

大規模損壊発生時に使用する対応手順書及び設備一覧

大規模損壊発生時の対応手順書については、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる大規模損壊の発生を想定し、技術的能力に係る審査基準「2.1 可搬型設備等による対応」において求められる、「大規模な火災が発生した場合における消火活動」、「炉心の著しい損傷を緩和するための対策」、「原子炉格納容器の破損を緩和するための対策」、「使用済燃料ピットの水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策」及び「放射性物質の放出を低減するための対策」に関する手順として、また、技術的能力に係る審査基準「1. 重大事故等対策における要求事項」1.2 から 1.14 の項目に関して大規模損壊の発生を想定した手順を含むものとして、事象緩和措置の実効性を高めるため体系的に整備するとともに、当該手順書に従った活動を行うための設備を整備する。

表 4-1 に、大規模損壊発生時に使用する対応手順書及び設備一覧を示す。

また、図 4-1 及び図 4-2 に、大規模損壊対応に係る手順等についての文書体系及び事象進展（重大事故等及び大規模損壊）に応じた当該手順による対応概念図を示す。

なお、大規模損壊発生時に対応する手順については、重大事故等対策で整備する手順を基本として整備するが、大規模損壊発生時においては、残存する設備等を最大限に活用して緩和措置を行うことから、重大事故等対策では期待できないような設備を活用することも考慮して整備する。大規模損壊対応に特化した手段として、代表的な手順を別紙に示す。

表4-1 大規模損壊発生時に使用する対応手順書及び設備一覧 (1/6)

個別戦略	対応手順書		技術的難易性に係る 専任者の出動項目(解決)	使用する設備と保管場所及び容量等	水質	所要時間(想定)	必要人数 (想定)
	拾得電所 拾得電所重大事象等および 大規模損壊対応要領	【拾得電所 可搬型設備等対応手順書】 【拾得電所 可搬型設備等対応手順書】					
アクトセ ストリート 維持戦略	可搬型大容量海水送水ポンプ車及び 放水機による他消火	【拾得電所 可搬型設備等対応手順書】 放水機による放射性物質の拡散を抑制するた めの手順書	-	- 可搬型大容量海水送水ポンプ車(1. F. 31a, 51a) 台数: 2台(容量: 1,440m ³ /h, 1,800m ³ /h, 吐出圧 力: 1.2MPa) - 放水機(1. F. 31a, 51a) 台数: 2台 - 海陸合設機(1. F. 46a, 51a) 台数: 2台	- 海水	C/F放水: 4時間50分 H/F放水: 2時間50分	6名
	可搬型大型送水ポンプ車及び可搬 型スプレィノズルによる消火	【拾得電所 大規模火災対応要領】		- 可搬型大型送水ポンプ車(1. F. 31a, 46a, 51a, 61a) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h, 吐出圧力: 1.2MPa) - 放水機(1. F. 31a, 51a) - 可搬型スプレィノズル(1. F. 31a, 51a) 台数: 4台	- 代替給水ビッド(10個) - 海水(100) - 原水槽(100)	※1水質: 2時間 ※2水質: 4時間 ※3水質: 3時間50分	3名
	可搬型大型送水ポンプ車及び小型 放水機による他消火	【拾得電所 大規模火災対応要領】		- 可搬型大型送水ポンプ車(1. F. 31a, 46a, 51a, 61a) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h, 吐出圧力: 1.2MPa) - 小型放水機(1. F. 70a) 台数: 2台	- 代替給水ビッド(10個) - 海水(100) - 原水槽(100)	※1水質: 2時間50分 ※2水質: 4時間50分 ※3水質: 4時間50分	3名
	化学消防自動車及び水増付消防 ポンプ自動車による初期消火	【拾得電所 大規模火災対応要領】		- 化学消防自動車(1. F. 51a) 台数: 1台(容量: 400ℓ/m ³ ×2口, 備量: 65a) - 水増付消防ポンプ自動車(1. F. 51a) 台数: 1台(容量: 400ℓ/m ³ ×2口, 備量: 65a)	- 5通水タンク(消火栓) - 原水槽 - 防火水櫃	30分	3名
	大規模火災用消防自動車による他 消火	【拾得電所 大規模火災対応要領】		- 大規模火災用消防自動車(1. F. 51a) 台数: 1台(容量: 180m ³ /h, 吐出圧力: 1.2MPa)	- 原水槽(100) - 防火水櫃(100) - 海水(100) - 海水(水中ポンプ)(100)	※1水質: 30分 ※2水質: 30分 ※3水質: 40分 ※4水質: 1時間10分	5名
	構内連絡機	【拾得電所 構内連絡機操作要領】		- ホールローダ(1. F. 31a) 台数: 2台 - バックホウ(1. F. 31a) 台数: 2台	-	ルート1帯路端りの場 合: 2時間40分 ルート2帯路端りの場 合: 2時間40分	2名
放射 性物質 拡散 抑制 戦略	代替CFによるC/Fスプレィ	【拾得電所 代替設備等運転要領】 代替給納容器スプレィポンプによる代替給納 容器スプレィ手順書	1. 6 1. 8 1. 12	- 代替給納容器スプレィポンプ(1. F. 31a, 51a) 台数: 1台(容量: 300m ³ /h, 備量: 300a)	- 燃料取扱用ホット - 補助給水ビッド	30分	3~4名
	CF(自己冷却)によるC/Fスプレィ	【拾得電所 代替設備等運転要領】 給納容器スプレィポンプ(自己冷却)による 代替給納容器スプレィ手順書	1. 6 1. 8 1. 12	- CF-給納容器スプレィポンプ(自己冷却) (A/B/1.7a) 台数: 1台(容量: 340m ³ /h, 備量: 170a)	- 燃料取扱用ホット	45分	3名
	消火ポンプによるC/Fスプレィ	【拾得電所 代替設備等運転要領】 消火ポンプによる代替給納容器スプレィ手順 書	1. 6 1. 8 1. 12	- 電動機駆動消火ポンプ(1. F. 10, 5a) 台数: 1台(容量: 300m ³ /h, 備量: 130a) - ディーゼル駆動消火ポンプ(1. F. 10, 3a) 台数: 1台(容量: 300m ³ /h, 備量: 130a)	- 5通水タンク	55分	3名
	消防車によるC/Fスプレィ	【拾得電所 消防車による代替給水等対応要 領】	1. 6 1. 8 1. 12	- 化学消防自動車(1. F. 51a) 台数: 1台(容量: 400ℓ/m ³ ×2口, 備量: 65a) - 水増付消防ポンプ自動車(1. F. 51a) 台数: 1台(容量: 400ℓ/m ³ ×2口, 備量: 65a)	- 5通水タンク(消火栓) - 原水槽 - 防火水櫃	30分	3名
		【拾得電所 代替設備等運転要領】 消防自動車および水増付系統(連絡送水口) による代替給納容器スプレィのための系統構 成等手順書	1. 6 1. 8 1. 12	- 可搬型大型送水ポンプ車(1. F. 31a, 46a, 51a, 61a) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h, 吐出圧力: 1.2MPa)	- 代替給水ビッド(10個) - 原水槽(100) - 海水(100)	※1水質: 2時間50分 ※2水質: 4時間50分 ※3水質: 4時間50分	3名
	可搬型大型送水ポンプ車によるC/F スプレィ	【拾得電所 代替設備等運転要領】 可搬型大型送水ポンプ車による原子炉給納容 器スプレィのための系統構成等手順書	1. 6 1. 8 1. 12	- 可搬型大型送水ポンプ車(1. F. 31a, 46a, 51a, 61a) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h, 吐出圧力: 1.2MPa)	- 燃料取扱用ホット	50時間50分	3名
		【拾得電所 可搬型設備等対応手順書】 可搬型大型送水ポンプ車による原子炉給納容 器スプレィ/高圧給水水増付(代替CFプ ライン使用)	1. 6 1. 8 1. 12	- 可搬型大容量海水送水ポンプ車(1. F. 31a, 51a) 台数: 2台(容量: 1,440m ³ /h, 1,800m ³ /h, 吐出圧 力: 1.2MPa) - 放水機(1. F. 31a, 51a) 台数: 2台	- 海水	C/F放水: 4時間 H/F放水: 2時間	6名
	放水機による放射性物質拡散抑制	【拾得電所 可搬型設備等対応手順書】 放水機による放射性物質の拡散を抑制するた めの手順書	1. 12	- 高揚機シフトフェンス車(1. F. 31a, 51a) 台数: 2台 - 開口部シフトフェンス 台数: 1本 - 小型船舶(1. F. 31a) 台数: 2隻	-	高揚機設置: 6時間 開口部設置: 9時間	6名
	海岸への放射性物質拡散抑制	【拾得電所 放射性物質の海岸拡散抑制時に おける専用機内への機内給電機操作要領】	1. 12	- バックホウ(1. F. 31a) 台数: 2台 - 放射性物質吸着材(1. F. 10a, Y. F. 51a) 台数: 5式	-	2時間	2名

表4-1 大規模損壊発生時に使用する対応手順書及び設備一覧 (2/6)

個別機時	対応手順書		技術的能力に 係る認定基準の 該当項目(備考)	使用する設備と保管場所及び容量等	水質	所要時間(想定)	必要人数 (想定)
	対応手順書	対応手順書					
結納容器 破壊 和 脱 時	代替OPFによるC/Vスプレイ	【代替電源 代替設備等運転要領】 代替結納容器スプレイポンプによる代替結納 容器スプレイ手順書	1.6 1.8 1.12	- 代替結納容器スプレイポンプⅡ/Ⅲ/Ⅳ 台数：1台(容量：150m ³ /h、揚程：300m)	- 燃料代替用ホット - 補助給水ホット	30分	3~4名
	OPF(自己冷却)によるC/Vスプレイ	【代替電源 代替設備等運転要領】 代替結納容器スプレイポンプ(自己冷却)による 代替結納容器スプレイ手順書	1.6 1.8 1.12	- 代替結納容器スプレイポンプ(自己冷却)Ⅱ/Ⅲ/Ⅳ 台数：1台(容量：900m ³ /h、揚程：170m)	- 燃料代替用ホット	45分	3名
	消火ポンプによるC/Vスプレイ	【代替電源 代替設備等運転要領】 消火ポンプによる代替結納容器スプレイ手順 書	1.6 1.8 1.12	- 電動機駆動消火ポンプⅡ、Ⅲ、Ⅳ 台数：1台(容量：300m ³ /h、揚程：133m) - ディーゼル駆動消火ポンプⅡ、Ⅲ、Ⅳ 台数：1台(容量：300m ³ /h、揚程：133m)	- 5通水タンク	35分	3名
	消防車によるC/Vスプレイ	【代替電源 消防車による代替給水等対応要 領】	1.6 1.8 1.12	- 化学消防自動車Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ 台数：1台(容量：400t/m ³ ×2口、揚程：65m) - 水罐消防ポンプ自動車Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ 台数：1台(容量：400t/m ³ ×2口、揚程：65m)	- 5通水タンク(消防用) - 原水槽 - 防火水龍	20分	3名
		【代替電源 代替設備等運転要領】 消防自動車および水質系線(連絡送水口) による代替結納容器スプレイのための系統構 成等手順書	1.6 1.8 1.12				3名
	可搬型大型送水ポンプ車によるC/V スプレイ	【代替電源 可搬型設備等対応手順要領】 可搬型大型送水ポンプ車による原子炉結納容 器スプレイ手順書	1.6 1.8 1.12	- 可搬型大型送水ポンプ車Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ、Ⅷ、Ⅷa 台数：6台(容量：300m ³ /h、吐出圧力：1.3MPa)	- 代替給水ホット(原口) - 原水槽(原口) - 海水(原口)	第1水層：2時間30分 第2水層：4時間30分 第3水層：4時間30分	3名
		【代替電源 代替設備等運転要領】 可搬型大型送水ポンプ車による代替結納容 器スプレイのための系統構成等手順書	1.6 1.8 1.12				3名
		【代替電源 可搬型設備等対応手順要領】 可搬型大型送水ポンプ車による原子炉結納容 器スプレイ/高圧対応水手順書(代替OPF ライン使用)	1.6 1.8 1.12	- 可搬型大型送水ポンプ車Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ、Ⅷ、Ⅷa 台数：6台(容量：300m ³ /h、吐出圧力：1.3MPa)	- 燃料代替用ホット	30時間30分	4名
		【代替電源 可搬型設備等対応手順要領】 可搬型大型送水ポンプ車によるC/Vへの給水 手順書	1.5 1.6 1.7	- 結納容器再循環ユニット(C/V40.3a) 台数：2台 - 可搬型大型送水ポンプ車Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ、Ⅷ、Ⅷa 台数：6台(容量：300m ³ /h、吐出圧力：1.3MPa)	- 海水	4時間30分	3名
	水 質 検 査 機 時	アニュラス空気浄化ファン起動及 びアニュラス内水質測定	【代替電源 代替設備等運転要領】 アニュラス空気浄化装置による水質検出手 順書	1.10	- アニュラス空気浄化ファンⅡ/Ⅲ/Ⅳ - アニュラス空気浄化フィルタユニットⅡ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ - アニュラス排気分排作用可搬型産業ガスボンベ Ⅱ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ	-	25分
【代替電源 代替設備等運転要領】 可搬型アニュラス水質検出計ユニットによ る水質検出要領手順書			1.10	- C/V水質検出計電線Ⅱ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ - 可搬型アニュラス水質検出計ユニット Ⅱ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ - 大規模損壊対応用可搬型水質検出計Ⅱ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ	-	1時間10分	2名
C/V等空気ガスサンプリング圧縮機 起動およびC/V内水質測定		【代替電源 代替設備等運転要領】 可搬型結納容器内水質検出計ユニットによ る水質検出要領手順書	1.9	- 結納容器空気ガスサンプリング圧縮機 Ⅱ/Ⅲ、Ⅳ - 可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポン プⅡ/Ⅲ、Ⅳ - 可搬型結納容器水質検出計ユニットⅡ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ - C/V水質検出計電線Ⅱ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ - 結納容器空気サンプリングライン隔離弁操作用可搬型 産業ガスボンベⅡ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ	-	1時間25分	2名
		【代替電源 代替設備等運転要領】 可搬型結納容器内水質検出計ユニットによ る水質検出要領手順書	1.9	- 可搬型代替ガスサンプリング圧縮機Ⅱ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ - 可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポン プⅡ/Ⅲ、Ⅳ - 可搬型結納容器水質検出計ユニットⅡ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ - C/V水質検出計電線Ⅱ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ - 大規模損壊対応用可搬型水質検出計Ⅱ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ - 結納容器空気サンプリングライン隔離弁操作用可搬型 産業ガスボンベⅡ/Ⅲ/Ⅳ、Ⅴ	-	1時間10分	2名
		【代替電源 結納容器内水質測定要領】	1.9	- ガス分析計	-	1時間25分	3名
イグナイタ起動		【代替電源 代替設備等運転要領】 結納容器水質イグナイタおよび原子炉結納容 器内水質検出装置による水質検出要領手 順書	1.9	- 結納容器水質イグナイタ(C/V内)	-	5分	1名

表4-1 大規模損壊発生時に使用する対応手順書及び設備一覧 (3/6)

業務戦略	対応操作手順書		技術的能力に備える習志基準の該当項目(解釈)	使用する設備と保管場所及び容量等	水質	所要時間(想定)	必要人数(想定)
	防災電機重大事故等および大規模損壊対応要領						
使用済燃料冷却戦略	SFPへの冷却水供給(多数設備を中心とした供給)	【防災電機 代替設備等運転要領】 消防ポンプによる使用済燃料ピットへの注水手順書	1.11	- 電動機駆動消防ポンプ車(注. P.10.3a) 台数: 1台(容量: 300m ³ /h, 揚程: 133m) - ディーゼル駆動消防ポンプ車(注. P.10.3a) 台数: 1台(容量: 300m ³ /h, 揚程: 133m)	- ろ過水タンク	30分	2名
	消防自動車によるSFPへの供給	【防災電機 代替設備等運転要領】 消防自動車および水素ガス系統(送給送水口)による使用済燃料ピットへの注水のための系統構成等手順書	1.11	- 化学消防自動車(注. P.51a) 台数: 1台(容量: 400t/m ³ 貯水, 揚程: 65m) - 水種付消防ポンプ自動車(注. P.51a) 台数: 1台(容量: 400t/m ³ 貯水, 揚程: 65m)	- ろ過水タンク(消防用) - 原水槽 - 防火水櫃	50分	1名
		【防災電機 消防車による代替給水等対応要領】	1.11			3名	
	可搬型大型送水ポンプ車によるSFPへの給水	【防災電機 可搬型以設備等対応手順要領】 可搬型大型送水ポンプ車によるSFP給水手順書	1.11	- 可搬型大型送水ポンプ車(注. P.51a, 46a, 51a, 69a) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h, 吐出圧力: 1.38MPa)	- 代替給水ピット(注①) - 原水槽(注②) - 海水(注③)	※1水質: 2時間 ※2水質: 3時間30分 ※3水質: 4時間	3名
		【防災電機 代替設備等運転要領】 可搬型大型送水ポンプ車(SFP設備等駆動発電機・ポンプ・タンク等)による使用済燃料ピットへの注水のための系統構成等手順書	1.11	- 可搬型大型送水ポンプ車(注. P.51a, 46a, 51a, 69a) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h, 吐出圧力: 1.38MPa)	- 原水槽(注①) - 海水(注③)	※1水質: 4時間30分 ※2水質: 5時間15分	3名
		【防災電機 可搬型以設備等対応手順要領】 可搬型大型送水ポンプ車によるSFP給水手順書	1.11			3名	
	可搬型大容量海水送水ポンプ車によるSFP冷却	【防災電機 代替設備等運転要領】 連続冷却水(可搬型大容量海水送水ポンプ車冷却用)による使用済燃料ピットポンプを用いた使用済燃料ピット冷却手順書	1.11				3名
		【防災電機 可搬型以設備等対応手順要領】 可搬型大容量海水送水ポンプ車によるSFPへの給水手順書	1.11	- 可搬型大容量海水送水ポンプ車(注. P.51a, 51a) 台数: 2台(容量: 1,440m ³ /h, 1,800m ³ /h, 吐出圧力: 1.38MPa) - 使用済燃料ピットポンプ - 原子炉建屋冷却水ポンプ	- 海水	16時間30分	3名
		【防災電機 海水送水ポンプ車によるSFPへの供給のための取組り継続口取付手順要領】	1.11			3名	
	可搬型大型送水ポンプ車によるSFPへの建屋内部でのスプレー	【防災電機 可搬型以設備等対応手順要領】 可搬型大型送水ポンプ車によるSFPスプレー手順書	1.11	- 可搬型大型送水ポンプ車(注. P.51a, 46a, 51a, 69a) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h, 吐出圧力: 1.38MPa) - 可搬型スプレインゾル(注. P.51a) 台数: 4台	- 代替給水ピット(注①) - 原水槽(注②) - 海水(注③)(注④)	※1水質: 2時間 ※2水質: 3時間30分 ※3水質: 4時間 ※4水質: 2時間	※1: 3名 ※2: 3名 ※3: 3名 ※4: 3名
	可搬型大型送水ポンプ車によるSFPへの建屋外部からのスプレー	【防災電機 可搬型以設備等対応手順要領】 可搬型大型送水ポンプ車によるSFPスプレー手順書	1.11	- 可搬型大型送水ポンプ車(注. P.51a, 46a, 51a, 69a) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h, 吐出圧力: 1.38MPa) - 可搬型スプレインゾル(注. P.51a) 台数: 4台	- 代替給水ピット(注①) - 原水槽(注②) - 海水(注③)(注④)	※1水質: 2時間 ※2水質: 3時間30分 ※3水質: 4時間 ※4水質: 2時間	※1: 3名 ※2: 3名 ※3: 3名 ※4: 3名
	放水機によるSFPへの建屋外部からのスプレー	【防災電機 可搬型以設備等対応手順要領】 放水機による放射性物質の拡散を抑制するための手順書	1.11 0.120	- 可搬型大容量海水送水ポンプ車(注. P.51a, 51a) 台数: 2台(容量: 1,440m ³ /h, 1,800m ³ /h, 吐出圧力: 1.38MPa) - 放水機(注. P.51a, 51a) 台数: 2台	- 海水	2時間	6名
	消防自動車によるSFPスプレー	【防災電機 消防車による代替給水等対応要領】	1.11	- 化学消防自動車(注. P.51a) 台数: 1台(容量: 400t/m ³ 貯水, 揚程: 65m) - 水種付消防ポンプ自動車(注. P.51a) 台数: 1台(容量: 400t/m ³ 貯水, 揚程: 65m) - 可搬型スプレインゾル(注. P.51a) 台数: 4台	- ろ過水タンク(消防用) - 代替給水ピット - 防火水櫃	40分	3名
SFPからの漏えい抑制	【防災電機 可搬型以設備等対応手順要領】 使用済燃料ピットからの漏えい抑制のための手順書	1.11	- ガスケット材(注. P.39a) - ガスケット密封剤(注. P.39a) - ステンレス鋼板(注. P.39a) - 落下下ろしロープ(注. P.39a)	-	2時間	2名	
SFP水位の監視強化	【防災電機 可搬型以設備等対応手順要領】 事故時重要パラメータ計測手順書(SFP関連設備計測)	1.11	- 使用済燃料ピット水位(可搬型)計(注. 333.1a) - 使用済燃料ピット可搬型エリアモニタ計(注. 333.1a) - 使用済燃料ピット監視カメラ冷却装置(注. 333.1a)	-	2時間	4名	
	【防災電機 代替設備等運転要領】 可搬型設備(携帯型)による使用済燃料ピットの状態監視手順書	1.11	- 使用済燃料ピット監視用携帯型ロープ式水位計 - 携帯型水位計 - 携帯型温度計	-	15分	1名	
原子炉停止	【防災電機 代替設備等運転要領】 原子炉トリップ遮断装置(現場)による原子炉緊急停止手順書	1.1	-	-	45分	1名	

表4-1 大規模損壊発生時に使用する対応手順書及び設備一覧(4/6)

個別戦略	対応手順書		技術的能力に高まる警急基準の該当項目(解説)	使用する設備と保管場所及び容量等	水質	所要時間(想定)	必要人数(想定)
	対応手順書	対応手順書					
S/Gによる原子炉冷却戦略	T/D-AFWFによるS/Gへの給水	【給電電源 可搬型以設備等対応手順書】タービン駆動補助給水ポンプ復旧手順書による給水手順書	1.2 1.5	-タービン駆動補助給水ポンプ Q/310.3m ³ 台数:1台(容量:115m ³ /h, 揚程:900m) -タービン駆動補助給水ポンプ復旧用供給器 Q/310.3m ³	-補助給水ピット -2次系純水タンク	40分	2名 + 下記1名
		【給電電源 代替設備等運転要領】タービン駆動補助給水ポンプ(現場手動操作)による高気発生器への注水手順書	1.2 1.5				1名
	M/D-AFWFによるS/Gへの給水	【給電電源 代替設備等運転要領】タービン駆動補助給水ポンプ(現場手動操作)による高気発生器への注水手順書	1.2 1.5	-電動機駆動補助給水ポンプ Q/310.3m ³ 台数:2台(容量:100m ³ /h, 揚程:900m)	-補助給水ピット -2次系純水タンク	5分	1名
	S/G直接給水用高圧ポンプによるS/Gへの給水	【給電電源 代替設備等運転要領】高圧電動機用水用高圧ポンプによる高気発生器への注水手順書	1.2 1.5	-高圧電動機用水用高圧ポンプ Q/310.3m ³ 台数:1台(容量:100m ³ /h, 揚程:900m)	-補助給水ピット	1時間	3名
	可搬型大型送水ポンプ車によるS/Gへの給水	【給電電源 可搬型以設備等対応手順書】可搬型大型送水ポンプ車による高気発生器への給水手順書	1.4 1.5	-可搬型大型送水ポンプ車(T.F.31a, 46a, 51a, 61a) 台数:8台(容量:300m ³ /h, 吐出圧力:1.3MPa)	-代替給水ピット(南口) -取水槽(南口) -海水(南口)	※1水質:3時間50分 ※2水質:4時間20分 ※3水質:5時間20分	3名
		【給電電源 代替設備等運転要領】可搬型大型送水ポンプ車による高気発生器への注水のための系統構成等手順書	1.4 1.5			2名	
	S/G系統による水質改善	【給電電源 可搬型以設備等対応手順書】S/G緊急通水時のS/G R/D系統による放出抑制手順書	(1.2) (1.5)	-可搬型H ₂ Oポンプ Q/337.6m ³ -S/G供給用配管配管管径/337.6m ³ -鋼製純水ギャロ Q/337.6m ³	-	2時間	2名
【給電電源 代替設備等運転要領】高気発生器への排水または海水注水時における高気発生器ブローダウンラインによる排水手順書		(1.2) (1.5)	3名				
RCの減圧を目的としたS/Gの手動減圧	【給電電源 代替設備等運転要領】主要気流がしきり(現場手動操作)によるRC冷却中・減圧手順書	1.2 1.3 1.5	-主要気流がしきり Q/337.6m ³ 台数:3台	-	20分	3名	
炉心注水戦略	RCの減圧を目的とした加圧器過がし弁	【給電電源 代替設備等運転要領】可搬型加圧器ポンプおよび可搬型バッテリーを用いた加圧器過がし弁によるRC減圧手順書	1.2 1.3 1.5	-加圧器過がし弁操作用可搬型加圧器ポンプ Q/317.3m ³ ※1 -加圧器過がし弁操作用バッテリー(A/310.3m ³)※2	-	※1水質:1時間50分 ※2水質:2時間	2名
		【給電電源 可搬型以設備等対応手順書】加圧器過がし弁バッテリー操作用接続手順書	1.2 1.3		2名		
	代替CFによる炉心注水	【給電電源 代替設備等運転要領】代替燃料容器スプレイポンプによる代替炉心注水手順書	1.2 1.4 1.5	-代替燃料容器スプレイポンプ Q/310.3m ³ 台数:1台(容量:150m ³ /h, 揚程:300m)	-燃料取替用ピット -補助給水ピット	55分	3名
	CF(自己冷却)による炉心注水	【給電電源 代替設備等運転要領】38-充てんポンプ(自己冷却)による代替炉心注水手順書	1.4 1.5	-38-充てんポンプ(自己冷却) Q/310.3m ³ 台数:1台(容量:45.4m ³ /h, 揚程:1,770m)	-燃料取替用ピット	40分	3~4名
	CF(自己冷却)による炉心注水	【給電電源 代替設備等運転要領】38-燃料容器スプレイポンプ(自己冷却) Q/310.3m ³ ※1※2※3(運転ライン使用)による代替炉心注水手順書	1.4 1.5	-38-燃料容器スプレイポンプ(自己冷却) Q/310.3m ³ ※1 台数:1台(容量:150m ³ /h, 揚程:170m)	-燃料取替用ピット	50分	3名
	消火ポンプによる炉心注水	【給電電源 代替設備等運転要領】消火ポンプによる代替炉心注水手順書	1.4 1.5	-電動機駆動消火ポンプ(T.F.10.3a) 台数:1台(容量:300m ³ /h, 揚程:135m) -ディーゼル駆動消火ポンプ(T.F.10.3a) 台数:1台(容量:300m ³ /h, 揚程:135m)	-ろ過水タンク	40分	3名
	消防車による炉心注水	【給電電源 消防車による代替給水等対応要領】	1.4 1.5	-化学消防自動車(T.F.51a) 台数:1台(容量:400t/m ³ ※2※3, 揚程:65m) -水種付消防ポンプ自動車(T.F.51a) 台数:1台(容量:400t/m ³ ※2※3, 揚程:65m)	-ろ過水タンク(消防栓) -取水槽 -防火水櫃	25分	3名
		【給電電源 代替設備等運転要領】消防自動車および水消火系統(地盤送水口)による代替炉心注水のための系統構成等手順書	1.4 1.5		3名		
	可搬型大型送水ポンプ車による炉心注水	【給電電源 可搬型以設備等対応手順書】可搬型大型送水ポンプ車による炉心注水手順書	1.4 1.5	-可搬型大型送水ポンプ車(T.F.31a, 46a, 51a, 61a) 台数:8台(容量:300m ³ /h, 吐出圧力:1.3MPa)	-代替給水ピット(南口) -取水槽(南口) -海水(南口)	※1水質:2時間10分 ※2水質:3時間40分 ※3水質:4時間10分	3名
		【給電電源 代替設備等運転要領】可搬型大型送水ポンプ車による炉心注水のための系統構成等手順書	1.4 1.5			3名	
【給電電源 可搬型以設備等対応手順書】可搬型大型送水ポンプ車による炉心注水のための系統構成等手順書		1.4 1.5	-可搬型大型送水ポンプ車(T.F.31a, 46a, 51a, 61a) 台数:8台(容量:300m ³ /h, 吐出圧力:1.3MPa)	-燃料取替用ピット	50時間30分	3名	
【給電電源 可搬型以設備等対応手順書】可搬型大型送水ポンプ車による炉心注水のための系統構成等手順書		1.4 1.5	4名				

表4-1 大規模損壊発生時に使用する対処手順書及び設備一覧 (5/6)

個別機時	対処操作手順書		技術的能力に備る普及基準の該当項目(解決)	使用する設備と保管場所及び容量等	水質	所要時間(想定)	必要人数(想定)
	防災電機重大事故等および大規模損壊対応要領						
かみ仕水機時	可搬型大容量海水送水ポンプ車及び降圧ポンプによるかみ仕	【防災電機 代替設備等選取要領】 降圧ポンプ(可搬型大容量海水送水ポンプ車降圧)による水供給ポンプを用いた代替かみ仕 操作手順書	1.4 1.8	- 可搬型大容量海水送水ポンプ車(T.P.31a, 51a) 台数: 2台(容量: 1,440m ³ /h, 1,800m ³ /h, 吐出圧力: 1.2MPa)	- 海水	10時間20分	3名
		【防災電機 可搬型IA設備等対応手順要領】 可搬型大容量海水送水ポンプ車による3階への給水手順書	1.4 1.8				3名
		【防災電機 海水送水ポンプ車による3階への供給のための3階り接続口取付手順要領】	1.4 1.8				3名
高圧注入ポンプによる高圧再循環運転	【防災電機 代替設備等選取要領】 可搬型大送水ポンプ車を用いた高圧注入ポンプ(海水冷却)による高圧代替再循環運転 手順書	1.4 1.8	- 放射容器再循環ユニット(CV40.3a) 台数: 2台 - 可搬型大送水ポンプ車(T.P.31a, 46a, 51a, 61a) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h, 吐出圧力: 1.2MPa)	- 海水	4時間45分	3名	
	【防災電機 可搬型IA設備等対応手順要領】 可搬型大送水ポンプ車による00階への給水 手順書	1.4 1.8				3名	
電源確保機時	代替非常用発電機起動操作および給電	【防災電機 代替設備等選取要領】 代替電源(代替非常用発電機または可搬型代替 発電機)による給電手順書	1.14	- 代替非常用発電機(T.P.31a) 台数: 2台(容量: 1,725kVA, 電圧: 4,600V)	-	15分	4名
	可搬型代替発電機起動操作および給電	【防災電機 可搬型IA設備等対応手順要領】 可搬型代替発電機起動電圧手順書	1.14	- 可搬型代替発電機(T.P.60m, 31a) 台数: 4台(容量: 2,200kVA, 電圧: 4,600V)	-	3時間15分	3名
		【防災電機 代替設備等選取要領】 代替電源(代替非常用発電機または可搬型代替 発電機)による給電手順書	1.14				1名
	号機間融通	【防災電機 代替設備等選取要領】 号機間融通ケーブルを使用した号機間融通に よる給電手順書	1.14	- 番号がディーズ発電機 - 号機間融通ケーブル(T.P.31a) - 予備ケーブル	-	1時間50分	4名
		【防災電機 可搬型IA設備等対応手順要領】 号機間融通(代替給電用接触器経由)手順 書	1.14				2名
		【防災電機 代替設備等選取要領】 要領所設備を使用した号機間融通による給電 手順書	1.14				5名
	代替所内電気設備による給電	【防災電機 可搬型IA設備等対応手順要領】 代替所内電気設備給電手順書	1.14	- 代替非常用発電機(T.P.31a)※1 台数: 2台(容量: 1,725kVA, 電圧: 4,600V) - 可搬型代替発電機(T.P.31a, 60a)※2 台数: 4台(容量: 2,200kVA, 電圧: 4,600V) - 代替所内電気設備(A.317.3a)	-	※1電機: 2時間25分 ※2電機: 4時間25分	2名※1 3名※2
		【防災電機 代替設備等選取要領】 代替所内電気設備による給電手順書	1.14	1名			
	非常用受電設備による給電	【防災電機 代替設備等選取要領】 3号非常用受電設備による給電手順書	1.14	- 3号非常用受電設備	-	45分	3名
	大規模損壊対応用電気設備による給電	【防災電機 可搬型IA設備等対応手順要領】 大規模損壊対応用電気設備給電手順 書	1.14	- 可搬型代替発電機(T.P.31a, 60a) 台数: 4台(容量: 2,200kVA, 電圧: 4,600V) - 大規模損壊対応用変圧器(T.P.30a) - 大規模損壊対応用分電盤(T.P.60a)	-	6時間	3名
	可搬型直流電機設備による給電	【防災電機 可搬型IA設備等対応手順要領】 可搬型直流電機設備給電手順 書	1.14	- 可搬型直流電機用発電機(T.P.31a) - 可搬型直流変換器(T.P.10.3a) 台数: 3台	-	3時間45分	3名
		【防災電機 代替設備等選取要領】 可搬型直流電機用発電機および可搬型直流変 換器による給電手順書	1.14				2名
	充電器による給電	【防災電機 代替設備等選取要領】 充電器による給電手順書	1.14	- 3a(3B)-蓄電池充電機ファン(A/204.3a) - 安全確認閉鎖装置系取付入れダンパ(A/204.3a)	-	30分	2名
【防災電機 可搬型IA設備等対応手順要領】 安全系蓄電池充電機系取付入れダンパ操作 手順書		1.14	1名				
蓄電池による給電	【防災電機 代替設備等選取要領】 蓄電池(非常用)および保護蓄電池による給 電手順書	1.14	- 蓄電池(非常用)(T.P.10.3a)※1 ※2 - 保護蓄電池(T.P.14.2a)※3	-	※1 不要な負荷切離 し操作(13): 30分 ※2 不要な負荷切離 し操作(13.5): 30分 ※3 保護蓄電池投入 操作(13a): 5分	2名	

表4-1 大規模損壊発生時に使用する対応手順書及び設備一覧 (6/6)

個別設備	対応操作手順書		使用する設備と保管場所及び容量等	水量	所要時間(想定)	必要人数(想定)
	拾得電所重大事故等および大規模損壊対応要領	技術的協力に係る普及基準の該当項目(解釈)				
給水設備 保水設備	可搬型大型送水ポンプ車によるR17給水	【拾得電所 可搬型R17設備等対応手順書要領】 可搬型大型送水ポンプ車によるR17ビット給水手順書	- 可搬型大型送水ポンプ車(T.P.31a, 46a, 51a, 59a) 台数：6台(容量：300m ³ /h, 吐出圧力：1.5MPa)	- 代替給水ビット車1 - 原水槽車2 - 濁水車3	※1水量：2時間10分 ※2水量：3時間45分 ※3水量：4時間10分	3名
		【拾得電所 代替設備等運転要領】 可搬型大型送水ポンプ車による燃料取替用ビットへの補給のための系統構成等手順書				2名
	可搬型大型送水ポンプ車によるR17給水	【拾得電所 可搬型R17設備等対応手順書要領】 可搬型大型送水ポンプ車によるR17ビット給水手順書	- 可搬型大型送水ポンプ車(T.P.31a, 46a, 51a, 59a) 台数：6台(容量：300m ³ /h, 吐出圧力：1.5MPa)	- 代替給水ビット車1 - 原水槽車2 - 濁水車3	※1水量：2時間10分 ※2水量：3時間45分 ※3水量：4時間10分	3名
		【拾得電所 代替設備等運転要領】 可搬型大型送水ポンプ車による燃料取替用ビットへの補給のための系統構成等手順書				2名
その他	代替監視装置によるパラメータ監視	【拾得電所 可搬型R17設備等対応手順書要領】 事故時重要パラメータ監視手順書(代替装置)	- 可搬型計測器(T.P.17, 5a, 緊急時対策所)	-	25分(準備) 以降、1パラメータ10分(R17近傍の場合)	1名
	燃料供給設備からの給水および給電への配給	【拾得電所 給油済み上げ・配給要領】	- 可搬型タンクローリ(T.P.31a, 46a, 60a) 台数：4台	- 3/4燃料供給設備	2時間	初期のみ2名 2回以降1名
		【拾得電所 代替設備等運転要領】 燃料供給ポンプによる可搬型タンクローリへの燃料供給手順書 【拾得電所 給油済み上げ・配給要領】	- 可搬型タンクローリ(T.P.31a, 46a, 60a) 台数：4台 - 燃料供給ポンプ(T.P.10, 5a)	- 3/4燃料供給設備	2時間	3名
	緊急時対策所の設置	【拾得電所 緊急時対策所運用要領】	- 緊急時対策所用排電機 - 可搬型新設緊急時対策所空気浄化ファン - 可搬型新設緊急時対策所空気浄化フィルタユニット - 空気供給装置	-	2時間50分	4名
	可搬型モニタリングポストの設置	【拾得電所 重大事故時等環境モニタリング要領】 可搬型モニタリングポストによる放射線量測定の手順	- 可搬型モニタリングポスト(T.P.30a)	-	4時間50分	2名
	可搬型気象観測設備の設置	【拾得電所 重大事故時等環境モニタリング要領】 可搬型気象観測設備による気象観測項目測定の手順	- 可搬型気象観測設備(T.P.30a)	-	2時間40分	2名

(注)：保管場所、想定所要時間及び必要人数は、今後の訓練等の実績により変更となる可能性がある。

大規模損壊対応に係る手順等について

a. 大規模損壊に係る手順の体系図

大規模損壊発生時において、運転員、災害対策要員等が使用する文書体系について以下に示す。



図4-1 大規模損壊対応に係る文書体系図

b. 重大事故等及び大規模損壊に対応するための手順

重大事故等及び大規模損壊発生時には、事象の進展に応じて、以下に示す手順書（「泊発電所 運転要領」、「泊発電所 重大事故等および大規模損壊対応要領」、「泊発電所 原子力災害対策要領」及び「泊発電所 火災防護対策要領」）により対応する。

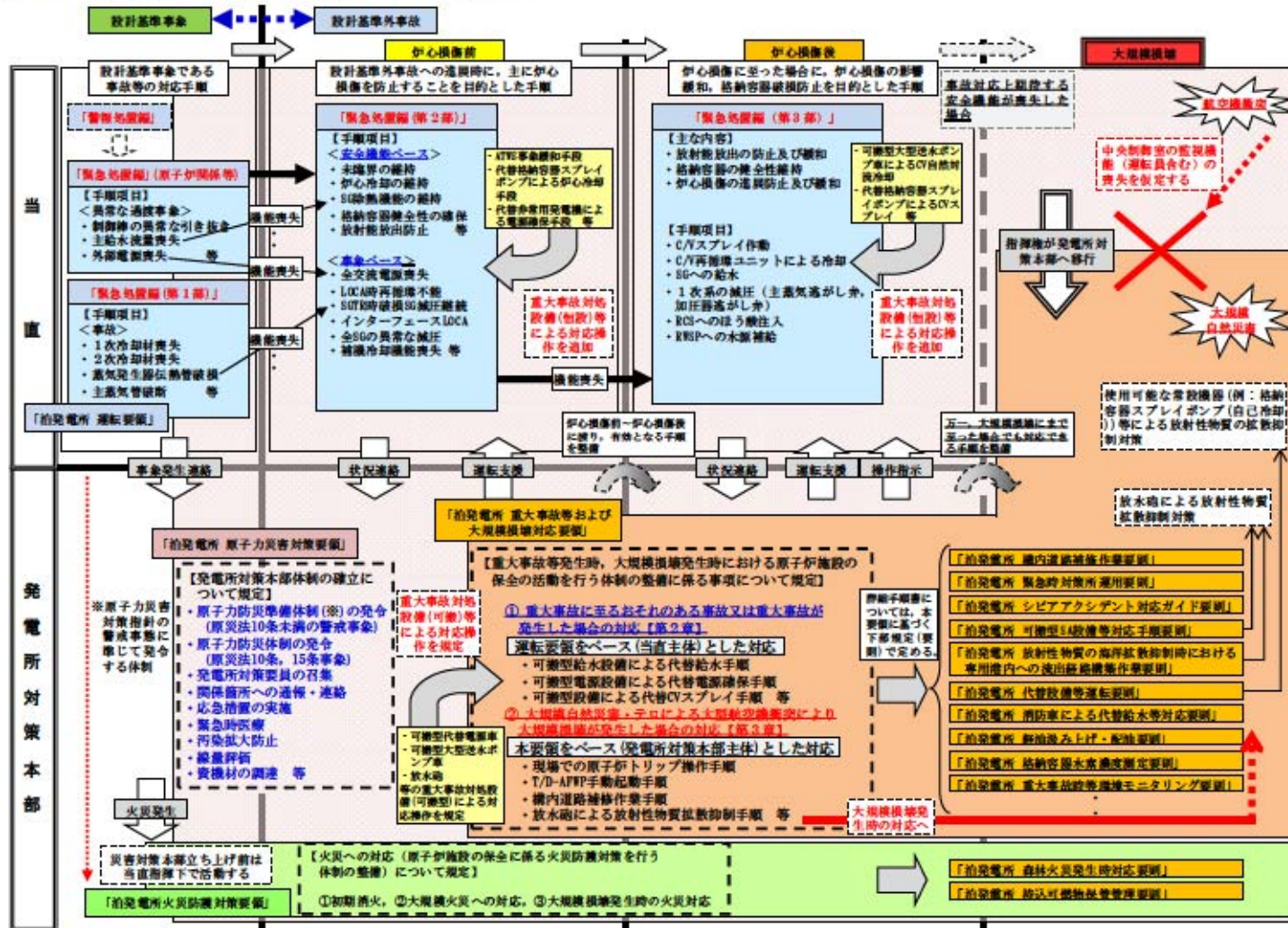


図4-2 事象進展に応じた手順による対応概念図

大規模損壊対応に特化した手順の整備と設備の配備について

大規模損壊発生時に使用する手順と設備として、技術的能力に係る審査基準 2.1 への対応として整備する手順及び技術的能力に係る審査基準 1.2 から 1.14 について大規模損壊の発生を想定して整備する手順並びに当該対応に必要な設備を整備する。これらの手順及び設備を活用し、「炉心の著しい損傷を緩和するための対策」、「原子炉格納容器の破損を緩和するための対策」、「使用済燃料貯蔵槽の水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策」、「放射性物質の放出を低減させるための対策」に係る緩和措置を行う。

大規模損壊発生時においては、使用できる可能性のある設備を最大限に活用した対応が求められることから、より柔軟性を持たせた対応を行えるように、重大事故等対策として整備する手順に加えて、以下に示す大規模損壊対応に特化した手順を整備する。

さらに、これらの手順等の使用判断を臨機に行うための手順、中央制御室が使えない場合を想定し残存する設備を現場にて起動する手順等を整備する。

(1) B-充てんポンプ（自己冷却式）と加圧器逃がし弁（機能回復）によるフィードアンドブリード運転手順（図 1）

炉心への注水については、技術的能力に係る審査基準 1.2, 1.3 及び 1.4 対応として整備する手順による注水を基本とするが、当該基準 1.2 及び 1.3 の重大事故等対策として、上記手順は整備していない。これは、1次冷却材圧力バウンダリ高圧時には自己冷却式での充てんポンプによる注水流量では、加圧器逃がし弁による強制減圧時の1次冷却材流出流量を補えないためである。

大規模損壊発生時においては、重大事故等対策で期待する機能が喪失する可能性も想定されることから、フロントライン系とサポート系が同時喪失する可能性も考慮し、B-充てんポンプ（自己冷却式）と加圧器逃がし弁（加圧器逃がし弁操作作用可搬型窒素ガスポンペ、加圧器逃がし弁操作作用バッテリー）による1次冷却系統のフィードアンドブリードを実施することで、可能な限り炉心の冷却を行い、炉心の著しい損傷緩和及び原子炉格納容器の破損緩和（熔融炉心の原子炉格納容器下部への落下遅延）を試みる。当該手順について、「泊発電所 重大事故等および大規模損壊対応要領」（第3章）における「【6】炉心注水のための戦略」に整備する。

(2) 化学消防自動車による代替炉心注水及び代替格納容器スプレイ手順（図 2）

化学消防自動車では炉心注水及び格納容器スプレイ機能を十分に確保できず、炉心損傷防止及び格納容器破損防止を図ることは難しいことから、技術的能力に係る審査基準 1.4 における炉心注水や 1.6 における格納容器スプレイ等の重大事

故等対策として期待していない。

大規模損壊発生時においては、重大事故等対策で期待する炉心注水や格納容器スプレイに必要な設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備等が使用できず、他に手段が存在しない場合に、当該手順を用いた代替炉心注水又は代替格納容器スプレイを実施することで、炉心の著しい損傷緩和及び原子炉格納容器破損緩和を試みる。ただし同時に火災が発生している状況においては、火災活動との優先順位を考慮して使用先を選択する。

当該手順について、「泊発電所 重大事故等および大規模損壊対応要領」（第3章）における「【2】放射性物質放出低減のための戦略」、「【3】格納容器破損緩和（損傷炉心冠水）のための戦略」及び「【4】格納容器過圧破損緩和のための戦略」並びに「【6】炉心注水のための戦略」に整備する。

(3) 使用済燃料ピットへの冷却水補給手順

a. 使用済燃料ピットへの建屋外部からのスプレイ（図3）

大規模損壊の発生により、使用済燃料ピット（以下「SFP」という。）から大量の漏えいが発生するような状況を想定し、SFP付近の放射線量が上昇することによりSFP近傍へ近づけなくなる場合においても、SFPへスプレイするための手順を整備する。具体的には、建屋入口部に可搬型スプレイノズルを設置し（損傷等により既に建屋に開口部がある場合は開口部より）、可搬型大型送水ポンプ車によりSFPに建屋外部からスプレイを実施することで、使用済燃料貯蔵槽内燃料体の著しい損傷の緩和（及び放射性物質の放出低減）を図る。

当該手順について「泊発電所 重大事故等および大規模損壊対応要領」（第3章）における「【8】使用済燃料冷却のための戦略」に整備する。

b. 化学消防自動車によるSFPスプレイ（図4）

化学消防自動車によるSFPスプレイは、可搬型大型送水ポンプ車によるSFPスプレイより比較的短時間で行なえる可能性がある。ただし、同時に火災が発生している状況においては、火災活動との優先順位を考慮して使用先を選択する必要がある。また、SFPに近づけない状況では、化学消防自動車によるスプレイ流量及び射程から判断して建屋外部からスプレイすることは困難と想定されることから、その活用は限定的となる。

当該手順について、「泊発電所 重大事故等および大規模損壊対応要領」（第3章）における「【8】使用済燃料冷却のための戦略」に整備する。

c. SFP脱塩塔樹脂充てんラインからのSFP注水（図5）

大規模損壊の発生により、SFPフロアにアクセスできない状況を想定し、外部よりSFPへ注水する手段として、可搬型大型送水ポンプ車を使用済燃料ピット脱塩塔樹脂充てんラインに接続して、当該ラインよりSFPへ注水する手順を「泊発電所 重大事故等および大規模損壊対応要領」（第3章）における

「【8】使用済燃料冷却のための戦略」に整備する。

ただし、現場線量率の上昇によりアクセス不能な場合やSFPから大量な漏えいを確認した場合には、建屋外部からのSFPスプレイを優先的に選択する。

(4) 可搬型大型送水ポンプ車による燃料取替用水ピット水注水手順（図6）

常設重大事故等対処設備である代替格納容器スプレイポンプはT. P. 10.3mに設置しているが、基準津波を大幅に上回る防潮堤（T. P. 16.5m）をも越えるような大規模な津波の襲来により、機能喪失することを想定する。また、燃料取替用水ピット水を注水するための設計基準事故対処設備についても、T. P. 10.3m以下に設置されていることから、代替格納容器スプレイポンプと同時に機能喪失することを想定する。

このような大規模損壊の発生により、重大事故等対策として期待するほう酸注水機能の喪失を想定した場合においても、状況に応じてほう酸水を炉心又は格納容器へ注水可能なように、可搬型大型送水ポンプ車を代替格納容器スプレイポンプの入口配管及び代替給水・注水配管へ接続して燃料取替用水ピット水を注水するための手順を整備する。

当該手順について、「泊発電所 重大事故等および大規模損壊対応要領」（第3章）における「【2】放射性物質放出低減のための戦略」、「【3】格納容器破損緩和（損傷炉心冠水）のための戦略」及び「【4】格納容器過圧破損緩和のための戦略」並びに「【6】炉心注水のための戦略」に整備する。

(5) 代替所内電気設備による給電手順（水素爆発抑制手段）（図7）

水素爆発抑制に係る重大事故等対策については、技術的能力に係る審査基準 1.9 及び 1.10 の重大事故等対策として整備する格納容器水素イグナイタ起動手順、アニュラス空気浄化ファン起動手順、格納容器水素濃度測定手順等に基づき実施するが、大規模損壊発生時において通常の所内非常用母線が使用できないことを想定し、代替所内電気設備から格納容器水素イグナイタ等へ給電するための手順を「泊発電所 重大事故等および大規模損壊対応要領」（第3章）における「【5】電源確保のための戦略」に整備する。

なお、技術的能力に係る審査基準 1.14 の重大事故等対策については、原子炉を安定な状態に収束させ炉心損傷を防止するために必要な機器（代替格納容器スプレイポンプ、監視計器、蓄圧タンク出口弁等）へ、代替非常用発電機及び代替所内電気設備より電源を供給するのに対し、大規模損壊対応では炉心損傷後の水素爆発抑制のために必要な格納容器水素イグナイタ及びC/V水素濃度計電源盤へ電源を供給する。

(6) 大規模損壊対應用電気設備による給電手順（図8）

故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる大規模損壊の想定においては、所内非常用母線に加えて(5)の代替所内電気設備が機能喪失する可能性も考えられる。このような状況においても必要最小限の負荷に給電するために、

被害の態様の想定が困難な大規模損壊対応に求められる柔軟性に配慮して可搬型代替電源車，大規模損壊対応用変圧器車等の可搬型設備で構成する大規模損壊対応用電気設備による手順を「泊発電所 重大事故等および大規模損壊対応要領」（第3章）における「【5】電源確保のための戦略」に整備する。

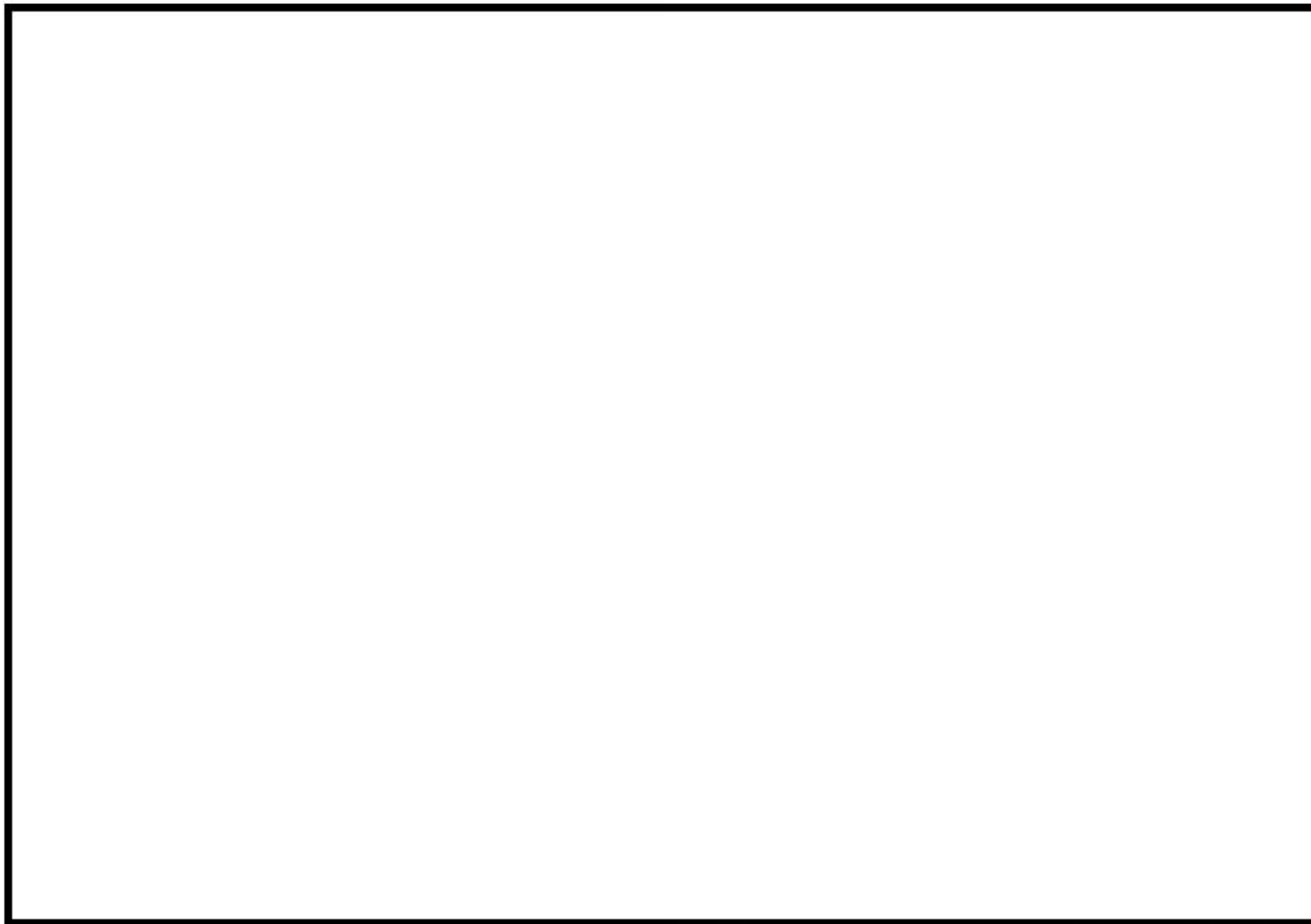


図1 B-充てんポンプ（自己冷却）と加圧器逃がし弁（機能回復）によるフィードアンドブリード概略系統図

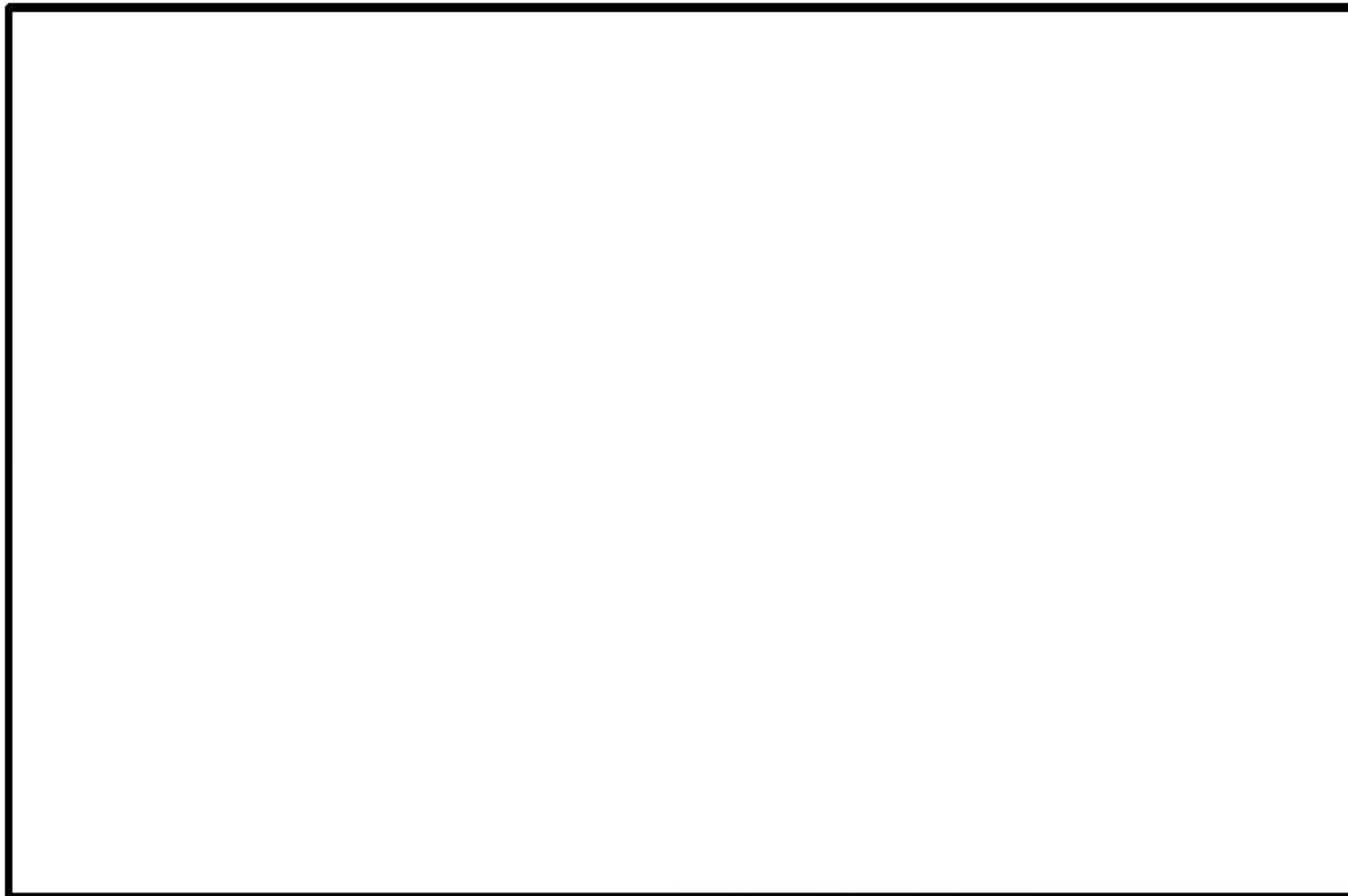


図2(1) 化学消防自動車による格納容器スプレイ概略系統図

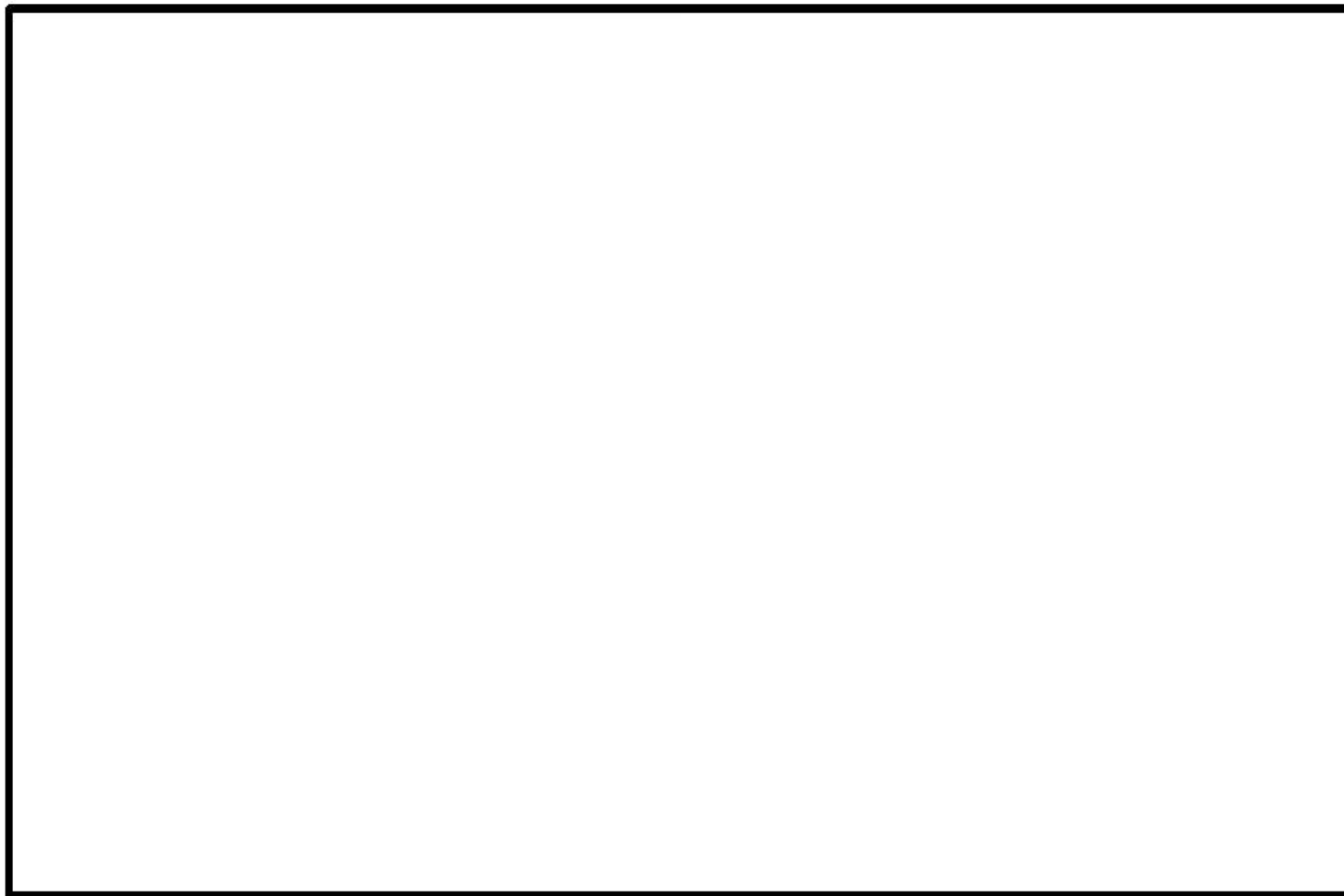


図 2 (2) 化学消防自動車による炉心注水概略系統図



「添付資料 2.1.6 図6-9 可搬型
スプレイノズルの設置場所の例（建
屋外（入口）からのスプレイ）」より

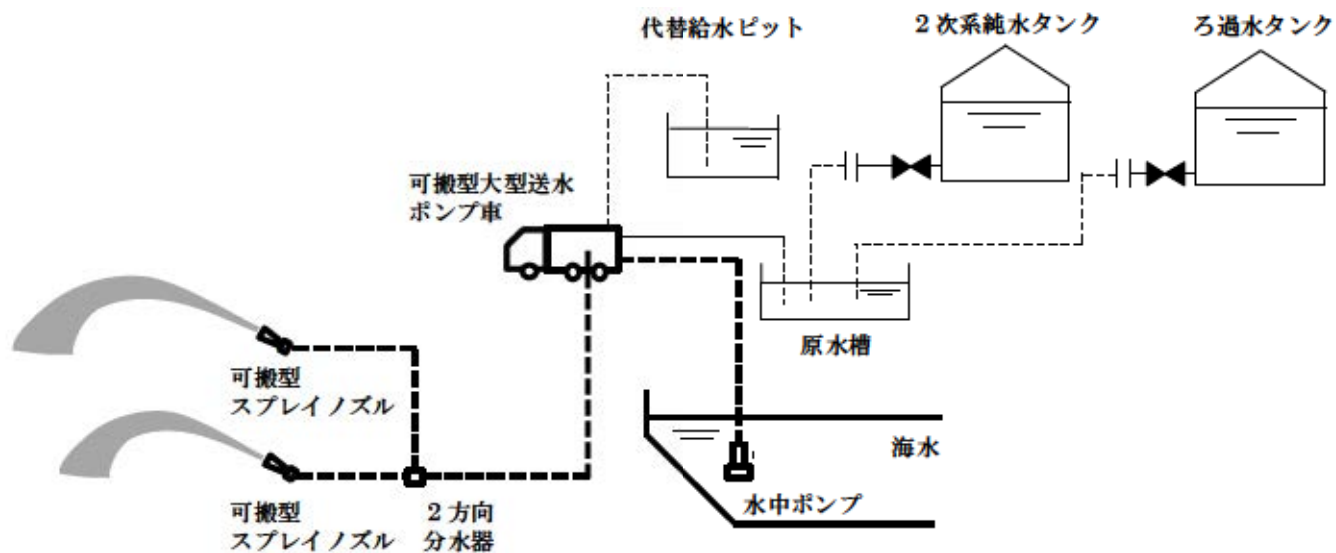


図3 使用済燃料ピットへの建屋外部からのスプレイ



図4 化学消防自動車等による使用済燃料ピットスプレイ

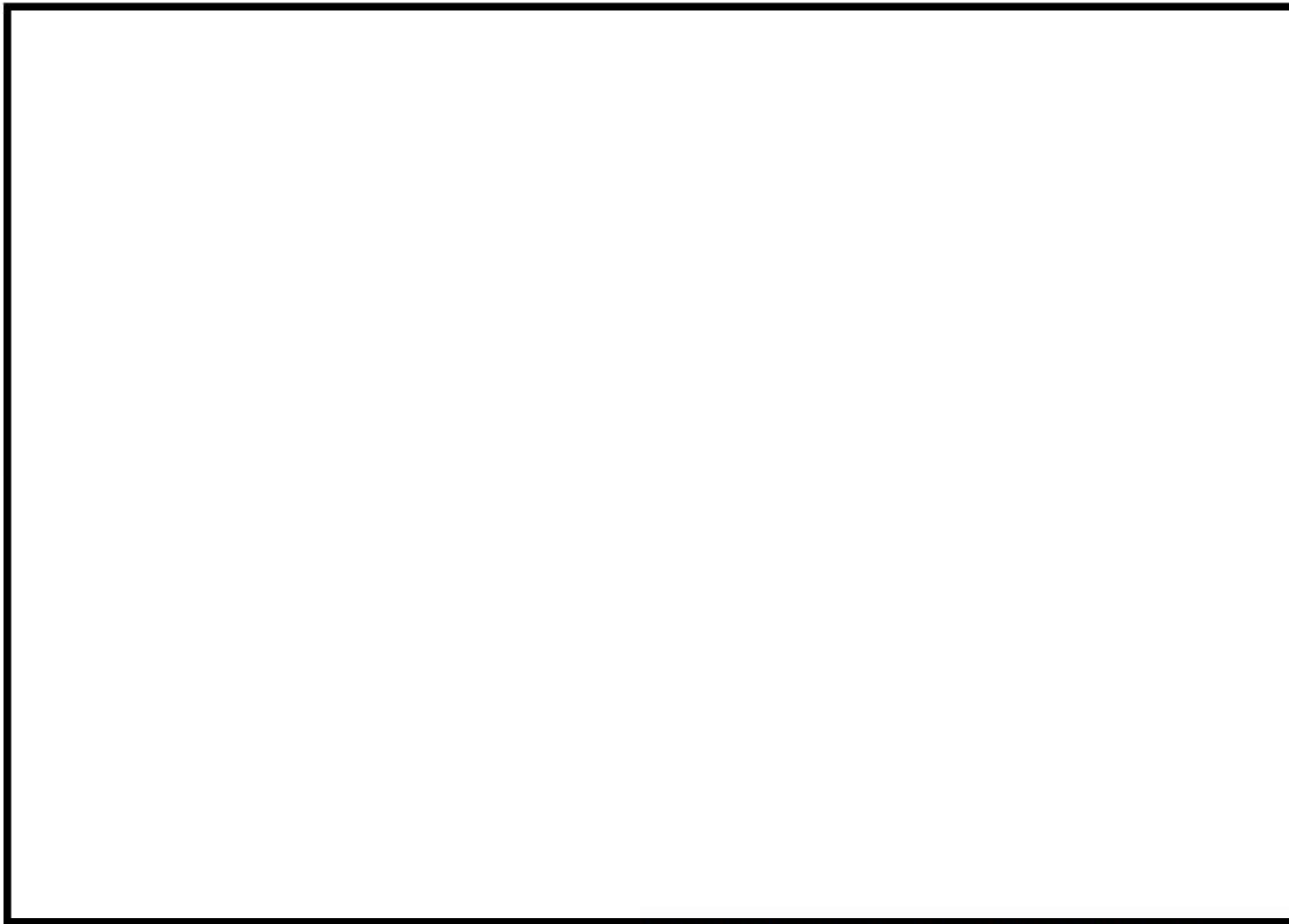


図5 SFP脱塩塔樹脂充てんラインからのSFP注水（代替給水ピット水源の例）概略系統図

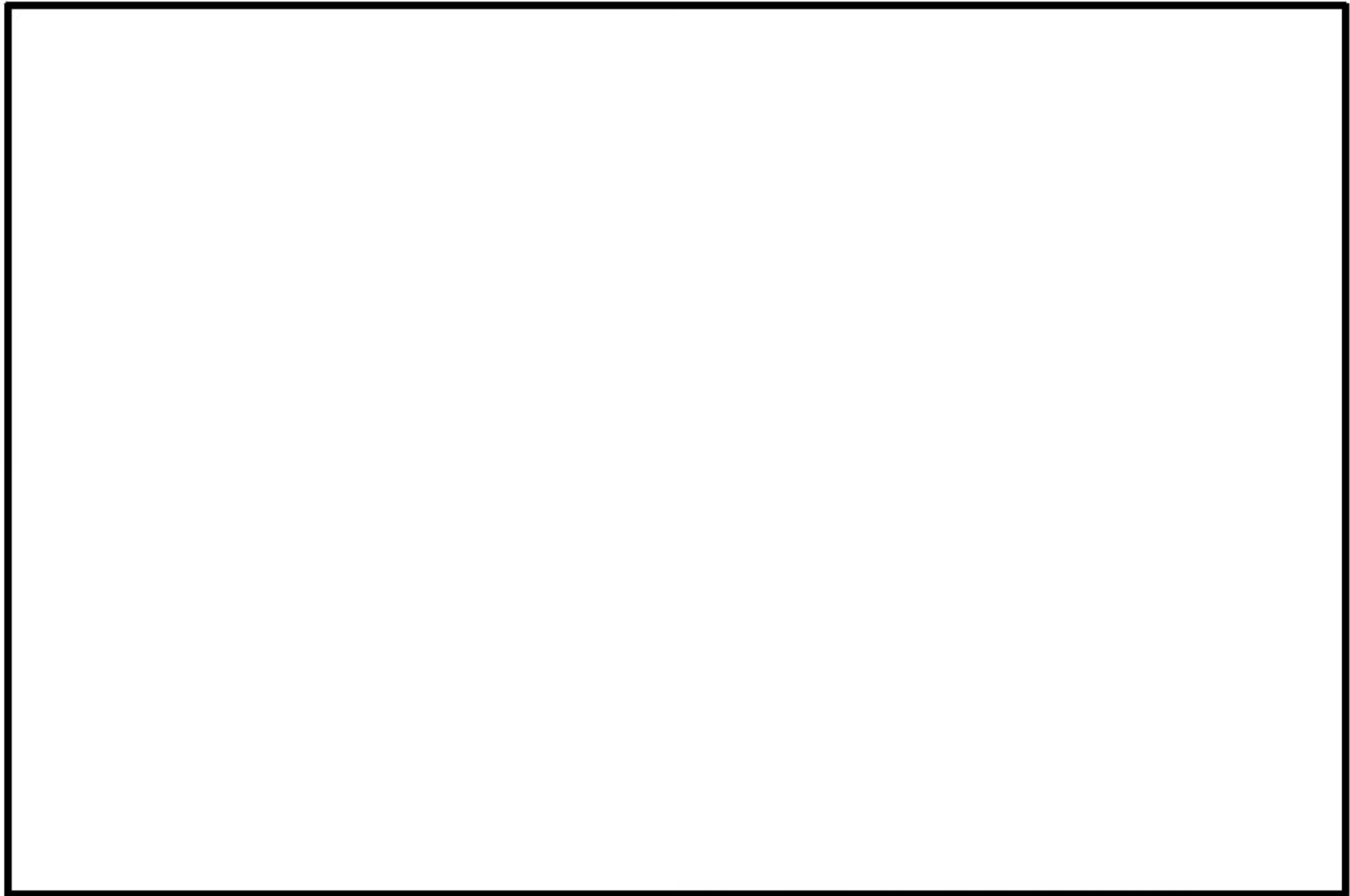


図 6 (1) 可搬型大型送水ポンプ車による格納容器スプレイ (RWSP サクシオン) 概略系統図

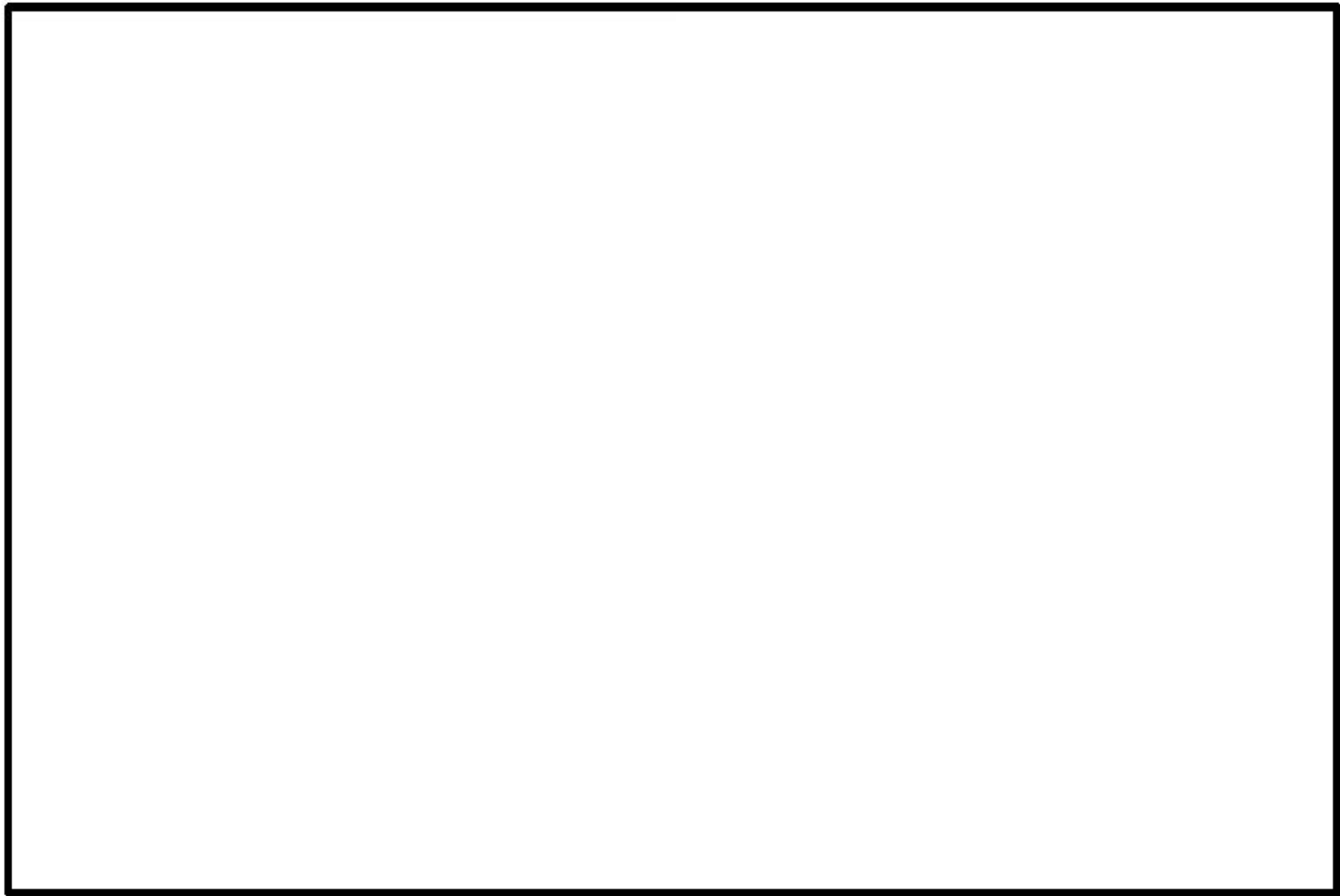


図 6 (2) 可搬型大型送水ポンプ車による炉心注水 (RWSP サクション) 概略系統図

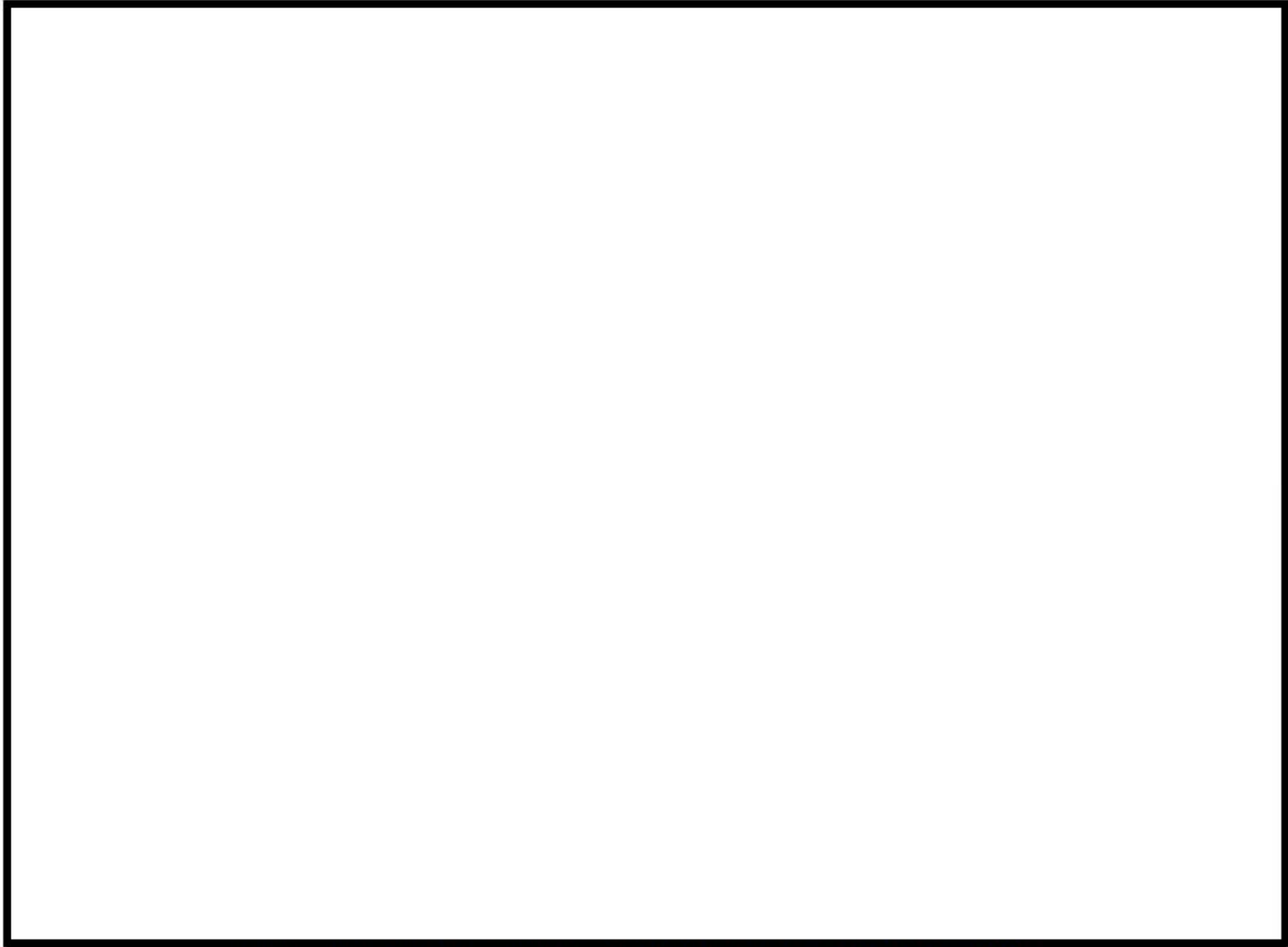


図7 代替所内電気設備による格納容器水素イグナイタ等への給電

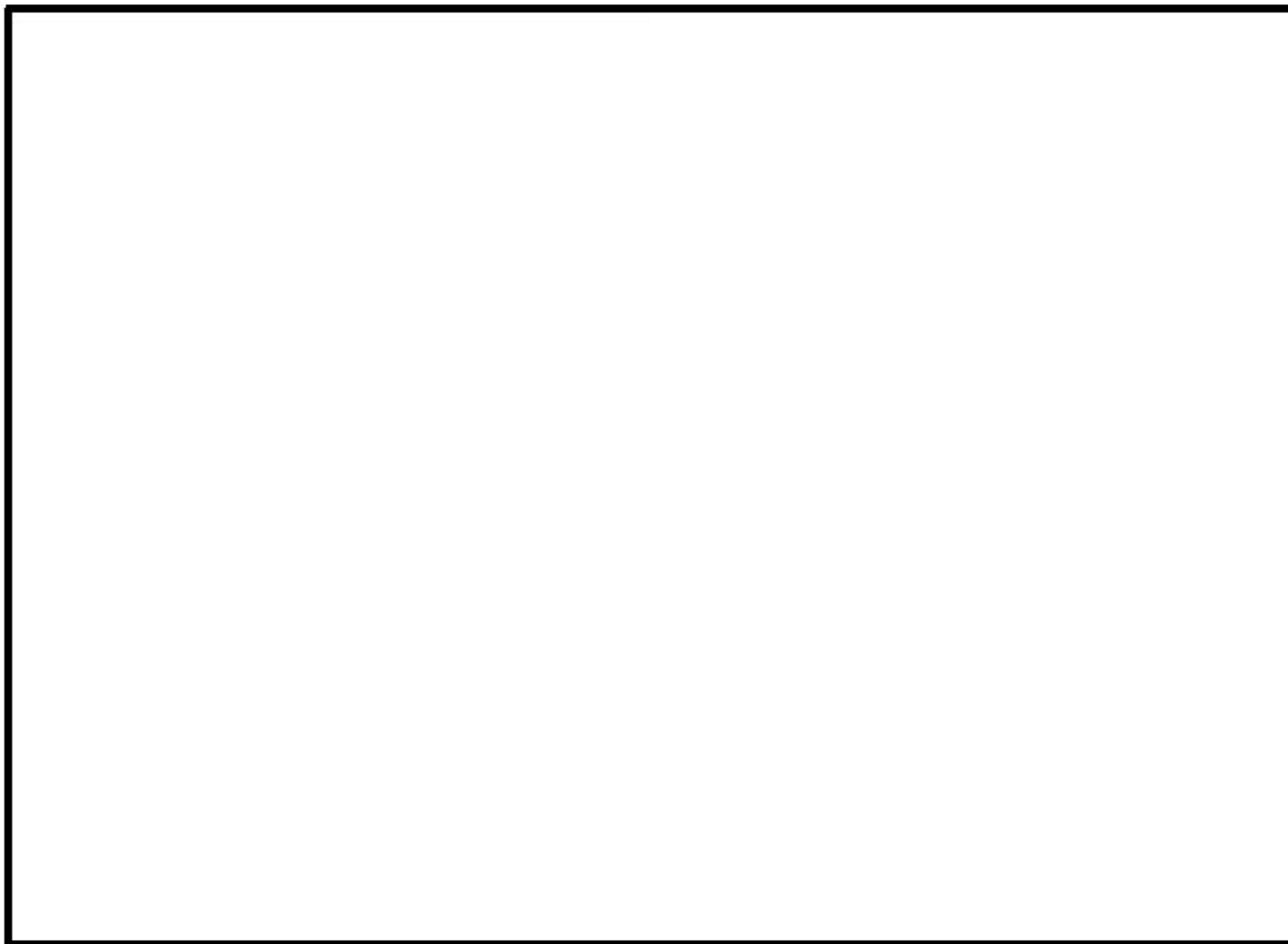


図8 大規模損壊対応用電気設備による給電

大規模損壊発生時における格納容器水素イグナイタの起動判断について

大規模損壊発生時の対応において、炉心が損傷又は RCS からの大規模な漏えいが発生し大量の水素が原子炉格納容器内に放出される可能性がある場合は、水素爆発を抑制するため格納容器水素イグナイタ（以下「イグナイタ」という。）及び原子炉格納容器内水素処理装置（以下「PAR」という。）による水素処理，並びに可搬型格納容器水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度測定を実施する。

1. 「水素爆発抑制のための戦略」におけるイグナイタの起動判断について

格納容器内の水素は、高温の燃料被覆管のジルコニウム（Zr）と水蒸気との接触により発生する。このため、炉心が損傷し、破断口又は原子炉容器破損箇所から格納容器内に大量の 1 次冷却材漏えいが発生している状況においては、格納容器内の水素濃度が高くなっている可能性が高い。また、MCCI によっても追加の水素発生の可能性があるため、炉心損傷後にイグナイタを起動する場合は、水素燃焼による格納容器の健全性に与える影響を十分に考慮した上での慎重な対応が必要となる。

イグナイタ起動の判断に用いる情報として、格納容器内注水流量等の各種プラントパラメータのほか以下が考えられる。

- ・ 事故経過時間
- ・ 格納容器内圧力
- ・ 格納容器内水素濃度及びその傾向
- ・ PAR の温度及びその傾向

ここで、原子炉容器破損により放出される水素及び MCCI により発生する可能性のある水素を考慮した「水素燃焼」シーケンス（大破断 LOCA+ECCS 注入失敗+C/V スプレイ注入）の解析においては、余裕を考慮しても事故[※]発生後 1 時間以内であれば原子炉容器破損時の水素濃度は 6 vol% 程度であり、水素濃度が十分に低いことを確認している。また、イグナイタ周辺の機器については、イグナイタが着火する水素濃度 8 vol% 程度での水素燃焼によって影響がないことを確認している。

したがって、事故発生後 1 時間以内であれば、事象進展の早い大破断 LOCA 起因の事故であっても原子炉容器破損前であり格納容器内水素濃度は 8 vol% 未満であること、また、大破断 LOCA 起因と比べて事象進展が遅いトランジェント等の事故では炉心損傷前となることから、格納容器内水素濃度を確認することなく速やかにイグナイタを起動することとしている。

※ 事故進展解析における大破断 LOCA 等の起因事象

ただし、大規模損壊発生時において、非常用電源系統の受電が不可能な場合には 1 時間以内でのイグナイタ起動は困難であり、ケーブル敷設作業が必要な代替所内

電気設備等を使用しての起動を試みることになることから、イグナイタ起動は5時間程度経過した時点と想定される。しかしながら、この時点では、格納容器への脅威となる程の MCCI による追加の水素の発生はなく水素濃度の推移は比較的緩やかであり、水素爆轟防止の判断の目安となる 13Vol% に至らないものと判断する。

また、水の放射線分解により長期的に生成する水素については、2 kg/h 程度と緩やかであり直ちに格納容器の脅威となることはなく、PAR が健全であれば減少する。

このため、発電所対策本部において判断するための十分な時間余裕があることから、利用可能な情報等に基づき上記の判断に用いる情報の特徴を踏まえて検討を行い、事象が進展し水素爆轟による格納容器破損の脅威が予想される場合、つまり格納容器破損の脅威に対する実効性があり、かつ水素燃焼による格納容器の健全性に悪影響を与えないと発電所災害対策本部が判断できる場合にイグナイタを起動する。

発電所対策本部の起動判断に用いる情報について、(1)～(4)に整理する。

(1) 事故経過時間

大規模損壊発生時の想定において、万一、非常用電源系統が使用できない場合には、代替所内電気設備によりイグナイタに給電することから、一定時間経過後の対応となる可能性がある。ここでは、PRA において実施した MAAP を用いた代表 PDS (プラント損傷状態) の事故進展解析の結果より、イグナイタ起動の格納容器破損への脅威に対する実効性について考察する。なお、実際は一部の安全系機器が動作していることが考えられ、本評価よりも事象進展が緩やかとなる可能性が高い。

事故進展解析の結果 (代表3ループプラント) について、詳細を参考1に示す。泊3号炉は3ループプラントであり、代表3ループプラントと燃料体、原子炉等の構造が類似していること、また、有効性評価等の事故進展解析においては同じような挙動を示すことが分かっていることから、当該事故進展解析結果は泊3号炉に適用できるものと判断している。

a. C/Vスプレイ及び再循環に成功している場合 (AEI 及び TEI)

- ・事故早期から後期にかけて水素濃度は4 vol%以上あり、水素燃焼の可能性が考えられること
 - ・格納容器への脅威となる MCCI による水素発生量ではなく、事故早期の水素濃度からの上昇がほとんどみられないこと
 - ・その他、格納容器に脅威を与える現象は考えられないこと
- から、対策を講じなくても水素燃焼、過圧破損等による格納容器への脅威はなく、高水素濃度で着火する可能性がある場合はイグナイタの起動を行うべきではない。

b. C/Vスプレイに成功し再循環に失敗している場合 (AEW)

- ・事故早期から後期にかけて4 vol%未満であり、水素燃焼の可能性は低いこと

- ・格納容器への脅威となる MCCI による水素発生量ではなく、再循環失敗により水蒸気の凝縮もないため徐々に水素濃度が低下すること
- ・格納容器への脅威は過圧破損であるため、再循環機能等の復旧に伴い水蒸気の凝縮による水素濃度の上昇が想定されるが、過圧破損までに MCCI による大量の水素発生がないこと

から、水素濃度を考慮しつつ格納容器内圧力の管理が可能と考えられるため、イグナイタを起動するメリットは小さい。

c. C/Vスプレイ及び再循環に失敗している場合 (AED, SED 及び TED)

- ・破断口等からの水素放出直後を除き、事故早期から後期にかけては 4 vol% 未満であり、水素燃焼の可能性は低いこと
- ・C/Vスプレイに失敗した場合は、格納容器への脅威となる MCCI による水素発生 of 著しい増加 (最も事象進展が早い解析においては事故発生から約 5 時間以上経過した時点) があり、過圧破損しなかった場合には水素濃度が更に上昇すること
- ・格納容器への脅威は過圧破損であるため、注水機能の復旧を行った場合、MCCI による水素発生が著しく増加した後においては水蒸気の凝縮による水素濃度の急激な上昇が想定されること

から、起動のタイミング次第ではあるものの、イグナイタを起動するメリットはあると考えられる。

従って、安全系機器の作動状況、プラントパラメータ等から C/Vスプレイ失敗が明らかであり、MCCI による水素の大量発生後に注水機能の復旧による過圧破損防止対策を講じる可能性がある場合には、水素濃度が低い時点でのイグナイタ起動については、格納容器破損への脅威に対する実効性が高い。

(2) 格納容器内圧力

格納容器内圧力と格納容器内水素濃度の関係を図5-1に示す。MCCIにより発生する可能性のある水素を考慮し、水素反応の条件をZr100%と仮定しても、格納容器内圧力が最高使用圧力近傍であれば水素濃度は十分低い。複数のチャンネルで同じ圧力であればデータの信頼性は高いため、水素濃度が十分低いと判断できる場合にはイグナイタを起動することが可能である。

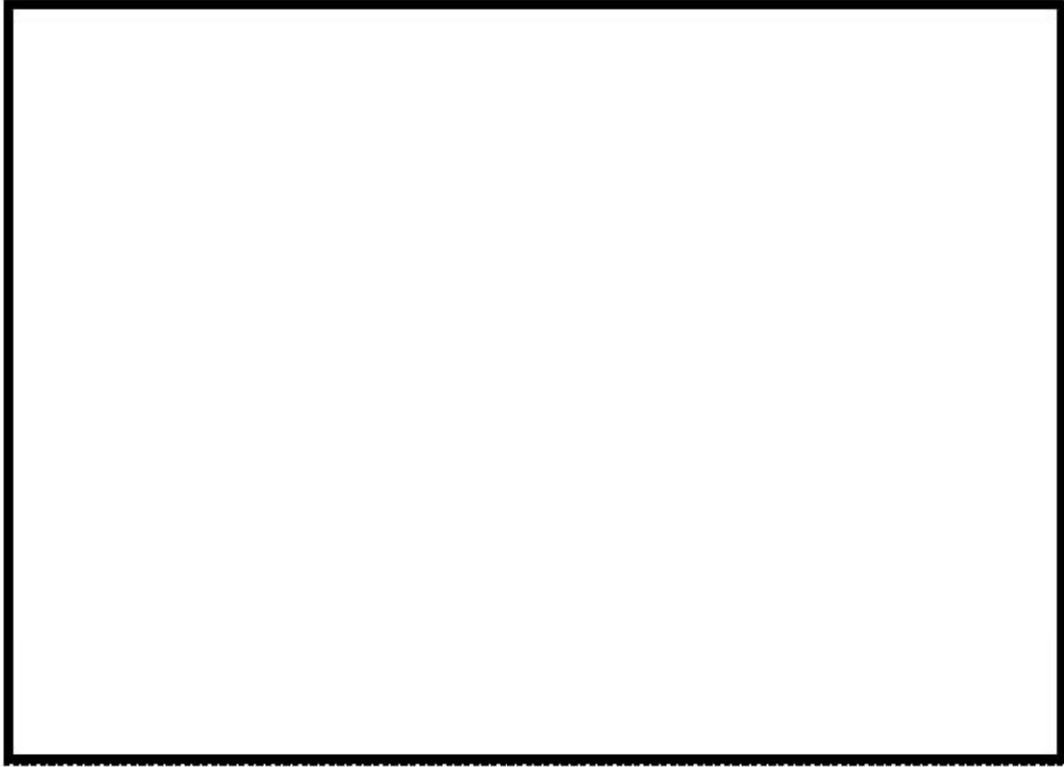


図5-1 泊3号機における格納容器内圧力と格納容器内水素濃度の関係

(3) 水素濃度

重大事故発生時における格納容器内の水素濃度を中央制御室において連続監視できるように、可搬型格納容器水素濃度計測ユニットを設置することとしている。格納容器内注水が成功していれば、格納容器内の水素は攪拌により均一化されていると考えられるものの、1点のサンプリングによる測定であることから代表性の不確かさを有する。

原子炉格納容器からのサンプリングガスは、冷却器での冷却凝縮、湿分分離器での水分除去により、ほぼドライ状態で可搬型格納容器水素濃度計測ユニットに送り測定する。詳細を参考2に示す。

- ・ 検出器 ：熱伝導度測定方式
- ・ 測定範囲 ：水素濃度 0 ~ 20vol%

計測される水素濃度はドライ換算であるが、格納容器内の状態は水蒸気雰囲気であり実際の水素濃度は低い。また、本装置は、水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定できる設計としているものの、高精度で測定できるものではない。従って、イグナイタの起動に係る参考として水素濃度の推移の監視に利用することは可能であるが、精緻な水素濃度を把握することは困難である。

(4) PAR の温度

格納容器内に設置されている PAR は、水素処理の状況を把握するため、筐体側面に熱電対シースを取り付け、触媒プレート上部のガス温度を測定することとしている。図5-2より、水素濃度 4 vol%における PAR 内部のガス温度は 200°C ~ 300°C程度であり、温度上昇から水素濃度を推定することが可能と考えられることから、イグナイタの起動に係る判断にあたっての参考とすることができる。例えば、全ての PAR が格納容器内雰囲気温度と同程度の場合は、水素濃度は十分低いと推定できる。ただし、PAR の再結合反応時の温度計による温度上昇の確認方法については、知見が少なく信頼性が低いと考えられるため、今後の国際的な試験状況等も踏まえて改善検討を行っていくこととしている。



図5-2 PARの温度上昇

(5) イグナイタの起動判断

注水機能の復旧による過圧破損防止対策の実施等，事象の進展に伴い水素爆轟による格納容器破損の脅威が予想される場合であって，かつ水素濃度が低く起動に伴う水素燃焼により格納容器の健全性に悪影響が及ばないと判断できる以下の場合，イグナイタを起動することができる。

- ・信頼性の高い格納容器内圧力が把握でき，圧力が最高使用圧力近傍である場合

なお，以下の情報も参考とすることができる。これらは，単独ではデータの信頼性から水素濃度が低いと判断することは困難であるが，複数の情報から総合的に判断できる可能性がある。

- ・水素濃度測定の結果が相当程度低い場合
- ・全ての PAR の温度が格納容器雰囲気温度と同程度である場合
- ・安全系機器の作動状況，プラントパラメータによりプラント状態が把握でき，事故進展解析と比較することにより水素濃度が低いことが推定できる場合

PRAにおいて実施したMAAPを用いた代表PDSの事故進展解析結果を参考表5-1及び参考表5-2，参考図5-1～参考図5-6に示す。

参考表5-1 事故進展解析結果（主要事象発生時刻）

主要事象	AED	AEW	AEI	SED	TED	TEI
原子炉トリップ	0.0秒	0.4秒	0.4秒	0.0秒	0.0秒	46秒
補助給水系作動	1.0分	1.0分	1.0分	1.0分	—	—
充てん系作動	—	—	—	—	—	—
高圧注入系作動	—	0.4秒	—	—	—	—
低圧注入系作動	—	11秒	—	—	—	—
蓄圧注入作動	9.4秒	9.4秒	9.5秒	1.2時間	4.7時間	3.3時間
蓄圧注入終了	1.4分	1.1分	1.4分	3.6時間	4.7時間	3.3時間
ラブチャードディスク破損	—	—	—	—	1.7時間	35分
格納容器スプレイ作動	—	3.8秒	3.8秒	—	—	3.0時間
再循環切替	—	—	34分	—	—	3.6時間
炉心露出	5.6分	27分	5.5分	42分	2.2時間	1.1時間
被覆管破損	11分	36分	11分	54分	2.5時間	1.3時間
炉心溶融開始	19分	45分	19分	1.1時間	3.0時間	1.6時間
下部ヘッドへの溶融物移動開始	55分	1.5時間	55分	2.0時間	4.6時間	3.0時間
原子炉容器破損	1.6時間	2.8時間	1.6時間	3.6時間	4.7時間	3.3時間
格納容器最高使用圧力到達	2.2時間	5.9時間	—	4.1時間	6.3時間	—
2Pd（格納容器最高使用圧力の2倍）到達 ^{*1}	9.5時間	14時間	—	13時間	16時間	—
格納容器雰囲気温度 200℃到達 ^{*2}	—	—	—	—	—	—

* 1：原子炉格納容器圧力 2Pd 到達時間を格納容器過圧破損時間とする。

* 2：原子炉格納容器雰囲気温度 200℃到達時間を格納容器過温破損時間とする。

参考表 5-2 事故進展解析結果（シビアアクシデント負荷）

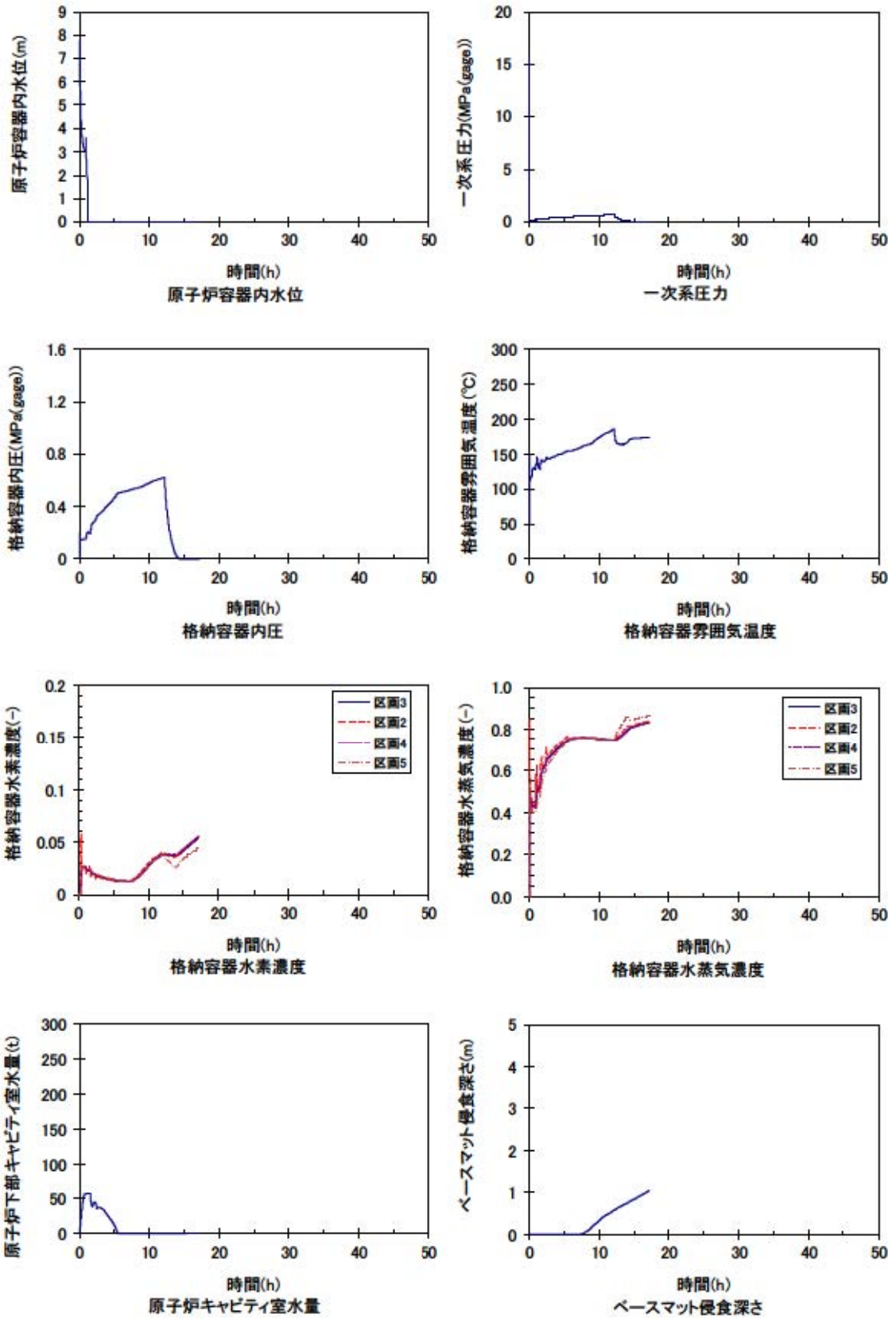
PDS	原子炉容器破損前		原子炉格納容器破損前		原子炉容器破損前			原子炉容器破損後(30分)			原子炉容器破損後後期 ^{※1}		
	1次系圧力 (MPa(gage))	原子炉下部 キャビティ 内水量 (t)	格納容器 雰囲気温度 (°C)	原子炉下部 キャビティ 侵食深さ (m)	水素濃度 (vol%)	水蒸気濃度 (vol%)	全炉心 Zr75%補正 水素濃度 (vol%) ^{※2}	水素濃度 (vol%)	水蒸気濃度 (vol%)	全炉心 Zr75%補正 水素濃度 (vol%) ^{※2}	水素濃度 (vol%)	水蒸気濃度 (vol%)	全炉心 Zr75%補正 水素濃度 (vol%) ^{※2}
AED	0.2	57.6	170.2	0.2	2.5	47.7	5.7	2.2	57.6	4.6	2.6	75.3	2.9
AEW	0.1	179.9	157.7	0.0	3.4	35.4	6.9	3.1	43.8	6.1	1.4	74.8	2.8
AEI	0.1	169.4	—	—	4.2	18.6	8.7	4.1	23.3	8.2	4.6	16.1	9.0
SED	2.1	28.2	166.9	0.2	3.1	51.4	5.2	3.0	56.7	4.7	2.5	75.6	2.8
TED	17.1	8.3	174.7	0.2	4.4	68.3	6.4	3.9	48.5	5.5	3.1	74.5	3.1
TEI	15.6	41.8	—	—	5.7	13.0	8.1	6.9	15.8	8.9	7.0	15.9	8.9

※1 AED, AEW, SED 及び TED は原子炉格納容器破損時点（10時間程度）の値。AEI 及び TEI は原子炉格納容器が破損しないため事故後 72 時間の値。

※2 発生する水素量を補正するにあたっては、炉外での水素生成にあたる MCC1 による水素量を含む。ただし、TED においては、原子炉容器破損後後期の発生水素量の合計が全炉心 Zr 量の 75%を上回ることになることから、補正を行っていない。

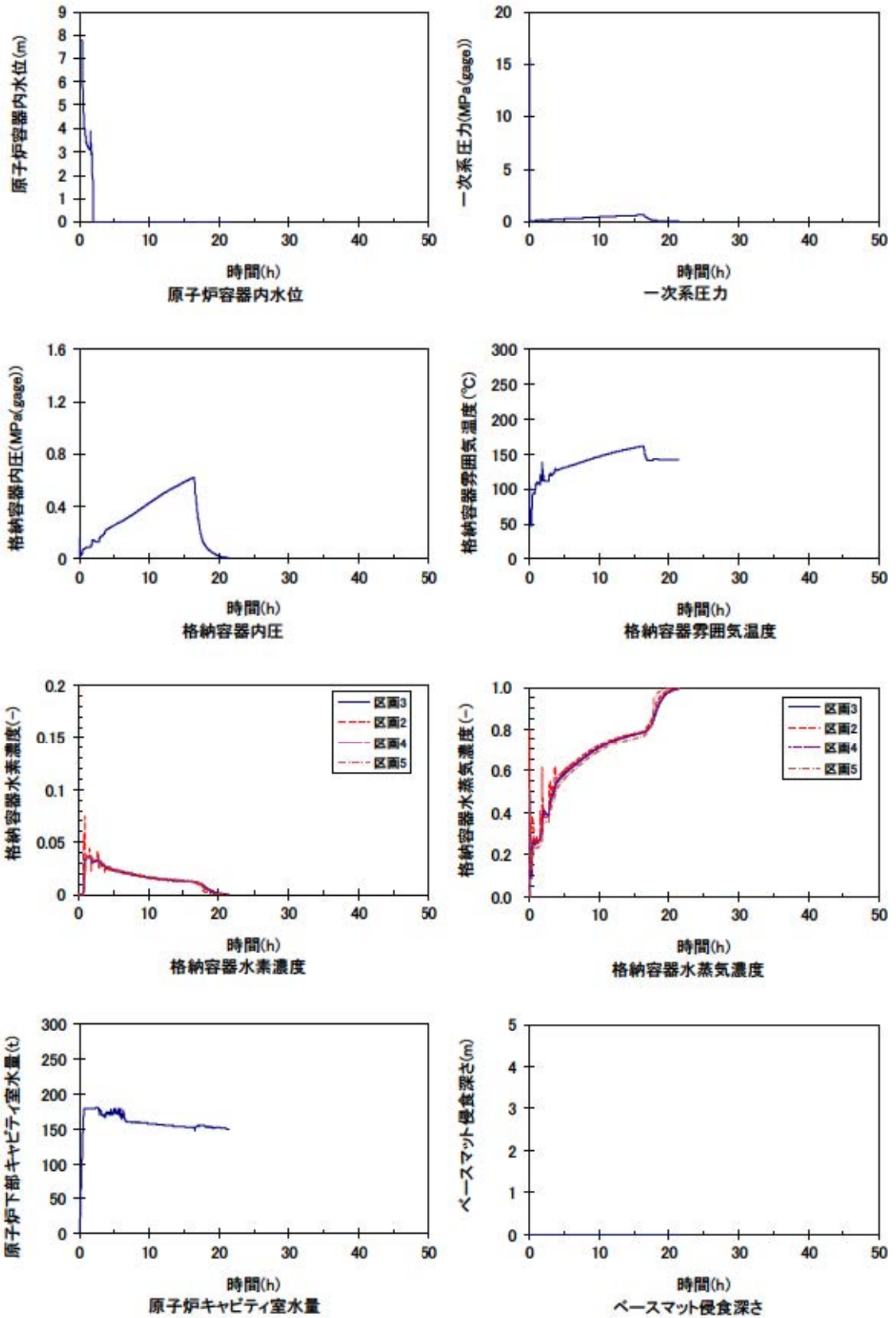
上表において、事故進展について下記の時期で参照している。

項目	解析結果参照時期	備考
1次系圧力	原子炉容器破損直前	原子炉容器破損時の溶融物分散放出の判断のため、原子炉容器破損直前の圧力とする。
原子炉下部キャビティ水量	原子炉容器破損直前	原子炉容器破損時の原子炉下部キャビティの水量として、原子炉容器破損直前の原子炉下部キャビティ水量とする。
原子炉格納容器雰囲気温度	原子炉格納容器破損時点	過圧破損、過温破損のどちらが先行するか判断に使用するため、原子炉格納容器破損時点での原子炉格納容器雰囲気温度とする。
原子炉下部キャビティ侵食深さ	原子炉格納容器破損時点	ベースマット溶融貫通と過圧破損・過温破損のどちらが先行するか判断に使用するため、原子炉格納容器破損時点でのキャビティ侵食深さとする。
水素濃度 (原子炉容器破損前)	原子炉容器破損直前	原子炉容器破損前の水素量が最大となる、原子炉容器破損直前を代表点とする。
水素濃度 (原子炉容器破損直後)	原子炉容器破損後+30分	原子炉容器破損後で現象が静定した点として、原子炉容器破損後 30 分を代表点とする。
水素濃度 (事故後期)	原子炉格納容器破損時点 (**D, **W) 事故後 72 時間 (**I)	原子炉格納容器破損直前を代表点とする。原子炉格納容器破損しない PDS に対しては、現象が静定した点として事故後 72 時間を代表点とする。



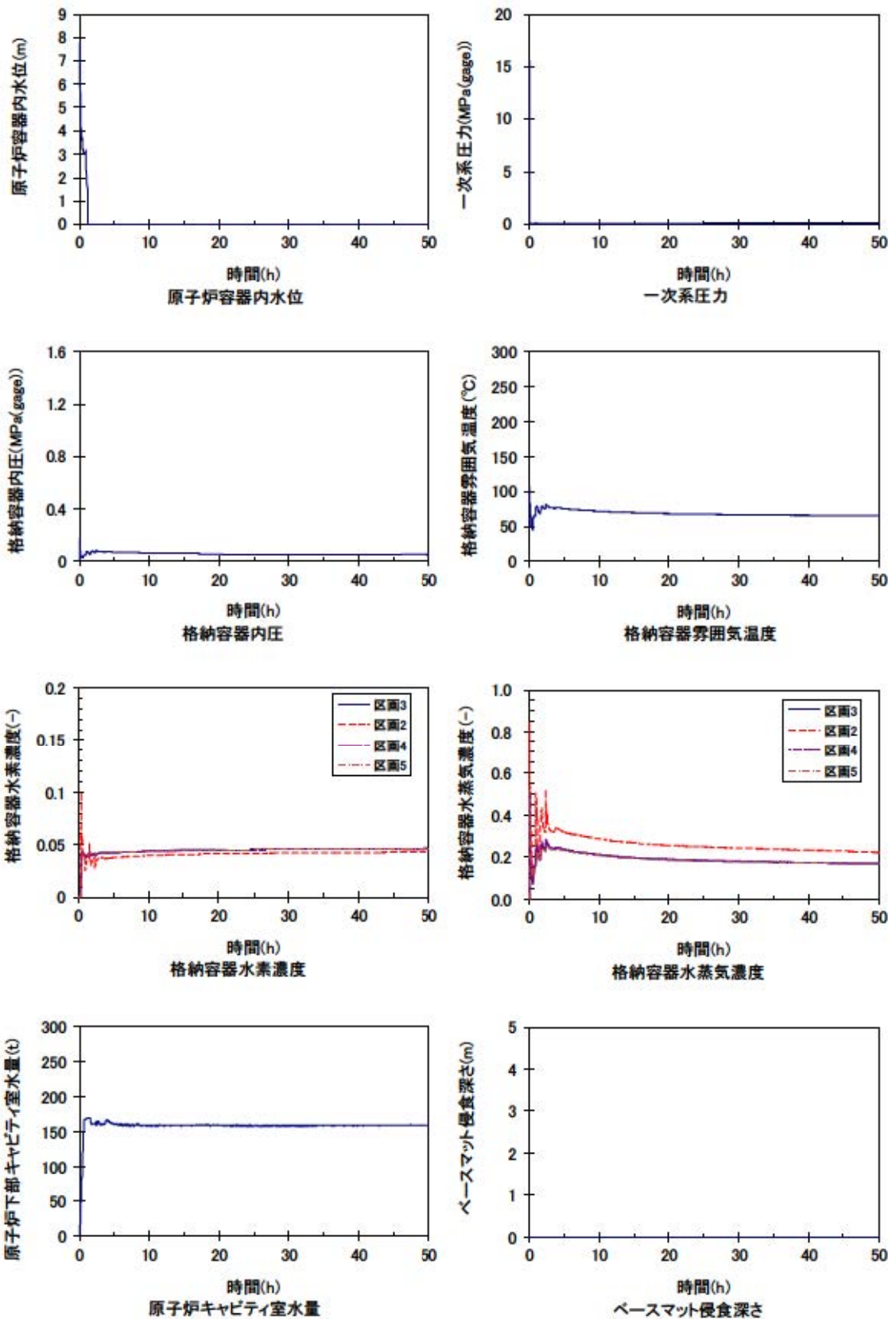
代表的な物理量の時間変化 (AED)

参考図 5-1 熱水力挙動の解析結果

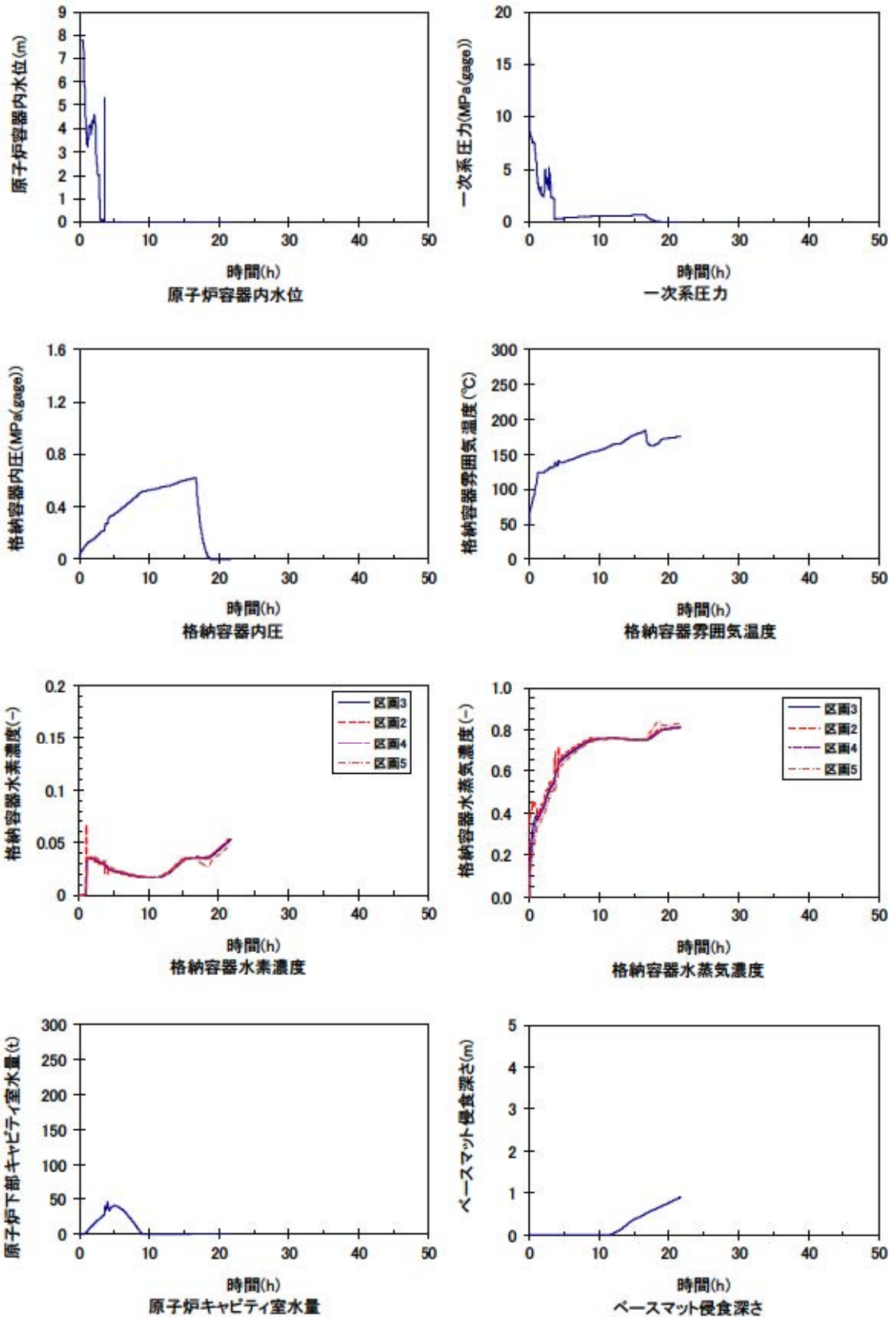


代表的な物理量の時間変化 (AEW)

参考図 5-2 熱水力挙動の解析結果

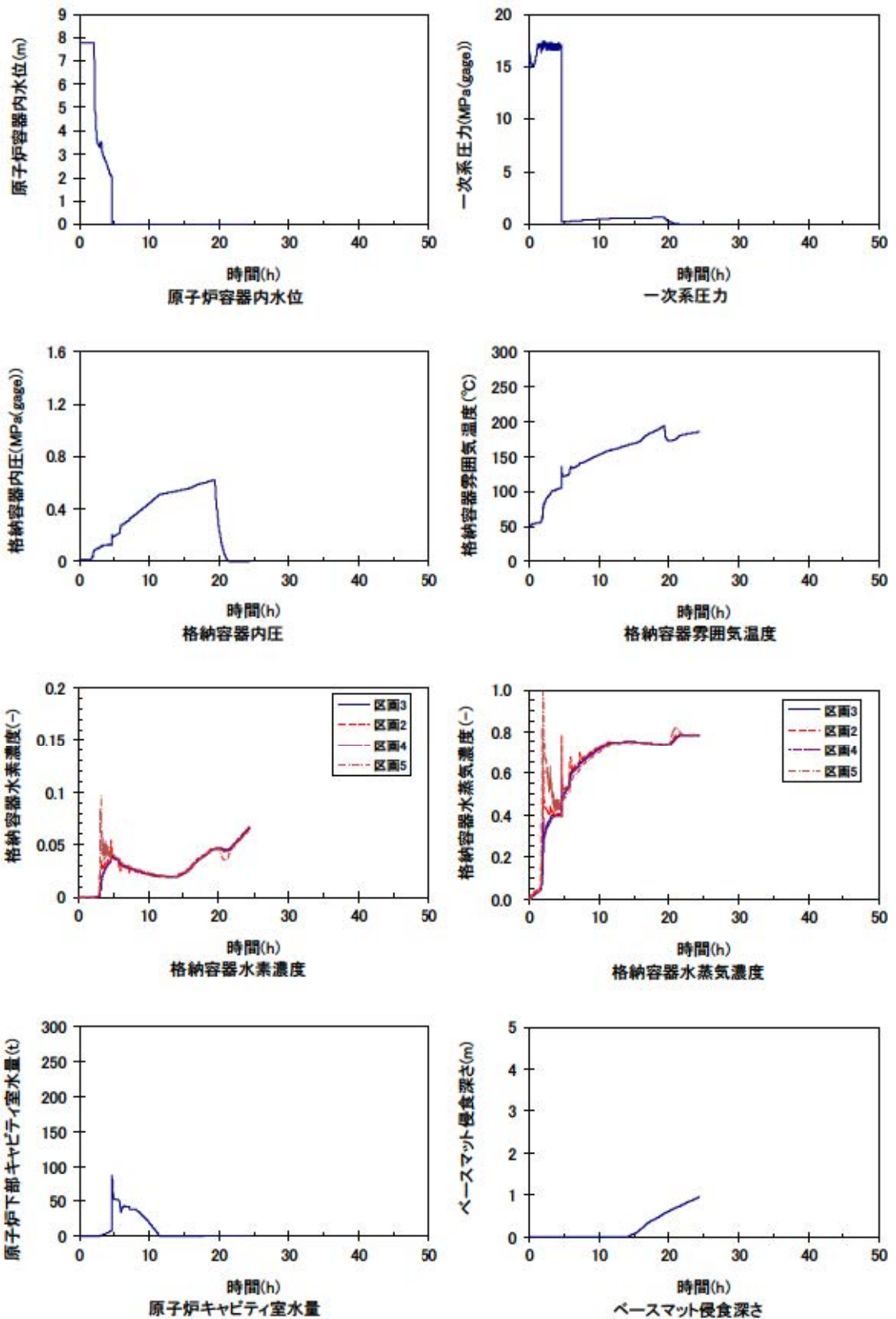


代表的な物理量の時間変化 (AE1)
 参考図 5-3 熱水力挙動の解析結果

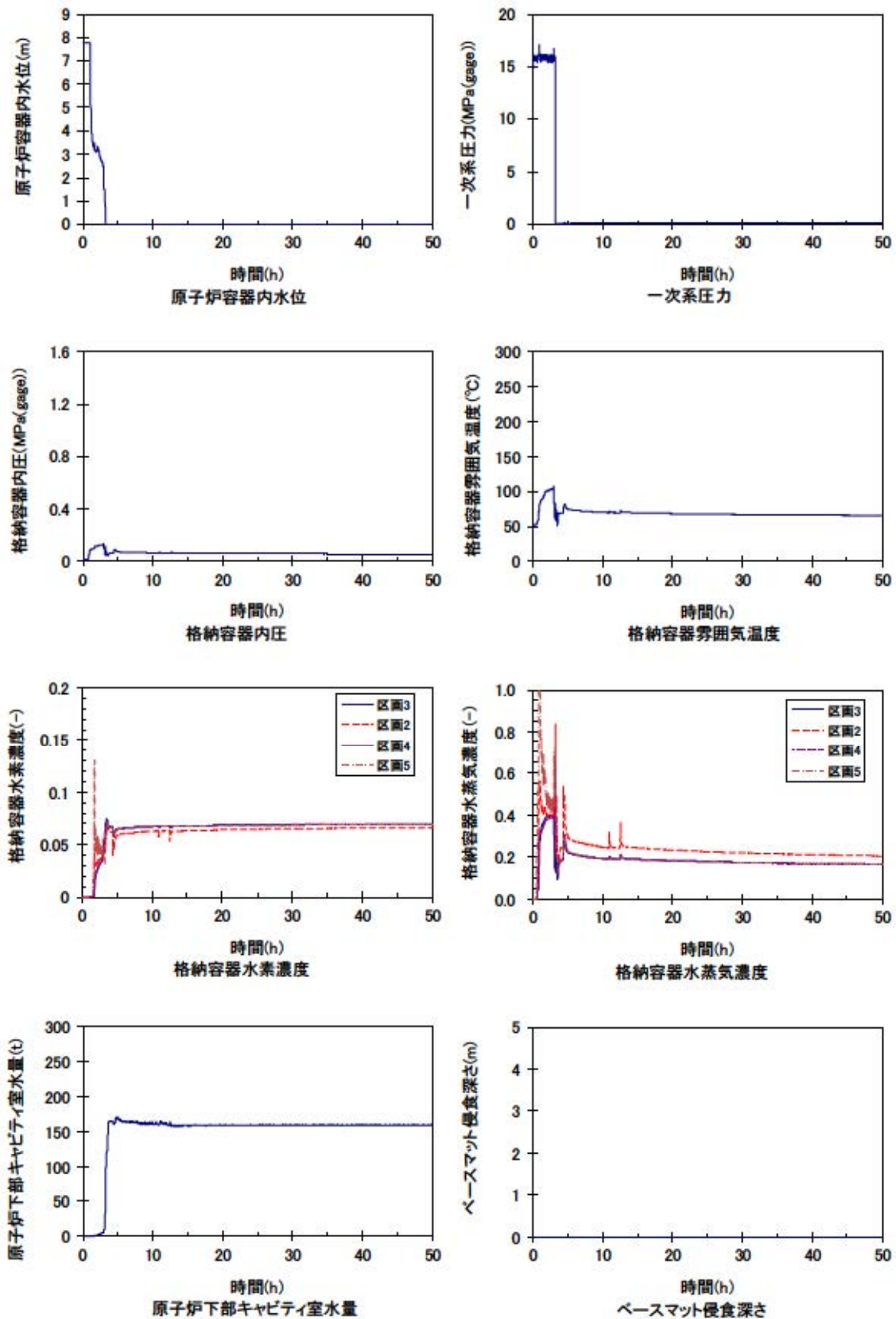


代表的な物理量の時間変化 (SED)

参考図 5-4 熱水力挙動の解析結果



代表的な物理量の時間変化 (TED)
 参考図 5-5 熱水力挙動の解析結果



代表的な物理量の時間変化 (TEI)
 参考図 5-6 熱水力挙動の解析結果

原子炉格納容器の水素濃度測定について

重大事故等及び大規模損壊発生時の原子炉格納容器内の水素濃度の状況を監視するために、以下により水素濃度の測定を実施する。

1. 水素濃度監視設備

(1) 設備概要

炉心損傷事故発生時に、事故の初期段階から、水素濃度が変動する可能性のある範囲で原子炉格納容器内の水素濃度を連続監視するため、可搬型の格納容器内水素濃度計を格納容器雰囲気ガスサンプリング設備に接続し、事故時の原子炉格納容器内の水素濃度を中央制御室において連続監視できるようにする。

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット

検出器 : 熱伝導度測定方式

測定範囲: 水素濃度 0~20vol%

また、サンプリングガスから原子炉格納容器内の水素濃度を測定するための後備設備としてガス分析計（ガスクロマトグラフ）も有している。

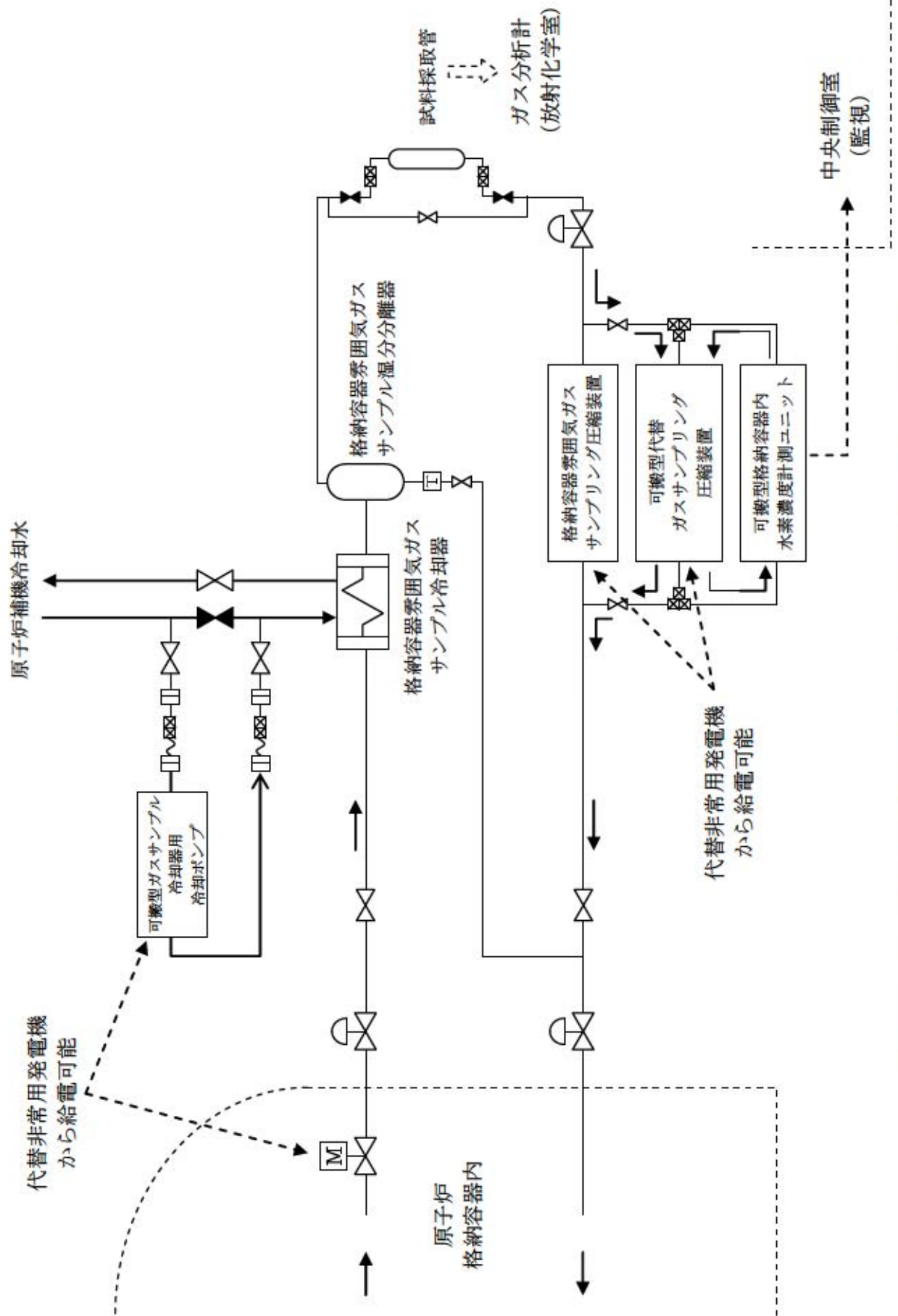
ガス分析計

検出器 : 熱伝導率測定方式

測定範囲: 水素濃度 0~100vol%

(2) 代替電源の確保

原子炉格納容器内の水素濃度を測定するために必要な電動弁や可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置などの電源は、非常用電源から給電可能となっており、全交流動力電源喪失時にも、代替非常用発電機から給電可能としている。



参考図 5-7 格納容器水素濃度計測装置を使用した格納容器水素濃度測

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの測定原理と適用性について

1. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットについて

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、著しい炉心の損傷が発生した場合に、原子炉格納容器内に発生する水素を監視する目的で、水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定できる設計としている。

PWRプラントでは、炉心損傷時に原子炉格納容器内に発生する水素濃度を制御し、原子炉格納容器外へ排出する等の操作はないことから、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、事故時に想定する水素濃度範囲内（13vol%未満）であることやPARやイグナイタによる水素濃度低減等を原子炉格納容器内水素濃度の推移（トレンド）として連続的に監視できることが主な役割である。

このために、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、事故初期に容易に準備対応ができ、炉心損傷時の環境条件に対応できるものであることが求められ、プロセス計器として、中央制御室にて原子炉格納容器内水素濃度の推移（トレンド）を連続的に監視できることが重要となる。また、水素濃度レベルの程度や推移の監視ができる計測精度としては、概ね1vol%以下の計測精度を有する必要がある。

一方、ガス分析計（ガスクロマトグラフ）は、詳細なガス成分割合の分析を高精度で測定することができるが、分析員の手分析測定による間欠的な試料採取のため、被ばく等の観点から炉心損傷事故初期の対応が困難であり、中央制御室でのリアルタイムでの連続的な水素濃度監視については可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットでの監視測定が適している。

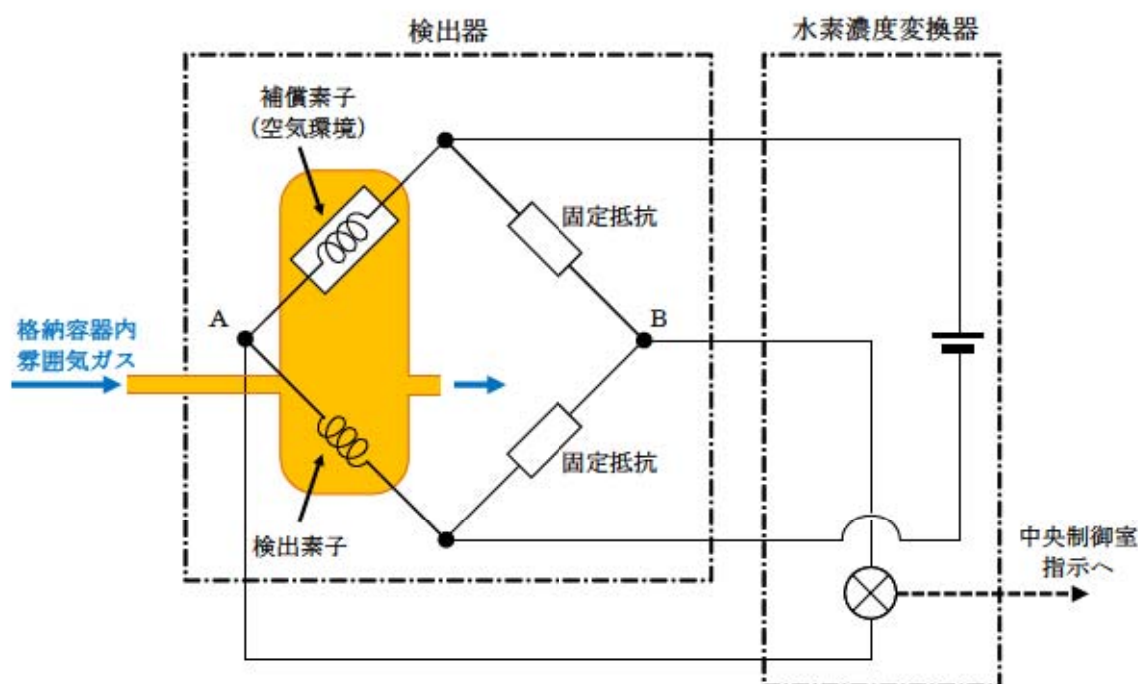
可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、水素の熱伝導率が空気、窒素、酸素等と大きく異なることを利用し、水素に着目した熱伝導測定方式の濃度計であり、事故時に酸素濃度等のガス成分に変動があっても熱伝導率に大きな変化がなく、また、キセノン等の不活性ガスはバックグラウンドとなる空気と比較してモル分率が十分小さいためサンプルガスの熱伝導率への影響は十分小さいことから、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない利点がある。

したがって、後述するシステムとしての計測精度を認識した上で、重大事故対処時の原子炉格納容器内の水素濃度の推移、傾向（トレンド）の監視のために対応できるものとしている。

2. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの測定原理

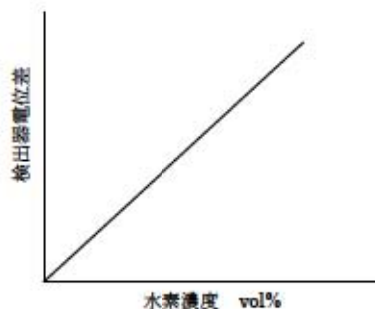
(1) 測定原理

熱伝導度測定方式の水素検出器は、参考図 5-8 に示すとおり、白金線のフィラメントで構成する検出素子と補償素子、及び2つの固定抵抗でブリッジ回路を構成している。検出素子の部分に、サンプリングされた格納容器内雰囲気ガスが流れるようになっており、補償素子側は基準となる標準空気が密閉されている。また、サンプリングガスは直接接触しない構造になっている。(補償素子の標準空気容器の外側にはサンプリングガスが同様に流れ、温度補償が考慮された構造である。)



参考図 5-8 水素検出回路概要図

水素濃度変換器により電圧を印可して検出素子と補償素子（空気環境）の両方の白金線を約 200℃に加熱した状態で水素を含む測定ガスを流すと、検出素子側は測定ガスが熱を奪い、検出素子の温度が低下することにより抵抗が低下する。これに伴いブリッジ回路の平衡状態が失われ、参考図 5-8 の A B間に電位差（電流）が発生する。この電位差が水素濃度に比例する（参考図 5-9）原理を用いて水素濃度を測定する。



参考図 5-9 水素濃度と検出器電位差の関係

水素検出器は、酸素、窒素などの空気中のガスに対し、水素ガスの熱伝導率の差が大きいことを利用し、標準空気に対するサンプリングガスの熱伝導率の差を検出する方式のものである。

水素の熱伝導率は、 $0.18\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at $25^\circ\text{C}, 1\text{atm}$ である一方、酸素、窒素は、約 $0.026 \sim 0.027\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at $25^\circ\text{C}, 1\text{atm}$ で基準となる空気（約 $0.026\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at $25^\circ\text{C}, 1\text{atm}$ ）と熱伝導率がほぼ同じであり、空気内主要成分は窒素が 78vol% 程度、酸素が 20vol% 程度であることから、PAR やイグナイタによる水素除去が進み酸素濃度等のサンプルガス成分に変動があっても、熱伝導率に大きな変化がなく水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない利点があり、原子炉格納容器内雰囲気ガスにおける水素濃度に着目したプロセス計器として適用できるものである。

また、燃料損傷時に発生するキセノン等の不活性ガスはバックグラウンドとなる空気に対して熱伝導率は低いが、水素や空気と比較してモル分率が十分小さい（約 1000 分の 1 以下）ため、サンプルガスの熱伝導率への影響は十分小さく、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない。

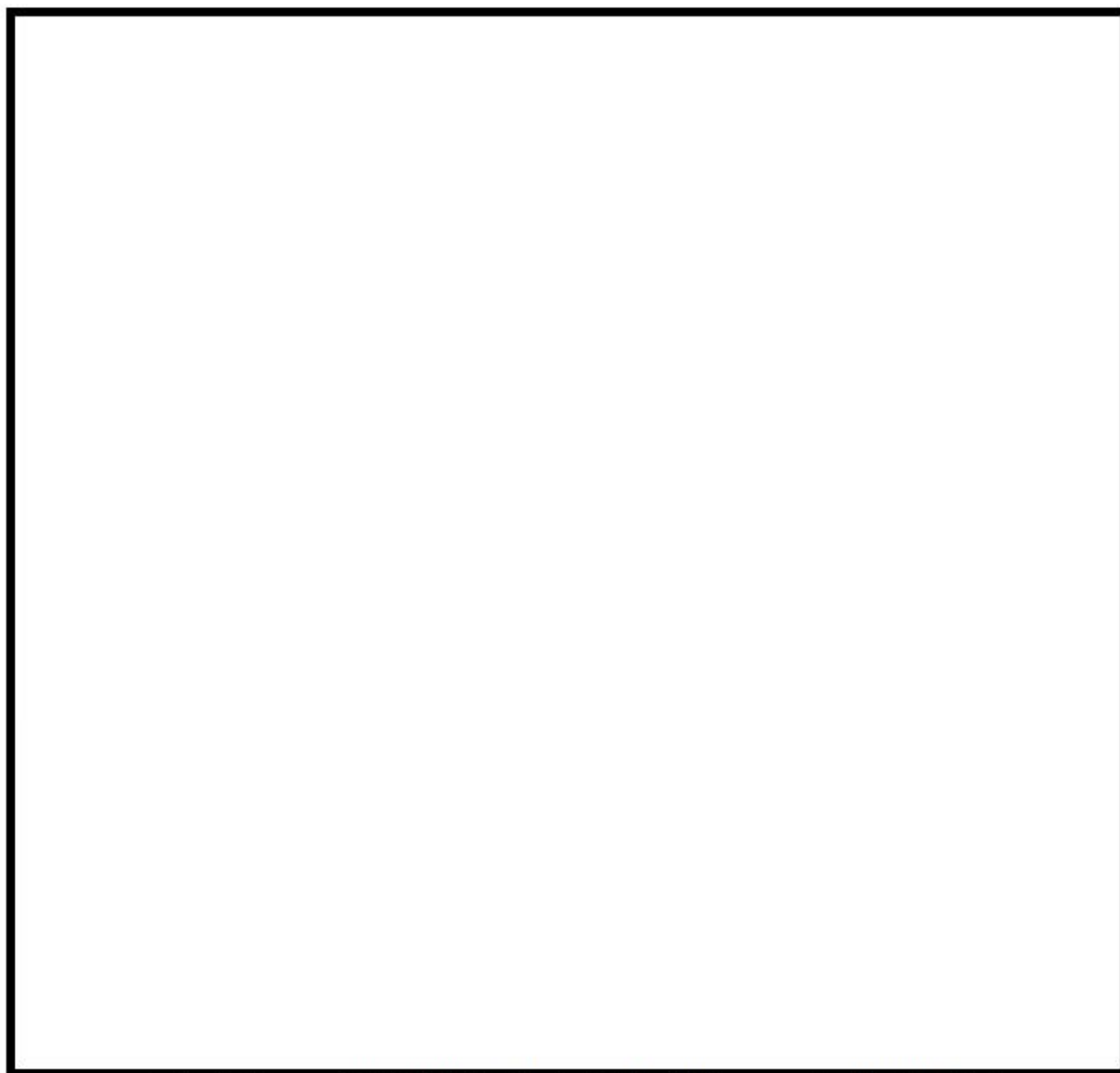
なお、事故時において仮に一酸化炭素が発生した場合においても、一酸化炭素の熱伝導率は、 $0.025\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at $25^\circ\text{C}, 1\text{atm}$ であり、空気に近い値であるため、水素濃度測定に対して大きな誤差を与えることはない。

以上より、原子炉格納容器内雰囲気ガスを測定する場合でも、水素濃度計が持つ計測誤差（ $\pm 5\%$ span, 0~20vol% レンジで $\pm 1\text{vol}\%$ ）を大きく逸脱しない範囲で水素濃度の測定が可能と考えられる。

ガスの種類	熱伝導率 ($\text{mW}/\text{m}\cdot\text{K}$) at $25^\circ\text{C}, 1\text{atm}$
水素	180.6 ($0.18\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)
窒素	25.84
酸素	26.59
空気	25.9 (約 $0.026\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)
キセノン	5.59
一酸化炭素	25.0

(2) 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの構造

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの構造概要は参考図 5-10 のとおりである。



参考図 5-10 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット 基本構成図

3. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの仕様と水素濃度測定システムの構成

(1) 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの基本仕様

測定レンジ：水素濃度 0～20vol% に設定

測定精度：±5% span

上記測定レンジの空气中水素濃度に対して±1vol%

使用温度範囲：-10～70℃

使用圧力範囲：大気圧（±10kPa）

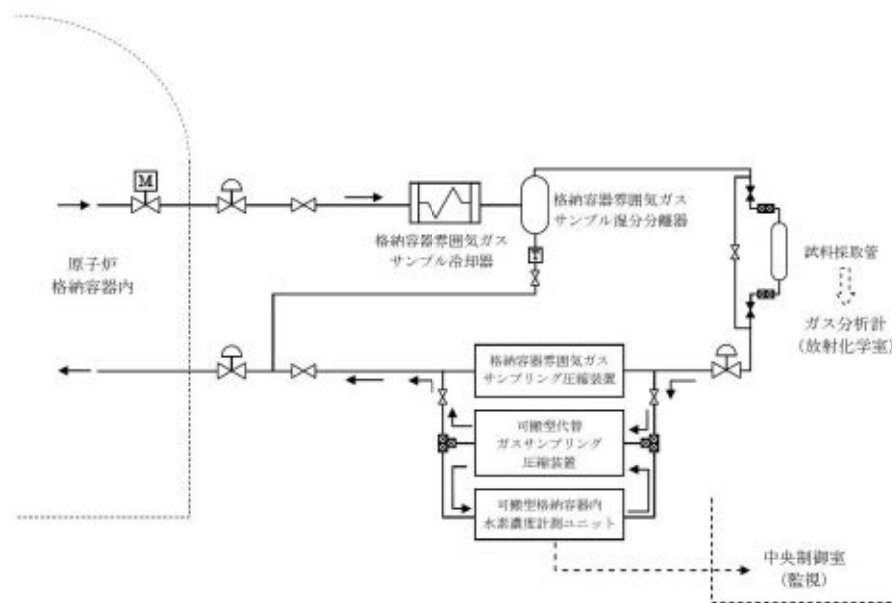
測定ガス流量：約 1ℓ/min

可搬型格納容器水素濃度計測ユニットの計測範囲 0～20vol% において、計器仕様上は最大±1vol% の誤差を生じる可能性があるが、この誤差があることを理解した上で、十分に事故対処時の水素濃度の推移、傾向（トレンド）を監視することができる。

(2) 水素濃度測定システムの構成

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる事故後サンプリング設備の構成を参考図 5-11 に示す。

原子炉格納容器からのサンプリングガスは、格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器で冷却凝縮し、湿分分離器で水分を除去した後、ほぼドライ状態となったサンプリングガスを可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットに送って測定する。可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット（検出器）からの信号は、水素濃度変換器を経て中央制御室の AM 設備監視操作盤に表示されるため、中央制御室での水素濃度の監視が可能である。



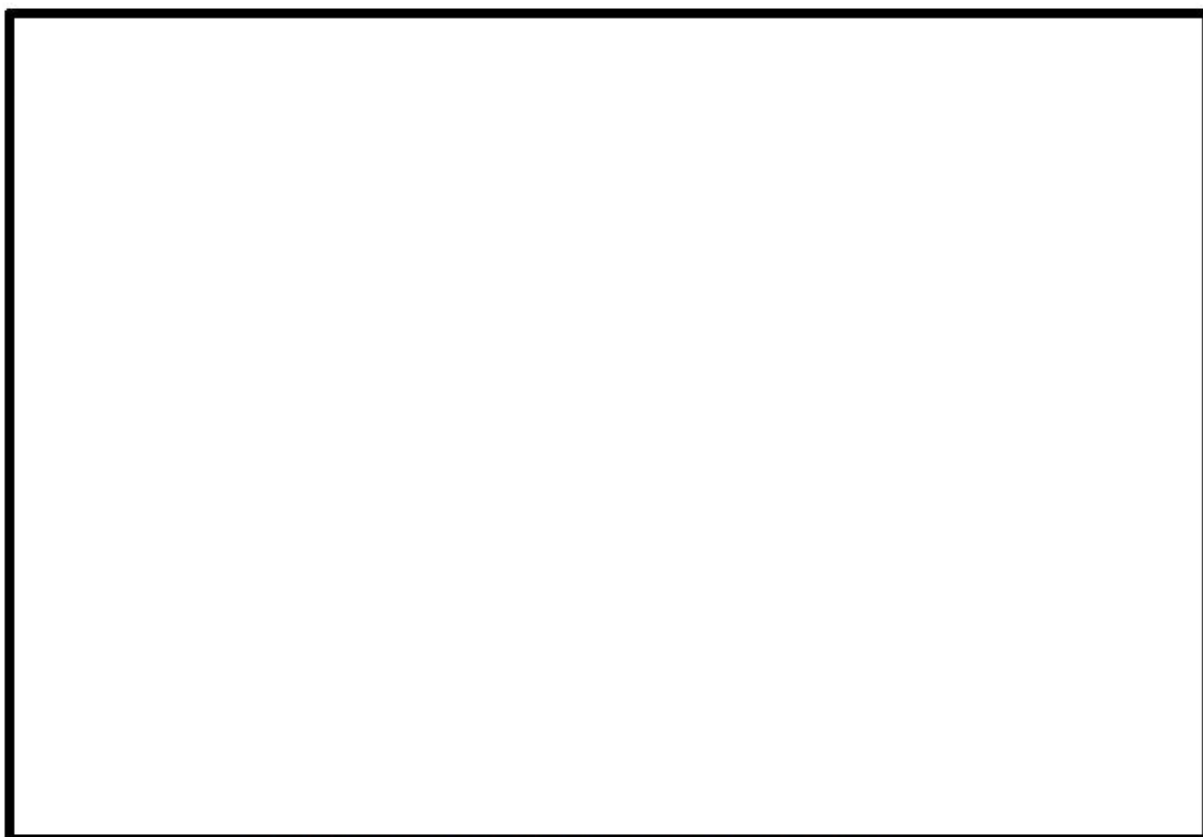
参考図 5-11 格納容器雰囲気ガスサンプリング設備

(3) 測定ガス条件の水素濃度測定精度への影響評価

a. 温度

サンプリングされた原子炉格納容器内雰囲気ガスは、十分な除熱性能を有している格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器により、原子炉補機冷却水（以下「CCW」という。）と熱交換することで約 45℃以下まで冷却され^{*}、その後の検出器までの配管での放熱もあることから十分に検出器の適用温度範囲内まで冷却され、ほぼ一定温度で検出器にサンプリングガスを供給することが可能である。また、標準空気が密封された補償素子の周囲にもサンプリングガスが流れることで、標準空気の温度がサンプリングガスに追従するように温度補償される検出器構造となっている。したがって、サンプリングガスの温度は一定温度で検出器に供給され、検出器内で温度補償されることから、使用する条件下において水素濃度測定への影響は十分小さい設計としている。なお、水素濃度 4vol%の試料ガスについて、温度を 20℃～60℃の範囲で変化させて試験を行い、有意な水素濃度の変化が認められないことを確認している。（参考図 5-12）

※：重大事故時の原子炉格納容器内温度 141℃とし、CCWの温度を夏場の 40℃とした場合でも、冷却器により約 45℃以下に冷却できる。



参考図 5-12 各温度条件での水素濃度出力値

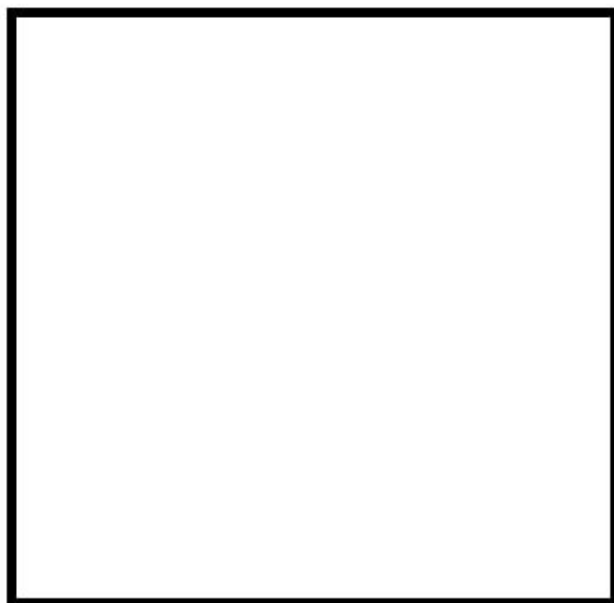
b. 流量

検出器へ流れるサンプリングガスの流量は、 $1\text{l}/\text{min}$ 程度の小流量としており、流量の変動がないよう流量制御することとしている。なお、検出器へ流れるサンプリングガス流量を約 $0.6\sim 1.2\text{l}/\text{min}$ の範囲で変化させた試験を行い、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの指示に有意な変化は認められないことを確認している。

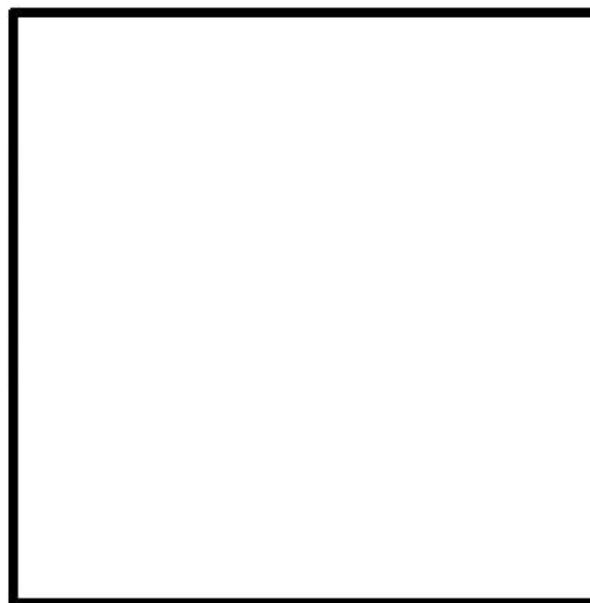
c. 湿分

検出器へ流れるサンプリングガスの、水蒸気が除去されていない場合は、水素濃度測定値に影響することが考えられるが、サンプリングする原子炉格納容器内雰囲気ガスは格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器により CCW と熱交換することで約 45°C 以下まで冷却され、下流の湿分分離器によりサンプリングガス中の湿分を除去するよう設計しており、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの検出器に水分が付着するような状態となることはない。また、湿度が変動する要因としては、CCW 温度（冷却性能）、雰囲気温度が考えられるが、いずれも急激な変動は考えられないため、検出器での湿度はほぼ一定であり水素濃度測定へ影響を及ぼすことはない。

なお、水素濃度 $0\sim 20\text{vol}\%$ 、温度 20°C の試料ガスについて、相対湿度を $30\sim 90\% \text{RH}$ の範囲で変化させた試験を行った。その結果、水素濃度 $20\text{vol}\%$ において $0.5\text{vol}\%$ 程度の変化は見られるものの、相対湿度の変化に対して、水素濃度計指示に有意な変化はないことを確認している。（参考図 5-13, 5-14）



参考図 5-13 20°C における湿度依存性



参考図 5-14 20°C における各湿度条件での感度特性

使用済燃料ピットからの大規模な漏えい発生時の対応について

大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより、使用済燃料ピット（以下「SFP」という。）が損傷し大規模な漏えいが発生した場合において、SFPの水位を確保するため及び燃料体等の著しい損傷を緩和するための優先順位に従った対応例を以下に示す。

- (1) SFPが損傷し大規模な漏えいが発生した場合において、SFPの水位確保及び燃料体等の著しい損傷緩和のための手段を実行するにあたっての最も重要な判断は、SFP(燃料取扱棟)へのアクセス可否となる。これは現場の被害状態（例えば、火災や瓦礫の発生状況、線量等）に依存する。
- (2) SFP(燃料取扱棟)へアクセス可能な場合には、準備時間が比較的短い消火栓及び消防ホース（消火ポンプ又は化学消防自動車等により送水）を用いた建屋内部でのSFP注水手段を実行する。当該手段は、特に大型航空機の衝突等によりSFPの損傷が発生している状況においては、消火ポンプが健全であることが期待できるため有効となり得る。（一方、大規模な地震・津波発生時においては、消火ポンプは相対的に耐震性に劣り、敷地レベルに設置されていることから、消火ポンプを用いたSFP注水には期待できない可能性が高い。）
なお、所内電源が健全で、常設設備による通常のSFP補給操作が可能な場合には、補給までの更なる時間短縮が図れることから当該操作を優先的に行う。
- (3) (2)によるSFP注水によってもSFP水位が維持できない場合は、可搬型大型送水ポンプ車による外部からのSFP注水手段（海水又は代替給水ピット水(淡水)等の注水）を並行して実行する。また、同時に建屋内部において、可能な限り代替の使用済燃料ピット水位計の設置等を実施する。
- (4) (2)又は(3)と並行して、SFPの漏えいを抑制するため、漏えい抑制のための資機材を用いた手段により、SFP内側からの漏えい抑制を試みる。
- (5) (2)、(3)及び(4)の手段によっても水位が維持できない場合、又は漏えい規模が大きく注水によって水位を維持できないことが明白な場合（多様な注水手段による注水量を漏えい量が大きく上回ると見積られる場合）には、燃料取扱棟内部でのスプレーが可能であれば、可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレーノズルを用いた建屋内部でのSFPスプレー（海水又は代替給水ピット水(淡水)のスプレー）を実行する。

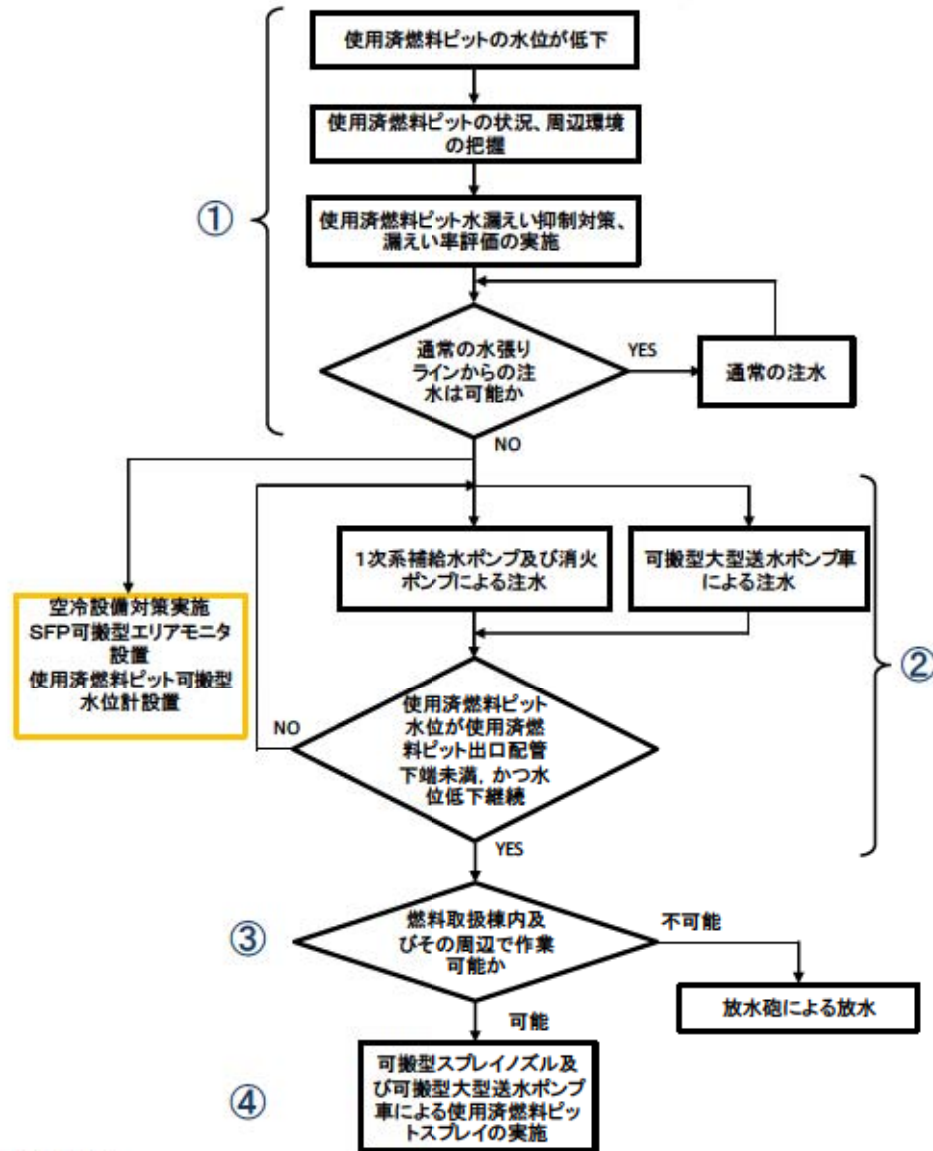
- (6) SFP へのアクセスが困難な場合には、SFP へ直接アクセスせずに補給する手段として、可搬型大型送水ポンプ車を使用済燃料ピット脱塩塔樹脂充てんラインへ接続して当該ラインから SFP へ注水する手段を状況に応じて試みる。ただし、現場線量率が上昇している場合には、速やかな SFP スプレーが必要であることから (7) を優先する。
- (7) SFP へアクセスできない場合や (5) における建屋内部での SFP スプレーが困難な場合には、可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレーノズルを用いた建屋外部からのスプレー手段、又は状況に応じて可搬型大容量海水送水ポンプ車及び放水砲を用いた建屋外部からの放水手段を実行する。

上記の SFP に大規模な漏えいが発生した場合の対応期間中における、使用済燃料ピット監視設備による使用済燃料ピット水位、温度及び線量当量率の監視機能の網羅性について添付 6-1 に示す。

また、多様な注水手段によっても水位を維持することが困難又は SFP に近づくことが困難な場合に、燃料体等の冷却に有効かつ効果的な手段となり得る SFP へのスプレー手段の妥当性について添付 6-2 に示す。

大規模損壊発生時の SFP の監視機能の網羅性について

SFP から大規模な漏えいが発生し、常設の監視設備では監視が困難な場合においても、可搬型監視設備等の設置により SFP の状態監視を継続することができる。



各計器監視機能

計器名称		①	②	③	④
水位	使用済燃料ピット水位	■			
	使用済燃料ピット水位 (AM用)	■			
	使用済燃料ピット水位 (可搬型)		■		
温度	使用済燃料ピット温度	■			
	使用済燃料ピット温度 (AM用)	■			
	使用済燃料ピット監視カメラ	■			
線量当量率	使用済燃料ピットエリアモニタ	■			
	使用済燃料ピット可搬型エリアモニタ		■		

SFP へのスプレイ手段の妥当性について

(1) SFP への必要スプレイ流量について

SFP への注水(可搬型重大事故等対処設備等による SFP 注水)によっても SFP 水位を維持できないような規模の漏えいが生じた場合、又は漏えい規模が大きく注水によって水位を維持できないことが明らかな場合に実施する SFP へのスプレイ手段について、SFP 内に保管されている照射済燃料の冷却に必要なスプレイ流量を算出する。

a. 評価条件

- SFP 内の冷却水が流出して燃料が全露出している状態を想定する。
- 崩壊熱をスプレイ水により冷却できるスプレイ流量を算出する。
- スプレイ水の温度は保守的に見積っても 40℃程度であるが、顕熱冷却による効果は考慮せずに飽和水(大気圧下)と仮定する。
- 想定する崩壊熱は、定検中(全炉心燃料取出し後)と出力運転中(定検終了直後)の 2 ケースを評価する。(SFP における燃料損傷防止対策の有効性評価で示す発熱量と同様)

SFP 崩壊熱評価条件を表 6 - 1 に、定期検査中(燃料取出後)と運転中(燃料装荷後)における崩壊熱を表 6 - 2 及び表 6 - 3 にそれぞれ示す。

表 6 - 1 泊発電所 3 号炉における SFP 崩壊熱評価条件^{※1}

	泊発電所 3 号炉		
	3 号炉燃料		1, 2 号炉燃料
	MOX 燃料	ウラン燃料	
燃焼条件	・ 燃焼度： 3 回照射燃料 45,000Mwd/t 2 回照射燃料 35,000Mwd/t ^{※2} 1 回照射燃料 15,000Mwd/t ・ Pu 含有率： 4.1wt%濃縮ウラン相当	・ 燃焼度： 3 回照射燃料 55,000Mwd/t 2 回照射燃料 36,700Mwd/t 1 回照射燃料 18,300Mwd/t ・ ウラン濃縮度： 4.8wt%	
運転期間	13 ヶ月	同左	同左
停止期間(定期検査での停止期間)	30 日	同左	同左
燃料取出期間	7.5 日	同左	2 年冷却後輸送

※1:泊発電所 3 号炉 ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料使用等に伴う原子炉設置変更許可申請(平成 21 年 3 月申請)安全審査における SFP 冷却設備の評価条件

※2:MOX 燃料は、2 回照射で取り出されることも想定され、その場合は燃料有効活用の観点から、取り出し時の燃焼度が 30Gwd/t を超えることも考えられることから、2 回照射 MOX 燃料の燃焼度は最高燃焼度の 2/3 である 30Gwd/t より高めの 35Gwd/t に設定している。なお、安全審査等での評価に用いた MOX 燃料平衡炉心における 2 回照射取出 MOX 燃料の燃焼度の最高値は 34.2Gwd/t であり、35Gwd/t に包絡される。

表6-2 泊発電所3号炉燃料取出スキーム（定期検査中）

取出燃料	泊3号炉燃料					泊1, 2号炉燃料		
	冷却期間	MOX燃料		ウラン燃料		冷却期間	ウラン燃料	
		取出燃料数	崩壊熱 (MW)	取出燃料数	崩壊熱 (MW)		取出燃料数	崩壊熱 (MW)
今回取出	7.5日	16体	0.978	39体	1.712	—	—	—
今回取出	7.5日	16体	1.110	39体	1.855	—	—	—
今回取出	7.5日	8体	0.571	39体	1.988	—	—	—
1サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×1+7.5日	※1	0.176	39体	0.234	—	—	—
2サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×2+7.5日	※1	0.088	39体	0.127	2年	40体×2	0.256
3サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×3+7.5日	※1	0.062	39体	0.084	(13ヶ月+30日)×1+2年	40体×2	0.168
4サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×4+7.5日	※1	0.053	39体	0.064	—	—	—
5サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×5+7.5日	※1	0.049	—	—	—	—	—
6サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×6+7.5日	※1	0.047	—	—	—	—	—
7サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×7+7.5日	—	0.045	—	—	—	—	—
...	—	—	—	—	—
59サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×59+7.5日	※1	0.025	—	—	—	—	—
60サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×60+7.5日	※1	0.025	—	—	—	—	—
61サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×61+7.5日	8体	0.013	—	—	—	—	—
小計	—	1008体	5.020	273体	6.064	—	160体	0.424
合計	取出燃料体数※2				崩壊熱			
	1,441体				11,508MW			

※1：2回照射MOX燃料8体、3回照射MOX燃料8体

※2：泊発電所3号機使用済燃料ピットの燃料保管容量は1440体

表6-3 泊発電所3号炉燃料取出スキーム（運転中）

取出燃料	泊3号炉燃料					泊1, 2号炉燃料		
	冷却期間	MOX燃料		ウラン燃料		冷却期間	ウラン燃料	
		取出燃料数	崩壊熱 (MW)	取出燃料数	崩壊熱 (MW)		取出燃料数	崩壊熱 (MW)
今回取出	—	—	—	—	—	—	—	—
今回取出	30日	8体	0.376	—	—	—	—	—
今回取出	30日	8体	0.390	39体	1.094	—	—	—
1サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×1+30日	※1	0.166	39体	0.224	—	—	—
2サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×2+30日	※1	0.085	39体	0.124	2年	40体×2	0.256
3サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×3+30日	※1	0.062	39体	0.081	(13ヶ月+30日)×1+2年	40体×2	0.168
4サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×4+30日	※1	0.053	39体	0.063	—	—	—
5サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×5+30日	※1	0.049	—	—	—	—	—
6サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×6+30日	※1	0.047	—	—	—	—	—
7サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×7+30日	※1	0.045	—	—	—	—	—
...	—	—	—	—	—
59サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×59+30日	※1	0.025	—	—	—	—	—
60サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×60+30日	※1	0.025	—	—	—	—	—
61サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×61+30日	8体	0.013	—	—	—	—	—
小計	—	984体	3.112	195体	1.586	—	160体	0.424
合計	取出燃料体数※2		1,339体		崩壊熱		5,122MW	

※1：2回照射MOX燃料8体、3回照射MOX燃料8体 ※2：泊発電所3号機使用済燃料ピットの燃料保管容量は1440体

b. 評価式

必要スプレイ流量は下式より算出するものとし、蒸発潜熱を考慮した流量とする。

$$\Delta V/\Delta t = Q \times 10^3 \times 3,600 / (hfg \times \rho)$$

$$[hfg \times (\Delta V \times \rho) = (Q \times 10^3 \times 3,600) \times \Delta t]$$

$\Delta V/\Delta t$: 必要な SFP スプレイ流量 [m³/h]
 Q : 崩壊熱 (燃料発熱量) [MW]
 hfg : 飽和水蒸発潜熱 [kJ/kg] (=2256.5[kJ/kg])
 ρ : 飽和水 (スプレイ水) の密度 [kg/m³] (=958[kg/m³])

c. 評価結果

泊発電所 3 号炉において、SFP の熱負荷が最大となるような組み合わせで貯蔵された燃料を冷却するために必要なスプレイ流量を表 6-4 に示す。

表 6-4 泊発電所 3 号炉において必要なスプレイ流量

	泊 3 号炉	
	定期検査中 (全炉心燃料取出後)	運転中 (燃料装荷後)
崩壊熱	11.508 [MW]	5.122 [MW]

d. まとめ

SFP の熱負荷が最大となるような組合せで照射済燃料を貯蔵した場合の崩壊熱を想定した厳しい条件においても、当該燃料の崩壊熱除去に必要なスプレイ流量は、定期検査中 (全炉心燃料取出後) で約 19.16m³/h、運転中 (燃料装荷後) で約 8.53m³/h である。

これに対し、泊発電所 3 号炉で配備している可搬型スプレイノズル (2 台) 及び可搬型大型送水ポンプ車 (1 台 <300m³/h, 1.3MPa>) により、当該流量を大きく上回る 100m³/h 以上のスプレイ流量を確保することが可能である。また、当該流量は、米国における NEI-06-12 の SFP スプレイ要求において示されている必要流量 200gpm (約 45.4m³/h) も十分に上回る。

なお、可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレイノズルはそれぞれ予備機を有しており、必要に応じてこれらを追加して使用することで SFP スプレイ能力を更に向上させることも可能である。

(2) SFP 水の大規模漏えい時の未臨界性評価

a. 評価方針

SFP 水の大規模漏えい時における SFP の未臨界性評価は、臨界にならないよう配慮したラック形状及び燃料配置が維持される範囲において、可搬型スプレイ設備による冷却により、スプレイ条件や蒸気条件において未臨界を維持できることを確認するため、SFP 全体の水密度を一様に 0.0g/cm^3 から 1.0g/cm^3 に変化させた場合の SFP の未臨界性評価を実施する。

評価には、米国オークリッジ国立研究所 (ORNL) により米国原子力規制委員会 (NRC) の原子力関連許認可評価用に作成されたモンテカルロ法に基づく 3 次元多群輸送計算コードであり、米国内及び日本国内の臨界安全評価に広く使用されている SCALE システムを用いる。

評価基準は、不確定性を含めて実効増倍率が 0.98 以下となる設計とする。不確定性としては、臨界計算上の不確定性及び製作公差に基づく不確定性 (ラックセル内での燃料体が偏る効果を含む) を考慮する。

b. 計算方法

(a) 計算体系

計算体系は、垂直方向、水平方向ともに有限の体系とする。

垂直方向は、上下部の構造物による中性子反射効果を考慮し、燃料有効長上部は低密度状態においても、十分な反射効果が得られる厚さ (中性子反射効果が飽和する厚さ) である 300mm の水反射と仮定し、燃料有効長下部についても同様に、1000mm のコンクリートとして評価する。

水平方向は、貯蔵体数の多い SFP-B ピットを対象とし、ピット側面の構造物による中性子反射効果を考慮し、水平方向上部と同様に、300mm の水反射を仮定する。

評価モデルは、SFP-B ピットにウラン新燃料のみを貯蔵した条件並びに実運用を考慮した体数の MOX 新燃料及びウラン新燃料を貯蔵した条件で評価する。

未臨界性評価の計算体系を図 6-1 から図 6-4 に示す。

(b) 計算条件

評価の計算条件は以下に示すとおり、貯蔵される燃料仕様の範囲内で未臨界性評価上厳しい結果を与えるように設定している。

イ. ウラン燃料の濃縮度は約 4.8wt% であるが、これに余裕と濃縮度公差を見込み wt% とする。

ロ. MOX 燃料は、核分裂性プルトニウム (Pu) 割合が約 68wt% となる代表組成を想定する。この場合、約 4.1wt% 濃縮ウラン相当となる MOX 燃料の Pu 含有率は約 9wt% であるが、保守的に設置変更許可申請書 (平成 22 年 11 月 16 日許可) 本文における燃料材最大 Pu 含有率 13wt% とする。さらに、 ^{241}Pu から ^{241}Am への壊変は無視し、 ^{241}Am については全て ^{241}Pu とする。

ハ. SFP 内の水は純水とし、残存しているほう素は考慮しない。

- ニ. 燃料有効長は、公称値 3,648mm から延長し、3,660mm とする。
- ホ. ラックセルの仕様のうち、ボロン添加ステンレス鋼の厚さは中性子吸収効果を少なくするために下限値の \square mm とする。また、ボロン添加量は規格の下限値である 0.95wt% とする。
- ヘ. SFP の A ピット及び B ピットのラック仕様は同一であり、未臨界性評価上厳しい結果を与えるよう、燃料貯蔵体数が多い B ピットを対象に評価を実施する。

以下の基本設計条件は公称値を使用するが、製作公差を未臨界性評価上厳しい結果を与えるように不確定性として考慮する。（以下「製作公差に基づく不確定性として考慮する計算条件」という。）

なお、製作公差に基づく不確定性として考慮する計算条件には、ラックセル内での燃料体が偏る効果を含む。

- ト. ラックセルの中心間距離
- チ. ラックセルの内径
- リ. ラックセル内での燃料体の偏る効果（ラックセル内燃料偏心）
- ヌ. 燃料材の直径及び密度
- ル. 燃料被覆材の内径及び外径
- ヲ. 燃料要素の中心間隔（燃料体外寸）

本計算における基本計算条件を表 6-5 に示す。

c. 評価結果

SFP の未臨界性評価結果を表 6-7 に示す。実効増倍率は不確定性を考慮しても最大で 0.967 となり 0.98 以下を満足している。

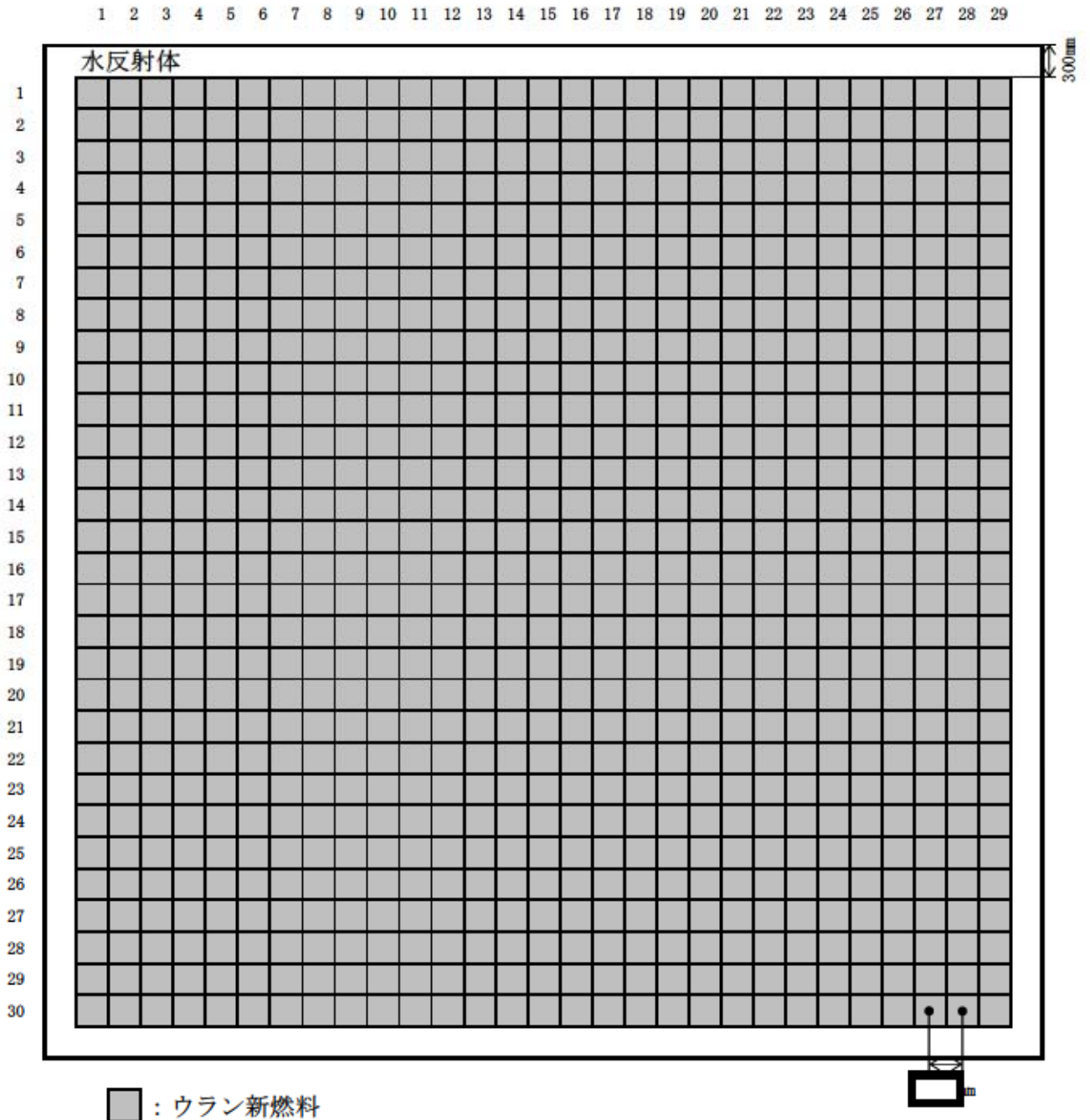


図6-1 SFP-Bピットにウラン新燃料のみを貯蔵した場合の計算体系
(水平方向, SFP-Bピット全体)

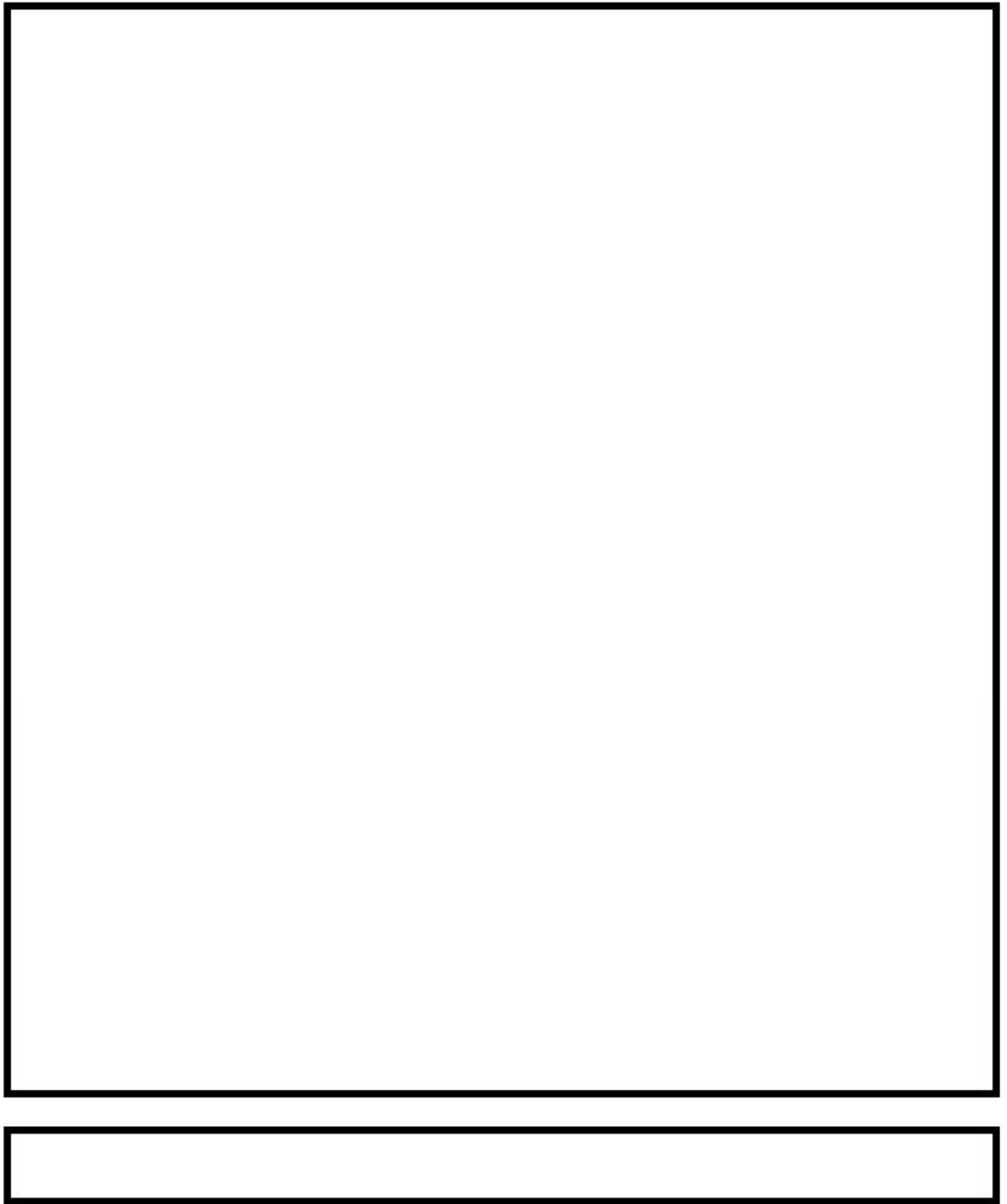


図 6 - 2 SFP-B ピットに実運用を考慮した体数の MOX 新燃料及びウラン新燃料を貯蔵した場合の計算体系（水平方向，SFP-B ピット全体）

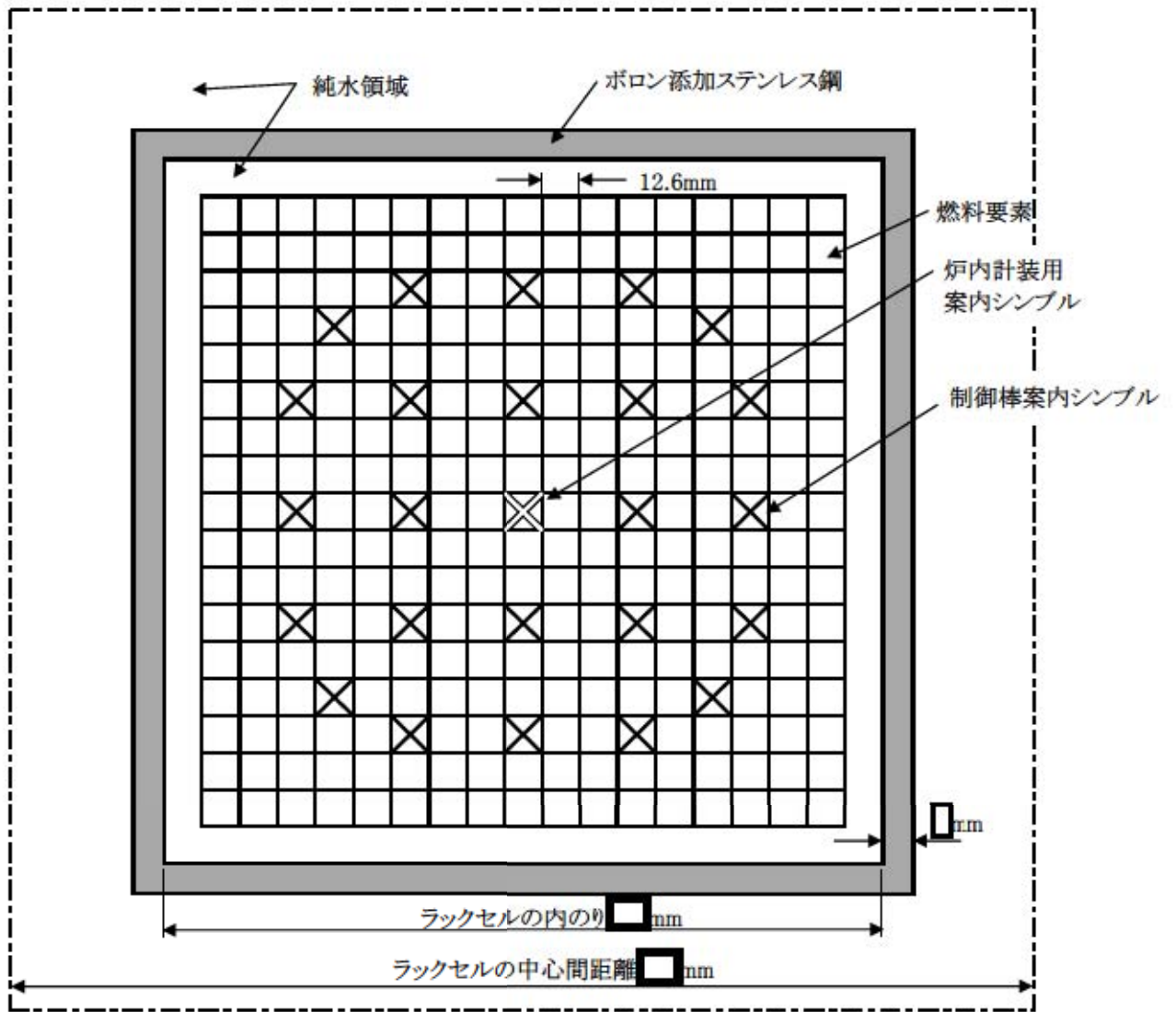


図6-3 大規模漏えい時のSFPの未臨界性評価の計算体系
(水平方向, 燃料体部拡大)

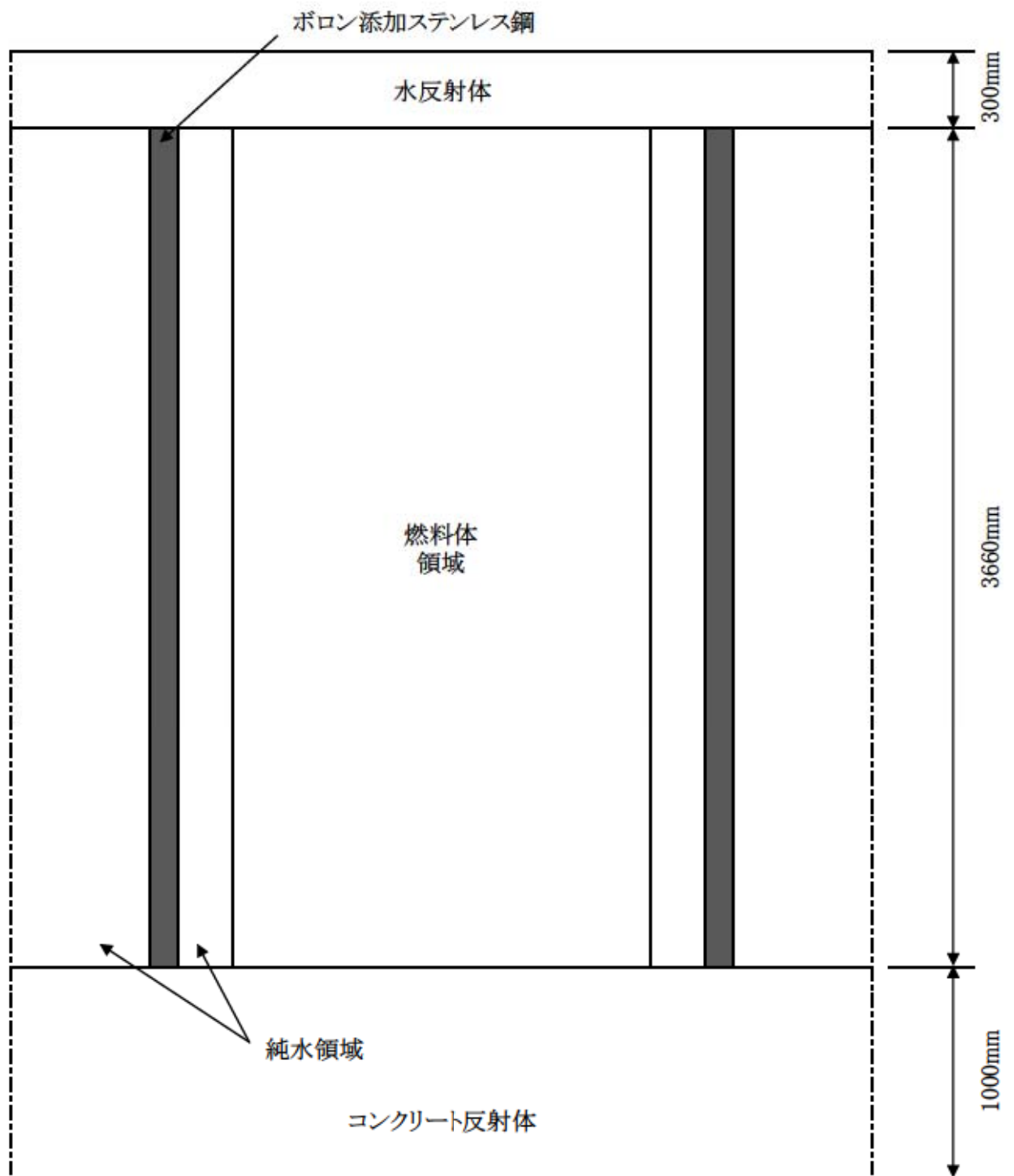


図 6 - 4 大規模漏えい時の SFP の未臨界性評価の計算体系
(垂直方向)

表 6-5 未臨界性評価の基本計算条件

燃料仕様	項目	仕様		
	燃料種類	17×17 型 ウラン燃料	17×17 型 MOX 燃料	
燃料仕様	²³⁵ U濃縮度又は Pu 含有率/Pu 組成	□ wt%	13wt%/代表組成 表 6-6 参照	
	燃料材密度	理論密度の 97%	理論密度の 97%	
	燃料要素中心間隔	12.6mm	同左	
	燃料材直径	8.19mm	同左	
	燃料被覆材内径	8.36mm	同左	
	燃料被覆材外径	9.50mm	同左	
	燃料有効長	3660mm	同左	
	使用済燃料ラック B ピット仕様	ラックタイプ	キャン型	
ラックセルの中心間距離		□ mm × □ mm		
材料		ボロン添加ステンレス鋼		
ボロン含有量		0.95wt% ^{※1}		
板厚		□ mm		
内のり		□ mm		
SFP 内の水のほう素濃度		0 ppm ^{※2}		
SFP 内の水密度		0.0~1.0g/cm ³		

※1：ボロン添加量は 1.0wt% であるが、未臨界性評価上のボロン添加量は公差下限値の 0.95wt% とする。

※2：燃料は約 3,200ppm のほう酸水中に保管されるが、未臨界性評価には 0 ppm を使用する。

表 6-6 代表組成

Pu 組成 (wt%)					
²³⁸ Pu	²³⁹ Pu	²⁴⁰ Pu	²⁴¹ Pu	²⁴² Pu	²⁴¹ Am
1.9	57.5	23.3	10.0 (11.9)	5.4	1.9 (0.0)

() 内は未臨界性評価に用いた値

表 6-7 泊 3 号炉 SFP-B ピット未臨界性評価結果

(水密度 0.0~1.0g/cm³ の範囲において実効増倍率が最も高くなる評価結果)

評価項目	実効増倍率 ^(注)		関連する 計算体系図
	評価結果	水密度条件	
ウラン新燃料	0.964 (0.950)	1.0g/cm ³	図 6-1, 図 6-3, 図 6-4
ウラン新燃料+MOX 新燃料	0.967 (0.949)	1.0g/cm ³	図 6-2, 図 6-3, 図 6-4

(注)：不確定性含む。() 内は不確定性を含まない値。

(3) 地震による SFP ラック損傷時の未臨界性維持について

泊発電所 3 号炉の SFP ラックにおいて、耐震上、相対的に強度余裕の少ない箇所は、ラック及び壁間のサポート部分となる（図 6-5 参照）。大きな地震力が作用する場合、これらのサポート部分が破断する可能性があるが、サポート部が破断した後の SFP ラックには SFP 床面との摩擦抵抗分の荷重しか作用しないため、荷重は壁サポート時に比べて小さく、ラックブロック自体に大きな負荷がかかることはない。また、燃料集合体を水平方向に支持し燃料集合体間の間隔を維持するための部材（支持格子）及び中性子吸収材（ラックセル）については、基準地震動に対して一定程度の裕度を有しており大きな地震力に対しても健全性が維持されることが期待され、燃料集合体間の間隔も維持されるため未臨界性に影響を与えることはない。



図6-5 サポート部の構造例（壁支持型：泊3号炉 ピットA）※

耐震上、燃料ラックにおける強度の裕度が相対的に少ない箇所は、「取付ボルト」及び「ピット壁と固定板の溶接部」である。（耐震裕度は2未満）
一方、燃料集合体を水平方向に支持し、燃料集合体間の距離を維持するための部材（支持格子）及びラックセルの耐震裕度は2以上である。
（泊発電所3号機の耐震安全性評価結果（平成20年10月）より）

※ SFP-B ピットのブロックセルについては、A ピットのブロックセルより少ないため、A ピットにおける評価に包含される。

（A ピット：ブロックA=195セル，ブロックB=225セル，
ブロックC=210セル，ブロックD=210セル
B ピット：ブロックE=300セル，ブロックF=300セル）

(4) 可搬型スプレイノズル(自動旋回放水銃)の放水範囲について

可搬型スプレイノズル(自動旋回放水銃)は、2台で SFP 全域にスプレイする。
(可搬型スプレイノズルは予備を含め計8台を発電所内に配備している。)

本項は、2台の可搬型スプレイノズルで SFP 全域にスプレイできることを示すものである。

a. 放水角度の設定範囲

可搬型スプレイノズルの放水角度は、縦方向に 10° ~ 45° の任意の角度(仰角)に設定することができる。また、横方向については、スプレイノズル内に水が流れることにより、 $\pm 10^{\circ}$, $\pm 15^{\circ}$, $\pm 20^{\circ}$ の角度でノズルが旋回し、広範囲にスプレイすることが可能な構造となっている。また、ノズルの設定により、霧状から棒状までスプレイ水の形状を変更することが可能である。

b. 放水範囲

放水試験を実施し、放水範囲の確認を実施している。

(a) 試験条件

- ・放水角度(仰角) : 30°
- ・旋回角度 : $\pm 20^{\circ}$
- ・ノズル噴霧角 : 17° ~ 20°
- ・放水量 : $60\text{m}^3/\text{h}$
- ・試験時間 : 60sec
- ・直径約 22cm のバケツを並べ放水量を確認

(b) 試験結果

旋回させない状態で飛距離を約 15mになるよう設定した後、旋回状態にした場合の放水による分布を図6-6に示す。



図6-6 放水分布図

(c) 使用済燃料ピットへの放水範囲

放水試験結果から、2箇所より放水（スプレー）することにより使用済燃料ピット全域に放水することができる。

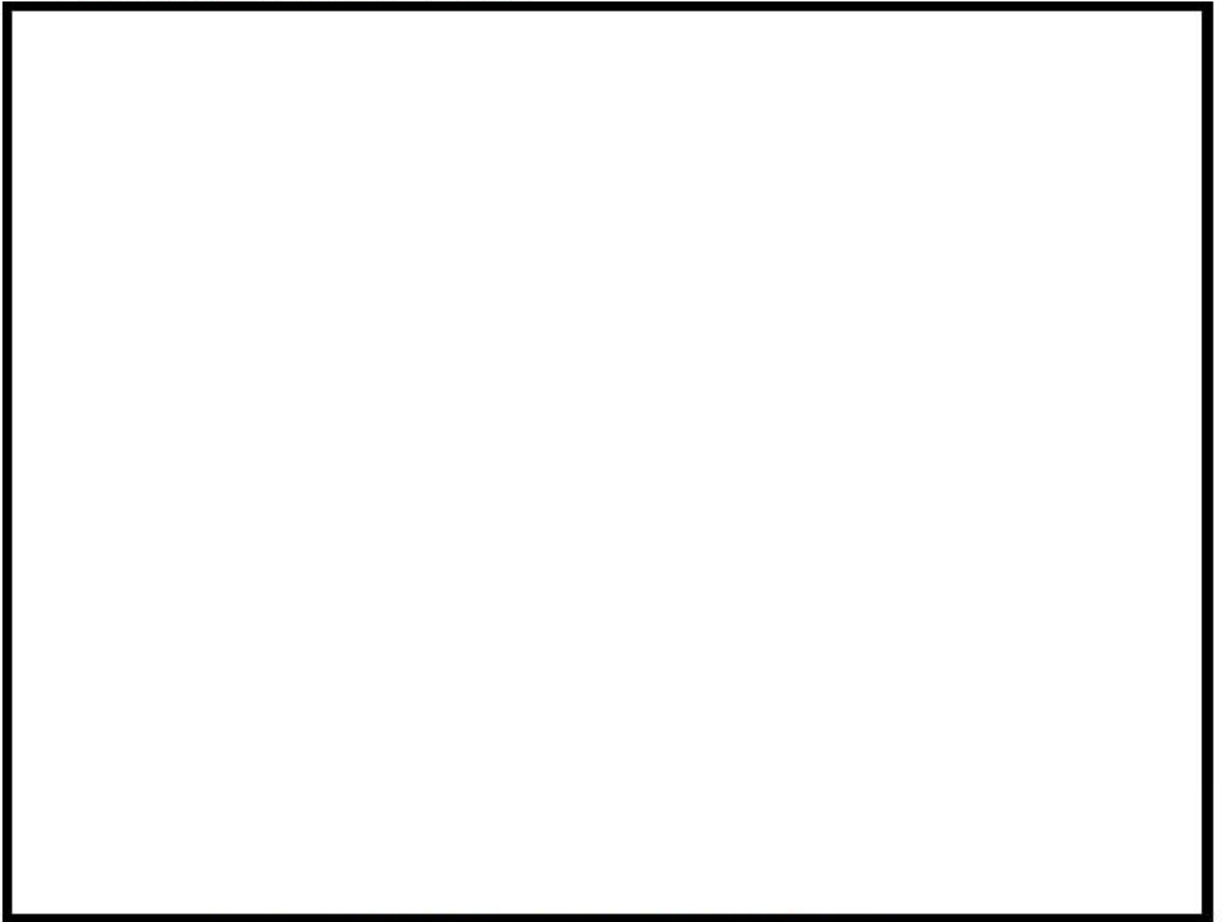


図6-7 使用済燃料ピットへの放水可能範囲

c. 可搬型スプレインズルの設置位置による SFP 全域におけるスプレいの網羅性について

図6-8に示すとおり、可搬型スプレインズル2台を SFP 近傍へ設置して SFP へスプレーすることで、A 及び B の SFP 全域をカバーすることが可能となる。

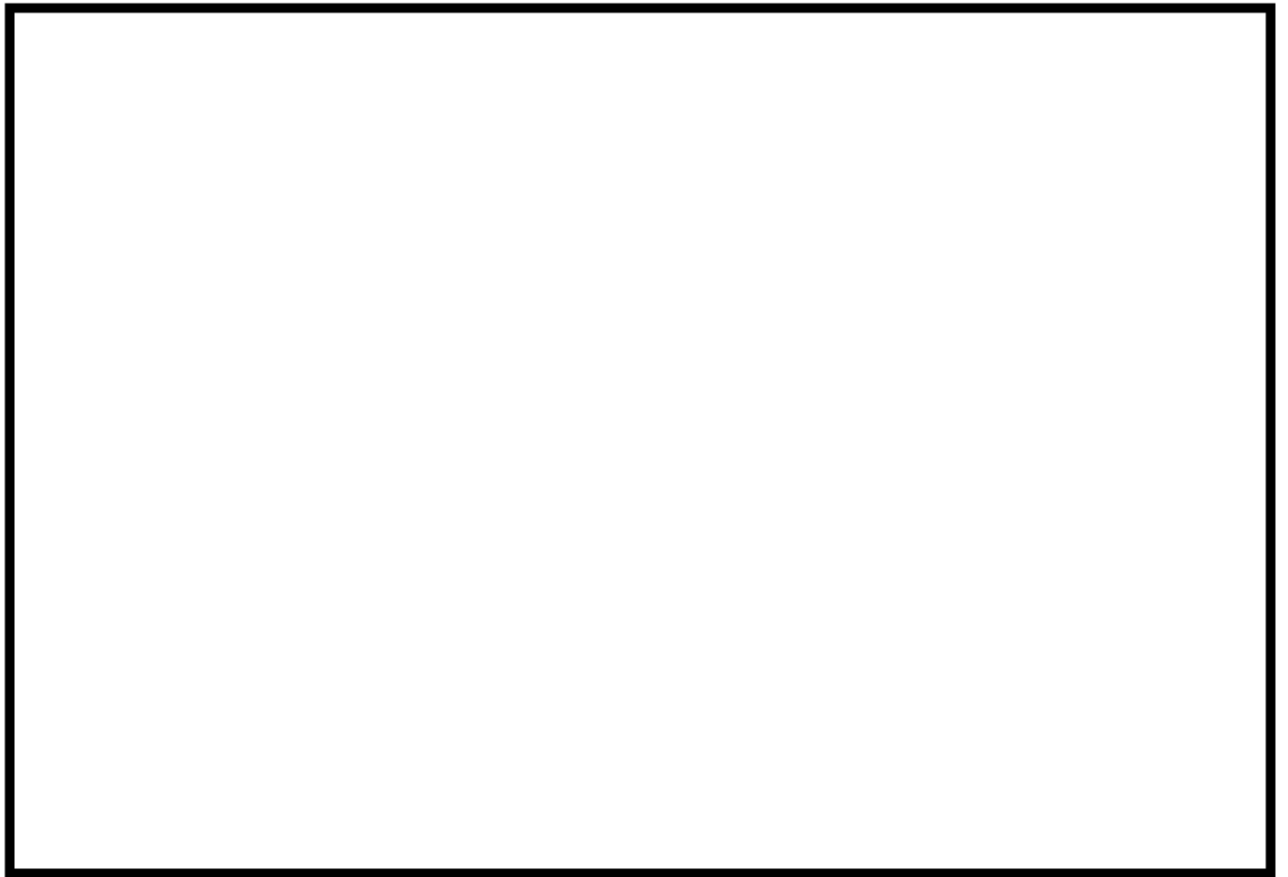


図 6 - 8 建屋内における可搬型スプレィノズルの設置場所 (ルート 1 及び 2)
(建屋内部でのスプレィ)

また、図6-9にSFPへ近づけない場合を想定した、外部からのSFPスプレイを実施する場合の可搬型スプレイノズルの設置位置等について例示する。例では、燃料取扱棟の東側シャッターを開放して、SFPへスプレイする想定としている。可搬型スプレイノズルの性能曲線、建屋高さ及びSFPまでの距離を勘案すると（図6-10）、放射角30度程度でスプレイすれば、A及びBのSFPへスプレイすることが可能である。



図6-9 可搬型スプレイノズルの設置場所の例（建屋外(入口)からのスプレイ）



図6-10 可搬型スプレイノズルの性能曲線

(5) SFP から漏えい発生時の遮蔽設計基準到達時間について

故意による大型航空機の衝突等により、SFP が大規模に損壊し大量の漏えいが発生した場合を想定して、米国における NEI-06-12 (B. 5. b 対応ガイド) では、SFP へのスプレイ能力として 200gpm ($\approx 45.4\text{m}^3/\text{h}$) 以上を要求している。

仮に、泊発電所 3 号炉の SFP において、NEI-06-12 で要求されるスプレイ能力である 200gpm の漏えいが発生している想定とした場合、燃料取扱棟内での作業環境性等を考慮して十分に保守性を持たせた線量当量率である当該建屋内の遮蔽設計基準 (0.15mSv/h) を満足させるための水位 (以下「遮蔽水位」という。) を確保するためには、燃料頂部より約 4.25m の水深を確保できれば良いことから、当該水位に到達するまでには約 3.3m 分の漏えい (525m^3 (隣接する燃料検査ピット及び燃料取替用チャンネルが切り離された厳しい条件)) 分の時間的余裕がある。

さらに厳しい想定として SFP が沸騰している状態を想定し、SFP 負荷が最大となるような場合の SFP 崩壊熱による蒸発量 (約 $19.16\text{m}^3/\text{h}$) を加えた場合においても、上記の遮蔽水位に到達する時間は約 8.1 時間となる。(燃料集合体頂部が露出するまでには、更に約 4m 分の水位がある。)

この間の考えられる現実的な対応として、まずは短時間で準備可能な常設の消火設備等を活用した SFP 注水により水位低下の緩和を図り、その後、可搬型大型送水ポンプ車による外部からの注水を並行して実施することにより水位の回復又は維持を試みる。ただし、注水によっても水位の維持が困難又は漏えい量が明らかに注水能力を上回ると判断した場合には、燃料体の冷却に有効かつ効果的な手段となり得る使用済燃料ピットへのスプレイ手段へ速やかに移行する。

以上のとおり、NEI-06-12 において要求されている SFP スプレイ能力 200gpm 程度の漏えいの発生を想定した場合でも、上記注水手段によって SFP 水位を維持できるものと考えられるが、注水が一切行われない想定とした場合であってもアクセス性の目安である遮蔽水位に到達するまでには 8.1 時間程度の時間余裕があり、当該時間内において、建屋内部での SFP スプレイを開始することが可能である。

放水砲の設置位置及び使用方法等について

大規模損壊の発生により、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷に至るような場合には、「重大事故等および大規模損壊対応要領」に基づく「プラントの損壊状況等チェックシート」及び「大規模損壊発生時における初動対応フロー（以下「初動対応フロー」という。）」に従いプラント状態を把握するとともに、環境への放射性物質の放出低減を最優先に考えて実施すべき戦略の優先順位を判断し個別戦略を実行する。ただし、原子炉格納容器に明らかな破損を確認した場合には、初動対応フローに従い、可搬型大容量海水送水ポンプ車及び放水砲（以下「放水砲等」という。）の準備を直ちに開始する。

初動対応フローから展開された個別対応フローでは、放射性物質の拡散抑制のため、「放射性物質放出低減のための戦略フロー」及び「使用済燃料冷却のための戦略フロー」の2つの戦略フローにおいて放水砲等を使用する可能性を考慮している。

以下に放水砲等を活用した具体的なプラント事故対応について例示する。

(1) 原子炉格納容器からの放射性物質放出低減のための具体的な対応例

a. 放水砲使用の判断

大規模損壊の発生により、外観から原子炉格納容器の破損（おそれがある場合を含む）が確認され、敷地内モニタ等の指示上昇を確認した場合には、初動対応フローの優先順位に従い、「放射性物質放出低減のための戦略フロー」を選択する。ただし、原子炉格納容器に明らかな破損が確認された場合には、その時点で速やかに放水砲等の準備を開始することを初動対応フローで明示している。

当該戦略フローに従い、常設の格納容器スプレイラインが使用可能（使用できる可能性がある）と判断された場合には、代替格納容器スプレイポンプ、格納容器スプレイポンプ（自己冷却）、消火ポンプ、可搬型大型送水ポンプ車を活用した多様な格納容器スプレイ手段から、準備時間、対応要員、水源、当該設備の状況等を勘案して有効となり得る手段を選択し、まずは格納容器スプレイを試みるとともに放水砲等の準備を開始する。

常設の格納容器スプレイラインの破損等により格納容器スプレイラインが使用不能な場合、又は放水砲による放水が必要と判断された場合には、放水砲による放射性物質の放出低減操作を選択する。

b. 放水砲の設置位置の判断

放水砲の設置位置として、状況に応じて原子炉格納容器への複数の方向からの放水が可能ないように予め複数箇所（図7-1参照）を設定しており、現場からの情報（風向き、火災の状況、損傷位置（高さ、方位））等に基づいて発電所対策

本部長が総合的に判断し、適切な位置からの原子炉格納容器への放水を発電所災害対策要員へ指示する。

c. 放水砲の設置位置と原子炉格納容器への放水の成立性

前述のとおり、放水砲は状況に応じて、予め設定している複数の候補場所から適切な場所を選択して設置することとしているが、いずれの設置位置も原子炉格納容器頂部への放水が可能な原子炉格納容器から約 60m の射程内の位置を想定している。(図 7-1 及び図 7-2 参照)

また、海水取水箇所は複数箇所を想定するとともに、ホース敷設ルートについてもその時の被害状況や火災状況を勘案して柔軟な対応ができるよう、複数ルートの敷設を想定した手順及び設備構成としている。(図 7-1 参照)

(2) 使用済燃料ピットからの放射性物質の放出低減のための具体的な対応例

a. 放水砲使用の判断

大規模損壊の発生により、使用済燃料ピットが損傷し漏えいが確認された場合(おそれがある場合を含む)は、初動対応フローの優先順位に従い、「使用済燃料冷却のための戦略フロー」を選択する。

当該戦略フローに従い、建屋内へのアクセスが可能な場合は、消火ポンプによる注水、可搬型大型送水ポンプ車による注水、可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレインズルによる建屋内部でのスプレイ手段等から、準備時間、対応要員、水源、漏えい規模、当該設備の状況等を勘案して有効となり得る手段を選択して、建屋内での注水又はスプレイを実施する。

建屋内へのアクセスが困難な場合は、可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレインズルによる建屋外部からのスプレイを実施する。火災の発生状況や現場線量率等により可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレインズルによる建屋外部からのスプレイの実施が困難な状況においては、相応な離隔距離を確保して当該建屋への放水が可能な放水砲による使用済燃料ピットへの放水操作を選択する。

b. 放水砲の設置位置の判断

放水砲の設置位置として、状況に応じて燃料取扱棟(使用済燃料ピット)への複数の方向からの放水が可能なように複数箇所(図 7-3 参照)を設定しており、現場からの情報(風向き、火災の状況、損傷位置)等に基づいて発電所対策本部長が総合的に判断し、適切な位置からの燃料取扱棟(使用済燃料ピット)への放水を発電所災害対策要員へ指示する。

c. 放水砲の設置位置と燃料取扱棟(使用済燃料ピット)への放水の成立性

前述のとおり、放水砲は状況に応じて、予め設定している複数の候補場所から適切な場所を選択して設置することとしているが、いずれの設置位置も燃料取扱棟(使用済燃料ピット)への放水が可能な最大限の離隔距離を確保した場所を想

定しており、当該建屋から 90m～100m程度の離隔距離を確保して放水することが可能である。(図7-3及び図7-4参照)

また、海水取水箇所は複数箇所を想定するとともに、ホース敷設ルートについてもその時の被害状況や火災状況を勘案して柔軟な対応ができるよう、複数ルートの敷設を想定した手順及び設備構成としている。(図7-3参照)

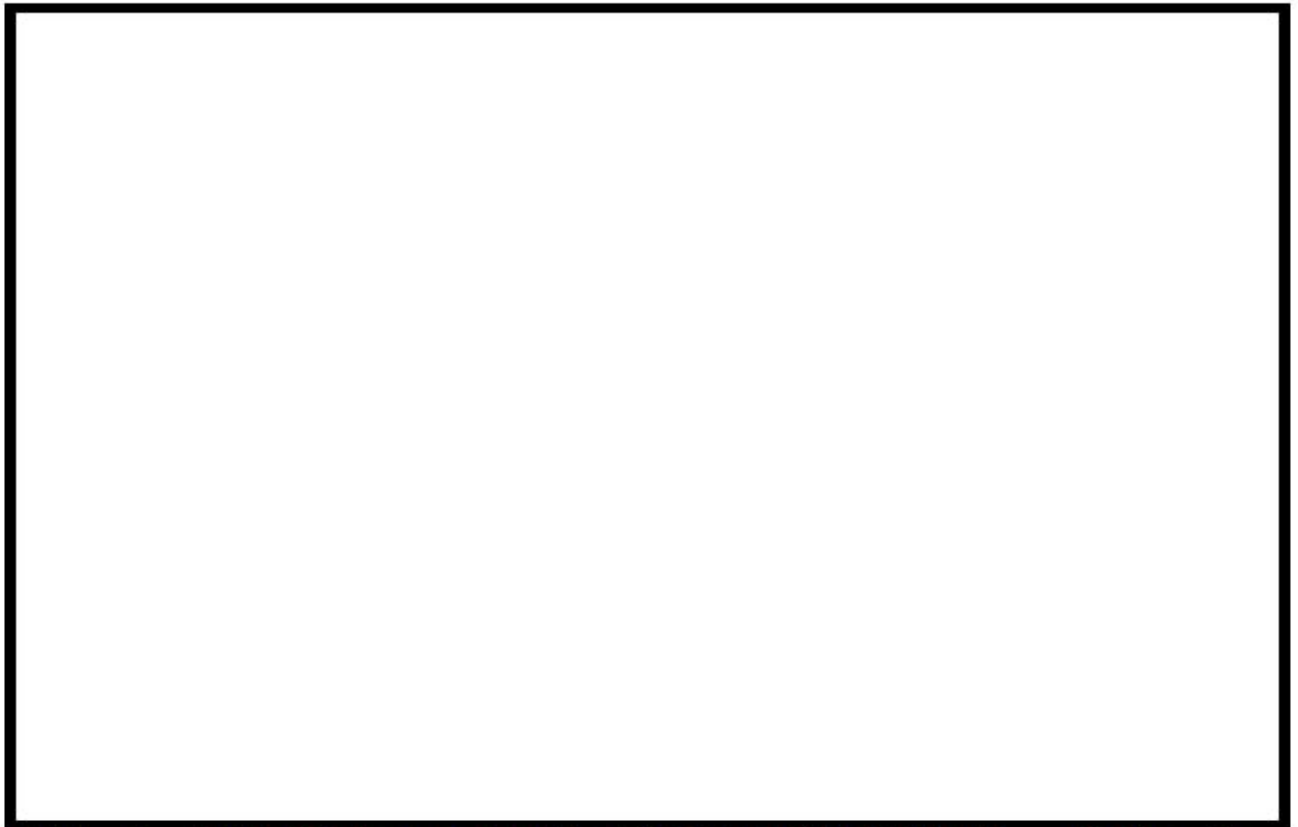


図 7-1 原子炉格納容器への放水時における放水砲設置位置及びホース敷設ルート

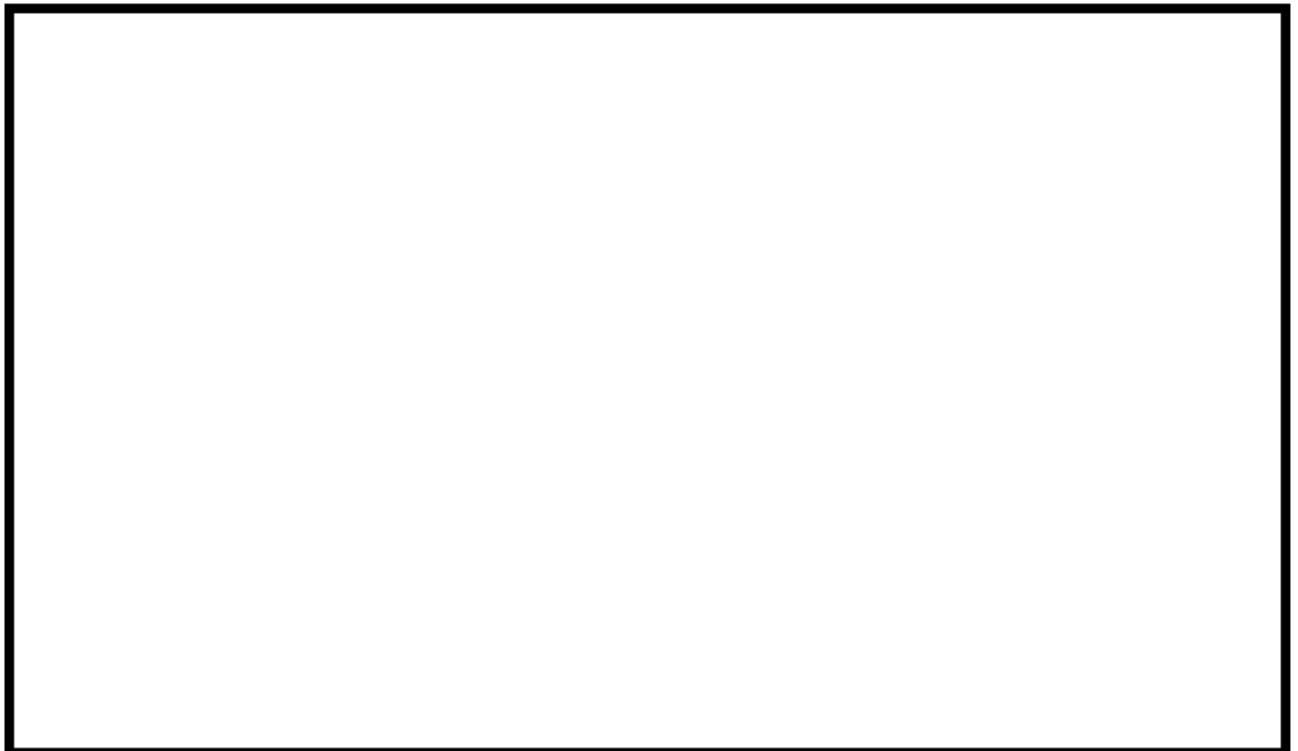


図 7-2 原子炉格納容器への各放水位置における射高と射程の関係



図 7-3 使用済燃料ピットへの放水時における放水砲設置位置及びホース敷設ルート



図 7-4 使用済燃料ピットへの各放水位置における射高と射程の関係

放水砲の放射方法について

放水砲による放射方法として、直状放射又は霧状放射の選択が可能であり、霧状放射は直状放射に比べて射程距離が短くなるものの、より細かい水滴径が期待できるため、直状放射に比べると高い放射性物質の除去効果が期待できる。

放射性プルーム放出時には、放水砲により放水した水滴により、放射性プルームに含まれる微粒子状の放射性物質除去が期待されるが、これは、 $0.1\sim 0.5\mu\text{m}$ 程度の放射性物質の粒子径の微粒子と水滴の慣性衝突作用によりものであり、霧状放射方法を選択することでその衝突作用に期待できる。

従って、プルーム放出時の放水砲の放射方法としては、以下のとおりとする。

- ・原子炉格納容器の破損箇所が確認できる場合

原子炉格納容器破損部に向けて放水し、噴射ノズルを調整することにより霧状で破損箇所を覆うことが可能であれば、霧状放射を選択する。霧状放射では、破損箇所に届かないような場合には、直状放射に近い放水方法に切り替える運用とする。

- ・原子炉格納容器の破損箇所が不明な場合

原子炉格納容器頂部に向けて放水（直状放射）し、原子炉格納容器全体を覆う。

なお、原子炉格納容器頂部のように直状放射でしか届かない場合においても、到達点では霧状になるものと考えられることから（図7-5及び図7-6参照）、放射性物質の拡散抑制に期待できる。



図7-5 直状放射による放水*



図7-6 直状放射による放水状況

※ 参考文献：「第14回 消防防災研究講演会資料」から抜粋
主催 消防庁消防大学校 消防研究センターより

大規模損壊発生時において中央制御室におけるプラント監視及び制御機能の一部に期待できる場合の対応について

泊発電所において大規模損壊が発生した場合には、原子力防災管理者（夜間・休日時は副原子力防災管理者）の指揮の下、「泊発電所 重大事故等および大規模損壊対応要領（以下「大規模損壊等対応要領」という。）」に基づき対応することを基本とするが、中央制御室におけるプラント監視及び制御機能（又は機能の一部）が健全な場合においては、設計基準事故対処設備等の常設機器による対応手段が事故対応上に有効となる可能性があることから、当該機器等を活用した「泊発電所 運転要領（以下「運転要領」という。）」に基づく運転員による中央制御室からの対応操作にも期待する。

大規模損壊が発生しているような状況下では、使用できる設計基準事故対処設備等が限定的となる可能性が高いことから、重大事故等対応のように運転員が主体となって実施する運転要領に基づいた対応操作は困難であると予想される。このため、大規模損壊発生時において中央制御室におけるプラント監視及び制御機能（又は機能の一部）が健全であり設計基準事故対処設備等の常設機器の活用が見込まれる場合であっても、発電所対策本部長の指揮により発電所対策本部が主体的となって活動を行うとともに、運転員は、発電所対策本部長の指示により運転要領を部分的に活用した中央制御室からの対応操作を試みることとなる。

以下に、大規模損壊発生時において、中央制御室におけるプラント監視及び制御機能（又は機能の一部）が健全であると想定される2ケースについての対応の考え方を示す。

(1) 重大事故等発生時に期待する複数の安全機能が喪失することにより大規模損壊の対応へ移行する場合の対応（運転要領 ⇒ 運転要領+大規模損壊等対応要領）

重大事故等発生時において、運転要領の事象ベース又は安全機能ベースに基づく対応操作を実施中、期待する複数の安全機能が同時に喪失する等により運転要領に基づいた事故対応が困難であると発電課長（当直）が判断した場合には、発電所対策本部長は原子炉主任技術者、技術支援等からの助言を踏まえて総合的に判断し、大規模損壊等対応要領に基づく対応操作への移行を決定する。（この時点で運転要領に基づく運転員主体の事故対応から、大規模損壊等対応要領に基づく発電所対策本部主体の事故対応へとシフトする。）

重大事故等発生時に期待する複数の安全機能が喪失し大規模損壊等対応要領に基づく対応が必要となるような状況においても、本ケースのように直前までプラント状況が把握できており、中央制御室でのプラント監視及び制御機能（又は機能の一部）に期待できる状況では、使用可能な設計基準事故対処設備等の常設設備による事故対応が準備時間も短いことから事象緩和に効果的となる可能性がある

る。

このため、発電課長（当直）は、運転要領に基づいた事故対応が困難であると判断した場合には、使える可能性のある設計基準事故対処設備等の状況、安全機能パラメータや緩和操作の成否等について、発電所対策本部と情報共有するとともに、発電所対策本部長の指示により、使用可能な設計基準事故対処設備等による運転要領を部分的に準用した対応操作を可能な範囲で実施する。

- (2) 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによってプラントに大規模な損壊が発生した場合の対応（大規模損壊等対応要領 ⇒ 大規模損壊等対応要領＋運転要領）

大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突等の突発的な事象によってプラントに大規模な損壊が発生し、中央制御室におけるプラント監視及び制御機能が一部に制限され、運転員（当直）が主体的になって行う運転要領に基づく対応が困難な場合、原子力防災管理者（夜間・休日では副原子力防災管理者）は発電課長（当直）等の報告によりプラント状況等を速やかに確認するとともに、大規模損壊等対応要領の適用を判断し、当該要領に基づく緩和措置を発電所災害対策要員に指示する。

発電所対策本部が主体となって緩和措置等を実施する場合であっても、中央制御室においてプラント監視及び制御機能（又は機能の一部）に期待できる場合には、使用可能な設計基準事故対処設備等の常設設備を優先的に活用することによって事象の緩和措置を効果的に行える可能性がある。

このため、発電所対策本部の指示により、大規模損壊等対応要領に基づき、使える可能性のある設計基準事故対処設備等の状況、安全機能パラメータ等を速やかに確認し使用可否を判断するとともに、運転員は、使用可能な設計基準事故対処設備等による運転要領を部分的に準用した対応操作を可能な範囲で実施する。

以上の「重大事故等発生時に期待する複数の安全機能が喪失して大規模損壊の対応へ移行する場合」及び「大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突等によって突発的に大規模損壊へ至る場合」において、運転要領を部分的に準用した中央制御室での運転操作を行う場合の運転員及び発電所対策本部の対応の流れについて、「大規模損壊発生時において中央制御室におけるプラント監視及び制御機能（又は機能の一部）に期待できる場合の対応例」として図8-1に示す。

なお、大規模損壊等対応要領においては、設計基準事故対処設備等の状況を確認するためのチェックシートを整備するとともに、当該要領に基づく個別対応フロー（別冊Ⅰの1. 参照）において、設計基準事故対処設備を優先的に活用することを明示し、中央制御室におけるプラント監視及び制御機能に期待できる場合における運転要領を部分的に活用した対応操作を考慮したものとしている。

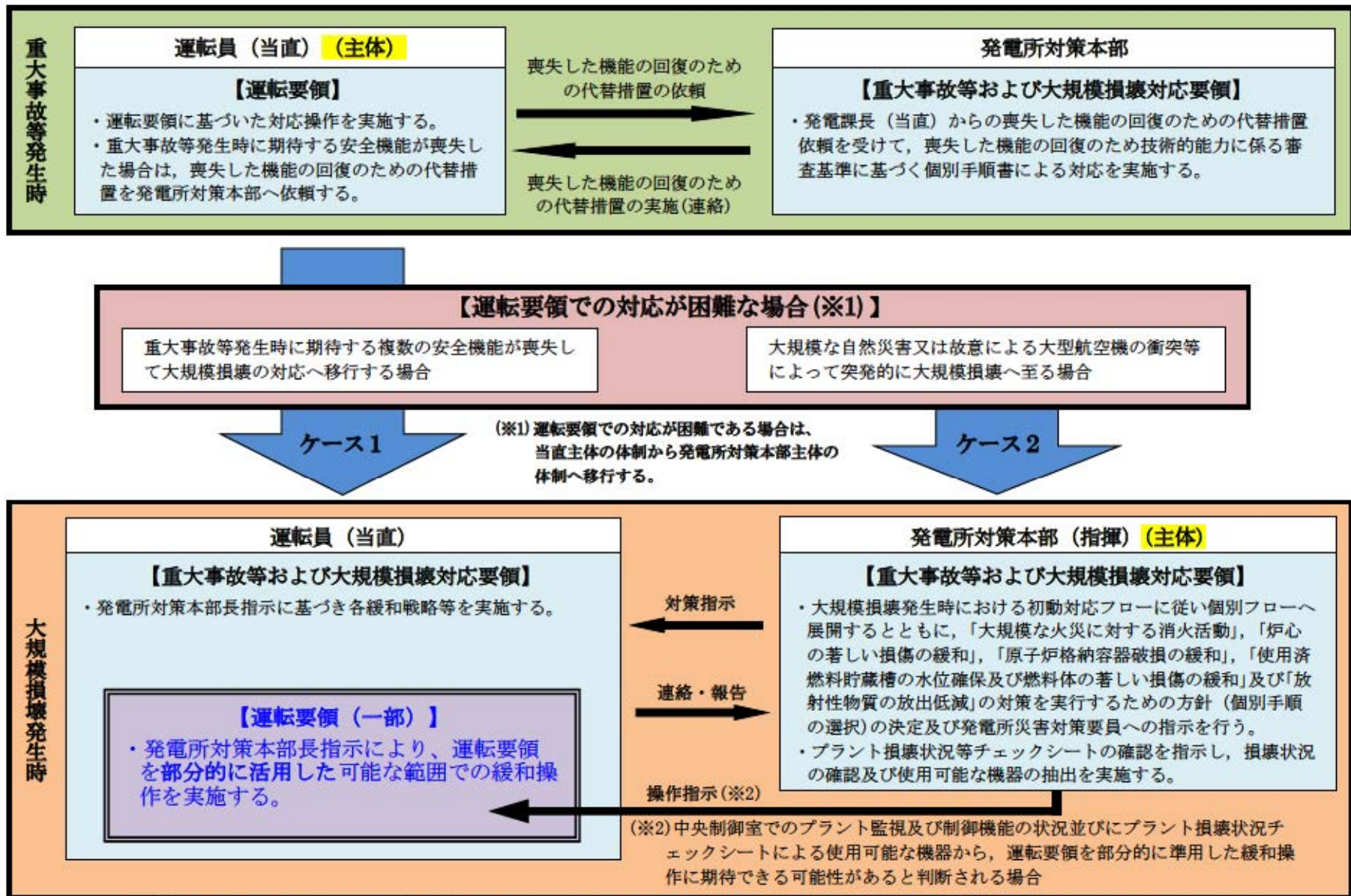


図8-1 大規模損壊発生時において中央制御室におけるプラント監視及び制御機能（又は機能の一部）に期待できる場合の対応例

外部事象に対する設備の防護判断と対応操作の適用性について

泊発電所の安全機能に影響を与える可能性のある自然災害 11 事象に対する防護及び故意による大型航空機の衝突に対する防護の基本的な考え方に基づき、設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備及び可搬型重大事故等対処設備の防護可否を表 9-1 に示す考え方に基づき判断する。(○：当該の外部事象に対して防護される。△：当該の外部事象に対して使える可能性がある。×：当該の外部事象に対して防護されない。)

表 9-1 に示すとおり、それぞれの想定する規模の自然災害又は故意による大型航空機の衝突が発生した場合においても、設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備及び可搬型重大事故等対処設備が同時に機能喪失しないことが期待される。

この考え方に基づいて、大規模損壊を発生させる可能性のある外部事象（故意による大型航空機の衝突、地震(重畳事象を含む)、津波及び竜巻)に対する個別戦略(個別の手順書)の適用性の評価結果一覧を表 9-2 に示す。

表 9-1 重大事故等対処設備の大規模自然災害に対する防護判断について

安全性に影響を与える可能性のある大規模自然災害	左記の大規模自然災害に対する重大事故等対処設備の防護に係る考え方	設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備	
			可搬	常設
①地震	<ul style="list-style-type: none"> ● 基準地震動に対して一定程度の裕度があれば当該事象に対して防護可能と判断する。目安は、地震ハザード曲線における最大加速度 1.0G 程度とする。 ● 屋外の可搬型重大事故等対処設備については基準地震動に対して相応の裕度を有しており、基準地震動を一定程度超える地震動に対しても、倒れなければ使える可能性があると判断する。 ● 屋外設備を配置する T.P. 31m 盤については基準地震動に対して相応の裕度を有しており、当該の建屋へのアクセス性には大きな影響を与えないものと判断する。 	△	○	△
・内部溢水との重畳	<ul style="list-style-type: none"> ● 地震により内部溢水が発生する場合には、内部溢水審査で評価されている溢水高さを参考にどの程度の裕度があるかを判断し、相応の裕度があれば、当該事象起因の溢水発生時にも建屋内の設備が防護できるものと判断する。 	△	○	△
・内部火災との重畳	<ul style="list-style-type: none"> ● 地震による内部火災については、当該機器が有する基準地震動に対する裕度の範囲では火災は発生しないものと考えられることから、耐震性の高い設備については防護できるものと判断する。(万一火災の発生により対応操作に影響がある場合には、消火器により消火活動を行って操作対象機器等へのアクセスルートを確保する。) 	△	○	△
②津波	<ul style="list-style-type: none"> ● 基準津波に対して一定程度の裕度があれば、当該事象に対して防護可能と判断する。(防潮堤高さ T.P. 16.5m を超える津波を想定する。) ● 屋外の可搬型重大事故等対処設備については、T.P. 31m 以上に配備することにより津波の影響は受けないと判断する。 	△	○	△

安全性に影響を与える可能性のある大規模自然災害	左記の大規模自然災害に対する重大事故等対処設備の防護に係る考え方	設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備	
			可搬	常設
③積雪	<ul style="list-style-type: none"> 敷地付近で観測された最大積雪量の189cmを考慮し建築基準法に基づき建屋の設計を実施している。原子炉建屋及び原子炉補助建屋については、この189cmを上回る220cmの積雪にも耐えられる設計であることから、屋内設備の機能は維持されるものと判断する。 設計想定を超える積雪が発生する場合でも事前予測が可能であることから、要員を確保して除雪することにより屋外設備についても問題なく防護できるものと判断する。 	○	○	○
④風（台風）	<ul style="list-style-type: none"> 敷地付近で観測された最大瞬間風速の53.2m/sを考慮し建築基準法に基づき建屋の設計を実施している。この53.2m/sを一定程度上回る風速を仮定しても、⑤の設計で考慮する竜巻風速に包含される。 竜巻評価においては、設計で考慮する竜巻風速内であれば、安全機能を有する系統及び機器を収納する建屋は保護されるとしている。 	○	○	○
⑤竜巻	<ul style="list-style-type: none"> 設計で考慮する竜巻風速(100m/s) (年超過確率 約3×10^{-5}以下) に対しては防護される。発生確率が極めて低い当該の竜巻風速を更に超えるような風速の竜巻が来襲し、原子炉補機冷却海水ポンプ等の竜巻防護設備が機能を喪失することを想定した場合においても、電源及び原子炉冷却機能を確保できるように重大事故等対処設備を分散配置する。 屋外に分散配置している可搬型重大事故等対処設備については、3号機の原子炉建屋から上記規模の竜巻による被害幅以上の離隔距離があり、適切に分散保管及び固縛されていれば防護可能と判断する。なお、過去のデータにおいて、泊発電所近郊で発生した竜巻については全て西側から東側（海側から山側）へ向かって移動していることを参考とする。 （添付9-1に竜巻に対する可搬型重大事故等対処設備の離隔の考え方について示す。） 原子炉建屋、原子炉補助建屋、原子炉格納容器等の頑健性を有する建屋については、大規模な竜巻によっても容易に破壊されることはないことから、当該建屋内の設備については防護されるものと判断する。（循環水ポンプ建屋等の相対的に頑健性の劣る建屋については、防護されない可能性があることを考慮する。） 	△ (一部の機能の喪失)	△	○
⑥火山の影響・降灰	<ul style="list-style-type: none"> 40cmを超える降灰が発生する場合においても、事前の予報等により要員を確保して除灰を実施することで、屋外の可搬型重大事故等対処設備については防護されるものと判断する。 屋内の設備については、頑健性のある原子炉建屋、原子炉補助建屋及び原子炉格納容器内にある設備については防護されるものと判断する。（循環水ポンプ建屋等の相対的に頑健性の劣る建屋については倒壊する可能性があることを考慮する。） 	○	○	○
⑦凍結	<ul style="list-style-type: none"> 敷地付近で観測された最低気温-18℃を下回るような低温事象が発生する場合においても、建屋内は暖房設備の設置が図られていることから影響を与えることはないものと判断する。 屋外に配備してある可搬型重大事故等対処設備については、あらかじめ起動して暖機運転を行うことで、機能は維持されるものと判断する。 	○	○	○

安全性に影響を与える可能性のある大規模自然災害	左記の大規模自然災害に対する重大事故等対処設備の防護に係る考え方	設計基準事故対処設備	重大事故等対処設備	
			可搬	常設
⑧森林火災	<ul style="list-style-type: none"> ● 防火帯を越えるような森林火災が発生した場合においても、あらかじめ防火帯の周辺に放水し延焼防止の措置を図ることから、当該の設備まで影響を及ぼす可能性は低いものと判断する。 ● あらかじめ予測は立てられることから、屋外の可搬型重大事故等対処設備については移動する等して退避させることにより防護できるものと判断する。 ● 建屋内の設備については防護できるものと判断する。ただし、屋外にある代替非常用発電機については機能喪失に至る可能性も考慮する。 	△	○	△※1
⑨生物学的事象	<ul style="list-style-type: none"> ● 海生生物の大量発生した場合には、原子炉補機冷却海水ポンプの機能喪失に至る可能性があるが、可搬型重大事故等対処設備に対して影響はない。 ● 小動物等による電気系の故障により外部電源喪失に至る可能性があるが、常設、可搬型重大事故等対処設備ともに影響を受けることはない。 	△	○	○
⑩落雷	<ul style="list-style-type: none"> ● 避雷設備の設置等により原子炉施設への雷害防止が図られていることから発生確率は低いと判断するが、設計想定を超える雷サージにより屋内設備の一部が影響を受ける可能性を考慮する。また、屋外設備については落雷により機能喪失する可能性があるが、落雷による被害は限定的であり、複数台が分散配置されていることから、可搬型重大事故等対処設備による機能は防護できるものと判断する。 	△	○※2	△
⑪故意による大型航空機の衝突（隕石を含む）	<ul style="list-style-type: none"> ● 航空機衝突により、屋内の設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備が機能喪失した場合においても、原子炉建屋から100m離隔された複数台の可搬型重大事故等対処設備に期待できる。 (逆に、可搬型重大事故等対処設備が機能喪失するような衝突の場合には、屋内の設計基準事故対処設備や常設重大事故等対処設備が使用できる可能性がある。) 	△※3	△※3	△※3
○火山の影響・降灰と積雪との重畳	<ul style="list-style-type: none"> ● 降灰と積雪が同時に発生した場合には、あらかじめ体制を強化して除灰、除雪を行うことで屋外の可搬型重大事故等対処設備を防護できるものと判断する。 ● 泥流発生の恐れがある場合には、屋外の可搬型重大事故等対処設備を山側のより高い位置へ移動する等退避させることで、当該設備を防護できるものと判断する。 ● 建屋内の設備に対しては、循環水ポンプ建屋等の相対的に頑健性の劣る建屋内にある機器については防護できない可能性があることを考慮する。 	△	○	△

※1：屋外の代替非常用発電機が機能喪失する可能性有り

※2：極めて被害が限定的であることから○とする。

※3：衝突箇所により設備が機能喪失する可能性がある設備は全て対象であるが、設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備及び可搬型重大事故等対処設備が同時に機能喪失することはない。

表9-2 外部事象に対する個別戦略の適用性について

<ul style="list-style-type: none"> 航空機衝突に対する個別戦略の適用性の評価 ○:衝突箇所に対して多量性を有している設備に期待する手順 △:衝突箇所によっては使用可能である設備に期待する手順 ×:損傷する可能性が高い設備の機能に期待する手順 	<ul style="list-style-type: none"> 地震に対する個別戦略の適用性の評価 ○:基準地震動を一定程度を超える地震動に対して稼働を有する設備に期待する手順 △:基準地震動を満足する設備に期待する手順 ×:基準地震動を満足しない設備に期待する手順 	<ul style="list-style-type: none"> 津波に対する個別戦略の適用性の評価 ○:基準津波を一定程度を超える津波に対して稼働を有する設備に期待する手順 △:基準津波に対して満足する設備に期待する手順 ×:基準津波に対して満足する設備に期待する手順 	<ul style="list-style-type: none"> 電害に対する個別戦略の適用性の評価 ○:原子炉層屋を通過する100m/sを超える電害においても機能が維持される △:原子炉層屋を通過する100m/sを超える電害において機能が維持される ×:原子炉層屋を通過する100m/sを超える電害において機能が喪失する 	<ul style="list-style-type: none"> 内部浸水に対する個別戦略の適用性の評価(地震との重量) ○:基準地震動を一定程度を超える地震動により発生する浸水に対し機能が維持される △:基準地震動により発生する浸水に対し機能が維持される ×:基準地震動により発生する浸水で機能が喪失する 	<ul style="list-style-type: none"> 内部火災に対する個別戦略の適用性の評価(地震との重量) ○:基準地震動を一定程度を超える地震動により発生する火災に対し機能が維持される △:基準地震動により発生する火災に対し機能が維持される ×:基準地震動により発生する火災で機能が喪失する
---	--	---	---	---	---

個別戦略	原発電源重大事故および大規模設備対応要領	手順実施性の判断項目					外部ヘザーンに対する適用性					手順の成立のため同時実施が必要な手順				
		操作条件/アクセスルート	使用する機器(貯蔵設備)	水質	電源要否	所要稼働時間(目安)	必要人数(想定)	航空機衝突	地震	津波	電害					
アクセスルート確保戦略	大規模火災	[原発電源 可搬型SA貯蔵庫対応中継要領] [浸水による放射能物質の拡散を抑制するための手順書]	機外	可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21a, 51a) -排水機 (T.P.31a, 51a) -包摂用貯蔵庫(T.P.46a, 51a)	-機外	不要	C/V排水:4時間30分 D/F排水:2時間30分	4名	○	○	○	○	○	○	アクセスルートの確保 -燃料供給	
		[原発電源 大規模火災発生時の備忘対応要領]	機外	可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21a, 46a, 51a, 60a) 可搬型ヘザーンポンプ(T.P.31a)	-代替給水ビッド(※1) -海水(※2) -蒸気(※3)	不要	※1水質:2時間 ※2水質:4時間 ※3水質:3時間30分	3名	○	○	○	○	○	○	アクセスルートの確保 -燃料供給	
		[原発電源 大規模火災発生時の備忘対応要領]	機外	可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21a, 46a, 51a, 60a) -小型排水機(T.P.70a) -包摂用貯蔵庫(T.P.73a)	-代替給水ビッド(※1) -海水(※2) -蒸気(※3)	不要	※1水質:2時間30分 ※2水質:4時間30分 ※3水質:4時間30分	3名	○	○	○	○	○	○	アクセスルートの確保 -燃料供給	
		[原発電源 大規模火災発生時の備忘対応要領]	機外	-化学種別自動車(T.P.51a) -水種別自動ポンプ自動車(T.P.21a)	-ろ過水タンク(※大箱) -蒸気(※) -防大水櫃	不要	30分	3名	○	×	×	×	○	○	○	アクセスルートの確保 -燃料供給
		[原発電源 大規模火災発生時の備忘対応要領]	機外	-大規模火災用貯蔵庫(T.P.51a)	-蒸気(※1) -防大水櫃(※2) -海水(※3)(※4) -海水(※5)(※6)	不要	※1水質:30分 ※2水質:30分 ※3水質:40分 ※4水質:1時間10分	3名	○	○	○	○	○	○	○	○
機内避難確保	[原発電源 機内避難確保作業要領]	機外	-e/f/e-6ローダー(T.P.31a) -ベック(T.P.31a)	-	不要	e/f/e-1:3名乗組りの場合 2時間30分 e/f/e-2:2名乗組りの場合 2時間30分	3名	○	○	○	○	○	○	○	-	
放射性物質拡散抑制戦略	代替CSFによるC/Vスプレイ	[原発電源 代替設備等運転要領] [代替給水ポンプスプレイポンプによる代替給水ポンプスプレイ手順書]	R/10.3a~24.8a A/10.3a	代替CSF(※10.3a) <CSF系統	-RWSP	要	30分	3名	△	○	○	○	△	○	-電源の確保 -水質の確保 -代替給水ポンプによる「ウ」モード監視	
	CSF自己供給によるC/Vスプレイ	[原発電源 代替設備等運転要領] [代替給水ポンプスプレイポンプ自己供給による代替給水ポンプスプレイ手順書]	R/10.7a A/10.7a~10.3a	<CSF自己供給(A/S-1.7a) <CSF系統	-RWSP	要	40分	3名	△	△	△	△	△	○	-電源の確保 -水質の確保 -代替給水ポンプによる「ウ」モード監視	
	機外ポンプによるC/Vスプレイ	[原発電源 代替設備等運転要領] [機外ポンプによる代替給水ポンプスプレイ手順書]	-給排水局電機 R/10.3a~17.8a A/10.3a~10.3a	<D/F機外ポンプ(T.P.10.3a) -機外水櫃 <CSF系統	-ろ過水タンク	不要	30分	3名	△	×	×	×	×	×	-代替給水ポンプによる「ウ」モード監視	
	機内ポンプによるC/Vスプレイ	[原発電源 機内ポンプによる代替給水ポンプスプレイ要領]	機外	R/10.3a~17.8a, 23.1a A/10.3a~10.3a, 23.1a	-化学種別自動車(T.P.51a) -水種別自動ポンプ自動車(T.P.21a)	-ろ過水タンク(※大箱) -蒸気(※) -防大水櫃	不要	30分	3名	△	△	△	△	△	×	アクセスルートの確保 -燃料供給
		[原発電源 代替設備等運転要領] [機内ポンプによる代替給水ポンプスプレイのための事故対応要領]	機外	R/10.3a~17.8a, 23.1a A/10.3a~10.3a, 23.1a	<CSF系統 可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21a, 46a, 51a, 60a)	-蒸気(※1) -海水(※2) -蒸気(※3)	不要	※1水質:2時間30分 ※2水質:4時間30分 ※3水質:4時間30分	3名	△	○	○	○	○	○	○
可搬型大型送水ポンプ車によるC/Vスプレイ	[原発電源 可搬型SA貯蔵庫対応中継要領] [可搬型大型送水ポンプ車による原子炉格納容器スプレイ手順書]	-機外口 (T.P.10a)車庫 R/10.3a~17.8a, 23.1a A/10.3a~10.3a -機外	<CSF系統 可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21a, 46a, 51a, 60a)	-RWSP	不要	30時間30分	4名	△	○	○	○	○	○	○	アクセスルートの確保 -燃料供給 -代替給水ポンプによる「ウ」モード監視	
	[原発電源 代替設備等運転要領] [可搬型大型送水ポンプ車による代替給水ポンプスプレイのための事故対応要領]	-機外口 (T.P.21a)車庫 R/10.3a~17.8a A/10.3a~10.3a, 23.1a -機外	<CSF系統 可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21a, 46a, 51a, 60a)	-RWSP	不要	30時間30分	4名	△	○	○	○	○	○	○	○	アクセスルートの確保 -燃料供給 -代替給水ポンプによる「ウ」モード監視
	[原発電源 可搬型SA貯蔵庫対応中継要領] [可搬型大型送水ポンプ車による原子炉格納容器スプレイ/機内ポンプ水車(代替CSFイン)使用]	-機外口代替CSFポンプ R/10.3a~24.8a A/10.3	-	-RWSP	不要	30時間30分	4名	△	○	○	○	○	○	○	○	アクセスルートの確保 -燃料供給 -代替給水ポンプによる「ウ」モード監視

添付2.1.9-4

個別施設	仮設電所重大事故等防止及び大規模停電対応要綱	中継業務の稼働項目					西部ハブ一対に於ける運用性					中継の成立のため同時実施が必要な中継				
		操作場所/アクセス手段	使用する機器(設置場所)	水質	電源要否	消費(稼働時間(目安))	必要人数(想定)	航空機運用	設置				運用	電報		
放射能汚染対策	取水施設による放射能汚染監視	【仮設電所 可搬型5A計測等対応中継要綱】 取水施設による放射能汚染の監視を目的とする中継要綱	遠外	可搬型大型高圧水送水ポンプ車 (T.P.21a, 51a) 取水ポンプ(T.P.21a, 51a)	-海水	不要	C/V取水:4時間 S/F取水:2時間	1名	○	○	○	○	○	○	-アクセスサイトの確保 -燃料供給	
	操縦への放射能汚染監視	【仮設電所 放射能汚染の検出監視を目的とする運用施設内への検出監視要綱】	遠外	バックホウ(T.P.31a)	-	不要	2時間	1名	○	○	○	○	○	○	○	-アクセスサイトの確保
格納容器損傷防止要綱	代替CSFCによるC/Vスプレイ	【仮設電所 代替設備等追加要綱】 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中継要綱	R/U10.3a~24.8a A/U10.3a	代替CSFC(U10.3a) CSFC系統	-RWSP	要	30分	1名	△	○	○	○	△	○	-電線の確保 -水質の確保 -代替電圧計器による「ウナード」電圧	
		【仮設電所 代替設備等追加要綱】 代替格納容器スプレイポンプ(自給水)による代替格納容器スプレイ中継要綱	R/U17.8a A/B-1.7a~10.3a	CSFC自給水ポンプ(A/B-1.7a) CSFC系統	-RWSP	要	45分	1名	△	△	△	△	△	○	-電線の確保 -水質の確保 -代替電圧計器による「ウナード」電圧	
	格納容器ポンプによるC/Vスプレイ	【仮設電所 代替設備等追加要綱】 格納容器ポンプによる代替格納容器スプレイ中継要綱	格納容器用電機 R/U10.3a~17.8a A/U10.3a~10.3a	電機格納容器ポンプ(T.P.10.3a) CSFC格納容器ポンプ(T.P.10.3a) 格納容器ポンプ CSFC系統	-ろ過水タンク	不要	30分	1名	△	×	×	×	×	×	×	-代替電圧計器による「ウナード」電圧
		【仮設電所 格納容器による代替格納容器対応要綱】	遠外 R/U10.3a~17.8a, 33.1a A/U10.3a~10.3a, 33.1a	化学汚染自動車(T.P.31a) 水質汚染自動車(T.P.31a)	-ろ過水タンク(格納容器) -海水 -簡水機	不要	30分	1名	△	△	△	△	△	×	×	-アクセスサイトの確保 -燃料供給
	可搬型大型送水ポンプ車によるC/Vスプレイ	【仮設電所 可搬型5A計測等対応中継要綱】 可搬型大型送水ポンプ車による原子炉格納容器スプレイ中継要綱	操縦口1 (T.P.10a)専用 R/U10.3a~17.8a, 33.1a A/U10.3a~10.3a	遠外	-代替格納容器ポンプ(格納容器) -海水ポンプ -海水機	不要	第1水車:2時間30分 第2水車:4時間30分 第3水車:4時間30分	1名	△	○	○	○	○	○	○	-アクセスサイトの確保 -燃料供給 -代替電圧計器による「ウナード」電圧
		【仮設電所 代替設備等追加要綱】 可搬型大型送水ポンプ車による代替格納容器スプレイのための系統構成等要綱	操縦口2 (T.P.31a)専用 R/U10.3a~17.8a A/U10.3a~10.3a, 33.1a	遠外	CSFC系統 可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.31a, 46a, 51a, 60a)	-RWSP	不要	30時間30分	1名	△	○	○	○	○	○	-電線の確保
		【仮設電所 可搬型5A計測等対応中継要綱】 可搬型大型送水ポンプ車による原子炉格納容器スプレイ/格納容器注水系統等(代替CSFC)運用	操縦口3(代替CSFC)専用 R/U10.3a~24.8a A/U10.3	遠外	-	-RWSP	要	4時間30分	1名	○	○	○	○	○	○	-電線の確保
		【仮設電所 可搬型5A計測等対応中継要綱】 可搬型大型送水ポンプ車3台及び可搬型中型送水ポンプ車によるC/Wへの給水系統	A/B-1.7a~10.3a R/U10.3a~10.3a	CSFC系統 C/V水質検出機(格納容器) 可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21a, 46a, 51a, 60a)	-海水	不要	4時間30分	1名	○	○	○	○	○	○	○	-アクセスサイトの確保 -燃料供給 -代替電圧計器による「ウナード」電圧
	水質汚染防止要綱	アムニクス空気浄化ファン稼働及びアムニクス水質検出装置	【仮設電所 代替設備等追加要綱】 アムニクス空気浄化装置による水質汚染防止要綱	R/U 33.1a~48.2a	-アムニクス空気浄化ファン(R/U33.1a) -アムニクス空気浄化ファン(R/U48.2a) -アムニクス空気浄化装置用可搬型送水ポンプ車(R/U48.2a)	-	要	25分	1名	△	○	○	○	○	○	-電線の確保
			【仮設電所 代替設備等追加要綱】 可搬型アムニクス水質検出装置による水質汚染防止要綱	-	C/V水質検出機(格納容器/R/U4.8a) 可搬型代替システムポンプ(格納容器/R/U4.8a) 可搬型水質検出装置(R/U4.8a)	-	要	3時間10分	1名	○	○	○	○	○	○	-電線の確保
C/V水質検出システムポンプ(格納容器)稼働及びC/W内水質検出装置		【仮設電所 代替設備等追加要綱】 可搬型格納容器内水質検出装置による水質汚染防止要綱	-	C/V水質検出機(格納容器/R/U4.8a) 可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21a, 46a, 51a, 60a) 可搬型代替システムポンプ(格納容器/R/U4.8a) 可搬型格納容器水質検出装置(可搬型) (R/U4.8a)	-海水	要	4時間30分	1名	○	○	○	○	○	○	-アクセスサイトの確保 -燃料供給	
		【仮設電所 可搬型5A計測等対応中継要綱】 可搬型大型送水ポンプ車3台及び可搬型中型送水ポンプ車によるC/Wへの給水系統	A/B-1.7a~10.3a R/U10.3a~10.3a	可搬型代替システムポンプ(格納容器/R/U4.8a) 可搬型代替システムポンプ(格納容器/R/U4.8a) 可搬型格納容器水質検出装置(可搬型) (R/U4.8a) C/V水質検出機(格納容器/R/U4.8a) 可搬型水質検出装置(R/U4.8a)	-	要	4時間30分	1名	○	○	○	○	○	○	-アクセスサイトの確保 -燃料供給	
		【仮設電所 代替設備等追加要綱】 可搬型格納容器内水質検出装置による水質汚染防止要綱	-	C/V水質検出機(格納容器/R/U4.8a) 可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21a, 46a, 51a, 60a)	-	要	3時間30分	1名	△	○	×	○	○	○	-電線の確保	

観測施設	保電電内定水準等および 大規模災害対応要領	平順業務時の観測項目					外部ヘザーードに対する運用性					平順の成立のため 同時実施が必要な 平順			
		操作機种/アクセス種	使用する機器(設置場所)	水質	電流 要否	所要(準備)時間 (目安)	必要人数 (想定)	航空機要否	設置		検査		電告		
								内蔵給水	内蔵人員						
SROによる原子炉冷却	可搬型大型送水ポンプ車によるSROへの 給水	[保電電内 可搬型5A設備等対応平順要領] 可搬型大型送水ポンプ車によるSROへの給水平順等	機外 R/029.3m~R/033.1m	-APW系統 -可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21m, 46m, 51m, 60m)	-代替給水ビッド(※1) -高水層(※2) -橋水(※3)	不要	※1水素:2時間20分 ※2水素:4時間20分 ※3水素:2時間20分	1名	○	○	○	○	○	-アタセメントの確保 -燃料供給 -DCSの検査を目的とした SROの平順検査	
		[保電電内 代替設備等通知要領] 可搬型大型送水ポンプ車によるSROへの給水のための平順 検査等平順等						1名							
	SRO系統による水質改善	[保電電内 可搬型5A設備等対応平順要領] SROの緊急時からのSRO系統による給水再操作平順	R/02.3m~24.8m T/02.8m	-可搬型SROポンプ(SO/033.1m) -SRO緊急時対応装置(SO/033.1m) -操作時間マータ(SO/033.1m) -SRO系統	-	不要	0時間	1名	○	×	×	×	△	○	-
		[保電電内 代替設備等通知要領] 緊急時を目的とした給水のための平順 検査等平順等						1名							
DCSの検査を目的としたSROの平順検査	[保電電内 代替設備等通知要領] DCSの検査を目的としたSROの平順検査平順等	R/010.3m~30.8m	-MS系統	-	不要	0分	1名	○	○	○	○	○	○	-代替電流計盤による「ウ ナード」電流	
炉心注水 観測	DCSの検査を目的とした注水系統が、 冷却	[保電電内 代替設備等通知要領] 代替電流計盤(SLS)および可搬型「バックアップ」を 用いた注水系統平順等	R/010.3m~17.8m	-注水系統が、再操作用可搬型装置がスロー プ(R/017.8m)※1 -注水系統が、再操作用バックアップ(R/033.3m)※2	-	要	15分※1 0分※2	1名	△	△	△	△	△	○	-電流の確保 -代替電流計盤による「ウ ナード」電流
		[保電電内 可搬型5A設備等対応平順要領] 注水系統が、バックアップ平順等						1名							
	代替CSFによる炉心注水	[保電電内 代替設備等通知要領] 代替燃料貯蔵タンクスライディングによる代替炉心注水 平順等	R/010.3m~24.8m A/010.3m~13.8m	-代替CSF(R/010.3m) -CSF系統 -注水系統	-RWSP -AWFP	要	10分	1名	△	○	○	○	○	○	-電流の確保 -水質の確保 -代替電流計盤による「ウ ナード」電流
	CSF自己浄化による炉心注水	[保電電内 代替設備等通知要領] 自己浄化ポンプ自己浄化による代替炉心注水 平順等	R/017.8m A/010.3m	-CIRP自己浄化(A/030.3m) -CWS系統	-RWSP	要	40分	1名	△	△	△	△	△	○	-電流の確保 -水質の確保 -代替電流計盤による「ウ ナード」電流
	CSF自己浄化による炉心注水	[保電電内 代替設備等通知要領] 自己浄化ポンプ自己浄化による代替炉心注水 平順等	R/017.8m A/01.7m~13.8m	-CIRP自己浄化(A/01.7m) -CSF系統 -注水系統	-RWSP	要	50分	1名	△	△	△	△	△	○	-電流の確保 -水質の確保 -代替電流計盤による「ウ ナード」電流
	橋本ポンプによる炉心注水	[保電電内 代替設備等通知要領] 橋本ポンプによる代替炉心注水平順等	-機外 R/010.3m~17.8m A/02.8m~13.8m	-電動機駆動送水ポンプ(T.P.10.3m) -D/D橋本ポンプ(T.P.10.3m) -橋本水系統 -CSF系統 -注水系統	-ろ過水タンク	要	40分	1名	△	×	×	×	×	×	-代替電流計盤による「ウ ナード」電流
	消防車による炉心注水	[保電電内 消防車による代替給水等対応要領]	-機外 R/010.3m~17.8m, 33.1m A/02.8m~10.3m, 23.1m	-化学消防自動車(T.P.21m) -水層計測ポンプ自動車(T.P.21m)	-ろ過水タンク(橋本機) -高水層 -貯水層	不要	0分	1名	○	×	×	×	×	○	-アタセメントの確保 -燃料供給
		[保電電内 代替設備等通知要領] 消防自動車および水質大系統(送水送水)による代替炉心注水 のための平順検査等平順等						1名							
	可搬型大型送水ポンプ車による炉心注 水	[保電電内 可搬型5A設備等対応平順要領] 可搬型大型送水ポンプ車による消防炉心注水平順等	-機外※1 (T.P.10m)車 R/010.3m~17.8m, 33.1m A/02.8m~10.3m -機外	-代替給水ビッド(※1) -高水層(※2) -橋水(※3)	不要	※1水素:2時間20分 ※2水素:4時間20分 ※3水素:2時間20分	1名	△	○	○	○	○	○	○	-アタセメントの確保 -燃料供給 -代替電流計盤による「ウ ナード」電流
		[保電電内 代替設備等通知要領] 可搬型大型送水ポンプ車による代替炉心注水のための平順 検査等平順等	-機外※2 (T.P.21m)車 R/010.3m~17.8m A/02.8m~10.3m, 23.1m -機外	-CSF系統 -注水系統 -可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21m, 46m, 51m, 60m)	-RWSP	0時間30分	1名	△	○	○	○	○	○	○	-アタセメントの確保 -燃料供給 -代替電流計盤による「ウ ナード」電流
[保電電内 可搬型5A設備等対応平順要領] 可搬型大型送水ポンプ車による原子炉燃料貯蔵タンクへの 注水平順等(代替CSFタンク使用)		-機外※3(代替CSFタンク) R/010.3m~24.8m A/010.3 -機外						1名							
可搬型大容量橋本送水ポンプ車及び 消防車による炉心注水	[保電電内 代替設備等通知要領] 橋本ポンプ/可搬型大容量橋本送水ポンプ車/消防車による 炉心注水平順等	DG/B R/023.1m~40.3m A/024.8m~40.3m	-可搬型大容量橋本送水ポンプ車 (T.P.21m, 51m) -CWS(R/010.3m) -DRRA(B-1.7m) -CWS系統 -SWS系統	-橋本水	要	0時間30分	1名	△	△	×	×	×	○	-アタセメントの確保 -燃料供給 -代替電流計盤による「ウ ナード」電流	
	[保電電内 可搬型5A設備等対応平順要領] 可搬型大容量橋本送水ポンプ車によるSWSへの給水 平順等						1名								
消防車入ポンプによる消防車用橋本給 水	[保電電内 代替設備等通知要領] 可搬型大型送水ポンプ車/橋本ポンプ/消防車入ポンプ(橋本 浄化)による消防車用橋本給水平順等	R/023.1m~40.3m A/024.8m~40.3m	-可搬型大型送水ポンプ車 (T.P.21m, 46m, 51m, 60m) -SRA(B-1.7m) -CWS系統	-橋本水	要	4時間45分	1名	△	△	×	×	×	○	-アタセメントの確保 -燃料供給 -代替電流計盤による「ウ ナード」電流	
	[保電電内 可搬型5A設備等対応平順要領] 可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型中型送水ポンプ車による CWSへの給水平順等						1名								

個別取組	仮設電力重大事故等防止7 大規模災害対応要綱	中継業務利用の削減項目							西部ハザードに於ける適用性					手続の成立のため 同時実施が必要な 手続	
		操作場所・アクセスルート	使用する機器(設置場所)	本拠	電源 要否	所要(準備)時間 (目安)	必要人数 (目安)	適用							
								航空機業務	陸揚		操縦	電燈			
電源確保取組	代替非常用発電機稼働試験および7給電	【仮設電力 代替設備等通知要綱】 代替非常用発電機稼働試験は可搬型代替電源車による給電手続等	-機外 -A/310.3m -DG/B	-代替非常用発電機稼働(T.P.32a)	-	不要	15分	4名	△	△	△	△	△	×	-燃料補給
	可搬型代替電源車稼働試験および7給電	【仮設電力 可搬型5A設備等対応手続要綱】 可搬型代替電源車稼働試験等	-機外 -A/310.3m -DG/B	-可搬型代替電源車稼働(T.P.31a)	-	不要	2時間15分	3名	○	△	△	△	△	○	-アクセスルートの手続 -燃料補給
	有線回線途	【仮設電力 代替設備等通知要綱】 有線回線途ケーブルを介した有線回線途による給電手続等	-機外 -A/310.3m	-給電用ケーブルを介した有線回線途による給電手続等 -有線回線途ケーブル(T.P.31a) -予備ケーブル	-	不要	3時間50分	4名	△	△	×	×	×	○	-アクセスルートの手続
		【仮設電力 可搬型5A設備等対応手続要綱】 有線回線途手続	-機外 -A/310.3m -機外回線(T.P.30a)	-有線回線途ケーブル(T.P.30a)	-	不要	3時間30分	3名	△	△	×	×	×	△	-
	代替的内電気設備による給電	【仮設電力 可搬型5A設備等対応手続要綱】 代替的内電気設備稼働手続等	-機外 -R/318.3m~33.1m	-代替非常用発電機稼働(T.P.32a)等 -可搬型代替電源車稼働(T.P.31a, 32a)等 -代替的内電気設備稼働(T.P.32a)	-	不要	※1水素:2時間25分 ※2水素:4時間25分	3名	△	○	○	○	○	○	-アクセスルートの手続 -燃料補給
		【仮設電力 代替設備等通知要綱】 代替的内電気設備による給電手続等	-機外 -A/310.3m -機外回線(T.P.30a)	-有線回線途ケーブル(T.P.30a)	-	不要	35分	3名	△	△	×	×	×	△	-
	大規模災害対応の内電気設備による給電	【仮設電力 可搬型5A設備等対応手続要綱】 大規模災害対応の内電気設備稼働手続	-機外 -R/318.3m~33.1m	-可搬型代替電源車稼働(T.P.31a) -大規模災害対応内電気設備稼働(T.P.30a) -大規模災害対応内電気設備稼働(T.P.30a)	-	不要	3時間	3名	○	○	○	○	○	○	-アクセスルートの手続 -燃料補給
	可搬型直電機稼働試験による給電	【仮設電力 可搬型5A設備等対応手続要綱】 可搬型直電機稼働試験手続	-機外 -A/310.3m	-可搬型直電機稼働試験稼働(T.P.31a)	-	不要	2時間45分	3名	△	○	×	×	×	○	-アクセスルートの手続 -燃料補給
		【仮設電力 代替設備等通知要綱】 可搬型直電機稼働試験および可搬型直電機稼働による給電手続等	-機外 -A/310.3m	-可搬型直電機稼働試験稼働(T.P.31a)	-	不要	2時間45分	3名	△	○	×	×	×	○	-アクセスルートの手続 -燃料補給
	充電器による給電	【仮設電力 代替設備等通知要綱】 充電器による給電手続等	-A/310.3m~A/324.8m	-SAL300-蓄電池稼働試験(A/324.8a) -安全確認試験結果を踏まえ実施する(A/324.8a)	-	要	35分	3名	△	△	×	×	×	○	-アクセスルートの手続
【仮設電力 代替設備等通知要綱】 安全不審電圧発生時不審自動リセット手続等		-A/310.3m~A/324.8m	-SAL300-蓄電池稼働試験(A/324.8a) -安全確認試験結果を踏まえ実施する(A/324.8a)	-	要	35分	3名	△	△	×	×	×	○	-アクセスルートの手続	
蓄電池による給電	【仮設電力 代替設備等通知要綱】 蓄電池(非常用)および非常用蓄電池による給電手続等	-A/310.3m~A/324.8m	-蓄電池(非常用)(A/318.3m)等1等2 -非常用蓄電池(A/324.8a)等3	-	不要	※1水素:2時間10分 ※2水素:2時間20分 ※3水素:2時間30分 ※4水素:2時間40分 ※5水素:2時間50分	3名	△	△	△	△	△	○	-	
給水確保取組	可搬型大型送水ポンプ車によるDWS稼働	【仮設電力 可搬型5A設備等対応手続要綱】 可搬型大型送水ポンプ車によるDWS稼働手続等	-機外 -R/324.8m	-可搬型大型送水ポンプ車稼働(T.P.31a, 40a, 51a, 60a)	-	不要	※1水素:2時間10分 ※2水素:2時間45分 ※3水素:4時間10分	3名	○	○	○	○	○	○	-アクセスルートの手続 -燃料補給
		【仮設電力 代替設備等通知要綱】 可搬型大型送水ポンプ車による燃料取替用水ビッパへの給給のための手続等手続等	-機外 -R/324.8m	-可搬型大型送水ポンプ車稼働(T.P.31a, 40a, 51a, 60a)	-	不要	※1水素:2時間10分 ※2水素:2時間45分 ※3水素:4時間10分	3名	○	○	○	○	○	○	-アクセスルートの手続 -燃料補給
	可搬型大型送水ポンプ車によるDAPW稼働	【仮設電力 可搬型5A設備等対応手続要綱】 可搬型大型送水ポンプ車によるDAPW稼働手続等	-機外 -R/324.8m~33.1m	-可搬型大型送水ポンプ車稼働(T.P.31a, 40a, 51a, 60a)	-	不要	※1水素:2時間10分 ※2水素:2時間45分 ※3水素:4時間10分	3名	○	○	○	○	○	○	-アクセスルートの手続 -燃料補給

個別戦略	防災電源重大事故等および大規模災害対応要領	平時業務時の稼働項目						非常ヘザーンに対応する運用性					手順の成立のため同時実施が必要な手順		
		稼働場所・アクセスルート	使用する機器(設備構成)	本部	電源要否	所要(消費)時間(目安)	必要人数(目安)	非常ヘザーンに対応する運用性							
								航空機運用	非常ヘザーン		非常	非常		非常	
		内蔵電源	内蔵電源	非常	非常	非常	非常	非常	非常	非常					
その他	代替監視制御によるフェード監視	【非常電源 可搬型RA設備等対応手順要領】 【非常電源 可搬型RA設備等対応手順要領】	-A/B17.8m -R/325.9m -燃料供給機	-可搬型計測機 (A/B17.8m, 緊急時計測機)	-	不要	25分(準備) 以降、1ペラターの10分 (MCI近接の場合)	1名	○	○	○	○	○	○	-
	燃料供給設備からの給油および給油機への配給	【非常電源 給油機み上げ配給要領】	-機外	-ポンプ→54kV(T.P.31m, 60m) -給油機み上げホース(20mホース) (T.P.31m, 60m)	-D/G燃料供給設備等	不要	2時間	要時の40名 2階目以降1名	○	○	○	○	○	○	-エアホースの確保
	燃料供給設備からの給油および給油機への配給	【非常電源 代替設備等運用要領】 燃料供給設備のポンプによる可搬型タンク→3号への燃料供給手順要領	-機外 -D/G	-ポンプ→54kV(T.P.31m, 60m) -給油機み上げホース(100mホース) (R/B18.0m) -燃料供給機ポンプ(T.P.10m) -代替非常用発電機(T.P.32m) -可搬型代替発電機(T.P.31m, 60m)	-D/G燃料供給設備等	要	2時間	3名	△	△	X	X	X	○	-エアホースの確保
	緊急時計測機の設置	【非常電源 緊急時計測機運用要領】	-緊急時計測機	-緊急時計測機 -可搬型緊急時計測機空気浄化ファン -可搬型緊急時計測機空気浄化ファン -可搬型代替発電機(T.P.31m, 60m)	-	要	2時間54分	4名	○	○	○	○	○	○	-
	可搬型モニタリングボイスの設置	【非常電源 重大事故時等運用モニタリング要領】 可搬型モニタリングボイスによる燃料線監視の手順	-機外	-可搬型モニタリングボイス(T.P.20m) 可搬型モニタリングボイス専用機運用 (T.P.31m)	-	不要	4時間54分	2名	○	○	○	○	○	○	-エアホースの確保
	可搬型気象観測設備の設置	【非常電源 重大事故時等運用モニタリング要領】 可搬型気象観測設備による気象観測運用の手順	-機外	-可搬型気象観測設備(T.P.20m) 可搬型モニタリングボイス専用機運用 (T.P.31m)	-	不要	2時間54分	2名	○	○	○	○	○	○	-エアホースの確保

※1 大規模災害発生時におけるD/G燃料供給設備への灌水流入時の対応について、添付9-2に示す。

竜巻に対する可搬型重大事故等対処設備の離隔の考え方について

(1) 竜巻被害幅の想定

竜巻に対する設備の防護対策については、竜巻被害幅を考慮し設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備及び可搬型重大事故等対処設備が同時に機能喪失しないよう、可搬型重大事故等対処設備を原子炉建屋等から十分に離隔した保管場所に配置するとともに、当該設備同士も十分に距離をとって配置することとしている。

ここで、可搬型重大事故等対処設備の分散配置に係る検討においては、日本国内で観測された最大のF3竜巻を上回る規模の竜巻（大規模損壊を発生させる可能性のある竜巻として、F4を上回る風速120m/sの規模を仮定する。）による当該設備の浮き上がりに伴う損傷と、当該設備への飛来物の衝突による損傷を考慮する。

可搬型重大事故等対処設備の浮き上がりについては、評価上相対的に浮き上がりやすいコンテナ（内容物無し）を、また、当該設備の飛来物による損傷については設計飛来物である鋼製材、鋼製パイプのうち浮き上がりやすい鋼製材をそれぞれ代表例として、浮き上がりの可能性のある範囲を考慮する。評価に用いたパラメータを表9-3に示す。

表9-3 評価竜巻のパラメータ（最大風速120m/sを想定する場合）

最大風速 V_D [m/s] ※1	移動速度 V_t [m/s] ※2	最大接線風速 V_{tm} [m/s] ※2	最大接線風速平均 R_m [m] ※2
120	18	102	30

※1：F4竜巻風速の最大値を上回る風速を採用

※2：原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに従い算出

竜巻被害幅について、ランキン渦による竜巻モデルの考え方から想定する。ランキン渦による竜巻モデルにおいては、渦の中心が速度 V_t で移動し、渦の中心から渦外周までは回転速度が一定であるとし、接線方向の風速は半径に比例し増加することを仮定している。図9-1にランキン渦による風速分布の概念図を示す。また、図9-2には竜巻の規模に応じた竜巻中心からの距離と風速の相関について示す。

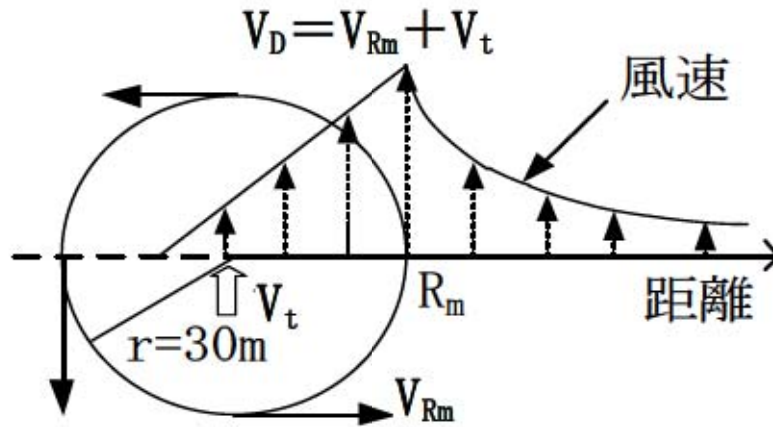


図9-1 ランキン渦による風速分布の概念図

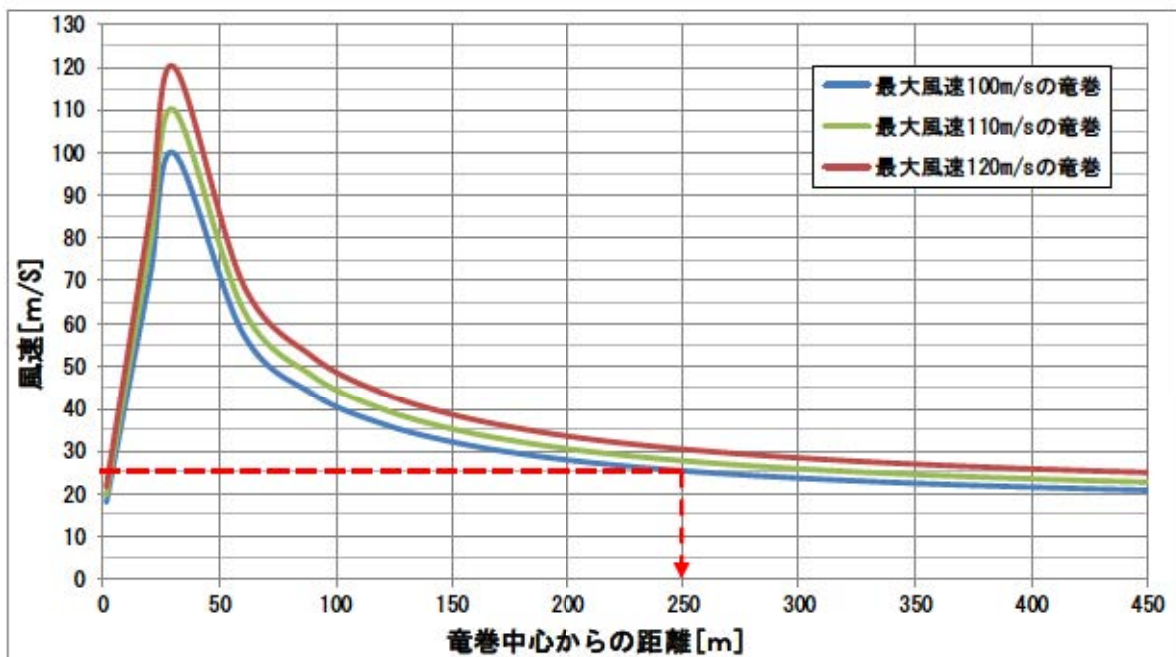


図9-2 竜巻中心からの距離と風速（最大風速 100m/s, 110m/s, 120m/s の場合）

竜巻被害幅について、米国の気象庁（National Weather Service）においては、被害が発生し始める風速は34ノット～47ノット（17.5m/s～24.2m/s）と位置づけられている。

また、日本の気象庁が使用している風力階級では風力8が疾強風（gale：17.2m/s～20.7m/s）、風力9は大強風（strong gale：20.8m/s～24.4m/s）と分類されており、風力9では「屋根瓦が飛ぶ。人家に被害が出始める。」とされていることを参考として、風速25m/s以上の領域における距離（直径）を竜巻被害幅として考える。

例えば、風速100m/sの竜巻が発生した場合の被害幅については、図9-2から風速25m/s以上の領域が竜巻中心から250mの距離であることから約500mと算出される。また、図9-3は、竜巻移動方向を考慮した竜巻（最大風速100m/sの竜巻）の進路を例示している。（同図上の大小の2つの円は、風速25m/s以上及び

100m/s の領域を示している。)

最大風速 100m/s を超えるような竜巻が、図 9-3 に例示するような進路で 3 号炉原子炉建屋、循環水ポンプ建屋、ディーゼル発電機建屋等の主要な建屋を通過すると想定し、循環水ポンプ建屋に設置している原子炉補機冷却海水ポンプ、ディーゼル発電機建屋に設置しているディーゼル発電機、屋外に設置している代替非常用発電機等が同時に機能喪失すると仮定した場合においても、可搬型代替電源車、可搬型大型送水ポンプ車等の複数の可搬型重大事故等対処設備については、原子炉建屋から離隔し分散配置するとともに、これらの設備に対して浮き上がり防止等の適切な措置を講じることにより防護されるものと期待されることから、当該設備を活用して喪失した設計基準事故対処設備の機能（電源供給機能、海水送水機能等）の回復措置を講じることができる。

なお、実際に可搬型重大事故等対処設備等が受ける被害範囲を想定するにあたっては、(2) に示すとおり当該設備の浮き上がりに伴う損傷及び当該設備への飛来物の衝突による損傷を考慮したものとする。

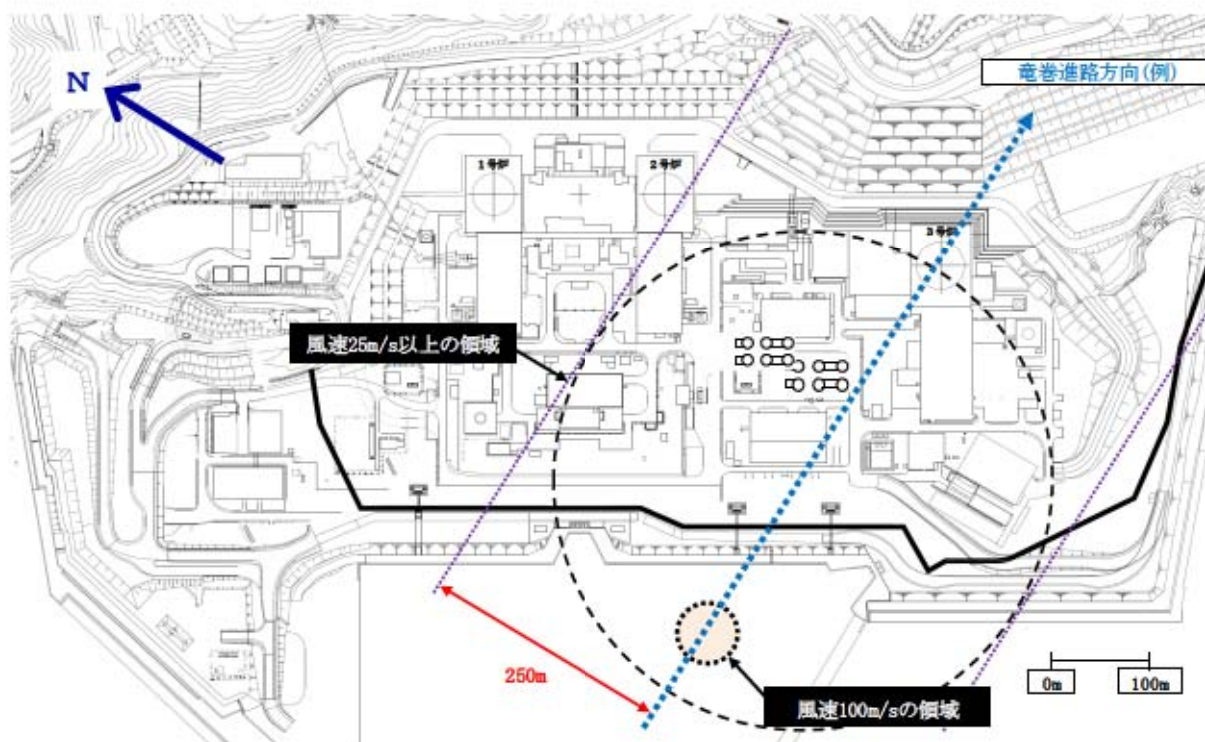


図 9-3 竜巻被害幅の範囲と原子炉施設の位置関係について
(最大風速 100m/s の竜巻の場合の例)

(2) 代表飛来物の飛散を防止できる離隔距離について

代表飛来物の飛散防止について、泊発電所 3 号炉の竜巻影響評価においては、設計竜巻風速を超える風速 100m/s の竜巻に対して空力パラメータが 0.0026 以下(想定飛来物が浮き上がらない空力パラメータの評価値である 0.0028 に保守性を考慮した値)の場合は、想定飛来物が浮き上がらないものと評価している。

表 9-4 に泊発電所 3 号炉の竜巻評価において用いた設計飛来物と、可搬型重大

事故等対処設備の代表的な空力パラメータを示す。

また、図9-4及び図9-5は、それぞれ竜巻の規模（最大風速90m, 92m, 100m, 110m及び120m）に応じた空力パラメータと飛来物の位置関係（初期位置）を表したものであり、表9-4に示すような各飛来物の空力パラメータが折れ線から下部領域に位置すれば、当該物品が浮き上がることはない評価となっている。

可搬型重大事故等対処設備等が竜巻によって被害を受ける範囲を想定するにあたっては、相対的に浮き上がりやすいコンテナ（内容物無し）を浮き上がり評価の代表例として、また、重大事故等対処設備等への飛来物による損傷については鋼製材を代表例としてそれぞれ考慮し、前述のランキン渦モデルにより、風速120m/sの竜巻を想定した場合に、浮き上がりの生じる竜巻の中心からの距離をそれぞれ算出した。

コンテナ（内容物無し）については、表9-4に示す空力パラメータ0.0105[m²/kg]から算出された浮き上がりの生じる距離が約75m（図9-5）と見積られることから、竜巻中心から浮き上がりの生じる距離（約75m）を半径とした円の範囲を、風速120m/sの竜巻による浮き上がりに伴って当該設備が損傷する範囲（幅約150m）と想定する。また、飛来物による損傷については、鋼製材の空力パラメータ0.0089[m³/kg]から算出された浮き上がりの生じる距離が約68m（図9-5）と見積られることから、竜巻中心から浮き上がりの生じる距離（約68m）を半径とした円の範囲を、風速120m/sの竜巻により浮き上がって当該設備を損傷させる範囲（幅約140m）と想定する。

ただし、竜巻影響評価結果の審査資料においては、風速100m/sの竜巻に対して、車両関連設備を除く飛来物については空力パラメータが0.0026以下となるように、また、車両関連設備についても原子炉建屋等から350mの範囲にあるものについては、同様に0.0026以下になるように管理するとしている。つまり、仮に風速100m/sを超えるような風速120m/sの竜巻の発生を想定した場合においても、車両以外の想定飛来物（コンテナ含む）については竜巻中心から40m程度（幅80m程度）離隔されていれば浮き上がることはなく、また、車両についても、原子炉建屋等から350mの範囲にあるものについては同様に竜巻中心から40m程度（約80m程度）離隔されていれば浮き上がることはなく、それ以外の範囲にある車両についても、例えば、表9-4に示す主な想定飛来物（車両）の中で空力パラメータが最大のモニタリングカーであっても、竜巻中心から約65m程度（幅130m程度）離隔されていれば浮き上がることはないと評価できる。

表9-4 主な想定飛来物の空力パラメータ等

名 称	サイズ(長さ×幅×厚さ) [m]	質量 [kg]	空力パラメータ (C _D A/m) [m ² /kg]
鋼製パイプ	2.00×0.05×0.05	8.4	0.0057
鋼製材	4.20×0.30×0.20	135	0.0089
コンテナ(内容物無し)	2.40×2.60×6.00	2,300	0.0105
トラック	5.00×1.90×1.30	4,750	0.0026
可搬型大型送水ポンプ車	8.79×2.50×2.88	12,450	0.0029
代替非常用発電機	15.00×2.50×3.80	35,000	0.0020
可搬型代替電源車	17.05×2.50×4.20	37,000	0.0022
可搬型大容量海水送水ポンプ車(HS900)	13.37×2.50×3.27	22,700	0.0025
放水砲	4.70×2.00×1.00	3,000	0.0035
モニタリングカー	5.50×1.90×2.90	2,800	0.0075
タンクローリー(18kℓ)	11.00×2.50×2.95	25,000	0.0018
ホイールローダ	6.60×2.50×1.60	9,500	0.0022

最大風速が120m/sの竜巻が発生することを想定した場合、想定飛来物が浮き上がらないためには図9-5より空力パラメータを0.002以下とする必要があることから、風速100m/sの竜巻では浮き上がらないとしている想定飛来物(パイプ等)についても浮き上がる可能性があるが、これらの飛来物が浮き上がるのは竜巻中心から半径約40mの狭い範囲に存在する場合である。

したがって、複数の可搬型重大事故等対処設備を原子炉建屋等から相応の離隔距離を置いて分散配置することで、当該設備がこれらの想定飛来物によって同時に影響を受ける可能性を小さくすることができる。

また、図9-5に示す通り、想定飛来物となる可搬型重大事故等対処設備等(車両)の中で空力パラメータが相対的に大きいモニタリングカーであっても、竜巻中心から約65mの離隔距離があれば、風速120m/sの竜巻に対しても浮き上がることはないと評価できることから、竜巻中心(安全機能を有する機器が設置されている3号炉原子炉建屋の中心を想定)から相応の離隔距離を置いて分散配置する複数の可搬型重大事故等対処設備が同時に機能喪失する可能性は、その竜巻の発生確率も考慮すれば極めて低いものと判断する。

以上より、風速120m/sのような設計想定を遥かに上回る大規模な竜巻が主要建屋である循環水ポンプ建屋及び原子炉建屋を通過することを想定した場合においても、原子炉建屋からの離隔距離及び竜巻中心からの距離を考慮して可搬型重大事故等対処設備を分散配置することによって、可搬型重大事故等対処設備、並びに原子炉建屋、循環水ポンプ建屋等に設置している常設重大事故等対処設備及び設計基準事故対処設備が同時に機能喪失することはないものと期待できる。

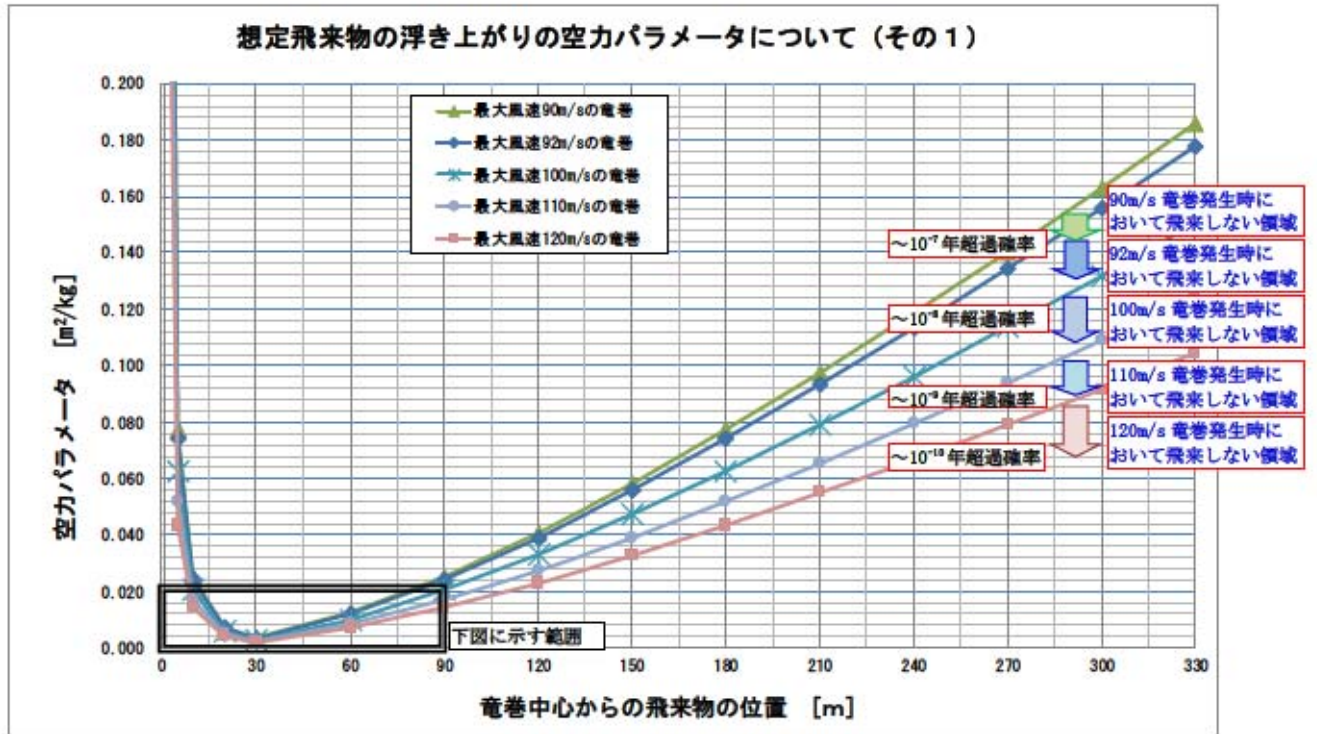


図9-4 空力パラメータと竜巻中心からの飛来物の位置（その1）

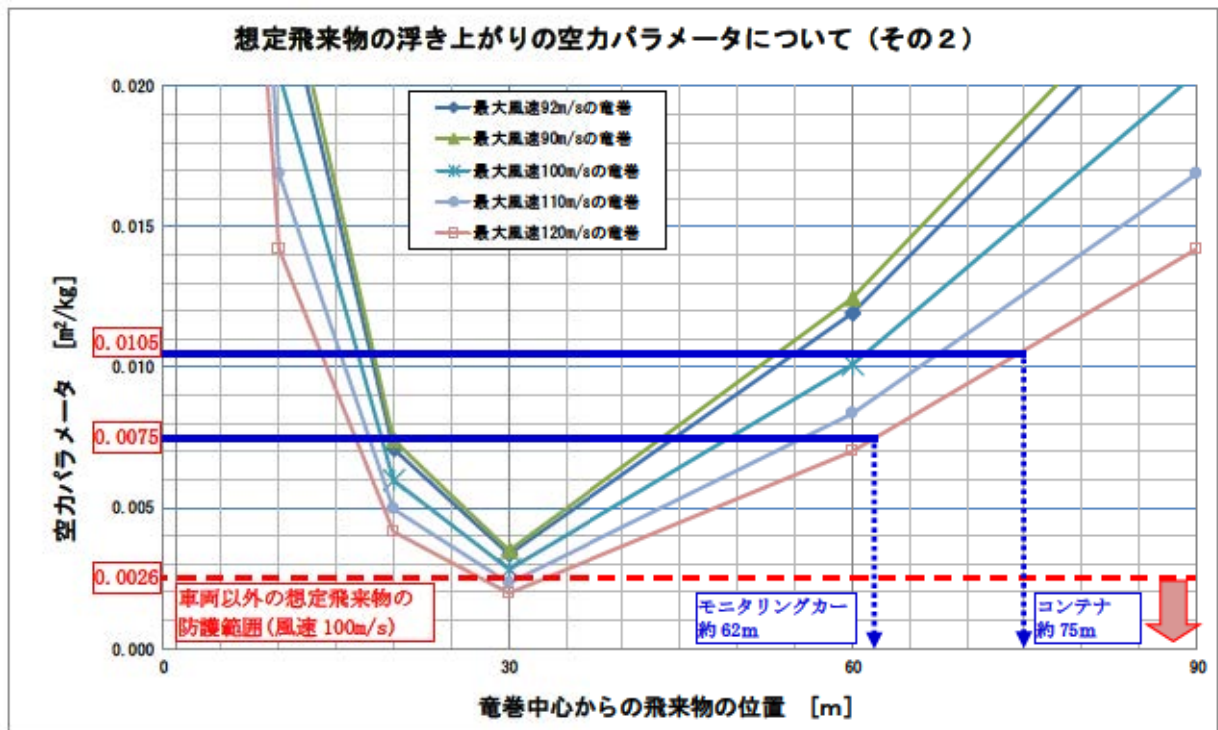
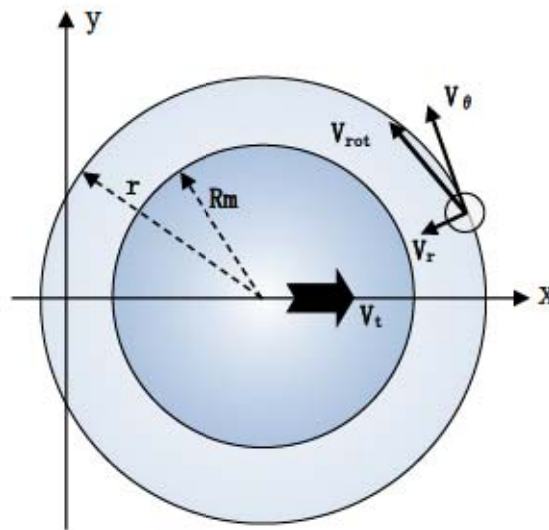


図9-5 空力パラメータと竜巻中心からの飛来物の位置（その2）

[参考] ランキン渦モデルによる浮き上がり速度の算出



$$\frac{C_D A}{m} (\text{空力パラメータ}) > \frac{2g}{\rho V_z \sqrt{V_D^2 + V_z^2}}$$

となる。

したがって、前頁の図9-4及び図9-5において、折れ線から下部の領域に空力パラメータがあれば当該の物体は浮かび上がらないことを意味する。

$$V_z = \frac{4}{3\sqrt{5}} V_{rot}$$

$$\begin{cases} V_{rot} = \frac{r}{R_m} V_{R_m} & (0 \leq r \leq R_m) \text{ の場合} \\ V_{rot} = \frac{R_m}{r} V_{R_m} & (R_m \leq r) \text{ の場合} \end{cases}$$

ここで、 V_{R_m} は $r=R_m$ の時の V_{rot} であり、 V_{rot} の最大値である。その時、最大風速 V_D は、

$$V_D = V_{R_m} + V_t = V_{R_m} + 0.15V_D$$

V_θ : 竜巻の接線方向風速	V_r : 竜巻の半径方向風速
V_z : 竜巻の鉛直方向風速	V_t : 竜巻の移動速度
V_{rot} : 竜巻の旋回風速	V_{R_m} : 竜巻の最大旋回風速
V_D : 竜巻の最大風速	
r : 竜巻中心からの飛来物の位置	R_m : 竜巻旋回風速最大値位置の半径 (=30m)

大規模な津波の襲来を想定した場合におけるディーゼル発電機の 燃料油貯油槽ベント管からの海水流入による影響について

泊発電所において、ディーゼル発電機（以下「D/G」という。）の燃料油貯油槽は地下に埋設されており、津波が襲来した場合においても直接被害を受けることはないが、津波の規模によってはベント管を通して燃料油貯油槽内に海水が流入する可能性がある。

D/G 燃料油貯油槽のベント管は地中を通り、頑健性を有する D/G 建屋又は原子炉建屋の外壁面に沿って設置されるとともに建屋そのものにしっかりと固定されている。

また、各ベント管に対してはデブリガードを設置し、津波による漂流物等によって損傷しないよう保護していることから、当該のベント管が津波及び津波による漂流物によって損傷する可能性は低いものと判断する。

泊発電所に設置する D/G 燃料油貯油槽のベント管頂部（開口部）は、全て T. P. 15m 以上に位置しており基準津波に対して一定程度の裕度を有するが、万一これらを超える津波が発生しベント管頂部の開口部より海水が混入した場合においても、以下のとおり各ポンプ車等への燃料供給に対しては影響を与えないものと判断している。

■ 3A-D/G 燃料油貯油槽をモデルとした想定

（ベント管頂部の位置が相対的に低い（T. P. 15.5m））

防潮堤を超える津波（T. P. 16.5m 超）が襲来した場合には、ベント管（T. P. 15.5m）が水没する可能性がある。

津波が引いた後も構内は水没状態が継続する可能性があるが、除塵エリア等からの敷地外への排水によって、短時間でベント管頂部である T. P. 15.5m 未満まで排水されるものと考えられることから、ベント管の水没している時間は短時間と想定される。

この水没時間内で、当該のベント管から D/G 燃料油貯油槽内に海水が混入することを想定した場合においても、一定時間経過後には、軽油と海水は密度差によって自然に分離されることから、分離された軽油を使用することで機器等への燃料補給は可能である。

なお、分離して燃料油貯油槽下部に溜まった海水については、以下の設備及び手順により排出することができる。

＜燃料油貯油槽内の軽油と海水の分離手順（図9－6）＞

1. 検尺棒にウォーターフィーリングペースト（水に触れた部分のみ赤く変色する性質）を塗布した後，燃料油貯油槽の測深管に検尺棒を挿入し，検尺棒が赤く変色した部分を確認することにより，燃料油貯油槽内に混入したおおよその海水量を把握する。
2. 仮設の軽油汲み上げポンプを運転し，検尺棒により把握したおおよその海水量を仮設の油水分離槽に汲み上げる。油水分離槽内の軽油と海水が分離した後，海水を油水分離槽下部のドレン弁から排出する。これを繰り返す，軽油のみが汲み上げられるようになったことを確認したのち，汲み上げ先を通常の汲み上げ先であるタンクローリーへ切り替える。

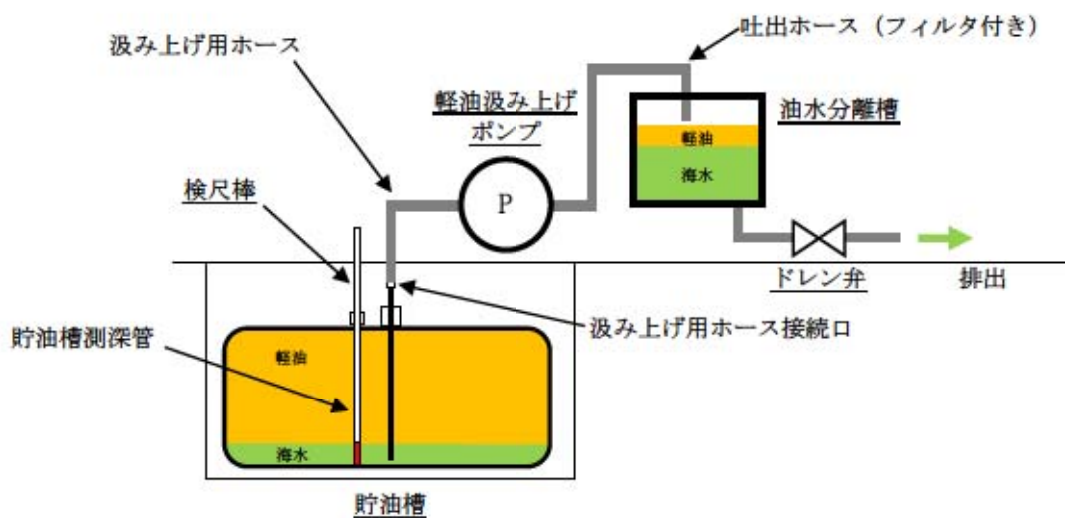


図9－6 貯油槽の軽油と海水の分離方法のイメージ図

米国ガイド (NEI-06-12 及び NEI-12-06) で参考とした
大規模損壊に関する考慮事項について

大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる大規模損壊についての前提条件を設定するにあたり、米国における大規模自然災害への対応ガイド (NEI-12-06) 及び航空機テロへの対応ガイド (NEI-06-12) も参考にしている。

これらのガイドを参考とした大規模損壊に関する考慮事項について以下に示す。

【大規模損壊を発生させる可能性のある事象】		
大規模な自然災害	故意による大型航空機の衝突	
2011 年の福島第一原子力発電所での事故を受けて米国において検討が進められている NEI-12-06 の考え方を参考とする。	2001 年の同時多発テロを受けた航空機テロへの対応ガイドの NEI-06-12 の考え方を参考とする。	
事象想定	<ul style="list-style-type: none"> ・サイト特有の外部ハザードを特定し、当該ハザードの設計基準外レベルを想定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・故意による大型航空機の衝突による大規模な火災・爆発により広範囲なエリアが損傷する。
喪失する機能及び状況	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模地震又は津波による長期交流電源喪失 (ELAP) 及び最終ヒートシンク喪失 (LUHS) の同時発生により、格納容器破損 (炉心損傷) が発生する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・機器のみならず中央制御室での運転員によるプラント監視及び制御機能や機器への接近性が喪失する。 ・原子炉格納容器破損により、放射性物質が放出される可能性がある。 ・使用済燃料ピット損傷により、水位が維持できなくなる可能性及び放射性物質が放出される可能性がある。
予兆	<ul style="list-style-type: none"> ・事前の予兆のない災害と予兆を検知できる災害に分けられる。予兆を検知できる場合には事前に安全措置を講ずるための時間的裕度がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事前の予兆がなく突発的に発生する。
設備の防護	<ul style="list-style-type: none"> ・サイト特有の外部事象に対して、可搬型重大事故等対処設備を適切に設置及び防護する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋から 100m 以上離隔をとって当該建屋と同時に影響を受けない場所に可搬型重大事故等対処設備を配備する。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な自然災害は、複数号炉に同時に影響を及ぼす。 ・発電所周辺にも大きな被害をもたらす大規模な自然災害が発生した場合には、外部からの支援が一定期間受けられない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・他号炉の中央制御室及び別建屋にいる要員は影響を受けない。 ・資格のない要員が措置を行っても良い。 ・発電所周辺では被害は発生しておらず、速やかな発電所災害対策要員の参集に期待できる。

大規模損壊発生時に必要な可搬型重大事故等対処設備等の 配備及び防護の状況について

重大事故等又は大規模損壊に対処するために配備する可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備と同時に機能喪失することのないよう外部事象の影響を受け難い場所に保管する必要がある。そこで、大規模な自然災害（地震、津波及び竜巻）及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる大規模損壊の発生に備えた、重大事故等対処設備等の配備及び防護の状況について表 11-1 に示す。

これらの対応については、2.1.2.3(1)に示す以下の考え方に基づく。また、大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害としては考え難いものの、凍結、積雪、火山の影響・降灰は地域的に特有な事象と考えられることから、これらの事象に対しても、可搬型重大事故等対処設備の配備及び防護の状況について示す。

- a. 基準地震動を一定程度超える地震動に対して、屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は、必要な容量等を賄うことができる設備の2セットについて、また、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備以外のものは、必要な容量等を賄うことができる設備の1セットについて、地震により生ずる敷地下斜面の滑り、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の不足及び地下構造物の損壊等の影響により必要な機能を喪失しない位置に保管する。
- b. 可搬型重大事故等対処設備は、津波により常設重大事故等対処設備又は設計基準事故対処設備と同時に機能喪失させないように、基準津波を一定程度超える津波に対して裕度を有する高台に保管する。
- c. 屋外の可搬型重大事故等対処設備は、竜巻により常設重大事故等対処設備及び設計基準事故対処設備と同時に機能喪失させないように、位置的分散を図り複数箇所に保管する。
- d. 屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は、必要な容量等を賄うことができる設備の2セットについて、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備以外のものは、必要な容量等を賄うことができる設備の1セットについて、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより同時に機能喪失させないように、常設重大事故等対処設備及び設計基準事故対処設備が設置されている原子炉建屋、原子炉補助建屋又はディーゼル発電機建屋から100mの離隔距離を確保するとともに、少なくとも1セットは、当該可搬型重大事故等対処設備がその機能を代替する屋外の常設重大事故等対処設備からも100mの離隔距離を確保した上で複数箇所に分散して保管する。また、当該可搬型重大事故等対処設備がその機能を代替する循環水ポンプ建屋内の設計基準事故対処設備から100mの離隔距離を確保した上で複数箇所に分散して保管する。
- e. 原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する可搬型重大事故等対処設備は、竜巻及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを考慮し、可搬型重大事故等対処設備同士の距離を十分に離して複数箇所に分散して保管するとともに、常設設備への接続口、アクセスルートを複数設ける。また、泊発電所構内には高低差があり、敷地高さ（T.P.10m）に対して、使用済燃料ピット等への給水に使用する接続口は高所（T.P.31m）にあることから、一部配管の常設化により作業性向上と手段の多様性を確保する。
- f. 地震、津波、大規模な火災等の発生に備え、アクセスルートを確保するために、速やかに消火及びガレキ撤去できる資機材を当該事象による影響を受けにくい場所に保管する。

表 11-1 大規模損壊発生時の可搬型重大事故等対処設備等の配備及び防護の状況

災害に対する考慮事項		左記考慮事項への対応状況
① 故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム		
機器の防護・機能確保	機器の保管場所等の考慮 (耐震性のある構造物内での保管, 原子炉建屋からの 100m 離隔)	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型重大事故等対処設備は, 同時に機能喪失しないように, 複数箇所に分散して保管する。 可搬型重大事故等対処設備は, 原子炉建屋内外等にある常設重大事故等対処設備及び設計基準事故対処設備と同時に機能喪失しないように, 原子炉建屋から 100m 以上離隔して保管する。
機器の配備	機器の輸送手段の確保 (輸送経路の障害の考慮)	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型重大事故等対処設備に係るアクセスルートについては, 西側, 東側の 2 ルート確保することから, 大型航空機による原子炉建屋への衝突を想定した場合においても, アクセスルートの確保に期待できる。また, アクセスルートでガレキが発生した場合には, 原子炉建屋から 100m 以上の離隔した場所に配備するホイールローダ及びバックホウにより, ガレキを撤去しアクセスルートを確保する。 大型航空機の衝突により大規模な航空機燃料火災が発生した場合には, 原子炉建屋から 100m 以上離れた場所に配置している化学消防自動車, 大規模火災用消防自動車, 可搬型大型送水ポンプ車及び小型放水砲又は可搬型大容量海水送水ポンプ車及び泡消火設備等により消火活動を行って, アクセスルートを確保する。
	機器の接続箇所の確保及びアクセス性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 電源供給や燃料取替用水ピット等への補給を目的として設置する常設ラインへの接続箇所については, 同時に機能喪失しないよう 2 箇所設置するとともに, 位置的な分散 (原子炉建屋の西側と東側に分散) を図る。また, 各々の接続箇所までのアクセスルートをそれぞれ確保する。
② 大規模地震		
機器の防護・機能確保	機器の配置場所等の考慮 (耐震性のある構造物内での保管, 機器の耐震性等)	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型重大事故等対処設備については, 耐震性のある地盤又は頑健性を有する原子炉建屋若しくは原子炉補助建屋内に配置し, 常設重大事故等対処設備とは異なる保管場所に保管する。なお, 頑健性を有する原子炉建屋又は原子炉補助建屋内に配置する常設重大事故等対処設備についても, 設備自体が基準地震動に対して裕度を持った設計とされており, 容易に機能を喪失することはない。 地震による溢水及び火災の影響を受けないように, 可搬型重大事故等対処設備は屋外の高台に分散して保管する。
機器の配備	機器の輸送手段の確保 (輸送経路の障害の考慮)	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型重大事故等対処設備に係るアクセスルートについては, 基準地震動を一定程度超える地震動に対しても耐え得る地盤と評価されていることから, 当該設備の輸送経路を確保できる。 万一アクセスルートが地震による影響を受けた場合に備え, ガレキを撤去しアクセスルートを復旧するためのホイールローダ及びバックホウについて, 基準地震動を一定程度超える地震動に耐え得る地盤上 (T.P. 31m 盤) に配備する。
	機器の接続箇所の確保及びアクセス性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 電源供給や燃料取替用水ピット等への補給を目的として設置する常設ラインへの接続箇所については, 頑健性を有する原子炉建屋内又は耐震性の有する地盤上に設置するとともに, 同時に機能喪失しないよう 2 箇所設置し位置的な分散を図る。また, 各々の接続箇所までのアクセスルートをそれぞれ確保する。 使用済燃料ピットに対しては, ホースにより直接注水することが可能であることから常設配管への接続箇所は必要ないが, 建屋外からのホース敷設ルートとして, 2 ルートを確保する。

災害に対する考慮事項		左記考慮事項への対応状況
③ 大規模津波（溢水）		
機器の防護・機能確保	機器の配置場所等の考慮（洪水位置よりも高い位置への配置，洪水から防護できる構造物内への配置又は洪水水位よりも低い位置に配置した場合の洪水発生予測時の移動）	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋及び原子炉補助建屋に対して浸水防護策を施していることから，T.P. 15m未満の津波・洪水（溢水）に対しては，当該建屋内に配置されている設備についての機能が維持される。（T.P. 16.5mの防潮堤を設置していることから，16.5m未満の津波に対して設計基準事故対処設備等は防護される。） 屋外の可搬型重大事故等対処設備は，設計基準津波を上回る防潮堤高さ（T.P. 16.5m）を超えるような大津波が襲来した場合においても機能喪失させないように，高所（T.P. 31m以上）に配備する。 防潮堤高さを上回る大津波が襲来した場合においても，プラント状況を把握するため，T.P. 28.9m以上において可搬型計測器により主要なプラントパラメータを計測する機能を確保する。
機器の配備	機器の輸送手段の確保（ガレキ撤去）	<ul style="list-style-type: none"> 大津波によるガレキの影響を受けることのないように，可搬型重大事故等対処設備を T.P. 31m以上の高台に配備するとともに，当該設備による電源供給や燃料取替用水ピット等への注水についても T.P. 31mにおいて実施可能な設備構成とする。 海水等の取水のため T.P. 10mへの機器の輸送が必要な場合において，ガレキによる影響が発生することを想定し，ガレキを撤去しアクセスルートを確認するためのホイールローダ及びバックホウを T.P. 31m以上の高台に配備する。
	機器の接続箇所の確保及びアクセス性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 電源供給や燃料取替用水ピット等への補給を目的として設置する常設ラインへの接続箇所については，2箇所設置するとともに1箇所は津波の影響を受けない T.P. 31m以上の高所に設置する。また，各々の接続箇所までのアクセスルートをそれぞれ別ルートで確保する。 可搬型重大事故等対処設備については，T.P. 31m以上の高台に配備することから，T.P. 16.5mを超える大津波が襲来した場合においても当該接続箇所へのアクセス性に影響はない。 事故対応を継続するために必要な可搬型重大事故等対処設備の燃料については，地下に埋設してあるD/Gの燃料油貯油槽からの給油に期待するため T.P. 10mでの作業が必要となるが，燃料貯油槽自体は津波により影響を受けないことから，津波が引いた後にアクセスルートを確認して給油活動を行う。 T.P. 16.5mを超える大津波の襲来により，約 T.P. 15mに位置する燃料油貯油槽のペント（最も低いレベルにあるペント管）ラインから貯油槽に海水が流入した場合においても，油水は早期に分離されることから給油を阻害することはないものと考えられるが，念のため油水分離槽を配備する。（油水分離槽については，添付資料 2.1.9 の添付 9-2 参照。）

災害に対する考慮事項	左記考慮事項への対応状況	
④ 竜巻（強風）		
機器の防護・機能確保	機器の配置場所等の考慮（強風に対応できる構造物内での保管，保管場所の分散，固縛）	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋及び原子炉補助建屋については，竜巻（強風）に対して頑健性を有することから，当該建屋内に保管している可搬型重大事故等対処設備については機能が維持される。 ・屋外の可搬型重大事故等対処設備は，当該重大事故等対処設備と同じ機能を有する重大事故等対処設備と位置的分散をはかり複数個所に保管するとともに，必要により悪影響防止のための固縛を行うことで重大事故等の対処に必要な機能を同時に損なうことのないよう保管する。また当該重大事故等対処設備と同じ機能を有する重大事故等対処設備が無い場合には，バックアップ保有分も含めて位置的分散を図り保管する。 ・海水を供給するための可搬型重大事故等対処設備は，風速100m/sを超える規模の竜巻により破損する可能性のある循環水ポンプ建屋内の原子炉補機冷却海水ポンプと同時に機能喪失しないように，竜巻被害幅，進路方向等を考慮した相応の離隔距離を置いて配備する。
機器の配備	機器の輸送手段の確保（輸送経路の障害の考慮）	<ul style="list-style-type: none"> ・風速100m/sを超える規模の竜巻の発生を想定した場合においても，複数の可搬型重大事故等対処設備に係るアクセスルートが同時に喪失することがないように，複数の可搬型重大事故等対処設備を分散配置して保管するとともに，当該設備による原子炉建屋へのアクセスルートを複数確保する。また，ガレキ等により機器の輸送に影響する場合に備え，複数のバックホウ及びホイールローダを分散して配備する。
	機器の接続箇所の確保及びアクセス性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・竜巻については，継続時間は短いことから強風状態でのアクセス性確保の考慮は不要と判断している。また，接続箇所については，頑健性のある建屋内に設置されており，竜巻により損傷する可能性は低いことから確保できる。 ・台風については，強風状態が当面継続することでアクセス性に影響を与える可能性があるが，検知するまでに時間的な余裕があることから，機器の接続等を予め実施する等の事前準備を実施し接続箇所やアクセス性への影響を排除できる。ただし，台風によって屋内の原子炉補機冷却海水ポンプやディーゼル発電機が機能喪失する可能性は考え難いことから，台風の特化した可搬型重大事故等対処設備に関する考慮は不要と判断している。

災害に対する考慮事項	左記考慮事項への対応状況	
⑤ 凍結、積雪		
機器の防護・機能確保	機器の配置場所等の考慮(凍結、積雪に対する耐性)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 屋内にある設備については暖房設備が設置されていることから、凍結(低温)の影響を受ける可能性は低い。 ・ 屋外にある可搬型重大事故等対処設備については、設計温度-19℃を下回る場合には機能喪失に至る可能性があるが、気象予報により事前予測が十分に可能であるため、予めエンジンを始動させて暖気運転を行うことで機能を確保する。 なお、可搬型重大事故等対処設備等の暖機運転時の燃費については最大でも2ℓ/h程度であり、7日間の事故対応に必要な燃料の総量に対して影響のない消費量である。 ・ 頑健性を有する原子炉補助建屋及び原子炉建屋内に保管する重大事故等対処設備等については、積雪によって機能喪失する可能性は考え難い。屋外の可搬型重大事故等対処設備については、除雪等の措置を実施することで機能を維持する。
機器の配備	機器の輸送手段の確保(除雪)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定期的な発電所構内(アクセスルートを含む)の除雪の実施について、既に協力会社と契約を締結しており、常にアクセスルートを確認できる。 ・ 屋外の可搬型重大事故等対処設備については冬タイヤを装着しており、凍結、積雪の影響で当該機器が輸送できなくなることはない。(これまでの道内の極寒冷地における類似設備の使用実績から判断し、その可能性は極めて低い。) さらに、必要に応じて、砂、融雪剤を当該機器の移動ルートに事前に撒く等により、確実にアクセスルートを確認する。
	機器の接続箇所の確保及びアクセス性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定期的な発電所構内(アクセスルートを含む)の除雪の実施について、既に協力会社と契約を締結しており常にアクセスルートが確保できる環境としている。また、極低温や積雪によって、機器の接続箇所が影響を受けることはない。
⑥ 火山の影響・降灰		
機器の防護・機能確保	機器の配置場所等の考慮(降灰に対する耐性)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 頑健性を有する原子炉補助建屋及び原子炉建屋内に保管する重大事故等対処設備等については、降灰によって機能喪失する可能性は考え難い。 ・ 屋外に保管する可搬型重大事故等対処設備については、大量の降灰が発生するような状況でも、事前の予測が十分に可能であることから要員を確保して除灰することにより当該設備の機能を維持できる。
機器の配備	機器の輸送手段の確保(除灰)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数台を配備するバックハウ及びホイールローダにより、ルート上の除灰を実施し可搬型重大事故等対処設備等の輸送ルートを確認する。
	機器の接続箇所の確保及びアクセス性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数台を配備するバックハウ及びホイールローダにより、ルート上の除灰を実施しアクセスルートを確認する。 また、接続箇所については、頑健性のある建屋内に設置されており、降灰による影響を受けることはない。

大規模損壊の発生に備えて配備する資機材について

重大事故等及び大規模損壊発生時に想定される環境下において、運転員、災害対策要員等が事故対応を行うために必要な資機材について、以下のa.～d.に示す基本的な考え方にに基づき表12-1に示すとおり配備する。

また、e.に示す資機材については、緊急時対策所、中央制御室等において必要数を配備することとしており、詳細について表12-2から表12-4に示す。表12-2には、大規模な自然災害の発生により外部支援が受けられないことを想定した事故対応を行うための防護具、線量計及び食料等の資機材について、表12-3には、大規模損壊発生時において現場での運転操作に従事する運転員の対応拠点となる中央制御室が活動現場から帰還する運転員によって汚染されないためのチェンジングエリア設営に必要な資機材をそれぞれ示す。また、表12-4には、大規模損壊等の原子力災害発生時に災害対策活動で関係機関との情報連絡等のため必要となる主な資料について示す。

- a. 全交流動力電源喪失が発生する環境で対応するために必要な照明機能を有する資機材を配備する。
- b. 地震及び津波の大規模な自然災害による油タンク火災又は故意による大型航空機の衝突による大規模な航空機燃料火災の発生時において、必要な消火活動を実施するために着用する防護具、消火薬剤等の資機材及び消火設備を配備する。
- c. 炉心損傷及び原子炉格納容器破損による高線量の環境下において事故対応するために着用するマスク、高線量対応防護服及び個人線量計等の必要な資機材を配備する。
- d. 化学薬品等が流出した場合に事故対応するために着用するマスク、長靴等の資機材を配備する。
- e. 大規模な自然災害により外部支援が受けられない場合でも事故対応を行うための防護具、線量計、食料等の資機材を確保する。

なお、配備する資機材については、大規模損壊発生時における活動を考慮しても対応要員数等から判断して、技術的能力に係る審査基準1.0において整備する数量で対応することが可能であり、また、保管場所についても分散して配置することから、大規模損壊発生時において必要となる資機材については、重大事故等に対処するための資機材と同様となる。

表12-1 重大事故等及び大規模損壊の発生に備えた資機材リスト

保管場所	品目	規定類
a. 全交流動力電源喪失時の環境で対応するために必要な照明機能を有する資機材		
3号機中央制御室, 【1, 2号機中央制御室】 51m倉庫・車庫 大和門扉横 2号機原子炉補助建屋（非管理区域）エリア 宮丘寮初動対策室	LEDヘッドランプ	泊発電所原子力災害対策要領 泊発電所重大事故等および大規模損壊対応要領
緊急時対策所 3号機中央制御室 46m倉庫, 51m倉庫・車庫 大和門扉横 2号機原子炉補助建屋（非管理区域）エリア	LED懐中電灯	
1号機原子炉補助建屋（非管理区域）エリア 2号機原子炉補助建屋（非管理区域）エリア 緊急時対策所 総合管理事務所	投光器	
2号機原子炉補助建屋（非管理区域）エリア	乾電池（単2～単4）	
2号機原子炉補助建屋（非管理区域）エリア 緊急時対策所 総合管理事務所	投光器用予備バッテリー	
51m倉庫・車庫 1号機原子炉補助建屋（非管理区域）エリア	小型発電機	
51m倉庫・車庫	バルーンライト	
b. 大規模火災発生時に消火活動を実施するために着用する防護具及び消火薬剤等の資機材		
51m倉庫・車庫 3号機出入管理室, 【1, 2号機出入管理室】 3号機応急医療前室横	防火服（手袋, 頭巾, 靴付）	泊発電所原子力災害対策要領 泊発電所重大事故等および大規模損壊対応要領
51m倉庫・車庫	耐熱服（手袋, 頭巾, 靴付）	
51m倉庫・車庫 3号機出入管理室, 【1, 2号機出入管理室】 緊急時対策所 3号機中央制御室 1, 2号機中央制御室 総合管理事務所	空気呼吸器 ^{*1}	泊発電所原子力災害対策要領 （泊発電所防火管理マニュアル） 泊発電所重大事故等および大規模損壊対応要領
51m倉庫・車庫	化学消防自動車 水槽付消防ポンプ自動車 資機材運搬用車両 可搬型大容量海水送水ポンプ車 可搬型大型送水ポンプ車 放水砲 泡混合設備 大規模火災用消防自動車 空気呼吸器用予備ボンベ 泡消火薬剤 水槽付消防ポンプ自動車に積載 資機材運搬用車両に積載 51m倉庫・車庫に保管	

保管場所	品目	規定類
46m 車庫	可搬型大型送水ポンプ車 放水砲 泡混合設備	泊発電所原子力災害対策要領 泊発電所重大事故等および大規模損壊対応要領
51m 倉庫・車庫	泡消火薬剤	
T. P. 31m 以上の屋外	可搬型大容量海水送水ポンプ車 放水砲 可搬型大型送水ポンプ車 小型放水砲 泡消火薬剤運搬車 泡消火薬剤コンテナ	
c. 高線量の環境下で事故対応するために着用するマスク及び線量計等の資機材		
緊急時対策所 3号機中央制御室 1,2号機中央制御室 総合管理事務所 3号機出入管理建屋 1,2号機管理事務所	ポケット線量計 タイベック 紙帽子 汚染区域用靴下 綿手袋 全面マスク、電動マスク ^{※2} チャコールフィルタ ゴム手袋 アノラック	泊発電所原子力災害対策要領 泊発電所重大事故等および大規模損壊対応要領
51m 倉庫・車庫	ポケット線量計 全面マスク、電動マスク ^{※2} チャコールフィルタ	
緊急時対策所 3号機中央制御室	GM汚染サーベイメータ 電離箱サーベイメータ オーバーシューズ（靴カバー）	
緊急時対策所	可搬型エリアモニタ 長靴 タングステンベスト	
官丘寮 クローラー車	タイベック 紙帽子 汚染区域用靴下 綿手袋 オーバーシューズ（靴カバー） 全面マスク チャコールフィルタ ゴム手袋 ポケット線量計	
d. 化学薬品等が流失した場合に事故対応するために着用するマスク及び長靴等の資機材		
3号機中央制御室	胴付長靴	泊発電所原子力災害対策要領 泊発電所重大事故等および大規模損壊対応要領
緊急時対策所 3号機中央制御室 1,2号機中央制御室 総合管理事務所 3号機出入管理建屋 1,2号機管理事務所	化学保護具（ガス吸収缶含む） 保護手袋 保護長靴 防毒マスク 保護メガネ	

※1：大規模火災発生時に消火活動を実施するために着用する防護具及び消火薬剤等の資機材のうち、空気呼吸器（セルフエアセット）は、高線量下での環境で対応するための資機材及び化学薬品が流出するような環境で対応するための資機材を兼ねる。

※2：平成28年度中に配備する計画。

表12-2 外部支援が受けられないことを想定した事故対応を行うための
防護具，線量計及び食料等の資機材

(1) 放射線管理用資機材及びチェンジングエリア設営用資機材等（緊急時対策所）

a. 防護具及び除染資材

品名	単位	予定保管数	考え方
タイベック	着	940	指揮所：60名×1.1倍×7日 待機所：60名×1.1倍×7日
紙帽子	個		
汚染区域用靴下	足		
綿手袋	双		
全面マスク	個		
オーバーシューズ(靴カバー)	足		
チャコールフィルタ	個	1,860	指揮所：60名×1.1倍×2個×7日 待機所：60名×1.1倍×2個×7日
ゴム手袋	双	1,860	指揮所：60名×1.1倍×2個×7日 待機所：60名×1.1倍×2個×7日
アノラック	着	710	91名 ^{※1} ×1.1倍×7日
長靴	足		
圧縮酸素形循環式呼吸器	台	9	91名 ^{※1} ×10%
セルフエアセット	台	8	8名 ^{※2} ×1台
ウェットティッシュ	個	290	指揮所：60名×2個+余裕 待機所：60名×2個+余裕
ウエス	箱	2	1箱(24束)/建屋×2建屋
簡易テント	個	2	1個/建屋×2建屋
簡易シャワー	個		
除線キット	セット	2	1セット/建屋×2建屋

※1：本部長他(25名)＋事務局員(2名)＋技術班員(2名)を除く人数

※2：屋外作業実施要員数

b. 計測器（被ばく管理・汚染管理）

品名	単位	予定保管数	考え方
ポケット線量計	台	140	120名×1.1倍
可搬型エリアモニタ	台	4	2台/建屋×2建屋
GM汚染サーベイメータ	台	10	5台/建屋×2建屋
電離箱サーベイメータ	台	10	5台/建屋×2建屋

c. チェンジングエリア設営用資機材

品名	単位	予定保管数	考え方
難燃ハウス	個	2	1個/建屋×2建屋
難燃養生シート (透明・ピンク・白)	本	6	各色1本/建屋×2建屋
板バリア(600・750・900mm)	枚	6	各サイズ1枚/建屋×2建屋
作業用テープ(緑)	巻	20	10巻/建屋×2建屋
難燃養生テープ(ピンク)	巻	40	20巻/建屋×2建屋
透明ロール袋(大)	本	20	10本/建屋×2建屋
粘着マット	枚	20	10枚/建屋×2建屋

(2) 食料等（緊急時対策所）

a. 食料・水の保管数量

品名	単位	予定保管数	考え方
食料	食	2,520	120名×3食×7日
飲料水	ℓ	1,680	120名×4本×0.5ℓ×7日

b. その他の資機材

品名	単位	予定保管数	考え方
酸素濃度計	台	4	2台/建屋×2建屋
二酸化炭素濃度計	台	4	2台/建屋×2建屋
安定よう素剤	錠	2,000	120名×2錠/人/日×7日+余裕
仮設トイレ	台	2	1台/建屋×2建屋
簡易トイレ(大使用処理剤)	個	1,000	120名×1個/人/日×7日+余裕
簡易トイレ(小使用処理剤)	個	2,600	120名×3個/人/日×7日+余裕

表12-3 主な防護具及びチェンジングエリア設営用資機材等（3号中央制御室）

(1) 防護用資機材

品名	単位	中央制御室 保管数	考え方
タイベック	着	50	31名×1.5倍
紙帽子	個		
汚染区域用靴下	足		
綿手袋	双		
オーバーシューズ(靴カバー)	足		
全面マスク	個	100	31名×2 (中央制御室内での着用分) × 1.5倍
チャコールフィルタ	個	200	31名×2 (中央制御室内での着用分) × 1.5倍×2個
ゴム手袋	双	100	31名×1.5倍×2重
アノラック	着	50	31名×1.5倍
セルフエアセット	台	16	—

(2) 放射線計測器

品名	単位	中央制御室 保管数	考え方
ポケット線量計	台	50	31名×1.5倍
GM汚染サーベイメータ	台	3	中央制御室内のモニタリング及び 中央制御室入室者の汚染検査に使用
電離箱サーベイメータ	台	2	中央制御室内のモニタリングに使用

(3) 中央制御室チェンジングエリア設営用資機材

品名	単位	中央制御室 保管数	考え方
難燃ハウス(透明)	個	2	予備1個含む
紙パイプ(900mm)	本	18	予備6本含む
紙パイプ(1,000mm)	本	66	予備22本含む
難燃養生シート (透明・ピンク・白)	本	9	各色3本
板バリア(600・750・900mm)	枚	9	各サイズ3枚
作業用テープ(緑)	巻	5	—
難燃養生テープ(ピンク)	巻	20	—
透明ロール袋(大)	本	10	—
粘着マット	枚	10	—
ウエス	箱	1	24束/箱
ウェットティッシュ	個	62	31名×2個
はさみ・カッター	個	各2	必要数
マジック	本	2	必要数
簡易テント	個	1	必要数
簡易シャワー	個	1	必要数
線量管理用テーブル	台	1	必要数

(4) その他チェンジングエリア用設備

品名	単位	中央制御室 保管数	考え方
可搬型照明(SA) (チェンジングエリア用)	個	3	チェンジングエリアの照明に必要な 数量(予備1個含む)

表12-4 原子力災害対策活動で使用する主な資料（緊急時対策所）

資料名
1. 泊発電所サイト周辺地図 (1) 発電所周辺地図（1/25,000） (2) 発電所周辺地図（1/50,000）
2. 泊発電所サイト周辺航空写真パネル
3. 泊発電所気象観測データ (1) 統計処理データ (2) 毎時観測データ
4. 泊発電所周辺環境モニタリング関連データ (1) 空間線量モニタリング配置図 (2) 環境試料サンプリング位置図 (3) 環境モニタリング測定データ
5. 泊発電所周辺人口関連データ (1) 方位別人口分布図 (2) 集落の人口分布図 (3) 市町村人口表
6. 泊発電所主要系統模式図
7. 泊発電所原子炉設置許可申請書
8. 泊発電所系統図及びプラント配置図 (1) 発電所系統図 (2) プラント配置図
9. 泊発電所プラント関連プロセス及び放射線計測配置図
10. 泊発電所プラント主要設備概要
11. 泊発電所原子炉保護系ロジック一覧表
12. 規定類 (1) 泊発電所原子炉施設保安規定 (2) 泊発電所原子力事業者防災業務計画

通信手段の確保

大規模損壊発生時において、指揮者と現場間、発電所外等との通信手段を確保するため、多様な複数の通信手段を整備する。

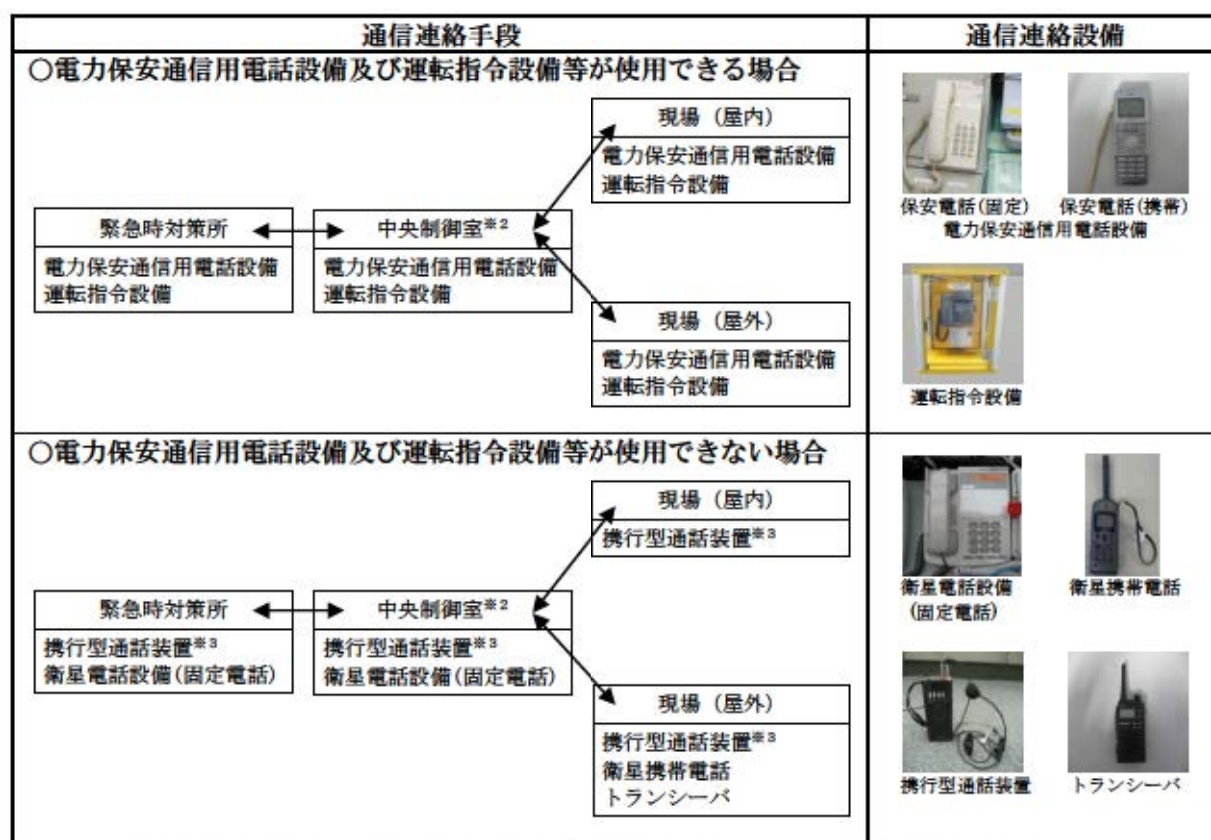
通常の通信手段が使用できないことを想定した通信手段として、携行型通話装置、トランシーバ、衛星携帯電話及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備を配備するとともに、消火活動専用の通信手段としてトランシーバ、衛星携帯電話を配備する。通信手段の概要を図 12- 1 に示す。

＜携行型通話装置について＞

- ・携行型通話装置の最大通話可能距離は、約 10km^{*1}であるため、発電所内において想定される通話範囲を十分にカバーできる。

なお、大規模損壊時の対処において、最大と想定される通話距離は、約 2 km（緊急時対策所から原子炉補機冷却水冷却器周辺）であることから、携行型通話装置による指揮者からの指示を受けて対応操作を実行することに支障はない。

※ 1：1 対 1 通話の場合。5 台のグループ通話の場合は約 3 km。



※ 2：中央制御室が使用不能な場合は、緊急時対策所と現場で連絡を取り実施する。

※ 3：通話線は 5 km 以上を配備する。

図 12- 1 大規模損壊発生時の通信手段概要

(1) 外部からの衝撃による損傷の防止	
実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	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
<p>第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p>	<p>第七条 設計基準対象施設（兼用キャスクを除く。）が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。</p>
<p>【設計基準事故対処施設で要求される「外部からの衝撃による損傷の防止」に対する大規模損壊での対応状況】</p> <p>国内外の基準等で示されている外部ハザード 78 事象の中から、プラントへの影響の大きさ等を考慮して抽出した以下の自然災害 9 事象（地震及び津波を除く）に対して、設計基準等を超える規模を想定した評価及び対策を実施する。</p> <p>■積雪 敷地付近で観測された最大積雪量の 189cm を考慮し建築基準法に基づき建屋の設計を実施している。原子炉建屋及び原子炉補助建屋については、この 189cm を上回る 220cm の積雪にも耐えられる設計であることから、設計基準を超えるような積雪が発生しても当該建屋内の設計基準事故対処設備等の機能健全性については維持されるものと判断する。また、降雪については事前予測が可能であることから、除雪等の必要な安全措置を講じることにより屋外に配備する重大事故等対処設備（常設及び可搬型）についても防護できる。 なお、大規模な降雪が発生した場合には、送電系統の異常等により外部電源喪失に至る可能性があるが、屋内にあるディーゼル発電機等の設計基準事故対処設備は機能喪失しないことから重大事故等に至るおそれはない。</p> <p>■火山の影響 降下火砕物の設計想定である 40cm を超える降灰が発生するような状況においても、予報等により事前の予測が可能であることから要員を確保し除灰等必要な安全措置を講じることで、屋外に配備する重大事故等対処設備（常設及び可搬型）については防護される。頑健性を有する原子炉建屋、原子炉補助建屋及び原子炉格納容器内の常設設備等は防護されることから、設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備及び可搬型重大事故等対処設備が同時に機能喪失することは無いと判断する。また、想定を超える降灰が発生した場合には、送電系統の異常等による長期の外部電源喪失、海への降灰又は相対的に頑健性の劣る循環水ポンプ建屋倒壊の影響により原子炉補機冷却海水ポンプが機能喪失しディーゼル発電機が機能喪失することによって、ELAP 及び原子炉補機冷却機能喪失に至る可能性がある。このような状況においても、上記措置により防護される常設及び可搬型重大事故等対処設備により重大事故等発生時の対応が可能である。</p> <p>■風（台風） 敷地付近で観測された最大瞬間風速の 53.2m/s を考慮し建築基準法に基づき建屋の設計を実施している。これを一定程度上回る風速の暴風が発生するような状況においても、事前の予測が可能であることから、竜巻対策として実施する飛散防止措置等の必要な安全措置を講じることで屋外の常設及び可搬型重大事故等対処設備を防護できる。また、竜巻評価においては設計竜巻風速を超える風速 100m/s 以内であれば、安全機能を有する系統及び機器を収納する建屋は保護されることから、暴風により設計基準対象施設の安全性が損なわれるおそれはない。 設計を超えるような風（台風）が発生した場合には、送電系統の異常等により長期の外部電源喪失に至る可能性があるが、屋内にあるディーゼル発電機等の設計基準事故対処設備は機能喪失しないことから重大事故等に至るおそれはない。</p>	

■竜巻

最大風速(100m/s)を超えるような大規模な竜巻が来襲し、原子炉補機冷却海水ポンプ等の竜巻防護設備が機能を喪失した場合においても電源及び原子炉冷却機能を確保できるよう、複数の可搬型重大事故等対処設備を分散して配置していることから、複数台が同時に機能喪失する可能性は低い。また、原子炉建屋、原子炉補助建屋及び原子炉格納容器については頑健性を有しており、大規模な竜巻であっても容易に破壊されることはなく、当該建屋内の設計基準事故対処設備等については防護されると判断できることから、設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備及び可搬型重大事故等対処設備が同時に機能喪失するおそれはない。風速100m/sを超える竜巻が発生した場合には、送電鉄塔倒壊等による長期の外部電源喪失に加えて、竜巻によりもたらされる漂流物等による取水設備故障により原子炉補機冷却海水ポンプが機能喪失し、ディーゼル発電機が機能喪失することによって ELAP に至る可能性があるが、同時に機能喪失しない設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備又は可搬型重大事故等対処設備により重大事故等発生時の対応が可能である。

■凍結

敷地付近で観測された最低気温(-18℃)を下回る低温(設計値-19℃)が発生するような状況においても、低温は事前予測が可能であり、屋外に配備してある常設及び可搬型重大事故等対処設備については、予め起動して暖気運転を行うことで機能は維持されるものと判断する。また、建屋内については暖房設備が設置されており、建屋内の設計基準事故対処設備等は機能喪失しないことから重大事故等に至るおそれはない。

■森林火災

防火帯を越えるような森林火災が発生するような状況においても、火災が拡大するまでの時間的余裕があるため予め防火帯の周辺に放水し延焼防止等の安全措置を講じることができることから、プラントの安全機能に影響を及ぼす可能性は低いと判断する。また、森林火災が拡大するまでの時間的余裕は十分にあることから、屋外の可搬型重大事故等対処設備については、退避等により防護できる。

建屋に延焼する可能性は低いため、建屋内の設計基準事故対処設備等については防護されるものと判断する。

大規模な森林火災が発生した場合は、送電系統への影響による長期の外部電源喪失、ばい煙による吸気系統への影響によるディーゼル発電機の機能喪失が発生し ELAP に至る可能性がある。さらに、森林火災の影響により万一屋外に設置する代替非常用発電機が機能喪失に至るような状況を想定した場合においても、分散配置している(又は退避する)可搬型代替電源車等により電源供給が可能であることから、重大事故等発生時の対応が可能である。

■生物学的事象

海洋生成物が大量発生した場合には、原子炉補機冷却海水ポンプの機能喪失に至る可能性があるが、外部電源が確保されていることから重大事故等に至るおそれはない。小動物等による電気系の故障により外部電源喪失に至る可能性があるが、プラントの安全性に影響を与えることはない。

■落雷

避雷設備の設置等により、原子炉施設への雷害防止が図られていることから建屋内の機器へ影響を及ぼす可能性は低いと判断する。設計想定以上の雷サージが発生した場合には、機器が誤動作する可能性、送電系統の異常等により長期の外部電源喪失に至る可能性がある。また、屋外設備についても落雷により機能喪失する可能性があるが、落雷による被害は限定的であり、複数台が分散配置されていることから、同時に複数台の可搬型重大事故等対処設備が機能喪失する可能性は低いと判断される。

■隕石

隕石(衝突確率 約 1.51×10^{-12})が敷地内に衝突した場合、プラントに与える影響は広範囲であり、衝突箇所によって喪失する安全機能が異なる。屋外の可搬型重大事故等対処設備は原子炉建屋から100m以上離隔し分散配置しており、また衝突箇所によっては使用可能な常設重大事故等対処設備があることから、後述の飛来物(航空機墜落)に示す、故意による大型航空機衝突時と同様の重大事故等発生時の対応が可能である。

<p>同条</p> <p>3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>同条</p> <p>2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）により発電用原子炉施設（兼用キャスクを除く。）の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設（兼用キャスクを除く。）の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>
<p>【設計基準事故対処施設で要求される「外部からの衝撃による損傷の防止」に対する大規模損壊での対応状況】</p> <p>泊発電所近辺には、火災や爆発、有毒ガスの懸念がある石油コンビナート等は存在せず、ダムや船舶航路等も存在しないため、これら外部事象によるプラントへの影響評価は必要ない。</p> <p>補助ボイラー燃料タンクの燃料補給のために発電所構内を往来するタンクローリーの燃料積載量は18klであり、外部火災影響評価の前提条件である発電所敷地内の補助ボイラー燃料タンク(410kl)より遙かに容量が少ないことから、安全施設に影響を与えることはないものと判断する。</p> <p>また、電磁的障害（太陽フレアによって引き起こされる磁気嵐が主な発生源）については、送電設備に支障が生じて大停電が発生した事例や、変電施設での電圧異常により原子力発電所の出力抑制等を実施している事例が海外で報告されているが、発電所の安全性に直接的な影響を与えた報告事例は無い。磁気嵐による悪影響は、電磁誘導を発生させることであり比較的小さな設備等ではその影響は無視できるが、送電線等の長距離に及ぶ設備では大きな電流として印加される可能性があることから外部電源喪失を発生させる可能性がある。ただし、この場合でもディーゼル発電機等の複数の代替電源により電源の確保は可能であり安全施設に影響はない。</p> <p>航空機の墜落は「实用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成 21・06・25 原院第 1 号）に基づき評価を行っており、判定基準の 10^{-7} 回/炉・年を下回る評価結果となっている。</p> <p>万一、飛来物（航空機）が原子炉施設に衝突した場合においても、プラントへの影響は故意による大型航空機の衝突による影響に包含される。故意による大型航空機の衝突の発生を想定した場合でも、複数の可搬型重大事故等対処設備を原子炉建屋から 100m 以上隔離して分散配置することから、設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備及び可搬型重大事故等対処設備が同時に機能喪失することはなく、残存する重大事故等対処設備等によって対処することができる。</p>	

(2) 火災による損傷の防止

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	実用発電用原子炉及びその付属施設の技術基準に関する規則
<p>第二章</p> <p>第八条 設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれな いよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する 設備（以下「火災感知設備」という。）及び消火を行う設備（以下「消火設備」 といい、安全施設に属するものに限る。）並びに火災の影響を軽減する機能を有 するものでなければならない。</p>	<p>第二章</p> <p>第十一条 設計基準対象施設が火災によりその安全性が損なわれな いよう、次に掲 げる処置を講じなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none">一 火災の発生を防止するため、次の措置を講ずること。イ 発火性又は引火性の物質を内包する系統の漏えい防止その他の措置を講 ずること。ロ 安全施設（設置許可基準規則第二条第二項第八号に規定する安全施設を いう。以下同じ。）には、不燃性材料又は難燃性材料を使用すること。た だし、次に掲げる場合は、この限りでない。<ul style="list-style-type: none">(1) 安全施設に使用する材料が、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の 性能を有するもの（以下「代替材料」という。）である場合(2) 安全施設の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難 な場合であって、安全施設における火災に起因して他の安全施設にお いて火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合ハ 避雷設備その他の自然現象による火災発生を防止するための設備を施設 すること。ニ 水素の供給設備その他の水素が内部に存在する可能性がある設備にあっ ては、水素の燃焼が起きた場合においても発電用原子炉施設の安全性を 損なわないよう施設すること。ホ 放射線分解により発生し、蓄積した水素の急速な燃焼によって、発電用 原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止 する措置を講ずること。 <p>二 火災の感知及び消火のため、次に掲げるところにより、早期に火災発生を感 知する設備（以下「火災感知設備」という。）及び早期に消火を行う設備（以 下「消火設備」という。）を施設すること。</p>

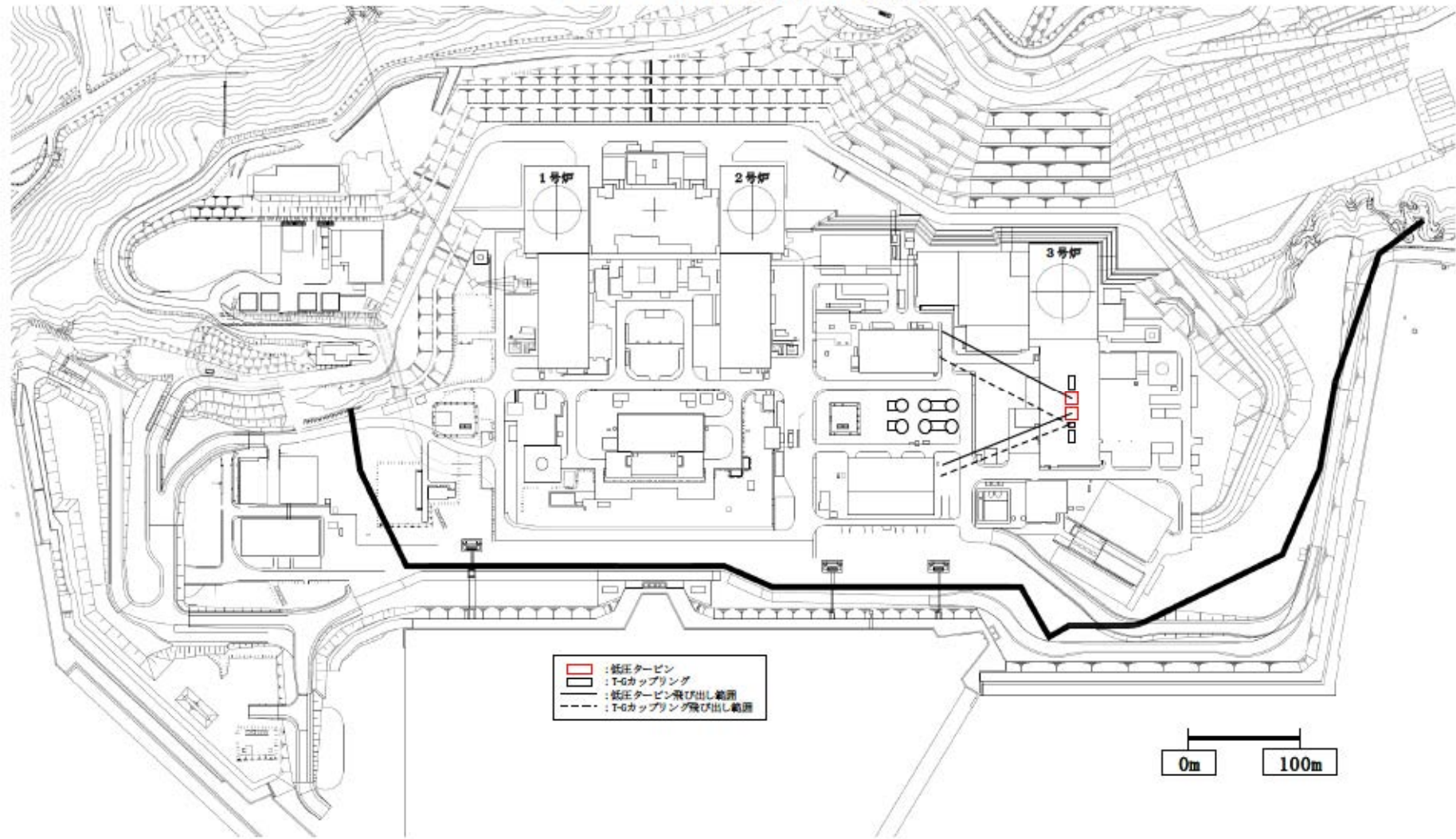
	<p>イ 火災と同時に発生すると想定される自然現象により、その機能が損なわれることがないこと。</p> <p>ロ 消火設備にあつては、その損壊、誤動作又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉施設の安全性が損なわれることがないこと。</p> <p>三 火災の影響を軽減するため、耐火性能を有する壁の設置その他の延焼を防止するための措置その他の発電用原子炉施設の火災により発電用原子炉を停止する機能が損なわれることがないようにするための措置を講ずること。</p>
<p>第三章</p> <p>第四十一条 重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、火災感知設備及び消火設備を有するものでなければならない。</p>	<p>第三章</p> <p>第五十二条 重大事故等対処施設が火災によりその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないう、次に掲げる措置を講じなければならない。</p> <p>一 火災の発生を防止するため、次の措置を講ずること。</p> <p>イ 発火性又は引火性の物質を内包する系統の漏えい防止その他の措置を講ずること。</p> <p>ロ 重大事故等対処施設には、不燃性材料又は難燃性材料を使用すること。ただし、次に掲げる場合には、この限りでない。</p> <p>(1) 重大事故等対処施設に使用する材料が、代替材料である場合</p> <p>(2) 重大事故等対処施設の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であつて、重大事故等対処施設における火災に起因して他の重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合</p> <p>ハ 避雷設備その他の自然現象による火災発生を防止するための設備を施設すること。</p> <p>ニ 水素の供給設備その他の水素が内部に存在する可能性がある設備にあつては、水素の燃焼が起きた場合においても重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう施設すること。</p> <p>ホ 放射線分解により発生し、蓄積した水素の急速な燃焼によって、重大事</p>

	<p>故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する措置を講ずること。</p> <p>二 火災の感知及び消火のため、火災と同時に発生すると想定される自然現象により、火災感知設備及び消火設備の機能が損なわれないように施設すること。</p>
<p>【設計基準事故対処施設で要求される「火災による損傷の防止」(影響の軽減)に対する大規模損壊での対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動を一定程度超える地震動により、相対的に耐震性の劣る機器については損傷し、潤滑油等を火災源として火災が発生する可能性が考えられる。 ・ 設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備等は、当該機器が有する基準地震動に対する裕度までは損傷せず、潤滑油等の火災は発生しないと考えられることから、基準地震動を一定程度超える地震による当該の設備自体(潤滑油)から発生する火災に対しては防護される。なお、操作対象弁等へのアクセスルート確保のために、火災発生時には消火器等により消火活動を行い接近する。 ・ 大規模な地震の発生により原子炉補助建屋、原子炉建屋等において大規模火災が発生した場合、建屋内の設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備等が損傷する可能性があるが、この場合においても屋外の耐震性を有する地盤等に配備している可搬型重大事故等対処設備は火災の影響を受けず使用可能であることが期待できることから、建屋内の火災を消火した後に操作対象弁等へアクセスすることにより当該設備を活用した緩和措置を講じることが可能である。 	

(3) 溢水による損傷の防止等	
実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	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
<p>第九条 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>第十二条 設計基準対象施設が発電用原子炉施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>
<p>【設計基準事故対処施設で要求される「溢水による損傷の防止等」に対する大規模損壊での対応状況】</p> <p>基準地震動を一定程度超える地震動により、万一、建屋内の全てのタンク等が損傷し大規模な溢水が発生した場合、原子炉建屋最下階（R/B2.3m）及び原子炉補助建屋最下階（A/B-1.7m）へ流入することで当該箇所は没水する可能性がある。また、溢水した水が全て最下階に流れ込むと想定した場合でも、最下階の空間体積の概算及び溢水量から判断して、最下階が没水するまでには相応の余裕があることから、それ以上のフロアは没水しないことが期待できる。</p> <p>この場合、最下階の設計基準事故対処設備の機能が喪失するおそれがあるが、それより上層階に設置する常設重大事故等対処設備等については機能喪失しないものと期待できること、また、溢水の影響を受けない屋外の T.P. 31m 以上に設置している可搬型重大事故等対処設備による給水・給電が可能であることから、これらの設備によって安全機能の維持に期待できる。</p>	
<p>同条</p> <p>2 設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。</p>	<p>同条</p> <p>2 設計基準対象施設が発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出るおそれがある場合は、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するために必要な措置を講じなければならない。</p>
<p>設計基準対象施設に対する要求であり、大規模損壊では対象外である。</p>	

(4) 安全施設	(4) 設計基準対象施設の機能
<p>実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則</p>	<p>実用発電用原子炉及びその付属施設の技術基準に関する規則</p>
<p>第十二条</p> <p>5 安全施設は、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により、安全性を損なわないものでなければならない。</p>	<p>第十五条</p> <p>4 設計基準対象施設に属する設備であって、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、発電用原子炉施設の安全性を損なうことが想定されるものには、防護施設の設置その他の損傷防止措置を講じなければならない。</p>
<p>【設計基準事故対処施設で要求される「安全施設及び設計基準対象施設の機能」に対する大規模損壊での対応状況】</p> <p>内部飛来物に対する防護に係る評価については、「タービンミサイル評価について」(昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会)に基づき実施しており、判定基準である安全施設の損傷確率 10^{-7} 回/炉・年以下を満足する評価結果となっている。</p> <p>発生確率は極めて低いですが、万一、原子炉施設への影響が大きいタービンミサイル事象が発生した場合、タービン建屋に格納される機器・配管等の損傷が考えられるが、当該建屋には重大事故等に対処するための設備が存在しないため、重大事故等への対応上問題となることはない。</p> <p>また、タービン建屋は原子炉格納容器、原子炉建屋及び原子炉補助建屋に対し垂直方向に設置されていることから、当該建屋及び当該建屋内又は周辺に配備する設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備は、想定されるタービンミサイル飛び出し範囲内に位置しないが、タービンミサイルが当該建屋方向へ飛び出すと仮定した場合でも飛び出し時の残存エネルギーは一定量減少しており、多重性及び多様性を有する設計基準事故対処設備、常設重大事故等対処設備及び分散配置している複数の可搬型重大事故等対処設備が同時に機能喪失することはないものと考えられることから、重大事故等への対応に影響を与えることはない。</p> <p>その他のミサイル(ポンプ・高エネルギー配管の弁等)については、その規模から被害は限定的と考えられることから、施設への影響はタービンミサイルに包含されるものと判断する。</p>	

タービンミサイル飛び出し範囲図



大規模損壊発生時における放射線防護に係る対応について

1. 放射線防護具類の装着

大規模損壊発生時においては、発電所災害対策要員は個人線量計を装着するとともに、当該線量計にて表 14-1 の緊急作業に係る線量限度を超えないように管理する。また、万一放射性物質が原子炉格納容器等から放出された後に放射性物質濃度の高い場所で作業を行う必要がある場合は、全面マスク等の放射線防護具類を装着・着用する。

なお、プラントの状況把握が困難な大規模損壊発生時における初動対応においては、原子力防災管理者（夜間・休日時は副原子力防災管理者）又は発電課長（当直）が、プラントの状況（炉心損傷の可能性、原子炉格納容器の破損、原子炉建屋の損傷、燃料取扱棟の損傷及び使用済燃料ピットからの漏えいの有無等）から、大気に放出された放射性物質が大規模損壊等への対応に影響を与えるおそれがあると判断した場合には、放射線防護具類の装着・着用を指示する。

以下に、大規模損壊発生時におけるプラント対応及び大規模火災発生時の消火活動に必要な装備品について整理する。

(1) 大規模損壊発生時に装着・着用する装備品について

a. プラント対応時の装備品

名 称	装着・着用基準	屋内	屋外
個人線量計	対応者は必ず装着	○	○
綿手袋	身体汚染のおそれがある場合	○	○
汚染防護服(タイベック)・ゴム手袋等	身体汚染のおそれがある場合	△	△
アノラック・汚染作業用長靴(胴長靴 ^{※1})	身体汚染のおそれがある場合 (湿潤作業)	□	—
全面マスク ^{※2}	内部被ばくのおそれがある場合	○	○
セルフエアセット ^{※2}			
高放射線対応防護具 (タンクステンベスト)	高線量下で移動を伴わない作業の場合	— ^{※3}	— ^{※3}

○：装着・着用基準を満たせば装着・着用

△：緊急を要する作業以外は装着・着用

□：管理区域内で内部溢水が起こっている場所へのアクセス時にのみ着用

—：装着・着用不要

※1：溢水水位が高い場所で着用する。

※2：全面マスク、セルフエアセットについては、現場の状況に応じてどちらかを装着する。

※3：着用により作業効率が下がり、作業時間の増加に伴い被ばく線量が増加するため、移動を伴う作業においては原則着用しない。

b. 大規模火災対応時の装備品

名 称	装着・着用基準	屋内	屋外
個人線量計	対応者は必ず装着	○	○
全面マスク ^{※1}	内部被ばくのおそれがある場合 又は建屋内等において煙により消火 活動に影響がある場合	△	△
セルフエアセット ^{※1}			
防火服	火災近くでの対応者は必ず着用	○	○

○：必ず装着・着用

△：緊急を要する作業以外は装着

※1：全面マスク、セルフエアセットについては、現場の状況に応じてどちらかを装着する。

表 14-1 緊急作業に係る線量限度

	緊急作業に係る線量限度
実効線量	250mSv

(女子については、妊娠不能と診断されたもの及び妊娠する可能性がないと診断されたものに限る)

(2) 放射線防護具等の携行について

大規模損壊対応において、発電所災害対策要員は、各箇所に配備されている装備品一式を携行し、原子力防災管理者（夜間・休日時は副原子力防災管理者）又は発電課長（当直）の指示により必要な放射線防護具類を装着・着用する。

なお、個人線量計については、被ばく管理のため必ず装着して各対応を行う。

【配備箇所】

- ・ 中央制御室
- ・ 緊急時対策所指揮所
- ・ 緊急時対策所待機所
- ・ 災害対策要員宿直場所

消火要員については、(3)のとおり別途、個人線量計、セルフエアセットを配備する。

【装備品一式】

放射線防護具類：タイベック，綿手袋，ゴム手袋，全面マスク，個人線量計

(3) 火災対応時の装備品について

大規模損壊発生時における火災の消火活動の対応において、消火要員は、消防車庫等に配備している防火服及びセルフエアセット等の必要な装備品を装着・着用する。

【配備箇所】

- ・ 消防車庫
- ・ 緊急時対策所指揮所
- ・ 緊急時対策所待機所

【装備品一式】

全面マスク又はセルフエアセット，防火服，個人線量計

(4) 大規模損壊発生時対応時の留意事項

- a. 発電所災害対策要員は、個人線量計を装着するとともに、適宜、線量を確認し、自身の被ばく状況を把握する。
- b. 発電所災害対策要員は、被ばく管理のため、活動時の滞在場所、滞在時間及び被ばく線量等の情報を確認・記録する。
- c. 発電所災害対策要員は、予期せぬ放射線量の上昇が確認された場合は、その場を一時的に離れ、原子力防災管理者（夜間・休日時は副原子力防災管理者）又は発電課長（当直）の指示により対応を決定する。

大規模損壊発生時における体制の整備等の考え方について

重大事故等及び大規模損壊への対処内容を整理し、その相違部分を踏まえた大規模損壊発生時の体制の整備、要員確保等の考え方について以下にまとめる。

1. 重大事故等に対処する体制を踏まえた大規模損壊発生時の体制の整備

(1) 重大事故等への対処

重大事故等発生時において、炉心の著しい損傷防止又は原子炉格納容器の破損防止、使用済燃料貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷防止及び運転停止中における原子炉内の燃料体の著しい損傷防止を図るため、発電所の体制及び発電所を支援するための体制を整備する。

重大事故等発生時に組織として適切に対処するためには、重大事故等対処設備等の取扱いと手順の策定が重要となる。そこで重大事故等対処設備に係る事項について、切替え等の操作の容易性を考慮した手順及び当該設備による対応のためのアクセスルートを確認する手順等を整備し、設備の復旧のための予備品等を確認するとともに、重大事故等対処設備及び予備品等に対して適切な保管場所等を整備する。

また、支援に係る事項、教育及び訓練の実施並びに手順に係る事項については、発電所災害対策要員の役割に応じた重大事故等対応を行えるよう適切に整備する。

(2) 大規模損壊への対処

大規模損壊に至る可能性のある事象として、基準地震動、基準津波等の設計基準又はそれに準じた基準を一定程度超えるような規模の自然災害及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを想定する。

これらの外部事象による大規模損壊発生時においては、中央制御室における監視及び制御機能の喪失、大規模な1次冷却材喪失、原子炉格納容器の破損等のプラントが受ける影響や、運転員の損耗、夜間・休日における参集要員の遅延、大規模な火災の発生等の被害の程度が重大事故等発生時と比べて広範囲で不確定なものとなる。

このため、大規模損壊発生時においては、原子炉施設の被害状況等を迅速に把握するとともに得られた情報から、「大規模な火災が発生した場合における消火活動」、「炉心の著しい損傷の緩和」、「原子炉格納容器の破損緩和」、「使用済燃料ピットの水位確保及び燃料体等の著しい損傷の緩和」又は「発電所外への放射性物質の放出低減」を目的とした効果的な対応手段を速やかに選択し、残存する資源等を最大限に活用して柔軟に対応することで事象進展の抑制及び緩和を図る必要がある。

以上の大規模損壊としての特徴を踏まえ、柔軟な対応が行えるよう手順等及び体制について整備する。

(3) 重大事故等への対処と大規模損壊への対処の相違

(2)に示すとおり、大規模損壊はその被害範囲が広範囲で不確定なものであり、重大事故等時のように損傷箇所がある程度限定された想定に基づく事故対応とは異なる。

このため、大規模損壊が発生している状況下では、原子炉施設の被害状況等を迅速に把握するとともに、得られた情報及び残存する資源等を最大限に活用して、重大事故等における対応を基本とした効果的な対応を速やかにかつ柔軟に選択して実行する必要がある。また、情報が十分ではない状況においては、共通要因で機能喪失することのない可搬型重大事故等対処設備を活用する手段を優先的に選択し、環境への放射性物質の放出低減を最優先とした措置（原子炉格納容器破損緩和、炉心損傷緩和等）を実施する。

特に、中央制御室が機能喪失し（運転員の損耗を含む。）、原子炉施設の状況把握が困難な状況を想定した場合においても、対応の方向性を迅速に決定するために必要な最小限の情報を速やかに入手し、「止める」、「冷やす」機能の確保に努めるとともに、「閉じ込める」ことを最優先とした対策を実行できることが必要となる。

また、大規模損壊発生時には、被害を受けた機器の復旧可能性を把握するとともに、優先的に復旧させるべき機器の選定判断も事故対応の方向性を決める判断要素の一つとなる。

(4) 対処の相違を踏まえた大規模損壊対応に係る体制の整備の考え方

重大事故等と大規模損壊への対処については、(3)で示した相違はあるものの、被害状況等を迅速に把握するとともに得られた情報及び残存する資源等を活用して大規模損壊へ対処するためには、通常時の発電所対策本部体制（重大事故等に対処するための体制）が最も有効に機能すると考えられる。

また、重大事故等に対処するための体制を基本として大規模損壊に対応することは、迅速な対応を求められる大規模損壊への対応体制として適している。ただし、大規模損壊への対応体制については、中央制御室の機能喪失、運転員等の要員の損耗及び期待する重大事故等対処設備が使用不能等の大規模損壊発生時の特徴的な状況において、夜間・休日時の要員が最も厳しい場合にも柔軟性を持って対処できる必要がある。

このため、大規模損壊発生時の体制を整備するに当たっては、重大事故等に対処するための体制を基本に、上述のような大規模損壊への対応を想定した要員の体制整備、教育及び訓練、手順、支援、保管場所及びアクセスルートに関して、以下に示すとおり重大事故等への対応との差異内容を整理し、重大事故等対応に対して付加される分について、大規模損壊対応として充実させるべき内容として反映する。

なお、以下の事項に関して、技術的能力に係る審査基準 1.0 と 2.1 に基づく対応の考え方の相違点について、別紙のとおり整理する。

a. 体制の整備

(a) 大規模損壊対応として考慮すべき事項

- ・夜間・休日における指揮者（副原子力防災管理者）の損耗
- ・夜間・休日における参集要員の参集遅延
- ・中央制御室（運転員を含む。）の機能喪失

(b) 大規模損壊対応として反映すべき事項

- ・夜間・休日における副原子力防災管理者を含む宿直者等は、地震・津波等の大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを想定し、原子炉建屋から 100m 以上離隔された高所等、適切な場所で待機する。

なお、平日・日中においては、通常勤務する社員に加えて、3号炉原子炉建屋から 700m 程度離隔された保修事務所で勤務する協力会社員も要員として期待できる。

- ・夜間・休日においては副原子力防災管理者（当番者）が初動の指揮をとるが、万一、副原子力防災管理者（当番者）がその職務を遂行できない場合は、発電課長（当直）が副原子力防災管理者として指揮をとる。すなわち、当番者、1、2号炉発電課長（当直）、3号炉発電課長（当直）の3名が副原子力防災管理者として発電所構内で常時待機し、不測の事態に備えた体制とする。
- ・対応要員の一部が損耗する可能性を考慮し、残存する発電所内の常駐者により、優先すべき対応手順を必要とする人数未満で対応することで当面の事故対応が可能である。
- ・夜間・休日において、大規模な自然災害による大規模損壊が発生した場合においても、共通要因で同時にアクセス不能とならないように確保する複数のアクセスルートにより社員寮・社宅からの参集者に期待できるが、発電所への参集までに時間を要するような万一の状況を想定し、発電所内に常駐する最低限の要員数により優先事項に対処できる体制を整備する。

なお、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる大規模損壊発生時においては、発電所へのアクセス性が阻害されないことから、発電所外に待機する要員の速やかな参集に期待できる。

- ・大規模損壊発生時においては、中央制御室（運転員を含む。）が機能しない場合、原子力防災体制の確立に時間を要する場合等、通常とは異なる原子力防災体制での対応が必要となる可能性を考慮し、発電所内に所定の発電所災害対策要員として、運転員 6 名、災害対策本部要員 3 名、災害対策要員 9 名、災害対策要員（支援） 15 名及び消火要員 8 名の合計

41名を常時待機させる。なお、使用済燃料ピットのみに燃料体を貯蔵している期間においては、運転員を5名、災害対策要員（支援）14名とし合計39名を確保する。さらに、交代勤務のため待機している運転員及び災害対策要員等についても、大規模損壊発生時においては期待できる要員として考慮する。

- ・故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムの発生により、中央制御室（運転員を含む。）が機能しない場合もあらかじめ想定し、役割を変更する要員に対して、そのような状況において期待する役割に係る教育、周知等を行うことで、指揮者からの指示により直ちに役割に応じた初動対応が行える体制とする。

図15-1に、夜間・休日における重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の初動対応体制について、図15-2及び図15-3に、夜間・休日において故意による大型航空機の衝突及び大規模な自然災害により大規模損壊が発生した場合に期待する発電所災害対策要員（初動及び参集）についてそれぞれ示す。

b. 教育及び訓練

(a) 大規模損壊対応として考慮すべき事項

- ・被害状況等の迅速な把握
- ・残存する資源等の活用による効果的な対応を速やかにかつ臨機応変に選択して実行
- ・被害を受けた機器の復旧可能性の判断及び事故対応の方向性の決定
- ・通常の指揮命令系統が機能しない場合の対処

(b) 大規模損壊対応として反映すべき事項

- ・指揮者（原子力防災管理者又は副原子力防災管理者）に対して、プラントの状況及び被害の程度等を把握し、必要な戦略の実施及び要員や資機材の配置等をコントロールする力量を確保するための教育及び訓練を実施する。
- ・災害対策要員、災害対策要員（支援）及び消火要員に対して、重大事故等対応の役割に応じて付与される力量に加えて、必要に応じて柔軟性を持って対応できる力量を付与し、重大事故等対応において期待する役割以外の役割で活動できるよう教育及び訓練の充実を図る。
- ・大規模損壊の発生を想定して、大規模損壊対応に特化した教育及び訓練、並びに発電所対策本部とそれを支援する組織（本店対策本部）との連携を強化するための総合的な訓練を計画的に実施する。

大規模損壊対応に係る訓練一覧について表15-1に示す。

c. 手順

(a) 大規模損壊対応として考慮すべき事項

- ・大規模な火災（広範囲）の発生
- ・広範囲で不確定な被害
- ・重大事故等発生時では有効に機能しない設備等が大規模損壊のような状況下においては有効に機能する可能性も考えられることから、事象進展の抑制及び緩和に資するための多様性を持たせた設備等の活用も想定

(b) 大規模損壊対応として反映すべき事項

- ・大規模な火災が発生した場合における消火活動に関する手順として、使用済燃料ピットへのスプレイ用の可搬型スプレイノズルを流用した延焼防止の手順を整備する。
- ・大規模地震による火災発生を想定し、化学消防自動車を使用できない場合にも消火活動を行えるように、大規模火災用消防自動車、可搬型大型送水ポンプ車及び小型放水砲による消火手順を整備する。
- ・大規模損壊の状況下において、重大事故等発生時には有効に機能しない設備等にも期待できる可能性を考慮し、事象進展の抑制及び緩和に資するため、重大事故等対処設備に加えて設計基準事故対処設備等も含めて、対応の優先順位を明示した個別対応フローを整備する。
- ・重大事故等対応として考慮していない大規模損壊に特化した操作手順として、化学消防自動車により使用済燃料ピットへスプレイする手順、現場において直接ポンプ等を起動する手順、可搬型代替電源車及び大規模損壊対応用電気設備による給電手順等を整備する。

なお、これら大規模損壊に特化した対応手順の詳細については、添付資料 2.1.4 の別紙に示す。

d. 発電所外部からの支援，資機材の配備

- ・協力会社、プラントメーカー及び他の原子力事業者等からの人員及び復旧に係る手段等の支援を受けることができる計画、体制を整備することに関しては、事前契約等を実施する。また、食料等の資機材についても事前に配備しておく必要がある。これらは、重大事故等発生時における支援、資機材の配備に関する対応と同様となる。

なお、配備する資機材の詳細については、添付資料 2.1.12 に示すとおりである。

e. 保管場所とアクセスルート

- ・大規模損壊へ対応するための戦略の鍵となる、可搬型重大事故等対処設備は、重大事故等対策で配備する設備の基本的な考え方を基に、大規模損壊発生時において、同等の機能を有する設計基準事故対処設備及び常

設重大事故等対処設備と同時に機能喪失することのないよう外部事象の影響を受け難い場所に分散して保管する。

- ・保管場所とアクセスルートに大きな影響を及ぼす可能性のある大規模な自然災害発生時においても、屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備については、必要な容量等を賄うことのできるものを少なくとも1セット確保するように分散して保管する。

なお、詳細については、添付資料 2.1.11 に示すとおりである。

(5) 大規模損壊発生時における要員（参集要員）確保の基本的な考え方

発電所に緊急事態が発生した場合、原子力防災管理者（夜間・休日時には副原子力防災管理者）が原子力防災体制を発令して通常体制から原子力災害対策本部体制に移行させるとともに、発電所災害対策要員等を非常召集する。この際、初期には可能な限り多くの要員を確保して状況に応じて即応できる要員配置を行うことを基本としており、大規模損壊発生時における対応要員の確保の考え方も同様である。

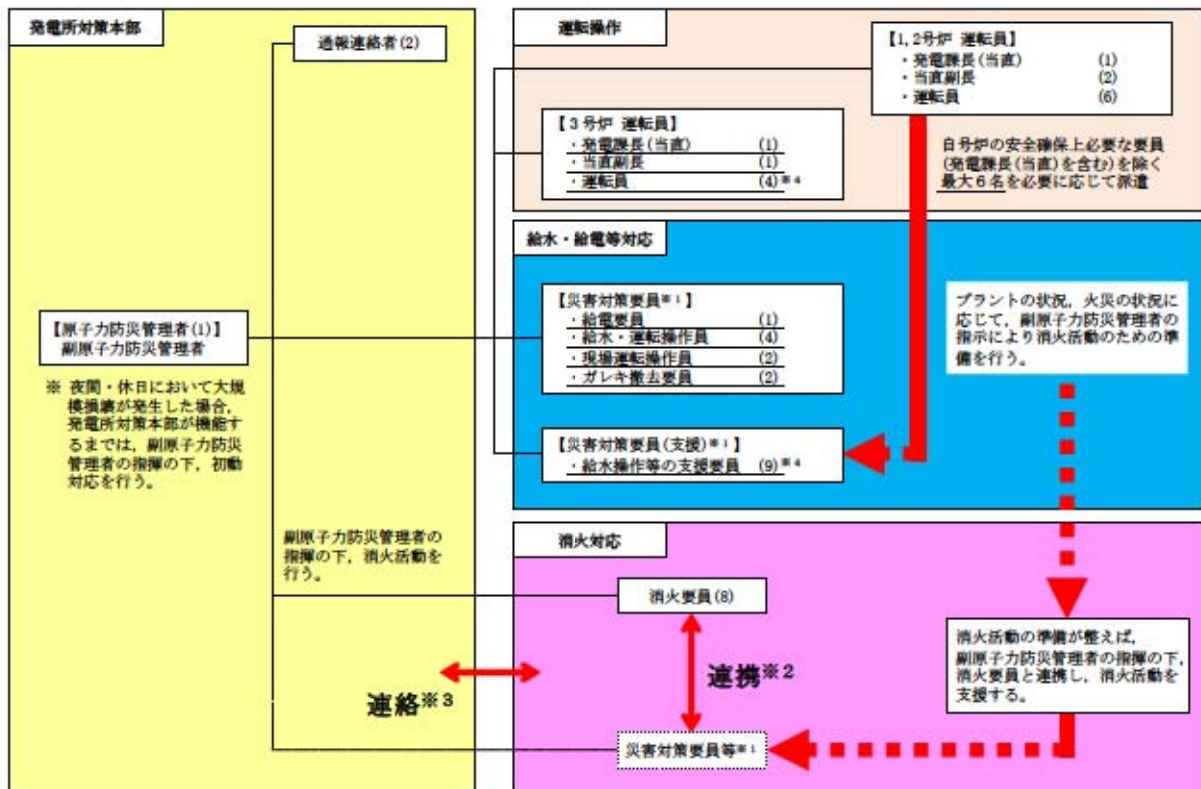
要員召集にあたっては、最初に、運転員、災害対策要員及び災害対策本部要員として期待する予め指定された人数を発電所へ召集するものとし、それ以外の要員については無用な被ばくを避ける観点から、発電所近傍の集合場所で待機し、発電所災害対策要員との交代又は追加召集に備えるものとする。

発電所に召集された要員については、プラントの状況に応じた各対策に必要とされる要員として配置され、発電所に常駐する災害対策要員等とともに、初期対応として、集中的にかつ可能な限り速やかに、大規模な火災の消火活動、炉心の著しい損傷の緩和、原子炉格納容器の破損緩和、使用済燃料ピットにおける燃料体等の著しい損傷緩和等の対応を行う。

この対応の考え方は、原子力防災体制に求められる対応に必要な要員とその交代（不測の事態への追加召集を含む）要員を考慮したものである。初動対応を終え、又は必要な措置を継続的に実施する段階においては、シフト体制等へ移行させ、事象の拡大防止、影響緩和等の長期的な対応を行うための体制へ移行する。

なお、大規模損壊等により炉心損傷が発生した場合においては、原子炉格納容器破損のおそれ又は破損の有無を判断基準として、最低限必要な要員及びその他の要員に振り分け、要員の動静を判断する。

具体的には、最低限必要な要員は、プルーム放出時においては緊急時対策所にとどまり、プルーム通過後に活動を再開する。その他の要員は発電所外へ一時避難し、その後、交代要員として発電所へ再度参集する。（詳細については、別冊 I 3.「プルーム放出時における屋内待機と一時避難の判断基準について」に示す。）



- ※1 大規模損壊発生時は、プラントの被害状況及び火災の発生状況に応じて、副原子力防災管理者の指示により可搬型大型送水ポンプ車、可搬型大容量海水送水ポンプ車等を用いた消火活動を実施する場合もある。
- ※2 災害対策要員等による消火活動を行う場合は、プラント対応とは別の無線装置の回線を使用する必要がある。
- ※3 発電所対策本部（緊急時対策所）との連絡については衛星携帯電話等を使用し、副原子力防災管理者の指揮により消火対応を行う。
- ※4 燃料装荷されている期間（モード1～6）における最低人数。

図 15-1 夜間・休日時における大規模損壊発生時の初動対応体制

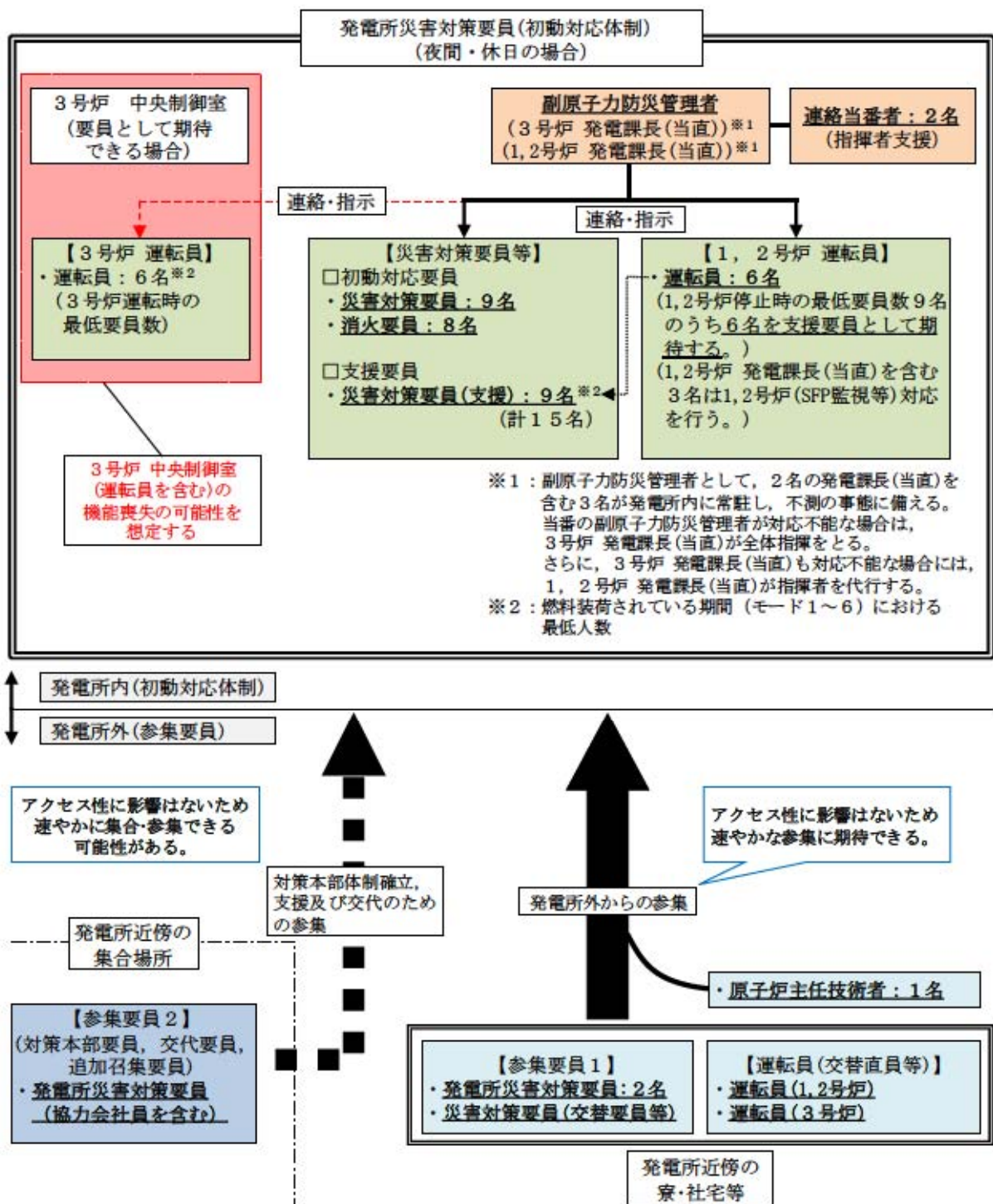


図 15-2 夜間・休日時に於いて大規模損壊対応に期待する発電所災害対策要員
(故意による大型航空機の衝突による大規模損壊発生時)

表 15-1 大規模損壊対応に係る教育及び訓練一覧

技術的能力に係る 審査基準	大規模損壊対応に 特化した手段等	対象者	社内規程(手順)	主な活動内容	頻度	頻度設定の考え方	教育訓練事項	要求する力量	力量評価方法	
2. 大規模な自然災害 又は故意による大型航 空機の衝突その他のア ロリズムへの対応にお ける要求事項 2.1 可搬型設備等に よる対応	B-充てんポンプ(自己冷却) と加圧送湯がし弁(機内回 復)による1次系のフイード アンドブリード	運転員	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	系統構成	1回/年 以上	B-充てんポンプ(自己冷却)運転手順と加圧送湯がし弁の機能回復手順は、 技術的能力に係る審査基準(以下「審査基準」)の1.4及び1.3に基づき手順 の組み合わせであることから、重大事故等対策に係る訓練頻度で実施可能。	炉心冷却手順を用いた、充てんポンプ (自己冷却)起動、系統構成、加圧送湯 がし弁の機能回復に関する教育訓練	審査基準1.4及び1.3に基づく重大事故等 対策において求められる力量と同一	重大事故等対策に係る力量評価方法と同 じ	
		災害対策要員	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	可搬型バッテリーの接続 富貴ガスボンベによる代替空気供 給	1回/年 以上	化学消防自動車の設置、運転送水 口への接続、ホース敷設	化学消防自動車による炉心冷却又は C/Vスプレイ手順書を用いた教育訓練 (力量維持向上のための教育訓練)	設備、系統(ホース敷設ルート、設置位置 等)の知識(操作手順を理解しているこ と)	操作手順に基づき、化学消防自動車の設 置位置、ホース敷設ルート、接続箇所を理 解できていることを確認する。	
	化学消防自動車による炉心 注水及び格納容器スプレ イ	消防要員	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	系統構成	1回/年 以上	可搬型大型送水ポンプ車の設置 可搬型ホースの敷設 可搬型スプレインズルの設置、接 続	審査基準1.11に基づくSFPスプレイ手順(内部スプレイ)において求められる力 量と同一であることから、重大事故等対策に係る訓練頻度で実施可能。(可 搬型スプレインズルの設置位置の相違のみ)	可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型ス プレインズルによるSFPスプレイに関する 教育訓練	審査基準1.11に基づく重大事故等対策に おいて求められる力量と同一	重大事故等対策に係る力量評価方法と同 じ
	化学消防自動車によるSF Pスプレイ	消防要員	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	化学消防自動車の設置 消火ホースの敷設 可搬型スプレインズルの設置、接 続	1回/年 以上	化学消防自動車の設置及びホース敷設については、消火訓練により習熟で きる。また、可搬型スプレインズルへの接続も比較的容易である。この ため、消火ホース敷設ルートや化学消防自動車の設置位置等の戦略全 体を理解するための教育訓練を中心に、可搬型スプレインズルへの接続訓練 とともに、1回/年以上の頻度で実施する。	化学消防自動車によりSFPスプレイする 手順書を用いた教育訓練 (力量維持向上のための教育訓練)	設備、系統(ホース敷設ルート、設置位置 等)の知識(操作手順を理解しているこ と) 可搬型スプレインズルとの接続	操作手順に基づき、化学消防自動車の設 置位置、ホース敷設ルートを理解でき ること、また、可搬型スプレインズルとの接 続を行えることを確認する。	
	SFP破壊場所(炉心注水) からのSFP注水	災害対策要員	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	可搬型大型送水ポンプ車の設置 可搬型ホースの敷設 配管・ホース接続	1回/年 以上 (教育)	可搬型大型送水ポンプ車や可搬型ホースの敷設手順は、審査基準 1.4等に基づく手順による重大事故等対策で定める訓練により習熟できる。常 設配管とホースの接続についても審査基準1.4等に基づく手順による類似操 作によって習熟できる。このため、ホース敷設ルート、系統構成を把握するた めの教育のみ1回/年以上の頻度で実施する。	可搬型大型送水ポンプ車によるSFP破壊 場所(炉心注水)からのSFP注水する 手順書を用いた教育	設備、系統(ホース敷設ルート、設置位置 等)の知識(操作手順を理解しているこ と)	操作手順に基づき、可搬型大型送水ポン プ車の設置位置、ホース敷設ルート、接続 箇所を理解できていることを確認する。	
	可搬型大型送水ポンプ車に よる燃料取管用水ピット水 の炉心注水及び格納容器 スプレイ	災害対策要員	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	可搬型大型送水ポンプ車の設置 可搬型ホース敷設 常設配管への接続(フランジ取り 外し)	1回/年 以上 (教育)	可搬型大型送水ポンプ車の設置や可搬型ホースの敷設手順は、審査基準 1.4等に基づく手順による重大事故等対策で定める訓練により習熟できる。ま た、常設配管とホースの接続のためのフランジ取り外し等は、通常運転時(定 規検査時)の取管用体制下での日常保守点検活動等の実施経験により実施 可能である。このため、ホース敷設ルート、系統構成を把握するための教育 のみ1回/年以上の頻度で実施する。	可搬型大型送水ポンプ車により燃料取管 用水を炉心注水及び格納容器へス プレイする手順書を用いた教育	設備、系統(ホース敷設ルート、設置位置 等)の知識(操作手順を理解しているこ と)	操作手順に基づき、可搬型大型送水ポン プ車の設置位置、ホース敷設ルート、接続 箇所を理解できていることを確認する。	
	代替所内電気設備による給 電(水素爆発抑制手段)	災害対策要員	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	ケーブルの接続	1回/年 以上	水素爆発抑制のために実施する代替所内電気設備からのイグナイタ等の給 電に必要なケーブル接続に係る教育訓練は、重大事故等対策に係る訓練に おいて類似作業を行なうことから、次段の大規模損壊対応用電気設備による 給電のケーブル敷設訓練も兼ねて、1回/年以上の頻度で実施する。	代替所内電気設備による給電手順書 を用いた教育訓練	設備の知識(操作手順を理解しているこ と) 電源ケーブルの接続	操作手順に基づき、代替所内電気設備の ケーブル敷設ルートが理解できているこ と、ケーブル接続ができることを確認する。	
	大規模損壊対応用電気設 備による給電	災害対策要員	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	可搬型代替電源車の設置、起動 大規模損壊対応用実用装置の設置 ケーブル敷設、接続	1回/年 以上	可搬型代替電源車の設置、起動等については、審査基準1.14等に基づき手 順による重大事故等対策で定める訓練により習熟できる。大規模損壊対応用 電気設備(実用装置、分電盤、可搬ケーブル)の設置やケーブル敷設、接続、 水素濃度指示計取り付け等のうち、ケーブル敷設は代替所内電気設備の給 電のためのケーブル敷設訓練で習熟する。このため、ケーブル敷設ルートや 分電盤の設置位置等の戦略全体を理解するための教育訓練を中心に、水素 濃度指示計の取り付け訓練とともに、1回/年以上の頻度で実施する。	大規模損壊対応用電気設備(実用装 車、分電盤、可搬ケーブル)による給電 手順を用いた教育訓練	設備の知識(操作手順を理解しているこ と) 大規模損壊対応用実用装置の設置 電源ケーブルの敷設、接続 水素濃度指示計の取り付け	操作手順に基づき、可搬型代替電源車 の設置場所、大規模損壊対応用電気設備のケ ブル敷設ルートが理解できていること、水 素濃度指示計の取り付けができることを 確認する。	
	補機の復帰(起動操作 (C/C、M/C)での起動操作)	災害対策要員 運転員	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	C/C、M/Cからの補機の起動	1回/年 以上	電源室からの補機起動操作については比較的容易であるが、通常とは異な る操作となるため1回/年以上の頻度で実施する。	C/C、M/Cからの補機起動手順による教 育訓練	C/C、M/Cからの補機起動(復帰)操作	各操作手順に基づき、C/C、M/Cからの補 機起動(復帰)操作ができることを確認す る。	
	通常の指揮命令系統が機能 しないことを想定した指揮 者等の対応	指揮者等(全体 指揮者及び通 報連絡者)	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	左記要領に基づく図上での教育 及び訓練	1回/年 以上	大規模損壊発生時における防災組織の指揮命令系統が機能しない場合の 対応に関して、指揮者の対象は経警備(※3)及び救護課長(当直)であり日 ごろより指揮する立場で危機管理に対する意識をより強く持つべきに準 じていることから、図上での教育訓練を1回/年以上の頻度で実施する。なお、 通報連絡者については、重大事故等対応にて指揮者の指示により行う通報 連絡と同様であり、指揮者と連携して実施することから、同様の頻度とする。	大規模損壊発生時における防災組織の 指揮命令系統が機能しない場合を想定し た図上演習(力量維持向上のための教 育訓練)	設備、系統の知識(事故状況の把握及び 知度判断が行えること) 事故時の処置判断等を行い指揮が行え ること	大規模損壊発生時における通常の防災組 織の指揮命令系統が機能しない場合にお いても、適切に状況判断を行い処置でき ることを確認する。	
	大規模損壊を想定したプラ ント状態において、状況把握、 的確な対応操作の選択、 現場との連携等を行う手 段	指揮者等(全体 指揮者及び通 報連絡者)及び 消防要員 ※1	重大事故等および 大規模損壊対応要 領	指揮者等(本部)と消防要員の連携	1回/年 以上	・1回/年以上の原子力防災訓練において、総合的な連携訓練による実効性 を確認する。 ・上記訓練で網羅できない範囲の連携訓練については、1回/年以上の頻度 で実施する。(例:化学消防自動車を用いたプラント対応に係る消防要員と指 揮者の連携訓練)	実効性を確認するための連携訓練 (技術的能力の確認訓練)	設備、系統の知識(事故状況の把握及び 知度判断が行えること) 事故時の対応操作(処置判断等を行い指 揮が行えること)	指揮者等が大規模損壊発生時のプラント 状況の把握、情報収集及び的確な対応操 作の選択ができること並びに指揮者と消 火要員の連携を含めて実効性があることを 確認する。	

※1: 協力会社員を含む
※2: 重大事故等対策において定められる教育及び訓練で対応する。

※3: 経警備とは、管理又は監督の地位にあるものを指す。

技術的能力に係る審査基準 1.0 と 2.1 に関する考え方の相違点について

項目	技術的能力に係る審査基準 1.0 に関する考え方	技術的能力に係る審査基準 2.1 に関する考え方
体制の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重大事故等対策を実施する実施組織及びその支援組織の役割分担及び責任者を定め、効果的な重大事故等対策を実施できる体制を整備 ・ 実施組織について、必要な役割分担を行い重大事故等対策が円滑に実施できる体制を整備 ・ 1, 2号炉（使用済燃料ピット）との同時発災時にも対応できる体制を整備 ・ 発電所災害対策本部における指揮命令系統の明確化 	<p>重大事故等に対処するための体制を基本とし、さらに以下の事項等を考慮することで体制の充実を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 夜間・休日における発電所内の宿直者（当直者）等の待機場所について、大規模損壊の発生を想定した適切な場所の選定 ・ 夜間・休日における指揮者（副原子力防災管理者）が機能しない場合を想定し、発電課長（当直）が指揮をとることができる体制の整備 ・ 中央制御室（運転員を含む）の機能喪失を考慮し、1, 2号炉の運転員による対応が可能な体制の整備 ・ 対応要員の一部の損耗を考慮し、残存する発電所内の常駐者により、優先すべき対応手順を必要とする人数未滿で対応することで当面の事故対応が可能 ・ 夜間・休日において、参集要員の参集遅延が生じた場合においても、当面の間は事故対応が可能のように、発電所内に3号炉運転員に加え少なくとも35名（3号炉運転中の最低限必要な要員数）の発電所災害対策要員（消火要員8名を含む）の合計41名を常時待機させ、優先事項に対処できる体制を整備 ・ 運転員や災害対策要員（支援）が損耗した場合に役割を変更する要員に対して、予め変更する役割を周知しておくことにより、混乱なく迅速な対応が可能
教育及び訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電所災害対策要員に対して必要な教育及び訓練を年1回以上実施する。 ・ 日常業務で類似の作業がなく、年1回での訓練では技能習得が困難な特殊性の高い教育訓練項目については年2回以上実施 	<p>重大事故等対策にて実施する訓練及び教育を基本とし、さらに以下の事項等を考慮することで教育及び訓練の充実を図る。</p>

項目	技術的能力に係る審査基準 1.0 に関する考え方	技術的能力に係る審査基準 2.1 に関する考え方
	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所災害対策要員の各役割に応じて、重大事故等よりも厳しいプラント状態となった場合にも対応できるよう重大事故の内容、基本的な対処方法等、知識ベースの理解向上に資する教育の定期的な実施 ・重大事故等の事象進展により高線量下になる場所を想定した事故対応訓練、夜間及び降雨並びに強風等の悪天候下等を想定した事故時対応訓練等の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模損壊発生時に対応する手順及び事故対応の資機材の取扱い等を習得するための教育及び訓練の実施 ・発電所災害対策要員の多能化（マルチ化）を図るための教育及び訓練を実施 ・指揮者に対し、通常の指揮命令系統が機能しない場合及び残存する資源等を最大限に活用しなければならない事態を想定した個別の教育及び訓練の実施 ・現場連携も含めた総合的に対応する定期的な訓練を継続的に実施
手順	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的能力に係る審査基準 1.1 から 1.19 への対応として整備する手順等により、炉心損傷防止、原子炉格納容器破損防止等に対処 	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的能力に係る審査基準 2.1 への対応として整備する手順及び技術的能力 1.2 から 1.14 について大規模損壊の発生を想定して整備する手順等により、炉心損傷緩和、原子炉格納容器破損緩和等に対処
支援組織	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力防災体制の発令により、本店の原子力施設事態即応センターに発電所外部の支援組織として本店対策本部を設置し、原子力部門のみではなく他部門も含めた全社大での体制にて原子力災害対策活動を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力災害発生時における発電所への支援については、左記と同様となる。
外部支援	<ul style="list-style-type: none"> ・プラントメーカー、協力会社、他の原子力事業者との支援計画の整備 ・原子力事業所災害対策支援拠点の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力災害発生時における外部支援については、左記と同様となる。
保管場所とアクセスルート	<ul style="list-style-type: none"> ・想定される 14 事象の自然現象及び 7 事象の人為事象のうち、保管場所とアクセスルートに大きな影響を及ぼす可能性があるものとして地震を考慮 ・屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備については、必要な容量等を賄うことができるものを 2 セット確保するように保管 	<ul style="list-style-type: none"> ・保管場所とアクセスルートに大きな影響を及ぼす可能性のあるものとして、大規模な地震、津波及び竜巻並びに故意による大型航空機の衝突を考慮 ・上記においても、屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備については、必要な容量等を賄うことができるものを少なくとも 1 セット確保するように保管

項目	技術的能力に係る審査基準 1.0 に関する考え方	技術的能力に係る審査基準 2.1 に関する考え方
<p>配備する資機材</p>	<ul style="list-style-type: none"> 事故発生後から7日間は、外部からの支援がなくても継続した事故対応が維持できるよう必要数量を発電所内に確保 	<ul style="list-style-type: none"> 配備する資機材については、大規模損壊発生時における活動を考慮しても対応要員数等から判断して、左記における必要数量で対応できる。また、保管場所についても、分散配置等して保管する技術的能力に係る審査基準 1.0 に係る対応により、大規模損壊発生時にも必要な資機材を確保できる。

原子力災害と一般災害の複合災害発生時における対応の考え方について

原子炉施設において大規模損壊等の原子力災害が発生した場合には、発電所に発電所長を本部長とする「発電所対策本部」及び発電所の支援を実施するための社長を本部長とする「本店対策本部」を本店に設置する。

また、大規模地震等の自然災害が発生した場合には、発電所長を支部長とした「非常災害対策泊発電所支部」が発電所に、社長を本部長とした「非常災害対策本部」を本店に設置する。

大規模損壊等の原子力災害と大規模な自然災害（一般災害）が同時に発生する複合災害発生時には、発電所及び本店にてそれぞれ以下のとおり対応する。

【発電所】

自然災害と大規模損壊等の原子力災害が重畳し、「非常災害対策泊発電所支部」及び「発電所対策本部」が並立するような場合には、非常災害対策泊発電所支部運営は発電所対策本部が実施する。

夜間・休日時において当該事象が発生した場合には、発電所内に常駐する運転員、災害対策要員等にて初動対応を行い、自然災害に対しては、本部長の指揮下で、常駐する運転員、災害対策要員等及び所外から参集する参集要員が役割に応じて適確に対処する。

【本店】

自然災害と大規模損壊等の原子力災害が重畳し、「非常災害対策本部」及び「本店対策本部」が並立するような場合には、両組織が密接に連携を図り災害対策（発電所支援を含む）を行う。

社長は、本店対策本部の本部長として指揮し、また、非常災害対策本部についても社長が本部長として指揮するが、副社長が本部長代行となり、非常災害対策本部の責任者として指揮する。

また、本部内の災害対策を行う各係は、原子力災害対応として必要となる電源施設の復旧、電源供給、ロジスティック等の支援業務を行う。

これらの体制及び対応については、以下のとおり社内規程に定めている。
なお、() 内に具体的な社内規程名称を示す。

1. 発電所での「災害」発生に備えた次の体制を準備する。

【発電所】

- (1) 発電所において発生した自然災害に対応する「非常災害対策泊発電所支部」
(非常災害対策規程(非常事態対策組織泊発電所支部運営マニュアル))
- (2) 原子力災害に対応する「発電所対策本部」(泊発電所原子力災害対策要領)

【本店】

- (3) 自然現象や甚大な供給支障に対応する「非常災害対策本部」(非常事態対策規程)
- (4) 原子力災害に対応する(発電所を支援する)「本店対策本部」(原子力部原子力災害対策マニュアル)

「災害」発生に備えた発電所及び本店における体制として、図 16-1 に非常事態対策組織の体制、図 16-2 に原子力防災組織の体制をそれぞれ示す。

2. 自然災害を起因として原子力災害に至った場合には以下の対応とする。

- (1) 自然災害が発生した場合には、直ちに非常災害対策本部及び非常災害対策泊発電所支部を設置する。(非常事態対策規程(非常事態対策組織泊発電所支部運営マニュアル))
- (2) 警戒事態が発生した場合又は原子力規制庁から警戒事態の発生について連絡を受けた場合、及び原子力災害(原子力災害に至る蓋然性がある場合を含む)が発生し通常の組織では対処することが困難な場合、原子力防災管理者は、原子力防災準備体制又は原子力防災体制を発令し発電所対策本部を設置する。(泊発電所原子力災害対策要領)
- (3) (2) について発電所から報告を受けた場合、社長は、本店において原子力防災準備体制又は原子力防災体制を発令し本店対策本部(原子力防災準備体制発令時は、関係者の招集のみ)を設置する。(原子力部原子力災害対策マニュアル)

3. 本店において、「非常災害対策本部」と「本店対策本部」が並立するような場合には、両組織が密接に連携を図り災害対策(発電所支援を含む)を行う。(非常事態対策規程(非常事態対策組織本部運営マニュアル))

4. 泊発電所において、「非常災害対策泊発電所支部」及び「発電所対策本部」が並立するような場合には、支部運営は発電所対策本部が実施する。(非常事態対策規程(非常事態対策組織泊発電所支部運営マニュアル))

【原子力発電所支部構成】

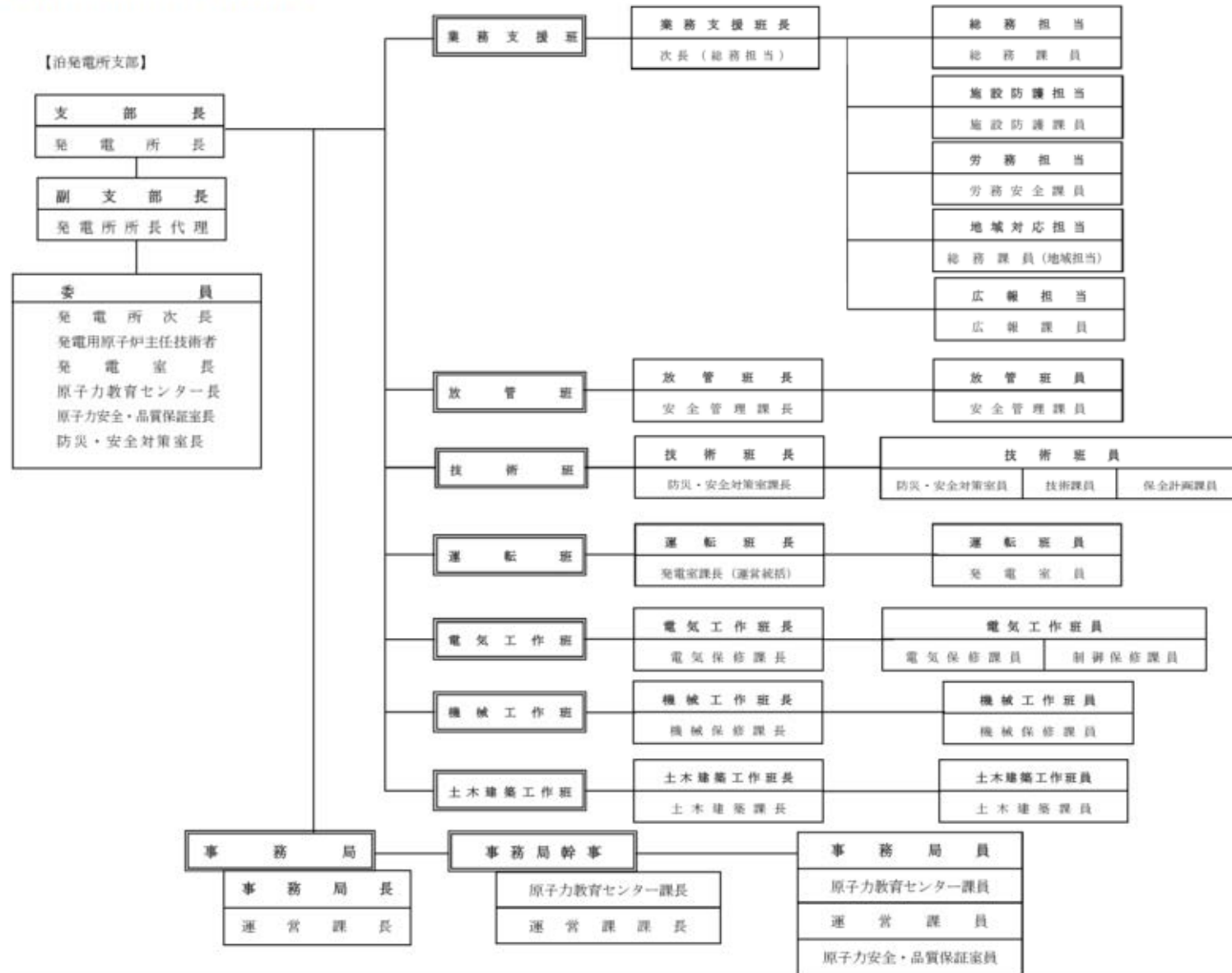


図 16-1 非常事態対策組織の体制（1 / 2）

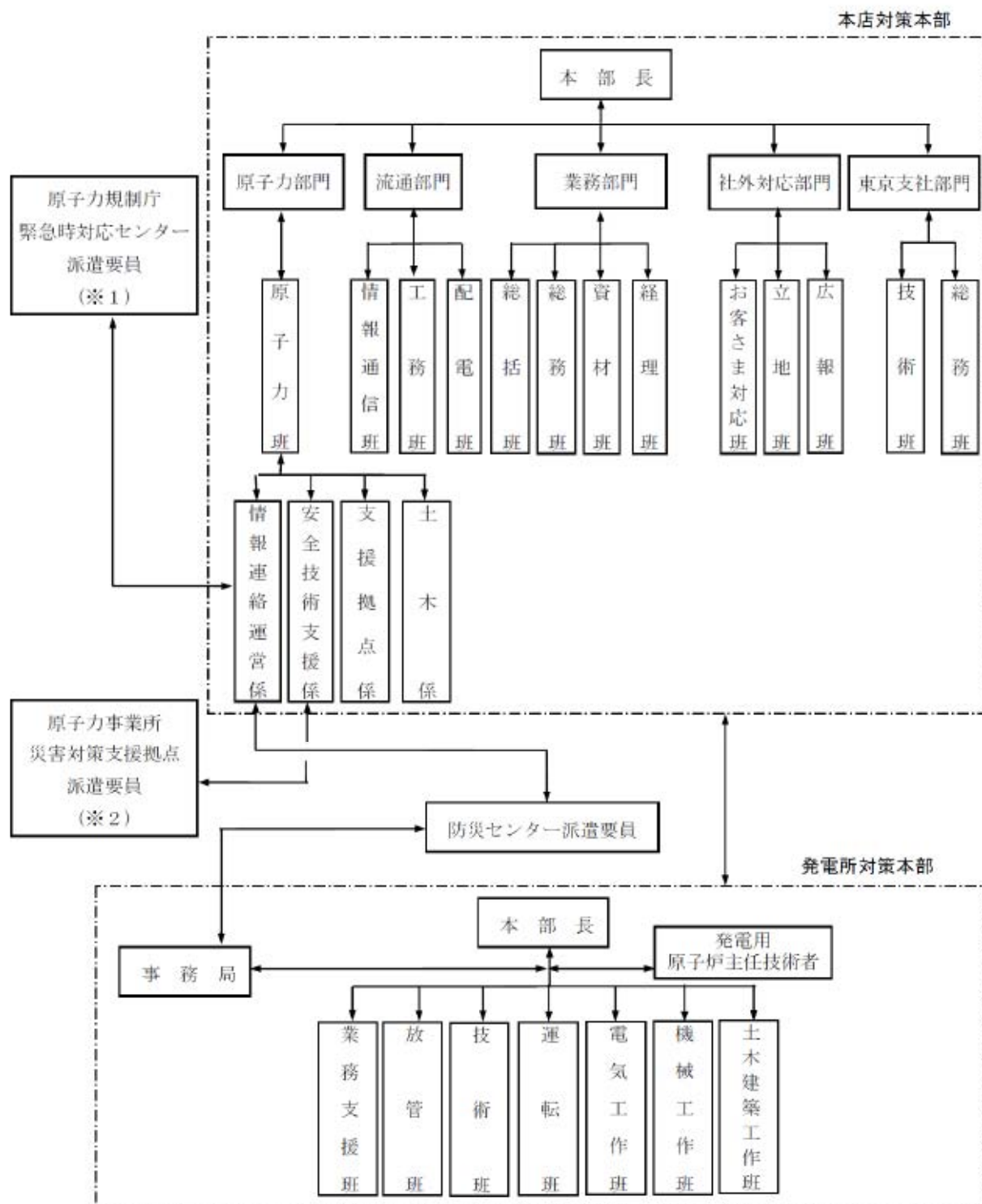
【本部構成（本店）】

<p>本部長 北電HD社長</p> <p>副本部長 北電NW社長 北電HD防災担当役員 (総務部担当)</p> <p>本部委員 北電HD副社長執行役員 北電HD常務執行役員 北電HD副社長・常務が 指名する者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・情報通信班(情報通信支援班[※]) 班長 情報通信部長 ・情報通信技術班 (情報通信技術班[※]) 班長 情報通信技術部長 ・業務班 (業務支援班[※]) 班長 業務部長 ・販売推進班 (販売推進支援班[※]) 班長 販売推進部長 ・工務班 (工務支援班[※]) 班長 工務部長 ・配電班 (配電支援班[※]) 班長 配電部長 ・火力班 (火力支援班[※]) 班長 火力部長 ・原子力班 (原子力支援班[※]) 班長 原子力部長 ・水力班 班長 水力部長 ・土木班 班長 土木部長 ・人事労務班 (後方支援班[※]) 班長 人事労務部長 ・流通人事労務班 (後方支援班[※]) 班長 流通総務部長 ・広報班 班長 広報部長 ・総務班 班長 総務部長 ・立地班 班長 総務部立地室長 ・経理班 班長 経理部長 ・資材班 班長 資材部長 ・流通資材班 班長 流通総務部長 ・支部事務局支援班 班長 流通総務部長 ・東京支社班 班長 東京支社長 ・東京事務所班 班長 企画部東京事務所長 <p>※印は、支部支援班を示す。 なお、事態に応じて、上記以外の班を臨時に設置することができる。</p>
本部事務局	第一線機関 (森発電所・各水力センター) ※1
事務局長	北電HD総務部長
副事務局長	流通総務部長および工務部部長 (系統運用担当)
事務局幹事	事務局長が総務部および流通総務部から指名する者
事務局付(事務局運営担当) (対外対応担当) (情報集約・支部支援担当)	北電HD総務部総務・防災GLまたは同GLが指名する者 広報部広報企画GLまたは同GLが指名する者 ※2 被災設備対外対応担当GLまたは同GLが指名する者 ※2 情報集約担当GLまたは同GLが指名する者 ※2 支部支援担当GLまたは同GLが指名する者 ※2 なお、各担当リーダーについては、「非常事態対策組織本部運営マニュアル」に定める。
事務局員	各部各グループから必要人数

※1 森発電所は火力班，水力センターは水力班の指揮下で対策活動を行う。

※2 当該GLは、あらかじめ各部室内で調整し当該グループ員または他GLの中から事務局付を指名することができる。

図 16-1 非常事態対策組織の体制 (2 / 2)



※1：原子力防災要員等を派遣している場合。
 ※2：原子力事業所災害対策支援拠点が設置されている場合。

図 16-2 原子力防災組織の体制 (1 / 4)

【本店対策本部（1 / 2）】

部門	班	係	原子力応急事態体制	原子力緊急事態体制	班員数*
			主な職務		
原子力部門	原子力班	情報連絡 運営係	〔情報連絡担当〕 1. 部門内取りまとめ 2. 本店対策本部の運営 3. 発電所対策本部との連絡調整 4. 東京支社との連絡調整 5. 社内外の情報収集及び関係箇所への連絡 6. 他の原子力事業者等への連絡	1. } 同左 2. } 3. } 4. } 5. } 6. 他の原子力事業者への協力要請	20名
			〔運営担当〕 1. 本店対策本部他活動状況等の記録作成 2. 実施業務の進行確認	1. } 同左 2. }	
		安全技術 支援係	〔安全支援担当〕 1. 運転及び放射線管理に関する支援 2. 設備の応急復旧対策支援 3. 原子力災害医療（傷病者搬送対応） 4. 原子力事業所災害対策支援拠点との連絡	1. } 同左 2. } 3. } 4. }	22名
			〔技術支援担当〕 1. 応急・復旧状況等の確認 2. 記者会見対応（スポークスマン） 3. 各種資料作成 4. 原子力発電設備に関する中長期対策の検討	1. } 同左 2. } 3. } 4. } 5. グループ会社応援取りまとめ	
		支援拠点係 （原子力事業所災害対策支援拠点等運営）	1. 原子力事業所災害対策支援拠点等の設営・運営 2. 発電所への物資の輸送、要員の派遣 3. 輸送に付随する要員の入退城管理及び放射線管理	1. } 同左 2. } 3. }	91名 ^{*1}
土木係	1. 土木建築構造物の応急復旧対策 2. 土木建築構造物に関する中長期対策の検討	1. } 同左 2. }	4名		
流通部門	情報通信班	—	1. 通信設備及び関連施設の防護・復旧対策 2. 情報設備機器設置及び運営	1. } 同左 2. }	3名
	工務班	—	1. 電力系統事故概況の速報作成 2. 電力系統の復旧及び供給対策	1. } 同左 2. }	3名
	配電班	—	1. 配電設備及び関係設備の被害復旧状況の集約 2. 原子力事業所災害対策支援拠点等防災関連施設への電源供給	1. } 同左 2. }	3名

対策本部
本部長
：社長
副本部長
：副社長
常務執行役員

(2/2)へ

図 16-2 原子力防災組織の体制（3 / 4）

【本店対策本部（2 / 2）】

(1/2)より

部門	班	係	原子力応急事態体制	原子力緊急事態体制	班員数 [※]
			主な職務	主な職務	
業務部門	総括班	—	1. 部門内取りまとめ 2. 本店対策本部の庶務、その他全社大動員等の調整 3. 災害救助（安否確認） 4. 食料対策、宿舍対策、傷病者対応 5. その他労務関係業務	1. } 2. } 同左 3. } 4. } 5. } 6. 原子力事業所災害対策支援拠点への要員手配	10名
	総務班	—	1. 派遣者用車両の確保及び緊急通行車両申請 2. 損害賠償対応準備 3. その他総務関係業務	1. } 2. } 同左 3. }	4名
	資材班	—	1. 必要資材の調達及び輸送	1. 同左	5名
	経理班	—	1. 緊急動員時の出金	1. 同左	3名
社外対応部門	お客さま対応班	—	1. お客様との電話対応 2. 支店との連携 3. 地域対応	1. 避難住民等対応（コールセンター開設） 2. } 3. } 同左	1名
	立地班	—	1. 地域社会における動向の調査 2. 風評被害準備対応	1. } 2. } 同左	10名
	広報班	—	1. 報道機関対応 2. 記者会見時の応援 3. 社内関係各所への連絡	1. } 2. } 同左 3. }	8名
東京支社部門	技術班	—	1. 緊急時対応センター（ERC）派遣 2. 官庁対応 3. 報道機関対応補助	1. } 2. } 同左 3. }	4名 ^{※1}
	総務班	—	1. 緊急時対応センター（ERC）派遣 2. 本店対策本部との連絡調整 3. 報道機関対応 4. 社内関係各所への連絡	1. } 2. } 同左 3. } 4. }	4名 ^{※1}

※ 班員数は、※1を除き即応センターに参集する人数を記載

図 16-2 原子力防災組織の体制（4 / 4）