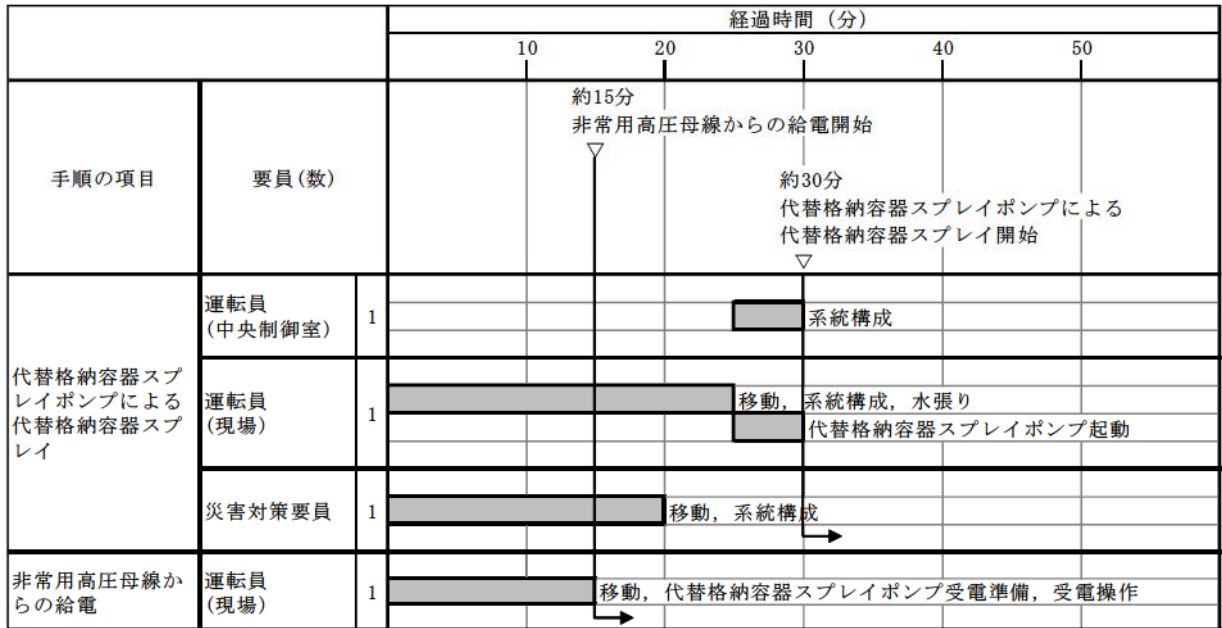
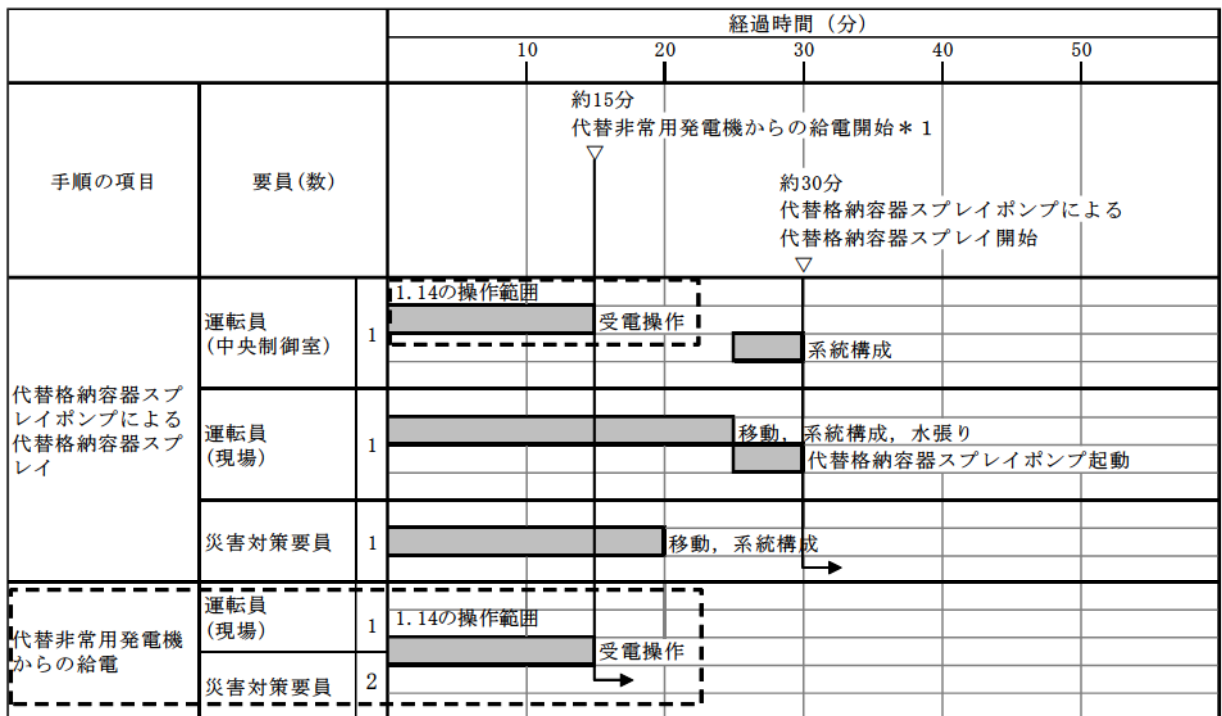


第 1.6.2 図 代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ 概略系統

フロントライン系機能喪失時

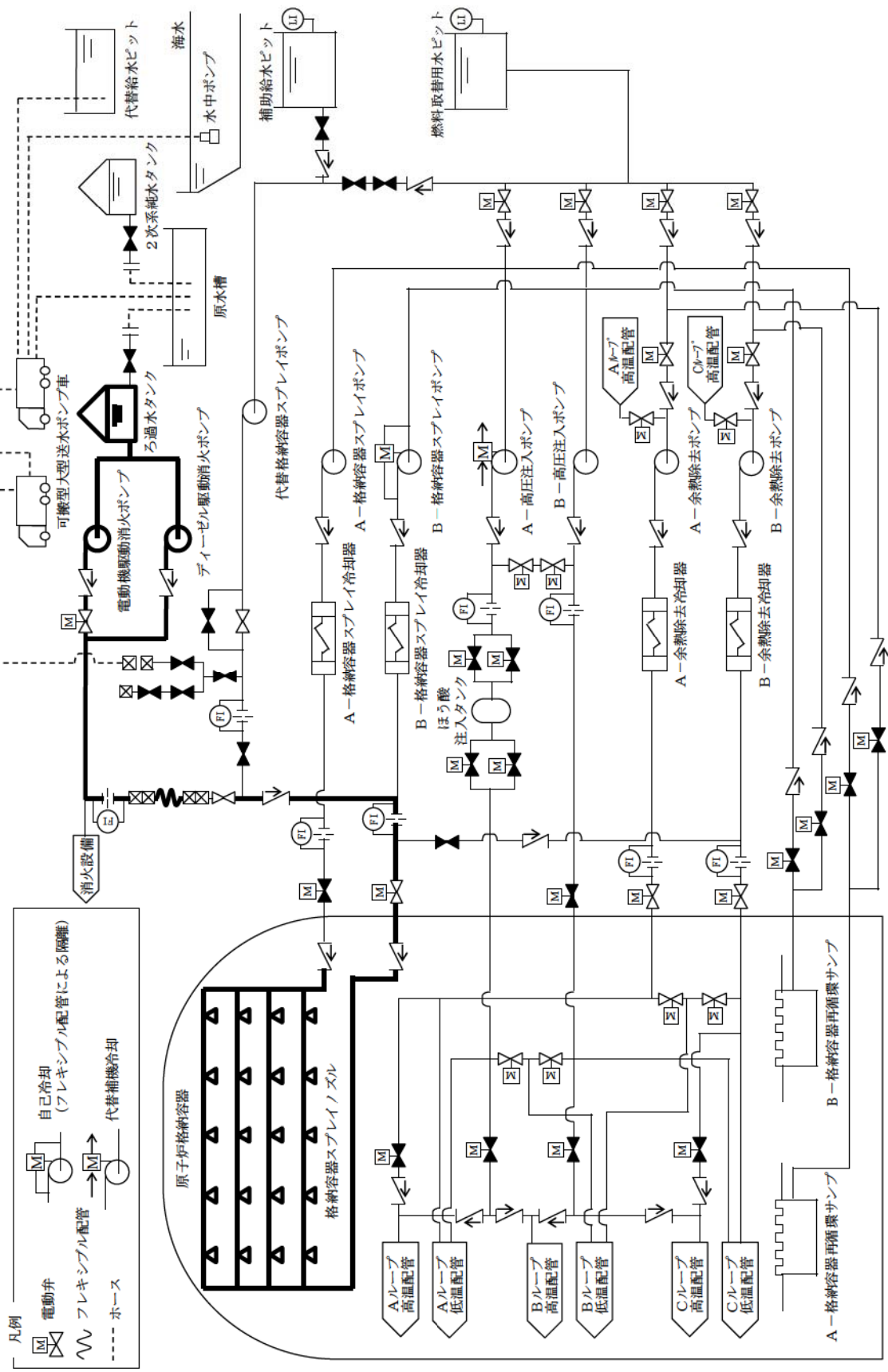


サポート系機能喪失時

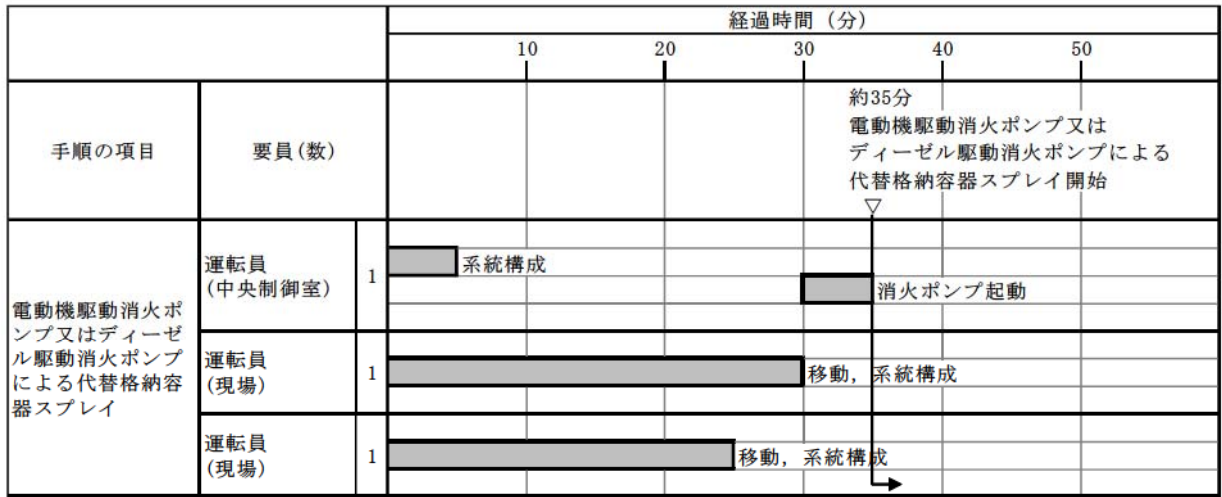


* 1 : 代替非常用発電機からの給電は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

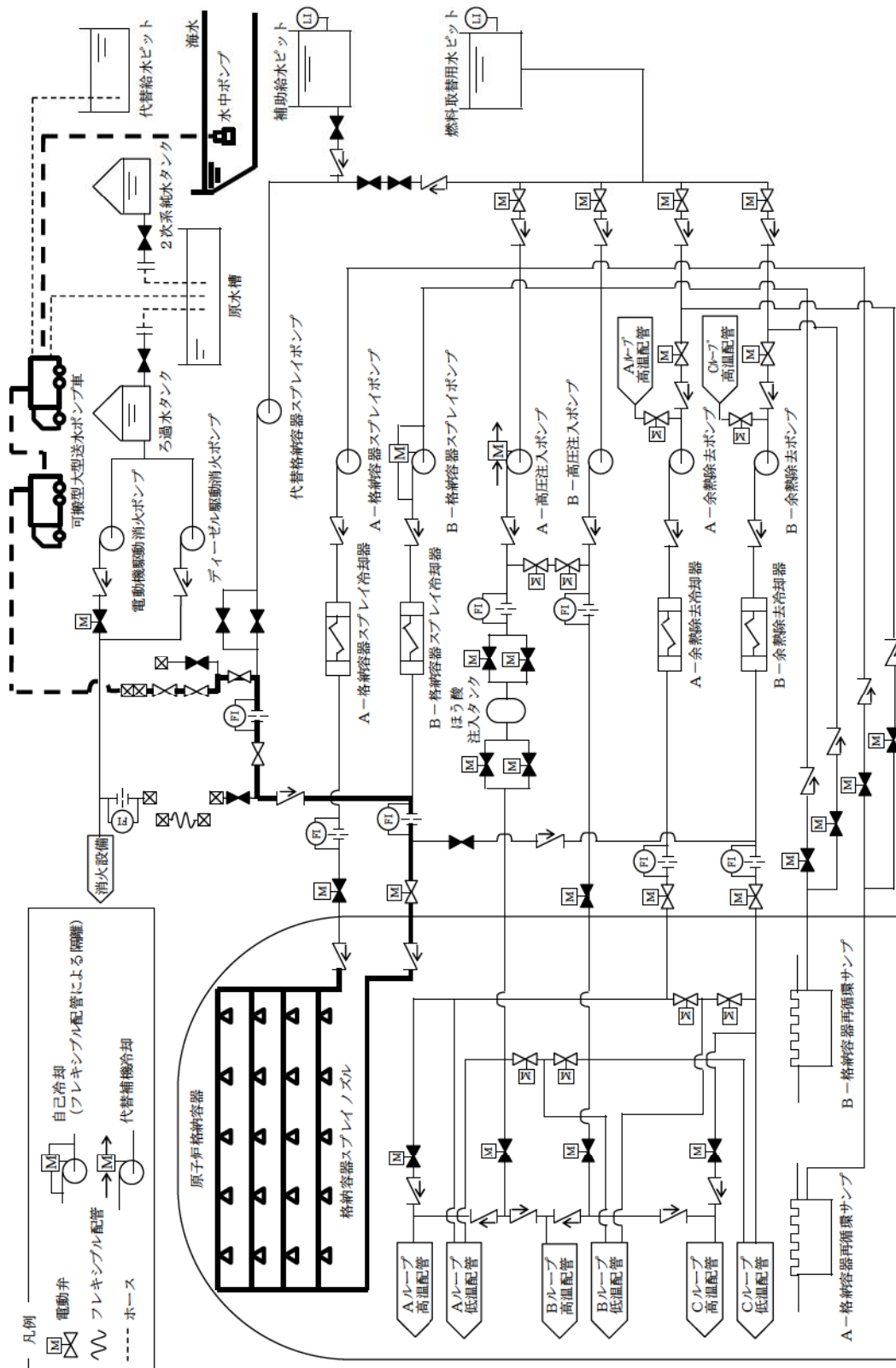
第 1.6.3 図 代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ
タイムチャート



第 1.6.4 図 電動機駆動消火ポンプ又はディーゼル駆動消火ポンプによる代替格納容器スプレイ 概略系統



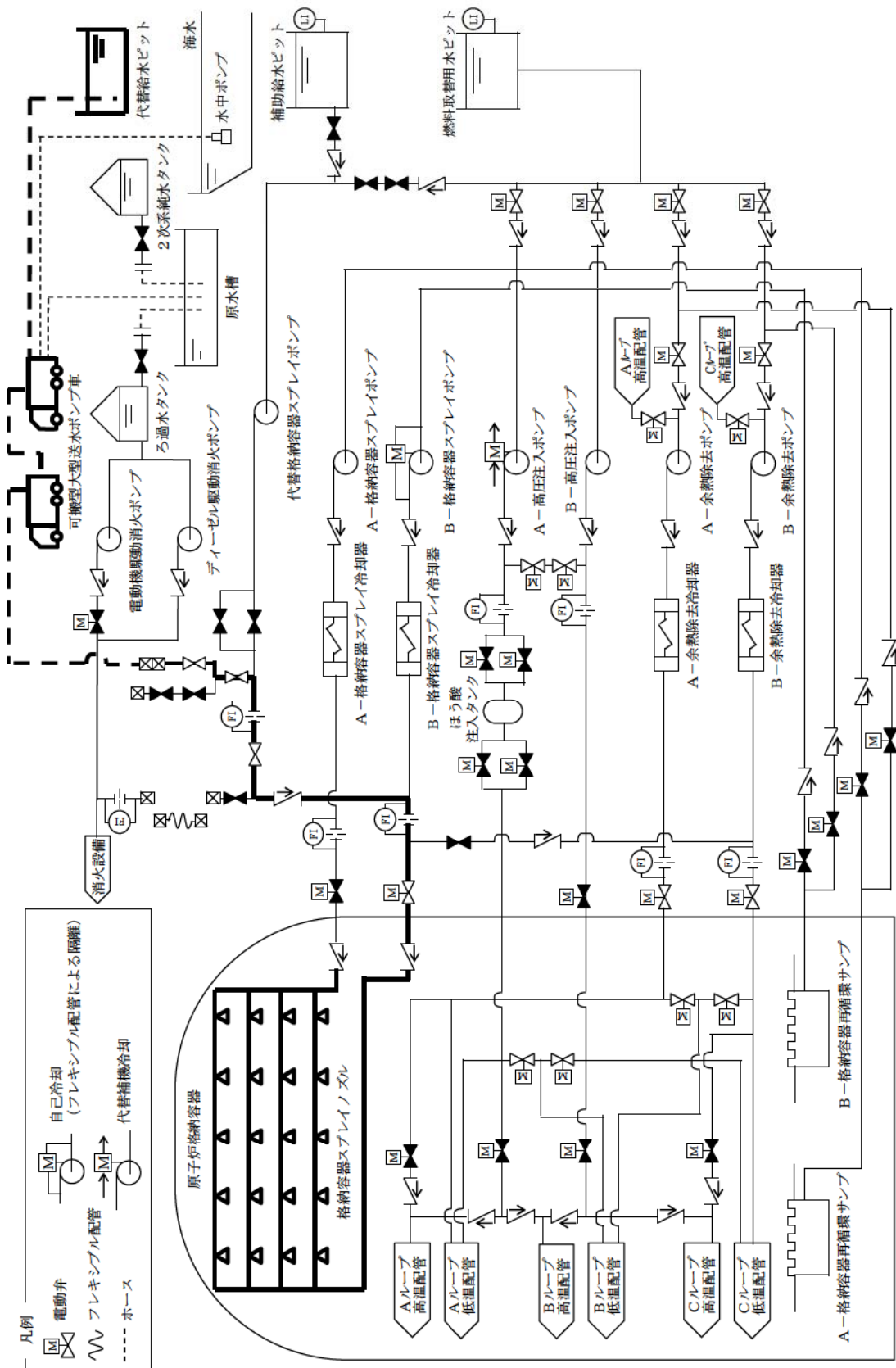
第 1.6.5 図 電動機駆動消火ポンプ又はディーゼル駆動消火ポンプによる代替格納容器スプレー タイムチャート



第 1.6.6 図 海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ 概略系統

		経過時間 (時間)					
		1	2	3	4	5	6
手順の項目	要員(数)	約4時間55分 海水を用いた 可搬型大型送水ポンプ車による 代替格納容器スプレイ開始					
海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ	運転員 (中央制御室)	1	系統構成				
	運転員 (現場)	1	移動, 系統構成				
	運転員 (現場)	1	移動, 系統構成			移動, 系統構成	
	災害対策要員	3	移動, 代替給水・注水配管近傍への可搬型大型送水ポンプ車の設置 送水ポンプ車周辺のホース敷設, 代替給水・注水配管と接続 ホース延長・回収車によるホース敷設		海水取水箇所への可搬型大型送水ポンプ車の設置 送水ポンプ車周辺のホース敷設 ホース延長・回収車によるホース敷設 海水取水箇所への水中ポンプ設置 送水ポンプ車起動		

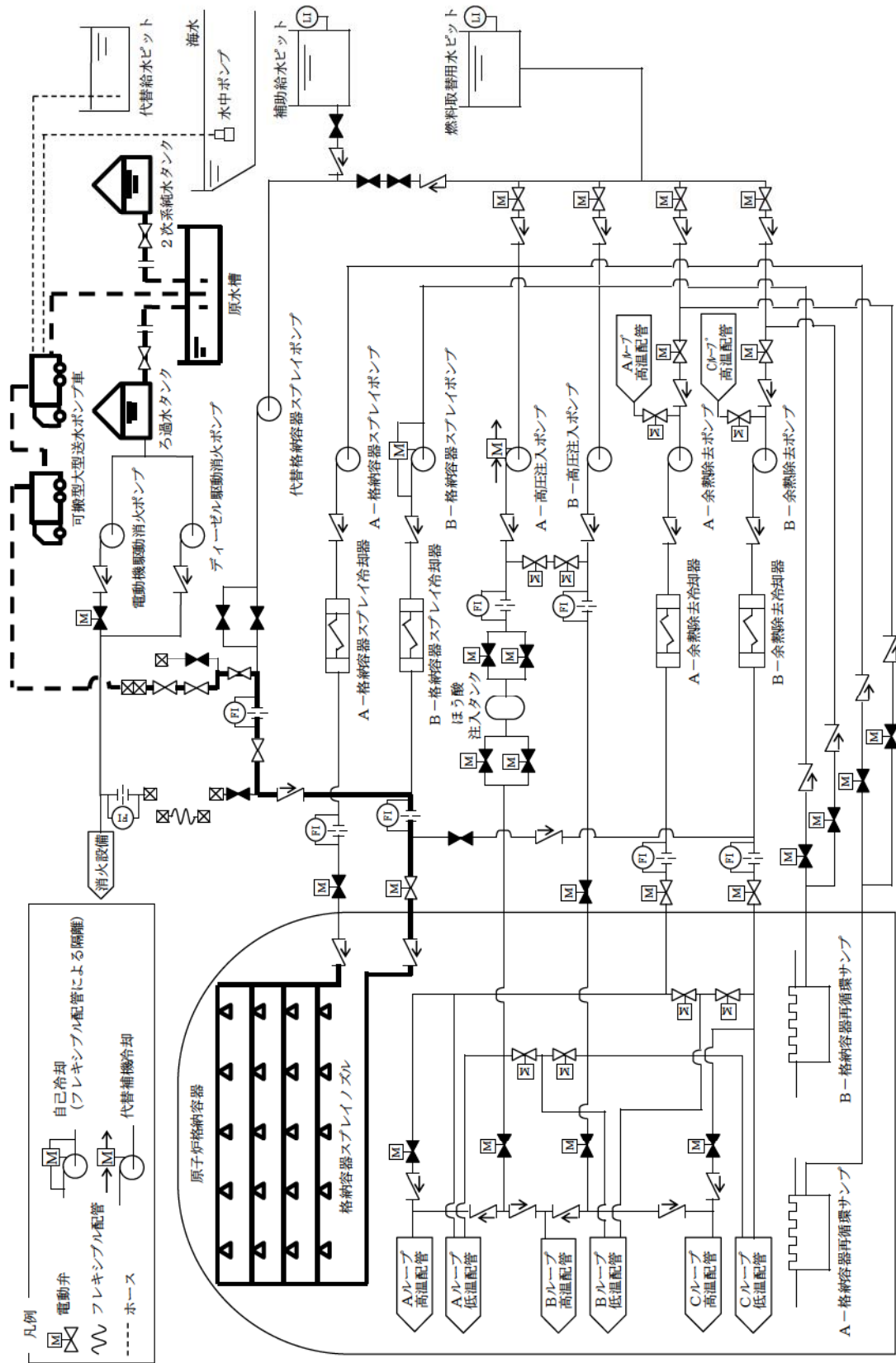
第 1.6.7 図 海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ タイムチャート



第 1.6.8 図 代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ 概略系統

		経過時間 (時間)						
		1	2	3	4	5	6	
手順の項目	要員(数)			約2時間50分 代替給水ピットを水源とした 可搬型大型送水ポンプ車による 代替格納容器スプレイ開始 ▽				
代替給水ピットを 水源とした可搬型 大型送水ポンプ車 による代替格納容 器スプレイ	運転員 (中央制御室)	1	■ 系統構成					
	運転員 (現場)	1	■ 移動, 系統構成					
	運転員 (現場)	1	■ 移動, 系統構成		■ 移動, 系統構成			
	災害対策要員	3	■	移動, 代替給水・注水配管近傍への可搬型大型送水ポンプ車の設置 送水ポンプ車周辺のホース敷設, 代替給水・注水配管と接続 ホース延長・回収車によるホース敷設				
			■	代替給水ピット近傍への可搬型大型送水ポンプ車の設置 送水ポンプ車周辺のホース敷設 代替給水ピットへの吸管挿入 送水ポンプ車起動				
■								

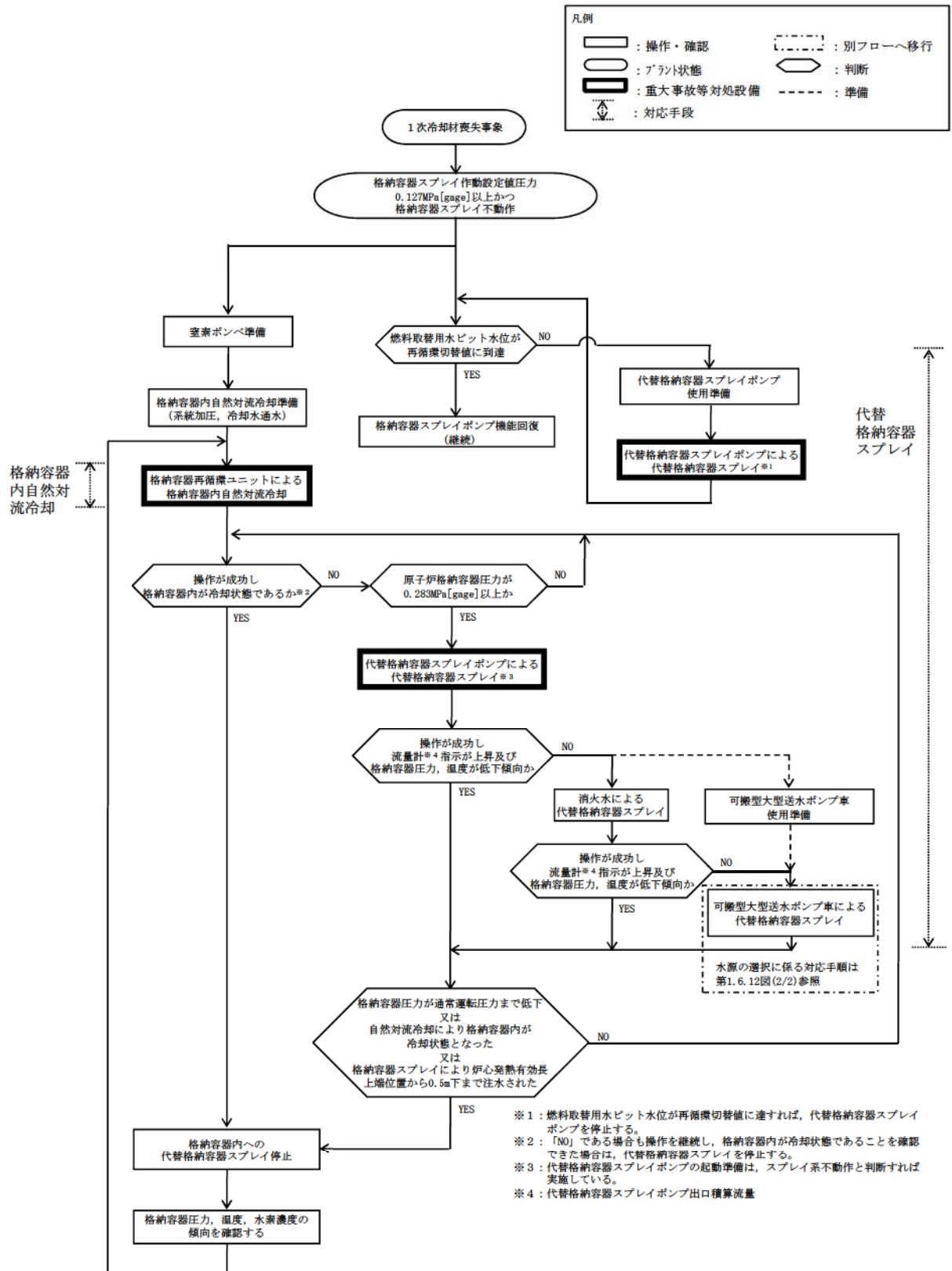
第 1.6.9 図 代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ タイムチャート



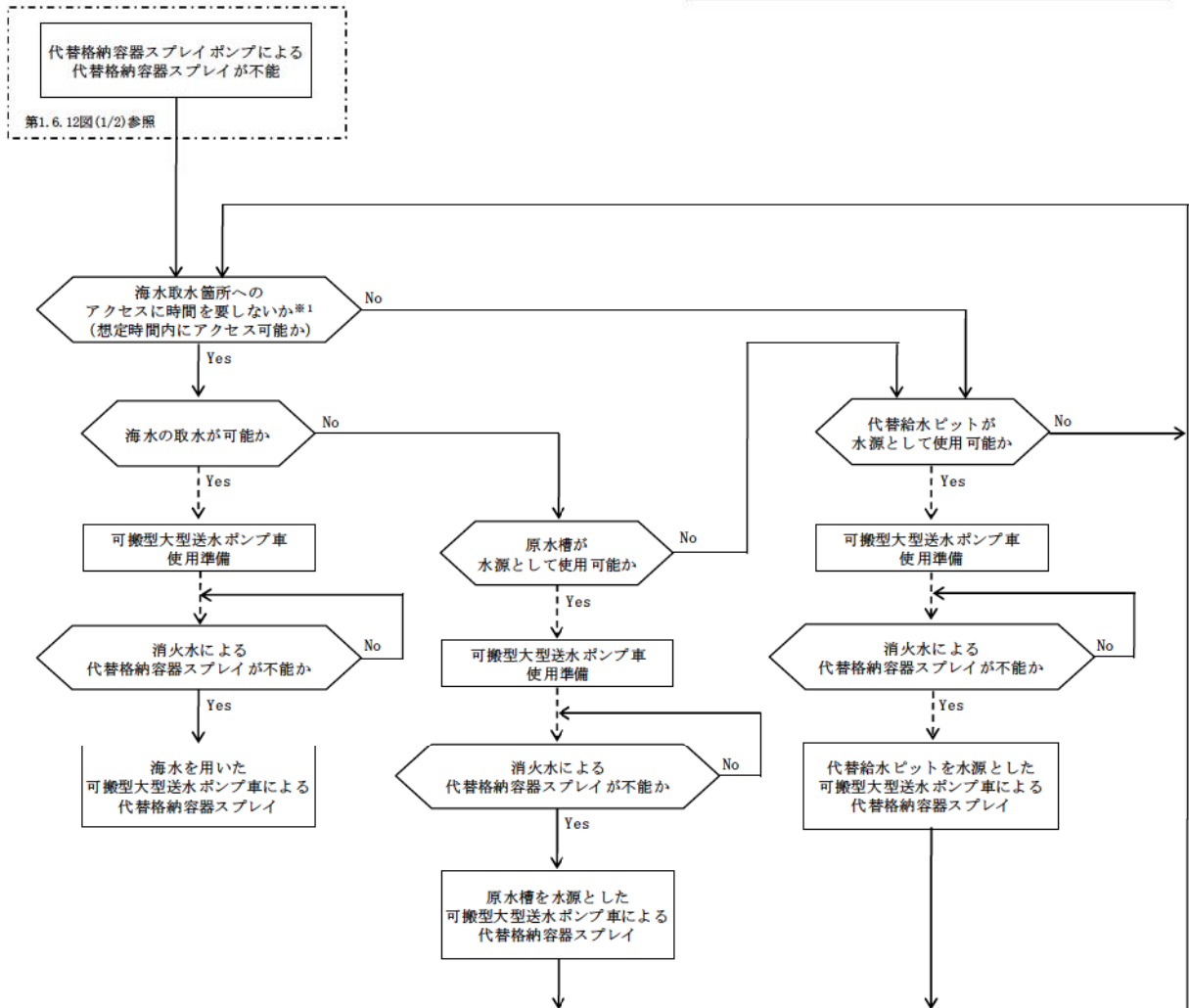
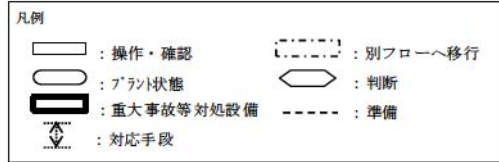
第 1.6.10 図 原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ 概略系統

		経過時間 (時間)						
		1	2	3	4	5	6	
手順の項目	要員(数)					約4時間30分 原水槽を水源とした 可搬型大型送水ポンプ車による 代替格納容器スプレイ開始 ▽		
原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ	運転員 (中央制御室)	1	■ 系統構成					
	運転員 (現場)	1	■ 移動, 系統構成					
	運転員 (現場)	1	■ 移動, 系統構成			■ 移動, 系統構成		
	災害対策要員	3	■					
			■	移動, 代替給水・注水配管近傍への可搬型大型送水ポンプ車の設置 送水ポンプ車周辺のホース敷設, 代替給水・注水配管と接続 ホース延長・回収車によるホース敷設				
			■			原水槽近傍への可搬型大型送水ポンプ車の設置 送水ポンプ車周辺のホース敷設 ホース延長・回収車によるホース敷設		
■					原水槽への吸管挿入 送水ポンプ車起動			

第 1.6.11 図 原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ タイムチャート

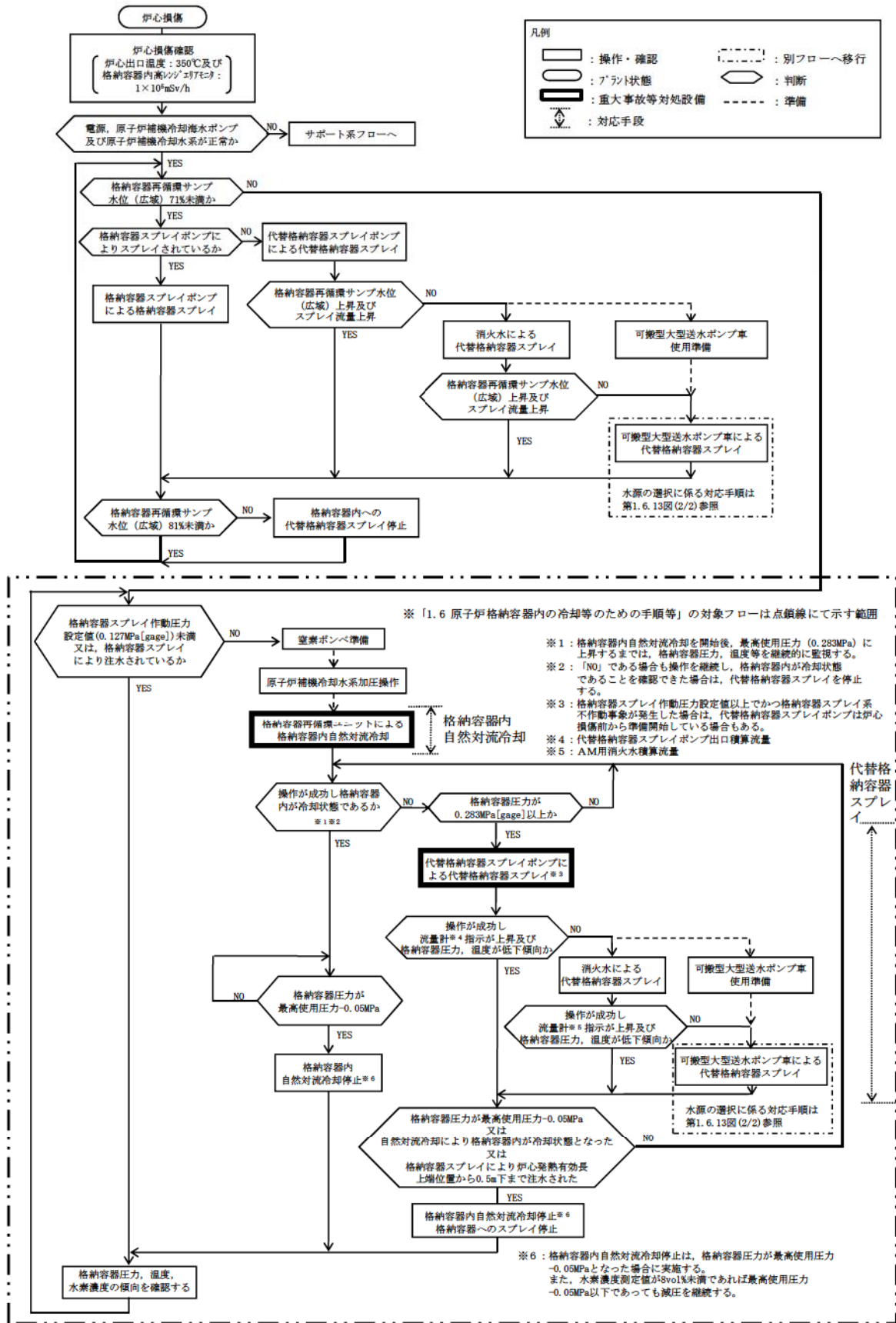


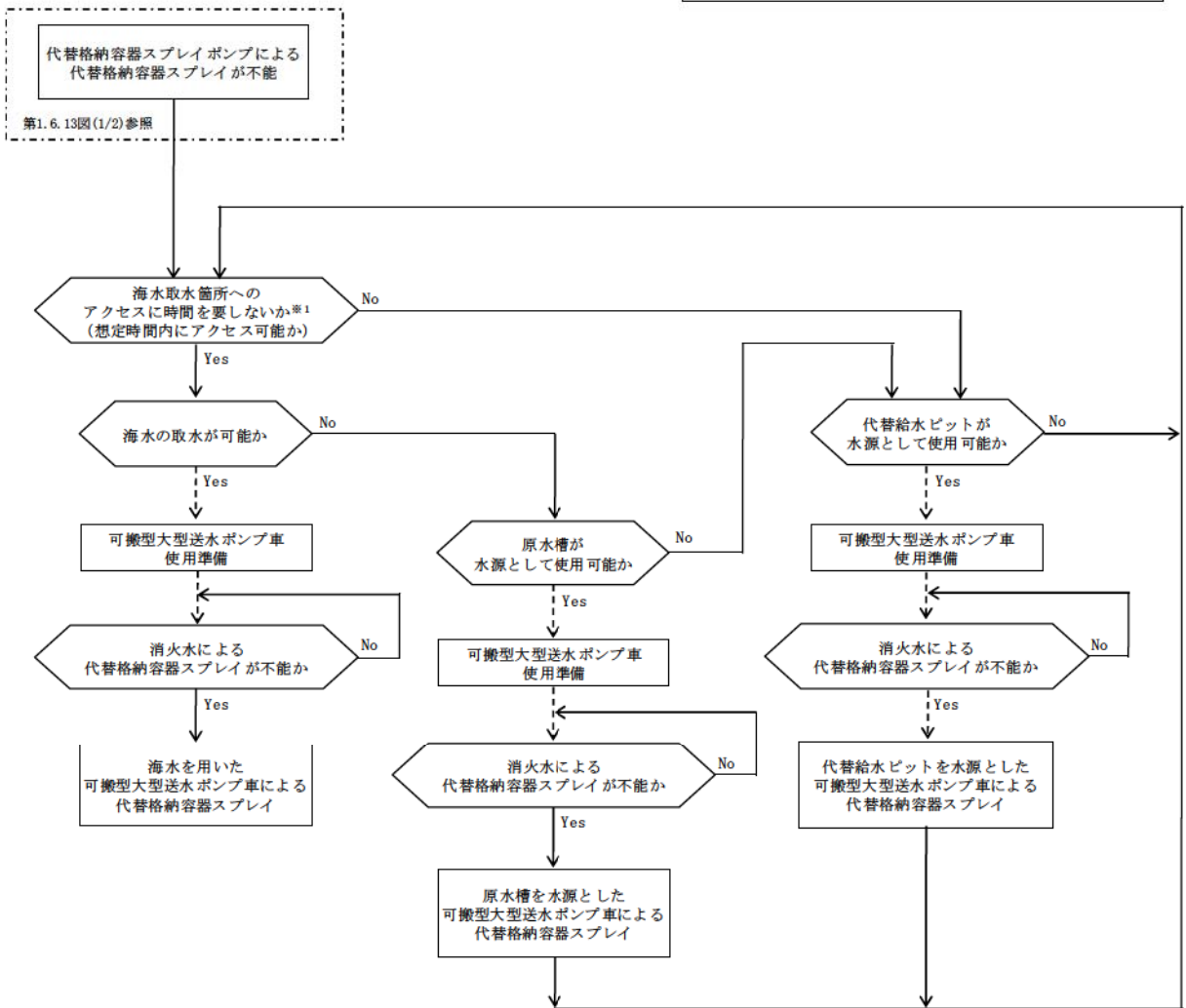
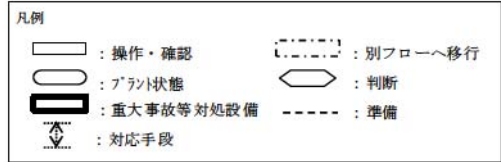
第 1.6.12 図 原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
(フロントライン系機能喪失) (炉心損傷前) (1 / 2)



※1：海水取水箇所へのアクセスルート復旧作業の結果、アクセスの時間に見通しがつく場合は、「海水の取水が可能か」の判断へ移行する。

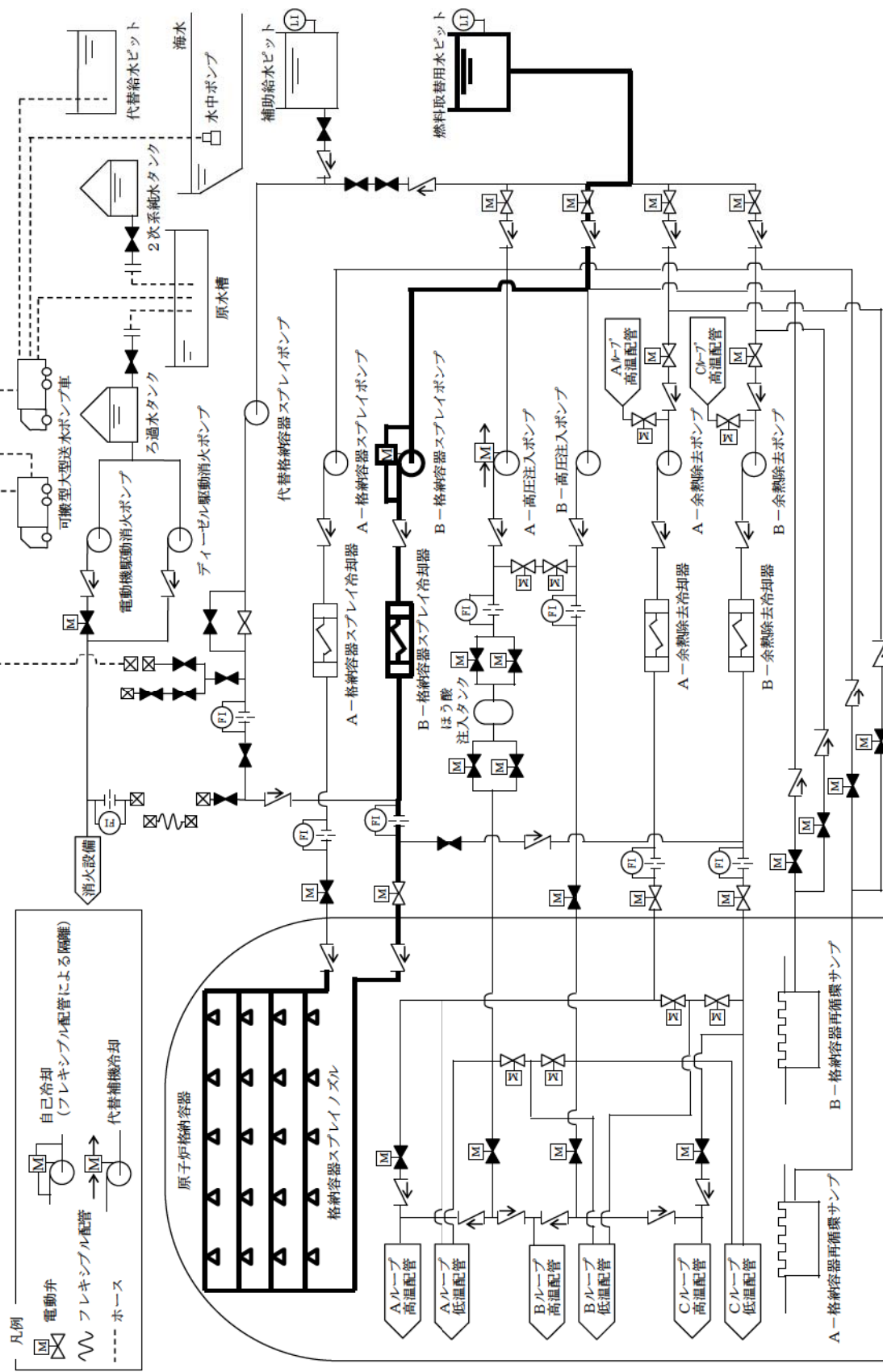
第 1.6.12 図 原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
(フロントライン系機能喪失) (炉心損傷前) (2 / 2)



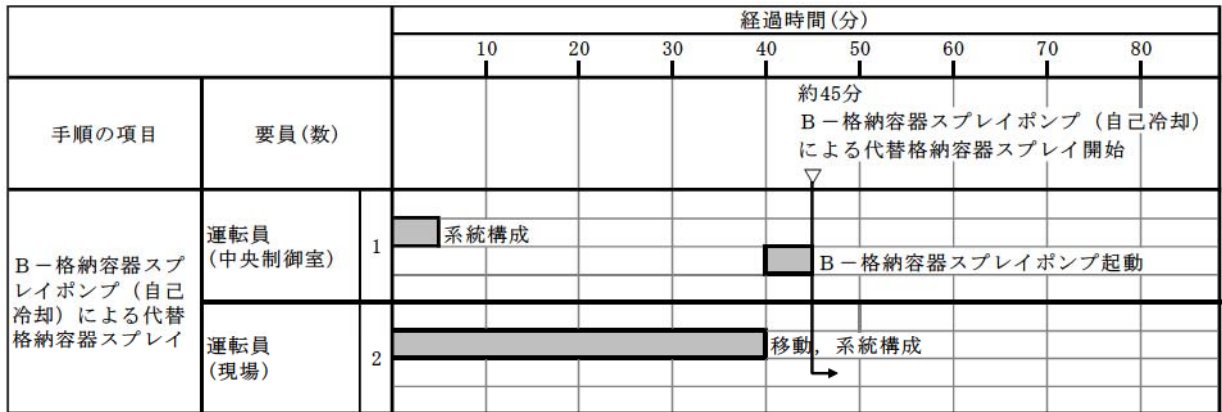


※1：海水取水箇所へのアクセスルート復旧作業の結果、アクセスの時間に見通しがつく場合は、「海水の取水が可能か」の判断へ移行する。

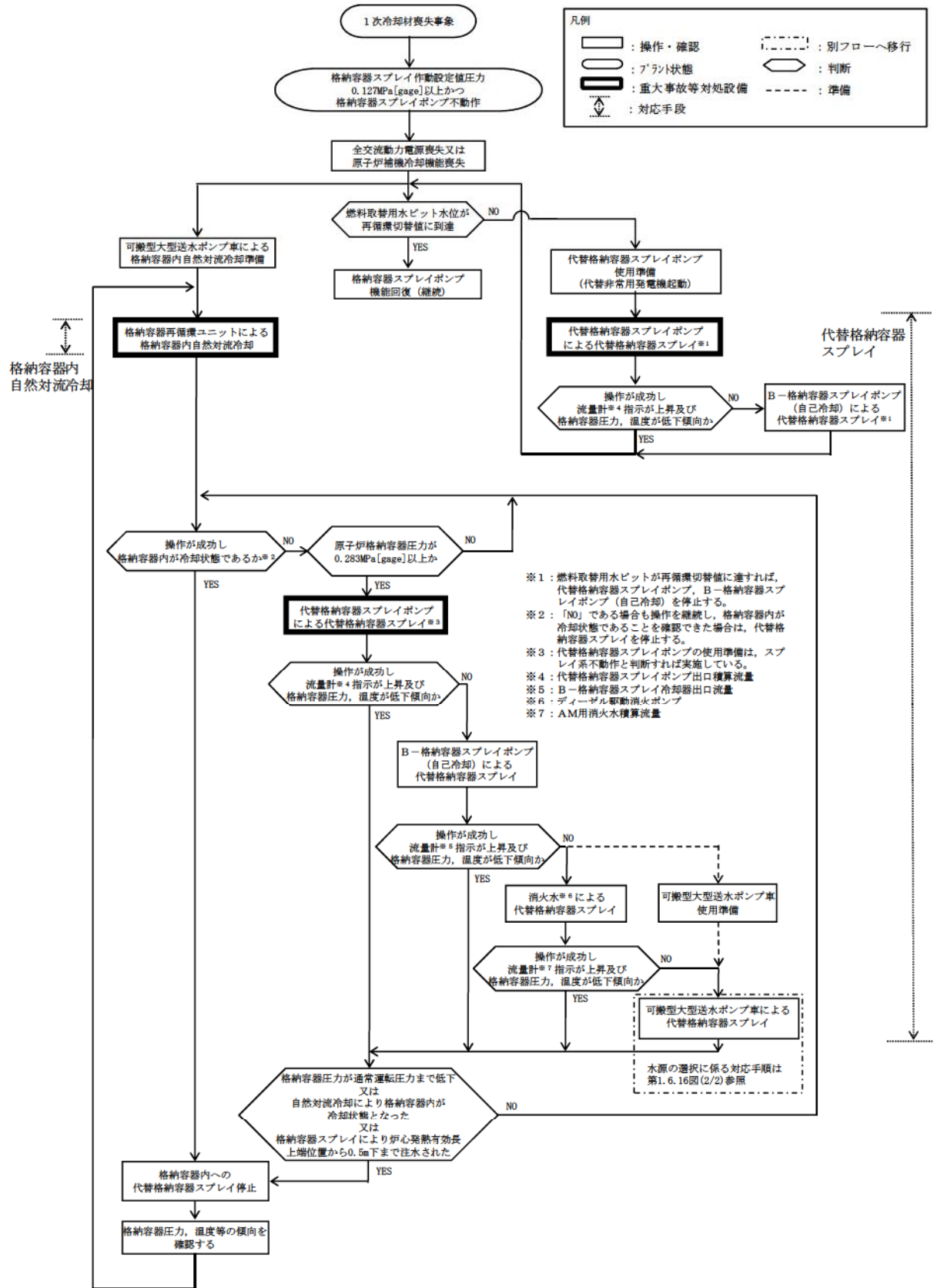
第 1.6.13 図 原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
(フロントライン系機能喪失) (炉心損傷後) (2 / 2)



第 1.6.14 図 B-格納容器スプレイポンプ (自己冷却) による代替格納容器スプレイ (炉心損傷前) 概略系統

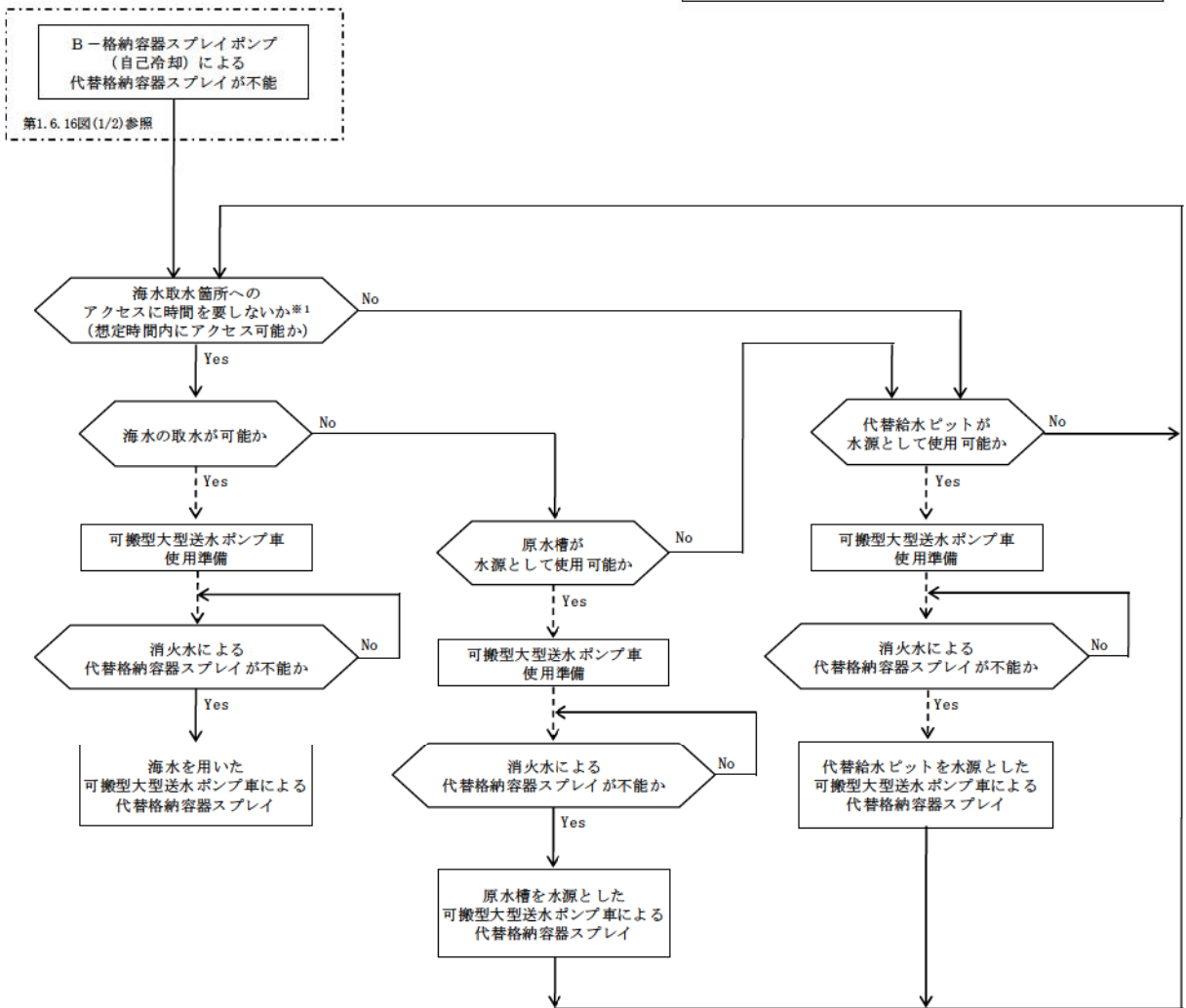
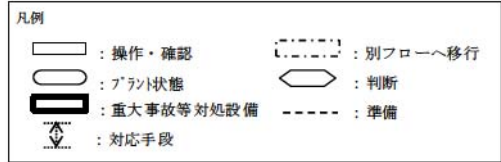


第 1.6.15 図 B-格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による代替格納器スプレイ タイムチャート



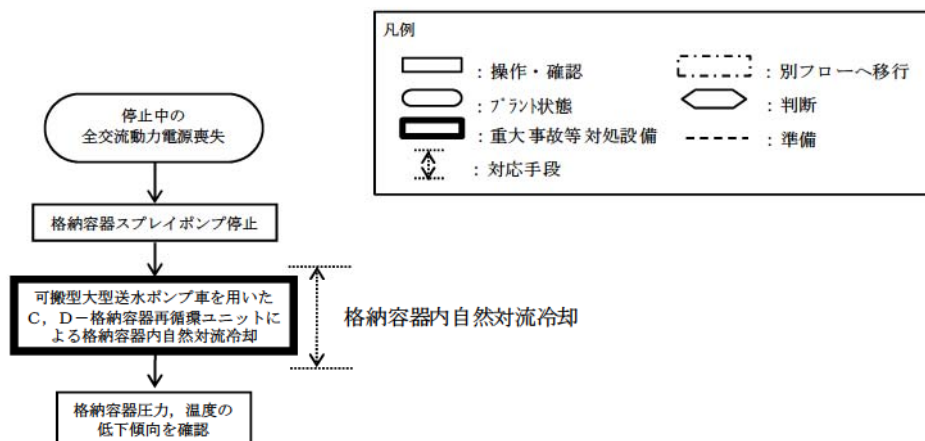
第 1.6.16 図 原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順

(サポート系機能喪失) (炉心損傷前) (1 / 2)



※1：海水取水箇所へのアクセスルート復旧作業の結果、アクセスの時間に見通しがつく場合は、「海水の取水が可能か」の判断へ移行する。

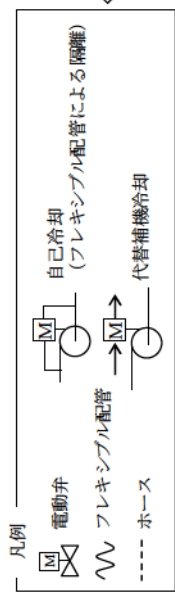
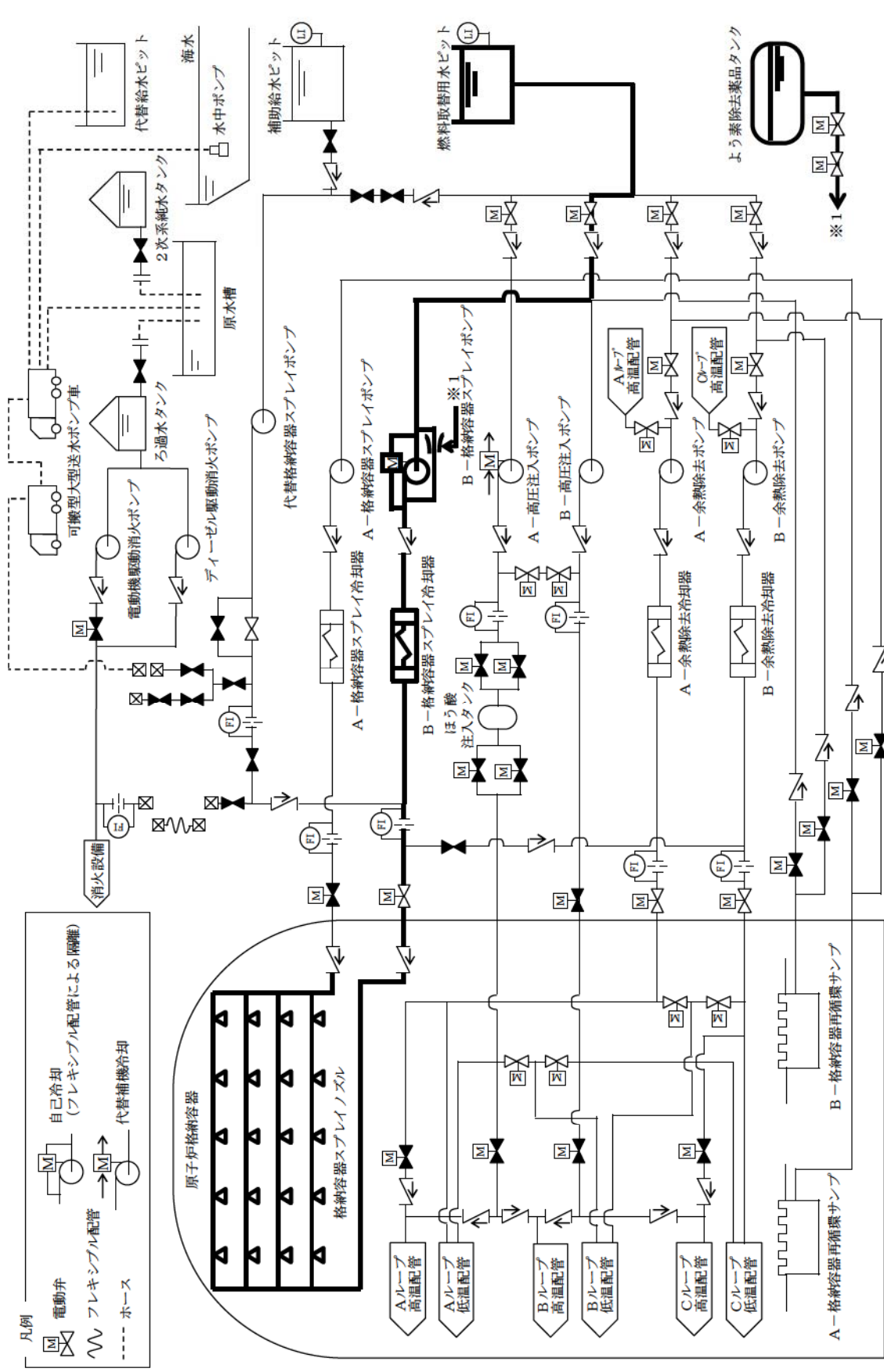
第 1.6.16 図 原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
(サポート系機能喪失) (炉心損傷前) (2 / 2)



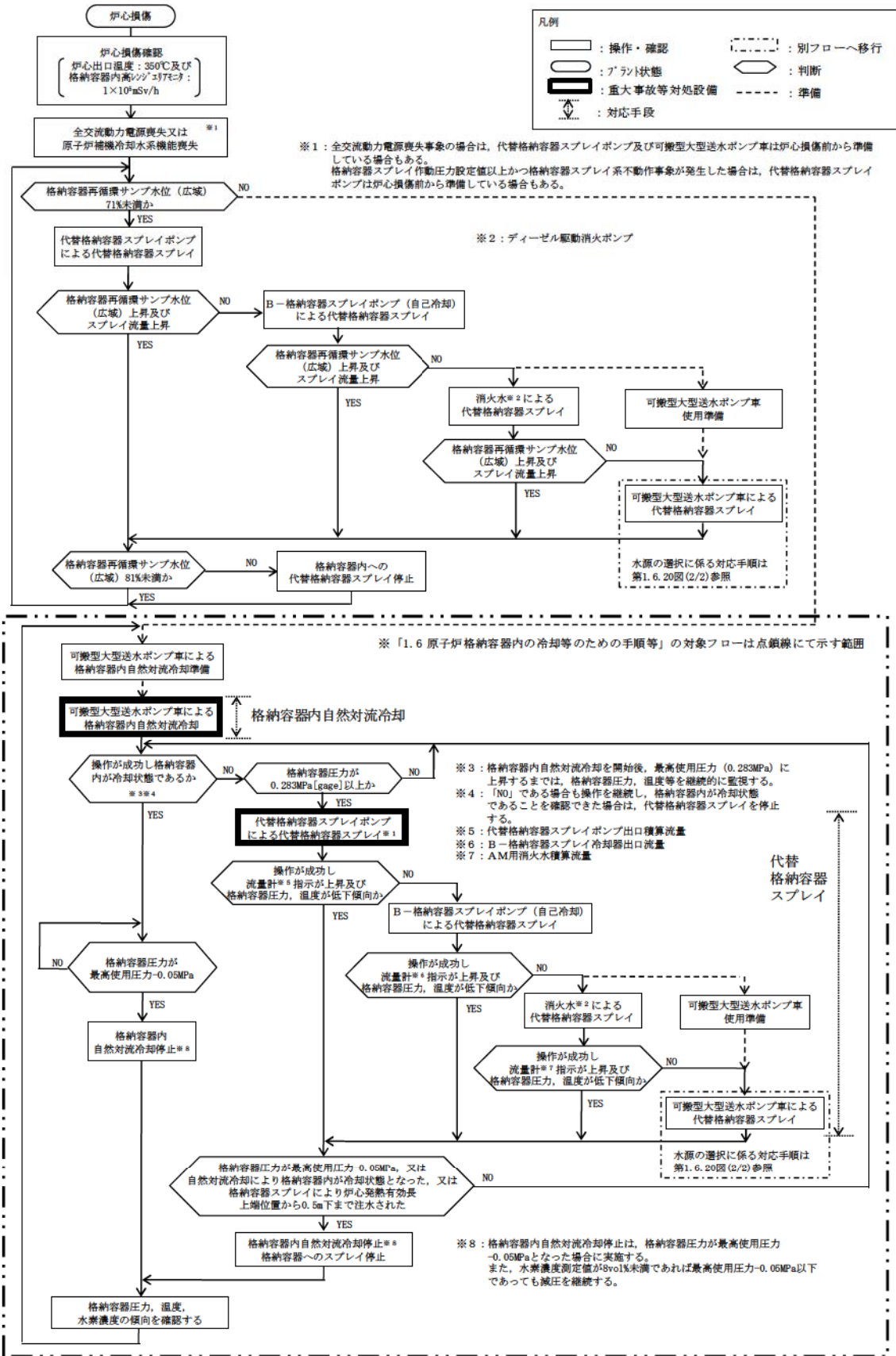
第 1.6.17 図 原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
(サポート系機能喪失) (炉心損傷前)

		経過時間 (分)		
		10	20	30
手順の項目	要員(数)		約20分 代替格納容器スプレイポンプによる 代替格納容器スプレイ開始	
代替格納容器スプレイポンプによる炉心注水から格納容器スプレイへ切替え	運転員 (中央制御室)	1	系統構成	
	運転員 (現場)	1	移動, 系統構成	

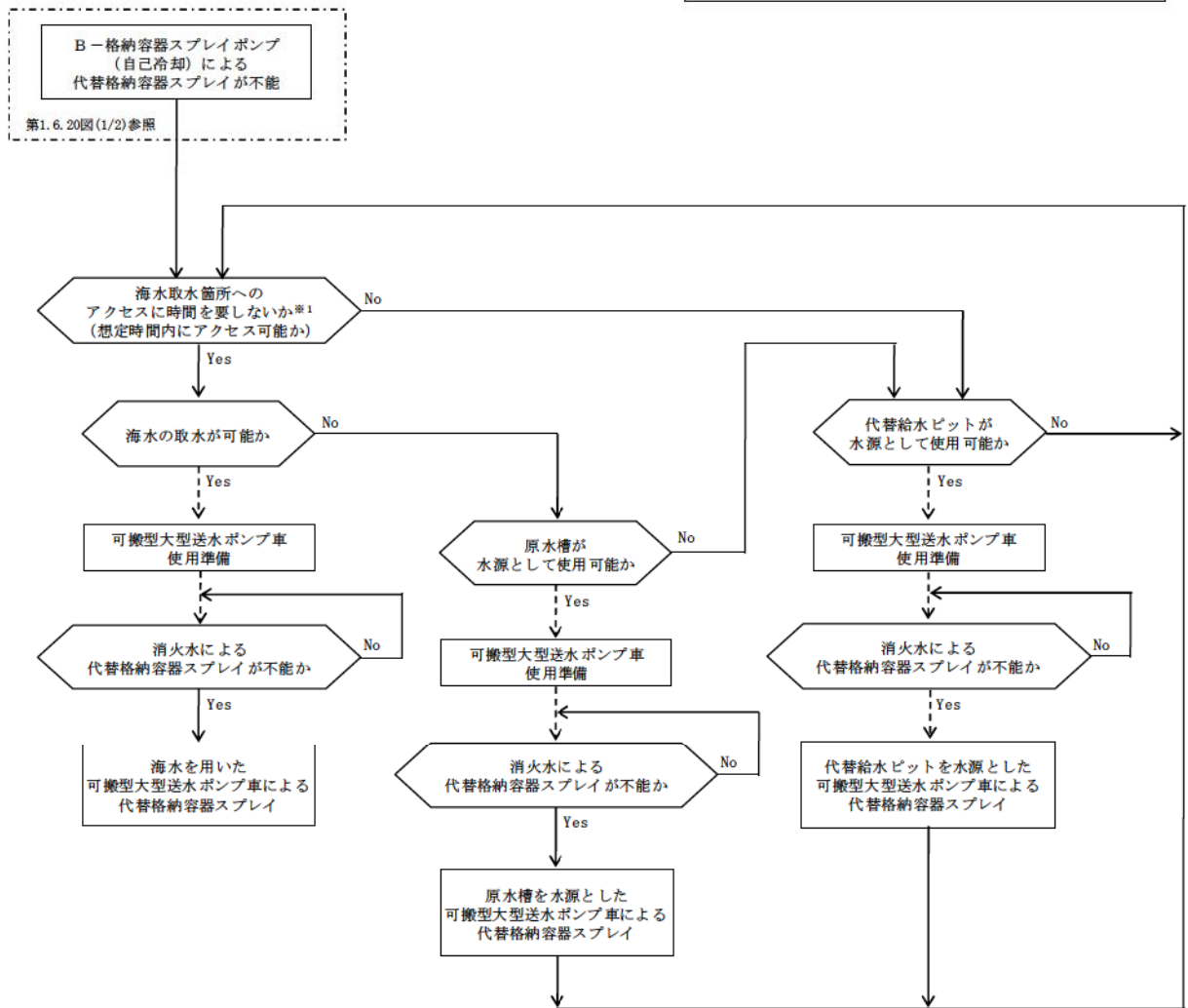
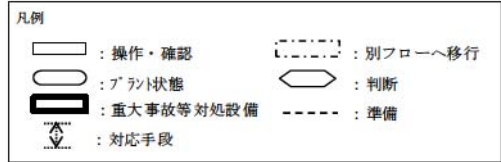
第 1.6.18 図 代替格納容器スプレイポンプによる炉心注水から格納容器
スプレイへの切替え タイムチャート



第 1.6.19 図 B-格納容器スプレイポンプ (自己冷却) による代替格納容器スプレイ (炉心損傷後) 概略系統

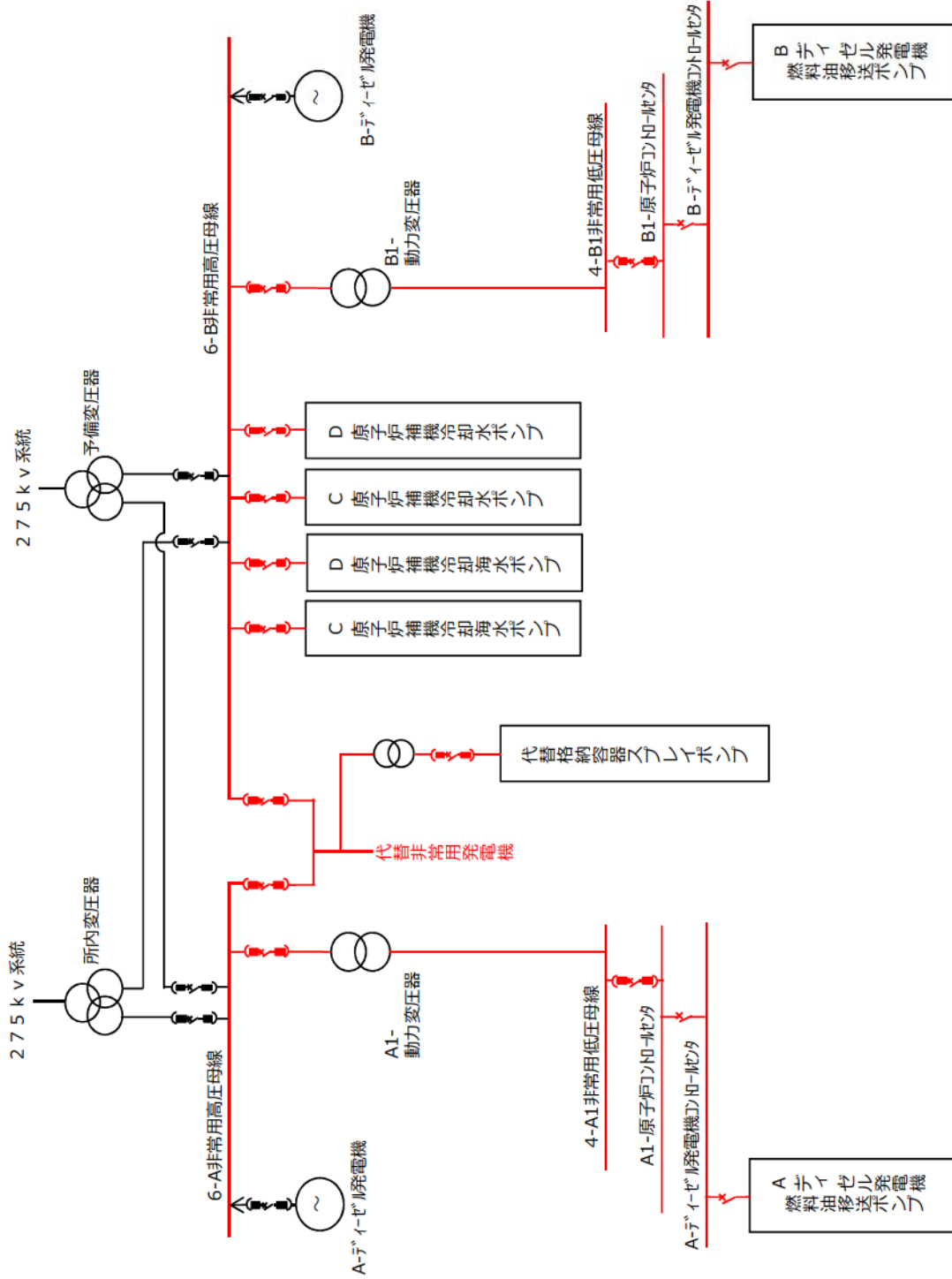


第 1.6.20 図 原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
(サポート系機能喪失) (炉心損傷後) (1 / 2)

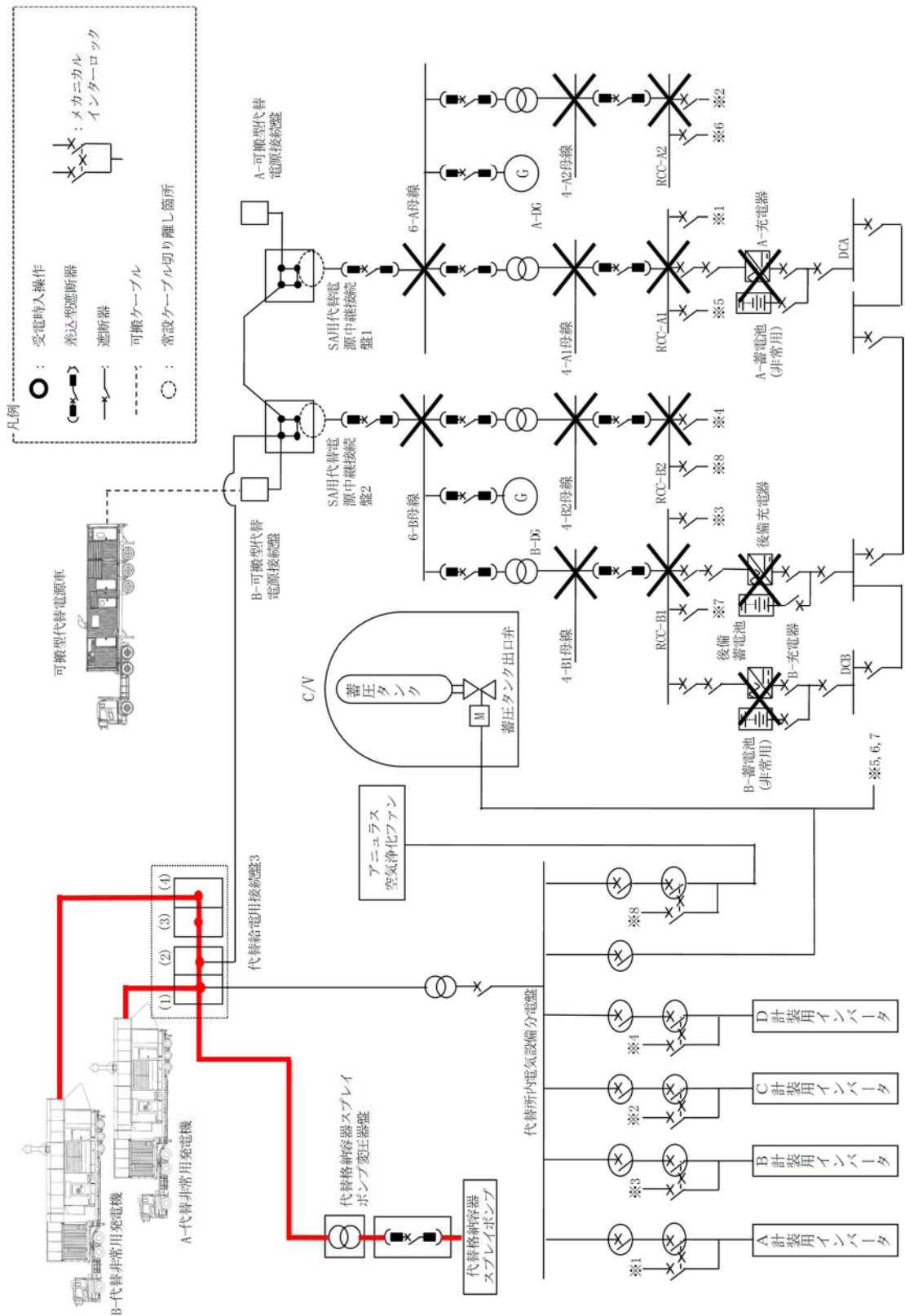


※1：海水取水箇所へのアクセスルート復旧作業の結果、アクセスの時間に見通しがつく場合は、「海水の取水が可能か」の判断へ移行する。

第 1.6.20 図 原子炉格納容器内の冷却機能喪失に対する対応手順
(サポート系機能喪失) (炉心損傷後) (2 / 2)



重大事故等対処設備の電源構成図 (1 / 2)



重大事故等対処設備の電源構成図 (2 / 2)

審査基準，基準規則と対処設備との対応表 (1/3)

技術的能力審査基準 (1.6)	番号	設置許可基準規則 (49条)	技術基準規則 (64条)	番号
<p>【本文】 1 発電用原子炉設置者において、設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。 2 発電用原子炉設置者は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。</p>	①	<p>【本文】 発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備を設けなければならない。 2 発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な設備を設けなければならない。</p>	<p>【本文】 発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備を設けなければならない。 2 発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な設備を設けなければならない。</p>	④
<p>【解釈】 1 第1項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備」及び第2項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。</p>	—	<p>【解釈】 1 第1項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備」及び第2項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。</p>	<p>【解釈】 1 第1項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備」及び第2項に規定する「原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。</p>	—
<p>(1) 炉心の著しい損傷を防止するための原子炉格納容器の冷却等 a) 設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、格納容器スプレイ代替注水設備により、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な手順等を整備すること。</p>	②	<p>(1) 重大事故等対処設備 a) 設計基準事故対処設備の格納容器スプレイ注水設備 (ポンプ又は水源) が機能喪失しているものとして、格納容器スプレイ代替注水設備を配備すること。</p>	<p>(1) 重大事故等対処設備 a) 設計基準事故対処設備の格納容器スプレイ注水設備 (ポンプ又は水源) が機能喪失しているものとして、格納容器スプレイ代替注水設備を配備すること。</p>	⑤
<p>(2) 原子炉格納容器の破損を防止するための原子炉格納容器の冷却等 a) 炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、格納容器スプレイ代替注水設備により、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な手順等を整備すること。</p>	③	<p>b) 上記 a) の格納容器スプレイ代替注水設備は、設計基準事故対処設備に対して、多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。</p>	<p>b) 上記 a) の格納容器スプレイ代替注水設備は、設計基準事故対処設備に対して、多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ること。</p>	⑥
		<p>(2) 兼用 a) 第1項の炉心損傷防止目的の設備と第2項の格納容器破損防止目的の設備は、同一設備であってもよい。</p>	<p>(2) 兼用 a) 第1項の炉心損傷防止目的の設備と第2項の格納容器破損防止目的の設備は、同一設備であってもよい。</p>	⑦

審査基準，基準規則と対処設備との対応表 (2/3)

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準の要求に適合するための手段				多様性拡張設備								
		対応手段	機器名称	既設 新設	解釈 対応 番号	対応手段	機器名称	常設 可兼	必要時間内に 使用可能か	対応可能な 人数で 使用可能か	備考			
炉心損傷前	格納容器スプレイポンプ 又は 格納容器スプレイ冷却器 又は 安全注入ポンプ再循環サ ンプ側入口C/V外側隔 離弁	格納 容器 内 自 然 対 流 冷 却	C、D-格納容器再循環ユニット	既設	① ④ ⑦	—	—	—	—	—				
			C、D-原子炉補機冷却水ポンプ	既設										
C、D-原子炉補機冷却水冷却器			既設											
原子炉補機冷却水サージタンク			既設											
原子炉補機冷却水サージタンク加圧用 可兼型窒素ガスポンプ			新設											
C、D-原子炉補機冷却海水ポンプ			既設											
可兼型温度計測装置			新設											
格納容器スプレイポンプ 又は 燃料取替用水ビット		代替 格納 容器 スプレ イ	代替格納容器スプレイポンプ	新設	① ② ④ ⑤ ⑥ ⑦	代替 格納 容器 スプレ イ	電動機駆動消防ポンプ	常設	35分	3名	多様性拡張設 備とする理由 は本文参照			
			燃料取替用水ビット	既設			ディーゼル駆動消防ポンプ	常設						
			補助給水ビット	既設			ろ過水タンク	常設						
	—		—	—			—	—	—	可兼型大型送水ポンプ車 (海水を用いる場合)	可兼	約4時間55分	6名	多様性拡張設 備とする理由 は本文参照
										可兼型大型送水ポンプ車	可兼	約2時間50分	6名	多様性拡張設 備とする理由 は本文参照
										代替給水ビット	常設	約4時間30分	6名	多様性拡張設 備とする理由 は本文参照
										可兼型大型送水ポンプ車	可兼			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
サポ ー ト 系 機 能 喪 失 時	全交流動力電源 又は 原子炉補機冷却水設備	代替 格納 容器 スプレ イ	代替格納容器スプレイポンプ	新設	① ② ④ ⑤ ⑥ ⑦	代替 格納 容器 スプレ イ	B-格納容器スプレイポンプ(自己冷 却)	常設	約45分	3名	多様性拡張設 備とする理由 は本文参照			
			燃料取替用水ビット	既設			燃料取替用水ビット	常設						
			補助給水ビット	既設			ディーゼル駆動消防ポンプ	常設	約35分	3名	多様性拡張設 備とする理由 は本文参照			
			代替非常用発電機	新設			ろ過水タンク	常設						
			ディーゼル発電機燃料油貯油槽	既設			可兼型大型送水ポンプ車 (海水を用いる場合)	可兼	約4時間55分	6名	多様性拡張設 備とする理由 は本文参照			
			可兼型タンクローリー	新設			可兼型大型送水ポンプ車	可兼						
			ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	既設			代替給水ビット	常設	約2時間50分	6名	多様性拡張設 備とする理由 は本文参照			
			—	—			可兼型大型送水ポンプ車	可兼						
		—	—	—	—	約4時間30分	6名	多様性拡張設 備とする理由 は本文参照						
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
		格納 容 器 内 自 然 対 流 冷 却	—	—	C、D-格納容器再循環ユニット	既設	① ④ ⑦	—	—	—	—	—		
					可兼型大型送水ポンプ車	新設								
					可兼型温度計測装置	新設								
					ディーゼル発電機燃料油貯油槽	既設								
可兼型タンクローリー	新設													
ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	既設													

審査基準，基準規則と対処設備との対応表 (3/3)

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準の要求に適合するための手段				多様性拡張設備						
		対応手段	機器名称	既設 新設	解釈 対応 番号	対応手段	機器名称	常設 可兼	必要時間内に 使用可能か	対応可能な 人数で 使用可能か	備考	
炉心損傷後	フロントライン系機能喪失時 格納容器スプレイポンプ 又は 燃料取替用水ビット	格納容器内自然対流冷却	C、D-格納容器再循環ユニット	既設	① ④ ⑦	-	-	-	-	-	-	
			C、D-原子炉補機冷却水ポンプ	既設								
C、D-原子炉補機冷却水冷却器			既設									
原子炉補機冷却水サージタンク			既設									
原子炉補機冷却水サージタンク加圧用可兼型窒素ガスポンプ			新設									
C、D-原子炉補機冷却海水ポンプ			既設									
可兼型温度計測装置			新設									
代替格納容器スプレイ			代替格納容器スプレイポンプ	新設			① ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦	電動機駆動消火ポンプ	常設	35分	3名	多様性拡張設備とする理由は本文参照
燃料取替用水ビット		既設	ディーゼル駆動消火ポンプ	常設								
補助給水ビット		既設	ろ過水タンク	常設								
				可兼型大型送水ポンプ車(海水を用いる場合)	可兼	約4時間55分	6名	多様性拡張設備とする理由は本文参照				
				可兼型大型送水ポンプ車	可兼	約2時間50分	6名	多様性拡張設備とする理由は本文参照				
				代替給水ビット	常設							
				可兼型大型送水ポンプ車	可兼	約4時間30分	6名	多様性拡張設備とする理由は本文参照				
				原水槽	常設							
				2次系純水タンク	常設							
				ろ過水タンク	常設							
サポート系機能喪失時	全交流動力電源 又は 原子炉補機冷却水設備	代替格納容器スプレイ	代替格納容器スプレイポンプ	新設	① ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦	-	B-格納容器スプレイポンプ(自己冷却)	常設	約45分	3名	多様性拡張設備とする理由は本文参照	
			燃料取替用水ビット	既設			燃料取替用水ビット	常設				
			補助給水ビット	既設			よう素除去薬品タンク	常設	約35分	3名	多様性拡張設備とする理由は本文参照	
			代替非常用発電機	新設			ディーゼル駆動消火ポンプ	常設				
			ディーゼル発電機燃料油貯油槽	既設			ろ過水タンク	常設	約4時間55分	6名	多様性拡張設備とする理由は本文参照	
			可兼型タンクローリー	新設			可兼型大型送水ポンプ車(海水を用いる場合)	可兼				
			ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	既設			可兼型大型送水ポンプ車	可兼	約2時間50分	6名	多様性拡張設備とする理由は本文参照	
									代替給水ビット	常設		
						可兼型大型送水ポンプ車	可兼	約4時間30分	6名	多様性拡張設備とする理由は本文参照		
						原水槽	常設					
						2次系純水タンク	常設					
						ろ過水タンク	常設					
				格納容器内自然対流冷却	C、D-格納容器再循環ユニット	既設	① ④ ⑦	-	-	-	-	-
					可兼型大型送水ポンプ車	新設						
		可兼型温度計測装置	新設									
		ディーゼル発電機燃料油貯油槽	既設									
		可兼型タンクローリー	新設									
		ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	既設									

多様性拡張設備仕様

機器名称	常設 /可搬	耐震性	容量	揚程	台数
電動機駆動消火ポンプ	常設	Cクラス	約390m ³ /h	138m	1台
ディーゼル駆動消火ポンプ	常設	Cクラス	約390m ³ /h	133m	1台
ろ過水タンク	常設	Cクラス	約1,500m ³ (1基当たり)	—	2基
可搬型大型送水ポンプ車	可搬	転倒評価	約300m ³ /h (1台当たり)	吐出圧力 約1.3MPa[gage]	4台+予備2台
代替給水ピット	常設	Cクラス	約473m ³	—	1基
原水槽	常設	Cクラス	約5000m ³ /基	—	2基
2次系純水タンク	常設	Cクラス	約1,500m ³ (1基当たり)	—	2基
B-格納容器スプレィポンプ (自己冷却)	常設	Sクラス	約940m ³ /h	約170m	1台
燃料取替用水ピット	常設	Sクラス	約2000m ³	—	1基
よう素除去薬品タンク	常設	Sクラス	約2.5m ³	—	1基

代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ

【代替格納容器スプレイポンプ系統構成（代替格納容器スプレイ）】

1. 操作概要

燃料取替用水ピットの水を格納容器へスプレイするための準備として系統構成を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数： 2名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 22分（移動，放射線防護具着用含む）

3. 操作の成立性について

アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また，アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり，事故環境下においてもアクセスできる。

作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また，操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり，事故環境下においても操作できる。汚染が予想される場合は，個人線量計を携帯し，放射線防護具等を着用する。

操作性： 通常行う弁操作と同じであり，容易に操作できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また，事故環境下において，通常の連絡手段が使用不能となった場合でも，携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。



代替格納容器スプレイポンプ
（原子炉建屋 T. P. 10. 3m）



代替格納容器スプレイポンプ系統構成
（原子炉補助建屋 T. P. 10. 3m）

【代替格納容器スプレイポンプ起動操作】

1. 操作概要

代替格納容器スプレイポンプ起動準備として、代替格納容器スプレイポンプが代替非常用発電機等より受電されていることを確認し、現場操作盤にてポンプ起動操作を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 5分

操作時間（実績）： 2分（移動，放射線防護具着用含む）

解析上の時間： 事象発生後 49分

（時間的余裕の短い事故シーケンス「格納容器過圧破損」からの時間）

3. 操作の成立性について

アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。

作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においても操作できる。汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。

操作性： 遮断器盤の受電確認及び代替格納容器スプレイポンプの操作場所は、通路付近にあり、容易に操作できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。



代替格納容器スプレイポンプ起動操作
（原子炉建屋 T. P. 10. 3m）

【代替格納容器スプレイポンプ受電操作】

1. 操作概要

非常用高圧母線から代替格納容器スプレイポンプへの給電が可能な場合、非常用高圧母線に接続される受電遮断器の投入操作を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 15分

操作時間（実績）： 12分（移動、放射線防護具着用含む）

3. 操作の成立性について

アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。

作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においても操作できる。汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。

操作性： 通常行う遮断器操作と同じであり、容易に操作できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。



受電遮断器操作
(原子炉補助建屋 T.P.10.3m)



受電遮断器操作
(原子炉補助建屋 T.P.10.3m)

【代替格納容器スプレイポンプによる炉心注水から格納容器スプレイへの切り替え（系統構成）】

1. 操作概要

代替格納容器スプレイポンプにて炉心へ注水を実施していた場合に、炉心損傷が発生した場合は、代替格納容器スプレイポンプの注水先を炉心注水から格納容器スプレイへ切り替えを行う。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 20分

操作時間（実績）： 12分（移動、放射線防護具着用含む）

3. 操作の成立性について

アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。

作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においても操作できる。汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。

操作性： 通常行う弁操作と同じであり、容易に操作できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。



炉心注水から格納容器スプレイへの切り替え
系統構成
(原子炉建屋 T. P. 10. 3m)

電動機駆動消火ポンプ又はディーゼル駆動消火ポンプによる代替格納容器スプレイ

【系統構成】

1. 操作概要

電動機駆動消火ポンプ又はディーゼル駆動消火ポンプによる格納容器へのスプレイを行うため、系統構成を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

(1) 運転員（現場）①の系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 30分

操作時間（実績）： 16分（移動，放射線防護具着用含む）

(2) 運転員（現場）②の系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 13分（移動，放射線防護具着用含む）

3. 操作の成立性について

アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。

作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においても操作できる。汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。

操作性： 通常行う弁操作と同じであり、容易に操作できる。

フレキシブル配管はカップラ接続であり容易かつ確実に接続できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。



消火水注水系統構成
（運転員（現場）①）
（原子炉補助建屋 T.P. 14. 3m）



消火水注水系統構成
（運転員（現場）②）
（原子炉建屋 T.P. 17. 8m）



消火水系統と格納容器スプレイ系統の
接続のためフレキシブル配管接続口
(運転員(現場)①)
(原子炉補助建屋 T.P. 10.3m)



消火水系統と格納容器スプレイ系統の
接続のためフレキシブル配管接続後

海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ

【可搬型ホース等の敷設、可搬型大型送水ポンプ車の設置、海水取水箇所への水中ポンプの設置等】

1. 作業概要

海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による格納容器へのスプレイを行うため、可搬型ホース等の敷設、可搬型大型送水ポンプ車の設置及び海水取水箇所への水中ポンプ設置等を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数： 3名

作業時間（想定）： 4時間 55分

作業時間（実績）： 3時間 50分（移動、放射線防護具着用含む）

3. 作業の成立性について

アクセス性： 夜間においても、LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。

作業環境： 保管エリア、運搬ルート及び設置エリア周辺には、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はLEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることから作業できる。

夏季と冬季での作業時間に相違がないことを確認しているとともに、冬季間の屋外作業では防寒服等を着用する。

作業性： 汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。ホース延長・回収車による可搬型ホース敷設は、ホース延長・回収車を運転しホース敷設ルートを移動しながらホースが車上から引き出されることで敷設されることから、敷設されたホースを確認しながら作業員がホース延長・回収車の後方から徒歩にて追従していく作業であり容易である。また、可搬型ホースはカップラ等により容易かつ確実に接続できる。

海水取水箇所に吊り下げて設置する水中ポンプは軽量なものであり人力で降下設置できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故時環境下において、通常連絡手段が使用不能となった場合でもトランシーバ及び衛星電話設備（衛星携帯電話）を使用し連絡を行う。

可搬型ホース敷設箇所

敷設ルート	敷設長さ	ホース口径	本数
海水取水箇所（3号炉スクリーン室）～ T.P. 33m 西側接続口	約 1050m×1 系統	150A	約 21 本×1 系統



ホース延長・回収車による
可搬型ホース敷設
(屋外 T. P. 31m)



ホース延長・回収車による
可搬型ホース敷設
(屋外 T. P. 10m)



可搬型ホース (150A) 接続口



可搬型ホース (150A) 接続後



可搬型大型送水ポンプ車の設置
ポンプ車周辺のホース敷設
(屋外 T. P. 10m)



海水取水箇所への水中ポンプ設置
(屋外 T. P. 10m)

【系統構成】

1. 操作概要

海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による格納容器へのスプレイを行うため、系統構成を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

(1) 運転員（現場）①の系統構成

a. 格納容器へのスプレイライン系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 11分（移動、放射線防護具着用含む）

(2) 運転員（現場）②の系統構成

a. 格納容器へのスプレイライン系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 12分（移動、放射線防護具着用含む）

b. 格納容器へのスプレイ開始前系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 12分（移動、放射線防護具着用含む）

3. 操作の成立性について

アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。

作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であること及びLEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることから、事故環境下においても操作できる。汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。

操作性： 通常行う弁操作と同じであり、容易に操作できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。



格納容器へのスプレイライン系統構成
（運転員（現場）①）
（原子炉補助建屋 T.P. 14. 5m）



格納容器へのスプレイライン系統構成
（運転員（現場）②）
（原子炉建屋 T.P. 10. 3m）

代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイ

【可搬型ホース等の敷設、可搬型大型送水ポンプ車の設置、代替給水ピットへの吸管挿入等】

1. 作業概要

代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による格納容器へのスプレイを行うため、可搬型ホース等の敷設、可搬型大型送水ポンプ車の設置及び代替給水ピットへの吸管挿入等を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数： 3名

作業時間（想定）： 2時間 50分

作業時間（実績）： 2時間 30分（移動、放射線防護具着用含む）

3. 作業の成立性について

アクセス性： 夜間においても、LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。

作業環境： 保管エリア、運搬ルート及び設置エリア周辺には、作業を行う上で支障となる設備はなく、また、作業員はLEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることから作業できる。

夏季と冬季での作業時間に相違がないことを確認しているとともに、冬季間の屋外作業では防寒服等を着用する。

作業性： 汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。ホース延長・回収車による可搬型ホース敷設は、ホース延長・回収車を運転しホース敷設ルートを移動しながらホースが車上から引き出されることで敷設されることから、敷設されたホースを確認しながら作業員がホース延長・回収車の後方から徒歩にて追従していく作業であり容易である。また、可搬型ホースはカップラ等により容易かつ確実に接続できる。

代替給水ピットへ挿入する吸管は可搬型大型送水ポンプ車に搭載されており、人力で挿入できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故時環境下において、通常連絡手段が使用不能となった場合でもトランシーバ及び衛星電話設備（衛星携帯電話）を使用し連絡を行う。

可搬型ホース敷設箇所

敷設ルート	敷設長さ	ホース口径	本数
代替給水ピット～ T.P. 33m 西側接続口	約 150m×1 系統	150A	約 3本×1 系統



ホース延長・回収車による
可搬型ホース敷設
(屋外 T. P. 31m)



可搬型ホース(150A)接続口



可搬型ホース(150A)接続後



可搬型大型送水ポンプ車の設置
代替給水ピットへの吸管挿入
(屋外 T. P. 31m)
(作業風景は類似作業)



可搬型大型送水ポンプ車
周辺のホース敷設
(屋外 T. P. 31m)

【系統構成】

1. 操作概要

代替給水ピットを水源とした可搬型大型送水ポンプ車による格納容器へのスプレイを行うため、系統構成を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

(1) 運転員（現場）①の系統構成

a. 格納容器へのスプレイライン系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 11分（移動、放射線防護具着用含む）

(2) 運転員（現場）②の系統構成

a. 格納容器へのスプレイライン系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 12分（移動、放射線防護具着用含む）

b. 格納容器へのスプレイ開始前系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 11分（移動、放射線防護具着用含む）

3. 操作の成立性について

アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。

作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であること及びLEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることから、事故環境下においても操作できる。汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。

操作性： 通常行う弁操作と同じであり、容易に操作できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。



格納容器へのスプレイライン系統構成
（運転員（現場）①）
（原子炉補助建屋 T.P. 14. 5m）



格納容器へのスプレイライン系統構成
（運転員（現場）②）
（原子炉建屋 T.P. 10. 3m）

原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレー

【可搬型ホース等の敷設，可搬型大型送水ポンプ車の設置，原水槽への吸管挿入等】

1. 作業概要

原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による格納容器へのスプレーを行うため，可搬型ホース等の敷設，可搬型大型送水ポンプ車の設置及び原水槽への吸管挿入等を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数： 3名

作業時間（想定）： 4時間30分

作業時間（実績）： 3時間30分（移動，放射線防護具着用含む）

3. 作業の成立性について

アクセス性： 夜間においても，LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。

作業環境： 保管エリア，運搬ルート及び設置エリア周辺には，作業を行う上で支障となる設備はなく，また，作業員はLEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることから作業できる。

夏季と冬季での作業時間に相違がないことを確認しているとともに，冬季間の屋外作業では防寒服等を着用する。

作業性： 汚染が予想される場合は，個人線量計を携帯し，放射線防護具等を着用する。ホース延長・回収車による可搬型ホース敷設は，ホース延長・回収車を運転しホース敷設ルートを移動しながらホースが車上から引き出されることで敷設されることから，敷設されたホースを確認しながら作業員がホース延長・回収車の後方から徒歩にて追隨していく作業であり容易である。また，可搬型ホースはカップラ等により容易かつ確実に接続できる。

原水槽へ挿入する吸管は可搬型大型送水ポンプ車に搭載されており，人力で挿入できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また，事故時環境下において，通常連絡手段が使用不能となった場合でもトランシーバ及び衛星電話設備（衛星携帯電話）を使用し連絡を行う。

可搬型ホース敷設箇所

敷設ルート	敷設長さ	ホース口径	本数
原水槽～ T.P.10m 東側接続口	約 550m×1 系統	150A	約 11 本×1 系統



ホース延長・回収車による
可搬型ホース敷設
(屋外 T. P. 10m)



可搬型ホース (150A) 接続口



可搬型ホース (150A) 接続後



可搬型大型送水ポンプ車の設置
原水槽への吸管挿入
(屋外 T. P. 10m)



可搬型大型送水ポンプ車
周辺のホース敷設
(屋外 T. P. 10m)

【系統構成】

1. 操作概要

原水槽を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による格納容器へのスプレイを行うため、系統構成を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

(1) 運転員（現場）①の系統構成

a. 格納容器へのスプレイライン系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 11分（移動、放射線防護具着用含む）

(2) 運転員（現場）②の系統構成

a. 格納容器へのスプレイライン系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 12分（移動、放射線防護具着用含む）

b. 格納容器へのスプレイ開始前系統構成

必要要員数： 1名

操作時間（想定）： 25分

操作時間（実績）： 12分（移動、放射線防護具着用含む）

3. 操作の成立性について

アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。

作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であること及びLEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることから、事故環境下においても操作できる。汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。

操作性： 通常行う弁操作と同じであり、容易に操作できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。



格納容器へのスプレイライン系統構成
（運転員（現場）①）
（原子炉補助建屋 T.P. 14. 5m）



格納容器へのスプレイライン系統構成
（運転員（現場）②）
（原子炉建屋 T.P. 10. 3m）

【原水槽への補給】

1. 作業概要

2次系純水タンク又はろ過水タンクの移送ラインに可搬型ホースを接続し、移送することにより原水槽への補給を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数： 3名

作業時間（想定）： 1時間 20分

作業時間（模擬）： 1時間（移動，放射線防護具着用含む）

3. 作業の成立性について

アクセス性： 夜間においても，LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。

作業環境： 作業エリア周辺には，作業を行う上で支障となる設備はなく，また，作業員はLEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることから作業できる。夏季と冬季での作業時間に相違がないことを確認しているとともに，冬季間の屋外作業では防寒服等を着用する。

作業性： 可搬型ホースは，人力で運搬・敷設が可能な仕様であり，カップラ等により容易かつ確実に接続できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また，事故時環境下において，通常の連絡手段が使用不能となった場合でもトランシーバ及び衛星電話設備（衛星携帯電話）を使用し連絡を行う。



ろ過水タンクからの補給（屋外 T.P. 10m）
（作業風景は類似作業）



2次系純水タンクからの補給（屋外 T.P. 10m）
（作業風景は類似作業）

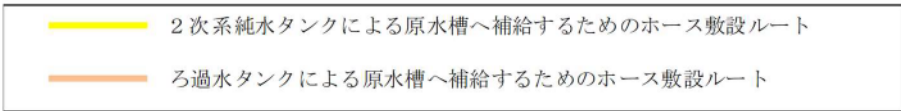
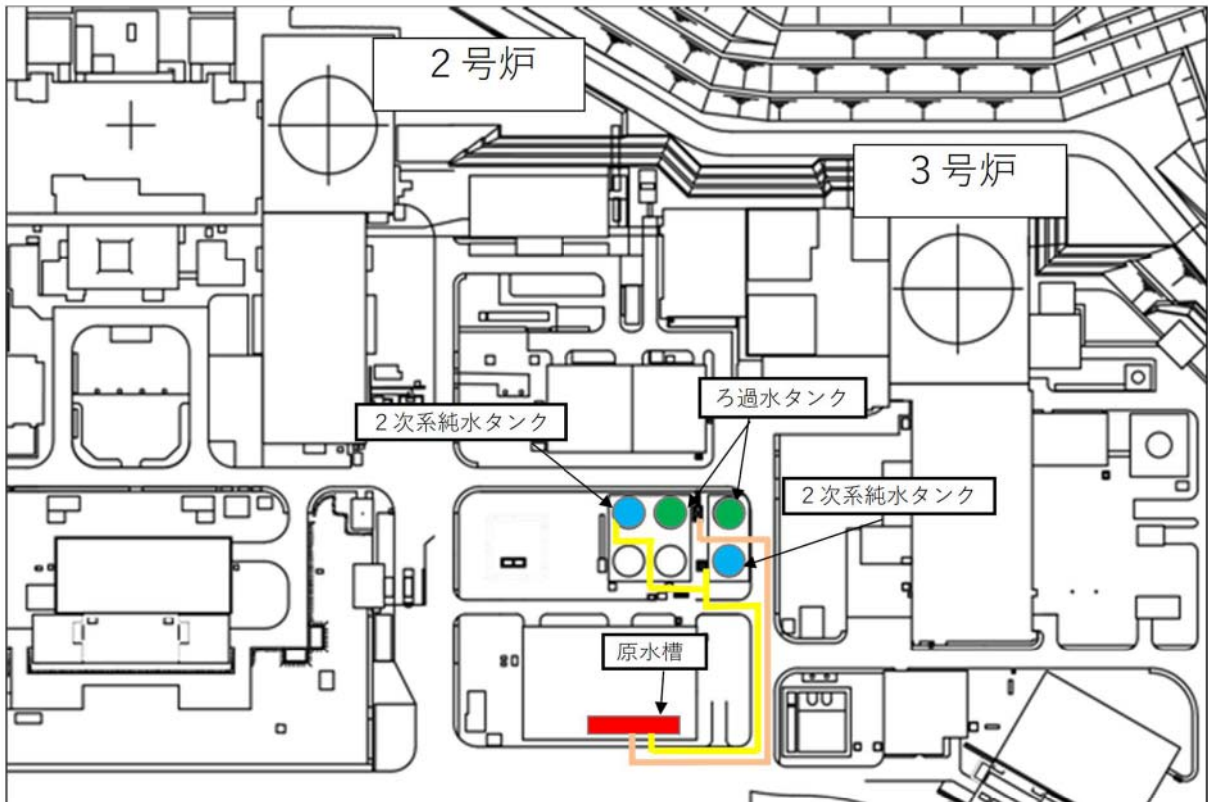


図1 原水槽への補給 ホース敷設ルート

B-格納容器スプレイポンプ（自己冷却）による代替格納容器スプレイ

【B-格納容器スプレイポンプ自己冷却運転（系統構成）】

1. 操作概要

補機冷却水系によるB-格納容器スプレイポンプの冷却が不能になった場合に、B-格納容器スプレイポンプ自己冷却ラインを使用し冷却水を確保して、ポンプ運転を行うための系統構成を実施する。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数： 2名

操作時間（想定）： 40分

操作時間（実績）： 20分（移動，放射線防護具着用含む）

3. 操作の成立性について

アクセス性： LEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることからアクセスできる。また、アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においてもアクセスできる。

作業環境： 事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、操作エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であること及びLEDヘッドランプ・LED懐中電灯を携行していることから、事故環境下においても操作できる。汚染が予想される場合は、個人線量計を携帯し、放射線防護具等を着用する。

操作性： 通常行う弁操作と同じであり、容易に操作できる。

連絡手段： 通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し中央制御室との連絡を行う。



自己冷却水用フレキシブル配管接続
(原子炉補助建屋 T.P. -1.7m)



格納容器スプレイポンプ
自己冷却運転系統構成
(原子炉補助建屋 T.P. -1.7m)

代替格納容器スプレイによる薬品注入の考え方について

1. 格納容器内の放射性物質の低減効果について

格納容器スプレイの機能喪失を想定する重大事故時には、代替格納容器スプレイによる格納容器内への注水を行う。この目的は、格納容器内の冷却や溶融炉心の冷却等を行うためである。また、重大事故時の放射性物質の放出抑制効果にも期待しており、放射性物質の放出量評価においては、代替格納容器スプレイによる格納容器内の放射性物質の濃度低減効果を見込んでいる。この評価においては、設計基準事故のLOCA等の評価のように原子炉格納容器スプレイ時に添加される、よう素除去薬品の効果は考慮していない。

重大事故時と設計基準事故時の放射性物質の放出量評価上の扱いを以下に示す。

(1) 重大事故時の代替格納容器スプレイについて

重大事故時は炉心溶融を想定しており、格納容器内へ放出される放射性物質として、設計基準事故時の放出放射線量評価で考慮している希ガスやよう素以外にも、アルカリ金属等の多くの核種を評価対象としている。

希ガスやよう素以外のアルカリ金属等の核種は粒子状物質であり、粒子状よう素も含め、これらの粒子状の放射性物質に対し代替格納容器スプレイによる除去効果を期待している。代替格納容器スプレイによる粒子状物質の除去は、スプレイ液滴による物理的な除去であり、その効果は薬品注入の有無に依存しない。なお、格納容器内に放出された元素状よう素については、米国CSE試験結果に基づく自然沈着による低減効果があるものとして取り扱っているものの、代替格納容器スプレイによる低減効果は見込んでいない。

以上のように、薬品注入がない場合でも代替格納容器スプレイにより格納容器内の放射性物質の濃度を低下させることが可能であり、重大事故時の中央制御室居住性評価に係る被ばく評価では、その判断基準である「運転員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと」を十分満足することを確認している。

(2) 設計基準事故時の格納容器スプレイについて

設計基準事故時に炉心溶融は想定しておらず、格納容器内へ放出され大気中へ放出される放射性物質として、燃料損傷前の燃料被覆管とペレットのギャップ中に含まれる希ガス及び揮発性が高いよう素を評価対象としている。

したがって、大気中へ放出される放射性物質としてアルカリ金属等の粒子状物質は評価対象としていないため、実効線量に対するよう素の寄与割合が高くなることから、薬品注入による被ばく低減効果は相対的に大きくなる。

ここで、格納容器等への沈着及び格納容器スプレイにより、格納容器内に放出された無機よう素は、格納容器内においてDF \square (=沈着のDF : 2×スプレイのDF : \square) で低減される。なお、これらの評価条件は、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」又は、その考えに基づくものである。

以上のように、設計基準事故においては低減効果の大きい格納容器スプレイによる除去効果を考慮し、判断基準の線量を満足することを確認している。

\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。

炉心損傷時におけるC/V破損防止等操作について

重大事故発生時は、MCCI防止のため代替格納容器スプレイポンプ等による格納容器スプレイにて原子炉下部キャビティ室に注水する必要がある。さらに、原子炉格納容器（以下、C/Vという）圧力が高い状態では、格納容器スプレイによる冷却（減圧）を実施し、海水による自然対流冷却準備が整えば、格納容器再循環ユニットによる自然対流冷却に移行し、格納容器スプレイを停止する。格納容器スプレイ又は自然対流冷却による冷却（減圧）中は、1Pd（0.283MPa [gage]）－0.05MPaとなれば格納容器内の冷却を停止する。また、原子炉容器内に残存デブリの徴候が見られた場合又は、残存デブリの冷却が必要な場合は、格納容器水位の設定位置（炉心発熱有効長上端の0.5m下）までC/V内へ注水する。

以下に、MCCI防止対応から残存デブリ冷却までの操作におけるC/V注水量の関係について整理する。

(1) 対応操作概要

各操作目的、対応操作概要及び各対応操作に対するC/V注水量の関係を示す。

	操作目的	対応操作概要	技術的能力に係る 審査基準
①	MCCI防止	・代替格納容器スプレイポンプ等により格納容器へスプレイし、格納容器再循環サンプ水位（広域）が81%になればスプレイを停止する。	「1.8 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等」にて整理
②	格納容器冷却	・C/V圧力が0.283MPa以上であれば、代替格納容器スプレイポンプ等によるスプレイを実施する。格納容器再循環ユニットによる自然対流冷却を開始すれば、格納容器スプレイは停止する。格納容器スプレイ又は自然対流冷却による冷却中、C/V圧力が1Pd-0.05MPaまで低下すれば冷却を停止する。	「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整理
③	残存デブリ冷却	・格納容器冷却中にR/Vに残存デブリの徴候*が見られた場合は、格納容器水位の設定位置（炉心発熱有効長上端の0.5m下）まで格納容器又は代替格納容器スプレイにより格納容器内へ注水する。 *：徴候は、C/V圧力、温度等の上昇により確認する。	「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」にて整理



 ：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。

(2) 炉心損傷後における格納容器内の水素濃度を考慮した減圧運用について

炉心損傷時にはZr-水反応等により水素が発生することから、格納容器内を減圧する際は水素分圧の上昇による水素濃度の上昇に留意し、爆轟に至らないように配慮する必要がある。

a. 炉心損傷時の原子炉格納容器減圧運用

炉心損傷後における原子炉格納容器減圧操作時は、減圧に伴い水素濃度が高くなることから、爆轟領域である水素濃度13 vol%（ドライ）を超えないように配慮する。

そのため、以下の水素濃度を目安に減圧運用を行う。

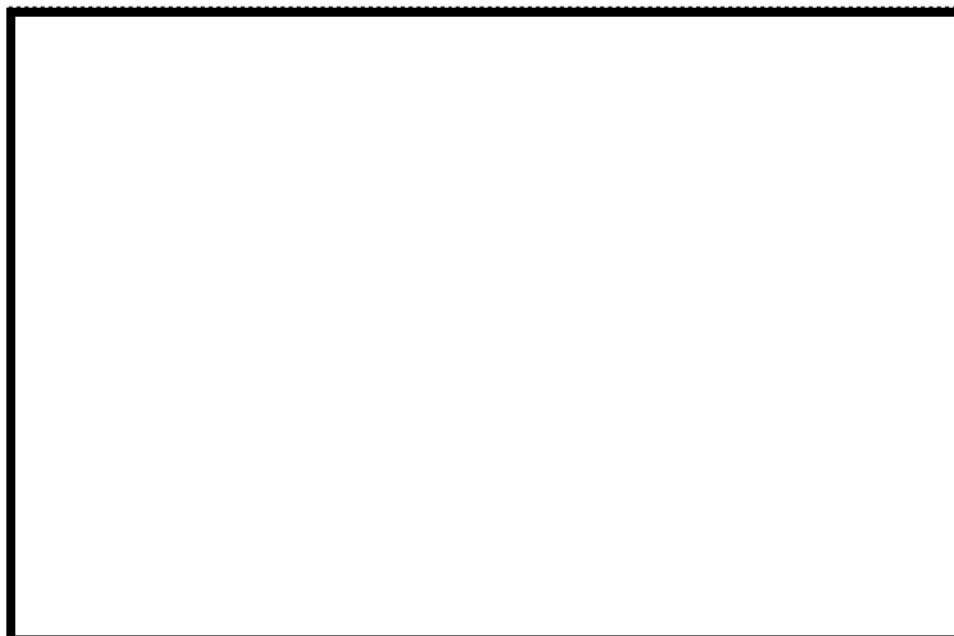
水素濃度目安 : 8 vol%（ドライ）*

*ただし、減圧を継続する必要がある場合は、8 vol%（ドライ）以上であっても操作の実効性と悪影響を評価し、減圧を継続することもありうる。

炉心損傷後の原子炉格納容器減圧操作については、原子炉格納容器圧力が最高使用圧力（0.283 MPa [gage]）から0.05 MPa 低下すれば停止する手順としており、この運用により図1に示すとおり100%のZr-水反応時の水素発生量を仮定した場合でも、大規模な水素燃焼の発生を防止することができる。また、水素濃度は、格納容器内水素濃度計で計測される水素濃度（ドライ）により継続的に監視を行う運用としており、測定による水素濃度が8 vol%（ドライ）未満であれば減圧を継続できる。

（参考：図2に爆轟領域と可燃領域を示した空気、水素、水蒸気の3元図を示す。また、図1に示す75%及び100%のZr-水反応時の空気、水素、水蒸気の関係も示す。）

なお、図1は気体の状態方程式を用い、全炉心内のジルコニウム量の75%（100%）が水と反応した場合に、格納容器内水素濃度が均一になるものとして表したものである。計算には、格納容器内の水素濃度の観点から保守的に厳しい条件を設定している。



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。

(参考)

- ・可燃領域
爆轟以外の燃焼反応を起こす領域
- ・爆轟領域
強い圧力波を伴い、音速より速い速度で燃焼が伝播する爆轟燃焼が生じる領域

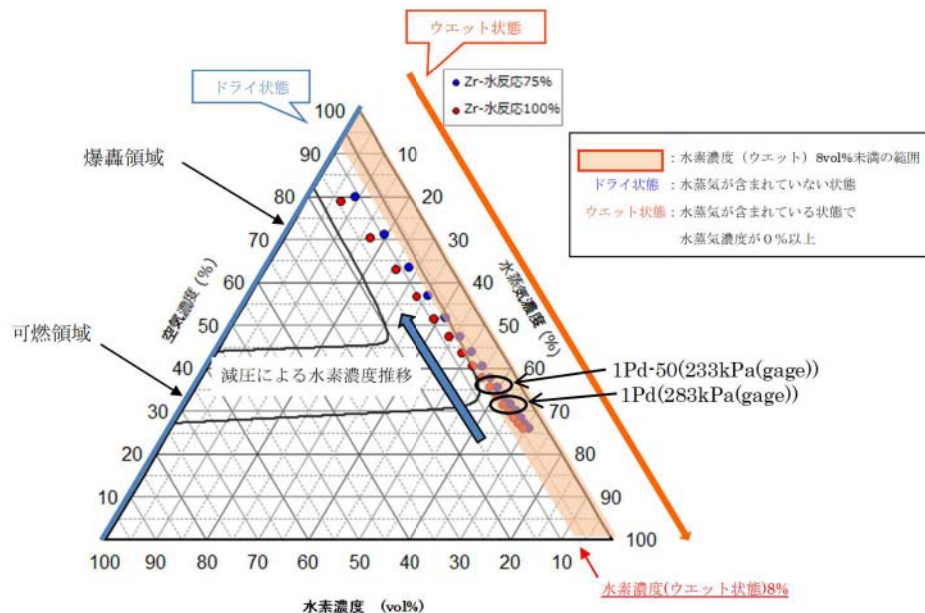
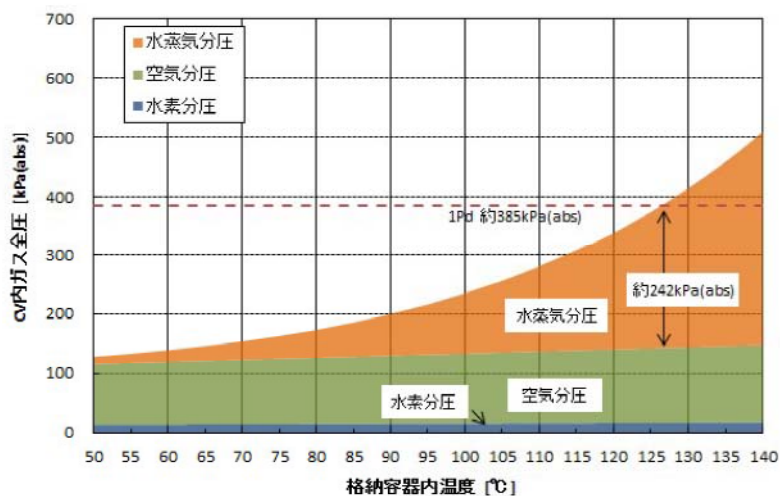


図2 空気、水素、水蒸気の三元図

図2に示した75%及び100%のZr-水反応時の空気、水素、水蒸気の関係については、C/V内を飽和状態と仮定し、気体の状態方程式に基づいて図1を作図しており、図1の横軸(格納容器内圧力)は、下図に示すとおり、水素と空気と水蒸気の各分圧の和になる。

ある温度における各ガスの分圧は、体積が一定の場合、各ガスのモル数に比例するため、1Pd(0.283MPaG[0.385MPa(abs)])時の水蒸気濃度の63%は、CV内ガス全圧(0.385MPa(abs))に対する水蒸気分圧(0.242MPa(abs))の比によって算出している。



(3) 格納容器内の局所的な水素濃度分布について

破断口があるBループ室及び原子炉下部キャビティでは、炉内 Zr-水反応で発生した水素が破断口から放出されることにより、ウェット水素濃度が比較的高くなる。原子炉下部キャビティのウェット水素濃度は13%以上となるが、その期間は短時間であり、図2のとおり3元図の爆轟領域に達していない。

従って、局所的な水素濃度評価においても、水素爆轟の可能性は低いと判断している。

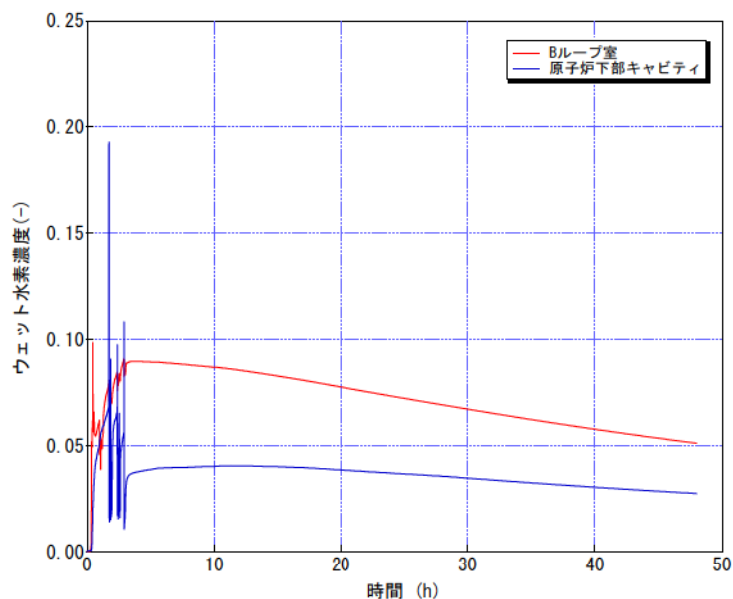


図1 水素濃度の推移

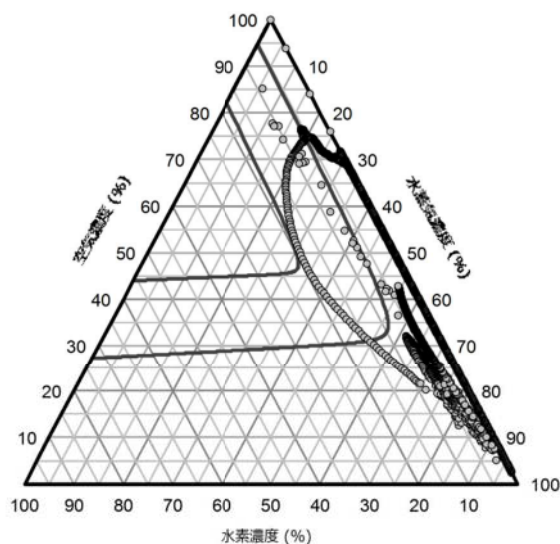


図2 原子炉下部キャビティの3元図

有効性評価添付資料 7.2.4.3 「GOTHIC における水素濃度分布の評価について」より抜粋

(4) 各対応操作時のC/V注水量管理

C/Vへの注水時は、重要機器及び重要計器の水没を防止するため、C/V内の注水量を管理する必要がある。各操作におけるC/V内注水量の管理については、以下のとおりである。

a. 格納容器スプレイ (MCCI防止)

格納容器スプレイ中は、原子炉下部キャビティ室の水位が早期に概ね必要水量が蓄水されていることを原子炉下部キャビティ水位により把握でき、また、格納容器再循環サンプ水位(広域)によりC/Vへの注水量を把握することができる。

b. 格納容器冷却(減圧)

格納容器冷却(減圧)中は、代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量、燃料取替用水ピット水位等によりC/Vへの注水量を把握し、また、格納容器水位により確認することで、格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない高さまで注水することができる。

c. 残存デブリ冷却

残存デブリ冷却に伴うC/V注水中は、代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量、燃料取替用水ピット水位等によるC/Vへの注水量を把握し、また、格納容器水位により確認することで、炉心発熱有効長上端の0.5m下で、かつ格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない高さまで注水することができる。

(5) 格納容器内の水位検知

a. 原子炉下部キャビティ室の水位検知

原子炉下部キャビティ室水位については、格納容器最下階フロアと原子炉下部キャビティ室の間が連通管及び小扉を経由して原子炉下部キャビティ室へ流入する経路が確保されており、格納容器内の水位が T.P. 12.1m フロアを超え格納容器再循環サンプが満水となれば格納容器再循環サンプ水位計により計測が可能である。

更なる監視性向上のため、熔融炉心が原子炉容器を貫通した際の MCCI を抑制することができる水量が蓄水されていることを直接検知する電極式の水位監視装置を設置する。

検知器の設置位置は、解析によって示される MCCI を抑制するための必要水量等には不確かさが含まれるため、早期に概ね必要水量が蓄水されていることを確認する位置として、保守的に原子炉容器破損時に炉心燃料の全量（約 [] が落下した場合の早期冷却固化に必要な水量（約 [] T.P. 約 [] より 0.1m 低い T.P. 約 [] に設置する。（図 1， 2 参照）

b. 格納容器内の水位検知

格納容器内の水位については、格納容器再循環サンプ水位計による計測に加え、代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量計等により測定した注水量から水位の把握が可能であるが、更なる監視性向上のため、格納容器注水を行う際の上限レベルを直接検知する電極式の水位監視装置を設置する。（図 1 参照）

検知器の設置位置は、炉心冷却性も十分確保できる位置として、炉心発熱有効長上端（T.P. 約 [] の 0.5m 下（T.P. 約 [] に設置する。

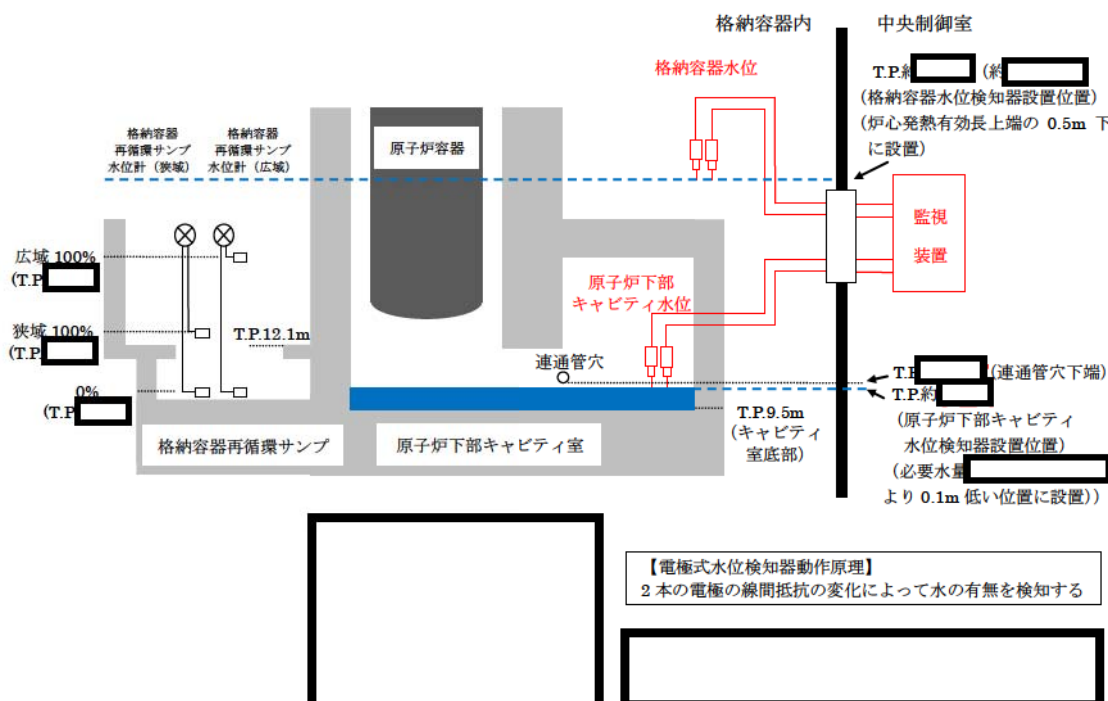


図 1. 原子炉下部キャビティ水位・格納容器水位監視装置概要図

[] : 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。

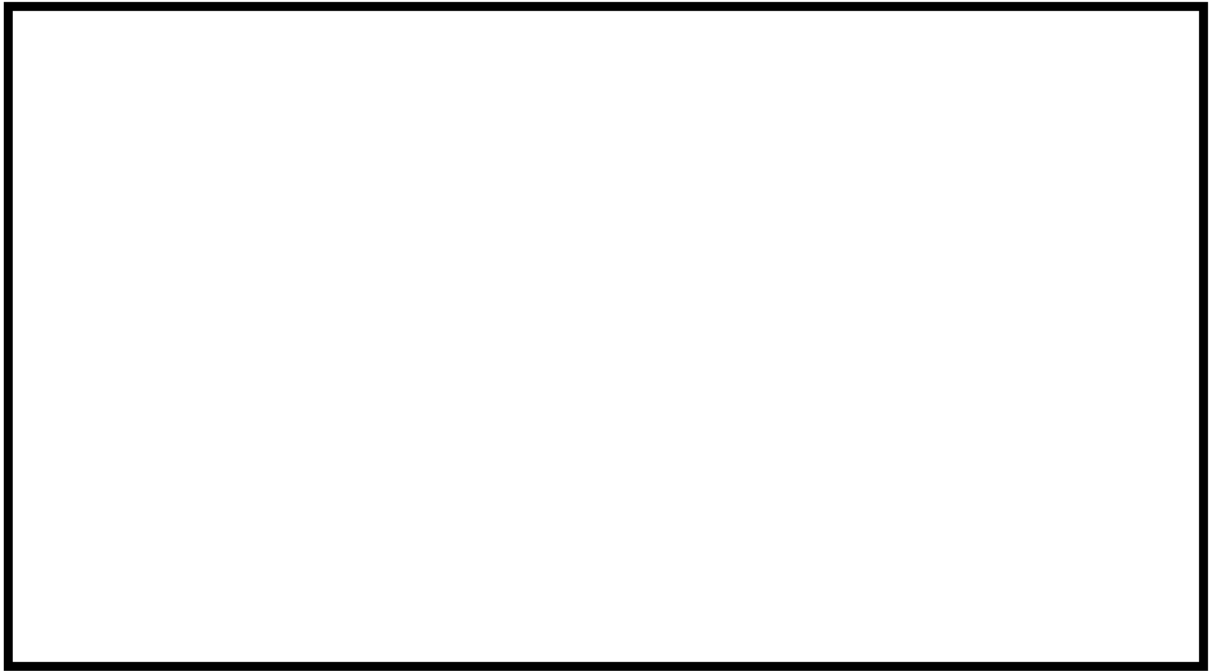
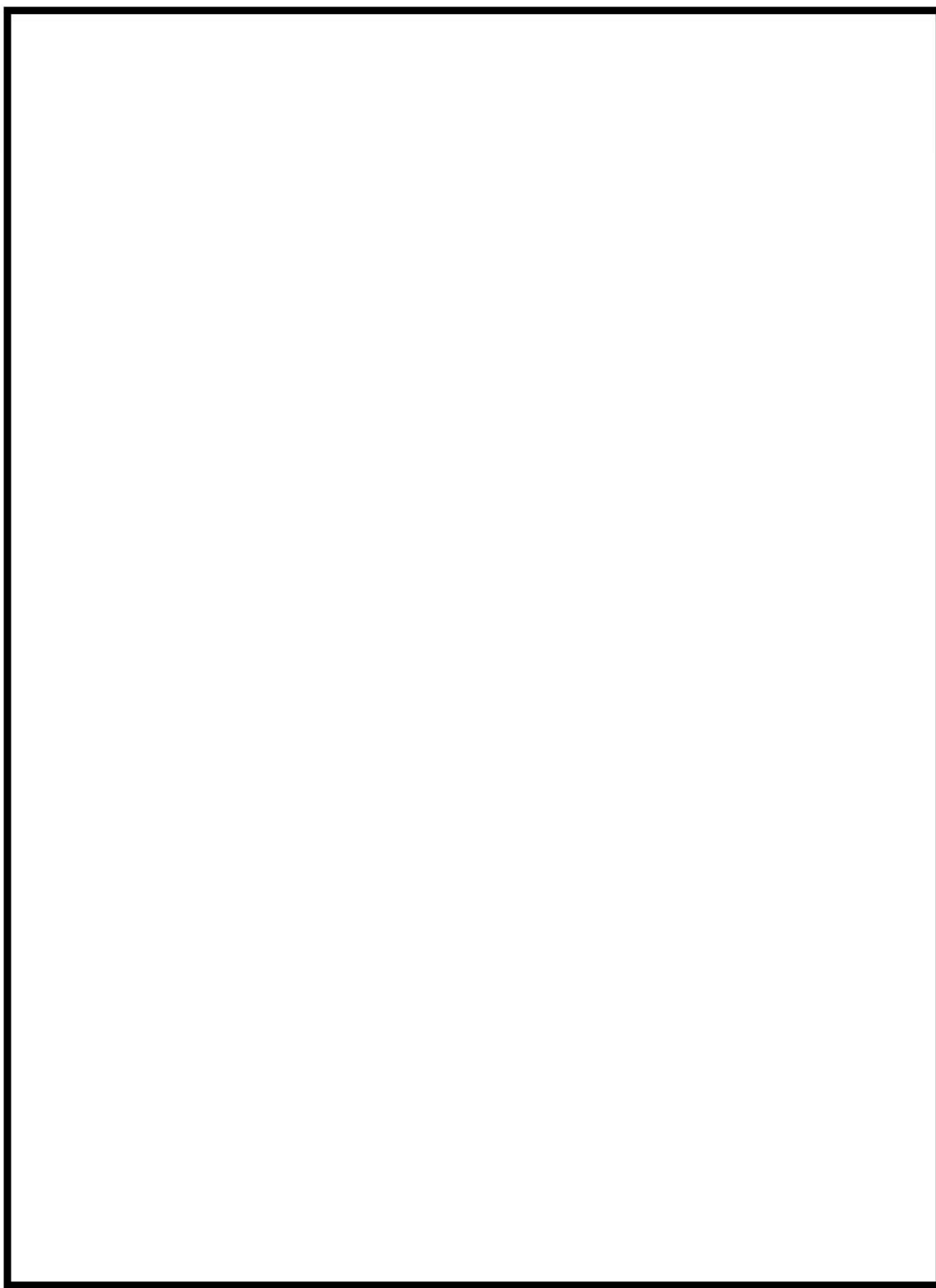


図2. 格納容器内への注水量と水位の関係

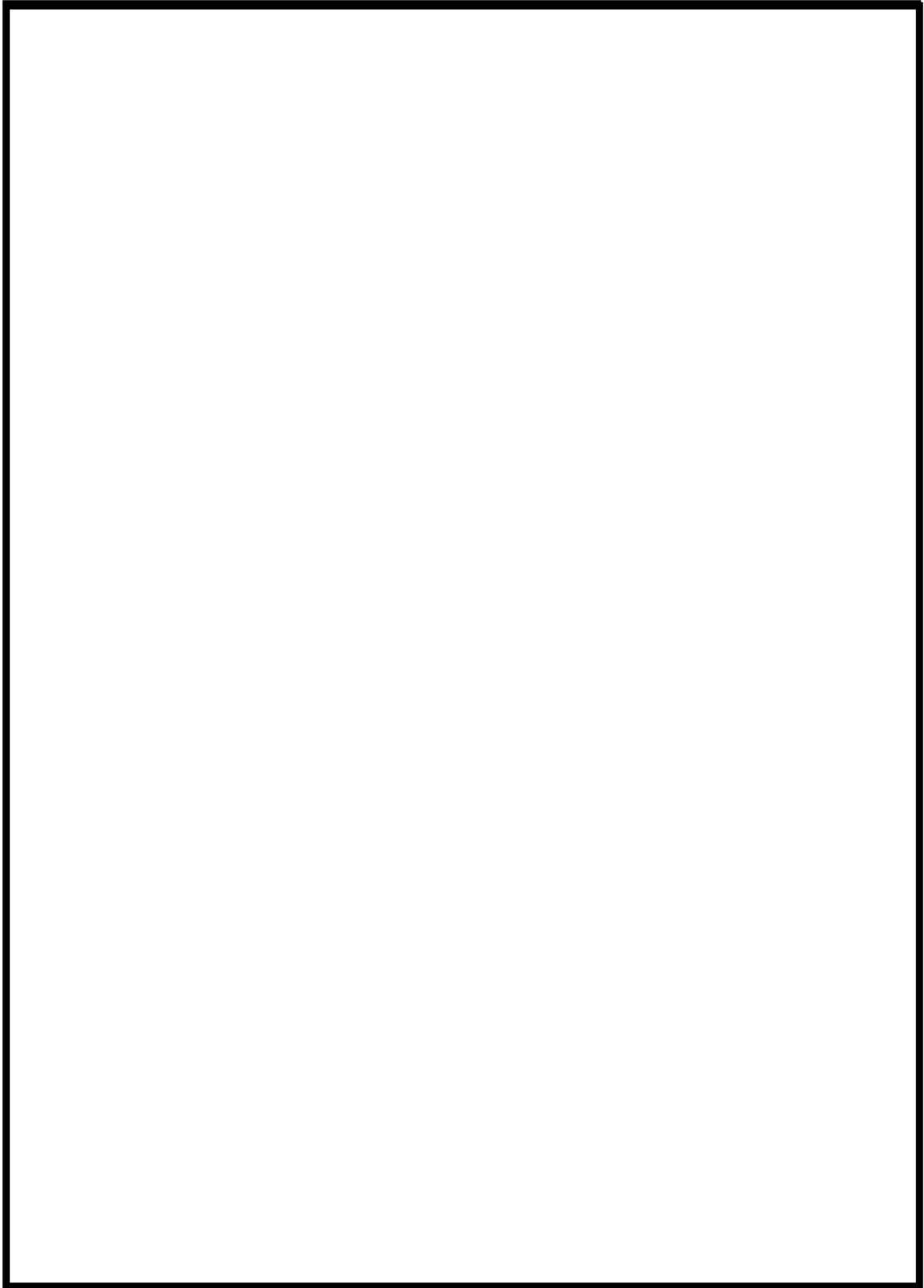


: 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません

- (6) 格納容器内水量と格納容器内水位の関係
格納容器内水量と格納容器内水位の関係について、以下の図のとおりである。



: 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



: 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

(7) 格納容器圧力計が使用できない場合のスプレイ停止判断について

重大事故時は、格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却が開始すれば、格納容器スプレイを停止するが、原子炉容器内に残存デブリの徴候が見られた場合又は、残存デブリの冷却が必要な場合は、格納容器水位の設定位置（T.P. [] m 炉心発熱有効長上端の 0.5m 下）まで C/V 内へ注水する。

格納容器再循環サンプル水位（広域）81%から格納容器水位の設定位置までに設置されている格納容器圧力計は 4 台（T.P. 約 [] m）使用できなくなるものの、2 台の格納容器圧力計は格納容器水位の設定位置、かつ格納容器再循環ユニットダクト開放部よりも高い位置（T.P. 約 [] m）にあるため C/V 圧力は監視可能である。

また格納容器内温度計は、十分な高所（T.P. 約 [] m）に設置しており、水没の可能性は極めて低く、格納容器圧力計が動作不能となった場合でも、C/V 内の温度変化を監視することで、飽和蒸気圧力と飽和蒸気温度の相関関係から C/V 圧力を推定することができる。

[] : 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

(8) 原子炉下部キャビティ室への流入について

a. 原子炉下部キャビティ室への流入経路

原子炉格納容器にスプレーされた水は、図1，図2，図3に示すとおり，格納容器最下階フロアに流下する。主な流下経路は以下のとおり。

- ① 格納容器とフロア床最外周部の隙間
- ② 各フロアの外周通路部の階段・開口部（ハッチ等）
- ③ ループ室内の床のグレーチング
- ④ 原子炉キャビティ底部に設置した格納容器最下階への連通管（6 B×2）

さらに格納容器最下階フロアの加圧器逃がしタンクエリアに溜まった水は，以下の経路により原子炉下部キャビティ室に流入する。（なお，RCS配管破断水も同様の経路で原子炉下部キャビティ室に流入する。

- ⑤ 格納容器最下階フロアの加圧器逃がしタンクエリアから原子炉下部キャビティ室に通じる連通管（6 B×1）
- ⑥ C/Vサンプから下部キャビティ室に通じる床ドレン配管を逆流（4 B×1）

また原子炉容器付近にスプレーされた水の一部は，下記の経路からも直接原子炉下部キャビティ室に流下する。

- ⑦ 原子炉容器と原子炉キャビティの隙間（原子炉容器シールリング部，原子炉容器と1次遮蔽コンクリートの隙間）

また，更なる信頼性の向上を図るため，原子炉下部キャビティ室への入口扉に開口部（小扉）を設置し，原子炉下部キャビティ室へ繋がる通水経路の多重性を確保した。

- ⑧ 原子炉下部キャビティ室への入口扉の小扉（200mm×500mm）

- : 原子炉下部キャビティ室への流入経路 (⑤ ⑥ ⑦ ⑧)
- } : 格納容器最下階への流入経路 (① ② ③ ④)

全般として、水は目皿・ドレン配管や開口部を通じて最下階 (T.P. 12.1m/10.4m) に流下していく

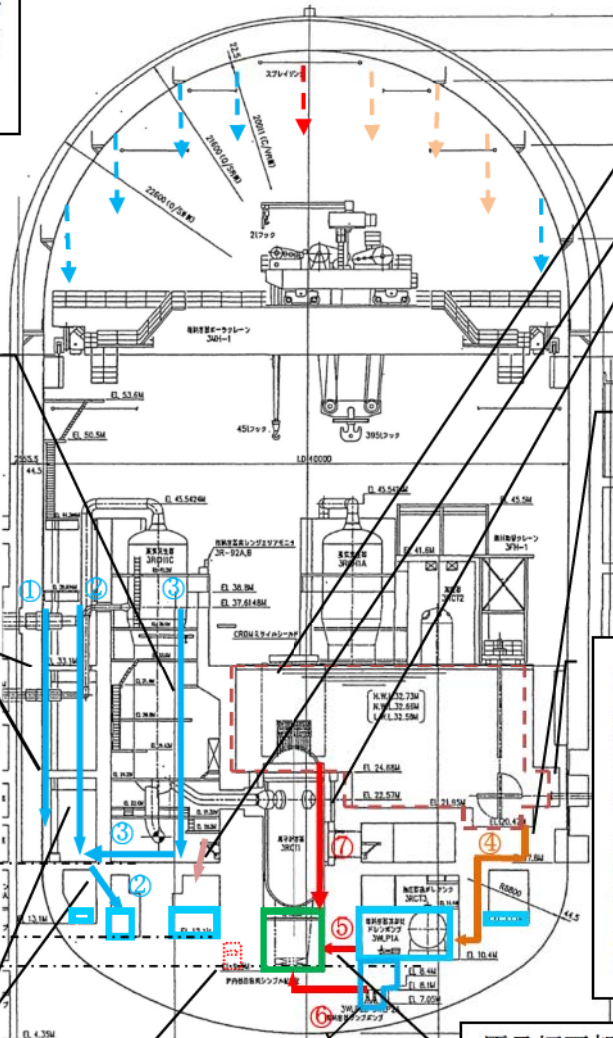
ループ室内の床はグレーチングであり、T.P. 17.8mのフロアまで流下していく (③)
さらにループ室入口から外周通路部へ流出する

格納容器鋼板とフロア床最外周部間に隙間があり、T.P. 17.8mのフロアまで流下していく (①)

T.P. 17.8m
T.P. 12.1m
T.P. 10.4m

外周通路部の階段・開口部 (ハッチ等) から、最下階 (T.P. 12.1m/10.4m) に流下していく (②)

原子炉下部キャビティ室への流入経路の多重性を確保するため、下部キャビティ室への入口扉に小扉 (200mm×500mm) を設置する (⑧)



原子炉キャビティ

RCS配管破断水

原子炉容器と原子炉キャビティの隙間から、原子炉下部キャビティ室へ流下する (⑦)

格納容器最下階の加圧器逃がしタンクエリア (T.P. 10.4m) に流下させるため、原子炉キャビティ底部に格納容器最下階の加圧器逃がしタンクエリアに通じる連通管 (6B×2) を設置している (④)

通常運転時は閉止フランジを取外している。定検時は燃料交換時に原子炉キャビティへ水張りするため閉止フランジを取付ける。(写真は停止時に撮影)

原子炉下部キャビティ室への流入性を確保するため、格納容器最下階の加圧器逃がしタンクエリアから下部キャビティ室に通じる連通管 (6B) を設置している (⑤)
(写真は下部キャビティ室の外側から撮影)



C/Vサンプルから床ドレン配管 (4B) を逆流し、原子炉下部キャビティ室へ流入する (⑥)

図1 格納容器スプレイ水及びRCS配管破断水の原子炉下部キャビティ室への流入経路

T. P. 17. 8mフロア (.....▶ : 水平方向の水の流れ)

原子炉容器と原子炉キャビティの隙間から、原子炉下部キャビティ室へ流下する (⑦)

ループ室内の床はグレーチングであり、T. P. 17. 8m のフロアまで流下していく (③) さらにループ室入口から外周通路部へ流出する

格納容器鋼板とフロア床最外周部の間に隙間があり、T. P. 17. 8m のフロアまで流下していく (①)

外周通路部の階段・開口部 (ハッチ等) から、最下階 (T. P. 12. 1m/10. 4m) に流下していく (②)

T. P. 12. 1m / 10. 4mフロア (.....▶ : 水平方向の水の流れ)

C/V Sampから床ドレン配管 (4B) を逆流し、原子炉下部キャビティ室へ流入する (⑥)

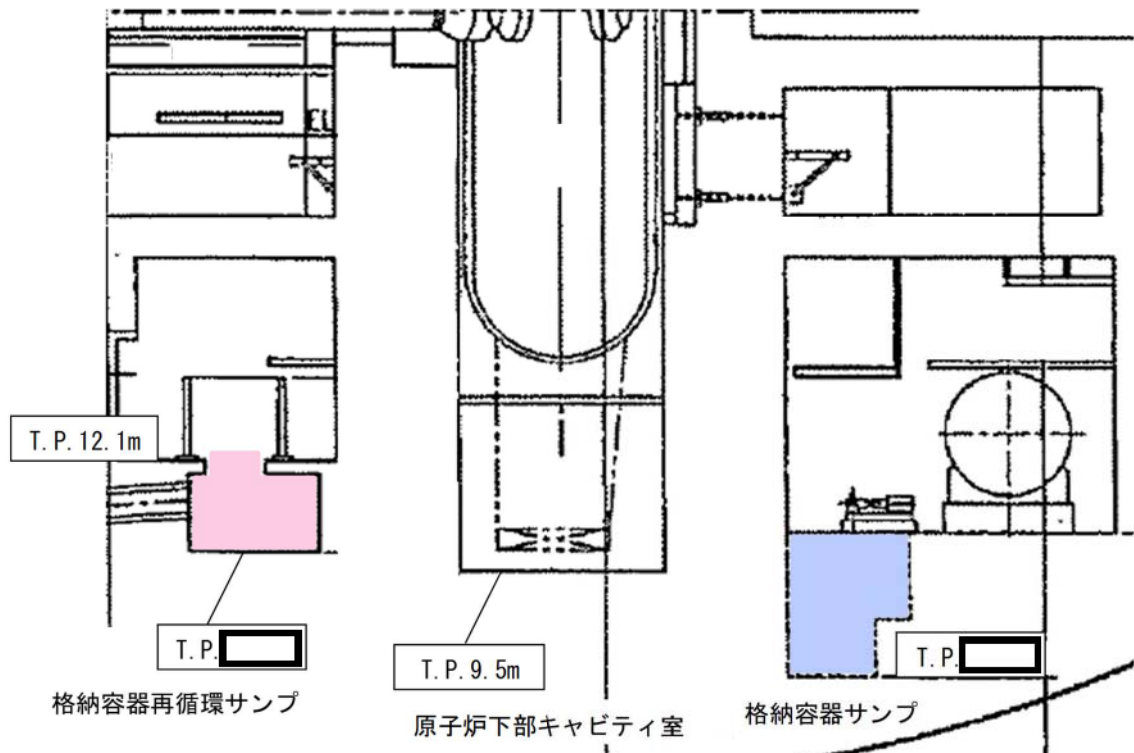
原子炉下部キャビティ室への流入経路の多重性を確保するため、下部キャビティ室への入口扉に小扉 (200mm×500mm) を設置する (⑧)

原子炉下部キャビティ室への流入性を確保するため、格納容器最下階の加圧器逃がしタンクエリアから下部キャビティ室に通じる連通管 (6B) を設置している (⑤)

格納容器最下階の加圧器逃がしタンクエリア (T. P. 10. 4m) に流下させるため、原子炉キャビティ底部に格納容器最下階の加圧器逃がしタンクエリアに通じる連通管 (6B×2) を設置している (④)

図2 格納容器最下階フロアレベルと流路概要図

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。



格納容器再循環サンプ容量 (2基合計)	
格納容器サンプ容量	

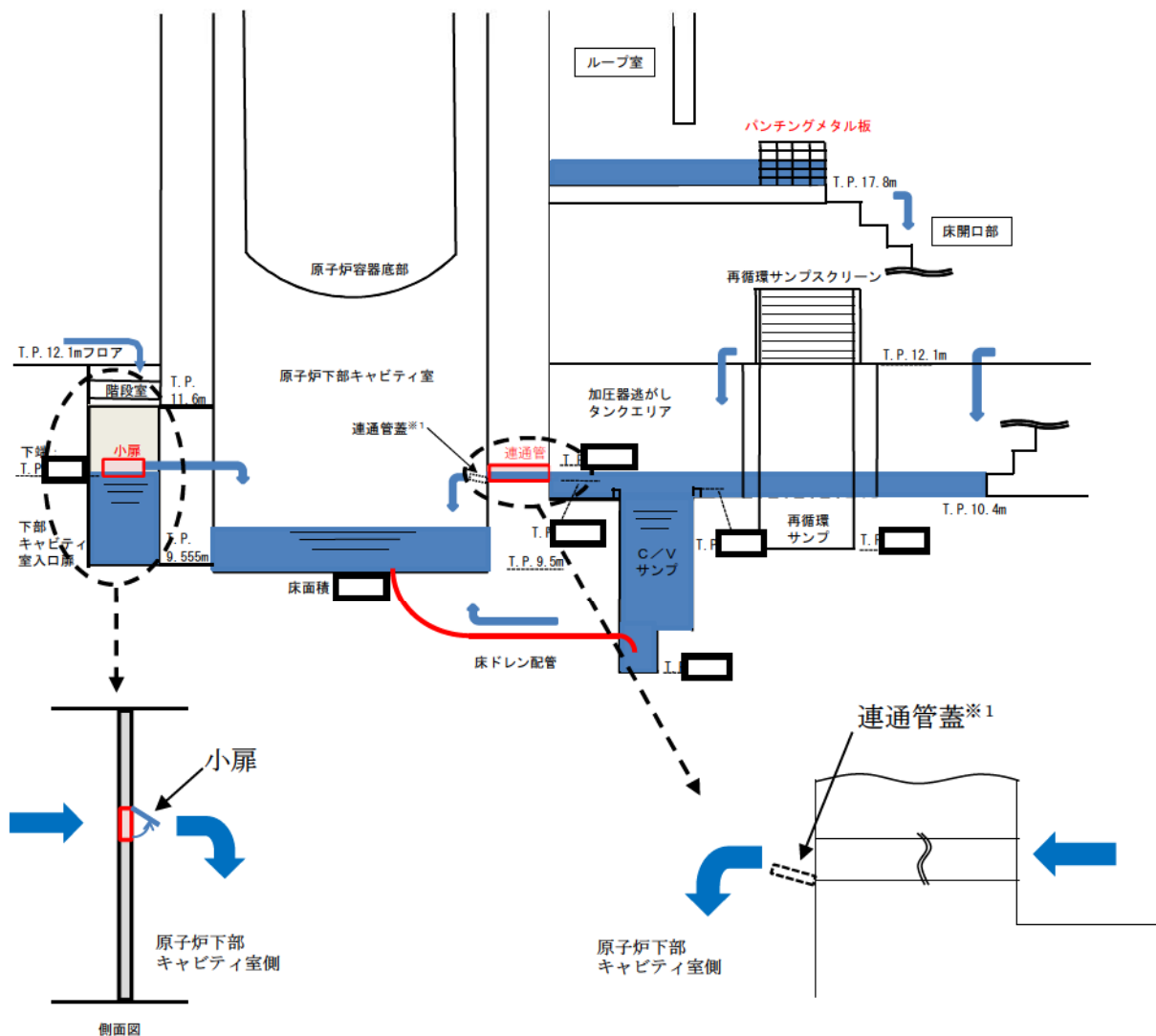
図3. 格納容器内断面図

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。

b. 原子炉下部キャビティ室への流入箇所

格納容器の最下階エリアからは、原子炉下部キャビティ室に通じる以下の開口部（連通管及び小扉）を経由して原子炉下部キャビティ室へ流入する。

原子炉下部キャビティ室に流入する経路断面概要を図4に、また、最下階エリア及び原子炉下部キャビティ室の水位と格納容器内への注水量の関係を図5及び図6に示す。



※1 通常運転時において、原子炉下部キャビティ室と格納容器最下階エリアの空調バランスを考慮し、連通管蓋を設置。

図4 原子炉下部キャビティ室までの流入経路断面概要図

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。



本関係図の設定条件は以下のとおりである。

(a) MCC I の発生に対して最も影響の大きい「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗」(格納容器過圧破損防止)シナリオの有効性評価における解析により、原子炉容器破損時(約1.6時間後※2)に合計 [] ※2の溶融炉心が原子炉下部キャビティ室に落下するとの結果を得ている。この初期に落下する溶融炉心の物量について、解析の不確かさを考慮して、泊3号炉に装荷される炉心有効部の全量約 [] と想定し、これが原子炉下部キャビティ室に落下した際に蓄水した水により冷却するのに必要な水量として約 [] とした。

※2 解析では、初期炉心熱出力を2%大きめに設定しており、また、炉心崩壊熱も大きめの発熱量で推移すると想定している。そのため、原子炉容器破損時間や溶融炉心落下量は実態よりも早め・大きめになり、数値は十分保守的である。

(b) 大破断LOCA時には短時間に大流量が格納容器内へ注水されるため、連通管を主経路として原子炉下部キャビティ室に通水されるため、上図においては以下については考慮しないこととした。

- ・C/V Sampからのドレン配管逆流による流入
- ・原子炉容器外周隙間からの流入

図5 格納容器内への注水量と水位の関係(既設連通管のみから流入の場合)

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。



本関係図の設定条件は以下のとおりである。

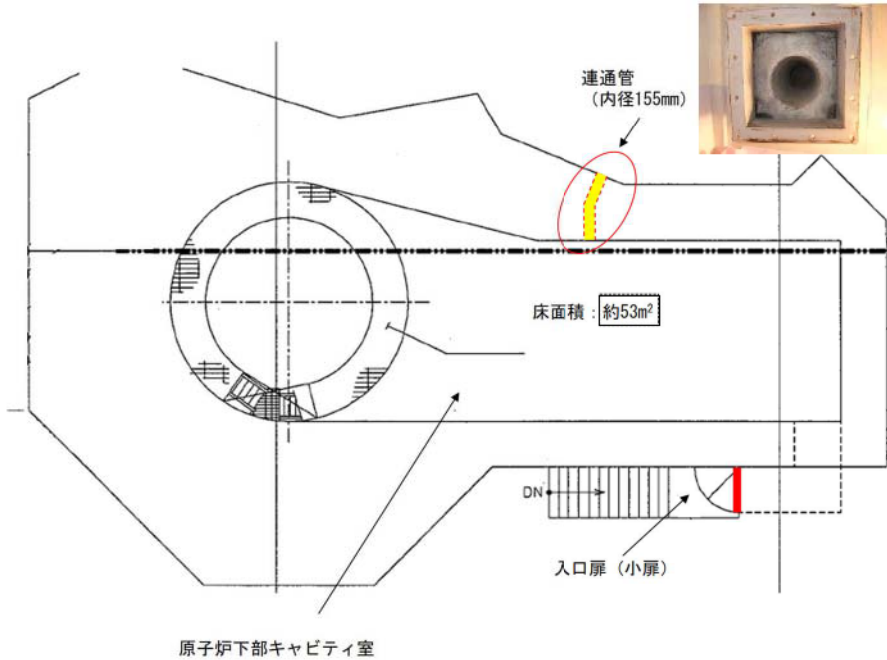
- (a) 溶融炉心の物量及び必要な冷却水量の設定については、図5と同じ。
- (b) 追設する小扉の流入性確認のため、上図においては保守的に以下については考慮しないこととした。
 - ・既設の連通管からの流入
 - ・C/Vサンプからのドレン配管逆流による流入
 - ・原子炉容器外周隙間からの流入
- (c) 保守的に、大破断LOCA時の初期の流入水（RCS配管破断水（約 ））は、既設の連通管が設置されている加圧器逃がしタンクエリアに流入し、このうち当該エリアの容積に相当する水が滞留水になると仮定した。また加圧器逃がしタンクエリアが満水となった後にオーバーフローし、階段室及び下部キャビティ室に流入すると仮定した。
- (d) 実際にはRCS配管破断水及びスプレイ水は、加圧器逃がしタンクエリア（既設連通管側）及び階段室（追設小扉側）に同時に流入し、階段室（追設小扉側）にも早期に流入することから、上記は保守的な仮定である。

図6 格納容器内への注水量と水位の関係（追設小扉のみから流入の場合）

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。

(a) 連通管

原子炉下部キャビティ室へ水が流入するように格納容器最下階フロアから原子炉下部キャビティ室に通じる連通管を設置している。(図7)



(写真は下部キャビティ室の外側から撮影)
通常運転時において、原子炉下部キャビティ室と格納容器最下階エリアの空調バランスを考慮し、連通管蓋を設置している。

図7 連通管設置状況

(b) 小扉

原子炉下部キャビティ室への水の流入経路の多重性を確保するため、原子炉下部キャビティ室の入口扉に開口部（小扉）を設置した。(図8)

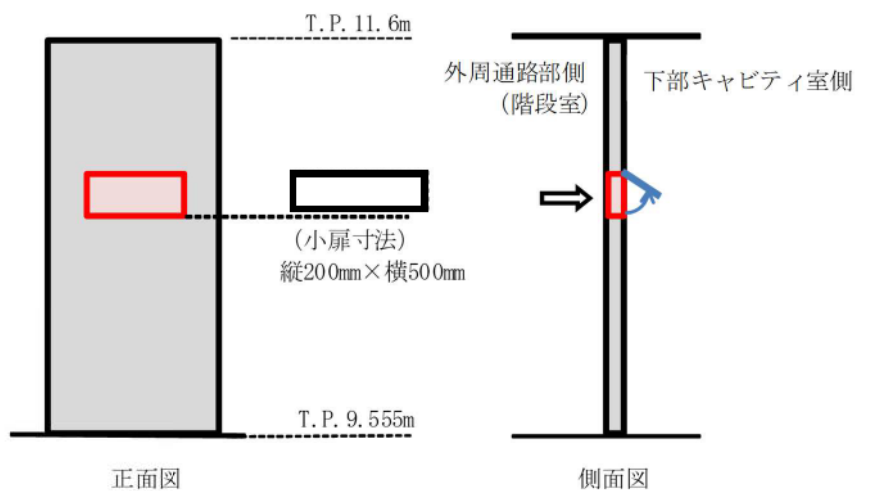


図8 原子炉下部キャビティ室入口扉小扉設置状況

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。

c. 原子炉下部キャビティ室への流入健全性について

(a) 原子炉下部キャビティ室内側からの閉塞の可能性について

溶融炉心が原子炉下部キャビティ室に落下した際、溶融炉心等で原子炉下部キャビティ室への連通管及び小扉が内側から閉塞しないことを以下のとおり確認した。

- 「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗」(格納容器過圧破損防止)シナリオの有効性評価における解析により、下表に示すとおり①溶融炉心(全量)(約 [] トン)と②炉内構造物等約 [] の合計約 [] が、LOCA後3時間までに原子炉から落下するとの結果を得ている。
- 上述の結果に解析結果が持つ不確定性を考慮し、保守的に以下を想定して、物量が多くなるよう②炉内構造物等の重量を約 [] とし、合計150トン分が原子炉下部キャビティ室に堆積することを想定する。
 - I. 実際に溶融が想定される炉内構造物については、下部炉内構造物のうち、溶融炉心が下部プレナムへ落下する際に接触する構造物の表面の一部と、滞留する下部プレナム内にある構造物であり、これらは約 [] である。これらを多く見積もり、下部炉心板以下の全構造物約 [] の溶融を想定する。
 - II. 原子炉容器については、クリーブ破損により開口部を生じさせる形態となり、原子炉容器そのものは落下しない。なお、解析結果では原子炉容器の溶融量はほぼ0であり、溶融物全体の余裕の中で考慮する。
 - III. 原子炉容器下部の計装案内管については、原子炉容器との固定部が溶融されることにより、全てがその形状を保持したまま落下することを想定する。また、原子炉下部キャビティ室にあるサポート等についても、全て溶融することを想定する。これらの総重量は [] である。

以上を全て合計した約 [] に対して、保守的になるように切りが良い数値として、②炉内構造物等の重量を約 [] と設定した。

	構成物	材料	重量 (解析)	重量 (今回想定)	比重	体積
①	溶融炉心(全量)	UO ₂	[]	[]	約11	約1.7m ³
		ZrO ₂			約6	
②	炉内構造物等	SUS304等				
合計				約150トン		

※：空隙を考慮せず。

以上のように保守的に設定した条件の場合において、原子炉下部キャビティ室に蓄積される溶融炉心等は約1.7m³となる。これら溶融炉心等が平均的に原子炉下部キャビティ室に堆積すると仮定した場合、原子炉下部キャビティ室の水平方向断面積は約 [] であるので、堆積高さは約 [] となる。原子炉下部キャビティ室への連通管まで約 [] 以上あることから、溶融炉心等の堆積高さを多めにみた場合でも原子炉下部キャビティ室への連通管及び小扉が内側から閉塞することはない。

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。

(b) 原子炉下部キャビティ室外側からの閉塞の可能性について

原子炉下部キャビティ室への流入口である連通管と小扉は、以下の理由により外側からの閉塞の可能性は極めて低く、流路の健全性について問題ないと考える。

I. 原子炉下部キャビティ室への連通管（内径155mm）及び小扉（200mm×500mm）には、再循環サンプスクリーンのように異物を除去するためのストレーナやフィルタは設置していないため、閉塞が発生する可能性は極めて小さい。

（参考）再循環サンプスクリーンの閉塞メカニズム

- ① 異物を除去するための細かいメッシュ（数mm）のスクリーンへの繊維質デブリの蓄積（初期デブリベッドの形成）
 - ② 蓄積した繊維質デブリの隙間への粒子状異物の混入（混合デブリベッドの形成）
 - ③ 混合デブリベッドの圧縮による、再循環サンプスクリーンの閉塞
- ※想定するデブリ
- ・破損保温材（繊維質）：ロックウール
 - ・その他粒子状異物：塗装
 - ・堆積異物（繊維質，粒子）

⇒連通管や小扉については、上記①が発生しないため、閉塞の可能性は極めて低い。

II. 大破断LOCA時に発生する主なデブリは、蒸気発生器や1次冷却材配管の保温材であり、大破断LOCA時のジェット水流により飛ばされ、床・壁等に衝突することにより微細化されるが、繊維長の長い繊維質保温材については大きな塊として残留する可能性がある。しかし、これらの連通管（内径155mm）及び小扉（200mm×500mm）を一気に閉塞させるような大きな塊の保温材は、以下の理由により流路を閉塞させる可能性は極めて低い。

- ・クロスオーバーレグの保温材を除き蒸気発生器室のグレーチング（3cm×10cm程度のメッシュ）で捕捉される。（図9）
- ・万が一蒸気発生器室床面（T. P. 17.3m）に落下しても、蒸気発生器室入口から連通管に至るまでのT. P. 17.3mの通路及びT. P. 12.1/10.4mの通路等が複雑かつ長いことから連通管及び小扉までは到達し難い。（図10）

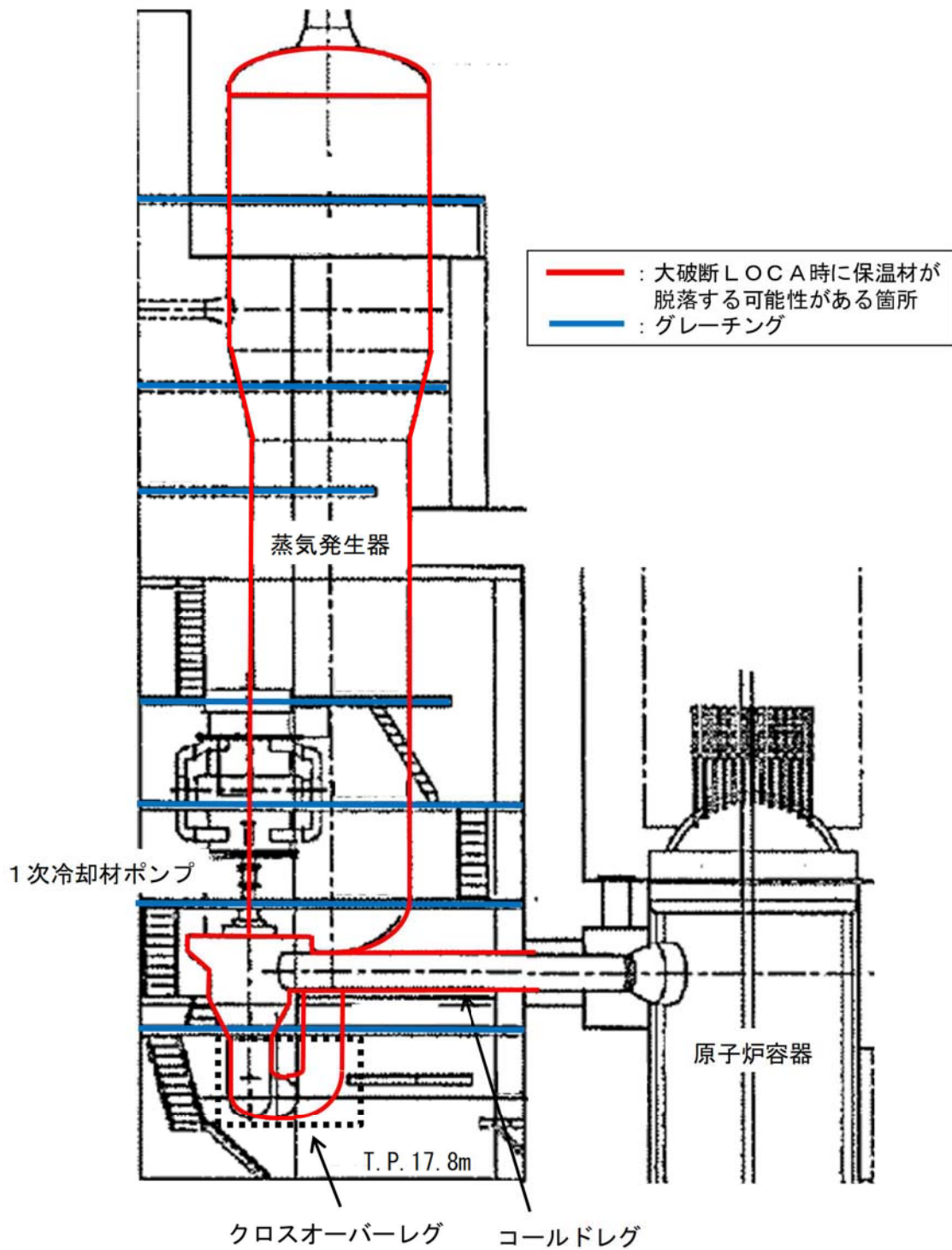


図9 各機器とグレーチングの位置関係

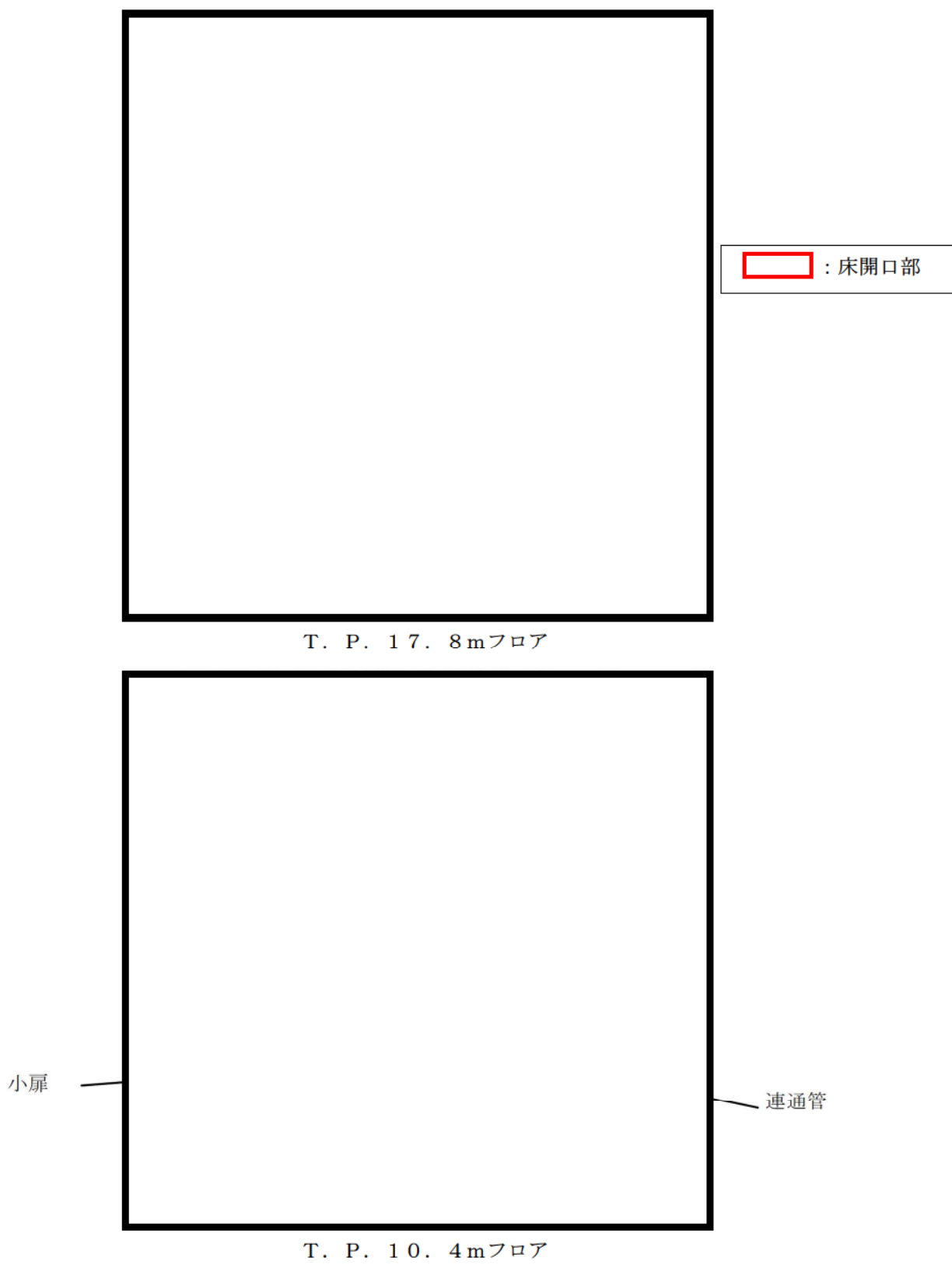


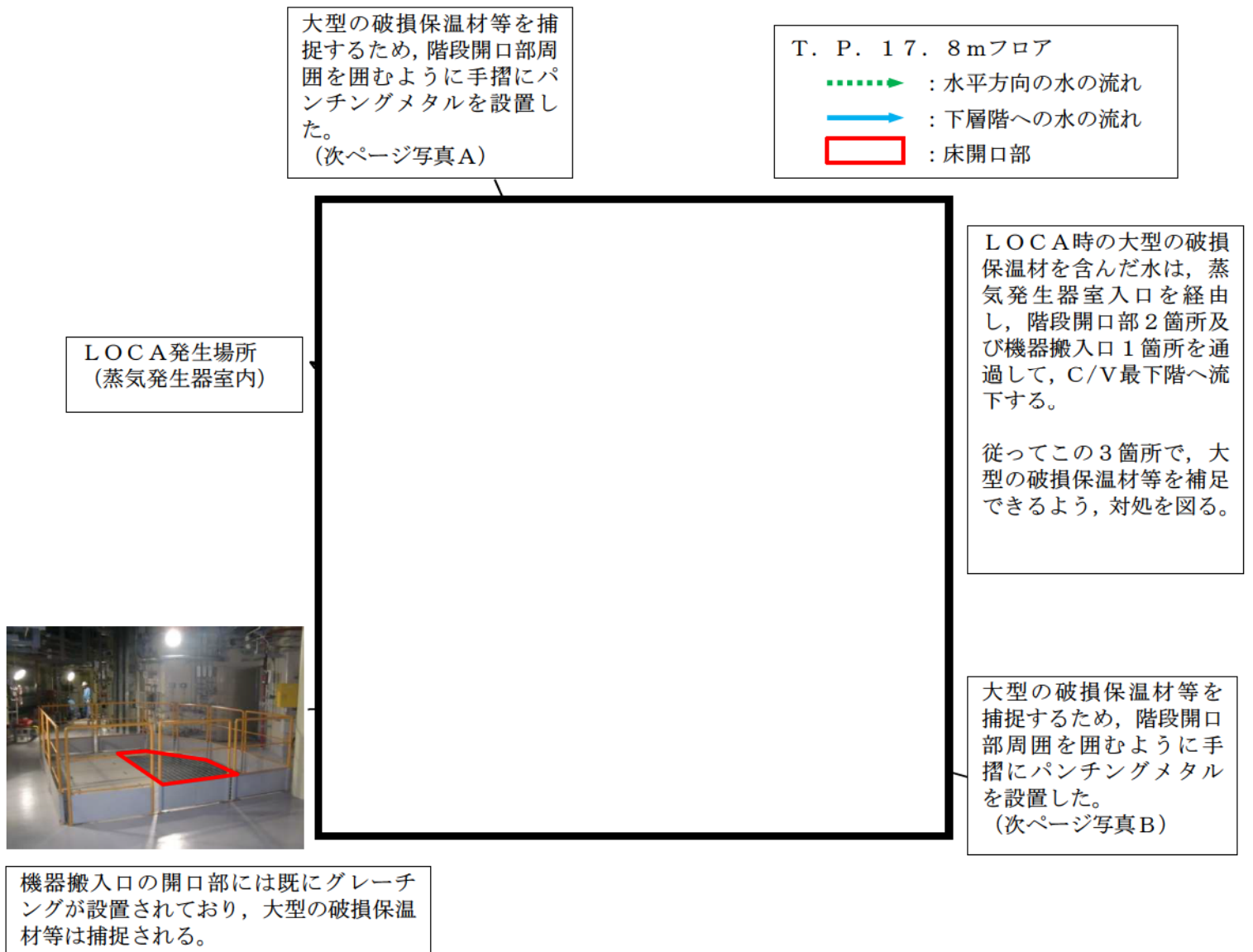
図10 各ループ室から原子炉下部キャビティ室までの流路

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。

d. 保温材等のデブリ対策

ループ室内のグレーチングの開口部等を通過した大型保温材や、クロスオーバーレグの大型保温材が、万が一連通管（内径155mm）及び小扉（200mm×500mm）に到達することを防止するため、T. P. 17.8mの外周通路部床面の階段開口部（2箇所）の手摺部に、グレーチングと同程度のメッシュ間隔のパンチングメタルを設置した（この他に機器搬入口の開口部が1箇所あるが、既にグレーチングが設置済み）

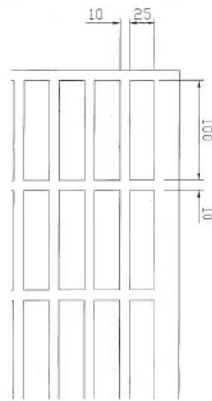
なお、それぞれの開口部面積は十分大きく、かつ万が一1箇所の開口部が閉塞したとしても、他の2箇所から水は流れるため、流路確保の観点からも信頼性は高い。



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。



(写真A)
階段開口部に設置したパンチングメタル



(写真B)
階段開口部に設置したパンチングメタル

e. まとめ

原子炉下部キャビティ室への注水を確実にするために、以下の対策を実施した。

(図 1 1)

① 原子炉下部キャビティ室への流入経路確保

原子炉下部キャビティ室入口扉に小扉を設置した。

また、原子炉下部キャビティ室への連通管を従来より設置している。

② 保温材等のデブリ対策

T. P. 17.8 mの外周通路部床面の階段開口部（2箇所）の手摺部に、グレーチングと同程度のメッシュ間隔のパンチングメタル板を設置した。

これらの対策により、以下に示す効果が期待できることから、原子炉下部キャビティ室への注水を確実に実施することができる。

大破断LOCAにより発生する大型の保温材等のデブリは、デブリ捕捉用のパンチングメタル及びグレーチングにより補足することができるため原子炉下部キャビティ室に設置した連通管及び小扉の外側にこれらのデブリが到達することはない。また、連通管及び小扉についてはデブリにより閉塞し難い構造であるため、外側から通水経路が閉塞することはない。

溶融炉心等が平均的に原子炉下部キャビティ室に堆積することを想定した場合においても、連通管及び小扉の設置高さは堆積高さと比べて高いことから、内側から注水経路が閉塞することはないと有効に機能する。

なお、運転中の定期的な巡視において、原子炉下部キャビティ室への連通管、小扉及び格納容器再循環サンプスクリーン周辺に、閉塞に繋がる異物がないことを目視にて確認する。また、定期的に連通管及び小扉の健全性確認を実施する。

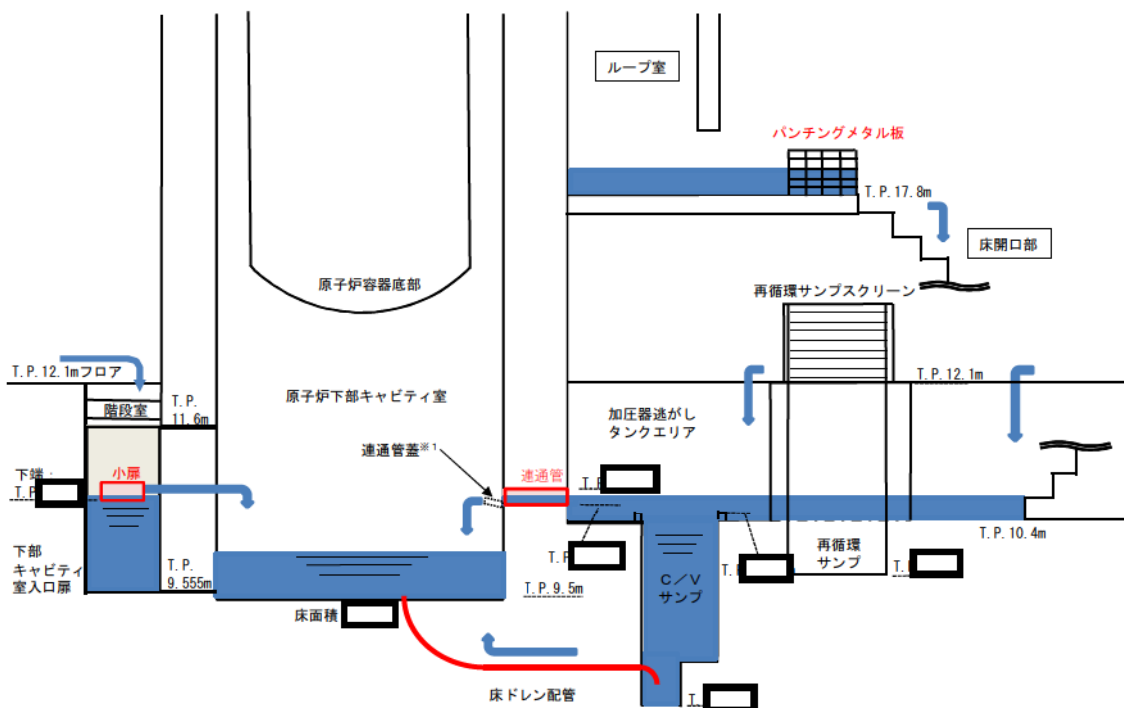


図 1 1 原子炉下部キャビティ室までの流入経路断面図

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。

原子炉下部キャビティ室への蓄水時間について

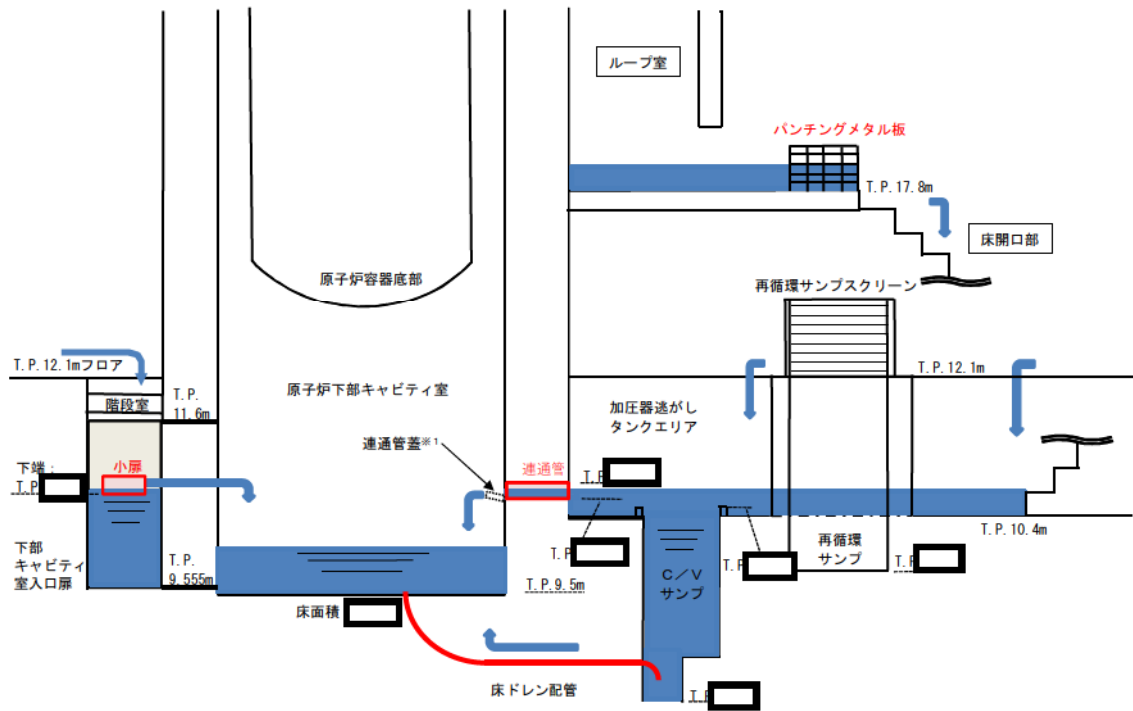
1. 原子炉下部キャビティ室への流入箇所

格納容器の最下階エリアからは、図1に示すとおり原子炉下部キャビティ室に通じる開口部（連通管及び小扉）を経由して原子炉下部キャビティ室へ流入する。

また、図2及び図3に連通管又は小扉から原子炉下部キャビティ室へ流入する場合の、最下階エリア及び原子炉下部キャビティ室の水位と格納容器内への注水量の関係を示す。

原子炉下部キャビティ室に通じる開口部は2箇所（連通管及び小扉）あり、仮にどちらか一方が閉塞した場合においても、図2及び図3のとおり冷却に必要な冷却水の確保は可能である。

なお、解析コードMAAPによると、図4のとおり熔融炉心等を常温まで冷却するのに必要な水量を上回る冷却水が、原子炉容器破損時（約1.6時間後）までに確保可能である。



※1 通常運転時において、原子炉下部キャビティ室と格納容器最下階エリアの空調バランスを考慮し、連通管蓋を設置。

図1 原子炉下部キャビティ室までの流入経路断面概要図

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。



本関係図の設定条件は以下のとおりである。

(a) MCCI の発生に対して最も影響の大きい「大破断 LOCA+ECCS 注入失敗+格納容器スプレイ失敗」(格納容器過圧破損防止) シナリオの有効性評価における解析により、原子炉容器破損時(約 1.6 時間後※2)に合計 []※2 の熔融炉心が原子炉下部キャビティ室に落下するとの結果を得ている。この初期に落下する熔融炉心の物量について、解析の不確かさを考慮して、泊 3 号機に装荷される炉心有効部の全量約 []と想定し、これが原子炉下部キャビティ室に落下した際に蓄水した水により冷却するのに必要な水量として約 []とした。

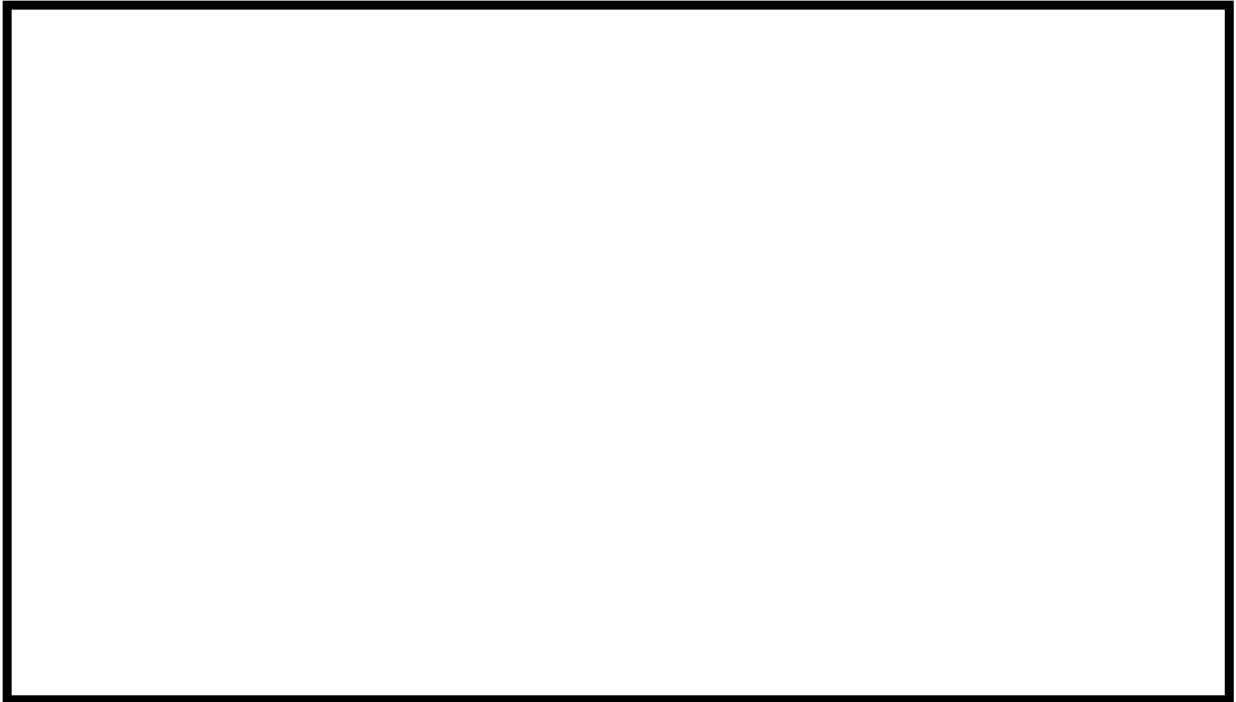
※2 解析では、初期炉心熱出力を 2%大きめに設定しており、また、炉心崩壊熱も大きめの発熱量で推移すると想定している。そのため、原子炉容器破損時間や熔融炉心落下量は実態よりも早め・大きめになり、数値は十分保守的である。

(b) 大破断 LOCA 時には短時間に大流量が格納容器内へ注水されるため、連通管を主経路として原子炉下部キャビティ室に通水されるため、上図においては以下については考慮しないこととした。

- ・ C/V サンプからのドレン配管逆流による流入
- ・ 原子炉容器外周隙間からの流入

図 2 格納容器内への注水量と水位の関係 (既設連通管のみから流入の場合)

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。



本関係図の設定条件は以下のとおりである。

- (a) 溶融炉心の物量及び必要な冷却水量の設定については、図2と同じ。
- (b) 追設する小扉の流入性確認のため、上図においては保守的に以下については考慮しないこととした。
 - ・既設の連通管からの流入
 - ・C/Vサンプからのドレン配管逆流による流入
 - ・原子炉容器外周隙間からの流入
- (c) 保守的に、大破断 LOCA 時の初期の流入水（RCS 配管破断水（約 ））は、既設の連通管が設置されている加圧器逃がしタンクエリアに流入し、このうち当該エリアの容積に相当する水が滞留水になると仮定した。また加圧器逃がしタンクエリアが満水となった後にオーバーフローし、階段室及び下部キャビティ室に流入すると仮定した。
- (d) 実際には RCS 配管破断水及びスプレイ水は、加圧器逃がしタンクエリア（既設連通管側）及び階段室（追設小扉側）に同時に流入し、階段室（追設小扉側）にも早期に流入することから、上記は保守的な仮定である。

図3 格納容器内への注水量と水位の関係（追設小扉のみから流入の場合）

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。

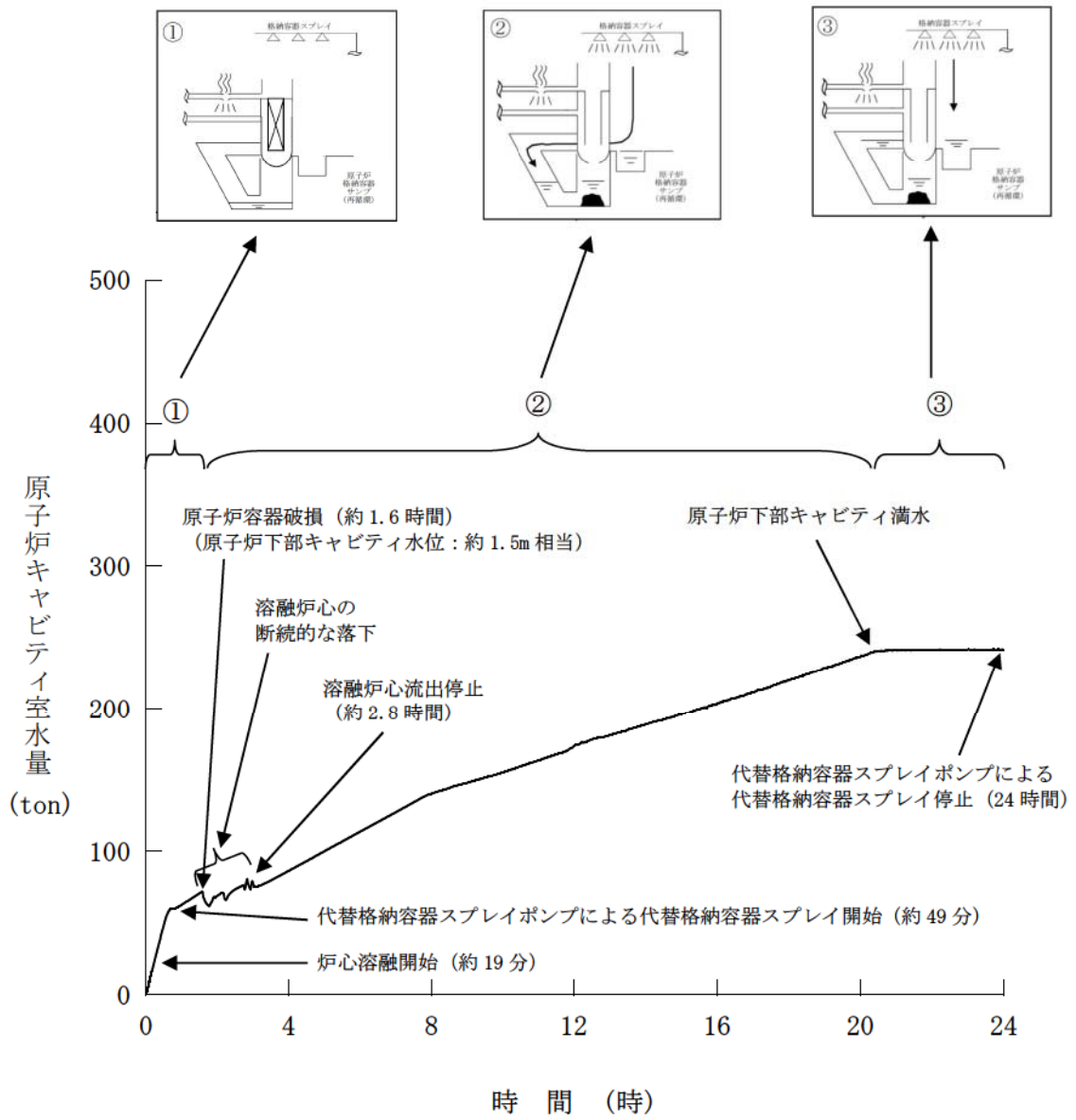


図4 原子炉下部キャビティ室水量の推移

補助給水ピット／燃料取替用水ピットの接続ラインについて

泊3号炉における補助給水ピットと燃料取替用水ピットとの隔離については、「作業性」「隔離の信頼性」及び「規制基準の適合性」について検討を行った。

結果、泊3号炉における補助給水ピットと燃料取替用水ピットとの隔離については、手動弁による隔離を選択した。

【代替格納容器スプレイポンプの起動時間】

代替格納容器スプレイポンプは、添付-1のような系統構成で、添付-2のとおり事象発生後約40分で起動可能であり、重大事故時に要求される時間(約49分)に対し、十分な時間的余裕がある。

【補助給水ピットと燃料取替用水ピットとの隔離】

補助給水ピットと燃料取替用水ピットとの接続ラインは、放射性物質を含む系統と含まない系統を接続するラインであり、放射性物質が非放射性的のラインへ流入することを防止するために、適切な隔離をする必要がある。

そこで、添付-3の通り物理的隔離方法について検討した結果、泊3号炉としては、作業性に優れた手動弁での隔離を選択することとした。

手動弁による隔離は、ディスタンスピースやスプールピースのように完全にラインを切り離しているわけではないが、通常時開閉操作をしないことから異物の噛み込みによるシートリークが発生する可能性が極めて小さいこと、多重の弁で隔離し施錠管理をすることで誤操作を防止できることから、ディスタンスピースやスプールピースによる隔離と同等の信頼性が確保できると考えている。

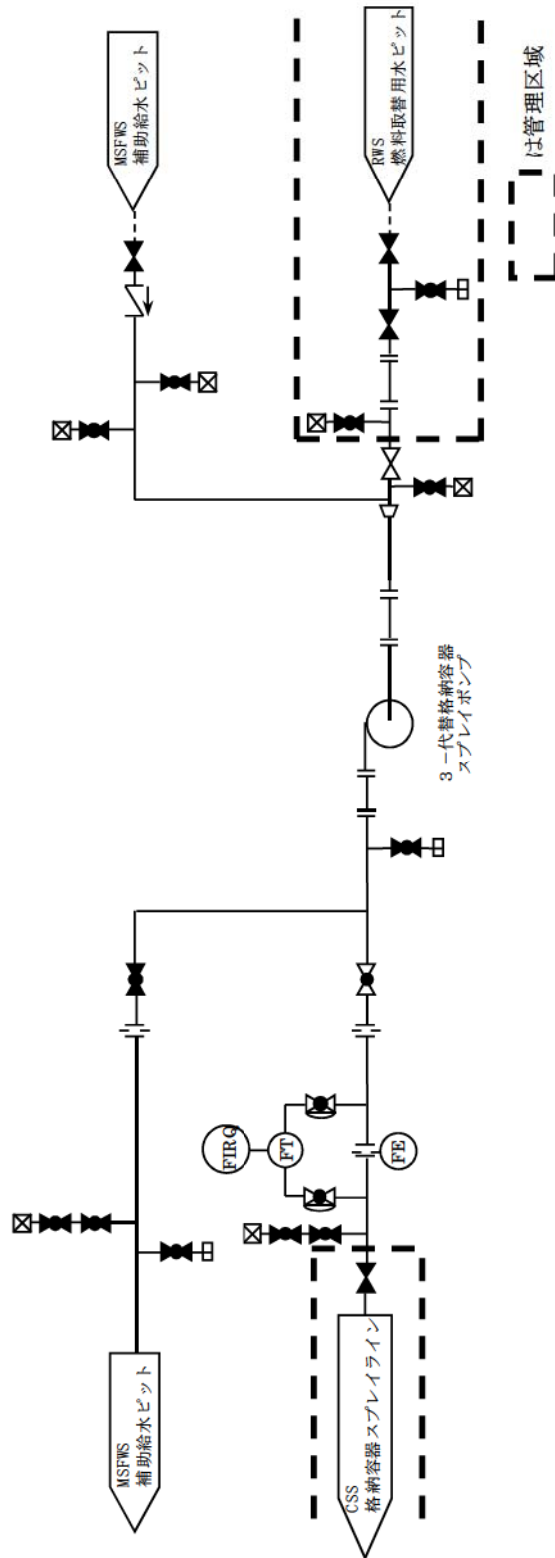
また、補助給水ピットと燃料取替用水ピットとの接続ラインについては、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(以下「技術基準」という。)第三十条に従い補助給水ピット側のラインに逆止弁を設けるとともに、手動弁1個を常時閉止にすることとしている。さらに、燃料取替用水ピット側のラインについては、手動弁2個を常時閉止にすることとしている。

【規制基準の適合性】

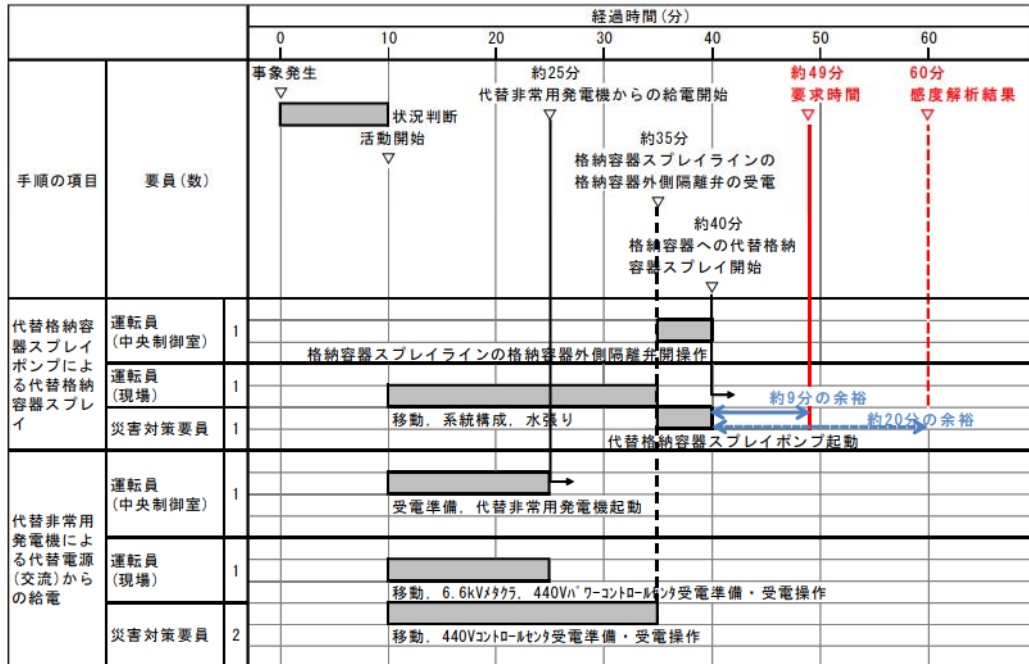
<p>実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、 構造及び設備の基準に関する規則</p>	<p>適合状況</p>
<p>第四十三条 重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。</p> <p>二 想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。</p> <p>三 健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。</p> <p>四 本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えるものであること。</p> <p>五 工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。</p> <p>六 想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。</p> <p>2 重大事故等対処設備のうち常設のもの（重大事故等対処設備のうち可搬型のもの（以下「可搬型重大事故等対処設備」という。）と接続するものにあつては、当該可搬型重大事故等対処設備と接続するために必要な発電用原子炉施設内の常設の配管、弁、ケーブルその他の機器を含む。以下「常設重大事故等対処設備」という。）は、前項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 想定される重大事故等の収束に必要な容量を有する</p>	<p>一 想定される重大事故等が発生した場合の使用条件について、必要な機能を有効に発揮することができる設備を設置している。</p> <p>二 弁操作であり、確実に操作可能である。</p> <p>三 代替格納容器スプレイポンプは、補助給水ピットとの循環ラインにより、試験が可能である。</p> <p>四 （本来の用途以外の用途なし）</p> <p>五 アクセスルートに影響を及ぼさない場所として、代替格納容器スプレイポンプをR/B T.P.10.3mトラックアクセスエリア付近に設置した。</p> <p>六 系統構成及び弁操作を行う場所は、重大事故等時も周辺温度・圧力は通常と同様であり、放射線量についても作業性に問題はない。作業場所の環境を考慮し、代替格納容器スプレイポンプをR/B T.P.10.3mトラックアクセスエリア付近に設置した。</p> <p>一 重大事故等の収束に必要な揚程、容量を満足する代替</p>

<p>ものであること。</p> <p>二 二以上の発電用原子炉施設において共用するものではないこと。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合であって、同一の工場等内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、この限りでない。</p> <p>三 常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</p>	<p>格納容器スプレイポンプを設置している。</p> <p>二 (共用していない)</p> <p>三 共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同等に機能喪失とならないよう、代替格納容器スプレイポンプの設置位置を格納容器スプレイポンプと別建屋である R/B T. P. 10. 3m トラックアクセスエリア付近としている。</p>
---	--

添付ー1：代替格納容器スプレイ系統



添付-2：代替格納容器スプレイ準備時間



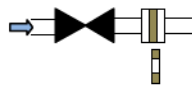
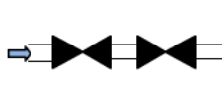
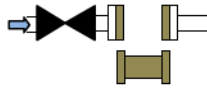
燃料取替用水ピットと補助給水ピットとの接続ラインは、放射性物質を含む系統と含まない系統を接続するラインであり、放射性物質が非放射性のラインへ流入することを防止するために、適切な隔離をする必要がある。

手動弁による隔離は、ディスタンスピースやスプールピースのように完全にラインを切り離しているわけではないが、通常時開閉操作をしないことから異物の噛み込みによるシートリークが発生する可能性は極めて小さいこと、多重の弁で隔離し施錠管理をすることで誤操作を防止できることから、ディスタンスピースやスプールピースによる隔離と同等の信頼性が確保できると考えている。

よって、泊3号炉の燃料取替用水ピットと補助給水ピットとの接続ラインの隔離には、作業性に優れた手動弁での隔離を選択する。

また、燃料取替用水ピットと補助給水ピットとの接続ラインについては、「技術基準」第三十条に従い補助給水ピット側のラインに逆止弁を設けるとともに、手動弁1個を常時閉止にすることとしている。さらに、燃料取替用水ピット側のラインについては、手動弁2個を常時閉止にすることとしている。

なお、放射性物質を含むラインと含まないラインとの接続に対する設計上の考慮を添付－４に、放射性物質を含むラインと含まないラインの隔離に用いる弁の保守管理を添付－５に示す。

		ディスタンスピース	手動弁	スプールピース
概略図				
隔離の信頼性		物理的隔離により2次側への放射性物質の混入による汚染拡大や放出を確実に防止可能 ○	通常時開閉操作がなく、結果として異物の噛み込みによるシートリークが発生する可能性が極めて小さいこと、多重の弁で隔離し施錠管理を行うことで誤操作を防止できることから、2次側への放射性物質の混入による汚染拡大や放出を確実に防止可能 ○	物理的隔離により2次側への放射性物質の混入による汚染拡大や放出を確実に防止可能 ○
作業性	作業内容	ディスタンスピース取替作業 弁操作(2箇所)	弁操作(2箇所)	スプールピース取付作業 弁操作(2箇所)
	評価	弁操作に加えてディスタンスピース取替作業が必要なため、手動弁より劣る ○	弁操作のみであり、作業性に優れる ◎	弁操作に加えてスプールピース取付作業が必要なため、手動弁より劣る ○
評価		○	◎	○

添付-4：放射性物質を含むラインと含まないラインとの接続に対する設計上の考慮

泊3号炉の既設設備における放射性物質を含む系統と放射性物質を含まない系統が接続している場合の隔離は、以下の通りとしている。

① 放射性物質を含まない流体を放射性物質を含む系統に導く配管

放射性物質を含まない流体を放射性物質を含む系統へ導く配管については、「技術基準」第三十条により逆止弁の設置が求められていることから、放射性物質が放射性物質を含まない系統に逆流することを防止するため逆止弁を設置し隔離する設計としている。

「技術基準」(抜粋)	
(逆止め弁)	
第三十条 放射性物質を含む一次冷却材を内包する容器若しくは管又は放射性廃棄物を処理する設備(排気筒並びに第四十条及び第四十三条に規定するものを除く。第四十七条において同じ。)へ放射性物質を含まない流体を導く管には、逆止め弁を設けなければならない。ただし、放射性物質を含む流体が放射性物質を含まない流体を導く管に逆流するおそれがない場合は、この限りでない。	
第30条(逆止め弁) 解説	
1 第30条に規定する「逆流するおそれがない場合」とは、直接接続されていない場合、又は十分な圧力差を有している場合をいう。	

既設の系統における同様な例との比較を以下に示す。

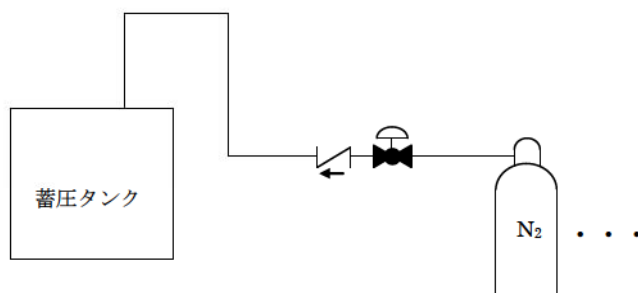
放射性物質を含む系統に放射性物質を含まない系統を接続する例

	放射性物質を含む系統の機器名称	放射性物質を含まない系統(流体)	用途	放射性物質を含まない系統の圧力/温度	逆流防止の系統構成
既設の例※	蓄圧タンク	気体廃棄物処理系統(窒素ガス)	窒素ガスポンベによる蓄圧タンク加圧及びカバーガスの供給用	4.9MPa/132℃	逆止弁及び空気作動弁(1個)
	加圧器逃がしタンク	原子炉補給水系統(一次系統水)	加圧器逃がしタンク減圧用	0.7MPa/170℃ 1.4MPa/65℃	逆止弁 空気作動弁(1個)
	体積制御タンク	気体廃棄物処理系等(水素ガス)	水素ガスポンベによる体積制御タンク加圧用	0.5MPa/95℃ 0.98MPa/50℃	逆止弁 手動弁(1個)
今回設置	代替格納容器スプレイライン	補助給水ライン	代替格納容器スプレイポンプ試験用	0MPa/95℃	補助給水ピット側 : 逆止弁及び手動弁(1個) 燃料取替用水ピット側: 手動弁(3個)

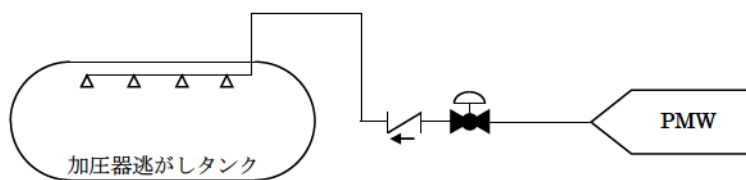
※：他にも、タンクなどへの補給(DW など)やカバーガス(N₂など)などの例が多数ある。

代替格納容器スプレイポンプの入口ラインである燃料取替用水ピットと補助給水ピットが接続されているラインも、重大事故等対処設備ではあるが、上記と同様に放射性物質を含まない流体を放射性系統を含む系統へ導く配管であることから、「技術基準」第三十条に従い補助給水ピット側のラインに逆止弁を設けるとともに、手動弁1個を常時閉止することとしており、さらに、燃料取替用水ピット側のラインの手動弁2個を常時閉止する。

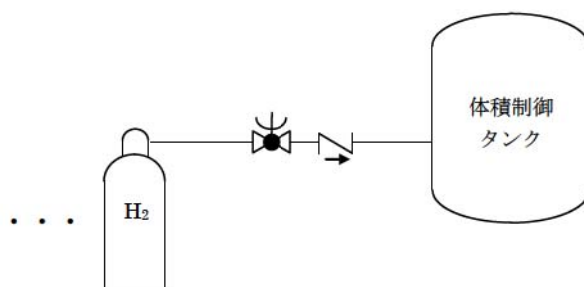
蓄圧タンク N₂ライン



加圧器逃がしタンク PMWライン



体積制御タンク H₂ライン



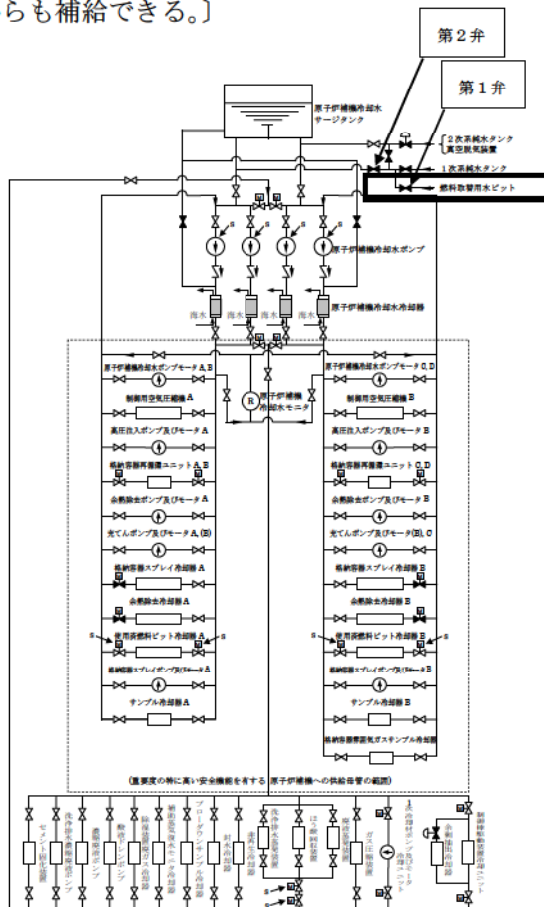
② 放射性物質を含む流体を放射性物質を含まない系統に導く配管

泊3号炉の既設の系統には、上記の例とは逆に、非常時に放射性物質を含む流体を放射性物質を含まない系統に導くラインとして、燃料取替用水ピットから原子炉補機冷却水サージタンクに補給するラインがある。この場合は、放射性物質を含む流体が放射性物質を含まない系統に誤って漏えいすることを防止するため、2重の手動弁で隔離を行っている。

放射性物質含む系統の機器名称	放射性物質を含まない系統(流体)	用途	放射性物質を含む系統の圧力・温度	系統構成
燃料取替用水ピット	原子炉補機冷却水系統(原子炉補機冷却水)	原子炉補機冷却水サージタンクへの非常時の補給	1.4MPa/95℃	手動弁(第1弁)
			0.98MPa/65℃	手動弁(第2弁)

【泊3号炉 原子炉設置変更許可申請書添付書類八の4.5 原子炉補機冷却水設備 4.5.3 主要設備(3) 原子炉補機冷却水サージタンクより抜粋】

〔本タンクへの補給水は、2次系純水タンク、1次系純水タンク等より供給するが、非常用として燃料取替用水ピットからも補給できる。〕



第 4.5.1 図 原子炉補機冷却水設備系統概要図

添付-5：放射性物質を含むラインと含まないラインの隔離に用いる弁の保守管理

放射性物質を含まない流体を放射性物質を含む系統へ導く管に設置する逆止弁などの保守管理は以下の通りである。

	系統	系統圧力 /温度	対象隔離弁	隔離弁点検内容	頻度 ^{※1}
既設の例	蓄圧タンク N ₂ ライン	4.9MPa/ 132℃	逆止弁(リフト式)	分解点検(シート面 の当り確認含む)	1/10
			空気作動弁(玉形弁)		1/6
	加圧器逃がしタンク PMW ライン	0.7MPa/ 170℃	逆止弁(スイング式)	分解点検(シート面 の当り確認含む)	1/10
			空気作動弁(玉形弁)		1/6
	体積制御タンク H ₂ ライン	0.5MPa/ 95℃	逆止弁(リフト式)	分解点検(シート面 の当り確認含む)	1/10
			0.98MPa/ 50℃		手動弁(ゴムダイヤフラム弁)
今回設置	代替格納容器スプレ イポンプ入口ライン	0MPa/ 95℃	逆止弁(スイング式)	分解点検(シート面 の当り確認含む)	1/10(検 討中)
			手動弁(仕切弁)		1/10 又 は 1/20(検 討中)
参考	燃料取替用水ピット からの原子炉補機冷 却水サージタンク補 給水供給ライン	1.4MPa/ 95℃	手動弁(玉形弁) ^{※2}	分解点検(シート面 の当り確認含む)	1/20
		0.98MPa/ 65℃	手動弁(玉形弁) ^{※3}		1/10

※1：頻度欄記載の1/〇は、〇定期に1回の点検を実施することを示す。

※2：当該弁は、前頁の「第4.5.1図 原子炉補機冷却水設備系統概要図」における燃料取替用水ピット側からの第1弁を示す。

※3：当該弁は、前頁の「第4.5.1図 原子炉補機冷却水設備系統概要図」における燃料取替用水ピット側からの第2弁を示す。

なお、今回設置する代替格納容器スプレイポンプ入口ラインについては、上記に加えて燃料取替用水ピット側の2つの手動弁の間にリーク確認用のドレンラインを設けており、弁を分解点検した場合は、水張り後に漏えい確認を行うこととしている。

代替格納容器スプレイライン構成の経緯について

泊3号炉の代替格納容器スプレイポンプは、地震動を吸収するために免震架台上に設置するとともに、事故時の放射線量や新たな配管貫通部の施工を考慮し、非管理区域に設置することとしていた。

それに伴い、代替格納容器スプレイポンプ出入口ラインについては、配管ルートが通路を跨ぐこと、恒設配管では免震架台による地震動の吸収を妨げるおそれがあることから、フレキシブル配管として通常時は切り離しておくこととしていた。



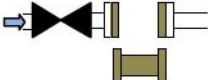
また、燃料取替用水ピットと補助給水ピットとの接続ラインについては、放射性物質を含む燃料取替用水ピットの水が非管理区域へ流入しないように隔離しておく必要があることから、フレキシブル配管として通常時切り離しておくことで、ディスタンスピースやスプールピースと同等の隔離性を確保できると考えていた。

一方、代替格納容器スプレイラインは、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」第二条及び第五十五条に基づき日本機械学会「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))」(以下「J SME」という。)クラス2相当を満足する必要があり、フレキシブル配管を用いた系統構成で対応が可能かを確認したが、フレキシブル配管のねじ込み部をJ SMEクラス2相当とする十分な説明性を担保することが難しいため、ライン構成の見直しを検討した。

その結果、代替格納容器スプレイポンプ出入口ラインについては、免震架台をなくしフレキシブル配管を恒設配管としても耐震性が確保できることが確認できたため、恒設配管のみで構成することとした。

また、燃料取替用水ピットと補助給水ピットとの接続ラインについては、逆止め弁を設けるとともに、燃料取替用水ピット側に2重の手動弁を設けることなどで、ディスタンスピースやスプールピースによる隔離と同等の信頼性が確保できると考えられるため、恒設配管と作業性に優れた手動弁で構成することとした。

なお、本変更により、フレキシブル配管の接続操作がなくなり手動弁の操作のみとなること等から、代替格納容器スプレイポンプ起動までの作業時間の更なる短縮も可能となる。(約5分程度)

		ディスタンスピース	手動弁	スプールピース	フレキシブル配管
概略図					
隔離の信頼性		物理的隔離により2次側への放射性物質の混入による汚染拡大や放出を確実に防止可能 ○	通常時開閉操作がなく、結果として異物の噛み込みによるシートリークが発生する可能性が極めて小さいこと、多重の弁で隔離し施錠管理を行うことから、2次側への放射性物質の混入による汚染拡大や放出を確実に防止可能 ○	物理的隔離により2次側への放射性物質の混入による汚染拡大や放出を確実に防止可能 ○	物理的隔離により2次側への放射性物質の混入による汚染拡大や放出を確実に防止可能 ○
作業性	作業内容	ディスタンスピース取替作業 弁操作(2箇所)	弁操作(2箇所)	スプールピース取付作業 弁操作(2箇所)	カブラ接続作業 弁操作(2箇所)
	評価	弁操作に加えてディスタンスピース取替作業が必要なため、手動弁より劣る ○	弁操作のみであり、作業性に優れる ◎	弁操作に加えてスプールピース取付作業が必要なため、手動弁より劣る ○	弁操作に加えてフレキシブル配管接続作業が必要なため、手動弁より劣る ○
評価結果		○	◎	○	○

代替格納容器スプレイと代替炉心注水を同時に行う場合の対応設備の組み合わせについて

重大事故時において格納容器スプレイと炉心注水を同時に行う必要がある場合、交流動力電源が健全な場合には、格納容器スプレイ設備又は安全注入設備のどちらかが故障しても、健全側設備と故障側設備に対応する重大事故等対処設備等により同時に注水することが可能である。

しかし、全交流動力電源が喪失した場合は、電源が復旧しても原子炉補機冷却水系が喪失していると、格納容器スプレイ設備と安全注入設備が同時に機能喪失となる。よって、全交流動力電源喪失時における格納容器及び炉心への注水を同時に行う場合の対応設備を整理する。

(1) 全交流動力電源喪失時における対応設備の組み合わせ

全交流動力電源喪失時に1次冷却材喪失事象（大破断）が発生した場合又は炉心が損傷した場合は、格納容器破損防止のため格納容器への注水を行う。さらに炉心への注水が必要となり、代替格納容器スプレイと代替炉心注水の手段を同時に行う場合は、格納容器への注水を優先させる。

こうした場合において、厳しい状況を想定しても格納容器及び炉心へ同時に注水が可能である対応設備を表1に整理する。

表1 代替格納容器スプレイ及び代替炉心注水を同時に行う場合の対応設備の整理

		代替格納容器スプレイ			
		代替格納容器 スプレイポンプ	B-格納容器 スプレイポンプ (自己冷却)	ディーゼル駆動 消火ポンプ	可搬型大型送水 ポンプ車
代替 炉心 注水	代替格納容器 スプレイポンプ	*1	×	×	×
	B-充てんポンプ (自己冷却)	○	○	○	○
	B-格納容器 スプレイポンプ (自己冷却) (RHRS-CSS連絡ラ イン使用)	×	*1	×	×
	ディーゼル駆動 消火ポンプ	×	×	*1	×
	可搬型大型送水 ポンプ車	×	×	×	*1

*1：容量制限及び背圧に相違があるため、両系同時注水は困難

表1に示すように格納容器及び炉心へ同時に注水が可能である対応設備で格納容器への注水を優先させた場合、代替格納容器スプレイポンプ、B-格納容器スプレイポンプ（自己冷却）、ディーゼル駆動消火ポンプ、可搬型大型送水ポンプ車のいずれかにより代替格納容器スプレイを行うと、代替炉心注水は、B-充てんポンプ（自己冷却）が使用可能である。（代替格納容器スプレイと代替炉心注水を同時に行う場合の概略系統は図1参照）

このように格納容器スプレイ及び炉心への注水を同時に行う場合は、プラント状況に応じた対応手段を選択し、各対応設備の組み合わせを考慮する必要がある。

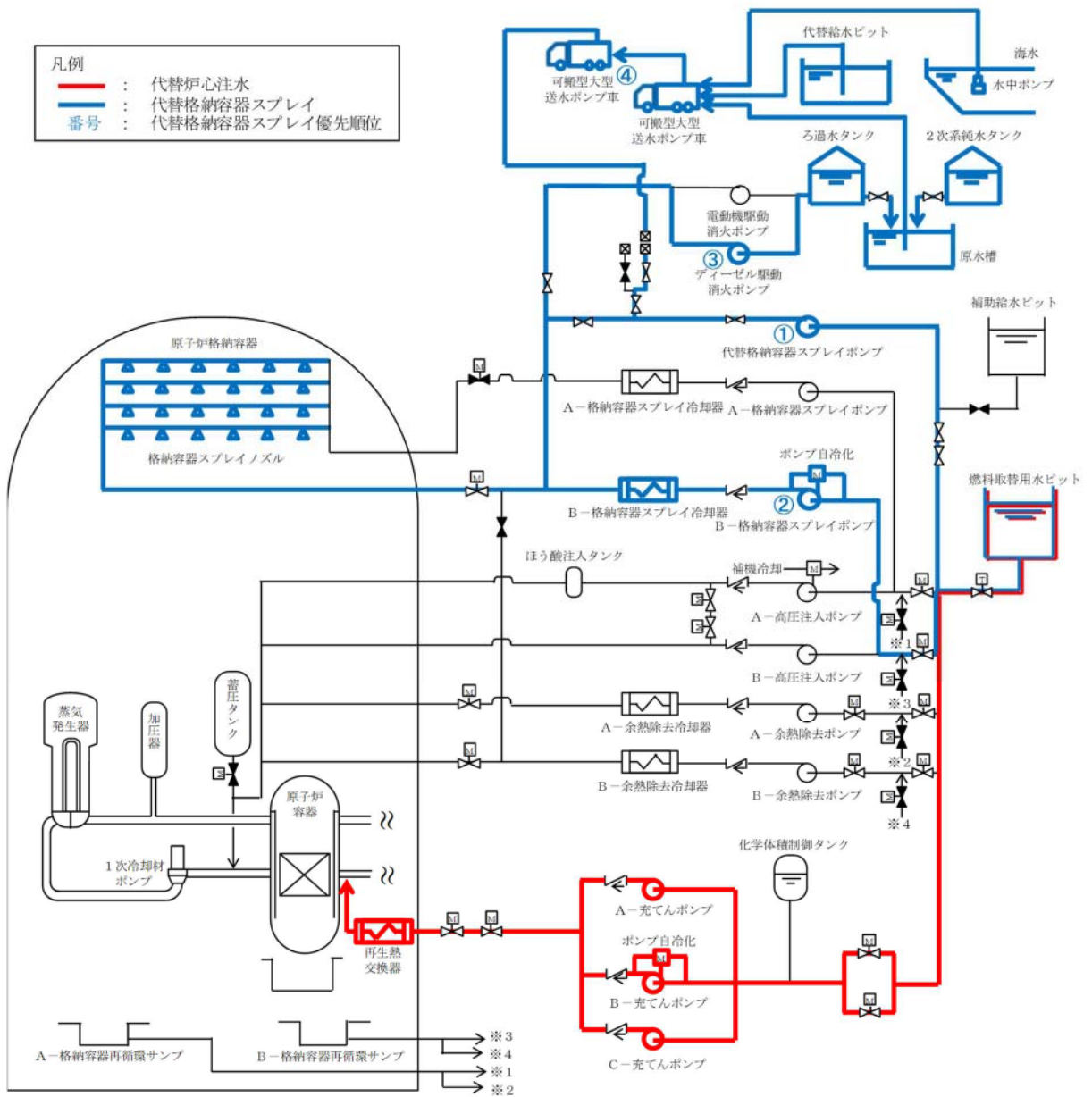


図1 概略系統（代替炉心注水と代替格納容器スプレイを同時に行う場合）

炉心及び格納容器内への注水時における格納容器内の水位及び注水量の管理について

重大事故時には、炉心損傷に伴い格納容器破損を防止するために格納容器へ注水を行うが、重要機器及び重要計器の水没を防止するため、格納容器内の水位及び注水量を管理する必要がある。

また、格納容器へ注水を行う場合には、地震等により格納容器外への漏えいがないことを確認する必要があり、格納容器外への漏えいの有無及び格納容器内の水位及び注水量の管理を以下のとおり実施する。

1. 格納容器内への注水時における格納容器内の水位及び注水量の管理について

原子炉圧力容器への注水量及び格納容器内の水位及び注水量を把握することにより、格納容器内の水位及び総注水量を管理する。格納容器内の水位及び注水量の算出に当たっては、①格納容器再循環サンプ水位計（広域）及び格納容器水位計にて把握し、②注入ライン流量計及び積算流量計、③ピット水位等の順にて補完することとする。

(1) 格納容器内の水位及び注水量の管理

順序	注水管理	算出方法		備考
①	格納容器内の水位	A : 0~100% (0~ [] m ³) B : [] m ³ C : [] m ³	A : 格納容器再循環サンプ水位 (広域) B : 原子炉下部キャビティ水位 C : 格納容器水位	格納容器内の水位は、格納容器内に設置されている水位計により確認可能である。
②	原子炉圧力容器への注水量	(D+E+H)×I 又は ((D+H)×I)+F 又は ((D+H)×I)+G 又は ((D+H)×I)+J	D : 高圧注入流量 E : 低圧注入流量 F : 代替格納容器スプレィポンプ出口積算流量 G : B-格納容器スプレィ冷却器出口積算流量 (AM用) H : 充てん流量 I : 注水時間 J : AM用消火水積算流量	注水量は、各系統の注水流量により確認可能である。
	格納容器への注水量	G (F又はJ)		
③	ピット水位	(K ₁ -K ₂)+L 又は (M ₁ -M ₂)+N	K ₁ : 燃料取替用水ピット水位 (初期水位) K ₂ : 燃料取替用水ピット水位 (注入後水位) L : 燃料取替用水ピットへの補給量 M ₁ : 補助給水ピット水位 (初期水位) M ₂ : 補助給水ピット水位 (注入後水位) N : 補助給水ピットへの補給量	注水量は、燃料取替用水ピット又は補助給水ピットの減少量により確認可能である。なお、燃料取替用水ピット又は補助給水ピットへ水を補給した場合の算出は、補給量を把握することにより注水量を確認可能である。

②、③については、上記注水量をもとに、格納容器容量曲線により格納容器内の水位を算出する。

なお、炉心注水時の概略系統は図1、格納容器スプレィ時の概略系統を図2に示す。

[] : 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。

- A : 格納容器再循環サンプ水位 (広域)
- B : 原子炉下部キャビティ水位
- C : 格納容器水位
- D : 高圧注入流量
- E : 低圧注入流量
- F : 代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量
- G : B-格納容器スプレイ冷却器出口積算流量 (AM用)
- H : 充てん流量
- J : AM用消火水積算流量
- K : 燃料取替用水ピット水位
- M : 補助給水ピット水位

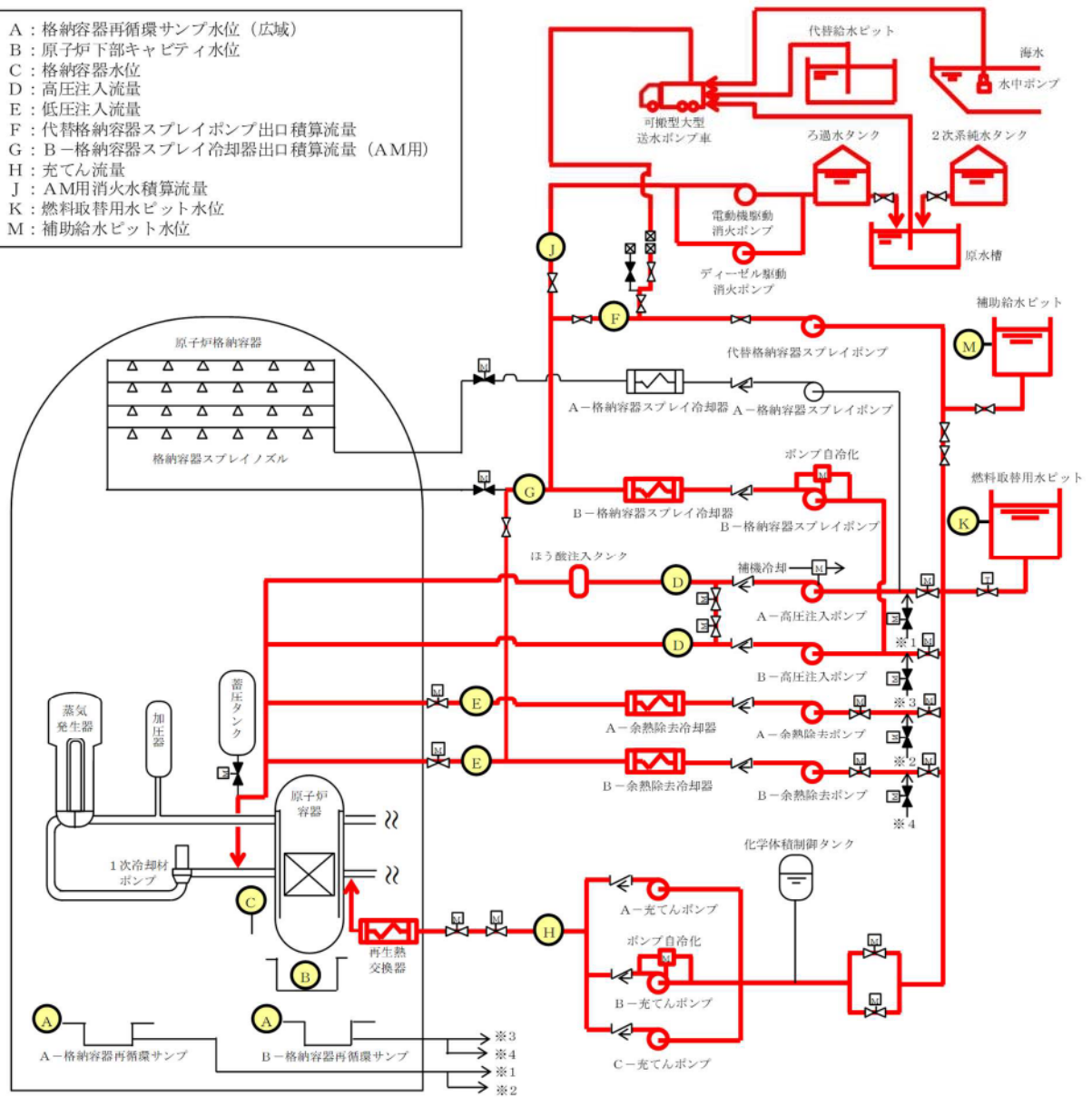


図1 炉心注水概略系統

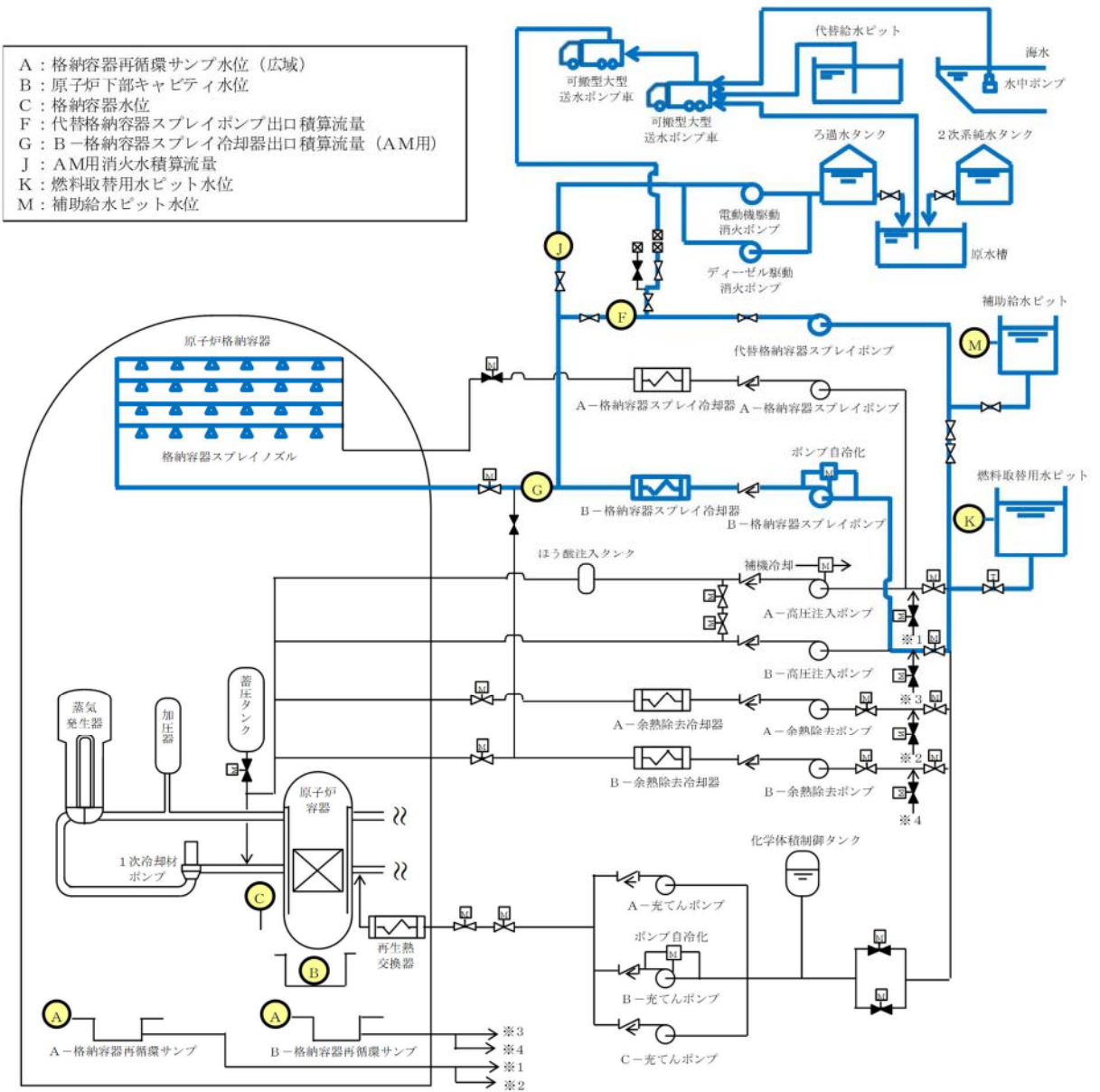


図2 格納容器スプレイ概略系統

(2) 各対応操作時の格納容器内の水位及び注水量の管理

格納容器への注水時は、重要機器及び重要計器の水没を防止するため、格納容器内の水位及び注水量を管理する必要がある。各操作における格納容器内の水位及び注水量の管理については、以下のとおりである。

操作目的	対応操作概要	対応操作中における格納容器内の水位及び注水量の管理方法	C/V外への漏えい監視方法
MCCI防止	<ul style="list-style-type: none"> 代替格納容器スプレィポンプ等により格納容器へスプレィし、格納容器再循環サンプ水位（広域）が81%になればスプレィを停止する。 	<ul style="list-style-type: none"> C/V再循環サンプ水位計（広域）と注水流量にて格納容器注水量を確認する。原子炉下部キャビティ水位計により約 \square m³（T. P. \square m）を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> C/Vへの注水流量積算と水位上昇量からC/V外への漏えいの有無を確認する。
格納容器冷却	<ul style="list-style-type: none"> C/V圧力が0.283MPa以上であれば、代替格納容器スプレィポンプ等によるスプレィを実施する。格納容器再循環ユニットによる自然対流冷却を開始すれば、格納容器スプレィは停止する。 格納容器スプレィ又は自然対流冷却による冷却中、C/V圧力が1Pd-0.05MPaまで低下すれば冷却を停止する。 	<ul style="list-style-type: none"> C/V再循環サンプ水位計（広域）100%までは、水位計と注水流量にて格納容器注水量を確認する。 また、C/V再循環サンプ水位計（広域）100%にて格納容器注水量約 \square m³（T. P. \square m）を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> C/V再循環サンプ水位計（広域）100%まではC/Vへの注水流量積算と水位上昇量からC/Vからの漏えいの有無を確認する。 炉心及びC/Vへの注水流量と注水時間により注水量を算出し、C/V漏えいの有無を確認する。
残存デブリ冷却	<ul style="list-style-type: none"> R/Vに残存デブリの徴候*が見られた場合は、格納容器又は代替格納容器スプレィにより注水を行いC/V内注水量が約 \square m³（炉心発熱有効長上端の0.5m下）となれば、注水を停止する。 *：徴候は、C/V圧力と温度上昇により確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> C/V再循環サンプ水位計（広域）100%以上は、格納容器への注水流量と注水時間及び燃料取替用水ピット水位の収支により格納容器注水量を把握し、格納容器水位計により約 \square m³（T. P. \square m）に達したことを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> （注水流量 \square m³/hで注水した場合、\square m³から \square m³まで約26.5時間を要する）

\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。

2. 格納容器外への漏えい

格納容器外への漏えいとしては、格納容器注水ラインから別系統への流出、格納容器貫通配管からの漏えいを考慮する。

(1) 格納容器注水ラインから別系統への流出

格納容器への注水により別系統へ流出する可能性がある系統を抽出した。

(抽出した系統については、別紙-1 参照)

番号	流出する可能性のある系統	隔離弁	備考	流出の可能性
①	代替格納容器スプレイポンプ補助給水ピット戻りライン	・CP-145 閉 (通常閉) ・FW-660 閉 (L. C) (通常閉)	2重弁により隔離されている。	×
②	可搬型大型送水ポンプ車接続ライン	・CP-155 閉 (通常閉) ・RF-101 閉 (通常閉) ・RF-102 閉 (通常閉) ・FW-663 閉 (通常閉)	2重弁により隔離されている。	×
③	AM消火用水ライン	・CP-111 閉 (L. C) (通常閉)	通常時、フレキシブルホースは取り外されており、カップラは耐圧キャップで閉止されている。	×
④	C/Vスプレイポンプ入ロライン (燃料取替用水ピット)	・CP-007B (逆止弁) ・SI-003B (逆止弁)	流出した場合は、SI-002Bを閉止することで隔離可能。 燃料取替用水ピット水位収支と積算流量差により燃料取替用水ピットへの流出を把握できる。	△
⑤	C/Vスプレイポンプ入ロライン (再循環サンプ)	・CP-007B (逆止弁) ・SI-085B (逆止弁) ・SI-084B 閉 (通常閉)	流出した場合でも格納容器内 (再循環サンプ) へ流入する。	×
⑥	B-C/Vスプレイポンプ自己冷却水供給ライン	・CP-007B (逆止弁) ・CP-120 閉 (L. C) (通常閉) ・CP-121 閉 (L. C) (通常閉)	2重弁により隔離されている。	×
⑦	B-C/Vスプレイポンプ自己冷却水戻りライン	・CP-007B (逆止弁) ・CP-122 閉 (L. C) (通常閉)	通常時、フレキシブルホースは取り外されており、カップラは耐圧キャップで閉止されている。	×
⑧	RHRS-CSS連絡ライン～高圧注入ポンプ入ロライン、燃料取替用水ピット	・RH-100 閉 (L. C) (通常閉) ・RH-026B 閉 (L. C) (通常閉)	燃料取替用水ピット水位収支と積算流量の差により燃料取替用水ピットへの流出を把握できる。	×
⑨	RHRS-CSS連絡ライン～低圧抽出ライン	・RH-100 閉 (L. C) (通常閉) ・RH-023B 閉 (通常閉)	2重弁により隔離されている。	×
⑩	RHRS-CSS連絡ライン～余熱除去ポンプ入ロライン (燃料取替用水ピット側)	・RH-100 閉 (L. C) (通常閉) ・RH-013B (逆止弁) ・RH-056B (逆止弁) ・RH-055B 閉 (系統構成) ・RH-053B (逆止弁) ・RH-051B 閉 (系統構成)	燃料取替用水ピット水位収支と積算流量差により燃料取替用水ピットへの流出を把握できる。	△
⑪	RHRS-CSS連絡ライン～余熱除去ポンプ入ロライン (再循環サンプ側)	・RH-100 閉 (L. C) (通常閉) ・RH-013B (逆止弁) ・RH-056B (逆止弁) ・RH-055B 閉 (系統構成) ・RH-059B (逆止弁) ・RH-058B 閉 (系統構成)	流出した場合でも格納容器内 (再循環サンプ) へ流入する。	×
⑫	RHRS-CSS連絡ライン～余熱除去ポンプ洗浄ライン	・RH-100 閉 (L. C) (通常閉) ・RH-013B (逆止弁) ・RH-008 閉 (逆止弁) ・RH-006B (通常閉)	2重弁により隔離されている。	×
⑬	C/Vスプレイポンプテストライン～燃料取替用水ピット	・CP-021B 閉 (L. C) (通常閉) ・CP-022B 閉 (L. C) (通常閉)	弁のシートリークにより流出した場合でも燃料取替用水ピット水位収支と積算流量の差により燃料取替用水ピットへの流出を把握できる。	×

流出の可能性 ○：可能性有 △：条件により可能性有 ×：考えられない

上記表により、通常閉の弁や逆止弁設置及び系統構成により閉弁されることにより、注水ラインから別系統への流出の可能性は、極めて低いと思われる、万一、他系統へ漏えいした場合においても、注水流量や、燃料取替用水ピット水位、補助給水ピット水位を継続的に監視し、別系統への流出を検知することが可能である。

(2) 格納容器貫通配管からの漏えい

貫通配管名称	貫通部 T. P. (m)	漏えい先	備考	漏えいの 可能性
加圧器逃がしタンク純水補給配管	<input type="text"/>	1次系純水系統	隔離弁が空気作動弁であり、系統隔離されるため、漏えいしない。	×
格納容器圧力取出し配管 (PT-590)	<input type="text"/>	—	格納容器とつながっているため、貫通部の漏えいを考慮する。	△
予備		—		×
予備		—		×
予備		—		×
所内用空気配管		所内用空気系統	通常運転中隔離弁閉止のため、格納容器外へ漏えいしない。	×
格納容器圧力取出し配管 (PT-591)		—	格納容器とつながっているため、貫通部の漏えいを考慮する。	△
消火用水配管		消火水系統	通常運転中隔離弁閉止のため、格納容器外へ漏えいしない。	×
B-制御用空気配管		制御用空気系統	逆止弁があり系統隔離されるため、漏えいしない。	×
予備		—		×
格納容器圧力取出し配管 (PT-592)		—	格納容器とつながっているため、貫通部の漏えいを考慮する。	△
格納容器圧力取出し配管 (PIA-3800)	—	格納容器とつながっているため、貫通部の漏えいを考慮する。	△	
A-制御用空気配管	制御用空気系統	逆止弁があり系統隔離されるため、漏えいしない。	×	
予備	—		×	
蓄圧タンク窒素供給配管	窒素系統	隔離弁が空気作動弁であり、系統隔離されるため、漏えいしない。	×	
格納容器圧力取出し配管 (PT-593)	—	格納容器とつながっているため、貫通部の漏えいを考慮する。	△	
余熱除去出口配管 (Cループより)	<input type="text"/>	余熱除去系	耐震性がある。	×
余熱除去出口配管 (Cループより)	<input type="text"/>	余熱除去系	耐震性がある。	×
格納容器再循環配管 (B-余熱除去ポンプ及び 格納容器スプレイポンプへ)	<input type="text"/>	余熱除去系、格納容器スプレイ系	耐震性がある。	×
格納容器再循環配管 (A-余熱除去ポンプ及び 格納容器スプレイポンプへ)	<input type="text"/>	余熱除去系、格納容器スプレイ系	耐震性がある。	×

上記表により、格納容器貫通配管からの漏えいする可能性は低いと思われる。しかし、貫通部からの漏えいを考慮した場合、T. P. 17.8m以上の貫通部はアニュラス、T. P. 17.8m以下は補助建屋に漏えいするため、漏えいした場合は、以下の対応を行う。

: 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。

a. 漏えい先がアニュラスの場合

漏えい水を貯留することでアニュラス部と格納容器を同水位とし、格納容器、アニュラスを一体とした冠水処置を行う。アニュラス外への漏えいは、アニュラス排水弁が通常閉であるため漏えいの可能性は低い。

また、T. P. [] mまでアニュラス部に貯留した場合の量は約580 m³である。

b. 漏えい先が補助建屋の場合

補助建屋サンプタンクの水位にて、漏えい量を把握し格納容器内の水位を推定する。また、隔離が可能であれば系統隔離を行う。

(3) 注水時の留意事項

a. 格納容器再循環サンプ水位（広域）100%（T. P. [] m, 総注水量 [] m³）

までに注水流量積算値と燃料取替用水ピット水位等により傾向監視を行うことで、注水ラインからの流出や格納容器再循環配管（B系：T. P. [] / A系： [] m）からの漏えいの有無を確認することができる。

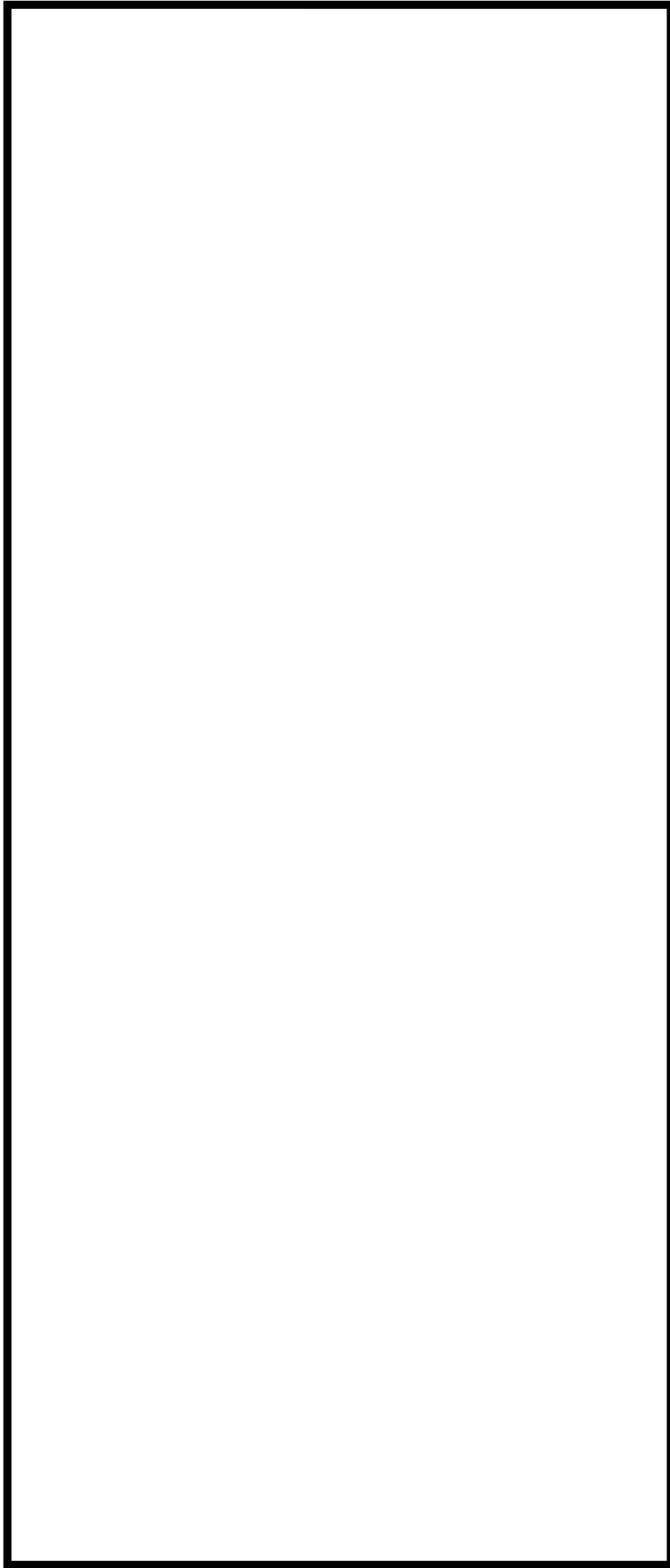
b. 総注水量約 [] m³（T. P. [] m）から [] m³（T. P. [] m）

までに格納容器の貫通配管及び貫通部（T. P. [] m～T. P. [] m）があるため、注水流量積算値と燃料取替用水ピット水位等により傾向監視を行うとともに、補助建屋及びアニュラスへの漏えいがないことを確認する。なお、格納容器水位計により格納容器総注入量約 [] m³に達したことを確認し、格納容器内の注水を停止する。

3. その他

補助建屋内に流出した汚染水の処理や高線量環境下における作業等課題も残されており、今後継続的な検討が必要である。

[] : 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。

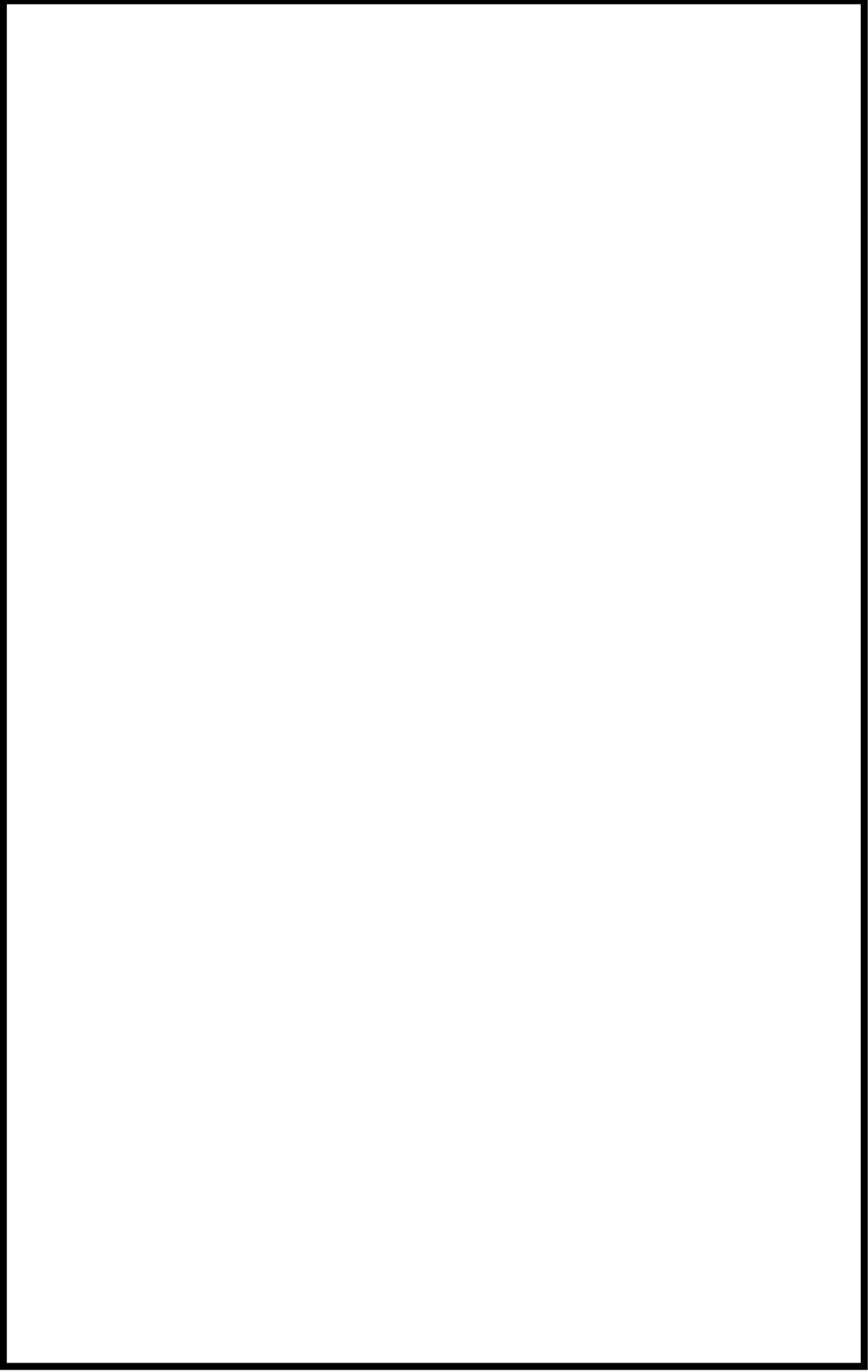


代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ(1/6)



: 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。

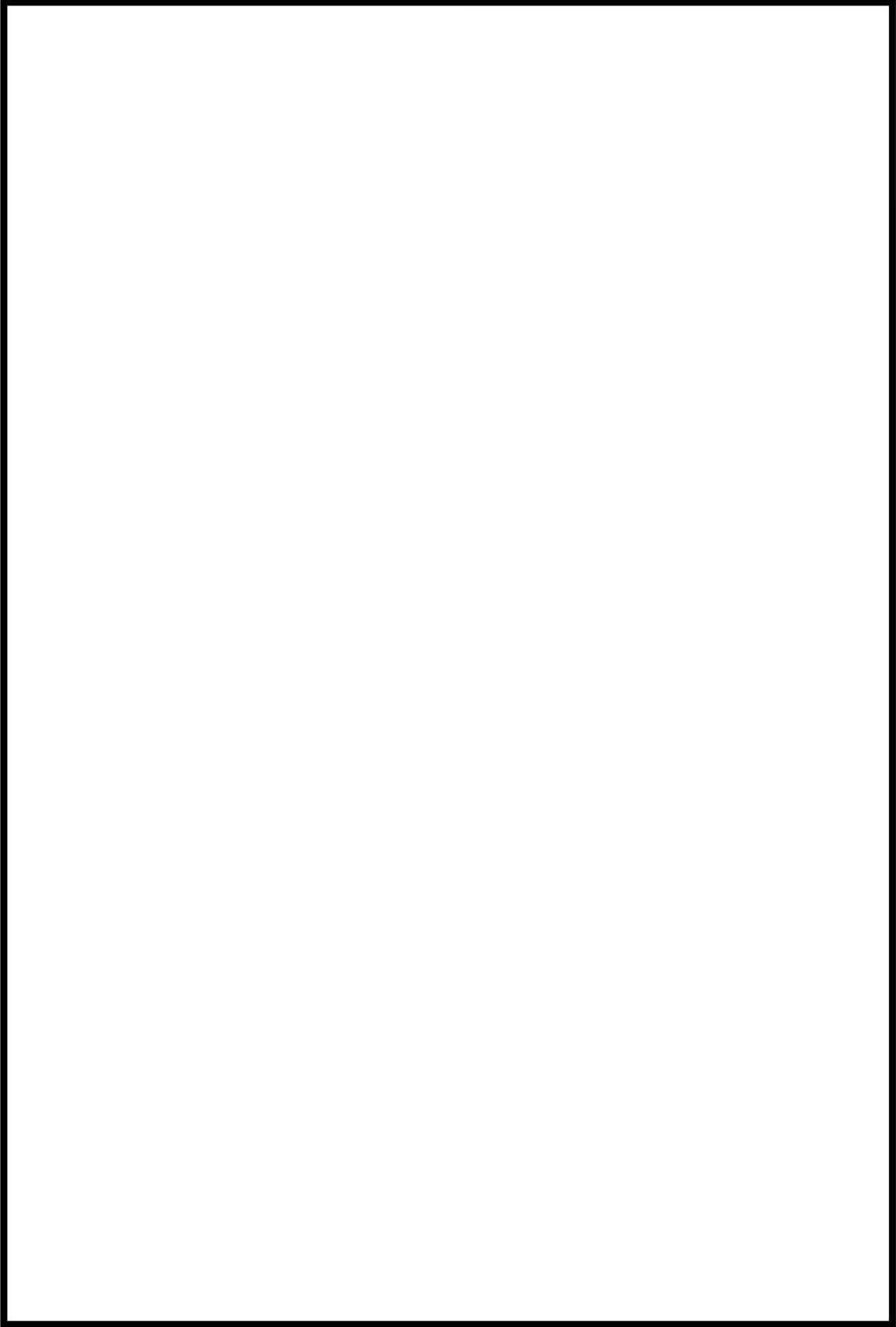
別紙-1



代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ(2/6)



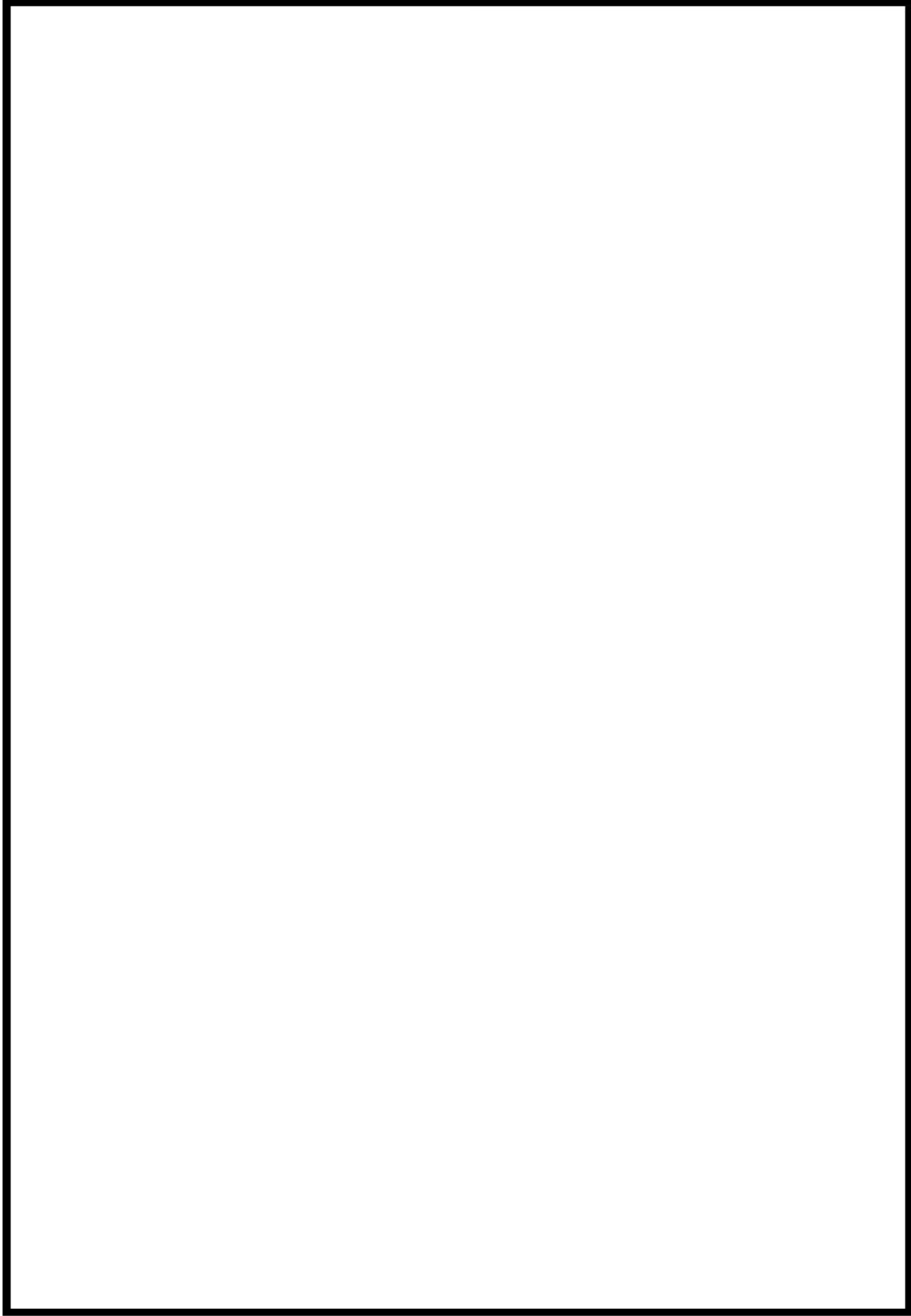
: 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ(3/6)

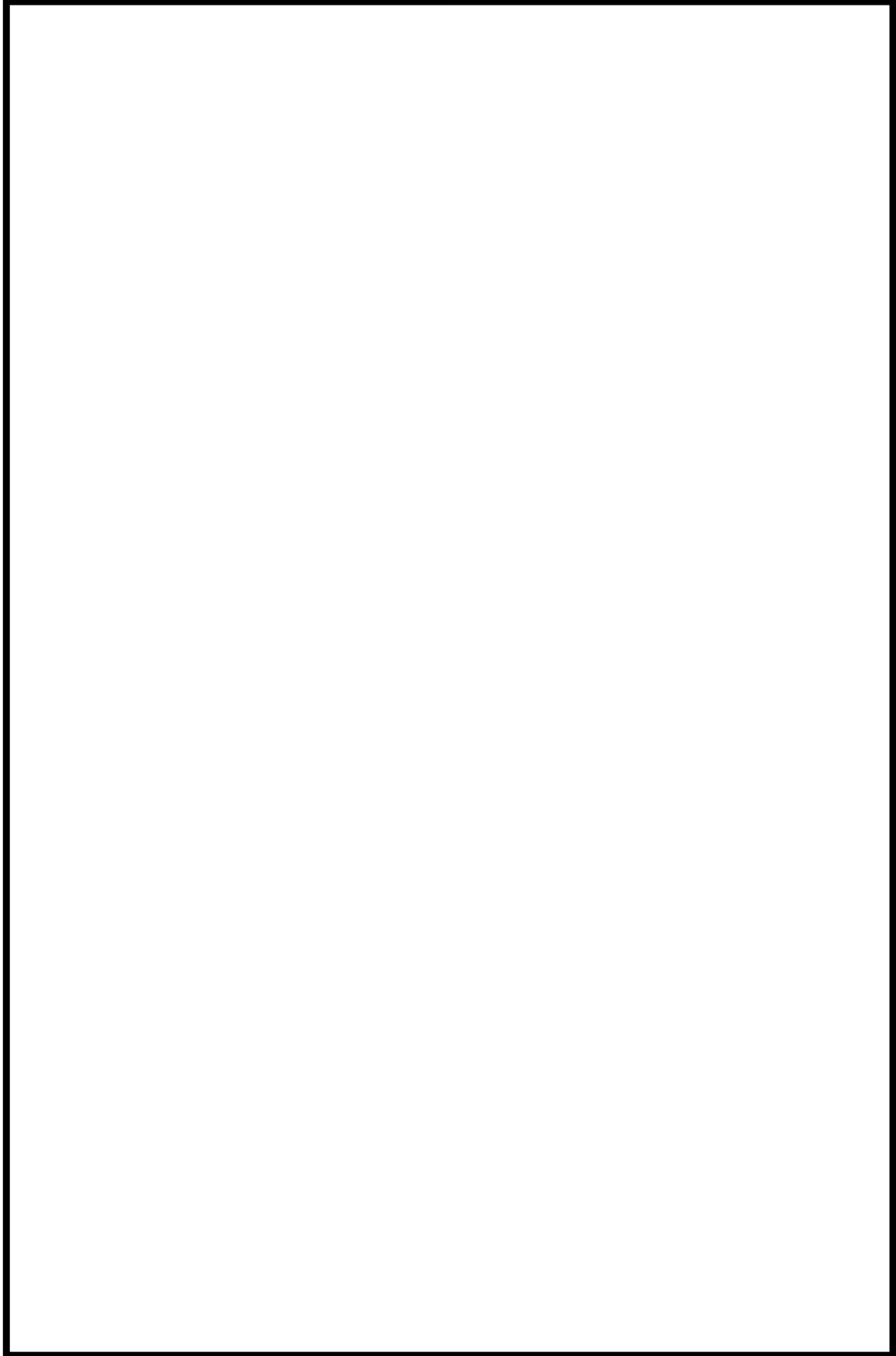


: 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



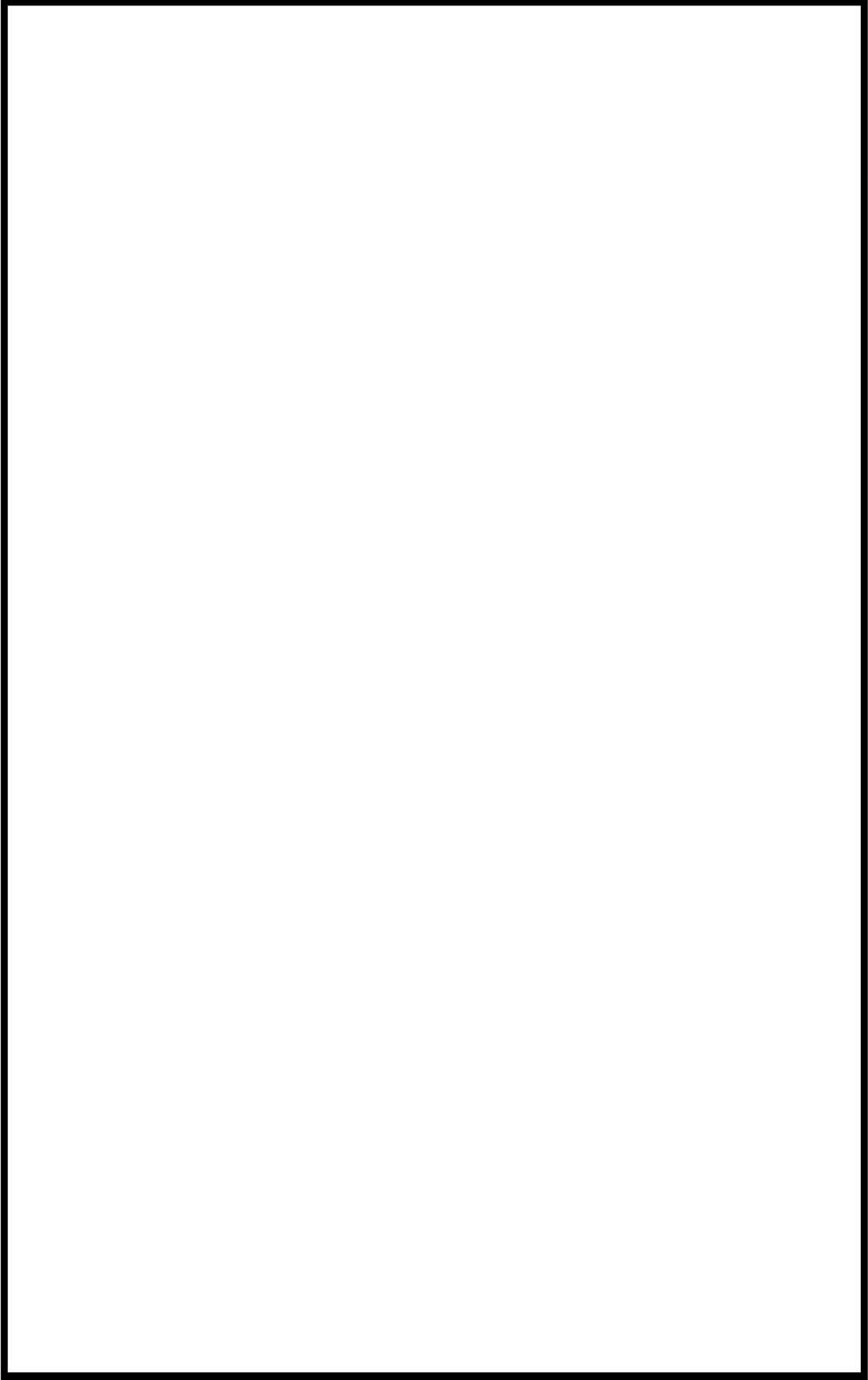
代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ(4/6)

: 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。

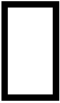


代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ(5/6)

: 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。



代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ(6/6)



: 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。

代替格納容器スプレイにおける各注水手段の信頼性について

1. 注水手段

格納容器への代替スプレイ手段の優先順位は次のとおり

- ① 代替格納容器スプレイポンプ
- ② 電動機駆動消火ポンプ又はディーゼル駆動消火ポンプ
- ③ 可搬型大型送水ポンプ車

2. 各手段における注水機能の信頼性

格納容器への代替スプレイ手段のうち、いずれか一つの機能を使用する場合には他系統への逆流や系外への流出は、以下の理由により阻止されるため、その注水機能が失われることはない。

- ① 系統に設けられた逆止弁により、他系統への逆流を防止している。
- ② 他系統との境界部分の隔離弁を閉止することにより、他系統への逆流を防止している。
- ③ プラント起動時及びプラント運転中の系統管理により系外へ流出するベント、ブロー弁が閉止されていることを確認している。

使用する機能	他系統への逆流防止、系外への流出防止			
	代替格納容器スプレイポンプライン	消火ポンプライン	可搬型大型送水ポンプ車ライン	CVスプレイライン以外*
代替格納容器スプレイポンプ	/	② ③	② ③	① ② ③
消火ポンプ	② ③	/	② ③	① ② ③
可搬型大型送水ポンプ車	② ③	② ③	/	① ② ③

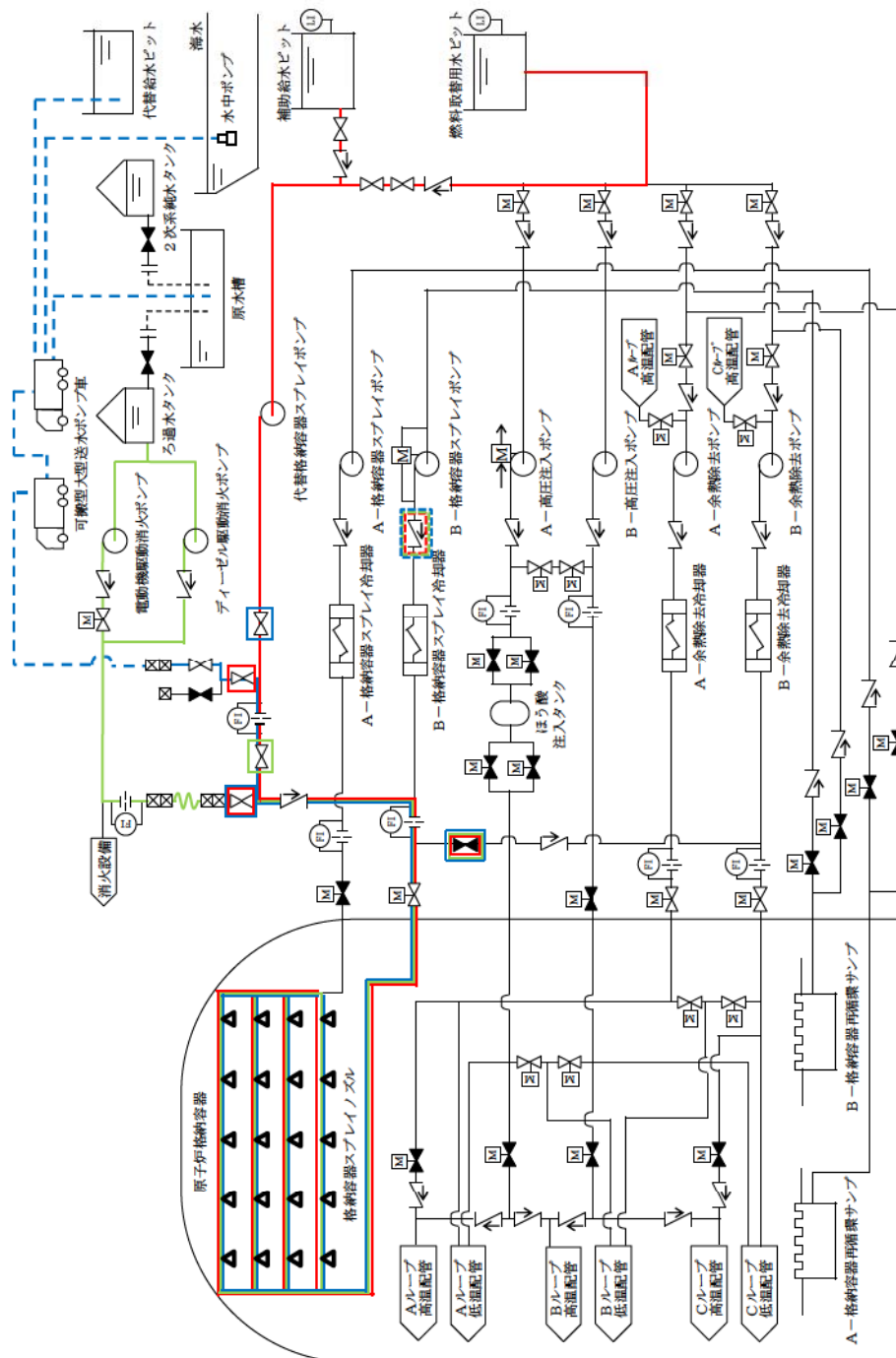
* CVスプレイライン以外： ・代替炉心注水ライン
 ・B-格納容器スプレイポンプライン

<参考資料>

格納容器への代替スプレイ手段における概略系統

格納容器への代替スプレイ手段における概略系統

- : 代替格納容器スプレイポンプ
- : 電動機駆動消火ポンプ又はディーゼル駆動消火ポンプ
- : 可搬型大型送水ポンプ車
- : 隔離弁 (他系統への逆流を防止)
- : 逆止弁 (他系統への逆流を防止)



解釈一覧

1. 「手順着手の判断基準」及び「操作手順」解釈一覧

対応手段	1.6.2.1 炉心の著しい損傷防止のための格納容器内冷却の手順等 (1) フロントライン系機能喪失時の手順等 b. 代替格納容器スプレイ (a) 代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ	
	記載内容	解釈
判断基準	燃料取替用水ピットの水位が再循環切替水位以上	燃料取替用水ピット水位：16.5%以上
	燃料取替用水ピット等の水位が確保されている	・燃料取替用水ピット水位：□%以上 ・補助給水ピット水位：□%以上
操作手順 ②	非常用高圧母線から代替格納容器スプレイポンプへの給電が可能な場合、現場でA又はB-非常用高圧母線に接続される受電遮断器の投入操作	「2. 操作対象機器一覧（添付資料1.6.16-(3)）」参照
操作手順 ③	代替格納容器スプレイに伴う系統構成	「2. 操作対象機器一覧（添付資料1.6.16-(3)）」参照
操作手順 ⑤	代替格納容器スプレイポンプを起動	「2. 操作対象機器一覧（添付資料1.6.16-(3)）」参照
操作手順 ⑥	代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量等により、代替格納容器スプレイポンプの運転状態に異常がないこと	代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量：約140m ³ /h ※有効性評価「格納容器過圧破損」等の解析条件より引用
操作手順 ⑦	燃料取替用水ピット水位が再循環切替水位	・燃料取替用水ピット水位：16.5%到達 ・格納容器再循環サンプ水位（広域）：71%以上
操作手順 ⑦	格納容器圧力が通常運転圧力まで低下	格納容器圧力：約 □ MPa[gage]
操作手順 ⑦	炉心発熱有効長上端位置から0.5m下まで注水されたことを格納容器水位等により確認	・格納容器水位検出器「作動」

対応手段	1.6.2.1 炉心の著しい損傷防止のための格納容器内冷却の手順等 (2) サポート系機能喪失時の手順等 a. 代替格納容器スプレイ (a) 代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ	
	記載内容	解釈
判断基準	燃料取替用水ピットの水位が再循環切替水位以上確保され	燃料取替用水ピット水位：16.5%以上
	燃料取替用水ピット等の水位が確保され	・燃料取替用水ピット水位：□%以上 ・補助給水ピット水位：□%以上

□ 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。

対応手段	1.6.2.2 格納容器破損を防止するための格納容器内冷却の手順等 (1) フロントライン系機能喪失時の手順等 b. 代替格納容器スプレイ (a) 代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ	
	記載内容	解釈
判断基準	格納容器へスプレイするために必要な燃料取替用水ビット等の水位が確保されている	・燃料取替用水ビット水位： <input type="checkbox"/> %以上 ・補助給水ビット水位： <input type="checkbox"/> %以上
操作手順 ②	非常用高圧母線から代替格納容器スプレイポンプへの給電が可能な場合、現場でA又はB-非常用高圧母線に接続される受電遮断器の投入操作	「2. 操作対象機器一覧（添付資料1.6.16-(4)）」参照
操作手順 ③	代替格納容器スプレイに伴う系統構成	「2. 操作対象機器一覧（添付資料1.6.16-(4)）」参照
操作手順 ⑤	代替格納容器スプレイポンプを起動	「2. 操作対象機器一覧（添付資料1.6.16-(4)）」参照
操作手順 ⑥	代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量等により、代替格納容器スプレイポンプの運転状態に異常がないこと	代替格納容器スプレイポンプ出口積算流量：約140m ³ /h ※有効性評価「格納容器過圧破損」等の解析条件より引用
操作手順 ⑦	炉心発熱有効長上端位置から0.5m下まで注水されたことを格納容器水位等により確認	・格納容器水位検出器「作動」

対応手段	1.6.2.2 格納容器破損を防止するための格納容器内冷却の手順等 (1) フロントライン系機能喪失時の手順等 b. 代替格納容器スプレイ (a) 代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ 【代替格納容器スプレイポンプの注水先を原子炉から格納容器へ切替える場合の手順】	
操作手順 ②	代替格納容器スプレイポンプの注水先を原子炉から格納容器へ切替え	「2. 操作対象機器一覧（添付資料1.6.16-(5)）」参照

対応手段	1.6.2.2 格納容器破損を防止するための格納容器内冷却の手順等 (2) サポート系機能喪失時の手順等 a. 代替格納容器スプレイ (a) 代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ	
	記載内容	解釈
判断基準	格納容器にスプレイするために必要な燃料取替用水ビット等の水位が確保されている	・燃料取替用水ビット水位： <input type="checkbox"/> %以上 ・補助給水ビット水位： <input type="checkbox"/> %以上

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。

2. 操作対象機器一覧

対応手段

1.6.2.1 炉心の著しい損傷防止のための格納容器内冷却の手順等
 (1) フロントライン系機能喪失時の手順等
 b. 代替格納容器スプレイ
 (a) 代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ

概略系統

操作対象機器

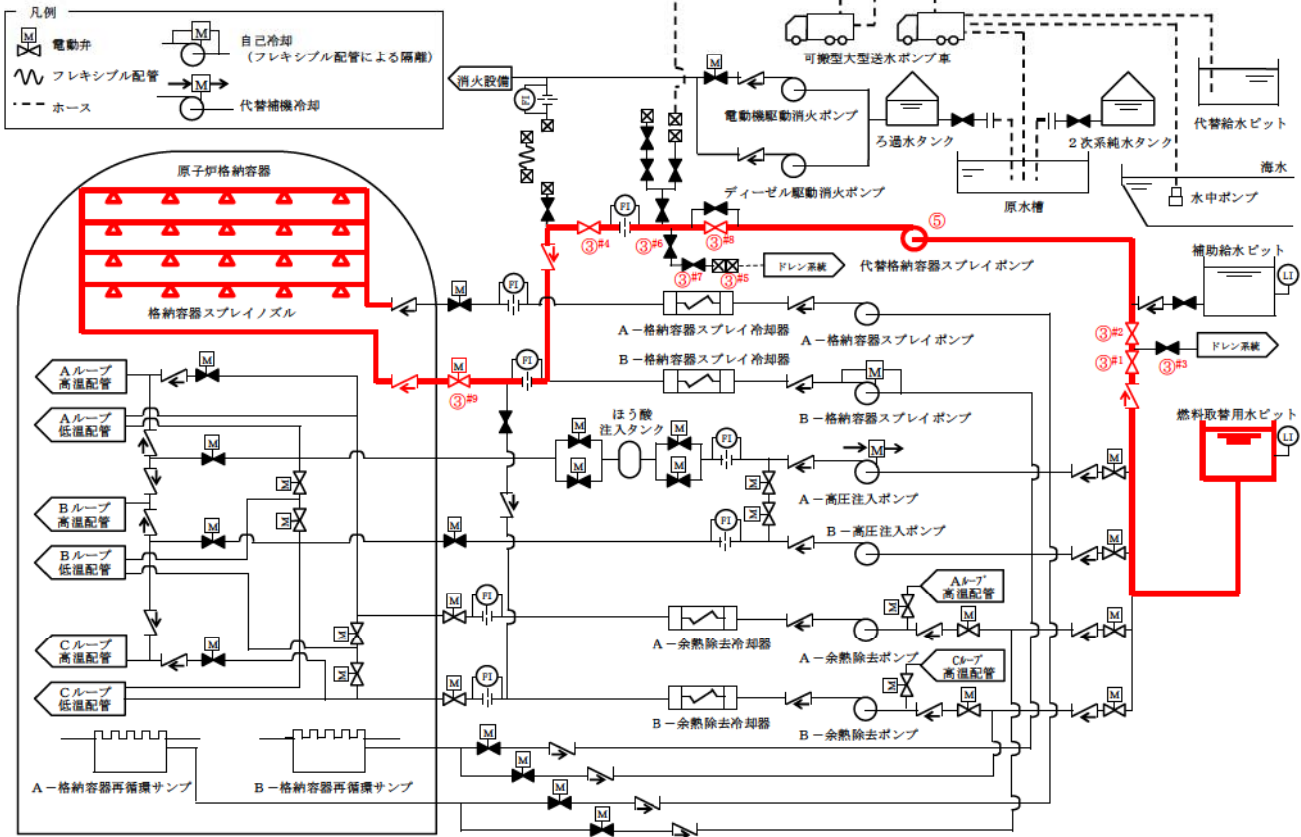
操作手順番号	操作内容	操作対象機器	状態の変化	操作場所	備考
②	代替格納容器スプレイポンプ受電操作	SA用代替電源受電 (6-EG3A)	切→入	原子炉補助建屋T.P. 10.3m	A母線受電の場合
②		SA用代替電源受電 (6-EG3B)	切→入	原子炉補助建屋T.P. 10.3m	B母線受電の場合
③ ^{#1}	系統構成	代替格納容器スプレイポンプ入口第1止め弁	全閉→全開	原子炉建屋T.P. 24.8m	—
③ ^{#2}		代替格納容器スプレイポンプ入口第2止め弁	全閉→全開	原子炉建屋T.P. 24.8m	—
③ ^{#3}		A-燃料取替用水ポンプ出口ペント弁	全閉→調整開→全閉	原子炉建屋T.P. 24.8m	系統水張り
③ ^{#4}		代替格納容器スプレイポンプ接続ライン止め弁	全閉→全開	原子炉補助建屋T.P. 10.3m	—
③ ^{#5}		ホース	ホース接続	原子炉建屋T.P. 10.3m	—
③ ^{#6}		代替格納容器スプレイポンプ出口ペント元弁	全閉→調整開→全閉	原子炉建屋T.P. 10.3m	系統水張り
③ ^{#7}		代替格納容器スプレイポンプ出口ペント弁	全閉→調整開→全閉	原子炉建屋T.P. 10.3m	系統水張り
③ ^{#8}		代替格納容器スプレイポンプ出口格納容器スプレイ用絞り弁	全閉→調整開	原子炉建屋T.P. 10.3m	—
③ ^{#9}	B-格納容器スプレイ冷却器出口C/V外側隔離弁	全閉→全開	中央制御室	交流電源	
⑤	代替格納容器スプレイポンプ起動	代替格納容器スプレイポンプ	停止→起動	原子炉建屋T.P. 10.3m	交流電源

#1～：同一操作手順番号内に複数の操作又は確認を実施する弁があることを示す。

対応手段

- 1.6.2.2 格納容器破損を防止するための格納容器内冷却の手順等
 (1) フロントライン系機能喪失時の手順等
 b. 代替格納容器スプレイ
 (a) 代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ

概略系統



操作対象機器

操作手順番号	操作内容	操作対象機器	状態の変化	操作場所	備考
②	代替格納容器スプレイポンプ受電操作	SA用代替電源受電 (6-EG3A)	切→入	原子炉補助建屋T.P. 10.3m	A母線受電の場合
②		SA用代替電源受電 (6-EG3B)	切→入	原子炉補助建屋T.P. 10.3m	B母線受電の場合
③ ^{#1}	系統構成	代替格納容器スプレイポンプ入口第1止め弁	全閉→全開	原子炉建屋T.P. 24.8m	—
③ ^{#2}		代替格納容器スプレイポンプ入口第2止め弁	全閉→全開	原子炉建屋T.P. 24.8m	—
③ ^{#3}		A-燃料取替用水ポンプ出口バント弁	全閉→調整開→全閉	原子炉建屋T.P. 24.8m	系統水張り
③ ^{#4}		代替格納容器スプレイポンプ接続ライン止め弁	全閉→全開	原子炉補助建屋T.P. 10.3m	—
③ ^{#5}		ホース	ホース接続	原子炉建屋T.P. 10.3m	—
③ ^{#6}		代替格納容器スプレイポンプ出口バント元弁	全閉→調整開→全閉	原子炉建屋T.P. 10.3m	系統水張り
③ ^{#7}		代替格納容器スプレイポンプ出口バント弁	全閉→調整開→全閉	原子炉建屋T.P. 10.3m	系統水張り
③ ^{#8}		代替格納容器スプレイポンプ出口格納容器スプレイ用絞り弁	全開→調整開	原子炉建屋T.P. 10.3m	—
③ ^{#9}		B-格納容器スプレイ冷却器出口C/V外側隔離弁	全閉→全開	中央制御室	交流電源
⑤	代替格納容器スプレイポンプ起動	代替格納容器スプレイポンプ	停止→起動	原子炉建屋T.P. 10.3m	交流電源

1 ~ : 同一操作手順番号内に複数の操作又は確認を実施する弁があることを示す。

対応手段

1.6.2.2 格納容器破損を防止するための格納容器内冷却の手順等

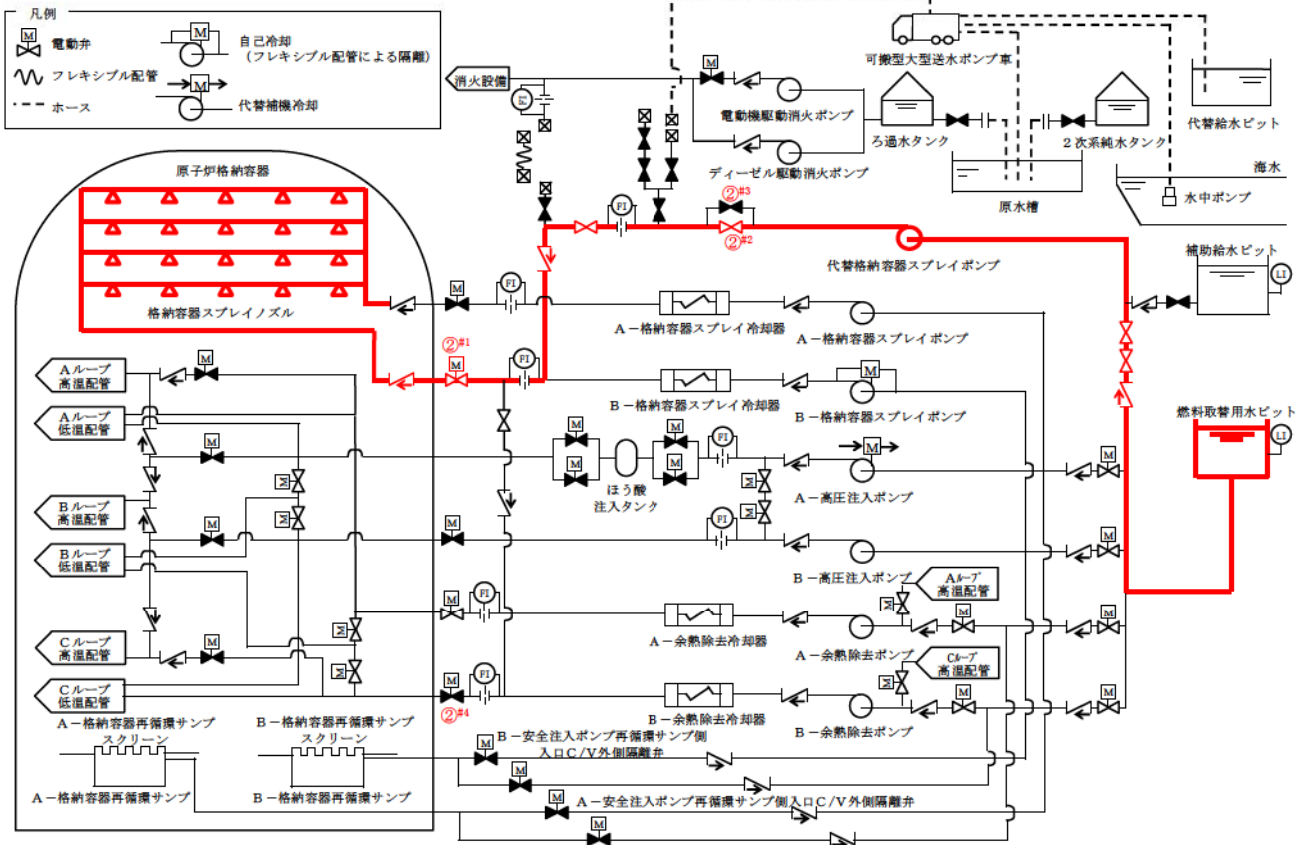
(1) フロントライン系機能喪失時の手順等

b. 代替格納容器スプレイ

(a) 代替格納容器スプレイポンプによる代替格納容器スプレイ

【代替格納容器スプレイポンプの注水先を原子炉から格納容器へ切替える場合】

概略系統



操作対象機器

操作手順番号	操作内容	操作対象機器	状態の変化	操作場所	備考
②#1	系統構成	B-格納容器スプレイ冷却器出口C/V外側隔離弁	全閉→全開	中央制御室	交流電源
②#2		代替格納容器スプレイポンプ出口格納容器スプレイ用絞り弁	全閉→調整開	原子炉建屋I.P10.3m	-
②#3		代替格納容器スプレイポンプ出口炉心注水用絞り弁	調整開→全開	原子炉建屋I.P10.3m	-
②#4		余熱除去BラインC/V外側隔離弁	全開→全閉	中央制御室	交流電源

#1～：同一操作手順番号内に複数の操作又は確認を実施する弁があることを示す。