

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
大洗研究所（南地区）高速実験炉原子炉施設（「常陽」）

第8条（火災による損傷の防止）

2022年11月8日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
大洗研究所高速実験炉部

## 第 8 条：火災による損傷の防止

### 目 次

1. 要求事項の整理
2. 設置許可申請書における記載
3. 設置許可申請書の添付書類における記載
  - 3.1 安全設計方針
  - 3.2 気象等
  - 3.3 設備等
4. 要求事項への適合性
  - 4.1 基本方針
  - 4.2 火災防護対象機器
  - 4.3 火災区域及び火災区画の設定
  - 4.4 ナトリウム燃焼に対する火災防護対策
    - 4.4.1 ナトリウム漏えいの発生防止
    - 4.4.2 ナトリウム漏えいの検知・ナトリウム燃焼の感知及びナトリウム燃焼の消火
    - 4.4.3 ナトリウム燃焼の影響軽減
    - 4.4.4 ナトリウム燃焼の影響評価
  - 4.5 一般火災に対する火災防護対策
    - 4.5.1 一般火災の発生防止
    - 4.5.2 一般火災の感知及び消火
    - 4.5.3 一般火災の影響軽減
    - 4.5.4 一般火災の影響評価
  - 4.6 要求事項（試験炉設置許可基準規則第 8 条）への適合性説明

(別紙)

別紙 1 : ナトリウム燃焼と一般火災における火災防護対策の検討方針について

別紙 2 : 火災防護に係る機器の選定及び火災防護対策の考え方について

別紙 3 : 火災区域及び火災区画の設定について

別紙 4 : ナトリウム燃焼に対する火災防護対策及び影響評価について

別紙 5 : 一般火災に対する火災防護対策及び影響評価について

(添付)

添付 1 : 設置許可申請書における記載

添付 2 : 設置許可申請書の添付書類における記載 (安全設計)

添付 3 : 設置許可申請書の添付書類における記載 (適合性)

添付 4 : 設置許可申請書の添付書類における記載 (設備等)

安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、  
使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係

安全機能の重要度分類がクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係を第1表に示す。

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (1/7)

分類	定義	機能	安全機能の重要度分類				備考
			構造物、系統又は機器		抽出結果		
			原子炉容器	1次冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系	A	B	
PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある構造物、系統及び機器	原子炉冷却材バウンダリ機能  炉心形状の維持機能	① 原子炉容器	1) 本体	○	/	原子炉停止後の除熱機能の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出
			② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系	2) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。）	○	/	
			① 炉心支持構造物	1) 炉心支持板 2) 支持構造物	○	/	
			② 炉心バレル構造物	1) バレル構造物	○	/	
			③ 炉心構成要素	1) 炉心燃料集合体	○	/	
				2) 照射燃料集合体	○	/	
				3) 内側反射体	○	/	
				4) 外側反射体 (A)	○	/	
				5) 材料照射用反射体	○	/	
				6) 遮へい集合体	○	/	
7) 計測線付実験装置	○	/					
8) 照射用実験装置	○	/					
MS-1	異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構造物、系統及び機器	原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能*1	① 制御棒	1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	○	/	原子炉の安全停止に係る機器等に抽出
			② 制御棒駆動系	1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	○	/	
			③ 後備炉停止制御棒	1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	○	/	
			④ 後備炉停止制御棒駆動系	1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	○	/	

\*1:【特記すべき関連系】炉心支持構造物（炉心支持板、支持構造物）、炉心バレル構造物（バレル構造物）、炉心構成要素（炉心燃料集合体、照射燃料集合体他）

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (2/7)

分類	定義	機能	安全機能の重要度分類		抽出結果 (○：該当)			備考 (A～Cに抽出されなかった機器等は、消防法、建築基準法等、設備や環境に応じた火災防護対策を講じる。)	
			構造物、系統又は機器	機能	A	B	C		
MS-1	異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構造物、系統及び機器	1次冷却材漏えい量の低減機能*1	① 原子炉容器	1) リークジャケット	○			1次冷却材漏えい事故時に1次主冷却系による原子炉停止後の除熱を行う観点で、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出	
			② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管(外側) 又はリークジャケット						
			③ 1次主冷却系	1) 逆止弁					
			④ 1次補助冷却系	1) サイフォンブレイク弁					
			⑤ 1次予熱窒素ガス系	1) 仕切弁	○				
			① 1次主冷却系	1) 1次主循環ポンプモーター	○				
			② 2次主冷却系	2) 逆止弁	○				
			① 格納容器	1) 主冷却機 (主送風機を除く。)*3	○				
			② 格納容器バウンダリに属する配管・弁			○			
			① 原子炉保護系 (スクラム)				○		
② 原子炉保護系 (アイソレーション)					○				

\*1：【特記すべき関連系】 関連するプロセス計装 (ナトリウム漏えい検出器)

\*2：【特記すべき関連系】 原子炉容器 (本体)、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管他、冷却材バウンダリに属する容器・配管他

\*3：原子炉冷却材温度制御系を含む。

\*4：【特記すべき関連系】 関連する核計装、関連するプロセス計装

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (3/7)

分類	定義	機能	安全機能の重要度分類		抽出結果 (○：該当)	備考	
			構造物、系統又は機器	抽出結果			
				A			B
MS-1	安全上必須なその他の構造物、系統及び機器	安全上特に重要な関連機能*1	① 中央制御室	○		原子炉の安全停止に係る機器等に抽出	
			② 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に関連するもの)	○ (一部)		原子炉の安全停止、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め又は使用済燃料の冠水等に係る機器等に電源を供給するために必要な機器等を抽出(なお、重畳するものは(非常用ディーゼル発電機等)、原子炉の安全停止に係る機器等であることを優先して対策を講じる。)	
			③ 交流無停電電源系 (MS-1に関連するもの)	○ (一部)			
			④ 直流無停電電源系 (MS-1に関連するもの)	○ (一部)			
PS-2	その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多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造物、系統及び機器	原子炉カバークラス等のバウンダリ機能	① 1次アルゴンガス系		○		
			② 原子炉容器		○		
			③ 1次主冷却系		○		
			④ 1次オーバーフロー系		○		
			⑤ 1次ナトリウム充填・ドレン系		○		
			⑥ 回転プラグ (ただし、計装等の小口径のものを除く。)		○		
	① 核燃料物質取扱設備	燃料を安全に取り扱う機能		○			

\*1：【特記すべき関連系】関連する補機冷却設備

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (4/7)

分類	定義	機能	安全機能の重要度分類			抽出結果 (○：該当)	備考 (A～Cに抽出されなかった機器等は、消防法、建築基準法等、設備や環境に応じた火災防護対策を講じる。)
			構造物、系統又は機器				
			A	B	C		
PS-2	その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多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造物、系統及び機器	原子炉冷却材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	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備	1) 貯蔵ラック	○	放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に抽出	
			2) 水冷却池	○			
			② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 貯蔵ラック	○		
			2) 水冷却池	○			
MS-2	PS-2の構造物、系統及び機器の損傷又は故障が及びば敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするようにする構造物、系統及び機器	燃料プール水の保持機能  放射線の遮蔽及び放出低減機能	③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 貯蔵ラック	○	使用済燃料の冠水等に係る機器等に抽出	
			2) 水冷却池	○			
			④ 気体廃棄物処理設備	1) アルゴン廃ガス処理系	○		
			① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備	1) 水冷却池	○		
MS-2	PS-2の構造物、系統及び機器の損傷又は故障が及びば敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするようにする構造物、系統及び機器	燃料プール水の保持機能  放射線の遮蔽及び放出低減機能	2) 水冷却浄化設備のうち、サイフオンブレーク弁	○	使用済燃料の冠水等に係る機器等に抽出		
			② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 水冷却池		○	
			2) 水冷却浄化設備のうち、サイフオンブレーク弁	○			
			③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 水冷却池		○	
			2) 水冷却浄化設備のうち、サイフオンブレーク弁	○			
			① 外周コンクリート壁	○			
			② アニユラス部排気系	1) アニユラス部排気系(アニユラス部常用排気フィルタを除く。)		○	
			③ 非常用ガス処理装置	○			
			④ 主排気筒	○			
			⑤ 放射線低減効果の大きい遮蔽(安全容器及びコンクリート遮へい体冷却系を含む。)	○			



第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (5/7)

分類	定義	機能	安全機能の重要度分類		抽出結果 (○：該当)	備考
			構造物、系統又は機器	A B C		
MS-2	異常状態への対応上特に重要な構造物、系統及び機器  安全上特に重要なその他の構造物、系統及び機器	事故時のプラント状態の把握機能  安全上重要な関連機能	① 事故時監視計器の一部	○	○	原子炉の安全停止に係る機器等に抽出
			① 非常用ディーゼル電源系 (MS-1 に属するものを除く。)	○ (一部)	○ (一部)	原子炉の安全停止、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め又は使用済燃料の冠水等に係る機器等に電源を供給するために必要な機器等を抽出 (なお、重畳するものは (非常用ディーゼル発電機等)、原子炉の安全停止に係る機器等であることを優先して対策を講じる。)
			② 交流無停電電源系 (MS-1 に属するものを除く。)	○ (一部)	○ (一部)	
PS-3	異常状態の起回事象となるものであってPS-1、PS-2 以外の構造物、系統及び機器	1次冷却材を内蔵する機能 (PS-1 以外のもの)  2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するもの)	③ 直流無停電電源系 (MS-1 に属するものを除く。)	○ (一部)	○ (一部)	
			① 1次ナトリウム純化系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	○	○	放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に抽出
			② 1次オーバーフロー系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	○	○	
		2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するもの)	③ 1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・弁 (ただし、PS-1 に属するもの及び計装等の小口径のものを除く。)	○	○	原子炉停止後の除熱機能の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出
			① 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系	○	○	
			① 液体廃棄物処理設備 ② 固体廃棄物処理設備	○	○	放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に抽出

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (6/7)

分類	定義	安全機能の重要度分類				備考	
		機能	構造物、系統又は機器	抽出結果 (○：該当)			
				A	B		C
PS-3	異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構造物、系統及び機器	通常運転時の冷却材の循環機能	① 1次主冷却系	i) 1次主循環ポンプ本体 (循環機能)	○	原子炉停止後の除熱は、1次主冷却系の強制循環(1次主循環ポンプモーターを使用)、2次主冷却系の自然循環で行われることから、1次主循環ポンプ本体(循環機能)を原子炉の安全停止に係る機器等に抽出 原子炉停止後の除熱は、主冷却機の自然通風であり、原子炉の安全停止に係らない。 原子炉の安全停止、放射性物質の閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係る機器への電源は、非常用電源設備より給電されるため、原子炉の安全停止、放射性物質の閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係らない。 原子炉停止後の除熱を制御する観点で、原子炉の安全停止に係わる機器等に抽出	
			1) 1次主循環ポンプ	ii) 主電動機*1			
		通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能	② 2次主冷却系	i) 2次主循環ポンプ本体 (循環機能)			
			1) 2次主循環ポンプ	ii) 電動機			
		電源供給機能 (非常用を除く。)	① 2次主冷却系	i) 電動機			
			1) 主送風機	ii) 電磁ブレーキ*2			
MS-3	原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構造物、系統及び機器 運転時の異常な過渡変化があってもMS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構造物、系統及び機器	プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く。) 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能 制御室外からの安全停止機能	① 原子炉冷却材温度制御系 (関連するプロセス計装及び制御用圧縮空気供給設備を含む。)		○		
			1) 炉心燃料集合体 i) 被覆管 2) 照射燃料集合体 i) 被覆管		○		
				① 炉心構成要素		○	
			① 中央制御室外原子炉炉停止盤 (安全停止に関連するもの)	○	中央制御室が火災等により使用できない場合に使用するものであることを考慮し、原子炉の安全停止に係わる機器等に抽出		

\*1: 1次主循環ポンプの主電動機が停止した場合には、主電動機の慣性と1次冷却材の流体慣性により、1次冷却材流量は緩慢に減少する(フローコーストダウン)。1次主循環ポンプの軸は、1次主循環ポンプの内部に設置していることから、火災によって軸の固着が生じることはなく、フローコーストダウン特性は、火災によって影響を受けることはない。

\*2: 電磁ブレーキは、主送風機の停止を迅速に行うために設けられる。これは、原子炉停止直後に2次冷却材の温度低下による熱衝撃を緩和することを目的としたものであり、原子炉の冷却の観点では、万一、電磁ブレーキが動作しなかったとしても影響を及ぼすことはない。

第1表 安全施設と原子炉の安全停止に係る機器等、放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等、使用済燃料の冠水等に係る機器等の関係 (7/7)

分類	安全機能の重要度分類				備考 (A～Cに抽出されなかった機器等は、消防法、建築基準法等、設備や環境に応じた火災防護対策を講じる。)		
	定義	機能	抽出結果 (○：該当)				
			A	B		C	
MS-3	運転時の異常な過渡変化があってもMS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器	燃料プール水の補給機能  出力上昇の抑制機能	構築物、系統又は機器			使用済燃料の冠水等に係る機器等に抽出	
			① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備	1) 水冷却浄化設備 (MS-2 に属するものを除く。)			○
			② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 水冷却浄化設備 (MS-2 に属するものを除く。)			○
			③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 水冷却浄化設備 (MS-2 に属するものを除く。)			○
			① インターロック系	1) 制御棒引きインターロック系			
			① 事故時監視計器 (MS-2 に属するものを除く。)		○		
	異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	構築物、系統又は機器			原子炉の安全停止、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め、使用済燃料の冠水等に係わらない。	
			② 放射線管理施設 (MS-2 に属するものを除く。)				
			③ 通信連絡設備				
			④ 消火設備				
			⑤ 安全避難通路				
			⑥ 非常用照明				

原子炉の安全停止に係る機器等に対する火災による機能への影響

安全機能の重要度分類から抽出した原子炉の安全停止に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要を第 1 表に示す。

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (1/6)

分類	安全機能の重要度分類			火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)	
	定義	機能	構築物、系統又は機器		
P S - 1	その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがある放射線物質の放出のおそれがある構築物、系統及び機器	原子炉冷却材バウンダリ機能	① 原子炉容器	1) 本体 ○*1	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、左記を設置する炉容器ピットの安全容器内は、窒素雰囲気中で維持するため、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)
			② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系	2) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁(ただし、計装等の小口径のものを除く。) ○*1	
		炉心形状の維持機能	① 炉心支持構造物	1) 炉心支持板 ○*2	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、左記を設置する原子炉容器内では、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)
				2) 支持構造物 ○*2	
			② 炉心バレル構造物	1) バレル構造体 ○*2	
				2) 炉心燃料集合体 ○*2	
			③ 炉心構成要素	3) 照射燃料集合体 ○*2	
				4) 内側反射体 (A) ○*2	
				5) 外側反射体 (A) ○*2	
				6) 材料照射用反射体 ○*2	
7) 計測線付実験装置 ○*2	○*2				
8) 照射用実験装置 ○*2					

※：原子炉の安全停止に係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-2-2【後日提示】に示す。

\*1：原子炉停止後の除熱機能の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出

\*2：原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能の関連系として、原子炉の安全停止に係る機器等に抽出

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (2/6)

分類	安全機能の重要度分類		原子炉の安全停止に係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)	
	定義	機能			構築物、系統又は機器
MS-1	異常状態発生時に、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	原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能*1	① 制御棒	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、左記を設置する原子炉容器内では、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)	
			② 制御棒駆動系	1) 駆動機構	(駆動機構の駆動電動機が火災によって損傷した場合であっても、制御棒を炉心に急速に挿入する機能が影響を受けることはない。また、駆動機構の制御棒保持電磁石のケールが損傷した場合、保持電磁石が無励磁となり制御棒は、炉心に急速に挿入される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。制御棒駆動機構の構造等を添付2に示す。)
				2) 上部案内管	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、左記を設置する原子炉容器内では、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)
				3) 下部案内管	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、左記を設置する原子炉容器内では、火災が発生するおそれはない。)
			③ 後備炉停止制御棒	(制御棒に同様)	
		④ 後備炉停止制御棒駆動系	1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	(制御棒駆動系(駆動機構)に同様)	
		① 原子炉容器	1) リークジャケット	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、左記を設置する炉容器ピットの安全容器内は、窒素雰囲気で維持するため、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)	
		② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管(外側)又はリークジャケット	1) 逆止弁 1) サイフォンブレイク弁	③ 1次主冷却系	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される(添付1参照)。また、左記を設置する格納容器(床下)は、原子炉運転中にあっては、窒素雰囲気で維持するため、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)
				④ 1次補助冷却系	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される(添付1参照)。また、左記を設置する格納容器(床下)は、原子炉運転中にあっては、窒素雰囲気で維持するため、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)
				⑤ 1次予熱窒素ガス系	(1次予熱窒素ガス系の仕切弁は、通常運転時及び機能要求時(1次冷却材漏えい事故時)ともに「閉」の電動弁であり、通常運転時と機能要求時で状態が変わらない。また、本体は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。1次予熱窒素ガス系の仕切弁の構造等を添付3に示す。)

※：原子炉の安全停止に係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-2-2【後日提示】に示す。

\*1：【特記すべき関連系】炉心支持構造物(炉心支持板、支持構造物)、炉心バレル構造物(バレル構造体)、炉心構成要素(炉心燃料集合体、照射燃料集合体他)

\*2：【特記すべき関連系】関連するプロセス計装(ナトリウム漏えい検出器)

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (3/6)

分類	安全機能の重要度分類		機能	原子炉の安全停止に係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)
	定義	構築物、系統又は機器			
MS-1	異常状態発生時に、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	原子炉停止後の除熱機能*1	1) 1次主冷却系	○	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される(添付1参照)。また、左記を設置する格納容器(床下)は、原子炉運転中にあっては、窒素雰囲気維持するため、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)
			2) 逆止弁	○	
	放射線物質の閉じ込め機能	1) 主冷却機 (主送風機を除く。)	○	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)	
		2) 逆止弁	○		
	工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能*2	① 格納容器	－	○(一部) (原子炉保護系(スクラム)及び関連する計装は、核計装を除いてフェイルセーフ設計であることから、火災によってその機能が影響を受けることはない。原子炉保護系(スクラム)及び関連する計装の構造等を添付4に示す。 核計装にあつては、原子炉の安全停止状態の監視の観点を含め線形出力系及び起動系について、火災の発生防止、火災の感知及び消火、火災の影響軽減のそれぞれを講じる。 なお、線形出力系により原子炉が停止したこと、起動系により原子炉の停止状態が維持されていることが確認できる。)	
		② 格納容器バウンダリに属する配管・弁	－		
		① 原子炉保護系 (スクラム)	○		
		② 原子炉保護系 (アイソレーション)	－		
		① 中央制御室	○		
		② 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に関連するもの)	○		
	安全上特に重要な関連機能*3	③ 交流無停電電源系 (MS-1に関連するもの)	○		
		④ 直流無停電電源系 (MS-1に関連するもの)	○		
① 1次アルゴンガス系		－			
② 原子炉容器		－			
③ 1次主冷却系		－			
④ 1次オーバフロー系		－			
原子炉カババーガスのバウンダリ機能	⑤ 1次ナトリウム充填・ドレン系	－			
	⑥ 回転プラグ (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－			
	その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多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) 原子炉カババーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－		
		1) 本体 (原子炉冷却材バウンダリに属するもの及び計装等の小口径のものを除く。)	－		
		1) 原子炉カババーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－		
		1) 原子炉カババーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－		
1) 原子炉カババーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)		－			
1) 原子炉カババーガスバウンダリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)		－			

※：原子炉の安全停止に係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-2-2【後日提示】に示す。

\*1：【特記すべき関連系】 原子炉容器 (本体)、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管他

\*2：【特記すべき関連系】 関連する核計装、関連するプロセス計装

\*3：【特記すべき関連系】 関連する補機冷却設備

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (4/6)

分類	安全機能の重要度分類			火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)
	定義	機能	構築物、系統又は機器	
PS-2	その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多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	燃料を安全に取り扱う機能 原子炉冷却材ハウジングに直接接続されていないものであって、放射線物質を貯蔵する機能	① 核燃料物質取扱設備	－
			① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 ④ 気体廃棄物処理設備	1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池 1) アルゴン廃ガス処理系
MS-2	PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするようにする構築物、系統及び機器	燃料プール水の保持機能 放射線の遮蔽及び放出低減機能	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備	－
			② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 ④ 外周コンクリート壁	1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンプレーク弁 1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンプレーク弁 1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンプレーク弁
MS-2	異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器 安全上特に重要なその他の構築物、系統及び機器	事故時のプラント状態の把握機能 安全上重要な関連機能	① アニュラス部排気系	－
			② アニュラス部排気系 (アニュラス部常用排気フィルタを除く) ③ 非常用ガス処理装置 ④ 主排気筒 ⑤ 放射線低減効果の大きい遮蔽 (安全容器及びコンクリート遮へい体冷却系を含む。)	1) アニュラス部排気系 (アニュラス部常用排気フィルタを除く。)
		事故時の監視計器の一部	①	○
		① 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に属するものを除く。) ② 交流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。) ③ 直流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。)	① ② ③	○ ○ ○

※：原子炉の安全停止に係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-2-2【後日提示】に示す。



第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (5/6)

分類	安全機能の重要度分類		原子炉の安全停止に係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)	
	定義	機能 構築物、系統又は機器			
PS-3	異常状態の起回事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器	1次冷却材を内蔵する機能 (PS-1以外のもの)	① 1次ナトリウム純化系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) ② 1次オーバーフロー系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。) ③ 1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・弁 (ただし、PS-1に属するもの及び計装等の小口径のものを除く。)	－	
		2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関するもの)	① 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系 1) 冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	○	
		放射性物質の貯蔵機能	① 液体廃棄物処理設備 ② 固体廃棄物処理設備	－	
		通常運転時の冷却材の循環機能	① 1次主冷却系 1) 1次主循環ポンプ i) 1次主循環ポンプ本体 (循環機能) ii) 主電動機 ② 2次主冷却系 1) 2次主循環ポンプ i) 電動機 ii) 電磁ブレーキ	○	
		通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能	① 2次主冷却系 1) 主送風機	－	
		電源供給機能 (非常用を除く。)	① 一般電源系 (受電エリア)	－	
		プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く。)	① 原子炉冷却材温度制御系 (関連するプロセス計装及び制御用圧縮空気供給設備を含む。)	○	

※：原子炉の安全停止に係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-2-2【後日提示】に示す。

第1表 原子炉の安全停止に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (6/6)

分類	安全機能の重要度分類			原子炉の安全停止に係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)
	定義	機能	構築物、系統又は機器		
PS-3	原子炉冷却材中放射放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器	核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能	1) 炉心燃料集合体 i) 被覆管 2) 照射燃料集合体 i) 被覆管	－	
	運転時の異常な過渡変化があってもMS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器	制御室外からの安全停止機能  燃料プール水の補給機能  出力上昇の抑制機能	1) 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 2) 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 3) 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 ① インターロック系	○	(左記は、フェイルセーフ設計であることから、火災によってその機能が影響を受けることはない。)
MS-3	異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	① 事故時監視計器 (MS-2に属するものを除く。)	○	(核計装(線形出力系及び起動系)を除く計装は、代替手段によりその機能を達成できないことから、火災によってその機能が影響を受けることはない。核計装(線形出力系及び起動系)を除く計装の構造等を添付7に示す。)
			② 放射線管理施設 (MS-2に属するものを除く。)	－	
			③ 通信連絡設備	－	
			④ 消火設備	－	
			⑤ 安全避難通路	－	
			⑥ 非常用照明	－	

※：原子炉の安全停止に係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-2-2【後日提示】に示す。

原子炉冷却材バウンダリに属する主要な機器の構造等
--------------------------

## 1. 概要

原子炉冷却材バウンダリ\*1に属する主要な機器の構造等について示す。

\*1: 原子炉冷却材バウンダリとは、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時において冷却材障壁を形成するもので、かつ、それが破壊することにより一次冷却材漏えい事故となる部分をいう。

## 2. 原子炉冷却材バウンダリに属する機器

原子炉冷却材バウンダリには、1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系の一部が該当する。原子炉冷却材バウンダリの概要を第2.1図に示す。

## 3. 原子炉冷却材バウンダリに属する機器の構造

原子炉冷却材バウンダリに属する機器のうち、以下の機器の構造を示す。

- ・ 1次主循環ポンプ（第3.1図）
- ・ 1次補助冷却系の循環ポンプ（第3.2図）
- ・ 主中間熱交換器（第3.3図）
- ・ オーバフローカラム（第3.4図）
- ・ 1次主冷却系の逆止弁（第3.5図）
- ・ 1次主冷却系圧力計止弁（第3.6図）

第3.1図から第3.6図に示すとおり、冷却材障壁を形成する部分は、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成される。

したがって、これらの機器について、火災によって原子炉冷却材バウンダリ機能が影響を受けることはない。

## 4. 原子炉冷却材バウンダリの境界となる弁

原子炉冷却材バウンダリの境界を構成する弁には、「① 1次主・補助冷却系と1次ナトリウム充填・ドレン系の弁（手動弁）」、「② 1次主・補助冷却系の圧力計の止弁（手動弁）」、「③ 1次補助冷却系と1次アルゴンガス系の弁（電動弁）」が該当する。

①及び②については、手動弁であり、本体は不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、原子炉運転中、窒素雰囲気で維持する格納容器（床下）に設置される。

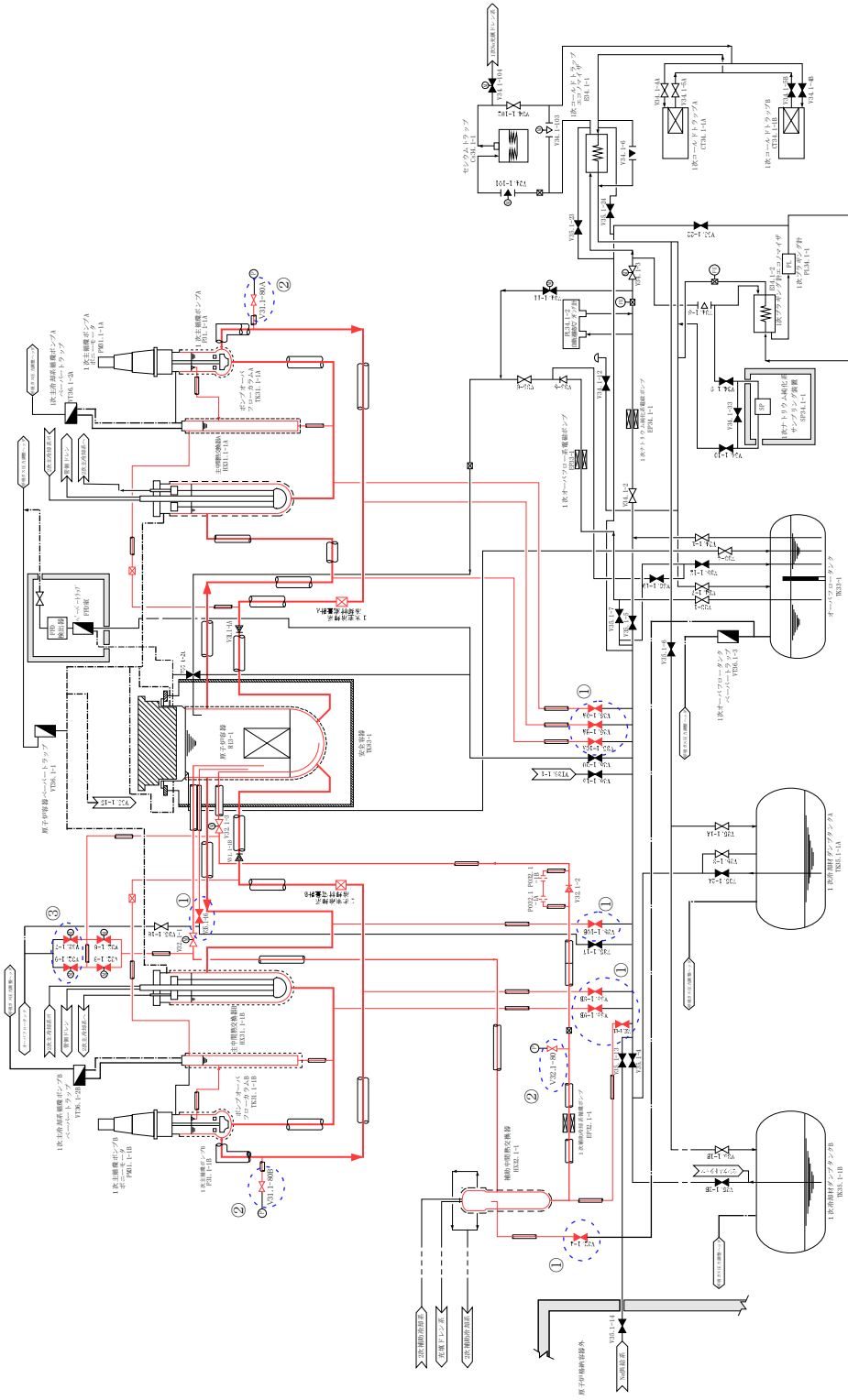
③については、通常運転時及び原子炉停止時ともに「閉」の電動弁であり、関連するケーブルが火災により損傷した場合にあっても「閉」状態が維持される。

また、本体は不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、原子炉運転中、窒素雰囲気で維持する格納容器（床下）に設置される。

以上より、①～③について、火災によって原子炉冷却材バウンダリ機能が影響を受けることはない。

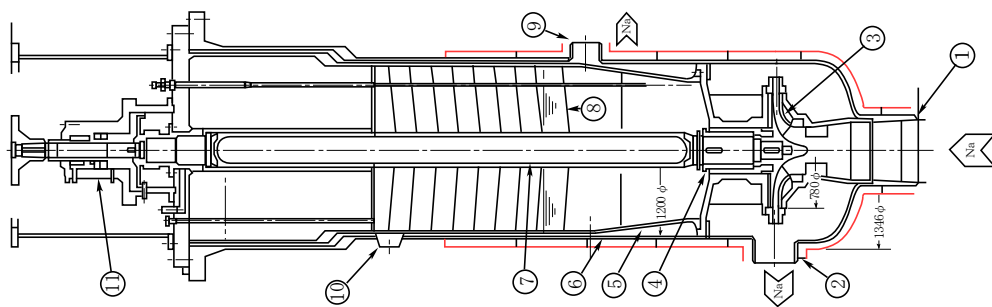
なお、これらの弁は、フレキシブルシャフトにより延長することによって、格納容器（床下）とは別の場所で操作することができる。

赤線：原子炉冷却材バウンダリ



- ①：原子炉冷却材バウンダリを構成する1次ナトリウム充填・ドレン系の弁（手動弁）
- ②：原子炉冷却材バウンダリを構成する1次主・補助冷却系の圧力計の止弁（手動弁）
- ③：原子炉冷却材バウンダリを構成する1次補助冷却系の弁（電動弁）

第 2.1 図 原子炉冷却材バウンダリの概要



【原子炉冷却材ハウンドリ機能】

1次主循環ポンプにおいて原子炉冷却材ハウンドリ機能を有するのは、1次冷却材と接液し、外部との境界となる図中の①、②及び⑥である。  
 これらは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

【1次冷却材漏えい量の低減機能】

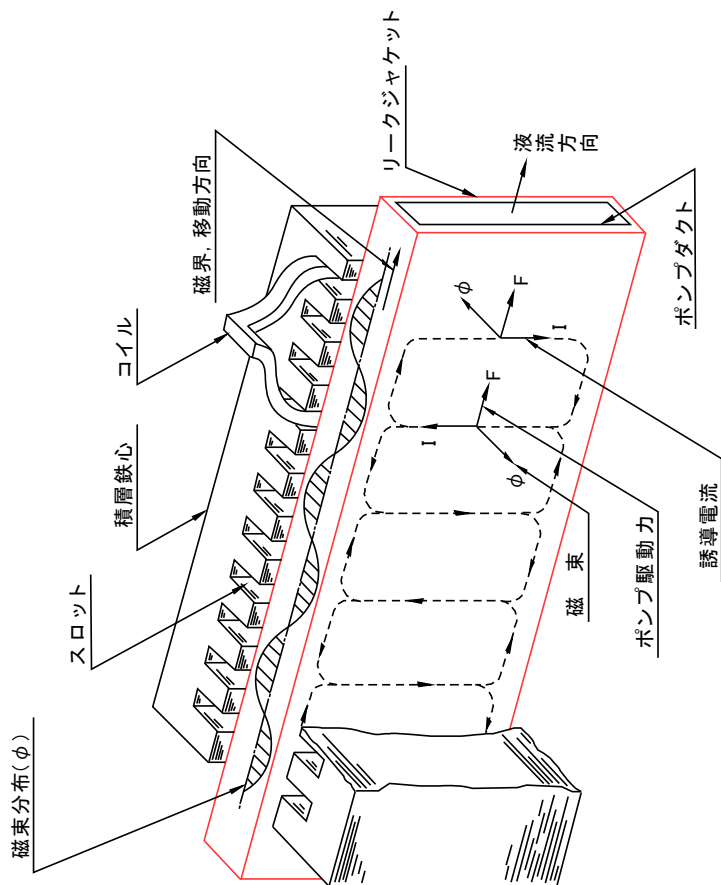
1次主循環ポンプにおいて1次冷却材漏えい量の低減機能を有するのは、リークジャケット（図中の朱書き部）である。  
 リークジャケットは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

【通常運転時の冷却材の循環機能】

1次主循環ポンプにおいて通常運転時の冷却材の循環機能を有するのは、③、④及び⑦である。  
 これらは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、原子炉冷却材ハウンドリ内に設置される。

11	上部軸封部
10	Ar ガスノズル
9	オーバフローローノズル
8	熱遮へい板
7	シャフト
6	アウトターケーシング
5	インターケーシング
4	ナトリウムベアリング
3	インベラ
2	吐出ノズル
1	吸込ノズル

第 3.1 図 1 次主循環ポンプ



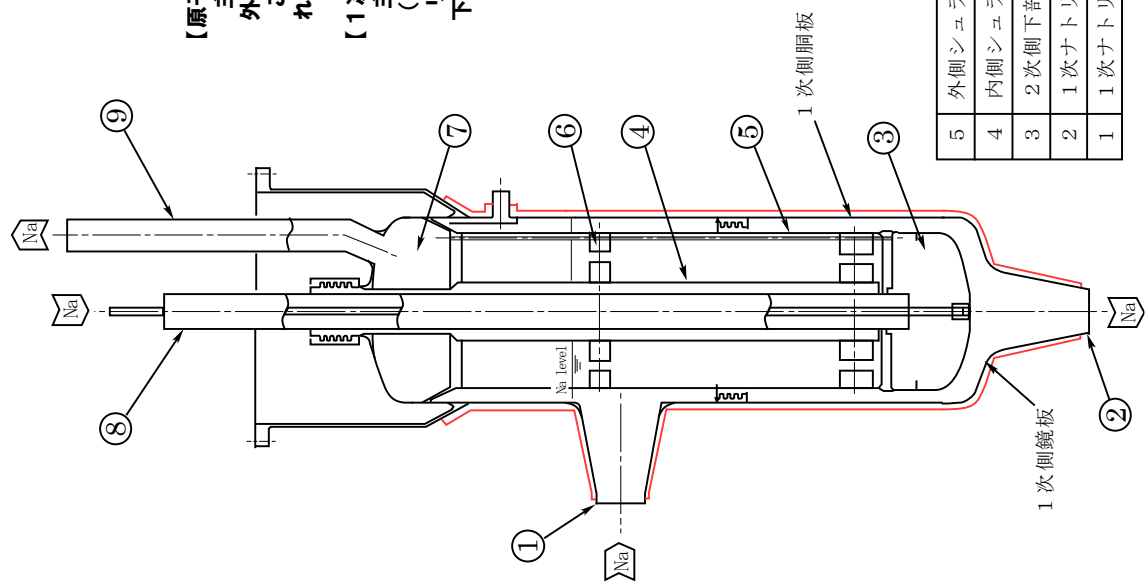
【原子炉冷却材ハウジング機能】  
 1次補助冷却系の循環ポンプにおいて原子炉冷却材ハウジング機能をもつのは、1次冷却材と接液し、外部との境界となる図中のポンプダクトである。

これらは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

【1次冷却材漏えい量の低減機能】

1次補助冷却系の循環ポンプにおいて1次冷却材漏えい量の低減機能を有するのは、リークジャケット（図中の朱書き部）である。リークジャケットは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

第 3.2 図 1次補助冷却系の循環ポンプ



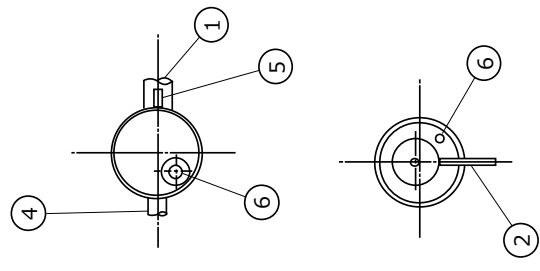
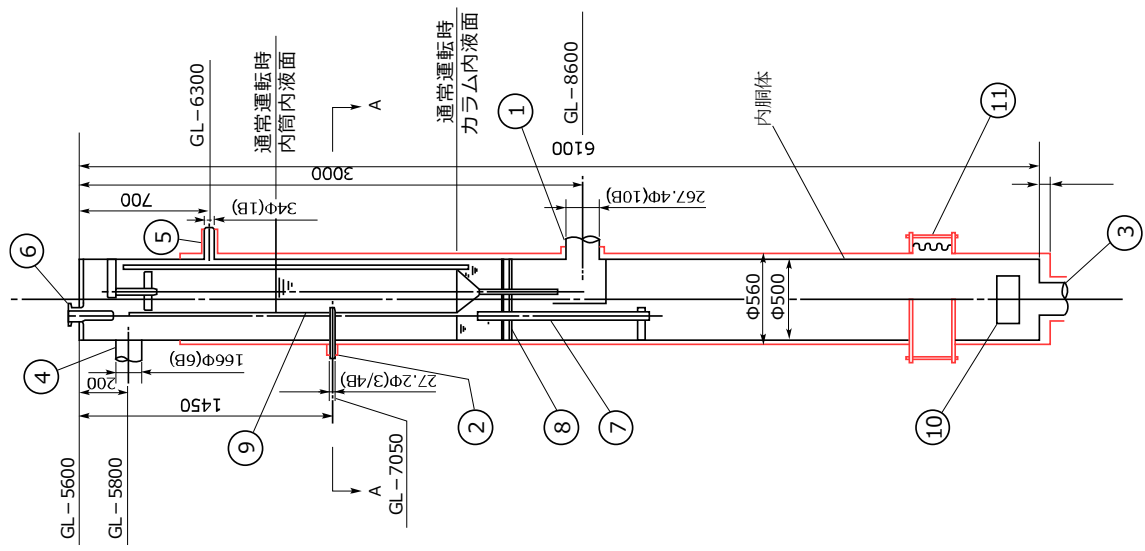
【原子炉冷却材ハウンドリ機能】  
 主中間熱交換器において原子炉冷却材ハウンドリ機能を有するのは、1次冷却材と接液し、外部との境界となる図中の①、②、1次側胴板及び1次側鏡板である。  
 これらは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

【1次冷却材漏えい量の低減機能】  
 主中間熱交換器において1次冷却材漏えい量の低減機能を有するのは、リークジャケット（図中の未書き部）である。  
 リークジャケットは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

5	外側シユラウド	
4	内側シユラウド	9 2次ナトリウム出口ノズル
3	2次側下部ブレンナム	8 2次ナトリウム入口ノズル
2	1次ナトリウム出口ノズル	7 2次側上部ブレンナム
1	1次ナトリウム入口ノズル	6 内 胴 窓

第 3.3 図 主中間熱交換器



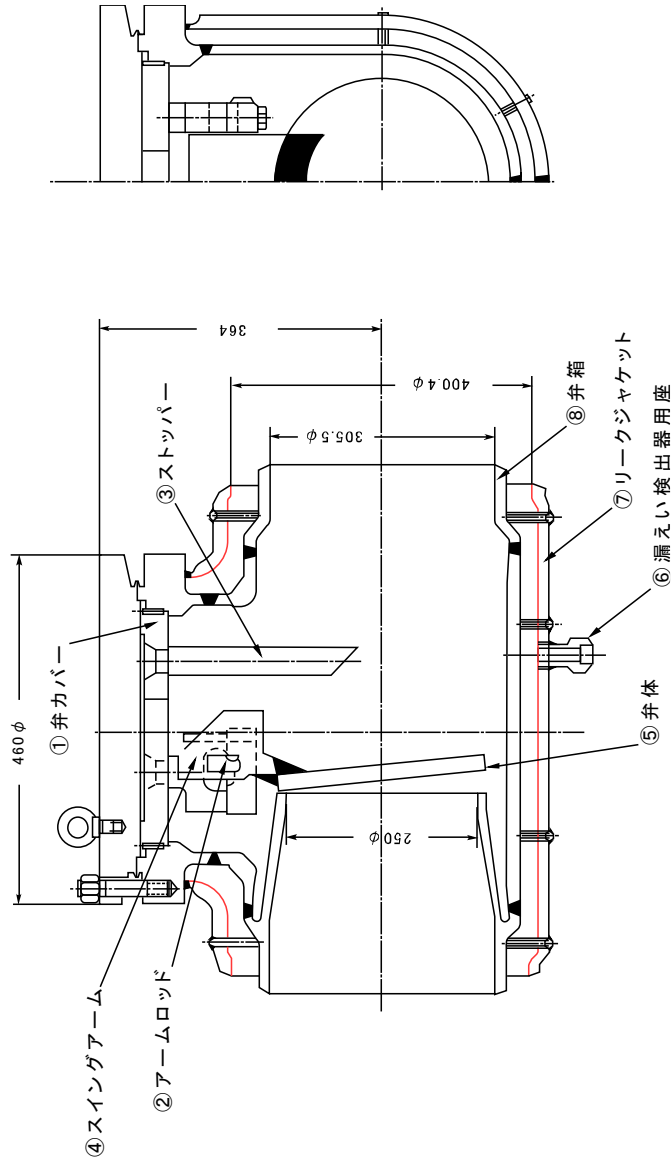


11	ベローズ
10	ボルトテックスプレーカ
9	内筒
8	バツフル板
7	液面計保護管
6	液面計
5	ベーパーラップ戻りノズル
4	カバークラス出口ノズル
3	コラム出口ノズル
2	サイフォンブレイク戻りノズル
1	ポンプオーバーフローノズル

【原子炉冷却材バウンダリ機能】  
 ポンプオーバーフローコラムにおいて原子炉冷却材バウンダリ機能を有するのは、1次冷却材と接液し、外部との境界となる図中の①、②、③及び内胴体である。  
 これらは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

【1次冷却材漏えい量の低減機能】  
 ポンプオーバーフローコラムにおいて1次冷却材漏えい量の低減機能を有するのは、リークジャケット（図中の朱書き部）である。  
 リークジャケットは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

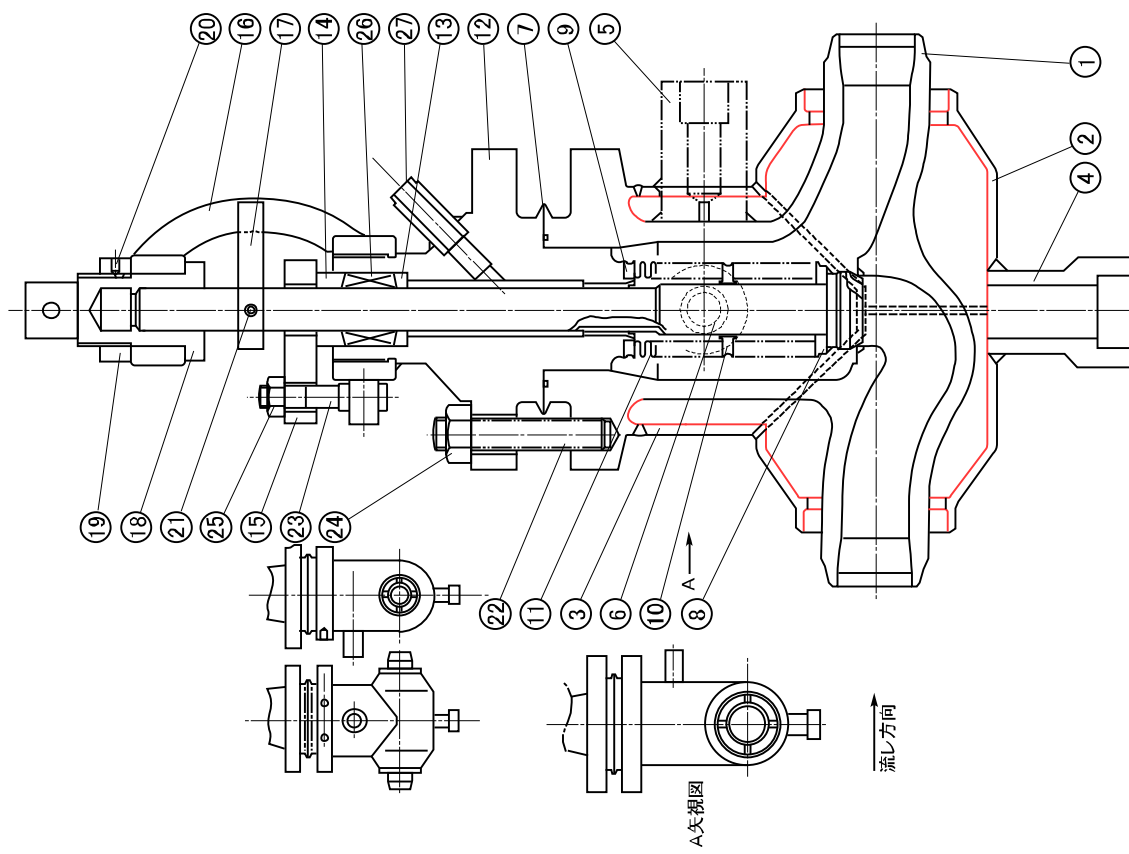
第 3.4 図 オーバーフローコラム



【原子炉冷却材ハウンドリ機能】  
 1次主冷却系の逆止弁において原子炉冷却材ハウンドリ機能を有するのは、1次冷却材と接液し、外部との境界となる図中①及び⑧である。  
 これらは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

【1次冷却材漏えい量の低減機能】  
 1次主冷却系の逆止弁において1次冷却材漏えい量の低減機能を有するのは、リークジャケット（図中の朱書き部）である。  
 リークジャケットは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

第 3.5 図 1 次主冷却系の逆止弁



27	案内管
26	ハツキン
25	ナット
24	ナット
23	調整ボルト
22	スタット
21	テーパードレン
20	正メネジ
19	ナット
18	ヨークスリーフ
17	廻り正メ
16	ヨーク
15	ハツキン押エフランジ
14	グラブ
13	ハツキン受け
12	フタ
11	ベローズ
10	ベローズ
9	ベローズ(2)
8	ベローズ(1)
7	リング
6	弁棒
5	温度計用座
4	潤滑油出脱用座
3	シヤックバルブ
2	シヤックバルブ
1	本体
図番 部品名	

【原子炉冷却材ハウンドリ機能】  
 1次主冷却系圧力計止弁において原子炉冷却材ハウンドリ機能を有するのは、1次冷却材と接液し、外部との境界となる図中の①、②、⑥、⑧、⑨、⑩及び⑪である。これらは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

【1次冷却材漏えい量の低減機能】  
 1次主冷却系圧力計止弁において1次冷却材漏えい量の低減機能を有するのは、リークジャケット（図中の朱書き部）である。リークジャケットは、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、また、格納容器（床下）に設置される。

※：1次主冷却系圧力計止弁以外の原子炉冷却材ハウンドリに属する弁は、同様の構造を有する。

第 3.6 図 1 次主冷却系圧力計止弁

制御棒駆動機構の構造等
-------------

## 1. 概要

制御棒駆動機構の構造等について示す。

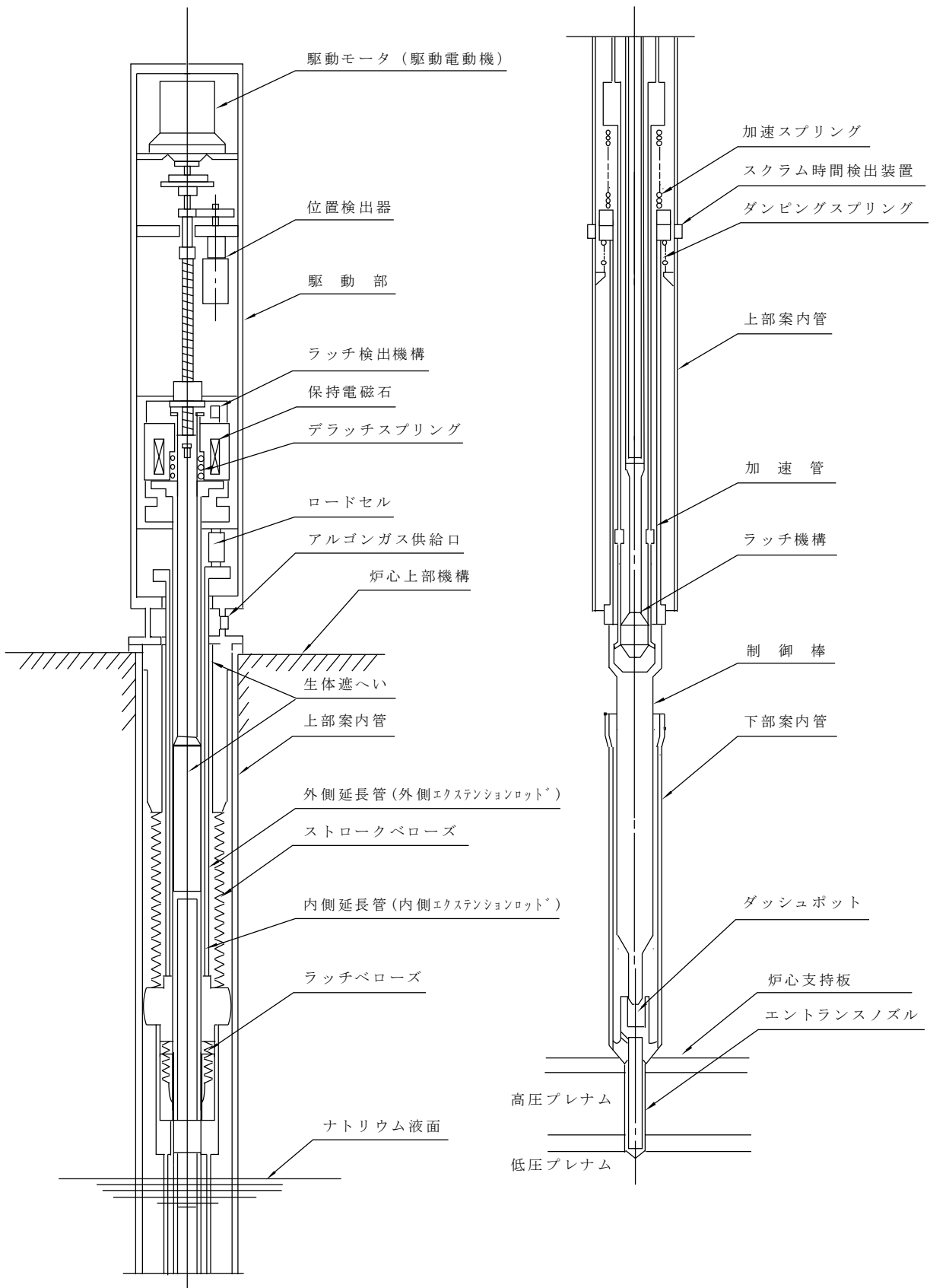
## 2. 制御棒駆動機構の構造等

制御棒駆動機構は、制御棒駆動機構上部案内管と組み合わせて、通常運転時において炉心の直上に位置する炉心上部機構に設置される。制御棒駆動機構の概要を第 2.1 図に示す。

炉心上部機構の制御棒駆動機構のケーシング内には、駆動電動機が収納されており、火災によって、駆動電動機が損傷した場合、炉心の反応度（原子炉の出力）を制御するために使用する機能（ボールナットスクリュ方式）を喪失するおそれがある。この場合においても、制御棒保持電磁石の励磁を切ることにより、自重及びスプリングにより制御棒を炉心に落下・挿入する原子炉スクラムに必要な機能（バネ加速重力落下方式）を喪失することはない。

また、制御棒駆動機構の制御棒保持電磁石のケーブルが火災によって損傷した場合、制御棒は、自重及びスプリングにより制御棒を炉心に落下・挿入される。

以上より、制御棒駆動機構について、火災によって原子炉の緊急停止機能が影響を受けることはない。



第 2.1 図 制御棒駆動機構の概要

8 条-別紙 2-別添 1-2-1-18

1 次予熱窒素ガス系の仕切弁の構造等
--------------------

## 1. 概要

1 次予熱窒素ガス系の仕切弁の構造等について示す。

## 2. 1 次予熱窒素ガス系の仕切弁の構造等

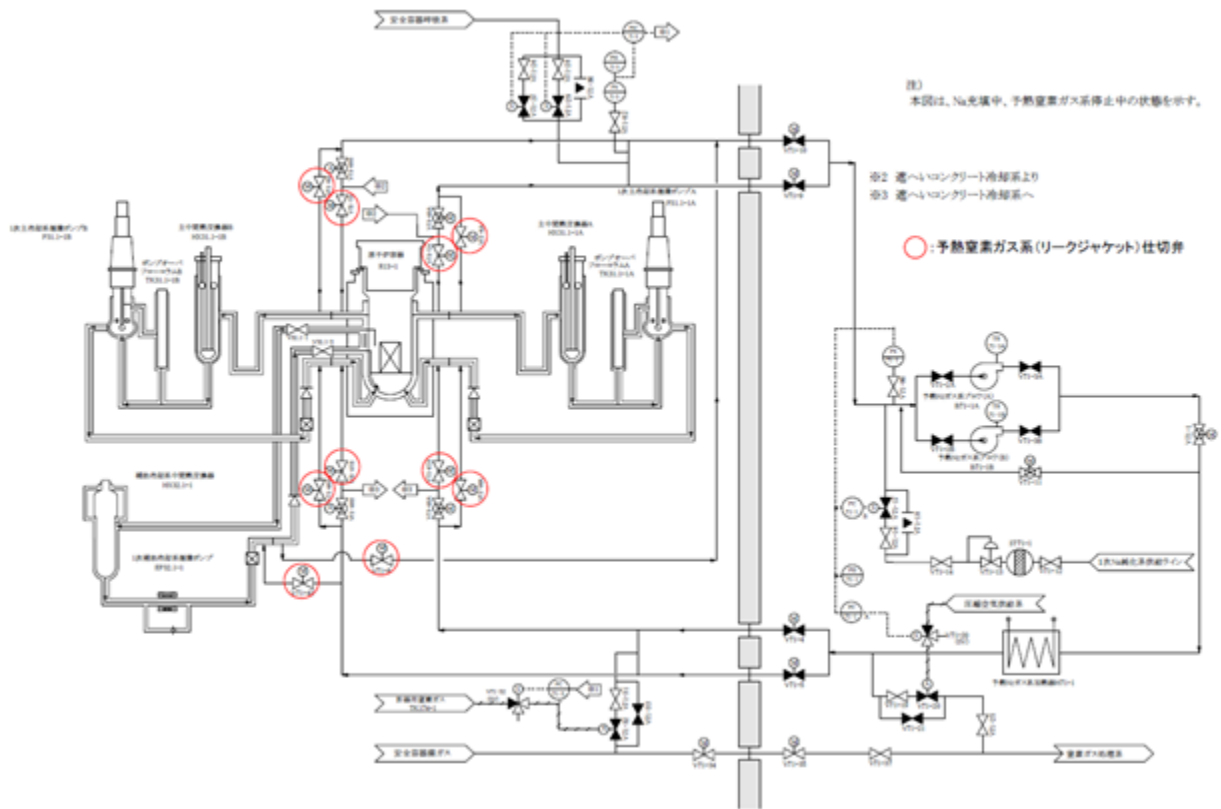
1 次予熱窒素ガス系の仕切弁は、原子炉冷却材バウンダリの破損が生じた場合にあっては、ナトリウムの漏えい拡大を防止し、1 次冷却材の液位を必要な高さに保持できるように、原子炉冷却材バウンダリを構成する 1 次主冷却系、1 次補助冷却系の配管及び機器の二重構造の間隙に接続される窒素ガス通気用の配管に設置されるものである。1 次予熱窒素ガス系の仕切弁の概要を第 2.1 図に示す。

1 次予熱窒素ガス系の仕切弁は、通常運転時及び機能要求時（1 次冷却材漏えい時）ともに「閉」の電動弁であり、関連するケーブルが火災により損傷した場合にあっては「閉」状態が維持される。

また、本体は不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成され、原子炉運転中、窒素雰囲気中で維持する格納容器（床下）に設置される。

以上より、1 次予熱窒素ガス系の仕切弁について、火災によって 1 次冷却材漏えい量の低減機能が影響を受けることはない。

なお、当該弁は、フレキシブルシャフトにより延長することによって、格納容器（床下）とは別の場所で操作することもできる。



第 2.1 図 1 次予熱窒素ガス系の仕切弁の概要

原子炉保護系(スクラム)及び関連する計装の構造等
--------------------------

## 1. 概要

原子炉保護系（スクラム）及び関連する計装の構造等について示す。

## 2. 原子炉保護系（スクラム）の構造等

安全保護回路のうち、原子炉保護系（スクラム）は、論理回路、補助継電器回路、制御棒保持電磁石電源装置及び後備炉停止制御棒保持電磁石電源装置から構成される。

関連する計装において作動設定値を超える信号を検出し、論理回路においてスクラム信号が発生した場合には、制御棒保持電磁石電源装置及び後備炉停止制御棒保持電磁石電源装置からの保持電磁石電流を遮断し、制御棒及び後備炉停止制御棒を切り離すことで、原子炉は停止される。

論理回路又は補助継電器盤及びこれらに関連するケーブルが火災によって損傷した場合、リレーが無励磁となり制御棒保持電磁石電源装置及び後備炉停止制御棒保持電磁石電源装置からの保持電磁石電流が遮断、制御棒及び後備炉停止制御棒が切り離され、原子炉は停止する。

制御棒保持電磁石電源装置又は後備炉停止制御棒保持電磁石電源装置及びこれらに関連するケーブルが火災によって損傷した場合、制御棒保持電磁石電源装置及び後備炉停止制御棒保持電磁石電源装置からの保持電磁石電流が遮断、制御棒及び後備炉停止制御棒が切り離され、原子炉は停止する。

以上より、論理回路、補助継電器回路、制御棒保持電磁石電源装置及び後備炉停止制御棒保持電磁石電源装置について、火災によって原子炉停止系への作動信号の発生機能が影響を受けることはない。

## 3. 関連する計装の構造等

原子炉の安全停止に関連する計装は、一般火災により発生するおそれがある運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の起因となる異常状態、1次冷却材漏えい事故及び2次冷却材漏えい事故に対応する以下の原子炉トリップ信号に関連する計装である。

- ・ 1次冷却材流量低
- ・ 2次冷却材流量低
- ・ 電源喪失
- ・ 原子炉入口冷却材温度高
- ・ 中性子束高（出力領域）
- ・ 炉内ナトリウム液面低

## (1) 1次冷却材流量低

1次冷却材流量低に関連する計装は、1次主冷却系冷却材流量計である。1次主冷却系冷却材流量計において1次冷却材流量低の原子炉保護系作動設定値に達した場合には、論理回路においてスクラム信号が発信される。



1 次主冷却系冷却材流量計及び関連するケーブルが火災によって損傷した場合、リレーが無励磁となり論理回路においてスクラム信号が発信される。

したがって、1 次主冷却系冷却材流量計について、火災によって原子炉停止系への作動信号の発生機能が影響を受けることはない。

なお、1 次主冷却系冷却材流量計は、原子炉の安全停止状態を監視する観点でも原子炉の安全停止に係る機器等として抽出しており、これについては、添付 7 に示す。

## (2) 2 次冷却材流量低

2 次冷却材流量低に関連する計装は、2 次主冷却系冷却材流量計である。2 次主冷却系冷却材流量計において 2 次冷却材流量低の原子炉保護系作動設定値に達した場合には、論理回路においてスクラム信号が発信される。

2 次主冷却系冷却材流量計及び関連するケーブルが火災によって損傷した場合、リレーが無励磁となり論理回路においてスクラム信号が発信される。

したがって、2 次主冷却系冷却材流量計について、火災によって原子炉停止系への作動信号の発生機能が影響を受けることはない。

なお、2 次主冷却系冷却材流量計について、原子炉の安全停止状態を監視する観点でも原子炉の安全停止に係る機器等として抽出しており、これについては、添付 7 に示す。

## (3) 電源喪失

電源喪失に関連する計装は、一般系電源（1A 又は 1B 母線）の交流不足電圧継電器である。一般系電源（1A 又は 1B 母線）が喪失し、交流不足電圧継電器が作動した場合には、論理回路においてスクラム信号が発信される。

交流不足電圧継電器及び関連するケーブルが火災によって損傷した場合、リレーが無励磁となり論理回路においてスクラム信号が発信される。

したがって、交流不足電圧継電器について、火災によって原子炉停止系への作動信号の発生機能が影響を受けることはない。

## (4) 原子炉入口冷却材温度高

原子炉入口冷却材温度高に関連する計装は、原子炉入口冷却材温度計である。原子炉入口冷却材温度計において原子炉入口冷却材温度高の原子炉保護系作動設定値に達した場合には、論理回路においてスクラム信号が発信される。

原子炉入口冷却材温度計及び関連するケーブルが火災によって損傷した場合、リレーが無励磁となり論理回路においてスクラム信号が発信される。

したがって、原子炉入口冷却材温度計について、火災によって原子炉停止系への作動信号の発生機能が影響を受けることはない。

なお、原子炉入口冷却材温度計は、原子炉の安全停止状態を監視する観点でも原子炉の安全停止に係る機器等として抽出しており、これについては、添付 7 に示す。

(5) 炉内ナトリウム液面低

炉内ナトリウム液面低に関連する計装は、炉内ナトリウム液面計である。炉内ナトリウム液面計において炉内ナトリウム液面低の原子炉保護系作動設定値に達した場合には、論理回路においてスクラム信号が発信される。

炉内ナトリウム液面計及び関連するケーブルが火災によって損傷した場合、リレーが無励磁となり論理回路においてスクラム信号が発信される。

したがって、炉内ナトリウム液面計について、火災によって原子炉停止系への作動信号の発生機能が影響を受けることはない。

冷却材バウンダリに属する主要な機器の構造等
-----------------------

## 1. 概要

冷却材バウンダリに属する主要な機器の構造等について示す。

## 2. 冷却材バウンダリに属する機器

冷却材バウンダリには、2次主冷却系並びに2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系の一部が該当する。冷却材バウンダリの概要を第2.1図に示す。

## 3. 冷却材バウンダリに属する機器の構造等

冷却材バウンダリに属する機器は、二重構造を有していないことを除き、原子炉冷却材バウンダリを構成する機器と同様に、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成される。

したがって、冷却材バウンダリに属する機器について、火災によって冷却材バウンダリ機能が影響を受けることはない。

## 4. 冷却材バウンダリの境界となる弁の構造等

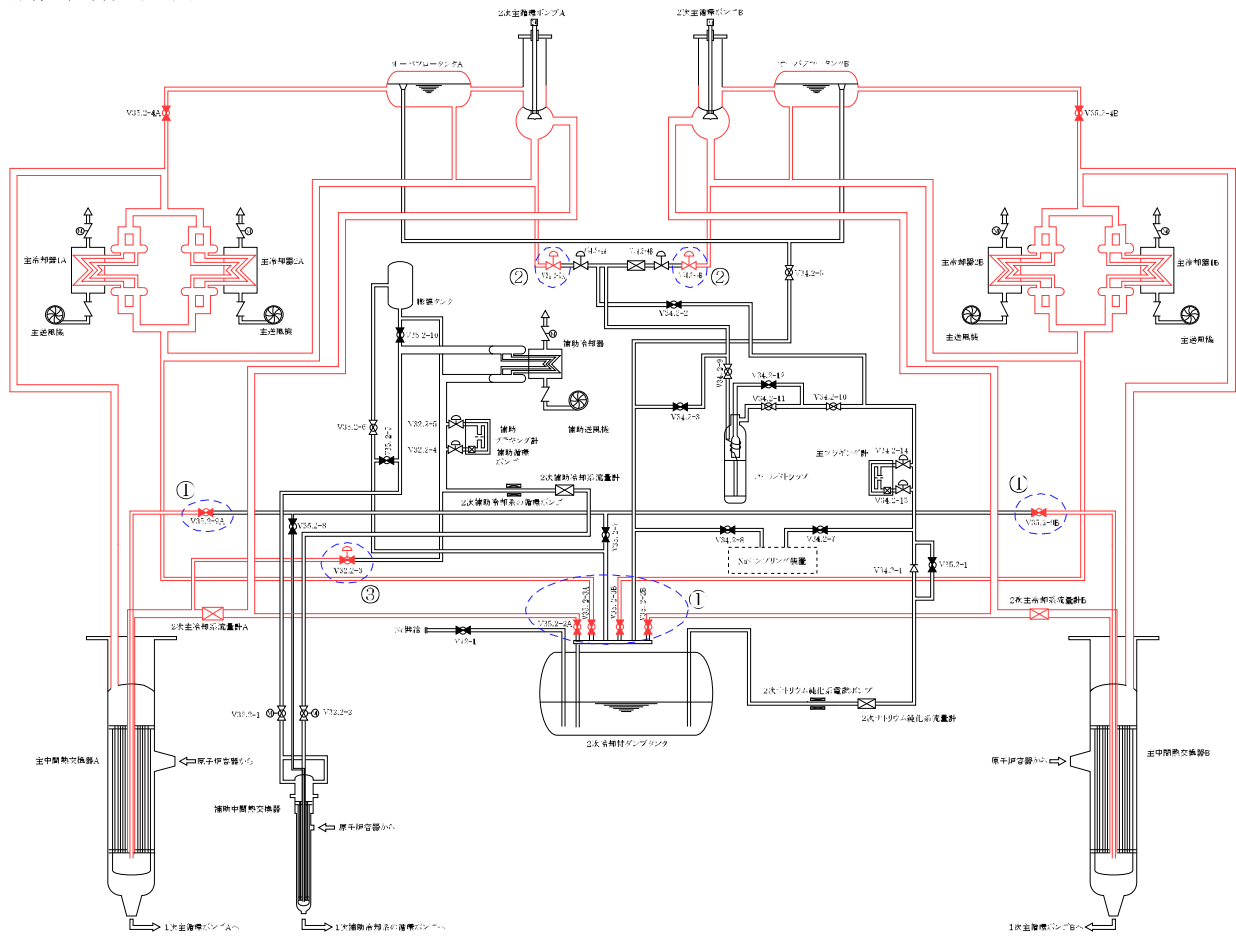
冷却材バウンダリの境界となる弁には、「① 2次主冷却系と2次ナトリウム充填・ドレン系の弁（手動弁）」、「② 2次主冷却系と2次ナトリウム純化系の弁（空気作動弁）」、「③ 2次主冷却系と2次補助冷却系の弁（空気作動弁）」が該当する。

①については、通常運転時及び原子炉停止時ともに「閉」の手動弁であり、また、本体は不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成される。

②及び③については、火災によって関連するケーブル等が損傷した場合、フェイルクローズ設計であり、また、本体は不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成される。

以上より、①～③について、火災によって冷却材バウンダリ機能が影響を受けることはない。

赤線:冷却材バウンダリ



- ①:冷却材バウンダリの境界を構成する2次ナトリウム充填・ドレン系の弁(手動弁)
- ②:冷却材バウンダリの境界を構成する2次ナトリウム純化系の弁(空気作動弁)
- ③:冷却材バウンダリの境界を構成する2次補助冷却系の弁(空気作動弁)

第 2.1 図 冷却材バウンダリの概要

原子炉冷却材温度制御系の構造等
-----------------

## 1. 概要

原子炉冷却材温度制御系の構造等について示す。

## 2. 原子炉冷却材温度制御系の構造等

原子炉がスクラムした場合、主冷却機のインレットベーンが「全閉」、入口ダンパが「全開」となり、その後の原子炉冷却材温度は、主冷却器出口冷却材温度から原子炉冷却材温度制御系によりインレットベーン又は入口ダンパの開度が自動で調整（インレットベーンは 0～9.5%の開度で調整（ほぼ全閉状態）、制御される。

4 基の主冷却機の原子炉冷却材温度制御系の空気流量調節器は、中央制御室の 2 次制御盤に、運転員の操作性及び視認性を確保することを目的に、近接して設置している。中央制御室にあっては、系列の異なる機器が同時に機能を喪失することがないように、常駐する運転員により早期に火災を感知し、消火を行う等の対策を講じるものの、これらの系統分離の方法として、空気流量調節器をそれぞれ現場に分散して新たに設置することも考えられる。

一方、原子炉スクラム時に 2 次主冷却系は自然循環状態となり、その温度制御は非常に緩慢に実施するものであり（数十分に 1 回程度）、運転員による手動操作で十分に対応することが可能である。このため、原子炉冷却材温度制御系は、火災によってその機能が影響を受けることはないように、空気流量調節器をそれぞれ現場に分散して設置することに代えて、手動操作マニュアルを整備するものとする。

核計装（線形出力系及び起動系）を除く計装の構造等
--------------------------

## 1. 概要

原子炉の安全停止状態の監視に係る核計装（線形出力系及び起動系）を除く以下の計装の構造等について示す。

- ・ 原子炉入口冷却材温度
- ・ 原子炉出口冷却材温度
- ・ 1次主冷却系冷却材流量
- ・ 2次主冷却系冷却材流量

## 2. 核計装（線形出力系及び起動系）を除く計装の構造等

## (1) 原子炉入口冷却材温度、原子炉出口冷却材温度

原子炉入口冷却材温度及び原子炉出口冷却材温度について、当該温度検出器は、K (CA) 熱電対である。熱電対の被覆等が火災によって損傷した場合にあっても、素線及び補償導線は金属であり、中央制御室において可搬式計器を使用して測定が可能である。

したがって、原子炉入口冷却材温度及び原子炉出口冷却材温度の検出器について、火災によって原子炉の安全停止状態の監視機能が影響を受けることはない。

## (2) 1次主冷却系冷却材流量、2次主冷却系冷却材流量

1次主冷却系冷却材流量又は2次主冷却系冷却材流量の検出器が火災によって焼損した場合、以下によりその状態を監視することが可能である。

1次主冷却系冷却材流量について、1次主冷却系冷却材流量の変化は、原子炉出口冷却材温度に反映される。このため、1次主冷却系冷却材流量は、原子炉出口冷却材温度により監視することが可能である。

2次主冷却系冷却材流量については、原子炉スクラム後、2次主冷却系は自然循環状態となるため、自然循環の状態を監視するものとなる。自然循環は、原子炉の温度により変動し、また、崩壊熱の除熱不足が生じた場合には、その変動が原子炉入口冷却材温度に反映される。このため、2次主冷却系冷却材流量は、原子炉入口冷却材温度により監視することが可能である。

以上より、1次主冷却系冷却材流量及び2次主冷却系冷却材流量の検出器について、火災によって原子炉の安全停止状態の監視機能が影響を受けることはない。

放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する火災による機能への影響

安全機能の重要度分類から抽出した放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する火災による機能への影響の概要を第 1 表に示す。

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (1/6)

分類	定義	安全機能の重要度分類			放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)
		機能	構築物、系統又は機器	構築物、系統又は機器		
PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがある放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器	原子炉冷却材バウンダリ機能	① 原子炉容器 ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系	1) 本体 2) 原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。）	－	
		炉心形状の維持機能	① 炉心支持構造物 ② 炉心バレル構造物 ③ 炉心構成要素	1) 炉心支持板 2) 支持構造物 1) バレル構造体 1) 炉心燃料集合体 2) 照射燃料集合体 3) 内側反射体 4) 外側反射体 (A) 5) 材料照射用反射体 6) 遮へい集合体 7) 計測線付実験装置 8) 照射用実験装置	－	
MS-1	異常状態発生時に、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	原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能*1	① 制御棒 ② 制御棒駆動系 ③ 後備炉停止制御棒 ④ 後備炉停止制御棒駆動系	1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管 1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	－	
		1次冷却材漏えい量の低減機能*2	① 原子炉容器 ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管（外側）又はリークジャケット ③ 1次主冷却系 ④ 1次補助冷却系 ⑤ 1次予熱室素ガス系	1) リークジャケット 1) 1次主冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管（外側）又はリークジャケット 1) 逆止弁 1) サイフォンブレイク弁 1) 仕切弁	－	
		原子炉停止後の除熱機能*3	① 1次主冷却系 ② 2次主冷却系	1) 1次主循環ポンプモーター 2) 逆止弁 1) 主冷却機（主送風機を除く。）*3	－	

※：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-3-2【後日提示】に示す。

\*1：【特記すべき関連系】炉心支持構造物（炉心支持板、支持構造物）、炉心バレル構造物（バレル構造体）、炉心構成要素（炉心燃料集合体、照射燃料集合体他）

\*2：【特記すべき関連系】関連するプロセス計装（ナトリウム漏えい検出器）

\*3：【特記すべき関連系】原子炉容器（本体）、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管他、冷却材バウンダリに属する容器・配管他



第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (2/6)

分類	定義	安全機能の重要度分類		放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)
		機能	構造物、系統又は機器		
MS-1	異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構造物、系統及び機器	放射性物質の閉じ込め機能	① 格納容器	○	(火災によって原子炉容器内に設置される燃料集合体等の被覆管が影響を受けることはなく、また、原子炉の安全停止に係る機器等に火災防護対策を講じることにより、火災が発生した場合であっても原子炉の安全停止が達成できることから、左記の機能は火災発生時に要求されない。 なお、左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成され、火災によってその機能が影響を受けることもない。)
		放射性物質の閉じ込め機能	② 格納容器バウンダリに属する配管・弁	○	(火災によって原子炉容器内に設置される燃料集合体等の被覆管が影響を受けることはなく、また、原子炉の安全停止に係る機器等に火災防護対策を講じることにより、火災が発生した場合であっても原子炉の安全停止が達成できることから、左記の機能は火災発生時に要求されない。 なお、左記の本体は、不燃性材料で構成される。また、原子炉保護系(アイソレーション)動作時に動作を期待するものについては、格納容器の内外で二重化しており、代替手段により機能を達成できる。さらに、ケーブル等が損傷した場合に「閉」とすることが適切なものについては、フェイルクロック設計としている。したがって、火災によってその機能が影響を受けることもない。)
MS-1	安全上必須なその他の構造物、系統及び機器	工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能*1  安全上特に重要な関連機能*2	① 原子炉保護系 (スクラム)	－	(火災によって原子炉容器内に設置される燃料集合体等の被覆管が影響を受けることはなく、また、原子炉の安全停止に係る機器等に火災防護対策を講じることにより、火災が発生した場合であっても原子炉の安全停止が達成できることから、左記の機能は火災発生時に要求されない。 なお、左記は、代替手段により機能を達成できる。したがって、火災によってその機能が影響を受けることもない。)
			② 中央制御室	－	
			③ 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に関連するもの)	○	
			④ 交流無停電電源系 (MS-1に関連するもの)	○	
			④ 直流無停電電源系 (MS-1に関連するもの)	○	

※：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-3-2【後日提示】に示す。

\*1：【特記すべき関連系】関連する核計装、関連するプロセス計装

\*2：【特記すべき関連系】関連する補機冷却設備

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (3/6)

分類	安全機能の重要度分類			放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)							
	定義	機能	構造物、系統又は機器									
P S - 2	その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多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造物、系統及び機器	原子炉カバードリ機能	① 1次アルゴンガス系	1) 原子炉カバードリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。）	○	(火災によって原子炉容器内に設置される燃料集合体等の被覆管が影響を受けることはなく、また、原子炉の安全停止に係る機器等に火災防護対策を講じることにより、火災が発生した場合であっても原子炉の安全停止が達成できることから、左記の破損に伴い過度の放射性物質が放出されることはない。 なお、左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、左記が設置される格納容器(床下)は、原子炉運転中、窒素雰囲気で維持するため、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)						
			② 原子炉容器	1) 本体（原子炉冷却材バウンダリに属するもの及び計装等の小口径のものを除く。）			(火災によって原子炉容器内に設置される燃料集合体等の被覆管が影響を受けることはなく、また、原子炉の安全停止に係る機器等に火災防護対策を講じることにより、火災が発生した場合であっても原子炉の安全停止が達成できることから、左記の破損に伴い過度の放射性物質が放出されることはない。 なお、左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、原子炉容器の本体が設置される炉容器ピットの安全容器内は、窒素雰囲気で維持するため、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)					
			③ 1次主冷却系	1) 原子炉カバードリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。）				(火災によって原子炉容器内に設置される燃料集合体等の被覆管が影響を受けることはなく、また、原子炉の安全停止に係る機器等に火災防護対策を講じることにより、火災が発生した場合であっても原子炉の安全停止が達成できることから、左記の破損に伴い過度の放射性物質が放出されることはない。 なお、左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、左記が設置される格納容器(床下)は、原子炉運転中、窒素雰囲気で維持するため、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)				
			④ 1次オーバーフロー系	1) 原子炉カバードリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。）					(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)			
			⑤ 1次ナトリウム充填・ドレン系	1) 原子炉カバードリに属する容器・配管・弁（ただし、計装等の小口径のものを除く。）						(1次主冷却系と同じ。)		
			⑥ 回転プラグ（ただし、計装等の小口径のものを除く。）								(1次アルゴンガス系と同じ。)	
			① 核燃料物質取扱設備									(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)

※：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-3-2【後日提示】に示す。

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (4/6)

分類	安全機能の重要度分類			放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)
	定義	機能	構造物、系統又は機器		
PS-2	その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多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造物、系統及び機器	原子炉冷却材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	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備	1) 貯蔵ラック	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、火災の発生するおそれのない水中に設置される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)  (左記は、不燃性材料(コンクリート、鉄鋼又は金属板)で構成される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)  (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同様)  (原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同様)  (左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)
			② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	2) 水冷却池	
			③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池	
			④ 気体廃棄物処理設備	1) アルゴン廃ガス処理系	
			① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備	1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁	
MS-2	PS-2の構造物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするようにする構造物、系統及び機器	燃料プール水の保持機能  放射線の遮蔽及び放出低減機能	② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁	(火災によって原子炉容器内に設置される燃料集合体等の被覆管が影響を受けることはなく、また、原子炉の安全停止に係る機器等に火災防護対策を講じることにより、火災が発生した場合であっても原子炉の安全停止が達成できることから、左記の機能は火災発生時に要求されない。 なお、左記は、不燃性材料(コンクリート、鉄鋼又は金属板)で構成されることから、火災によってその機能が影響を受けることはない。)  (火災によって原子炉容器内に設置される燃料集合体等の被覆管が影響を受けることはなく、また、原子炉の安全停止に係る機器等に火災防護対策を講じることにより、火災が発生した場合であっても原子炉の安全停止が達成できることから、左記の機能は火災発生時に要求されない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)  (外周コンクリート壁に同じ。)
			③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 水冷却池 2) 水冷却浄化設備のうち、サイフォンブレイク弁	
			① 外周コンクリート壁	○	
			② アンニュラス部排気系	1) アンニュラス部排気系 (アンニュラス部常用排気フィルタを除く。)	
			③ 非常用ガス処理装置	○	
④ 主排気筒	○				
⑤ 放射線低減効果の大きい遮蔽 (安全容器及びコンクリート遮へい体冷却系を含む。)	－				

※：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-3-2【後日提示】に示す。

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (5/6)

分類	定義	安全機能の重要度分類		放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)	
		機能	構築物、系統又は機器			
MS-2	異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器	事故時のプラント状態の把握機能	① 事故時監視計器の一部	－		
		安全上重要な関連機能	① 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に属するものを除く。)	○		
			② 交流無停電電源系 (MS-1に属するものを除く。)	○		
PS-3	異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器	1次冷却材を内蔵する機能 (PS-1以外のもの)	① 1次ナトリウム純化系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	○	(火災によって原子炉容器内に設置される燃料集合体等の被覆管が影響を受けることはなく、また、原子炉の安全停止に係る機器等に火災防護対策を講じることにより、火災が発生した場合であっても原子炉の安全停止が達成できることから、左記の破損に伴い過度の放射性物質が放出されることはない。 なお、左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、これらが設置される格納容器(床下)は、原子炉運転中、窒素雰囲気で維持するため、火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)	
			② 1次オーバーフロー系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	○		－ (同上)
			③ 1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・弁 (ただし、PS-1に属するもの及び計装等の小口径のものを除く。)	○		－ (同上)
		2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関するもの)	① 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム充填・ドレン系	－		
			① 液体廃棄物処理設備	○		(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)
			② 固体廃棄物処理設備	○		(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)

※：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-3-2【後日提示】に示す。

第1表 放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (6/6)

分類	安全機能の重要度分類			放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり※、－：可能性なし)		
	定義	機能	構造物、系統又は機器				
PS-3	異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構造物、系統及び機器	通常運転時の冷却材の循環機能	① 1次主冷却系 1) 1次主循環ポンプ ii) 主電動機	i) 1次主循環ポンプ本体(循環機能)	-		
			② 2次主冷却系 1) 2次主循環ポンプ ii) 電動機	i) 2次主循環ポンプ本体(循環機能)			
		通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能	① 2次主冷却系 1) 主送風機	i) 電動機 ii) 電磁ブレーキ	-		
			① 一般電源系(受電エリア)	-			
		プラント計測・制御機能(安全保護機能を除く。)	核分裂生成物の原子炉冷却材中への放射防止機能	① 原子炉冷却材温度制御系(関連するプロセス計装及び制御用圧縮空気供給設備を含む。)	-		
				① 炉心構成要素 1) 炉心燃料集合体 i) 被覆管 2) 照射燃料集合体 i) 被覆管	○ ○	(左記は、不燃性材料(鉄鋼又は金属板)で構成される。また、これらは、原子炉容器内に設置され、原子炉容器内で火災が発生するおそれはない。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。)	
		MS-3	運転時の異常な過渡変化があってもMS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構造物、系統及び機器	制御室外からの安全停止機能	① 中央制御室外原子炉停止盤(安全停止に関連するもの)	-	
					① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 ② 第一使用済燃料貯蔵属建物使用済燃料貯蔵設備 ③ 第二使用済燃料貯蔵属建物使用済燃料貯蔵設備	1) 水冷却浄化設備(MS-2に属するものを除く。) 1) 水冷却浄化設備(MS-2に属するものを除く。) 1) 水冷却浄化設備(MS-2に属するものを除く。)	
				燃料プール水の補給機能	① インターロック系	1) 制御棒引抜きインターロック系	-
					① 事故時監視計器(MS-2に属するものを除く。) ② 放射線管理施設(MS-2に属するものを除く。)	- -	
出力上昇の抑制機能	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能			① 通信連絡設備 ④ 消火設備 ⑤ 安全避難通路 ⑥ 非常用照明	- - - -		
				① 緊急時監視計器(MS-2に属するものを除く。) ② 放射線管理施設(MS-2に属するものを除く。)	- -		

※：放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等に対して、個別に火災による機能への影響を考慮し、図るべき火災防護対策を評価した結果を別添1-3-2【後日提示】に示す。

使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する火災による機能への影響

安全機能の重要度分類から抽出した使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要を第1表に示す。

第1表 使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (1/4)

分類	安全機能の重要度分類		使用済燃料の冠水等に係る機器等 (○:該当、-:非該当)	火災による機能影響の概要 (○:可能性あり、-:可能性なし)			
	定義	機能					
PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によって燃料の多量の破損を引き起こすおそれがあり、敷地外への著しい放射性物質の放出のおそれのある建築物、系統及び機器	原子炉冷却材バウンダリ機能	① 原子炉容器 ② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系	—			
		炉心形状の維持機能	① 炉心支持構造物	1) 炉心支持板 2) 支持構造物	—		
			② 炉心バレル構造物	1) バレル構造体	—		
		炉心構成要素	—	③ 炉心構成要素	1) 炉心燃料集合体 2) 照射燃料集合体 3) 内側反射体 4) 外側反射体 (A) 5) 材料照射用反射体 6) 遮へい集合体 7) 計測線付実験装置 8) 照射用実験装置	—	
				制御棒	① 制御棒	1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	—
					② 制御棒駆動系	1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	—
					③ 後備炉停止制御棒系	1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	—
					④ 後備炉停止制御棒駆動系	1) 駆動機構 2) 上部案内管 3) 下部案内管	—
				1次冷却材漏えい量の低減機能	① 原子炉容器	1) リークジャケット	—
		② 1次主冷却系、1次補助冷却系及び1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁の配管 (外側) 又はリークジャケット	1) 1次主冷却系 2) 1次補助冷却系 3) 1次予熱室素ガス系		—		
MS-1	異常状態発生時に、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する建築物、系統及び機器	原子炉停止後の除熱機能	① 1次主冷却系 ② 2次主冷却系	—			
		放射線物質の閉じ込め機能	① 格納容器	1) 逆止弁	—		
			② 格納容器バウンダリに属する配管・弁	1) サイフォンブレイク弁 1) 仕切弁	—		
		工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	① 原子炉保護系 (スクラム)	1) 1次主循環ポンプモーター 2) 逆止弁	—		
			② 原子炉保護系 (アイソレーション)	1) 主冷却機 (主送風機を除く。)*3	—		
		安全上特に重要な関連機能	—	① 中央制御室	—	—	
				② 非常用ディーゼル電源系 (MS-1に関連するもの)	—	○	
				③ 交流無停電電源系 (MS-1に関連するもの)	—	○	
				④ 直流無停電電源系 (MS-1に関連するもの)	—	○	

\*1: 【特記すべき関連系】 炉心支持構造物 (炉心バレル構造物 (バレル構造体)、炉心構成要素 (炉心燃料集合体、照射燃料集合体他))

\*2: 【特記すべき関連系】 関連するプロセス計装 (ナトリウム漏えい検出器)

\*3: 【特記すべき関連系】 原子炉容器 (本体)、原子炉冷却材バウンダリに属する容器・配管他、冷却材バウンダリに属する容器・配管他

\*4: 【特記すべき関連系】 関連する核計装、関連するプロセス計装

\*5: 【特記すべき関連系】 関連する補機冷却設備

第1表 使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (2/4)

分類	定義	安全機能の重要度分類		放射線物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし)	
		機能	構築物、系統又は機器			
P S - 2	その損傷又は故障により発生する事象によって、燃料の多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	原子炉カバードリ機能	① 1次アルゴンガス系	1) 原子炉カバードリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－	
			② 原子炉容器	1) 本体 (原子炉冷却材バウンダリに属するもの及び計装等の小口径のものを除く。)	－	
			③ 1次主冷却系	1) 原子炉カバードリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－	
			④ 1次オーバーフロー系	1) 原子炉カバードリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－	
			⑤ 1次ナトリウム充填・ドレン系	1) 原子炉カバードリに属する容器・配管・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－	
			⑥ 回転プラグ (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－		
		燃料を安全に取り扱う機能	① 核燃料物質取扱設備	－		
			原子炉冷却材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	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備	1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池	－
				② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池	－
				③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	1) 貯蔵ラック 2) 水冷却池	－
				④ 気体廃棄物処理設備	1) アルゴン廃ガス処理系	－



第1表 使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (3/4)

分類	安全機能の重要度分類			放射線物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし)
	定義	機能	構築物、系統又は機器		
MS-2	PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障が及ぼす敷地周辺公衆への放射線の影響を十分小さくするよう構築物、系統及び機器	燃料プール水の保持機能	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備	○	(左記は、不燃性材料(コンクリート、鉄鋼又は金属板)で構成される。したがって、火災によってその機能が影響を受けることはない。使用済燃料貯蔵設備の構造等を添付1に示す。)
			② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	○	(左記は、水冷却浄化設備の配管破断が生じた場合に開放されサイフォン現象等により、使用済燃料等の冠水が維持できない状況に至ることがないよう設置するものである。火災によって、水冷却浄化設備の配管破断が生じることはないため、左記の機能は、火災時に要求されない。なお、左記に関連するケーブル等が損傷した場合には、左記は自動的に開放される設計としている。したがって、火災によってその機能が影響を受けることもない。)
MS-2			③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備	○	(原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。)
			① 外周コンクリート壁	－	(原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。)
			② アニュラス部排気系	－	(原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。)
			③ 非常用ガス処理装置	－	(原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。)
			④ 主排気筒	－	(原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。)
			⑤ 放射線低減効果の大きい遮蔽(安全容器及びコンクリート遮へい体冷却系を含む。)	－	(原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。)
			① 事故時監視計器の一部	－	(原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。)
			① 非常用ディーゼル電源系(MS-1に属するものを除く。)	－	(原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。)
			② 交流無停電電源系(MS-1に属するものを除く。)	－	(原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。)
			③ 直流無停電電源系(MS-1に属するものを除く。)	－	(原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備に同じ。)
PS-3	異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器	1次冷却材を内蔵する機能(PS-1以外のもの)	① 1次ナトリウム純化系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁(ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－	
			② 1次オーバーフロー系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・ポンプ・弁(ただし、計装等の小口径のものを除く。)	－	
			③ 1次ナトリウム充填・ドレン系のうち、1次冷却材を内蔵しているか、又は内蔵し得る容器・配管・弁(ただし、PS-1に属するもの及び計装等の小口径のものを除く。)	－	

第1表 使用済燃料の冠水等に係る機器等に対する火災による機能への影響の概要 (4/4)

分類	安全機能の重要度分類			放射性物質の貯蔵又は閉じ込めに係る機器等 (○：該当、－：非該当)	火災による機能影響の概要 (○：可能性あり、－：可能性なし)	
	定義	機能	構築物、系統又は機器			
PS-3	異常状態の起因事象となるものであってPS-1、PS-2以外の構築物、系統及び機器	2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関するもの) 放射線物質の貯蔵機能	① 2次主冷却系、2次補助冷却系、2次ナトリウム純化系及び2次ナトリウム充填・ドレン系 ② 液体廃棄物処理設備 ③ 固体廃棄物処理設備	1) 冷却材バウナダリに属する容器・配管・ポンプ・弁 (ただし、計装等の小口径のものを除く。)	—	
		通常運転時の冷却材の循環機能	① 1次主冷却系 1) 1次主循環ポンプ	i) 1次主循環ポンプ本体 (循環機能) ii) 主電動機	—	
		通常運転時の最終ヒートシンクへの熱輸送機能	② 2次主冷却系 1) 2次主循環ポンプ	i) 2次主循環ポンプ本体 (循環機能) ii) 電動機	—	
		電源供給機能 (非常用を除く。)	① 2次主冷却系 1) 主送風機	i) 電動機 ii) 電磁ブレーキ	—	
		プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く。)	① 一般電源系 (受電エリア)	—	—	
		核分裂生成物の原子炉冷却材中への放射防止機能	① 原子炉冷却材温度制御系 (関連するプロセス計装及び制御用圧縮空気供給設備を含む。)	—	—	
		原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器	① 炉心構成要素	1) 炉心燃料集合体 i) 被覆管 2) 照射燃料集合体 i) 被覆管	—	
		制御室外からの安全停止機能	① 中央制御室外原子炉停止盤 (安全停止に関連するもの)	—	—	
		運転時の異常な過渡変化があってもMS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器	燃料プール水の補給機能	① 原子炉附属建物使用済燃料貯蔵設備 ② 第一使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 ③ 第二使用済燃料貯蔵建物使用済燃料貯蔵設備 ④ インターロック系 ⑤ 事故時監視計器 (MS-2に属するものを除く。) ⑥ 放射線管理施設 (MS-2に属するものを除く。) ⑦ 通信連絡設備 ⑧ 消火設備 ⑨ 安全避難通路 ⑩ 非常用照明	1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。) 1) 水冷却浄化設備 (MS-2に属するものを除く。)	○ ○ ○ — — — — — — —
		異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器	出力上昇の抑制機能	① 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	—	—

\*1：国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所 (南地区) 高速実験炉原子炉施設 (「常陽」) 第12条 (安全施設) 別紙7 別添1 (「燃料プールの補給機能」喪失時の燃料プールの液位評価) 参照

使用済燃料貯蔵設備の構造等
---------------

## 1. 概要

使用済燃料貯蔵設備の構造等について示す。

## 2. 使用済燃料貯蔵設備の構造等

使用済燃料を貯蔵するため、原子炉附属建物、第一使用済燃料貯蔵建物及び第二使用済燃料貯蔵建物に、使用済燃料貯蔵設備を設置する。

使用済燃料貯蔵設備は、それぞれ水冷却池、貯蔵ラック、水冷却浄化設備等から構成される。使用済燃料貯蔵設備の概要を第 2.1 図に示す。

使用済燃料貯蔵設備の水冷却池及び水冷却浄化設備のサイフォンブレイク弁が燃料プール水の保持機能を有し、水冷却浄化設備（サイフォンブレイク弁を除く。）が燃料プール水の補給機能を有する。

## (1) 水冷却池

水冷却池は、不燃性材料（コンクリート、鉄鋼又は金属板）で構成される（コンクリート壁をステンレス鋼で内張した構造）。

したがって、水冷却池について、火災によって燃料プール水の保持機能が影響を受けることはない。

## (2) 水冷却浄化設備（サイフォンブレイク弁）

水冷却浄化設備のサイフォンブレイク弁は、水冷却浄化設備の配管破断が生じた場合に開放され、サイフォン現象等により、使用済燃料の冠水が維持できない状況に至ることを防止するため設置される。

火災によって不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成される水冷却浄化設備の配管の破断が生じることはなく、火災時にサイフォンブレイク弁の機能は要求されない。

なお、サイフォンブレイク弁は、当該弁に関連するケーブル等が損傷した場合、自動的に開放される。

したがって、サイフォンブレイク弁について、火災によって燃料プール水の保持機能が影響を受けることもない。

## (3) 水冷却浄化設備（サイフォンブレイク弁を除く。）

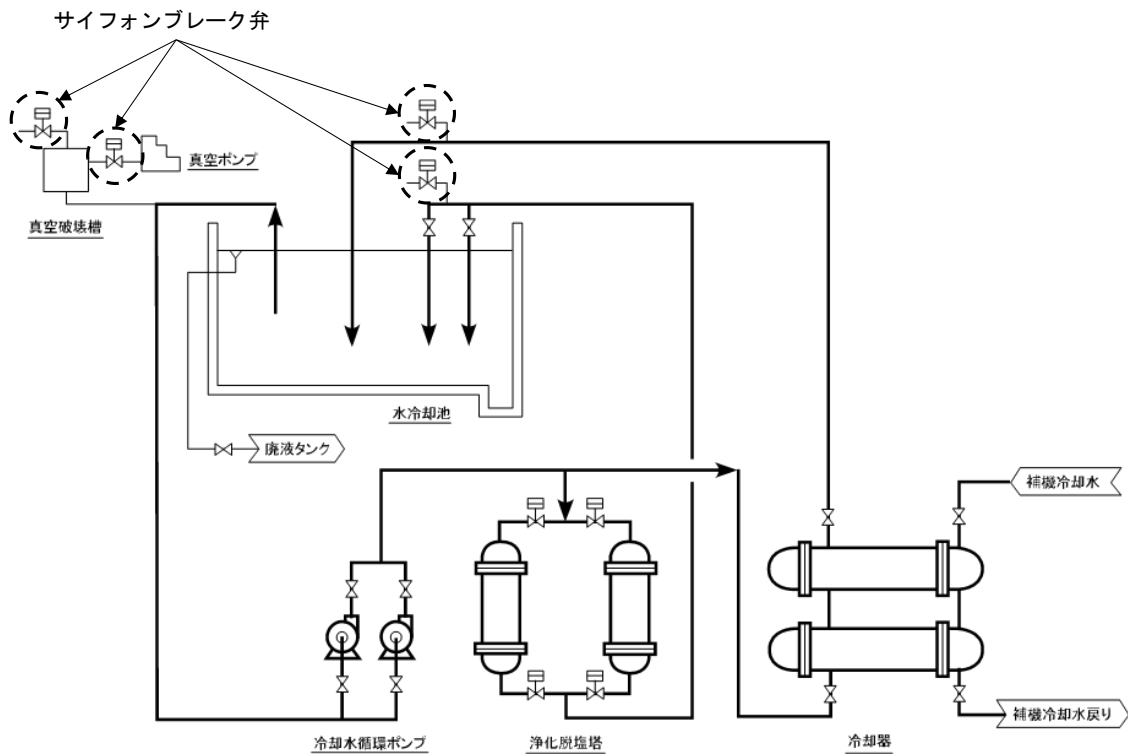
水冷却浄化設備（サイフォンブレイク弁を除く。）は、配管、冷却水循環ポンプ、浄化脱塩塔、冷却器等から構成される。

配管、浄化脱塩塔、冷却水循環ポンプの本体及び冷却器は、不燃性材料（鉄鋼又は金属板）で構成される。

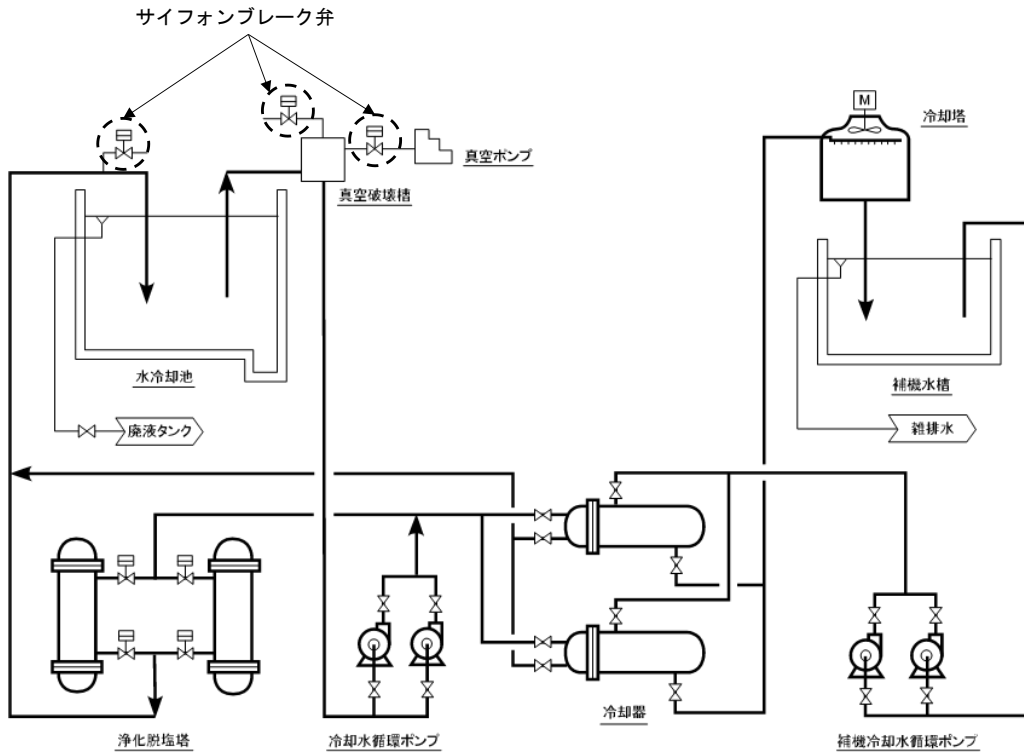
冷却水循環ポンプの電動機又は関連するケーブル等が損傷した場合、使用済燃料貯蔵設備の水

冷却池に貯蔵される使用済燃料の崩壊熱は小さく、かつ、水冷却池に多量の冷却水を保有しているため、冷却水の蒸発により、水冷却池の水位が遮蔽に必要な水位を下回るまでに十分な猶予期間（約2カ月）があり、この間に復旧又は仮設ホース等により給水することができる。

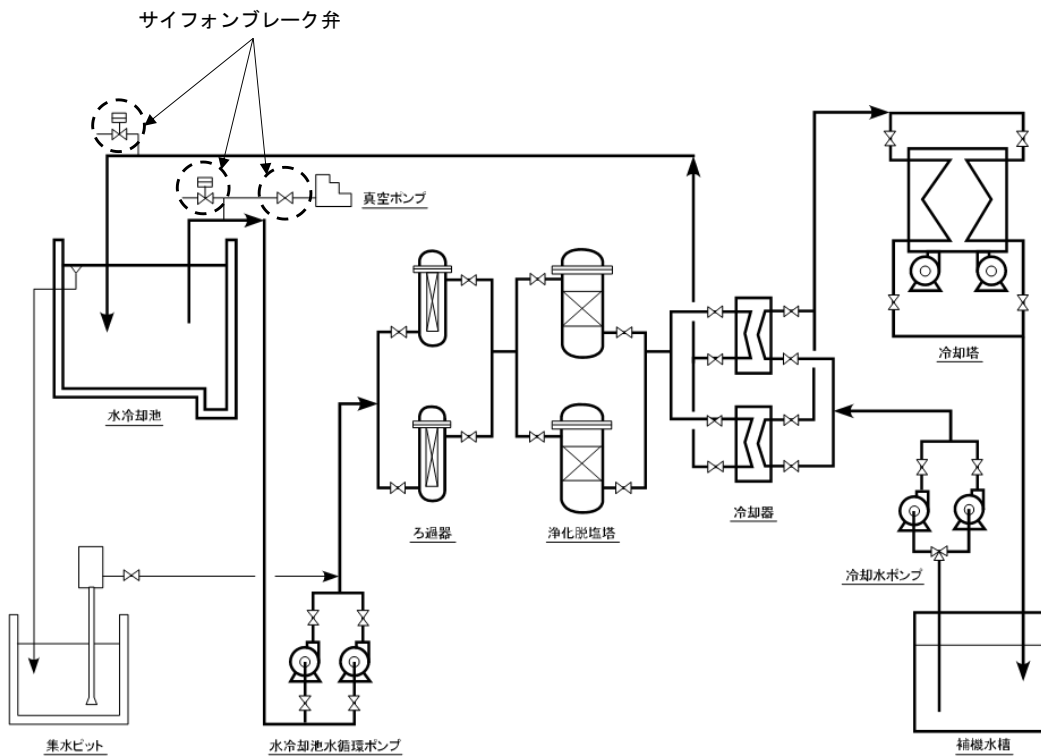
以上より、水冷却浄化設備（サイフォンブレイク弁を除く。）について、火災によって燃料プール水の保持機能が影響を受けることはない。



第 2.1 図 使用済燃料貯蔵設備の概要（原子炉附属建物）



第 2.1 図 使用済燃料貯蔵設備の概要（第一使用済燃料貯蔵建物）



第 2.1 図 使用済燃料貯蔵設備の概要（第二使用済燃料貯蔵建物）