

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12条（安全施設）

（審査会合における指摘事項回答）

令和5年2月15日
北海道電力株式会社

本資料中の [〇〇]（記載例：[12条-〇]）は、当該記載の抜粋元として、まとめ資料のページ番号を示している。

1. 審査会合指摘事項に対する回答

【指摘事項（2022年10月25日 第1085回審査会合）】

「1.2追加要求事項に対する適合性（手順等を含む）」において、「安全施設（重要安全施設を除く。）を共用又は相互に接続する場合には、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする」の説明として、先行プラントは、対象となる安全施設を記載しているのに対して、泊3の審査資料では、記載がなく説明が不足している。・・・（中略）・・・以上を踏まえて、基準適合の説明をする上で十分な審査資料となっていないため、審査資料の構成等を見直し、安全施設の対象を明確にした上で、共用や相互接続を説明すること。

【回答（概要）】

- 対象となる安全施設を記載していなかったところから、対象となる安全施設を明確にして記載するため以下を行った。
- 安全施設の抽出に当たって、重要度分類審査指針に示される安全機能を担保する構築物、系統又は機器を抽出、次のプロセスで設置許可基準規則で規定されている安全機能との対応、次に、多重性又は多様性及び独立性、さらに、長期にわたる機能要求がある静的機器を抽出するというプロセスによる確認を行った。また、安全施設についてサポート系を含めた再整理を行い、これまでの抽出結果と相違ないことを確認したので、これらも資料に付け加えた（まとめ資料別紙1-1, 1-2）。
- 同様に共用や相互接続についても再整理を行った（まとめ資料別紙2-1）。
- これらも踏まえて、設置変更許可申請本文相当、添付書類に書くべき事項についての見直しを行う等して、資料構成を見直した。
- このように、安全施設の対象を明確にしたうえで、共用や相互接続についてご指摘事項に対する確認を行った。
- 5ページで共用や相互接続についての回答を説明する。

1. 審査会合指摘事項に対する回答（安全施設の抽出）

重要度分類審査指針に示される安全機能を担保する構築物，系統又は機器を抽出し，設置許可基準規則に照らし合わせた（まとめ資料別紙1-1）

表1 重要度の特に高い安全機能を有する系統 抽出表 (3/13)

[12条-別紙1-1-3]

発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針				泊発電所3号炉		重要度が特に高い安全機能
分類	定義	機能	構築物，系統又は機器	構築物，系統又は機器		
MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，残留熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物，系統及び機器	4) 原子炉停止後の除熱機能	残留熱を除去する系統（余熱除去系，補助給水系，蒸気発生器2次側隔離弁までの主蒸気系・給水系，主蒸気安全弁，主蒸気逃がし弁（手動逃がし機能））	余熱除去系（余熱除去ポンプ，余熱除去冷却器，配管及び弁（余熱除去運転モードのルートとなる範囲））		原子炉停止後における除熱のための残留熱除去機能
				直接関連系（余熱除去系）	ポンプミニマムフローライン配管，弁	
				補助給水系（電動補助給水ポンプ，タービン動補助給水ポンプ，補助給水ピット，配管及び弁（補助給水ピットから補助給水ポンプを経て主給水配管との合流部までの範囲））		原子炉停止後における除熱のための二次系への補給水機能
				直接関連系（補助給水系）	タービンへの蒸気供給配管，弁 ポンプミニマムフローライン配管，弁	
				主蒸気系（蒸気発生器，主蒸気隔離弁，主蒸気安全弁，主蒸気逃がし弁（手動逃がし機能），配管及び弁（蒸気発生器から主蒸気隔離弁の範囲））		原子炉停止後における除熱のための二次系からの除熱機能
				主給水系（蒸気発生器，主給水隔離弁，配管及び弁（蒸気発生器から主給水隔離弁の範囲））		
		5) 炉心冷却機能	非常用炉心冷却系（低圧注入系，高圧注入系，蓄圧注入系）	低圧注入系（余熱除去ポンプ，余熱除去冷却器，燃料取替用水ピット，格納容器再循環サンプ，配管及び弁（燃料取替用水ピット及び格納容器再循環サンプから余熱除去ポンプ，余熱除去冷却器を経て1次冷却系までの範囲））		事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内低圧時における注水機能
				直接関連系（低圧注入系）	ポンプミニマムフローライン配管，弁	
				高圧注入系（燃料取替用水ピット，高圧注入ポンプ，配管及び弁（燃料取替用水ピット及び格納容器再循環サンプから高圧注入ポンプを経て1次冷却系までの範囲），格納容器再循環サンプ）		事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内高圧時における注水機能
				直接関連系（高圧注入系）	ポンプミニマムフローライン配管，弁	
蓄圧注入系（蓄圧タンク，配管及び弁（蓄圧タンクから1次冷却系低温側配管合流部までの範囲））		事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための原子炉内低圧時における注水機能				

【凡例】
黄色部は前回審査会合資料からの変更点を示す。

1. 審査会合指摘事項に対する回答（安全施設の整理）

設置許可基準規則で規定されている安全機能に対して，対象設備の多重性又は多様性及び独立性，長期にわたる機能要求がある静的機器を抽出するというプロセスによる確認をサポート系も含めて整理（まとめ資料別紙1-2）

表2 重要度の特に高い安全機能を有する系統 整理表 (5/27)

No.	5
安全機能	<p>《その機能を有する系統の多重性又は多様性を要求する安全機能》</p> <p>原子炉停止後における除熱のための二次系からの除熱機能</p>
対象系統・設備	<p>主蒸気設備（蒸気発生器、主蒸気隔離弁、主蒸気安全弁、主蒸気逃がし弁）</p> <p>給水設備（蒸気発生器、主給水隔離弁）</p>
多重性/多様性	<p>当該機能を有する主蒸気設備及び給水設備は各ループに設置しており，多重性を有している。</p>
独立性	<p>(1)主蒸気設備と給水設備は，原子炉格納容器内及び原子炉建屋内に設置しており，想定される最も過酷な環境条件下である原子炉冷却材喪失時（原子炉格納容器内）や高エネルギー配管破断時（原子炉建屋内）においても健全に動作するよう設計している。</p> <p>(2)主蒸気設備と給水設備は，いずれも耐震Sクラス設備として設計している。また，溢水及び火災については，系統分離を図るとともに，溢水及び火災の影響軽減対策等を実施することにより，安全機能を損なわないよう設計している。</p> <p>(3)電源は，主蒸気設備のA，BループがA系統，CループがB系統の異なる系統から供給しており，1系統の故障が他の系統に影響を及ぼさないように設計している。</p> <p>また，主蒸気設備の主蒸気隔離弁は，各ループとも両系統の信号いずれかで閉止可能であり，当該弁を確実に閉止することにより除熱機能を確保できる設計としている。</p> <p>主蒸気設備の主蒸気逃がし弁は，各ループとも両系統の空気供給いずれかで動作可能であり，当該弁を確実に動作することにより除熱機能を確保できる設計としている。</p> <p>上記(1)～(3)により，共通要因又は従属要因によって多重性を有する系統が同時にその機能を失わないよう設計していることから，独立性を有している。</p>
期間	使用時間は24時間未満（短期間）
容量	-
系統概略図	主蒸気設備/給水設備：頁12条-別紙1-2-21参照

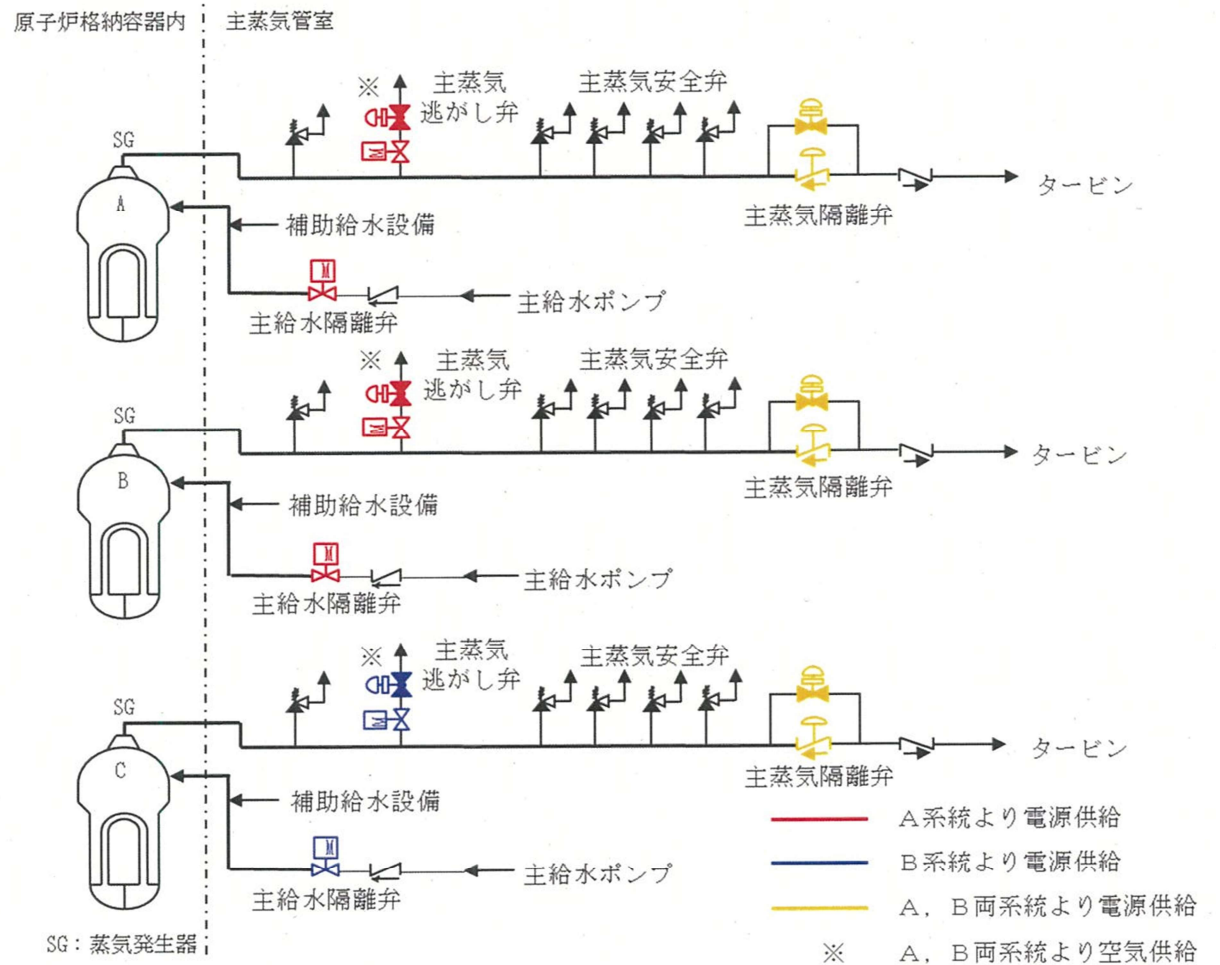


図5 主蒸気設備/給水設備 系統概略図

[12条-別紙1-2-21]

[12条-別紙1-2-20]

【凡例】
黄色部は前回審査会合資料からの変更点を示す。

1. 審査会合指摘事項に対する回答（共用・相互接続の整理）

抽出した構築物，系統又は機器について，共用や相互接続について整理した（まとめ資料別紙2-1）

表1 共用・相互接続設備 抽出表 (6/13)

発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針				泊発電所3号炉				
分類	定義	機能	構築物，系統又は機器	構築物，系統又は機器	重要安全施設 (該当するものに○)	共用/相互接続あり	関連する別系統の共用/相互接続あり	
PS-2	1) その損傷又は故障により発生する事象によって，炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが，敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物，系統及び機器	1) 原子炉冷却材を内蔵する機能（ただし，原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く）	化学体積制御設備の抽出系・浄化系	化学体積制御系（再生熱交換器，余剰抽出冷却器，非再生冷却器，冷却材温床式脱塩塔，冷却材陽イオン脱塩塔，冷却材脱塩塔入口フィルタ，冷却材フィルタ，体積制御タンク，充てんポンプ，封水注入フィルタ，封水ストレナ，封水冷却器，配管及び弁）	-	-	-	
		2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって，放射性物質を貯蔵する機能	放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの大きいもの），使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む）	放射性気体廃棄物処理系（活性炭式希ガスホールドアップ装置，ガスサージタンク）	-	-	共用 （使用済燃料ピット，使用済燃料ピット冷却器，使用済燃料ピット脱塩塔，使用済燃料フィルタ）	
		3) 燃料を安全に取り扱う機能	燃料取扱設備	新燃料貯蔵庫（臨界を防止する機能）（新燃料ラック）	使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む）	-	-	-
				燃料取替クレーン	燃料移送装置	-	-	-
				使用済燃料ピットクレーン	燃料取扱棟クレーン	-	-	共用 （燃料取扱棟クレーン）
				直接関連系 （燃料取扱設備）	燃料取替キャナル	-	-	-
					原子炉キャビティ	-	-	-
					キャスクピット	-	-	共用 （キャスクピット）
					燃料検査ピット	-	-	-

【凡例】
黄色部は前回審査会合資料からの変更点を示す。

[12条-別紙
2-1-6]

以下のとおり安全施設の対象を明確化した上で、2以上の発電用原子炉施設間で共用又は相互に接続している安全施設を整理した。

また、対象となる安全施設及び基準適合性について設置変更許可申請本文相当に記載がなく説明が不足していたことから、対象となる安全施設及び基準適合性を設置変更許可申請本文相当に記載することとした。[12条-6,7]

ハ. 原子炉本体

ニ. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

ホ. 原子炉冷却系統施設

ヘ. 計測制御系統施設

ト. 放射性廃棄物の廃棄施設

チ. 放射線管理施設

リ. 原子炉格納施設

ヌ. その他発電用原子炉の附属施設

(1) 常用電源設備

(2) 非常用電源設備

(3) その他の主要な事項

(i) 火災防護設備

(ii) 浸水防護設備

(iii) 補助ボイラー

(iv) 補機駆動用燃料設備

(非常用電源設備及び補助ボイラーに係るものを除く。)

(v) 非常用取水設備

(vi) 緊急時対策所

(vii) 通信連絡設備

(viii) 避難通路

□ : 1, 2, 3号炉で共用している安全施設

□ : 1, 2号炉と3号炉で相互に接続している安全施設

【指摘事項（2022年10月25日 第1085回審査会合）】

安全設計方針において、「1.1.1.9共用」では、66kV送電線が記載されており、一方で第33条（保安電源設備）では、更なる信頼性向上対策としているため、審査資料全体で整合がとれているかを確認すること。

また、同様に、火災感知設備については、原子炉施設間で共用する設備として位置付けることが適切か明確でない。

【回答】

➤ 66kV送電線について

⇒ 第33条（保安電源設備）において基準適合に必要な設備と見直したことにより、第12条（安全施設）と整合していることを確認した。

➤ 火災感知設備について

⇒ 次ページに示すとおり、火災防護設備について共用又は相互接続している設備の考え方を再整理し、火災感知設備は共用設備としないこととした。

【回答（続き）】（火災感知設備について）

前回審査会合時点では、1, 2号炉に設置し1, 2, 3号炉共用設備であるベイラ、雑固体焼却設備及び固体廃棄物貯蔵庫に対する火災防護設備を共用設備として整理していた。一方、それらの火災防護設備のうち、新規規制基準を受けて設置又は改造したものは、3号炉の基準適合性審査において1, 2号炉との共用設備としない。

具体的な設備として、新規規制基準を受けて設置する火災感知設備、ハロゲン化物消火設備及び二酸化炭素消火設備は共用設備とはせず、すでに1, 2号炉で共用している電動消火ポンプ、エンジン消火ポンプ及びろ過水タンクは前回審査会合時点の整理と同様1, 2, 3号炉共用設備とする。[12条-7,15,112,114,116]

2. まとめ (1 / 2)

- 以下の3項目を実施した上で、基準適合を説明するのに十分な審査資料とするため、「審査資料の構成等を見直し」及び「安全施設の対象の再整理」を行い、共用や相互接続の説明を追加した。
 - ✓ 安全施設についての再整理と対象となる安全施設の設置許可本文相当記載の充実
 - ✓ 66kV送電線の扱いについて、第33条（保安電源設備）を含めて審査資料全体での整合確認
 - ✓ 火災感知設備の原子炉施設間で共用する設備として位置付けの整理

修正前 (2022年10月25日 審査会合資料)	修正後
<p>(g-3) 安全施設（重要安全施設を除く。）を共用又は相互に接続する場合には、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。</p> <p>(記載なし)</p> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="color: red;">共用又は相互接続している安全施設を明確化した。 記載のなかった設置変更許可申請本文相当に対象となる安全施設及び基準適合性を記載した。 (女川と同じ。ただし、具体的な設備名は異なる)</p> </div>	<p>(g-3) 安全施設（重要安全施設を除く。）を共用又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち、使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）、キャスクピット、使用済燃料ピットポンプ、使用済燃料ピット冷却器、使用済燃料ピット脱塩塔及び使用済燃料ピットフィルタは、1号及び2号炉と共用することで、1号及び2号炉の使用済燃料を3号炉の使用済燃料ピットに貯蔵することが可能な設計としている。設備容量の範囲内で運用することにより、使用済燃料ピット水浄化冷却設備の冷却能力が不足しないようにすることで、共用により安全性を損なわない設計とする。</p>
<p>【凡例】 黄色部は前回審査会合資料からの変更点を示す。</p>	<p>[12条-6]</p>

2. まとめ (2 / 2)

修正前 (2022年10月25日 審査会合資料)	修正後
<p>(g-3) (続き)</p> <p>(記載なし)</p> <div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>共用又は相互接続している安全施設を明確化した。 記載のなかった設置変更許可申請本文相当に対象となる安全施設及び基準適合性を記載した。 (女川と同じ。ただし、具体的な設備名は異なる)</p> </div>	<p>(g-3) (続き)</p> <p>使用済燃料ピットクレーン及び燃料取扱棟クレーンは、1号及び2号炉と共用するが、1号及び2号炉の使用済燃料、輸送容器等の吊り荷重を考慮した設計とすることで、共用により安全性を損なわない設計とする。</p> <p style="text-align: right;">[12条-6]</p> <p>「核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設」以外の安全施設についても [12条-6,7] に追加した。</p>

修正前 (2022年10月25日 審査会合資料)	修正後																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">火災防護設備</td> <td style="width: 55%;">火災感知設備* (1号及び2号炉に設置)</td> <td style="width: 30%;">MS-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ろ過水タンク* (1号及び2号炉に設置)</td> <td>MS-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>電動機駆動消火ポンプ* (1号及び2号炉に設置)</td> <td>MS-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>エンジン駆動消火ポンプ* (1号及び2号炉に設置)</td> <td>MS-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ハロゲン化物消火設備 (一部)* (1号及び2号炉に設置)</td> <td>MS-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>二酸化炭素消火設備 (一部)* (1号及び2号炉に設置)</td> <td>MS-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>【相互接続設備】</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>消火設備 (1号及び2号炉に設置)*</td> <td>MS-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>消火設備 (3号炉に設置)*</td> <td>MS-3</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">[12条-56]</p>	火災防護設備	火災感知設備* (1号及び2号炉に設置)	MS-3		ろ過水タンク* (1号及び2号炉に設置)	MS-3		電動機駆動消火ポンプ* (1号及び2号炉に設置)	MS-3		エンジン駆動消火ポンプ* (1号及び2号炉に設置)	MS-3		ハロゲン化物消火設備 (一部)* (1号及び2号炉に設置)	MS-3		二酸化炭素消火設備 (一部)* (1号及び2号炉に設置)	MS-3		【相互接続設備】			消火設備 (1号及び2号炉に設置)*	MS-3		消火設備 (3号炉に設置)*	MS-3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">【火災防護設備】</td> <td style="width: 55%;"></td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>・電動消火ポンプ</td> <td>MS-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・エンジン消火ポンプ</td> <td>MS-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・ろ過水タンク</td> <td>MS-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・消火設備連絡ライン</td> <td>MS-3</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">[12条-112]</p> <div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>火災防護設備について共用設備の再整理を行い、火災感知設備、ハロゲン化物消火設備及び二酸化炭素消火設備は共用設備としないこととした。</p> </div>	【火災防護設備】				・電動消火ポンプ	MS-3		・エンジン消火ポンプ	MS-3		・ろ過水タンク	MS-3		・消火設備連絡ライン	MS-3
火災防護設備	火災感知設備* (1号及び2号炉に設置)	MS-3																																									
	ろ過水タンク* (1号及び2号炉に設置)	MS-3																																									
	電動機駆動消火ポンプ* (1号及び2号炉に設置)	MS-3																																									
	エンジン駆動消火ポンプ* (1号及び2号炉に設置)	MS-3																																									
	ハロゲン化物消火設備 (一部)* (1号及び2号炉に設置)	MS-3																																									
	二酸化炭素消火設備 (一部)* (1号及び2号炉に設置)	MS-3																																									
	【相互接続設備】																																										
	消火設備 (1号及び2号炉に設置)*	MS-3																																									
	消火設備 (3号炉に設置)*	MS-3																																									
【火災防護設備】																																											
	・電動消火ポンプ	MS-3																																									
	・エンジン消火ポンプ	MS-3																																									
	・ろ過水タンク	MS-3																																									
	・消火設備連絡ライン	MS-3																																									

【凡例】
黄色部は前回審査会合資料からの変更点を示す。