(イ)</th> </tr> <tr> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L_i</td> <td>4.4</td> <td>8.8</td> <td>-0.6</td> <td>0</td> <td>-7.5</td> <td>0</td> <td>13.6</td> <td>4.1</td> <td>0</td> <td>51.3</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>4.4</td> <td>8.8</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-7.5</td> <td>0</td> <td>-13.6</td> <td>-4.1</td> <td>0</td> <td>-51.3</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L_i</td> <td>3.9</td> <td>7.9</td> <td>-0.6</td> <td>0</td> <td>-6.7</td> <td>0</td> <td>12.2</td> <td>3.6</td> <td>0</td> <td>3.0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>3.9</td> <td>7.9</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-6.7</td> <td>0</td> <td>-12.2</td> <td>-3.6</td> <td>0</td> <td>-3.0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		種別	評価点	応力 (MPa)									原子炉格納容器内圧力による応力						配管荷重による応力			一次一般膜応力			一次局部膜応力			二次応力			(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(イ)	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	14B	L _i	4.4	8.8	-0.6	0	-7.5	0	13.6	4.1	0	51.3	0	0	L _o	4.4	8.8	0	0	-7.5	0	-13.6	-4.1	0	-51.3	0	0	φ548	L _i	3.9	7.9	-0.6	0	-6.7	0	12.2	3.6	0	3.0	0	0	L _o	3.9	7.9	0	0	-6.7	0	-12.2	-3.6	0	-3.0	0	0	<p>表5-9 スリーブ本体の各荷重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">種別</th> <th rowspan="4">評価点</th> <th colspan="9">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="6">原子炉格納容器内圧力による応力</th> <th colspan="3">配管荷重による応力</th> </tr> <tr> <th colspan="3">(イ)一次一般膜応力</th> <th colspan="3">(ロ)一次局部膜応力</th> <th colspan="3">(ハ)二次応力</th> </tr> <tr> <th>(イ)</th> <th>(ロ)</th> <th>(ハ)</th> <th>(イ)</th> <th>(ロ)</th> <th>(ハ)</th> <th>(ニ)</th> <th>(イ)</th> <th>(ロ)</th> </tr> <tr> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L_i</td> <td>4.4</td> <td>8.8</td> <td>-0.6</td> <td>0</td> <td>-7.5</td> <td>0</td> <td>13.6</td> <td>4.1</td> <td>0</td> <td>51.3</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>4.4</td> <td>8.8</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-7.5</td> <td>0</td> <td>-13.6</td> <td>-4.1</td> <td>0</td> <td>-51.3</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L_i</td> <td>3.9</td> <td>7.9</td> <td>-0.6</td> <td>0</td> <td>-6.7</td> <td>0</td> <td>12.2</td> <td>3.6</td> <td>0</td> <td>3.0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>3.9</td> <td>7.9</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-6.7</td> <td>0</td> <td>-12.2</td> <td>-3.6</td> <td>0</td> <td>-3.0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		種別	評価点	応力 (MPa)									原子炉格納容器内圧力による応力						配管荷重による応力			(イ)一次一般膜応力			(ロ)一次局部膜応力			(ハ)二次応力			(イ)	(ロ)	(ハ)	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(イ)	(ロ)	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	14B	L _i	4.4	8.8	-0.6	0	-7.5	0	13.6	4.1	0	51.3	0	0	L _o	4.4	8.8	0	0	-7.5	0	-13.6	-4.1	0	-51.3	0	0	φ548	L _i	3.9	7.9	-0.6	0	-6.7	0	12.2	3.6	0	3.0	0	0	L _o	3.9	7.9	0	0	-6.7	0	-12.2	-3.6	0	-3.0	0	0	
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																																																																																																																																																														
		原子炉格納容器内圧力による応力						配管荷重による応力																																																																																																																																																																																																								
		一次一般膜応力				一次局部膜応力			二次応力																																																																																																																																																																																																							
		(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(イ)																																																																																																																																																																																																						
σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z																																																																																																																																																																																																								
14B	L _i	4.4	8.8	-0.6	0	-7.5	0	13.6	4.1	0	51.3	0	0																																																																																																																																																																																																			
	L _o	4.4	8.8	0	0	-7.5	0	-13.6	-4.1	0	-51.3	0	0																																																																																																																																																																																																			
φ548	L _i	3.9	7.9	-0.6	0	-6.7	0	12.2	3.6	0	3.0	0	0																																																																																																																																																																																																			
	L _o	3.9	7.9	0	0	-6.7	0	-12.2	-3.6	0	-3.0	0	0																																																																																																																																																																																																			
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																																																																																																																																																														
		原子炉格納容器内圧力による応力						配管荷重による応力																																																																																																																																																																																																								
		(イ)一次一般膜応力			(ロ)一次局部膜応力			(ハ)二次応力																																																																																																																																																																																																								
		(イ)	(ロ)	(ハ)	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(イ)	(ロ)																																																																																																																																																																																																						
σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z																																																																																																																																																																																																								
14B	L _i	4.4	8.8	-0.6	0	-7.5	0	13.6	4.1	0	51.3	0	0																																																																																																																																																																																																			
	L _o	4.4	8.8	0	0	-7.5	0	-13.6	-4.1	0	-51.3	0	0																																																																																																																																																																																																			
φ548	L _i	3.9	7.9	-0.6	0	-6.7	0	12.2	3.6	0	3.0	0	0																																																																																																																																																																																																			
	L _o	3.9	7.9	0	0	-6.7	0	-12.2	-3.6	0	-3.0	0	0																																																																																																																																																																																																			
		<p>表6-13 スリーブ本体の応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">種別</th> <th rowspan="4">評価点</th> <th colspan="9">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次一般膜応力</th> <th colspan="3">一次膜応力+一次曲げ応力</th> <th colspan="3">一次+二次応力</th> </tr> <tr> <th colspan="3">(イ+ニ)</th> <th colspan="3">(イ+ロ+ニ)</th> <th colspan="3">(イ+ロ+ハ+ニ)</th> </tr> <tr> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L_i</td> <td>39.7</td> <td>8.8</td> <td>-0.6</td> <td>39.7</td> <td>1.3</td> <td>-0.6</td> <td>53.3</td> <td>5.4</td> <td>-0.6</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>-30.9</td> <td>8.8</td> <td>-0.6</td> <td>-30.9</td> <td>1.3</td> <td>-0.6</td> <td>-17.3</td> <td>5.4</td> <td>-0.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L_i</td> <td>10.7</td> <td>7.9</td> <td>-0.6</td> <td>10.7</td> <td>1.2</td> <td>-0.6</td> <td>22.9</td> <td>4.8</td> <td>-0.6</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>-2.9</td> <td>7.9</td> <td>0</td> <td>-2.9</td> <td>1.2</td> <td>0</td> <td>-1.5</td> <td>-2.4</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		種別	評価点	応力 (MPa)									一次一般膜応力			一次膜応力+一次曲げ応力			一次+二次応力			(イ+ニ)			(イ+ロ+ニ)			(イ+ロ+ハ+ニ)			σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	14B	L _i	39.7	8.8	-0.6	39.7	1.3	-0.6	53.3	5.4	-0.6	L _o	-30.9	8.8	-0.6	-30.9	1.3	-0.6	-17.3	5.4	-0.6	φ548	L _i	10.7	7.9	-0.6	10.7	1.2	-0.6	22.9	4.8	-0.6	L _o	-2.9	7.9	0	-2.9	1.2	0	-1.5	-2.4	0	<p>表5-10 スリーブ本体の応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">種別</th> <th rowspan="4">評価点</th> <th colspan="9">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次一般膜応力</th> <th colspan="3">一次膜応力+一次曲げ応力</th> <th colspan="3">一次+二次応力</th> </tr> <tr> <th colspan="3">(イ+ニ)</th> <th colspan="3">(イ+ロ+ニ)</th> <th colspan="3">(イ+ロ+ハ+ニ)</th> </tr> <tr> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L_i</td> <td>55.7</td> <td>8.8</td> <td>-0.6</td> <td>55.7</td> <td>1.3</td> <td>-0.6</td> <td>69.3</td> <td>5.4</td> <td>-0.6</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>-46.9</td> <td>8.8</td> <td>-0.6</td> <td>-46.9</td> <td>1.3</td> <td>-0.6</td> <td>-33.3</td> <td>5.4</td> <td>-0.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L_i</td> <td>6.9</td> <td>7.9</td> <td>-0.6</td> <td>6.9</td> <td>1.2</td> <td>-0.6</td> <td>19.1</td> <td>4.8</td> <td>-0.6</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>0.9</td> <td>7.9</td> <td>0</td> <td>0.9</td> <td>1.2</td> <td>0</td> <td>-11.3</td> <td>-2.4</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		種別	評価点	応力 (MPa)									一次一般膜応力			一次膜応力+一次曲げ応力			一次+二次応力			(イ+ニ)			(イ+ロ+ニ)			(イ+ロ+ハ+ニ)			σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	14B	L _i	55.7	8.8	-0.6	55.7	1.3	-0.6	69.3	5.4	-0.6	L _o	-46.9	8.8	-0.6	-46.9	1.3	-0.6	-33.3	5.4	-0.6	φ548	L _i	6.9	7.9	-0.6	6.9	1.2	-0.6	19.1	4.8	-0.6	L _o	0.9	7.9	0	0.9	1.2	0	-11.3	-2.4	0																																											
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																																																																																																																																																														
		一次一般膜応力				一次膜応力+一次曲げ応力			一次+二次応力																																																																																																																																																																																																							
		(イ+ニ)				(イ+ロ+ニ)			(イ+ロ+ハ+ニ)																																																																																																																																																																																																							
		σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z																																																																																																																																																																																																						
14B	L _i	39.7	8.8	-0.6	39.7	1.3	-0.6	53.3	5.4	-0.6																																																																																																																																																																																																						
	L _o	-30.9	8.8	-0.6	-30.9	1.3	-0.6	-17.3	5.4	-0.6																																																																																																																																																																																																						
φ548	L _i	10.7	7.9	-0.6	10.7	1.2	-0.6	22.9	4.8	-0.6																																																																																																																																																																																																						
	L _o	-2.9	7.9	0	-2.9	1.2	0	-1.5	-2.4	0																																																																																																																																																																																																						
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																																																																																																																																																														
		一次一般膜応力			一次膜応力+一次曲げ応力			一次+二次応力																																																																																																																																																																																																								
		(イ+ニ)			(イ+ロ+ニ)			(イ+ロ+ハ+ニ)																																																																																																																																																																																																								
		σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z																																																																																																																																																																																																						
14B	L _i	55.7	8.8	-0.6	55.7	1.3	-0.6	69.3	5.4	-0.6																																																																																																																																																																																																						
	L _o	-46.9	8.8	-0.6	-46.9	1.3	-0.6	-33.3	5.4	-0.6																																																																																																																																																																																																						
φ548	L _i	6.9	7.9	-0.6	6.9	1.2	-0.6	19.1	4.8	-0.6																																																																																																																																																																																																						
	L _o	0.9	7.9	0	0.9	1.2	0	-11.3	-2.4	0																																																																																																																																																																																																						
		<p>表6-14 スリーブ本体の応力強さ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力強さ (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次一般膜応力強さ</th> <th colspan="3">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th>$\sigma_x - \sigma_y$</th> <th>$\sigma_y - \sigma_z$</th> <th>$\sigma_x - \sigma_x$</th> <th>$\sigma_x - \sigma_y$</th> <th>$\sigma_y - \sigma_z$</th> <th>$\sigma_z - \sigma_x$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L_i</td> <td>31</td> <td>10</td> <td>-41</td> <td>48</td> <td>6</td> <td>-54</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>-40</td> <td>10</td> <td>31</td> <td>-23</td> <td>6</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L_i</td> <td>31</td> <td>9</td> <td>-40</td> <td>29</td> <td>-3</td> <td>-27</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>-40</td> <td>9</td> <td>31</td> <td>-42</td> <td>-3</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2">許容値</td> <td colspan="3">$\frac{2}{3} S u = 233$</td> <td colspan="3">$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 302$</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L_i</td> <td>3</td> <td>9</td> <td>-12</td> <td>19</td> <td>6</td> <td>-24</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>-11</td> <td>9</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>-10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">許容値</td> <td colspan="3">$\frac{2}{3} S u = 281$</td> <td colspan="3">$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365$</td> </tr> </tbody> </table>		種別	評価点	応力強さ (MPa)						一次一般膜応力強さ			一次+二次応力強さ			$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_x - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	14B	L _i	31	10	-41	48	6	-54	L _o	-40	10	31	-23	6	17	φ548	L _i	31	9	-40	29	-3	-27	L _o	-40	9	31	-42	-3	45	許容値		$\frac{2}{3} S u = 233$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 302$			φ548	L _i	3	9	-12	19	6	-24	L _o	-11	9	3	5	6	-10	許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365$			<p>表5-11 スリーブ本体の応力強さ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力強さ (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次一般膜応力強さ</th> <th colspan="3">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th>$\sigma_x - \sigma_y$</th> <th>$\sigma_y - \sigma_z$</th> <th>$\sigma_z - \sigma_x$</th> <th>$\sigma_x - \sigma_y$</th> <th>$\sigma_y - \sigma_z$</th> <th>$\sigma_z - \sigma_x$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L_i</td> <td>47</td> <td>10</td> <td>-57</td> <td>64</td> <td>6</td> <td>-70</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>-56</td> <td>10</td> <td>47</td> <td>-39</td> <td>6</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L_i</td> <td>47</td> <td>9</td> <td>-56</td> <td>45</td> <td>-3</td> <td>-43</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>-56</td> <td>9</td> <td>47</td> <td>-58</td> <td>-3</td> <td>61</td> </tr> <tr> <td colspan="2">許容値</td> <td colspan="3">$\frac{2}{3} S u = 251$</td> <td colspan="3">$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 326$</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L_i</td> <td>-1</td> <td>9</td> <td>-8</td> <td>15</td> <td>6</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>L_o</td> <td>-7</td> <td>9</td> <td>-2</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>-14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">許容値</td> <td colspan="3">$\frac{2}{3} S u = 281$</td> <td colspan="3">$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365$</td> </tr> </tbody> </table>		種別	評価点	応力強さ (MPa)						一次一般膜応力強さ			一次+二次応力強さ			$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	14B	L _i	47	10	-57	64	6	-70	L _o	-56	10	47	-39	6	33	φ548	L _i	47	9	-56	45	-3	-43	L _o	-56	9	47	-58	-3	61	許容値		$\frac{2}{3} S u = 251$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 326$			φ548	L _i	-1	9	-8	15	6	-20	L _o	-7	9	-2	9	6	-14	許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365$																																											
種別	評価点	応力強さ (MPa)																																																																																																																																																																																																														
		一次一般膜応力強さ				一次+二次応力強さ																																																																																																																																																																																																										
		$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_x - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$																																																																																																																																																																																																									
14B	L _i	31	10	-41	48	6	-54																																																																																																																																																																																																									
	L _o	-40	10	31	-23	6	17																																																																																																																																																																																																									
φ548	L _i	31	9	-40	29	-3	-27																																																																																																																																																																																																									
	L _o	-40	9	31	-42	-3	45																																																																																																																																																																																																									
許容値		$\frac{2}{3} S u = 233$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 302$																																																																																																																																																																																																											
φ548	L _i	3	9	-12	19	6	-24																																																																																																																																																																																																									
	L _o	-11	9	3	5	6	-10																																																																																																																																																																																																									
許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365$																																																																																																																																																																																																											
種別	評価点	応力強さ (MPa)																																																																																																																																																																																																														
		一次一般膜応力強さ			一次+二次応力強さ																																																																																																																																																																																																											
		$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$																																																																																																																																																																																																									
14B	L _i	47	10	-57	64	6	-70																																																																																																																																																																																																									
	L _o	-56	10	47	-39	6	33																																																																																																																																																																																																									
φ548	L _i	47	9	-56	45	-3	-43																																																																																																																																																																																																									
	L _o	-56	9	47	-58	-3	61																																																																																																																																																																																																									
許容値		$\frac{2}{3} S u = 251$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 326$																																																																																																																																																																																																											
φ548	L _i	-1	9	-8	15	6	-20																																																																																																																																																																																																									
	L _o	-7	9	-2	9	6	-14																																																																																																																																																																																																									
許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365$																																																																																																																																																																																																											

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

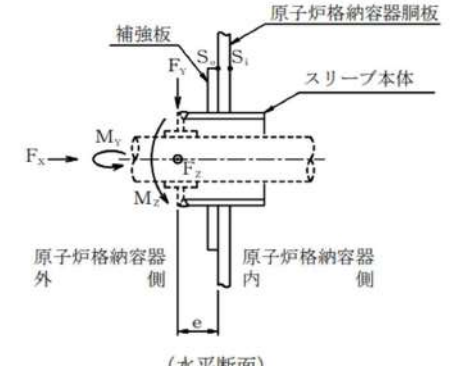
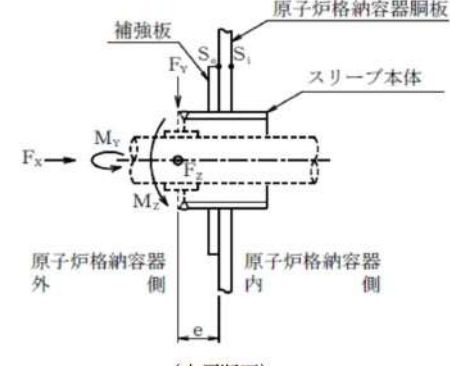
大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																												
	<p>6.2.3 スリーブ取付部の計算方法</p> <p>6.2.3.1 記号の定義</p> <p>スリーブ取付部の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="790 268 1326 906"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D</td><td>mm</td><td>評価点における原子炉格納容器胴板板心直径</td></tr> <tr><td>F_x</td><td>N</td><td>配管荷重によるX方向反力</td></tr> <tr><td>F_y</td><td>N</td><td>配管荷重によるY方向反力</td></tr> <tr><td>F_z</td><td>N</td><td>配管荷重によるZ方向反力</td></tr> <tr><td>M_x</td><td>N・m</td><td>配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント</td></tr> <tr><td>M_y</td><td>N・m</td><td>配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント</td></tr> <tr><td>M_z</td><td>N・m</td><td>配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント</td></tr> <tr><td>M_z[*]</td><td>N・m</td><td>スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力</td></tr> <tr><td>P</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内圧力</td></tr> <tr><td>R</td><td>mm</td><td>評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)</td></tr> <tr><td>S₀</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ</td></tr> <tr><td>W_p</td><td>N</td><td>評価点に作用する原子炉格納容器自重</td></tr> <tr><td>e</td><td>mm</td><td>荷重作用点の距離</td></tr> <tr><td>t</td><td>mm</td><td>評価点における原子炉格納容器胴板厚さ</td></tr> <tr><td>σ_x</td><td>MPa</td><td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力</td></tr> <tr><td>σ_y</td><td>MPa</td><td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力</td></tr> <tr><td>σ_z</td><td>MPa</td><td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力</td></tr> </tbody> </table> <p>6.2.3.2 計算方法</p> <p>(1) 基本事項</p> <p>計算では、原子炉格納容器の自重、原子炉格納容器内圧力及び原子炉格納容器に局部的に作用する配管荷重による応力の計算を行う。 なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> 	記号	単位	説明	D	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心直径	F _x	N	配管荷重によるX方向反力	F _y	N	配管荷重によるY方向反力	F _z	N	配管荷重によるZ方向反力	M _x	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント	M _y	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント	M _z	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	M _z [*]	N・m	スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	R	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)	S ₀	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ	W _p	N	評価点に作用する原子炉格納容器自重	e	mm	荷重作用点の距離	t	mm	評価点における原子炉格納容器胴板厚さ	σ _x	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力	σ _y	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力	σ _z	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力	<p>5.2.3 スリーブ取付部</p> <p>5.2.3.1 記号の定義</p> <p>スリーブ取付部の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1397 260 2007 911"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D</td><td>mm</td><td>評価点における原子炉格納容器胴板板心直径</td></tr> <tr><td>F_x</td><td>N</td><td>配管荷重によるX方向反力</td></tr> <tr><td>F_y</td><td>N</td><td>配管荷重によるY方向反力</td></tr> <tr><td>F_z</td><td>N</td><td>配管荷重によるZ方向反力</td></tr> <tr><td>M_x</td><td>N・m</td><td>配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント</td></tr> <tr><td>M_y</td><td>N・m</td><td>配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント</td></tr> <tr><td>M_z</td><td>N・m</td><td>配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント</td></tr> <tr><td>M_z[*]</td><td>N・m</td><td>スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力</td></tr> <tr><td>P</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内圧力</td></tr> <tr><td>R</td><td>mm</td><td>評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)</td></tr> <tr><td>S₀</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ</td></tr> <tr><td>W_p</td><td>N</td><td>評価点に作用する原子炉格納容器自重</td></tr> <tr><td>e</td><td>mm</td><td>荷重作用点の距離</td></tr> <tr><td>t</td><td>mm</td><td>評価点における原子炉格納容器胴板厚さ</td></tr> <tr><td>σ_x</td><td>MPa</td><td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力</td></tr> <tr><td>σ_y</td><td>MPa</td><td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力</td></tr> <tr><td>σ_z</td><td>MPa</td><td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力</td></tr> </tbody> </table> <p>5.2.3.2 計算方法</p> <p>(1) 基本事項</p> <p>計算では、原子炉格納容器の自重、原子炉格納容器内圧力及び原子炉格納容器に局部的に作用する配管荷重による応力の計算を行う。 なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> 	記号	単位	説明	D	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心直径	F _x	N	配管荷重によるX方向反力	F _y	N	配管荷重によるY方向反力	F _z	N	配管荷重によるZ方向反力	M _x	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント	M _y	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント	M _z	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	M _z [*]	N・m	スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	R	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)	S ₀	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ	W _p	N	評価点に作用する原子炉格納容器自重	e	mm	荷重作用点の距離	t	mm	評価点における原子炉格納容器胴板厚さ	σ _x	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力	σ _y	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力	σ _z	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力	
記号	単位	説明																																																																																																													
D	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心直径																																																																																																													
F _x	N	配管荷重によるX方向反力																																																																																																													
F _y	N	配管荷重によるY方向反力																																																																																																													
F _z	N	配管荷重によるZ方向反力																																																																																																													
M _x	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント																																																																																																													
M _y	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント																																																																																																													
M _z	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																																																													
M _z [*]	N・m	スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力																																																																																																													
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																													
R	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)																																																																																																													
S ₀	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ																																																																																																													
W _p	N	評価点に作用する原子炉格納容器自重																																																																																																													
e	mm	荷重作用点の距離																																																																																																													
t	mm	評価点における原子炉格納容器胴板厚さ																																																																																																													
σ _x	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力																																																																																																													
σ _y	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力																																																																																																													
σ _z	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力																																																																																																													
記号	単位	説明																																																																																																													
D	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心直径																																																																																																													
F _x	N	配管荷重によるX方向反力																																																																																																													
F _y	N	配管荷重によるY方向反力																																																																																																													
F _z	N	配管荷重によるZ方向反力																																																																																																													
M _x	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント																																																																																																													
M _y	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント																																																																																																													
M _z	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																																																													
M _z [*]	N・m	スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力																																																																																																													
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																													
R	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)																																																																																																													
S ₀	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ																																																																																																													
W _p	N	評価点に作用する原子炉格納容器自重																																																																																																													
e	mm	荷重作用点の距離																																																																																																													
t	mm	評価点における原子炉格納容器胴板厚さ																																																																																																													
σ _x	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力																																																																																																													
σ _y	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力																																																																																																													
σ _z	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力																																																																																																													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>(2) 評価点</p> <p>スリーブ取付部の評価点は、原子炉格納容器胴板の水平断面における補強板端部又は原子炉格納容器とスリーブ本体の接続部のうち最大応力の生じる点とし、次の図のS_i及びS_o点とする。</p>  <p>(水平断面) スリーブ取付部の評価点</p> <p>なお、応力の方向は次のとおりとする。</p> <p>σ_x: スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力 σ_y: スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力 σ_z: スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力</p> <p>(3) 計算方法</p> <p>a. 原子炉格納容器自重による応力</p> <p>原子炉格納容器及び附属物の自重による応力は次の式により求める。</p>	<p>(2) 評価点</p> <p>スリーブ取付部の評価点は、原子炉格納容器胴板の水平断面における補強板端部又は原子炉格納容器とスリーブ本体の接続部のうち最大応力の生じる点とし、図5-4のS_i及びS_o点とする。</p>  <p>(水平断面)</p> <p>図5-4 スリーブ取付部の評価点</p> <p>なお、応力の方向は次のとおりとする。</p> <p>σ_x: スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力 σ_y: スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力 σ_z: スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力</p> <p>(3) 評価荷重</p> <p>a. 原子炉格納容器の自重</p> <p>原子炉格納容器固定端での自重とし、既工事計画認可申請書に記載されている値とする。</p> <p>b. 原子炉格納容器圧力</p> <p>スリーブ取付部に作用する圧力条件を表5-1に示す。</p> <p>c. 配管荷重</p> <p>5.2.2.(3).b項のスリーブ本体に作用する配管荷重とする。</p> <p>(4) 応力算出方法</p> <p>a. 原子炉格納容器自重による応力</p> <p>原子炉格納容器及び附属物の自重による応力は次の式により求める。</p>	<p>【伊方】 記載充実</p> <p>【伊方】 記載充実</p> <p>【伊方】 記載充実</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>伊方発電所3号炉</p> $\sigma_x = -\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_y = 0$ $\sigma_z = 0$ <p>b. 原子炉格納容器内圧力による応力 原子炉格納容器の原子炉格納容器内圧力による応力は次の式により求める。</p> $\sigma_x = \frac{P \cdot R}{2t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_y = \frac{P \cdot R}{t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_z = -P \quad (\text{原子炉格納容器内側}) \quad (\text{一次一般膜応力})$ $0 \quad (\text{原子炉格納容器外側})$ <p>c. 配管荷重による応力 (a)配管荷重 スリーブ取付部の計算に用いる配管荷重を求める。荷重作用点は下図のとおり、原子炉格納容器胴板より偏心している。このためスリーブ取付部には、曲げモーメントM_y及びM_zのほか、反力F_y及びF_zによる曲げモーメントが加わる。 よって、スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力M_z'は次の式により求める。</p> $M_z' = \sqrt{(M_y + F_z \cdot e)^2 + (M_z + F_y \cdot e)^2}$  <p>(水平断面)</p>	<p>泊発電所3号炉</p> $\sigma_x = -\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_y = 0$ $\sigma_z = 0$ <p>b. 原子炉格納容器内圧力による応力 原子炉格納容器の原子炉格納容器内圧力による応力は次の式により求める。</p> $\sigma_x = \frac{P \cdot R}{2t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_y = \frac{P \cdot R}{t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_z = -P \quad (\text{原子炉格納容器内側}) \quad (\text{一次一般膜応力})$ $0 \quad (\text{原子炉格納容器外側})$ <p>c. 配管荷重による応力 スリーブ取付部の計算に用いる配管荷重を求める。荷重作用点は図5-3のとおり、原子炉格納容器胴板より偏心している。このためスリーブ取付部には、曲げモーメントM_y及びM_zのほか、反力F_y及びF_zによる曲げモーメントが加わる。 よって、スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力M_z'は次の式により求める。</p> $M_z' = \sqrt{(M_y + F_z \cdot e)^2 + (M_z + F_y \cdot e)^2}$  <p>(水平断面)</p>	

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																													
	<p>上記で求める応力の計算に使用する配管荷重を表6-7に示す。</p> <p>表6-7 配管荷重軸力及び曲げモーメント</p> <table border="1" data-bbox="772 210 1346 400"> <thead> <tr> <th rowspan="2">スリーブ本体 呼び径</th> <th rowspan="2">荷重作用点 の距離 e (mm)</th> <th colspan="2">配管荷重</th> </tr> <tr> <th>F_x (N)</th> <th>M_z' ($\times 10^3$ N・mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(b)応力 配管荷重により発生する局部膜及び曲げ応力は、有限要素法解析コード「NASTRAN」を用いて求める。 応力解析は、板要素によりモデル化した以下の解析モデルで行う。</p>	スリーブ本体 呼び径	荷重作用点 の距離 e (mm)	配管荷重		F_x (N)	M_z' ($\times 10^3$ N・mm)	14B				φ548				<p>上記で求める応力の計算に使用する配管荷重を表5-12に示す。</p> <p>表5-12 配管荷重軸力及び曲げモーメント</p> <table border="1" data-bbox="1413 210 2018 400"> <thead> <tr> <th rowspan="2">スリーブ 本体 呼び径</th> <th rowspan="2">貫通部 番号</th> <th rowspan="2">荷重作用 点の距離 e (mm)</th> <th colspan="2">配管荷重</th> <th colspan="2">評価用荷重</th> </tr> <tr> <th>F_x (N)</th> <th>M_z' ($\times 10^3$ N・mm)</th> <th>F_x (N)</th> <th>M_z' ($\times 10^3$ N・mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>413</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>414</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>419</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>表5-12より、貫通部番号413、414の各F_x、M_z'の値の大きい方【伊方】の配管荷重を、スリーブ本体呼び径14Bの評価用荷重とする。</p> <p>配管荷重により発生する局部膜及び曲げ応力は、有限要素法解析コード「NASTRAN」を用いて求める。 応力解析は、板要素によりモデル化した図5-5の解析モデルで行う。</p> <p style="text-align: right;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	スリーブ 本体 呼び径	貫通部 番号	荷重作用 点の距離 e (mm)	配管荷重		評価用荷重		F_x (N)	M_z' ($\times 10^3$ N・mm)	F_x (N)	M_z' ($\times 10^3$ N・mm)	14B	413						414						φ548	419						<p>記載充実</p>
スリーブ本体 呼び径	荷重作用点 の距離 e (mm)			配管荷重																																												
		F_x (N)	M_z' ($\times 10^3$ N・mm)																																													
14B																																																
φ548																																																
スリーブ 本体 呼び径	貫通部 番号	荷重作用 点の距離 e (mm)	配管荷重		評価用荷重																																											
			F_x (N)	M_z' ($\times 10^3$ N・mm)	F_x (N)	M_z' ($\times 10^3$ N・mm)																																										
14B	413																																															
	414																																															
φ548	419																																															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4 応力評価</p> <p>5.3項に記載する方法により算出した応力強さまたは応力度を用い、貫通部スリーブが健全であることを確認する。以下に、荷重の組合せ及び応力強さについて示す。</p> <p>(1) ノズルスリーブ</p> <p>ノズルスリーブの荷重の組合せ及び応力強さは、第5-6表に示す設計引張強さから定まる設計の基準を用いて評価する。なお、材料の評価温度における設計引張強さを第5-7表に示す。</p>	<p style="text-align: center;">スリーブ取付部解析モデル</p> <p>6.2.3.3 評価方法</p> <p>(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p> <p>スリーブ取付部の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表6-8に示すとおりである。</p> <p>また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表6-9に示す。</p>	<p style="text-align: center;">図5-5 スリーブ取付部 解析モデル</p> <p>(5) 応力評価</p> <p>(4)項に記載する方法により算出した応力強さが、応力強さの限界以下であることを確認する。</p> <p>スリーブ取付部の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表5-13に示すとおりである。</p> <p>また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表5-14に示す。</p> <p style="text-align: right;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【伊方】 記載充実</p> <p>【大飯】 設備の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																									
<p>第5-6表 考慮する荷重及び応力強さと設計の基準 (単位：MPa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="3">設計の基準(MPa) PVE-3111 (供用状態D)</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜 応力強さ</th> <th>一次局部膜 応力強さ</th> <th>一次膜応力 +一次曲げ 応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力</td> <td>2/3Su</td> <td>1.5×2/3Su</td> <td>$\alpha \times 2/3Su$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>281</td> <td>421</td> <td>365</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) α はノズルスリーブの形状係数を示し、その値は1.3。</p> <p>第5-7表 材料の評価温度における設計引張強さ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>貫通部</th> <th>材 料</th> <th>設計引張強さ Su (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52B</td> <td>SGV49 (SGV480)</td> <td>422</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	設計の基準(MPa) PVE-3111 (供用状態D)			一次一般膜 応力強さ	一次局部膜 応力強さ	一次膜応力 +一次曲げ 応力強さ	①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力	2/3Su	1.5×2/3Su	$\alpha \times 2/3Su$		281	421	365	貫通部	材 料	設計引張強さ Su (MPa)	52B	SGV49 (SGV480)	422	<p>表6-8 各状態における荷重の組合せ及び応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力強さ</th> <th>一次+二次応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重</td> <td>$\frac{2}{3} Su$</td> <td>Su</td> </tr> </tbody> </table> <p>表6-9 材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>強 応 力 力</th> <th>材 料</th> <th>原子炉格納容器 内温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一次 一般 膜 一 次 + 二 次</td> <td rowspan="2">SGV480</td> <td rowspan="2">200</td> <td>281</td> </tr> <tr> <td>一次 一般 膜 一 次 + 二 次</td> <td>422</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	応力強さの限界		一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ	①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重	$\frac{2}{3} Su$	Su	強 応 力 力	材 料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)	一次 一般 膜 一 次 + 二 次	SGV480	200	281	一次 一般 膜 一 次 + 二 次	422	<p>表5-13 各状態における荷重の組合せ及び応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力強さ</th> <th>一次+二次応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重</td> <td>$\frac{2}{3} Su$</td> <td>Su</td> </tr> </tbody> </table> <p>表5-14 材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>強 応 力 力</th> <th>材 料</th> <th>原子炉格納容器 内温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一次 一般 膜 一 次 + 二 次</td> <td rowspan="2">SGV480</td> <td rowspan="2">200</td> <td>281</td> </tr> <tr> <td>一次 一般 膜 一 次 + 二 次</td> <td>422</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	応力強さの限界		一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ	①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重	$\frac{2}{3} Su$	Su	強 応 力 力	材 料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)	一次 一般 膜 一 次 + 二 次	SGV480	200	281	一次 一般 膜 一 次 + 二 次	422	<p>【大飯】 設備の相違</p>
荷重の組合せ		設計の基準(MPa) PVE-3111 (供用状態D)																																																										
	一次一般膜 応力強さ	一次局部膜 応力強さ	一次膜応力 +一次曲げ 応力強さ																																																									
①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力	2/3Su	1.5×2/3Su	$\alpha \times 2/3Su$																																																									
	281	421	365																																																									
貫通部	材 料	設計引張強さ Su (MPa)																																																										
52B	SGV49 (SGV480)	422																																																										
荷重の組合せ	応力強さの限界																																																											
	一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ																																																										
①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重	$\frac{2}{3} Su$	Su																																																										
強 応 力 力	材 料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)																																																									
一次 一般 膜 一 次 + 二 次	SGV480	200	281																																																									
一次 一般 膜 一 次 + 二 次			422																																																									
荷重の組合せ	応力強さの限界																																																											
	一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ																																																										
①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重	$\frac{2}{3} Su$	Su																																																										
強 応 力 力	材 料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)																																																									
一次 一般 膜 一 次 + 二 次	SGV480	200	281																																																									
一次 一般 膜 一 次 + 二 次			422																																																									
<p>(2) 貫通部アンカ</p> <p>貫通部アンカの荷重の組合せは、CCV規格CVE-3651.1より、第5-8表に示す設計降伏点より定まる設計の基準を用いて評価する。また、材料の評価温度におけるF値を第5-9表に示す。</p> <p>第5-8表 荷重の組み合わせと設計の基準 (単位：MPa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">許容応力度 荷重状態IV 荷重の組合せ</th> <th>一次引張 応力</th> <th>一次せん断 応力</th> <th>一次曲げ 応力</th> </tr> <tr> <th>$1.5 f_t$</th> <th>$1.5 f_s$</th> <th>$1.5 f_b$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力</td> <td>$1.5 \frac{F}{1.5}$</td> <td>$1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$</td> <td>$1.5 \frac{F}{1.3}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>270</td> <td>156</td> <td>312</td> </tr> </tbody> </table>	許容応力度 荷重状態IV 荷重の組合せ	一次引張 応力	一次せん断 応力	一次曲げ 応力	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$	$1.5 f_b$	①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力	$1.5 \frac{F}{1.5}$	$1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$	$1.5 \frac{F}{1.3}$		270	156	312																																													
許容応力度 荷重状態IV 荷重の組合せ		一次引張 応力	一次せん断 応力	一次曲げ 応力																																																								
	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$	$1.5 f_b$																																																									
①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力	$1.5 \frac{F}{1.5}$	$1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$	$1.5 \frac{F}{1.3}$																																																									
	270	156	312																																																									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由														
<p>第5-9表 材料の評価温度におけるF値</p> <table border="1" data-bbox="197 220 622 323"> <thead> <tr> <th>貫通部</th> <th>材 料</th> <th>F (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52B</td> <td>SGV49 (SGV480)</td> <td>271</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) コンクリート</p> <p>貫通部アンカ周辺コンクリートの荷重の組合せ及び許容応力度は、CCV規格 CVE-3511.2 より、第5-10表に示すコンクリートの設計基準強度より定まる設計の基準を用いて評価する。</p> <p>第5-10表 荷重の組み合わせと設計の基準 (単位：MPa)</p> <table border="1" data-bbox="129 576 667 786"> <thead> <tr> <th>荷重の組合せ</th> <th>応力の種類</th> <th>圧縮応力 f_c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力</td> <td></td> <td>$0.85 \times F_c$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>37.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>上表で、 F_c：コンクリートの設計基準強度 $F_c = 44.1 \text{MPa}$</p> <p>5.5 評価結果</p> <p>ノズルスリーブ、貫通部アンカ（アンカフランジ、アンカガセット、アンカスリーブ）及びアンカ周辺コンクリートの一次応力に関する評価結果を第5-11～第5-13表に示す。</p> <p>各評価部位の発生応力は設計の基準を満足しており、200℃、2Pdの条件下で放射性物質の閉じ込め機能を維持できる。</p> <p>なお、ノズルスリーブは、既工事計画認可申請書と同様の弾性計算による高温時の評価では、一次応力と熱荷重等による二次応力との和が設計降伏点S_y2倍（452MPa）を超えて塑性域となり、塑性変形は生じるが、破断には至らない。一次+二次応力及び残留歪を計算した結果を第5-14表及び第5-15表に示す。</p>	貫通部	材 料	F (MPa)	52B	SGV49 (SGV480)	271	荷重の組合せ	応力の種類	圧縮応力 f_c	①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力		$0.85 \times F_c$		37.4	<p>6.3.2 スリーブ取付部の計算結果</p> <p>スリーブ取付部の計算結果を表6-15～表6-20に示す。</p> <p>①14Bのスリーブ取付部</p> <p>一次一般膜応力強さは、256MPaであり、応力強さの限界(2/3Su)281MPa以下である。また、一次一般膜応力強さは、200℃における材料の設計降伏点($S_y=226\text{MPa}$)を上回るが、残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。(参考資料-2)</p> <p>一次+二次応力強さは、310MPaであり、応力強さの限界(Su)422MPa以下である。また、一次+二次応力強さは、200℃における材料の設計降伏点($S_y=226\text{MPa}$)を上回り、一次一般膜応力によるものが主である。そのため、上記同様に残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。</p> <p>以上より、スリーブ取付部の破壊には至らない</p>	<p>(6) 評価結果</p> <p>スリーブ取付部の計算結果を表5-15～表5-20に示す。</p> <p>①14Bのスリーブ取付部</p> <p>一次一般膜応力強さは、256MPaであり、応力強さの限界(2/3Su)281MPa以下である。また、一次一般膜応力強さは、200℃における材料の設計降伏点($S_y=226\text{MPa}$)を上回るが、残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない(参考資料-2)。</p> <p>一次+二次応力強さは、326MPaであり、応力強さの限界(Su)422MPa以下である。また、一次+二次応力強さは、200℃における材料の設計降伏点($S_y=226\text{MPa}$)を上回り、一次一般膜応力によるものが主である。そのため、上記同様に残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。</p> <p>以上より、スリーブ取付部の破壊には至らない。</p>	<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違</p>
貫通部	材 料	F (MPa)															
52B	SGV49 (SGV480)	271															
荷重の組合せ	応力の種類	圧縮応力 f_c															
①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力		$0.85 \times F_c$															
		37.4															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉				伊方発電所3号炉				泊発電所3号炉				相違理由																																																																																																
<p>第5-11表 ノズルスリーブの評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>応力分類</th> <th>応力強さ (MPa)</th> <th>設計の基準 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">52B ノズル スリーブ</td> <td>一次一般膜応力強さ</td> <td>59</td> <td>281</td> </tr> <tr> <td>一次局部膜応力強さ</td> <td>58</td> <td>421</td> </tr> <tr> <td>一次膜応力</td> <td rowspan="2">58</td> <td rowspan="2">365</td> </tr> <tr> <td>+一次曲げ応力強さ</td> </tr> </tbody> </table>				評価部位	応力分類	応力強さ (MPa)	設計の基準 (MPa)	52B ノズル スリーブ	一次一般膜応力強さ	59	281	一次局部膜応力強さ	58	421	一次膜応力	58	365	+一次曲げ応力強さ	<p>②φ548のスリーブ取付部</p> <p>一次一般膜応力強さは、256MPaであり、応力強さの限界(2/3Su)281MPa以下である。また、一次一般膜応力強さは、200℃における材料の設計降伏点(Sy=226MPa)を上回るが、残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。(参考資料-2)</p> <p>一次+二次応力強さは、279MPaであり、応力強さの限界(Su)422MPa以下である。また、一次+二次応力強さは、200℃における材料の設計降伏点(Sy=226MPa)を上回り、一次一般膜応力によるものが主である。そのため、上記同様に残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。</p> <p>以上より、スリーブ取付部の破壊には至らない。</p>				<p>②φ548のスリーブ取付部</p> <p>一次一般膜応力強さは、256MPaであり、応力強さの限界(2/3Su)281MPa以下である。また、一次一般膜応力強さは、200℃における材料の設計降伏点(Sy=226MPa)を上回るが、残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない(参考資料-2)。</p> <p>一次+二次応力強さは、268MPaであり、応力強さの限界(Su)422MPa以下である。また、一次+二次応力強さは、200℃における材料の設計降伏点(Sy=226MPa)を上回り、一次一般膜応力によるものが主である。そのため、上記同様に残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。</p> <p>以上より、スリーブ取付部の破壊には至らない。</p>																																																																																					
評価部位	応力分類	応力強さ (MPa)	設計の基準 (MPa)																																																																																																									
52B ノズル スリーブ	一次一般膜応力強さ	59	281																																																																																																									
	一次局部膜応力強さ	58	421																																																																																																									
	一次膜応力	58	365																																																																																																									
	+一次曲げ応力強さ																																																																																																											
<p>第5-12表 貫通部アンカの評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>応力分類</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>設計の基準 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">52B</td> <td rowspan="2">フランジ</td> <td rowspan="2">曲げ応力</td> <td>95</td> <td rowspan="2">312</td> </tr> <tr> <td>129</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">フランジ</td> <td rowspan="2">せん断応力</td> <td>11</td> <td rowspan="2">156</td> </tr> <tr> <td>6</td> </tr> <tr> <td>アンカ</td> <td rowspan="2">膜応力</td> <td rowspan="2">20</td> <td rowspan="2">270</td> </tr> <tr> <td>スリーブ</td> </tr> </tbody> </table>				評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	設計の基準 (MPa)	52B	フランジ	曲げ応力	95	312	129	フランジ	せん断応力	11	156	6	アンカ	膜応力	20	270	スリーブ	<p>表6-15 スリーブ取付部の原子炉格納容器自重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th rowspan="3">自重 (×10³N)</th> <th rowspan="3">胴板板心直径 (mm)</th> <th rowspan="3">胴板厚さ (mm)</th> <th colspan="2">軸方向応力 σ_z</th> </tr> <tr> <th colspan="2">一次一般膜応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">$\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B, φ548</td> <td>S_i, S_e</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				種別	評価点	自重 (×10 ³ N)	胴板板心直径 (mm)	胴板厚さ (mm)	軸方向応力 σ _z		一次一般膜応力 (MPa)		$\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}$		14B, φ548	S _i , S _e						<p>表5-15 スリーブ取付部の原子炉格納容器自重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th rowspan="3">自重 (×10³N)</th> <th rowspan="3">胴板板心直径 (mm)</th> <th rowspan="3">胴板厚さ (mm)</th> <th colspan="2">軸方向応力 σ_z</th> </tr> <tr> <th colspan="2">一次一般膜応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">$\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B, φ548</td> <td>S_i, S_e</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				種別	評価点	自重 (×10 ³ N)	胴板板心直径 (mm)	胴板厚さ (mm)	軸方向応力 σ _z		一次一般膜応力 (MPa)		$\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}$		14B, φ548	S _i , S _e																																														
評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	設計の基準 (MPa)																																																																																																									
52B	フランジ	曲げ応力	95	312																																																																																																								
			129																																																																																																									
	フランジ	せん断応力	11	156																																																																																																								
			6																																																																																																									
	アンカ	膜応力	20	270																																																																																																								
	スリーブ																																																																																																											
種別	評価点	自重 (×10 ³ N)	胴板板心直径 (mm)	胴板厚さ (mm)	軸方向応力 σ _z																																																																																																							
					一次一般膜応力 (MPa)																																																																																																							
					$\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}$																																																																																																							
14B, φ548	S _i , S _e																																																																																																											
種別	評価点	自重 (×10 ³ N)	胴板板心直径 (mm)	胴板厚さ (mm)	軸方向応力 σ _z																																																																																																							
					一次一般膜応力 (MPa)																																																																																																							
					$\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}$																																																																																																							
14B, φ548	S _i , S _e																																																																																																											
<p>第5-13表 貫通部アンカ周辺コンクリートの評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>応力分類</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>設計の基準 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">52B</td> <td>フランジ</td> <td rowspan="3">貫通部アンカに接する コンクリートの応力</td> <td>2.9</td> <td rowspan="3">37.4</td> </tr> <tr> <td>ガセット</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>スリーブ</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>				評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	設計の基準 (MPa)	52B	フランジ	貫通部アンカに接する コンクリートの応力	2.9	37.4	ガセット	1.4	スリーブ	1.0	<p>表6-16 スリーブ取付部の原子炉格納容器内圧力による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th rowspan="3">胴板板心半径 (mm)</th> <th rowspan="3">胴板厚さ (mm)</th> <th colspan="3">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>軸方向応力 σ_z</th> <th>円周方向応力 σ_y</th> <th>板厚方向応力 σ_x</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{2t}$</th> <th>一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{t}$</th> <th>一次一般膜応力 -P, 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B, φ548</td> <td>S_i S_e</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				種別	評価点	胴板板心半径 (mm)	胴板厚さ (mm)	応力 (MPa)			軸方向応力 σ _z	円周方向応力 σ _y	板厚方向応力 σ _x	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{2t}$	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{t}$	一次一般膜応力 -P, 0	14B, φ548	S _i S _e					<p>表5-16 スリーブ取付部の原子炉格納容器内圧力による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th rowspan="3">胴板板心半径 (mm)</th> <th rowspan="3">胴板厚さ (mm)</th> <th colspan="3">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>軸方向応力 σ_z</th> <th>円周方向応力 σ_y</th> <th>板厚方向応力 σ_x</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{2t}$</th> <th>一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{t}$</th> <th>一次一般膜応力 -P, 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B, φ548</td> <td>S_i S_e</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				種別	評価点	胴板板心半径 (mm)	胴板厚さ (mm)	応力 (MPa)			軸方向応力 σ _z	円周方向応力 σ _y	板厚方向応力 σ _x	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{2t}$	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{t}$	一次一般膜応力 -P, 0	14B, φ548	S _i S _e																																																		
評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	設計の基準 (MPa)																																																																																																									
52B	フランジ	貫通部アンカに接する コンクリートの応力	2.9	37.4																																																																																																								
	ガセット		1.4																																																																																																									
	スリーブ		1.0																																																																																																									
種別	評価点	胴板板心半径 (mm)	胴板厚さ (mm)	応力 (MPa)																																																																																																								
				軸方向応力 σ _z	円周方向応力 σ _y	板厚方向応力 σ _x																																																																																																						
				一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{2t}$	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{t}$	一次一般膜応力 -P, 0																																																																																																						
14B, φ548	S _i S _e																																																																																																											
種別	評価点	胴板板心半径 (mm)	胴板厚さ (mm)	応力 (MPa)																																																																																																								
				軸方向応力 σ _z	円周方向応力 σ _y	板厚方向応力 σ _x																																																																																																						
				一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{2t}$	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{t}$	一次一般膜応力 -P, 0																																																																																																						
14B, φ548	S _i S _e																																																																																																											
<p>表5-17 スリーブ取付部の配管荷重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">F_gによる応力</th> <th colspan="2">M_g'による応力</th> <th colspan="2">配管荷重による応力の合計</th> </tr> <tr> <th>一次応力 (局所)</th> <th>二次応力 (局所)</th> <th>一次応力 (局所)</th> <th>二次応力 (局所)</th> <th>一次応力 (局所)</th> <th>二次応力 (局所)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>S_i</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>S_e</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>S_i</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>S_e</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>				種別	評価点	応力 (MPa)						F _g による応力		M _g 'による応力		配管荷重による応力の合計		一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	14B	S _i							S _e							φ548	S _i							S _e							<p>表5-17 スリーブ取付部の配管荷重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">F_gによる応力</th> <th colspan="2">M_g'による応力</th> <th colspan="2">配管荷重による応力の合計</th> </tr> <tr> <th>一次応力 (局所)</th> <th>二次応力 (局所)</th> <th>一次応力 (局所)</th> <th>二次応力 (局所)</th> <th>一次応力 (局所)</th> <th>二次応力 (局所)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>S_i</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>S_e</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>S_i</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>S_e</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) []</p>				種別	評価点	応力 (MPa)						F _g による応力		M _g 'による応力		配管荷重による応力の合計		一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	14B	S _i							S _e							φ548	S _i							S _e							
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																																																										
		F _g による応力				M _g 'による応力		配管荷重による応力の合計																																																																																																				
		一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)																																																																																																					
14B	S _i																																																																																																											
	S _e																																																																																																											
φ548	S _i																																																																																																											
	S _e																																																																																																											
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																																																										
		F _g による応力		M _g 'による応力		配管荷重による応力の合計																																																																																																						
		一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)																																																																																																					
14B	S _i																																																																																																											
	S _e																																																																																																											
φ548	S _i																																																																																																											
	S _e																																																																																																											
								<p>[] 枠内みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																																																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉

第5-14表 ノズルスリーブにおける一次+二次応力値

計算点	応力															
	原子炉格納容器内圧力によるもの				評価温度によるもの				配管荷重によるもの							
	一次一般応力		一次局部応力		二次応力		二次応力		一次一般応力		二次応力					
A ₁	7.9	15.8	-0.8	0	-13.4	0	24.4	7.3	0	763.5	-191.6	0	45.1	13.5	0	12.1
A ₂	7.9	15.8	0.0	0	-13.4	0	-24.4	-7.3	0	-763.5	-649.6	0	45.1	13.5	0	12.1

計算点	応力の和					
	一次+二次応力			せん断応力		
	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}
A ₁	840.9	-188.4	-0.8	12.1	1010	166
A ₂	-734.9	-941.0	0.0	12.1	97	737

第5-15表 ノズルスリーブ固定点の残留ひずみ(52B)

評価項目	設定値	備考
一次+二次応力強さ σ_n	1010MPa	ノズルスリーブ評価点（内側 i 点）の応力強さ 2Pd, 200℃の条件
縦弾性係数 E	191000MPa	at 200℃ JSME 設計・建設規格付録材料図表より
降伏応力 Sy	226MPa	at 200℃ JSME 設計・建設規格付録材料図表より
1010MPa に対応する弾性ひずみ ϵ_e	0.005288	σ_n/E
弾塑性ひずみ ϵ_{ep}	0.02363	$(\sigma_n - \epsilon_e) / Sy$
降伏応力に対応する弾性ひずみ ϵ_y	0.001183	Sy/E
塑性ひずみ ϵ_p	2.3%	$\epsilon_{ep} - \epsilon_y$

伊方発電所3号炉

表6-18 スリーブ取付部の各荷重による応力

種別	評価点	応力 (MPa)											
		自重による応力			原子炉格納容器内圧力による応力			配管荷重による応力					
		(イ) 一次一般応力			(ロ) 一次一般応力			(ハ) 一次局部応力		(ニ) 二次応力			
		σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}
14B	S _i	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	-1.8	-2.4	0	31.5	68.5	0
	S _o	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	1.8	2.4	0	-31.5	-68.5	0
φ548	S _i	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	0.6	0.8	0	-5.2	-12.2	0
	S _o	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	-0.6	-0.8	0	-5.2	-12.2	0

表6-19 スリーブ取付部の応力

種別	評価点	応力 (MPa)											
		一次一般応力 (イ+ロ)			一次一般応力+一次曲げ応力 (イ+ロ+ハ)			一次+二次応力 (イ+ロ+ハ+ニ)					
		σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}
14B	S _i	121.5	254.7	-0.6	119.6	252.3	-0.6	143.8	304.9	-0.6			
	S _o	121.5	254.7	0	119.6	252.3	0	95.4	199.7	0			
φ548	S _i	121.5	254.7	-0.6	120.6	253.7	-0.6	130.3	276.7	-0.6			
	S _o	121.5	254.7	0	120.6	253.7	0	116.9	230.7	0			

(注) (イ)、(ロ)、(ハ) 及び (ニ) は表6-18参照。

表6-20 スリーブ取付部の応力強さ

種別	評価点	応力強さ (MPa)					
		一次一般応力強さ			一次+二次応力強さ		
		$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$
14B	S _i	-134	256	-123	-162	306	-145
	S _o	-134	256	-123	-106	206	-100
φ548	S _i	-134	255	-122	-105	200	-96
	S _o	-134	255	-122	-163	310	-148
φ548	S _i	-134	256	-123	-147	278	-131
	S _o	-134	256	-123	-120	234	-114
φ548	S _i	-134	255	-122	-120	231	-111
	S _o	-134	255	-122	-147	279	-133
許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			$S u = 422$		

6.4 評価結果

以上より、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。

泊発電所3号炉

表5-18 スリーブ取付部の各荷重による応力

種別	評価点	応力 (MPa)											
		自重による応力			原子炉格納容器内圧力による応力			配管荷重による応力					
		(イ) 一次一般応力			(ロ) 一次一般応力			(ハ) 一次局部応力		(ニ) 二次応力			
		σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}
14B	S _i	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	-1.8	-2.4	0	31.5	68.5	0
	S _o	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	1.8	2.4	0	-31.5	-68.5	0
φ548	S _i	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	0.6	0.8	0	-5.2	-12.2	0
	S _o	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	-0.6	-0.8	0	-5.2	-12.2	0

表5-19 スリーブ取付部の応力

種別	評価点	応力 (MPa)											
		一次一般応力 (イ+ロ)			一次一般応力+一次曲げ応力 (イ+ロ+ハ)			一次+二次応力 (イ+ロ+ハ+ニ)					
		σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}
14B	S _i	121.6	254.7	-0.6	119.8	252.3	-0.6	151.3	320.8	-0.6			
	S _o	121.6	254.7	0	119.8	252.3	0	88.3	183.8	0			
φ548	S _i	121.6	254.7	-0.6	123.4	257.1	-0.6	117.0	243.3	-0.6			
	S _o	121.6	254.7	0	123.4	257.1	0	154.9	325.6	0			

(注) (イ)、(ロ)、(ハ) 及び (ニ) は表5-18参照。

表5-20 スリーブ取付部の応力強さ

種別	評価点	応力強さ (MPa)					
		一次一般応力強さ			一次+二次応力強さ		
		$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$
14B	S _i	-134	256	-123	-170	322	-152
	S _o	-134	256	-123	-97	190	-93
φ548	S _i	-134	255	-122	-96	184	-89
	S _o	-134	255	-122	-171	326	-155
φ548	S _i	-134	256	-123	-140	267	-127
	S _o	-134	256	-123	-127	244	-118
φ548	S _i	-134	255	-122	-126	242	-116
	S _o	-134	255	-122	-141	268	-128
許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			$S u = 422$		

5.3 評価結果

以上より、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付 5-1</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器スリーブの評価対象部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価を実施した評価部位の代表性を示したものである。</p> <p>2. スリーブの評価対象選定の考え方 既設工認の「異常時」の強度評価において、発生応力に対する許容値の比率（裕度）が最も小さいのは貫通部アンカのうちアンカガセットの曲げ応力である*1。そのため、今回の評価対象選定についてもアンカガセットの曲げ応力に着目し、下記の方法により感度評価を実施する。 *1：既設工認において、アンカフランジの曲げ応力の裕度が、アンカガセットの曲げ応力とほぼ同等の結果があるが、アンカフランジの応力は、非常に保守的な評価を実施しており、アンカガセットの曲げ応力の裕度が最も小さくなる。</p> <p>(1) 原子炉格納容器全配管貫通部については、200℃、2Pdの環境条件下における配管の自重、内圧及び変位の影響を受けるスリーブのアンカガセット（材料は全て炭素鋼）を評価対象として抽出する。変位を受けない、または、貫通配管が存在しない貫通部は対象外とする。（200℃、2Pd条件下で原子炉格納容器が膨張しない底部の貫通部配管、原子炉格納容器の膨張に追従する閉止フランジ貫通部、閉止板貫通部及び計装配管）</p> <p>(2) アンカガセットの曲げ応力は、配管からの曲げモーメントM_B'、せん断力V、ねじりモーメントM_xの3種類の荷重によって評価している。ここで、添付4-1に示す配管応力比（貫通部番号513の配管応力を1とする）を全て曲げモーメント比、せん断力比、ねじり曲げモーメント比と各々仮定し、貫通部ごとの配管の断面係数比、せん断断面積比、極断面係数比を乗じることでアンカガセットに作用する配管荷重比を各々算出する。</p> $\text{断面係数 } Z = \frac{\pi(D_o^4 - D_i^4)}{32 \cdot D_o}$ $\text{せん断断面積 } A_s = \frac{\pi(D_o^2 - D_i^2)}{8}$ $\text{極断面係数 } Z_p = \frac{\pi(D_o^4 - D_i^4)}{16 \cdot D_o}$ <p>D_o：配管の外径、D_i：配管の内径</p>	<p style="text-align: right;">添付 6-1</p> <p style="text-align: center;">スリーブの評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価を実施したスリーブの代表性を示したものである。</p> <p>2. 代表選定の考え方</p> <p>(1) 添付5-1に示す配管応力（曲げ応力）比に、貫通部毎の配管の断面係数比を乗じることで配管荷重（曲げモーメント）比を算出する。（添付表6-1-1参照）</p> $\text{断面係数 } Z = \frac{\pi(D_o^4 - D_i^4)}{32 \cdot D_o} \quad (D_o: \text{配管の外径}, D_i: \text{配管の内径})$ <p>(2) 既工事計画認可申請書の配管荷重（曲げモーメント）とスリーブ取付部*1に発生する応力の関係から、単位曲げモーメントによる応力比を算出する。（添付表6-1-2参照）</p>	<p style="text-align: right;">添付 5-1</p> <p style="text-align: center;">スリーブの評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価を実施したスリーブの代表性を示したものである。</p> <p>2. 代表選定の考え方</p> <p>(1) 添付4-1に示す配管応力（曲げ応力）比に、貫通部ごとの配管の断面係数比を乗じることで配管荷重（曲げモーメント）比を算出する（添付表5-1-1参照）。</p> $\text{断面係数 } Z = \frac{\pi(D_o^4 - D_i^4)}{32 \cdot D_o} \quad (D_o: \text{配管の外径}, D_i: \text{配管の内径})$ <p>(2) 既許可と同じ手法による配管荷重（曲げモーメント）とスリーブ取付部*1に発生する応力の関係から、単位曲げモーメントによる応力比を算出する（添付表5-1-2参照）。</p>	<p>【伊方】 資料名の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【伊方】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																						
<p>(3) 既設工認の貫通部番号513の配管荷重を基準に、(2)で算出した配管荷重比を乗じて各貫通部の3種類の配管荷重を算出する。</p> <p>(4) 既設工認における各貫通部の配管荷重とアンカガセットの曲げ応力、また、(3)で算出した各貫通部の配管荷重の関係から、今回の評価条件によるアンカガセットの合計曲げ応力を求め、貫通部番号513の応力を1.0とした場合の応力比を求める。</p>	<p>(3) (1)の配管荷重比に(2)の単位曲げモーメントによる応力比を乗じることで、スリーブ取付部の応力比を算出し、最大応力値を1.0とした場合の応力比を求める。</p>	<p>(3) (1)の配管荷重比に(2)の単位曲げモーメントによる応力比を乗じることで、スリーブ取付部の応力比を算出し、最大応力値を1.0とした場合の応力比を求める。</p>																																																																																																							
<p>なお、添付第5-1-1表～添付第5-1-2表において、貫通部レベル毎に配管応力比が大きい貫通部のアンカガセット曲げ応力比の算出例を示す。添付第5-1-3表でアンカガセットの曲げ応力比が最も大きいスリーブを評価対象として選定する。</p>	<p>なお、添付表6-1-1～3において、各設置EL.毎に添付表6-1-4のスリーブ取付部に係る今回評価の応力比が最大となる貫通部(234, 330, 409)を応力比算出例として示す。 *1: 今回の評価でスリーブ本体に比べ許容値に対する裕度が小さい(表6-14及び表6-20参照) スリーブ取付部の応力を評価する。</p>	<p>なお、添付表5-1-1～5-1-3において、各設置T.P.ごとに添付表5-1-4のスリーブ取付部に係る今回評価の応力比が大きい貫通部(251, 322, 419)を応力比算出例として示す。 *1: 今回の評価でスリーブ本体に比べ許容値に対する裕度が小さい(表5-11及び表5-20参照) スリーブ取付部の応力を評価する。</p>	<p>【伊方】 記載表現の相違 【伊方】 設備の相違</p>																																																																																																						
<p>添付第5-1-1表 配管応力比と配管荷重比の関係(例)</p> <table border="1" data-bbox="73 654 732 861"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">EL.</th> <th rowspan="2">貫通配管外径^{※1}</th> <th rowspan="2">①配管応力比^{※2}</th> <th colspan="3">②配管断面係数比^{※2}</th> <th colspan="3">③配管荷重比^{※2}(①×②)</th> </tr> <tr> <th>Z比</th> <th>A₁比</th> <th>Z_p比</th> <th>M_B比</th> <th>V比</th> <th>M_s比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>37.0 m</td> <td>711.2 (34)</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>21.6 m</td> <td>267.4 (21.4)</td> <td>0.68</td> <td>0.08</td> <td>0.23</td> <td>0.08</td> <td>0.05</td> <td>0.16</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>373</td> <td>20.1 m</td> <td>60.5 (5.5)</td> <td>0.51</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1: () 内数字は配管の厚さ 注2: 貫通部番号513の値を1.00とした場合の比</p>	貫通部番号	EL.	貫通配管外径 ^{※1}	①配管応力比 ^{※2}	②配管断面係数比 ^{※2}			③配管荷重比 ^{※2} (①×②)			Z比	A ₁ 比	Z _p 比	M _B 比	V比	M _s 比	513	37.0 m	711.2 (34)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	420	21.6 m	267.4 (21.4)	0.68	0.08	0.23	0.08	0.05	0.16	0.05	373	20.1 m	60.5 (5.5)	0.51	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	<p>添付表6-1-1 配管応力比と配管荷重比の関係</p> <table border="1" data-bbox="732 654 1384 861"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>EL.</th> <th>貫通配管外径^{※2}</th> <th>①配管応力比^{※3}</th> <th>②配管断面係数比^{※3}</th> <th>③配管荷重比^{※3}(①×②)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>409</td> <td>32.3m以上 (0/F)</td> <td>267.4 (8)</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>24.0m～32.3m</td> <td>114.3 (6)</td> <td>0.63</td> <td>0.13</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>234</td> <td>16.2m～24.0m</td> <td>114.3 (13.5)</td> <td>0.23</td> <td>0.24</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table> <p>*2: () 内数字は配管の厚さ *3: 貫通部番号409の値を1.00とした場合の比</p>	貫通部番号	EL.	貫通配管外径 ^{※2}	①配管応力比 ^{※3}	②配管断面係数比 ^{※3}	③配管荷重比 ^{※3} (①×②)	409	32.3m以上 (0/F)	267.4 (8)	1.00	1.00	1.00	330	24.0m～32.3m	114.3 (6)	0.63	0.13	0.08	234	16.2m～24.0m	114.3 (13.5)	0.23	0.24	0.05	<p>添付表5-1-1 配管応力比と配管荷重比の関係(例)</p> <table border="1" data-bbox="1384 654 2038 861"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>T.P.</th> <th>貫通配管外径^{※2}</th> <th>①配管応力比^{※3}</th> <th>②配管断面係数比^{※3}</th> <th>③配管荷重比^{※3}(①×②)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>419</td> <td>33.1m以上 (0/F)</td> <td>267.4 (21.4)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>322</td> <td>24.8m～33.1m</td> <td>89.1 (7.6)</td> <td>0.2</td> <td>0.04</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>251</td> <td>17.8m～24.8m</td> <td>89.1 (7.6)</td> <td>0.52</td> <td>0.04</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table> <p>*2: () 内数字は配管の厚さ *3: 貫通部番号419の値を1.00とした場合の比</p>	貫通部番号	T.P.	貫通配管外径 ^{※2}	①配管応力比 ^{※3}	②配管断面係数比 ^{※3}	③配管荷重比 ^{※3} (①×②)	419	33.1m以上 (0/F)	267.4 (21.4)	1	1	1	322	24.8m～33.1m	89.1 (7.6)	0.2	0.04	0.01	251	17.8m～24.8m	89.1 (7.6)	0.52	0.04	0.02									
貫通部番号					EL.	貫通配管外径 ^{※1}	①配管応力比 ^{※2}	②配管断面係数比 ^{※2}			③配管荷重比 ^{※2} (①×②)																																																																																														
	Z比	A ₁ 比	Z _p 比	M _B 比				V比	M _s 比																																																																																																
513	37.0 m	711.2 (34)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																
420	21.6 m	267.4 (21.4)	0.68	0.08	0.23	0.08	0.05	0.16	0.05																																																																																																
373	20.1 m	60.5 (5.5)	0.51	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01																																																																																																
貫通部番号	EL.	貫通配管外径 ^{※2}	①配管応力比 ^{※3}	②配管断面係数比 ^{※3}	③配管荷重比 ^{※3} (①×②)																																																																																																				
409	32.3m以上 (0/F)	267.4 (8)	1.00	1.00	1.00																																																																																																				
330	24.0m～32.3m	114.3 (6)	0.63	0.13	0.08																																																																																																				
234	16.2m～24.0m	114.3 (13.5)	0.23	0.24	0.05																																																																																																				
貫通部番号	T.P.	貫通配管外径 ^{※2}	①配管応力比 ^{※3}	②配管断面係数比 ^{※3}	③配管荷重比 ^{※3} (①×②)																																																																																																				
419	33.1m以上 (0/F)	267.4 (21.4)	1	1	1																																																																																																				
322	24.8m～33.1m	89.1 (7.6)	0.2	0.04	0.01																																																																																																				
251	17.8m～24.8m	89.1 (7.6)	0.52	0.04	0.02																																																																																																				
<p>添付第5-1-2表 今回評価の概略配管荷重(例)</p> <table border="1" data-bbox="73 957 732 1149"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">スリーブサイズ</th> <th colspan="3">④既設工認配管荷重</th> <th colspan="3">⑤今回評価概略配管荷重(②×④)</th> </tr> <tr> <th>M_B(kg・m)</th> <th>V(kg)</th> <th>M_s(kg・m)</th> <th>M_B(kg・m)</th> <th>V(kg)</th> <th>M_s(kg・m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>52B</td> <td>3.879×10⁴</td> <td>1.098×10⁴</td> <td>4.000×10⁴</td> <td>3.879×10⁴</td> <td>1.098×10⁴</td> <td>4.000×10⁴</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>18B</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1.940×10⁴</td> <td>1.757×10⁴</td> <td>2.000×10⁴</td> </tr> <tr> <td>373</td> <td>6B</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>3.879×10⁴</td> <td>1.098×10⁴</td> <td>4.000×10⁴</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	スリーブサイズ	④既設工認配管荷重			⑤今回評価概略配管荷重(②×④)			M _B (kg・m)	V(kg)	M _s (kg・m)	M _B (kg・m)	V(kg)	M _s (kg・m)	513	52B	3.879×10 ⁴	1.098×10 ⁴	4.000×10 ⁴	3.879×10 ⁴	1.098×10 ⁴	4.000×10 ⁴	420	18B	-	-	-	1.940×10 ⁴	1.757×10 ⁴	2.000×10 ⁴	373	6B	-	-	-	3.879×10 ⁴	1.098×10 ⁴	4.000×10 ⁴	<p>添付表6-1-2 既工事計画認可申請書の配管荷重とスリーブ取付部応力の関係</p> <table border="1" data-bbox="732 957 1384 1149"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">スリーブサイズ</th> <th rowspan="2">④配管荷重(kg・m)</th> <th colspan="2">⑤取付部応力</th> <th colspan="2">⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)</th> </tr> <tr> <th>σ_x(kg/mm²)</th> <th>σ_y(kg/mm²)</th> <th>σ_x(kg/mm²)</th> <th>σ_y(kg/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>409</td> <td>φ548</td> <td>5,250</td> <td>2.33</td> <td>3.67</td> <td>0.44×10⁻³</td> <td>0.70×10⁻³</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>14B</td> <td>3,450</td> <td>2.31</td> <td>3.76</td> <td>0.67×10⁻³</td> <td>1.09×10⁻³</td> </tr> <tr> <td>234</td> <td>14B</td> <td>3,450</td> <td>2.31</td> <td>3.76</td> <td>0.67×10⁻³</td> <td>1.09×10⁻³</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	スリーブサイズ	④配管荷重(kg・m)	⑤取付部応力		⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)		σ _x (kg/mm ²)	σ _y (kg/mm ²)	σ _x (kg/mm ²)	σ _y (kg/mm ²)	409	φ548	5,250	2.33	3.67	0.44×10 ⁻³	0.70×10 ⁻³	330	14B	3,450	2.31	3.76	0.67×10 ⁻³	1.09×10 ⁻³	234	14B	3,450	2.31	3.76	0.67×10 ⁻³	1.09×10 ⁻³	<p>添付表5-1-2 配管荷重とスリーブ取付部応力の関係(例)</p> <table border="1" data-bbox="1384 957 2038 1149"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">スリーブサイズ</th> <th rowspan="2">④配管荷重(N・m)</th> <th colspan="2">⑤取付部応力</th> <th colspan="2">⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)</th> </tr> <tr> <th>σ_x(N/mm²)</th> <th>σ_y(N/mm²)</th> <th>σ_x(kg/mm²)</th> <th>σ_y(kg/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>419</td> <td>φ548</td> <td>69,260</td> <td>25.6</td> <td>58.9</td> <td>0.37×10⁻³</td> <td>0.85×10⁻³</td> </tr> <tr> <td>322</td> <td>10B</td> <td>19,830</td> <td>16.5</td> <td>33.5</td> <td>0.83×10⁻³</td> <td>1.69×10⁻³</td> </tr> <tr> <td>251</td> <td>10B</td> <td>19,830</td> <td>16.5</td> <td>33.5</td> <td>0.83×10⁻³</td> <td>1.69×10⁻³</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	スリーブサイズ	④配管荷重(N・m)	⑤取付部応力		⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)		σ _x (N/mm ²)	σ _y (N/mm ²)	σ _x (kg/mm ²)	σ _y (kg/mm ²)	419	φ548	69,260	25.6	58.9	0.37×10 ⁻³	0.85×10 ⁻³	322	10B	19,830	16.5	33.5	0.83×10 ⁻³	1.69×10 ⁻³	251	10B	19,830	16.5	33.5	0.83×10 ⁻³	1.69×10 ⁻³	
貫通部番号			スリーブサイズ	④既設工認配管荷重			⑤今回評価概略配管荷重(②×④)																																																																																																		
	M _B (kg・m)	V(kg)		M _s (kg・m)	M _B (kg・m)	V(kg)	M _s (kg・m)																																																																																																		
513	52B	3.879×10 ⁴	1.098×10 ⁴	4.000×10 ⁴	3.879×10 ⁴	1.098×10 ⁴	4.000×10 ⁴																																																																																																		
420	18B	-	-	-	1.940×10 ⁴	1.757×10 ⁴	2.000×10 ⁴																																																																																																		
373	6B	-	-	-	3.879×10 ⁴	1.098×10 ⁴	4.000×10 ⁴																																																																																																		
貫通部番号	スリーブサイズ	④配管荷重(kg・m)	⑤取付部応力		⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)																																																																																																				
			σ _x (kg/mm ²)	σ _y (kg/mm ²)	σ _x (kg/mm ²)	σ _y (kg/mm ²)																																																																																																			
409	φ548	5,250	2.33	3.67	0.44×10 ⁻³	0.70×10 ⁻³																																																																																																			
330	14B	3,450	2.31	3.76	0.67×10 ⁻³	1.09×10 ⁻³																																																																																																			
234	14B	3,450	2.31	3.76	0.67×10 ⁻³	1.09×10 ⁻³																																																																																																			
貫通部番号	スリーブサイズ	④配管荷重(N・m)	⑤取付部応力		⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)																																																																																																				
			σ _x (N/mm ²)	σ _y (N/mm ²)	σ _x (kg/mm ²)	σ _y (kg/mm ²)																																																																																																			
419	φ548	69,260	25.6	58.9	0.37×10 ⁻³	0.85×10 ⁻³																																																																																																			
322	10B	19,830	16.5	33.5	0.83×10 ⁻³	1.69×10 ⁻³																																																																																																			
251	10B	19,830	16.5	33.5	0.83×10 ⁻³	1.69×10 ⁻³																																																																																																			
<p>添付第5-1-3表 今回評価のアンカガセット曲げ応力比(例)</p> <table border="1" data-bbox="73 1181 732 1471"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th colspan="4">⑥今回評価概略応力</th> <th rowspan="2">⑦今回評価応力比</th> </tr> <tr> <th>M_Bによる応力(kg/mm²)</th> <th>Vによる応力(kg/mm²)</th> <th>M_sによる応力(kg/mm²)</th> <th>合計(kg/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>12.67</td> <td>4.25</td> <td>2.52</td> <td>19.44</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>2.33</td> <td>0.94</td> <td>3.22</td> <td>6.49</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>373</td> <td>0.93</td> <td>0.11</td> <td>1.68</td> <td>2.72</td> <td>0.14</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	⑥今回評価概略応力				⑦今回評価応力比	M _B による応力(kg/mm ²)	Vによる応力(kg/mm ²)	M _s による応力(kg/mm ²)	合計(kg/mm ²)	513	12.67	4.25	2.52	19.44	1.00	420	2.33	0.94	3.22	6.49	0.33	373	0.93	0.11	1.68	2.72	0.14	<p>添付表6-1-3 既工事計画認可申請書の応力比と今回評価の応力比の関係</p> <table border="1" data-bbox="732 1181 1384 1471"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">③配管荷重比</th> <th colspan="2">⑦単位モーメントによる応力比^{※4}</th> <th colspan="2">⑧今回評価の応力比(=③×⑦)</th> </tr> <tr> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>409</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>0.08</td> <td>1.51</td> <td>1.56</td> <td>0.12</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>234</td> <td>0.05</td> <td>1.51</td> <td>1.56</td> <td>0.08</td> <td>0.08</td> </tr> </tbody> </table> <p>*4: ⑥の応力に対して貫通部番号409の応力を1.00とした場合の比</p>	貫通部番号	③配管荷重比	⑦単位モーメントによる応力比 ^{※4}		⑧今回評価の応力比(=③×⑦)		σ _x	σ _y	σ _x	σ _y	409	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	330	0.08	1.51	1.56	0.12	0.13	234	0.05	1.51	1.56	0.08	0.08	<p>添付表5-1-3 応力比と今回評価の応力比の関係(例)</p> <table border="1" data-bbox="1384 1181 2038 1471"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">③配管荷重比</th> <th colspan="2">⑦単位モーメントによる応力比^{※4}</th> <th colspan="2">⑧今回評価の応力比(=③×⑦)</th> </tr> <tr> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> <th>σ_x</th> <th>σ_y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>419</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>322</td> <td>0.01</td> <td>2.25</td> <td>1.99</td> <td>0.02</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>251</td> <td>0.02</td> <td>2.25</td> <td>1.99</td> <td>0.05</td> <td>0.04</td> </tr> </tbody> </table> <p>*4: ⑥の応力に対して貫通部番号419の応力を1.00とした場合の比</p>	貫通部番号	③配管荷重比	⑦単位モーメントによる応力比 ^{※4}		⑧今回評価の応力比(=③×⑦)		σ _x	σ _y	σ _x	σ _y	419	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	322	0.01	2.25	1.99	0.02	0.02	251	0.02	2.25	1.99	0.05	0.04																			
貫通部番号		⑥今回評価概略応力					⑦今回評価応力比																																																																																																		
	M _B による応力(kg/mm ²)	Vによる応力(kg/mm ²)	M _s による応力(kg/mm ²)	合計(kg/mm ²)																																																																																																					
513	12.67	4.25	2.52	19.44	1.00																																																																																																				
420	2.33	0.94	3.22	6.49	0.33																																																																																																				
373	0.93	0.11	1.68	2.72	0.14																																																																																																				
貫通部番号	③配管荷重比	⑦単位モーメントによる応力比 ^{※4}		⑧今回評価の応力比(=③×⑦)																																																																																																					
		σ _x	σ _y	σ _x	σ _y																																																																																																				
409	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																				
330	0.08	1.51	1.56	0.12	0.13																																																																																																				
234	0.05	1.51	1.56	0.08	0.08																																																																																																				
貫通部番号	③配管荷重比	⑦単位モーメントによる応力比 ^{※4}		⑧今回評価の応力比(=③×⑦)																																																																																																					
		σ _x	σ _y	σ _x	σ _y																																																																																																				
419	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																				
322	0.01	2.25	1.99	0.02	0.02																																																																																																				
251	0.02	2.25	1.99	0.05	0.04																																																																																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																										
<p>3. 評価部位選定結果</p> <p>スリーブの設置位置が高く、スリーブ径が大きいほどアンカガセットの曲げ応力比が高い傾向を示しており、応力比が最も高い貫通部（513）を評価部位として選定した。</p>	<p>3. 代表部位選定結果</p> <p>2. に基づき、スリーブ取付部に発生する応力比を整理した結果は添付表6-1-4 のとおりである。EL. が高いほど応力比が高い傾向を示しており、応力比が高い EL. 32.3m 以上の貫通部（409, 410, 411）を代表として選定した。</p> <p>配管応力比は添付 5-1 のとおり EL. が高いほど大きく、また添付表 6-1-1 のとおり高 EL. の貫通配管の断面係数は大きいため、EL. が高いほどスリーブにかかる配管荷重比が大きくなる傾向にある。スリーブ取付部の応力比には、配管荷重比が大きく影響するため、EL. が高いほどスリーブ取付部に発生する応力比は大きいと考える。</p> <p>添付表 6-1-4 スリーブ取付部に係る応力比</p> <table border="1" data-bbox="772 558 1265 678"> <thead> <tr> <th>EL.</th> <th>変位 (mm)</th> <th>応力比*5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.3m 以上 (O/F)</td> <td>約 49</td> <td>0.4~1.0</td> </tr> <tr> <td>24.0m~32.3m</td> <td>約 24~42</td> <td>0.1~0.2</td> </tr> <tr> <td>16.2m~24.0m</td> <td>約 4~18</td> <td>~0.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>*5：スリーブ取付部に係る最大応力値を 1.0 とした場合の比</p> <p>添付表 6-1-5 EL. 32.3m 以上の選定貫通部</p> <table border="1" data-bbox="828 758 1288 877"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>スリーブ本体 外径 (mm)</th> <th>スリーブ本体 厚さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>410</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>409、411</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	EL.	変位 (mm)	応力比*5	32.3m 以上 (O/F)	約 49	0.4~1.0	24.0m~32.3m	約 24~42	0.1~0.2	16.2m~24.0m	約 4~18	~0.1	貫通部番号	スリーブ本体 外径 (mm)	スリーブ本体 厚さ (mm)	410			409、411			<p>3. 代表部位選定結果</p> <p>2. に基づき、スリーブ取付部に発生する応力比を整理した結果は添付表5-1-4 のとおりである。T.P. が高いほど応力比が高い傾向を示しており、応力比が高い T.P. 33.1m 以上の貫通部（413, 414, 419）を代表として選定した。</p> <p>配管応力比は添付 4-1 のとおり T.P. が高いほど大きく、また添付表 5-1-1 のとおり高 T.P. の貫通配管の断面係数は大きいため、T.P. が高いほどスリーブにかかる配管荷重比が大きくなる傾向にある。スリーブ取付部の応力比には、配管荷重比が大きく影響するため、T.P. が高いほどスリーブ取付部に発生する応力比は大きいと考える。</p> <p>添付表 5-1-4 スリーブ取付部に係る応力比</p> <table border="1" data-bbox="1422 558 1904 678"> <thead> <tr> <th>T.P.</th> <th>変位 (mm)</th> <th>応力比*5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33.1m 以上 (O/F)</td> <td>約 50~58</td> <td>0.1~1</td> </tr> <tr> <td>24.8m~33.1m</td> <td>約 24~38</td> <td>~0.1</td> </tr> <tr> <td>17.8m~24.8m</td> <td>約 4~18</td> <td>~0.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>*5：スリーブ取付部に係る最大応力値を 1.0 とした場合の比</p> <p>添付表 5-1-5 T.P. 33.1m 以上の選定貫通部</p> <table border="1" data-bbox="1478 758 1948 877"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>スリーブ外径 (mm)</th> <th>スリーブの厚 さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>413, 414</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>419</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	T.P.	変位 (mm)	応力比*5	33.1m 以上 (O/F)	約 50~58	0.1~1	24.8m~33.1m	約 24~38	~0.1	17.8m~24.8m	約 4~18	~0.1	貫通部番号	スリーブ外径 (mm)	スリーブの厚 さ (mm)	413, 414			419			<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【伊方】 設備の相違</p>
EL.	変位 (mm)	応力比*5																																											
32.3m 以上 (O/F)	約 49	0.4~1.0																																											
24.0m~32.3m	約 24~42	0.1~0.2																																											
16.2m~24.0m	約 4~18	~0.1																																											
貫通部番号	スリーブ本体 外径 (mm)	スリーブ本体 厚さ (mm)																																											
410																																													
409、411																																													
T.P.	変位 (mm)	応力比*5																																											
33.1m 以上 (O/F)	約 50~58	0.1~1																																											
24.8m~33.1m	約 24~38	~0.1																																											
17.8m~24.8m	約 4~18	~0.1																																											
貫通部番号	スリーブ外径 (mm)	スリーブの厚 さ (mm)																																											
413, 414																																													
419																																													

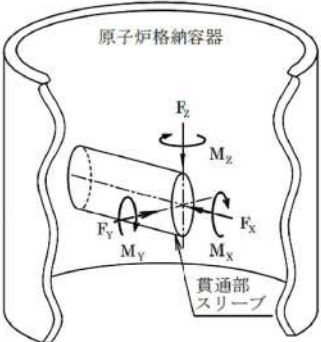
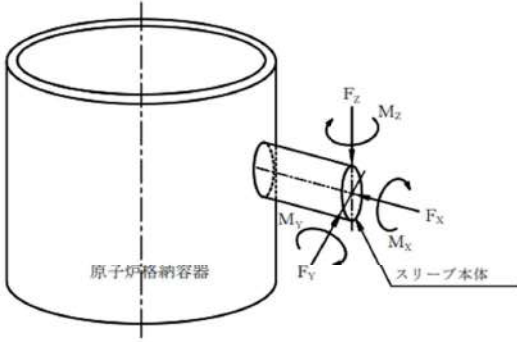
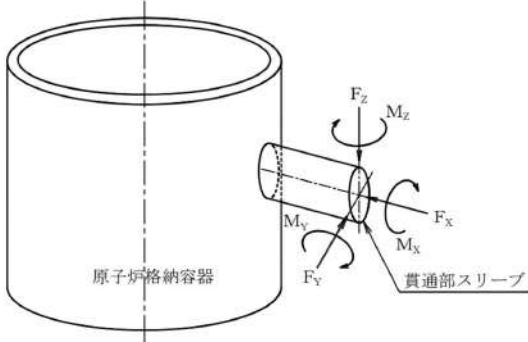
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>6. 配管貫通部 端板</p> <p>6.1 評価方針</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰返し荷重が作用しないことから、脆性破壊、疲労破壊は評価対象外と考えることができる。一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が大きく変形することにより貫通配管に原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。端板は配管と固定されていることから配管荷重が作用し曲げ変形を生じさせる。また端板には原子炉格納容器内圧が作用し、それらにより、端板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。このため、端板に生じる応力が大きい貫通部を代表として選定した。考慮する応力強さとしては原子炉格納容器が変形することにより生じる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、一次+二次応力が設計・建設規格PVB-3112に規定される一次+二次応力強さの制限値(3S)を満足することを確認し、端板の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認する。</p> <p>6.2 評価</p> <p>6.2.1 仕様</p> <p>(1) 配管貫通部形状</p> <p>配管貫通部の形状を第6-1図以下に示す。</p>  <p>第6-1図 配管貫通部形状</p>	<p>7. 配管貫通部 端板</p> <p>7.1 評価方針</p> <p>端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰返し荷重が作用しないことから、脆性破壊、疲労破壊は評価対象外と考えることができる。200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が大きく変形することにより貫通配管に原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。端板は配管と固定されていることから配管荷重が作用し曲げ変形を生じさせる。また、端板には原子炉格納容器内圧が作用し、それらにより、端板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。このため、端板に生じる応力が大きい貫通部を代表として選定した。考慮する応力強さとしては原子炉格納容器が変形することにより生じる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、一次+二次応力が設計・建設規格PVB-3112に規定される一次+二次応力強さの許容値(3S)を満足することを確認し、端板の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認する。</p> <p>なお、伸縮式配管貫通部では伸縮継手により原子炉格納容器の事故時変位を吸収し、貫通配管から端板に作用する荷重は小さくなるため、固定式配管貫通部を対象とする。</p> <p>7.2 評価</p> <p>7.2.1 仕様</p> <p>(1) 配管貫通部形状</p> <p>配管貫通部の形状を以下に示す。</p>  <p>計算モデル</p>	<p>6. 配管貫通部 端板</p> <p>6.1 評価方針</p> <p>端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力が端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が大きく変形することにより貫通配管に原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。端板は配管と固定されていることから配管荷重が作用し曲げ変形を生じさせる。また端板には原子炉格納容器内圧が作用し、それらにより、端板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。このため、端板に生じる応力が大きい貫通部を代表として選定した。考慮する応力強さとしては原子炉格納容器が変形することにより生じる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、一次+二次応力が設計・建設規格PVB-3112に規定される一次+二次応力強さの許容値(3S)を満足することを確認し、端板の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認する。</p> <p>なお、原子炉格納容器の変位による荷重が大きい、固定式配管貫通部を対象とする。</p> <p>6.2 評価</p> <p>6.2.1 仕様</p> <p>(1) 配管貫通部形状</p> <p>配管貫通部の形状を図6-1に示す。</p>  <p>図6-1 配管貫通部形状</p> <p>計算モデル</p>	<p>【大阪、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大阪実績を反映した</p> <p>【大阪】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大阪実績を反映した（添付6-1）。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																															
<p>(2) 仕様及び評価条件</p> <p>a. 仕様 配管貫通部の仕様及び評価条件を第6-1表に示す。</p> <p>b. 設計外力 設計外力として考慮するものを以下に示す。 (a) 配管自重による反力及びモーメント (b) 配管熱膨張による反力及びモーメント (c) 事故時の原子炉格納容器膨張に伴う相対変位による配管反力及びモーメント</p> <p>c. 設計外力の作用する方向</p>  <table border="1" data-bbox="120 906 687 1120"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F_x</td> <td>N</td> <td>設計外力によるX方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_y</td> <td>N</td> <td>設計外力によるY方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_z</td> <td>N</td> <td>設計外力によるZ方向反力</td> </tr> <tr> <td>M_x</td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_y</td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_z</td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	説明	F_x	N	設計外力によるX方向反力	F_y	N	設計外力によるY方向反力	F_z	N	設計外力によるZ方向反力	M_x	N・mm	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント	M_y	N・mm	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント	M_z	N・mm	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント	<p>(2) 仕様及び評価条件</p> <p>a. 仕様 配管貫通部の仕様及び評価条件を表7-1に示す。</p> <p>b. 設計外力 設計外力として考慮するものを以下に示す。 (a) 配管自重による反力及びモーメント (b) 配管熱膨張による反力及びモーメント (c) 事故時の原子炉格納容器膨張に伴う相対変位による配管反力及びモーメント</p> <p>c. 設計外力の作用する方向</p>  <table border="1" data-bbox="752 916 1359 1141"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F_x</td> <td>N</td> <td>設計外力によるX方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_y</td> <td>N</td> <td>設計外力によるY方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_z</td> <td>N</td> <td>設計外力によるZ方向反力</td> </tr> <tr> <td>M_x</td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_y</td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_z</td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	説明	F_x	N	設計外力によるX方向反力	F_y	N	設計外力によるY方向反力	F_z	N	設計外力によるZ方向反力	M_x	N・mm	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント	M_y	N・mm	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント	M_z	N・mm	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント	<p>(2) 仕様及び評価条件</p> <p>a. 仕様 配管貫通部の仕様及び評価条件を表6-1に示す。</p> <p>b. 設計外力 設計外力として考慮するものを以下に示す。 (a) 配管自重による反力及びモーメント (b) 配管熱膨張による反力及びモーメント (c) 事故時の原子炉格納容器膨張に伴う相対変位による配管反力及びモーメント</p> <p>c. 設計外力の作用する方向</p>  <table border="1" data-bbox="1397 896 2004 1123"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F_x</td> <td>N</td> <td>設計外力によるX方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_y</td> <td>N</td> <td>設計外力によるY方向反力</td> </tr> <tr> <td>F_z</td> <td>N</td> <td>設計外力によるZ方向反力</td> </tr> <tr> <td>M_x</td> <td>N・m</td> <td>設計外力によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_y</td> <td>N・m</td> <td>設計外力によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td>M_z</td> <td>N・m</td> <td>設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	説明	F_x	N	設計外力によるX方向反力	F_y	N	設計外力によるY方向反力	F_z	N	設計外力によるZ方向反力	M_x	N・m	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント	M_y	N・m	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント	M_z	N・m	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント	
記号	単位	説明																																																																
F_x	N	設計外力によるX方向反力																																																																
F_y	N	設計外力によるY方向反力																																																																
F_z	N	設計外力によるZ方向反力																																																																
M_x	N・mm	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント																																																																
M_y	N・mm	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント																																																																
M_z	N・mm	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																
記号	単位	説明																																																																
F_x	N	設計外力によるX方向反力																																																																
F_y	N	設計外力によるY方向反力																																																																
F_z	N	設計外力によるZ方向反力																																																																
M_x	N・mm	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント																																																																
M_y	N・mm	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント																																																																
M_z	N・mm	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																
記号	単位	説明																																																																
F_x	N	設計外力によるX方向反力																																																																
F_y	N	設計外力によるY方向反力																																																																
F_z	N	設計外力によるZ方向反力																																																																
M_x	N・m	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント																																																																
M_y	N・m	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント																																																																
M_z	N・m	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉			伊方発電所3号炉				泊発電所3号炉				相違理由																																																																																																						
第6-1表 配管貫通部の仕様及び評価条件			表7-1 配管貫通部の仕様及び評価条件				表6-1 配管貫通部の仕様及び評価条件																																																																																																										
項目	大飯3、4号炉	備考	項目	伊方3号炉		備考	項目	泊発電所3号炉		備考																																																																																																							
原子炉格納容器内圧力 (MPa [gage])	0.78		原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566			原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																																																																									
原子炉格納容器内温度 (°C)	200		原子炉格納容器内温度 (°C)	200			原子炉格納容器内温度 (°C)	200																																																																																																									
貫通配管内部流体温度 (°C)	302.4	主蒸気配管と同様	配管外径 (mm)	165.2	267.4		配管外径 (mm)	165.2	267.4																																																																																																								
配管外径 (mm)	783.2		配管板厚 (mm)	18.2	21.4		配管板厚 (mm)	18.2	21.4																																																																																																								
配管板厚 (mm)	70		スリーブ外径 (mm)	[Redacted]			スリーブ外径 (mm)	[Redacted]																																																																																																									
スリーブ外径 (mm)	[Redacted]		スリーブ板厚 (mm)							スリーブ板厚 (mm)																																																																																																							
スリーブ板厚 (mm)	[Redacted]		端板板厚 (mm)	[Redacted]			端板板厚 (mm)	[Redacted]																																																																																																									
端板板厚 (mm)	[Redacted]		端板材質							端板材質	SGV480	SUS304																																																																																																					
端板材質	[Redacted]		許容引張応力 [S] (MPa)	131	123	評価温度における値	許容引張応力 [S] (MPa)	131	123	評価温度における値																																																																																																							
許容引張応力 [S] (MPa)	132	評価温度における値	評価対象配管貫通部	410	409, 411		評価対象配管貫通部番号	413, 414	419, 420																																																																																																								
評価対象配管貫通部	513																																																																																																																
<p>(3) 設計外力の算定方法</p> <p>配管貫通部を固定する端板に発生する配管外力を多質点系はりモデルにより算出する。</p> <p>この外力を安全側に1000N、1000×10³N・mm単位で切り上げたものを設計外力とする。設計外力を第6-2表に示す。</p> <p>なお、外力の算出に使用した解析コードは「MSAP」である。</p>			<p>(3) 設計外力の算定方法</p> <p>配管貫通部を固定する端板に発生する配管外力を5.配管貫通部 貫通配管に示す配管について多質点系はりモデルにより算出する。</p> <p>この外力を安全側に1,000N、1,000N・m単位で切り上げたものを設計外力とする。設計外力を表7-2に示す。</p> <p>なお、外力の算出に使用した解析コードは「MSAP」である。</p>				<p>(3) 設計外力の算定方法</p> <p>配管貫通部を固定する端板に発生する配管外力を4.配管貫通部 貫通配管に示す配管について多質点系はりモデルにより算出する。</p> <p>この外力を安全側に1,000N、1,000N・m単位で切り上げたものを設計外力とする。設計外力を表6-2に示す。</p> <p>なお、外力の算出に使用した解析コードは「MSAP」である。</p>				<p>【大飯】記載表現の相違</p>																																																																																																						
<p>第6-2表 設計外力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">貫通配管(呼び径)</th> <th colspan="3">反力(N)</th> <th colspan="3">モーメント(×10³N・mm)</th> </tr> <tr> <th>F_x</th> <th>F_y</th> <th>F_z</th> <th>M_x</th> <th>M_y</th> <th>M_z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>28B</td> <td>470,000</td> <td>220,000</td> <td>590,000</td> <td>590,000</td> <td>680,000</td> <td>730,000</td> </tr> </tbody> </table>			貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント(×10 ³ N・mm)				F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z	513	28B	470,000	220,000	590,000	590,000	680,000	730,000	<p>表7-2 設計外力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">貫通配管(呼び径)</th> <th colspan="3">反力(N)</th> <th colspan="3">モーメント(N・m)</th> </tr> <tr> <th>F_x</th> <th>F_y</th> <th>F_z</th> <th>M_x</th> <th>M_y</th> <th>M_z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>410</td> <td>6B</td> <td>18,000</td> <td>13,000</td> <td>9,000</td> <td>3,000</td> <td>28,000</td> <td>15,000</td> </tr> <tr> <td>409</td> <td rowspan="2">10B</td> <td>2,000</td> <td>17,000</td> <td>5,000</td> <td>15,000</td> <td>24,000</td> <td>8,000</td> </tr> <tr> <td>411</td> <td>1,000</td> <td>4,000</td> <td>20,000</td> <td>30,000</td> <td>8,000</td> <td>6,000</td> </tr> </tbody> </table>				貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント(N・m)			F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z	410	6B	18,000	13,000	9,000	3,000	28,000	15,000	409	10B	2,000	17,000	5,000	15,000	24,000	8,000	411	1,000	4,000	20,000	30,000	8,000	6,000	<p>表6-2 設計外力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">貫通配管(呼び径)</th> <th colspan="3">反力(N)</th> <th colspan="3">モーメント(N・m)</th> </tr> <tr> <th>F_x</th> <th>F_y</th> <th>F_z</th> <th>M_x</th> <th>M_y</th> <th>M_z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>413</td> <td rowspan="3">6B</td> <td>9,000</td> <td>15,000</td> <td>22,000</td> <td>2,000</td> <td>46,000</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>414</td> <td>4,000</td> <td>19,000</td> <td>21,000</td> <td>3,000</td> <td>47,000</td> <td>5,000</td> </tr> <tr> <td>419</td> <td>6,000</td> <td>21,000</td> <td>20,000</td> <td>4,000</td> <td>6,000</td> <td>4,000</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>10B</td> <td>5,000</td> <td>12,000</td> <td>11,000</td> <td>3,000</td> <td>1,000</td> <td>7,000</td> </tr> </tbody> </table>				貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント(N・m)			F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z	413	6B	9,000	15,000	22,000	2,000	46,000	3,000	414	4,000	19,000	21,000	3,000	47,000	5,000	419	6,000	21,000	20,000	4,000	6,000	4,000	420	10B	5,000	12,000	11,000	3,000	1,000
貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント(×10 ³ N・mm)																																																																																																												
		F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z																																																																																																										
513	28B	470,000	220,000	590,000	590,000	680,000	730,000																																																																																																										
貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント(N・m)																																																																																																												
		F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z																																																																																																										
410	6B	18,000	13,000	9,000	3,000	28,000	15,000																																																																																																										
409	10B	2,000	17,000	5,000	15,000	24,000	8,000																																																																																																										
411		1,000	4,000	20,000	30,000	8,000	6,000																																																																																																										
貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント(N・m)																																																																																																												
		F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z																																																																																																										
413	6B	9,000	15,000	22,000	2,000	46,000	3,000																																																																																																										
414		4,000	19,000	21,000	3,000	47,000	5,000																																																																																																										
419		6,000	21,000	20,000	4,000	6,000	4,000																																																																																																										
420	10B	5,000	12,000	11,000	3,000	1,000	7,000																																																																																																										
<p>本資料のうち、特図みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>							<p>[Redacted] 特図みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																																																																										

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3/4号炉			伊方発電所3号炉			泊発電所3号炉			相違理由
6.2.2 強度計算に使用する記号の定義 端板の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。			7.2.2 強度計算に使用する記号の定義 端板の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。			6.2.2 強度計算に使用する記号の定義 端板の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。			
記号	単位	定義	記号	単位	定義	記号	単位	定義	
A	mm	端板の外半径 $\left[A=\frac{D_1}{2}\right]$	A	mm	端板の外半径 $\left[A=\frac{D_1}{2}\right]$	A	mm	端板の外半径 $\left[A=\frac{D_2}{2}\right]$	
B	mm	端板の穴半径 $\left[B=\frac{D_2}{2}\right]$	B	mm	端板の穴半径 $\left[B=\frac{D_2}{2}\right]$	B	mm	端板の穴半径 $\left[B=\frac{D_3}{2}\right]$	
D ₁	mm	貫通部スリーブの内径	D ₁	mm	スリーブ本体の内径	D ₁	mm	スリーブ外径	
D ₂	mm	端板の穴径	D ₂	mm	端板の穴径	D ₂	mm	端板外径	
D ₃	mm	端板の穴径				D ₃	mm	端板穴径	
FOT	N	配管荷重による軸直角方向反力 ($FOT=\sqrt{FYT^2+FZT^2}$) FYT(N)：配管荷重によるY方向反力 FZT(N)：配管荷重によるZ方向反力	FOT	N	配管荷重による軸直角方向反力 ($FOT=\sqrt{FYT^2+FZT^2}$) FYT(N)：配管荷重によるY方向反力 FZT(N)：配管荷重によるZ方向反力	FOT	N	地震以外の標準外力（配管荷重）による軸直角方向反力 ($FOT=\sqrt{FYT^2+FZT^2}$)	
FXT	N	配管荷重による軸方向反力	FXT	N	配管荷重による軸方向反力	FXT	N	地震以外の標準外力（配管荷重）による軸方向反力	
MOT	N・mm	配管荷重による曲げモーメント ($MOT=\sqrt{MYT^2+MZT^2}$) MYT(N・mm)：配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント MZT(N・mm)：配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	MOT	N・mm	配管荷重による曲げモーメント ($MOT=\sqrt{MYT^2+MZT^2}$) MYT(N・mm)：配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント MZT(N・mm)：配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	MOT	N・mm	地震以外の標準外力（配管荷重）による曲げモーメント ($MOT=\sqrt{MYT^2+MZT^2}$)	
MXT	N・mm	配管荷重による軸回りのねじりモーメント	MXT	N・mm	配管荷重による軸回りのねじりモーメント	MXT	N・mm	地震以外の標準外力（配管荷重）によるX軸回りのねじりモーメント	
P	MPa	原子炉格納容器内圧力	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	MYT	N・mm	地震以外の標準外力（配管荷重）によるY軸回りの曲げモーメント	
S	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part 5 表 3 に定める材料の許容引張応力	S	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part 5 表 3 に定める材料の許容引張応力	MZT	N・mm	地震以外の標準外力（配管荷重）によるZ軸回りの曲げモーメント	
SR1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力 (端板に作用する圧力により端板に生じる応力)	SR1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力 (端板に作用する圧力により端板に生じる応力)	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	
SR2	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力 (配管に作用する圧力により端板に生じる応力)	SR2	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力 (配管に作用する圧力により端板に生じる応力)	S	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part 5 表 3 に規定する材料の許容引張応力	
SR3T	MPa	軸方向反力による二次応力	SR3T	MPa	軸方向反力による二次応力	SR1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力 (等分布荷重による応力)	
SR4T	MPa	軸直角方向反力による二次応力	SR4T	MPa	軸直角方向反力による二次応力	SR2	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力 (貫通配管（カラーを含む）取付部の外周荷重による応力)	
SR5T	MPa	曲げモーメントによる二次応力	SR5T	MPa	曲げモーメントによる二次応力	SR3T	MPa	地震以外の軸方向標準外力による二次応力	
ST1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次一般膜応力	ST1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次一般膜応力	SR4T	MPa	地震以外の軸直角方向標準外力による一次一般膜応力	
T	mm	端板の厚さ	T	mm	端板の厚さ	SR5T	MPa	地震以外の曲げモーメント標準外力による二次応力	
β	-	端板の曲げモーメントによる応力の算出に用いる係数	β	-	端板の曲げモーメントによる応力の算出に用いる係数	ST1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次一般膜応力	
						T	mm	端板の厚さ	
						T ₁	mm	スリーブ厚さ	
						β	-	曲げモーメントの計算に使用する係数	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>6.2.3 評価方法</p> <p>配管貫通部の端板に作用する荷重は、原子炉格納容器内圧力及び配管荷重からなり、これらの荷重により発生する応力は、主としてRoark著“Formulas For Stress and Strain”（以下「Roark」という。）の応力計算式から求める。</p> <p>また、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> <p>6.2.4 計算方法</p> <p>(1) 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>a. 端板に作用する圧力により生じる応力</p> $S_{R1} = P \left(1 + \left[\frac{B}{A} \right]^2 - \frac{4 \cdot B^2}{A^2 - B^2} \ln \frac{A}{B} \right) \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>b. 配管に作用する圧力により端板に生じる応力</p> $S_{R2} = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot T^2} B^2 \left 1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ln \frac{A}{B} \right \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>(2) 配管荷重による応力</p> <p>a. 軸方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R3T} = \frac{3 \cdot F \cdot X \cdot T}{2 \cdot \pi \cdot T^2} \left 1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ln \frac{A}{B} \right \quad (\text{注})$ <p>b. 軸直角方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R4T} = \frac{F \cdot O \cdot T}{4 \cdot B \cdot T} \quad (\text{注})$ <p>c. 曲げモーメントによる応力（二次応力）</p> $S_{R5T} = \frac{\beta \cdot M \cdot O \cdot T}{A \cdot T^2} \quad (\text{注})$ $\beta = \frac{3 \cdot A \cdot (A^2 - B^2)}{\pi \cdot B \cdot (A^2 + B^2)}$ <p>(注) Roark の応力計算式を示す。</p>	<p>7.2.3 評価方法</p> <p>配管貫通部の端板に作用する荷重は、原子炉格納容器内圧力及び配管荷重からなり、これらの荷重により発生する応力は、主としてRoark著“Formulas For Stress and Strain”（以下「Roark」という。）の応力計算式から求める。</p> <p>なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> <p>7.2.4 計算方法</p> <p>(1) 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>a. 端板に作用する圧力により生じる応力</p> $S_{R1} = P \left(1 + \left[\frac{B}{A} \right]^2 - \frac{4 \cdot B^2}{A^2 - B^2} \ln \frac{A}{B} \right) \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>b. 配管に作用する圧力により端板に生じる応力</p> $S_{R2} = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot T^2} B^2 \left 1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ln \frac{A}{B} \right \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>(2) 配管荷重による応力</p> <p>a. 軸方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R3T} = \frac{3 \cdot F \cdot X \cdot T}{2 \cdot \pi \cdot T^2} \left 1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ln \frac{A}{B} \right \quad (\text{注})$ <p>b. 軸直角方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R4T} = \frac{F \cdot O \cdot T}{4 \cdot B \cdot T} \quad (\text{注})$ <p>c. 曲げモーメントによる応力（二次応力）</p> $S_{R5T} = \frac{\beta \cdot M \cdot O \cdot T}{A \cdot T^2} \quad (\text{注})$ $\beta = \frac{3 \cdot A \cdot (A^2 - B^2)}{\pi \cdot B \cdot (A^2 + B^2)}$ <p>(注) Roark の応力計算式を示す。</p>	<p>6.2.3 評価方法</p> <p>配管貫通部の端板に作用する荷重は、原子炉格納容器内圧力及び配管荷重からなり、これらの荷重により発生する応力は、既工事計画認可申請書分割第4次申請の添付資料5-9-8「固定式配管貫通部の強度計算書」に記載しているRoark著“Formulas For Stress and Strain”（以下、「Roark」という。）の応力計算式から求める。</p> <p>なお、荷重、モーメントの考慮に当たっての考え方は、既工事計画認可申請書と同様であり、また、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> <p>6.2.4 計算方法</p> <p>(1) 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>a. 端板に作用する圧力により生じる応力</p> $S_{R1} = P \left(1 + \left[\frac{B}{A} \right]^2 - \frac{4 \cdot B^2}{A^2 - B^2} \ln \frac{A}{B} \right) \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>b. 配管に作用する圧力により端板に生じる応力</p> $S_{R2} = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot T^2} B^2 \left 1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ln \frac{A}{B} \right \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>(2) 配管荷重による応力</p> <p>a. 軸方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R3T} = \frac{3 \cdot F \cdot X \cdot T}{2 \cdot \pi \cdot T^2} \left 1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ln \frac{A}{B} \right \quad (\text{注})$ <p>b. 軸直角方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R4T} = \frac{F \cdot O \cdot T}{4 \cdot B \cdot T} \quad (\text{注})$ <p>c. 曲げモーメントによる応力（二次応力）</p> $S_{R5T} = \frac{\beta \cdot M \cdot O \cdot T}{A \cdot T^2} \quad (\text{注})$ $\beta = \frac{3 \cdot A \cdot (A^2 - B^2)}{\pi \cdot B \cdot (A^2 + B^2)}$ <p>(注) Roark の応力計算式を示す。</p>	<p>【大飯、伊方】 記載充実</p> <p>【大飯、伊方】 記載充実</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																						
<p>なお、軸回りのねじりモーメントにより端板に発生するせん断応力については、十分小さいので省略する。</p>	<p>なお、軸回りのねじりモーメントにより端板に発生するせん断応力については、十分小さいので省略する。</p>	<p>なお、軸回りのねじりモーメントにより端板に発生するせん断応力については、十分小さいので省略する。</p>																																							
<p>6.2.5 応力評価</p>	<p>7.2.5 応力評価</p>	<p>6.2.5 応力評価</p>																																							
<p>6.2.4項で算出した端板の発生応力を用い、端板が健全であることを確認する。</p>	<p>7.2.4項で算出した端板の発生応力を用い、端板が健全であることを確認する。</p>	<p>6.2.4項で算出した端板の発生応力を用い、端板が健全であることを確認する。</p>																																							
<p>(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p>	<p>(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p>	<p>(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p>																																							
<p>端板の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、第6-3表に示すとおりである。また、材料の最高使用温度等における応力強さの限界を第6-4表に示す。</p>	<p>端板の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表7-3に示すとおりである。また、材料の最高使用温度等における応力強さの限界を表7-4に示す。</p>	<p>端板の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表6-3に示すとおりである。また、材料の最高使用温度等における応力強さの限界を表6-4に示す。</p>																																							
<p>第6-3表 考慮する外力及び応力強さの限界</p>	<p>表7-3 考慮する外力及び応力強さの限界</p>	<p>表6-3 考慮する外力及び応力強さの限界</p>																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th>応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>設計引張強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント</td> <td>3S</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	応力強さの限界	設計引張強さ	①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th>応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>設計引張強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント</td> <td>3S</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	応力強さの限界	設計引張強さ	①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th>応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>設計引張強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント</td> <td>3S</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	応力強さの限界	設計引張強さ	①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S																								
荷重の組合せ		応力強さの限界																																							
	設計引張強さ																																								
①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S																																								
荷重の組合せ	応力強さの限界																																								
	設計引張強さ																																								
①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S																																								
荷重の組合せ	応力強さの限界																																								
	設計引張強さ																																								
①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S																																								
<p>第6-4表 材料の原子炉格納容器内温度等における応力強さの限界</p>	<p>表7-4 材料の原子炉格納容器内温度等における応力強さの限界</p>	<p>表6-4 材料の原子炉格納容器内温度等における応力強さの限界</p>																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>応力強さ</th> <th>材 料</th> <th>評価温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 3S (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>一次+二次 応力強さ</td> <td></td> <td>302.4 (注1)</td> <td>396 (注2)</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	応力強さ	材 料	評価温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)	513	一次+二次 応力強さ		302.4 (注1)	396 (注2)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>応力強さ</th> <th>材 料</th> <th>原子炉格納 容器内温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 3S (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>410</td> <td rowspan="2">一次+二次 応力強さ</td> <td rowspan="2"></td> <td>200</td> <td>393 (注)</td> </tr> <tr> <td>409, 411</td> <td>200</td> <td>369 (注)</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	応力強さ	材 料	原子炉格納 容器内温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)	410	一次+二次 応力強さ		200	393 (注)	409, 411	200	369 (注)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>応力強さ</th> <th>材 料</th> <th>原子炉格納 容器内温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 3S (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>413, 414</td> <td>一次+二次 応力強さ</td> <td>SGV480</td> <td>200</td> <td>393 (注)</td> </tr> <tr> <td>419, 420</td> <td>一次+二次 応力強さ</td> <td>SUS304</td> <td>200</td> <td>369 (注)</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	応力強さ	材 料	原子炉格納 容器内温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)	413, 414	一次+二次 応力強さ	SGV480	200	393 (注)	419, 420	一次+二次 応力強さ	SUS304	200	369 (注)	
貫通部番号	応力強さ	材 料	評価温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)																																					
513	一次+二次 応力強さ		302.4 (注1)	396 (注2)																																					
貫通部番号	応力強さ	材 料	原子炉格納 容器内温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)																																					
410	一次+二次 応力強さ		200	393 (注)																																					
409, 411			200	369 (注)																																					
貫通部番号	応力強さ	材 料	原子炉格納 容器内温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)																																					
413, 414	一次+二次 応力強さ	SGV480	200	393 (注)																																					
419, 420	一次+二次 応力強さ	SUS304	200	369 (注)																																					
<p>(注1) 配管内部流体温度 (注2) 評価温度における値</p>	<p>(注) 評価温度における値</p>	<p>(注) 評価温度における値</p>																																							
<p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>																																									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																			
<p>6.3 評価結果</p> <p>端板に生じる応力を第6-5表、評価結果を第6-6表に示す。端板に生じる応力は許容値を満足しており、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能を期待できる。</p>	<p>7.3 評価結果</p> <p>端板に生じる応力を表7-5-1、評価結果を表7-5-2に示す。端板に生じる応力は許容値を満足しており、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>6.3 評価結果</p> <p>端板に生じる応力を表6-5、評価結果を表6-6に示す。端板に生じる応力は許容値を満足しており、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>																																																																																																																																																			
<p>第6-5表 端板の発生応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="6">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力</th> <th colspan="3">配管荷重 による応力 二次応力</th> </tr> <tr> <th>軸方向</th> <th>半径方向</th> <th>軸方向反力 による応力</th> <th>軸直角方向反力 による応力</th> <th colspan="2">曲げ モーメント による応力</th> </tr> <tr> <th>ST1</th> <th>SR1</th> <th>SR2</th> <th>SR3T</th> <th>SR4T</th> <th>SR5T</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>410</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>409</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>411</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力 (MPa)						原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力			配管荷重 による応力 二次応力			軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力		ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T		410							409							411							<p>表7-5-1 端板の発生応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="6">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力</th> <th colspan="3">配管荷重 による応力 二次応力</th> </tr> <tr> <th>軸方向</th> <th>半径方向</th> <th>軸方向反力 による応力</th> <th>軸直角方向反力 による応力</th> <th colspan="2">曲げ モーメント による応力</th> </tr> <tr> <th>ST1</th> <th>SR1</th> <th>SR2</th> <th>SR3T</th> <th>SR4T</th> <th>SR5T</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>410</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>409</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>411</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力 (MPa)						原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力			配管荷重 による応力 二次応力			軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力		ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T		410							409							411							<p>表6-5 端板の発生応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="6">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">原子炉格納容器内 圧力による応力</th> <th colspan="3">配管荷重 による応力</th> </tr> <tr> <th>軸方向</th> <th>半径方向</th> <th>軸方向反力 による応力</th> <th>軸直角方向反力 による応力</th> <th colspan="2">曲げ モーメント による応力</th> </tr> <tr> <th>ST1</th> <th>SR1</th> <th>SR2</th> <th>SR3T</th> <th>SR4T</th> <th>SR5T</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>413</td><td>0.6</td><td>3.0</td><td>3.8</td><td>2.9</td><td>2.3</td><td>249.1</td></tr> <tr><td>414</td><td>0.6</td><td>3.0</td><td>3.8</td><td>1.3</td><td>2.4</td><td>255.4</td></tr> <tr><td>419</td><td>0.6</td><td>6.2</td><td>9.0</td><td>1.8</td><td>1.6</td><td>22.6</td></tr> <tr><td>420</td><td>0.6</td><td>6.2</td><td>9.0</td><td>1.5</td><td>0.9</td><td>22.2</td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力 (MPa)						原子炉格納容器内 圧力による応力			配管荷重 による応力			軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力		ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T		413	0.6	3.0	3.8	2.9	2.3	249.1	414	0.6	3.0	3.8	1.3	2.4	255.4	419	0.6	6.2	9.0	1.8	1.6	22.6	420	0.6	6.2	9.0	1.5	0.9	22.2
貫通部 番号		応力 (MPa)																																																																																																																																																				
		原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力			配管荷重 による応力 二次応力																																																																																																																																																	
	軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力																																																																																																																																																	
ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T																																																																																																																																																	
410																																																																																																																																																						
409																																																																																																																																																						
411																																																																																																																																																						
貫通部 番号	応力 (MPa)																																																																																																																																																					
	原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力			配管荷重 による応力 二次応力																																																																																																																																																		
	軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力																																																																																																																																																	
ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T																																																																																																																																																	
410																																																																																																																																																						
409																																																																																																																																																						
411																																																																																																																																																						
貫通部 番号	応力 (MPa)																																																																																																																																																					
	原子炉格納容器内 圧力による応力			配管荷重 による応力																																																																																																																																																		
	軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力																																																																																																																																																	
ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T																																																																																																																																																	
413	0.6	3.0	3.8	2.9	2.3	249.1																																																																																																																																																
414	0.6	3.0	3.8	1.3	2.4	255.4																																																																																																																																																
419	0.6	6.2	9.0	1.8	1.6	22.6																																																																																																																																																
420	0.6	6.2	9.0	1.5	0.9	22.2																																																																																																																																																
<p>第6-6表 端板の応力評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="2">応力 (MPa)</th> <th rowspan="3">設計の基準</th> </tr> <tr> <th colspan="2">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th>ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>513</td><td>72</td><td></td><td>396</td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力 (MPa)		設計の基準	一次+二次応力強さ		ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T		513	72		396	<p>表7-5-2 端板の応力評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="2">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th>ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T</th> <th>許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>410</td><td>236</td><td>393</td></tr> <tr><td>409</td><td>97</td><td>369</td></tr> <tr><td>411</td><td>49</td><td>369</td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力 (MPa)		一次+二次応力強さ		ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T	許容値	410	236	393	409	97	369	411	49	369	<p>表6-6 端板の応力評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="2">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th>ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T</th> <th>許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>413</td><td>262</td><td>393</td></tr> <tr><td>414</td><td>267</td><td>393</td></tr> <tr><td>419</td><td>42</td><td>369</td></tr> <tr><td>420</td><td>41</td><td>369</td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力 (MPa)		一次+二次応力強さ		ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T	許容値	413	262	393	414	267	393	419	42	369	420	41	369																																																																																																					
貫通部 番号		応力 (MPa)			設計の基準																																																																																																																																																	
		一次+二次応力強さ																																																																																																																																																				
	ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T																																																																																																																																																					
513	72		396																																																																																																																																																			
貫通部 番号	応力 (MPa)																																																																																																																																																					
	一次+二次応力強さ																																																																																																																																																					
	ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T	許容値																																																																																																																																																				
410	236	393																																																																																																																																																				
409	97	369																																																																																																																																																				
411	49	369																																																																																																																																																				
貫通部 番号	応力 (MPa)																																																																																																																																																					
	一次+二次応力強さ																																																																																																																																																					
	ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T	許容値																																																																																																																																																				
413	262	393																																																																																																																																																				
414	267	393																																																																																																																																																				
419	42	369																																																																																																																																																				
420	41	369																																																																																																																																																				
<p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>																																																																																																																																																						

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付 6-1</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器貫通部の評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価対象とした配管貫通部端板の代表性を示したものである。</p> <p>2. 配管貫通部端板の代表選定の考え方 配管の代表性について配管実支持間隔を基に、配管貫通部端板に発生する応力比について感度評価を実施した。具体的には、下記の方法で評価を行った。</p> <p>①端板の評価は、原子炉格納容器の変位の影響を受けやすい、固定式配管貫通部を評価対象とする。</p> <p>②端板の配管荷重による応力は、6.3項に示す通り、曲げモーメントによる応力（SR5T）が支配的である。なお、既工事計画認可申請書評価結果においても同様である。</p> <p>③固定式配管貫通部ごとに、配管外径、板厚、変位及び実支持間隔等から端板に作用する配管荷重による曲げモーメント（MOT）を算出する。曲げモーメント（MOT）は片端固定はりの材料力学の式にて算出する。</p> $MOT = P \times L$ $P = 3E \cdot I \cdot \delta / L^3$ <p>I：配管の断面二次モーメント $(I = \pi (D^4 - d^4) / 64)$ D：外径 d：内径 E：縦弾性係数 δ：変位 L：実支持長さ</p> <p>④固定式配管貫通部ごとに、③にて算出した配管荷重による曲げモーメント（MOT）及び端板仕様による項の比を最大値を1.0として求める。また曲げモーメントによる応力（SR5T）についても、最大発生応力を1.0とし、各貫通部における応力比を求める。</p> $SR5T = \frac{\beta \cdot MOT}{A \cdot T^2} \left[\begin{array}{l} MOT : \text{モーメントによる項} \\ \beta / (A \cdot T^2) : \text{端板仕様による項} \end{array} \right]$	<p style="text-align: right;">添付 7-1</p> <p style="text-align: center;">端板の評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価を実施した端板の代表性を示したものである。</p> <p>2. 代表選定の考え方 配管の代表性について添付 5-1 で説明した配管実支持間隔を基に、配管貫通部端板に発生する応力比について感度評価を実施した。具体的には、以下の方法で評価を行った。</p> <p>①端板の評価は、伸縮式配管貫通部では伸縮継手により原子炉格納容器の事故時変位を吸収し、貫通配管から端板に作用する荷重は小さくなるため、固定式配管貫通部を評価対象とする。</p> <p>②端板の配管荷重による応力は、7.3項に示すとおり、曲げモーメントによる応力（SR5T）が支配的である。なお、既工事計画認可申請書評価結果においても同様である。</p> <p>③固定式配管貫通部ごとに、配管外径、板厚、変位及び実支持間隔等から端板に作用する配管荷重による曲げモーメント（MOT）を算出する。曲げモーメント（MOT）は片端固定はりの材料力学の式にて算出する。</p> $MOT = P \times L$ $P = 3E \cdot I \cdot \delta / L^3$ <p>I：配管の断面二次モーメント $(I = \pi (D^4 - d^4) / 64)$ D：外径 d：内径 E：縦弾性係数 δ：変位 L：実支持長さ</p> <p>④固定式配管貫通部ごとに、③にて算出した配管荷重による曲げモーメント（MOT）による応力（SR5T）について、最大発生応力を1.0とし、各貫通部における応力比を求める。</p> $SR5T = \frac{\beta \cdot MOT}{A \cdot T^2} \left[\begin{array}{l} MOT : \text{モーメントによる項} \\ \beta / (A \cdot T^2) : \text{端板仕様による項} \end{array} \right]$	<p style="text-align: right;">添付 6-1</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器貫通部の評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価対象とした配管貫通部端板の代表性を示したものである。</p> <p>2. 配管貫通部端板の代表選定の考え方 配管の代表性について添付 4-1 で説明した配管実支持間隔を基に、配管貫通部端板に発生する応力比について感度評価を実施した。具体的には、下記の方法で評価を行った。</p> <p>①端板の評価は、原子炉格納容器の変位の影響を受けやすい、固定式配管貫通部を評価対象とする。</p> <p>②端板の配管荷重による応力は、6.3項に示す通り、曲げモーメントによる応力（SR5T）が支配的である。なお、既工事計画認可申請書評価結果においても同様である。</p> <p>③固定式配管貫通部ごとに、配管外径、板厚、変位及び実支持間隔等から端板に作用する配管荷重による曲げモーメント（MOT）を算出する。曲げモーメント（MOT）は片端固定はりの材料力学の式にて算出する。</p> $MOT = P \times L$ $P = 3E \cdot I \cdot \delta / L^3$ <p>I：配管の断面二次モーメント $(I = \pi (D^4 - d^4) / 64)$ D：外径 d：内径 E：縦弾性係数 δ：変位 L：実支持長さ</p> <p>④固定式配管貫通部ごとに、③にて算出した配管荷重による曲げモーメント（MOT）による応力（SR5T）について、最大発生応力を1.0とし、各貫通部における応力比を求める。</p> $SR5T = \frac{\beta \cdot MOT}{A \cdot T^2} \left[\begin{array}{l} MOT : \text{モーメントによる項} \\ \beta / (A \cdot T^2) : \text{端板仕様による項} \end{array} \right]$	<p>【伊方】 資料名の相違</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																	
<p>3. 評価結果</p> <p>2. に基づき、端板に発生する応力比を整理した結果は第6-1-1表のとおりである。このうち応力比が最も高い貫通部(513)を代表として選定した(第6-1-2表)。</p> <table border="1" data-bbox="197 339 604 523"> <caption>添付第6-1-1表 評価結果</caption> <thead> <tr> <th>号炉</th> <th>貫通部番号</th> <th>SR5Tの比^(注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">3号炉</td> <td>512, 513</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>0.82</td> </tr> <tr> <td>511, 514</td> <td>0.79</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">4号炉</td> <td>512, 513</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>0.84</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">511, 514</td> <td>0.79</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注)端板に作用する配管荷重による曲げモーメント(MOT)より曲げモーメントによる応力(SR5T)を算出し、最大応力値を1.0とした場合の比</p> <table border="1" data-bbox="197 655 638 742"> <caption>添付第6-1-2表 選定貫通部</caption> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>端板外径 (mm)</th> <th>端板板厚 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="342 794 725 818" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。 </div>	号炉	貫通部番号	SR5Tの比 ^(注)	3号炉	512, 513	1.00	420	0.82	511, 514	0.79	4号炉	512, 513	1.00	420	0.84	511, 514	0.79	貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)	513			<p>3. 代表部位選定結果</p> <p>2. に基づき、端板に発生する応力比を整理した結果は添付表7-1-1のとおりである。EL.が高いほど応力比が高い傾向を示しており、応力比が高いEL.32.3m以上の貫通部(409,410,411)を代表として選定した(添付表7-1-2)。</p> <table border="1" data-bbox="824 363 1288 496"> <caption>添付表7-1-1 評価結果</caption> <thead> <tr> <th>EL.</th> <th>変位(mm)</th> <th>④SR5Tの比^(注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.3m以上(O/F)</td> <td>約49</td> <td>0.5~1.0</td> </tr> <tr> <td>24.0m~32.3m</td> <td>約24~42</td> <td>0.1~0.3</td> </tr> <tr> <td>16.2m~24.0m</td> <td>約4~18</td> <td>~0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注)端板に作用する配管荷重による曲げモーメント(MOT)より曲げモーメントによる応力(SR5T)を算出し、最大応力値を1.0とした場合の比</p> <table border="1" data-bbox="833 639 1283 746"> <caption>添付表7-1-2 EL.32.3m以上の選定貫通部</caption> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>端板外径 (mm)</th> <th>端板板厚 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>410</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>409, 411</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	EL.	変位(mm)	④SR5Tの比 ^(注)	32.3m以上(O/F)	約49	0.5~1.0	24.0m~32.3m	約24~42	0.1~0.3	16.2m~24.0m	約4~18	~0.2	貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)	410			409, 411			<p>3. 評価結果</p> <p>2. に基づき、端板に発生する応力比を整理した結果は表添付6-1-1のとおりである。T.P.が高いほど応力比が高い傾向を示しており、応力比が高いT.P.33.1m以上の貫通部(413,414,419,420)を代表として選定した(表添付6-1-2)。</p> <table border="1" data-bbox="1534 355 1877 491"> <caption>表添付6-1-1 評価結果</caption> <thead> <tr> <th>T.P.</th> <th>変位(mm)</th> <th>④SR5Tの比^(注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33.1m以上(O/F)</td> <td>約51~58</td> <td>0.4~1.0</td> </tr> <tr> <td>24.8m~33.1m</td> <td>約25~38</td> <td>0.1~0.3</td> </tr> <tr> <td>17.8m~24.8m</td> <td>約4~18</td> <td>~0.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注)端板に作用する配管荷重による曲げモーメント(MOT)より曲げモーメントによる応力(SR5T)を算出し、最大応力値を1.0とした場合の比</p> <table border="1" data-bbox="1498 603 1933 735"> <caption>表添付6-1-2 T.P.33.1m以上の選定貫通部</caption> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>端板外径 (mm)</th> <th>端板板厚 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>413, 414</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>419, 420</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="1632 794 2033 818" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。 </div>	T.P.	変位(mm)	④SR5Tの比 ^(注)	33.1m以上(O/F)	約51~58	0.4~1.0	24.8m~33.1m	約25~38	0.1~0.3	17.8m~24.8m	約4~18	~0.1	貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)	413, 414			419, 420			<p>【大飯, 伊方】 設備の相違</p>
号炉	貫通部番号	SR5Tの比 ^(注)																																																																		
3号炉	512, 513	1.00																																																																		
	420	0.82																																																																		
	511, 514	0.79																																																																		
4号炉	512, 513	1.00																																																																		
	420	0.84																																																																		
	511, 514	0.79																																																																		
		貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)																																																																
513																																																																				
EL.	変位(mm)	④SR5Tの比 ^(注)																																																																		
32.3m以上(O/F)	約49	0.5~1.0																																																																		
24.0m~32.3m	約24~42	0.1~0.3																																																																		
16.2m~24.0m	約4~18	~0.2																																																																		
貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)																																																																		
410																																																																				
409, 411																																																																				
T.P.	変位(mm)	④SR5Tの比 ^(注)																																																																		
33.1m以上(O/F)	約51~58	0.4~1.0																																																																		
24.8m~33.1m	約25~38	0.1~0.3																																																																		
17.8m~24.8m	約4~18	~0.1																																																																		
貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)																																																																		
413, 414																																																																				
419, 420																																																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																					
<p>7. 配管貫通部 閉止フランジ</p> <p>7.1 評価方針</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、閉止フランジに対しては脆性破壊が生じる温度ではないこと、繰返し荷重が作用しないこと、圧縮力が作用しないことから脆性破壊、疲労破壊、座屈破壊は評価対象外と考えることができる。閉止フランジに対して作用する外力としては、原子炉格納容器内圧が作用するが、閉止フランジはレーティング設計がなされており、150LBの閉止フランジ、すなわち1.03MPa[gage]の耐圧能力を有していることから、有意な変形は発生しないと考えられる。</p> <p>一方、閉止フランジに用いられているガスケットへの圧力負荷増による漏えいの懸念がある。このため圧縮量を管理し、締付圧力によりシール能力が決定される閉止フランジ用ガスケットについては、200℃、2Pd環境下でガスケット材がシール能力を発揮するために必要となる必要圧縮量と管理圧縮量の大小関係を確認する。</p> <p>また、ガスケット材への放射線の影響及び耐熱性についても問題ないことを確認する。</p> <p>7.2 評価</p> <p>評価対象は通常運転時に閉止フランジで閉止されている貫通部を対象とする。</p> <p>7.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、フランジ径、ガスケット材質、ガスケット係数を第7-1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第7-1表 評価条件</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CV内圧力 (MPa[gage])</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>CV内温度 (℃)</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>ガスケット仕様</td> <td rowspan="4" style="border: 2px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>フランジ径</td> </tr> <tr> <td>ガスケット材質</td> </tr> <tr> <td>ガスケット係数</td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部番号</td> <td>557, 559, 561, 563, 564</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	項目	数値	CV内圧力 (MPa[gage])	0.78	CV内温度 (℃)	200	ガスケット仕様		フランジ径	ガスケット材質	ガスケット係数	評価対象配管貫通部番号	557, 559, 561, 563, 564	<p>8. 配管貫通部 閉止フランジ</p> <p>8.1 評価方針</p> <p>閉止フランジの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度ではないこと、繰返し荷重が作用しないこと、圧縮力が作用しないことから脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。閉止フランジには、原子炉格納容器内圧が作用するが、閉止フランジはレーティング設計がなされており、150LBの閉止フランジ、すなわち1.03MPaの耐圧能力を有していることから、有意な変形は発生しないと考えられる。</p> <p>一方、閉止フランジに用いられているガスケットへの圧力負荷増による漏えいの懸念がある。このため、200℃、2Pdの環境下でガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量と管理圧縮量の大小関係を確認する。</p> <p>また、ガスケット材への放射線の影響及び耐熱性についても問題ないことを確認する。</p> <p>8.2 評価</p> <p>評価対象は、通常運転時に閉止フランジで閉止されている貫通部を対象とする。</p> <p>8.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、フランジ径、ガスケット材質、ガスケット係数を表8-1に示す。</p> <p style="text-align: center;">表8-1 評価条件</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>フランジ径</td> <td>2B、6B、8B、12B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガスケット材質</td> <td rowspan="2" style="border: 2px dashed black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガスケット係数</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部</td> <td>308, 401, 403, 404, 405, 406, 407, 408</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		フランジ径	2B、6B、8B、12B		ガスケット材質			ガスケット係数		評価対象配管貫通部	308, 401, 403, 404, 405, 406, 407, 408		<p>7. 配管貫通部 閉止フランジ</p> <p>7.1 評価方針</p> <p>閉止フランジの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、閉止フランジに対しては脆性破壊が生じる温度ではないこと、繰返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が作用しないことから脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。閉止フランジに対して作用する外力としては、原子炉格納容器内圧が作用するが、閉止フランジはレーティング設計がなされており、150LBの閉止フランジ、すなわち1.03MPa[gage]の耐圧能力を有していることから、有意な変形は発生しないと考えられる。</p> <p>一方、閉止フランジに用いられているガスケットへの圧力負荷増による漏えいの懸念がある。このため圧縮量を管理し、締付圧力によりシール能力が決定される閉止フランジ用ガスケットについては、200℃、2Pdの環境下でガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量と管理圧縮量の大小関係を確認する。</p> <p>また、ガスケット材への放射線の影響及び耐熱性についても問題ないことを確認する。</p> <p>7.2 評価</p> <p>評価対象は通常運転時に閉止フランジで閉止されている貫通部を対象とする。</p> <p>7.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、フランジ径、ガスケット材質、ガスケット係数を表7-1に示す。</p> <p style="text-align: center;">表7-1 評価条件</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>フランジ径</td> <td rowspan="2" style="border: 2px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガスケット材質</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガスケット係数</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部</td> <td>326, 327, 328, 411, 412, 415, 417</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		フランジ径			ガスケット材質		ガスケット係数	3		評価対象配管貫通部	326, 327, 328, 411, 412, 415, 417		<p>【大飯】 記載充実</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載充実 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載充実</p>
項目	数値																																																							
CV内圧力 (MPa[gage])	0.78																																																							
CV内温度 (℃)	200																																																							
ガスケット仕様																																																								
フランジ径																																																								
ガスケット材質																																																								
ガスケット係数																																																								
評価対象配管貫通部番号	557, 559, 561, 563, 564																																																							
項目	数値	備考																																																						
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																							
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																																							
フランジ径	2B、6B、8B、12B																																																							
ガスケット材質																																																								
ガスケット係数																																																								
評価対象配管貫通部	308, 401, 403, 404, 405, 406, 407, 408																																																							
項目	数値	備考																																																						
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																							
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																																							
フランジ径																																																								
ガスケット材質																																																								
ガスケット係数	3																																																							
評価対象配管貫通部	326, 327, 328, 411, 412, 415, 417																																																							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																		
<p>7.2.2 評価に使用する記号の定義</p> <p>ガスケットの評価に使用する記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="107 229 707 432"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P_g</td> <td>N/mm²</td> <td>必要締付圧力</td> </tr> <tr> <td>P_f</td> <td>N/mm²</td> <td>流体圧力</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>-</td> <td>ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)</td> </tr> </tbody> </table> <p>7.2.3 評価方法</p> <p>ガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量は、作用する流体圧力とガスケット係数から算出される必要締付圧力と圧縮特性カーブの関係から求めることができる。</p> <p>7.2.4 計算方法</p> <p>(1) 必要締付圧力</p> <p>ガスケットに作用する圧力とガスケット係数より、シールするために必要な締付圧力を算出する。算出式は以下のとおり。</p> $P_g = m \cdot P_f$ <p>7.3 評価結果</p> <p>以下に示すとおり、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能を期待できる。</p> <p>7.3.1 圧縮量評価</p> <p>必要締付圧力および圧縮量を第7-2表に示すが、施工管理はこれらのいずれかを満足しており、放射性物質の閉じ込め機能を維持できる。</p> <table border="1" data-bbox="174 1134 645 1238"> <caption>第7-2表 必要締付圧力</caption> <thead> <tr> <th>ガスケット仕様</th> <th>必要締付圧力 (MPa)</th> <th>必要圧縮量 (mm) (注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 当該ガスケット圧縮特性カーブによる。</p> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	記号	単位	定義	P_g	N/mm ²	必要締付圧力	P_f	N/mm ²	流体圧力	m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)	ガスケット仕様	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)				<p>8.2.2 評価に使用する記号の定義</p> <p>ガスケットの評価に使用する記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="770 229 1348 427"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P_g</td> <td>N/mm²</td> <td>必要締付圧力</td> </tr> <tr> <td>P_f</td> <td>N/mm²</td> <td>流体圧力</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>-</td> <td>ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)</td> </tr> </tbody> </table> <p>8.2.3 評価方法</p> <p>ガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量は、作用する流体圧力とガスケット係数から算出される必要締付圧力と圧縮特性カーブの関係から求めることができる。</p> <p>8.2.4 計算方法</p> <p>(1) 必要締付圧力</p> <p>ガスケットに作用する圧力とガスケット係数より、シールするために必要な締付圧力を算出する。算出式は以下のとおり。</p> $P_g = m \cdot P_f$ <p>8.3 評価結果</p> <p>以下に示すとおり、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p>8.3.1 圧縮量評価</p> <p>必要締付圧力を表8-2に、必要圧縮量を表8-3に示す。ここで表8-3より、必要圧縮量は管理圧縮量を満足している。</p> <table border="1" data-bbox="763 1134 1330 1238"> <caption>表8-2 必要締付圧力</caption> <thead> <tr> <th>ガスケット材質</th> <th>必要締付圧力 (MPa)</th> <th>必要圧縮量 (mm) (注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 当該ガスケット圧縮特性カーブによる。</p> <table border="1" data-bbox="770 1337 1348 1390"> <caption>表8-3 必要圧縮量と管理圧縮量</caption> <thead> <tr> <th>ガスケット材質</th> <th>必要圧縮量 (mm)</th> <th>管理圧縮量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	P_g	N/mm ²	必要締付圧力	P_f	N/mm ²	流体圧力	m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)	ガスケット材質	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)				ガスケット材質	必要圧縮量 (mm)	管理圧縮量 (mm)				<p>7.2.2 評価に使用する記号の定義</p> <p>ガスケットの評価に使用する記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1417 229 2007 427"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P_g</td> <td>N/mm²</td> <td>必要締付圧力</td> </tr> <tr> <td>P_f</td> <td>N/mm²</td> <td>流体圧力</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>-</td> <td>ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)</td> </tr> </tbody> </table> <p>7.2.3 評価方法</p> <p>ガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量は、作用する流体圧力とガスケット係数から算出される必要締付圧力と圧縮特性カーブの関係から求めることができる。</p> <p>7.2.4 計算方法</p> <p>(1) 必要締付圧力</p> <p>ガスケットに作用する圧力とガスケット係数より、シールするために必要な締付圧力を算出する。算出式は以下のとおり。</p> $P_g = m \cdot P_f$ <p>7.3 評価結果</p> <p>以下に示すとおり、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p>7.3.1 圧縮量評価</p> <p>必要締付圧力を表7-2に、必要圧縮量を表7-3に示す。ここで表7-3より、必要圧縮量は管理圧縮量を満足している。</p> <table border="1" data-bbox="1491 1134 1948 1238"> <caption>表7-2 必要締付圧力</caption> <thead> <tr> <th>ガスケット仕様</th> <th>必要締付圧力 (MPa)</th> <th>必要圧縮量 (mm) (注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 当該ガスケット圧縮特性カーブによる。</p> <table border="1" data-bbox="1462 1337 1986 1390"> <caption>表7-3 必要圧縮量と管理圧縮量</caption> <thead> <tr> <th>ガスケット仕様</th> <th>必要圧縮量 (mm)</th> <th>管理圧縮量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	記号	単位	定義	P_g	N/mm ²	必要締付圧力	P_f	N/mm ²	流体圧力	m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)	ガスケット仕様	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)				ガスケット仕様	必要圧縮量 (mm)	管理圧縮量 (mm)				<p>【大阪】 記載表現の相違</p>
記号	単位	定義																																																																			
P_g	N/mm ²	必要締付圧力																																																																			
P_f	N/mm ²	流体圧力																																																																			
m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)																																																																			
ガスケット仕様	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)																																																																			
記号	単位	定義																																																																			
P_g	N/mm ²	必要締付圧力																																																																			
P_f	N/mm ²	流体圧力																																																																			
m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)																																																																			
ガスケット材質	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)																																																																			
ガスケット材質	必要圧縮量 (mm)	管理圧縮量 (mm)																																																																			
記号	単位	定義																																																																			
P_g	N/mm ²	必要締付圧力																																																																			
P_f	N/mm ²	流体圧力																																																																			
m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)																																																																			
ガスケット仕様	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)																																																																			
ガスケット仕様	必要圧縮量 (mm)	管理圧縮量 (mm)																																																																			

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

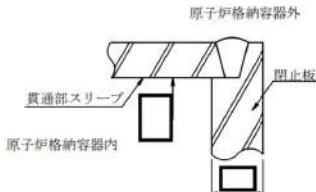
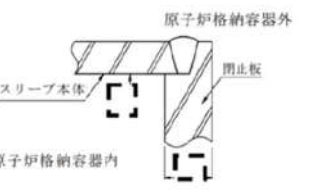
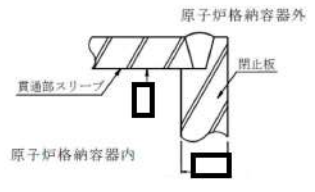
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>7.3.2 耐放射性及び耐熱性評価</p> <p>ガスケットに対する放射線の影響としては、当該の[]は[]及[]から構成されていることから、放射線による劣化の懸念は少なく、シール性への影響は無いものと考えられる。耐熱性についても当該ガスケットの耐熱温度が600℃（酸化性雰囲気では450℃）のため問題ない。</p> <p style="text-align: center;">[] 本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>8.3.2 耐放射性及び耐熱性評価</p> <p>ガスケットに対する放射線の影響としては、当該の[]は[]から構成されており、放射線による劣化の懸念は少なく、シール性への影響は無いものと考えられる。耐熱性については当該ガスケットの耐熱性が600℃（酸化性雰囲気では450℃）のため問題ない。</p>	<p>7.3.2 耐放射性及び耐熱性評価</p> <p>ガスケットに対する放射線の影響としては、当該の[]は黒鉛及びSUS304から構成されていることから、放射線による劣化の懸念は少なく、シール性への影響は無いものと考えられる。耐熱性についても当該ガスケットの耐熱性が600℃（酸化性雰囲気では450℃）のため問題ない。</p> <p style="text-align: center;">[] 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>相違理由</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																															
<p>8. 配管貫通部 閉止板</p> <p>8.1 評価方針</p> <p>閉止板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊、疲労破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、閉止板には、原子炉格納容器内圧が作用するため、一次応力（曲げ応力）が生じ、閉止板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p> <p>このため、大飯発電所3号炉及び4号炉の配管貫通部予備スリーブの閉止板の厚さが、200℃、2Pdの環境下で、設計・建設規格に規定される必要厚さを上回ることを確認する。ここで、閉止板がある配管貫通部予備スリーブの最大径はφ406.4であり、同サイズ未満の閉止板は、φ406.4の閉止板と材料、取付方法及び厚さが同じであることから、φ406.4の閉止板を代表として評価する。</p> <p>8.2 評価</p> <p>8.2.1 記号の定義</p> <p>貫通部予備スリーブの閉止板の必要厚さの計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="100 837 705 1085"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>MPa[gage]</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>mm</td> <td>閉止板の最小内のり</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>—</td> <td>閉止板の取付方法による係数</td> </tr> <tr> <td>t_{sr}</td> <td>mm</td> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>閉止板の厚さ</td> </tr> </tbody> </table> <p>8.2.2 計算方法</p> <p>貫通部予備スリーブの閉止板の計算上必要厚さは、設計・建設規格PVE-3410に基づき、次の式により求める。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> $t_{sr} = d \sqrt{\frac{K \cdot P}{S}}$  </div> <p style="font-size: small; text-align: center;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	記号	単位	説明	P	MPa[gage]	原子炉格納容器内圧力	S	MPa	許容引張応力	d	mm	閉止板の最小内のり	K	—	閉止板の取付方法による係数	t _{sr}	mm	閉止板の計算上必要な厚さ	t	mm	閉止板の厚さ	<p>9. 配管貫通部 閉止板</p> <p>9.1 評価方針</p> <p>閉止板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊、疲労破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>閉止板には、原子炉格納容器内圧が作用するため、一次応力（曲げ応力）が生じ、閉止板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p> <p>このため、伊方3号炉の配管貫通部予備スリーブの閉止板の厚さが、200℃、2Pdの環境下で、設計・建設規格に規定される必要厚さを上回ることを確認する。ここで、閉止板がある配管貫通部予備スリーブの最大径はφ548であり、同サイズ未満の閉止板は、φ548の閉止板と材料、取付方法及び厚さが同じであることから、φ548の閉止板を代表として評価する。</p> <p>9.2 評価</p> <p>9.2.1 記号の定義</p> <p>予備スリーブの閉止板の必要厚さの計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="750 837 1355 1085"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>mm</td> <td>閉止板の最小内のり</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>—</td> <td>閉止板の取付方法による係数</td> </tr> <tr> <td>t_{sr}</td> <td>mm</td> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>閉止板の厚さ</td> </tr> </tbody> </table> <p>9.2.2 計算方法</p> <p>予備スリーブの閉止板の計算上必要厚さは、設計・建設規格PVE-3410に基づき、次の式により求める。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> $t_{sr} = d \sqrt{\frac{K \cdot P}{S}}$  </div> <p style="font-size: small; text-align: center;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	記号	単位	説明	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	S	MPa	許容引張応力	d	mm	閉止板の最小内のり	K	—	閉止板の取付方法による係数	t _{sr}	mm	閉止板の計算上必要な厚さ	t	mm	閉止板の厚さ	<p>8. 配管貫通部 閉止板</p> <p>8.1 評価方針</p> <p>閉止板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、閉止板には、原子炉格納容器内圧が作用するため、一次応力（曲げ応力）が生じ、閉止板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p> <p>このため、泊発電所3号炉の配管貫通部予備スリーブの閉止板の厚さが、200℃、2Pdの環境下で、設計・建設規格に規定される必要厚さを上回ることを確認する。ここで、閉止板がある配管貫通部予備スリーブの最大径はφ548であり、同サイズ未満の閉止板は、φ548の閉止板と材料、取付方法及び厚さが同じであることから、φ548の閉止板を代表として評価する。</p> <p>8.2 評価</p> <p>8.2.1 記号の定義</p> <p>貫通部予備スリーブの閉止板の必要厚さの計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1400 837 2004 1085"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>mm</td> <td>閉止板の最小内のり</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>—</td> <td>閉止板の取付方法による係数</td> </tr> <tr> <td>t_{sr}</td> <td>mm</td> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>閉止板の厚さ</td> </tr> </tbody> </table> <p>8.2.2 計算方法</p> <p>貫通部予備スリーブの閉止板の計算上必要厚さは、設計・建設規格PVE-3410に基づき、次の式により求める。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> $t_{sr} = d \sqrt{\frac{K \cdot P}{S}}$  </div> <p style="font-size: small; text-align: center;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	記号	単位	説明	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	S	MPa	許容引張応力	d	mm	閉止板の最小内のり	K	—	閉止板の取付方法による係数	t _{sr}	mm	閉止板の計算上必要な厚さ	t	mm	閉止板の厚さ	<p>相違理由</p> <p>【大飯、伊方】記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【大飯】設備の相違</p> <p>【伊方】記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>
記号	単位	説明																																																																
P	MPa[gage]	原子炉格納容器内圧力																																																																
S	MPa	許容引張応力																																																																
d	mm	閉止板の最小内のり																																																																
K	—	閉止板の取付方法による係数																																																																
t _{sr}	mm	閉止板の計算上必要な厚さ																																																																
t	mm	閉止板の厚さ																																																																
記号	単位	説明																																																																
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																
S	MPa	許容引張応力																																																																
d	mm	閉止板の最小内のり																																																																
K	—	閉止板の取付方法による係数																																																																
t _{sr}	mm	閉止板の計算上必要な厚さ																																																																
t	mm	閉止板の厚さ																																																																
記号	単位	説明																																																																
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																
S	MPa	許容引張応力																																																																
d	mm	閉止板の最小内のり																																																																
K	—	閉止板の取付方法による係数																																																																
t _{sr}	mm	閉止板の計算上必要な厚さ																																																																
t	mm	閉止板の厚さ																																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

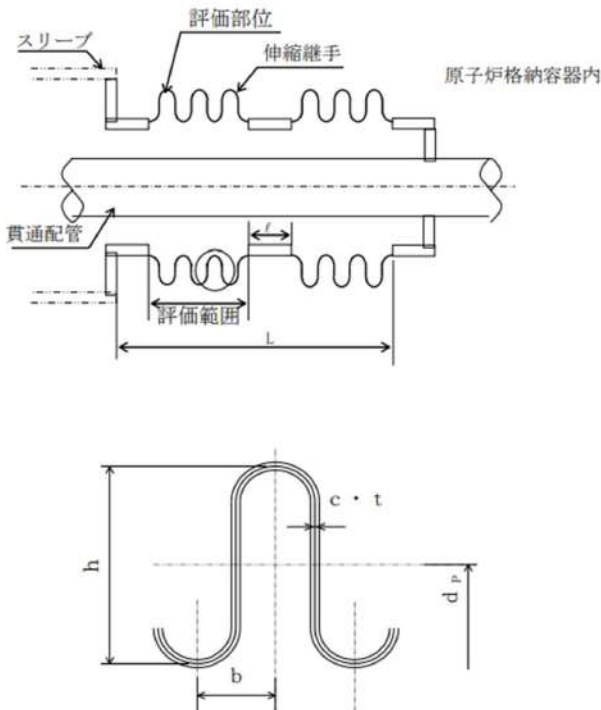
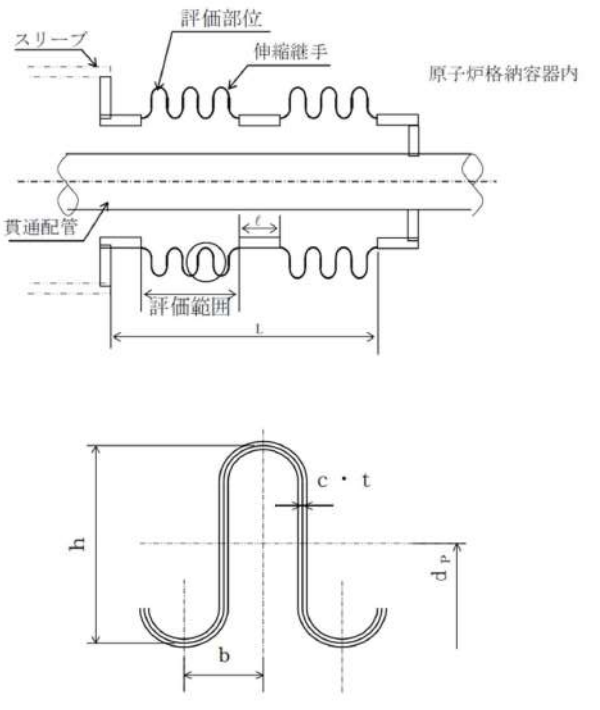
大飯発電所3 / 4号炉				伊方発電所3号炉				泊発電所3号炉				相違理由																																																																																																																																				
8.3 評価結果 以下の表に示すとおり、貫通部予備スリーブの閉止板の厚さは、閉止板の計算上必要な厚さ以上である。これより、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能を期待できる。				9.3 評価結果 以下の表に示すとおり、予備スリーブの閉止板の厚さは、閉止板の計算上必要な厚さ以上である。これより、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。				8.3 評価結果 以下の表に示すとおり、貫通部予備スリーブの閉止板の厚さは、閉止板の計算上必要な厚さ以上である。これより、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。				【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。 【大飯】 記載の適正化																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">評価箇所</th> <th>φ406.4 貫通部予備スリーブの閉止板</th> </tr> <tr> <th>項目</th> <th>P</th> <th>MPa[gage]</th> <td>0.78</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力</td> <td>P</td> <td>MPa[gage]</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>許容引張応力</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>131</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>—</td> <td>—</td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉止板の最小内のり</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉止板の取付方法による係数</td> <td>K</td> <td>—</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> <td>t_{sr}</td> <td>mm</td> <td>17.0</td> </tr> <tr> <td>閉止板の厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号 (大飯3、4号炉共通)</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>E617, E633</td> </tr> </tbody> </table>				評価箇所			φ406.4 貫通部予備スリーブの閉止板	項目	P	MPa[gage]	0.78		原子炉格納容器内圧力	P	MPa[gage]	0.78	温度	—	℃	200	許容引張応力	S	MPa	131	材料	—	—		閉止板の最小内のり	d	mm		閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33	閉止板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	17.0	閉止板の厚さ	t	mm		評価対象貫通部番号 (大飯3、4号炉共通)	—	—	E617, E633	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">評価箇所</th> <th>φ548 予備スリーブの閉止板</th> </tr> <tr> <th>項目</th> <th>P</th> <th>MPa</th> <td>0.566</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>許容引張応力</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>131</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>—</td> <td>—</td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉止板の最小内のり</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉止板の取付方法による係数</td> <td>K</td> <td>—</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> <td>t_{sr}</td> <td>mm</td> <td>19.3</td> </tr> <tr> <td>閉止板の厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>214, 219, 222, 231, 235, 240, 307, 323</td> </tr> </tbody> </table>				評価箇所			φ548 予備スリーブの閉止板	項目	P	MPa	0.566	原子炉格納容器内圧力	P	MPa	0.566	温度	—	℃	200	許容引張応力	S	MPa	131	材料	—	—		閉止板の最小内のり	d	mm		閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33	閉止板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	19.3	閉止板の厚さ	t	mm		評価対象貫通部番号	—	—	214, 219, 222, 231, 235, 240, 307, 323	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">評価箇所</th> <th>φ548 貫通部予備スリーブの閉止板</th> </tr> <tr> <th>項目</th> <th>P</th> <th>MPa</th> <td>0.566</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>許容引張応力</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>131</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>SGV480</td> </tr> <tr> <td>閉止板の最小内のり</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉止板の取付方法による係数</td> <td>K</td> <td>—</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> <td>t_{sr}</td> <td>mm</td> <td>19.3</td> </tr> <tr> <td>閉止板の厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>228, 236, 246, 252</td> </tr> </tbody> </table>				評価箇所			φ548 貫通部予備スリーブの閉止板	項目	P	MPa	0.566	原子炉格納容器内圧力	P	MPa	0.566	温度	—	℃	200	許容引張応力	S	MPa	131	材料	—	—	SGV480	閉止板の最小内のり	d	mm		閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33	閉止板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	19.3	閉止板の厚さ	t	mm		評価対象貫通部番号	—	—	228, 236, 246, 252
評価箇所			φ406.4 貫通部予備スリーブの閉止板																																																																																																																																													
項目	P	MPa[gage]	0.78																																																																																																																																													
原子炉格納容器内圧力	P	MPa[gage]	0.78																																																																																																																																													
温度	—	℃	200																																																																																																																																													
許容引張応力	S	MPa	131																																																																																																																																													
材料	—	—																																																																																																																																														
閉止板の最小内のり	d	mm																																																																																																																																														
閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33																																																																																																																																													
閉止板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	17.0																																																																																																																																													
閉止板の厚さ	t	mm																																																																																																																																														
評価対象貫通部番号 (大飯3、4号炉共通)	—	—	E617, E633																																																																																																																																													
評価箇所			φ548 予備スリーブの閉止板																																																																																																																																													
項目	P	MPa	0.566																																																																																																																																													
原子炉格納容器内圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																													
温度	—	℃	200																																																																																																																																													
許容引張応力	S	MPa	131																																																																																																																																													
材料	—	—																																																																																																																																														
閉止板の最小内のり	d	mm																																																																																																																																														
閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33																																																																																																																																													
閉止板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	19.3																																																																																																																																													
閉止板の厚さ	t	mm																																																																																																																																														
評価対象貫通部番号	—	—	214, 219, 222, 231, 235, 240, 307, 323																																																																																																																																													
評価箇所			φ548 貫通部予備スリーブの閉止板																																																																																																																																													
項目	P	MPa	0.566																																																																																																																																													
原子炉格納容器内圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																													
温度	—	℃	200																																																																																																																																													
許容引張応力	S	MPa	131																																																																																																																																													
材料	—	—	SGV480																																																																																																																																													
閉止板の最小内のり	d	mm																																																																																																																																														
閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33																																																																																																																																													
閉止板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	19.3																																																																																																																																													
閉止板の厚さ	t	mm																																																																																																																																														
評価対象貫通部番号	—	—	228, 236, 246, 252																																																																																																																																													
本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。				本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。				本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。																																																																																																																																								

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																										
	<p>10. 配管貫通部 伸縮継手</p> <p>10.1 評価方針</p> <p>200℃、2Pd の環境下では、原子炉格納容器が大きく変形することにより伸縮継手にも変形が生じる。また、伸縮継手には原子炉格納容器内圧も作用する。伸縮継手は、降伏点を越えた応力領域で使用するため、塑性ひずみが漸次進行し、低サイクル疲労を起こす恐れがある。そのため、伸縮継手の機能喪失要因は疲労破壊が想定される。今回の評価条件下では脆性破壊は生じないと考えられるので評価対象外と考えることができる。</p> <p>伸縮式配管貫通部のうち原子炉格納容器本体の変位が最も大きい位置にあり、伸縮継手に発生する一次+二次応力が大きくなると考えられる伸縮継手を代表として選定し評価した。具体的には、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器の変位が作用した条件において、一次+二次応力を考慮し、設計・建設規格 PVE-3800 に基づき、設計繰返し回数と許容繰返し回数の比である疲労累積係数を求め、通常運転時の疲労累積係数との合計が1以下であることを確認する。</p> <p>10.2 評価</p> <p>評価対象は、原子炉格納容器の変位により作用する変形が最大となる伸縮継手とする。</p> <p>10.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、変形量、設計繰返し回数、評価対象配管貫通部を表 10-1 に示す。本表に記載なき評価条件は表 10-3（評価結果）に示す。</p> <table border="1" data-bbox="732 1177 1384 1417"> <caption>表 10-1 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>軸方向変位量 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>垂直方向変位量 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>設計繰返し回数 (回)</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部番号</td> <td>301, 303, 305</td> <td>評価結果 (表 10-3) には、UF が最大となる 301 を示す。</td> </tr> </tbody> </table>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		軸方向変位量 (mm)			垂直方向変位量 (mm)			設計繰返し回数 (回)	1		評価対象配管貫通部番号	301, 303, 305	評価結果 (表 10-3) には、UF が最大となる 301 を示す。	<p>9. 配管貫通部 伸縮継手</p> <p>9.1 評価方針</p> <p>伸縮継手は、原子炉格納容器本体に配管等を接続するために設けた部材であり、短管に溶接構造で取り付けられている。伸縮継手の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊及び疲労破壊が考えられる。今回の評価条件である 200℃、2Pd の条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域ではないことから、脆性破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pd の環境下では、原子炉格納容器が大きく変形することにより伸縮継手にも変形が生じる。また、伸縮継手には原子炉格納容器内圧も作用する。伸縮継手は、降伏点を越えた応力領域で使用するため、塑性ひずみが漸次進行、低サイクル疲労を起こすおそれがある。そのため、伸縮継手の機能喪失要因は疲労破壊が想定される。</p> <p>伸縮式配管貫通部のうち原子炉格納容器本体の変位が最も大きい位置にあり、伸縮継手に発生する一次+二次応力が大きくなると考えられる伸縮継手を代表として選定し評価した。具体的には、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器の変位が作用した条件において、一次+二次応力を考慮し、設計・建設規格 PVE-3800 に基づき、設計繰返し回数と許容繰返し回数の比である疲労累積係数を求め、通常運転時の疲労累積係数との合計が1以下であることを確認する*。</p> <p>9.2 評価</p> <p>評価対象は、原子炉格納容器の変位により作用する変形が最大となる伸縮継手とする。</p> <p>9.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、変形量、設計繰返し回数、評価対象配管貫通部を表 9-1 に示す。本表に記載なき評価条件は表 9-3（評価結果）に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1384 1145 2042 1321"> <caption>表 9-1 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>軸方向変位量 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>垂直方向変位量 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>設計繰返し回数 (回)</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部</td> <td>401, 402, 403</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>* 疲労累積係数 1 を下回る変形であれば、疲労破壊を生じないレベルの応力であることから、伸びによる延性破壊も生じない。このため疲労の可能性の評価により伸縮継手の変形による損傷可能性の有無を評価した。</p>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		軸方向変位量 (mm)			垂直方向変位量 (mm)			設計繰返し回数 (回)	1		評価対象配管貫通部	401, 402, 403		<p>【伊方】 記載表現の相違・女川実績を反映した。 【伊方】 記載箇所の相違</p> <p>【伊方】 記載表現の相違</p> <p>【伊方】 記載充実</p> <p>□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>
項目	数値	備考																																											
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																												
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																												
軸方向変位量 (mm)																																													
垂直方向変位量 (mm)																																													
設計繰返し回数 (回)	1																																												
評価対象配管貫通部番号	301, 303, 305	評価結果 (表 10-3) には、UF が最大となる 301 を示す。																																											
項目	数値	備考																																											
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																												
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																												
軸方向変位量 (mm)																																													
垂直方向変位量 (mm)																																													
設計繰返し回数 (回)	1																																												
評価対象配管貫通部	401, 402, 403																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>10.2.2 評価部位</p> <p>伸縮継手の評価部位は、発生応力が最大となる下記に示す伸縮継手の頂部とする。</p> 	<p>9.2.2 評価部位</p> <p>伸縮継手の評価部位は、発生応力が最大となる下記に示す伸縮継手の頂部とする。</p> 	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																						
	10.2.3 強度計算に使用する記号の定義 伸縮継手の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。	9.2.3 強度計算に使用する記号の定義 伸縮継手の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。																																																																																																																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>b</td><td>mm</td><td>継手部の波のピッチの2分の1</td></tr> <tr><td>c</td><td>—</td><td>継手部の層数</td></tr> <tr><td>d_p</td><td>mm</td><td>継手部の有効径（平均径）</td></tr> <tr><td>E</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数</td></tr> <tr><td>e</td><td>mm</td><td>継手部の1山当たりの総変位量</td></tr> <tr><td>e_x</td><td>mm</td><td>全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</td></tr> <tr><td>e_y</td><td>mm</td><td>全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</td></tr> <tr><td>h</td><td>mm</td><td>継手部の波の高さ</td></tr> <tr><td>L</td><td>mm</td><td>継手部の有効長さ</td></tr> <tr><td>ℓ</td><td>mm</td><td>中間の管の長さ</td></tr> <tr><td>N</td><td>—</td><td>許容繰返し回数</td></tr> <tr><td>N_R</td><td>—</td><td>設計繰返し回数</td></tr> <tr><td>n</td><td>—</td><td>継手部の波数の2倍の値</td></tr> <tr><td>P</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内圧力</td></tr> <tr><td>t</td><td>mm</td><td>継手部の板の厚さ</td></tr> <tr><td>U</td><td>—</td><td>疲労係数</td></tr> <tr><td>UF</td><td>—</td><td>疲労累積係数</td></tr> <tr><td>W_N</td><td>—</td><td>1個の継手部の山数</td></tr> <tr><td>X</td><td>mm</td><td>全軸方向変位量</td></tr> <tr><td>Y</td><td>mm</td><td>全軸直角方向変位量</td></tr> <tr><td>δ</td><td>mm</td><td>全伸縮量</td></tr> <tr><td>σ</td><td>MPa</td><td>合計応力</td></tr> <tr><td>σ_D</td><td>MPa</td><td>全伸縮量による応力</td></tr> <tr><td>σ_P</td><td>MPa</td><td>最高使用圧力による応力</td></tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	b	mm	継手部の波のピッチの2分の1	c	—	継手部の層数	d _p	mm	継手部の有効径（平均径）	E	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数	e	mm	継手部の1山当たりの総変位量	e _x	mm	全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量	e _y	mm	全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量	h	mm	継手部の波の高さ	L	mm	継手部の有効長さ	ℓ	mm	中間の管の長さ	N	—	許容繰返し回数	N _R	—	設計繰返し回数	n	—	継手部の波数の2倍の値	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	t	mm	継手部の板の厚さ	U	—	疲労係数	UF	—	疲労累積係数	W _N	—	1個の継手部の山数	X	mm	全軸方向変位量	Y	mm	全軸直角方向変位量	δ	mm	全伸縮量	σ	MPa	合計応力	σ _D	MPa	全伸縮量による応力	σ _P	MPa	最高使用圧力による応力	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>b</td><td>mm</td><td>継手部の波のピッチの2分の1</td></tr> <tr><td>c</td><td>—</td><td>継手部の層数</td></tr> <tr><td>d_p</td><td>mm</td><td>継手部の有効径（平均径）</td></tr> <tr><td>E</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数</td></tr> <tr><td>e</td><td>mm</td><td>継手部の1山当たりの総変位量</td></tr> <tr><td>e_x</td><td>mm</td><td>全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</td></tr> <tr><td>e_y</td><td>mm</td><td>全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</td></tr> <tr><td>h</td><td>mm</td><td>継手部の波の高さ</td></tr> <tr><td>L</td><td>mm</td><td>継手部の有効長さ</td></tr> <tr><td>ℓ</td><td>mm</td><td>中間の管の長さ</td></tr> <tr><td>N</td><td>—</td><td>許容繰返し回数</td></tr> <tr><td>N_R</td><td>—</td><td>設計繰返し回数</td></tr> <tr><td>n</td><td>—</td><td>継手部の波数の2倍の値</td></tr> <tr><td>P</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内圧力</td></tr> <tr><td>t</td><td>mm</td><td>継手部の板の厚さ</td></tr> <tr><td>U</td><td>—</td><td>疲労係数</td></tr> <tr><td>UF</td><td>—</td><td>疲労累積係数</td></tr> <tr><td>W_N</td><td>—</td><td>1個の継手部の山数</td></tr> <tr><td>X</td><td>mm</td><td>全軸方向変位量</td></tr> <tr><td>Y</td><td>mm</td><td>全軸直角方向変位量</td></tr> <tr><td>δ</td><td>mm</td><td>全伸縮量</td></tr> <tr><td>σ</td><td>MPa</td><td>合計応力</td></tr> <tr><td>σ_D</td><td>MPa</td><td>全伸縮量による応力</td></tr> <tr><td>σ_P</td><td>MPa</td><td>最高使用圧力による応力</td></tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	b	mm	継手部の波のピッチの2分の1	c	—	継手部の層数	d _p	mm	継手部の有効径（平均径）	E	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数	e	mm	継手部の1山当たりの総変位量	e _x	mm	全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量	e _y	mm	全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量	h	mm	継手部の波の高さ	L	mm	継手部の有効長さ	ℓ	mm	中間の管の長さ	N	—	許容繰返し回数	N _R	—	設計繰返し回数	n	—	継手部の波数の2倍の値	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	t	mm	継手部の板の厚さ	U	—	疲労係数	UF	—	疲労累積係数	W _N	—	1個の継手部の山数	X	mm	全軸方向変位量	Y	mm	全軸直角方向変位量	δ	mm	全伸縮量	σ	MPa	合計応力	σ _D	MPa	全伸縮量による応力	σ _P	MPa	最高使用圧力による応力	
記号	単位	定義																																																																																																																																																							
b	mm	継手部の波のピッチの2分の1																																																																																																																																																							
c	—	継手部の層数																																																																																																																																																							
d _p	mm	継手部の有効径（平均径）																																																																																																																																																							
E	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数																																																																																																																																																							
e	mm	継手部の1山当たりの総変位量																																																																																																																																																							
e _x	mm	全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量																																																																																																																																																							
e _y	mm	全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量																																																																																																																																																							
h	mm	継手部の波の高さ																																																																																																																																																							
L	mm	継手部の有効長さ																																																																																																																																																							
ℓ	mm	中間の管の長さ																																																																																																																																																							
N	—	許容繰返し回数																																																																																																																																																							
N _R	—	設計繰返し回数																																																																																																																																																							
n	—	継手部の波数の2倍の値																																																																																																																																																							
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																																																																							
t	mm	継手部の板の厚さ																																																																																																																																																							
U	—	疲労係数																																																																																																																																																							
UF	—	疲労累積係数																																																																																																																																																							
W _N	—	1個の継手部の山数																																																																																																																																																							
X	mm	全軸方向変位量																																																																																																																																																							
Y	mm	全軸直角方向変位量																																																																																																																																																							
δ	mm	全伸縮量																																																																																																																																																							
σ	MPa	合計応力																																																																																																																																																							
σ _D	MPa	全伸縮量による応力																																																																																																																																																							
σ _P	MPa	最高使用圧力による応力																																																																																																																																																							
記号	単位	定義																																																																																																																																																							
b	mm	継手部の波のピッチの2分の1																																																																																																																																																							
c	—	継手部の層数																																																																																																																																																							
d _p	mm	継手部の有効径（平均径）																																																																																																																																																							
E	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数																																																																																																																																																							
e	mm	継手部の1山当たりの総変位量																																																																																																																																																							
e _x	mm	全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量																																																																																																																																																							
e _y	mm	全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量																																																																																																																																																							
h	mm	継手部の波の高さ																																																																																																																																																							
L	mm	継手部の有効長さ																																																																																																																																																							
ℓ	mm	中間の管の長さ																																																																																																																																																							
N	—	許容繰返し回数																																																																																																																																																							
N _R	—	設計繰返し回数																																																																																																																																																							
n	—	継手部の波数の2倍の値																																																																																																																																																							
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																																																																							
t	mm	継手部の板の厚さ																																																																																																																																																							
U	—	疲労係数																																																																																																																																																							
UF	—	疲労累積係数																																																																																																																																																							
W _N	—	1個の継手部の山数																																																																																																																																																							
X	mm	全軸方向変位量																																																																																																																																																							
Y	mm	全軸直角方向変位量																																																																																																																																																							
δ	mm	全伸縮量																																																																																																																																																							
σ	MPa	合計応力																																																																																																																																																							
σ _D	MPa	全伸縮量による応力																																																																																																																																																							
σ _P	MPa	最高使用圧力による応力																																																																																																																																																							

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>10.2.4 評価方法</p> <p>伸縮継手は、次に示す方法により、許容繰返し回数を求め、設計繰返し回数と許容繰返し回数の比（疲労累積係数）が1以下であることを確認する。</p> <p>伸縮継手の全伸縮量の計算は、Kellogg社「Design of Piping Systems」(以下「Kellogg」という。)の計算式を用いて実施する。</p> <p>なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> <p>10.2.5 計算方法</p> <p>(1) 伸縮継手の全伸縮量 [Kellogg の計算式]</p> <p>a. 全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</p> $e_x = \frac{X}{2W_N}$ <p>b. 全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</p> $e_y = \frac{3 d_p \cdot Y}{2W_N \left\{ L + \ell \left(\frac{\ell}{L} + 1 \right) \right\}}$ <p>c. 継手部の1山当たりの総変位量</p> $e = e_x + e_y$ <p>d. 伸縮継手の全伸縮量</p> $\delta = e \cdot W_N$ <p>(2) 伸縮継手の応力と許容繰返し回数 [設計・建設規格 PVE-3800]</p> <p>a. 伸縮継手の応力</p> <p>(a) 全伸縮量による応力</p> $\sigma_D = \frac{1.5 E \cdot t \cdot \delta}{n \sqrt{b \cdot h^3}}$ <p>(b) 原子炉格納容器内圧力による応力</p> $\sigma_P = \frac{P \cdot h^2}{2t^2 \cdot c}$ <p>(c) 合計応力</p> $\sigma = \sigma_D + \sigma_P$	<p>9.2.4 評価方法</p> <p>伸縮継手は、次に示す方法により、許容繰返し回数を求め、設計繰返し回数と許容繰返し回数の比（疲労累積係数）が1以下であることを確認する。</p> <p>伸縮継手の全伸縮量の計算は、Kellogg社「Design of Piping Systems」(以下「Kellogg」という。)の計算式を用いて実施する。</p> <p>なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> <p>9.2.5 計算方法</p> <p>(1) 伸縮継手の全伸縮量 [Kellogg の計算式]</p> <p>a. 全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</p> $e_x = \frac{X}{2W_N}$ <p>b. 全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</p> $e_y = \frac{3 d_p \cdot Y}{2W_N \left\{ L + \ell \left(\frac{\ell}{L} + 1 \right) \right\}}$ <p>c. 継手部の1山当たりの総変位量</p> $e = e_x + e_y$ <p>d. 伸縮継手の全伸縮量</p> $\delta = e \cdot W_N$ <p>(2) 伸縮継手の応力と許容繰返し回数 [設計・建設規格 PVE-3800]</p> <p>a. 伸縮継手の応力</p> <p>(a) 全伸縮量による応力</p> $\sigma_D = \frac{1.5 E \cdot t \cdot \delta}{n \sqrt{b \cdot h^3}}$ <p>(b) 原子炉格納容器内圧力による応力</p> $\sigma_P = \frac{P \cdot h^2}{2t^2 \cdot c}$ <p>(c) 合計応力</p> $\sigma = \sigma_D + \sigma_P$	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<p>b. 許容繰返し回数</p> $N = \left(\frac{11031}{\sigma} \right)^{3.5}$ <p>(3) 設計繰返し回数 配管貫通部の各状態における伸縮継手の設計繰返し回数を、表 10-2 に示す。</p> <p>表 10-2 各状態における伸縮継手の設計繰返し回数</p> <table border="1" data-bbox="766 523 1352 651"> <thead> <tr> <th>状 態</th> <th>設計繰返し回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>起動/停止による CV 膨張</td> <td rowspan="3" style="border: 1px dashed black;">1</td> </tr> <tr> <td>通常運転時</td> </tr> <tr> <td>200℃、2Pd 時</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) 疲労係数</p> $U_i = \frac{\text{設計繰返し回数 } N_{Ri}}{\text{許容繰返し回数 } N_i}$ <p>(5) 疲労累積係数 各種繰返し条件における疲労係数の和を求める。 $UF = \sum U_i$</p> <p>10.2.6 疲労評価 10.2.5 項により求めた疲労累積係数が 1 以下であることを確認する。</p> <p>10.3 評価結果 表 10-3 に示すとおり、伸縮継手の 200℃、2Pd 時の疲労累積係数と通常運転時の疲労累積係数との和は 1 以下であるので、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	状 態	設計繰返し回数	起動/停止による CV 膨張	1	通常運転時	200℃、2Pd 時	<p>b. 許容繰返し回数</p> $N = \left(\frac{11031}{\sigma} \right)^{3.5}$ <p>(3) 設計繰返し回数 配管貫通部の各状態における伸縮継手の設計繰返し回数を、表 9-2 に示す。</p> <p>表 9-2 各状態における伸縮継手の設計繰返し回数</p> <table border="1" data-bbox="1413 523 2024 651"> <thead> <tr> <th>状 態</th> <th>設計繰返し回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>起動/停止による CV 膨張</td> <td rowspan="3" style="border: 2px solid black;">1</td> </tr> <tr> <td>通常運転時</td> </tr> <tr> <td>200℃、2Pd 時</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) 疲労係数</p> $U_i = \frac{\text{設計繰返し回数 } N_{Ri}}{\text{許容繰返し回数 } N_i}$ <p>(5) 疲労累積係数 各種繰返し条件における疲労係数の和を求める。 $UF = \sum U_i$</p> <p>9.2.6 疲労評価 9.2.5 項により求めた疲労累積係数が 1 以下であることを確認する。</p> <p>9.3 評価結果 表 9-3 に示すとおり、伸縮継手の 200℃、2Pd 時の疲労累積係数と通常運転時の疲労累積係数との和は 1 以下であるので、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	状 態	設計繰返し回数	起動/停止による CV 膨張	1	通常運転時	200℃、2Pd 時	
状 態	設計繰返し回数														
起動/停止による CV 膨張	1														
通常運転時															
200℃、2Pd 時															
状 態	設計繰返し回数														
起動/停止による CV 膨張	1														
通常運転時															
200℃、2Pd 時															

赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3 / 4号炉

伊方発電所3号炉

表 10-3 伸縮継手の強度計算結果

費通部番号 301、303、305

(1) 諸元

原子炉格納容器内圧力 (MPa)	P	0.566	継手部の有効径 (mm)	d _e	継手部の高さ (mm)	h	1個の継手部の山数	W _s	継手部のピッチの2分の1 (mm)	b	継手部の板の厚さ (mm)	t	継手部の波数の2倍の値	n	継手部の層数	c	材料	SUS304	弾塑性係数 (MPa)	E	183,000	伸縮継手の長さ (mm)	L

(2) 設計条件

変位量 (mm)	全軸直角方向	設計繰返し回数	
	X	Y	N _R
200℃、2Pd時	110.0	34.0	1

(3) 応力及び疲労

応力 (MPa) 合計応力	σ	1,695	許容繰返し回数	N	疲労係数	U ₁	通常運転時疲労係数 (注)	U ₂	疲労累積係数	U _F	0.0787
200℃、2Pd時					0.00142	0.00826	0.06902				

評価：伸縮継手の疲労累積係数は1以下である。
 (注) 既工事計画認可申請書分割第3次申請の添付資料9-6「伸縮式配管貫通部の強度計算書」による。

泊発電所3号炉

表 9-3 伸縮継手の強度計算結果

費通部番号 401、402、403

(1) 諸元

原子炉格納容器内圧力 (MPa)	P	0.566	継手部の有効径 (mm)	d _e	継手部の高さ (mm)	h	1個の継手部の山数	W _s	継手部のピッチの2分の1 (mm)	b	継手部の板の厚さ (mm)	t	継手部の波数の2倍の値	n	継手部の層数	c	材料	SUS304	弾塑性係数 (MPa)	E	183000	伸縮継手の長さ (mm)	L

(2) 設計条件

変位量 (mm)	全軸直角方向	設計繰返し回数	
	X	Y	N _R
200℃、2Pd時	110.0	50.0	1

(3) 応力及び疲労

応力 (MPa) 合計応力	σ	1927.7	許容繰返し回数	N	疲労係数	U ₁	通常運転時疲労係数 (注)	U ₂	疲労累積係数	U _F	0.06856
200℃、2Pd時					0.00223	0.01205	0.07428				

評価：伸縮継手の疲労累積係数は1以下である。
 (注) 既工事計画認可申請書分割第4次申請の添付資料5-9-6「伸縮式配管貫通部の強度計算書」による。

[] 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>伊方発電所3号炉 添付-1</p> <p>既工事計画認可申請書分割第3次申請 添付資料9-6「伸縮式配管貫通部の強度計算書」</p> <p>既工事計画認可申請書分割第3次申請 添付資料9-6「伸縮式配管貫通部の強度計算書」</p> <p>第8表 伸縮継手計算結果及び評価 (15/20) (NORMAL,S1,LOCA) >> << CASE-1 (NORMAL,S1,LOCA) >></p> <p>PERFORATION NO. 201 BELLOWS ** DOUBLE TYPE ***</p> <p>(1) DESCRIPTION C/V PRESSURE (KG/CM2) 2.89 EFFICIENT DIAMETER (MM) 201 WAVE NUMBER 2 WAVE THICK. (MM) 2.89 WAVE RADIUS (MM) 201 WAVE HEIGHT (MM) 2.89 WAVE WIDTH (MM) 2.89 WAVE LENGTH (MM) 2.89 WAVE CENTER (MM) 2.89 WAVE END (MM) 2.89 WAVE START (MM) 2.89 WAVE TOTAL (MM) 2.89 WAVE MATERIAL SUS304 WAVE YOUNG'S MODULUS (KG/CM2) 18100.0 WAVE CENTER (MM) 2.89 WAVE END (MM) 2.89 WAVE START (MM) 2.89 WAVE TOTAL (MM) 2.89</p> <p>(2) DESIGN CONDITION DISPLACEMENT (MM) REAL REPEAT NUMBER AXIAL PERP. AXIAL NT DK DY NORMAL-A 31.0 12.0 NORMAL-B 22.0 5.0 SEISMIC 36.0 30.0 LOCA 76.0 44.0 SEISMIC</p> <p>(3) STRESS AND FATIGUE DISPLACEMENT PER WAVE (MM) TOTAL (MM) BY BEL. BY C/V BY STRESS-ALLOV. (KG/CM2) UNB NR 5160 * AXIAL PERP. AXIAL TOTAL -MENT DISP. PRESS. ST. ST. ST. US * NA UNB NR 5160 * X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14 X15 X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24 X25 X26 X27 X28 X29 X30 X31 X32 X33 X34 X35 X36 X37 X38 X39 X40 X41 X42 X43 X44 X45 X46 X47 X48 X49 X50 X51 X52 X53 X54 X55 X56 X57 X58 X59 X60 X61 X62 X63 X64 X65 X66 X67 X68 X69 X70 X71 X72 X73 X74 X75 X76 X77 X78 X79 X80 X81 X82 X83 X84 X85 X86 X87 X88 X89 X90 X91 X92 X93 X94 X95 X96 X97 X98 X99 X100 X101 X102 X103 X104 X105 X106 X107 X108 X109 X110 X111 X112 X113 X114 X115 X116 X117 X118 X119 X120 X121 X122 X123 X124 X125 X126 X127 X128 X129 X130 X131 X132 X133 X134 X135 X136 X137 X138 X139 X140 X141 X142 X143 X144 X145 X146 X147 X148 X149 X150 X151 X152 X153 X154 X155 X156 X157 X158 X159 X160 X161 X162 X163 X164 X165 X166 X167 X168 X169 X170 X171 X172 X173 X174 X175 X176 X177 X178 X179 X180 X181 X182 X183 X184 X185 X186 X187 X188 X189 X190 X191 X192 X193 X194 X195 X196 X197 X198 X199 X200 X201 X202 X203 X204 X205 X206 X207 X208 X209 X210 X211 X212 X213 X214 X215 X216 X217 X218 X219 X220 X221 X222 X223 X224 X225 X226 X227 X228 X229 X230 X231 X232 X233 X234 X235 X236 X237 X238 X239 X240 X241 X242 X243 X244 X245 X246 X247 X248 X249 X250 X251 X252 X253 X254 X255 X256 X257 X258 X259 X260 X261 X262 X263 X264 X265 X266 X267 X268 X269 X270 X271 X272 X273 X274 X275 X276 X277 X278 X279 X280 X281 X282 X283 X284 X285 X286 X287 X288 X289 X290 X291 X292 X293 X294 X295 X296 X297 X298 X299 X300 X301 X302 X303 X304 X305 X306 X307 X308 X309 X310 X311 X312 X313 X314 X315 X316 X317 X318 X319 X320 X321 X322 X323 X324 X325 X326 X327 X328 X329 X330 X331 X332 X333 X334 X335 X336 X337 X338 X339 X340 X341 X342 X343 X344 X345 X346 X347 X348 X349 X350 X351 X352 X353 X354 X355 X356 X357 X358 X359 X360 X361 X362 X363 X364 X365 X366 X367 X368 X369 X370 X371 X372 X373 X374 X375 X376 X377 X378 X379 X380 X381 X382 X383 X384 X385 X386 X387 X388 X389 X390 X391 X392 X393 X394 X395 X396 X397 X398 X399 X400 X401 X402 X403 X404 X405 X406 X407 X408 X409 X410 X411 X412 X413 X414 X415 X416 X417 X418 X419 X420 X421 X422 X423 X424 X425 X426 X427 X428 X429 X430 X431 X432 X433 X434 X435 X436 X437 X438 X439 X440 X441 X442 X443 X444 X445 X446 X447 X448 X449 X450 X451 X452 X453 X454 X455 X456 X457 X458 X459 X460 X461 X462 X463 X464 X465 X466 X467 X468 X469 X470 X471 X472 X473 X474 X475 X476 X477 X478 X479 X480 X481 X482 X483 X484 X485 X486 X487 X488 X489 X490 X491 X492 X493 X494 X495 X496 X497 X498 X499 X500 X501 X502 X503 X504 X505 X506 X507 X508 X509 X510 X511 X512 X513 X514 X515 X516 X517 X518 X519 X520 X521 X522 X523 X524 X525 X526 X527 X528 X529 X530 X531 X532 X533 X534 X535 X536 X537 X538 X539 X540 X541 X542 X543 X544 X545 X546 X547 X548 X549 X550 X551 X552 X553 X554 X555 X556 X557 X558 X559 X560 X561 X562 X563 X564 X565 X566 X567 X568 X569 X570 X571 X572 X573 X574 X575 X576 X577 X578 X579 X580 X581 X582 X583 X584 X585 X586 X587 X588 X589 X590 X591 X592 X593 X594 X595 X596 X597 X598 X599 X600 X601 X602 X603 X604 X605 X606 X607 X608 X609 X610 X611 X612 X613 X614 X615 X616 X617 X618 X619 X620 X621 X622 X623 X624 X625 X626 X627 X628 X629 X630 X631 X632 X633 X634 X635 X636 X637 X638 X639 X640 X641 X642 X643 X644 X645 X646 X647 X648 X649 X650 X651 X652 X653 X654 X655 X656 X657 X658 X659 X660 X661 X662 X663 X664 X665 X666 X667 X668 X669 X670 X671 X672 X673 X674 X675 X676 X677 X678 X679 X680 X681 X682 X683 X684 X685 X686 X687 X688 X689 X690 X691 X692 X693 X694 X695 X696 X697 X698 X699 X700 X701 X702 X703 X704 X705 X706 X707 X708 X709 X710 X711 X712 X713 X714 X715 X716 X717 X718 X719 X720 X721 X722 X723 X724 X725 X726 X727 X728 X729 X730 X731 X732 X733 X734 X735 X736 X737 X738 X739 X740 X741 X742 X743 X744 X745 X746 X747 X748 X749 X750 X751 X752 X753 X754 X755 X756 X757 X758 X759 X760 X761 X762 X763 X764 X765 X766 X767 X768 X769 X770 X771 X772 X773 X774 X775 X776 X777 X778 X779 X780 X781 X782 X783 X784 X785 X786 X787 X788 X789 X790 X791 X792 X793 X794 X795 X796 X797 X798 X799 X800 X801 X802 X803 X804 X805 X806 X807 X808 X809 X810 X811 X812 X813 X814 X815 X816 X817 X818 X819 X820 X821 X822 X823 X824 X825 X826 X827 X828 X829 X830 X831 X832 X833 X834 X835 X836 X837 X838 X839 X840 X841 X842 X843 X844 X845 X846 X847 X848 X849 X850 X851 X852 X853 X854 X855 X856 X857 X858 X859 X860 X861 X862 X863 X864 X865 X866 X867 X868 X869 X870 X871 X872 X873 X874 X875 X876 X877 X878 X879 X880 X881 X882 X883 X884 X885 X886 X887 X888 X889 X890 X891 X892 X893 X894 X895 X896 X897 X898 X899 X900 X901 X902 X903 X904 X905 X906 X907 X908 X909 X910 X911 X912 X913 X914 X915 X916 X917 X918 X919 X920 X921 X922 X923 X924 X925 X926 X927 X928 X929 X930 X931 X932 X933 X934 X935 X936 X937 X938 X939 X940 X941 X942 X943 X944 X945 X946 X947 X948 X949 X950 X951 X952 X953 X954 X955 X956 X957 X958 X959 X960 X961 X962 X963 X964 X965 X966 X967 X968 X969 X970 X971 X972 X973 X974 X975 X976 X977 X978 X979 X980 X981 X982 X983 X984 X985 X986 X987 X988 X989 X990 X991 X992 X993 X994 X995 X996 X997 X998 X999 X1000 X1001 X1002 X1003 X1004 X1005 X1006 X1007 X1008 X1009 X1010 X1011 X1012 X1013 X1014 X1015 X1016 X1017 X1018 X1019 X1020 X1021 X1022 X1023 X1024 X1025 X1026 X1027 X1028 X1029 X1030 X1031 X1032 X1033 X1034 X1035 X1036 X1037 X1038 X1039 X1040 X1041 X1042 X1043 X1044 X1045 X1046 X1047 X1048 X1049 X1050 X1051 X1052 X1053 X1054 X1055 X1056 X1057 X1058 X1059 X1060 X1061 X1062 X1063 X1064 X1065 X1066 X1067 X1068 X1069 X1070 X1071 X1072 X1073 X1074 X1075 X1076 X1077 X1078 X1079 X1080 X1081 X1082 X1083 X1084 X1085 X1086 X1087 X1088 X1089 X1090 X1091 X1092 X1093 X1094 X1095 X1096 X1097 X1098 X1099 X1100 X1101 X1102 X1103 X1104 X1105 X1106 X1107 X1108 X1109 X1110 X1111 X1112 X1113 X1114 X1115 X1116 X1117 X1118 X1119 X1120 X1121 X1122 X1123 X1124 X1125 X1126 X1127 X1128 X1129 X1130 X1131 X1132 X1133 X1134 X1135 X1136 X1137 X1138 X1139 X1140 X1141 X1142 X1143 X1144 X1145 X1146 X1147 X1148 X1149 X1150 X1151 X1152 X1153 X1154 X1155 X1156 X1157 X1158 X1159 X1160 X1161 X1162 X1163 X1164 X1165 X1166 X1167 X1168 X1169 X1170 X1171 X1172 X1173 X1174 X1175 X1176 X1177 X1178 X1179 X1180 X1181 X1182 X1183 X1184 X1185 X1186 X1187 X1188 X1189 X1190 X1191 X1192 X1193 X1194 X1195 X1196 X1197 X1198 X1199 X1200 X1201 X1202 X1203 X1204 X1205 X1206 X1207 X1208 X1209 X1210 X1211 X1212 X1213 X1214 X1215 X1216 X1217 X1218 X1219 X1220 X1221 X1222 X1223 X1224 X1225 X1226 X1227 X1228 X1229 X1230 X1231 X1232 X1233 X1234 X1235 X1236 X1237 X1238 X1239 X1240 X1241 X1242 X1243 X1244 X1245 X1246 X1247 X1248 X1249 X1250 X1251 X1252 X1253 X1254 X1255 X1256 X1257 X1258 X1259 X1260 X1261 X1262 X1263 X1264 X1265 X1266 X1267 X1268 X1269 X1270 X1271 X1272 X1273 X1274 X1275 X1276 X1277 X1278 X1279 X1280 X1281 X1282 X1283 X1284 X1285 X1286 X1287 X1288 X1289 X1290 X1291 X1292 X1293 X1294 X1295 X1296 X1297 X1298 X1299 X1300 X1301 X1302 X1303 X1304 X1305 X1306 X1307 X1308 X1309 X1310 X1311 X1312 X1313 X1314 X1315 X1316 X1317 X1318 X1319 X1320 X1321 X1322 X1323 X1324 X1325 X1326 X1327 X1328 X1329 X1330 X1331 X1332 X1333 X1334 X1335 X1336 X1337 X1338 X1339 X1340 X1341 X1342 X1343 X1344 X1345 X1346 X1347 X1348 X1349 X1350 X1351 X1352 X1353 X1354 X1355 X1356 X1357 X1358 X1359 X1360 X1361 X1362 X1363 X1364 X1365 X1366 X1367 X1368 X1369 X1370 X1371 X1372 X1373 X1374 X1375 X1376 X1377 X1378 X1379 X1380 X1381 X1382 X1383 X1384 X1385 X1386 X1387 X1388 X1389 X1390 X1391 X1392 X1393 X1394 X1395 X1396 X1397 X1398 X1399 X1400 X1401 X1402 X1403 X1404 X1405 X1406 X1407 X1408 X1409 X1410 X1411 X1412 X1413 X1414 X1415 X1416 X1417 X1418 X1419 X1420 X1421 X1422 X1423 X1424 X1425 X1426 X1427 X1428 X1429 X1430 X1431 X1432 X1433 X1434 X1435 X1436 X1437 X1438 X1439 X1440 X1441 X1442 X1443 X1444 X1445 X1446 X1447 X1448 X1449 X1450 X1451 X1452 X1453 X1454 X1455 X1456 X1457 X1458 X1459 X1460 X1461 X1462 X1463 X1464 X1465 X1466 X1467 X1468 X1469 X1470 X1471 X1472 X1473 X1474 X1475 X1476 X1477 X1478 X1479 X1480 X1481 X1482 X1483 X1484 X1485 X1486 X1487 X1488 X1489 X1490 X1491 X1492 X1493 X1494 X1495 X1496 X1497 X1498 X1499 X1500 X1501 X1502 X1503 X1504 X1505 X1506 X1507 X1508 X1509 X1510 X1511 X1512 X1513 X1514 X1515 X1516 X1517 X1518 X1519 X1520 X1521 X1522 X1523 X1524 X1525 X1526 X1527 X1528 X1529 X1530 X1531 X1532 X1533 X1534 X1535 X1536 X1537 X1538 X1539 X1540 X1541 X1542 X1543 X1544 X1545 X1546 X1547 X1548 X1549 X1550 X1551 X1552 X1553 X1554 X1555 X1556 X1557 X1558 X1559 X1560 X1561 X1562 X1563 X1564 X1565 X1566 X1567 X1568 X1569 X1570 X1571 X1572 X1573 X1574 X1575 X1576 X1577 X1578 X1579 X1580 X1581 X1582 X1583 X1584 X1585 X1586 X1587 X1588 X1589 X1590 X1591 X1592 X1593 X1594 X1595 X1596 X1597 X1598 X1599 X1600 X1601 X1602 X1603 X1604 X1605 X1606 X1607 X1608 X1609 X1610 X1611 X1612 X1613 X1614 X1615 X1616 X1617 X1618 X1619 X1620 X1621 X1622 X1623 X1624 X1625 X1626 X1627 X1628 X1629 X1630 X1631 X1632 X1633 X1634 X1635 X1636 X1637 X1638 X1639 X1640 X1641 X1642 X1643 X1644 X1645 X1646 X1647 X1648 X1649 X1650 X1651 X1652 X1653 X1654 X1655 X1656 X1657 X1658 X1659 X1660 X1661 X1662 X1663 X1664 X1665 X1666 X1667 X1668 X1669 X1670 X1671 X1672 X1673 X1674 X1675 X1676 X1677 X1678 X1679 X1680 X1681 X1682 X1683 X1684 X1685 X1686 X1687 X1688 X1689 X1690 X1691 X1692 X1693 X1694 X1695 X1696 X1697 X1698 X1699 X1700 X1701 X1702 X1703 X1704 X1705 X1706 X1707 X1708 X1709 X1710 X1711 X1712 X1713 X1714 X1715 X1716 X1717 X1718 X1719 X1720 X1721 X1722 X1723 X1724 X1725 X1726 X1727 X1728 X1729 X1730 X1731 X1732 X1733 X1734 X1735 X1736 X1737 X1738 X1739 X1740 X1741 X1742 X1743 X1744 X1745 X1746 X1747 X1748 X1749 X1750 X1751 X1752 X1753 X1754 X1755 X1756 X1757 X1758 X1759 X1760 X1761 X1762 X1763 X1764 X1765 X1766 X1767 X1768 X1769 X1770 X1771 X1772 X1773 X1774 X1775 X1776 X1777 X1778 X1779 X1780 X1781 X1782 X1783 X1784 X1785 X1786 X1787 X1788 X1789 X1790 X1791 X1792 X1793 X1794 X1795 X1796 X1797 X1798 X1799 X1800 X1801 X1802 X1803 X1804 X1805 X1806 X1807 X1808 X1809 X1810 X1811 X1812 X1813 X1814 X1815 X1816 X1817 X1818 X1819 X1820 X1821 X1822 X1823 X1824 X1825 X1826 X1827 X1828 X1829 X1830 X1831 X1832 X1833 X1834 X1835 X1836 X1837 X1838 X1839 X1840 X1841 X1842 X1843 X1844 X1845 X1846 X1847 X1848 X1849 X1850 X1851 X1852 X1853 X1854 X1855 X1856 X1857 X1858 X1859 X1860 X1861 X1862 X1863 X1864 X1865 X1866 X1867 X1868 X1869 X1870 X1871 X1872 X1873 X1874 X1875 X1876 X1877 X1878 X1879 X1880 X1881 X1882 X1883 X1884 X1885 X1886 X1887 X1888 X1889 X1890 X1891 X1892 X1893 X1894 X1895 X1896 X1897 X1898 X1899 X1900 X1901 X1902 X1903 X1904 X1905 X1906 X1907 X1908 X1909 X1910 X1911 X1912 X1913 X1914 X1915 X1916 X1917 X1918 X1919 X1920 X1921 X1922 X1923 X1924 X1925 X1926 X1927 X1928 X1929 X1930 X1931 X1932 X1933 X1934 X1935 X1936 X1937 X1938 X1939 X1940 X1941 X1942 X1943 X1944 X1945 X1946 X1947 X1948 X1949 X1950 X1951 X1952 X1953 X1954 X1955 X1956 X1957 X1958 X1959 X1960 X1961 X1962 X1963 X1964 X1965 X1966 X1967 X1968 X1969 X1970 X1971 X1972 X1973 X1974 X1975 X1976 X1977 X1978 X1979 X1980 X1981 X1982 X1983 X1984 X1985 X1986 X1987 X1988 X1989 X1990 X1991 X1992 X1993 X1994 X1995 X1996 X1997 X1998 X1999 X2000 X2001 X2002 X2003 X2004 X2005 X2006 X2007 X2008 X2009 X2010 X2011 X2012 X2013 X2014 X2015 X2016 X2017 X2018 X2019 X2020 X2021 X2022 X2023 X2024 X2025 X2026 X2027 X2028 X2029 X2030 X2031 X2032 X2033 X2034 X2035 X2036 X2037 X2038 X2039 X2040 X2041 X2042 X2043 X2044 X2045 X2046 X2047 X2048 X2049 X2050 X2051 X2052 X2053 X2054 X2055 X2056 X2057 X2058 X2059 X2060 X2061 X2062 X2063 X2064 X2065 X2066 X2067 X2068 X2069 X2070 X2071 X2072 X2073 X2074 X2075 X2076 X2077 X2078 X2079 X2080 X2081 X2082 X2083 X2084 X2085 X2086 X2087 X2088 X2089 X2090 X2091 X2092 X2093 X2094 X2095 X2096 X2097 X2098 X2099 X2100 X2101 X2102 X2103 X2104 X2105 X2106 X2107 X2108 X2109 X2110 X2111 X2112 X2113 X2114 X2115 X2116 X2117 X2118 X2119 X2120 X2121 X2122 X2123 X2124 X2125 X2126 X2127 X2128 X2129 X2130 X2131 X2132 X2133 X2134 X2135 X2136 X2137 X2138 X2139 X2140 X2141 X2142 X2143 X2144 X2145 X2146 X2147 X2148 X2149 X2150 X2151 X2152 X2153 X2154 X2155 X2156 X2157 X2158 X2159 X2160 X2161 X2162 X2163 X2164 X2165 X2166 X2167 X2168 X2169 X2170 X2171 X2172 X2173 X2174 X2175 X2176 X2177 X2178 X2179 X2180 X2181 X2182 X2183 X2184 X2185 X2186 X2187 X2188 X2189 X2190 X2191 X2192 X2193 X2194 X2195 X2196 X2197 X2198 X2199 X2200 X2201 X2202 X2203 X2204 X2205 X2206 X2207 X2208 X2209 X2210 X2211 X2212 X2213 X2214 X2215 X2216 X2217 X2218 X2219 X2220 X2221 X2222 X2223 X2224 X2225 X2226 X2227 X2228 X2229 X2230 X2231 X2232 X2233 X2234 X2235 X2236 X2237 X2238 X2239 X2240 X2241 X2242 X2243 X2244 X2245 X2246 X2247 X2248 X2249 X2250 X2251 X2252 X2253 X2254 X2255 X2256 X2257 X2258 X2259 X2260 X2261 X2262 X2263 X2264 X2265 X2266 X2267 X2268 X2269 X2270 X2271 X2272 X2273 X2274 X2275 X2276 X2277 X2278 X2279 X2280 X2281 X2282 X2283 X2284 X2285 X2286 X2287 X2288 X2289 X2290 X2291 X2292 X2293 X2294 X2295 X2296 X2297 X2298 X2299 X2300 X2301 X2302 X2303 X2304 X2305 X2306 X2307 X2308 X2309 X2310 X2311 X2312 X2313 X2314 X2315 X2316 X2317 X2318 X2319 X2320 X2321 X2322 X2323 X2324 X2325 X2326 X2327 X2328 X2329 X2330 X2331 X2332 X2333 X2334 X2335 X2336 X2337 X2338 X2339 X2340 X2341 X2342 X2343 X2344 X2345 X2346 X2347 X2348 X2349 X2350 X2351 X2352 X2353 X2354 X2355 X2356 X2357 X2358 X2359 X2360 X2361 X2362 X2363 X2364 X2365 X2366 X2367 X2368 X2369 X2370 X2371 X2372 X2373 X2374 X2375 X2376 X2377 X2378 X2379 X2380 X2381 X2382 X2383 X2384 X2385 X2386 X2387 X2388 X2389 X2390 X2391 X2392 X2393 X2394 X2395 X2396 X2397 X2398 X2399 X2400 X2401 X2402 X2403 X2404 X2405 X2406 X2407 X2408 X2409 X2410 X2411 X2412 X2413 X2414 X2415 X2416 X2417 X2418 X2419 X2420 X2421 X2422 X2423 X2424 X2425 X2426 X2427 X2428 X2429 X2430 X2431 X2432 X2433 X2434 X2435 X2436 X2437 X2438 X2439 X2440 X2441 X2442 X2443 X2444 X2445 X2446 X2447 X2448 X2449 X2450 X2451 X2452 X2453 X2454 X2455 X2456 X2457 X2458 X2459 X2460 X2461 X2462 X2463 X2464 X2465 X2466 X2467 X2468 X2469 X2470 X2471 X2472 X2473 X2474 X247</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																														
	<p>第8表 伸縮継手計算結果及び評価 (17/20) << CASE-1 (NORMAL,SI,LOGA) >></p> <p>PENETRATION NO. 303 ** BELLOWS ** --- DOUBLE TYPE ---</p> <p>(1) DESCRIPTION</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>C/V PRESSURE (MPa)</th> <th>EFFICIENT DIAMETER (mm)</th> <th>WAVE NUMBER</th> <th>WAVE THICK. (mm)</th> <th>WAVE RADIUS (mm)</th> <th>HIGH R</th> <th>LOW R</th> <th>T</th> <th>WN</th> <th>LN</th> <th>MATERIAL</th> <th>YOUNG'S MODULUS (MPa)</th> <th>TWO BELLOWS LENGTH (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>DN</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>R</td> <td>T <td>WN</td> <td>LN</td> <td>LN</td> <td>LN</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>AL</td> </td></tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>L</td> </tr> </tbody> </table> <p>2.89 SUJ304 18100.0</p> <p>(2) DESIGN CONDITION</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DISPLACEMENT (mm)</th> <th>REAL REPEAT NUMBER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AXIAL PERP. AXIAL</td> <td>DX DY DZ</td> </tr> <tr> <td>NORMAL-A</td> <td>11.0</td> </tr> <tr> <td>NORMAL-B</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>SEISMIC</td> <td>38.0 18.0</td> </tr> <tr> <td>LOGA</td> <td>78.0 34.0</td> </tr> <tr> <td>SEISMIC</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) STRESS AND FATIGUE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DISPLACEMENT PER WAVE (mm)</th> <th colspan="2">TOTAL (mm)</th> <th rowspan="2">BY BEL. DISPL. (mm)</th> <th colspan="3">--STRESS-- (KG/CM²)</th> <th rowspan="2">ALLOWABLE (KG/CM²)</th> <th rowspan="2">UNA. UNB. US. (mm)</th> <th rowspan="2">NR. NA</th> <th rowspan="2">SIGU = UNA+UNB +US-UL</th> </tr> <tr> <th>AXIAL</th> <th>PERP. AXIAL</th> <th>TOTAL</th> <th>SP</th> <th>ST</th> <th>TM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NORMAL-A</td> <td>38.6</td> <td>9.1</td> <td>38.6</td> <td>9.1</td> <td>47.7</td> <td>113.9</td> <td>0.00785</td> <td>0.00785</td> <td>0.08410</td> </tr> <tr> <td>NORMAL-B</td> <td>21.6</td> <td>9.1</td> <td>21.6</td> <td>9.1</td> <td>30.7</td> <td>113.9</td> <td>0.03779</td> <td>0.03779</td> <td>0.08410</td> </tr> <tr> <td>SEISMIC</td> <td>53.4</td> <td>9.1</td> <td>53.4</td> <td>9.1</td> <td>62.5</td> <td>113.9</td> <td>0.01513</td> <td>0.01513</td> <td>0.08410</td> </tr> <tr> <td>LOGA</td> <td>104.8</td> <td>9.1</td> <td>104.8</td> <td>9.1</td> <td>113.9</td> <td>113.9</td> <td>0.00033</td> <td>0.00033</td> <td>0.08410</td> </tr> </tbody> </table>	C/V PRESSURE (MPa)	EFFICIENT DIAMETER (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK. (mm)	WAVE RADIUS (mm)	HIGH R	LOW R	T	WN	LN	MATERIAL	YOUNG'S MODULUS (MPa)	TWO BELLOWS LENGTH (mm)	P	DN	H	H	R	T <td>WN</td> <td>LN</td> <td>LN</td> <td>LN</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>AL</td>	WN	LN	LN	LN	E	E	AL													L	DISPLACEMENT (mm)	REAL REPEAT NUMBER	AXIAL PERP. AXIAL	DX DY DZ	NORMAL-A	11.0	NORMAL-B	3.0	SEISMIC	38.0 18.0	LOGA	78.0 34.0	SEISMIC	1	DISPLACEMENT PER WAVE (mm)	TOTAL (mm)		BY BEL. DISPL. (mm)	--STRESS-- (KG/CM ²)			ALLOWABLE (KG/CM ²)	UNA. UNB. US. (mm)	NR. NA	SIGU = UNA+UNB +US-UL	AXIAL	PERP. AXIAL	TOTAL	SP	ST	TM	NORMAL-A	38.6	9.1	38.6	9.1	47.7	113.9	0.00785	0.00785	0.08410	NORMAL-B	21.6	9.1	21.6	9.1	30.7	113.9	0.03779	0.03779	0.08410	SEISMIC	53.4	9.1	53.4	9.1	62.5	113.9	0.01513	0.01513	0.08410	LOGA	104.8	9.1	104.8	9.1	113.9	113.9	0.00033	0.00033	0.08410		
C/V PRESSURE (MPa)	EFFICIENT DIAMETER (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK. (mm)	WAVE RADIUS (mm)	HIGH R	LOW R	T	WN	LN	MATERIAL	YOUNG'S MODULUS (MPa)	TWO BELLOWS LENGTH (mm)																																																																																																					
P	DN	H	H	R	T <td>WN</td> <td>LN</td> <td>LN</td> <td>LN</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>AL</td>	WN	LN	LN	LN	E	E	AL																																																																																																					
												L																																																																																																					
DISPLACEMENT (mm)	REAL REPEAT NUMBER																																																																																																																
AXIAL PERP. AXIAL	DX DY DZ																																																																																																																
NORMAL-A	11.0																																																																																																																
NORMAL-B	3.0																																																																																																																
SEISMIC	38.0 18.0																																																																																																																
LOGA	78.0 34.0																																																																																																																
SEISMIC	1																																																																																																																
DISPLACEMENT PER WAVE (mm)	TOTAL (mm)		BY BEL. DISPL. (mm)	--STRESS-- (KG/CM ²)			ALLOWABLE (KG/CM ²)	UNA. UNB. US. (mm)	NR. NA	SIGU = UNA+UNB +US-UL																																																																																																							
	AXIAL	PERP. AXIAL		TOTAL	SP	ST					TM																																																																																																						
NORMAL-A	38.6	9.1	38.6	9.1	47.7	113.9	0.00785	0.00785	0.08410																																																																																																								
NORMAL-B	21.6	9.1	21.6	9.1	30.7	113.9	0.03779	0.03779	0.08410																																																																																																								
SEISMIC	53.4	9.1	53.4	9.1	62.5	113.9	0.01513	0.01513	0.08410																																																																																																								
LOGA	104.8	9.1	104.8	9.1	113.9	113.9	0.00033	0.00033	0.08410																																																																																																								

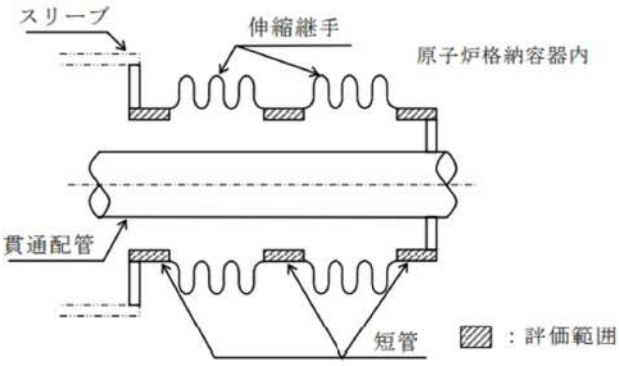
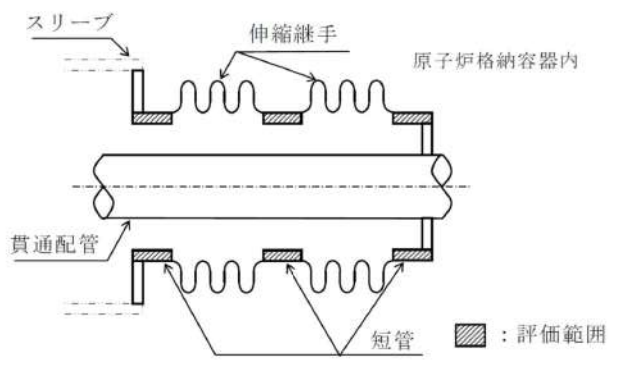
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
	<p>11. 配管貫通部 短管</p> <p>11.1 評価方針</p> <p>短管に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び圧壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、伸縮継手が応力を受け変形することにより繰り返し荷重、圧縮力が短管に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>200℃、2Pdの環境下では、短管に対し原子炉格納容器内圧が作用する。この時、短管の機能喪失要因としては外圧が作用することによる圧壊が考えられる。200℃、2Pdの環境下で外圧作用による一次応力が生じた際、短管の厚さが、設計・建設規格PVE-3230に規定される計算上必要な厚さを上回ることを確認した。</p> <p>11.2 評価</p> <p>評価対象は、外圧に対する計算上必要な厚さが最も要求される短管について行う。</p> <p>11.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、短管の主要寸法、材質、評価対象配管貫通部を表11-1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="757 965 1361 1225"> <caption>表 11-1 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の外径 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の厚さ (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の長さ (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管材質</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部番号</td> <td>301, 303, 305</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		短管の外径 (mm)			短管の厚さ (mm)			短管の長さ (mm)			短管材質			評価対象配管貫通部番号	301, 303, 305		<p>10. 配管貫通部 短管</p> <p>10.1 評価方針</p> <p>短管は、原子炉格納容器本体に配管等を接続するために設けた部材であり、スリーブと伸縮継手間、伸縮継手と端板間に溶接構造で取り付けられている。</p> <p>短管の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び圧壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pdの環境下では、原子炉格納容器内圧が短管に対しては外圧として作用する。このとき、短管の機能喪失要因としては外圧が作用することによる圧壊が想定される。200℃、2Pdの環境下で外圧作用による一次応力が生じた際、短管の厚さが、設計・建設規格PVE-3230に規定される計算上必要な厚さを上回ることを確認した。</p> <p>10.2 評価</p> <p>評価対象は、外圧に対する計算上必要な厚さが最も要求される短管について行う。</p> <p>10.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、短管の主要寸法、材質、評価対象配管貫通部を表10-1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1422 938 2027 1193"> <caption>表 10-1 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の外径 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の厚さ (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の長さ (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管材質</td> <td>SUS304</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部</td> <td>401, 402, 403</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		短管の外径 (mm)			短管の厚さ (mm)			短管の長さ (mm)			短管材質	SUS304		評価対象配管貫通部	401, 402, 403		<p>【伊方】記載表現の相違・女川実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載表現の相違</p>
項目	数値	備考																																																	
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																		
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																																		
短管の外径 (mm)																																																			
短管の厚さ (mm)																																																			
短管の長さ (mm)																																																			
短管材質																																																			
評価対象配管貫通部番号	301, 303, 305																																																		
項目	数値	備考																																																	
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																		
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																																		
短管の外径 (mm)																																																			
短管の厚さ (mm)																																																			
短管の長さ (mm)																																																			
短管材質	SUS304																																																		
評価対象配管貫通部	401, 402, 403																																																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

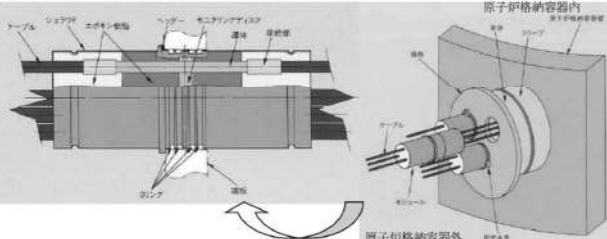
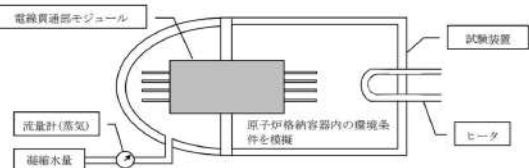
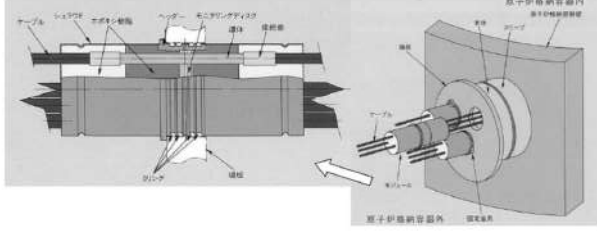
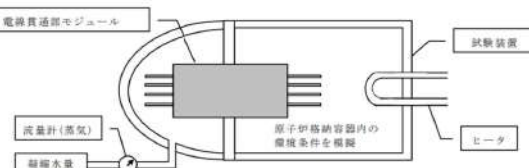
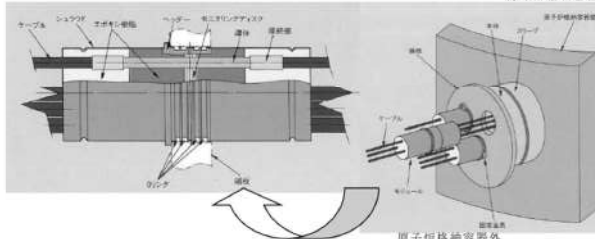
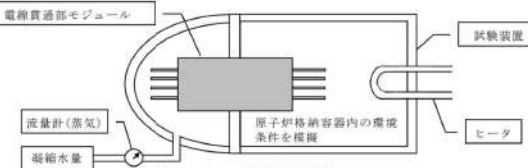
大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
	<p>11.2.2 評価部位 評価部位は、下記箇所とする。</p>  <p>11.2.3 強度計算に使用する記号の定義 短管の厚さ計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="739 766 1321 957"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>—</td> <td>係数（D_o、t、lに基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）</td> </tr> <tr> <td>D_o</td> <td>mm</td> <td>短管の外径</td> </tr> <tr> <td>l</td> <td>mm</td> <td>短管の長さ（注）</td> </tr> <tr> <td>P_o</td> <td>MPa</td> <td>外面に受ける最高の圧力</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>計算上必要な厚さ</td> </tr> </tbody> </table> <p>（注）外圧による計算上必要な厚さが安全側の値となるように最大長さを使用する。</p> <p>11.2.4 評価方法 短管の厚さは、下記計算式により求められる計算上必要な厚さ以上であることを示して、強度に対する要求事項に適合することを確認する。 厚さを計算する短管の外径は、公称値を用いる。</p> <table border="1" data-bbox="739 1204 1321 1292"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>規格番号</th> <th>計算式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外面に圧力を受ける円筒形の胴</td> <td>PVE-3230(2)c.</td> <td>$t = \frac{3P_o D_o}{4B}$</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	B	—	係数（ D_o 、 t 、 l に基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）	D_o	mm	短管の外径	l	mm	短管の長さ（注）	P_o	MPa	外面に受ける最高の圧力	t	mm	計算上必要な厚さ	区分	規格番号	計算式	外面に圧力を受ける円筒形の胴	PVE-3230(2)c.	$t = \frac{3P_o D_o}{4B}$	<p>10.2.2 評価部位 評価部位は、下記箇所とする。</p>  <p>10.2.3 強度計算に使用する記号の定義 短管の厚さ計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1400 774 1982 965"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>—</td> <td>係数（D_o、t、lに基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）</td> </tr> <tr> <td>D_o</td> <td>mm</td> <td>短管の外径</td> </tr> <tr> <td>l</td> <td>mm</td> <td>短管の長さ（注）</td> </tr> <tr> <td>P_o</td> <td>MPa</td> <td>外面に受ける最高の圧力</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>計算上必要な厚さ</td> </tr> </tbody> </table> <p>（注）外圧による計算上必要な厚さが安全側の値となるように最大長さを使用する。</p> <p>10.2.4 評価方法 短管の厚さは、下記計算式により求められる計算上必要な厚さ以上であることを示して、強度に対する要求事項に適合することを確認する。 厚さを計算する短管の外径は、公称値を用いる。</p> <table border="1" data-bbox="1400 1204 1982 1292"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>規格番号</th> <th>計算式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外面に圧力を受ける円筒形の胴</td> <td>PVE-3230(2)c.</td> <td>$t = \frac{3P_o D_o}{4B}$</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	B	—	係数（ D_o 、 t 、 l に基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）	D_o	mm	短管の外径	l	mm	短管の長さ（注）	P_o	MPa	外面に受ける最高の圧力	t	mm	計算上必要な厚さ	区分	規格番号	計算式	外面に圧力を受ける円筒形の胴	PVE-3230(2)c.	$t = \frac{3P_o D_o}{4B}$	
記号	単位	定義																																																	
B	—	係数（ D_o 、 t 、 l に基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）																																																	
D_o	mm	短管の外径																																																	
l	mm	短管の長さ（注）																																																	
P_o	MPa	外面に受ける最高の圧力																																																	
t	mm	計算上必要な厚さ																																																	
区分	規格番号	計算式																																																	
外面に圧力を受ける円筒形の胴	PVE-3230(2)c.	$t = \frac{3P_o D_o}{4B}$																																																	
記号	単位	定義																																																	
B	—	係数（ D_o 、 t 、 l に基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）																																																	
D_o	mm	短管の外径																																																	
l	mm	短管の長さ（注）																																																	
P_o	MPa	外面に受ける最高の圧力																																																	
t	mm	計算上必要な厚さ																																																	
区分	規格番号	計算式																																																	
外面に圧力を受ける円筒形の胴	PVE-3230(2)c.	$t = \frac{3P_o D_o}{4B}$																																																	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
	<p>11.3 評価結果</p> <p>表 11-2 に示すとおり、短管の厚さは、計算上必要な厚さ以上であるので、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p style="text-align: center;">表 11-2 短管の強度計算結果</p> <table border="1" data-bbox="736 338 1379 507"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th>外面に受ける最高圧力 (MPa)</th> <th>短管の外径 (mm)</th> <th rowspan="2">材 料</th> <th>付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値</th> <th>計算上必要な厚さ (mm)</th> <th>短管の長さ (mm)</th> <th>短管の厚さ (mm)</th> </tr> <tr> <th>P_c</th> <th>D_o</th> <th>B</th> <th>t</th> <th>l</th> <th>t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>301, 303, 305</td> <td>0.566</td> <td></td> <td></td> <td>70.0</td> <td>6.4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	外面に受ける最高圧力 (MPa)	短管の外径 (mm)	材 料	付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値	計算上必要な厚さ (mm)	短管の長さ (mm)	短管の厚さ (mm)	P_c	D_o	B	t	l	t	301, 303, 305	0.566			70.0	6.4			<p>10.3 評価結果</p> <p>表 10-2 に示すとおり、短管の厚さは、計算上必要な厚さ以上であるので、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p style="text-align: center;">表 10-2 短管の強度計算結果</p> <table border="1" data-bbox="1397 338 2031 507"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th>外面に受ける最高圧力 (MPa)</th> <th>短管の外径 (mm)</th> <th rowspan="2">材 料</th> <th>付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値</th> <th>計算上必要な厚さ (mm)</th> <th>短管の長さ (mm)</th> <th>短管の厚さ (mm)</th> </tr> <tr> <th>P_o</th> <th>D_o</th> <th>B</th> <th>t</th> <th>l</th> <th>t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>401, 402, 403</td> <td>0.566</td> <td></td> <td></td> <td>73.3</td> <td>6.1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。 </p>	貫通部番号	外面に受ける最高圧力 (MPa)	短管の外径 (mm)	材 料	付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値	計算上必要な厚さ (mm)	短管の長さ (mm)	短管の厚さ (mm)	P_o	D_o	B	t	l	t	401, 402, 403	0.566			73.3	6.1			
貫通部番号	外面に受ける最高圧力 (MPa)		短管の外径 (mm)	材 料		付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値	計算上必要な厚さ (mm)	短管の長さ (mm)	短管の厚さ (mm)																																						
	P_c	D_o	B		t	l	t																																								
301, 303, 305	0.566			70.0	6.4																																										
貫通部番号	外面に受ける最高圧力 (MPa)	短管の外径 (mm)	材 料	付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値	計算上必要な厚さ (mm)	短管の長さ (mm)	短管の厚さ (mm)																																								
	P_o	D_o		B	t	l	t																																								
401, 402, 403	0.566			73.3	6.1																																										

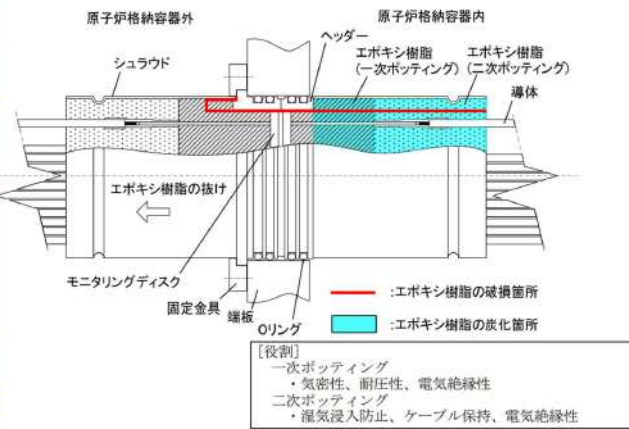
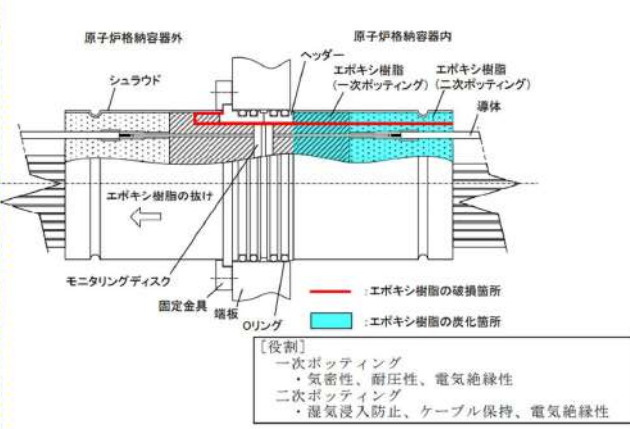
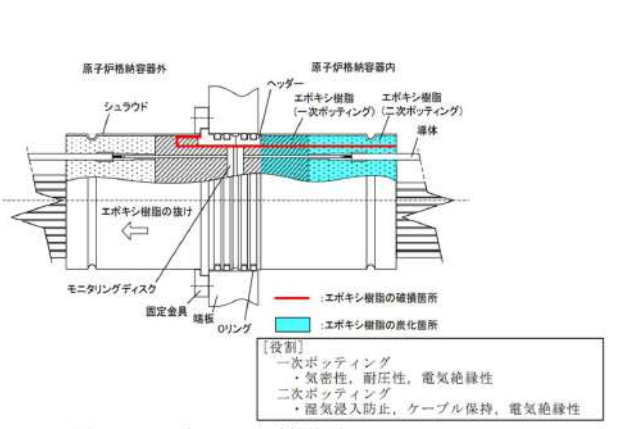
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9. 電線貫通部</p> <p>9.1 評価方針</p> <p>モジュラー型電気ペネトレーションについて、200℃、2Pd の環境下での健全性の評価を行う。なお、電線貫通部スリーブの評価は、5. 配管貫通部スリーブの中で評価している。</p> <p>9.2 評価</p> <p>比較のため順序入替 9.2.1→9.2.2、9.2.2→9.2.3、9.2.3→9.2.1</p> <p>9.2.2 モジュールの評価</p> <p>(1) 試験対象機種</p> <p>電線貫通部モジュールのうち、エポキシ樹脂の付着力低下に起因するリークの発生において、最もリーク量が多くなると考えられる、動力用でケーブル収納本数の多いモジュールを試験体として選定した。なお、モジュールと端板との取り付け方法は大飯3号炉及び4号炉と試験体は同一構造としている。構造図を第9-3図に示す。</p>  <p>第9-3図 モジュール構造図</p> <p>(2) 試験方法及び試験条件</p> <p>第9-4図の試験装置内において事故時の原子炉格納容器内の環境条件を模擬した試験を実施した。試験条件を第9-4表に示す。</p> <p>試験方法は、試験装置内をヒータにより蒸気加熱し、モジュールからの漏えいを蒸気流量及び凝縮水量により測定する。</p>  <p>第9-4図 試験装置概要</p>	<p>12. 電線貫通部</p> <p>12.1 評価方針</p> <p>伊方3号炉に設置されている、電線貫通部について、200℃、2Pd の環境下での電線貫通部の健全性を評価する。なお、電線貫通部スリーブの評価は、6. 配管貫通部 スリーブの中で評価している。</p> <p>12.2 評価</p> <p>12.2.1 モジュールの評価【貫通部仕様が同一より試験結果を適用】</p> <p>(1) 試験対象</p> <p>伊方3号炉に設置されている電線貫通部モジュールでは、エポキシ樹脂の付着力低下に起因するリークの発生が考えられる。このため、最もリーク量が多くなると考えられる動力用でケーブル収納本数の多いモジュールを試験体として選定した。なお、モジュールと端板との取り付け方法も伊方3号炉と試験体は同一構造としている。構造図を図12-1に示す。</p>  <p>図12-1 モジュール構造図</p> <p>(2) 試験方法及び試験条件</p> <p>図12-2の試験装置内において事故時の原子炉格納容器内の環境条件を模擬した試験を実施した。試験条件を表12-1に示す。</p> <p>試験方法は、試験装置内をヒータにより蒸気加熱し、モジュールからの漏えいを蒸気流量及び凝縮水量により測定する。</p>  <p>図12-2 試験装置概略図</p>	<p>11. 電線貫通部</p> <p>11.1 評価方針</p> <p>モジュラー型電気ペネトレーションについて、200℃、2Pd の環境下での健全性の評価を行う。なお、電線貫通部スリーブの評価は、5. 配管貫通部 スリーブの中で評価している。</p> <p>11.2 評価</p> <p>11.2.1 モジュールの評価【貫通部仕様が同一より試験結果を適用】</p> <p>(1) 試験対象</p> <p>電線貫通部モジュールのうち、エポキシ樹脂の付着力低下に起因するリークの発生において、最もリーク量が多くなると考えられる、動力用でケーブル収納本数の多いモジュールを試験体として選定した。なお、モジュールと端板との取り付け方法は泊発電所3号炉と試験体は同一構造としている。構造図を図11-1に示す。</p>  <p>図11-1 モジュール構造図</p> <p>(2) 試験方法及び試験条件</p> <p>図11-2の試験装置内において事故時の原子炉格納容器内の環境条件を模擬した試験を実施した。試験条件を表11-1に示す。</p> <p>試験方法は、試験装置内をヒータにより蒸気加熱し、モジュールからの漏えいを蒸気流量及び凝縮水量により測定する。</p>  <p>図11-2 試験装置図</p>	<p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>

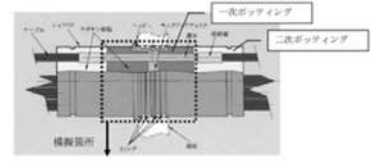
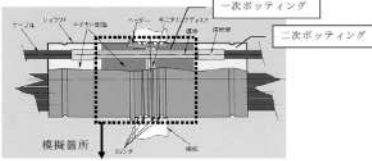
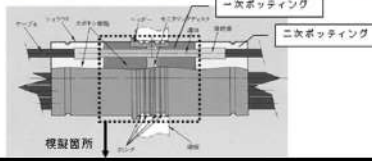
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																											
<p>第9-4表 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="134 175 571 263"> <tr> <td>試験条件</td> <td>最高試験圧力</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>最高試験温度</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>集積放射線量</td> <td></td> </tr> </table> <p>※代表4ループプラントにおいて、炉心が溶融し、原子炉容器が破損した状態における原子炉格納容器内の積算線量を算出している。その値は7日時点で約 [] Gy 程度であり、試験条件の集積放射線量に比十分小さい。また、運転時の集積線量 [] Gy) については、事故時の線量に対して微少であるため考慮しない。</p> <p>(3) 試験結果</p> <p>試験条件 [] °C到達前の温度 292°C、圧力 1.12MPa 時にモジュールが破損し、試験後のモジュールの外観確認において、原子炉格納容器内側のヘッダー部と接着しているエポキシ樹脂まで炭化していることを確認した。(第9-5図)</p> <p>このことから、エポキシ樹脂の炭化が進行し、原子炉格納容器内側のエポキシ樹脂の強度及び付着力が著しく低下した状態で、原子炉格納容器内側から圧力がかかり、第9-5図に示すように、エポキシ樹脂が破損しこれに沿って原子炉格納容器外側に抜けたと考えられる。</p> <p>なお、本試験では、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度、原子炉格納容器圧力の最高値(約 144°C、約 0.43MPa)からエポキシ樹脂の炭化によりモジュールが破損した温度 292°C、圧力 1.12MPa に至るまでの約 95 時間は漏洩はなかった。</p> <p>このことから、200°C、2Pd において、シール機能に問題はない。</p>  <p>第9-5図 モジュールの破損箇所</p>	試験条件	最高試験圧力			最高試験温度			集積放射線量		<p>表12-1 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="761 175 1220 263"> <tr> <td>試験条件</td> <td>最高試験圧力</td> <td>1.12MPa</td> </tr> <tr> <td></td> <td>最高試験温度</td> <td>300°C</td> </tr> <tr> <td></td> <td>集積放射線量</td> <td>2.2MGy^①</td> </tr> </table> <p>※：代表4ループプラントにおいて、炉心が溶融し、原子炉容器が破損した状態における原子炉格納容器内の積算線量を算出している。その値は7日時点で約 [] Gy 程度であり、試験条件の集積放射線量に比十分小さい。また、運転時の集積線量 [] Gy) については、事故時の線量に対して微少であるため考慮しない。</p> <p>(3) 試験結果</p> <p>試験条件 300°C到達前の温度 292°C、圧力 1.12MPa 時にモジュールが破損し、試験後のモジュールの外観確認において、原子炉格納容器内側のヘッダー部と接着しているエポキシ樹脂まで炭化していることを確認した。(図12-3)</p> <p>このことから、エポキシ樹脂の炭化が進行し、原子炉格納容器内側のエポキシ樹脂の強度及び付着力が著しく低下した状態で、原子炉格納容器内側から圧力がかかり、図12-3に示すように、エポキシ樹脂が破損し、これに沿って原子炉格納容器外側に抜けたと考えられる。</p> <p>なお、本試験では、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器温度、原子炉格納容器圧力の最高値(約 138°C、約 0.345MPa)からエポキシ樹脂の炭化によりモジュールが破損した温度 292°C、圧力 1.12MPa に至るまでの約 100 時間は漏洩はなかった。</p> <p>このことから、200°C、2Pd において、シール機能は維持されると考える。</p>  <p>図12-3 モジュールの破損箇所</p>	試験条件	最高試験圧力	1.12MPa		最高試験温度	300°C		集積放射線量	2.2MGy ^①	<p>表11-1 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="1456 175 1892 263"> <tr> <td>試験条件</td> <td>試験圧力</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>試験温度</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>放射線照射</td> <td></td> </tr> </table> <p>※代表4ループプラントにおいて、炉心が溶融し、原子炉容器が破損した状態における原子炉格納容器内の積算線量を算出している。その値は7日時点で約 [] Gy 程度であり、試験条件の集積放射線量に比十分小さい。また、運転時の集積線量 [] Gy) については、事故時の線量に対して微少であるため考慮しない。</p> <p>(3) 試験結果</p> <p>試験条件 [] °C到達前の温度 [] °C、圧力 [] MPa 時にモジュールが破損し、試験後のモジュールの外観確認において、原子炉格納容器内側のヘッダー部と接着しているエポキシ樹脂まで炭化していることを確認した(図11-3)。</p> <p>このことから、エポキシ樹脂の炭化が進行し、原子炉格納容器内側のエポキシ樹脂の強度及び付着力が著しく低下した状態で、原子炉格納容器内側から圧力がかかり図11-3に示すように、エポキシ樹脂が破損しこれに沿って原子炉格納容器外側に抜けたと考えられる。</p> <p>なお、本試験では、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度、原子炉格納容器圧力の最高値(約 141°C、約 0.360MPa)からエポキシ樹脂の炭化によりモジュールが破損した温度 [] °C、圧力 [] MPa に至るまでの約 100 時間は漏洩はなかった。</p> <p>このことから、200°C、2Pd の環境下で、シール機能は維持されると考えられる。</p>  <p>図11-3 モジュールの破損箇所</p> <p>[] 枠内みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	試験条件	試験圧力			試験温度			放射線照射		<p>【大飯、伊方】 ・設備の相違 ・有効性評価における温度・圧力の最高値の相違による。</p>
試験条件	最高試験圧力																													
	最高試験温度																													
	集積放射線量																													
試験条件	最高試験圧力	1.12MPa																												
	最高試験温度	300°C																												
	集積放射線量	2.2MGy ^①																												
試験条件	試験圧力																													
	試験温度																													
	放射線照射																													

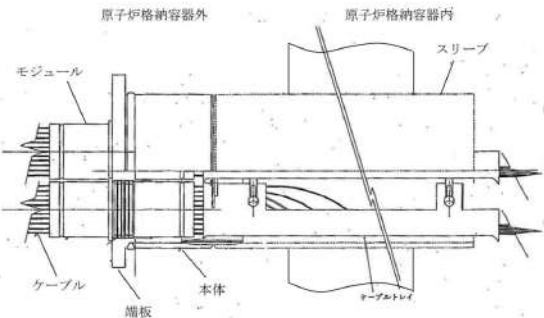
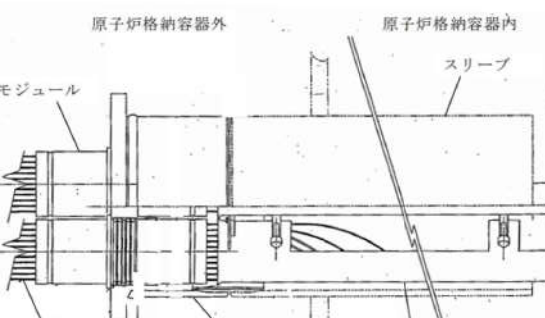
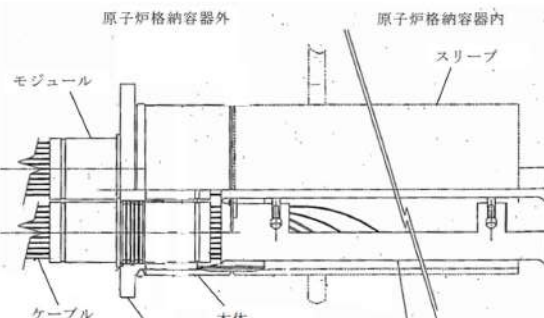
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9.2.3 モジュールの長期高温健全性評価</p> <p>(1) 概要 電線貫通部モジュールの長期高温健全性を確認するために、エポキシ樹脂を試験体として選定し、エポキシ樹脂の炭化有無を確認した。</p> <p>(2) 試験条件 モジュールは原子炉格納容器圧力に対して主に一次ポッティング部（エポキシ樹脂）で気密性を確保しているため、一次ポッティング部を試験対象とする。一次ポッティング部を模擬した供試体を、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度の最高値（約144℃）を超える□℃の恒温槽に一定期間入れて熱劣化試験を行った後、取り出して常温（温度によるエポキシ樹脂の熱膨張を考慮しない）状態で真空リークテストを行うことで健全性を確認する。（第9-6図）</p>  <p>第9-6図 電線貫通部モジュール部</p> <p>(3) 試験結果 供試体を□℃で約□日間加熱した後、取り出して常温状態で真空リークテストを実施した結果、リークは無く、炭化の兆候が無いことを確認した。 これより、有効性評価の範囲及びその後温度・圧力が低下した環境下において、エポキシ樹脂に炭化は発生せず健全性は確保されることから、電線貫通部のシール機能は維持されると考える。</p> <p style="text-align: center;">□ 特開の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>12.2.2 モジュールの長期高温健全性評価</p> <p>(1) 概要 伊方3号炉に設置されている電線貫通部モジュールの長期高温健全性を確認するために、エポキシ樹脂を試験体として選定し、エポキシ樹脂の炭化有無を確認した。</p> <p>(2) 試験条件 モジュールは原子炉格納容器圧力に対して一次ポッティング部（エポキシ樹脂）で耐圧性を主に期待しているため、一次ポッティング部を試験対象とする。一次ポッティング部を模擬した供試体を、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器温度の最高値（約138℃）を超える□℃の恒温槽に一定期間入れて熱劣化試験を行った後、取り出して常温（温度によるエポキシ樹脂の熱膨張を考慮しない）状態でリークテストを行うことで健全性を確認する。</p>  <p>図12-4 電線貫通部モジュール部</p> <p>(3) 試験結果 供試体を□℃で約□日間加熱した後、取り出して常温状態でリークテストを実施した結果、リークは無く、炭化の兆候が無いことを確認した。 これより、有効性評価の範囲及びその後温度・圧力が低下した環境下において、エポキシ樹脂に炭化は発生せず健全性は確保されることから、電線貫通部のシール機能は維持されると考える。</p>	<p>11.2.2 モジュールの長期高温健全性評価</p> <p>(1) 概要 電線貫通部モジュールの長期高温健全性を確認するために、エポキシ樹脂を試験体として選定し、エポキシ樹脂の炭化有無を確認した。</p> <p>(2) 試験条件 モジュールは原子炉格納容器圧力に対して主に一次ポッティング部（エポキシ樹脂）で耐圧性を期待しているため、一次ポッティング部を試験対象とする。一次ポッティング部を模擬した供試体を、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度の最高値（約141℃）を超える□℃の恒温槽に一定期間入れて熱劣化試験を行った後、取り出して常温（温度によるエポキシ樹脂の熱膨張を考慮しない）状態でリークテストを行うことで健全性を確認する（図11-4）。</p>  <p>図11-4 電線貫通部モジュール</p> <p>(3) 試験結果 供試体を□℃で約□日間加熱した後、取り出して常温状態でリークテストを実施した結果、リークは無く、炭化の兆候が無いことを確認した。 これより、有効性評価の範囲及びその後温度・圧力が低下した環境下において、エポキシ樹脂に炭化は発生せず健全性は確保されることから、電線貫通部のシール機能は維持されると考える。</p> <p style="text-align: center;">□ 特開の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>相違理由</p> <p>【伊方】 記載表現の相違</p> <p>【伊方】 記載箇所の相違</p> <p>【大飯、伊方】 設備の相違</p> <p>・有効性評価における温度の最高値の相違による。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9.2.1 本体・端板の評価</p> <p>(1) 電線貫通部形状</p> <p>電線貫通部の形状は第9-1図に示すとおりである。</p>  <p>第9-1図 電線貫通部の形状</p> <p>(2) 本体、端板の計算方法</p> <p>電線貫通部のうち本体、端板設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である 200℃、2Pd を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が本体・端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、本体・端板の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>そこで、設計・建設規格、既工事計画認可申請書に基づく評価より、200℃・2Pd の環境下で内圧作用による一次応力が生じた際の本体・端板の健全性を評価した。</p> <p>a. 電線貫通部の本体・端板の必要厚さの計算に用いる記号以下に示すとおりとする。</p>	<p>12.2.3 本体・端板の評価</p> <p>(1) 電線貫通部形状</p> <p>電線貫通部の形状は以下に示すとおりである。</p>  <p>図 11-5 電線貫通部</p> <p>(2) 本体・端板の板厚計算</p> <p>電線貫通部のうち本体、端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である 200℃、2Pd を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が本体・端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、本体・端板の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>200℃・2Pd の環境下で原子炉格納容器内圧が作用することによる一次応力が生じた際の本体・端板の健全性を評価した。</p> <p>a. 電線貫通部の本体・端板の必要厚さの計算に用いる記号について以下に示す。</p>	<p>11.2.3 本体・端板の評価</p> <p>(1) 電線貫通部形状</p> <p>電線貫通部の形状は図 11-5 に示すとおりである。</p>  <p>図 11-5 電線貫通部</p> <p>(2) 本体・端板の板厚計算</p> <p>電線貫通部のうち本体、端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である 200℃、2Pd の条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び過度の圧縮力が本体・端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、本体及び端板の機能喪失要因は、高温状態で内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>そこで、設計・建設規格、既工事計画認可申請書に基づく評価より、200℃・2Pd の環境下で内圧作用による一次応力が生じた際の本体・端板の健全性を評価した。</p> <p>a. 電線貫通部の本体及び端板の必要厚さの計算に用いる記号以下に示すとおりとする。</p>	<p>【大飯、伊方】記載表現の相違・女川実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載表現の相違・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載表現の相違・大飯実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉			伊方発電所3号炉			泊発電所3号炉			相違理由																																																																																																																																													
記号	単位	説明	記号	単位	説明	記号	単位	説明																																																																																																																																														
P	MPa	圧力	P	MPa	圧力	P	MPa	圧力																																																																																																																																														
—	℃	温度	—	℃	温度	—	℃	温度																																																																																																																																														
d	mm	内径	d	mm	内径	d	mm	内径																																																																																																																																														
S ₁	MPa	本体の許容引張応力(STS480)	S ₁	MPa	本体の許容引張応力(STS480)	S ₁	MPa	本体の許容引張応力(STS480)																																																																																																																																														
S ₂	MPa	端板の許容引張応力(SUS304L)	S ₂	MPa	端板の許容引張応力(SUS304L)	S ₂	MPa	端板の許容引張応力(SUS304L)																																																																																																																																														
η	—	継手効率	η	—	継手効率	η	—	継手効率																																																																																																																																														
T	mm	本体の計算上必要な厚さ	t	mm	本体の計算上必要な厚さ	t	mm	本体の計算上必要な厚さ																																																																																																																																														
K	—	端板の取付け方法による係数	K	—	端板の取付け方法による係数	K	—	端板の取付け方法による係数																																																																																																																																														
t _{er}	mm	端板の計算上必要な厚さ	t _{er}	mm	端板の計算上必要な厚さ	t _{er}	mm	端板の計算上必要な厚さ																																																																																																																																														
<p>b. 本体板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の本体板厚の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p> $T = \frac{Pd}{2S_1\eta - 1.2P} \quad (\text{本体板厚}) \quad [\text{PVE-3230}]$ <p>計算の結果、第9-1表に示すとおり電線貫通部の本体板厚は計算上必要厚さ以上であり、弾性域である。</p>			<p>b. 本体板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の本体板厚の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p> $t = \frac{Pd}{2S\eta - 1.2P} \quad [\text{PVE-3230}]$ <p>計算の結果、下表に示すとおり電線貫通部の本体板厚は計算上必要厚さ以上である。</p>			<p>b. 本体板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の本体板厚の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p> $t = \frac{Pd}{2S\eta - 1.2P} \quad [\text{PVE-3230}]$ <p>計算の結果、下表に示すとおり電線貫通部の本体板厚は計算上必要厚さ以上である。</p>																																																																																																																																																
<p>第9-1表 電線貫通部の本体板厚評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.78</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>本体の許容引張応力(STS480)</td> <td>S₁</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">131</td> </tr> <tr> <td>継手効率</td> <td>η</td> <td>—</td> <td colspan="2">1.00</td> </tr> <tr> <td>本体の計算上必要な厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td>0.9</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>本体の最小使用厚さ</td> <td>—</td> <td>mm</td> <td colspan="2">2.0</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>—</td> <td>—</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>			項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.78		温度	—	℃	200		内径	d	mm	200		本体の許容引張応力(STS480)	S ₁	MPa	131		継手効率	η	—	1.00		本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.9	1.2	本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0		評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>本体の許容引張応力(STS480)</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">131</td> </tr> <tr> <td>継手効率</td> <td>η</td> <td>—</td> <td colspan="2">1.00</td> </tr> <tr> <td>本体の計算上必要な厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>本体の最小使用厚さ</td> <td>—</td> <td>mm</td> <td colspan="2">2.0</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>—</td> <td>—</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>			項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.566		温度	—	℃	200		内径	d	mm	200		本体の許容引張応力(STS480)	S	MPa	131		継手効率	η	—	1.00		本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.7	0.9	本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0		評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>本体の許容引張応力(STS480)</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">131</td> </tr> <tr> <td>継手効率</td> <td>η</td> <td>—</td> <td colspan="2">1.00</td> </tr> <tr> <td>本体の計算上必要な厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>本体の最小使用厚さ</td> <td>—</td> <td>mm</td> <td colspan="2">2.0</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>—</td> <td>—</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>			項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.566		温度	—	℃	200		内径	d	mm	200		本体の許容引張応力(STS480)	S	MPa	131		継手効率	η	—	1.00		本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.7	0.9	本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0		評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象		
項目	記号	単位				数値																																																																																																																																																
			12B	16B																																																																																																																																																		
圧力	P	MPa	0.78																																																																																																																																																			
温度	—	℃	200																																																																																																																																																			
内径	d	mm	200																																																																																																																																																			
本体の許容引張応力(STS480)	S ₁	MPa	131																																																																																																																																																			
継手効率	η	—	1.00																																																																																																																																																			
本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.9	1.2																																																																																																																																																		
本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0																																																																																																																																																			
評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																																			
項目	記号	単位	数値																																																																																																																																																			
			12B	16B																																																																																																																																																		
圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																																			
温度	—	℃	200																																																																																																																																																			
内径	d	mm	200																																																																																																																																																			
本体の許容引張応力(STS480)	S	MPa	131																																																																																																																																																			
継手効率	η	—	1.00																																																																																																																																																			
本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.7	0.9																																																																																																																																																		
本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0																																																																																																																																																			
評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																																			
項目	記号	単位	数値																																																																																																																																																			
			12B	16B																																																																																																																																																		
圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																																			
温度	—	℃	200																																																																																																																																																			
内径	d	mm	200																																																																																																																																																			
本体の許容引張応力(STS480)	S	MPa	131																																																																																																																																																			
継手効率	η	—	1.00																																																																																																																																																			
本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.7	0.9																																																																																																																																																		
本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0																																																																																																																																																			
評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																																			
<p>c. 端板板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の端板の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p> <p style="text-align: center;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>			<p>c. 端板板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の端板の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p>			<p>c. 端板板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の端板の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p> <p style="text-align: center;">枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																																																																																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																													
<p>$t_{sr} = d \sqrt{\frac{KP}{S_2}}$ (端板板厚) [PVE-3410]</p> <p>計算の結果、下表に示すとおり電線貫通部の端板板厚は計算上必要な厚さ以上であり、弾性域である。</p>	<p>$t_{sr} = d \sqrt{\frac{KP}{S}}$ [PVE-3410]</p> <p>計算の結果、下表に示すとおり電線貫通部の端板板厚は計算上必要な厚さ以上である。</p>	<p>$t_{sr} = d \sqrt{\frac{KP}{S}}$ [PVE-3410]</p> <p>計算の結果、下表に示すとおり電線貫通部の端板板厚は計算上必要な厚さ以上である。</p>																																																																																																																																														
<p>第9-2表 電線貫通部の端板板厚評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.78</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>-</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[]</td> </tr> <tr> <td>端板の許容引張応力(SUS304L)</td> <td>S₂</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">112</td> </tr> <tr> <td>端板の取付け方法による係数</td> <td>K</td> <td>-</td> <td colspan="2">0.33</td> </tr> <tr> <td>端板の計算上必要な厚さ</td> <td>t_{sr}</td> <td>mm</td> <td>15</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>端板の最小使用厚さ</td> <td>-</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[]</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>	項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.78		温度	-	℃	200		内径	d	mm	[]		端板の許容引張応力(SUS304L)	S ₂	MPa	112		端板の取付け方法による係数	K	-	0.33		端板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	15	19	端板の最小使用厚さ	-	mm	[]		評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>-</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[]</td> </tr> <tr> <td>端板の許容引張応力(SUS304L)</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">112</td> </tr> <tr> <td>端板の取付け方法による係数</td> <td>K</td> <td>-</td> <td colspan="2">0.33</td> </tr> <tr> <td>端板の計算上必要な厚さ</td> <td>t_{sr}</td> <td>mm</td> <td>12.2</td> <td>15.6</td> </tr> <tr> <td>端板の最小使用厚さ</td> <td>-</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[]</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>	項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.566		温度	-	℃	200		内径	d	mm	[]		端板の許容引張応力(SUS304L)	S	MPa	112		端板の取付け方法による係数	K	-	0.33		端板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	12.2	15.6	端板の最小使用厚さ	-	mm	[]		評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>-</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[]</td> </tr> <tr> <td>端板の許容引張応力(SUS304L)</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">112</td> </tr> <tr> <td>端板の取付け方法による係数</td> <td>K</td> <td>-</td> <td colspan="2">0.33</td> </tr> <tr> <td>端板の計算上必要な厚さ</td> <td>t_{sr}</td> <td>mm</td> <td>12.2</td> <td>15.6</td> </tr> <tr> <td>端板の最小使用厚さ</td> <td>-</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[]</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>	項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.566		温度	-	℃	200		内径	d	mm	[]		端板の許容引張応力(SUS304L)	S	MPa	112		端板の取付け方法による係数	K	-	0.33		端板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	12.2	15.6	端板の最小使用厚さ	-	mm	[]		評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象		
項目				記号	単位	数値																																																																																																																																										
	12B	16B																																																																																																																																														
圧力	P	MPa	0.78																																																																																																																																													
温度	-	℃	200																																																																																																																																													
内径	d	mm	[]																																																																																																																																													
端板の許容引張応力(SUS304L)	S ₂	MPa	112																																																																																																																																													
端板の取付け方法による係数	K	-	0.33																																																																																																																																													
端板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	15	19																																																																																																																																												
端板の最小使用厚さ	-	mm	[]																																																																																																																																													
評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																													
項目	記号	単位	数値																																																																																																																																													
			12B	16B																																																																																																																																												
圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																													
温度	-	℃	200																																																																																																																																													
内径	d	mm	[]																																																																																																																																													
端板の許容引張応力(SUS304L)	S	MPa	112																																																																																																																																													
端板の取付け方法による係数	K	-	0.33																																																																																																																																													
端板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	12.2	15.6																																																																																																																																												
端板の最小使用厚さ	-	mm	[]																																																																																																																																													
評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																													
項目	記号	単位	数値																																																																																																																																													
			12B	16B																																																																																																																																												
圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																													
温度	-	℃	200																																																																																																																																													
内径	d	mm	[]																																																																																																																																													
端板の許容引張応力(SUS304L)	S	MPa	112																																																																																																																																													
端板の取付け方法による係数	K	-	0.33																																																																																																																																													
端板の計算上必要な厚さ	t _{sr}	mm	12.2	15.6																																																																																																																																												
端板の最小使用厚さ	-	mm	[]																																																																																																																																													
評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																													
<p>(3) 端板の応力解析【既工事計画認可申請書解析結果より換算評価】</p> <p>a. リガメント部の応力解析</p> <p>大飯発電所3号炉及び4号炉に設置されている電線貫通部の端板にはモジュール取り付け用に貫通穴があり、貫通穴間のリガメント部が強度的に厳しくなることから、既工事計画認可申請書の解析結果に温度、圧力の相違を換算し評価する。</p> <p>モジュラー型電線貫通部の端板貫通穴は3種類あるが、16B 端板②のリガメント部の幅は16B 端板①の厚さよりも大きいため、強度的に厳しい端板①で代表している。(第9-2図)</p>	<p>(3) 端板の応力解析【既工事計画認可申請書解析結果より換算評価】</p> <p>a. リガメント部の応力解析</p> <p>伊方3号炉に設置されている電線貫通部の端板にはモジュール取り付け用に貫通穴があり、貫通穴間のリガメント部が強度的に厳しくなることから、既工事計画認可申請書の解析結果に温度、圧力の相違を換算し、既工事計画認可申請書評価と同様に PVE-3270 で規定している一次+二次応力を評価する。</p> <p>なお、モジュラー型電線貫通部の端板貫通穴種類は3つあるが、端板②のリガメント部の幅は端板①の厚さよりも大きいため、強度的に厳しい端板①で代表している。</p>	<p>(3) 端板の応力解析【既工事計画認可申請書解析結果より換算評価】</p> <p>a. リガメント部の応力解析</p> <p>泊発電所3号炉に設置されている電線貫通部の端板にはモジュール取り付け用に貫通穴があり、貫通穴間のリガメント部が強度的に厳しくなることから、既工事計画認可申請書の解析結果に温度、圧力の相違を換算し、既工事計画認可申請書評価と同様に PVE-3270 に規定している一次+二次応力を評価する。</p> <p>モジュラー型電線貫通部の端板貫通穴種類は3種類あるが、16B 端板②のリガメント部の幅は16B 端板①の厚さよりも大きいため、強度的に厳しい端板①で代表している (図 11-6)。</p>	<p>【大飯】記載充実</p> <p>【伊方】記載表現の相違</p> <p>・大飯実績を反映した</p>																																																																																																																																													
<p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>		<p>枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																																																																																																														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
<p>b. 既工認での解析結果 大飯発電所3号炉及び4号炉での解析結果を以下に示す。</p>	<p>b. 既工事計画認可申請書での解析結果 伊方3号炉での解析結果を以下に示す。</p>	<p>b. 既工事計画認可申請書での解析結果 泊発電所3号炉での解析結果を以下に示す。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>																																																
<p>※大飯3、4号機 工認資料抜粋</p> <table border="1" data-bbox="156 909 638 1284"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重 計算点</th> <th colspan="4">D+O+L (事故時)</th> </tr> <tr> <th>P_m</th> <th>P_L</th> <th>P_L+P_b</th> <th>P_L+P_b+Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16B (端板①)</td> <td>1.3</td> <td>0.1</td> <td>1.6</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>12B (端板③)</td> <td>1.1</td> <td>0.1</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>許容応力 強 さ</td> <td>S= 11.8</td> <td>1.5S=17.7</td> <td>3S=35.4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>単位：kg/mm²</p> <p>本資料のうち、特記の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	荷重 計算点	D+O+L (事故時)				P _m	P _L	P _L +P _b	P _L +P _b +Q	16B (端板①)	1.3	0.1	1.6	1.6	12B (端板③)	1.1	0.1	1.4	1.4	許容応力 強 さ	S= 11.8	1.5S=17.7	3S=35.4		<table border="1" data-bbox="750 877 1254 1228"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重 計算点</th> <th colspan="4">D+O+L (事故時)</th> </tr> <tr> <th>P_m</th> <th>P_L</th> <th>P_L+P_b</th> <th>P_L+P_b+Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16B (端板①)</td> <td>0.9</td> <td>0.1</td> <td>1.2</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>12B (端板③)</td> <td>0.8</td> <td>0.1</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>応力強さの限界</td> <td>S= 11.9</td> <td>1.5S=17.8</td> <td>3S=35.7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>単位：kg/mm²</p> <p>(既工事計画認可申請書分割第3次申請の添付資料 9-10 「電線貫通部の強度計算書」)</p>	荷重 計算点	D+O+L (事故時)				P _m	P _L	P _L +P _b	P _L +P _b +Q	16B (端板①)	0.9	0.1	1.2	1.2	12B (端板③)	0.8	0.1	1.0	1.0	応力強さの限界	S= 11.9	1.5S=17.8	3S=35.7		<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p>単位：N/mm²</p> <p>(既工事計画認可申請書分割第4次申請の添付資料 5-9-10 「電線貫通部の強度計算書」)</p> <p>特記の内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	
荷重 計算点		D+O+L (事故時)																																																	
	P _m	P _L	P _L +P _b	P _L +P _b +Q																																															
16B (端板①)	1.3	0.1	1.6	1.6																																															
12B (端板③)	1.1	0.1	1.4	1.4																																															
許容応力 強 さ	S= 11.8	1.5S=17.7	3S=35.4																																																
荷重 計算点	D+O+L (事故時)																																																		
	P _m	P _L	P _L +P _b	P _L +P _b +Q																																															
16B (端板①)	0.9	0.1	1.2	1.2																																															
12B (端板③)	0.8	0.1	1.0	1.0																																															
応力強さの限界	S= 11.9	1.5S=17.8	3S=35.7																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																															
<table border="1"> <tr><th>記号</th><th>説明</th></tr> <tr><td>D</td><td>自重</td></tr> <tr><td>O</td><td>通常運転時荷重</td></tr> <tr><td>L</td><td>事故時荷重</td></tr> <tr><td>S</td><td>許容引張応力</td></tr> <tr><td>Q</td><td>二次応力強さ</td></tr> <tr><td>P_m</td><td>一次一般膜応力強さ</td></tr> <tr><td>P_L</td><td>一次局部膜応力強さ</td></tr> <tr><td>P_b</td><td>一次曲げ応力強さ</td></tr> <tr><td>P_L+P_b+Q</td><td>一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差</td></tr> </table>	記号	説明	D	自重	O	通常運転時荷重	L	事故時荷重	S	許容引張応力	Q	二次応力強さ	P_m	一次一般膜応力強さ	P_L	一次局部膜応力強さ	P_b	一次曲げ応力強さ	P_L+P_b+Q	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差	<table border="1"> <tr><th>記号</th><th>説明</th></tr> <tr><td>D</td><td>自重</td></tr> <tr><td>O</td><td>通常運転時荷重</td></tr> <tr><td>L</td><td>事故時荷重</td></tr> <tr><td>S</td><td>許容引張応力</td></tr> <tr><td>Q</td><td>二次応力強さ</td></tr> <tr><td>P_m</td><td>一次一般膜応力強さ</td></tr> <tr><td>P_L</td><td>一次局部膜応力強さ</td></tr> <tr><td>P_b</td><td>一次曲げ応力強さ</td></tr> <tr><td>P_L+P_b+Q</td><td>一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差</td></tr> </table>	記号	説明	D	自重	O	通常運転時荷重	L	事故時荷重	S	許容引張応力	Q	二次応力強さ	P_m	一次一般膜応力強さ	P_L	一次局部膜応力強さ	P_b	一次曲げ応力強さ	P_L+P_b+Q	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差	<table border="1"> <tr><th>記号</th><th>説明</th></tr> <tr><td>D</td><td>自重</td></tr> <tr><td>O</td><td>通常運転時荷重</td></tr> <tr><td>L</td><td>事故時荷重</td></tr> <tr><td>S</td><td>許容引張応力</td></tr> <tr><td>Q</td><td>二次応力強さ</td></tr> <tr><td>P_m</td><td>一次一般膜応力強さ</td></tr> <tr><td>P_L</td><td>一次局部膜応力強さ</td></tr> <tr><td>P_b</td><td>一次曲げ応力強さ</td></tr> <tr><td>P_L+P_b+Q</td><td>一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差</td></tr> </table>	記号	説明	D	自重	O	通常運転時荷重	L	事故時荷重	S	許容引張応力	Q	二次応力強さ	P_m	一次一般膜応力強さ	P_L	一次局部膜応力強さ	P_b	一次曲げ応力強さ	P_L+P_b+Q	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差																				
記号	説明																																																																																	
D	自重																																																																																	
O	通常運転時荷重																																																																																	
L	事故時荷重																																																																																	
S	許容引張応力																																																																																	
Q	二次応力強さ																																																																																	
P_m	一次一般膜応力強さ																																																																																	
P_L	一次局部膜応力強さ																																																																																	
P_b	一次曲げ応力強さ																																																																																	
P_L+P_b+Q	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差																																																																																	
記号	説明																																																																																	
D	自重																																																																																	
O	通常運転時荷重																																																																																	
L	事故時荷重																																																																																	
S	許容引張応力																																																																																	
Q	二次応力強さ																																																																																	
P_m	一次一般膜応力強さ																																																																																	
P_L	一次局部膜応力強さ																																																																																	
P_b	一次曲げ応力強さ																																																																																	
P_L+P_b+Q	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差																																																																																	
記号	説明																																																																																	
D	自重																																																																																	
O	通常運転時荷重																																																																																	
L	事故時荷重																																																																																	
S	許容引張応力																																																																																	
Q	二次応力強さ																																																																																	
P_m	一次一般膜応力強さ																																																																																	
P_L	一次局部膜応力強さ																																																																																	
P_b	一次曲げ応力強さ																																																																																	
P_L+P_b+Q	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差																																																																																	
<p>c. 換算評価</p> <p>既工認に対して、圧力が2倍（2Pd）になっていることから、発生応力を2倍にて評価する。また、許容引張応力を200℃に相当する112MPaとする。</p> <p>計算の結果、第9-3表に示すとおり端板に発生する応力は材料の許容応力を十分に下回っていることから、200℃、2Pdの環境下で健全性を有すると考える。</p> <p>第9-3表 電線貫通部のリガメント評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">強度</th> <th colspan="4">D+O+L（事故時）</th> </tr> <tr> <th>P_m</th> <th>P_L</th> <th>P_L+P_b</th> <th>P_L+P_b+Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計算点</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16B（端板①）</td> <td>25.5MPa (2.6kg/mm²)</td> <td>2.0MPa (0.2kg/mm²)</td> <td>31.4MPa (3.2kg/mm²)</td> <td>31.4MPa (3.2kg/mm²)</td> </tr> <tr> <td>12B（端板③）</td> <td>21.6MPa (2.2kg/mm²)</td> <td>2.0MPa (0.2kg/mm²)</td> <td>27.5MPa (2.8kg/mm²)</td> <td>27.5MPa (2.8kg/mm²)</td> </tr> <tr> <td>許容応力</td> <td>S=112MPa</td> <td colspan="2">1.5S=168MPa</td> <td>3S=336MPa</td> </tr> </tbody> </table>	強度	D+O+L（事故時）				P_m	P_L	P_L+P_b	P_L+P_b+Q	計算点					16B（端板①）	25.5MPa (2.6kg/mm ²)	2.0MPa (0.2kg/mm ²)	31.4MPa (3.2kg/mm ²)	31.4MPa (3.2kg/mm ²)	12B（端板③）	21.6MPa (2.2kg/mm ²)	2.0MPa (0.2kg/mm ²)	27.5MPa (2.8kg/mm ²)	27.5MPa (2.8kg/mm ²)	許容応力	S=112MPa	1.5S=168MPa		3S=336MPa	<p>c. 換算評価</p> <p>既工事計画認可申請書に対して、圧力が2倍（2Pd）になっていることから、発生応力を2倍にて評価する。また、許容引張応力を200℃に相当する112MPaとする。</p> <p>計算の結果、下表に示すとおり端板に発生する応力は材料の許容応力を十分に下回っていることから、200℃、2Pdの環境下で健全性を有すると考える。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">強度</th> <th colspan="4">D+O+L（事故時）</th> <th rowspan="3">許容値 (3S)</th> </tr> <tr> <th>P_m</th> <th>P_L</th> <th>P_L+P_b</th> <th>P_L+P_b+Q</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次応力</th> <th>一次+二次応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16B（端板①）</td> <td>18MPa (1.8kg/mm²)</td> <td>2MPa (0.2kg/mm²)</td> <td>24MPa (2.4kg/mm²)</td> <td>24MPa (2.4kg/mm²)</td> <td rowspan="3">336MPa</td> </tr> <tr> <td>12B（端板③）</td> <td>16MPa (1.6kg/mm²)</td> <td>2MPa (0.2kg/mm²)</td> <td>20MPa (2.0kg/mm²)</td> <td>20MPa (2.0kg/mm²)</td> </tr> </tbody> </table>	強度	D+O+L（事故時）				許容値 (3S)	P_m	P_L	P_L+P_b	P_L+P_b+Q	一次応力			一次+二次応力	16B（端板①）	18MPa (1.8kg/mm ²)	2MPa (0.2kg/mm ²)	24MPa (2.4kg/mm ²)	24MPa (2.4kg/mm ²)	336MPa	12B（端板③）	16MPa (1.6kg/mm ²)	2MPa (0.2kg/mm ²)	20MPa (2.0kg/mm ²)	20MPa (2.0kg/mm ²)	<p>c. 換算評価</p> <p>既工事計画認可申請書に対して、圧力が2倍（2Pd）になっていることから、発生応力を2倍にて評価する。また、許容引張応力を200℃に相当する112MPaとする。</p> <p>計算の結果、下表に示すとおり端板に発生する応力は材料の許容応力を十分に下回っていることから、200℃、2Pdの環境下で健全性を有すると考える。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">強度</th> <th colspan="4">D+O+L（事故時）</th> <th rowspan="3">許容値 (3S)</th> </tr> <tr> <th>P_m</th> <th>P_L</th> <th>P_L+P_b</th> <th>P_L+P_b+Q</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次応力</th> <th>一次+二次応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16B（端板①）</td> <td>18MPa</td> <td>18MPa</td> <td>22MPa</td> <td>22MPa</td> <td rowspan="2">336MPa</td> </tr> <tr> <td>12B（端板③）</td> <td>14MPa</td> <td>14MPa</td> <td>18MPa</td> <td>18MPa</td> </tr> </tbody> </table>	強度	D+O+L（事故時）				許容値 (3S)	P_m	P_L	P_L+P_b	P_L+P_b+Q	一次応力			一次+二次応力	16B（端板①）	18MPa	18MPa	22MPa	22MPa	336MPa	12B（端板③）	14MPa	14MPa	18MPa	18MPa	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
強度		D+O+L（事故時）																																																																																
	P_m	P_L	P_L+P_b	P_L+P_b+Q																																																																														
計算点																																																																																		
16B（端板①）	25.5MPa (2.6kg/mm ²)	2.0MPa (0.2kg/mm ²)	31.4MPa (3.2kg/mm ²)	31.4MPa (3.2kg/mm ²)																																																																														
12B（端板③）	21.6MPa (2.2kg/mm ²)	2.0MPa (0.2kg/mm ²)	27.5MPa (2.8kg/mm ²)	27.5MPa (2.8kg/mm ²)																																																																														
許容応力	S=112MPa	1.5S=168MPa		3S=336MPa																																																																														
強度	D+O+L（事故時）				許容値 (3S)																																																																													
	P_m	P_L	P_L+P_b	P_L+P_b+Q																																																																														
	一次応力			一次+二次応力																																																																														
16B（端板①）	18MPa (1.8kg/mm ²)	2MPa (0.2kg/mm ²)	24MPa (2.4kg/mm ²)	24MPa (2.4kg/mm ²)	336MPa																																																																													
12B（端板③）	16MPa (1.6kg/mm ²)	2MPa (0.2kg/mm ²)	20MPa (2.0kg/mm ²)	20MPa (2.0kg/mm ²)																																																																														
強度	D+O+L（事故時）					許容値 (3S)																																																																												
	P_m	P_L	P_L+P_b	P_L+P_b+Q																																																																														
	一次応力			一次+二次応力																																																																														
16B（端板①）	18MPa	18MPa	22MPa	22MPa	336MPa																																																																													
12B（端板③）	14MPa	14MPa	18MPa	18MPa																																																																														
<p>9.3 評価結果</p> <p>200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能を期待できる。</p>	<p>12.3 評価結果</p> <p>以上より、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>11.3 評価結果</p> <p>以上より、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>【大飯】 記載の適正化</p>																																																																															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>10. 原子炉格納容器隔離弁</p> <p>10.1 はじめに</p> <p>原子炉格納容器の貫通配管には原子炉格納容器隔離弁が設置されており、このうち、ゴムダイヤフラム弁及び空調用バタフライ弁について、200℃、2Pd の環境下でのゴム系シール材の損傷（変形）が想定されるため、10.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。また、弁の耐圧部については、機能喪失要因として脆性破壊、疲労破壊、座屈及び変形が考えられるが、200℃、2Pd の環境下では、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が弁本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器隔離弁のうちゴムダイヤフラム弁及び空調用バタフライ弁の耐圧部の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な変形（一次応力）が想定されるため、10.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。</p> <p>これら以外の隔離弁については、以下の理由により 200℃、2Pd の環境下で健全性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弁箱の圧力クラスは各配管ラインの設計圧力に応じて適切なものが選定されており（min. 1.03MPa [gage]）、耐圧上問題となることはない。 ・弁のグランド部及びボンネット部のシールには、黒鉛製のパッキン、ガスケットを有しており、耐熱性上問題となることはない。 ・弁シート部はすべて金属製である。 <p>10.2 ゴムダイヤフラム弁</p> <p>10.2.1 評価方針</p> <p>(1) 耐圧機能 【大飯発電所3号炉及び4号炉評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弁箱の耐圧機能の評価を行う。 <p>(2) 隔離機能 【シート部試験結果を適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・隔離機能（気密性保持）は、弁体であるダイヤフラム（EP ゴム）の耐環境性が支配的であるため、200℃、2Pd の環境下でのダイヤフラムへの影響を検討する。 	<p>13. 原子炉格納容器隔離弁</p> <p>13.1 はじめに</p> <p>原子炉格納容器の貫通配管には原子炉格納容器隔離弁が設置されており、このうち、ゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁及び空調用バタフライ弁について、200℃、2Pd の環境下ではゴム系シール材の損傷（変形）が想定されるため、13.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。また、弁の耐圧部については、機能喪失要因として脆性破壊、疲労破壊、座屈及び変形が考えられるが、200℃、2Pd の環境下では、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が弁本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器隔離弁のうちゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁及び空調用バタフライ弁の耐圧部の機能喪失要因としては、高温状態で内圧を受け、過度な変形（一次応力）が想定されるため、13.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。</p> <p>これら以外の隔離弁については、以下の理由により 200℃、2Pd の環境下で健全性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弁箱の圧力クラスは各配管ラインの設計圧力に応じて適切なものが選定されており（min. 1.03MPa）、耐圧上問題となることはない。 ・弁のグランド部及びボンネット部のシールには、黒鉛製のパッキン、ガスケットを有しており、耐熱性上問題となることはない。 ・弁シート部は全て金属製である。 <p>13.2 ゴムダイヤフラム弁</p> <p>13.2.1 評価方針</p> <p>(1) 耐圧機能 【伊方3号炉評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弁箱の耐圧機能の評価を行う。 <p>(2) 隔離機能 【シート部試験結果を適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・隔離機能（気密性保持）は、弁体であるダイヤフラム（EP ゴム）の耐環境性が支配的であるため、200℃、2Pd の環境下でのダイヤフラムへの影響を検討する。 	<p>12. 原子炉格納容器隔離弁</p> <p>12.1 はじめに</p> <p>原子炉格納容器の貫通配管には原子炉格納容器隔離弁が設置されており、このうち、ゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁及び空調用バタフライ弁について、200℃、2Pd の環境下でのゴム系シール材の損傷（変形）が想定されるため、12.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。また、弁の耐圧部については、機能喪失要因として脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられるが、200℃、2Pd の環境下では、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が弁本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器隔離弁のうちゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁及び空調用バタフライ弁の耐圧部の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受けることによる過度な変形（一次応力）による延性破壊が想定されるため、12.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。</p> <p>これら以外の隔離弁については、以下の理由により 200℃、2Pd の環境下で健全性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弁箱の圧力クラスは各配管ラインの設計圧力に応じて適切なものが選定されており（min. 1.03MPa）、耐圧上問題となることはない。 ・弁のグランド部及びボンネット部のシールには、黒鉛製のパッキン、ガスケットを有しており、耐熱性上問題となることはない。 ・弁シート部はすべて金属製である。 <p>原子炉格納容器隔離弁の評価対象の抽出フローを添付12-1に示す。</p> <p>12.2 ゴムダイヤフラム弁</p> <p>12.2.1 評価方針</p> <p>(1) 耐圧機能 【泊発電所3号炉評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弁箱の耐圧機能の評価を行う。 <p>(2) 隔離機能 【シート部試験結果を適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・隔離機能（気密性保持）は、弁体であるダイヤフラム（EP ゴム）の耐環境性が支配的であるため、200℃、2Pd の環境下でのダイヤフラムへの影響を検討する。 ・弁の構造上、ダイヤフラムの劣化による弁箱フランジ部からのリークが考えられるため、原子炉格納容器内側の弁箱フランジ部から配管内部へリークがあると想定した時の原子炉格納容器外側のダイヤフラム弁の評価を検討する。 	<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載充実</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

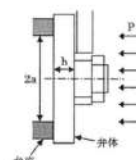
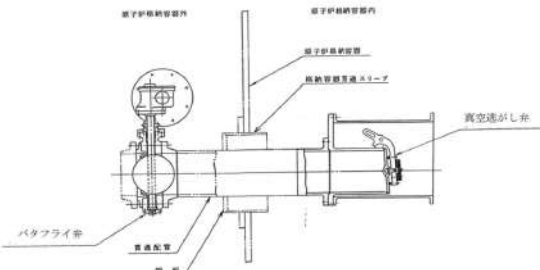
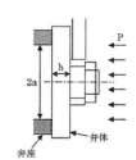
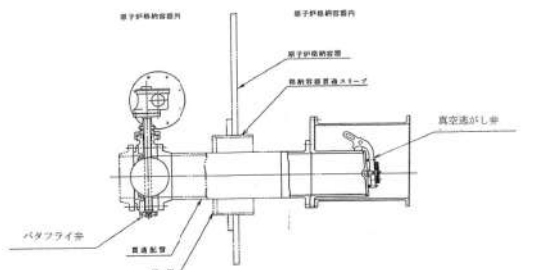
大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="324 175 481 646" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="190 654 616 686" data-label="Caption"> <p>第10-1図 ゴムダイヤモンド弁構造概略図</p> </div> <div data-bbox="100 734 705 933" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="190 941 616 973" data-label="Caption"> <p>第10-2図 ゴムダイヤモンド弁配置概略図</p> </div> <div data-bbox="89 1029 728 1364" data-label="Text"> <p>10.2.2 評価 原子炉格納容器隔離弁で使用しているゴムダイヤモンド弁は、圧力クラスとゴムダイヤモンド材質は同じであるが、弁箱材質がステンレス鋼（ ）または、炭素鋼（SCP2）であるため、材質によって評価は異なる。 (1) 耐圧機能 該当弁の圧力クラスは1.03MPa[gage] (150LB)であり、200℃、2Pdの環境条件は、設計・建設規格 別表 1-1 に示す弁の許容圧力を下回る。このため、ダイヤモンド（EP ゴム）部を除く耐圧部は強度上問題ない。</p> </div> <div data-bbox="347 1412 728 1436" data-label="Text"> <p>本資料のうち、特記の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>	<div data-bbox="985 215 1131 662" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="862 670 1254 702" data-label="Caption"> <p>図13-1 ゴムダイヤモンド弁構造概略図</p> </div> <div data-bbox="772 742 1344 933" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="884 941 1232 973" data-label="Caption"> <p>図13-2 ゴムダイヤモンド弁配置概略図</p> </div> <div data-bbox="750 1029 1377 1332" data-label="Text"> <p>13.2.2 評価結果 ゴムダイヤモンド弁の評価対象弁は、弁の圧力クラスやゴムダイヤモンドの材質は同様であるが、弁箱の材質がステンレス鋼または炭素鋼であり、材質によって評価結果は異なる。 (1) 耐圧機能 該当弁の圧力クラスは1.03MPa (150LB)であり、200℃、2Pdの環境条件は、設計・建設規格 別表 1-1 に示す弁の許容圧力を下回る。このため、ダイヤモンド（EP ゴム）部を除く耐圧部は強度上問題ない。</p> </div>	<div data-bbox="1646 199 1803 662" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1523 678 1937 710" data-label="Caption"> <p>図12-1 ゴムダイヤモンド弁構造概略図</p> </div> <div data-bbox="1400 750 2004 941" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="1523 957 1892 989" data-label="Caption"> <p>図12-2 ゴムダイヤモンド弁配置概略図</p> </div> <div data-bbox="1400 1029 2038 1332" data-label="Text"> <p>12.2.2 評価結果 ゴムダイヤモンド弁の評価対象弁は、弁の圧力クラスやゴムダイヤモンドの材質は同様であるが、弁箱の材質がステンレス鋼又は炭素鋼であり、材質によって評価結果は異なる。 (1) 耐圧機能 該当弁の圧力クラスは1.03MPa (150LB)であり、200℃、2Pdの環境条件は、設計・建設規格 別表 1-1 に示す弁の許容圧力を下回る。このため、ダイヤモンド（EP ゴム）部を除く耐圧部は強度上問題ない。</p> </div>	<p>【大飯、伊方】 記載表現の相違</p>

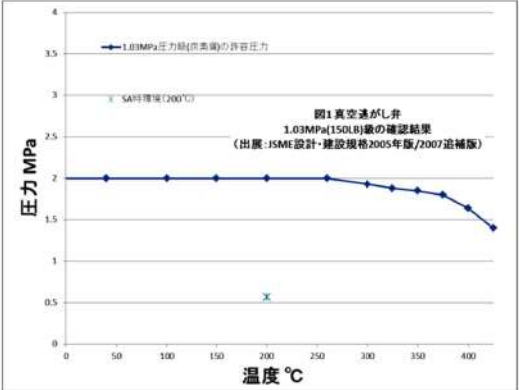
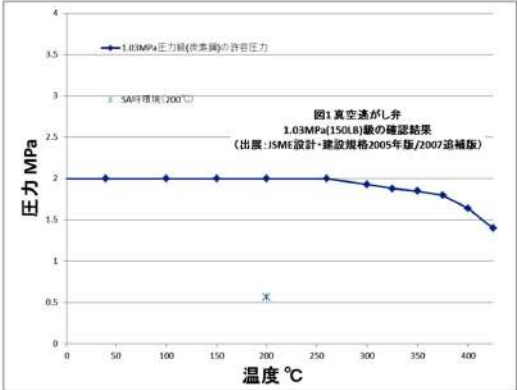
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 隔離機能</p> <p>以下の理由より、200℃、2Pdの環境条件下において、放射性物質の閉じ込め機能を有すると考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フェールクローズ弁もしくは通常運転時に閉運用弁であることから、事故後は閉弁状態になる。 ・ダイヤフラム（EPゴム）は、<input type="text"/>MPa[gage]・<input type="text"/>℃、放射線<input type="text"/>MGy照射の環境下での単体劣化試験の結果から、硬化が進むが、形状・寸法等の著しい変化は報告されていない。また、空調用パタフライ弁蒸気試験の結果から、<input type="text"/>MPa[gage]・<input type="text"/>℃、放射線<input type="text"/>MGy照射の環境下において同材質の弁シートから漏えいは認められていない。 <p>10.2.3 評価結果</p> <p>以上のことから、ゴムダイヤフラム弁について、200℃、2Pdの環境下での健全性を有すると考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>	<p>(2) 隔離機能</p> <p>以下の理由より、200℃、2Pdの環境下において、放射性物質の閉じ込め機能を有すると考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フェールクローズ弁もしくは通常運転時に閉運用弁であることから、事故後は閉弁状態になる。 ・ダイヤフラム（EPゴム）は、<input type="text"/>MPa、<input type="text"/>℃、放射線<input type="text"/>MGy照射の環境下での材料加速試験の結果から、硬化が進むが、形状・寸法等の著しい変化は報告されていない。また、空調用パタフライ弁蒸気試験の結果から、<input type="text"/>MPa、<input type="text"/>℃、放射線<input type="text"/>MGy照射の環境下において同材質の弁シートから有意な漏えいは認められていない。 ・原子炉格納容器外側に設置された原子炉格納容器隔離弁（ゴムダイヤフラム弁）は放熱等により原子炉格納容器内側より緩和された環境下にある。 <p>以上のことから、ゴムダイヤフラム弁について、200℃、2Pdの環境下で健全性を有すると考える。</p>	<p>(2) 隔離機能</p> <p>以下の理由より、200℃、2Pdの環境下において、放射性物質の閉じ込め機能を有すると考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フェールクローズ弁若しくは通常運転時に閉運用弁であることから、事故後は閉弁状態になる。 ・ダイヤフラム（EPゴム）は、1.12MPa、300℃、放射線2.8MGy照射の環境下での材料加速試験の結果から、硬化が進むが、形状・寸法等の著しい変化は報告されていない。また、空調用パタフライ弁蒸気試験の結果から、1.12MPa、300℃、放射線2.2MGy照射の環境下において同材質の弁シートから有意な漏えいは認められていない。 ・原子炉格納容器外側に設置された原子炉格納容器隔離弁（ゴムダイヤフラム弁）は放熱等により原子炉格納容器内側より緩和された環境下にある。 <p>以上のことから、ゴムダイヤフラム弁について、200℃、2Pdの環境下での健全性を有すると考える。</p>	<p>【大飯】 記載適正化 ・最終段落の文と統一した。</p> <p>【大飯】 記載充実</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>13.3 真空逃がし弁</p> <p>13.3.1 評価方針</p> <p>真空逃がし弁は、原子炉格納容器内圧力が負圧になり破損するのを防止するため、原子炉格納容器内圧力が微負圧になった段階で作動し原子炉格納容器内に空気を供給するよう設計されている。</p> <p>真空逃がし弁の評価対象弁は、同一の仕様・構造のため評価結果は全弁同様となる。</p> <p>(1) 耐圧機能 【伊方3号炉評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 弁箱の耐圧機能の評価を行う。 <p>(2) 隔離機能 【伊方3号炉評価結果及び試験結果を適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> 隔離機能（気密性保持）に影響する部位である弁体及び弁体シート材（EPゴム）について、200℃、2Pdの環境下での影響を検討する。 <p>比較のため順序入替 13.3.2(2)→13.3.1(2)</p> <p>弁体については、応力評価方法として設計・建設規格に示されている解説WB-3380の評価式（式1）を用いることとし、許容応力値には、材料表面が降伏しても内部が弾性状態であれば崩壊せず表面降伏の1.5倍のモーメントで全断面降伏するという一般的知見（解説PVA-3100-4）及び本弁はクラス2弁であるということから、1.5Sを用いる。</p> $\sigma_D = \frac{3(3+v)Pa^2}{8h^2} \quad (\text{式1})$   <p>図13-3 真空逃がし弁構造・配置概略図</p>	<p>12.3 真空逃がし弁</p> <p>12.3.1 評価方針</p> <p>真空逃がし弁は、原子炉格納容器内圧力が負圧になり破損するのを防止するため、原子炉格納容器内圧力が微負圧になった段階で作動し原子炉格納容器内に空気を供給するよう設計されている。一方、事故時に放射物質の漏えいを防止するため、真空逃がし弁の外側に原子炉格納容器隔離弁（バタフライ弁）を設置している。</p> <p>真空逃がし弁の評価対象弁は2台あるが、2台とも同一の仕様・構造のため評価結果は2台とも同様となる。</p> <p>(1) 耐圧機能 【泊発電所3号炉評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 弁箱の耐圧機能の評価を行う。 <p>(2) 隔離機能 【泊発電所3号炉評価結果及び試験結果を適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> 隔離機能（気密性保持）に影響する部位である弁体及び弁体シート材（EPゴム）について200℃、2Pdの環境下での影響を検討する。 <p>弁体については、応力評価方法として設計・建設規格に示されている解説VVB-3380の評価式（式1）を用いることとし、許容応力値には、材料表面が降伏しても内部が弾性状態であれば崩壊せず表面降伏の1.5倍のモーメントで全断面降伏するという一般的知見（解説PVA-3100-4）及び本弁はクラス2弁であるということから、1.5Sを用いる。</p> $\sigma_D = \frac{3(3+v)Pa^2}{8h^2} \quad (\text{式1})$   <p>図12-3 真空逃がし弁構造・配置概略図</p>	<p>【伊方】 記載充実</p> <p>【伊方】 記載充実</p>

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>13.3.2 評価結果</p> <p>(1) 耐圧機能</p> <p>真空逃がし弁弁箱の圧力クラスは1.03MPa（150LB）であり、200℃、2Pdの環境条件は、設計・建設規格 別表 1-1 に示す弁の許容圧力を下回る。このため、弁本体の耐圧部は、強度上問題ない。</p>  <p>(2) 隔離機能</p> <p>隔離機能を有する部分としては、金属製の弁体及びゴム製の弁体シート部がある。</p> <p>比較のため順序入替 13.3.2(2)内</p> <p>また、弁体シート部の材質はEPゴム製であり、1.12MPa、150°C、放射線 2.8MGy 照射の条件においても硬化が進むが、形状・寸法等の著しい変化は報告されていない。また、空調用パタフライ弁蒸気試験の結果から、1.12MPa、150°C、放射線 2.8MGy 照射の環境下において同材質の弁シートから有意な漏えいは認められていない。</p> <p>その結果、200℃において約 0.61MPa の耐圧強度があり、評価圧力 2Pd (0.566MPa) を上回る。したがって、弁体は200℃、2Pdの環境下において強度上問題はない。</p>	<p>12.3.2 評価結果</p> <p>(1) 耐圧機能</p> <p>真空逃がし弁弁箱の圧力クラスは1.03MPa（150LB）であり、200℃、2Pdの環境条件は、設計・建設規格 別表 1-1 に示す弁の許容圧力を下回る。このため、弁本体の耐圧部は、強度上問題ない。</p>  <p>(2) 隔離機能</p> <p>以下の理由により、200℃、2Pdの環境条件下において、放射性物質の閉じ込め機能を有すると考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通常運転時に閉運用弁であることから、事故後は閉弁状態になる。 ・隔離機能を有する部分としては、金属製の弁体及びゴム製の弁体シート部がある。 ・また、弁体シート部の材質はEPゴム製であり、一般的に耐熱性は 150°C 程度であり、1.12MPa、300°C、放射線 2.8MGy 照射の条件においても硬化が進むが、形状・寸法等の著しい変化は報告されていない。また、空調用パタフライ弁蒸気試験の結果から、1.12MPa、300°C、放射線 2.2MGy 照射の環境下において同材質の弁シートから有意な漏えいは認められていない。 <p>その結果、200℃において約 0.61MPa の耐圧強度があり、限界圧力 2Pd (0.566MPa) を上回る。したがって、弁体は200℃、2Pdの環境下において強度上問題はない。</p>	<p>【伊方】 記載充実</p> <p>【伊方】 記載充実</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

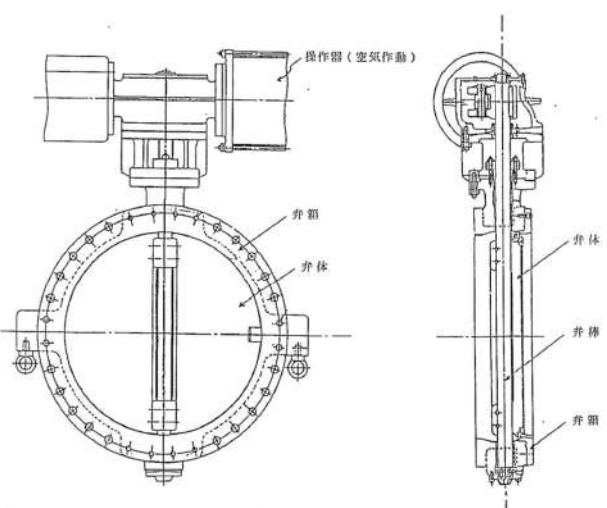
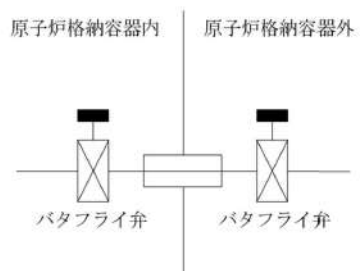
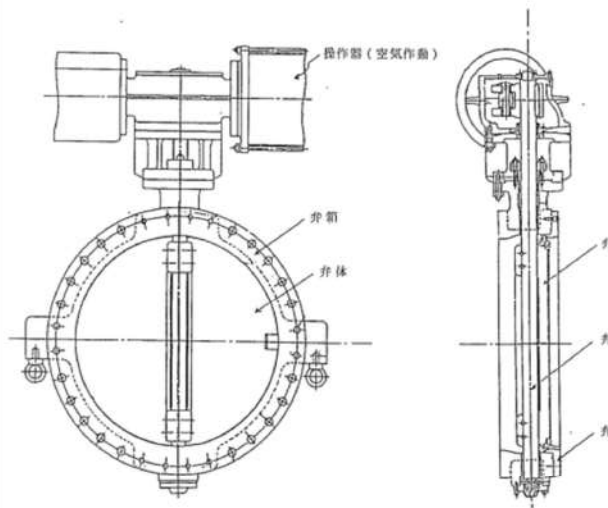
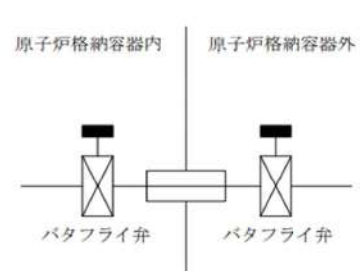
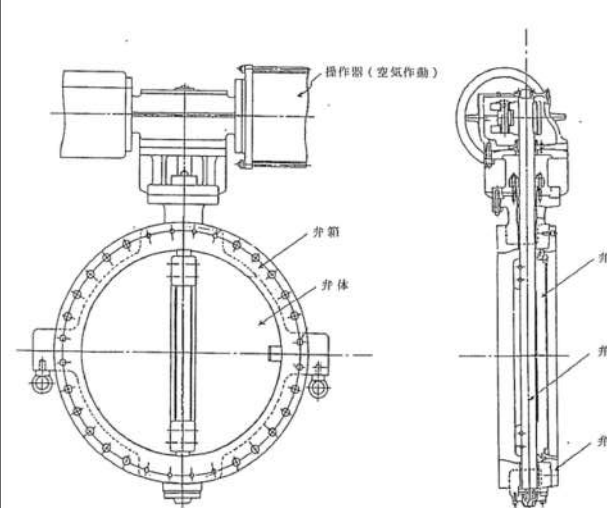
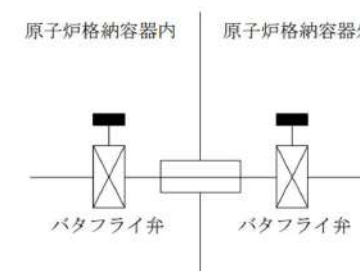
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																						
	<table border="1" data-bbox="732 159 1384 446"> <thead> <tr> <th colspan="3">諸元</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>記号</th> <th>記号説明</th> <th>数値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>σ_b</td> <td>弁体に発生する1次応力 (MPa)</td> <td>190</td> <td>弁体材料 の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>弁座内半径 (mm)</td> <td> </td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>弁体の厚さ (mm)</td> <td> </td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>ポアソン比</td> <td>0.3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>P (P_{cr})</td> <td>最高使用圧力 (MPa) (弁体許容圧力とする)</td> <td>0.61</td> <td>式1より算出</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="732 454 1384 502">注：設計・建設規格 解説 PVA-3100 応力分類の(3)、解説図 PVA-3100-4 に基づき、許容値を設定した。</p> <p data-bbox="732 694 1384 750">さらに、真空逃がし弁の外側には原子炉格納容器隔離弁としてパタフライ弁（メタルシート）を設置している。</p> <p data-bbox="732 790 1384 853">以上のことから、真空逃がし弁について、200℃、2Pd の環境下で健全性を有すると考える。</p>	諸元			備考	記号	記号説明	数値	σ_b	弁体に発生する1次応力 (MPa)	190	弁体材料 の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)	a	弁座内半径 (mm)	 	-	h	弁体の厚さ (mm)	 	-	v	ポアソン比	0.3	-	P (P _{cr})	最高使用圧力 (MPa) (弁体許容圧力とする)	0.61	式1より算出	<table border="1" data-bbox="1384 159 2038 446"> <thead> <tr> <th colspan="3">諸元</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>記号</th> <th>記号説明</th> <th>数値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>σ_b</td> <td>弁体に発生する1次応力 (MPa)</td> <td>190</td> <td>弁体材料 の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>弁座内半径 (mm)</td> <td> </td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>弁体の厚さ (mm)</td> <td> </td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>ポアソン比</td> <td>0.3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>P (P_{cr})</td> <td>最高使用圧力 (MPa) (弁体限界の圧力とする)</td> <td>0.61</td> <td>式1より算出</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1384 454 2038 502">注：設計・建設規格 解説 PVA-3100 応力分類の(3)、解説図 PVA-3100-4 に基づき、許容値を設定した。</p> <p data-bbox="1384 694 2038 750">さらに、真空逃がし弁の外側には原子炉格納容器隔離弁としてパタフライ弁を設置している。</p> <p data-bbox="1384 790 2038 853">以上のことから、真空逃がし弁について、200℃、2Pd の環境下で健全性を有すると考える。</p> <p data-bbox="1635 893 2038 917"> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	諸元			備考	記号	記号説明	数値	σ_b	弁体に発生する1次応力 (MPa)	190	弁体材料 の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)	a	弁座内半径 (mm)	 	-	h	弁体の厚さ (mm)	 	-	v	ポアソン比	0.3	-	P (P _{cr})	最高使用圧力 (MPa) (弁体限界の圧力とする)	0.61	式1より算出	<p data-bbox="2038 694 2150 813">【伊方】 設備の相違 ・泊はソフトシートである。</p>
諸元			備考																																																						
記号	記号説明	数値																																																							
σ_b	弁体に発生する1次応力 (MPa)	190	弁体材料 の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)																																																						
a	弁座内半径 (mm)	 	-																																																						
h	弁体の厚さ (mm)	 	-																																																						
v	ポアソン比	0.3	-																																																						
P (P _{cr})	最高使用圧力 (MPa) (弁体許容圧力とする)	0.61	式1より算出																																																						
諸元			備考																																																						
記号	記号説明	数値																																																							
σ_b	弁体に発生する1次応力 (MPa)	190	弁体材料 の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)																																																						
a	弁座内半径 (mm)	 	-																																																						
h	弁体の厚さ (mm)	 	-																																																						
v	ポアソン比	0.3	-																																																						
P (P _{cr})	最高使用圧力 (MPa) (弁体限界の圧力とする)	0.61	式1より算出																																																						

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>10.3 空調用バタフライ弁</p> <p>10.3.1 評価方針</p> <p>空調用バタフライ弁の供試体（24B）を用いて、蒸気加熱漏えい試験を実施し、高温・高圧条件下での漏えいの有無、漏えいがある場合はその漏えい量を確認する。</p>  <p>第10-3図 空調用バタフライ弁構造概略図</p>  <p>第10-4図 空調用バタフライ弁配置概略図</p>	<p>13.4 空調用バタフライ弁</p> <p>13.3.1 評価方針 【試験結果を適用】</p> <p>空調用バタフライ弁の供試体（24B）を用いて、蒸気加熱漏えい試験を実施し、高温・高圧条件下での漏えいの有無、漏えいがある場合はその漏えい量を確認する。</p>  <p>図13-4 空調用バタフライ弁構造概略図</p>  <p>図13-5 空調用バタフライ弁配置概略図</p>	<p>12.4 空調用バタフライ弁</p> <p>12.4.1 評価方針 【試験結果を適用】</p> <p>空調用バタフライ弁の供試体（24B）を用いて、蒸気加熱漏えい試験を実施し、高温・高圧条件下での漏えいの有無、漏えいがある場合はその漏えい量を確認する。</p>  <p>図12-4 空調用バタフライ弁構造概略図</p>  <p>図12-5 空調用バタフライ弁配置概略図</p>	<p>【大飯】 記載充実</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																	
<p>10.3.2 評価</p> <p>試験条件及び試験結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="159 229 651 325"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>試験圧力</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> <tr> <td>積算放射線量</td> </tr> </table> <p>上記のとおり蒸気加熱漏えい試験を実施した結果、高温・高圧条件下においてシール健全性に問題のないこと（漏えい無し）を確認した。</p> <p>10.3.3 評価結果</p> <p>以上のことから、空調用パタフライ弁について、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能は維持され则认为。</p> <div data-bbox="342 592 725 612" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>	試験条件	試験圧力		試験温度	積算放射線量	<p>13.3.2 評価結果</p> <p>試験条件及び試験結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="819 229 1299 325"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>試験圧力</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> <tr> <td>集積放射線量</td> </tr> </table> <p>上記のとおり蒸気加熱漏えい試験を実施した結果、高温・高圧条件下においてシール健全性に問題のないこと（漏えい無し）を確認した。</p> <p>以上のことから、空調用パタフライ弁について、200℃、2Pdの環境下での健全性を有する则认为。</p>	試験条件	試験圧力		試験温度	集積放射線量	<p>12.4.2 評価結果</p> <p>試験条件及び試験結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1458 229 1966 325"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>試験圧力</td> <td>1.12MPa</td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> <td>300℃</td> </tr> <tr> <td>照射量</td> <td>2.2MGy</td> </tr> </table> <p>上記のとおり蒸気加熱漏えい試験を実施した結果、高温・高圧条件下においてシール健全性に問題のないこと（漏えい無し）を確認した。</p> <p>以上のことから、空調用パタフライ弁について、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能は維持され则认为。</p>	試験条件	試験圧力	1.12MPa	試験温度	300℃	照射量	2.2MGy	<p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>
試験条件		試験圧力																		
		試験温度																		
	積算放射線量																			
試験条件	試験圧力																			
	試験温度																			
	集積放射線量																			
試験条件	試験圧力	1.12MPa																		
	試験温度	300℃																		
	照射量	2.2MGy																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>比較のため抜粋 女川2号炉 8. 原子炉格納容器隔離弁 別紙8-1 別紙8-1</p> <p>原子炉格納容器隔離弁の評価対象の抽出フロー</p> <p>原子炉格納容器隔離弁の評価対象の抽出フローを第8-1-1図に示す。</p> <p>第8-1-1図 原子炉格納容器隔離弁の評価対象抽出フロー</p>	<p>原子炉格納容器隔離弁の評価対象の抽出フロー</p> <p>原子炉格納容器隔離弁の評価対象の抽出フローを図添付12-1-1に示す。</p> <p>図添付12-1-1 原子炉格納容器隔離弁の評価対象抽出フロー</p>	<p>添付12-1-1【大飯、伊方】 記載充実 ・BWRの審査実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>参考資料</p> <p>1. 原子炉格納容器 評価温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>2. 原子炉格納容器 評価温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>3. 有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度及び原子炉格納容器圧力の環境条件下における原子炉格納容器漏えい率について</p> <p>4. 原子炉格納容器貫通部のFP沈着による影響について</p>	<p>参考資料</p> <p>1. 原子炉格納容器 評価温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>2. 原子炉格納容器 評価温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>3. 有効性評価における原子炉格納容器温度及び原子炉格納容器圧力の環境条件下における原子炉格納容器漏えい率について</p> <p>4. 原子炉格納容器貫通部のFP沈着による影響について</p>	<p>補足1 原子炉格納容器貫通部リスト</p> <p>補足2 各部位の閉じ込め機能の裕度について</p> <p>補足3 原子炉格納容器本体の解析評価範囲について</p> <p>補足4 フランジ部の永久変形について</p> <p>補足5 ドライウェル主フランジ等の開口量評価の妥当性について</p> <p>補足6 経年劣化を考慮したシール機能について</p> <p>補足7 改良EPDM製シール材の試験について</p> <p>補足8 200℃、2Pdの適用可能時間を過ぎてから用いる限界温度・圧力について</p> <p>補足9 フランジ開口に対するシール材の復元特性について</p> <p>補足10 実機フランジを模擬した小型試験結果の適用について</p> <p>補足11 改良EPDM製ガスケット及び各フランジ部の製作公差を考慮した開口量評価について</p> <p>補足12 原子炉格納容器の耐震性について</p>	<p>参考資料</p> <p>1. 原子炉格納容器 限界温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>2. 原子炉格納容器 限界温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>3. 有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度及び原子炉格納容器圧力の環境条件下における原子炉格納容器漏えい率について</p> <p>4. 原子炉格納容器貫通部のFP沈着による影響について</p> <p>5. 原子炉格納容器貫通部リスト</p> <p>6. 各部位の閉じ込め機能の裕度について</p> <p>7. 原子炉格納容器本体の解析評価範囲について</p> <p>8. フランジ部の永久変形について</p> <p>9. 機器搬入口の開口量評価の妥当性について</p> <p>10. 経年劣化を考慮したシール機能について</p> <p>11. 200℃、2Pdの適用可能時間を過ぎてから用いる限界温度・圧力について</p> <p>12. 実機フランジを模擬した小型試験結果の適用について</p> <p>13. シリコンゴムガスケット及び各フランジ部の製作公差を考慮した開口量評価について</p> <p>14. 原子炉格納容器の耐震性について</p>	<p>相違理由</p> <p>設備の相違 ・改良EPDM製シール材を採用していない。</p> <p>記載箇所の相違 ・フランジ面間の開口量が増えた場合、シール材が開口量の変化に追従することで漏えいを防ぐ。シール材の復元特性は、実機を模擬したフランジ間可変試験にて、漏えいが発生しないと確認した開口量（シール材が開口量の変化に追従できている状態）より確認している。（比較表p11, 42/144）</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>補足 13 重大事故等時のサプレッションチェンバにおける水力学的動荷重の影響について</p> <p>補足 14 原子炉格納容器の機能喪失の検出の考え方について</p> <p>補足 15 移動式炉心内計装系爆発弁の構造について</p> <p>補足 16 配管貫通部の代表性について</p> <p>補足 17 2倍勾配法について</p> <p>補足 18 黒鉛製シール材について</p> <p>補足 19 原子炉格納容器全体漏えい率検査における漏えいについて</p> <p>補足 20 移動式炉心内計装系電磁弁への改良シール部材の適用について</p> <p>補足 21 化学薬品や核分裂生成物のシール機能への影響について</p> <p>補足 22 原子炉格納容器の評価温度・圧力負荷後の耐震性について</p> <p>補足 23 原子炉格納容器本体の形状不連続部における応力評価について</p> <p>補足 24 実機における逃がし安全弁搬出入口のシール部の漏えい評価について</p> <p>補足 25 原子炉格納容器バウンダリにおけるシール材の変更について</p> <p>補足 26 原子炉格納容器の閉じ込め機能に関する漏えい・破損圧力-温度線図</p>	<p>15. 原子炉格納容器の機能喪失の検出の考え方について</p> <p>16. 黒鉛製シール材について</p> <p>17. 原子炉格納容器全体漏えい率検査における漏えいについて</p> <p>18. 化学薬品や核分裂生成物のシール機能への影響について</p> <p>19. 原子炉格納容器本体の形状不連続部における応力評価について</p> <p>20. 原子炉格納容器バウンダリにおけるシール材の変更について</p> <p>21. 原子炉格納容器の閉じ込め機能に関する漏えい・破損圧力-温度線図</p>	<p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該設備なし。 <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該設備なし <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・添付4-1「貫通配管の評価部位の代表性について」にて、支持構造物配置影響等、同様の内容を記載している。 <p>評価方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器本体の有限要素解析では、2倍勾配法を適用していない。 <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該設備なし <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・参考資料2「原子炉格納容器限界温度・圧力負荷後の耐震性」にて、同様の内容を記載している。 <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該設備なし

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

<p>大飯発電所3 / 4号炉</p> <p>参考資料-1</p> <p>原子炉格納容器 評価温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>原子炉格納容器評価温度・圧力（200℃、2Pd）時の評価対象部位における放射性物質の閉じ込め機能の健全性が、経年劣化により低下していないことを確認し、今回の評価温度・圧力に関する評価結果に影響しないことを確認する。なお、考慮する経年劣化事象については、先行プラントにおける高経年化技術評価書を参考に検討する。</p> <p>○原子炉格納容器本体については、内圧に抵抗するためのテンダンの緊張力について、保全計画にもとづき、計画的に緊張力確認検査等を実施し、設計上テンダんに期待される機能の維持を確認していることから、有意な劣化はないと考えられる。また、コンクリート部の中性化等による鉄筋の腐食防止、及びライナ部の腐食防止のため、塗装で保護している。</p> <p>なお、原子炉格納容器本体に対して、日本電気協会電気技術規程「原子炉格納容器の漏えい率試験規程（JEAC4203）」（以下「JEAC4203」という。）に基づく、全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに原子炉格納容器の健全性に異常は認められていない。</p> <p>○原子炉格納容器本体以外の評価部位について、先行プラント評価結果に基づき考慮する経年劣化事象は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ステンレス鋼配管について外面の応力腐食割れが考えられるが、原子炉格納容器内に設置されているため、配管外面に大気中の塩化物が付着する可能性は小さいと考える。原子炉格納容器内へ外気が直接流入する可能性のある扉等の付近に設置されている配管について、塩分付着量測定を実施し、海塩粒子の付着が懸念される箇所には、塗装、防水措置（保温）を施し、応力腐食割れに対して問題のないことを確認している。 <p>また、定期的目視により塗装及び防水措置（保温）の健全性確認を実施していることから、有意な劣化はないと考えられる。</p>	<p>伊方発電所3号炉</p> <p>参考資料-1</p> <p>原子炉格納容器 評価温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>原子炉格納容器評価温度・圧力（200℃、2Pd）の評価対象部位における放射性物質の閉じ込め機能の健全性が、経年劣化により低下していないことを確認し、今回の評価温度・圧力に関する評価結果に影響しないことを確認する。なお、考慮する経年劣化事象については、先行プラントにおける高経年化技術評価書を参考に検討する。</p> <p>原子炉格納容器本体については、鋼板表面に防食塗装を施すとともに、保全計画に基づく外観点検において表面の腐食、塗膜等の異常があれば、適切な肉厚管理のもと、補修塗装を実施している。また、保全計画に基づき、計画的に肉厚測定を実施していることから、これまでに有意な劣化は認められていない。</p> <p>また、原子炉格納容器本体に対して、日本電気協会電気技術規程「原子炉格納容器の漏えい率試験規程（JEAC4203）」（以下「JEAC4203」という。）に基づく、全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに原子炉格納容器の健全性に異常は認められていない。</p> <p>原子炉格納容器本体以外の評価部位について、先行プラント評価結果に基づき考慮する経年劣化事象及び確認結果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ステンレス鋼配管について外面の応力腐食割れが考えられるが、社内規則に基づき計画的な塩化物付着量測定を実施し、基準を満足しない場合は、純水拭きを実施することにより、塩化物付着量を応力腐食割れ発生のしきい値未満に管理していることから、これまでに有意な劣化は認められていない。 	<p>泊発電所3号炉</p> <p>参考資料-1</p> <p>原子炉格納容器 限界温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>原子炉格納容器限界温度・圧力（200℃、2Pd）時の評価対象部位における放射性物質の閉じ込め機能の健全性が、経年劣化により低下していないことを確認し、今回の限界温度・圧力に関する評価結果に影響しないことを確認する。なお、考慮する経年劣化事象については、先行プラントにおける高経年化技術評価書を参考に検討する。</p> <p>原子炉格納容器本体については、鋼板表面に防食塗装を施すとともに、保全計画に基づく外観点検において表面の腐食、塗膜等の異常があれば、適切な肉厚管理のもと、補修塗装を実施することとしている。また、保全計画に基づき必要に応じて肉厚測定を実施しており、これまでに有意な劣化は認められていない。</p> <p>また、原子炉格納容器本体に対して、日本電気協会電気技術規程「原子炉格納容器の漏えい率試験規程（JEAC4203）」（以下「JEAC4203」という。）に基づく、全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに原子炉格納容器の健全性に異常は認められていない。</p> <p>原子炉格納容器本体以外の評価部位について、先行プラント評価結果に基づき考慮する経年劣化事象は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ステンレス鋼配管について外面の応力腐食割れが考えられるが、塩分付着量測定を実施し、海塩粒子の付着が懸念される箇所には、塗装、防水措置（保温）を施し、応力腐食割れに対して問題のないことを確認している。 <p>また、定期的目視により塗装及び防錆措置（保温）の健全性確認を実施していることから、有意な劣化はないと考えられる。</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・泊の原子炉格納容器本体は、鋼板からなる構造であり、保守管理方法が異なる。</p> <p>【伊方】 運用の相違 ・泊では、外観点検により塗膜の健全性を確認し、鋼板腐食は生じないことを担保している点で同等である。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違</p>
---	---	---	--

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・原子炉格納容器隔離弁については、保全計画にもとづく、計画的な分解点検、目視・表面検査を実施しており、これまでに弁の健全性に異常は認められていない。</p> <p>・電線貫通部（モジュラー型）についてはエポキシ樹脂及びOリングでバウンダリを維持する構造であり、経年劣化事象としてエポキシ樹脂及びOリングの劣化が考えられる。これらの部位の経年劣化については、長期健全性試験により、健全性を確認した。（添付1）</p> <p>・機器搬入口等に使用しているガスケット等については、保全計画にもとづき定期的に取替を実施している。</p> <p>・なお、各部に対して、JEAC4203に基づく局部漏えい率検査（2回/3定検）及び全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに放射性物質の閉じ込め機能の健全性に異常は認められていない。</p> <p>以上のことから、経年劣化による原子炉格納容器の評価温度・圧力への影響は無いと考える。</p>	<p>・原子炉格納容器隔離弁については、保全計画に基づく、計画的な分解点検、目視・表面検査を実施しており、これまでに弁の健全性に異常は認められていない。</p> <p>・電線貫通部については、先行プラントと型式が異なりエポキシ樹脂及びOリングでバウンダリを維持する構造であり、経年劣化事象としてエポキシ樹脂及びOリングの劣化が考えられる。これらの部位の経年劣化については、長期健全性試験により、健全性を確認している。（添付1）</p> <p>・機器搬入口等に使用しているガスケット等については、保全計画に基づき定期的に取替を実施していることから、経年劣化事象はない。</p> <p>・各部に対して、JEAC4203に基づく局部漏えい率検査（2回/3定検）及び全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに原子炉格納容器の健全性に異常は認められていない。</p> <p>以上のことから、経年劣化による原子炉格納容器の評価温度・圧力への影響はないと考える。</p>	<p>・原子炉格納容器隔離弁については、保全計画に基づく、計画的な分解点検、目視・表面検査を実施しており、これまでに弁の健全性に異常は認められていない。</p> <p>・電線貫通部（モジュラー型）についてはエポキシ樹脂及びOリングでバウンダリを維持する構造であり、経年劣化事象としてエポキシ樹脂及びOリングの劣化が考えられる。これらの部位の経年劣化については、長期健全性試験により、健全性を確認した（添付1）。</p> <p>・機器搬入口等に使用しているガスケット等については、保全計画に基づき定期的に取替を実施している。</p> <p>・なお、各部に対して、JEAC4203に基づく局部漏えい率検査（2回/3定検）及び全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに放射性物質の閉じ込め機能の健全性に異常は認められていない。</p> <p>以上のことから、経年劣化による原子炉格納容器の限界温度・圧力への影響は無いと考える。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																														
<p style="text-align: right;">添付1</p> <p>電線貫通部（エポキシ樹脂及びOリング）の経年劣化に対する長期健全性評価</p> <p>1. 概要 大飯発電所3, 4号炉に設置のモジュール型電線貫通部の長期健全性試験を実施しており、この結果に基づき長期間の経年劣化を考慮した健全性評価を行う。</p> <p>2. 試験条件 2.1 評価項目 エポキシ樹脂及びOリングは有機物であり、熱及び放射線により経年劣化が進行するため、経年劣化に対する評価が必要である。 2.2 熱劣化期間算出 エポキシ樹脂及びOリングの加速熱劣化試験を実施するため、以下のアレニウスの式を用いることで、加速熱劣化の条件を設定する。</p> $\text{加速倍率算出 } a = \exp\left[\frac{-E}{R}\left(\frac{1}{(273+T_{exam})} - \frac{1}{(273+T_{real})}\right)\right]$ $\text{熱劣化期間 } T_{acc} = \frac{Z \times 365}{a}$ <p>加速熱劣化の条件はエポキシ樹脂とOリングを包絡した <input type="text"/> °C-<input type="text"/> °C 日で設定する。</p> <p style="text-align: center;">表1 各パラメータ</p> <table border="1" data-bbox="100 1053 705 1284"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>エポキシ樹脂</th> <th>Oリング</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>加速倍率</td><td>a</td><td>倍</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>気体定数</td><td>R</td><td>kcal/mol・K</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>実機温度</td><td>T_{real}</td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>試験温度</td><td>T_{exam}</td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>部材の活性化エネルギー*</td><td>E</td><td>kcal/mol</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>評価年数</td><td>Z</td><td>years</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>熱劣化期間</td><td>T_{acc}</td><td>Days</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>※メーカ値であり、複数の試験温度で部材の機能が維持される期間をプロットし、直線の傾きから活性化エネルギーを算出</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	項目	記号	単位	数値		エポキシ樹脂	Oリング	加速倍率	a	倍			気体定数	R	kcal/mol・K			実機温度	T _{real}	°C			試験温度	T _{exam}	°C			部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol			評価年数	Z	years			熱劣化期間	T _{acc}	Days			<p style="text-align: right;">添付1</p> <p>電線貫通部（エポキシ樹脂及びOリング）の経年劣化に対する長期健全性評価</p> <p>1. 概要 伊方3号炉に設置されているモジュール型電線貫通部の長期健全性試験を実施しており、この結果に基づき長期間の経年劣化を考慮した健全性評価を実施する。</p> <p>2. 試験条件 2.1 評価項目 エポキシ樹脂及びOリングは有機物であり、熱及び放射線により経年劣化が進行するため、経年劣化に対する評価が必要である。 2.2 熱劣化期間算出 エポキシ樹脂の加速熱劣化試験を実施するため、以下のアレニウスの式を用いることで、加速熱劣化の条件を設定する。</p> $\text{加速倍率算出 } a = \exp\left[\frac{-E}{R}\left(\frac{1}{(273+T_{exam})} - \frac{1}{(273+T_{real})}\right)\right]$ $\text{熱劣化期間 } T_{acc} = \frac{Z \times 365}{a}$ <p>加速熱劣化の条件はエポキシ樹脂とOリングを包絡した <input type="text"/> °C-<input type="text"/> °C 日で設定する。</p> <p style="text-align: center;">表1 各パラメータ</p> <table border="1" data-bbox="750 1053 1355 1284"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>エポキシ樹脂</th> <th>Oリング</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>加速倍率</td><td>a</td><td>倍</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>気体定数</td><td>R</td><td>kcal/mol・K</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>実機温度</td><td>T_{real}</td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>試験温度</td><td>T_{exam}</td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>部材の活性化エネルギー*</td><td>E</td><td>kcal/mol</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>評価年数</td><td>Z</td><td>years</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>熱劣化期間</td><td>T_{acc}</td><td>Days</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>※：メーカ値であり、複数の試験温度で部材の機能が維持される期間をプロットし、直線の傾きから活性化エネルギーを算出</p>	項目	記号	単位	数値		エポキシ樹脂	Oリング	加速倍率	a	倍			気体定数	R	kcal/mol・K			実機温度	T _{real}	°C			試験温度	T _{exam}	°C			部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol			評価年数	Z	years			熱劣化期間	T _{acc}	Days			<p style="text-align: right;">添付1</p> <p>電線貫通部（エポキシ樹脂及びOリング）の経年劣化に対する長期健全性評価</p> <p>1. 概要 泊発電所3号炉に設置のモジュール型電線貫通部の長期健全性試験を実施しており、この結果に基づき長期間の経年劣化を考慮した健全性評価を行う。</p> <p>2. 試験条件 2.1 評価項目 エポキシ樹脂及びOリングは有機物であり、熱及び放射線により経年劣化が進行するため、経年劣化に対する評価が必要である。 2.2 熱劣化期間算出 エポキシ樹脂及びOリングの加速熱劣化試験を実施するため、以下のアレニウスの式を用いることで、加速熱劣化の条件を設定する。</p> $\text{加速倍率算出 } a = \exp\left[\frac{-E}{R}\left(\frac{1}{(273+T_{exam})} - \frac{1}{(273+T_{real})}\right)\right]$ $\text{熱劣化期間 } T_{acc} = \frac{Z \times 365}{a}$ <p>加速熱劣化の条件はエポキシ樹脂とOリングを包絡した <input type="text"/> °C-<input type="text"/> °C 日で設定する。</p> <p style="text-align: center;">表1 各パラメータ</p> <table border="1" data-bbox="1400 1053 2004 1284"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>エポキシ樹脂</th> <th>Oリング</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>加速倍率</td><td>a</td><td>倍</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>気体定数</td><td>R</td><td>kcal/mol・K</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>実機温度</td><td>T_{real}</td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>試験温度</td><td>T_{exam}</td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>部材の活性化エネルギー*</td><td>E</td><td>kcal/mol</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>評価年数</td><td>Z</td><td>years</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>熱劣化期間</td><td>T_{acc}</td><td>Days</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>※メーカ値であり、複数の試験温度で部材の機能が維持される期間をプロットし、直線の傾きから活性化エネルギーを算出</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	項目	記号	単位	数値		エポキシ樹脂	Oリング	加速倍率	a	倍			気体定数	R	kcal/mol・K			実機温度	T _{real}	°C			試験温度	T _{exam}	°C			部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol			評価年数	Z	years			熱劣化期間	T _{acc}	Days			<p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>
項目				記号	単位	数値																																																																																																																											
	エポキシ樹脂	Oリング																																																																																																																															
加速倍率	a	倍																																																																																																																															
気体定数	R	kcal/mol・K																																																																																																																															
実機温度	T _{real}	°C																																																																																																																															
試験温度	T _{exam}	°C																																																																																																																															
部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol																																																																																																																															
評価年数	Z	years																																																																																																																															
熱劣化期間	T _{acc}	Days																																																																																																																															
項目	記号	単位	数値																																																																																																																														
			エポキシ樹脂	Oリング																																																																																																																													
加速倍率	a	倍																																																																																																																															
気体定数	R	kcal/mol・K																																																																																																																															
実機温度	T _{real}	°C																																																																																																																															
試験温度	T _{exam}	°C																																																																																																																															
部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol																																																																																																																															
評価年数	Z	years																																																																																																																															
熱劣化期間	T _{acc}	Days																																																																																																																															
項目	記号	単位	数値																																																																																																																														
			エポキシ樹脂	Oリング																																																																																																																													
加速倍率	a	倍																																																																																																																															
気体定数	R	kcal/mol・K																																																																																																																															
実機温度	T _{real}	°C																																																																																																																															
試験温度	T _{exam}	°C																																																																																																																															
部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol																																																																																																																															
評価年数	Z	years																																																																																																																															
熱劣化期間	T _{acc}	Days																																																																																																																															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
<p>2.3 長期健全性評価</p> <p>長期健全性試験条件を表2に示す。</p> <p>表2 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="89 239 705 606"> <thead> <tr> <th>試験条件*</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>加速熱劣化 \square℃ × \square日間</td> <td>試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（約\square℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材：\square℃-\square日、0リング：\square℃-\square日）を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>放射線照射 \squareGy(平常時) \squareGy(事故時)</td> <td>大飯発電所3、4号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>事故時 雰囲気暴露 温度 Max \square℃ 圧力 Max \squareMPa 時間 \square日間</td> <td>大飯発電所3、4号炉の設計想定事故時の最高温度（約144℃）、最高圧力（約0.39MPa）を包絡している。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 出典：電力共同委託「モジュラー型電気ベネトレーションの長期健全性評価（H21年2月）」</p>	試験条件*	説明	加速熱劣化 \square ℃ × \square 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（約 \square ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： \square ℃- \square 日、0リング： \square ℃- \square 日）を包絡している。	放射線照射 \square Gy(平常時) \square Gy(事故時)	大飯発電所3、4号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。	事故時 雰囲気暴露 温度 Max \square ℃ 圧力 Max \square MPa 時間 \square 日間	大飯発電所3、4号炉の設計想定事故時の最高温度（約144℃）、最高圧力（約0.39MPa）を包絡している。	<p>2.3 長期健全性評価</p> <p>長期健全性試験条件を表2に示す。</p> <p>表2 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="739 239 1355 606"> <thead> <tr> <th>試験条件*</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>加速熱劣化 \square℃ × \square日間</td> <td>試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（\square℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材：\square℃-\square日、0リング：\square℃-\square日）を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>放射線照射 \squareGy(平常時) \squareGy(事故時)</td> <td>伊方3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>事故時 雰囲気暴露 温度 Max \square℃ 圧力 Max \squareMPa 時間 \square日間</td> <td>伊方3号炉の設計想定事故時の最高温度（約120℃）、最高圧力（約0.214MPa）を包絡している。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：電力共同委託「モジュラー型電気ベネトレーションの長期健全性評価（平成21年2月）」</p>	試験条件*	説明	加速熱劣化 \square ℃ × \square 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（ \square ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： \square ℃- \square 日、0リング： \square ℃- \square 日）を包絡している。	放射線照射 \square Gy(平常時) \square Gy(事故時)	伊方3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。	事故時 雰囲気暴露 温度 Max \square ℃ 圧力 Max \square MPa 時間 \square 日間	伊方3号炉の設計想定事故時の最高温度（約120℃）、最高圧力（約0.214MPa）を包絡している。	<p>2.3 長期健全性評価</p> <p>長期健全性試験条件を表2に示す。</p> <p>表2 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="1388 239 2004 606"> <thead> <tr> <th>試験条件*</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>加速熱劣化 \square℃ × \square日間</td> <td>試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（\square℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材：\square℃-\square日、0リング：\square℃-\square日）を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>放射線照射 \squareGy(平常時) \squareGy(事故時)</td> <td>泊発電所3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>事故時 雰囲気暴露 温度 Max \square℃ 圧力 Max \squareMPa 時間 \square日間</td> <td>泊発電所3号炉の設計想定事故時の最高温度（約124℃）、最高圧力（約0.241MPa）を包絡している。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 出典：電力共同委託「モジュラー型電気ベネトレーションの長期健全性評価（H21年2月）」</p>	試験条件*	説明	加速熱劣化 \square ℃ × \square 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（ \square ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： \square ℃- \square 日、0リング： \square ℃- \square 日）を包絡している。	放射線照射 \square Gy(平常時) \square Gy(事故時)	泊発電所3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。	事故時 雰囲気暴露 温度 Max \square ℃ 圧力 Max \square MPa 時間 \square 日間	泊発電所3号炉の設計想定事故時の最高温度（約124℃）、最高圧力（約0.241MPa）を包絡している。	
試験条件*	説明																										
加速熱劣化 \square ℃ × \square 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（約 \square ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： \square ℃- \square 日、0リング： \square ℃- \square 日）を包絡している。																										
放射線照射 \square Gy(平常時) \square Gy(事故時)	大飯発電所3、4号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。																										
事故時 雰囲気暴露 温度 Max \square ℃ 圧力 Max \square MPa 時間 \square 日間	大飯発電所3、4号炉の設計想定事故時の最高温度（約144℃）、最高圧力（約0.39MPa）を包絡している。																										
試験条件*	説明																										
加速熱劣化 \square ℃ × \square 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（ \square ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： \square ℃- \square 日、0リング： \square ℃- \square 日）を包絡している。																										
放射線照射 \square Gy(平常時) \square Gy(事故時)	伊方3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。																										
事故時 雰囲気暴露 温度 Max \square ℃ 圧力 Max \square MPa 時間 \square 日間	伊方3号炉の設計想定事故時の最高温度（約120℃）、最高圧力（約0.214MPa）を包絡している。																										
試験条件*	説明																										
加速熱劣化 \square ℃ × \square 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（ \square ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： \square ℃- \square 日、0リング： \square ℃- \square 日）を包絡している。																										
放射線照射 \square Gy(平常時) \square Gy(事故時)	泊発電所3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。																										
事故時 雰囲気暴露 温度 Max \square ℃ 圧力 Max \square MPa 時間 \square 日間	泊発電所3号炉の設計想定事故時の最高温度（約124℃）、最高圧力（約0.241MPa）を包絡している。																										
<p>3. 試験結果</p> <p>表2の試験条件を負荷した後の漏えい試験では、漏えい量は\squarecm³/secであった。一方、大飯発電所3、4号炉の原子炉格納容器局部漏えい率検査（B種試験）における電線貫通部のモジュール1台あたりの許容漏えい量は\squarecm³/secであり、漏えい量は十分小さい値となっている。</p> <p>このことから、モジュラー型電線貫通部は60年間の運転を想定しても、放射性物質の閉じ込め機能を維持できると判断する。</p> <p>\square 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>3. 試験結果</p> <p>表2の試験条件を負荷した後の漏えい試験では、漏えい量は\squarecc/secであった。一方、伊方3号炉の原子炉格納容器局部漏えい率検査（B種試験）における電線貫通部のモジュール1台あたりの許容漏えい量は\squarecc/secであり、漏えい量は十分小さい値となっている。</p> <p>このことから、電線貫通部は、60年間の運転を想定しても、放射性物質の閉じ込め機能を維持できると判断する。</p>	<p>3. 試験結果</p> <p>表2の試験条件を負荷した後の漏えい試験では、漏えい量は\squarecc/secであった。一方、泊発電所3号炉の原子炉格納容器局部漏えい率検査（B種試験）における電線貫通部のモジュール1台あたりの許容漏えい量は\squarecc/secであり、漏えい量は十分小さい値となっている。</p> <p>このことから、モジュラー型電線貫通部は、60年間の運転を想定しても、放射性物質の閉じ込め機能を維持できると判断する。</p> <p>\square 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>																								

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">参考資料-2</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器 評価温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>1. 検討方針 評価対象の各部位に対し、評価温度・圧力（200℃、2Pd）負荷時に部材が弾性域または塑性域のいずれにあるか、また、除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価する。</p> <p>2. 検討結果 残留ひずみの有無及び耐震性への影響有無については、一次応力のみ考慮する部位と一次＋二次応力を考慮する部位に分けて次のとおり判断する。 評価温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けず二次応力を考慮する必要がない場合は、一次応力が Sy を超えるか否かで残留ひずみの有無を確認する。この場合、一次応力が Sy 以下の場合は、除荷後に残留ひずみは生じない（第1図、0→a→0）。Sy を超える場合は、除荷後に残留ひずみが生じる（第1図、0→a→b→c）。一次応力は与えられた荷重に対して決定する応力であるため、同じ荷重が作用した場合の発生応力は除荷後も同等であり、評価温度・圧力負荷前と同じ弾性的挙動を示す（第1図、c→b）。また、設計・建設規格の許容値は荷重を変形前の断面積で割った公称応力を基に設定されているため（第2図）、設計・建設規格の許容値内であれば発生応力を算出する際に変形前の断面積を用いることに問題ない。 なお、材料に予めひずみが作用した場合について、作用した予ひずみ（～約19%）だけ応力-ひずみ曲線をシフトしたものと、予ひずみが作用しない材料の応力-ひずみ曲線がほぼ一致するという知見^[1]が得られており、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないと言える。</p> <p>地震（許容応力状態 IV_S）の一次応力の許容応力は、運転状態 D の許容応力の制限内で同等であり、さらに評価温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>[1] 日本溶接協会「建築鉄骨の地震被害と鋼材セミナー（第12回溶接構造用鋼材に関する研究成果発表会）」 JWES-IS-9701、（1997）</p>	<p style="text-align: right;">参考資料-2</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器 評価温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>1. 検討方針 評価対象の各部位に対し、評価温度・圧力（200℃、2Pd）負荷時に部材が弾性域または塑性域のいずれにあるか、また、除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価する。</p> <p>2. 検討結果 残留ひずみの有無及び耐震性への影響有無については、一次応力のみ考慮する部位と一次＋二次応力を考慮する部位に分けて次のとおり判断する。 評価温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けず二次応力を考慮する必要がない場合は、一次応力が Sy を超えるか否かで残留ひずみの有無を確認する。この場合、一次応力が Sy 以下の場合は、除荷後に残留ひずみは生じない（図1、0→a→0）。Sy を超える場合は、除荷後に残留ひずみが生じる（図1、0→a→b→c）。一次応力は与えられた荷重に対して決定する応力であるため、同じ荷重が作用した場合の発生応力は除荷後も同等であり、評価温度・圧力負荷前と同じ弾性的挙動を示す（図1、c→b）。また、設計・建設規格の許容値は荷重を変形前の断面積で割った公称応力を基に設定されているため（図2）、設計・建設規格の許容値内であれば発生応力を算出する際に変形前の断面積を用いることに問題ない。 なお、材料に予めひずみが作用した場合について、作用した予ひずみ（～約19%）だけ応力-ひずみ曲線をシフトしたものと、予ひずみが作用しない材料の応力-ひずみ曲線がほぼ一致するという知見^[1]が得られており、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないと言える。</p> <p>地震（許容応力状態 IV_S）の一次応力の許容応力は、供用状態 D の許容応力の制限内で同等であり、さらに評価温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>[1] 日本溶接協会「建築鉄骨の地震被害と鋼材セミナー（第12回溶接構造用鋼材に関する研究成果発表会）」 JWES-IS-9701、（1997）</p>	<p style="text-align: right;">参考資料-2</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器 限界温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>1. 検討方針 評価対象の各部位に対し、限界温度・圧力（200℃、2Pd）負荷時に部材が弾性域又は塑性域のいずれにあるか、また、除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価する。</p> <p>2. 検討結果 残留ひずみの有無及び耐震性への影響有無については、一次応力のみ考慮する部位と一次＋二次応力を考慮する部位に分けて次のとおり判断する。 限界温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けず二次応力を考慮する必要がない場合は、一次応力が Sy を超えるか否かで残留ひずみの有無を確認する。この場合、一次応力が Sy 以下の場合は、除荷後に残留ひずみは生じない（図1、0→a→0）。Sy を超える場合は、除荷後に残留ひずみが生じる（図1、0→a→b→c）。一次応力は与えられた荷重に対して決定する応力であるため、同じ荷重が作用した場合の発生応力は除荷後も同等であり、限界温度・圧力負荷前と同じ弾性的挙動を示す（図1、c→b）。また、設計・建設規格の許容値は荷重を変形前の断面積で割った公称応力を基に設定されているため（図2）、設計・建設規格の許容値内であれば発生応力を算出する際に変形前の断面積を用いることに問題ない。 なお、材料にあらかじめひずみが作用した場合について、作用した予ひずみ（～約19%）だけ応力-ひずみ曲線をシフトしたものと、予ひずみが作用しない材料の応力-ひずみ曲線がほぼ一致するという知見^[1]が得られており、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないといえる。</p> <p>地震（許容応力状態 IV_S）の一次応力の許容応力は、運転状態 D の許容応力の制限内で同等であり、さらに限界温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>[1] 日本溶接協会「建築鉄骨の地震被害と鋼材セミナー（第12回溶接構造用鋼材に関する研究成果発表会）」 JWES-IS-9701、（1997）</p>	<p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違</p>

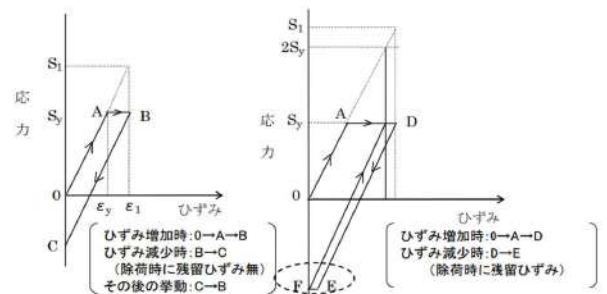
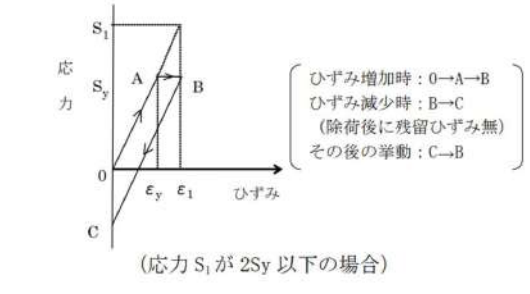
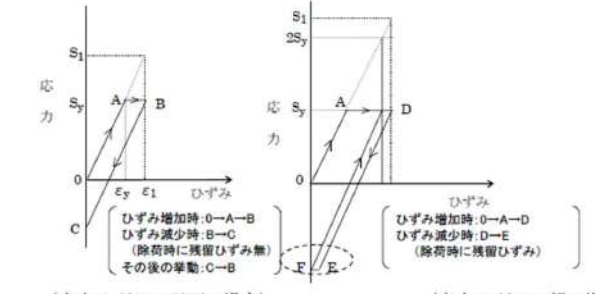
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>第1図 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ(一次応力)</p>	<p>第1図 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ(一次応力)</p>	<p>第1図 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ(一次応力)</p>	
<p>第2図 公称応力と真応力について</p>	<p>第2図 公称応力と真応力について</p>	<p>第2図 公称応力と真応力について</p>	
<p>次に、評価温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けるため、局部的に発生する二次応力を考慮する必要がある場合は、構造不連続部に発生する二次応力も考慮して、一次+二次応力で残留ひずみの有無を確認する。一次+二次応力が S_y を超えると塑性域に入るが（第3図（解説 PVB-3112）、0→A→B）、$2S_y$ 以下の場合は除荷時にひずみが減少し、除荷後に残留ひずみは生じない（第3図（解説 PVB-3112）、B→C）。また、その後の挙動は第3図のB-C上の弾性的挙動を示し、これは評価温度・圧力負荷前と同じである。</p> <p>一次+二次応力が $2S_y$ を超える場合は、残留ひずみ有と判断する（第3図（応力 S_1 が $2S_y$ 超の場合））。しかし、十分小さな残留ひずみであれば、上述の通り、発生応力に与える影響はないと言える。</p> <p>地震（許容応力状態 IV_S）の一次+二次応力の許容応力は、今回の一次+二次応力の許容応力と同等であることから、地震による外力が加わったとしても一次+二次応力の許容応力の制限内であり、さらに評価温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>なお、一次応力が S_y を超える部位については、残留ひずみ有と判断する。このとき、上述のとおり、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないと言える。</p>	<p>次に、評価温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けるため、局部的に発生する二次応力を考慮する必要がある場合は、構造不連続部に発生する二次応力も考慮して、一次+二次応力で残留ひずみの有無を確認する。一次+二次応力が S_y を超えると塑性域に入るが（図3（解説 PVB-3112）、0→A→B）、$2S_y$ 以下の場合は除荷時にひずみが減少し、除荷後に残留ひずみは生じない（図3（解説 PVB-3112）、B→C）。また、その後の挙動は図3のB-C上の弾性的挙動を示し、これは評価温度・圧力負荷前と同じである。</p> <p>地震（許容応力状態 IV_S）の一次+二次応力の許容応力は、今回の一次+二次応力の許容応力と同等であることから、地震による外力が加わったとしても一次+二次応力の許容応力の制限内であり、さらに評価温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>なお、一次応力が S_y を超える部位については、残留ひずみ有と判断する。このとき、上述のとおり、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないと言える。</p>	<p>次に、限界温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けるため、局部的に発生する二次応力を考慮する必要がある場合は、構造不連続部に発生する二次応力も考慮して、一次+二次応力で残留ひずみの有無を確認する。一次+二次応力が S_y を超えると塑性域に入るが（図3（解説 PVB-3112）、0→A→B）、$2S_y$ 以下の場合は除荷時にひずみが減少し、除荷後に残留ひずみは生じない（図3（解説 PVB-3112）、B→C）。また、その後の挙動は図3のB-C上の弾性的挙動を示し、これは限界温度・圧力負荷前と同じである。</p> <p>一次+二次応力が $2S_y$ を超える場合は、残留ひずみ有と判断する（図3（応力 S_1 が $2S_y$ 超の場合））。しかし、十分小さな残留ひずみであれば、上述の通り、発生応力に与える影響はないといえる。</p> <p>地震（許容応力状態 IV_S）の一次+二次応力の許容応力は、今回の一次+二次応力の許容応力と同等であることから、地震による外力が加わったとしても一次+二次応力の許容応力の制限内であり、さらに限界温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>なお、一次応力が S_y を超える部位については、残留ひずみ有と判断する。このとき、上述のとおり、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないといえる。</p>	<p>【伊方】 記載充実 ・大飯実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>（応力 S_1 が $2S_y$ 以下の場合） 第3図 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ（一次+二次応力）</p> <p>（応力 S_1 が $2S_y$ 超の場合）</p>	 <p>（応力 S_1 が $2S_y$ 以下の場合）</p> <p>図3 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ（一次+二次応力）</p>	 <p>（応力 S_1 が $2S_y$ 以下の場合） 図3 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ（一次+二次応力）</p> <p>（応力 S_1 が $2S_y$ 超の場合）</p>	<p>相違理由</p>
<p>除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価するため、2～10章における評価手法を基に、一次応力が供用状態Dの制限内かまたは一次+二次応力が $2S_y$ 以下かを確認した。原子炉格納容器本体についてはひずみによる評価を行っているため、ひずみによる判断を行う。</p> <p>原子炉格納容器本体については、ひずみ評価により tendon 及び鉄筋は弾性域にある。また内圧により tendon 等が若干伸張することにより、コンクリート躯体にひび割れは生じるが、コンクリートに引張によるひび割れが生じていても、耐力低下がない[2]ことから、耐震性への影響はない。</p> <p>スリーブは、評価温度・圧力負荷時の一次応力が S_y 以下であることを確認した。ただし、高温時の構造健全性を確認するために実施した一次+二次応力が $2S_y$ (452MPa) を超えると評価されるため除荷後に残留ひずみが生じるが、その残留ひずみは小さく3%程度である。</p> <p>閉止フランジ、閉止版、電線貫通部及び原子炉格納容器隔離弁については、一次応力が S_y を超えないと考えられ、残留ひずみは生じない。</p> <p>エアロック（隔壁部）については、一次応力が S_y を超えるため除荷後に残留ひずみが生じるが供用状態Dの制限内であり、除荷後は弾性的挙動を示すため、耐震性への影響はない。</p> <p>機器搬入口（胴取付部）及びエアロック（胴取付部）については、一次+二次応力が S_y を超えて塑性域に入るが、一次+二次応力が $2S_y$ 以下であり、残留ひずみは生じない。端版及び貫通配管については、一次+二次応力が S_y 以下であり、残留ひずみは生じない。</p> <p>以上より、評価温度・圧力負荷後は、負荷前と同様の挙動を示すことを確認した。</p>	<p>除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価するため、2～13章における評価手法を基に、一次応力が供用状態Dの制限内かまたは一次+二次応力が $2S_y$ 以下かを確認した。</p> <p>原子炉格納容器本体（半球部）、エアロック（隔壁部）及びスリーブ（スリーブ取付部）については、一次応力が S_y を超えるため除荷後に残留ひずみが生じるが供用状態Dの制限内であり、除荷後は弾性的挙動を示すため、耐震性への影響はない。</p> <p>なお、スリーブ取付部は、評価温度・圧力負荷時の一次+二次応力は $2S_y$ 以下であり、上述の一次応力による残留ひずみのみが生じるが、供用状態Dの制限内であり、除荷後は弾性的挙動を示すため、耐震性への影響はない。</p> <p>閉止板、閉止フランジ、短管、電線貫通部及び原子炉格納容器隔離弁については、一次応力が S_y を超えないと考えられ、残留ひずみは生じない。伸縮継手については疲労係数が微小であることから耐震性への影響はない。</p> <p>機器搬入口（フランジ部）、貫通配管及び端版については、一次+二次応力が S_y を超えて塑性域に入るが、一次+二次応力が $2S_y$ 以下であり、残留ひずみは生じない。</p> <p>以上より、一次応力は供用状態Dの制限内であり、一次+二次応力は $2S_y$ 以下であることを確認した。</p>	<p>除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価するため、2～12章における評価手法を基に、一次応力が S_y 以下か又は一次+二次応力が $2S_y$ 以下かを確認した。</p> <p>原子炉格納容器本体（半球部）、エアロック（隔壁部）及びスリーブ（スリーブ取付部）については、一次応力が S_y を超えるため除荷後に残留ひずみが生じるが供用状態Dの制限内であり、除荷後は弾性的挙動を示すため、耐震性への影響はない。</p> <p>なお、スリーブ取付部は、限界温度・圧力負荷時の一次+二次応力は $2S_y$ (452MPa) 以下であり、上述の一次応力による残留ひずみのみが生じるが、供用状態Dの制限内であり、除荷後は弾性的挙動を示すため、耐震性への影響はない。</p> <p>閉止板、閉止フランジ、短管、電線貫通部及び原子炉格納容器隔離弁については、一次応力が S_y を超えないと考えられ、残留ひずみは生じない。伸縮継手については疲労係数が微小であることから耐震性への影響はない。</p> <p>機器搬入口（フランジ部）、端版については、一次+二次応力が S_y を超えて塑性域に入るが、一次+二次応力が $2S_y$ 以下であり、残留ひずみは生じない。貫通配管については、一次+二次応力が $2S_y$ を超えるため残留ひずみが生じると判断されるが、十分小さな残留ひずみであり、耐震性への影響はない。</p> <p>以上より、限界温度・圧力負荷後は、負荷前と同様の挙動を示すことを確認した。</p>	<p>【大飯、女川】 設備の相違 ・耐震性への影響はないことを確認している点で同等である。</p>