

泊発電所3号炉
設置許可基準規則等への基準適合について
第17条（原子炉冷却材圧力バウンダリ）
（審査会合における指摘事項回答）

令和4年12月21日
北海道電力株式会社

1. 審査会合指摘事項に対する回答方針

【指摘事項】

第17条（原子炉冷却材圧力バウンダリ）については、設計方針として記載が、先行PWR及びBWRプラントと相違しており、例えば、原子炉冷却材圧力バウンダリの機器及び配管の拡大範囲の具体的な適合のための設計方針の記載が不足している。

【回答方針】

設計方針としての記載が、先行プラントと比較して不足していた、下記の5項目について具体的な設計方針や適合性説明等に関する記載を充実した。その他の記載についても先行プラントの審査実績を参考にして、記載の修正を行った。

① 1.2 追加要求事項に対する適合性 (3)適合性説明 [まとめ資料：17条-5,6](#)

✓ 原子炉冷却材圧力バウンダリの機器及び配管の拡大範囲に関する具体的な適合のための設計方針について、記載を充実した。

② 1.2 追加要求事項に対する適合性 (3)適合性説明 第1項第1号及び第2号について [まとめ資料：17条-6,7](#)

✓ 既許可の記載を踏まえつつ、審査取りまとめ資料に「第1項第1号及び第2号」の要求に対する適合性説明の記載を充実した。

③ 5.1 1次冷却設備 (8)漏えい監視設備 [まとめ資料：17条-10,14](#)

✓ 原子炉格納容器への漏えい及び2次系への漏えいを検知する設備に関する記載を充実した。

④ 5.1.1.7 評価 [まとめ資料：17条-12](#)

✓ 原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲を含めた1次冷却設備の設計に対する評価の記載を充実した。

⑤ 2.6 原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲，原子炉格納容器バウンダリに対する漏えい検査の影響について [まとめ資料：17条-22](#)

✓ 原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲に対する漏えい検査の方法について記載を充実した。

2. 審査会合指摘事項に対する回答① (1/2)

1.2 追加要求事項に対する適合性 (3)適合性説明 第1項について

先行PWR及びBWRプラントとの記載の相違 (反映前)

先行PWRプラント

先行BWRプラント

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表 r.4.0

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)

第17条 原子炉冷却材圧力バウンダリ

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	差異理由
<p>なお、原子炉冷却材圧力バウンダリは、次の範囲の機器及び配管とし、設計上考慮する。</p> <p>(1) 原子炉容器及びその付属物 (本体に直接付けられるもの及び制御棒駆動機構ハウジング等)</p> <p>(2) 1次冷却系を構成する機器及び配管 (1次冷却材ポンプ、蒸気発生器の水室・管板・管、加圧器、1次冷却系配管、弁等)</p> <p>(3) 接続配管</p> <p>a. 通常時閉及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみて、第2隔離弁を含むまでの範囲とする。</p> <p>b. 通常時又は事故時に開となるおそれがある通常時閉及び事故時閉となる弁を有する余熱除去系入口ラインは、原子炉側からみて、第2隔離弁を含むまでの範囲とする。</p> <p>c. 通常時閉及び事故時閉となる弁を有するものうち、b.以外のものは、原子炉側からみて、第1隔離弁を含むまでの範囲とする。</p> <p>d. 通常時閉及び原子炉冷却材喪失時閉となる弁を有する非常用炉心冷却系等もa.に準ずる。</p> <p>e. 上記において「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時ロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。</p> <p>なお、通常時閉及び事故時閉となる手動弁のうち個別に施錠管理を行う弁は、開となるおそれがなく、上記c.に該当することから、1個の隔離弁を設けるものとする。</p>	<p>原子炉冷却材圧力バウンダリは、次の範囲の機器及び配管とする。</p> <p>(1) 原子炉圧力容器及びその付属物 (本体に直接付けられるもの及び制御棒駆動機構ハウジング等)</p> <p>(2) 原子炉冷却材系を構成する機器及び配管 (主蒸気管及び給水管のうち原子炉側からみて第二隔離弁を含むまでの範囲)</p> <p>(3) 接続配管</p> <p>a. 通常時閉及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみて、第二隔離弁を含むまでの範囲とする。</p> <p>b. 通常時又は事故時に開となるおそれがある通常時閉及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみて、第二隔離弁を含むまでの範囲とする。</p> <p>c. 通常時閉及び事故時閉となる弁を有するものうち、b.以外のものは、原子炉側からみて、第一隔離弁を含むまでの範囲とする。</p> <p>d. 通常時閉及び原子炉冷却材喪失時閉となる弁を有する非常用炉心冷却系等もa.に準ずる。</p> <p>e. 上記において「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時ロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。</p> <p>なお、通常時閉、事故時閉となる手動弁のうち、個別に施錠管理を行う弁は、開となるおそれがなく、上記c.に該当するものとする。</p>	<p style="text-align: center;">反映前</p> <p>原子炉容器を含め1次冷却設備に接続され、その一部が原子炉冷却材圧力バウンダリを形成する配管系に関し、原則として次のとおり隔離弁を設ける。</p> <p>(1) 通常時閉、事故時閉の場合は2個の隔離弁</p> <p>(2) 通常時閉、事故時閉の場合は1個の隔離弁</p> <p>(3) 通常時閉、事故時閉の非常用炉心冷却設備等は(1)に準ずる。</p> <p>(4) (2)に準ずる隔離弁において、通常時又は事故時に開となるおそれのある場合は、2個の隔離弁を設ける。</p> <p>ここで「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時ロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。</p>	<p>記載方針の相違</p> <p>・泊では、原子炉冷却材バウンダリは、第1項第2号に記載</p> <p>記載方針の相違 (泊は、(4)以外は、既許可申請書記載内容のとおり記載)</p>

原子炉冷却材圧力バウンダリの機器及び配管の拡大範囲に関する具体的な適合のための設計方針の記載が不足

2. 審査会合指摘事項に対する回答① (2/2)

- 原子炉冷却材圧力バウンダリの機器及び配管の拡大範囲に関する具体的な適合のための設計方針の記載が相違し、不足している部分について、**先行審査実績を設計方針に反映し、記載を充実した。**【まとめ資料：17条-5,6】

反映前

原子炉容器を含め1次冷却設備に接続され、その一部が原子炉冷却材圧力バウンダリを形成する配管系に関し、原則として次のとおり隔離弁を設ける。

- (1) 通常時開、事故時閉の場合は2個の隔離弁
- (2) 通常時閉、事故時閉の場合は1個の隔離弁
- (3) 通常時閉、事故時開の非常用炉心冷却設備等は(1)に準ずる。
- (4) (2)に準ずる隔離弁において、通常時又は事故時に開となるおそれのある場合は、2個の隔離弁を設ける。

ここで「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時ロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。

反映後（記載の充実）

原子炉冷却材圧力バウンダリは、次の範囲の機器及び配管とする。

- (1) 原子炉容器及びその付属物（本体に直接付けられるもの及び制御棒駆動機構ハウジング等）
- (2) 1次冷却系を構成する機器及び配管（1次冷却材ポンプ、蒸気発生器の水室・管板・管、加圧器、1次冷却系配管、弁等）
- (3) 接続配管
 - a. 通常時開及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみて、第二隔離弁を含むまでの範囲とする。
 - b. 通常時又は事故時に開となるおそれがある通常時閉及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみて、第二隔離弁を含むまでの範囲とする。
 - c. 通常時閉及び事故時閉となる弁を有するもののうち、b.以外のものは、原子炉側からみて、第一隔離弁を含むまでの範囲とする。
 - d. 通常時閉及び原子炉冷却材喪失時開となる弁を有する非常用炉心冷却系等もa.に準ずる。
 - e. 上記において「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時ロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。

なお、通常時閉、事故時閉となる手動弁のうち、個別に施錠管理を行う弁は、開となるおそれがなく、上記c.に該当するものとする。

【反映後の着色について】

- **黄色ハッチング**は、修正箇所
- 文字の着色は、至近の審査実績である先行BWRプラント（前ページ参照）との差異を識別表記

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）

4. 審査会合指摘事項に対する回答② (1/2)

1.2 追加要求事項に対する適合性 (3)適合性説明 第1項第1号及び第2号について

先行PWR及びBWRプラントとの記載の相違 (反映前)

先行PWRプラント

先行BWRプラント

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表 r.4.0

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)

第17条 原子炉冷却材圧力バウンダリ

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	差異理由
	<p>第1項第1号及び第2号について</p> <p>通常運転時において出力運転中、原子炉圧力制御系により原子炉圧力を一定に保持する設計とする。原子炉起動、停止時の加熱・冷却率を一定の値以下に抑える等の配慮をする。</p> <p>タービン・トリップ、主蒸気隔離弁閉鎖等の運転時の異常な過渡変化時において、「主蒸気止め弁閉」、「主蒸気隔離弁閉」等による原子炉スクラムのような安全保護回路を設け、また主蒸気逃がし安全弁を設けること等により、原子炉冷却材圧力バウンダリ過渡最大圧力が原子炉冷却材圧力バウンダリの最高使用圧力である8.62MPaの1.1倍の圧力9.48MPaを超えない設計とする。</p> <p>設計基準事故時において、原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性が問題となる可能性があるものとして、制御棒落下事故がある。これについては、「中性子束高」による原子炉スクラムを設け、制御棒落下速度リミッタ、制御棒価値ミニマイザなどの対策と相まって、事故時の燃料の二酸化ウランの最大エンタルピを抑え、原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を確保できる設計とする。</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリとならない部分からの異常な漏えいが生じた場合において、原子炉冷却材の喪失を停止させるため、配管系の通常運転時の状態及び使用目的を考慮し、適切な隔離弁を設ける設計とする。</p>	<div data-bbox="1496 671 1809 735" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">反映前</div> <div data-bbox="1368 815 1951 959" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> 先行BWRプラントにおいて記載の充実が図られた部分の反映が不十分であり、基準適合性説明の記載が不足 </div>	

4. 審査会合指摘事項に対する回答② (2/2)

- 設置許可基準規則17条の要求に対する適合性説明の記載が不足しており、**先行審査実績を設計方針に反映し、既許可の記載を踏まえつつ審査取りまとめ資料に「第1項第1号及び第2号」に係る記載を充実した。**【まとめ資料：17条-6,7】

反映前

記載無し

反映後（記載の充実）

第1項第1号及び第2号について

通常運転時のうち原子炉運転中においては、加圧器圧力制御系により原子炉圧力を一定に保持する設計とする。また、原子炉起動時又は停止時においては、1次冷却材の加熱率及び冷却率を制限値以下に抑えること等ができる設計とする。

負荷の喪失等の運転時の異常な過渡変化時においては、「原子炉圧力高」等の原子炉トリップ信号を発信する安全保護系を設け、また、加圧器安全弁及び主蒸気安全弁を設けること等により、原子炉冷却材圧力バウンダリ過渡最大圧力が原子炉冷却材圧力バウンダリの最高使用圧力である17.16MPaの1.1倍である18.88MPa以下となる設計とする。

設計基準事故時において、原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性が問題となる可能性があるものとして、主給水管破断等がある。これについては「蒸気発生器水位低」等の原子炉トリップ信号を発信する安全保護系を設け、加圧器安全弁等の動作とあいまって原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を確保できる設計とする。また、原子炉冷却材圧力バウンダリの圧力は、設計基準事故時において最高使用圧力である17.16MPaの1.2倍である20.60MPa以下となる設計とする。

原子炉冷却材圧力バウンダリとならない部分からの異常な漏えいが生じた場合において、1次冷却材の喪失を停止させるため、配管系の通常運転時の状態及び使用目的を考慮し、適切な隔離弁を設ける設計とする。

【反映後の着色について】

- 黄色ハッチングは、修正箇所
- 文字の着色は、至近の審査実績である先行BWRプラント（前ページ参照）との差異を識別表記

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）

3. 審査会合指摘事項に対する回答③ (1/2)

5.1 1次冷却設備(8)漏えい監視設備

先行PWR及びBWRプラントとの記載の相違(反映前)

先行PWRプラント

先行BWRプラント

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表 r.4.0

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)

第17条 原子炉冷却材圧力バウンダリ

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	差異理由
<p>5.1.1.5.8 漏えい監視設備</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリから原子炉格納容器内及び2次冷却系への漏えいに対する監視設備として、格納容器ガスモニタ、格納容器じんあいモニタ、凝縮液量測定装置、格納容器サンプ水位上昇率測定装置及び炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置並びに蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器空気抽出器ガスモニタ及び主蒸気管モニタを設ける。</p> <p>これらの監視設備が異常を検知した場合には、中央制御室に警報を発する。</p> <p>(1) 原子炉格納容器内への漏えいに対する監視設備</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいが発生すると、漏えい流体の一部は蒸気となり、原子炉格納容器内に循環している空気流に混合される。格納容器ガスモニタ及び格納容器じんあいモニタは、原子炉格納容器内空気放射能を測定することにより漏えいを検知する。</p> <p>凝縮液量測定装置は、漏えい蒸気が格納容器再循環ユニット及び制御棒駆動装置冷却ユニットの冷却コイルで凝縮されることを利用して、その凝縮液量を測定することにより漏えいを検知する。</p> <p>格納容器サンプ水位上昇率測定装置は、炉内計装用シンプル配管室以外の漏えい液体が最終的に格納容器サンプに集まることからその水位上昇を測定することにより漏えいを検知する。</p> <p>炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置は、炉内計装用シンプル配管室に流入した漏えい液体が床面に設置されたドレンピットに集まることから水位が一定の高さになると漏えいを検知する。</p> <p>以上の漏えい監視設備により約3.8/minの漏えいであれば1時間以内に検知できる。</p> <p>凝縮液量測定装置、格納容器サンプ水位上昇率測定装置及び炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置の系統構成を第5.1.1.13図に示す。</p> <p>(2) 2次冷却系への漏えいに対する監視設備</p> <p>1次冷却材の蒸気発生器1次側より2次側への漏えいは、蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器空気抽出器ガスモニタ及び主蒸気管モニタで、放射能を測定することにより早期に検知する。</p>	<p>【参考】「1.2追加要求事項に対する適合性」の記載(抜粋)</p> <p>第1項第4号について</p> <p>通常運転時、原子炉冷却材圧力バウンダリからの1次冷却材の漏えいは、原子炉格納容器内への漏えいに対しては、格納容器サンプ水位上昇率測定装置及び凝縮液量測定装置により約3.8 L/minの漏えいを1時間以内に検出できる設計とする。</p> <p>1次冷却材の1次冷却設備から2次冷却設備への漏えいに対しては、蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器排気ガスモニタ及び高感度型主蒸気管モニタを設ける。</p> <p>これらの検出装置が異常を検知した場合は、中央制御室に警報を発信する設計とする。</p> <p>なお、原子炉格納容器内への漏えいに対しては、原子炉格納容器内雰囲気中の核分裂生成物の放射性物質濃度の測定によっても漏えいを検出できる設計とする。</p>	<p>反映前</p> <p>「1.2追加要求事項に対する適合性」における記載で十分と判断し、設備の具体的な適合のための設計方針に係る「5.1 1次冷却設備」での記載が不足</p>	<p>差異理由</p> <p>記載内容の相違</p> <p>・大飯では漏えい監視設備についても記載(泊においても、漏えい監視設備を設けているが、建設時より変更がないため、当該箇所には記載せず。漏えい監視設備については、第1項第4号に記載)</p>

3. 審査会合指摘事項に対する回答③ (2/2)

● 原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいに対する監視設備の記載が不足しており、**先行審査実績を設計方針に反映し、原子炉格納容器への漏えい及び2次系への漏えいを検知する設備に関する記載を充実した。**【まとめ資料：17条-10,14】

反映前

反映後（記載の充実）

記載無し

(8) 漏えい監視設備
原子炉冷却材圧力バウンダリから原子炉格納容器内及び2次冷却系への漏えいに対する監視設備として、格納容器ガスモニタ、格納容器じんあいモニタ、凝縮液量測定装置及び格納容器サンプ水位上昇率測定装置並びに蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器排気ガスモニタ及び主蒸気管モニタを設ける。

これらの監視設備が異常を検知した場合には、中央制御室に警報を発する。

a. 原子炉格納容器内への漏えいに対する監視設備

原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいが発生すると、漏えい流体の一部は蒸気となり、原子炉格納容器内に循環している空気流に混合される。格納容器ガスモニタ及び格納容器じんあいモニタは、原子炉格納容器内空気の放射能を測定することにより漏えいを検知する。

凝縮液量測定装置は、漏えい蒸気が格納容器再循環ユニット及び制御棒駆動装置冷却ユニットの冷却コイルで凝縮されることを利用して、その凝縮液量を測定することにより漏えいを検知する。

格納容器サンプ水位上昇率測定装置は、漏えい液体が最終的に格納容器サンプに集まることからその水位上昇を測定することにより漏えいを検知する。

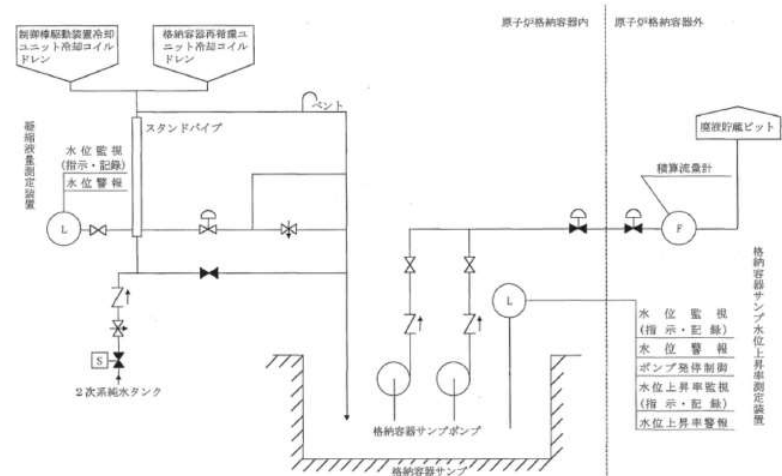
以上の漏えい監視設備により約 3.8L/minの漏えいであれば1時間以内に検知できる。

凝縮液量測定装置及び格納容器サンプ水位上昇率測定装置の系統構成を第 5.1.1.14図に示す。

b. 2次冷却系への漏えいに対する監視設備

1次冷却材の蒸気発生器1次側より2次側への漏えいは、蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器排気ガスモニタ及び主蒸気管モニタで、放射能を測定することにより早期に検知する。

左記の反映と合わせて
記載の充実
【17条-14】



第 5.1.1.14 図 凝縮液量測定装置及び格納容器サンプ水位上昇率測定装置系統概要図

【反映後の着色について】
 ▶ 黄色ハッチングは、修正箇所
 ▶ 文字の着色は、至近の審査実績である先行PWRプラント（前ページ参照）との差異を識別表記

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）

4. 審査会合指摘事項に対する回答④ (1/2)

5.1.1.7 評価

先行PWR及びBWRプラントとの記載の相違 (反映前)

先行PWRプラント

先行BWRプラント

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表 r.4.0

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）

第17条 原子炉冷却材圧力バウンダリ

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	差異理由
	<p>5.1.1.7 評価</p> <p>(1) 原子炉冷却系統施設は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、残留熱除去系及び非常用炉心冷却系と相まって炉心を冷却できる設計としている。</p> <p>(2) 原子炉冷却系の圧力は、主蒸気逃がし安全弁の設置により通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において最高使用圧力の1.1倍以下にできる設計としている。</p> <p>(3) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器は、原子力規制委員会規則等に基づき、最低使用温度を考慮して、非延性破壊を防止できる設計としている。</p> <p>(4) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器及び配管は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度等を考慮し、地震時に生じる荷重をも適切に重ね合わせ、変動時間、繰返し回数等の過渡条件を想定し、材料疲労や腐食を考慮しても健全性を損なわない構造強度を有する設計としている。</p> <p>(5) 原子炉冷却系を構成する系統及び機器は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に健全性を損なわない構造強度を有し、かつその支持構造物は、温度変化による膨張収縮に伴う変位を吸収し得る設計としている。</p> <p>(6) 原子炉冷却系の配管は、配置上の考慮を払うとともに必要に応じて適宜配管むち打ち防止対策等を行い、想定される配管破断時に安全上重要な施設の機能が損なわれることのない設計としている。</p> <p>(7) 原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいが生じた場合に、その程度を適切かつ早期に判断し得るよう漏えい検出系計装を設ける設計としている。</p> <p>(8) 下記の試験検査を行うことができる設計としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 原子炉冷却材圧力バウンダリ供用期間中検査 b. 原子炉構造物監視試験 c. 主蒸気隔離弁作動試験 d. 主蒸気隔離弁機能試験 e. 主蒸気隔離弁漏えい率試験 f. 主蒸気逃がし安全弁設定圧確認試験 	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>反映前</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>審査とりまとめ資料として先行BWRプラントにおいて記載の充実が図られた部分の反映が不十分であり、適合性説明の記載が不足</p> </div>	

4. 審査会合指摘事項に対する回答④ (2/2)

- 原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲を含めた1次冷却設備の設計に対する評価の記載が不足しており、**先行審査実績を反映し、基準適合性の説明の観点から記載を充実した。【17条-12】**

反映前

反映後（記載の充実）

記載無し

5.1.1.7 評価

- (1) 原子炉冷却系統施設は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、**余熱除去系及び非常用炉心冷却系と相まって炉心を冷却できる設計としている。**
- (2) 原子炉冷却材圧力バウンダリの圧力は、**加圧器安全弁の設置により通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において最高使用圧力の1.1倍以下にできる設計としている。**
- (3) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器は、**原子力規制委員会規則等に基づき、最低使用温度を考慮して、非延性破壊を防止できる設計としている。**
- (4) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器及び配管は、**通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度等を考慮し、地震時に生じる荷重をも適切に重ね合わせ、変動時間、繰り返し回数等の過渡条件を想定し、材料疲労や腐食を考慮しても健全性を損なわない構造強度を有する設計としている。**
- (5) **1次冷却設備を構成する系統及び機器は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に健全性を損なわない構造強度を有し、かつその支持構造物は、温度変化による膨張収縮に伴う変位を吸収し得る設計としている。**
- (6) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する主配管は、**破断前漏えい概念を適用して想定する破損形態を決定し、その配管の破損（破断又は漏えい）時にその他の安全上重要な構築物、系統及び機器が損傷しないように配置上考慮するとともに、必要に応じて適宜配管打ち防止対策等を行う設計としている。**
- (7) 原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいが生じた場合に、その程度を適切かつ早期に判断し得るよう漏えい監視設備を設ける設計としている。
- (8) 下記の試験検査を行うことができる設計としている。
 - a. 原子炉冷却材圧力バウンダリ供用期間中検査
 - b. 原子炉構造材監視試験
 - c. 加圧器安全弁機能検査
 - d. 加圧器逃がし弁機能検査
 - e. 1次系弁検査

【反映後の着色について】

- **黄色ハッチング**は、修正箇所
- 文字の着色は、至近の審査実績である先行BWRプラント（前ページ参照）との差異を識別表記

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）

4. 審査会合指摘事項に対する回答⑤ (1/2)

2.6 原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲，原子炉格納容器バウンダリに対する漏えい検査の影響について

先行 PWR 及び BWR プラントとの記載の相違 (反映前)

先行PWRプラント

先行BWRプラント

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表 r.4.0

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）

第17条 原子炉冷却材圧力バウンダリ

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	差異理由
<p>(原子炉冷却材圧力バウンダリについて)</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲の漏えい検査についてはクラス2機器漏えい検査からクラス1機器漏えい検査に格上げする。漏えい検査については、下記に示す日本機械学会「発電用原子力設備規格維持規格(2008年版)」に基づき、実施する。</p> <p>IB-3200系の漏えい試験 IB-3210 (1)系の漏えい試験は、100%定格出力時の定常運転圧力以上の圧力で行わなければならない。 (2)系の漏えい試験の昇圧、昇温は系の起動に対して定められた上限速度以下の速度としなければならない。 IB-3220 圧力保持範囲は、全ての弁が通常の原子炉起動に要求される開閉状態での原子炉冷却材圧力バウンダリと一致しなければならない。ただし、目視試験の範囲は、原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続しているがクラス1機器から除外されている機器および小口径管（ベント管、ドレン管）の最も近い弁までの範囲（当該弁も含む）を含まなければならない。</p> <p>以上より、通常運転時における余熱除去系入ロラインの弁の開閉状態は原子炉側から見て第1隔離弁が「閉」であることから、従前の原子炉冷却材圧力バウンダリ範囲を圧力保持範囲とし、拡大範囲である余熱除去系入ロライン（第1隔離弁～第2隔離弁）を含め、漏えい検査を実施する。</p> <p>なお、拡大範囲は据付時の使用前検査において、通常運転圧力である15.4MPaの1.5倍の圧力にて耐圧・漏えい検査を実施しており、これまでクラス2供用期間中検査にて漏えい検査を実施し、健全性を確認している。</p>	<p>今回新たにバウンダリ拡大範囲の対象となる漏えい検査の方法及び手順については、「日本機械学会 発電用原子力設備規格 維持規格(2008年版) JSME S NAI-2008」に基づき実施する。</p> <p>このため、クラス1機器の供用期間中検査における漏えい検査の圧力保持範囲は、原子炉起動に要求される開閉状態とする。なお、今回新たに原子炉冷却材圧力バウンダリとなった範囲についても別途漏えい試験を実施する。</p>	<p style="text-align: center;">反映前</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリについて</p> <p>新たに原子炉冷却材圧力バウンダリとなった範囲については、今後はクラス1機器として供用期間中検査を行うこととする。当該範囲の漏えい検査については、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格(2008年版)」に基づき、実施することとする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>先行PWRプラントにおいて記載の充実が図られた部分の反映が不十分であり、適合性説明の記載が不足</p> </div>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違 ・大飯では、「発電用原子力設備規格維持規格(2008年版)」の内容を記載</p>

4. 審査会合指摘事項に対する回答⑤ (2/2)

- 原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲の漏えい検査に係る記載が不足しており、**先行審査実績を反映し**、原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲に対する漏えい検査の方法について記載を充実した。**【まとめ資料：17条-22】**

反映前

原子炉冷却材圧力バウンダリについて

新たに原子炉冷却材圧力バウンダリとなった範囲については、今後はクラス1機器として供用期間中検査を行うこととする。当該範囲の漏えい検査については、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格（2008年版）」に基づき、実施することとする。

【反映後の着色について】

▶ **黄色ハッチング**は、修正箇所

▶ 文字の着色：

- ✓ **維持規格**までの文字の着色：
先行BWRプラント（前ページ参照）との差異を識別表記

- ✓ **拡大範囲の漏えい検査に係る記載**の文字の着色：
先行PWRプラント（前ページ参照）との差異を識別表記

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）

反映後（記載の充実）

原子炉冷却材圧力バウンダリについて

原子炉冷却材圧力バウンダリ**拡大範囲の漏えい検査**については**クラス2機器漏えい検査からクラス1機器漏えい検査に格上げする**。漏えい検査については、**下記に示す**日本機械学会「発電用原子力設備規格維持規格（2008年版）」に基づき、実施する。

IB-3200系の漏えい試験

IB-3210

(1) 系の漏えい試験は、100%定格出力時の定常運転圧力以上の圧力で**行わなければならない**。

(2) 系の漏えい試験の昇圧、昇温は系の起動に対して定められた**上限速度以下の速度としなければならない**。

IB-3220

圧力保持範囲は、**全ての弁が通常の原子炉起動に要求される開閉状態での原子炉冷却材圧力バウンダリと一致しなければならない**。ただし、**目視試験の範囲は、原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続しているがクラス1機器から除外されている機器および小口径管（ベント管、ドレン管）の最も近い弁までの範囲（当該弁も含む）を含まなければならない**。

以上より、通常運転時における余熱除去系入口ラインの弁の開閉状態は原子炉側から見て第1隔離弁が「閉」であることから、**従前の原子炉冷却材圧力バウンダリ範囲を圧力保持範囲とし、拡大範囲である余熱除去系入口ライン（第1隔離弁～第2隔離弁）を含め、漏えい検査を実施する**。

なお、拡大範囲は据付時の使用前検査において、**最高使用圧力である17.16MPaの1.5倍の圧力にて耐圧・漏えい検査を実施しており、これまでクラス2供用期間中検査にて漏えい検査を実施し、健全性を確認している**。