

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

重大事故等対処設備について
(補足説明資料)

平成28年12月

東京電力ホールディングス株式会社

61 条 緊急時対策所
(補足説明資料)

目次

- 61 条
- 61-1 SA 設備基準適合性 一覧表
- 61-2 単線結線図
- 61-3 配置図
- 61-4 系統図
- 61-5 試験及び検査
- 61-6 容量設定根拠
- 61-7 保管場所図
- 61-8 アクセスルート図
- 61-9 緊急時対策所について (被ばく評価除く)
- 61-10 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について

61-1

SA 設備基準適合性 一覽表

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表(常設)
(免震重要棟内緊急時対策所)

61条：緊急時対策所		免震重要棟内緊急時対策所遮蔽 (免震重要棟内緊急時対策所)	類型化 区分	免震重要棟内緊急時対策所(待避室)遮蔽 (免震重要棟内緊急時対策所)	類型化 区分			
第43条	第1項	環境条件における健全性	環境温度・湿度・圧力／ 屋外の天候／放射線	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (免震重要棟)	C	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (免震重要棟)	C	
			荷重	(有効に機能を発揮する)	—	(有効に機能を発揮する)	—	
			海水	(海水を通水しない)	対象外	(海水を通水しない)	対象外	
			他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—	
			電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	
			関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3		
			第2号	操作性	(操作不要)	対象外	(操作不要)	対象外
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3				
	第3号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	遮蔽 (外観点検が可能)	K	遮蔽 (外観点検が可能)	K		
	関連資料	[本文] 3.18		[本文] 3.18				
	第4号	切り替え性	本来の用途として使用一切替不要	B b	本来の用途として使用一切替不要	B b		
	関連資料	—		—				
	第5号	悪影響防止	系統設計	D B施設と同じ系統構成	A d	他設備から独立	A d	
			その他(飛散物)	(考慮対象なし)	対象外	(考慮対象なし)	対象外	
		関連資料	[配置図]61-3		[配置図]61-3			
	第6号	設置場所	現場操作	A a	現場操作	A		
	関連資料	—		[配置図]61-3				
	第2項	第1号	常設SAの容量	D B施設の系統及び機器の容量が十分 (D B施設と同仕様の居住性で設計)	対象外	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	
			関連資料	[容量根拠] 61-6		[容量根拠] 61-6		
		第2号	共用の禁止	共用する設備	A	共用する設備	A	
			関連資料	[配置図]61-3-4		[配置図]61-3		
		第3号	共通要因故障防止	環境条件、自然現象、外部人為事 象、溢水、火災	(共通要因の考慮対象設備なし)	対象外	(共通要因の考慮対象設備なし)	対象外
				サポート系故障	(サポート系なし)	対象外	(サポート系なし)	対象外
			関連資料	[配置図]61-3		[配置図]61-3		

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表(常設)
(免震重要棟内緊急時対策所)

61条：緊急時対策所		免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機 (免震重要棟内緊急時対策所)	類型化 区分	免震重要棟内緊急時対策所地震監視装置 (免震重要棟内緊急時対策所)	類型化 区分		
第43条	第1項	環境条件における健全性	環境温度・湿度・圧力／ 屋外の天候／放射線	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (免震重要棟)	C	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (免震重要棟)	C
			荷重	(有効に機能を発揮する)	—	(有効に機能を発揮する)	—
			海水	(海水を通水しない)	対象外	(海水を通水しない)	対象外
			他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—
			電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外
			関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3	
			第2号	操作性	(操作不要)	対象外	(操作不要)
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-12			
	第3号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	原動機(ガスタービン)、発電機 (機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能) (分解が可能)	G H	計測制御設備 (機能・性能の確認が可能)	J	
	関連資料	[試験・検査説明資料] 61-5		—			
	第4号	切り替え性	本来の用途として使用一切替不要	B b	本来の用途として使用一切替不要	B b	
	関連資料	[単線結線図] 61-2		—			
	第5号	悪影響防止	系統設計	他設備から独立	A c	D B施設と同じ系統構成	A d
			その他(飛散物)	(考慮対象なし)	対象外	(考慮対象なし)	対象外
	関連資料	[単線結線図] 61-2		[配置図] 61-3			
	第6号	設置場所	現場操作	A a	現場操作	A a	
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3			
	第2項	第1号	常設SAの容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	D B施設の系統及び機器の容量が十分 (D B施設と同仕様で設計)	対象外
			関連資料	[容量根拠] 61-6		[添付] 61-3	
		第2号	共用の禁止	共用する設備	A	共用する設備	A
		関連資料	—		[配置図] 61-3		
第3号		共通要因故障防止	環境条件、自然現象、外部人為事 象、溢水、火災	(共通要因の考慮対象設備なし)	対象外	(共通要因の考慮対象設備なし)	対象外
	サポート系故障		(サポート系なし)	対象外	(サポート系なし)	対象外	
関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3				

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表(常設)
(免震重要棟内緊急時対策所)

61条：緊急時対策所		免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用 地下貯油タンク	類型化 区分	免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用 燃料移送ポンプ	類型化 区分		
第43条	第1項	環境条件における健全性	環境温度・湿度・圧力／ 屋外の天候／放射線	屋外	D	原子炉区域を除く原子炉建屋内及びその他の建屋内	C
			荷重	(有効に機能を発揮する)	—	(有効に機能を発揮する)	—
			海水	(海水を通水しない)	対象外	(海水を通水しない)	対象外
			電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外
			他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	—	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	—
			関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3	
			第2号	操作性	弁操作, 接続作業	Bf, Bg	操作スイッチ操作
		関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3		
	第3号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	容器(タンク類)	C	ポンプ	A	
		関連資料	[試験及び検査] 61-4		[試験及び検査] 61-4		
	第4号	切り替え性	当該系統の使用にあたり切替操作が不要	Bb	当該系統の使用にあたり切替操作が不要	Bb	
		関連資料	—		—		
	第5号	悪影響防止	系統設計	通常時は隔離又は分離	A b	通常時は隔離又は分離	A b
			その他(飛散物)	対象外	対象外	対象外	対象外
			関連資料	—		—	
	第6号	設置場所	現場(設置場所)で操作可能	Aa	現場(設置場所)で操作可能	Aa	
		関連資料	57-2 配置図		57-2 配置図		
	第2項	第1号	常設SAの容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A
			関連資料	[容量設定根拠] 61-6		[容量設定根拠] 61-6	
		第2号	共用の禁止	共用する設備	A	共用する設備	A
			関連資料	—		—	
第3号		共通要因故障防止	環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災	防止設備-対象(代替対象DB設備有り)-屋外	A b	防止設備-対象(代替対象DB設備有り)-屋内	A a
			サポート系故障	(サポート系なし)	対象外	対象(サポート系有り)-異なる駆動源又は冷却源	C a
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3			

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表 (常設)
(免震重要棟内緊急時対策所)

61条：緊急時対策所		免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤	類型化区分	免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機-電源車切替断路器				
第43条	第1項	第1号	環境条件における健全性	環境温度・湿度・圧力／屋外の天候／放射線	原子炉区域を除く原子炉建屋内及びその他の建屋内	C	原子炉区域を除く原子炉建屋内及びその他の建屋内	C
			荷重	(有効に機能を発揮する)	(有効に機能を発揮する)	-	(有効に機能を発揮する)	-
			海水	(海水を通水しない)	対象外	(海水を通水しない)	対象外	
			電磁波による影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	-	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	-	
			他設備からの影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	
			関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3		
			第2号	操作性	操作スイッチ操作	Bd	電源操作	Be
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3				
	第3号	試験・検査(検査性、系統構成・外部入力)	その他の電源設備	I	その他の電源設備	I		
	関連資料	[試験・検査説明資料] 61-5		[試験・検査説明資料] 61-5				
	第4号	切り替え性	当該系統の使用にあたり切替操作が必要	Ba	当該系統の使用にあたり切替操作が必要	Ba		
	関連資料	[単線結線図] 61-2 [配置図] 61-3		[単線結線図] 61-2 [配置図] 61-3				
	第5号	悪影響防止	系統設計	通常時は隔離又は分離	A b	通常時は隔離又は分離	A b	
		その他(飛散物)	対象外	対象外	対象外	対象外		
		関連資料	[単線結線図] 61-2 [配置図] 61-3		[単線結線図] 61-2 [配置図] 61-3			
	第6号	設置場所	現場(設置場所)で操作可能	Aa	現場(設置場所)で操作可能	Aa		
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3				
	第2項	第1号	常設SAの容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	
			関連資料	[容量設定根拠] 61-5		[容量設定根拠] 61-5		
		第2号	共用の禁止	共用する設備	A	共用する設備	A	
			関連資料	-		-		
第3号		共通要因故障防止	環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災	防止設備-対象(代替対象DB設備有り)-屋内	A a	防止設備-対象(代替対象DB設備有り)-屋内	A a	
サボート系故障防止	(サボート系なし)	対象外	(サボート系なし)	対象外				
関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3					

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表（可搬）
（免震重要棟内緊急時対策所）

61条：緊急時対策所		免震重要棟内緊急時対策所 可搬型陽圧化空調機	類型化区分	電源車	類型化区分		
第43条	第1項	環境条件における健全性	原子炉区域を除く原子炉建屋内及びその他の建屋内（免震重要棟）	C	屋外	D	
		荷重	（有効に機能を発揮する）	—	（有効に機能を発揮する）	—	
		海水	（海水を通水しない）	対象外	（海水を通水しない）	対象外	
		他設備からの影響	（周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない）	—	（周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない）	—	
		電磁波による影響	（電磁波により機能が損なわれない）	対象外	（電磁波により機能が損なわれない）	—	
		関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3		
		第2号	操作性	現場操作（操作スイッチ操作）（弁操作）	Bd Bf	設備の運搬、設置、操作スイッチ操作、接続作業	Bc, Bd, Bg
	関連資料	—		—			
	第3号	試験・検査（検査性、系統構成・外部入力）	空調ユニット（機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能）（分解が可能）	E	内燃機関、発電機	G, H	
	関連資料	[試験・検査説明資料] 61-5		[試験・検査説明資料] 61-5			
	第4号	切り替え性	本来の用途として使用一切り替え不要	A	当該系統の使用にあたり切替操作が必要	Ba	
	関連資料	—		[配置図] 61-3			
	第5号	悪影響防止	系統設計	他設備から独立	A c	通常時は隔離又は分離	Ab
		その他（飛散物）	（考慮対象なし）	対象外	—	対象外	
	関連資料	—		—			
	第6号	設置場所	現場操作	A	現場操作	Aa	
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3			
	第3項	第1号	可搬SAの容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	その他設備	C
		関連資料	—		[容量設定根拠書] 61-6		
		第2号	可搬SAの接続性	より簡単な接続	C	フランジ接続、より簡単な接続	B, C
		関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3		
		第3号	異なる複数の接続箇所の確保	対象外	対象外	対象外	対象外
		関連資料	—		—		
		第4号	設置場所	（放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定）	—	（放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定）	—
関連資料		[配置図] 61-3		[配置図] 61-3			
第5号		保管場所	屋内（共通要因の考慮対象設備なし）	A b	屋内（共通要因の考慮対象設備なし）	A b	
関連資料		[保管場所図] 61-7		[保管場所図] 61-7			
第6号	アクセスルート	屋内アクセスルートの確保	A	屋内アクセスルートの確保	A		
関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3				
第7号	通要因故障	環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災	（共通要因の考慮対象設備なし）	対象外	防止設備-対象（代替対象DB設備有り）-屋外	Ab	
	サポート系要因	（サポート系なし）	対象外	（サポート系なし）	対象外		
関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3				

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表 (可搬)
(免震重要棟内緊急時対策所)

61条：緊急時対策所		酸素濃度計 (免震重要棟内緊急時対策所)	類型化 区分	二酸化炭素濃度計 (免震重要棟内緊急時対策所)	類型化 区分		
第 4 3 条	第 1 項	環境条件における健全性	環境温度・湿度・圧力/ 屋外の天候/放射線	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (免震重要棟)	C	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (免震重要棟)	C
		荷重	(有効に機能を発揮する)	—	(有効に機能を発揮する)	—	
		海水	(海水を通水しない)	対象外	(海水を通水しない)	対象外	
		他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—	
		電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	
		関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3		
		第2号	操作性	現場操作	B	現場操作	B
	第3号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	計測制御設備 (機能・性能の確認が可能)	J	計測制御設備 (機能・性能の確認が可能)	J	
	第4号	切り替え性	本来の用途として使用一切替不要	A	本来の用途として使用一切替不要	A	
	第5号	悪影響防止	系統設計	A c	他設備から独立	A c	
		その他(飛散物)	(考慮対象なし)	対象外	(考慮対象なし)	対象外	
	第6号	設置場所	現場操作	A	現場操作	A	
	第1号	可搬SAの容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	
	第2号	可搬SAの接続性	より簡単な接続	C	より簡単な接続	C	
	第3号	異なる複数の接続箇所の確保	対象外	対象外	対象外	対象外	
	第4号	設置場所	(放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定)	—	(放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定)	—	
	第5号	保管場所	屋内(共通要因の考慮対象設備なし)	A b	屋内(共通要因の考慮対象設備なし)	A b	
	第6号	アクセスルート	屋内アクセスルートの確保	A	屋内アクセスルートの確保	A	
	第7号	通要因故障防	環境条件、自然現象、外部人為 事象、溢水、火災	共通要因の考慮対象設備なし	共通要因の考慮対象設備なし	対象外	
			サポート系要因	(サポート系なし)	対象外	(サポート系なし)	対象外
			関連資料	—	—	—	

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表(常設)
(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)

61条：緊急時対策所		5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所遮蔽 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	類型化 区分	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 二酸化炭素吸収装置	類型化 区分		
第43条	第1項	環境条件における健全性	環境温度・湿度・圧力／ 屋外の天候／放射線	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (5号炉原子炉建屋)	C	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (5号炉原子炉建屋)	C
			荷重	(有効に機能を発揮する)	—	(有効に機能を発揮する)	—
			海水	(海水を通水しない)	対象外	(海水を通水しない)	対象外
			他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—
			電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外
			関連資料	[配置図]61-3		[配置図]61-3	
			第2号	操作性	(操作不要)	対象外	現場操作 (操作スイッチ操作)
	関連資料	[配置図]61-3		[配置図]61-3			
	第3号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	遮蔽	K	空調ユニット	C	
	関連資料	[本文] 3.18		[試験・検査説明資料] 61-5			
	第4号	切り替え性	本来の用途として使用一切替不要	B b	本来の用途として使用一切替不要	A	
	関連資料	—		—			
	第5号	悪影響防止	系統設計	DB施設と同じ系統構成	A d	他設備から独立	A c
			その他(飛散物)	(考慮対象なし)	対象外	(考慮対象なし)	対象外
			関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3	
	第6号	設置場所	現場操作	A a	現場操作	A	
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3 [系統図] 61-4			
	第2項	第1号	常設SAの容量	DB施設の系統及び機器の容量が十分 (DB施設と同仕様の居住性で設計)	対象外	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A
			関連資料	[添付] 61-13-2-23, 24		[容量設定根拠] 61-6	
		第2号	共用の禁止	共用する設備	A	共用する設備	A
		関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3		
		第5号	共通要因故障防止	環境条件、自然現象、外部人為事 象、溢水、火災	(共通要因の考慮対象設備なし)	対象外	(共通要因の考慮対象設備なし)
	サポート系故障			(サポート系なし)	対象外	(サポート系なし)	対象外
	関連資料			[配置図] 61-3		[配置図] 61-3	

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表（常設）
 （5号炉原子炉建屋内緊急時対策所）

61条：緊急時対策所		負荷変圧器	類型化区分	交流分電盤	類型化区分		
第43条	第1項	環境条件における健全性	環境温度・湿度・圧力／屋外の天候／放射線	原子炉区域を除く原子炉建屋内及びその他の建屋内 (5号炉原子炉建屋)	C	原子炉区域を除く原子炉建屋内及びその他の建屋内 (5号炉原子炉建屋)	C
			荷重	(有効に機能を発揮する)	—	(有効に機能を発揮する)	—
			海水	(海水を通水しない)	対象外	(海水を通水しない)	対象外
			他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	—	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	—
			電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外
			関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3	
			第2号	操作性	操作スイッチ操作	Bd	操作スイッチ操作
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3			
	第3号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	その他の電源設備	I	その他の電源設備	I	
	関連資料	[試験・検査説明資料] 61-5		[試験・検査説明資料] 61-5			
	第4号	切り替え性	当該系統の使用にあたり切替操作が必要	Ba	当該系統の使用にあたり切替操作が必要	Ba	
	関連資料	[単線結線図] 61-2 [配置図] 61-3		[単線結線図] 61-2 [配置図] 61-3			
	第5号	悪影響防止	系統設計	通常時は隔離又は分離	A b	通常時は隔離又は分離	A b
			その他(飛散物)	対象外	対象外	対象外	対象外
	関連資料	[単線結線図] 61-2 [配置図] 61-3		[単線結線図] 61-2 [配置図] 61-3			
	第6号	設置場所	現場(設置場所)で操作可能	Aa	現場(設置場所)で操作可能	Aa	
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3			
	第2項	第1号	常設SAの容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A
			関連資料	[容量設定根拠] 61-5		[容量設定根拠] 61-5	
		第2号	共用の禁止	共用する設備	A	共用する設備	A
		関連資料	—		—		
		第5号	共通要因故障防止	環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災	防止設備-対象(代替対象DB設備有り)-屋内	A a	防止設備-対象(代替対象DB設備有り)-屋内
	サボート系故障			(サボート系なし)	対象外	(サボート系なし)	対象外
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3			

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表 (可搬)
(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)

61条：緊急時対策所		5号炉原子炉建屋内 高気密室 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)		類型化 区分		
第 4 3 条	第 1 項	第 1 号	環境 条件 に お け る 健 全 性	環境温度・湿度・圧力/ 屋外の天候/放射線	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (5号炉原子炉建屋)	C
			荷重	(有効に機能を発揮する)	—	
			海水	(海水を通水しない)	対象外	
			他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—	
			電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	
			関連資料	[配置図]61-3		
			第 2 号	操作性	(操作不要)	対象外
	関連資料	[配置図]61-3				
	第 3 号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	その他(気密室)	M		
		関連資料	[本文] 3.18			
	第 4 号	切り替え性	本来の用途として使用一切替不要	B b		
		関連資料	—			
	第 5 号	悪 影 響 防 止	系統設計	DB施設と同じ系統構成	A d	
			その他(飛散物)	(考慮対象なし)	対象外	
		関連資料	[配置図] 61-3			
	第 6 号	設置場所	現場操作	A a		
		関連資料	[配置図] 61-3			
	第 2 項	第 1 号	常設SAの容量	DB施設の系統及び機器の容量が十分 (DB施設と同仕様の居住性で設計)	対象外	
			関連資料	[添付] 61-3		
		第 2 号	共用の禁止	共用する設備	A	
			関連資料	[配置図] 61-3		
第 5 号		共 通 要 因 故 障 防 止	環境条件、自然現象、外部人為事 象、溢水、火災	(共通要因の考慮対象設備なし)	対象外	
			サポート系故障	(サポート系なし)	対象外	
		関連資料	[配置図] 61-3			

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表(可搬)
(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)

61条：緊急時対策所		5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 可搬型陽圧化空調機	類型化区分	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備	類型化区分	
第1項	第1号	環境条件における健全性	原子炉区域を除く原子炉建屋内及びその他の建屋内(5号炉原子炉建屋)	C	屋外	D
		荷重	(有効に機能を発揮する)	—	(有効に機能を発揮する)	—
		海水	(海水を通水しない)	対象外	(海水を通水しない)	対象外
		他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	—	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	—
		電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	(電磁波により機能が損なわれない)	—
		関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3	
	第2号	操作性	現場操作(操作スイッチ操作)(弁操作)	Bd Bf	設備の運搬、設置、操作スイッチ操作、接続作業	Bc, Bd, Bg
	関連資料	[本文] 61-3		—		
	第3号	試験・検査(検査性、系統構成・外部入力)	空調ユニット	C	内燃機関、発電機	G, H
	関連資料	[試験・検査説明資料] 61-5		[試験・検査説明資料] 61-5		
第4号	切り替え性	本来の用途として使用一切り替え不要		当該系統の使用にあたり切替操作が必要	Ba	
	関連資料	—		[配置図] 61-3		
第5号	悪影響防止	系統設計	他設備から独立	Ac	通常時は隔離又は分離	Ab
	その他(飛散物)	(考慮対象なし)	対象外	—	対象外	
	関連資料	[配置図]61-3		—		
第6号	設置場所	現場操作	A	現場操作	Aa	
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3		
第3項	第1号	可搬SAの容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	その他設備	C
		関連資料	[容量設定根拠] 61-5		[容量設定根拠書] 61-6	
	第2号	可搬SAの接続性	より簡単な接続	C	ボルト・ネジ接続、より簡単な接続	A, C
		関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3	
	第5号	異なる複数の接続箇所	対象外	対象外	対象外	対象外
		関連資料	—		—	
	第4号	設置場所	(放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定)	—	(放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定)	—
		関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3	
	第5号	保管場所	屋内(共通要因の考慮対象設備なし)	Ab	屋外(共通要因の考慮対象設備あり)	Ba
		関連資料	[保管場所図] 61-7		[保管場所図] 61-7	
第6号	アクセスルート	屋内アクセスルートの確保	A	屋外アクセスルートの確保	B	
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-8		
第7号	共通要因	環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災	(共通要因の考慮対象設備なし)	対象外	防止設備-対象(代替対象DB設備有り)-屋外	Ab
	故障防止	サポート系要因	(サポート系なし)	対象外	(サポート系なし)	対象外
	関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3		

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表(可搬)
(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)

61条：緊急時対策所		5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 空気ポンベ陽圧化装置	類型化 区分	差圧計 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	類型化 区分		
第43条	第1項	環境条件における健全性	環境温度・湿度・圧力／ 屋外の天候／放射線	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (5号炉原子炉建屋)	C	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (5号炉原子炉建屋)	C
			荷重	(有効に機能を発揮する)	—	(有効に機能を発揮する)	—
			海水	(海水を通水しない)	対象外	(海水を通水しない)	対象外
			他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—
			電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外
			関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3	
	第2号	操作性	現場操作	B	現場操作	B	
		関連資料	[配置図]61-3		[配置図]61-3		
	第5号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	容器(タンク類)	C	計測制御設備	J	
		関連資料	—		—		
	第4号	切り替え性	本来の用途として使用一切替不要	A	本来の用途として使用一切替不要	A	
		関連資料	—		—		
	第5号	悪影響防止	系統設計	他設備から独立	A c	他設備から独立	A c
			その他(飛散物)	(考慮対象なし)	対象外	(考慮対象なし)	対象外
		関連資料	—		—		
	第6号	設置場所	現場操作	A	現場操作	A	
		関連資料	—		—		
	第3項	第1号	可搬SAの容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A
			関連資料	—		—	
		第2号	可搬SAの接続性	より簡単な接続	C	より簡単な接続	C
関連資料							
第5号		異なる複数の接続箇所の確保	対象外	対象外	対象外	対象外	
		関連資料					
第4号		設置場所	(放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定)	—	(放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定)	—	
		関連資料	—		—		
第5号		保管場所	屋内(共通要因の考慮対象設備なし)	A b	屋内(共通要因の考慮対象設備なし)	A b	
		関連資料	[保管場所図] 61-7		[保管場所図] 61-7		
第6号	アクセスルート	屋内アクセスルートの確保	A	屋内アクセスルートの確保	A		
	関連資料	—		—			
第7号	共通要因故障防止	環境条件、自然現象、外部人為 事象、溢水、火災	共通要因の考慮対象設備なし	対象外	共通要因の考慮対象設備なし	対象外	
		サポート系要因	(サポート系なし)	対象外	(サポート系なし)	対象外	
	関連資料	—		—			

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表(可搬)
(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)

61条：緊急時対策所		酸素濃度計 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	類型化 区分	二酸化炭素濃度計 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	類型化 区分	
第1項	第1号	環境条件における健全性	原子炉区域を除く原子炉建屋内及びその他の建屋内(5号炉原子炉建屋)	C	原子炉区域を除く原子炉建屋内及びその他の建屋内(5号炉原子炉建屋)	C
		荷重	(有効に機能を発揮する)	-	(有効に機能を発揮する)	-
		海水	(海水を通水しない)	対象外	(海水を通水しない)	対象外
		他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	-	(周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない)	-
		電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外	(電磁波により機能が損なわれない)	対象外
		関連資料	[配置図] 61-3		[配置図] 61-3	
	第2号	操作性	現場操作	B	現場操作	B
	関連資料	-		-		
	第3号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	計測制御設備	J	計測制御設備	J
	関連資料	-		-		
第4号	切り替え性	本来の用途として使用一切替不要	A	本来の用途として使用一切替不要	A	
関連資料	-		-			
第5号	悪影響防止	系統設計	他設備から独立	A c	他設備から独立	A c
		その他(飛散物)	(考慮対象なし)	対象外	(考慮対象なし)	対象外
	関連資料	-		-		
第6号	設置場所	現場操作	A	現場操作	A	
関連資料	-		-			
第3項	第1号	可搬SAの容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A
		関連資料	-		-	
	第2号	可搬SAの接続性	より簡単な接続	C	より簡単な接続	C
		関連資料	-		-	
	第5号	異なる複数の接続箇所の確保	対象外	対象外	対象外	対象外
		関連資料	-		-	
	第4号	設置場所	(放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定)	-	(放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定)	-
		関連資料	-		-	
	第5号	保管場所	屋内(共通要因の考慮対象設備なし)	A b	屋内(共通要因の考慮対象設備なし)	A b
		関連資料	[保管場所図] 61-7		[保管場所図] 61-7	
第6号	アクセスルート	屋内アクセスルートの確保	A	屋内アクセスルートの確保	A	
	関連資料	-		-		
第7号	共通要因故障防止	環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災	共通要因の考慮対象設備なし	対象外	共通要因の考慮対象設備なし	対象外
		サポート系要因	(サポート系なし)	対象外	(サポート系なし)	対象外
	関連資料	-		-		

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉 SA設備基準適合性 一覧表（可搬）
 （5号炉原子炉建屋内緊急時対策所）

61条：緊急時対策所		可搬型エリアモニタ (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	類型化 区分	
第 4 3 条	第 1 号	環境条件 環境温度・湿度・圧力/ 屋外の天候/放射線	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (5号炉原子炉建屋)	C
		荷重	(有効に機能を発揮する)	—
		海水	(海水を通水しない)	対象外
		他設備からの影響	(周辺機器等からの悪影響により機能を失う おそれがない)	—
		電磁波による影響	(電磁波により機能が損なわれない)	—
		関連資料	[配置図] 61-3	
	第 2 号	操作性	現場操作	B
		関連資料	—	
	第 5 号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	計測制御設備	J
		関連資料	—	
	第 4 号	切り替え性	(本来の用途として使用)	対象外
		関連資料	—	
	第 5 号	悪影響 系統設計	他設備から独立	A c
		その他(飛散物)	(考慮対象なし)	対象外
		関連資料	—	
第 6 号	設置場所	現場(設置場所)操作	Aa	
	関連資料	—		
第 3 項	第 1 号	可搬SAの容量	重大事故等への対処を本来の目的として設置するもの	A
		関連資料	—	
	第 2 号	可搬SAの接続性	より簡単な接続	C
		関連資料	—	
	第 3 号	異なる複数の接続箇所の確保	対象外	対象外
		関連資料	—	
	第 4 号	設置場所	(放射線量の高くなるおそれの少ない場所を選定)	—
		関連資料	—	
	第 5 号	保管場所	屋内(共通要因の考慮対象設備なし)	A b
		関連資料	[保管場所図] 61-7	
	第 6 号	アクセスルート	屋内アクセスルートの確保	A
		関連資料	—	
第 7 号	共通要因 環境条件、自然現象、外部人為 事象、溢水、火災	共通要因の考慮対象設備なし	対象外	
	故障 サポート系要因	(サポート系なし)	対象外	
	関連資料	—		

61-2

単線結線図

61-2-1

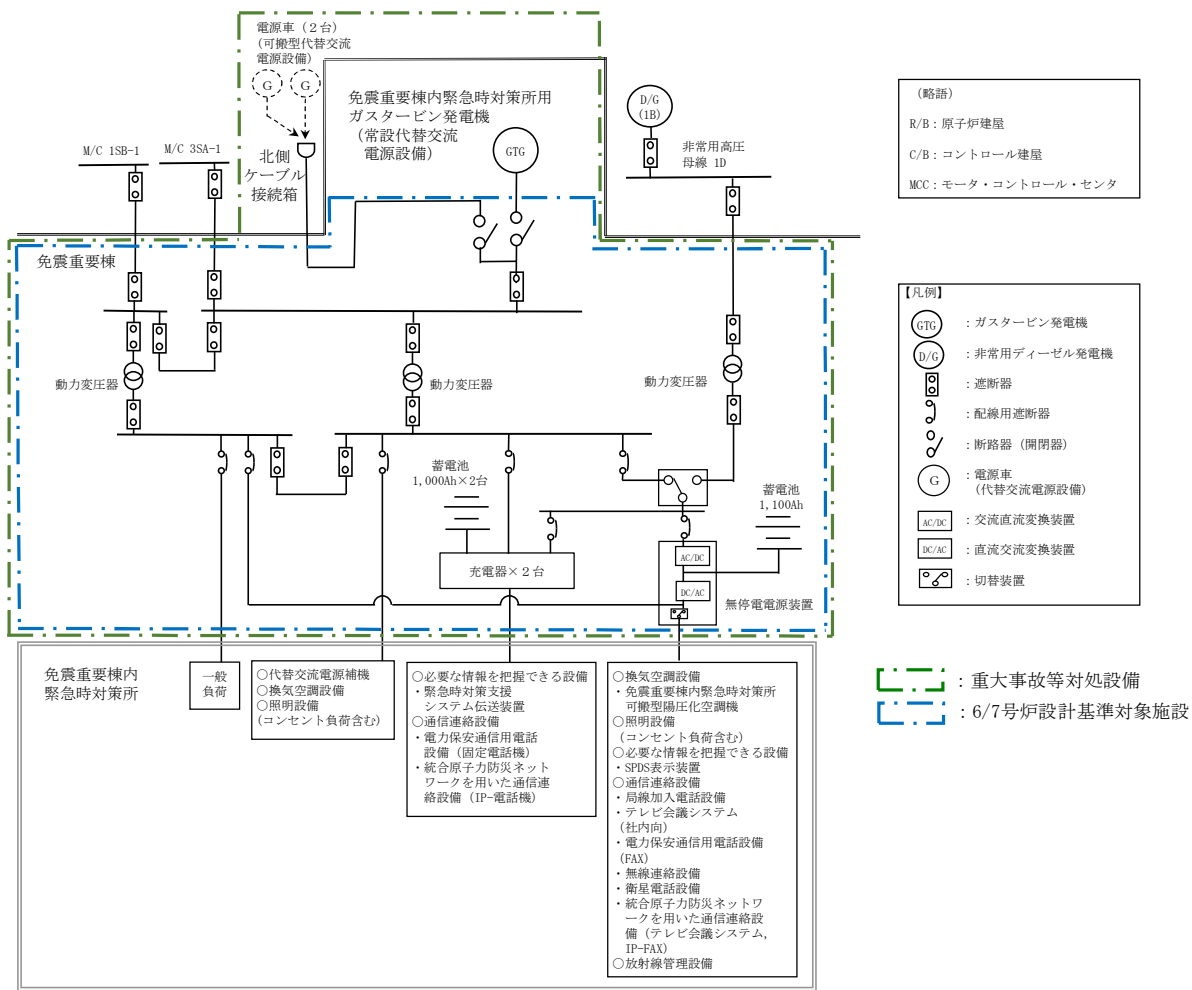


図 61-2-1 免震重要棟内緊急時対策所 単線結線図

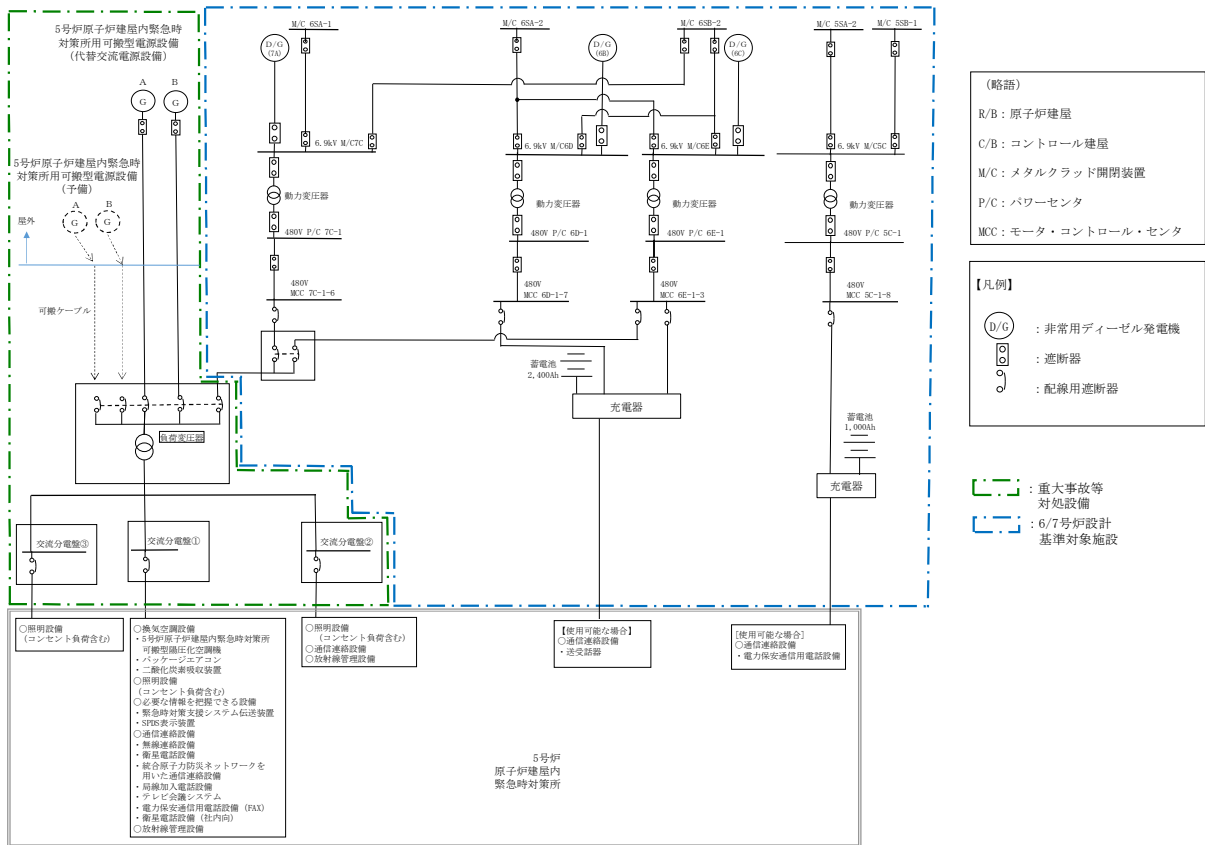


図 61-2-2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 単線結線図

61-3

配置図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

61-3-1

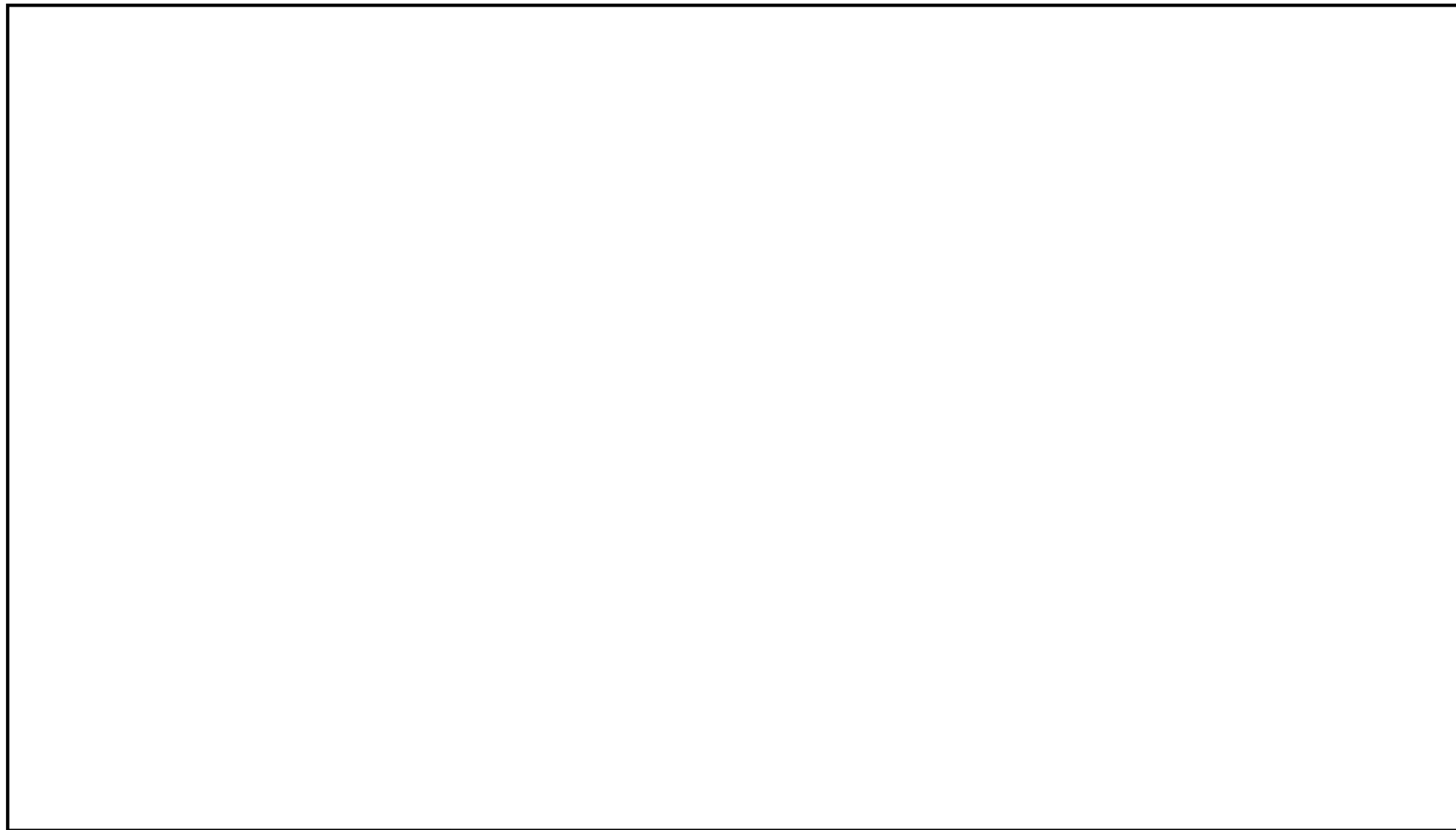
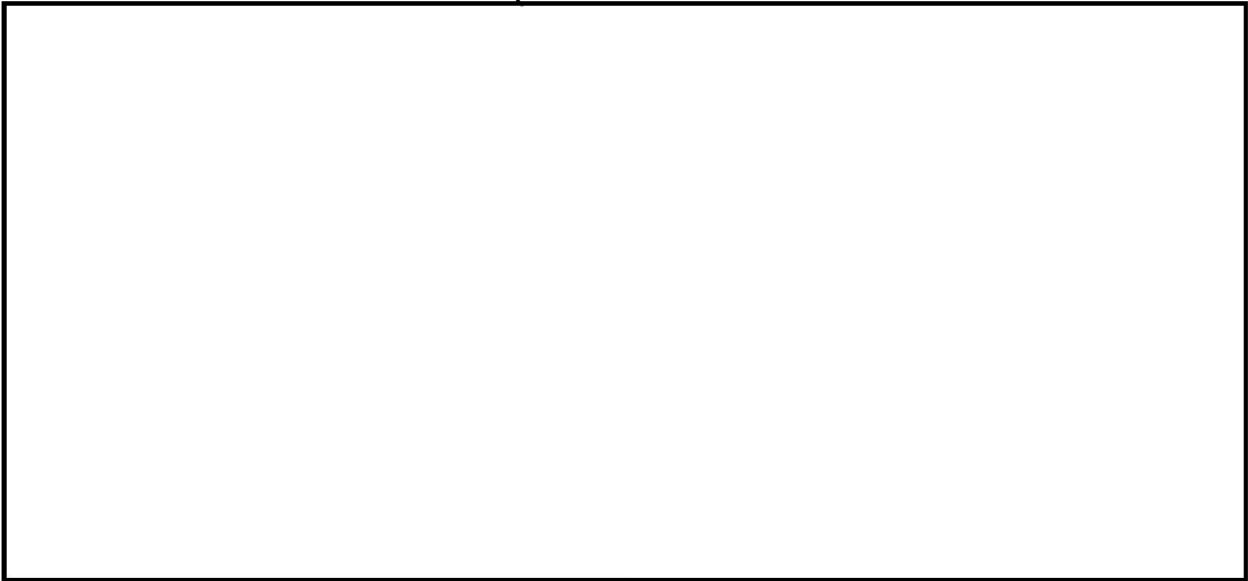


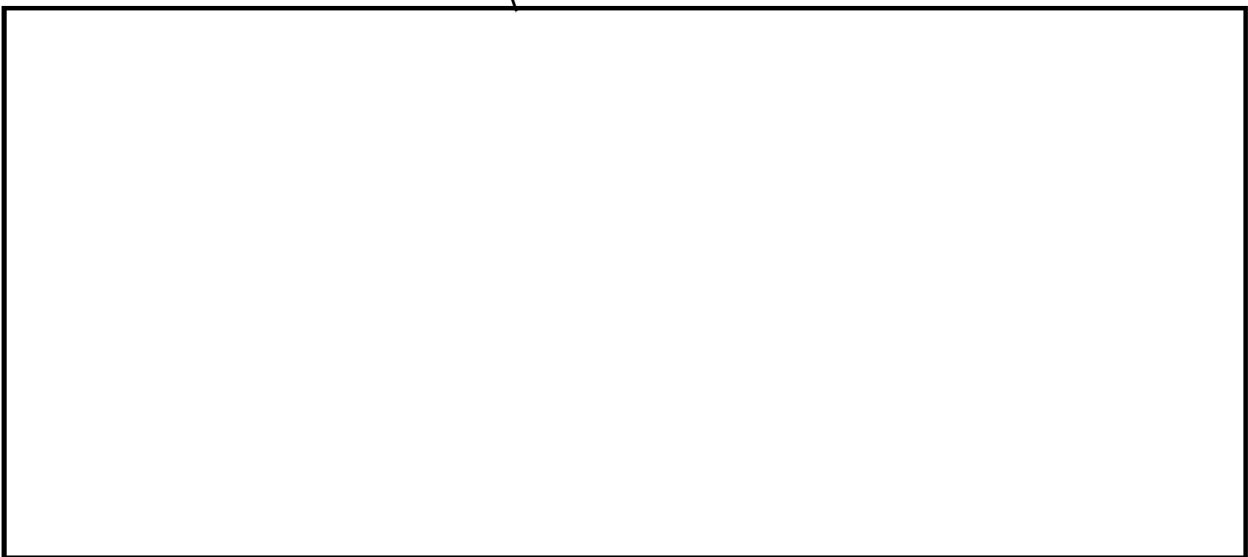
図 61-3-1 免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 配置図

免震重要棟内緊急時対策所 2階



免震重要棟 2階平面図

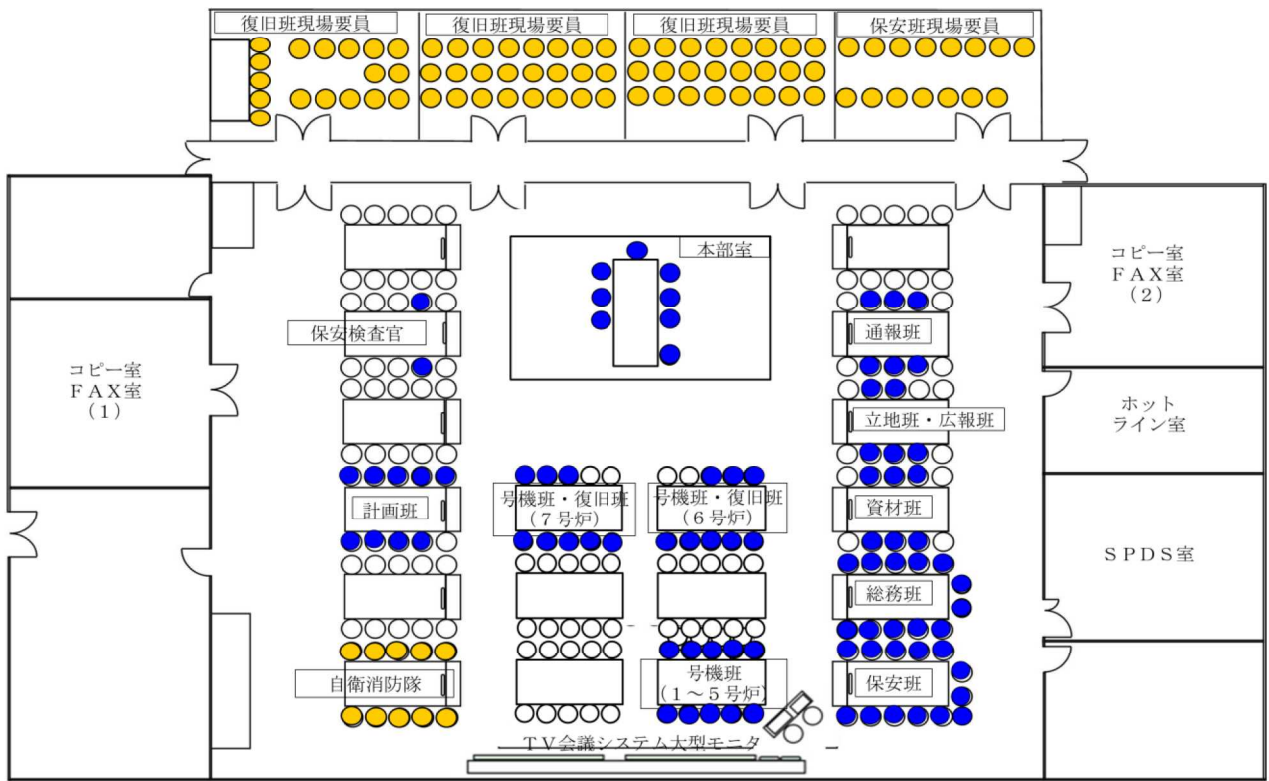
免震重要棟内緊急時対策所
1階（待避室）



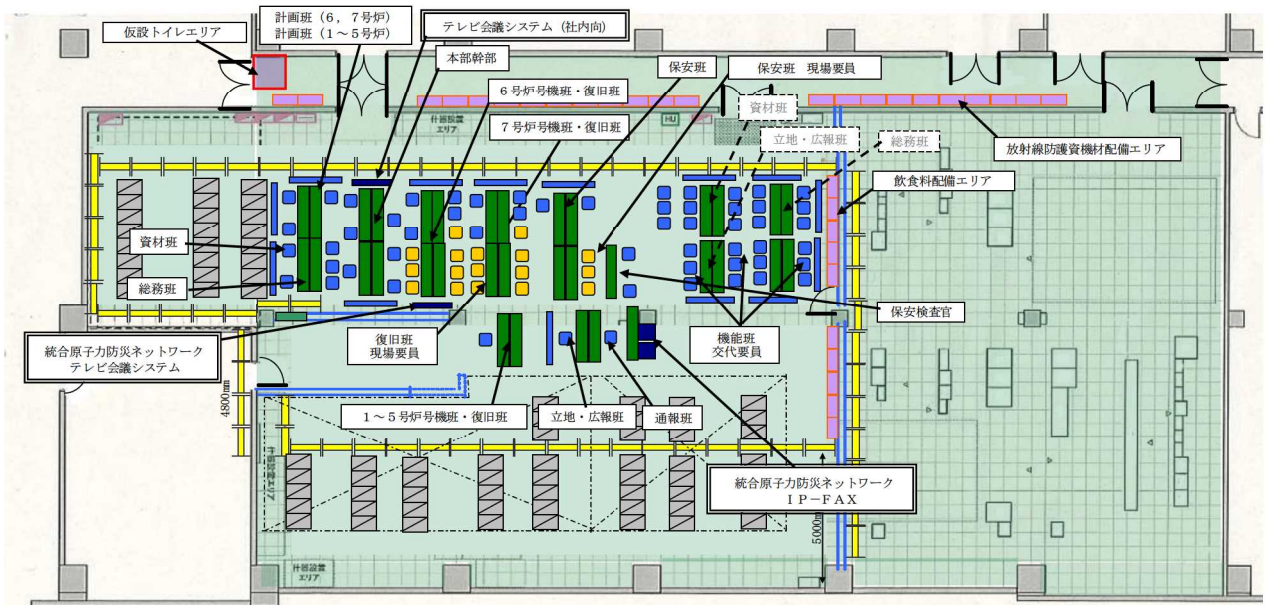
免震重要棟 1階平面図

図 61-3-2 免震重要棟内緊急時対策所 配置図

免震重要棟内緊急時対策所 2階



免震重要棟内緊急時対策所 1階 (待避室) (プルーム通過中)

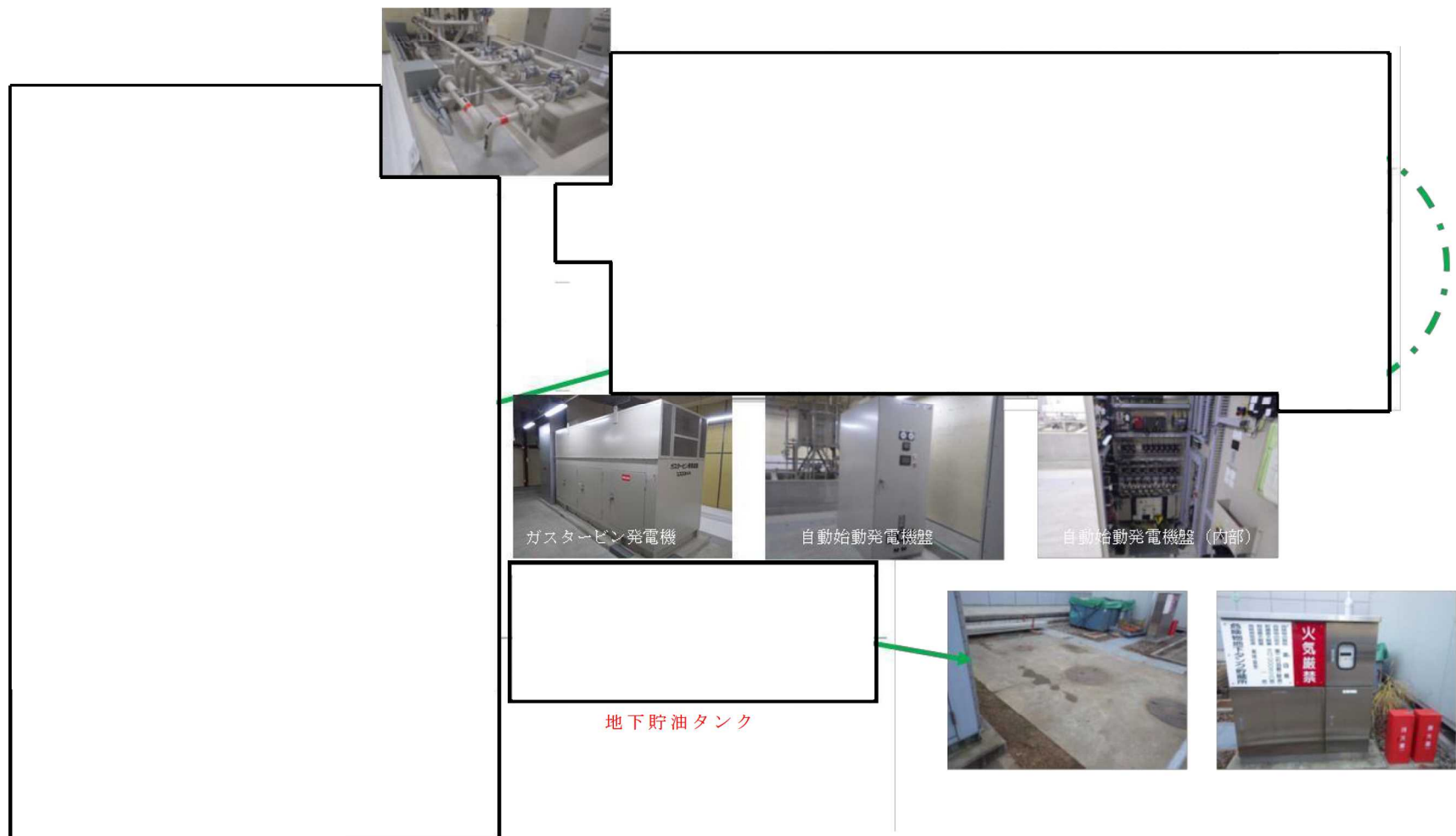


(注) レイアウトについては、1~5号炉対応要員も含めており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。

【凡例】
 ■ : 緊急時対策所機能班要員
 ■ : 緊急時対策所現場要員

免震重要棟 1階平面図

図 61-3-3 免震重要棟内緊急時対策所の緊急時対策要員 配置図



免震重要棟 1階平面図

図 61-3-4 免震重要棟内緊急時対策所内の代替電源設備 配置図

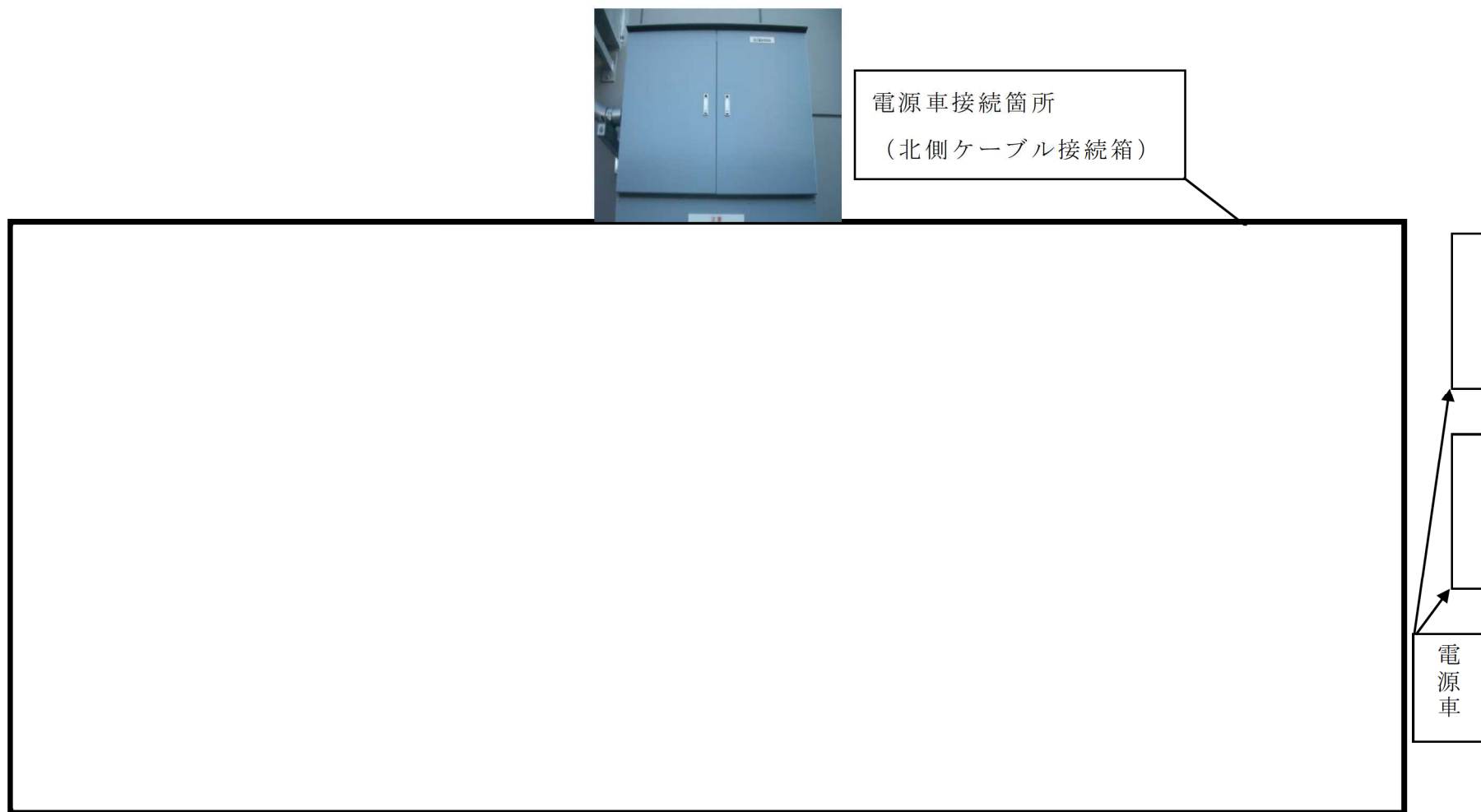


図 61-3-5 免震重要棟内緊急時対策所 電源車接続箇所

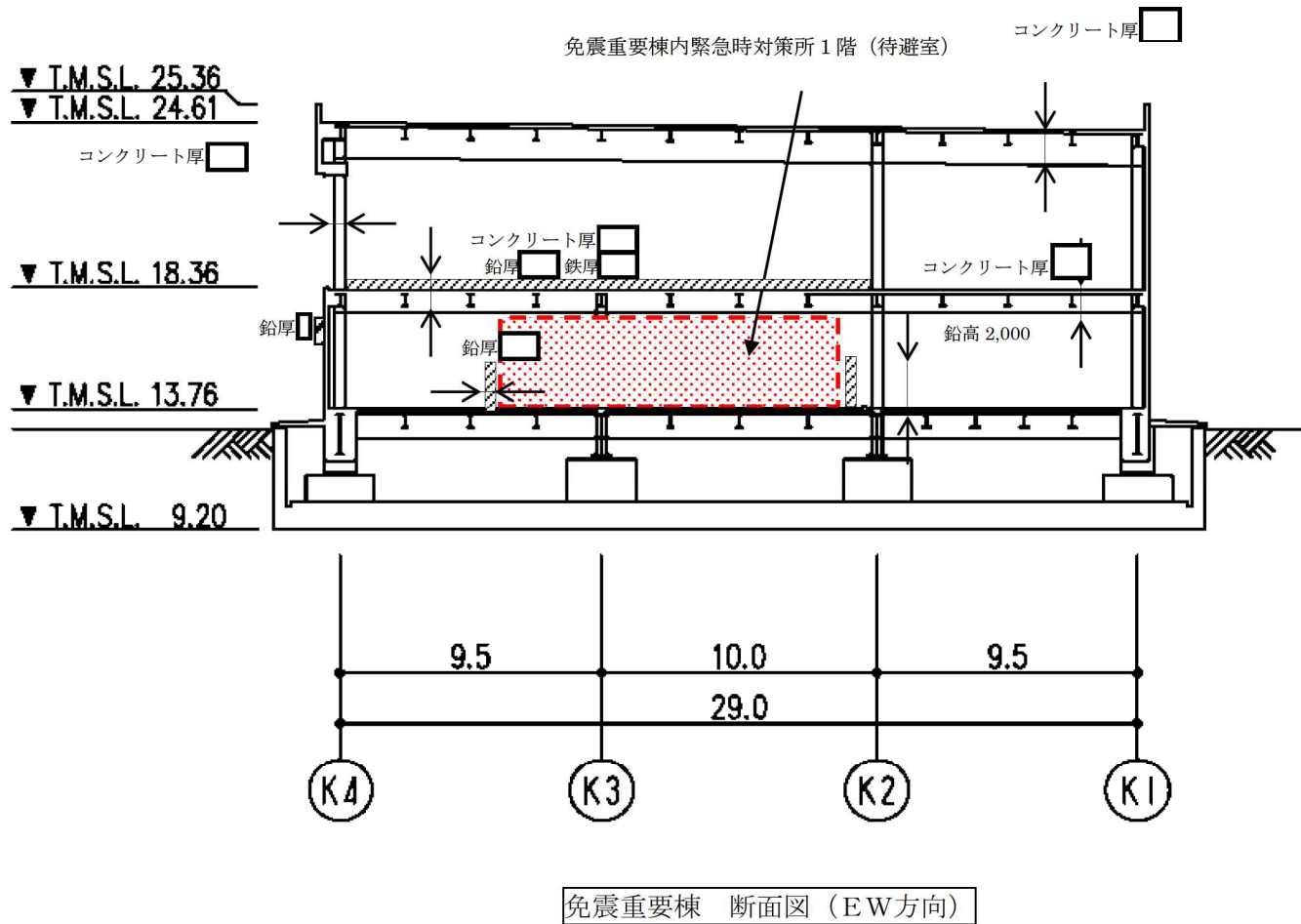
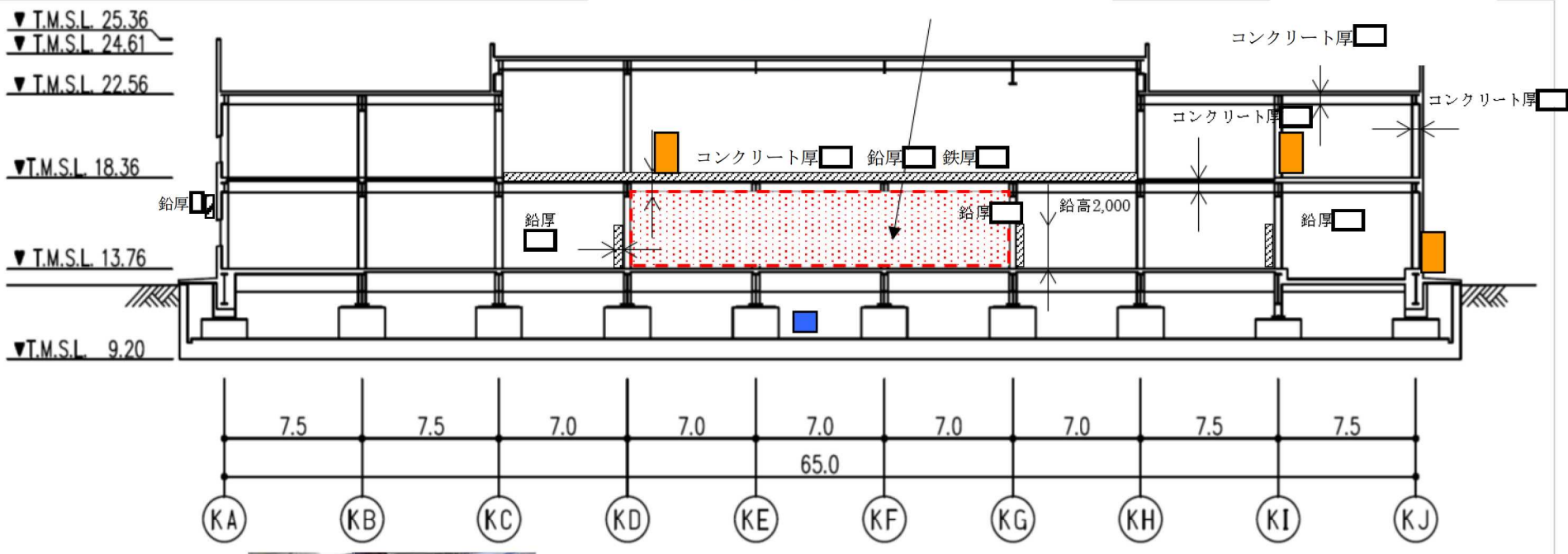


図 61-3-6 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）居住性対策設備 配置図（その 1）

免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）

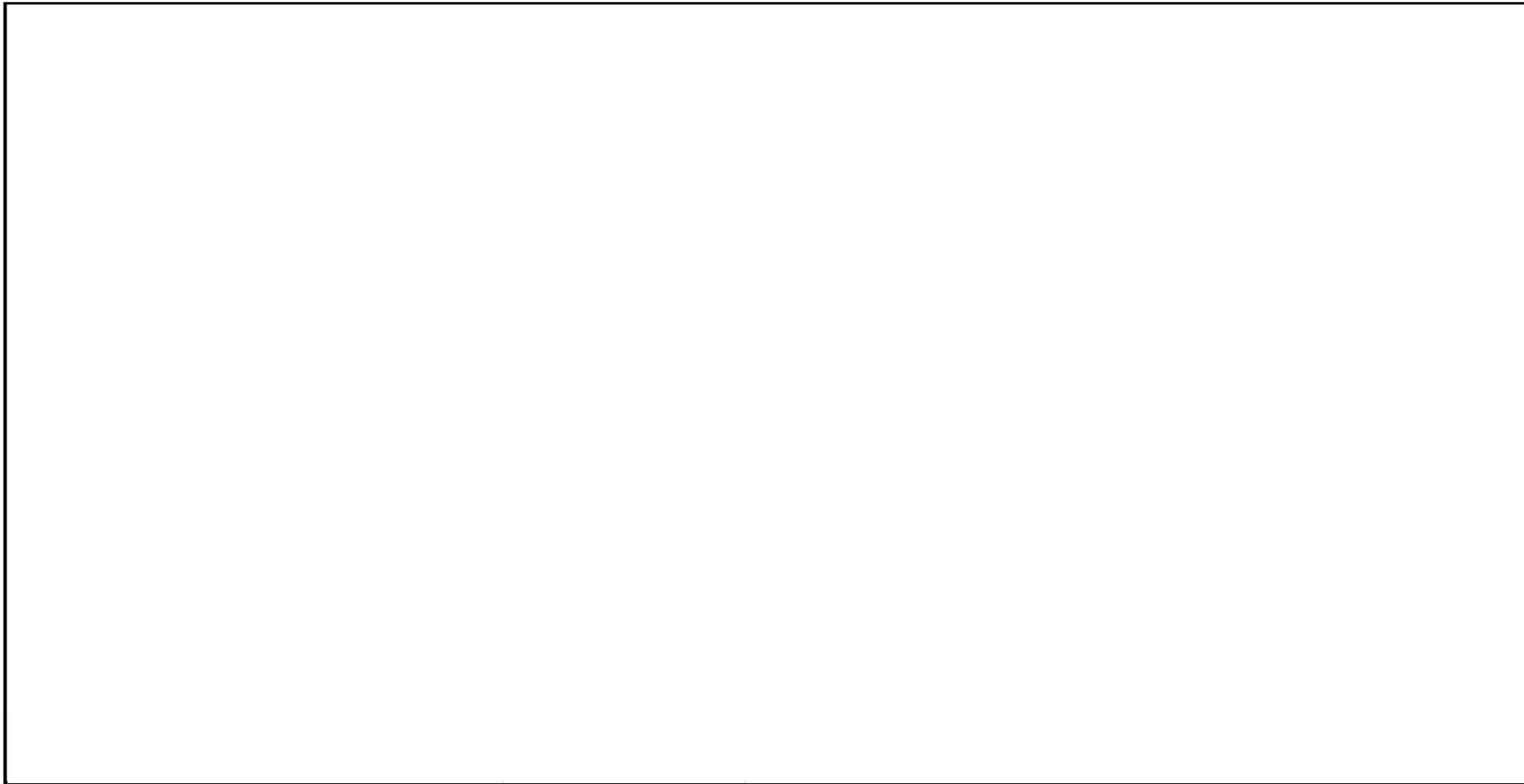






- : 震度表示計
- : 加速度検出器

免震重要棟 断面図（NS 方向）

※写真はイメージ

図 61-3-7 免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）居住性対策設備 配置図（その 2）



-  : 鉛  , 鉄  (床遮蔽)
-  : 震度表示計

免震重要棟 2階平面図

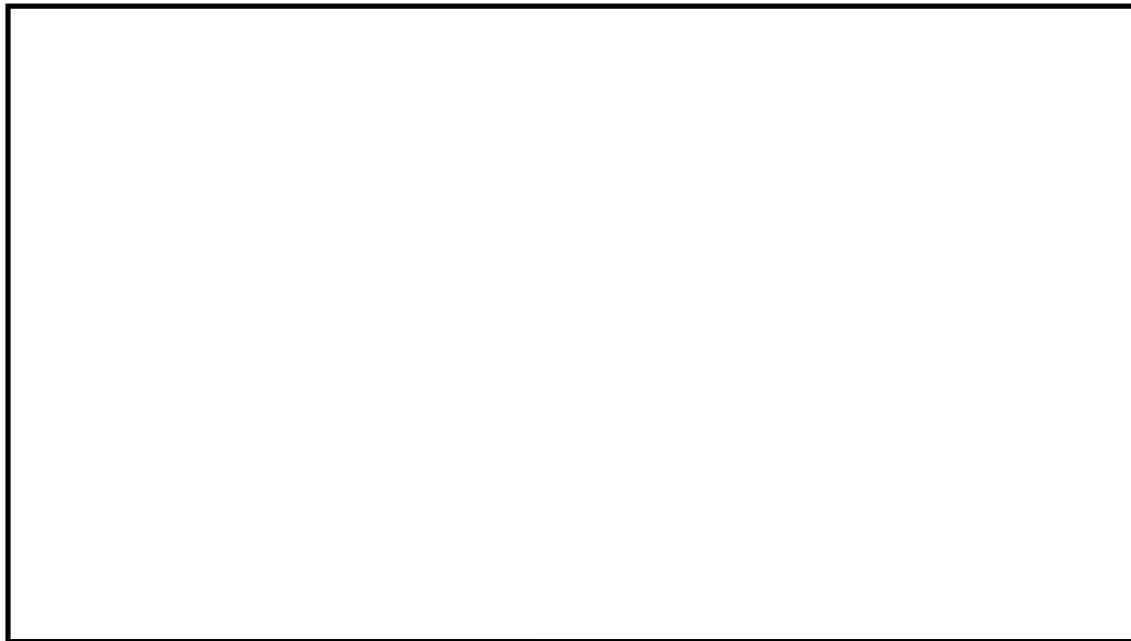
※写真はイメージ

図 61-3-8 免震重要棟内緊急時待避対策所 1 階 (待避室) 居住性対策設備 配置図 (その 3)



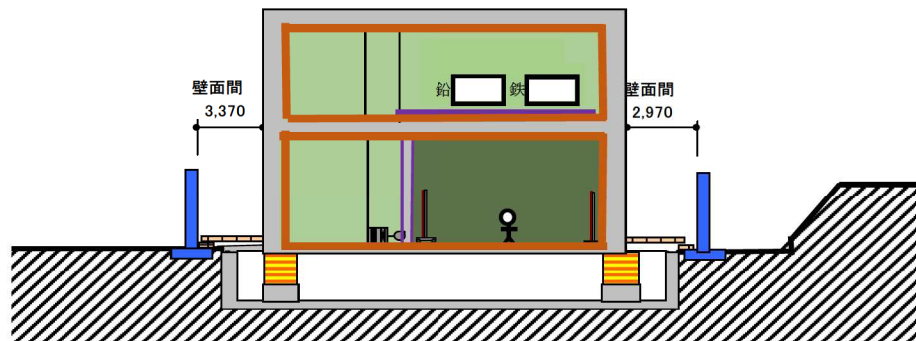
免震重要棟 1階平面図

図 61-3-9 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）居住性対策設備 配置図（その 4）



震度表示計

変位量識別用ポール外観図






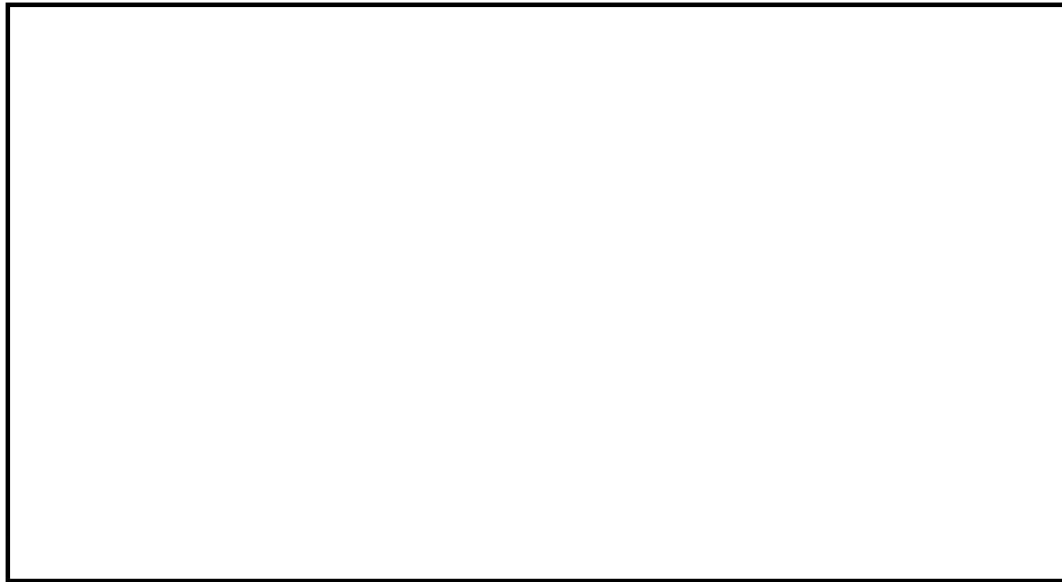
-  : コンクリート遮蔽体 H4,000mm
 -  : 変位量識別用ポール設置 14箇所
 -  : 震度表示計
- ※写真はイメージ

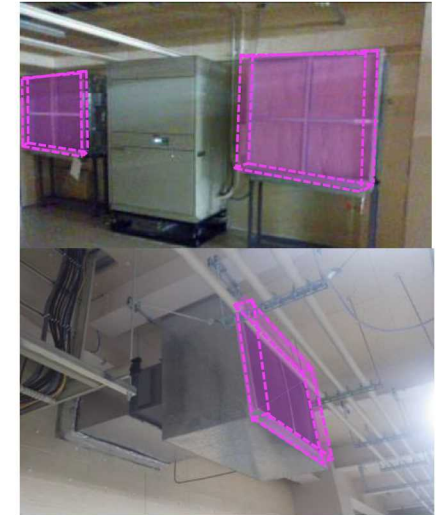
図 61-3-10 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）居住性対策設備 配置図（その 5）



免震棟 1階平面図



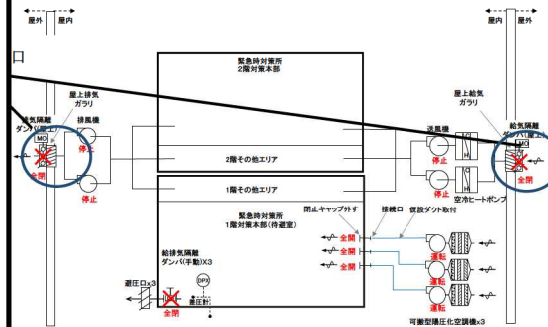
給排気隔離ダンパ（屋上）



給排気隔離ダンパ（手動）取付箇所



免震棟 屋上平面図
 : 給排気隔離ダンパ（屋上）



給排気隔離ダンパ（屋上）取付箇所

※写真はイメージ

図 61-3-11 免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）居住性対策設備 配置図（その 6）

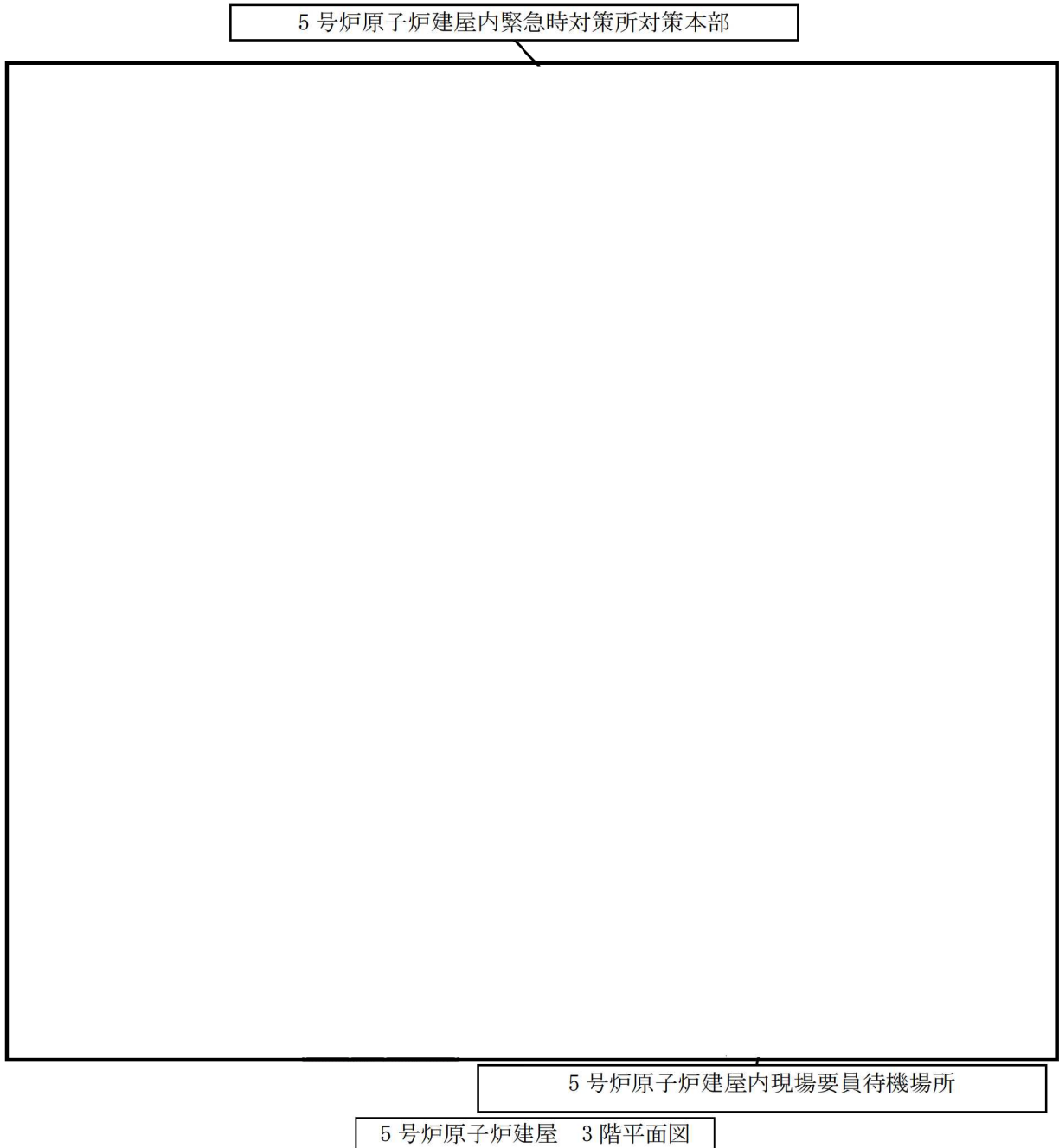
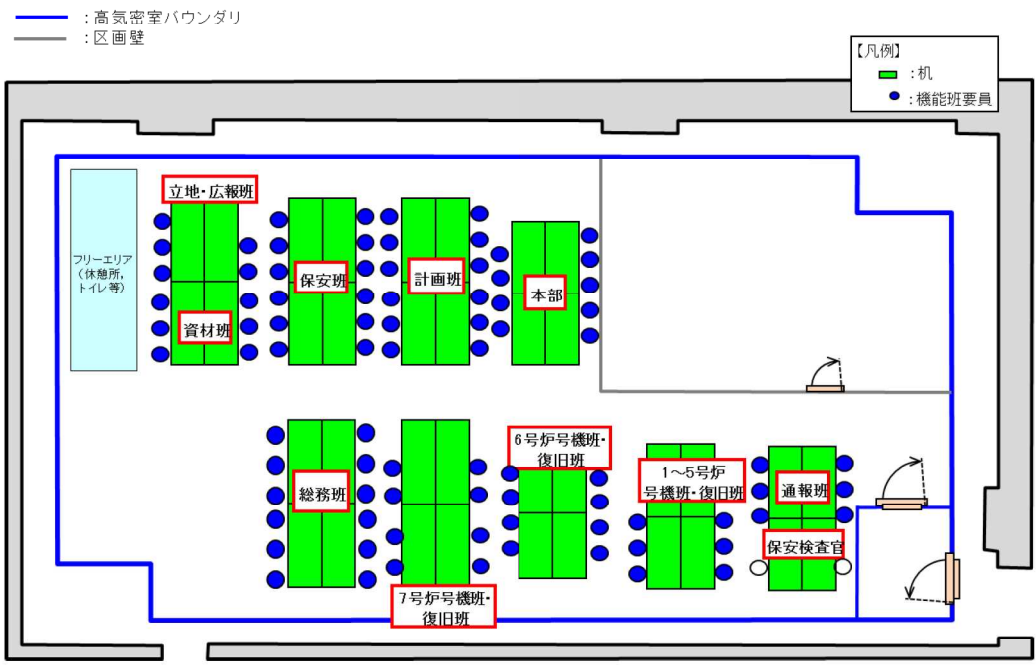
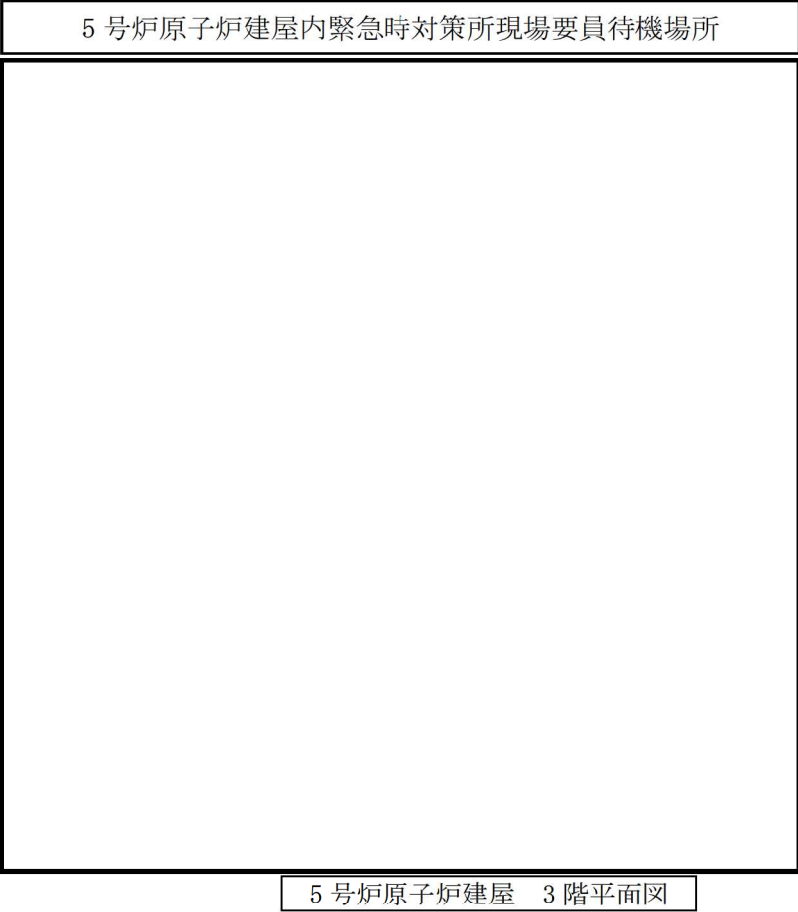


図 61-3-12 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部及び待機場所 配置図

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部



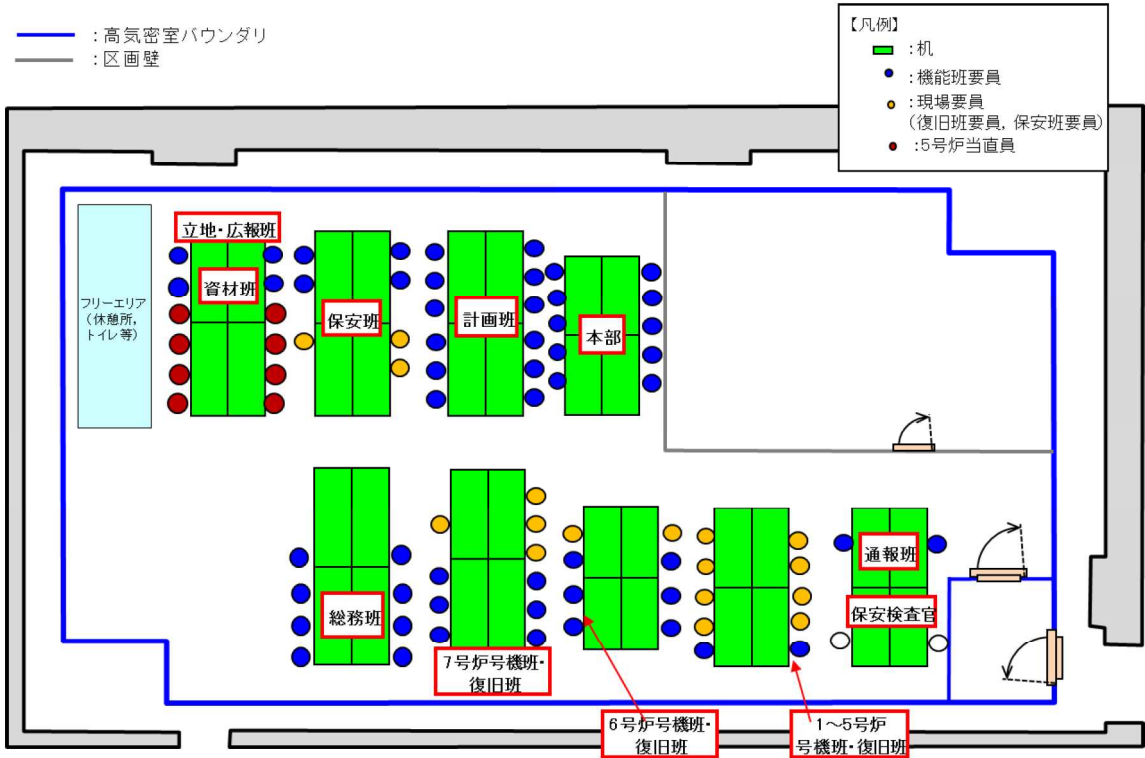
(a) 6号及び7号炉運転時のプルーム放出前 対策本部レイアウト



(b) 6号及び7号炉運転時のプルーム放出前後緊急時対策所現場要員待機場所レイアウト

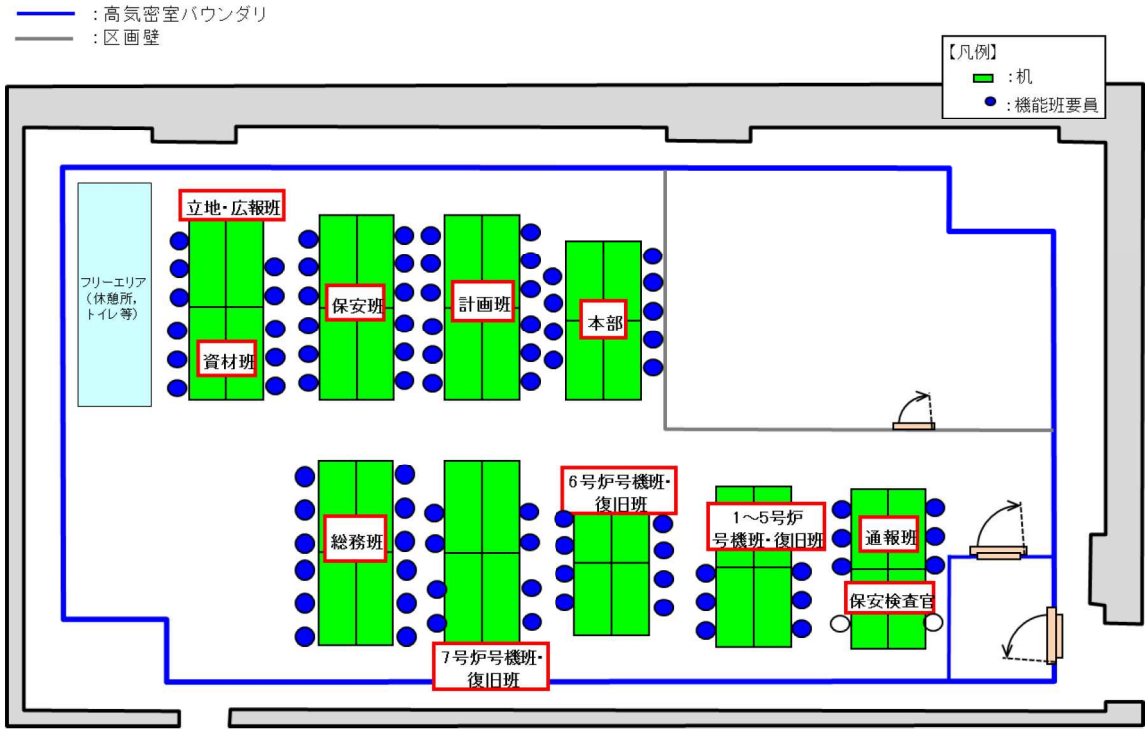
図 61-3-13 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所内の緊急時対策要員 配置図(その1)

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部



(a) 6号及び7号炉運転時のプルーム通過中 対策本部レイアウト

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部



(b) 6号及び7号炉運転時のプルーム通過後 対策本部レイアウト

図 61-3-14 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所内の緊急時対策要員 配置図(その2)

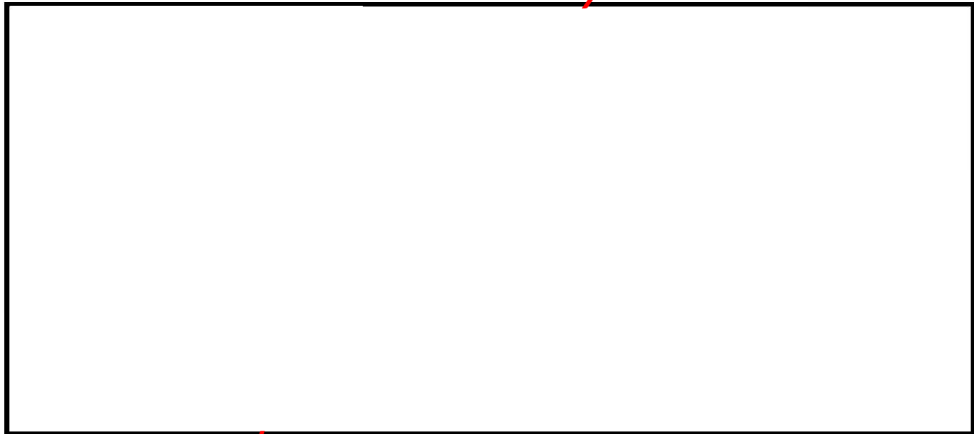


免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機
—電源車切替断路器

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン
発電機用受電盤 設置場所



免震重要棟内緊急時対策所用ガ
スタービン発電機用受電盤



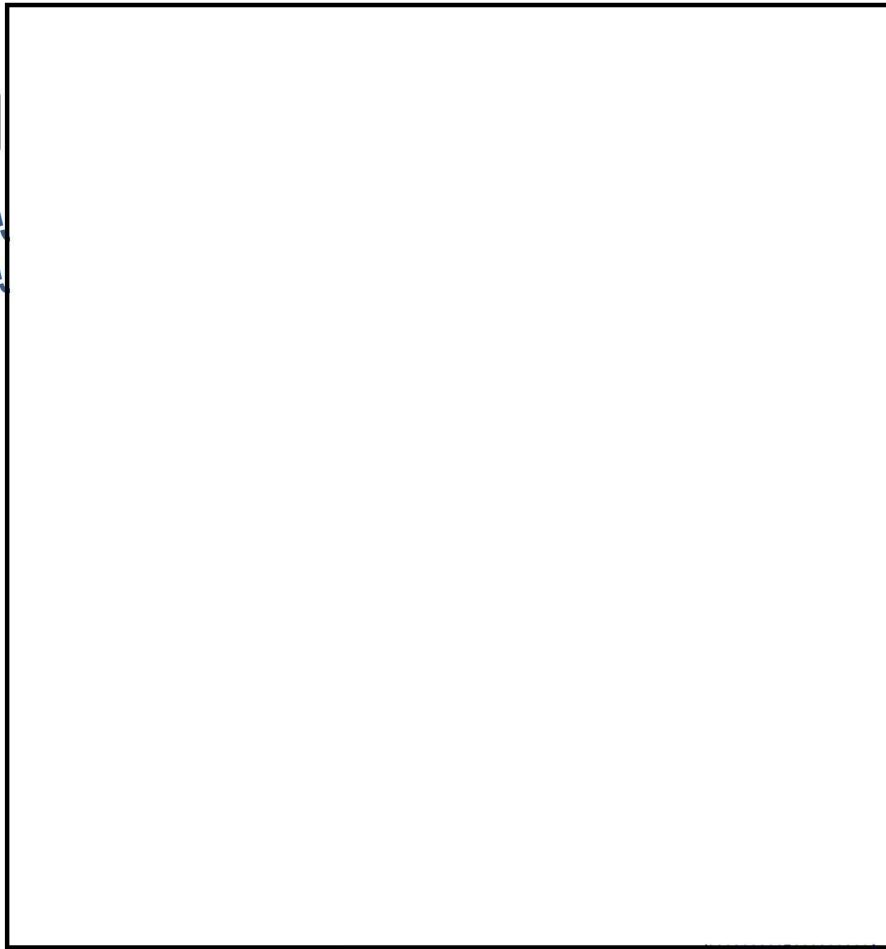
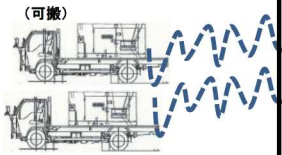
免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン
発電機—電源車切替断路器 設置場所

免震重要棟 1階平面図

図 61-3-15 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤 配置図



〔可搬ケーブル〕
(3階へ)



5号炉原子炉建屋 1階平面図



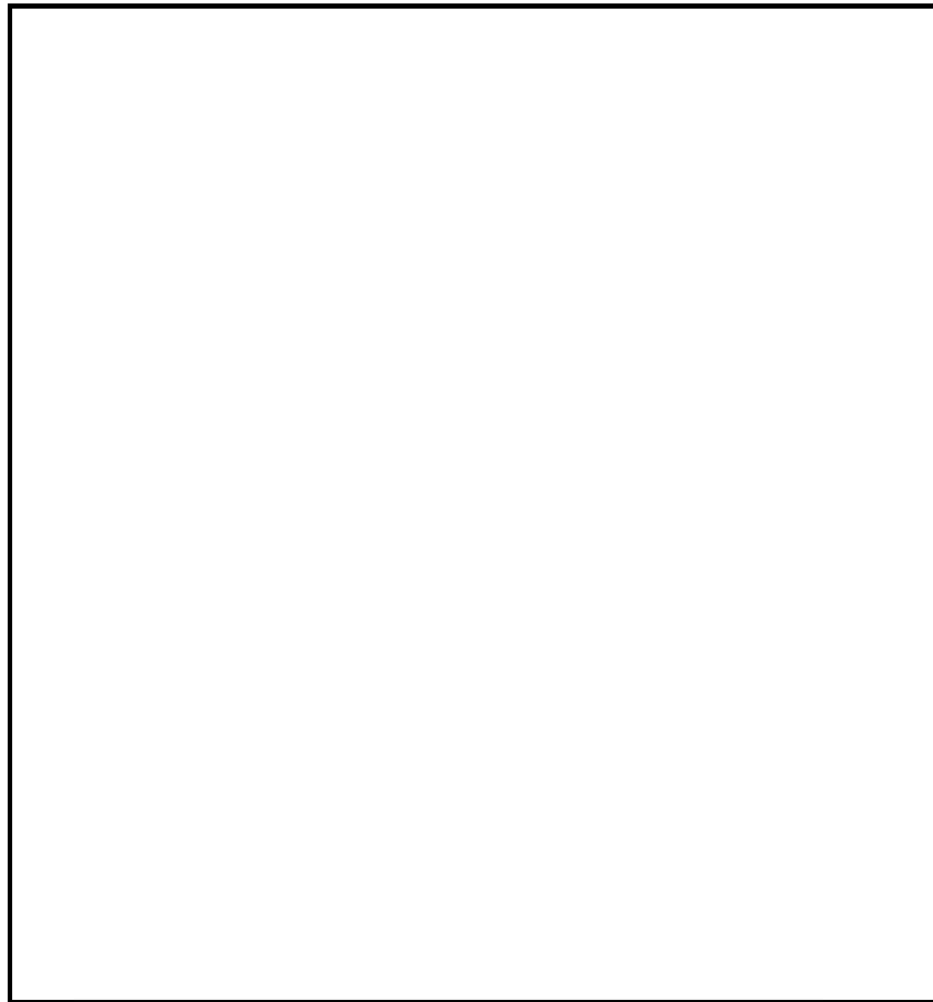
〔5号炉原子炉建屋内緊急時対策
所用可搬型電源設備
設置場所(保管場所)〕



操作パネル

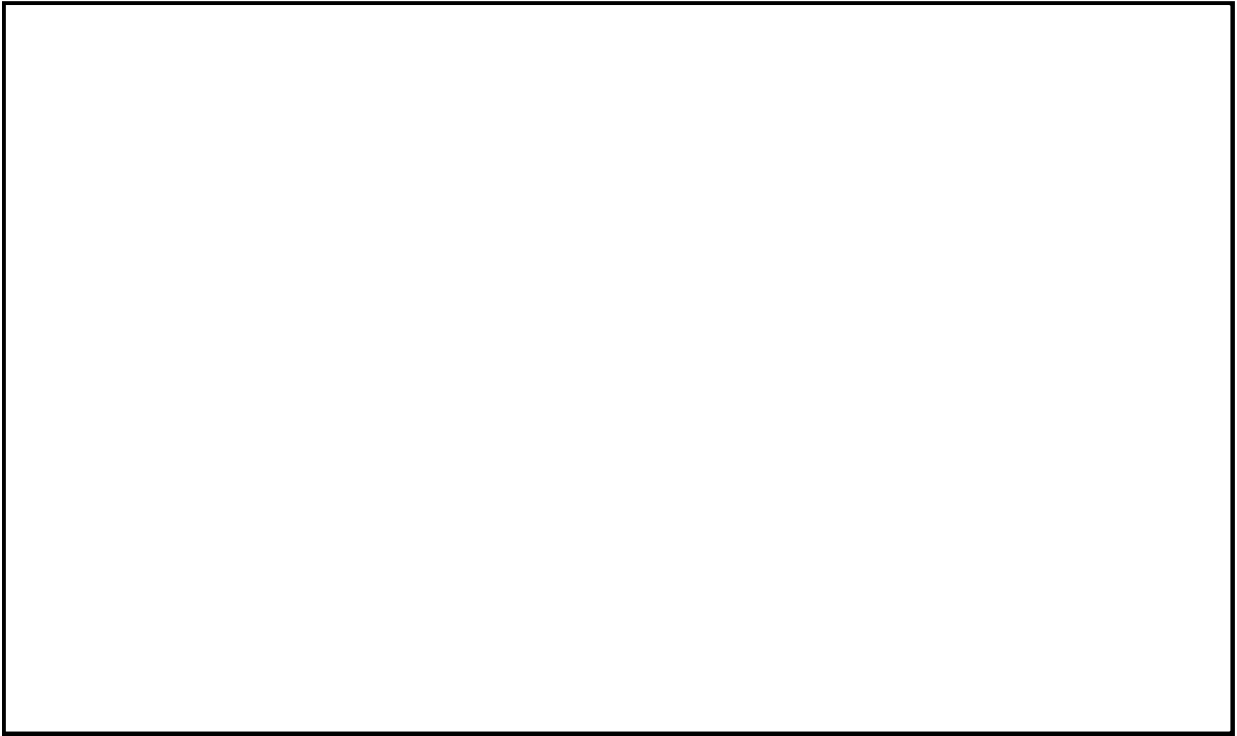


図 61-3-16 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 1階近辺 電源設備配置図

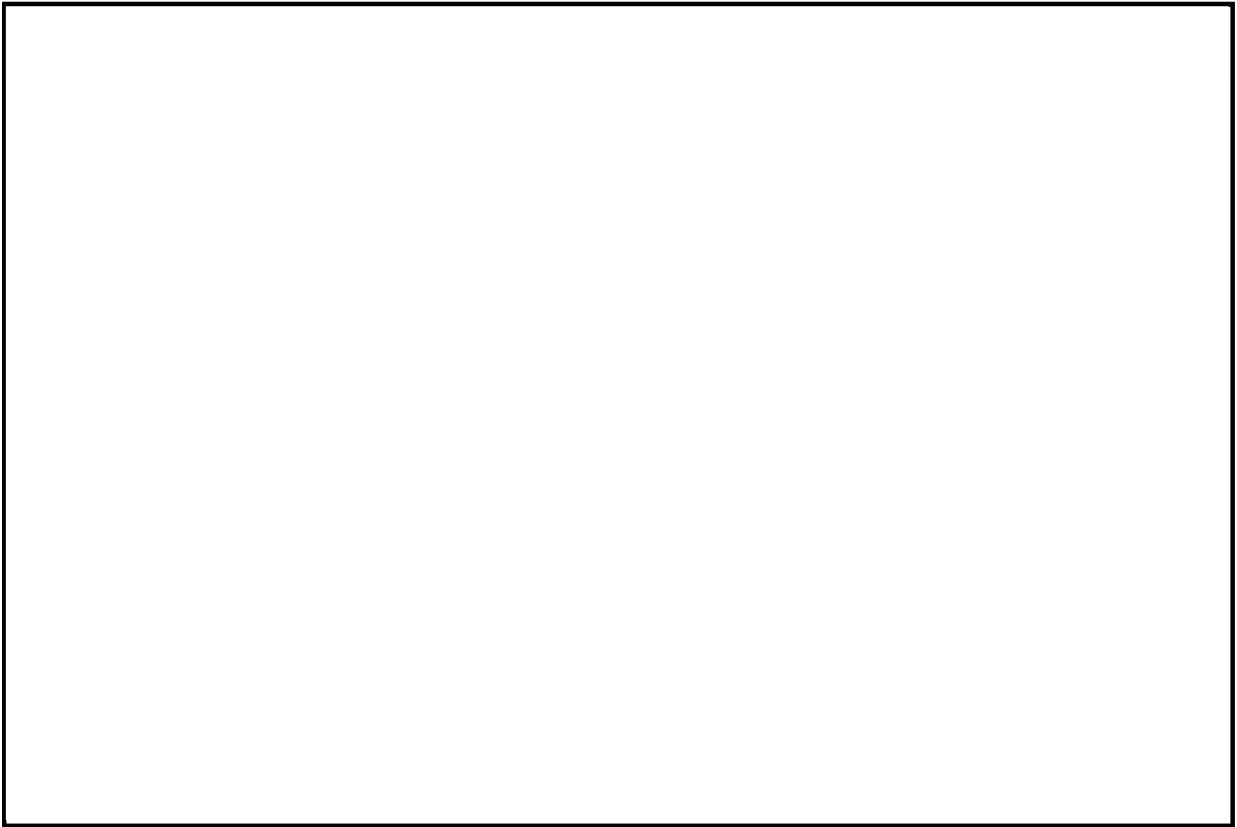


5号炉原子炉建屋 3階平面図

図 61-3-17 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所3階近辺 電源設備配置図



K5タービン建屋から原子炉建屋西面を見た遮蔽配置



K5原子炉建屋側面北から南を見た遮蔽配置

図 61-3-18 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 遮蔽 配置図 (その1)

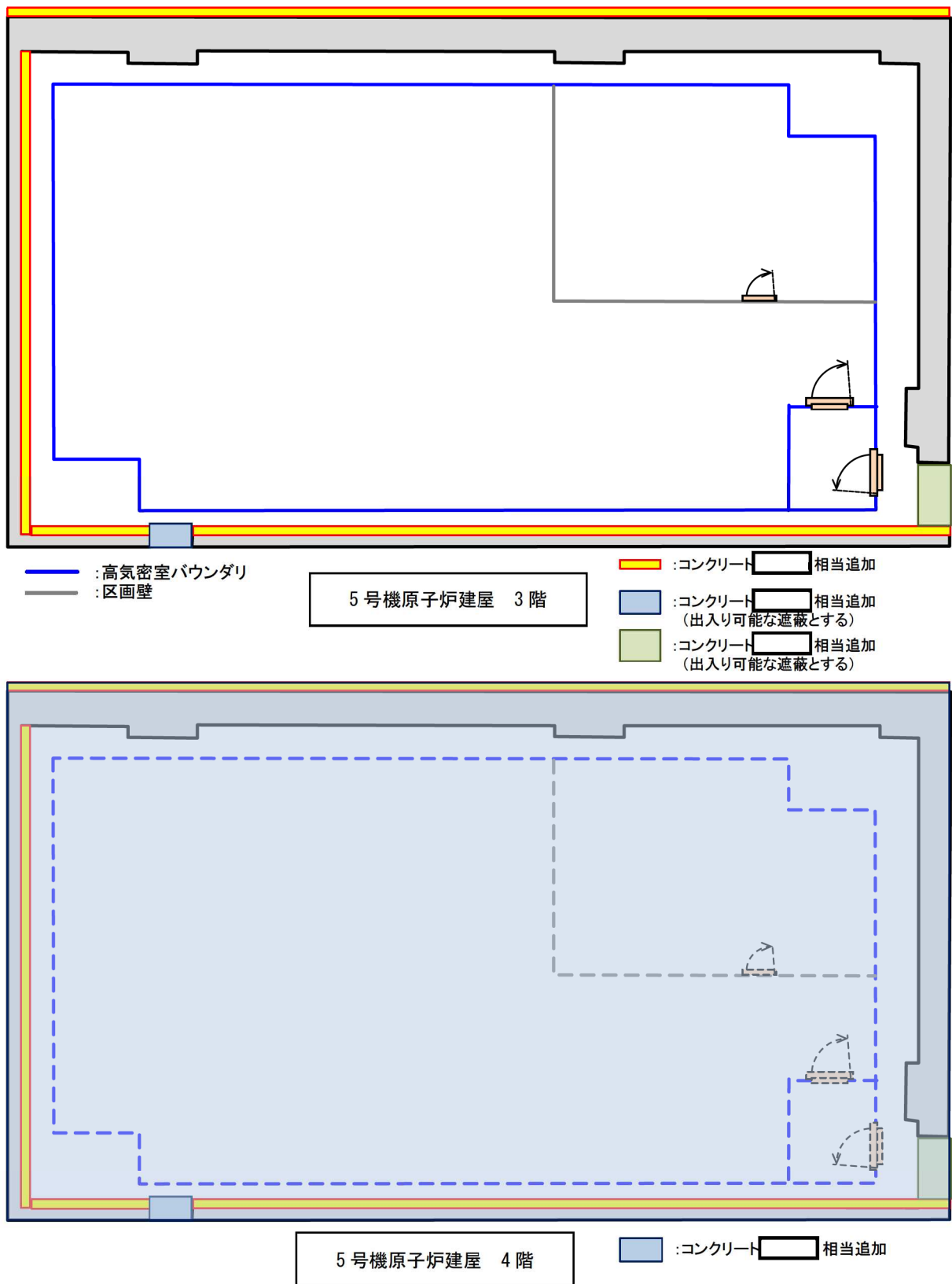
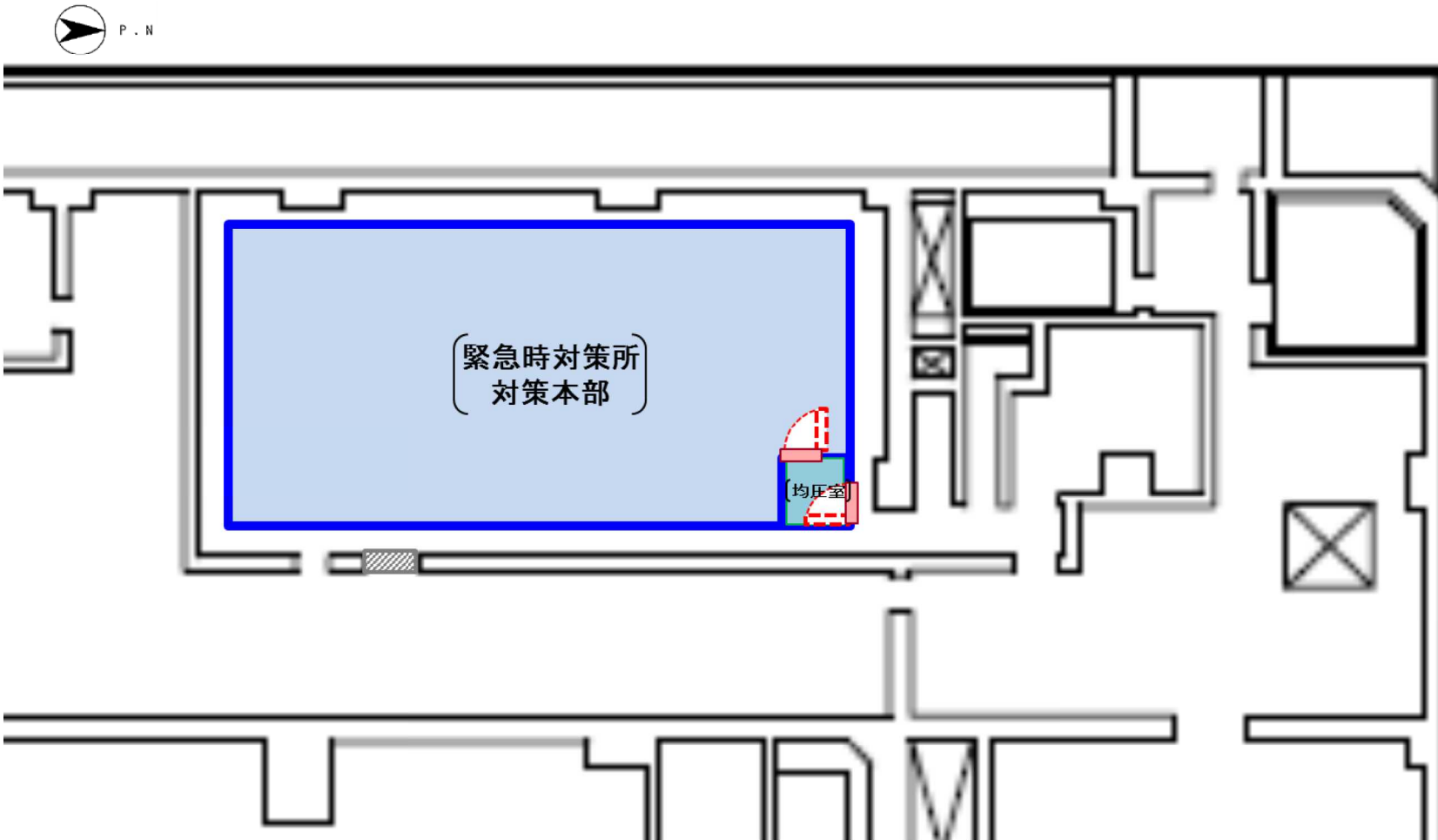
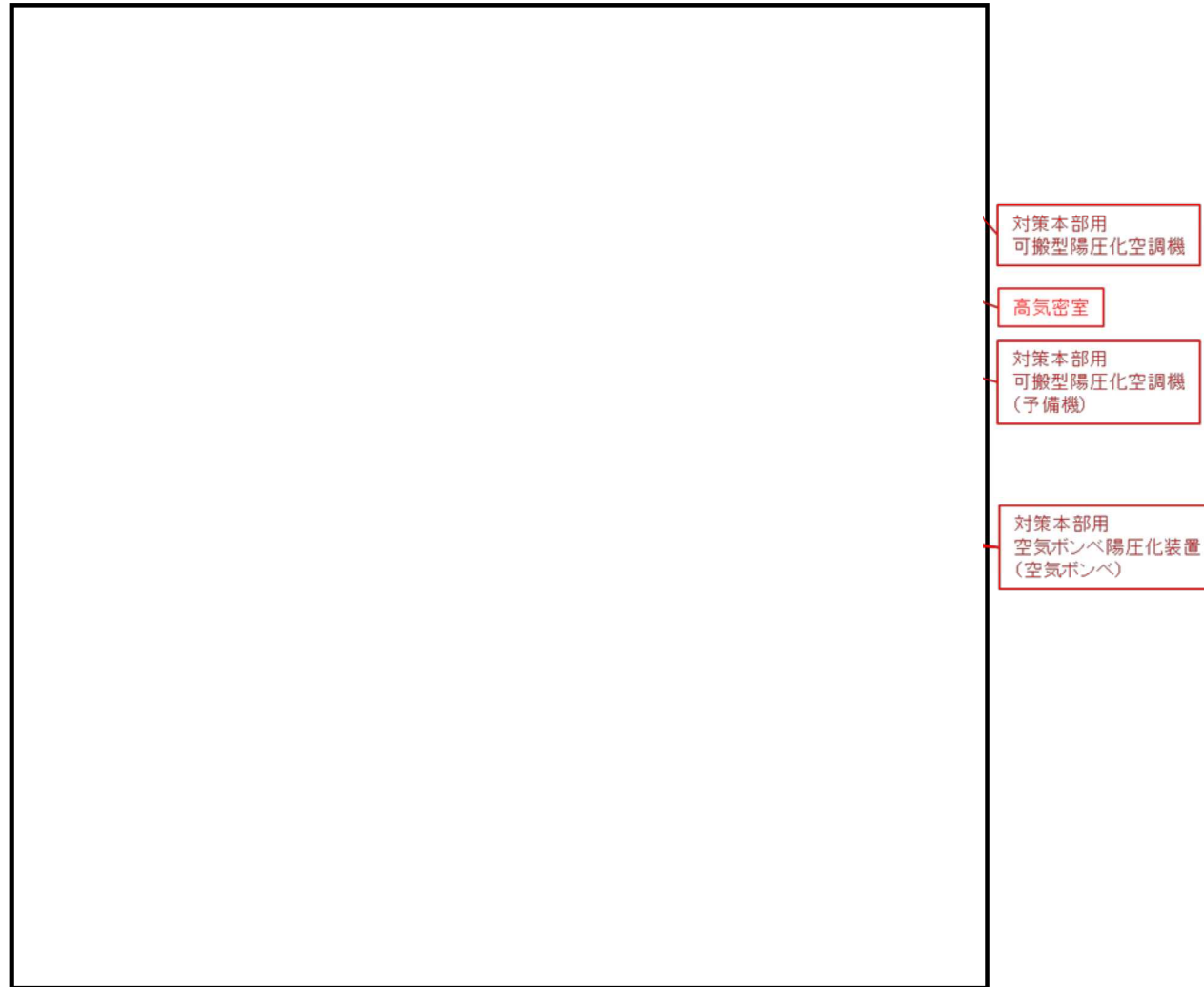


図 61-3-19 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 遮蔽 配置図 (その2)



5号炉原子炉建屋 3階平面図

図 61-3-20 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部バウンダリ 配置図



5号炉原子炉建屋 3階平面図

図 61-3-21 5号炉原子炉建屋緊急時対策所 換気空調設備配置図

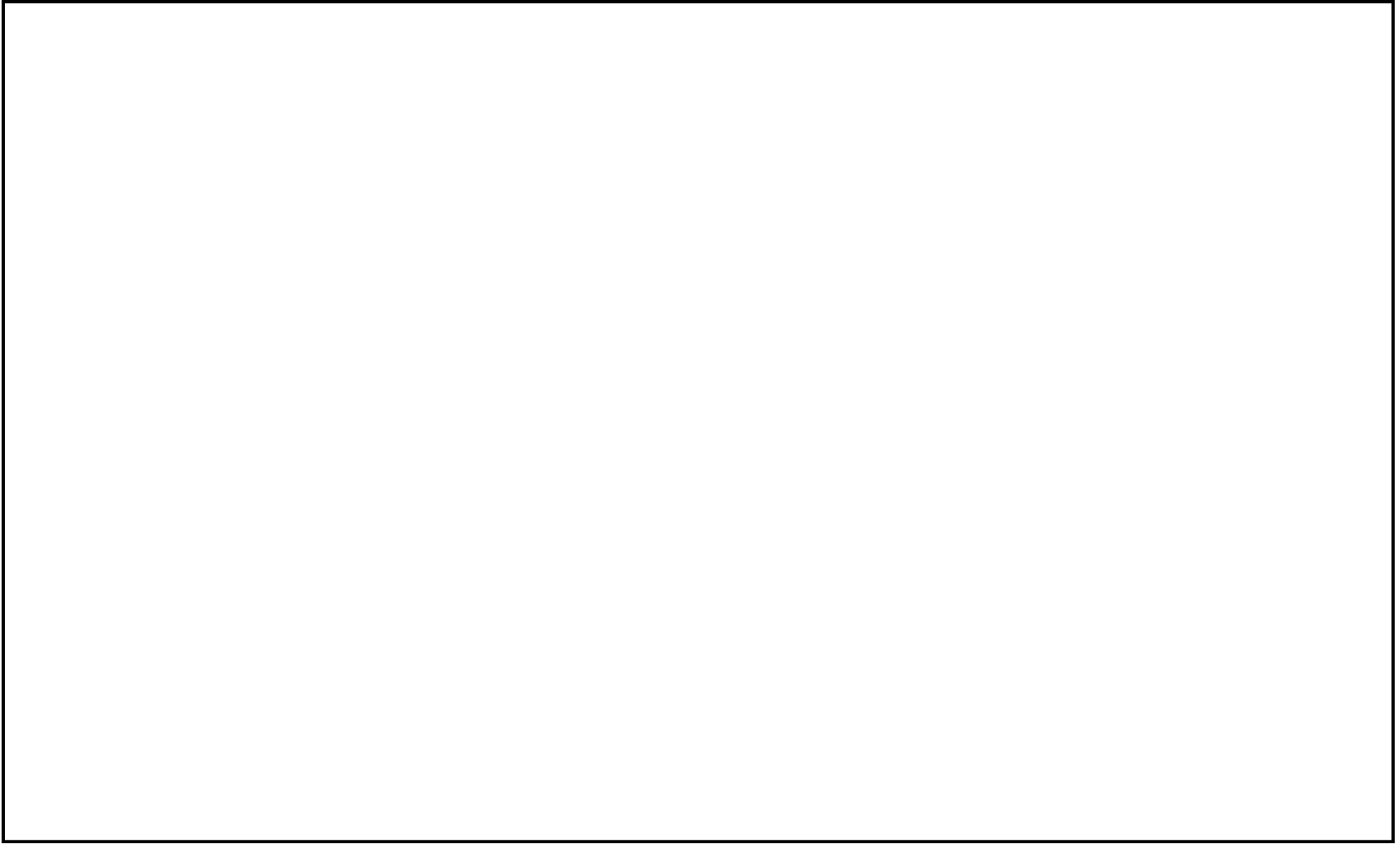


図 61-3-22 代替交流電源設備 配置図

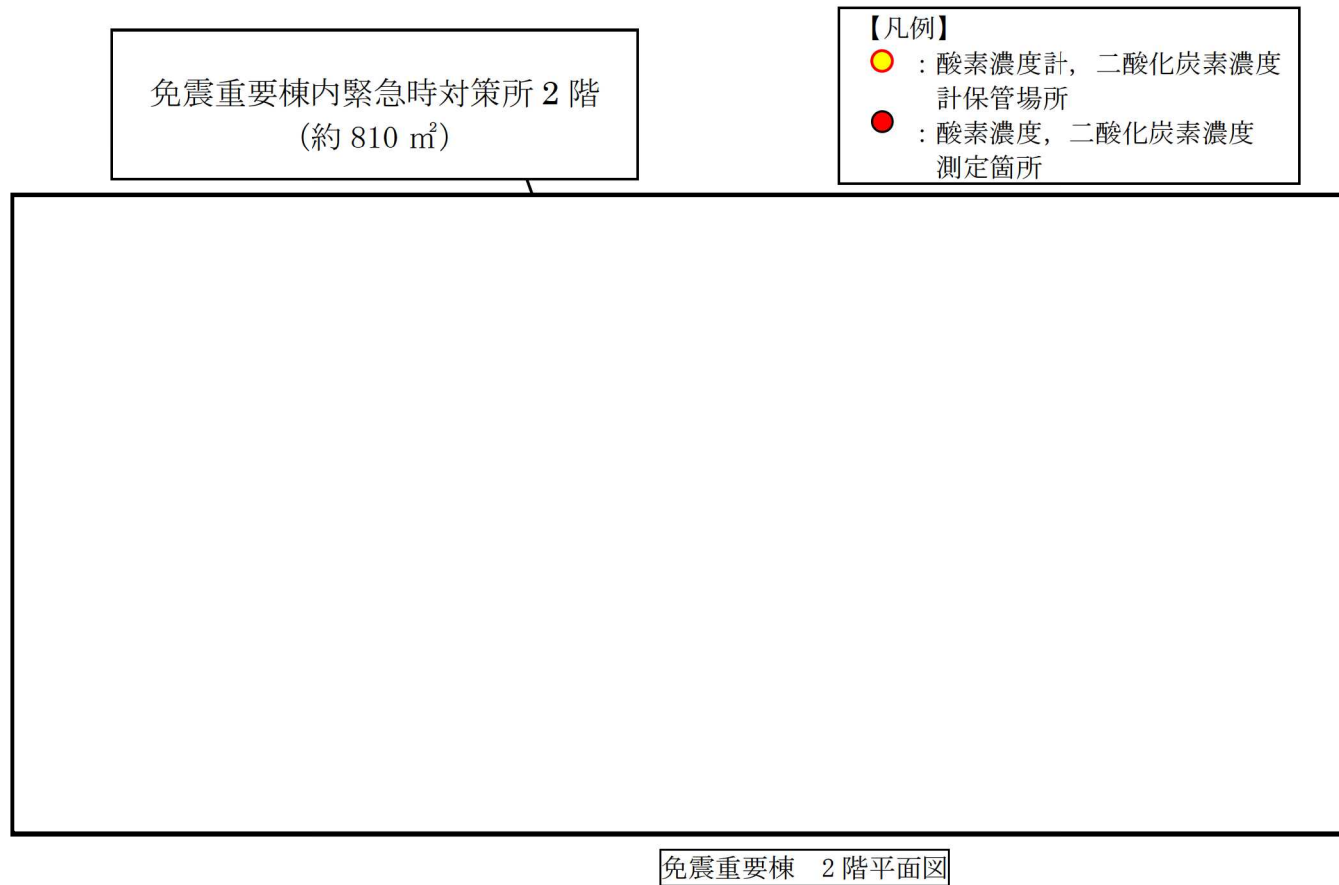
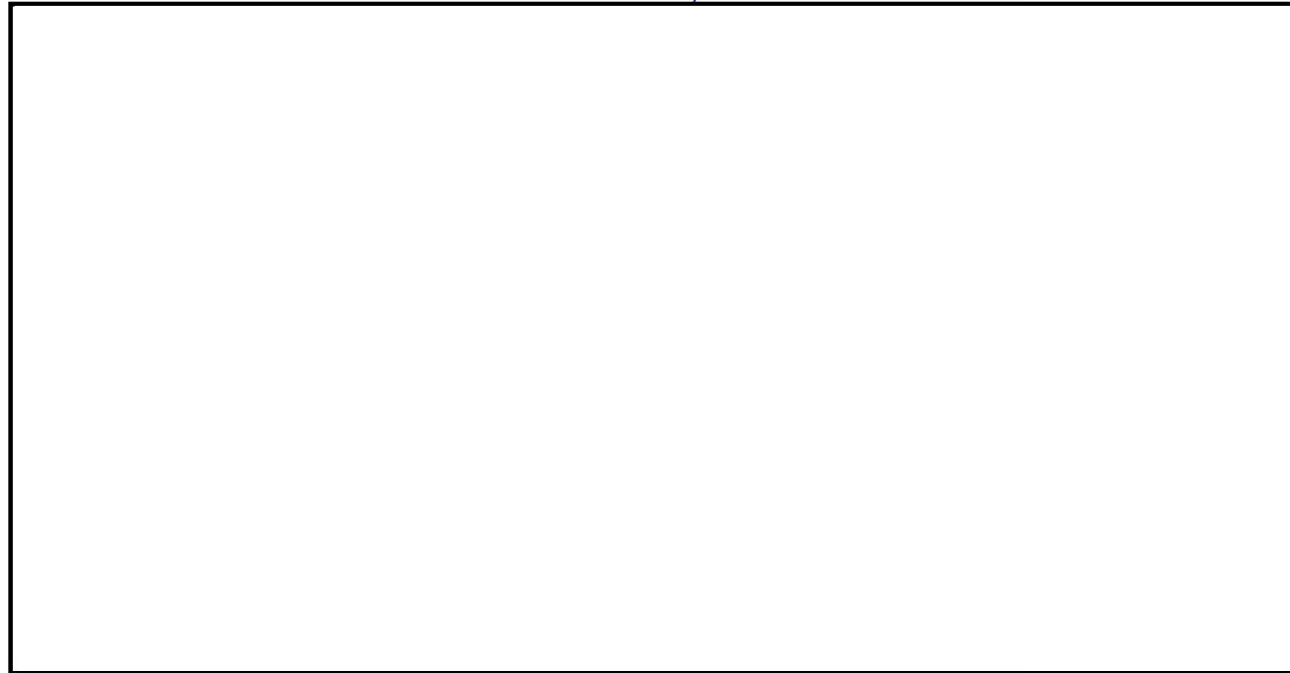


図 61-3-23 免震重要棟内緊急時対策所 2 階 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計 配置図

免震重要棟内緊急時対策所 1 階
(待避室)
(約 238m²)



【凡例】

- : 酸素濃度, 二酸化炭素濃度
測定箇所
- : 差圧計保管・測定箇所

免震重要棟 1 階平面図

図 61-3-24 免震重要棟内緊急時対策所 1 階 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計, 差圧計 配置図

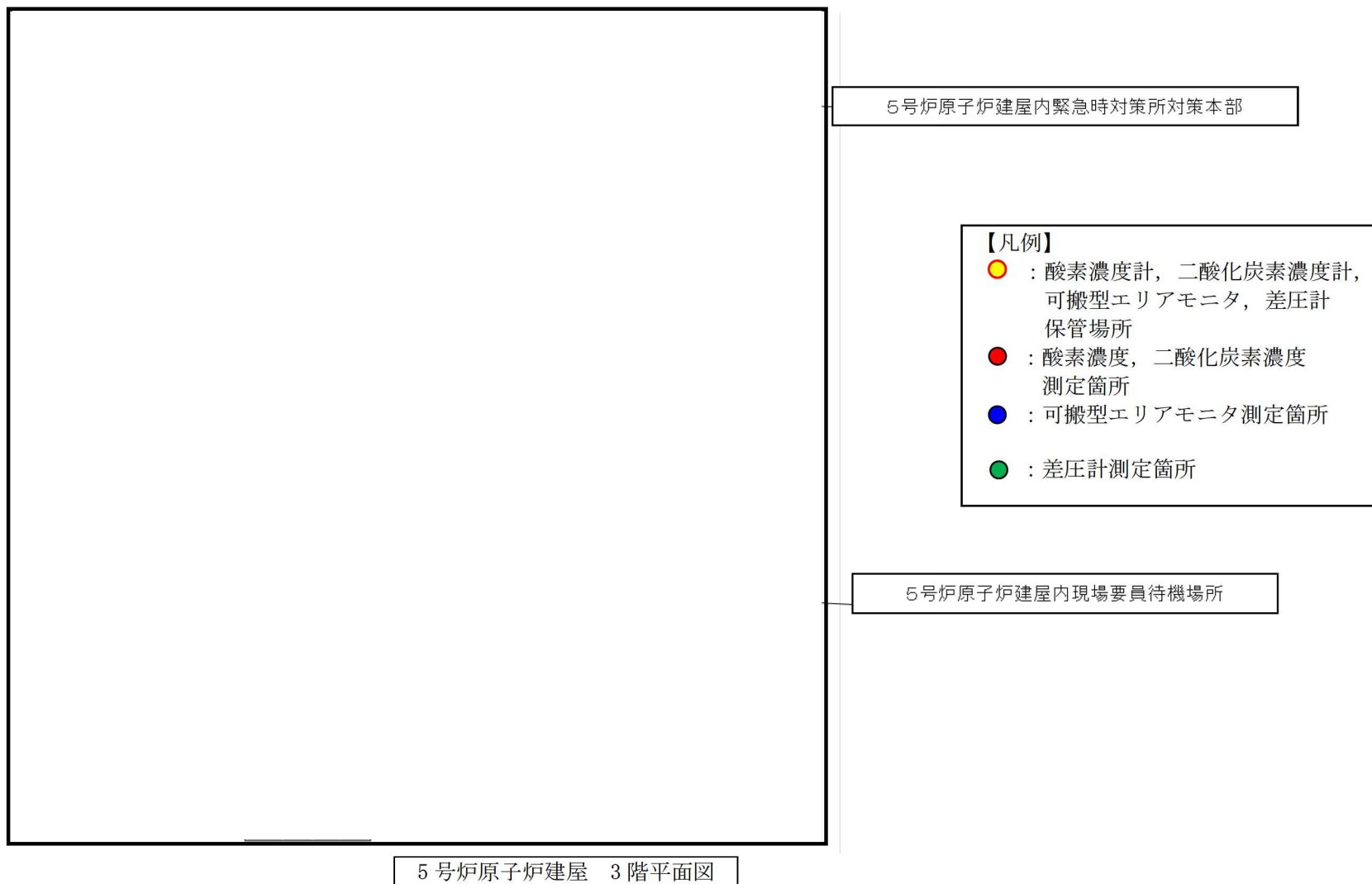


図 61-3-25 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計, 可搬型エリアモニタ, 差圧計 配置図

61-4

系統図

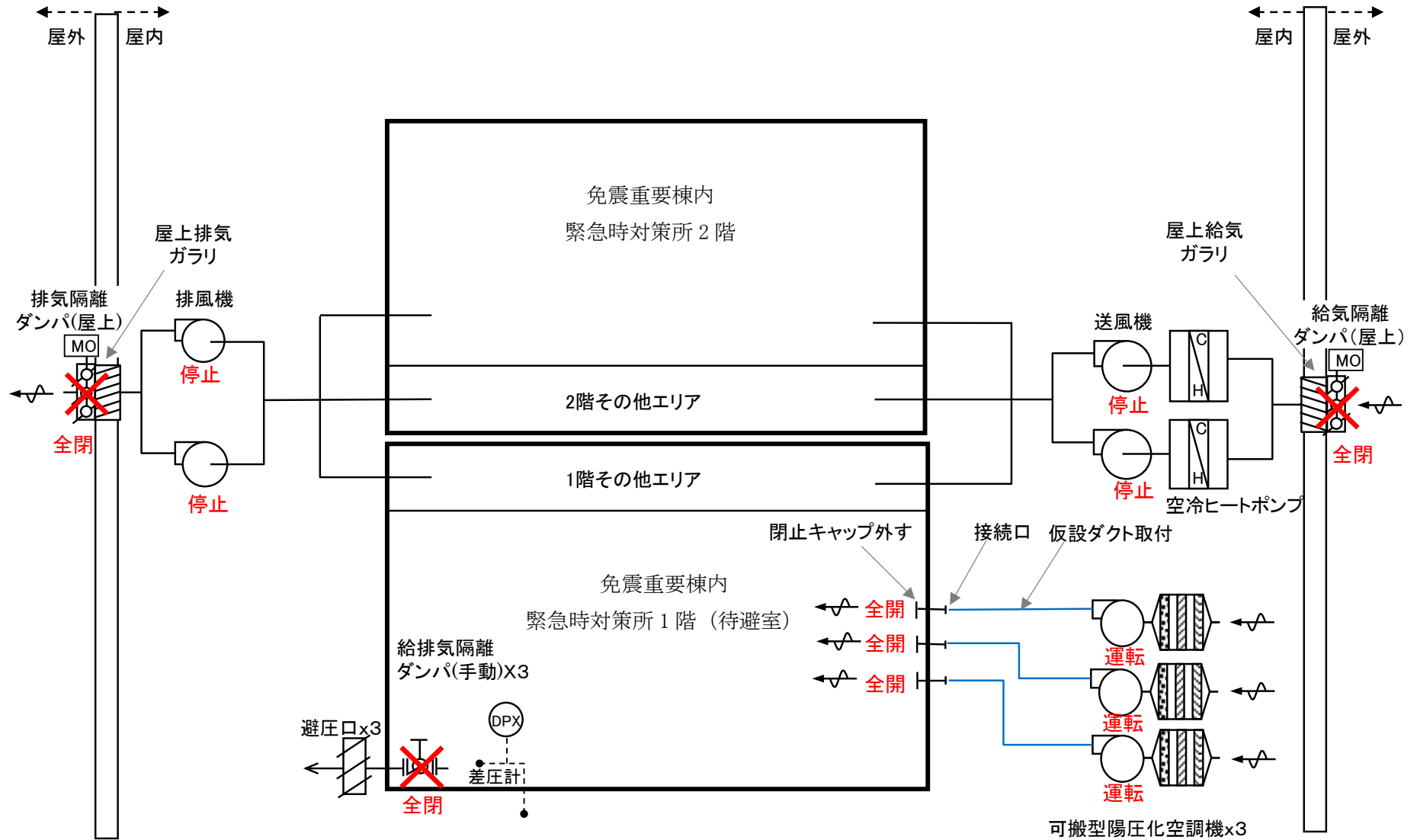


図 61-4-1 免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)(陽圧化時) 換気空調系概要図

—— : 運転(又は使用)機器

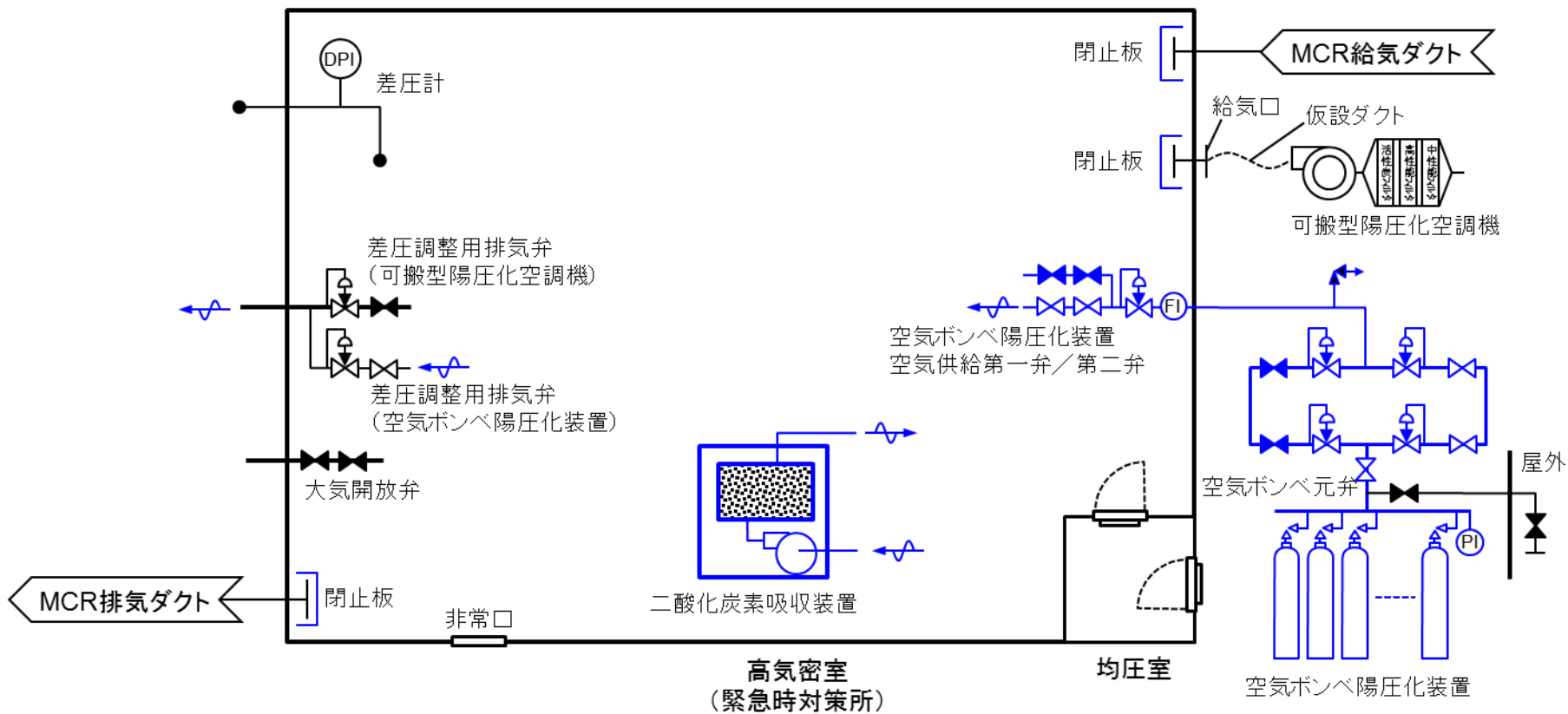


図 61-4-2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所換気設備 系統概略図
(プルーム通過前後：可搬型陽圧化空調機による陽圧化時)

—— : 運転(又は使用)機器

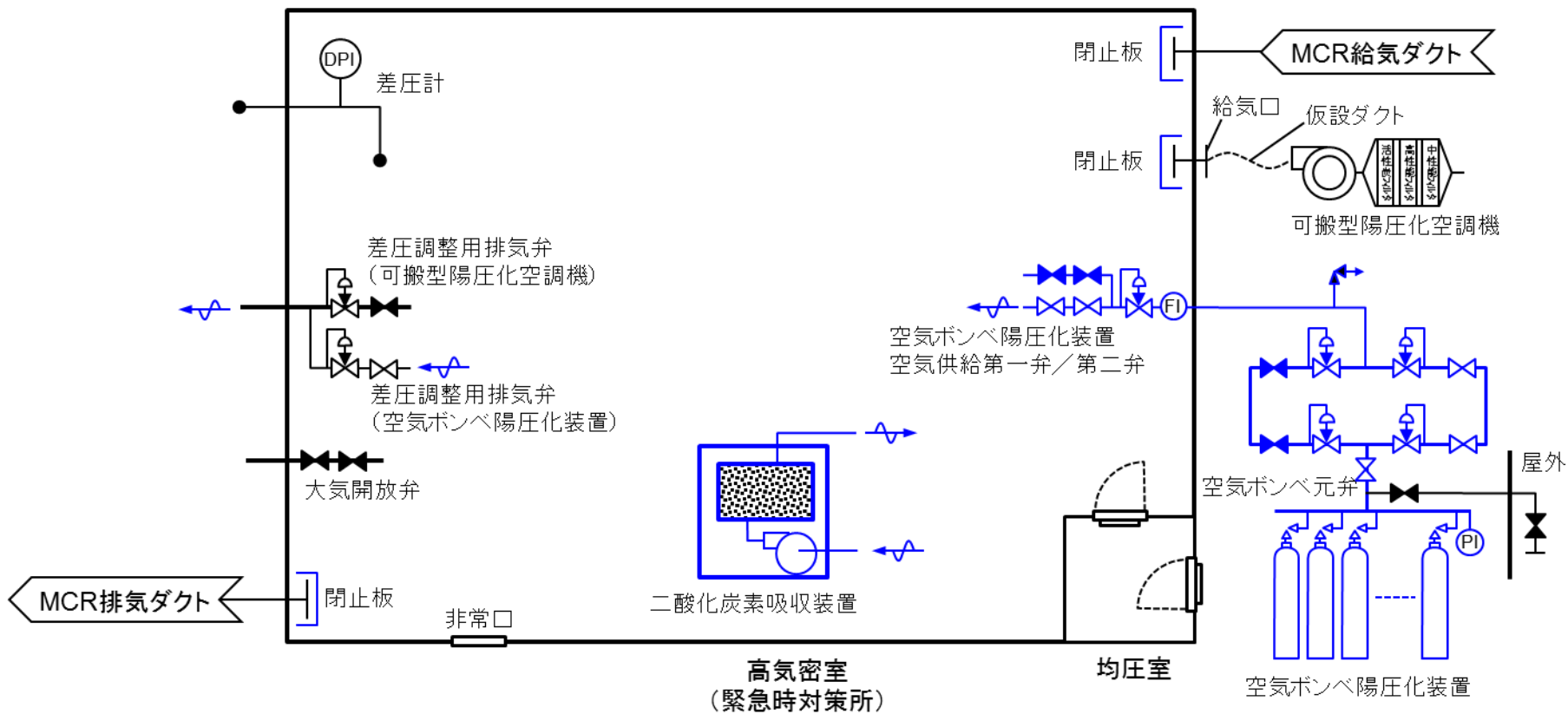


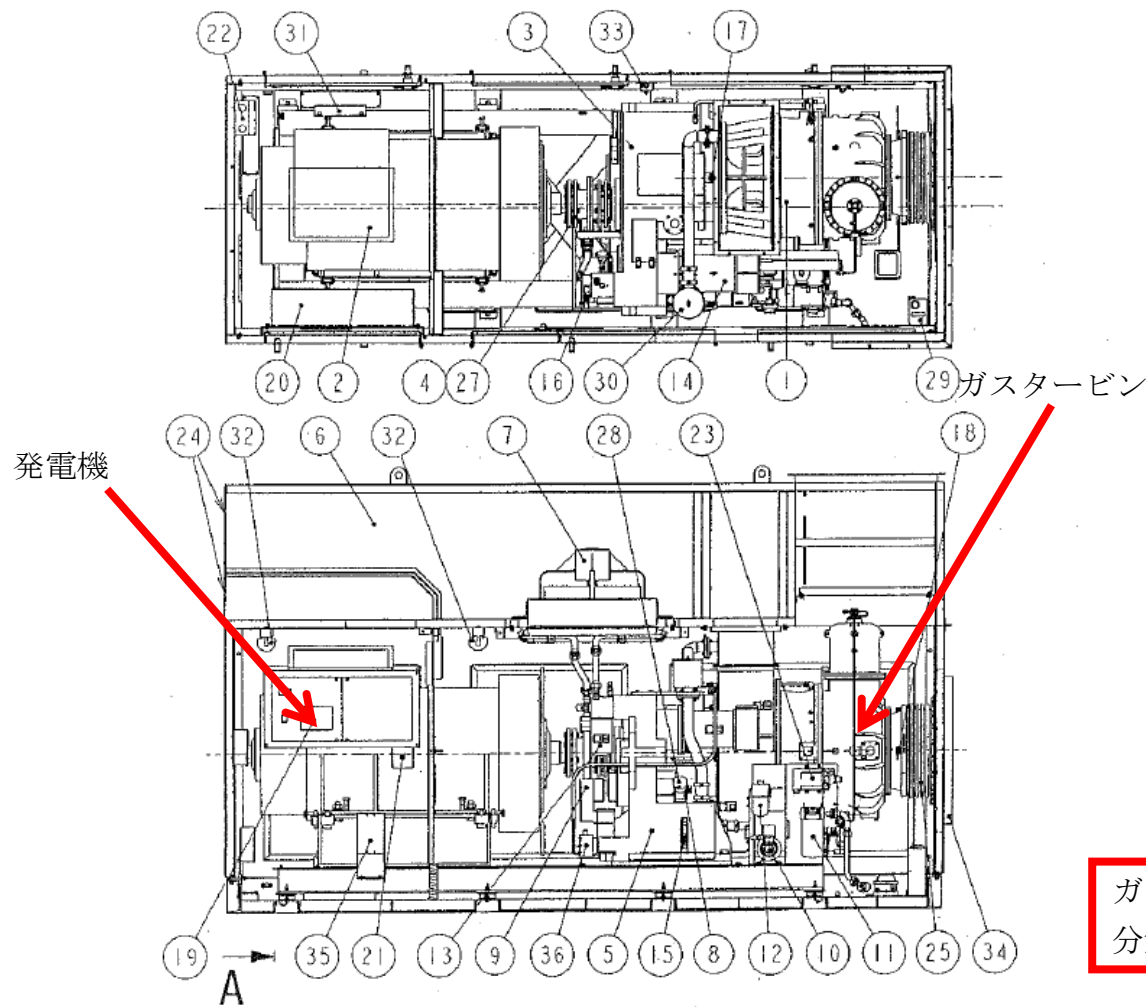
図 61-4-3 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所換気設備 系統概略図
(プルーム通過中：空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化時)

61-5

試験及び検査

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

61-5-1



符号	部品名	備考
1	ガスタービン	RG18
2	発電機	1000kVA
3	減速機	平行減速式
4	カップリング	
5	潤滑油受	80L
6	吸気消音器	熱交換量159MJ/h
7	潤滑油ポンプ	
8	燃料油ポンプ	
9	潤滑油ポンプ	
10	燃料油掃動ポンプ	DCモータ 200W×1台
11	燃料油圧フィルタ	10μm
12	燃料油高圧フィルタ	40μm
13	潤滑油フィルタ	10μm
14	DCスタータモータ	40kW×1台
15	液油計	
16	減圧弁	
17	機軸回転計	
18	排気温度計用熱電対	
19	計器板	デジタル表示
20	機軸制動器	
21	非常停止スイッチ	引操作 赤色
22	中間継手箱	
23	燃料油潤滑装置	
24	吸気スクリーン	
25	排気制御軸手	500A
26	防振ゴム	8ヶ所
27	カップリングカバー	
28	潤滑油給油口	
29	パージ機	
30	ミストセパレーター	
31	発電機カバーフレーム	L65×65×6-300
32	電光式	20W×2ヶ所
33	電光式スイッチ	1ヶ所
34	排気管カバー	
35	DCスタータモータ	
36	潤滑油モータ	

ガスタービン発電機の各部品は分解点検が可能な構造とする。

図 61-5-1 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機 構造図

マンホールを設けているため、内部確認が可能である。

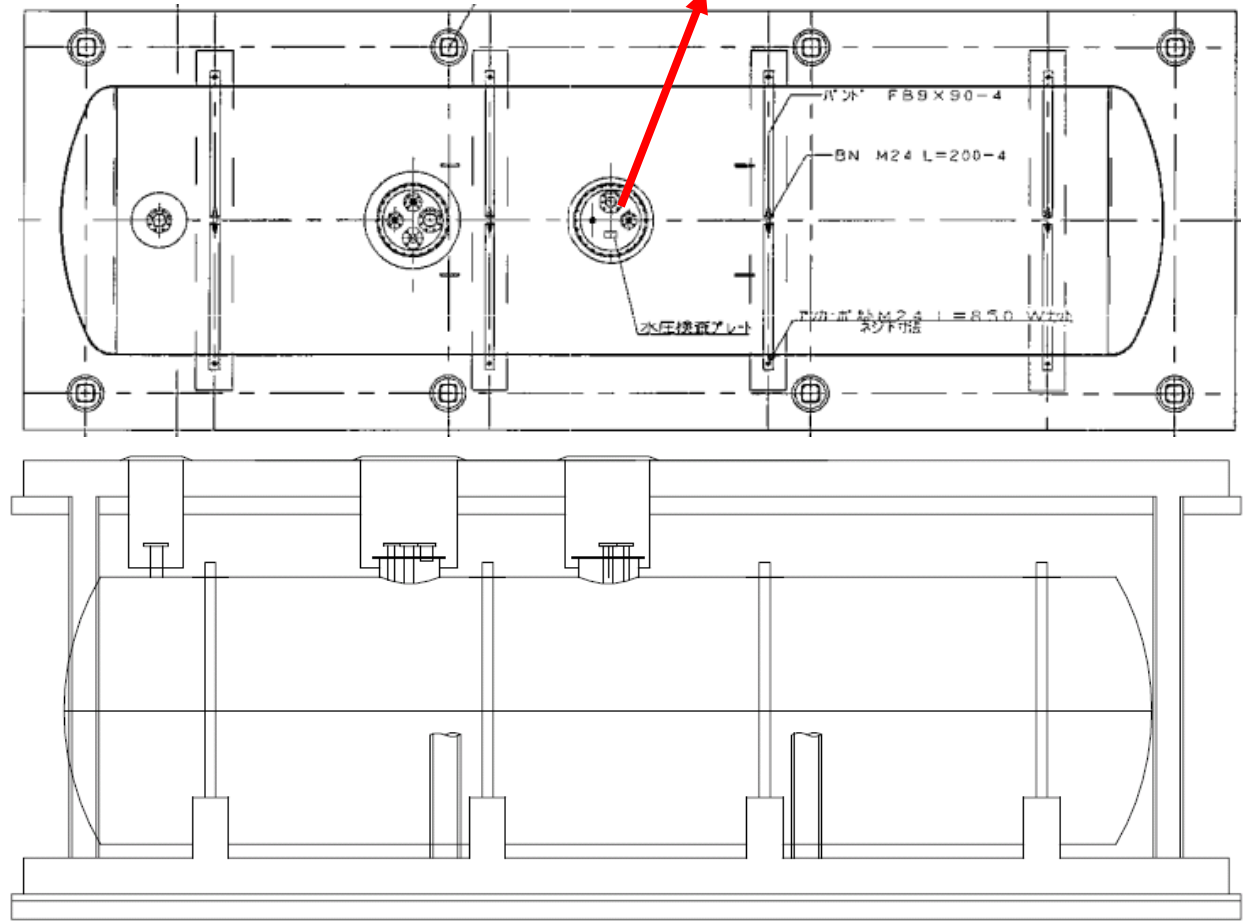


図 61-5-2 免震重要棟内緊急時対策所用 地下貯油タンク

油漏れ点検，機能点検，モータの絶縁抵抗計測を定期的を実施する。

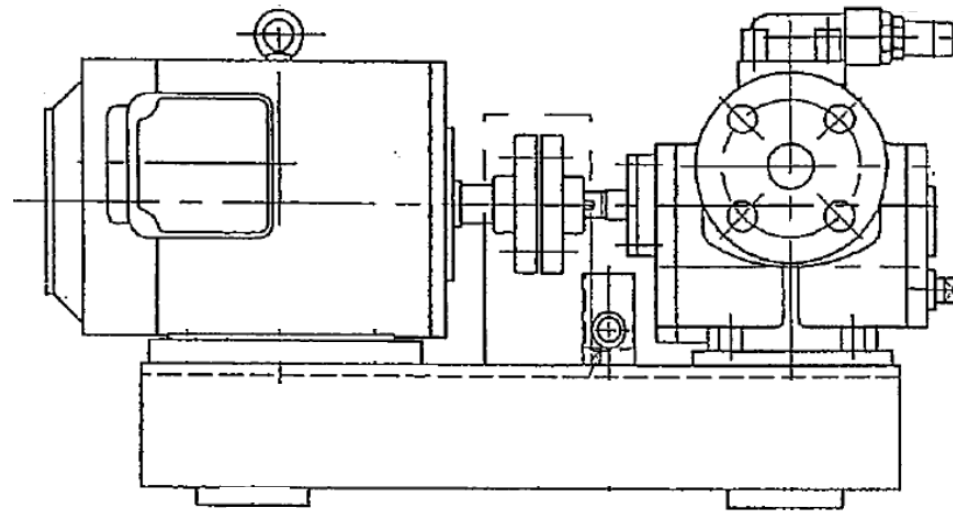


図 61-5-3 免震重要棟内緊急時対策所用 燃料移送ポンプ

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機—
電源車切替断路器は絶縁抵抗測定が可能である。

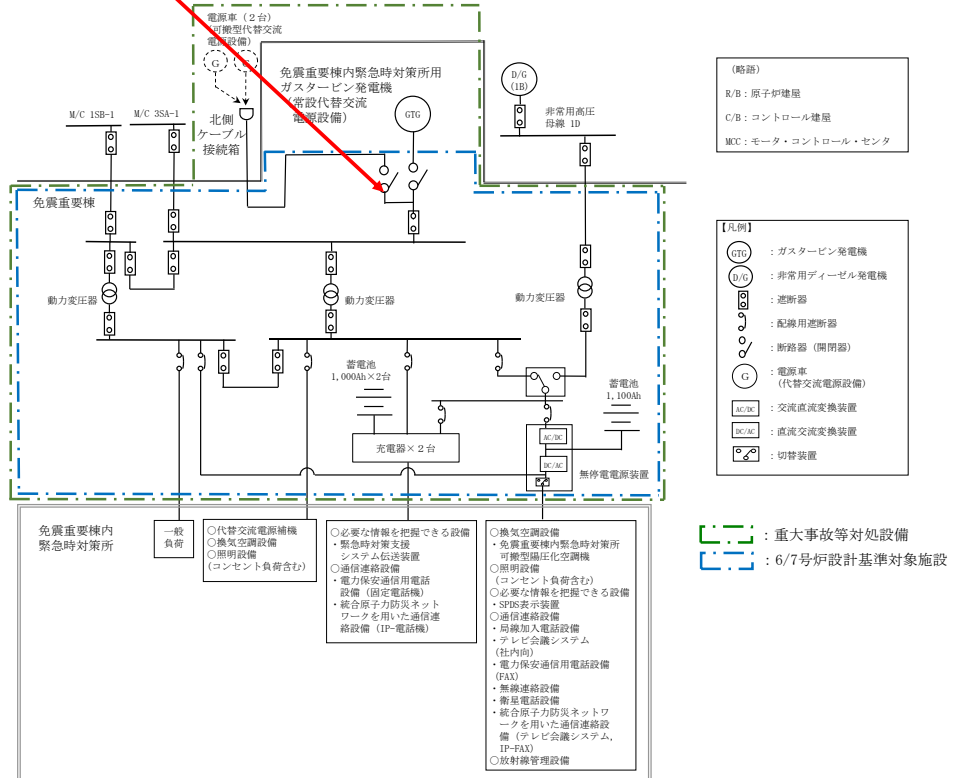


図 61-5-4 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機—電源車切替断路器 試験系統図

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤は絶縁抵抗測定が可能である。

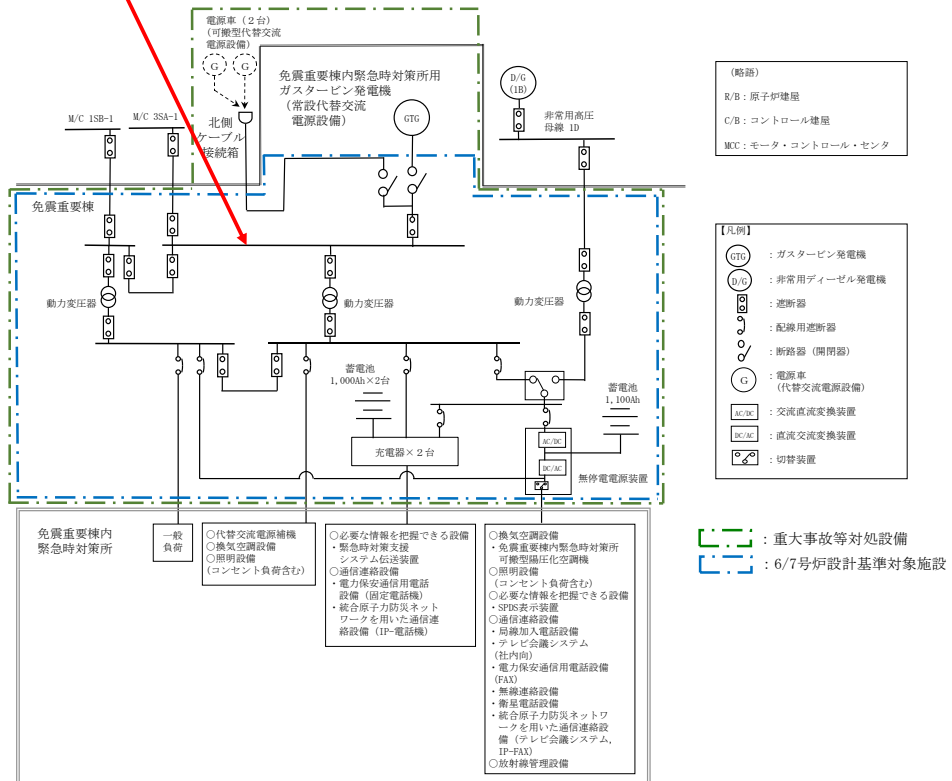
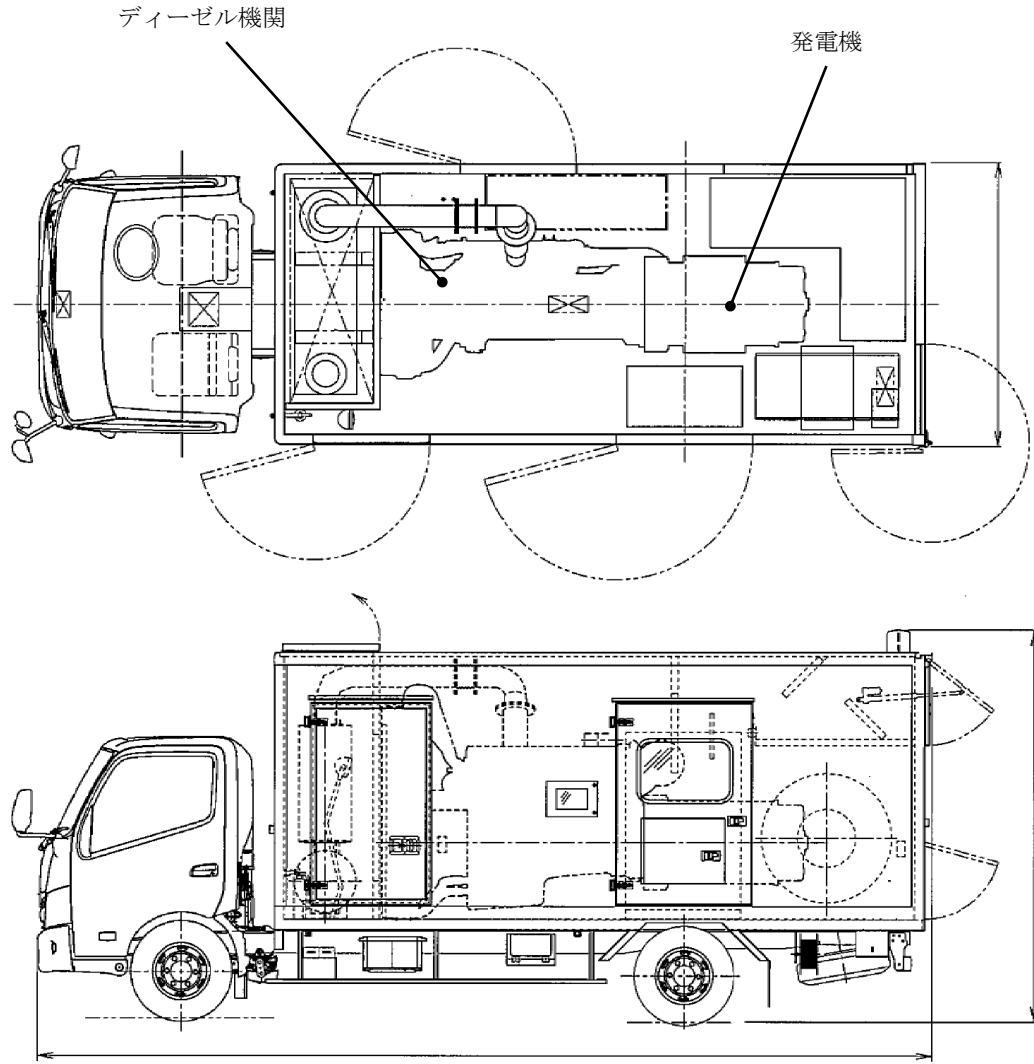


図 61-5-5 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤試験系統図



電源車の各部品は分解点検が可能な構造とする。

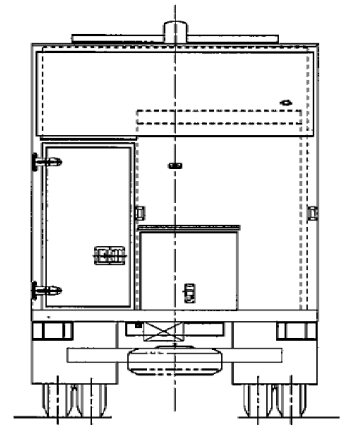


図 61-5-6 電源車 構造図

電源車のケーブルは
絶縁抵抗測定が可能である。

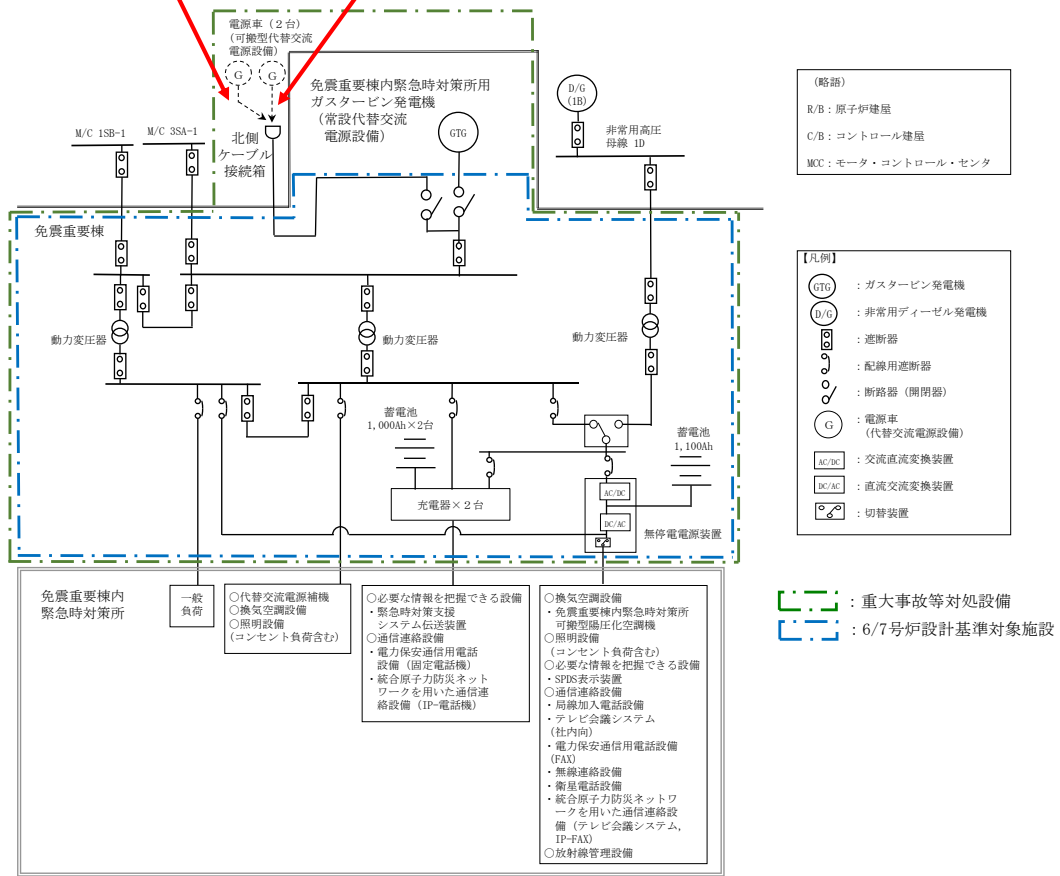


図 61-5-7 電源車用ケーブル 試験系統図

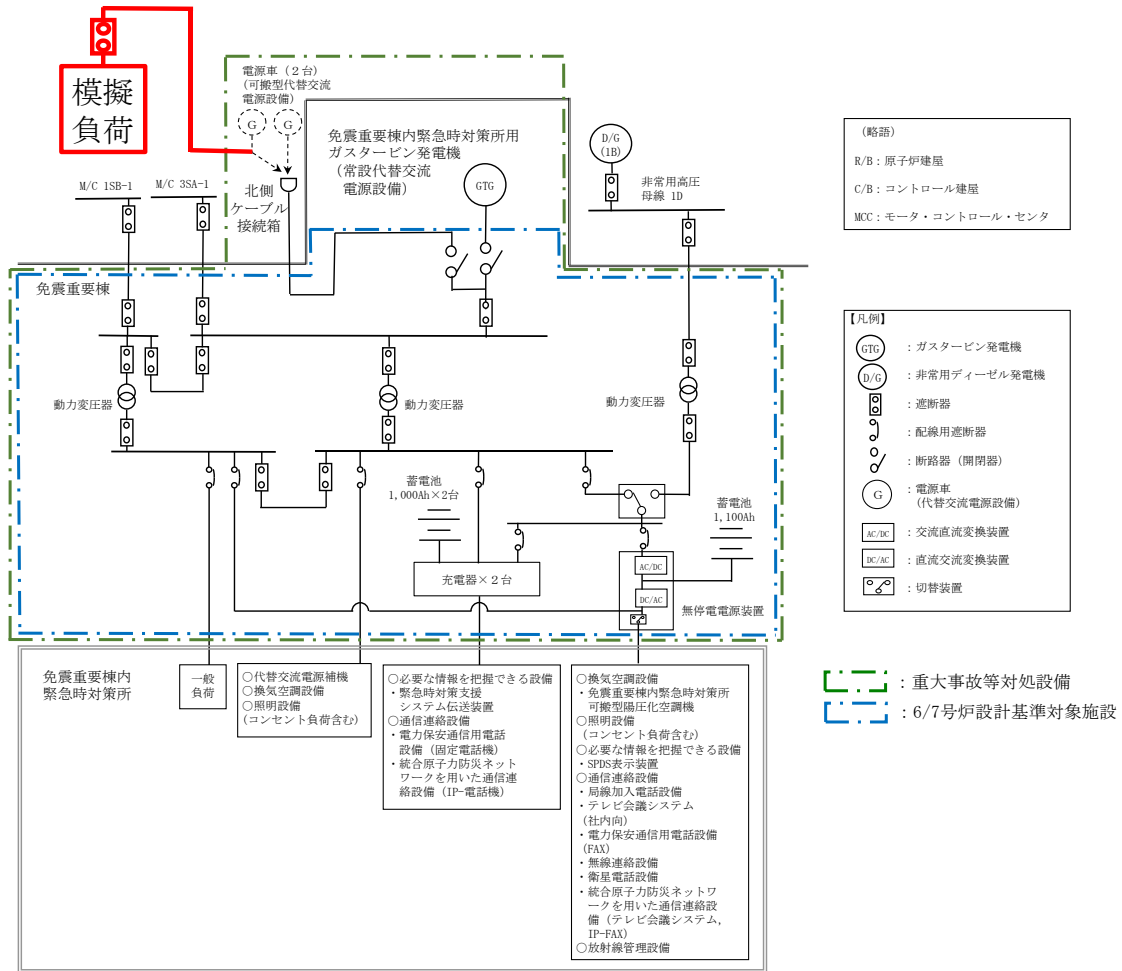


図 61-5-8 電源車 試験系統図 (模擬負荷による電源車の出力性能確認)

油漏れ点検，機能点検，発電機の絶縁抵抗測定を定期的を実施する。

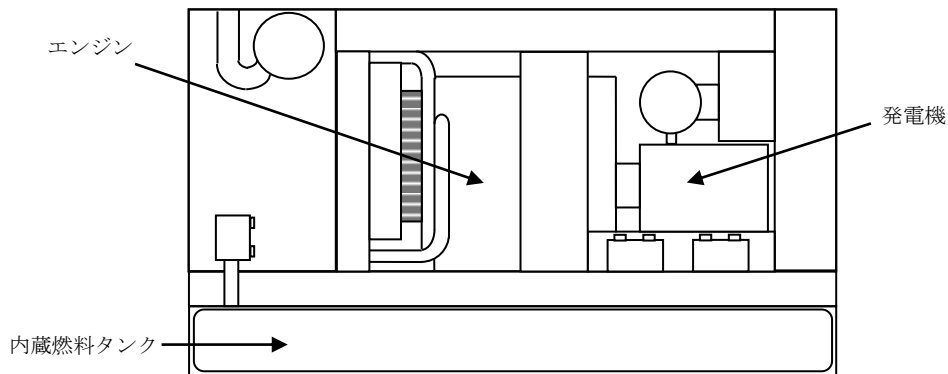
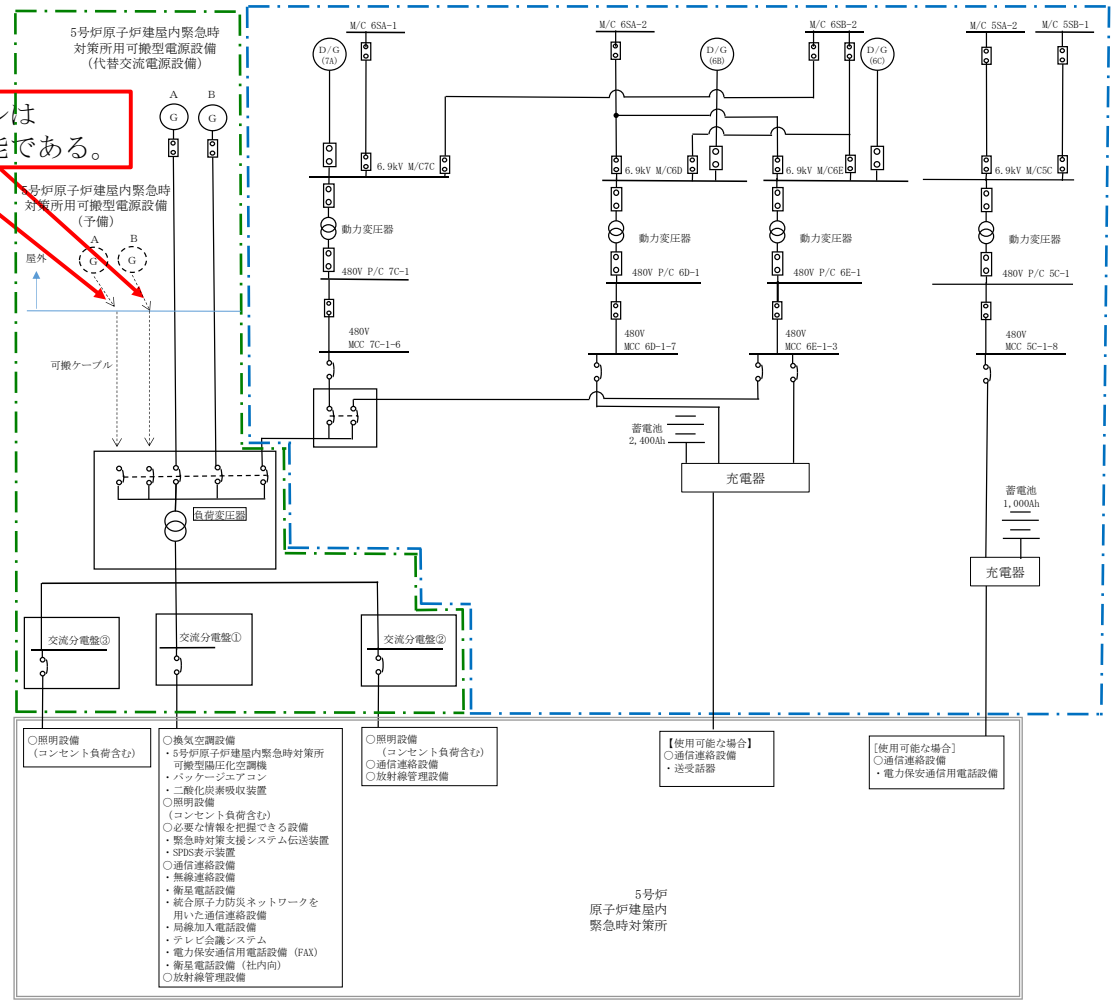


図 61-5-9 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備構造図

電源設備のケーブルは絶縁抵抗測定が可能である。



- (略語)
- R/B: 原子炉建屋
 - C/B: コントロール建屋
 - M/C: メタルクラッド開閉装置
 - P/C: パワーセンタ
 - MCC: モータ・コントロール・センタ

- 【凡例】
- : 非常用ディーゼル発電機
 - : 遮断器
 - : 配線用遮断器

- : 重大事故等対処設備
- : 6/7号炉設計基準対象施設

- 照明設備 (コンセント負荷含む)
 - 換気空調設備
 - ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所
 - ・可搬型塩化空調機
 - ・パッケージエアコン
 - ・二酸化炭素吸収装置
 - 照明設備 (コンセント負荷含む)
 - 必要な情報を把握できる設備
 - ・緊急時対策支援システム伝送装置
 - ・SPDS表示装置
 - 通信連絡設備
 - ・無線連絡設備
 - ・衛星電話設備
 - ・統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備
 - ・専線加入電話設備
 - ・テレビ会議システム
 - ・電力保安通信用電話設備 (FAX)
 - ・衛星電話設備 (社内用)
 - 放射線管理設備
 - 照明設備 (コンセント負荷含む)
 - 通信連絡設備
 - 放射線管理設備
 - 【使用可能な場合】
 - 通信連絡設備
 - ・送受器
 - 【使用可能な場合】
 - 通信連絡設備
 - ・電力保安通信用電話設備
- 5号炉
原子炉建屋内
緊急時対策所

図 61-5-10 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備用ケーブル 試験系統図

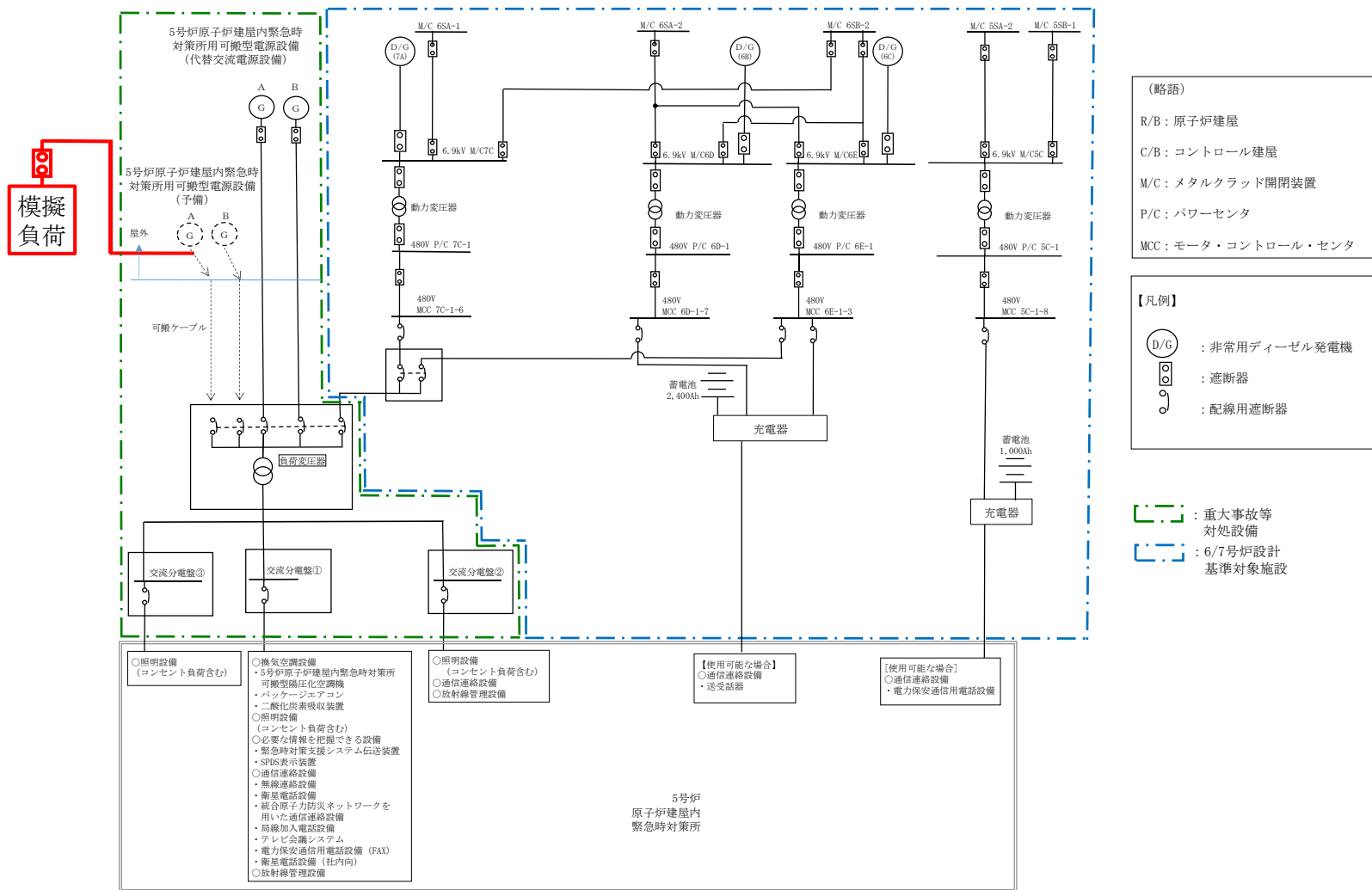
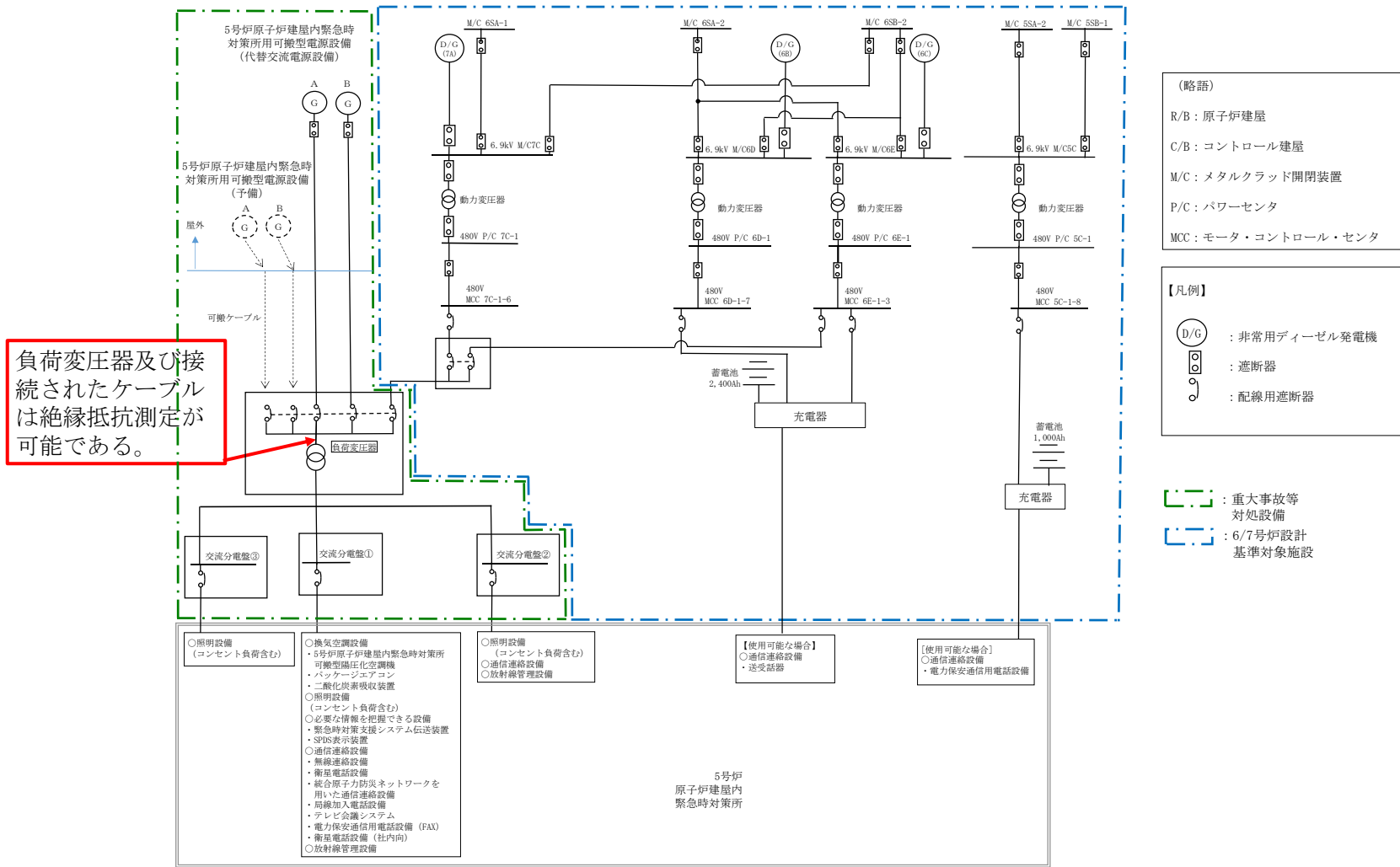


図 61-5-11 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 試験系統図 (模擬負荷による電源設備の出力性能確認)



負荷変圧器及び接続されたケーブルは絶縁抵抗測定が可能である。

図 61-5-12 負荷変圧器 試験系統図

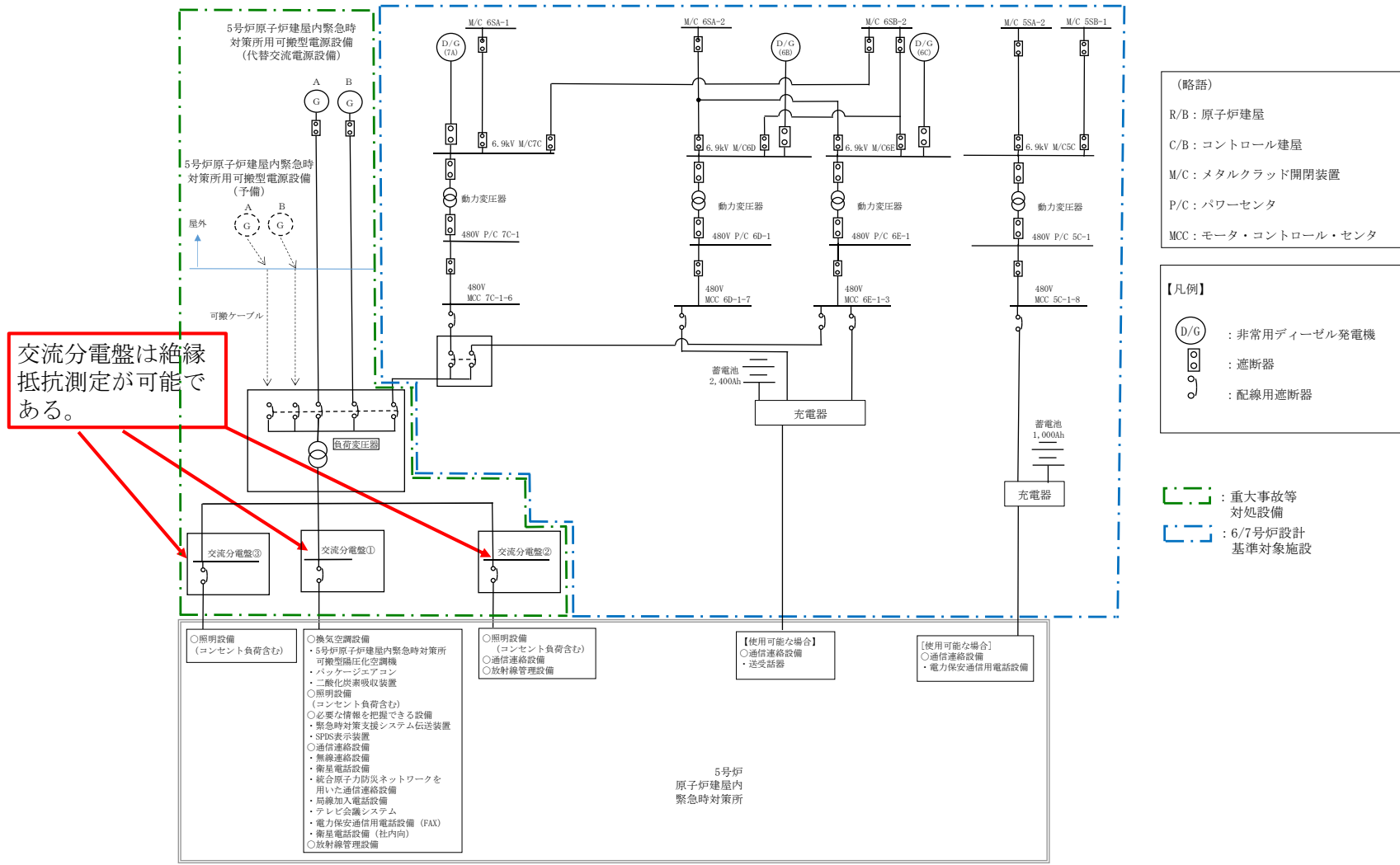


図 61-5-13 交流分電盤 試験系統図

○免震重要棟内緊急時対策所（待避室），5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の気密性，陽圧化に関する試験・検査性について

免震重要棟内緊急時対策所（待避室），5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の気密性，陽圧化に関する点検及び検査は表 61-5-1 の通りである。

表 61-5-1 免震重要棟内緊急時対策所（待避室），5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の気密性，陽圧化機能に関する試験・検査性

プラント状態	項目	内容
運転中 又は 停止中	外観検査	外観確認
	機能・性能試験	気密性，陽圧化機能の確認 運転性能の確認

可搬型陽圧化空調機，差圧計各々の点検を行うと共に，これら設備を組み合わせた状態で免震重要棟内緊急時対策所（待避室），5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の気密性，陽圧化機能・性能が正常であることを確認する。

免震重要棟内緊急時対策所（待避室），5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能・性能検査は，免震重要棟内緊急時対策所（待避室），5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に対して，可搬型陽圧化空調機により定格流量により高気密室内を規定差圧に陽圧化できることを確認する。

また，5号炉原子炉建屋内緊急時対策所においては，機能・性能検査として5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ボンベ陽圧化装置の空気ボンベより規定流量の空気を高気密室内に供給した場合，高気密室内を規定差圧に陽圧化できることを確認する。二酸化炭素吸収装置の機能・性能検査は，対策要員が待避している10時間に発生する二酸化炭素を吸収するために必要な二酸化炭素吸収剤量が確保されていることを確認する。

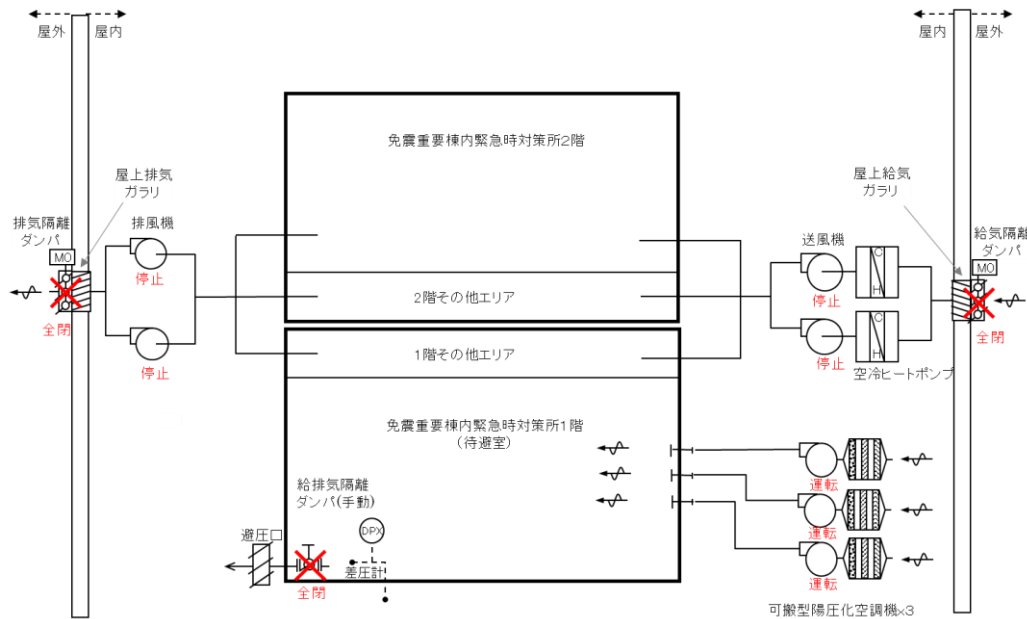


図 61-5-14 免震重要棟内緊急時対策所（待避室）の気密性，陽圧化機能に関する試験・検査性 概略図

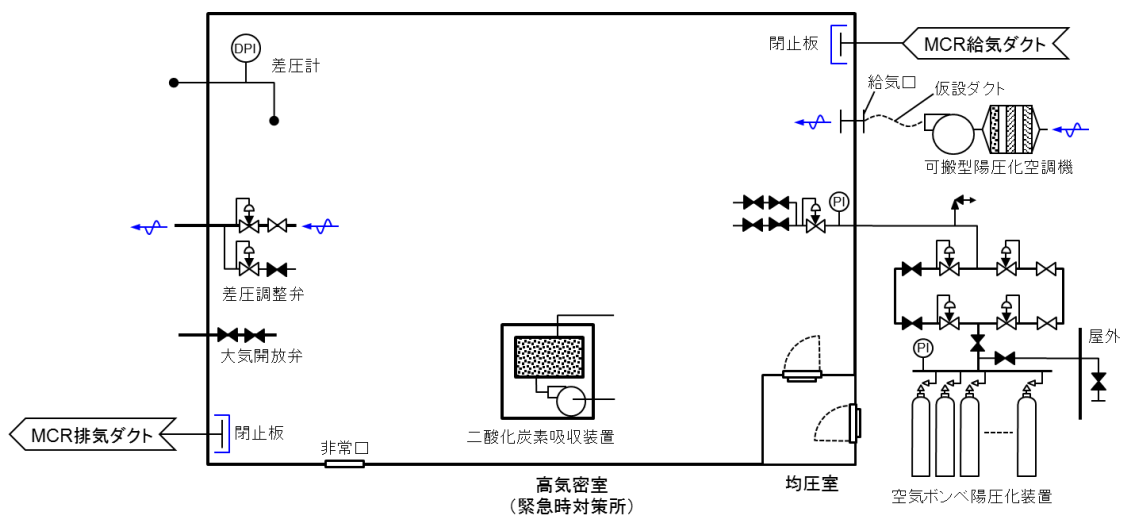


図 61-5-15 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所換気設備 系統概略図
(プルーム通過前後：可搬型陽圧化空調機による陽圧化時)

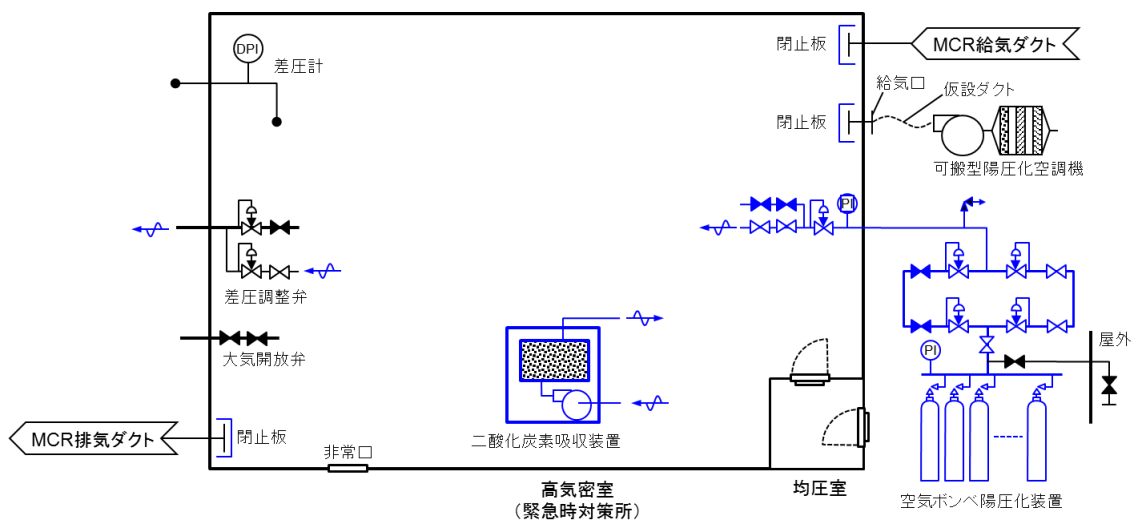


図 61-5-16 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化時）の気密性，陽圧化機能に関する試験・検査性 概略図

○酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計の試験・検査性について

酸素濃度計，二酸化炭素濃度計は，運転中又は停止中においても校正ガスによる性能検査が可能な設計とする。また差圧計は校正済みのものを定期的に入れ替えて使用することとし，高気密室の気密性，陽圧化機能を確認する時点に併せて指示を確認する設計とする。

酸素濃度計概略図を図 61-5-17，二酸化炭素濃度計概略図を図 61-5-18 に示す。



図 61-5-17 酸素濃度計の概略図



図 61-5-18 二酸化炭素濃度計の概略図

○地震観測装置の試験・検査性について

地震観測装置はプラント運転中，プラント停止中に外観検査，機能，性能検査が可能とし，機能・性能の確認が可能な設計とする。地震観測装置概略図を図 61-5-19 に示す。

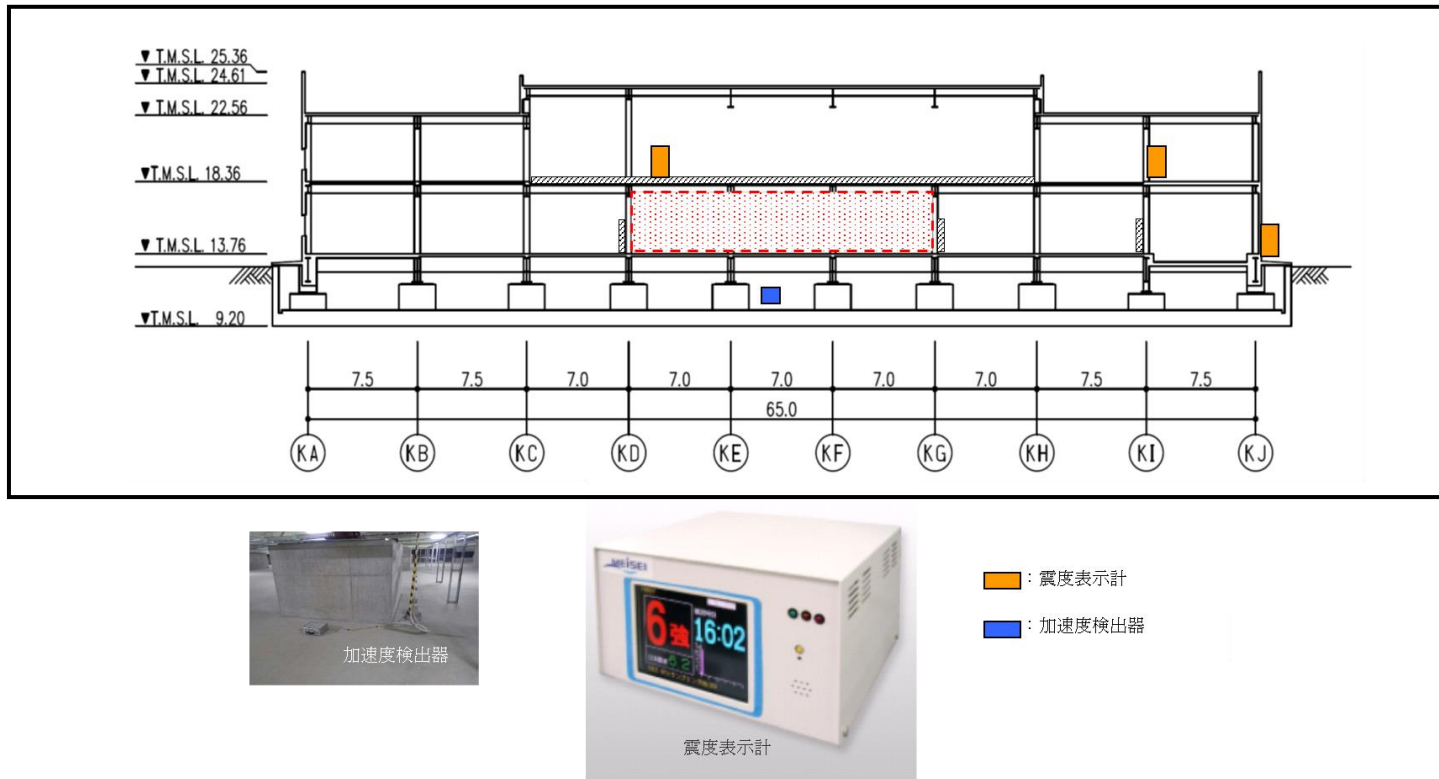


図 61-5-19 地震観測装置概略

○可搬型エリアモニタの試験・検査性について

可搬型エリアモニタはプラント運転中，プラント停止中に，模擬入力による機能・性能試験及び校正が可能とし，機能・性能の確認が可能な設計とする。可搬型エリアモニタ概略図を図 61-5-20 に示す。



図 61-5-20 可搬型エリアモニタの概略図

61-6

容量設定根拠

名称		陽圧化に必要な差圧
免震重要棟内緊急時対策所／ 隣接区画の陽圧化差圧	Pa	20 以上
5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所／隣接区画の陽圧化差圧	Pa	20 以上
機器仕様に関する注記		—

【設定根拠】

免震重要棟内緊急時対策所及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の陽圧化バウンダリは、配置上、動圧の影響を直接受けない屋内に設置されているため、室内へのインリークは隣接区画との温度差によるものと考えられる。

重大事故等時の室内の温度を免震重要棟内緊急時対策所及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所のある原子炉建屋付属棟の設計最高温度 40℃、隣接区画を外気の設計最低温度 -17℃と仮定すると、免震重要棟内緊急時対策所の待避室の階層高さ 4.35m、及び、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の待避室の階層高さは 3.3m より、以下のとおり約 12Pa の圧力差があれば、温度の影響を無視できると考えられる。

$$\begin{aligned} \Delta P &= \{(-17^\circ\text{Cの乾き空気密度}) - (+40^\circ\text{Cの乾き空気の密度})\} \times \text{階層高さ} \\ &= (1.378 - 1.127) \times 4.35 \\ &= 1.092 \text{ kg/m}^2 (\approx 12\text{Pa}) \end{aligned}$$

このため、免震重要棟内緊急時対策所及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の陽圧化バウンダリの必要差圧は設計裕度を考慮して隣接区画 +20Pa とする。

名称	可搬型陽圧化空調機	
台数	台	免震重要棟内緊急時対策所 3 (予備機 3)
容量	m ³ /h/台	1,180 以上 (注 1), (1,800 以上 (注 2))
機器仕様に関する注記	注 1 : 要求値を示す 注 2 : 公称値を示す	

【設定根拠】

(1) 換気量

i) 必要換気量の考え方

免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) においては、重大事故発生後のブルーム通過時からブルーム通過後の長期間に亘り最大想定 176 人

(免震重要棟内緊急時対策所に対応する 6 号及び 7 号炉に係る要員 160 名 (①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 72 名と、②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員 106 名のうち中央制御室にて対応を行う運転員 18 名を除く 88 名の合計 160 名) と、免震重要棟内緊急時対策所に対応する 1~5 号炉に係る要員 16 名 (本部要員 12 名と現場要員 2 名と、第 2 次緊急時態勢時における保安検査官の 2 名の合計 16 名)

に余裕を持った収容人数 180 人に対して許容二酸化炭素濃度及び許容酸素濃度を確保可能な設計とする。

ii) 許容二酸化炭素濃度，許容酸素濃度

許容二酸化炭素濃度は、JEAC4622-2009「原子力発電所中央制御室運転員の事故時被ばくに関する規定」に定める **0.5%以下** とする。許容酸素濃度は、労働安全衛生法 酸素欠乏防止規則に定める **18%以上** とする。

iii) 二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量 Q_1

- M 二酸化炭素発生量 : 0.030^{※1} (m³/h/人)
- n 収容人数 : 180 (人)
- C 許容二酸化炭素濃度 : 0.5 (%)
- C₀ 初期二酸化炭素濃度 : 0.039^{※2} (%)
- Q₁ 必要換気量 : $Q_1 = \frac{100Mn}{C - C_0}$ ^{※3} (m³/h)

※1 : 軽作業時の二酸化炭素発生量
(空気調和衛生工学便覧, 軽作業時の CO₂ 吐出し量)

※2 : 標準大気中の二酸化炭素濃度
(JIS W 0201)

※3 : 二酸化炭素基準の必要換気量
(空気調和衛生工学便覧)

$$Q_1 = 100 \times 0.030 \times 180 \div (0.5 - 0.039) = 1171 \div 1,180 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

【設定根拠】(続)

iv) 酸素濃度基準に基づく必要換気量 Q_2

- ・ n 収容人数 : 180 (人)
- ・ a 吸気酸素濃度 : 20.95^{※4} (%)
- ・ b 許容酸素濃度 : 18.0 (%)
- ・ c 成人の呼吸量 : 0.48^{※5} (m³/h)
- ・ d 乾燥空気換算酸素濃度 : 16.4^{※5} (%)

※4 : 標準大気 of 酸素濃度
(JIS W 0201)
※5 : 成人呼吸気 of 酸素濃度
(空気調和衛生工学便覧)
※6 : 酸素基準 of 必要換気量
(空気調和衛生工学便覧)

・ Q_2 必要換気量 : $Q_2 = \frac{c(a-d)n}{a-b}$ ^{※6} (m³/h)

$Q_2 = 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times 180 \div (20.95 - 18.0) = 133.3 \div \underline{134} \text{ (m}^3\text{/h)}$

v) 必要換気量

上記より、窒息防止に必要な換気量は、二酸化炭素濃度基準の必要換気量が制限となることから、1,180m³/h以上(394m³/h/台以上×3台)に余裕をもたせた600m³/h/台以上×3台=1,800m³/h以上を確保する。

名称		可搬型陽圧化空調機
台数	台	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 1 (予備機1(免震重要棟内緊急時対策所, 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所で共用))
容量	m ³ /h/台	560以上(注1), (600以上(注2))
機器仕様に関する注記		注1: 要求値を示す 注2: 公称値を示す

【設定根拠】

(1) 換気量

(a) 収容人数

- ・ 収容対策要員人数 : 86名

(b) 許容二酸化炭素濃度, 許容酸素濃度

許容二酸化炭素濃度は, JEAC4622-2009「原子力発電所中央制御室運転員の事故時被ばくに関する規定」に定める 0.5%以下とする。許容酸素濃度は, 労働安全衛生法 酸素欠乏防止規則に定める 18%以上とする。

(c) 必要換気量の計算式

① 二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量(Q₁)

- ・ 収容人数 : n=86名
- ・ 許容二酸化炭素濃度 : C=0.5%(労働安全衛生規則)
- ・ 大気二酸化炭素濃度 : C₀=0.039%(標準大気の二酸化炭素濃度)
- ・ 二酸化炭素発生量 : M=0.030m³/h/人(空気調和・衛生工学便覧の軽作業の作業程度の吐出し量)
- ・ 必要換気量 : Q₁=100×M×n÷(C-C₀) m³/h(空気調和・衛生工学便覧のCO₂濃度基準必要換気量)

$$Q_1 = 100 \times 0.030 \times 86 \div (0.5 - 0.039)$$

$$= 560 [\text{m}^3/\text{h}]$$

② 酸素濃度基準に基づく必要換気量(Q₂)

- ・ 収容人数 : 86名
- ・ 吸気酸素濃度 : a=20.95%(標準大気の酸素濃度)
- ・ 許容酸素濃度 : b=18%(労働安全衛生規則)
- ・ 成人の呼吸量 : c=0.48m³/h/人(空気調和・衛生工学便覧)
- ・ 乾燥空気換算呼気酸素濃度 : d=16.4%(空気調和・衛生工学便覧)
- ・ 必要換気量 : Q₂=c×(a-d)×n÷(a-b)m³/h(空気調和・衛生工学便覧のO₂濃度基準必要換気量)

【設定根拠】(続)

$$\begin{aligned} Q_2 &= 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times 86 \div (20.95 - 18.0) \\ &= 63.7 [\text{m}^3/\text{h}] \end{aligned}$$

v) 必要換気量

上記より、窒息防止に必要な換気量は、二酸化炭素濃度基準の必要換気量が制限となることから、560m³/h以上に余裕をもたせた600m³/h/台以上×1台を確保する。

名称		空気ポンベ陽圧化装置
本数	本	110 以上
容量	L/本	47
充填圧力	MPa	約 15 (35℃)
機器仕様に関する注記		—

【設定根拠】

(1) 必要換気量

(a) 収容人数

- ・ 収容対策要員人数 : 81 名

(b) 許容二酸化炭素濃度, 許容酸素濃度

許容二酸化炭素濃度は, JEAC4622-2009「原子力発電所中央制御室運転員の事故時被ばくに関する規定」に定める 0.5%以下とする。許容酸素濃度は, 労働安全衛生法 酸素欠乏防止規則に定める 18%以上とする。

(c) 必要換気量の計算式

① 二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量

- ・ 収容人数 : $n=81$ 名
- ・ 許容二酸化炭素濃度 : $C=0.5\%$ (労働安全衛生規則)
- ・ 大気二酸化炭素濃度 : $C_0=0.039\%$ (標準大気中の二酸化炭素濃度)
- ・ 呼吸による二酸化炭素発生量 : $M=0.030\text{m}^3/\text{h}/\text{人}$ (空気調和・衛生工学便覧の極軽作業の作業程度の吐出し量)
- ・ 必要換気量 : $Q_1=100 \times M \times n / (C - C_0) \text{m}^3/\text{h}$ (空気調和・衛生工学便覧の二酸化炭素基準の必要換気量)

$$Q_1 = 100 \times 0.030 \times 81 \div (0.5 - 0.039)$$

$$= 527.11 (\doteq 528\text{m}^3/\text{h})$$

② 酸素濃度基準に基づく必要換気量

- ・ 収容人数 : $n=81$ 名
- ・ 吸気酸素濃度 : $a=20.95\%$ (標準大気中の酸素濃度)
- ・ 許容酸素濃度 : $b=18\%$ (労働安全衛生規則)
- ・ 成人の呼吸量 : $c=0.48\text{m}^3/\text{h}/\text{人}$ (空気調和・衛生工学便覧)
- ・ 乾燥空気換算呼気酸素濃度 : $d=16.4\%$ (空気調和・衛生工学便覧)
- ・ 必要換気量 : $Q_1=c \times (a - d) \times n / (a - b) \text{m}^3/\text{h}$ (空気調和・衛生工学便覧の酸素基準の必要換気量)

$$Q_1 = 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times 81 \div (20.95 - 18.0)$$

$$= 59.97 (\doteq 60\text{m}^3/\text{h})$$

【設定根拠】 (続)

空気ポンベ陽圧化装置の運転時においては，二酸化炭素吸収装置により二酸化炭素濃度上昇を抑制していることから，必要換気量は酸素濃度基準に基づく $60\text{m}^3/\text{h}$ 以上とする。

(2) 必要ポンベ本数

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の高気密室を10時間陽圧化する必要最低限のポンベ本数は酸素濃度基準換気量の $60\text{m}^3/\text{h}$ 及びポンベ供給可能空気量 $5.50\text{m}^3/\text{本}$ から下記の通り110本となる。

- ・ポンベ初期充填圧力： 14.7MPa (at 35°C)
- ・ポンベ内容積： 46.7L
- ・圧力調整弁最低制御圧力： 0.89MPa
- ・ポンベ供給可能空気量： $5.50\text{m}^3/\text{本}$ (at -4°C)

以上より，必要ポンベ本数は下記の通り110本以上となる。

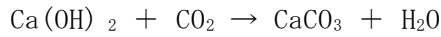
$$\begin{aligned} & 60\text{m}^3/\text{h} \div 5.50\text{m}^3/\text{本} \times 10 \text{ 時間} \\ & = 109.09 (109.0909091) \\ & \div 110 \text{ 本} \end{aligned}$$

名称		二酸化炭素吸収装置
台数	台	1台(予備1台)
容量	kg	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
機器仕様に関する注記		—

【設定根拠】

(1) 二酸化炭素の除去原理及び吸収性能

二酸化炭素吸収装置の吸収剤は、主成分が酸化カルシウム(消石灰)であり、大気中の二酸化炭素と触媒等がなくても直接反応可能とし、単位質量当りの二酸化炭素を m³/kg吸収可能な設計とする。



(2) 二酸化炭素吸収剤容量

二酸化炭素吸収装置は、外気を遮断した高気密室内に収容人数84人が10時間待避した場合において、室内の二酸化炭素濃度を0.5%以下に維持するために十分な量の二酸化炭素吸収剤容量として、表1の計算結果より kg/台を確保する設計とする。
 なお、必要吸収剤量及び設計吸収剤量については下記の通り定義する。

$$\text{必要吸収剤量} = \text{設計 CO}_2 \text{ 発生量} \div \text{吸収剤吸収性能}$$

$$\text{設計吸収剤量} = \text{必要吸収剤量} \times \text{設計裕度}$$

表 1 吸収剤必要量の設計条件

項目	設計値	備考
A	610 m ³	高気密室の容積
B	0.95	—
C	69 人	ブルーム通過中を想定
D	10 h	—
E	0.030m ³ /h/人	軽作業(空気調和衛生工学便覧)
F ₀	0.039%	国際標準大気濃度
F ₁	0.5%	労働安全衛生規則
H	18.03 m ³	$C \times D \times E - (F_1 - F_0) \times A \times B \div 100$
I	<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>	—
J	<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>
K	<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>	H ÷ I

名 称		免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機
台 数	台	1 台
容 量	kVA/台	1,000
機器仕様に関する注記		—

【設定根拠】

免震重要棟内緊急時対策所は、全交流動力電源が喪失した場合の重大事故等対処設備（電源の確保）として、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機を設置する。免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機は、1台で免震重要棟内緊急時対策所に給電するために必要な容量を有する。またブルーム通過への対応に必要な無給油時間の余裕を有する設計とする。

1. 容量

ガスタービン発電機の容量は、以下の①、②について必要な負荷を基に設定する。

- ① 重大事故等対処時の必要負荷への給電(表 61-6-1)
- ② 重大事故等以外の一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した際の適切な措置のために必要な負荷への給電(表 61-6-2)

表 61-6-1 重大事故等対処時の必要負荷
(免震重要棟内緊急時対策所(待避室) 必要負荷)

負荷名称	負荷容量 (kVA)	備考
代替交流電源補機	約 20kVA	
換気空調設備	約 5kVA	
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 80kVA	免震重要棟床面積約 4,100m ² が給電対象
必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	約 115kVA	テレビ会議システム及び重大事故等時に必要な負荷 ^{※1} : 約 35kVA
放射線管理設備	約 55kVA	重大事故等時に必要な負荷 ^{※2} : 約 10kVA
合計	約 275kVA	

※1 重大事故等時に必要な負荷:

無線連絡設備, 衛星電話設備,
統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備,
緊急時対策支援システム伝送装置, SPDS 表示装置

※2 重大事故等時に必要な負荷:

モニタリングポスト及び気象データを監視する装置,
原子力発電所周辺線量予測評価システム, 個人線量計用充電器,
可搬型空気浄化装置(チェン징ングエリア用)

【設定根拠】(続)

表 61-6-2 重大事故等以外の必要負荷
(免震重要棟内緊急時対策所 必要負荷)

負荷名称	負荷容量(kVA)
代替交流電源補機	約 20kVA
換気空調設備	約 240kVA
照明設備(コンセント負荷含む)	約 80kVA
必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	約 115kVA
放射線管理設備	約 55kVA
合計	約 510kVA

※1 重大事故等時に必要な負荷：

無線連絡設備，衛星電話設備，
統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備，
緊急時対策支援システム伝送装置，SPDS 表示装置

※2 重大事故等時に必要な負荷：

モニタリングポスト及び気象データを監視する装置，
原子力発電所周辺線量予測評価システム，個人線量計用充電器，
可搬型空気浄化装置(チェンジングエリア用)

ガスタービン発電機の燃料系統は，地下貯油タンク(30,000L)及び付属のポンプ，配管等で構成される。地下貯油タンクは，緊急時対策所横の地下に設置され，重大事故等時に免震重要棟内緊急時対策所に電源供給(保守的に800kWの負荷に電源供給)した場合，約2日の連続運転が可能な容量を持つ。

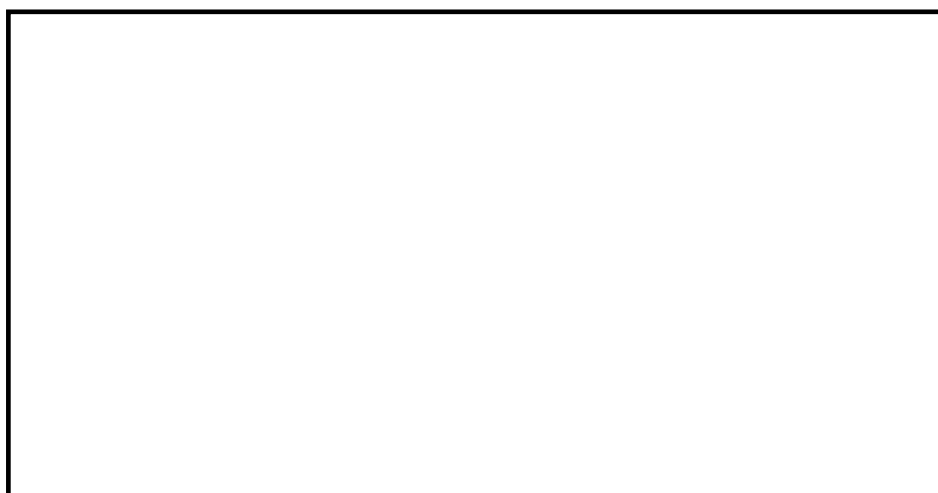


図 61-6-1 ガスタービン発電機用燃料性能表

名称		免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンク
基数	基	1
容量	kL/基	30

【設定根拠】

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンクは、重大事故等対処時に免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機への燃料補給を円滑に行うために設置する。

1. 容量

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンクの容量は、ガスタービン発電機 1 基の定格出力運転時の燃料消費量を基に設定する。(保守的に定格出力 800kW にて算定)

地下貯油タンクは、緊急時対策所横の地下に設置され、重大事故等時に免震重要棟内緊急時対策所に電源供給した場合、約 2 日の連続運転が可能な容量を持つ。

具体的には、2 日間燃料補給可能な容量は、以下のとおり、20.98kL となる。



以上より、ガスタービン発電機用燃料タンクの容量は 20.98 kL 以上である 30kL とする。

名称	免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ	
台数	台	1(予備 1)
容量	m ³ /h/台	約 2.0
揚程	m	約 15
原動機出力	kW	約 0.75

【設定根拠】

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプは、重大事故時に免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンクから免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機へ燃料を供給するために設置する。なお、ガスタービン発電機用燃料移送ポンプは供給系統 1 系列あたり、100%容量を 1 台設置する。

1. 容量の設定根拠

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプの容量は、ガスタービン発電機の単位時間あたりの燃料最大消費量 を免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機に供給 するため、それよりも容量の大きい 約 30L/min(約 2.0m³/h) とする。

2. 揚程の設定根拠

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプの必要となる揚程は、以下のとおり、約 6.9m である。

$$\begin{array}{l} \text{発電機接続レベル} \\ \text{地下貯油タンク吸い込みレベル} \\ \text{(差分)} \end{array} \quad \boxed{} \quad \div 6.9\text{m}$$

3. 原動機出力の設定根拠

上記に示す容量と揚程を満足するポンプの必要軸動力は以下のとおり 0.1kW となる。

$$P = (g \times \rho \times Q \times H) \div (60 \times \eta)$$

$$= \boxed{}$$

$$= 0.10\text{kW}$$

P : 必要軸動力 (kW) g : 重力加速度 (m/s²)

ρ : 比重 (-) Q : 吐出量 (m³/min)

H : 全揚程 (m) η : ポンプ効率 (%)

上記の必要軸動力を満足する原動機を選定すると、原動機出力は約 0.75kW とする。

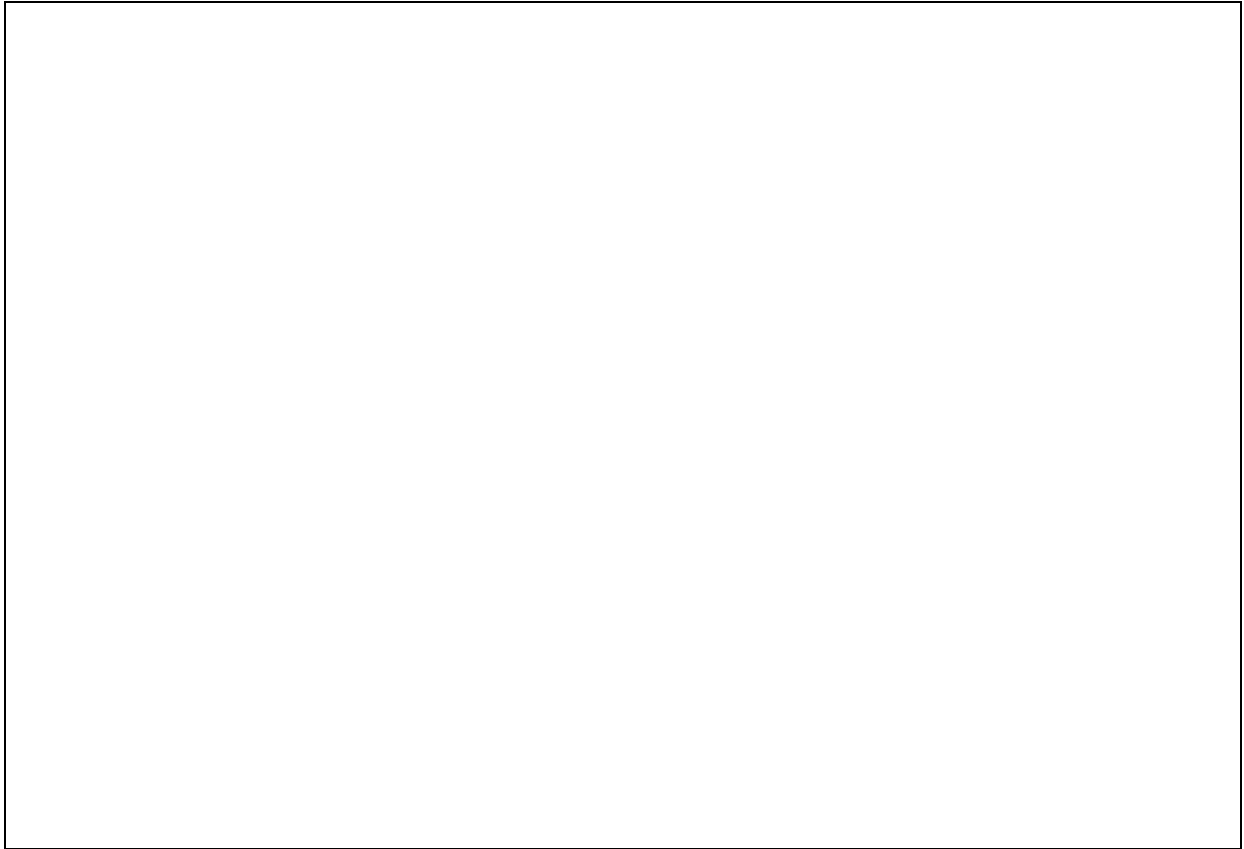


図 61-6-2 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ性能曲線

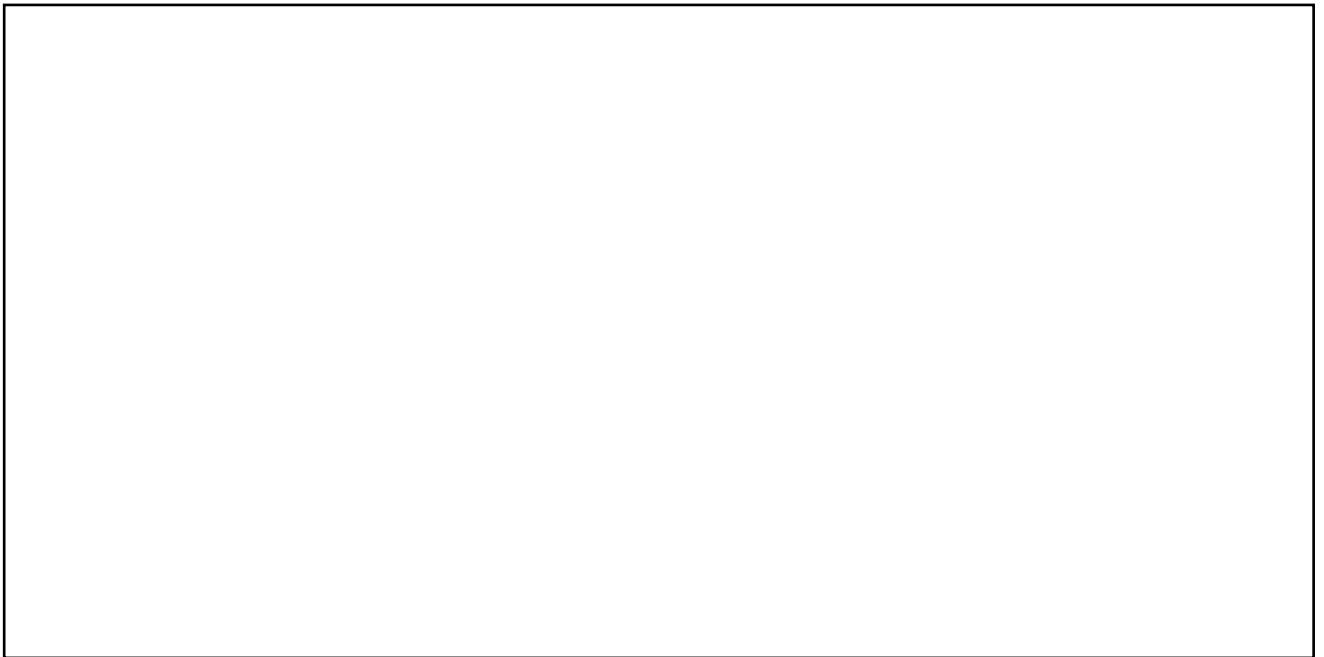


図 61-6-3 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ
揚程設計 概略図

名称		免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤
母線電流容量	A	約 1,200
<p>【設定根拠】</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤は、常設重大事故等対処設備として設置する。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤は、通常時受電の所内電源系からの給電が喪失した際、重大事故等に対処するために必要な電力を供給できる設計とする。</p> <p>1. 容量</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤の容量は、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機が接続可能であることから、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用の定格電流以上に設定する。</p> <p>(1)免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の定格電流である約 84A に対し、十分余裕を有する約 1,200A とする。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機受電盤の定格電流：1,000kVA $\div \sqrt{3} \div 6.9\text{kV} = 83.7\text{A} \approx 84\text{A}$</p>		

名称		免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機－電源車切替断路器
母線電流容量	A	約 200
<p>【設定根拠】</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機－電源車切替断路器は、常設重大事故等対処設備として設置する。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電－電源車切替断路器は、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機からの給電が喪失した際、電源車にて重大事故等に対処するために必要な電力を供給できる設計とする。</p> <p>1. 容量</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機－電源車切替断路器の容量は、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機又は電源車が接続可能であることから、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用又は電源車の定格電流以上に設定する。</p> <p>(2)免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機又は電源車の定格電流である約 84A に対し、十分余裕を有する約 200A とする。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機受電盤の定格電流：1,000kVA $\div \sqrt{3} \div 6.9\text{kV} = 83.7\text{A} \approx 84\text{A}$ 電源車 2 台の定格電流：1,000kVA $\div \sqrt{3} \div 6.9\text{kV} = 83.7\text{A} \approx 84\text{A}$</p>		

名 称	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備	
台 数	台	2(予備 3)
容 量	kVA/台	200
機器仕様に関する注記		—

【設定根拠】

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、全交流動力電源が喪失した場合の重大事故等対処設備(電源の確保)として、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備を設置する。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源装置は、1台で5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に給電するために必要な容量を有する。一方、燃料補給時、停止する必要があることから、1台追加配備し、2台を1セットとすることにより、速やかに切り替えることができる構成としている。

また、大湊側高台保管場所に2台を配備し、多重性を確保するとともに、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップとしてさらに1台配備する設計し、合計3台の予備を配備する設計とする。

1. 容量

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の容量は、以下の表に示す必要な負荷を基に設定する。なお、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は重大事故等対処時の必要負荷と、重大事故等以外の一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した際の適切な措置のために必要な負荷がほぼ同等となる。(表2)

表2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)
換気空調設備	約 13kVA
照明設備(コンセント負荷含む)	約 19kVA
必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備※	約 17kVA
放射線管理設備	約 11kVA
合計	約 60kVA

※電力保安通信用電話設備及び送受話器は除く

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の燃料系統は付属の油タンク(990L)等で構成される。付属の油タンクは重大事故等時に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に電源供給(60kVAの負荷に電源供給)した場合、約66時間の連続運転が可能な容量を持つ。

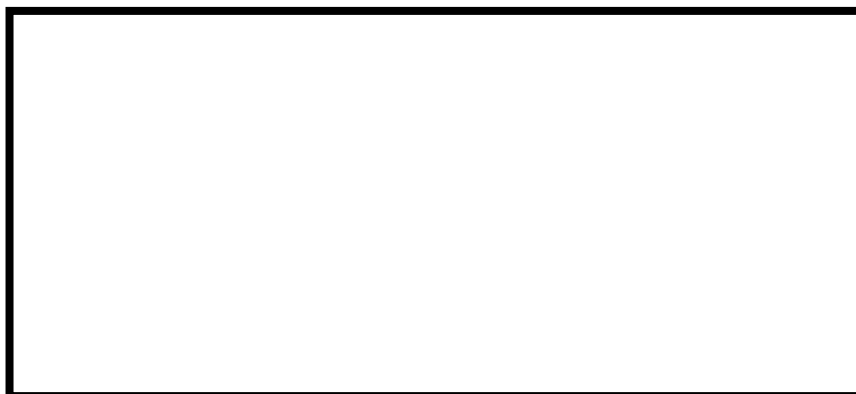


図1 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源装置燃料性能表

名 称		負荷変圧器
台 数	台	1
容 量	kVA/台	75
機器仕様に関する注記		—

【設定根拠】

負荷変圧器は、設計基準事故対処設備の電源が喪失(全交流動力電源喪失)した場合、重大事故等に対処するために必要な電力を供給する設計とする。

1. 容量

負荷変圧器の容量は、以下の表に示す必要な負荷容量に対し余裕を考慮し 75kVA とする。(表 3)

表 3 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)
換気空調設備	約 13kVA
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 19kVA
必要な情報を把握できる 設備, 通信連絡設備*	約 17kVA
放射線管理設備	約 11kVA
合計	約 60kVA

※電力保安通信用電話設備及び送受話器は除く

名 称		交流分電盤
台 数	台	3
母線容量	A/台	600
機器仕様に関する注記		—

【設定根拠】

交流分電盤は、設計基準事故対処設備の電源が喪失(全交流動力電源喪失)した場合、重大事故等に対処するために必要な電力を供給する設計とする。

1. 容量

交流分電盤の定格電流は、以下の表に示す必要な負荷を3つの交流分電盤に分散させ接続するが、保守的に1つの交流分電盤に接続した場合を想定すると、負荷電流は $60\text{kVA} \div 110\text{V} = 546\text{A}$ となり、母線容量は余裕を考慮し、600Aとする。(表4)

表4 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)
換気空調設備	約 13kVA
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 19kVA
必要な情報を把握できる 設備、通信連絡設備*	約 17kVA
放射線管理設備	約 11kVA
合計	約 60kVA

※電力保安通信用電話設備及び送受信器は除く

名 称		電源車
台 数	台	2(予備 9)
母線容量	kVA/台	500
機器仕様に関する注記		—

【設定根拠】

電源車は、常設代替交流電源設備である免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機が使用不能の場合、免震重要棟内緊急時対策所の必要な電力を供給する設計とする。

電源車は、6号炉及び7号炉の重大事故等対処時に使用する可搬型代替交流電源設備(電源車)9台とあわせて合計11台の中から2台を用いる。

1. 容量

表 61-6-1 若しくは表 61-6-2 の負荷へ給電できるように、定格容量 500kVA の電源車 2 台とする。

61-7

保管場所図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

61-7-1

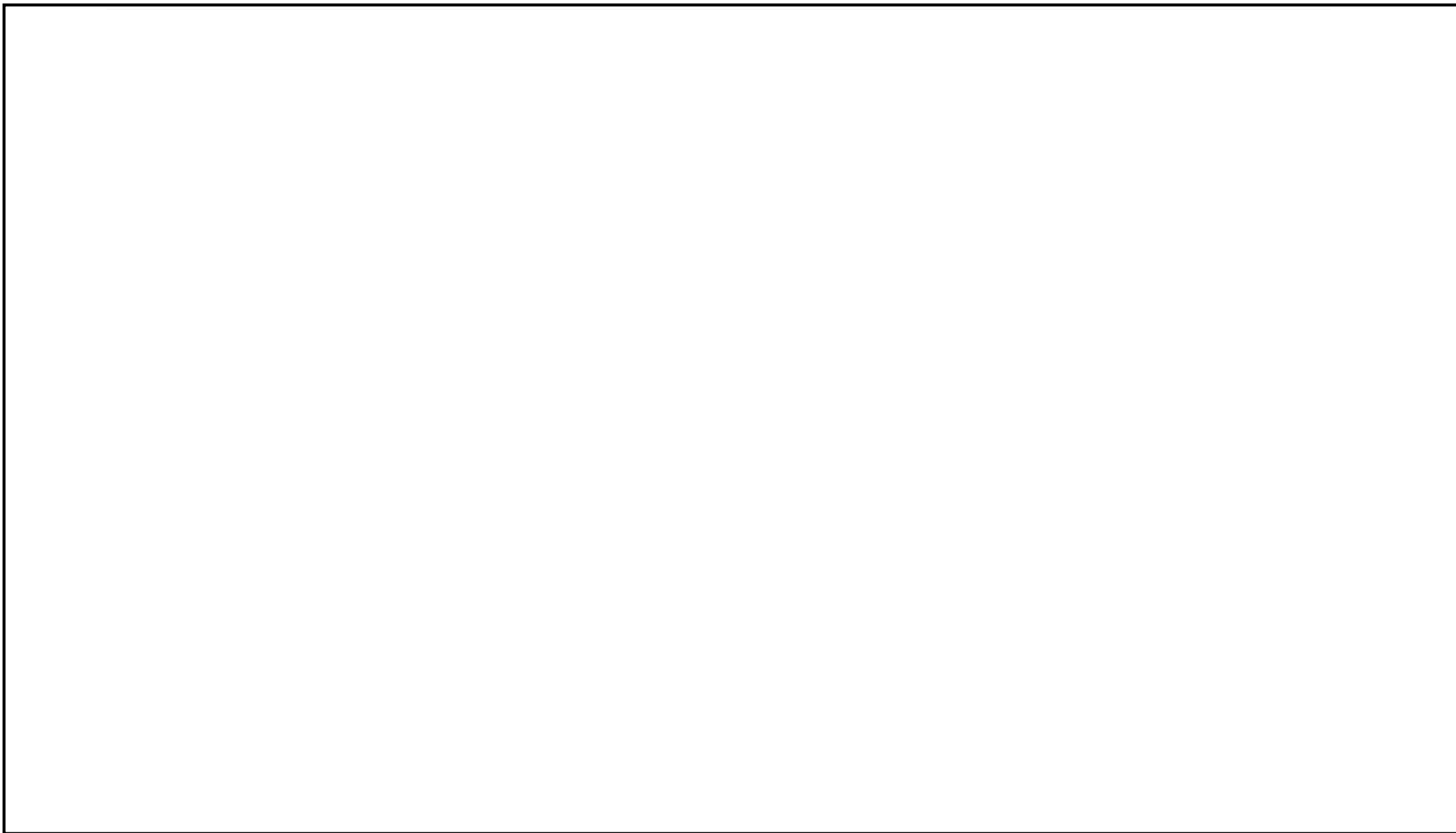


図 61-7-1 免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 保管場所位置図

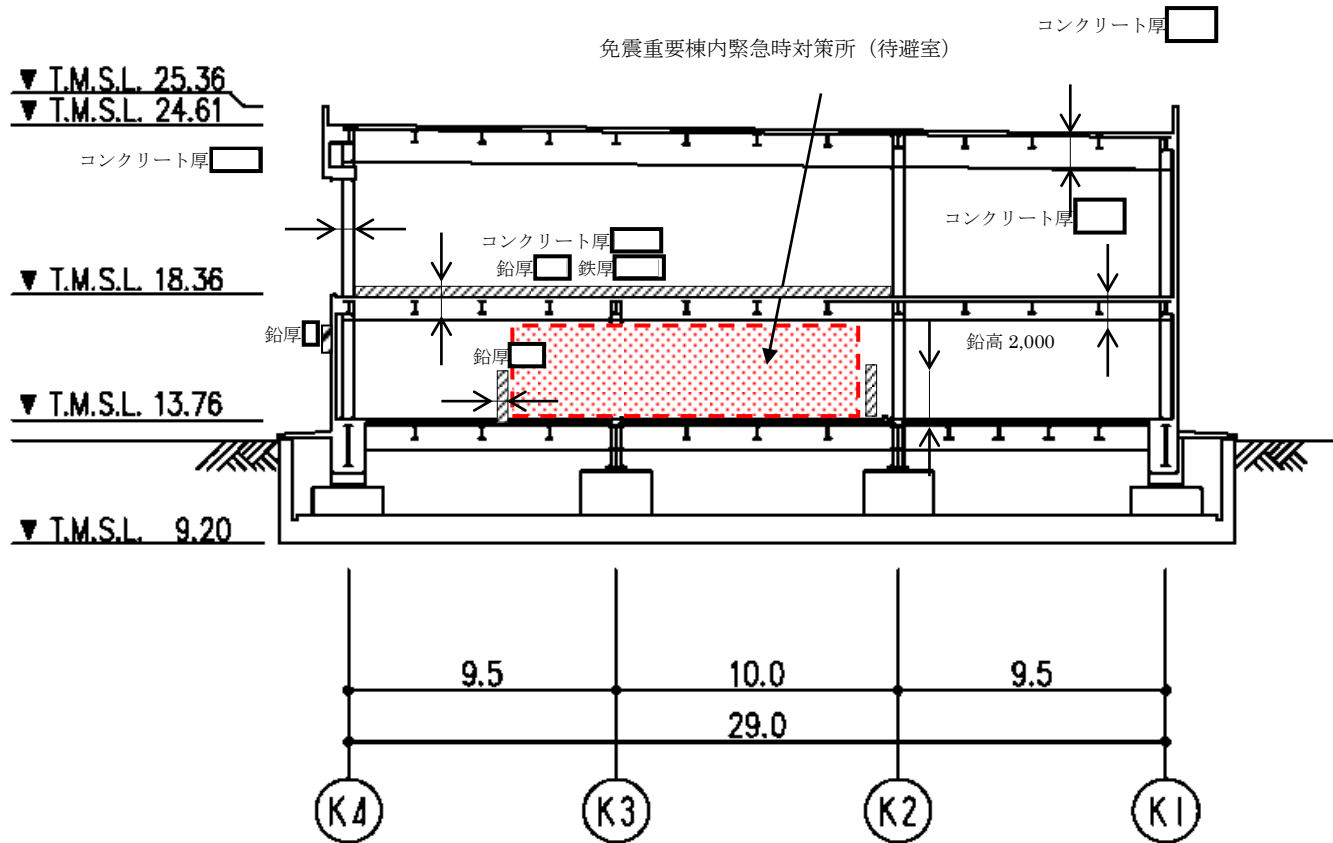


図 61-7-2 免震重要棟内緊急時待避所（待避室）居住性対策設備 位置図（その1）

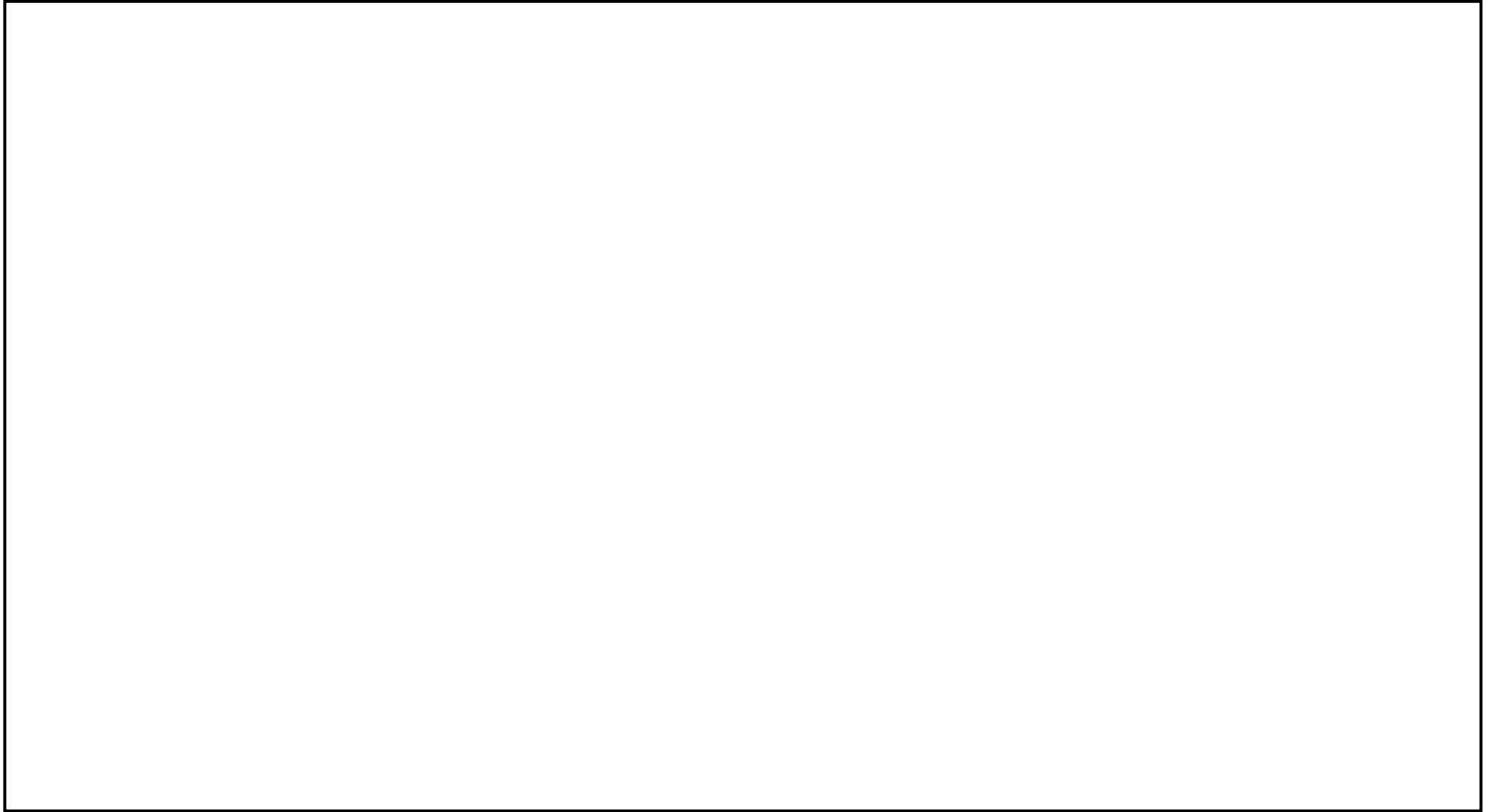


図 61-7-3 免震重要棟内緊急時待避所（待避室）居住性対策設備 位置図（その2）

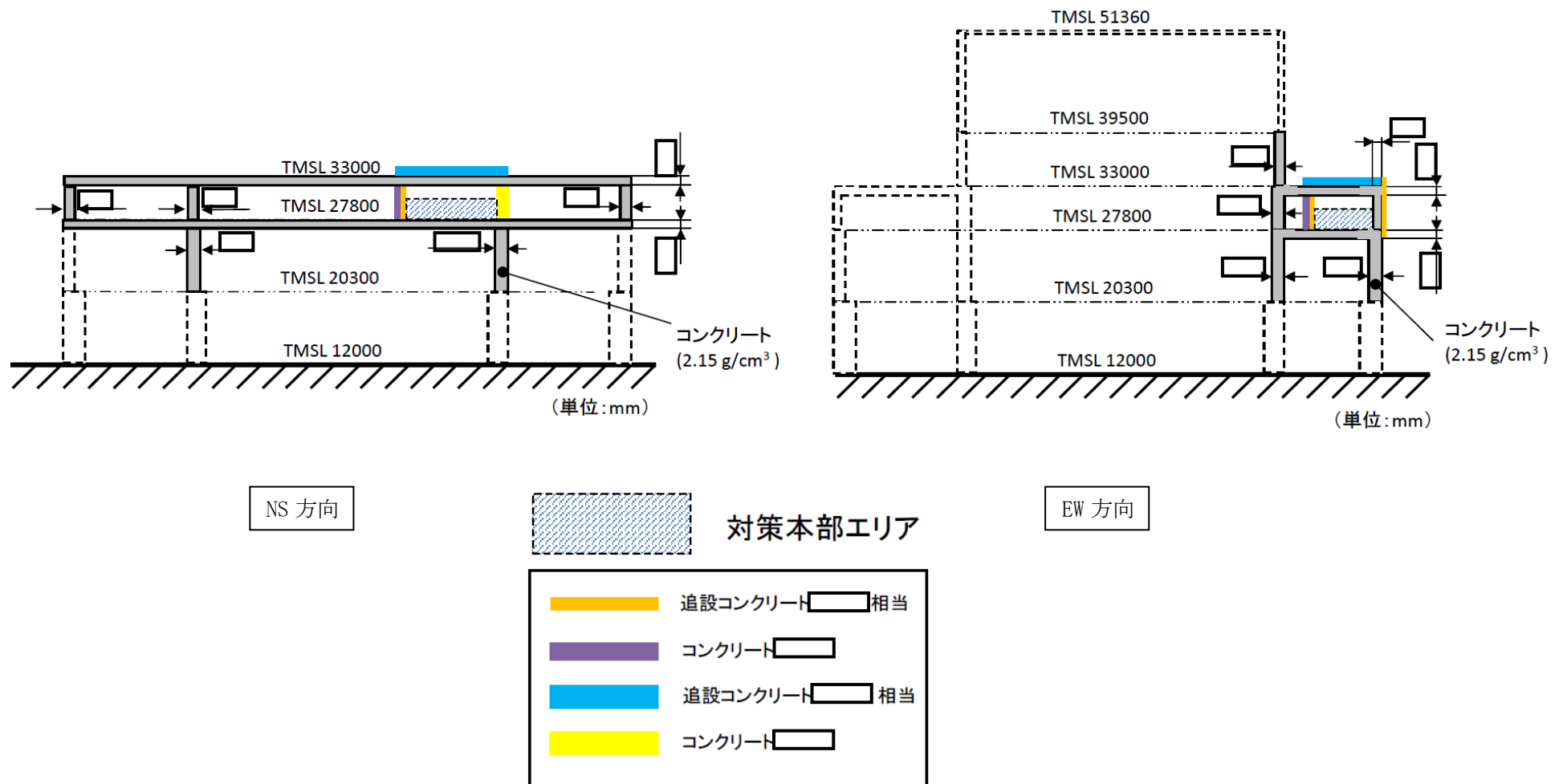


図 61-7-4 5号炉原子炉建屋内緊急時待避所（対策本部）居住性対策設備 位置図（その1）

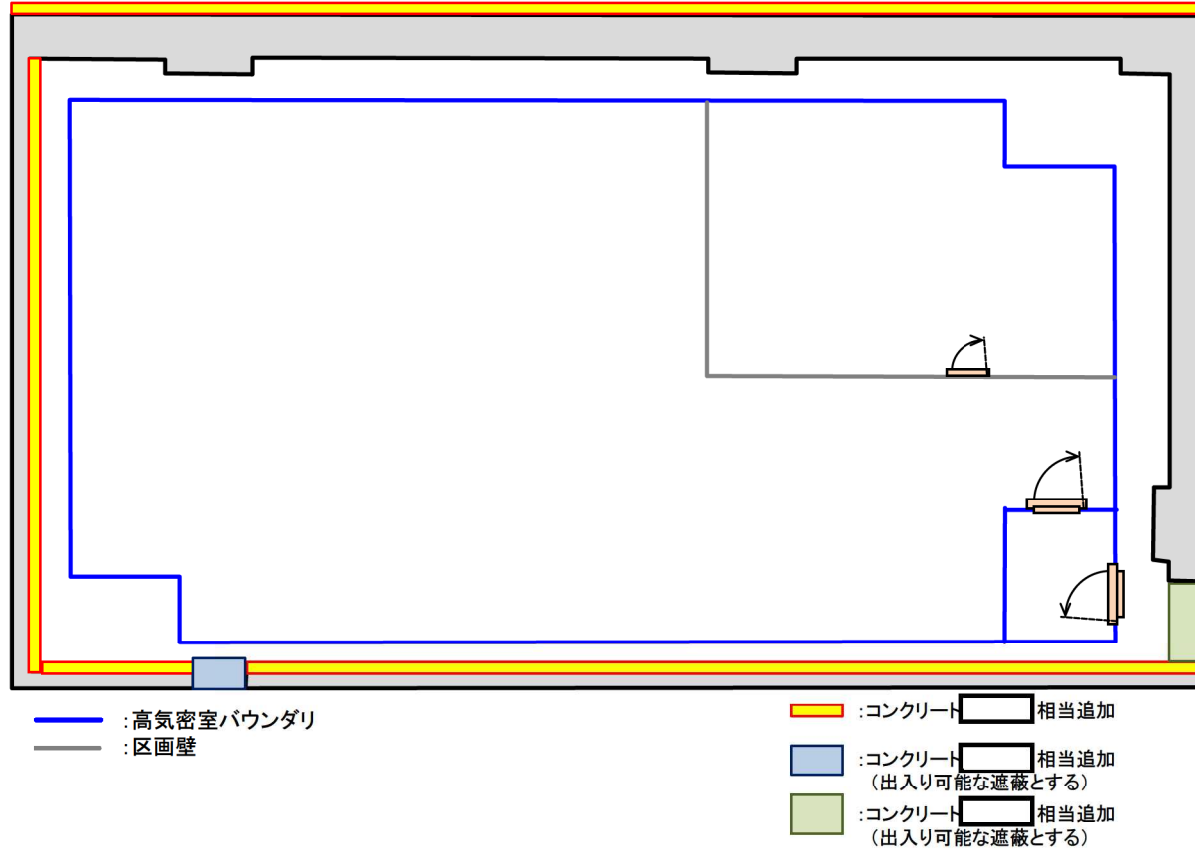
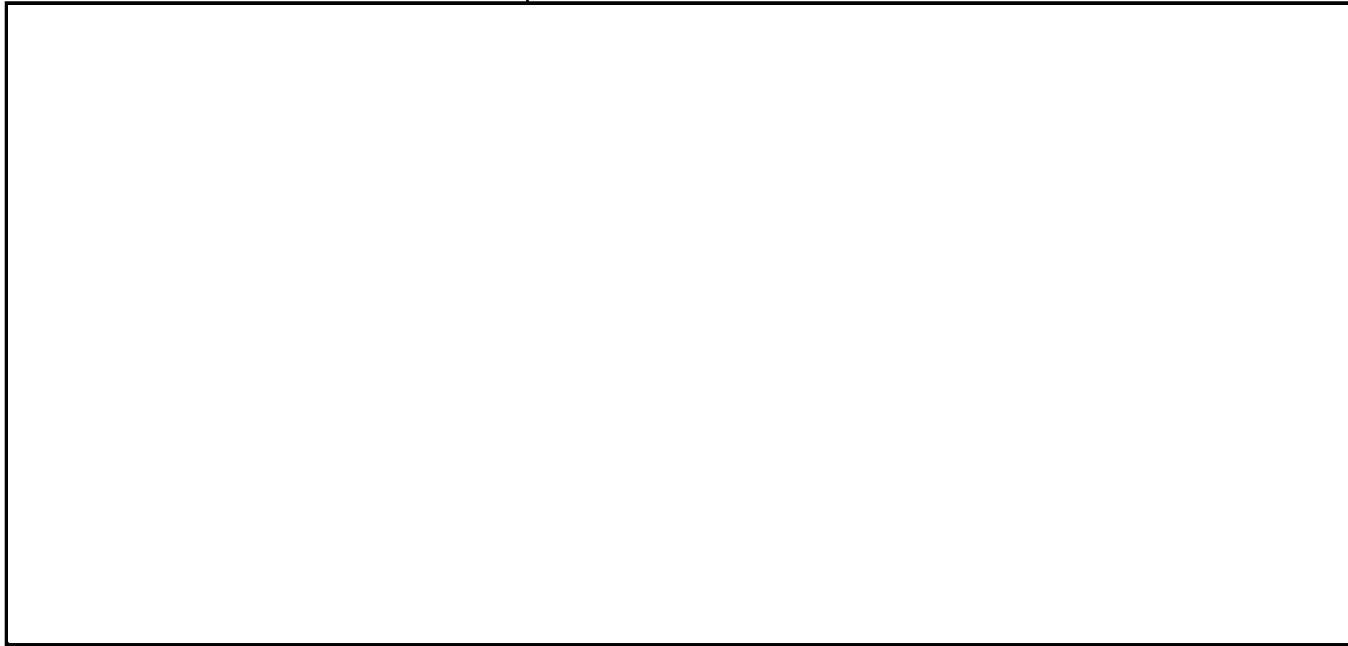


図 61-7-5 5号炉原子炉建屋内緊急時待避所（対策本部）居住性対策設備 位置図（その2）

免震重要棟内緊急時対策所 2階
(約 810 m²)

【凡例】

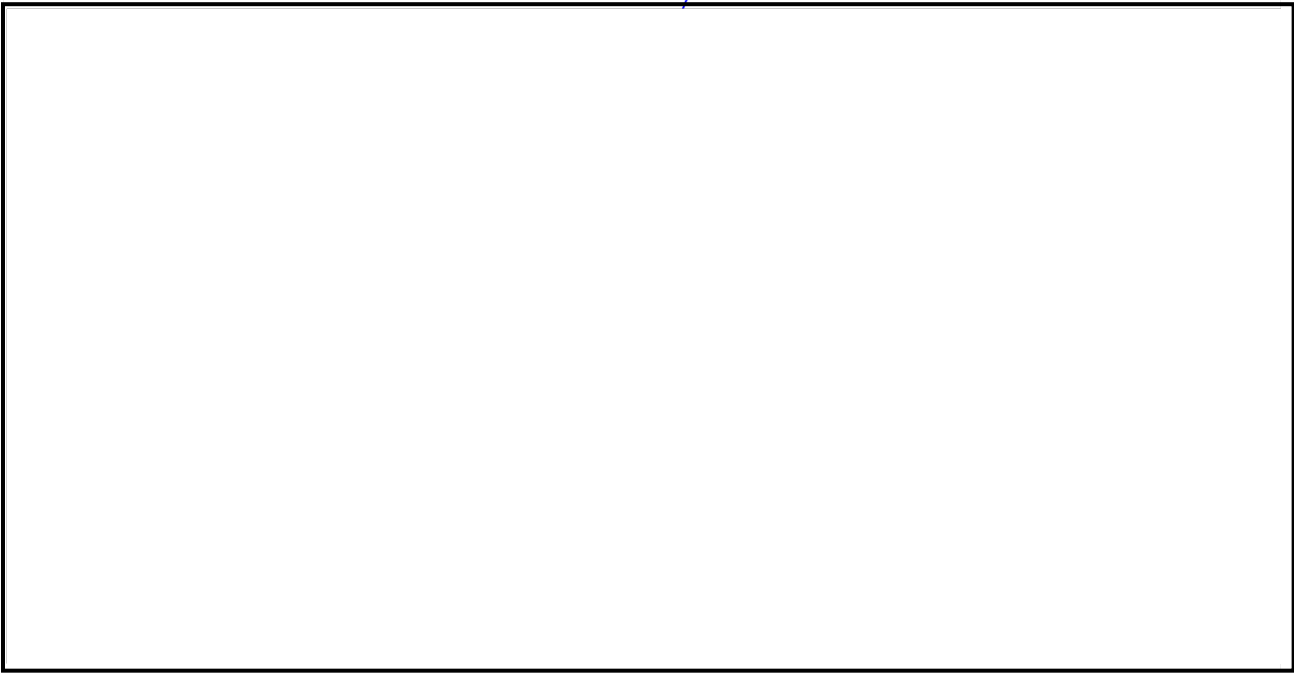
● : 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計保管場所



免震重要棟 2階平面図

図 61-7-6 免震重要棟内緊急時対策所 2階 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計 保管位置図

免震重要棟内緊急時対策所 1 階
(待避室)
(約 238m²)



【凡例】
● : 酸素濃度, 二酸化炭素濃度
保管箇所
● : 差圧計保管箇所

免震重要棟 1 階平面図

図 61-7-7 免震重要棟内緊急時対策所 1 階 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計, 差圧計 保管位置図



図 61-7-8 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計, 差圧計, 可搬型エリアモニタ 保管位置図

61-8

アクセスルート図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

61-8-1

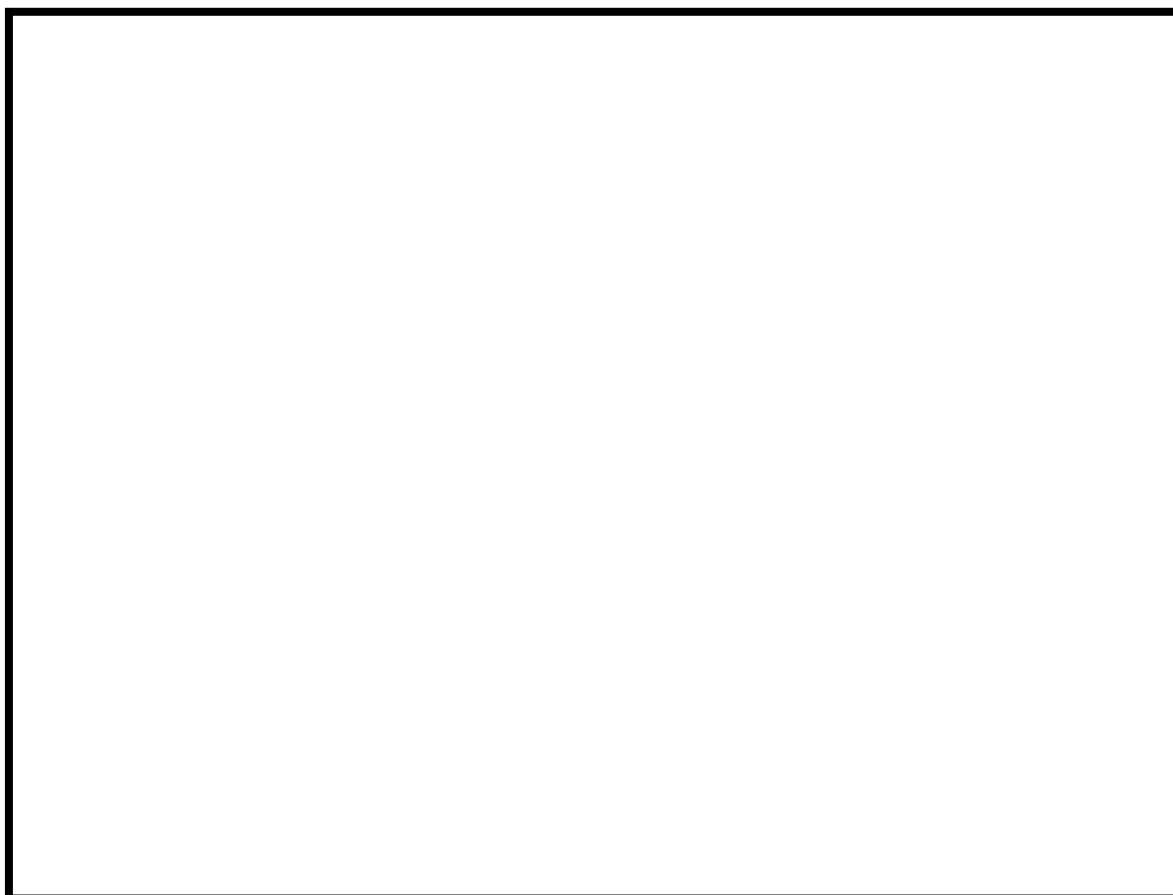


図 61-8-1 免震重要棟内緊急時対策所, 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 アクセスルート

61-9

緊急時対策所について
(被ばく評価除く)

目 次

1. 概要
 - 1.1 設置の目的
 - 1.2 拠点配置
 - 1.3 新規制基準への適合方針

2. 設計方針
 - 2.1 建物及び収容人数について
 - 2.2 電源設備について
 - 2.3 遮蔽設計について
 - 2.4 換気空調系設備について
 - 2.5 必要な情報を把握できる設備について
 - 2.6 通信連絡設備について

3. 運用
 - 3.1 必要要員の構成，配置について
 - 3.2 事象発生後の要員の動きについて
 - 3.3 汚染持ち込み防止について
 - 3.4 配備する資機材の数量及び保管場所について

4. 耐震設計方針について

5. 添付資料
 - 5.1 チェンジングエリアについて
 - 5.2 配備資機材等の数量等について
 - 5.3 通信連絡設備の必要な容量及びデータ回線容量について
 - 5.4 SPDS のデータ伝送概要とパラメータについて
 - 5.5 緊急時対策所の要員数とその運用について
 - 5.6 原子力警戒態勢，緊急時態勢について
 - 5.7 緊急時対策本部内における各機能班との情報共有について
 - 5.8 免震重要棟内緊急時対策所の耐震性について
 - 5.9 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所と5号炉のプラント管理について
 - 5.10 設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針について
 - 5.11 福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力防災組織の見直しについて
 - 5.12 柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策本部体制と指揮命令及び情報の流れについて
 - 5.13 停止中の1～5号炉のパラメータ監視性について
 - 5.14 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部の構造及び耐震設計について

1. 概要

1.1 設置の目的

本申請において、当社柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所として、柏崎刈羽原子力発電所の事務建屋のうち免震構造を有する免震重要棟に「免震重要棟内緊急時対策所」を、5号炉原子炉建屋内に「5号炉原子炉建屋内緊急時対策所」の2拠点を設置することにより適合を図る。柏崎刈羽原子力発電所ではこれら2拠点を、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合、並びに重大事故等が発生した場合において、中央制御室以外の場所から適切な指示又は連絡を行うために使用する拠点と位置付ける。

また2拠点を、重大事故等に対処するための要員がとどまることができるよう遮蔽、換気について考慮した設計とすると共に、代替交流電源設備からの給電が可能な設計とする。

これら2拠点は、耐震構造と免震構造を採用した建物構造の設計多様性を有する他、電源設備が6号及び7号炉、さらには免震重要棟内緊急時対策所と5号炉原子炉建屋内緊急時対策所とで相互に独立しており、また異なる代替交流電源給電方式を採用した設備設計の多様性を有する設計とする。

発電所内に位置的に分散した複数の、かつ多様性を有する緊急時対策所拠点を備えることで重大事故等への対応性向上に、また更なる想定外事象への対応に資することが可能な設計とする。

(1) 緊急時対策所の特徴

免震重要棟内緊急時対策所は免震構造を有した免震重要棟に設置する設計とする。免震構造を有した建物は、発電施設等に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対して優位性を有しており、免震重要棟は建築基準法告示で規定される地震動を1.5倍した地震力に対応する設計とする。さらに、免震重要棟内緊急時対策所は、迅速な拠点立ち上げを可能とするため、対策要員の執務室・宿直室に近い場所に設置する設計とする。

ただし、免震重要棟内緊急時対策所を設置する免震構造を有した免震重要棟においては、非常に大きな長周期成分を含む一部の基準地震動に対しては通常の免震設計クライテリアを満足しない場合がある。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、耐震性を有する5号炉原子炉建屋内に設置する

設計とする。5号炉原子炉建屋に設置する5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、柏崎刈羽原子力発電所6号炉、7号炉において想定される全ての事象に対し緊急時対策所の拠点として使用できるよう、基準地震動による地震力に対しても機能喪失しない設計とする。

また、設計自体の保守性を考慮すると、仮に基準地震動が発生したとしても免震重要棟内緊急時対策所が継続利用可能な場合も想定出来ることから、地震後の損傷状況を踏まえた上で、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所との使い分けを行う設計とすることが、多様性の観点から有益と考える。地震発生時の緊急時対策所拠点の運用に関する考え方については、3.2にて後述する。

表 1.1-1 各緊急時対策所の特徴

緊急時対策所	特徴
免震重要棟内緊急時対策所	<ul style="list-style-type: none"> ・発電施設に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対して優位性を有している。 ・対策要員の執務室・宿直室に近く、本部要員参集等の初動体制を迅速かつ容易に確立できる。 ・事務建屋執務室内にいる所員等、緊急時対策所以外の要員との連携が比較的容易である。 ・代替電源設備をはじめとする緊急時対策所諸設備が常設であるため、緊急時対策所拠点の立ち上げが迅速かつ容易である。 <p>・免震重要棟内緊急時対策所を設置する免震構造を有した免震重要棟においては、非常に大きな長周期成分を含む一部の基準地震動に対しては通常の免震設計クライテリアを満足しない場合がある。</p>
5号炉原子炉建屋内緊急時対策所	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動を含むすべての想定事象発生時において、対策要員が緊急時対策所内にとどまり、指揮・復旧活動を行うことが可能である。

なお、免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所各々について、重大事故時のブルーム通過時においても重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な要員を収容するため、緊急時対策所内に居住性を高めた待避室又は対策本部を設置する設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能概要比較を以下に示す。

表 1.1-2 緊急時対策所の機能概要比較

緊急時対策所	場所	面積	事故想定と拠点活用			緊急時対策所 活用ケース
			耐震性	ブルーム時 居住性	その他 ^(*2)	
免震重要棟内 緊急時対策所 2階	免震重要棟 (免震構造)	約810m ²	△ ^(*1)	—	○	ケース1
免震重要棟内 緊急時対策所 1階 (待避室)	同上	約238m ²	△ ^(*1)	○	○	ケース2
5号炉原子炉 建屋内緊急時 対策所	5号炉原子炉建 屋 (耐震構造)	約318m ²	○	—	○ ^(*3)	ケース3
5号炉原子炉 建屋内緊急時 対策所 (対策本部)	同上	約140m ²	○	○	○ ^(*3)	ケース4

<凡例> ○：活用可能 ， △：活用場合がある ， —：設計配慮外

- (*1) 一部の基準地震動による地震力に対する耐震性を説明することが困難であるが、建築基準法告示で規定される地震動の1.5倍の地震力に対して機能を喪失しないため上記表の通りとした。
- (*2) 「その他」とは、設計基準事故への対処ケースのほか、地震の影響を受けず、重大事故等に伴うブルーム通過の影響も受けないケースを指す。
- (*3) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備が損傷の場合、大湊側高台保管場所に配備する同可搬型電源設備を移動させ接続替えを行い、電源設備の機能を修復する。

	免震重要棟内緊急時対策所	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所
設計基準 重大事故等 (プルーム通過前)	第2次緊急時態勢における6~7号炉に係る要員数(160名)と1~5号炉に係る要員数14名,保安検査官2名を合わせた176名に余裕を見た180名を収容できる設計 緊急時対策所 ケース1 2階(約810m ²)	第2次緊急時態勢における6~7号炉に係る要員数(160名)と1~5号炉に係る要員数14名,保安検査官2名を合わせた176名に余裕を見た180名を収容できる設計 高気密室(対策本部) 現場要員待機場所 ケース3 3階 高気密室(約140m ²)及び現場要員待機場所(約178m ²)
重大事故等 (プルーム通過中)	設置許可基準規則61条2項で定められる6~7号炉に係る要員数(69名)に1~5号炉に係る本部要員2名,保安検査官2名を合わせた73名を収容できる設計 待避室 ケース2 1階(待避室)(約238m ²)	設置許可基準規則61条2項で定められる6~7号炉に係る要員数(69名)に1~5号炉に係る本部要員2名,保安検査官2名,5号炉運転員8名を合わせた81名を収容できる設計 高気密室(対策本部) ケース4 3階 高気密室(約140m ²)
重大事故等 (プルーム通過後※)	重大事故等(プルーム通過中)の体制から,順次,第2次緊急時態勢へと移行するため,180名を収容できる設計 待避室 ケース1 1階(待避室)(約238m ²)	重大事故等(プルーム通過中)の体制から,順次,第2次緊急時態勢へと移行するため,180名を収容できる設計 高気密室(対策本部) 現場要員待機場所 ケース3 3階 高気密室(約140m ²)及び現場要員待機場所(約178m ²)

※プルーム通過後の第2次緊急時態勢への移行は,環境改善後,可能な限り実施できるよう準備するもの

図 1.1-1 緊急時対策所の機能概要比較図

1.2 拠点配置

免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の配置図を以下に示す。

免震重要棟内緊急時対策所は、十分な支持力を有する番神砂層の上に設置された免震重要棟に設置する設計とする。また、敷地高さT.M.S.L.*+13mの免震重要棟に設置することにより、発電所への津波による影響を受けにくい設計とする。配置は、6号炉、7号炉中央制御室から直線距離で約1,700m離れた位置(アクセス道路での移動距離は約2,900m)とし、また、換気設備及び電源設備を6号炉、7号炉中央制御室から独立させることにより、6号炉、7号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、十分な耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置する。また、敷地高さT.M.S.L.+12mの5号炉原子炉建屋の3階フロア(T.M.S.L.+27.8m)に設置することにより、発電所への津波による影響を受けない設計とする。配置は、6号炉、7号炉中央制御室から直線距離で約200m離れた位置(アクセス道路での移動距離は約400m)とし、また、換気設備及び電源設備を6号炉、7号炉中央制御室から独立させることにより、6号炉、7号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

* T.M.S.L. : 東京湾平均海面 (旧称 T.P.)

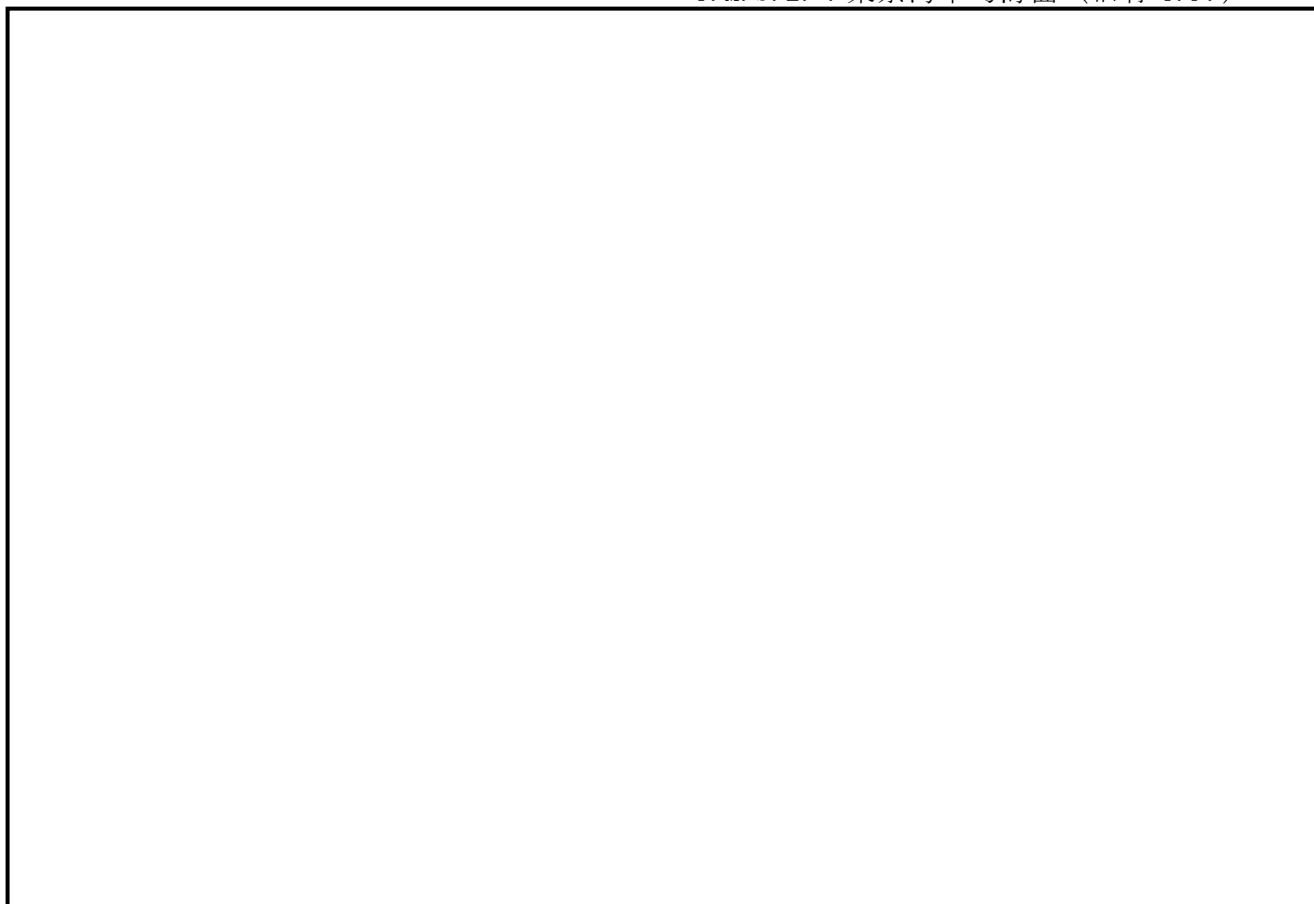


図1.2-1 免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 配置図

1.3 新規制基準への適合方針

(1) 設計基準事象への対処

緊急時対策所に関する設計基準事象への対処のための追加要求事項と、その適合方針は以下表 1.3-1, 1.3-2 の通りである。

表 1.3-1 「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」 第三十四条（緊急時対策所）

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位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	適合方針
<p>(緊急時対策所)</p> <p>第三十四条 工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に設けなければならない。</p>	<p>第34条（緊急時対策所）</p>	<p>一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、6号炉、7号炉中央制御室以外の場所に緊急時対策所を設置することとし、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設ける。</p>

表 1.3-2 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」 第四十六条（緊急時対策所）

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	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の解釈	適合方針
<p>(緊急時対策所)</p> <p>第四十六条 工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に施設しなければならない。</p>	<p>第46条（緊急時対策所）</p> <p>1 第46条に規定する「緊急時対策所」の機能としては、一次冷却材喪失事故等が発生した場合において、関係要員が必要な期間にわたり滞在でき、原子炉制御室内の運転員を介さずに事故状態等を正確にかつ速やかに把握できること。また、発電所内の関係要員に指示できる通信連絡設備、並びに発電所外関連箇所と専用であって多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備及びデータを伝送できる設備を施設しなければならない。</p>	<p>一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、6号炉、7号炉中央制御室以外の場所に緊急時対策所を設置することとし、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設ける。</p> <p>また各々の緊急時対策所は災害時に必要な180名の対策要員を収容できる設計とする。</p> <p>また、中央制御室内の運転員を介さずプラントの状態を把握するために必要なパラメータを収集・表示するために設置する必要な情報を把握できる設備(安全パラメータ表示システム (SPDS))を免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。</p>

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	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の解釈	適合方針
<p>(緊急時対策所)</p> <p>第四十六条 工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に施設しなければならない。</p>	<p>第46条 (緊急時対策所)</p> <p>1 第46条に規定する「緊急時対策所」の機能としては、一次冷却材喪失事故等が発生した場合において、関係要員が必要な期間にわたり滞在でき、原子炉制御室内の運転員を介さずに事故状態等を正確にかつ速やかに把握できること。また、発電所内の関係要員に指示できる通信連絡設備、並びに発電所外関連箇所と専用であって多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備及びデータを伝送できる設備を施設しなければならない。</p> <p>さらに、酸素濃度計を施設しなければならない。酸素濃度計は、設計基準事故時において、外気から緊急時対策所への空気を取り込みを、一時的に停止した場合に、事故対策のための活動に支障がない酸素濃度の範囲にあることが正確に把握できるものであること。また、所定の精度を保証するものであれば、常設設備、可搬型を問わない。</p>	<p>適合方針</p> <p>また、当該発電用原子炉施設及びその境界付近における放射性物質の濃度及び放射線量を監視及び測定し、並びに設計基準事故時における迅速な対応のために必要な情報を免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に表示できる設備を設ける。</p> <p>さらに、所外の緊急時対策支援システム (ERSS) へ必要なデータを伝送できる設備を、免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。</p> <p>事故に対処する発電所内の関係要員に対して必要な指示が出来る通信連絡設備を免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する。</p> <p>さらに、発電所外の関連箇所と必要な通信連絡を行うための、専用であって多様性を有した通信回線で構成する通信連絡設備を免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。</p> <p>一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に対策要員の居住性を確保するため、免震重要棟内緊急時対策所の送・排風機により外気を取り入れることができる設計としている他、必要に応じて換気系を一時的に停止する運用とする。また、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は必要な換気ができる設計としている他、必要に応じて換気系を一時的に停止する運用とする。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所では、空調隔離時でも酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計により、室内環境を確認することができる。</p>

以下は、外部からの衝撃による損傷の防止に関する設置許可基準規則条文において定められる緊急時対策所に関する要求事項と、その適合方針である。

表 1.3-3 「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」 第6条（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位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	適合方針
<p>(外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第六条 安全施設は、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6条（外部からの衝撃による損傷防止）</p> <p>1 第6条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象又は森林火災等から適用されるものをいう。</p> <p>3 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組み合わせに遭遇した場合において、自然事象そのものがもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。</p> <p>4 第2項に規定する「重要安全施設」については、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）の「V. 2. (2) 自然現象に対する設計上の考慮」に示されるものとする。</p> <p>5 第2項に規定する「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」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p>	<p>一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、設計基準において想定される自然現象に対して、免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所が安全機能を損なわない様、必要な措置をとった設計とする。*</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	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の解釈	適合方針
<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>3 安全施設は、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。）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>6 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、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が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</p> <p>7 第3項は、設計基準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。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>8 第3項に規定する「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。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等をいう。なお、上記の航空機落下については、「実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14・07・29 原院第4号（平成14年7月30日原子力安全・保安院制定））等に基づき、防護設計の要否について確認する。</p>	

* 「5.10 設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針について」として後述する。

以下は、火災による損傷の防止に関する設置許可基準規則条文において定められる緊急時対策所に関する要求事項と、その適合方針である。

表 1.3-4 「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」 第八条（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附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	適合方針
<p>(火災による損傷の防止)</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>2 消火設備(安全施設に属するものに限る。)は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>第8条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第8条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能（火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。</p> <p>また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。</p> <p>したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。</p> <p>2 第8条について、別途定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（原規技発第1306195号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））に適合するものであること。</p> <p>3 第2項の規定について、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであること。</p>	<p>適合方針</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物及び各々の緊急時対策所機能として設置する換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備及びそれらへのアクセスルートに対して、不燃性材料又は難燃性材料の使用による火災の発生防止対策を実施する設計とする。</p> <p>万一、免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む）に火災が発生した場合においても、消防法に準拠した火災感知器、消火設備を設置しており、当該機器等に発生した火災を速やかに感知し消火することによって、当該緊急時対策所に設置する機器等の損傷を最小限に抑えることができる。</p>

(2) 重大事故等への対処

緊急時対策所に関する重大事故等への対処のための追加要求事項と、その適合方針は以下の通りである。

表 1.3-5 「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」 第六十一条（緊急時対策所）

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位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	適合方針
<p>(緊急時対策所)</p> <p>第六十一条 第三十四条の規定により設置される緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じたものであること。</p> <p>二 重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けたものであること。</p> <p>三 発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けたものであること。</p> <p>2 緊急時対策所は、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができるものでなければならない。</p>	<p>第61条（緊急時対策所）</p> <p>1 第1項及び第2項の要件を満たす緊急時対策所とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を備えたものをいう。</p> <p>a) 基準地震動による地震力に対し、免震機能等により、緊急時対策所の機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けないこと。</p> <p>b) 緊急時対策所と原子炉制御室は共通要因により同時に機能喪失しないこと。</p> <p>c) 緊急時対策所は、代替交流電源からの給電を可能とすること。また、当該代替電源設備を含めて緊急時対策所の電源設備は、多重性又は多様性を有すること。</p> <p>d) 緊急時対策所の居住性が確保されるように、適切な遮蔽設計及び換気設計を行うこと。</p> <p>e) 緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。</p> <p>① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。</p> <p>② プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</p> <p>③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただし、その場合は、実施のための体制を整備すること。</p> <p>④ 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。</p> <p>f) 緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けること。</p>	<p>*本表欄外下部に示す</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	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の解釈	設計方針
	<p>2 第2項に規定する「重大事故等に対処するために必要な数の要員」とは、第1項第1号に規定する「重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員」に加え、少なくとも原子炉格納容器の破損等による工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含むものとする。</p>	<p>*本表欄外下部に示す</p>

(*) 以下、表 1.3-5 の適合方針について説明する。

a. 要員 (規則第六十一条2項, 規則解釈第61条2)

免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、6号及び7号炉に係る重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員として最大69名を収容できる設計とする。

b. 同時機能喪失回避 (規則解釈第61条1のb)

免震重要棟内緊急時対策所は、6号炉、7号炉中央制御室から十分離れていること(約1,700m)、換気設備及び電源設備を6号炉、7号炉中央制御室から独立させ、6号炉、7号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。また、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、6号炉、7号炉中央制御室から十分離れていること(約200m)、換気設備及び電源設備を6号炉、7号炉中央制御室から独立させ、6号炉、7号炉中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

c. 電源設備 (規則解釈第61条1のc)

免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、通常時、外部電源から受電する設計とする。外部電源喪失時、免震重要棟内緊急時対策所は、常設代替交流電源設備及び可搬型代替交流電源設備から受電可能な設計とし、可搬型代替交流電源設備は常設代替交流電源設備と多様性を有した設計とする。また5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、可搬型代替交流電源設備及び予備の可搬型代替交流

電源設備から受電可能な設計とし、予備の可搬型代替交流電源設備は可搬型代替交流電源設備と多重性を有した設計とする。

d. 居住性対策（規則解釈第61条1のd, e）

免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の重大事故等の対策要員の居住性が確保されるように、適切な遮蔽設計及び換気設計を行う。

免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）は重大事故等において必要な対策活動を行うため、またプルーム通過中の必要要員を収容可能な設計とする。免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）は上部、側面に遮蔽を設置することで直接線、スカイシャイン線、及びグランドシャインによる外部被ばくを抑制する設計とする。また、免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）を可搬型陽圧化空調機を用いて加圧し、重大事故等に伴うプルーム通過中及びプルーム通過後の意図しない放射性物質の流入による内・外部被ばくを抑制する設計とする。さらに免震重要棟内緊急時対策所の建屋外周にコンクリート遮蔽を設置し、グランドシャイン等による外部被ばくを抑制する設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所では重大事故等時において必要な対策活動を行うため、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を設置する。5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は気密性を確保した高気密室内に設置し、上部及び側面に遮蔽を設置することで直接線、スカイシャイン線、及びグランドシャインによる外部被ばくを抑制するとともに、高気密室を可搬型陽圧化空調機または空気ポンペ陽圧化装置を用いて陽圧化し、重大事故等に伴うプルーム通過中及びプルーム通過後の意図しない放射性物質の流入による内部・外部被ばくを抑制する。

また、高気密室内には二酸化炭素吸収装置を設置し、外気を遮断した状態においても二酸化炭素濃度増加による窒息を防止可能とする。

遮蔽設計及び換気設計により免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性については、「実用発電用原子炉に係る重大事故等時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づき評価した結果、対策要員の実効線量は7日間で約86mSv（免震重要棟内緊急時対策所）、約56mSv（5号炉原子炉建屋内緊急時対策所）であり、対策要員の実効線量が100mSvを超えないことを確認している。

e. 必要な情報を把握できる設備 (規則第六十一条 1 項の二)

免震重要棟内緊急時対策所及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、重大事故等時のプラントの状態並びに環境放射線量・気象状況を把握するため、必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS)) を設置する。

f. 通信連絡設備 (規則第六十一条 1 項の三)

免震重要棟内緊急時対策所及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、重大事故等に対処する発電所内の関係要員に対して必要な指示が出来る通信連絡設備を設置する。また、免震重要棟内緊急時対策所及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、発電所外の関連箇所と必要な通信連絡を行うための通信連絡設備を設置する。

g. 汚染の持ち込み防止 (規則解釈第 6 1 条 1 の f)

重大事故等時に免震重要棟内緊急時対策所及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を、免震重要棟建屋内の免震重要棟内緊急時対策所出入口付近に、及び 5 号炉原子炉建屋内の 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所出入口付近にそれぞれ設ける。

h. 資機材配備 (規則第六十一条 1 項の一)

免震重要棟内緊急時対策所及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、必要な要員が緊急時対策所内に 7 日間とどまり、重大事故等に対処するために必要な食料と飲料水を配備する。また対策要員が 7 日間緊急時対策所内にとどまり、現場での復旧作業に必要な数量の放射線防護資機材 (着替え、マスク等) を配備する。

i. 地震 (規則解釈第 6 1 条 1 の a)

免震重要棟内緊急時対策所を設置している免震重要棟は建築基準法告示で規定される地震動を 1.5 倍した地震力に対応した設計とする。非常に大きな長周期成分を含む一部の基準地震動に対しては通常の免震設計クライテリアを満足しない場合があり、その際には構造物・設備の損傷が発生する可能性があるとして想定される。そのため、一部の基準地震動に対しては機能喪失すると判断する。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は5号炉原子炉建屋内に設置していることから、基準地震動による地震力に対し、機能を喪失しない設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能維持にかかる電源設備、換気設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備等については、転倒防止措置等を施すことで、基準地震動に対し機能を喪失しない設計とする。また地震、地震随伴火災及び地震による内部溢水を想定した場合においても、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の要員が必要な対策活動を行うため、5号炉原子炉建屋内のアクセスが出来るように設計する。

(代替手段)

免震重要棟内緊急時対策所が機能喪失する様な事態を想定した場合であっても、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設置することで、基準地震動による地震力を考慮した際の柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能を維持できる設計とする。なお、免震重要棟内緊急時対策所は免震装置を有した構造であることから、基準地震動による地震力のうち発電施設等に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対して優位性を有しており、機能を維持できるものと想定される。

j. 津波 (規則解釈第61条1のa)

柏崎刈羽原子力発電所の敷地における基準津波による最高水位は T.M.S.L.*+7m 程度と評価される。

これに対し5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、T.M.S.L.+12mの敷地に設置された5号炉原子炉建屋の3階フロア(T.M.S.L.+27.8m)に設定することにより、周辺に設置する関連設備、アクセスルートを含め、基準津波の影響を受けない設計とする。

また、前項i.に示したように、一部の地震動に対して機能喪失する可能性があると判断している免震重要棟内緊急時対策所についても、T.M.S.L.+13mの敷地に設置された事務建屋のうち免震構造を有する免震重要棟に設定することにより、津波に対しては、その影響を受けにくい設計とする。

* T.M.S.L. : 東京湾平均海面 (旧称 T.P.)

以下は火災による損傷の防止に関する設置許可基準規則条文において定められる緊急時対策所に関する要求事項と、その適合方針である。

表 1.3-6 「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」 第四十一条（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附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	設計方針
<p>（火災による損傷の防止）</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41条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第41条の適用に当たっては、第8条第1項の解釈に準ずるものとする。</p> <p>第8条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第8条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能（火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。</p> <p>また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。</p> <p>したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。</p>	<p>*本表欄外下部に示す</p>

(*) 以下、表 1.3-6 の適合方針について説明する。

k. 火災防護（規則解釈第41条）

免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は火災により緊急時対策所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設計とする。

火災の発生を防止するため、免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む）は、系統内に水素が滞留することを防止する設計としている。また、主要構造物、設備は不燃性材料を使用し、ケーブルは自己消火性（UL 垂直燃焼試験）・耐延焼性（IEEE383）の実証試験に合格する線種を使用する設計とする。地震への対策としては「1.3(2)i 地震」に記載する耐震設計とすることによって火災発生の防止を図っている。

火災感知及び消火については、免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む）とも、消防法に基づき火災感知器を設置している。特に、緊急時対策所を設置する屋内のケーブル布設箇所等には、火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器に加え、異なる2種類目の感知器として熱感知器を設置する設計とする。感知器は、外部電源が喪失した場合においても電源を確保する設計とし、6号炉、7号炉中央制御室等にて適切に監視できる設計とする。

消火設備としては消火栓及び消火器を適切に設置している。免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む）のうち、火災によって煙が充満し消火が困難となる可能性のある室内には、固定式消火設備を配備する設計とする。

なお、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設備のうち、重大事故対処設備に関する概要を表1.3-7に示す。また表1.3-8に設計基準対象施設及び重大事故等対処設備一覧を示す。

表 1.3-7 重大事故対処設備に関する概要（61条 緊急時対策所）（1/4）

系統機能	設備	代替する機能を有する 設計基準対象施設		設備 種別	設備分類	
		設備	耐震重要 度分類	常設 可搬型	分類	機器 クラス
居住性の確保 (免震重要棟内緊急時対策所)	緊急時対策所 (免震重要棟内緊急時対策所)	—	—	常設	(重大事故等対処施設)	—
	免震重要棟内 緊急時対策所遮蔽			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備 ^{※1}	—
	免震重要棟内緊急時 対策所(待避室)遮蔽			常設 可搬	常設重大事故緩和設備 可搬型重大事故緩和設備 ^{※2}	—
	免震重要棟内緊急時対策所 可搬型陽圧化空調機			可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備 ^{※3}	—
	免震重要棟内緊急時対策所 給排気隔離ダンパ			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備 ^{※1}	—
	酸素濃度計 ^{※4}			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	二酸化炭素濃度計 ^{※4}			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	差圧計 ^{※4}			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	地震観測装置			常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
必要な情報の把握 (免震重要棟内緊急時対策所)	必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS))	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—

(免震重要棟内緊急時対策所は変位が免震構造の許容値を超える地震動発生時を除いて使用する設備)

- ※1 常設重大事故防止設備・常設重大事故緩和設備等を操作する人が健全であることを担保する常設設備であるため、本分類としている。
- ※2 常設重大事故緩和設備等を操作する人が健全であることを担保する常設設備及び可搬型設備であるため、本分類としている。
- ※3 常設重大事故防止設備・常設重大事故緩和設備等を操作する人が健全であることを担保する可搬型設備であるため、本分類としている。
- ※4 計測器本体を示すため計器名を記載

表 1.3-7 重大事故対処設備に関する概要 (61条 緊急時対策所) (2/4)

系統機能	設備	代替する機能を有する 設計基準対象施設		設備 種別	設備分類	
		設備	耐震重要 度分類		常設 可搬型	分類
通信連絡 (免震重要棟内緊急時対策所)	無線連絡設備 (常設)	送受話器, 電力保安通信用電話設備	C —	常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	無線連絡設備 (可搬型)			可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	—
	衛星電話設備 (常設)	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	衛星電話設備 (可搬型)			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備			常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	データ伝送設備			常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
電源の確保 (免震重要棟内緊急時対策所)	免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機	外部電源	—	常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機用 地下貯油タンク			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機用 燃料移送ポンプ			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	免震重要棟内緊急時対策所用 ガスタービン発電機用受電盤			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	電源車			可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	—
	免震重要棟内緊急時対策所用ガスタ ービン発電機-電源車切替断路器			常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	軽油タンク			57条に記載		
	タンクローリ (16kL)					
	タンクローリ (4kL)					

(免震重要棟内緊急時対策所は変位が免震構造の許容値を超える地震動発生時を除いて使用する設備)

表 1.3-7 重大事故対処設備に関する概要（61条 緊急時対策所）（3/4）

系統機能	設備	代替する機能を有する 設計基準対象施設		設備 種別	設備分類		
		設備	耐震重要 度分類	常設 可搬型	分類	機器 クラス	
居住性の確保 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	緊急時対策所 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	—	—	常設	(重大事故等対処施設)	—	
	5号炉原子炉建屋内 高気密室			常設	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備 ^{※1}	—	
	5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所遮蔽			常設	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備 ^{※1}	—	
	5号炉原子炉建屋内緊急時 対策所 可搬型陽圧化空調機			可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備 ^{※2}	—	
	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 空気ポンペ陽圧化装置 (空気ポンペ)			可搬	可搬型重大事故緩和設備 ^{※3}	—	
	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 空気ポンペ陽圧化装置 (配管・弁)			常設	常設重大事故緩和設備 ^{※4}	—	
	5号炉原子炉建屋内緊急時 対策所 二酸化炭素吸収装置			常設	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備 ^{※1}	—	
	5号炉原子炉建屋内緊急時 対策所 可搬型エリアモニタ			可搬	可搬型重大事故緩和設備 ^{※3}	—	
	可搬型モニタリングポスト	60条に記載					
	酸素濃度計 ^{※5}	(同上)			可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	二酸化炭素濃度計 ^{※5}				可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	差圧計 ^{※5}				可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	必要な情報の把握 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS))	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—

- ※1 常設耐震重要重大事故防止設備・常設重大事故緩和設備等を操作する人が健全であることを担保する常設設備であるため、本分類としている。
- ※2 常設重大事故防止設備・常設重大事故緩和設備等を操作する人が健全であることを担保する可搬型設備であるため、本分類としている。
- ※3 常設重大事故緩和設備等を操作する人が健全であることを担保する可搬型設備であるため、本分類としている。
- ※4 常設重大事故緩和設備等を操作する人が健全であることを担保する常設設備であるため、本分類としている。
- ※5 計測器本体を示すため計器名を記載

表 1.3-7 重大事故対処設備に関する概要 (61 条 緊急時対策所) (4/4)

系統機能	設備	代替する機能を有する 設計基準対象施設		設備 種別	設備分類	
		設備	耐震重要 度分類		常設 可搬型	分類
通信連絡 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	無線連絡設備 (常設)	送受話器, 電力保安通信用電話設備 —	C —	常設	常設重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	無線連絡設備 (可搬型)	—	—	可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	—
	衛星電話設備 (常設)	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	衛星電話設備 (可搬型)	—	—	可搬	可搬型重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	統合原子力防災ネットワークを 用いた通信連絡設備	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
	データ伝送設備	—	—	常設	常設重大事故等対処設備 (防止でも緩和でもない設備)	—
電源の確保 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所)	5号炉原子炉建屋内緊急時 対策所用可搬型電源設備	非常用所内電源	—	可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	—
	負荷変圧器			常設	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	交流分電盤			常設	常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故緩和設備	—
	軽油タンク	57条に記載				
	タンクローリ (4kL)	57条に記載				

表 1.3-8 設計基準対象施設及び重大事故等対処設備一覧

		設計基準対象施設	重大事故等対処設備*
免震重要棟内緊急時対策所	施設	免震重要棟内緊急時対策所 (2階)	免震重要棟内緊急時対策所 (1階)
	代替電源設備	外部電源	免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機, 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ, 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンク, 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤, 電源車, 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機-電源車切替断路器
	居住性を確保するための設備	酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計	可搬型陽圧化空調機, 遮蔽, 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計, 差圧計 給排気隔離ダンパ (給気隔離ダンパ, 排気隔離ダンパ, 給排気隔離ダンパ (手動))
	必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS)), 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備 通信連絡設備 (送受信器, 無線連絡設備, 衛星電話設備, 送受信器 (ページング), 電力保安通信用電話設備, テレビ会議システム, 局線加入電話設備), 専用電話設備 (ホットライン)	必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS)), 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備 通信連絡設備 (無線連絡設備, 衛星電話設備)
	外部状況を把握するための設備	地震観測装置 (加速度検出器, 震度表示計, 変位量識別用ポール)	地震観測装置 (加速度検出器, 震度表示計, 変位量識別用ポール)
5号炉原子炉建屋内緊急時対策所	施設	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所
	代替電源設備	非常用所内電源	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬電源設備, 負荷変圧器, 交流分電盤
	居住性を確保するための設備	酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計	高気密室, 可搬型陽圧化空調機, 空気ボンベ陽圧化装置, 二酸化炭素吸収装置, 遮蔽, 差圧計, 可搬型エリアモニタ, 可搬型モニタリングポスト, 酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計
	必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS)) 通信連絡設備 (送受信器, 無線連絡設備, 衛星電話設備, 送受信器 (ページング), 電力保安通信用電話設備, テレビ会議システム, 局線加入電話設備), 専用電話設備 (ホットライン), 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS)) 通信連絡設備 (無線連絡設備, 衛星電話設備), 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備

※免震重要棟内緊急時対策所の場合は変位が免震構造の許容値を超える地震動発生時を除いて使用する設備

2. 設計方針

本項では、免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の主として設計基準対象施設としての緊急時対策所拠点と、各々に設置する重大事故等対処拠点の設備設計方針について、ケース3～ケース4として説明する。以下に、各ケースの設計上の拠点の考え方について概略を示す。

表 2-1 緊急時対策所の拠点の考え方

	緊急時対策所名称	設置場所	拠点の考え方
ケース1	免震重要棟内緊急時対策所2階	免震重要棟2階	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対処時の拠点として活用できるよう設計する。 ・地震・プルームを伴わない重大事故等対処拠点として活用できるよう設計する。
ケース2	免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）	免震重要棟1階	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対処時の拠点として活用できるよう設計する。 ・地震を伴わない重大事故等対処拠点として活用できるよう設計する。（プルームに対処できる設計とする。）
ケース3	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所	5号炉原子炉建屋3階高気密室及び 5号炉原子炉建屋中央制御室空調機械室	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対処時の拠点として活用できるよう設計する。（竜巻襲来に伴う5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の修復に際しては、免震重要棟内緊急時対策所を期待する。） ・プルームを伴わない重大事故等対処拠点として活用できるよう設計する。（基準地震動に対処できる設計とする。）
ケース4	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）	5号炉原子炉建屋3階高気密室	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対処時の拠点として活用できるよう設計する。 ・重大事故等対処拠点として活用できるよう設計する。（基準地震動、プルームに対処できる設計とする。）

2.1 建物及び収容人数について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

免震重要棟内緊急時対策所は、事務建屋内のうち免震機能を備えた免震重要棟に設置する設計とする。

免震重要棟は、鉄骨鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）の建物であり、地上2階建て、延べ床面積約4,100㎡を有する設計とする。

免震装置は、1階と基礎との間（免震層）に鉛プラグ入り積層ゴムと剛すべり支承をバランスよく配置する設計とする。

設計用地震動は、建築基準法第20条及び平成12年建設省告示第1461号で規定される極めて稀に発生する地震動の1.5倍の入力レベルを考慮し、その位相特性には実地震波の八戸位相、JMA神戸位相及び一様乱数位相の異なる3波を採用する。

免震重要棟の上部構造については、塑性変形した場合、急激に塑性変形が進展する可能性があることを考慮し、弾性範囲の応答に入っていることを確認しており遮蔽性能等について機能喪失しない設計とする。



図 2.1-1 免震重要棟 1階 平面図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

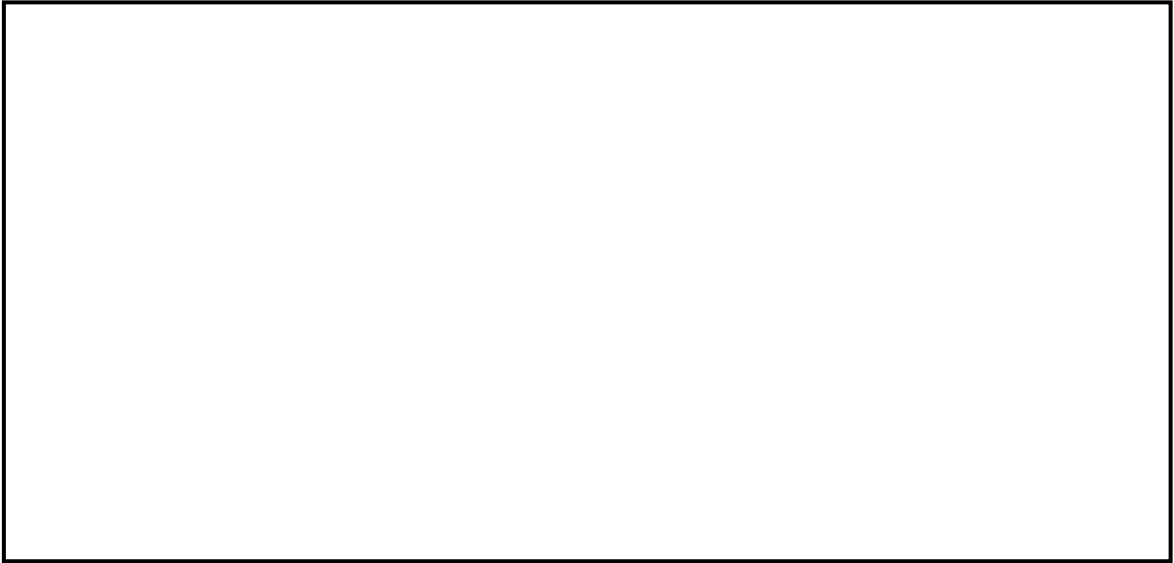


図 2.1-2 免震重要棟 2 階 平面図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



図 2.1-3 免震装置の配置図

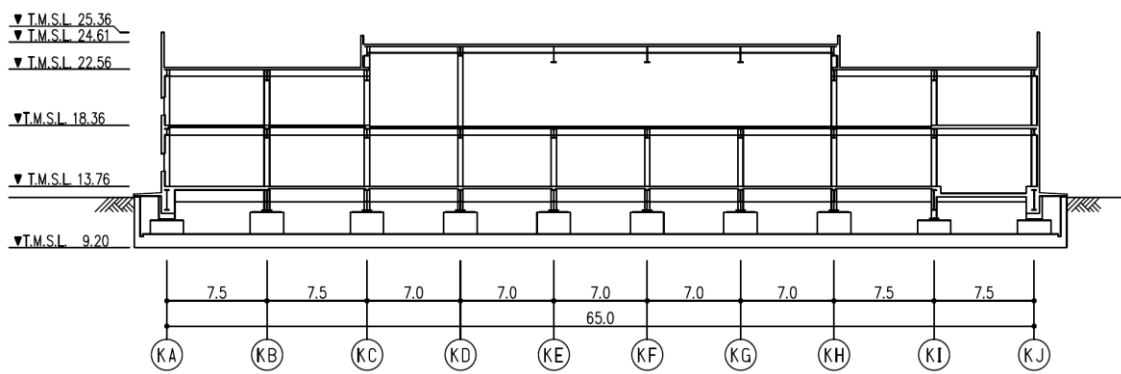


図 2.1-4 免震重要棟 断面図 (NS 方向)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

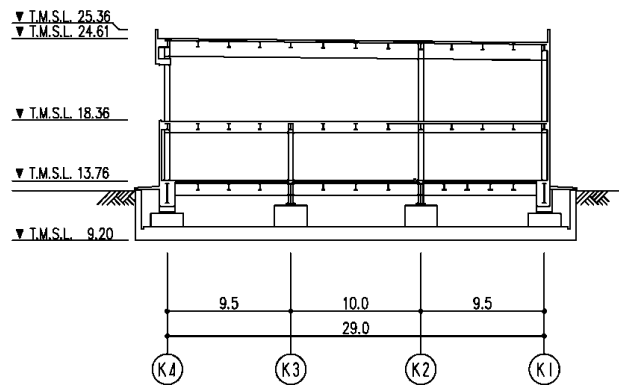


図 2.1-5 免震重要棟 断面図 (EW 方向)

a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階 (ケース 1)

免震重要棟 2 階には緊急時対策所として約 810 m²を確保する設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所 2 階は, 一部の基準地震動を除いた地震被災対応のため, 及び重大事故等時のプルーム通過時以外の対応のため, 最大 180 名の緊急時対策要員が活動することを想定し, 十分な広さと機能を有した設計とする。

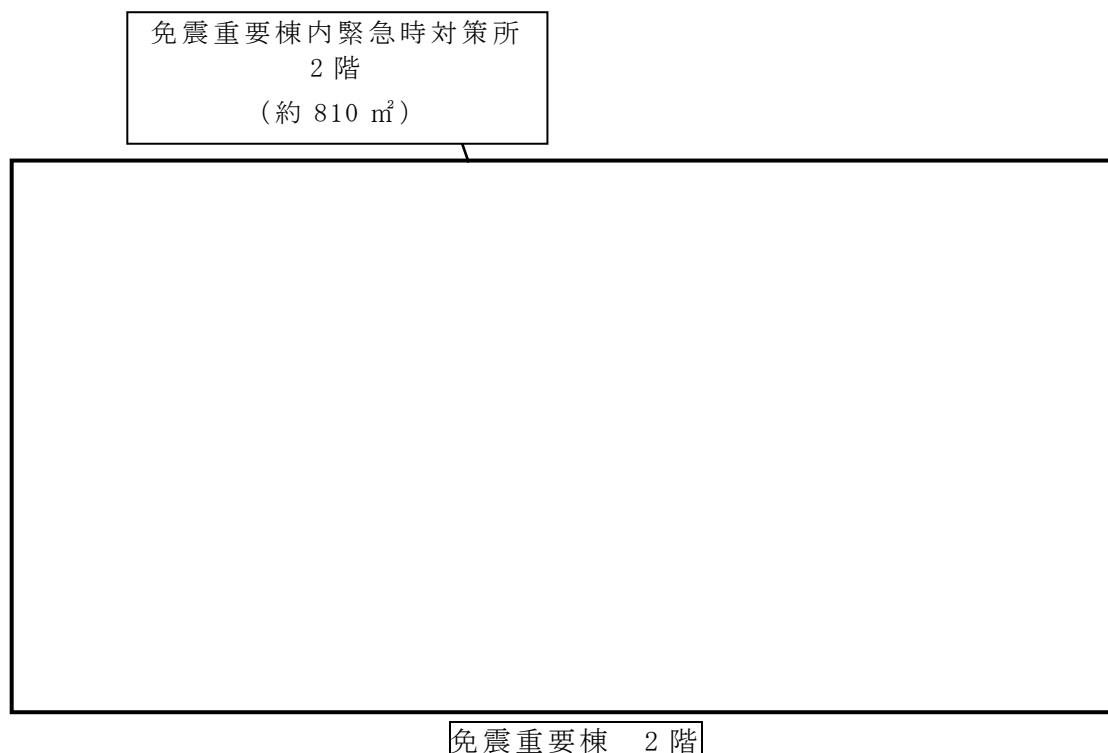
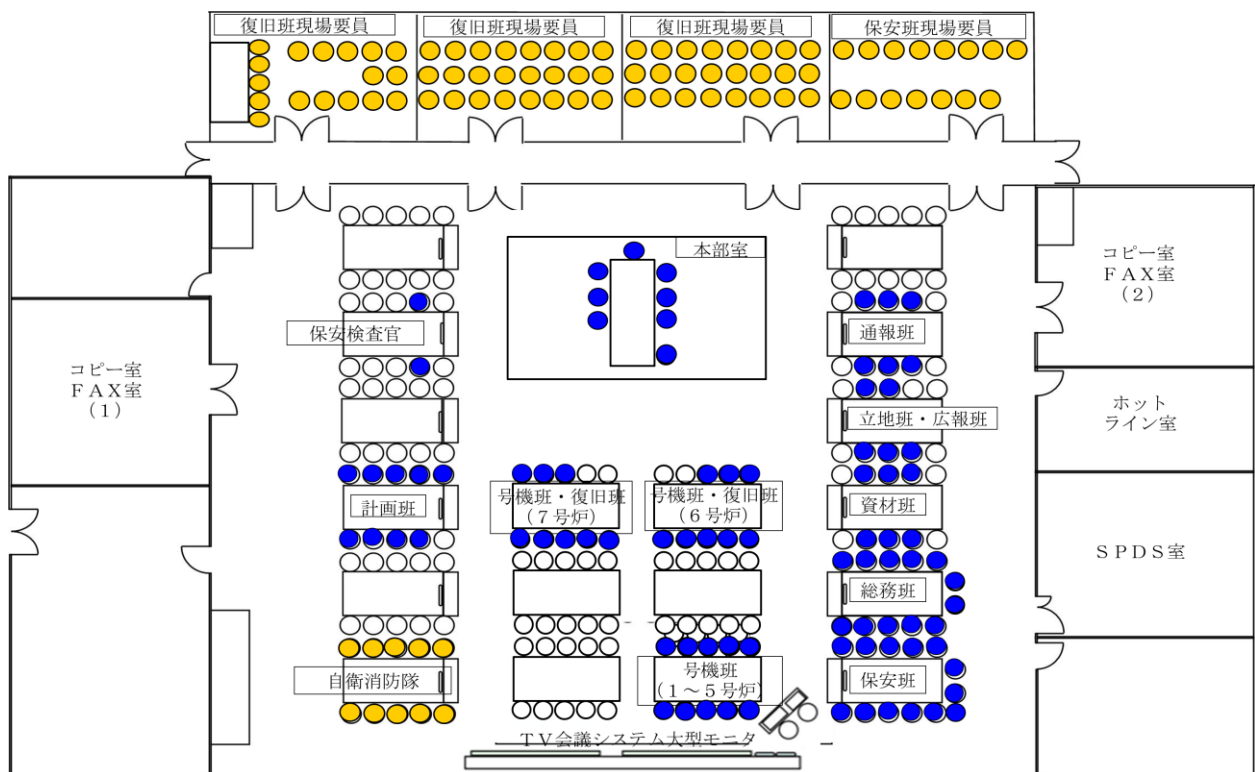


図 2.1-6 免震重要棟内緊急時対策所 2 階の部屋見取り図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



(注) レイアウトについては、1～5号炉対応要員も含めており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。自衛消防隊は状況に応じて緊急時対策所に入る。

【凡例】

- ：緊急時対策所機能班要員
- ：緊急時対策所現場要員
自衛消防隊

図 2.1-7 免震重要棟内緊急時対策所 2 階 レイアウトイメージ

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) (ケース 2)

免震重要棟 1 階には重大事故等対応時の緊急時対策所として約 238m²を有する設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) は、一部の基準地震動を除いた地震被災対応のため、及び重大事故等のプルーム通過に備えた十分な広さと機能を有した設計とし、プルーム通過中においても、重大事故等に対処する為に必要な指示を行う要員及び原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に必要な要員を含め、最大 73 名の緊急時対策要員が活動することを想定し、十分な広さと機能を有した設計とする。

更にプルーム通過後においては、プルーム通過に備える必要最低限の重大事故等対策要員に限定した以前の体制へと移行させる。そのため免震重要棟内緊

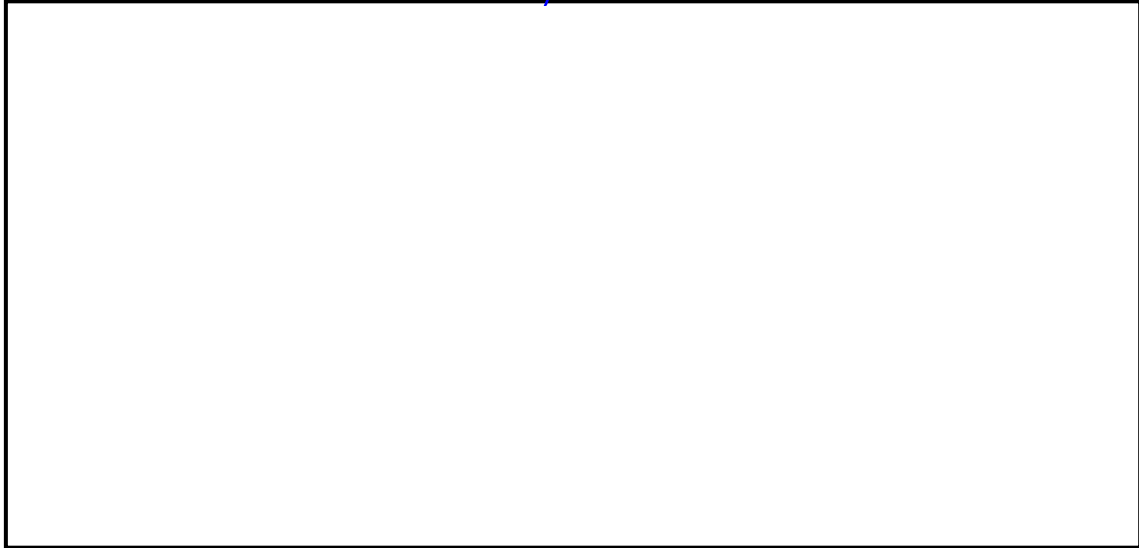
急時対策所 1 階（待避室）はその中央部の待避室も含めた、約 238 m²を確保する設計とする。最大 180 名の緊急時対策要員が活動することを想定し、十分な広さと機能を有する設計とする。

原子力防災組織については、福島第一原子力発電所事故の教訓を反映し、Incident Command System (ICS) の考え方を導入して、重大事故等対処に伴う体制の縮小・拡大に際しても、必要な指揮命令、及び現場復旧活動が円滑に行うことが出来るよう設計する。

免震重要棟内緊急時対策所は、緊急時対策所の外側が汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画（以下、「チェンジングエリア」という。）を設ける。チェンジングエリアは、免震重要棟内緊急時対策所に併設する設計とし、緊急時対策要員の被ばく低減の観点から免震重要棟内に設営する。

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）

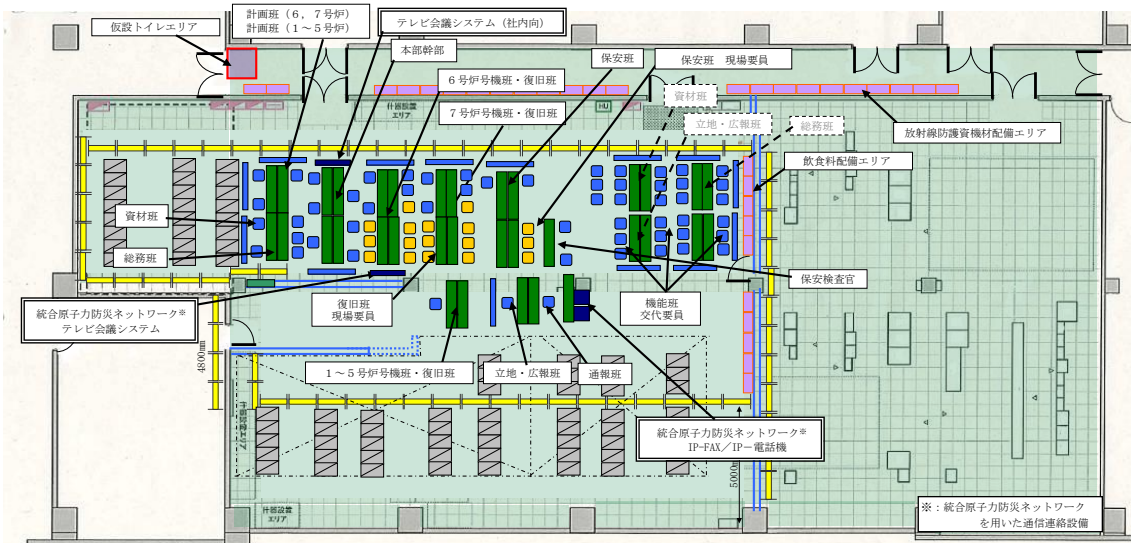
（約 238 m²）



免震重要棟 1 階

図 2.1-8 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の部屋見取り図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

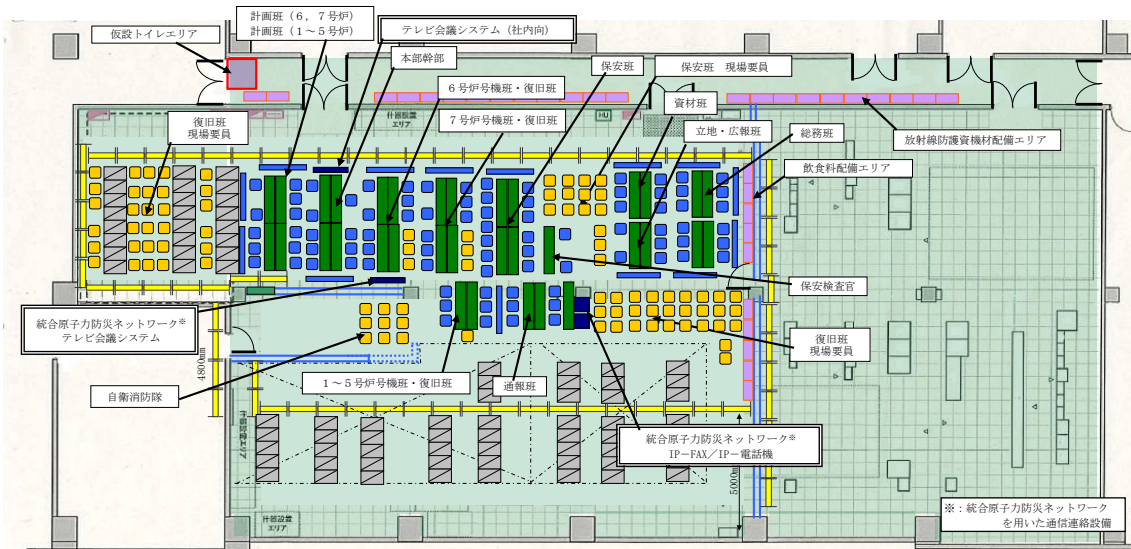


(注) レイアウトについては、1~5号炉対応要員も含まれており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。自衛消防隊は状況に応じて緊急時対策所に入る。

【凡例】

- : 緊急時対策所機能班要員
- : 緊急時対策所現場要員
- 自衛消防隊

図 2.1-9 免震重要棟内緊急時対策所 1階 (待避室)
レイアウトイメージ (プルーム通過中)



(注) レイアウトについては、1~5号炉対応要員も含まれており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。自衛消防隊は状況に応じて緊急時対策所に入る。

【凡例】

- : 緊急時対策所機能班要員
- : 緊急時対策所現場要員
- 自衛消防隊

図 2.1-10 免震重要棟内緊急時対策所 1階 (待避室)
レイアウトイメージ (プルーム放出後)

(2) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、5号炉原子炉建屋3階高気密室に約140㎡、緊急時対策所(現場要員待機場所)として中央制御室空調機械室に約178㎡(5号炉中央制御室換気空調系設備、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置設置面積除き)、合計約318㎡を有する設計とする。

5号炉原子炉建屋の基準地震動入力時の耐震壁の最大せん断ひずみは、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設置する5号炉原子炉建屋地上3階において評価基準値を満足する設計としており、遮蔽性能等について機能喪失しない設計とする。

a. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(ケース3)

5号炉原子炉建屋には5号炉中央制御室とは別に、緊急時対策所(対策本部)として5号炉原子炉建屋3階高気密室に約140㎡、緊急時対策所(現場要員待機場所)として中央制御室空調機械室に約178㎡(5号炉中央制御室換気空調系設備、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置設置面積除き)、合計約318㎡を有する設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、基準地震動による地震被災対応のため、及び重大事故のプルーム通過時以外の対応のため、最大180名の緊急時対策要員が活動することを想定し、十分な広さと機能を有した設計とする。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

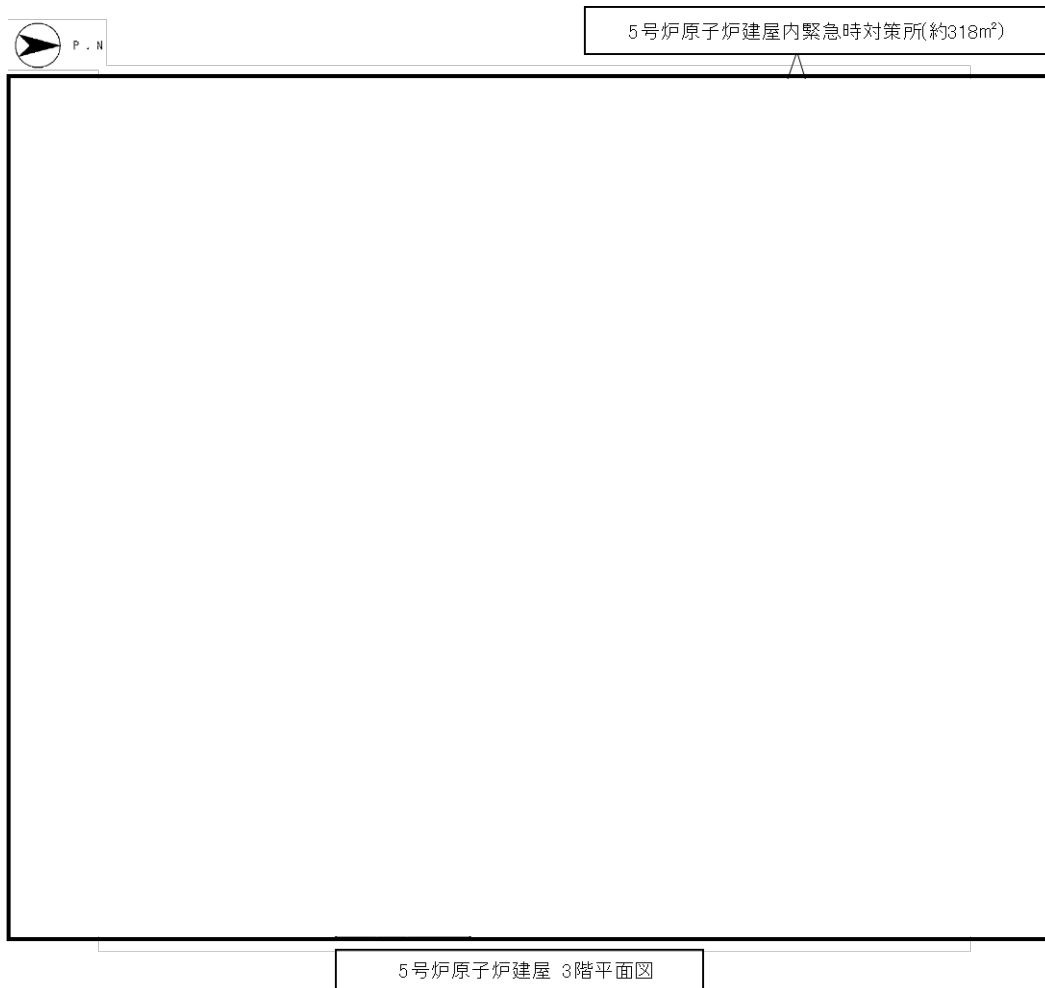
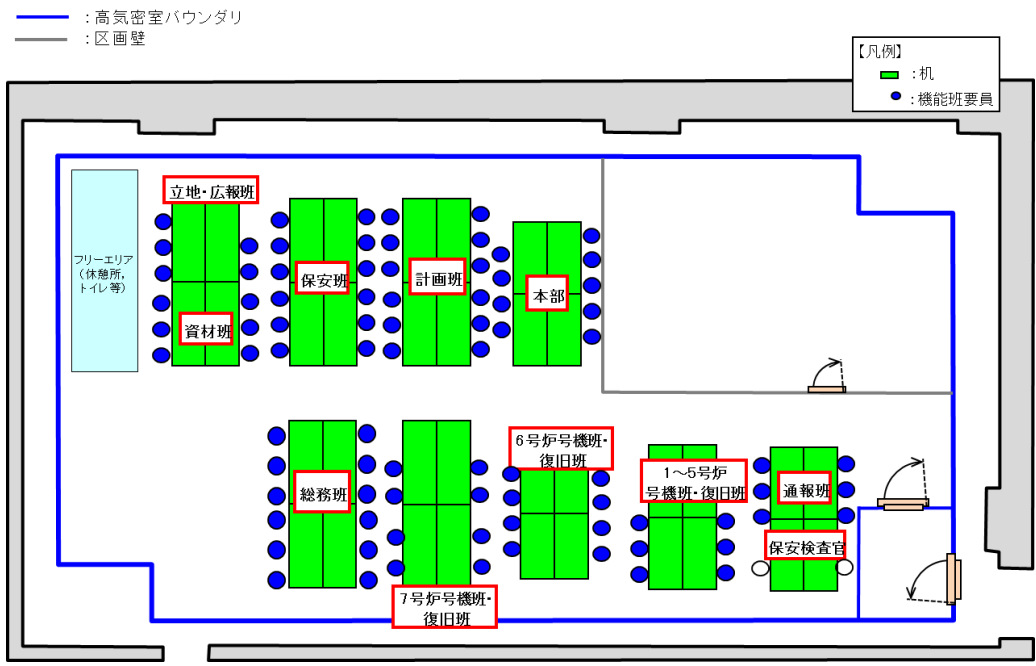
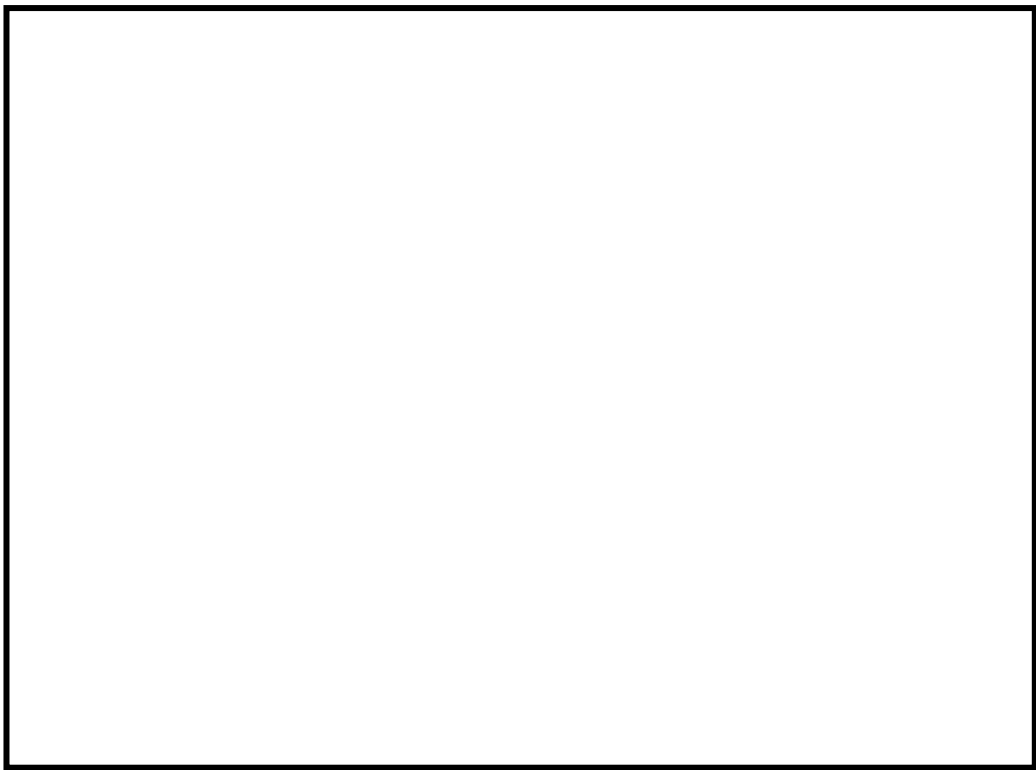


図 2.1-11 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 部屋見取り図



(a) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）



(b) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（現場要員待機場所）

(注)レイアウトについては、1～5号炉対応要員も含めており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。自衛消防隊は状況に応じて緊急時対策本部に入る。

図 2.1-12 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所レイアウトイメージ

b. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)(ケース4)

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)には重大事故等対応時の緊急時対策所として約140m²を有する設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)は、基準地震動による地震被災対応のため、及び重大事故等時のプルーム通過に備えた十分な広さと機能を有する設計とする。プルーム通過中においても、重大事故等に対処する為に必要な指示を行う要員及び原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に必要な要員を含め、最大81名の緊急時対策要員が活動することを想定し、十分な広さと機能を有する設計とする。

なおプルーム通過後においては、プラント状況等により、必要に応じて一時退避させた要員を再参集させ、プルーム通過に備える必要最低限の重大事故等対策要員に限定した以前の体制へと移行させる設計とする。そのため重大事故に伴うプルーム通過に備えるための5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)から、前記ケース3の5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に拠点規模を拡大(復元)させ、最大180名の緊急時対策要員が活動出来るよう設計する。

原子力防災組織については、福島第一原子力発電所事故の教訓を反映し、Incident Command System(ICS)の考え方を導入して、重大事故等対処に伴う体制の縮小・拡大に際しても、必要な指揮命令、及び現場復旧活動が円滑に行うことが出来るよう設計する。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)は、緊急時対策所の外側が汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うためのチェンジングエリアを設ける。

チェンジングエリアは、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)に併設する設計とし、緊急時対策要員の被ばく低減の観点から5号炉原子炉建屋内に設営する。

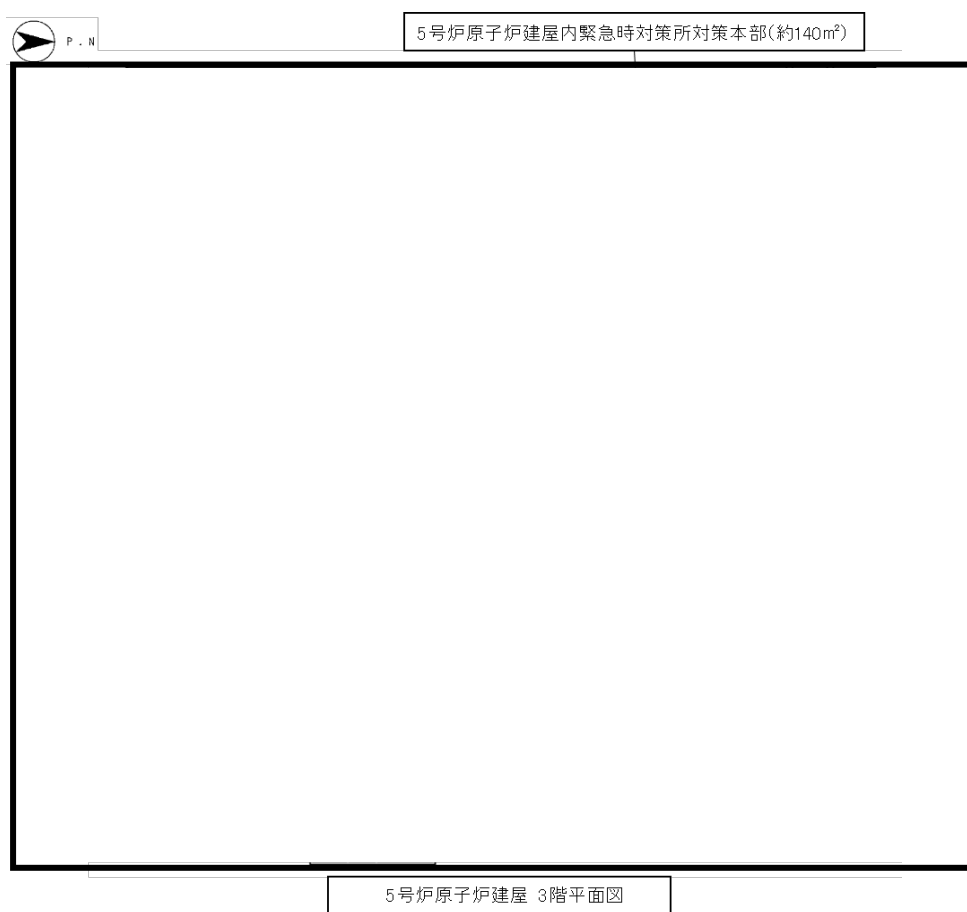
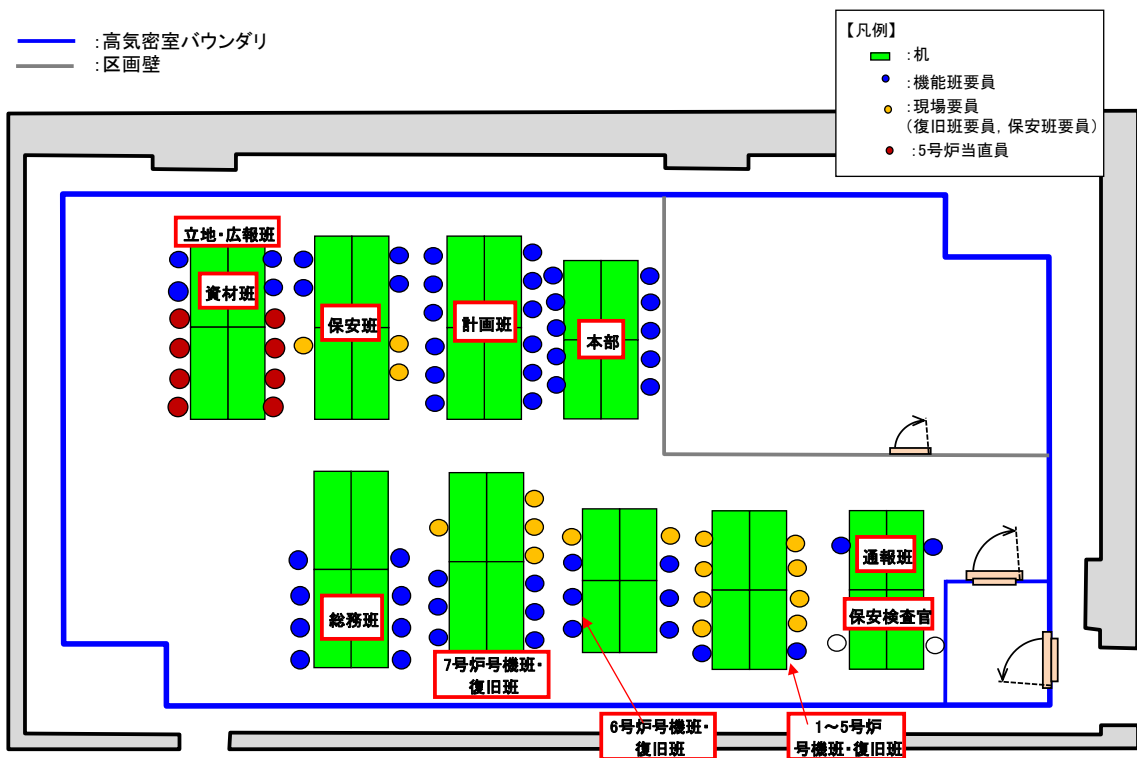


図 2.1-13 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部 部屋見取り図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



(注)レイアウトについては、1～5号炉対応要員も含めており、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。

図 2.1-14 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）（プルーム通過中）レイアウトイメージ

2.2 電源設備について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

a. 免震重要棟内緊急時対策所 2階 (ケース 1)

免震重要棟内緊急時対策所の必要な負荷は、通常時、1号炉又は3号炉の共通用高圧母線より受電可能とする。

免震重要棟内緊急時対策所の必要な負荷は、外部電源喪失時、免震重要棟に設置している免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤を介して常設代替交流電源設備である免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機から受電可能とする。受電の切り替えは自動的に行える設計とする。

さらに、免震重要棟内緊急時対策所の必要な負荷は、1号炉又は3号炉の共通用高圧母線、及び免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機から受電できない場合、1号炉の非常用高圧母線から受電可能な設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機は、プラント設備(6号炉及び7号炉中央制御室用)の電源から独立した専用の電源設備とし、免震重要棟内緊急時対策所と中央制御室は共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

また、可搬型代替交流電源設備として電源車を荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所に配備する設計とし、電源車は常設代替交流電源設備である免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機と多様性を有し、位置的分散を図る設計とする。

電源構成を図 2.2-1、電源車の接続箇所(北側ケーブル接続箱)を図 2.2-2、および必要な負荷を表 2.2-1 に示す。

また、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の仕様を表 2.2-2 に示す。

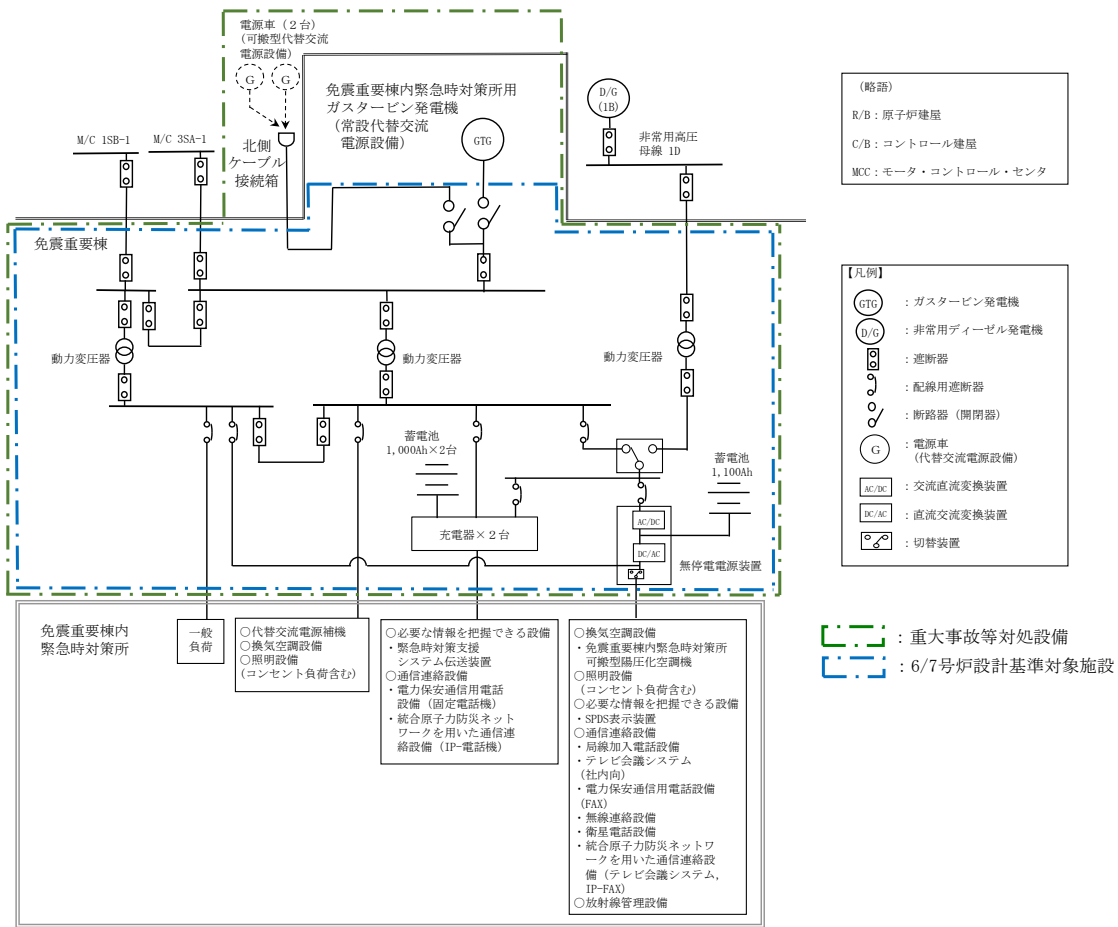


図 2.2-1 免震重要棟内緊急時対策所 電源構成



図 2.2-2 免震重要棟内緊急時対策所 電源車接続箇所

表 2.2-1 免震重要棟内緊急時対策所 2階 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)
代替交流電源補機	約 20kVA
換気空調設備	約 240kVA
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 80kVA
必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	約 115kVA
放射線管理設備	約 55kVA
合計	約 510kVA

表 2.2-2 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の仕様

容量	約 1,000kVA
電圧	6.9kV
力率	0.8

免震重要棟内緊急時対策所の負荷リストは、表 2.2-1, 3 に示すとおり、最大約 510kVA であり、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機 1,000kVA により給電可能な設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の燃料系統は、地下貯油タンク (30,000L)、及び付属のポンプ、配管等で構成される。地下貯油タンクは、緊急時対策所横の地下に設置され、重大事故等時に免震重要棟内緊急時対策所に電源供給(保守的に 800kW の負荷に電源供給)した場合、約 2 日の連続運転が可能な容量を持つ設計とする。

万が一の故障への対応として免震重要棟緊急時対策所用の充電器については、2 重化されており、充電器の故障時、負荷が使用不能となることはない設計とする。また、無停電電源装置については、故障時、バイパス側へ自動で切り替わるため同様に負荷が使用不能となることはない設計とする。

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1階 (待避室) (ケース 2)

電源設備は「a. 免震重要棟内緊急時対策所 2階 (ケース 1)」と同様であるが、必要な負荷のうち、換気空調設備については、フィルタを介する外気取込を行うため、表 2.2-3 のとおりとなる。

表 2.2-3 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室） 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)	備考
代替交流電源補機	約 20kVA	
換気空調設備	約 5kVA	
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 80kVA	免震重要棟床面積約 4,100m ² が 給電対象
必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備	約 115kVA	テレビ会議システム及び 重大事故等時に必要な負荷 ^{※1} : 約 35kVA
放射線管理設備	約 55kVA	重大事故等時に必要な負荷 ^{※2} : 約 10kVA
合計	約 275kVA	

※1 重大事故等時に必要な負荷:

無線連絡設備, 衛星電話設備,
統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備,
緊急時対策支援システム伝送装置, SPDS 表示装置

※2 重大事故等時に必要な負荷:

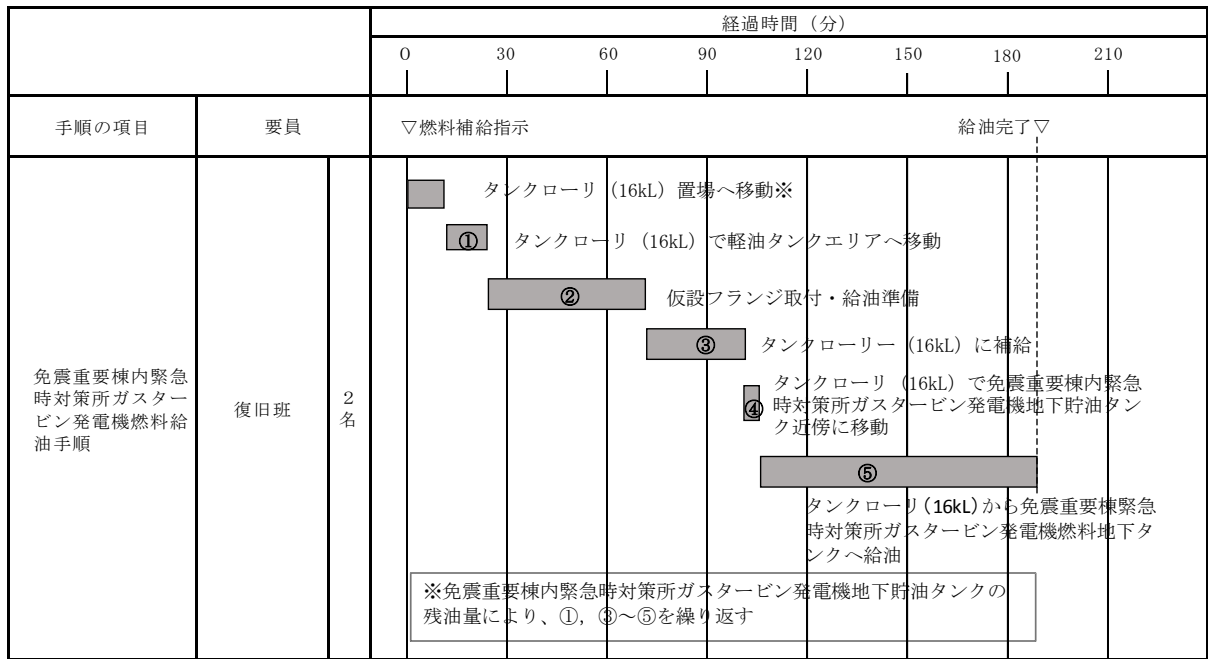
モニタリングポスト及び気象データを監視する装置,
原子力発電所周辺線量予測評価システム, 個人線量計用充電器,
可搬型空気浄化装置 (チェン징ングエリア用)

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の地下貯油タンクへは, 軽油タンクよりタンクローリ (16kL) を用いて, 燃料を補給できる設計とする。図 2.2-3 に免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機燃料補給作業タイムチャートを示す。

免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機は地下貯油タンク (30KL) より, 表 2.2-3 に示す負荷に対しては約 90 時間以上の連続給電が可能な設計とする。格納容器ベント実施前に予めタンクローリ (16kL) を用いて地下貯油タンクに給油を行い, 格納容器ベント失敗に備え, 燃料を満杯にしたタンクローリ (16kL) 1 台とタンクローリ (4kL) 1 台を地下貯油タンク付近に駐車しておき, 格納容器ベント成功をもってタンクローリ (16kL) 1 台のみを使用することとし, 事象発生後約 110 時間後及び 160

時間後給油を行うことで、7日間運転可能な設計とする。(図 2.2-4)

なお、給油については、可搬型モニタリング設備及び格納容器の圧力等を監視し、適切なタイミングで行うこととする。給油作業にかかる被ばく線量は表 2.2-4 のとおり。



※タンクローリ (16kL) は荒浜側高台保管庫に配備

図 2.2-3 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機燃料補給作業タイムチャート

(技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋)

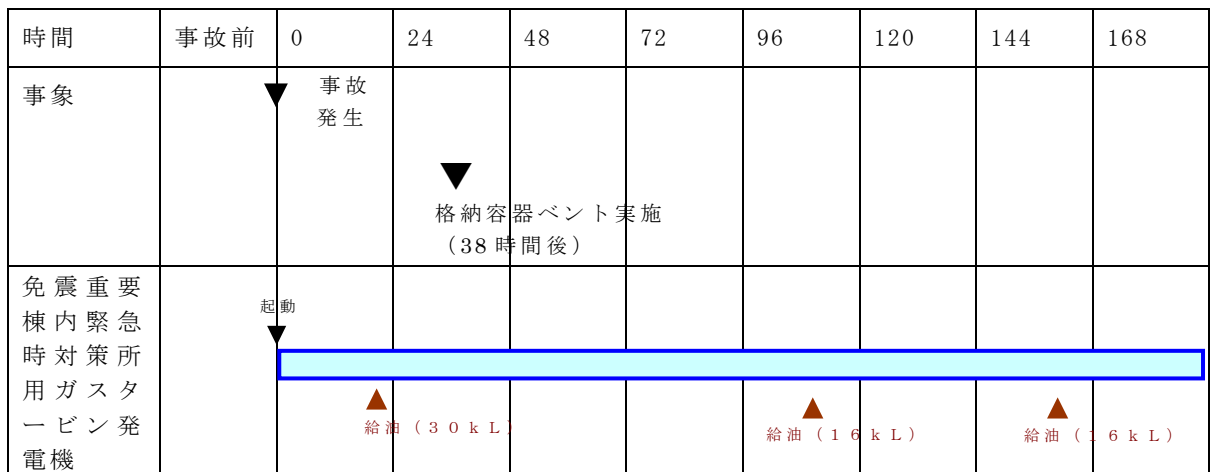


図 2.2-4 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の給油タイミング

(技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋)

<被ばく線量の評価条件>

- ・ 発災プラント：6号炉及び7号炉
- ・ ソースターム：大破断 LOCA 時に非常用炉心冷却系の機能及び全交流動力電源が喪失するシーケンス
6号炉格納容器ベント実施，7号炉代替循環冷却成功
- ・ 評価点：6号炉可搬型代替注水ポンプ（防火水槽取水）の設置箇所
（補給のために免震重要棟よりも発災プラントに近い6号炉及び7号炉軽油タンクエリアに移動することから，保守的に選定。配置見直し等により，今後見直す可能性がある。）
- ・ 大気拡散条件：発災プラント周辺現場作業エリアのうち厳しい評価結果を与える作業場所の相対濃度及び相対線量を参照
- ・ 評価時間：合計75分（作業場所への移動：10分，作業：55分，
作業場所からの移動：10分）
（57条補足説明資料57-11「燃料補給に関する補足説明資料」に記載した現場作業時間55分（訓練実績，ポンプ性能を用いた机上検討等から算定）に，保守的に移動時間中も同じ線量率で被ばくするものとして往復20分（発電所内移動時間の実績から算定）を加えたもの）
- ・ 遮蔽：考慮しない
- ・ マスクによる防護係数：50
- ・ 被ばく経路：以下を考慮

原子炉建屋内に浮遊する放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
放射性雲中の放射性物質を吸入摂取することによる内部被ばく，
地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
格納容器圧力逃がし装置のフィルタ装置及びよう素フィルタ並びに配管内の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく

表 2.2-4 6号炉放出時における燃料補給に伴う被ばく量

(6号炉と7号炉からの寄与の和)

(mSv)

	作業開始時間 (事故発生後の経過時間) (h)	
	110	160
作業に係る被ばく線量	約 38	約 28

【補足】格納容器が破損した場合の給油タイミングと給油要員の被ばく線量について

緊急時対策所の居住性評価で想定する格納容器が破損した場合の免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の給油タイミングを図 2.2.5 に示す。

プルーム放出前に予め免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンクへの給油を行い、格納容器ベント失敗に備え、燃料を満杯にしたタンクローリ（16kL）1台とタンクローリ（4kL）1台を地下貯油タンク付近に駐車しておき、給油要員は免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）もしくは発電所構外に退避する。本ケースでは格納容器ベントに失敗し、格納容器が破損することから、格納容器ベント成功ケースとは異なり、駐車しておいたタンクローリ（16kL）1台とタンクローリ（4kL）1台をそのまま使用する設計とする。

格納容器が破損した場合、事故発生から110時間後に地下貯油タンク近傍に駐車してあったタンクローリ（16kL）から地下貯油タンクに給油を行うことで、約50時間の運転継続が可能である。また、事故発生から160時間後に地下貯油タンク近傍に駐車してあったタンクローリ（4kL）から地下貯油タンクに給油することにより、さらに約12時間の運転継続が可能である。これにより7日間の連続運転が可能な設計とする。

時間	事故前	0	24	48	72	96	120	144	168
事象		▼ 事故発生	■ プルーム通過中（10時間）（※）						
免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機		▼ 起動	▲ 給油（30kL）				▲ 給油（16kL）	▲ 給油（4kL）	

※：「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づく事象進展時間

図 2.2.5 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機の給油タイミング（格納容器が破損した場合）
（技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋）

また、給油作業は発電所外からの参集要員が行うこととする。給油作業にかかる被ばく線量は表 2.2-5 のとおり。給油は 2 名 1 組で対応することから、給油作業時は 1 名で行い、残る 1 名は線量影響の少ない免震重要棟内緊急時対策所に待避して、交代で対応するなど被ばく低減を図る設計とする。

<被ばく線量の評価条件>

- ・ 発災プラント：6 号炉及び 7 号炉
- ・ ソースターム：福島第一原子力発電所事故と同等
- ・ 大気拡散条件：免震重要棟内緊急時対策所を評価点とした場合の相対濃度を参照（6 号炉放出時： $5.8 \times 10^{-6} (s/m^3)$ ，7 号炉放出時： $6.5 \times 10^{-6} (s/m^3)$ ）
- ・ 評価時間
 - 1 度目の給油時：合計 75 分（作業場所への移動：10 分，作業：55 分，作業場所からの移動：10 分）
 - 2 度目の給油時：合計 75 分（作業場所への移動：10 分，作業：55 分，作業場所からの移動：10 分）
- ・ 遮蔽：考慮しない
- ・ 被ばく経路：影響が支配的となる，地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばくを考慮

表 2.2-5 給油作業に係る被ばく線量（6 号炉と 7 号炉からの寄与の和）

作業開始時間 （事故発生後の経過時間）（h）	110	160
作業に係る被ばく線量 （mSv）	約 98	約 73

(2) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所

a. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(ケース3)

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、通常時、5号炉の共用高圧母線、及び6号炉もしくは7号炉の非常用高圧母線より受電可能とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、外部電源喪失時、6号炉もしくは7号炉の非常用ディーゼル発電機を介し受電可能な設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、5号炉の共用高圧母線、及び6号炉もしくは7号炉の非常用高圧母線より受電できない場合、5号炉東側保管場所に設置している可搬型代替交流電源設備である5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備から受電可能とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備は、1台で必要な負荷で給電可能であるが、燃料補給時、停止する必要があることから、1台追加配備し、2台を1セットとすることにより、速やかに切り替えることが可能な設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備は、プラント設備(6号炉及び7号炉中央制御室用)の電源から独立した専用の電源設備とし、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所と中央制御室は共通要因により同時に機能喪失しない設計とする。

また、大湊側高台保管場所に2台を配備し、多重性を確保するとともに、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップとしてさらに1台配備し、合計3台の予備を配備する設計とする。

電源構成を図2.2-6、予備機の接続箇所を図2.2-7、必要な負荷を表2.2-6に示す。

また、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の仕様を表2.2-7に示す。

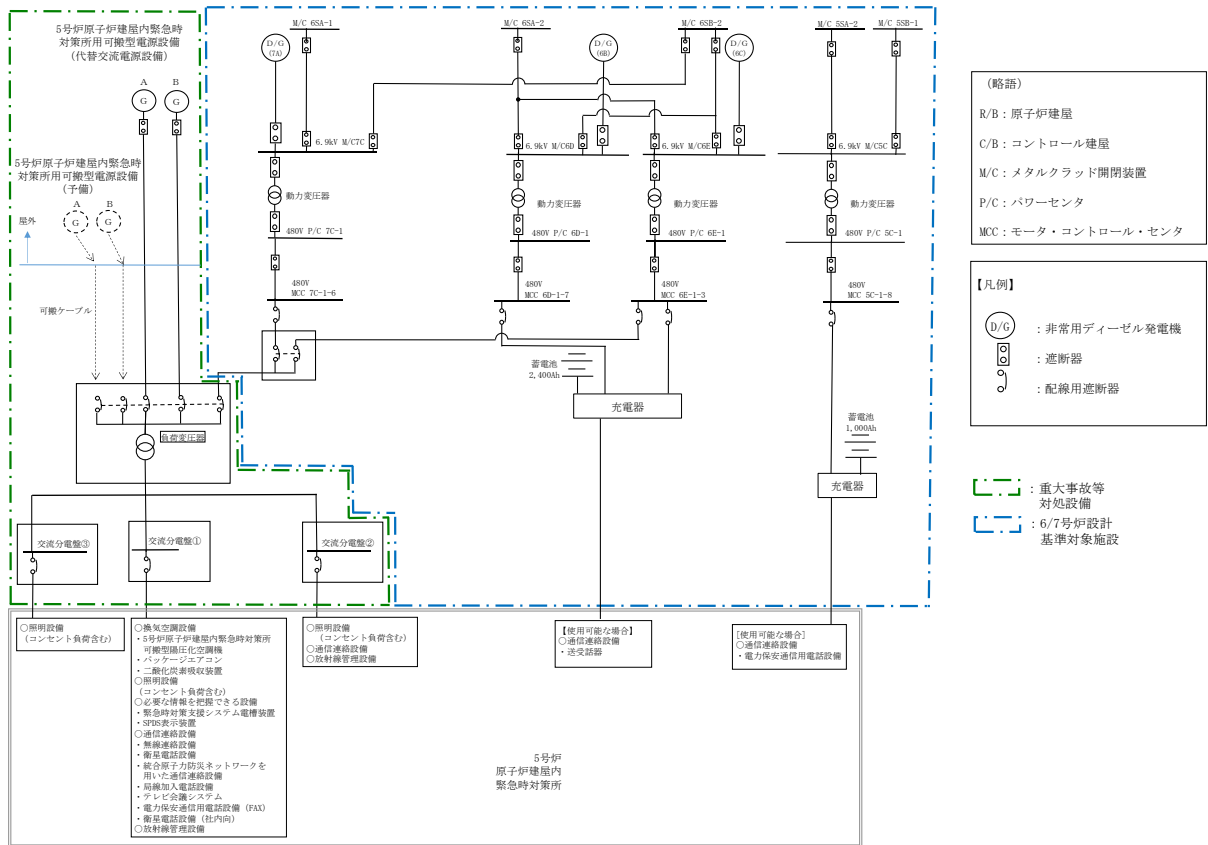


図 2.2-6 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 電源構成

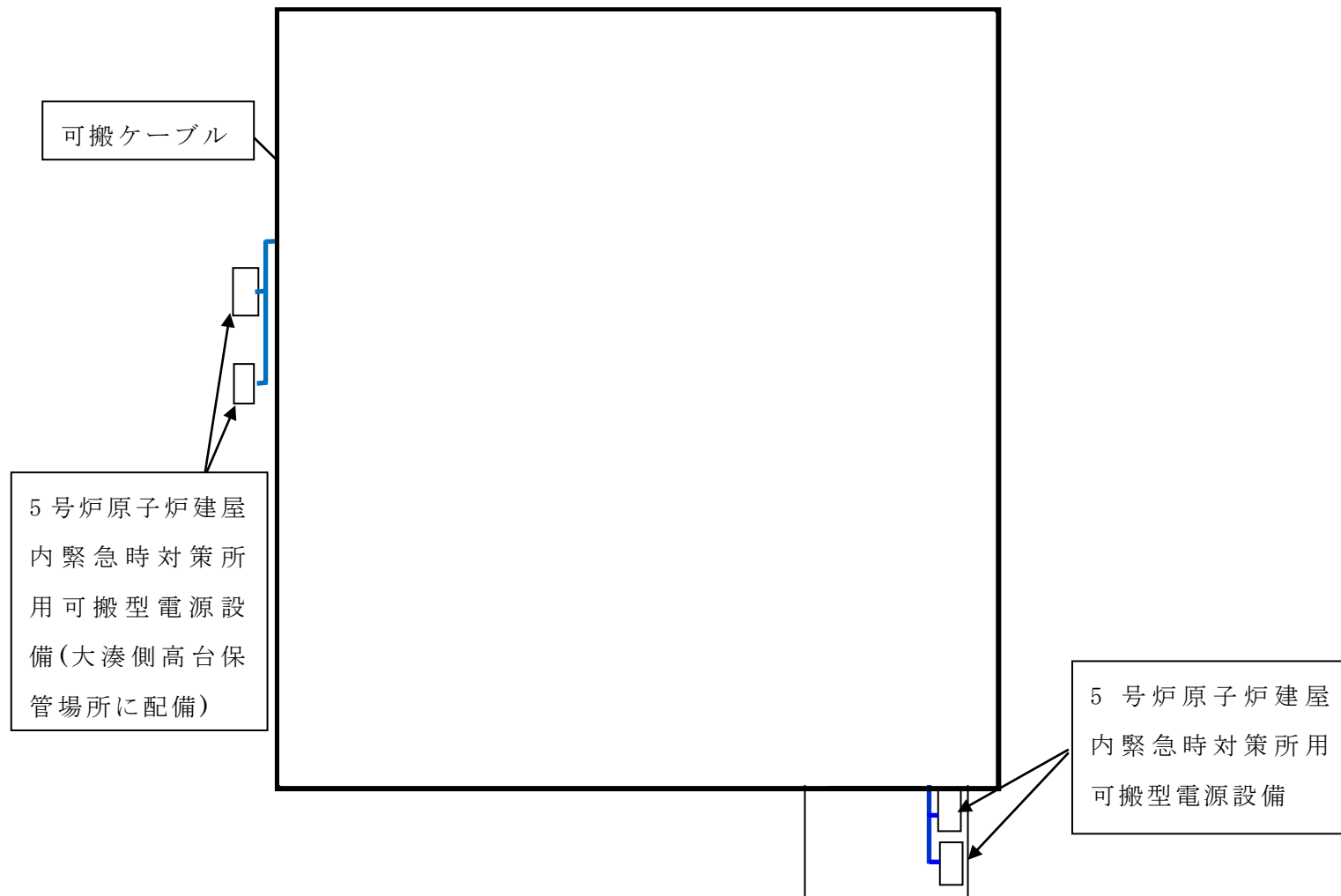


図 2.2-7 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 設置場所

表 2.2-6 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)	ケース1との主な差異理由
換気空調設備	約 13kVA	・パッケージエアコン, 二酸化炭素吸収装置分増加
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 19kVA	・負荷を供給する床面積の相違 [床面積] ケース1: 約 4,100m ² ケース3: 約 318m ²
必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備※	約 17kVA	・テレビ会議システムの構成及び無線連絡設備, 衛星電話設備等の設置台数の相違
放射線管理設備	約 11kVA	—
合計	約 60kVA	

※ 電力保安通信用電話設備及び送受話器は除く

表 2.2-7 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型電源設備の仕様

	5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所用可搬型 電源設備	(参考) 5号炉の非常用 ディーゼル発電機
容量	約 200kVA	約 8,250kVA
電圧	440V	6.9kV
力率	0.8	0.8

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の負荷リストは, 表 2.2-6 に示すとおり, 最大約 60kVA であり, 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 200kVA1 台により給電可能な設計とする。一方, 燃料補給時, 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備を停止する必要があることから, 1 台追加配備し, 速やかに切り替えることが可能な設計とする。

また, 軽油タンクからタンクローリ(4kL)を用いて, 軽油を補給することにより, 7 日以上 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備を運転可能な設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備は燃料タンク(990L)を内蔵しており, 表 2.2-6 に示す負荷に対して 66 時間以上連続給電が可能であり, 格納容器ベント実施前に予め給油を行うことにより, 格納容器ベント実施後早期に給油が必要となることはない設計とする。

なお, 給油については, 可搬型モニタリング設備及び格納容器の圧力等を監視し, 適切なタイミングで行うこととする。給油作業にかかる被ばく

線量は表 2.2-8 のとおり。

万が一、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備が停止した場合、無負荷運転中の5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備へ切り替えることにより10時間以上給電可能な設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の給油タイミングを図 2.2-8 に示す。図 2.2-9 に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備燃料補給作業タイムチャートを示す。

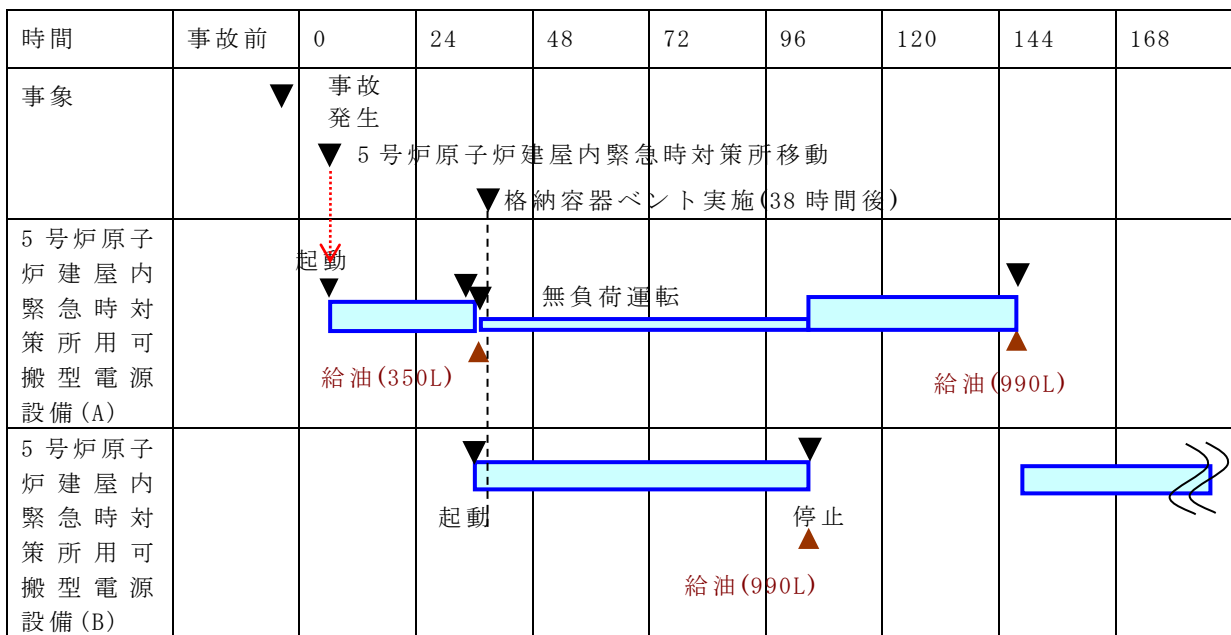


図 2.2-8 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の給油時間

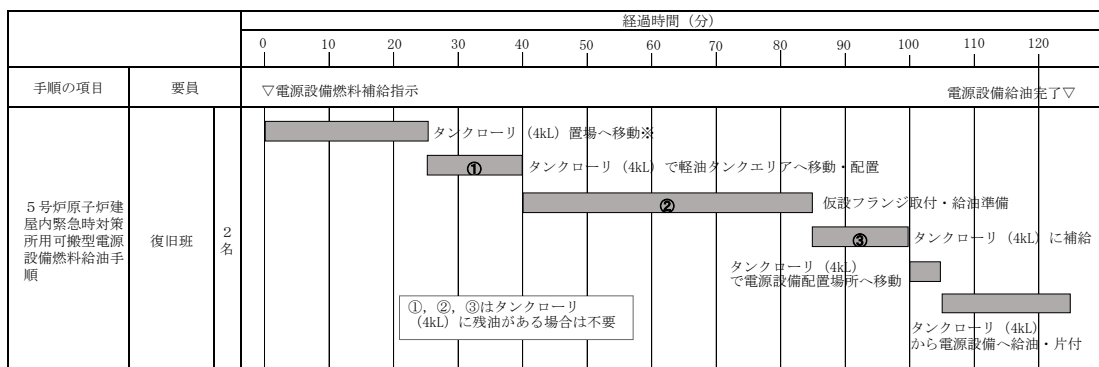


図 2.2-9 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備燃料補給作業タイムチャート

(技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋)

b. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)(ケース4)

電源設備は「a. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(ケース3)」と同様である。

<被ばく線量の評価条件>

- ・ 発災プラント：6号炉及び7号炉
- ・ ソースターム：大破断 LOCA 時に非常用炉心冷却系の機能及び全交流動力電源が喪失するシーケンス
6号炉格納容器ベント実施，7号炉代替循環冷却成功
- ・ 評価点：6号炉可搬型代替注水ポンプ(防火水槽取水)の設置箇所
(補給のために5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備設置場所よりも発災プラントに近い6号炉及び7号炉軽油タンクエリアに移動することから，保守的に選定。配置見直し等により，今後見直す可能性がある。)
- ・ 大気拡散条件：発災プラント周辺現場作業エリアのうち厳しい評価結果を与える作業場所の相対濃度及び相対線量を参照
- ・ 評価時間：合計29分(作業場所への移動：5分，作業：19分，
作業場所からの移動：5分)
(現場作業時間19分(訓練実績，ポンプ性能を用いた机上検討等から算定)に，保守的に移動時間中も同じ線量率で被ばくするものとして往復10分(発電所内移動時間の実績から算定)を加えたもの)
- ・ 遮蔽：考慮しない
- ・ マスクによる防護係数：50
- ・ 被ばく経路：以下を考慮
原子炉建屋内に浮遊する放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
放射性雲中の放射性物質を吸入摂取することによる内部被ばく，
地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく，
格納容器圧力逃がし装置のフィルタ装置及びよう素フィルタ並びに配管内の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく

表 2.2-8 6号炉放出時における燃料補給に伴う被ばく量

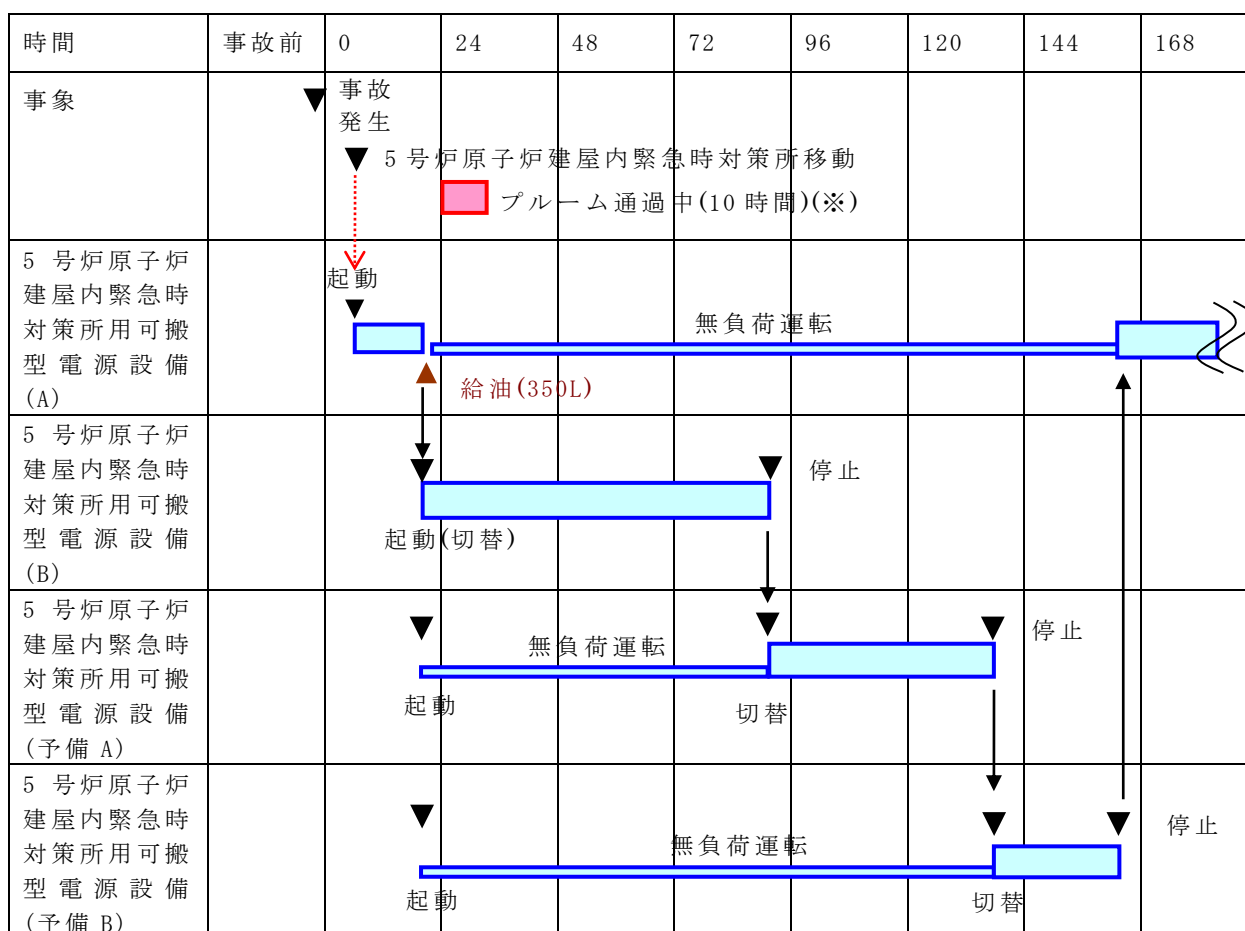
(6号炉と7号炉からの寄与の和)

(mSv)

作業開始時間 (事故発生後の経過時間)(h)	102	147
作業に係る被ばく線量	約 15	約 12

【補足】格納容器が破損した場合の給電方法について

緊急時対策所の居住性評価で想定する格納容器が破損した場合、給油が不要となるように、大湊側高台保管場所に設置する5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備(予備)を5号炉原子炉建屋南側に移動させ、順次切り替え操作を行うこととする。切り替えのタイミングについて図 2.2-10 に示す。



※：「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づく事象進展時間

図 2.2-10 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の切替手順
(格納容器が破損した場合)

プルーム放出前に予め 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備への給油を行い、また、大湊側高台保管場所に設置する 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備(予備)を 2 台 5 号炉原子炉建屋南側に配備し、速やかに切り替え操作ができよう負荷変圧器に接続する設計とする。

格納容器が破損した場合、事故発生から 23 時間後、88 時間後、133 時間後、165 時間後に 5 号炉原子炉建屋地上 3 階に設置する負荷変圧器の遮断器の切り替え操作を行うことにより、プルーム放出後の給油を行うことなく 7 日間連続して負荷へ給電可能な設計とする。

(2)5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用代替交流電源を可搬型設備とする理由について

5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所については、原子炉建屋内の残留熱除去ポンプ等のような大型の電動機は使用せず、小容量の負荷のみで構成する。これにより、常設代替交流電流設備であるガスタービン発電機のような常設設備でなくとも給電可能となるため、無給油での給電継続能力及び万一の故障時の交換による復旧の迅速性に着目し、汎用性の高い小型の可搬型発電機を適用する。更に予備機を異なる場所に保管することで、復旧性を向上させる設計とする。

可搬型設備を使用する場合、可搬型設備の保管場所までのアクセス、保管場所から使用場所までの運搬、現場状況の確認、及び接続に時間を要すると考えられる。また、可搬型設備の給油時にタンクローリのような他の可搬型設備を使用するため、同様に時間を要すると考えられる。したがって、当社は、重大事故等発生後 12 時間は可搬型設備を使用せずに対応可能な設計とする原則を設けている。一方、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用代替交流電源は、表 2.2-9 のとおり設計上の考慮を行うことにより、重大事故等発生後 12 時間未満でも使用可能な設計とする。

表 2.2-9 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用代替交流電源に対する
設計上の考慮について

	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用代替交流電源に対する設計上の考慮
保管場所までのアクセスについて	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用代替交流電源へのアクセスルートを整備することにより、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所立ち上げ時に要員がアクセスして立ち上げることが可能な設計とする。 (図 3.2-3 発電所構内への参集ルート 参照)
可搬型設備の保管場所から使用場所までの運搬について	保管場所と使用場所を同じにすることにより、運搬に時間を要しない設計とする。
使用場所の現場状況の確認について	頑強なフィルタベント建屋基礎に固定するとともに、予め電源ケーブルを接続し、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用代替交流電源と電源ケーブルの相対変位を発生させない対策を実施することにより、使用場所の現場状況の確認に時間を要しない設計とする。
可搬型設備の接続について	予め電源ケーブルを接続することにより、接続に要する時間を要しない設計とする。
他の可搬型設備の使用について	12時間以上の無給油での給電を可能とすることにより、12時間以内の可搬型設備による給油が不要な設計とする。

前述の復旧性に関しては、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用代替交流電源である5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備は、移動式クレーン等の資機材を用いて、大湊側高台保管場所の車両に積載する5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備と入れ替えが可能な設計とする。5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備は、燃料補給を考慮し2台配備すること、また、入れ替え対象ではない1台にて66時間連続運転が可能であることから、十分時間的な余裕をもって入れ替えが可能な設計とする。

(3) 代替交流電源設備稼働時の放射線量上昇について

免震重要棟内緊急時対策所ガスタービン発電機及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の燃焼・冷却用空気取入口には、放射性物質をろ過するフィルタを設置していない。そのため、フィルタに放射性物質が蓄積することによる放射線量の増加懸念はないと想定している。

なお重大事故等への対応が長期化することも見越して、免震重要棟内緊急時対策所ガスタービン発電機及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の内部やダクトに放射性物質が沈着し放射線量が高くなった場合にも対処できるよう、可搬型の生体遮蔽装置を発電所内に配備する設計とする。

(4) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備損傷時の緊急時対応について

当社は、柏崎刈羽原子力発電所の事務建屋のうち免震構造を有する免震重要棟に「免震重要棟内緊急時対策所」を、5号炉原子炉建屋内に「5号炉原子炉建屋内緊急時対策所」をそれぞれ設置し、緊急時対策所として2拠点を設置する設計とする。

免震重要棟に設置する免震重要棟内緊急時対策所は、原子炉建屋等発電設備に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対しては有利な特徴を兼ね備える一方、非常に大きな長周期成分を含む一部の基準地震動に対する評価としては通常の免震設計クライテリアを満足しない場合があり、その際には構造物・設備の損傷が発生する可能性があるとして想定している。免震重要棟が地震により損傷した場合等、免震重要棟内緊急時対策所の使用に適さないと判断される場合には、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所を活用する設計とする。

なお、地震以外の場合(たとえば竜巻襲来時の災害対応活動)においては、免震重要棟内緊急時対策所を活用することを基本として想定する。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備は、プルーム通過時燃料補給時当該電源設備が停止した場合、予備機に速やかに切り替え給電再開できるよう2台を一組として配置するが、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備2台が損傷するケースもあり得るものと考えられる。最も考え得るものは5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への竜巻襲来である。その際には大湊側高台保管場所に配備している予備機を5号炉原子炉建屋近傍まで移動させ、

ケーブルの接続替え作業を行うこと、もしくは仮設ケーブルを敷設し、負荷変圧器への接続替えで、電源設備の機能を修復することが可能な設計とする。

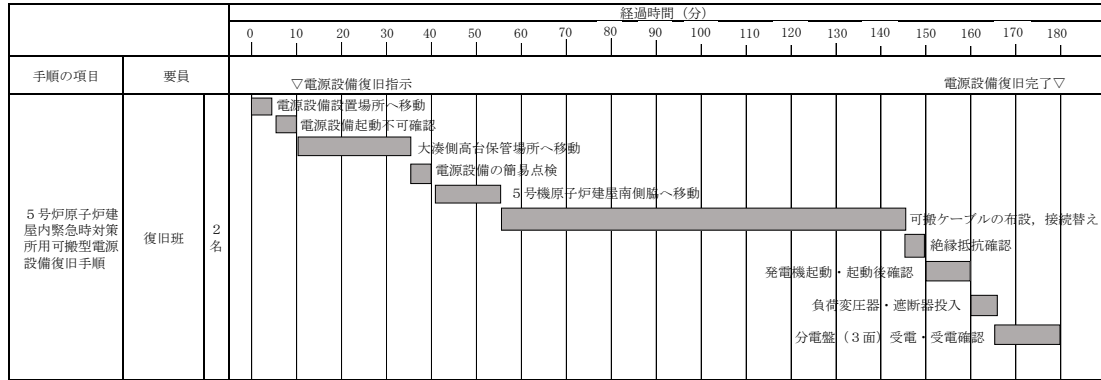


図 2.2-11 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の復旧のタイムチャート
(技術的能力審査資料「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」より抜粋)

2.3 遮蔽設計について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所 2階（ケース 1）

免震重要棟内緊急時対策所 2階は、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に対策要員の居住性を確保するため、免震重要棟内緊急時対策所壁面について適切な厚さのコンクリート遮蔽を設ける設計とする。

(2) 免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）（ケース 2）

免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）は、重大事故等対応時に緊急時対策所にとどまる要員（重大事故等に対処する為に必要な指示を行う要員及び原子炉格納容器の破損等による工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に必要な要員）が、過度の被ばくを受けないように適切な厚さのコンクリート遮蔽及び鉛遮蔽を設け、緊急時対策所換気空調設備の機能とあいまって、緊急時対策所にとどまる対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計とする。免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）遮蔽を図 2.3-1～5 に示す。

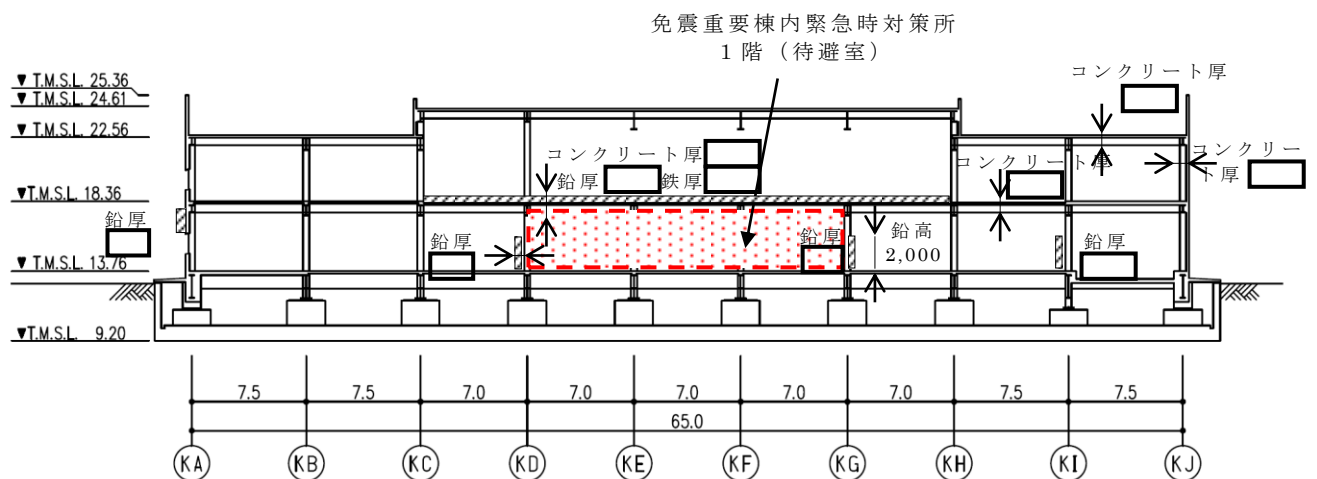


図 2.3-1 免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）
遮蔽説明図（NS 方向）（単位：mm）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

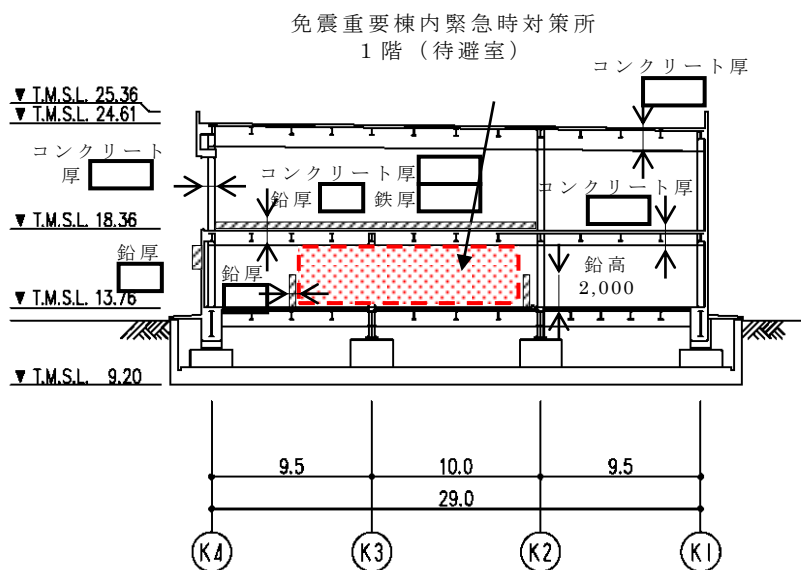
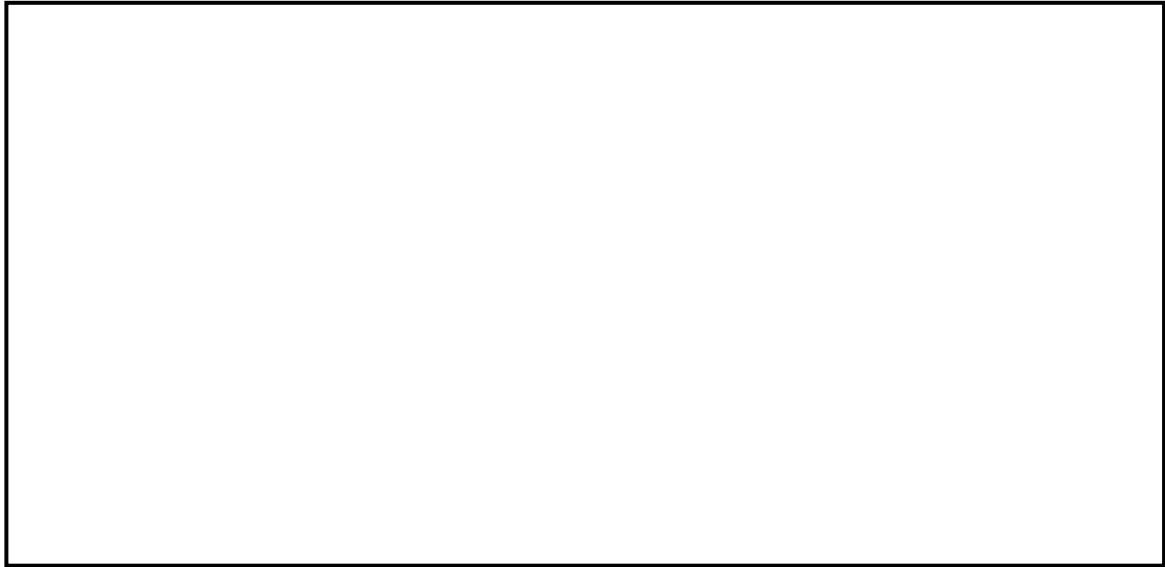


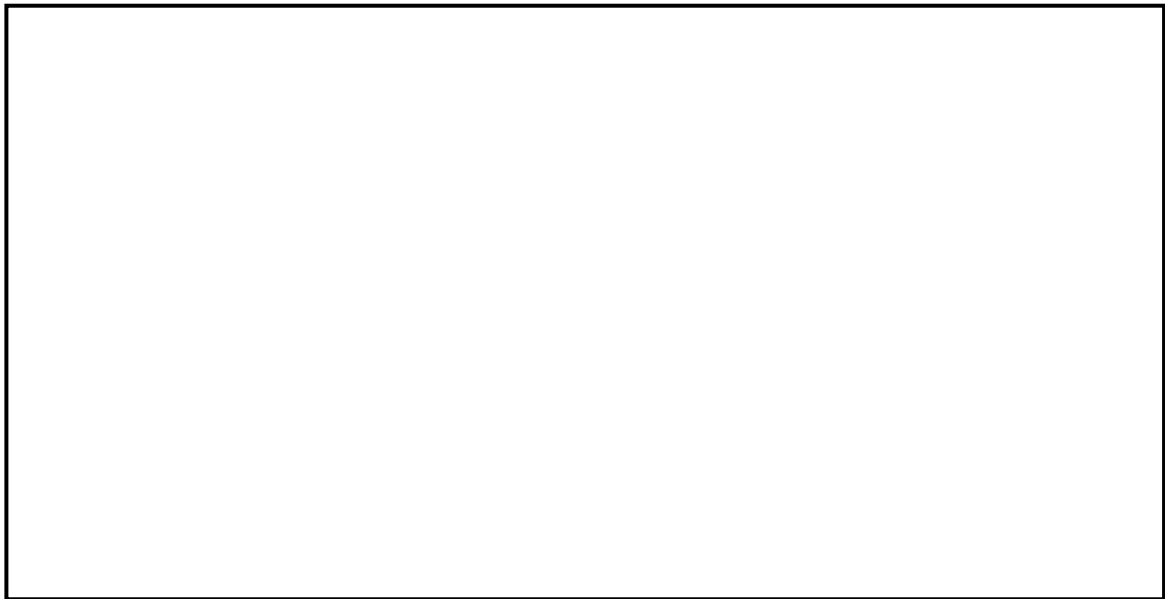
図 2.3-2 免震重要棟内緊急時対策所 1階（待避室）
遮蔽説明図（EW 方向）（単位：mm）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

なお免震重要棟内緊急時対策所は、被ばく評価結果（補足説明資料 61-10）に記したとおり、グランドシャイン、上空プルーム通過、待避室内に取り込んだ放射性物質からの外部被ばくの3経路が寄与したものとなっている。うちグランドシャインについては建屋周辺の地表面からのものからの寄与、屋上に降り積もったものからの寄与とが考えられる。これらのグランドシャイン線源については、プルーム通過後に消防車放水により放射性物質を洗い流すことでの除去や低減を行うほか、建屋周辺や屋上にあらかじめ養生シート等覆いを施しプルーム通過後にシート除去することでの低減方を施し、対策要員の更なる居住性向上を図る。放水やシート除去によるグランドシャイン線源除去は、外部参集要員による作業を基本とする。免震重要棟内緊急時対策所にとどまった対策要員が作業に当たる場合は被ばく増加につながることから、作業実施に際しての現場放射線環境をモニタリングしたうえで、当該作業による免震重要棟内緊急時対策所の居住性改善メリットと、作業被ばくにより要員交代を必要とするデメリットを勘案の上実施を判断する。



免震重要棟 2階



免震重要棟 1階

図2.3-3 免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室） 遮蔽説明図（平面図）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。





-  : コンクリート遮蔽体 H 4,000mm
-  : 変位量識別用ポール 14箇所

図 2.3-4 免震重要棟内緊急時対策所 屋外遮蔽説明図（全体図）

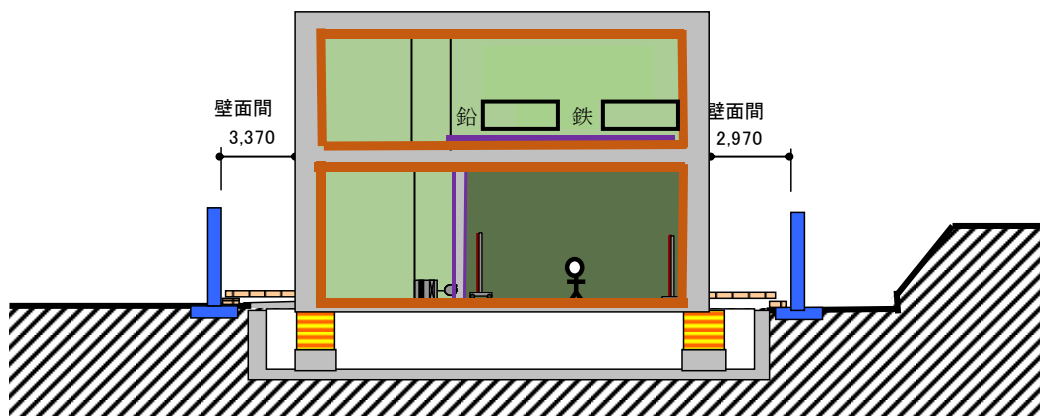


図 2.3-5 免震重要棟内緊急時対策所 屋外遮蔽説明図（EW 方向）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(3) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(ケース3)

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に対策要員の居住性を確保するため、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所壁面について適切な厚さのコンクリート遮蔽を設ける設計とする。

(4) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)(ケース4)

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)は、重大事故等対応時に緊急時対策所にとどまる要員(重大事故等に対処する為に必要な指示を行う要員及び原子炉格納容器の破損等による工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に必要な要員)が、過度の被ばくを受けないように適切な厚さのコンクリート遮蔽又は鉛遮蔽を設け、緊急時対策所換気空調設備の機能とあいまって、緊急時対策所にとどまる対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所遮蔽を図2.3-6～8に示す。

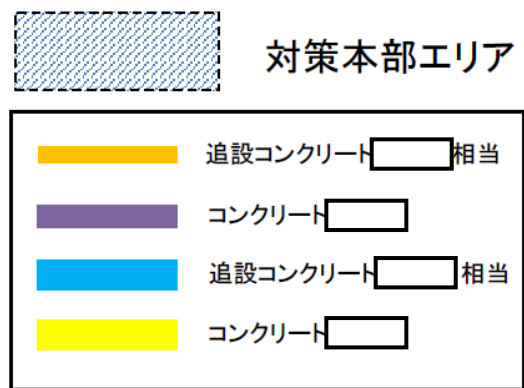
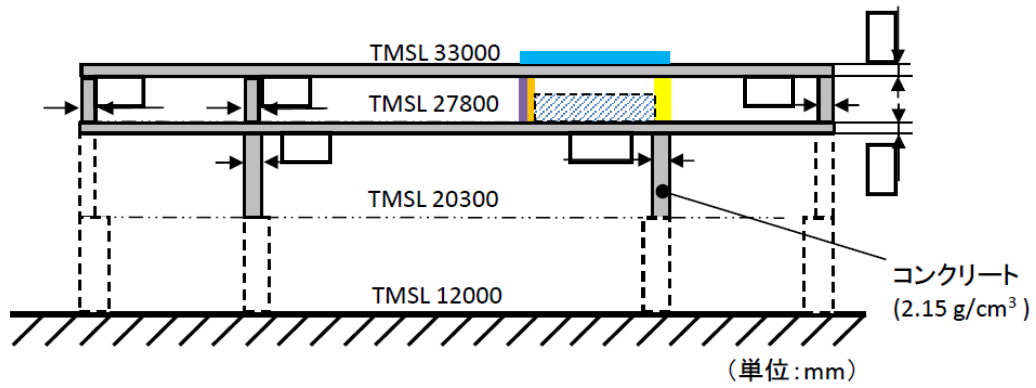


図 2.3-6 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 遮蔽説明図(NS方向)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

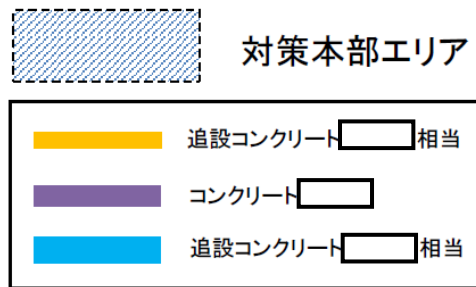
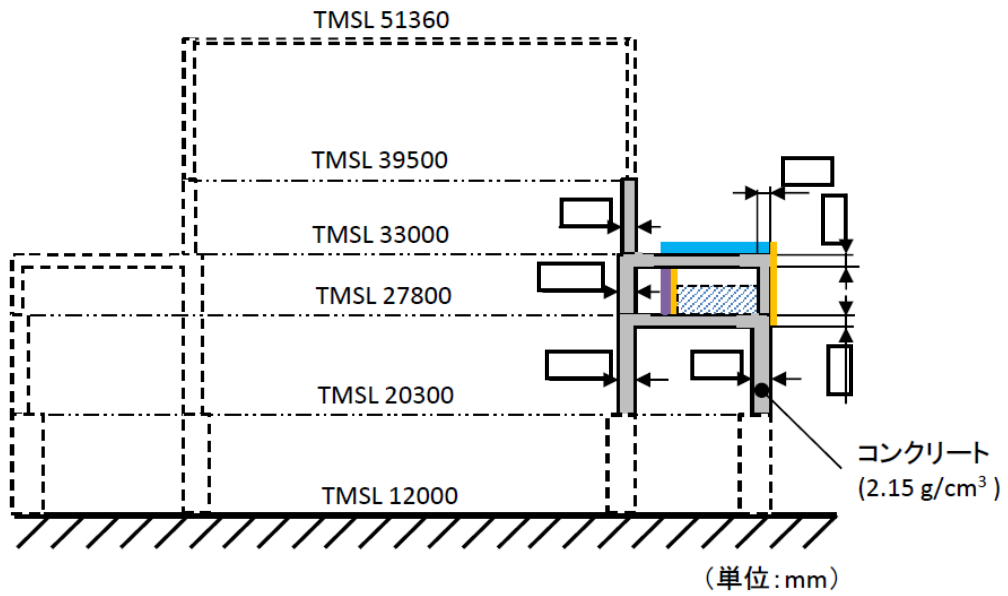
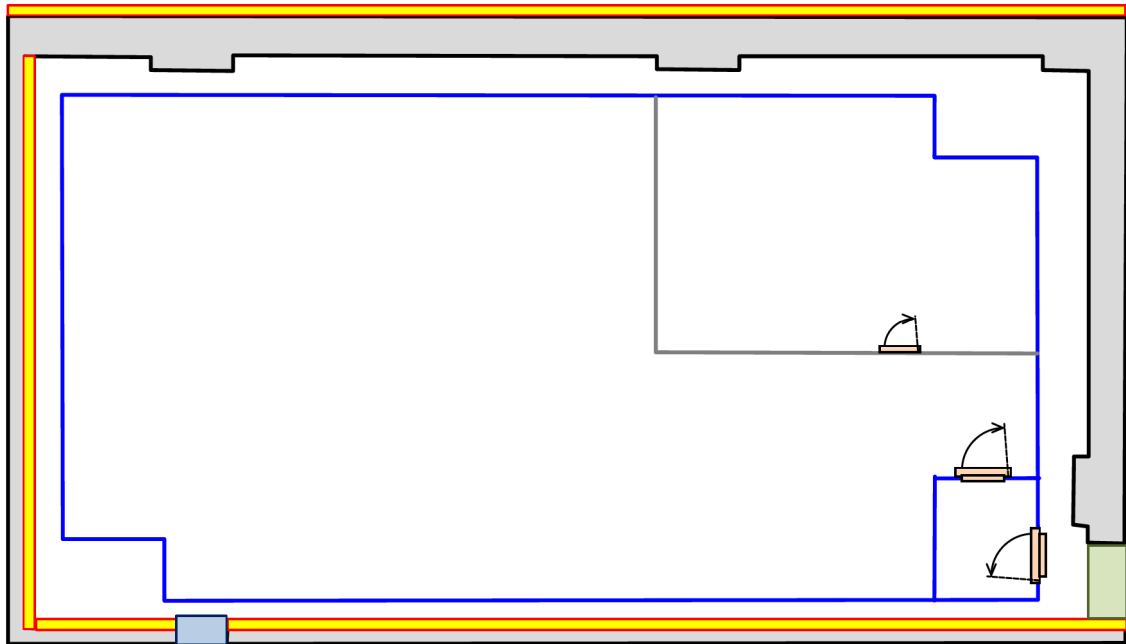


図 2.3-7 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 遮蔽説明図(EW方向)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



— : 高气密室バウンダリ
— : 区画壁

— : コンクリート相当追加
— : コンクリート相当追加
(出入り可能な遮蔽とする)
— : コンクリート相当追加
(出入り可能な遮蔽とする)

図 2.3-8 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 遮蔽説明図(平面図)

2.4 換気空調系設備について

2.4.1 免震重要棟内緊急時対策所 2階

(1)換気設備の概要

免震重要棟内緊急時対策所 2階の換気空調系設備は、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に対策要員の居住性を確保するため、免震重要棟内緊急時対策所送排風機により外気を取り入れることができる設計としているほか、必要に応じて換気系を一時的に停止する運用とする。本設備の仕様を表 2.4-1 の設備に示す。

表 2.4-1 免震重要棟内緊急時対策所 2階 換気設備仕様

設備名称	数量	仕様
送風機	100%×1台 (+予備1台)	風量：2,700m ³ /h以上
排風機	100%×1台 (+予備1台)	風量：1,450m ³ /h以上
空冷ヒートポンプ	100%×1台 (+予備1台)	冷房能力：15.5kW 暖房能力：15.5kW

免震重要棟内緊急時対策所 2階の換気空調系設備の系統概略図を図 2.4-1 に示す。また、免震重要棟内緊急時対策所では、空調隔離時でも酸素濃度計および二酸化炭素濃度計により、室内環境を確認することが可能な設計とする。

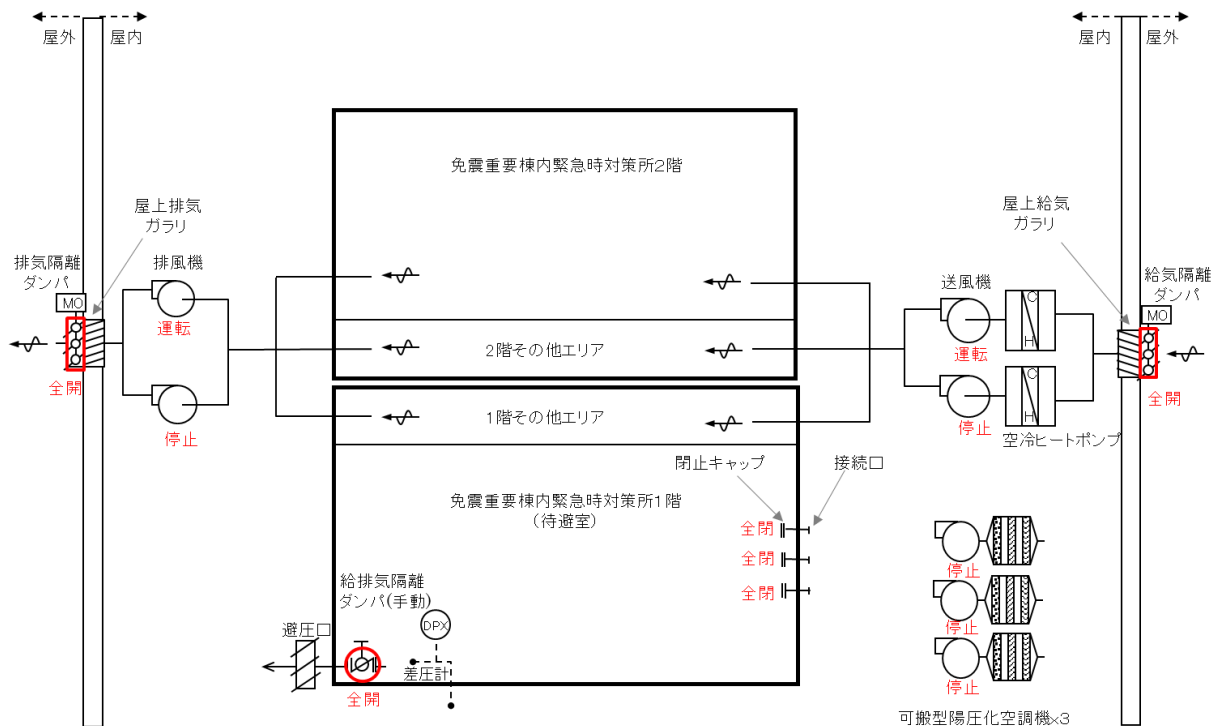


図 2.4-1 免震重要棟内緊急時対策所 2階 換気空調系系統図

2.4.2 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）

(1) 換気設備の概要

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の換気空調系設備は、重大事故の発生後においても、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）をフィルタ内蔵型の可搬型陽圧化空調機により陽圧化することにより、対策要員の 7 日間の実効線量を 100mSv 以下に低減可能な設計とする。

また、緊急時対策所の陽圧化は可搬型陽圧化空調機の風量により差圧を制御する設計とし、可搬型陽圧化空調機を重大事故発生後のプルーム通過前から、通過中、通過後においても運転することで、陽圧化開始の判断のための監視計器を不要な設計とする。

本設備の仕様を表 2.4-2 に示す。

表 2.4-2 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室） 換気設備仕様

設備名称	数量	仕様
可搬型陽圧化空調機	100% × 3 台 (+ 予備 3 台)	風量：600m ³ /h/台* 中性能フィルタ捕集効率：99.9%以上 高性能フィルタ捕集効率：99.9%以上
監視計器	1 式	差圧計，二酸化炭素濃度計，酸素濃度計

※可搬型陽圧化空調機の設計風量については、600m³/h/台 × 3 台 = 1,800m³/h において、陽圧化に必要な差圧を確保可能なことを気密性能試験により確認する。

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の陽圧化時の系統概略図を図 2.4-2 に示す。送風機，排風機は停止後電源切とし，1 階及び屋上の緊急時対策所の給排気隔離ダンパを閉操作し可搬型陽圧化空調機により陽圧化する。室内の陽圧化後においては，給排気隔離ダンパ等の微小リークのおそれがある箇所に置いては，アウトリークすることで外気の流入を防止可能であり，被ばく評価への影響がない設計とする。可搬型陽圧化空調機は，緊急時対策要員が緊急時対策所待避室バウンダリ壁面の接続口に仮設ダクトを繋ぎ込むことで利用可能な設計とする。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

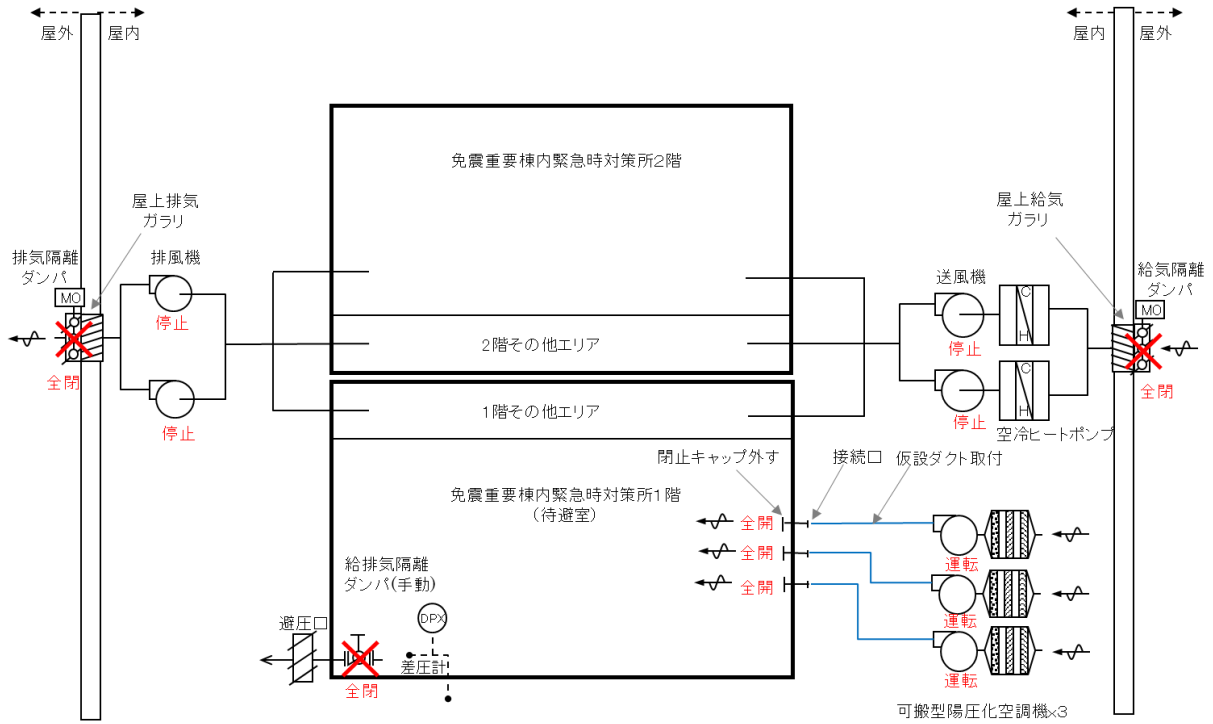
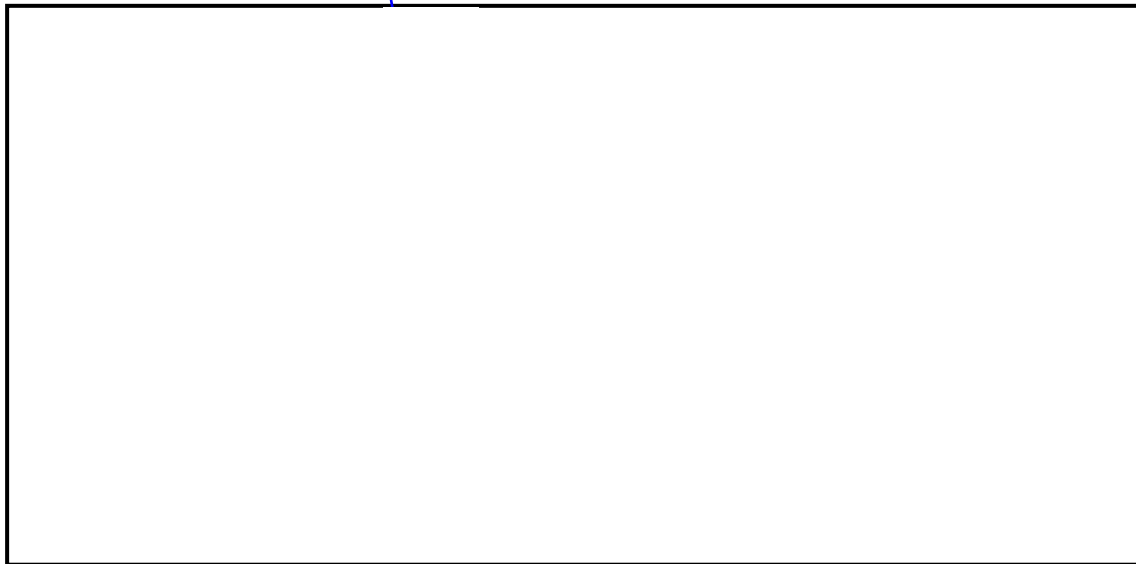


図 2.4-2 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室） 空調換気系系統概略図

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）



：陽圧化バウンダリ

図 2.4-3 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）
陽圧化バウンダリ図

(2) 設計方針

a. 換気量

i) 必要換気量の考え方

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）においては、重大事故発生後のブルーム通過時からブルーム通過後の長期間に亘り最大想定 174 名（6 号及び 7 号炉に係る要員 160 名，1～5 号炉に係る要員は，本部要員 12 名と現場要員 2 名と保安検査官の 2 名との合計 16 名）に余裕を持った収容人数 180 名に対して許容二酸化炭素濃度及び許容酸素濃度を確保可能な設計とする。

ii) 許容二酸化炭素濃度，許容酸素濃度

許容二酸化炭素濃度は，JEAC4622-2009「原子力発電所中央制御室運転員の事故時被ばくに関する規定」に定める **0.5%以下**とする。許容酸素濃度は，労働安全衛生法 酸素欠乏防止規則に定める **18%以上**とする。

iii) 二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量 Q_1

- ・ M 二酸化炭素発生量 : 0.030^{※1} (m³/h/名)
- ・ n 収容人数 : 180 (名)
- ・ C 許容二酸化炭素濃度 : 0.5 (%)
- ・ C₀ 初期二酸化炭素濃度 : 0.039^{※2} (%)
- ・ Q₁ 必要換気量 : $Q_1 = \frac{100Mn}{C - C_0}$ ^{※3} (m³/h)

※1: 軽作業時の二酸化炭素発生量
(空気調和衛生工学便覧, 軽作業時の CO₂ 吐出し量)
※2: 標準大気中の二酸化炭素濃度
(JIS W 0201)
※3: 二酸化炭素基準の必要換気量
(空気調和衛生工学便覧)

$$Q_1 = 100 \times 0.030 \times 180 \div (0.5 - 0.039) = 1171 \div \underline{\underline{1,180}} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

iv) 酸素濃度基準に基づく必要換気量 Q_2

- ・ n 収容人数 : 180 (名)
- ・ a 吸気酸素濃度 : 20.95^{※4} (%)
- ・ b 許容酸素濃度 : 18.0 (%)
- ・ c 成人の呼吸量 : 0.48^{※5} (m³/h)
- ・ d 乾燥空気換算呼気酸素濃度 : 16.4^{※5} (%)
- ・ Q₂ 必要換気量 : $Q_2 = \frac{c(a-d)n}{a-b}$ ^{※6} (m³/h)

※4: 標準大気中の酸素濃度
(JIS W 0201)
※5: 成人呼吸量の酸素濃度
(空気調和衛生工学便覧)
※6: 酸素基準の必要換気量
(空気調和衛生工学便覧)

$$Q_2 = 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times 180 \div (20.95 - 18.0) = 133.3 \div \underline{\underline{134}} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

v) 必要換気量

上記より，窒息防止に必要な換気量は，二酸化炭素濃度基準の必要換気量が制限となることから，1,180m³/h に余裕をもたせた 600m³/h/台 × 3 台 = 1,800m³/h を確保する設計とする。

b. 気密性

i) フィルタを介さない外気取込防止

対策要員の被ばく線量低減のため、フィルタを介さない外気取込防止を目的として、下記の表 2.4-3 に示すとおり、フィルタをケーシング内に密閉可能な構造にすることでフィルタをバイパスする気流（以下、フィルタバイパス流）の防止及びフィルタによる清浄化した空気のみで室内を陽圧化することにより外気のインリークを防止する設計とする。

表 2.4-3 フィルタを介さない外気取込防止対策

期待する効果	対策内容
フィルタバイパス流の防止	可搬型陽圧化空調機のフィルタを密閉構造化
室内へのインリーク防止	可搬型陽圧化空調機により室内を陽圧化

ii) 免震重要棟内緊急時対策所の陽圧化

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）は、配置上、風の影響を直接受けられない屋内に設置する設計とするため、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内へのインリークは隣接区画との温度差によって生じる空気密度の差に起因する差圧によるものが想定される。免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）は、このインリークを防止するため、室内を下記に示す陽圧化必要差圧を目標値として陽圧化する設計とする。

<陽圧化必要差圧>

免震重要棟内緊急時対策所と隣接区画との境界壁間に隙間がある場合は、両区画に温度差があると図 2.4-4 のように空気の密度差に起因し、高温区画では上部の空気が低温側に、低温区画では下部の空気が高温側に流れ込む。これら各々の方向に生じる圧力差の合計は、図 2.4-4 のように高温区画の境界で ΔP_1 、低温区画の境界で ΔP_2 となる。

<ul style="list-style-type: none"> • 免震重要棟内緊急時対策所階高：H=3.5m • 乾燥空気密度 ρ <ul style="list-style-type: none"> 免震重要棟内緊急時対策所：ρ_0 隣接区画（高温）：$\rho_1=1.127$ [kg/m³]（設計最高温度 40℃ 想定） 隣接区画（低温）：$\rho_2=1.378$ [kg/m³]（外気最低温度 -17℃ 想定） • 隣接区画との差圧 ΔP（階高は差圧が最大となる H=4.0m とする） <ul style="list-style-type: none"> 免震重要棟内緊急時対策所と隣接区画（高温）：$\Delta P_1 = (\rho_0 - \rho_1) \times H$ 免震重要棟内緊急時対策所と隣接区画（低温）：$\Delta P_2 = (\rho_2 - \rho_1) \times H$
--

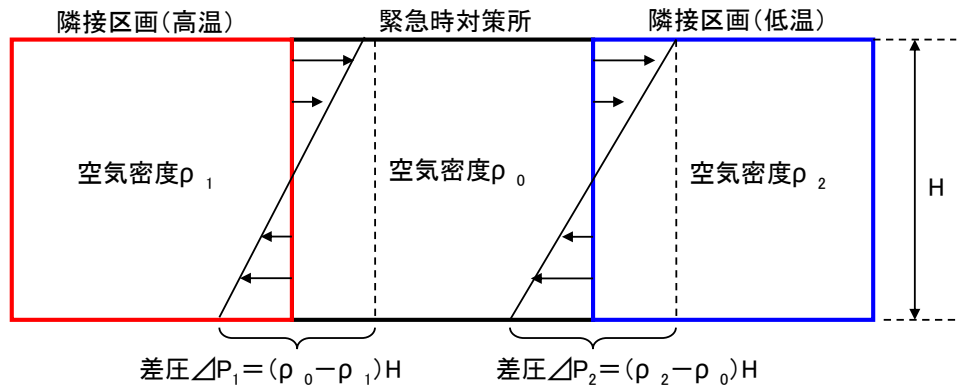


図 2.4-4 温度差のある区画の圧力分布

免震重要棟内緊急時対策所では、想定される最高温度 40℃（設計最高温度）と最低温度 -17℃（外気最低温度）により生じる最大圧力差 ΔP_3 以上陽圧化することで、図 2.4-5 に示すような温度差による免震重要棟内緊急時対策所内へのインリークを防止する設計とする。

$$\Delta P_3 = (\rho_2 - \rho_1) \times H = (1.378 - 1.127) \times 3.5 = 0.879 \text{ kg/m}^3 = 8.63 \text{ Pa}$$

以上より、陽圧化必要差圧は $\Delta P_3 = 8.63 \text{ Pa}$ に余裕をもった **20Pa 以上** とする。

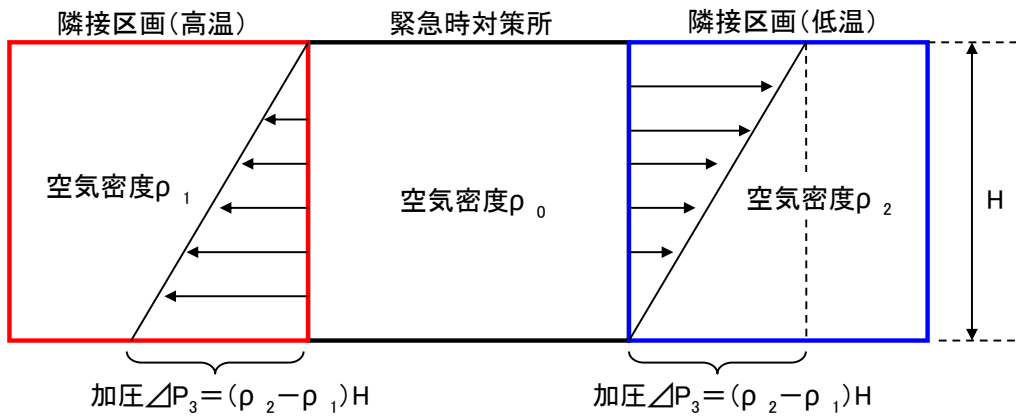


図 2.4-5 免震重要棟内緊急時対策所を陽圧化した場合の圧力分布

(3) 可搬型陽圧化空調機について

a. 可搬型陽圧化空調機構造

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）で用いる可搬型陽圧化空調機の概要図を図 2.4-6 に示す。可搬型陽圧化空調機は、中性能フィルタ及び高性能フィルタ、活性炭フィルタから構成される。各フィルタはパッキンを介してブロワに接続しており、フィルタを介さない外気取込を防止する密閉構造の設計とする。

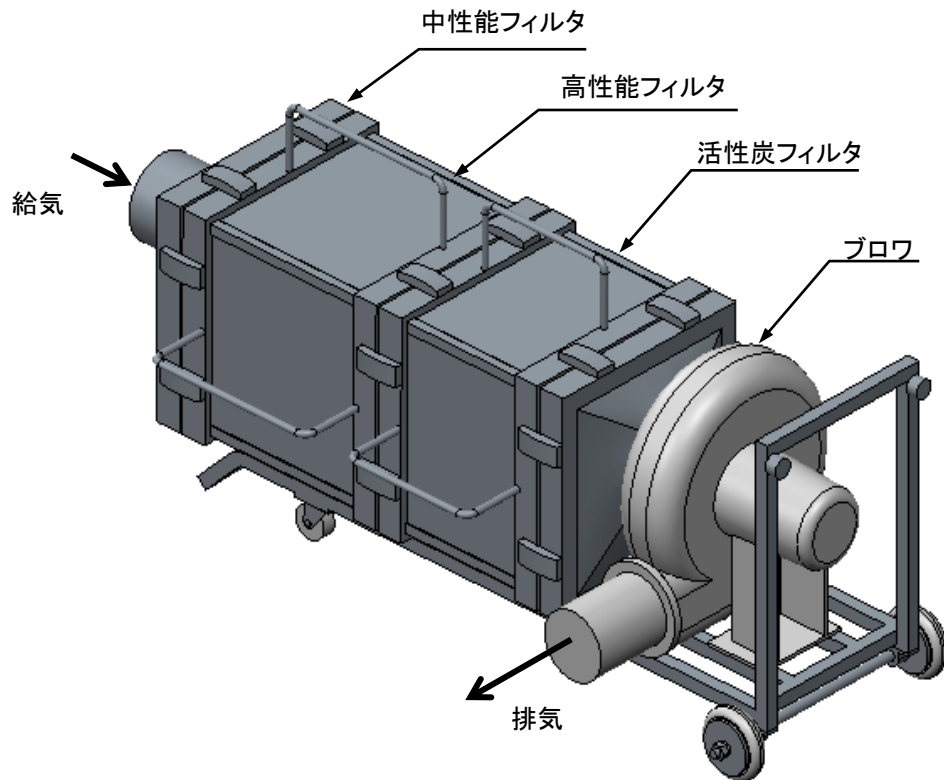


図 2.4-6 緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の概要図

b. フィルタ性能

i) フィルタ捕集効率

可搬型陽圧化空調機の高性能フィルタ及び活性炭フィルタの捕集効率を表 2.4-4 に示す。フィルタ捕集効率は、定期的に性能検査を実施し総合除去効率が確保されていることを確認する。

表 2.4-4 可搬型陽圧化空調機のフィルタ捕集効率

種類	単体除去効率(%)	総合除去効率(%)
高性能フィルタ	99.97(0.15 μ mPAO 粒子)	99.9(0.15 μ mPAO 粒子)
活性炭フィルタ	99.99(相対湿度 85%以下)	99.9(相対湿度 85%以下)

ii) フィルタ吸着容量

可搬型陽圧化空調機は、緊急時対策所の居住性確保の要件である福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の放出量された場合においても、空調機が吸込む想定核分裂生成物量に対し十分な吸着容量を有するとともに、供用中のフィルタ交換を不要とし、居住空間の汚染のおそれはない設計とする。放射性物質の想定放出量と可搬型陽圧化空調機の吸着容量を表 2.4-5 に示す。

表 2.4-5 放射性物質の想定放出量と可搬型陽圧化空調機 3 台の吸着容量

種類	想定核分裂生成物量(kg)	吸着容量(kg)
有機ヨウ素	1.29×10^{-8}	1.50×10^{-1}
放射性微粒子	6.93×10^{-5}	1.32

iii) 活性炭フィルタ使用可能期間

活性炭フィルタは、大気中の湿分等の吸着障害物質を吸着することによる吸着面積の減少により吸着能力が劣化する（以下、大気ウェザリング）。

可搬型陽圧化空調機のフィルタと同等の活性炭炭素繊維に対し、東京大学アイソトープ総合センターで通常大気に127, 187, 310, 365日間連続通気した状態での大気ウェザリングの影響としてCH₃Iによる劣化状況を確認した（常温・湿度60%環境に換算した）結果を図2.4-7に示す。図2.4-7より、実規模の厚さ0.112g/cm²における捕集効率は、187日（運転時間：8時間/日×187日＝1496時間）以上99.9%以上確保可能であることから、7日間（168時間）の連続運転において捕集効率を99.9%以上確保することは十分可能と評価できる。

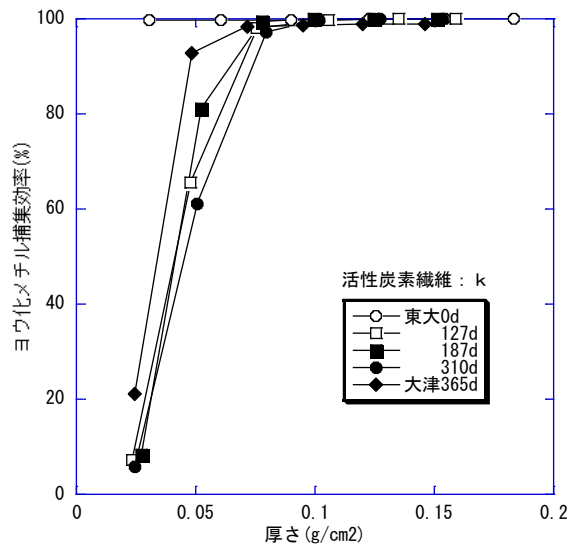


図 2.4-7 活性炭素繊維フィルタの厚さと捕集効率の関係
(出典：日本放射線安全管理学会誌，Vol.7，No.2，TEDA添着活性炭素繊維フィルタのウェザリング試験，東大RIセ，野川憲夫)

c. フィルタ遮蔽

可搬型陽圧化空調機の設置エリアは免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）エリア近傍となることから、可搬型陽圧化空調機に対して可搬型遮蔽を設置するとともに高線量となる区画に対して立入制限エリアを設けることで、1階待避室での対策要員の居住性を確保する設計とするとともに、立入制限エリアが明確になるようロープ等で区切る運用とする。

可搬型遮蔽を鉛20mm相当確保した場合、免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）エリアとの離隔（最短でも約15m）により7日間居続けたとしても、フィルタからの直接線による被ばく線量を約4mSv/7日間に低減することが可能と評価できる。

可搬型陽圧化空調機の設置場所、可搬型遮蔽及び免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）エリアの配置図を、図2.4-8に示す。

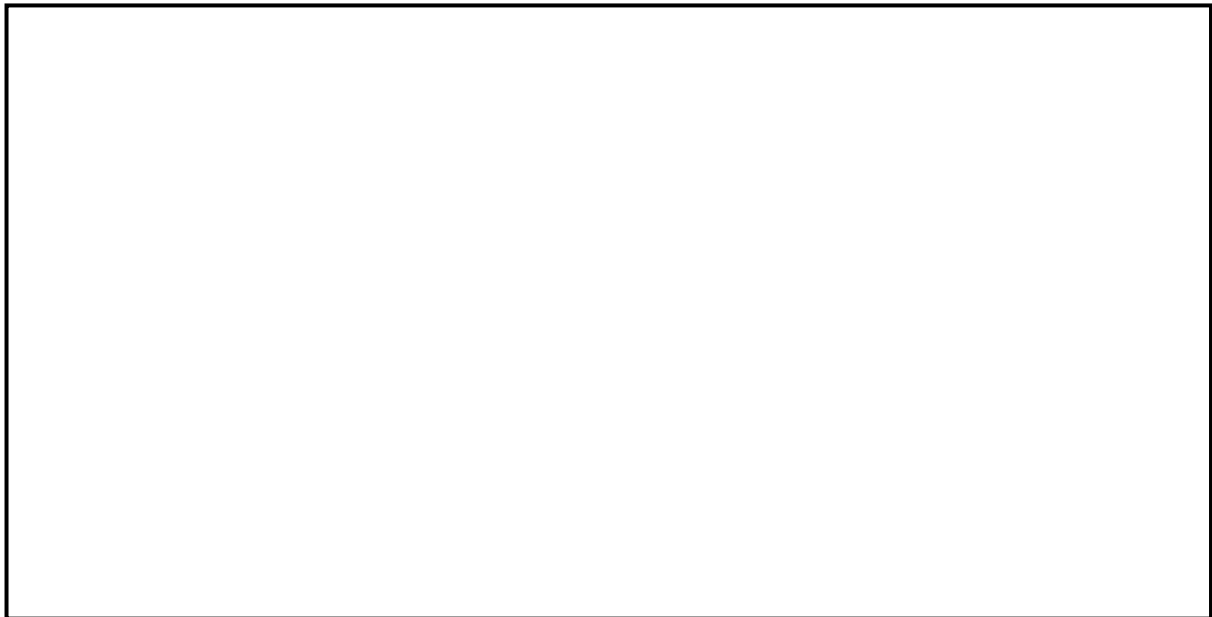


図 2.4-8 可搬型陽圧化空調機，可搬型遮蔽及び1階待避室エリア配置図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

2.4.3 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部

(1) 換気設備の概要

5号炉原子炉建屋緊急時対策所対策本部は、5号炉原子炉建屋地上3階に設置する高気密室を拠点として使用する設計とし、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部換気設備を用いることにより、重大事故等発生時においても、緊急時対策所にとどまる対策要員の7日間の実効線量を100mSv以下となる設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部換気設備は、可搬型陽圧化空調機、空気ポンベ陽圧化装置、二酸化炭素吸収装置、及び、監視計器により構成される。

重大事故等発生時のプルーム通過前後においては、可搬型陽圧化空調機により高気密室を陽圧化することにより、フィルタを介さない外気の流入を低減可能な設計とする。

重大事故等発生時のプルーム通過中においては、可搬型陽圧化空調機を停止し、給気口を閉止板等により隔離し、空気ポンベ陽圧化装置により高気密室を陽圧化することにより、外気の流入を完全に遮断可能な設計とする。ここで、高気密室内を空気ポンベ陽圧化装置により陽圧化する場合、二酸化炭素吸収装置を循環運転し二酸化炭素を除去することにより、外気の流入を遮断した状態においても二酸化炭素増加による対策要員の窒息を防止可能な設計とする。

なお、高気密室は、5号炉中央制御室換気空調系バウンダリ内に設置し、重大事故等発生時には中央制御室換気空調系を停止し高気密室内から閉止板等により中央制御室換気空調系の給排気ダクトを隔離可能な設計とする。

また、高気密室の差圧制御は差圧調整弁の開度により調整し、非常時には大気開放弁により高気密室を容易に大気圧にすることが可能な設計とする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部換気設備は、表2.4-6の設備等により構成され、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部換気設備の系統概略図（プルーム通過前後の場合）を図2.4-9に、系統概略図（プルーム通過中の場合）を図2.4-10に、配置図を図2.4-11に示す。

表 2.4-6 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部 換気設備仕様

設備名称	数量	仕様
可搬型陽圧化空調機	100%容量×1台 (+予備1台)	定格風量：600m ³ /h/台 高性能フィルタ捕集効率：99.9%以上 活性炭フィルタ捕集効率：99.9%以上
空気ボンベ陽圧化装置	1式	空気ボンベ本数：110本以上
二酸化炭素吸収装置	100%容量×1台 (+予備1台)	定格風量：600m ³ /h/台 吸収剤吸収性能：□ m ³ /kg 吸収剤容量：□ kg/台 (+予備100%容量)
その他設備	1式	差圧計，二酸化炭素濃度計，酸素濃度計，可搬型モニタリングポスト*1，可搬型エリアモニタ

*1 その他設備のうち，可搬型モニタリングポストについては「3.17 監視測定設備（設置許可基準規則第60条に対する設計方針を示す章）」で示す。

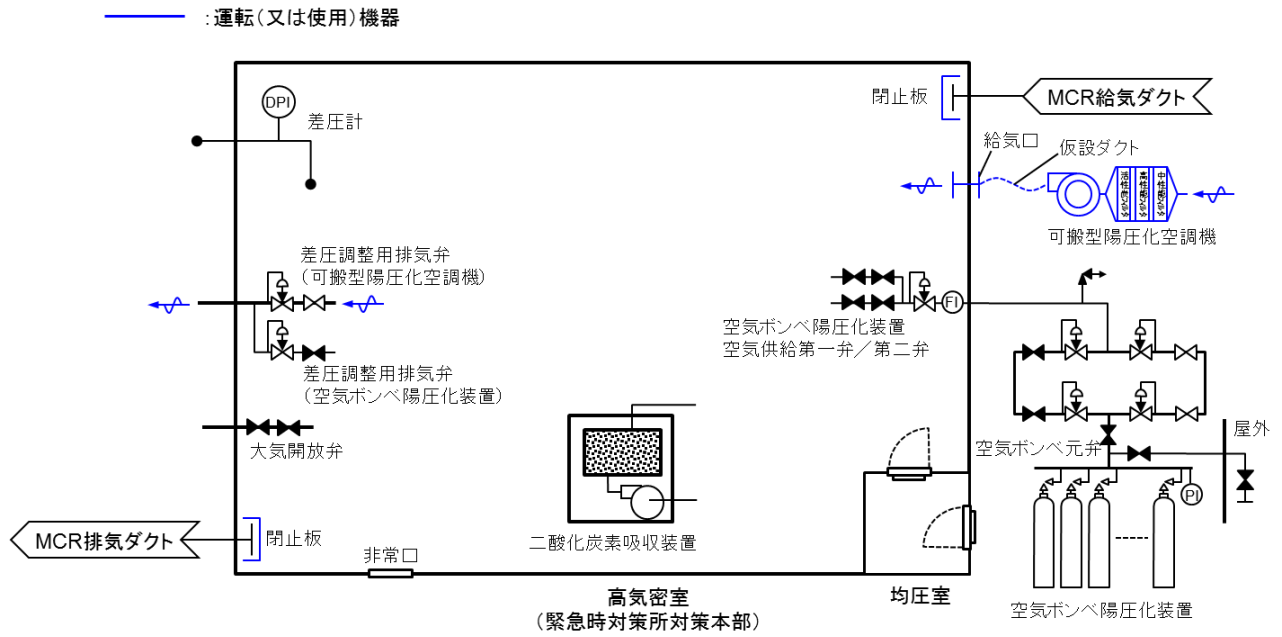


図 2.4-9 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部換気設備 系統概略図
(プルーム通過前後：可搬型陽圧化空調機による陽圧化)

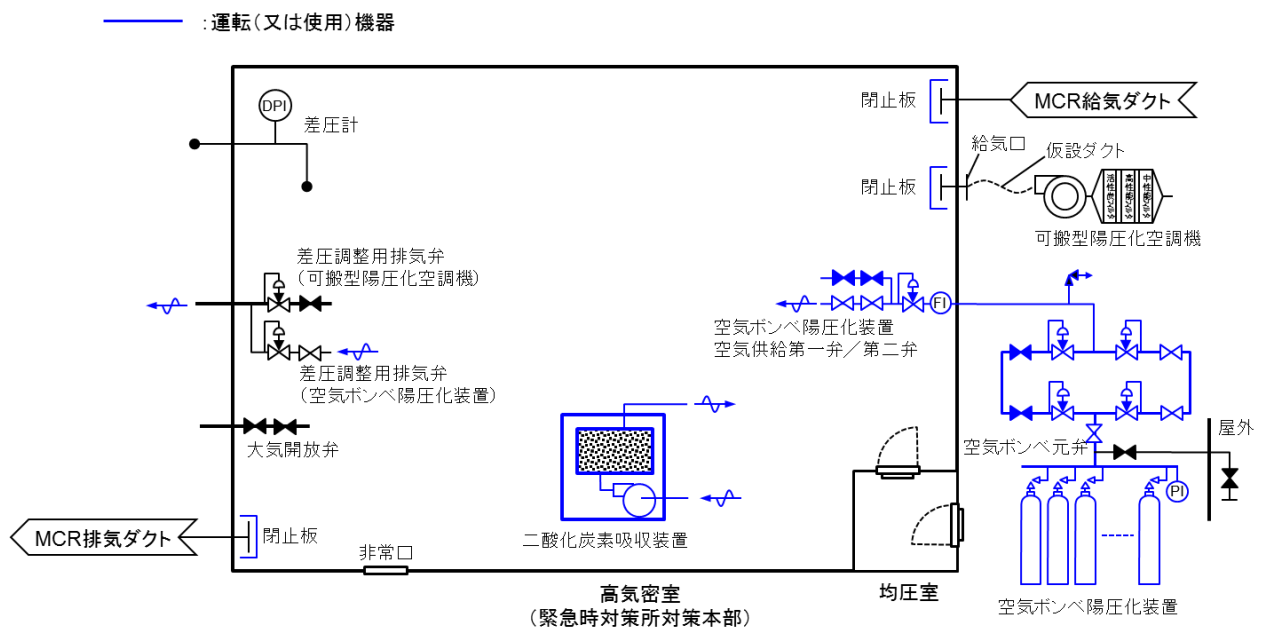


図 2.4-10 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部換気設備 系統概略図
(プルーム通過中：空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

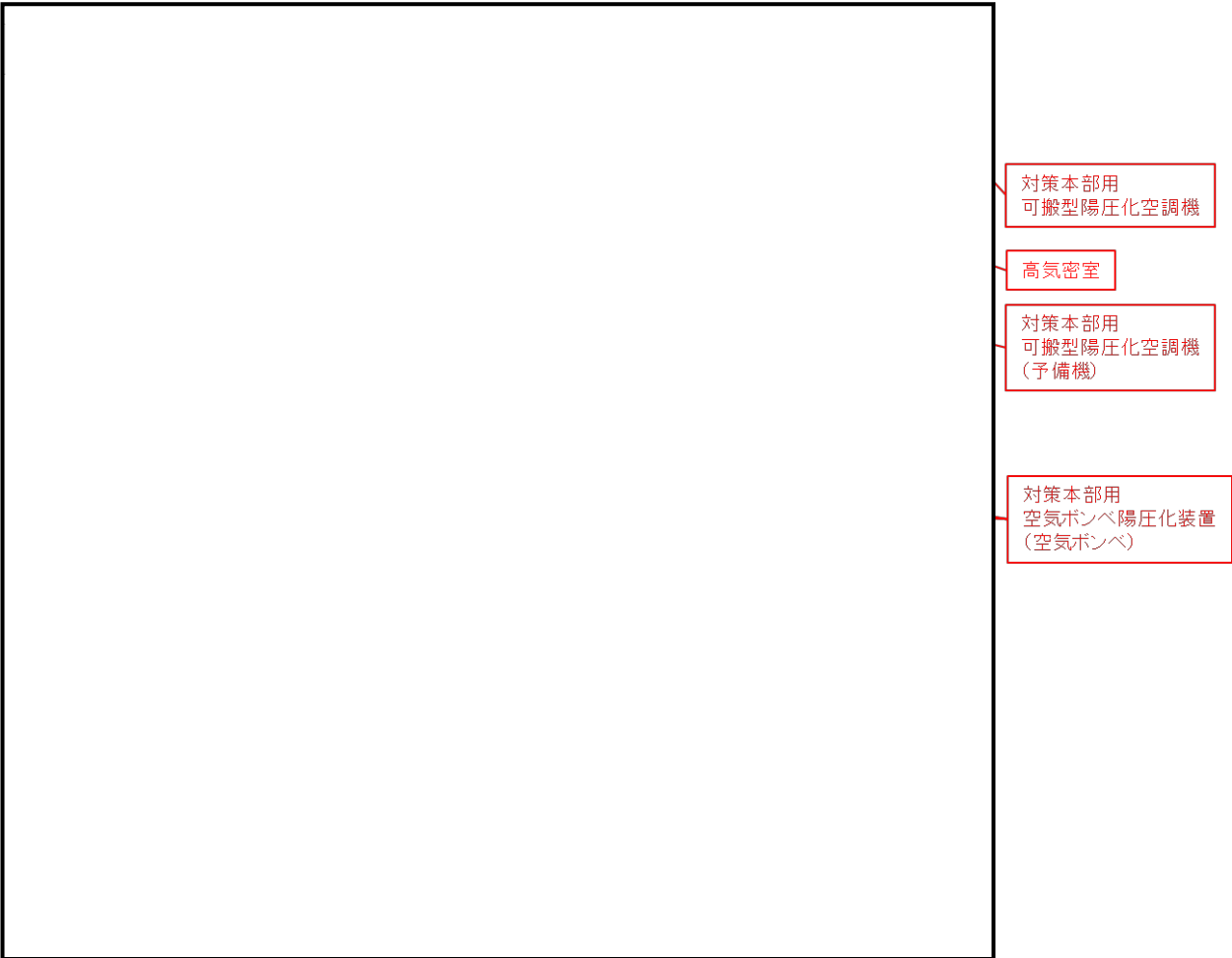


図 2.4-11 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部換気設備 配置図

(2) 設計方針

a. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所換気設備

(a) 収容人数（「3.1 必要要員の構成，配置について」参照）

① プルーフ通過前後

・ 収容対策要員人数 : 86名

(6号及び7号炉要員：72名，1～5号炉要員及び保安検査官：14名)

② プルーフ通過中

・ 収容対策要員人数 : 81名

(6号及び7号炉要員：69名，1～5号炉要員及び保安検査官：12名)

(b) 許容二酸化炭素濃度，許容酸素濃度

許容二酸化炭素濃度は，JEAC4622-2009「原子力発電所中央制御室運転員の事故時被ばくに関する規定」に定める 0.5%以下とする。許容酸素濃度は，労働安全衛生法 酸素欠乏防止規則に定める 18%以上とする。

(c) 必要換気量の計算式

① 二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量 (Q_1)

・ 収容人数 : n名

・ 許容二酸化炭素濃度 : $C=0.5\%$ (労働安全衛生規則)

・ 大気二酸化炭素濃度 : $C_0=0.039\%$ (標準大気の二酸化炭素濃度)

・ 二酸化炭素発生量 : $M=0.030\text{m}^3/\text{h}/\text{名}$ (空気調和・衛生工学便覧の軽作業の作業程度の吐出し量)

・ 必要換気量 : $Q_1=100\times M\times n\div(C-C_0)\text{ m}^3/\text{h}$ (空気調和・衛生工学便覧のCO₂濃度基準必要換気量)

$$Q_1 = 100 \times 0.030 \times n \div (0.5 - 0.039) = 6.51 \times n [\text{m}^3/\text{h}]$$

② 酸素濃度基準に基づく必要換気量 (Q_2)

・ 収容人数 : n名

・ 吸気酸素濃度 : $a=20.95\%$ (標準大気の酸素濃度)

・ 許容酸素濃度 : $b=18\%$ (労働安全衛生規則)

・ 成人の呼吸量 : $c=0.48\text{m}^3/\text{h}/\text{名}$ (空気調和・衛生工学便覧)

・ 乾燥空気換算呼吸酸素濃度 : $d=16.4\%$ (空気調和・衛生工学便覧)

・ 必要換気量 : $Q_2=c\times(a-d)\times n\div(a-b)\text{ m}^3/\text{h}$ (空気調和・衛生工学便覧のO₂濃度基準必要換気量)

$$Q_2 = 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times n \div (20.95 - 18.0) = 0.741 \times n [\text{m}^3/\text{h}]$$

(d) 必要換気量

① プルーム通過前後（可搬型陽圧化空調機運転時）

プルーム通過前後における収容人数は（a）項から $n=86$ 名（6号及び7号炉要員：72名，1～5号炉要員及び保安検査官：14名）となる。

また，プルーム通過前後における可搬型陽圧化空調機運転時の必要換気量は，二酸化炭素吸収装置を運転しないことから二酸化炭素濃度上昇が支配的となり，下記の通り二酸化炭素濃度基準の必要換気量の計算式を用いて $Q_2=6.51 \times 86 = \underline{560[m^3/h]}$ 以上（6号及び7号炉要員：468[m³/h]，1～5号炉要員及び保安検査官：92[m³/h]）となる。

② プルーム通過中（空気ポンベ陽圧化装置運転時）

プルーム通過中における収容人数は（b）項から $n=81$ 名（6号及び7号炉要員：69名，1～5号炉要員及び保安検査官：12名）となる。

また，プルーム通過中における空気ポンベ陽圧化装置運転時の必要換気量は，二酸化炭素吸収装置により二酸化炭素濃度の上昇を抑えており酸素濃度低下が支配的となることから，下記の通り酸素濃度基準の計算式を用いて $Q_1=0.741 \times 81 = \underline{60[m^3/h]}$ 以上（6号及び7号炉要員：52[m³/h]，1～5号炉要員及び保安検査官：8[m³/h]）となる。

b. 高気密室

(a) 必要差圧

高気密室は，配置上，風の影響を直接受けない屋内に設置されているため，5号炉原子炉建屋内緊急時対策所高気密室内へのインリークは隣接区画との温度差によって生じる空気密度の差に起因する差圧よるものが考えられる。隣接区画との境界壁間に隙間がある場合は，両区画に温度差があると図 2.4-12 のように空気の密度差に起因し，高温区画では上部の空気が低温側に，低温区画では下部の空気が高温側に流れ込む。これら各々の方向に生じる圧力差の合計は，図 2.4-12 のように高温区画の境界で ΔP_1 ，低温区画の境界で ΔP_2 となる。

高気密室では，想定される最高温度 40℃（設計最高温度）と最低温度 -17℃（外気最低温度）により生じる下記に示す最大圧力差 ΔP_3 以上に陽圧化することにより，図 2.4-13 に示すような温度差による 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所高気密室内へのインリークを防止する設計とする。

$$\Delta P_3 = (\rho_1 - \rho_2) \times H$$

$$= (1.378 - 1.127) \times 3.3$$

$$= 0.823 [\text{kg/m}^3] (= 8.13 [\text{Pa}])$$

以上より、高気密室を陽圧化するための必要差圧は $\Delta P_3 = 8.13 \text{Pa}$ に余裕をもった **20Pa 以上** とする。

- 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所階高 H: $H \leq 3.3 \text{m}$
- 乾燥空気密度 ρ
 - 緊急時対策所 : ρ_0
 - 隣接区画 (高温) : $\rho_1 = 1.127 [\text{kg/m}^3]$ (設計最高温度 40°C 想定)
 - 隣接区画 (低温) : $\rho_2 = 1.378 [\text{kg/m}^3]$ (外気最低温度 -17°C 想定)
- 緊急時対策所と隣接区画 (高温/低温) の差圧 ΔP
 - 隣接区画 (高温) : $\Delta P_1 = (\rho_0 - \rho_1) \times H$
 - 隣接区画 (低温) : $\Delta P_2 = (\rho_2 - \rho_0) \times H$

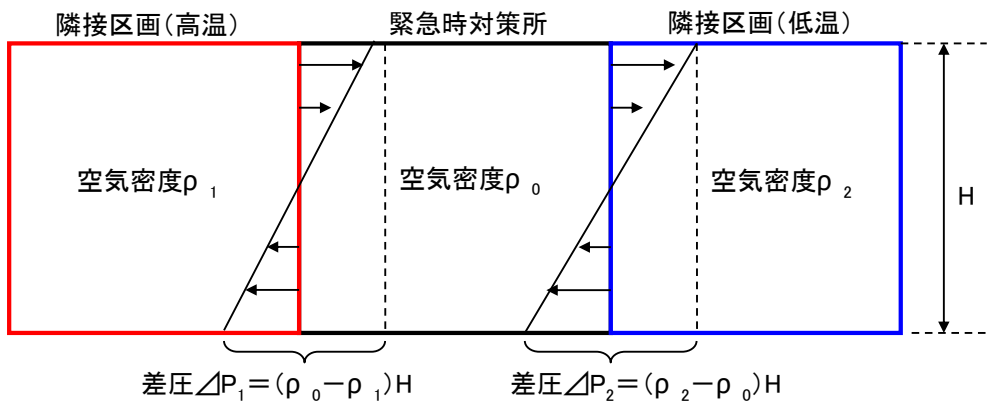


図 2.4-12 温度差のある区画の圧力分布イメージ図

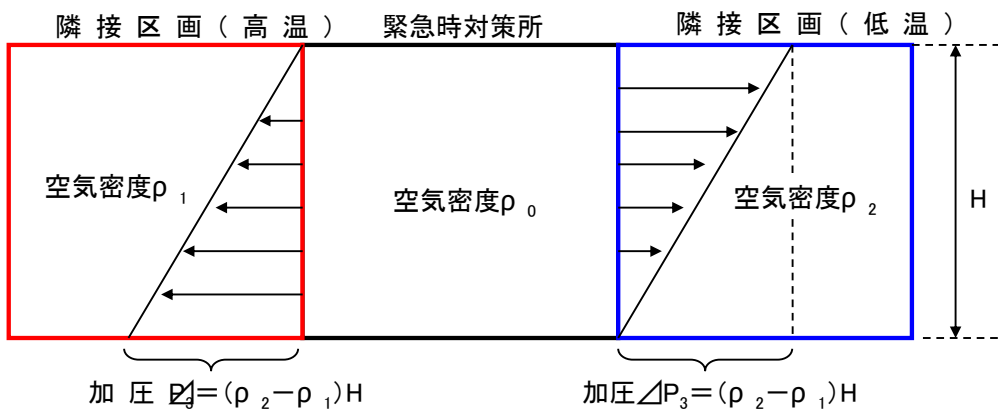


図 2.4-13 緊急時対策所を陽圧化した場合の圧力分布イメージ図

(b) 気密性

高気密室の気密性は設計漏洩率 $52\text{m}^3/\text{h}$ 以下（ 20Pa 陽圧化時）を確保可能な設計とする。

また、高気密室を陽圧化する場合の差圧制御は、差圧調整弁（可搬型陽圧化空調機）及び差圧調整弁（空気ポンベ陽圧化装置）を切り替えることにより、高気密室から室外への排気量を調整し、プルーム通過前後においては可搬型陽圧化空調機の $468\text{m}^3/\text{h}$ 以上の換気量により 20Pa 以上の陽圧化状態を維持可能とし、プルーム通過中においては空気ポンベ陽圧化装置の $52\text{m}^3/\text{h}$ 以上の換気量により 20Pa 以上の陽圧化状態を維持可能な設計とする。

(c) 室温調整

緊急時対策所（対策本部）の設置される高気密室内は、パッケージエアコンを用いて室温調整する設計とする。また、パッケージエアコンについては、故障等に備えて予備を保有することとする。

高気密室及びパッケージエアコンの配置計画図を図2.4-14に示す。

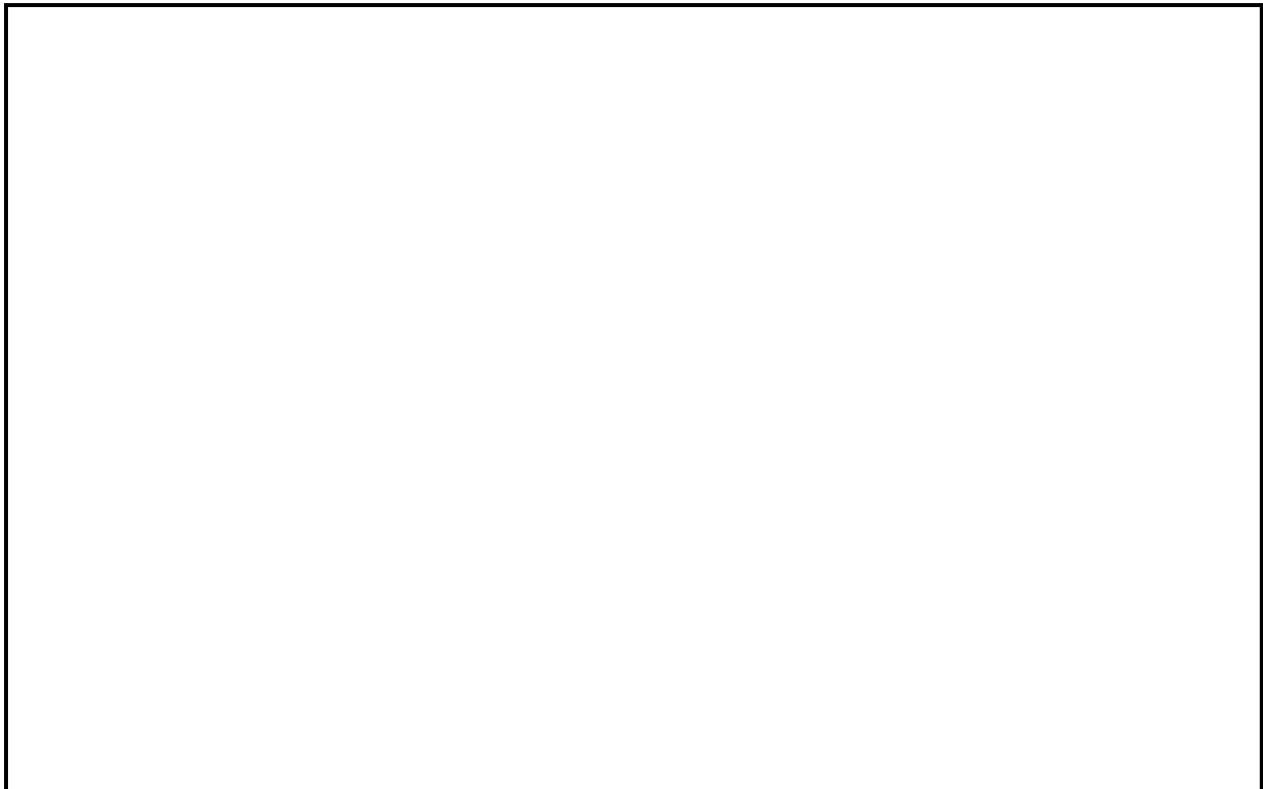


図 2.4-14 高気密室及びパッケージエアコンの配置計画図

(3) 可搬型陽圧化空調機

a. 可搬型陽圧化空調機構造

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所で用いる可搬型陽圧化空調機の概要図を図2.4-15に示す。可搬型陽圧化空調機は、中性能フィルタ及び高性能フィルタ、活性炭フィルタから構成される。各フィルタはパッキンを介してブロワに接続しており、フィルタを介さない外気取込を防止する密閉構造となっている。

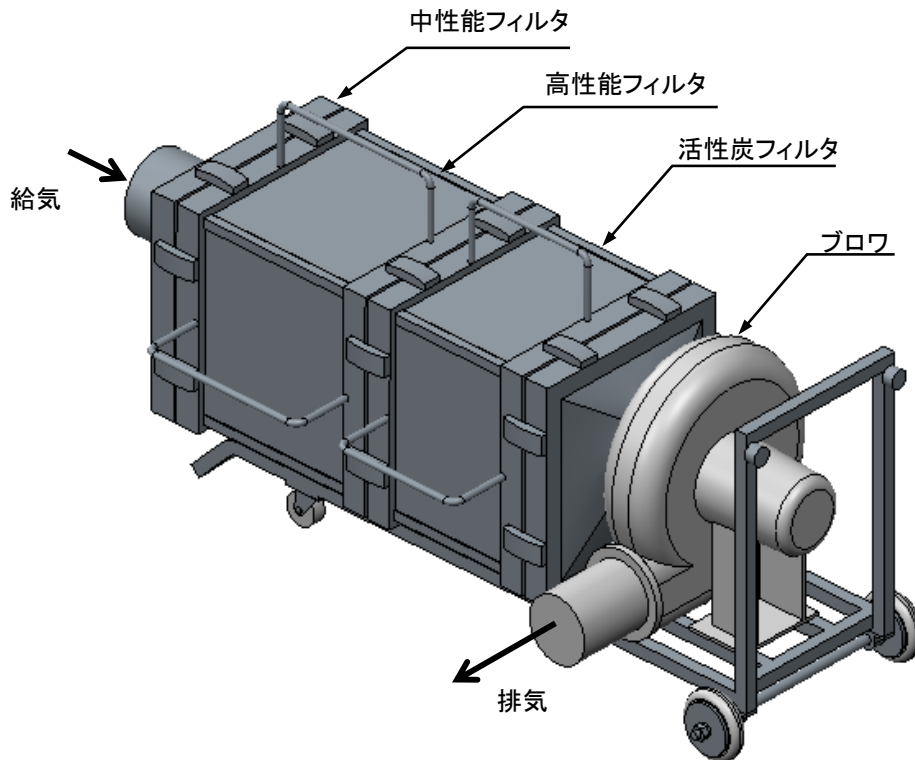


図 2.4-15 緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の概要図

b. フィルタ性能

(a) フィルタ捕集効率

可搬型陽圧化空調機の高性能フィルタ及び活性炭フィルタの捕集効率を表 2.4-7 に示す。フィルタ捕集効率は、定期的に性能検査を実施し総合除去効率が確保されていることを確認する。

表 2.4-7 可搬型陽圧化空調機のフィルタ捕集効率

種類	単体除去効率(%)	総合除去効率(%)
高性能フィルタ	99.97(0.15 μ mPAO 粒子)	99.9(0.3 μ mPAO 粒子)
活性炭フィルタ	99.99(相対湿度 85%以下)	99.9(相対湿度 85%以下)

(b) フィルタ保持容量

可搬型陽圧化空調機は、緊急時対策所の居住性確保の要件である福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の放出量された場合においても、空調機が吸込む想定核分裂生成物量に対し十分な保持容量を有している。そのため供用中のフィルタ交換は不要な設計とし、居住空間の汚染のおそれはない。

放射性物質の想定放出量と可搬型陽圧化空調機の吸着容量を表 2.4-8 に示す。

表 2.4-8 放射性物質の想定放出量と可搬型陽圧化空調機の保持容量

種類	想定核分裂生成物量	保持容量
放射性微粒子	約 1g	約 400g/台
有機ヨウ素	約 6 mg	約 50g/台

(c) 活性炭フィルタ使用可能期間

活性炭フィルタは、大気中の湿分等の吸着障害物質を吸着することによる吸着面積の減少により吸着能力が劣化する（以下、大気ウェザリング）。

可搬型陽圧化空調機のフィルタと同等の活性炭炭素繊維に対し、東京大学アイソトープ総合センターで通常大気に 127, 187, 310, 365 日間連続通気した状態での大気ウェザリングの影響として CH₃I による劣化状況を確認した（常温・湿度 60%環境に換算した）結果を図 2.4-15 に示す。図 2.4-16 より、実規模の厚さ 0.112g/cm²における捕集効率は、187 日（運転時間：8 時間/

日×187日=1,496時間)以上99.9%以上確保可能であることから,7日間(168時間)の連続運転において捕集効率を99.9%以上確保することは十分可能である。

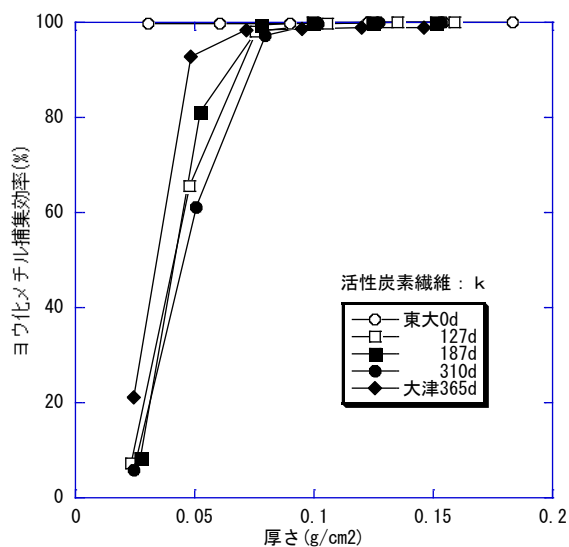


図 2.4-16 活性炭素繊維フィルタの厚さと捕集効率の関係 (出典: 日本放射線安全管理学会誌, Vol. 7, No. 2, TEDA 添着活性炭素繊維フィルタのウェザリング試験, 東大 RI セ, 野川憲夫)

(4) 空気ポンベ陽圧化装置

a. 系統構成

空気ポンベ陽圧化装置は空気ポンベユニット、圧力調整ユニット、流量調整弁及び給気弁から構成され、空気ポンベの蓄圧された約15MPaの空気を圧力調整ユニットにより約1MPa以下に減圧し、流量調整弁及び給気弁により更に減圧後に高気密室に放出することにより高気密室を陽圧化可能な設計とする。

ここで、空気ポンベ陽圧化装置は一定流量の空気を放出可能な設計とし、高気密室の陽圧化必要差圧は高気密室に設置された差圧調整弁の弁開度により高気密室からの漏洩量を調整し制御する。

空気ポンベ陽圧化装置の系統概要図を図2.4-17に示す。

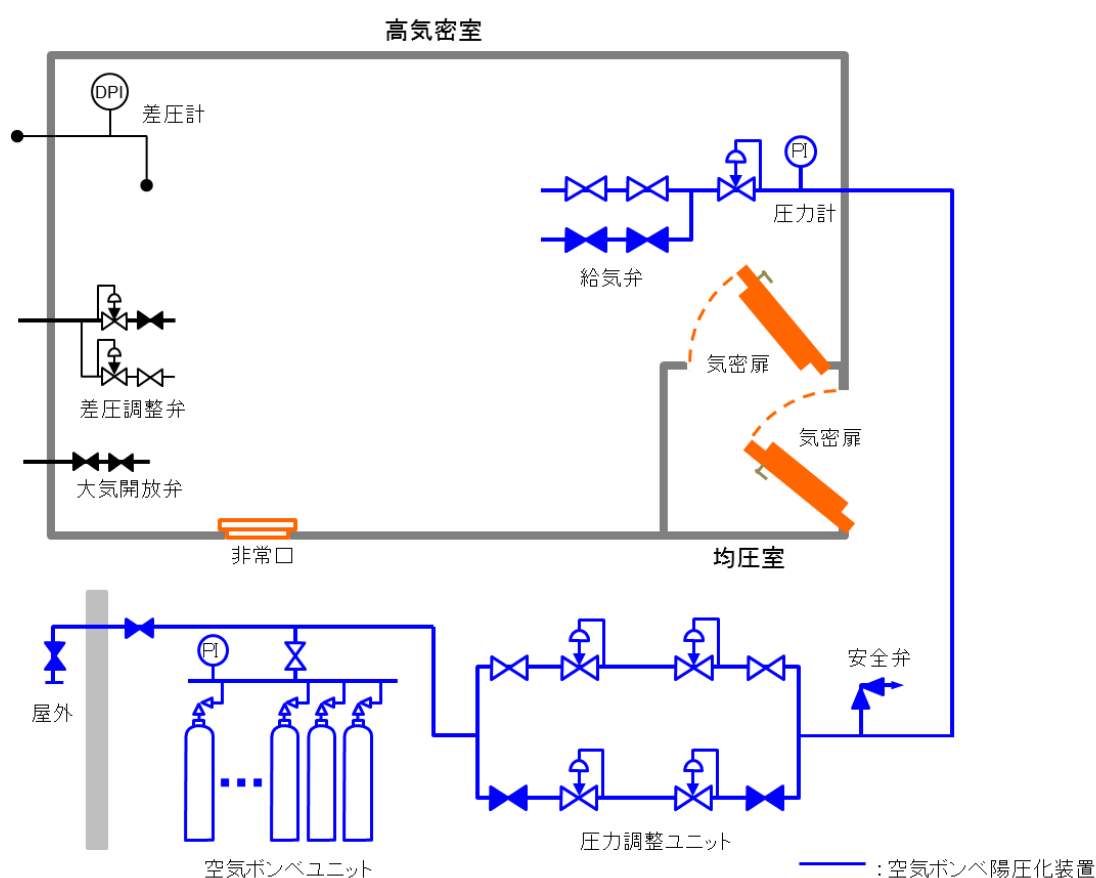


図2.4-17 空気ポンベ陽圧化装置 系統概要図

b. 必要ポンペ本数

高気密室を10時間陽圧化する必要最低限のポンペ本数は、空気ポンベ陽圧化装置運転時において二酸化炭素吸収装置による二酸化炭素濃度上昇を抑制していることを考慮し、酸素濃度基準換気量の60m³/h(6号及び7号炉要員:52[m³/h], 1~5号炉要員及び保安検査官:8[m³/h])及びポンペ供給可能空気

量 5.50m³/本から下記の通り 110 本（6 号及び 7 号炉要員：95 本，1～5 号炉要員及び保安検査官：15 本）となる。なお，現場に設置するポンペ本数については，高気密室に対する陽圧化試験を実施し必要ポンペ本数が 10 時間陽圧化維持するのに十分であることの確認を実施し，余裕分のポンペ容量については現場運用を考慮し別途決定する。

- ・ポンペ初期充填圧力 : 14.7MPa (at35℃)
- ・ポンペ内容積 : 46.7L
- ・圧力調整弁最低制御圧力 : 0.89MPa
- ・ポンペ供給可能空気量 : 5.50m³/本 (at -4℃)

以上より，必要ポンペ本数は下記の通り 110 本以上となる。

$$60\text{m}^3/\text{h} \div 5.50\text{m}^3/\text{本} \times 10 \text{ 時間}$$

$$\approx 110 \text{ 本}$$

(6 号及び 7 号炉要員：95 本，1～5 号炉要員及び保安検査官：15 本)

(5) 二酸化炭素吸収装置

a. 系統構成

二酸化炭素吸収装置はブロワ、出入口隔離弁、水封配管吸収缶等から構成され、ブロワにより吸収缶内の二酸化炭素吸収剤に室内の空気を循環することにより二酸化炭素を除去可能な系統構成とし、発生する二酸化炭素全てを吸収可能な二酸化炭素吸収剤容量を確保することで高気密室内の二酸化炭素濃度上昇を防止可能な設計とする。

また、二酸化炭素吸収装置は100%容量×2系列とすることにより、装置の単一故障を想定しても機能喪失することがない設計とする。

二酸化炭素吸収装置の系統図を図2.4-18に、外形図を図2.4-19に示す。

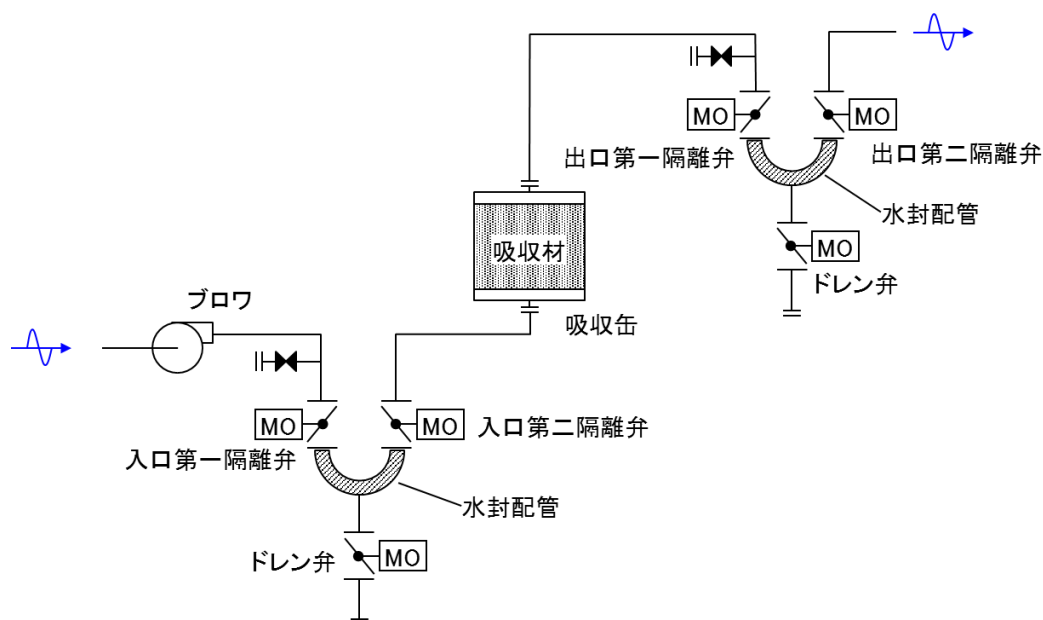


図 2.4-18 二酸化炭素吸収装置 系統図

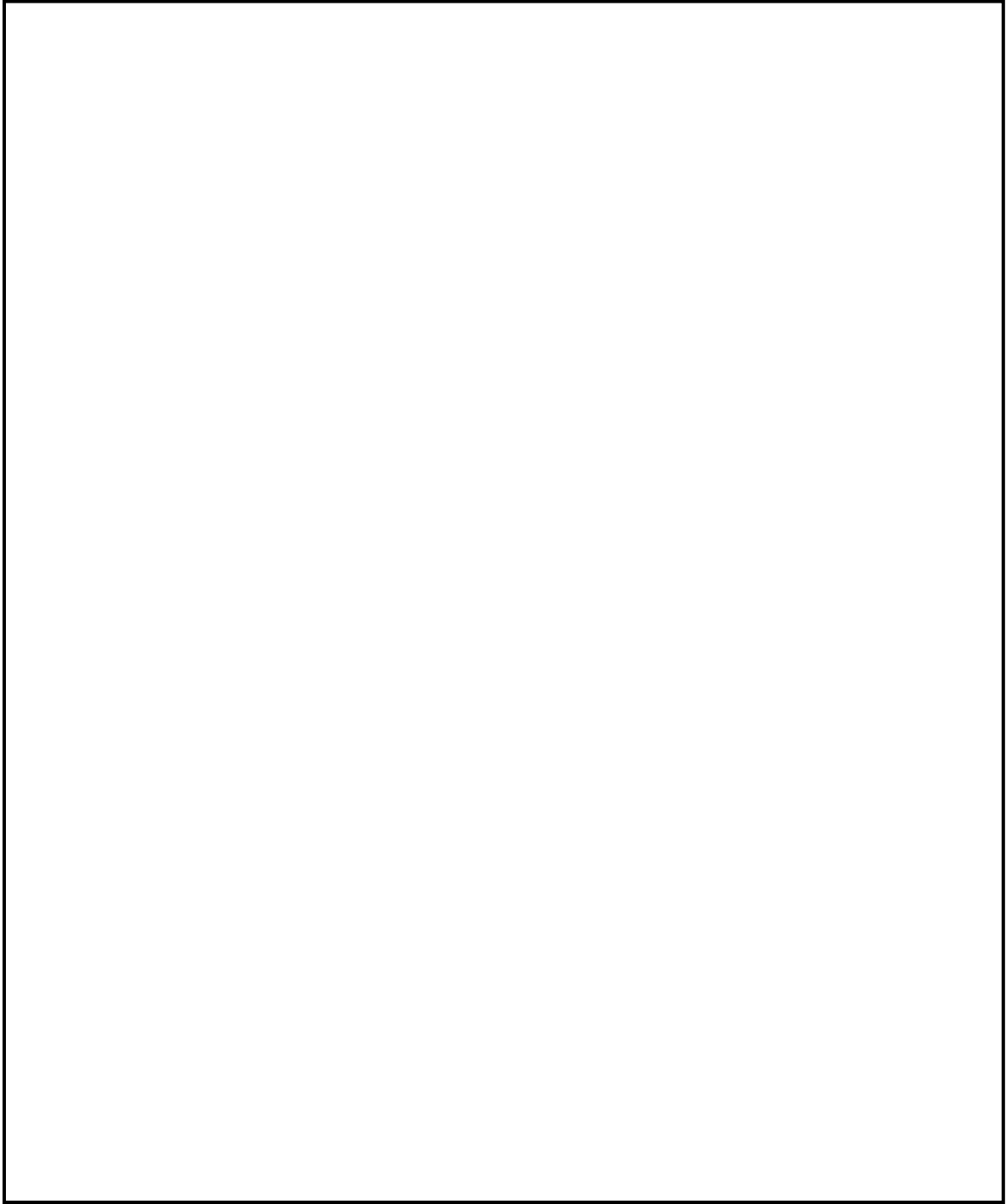
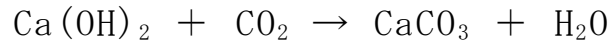


図 2.4-19 二酸化炭素吸収装置 外形図

b. 二酸化炭素の除去原理及び吸収性能

二酸化炭素吸収装置の吸収剤は、主成分が酸化カルシウム（消石灰）であり、大気中の二酸化炭素と触媒等がなくても直接反応可能とし、単位質量当りの二酸化炭素を m³/kg吸収可能な設計とする。



c. 二酸化炭素吸収剤容量

二酸化炭素吸収装置は、外気を遮断した高気密室内に収容人数81名に余裕をもった84名が10時間待避した場合において、室内の二酸化炭素量濃度を0.5%以下に維持するために十分な量の二酸化炭素吸収剤容量として、表2.4-9の計算結果より kg/台を確保する設計とする。

なお、必要吸収剤量及び設計吸収剤量については下記の通り定義する。

$$\text{必要吸収剤量} = \text{設計 CO}_2 \text{ 発生量} \div \text{吸収剤吸収性能}$$

$$\text{設計吸収剤量} = \text{必要吸収剤量} \times \text{設計裕度}$$

表 2.4-9 吸収剤必要量の設計条件

	項目	設計値	備考
A	空間容積	610 m ³	高気密室の容積
B	空隙率	0.95	—
C	収容人数	69 名	プルーム通過中を想定
D	陽圧化時間	10 h	—
E	二酸化炭素発生量	0.030m ³ /h/名	軽作業（空気調和衛生工学便覧）
F ₀	初期二酸化炭素濃度	0.039%	国際標準大気濃度
F ₁	許容二酸化炭素濃度	0.5%	労働安全衛生規則
H	積算二酸化炭素発生量	18.03 m ³	C×D×E－（F ₁ －F ₀ ）×A×B÷100
I	吸収剤 CO ₂ 吸収性能		—
J	設計裕度		
K	吸収剤必要量		H÷I

また、二酸化炭素吸収剤は予備として100%容量を確保し、二酸化炭素吸収装置の予備機側の吸収剤と交換することで、装置の運転時間の延長が可能な設計とする。

d. 保管時の二酸化炭素吸収剤性能劣化防止

二酸化炭素吸収剤の水酸化カルシウム ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) は、常温の大気中で二酸化炭素と反応し炭酸カルシウム (CaCO_3) となることから、待機時に大気に触れないように密閉保管する必要がある。

ここで、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、及び CaCO_3 は水溶液として二酸化炭素と反応する（湿分により二酸化炭素吸収性能は低下することがない）ため、二酸化炭素吸収剤は出入口に二重に設置する隔離弁の間の配管を水封することにより、二酸化炭素吸収性能を低下させることなく保管状態において大気から隔離可能な設計とする。

(6) 二酸化炭素吸収装置の性能試験

a. 試験方法

二酸化炭素吸収装置の性能試験は、ブロワ定格風量時においてブロワ下流側に二酸化炭素ボンベから二酸化炭素を吸収缶に供給し二酸化炭素濃度計により出口側の二酸化炭素濃度を測定し、10時間における二酸化炭素吸収剤による二酸化炭素吸収量を測定する。

ここで、二酸化炭素供給量は、ガスメータによりプルーム通過時の高気密室内での二酸化炭素発生量を一定で制御し、10時間の試験により表2.4-11のH項に示す18.03m³の積算二酸化炭素発生量を供給可能とする。

本試験は収容人数をプルーム通過時に必要な対策要員81名に余裕を考慮した84名が発生する二酸化炭素量に対して、再現性確認として3回実施し、二酸化炭素吸収装置の定格風量600m³/h、二酸化炭素吸収剤容量 kgとした場合において、上記の積算二酸化炭素発生量18.03m³を除去するとともに、二酸化炭素濃度（吸収缶出口側）を判定基準となる0.5%以下に維持可能なことについて確認を行う。

二酸化炭素吸収性能試験装置の系統図を図2.4-20に示す。

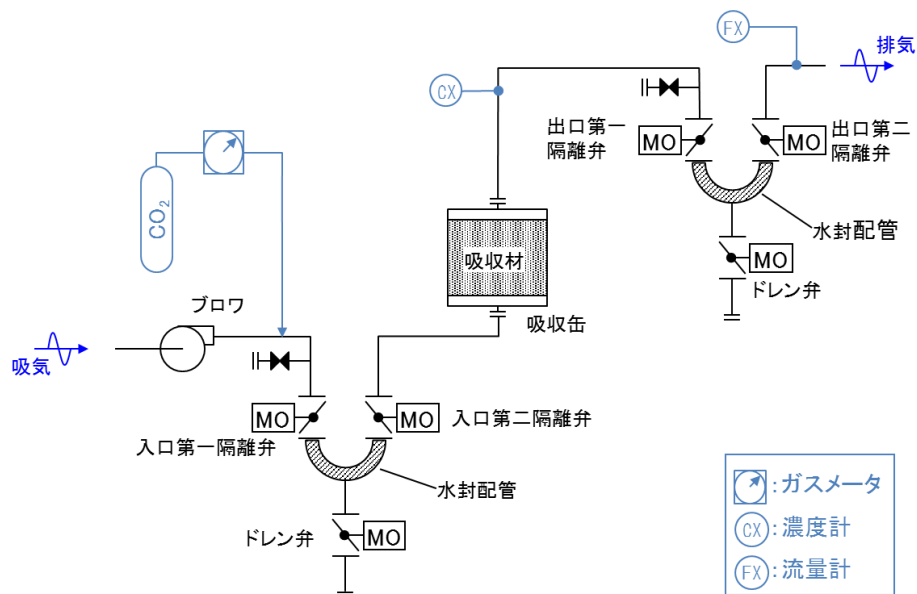


図2.4-20 二酸化炭素吸収性能試験装置 系統図

b. 試験結果

二酸化炭素吸収装置の性能試験の結果、二酸化炭素吸収量の積算値は3回の試験全てにおいて判定基準となる 18.03m³ 以上の二酸化炭素量を吸収しており、10時間の試験において二酸化炭素濃度（吸収缶出口側）の二酸化炭素濃度を判定基準となる 0.5%以下に低減可能なことから、二酸化炭素吸収剤の設計値は十分な容量を確保していると判断する。

二酸化炭素吸収性能試験結果として、二酸化炭素吸収量の積算値の測定結果を表 2.4-10 に、二酸化炭素吸収缶出入口の二酸化炭素濃度の時間変化を図 2.4-21 に示す。

表 2.4-10 二酸化炭素吸収性能試験結果（二酸化炭素吸収量の積算値）

試験回数	二酸化炭素吸収量（積算）	判定
1回目	23.34 m ³	合格
2回目	22.28 m ³	合格
3回目	22.36 m ³	合格



図 2.4-21 二酸化炭素吸収性能試験結果（二酸化炭素濃度の時間変化）

2.5 必要な情報を把握できる設備について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階（ケース 1）

免震重要棟内緊急時対策所において、重大事故等時に対処するために必要な情報（プラントパラメータ）を把握できる設備として、主にデータ伝送装置、緊急時対策支援システム伝送装置及び SPDS 表示装置から構成される安全パラメータ表示システム（SPDS）を構築する設計とする。

6 号炉及び 7 号炉のデータ伝送装置はコントロール建屋に設置し、緊急時対策支援システム伝送装置は免震重要棟内緊急時対策所に設置する。また、SPDS 表示装置は免震重要棟内緊急時対策所 2 階及び免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）に設置する設計とする。

6号炉及び7号炉のコントロール建屋にあるデータ伝送装置から免震重要棟内緊急時対策所にある緊急時対策支援システム伝送装置へのデータ伝送手段は、有線（光ファイバ通信回線）と無線（無線通信回線）により構成し、多様性を確保する設計とする。概要を図2.5-1に示す。

SPDS表示装置で把握できる主なパラメータを表2.5-1に示す。

表2.5-1に示す通り、格納容器内の状態、使用済燃料プールの状態、水素爆発による格納容器の破損防止、水素爆発による原子炉建屋の損傷防止を確認できるパラメータについてもSPDS表示装置にて確認できる設計とする。また、原子炉水位、圧力等の主要なパラメータの計測が困難となった場合においても、緊急時対策所において推定できるよう可能な限り関連パラメータを確認できる設計とする。また、データ表示装置は今後の監視パラメータ追加や表示機能の拡張等を考慮した設計とする。

なお、放射性物質の放射線量の測定に用いる可搬型モニタリングポスト、風向及び風速その他の気象条件の測定に用いる可搬型気象観測装置のデータは、無線により免震重要棟内緊急時対策所に伝送することで確認できる設計とする。

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）（ケース 2）

設備構成及び概要は「a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階（ケース 1）」と同様である。

(2) 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所

a. 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース 3）

5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所において、重大事故等時に対処するために必要な情報（プラントパラメータ）を把握できる設備として、主にデータ伝送装置、緊急時対策支援システム伝送装置及び SPDS 表示装置から構成する安全パラメータ表示システム（SPDS）を構築する設計とする。

6 号炉及び 7 号炉のデータ伝送装置はコントロール建屋に設置し、緊急時対策支援システム伝送装置及び SPDS 表示装置は 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。

6 号炉及び 7 号炉のコントロール建屋にあるデータ伝送装置から 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所にある緊急時対策支援システム伝送装置へのデータ伝送手段は、有線（光ファイバ通信回線）と無線（無線通信回線）により構成し、多様性を確保する設計とする。概要を図 2.5-1 に示す。

SPDS 表示装置で把握できる主なパラメータを表 2.5-1 に示す。

表 2.5-1 に示す通り、格納容器内の状態、使用済燃料プールの状態、水素爆発による格納容器の破損防止、水素爆発による原子炉建屋の損傷防止を確認できるパラメータについても SPDS 表示装置にて確認できる設計とする。また、原子炉水位、圧力等の主要なパラメータの計測が困難となった場合においても、緊急時対策所において推定できるよう可能な限り関連パラメータを確認できる設計とする。

また、データ表示装置は今後の監視パラメータ追加や表示機能の拡張等を考慮した設計とする。

なお、放射性物質の放射線量の測定に用いる可搬型モニタリングポスト、風向及び風速その他の気象条件の測定に用いる可搬型気象観測装置

のデータは、無線により5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に伝送することで確認できる設計とする。

b. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）（ケース4）

設備構成及び概要は「a. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）」と同様である。

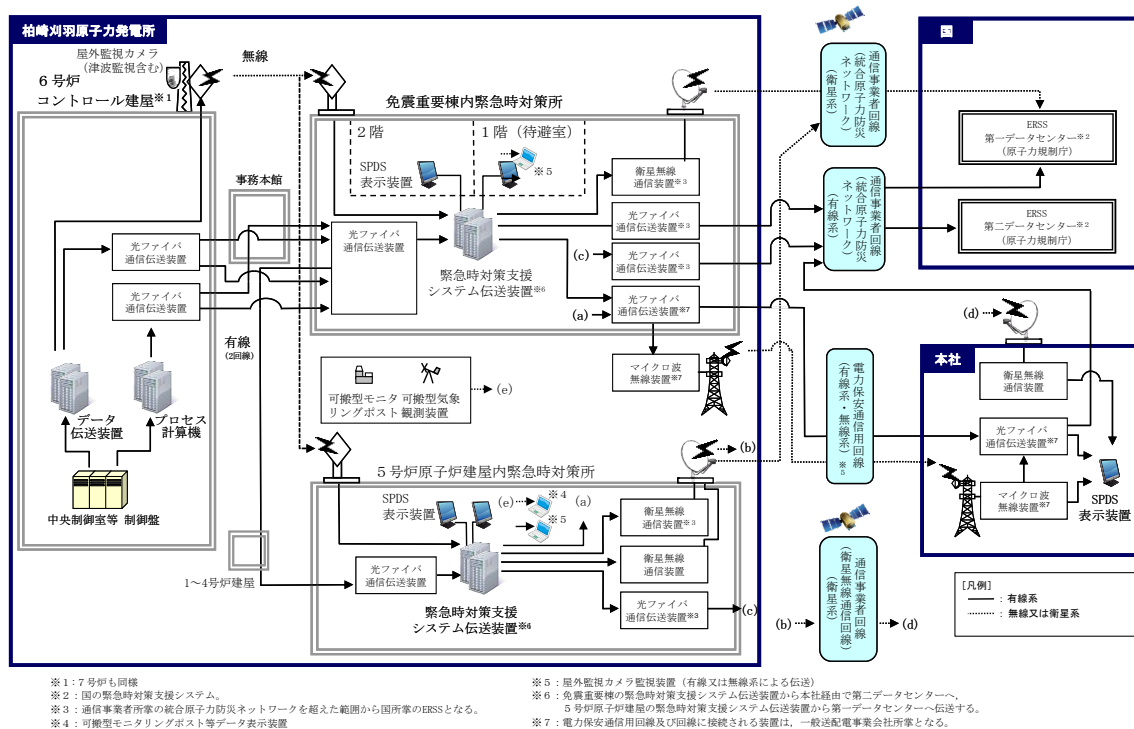


図2.5-1 必要な情報を把握できる設備等の概要

表2.5-1 SPDS表示装置で把握できる主なパラメータ

目 的	対象パラメータ
炉心反応度の状態確認	中性子束
炉心冷却の状態確認	原子炉水位
	原子炉圧力
	原子炉冷却材温度
	高圧炉心注水系系統流量
	原子炉隔離時冷却系系統流量
	残留熱除去系系統流量
	復水補給水系流量
	非常用ディーゼル発電機の給電状態
	非常用高圧母線電圧
	格納容器内の状態確認
格納容器内温度	
格納容器内水素濃度，酸素濃度	
格納容器内雰囲気放射線レベル	
サブプレッション・チェンバ・プール水位	
ドライウエル下部水位	
格納容器スプレイ弁開閉状態	
残留熱除去系系統流量	
復水補給水系流量	
放射能隔離の状態確認	格納容器隔離の状態
	排気筒放射線レベル
環境の情報確認	モニタリングポストの指示
	気象情報
使用済燃料プールの状態確認	使用済燃料プール水位
	使用済燃料プール水温
水素爆発による格納容器の破損防止確認	格納容器圧力逃がし装置水素濃度
	格納容器圧力逃がし装置放射線レベル
水素爆発による原子炉建屋の損傷防止確認	原子炉建屋内水素ガス濃度

2.6 通信連絡設備について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階（ケース 1）

発電所内の関係要員に対して必要な指示を行うための通信連絡設備（発電所内用）を免震重要棟内緊急時対策所 2 階に設置する設計とする。

また、発電所外の関連箇所へ連絡を行うための通信連絡設備（発電所外用）を免震重要棟内緊急時対策所 2 階に設置する設計とする。概要を図 2.6-1 に示す。

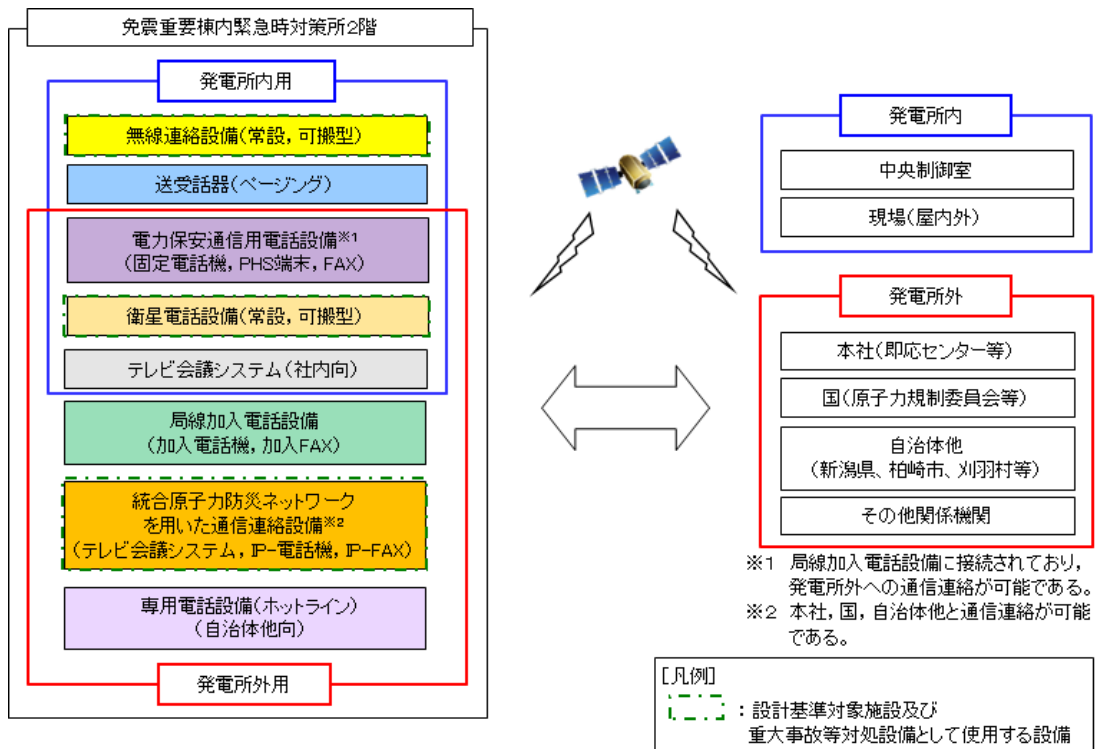


図 2.6-1 免震重要棟内緊急時対策所 2 階 通信連絡設備の概要

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）（ケース 2）

設備構成及び概要は「a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階（ケース 1）」と同様である。

(2) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所

a. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）

発電所内の関係要員に対して必要な指示を行うための通信連絡設備（発電所内用）を5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。

また、発電所外の関連箇所へ連絡を行うための通信連絡設備（発電所外用）を5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する設計とする。概要を図2.6-2に示す。

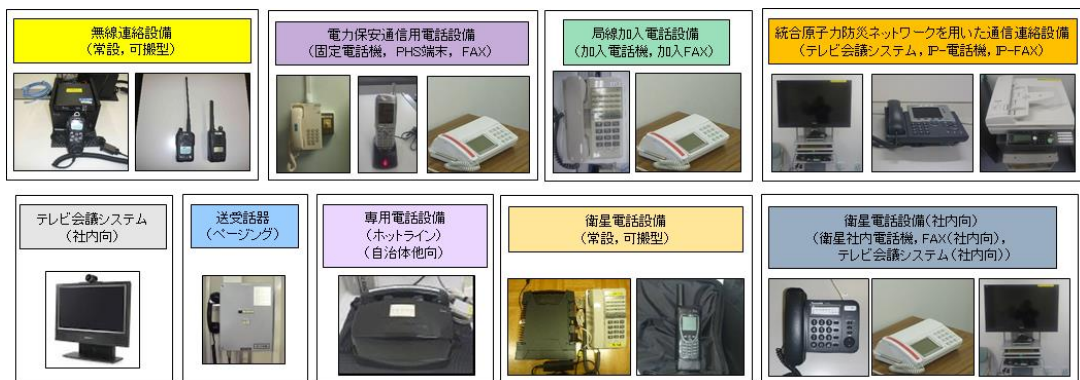
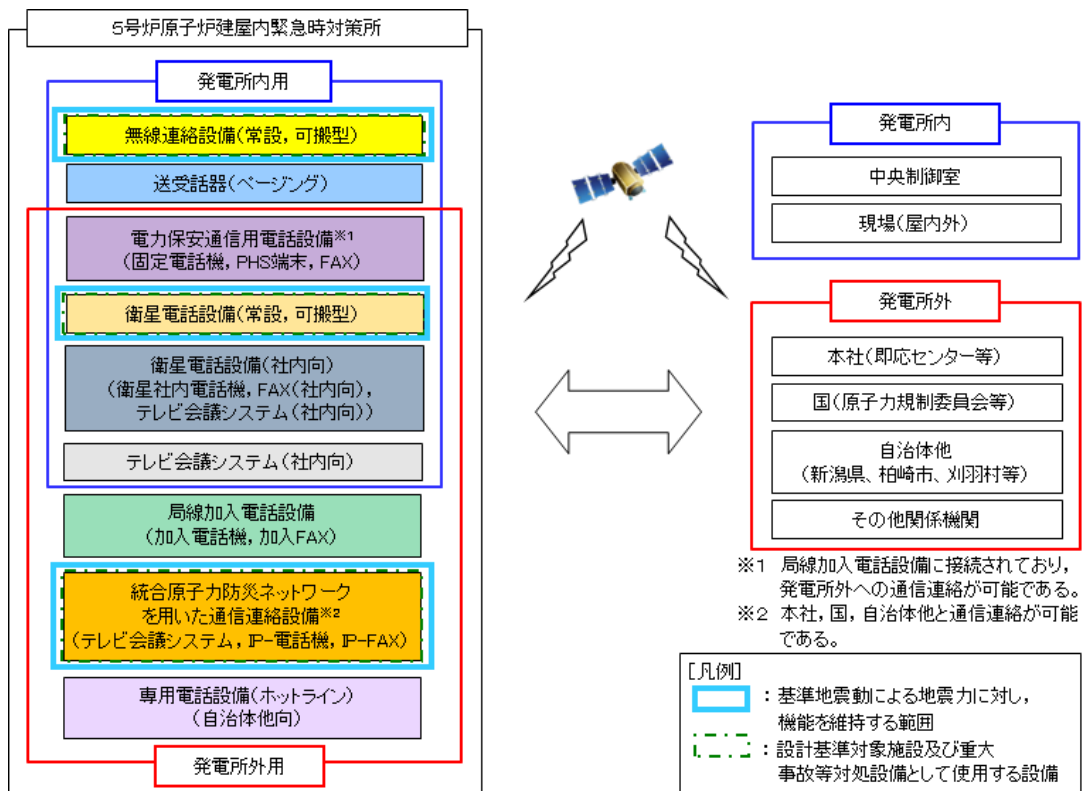


図 2.6-2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 通信連絡設備の概要

b. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）（ケース4）

設備構成及び概要は「a. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）」と同様である。

3. 運用

3.1 必要要員の構成，配置について

(1) 原子力防災組織

当社は，福島事故から得られた課題から原子力防災組織に適用すべき必要要件を定め，米国における非常事態対応のために標準化された Incident Command System (ICS) を参考に，重大事故等の中期的な対応が必要となる場合及び発電所の複数の原子炉施設で同時に重大事故等が発生した場合に対応できるよう，原子力防災組織を構築する。

(詳細は 5.11 参照)

柏崎刈羽原子力発電所における原子力防災組織は，その基本的な機能として，①意思決定・指揮，②情報収集・計画立案，③現場対応，④対外対応，⑤ロジスティック・リソース管理を有しており，①の責任者として本部長（所長）があたり，②～⑤の機能毎に責任者として「統括」を置く。

本部長（所長）の権限については，予め定める要領等に記載された範囲において，②～⑤の各統括に委譲されており，各統括はその範囲内において自律的に活動することができる。(詳細は 5.12 参照)

②～⑤の機能を担う必要要員規模は対応すべき事故の様相，また事故の進展や収束の状況により異なるが，ブルーム通過の前・中・後でも要員の規模を拡大・縮小しながら円滑な対応が可能な組織運用とする。

柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画では，原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に，その情勢に応じて，以下のように態勢を区分する。

(詳細は 5.6 参照)

- ① 原子力警戒態勢（原子力災害対策指針にて定められている警戒態勢に対処するための態勢）
- ② 第 1 次緊急時態勢（原子力災害対策指針にて定められている施設敷地緊急事態（原子力災害対策特別措置法第 10 条に基づく通報事象相当）に対処するための態勢）
- ③ 第 2 次緊急時態勢（原子力災害対策指針にて定められている全面緊急事態（原子力災害対策特別措置法第 15 条に基づく報告事象相当）に対処するための態勢）

重大事故等発生時には，第 2 次緊急時態勢を発令し，原子力防災組織の要員がその対応にあたる。初動対応後に想定される原子力防災組織の要員を図 3.1-1 に示す。

また、夜間・休祭日における原子力防災組織の要員は図 3.1-2 に示すとおり、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 28 名と、②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員として、中央制御室待避所にとどまる運転員 18 名と重大事故等対策の有効性評価における復旧班現場要員の 14 名、保安班現場要員 2 名、自衛消防隊（消防隊長 1 名、初期消火班（消防車隊）6 名、警備員 3 名）10 名を加えた合計 72 名を想定する。

原子炉格納容器が破損し、大量のプルームが放出されるような事態においては、不要な被ばくから要員を守るため、緊急時対策所にとどまる必要のない要員については、所外に一時退避させる。

プルーム通過後にプラント状況等により、必要に応じて一時退避させた要員を再参集させる。

なお、プルーム通過の判断については、可搬型モニタリングポスト等の指示値により判断を行う。保安班長は、プルームの影響により可搬型モニタリングポスト等の線量率が上昇した後に線量率が減少に転じ、更に線量率が安定的な状態になった場合に、プルームが通過したと判断する。

(2) 免震重要棟内緊急時対策所

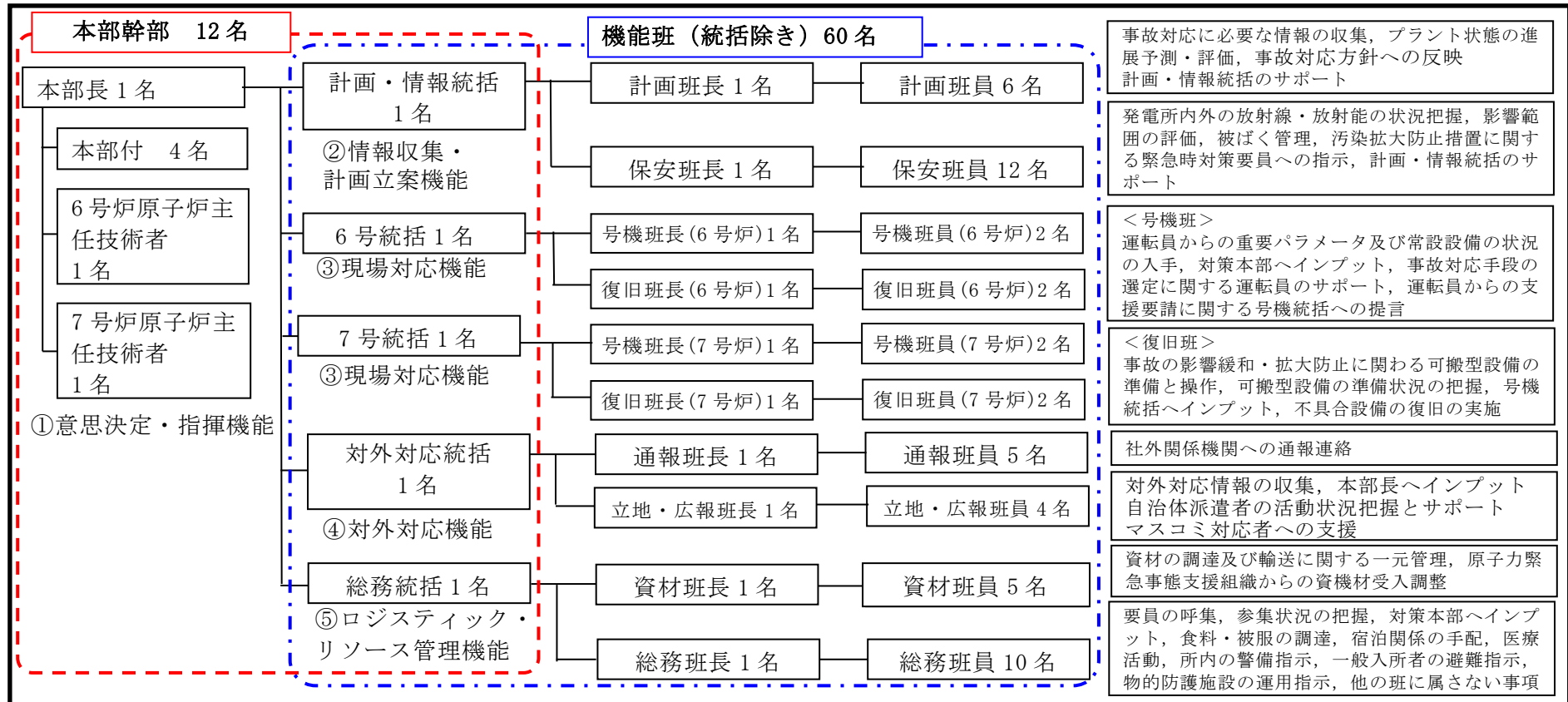
第 2 次緊急時態勢において、免震重要棟内緊急時対策所に対応する 6 号及び 7 号炉に係る要員は、図 3.1-1 に示すとおり、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 72 名と、②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員 106 名のうち中央制御室にて対応を行う運転員 18 名を除く 88 名の合計 160 名を想定する。加えて、免震重要棟内緊急時対策所に対応する 1～5 号炉に係る要員は、本部要員 12 名と現場要員 2 名とし、第 2 次緊急時態勢においては、保安検査官の 2 名をあわせて、176 名が免震重要棟内緊急時対策所に収容できるものとする（表 3.1-1 参照）。

また、プルーム通過中において、免震重要棟内緊急時対策所にとどまる 6 号及び 7 号炉に対応する要員は交代要員を考慮して、図 3.1-3 及び表 3.1-1 に示すとおり、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 52 名と、②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員 35 名のうち中央制御室待避所にとどまる運転員 18 名を除く 17 名の合計 69 名を想定する。加えて、免震重要棟内緊急時対策所に対応する 1～5 号炉に係る要員は 2 名とし、プルーム通過中

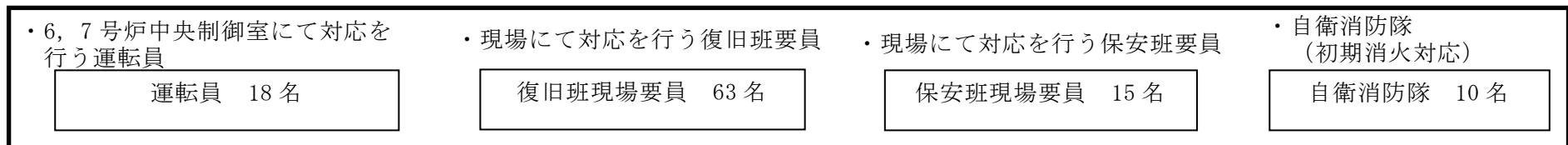
においては、保安検査官の2名をあわせて、73名が免震重要棟内緊急時対策所に収容できるものとする（表3.1-1参照）。

本部長は、この要員数を目安として、免震重要棟内緊急時対策所にとどまる要員を判断する。重大事故等に対処するための要員の動きを図3.1-4に示す。

①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 72名



②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散防止を抑制するために必要な要員 106名

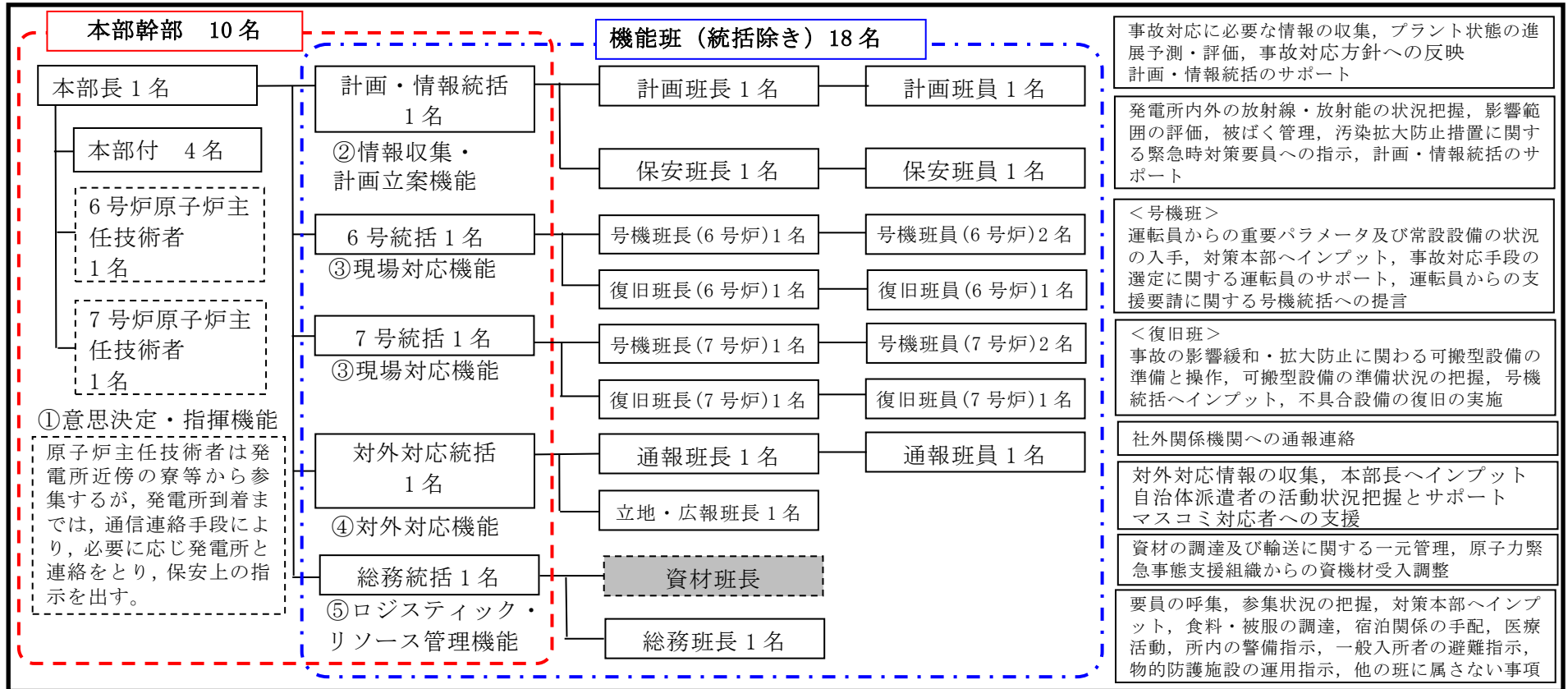


※上記①, ②の要員については、長期的な対応に備え、所外に待機させた交代要員を招集し、順次交代させる。
今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

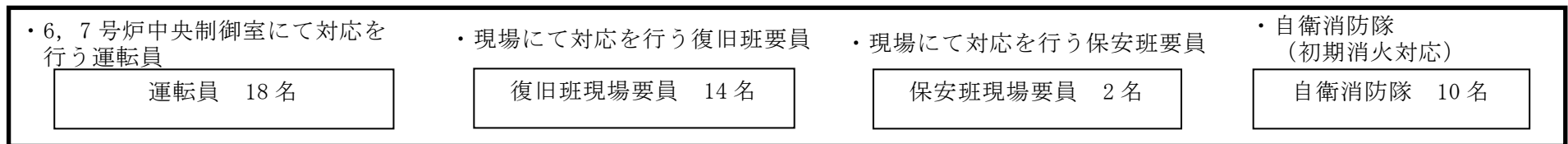
図 3.1-1 原子力防災組織の要員 (第2次緊急事態 緊急時対策所, 中央制御室, 自衛消防隊 6, 7号炉対応要員)

① 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 28名

凡例： 資材班長 : 初動態勢では統括が兼務する班長



② 原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散防止を抑制するために必要な要員 44名

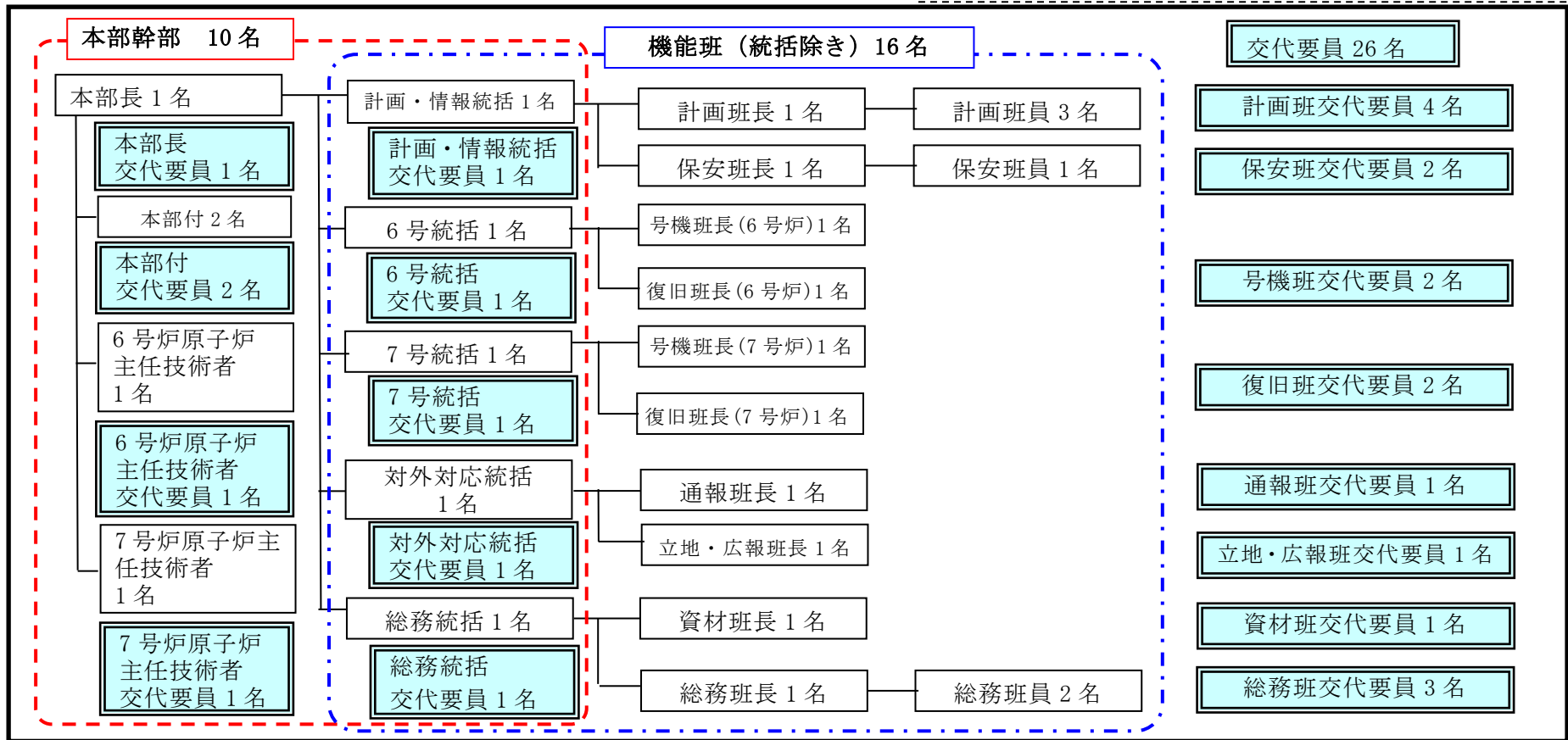


※上記①, ②の要員については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

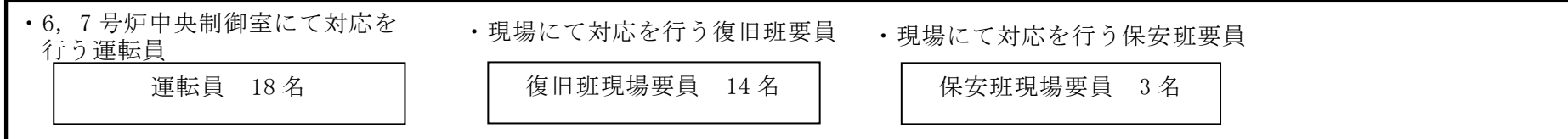
図 3.1-2 原子力防災組織の要員 (夜間・休祭日, 緊急時対策所, 中央制御室, 自衛消防隊 6, 7号炉対応要員)

①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 52名

凡例： : プルーフ通過時は統括が兼務する班長



②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散防止を抑制するために必要な要員 35名



※上記①, ②の要員については, 今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

図 3.1-3 プルーフ通過時 緊急時対策所, 中央制御室にとどまる6号及び7号炉対応要員

場所	事故前 (地震等)	事故発生, 拡大	炉心露出, 損傷, 溶融	プルーム通過中 10時間	プルーム通過後
「居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づく事象進展時間				⑤24時間	⑥34時間
防災対策		③ 第1次緊急時態勢 (10条) ② 原子力警戒態勢 ④ 第2次緊急時態勢 (15条)			
重大事故等対策		①初動態勢			
6, 7号炉中央制御室		事故拡大防止, 炉心損傷防止活動, 格納容器破損防止活動			運転操作, 監視
		運転員 (当直) (18)			待避室 (18)
現場	初動対応要員	炉心損傷防止活動, 格納容器破損防止活動 (電源復旧, 注水等)			
	招集要員	復旧班現場要員 (14/2 ^{*1})			
	モニタリング要員	炉心損傷防止活動, 格納容器破損防止活動 (電源復旧, 注水等), 放射性物質拡散抑制活動			
	自衛消防隊 (初期消火対応)	モニタリングポスト発電機起動, 可搬型モニタリング設備設置			
免震重要棟内緊急時対策所		保安班現場要員 (2)			
		保安班現場要員 (15)			
		自衛消防隊 (10)			
		本部要員 (28/4 ^{*1})			
		本部要員 (72/12 ^{*1}) 保安検査官 (2)			
		本部要員 (26/1 ^{*1}) 本部交代要員 (26/1 ^{*1}) 復旧班現場要員 (14) 保安班現場要員 (3) 保安検査官 (2)			
構外		退避 (20)			
		交代・待機要員			
		参集 (必要に応じ)			

※要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

図 3.1-4 免震重要棟内緊急時対策所, 中央制御室 事故発生からプルーム通過までの要員の動き

： S A

表 3.1-1 重大事故発生時の事象進展に伴う免震重要棟内緊急時対策所の収容人数
(1/4) (名)

事象進展		要員数 (※1)			緊急時 対策所	中央制 御室	中央 制御 室待 避室	その 他の 建屋	現場	収容 人数 合計
通常時 ※4	6号及び7号炉	本部要員(※2)	意思決定・指揮	5	-	-	-	28	-	-
			情報収集・計画立案	5						
			現場対応	12						
			対外対応	4						
			ロジ・リソース管理	2						
	現場要員	運転員(当直)	18	-	6~18	-	-	0~12		
		復旧班現場要員(※2)	14	-	-	-	14	-		
		保安班現場要員(※2)	2	-	-	-	2	-		
		自衛消防隊(※3)	10	-	-	-	10	-		
	1~5号炉	本部要員(※2)	情報収集・計画立案	1	-	-	-	1	-	
			現場対応	3	-	-	-	3	-	
		復旧班現場要員(※2)	2	-	-	-	2	-		
① 初動態	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	28	-	-	-	-	51
			情報収集・計画立案	5						
			現場対応	12						
			対外対応	4						
			ロジ・リソース管理	2						
	現場要員	運転員(当直)	18	-	6~18	-	-	0~12		
		復旧班現場要員	14	0~14	-	-	-	0~14		
		保安班現場要員	2	0~2	-	-	-	0~2		
		自衛消防隊(※3)	10	0~1	-	-	0~9	0~10		
	1~5号炉	本部要員	情報収集・計画立案	1	1	-	-	-	-	
			現場対応	3	3	-	-	-	-	
		復旧班現場要員	2	0~2	-	-	-	0~2		

※1: 要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

※2: 平日昼間は、事務本館等で勤務している。平日夜間・休祭日については、宿泊棟等で待機。

※3: 自衛消防隊は、消防隊長1名、初期消火班(消防車隊)6名、警備員3名で構成され、火災の規模に応じ、消火班が召集される。

※4: 直ちに発電所全所員に非常招集を行い、この要員の中から状況に応じて必要要員を確保するとともに、残りの要員については交代要員として待機させる。

表 3.1-1 重大事故発生時の事象進展に伴う免震重要棟内緊急時対策所の収容人数
(2/4) (名)

事象進展		要員数 (※1)			緊急時 対策所	中央制 御室	中央 制御 室待 避室	その 他の 建屋	現場	収容 人数 合計	
②	原子力 警戒態 勢	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	7	72	-	-	-	-	176
				情報収集・計画立案	21						
				現場対応	14						
				対外対応	12						
				ロジ・リソース管理	18						
		現場要員	運転員 (当直)	18	-	6~18	-	-	0~12		
			復旧班現場要員 (※4)	63	0~63	-	-	-	0~63		
			保安班現場要員 (※4)	15	0~15	-	-	-	0~15		
			自衛消防隊 (※3)	10	0~10	-	-	-	0~10		
		1~5号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	12	-	-	-	-	
				情報収集・計画立案	2						
				現場対応	5						
			復旧班現場要員	2	0~2	-	-	-	0~2		
		保安検査官				2	2				
③	第1次 緊急時 態勢	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	7	72	-	-	-	-	176
				情報収集・計画立案	21						
				現場対応	14						
				対外対応	12						
				ロジ・リソース管理	18						
		現場要員	運転員 (当直)	18	-	6~18	-	-	0~12		
			復旧班現場要員 (※4)	63	0~63	-	-	-	0~63		
			保安班現場要員 (※4)	15	0~15	-	-	-	0~15		
			自衛消防隊 (※3)	10	0~10	-	-	-	0~10		
		1~5号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	12	-	-	-	-	
				情報収集・計画立案	2						
				現場対応	5						
			復旧班現場要員	2	0~2	-	-	-	0~2		
		保安検査官				2	2				

※1：要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

※2：平日昼間は、事務本館等で勤務している。平日夜間・休祭日については、宿泊棟等で待機。

※3：自衛消防隊は、消防隊長1名、初期消火班（消防車隊）6名、警備員3名で構成され、火災の規模に応じ、消火班が召集される。

※4：直ちに発電所全所員に非常招集を行い、この要員の中から状況に応じて必要要員を確保するとともに、残りの要員については交代要員として待機させる。

表 3.1-1 重大事故発生時の事象進展に伴う免震重要棟内緊急時対策所の収容人数
(3/4) (名)

事象進展		要員数 (※1)			緊急時 対策所	中央制 御室	中央 制御 室待 避室	その 他の 建 屋	現場	収容 人数 合計		
④	第2次 緊急時 態勢	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	7	72	-	-	-	-	176	
				情報収集・計画立案	21							
				現場対応	14							
				対外対応	12							
				ロジ・リソース管理	18							
		現場要員	運転員 (当直)	18	-	6~18	-	-	0~12			
			復旧班現場要員 (※3)	63	0~63	-	-	-	0~63			
			保安班現場要員 (※3)	15	0~15	-	-	-	0~15			
			自衛消防隊 (※2)	10	0~10	-	-	-	0~10			
		1~5号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	12	-	-	-	-		
				情報収集・計画立案	2							
				現場対応	5							
			復旧班現場要員	2	0~2	-	-	-	0~2			
		保安検査官				2	2	-	-	-		-
⑤	プルーム 通過 中(発 災から 24時間 後)※4	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	52	-	-	-	-	73 ※5	
				情報収集・計画立案	7							
				現場対応	6							
				対外対応	3							
				ロジ・リソース管理	5							
				本部交代要員	26							
		現場要員	運転員 (当直)	18	-	-	18	-	-			
			復旧班現場要員	14	14	-	-	-	-			
			保安班現場要員	3	3	-	-	-	-			
			自衛消防隊	0	-	-	-	-	-			
		1~5号炉	本部要員	現場対応	1	1	-	-	-	-		
				交代要員	1	1	-	-	-	-		
		保安検査官				2	2	-	-	-		-

※1：要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

※2：自衛消防隊は、消防隊長1名、初期消火班（消防車隊）6名、警備員3名で構成され、火災の規模に応じ、消火班が召集される。

※3：直ちに発電所全所員に非常招集を行い、この要員の中から状況に応じて必要要員を確保するとともに、残りの要員については交代要員として待機させる。

※4：「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づく事象進展時間

※5：プルーム放出前に、緊急時対策所ことどまる要員以外の要員は発電所外に退避する。

※6：必要に応じ、発電所外から交代・待機要員を呼び寄せ要員として加える。

： S A

表 3.1-1 重大事故発生時の事象進展に伴う免震重要棟内緊急時対策所の収容人数
(4/4) (名)

事象進展		要員数 (※1)		緊急時 対策所	中央制 御室	中央 制御 室待 避室	その 他の 建屋	現場	収容 人数 合計
⑥ ブルーム通過 後(ブルーム 放出開始から 10時間 後)※4	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	52	-	-	-	73 ※6
			情報収集・計画立案	7					
			現場対応	6					
			対外対応	3					
			ロジ・リソース管理	5					
			本部交代要員	26					
	現場要員	運転員(当直)	18	-	6~18	-	-	0~12	
		復旧班現場要員	14	0~14	-	-	-	0~14	
		保安班現場要員	3	0~3	-	-	-	0~3	
		自衛消防隊	0	-	-	-	-	-	
	1~5号炉	本部要員	現場対応	1	1	-	-	-	
			交代要員	1	1	-	-	-	
			保安検査官	2	2	-	-	-	

： S A

※1： 要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

※2： 自衛消防隊は、消防隊長1名、初期消火班(消防車隊)6名、警備員3名で構成され、火災の規模に応じ、消火班が召集される。

※3： 直ちに発電所全所員に非常招集を行い、この要員の中から状況に応じて必要要員を確保するとともに、残りの要員については交代要員として待機させる。

※4： 「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づく事象進展時間

※5： ブルーム放出前に、緊急時対策所ことどまる要員以外の要員は発電所外に退避する。

※6： 必要に応じ、発電所外から交代・待機要員を呼び寄せ要員として加える。

表 3.1-2 重大事故発生時の事象進展に伴う 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の収容人数 (1/4) (名)

事象進展	要員数 (※1)				緊急時 対策所 (対策本 部) (①)	緊急時 対策所 (現場要 員待機 場所) (②)	中央 制御 室	中央 制御 室待 避室	その 他の 建屋	現場	収容 人数 合計
通常時 ※4	6号及び7号炉	本部要員(※2)	意思決定・指揮	5	—	—	—	—	28	—	—
			情報収集・計画立案	5							
			現場対応	12							
			対外対応	4							
			ロジ・リソース管理	2							
	現場要員	運転員 (当直)	18	—	—	6~18	—	—	0~12		
		復旧班現場要員(※2)	14	—	—	—	—	14	—		
		保安班現場要員(※2)	2	—	—	—	—	2	—		
		自衛消防隊(※3)	10	—	—	—	—	10	—		
	1~5号炉	本部要員(※2)	情報収集・計画立案	1	—	—	—	—	1	—	
			現場対応	3	—	—	—	—	3	—	
		復旧班現場要員(※2)	2	—	—	—	—	2	—		
		5号炉運転員 (当直)	8	—	—	8	—	—	—		
	① 初動態 勢	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	28	—	—	—	—	
情報収集・計画立案				5							
現場対応				12							
対外対応				4							
ロジ・リソース管理				2							
現場要員		運転員 (当直)	18	—	—	6~18	—	—	0~12		
		復旧班現場要員	14	—	0~14	—	—	—	0~14		
		保安班現場要員	2	—	0~2	—	—	—	0~2		
		自衛消防隊(※3)	10	—	0~1	—	—	0~9	0~10		
1~5号炉		本部要員	情報収集・計画立案	1	1	—	—	—	—	—	
			現場対応	3	3	—	—	—	—	—	
		復旧班現場要員	2	—	0~2	—	—	—	0~2		
		5号炉運転員 (当直)	8	—	—	8	—	—	—		

※1：要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

※2：平日昼間は、事務本館等で勤務している。平日夜間・休祭日については、宿泊棟等で待機。

※3：自衛消防隊は、消防隊長 1 名、初期消火班（消防車隊）6 名、警備員 3 名で構成され、火災の規模に応じ、消火班が召集される。

※4：直ちに発電所全所員に非常招集を行い、この要員の中から状況に応じて必要要員を確保するとともに、残りの要員については交代要員として待機させる。

表 3.1-2 重大事故発生時の事象進展に伴う 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の収容人数 (2/4) (名)

事象進展		要員数 (※1)		緊急時 対策所 (対策本 部) (①)	緊急時 対策所 (現場要 員待機 場所) (②)	中央 制御 室	中央 制御 室待 避室	その 他の 建屋	現場	収容 人数 合計	
② 原子力 警戒態 勢	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	7	72	-	-	-	-	① : 86 ② : 90	
			情報収集・計画立案	21							
			現場対応	14							
			対外対応	12							
			ロジ・リソース管理	18							
		現場要員	運転員 (当直)	18	-	-	6~18	-	-		0~12
			復旧班現場要員 (※4)	63	-	0~63	-	-	-		0~63
			保安班現場要員 (※4)	15	-	0~15	-	-	-		0~15
			自衛消防隊 (※3)	10	-	0~10	-	-	-		0~10
		1~5号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	12	-	-	-		-
	情報収集・計画立案			2							
	現場対応			5							
	復旧班現場要員		2	-	0~2	-	-	-	0~2		
	5号炉運転員 (当直)		8	-	-	8	-	-	-		
保安検査官		2	2	-	-	-	-	-			
③ 第1次 緊急時 態勢	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	7	72	-	-	-	-	① : 86 ② : 90	
			情報収集・計画立案	21							
			現場対応	14							
			対外対応	12							
			ロジ・リソース管理	18							
		現場要員	運転員 (当直)	18	-	-	6~18	-	-		0~12
			復旧班現場要員 (※4)	63	-	0~63	-	-	-		0~63
			保安班現場要員 (※4)	15	-	0~15	-	-	-		0~15
			自衛消防隊 (※3)	10	-	0~10	-	-	-		0~10
		1~5号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	12	-	-	-		-
	情報収集・計画立案			2							
	現場対応			5							
	復旧班現場要員		2	-	0~2	-	-	-	0~2		
	5号炉運転員 (当直)		8	-	-	8	-	-	-		
保安検査官		2	2	-	-	-	-	-			

※1: 要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

※2: 平日昼間は、事務本館等で勤務している。平日夜間・休祭日については、宿泊棟等で待機。

※3: 自衛消防隊は、消防隊長1名、初期消火班(消防車隊)6名、警備員3名で構成され、火災の規模に応じ、消火班が召集される。

※4: 直ちに発電所全所員に非常招集を行い、この要員の中から状況に応じて必要要員を確保するとともに、残りの要員については交代要員として待機させる。

表 3.1-2 重大事故発生時の事象進展に伴う 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の収容人数 (3/4) (名)

事象進展		要員数 (※1)		緊急時 対策所 (対策本 部) (①)	緊急時 対策所 (現場要 員待機 場所) (②)	中央 制御 室	中央 制御 室待 避室	その 他の 建屋	現場	収容 人数 合計
④ 第 2 次 緊急時 態勢	6号及び7号炉	本部要員(※2)	意思決定・指揮	7	72	-	-	-	-	① : 86
			情報収集・計画立案	21						
			現場対応	14						
			対外対応	12						
			ロジ・リソース管理	18						
	現場要員	運転員 (当直)	18	-	-	6~18	-	-	0~12	② : 90
		復旧班現場要員(※3)	63	-	0~63	-	-	-	0~63	
		保安班現場要員(※3)	15	-	0~15	-	-	-	0~15	
		自衛消防隊(※2)	10	-	0~10	-	-	-	0~10	
	1~5号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	12	-	-	-	-	-
			情報収集・計画立案	2						
			現場対応	5						
		復旧班現場要員	2	-	0~2	-	-	-	0~2	
		5号炉運転員 (当直)	8	-	-	8	-	-	-	
保安検査官	2	2	-	-	-	-	-			
⑤ プルーム 通過 中(発 災から 24時間 後)※4	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	52	-	-	-	-	① : 81
			情報収集・計画立案	7						
			現場対応	6						
			対外対応	3						
			ロジ・リソース管理	5						
			本部交代要員	26						
	現場要員	運転員 (当直)	18	-	-	-	18	-	-	※5
		復旧班現場要員	14	14	-	-	-	-	-	
		保安班現場要員	3	3	-	-	-	-	-	
		自衛消防隊	0	-	-	-	-	-	-	
	1~5号炉	本部要員(※2)	現場対応	1	1	-	-	-	-	-
交代要員			1	1	-	-	-	-	-	
5号炉運転員 (当直)		8	8	-	-	-	-	-		
保安検査官	2	2	-	-	-	-	-			

※1: 要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

※2: 自衛消防隊は、消防隊長1名、初期消火班(消防車隊)6名、警備員3名で構成され、火災の規模に応じ、消火班が召集される。

※3: 直ちに発電所全所員に非常招集を行い、この要員の中から状況に応じて必要要員を確保するとともに、残りの要員については交代要員として待機させる。

※4: 「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づく事象進展時間

※5: プルーム放出前に、緊急時対策所ごとどまる要員以外の要員は発電所外に退避する。

※6: 必要に応じ、発電所外から交代・待機要員を呼び寄せ要員として加える。

SA

表 3.1-2 重大事故発生時の事象進展に伴う 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の収容人数
(4/4) (名)

事象進展		要員数 (※1)		緊急時 対策所 (対策本 部) (①)	緊急時 対策所 (現場要 員待機 場所) (②)	中央 制御 室	中央 制御 室待 避室	その 他の 建屋	現場	収容 人数 合計
⑥ ブルーム通過 後(ブルーム 放出開始から 10 時間 後)※4	6号及び7号炉	本部要員	意思決定・指揮	5	52	-	-	-	-	① : 73
			情報収集・計画立案	7						
			現場対応	6						
			対外対応	3						
			ロジ・リソース管理	5						
			本部交代要員	26						
	現場要員	運転員 (当直)	18	-	-	6~18	-	-	0~12	※6
		復旧班現場要員	14	0~14	-	-	-	-	0~14	
		保安班現場要員	3	0~3	-	-	-	-	0~3	
		自衛消防隊	0	-	-	-	-	-	-	
	1~5号炉	本部要員	現場対応	1	1	-	-	-	-	
			交代要員	1	1	-	-	-	-	
	5号炉運転員 (当直)		8	-	-	8	-	-	-	
保安検査官		2	2	-	-	-	-	-		

⑥ : S A

- ※1 : 要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。
- ※2 : 自衛消防隊は、消防隊長1名、初期消火班(消防車隊)6名、警備員3名で構成され、火災の規模に応じ、消火班が召集される。
- ※3 : 直ちに発電所全所員に非常招集を行い、この要員の中から状況に応じて必要要員を確保するとともに、残りの要員については交代要員として待機させる。
- ※4 : 「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づく事象進展時間
- ※5 : ブルーム放出前に、緊急時対策所ことどまる要員以外の要員は発電所外に退避する。
- ※6 : 必要に応じ、発電所外から交代・待機要員を呼び寄せ要員として加える。

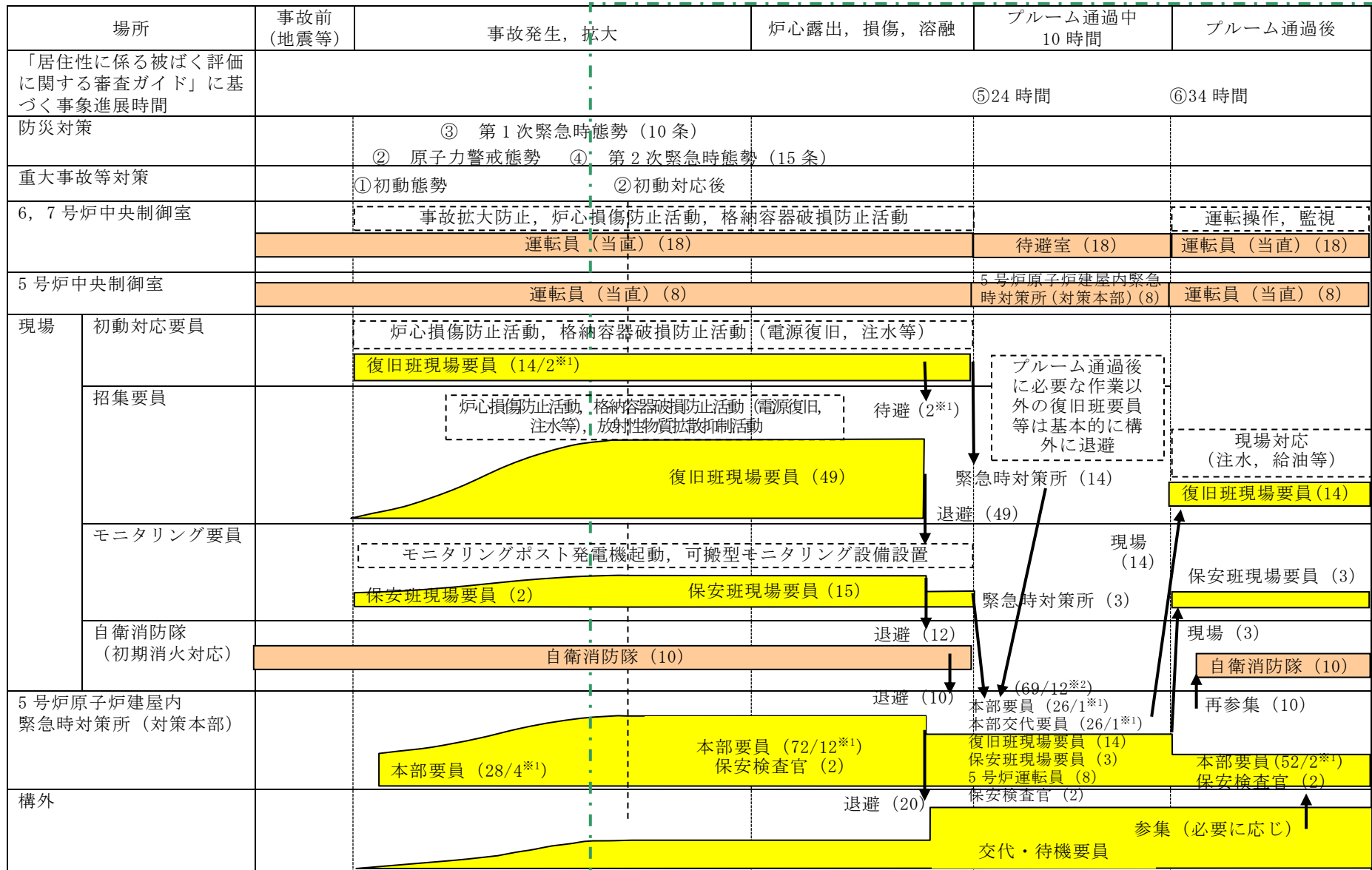
(3) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所

第2次緊急時態勢において、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）で対応する6号及び7号炉に係る要員は、図3.1-1に示すとおり、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員72名である。加えて、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）で対応する1～5号炉に係る要員として12名と保安検査官2名をあわせて、86名が5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に収容できるものとする（表3.1-2参照）。また、6号及び7号炉に係る要員として、図3.1-1における②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員106名のうち中央制御室にて対応を行う運転員18名を除く88名と、1～5号炉に係る現場要員2名をあわせて90名（表3.1-2参照）についての待機場所としては、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（現場要員待機場所）を確保する。

プルーム通過中において、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）にとどまる6号及び7号炉に対応する要員は交代要員を考慮して、図3.1-3及び表3.1-2に示すとおり、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員52名と、②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員35名のうち中央制御室待避所にとどまる運転員18名を除く17名の合計69名とする。加えて、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）で対応する1～5号炉に係る要員は2名とし、5号炉運転員8名と保安検査官2名をあわせて、81名（表3.1-2参照）が5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に収容できるものとする。

本部長（所長）は、この要員数を目安として、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所にとどまる要員を判断する。

重大事故等に対処するための要員の動きを図3.1-5に示す。



※要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。
 ※1：1～5号炉に係る対応要員，※2：1～5号炉に係る対応要員/5号炉運転員/保安検査官の人数

図 3.1-5 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所, 中央制御室 事故発生からプルーム通過までの要員の動き

3.2 事象発生後の要員の動きについて

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

a. 要員の非常召集要領について

(a) 平日勤務時間中

原子力災害対策指針の「警戒事態」、「施設敷地緊急事態」、「全面緊急事態」に該当する事象が発生した場合、総務班は、電話、サイレン吹鳴、所内放送、ページング等にて、発電所内の緊急時対策要員に対して召集連絡を行う。

なお、本部長あるいは本部長代行のいずれか1名は事務本館またはアクセスルートが整備された箇所で執務し、非常召集時は緊急時対策所（免震重要棟内あるいは5号炉原子炉建屋内）に参集する。本部長代行者を表3.2-1に示す。

(b) 夜間・休祭日中

原子力災害対策指針の「警戒事態」、「施設敷地緊急事態」、「全面緊急事態」に該当する事象が発生した場合、総務班は、所内はサイレン吹鳴、ページングで召集連絡をするとともに、発電所外にいる緊急時対策要員を速やかに非常召集するため、電話、自動呼出・安否確認システム等を活用し要員の非常召集及び情報提供を行う。

新潟県内で震度6弱以上の地震が発生した場合には、非常召集連絡がなくても自動的に参集する。

地震等により家族、自宅などが被災した場合や自治体からの避難指示等が出された場合は、家族の身の安全を確保した上で参集する。

参集場所は、柏崎エネルギーホール又は刈羽寮（図3.2-2参照）とし、その両方を使用するが、発電所の状況が入手できる場合は、直接発電所へ参集可能とする。

なお、参集場所は発電所員の居住エリアと万が一プルームが放出された後にも使用することを考え、発電所からの方位を考慮して選定した。柏崎エネルギーホールは敷地面積約3,000m²、延床面積約1,900m²の建築基準法の旧耐震設計法に基づき設計された鉄筋コンクリート製であり、2007年中越沖地震発生時においても大きな被害を受けておらず、十分な耐震性を有していると考えている。また、刈羽寮は敷地面積約4,900m²、延床面積約1,100m²の建築基準法の新耐震設計法に基づき設計された鉄筋コンクリート製の建築物であり十分な耐震性を有している。

緊急時対策要員の非常召集要領の詳細について、表3.2-1に示す。また、自動呼出・安否確認システムの概要を図3.2-1に示す。

柏崎市、刈羽村からの要員参集ルートについては、図3.2-2に示すとおりであり、

要員参集ルートの障害要因としては、比較的平坦な土地であることから土砂災害の影響は少なく、地震による橋の崩壊、津波による参集ルートの浸水が考えられる。

地震による橋梁の崩壊については、要員参集ルート上の橋梁が崩壊等により通行ができなくなった場合でも、迂回ルートが複数存在することから、参集は可能である。また、木造建物の密集地域はなくアクセスに支障はない。なお、地震による参集ルート上の主要な橋梁への影響については、2007年新潟県中越沖地震においても、橋梁本体の損傷による構造安全性に著しい影響のあるような損傷は見られず^(※1)、実際に徒歩による通行に支障はなかった。

新潟県が実施した広域避難シミュレーション^(※2)によれば、大規模な地震が発生し、発電所で重大事故等が発生した場合、住民避難のため発電所の南西の海側ルートに交通渋滞が発生しやすいという結果が得られており、交通集中によるアクセス性への影響回避のため、参集ルートとしては可能な限り避けることとし、複数ある参集ルートから適切なルートを選定する。

津波浸水時については、アクセス性への影響を未然に回避するため、大津波警報発生時には基準津波が襲来した際に浸水が予想されるルート(図3.2-2に図示した海沿いルート)は使用しないこととし、これ以外の参集ルートを使用して参集することとする。

また、発電所敷地外から発電所構内への参集ルートは、通常の前門を通過するルートに加え、迂回ルートも確保している。発電所構内への参集ルートを図3.2-3に示す。

復旧班長は、格納容器ベント実施の見通しが判明した後は、現場に出向している現場要員に対しては、随時、通信連絡設備(無線連絡設備等)を使用し、計画班が随時評価する格納容器ベント実施予測時刻を連絡するとともに、現場要員のうちプルーム放出時に発電所から退避予定の要員に対しては、格納容器ベント実施予測時刻の2時間前までに余裕をもって免震重要棟緊急時対策所に戻ってくるよう指示する。

総務班長は、格納容器ベント実施の見通しが判明した後は、復旧班他と協働し、緊急時対応に必要な要員のみを参集させることとし、不測の事態に備えるため防護具を携帯させる。参集途中の要員に対しては、随時、通信連絡設備(衛星電話設備等)を使用して、格納容器ベント実施予測時刻を連絡する。また、プルーム放出時の参集要員の無用な被ばくを回避するため、PAZ(予防的防護措置を準備する区域、発電所から半径5km)外への退避時間を考慮し、遅くとも格納容器ベントの実施見通しの2時間前までに参集途中の要員に対して、参集の中止、PAZ外への退避を指示する。

意図せずプルーム放出が始まるなど不測の事態が発生した場合、本部長は、総務班

長を通じて、参集途中の要員に対して、緊急にPAZ外に退避するよう指示することを基本とするが、免震重要棟内緊急時対策所までの移動時間等を考慮し、参集を継続させるかについて総合的に判断する。

(※1)参考文献：2007年新潟県中越沖地震の被害とその特徴／小長井一男（東京大学教授生産技術研究所）他

国土技術政策研究所資料 No. 439，土木研究所資料 No. 4086，建築研究資料 No. 112「平成19年（2007年）新潟県中越沖地震被害調査報告」

(※2)参考文献：新潟県殿向け「平成26年度新潟県広域避難時間推計業務」～最終報告書～

BGS-BX-140147 平成26年8月 三菱重工業株式会社

<http://www.pref.niigata.lg.jp/genshiryoku/1356794481823.html>

表 3.2-1 本部長代行者

代行者	役職
1	原子力安全センター所長
2	ユニット所長(5～7号炉)
3	ユニット所長(1～4号炉)
4	副所長(技術系所員)
5	防災安全部長

○自動呼出・安否確認システムによる緊急時対策要員の召集

平日勤務時間中については総務班長が、夜間・休祭日については夜間・休祭日当番者が自動呼出・安否確認システムを操作し、緊急時対策要員の自宅又は携帯電話への呼出電話若しくは携帯電話へのメール発信を行う。

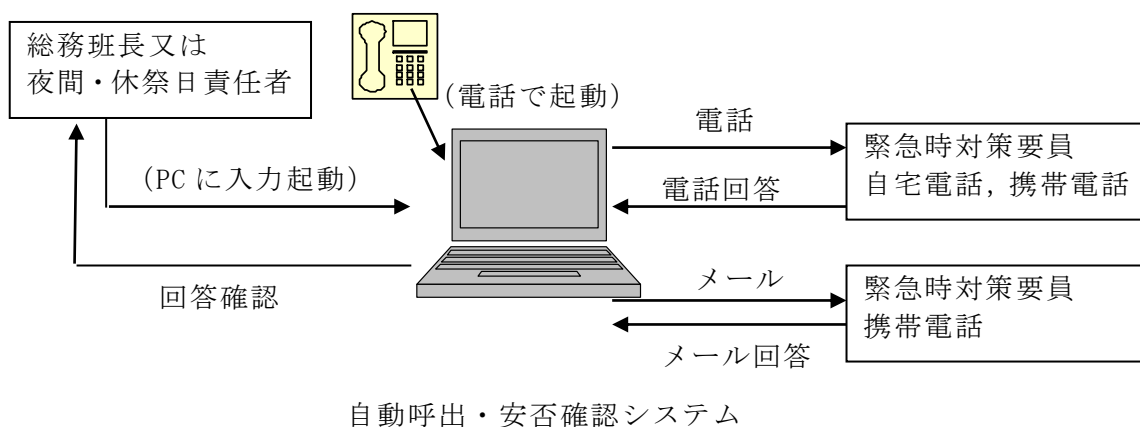


図 3.2-1 自動呼出・安否確認システムの概要

表 3.2-1 緊急時対策要員の非常召集要領のまとめ

非常召集連絡	非常召集の実施
<p>原子力災害対策指針の「警戒事態」, 「施設敷地緊急事態」, 「全面緊急事態」に該当する事象が発生した場合, 以下のフローにて緊急時対策要員に対する召集連絡を行う。</p>	<p>○電話又は自動呼出・安否確認システムにより召集連絡を受けた緊急時対策要員は, 発電所に向けて参集する。また, 新潟県内で震度6弱以上の地震が発生した場合は, 電話又は自動呼出・安否確認システムによる召集連絡がなくとも自発的に発電所に参集する。</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><平日勤務時間中></p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><夜間・休祭日></p> </div> </div>	<p>○地震等により家族, 自宅などが被災した場合や自治体からの避難指示等が出された場合は, 家族を一旦避難所に避難させるなどの必要な措置を行い, 家族の身の安全を確保した上で移動する。</p> <p>○参集場所は, 基本的には柏崎エネルギーホール又は刈羽寮とするが, 発電所の状況が入手できる場合は, 直接発電所へ参集可能とする。</p> <p>○柏崎エネルギーホール又は刈羽寮に参集した要員は, 緊急時対策本部と非常召集に係る以下の確認, 調整を行い, 通信連絡設備を持参し, 発電所と連絡を取りながら集団で移動する。柏崎エネルギーホール, 刈羽寮には通信連絡設備として衛星電話設備 (可搬型) を各10台配備する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 発電所の状況 (格納容器ベント予定時刻含む), 召集人数, 必要な装備 (放射線防護服, マスク, 線量計を含む) ② 召集した要員の確認 (人数, 体調等) ③ 持参品 (通信連絡設備, 懐中電灯等) ④ 天候, 災害情報 (道路状況含む) ⑤ 参集手段 (徒歩, 自動車等), 参集予定時刻 ⑥ 参集場所* (免震重要棟内緊急時対策所, 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所) <p>* 発電所への参集者に対しては, 発電所正門に参集場所となる緊急時対策所を掲示することにより, 免震重要棟内緊急時対策所若しくは5号炉原子炉建屋内緊急時対策所のどちらの施設で活動を実施しているかについて周知する。これにより, 参集要員が無駄な被ばくをしないようにする。</p> <p>○原子炉主任技術者は通信連絡手段により, 必要の都度, 発電所の連絡責任者と連絡をとり, 原子炉施設の運転に関し, 保安上の指示を行う。</p>

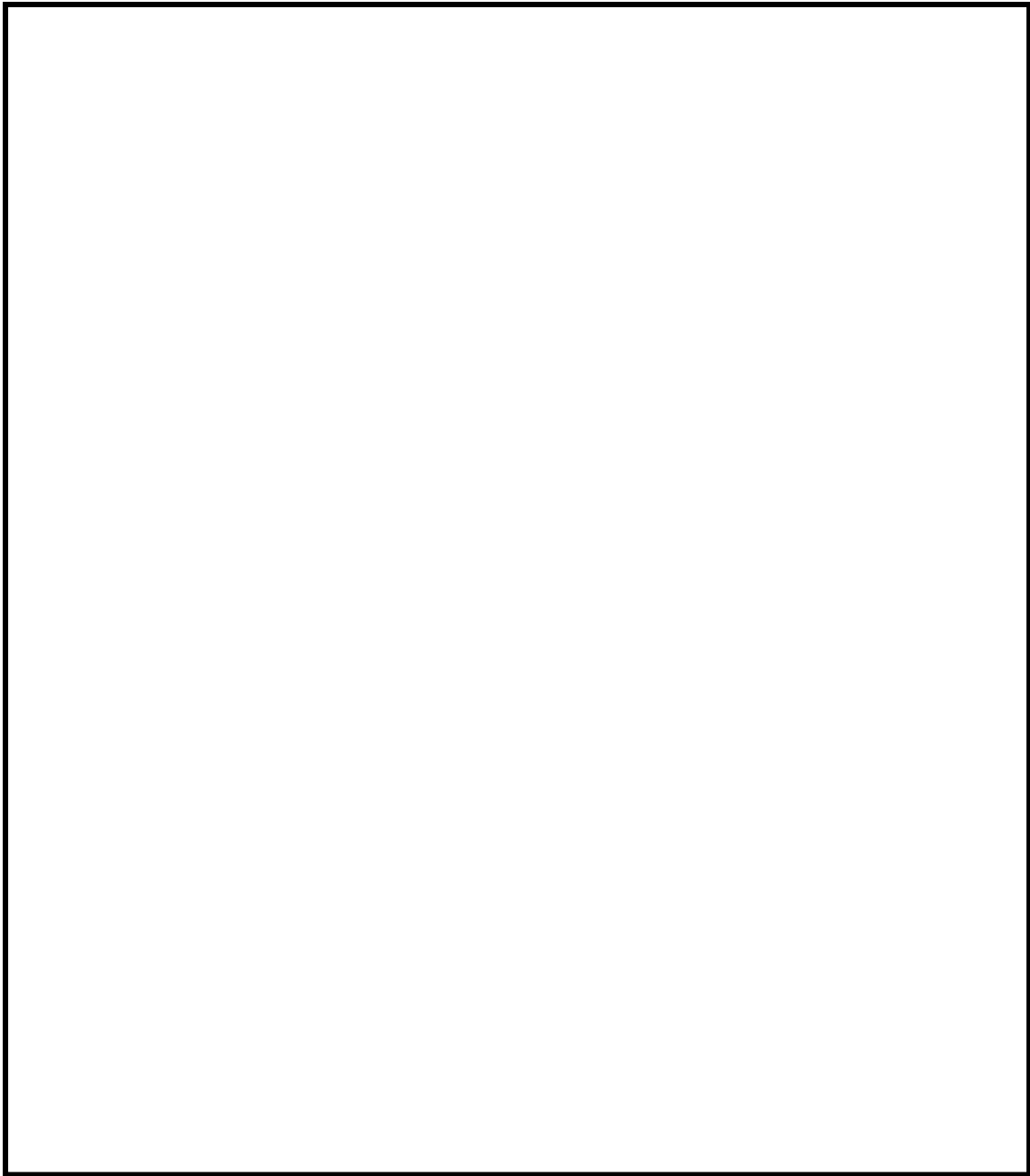


図 3.2-2 柏崎市，刈羽村からの要員参集ルート

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

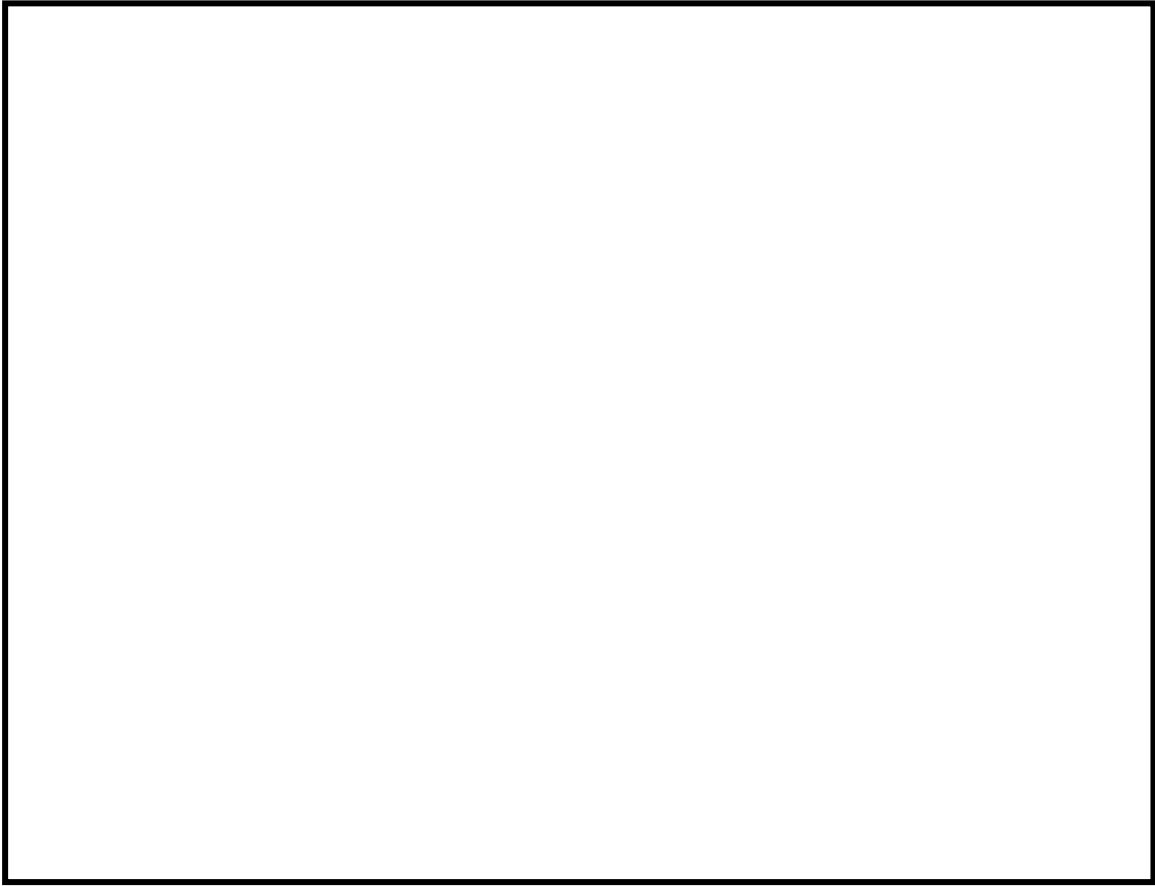


図 3.2-3 発電所構内への参集ルート

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

b. 免震重要棟内緊急時対策所の立ち上げについて

平日勤務時間中においては、緊急時対策要員のほとんどは事務本館で執務しており、召集連絡を受けた場合は、速やかに免震重要棟内緊急時対策所に集合する。

夜間・休祭日中は、初動対応要員（本部要員、現場要員）が事務本館等での執務若しくは免震重要棟に隣接した建物に宿泊しており、召集連絡を受けた場合は、速やかに徒歩で免震重要棟内緊急時対策所に集合する。

免震重要棟内緊急時対策所は、常用系 2 系統、非常用系 1 系統の電源から受電可能となっており、加えて所内電源系からの交流動力電源喪失時に、免震重要棟 1 階に設置しているガスタービン発電機が自動起動し、継続した給電が可能な設計となっている。また、通信連絡設備も常設され、常時受電されているため、緊急時対策所の立ち上げに際して、電源設備の立ち上げ等の作業は伴わないことから、免震重要棟への参集開始から約 10 分（発電所立地地域に震度 6 弱以上の地震が発生した場合は、免震重要棟内緊急時対策所の使用可否判断に約 10 分かかることから、その場合は参集開始から約 20 分となる。詳細は後述(2)b. 参照）で立ち上げが可能となっている。

免震重要棟と事務本館、初動要員の宿泊所の位置関係は図 3.2-4 のとおり。



図 3.2-4 免震重要棟と事務本館、初動要員の宿泊所の位置関係

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

c. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階から免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）への移動，発電所からの一時退避について

重大事故等の対応にもかかわらず，プラントの状況が悪化した場合，格納容器ベントに先立ち，以下の要領にて，緊急時対策所にとどまる要員を免震重要棟内緊急時対策所 2 階から免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）に移動させ，それ以外の要員は発電所から構外（原子力事業所災害対策支援拠点等）へ一時退避させる。

① 本部長は，格納容器ベントに備える必要がある場合，緊急時対策所にとどまる要員の同 1 階（待避室）への移動と，とどまる必要がない要員の発電所から一時退避に関する判断を行う。その判断基準は以下のとおり。（技術的能力 1.18「緊急時対策所の居住性等に関する手順等」から引用）

- ・計画班が実施する事象進展予測から，炉心損傷後^{※1}の格納容器ベントの実施予測時刻が 2 時間後以内になると判明した場合。
- ・計画班が実施する事象進展予測から，炉心損傷後^{※1}の格納容器ベントより先に格納容器内の水素濃度及び酸素濃度が可燃限界に近づき，水素ガス・酸素ガスの放出の実施予測時刻が 2 時間後以内になると判明した場合で、放出される放射性物質、風向き等から、本部長が待避室への移動が必要と判断した場合。
- ・事象進展の予測ができず，炉心損傷後^{※1}の格納容器ベントに備え，本部長が待避室への移動が必要と判断した場合。
- ・不測の事態が発生し，放射性物質の放出に備え，本部長が待避室への移動が必要と判断した場合。

※1：当直副長が格納容器内雰囲気放射線レベル計(CAMS)で格納容器内の γ 線線量率が，設計基準事故相当の γ 線線量率の 10 倍を超えたと確認した場合，又は格納容器内雰囲気放射線レベル計(CAMS)が使用できない場合に，当直副長が原子炉圧力容器温度計で 300℃以上を確認した場合。

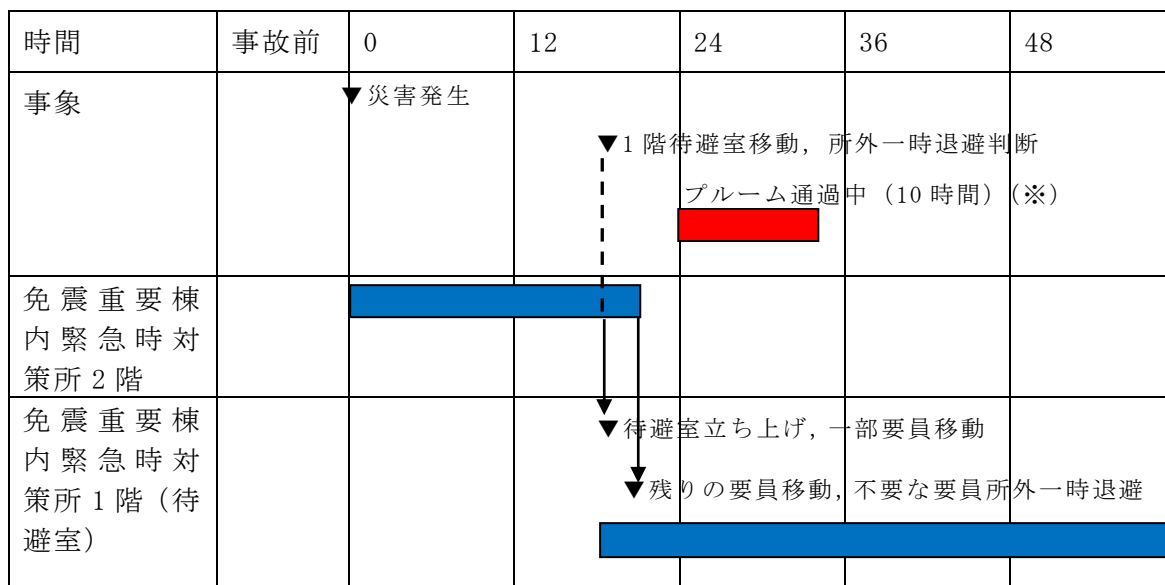
② 本部長は同 1 階（待避室）の立ち上げ要員として 5 名程度を指名し，緊急時対策本部立ち上げを指示し，プルーム放出中に緊急時対策所にとどまる要員と，発電所から一時退避する要員とを明確にする。同 1 階（待避室）は，常に使用できるように整備されていることから，短時間で立ち上げは完了できる。

③ 同 1 階（待避室）の立ち上げ終了後に，本部長の指示の下，とどまる要員のうち，一部を同 1 階（待避室）に移動し，準備が完了次第，残りの要員が同 1 階（待避室）に移動する。通信連絡設備は順次切り替えを行い，これにより指揮機能の空白を作らないようにする。

④ 本部長は，発電所から一時退避するための要員の退避に係る体制，連絡手段，移

動手段を確保させ、放射性物質による影響の少ないと想定される場所（原子力事業所災害対策支援拠点等）への退避を指示する。

- ⑤ 本部長は、プルーム通過後にプラント状況等により、必要に応じて一時退避させた要員を再参集する。



※:「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づく事象進展時間

図 3.2-5 免震重要棟内緊急時対策所2階から同1階（待避室）への移動

(2)5号炉原子炉建屋内緊急時対策所

a. 要員の非常召集要領について

原子力災害対策指針の「警戒事態」、「施設敷地緊急事態」、「全面緊急事態」に該当する事象が発生した場合の非常召集要領は表 3.2-1 のとおりであり、詳細は免震重要棟内緊急時対策所の場合と同様である。(1)a.(b)「夜間・休祭日中」参照)

総務班は、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動した後、常設された機器を使用して最優先で要員参集を行い、その後、緊急時対策本部は正門に連絡し、参集場所を示す看板「5号」等の掲示を指示する。発電所に直接参集した要員は、正門の看板「5号」等を確認し、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する。これにより、参集要員が無駄な被ばくをしないようにする。

b. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の立ち上げについて

免震重要棟は、地震発生中に免震重要棟の建物上屋の変位量が免震装置（積層ゴム）の設計目標置の変位量(75cm)を超えていたかを識別することができる措置（以下、「変位量識別用ポール(75cm)」という。）を講じた設計とする。一方、大きな地震が生じた後にはそれが更に大規模な地震を誘発する可能性を排除できないことから、上記の変位量識別用ポール（75cm）に加え、免震重要棟基礎部に設置する地震計により連続的に地震観測を行うことで、免震重要棟内緊急時対策所の使用可否の判断を行う。

発電所立地地域に震度6弱以上（気象庁発表）の地震が発生した場合、以下の要領により、免震重要棟内緊急時対策所の使用可否を判断し、使用可能と判断できない場合は、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ移動する。（使用可否の判断基準については5.8参照）

- ① 初動対応要員は、免震重要棟の入口に一時参集する。
- ② 初動対応要員は、変位量識別用ポールの損傷の有無によって、地震動により免震重要棟の建物上屋の変位量が75cmを超えなかったこと、免震重要棟基礎部に設置する地震計により震度7未満であることを確認する。
- ③ 本部長は、上記の確認結果の報告を受け、変位量識別用ポール（75cm）が損傷しておらず、地震計が震度7未満の場合は、免震重要棟内緊急時対策所の使用を判断する。②、③の所要時間は約10分である。
- ④ 変位量識別用ポール(75cm)が損傷していた場合（以下、「ケース1」という。）、変位量識別用ポール（75cm）が損傷しておらず、地震計が震度7であった場合（以下、「ケース2」という。）は、本部長は5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動を判断する。
- ⑤ 免震重要棟内緊急時対策所を使用中に、再び建屋に影響があるような地震に見舞われた場合は、上記②～④の要領で免震重要棟の建物上屋の変位量及び

免震重要棟基礎部の地震計の震度を確認し、本部長は免震重要棟内緊急時対策所の継続使用、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動を判断する。

(以下、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ移動すると判断した場合)

- ⑥ 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動する際、基本的に必要最小限の要員を免震重要棟又はその近傍に残し、本部長はその要員を指名する。
- ⑦ 保安班は、屋外が放射性物質で汚染している場合は、要員に必要な防護具を着用させる。
- ⑧ 本部長を含めた初動対応要員は、必要最小限の要員をケース1の場合は免震重要棟の近傍、ケース2の場合は免震重要棟内緊急時対策所に残して、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する。その際のアクセスルートについては、図3.2-6のとおり。5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動時間は76分程度である。

その間、ケース1の場合は、免震重要棟の近傍に残った要員は、免震重要棟又は宿泊場所から持ち出した通信連絡設備（衛星電話設備（可搬型）、無線連絡設備（可搬型））で、各中央制御室と連絡を取り合い、プラントの状況を把握し、本部長の補佐を行うとともに、必要に応じ本部長に代わって指揮をとる。

ケース2の場合は、免震重要棟内緊急時対策所に残った要員が通信連絡設備を使用し、各中央制御室と連絡を取り合い、プラントの状況を把握し、本部長の補佐を行うとともに、必要に応じて本部長に代わって指揮をとる。

上記の免震重要棟の近傍に残る要員（ケース1）あるいは免震重要棟内に残った要員（ケース2）は、原子力防災組織の基本的機能とする②情報収集・計画立案、③現場対応、④対外対応、⑤ロジスティック・リソース管理機能に対応した要員をそれぞれ残し対応業務を行う。基本的な考え方は次のとおり。

上記②及び③に係る機能への対応として、6号統括と号機班長（6号炉）、7号統括と号機班長（7号炉）、計画統括と計画班の各統括または傘下の各班長のいずれか1名がプラント状況の把握、本部長移動中／到着後の状況報告を行う。

④に係る機能への対応として、対外対応統括または傘下の要員2名が本社官庁連絡班に通報内容を電話し通報を依頼する業務を実施し、⑤に係る機能への対応を総務統括又は傘下の要員1名で実施する。

また、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所立上げ後については、本部長とともに移動した上記②～⑤に係る機能への対応要員が、免震重要棟内緊急時対策所あるいはその近傍に残った要員からそれぞれ引継ぎを行い、当該業務を継続的に実施する。夜間・休祭日における原子力組織の要員を図3.2-7に示す。

- ⑨ 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の通信連絡設備、必要な情報を把握できる設備等へは、通常、5号炉共通用高圧母線、及び6号炉もしくは7号炉の非常用高圧母線より給電が行われるが、5号炉共通用高圧母線、及び6号炉もしくは7号炉の非常用高圧母線より受電できない場合は、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備を起動し、それからの受電に切替えることで給電する。

本部長は、可搬型電源設備の起動する要員について、現場対応を妨げることがないように、現場対応でない要員の中から指名する。本部及び主要な機能班の机等は予め配備されており、本部立ち上げに要する要員は5名程度で可能である。免震重要棟の使用可否判断、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への移動、可搬型電源設備起動も含めて96分程度で対応可能である。タイムチャートは図3.2-7に示す。

- ⑩ 本部長は、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の本部立ち上げ後に、免震重要棟又はその近傍に残った要員から移動中に収集されたプラント状況等の報告を受ける。
- ⑪ 免震重要棟又はその近傍に残った要員は、本部長への報告の後に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に向けて移動し、合流する。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

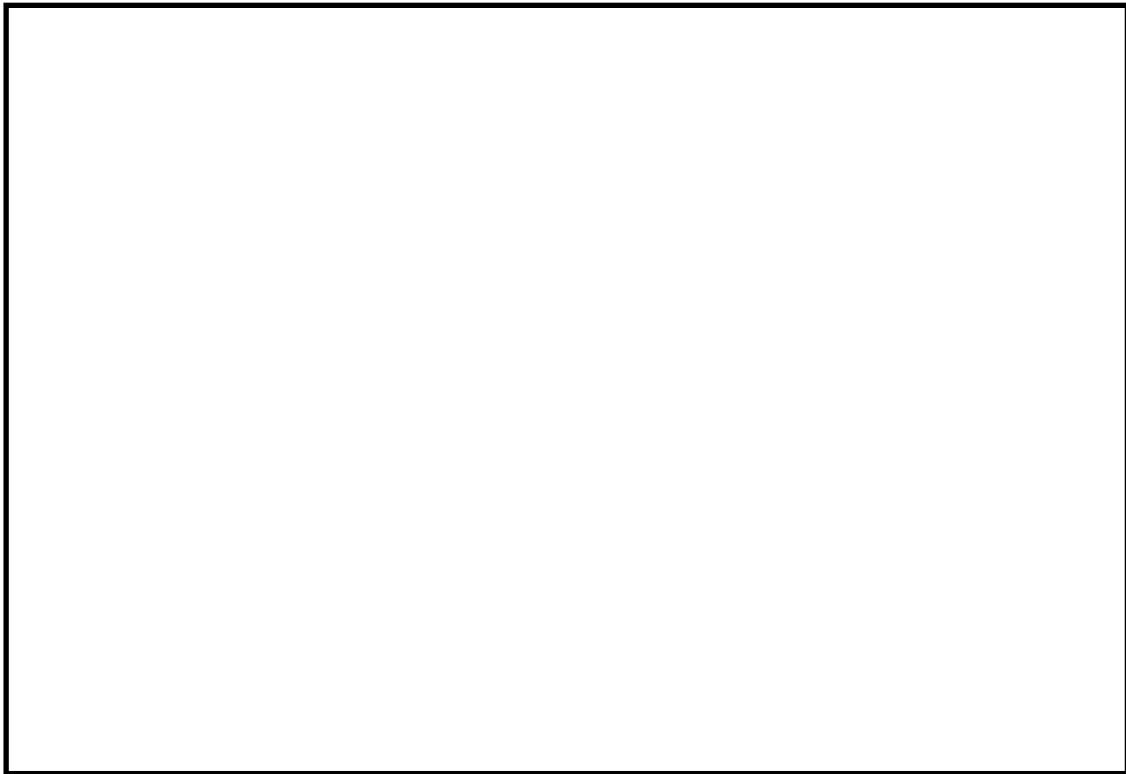


図 3.2-6 免震重要棟内緊急時対策所から5号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセスルート

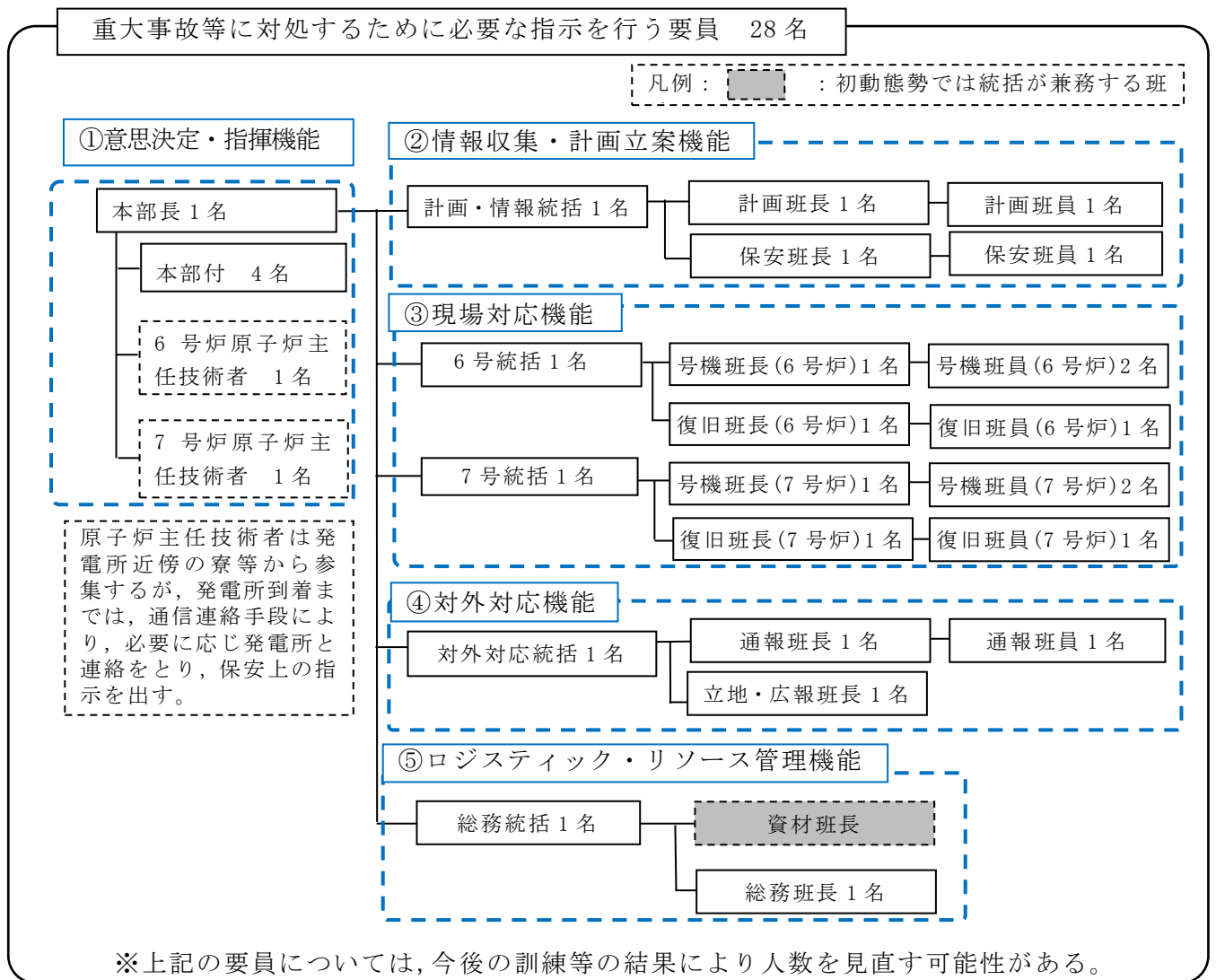


図 3.2-7 夜間・休祭日における原子力防災組織の要員 (6, 7号炉対応要員)

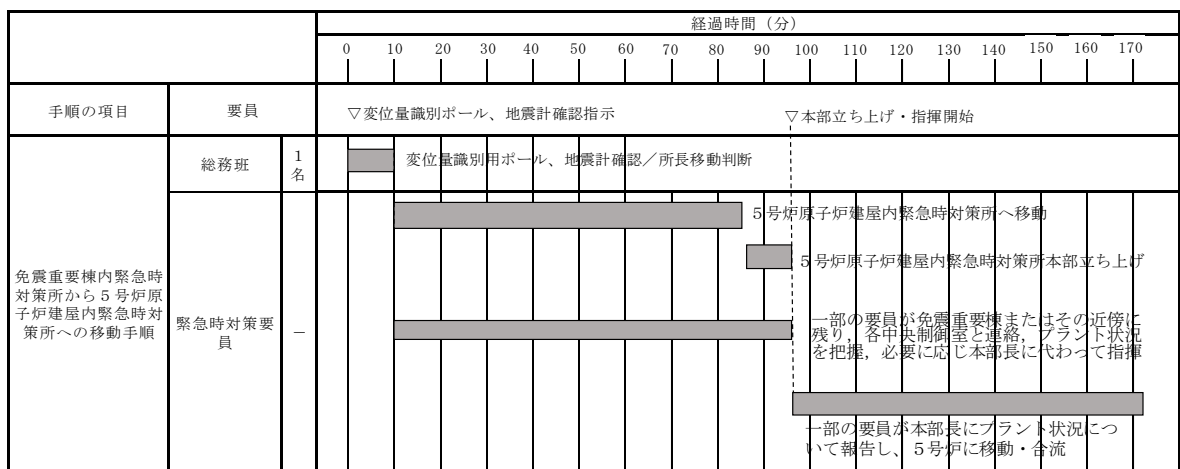


図 3.2-8 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所立ち上げタイムチャート

c. 発電所からの一時退避について

重大事故対応にもかかわらず、プラントの状況が悪化した場合、プルーム放出に先立って、以下の要領にて、緊急時対策所にとどまる要員を対策本部に移動させ、それ以外の要員は発電所から構外（原子力事業所災害対策支援拠点等）へ一時退避させる。

- ① 本部長は、プルームの放出のおそれがある場合、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所にとどまる要員の対策本部への移動と、とどまる必要がない要員の発電所から一時退避に関する判断を行う。
- ② 本部長は、プルーム放出中に緊急時対策所にとどまる要員と、発電所から一時退避する要員とを明確にする。
- ③ 本部長の指示の下、とどまる要員は対策本部に移動する。
- ④ 本部長は、発電所から一時退避するための要員の退避に係る体制、連絡手段、移動手段を確保させ、放射性物質による影響の少ないと想定される場所（原子力事業所災害対策支援拠点等）への退避を指示する。柏崎エネルギーホールへの退避ルートは参集ルートの同じルートとなり、距離約11km、徒歩で3時間程度かかる。
- ⑤ 本部長は、プルーム通過後にプラント状況等により、必要に応じて一時退避させた要員を再参集する。

d. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所における換気設備等について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、可搬型陽圧化空調機、空気ポンベ陽圧化装置及び二酸化炭素吸収装置を配備し、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への外気の流入を遮断可能なものとしている。

(a) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の起動

原子力災害対策特別措置法第10条特定事象が発生したと判断した後、以下の要領にて、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機を起動する。

- ① 5号炉中央制御室換気空調系の送風機及び排風機を停止する。
- ② 5号炉MCR外気取入ダンパ、MCR排気ダンパ及びMCR非常用外気取入ダンパを閉操作する。

- ③ 5号炉中央制御室換気空調系給排気口に閉止板を取り付ける。
- ④ 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機を起動し、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の陽圧化を開始する。

(b) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置による加圧判断

放射性プルーム通過時においては、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機から空気ポンベ陽圧化装置に切替えることにより、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への外気の流入を遮断する。

この5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置による加圧判断のフローチャートは図3.2-8に示す通りであり、以下の①②のいずれかの場合において、空気ポンベ陽圧化装置による加圧を開始する。

- ① 以下の【条件1-1】及び【条件1-2】が満たされた場合

【条件1-1】6号炉及び7号炉の炉心損傷及び格納容器破損の評価に必要なパラメータの監視不可

【条件1-2】可搬型モニタリングポスト(5号炉近傍に設置するもの、以下同じ)、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型エリアモニタいずれかのモニタ値が急上昇し警報発生

- ② 以下の【条件2-1-1】又は【条件2-1-2】、及び【条件2-2-1】又は【条件2-2-2】が満たされた場合

(どちらか)
【条件2-1-1】6号炉又は7号炉にて炉心損傷後に格納容器ベント判断
【条件2-1-2】6号炉又は7号炉にて炉心損傷後に格納容器破損徴候が発生

(どちらか)
【条件2-2-1】格納容器ベント実施の直前
【条件2-2-2】可搬型モニタリングポスト、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型エリアモニタいずれかのモニタ値が急上昇し警報発生

【条件2-2-1】であれば実施タイミングが明確であること、【条件1-2】及び【条件2-2-2】であれば放射性物質が室内に到達してしまっても5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型エリアモニタによって瞬時に検知できる設計とすることから、加圧判断が遅れることはない。加圧判断後の操作も陽圧化を維持したまま1~2分で実施可能な設計とするため、最長でも2分以

内で外気の流入を遮断することが可能となる。

ここで、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機停止、及び、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置起動手順のタイムチャートを図3.2-9に示す。5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機による高気密室の陽圧化から、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置による高気密室の陽圧化への切り替えは、空気ポンベ陽圧化装置の起動、可搬型陽圧化空調機仮設ダクトの切離し、高気密室給気口の閉止板取付け、及び、差圧制御用排気弁の切り換えにより実施する。

仮設ダクトはフック及び結束バンド等により容易に取付け/取外しが可能な構造とし、高気密室給気口の閉止板はトグルクランプ等により容易に取付け/取外しが可能な構造とし、空気ポンベ陽圧化装置給気弁及び差圧調整弁はレバー操作により容易に全開/全閉操作可能な構造としており、加圧判断後の操作も陽圧化を維持したまま1～2分で実施することについてはモックアップ試験等により対応可能なことを確認している。

なお、判断に用いる計器は、5号炉近傍に設置する可搬型モニタリングポスト、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型エリアモニタの2種類であるが、設計基準対象施設であるモニタリングポスト、気象観測設備、重大事故等対処設備であるその他の可搬型モニタリングポスト、可搬型気象観測装置についても値が参照可能な場合は傾向監視を実施し、状況把握の一助とする。

(c) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置の起動、及び、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の停止

① 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の仮設ダクトを切離し、可搬型陽圧化空調機給気口に閉止板を取付けるとともに、空気ポンベ陽圧化装置空気給気弁を開操作、差圧調整弁（空気ポンベ陽圧化装置）を開操作、差圧調整弁（可搬型陽圧化装置）を閉操作し、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の陽圧化を開始する。

陽圧化の開始操作については、全て5号炉原子炉建屋内緊急時対策所内から操作可能とすることにより、速やかな切り替え操作を可能とする。

- ② 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所内の二酸化炭素濃度上昇を防止するために、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所二酸化炭素吸収装置を起動する。
- ③ 陽圧化状態の差圧確認後に、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所外の5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機を停止する。

(d) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置の停止及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の起動

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置は、原則停止しない。但し、モニタリングポスト等の周辺環境パラメータにより周辺環境中の放射性物質が十分減少したと評価できる場合は停止を検討する。

また、自主対策として準備している空気ポンベカードル車については、事前に接続口付近に移動させておき、必要に応じて使用する準備を整えておく。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置を停止する場合においては、以下の通り、高気密室の陽圧化を維持した状態において、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機を起動する。

- ① 高気密室外側において、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の仮設ダクトを可搬型陽圧化空調機給気口に取り付け、可搬型陽圧化空調機本体を起動する。
- ② 高気密室内側において、可搬型陽圧化空調機給気口を取外し高気密室内に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機による給気を開始する。
- ③ 高気密室内側において、差圧調整弁（可搬型陽圧化装置）を開操作し、差圧調整弁（空気ポンベ陽圧化装置）を閉操作、空気ポンベ陽圧化装置空気給気弁を閉操作する。

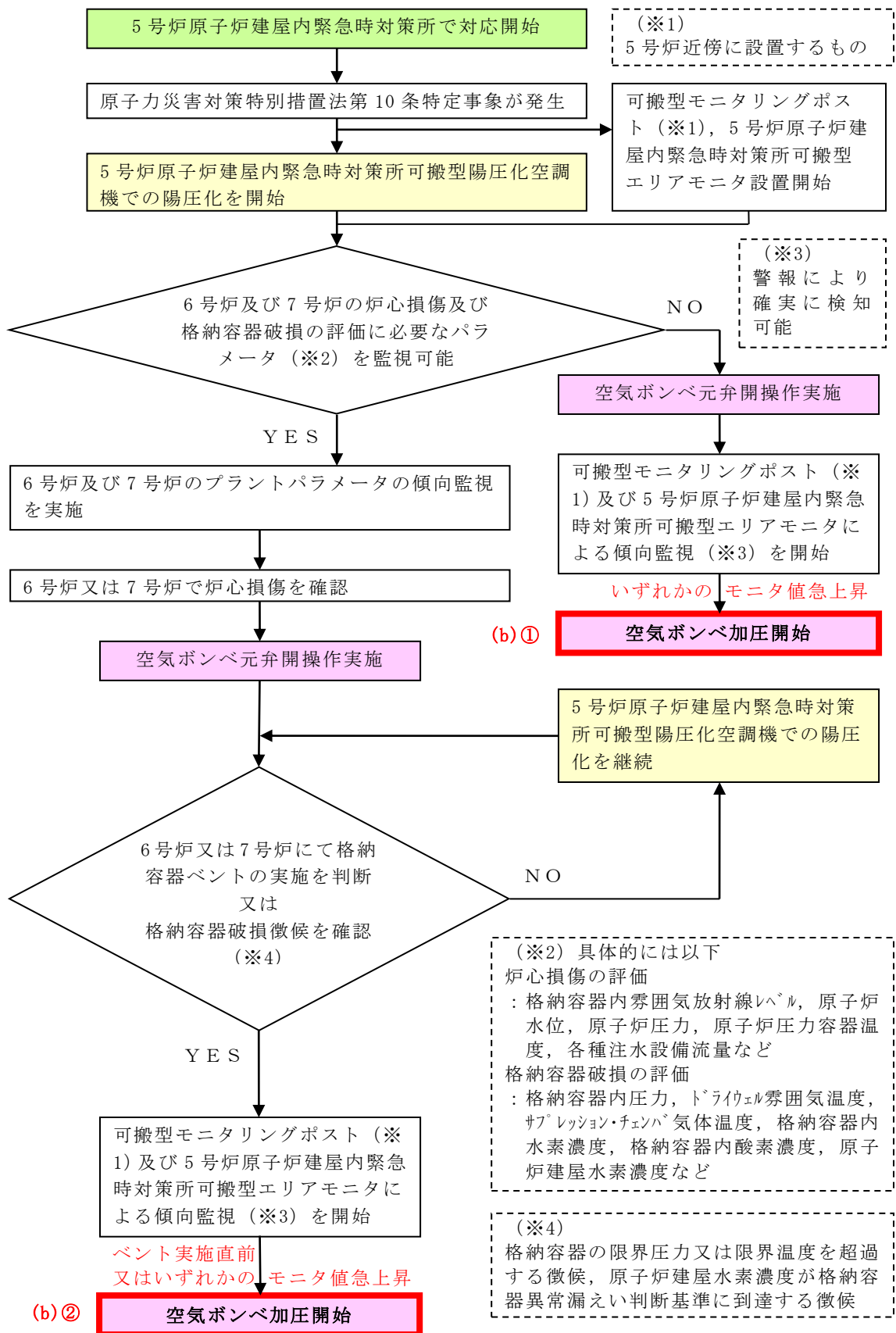


図 3.2-8 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンプ陽圧化装置による加圧判断のフローチャート

		経過時間 (分)						
		0	1	2	3	4	5	6
手順の項目	要員	▽可搬型エリアモニタの警報発生 ▽可搬型陽圧化空調機切離し/空気ポンベ陽圧化装置起動 ▽陽圧化状態の確認完了						
5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機停止手順	保安班 2名		給気口から可搬型陽圧化空調機仮設ダクト取外し (高気密室内作業)	高気密室給気口に閉止板取付け (高気密室内作業)	室内差圧確認 (高気密室内作業)	空調機設置場所へ移動 空調機停止 (高気密室外作業)		
5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置起動手順	保安班 1名		空気ポンベ陽圧化装置給気第一/第二弁開操作 (高気密室内作業)	差圧調整用排気弁の切替 (高気密室内作業)	室内差圧確認 (高気密室内作業)			

図 3.2-9 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機停止, 及び, 号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置起動手順のタイムチャート

3.3 汚染持ち込み防止について

緊急時対策所には、緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うためのチェンジングエリアを設ける。

チェンジングエリアは、緊急時対策所に待機していた要員が、屋外で作業を行った後、再度、緊急時対策所に入室する際等に利用する。

チェンジングエリアは、要員の被ばく低減の観点から、建物内に設営する。また、チェンジングエリア付近の全照明が消灯した場合を想定し、乾電池内蔵型照明を配備する。免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所のチェンジングエリア設営場所及び概略図を図3.3-1、図3.3-2に示す。なお、チェンジングエリアは、使用する緊急時対策所のチェンジングエリアを設営する。

(1) 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア

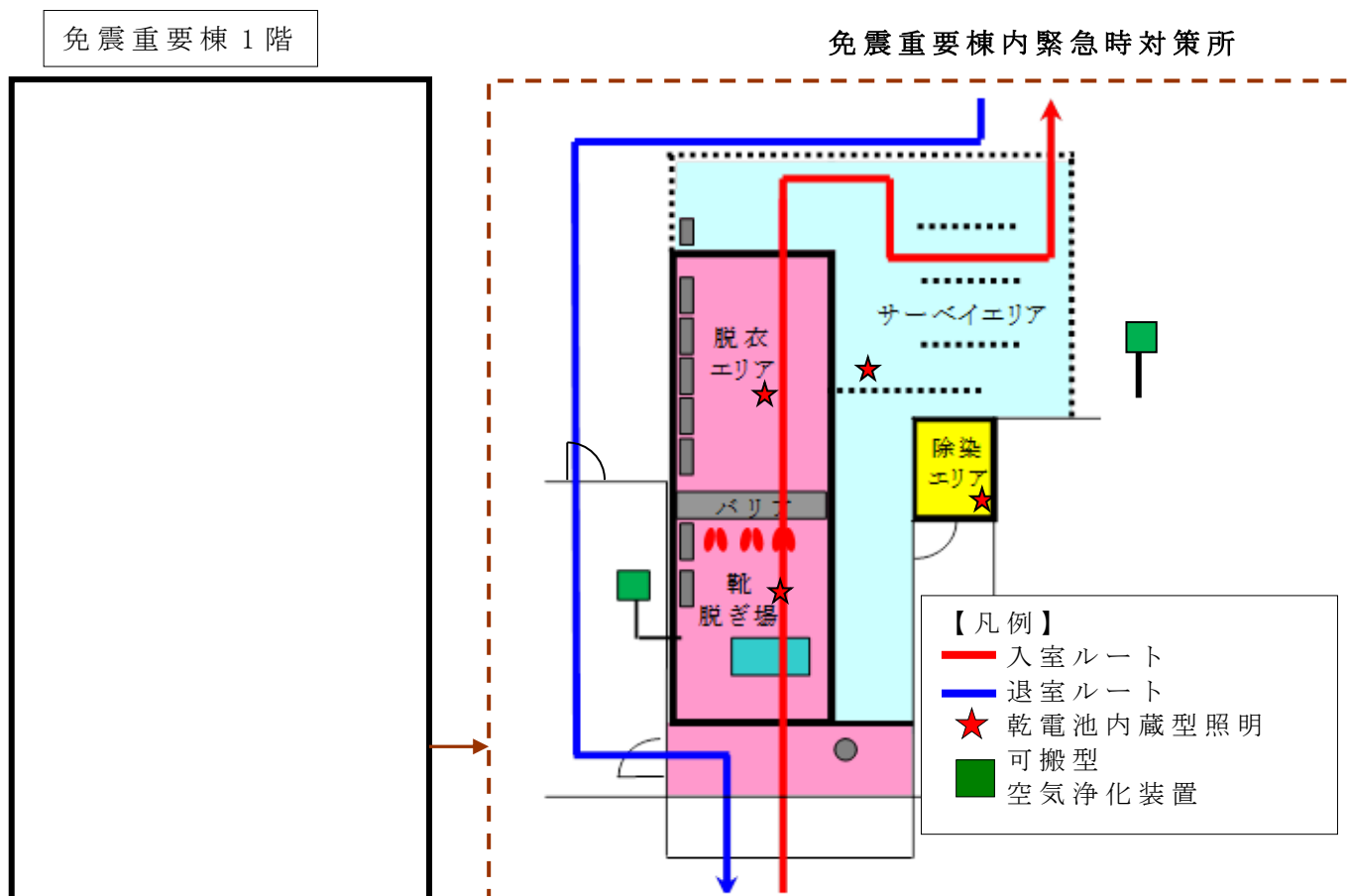


図 3.3-1 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア設営場所及び概略図

(2) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア

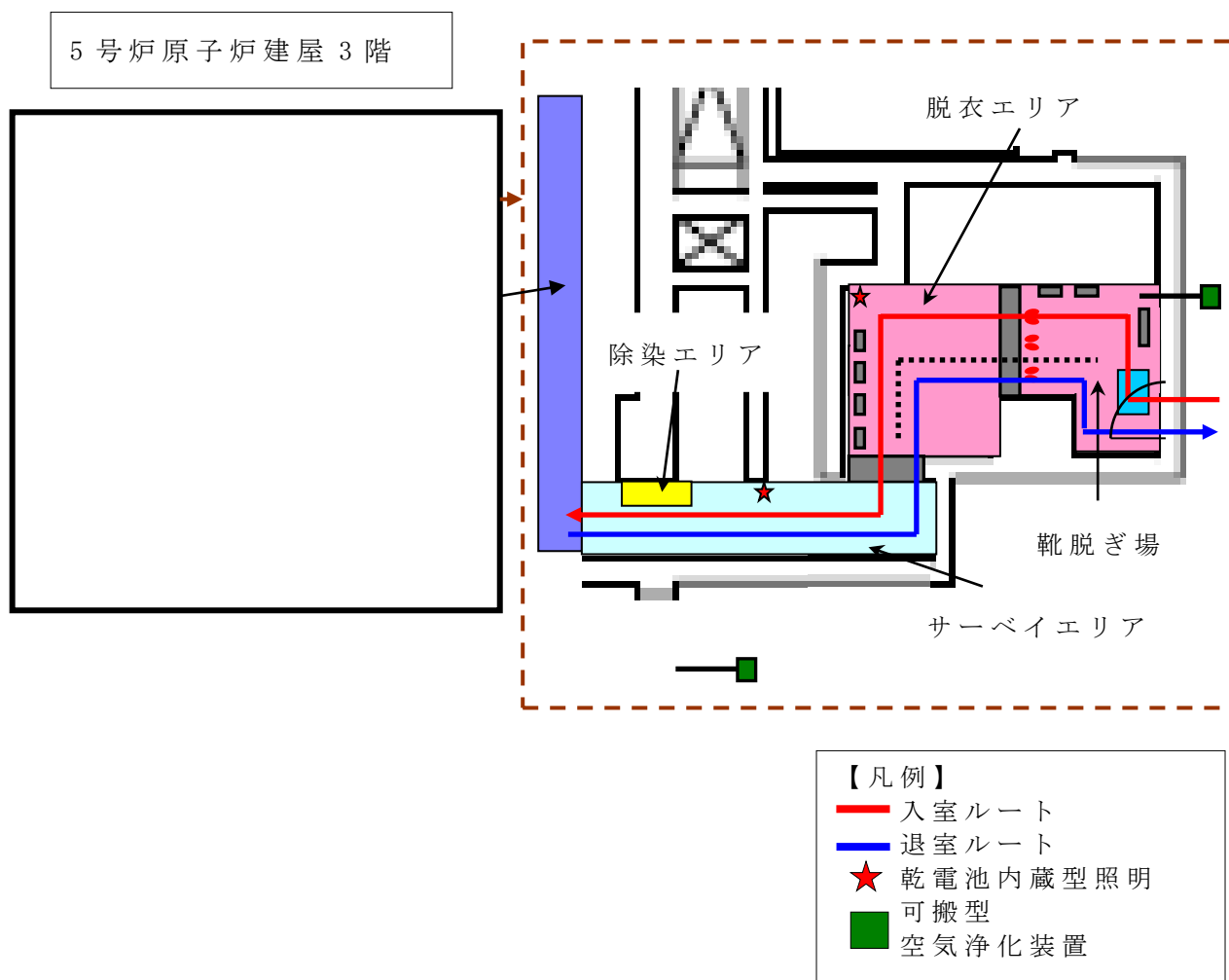


図 3.3-2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア
設営場所及び概略図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

3.4 配備する資機材の数量及び保管場所について

緊急時対策所には，少なくとも外部から支援なしに7日間の活動を可能とするため，必要な資機材を配備する。なお，それぞれの資機材は，汚染が付着しないようビニール袋等であらかじめ養生し，配備する。

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

免震重要棟内緊急時対策所に配備する資機材の数量を表3.4-1に，資機材保管場所の位置及び調達経路を図3.4-1に示す。

表3.4-1 配備する資機材の数量

区分	品目	数量		備考
放射線管理用資機材	防護具	汚染防護服	1,890 着	$180 \text{ 名}^{*1} \times 7 \text{ 日} \times 1.5 = 1,890$
		全面マスク	810 個	$180 \text{ 名} \times 3 \text{ 日} \times 1.5 = 810^{*2}$
		チャコールフィルタ	3,780 個	$180 \text{ 名} \times 7 \text{ 日} \times 2 \times 1.5 = 3,780$
	個人線量計	個人線量計	180 台	180 名
	サーベイメータ等	GM汚染サーベイメータ	5 台	予備を含む
		電離箱サーベイメータ	8 台	予備を含む
		可搬型エリアモニタ	4 台	予備を含む
チェンジグエリア用資機材		1 式		
資料	原子力災害対策活動に必要な資料	・発電所周辺地図 ・発電所周辺人口関連データ ・主要系統模式図 ・系統図及びプラント配置図等	1 式	
食料等	食料等	・食料	3,780 食	$180 \text{ 名} \times 7 \text{ 日} \times 3 \text{ 食} = 3,780$
		・飲料水 (1.5 リットル)	2,520 本	$180 \text{ 名} \times 7 \text{ 日} \times 2 \text{ 本} = 2,520$
その他	酸素濃度計	酸素濃度計	2 台	予備を含む
	二酸化炭素濃度計	二酸化炭素濃度計	2 台	予備を含む
	ヨウ素剤	ヨウ素剤	1,440 錠	$180 \text{ 名} \times (\text{初日 } 2 \text{ 錠} + 2 \text{ 日目以降 } 1 \text{ 錠} / 1 \text{ 日} = 8 \text{ 錠}) = 1,440$

※1：1～7号炉対応の緊急時対応要員164名＋自衛消防隊10名＋余裕

※2：4日目以降は除染で対応する。

免震重要棟 2 階



免震重要棟 1 階 （待避室内にプルーム通過時を考慮し，約 1 日分を保管）



図 3.4-1 免震重要棟内緊急時対策所 資機材保管場所の位置及び調達経路

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(2) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に配備する資機材の数量を表3.4-2に、資機材保管場所の位置及び調達経路を図3.4-2に示す。

表 3.4-2 配備する資機材の数量

区分	品目	数量		備考
放射線管理用資機材	防護具	汚染防護服	1,890 着	180名 ^{※1} ×7日×1.5=1,890
		全面マスク	810 個	180名×3日×1.5=810 ^{※2}
		チャコールフィルタ	3,780 個	180名×7日×2×1.5=3,780
	個人線量計	個人線量計	180 台	180名
	サーベイメータ等	GM汚染サーベイメータ	5 台	予備を含む
		電離箱サーベイメータ	8 台	予備を含む
		可搬型エリアモニタ	4 台	1台は陽圧化の判断に使用する重大事故等対処設備とする。 予備を含む
チェンジグエリア用資機材		1 式		
資料	原子力災害対策活動に必要な資料	・発電所周辺地図 ・発電所周辺人口関連データ ・主要系統模式図 ・系統図及びプラント配置図 等	1 式	
食料等	食料等	・食料	3,780 食	180名×7日×3食=3,780
		・飲料水(1.5リットル)	2,520 本	180名×7日×2本=2,520
その他	酸素濃度計	酸素濃度計	2 台	予備を含む
	二酸化炭素濃度計	二酸化炭素濃度計	2 台	予備を含む
	ヨウ素剤	ヨウ素剤	1,440 錠	180名×(初日2錠+2日目以降1錠/1日=8錠)=1,440

※1：1～7号炉対応の緊急時対応要員164名＋自衛消防隊10名＋余裕

※2：4日目以降は除染で対応する。

5号炉原子炉建屋 地上3階

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）

〔対策本部内にブルーム通過時を考慮し、約1日分を保管〕

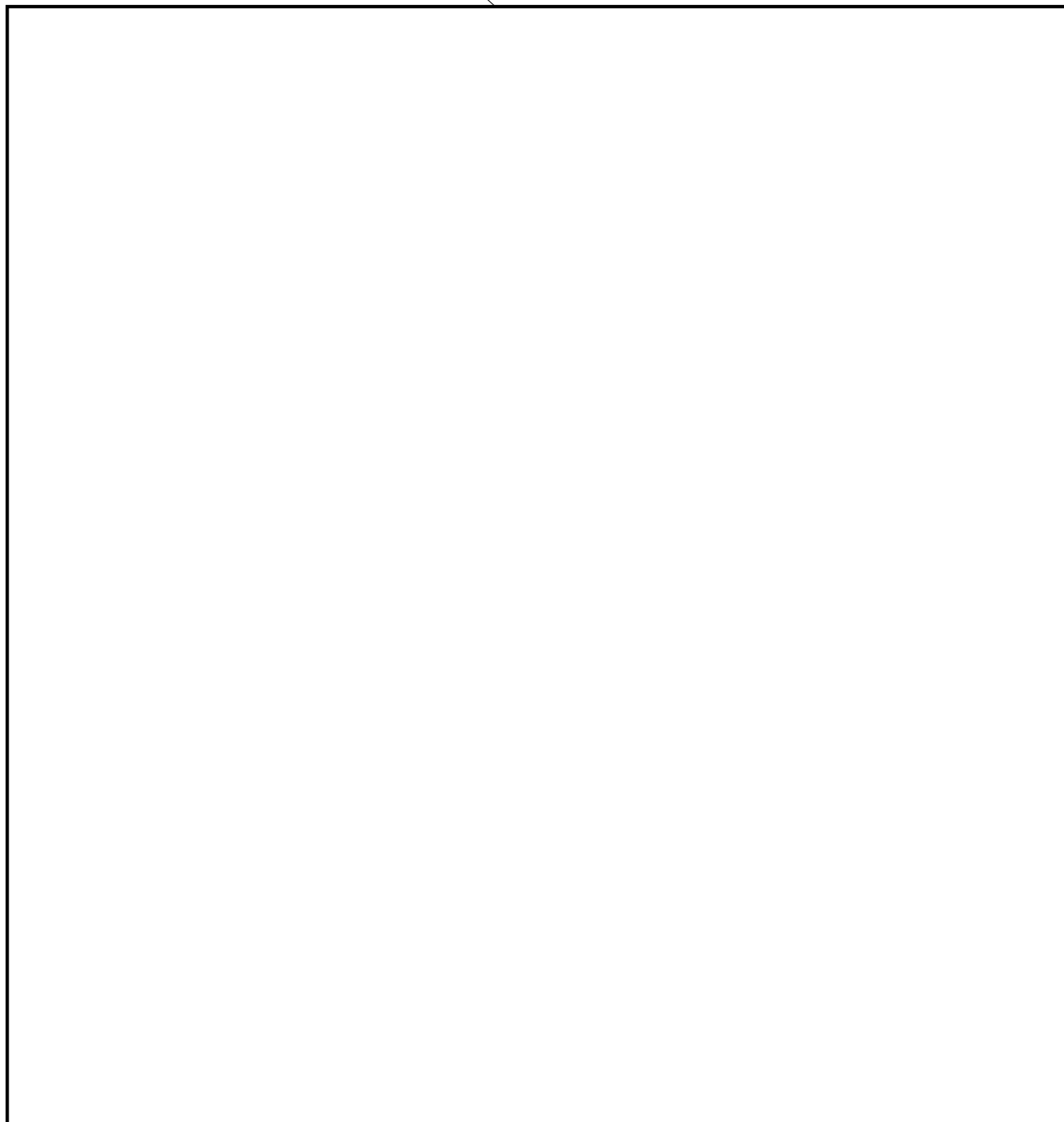


図 3.4-2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 資機材保管場所の位置及び
調達経路

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

4. 耐震設計方針について

緊急時対策所の機能は、事故時において事故対処に必要な情報を把握し、対策指令・通信連絡を行うとともに、事故対処するために必要な要員とどまることが出来ることである。そのために、

- ・ 電源設備
- ・ 居住性を確保するための設備
- ・ 通信連絡設備
- ・ 必要な情報を把握できる設備

等の設備を有する設計とし、免震重要棟内緊急時対策所及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所各々に設置する設計とする。

(1) 免震重要棟内緊急時対策所

免震重要棟内緊急時対策所では、免震構造の採用により、上部構造の加速度応答及び収納設備に生じる慣性力を低減させることで、緊急時対策所内にある主要設備の耐震性を確保する設計とする。

以下、免震重要棟内緊急時対策所の設備に対する耐震設計方針について記す。

a. 免震重要棟内緊急時対策所設備の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所用の電源設備、居住性を確保するための設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備に対しては、免震重要棟の使用可否判断上の限界値とした水平方向の変位量 75cm になる時の床応答に対して転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により機能を喪失しないことを確認する。

なお、確認の際に用いる水平方向の地震動は、設計で用いた建築基準法の告示波（「2.1 建物及び収容人数について」参照）を免震重要棟上屋の水平変位が 75cm になるように係数倍した地震動とする。また鉛直方向の地震動は、上記の水平方向の地震動を 2/3 倍した地震動とする。

表 4-1 免震重要棟内緊急時対策所の機能と主要設備（耐震設計）

機能	主要設備
電源設備	代替交流電源設備 （免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機，電源車）
居住性を確保するための設備	免震重要棟内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計
通信連絡設備	発電所内用 無線連絡設備，衛星電話設備 発電所外用 衛星電話設備，統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備
必要な情報を把握できる設備	必要な情報を把握できる設備 （安全パラメータ表示システム（SPDS））

b. 免震重要棟内緊急時対策所代替交流電源設備（免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電設備）の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所の電源設備である代替交流電源設備（免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機，免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ）は免震重要棟内に設置し，1階床面に固定することで機能維持を図り，免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能喪失しないことを確認する。

また代替交流電源設備用の燃料を貯蔵する免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンクは，免震重要棟北側に隣接した地下に設置し，設置床面に固定することで転倒防止を図り，免震重要棟の設計地震動による地震力に対して機能維持することを確認する。

配置図を図 4-1 に，免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機を図 4-2 に，免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプを図 4-2 に，免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機地下貯油タンクを図 4-4 にそれぞれ示す。

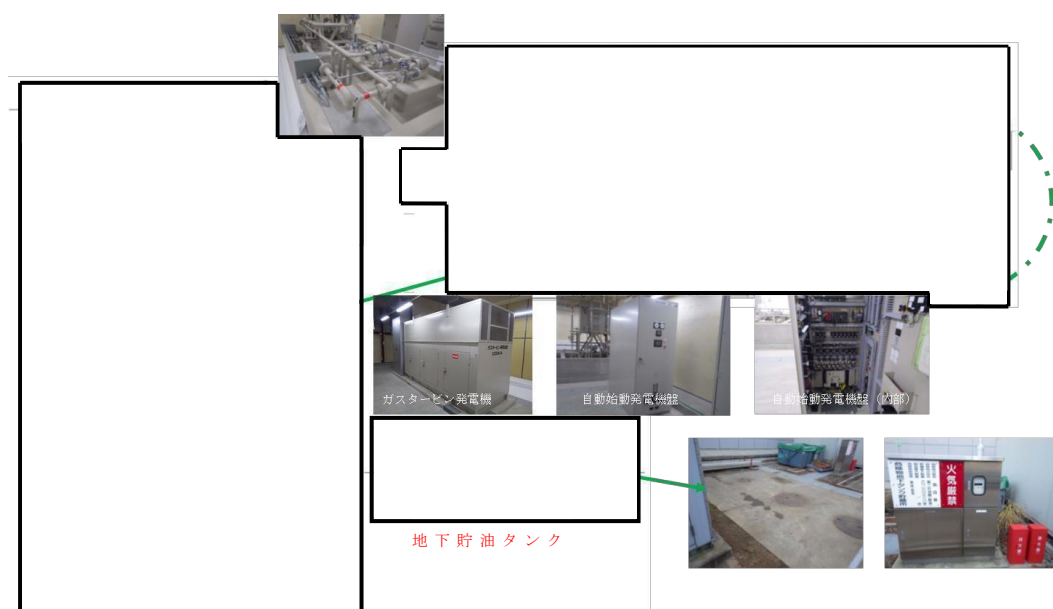


図 4-1 免震重要棟内緊急時対策所代替交流電源設備 設置位置図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

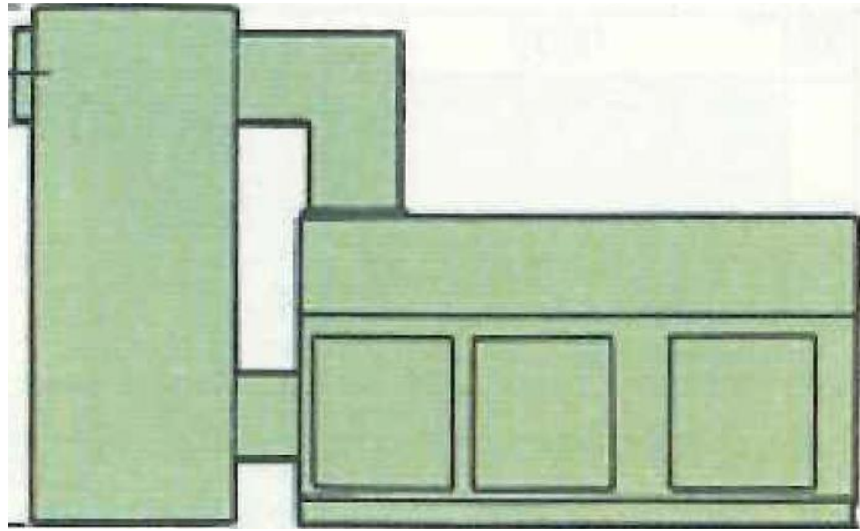


図 4-2 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機 概略図

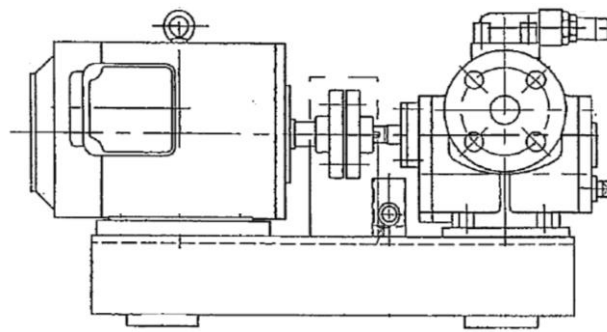


図 4-3 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ 概略図

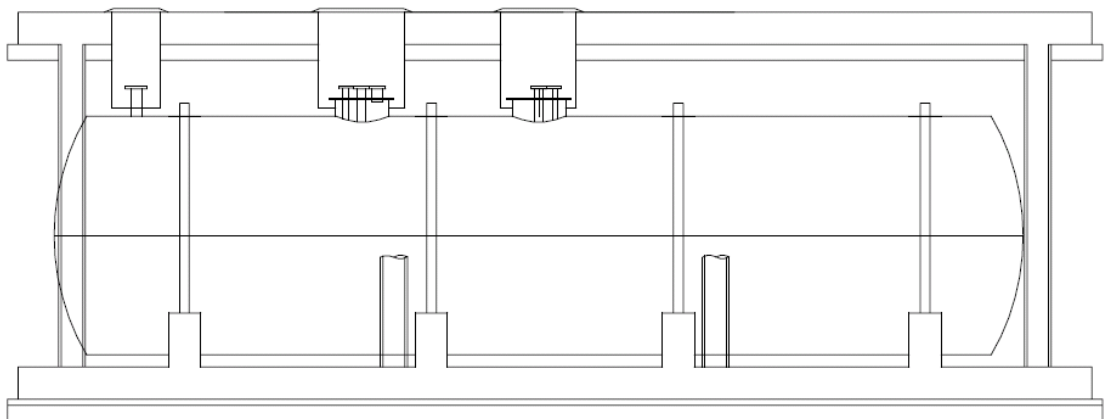


図 4-4 免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用地下貯油タンク 概略図

c. 電源車の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所の可搬型代替交流電源設備である電源車は荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所に保管し，車両（2軸4輪）の転倒防止を図り，基準地震動による地震力に対して機能を喪失しないことを加振試験等で確認する。

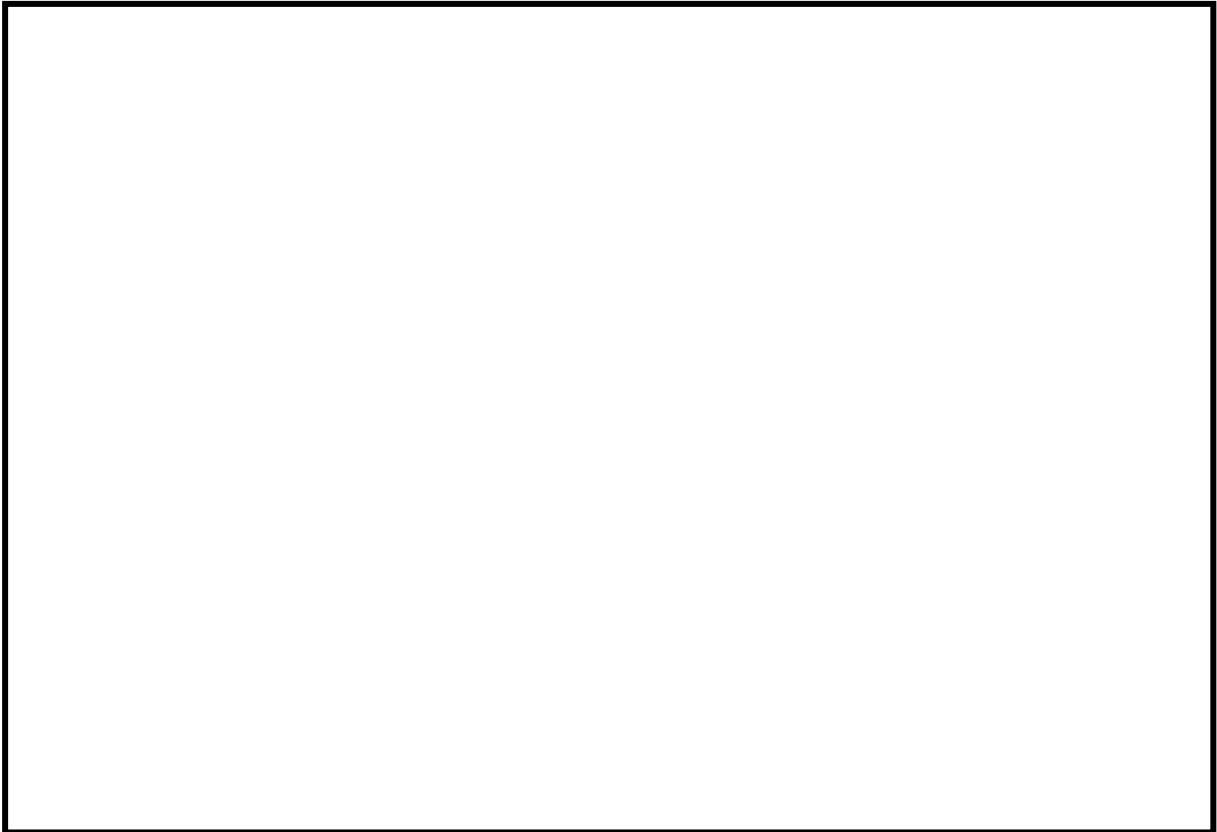


図 4-5 電源車 保管位置図

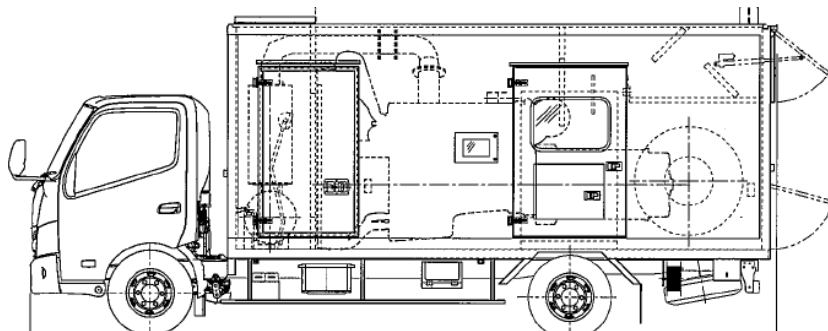


図 4-6 電源車 外観図

d. 免震重要棟内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機に関しては、転倒防止措置等を施すことで、免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能を喪失しない設計とする。

また、免震重要棟内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機について免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能喪失しない設計とする。

e. 通信連絡設備及び必要な情報を把握できる設備の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所に設置する通信連絡設備及び必要な情報を把握できる設備は、転倒防止措置等を施すことで免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能を喪失しない設計とする。

また6号及び7号炉コントロール建屋と免震重要棟内緊急時対策所との建屋間の伝送ルートは、無線系回線により免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対する耐震性を確保する設計とし、有線系回線については可とう性を有するとともに、余長の確保及び2回線化することにより、地震力による影響を低減する設計とする。

表 4-2 免震重要棟内緊急時対策所 通信連絡設備に係わる耐震設計

通信種別	主要設備		耐震設計
発電所内外	衛星電話設備	常設	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話設備（常設）の衛星電話用アンテナ，端末装置は免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。 衛星電話設備（常設）の端末装置から衛星電話用アンテナまでのケーブルは，耐震性を有する電線管等に敷設する。
		可搬型	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話設備（可搬型）は免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
発電所内	無線連絡設備	常設	<ul style="list-style-type: none"> 無線連絡設備（常設）の無線連絡用アンテナ，常設の端末装置は免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。 据置型の端末装置から無線連絡用アンテナまでのケーブルは，耐震性を有する電線管等に敷設する。
		可搬型	<ul style="list-style-type: none"> 無線連絡設備（可搬型）は免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム	<ul style="list-style-type: none"> 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（テレビ会議システム，IP-電話機，IP-FAX 及び通信装置）は免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
		IP-電話機	
		IP-FAX	

表 4-3 免震重要棟内緊急時対策所 必要な情報を把握できる設備に係わる耐震設計

場所	主要設備		耐震設計
6号 及び7号炉 コントロール建屋	データ伝送装置		・データ伝送装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	光ファイバ 通信伝送装置		・光ファイバ通信伝送装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	無線通信装置		・無線通信装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・無線通信装置から無線通信用アンテナまでのケーブルは、耐震性を有する電線管等に敷設する。
建屋間 建屋間	建屋間 伝送 ルート	無線系	・無線通信用アンテナは、耐震性を有する7号炉排気筒及び免震重要棟に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
		有線系	・有線系のケーブルについては、可とう性を有するとともに余長を確保する。
免震重要棟内 緊急時対策所	光ファイバ 通信伝送装置		・光ファイバ通信伝送装置は、耐震性を有する免震重要棟内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	無線通信装置		・無線通信装置は、耐震性を有する免震重要棟内に設置し転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。 ・無線通信装置から無線通信用アンテナまでのケーブルは、耐震性を有する電線管等に敷設する。
	緊急時対策支援 システム伝送装置		・緊急時対策支援システム伝送装置は、免震重要棟内に設置し転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	SPDS表示装置		・SPDS表示装置は耐震性を有する免震重要棟内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により免震重要棟の設計地震動による床応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。

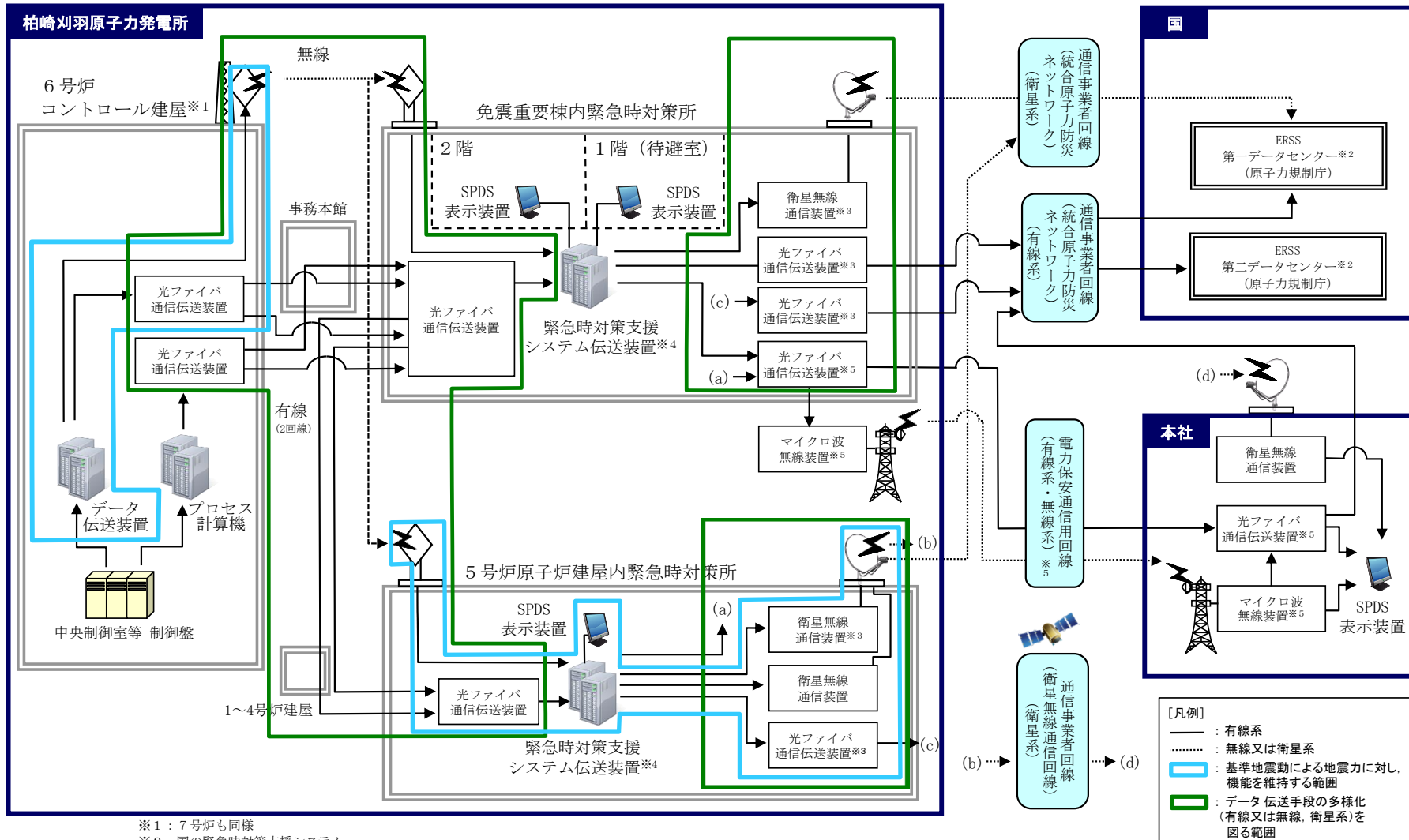


図 4-7 必要な情報を把握できる設備に係わる耐震措置の概要

f. 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計の耐震設計

免震重要棟内緊急時対策所に設置する酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計は，転倒防止措置等を施すことで免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能を喪失しない設計とする。

表 4-4 免震重要棟内緊急時対策所 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計に係る耐震設計

設備	機器	耐震設計
居住性を確保するための設備	酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> 酸素濃度計は免震重要棟内に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> 二酸化炭素濃度計は，耐震性を有する免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。
	差圧計	<ul style="list-style-type: none"> 差圧計は，耐震性を有する免震重要棟に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により免震重要棟の設計地震動による機器設置床面の応答加速度に対して機能が喪失しないことを確認する。

(2) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設備に対し転倒防止措置等を施すことで、基準地震動による地震力に対して必要な機能を喪失しない設計とする。

以下、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設備に対する耐震設計方針について記す。

a. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源設備，居住性を確保するための設備，放射線管理設備，通信連絡設備，必要な情報を把握できる設備に対して転倒防止措置等を施すことで、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計とする。

表 4-5 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能と主要設備（耐震設計）

機能	耐震設計
電源設備	代替交流電源設備（5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備），負荷変圧器，交流分電盤
居住性を確保するための設備	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機，5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ボンベ陽圧化装置，5号炉原子炉建屋内緊急時対策所二酸化炭素吸収装置，5号炉原子炉建屋内高気密室，可搬型エリアモニタ，酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計
通信連絡設備	発電所内用 無線連絡設備，衛星電話設備 発電所外用 衛星電話設備，統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備
必要な情報を把握できる設備	必要な情報を把握できる設備 （安全パラメータ表示システム（SPDS））

b. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 代替交流電源設備の耐震設計

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の電源設備である代替交流電源設備（5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備）は5号炉原子炉建屋東側に設置し、頑強なフィルタベント建屋基礎に固定することで転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の電源設備である代替交流電源設備（5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備）は、予備を大湊側高台保管場所に保管することとする。予備は車両に搭載すること等で転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。

また、負荷変圧器，交流分電盤は，耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，盤及び装置が基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備から負荷変圧器，交流分電盤及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所重大事故対処設備までのケーブルは，耐震性を有する電線管等に敷設する。

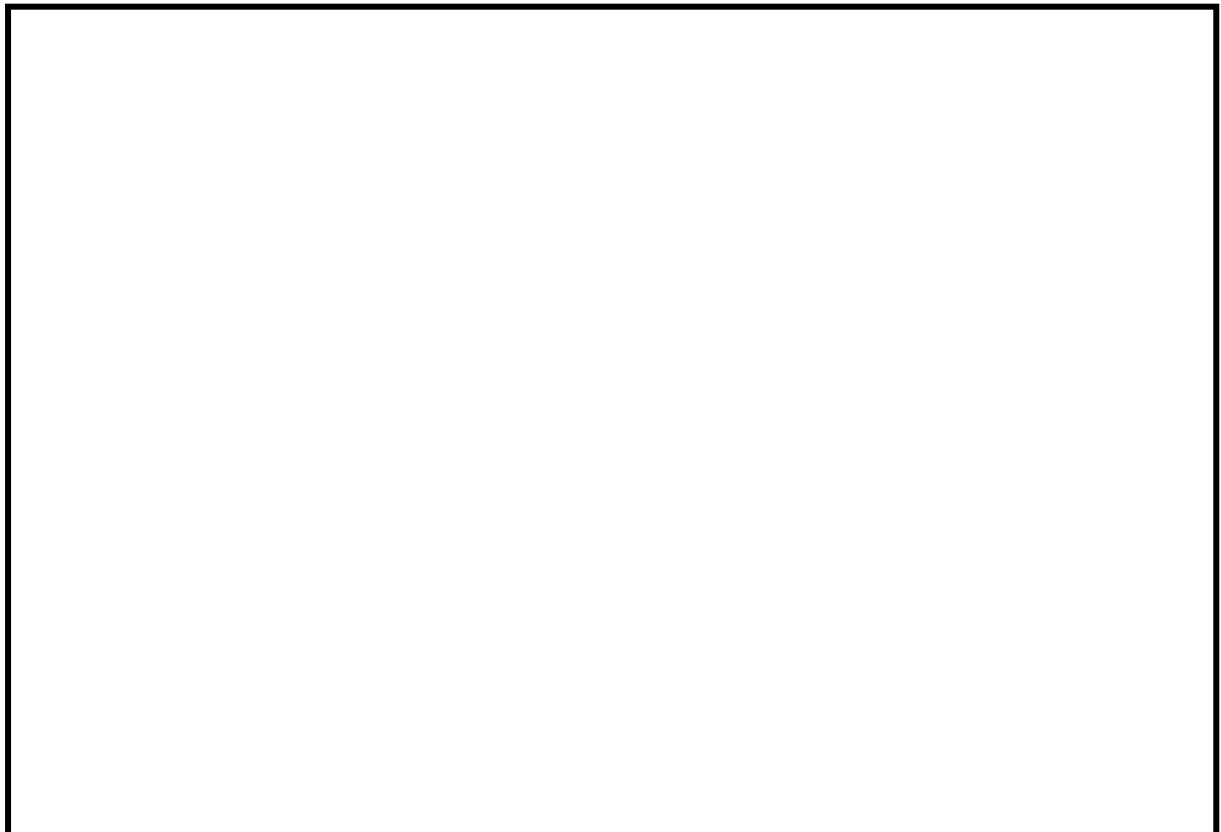


図 4-8 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 保管，設置位置図



図 4-9 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 外観図

c. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 可搬型陽圧化空調機の耐震設計

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型陽圧化空調機に関しては、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。

本装置を保管用架台に設置した状態の外観図を図 4-10 に示す。



図 4-10 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型陽圧化空調機 外観図

d. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 空気ポンベ陽圧化装置の耐震設計

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置に関しては、空気ポンベの転倒防止措置等を施すとともに、配管・弁が基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計とする。

e. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 二酸化炭素吸収装置の耐震設計

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所二酸化炭素吸収装置に関しては、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。

f. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所高気密室の耐震設計

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所高気密室に関しては、5号炉原子炉建屋地上3階に設置される常設の重大事故等対処設備として、基準地震動による地震力に対して機能が喪失しない設計とする。(詳細な設計方針については5.14項に示す。)

g. 通信連絡設備及び必要な情報を把握できる設備の耐震設計

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する通信連絡設備及び必要な情報を把握できる設備は、転倒防止措置等を施すことで、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計とする。

また、建屋間の伝送ルートは、無線系回線により基準地震動による地震力に対する耐震性を確保する設計とし、有線系回線については可とう性を有するとともに、余長の確保及び2回線化することにより、地震力による影響を低減する設計とする。

表 4-6 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 通信連絡設備に係わる耐震設計

通信種別	主要設備		耐震設計
発電所内外	衛星電話設備	常設	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話設備（常設）の衛星電話用アンテナ，端末装置は，耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 衛星電話設備（常設）の端末装置から衛星電話用アンテナまでのケーブルは，耐震性を有する電線管等に敷設する。
		可搬型	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話設備（可搬型）は，耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
発電所内	無線連絡設備	常設	<ul style="list-style-type: none"> 無線連絡設備（常設）の無線連絡用アンテナ，据置型の端末装置は，耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 据置型の端末装置から無線連絡用アンテナまでのケーブルは，耐震性を有する電線管等に敷設する。
		可搬型	<ul style="list-style-type: none"> 無線連絡設備（可搬型）は，耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により，基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム	<ul style="list-style-type: none"> 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（テレビ会議システム，IP-電話機，IP-FAX及び通信装置）は，耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
		IP-電話機	
		IP-FAX	

表 4-7 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 必要な情報を把握できる設備に係わる耐震設計

場所	主要設備		耐震設計
6号炉 及び7号炉 コントロール建屋	データ伝送装置		<ul style="list-style-type: none"> データ伝送装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	光ファイバ通信伝送装置		<ul style="list-style-type: none"> 光ファイバ通信伝送装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	無線通信装置		<ul style="list-style-type: none"> 無線通信装置は、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 無線通信装置から無線通信用アンテナまでのケーブルは、耐震性を有する電線管等に敷設する。
建屋間	建屋間 伝送 ルート	無線系	<ul style="list-style-type: none"> 無線通信用アンテナは、耐震性を有する6号及び7号炉コントロール建屋及び5号炉原子炉建屋に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
		有線系	<ul style="list-style-type: none"> 有線系のケーブルについては、可とう性を有するとともに余長を確保する。
5号炉 原子炉建屋内 緊急時対策所	光ファイバ通信伝送装置		<ul style="list-style-type: none"> 光ファイバ通信伝送装置は、耐震性を有する5号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	無線通信装置		<ul style="list-style-type: none"> 無線通信装置は、耐震性を有する5号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。 無線通信装置から無線通信用アンテナまでのケーブルは、耐震性を有する電線管等に敷設する。
	緊急時対策支援システム伝送装置		<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策支援システム伝送装置は、耐震性を有する5号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	SPDS表示装置		<ul style="list-style-type: none"> SPDS表示装置は耐震性を有する5号炉原子炉建屋内に設置し、転倒防止措置等を施すとともに、加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。

h. 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計，可搬型エリアモニタの耐震設計

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計，可搬型エリアモニタは，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。

表 4-8 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計，可搬型エリアモニタに係る耐震設計

設備	機器	耐震設計
居住性を確保するための設備 ^{*1}	酸素濃度計	・酸素濃度計は，耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	二酸化炭素濃度計	・二酸化炭素濃度計は，耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	差圧計	・差圧計は，耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。
	可搬型エリアモニタ	・可搬型エリアモニタは，耐震性を有する5号炉原子炉建屋に設置し，転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により基準地震動による地震力に対して機能が喪失しないことを確認する。

*1 居住性を確保するための設備のうち，可搬型モニタリングポストについては「3.17 監視測定設備（設置許可基準規則第60条に対する設計方針を示す章）」で示す。

i. 建屋内アクセスルートの耐震設計

地震，地震随伴火災及び地震による内部溢水を想定した場合においても，5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の要員が必要な対策活動を行うため，5号炉原子炉建屋内のアクセスが出来るように設計する。

建屋内アクセスルートの耐震設計として緊急時対策所の機能に影響を与える恐れがある以下の事項について確認及び対策を行うこととする。5号炉原子炉建屋内緊急時対策所のアクセスルートを図4-10に示す。

① 地震時の影響

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の要員が必要な対策活動を行うために作業現場との行き来をする場合等において，地震による転倒等により通行が阻害されないことを確認するため，プラントウォークダウンにて確認することとする。

② 地震随伴火災の影響

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の要員が必要な対策活動を行うため作業現場との行き来をする場合等において，地震により機器が損壊し，火災源となることにより通行が阻害されないように設計する。

③ 地震による内部溢水の影響

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の要員が必要な対策活動を行うため作業現場との行き来をする場合等において，地震により溢水源となる配管等が損壊し，通行が阻害されないように設計する。

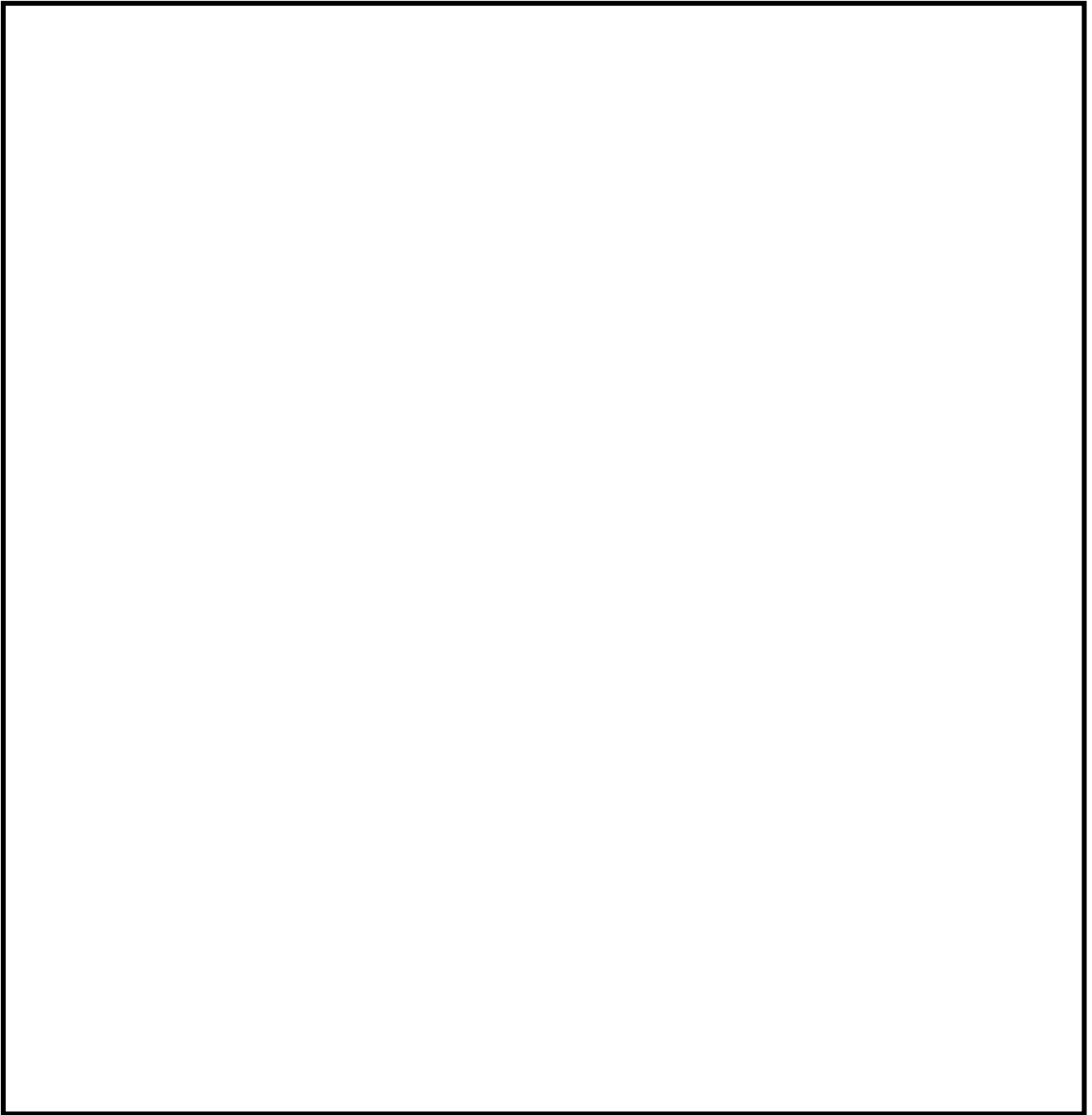


図 4-10 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所のアクセスルート (1/4)

(原子炉建屋 1階)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

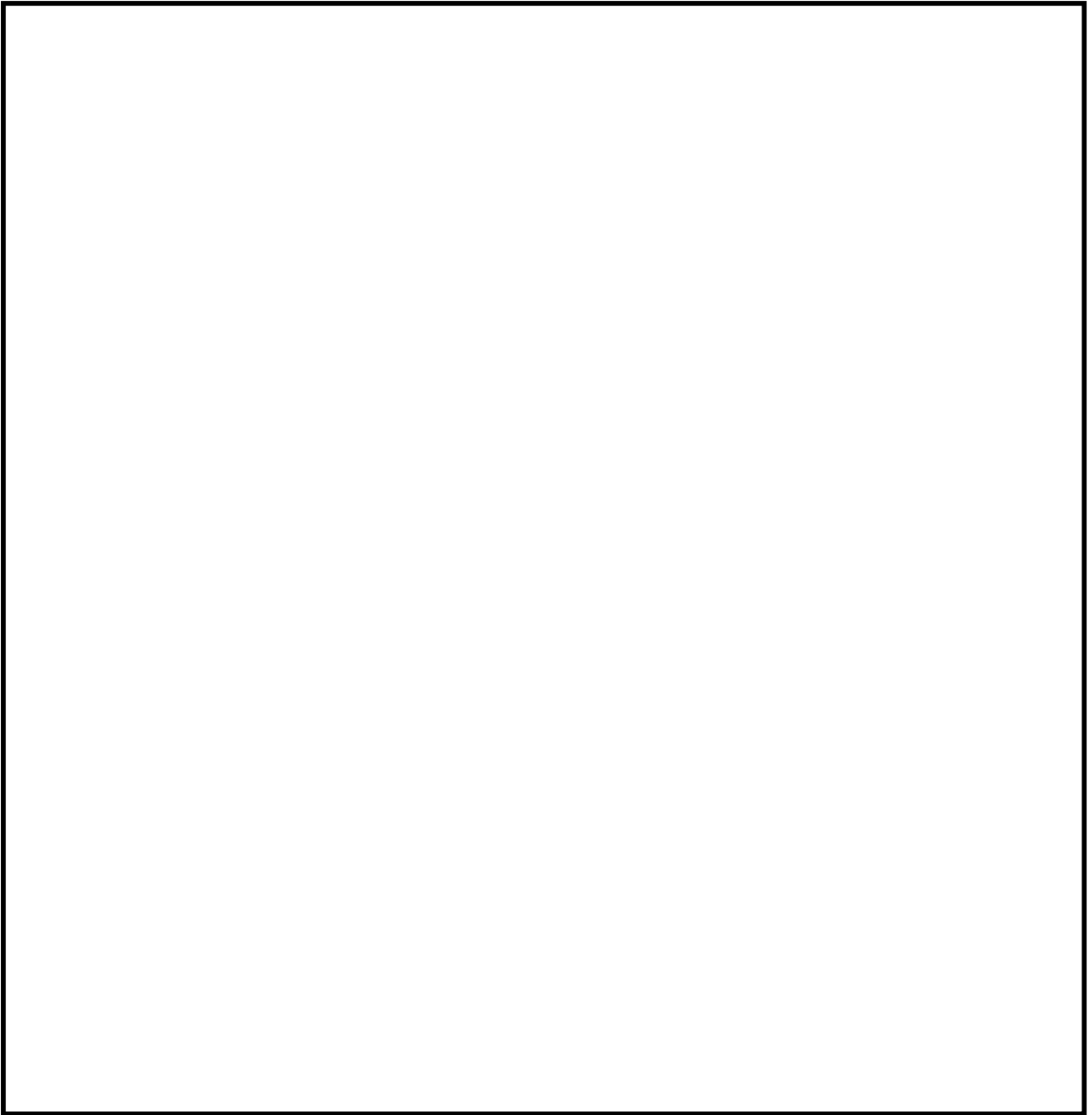


図 4-10 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所のアクセスルート (2/4)

(原子炉建屋中 2階)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

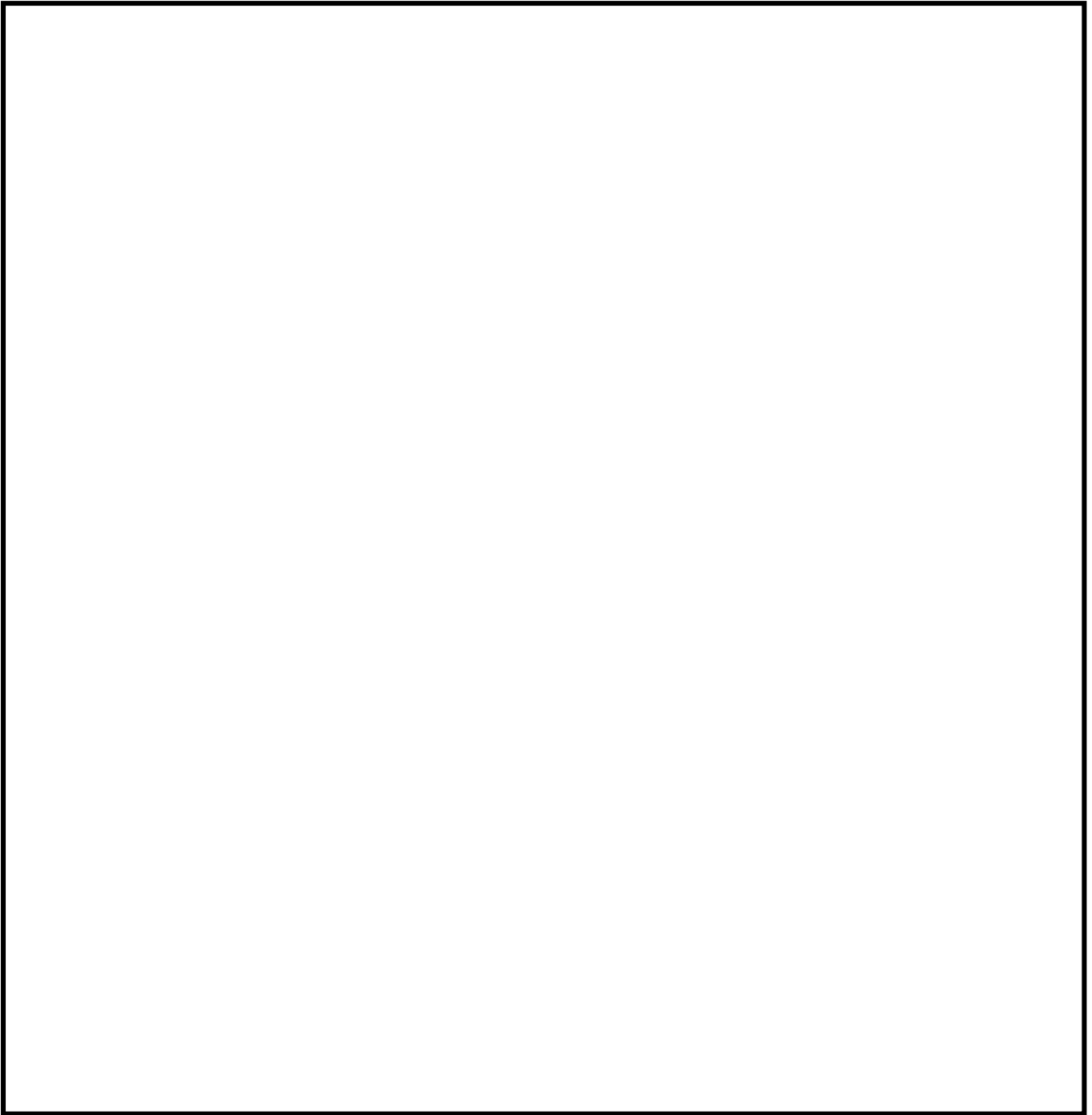


図 4-10 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所のアクセスルート (3/4)

(原子炉建屋 2階)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

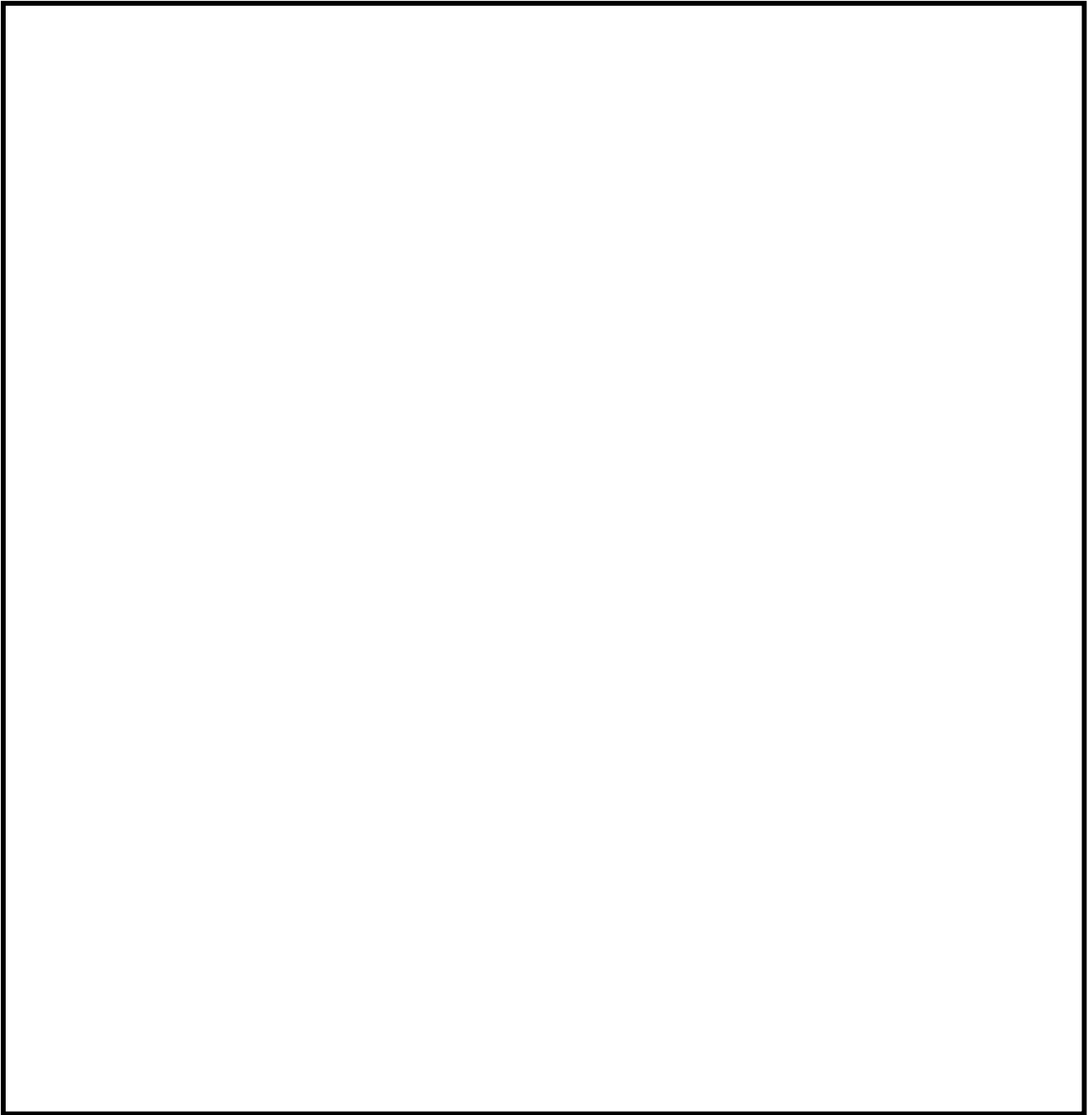


図 4-10 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所のアクセスルート (4/4)

(原子炉建屋 3階)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

j. 地震時の影響評価結果

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の5号炉原子炉建屋内アクセスルート上の機器等の転倒防止処置等確認結果を表4-9に示し、アクセスルートウォークダウン確認状況を表4-10に示す。

(アクセスルートウォークダウンの観点・結果)

- ・ 周辺施設までの離隔距離をとる等により、アクセス性に与える影響がないことを確認した。
- ・ 周辺に作業用ホイス・レール、グレーチング、手すり等がある場合、落下防止措置等により、アクセス性に与える影響はないことを確認した。
- ・ 周辺に転倒する可能性のある常設及び仮設資機材設備等がある場合、転倒防止処置等が実施されていることを確認した。
- ・ 万が一、周辺にある常設及び仮設資機材設備等が転倒した場合であっても、通行可能な通路幅があるか、通路幅がない場合であっても迂回又は乗り越えが可能であるため、アクセス性に与える影響はないことを確認した。
- ・ 上部に照明器具がある場合、蛍光灯等の落下を想定しても、アクセス性に与える影響はないことを確認した。
- ・ 周辺に油タンク等がある場合、位置、構造、可燃物移設等により、火災によるアクセス性に与える影響はないことを確認した。







なお、柏崎刈羽原子力発電所の屋内設置物（仮置き、保管物品）の固縛については、2007年新潟県中越沖地震時に、仮置きしていた資機材が地震動により移動し、ほう酸水注入系配管の保温材を変形させた事象を踏まえ、以下の方針に基づき設置物の固縛を実施する運用としている。

- ① 設置物についてはその物品の形状や保管状態、人の退避空間の確保、現場へのアクセスルート確保を検討のうえ、改善すべき点があれば固定・固縛・転倒防止・レイアウトの変更等を行う。
- ② 設置物については本設の重要設備近傍には近づけない。（重要設備近傍に設置する場合は、固定、固縛を実施する。）

表 4-9 機器等の転倒防止処置等確認項目及び評価結果

項目		設置箇所	評価結果	
棚・ラック	B系ディーゼル発電機制御盤室通路 ・ディーゼル発電機用工具棚	5号炉原子炉建屋地上1階(非管理区域) T.M.S.L.+12, 300	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止策を実施 転倒した場合でも通行可能な通路幅, 乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし (転倒防止処置例は写真1参照) 	○
ボンベ	B系ディーゼル発電機制御盤室通路 ・高圧窒素ガス供給系ボンベラック	5号炉原子炉建屋地上1階(非管理区域) T.M.S.L.+12, 300	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止策を実施 転倒した場合でも通行可能な通路幅, 乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし (転倒防止処置例は写真2参照) 	○
リフター	B系非常用ディーゼル電気品室 ・リフター	5号炉原子炉建屋地上1階(非管理区域) T.M.S.L.+12, 300	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止策を実施 転倒した場合でも通行可能な通路幅, 乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし (転倒防止処置例は写真3参照) 	○
	HPCS系非常用ディーゼル電気品室 ・リフター	5号炉原子炉建屋地上1階(非管理区域) T.M.S.L.+12, 300	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止策を実施 転倒した場合でも通行可能な通路幅, 乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし (転倒防止処置例は写真3参照) 	○

表 4-10 各項目の転倒防止処置の例

	設置物の外観	転倒防止対策
棚・ラック等 (写真1)		
ポンベ (写真2)		
リフター (写真3)		

※類似の転倒防止処置例は代表例の写真を示す

5. 添付資料

5.1 チェンジングエリアについて

(1) チェンジングエリアの基本的な考え方

チェンジングエリアの設営にあたっては、「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の解釈」第61条第1項（緊急時対策所）並びに「実用発電用原子炉及びその附属設備の技術基準に関する規則の解釈」第76条第1項（緊急時対策所）に基づき、緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けることを基本的な考え方とする。

（実用発電用原子炉及びその附属設備の技術基準に関する規則の解釈第76条第1項（緊急時対策所）抜粋）

緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けること。

(2) チェンジングエリアの概要

チェンジングエリアは、脱衣エリア、サーベイエリア、除染エリアからなり、免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に併設するとともに、要員の被ばく低減の観点からそれぞれ免震重要棟内及び5号炉原子炉建屋内に設営する。概要は表5.1-1のとおり。

表 5.1-1 チェンジングエリアの概要

	項目	理由
設 営 場 所	免震重要棟 1階エントランス (免震重要棟内 緊急時対策所)	緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設ける。
	5号炉原子炉建屋 3階 (5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所)	
設 営 形 式	エアーテント (免震重要棟内 緊急時対策所)	設営の容易さ及び迅速化の観点から、エアーテントを採用する。
	通路区画(常設) (5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所)	設営の迅速化のため、通路等により区画された場所に、常設化する。
手 順 着 手 の 判 断 基 準	原子力災害対策特別措置法第10条特定事象が発生した後、保安班長が、事象進展の状況、参集済みの要員数及び保安班が実施する作業の優先順位を考慮して、チェンジングエリア設営を行うと判断した場合。	緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染するようなおそれが発生した場合、チェンジングエリアの設営を行う。
実 施 者	保安班	チェンジングエリアを速やかに設営できるよう定期的に訓練を行っている保安班員が設営を行う。

(3) チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルート

チェンジングエリアは，免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に併設する。チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルートは，図5.1-1，2のとおり。

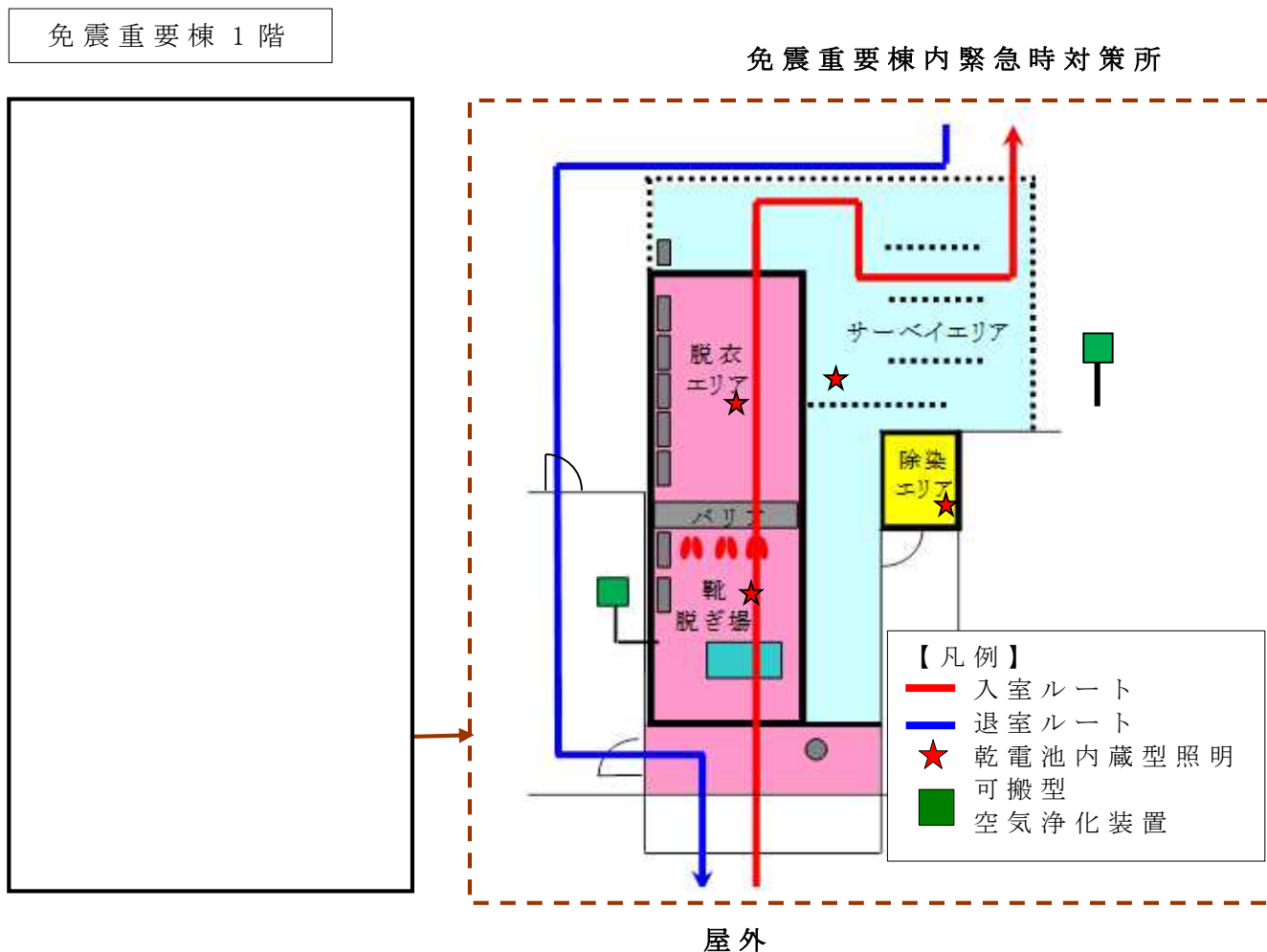


図 5.1-1 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルート

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

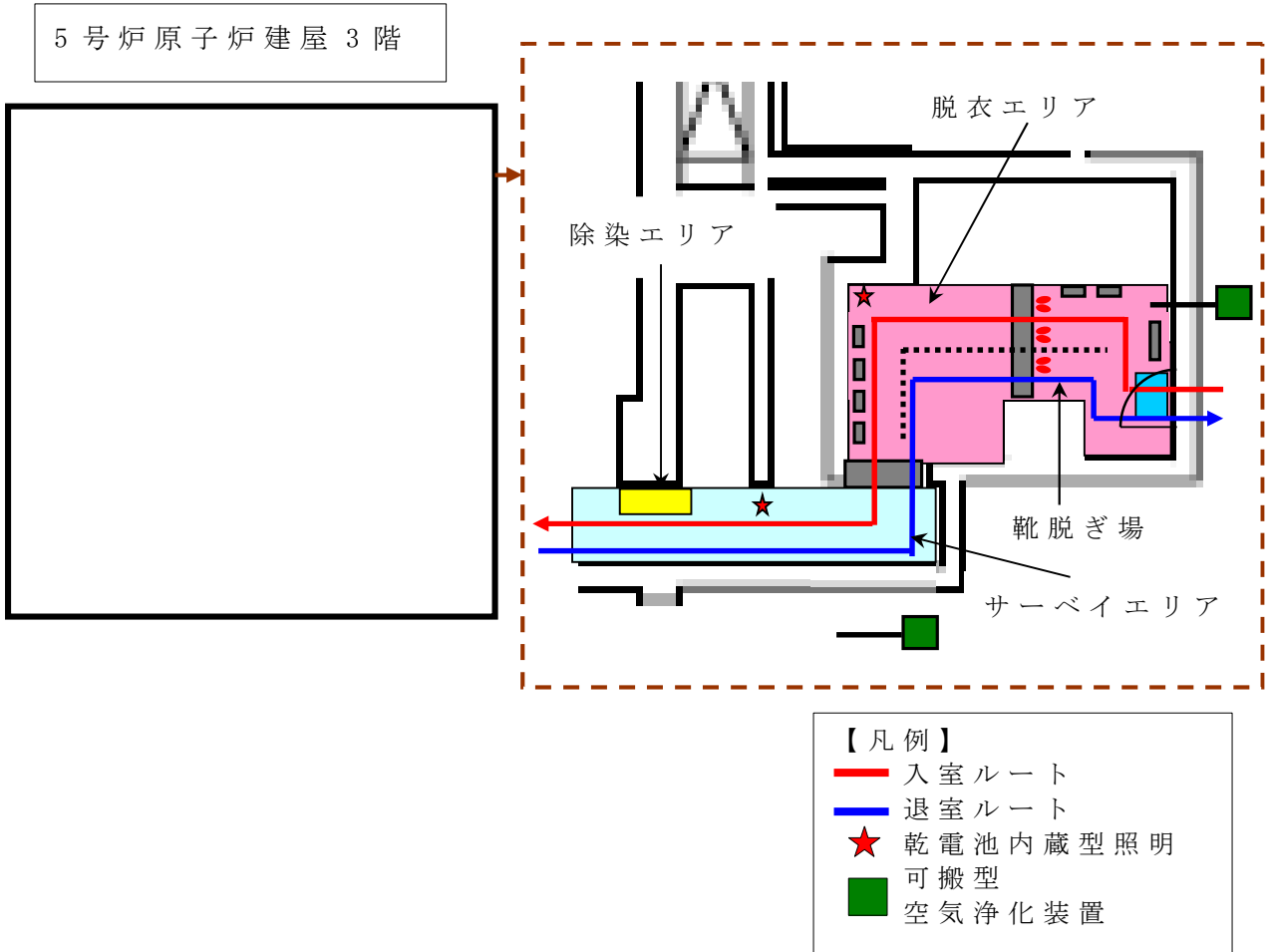


図 5.1-2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリアの
 設営場所及び屋内のアクセスルート

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(4) チェンジングエリアの設営（考え方，資機材）

a. 考え方

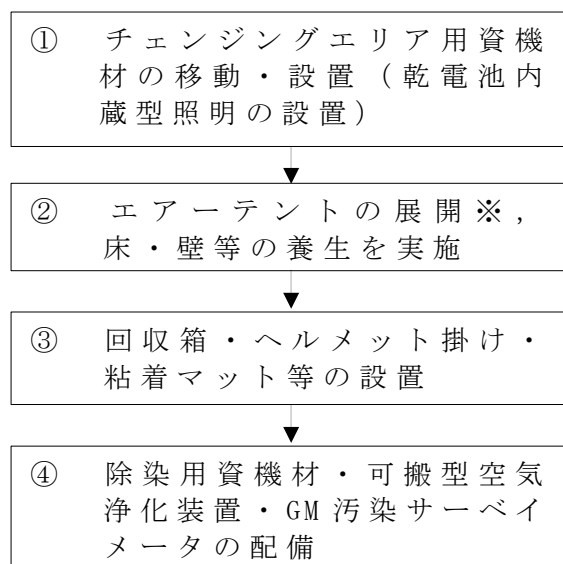
緊急時対策所への放射性物質の持ち込みを防止するため，図 5.1-3 の設営フローに従い，図 5.1-4,5 のとおりチェンジングエリアを設営する。

チェンジングエリアの設営は，保安班員 2 名で免震重要棟内緊急時対策所では約 60 分，5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所では通路等により，区画を常設化しており，付属品類の設営のみであることから約 40 分を想定している。

なお，チェンジングエリアが速やかに設営できるよう定期的に訓練を行い，設営時間の短縮及び更なる改善を図ることとしている。

チェンジングエリアの設営は，原子力防災組織の要員（夜間・休祭日）の保安班 2 名，または参集要員（10 時間後までに参集）のうち，チェンジングエリアの設営に割り当てることができる要員で行う。

設営の着手は，保安班長が，原子力災害対策特別措置法第 10 条特定事象が発生した後，事象進展の状況，参集済みの要員数及び保安班が実施する作業の優先順位を考慮して判断し，速やかに実施する。



※エアーテントは免震重要棟内緊急時対策所のみ設置する。

図 5.1-3 チェンジングエリア設営フロー

免震重要棟 1階 チェンジングエリア

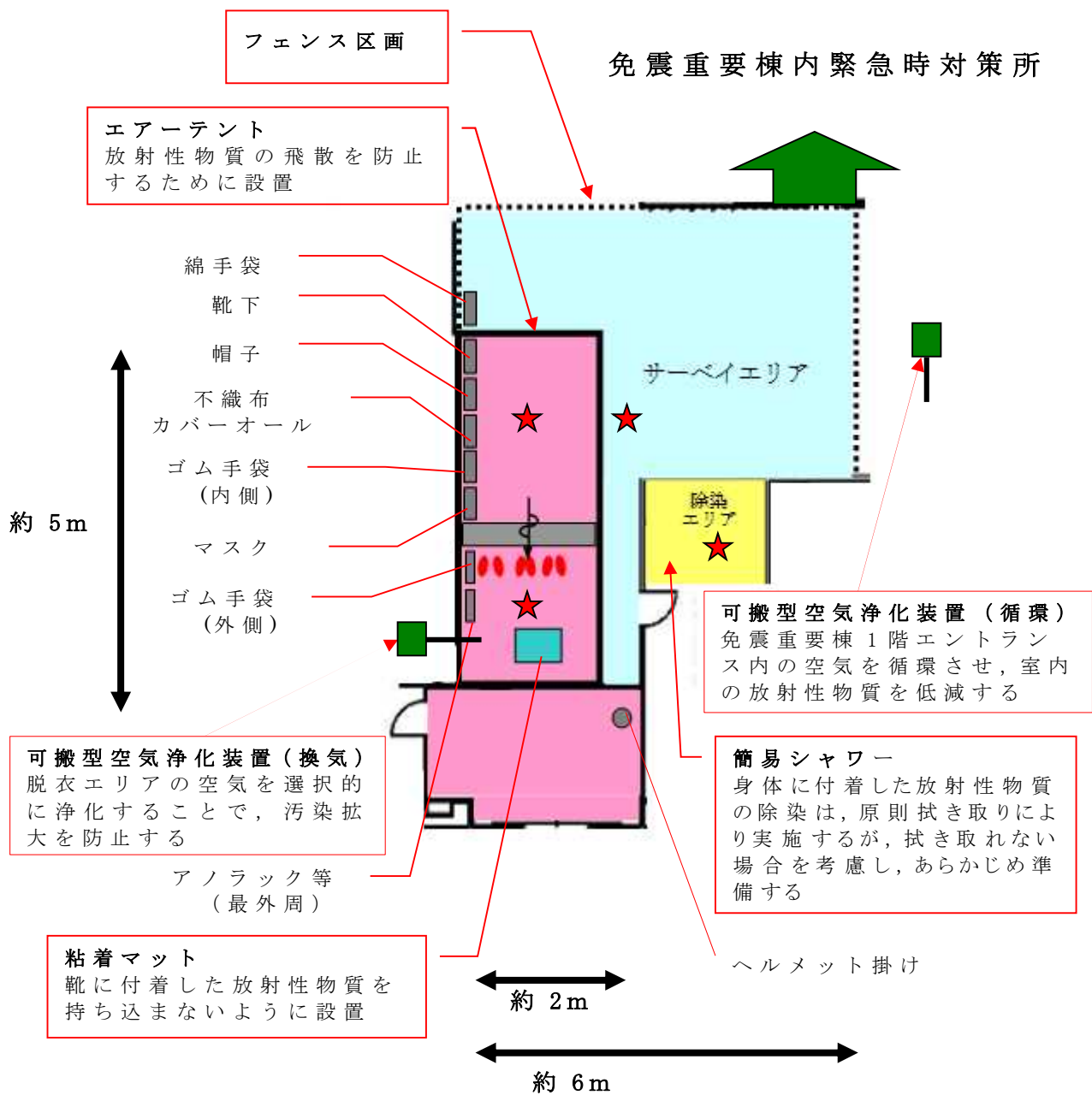


図 5.1-4 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア

5号炉原子炉建屋3階 チェンジングエリア

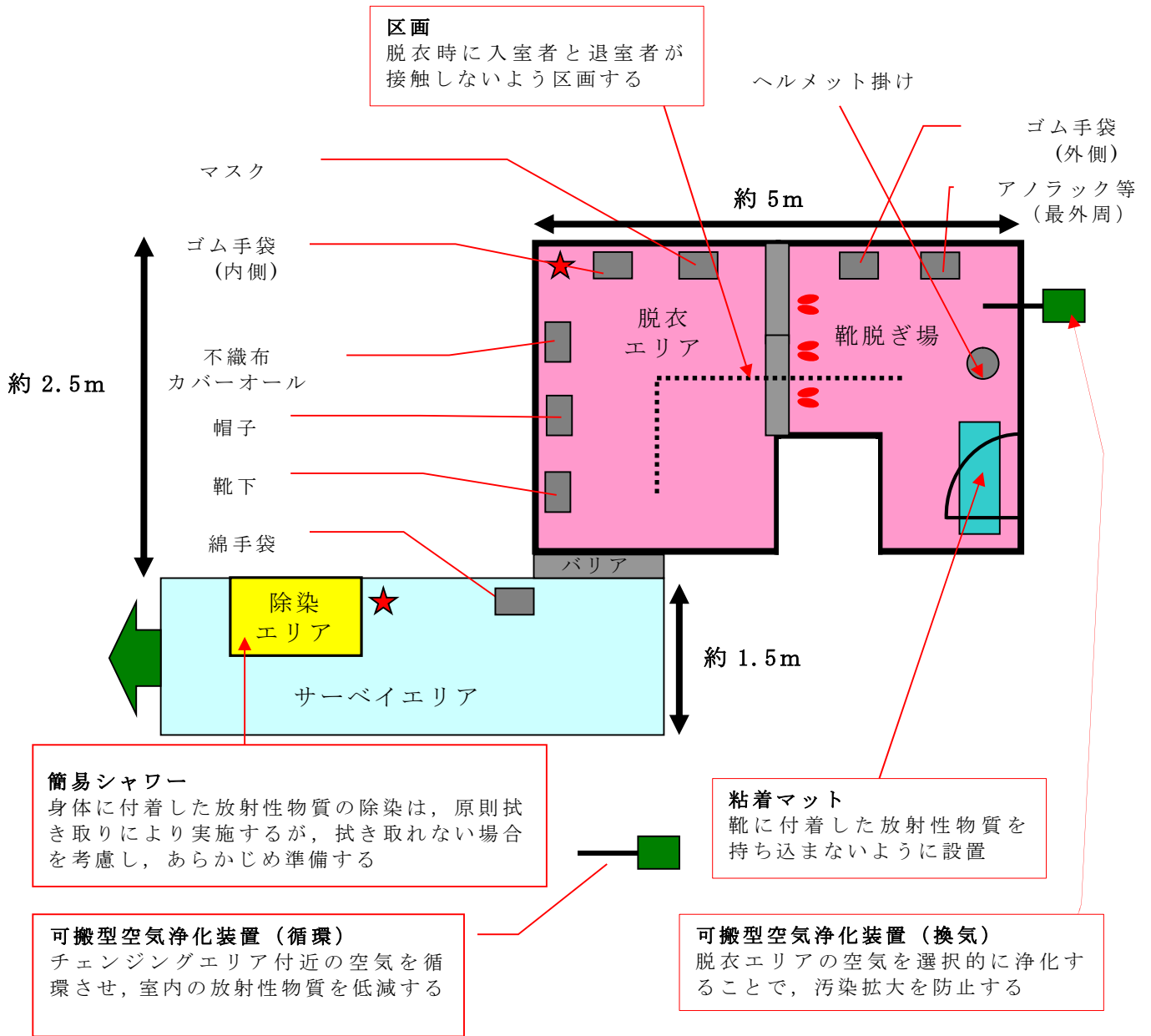


図 5.1-5 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア

b. チェンジングエリア用資機材

チェンジングエリア用資機材については、運用開始後のチェンジングエリアの補修や汚染によるシート張替え等も考慮して、表 5.1-2, 3 のとおりとする。

表 5.1-2 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア用資機材

名称	数量 (6/7号炉共用)	根拠
エアータント	1 式	チェンジングエリア設営に必要な数量
養生シート	3 巻	
バリア	6 個	
フェンス	20 枚	
粘着マット	4 枚	
ヘルメット掛け	1 式	
ゴミ箱	14 個	
ポリ袋	40 枚	
テープ	20 巻	
ウエス	2 箱	
ウェットティッシュ	10 巻	
はさみ	6 個	
マジック	2 本	
簡易シャワー	1 台	
簡易タンク	1 台	
トレイ	1 個	
バケツ	2 個	
可搬型空気浄化装置	2 台 (予備 1 台)	
乾電池内蔵型照明	4 台 (予備 1 台)	

表 5.1-3 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア用資機材

名称	数量 (6/7号炉共用)	根拠
養生シート	3巻	チェンジングエリア設営に必要な数量
バリア	4個	
フェンス	9枚	
粘着マット	2枚	
ヘルメット掛け	1式	
ポリ袋	25枚	
テープ	5巻	
ウエス	2箱	
ウェットティッシュ	10巻	
はさみ	6個	
マジック	2本	
簡易シャワー	1台	
簡易タンク	1台	
トレイ	1個	
バケツ	2個	
可搬型空気浄化装置	2台 (予備1台)	
乾電池内蔵型照明	2台 (予備1台)	

(5) チェンジングエリアの運用

(出入管理, 脱衣, 汚染検査, 除染, 着衣, 要員に汚染が確認された場合の対応, 廃棄物管理, チェンジングエリアの維持管理)

a. 出入管理

チェンジングエリアは, 緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において, 緊急時対策所に待機していた要員が, 屋外で作業を行った後, 再度, 緊急時対策所に入室する際等に利用する。緊急時対策所外は, 放射性物質により汚染しているおそれがあることから, 緊急時対策所外で活動する要員は防護具を着用し活動する。

チェンジングエリアのレイアウトは図 5.1-4,5 のとおりであり, チェンジングエリアには下記の①から③のエリアを設けることで緊急時対策所内への放射性物質の持ち込みを防止する。

① 脱衣エリア

防護具を適切な順番で脱衣するエリア

② サーベイエリア

防護具を脱衣した要員の身体や物品のサーベイを行うエリア。汚染が確認されなければ緊急時対策所内へ移動する。

③ 除染エリア

サーベイエリアにて汚染が確認された際に除染を行うエリア

b. 脱衣

チェンジングエリアにおける防護具の脱衣手順は以下のとおり。

- ・脱衣エリアの靴脱ぎ場で、汚染区域用靴，ヘルメット，ゴム手袋外側，アノラック等を脱衣する。
- ・脱衣エリアで、不織布カバーオール，ゴム手袋内側，マスク，帽子，靴下，綿手袋を脱衣する。

なお、チェンジングエリアでは、保安班員が要員の脱衣状況を適宜確認し、指導，助言，防護具の脱衣の補助を行う。

c. 汚染検査

チェンジングエリアにおける汚染検査手順は以下のとおり。

- ・脱衣後，サーベイエリアに移動する。
- ・サーベイエリアにて汚染検査を受ける。
- ・汚染基準を満足する場合は，緊急時対策所へ入室する。汚染基準を満足しない場合は，除染エリアに移動する。

なお、保安班員でなくても汚染検査ができるように汚染検査の手順について図示等を行う。また、保安班員は汚染検査の状況について、適宜確認し、指導，助言をする。

d. 除染

チェンジングエリアにおける除染手順は以下のとおり。

- ・汚染検査にて汚染基準を満足しない場合は，除染エリアに移動する。
- ・汚染箇所をウェットティッシュで拭き取りする。
- ・再度汚染箇所について汚染検査する。
- ・汚染基準を満足しない場合は，簡易シャワーで除染する。（簡易シャワーでも汚染基準を満足しない場合は，汚染箇所を養生し，再度除染ができる施設へ移動する。）

e. 着衣

防護具の着衣手順は以下のとおり。

- ・緊急時対策所内で、綿手袋、靴下、帽子、不織布カバーオール、マスク、ゴム手袋内側、ゴム手袋外側等を着衣する。
- ・チェンジングエリアの靴脱ぎ場で、ヘルメット、汚染区域用靴等を着用する。

保安班員は、要員の作業に応じて、アノラック等の着用を指示する。

f. 要員に汚染が確認された場合の対応

サーベイエリア内で要員の汚染が確認された場合は、サーベイエリアに隣接した除染エリアで要員の除染を行う。

要員の除染については、ウェットティッシュでの拭き取りによる除染を基本とするが、拭き取りにて除染できない場合も想定し、汚染箇所への水洗によって除染が行えるよう簡易シャワーを設ける。

簡易シャワーで発生した汚染水は、図 5.1-6 のとおり必要に応じてウエスへ染み込ませる等により固体廃棄物として処理する。

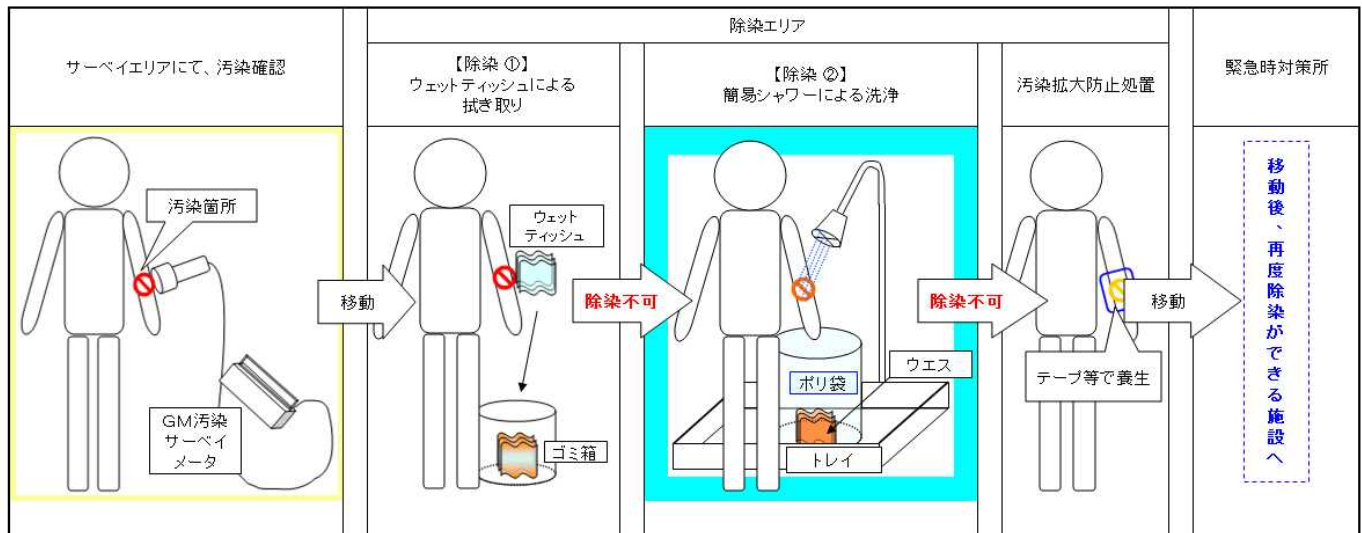


図 5.1-6 除染及び汚染水処理イメージ図

g. 廃棄物管理

緊急時対策所外で活動した要員が脱衣した防護具については、チェンジングエリア内に留め置くとチェンジングエリア内の線量当量率の上昇及び汚染拡大へつながる要因となることから、適宜屋外に持ち出しチェンジングエリア内の線量当量率の上昇及び汚染拡大防止を図る。

h. チェンジングエリアの維持管理

保安班員は、チェンジングエリア内の表面汚染密度、線量当量率及び空气中放射性物質濃度を定期的（1回/日以上）に測定し、放射性物質の異常な流入や拡大がないことを確認する。

プルーム通過後にチェンジングエリアの出入管理を再開する際には、表面汚染密度、線量当量率及び空气中放射性物質濃度の測定を実施する。

(6) チェンジングエリアに係る補足事項

a. 可搬型空気浄化装置

チェンジングエリアには、更なる被ばく低減のため、可搬型空気浄化装置を設置する。可搬型空気浄化装置は、最も汚染が拡大するおそれのある脱衣エリアの空気を吸い込み浄化するように配置し、脱衣エリアを換気することで、緊急時対策所外で活動した要員の脱衣による汚染拡大を防止する。

緊急時対策所内への汚染持込防止のため可搬型空気浄化装置で換気ができていることの確認は、チェンジングエリアのエアータント生地がしばむ状態になっているかどうかを目視する等により確認する。

可搬型空気浄化装置は、脱衣エリアを換気できる風量とし、仕様等を図5.1-7に示す。

なお、緊急時対策所はプルーム通過時には、原則出入りしない運用とすることから、チェンジングエリアについてもプルーム通過時は、原則利用しないこととする。したがって、チェンジングエリア用の可搬型空気浄化装置についてもプルーム通過時には運用しないことから、可搬型空気浄化装置のフィルタが高線量化することでの居住性への影響はない。

ただし、可搬型空気浄化装置は長期的に運用する可能性があることから、フィルタの線量が高くなることも想定し、本体（フィルタ含む）の予備を1台設ける。なお、交換したフィルタ等は、線源とならないようチェンジングエリアから遠ざけて保管する。


	<p>○外形寸法： 縦 380× 横 350×高 1100mm</p> <p>○風量： 9m³/min (540m³/h)</p> <p>○重量： 43Kg</p> <p>○フィルタ： 微粒子フィルタ よう素フィルタ</p>
	<p>微粒子フィルタ</p> <p>微粒子フィルタのろ材はガラス繊維であり、微粒子を含んだ空気がろ材を通過する際に、微粒子が捕集される。</p>
	<p>よう素フィルタ</p> <p>よう素フィルタのろ材は、活性炭素繊維であり、よう素を含んだ空気がフィルタを通過する際に、よう素が活性炭素繊維を通ることにより吸着・除去される。</p>

図 5.1-7 可搬型空気浄化装置の仕様等

b. チェンジングエリアの設営状況

免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリアは、靴脱ぎ場及び脱衣エリアの空間をエアーテントにより区画する。エアーテントの外観は図 5.1-8 のとおりであり、仕様は表 5.1-4 のとおりである。

チェンジングエリア内面は、必要に応じて汚染の除去の容易さの観点から養生シートを貼ることとし、一時閉鎖となる時間を短縮している。

また、エアーテントに損傷が生じた際は、速やかに補修が行えるよう補修用の資機材を準備する。



図 5.1-8 エアーテントの外観

表 5.1-4 エアーテントの仕様

エアーテント	
サイズ	幅 2m×奥行 5m×高さ 2.4m 程度
本体重量	約 50kg
サイズ（折り畳み時）	80cm×80cm×50cm 程度
送風時間（高圧ボンベ※）	約 3 分

※手動及びブロワによる送風による展開も可能な設計とする。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

c. チェンジングエリアへの空気の流れ

(a) 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリア

免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリアは、一定の気密性が確保された免震重要棟内の1階エントランスに設置し、図5.1-9のように、汚染の区分ごとに空間を区画し、汚染を管理する。

また、更なる被ばく低減のため、可搬型空気浄化装置を2台設置する。1台は1階エントランス内を循環運転することにより1階エントランス空間全体の放射性物質を低減し、もう1台は、脱衣を行うホットエリアの空気を吸い込み浄化し、チェンジングエリアに図5.1-9のように空気の流れをつくることで脱衣による汚染拡大を防止する。

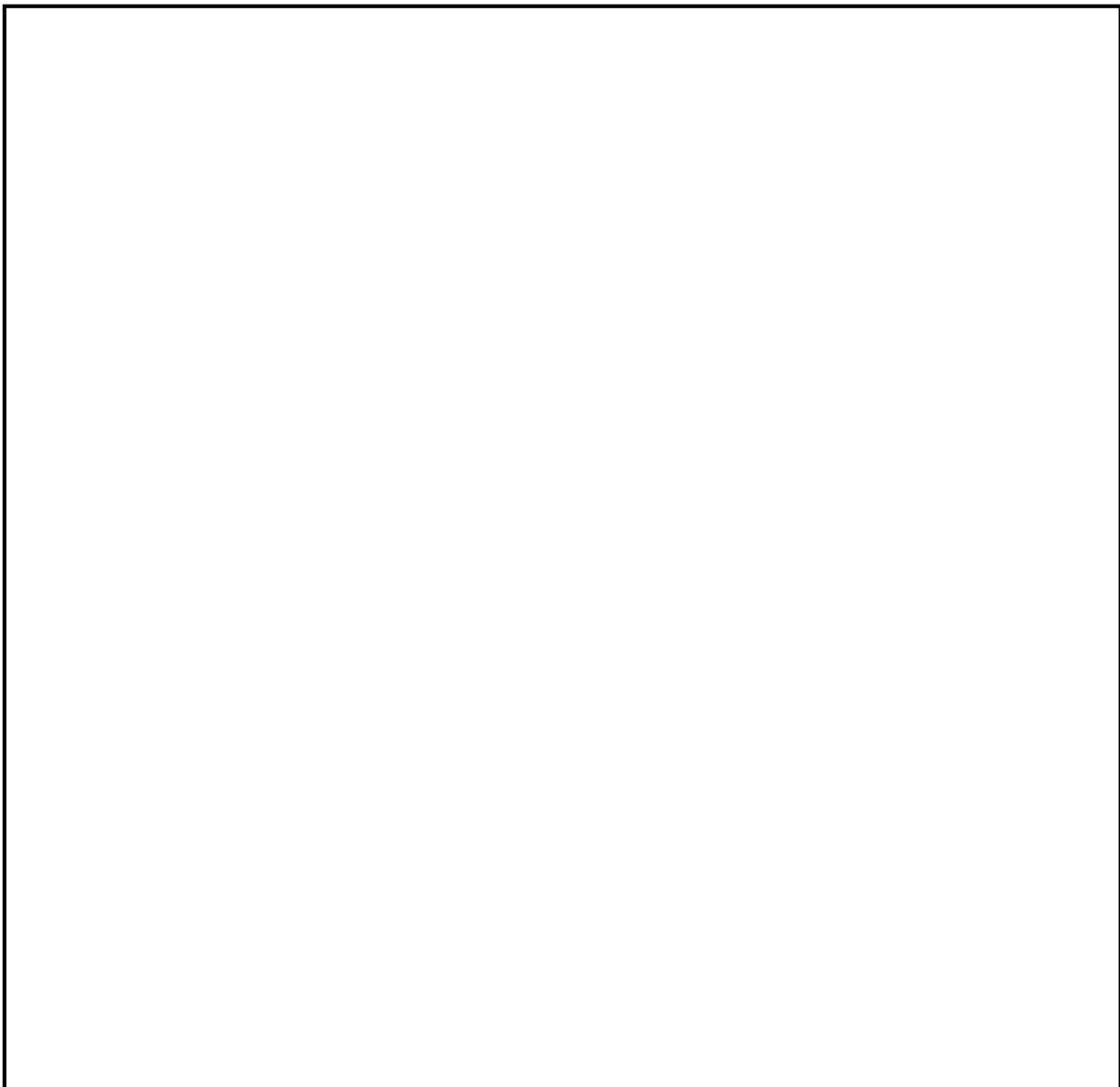


図 5.1-9 免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリアの空気の流れ

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(b) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリアは、一定の気密性が確保された5号炉原子炉建屋内に設置し、図5.1-10のように、汚染の区分ごとに空間を区画し、汚染を管理する。

また、更なる被ばく低減のため、可搬型空気浄化装置を2台設置する。1台はチェンジングエリア付近を循環運転することによりチェンジングエリア付近全体の放射性物質を低減し、もう1台は、脱衣を行うホットエリアの空気を吸い込み浄化し、チェンジングエリア内に図5.1-10のように空気の流れをつくることで脱衣による汚染拡大を防止する。

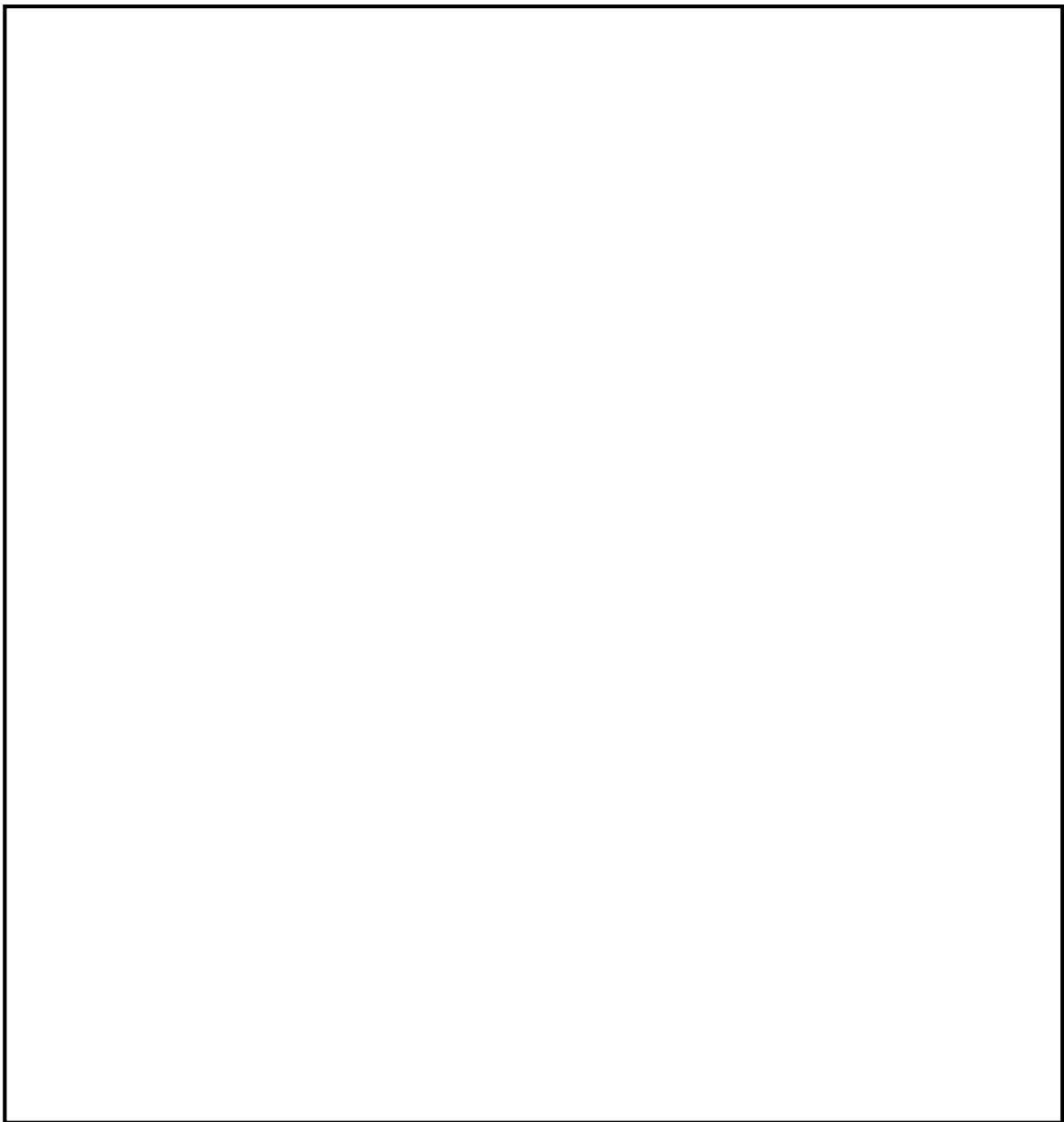


図 5.1-10 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリアの空気の流れ

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

d. チェンジングエリアでのクロスコンタミ防止について

緊急時対策所に入室しようとする要員に付着した汚染が、他の要員に伝播することがないようにサーベイエリアにおいて要員の汚染が確認された場合は、汚染箇所を養生するとともに、サーベイエリア内に汚染が移行していないことを確認する。

サーベイエリア内に汚染が確認された場合は、一時的にチェンジングエリアを閉鎖するが、速やかに養生シートを張り替える等により、要員の出入りに大きな影響は与えないようにする。ただし、緊急時対策所から緊急に現場に行く必要がある場合は、張り替え途中であっても、退室する要員は防護具を着用していることから、退室することは可能である。

また、緊急時対策所への入室の動線と退室の動線を分離することで、脱衣時の接触を防止する。なお、緊急時対策所から退室する要員は、防護具を着用しているため、緊急時対策所に入室しようとする要員と接触したとしても、汚染が身体に付着することはない。

e. 屋外が放射性物質で汚染された状況で免震重要棟内緊急時対策所から、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する必要がある場合の対応について

緊急時対応実施中に、屋外が放射性物質で汚染された状況で、長周期成分を含む基準地震動クラスの地震被災により免震重要棟内緊急時対策所が使用不能になり、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動するような事態は非常に稀であるが、そのような場合は、保安班が免震重要棟内緊急時対策所チェンジングエリアの資機材の一部を持って移動し、エリアの区画を設定する。

このエリアにおいて、全ての要員は防護具を脱衣し、GM汚染サーベイメータで汚染がないことを確認し、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に入室する。

その後、改めて5号炉原子炉建屋内緊急時対策所チェンジングエリア用資機材により、チェンジングエリアを設営する。

(7) 汚染の管理基準

表 5.1-5 のとおり、状況に応じた汚染の管理基準により運用する。

ただし、サーベイエリアのバックグラウンドに応じて、表 5.1-5 の管理基準での運用が困難となった場合は、バックグラウンドと識別できる値を設定する。

表 5.1-5 汚染の管理基準

状況		汚染の管理基準	根拠等
状況①	屋外（発電所構内全般）へ少量の放射性物質が漏えい又は放出されるような原子力災害時	1,300cpm (4Bq/cm ²)	法令に定める表面汚染密度限度（アルファ線を放出しない放射性同位元素の表面汚染密度限度）： 40Bq/cm ² の1/10
状況②	大規模プルームが放出されるような原子力災害時	40,000cpm (120Bq/cm ²)	原子力災害対策指針における OIL4 に準拠
		13,000cpm (40Bq/cm ²)	原子力災害対策指針における OIL4 【1ヶ月後の値】に準拠

（8）乾電池内蔵型照明

チェンジングエリア設置場所付近の全照明が消灯した場合に乾電池内蔵型照明を使用する。乾電池内蔵型照明は、脱衣、汚染検査、除染時に必要な照度を確保するために表 5.1-6 に示す数量及び仕様とする。

表 5.1-6 チェンジングエリアの乾電池内蔵型照明

	保管場所	数量	仕様
乾電池内蔵型照明 	免震重要棟内 緊急時対策所	4台（予備1台）	電源：乾電池（単一×3） 点灯可能時間：約72時間 （消灯した場合、予備を点灯させ、乾電池交換を実施する。）
	5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	2台（予備1台）	

(9) チェンジングエリアのスペースについて

緊急時対策所における現場作業を行う要員は、プルーム通過時現場復旧班要員である14名を想定し、同時に14名の要員がチェンジングエリア内に収容できる設計とする。チェンジングエリアに同時に14名の要員が来た場合、全ての要員が緊急時対策所に入りきるまで約30分であり、全ての要員が汚染している場合でも約56分であることを確認している。

また、仮に想定人数以上の要員が同時にチェンジングエリアに来た場合でもチェンジングエリアは建屋内に設置しており、屋外での待機はなく不要な被ばくを防止可能である。

(10) 保安班の緊急時対応のケーススタディー

保安班は、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所を使用することが決定した場合、チェンジングエリアの設置以外に、緊急時対策所の可搬型陽圧化空調機運転(50分)、可搬型エリアモニタの設置(30分)、可搬型モニタリングポストの設置(最大420分)、可搬型気象観測装置の設置(90分)を行うことを技術的能力にて説明している。これら対応項目の優先順位については、保安班長が状況に応じ判断する。以下にタイムチャートを示す。

例えば、平日昼間に事故が発生した場合(ケース①)には、すべての対応を並行して実施することになる。また、夜間・休祭日に事故が発生した場合で、10条発生直後から周辺環境が汚染してしまうような事象が発生した場合(ケース②)は、原子力防災組織の要員の保安班2名で、チェンジングエリアの設営を優先し、次に可搬型モニタリングポスト等の設置を行うことになる。

・ケース①(平日昼間の場合)

対応項目	要員	参集前 参集後	時間																	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
		2	15	事象発生 ↓ 参集済 ↓ 10条																
状況把握(モニタリング・ポストなど)	保安班(現場)	2		■																
可搬型陽圧化空調機の運転	保安班(現場)	2		■																
可搬型エリアモニタの設置	保安班(現場)	2		■																
可搬型モニタリングポストの設置	保安班(現場)	2		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
可搬型気象観測装置の設置	保安班(現場)	2															■	■	■	■
緊急時対策所チェンジングエリアの設営	保安班(現場)	2		■	■	10条発生後、参集要員でただちに設営開始														
中央制御室チェンジングエリアの設営	保安班(現場)	2		■	■	10条発生後、参集要員でただちに設営開始														

・ケース②（夜間・休祭日に大規模損壊事象が発生した場合）

対応項目	要員	参集前 参集後	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						事象発生 10条 要員参集									
状況把握(モニタリング・ポストなど)	保安班(現場)	2													
可搬型陽圧化空調機の運転	保安班(現場)	2													
可搬型エリアモニタの設置	保安班(現場)	2													
可搬型モニタリングポストの設置	保安班(現場)	2													
可搬型気象観測装置の設置	保安班(現場)	2													
緊急時対策所チェンジングエリアの設営	保安班(現場)	2													
中央制御室チェンジングエリアの設営	保安班(現場)	2													

※可搬型モニタリングポストの設置の前に、保安班長の判断によりチェンジングエリアの設営を優先。

5.2. 配備資機材等の数量等について

5.2-1 配備資機材等の数量等について

(1) 通信連絡設備の通信種別と配備台数，電源設備

a. 免震重要棟内緊急時対策所 2階（ケース 1）

通信種別	主要施設		配備台数 ^{※2}	電源設備
発電所内外	電力保安通信用電話設備 ^{※1}	固定電話機	18 台	非常用高圧母線，充電器，GTG ^{※3} ，電源車
		PHS 端末	30 台	充電式電池（本体内蔵）
		FAX	1 台	非常用高圧母線，GTG ^{※3} ，電源車
	衛星電話設備	衛星電話設備（常設）	12 台	非常用高圧母線，GTG ^{※3} ，電源車
		衛星電話設備（可搬型）	19 台	充電式電池（本体内蔵）
	テレビ会議システム	テレビ会議システム（社内向）	1 式	非常用高圧母線，GTG ^{※3} ，電源車，無停電電源装置
発電所内	送受信器	ハンドセット	1 台	非常用高圧母線（6号炉）
		スピーカー	1 台	非常用高圧母線（6号炉）
	無線連絡設備	無線機（常設）	9 台	非常用高圧母線，GTG ^{※3} ，電源車
		無線機（可搬型）	102 台	充電式電池（本体内蔵）
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム（衛星系・地上系 共用）	1 式	非常用高圧母線，GTG ^{※3} ，電源車
		IP-電話機（地上系）	4 台	非常用高圧母線，充電器，GTG ^{※3} ，電源車
		IP-電話機（衛星系）	2 台	非常用高圧母線，充電器，GTG ^{※3} ，電源車
		IP-FAX（地上系）	3 台	非常用高圧母線，GTG ^{※3} ，電源車
		IP-FAX（衛星系）	1 台	非常用高圧母線，GTG ^{※3} ，電源車
	専用電話設備	専用電話設備（自治体他向）	7 台	乾電池，手動発電

※1：局線加入電話設備に接続されており，発電所外への連絡も可能

※2：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

※3：免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機（代替交流電源設備）を指す

b. 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）（ケース 2）

重大事故等に免震重要棟内緊急時対策所 2 階から免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）に移動する際は，通信回線を免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）に切替える。

また，配備台数は「a. 免震重要棟内緊急時対策所 2 階（ケース 1）」と同様である。

c. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（ケース3）及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）（ケース4）

通信種別	主要施設		配備 台数 ^{※2}	電源設備
発電所内外	電力保安通信用電話設備 ^{※1}	固定電話機	15台	非常用高圧母線，充電器，代替交流電源設備 ^{※3}
		PHS 端末	30台	充電式電池（本体内蔵）
		FAX	1台	非常用高圧母線，代替交流電源設備 ^{※3}
	衛星電話設備	衛星電話設備（常設）	9台	非常用高圧母線，代替交流電源設備 ^{※3}
		衛星電話設備（可搬型）	15台	充電式電池（本体内蔵）
	テレビ会議システム	テレビ会議システム（社内向）	1式	非常用高圧母線，代替交流電源設備 ^{※3}
発電所内	送受話器	ハンドセット	2台	非常用高圧母線，充電器
		スピーカー	2台	非常用高圧母線，充電器
	無線連絡設備	無線連絡設備（常設）	4台	非常用高圧母線，代替交流電源設備 ^{※3}
		無線連絡設備（可搬型）	78台	充電式電池（本体内蔵）
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム（衛星系・地上系 共用）	1式	非常用高圧母線，代替交流電源設備 ^{※3}
		IP-電話機（地上系）	4台	非常用高圧母線，代替交流電源設備 ^{※3}
		IP-電話機（衛星系）	2台	非常用高圧母線，代替交流電源設備 ^{※3}
		IP-FAX（地上系）	1台	非常用高圧母線，代替交流電源設備 ^{※3}
		IP-FAX（衛星系）	1台	非常用高圧母線，代替交流電源設備 ^{※3}
	専用電話設備	専用電話設備（自治体他向）	7台	乾電池，手動発電

※1：局線加入電話設備に接続されており，発電所外への連絡も可能

※2：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

※3：5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備を指す

(2) 放射線防護資機材品名と配備数

○防護具

品名	配備数 (6/7号炉共用) ※7			
	免震重要棟内 緊急時対策所	5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	中央制御室	構内 (参考)
不織布カバーオール	1,890 着※1	1,890 着※1	420 着※8	約 5,000 着
靴下	1,890 足※1	1,890 足※1	420 足※8	約 5,000 足
帽子	1,890 着※1	1,890 着※1	420 着※8	約 5,000 着
綿手袋	1,890 双※1	1,890 双※1	420 双※8	約 5,000 双
ゴム手袋	3,780 双※2	3,780 双※2	840 双※9	約 15,000 双
全面マスク	810 個※3	810 個※3	180 個※10	約 2,000 個
チャコールフィルタ	3,780 個※2	3,780 個※2	840 個※9	約 5,000 個
アノラック	945 着※4	945 着※4	210 着※11	約 3,000 着
汚染区域用靴	40 足※5	40 足※5	10 足※12	約 300 足
タングステンベスト	14 着※6	14 着※6	—	10 着
セルフエアセット※13	4 台	4 台	4 台	約 100 台
酸素呼吸器※14	—	—	5 台	約 20 台

※1: 180名 (1~7号炉対応の緊急時対策要員 164名 + 自衛消防隊 10名 + 余裕。以下同様) ×7日 ×1.5倍

※2: ※1×2

※3: 180名 ×3日 (除染による再使用を考慮) ×1.5倍

※4: 180名 ×7日 ×1.5倍 ×50% (年間降水日数を考慮)

※5: 80名 (1~7号炉対応の現場復旧班要員 65名 + 保安班要員 15名) ×0.5 (現場要員の半数)

※6: 14名 (プルーム通過時現場復旧班要員 14名)

※7: 予備を含む (今後, 訓練等で見直しを行う)

※8: 20名 (6/7号炉運転員 18名 + 余裕) ×2交代 ×7日 ×1.5倍

※9: ※8×2

※10: 20名 (6/7号炉運転員 18名 + 余裕) ×2交代 ×3日 (除染による再使用を考慮) ×1.5倍

※11: 20名 (6/7号炉運転員 18名 + 余裕) ×2交代 ×7日 ×1.5倍 ×50% (年間降水日数を考慮)

※12: 20名 (6/7号炉運転員 18名 + 余裕) ×0.5 (現場要員の半数)

※13: 初期対応用 3台 + 予備 1台

※14: インターフェイスシステム LOCA 等対応用 4台 + 予備 1台

・1.5倍の妥当性の確認について

【緊急時対策所】

初動態勢時 (1日目), 1~7号炉対応の緊急時対策要員数は 164名 + 自衛消防隊 10名であり, 機能班要員 84名, 現場要員 80名及び自衛消防隊 10名で構成されている。このうち, 本部要員は, 緊急時対策所を陽圧化することにより, 防護具類を着用する必要がないが, 全要員は 12時間に 1回交代するため, 2回の交代分を考慮する。また, 現場要員 80名は, 1日に 6回現場に行くことを想定する。自衛消防隊は火災現場には消防服で出向し, 防護具類を着用する必要がないため考慮しない。

プルーム通過以降 (2日目以降), 1~7号炉対応の緊急時対策要員数は 71名であり, 機能班要員 54名, 現場要員 17名及び自衛消防隊 10名で構成されている。このうち, 本部要員は, 緊急時対策所を陽圧化することにより, 防護具類を着用する必要がないが, 全要員は 7日目以降に 1回交代するため, 1回の交代分を考慮する。また, 現場要員は 1日に 6回現場に行くことを想定する。自

衛消防隊は火災現場には消防服で出向し、防護具類を着用する必要がないため考慮しない。
 $174 \text{ 名} \times 2 \text{ 交代} + 80 \text{ 名} \times 6 \text{ 回} + 71 \text{ 名} + 10 \text{ 名} + 17 \text{ 名} \times 6 \text{ 回} \times 6 \text{ 日} = 1,521 \text{ 着} < 1,890 \text{ 着}$

【中央制御室】

要員数 18 名は、運転員（中操）7 名と運転員（現場）11 名で構成されている。このうち、運転員（中操）は、中央制御室内を陽圧化することにより、防護具類を着用する必要がない。ただし、運転員は 2 交代を考慮し、交代時の 1 回着用を想定する。また、運転員（現場）は、1 日に 1 回現場に行くことを想定している。

$18 \text{ 名} \times 1 \text{ 回} \times 2 \text{ 交代} \times 7 \text{ 日} + 11 \text{ 名} \times 1 \text{ 回} \times 2 \text{ 交代} \times 7 \text{ 日} = 406 \text{ 着} < 420 \text{ 着}$

上記想定により、重大事故等発生時に、交代等で中央制御室に複数の班がいる場合を考慮しても、初動対応として十分な数量を確保している。

なお、いずれの場合も防護具類が不足する場合は、構内より適宜運搬することにより補充する。

○計測器（被ばく管理，汚染管理）

品名		配備台数（6/7号炉共用）※6		
		免震重要棟内 緊急時対策所	5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	中央制御室
個人線量計	電子式線量計	180台※1	180台※1	70台※2
	ガラスバッチ	180台※1	180台※1	70台※2
GM汚染サーベイメータ		5台※3	5台※3	3台※3
電離箱サーベイメータ		8台※4	8台※4	2台※4
可搬型エリアモニタ		4台※5	4台※5	3台※5

※1：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員164名＋自衛消防隊10名＋余裕）

※2：18名（6/7号炉運転員18名）＋46名（引継班，日勤班，作業管理班）＋余裕

※3：チェンジングエリアにて使用

※4：現場作業時に使用

※5：5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の1台は陽圧化の判断のために重大事故等対処設備として使用する。その他は各エリアにて使用。設置のタイミングは、チェンジングエリア設営判断と同時（原子力災害対策特別措置法第10条特定事象）

※6：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

(3) 原子力災害対策活動で使用する資料

免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所のそれぞれに以下の資料を配備する。

資	料	名
1.	発電所周辺地図	
①	発電所周辺地域地図	(1/25,000)
②	発電所周辺地域地図	(1/50,000)
2.	発電所周辺航空写真パネル	
3.	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.	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設備配置図	
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.	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.	主要系統模式図 (各号炉)	
7.	原子炉設置 (変更) 許可申請書 (各号炉)	
8.	系統図及びプラント配置図	
①	系統図	
②	プラント配置図	
9.	プラント関係プロセス及び放射線計測配置図 (各号炉)	
10.	プラント主要設備概要 (各号炉)	
11.	原子炉安全保護系ロジック一覧表 (各号炉)	
12.	規定類	
①	原子力施設保安規定	
②	原子力事業者防災業務計画	
13.	事故時操作基準	

(4) その他資機材等

a. 免震重要棟内緊急時対策所

名称	仕様等	容量
酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲：0～100% ・測定精度：±0.5% (0～25.0%) ±3.0% (25.1%以上) ・電 源：単3形乾電池4本 ・検知原理：ガルバニ電池式 ・管理目標：18%以上（酸素欠乏症防止規則を準拠） 	2台 ^{※1}
二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲：0～10,000ppm ・測定精度：±3%FS ・電 源：単3形乾電池4本 ・検知原理：非分散形赤外線式（NDIR） ・管理目標：0.5%以下（事務所衛生基準規則を準拠） 	2台 ^{※1}
一般テレビ （回線，機器）	報道や気象情報等を入手するため，一般テレビ（回線，機器）を配備する。	1式
社内パソコン （回線，機器）	社内情報共有必要な資料・書類等を作成するため，社内用パソコンを配備するとともに，必要なインフラ（社内回線）を整備する。	1式
飲食料	<p>プルーム通過中に免震重要棟1階待避室から退出する必要がないように，余裕数を見込んで1日以上以上の食料及び飲料水を1階待避室内に保管する。</p> <p>残りの数量については，免震重要棟1階廊下倉庫に保管することで，必要に応じて取りに行くことが可能である。</p>	3,780食 ^{※2} 2,520本 ^{※3} (1.5リットル)
簡易トイレ	プルーム通過中に緊急時対策所から退出する必要がないよう，また，本設のトイレが使用できない場合に備え，簡易トイレを配備する。	1式
ヨウ素剤	初日に2錠，二日目以降は2錠／一日服用する。	1,440錠 ^{※4}

※1：予備を含む。

※2：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×7日×3食

※3：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×7日×2本（1.5リットル／本）

※4：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×（初日2錠＋二日目以降1錠／1日×6日）

b.5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所

名称	仕様等	容量
酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲：0～100% ・測定精度：±0.5% (0～25.0%) ±3.0% (25.1%以上) ・電 源：単3形乾電池4本 ・検知原理：ガルバニ電池式 ・管理目標：18%以上（酸素欠乏症防止規則を準拠） 	2台 ^{※1}
二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定範囲：0～10,000ppm ・測定精度：±3%FS ・電 源：単3形乾電池4本 ・検知原理：非分散形赤外線式（NDIR） ・管理目標：0.5%以下（事務所衛生基準規則を準拠） 	2台 ^{※1}
一般テレビ （回線，機器）	報道や気象情報等を入手するため，一般テレビ（回線，機器）を配備する。	1式
社内パソコン （回線，機器）	社内情報共有必要な資料・書類等を作成するため，社内用パソコンを配備するとともに，必要なインフラ（社内回線）を整備する。	1式
飲食物	<p>プルーム通過中に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所から退出する必要がないように，余裕数を見込んで1日分以上の食料及び飲料水を待避室内に保管する。</p> <p>残りの数量については，5号炉原子炉建屋に保管することで，必要に応じて取りに行くことが可能である。</p>	3,780食 ^{※2} 2,520本 ^{※3} (1.5リットル)
簡易トイレ	プルーム通過中に緊急時対策所から退出する必要がないよう，また，本設のトイレが使用できない場合に備え，簡易トイレを配備する。	1式
ヨウ素剤	初日に2錠，二日目以降は1錠／一日服用する。	1,440錠 ^{※4}

※1：予備を含む。

※2：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×7日×3食

※3：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×7日×2本（1.5リットル／本）

※4：180名（1～7号炉対応の緊急時対策要員164名＋自衛消防隊10名＋余裕）×（初日2錠＋2日目以降1錠／1日×6日）

5.3 通信連絡設備の必要な容量及びデータ回線容量について

(1) 免震重要棟内緊急時対策所の通信連絡設備の必要な容量について

免震重要棟内緊急時対策所 2 階に配備している通信連絡設備の容量及び事故時に想定される必要な容量は表 5.3-1 の通りである。

なお、免震重要棟内緊急時対策所 2 階から免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）に移動する際は、通信回線を免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）に切替える。

表 5.3-1 免震重要棟内緊急時対策所の通信連絡設備の必要容量

通信種別	主要設備		数量 ^{※2}	最低必要数量 ^{※3}	最低必要数量 ^{※3} の根拠
発電所内外	電力保安通信用電話設備 ^{※1}	固定電話機	18 台 (回線)	[25 台] (回線)	[本部 2 台, 計画班 2 台, 保安班 2 台, 号機班 6 台, 復旧班 4 台, 通報班 2 台 立地・広報班 2 台, 資材班 2 台, 総務班 3 台]
		PHS 端末	30 台 (回線)		
		FAX	1 台 (回線)		
	衛星電話設備	衛星電話設備 (常設)	12 台	5 台	号機班 3 台 (6, 7 号炉中央制御室連絡用 2 台, 停止号炉中央制御室連絡用 1 台), 通報班 1 台, 共用 1 台
		衛星電話設備 (可搬型)	20 台	3 台	共用 (モニタリングカー等)
	テレビ会議システム	テレビ会議システム (社内向)	1 式	[1 式]	[社内会議用]
発電所内	送受信器	ハンドセット	1 台	[1 台]	[所内連絡用]
		スピーカー	1 台	[1 台]	
	無線連絡設備	無線連絡設備 (常設)	9 台	4 台	復旧班現場連絡用 4 台
		無線連絡設備 (可搬型)	102 台	18 台	現場連絡用 18 台
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム (衛星系・有線系 共用)	1 式	1 式	社内外会議用
		IP-電話機 (有線系)	4 台	[2 台]	[政府関係者用 1 台, 当社用 1 台]
		IP-電話機 (衛星系)	2 台	2 台	政府関係者用 1 台, 当社用 1 台
		IP-FAX (有線系)	3 台	[1 台]	[発電所内外連絡用 共用]
		IP-FAX (衛星系)	1 台	1 台	発電所内外連絡用 共用
	局線加入電話設備		79 回線	[26 回線]	[固定電話機又は PHS 端末 25 台 (回線), FAX1 台 (回線)]
	専用電話設備 (自治体他向)		7 台	—	他の発電所外用通信連絡設備にて代用が可能

※1：局線加入電話設備に接続されており、発電所外への連絡も可能

※2：予備を含む（今後、訓練等で見直しを行う）

※3：今後、訓練等で見直しを行う。[] 内は設計基準事故対処設備であり、参考として多様性も考慮した十分な容量を記載している。

(2) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の通信連絡設備の必要な容量について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に配備している通信連絡設備の容量及び事故時に想定される必要な容量は表5.3-2の通りである。

表 5.3-2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の通信連絡設備の必要容量

通信種別	主要設備		数量 ^{※2}	最低必要数量 ^{※3}	最低必要数量 ^{※3} の根拠
発電所内外	電力保安通信用電話設備 ^{※1}	固定電話機	15台 (回線)	[25台] (回線)	[本部2台, 計画班2台, 保安班2台, 号機班6台, 復旧班4台, 通報班2台, 立地・広報班2台, 資材班2台, 総務班3台]
		PHS 端末	30台 (回線)		
		FAX	1台 (回線)	[1台] (回線)	
	衛星電話設備	衛星電話設備 (常設)	9台	5台	号機班3台 (6,7号炉中央制御室連絡用2台, 停止号炉中央制御室連絡用1台), 通報班1台, 共用1台
		衛星電話設備 (可搬型)	19台	3台	共用 (モニタリングカー等)
テレビ会議システム	テレビ会議システム (社内向)	1式	[1式]	[社内会議用]	
発電所内	送受話器	ハンドセット	2台	[1台]	[所内連絡用]
		スピーカー	2台	[1台]	
	無線連絡設備	無線連絡設備 (常設)	4台	4台	復旧班現場連絡用4台
		無線連絡設備 (可搬型)	78台	18台	現場連絡用18台
発電所外	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム (衛星系・有線系 共用)	1式	1式	社内外会議用
		IP-電話機 (有線系)	4台	[2台]	[政府関係者用1台, 当社用1台]
		IP-電話機 (衛星系)	2台	2台	政府関係者用1台, 当社用1台
		IP-FAX (有線系)	1台	[1台]	[発電所内外連絡用 共用]
		IP-FAX (衛星系)	1台	1台	発電所内外連絡用 共用
	専用電話設備 (自治体他向)		7台	—	他の発電所外用通信連絡設備にて代用が可能

※1：局線加入電話設備に接続されており，発電所外への連絡も可能

※2：予備を含む（今後，訓練等で見直しを行う）

※3：今後，訓練等で見直しを行う。[]内は設計基準事故対処設備であり，参考として多様性も考慮した十分な容量を記載している。

(3) 事故時に必要なデータ伝送に関する必要回線容量について

免震重要棟内緊急時対策所並びに5号炉原子炉建屋内緊急時対策所には、発電所外用として緊急時対策支援システム（ERSS）へ必要なデータを伝送できる設備を配備し、専用であって多様性を確保した統合原子力防災ネットワークに接続しており、表5.3-3のように事故時に必要なデータ（必要回線容量）を伝送できる回線容量を有している。

表 5.3-3 事故時に必要なデータ伝送に関する必要回線容量について

通信回線種別		回線容量	必要回線容量	データ伝送	通信連絡
				(緊急時対策支援システム伝送装置)	(統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備)
統合原子力 防災ネット ワーク	有線系 回線	5Mbps	1.3Mbps	6kbps (1~7号炉分)	1.3Mbps (テレビ会議システム, IP-電話機, IP-FAX)
	衛星系 回線	384kbps	248kbps	6kbps (1~7号炉分)	242kbps (テレビ会議システム, IP-電話機, IP-FAX)

5.4 SPDS のデータ伝送概要とパラメータについて

通常、免震重要棟内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、6号炉及び7号炉のコントロール建屋に設置するプロセス計算機からデータを収集し、SPDS表示装置にて確認できる設計とする。また、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、6号炉及び7号炉のコントロール建屋に設置するデータ伝送装置からデータを収集し、SPDS表示装置にて確認できる設計とする。

免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置に入力されるパラメータ（SPDSパラメータ）は、各緊急時対策所において、データを確認することができる。

また、国の緊急時対策支援システム（ERSS）への伝送については、免震重要棟内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置と5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置の両方から伝送する設計とする。

通常の方法が使用できない場合、免震重要棟内緊急時対策所及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する緊急時対策支援システム伝送装置は、主なERSS伝送パラメータ※をバックアップ伝送ラインにより6号炉及び7号炉のコントロール建屋に設置するデータ伝送装置からデータを収集し、SPDS表示装置にて確認できる設計とする。

各パラメータは、緊急時対策支援システム伝送装置に2週間分（1分周期）のデータが保存され、SPDS表示装置にて過去データ（2週間分）が確認できる設計とする。

※一部の「環境の情報確認」に関するパラメータは、バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS表示装置で確認できる。

SPDSパラメータについては、緊急時対策所において必要な指示を行うことが出来るよう、プラント・系統全体の安定・変化傾向を把握し、それによって事故の様相の把握とその復旧方策、代替措置の計画・立案・指揮・助言を行うために必要な情報を選定する。すなわち、以下に示す対応活動が可能となるように必要なパラメータが表示・把握できる設計とする。

- ① 各号炉の中央制御室（運転員）を支援する観点から「炉心反応度の状態」、「炉心冷却の状態」、「格納容器の状態」、「放射能隔離の状態」、

「非常用炉心冷却系（ECCS）の状態等」の確認に加え、「使用済み燃料プールの状態」の把握、並びに「環境の情報」の把握。

- ② 上記①を元にした設備・システムの機能が維持できているか、性能を発揮できているか等プラント状況・挙動の把握。

上記①②が可能となるパラメータを確認することで、中央制御室でのバルブ開閉等の操作の結果として予測されるプラント状況・挙動との比較を行うことができ、前述の計画・立案・指揮・助言を行うことができることから、弁の開閉状態等については一部を除き SPDS パラメータとして選定しない。弁の開閉状態等についての情報が必要な場合には、通信連絡設備を用いて中央制御室（運転員）に確認する。

（例：中央制御室にて低圧代替注水操作を行った場合、緊急時対策所においては、原子炉水位・復水補給水系流量（原子炉压力容器）を確認することで操作成功時の予測との比較を行うことができる。）

バックアップ伝送ラインでは、これらパラメータ以外にも、「水素爆発による格納容器の破損防止」「水素爆発による原子炉建屋の損傷防止」に必要なパラメータ（バックアップ対象パラメータ）を収集し、緊急時対策所に設置する SPDS 表示装置において確認できる設計とする。

SPDS 表示装置で確認できるパラメータ（6号炉,7号炉）を表 5.4-1, 5.4-2 に示す。また、表 5.4-3 に設置許可基準規則第 58 条における計装設備とバックアップ対象パラメータの整理を示す。

なお、ERSS 伝送パラメータ以外のバックアップ対象パラメータについては、免震重要棟内緊急時対策所及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する衛星電話設備、統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（テレビ会議システム、IP-電話機、IP-FAX）を使用し国等の関係各所と情報共有することは可能である。

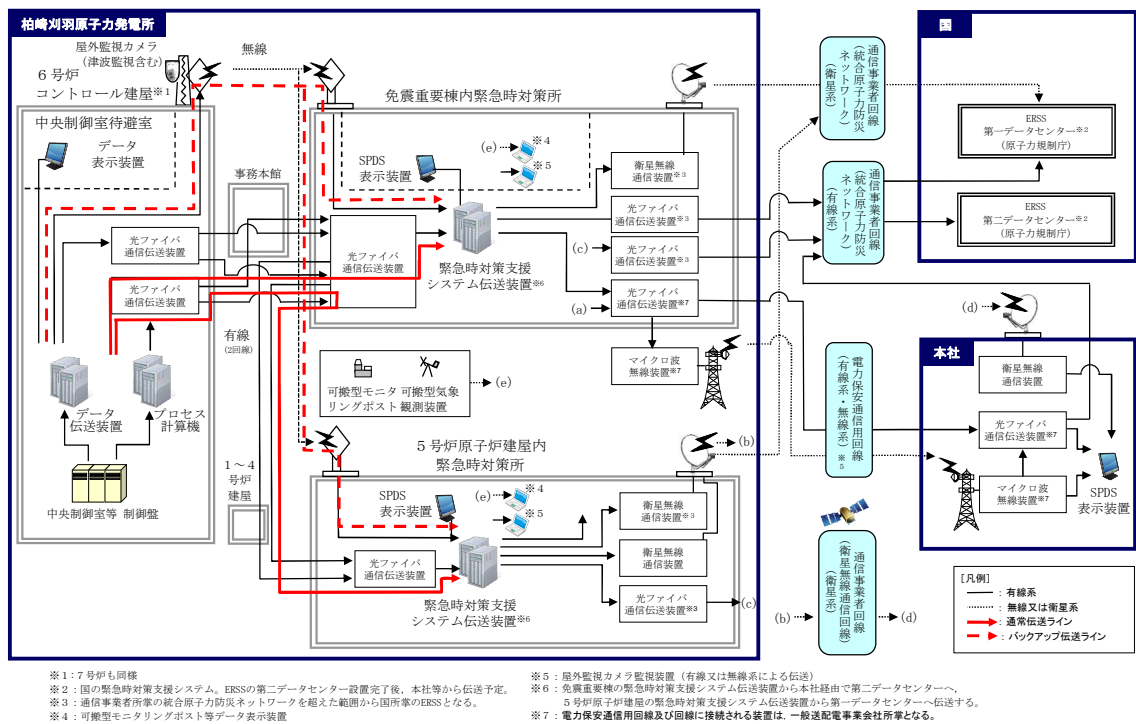


図 5.4-1 必要な情報を把握できる設備 (安全パラメータ表示システム (SPDS)) 等のデータ伝送概要

表 5.4-1 SPDS 表示装置で確認できるパラメータ 6号炉 (1/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心反応度 の状態確認	A P R M 平均値	○	○	○
	A P R M (A)	○	—	○
	A P R M (B)	○	—	○
	A P R M (C)	○	—	○
	A P R M (D)	○	—	○
	S R N M (A) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (B) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (C) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (D) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (E) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (F) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (G) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (H) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (J) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (L) 対数計数率出力	○	○	○
	S R N M (A) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (B) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (C) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (D) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (E) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (F) 計数率高高	○	○	○
	S R N M (G) 計数率高高	○	○	○
S R N M (H) 計数率高高	○	○	○	
S R N M (J) 計数率高高	○	○	○	
S R N M (L) 計数率高高	○	○	○	
炉心冷却の 状態確認	原子炉圧力 (広帯域) (B V)	○	○	○
	原子炉圧力 (A)	○	—	○
	原子炉圧力 (B)	○	—	○
	原子炉圧力 (C)	○	—	○
	原子炉圧力 (S A)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) P B V	○	○	○
	原子炉水位 (広帯域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (C)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (F)	○	—	○
	原子炉水位 (燃料域) P B V	○	○	○
	原子炉水位 (燃料域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (燃料域) (B)	○	—	○
	原子炉水位 (S A) (ワイド)	○	—	○
	原子炉水位 (S A) (ナロー)	○	—	○
	炉水温度 P B V	○	○	○
逃し安全弁 開	○	○	○	

6号炉 (2/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心冷却の 状態確認	H P C F (B) 系統流量	○	○	○
	H P C F (C) 系統流量	○	○	○
	R C I C 系統流量	○	○	○
	高压代替注水系系統流量	○	—	○
	R H R (A) 系統流量	○	○	○
	R H R (B) 系統流量	○	○	○
	R H R (C) 系統流量	○	○	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口冷却水流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (A) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (B) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (C) 系統流量	○	—	○
	6 . 9 k V 6 A 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 A 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 B 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 B 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S A 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S A 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S B 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S B 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 C 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 D 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 E 母線電圧	○	○	○
	D / G 6 A 遮断器 投入	○	○	○
	D / G 6 B 遮断器 投入	○	○	○
	D / G 6 C 遮断器 投入	○	○	○
原子炉圧力容器温度 (原子炉圧力容器下鏡上部温度)	○	—	○	
復水補給水系流量 (原子炉圧力容器) (R P V 注水流量)	○	—	○	
復水貯蔵槽水位 (S A)	○	—	○	

6号炉 (3/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の 状態確認	CAMS (A) D/W放射能	○	○	○
	CAMS (B) D/W放射能	○	○	○
	CAMS (A) S/C放射能	○	○	○
	CAMS (B) S/C放射能	○	○	○
	ドライウエル圧力 (広帯域) (最大)	○	○	○
	格納容器内圧力 (D/W)	○	—	○
	サブプレッションチェンバ圧力 (最大)	○	○	○
	格納容器内圧力 (S/C)	○	—	○
	RPVベロシール部周辺温度 (最大)	○	○	○
	サブプレシヨンプール水位 BV	○	○	○
	サブプレシヨンのチェンバ・プール水位	○	—	○
	サブプレシヨンのチェンバ気体温度	○	—	○
	S/P水温度 (最大)	○	○	○
	サブプレシヨンのチェンバ・プール水温度 (中間上部)	○	—	○
	サブプレシヨンのチェンバ・プール水温度 (中間下部)	○	—	○
	サブプレシヨンのチェンバ・プール水温度 (下部)	○	—	○
	CAMS (A) 水素濃度	○	○	○
	CAMS (B) 水素濃度	○	○	○
	格納容器内水素濃度 (SA) (D/W)	○	—	○
	格納容器内水素濃度 (SA) (S/C)	○	—	○
	CAMS (A) 酸素濃度	○	○	○
	CAMS (B) 酸素濃度	○	○	○
	CAMS (A) サンプル切替 (D/W)	○	○	○
	CAMS (B) サンプル切替 (D/W)	○	○	○
	RHR (A) 系統流量	○	○	○
	RHR (B) 系統流量	○	○	○
	RHR (C) 系統流量	○	○	○
	RHR格納容器冷却ライン隔離弁B 全閉以外	○	○	○
	RHR格納容器冷却ライン隔離弁C 全閉以外	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ (A) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ (B) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ (C) 吐出圧力	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度(上部ドライウエルフ ランジ部雰囲気温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度(下部ドライウエルリ ターンライン上部雰囲気温度)	○	—	○
	復水補給水系流量 (原子炉格納容器) (ドライウエル注水流量)	○	—	○

6号炉 (4/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内 の状態確認	復水移送ポンプ (A) 吐出圧力	○	—	○
	復水移送ポンプ (B) 吐出圧力	○	—	○
	復水移送ポンプ (C) 吐出圧力	○	—	○
	復水補給水系温度 (代替循環冷却)	○	—	○
	格納容器下部水位 (ペDESTAL水位高 (3m))	○	—	○
	格納容器下部水位 (ペDESTAL水位高 (2m))	○	—	○
	格納容器下部水位 (ペDESTAL水位高 (1m))	○	—	○
	復水補給水系流量 (原子炉格納容器) (ペDESTAL注水流量)	○	—	○
放射能隔離 の状態確認	排気筒排気放射能 (IC) (最大)	○	○	○
	排気筒排気 (SCIN) 放射能 (A)	○	○	○
	排気筒排気 (SCIN) 放射能 (B)	○	○	○
	主蒸気管放射能高 (スクラム) 区分 (1)	○	○	○
	主蒸気管放射能高 (スクラム) 区分 (2)	○	○	○
	主蒸気管放射能高 (スクラム) 区分 (3)	○	○	○
	主蒸気管放射能高 (スクラム) 区分 (4)	○	○	○
	PCIS 隔離 内側	○	○	○
	PCIS 隔離 外側	○	○	○
	MSIV (内側) 閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (A) 全閉以外	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (B) 全閉以外	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (C) 全閉以外	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (D) 全閉以外	○	○	○
	MSIV (外側) 閉	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁 (A) 全閉以外	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁 (B) 全閉以外	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁 (C) 全閉以外	○	○	○
主蒸気外側隔離弁 (D) 全閉以外	○	○	○	
環境の情報 確認	SGTS (A) 作動 (1系)	○	○	○
	SGTS (B) 作動 (1系)	○	○	○
	SGTS 排ガス放射能 (IC) (最大)	○	○	○
	SGTS 排ガス (SCIN) 放射能 (A)	○	○	○
	SGTS 排ガス (SCIN) 放射能 (B)	○	○	○
	6号機 海水モニタ (指数タイプ)	○	○	—*

※ バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS 表示装置にて確認できる。

6号炉 (5/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
環境の情報 確認	モニタリングポストNo. 1 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 2 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 3 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 4 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 5 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 6 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 7 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 8 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 9 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 1 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 2 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 3 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 4 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 5 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 6 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 7 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 8 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 9 低線量率	○	○	—※
	風向 2 0 m	○	○	—※
	風向 8 5 m	○	○	—※
	風向 1 6 0 m	○	○	—※
	風速 2 0 m	○	○	—※
	風速 8 5 m	○	○	—※
	風速 1 6 0 m	○	○	—※
	大気安定度	○	○	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 1 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 2 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 3 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 4 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 5 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 6 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 7 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 8 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 9 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 1 低線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 2 低線量率	○	—	—※
可搬型モニタリングポストNo. 3 低線量率	○	—	—※	
可搬型モニタリングポストNo. 4 低線量率	○	—	—※	
可搬型モニタリングポストNo. 5 低線量率	○	—	—※	
可搬型モニタリングポストNo. 6 低線量率	○	—	—※	

※ バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS 表示装置にて確認できる。

6号炉 (6/9)

環境の情報 確認	可搬型モニタリングポストNo. 7 低線量率	○	—	—*
	可搬型モニタリングポストNo. 8 低線量率	○	—	—*
	可搬型モニタリングポストNo. 9 低線量率	○	—	—*
	風向 (可搬型)	○	—	—*
	風速 (可搬型)	○	—	—*
	大気安定度 (可搬型)	○	—	—*
非常用炉心冷 却系 (ECC S) の状態等	ADS A 作動	○	○	○
	ADS B 作動	○	○	○
	R C I C 作動	○	○	○
	H P C F ポンプ (B) 起動	○	○	○
	H P C F ポンプ (C) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (A) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (B) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (C) 起動	○	○	○
	R H R 注入弁 (A) 全閉以外	○	○	○
	R H R 注入弁 (B) 全閉以外	○	○	○
	R H R 注入弁 (C) 全閉以外	○	○	○
	全制御棒全挿入	○	○	○
総給水流量	○	○	○	

※ バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS表示装置にて確認できる。

6号炉 (7/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料 プールの状 態確認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (低レンジ)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (高レンジ)	○	—	○

6号炉 (8/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料 プールの状 態確認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6750mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (プール底部付近))	○	—	○

6号炉 (9/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置水素濃度 (格納容器圧力逃がし装置水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置水素濃度 (フィルタベント装置出口水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ (A)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ (B)	○	—	○
	フィルタ装置入口圧力	○	—	○
	フィルタ装置水位 (A)	○	—	○
	フィルタ装置水位 (B)	○	—	○
	フィルタ装置スクラバ水 pH	○	—	○
	フィルタ装置金属フィルタ差圧	○	—	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ (A)	○	—	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ (B)	○	—	○
水素爆発による原子炉建屋の損傷防止確認	原子炉建屋水素濃度 (R/B オペフロ水素濃度 A)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (R/B オペフロ水素濃度 B)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (サプレッション・チェンバ出入口)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側 P A R 吸気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側 P A R 排気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側 P A R 吸気温度)	○	—	○
静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側 P A R 排気温度)	○	—	○	

表 5.4-2 SPDS 表示装置で確認できるパラメータ 7号炉 (1/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心反応度 の状態確認	A P R M (平均値)	○	○	○
	A P R M (A)	○	—	○
	A P R M (B)	○	—	○
	A P R M (C)	○	—	○
	A P R M (D)	○	—	○
	S R N M (A) 計数率	○	○	○
	S R N M (B) 計数率	○	○	○
	S R N M (C) 計数率	○	○	○
	S R N M (D) 計数率	○	○	○
	S R N M (E) 計数率	○	○	○
	S R N M (F) 計数率	○	○	○
	S R N M (G) 計数率	○	○	○
	S R N M (H) 計数率	○	○	○
	S R N M (J) 計数率	○	○	○
	S R N M (L) 計数率	○	○	○
	S R N M A 計数率高高	○	○	○
	S R N M B 計数率高高	○	○	○
	S R N M C 計数率高高	○	○	○
	S R N M D 計数率高高	○	○	○
	S R N M E 計数率高高	○	○	○
	S R N M F 計数率高高	○	○	○
	S R N M G 計数率高高	○	○	○
S R N M H 計数率高高	○	○	○	
S R N M J 計数率高高	○	○	○	
S R N M L 計数率高高	○	○	○	
炉心冷却の 状態確認	原子炉圧力 A	○	○	○
	原子炉圧力 (A)	○	—	○
	原子炉圧力 (B)	○	—	○
	原子炉圧力 (C)	○	—	○
	原子炉圧力 (S A)	○	—	○
	原子炉水位 (W) A	○	○	○
	原子炉水位 (広帯域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (C)	○	—	○
	原子炉水位 (広帯域) (F)	○	—	○
	原子炉水位 (F)	○	○	○
	原子炉水位 (燃料域) (A)	○	—	○
	原子炉水位 (燃料域) (B)	○	—	○
	原子炉水位 (S A) (ワイド)	○	—	○
	原子炉水位 (S A) (ナロー)	○	—	○
	C U W再生熱交換器入口温度	○	○	○
	S R V開 (C R T)	○	○	○

7号炉 (2/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
炉心冷却の 状態確認	H P C F (B) 系統流量	○	○	○
	H P C F (C) 系統流量	○	○	○
	R C I C 系統流量	○	○	○
	高压代替注水系系統流量	○	—	○
	R H R (A) 系統流量	○	○	○
	R H R (B) 系統流量	○	○	○
	R H R (C) 系統流量	○	○	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 出口温度	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (A) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (B) 入口冷却水流量	○	—	○
	残留熱除去系熱交換器 (C) 入口冷却水流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (A) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (B) 系統流量	○	—	○
	原子炉補機冷却水系 (C) 系統流量	○	—	○
	6 . 9 k V 7 A 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 A 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 B 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 B 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S A 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S A 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S B 1 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 6 S B 2 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 C 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 D 母線電圧	○	○	○
	6 . 9 k V 7 E 母線電圧	○	○	○
	M / C 7 C D / G 受電遮断器閉	○	○	○
	M / C 7 D D / G 受電遮断器閉	○	○	○
	M / C 7 E D / G 受電遮断器閉	○	○	○
	原子炉压力容器温度 (R P V 下鏡上部温度)	○	—	○
	復水補給水系流量 (原子炉压力容器) (R H R (A) 注入配管流量)	○	—	○
	復水貯蔵槽水位 (S A)	○	—	○

7号炉 (3/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の 状態確認	格納容器内雰囲気放射線モニタ (A) D/W	○	○	○
	格納容器内雰囲気放射線モニタ (B) D/W	○	○	○
	格納容器内雰囲気放射線モニタ (A) S/C	○	○	○
	格納容器内雰囲気放射線モニタ (B) S/C	○	○	○
	ドライウエル圧力 (W)	○	○	○
	格納容器内圧力 (D/W)	○	—	○
	S/C 圧力 (最大値)	○	○	○
	格納容器内圧力 (S/C)	○	—	○
	D/W 温度 (最大値)	○	○	○
	S/P 水温度最大値	○	○	○
	S/P 水位 (W) (最大値)	○	○	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水位	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ気体温度	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水温度 (中間上部)	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水温度 (中間下部)	○	—	○
	サブプレッション・チェンバ・プール水温度 (下部)	○	—	○
	格納容器内水素濃度 (A)	○	○	○
	格納容器内水素濃度 (B)	○	○	○
	格納容器内水素濃度 (SA) (D/W)	○	—	○
	格納容器内水素濃度 (SA) (S/C)	○	—	○
	格納容器内酸素濃度 (A)	○	○	○
	格納容器内酸素濃度 (B)	○	○	○
	CAMS (A) D/W 測定中	○	○	○
	CAMS (B) D/W 測定中	○	○	○
	CAMS (A) S/C 測定中	○	○	○
	CAMS (B) S/C 測定中	○	○	○
	RHR (A) 系統流量	○	○	○
	RHR (B) 系統流量	○	○	○
	RHR (C) 系統流量	○	○	○
	PCV スプレイ弁 (B) 全閉	○	○	○
	PCV スプレイ弁 (C) 全閉	○	○	○
	残留熱除去系ポンプ (A) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ (B) 吐出圧力	○	—	○
	残留熱除去系ポンプ (C) 吐出圧力	○	—	○
ドライウエル雰囲気温度 (上部 D/W 内雰囲気温度)	○	—	○	
ドライウエル雰囲気温度 (下部 D/W 内雰囲気温度)	○	—	○	

7号炉 (4/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
格納容器内の 状態確認	復水補給水系流量 (原子炉格納容器) (RHR (B) 注入配管流量)	○	—	○
	復水移送ポンプ (A) 吐出圧力	○	—	○
	復水移送ポンプ (B) 吐出圧力	○	—	○
	復水移送ポンプ (C) 吐出圧力	○	—	○
	復水補給水系温度 (代替循環冷却)	○	—	○
	格納容器下部水位 (D/W下部水位 (3m))	○	—	○
	格納容器下部水位 (D/W下部水位 (2m))	○	—	○
	格納容器下部水位 (D/W下部水位 (1m))	○	—	○
放射能隔離の 状態確認	復水補給水系流量 (原子炉格納容器) (下部D/W注水流量)	○	—	○
	排気筒放射線モニタ (IC) 最大値	○	○	○
	排気筒放射線モニタ (SCIN) A	○	○	○
	排気筒放射線モニタ (SCIN) B	○	○	○
	区分Ⅰ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	区分Ⅱ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	区分Ⅲ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	区分Ⅳ主蒸気管放射能高高	○	○	○
	PCIS隔離 内側	○	○	○
	PCIS隔離 外側	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 全弁全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (A) 全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (B) 全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (C) 全閉	○	○	○
	主蒸気内側隔離弁 (D) 全閉	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁 全弁全閉	○	○	○
	主蒸気外側隔離弁 (A) 全閉	○	○	○
主蒸気外側隔離弁 (B) 全閉	○	○	○	
主蒸気外側隔離弁 (C) 全閉	○	○	○	
主蒸気外側隔離弁 (D) 全閉	○	○	○	
環境の情報 確認	SGTS (A) 作動	○	○	○
	SGTS (B) 作動	○	○	○
	SGTS放射線モニタ (IC) 最大値	○	○	○
	SGTS排ガス放射線モニタ (SCIN) A	○	○	○
	SGTS排ガス放射線モニタ (SCIN) B	○	○	○
	7号機 海水モニタ (指数タイプ)	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 1 高線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 2 高線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 3 高線量率	○	○	—*
	モニタリングポストNo. 4 高線量率	○	○	—*
モニタリングポストNo. 5 高線量率	○	○	—*	
モニタリングポストNo. 6 高線量率	○	○	—*	

※ バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS表示装置にて確認できる。

7号炉 (5/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
環境の情報 確認	モニタリングポストNo. 7 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 8 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 9 高線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 1 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 2 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 3 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 4 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 5 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 6 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 7 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 8 低線量率	○	○	—※
	モニタリングポストNo. 9 低線量率	○	○	—※
	風向 20 m	○	○	—※
	風向 85 m	○	○	—※
	風向 160 m	○	○	—※
	風速 20 m	○	○	—※
	風速 85 m	○	○	—※
	風速 160 m	○	○	—※
	大気安定度	○	○	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 1 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 2 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 3 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 4 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 5 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 6 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 7 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 8 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 9 高線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 1 低線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 2 低線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 3 低線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 4 低線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 5 低線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 6 低線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 7 低線量率	○	—	—※
	可搬型モニタリングポストNo. 8 低線量率	○	—	—※
可搬型モニタリングポストNo. 9 低線量率	○	—	—※	
風向 (可搬型)	○	—	—※	
風速 (可搬型)	○	—	—※	
大気安定度 (可搬型)	○	—	—※	

※ バックアップ伝送ラインを経由せず、SPDS 表示装置にて確認できる。

7号炉 (6/9)

非常用炉心冷却系 (ECCS) の状態等	A D S A 作動	○	○	○
	A D S B 作動	○	○	○
	R C I C 起動状態 (C R T)	○	○	○
	H P C F ポンプ (B) 起動	○	○	○
	H P C F ポンプ (C) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (A) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (B) 起動	○	○	○
	R H R ポンプ (C) 起動	○	○	○
	R H R 注入弁 (A) 全閉	○	○	○
	R H R 注入弁 (B) 全閉	○	○	○
	R H R 注入弁 (C) 全閉	○	○	○
	全制御棒全挿入	○	○	○
	全給水流量	○	○	○

7号炉 (7/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料 プールの状 態確認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端+1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端-1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (低レンジ)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (高レンジ)	○	—	○

7号炉 (8/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
使用済燃料 プールの状 態確認	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プールエリア雰囲気温度)	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6750mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +6000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5500mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +5000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +4000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +2000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 +1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -1000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (燃料ラック上端 -3000mm))	○	—	○
	使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (S A 広域) (使用済燃料貯蔵プール温度 (プール底部付近))	○	—	○

7号炉 (9/9)

目的	対象パラメータ	SPDS パラメータ	ERSS 伝送 パラメータ	バック アップ対象 パラメータ
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置水素濃度 (格納容器圧力逃がし装置水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置水素濃度 (フィルタベント装置出口水素濃度)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ (A)	○	—	○
	フィルタ装置出口放射線モニタ (B)	○	—	○
	フィルタ装置入口圧力	○	—	○
	フィルタ装置水位 (A)	○	—	○
	フィルタ装置水位 (B)	○	—	○
	フィルタ装置スクラバ水 pH	○	—	○
	フィルタ装置金属フィルタ差圧	○	—	○
	耐圧強化ベント系放射線モニタ (A)	○	—	○
耐圧強化ベント系放射線モニタ (B)	○	—	○	
水素爆発による原子炉建屋の損傷防止確認	原子炉建屋水素濃度 (R/B オペフロ水素濃度 A)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (R/B オペフロ水素濃度 B)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (上部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (サブプレッション・チェンバ出入口)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル所員用エアロック)	○	—	○
	原子炉建屋水素濃度 (下部ドライウエル機器搬入用ハッチ)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側 P A R 吸気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (北側 P A R 排気温度)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側 P A R 吸気温度)	○	—	○
静的触媒式水素再結合器 動作監視装置 (南側 P A R 排気温度)	○	—	○	

表 5.4-3 設置許可基準規則第 58 条における計装設備と SPDS バックアップ対象パラメータの整理

主要設備	設置許可基準規則※1																	有効性評価※2										SPDS等 伝送・表示※3									
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4			
原子炉圧力容器温度															○									○												●	
原子炉圧力		○	○												○	○	○	○	○			○	○	○							○	○			▲		
原子炉圧力 (SA)		○	○												○	○	○	○	○			○	○	○							○	○			▲		
原子炉水位		○	○												○	○	○	○	○			○	○	○						○	○	○			▲		
原子炉水位 (SA)		○	○	○											○	○	○	○	○			○	○	○						○	○	○			▲		
高圧代替注水系統流量		○													○		○																		●		
復水補給水系統流量 (原子炉圧力容器)				○		○									○	○		○	○			○	○								○				●		
復水補給水系統流量 (原子炉格納容器) *格納容器スプレイ						○	○								○	○		○	○			○	○												●		
復水補給水系統流量 (原子炉格納容器) *格納容器下部注水								○							○									○											●		
ドライウェル雰囲気温度				○	○	○	○	○							○			○					○	○												●	
サブプレッション・チェンバ氣體温度				○	○	○	○	○							○			○																		●	
サブプレッション・チェンバ・プール水温度															○	○		○					○	○												▲	
格納容器内圧力 (D/W)				○	○	○	○	○							○	○		○	○			○	○													●	
格納容器内圧力 (S/C)				○	○	○	○	○							○	○		○	○			○	○													●	
サブプレッション・チェンバ・プール水位						○									○	○		○	○			○	○									○				●	
格納容器下部水位								○							○									○													●
格納容器内水素濃度										◎					○								○	○												●	
格納容器内水素濃度 (SA)										◎					○								○	○												▲	
格納容器内雰囲気放射線レベル (D/W)															○	○		○	○			○	○													●	
格納容器内雰囲気放射線レベル (S/C)															○	○		○	○			○	○													●	
起動領域モニタ		○													○	○		○	○			○	○										○			▲	
平均出力領域モニタ		○													○	○		○	○			○	○													▲	
復水補給水系統温度 (代替循環冷却)															○																					▲	
フィルタ装置水位						○	○	○							○	○		○	○			○	○													●	
フィルタ装置入口圧力					○	○	○	○							○	○		○	○			○	○													●	
フィルタ装置出口放射線モニタ						○	○	○		◎					○	○		○	○			○	○													▲	
フィルタ装置水素濃度						○	○	○		◎					○																						▲
フィルタ装置金属フィルタ差圧						○	○	○		◎					○	○		○	○			○	○													▲	
フィルタ装置スクラバ水pH						○	○	○		◎					○																						▲
耐圧強化ベント系放射線モニタ						○	○	○		◎					○																						▲
復水貯蔵槽水位 (SA)															○	○		○	○			○	○									○				●	
復水移送ポンプ吐出圧力					○	○	○	○							○	○		○	○			○	○					○	○							▲	
原子炉建屋水素濃度															○																					▲	
静的触媒式水素再結合器 動作監視装置											◎				○																					●	
格納容器内酸素濃度															○									○												●	
使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (SA広域)											◎				○														○	○							▲
使用済燃料貯蔵プール水位・温度 (SA)											◎				○														○	○							▲
使用済燃料貯蔵プール放射線モニタ (高レンジ・低レンジ)											◎				○																						▲
使用済燃料貯蔵プール監視カメラ											◎				○																						※4
原子炉隔離時冷却系統流量		○													○	○		○	○			○	○													●	
高圧炉心注水系統流量		○													○	○		○	○			○	○													●	
残留熱除去系統流量					○	○	○								○	○		○	○			○	○													●	
残留熱除去系ポンプ吐出圧力															○	○		○	○			○	○													▲	
残留熱除去系熱交換器入口温度					○	○	○								○																						▲
残留熱除去系熱交換器出口温度					○	○	○								○																						▲
原子炉補機冷却水系統流量					○	○	○								○																						▲
残留熱除去系熱交換器入口冷却水流量					○	○	○								○																						▲

※1: 「◎」は各設置許可基準規則で設置要求のある計装設備
 ※2: 有効性評価の3.3~3.5は3.2のシナリオに包絡
 ※3: ●: SPDS等伝送・表示対象, ▲: SPDS等伝送・表示対象とする方針
 ※4: 使用済燃料貯蔵プール監視カメラはSPDSの伝送・表示対象とせず, 緊急時対策所に設置する専用の表示装置で監視

5.5 緊急時対策所の要員数とその運用について

(1) 重大事故時に必要な指示を行う要員

ブルーム通過中においても、重大事故等に対処するために緊急時対策所にとどまる必要のある要員は、交代要員も考慮して、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 52 名(6 号炉及び 7 号炉対応要員)と 1～5 号炉対応要員 2 名をあわせた 54 名と、②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物資の拡散を抑制するために必要な要員 35 名のうち、中央制御室待避所にとどまる運転員 18 名を除く 17 名の合計 71 名を想定している。

要員	考え方	人数	合計
本部長・統括他	緊急時対策本部を指揮・統括する本部長（所長）、本部長を補佐する計画・情報統括、6 号統括、7 号統括、対外対応統括、総務統括、原子炉主任技術者 2 名、本部付 2 名及び 1～5 号統括は、重大事故等において、指揮をとる要員として緊急時対策所にとどまる。	11 名	54 名
各班長・班員	各班については、本部長からの指揮を受け、重大事故等に対処するため、最低限必要な要員を残して、緊急時対策所にとどまる。 その際、各班長の業務を必要に応じその上司である統括が兼務する。	16 名	
交代要員	上記、本部長（所長）、各統括、原子炉主任技術者及び本部付の交代要員については 11 名、班長、班員クラスの交代要員については 16 名を確保する。	27 名	

(2) 格納容器破損時に所外への拡散を抑制する要員

プルーム通過後に実施する作業は、重大事故等対策の有効性評価の重要事故シーケンスのうち、格納容器破損防止（雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破壊）、水素燃焼）を参考とし、重大事故対応に加えて、放射性物質拡散防止のための放水操作等が可能な要員数を確保する。

交代要員については、順次、構外に待機している要員を当てる。

要員	考え方		人数	合計
運転員（当直）	プルーム通過時には、運転員については中央制御室待避室に待避する。		18名	35名
復旧班要員	6号及び7号炉ガスタービン発電機の運転監視	6号及び7号炉ガスタービン発電機の運転を監視	2名	
	消防車による復水貯蔵槽への注水監視	消防車運転による復水貯蔵槽への注水を監視	2名	
	燃料補給	燃料タンクからタンクローリへの軽油移し替え、消防車への燃料補給	2名	
	格納容器圧力逃がし装置対応	フィルタ装置内スクラバ水補給、水位調整	4名	
	放射性物質拡散抑制対応	放射性物質の拡散を抑制するための原子炉建屋への放水操作の再開	4名	
保安班要員	作業現場モニタリング	作業現場の放射線モニタリング	3名	

重大事故等に柔軟に対処できるよう、整備した設備等の手順書を制定するとともに、訓練により必要な力量を習得する。訓練は継続的に実施し、必要の都度運用の改善を図っていく。

5.6 原子力警戒態勢，緊急時態勢について

柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画では，原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に，事故原因の除去，原子力災害（原子力災害が生ずる蓋然性を含む。）の拡大の防止その他必要な活動を迅速かつ円滑に行うため，次表に定める原子力災害の情勢に応じて態勢を区分している。

表 5.6-1 態勢の区分

発生事象の情勢	態勢の区分
別表 2-1 の事象が発生したときから，第 1 次緊急時態勢が発令されるまでの間，又は別表 2-2 の事象に該当しない状態となり，事象が収束し原子力警戒態勢を取る必要が無くなったときまでの間	原子力警戒態勢
別表 2-2 の事象が発生し，原子力防災管理者が原子力災害対策特別措置法第 10 条第 1 項に基づく通報を行ったとき，若しくは新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を設置した旨の連絡を受けたときから，第 2 次緊急時態勢を発令するまでの間，又は別表 2-2 の事象に該当しない状態となり，事象が収束し第 1 次緊急時態勢を取る必要が無くなったとき，かつ新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を廃止した旨の連絡を受けたときまでの間	第 1 次緊急時態勢
別表 2-3 の事象が発生し，その旨を関係箇所に報告したとき，又は内閣総理大臣による原子力災害対策特別措置法第 15 条第 2 項に基づく原子力緊急事態宣言が行われたときから，内閣総理大臣による原子力災害対策特別措置法第 15 条第 4 項に基づく原子力緊急事態解除宣言が行われ，さらに新潟県地域防災計画等に基づく災害対策本部を廃止した旨の連絡を受けたとき，かつ別表 2-2 及び別表 2-3 の事象に該当しない状態となり，事象が収束し緊急時態勢を取る必要が無くなったときまでの間	第 2 次緊急時態勢

注) 原子力災害対策特別措置法第 15 条第 4 項の原子力緊急事態解除宣言が行われた後においても，発電所対策本部長の判断により緊急時態勢を継続することができる。
 (柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月より抜粋)

表 5.6-2 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月

別表 2-1 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準)

略称	警戒事態を判断する基準
①AL11 原子炉停止機能の異常	原子炉の運転中に原子炉保護回路の 1 チャンネルから原子炉停止信号が発信され、その状態が一定時間継続された場合において、当該原子炉停止信号が発信された原因を特定できないこと。
②AL21 原子炉冷却材の漏えい	原子炉の運転中に保安規定で定められた数値を超える原子炉冷却材の漏えいが起こり、定められた時間内に定められた措置を実施できないこと。
③AL22 原子炉給水機能の喪失	原子炉の運転中に当該原子炉への全ての給水機能が喪失すること。
④AL23 原子炉除熱機能の一部喪失	原子炉の運転中に主復水器による当該原子炉から熱を除去する機能が喪失した場合において、当該原子炉から残留熱を除去する機能の一部が喪失すること。
⑤AL25 全電源喪失のおそれ	全ての非常用交流母線からの電気の供給が 1 系統のみとなった場合で当該母線への電気の供給が 1 つの電源のみとなり、その状態が 15 分以上継続すること、又は外部電源喪失が 3 時間以上継続すること。
⑥AL29 停止中の原子炉冷却機能の一部喪失	原子炉の停止中に原子炉容器内の水位が水位低設定値まで低下すること。
⑦AL30 使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失のおそれ	使用済燃料貯蔵槽の水位が一定の水位まで低下すること。
⑧AL42 単一障壁の喪失又は喪失可能性	燃料被覆管障壁もしくは原子炉冷却系障壁が喪失するおそれがあること、又は、燃料被覆管障壁もしくは原子炉冷却系障壁が喪失すること。
⑨AL51 原子炉制御室他の機能喪失のおそれ	原子炉制御室その他の箇所からの原子炉の運転や制御に影響を及ぼす可能性が生じること。
⑩AL52 所内外通信連絡機能の一部喪失	原子力事業所内の通信のための設備又は原子力事業所内と原子力事業所外との通信のための設備の一部の機能が喪失すること。
⑪AL53 重要区域での火災・溢水による安全機能の一部喪失のおそれ	重要区域において、火災又は溢水が発生し、防災業務計画等命令第 2 条第 2 項第 8 号に規定する安全上重要な構築物、系統又は機器(以下「安全機器等」という。)の機能の一部が喪失するおそれがあること。
⑫ 地震	当該原子炉施設等立地道府県において、震度 6 弱以上の地震が発生した場合。
⑬ 津波	当該原子炉施設等立地道府県において、大津波警報が発令された場合。
⑭ 外部事象	当該原子炉施設において新規制基準で定める設計基準を超える外部事象が発生した場合(竜巻、洪水、台風、火山等)。

表 5.6-3 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月
別表 2-2 原子力災害対策特別措置法第 10 条第 1 項に基づく通報基準 (1/3))

略称	法令
①SE01 敷地境界付近の放射線量の上昇	<p>(1)放射線測定設備について、単位時間（2分以内のものに限る。）ごとのガンマ線の放射線量を測定し1時間あたりの数値に換算して得た数値が$5\mu\text{Sv/h}$以上の放射線量を検出すること。ただし、次の各号のいずれかに該当する場合は、当該数値は検出されなかったこととする。</p> <p>(a)排気筒及び指定エリアモニタに示す測定設備により検出された数値に異常が認められないものとして、原子力規制委員会に報告した場合</p> <p>(b)当該数値が落雷の時に検出された場合</p> <p>(2)放射線測定設備のすべてについて$5\mu\text{Sv/h}$を下回っている場合において、当該放射線測定設備の数値が$1\mu\text{Sv/h}$以上であるときは、当該放射線測定設備における放射線量と原子炉の運転等のための施設の周辺において、中性子線が検出されないことが明らかになるまでの間、中性子線測定用可搬式測定器により測定した中性子の放射線量とを合計して得た数値が、$5\mu\text{Sv/h}$以上のものとなっているとき。</p>
②SE02 通常放出経路での気体放射性物質の放出	<p>当該原子力事業所における原子炉の運転等のための施設の排気筒その他これらに類する場所において、当該原子力事業所の区域の境界付近に達した場合におけるその放射能水準が$5\mu\text{Sv/h}$に相当する以上の気体放射性物質が検出されたこと。（10分間以上継続）</p>
③SE03 通常放出経路での液体放射性物質の放出	<p>当該原子力事業所における原子炉の運転等のための施設の排水口その他これらに類する場所において、当該原子力事業所の区域の境界付近に達した場合におけるその放射能水準が$5\mu\text{Sv/h}$に相当する以上の液体放射性物質が検出されたこと。（10分間以上継続）</p>
④SE04 火災爆発等による管理区域外での放射線の放出	<p>当該原子力事業所の区域内の場所のうち原子炉の運転等のための施設の内部に設定された管理区域外の場所において、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、$50\mu\text{Sv/h}$以上の放射線量の水準が10分間以上継続して検出されたこと、又は、火災、爆発その他これらに類する事象の状況により放射線量の測定が困難である場合であって、その状況にかんがみ、放射線量が検出される蓋然性が高いこと。</p>

表 5.6-3 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月
別表 2-2 原子力災害対策特別措置法第 10 条第 1 項に基づく通報基準 (2/3))

略称	法令
<p>⑤SE05 火災爆発等による 管理区域外での放 射性物質の放出</p>	<p>当該原子力事業所の区域内の場所のうち原子炉の運転等のための施設の内部に設定された管理区域外の場所において、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、当該場所における放射能水準が$5\mu\text{Sv/h}$に相当するものとして空気中の放射性物質について次に掲げる放射能水準以上の放射性物質が検出されたこと、又は、火災、爆発その他これらに類する事象の状況により放射性物質の濃度の測定が困難である場合であって、その状況にかんがみ、次に掲げる放射性物質が検出される蓋然性が高いこと。</p> <p>(a) 検出された放射性物質の種類が明らかで、かつ、一種類である場合にあつては、放射性物質の種類又は区分に応じた空气中濃度限度に50を乗じて得た値</p> <p>(b) 検出された放射性物質の種類が明らかで、かつ、二種類以上の放射性物質がある場合にあつては、それらの放射性物質の濃度のそれぞれその放射性物質についての前号の規定により得られた値に対する割合の和が一となるようなそれらの放射性物質の濃度の値</p> <p>(c) 検出された放射性物質の種類が明らかでない場合にあつては、空气中濃度限度(当該空气中に含まれていないことが明らかである放射性物質の種類に係るものを除く。)のうち、最も低いものに50を乗じて得た値</p>
<p>⑥SE06 施設内(原子炉外) 臨界事故のおそれ</p>	<p>原子炉の運転等のための施設の内部(原子炉の内部を除く。)において、核燃料物質の形状による管理、質量による管理その他の方法による管理が損なわれる状態その他の臨界状態の発生の蓋然性が高い状態にあること。</p>
<p>⑦SE21 原子炉冷却材漏えいによる非常用炉心冷却装置作動</p>	<p>原子炉の運転中に非常用炉心冷却装置の作動を必要とする原子炉冷却材の漏えいが発生すること。</p>
<p>⑧SE22 原子炉注水機能喪失のおそれ</p>	<p>原子炉の運転中に当該原子炉への全ての給水機能が喪失した場合において、全ての非常用の炉心冷却装置(当該原子炉へ高圧で注水する系に限る。)による注水ができないこと。</p>
<p>⑨SE23 残留熱除去機能喪失</p>	<p>原子炉の運転中に主復水器による当該原子炉から熱を除去する機能が喪失した場合において、当該原子炉から残留熱を除去する全ての機能が喪失すること。</p>
<p>⑩SE25 全交流電源 30 分以上喪失</p>	<p>全ての交流母線からの電気の供給が停止し、かつ、その状態が 30 分以上継続すること。</p>

表 5.6-4 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月
別表 2-2 原子力災害対策特別措置法第 10 条第 1 項に基づく通報基準 (3/3))

略称	法令
⑪SE27 直流電源の部分喪失	非常用直流母線が一となった場合において、当該直流母線に電気を供給する電源が一となる状態が 5 分以上継続すること。
⑫SE29 停止中の原子炉冷却機能の喪失	原子炉の停止中に原子炉容器内の水位が非常用炉心冷却装置(当該原子炉へ低圧で注水する系に限る。)が作動する水位まで低下すること。
⑬SE30 使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失	使用済燃料貯蔵槽の水位を維持できないこと又は当該貯蔵槽の水位を維持できていないおそれがある場合において、当該貯蔵槽の水位を測定できないこと。
⑭SE41 格納容器健全性喪失のおそれ	原子炉格納容器内の圧力又は温度の上昇率が一定時間にわたって通常の運転及び停止中において想定される上昇率を超えること。
⑮SE42 2つの障壁の喪失又は喪失可能性	燃料被覆管の障壁が喪失した場合において原子炉冷却系の障壁が喪失するおそれがあること、燃料被覆管の障壁及び原子炉冷却系の障壁が喪失するおそれがあること、又は燃料被覆管の障壁もしくは原子炉冷却系の障壁が喪失するおそれがある場合において原子炉格納容器の障壁が喪失すること。
⑯SE43 原子炉格納容器圧力逃がし装置の使用	原子炉の炉心の損傷が発生していない場合において、炉心の損傷を防止するために原子炉格納容器圧力逃がし装置を使用すること。
⑰SE51 原子炉制御室の一部の機能喪失・警報喪失	原子炉制御室の環境が悪化し、原子炉の制御に支障が生じること、又は原子炉若しくは使用済燃料貯蔵槽に異常が発生した場合において、原子炉制御室に設置する原子炉施設の状態を表示する装置もしくは原子炉施設の異常を表示する警報装置の機能の一部が喪失すること。
⑱SE52 所内外通信連絡機能のすべての喪失	原子力事業所内の通信のための設備又は原子力事業所内と原子力事業所外との通信のための設備の全ての機能が喪失すること。
⑲SE53 火災・溢水による安全機能の一部喪失	火災又は溢水が発生し、安全機器等の機能の一部が喪失すること。
⑳SE55 防護措置の準備及び一部実施が必要な事象の発生	その他原子炉施設以外に起因する事象が原子炉施設に影響を及ぼすおそれがあること等放射性物質又は放射線が原子力事業所外へ放出され、又は放出されるおそれがあり、原子力事業所周辺において、緊急事態に備えた防護措置の準備及び防護措置の一部の実施を開始する必要がある事象が発生すること。
㉑XSE61 事業所外運搬での放射線量の上昇	事業所外運搬に使用する容器から1m離れた場所において、 $100\mu\text{Sv/h}$ 以上の放射線量が主務省令で定めるところにより検出されたこと。
㉒XSE62 事業所外運搬での放射性物質漏えい	事業所外運搬の場合にあって、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、当該事象に起因して、当該運搬に使用する容器から放射性物質が漏えいすること又は当該漏えいの蓋然性が高い状態にあること。

表 5.6-5 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月
別表 2-3 原子力災害対策特別措置法第 15 条第 1 項の原子力緊急事態宣言発令の基準 (1/3))

略称	法令
<p>①GE01 敷地境界付近の放射線量の上昇</p>	<p>(1)放射線測定設備について、単位時間（2分以内のものに限る。）ごとのガンマ線の放射線量を測定し1時間あたりの数値に換算して得た数値が$5\mu\text{Sv/h}$以上（これらの放射線量が2地点以上において検出された場合又は10分間以上継続して検出された場合に限る。）の放射線量を検出すること。ただし、次の各号のいずれかに該当する場合は、当該数値は検出されなかったこととする。 (a)排気筒及び指定エリアモニタに示す測定設備により検出された数値に異常が認められないものとして、原子力規制委員会に報告した場合 (b)当該数値が落雷の時に検出された場合 (2)放射線測定設備のすべてについて$5\mu\text{Sv/h}$を下回っている場合において、当該放射線測定設備の数値が$1\mu\text{Sv/h}$以上であるときは、当該放射線測定設備における放射線量と原子炉の運転等のための施設の周辺において、中性子線が検出されないことが明らかになるまでの間、中性子線測定用可搬式測定器により測定した中性子の放射線量とを合計して得た数値が、$5\mu\text{Sv/h}$以上のものとなっているとき。</p>
<p>②GE02 通常放出経路での気体放射性物質の検出</p>	<p>当該原子力事業所における原子炉の運転等のための施設の排気筒その他これに類する場所において、当該原子力事業所の区域の境界付近に達した場合におけるその放射能水準が$5\mu\text{Sv/h}$に相当する以上の気体放射性物質が検出されたこと。（10分間以上継続）</p>
<p>③GE03 通常放出経路での液体放射性物質の検出</p>	<p>当該原子力事業所における原子炉の運転等のための施設の排水口その他これに類する場所において、当該原子力事業所の区域の境界付近に達した場合におけるその放射能水準が$5\mu\text{Sv/h}$に相当する以上の液体放射性物質が検出されたこと。（10分間以上継続）</p>
<p>④GE04 火災爆発等による管理区域外での放射線の異常放出</p>	<p>当該原子力事業所の区域内の場所のうち原子炉の運転等のための施設の内部に設定された管理区域外の場所において、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、当該場所における放射線量の水準として5mSv/hが検出されたこと、又は、火災、爆発その他これらに類する事象の状況により放射線量の測定が困難である場合であって、その状況にかんがみ、放射線量が検出される蓋然性が高いこと。</p>

表 5.6-5 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月
別表 2-3 原子力災害対策特別措置法第 15 条第 1 項の原子力緊急事態宣言発令の基準 (2/3))

略称	法令
<p>⑤GE05 火災爆発等による 管理区域外での放 射性物質の異常放 出</p>	<p>当該原子力事業所の区域内の場所のうち原子炉の運転等のための施設の内部に設定された管理区域外の場所において、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、当該場所におけるその放射能水準が1時間当たり500μSv/hに相当するものとして空気中の放射性物質について次に掲げる放射能水準以上の放射性物質が検出されたこと又は、火災、爆発その他これらに類する事象の状況により放射性物質の濃度の測定が困難である場合であって、その状況にかんがみ、次に掲げる放射性物質が検出される蓋然性が高いこと。 (a)検出された放射性物質の種類が明らかで、かつ、一種類である場合にあつては、放射性物質の種類又は区分に応じた空气中濃度限度に5,000を乗じて得た値 (b)検出された放射性物質の種類が明らかで、かつ、二種類以上の放射性物質がある場合にあつては、それらの放射性物質の濃度のそれぞれその放射性物質についての前号の規定により得られた値に対する割合の和が一となるようなそれらの放射性物質の濃度の値 (c)検出された放射性物質の種類が明らかでない場合にあつては、空气中濃度限度(当該空气中に含まれていないことが明らかである放射性物質の種類に係るものを除く。)のうち、最も低いものに5,000を乗じて得た値</p>
<p>⑥GE06 施設内(原子炉外) での臨界事故</p>	<p>原子炉の運転等のための施設の内部(原子炉の内部を除く。)において、核燃料物質が臨界状態にあること。</p>
<p>⑦GE11 原子炉停止機能の 異常</p>	<p>原子炉の非常停止が必要な場合において、制御棒の挿入により原子炉を停止することができないこと又は停止したことを確認することができないこと。</p>
<p>⑧GE21 原子炉冷却材漏え い時における非常 用炉心冷却装置に よる注水不能</p>	<p>原子炉の運転中に非常用炉心冷却装置の作動を必要とする原子炉冷却材の漏えいが発生した場合において、全ての非常用の炉心冷却装置による当該原子炉への注水ができないこと。</p>
<p>⑨GE22 原子炉注水機能の 喪失</p>	<p>原子炉の運転中に当該原子炉への全ての給水機能が喪失した場合において、全ての非常用の炉心冷却装置による当該原子炉への注水ができないこと。</p>
<p>⑩GE23 残留熱除去機能喪 失後の圧力抑制機 能喪失</p>	<p>原子炉の運転中に主復水器による当該原子炉から熱を除去する機能が喪失した場合において、当該原子炉から残留熱を除去する全ての機能が喪失したときに、原子炉格納容器の圧力抑制機能が喪失すること。</p>
<p>⑪GE25 全交流電源の1時 間以上喪失</p>	<p>全ての交流母線からの電気の供給が停止し、かつ、その状態が1時間以上継続すること。</p>

表 5.6-6 原子力災害対策指針に基づく警戒事態を判断する基準

(柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成 27 年 3 月

別表 2-3 原子力災害対策特別措置法第 15 条第 1 項の原子力緊急事態宣言発令の基準 (3/3))

略称	法令
⑬GE27 全直流電源の 5 分以上喪失	全ての非常用直流母線からの電気の供給が停止し、かつ、その状態が 5 分以上継続すること。
⑭GE28 炉心損傷の検出	炉心の損傷の発生を示す原子炉格納容器内の放射線量を検知すること。
⑮GE29 停止中の原子炉冷却機能の完全喪失	原子炉の停止中に原子炉容器内の水位が非常用炉心冷却装置(当該原子炉へ低圧で注水する系に限る。)が作動する水位まで低下し、当該非常用炉心冷却装置が作動しないこと。
⑯GE30 使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失・放射線検出	使用済燃料貯蔵槽の水位が照射済燃料集合体の頂部から上方 2 メートルの水位まで低下すること、又は当該水位まで低下しているおそれがある場合において、当該貯蔵槽の水位を測定できないこと。
⑰GE41 格納容器圧力の異常上昇	原子炉格納容器内の圧力又は温度が当該格納容器の設計上の最高使用圧力又は最高使用温度に達すること。
⑱GE42 2 つの障壁喪失及び 1 つの障壁の喪失又は喪失可能性	燃料被覆管の障壁及び原子炉冷却系の障壁が喪失した場合において、原子炉格納容器の障壁が喪失するおそれがあること。
⑲GE51 原子炉制御室の機能喪失・警報喪失	原子炉制御室が使用できなくなることにより、原子炉制御室からの原子炉を停止する機能及び冷温停止状態を維持する機能が喪失すること又は原子炉施設に異常が発生した場合において、原子炉制御室に設置する原子炉施設の状態を表示する装置若しくは原子炉施設の異常を表示する警報装置の全ての機能が喪失すること。
⑳GE55 住民の避難を開始する必要がある事象発生	その他原子炉施設以外に起因する事象が原子炉施設に影響を及ぼすおそれがあること等放射性物質又は放射線が異常な水準で原子力事業所外へ放出され、又は放出されるおそれがあり、原子力事業所周辺の住民の避難を開始する必要がある事象が発生すること。
㉑XGE61 事業所外運搬での放射線量率の異常上昇	事業所外運搬に使用する容器から 1m 離れた場所において、10mSv/h 以上の放射線量が主務省令で定めるところにより検出されたこと。 主務省令で定めるところとは「通報すべき事業所外運搬に係る事象等に関する省令第 2 条第 1 項」令第 4 条第 4 項第 4 号の規定による放射線量の検出は、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に検出することとする。
㉒XGE62 事業所外運搬での放射性物質の異常漏えい	事業所外運搬の場合にあって、火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に、当該事象に起因して、当該運搬に使用する容器から原子力災害対策特別措置法に基づき原子力防災管理者が通報すべき事業所外運搬に係る事象等に関する省令第 4 条に定められた量の放射性物質が漏えいすること又は当該漏えいの蓋然性が高い状態にあること。

5.7 緊急時対策本部内における各機能班との情報共有について

緊急時対策本部内における各機能班，本社緊急時対策本部間との基本的な情報共有方法は以下のとおりである。今後の訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。

a. プラント状況，重大事故等への対応状況の情報共有

- ①号機班が通信連絡設備を用い当直長からプラント状況を逐次入手し，ホワイトボード等に記載するとともに，主要な情報について緊急時対策本部中央の幹部席に向かって発話する。
- ②計画班は，SPDS 表示装置等によりプラントパラメータを監視し，状況把握，今後の進展予測，中期的な対応・戦略を検討する。
- ③各機能班は，適宜，入手したプラント状況，周辺状況，重大事故等への対応状況をホワイトボード等に記載するとともに，適宜 OA 機器（パーソナルコンピュータ等）内の共通様式に入力することで，緊急時対策本部内の全要員，本社緊急時対策本部との情報共有を図る。
- ④6号統括，7号統括は，ユニット責任者として配下の各機能班の発話，情報共有記録を下に全体の状況把握，今後の進展予測・戦略検討に努めると共に，定期的に配下の各機能班長を招集して，プラント状況，今後の対応方針について説明し，状況認識，対応方針の共有化を図る。
- ⑤本部長は定期的に各統括を招集して，対外対応を含む対応戦略等を協議し，その結果を本部幹部席で緊急時対策本部内の全要員に向けて発話し，全体の共有を図る。

b. 指示・命令，報告

- ①各機能班は各々の責任と権限が予め定められており，幹部席での発話や他の機能班から直接聴取，OA 機器内の共通様式からの情報に基づき，自律的に自班の業務に関する検討・対応を行うと共に，その対応状況をホワイトボード等への記載，並びに OA 機器内の共通様式に入力することで，緊急時対策本部内の情報共有を図る。
また，重要な情報について上司である統括へ報告するが，無用な発話，統括への報告・連絡・相談で緊急時対策本部内の情報共有を阻害しないように配慮している。
- ②各統括は，配下の各機能班長ら報告を受け，各班長に指示・命令を行うとともに，重要な情報について，適宜本部幹部席で発話することで情報共有する。
- ③本部長は，各統括からの発話，報告を受け，適宜指示・命令を出す。

c. 本社緊急時対策本部との情報共有

緊急時対策本部と本社緊急時対策本部間の情報共有は、テレビ会議システム、社内情報共有ツールと合わせて、同じミッションを持つ総括、班長どうしで通信連絡設備を使用し、連絡、共有を行う。

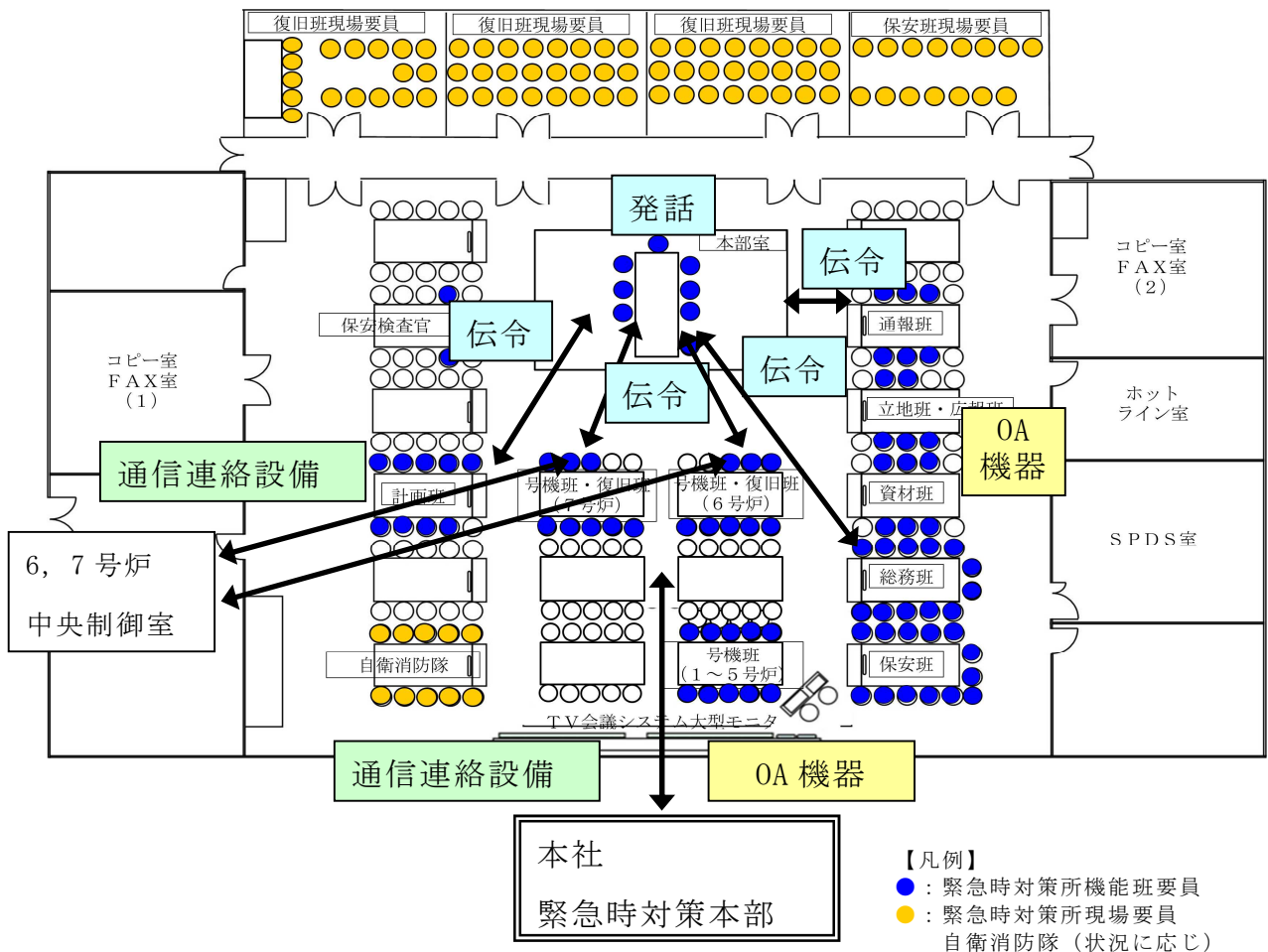


図 5.7-1 免震重要棟緊急時対策所 2階 緊急時対策本部における各機能班，
本社緊急時対策本部との情報共有イメージ

5.8 免震重要棟内緊急時対策所の耐震性について

免震重要棟は新潟県中越沖地震（2007年7月）での被災経験を経て設置したもので、建築基準法告示で規定される地震動を1.5倍した地震力に対応した耐震設計がなされた、免震構造を有する建物であり、新潟県中越沖地震の地震力を上まわる震度7クラスの地震力にも耐えうる施設となっている。

そのため、原子炉建屋等発電設備に大きな影響が生じる可能性がある短周期地震に対しては有利な特徴を兼ね備える一方、非常に大きな長周期成分を含む一部の基準地震動に対する評価としては通常の免震設計クライテリア（補足1）を満足しない場合があり、その際には構造物・設備の損傷が発生する可能性があるとして想定される。

具体的には概略評価として基準地震動を免震重要棟基礎面に直接入力した評価を行い、免震装置（積層ゴム）の設計目標値（75cm）を超える変位が発生し、建屋上屋側面と基礎部分が干渉（クリアランスは85cm）すると評価している。

建屋と基礎との干渉が発生すると建屋上屋が損傷し、干渉に伴う衝撃力が建物に内蔵する設備に作用することで機能が喪失する可能性があるともものと考えており、長期に亘り災害対策拠点として使用するに適さなくなる（補足）。図5.8-1に免震重要棟建物上屋と基礎の干渉イメージを示す。

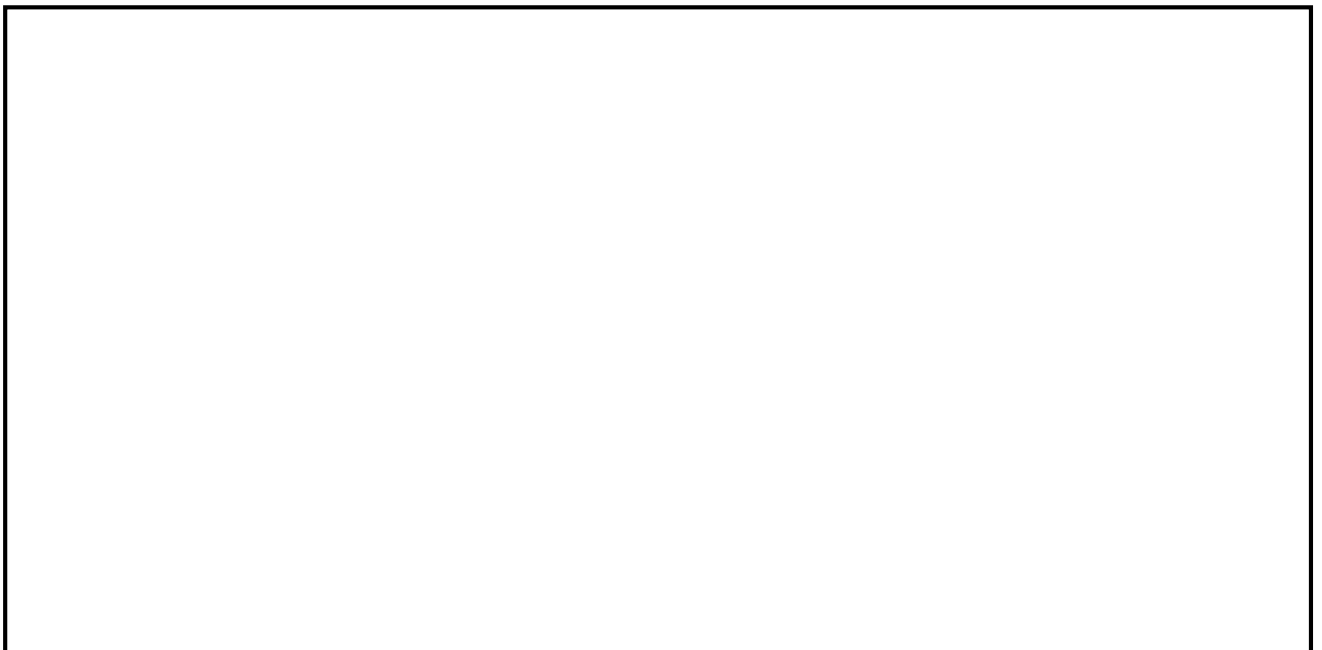


図 5.8-1 免震重要棟 断面図，拡大図（NS 方向）

免震重要棟内緊急時対策所の使用可否判断については、3.2(2)b.にて触れたとおり、免震装置（積層ゴム）の設計目標値（75cm）を超える変位があったかどうかを識別することができる措置（以下、「変位量識別用ポール」という）を講じた設計

とすることで、参集後に特別な判定作業を必要とせず直ちに判断が可能である。

一方、大きな地震が生じた後にはそれが更に大規模な地震を誘発する可能性を排除できないことから、上記の変位量識別用ポール（75cm）に加え、免震重要棟基礎部に設置する地震計により連続的に地震観測を行うことで、免震重要棟内緊急時対策所の使用可否の判断を行う。

使用可否の判断のフローチャートは図 5.8-2 のとおりであり、以下の3パターンとなる。

① 変位量識別用ポール（75cm）が損傷していた場合

免震重要棟の建屋上屋側面と基礎部分が干渉し建屋上屋が損傷、通信連絡設備等収納設備が損傷した可能性が高いと判断し、免震重要棟を基本的に使用禁止とし、本部長は5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する判断を行う。

本部長を含めた初動対応要員は、必要最小限の要員を免震重要棟の近傍に残して、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動することとし、免震重要棟の近傍に残った要員は、免震重要棟または宿泊所から持ち出した通信連絡設備（衛星電話設備（可搬型）、無線連絡設備（可搬型））で、各中央制御室と連絡を取り合い、プラントの状況を把握し、必要に応じて本部長の代行として指揮をとる。5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の本部立ち上げ後に、本部長に対してプラント状況等の報告を行った後、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する。

② 変位量識別用ポール（75cm）が損傷しておらず、地震計が震度7であった場合

免震重要棟は損傷していないものの、新潟県中越沖地震の地震力を上まわる震度7の地震があったことから、この地震が更に大規模な地震を誘発する可能性を排除できないとして、本部長は5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する判断を行う。

本部長を含めた初動対応要員は、必要最小限の要員を免震重要棟内緊急時対策所に残して、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動することとし、免震重要棟内緊急時対策所に残った要員は、同緊急時対策所内の通信連絡設備で、各中央制御室と連絡を取り合い、プラントの状況を把握し、必要に応じて本部長の代行として指揮をとる。5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の本部立ち上げ後に、本部長に対してプラント状況等の報告を行った後、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する。

③ 変位量識別用ポール（75cm）が損傷しておらず、地震計が震度7未満の場合

免震重要棟内緊急時対策所を緊急時対策所として活用することとする。

更に免震重要棟内緊急時対策所にて事故対応を行っている最中に地震が発生した際にも同様に使用可否判断フローチャートに従った判断を行うこととする。

なお、免震重要棟内緊急時対策所にて事故号炉の重大事故等対応を行っているところに、更に基準地震動クラスの地震被災を想定し、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に拠点を移すことは非常に希であると考えられるが、そのような場合においては、対策要員に外部放射線環境に応じた保護具を着用させた上で、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に拠点を移すこととする。更に、免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内で待避中（プルーム通過中）に基準地震動クラスの地震被災があった場合は、免震重要棟の損壊状況、通信連絡設備の使用可能状況、屋外の放射線量等を総合的に判断し、緊急時対策所の変更のタイミングを決定することとする。

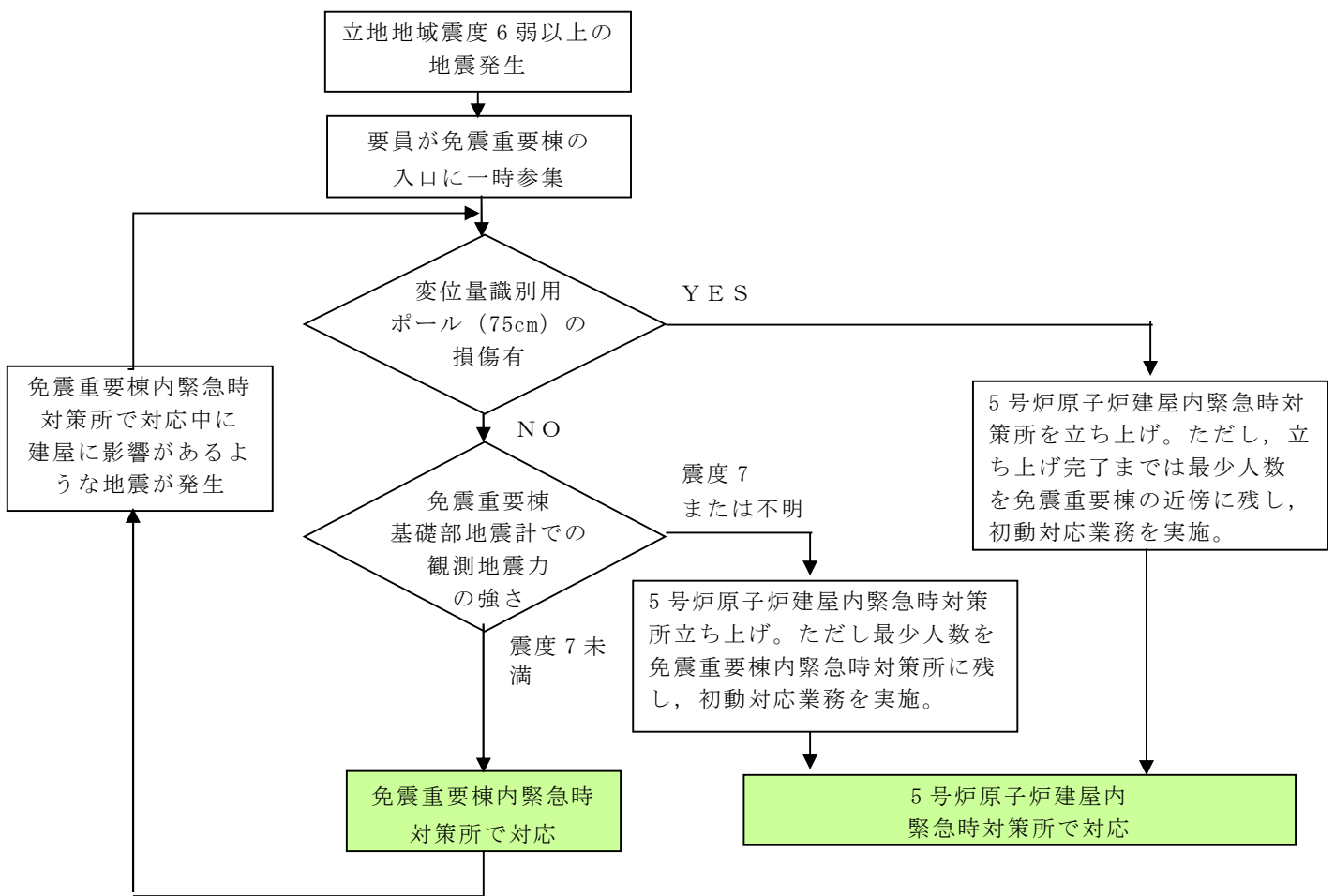


図 5.8-2 免震重要棟内緊急時対策所 使用可否判断フローチャート

(補足 1) 免震設計クライテリアについて

柏崎刈羽原子力発電所の免震重要棟は、建築物としての扱い上、建築基準法第 20 条第二項に掲げるものに該当する。そのため、免震重要棟の建物及び設備についての基本設計のうち、その構造方法（ここでは免震装置）が建築基準法、建築基準法施行令、及び国土交通省告示に基づく技術的基準に適合することについて申請・評価を受け、国土交通省大臣の認定を受けたものとなっている。

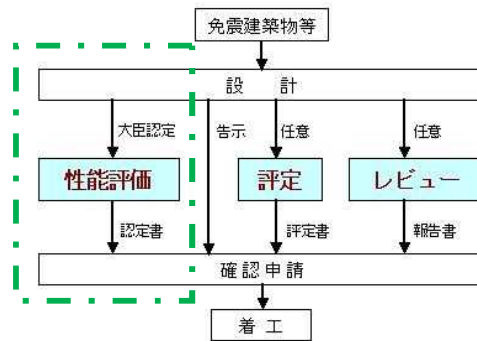


図 5.8-3 建築物の性能評価・評価の流れ（出典：日本免震構造協会 web サイト）

免震構造の建築物に関する設計クライテリアとしては、柏崎刈羽原子力発電所では以下の 3 点に基づき設計・申請し、国土交通省大臣の認可を受け、着工している。

- (1) 地震力：建築基準法告示で規定される地震動を 1.5 倍した地震力
- (2) 免震装置：国土交通省大臣の認定を受けた性能を有する免震装置
- (3) 構造計算：建築基準法施行令第 81 条の 2、及び建設省告示第 1461 号（平成 12 年 5 月 31 日）に基づくもの

(補足 2)

地震後に建屋上屋側面と基礎部分とが干渉しない場合は、免震装置により免震重要棟内緊急時対策所の機能が維持される。

居住性については、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の気密壁は免震重要棟の構造部材に固定する設計とすることから、免震装置により緩和された地震力により生じる建物の層間変形へ追従することで健全性の確保が期待できる。その際の緊急時対策所本部エリア気密に関する健全性について以下の通り評価を行った。

軽量鉄骨下地ボード張り間仕切り壁の地震による損傷は、文献*¹では実大試験の結果から、建屋の層間変形角 1/300 程度からボード表面の微小なシワとして確認され始めることが報告されている。

免震重要棟内緊急時対策所を設置する免震重要棟において、免震装置（積層ゴム）の設計目標値（75cm）が発生した場合の層間変形角を設計時の評価結果から、1/5,000未満と推定され、間仕切り壁の損傷が1/300程度から始まることを踏まえると、間仕切り壁には損傷は生じることなく気密性は確保されると判断できる。

(*1) 軽量鉄骨下地間仕切り壁の静的加力試験 田村他 日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）2006年9月

5.9 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所と5号炉のプラント管理について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）は、5号炉原子炉建屋内の2階中央制御室の上部にあたる3階高気密室に設置する。そのため、緊急時対策所設備の設置及び運用に際しては、5号炉プラントの停止管理業務と干渉が生じることがないように、換気設備および電源設備を独立させている他、以下事項について留意した設計とする。

- ① 5号炉プラントの事故を想定し、その対応の妨げにならないこと
- ② 事故を想定した5号炉プラントから、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の対応業務への影響が生じないこと
- ② 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所からの発災で、5号炉プラントの通常停止管理業務への影響が生じないこと

(1) 5号炉プラントの事故を想定し、その対応の妨げにならないこと

5号炉原子炉施設は、平成24年1月25日以降、停止状態を安定継続しており、全ての燃料は使用済燃料プールに取り出されている（平成28年12月現在）。そのため、5号炉プラントの運転員業務はプールに保管中の使用済燃料の冷却に関する監視・操作が中心となり、5号炉で事故として考え得る影響は使用済燃料プールに関するものが中心となると考える。

具体的には、「使用済燃料プール注水停止」、「使用済燃料プール使用済燃料プール冷却停止」、「使用済燃料プール水位低下」事象の発生が考えられる。また以下では「全交流電源喪失」事象を伴うものとして検討を行った。

「使用済燃料プール注水停止」、「使用済燃料プール水位低下」事象に対しては、5号炉タービン建屋脇の消火栓配管に消防車を接続し送水することで、使用済燃料プールへの注水、水位維持対応を可能としている。

また5号炉原子炉建屋脇に設置する電源車接続口を経由して受電する代替交流電源からの電源供給により、恒設の注水系を活用できるように設計する。

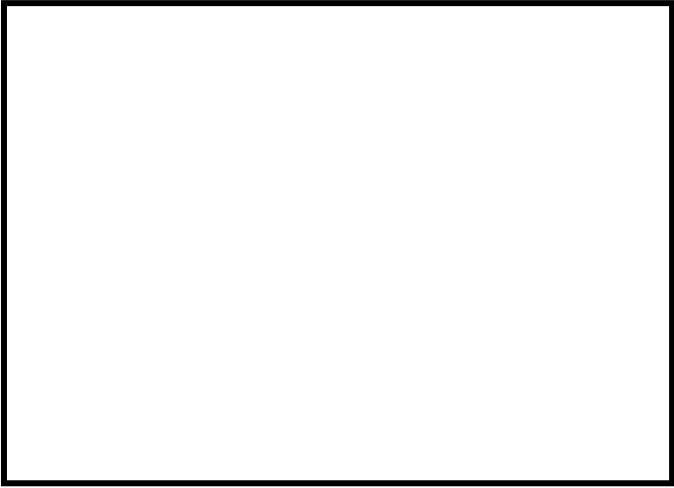
なお「使用済燃料プール使用済燃料プール冷却停止」事象に対しては、上記代替交流電源からの電源供給による恒設の冷却系と可搬式熱交換機器による冷却機能維持対応が可能となるように設計する。

上記対応業務に必要な設備及び電源構成は5号炉原子炉建屋内緊急時対策所設備と分離されているほか、5号炉中央制御室での監視・操作、現場での対応操作、現場へのアクセスルートについて干渉が発生することのない様配慮した設計とする。図5.9-1に5号炉中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の配置を示す。

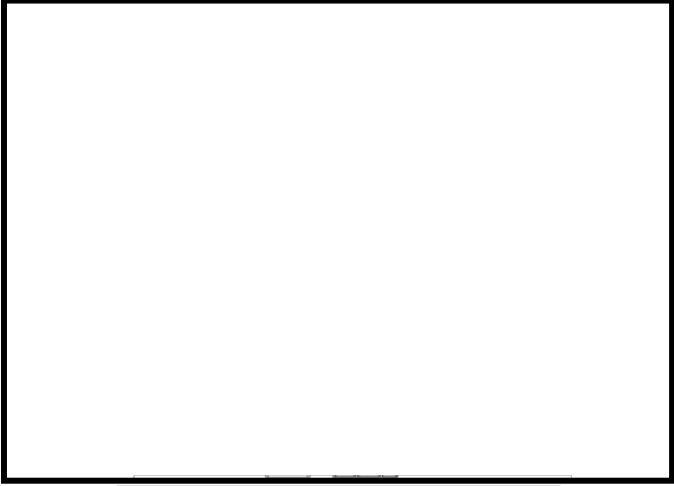
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



(1) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部, 5号炉中央制御室 位置関係



(2) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部, 関係設備 設置位置



(3) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所アクセスルート 設置位置

図 5.9-1 5号炉中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の配置

(2) 事故を想定した5号炉プラントから、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の対応業務への影響が生じないこと

(1) 以外に5号炉で発生する可能性のある事象として、「地震」、「津波」、「内部溢水（使用済燃料プールのスロッシングを含む）」、「内部火災」、「外部火災」を想定し必要な措置を行うこととする。このうち、「地震」、「津波」については、規則解釈第61条1のaに適合するため、基準地震動及び基準津波発生時に機能を喪失しない設計とすることから、「内部溢水」「内部火災」「外部火災」に対する措置を以下に示す。

a. 5号炉の内部溢水影響に対する措置

5号炉で発生する内部溢水に関連し、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所活動エリア、換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備等緊急時対策所設備と設置場所、アクセスルートについて、溢水防護区画として設定し溢水を想定のうえ評価を行い、必要措置を施すこととする。

具体的には、止水措置や耐震B,Cクラス機器の耐震性の確保等、必要な溢水防護対策を実施することにより、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所機能を維持する。（緊急時対策所は重大事故等対処施設でもあることから、詳細は、「重大事故等対処設備について（補足説明資料） 共通 共-8 重大事故等対処設備の内部溢水に対する防護方針について」に記載）

b. 5号炉の内部火災影響に対する措置

5号炉で発生する内部火災に関連し、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所活動エリア、換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備等緊急時対策所設備と設置場所、アクセスルートについて、火災防護区画として設定し、不燃性材料又は難燃性材料の使用により、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所機能を維持する。また、5号炉原子炉建屋1階屋内東側に設置している冷却材再循環ポンプMGセットについて、危険物である第四類第四石油類（潤滑油）を抜き取り、危険物を貯蔵しない設備に変更する対策をとることにより、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所のアクセスルートを維持する。

万一5号炉に火災が発生した場合においても、消防法に準拠した火災感知器、消火設備を設置しており、当該機器等に発生した火災を速やかに感知し消火することによって、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に設置する機器等の損傷を最小限に抑えることができる。

（緊急時対策所は重大事故等対処施設でもあることから、詳細は、41条補足説明資料41-2「火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設の分類について」に記載）

c. 5号炉の外部火災影響に対する措置

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセスルートは、5号炉原子炉建屋南側に設置している5号炉変圧器設備及び5号炉軽油タンク設備との離隔をとることにより、火災発生時の熱影響が対策要員のアクセスに影響しない様配慮した設計とする。また、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備は、5号炉原子

炉建屋南側に設置している 5 号炉軽油タンク設備との離隔をとることにより、タンク火災発生時の熱影響が対策要員の 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の機能に影響しない様配慮した設計とする。

(詳細は、「第 6 条：外部からの衝撃による損傷の防止」別添資料 4-1「外部火災影響評価について」添付資料 6「敷地内における危険物タンクの火災について」に記載)

(3) 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所からの発災で、5 号炉プラントの通常停止管理業務への影響が生じないこと

5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所で何らかの影響が生じたとして、5 号炉の停止管理業務が妨げられないよう配慮する設計とする。

a. 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所で発生する内部溢水に対する措置

5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所設備としては、破損等により内部溢水を引き起こす系統、機器を設置していない。そのため、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所が原因で 5 号炉に内部溢水が発生することはなく、5 号炉プラントの監視操作にも影響はないと評価できる。

b. 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所で発生する火災防護に対する措置

5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所で発生する火災に関しては、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所設備への不燃性材料又は難燃性材料の使用により、5 号炉中央制御室エリアに火災影響が及ぶことが無きよう設計する。

万一、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所(緊急時対策所周辺に設置する関連設備、及びそれらへのアクセスルートを含む)に火災が発生した場合においても、消防法に準拠した火災感知器、消火設備を設置しており、当該機器等に発生した火災を速やかに感知し消火することによって、5 号炉中央制御室に設置する機器等の損傷を最小限に抑えることができる。

(4) プロセス計算機停止時において、プラントの通常停止管理業務への影響が生じないこと

緊急時対策所の設置に際しては、5 号炉における原子炉内の燃料を全て使用済み燃料プールに移動した上で、5 号炉プロセス計算機を一時的に移設することにより必要スペースを確保する。プロセス計算機は、運転員の補助機能(制御棒位置の記録や事故順序記録等)やプラント運転中に使用する機能(原子炉出力の計算や制御棒価値ミニマイザ機能等)であり、プラント停止時は中央制御室の盤面器具(指示計、記録計、表示器)によりプラント監視や操作は可能であることから、プロセス計算機が停止してもプラント停止時の通常監視に支障はないと評価する。

5.10 設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針について

緊急時対策所に関する追加要求事項のうち、設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針は以下の通りである。

(1) 風（台風）

設計基準風速は保守的に最も風速が大きい新潟市の観測記録史上1位である40.1m/sとする。想定される影響としては、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物及び各々の緊急時対策所機能として設置する換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備（以下、建物等）に対して、風荷重を考慮し、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

なお、風（台風）による飛来物の影響は、強い上昇気流を伴い風速も大きい竜巻の方が飛来物の影響が大きいことから、竜巻評価に包絡する。

(2) 竜巻

設計竜巻の最大瞬間風速は、基準竜巻の最大瞬間風速（76m/s）に将来的な気候変動の不確実性を踏まえ、F3の風速範囲の上限値である92m/sとする。

想定される影響としては、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等に対して、風荷重、気圧差荷重及び飛来物衝突の際の衝撃荷重を適切に組み合わせた荷重について、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

また、竜巻襲来による影響として、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備が2台同時に損傷するケースへの対応としては、免震重要棟内緊急時対策所を活用することで、災害対応活動を行う。

なお、被災した5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備に対しては、大湊側高台保管場所に配備する予備機と接続替えすることで、電源設備の機能を修復することが可能な設計とする。

(3) 低温（凍結）

低温の設計基準については、規格基準類、観測記録（気象庁アメダス）及び年超過確率評価を踏まえ、最低気温が最も小さくなる値を設計基準として定めた。評価の結果、統計的な処理による最低気温の年超過確率 10^{-4} /年の値は -15.2°C となる。

また、低温の継続時間については、過去の最低気温を記録した当日の気温推移に鑑み、保守的に24時間と設定した。また、基準温度より高い温度（-2.6℃）が長期間（173.4時間）継続した場合について考慮する。

低温の影響モードとして凍結を想定するが、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等に対して、設計基準対象施設として低温の影響を受けないことで、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

(4) 降水

基準降水量については、規格基準類、観測記録（気象庁アメダス）及び年超過確率評価を踏まえ、降水量が最も大きくなる値を設計基準として定めた。評価の結果、統計的な処理による柏崎市の最大降水量の年超過確率 10^{-4} /年の値は101.3mm/hとなる。

降水による浸水については、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等は、構内排水路による排水等により、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

降水による荷重については、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等は、排水口による排水等により影響を受けない設計とすることで、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

(5) 積雪

基準積雪量は、最深積雪量の平均値31.1cmに、統計処理による1日あたりの積雪量の年超過頻度 10^{-4} /年値135.9cmを加えた167cmとする。

免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物に対して、積雪による静的荷重について、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

(6) 落雷

免震重要棟内緊急時対策所は、無線鉄塔頂部に設置されている避雷針の遮へい効果により、落雷頻度が著しく低く、雷が直撃する可能性は十分小さいと考えられることから緊急時対策所の機能として設置する換気設備、電源設備、必要な情報を把

握できる設備，通信連絡設備を維持できる。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は，5号炉主排気筒頂部に設置されている避雷針の遮へい効果により，落雷頻度が著しく低く，雷が直撃する可能性は十分小さいと考えられることから緊急時対策所の機能として設置する換気設備，電源設備，必要な情報を把握できる設備，通信連絡設備を維持できる。

また，必要な情報を把握できる設備，通信連絡設備（発電所内）について，発電所建屋内の通信連絡設備及び地下布設の専用通信回線（有線系）は，建屋の壁等により落雷の影響を受けにくい設計とする。万が一，PHS 基地局及びデータ伝送に係る光ファイバ通信伝送装置が損傷した場合は，予備品を用いて復旧し，必要な機能を維持できる設計とする。

なお，データ伝送設備，通信連絡設備（発電所外）については，免震重要棟と5号炉原子炉建屋に配備すると共に，通信連絡設備（専用通信回線（有線系））を送電鉄塔に，通信連絡設備（専用通信回線（無線系））をマイクロ波無線鉄塔に配備し，互いに独立しつつ分散することで同時に機能喪失しない設計とする。

(7) 地滑り

免震重要棟内緊急時対策所，5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等は，斜面からの離隔距離を確保し地滑りのおそれがない位置に設置することにより，柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

(8) 火山

免震重要棟内緊急時対策所，5号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ影響を及ぼし得る火山のうち，将来の活動可能性が否定できない32火山について，設計対応が不可能な火山事象は，地質調査結果によれば，発電所敷地及び周辺で，痕跡が認められないことから，到達する可能性は十分小さいものと判断される。

その他の免震重要棟内緊急時対策所，5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能に影響を与える可能性のある火山事象を抽出した結果，降下火砕物が抽出された。

降下火砕物の堆積量については，文献調査結果や国内外の噴火実績等による評価を実施した結果，保守性を考慮した35cmを設計基準に設定する。

免震重要棟内緊急時対策所，5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物に対して，降灰による静的荷重について，柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失し

ない設計とする。

また、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所について、火山と積雪との重畳により、積雪単独事象より緊急時対策所を設置する建屋への荷重影響が増長されるが、除灰及び除雪を行うなど適切な対応を行い、緊急時対策所の機能を喪失しない設計とする。

(9) 生物学的事象

生物学的事象として、海生生物であるクラゲ等の発生、陸上では小動物の侵入を考慮する。

クラゲ等の発生については、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等には、海水取水を必要としない設備とすることで、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

小動物の侵入については、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等のうち、屋内設備は建屋貫通部への止水処置等により、屋外設備は設備開口部への貫通部シール処理等により影響を受けない設計とすることで、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

(10) 火災、爆発（森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発、航空機落下火災）

免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ影響を及ぼし得る外部火災としては、森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発、航空機墜落による火災が考えられる。

森林火災としては、発電所構内の森林の全面的な火災を想定する。影響としては免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の外壁に対する森林火災時の火炎からの輻射熱による温度上昇を確認し、機能に影響のない設計とする。

外壁以外の免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の機能として設置する換気設備、電源設備、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備については、各建屋内側に設置されていることから影響はないものとする。

また、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の電源設備のうち代替交流電源設備については、森林火災時の火炎からの輻射熱による温度上昇を確認し、機能に影響のない設計とする。

近隣の産業施設の火災・爆発としては、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子

炉建屋内緊急時対策所設置場所周辺の危険物の影響を想定し、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

航空機墜落による火災としては、偶発的な航空機墜落に対して、互いに独立して分散配置した免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所によって、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

森林火災及び近隣の産業施設の火災に伴い発生する有毒ガスに対しては、免震重要棟内緊急時対策所に対して、ばい煙等や異臭によって流入を確認した場合、一時的に外気からの空気の取り入れを停止し外気からの隔離ができる設計とし、有毒ガスの影響を受けないようにすると共に、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計により隔離中の居住性が維持できていることを確認できるようにする（【補足】参照）。

隔離が長期間継続すると想定される場合には、居住性を確保するため、免震重要棟内緊急時対策所内にとどまる必要の無い人員については、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所等の有毒ガスの影響を受けない場所へ一時的に待避させる。

また、外気遮断後のインリークを最小限にするため、不必要な空調設備の停止を行うこととする。さらに、インリークにより有毒ガスが流入した場合は、必要に応じて一時的に外気を取り入れて換気することとする。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、森林火災に伴い発生する有毒ガスに対しては、防火帯林縁からの離隔（約151m）を確保することにより影響を受けない設計とする。また近隣の産業施設の火災に伴い発生する有毒ガスに対しては、外気取入口（5号炉原子炉建屋3階北側に設置）への伝播経路が原子炉建屋等の構造物により遮られることにより、外気取入口に到達しないことから、影響を受けない設計とする。

航空機墜落による火災に伴い発生する有毒ガスに対しては、偶発的な航空機墜落に対して、互いに独立して分散配置した免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所によって、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

【補足】免震重要棟内緊急時対策所内の二酸化炭素，酸素濃度の評価

外部火災時の緊急時対策所の居住性の評価として，外気取入遮断時の免震重要棟内緊急時対策所内に滞在する緊急時対策要員の作業環境の劣化防止のため，二酸化炭素濃度および酸素濃度について評価を行った。

なお，免震重要棟内緊急時対策所に設置しているガスタービン発電機の給気および排気は，緊急時対策所換気設備との系統分離および給排気口の位置的分散が図られており，免震重要棟内緊急時対策所内の二酸化炭素濃度や酸素濃度に影響を及ぼさないことから，在室人員の呼吸のみを想定し評価を行う。

1. 二酸化炭素濃度評価

以下の通り二酸化炭素濃度について評価した。

1.1. 評価条件

- ・在室人員 64 人^{※1}
- ・緊急時対策所バウンダリ内体積 11000[m³]
- ・外気流入はないものとして評価する
- ・初期二酸化炭素濃度 0.03[%]
(「原子力発電所中央制御室運転員の事故時被ばくに関する規程 (JEAC4622-2009)」)
- ・許容二酸化炭素濃度 0.5[%]
(事務所衛生基準規則(昭和 47 年労働省令第 43 号, 最終改正平成 16 年 3 月 30 日厚生労働省令第 70 号))
- ・呼吸により排出する二酸化炭素濃度 0.030[m³/h/人]
(「空気調和・衛生工学便覧」の軽作業時の二酸化炭素吐出し量を使用)
- ・評価期間は，各火災の燃焼継続時間を考慮し 24 時間^{※2}とする

※1：外気取入遮断時の必要要員として，休祭日・夜間の緊急時対策本部要員（44 人）及び自衛消防隊（10 人）に余裕を持った収容人数（1～5 号炉の対応要員含む）の合計 64 人を想定した。

※2：外部火災影響評価にて長期間の影響をもたらす，航空機墜落と軽油タンク火災の重量を考慮すると，約 23.2 時間が火災の継続時間となることから，24 時間で評価を実施した。

1.2. 評価結果

- ・外気遮断期間 t[hour]での二酸化炭素濃度 C[%]

$$C = (M \times N \times t) / V \times 100 + C_0$$

M：呼吸による排出する二酸化炭素濃度 0.030[m³/h/人]

N : 在室人員 64[人]

V : 緊急時対策所バウンダリ内体積 11000[m³]

C₀ : 初期炭酸ガス濃度 0.03[%]

上記評価条件から求めた二酸化炭素濃度は、以下のとおりであり、24 時間外気取入れを遮断したままでも、対策要員の作業環境に影響を与えない。

時間	6 時間	12 時間	24 時間
二酸化炭素濃度[%]	0.14	0.24	0.45

2. 酸素濃度評価

以下の通り酸素濃度について評価した。

2.1. 評価条件

- ・ 在室人員 64 人
- ・ 緊急時対策所バウンダリ内体積 11000[m³]
- ・ 外気流入はないものとして評価する
- ・ 初期酸素濃度 20.95%
(「空気調和・衛生工学便覧」の成人の呼吸気・肺胞気の組成の値を使用)
- ・ 酸素消費量 1.092ℓ/min/人
(「空気調和・衛生工学便覧」の歩行に対する酸素消費量を使用)
- ・ 許容酸素濃度 18%以上
(酸素欠乏症等防止規則(昭和 47 年労働省令第 42 号, 最終改正平成 15 年 12 月 19 日厚生労働省令第 175 号))
- ・ 評価期間は、各火災の燃焼継続時間を考慮し 24 時間とする

2.2. 評価結果

- ・ 緊急時対策所の初期酸素量 $2304.5[m^3] = 11000[m^3] \times 20.95\%$
- ・ 24 時間後の酸素濃度 20.1[%]
$$= (2304.5 [m^3] - 1.092[\ell / \text{min}/\text{人}] \times 10^{-3}[m^3/\ell] \times 64[\text{人}] \times 60[\text{min}/\text{h}] \times 24[\text{h}]) / 11000[m^3] \times 100$$

上記評価条件から求めた酸素濃度は、以下のとおりであり、24 時間外気取入れを遮断したままでも、対策要員の作業環境に影響を与えない。

時間	6 時間	12 時間	24 時間
酸素濃度[%]	20.7	20.4	20.0

(11) 有毒ガス

外部火災以外の有毒ガスについては、敷地外有毒ガスについては離隔距離を確保していること及び敷地内屋内貯蔵有毒物質が影響を及ぼすことはなく、敷地内屋外設備からの有毒ガス、窒素ガスの濃度は外気取入口において判定基準以下となる設置位置であるため問題ない。

また、敷地内外からの有毒ガスが発生した場合においても、要員が必要な対応ができるようセルフエアセット等防護具を利用することが出来る設計とする。

(12) 船舶の衝突

船舶の衝突に対し、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等には、海水取水を必要としない設備とすることで、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

(13) 電磁的障害

電磁的障害による擾乱に対し、免震重要棟内緊急時対策所、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の建物等のうち、必要な情報を把握できる設備、通信連絡設備等は、フィルタ等の設置により影響を受けない設計とすることで、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策所機能が喪失しない設計とする。

5.11 福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力防災組織の見直しについて

(1) 福島第一原子力発電所事故対応の課題と必要要件

a. 福島第一原子力発電所事故対応の課題

当社福島第一原子力発電所事故対応では発電所対策本部の指揮命令が混乱し、迅速・的確な意思決定ができなかったが、緊急時活動や体制面における課題及び、それぞれの課題に対する必要要件を表 5.11-1 に示す。

表 5.11-1 福島第一原子力発電所事故対応の課題と必要要件

課 題*	必要要件
自然災害と同時に起こりえる複数原子炉施設の同時被災を想定した備えが十分でなかった。	①複数施設の同時被災，中長期的な対応を考慮した要員体制を構築する。
事故の状況や進展が個別の号炉毎に異なるにもかかわらず，従前の機能班単位で活動した。	②号機班を設け号炉単位に連絡体制を密にする。
中央制御室と発電所対策本部の間，発電所対策本部と本社対策本部間において機器の動作状況を共有し，正しく共有できなかった。	③中央制御室と発電所対策本部間の通信連絡設備を強化する。 ④情報共有ツールの活用により情報共有を図る。
発電所長が全ての班（12班）を管理するフラットな体制で緊急時対応を行っていたため，あらゆる情報が発電所対策本部の本部長（発電所長）に報告され，情報が輻輳し混乱した。	⑤発電所長が直接監督する人数を減らす。（監督限界の設定） ④情報共有ツールを活用し，情報共有することにより，本部における発話を制限する。
発電所長からの権限委譲が適切でなく，ほとんどの判断を発電所長が行う体制となっていた。	⑥発電所長の権限を下部組織に委譲する。
本来復旧活動を最優先で実施しなくてはならない発電所の要員が，対外的な広報や通報の最終的な確認者となり，復旧活動と対外情報発信活動の両立を求められた。	⑦対外対応を専属化し，発電所長の対外発信や広報の権限を委譲する。 ⑧対外対応活動を本社対策本部に一元化する。
公表の遅延，情報の齟齬，関係者間での情報共有の不足等が生じ，事故時の対外公表・情報伝達が不十分だった。	④情報共有ツールの活用により情報共有を図る。 ⑦対外対応を専属化し，発電所長の対外発信や広報の権限を委譲する。
本社対策本部が，発電所対策本部に事故対応に対する細かい指示や命令，コメントを出し，発電所長の判断を超えて外部の意見を優先したことで，発電所対策本部の指揮命令系統を混乱させた。	⑨現場決定権は発電所対策本部に与え本社対策本部は支援に徹する。 ⑩指揮命令系統を明確化し，それ以外の者からの指示には従わない。
官邸から発電所長へ直接連絡が入り，発電所対策本部を混乱させた。	⑪外部からの問合せ対応は本社対策本部が行い，外部からの発電所への直接介入を防止する。
緊急時対応に必要な作業を当社社員が自ら持つべき技術として設定していなかったことから，作業を自ら迅速に実行できなかった。	⑫外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるように消防車やホイールローダ等を予め配備し，運転操作を習得する。

課 題※	必要要件
地震・津波による発電所内外の被害と放射性物質による屋外の汚染により、事故収束対応のための資機材の迅速な輸送、受け渡しができなかった。	⑬後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠をすみやかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、予め派遣する人員を決める。
	⑬汚染エリアでの輸送にも従事できるよう、輸送部隊に放射線教育を実施する。
本社は、資材の迅速な準備、輸送、受け渡しで十分な支援ができなかった。	⑬本社は、災害発生後、発電所が必要としている資機材を迅速に送ることができるよう、調達・輸送面に関する運用を手順化する。
通常の管理区域以上の状態が屋外にまで拡大したため、放射線管理員が不足した。	⑫社員に対して放射線放射線計測器の取扱研修を行い、放射線管理補助員を育成する。

※ 当社の「社内事故調報告書（福島原子力事故調査報告書）」や、「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」以外にも、以下に示すような報告書が公表されており、これらの中には当社が取り組むべき有益な提言が含まれていると認識している。

- ・ 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告（政府事故調）
- ・ 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会報告書（国会事故調）
- ・ 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について（原子力安全・保安院）
- ・ 「福島第一」事故検証プロジェクト最終報告書（大前研一）
- ・ Lessons Learned from the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station（INPO）
- ・ 福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書（民間事故調）

b. 原子力防災組織に必要な要件の整理

柏崎刈羽原子力発電所及び本社の原子力防災組織は、福島第一原子力発電所での課題を踏まえ、発電所の複数の原子炉施設で同時に重大事故等が発生した場合及び重大事故等の中期的な対応が必要となる場合でも対応できるようにするため、当社の原子力防災組織へ反映すべき必要要件及び要件適用の考え方を表 5. 11-2 に整理した。

表 5. 11-2 当社原子力防災組織へ反映すべき必要要件及び要件適用の考え方

必要要件*		当社の原子力防災組織への要件適用の考え方
組織構造上の要件	①複数施設同時被災、中長期的な対応ができる体制の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所対策本部要員を増強。 ・交替して中長期的な対応を実施。
	②中央制御室毎の連絡体制の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・号機班の設置。 (プラント状況の様相・規模に応じて縮小・拡張する)
	⑤監督限界の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・指示命令が混乱しないよう、現場指揮官を頂点に、直属の部下は最大7名以下に収まる構造を大原則とする。 ・原子力防災組織に必要な機能を以下の5つに定義し、統括を新規に設置。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 意思決定・指揮 2. 対外対応 3. 情報収集と計画立案 4. 現場対応 5. ロジスティック，リソース管理
	⑦対外対応の専属化	<ul style="list-style-type: none"> ・対外対応に関する責任者や専属の対応者の配置。
組織運営上の要件	⑨現場決定権を発電所長に与える。	<ul style="list-style-type: none"> ・最終的な対応責任は現場指揮官に与え、現場第一線で活動する者以外は、たとえ上位職位・上位職者であっても現場のサポートに徹する役割とする。
	⑥発電所長の権限を下部組織に委譲	<ul style="list-style-type: none"> ・必要な役割や対応について、予め本部長の権限を統括に委譲することで、自発的な対応を行えるようにする。
	⑩指揮命令系統の明確化	<ul style="list-style-type: none"> ・本社から発電所への介入は行わない。
	⑧対外対応活動を本社対策本部に一本化	<ul style="list-style-type: none"> ・本社対策本部に対外対応に関する責任者と専属の対応者を配置し、広報、情報発信を一本化する。
	⑪外部からの対応の本社一元化	<ul style="list-style-type: none"> ・外部からの問合せは全て本社が行い、発電所への直接介入を防止する。
	④情報共有ツールの活用	<ul style="list-style-type: none"> ・縦割りの指示命令系統による情報伝達に齟齬がでないよう、全組織で同一の情報を共有するための情報伝達・収集様式(テンプレート)の統一や情報共有のツールを活用する。 ・これに伴い、本部における発話を制限する。(情報錯綜の防止)
	⑫現場力の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるように消防車やホイールローダ等を予め配備し、運転操作を習得。 ・放射線管理補助員を育成する。
	⑬発電所支援体制の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠をすみやかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、予め派遣する人員を決める。 ・輸送を行う協力企業に放射線教育を実施する。 ・本社は、災害発生後、発電所が必要としている資機材を迅速に送ることができるよう、調達・輸送面に関する運用を手順化する。

表 5. 11-2 における対応策③は設備対策のため、本表には記載せず。

なお、当社の原子力防災組織へ反映すべき必要な要件の整理に当たり、弾力性をもった運用が可能である、米国の消防、警察、軍等の災害現場・事件現場等における標準化された現場指揮に関するマネジメントシステム [ICS¹ (Incident Command System)] を参考にしている。ICSの主な特徴を表 5.11-3 に示す。

表 5.11-3 ICSの主な特徴

特 徴	対応する要件※
<p>・災害規模に応じて拡大・縮小可能な組織構造</p> <p>基本的な機能として、Command (指揮), Operation(現場対応), Planning (情報収集と計画立案), Logistics (リソース管理), Finance/Administration (経理, 総務) がある。可能であれば現場指揮官が全てを実施しても構わないが、対応規模等、必要に応じ独立した班を組織する。規模の拡大に応じ、組織階層構造を深くする形で組織を拡張する。</p>	① ② ⑤
<p>・監督限界の設定 (3～7名程度まで)</p> <p>Incident Commander (現場指揮官) を頂点に、直属の部下は 3～7 名の範囲で収まる構造を大原則とする。本構造の持つ意味は、一人の人間が緊急時に直接指揮命令を下せる範囲は経験的に 7 名まで (望ましくは 5 名まで) であることに由来している。</p>	⑤
<p>・直属の上司の命令のみに従う指揮命令系統の明確化</p> <p>自分の直属の組織長からブリーフィングを受けて各組織のミッションと自分の役割を確実に理解する。善意であっても、誰の指示も受けず勝手に動いてはならない。反対に、指揮命令系統上にいない人物からの指示で動くこともしてはならない。</p>	⑩
<p>・決定権を現場指揮官に与える役割分担の明確化</p> <p>最終的な対応責任は現場指揮官にあたえ、たとえ上位組織・上位職者であっても周辺はそのサポートに徹する役割を分担する (米国の場合、たとえ大統領であっても現場指揮官に命令することはできない)。</p>	⑥ ⑨
<p>・全組織レベルでの情報共有を効率的に行うための様式やツールの活用</p> <p>縦割りの指揮命令系統による情報伝達の齟齬を補うために、全組織で同一の情報を共有するための情報伝達・収集様式の統一や情報共有のためのツールを活用する。</p>	④
<p>・技量や要件の明確化と維持のための教育・訓練の徹底</p> <p>日本の組織体制では、役職や年次による役割分担が一般的だが、ICS では各役割のミッションを明確にし、そこにつく者の技量や要件を明示、それを満たすための教育/訓練を課すことで「その職務を果たすことができる者」がその役職に就く運用となっている。</p>	⑫
<p>・現場指揮官をサポートする指揮専属スタッフの配置</p> <p>現場指揮官の意思決定をサポートする役割を持つ指揮専属スタッフを設けることが出来る。(指揮専属スタッフは、現場指揮官に変わって意思決定は行わない立場であるが、与えられた役割に対し部門横断的な活動を行うことができる点で現場指揮官と各機能班の指揮命令系統とは異なった特徴を有している。)</p>	—

※ 対応する要件のうち、③は設備対策のため、⑦、⑧、⑪、⑬は、ICSの特徴に整理できないため、上表に記載していない。なお、⑦、⑧、⑪は対外対応機能を分離し、本社広報、情報発信を一本化することで対応。⑬については本社に発電所支援機能を独立させ強化することで対応。(詳細は次ページ以降参照)

¹ 参考文献:

- ・「3.11以降の日本の危機管理を問う」(神奈川大学法学研究所叢書 27) 務台俊介編著、レオ・ボスナー/小池貞利/熊丸由布治著 発行所:(株)晃洋書房 2013.1.30 初版
- ・21st Century FEMA Study Course:-Introduction to Incident Command System, ICS-100, National Incident Management System (NIMS), Command and Management (ICS-100. b) / FEMA / 2011. 6
- ・「緊急時総合調整システム Incident Command System (ICS) 基本ガイドブック」
永田高志/石井正三/長谷川学/寺谷俊康/水野浩利/深見真希/レオ・ボスナー著
発行元:公益社団法人日本医師会 2014.6.20 初版

ICS は上記の特徴から、たとえ想定を超えるような事態を迎えても、柔軟に対応し事態を収拾することを目的とした弾力性を持ったシステムであり、当社の原子力防災組織へ反映すべき必要な要件に概ね合致していると考えている。

(2) 具体的な改善策

当社の原子力防災組織の具体的な改善策について以下に記す。

a. 組織構造上の特徴

- 基本的な機能として5つの役割にグルーピング。
- 指揮命令が混乱しないよう、また、監督限界を考慮し、指揮官（本部長）の直属の部下（統括）を7名以下、統括の直属の部下（各班の班長）も7名以下となるよう組織を構成（発電所 図 5.11-1、本社 図 5.11-2）。班員についても役割に応じたチーム編成とすることで、班長以下の指揮命令系統にも監督限界を配慮（例：総務班の場合は、厚生チーム、警備チーム、医療チーム、総務チーム等、役割毎に分類）。
- 号機班は、プラント状況の様相・規模に応じて縮小、拡張可能なよう号炉毎に配置。（図 5.11-1）
- ロジスティック機能を計画立案、現場対応機能から分離。
- 対外対応に関する責任者として対外対応統括を配置。
- 社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーターを配置。
- 現場指揮官の意思決定をサポートする役割を持つ指揮専属スタッフとして安全監督担当を配置。現場の安全性について、指揮官（本部長）に助言を行うとともに、現場作業員の安全性を確保するために協働し、緊急時対策要員の安全確保に努める役割を担う。安全監督担当は、部門横断的な活動を行うことができる点で本部長、統括と各機能班長の指揮命令系統とは異なった位置づけとなっており、現場作業員の安全性確保に関し、各統括・班長に対して是正を促すことができる。

b. 組織運営上の特徴

- 指揮命令系統上にいない人物からの指示で動くことがないようにする。
- 最終的な対応責任は発電所対策本部にあり、重大事故等発生時における本社対策本部の役割は、事故の収束に向けた発電所対策本部の活動の支援に徹すること、現地の発電所長からの支援要請に基づいて活動することを原則とし、事故対応に対する細かい指示や命令、コメントの発信を行わない。
- 必要な役割や対応について、予め本部長の権限を委譲することで、各統括や班長が自発的な対応を行えるようにする。
- 発電所の被災状況や、プラントの状況を共有する社内情報共有ツール（チャット、COP（Common Operational Picture））を整備することにより、発電所や本社等の関係者に電話や紙による情報共有に加え、より円滑に情報を共有出来るような環境を整備する。（図 5.11-3）

- テレビ会議システムで共有すべき情報は、全員で共有すべき情報に限定する等、発話内容を制限することで、適切な意思決定、指揮命令を行える環境を整備する。
- 発電所対策本部と本社対策本部間の情報共有は、テレビ会議システム、社内情報共有ツールと合わせて、同じミッションを持つ総括、班長どうしで通信連絡設備を使用し、連絡、情報共有を行う。
- 外部からの支援に頼らずに当社社員が自ら対応できるように消防車やホイールローダ等を予め配備し、運転操作を習得。
- 本社は、後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠点をすみやかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、予め派遣する人員を選定。
- 本社は、災害発生後、発電所が必要としている資機材を迅速に送ることが出来るよう、調達・輸送面に関する運用を予め手順化。

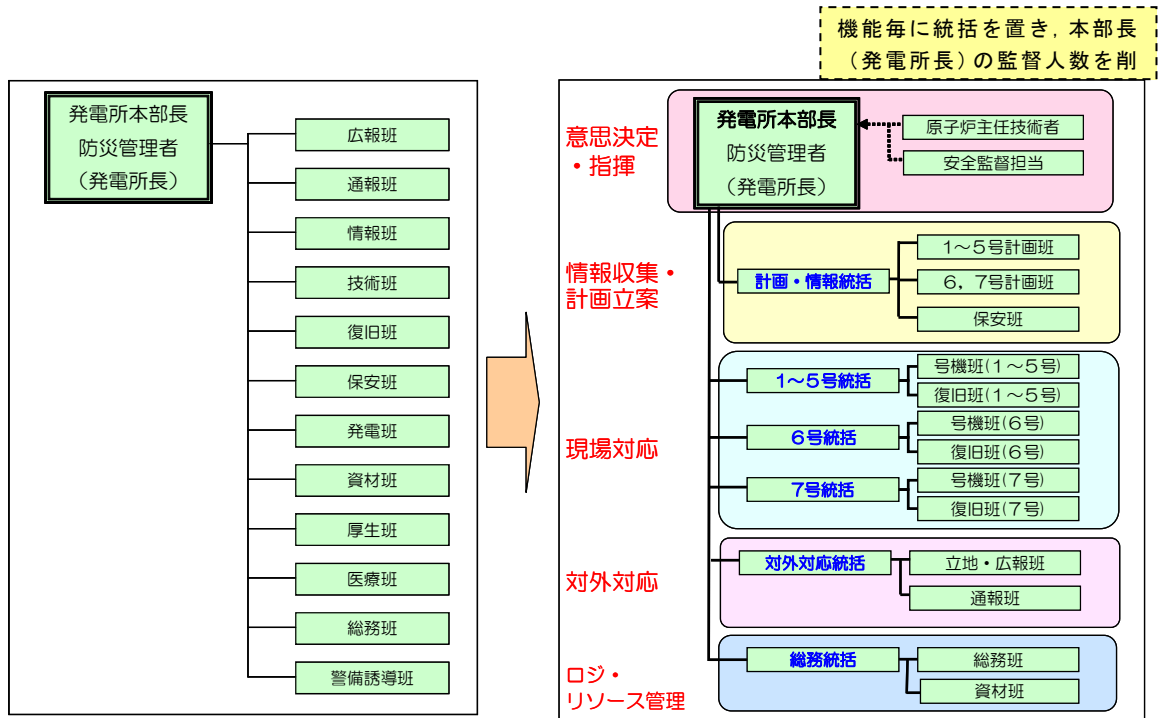


図 5. 11-1 柏崎刈羽原子力発電所の原子力防災組織の改善

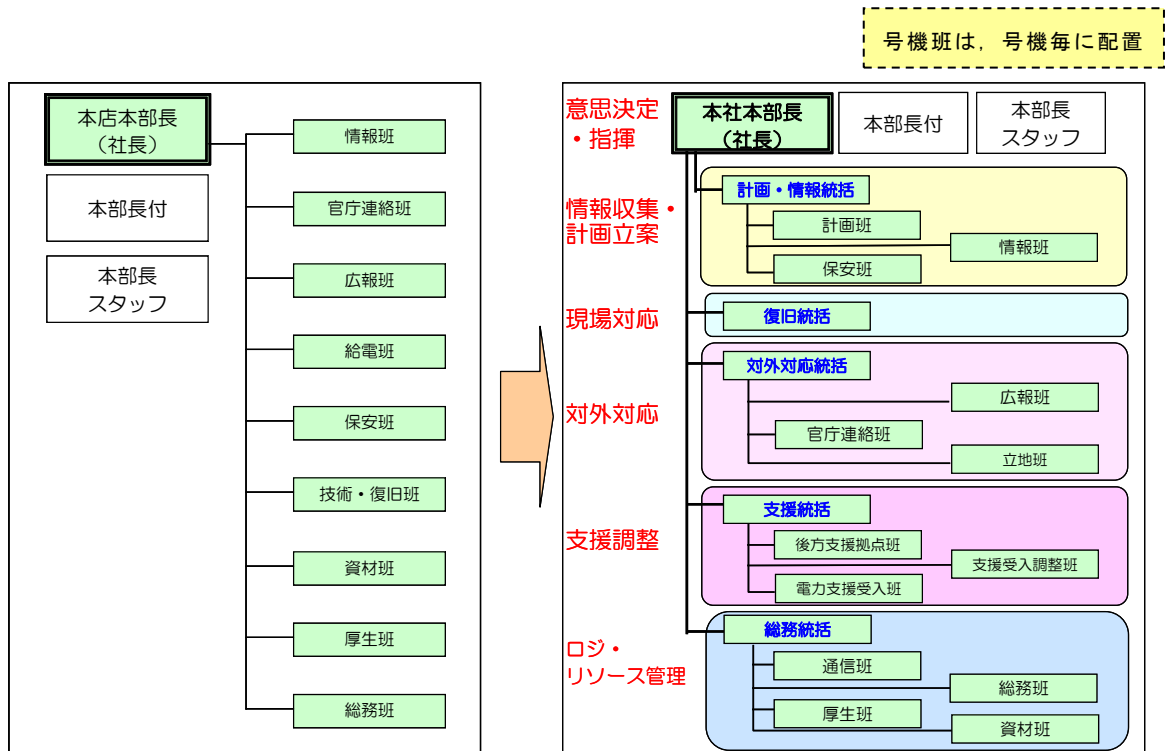
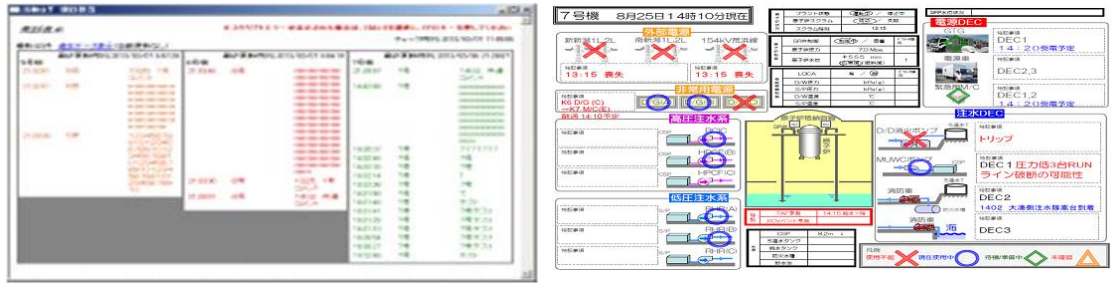


図 5. 11-2 本社の原子力防災組織の改善



社内情報共有ツール(チャット) 社内情報共有ツール (COP)

※ 緊急時組織の運用については、訓練を通じて改善を図っていることから、今後変更となる可能性がある。

図 5.11-3 社内情報共有ツール

(3) 改善後の効果について

原子力防災組織を改善したことにより、以下の効果があると考えている。

- 指示命令系統が機能毎に明確になる。
- 管理スパンが設定されたことにより、指揮者(特に本部長)の負担が低減され、指揮者は、プラント状況等を客観的に俯瞰し、指示が出せるようになる。
- 本部長から各統括に権限が委譲され、各統括の指示の下、各機能班が自律的に自班の業務に対する検討・対応を行うことができるようになる。
- 運用や情報共有ツール等を改善することにより、発電所対策本部、各機能班のみならず、本社との情報共有がスムーズに行えるようになる。

訓練シナリオを様々に変えながら訓練を繰り返すことで、技量の維持・向上を図るとともに、原子力災害は初期段階における状況把握と即応性が重要であることから、それらを中心に更なる改善を加えることにより、実践力を高めることが可能になると考えている。また、複数プラント同時事故に対応するブラインド訓練(訓練員に事前にシナリオを知らせない訓練)を継続することにより、重大事故時のマネジメント力と組織力が向上していくものと考えている。



発電所緊急時対策本部(本部長:発電所長)

図 5.11-4 柏崎刈羽原子力発電所の原子力防災訓練の様子

5.12 柏崎刈羽原子力発電所の緊急時対策本部体制と指揮命令及び情報の流れについて

当社は福島第一原子力発電所の事故から得られた教訓を踏まえ、事故以降、緊急時体制の見直しを進めてきている。具体的には、緊急時訓練を繰り返し実施して見直しを重ね、実効的な組織を目指して継続的な改善を行っているところである。

こうした取り組みを経て現在柏崎刈羽原子力発電所において組織している緊急時体制について、以下に説明する。

1. 基本的な考え方

柏崎刈羽原子力発電所の緊急時体制を図 5.12-1 に示す。

緊急時体制の構築に伴う基本的な考え方は以下のとおり。

・機能毎の整理

まず基本的な機能を以下の4つに整理し、機能毎に責任者として「統括」を配置する。さらに「統括」の下に機能班を配置する。

- ① 情報収集・計画立案
- ② 現場対応
- ③ 対外対応
- ④ ロジスティック・リソース管理

これらの統括の上に、組織全体を統括し、意思決定、指揮を行う「本部長(所長)」を置く。

このように役割、機能を明確に整理するとともに、階層化によって管理スパンを適正な範囲に制限する。

・権限委譲と自律的活動

予め定める要領等に記載された手順の範囲内において、本部長の権限は各統括、班長に委譲されており、各統括、班長は上位職の指示を待つことなく、自律的に活動する。

・戦略の策定と対応方針の確認

計画・情報統括は、本部長のブレーンとして事故対応の戦略を立案し、本部長に進言する。また、こうした視点から対応実施組織が行う事故対応の方向性の妥当性を常に確認し、必要に応じて是正を提言する。

・申請号炉と長期停止号炉の分離

プラント毎に行う現場対応については、申請号炉である6、7号炉と長期停止号炉である1～5号炉に対応する組織を分離する。

・申請号炉の復旧操作対応

申請号炉である6、7号炉については、万一の両プラント同時被災の場合の錯綜する状況にも適切に対応できるようにするため、各号炉を統括する者をそれぞれに置き(「6号統括」と「7号統括」)、統括以下、号炉毎に独立した組織とすることで、要員が担当号炉に専念できる体制とする。

- ・ 本部長の管理スパン

以上のように統括を配置すると、本部長は1～7号炉の現場の対応について、1～5号統括、6号統括、7号統括の3名を管理することになる。

本部長は各統括に基本的な役割を委譲していることから、3名の統括を通じて全号炉の管理をするが、プラントが事前の想定を超えた状況になり、2基を超えるプラントで本部長が統括に対して直接の指示を行う必要が生じた場合には、本部長の判断により、本部長が指名した者と本部長が役割を分割し、それぞれの担当号炉を分けて管理する。(図5.12-2)

- ・ 発電所全体に亘る活動

発電所全体を所管する自衛消防隊は、火災の発生箇所、状況に応じて、1～5号統括、6号統括、7号統括のいずれかの指揮下で活動する。

また、発電所全体を所管する保安班は、計画・情報統括配下に配置する。

2. 役割・機能(ミッション)

緊急体制における各職位の役割・機能(ミッション)を、表5.12-1に示す。

この中で、特に緊急時にプラントの復旧操作を担当する号機班と復旧班、及び号機統括の役割・機能について、以下の通り補足する。

○号機班： プラント設備に関する運転操作について、運転員による実際の対応を確認する。この運転操作には、常設設備を用いた対応まで含む。

これらの運転操作の実施については、本部長から当直副長にその実施権限が委譲されているため、号機班から特段の指示が無くても、運転員が手順に従って自律的に実施し、号機班へは実施の報告が上がって来ることになる。万一、運転員の対応に疑義がある場合には、号機班長は運転員に助言する。

○復旧班： 設備や機能の復旧や、可搬型設備を用いた対応を実施する。

これらの対応の実施については、復旧班にその実施権限が委譲されているため、復旧班が手順に従って自律的に準備し、号機統括へ状況の報告を行う。

○号機統括： 運転員及び号機班と復旧班の実施するプラント復旧操作に関する報告を踏まえて、担当号炉における復旧活動の責任者として当該活動を統括する。

なお、あらかじめ決められた範囲での復旧操作については運転員及び復旧班にその実施権限が委譲されているため、号機統括は万一对応に疑義がある場合には是正の指示を行う。

また、当該号炉の火災の場合には、自衛消防隊の指揮を行う。

3. 指揮命令及び情報の流れについて

緊急時組織において、指揮命令は基本的に本部長を頭に、階層構造の上位から下位に向かってなされる。一方、下位から上位へは、実施事項等が報告される。これとは別に、常に横方向の情報共有が行われ、例えば同じ号炉の号機班と復旧班など、連携が必要な班の間には常に綿密な情報の共有がなされる。

なお、予め定めた手順の範囲内において、本部長の権限は各統括、班長に委譲されているため、その範囲であれば特に本部長や統括からの指示は要しない。複数号炉にまたがる対応や、あらかじめ定めた手順を超えるような場合には、本部長や統括が判断を行い、各班に実施の指示を行うことになる。

以上のような指揮命令及び情報の流れについて、具合例として以下の 2 つのケースの場合を示す。

(ケース 1) 消防車による 6 号炉への注水(定められた手順で対応が可能な場合の例：図 5.12-3)

- ・復旧班長(6号炉)の指示の下、6号復旧班が自律的に消防車による送水を準備、開始する
- ・復旧班長(6号炉)は、6号統括に状況を報告すると共に号機班(6号炉)にも情報を共有する。
- ・6号炉当直副長の指示の下、運転員が自律的に原子炉への注水ラインを構成する。
- ・号機班長(6号炉)は、6号統括に状況を報告すると共に復旧班(6号炉)にも情報を共有する。
- ・号機班長(6号炉)は復旧班から共有された情報をもとに、原子炉注水の準備ができたことを運転員に連絡する。
- ・運転員は原子炉への注水を開始する。
- ・号機班長(6号炉)は6号統括に、原子炉への注水開始を報告する。

(ケース 2) 複数個所の火災発生(自衛消防隊の指揮権が委譲される場合の例：図 5.12-4)

- ・6号炉での火災消火のため、6号統括が自分の指揮下に入るよう自衛消防隊に命じ出動を指示する。
- ・自衛消防隊が6号炉で活動中に1号炉で火災発生。1号炉当直副長は初期消火班にて対応する。
- ・両火災の対応の優先度について1～5号統括と6号統括を中心に本部にて協議し、本部長の判断にて「6号炉での消火活動の継続」を決定する。
- ・6号炉消火後、6号統括は、自衛消防隊に1号炉へ移動するよう指示し、自衛消防隊の指揮権を1～5号統括に委譲する。
- ・自衛消防隊は1～5号統括の指揮の下、1号炉の消火活動を実施する。

4. その他

(1) 夜間・休祭日の体制

夜間・休祭日については、上述した緊急時体制をベースに、特に初動対応に必要な要員を中心に宿直体制をとり、常に必要な要員数を確保することによって事故に対処できるようにする。その後に順次参集する要員によって徐々に体制を拡大していくこととなる。

(2) 要員が負傷した際の代行の考え方

特に夜間・休祭日において万一何らかの理由で要員が負傷するなどにより役割が実行できなくなった場合には、平日昼間のように十分なバックアップ要員がないことが考えられる。

このような場合には、同じ機能を担務する下位の職位の要員が代行するか、または上位の職位の要員が下位の職位の要員の職務を兼務する(例:復旧班長が負傷した場合は復旧班副班長が代行するか、または統括が兼務する)。

具体的な代行者の選定については、上位職の者(例えば班長の代行者については統括)が決定する。

表 5.12-1 各職位のミッション

職 位	ミッション
本部長	<ul style="list-style-type: none"> ・ 防災態勢の発令, 変更の決定 ・ 緊急時対策本部(以下, 「対策本部」という)の指揮・統括 ・ 重要な事項の意思決定
原子炉主任技術者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉安全に関する保安の監督, 本部長への提言
安全監督担当	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人身安全に関する安全の監督, 本部長への提言
計画・情報統括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故対応方針(緊急時行動計画)の作成, 対策本部への提示 ・ 資源の利用・運用に関する対策本部への提言 ・ 事故対応状況の把握に関する本部長のサポート
計画班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故対応に必要な情報(パラメータ, 常設設備の状況・可搬型設備の準備状況等)の収集, プラント状態の進展予測・評価 ・ プラント状態の進展予測・評価結果の事故対応方針への反映 ・ アクシデントマネジメントの専門知識に関する計画・情報統括のサポート
保安班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電所内外の放射線・放射能の状況把握, 影響範囲の評価 ・ 被ばく管理, 汚染拡大防止措置に関する緊急時対策要員への指示 ・ 影響範囲の評価に基づく対応方針に関する計画・情報統括への提言 ・ 放射線の影響の専門知識に関する計画・情報統括のサポート
号機統括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象号機に関する事故の影響緩和・拡大防止に関わるプラント設備の運転操作, 可搬型設備を用いた対応, 不具合設備の復旧の統括
号機班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運転員からの重要パラメータ及び常設設備の状況の入手, 対策本部へインプット ・ 事故対応手段の選定に関する運転員のサポート ・ 運転員からの支援要請に関する号機統括への提言
運転員(当直)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重要パラメータ及び常設設備の状況把握と操作 ・ 中操制御室内監視・操作の実施 ・ 事故の影響緩和, 拡大防止に関わるプラントの運転操作
復旧班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故の影響緩和・拡大防止に関わる可搬型設備の準備と操作 ・ 可搬型設備の準備状況の把握, 号機統括へインプット ・ 不具合設備の復旧の実施
自衛消防隊	<ul style="list-style-type: none"> ・ 初期消火活動(消防車隊)
対外対応統括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対外対応活動の統括
通報班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社外関係機関への通報連絡
立地・広報班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対外対応情報の収集, 本部長へインプット ・ 自治体派遣者の活動状況把握とサポート ・ マスコミ対応者への支援
総務統括	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電所対策本部の運営支援の統括
資材班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資材の調達及び輸送に関する一元管理 ・ 原子力緊急事態支援組織からの資機材受入調整
総務班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 要員の呼集, 参集状況の把握, 対策本部へインプット ・ 食料・被服の調達 ・ 宿泊関係の手配 ・ 医療活動 ・ 所内の警備指示 ・ 一般入所者の避難指示 ・ 物的防護施設の運用指示 ・ 他の班に属さない事項

重大事故等に対処する要員

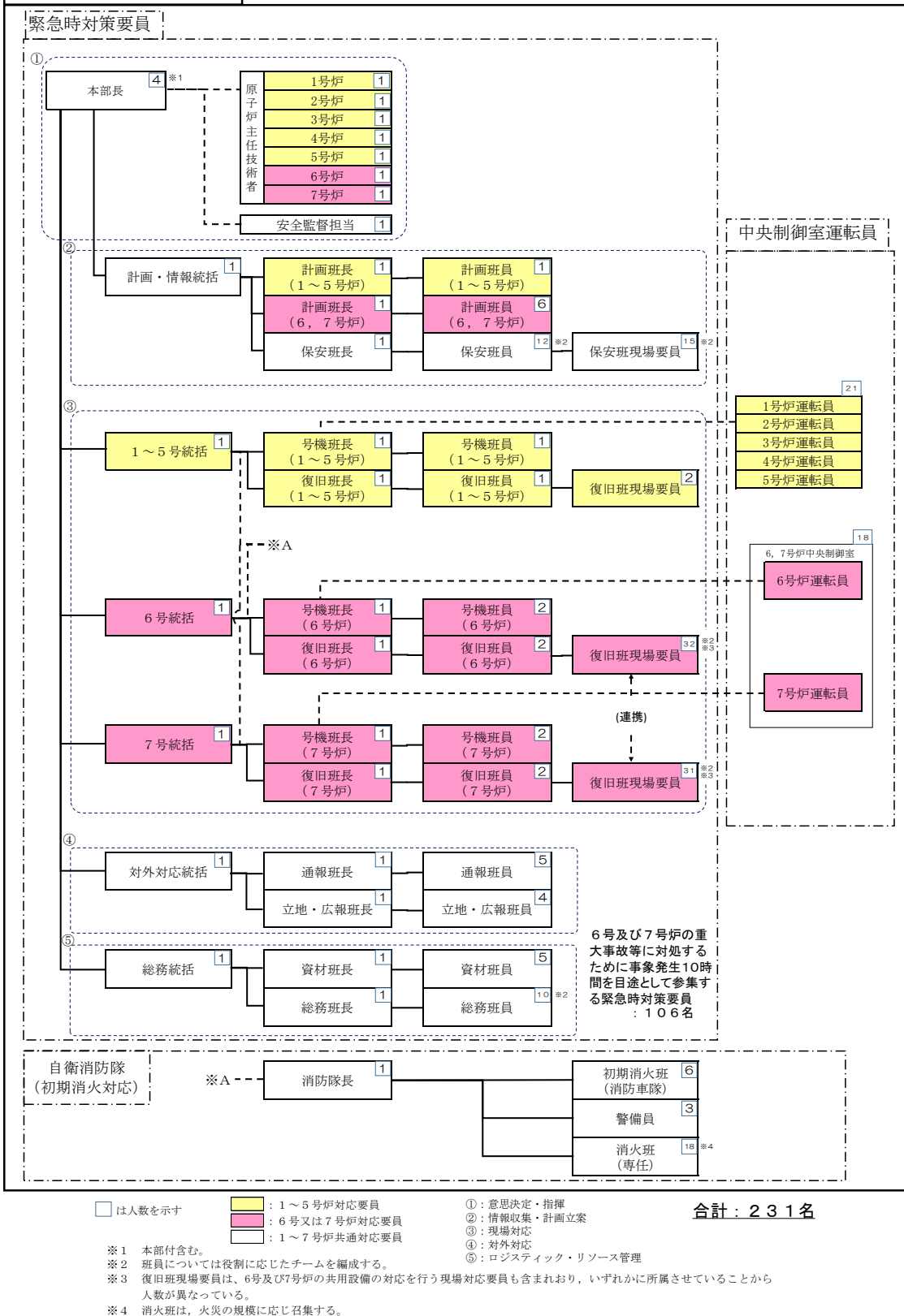


図 5.12-1 柏崎刈羽原子力発電所 緊急時対策本部、自衛消防隊及び中央制御室の体制 (第2次緊急時態勢・参集要員召集後 6, 7号炉共運転中の場合)

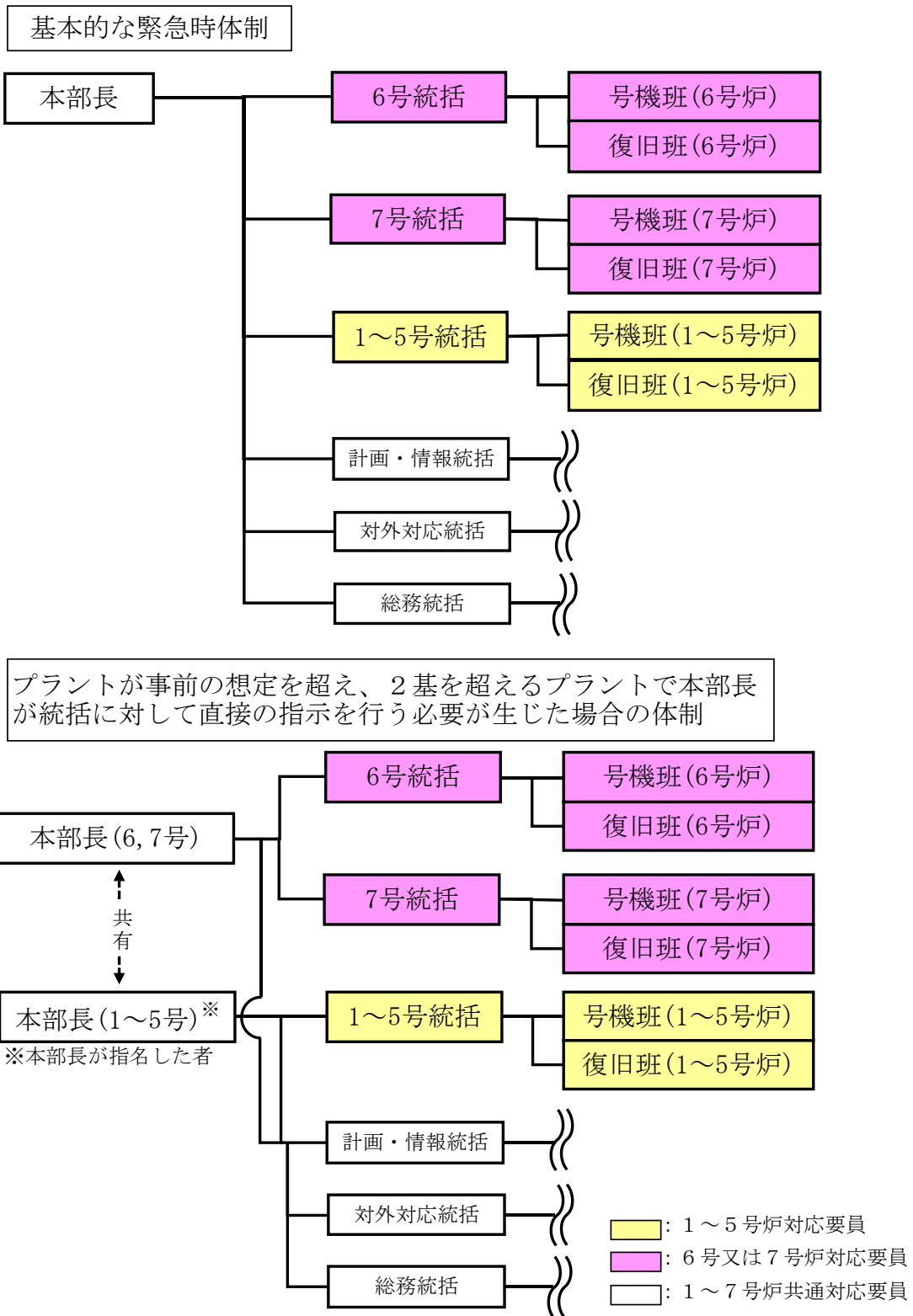
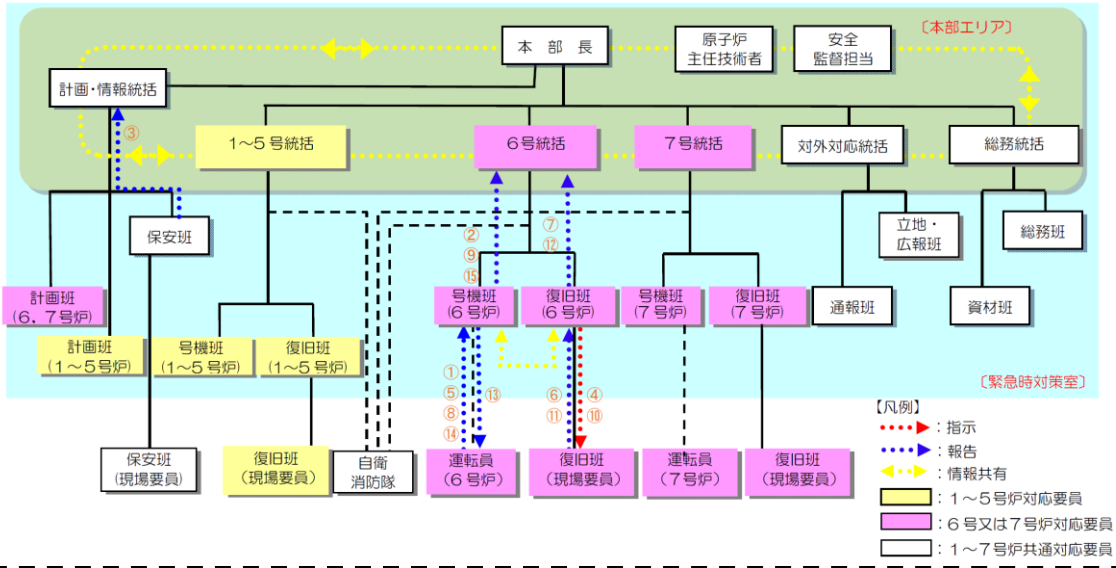


図 5.12-2 柏崎刈羽原子力発電所 緊急時対策本部体制(概要)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



指示・命令の流れ(例：消防車による6号炉への注水が必要となった場合)

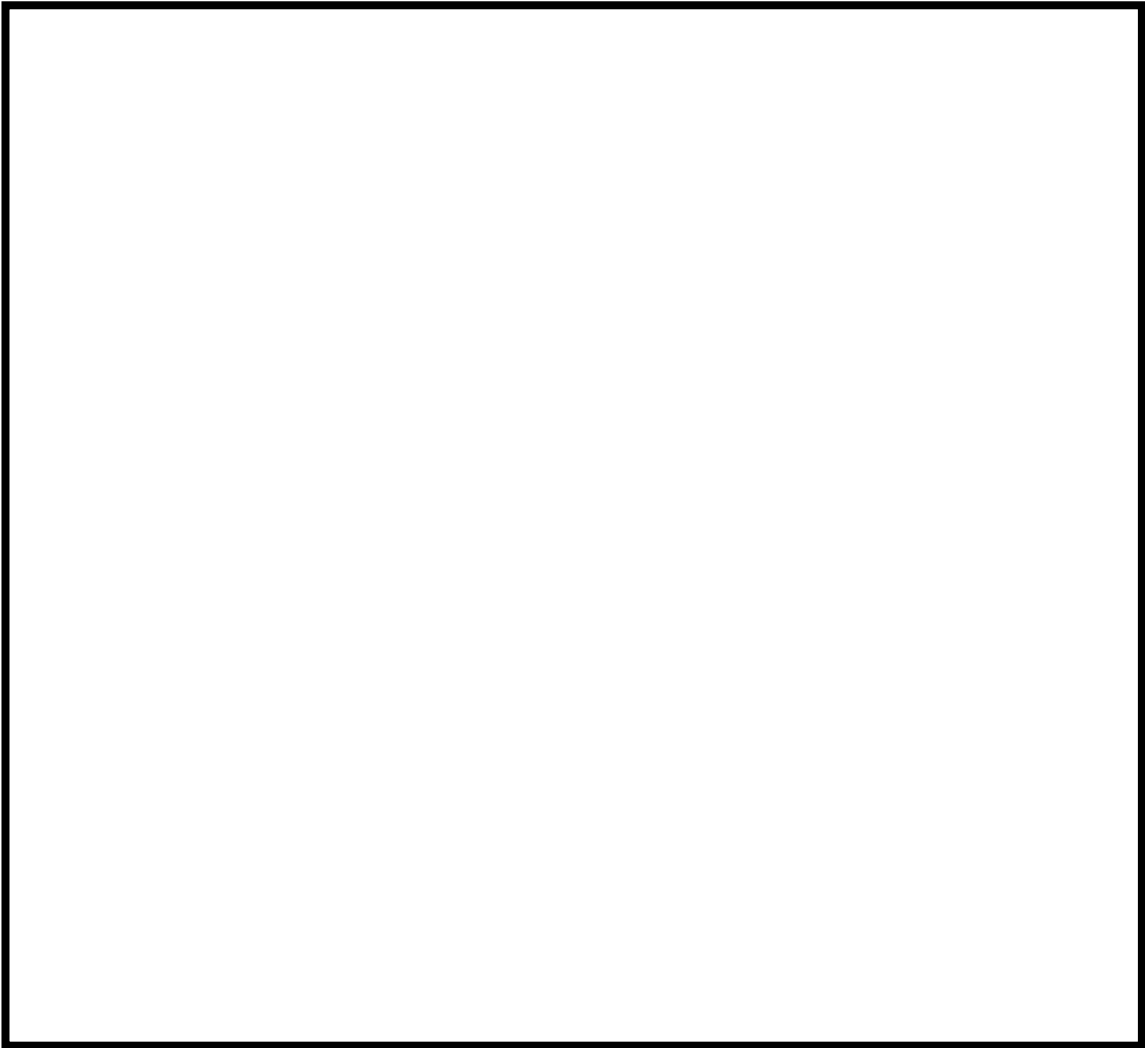
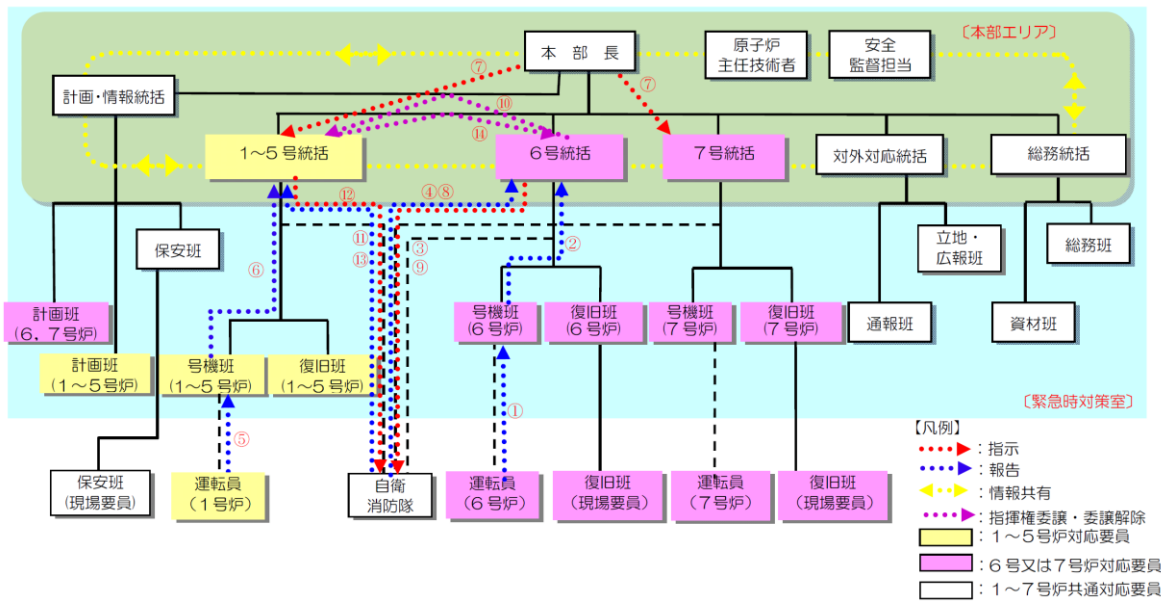


図 5.12-3 消防車による6号炉への注水が必要になった場合の情報の流れ(例)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



指示・命令の流れ(例：6号炉で火災が発生し、その後1号炉で火災が発生した場合)

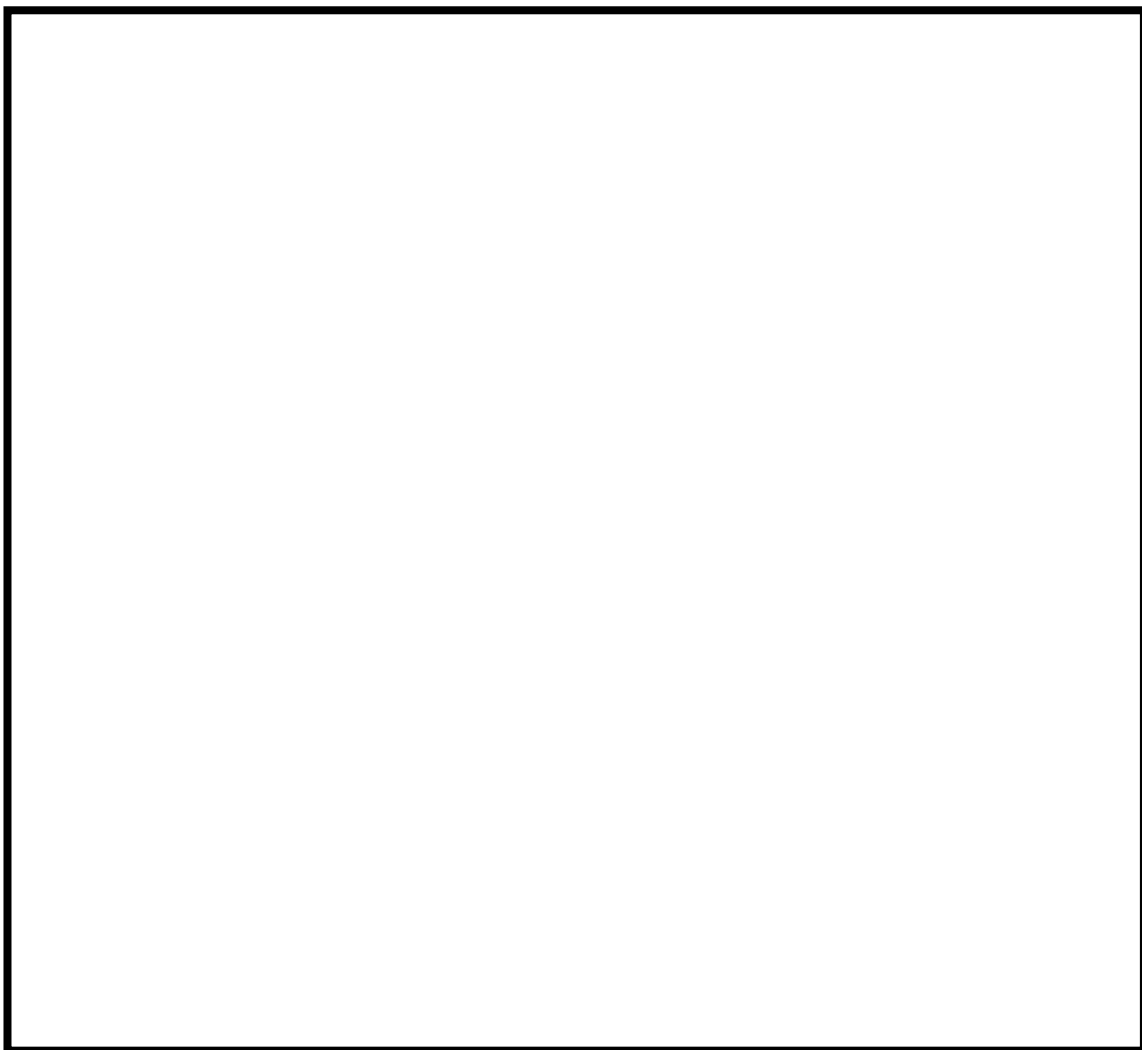


図 5.12-4 火災発生時(2ヶ所の場合)の対応と情報の流れ(例)

5.13 停止中の1～5号炉のパラメータ監視性について

停止中の1～5号炉プラントの事故・異常状況への対処を行うのは、基本的には運転員であることから、6号炉、7号炉いずれかの格納容器ベント時には6号及び7号炉に加え、1～5号炉の運転員が中央制御室にとどまることが出来るよう放射線防護資機材等の配備を行うこととし、更に5号炉については緊急時対策所を設置する設計とし、人による監視を継続して行うことで事態への対処を行うこととする。

一方、6号炉、7号炉が重大事故に伴い格納容器破損に至った際には、放出される放射性物質により中央制御室内の居住性環境がさらに悪化することが予想される。その際には、各号炉の中央制御室からは一旦緊急時対策所に運転員を待避させる。

なお、プラントパラメータの遠隔監視に関して、6号炉、7号炉ではプラント計測制御設備からプロセス信号を取り込み、伝送するためのデータ伝送装置と、中央制御室内待避室において表示するためのデータ表示装置を設置することで、重大事故等時においても継続してプラント監視が可能な設計としている一方で、申請前号炉である1～5号炉には上記のようなデータ伝送装置や表示装置をはじめとするプラント情報を監視するための設備について工事計画途上である。

そのため停止中の1～5号炉が6号炉、7号炉と同時被災し全交流動力電源喪失に至った際には、プラントパラメータを把握し、伝送・表示するための措置として6号炉、7号炉のような専用の設備には期待することが出来ない。

したがって、プラント状況を把握するための設備について設置が完了するまで自主対策の措置としては、各号炉の既設の計測制御設備と、可搬の計測資機材類を組み合わせることで、6号炉、7号炉の格納容器ベント時に1～4号炉中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所において各号炉の運転員が自号炉の使用済み燃料プール内の燃料健全性確認に必要な監視を行うことが可能なようにする。以下にその概略を示す。

(1) 監視対象

6号炉、7号炉申請時点で、申請前かつプラント停止中の1～5号炉においては、いずれも使用済み燃料貯蔵プールに使用済み燃料が保管・冷却されているため、使用済み燃料プールの冷却状態の把握が必要である。なお1～5号炉においては、いずれも使用済み燃料の崩壊熱は低くなっているため、対応操作に対する時間余裕も充分ある状況である（スロッシングによる漏えいを考慮し、65℃から100℃に達するまでに約30時間）。

(2) 使用済み燃料プールの冷却状態の把握方法

1～5号炉の使用済み燃料貯蔵プール水位・水温は、9箇所に設置した熱電対のうち、気相に露出している熱電対と、水中にある熱電対を用いて電気信号として検出し、中央制御室に指示・記録する設計としている（水中にある各検出点温度と気相部の温度を比較することにより、間接的に水位を監視する）。使用済み燃料ラック上端付近から使用済み燃料貯蔵プール上端付近を計測範囲としている。

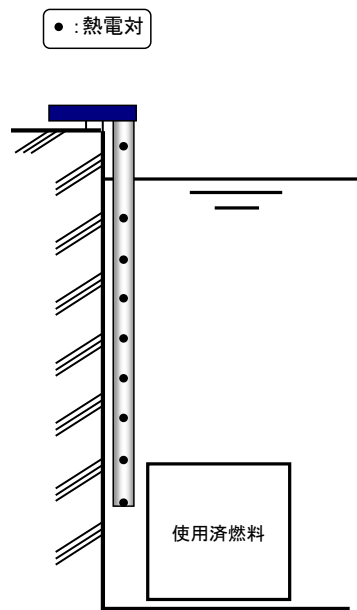


図 5.13-1 使用済み燃料貯蔵プール水位・水温計 概要図

(3) 伝送方法

① 5号炉中央制御室～5号炉原子炉建屋内緊急時対策所他所内必要拠点

5号炉中央制御室のデジタル記録計に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所付近に設置する仮設電源より給電を行いつつ、デジタル記録計の信号出力を仮設のLANケーブルにより、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所他所内必要拠点に伝送することで、遠隔でプラントの状態を把握できる。なお、ケーブル敷設等作業は事故後に参集した要員により、6号炉、7号炉のベント実施前に作業を完了させることが可能となる様、必要な資機材類の配備や手順の整備、要員の確保、タイムラインの明確化に努める。

② 1～4号炉中央制御室～5号炉原子炉建屋内緊急時対策所他所内必要拠点

1～4号炉中央制御室のデジタル記録計に仮設電源による電源供給を行いつつ、デジ

タル記録計の信号出力を仮設の伝送装置や光ケーブル等により5号炉原子炉建屋内緊急時対策所他所内必要拠点に伝送することで、遠隔でプラントの状態を把握できる。
 なお、ケーブル敷設等作業は上記①と同様。

③ 1～5号炉中央制御室～免震重要棟内緊急時対策所

1～5号炉中央制御室のデジタル記録計の信号出力を有線系回線（光ファイバ）により免震重要棟内緊急時対策所に伝送することで、遠隔でプラントの状態を把握できる。

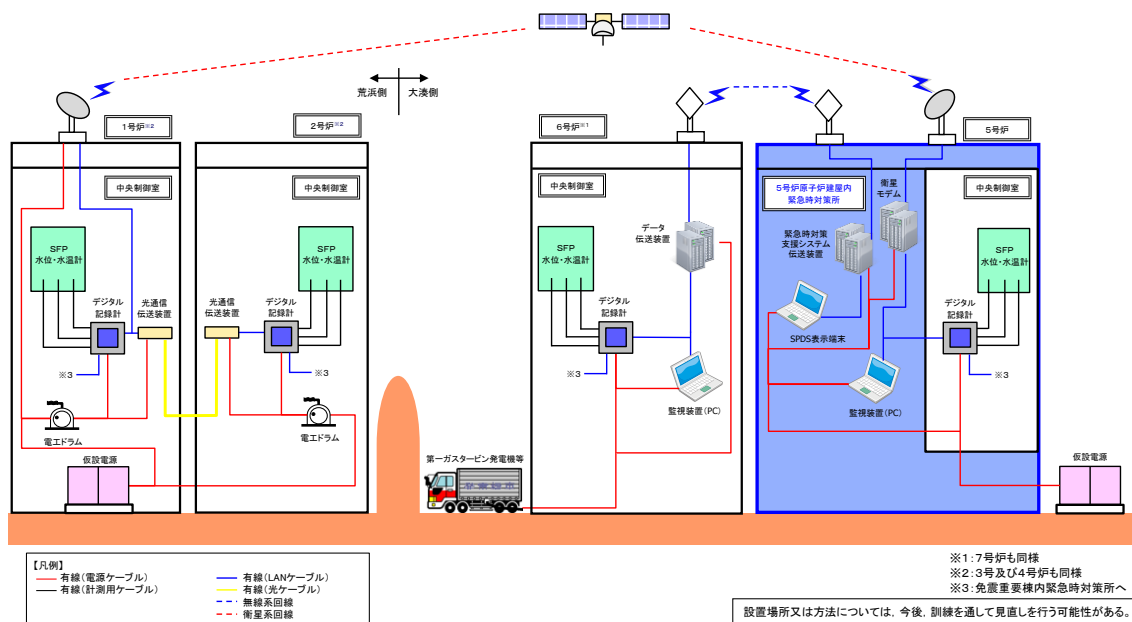


図 5. 13-2 デジタル記録計と伝送装置とを組み合わせた使用済燃料貯蔵プールパラメータの緊急時対策所からの遠隔監視 概要図

5.14 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部の構造及び耐震設計について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所対策本部は、鋼製の高気密室、及び、緊急時対策所遮蔽により構成される。

高気密室は、鋼製の柱を溶接した高気密室架構により必要な構造強度を確保し、高気密室架構に設置する鋼板により必要な気密性を確保可能な設計とする。鋼板は鋼製の胴縁を介して高気密室架構の柱に溶接され、高気密室架構は柱と柱の間をブレースにより補強することにより剛性を高め、ベースプレート及び基礎ボルトにより床面に支持する構造とする。

ここで、高気密室は、常設重大事故等対処設備において「常設耐震重要重大事故防止設備」及び「常設重大事故緩和設備」に分類し、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」及び「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版」に基づき、機器・配管系として耐震設計を行うこととする。

また、緊急時対策所遮蔽は、5号炉原子炉建屋を構成するコンクリート躯体の一部であり、必要な構造強度を確保するとともに、対策要員の居住性を維持するための被ばく線量低減可能な遮蔽厚さを確保する設計とする。

ここで、緊急時対策所遮蔽は、常設重大事故等対処設備において「常設耐震重要重大事故防止設備」及び「常設重大事故緩和設備」に分類し、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」及び「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版」に基づき、建物・構築物として耐震設計を行うこととする。

対策本部の各要求機能に対する許容限界（評価基準）について表 5.14-1 に示す。

また、対策本部内部の平面図を図 5.14-1 に、高気密室架構のイメージを図 5.14-2 に、高気密室架構のブレース及び気密パネル取付けイメージを図 5.14-3 に、高気密室の配置計画図を図 5.14-4～7 に示す。

5.14-1 対策本部の各要求機能に対する許容限界（評価基準）

要求機能	機能設計上の性能目標	地震力	部位	許容限界（評価基準）
—	構造強度を有すること	基準地震動 Ss	高気密室基礎部（ベースプレート，基礎ボルト）	供用状態Dでの許容応力以下となること
			高気密室架構（柱，ブレース）	供用状態Dでの許容応力以下となること
			耐震壁 ^{※1} （緊急時対策所遮蔽）	最大せん断ひずみ 2×10^{-3} 以下となること
気密性	気密性能を維持すること	基準地震動 Ss	鋼鈑	供用状態Dでの許容応力以下となること
遮蔽性	遮蔽体の損傷により遮蔽性を損なわないこと	基準地震動 Ss	耐震壁 ^{※1} （緊急時対策所遮蔽）	最大せん断ひずみ 2×10^{-3} 以下となること
支持機能 ^{※2}	機器・配管系等の設備を支持する機能を損なわないこと	基準地震動 Ss	高気密室架構（胴縁）	供用状態Dでの許容応力以下となること

※1：建屋全体としては、地震力をおもに耐震壁で負担する構造となっており、柱、梁、間仕切壁等が耐震壁の変形に追従すること、全体に剛性の高い構造となっており複数の耐震壁の相対変形が小さく床スラブの変形が抑えられるため、各層の耐震壁が最大せん断ひずみの許容限界を満足していれば、建物・構築物に要求される機能は維持される設計とする。

※2：高気密室内に設置する機器・配管系等の設備は高気密室架構の柱に設置される鋼製の胴縁から支持され、高気密室架構の各部位はこれらの設備が胴縁に設置された状態において許容限界を満足する設計とする。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

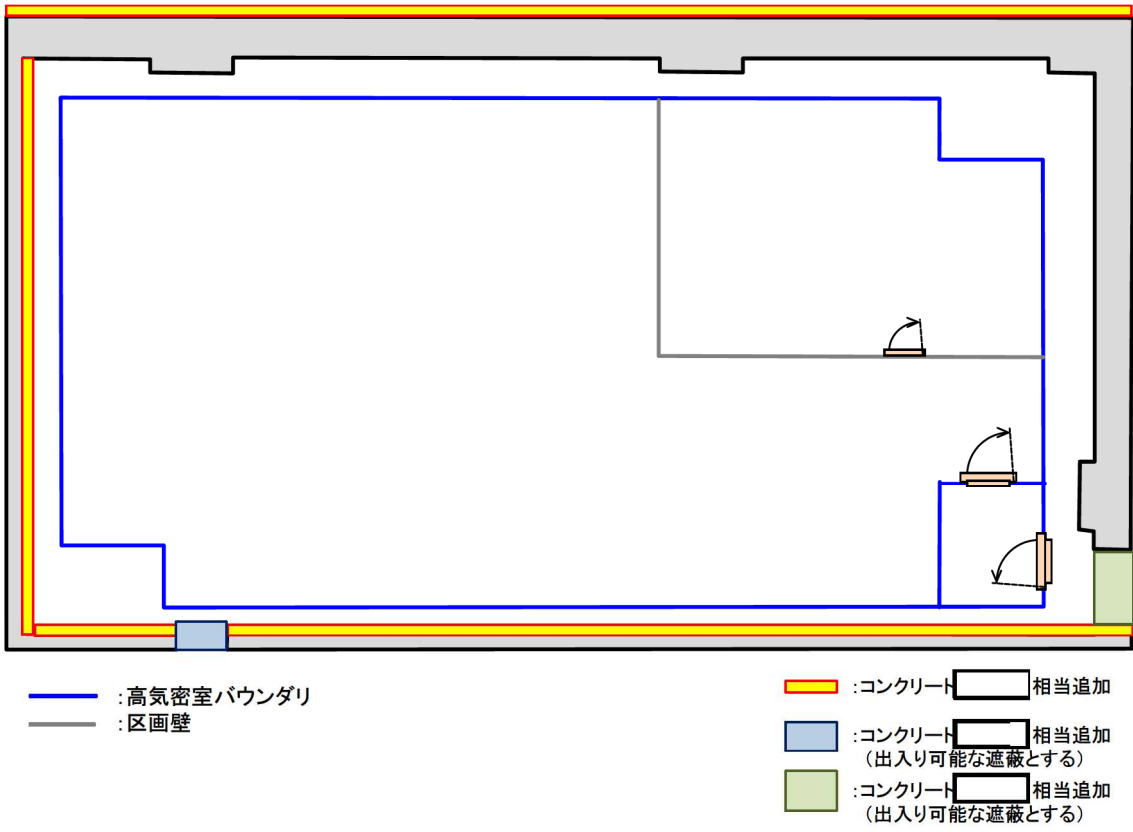


図 5. 14-1 対策本部内部の平面図

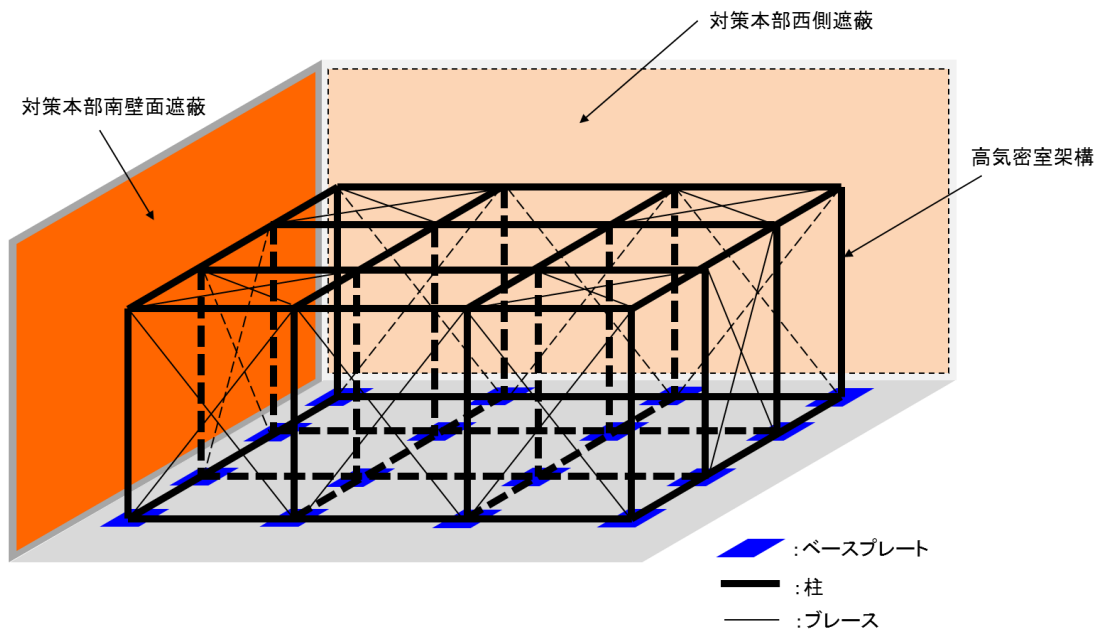


図 5.14-2 高気密室架構のイメージ図

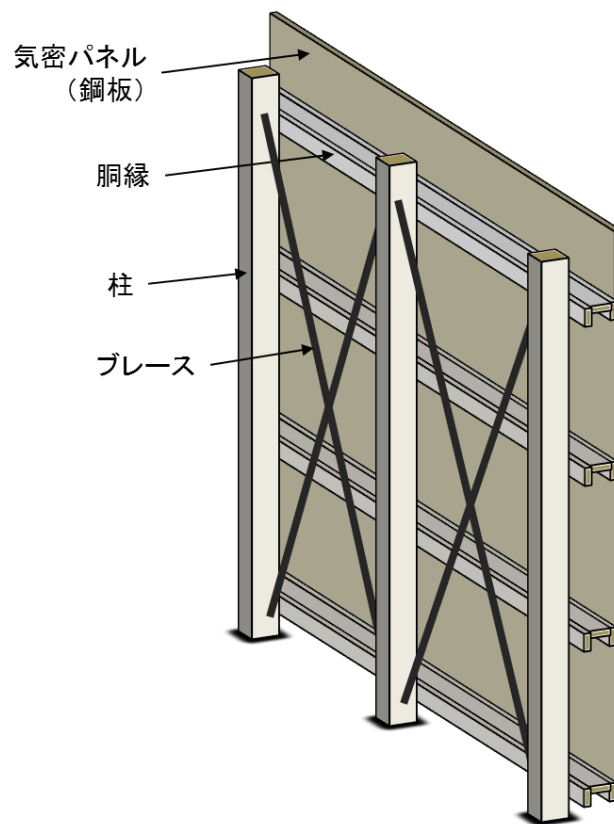


図 5.14-3 高気密室架構のブレース及び気密パネル取付けイメージ図

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



図 5.14-5 高気密室の配置計画図（平面図）

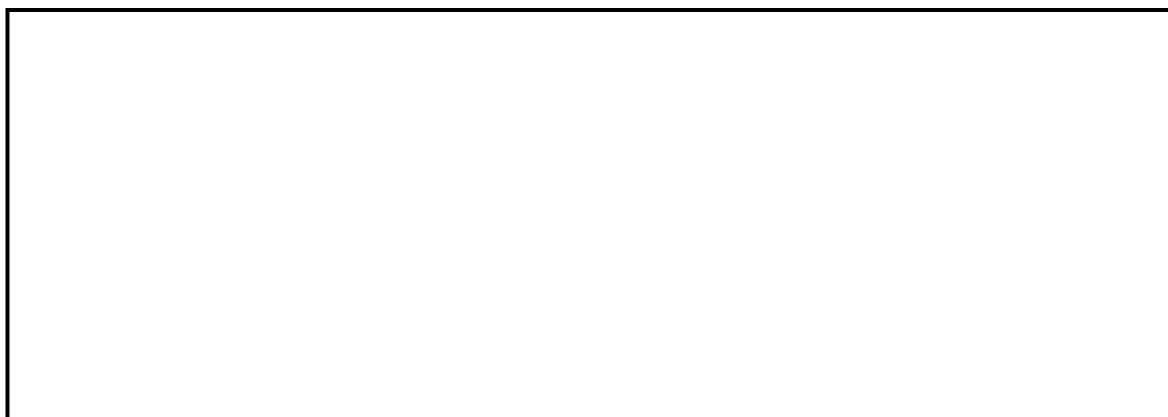


図 5.14-7 高気密室の配置計画図（断面図）

61-10

緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について

61-10-i

目次

1. 免震重要棟内緊急時対策所	61-10-1-1
1.1 新規制基準への適合状況	61-10-1-1
1.2 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の居住性に係る被ばく評価について	61-10-1-3
・添付資料 1 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の居住性に係る被ばく評価条件	61-10-1-10
・添付資料 2 被ばく評価に用いた気象資料の代表性	61-10-1-33
・添付資料 3 線量評価に用いる大気拡散評価	61-10-1-39
・添付資料 4 地表面への沈着速度の設定について	61-10-1-41
・添付資料 5 エアロゾルの乾性沈着速度について	61-10-1-43
・添付資料 6 グランドシャインガンマ線の評価方法	61-10-1-47
・添付資料 7 審査ガイド ^{*1} への適合状況について	61-10-1-53
2. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所	61-10-2-1
2.1 新規制基準への適合状況	61-10-2-1
2.2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価について	61-10-2-3
・添付資料 1 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価条件	61-10-2-11
・添付資料 2 居住性に係る被ばく評価に用いた気象資料の代表性について	61-10-2-25
・添付資料 3 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価に用いる大気拡散評価について	61-10-2-30
・添付資料 4 地表面への沈着速度の設定について	61-10-2-34
・添付資料 5 エアロゾルの乾性沈着速度について	61-10-2-37
・添付資料 6 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について	61-10-2-45
・添付資料 7 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について	61-10-2-50
・添付資料 8 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について	61-10-2-54
・添付資料 9 外気から取り込まれた放射性物質による被ばくについて	61-10-2-62
・添付資料 10 空気ボンベ陽圧化装置による陽圧化開始が遅延することによる影響について	61-10-2-63
・添付資料 11 可搬型陽圧化空調機のフィルタの除去効率の設定について	61-10-2-72

- ・添付資料 12 使用済燃料プール等の燃料等による影響について 61-10-2-76
- ・添付資料 13 施工誤差の影響について 61-10-2-84
- ・添付資料 14 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る被ばく
評価の審査ガイド^{※1}への適合状況 61-10-2-88

（※1） 実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド

1. 免震重要棟内緊急時対策所

1.1 新規制基準への適合状況

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第六十一条（緊急時対策所）、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則第七十六条（緊急時対策所）

～抜粋～

	新規制基準の項目	適合状況
1	<p>第三十四条の規定により設置される緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じたものであること。</p> <p>二 重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けたものであること。</p> <p>三 発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けたものであること。</p>	<p>重大事故等が発生した場合においても、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）により、当該重大事故等に対処するための適切な措置を講じることができるようにしている。</p>
2	<p>緊急時対策所は、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができるものでなければならない。</p>	<p>—</p>

被ばく量は遮蔽設置位置見直しに伴い再評価中

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第六十一条（緊急時対策所）、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則 第七十六条（緊急時対策所）

～抜粋～

	新規制基準の項目	適合状況
1, 2	<p>【解釈】</p> <p>1 第1項及び第2項の要件を満たす緊急時対策所とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を備えたものをいう。</p> <p>e) 緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。</p> <p>① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。</p> <p>② プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</p> <p>③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設備等を考慮してもよい。ただし、その場合は、実施のための体制を整備すること。</p> <p>④ 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所の居住性については、「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」に基づき評価した結果、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないことを確認している（約86mSv/7日間）。なお、想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等と想定し、マスク着用なし、交代要員なし及び安定ヨウ素剤の服用なしとして評価した。</p>

1.2 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の居住性に係る被ばく評価について

設計基準事故を超える事故時の免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の居住性評価に当たっては、「実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド」（以下、「審査ガイド」という）に基づき評価を行った。

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の対策要員の被ばく評価の結果、実効線量で約 86mSv であり、対策要員の実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないことを確認した。

(1) 想定する事象

想定する事象については、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等」とした。なお、想定する放射性物質等に関しては、審査ガイドに基づき評価を行った。

(2) 大気中への放出量

大気中へ放出される放射性物質の量は、柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉が発災するものとし、放出時期及び放射性物質の放出割合は審査ガイドに従った。評価に用いた放出放射エネルギーを表 1-1 に示す。

表 1-1 大気中への放出量（gross 値）

核種グループ	放出放射エネルギー (Bq)
	6 号炉及び 7 号炉の和
希ガス類	約 1.8×10^{19}
よう素類	約 6.3×10^{17}
Cs 類	約 5.6×10^{16}
Te 類	約 1.6×10^{17}
Ba 類	約 6.1×10^{15}
Ru 類	約 2.8×10^{10}
Ce 類	約 1.9×10^{14}
La 類	約 2.8×10^{13}

(3) 大気拡散の評価

被ばく評価に用いる相対濃度と相対線量は、大気拡散の評価に従い実効放出継続時間を基に計算した値を、年間について小さいほうから順に並べた累積出現頻度 97%にあたる値を用いた。評価においては、1985 年 10 月～1986 年 9 月の 1 年間における気象データを使用した。

相対濃度及び相対線量の評価結果は、表 1-2 に示すとおりである。

表 1-2 相対濃度及び相対線量

評価対象	放出号炉	相対濃度 χ / Q (s/m ³)	相対線量 D / Q (Gy/Bq)
免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室)	6 号炉	5.8×10^{-6}	2.0×10^{-19}
	7 号炉	6.5×10^{-6}	2.1×10^{-19}

(4) 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線評価

原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による対策要員の実効線量は、施設の位置、建屋の配置、形状等から評価するものであるが、免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) は原子炉建屋から 1km 以上の離隔距離があることから、原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線は、十分に減衰するため、線量評価結果に与える影響は軽微であり、居住性に係る被ばく評価において無視することができる。

(5) 免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) の居住性に係る被ばく評価

被ばく評価に当たって、放射性物質の放出は事故発生後 24 時間から 34 時間まで継続し、事故初期の放射性物質の影響が支配的となることから 7 日間免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) に滞在するものとして実効線量を評価した。考慮している被ばく経路は、図 1-1 に示す①～④のとおりである。被ばく経路のイメージ図を図 1-2 に示す。また、免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) の居住性評価に係る被ばく評価の主要条件を表 1-4 に示す。

a. 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) 内での外部被ばく (経路①)

事故期間中に原子炉建屋内に存在する放射性物質からの、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室) 内での対策要員の外部被ばくは、前述 (4) のとおり影響は軽微であり、居住性に係る被ばく評価において無視することができる。

- b. 大気中へ放出された放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内での外部被ばく（経路②）

大気中へ放出された放射性雲中の放射性物質からの、ガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内での外部被ばくは、事故期間中の大気中への放射性物質の放出量を基に、大気拡散効果と免震重要棟の外壁及び内壁によるガンマ線の遮蔽効果を踏まえて対策要員の実効線量を評価した。

- c. 外気から取り込まれた放射性物質による免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内での被ばく（経路③）

事故期間中に大気中へ放出された放射性物質の一部は、外気から免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）及び隣接区画内に取り込まれる。免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）及び隣接区画内に取り込まれた放射性物質のガンマ線による外部被ばく及び免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）に取り込まれた放射性物質の吸入摂取による内部被ばくの和として実効線量を評価した。

免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）及び隣接区画の放射性物質濃度の計算に当たっては以下のi～iiの効果を検討した。なお、マスクの着用及びよう素剤の服用はないものとして評価した。

- i. 可搬型陽圧化空調機による免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）の陽圧化
免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）を可搬型陽圧化空調機により陽圧化することで、免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）へのフィルタを通らない外気の侵入を防止する効果を検討した。なお、陽圧化範囲でない区画は、保守的に外気と同様として評価した。

- d. 大気中に放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内での外部被ばく（経路④）

大気中へ放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内での外部被ばくは、事故期間中の大気中への放射性物質の放出量を基に大気拡散効果、地表面沈着効果及び建屋によるガンマ線の遮蔽効果を踏まえて対策要員の実効線量を評価した。

被ばく量は遮蔽設置位置見直しに伴い再評価中

(6) 被ばく評価結果

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の対策要員の被ばく評価結果は、表 1-3 に示すとおり、実効線量で約 86mSv であり、実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないことを確認した。

表 1-3 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）
の居住性に係る被ばく評価結果

被ばく経路		免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室） 実効線量（mSv）		
		6 号炉	7 号炉	合計
室内 作業時	①原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内での外部被ばく	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下
	②放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内での外部被ばく	約 1.1×10^1	約 1.2×10^1	約 2.3×10^1
	③外気から取り込まれた放射性物質による免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内での被ばく	約 2.0×10^1	約 2.2×10^1	約 4.2×10^1
	(内訳) 内部被ばく	(約 6.6×10^0)	(約 7.3×10^0)	(約 1.4×10^1)
	外部被ばく	(約 6.8×10^0)	(約 7.6×10^0)	(約 1.4×10^1)
	待避室外のエリアからの外部被ばく	(約 6.3×10^0)	(約 7.1×10^0)	(約 1.3×10^1)
④大気中に放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内での外部被ばく	約 1.0×10^1	約 1.1×10^1	約 2.2×10^1	
合計 (①+②+③+④)		約 4.1×10^1	約 4.5×10^1	約 86

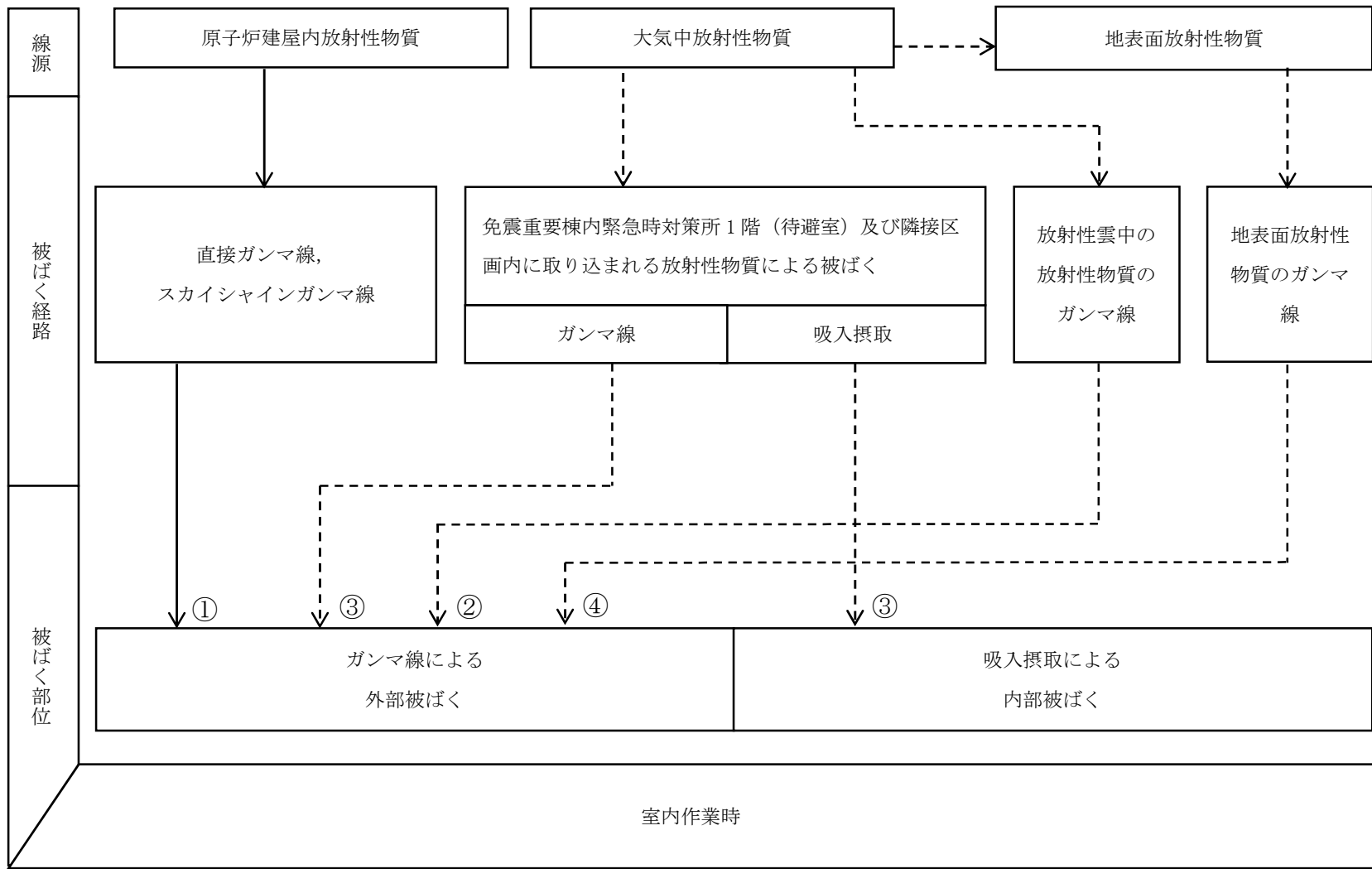


図 1-1 被ばく経路 (免震重要棟内緊急時対策所 1 階 (待避室))

免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)内での被ばく	① 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)内での被ばく (直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく)
	② 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)内での被ばく (クラウドシャインによる外部被ばく)
	③ 外気から緊急時制御室内へ取り込まれた放射性物質による免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)内での被ばく (吸入摂取による内部被ばく, 室内に浮遊している放射性物質による外部被ばく)
	④ 大気中に放出され地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)内での外部被ばく (グラウンドシャインによる外部被ばく)

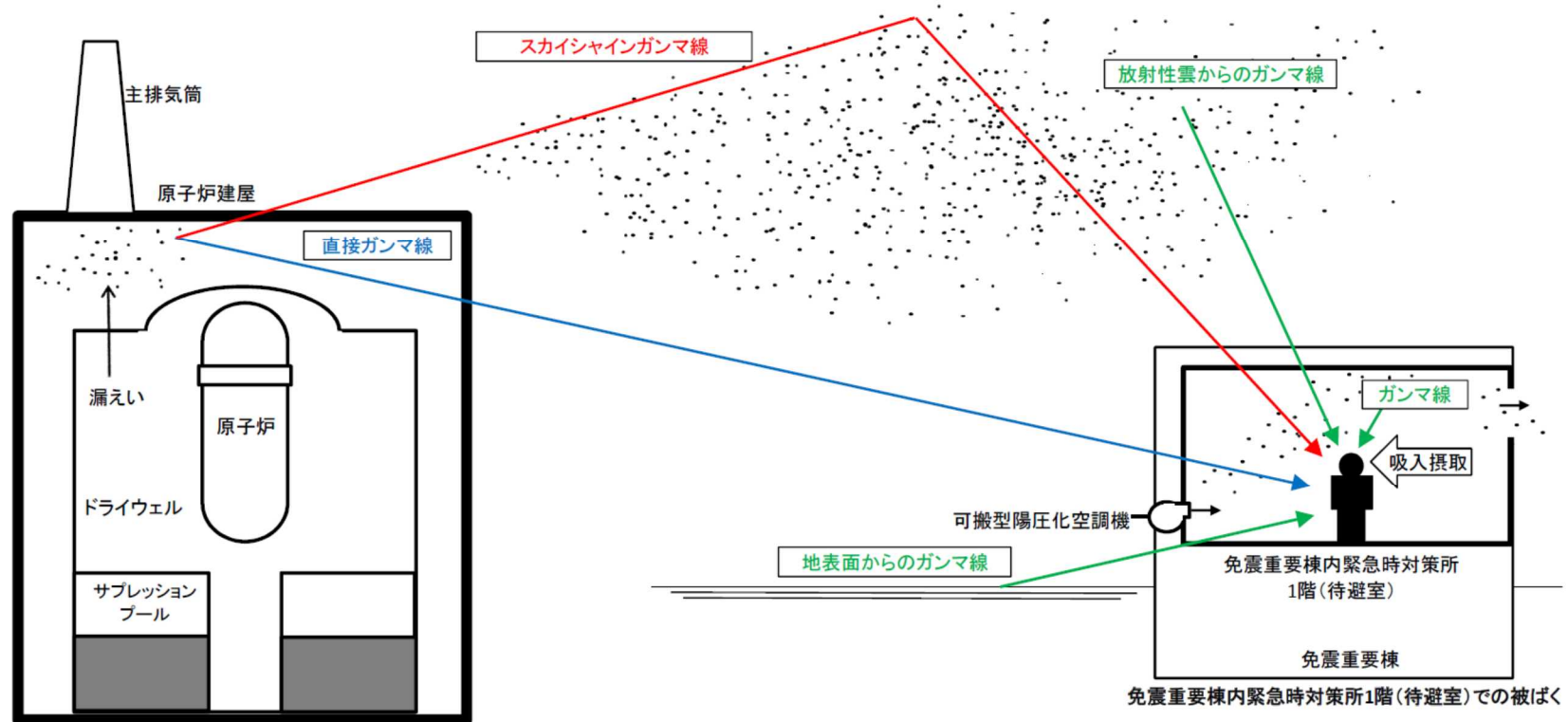


図 1-2 免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)の対策要員の被ばく経路イメージ図

被ばく量は遮蔽設置位置見直しに伴い再評価中

表 1-4 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の居住性評価に係る
被ばく評価の主要条件

		免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）		
放出量評価	発災プラント	6 号炉及び 7 号炉		
	ソースターム	福島第一原子力発電所事故と同等		
大気拡散条件	放出継続時間	10 時間		
	放出源高さ	地上放出		
	気象	1985 年 10 月から 1 年間		
	着目方位	S, SSW 方位		
	重ね合わせ	号炉毎に評価し被ばく量を足し合わせる		
	建屋巻き込み	巻き込みを考慮		
	累積出現頻度	小さい方から 97%相当		
防護措置	時間[h]	0～24	24～34	34～168
	換気設備による 空気取込[m ³ /h]	1,800	1,800	1,800
	マスク	着用なし		
	要員交代, よう素剤	考慮しない		
結果	合計線量 (7 日間)	約 86mSv		

免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の居住性に係る被ばく評価条件

表添 1-1-1 大気中への放出放射エネルギー評価条件（1/2）

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
評価事象	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等	審査ガイドに示されたとおり設定	4.1(2)a. 緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、放射性物質の大気中への放出割合が東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等と仮定した事故に対して、放射性物質の大気中への放出割合及び炉心内蔵量から大気中への放射性物質放出量を計算する。
炉心熱出力	3,926MW	定格熱出力	—
運転時間	1 サイクル：10,000h(約 416 日) 2 サイクル：20,000h 3 サイクル：30,000h 4 サイクル：40,000h 5 サイクル：50,000h	1 サイクル 13 ヶ月(約 395 日)を考慮して、燃料の最高取出燃焼度に余裕を持たせ長めに設定	—
取替炉心の燃料装荷割合	1 サイクル：0.229 (200 体) 2 サイクル：0.229 (200 体) 3 サイクル：0.229 (200 体) 4 サイクル：0.229 (200 体) 5 サイクル：0.084 (72 体)	取替炉心の燃料装荷割合に基づき設定	—

表添 1-1-1 大気中への放出放射エネルギー評価条件 (2/2)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
放射性物質の大気中への放出割合	希ガス類：97% よう素類：2.78% Cs類：2.13% Te類：1.47% Ba類：0.0264% Ru類： $7.53 \times 10^{-8}\%$ Ce類： $1.51 \times 10^{-4}\%$ La類： $3.87 \times 10^{-5}\%$	審査ガイドに示されたとおり設定	4.4 (1) a. 事故直前の炉心内蔵量に対する放射性物質の大気中への放出割合は、原子炉格納容器が破損したと考えられる福島第一原子力発電所事故並みを想定する。 希ガス類：97% ヨウ素類：2.78% (CsI：95%、無機ヨウ素：4.85%、有機ヨウ素：0.15%) (NUREG-1465を参考に設定) Cs類：2.13% Te類：1.47% Ba類：0.0264% Ru類： $7.53 \times 10^{-8}\%$ Ce類： $1.51 \times 10^{-4}\%$ La類： $3.87 \times 10^{-5}\%$
よう素の形態	粒子状よう素：95% 無機よう素：4.85% 有機よう素：0.15%	同上	同上
放出開始時刻	24時間後	同上	4.4(4)a. 放射性物質の大気中への放出開始時刻は、事故（原子炉スクラム）発生24時間後と仮定する
放出継続時間	10時間	同上	4.4(4)a. 放射性物質の大気中への放出継続時間は、保守的な結果となるように10時間と仮定する。
事故の評価期間	7日	同上	3. 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。

表添 1-1-2 大気拡散条件 (1/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
大気拡散評価モデル	ガウスプルームモデル	審査ガイドに示された とおり設定	4.2(2)a. 放射性物質の空気中濃度は、放出源高さ及び気象条件に応じて、空間濃度分布が水平方向及び鉛直方向ともに正規分布になると仮定したガウスプルームモデルを適用して計算する。
気象データ	柏崎刈羽原子力発電所における1年間の気象データ(1985年10月～1986年9月)	建屋影響を受ける大気拡散評価を行うため保守的に地上風(地上約10m)の気象データを使用 審査ガイドに示されたとおり発電所において観測された1年間の気象データを使用 (添付資料2参照)	4.2(2)a. 風向、風速、大気安定度及び降雨の観測項目を、現地において少なくとも1年間観測して得られた気象資料を大気拡散式に用いる。
実効放出継続時間	10時間	審査ガイドに示された放出継続時間に基づき設定	4.2(2)c. 相対濃度は、短時間放出又は長時間放出に応じて、毎時刻の気象項目と実効的な放出継続時間を基に評価点ごとに計算する。
放出源及び放出源高さ	放出源： 6号炉原子炉建屋及び 7号炉原子炉建屋 放出源高さ：地上0m	審査ガイドに示されたとおり設定。 ただし、放出エネルギーによる影響は未考慮	4.4(4)b. 放出源高さは、地上放出を仮定する。放出エネルギーは、保守的な結果となるように考慮しないと仮定する。

表添 1-1-2 大気拡散条件 (2/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
累積出現頻度	小さい方から累積して 97%	審査ガイドに示されたとおり設定	4.2(2)c. 評価点の相対濃度又は相対線量は、毎時刻の相対濃度又は相対線量を年間について小さい方から累積した場合、その累積出現頻度が 97%に当たる値とする。
建屋巻き込み	考慮する	放出点から近距離の建屋の影響を受けるため、建屋による巻き込み現象を考慮	4.2(2)a. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性評価で特徴的な放出点から近距離の建屋の影響を受ける場合には、建屋による巻き込み現象を考慮した大気拡散による拡散パラメータを用いる。
巻き込みを生じる代表建屋	6号炉原子炉建屋及び 7号炉原子炉建屋	放出源であり、巻き込みの影響が最も大きい建屋として設定	4.2(2)b. 巻き込みを生じる建屋として、原子炉格納容器、原子炉建屋、原子炉補助建屋、タービン建屋、コントロール建屋及び燃料取り扱い建屋等、原則として放出源の近隣に存在するすべての建屋が対象となるが、巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋を代表建屋とすることは、保守的な結果を与える。
放射性物質濃度の評価点	免震重要棟の中心を評価点とした	審査ガイドに示されたとおり設定	4.2(2)b. 屋上面を代表とする場合、例えば原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の中心点を評価点とすることは妥当である。

表添 1-1-2 大気拡散条件 (3/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
着目方位	2 方位 (S, SSW)	審査ガイドに示された評価方法に基づき設定	4.2(2)a. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る披ばく評価では、建屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であることから、放射性物質濃度を計算する当該着目方位としては、放出源と評価点とを結ぶラインが含まれる 1 方位のみを対象とするのではなく、図 5 に示すように、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象とする。
建屋投影面積	約 1,931m ²	審査ガイドに示されたとおり設定 風向に垂直な投影面積のうち最も小さいもの	4.2(2)b. 風向に垂直な代表建屋の投影面積を求め、放射性物質の濃度を求めるために大気拡散式の入力とする。

表添 1-1-3 クラウドシャイン線による被ばくの評価条件

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
<p>大気中への放射性物質の放出量を基に，屋外の放射性物質を考慮し，免震重要棟外壁及び内壁による遮蔽効果を踏まえて，放射性物質からのガンマ線による対策要員の外部被ばくを評価する。</p>			
<p>評価点</p>	<p>図添 1-1-1 のとおり</p>	<p>影響が大きくなる中心点を選定 (高さ：床面上 1.5m にて評価)</p>	<p>4.2(2)b. 屋上面を代表とする場合、例えば原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の中心点を評価点とすることは妥当である。</p>
<p>遮蔽厚さ</p>	<p>図添 1-1-1 のとおり</p>	<p>免震重要棟建屋の躯体厚さ及び追設した遮蔽壁の躯体厚さを参照</p>	<p>4.2(3)a. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内にいる運転員又は対策要員に対しては、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の建屋によって放射線が遮へいされる低減効果を考慮する。</p>

表添 1-1-4 隣接区画内の放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価条件

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
<p>大気中への放射性物質の放出量を基に、隣接区画内に取り込まれた放射性物質を考慮し、免震重要棟内緊急時対策所の内壁による遮蔽効果を踏まえて、放射性物質からのガンマ線による対策要員の外部被ばくを評価する。なお、隣接区画のうち陽圧化範囲でない区画は、保守的に外気と同様として評価する。</p>			
評価点	図添 1-1-1 のとおり	隣接区画内線源の影響が大きくなる点を選定 (高さ：床面上 1.5m にて評価)	—
遮蔽厚さ	図添 1-1-1 のとおり	免震重要棟建屋の躯体厚さ及び追設した遮蔽壁の躯体厚さを参照	4.2(3)b. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内にいる運転員又は対策要員に対しては、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の建屋によって放射線が遮へいされる低減効果を考慮する。
評価コード	QAD-CGGP2R	許認可解析にて実績のあるコード	—

表添 1-1-5 グランドシャインガンマ線の評価条件

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
<p>大気中への放射性物質の放出量を基に、免震重要棟の屋上面及び屋外の地表面に沈着した放射性物質を考慮し、免震重要棟外壁及び内壁並びに屋外に設置した遮蔽壁による遮蔽効果を踏まえて、放射性物質からのガンマ線による対策要員の外部被ばくを評価する。(添付資料 6 参照)</p>			
評価点	図添 1-1-1 のとおり	沈着した線源の影響が大きくなる点を選定 (高さ: 床面上 1.5m にて評価)	—
遮蔽厚さ	図添 1-1-1 のとおり	免震重要棟建屋の躯体厚さ及び追設した遮蔽壁の躯体厚さを参照	4.2(3)b. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所内にいる運転員又は対策要員に対しては、原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の建屋によって放射線が遮へいされる低減効果を考慮する。
評価コード	QAD-CGGP2R	許認可解析にて実績のあるコード	—

表添 1-1-6 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価条件

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載	
施設の位置及び遮蔽構造から直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線は、十分に遮蔽されるため、線量評価結果に与える影響は軽微であり、居住性に係る被ばく評価において無視することができる。				
線源強度	原子炉建屋（二次格納施設）内線源強度分布	放出された放射性物質が自由空間容積に均一に分布するとし、事故後7日間の積算線源強度を計算	審査ガイドに示されたとおり設定	4.4(5)a. 原子炉建屋内の放射性物質は、自由空間容積に均一に分布するものとして、事故後7日間の積算線源強度を計算する
	事故の評価期間	7日	同上	同上
評価点	図添 1-1-2 のとおり	中心点より線源となる建屋に近い壁側を選定（高さ：直接ガンマ線では天井面、スカイシャインガンマ線では屋上面を選定）	—	—
遮蔽厚さ	図添 1-1-2 のとおり	免震重要棟建屋の躯体厚さを参照	—	4.4(5)a. 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線による外部被ばく線量は、積算線源強度、施設の位置、遮へい構造及び地形条件から計算する。
直接ガンマ線・スカイシャインガンマ線評価コード	直接ガンマ線の線量評価：QAD-CGGP2R スカイシャインガンマ線の線量評価：ANISN, G33-GP2R	直接ガンマ線の線量評価に用いる QAD-CGGP2R は三次元形状を、スカイシャインガンマ線の線量評価に用いる ANISN 及び G33-GP2R はそれぞれ一次元、三次元形状を扱う遮蔽解析コードであり、ガンマ線の線量を計算することができる。計算に必要な主な条件は、線源条件、遮蔽体条件であり、これらの条件が与えられれば線量評価は可能である。従って、設計基準事故を超える事故における線量評価に適用可能である。QAD-CGGP2R, ANISN 及び G33-GP2R はそれぞれ許認可での使用実績がある。	—	—

表添1-1-7 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価に用いる原子炉建屋内の積算線源強度(1/2)※1

エネルギー (MeV)		積算線源強度 (photons) (単一号炉当たり)
下限	上限 (代表エネルギー)	
—	1.00×10^{-2}	2.44×10^{22}
1.00×10^{-2}	2.00×10^{-2}	2.44×10^{22}
2.00×10^{-2}	3.00×10^{-2}	1.11×10^{23}
3.00×10^{-2}	4.50×10^{-2}	5.74×10^{22}
4.50×10^{-2}	6.00×10^{-2}	1.11×10^{22}
6.00×10^{-2}	7.00×10^{-2}	7.41×10^{21}
7.00×10^{-2}	7.50×10^{-2}	6.66×10^{21}
7.50×10^{-2}	1.00×10^{-1}	3.34×10^{22}
1.00×10^{-1}	1.50×10^{-1}	1.90×10^{22}
1.50×10^{-1}	2.00×10^{-1}	4.93×10^{22}
2.00×10^{-1}	3.00×10^{-1}	9.85×10^{22}
3.00×10^{-1}	4.00×10^{-1}	1.48×10^{23}
4.00×10^{-1}	4.50×10^{-1}	7.39×10^{22}
4.50×10^{-1}	5.10×10^{-1}	1.03×10^{23}
5.10×10^{-1}	5.12×10^{-1}	3.43×10^{21}
5.12×10^{-1}	6.00×10^{-1}	1.51×10^{23}
6.00×10^{-1}	7.00×10^{-1}	1.72×10^{23}
7.00×10^{-1}	8.00×10^{-1}	7.38×10^{22}
8.00×10^{-1}	1.00×10^0	1.48×10^{23}
1.00×10^0	1.33×10^0	3.27×10^{22}
1.33×10^0	1.34×10^0	9.92×10^{20}
1.34×10^0	1.50×10^0	1.59×10^{22}
1.50×10^0	1.66×10^0	1.64×10^{21}
1.66×10^0	2.00×10^0	3.49×10^{21}
2.00×10^0	2.50×10^0	2.35×10^{21}
2.50×10^0	3.00×10^0	1.16×10^{20}
3.00×10^0	3.50×10^0	2.68×10^{17}
3.50×10^0	4.00×10^0	2.68×10^{17}
4.00×10^0	4.50×10^0	5.47×10^{11}
4.50×10^0	5.00×10^0	5.47×10^{11}

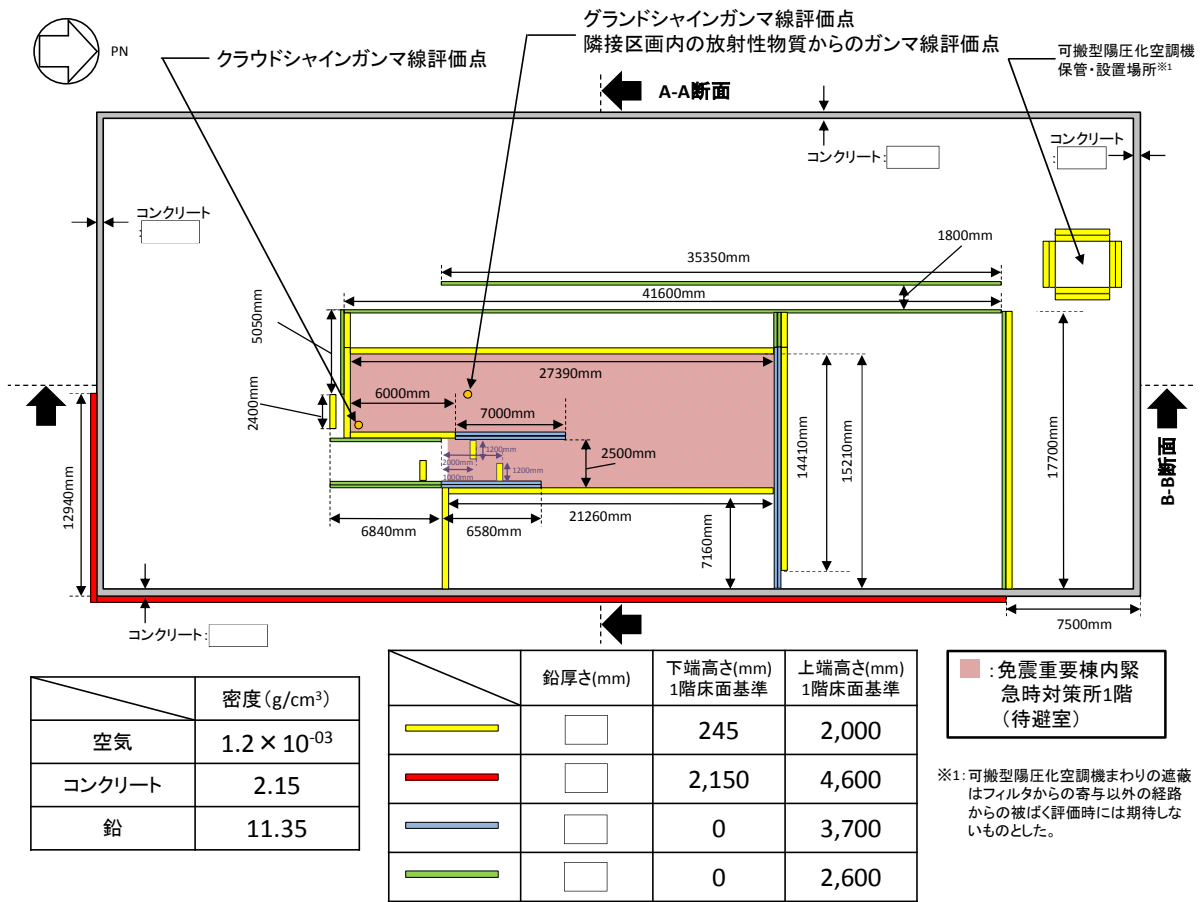
※1 ビルドアップ係数等については、代表エネルギーごとに評価している

表添1-1-7 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価に用いる原子炉建屋内の積算線源強度(2/2)※1

エネルギー (MeV)		積算線源強度 (photons) (単一号炉当たり)
下限	上限 (代表エネルギー)	
5.00×10^0	5.50×10^0	5.47×10^{11}
5.50×10^0	6.00×10^0	5.47×10^{11}
6.00×10^0	6.50×10^0	6.28×10^{10}
6.50×10^0	7.00×10^0	6.28×10^{10}
7.00×10^0	7.50×10^0	6.28×10^{10}
7.50×10^0	8.00×10^0	6.28×10^{10}
8.00×10^0	1.00×10^1	1.93×10^{10}
1.00×10^1	1.20×10^1	9.65×10^9
1.20×10^1	1.40×10^1	0.00×10^0
1.40×10^1	2.00×10^1	0.00×10^0
2.00×10^1	3.00×10^1	0.00×10^0
3.00×10^1	5.00×10^1	0.00×10^0

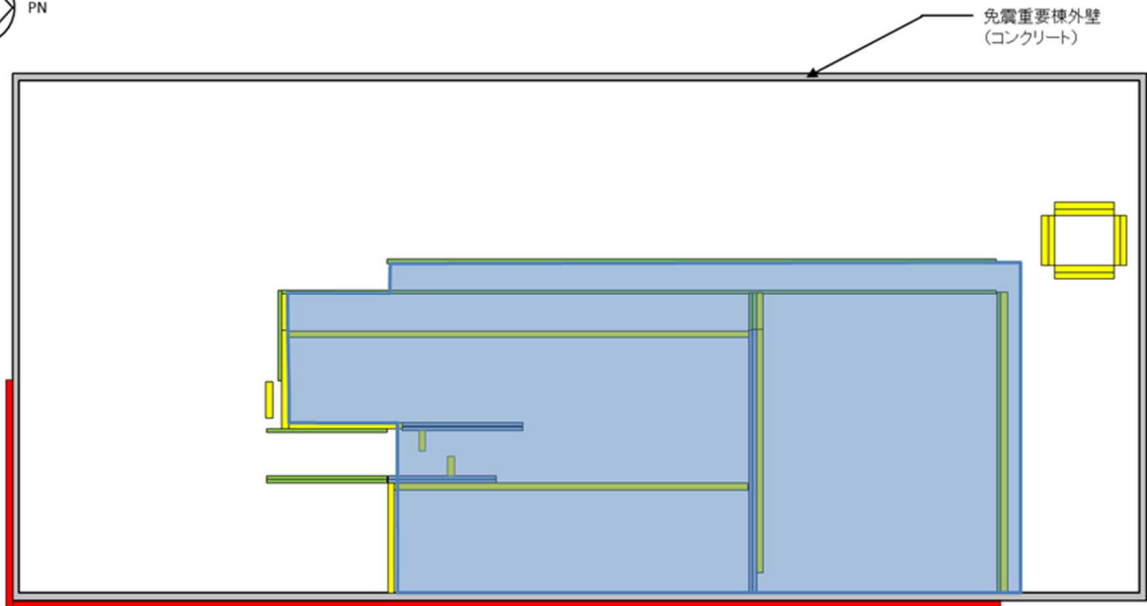
※1 ビルドアップ係数等については、代表エネルギーごとに評価している

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



免震重要棟 1 階平面図

図添 1-1-1 グランドシャイン線等による被ばくの計算モデル (1/6)



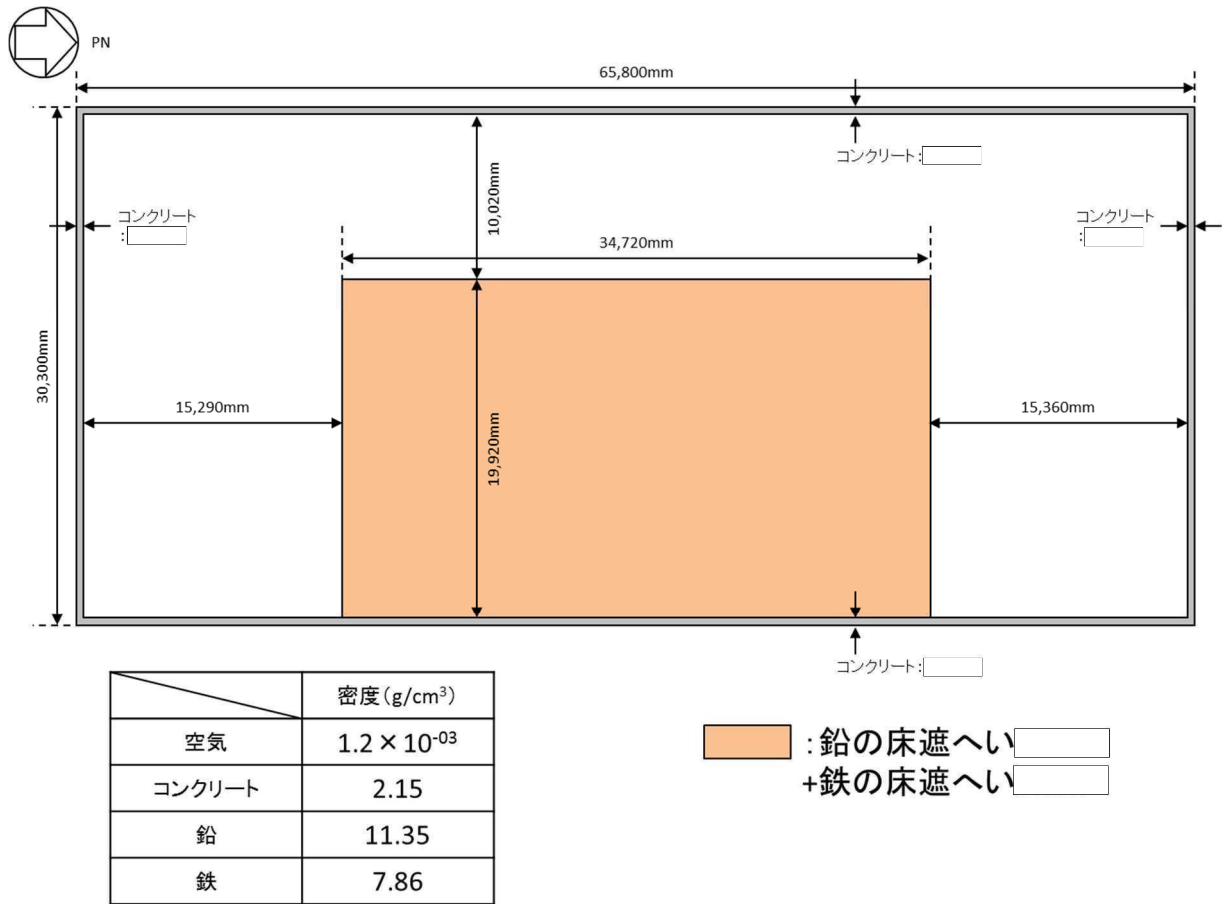
	密度 (g/cm ³)
空気	1.2 × 10 ⁻⁰³
コンクリート	2.15
鉛	11.35

	鉛厚さ(mm)	下端高さ(mm) 1階床面基準	上端高さ(mm) 1階床面基準
		245	2,000
		2,150	4,600
		0	3,700
		0	2,600

: 陽圧化エリア

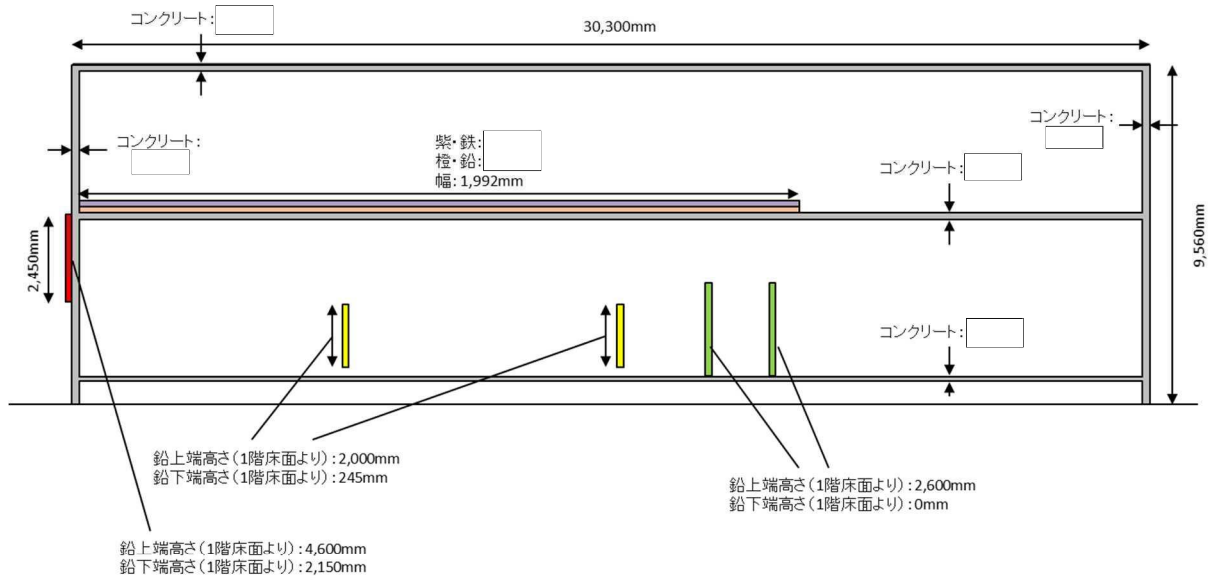
免震重要棟 1階平面図

図添 1-1-1 グランドシャイン線等による被ばくの計算モデル (2/6)

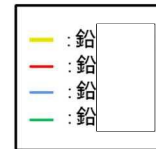


免震重要棟 2 階平面図

図添 1-1-1 グランドシャイン線等による被ばくの計算モデル (3/6)



	密度 (g/cm ³)
空気	1.2×10^{-3}
コンクリート	2.15
鉛	11.35
鉄	7.86



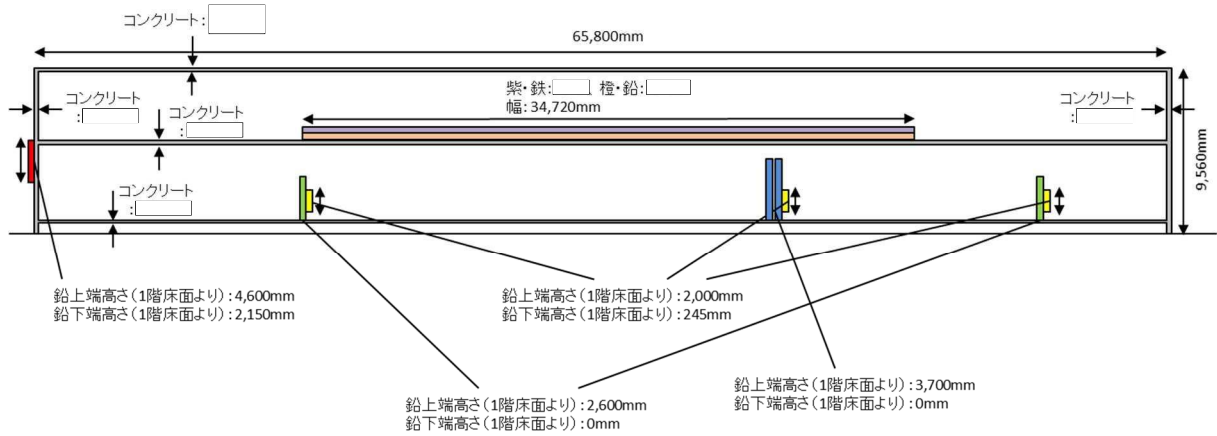
免震重要棟 A-A 断面図^{※1}

図添 1-1-1 グランドシャイン線等による被ばくの計算モデル (4/6)

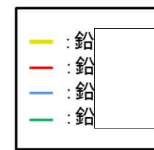
※1: A-A 位置については、「図添 1-1-1 グランドシャイン線等による被ばくの計算モデル (1/6)」を参照。

」

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



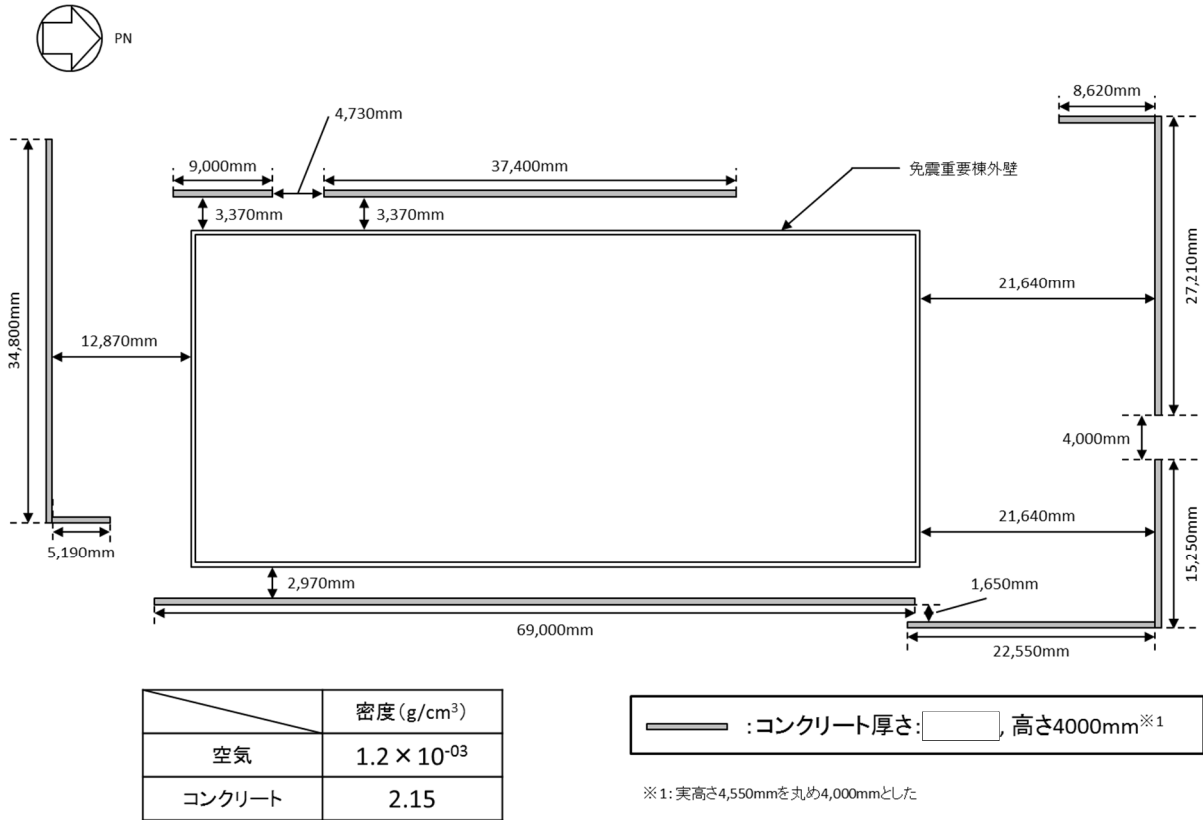
	密度 (g/cm ³)
空気	1.2×10^{-3}
コンクリート	2.15
鉛	11.35
鉄	7.86



免震重要棟 B-B 断面図^{※1}

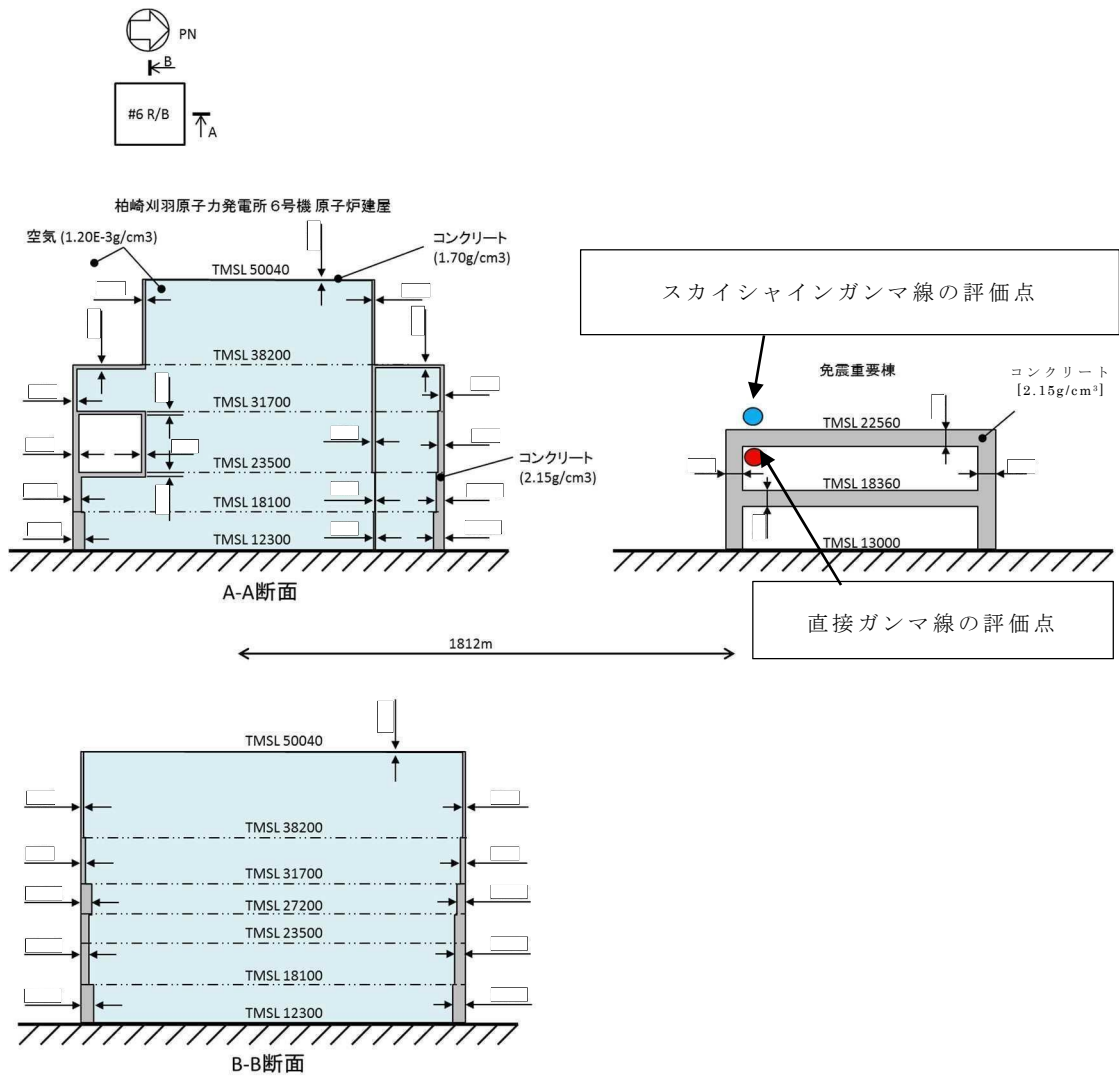
図添 1-1-1 グランドシャイン線等による被ばくの計算モデル (5/6)

※1: B-B 位置については、「図添 1-1-1 グランドシャイン線等による被ばくの計算モデル (1/6)」を参照。



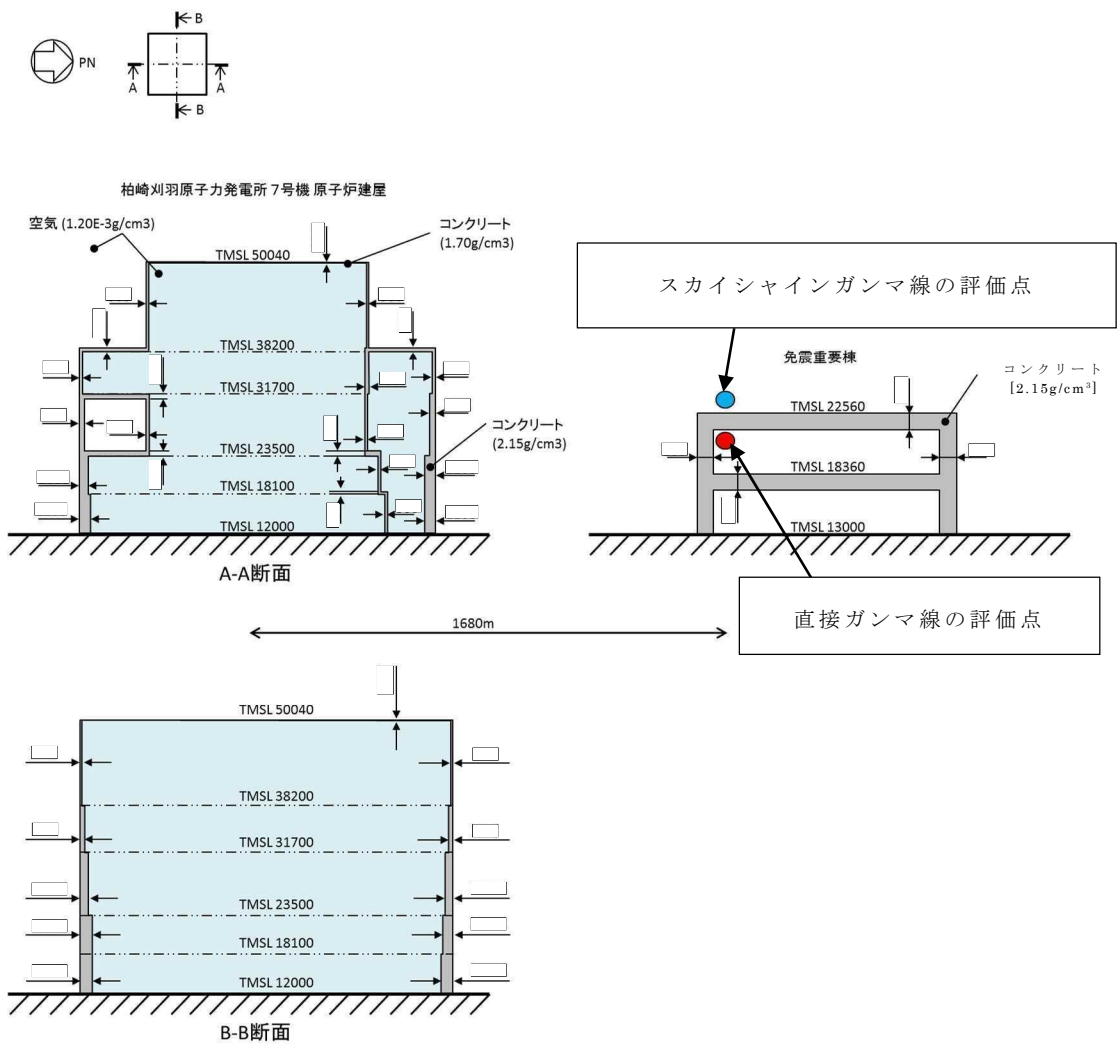
免震重要棟屋外平面図

図添 1-1-1 グランドシャイン線等による被ばく等の計算モデル (6/6)



柏崎刈羽原子力発電所 6号炉原子炉建屋及び免震重要棟

図添 1-1-2 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の計算モデル (1/2)



柏崎刈羽原子力発電所 7号機原子炉建屋及び免震重要棟

図添 1-1-2 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の計算モデル (2/2)

表添 1-1-8 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）

換気設備条件（1/3）

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
可搬型陽圧化空調機（※）	放射性物質をフィルタにより低減しながら免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内に空気を取り入れる。	免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内へのフィルタを通らない放射性物質の取込み防止するため設定	4.4(3)a. 緊急時制御室又は緊急時対策所の非常用換気空調設備は、非常用電源によって作動すると仮定する。
事故時における外気取り込み	可搬型陽圧化空調機により、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内に、外気がフィルタを経由した後に流入することを考慮	可搬型陽圧化空調機を用いて、フィルタを通らない放射性物質の免震重要棟内緊急時対策所内取込み防止する。	4.2(2)e. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の建屋の表面空気中から、次の二つの経路で放射性物質が外気から取り込まれることを仮定する。一原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の非常用換気空調設備によって室内に取り入れること（外気取入）
外部ガンマ線による全身に対する線量評価時の自由体積	陽圧化バウンダリ体積：3,510m ³ 待避室バウンダリ体積：1,080m ³	審査ガイドに示されたとおり設計値を設定	4.2(2)e. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれる放射性物質の空気流入量は、空気流入率及び原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所バウンダリ体積（容積）を用いて計算する。

（※）図添 1-1-1 のとおり、周囲に鉛 相当の可搬遮蔽を設置する。

表添 1-1-8 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）

換気設備条件（2/3）

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
可搬型陽圧化空調機ファン風量	1,800m ³ /h	審査ガイドに示されたとおり設計値を設定	4.2(2)e. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内への外気取入による放射性物質の取り込みについては、非常用換気空調設備の設計及び運転条件に従って許算する。
可搬型陽圧化空調機フィルタによる除去効率	無機よう素，有機よう素：99.9% 放射性微粒子：99.9%	設計上期待できる値を設定	4.2(1)a. ヨウ素類及びエアロゾルのフィルタ効率は、使用条件での設計値を基に設定する。なお、フィルタ効率の設定に際し、ヨウ素類の性状を適切に考慮する。
免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）への空気流入率	0 回/h	可搬型陽圧化空調機により，免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内は陽圧化されているため，空気流入はない。	4.2(1)b. 既設の場合では，空気流入率は，空気流入率測定試験結果を基に設定する。

表添 1-1-8 免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）

換気設備条件（3/3）

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
マスクによる除染係数	考慮しない	居住環境上の被ばく低減措置を優先し、評価における着用を考慮しないものとした。	3. プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。
安定よう素剤	考慮しない	居住環境上の被ばく低減措置を優先し、評価における服用を考慮しないものとした。	3. 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。 ただしその場合は、実施のための体制を整備すること。
交代要員の考慮	考慮しない	居住環境上の被ばく低減措置を優先し、評価における交代を考慮しないものとした。	同上

表添 1-1-9 線量換算係数及び地表面への沈着速度の条件

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
線量換算係数	<p>成人実効線量換算係数使用(主な核種を以下に示す)</p> <p>I-131 : 2.0×10^{-8} Sv/Bq</p> <p>I-132 : 3.1×10^{-10} Sv/Bq</p> <p>I-133 : 4.0×10^{-9} Sv/Bq</p> <p>I-134 : 1.5×10^{-10} Sv/Bq</p> <p>I-135 : 9.2×10^{-10} Sv/Bq</p> <p>Cs-134 : 2.0×10^{-8} Sv/Bq</p> <p>Cs-136 : 2.8×10^{-9} Sv/Bq</p> <p>Cs-137 : 3.9×10^{-8} Sv/Bq</p> <p>上記以外の核種は ICRP Publication71 及び ICRP Publication72 に基づく</p>	<p>ICRP Publication71 及び ICRP Publication72 に基づく</p>	<p>線量換算係数について記載無し</p>
呼吸率	<p>1.2m³/h</p>	<p>ICRP Publication71 に基づく成人活動時の呼吸率を設定</p>	<p>呼吸率について記載無し</p>
地表面への沈着速度	<p>エアロゾル : 1.2cm/s</p> <p>無機よう素 : 1.2cm/s</p> <p>有機よう素 : 沈着無し</p> <p>希ガス : 沈着無し</p>	<p>線量目標値評価指針(降水時における沈着率は乾燥時の2~3倍大きい)を参考に、湿性沈着を考慮して乾性沈着速度(0.3cm/s)の4倍を設定。乾性沈着速度は NUREG/CR-4551 Vol.2^{*1} より設定</p>	<p>4.2.(2)d. 放射性物質の地表面への沈着評価では、地表面への乾性沈着及び降雨への湿性沈着を考慮して地表面沈着濃度を計算する。</p>

※ 1 NUREG/CR-4551 Vol.2 “Evaluation of Severe Accident Risks: Quantification of Major Input Parameters”

被ばく評価に用いた気象資料の代表性

柏崎刈羽原子力発電所敷地内において観測した 1985 年 10 月から 1986 年 9 月までの 1 年間の気象データを用いて評価を行うに当たり、当該 1 年間の気象データが長期間の気象状態を代表しているかどうかの検討を F 分布検定により実施した。

以下に検定方法及び検討結果を示す。

1. 検定方法

(1) 検定に用いた観測データ

気象資料の代表性を確認するに当たっては、通常は被ばく評価上重要な排気筒高風を用いて検定するものの、被ばく評価では保守的に地上風を使用することもあることから、排気筒高さ付近を代表する標高 85m の観測データに加え、参考として標高 20m の観測データを用いて検定を行った。

(2) データ統計期間

統計年：2004 年 04 月～2013 年 03 月

検定年：1985 年 10 月～1986 年 09 月

(3) 検定方法

不良標本の棄却検定に関する F 分布検定の手順に従って検定を行った。

2. 検定結果

検定の結果、排気筒高さ付近を代表する標高 85m の観測データについては、有意水準 5 % で棄却されたのは 3 項目（風向：E, SSE, 風速階級：5.5～6.4m/s）であった。

棄却された 3 項目のうち、風向（E, SSE）についてはいずれも海側に向かう風であること及び風速（5.5～6.4m/s）については、棄却限界をわずかに超えた程度であることから、評価に使用している気象データは、長期間の気象状態を代表しているものと判断した。

なお、標高 20m の観測データについては、有意水準 5 % で棄却されたのは 11 項目であったものの、排気筒高さ付近を代表する標高 85m の観測データにより代表性は確認できていることから、当該データの使用には特段の問題はないものと判断し

た。

検定結果を表添 1-2-1 から表添 1-2-4 に示す。

表添 1-2-1 棄却検定表（風向）

検定年：敷地内C点（標高 85m，地上高 51m）1985年 10月～1986年 9月

統計期間：敷地内A点（標高 85m，地上高 75m）2004年 4月～2013年 3月

(%)

統計年 風向	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均値	検定年 1985	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
												上限	下限	
N	5.69	5.93	6.42	6.24	6.96	7.84	4.80	5.14	6.46	6.16	5.73	8.40	3.93	○
NNE	2.37	2.67	2.64	2.52	2.71	2.71	1.81	2.64	2.59	2.52	2.05	3.21	1.82	○
NE	3.72	3.22	2.93	2.63	2.78	3.67	2.67	2.58	1.80	2.89	1.91	4.33	1.44	○
ENE	4.01	3.08	3.35	3.21	3.41	3.89	2.26	3.21	2.67	3.23	2.80	4.55	1.91	○
E	5.00	4.09	4.96	4.36	4.91	4.24	4.05	4.77	3.46	4.43	5.73	5.70	3.15	×
ESE	9.57	7.00	8.17	7.24	7.57	6.22	5.91	6.72	6.61	7.22	9.16	9.93	4.52	○
SE	12.55	11.46	15.22	14.10	16.82	14.55	14.59	16.25	16.02	14.62	15.18	18.86	10.38	○
SSE	9.61	10.11	11.19	11.20	10.09	12.53	13.86	12.30	11.71	11.40	7.24	14.71	8.08	×
S	3.94	5.28	4.47	4.64	3.53	4.94	5.03	4.38	4.19	4.49	4.26	5.84	3.14	○
SSW	2.77	3.13	2.26	2.75	2.23	2.74	2.40	2.33	2.10	2.52	2.09	3.34	1.70	○
SW	6.53	5.31	2.40	3.02	2.64	2.71	3.47	2.66	2.59	3.48	3.00	7.00	0.00	○
WSW	7.34	6.87	5.49	6.14	4.57	4.82	5.57	5.09	4.89	5.64	6.90	7.98	3.31	○
W	6.83	6.61	7.40	7.14	7.03	6.69	7.91	6.47	6.30	6.93	6.96	8.15	5.71	○
WNW	7.98	7.58	9.82	9.34	9.38	7.14	8.94	7.54	9.23	8.55	9.82	10.95	6.15	○
NW	7.25	11.76	8.16	9.98	10.21	8.06	10.81	11.02	12.59	9.98	10.97	14.38	5.58	○
NNW	4.37	5.38	4.54	4.59	4.37	4.94	5.46	6.03	5.81	5.05	5.30	6.60	3.51	○
CALM	0.47	0.53	0.58	0.89	0.80	2.31	0.47	0.86	1.00	0.88	0.91	2.26	0.00	○

表添 1-2-2 棄却検定表（風速）

検定年：敷地内C点（標高 85m，地上高 51m）1985 年 10 月～1986 年 9 月

統計期間：敷地内A点（標高 85m，地上高 75m）2004 年 4 月～2013 年 3 月

(%)

統計年 風速 (m/s)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均値	検定年 1985	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
												上限	下限	
0.0～0.4	0.47	0.53	0.58	0.89	0.80	2.31	0.47	0.86	1.00	0.88	0.91	2.26	0.00	○
0.5～1.4	4.75	5.71	6.03	7.32	7.90	6.85	7.07	6.46	7.24	6.59	6.92	8.94	4.24	○
1.5～2.4	11.41	11.40	12.47	13.01	12.69	12.88	12.03	12.79	12.87	12.40	11.37	13.93	10.86	○
2.5～3.4	13.48	14.54	16.18	15.98	15.91	15.58	14.65	14.25	13.59	14.91	15.33	17.43	12.38	○
3.5～4.4	13.37	13.96	14.49	14.81	13.94	13.26	14.43	14.30	12.81	13.93	14.83	15.53	12.33	○
4.5～5.4	13.08	11.42	13.71	12.68	11.37	11.06	12.54	12.17	10.20	12.03	11.51	14.71	9.35	○
5.5～6.4	9.70	9.33	9.65	9.03	9.22	9.13	8.88	9.14	8.85	9.22	8.38	9.95	8.48	×
6.5～7.4	6.83	6.47	5.78	5.13	6.33	7.48	6.02	6.47	6.48	6.33	6.12	7.93	4.73	○
7.5～8.4	3.93	4.15	3.58	3.49	4.32	4.47	4.07	4.43	4.40	4.09	4.41	4.98	3.21	○
8.5～9.4	2.88	2.99	2.67	2.53	2.62	3.73	2.25	2.94	3.35	2.88	3.16	3.97	1.80	○
9.5 以上	20.11	19.50	14.87	15.12	14.90	13.26	17.59	16.18	19.20	16.75	17.07	22.68	10.81	○

表添 1-2-3 棄却検定表 (風向)

検定年：敷地内A点 (標高 20m, 地上高 10m) 1985年 10月～1986年 9月

統計期間：敷地内A点 (標高 20m, 地上高 10m) 2004年 4月～2013年 3月

(%)

統計年 風向	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均値	検定年 1985	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
												上限	下限	
N	6.69	6.51	7.04	7.31	7.68	7.57	4.58	6.12	6.88	6.71	7.29	9.00	4.42	○
NNE	1.16	1.25	1.61	1.52	1.46	2.26	1.08	1.82	1.37	1.50	1.83	2.39	0.62	○
NE	2.05	2.04	2.54	2.44	2.71	2.92	2.23	2.69	1.85	2.38	1.76	3.27	1.50	○
ENE	2.23	1.98	2.39	1.87	2.22	2.69	2.21	2.87	2.03	2.28	3.37	3.07	1.48	×
E	7.67	7.29	8.01	7.76	9.52	10.10	9.25	9.08	9.49	8.68	5.30	11.13	6.24	×
ESE	11.24	9.56	9.53	8.74	8.87	8.91	9.27	9.60	10.55	9.59	12.40	11.60	7.58	×
SE	16.89	17.03	19.17	18.62	16.29	14.20	16.10	13.36	12.51	16.02	14.47	21.54	10.49	○
SSE	2.90	2.67	2.73	2.69	2.52	1.89	2.46	2.57	1.89	2.48	5.59	3.35	1.61	×
S	2.80	2.94	3.00	2.92	2.33	2.22	2.56	2.82	2.54	2.68	2.56	3.37	2.00	○
SSW	1.25	1.43	1.12	1.48	1.12	1.12	1.54	1.66	1.21	1.33	1.85	1.82	0.83	×
SW	2.56	3.19	2.76	3.57	2.81	2.86	3.23	3.19	2.97	3.02	2.93	3.76	2.27	○
WSW	7.22	6.41	5.70	5.69	5.24	5.80	5.88	5.30	5.25	5.83	6.56	7.39	4.28	○
W	8.17	9.30	10.30	9.31	9.11	8.53	10.63	7.79	8.87	9.11	8.66	11.35	6.87	○
WNW	8.14	9.96	7.98	7.75	8.04	7.21	8.33	7.40	9.02	8.20	9.11	10.25	6.15	○
NW	8.73	9.09	6.53	8.78	8.31	7.85	8.26	9.57	10.52	8.63	8.56	11.34	5.92	○
NNW	3.74	3.60	2.70	2.37	2.60	3.72	4.27	3.76	3.60	3.38	4.31	4.95	1.80	○
CALM	6.55	5.75	6.88	7.16	9.17	10.14	8.11	10.41	9.43	8.18	3.45	12.27	4.09	×

表添 1-2-4 棄却検定表 (風速)

検定年：敷地内A点 (標高 20m, 地上高 10m) 1985 年 10 月～1986 年 9 月

統計期間：敷地内A点 (標高 20m, 地上高 10m) 2004 年 4 月～2013 年 3 月

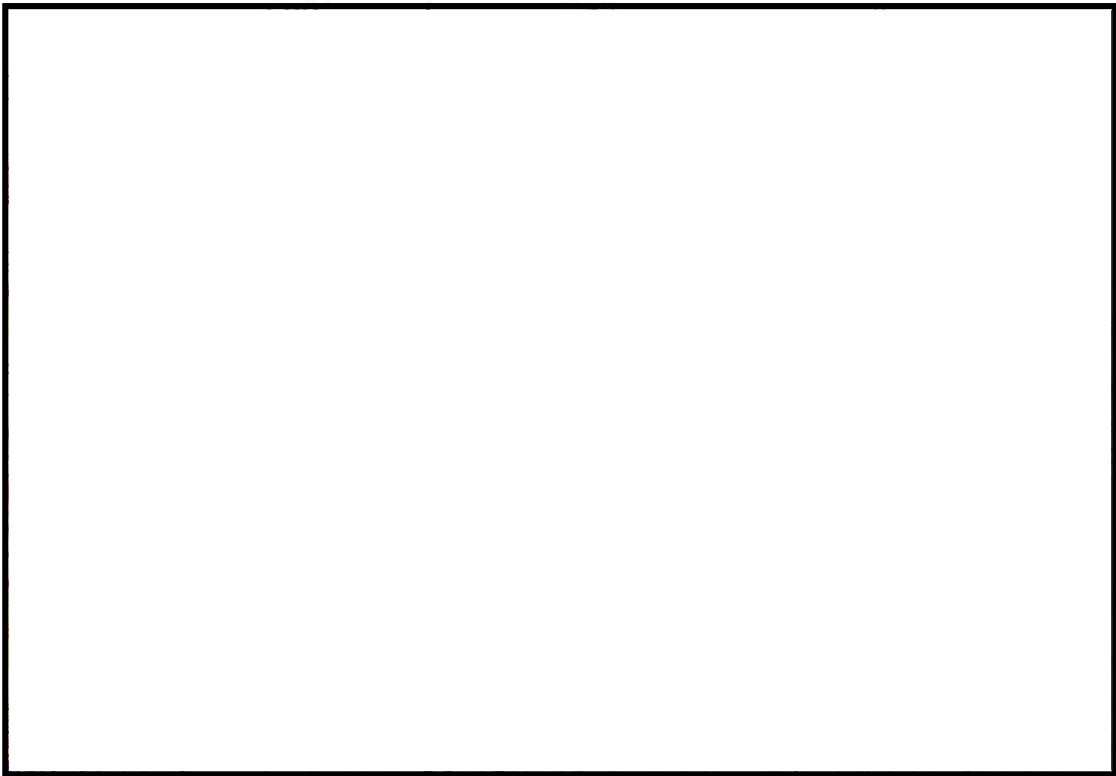
(%)

統計年 風速 (m/s)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均値	検定年 1985	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
												上限	下限	
0.0～0.4	6.55	5.75	6.88	7.16	9.17	10.14	8.11	10.41	9.43	8.18	3.45	12.27	4.09	×
0.5～1.4	44.91	45.66	49.32	47.96	47.40	47.44	48.83	49.05	46.74	47.48	28.26	51.17	43.80	×
1.5～2.4	16.53	15.25	16.39	15.74	16.31	15.49	15.64	13.87	14.91	15.57	30.49	17.60	13.53	×
2.5～3.4	7.82	8.12	7.90	8.26	8.39	8.26	7.15	8.02	7.74	7.96	10.11	8.87	7.05	×
3.5～4.4	4.93	6.14	4.78	4.98	4.44	5.04	4.55	5.68	5.27	5.09	6.12	6.41	3.77	○
4.5～5.4	4.74	4.30	3.34	3.96	3.60	3.55	3.80	4.39	4.43	4.01	4.34	5.17	2.86	○
5.5～6.4	3.65	3.58	2.93	3.55	2.77	2.77	3.57	3.31	3.27	3.27	4.00	4.14	2.40	○
6.5～7.4	3.67	3.67	2.75	3.29	2.27	1.99	2.90	2.54	2.86	2.88	3.16	4.30	1.47	○
7.5～8.4	3.06	3.08	1.95	2.40	2.13	1.89	2.45	1.51	2.30	2.31	3.21	3.57	1.04	○
8.5～9.4	1.85	1.97	1.17	1.39	1.75	1.43	1.52	0.66	1.36	1.46	2.39	2.41	0.50	○
9.5 以上	2.28	2.47	2.59	1.32	1.75	2.00	1.48	0.56	1.69	1.79	4.47	3.34	0.25	×

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

線量評価に用いる大気拡散評価

線量評価に用いる大気拡散の評価は、実効放出継続時間を基に計算した値を年間について小さい値から順に並べて整理し、累積出現頻度 97%にあたる値としている。また、注目方位は、図添 1-3-1 に示すとおり、建屋による拡がりの影響を考慮している。評価対象方位を表添 1-3-1 に示す。本評価では着目方位は 2 方位となる。



図添 1-3-1 評価対象方位

表添 1-3-1 評価対象方位

評価点	免震重要棟中心
放出源	6 号炉・7 号炉原子炉建屋中心
着目方位	S, SSW
距離	1, 850m (6 号炉)
	1, 719m (7 号炉)

相対濃度(λ/Q)の評価に当たっては、年間を通じて1時間ごとの気象条件に対して相対濃度を算出し、小さい値から順に並べて整理した。評価結果を表添1-3-2、表添1-3-3に示す。累積出現頻度97%にあたる相対濃度は、6号炉で約 5.8×10^{-6} 、7号炉で約 6.5×10^{-6} となった。

表添1-3-2 相対濃度の値(実効放出継続時間10時間) (6号炉)

累積出現頻度(%)	相対濃度(s/m^3)
.....
96.99	約 5.7×10^{-6}
<u>97.01</u>	<u>約5.8×10^{-6}</u>
97.02	約 5.8×10^{-6}
.....

表添1-3-3 相対濃度の値(実効放出継続時間10時間) (7号炉)

累積出現頻度(%)	相対濃度(s/m^3)
.....
96.98	約 6.4×10^{-6}
<u>97.01</u>	<u>約6.5×10^{-6}</u>
97.05	約 6.6×10^{-6}
.....

地表面への沈着速度の設定について

免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）の居住性評価において、地表面への沈着速度として、乾性沈着速度0.3cm/sの4倍である1.2cm/sを用いている。

「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」（昭和51年9月28日原子力委員会決定、一部改訂 平成13年3月29日）の解説において、葉菜上の放射性よう素の沈着率を考慮するときに、「降水時における沈着率は、乾燥時の2～3倍大きい値となる」と示されている。これを踏まえ、湿性沈着を考慮した沈着速度は、乾性沈着による沈着も含めて乾性沈着速度の4倍と設定した。

以下では、湿性沈着を考慮した沈着速度を、乾性沈着速度の4倍として設定した妥当性を検討した。

1. 検討手法

湿性沈着を考慮した沈着速度の妥当性は、乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97%と、乾性沈着率の累積出現頻度97%値の比が4倍を超えていないことによつて示す。乾性沈着率及び湿性沈着率は以下のように定義される。

(1) 乾性沈着率

乾性沈着率は、「日本原子力学会標準 原子力発電所の確率論的安全評価に関する実施基準（レベル3PSA編）：2008」（社団法人 日本原子力学会）（以下、学会標準）解説4.7を参考に評価した。「学会標準」解説4.7では、使用する相対濃度は地表面高さ付近としているが、ここでは「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」（原子力安全・保安院 平成21年8月12日）[【解説5.3】①]に従い、居住性評価を保守的に評価するために放出点高さの相対濃度を用いた。

$$(\chi/Q)_D(x, y, z)_i = V_d \cdot \chi/Q(x, y, z)_i \quad \dots \dots \textcircled{1}$$

$(\chi/Q)_D(x, y, z)_i$: 時刻*i*での乾性沈着率[1/m²]

$\chi/Q(x, y, z)_i$: 時刻*i*での相対濃度[s/m³]

V_d : 沈着速度[m/s] (0.003 NUREG/CR-4551 Vol.2より)

(2) 湿性沈着率

降雨時には、評価点上空の放射性核種の地表への沈着は、降雨による影響を受ける。湿性沈着率 $(\chi/Q)_W(x, y)_i$ は「学会標準」解説4.11より以下のように表される。

$$(\chi/Q)_W(x, y)_i = \Lambda \cdot \int_0^\infty \chi/Q(x, y, z)_i dz = \chi/Q(x, y, 0)_i \cdot \Lambda_i \sqrt{\frac{\pi}{2}} \Sigma_{zi} \exp\left[-\frac{h^2}{2\Sigma_{zi}}\right] \dots \dots \textcircled{2}$$

$(\chi/Q)_W(x, y)_i$: 時刻*i*での湿性沈着率[1/m²]

$\chi/Q(x, y, 0)_i$: 時刻*i*での地表面高さでの相対濃度[s/m³]

Λ_i : 時刻*i*でのウォッシュアウト係数[1/s]

(= $9.5 \times 10^{-6} \times Pr_i^{0.8}$ 学会標準より)

Pr_i : 時刻*i*での降水強度[mm/h]

Σ_{zi} : 時刻*i*での建屋影響を考慮した放射性雲の鉛直方向の拡散幅[m]

h : 放出高さ[m]

乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97%値と、乾性沈着率の累積出現頻度97%値の比は以下で定義される。

乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97%値

乾性沈着率の累積出現頻度97%値

$$= \frac{\left(v_d \cdot \chi / Q(x, y, z)_i + \chi / Q(x, y, 0)_i \cdot \Lambda_i \sqrt{\frac{\pi}{2}} \sum z_i \exp\left[-\frac{h^2}{2 \sum z_i^2}\right] \right)_{97\%}}{(v_d \cdot \chi / Q(x, y, z)_i)_{97\%}} \dots \dots \dots \textcircled{3}$$

2. 検討結果

表添1-4-1に免震重要棟の評価点についての検討結果を示す。

乾性沈着率に放出点と同じ高さの相対濃度を用いたとき、乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97%値と、乾性沈着率の累積出現頻度97%値の比は1.4程度となった。

以上より、湿性沈着を考慮した沈着速度を乾性沈着速度の4倍と設定することは保守的であるといえる。

表添1-4-1 沈着率評価結果

評価点	放出点	相対濃度 (s/m ³)	①乾性沈着率 (1/m ²)	②乾性沈着率 +湿性沈着率 (1/m ²)	比 (②/①)
免震重要 棟中心	6号炉原子炉 建屋中心	5.8 × 10 ⁻⁶	1.7 × 10 ⁻⁸	2.4 × 10 ⁻⁸	1.4
	7号炉原子炉 建屋中心	6.5 × 10 ⁻⁶	2.0 × 10 ⁻⁸	2.7 × 10 ⁻⁸	1.4

エアロゾルの乾性沈着速度について

エアロゾルの乾性沈着速度 0.3cm/s は NUREG/CR-4551^{*1}に基づいて設定している。NUREG/CR-4551 では郊外を対象としており、郊外とは道路、芝生及び木々で構成されるとしている。原子力発電所内は舗装面が多く、建屋屋上はコンクリートであるため、この沈着速度が適用できると考えられる。また、NUREG/CR-4551 では $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ の粒径に対して検討されており、種々のシビアアクシデント時に格納容器内に浮遊する放射性物質を含むエアロゾル粒径の検討（参考資料参照）及び、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の被ばく評価シナリオにおいては、放出が開始される 24 時間までに、格納容器内の除去過程で、相対的に粒子径の大きなエアロゾルは格納容器内に十分捕集されるため、24 時間後の放出においては、粒径の大きなエアロゾルの放出はされにくいと考えられる。

また、W. G. N. Slinn の検討^{*2}によると、草や水、小石といった様々な材質に対する粒径に応じた乾性の沈着速度を整理しており、これによると $0.1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ の粒径では沈着速度は 0.3cm/s 程度である。以上のことから、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の居住性評価におけるエアロゾルの乾性の沈着速度として 0.3cm/s を適用できると判断した。

なお、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の居住性評価では、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」（昭和 51 年 9 月 28 日 原子力委員会決定、一部改訂 平成 13 年 3 月 29 日）における解説（葉菜上の放射性よう素の沈着率を考慮する際に、降水時における沈着率は、乾燥時の 2～3 倍大きい値となるとしている）を踏まえ、湿性沈着を考慮した沈着速度として、保守的に乾性沈着の 4 倍の 1.2cm/s を使用している。

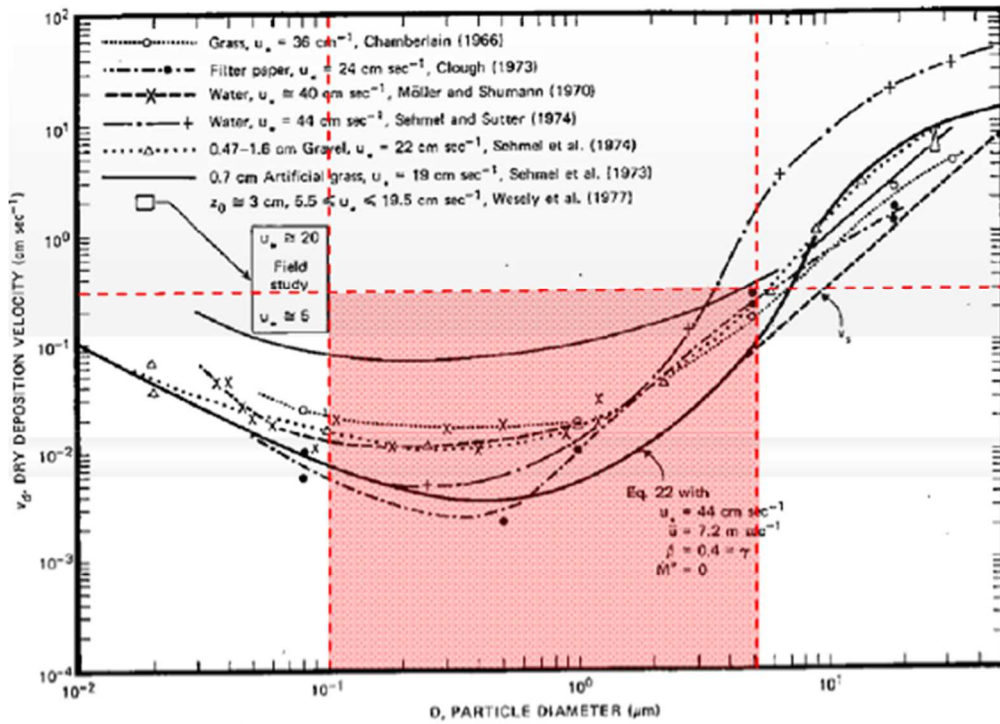


Fig. 4 Dry deposition velocity as a function of particle size. Data were obtained from a number of publications.¹⁹⁻²⁵ The theoretical curve appropriate for a smooth surface is shown for comparison. Note that the theoretical curve is strongly dependent on the value for u_* and that Eq. 22 does not contain a parameterization for surface roughness. For a preliminary study of the effect of surface roughness and other factors, see Ref. 5.

図添 1-5-1 様々な粒径における乾性沈着速度 (Nuclear Safety Vol.19^{**2})

- ※1 J.L. Sprung 等 : Evaluation of severe accident risks: quantification of major input parameters, NUREG/CR-4551 Vol.2 Rev.1 Part 7, 1990
- ※2 W.G.N. Slinn: Environmental Effects, Parameterizations for Resuspension and for Wet and Dry Deposition of Particles and Gases for Use in Radiation Dose Calculations, Nuclear Safety Vol.19 No.2, 1978

参考資料 シビアアクシデント時のエアロゾルの粒径について

シビアアクシデント時に格納容器内に浮遊する放射性物質を含むエアロゾル粒径の範囲として、本評価で想定している 0.1 μm ～5 μm は、シビアアクシデント時のエアロゾル挙動に関する既往研究の知見を参考に設定している。

シビアアクシデント時の格納容器内の放射性物質を含むエアロゾルの発生としては、炉心損傷時に 1 次系から放出されるエアロゾルや MCCI 発生時に格納容器内に直接放出されるエアロゾル等が想定され、これら発生エアロゾル粒子が格納容器内で凝集・沈着の過程を経ることで、格納容器内に浮遊するエアロゾル粒径が時間とともに変化する。

これら各フェーズのエアロゾル挙動に着目した既往研究の調査結果から、エアロゾル粒径に関する知見について整理した結果を表 1 に示す。

表 1 エアロゾル粒径に関する既往研究の調査結果 (1/2)

番号	試験名または報告書名等	エアロゾル粒径 (μm)	備考
①	AECL が実施した試験	0.1～3.0	・ CANDU 炉のジルカロイ被覆管燃料を使用した 1 次系内核分裂生成物挙動に関する小規模試験
②	PBF-SFD ^{*1}	0.29～0.56	・ 米国アイダホ国立工学研究所にて実施された炉心損傷時の燃料棒及び炉心の振る舞い、核分裂生成物及び水素の放出挙動を調べた大規模総合試験 ・ 粒径データはフィルタサンプルの SEM 分析による幾何平均直径
③	PHEBUS-FP ^{*1}	0.1～0.5	・ 仏国カダラッシュ原子力研究センターの PHÉBUS 研究炉で実施された、シビアアクシデント条件下での炉心燃料から 1 次系を経て格納容器に至るまでの核分裂生成物の挙動を調べた大規模総合試験 ・ 粒径データは 1 次系内フィルタサンプルの SEM 分析による凝集物を構成する粒子径
④	NUREG/CR-5901 ^{*2}	0.25～2.5	・ MCCI 時の発生エアロゾルに対する上部プール水のスクラビング DF モデル (相関式) を開発したレポート ・ 粒径データは、MCCI 時に想定される発生エアロゾルの質量平均粒径の範囲
⑤	LACE LA2 ^{*3}	約 0.5～約 5	・ 米国ハンフォード国立研究所 (HEDL) にて実施された、格納容器内エアロゾル沈着挙動に関する大規模模擬実験 ・ 粒径データは、LA2 試験の事前解析として実施された、各種エアロゾル挙動解析コードによるエアロゾル空気力学的直径の時間変化における最小値と最大値

表1 エアロゾル粒径に関する既往研究の調査結果 (2/2)

番号	試験名または報告書名等	エアロゾル粒径 (μm)	備考
⑥	PHEBUS-FP ^{※1}	2.4~4.0	・粒径データは、PHEBUS-FP 模擬格納容器内で測定されたエアロゾル空気力学的直径の範囲

表1において、炉心損傷時の1次系内エアロゾルについては①、②及び③、MCCI時の発生エアロゾルについては④、さらに、格納容器内エアロゾル粒径に関しては⑤及び⑥に整理している。

この表に整理した試験結果等は、想定するエアロゾル発生源や挙動範囲(1次系、格納容器)に違いはあるものの、エアロゾル粒子はサブ μm から数 μm までの範囲にあり、格納容器内環境でのエアロゾルの粒径はこれらのエアロゾル粒径と同等な分布範囲を持つものと推定できる。

従って、過去の種々の調査・研究により示されている粒径範囲を包絡する値として、 $0.1\mu\text{m}$ ~ $5\mu\text{m}$ のエアロゾルを想定することは妥当である。

※1 STATE-OF-THE-ART REPORT ON NUCLEAR AEROSOLS, NEA/CSNI/R(2009)5

※2 D. A. Powers and J. L. Sprung, NUREG/CR-5901, A Simplified Model of Aerosol Scrubbing by a Water Pool Overlying Core Debris Interacting With Concrete

※3 . H. Wilson and P. C. Arwood, Summary of Pretest Aerosol Code Calculations for LWR Aerosol Containment Experiments (LACE) Test LA2, ORNL A. L. Wright, J. H. Wilson and P. C. Arwood, PRETEST AEROSOL CODE COMPARISONS FOR LWR AEROSOL CONTAINMENT TESTS LA1 AND LA2

グラントシャインガンマ線の評価方法

免震重要棟内に影響する可能性のあるグラントシャインガンマ線は、免震重要棟の屋上や周辺の地表面に沈着した放射性物質によるものと考えられ、免震重要棟内構造壁・床・天井・外壁及び免震重要棟外の遮蔽壁により遮蔽効果が得られる。グラントシャインガンマ線の評価に当たっては、これらの遮蔽効果を考慮した評価を行った。

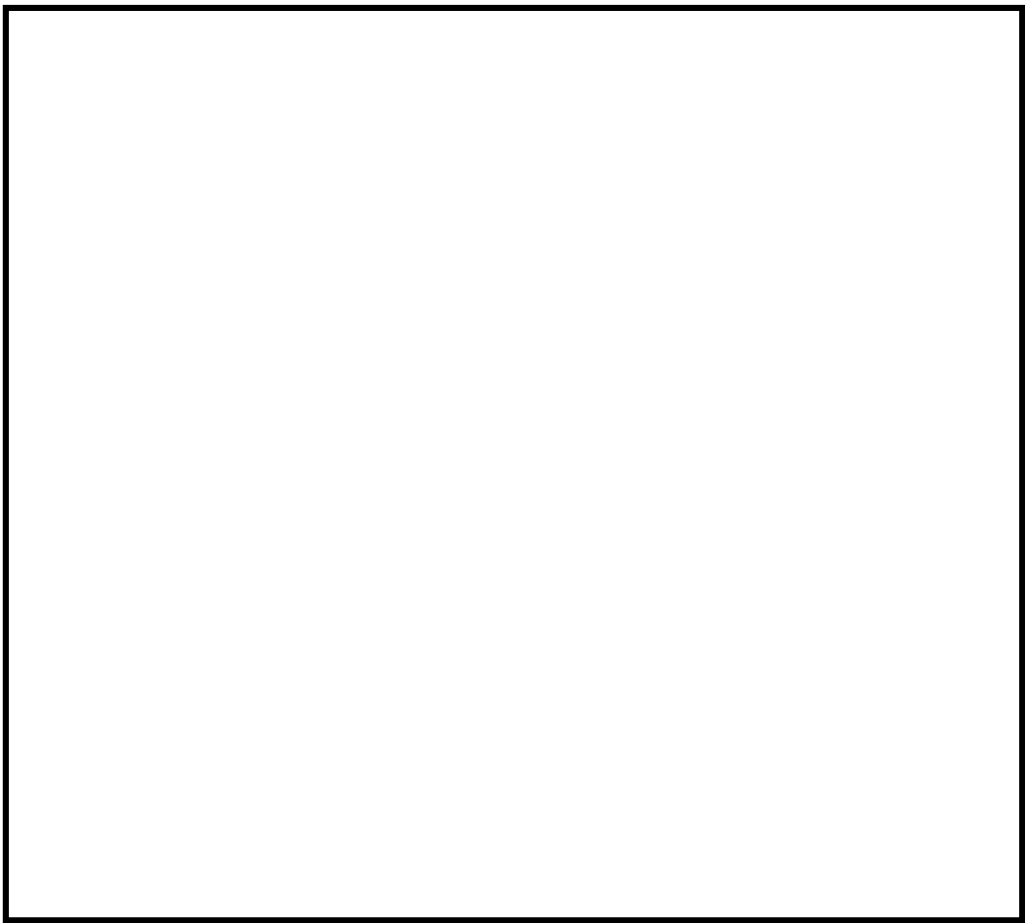
免震重要棟周辺の地形を図添 1-6-1 に、拡大図を図添 1-6-2 に示す。図添 1-6-1 の赤線より上側（免震重要棟の北東から南西部分）かつ青線より下側は免震重要棟屋上より標高が低く、免震重要棟 G.L（地表面高さ）より高い領域である。また、青線より上側は、標高が免震重要棟 G.L と同程度または低い領域である。赤線より下側は免震重要棟屋上より標高が高い領域である。免震重要棟北側から西側にかけては平坦な地形であるが、東側及び南側は山の斜面が比較的近く、道路や駐車場の段差がある地形である。

グラントシャインガンマ線の評価上のモデルにはこの地形を反映し、免震重要棟の東側及び南側は道路、駐車場、傾斜部を考慮した階段状の形状とし、それ以外の領域は免震重要棟 G.L と同じ高さで平坦な形状とした。また、周辺建屋のうち隣接する事務本館を遮蔽物として考慮した。評価モデルのイメージ図を図添 1-6-3 に、拡大図を図添 1-6-4 に、断面図を図添 1-6-5 に示す。

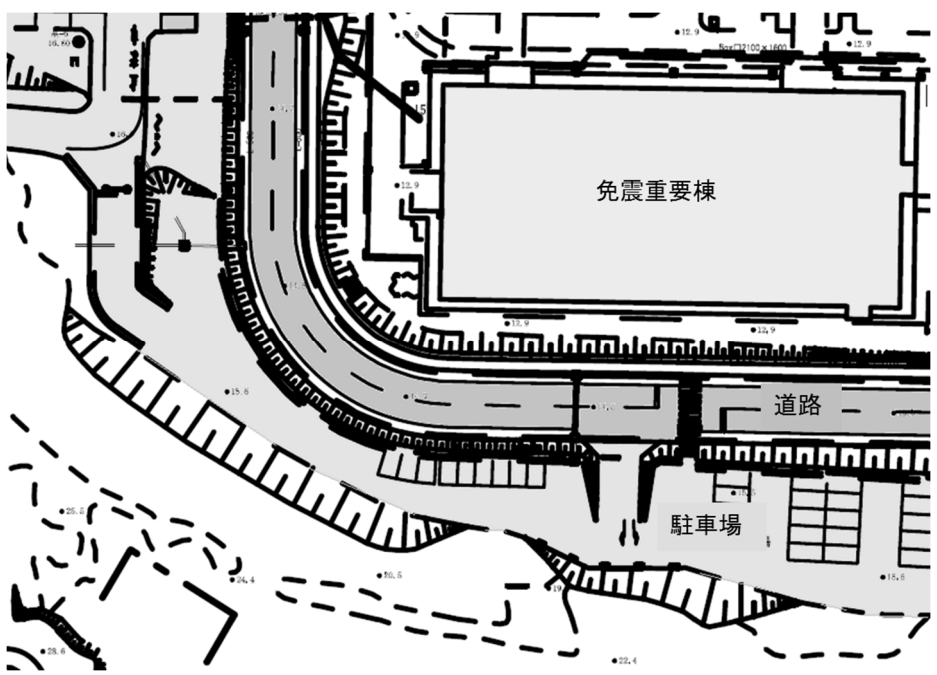
線源と見なす領域は階段状の領域以外は免震重要棟から半径 500m 以内とし、地表面に放射性物質が均一に沈着するものとした。評価モデル上、図添 1-6-3、図添 1-6-5 の橙色で示す領域を線源とした。なお、傾斜部に沈着した放射性物質は評価モデル上では垂直面に沈着しているものとみなし、線源の高さは、免震重要棟 G.L から 10m の高さ（免震重要棟屋上と同程度の高さ）までとした。

評価コードは、QAD-CGGP2R コードを用いた。また、グラントシャインガンマ線の評価に用いる積算線源強度を表添 1-6-1 に示す。なお、評価点は、沈着した線源からの影響が大きくなる点を選定し、高さは床面上 1.5m とした。

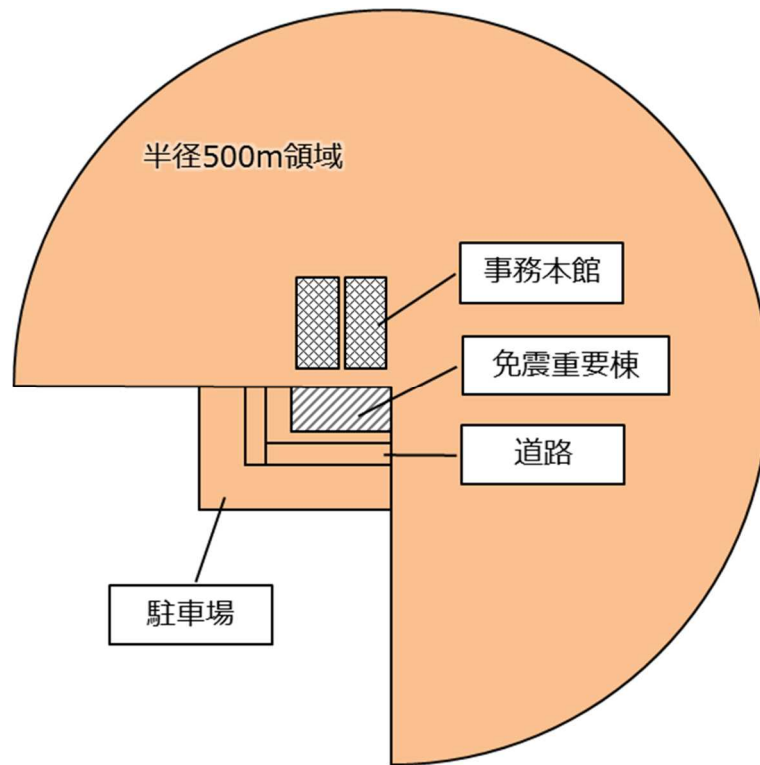
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



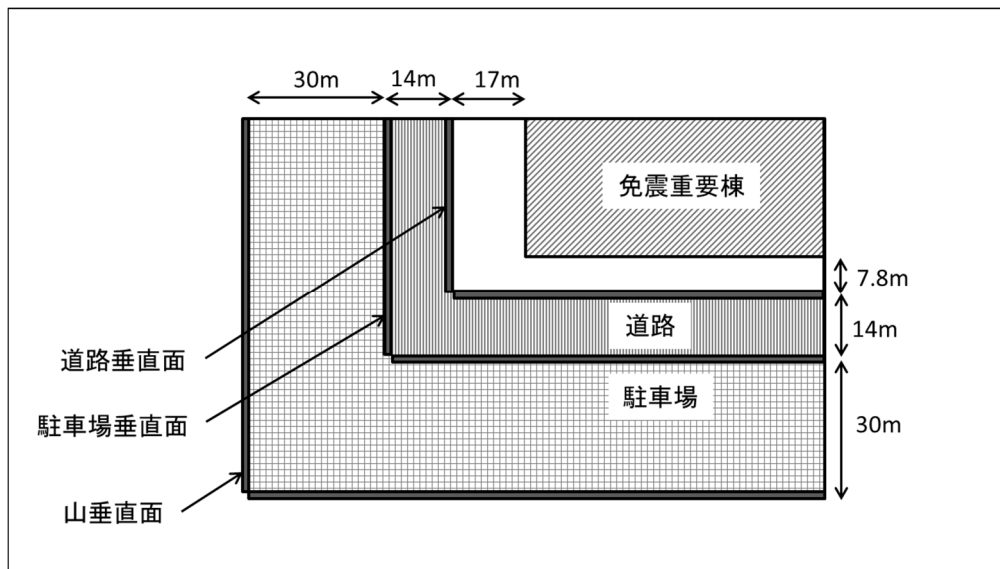
図添 1-6-1 免震重要棟周辺地形



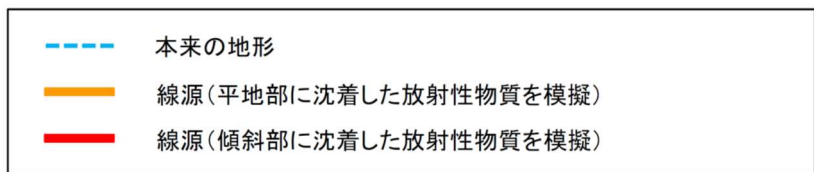
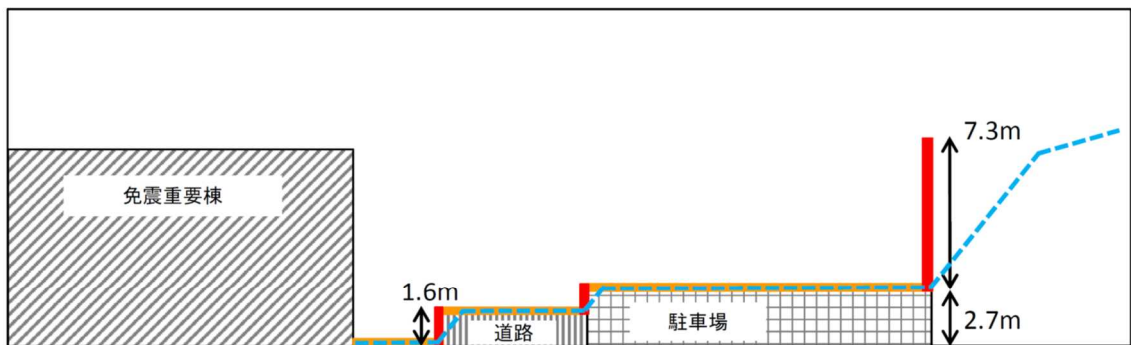
図添 1-6-2 免震重要棟周辺地形（拡大図）



図添 1-6-3 免震重要棟グランドシャイン線評価モデル（平面図）（橙色部：線源領域）



図添 1-6-4 免震重要棟グランドシャイン線評価モデル（平面図）（拡大）



図添 1-6-5 免震重要棟グランドシャイン線評価モデル (断面図)

表添 1-6-1 グランドシャインガンマ線の評価に用いる積算線源強度(1/2)^{※1}

エネルギー(MeV)		単位面積当たりの積算線源強度 (photons/m ²) 6号炉と7号炉からの寄与の合計
下限	上限(代表エネルギー)	
—	1.00×10 ⁻²	1.49×10 ¹⁴
1.00×10 ⁻²	2.00×10 ⁻²	1.49×10 ¹⁴
2.00×10 ⁻²	3.00×10 ⁻²	2.13×10 ¹⁵
3.00×10 ⁻²	4.50×10 ⁻²	4.74×10 ¹⁴
4.50×10 ⁻²	6.00×10 ⁻²	2.35×10 ¹⁴
6.00×10 ⁻²	7.00×10 ⁻²	1.57×10 ¹⁴
7.00×10 ⁻²	7.50×10 ⁻²	2.99×10 ¹³
7.50×10 ⁻²	1.00×10 ⁻¹	1.49×10 ¹⁴
1.00×10 ⁻¹	1.50×10 ⁻¹	1.36×10 ¹⁴
1.50×10 ⁻¹	2.00×10 ⁻¹	1.02×10 ¹⁵
2.00×10 ⁻¹	3.00×10 ⁻¹	2.03×10 ¹⁵
3.00×10 ⁻¹	4.00×10 ⁻¹	3.17×10 ¹⁵
4.00×10 ⁻¹	4.50×10 ⁻¹	1.58×10 ¹⁵
4.50×10 ⁻¹	5.10×10 ⁻¹	2.08×10 ¹⁵
5.10×10 ⁻¹	5.12×10 ⁻¹	6.92×10 ¹³
5.12×10 ⁻¹	6.00×10 ⁻¹	3.04×10 ¹⁵
6.00×10 ⁻¹	7.00×10 ⁻¹	3.46×10 ¹⁵
7.00×10 ⁻¹	8.00×10 ⁻¹	1.51×10 ¹⁵
8.00×10 ⁻¹	1.00×10 ⁰	3.02×10 ¹⁵
1.00×10 ⁰	1.33×10 ⁰	6.95×10 ¹⁴
1.33×10 ⁰	1.34×10 ⁰	2.11×10 ¹³
1.34×10 ⁰	1.50×10 ⁰	3.37×10 ¹⁴
1.50×10 ⁰	1.66×10 ⁰	2.52×10 ¹³
1.66×10 ⁰	2.00×10 ⁰	5.36×10 ¹³
2.00×10 ⁰	2.50×10 ⁰	5.42×10 ¹³
2.50×10 ⁰	3.00×10 ⁰	1.19×10 ¹²
3.00×10 ⁰	3.50×10 ⁰	9.78×10 ⁶
3.50×10 ⁰	4.00×10 ⁰	9.78×10 ⁶
4.00×10 ⁰	4.50×10 ⁰	2.03×10 ¹
4.50×10 ⁰	5.00×10 ⁰	2.03×10 ¹

※1 ビルドアップ係数等については、代表エネルギーごとに評価している

表添 1-6-1 グランドシャインガンマ線の評価に用いる積算線源強度 (2/2) ※1

エネルギー (MeV)		単位面積当たりの積算線源強度 (photons/m ²) 6号炉と7号炉からの寄与の合計
下限	上限 (代表エネルギー)	
5.00×10 ⁰	5.50×10 ⁰	2.03×10 ¹
5.50×10 ⁰	6.00×10 ⁰	2.03×10 ¹
6.00×10 ⁰	6.50×10 ⁰	2.33×10 ⁰
6.50×10 ⁰	7.00×10 ⁰	2.33×10 ⁰
7.00×10 ⁰	7.50×10 ⁰	2.33×10 ⁰
7.50×10 ⁰	8.00×10 ⁰	2.33×10 ⁰
8.00×10 ⁰	1.00×10 ¹	7.17×10 ⁻¹
1.00×10 ¹	1.20×10 ¹	3.58×10 ⁻¹
1.20×10 ¹	1.40×10 ¹	0.00×10 ⁰
1.40×10 ¹	2.00×10 ¹	0.00×10 ⁰
2.00×10 ¹	3.00×10 ¹	0.00×10 ⁰
3.00×10 ¹	5.00×10 ¹	0.00×10 ⁰

※1 ビルドアップ係数等については、代表エネルギーごとに評価している

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>3. 制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価 (解釈より抜粋) 第76条(緊急時対策所)</p> <p>1 e)緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。</p> <p>① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。</p> <p>② プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</p> <p>③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただしその場合は、実施のための体制を整備すること。</p> <p>④ 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。</p> <p>4. 居住性に係る被ばく評価の標準評価手法</p> <p>4.1 居住性に係る被ばく評価の手法及び範囲</p> <p>① 居住性に係る被ばく評価にあたっては最適評価手法を適用し、「4.2 居住性に係る被ばく評価の共通解析条件」を適用する。ただし、保守的な仮定及び条件の適用を否定するものではない。</p> <p>② 実験等を基に検証され、適用範囲が適切なモデルを用いる。</p> <p>③ 不確かさが大きいモデルを使用する場合や検証されたモデルの適用範囲を超える場合には、感度解析結果等を基にその影響を適切に考慮する。</p>	<p>1e) →審査ガイド通り</p> <p>① 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の放出を仮定。放射性物質の放出割合は4.4(1)の通り。</p> <p>② 対策要員はマスクを着用していないとして評価している。</p> <p>③ 交代要員体制：評価期間内の交代は考慮しない。 安定ヨウ素剤の服用：考慮なし 仮設設備：可搬型陽圧化空調機による陽圧化を考慮する。</p> <p>④ 対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないことを確認している。</p> <p>4.1 →審査ガイド通り</p> <p>① 最適評価手法を適用し、「4.2 居住性に係る被ばく評価の共通解析条件」に基づいて評価している。</p> <p>② 実験等に基づいて検証されたコードやこれまでの許認可で使用したモデルに基づいて評価している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>(1)被ばく経路</p> <p>原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、次の被ばく経路による被ばく線量を評価する。図 1 に、原子炉制御室の居住性に係る被ばく経路を、図 2 に、緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく経路をそれぞれ示す。</p> <p>ただし、合理的な理由がある場合は、この経路によらないことができる。</p> <p>① 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での被ばく</p> <p>原子炉建屋（二次格納施設（BWR 型原子炉施設）又は原子炉格納容器及びアニュラス部（PWR 型原子炉施設）内の放射性物質から放射されるガンマ線による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での被ばく線量を、次の二つの経路を対象に計算する。</p> <p>一 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線による外部被ばく</p> <p>二 原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線による外部被ばく</p> <p>② 大気中へ放出された放射性物質による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での被ばく</p>	<p>4.1(1) →審査ガイド通り</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の居住性に係る被ばく経路は図 2 の①～③の経路に対して評価している。評価期間中の対策要員の交代は考慮しないため、④⑤の経路は評価しない。</p> <p>4.1(1)① →審査ガイド通り</p> <p>原子炉建屋（二次格納施設）内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内での外部被ばく線量を評価している。</p> <p>原子炉建屋（二次格納施設）内の放射性物質からの直接ガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内での外部被ばく線量を評価している。</p> <p>4.1(1)② →審査ガイド通り</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>大気中へ放出された放射性物質から放射されるガンマ線による外部被ばく線量を、次の二つの経路を対象に計算する。</p> <p>一 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（クラウドシャイン）</p> <p>二 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（グラウンドシャイン）</p> <p>③ 外気から取り込まれた放射性物質による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での被ばく</p> <p>原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質による被ばく線量を、次の二つの被ばく経路を対象にして計算する。</p> <p>なお、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質は、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定して評価する。</p> <p>一 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質の吸入摂取による内部被ばく</p> <p>二 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質からのガンマ線による外部被ばく</p> <p>④ 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による入退域での被ばく</p> <p>原子炉建屋内の放射性物質から放射されるガンマ線による入退域での被ばく線量</p>	<p>大気中へ放出された放射性物質からのガンマ線による免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内での外部被ばくは、事故期間中の大気中への放射性物質の放出量を基に大気拡散効果と免震重要棟内緊急時対策所の外壁及び内壁によるガンマ線の遮蔽効果を踏まえて対策要員の外部被ばく（クラウドシャイン）を評価している。</p> <p>地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（グラウンドシャイン）についても考慮して評価した。</p> <p>4.1(1)③ →審査ガイド通り</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内に取り込まれた放射性物質は、免震重要棟内緊急時対策所内に沈着せずに浮遊しているものと仮定して評価している。</p> <p>事故期間中に大気中へ放出された放射性物質の一部は外気から免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内に取り込まれる。免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内に取り込まれた放射性物質のガンマ線による外部被ばく及び免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内の放射性物質の吸入摂取による内部被ばくの和として実効線量を評価している。</p> <p>4.1(1)④ →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>を、次の二つの経路を対象に計算する。</p> <p>一 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線による外部被ばく</p> <p>二 原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線による外部被ばく</p> <p>⑤ 大気中へ放出された放射性物質による入退域での被ばく</p> <p>大気中へ放出された放射性物質による被ばく線量を、次の三つの経路を対象に計算する。</p> <p>一 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（クラウドシャイン）</p> <p>二 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（グラウンドシャイン）</p> <p>三 放射性物質の吸入摂取による内部被ばく</p> <p>(2) 評価の手順</p> <p>原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価の手順を図3に示す。</p> <p>a. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に用いるソースタームを設定する。</p> <p>・原子炉制御室の居住性に係る被ばく評価では、格納容器破損防止対策の有効性評</p>	<p>4.1(1)⑤ →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない</p> <p>4.1(2) →審査ガイド通り</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）の居住性に係る被ばくは図3の手順に基づいて評価している。</p> <p>ただし評価期間中の対策要員の交代は考慮しない</p> <p>4.1(2)a. →審査ガイド通り</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）の居住性に係る被ばく評価では放</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>価^(参2)で想定する格納容器破損モードのうち、原子炉制御室の運転員又は対策要員の被ばくの観点から結果が最も厳しくなる事故収束に成功した事故シーケンス（この場合、格納容器破損防止対策が有効に働くため、格納容器は健全である）のソースターム解析を基に、大気中への放射性物質放出量及び原子炉施設内の放射性物質存在量分布を設定する。</p> <p>・緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、放射性物質の大気中への放出割合が東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等と仮定した事故に対して、放射性物質の大気中への放出割合及び炉心内蔵量から大気中への放射性物質放出量を計算する。</p> <p>また、放射性物質の原子炉格納容器内への放出割合及び炉心内蔵量から原子炉施設内の放射性物質存在量分布を設定する。</p> <p>b. 原子炉施設敷地内の年間の実気象データを用いて、大気拡散を計算して相対濃度及び相対線量を計算する。</p> <p>c. 原子炉施設内の放射性物質存在量分布から原子炉建屋内の線源強度を計算する。</p>	<p>放射性物質の大気中への放出割合が東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等と仮定した事故に対して、放射性物質の大気中への放出割合及び炉心内蔵量から大気中への放射性物質放出量を計算している。また放射性物質の原子炉格納容器内への放出割合及び炉心内蔵量から原子炉建屋内の放射性物質存在量分布を設定している。</p> <p>4.1(2)b. →審査ガイド通り</p> <p>被ばく評価に用いる相対濃度と相対線量は、大気拡散の評価に従い実効放出継続時間を基に計算した値を年間について、小さい方から順に並べた累積出現頻度97%に当たる値を用いている。評価においては、1985年10月から1986年9月の1年間における気象データを使用している。</p> <p>4.1(2)c. →審査ガイド通り</p> <p>原子炉施設内の放射性物質存在量分布を考慮し、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく線量を評価するために、原子炉建屋内の線源強度を計算している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>d. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での運転員又は対策要員の被ばく線量を計算する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 上記 c の結果を用いて、原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線（スカイシャインガンマ線、直接ガンマ線）による被ばく線量を計算する。 ・ 上記 a 及び b の結果を用いて、大気中へ放出された放射性物質及び地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による外部被ばく線量を計算する。 ・ 上記 a 及び b の結果を用いて、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく線量（ガンマ線による外部被ばく及び吸入摂取による内部被ばく）を計算する。 <p>e. 上記 d で計算した線量の合計値が、判断基準を満たしているかどうかを確認する。</p> <p>4.2 居住性に係る被ばく評価の共通解析条件</p> <p>(1) 沈着・除去等</p> <p>a. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の非常用換気空調設備フィルタ効率ヨウ素類及びエアロゾルのフィルタ効率は、使用条件での設計値を基に設定する。なお、フィルタ効率の設定に際し、ヨウ素類の性状を適切に考慮する。</p>	<p>4.1(2)d. →審査ガイド通り</p> <p>上記 c の結果を用いて、原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく線量を計算している。</p> <p>上記 a 及び b の結果を用いて、大気中へ放出された放射性物質及び地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による外部被ばく線量を計算している。</p> <p>上記 a 及び b の結果を用いて、免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく線量（ガンマ線による外部被ばく及び吸入摂取による内部被ばく）を計算している。</p> <p>4.1(2)e. →審査ガイド通り</p> <p>上記 d で計算した線量の合計値が、判断基準（対策要員の実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないこと）を満足することを確認している。</p> <p>4.2(1)a. →審査ガイド通り</p> <p>外気は可搬型陽圧化空調機により免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）へ送気する。可搬型陽圧化空調機のフィルタによる除去効率は、設計上期待できる値（よう素については性状を考慮）として、放射性微粒子については 99.9%、よう素については 99.9%として評価している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る 被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>b. 空気流入率</p> <p>既設の場合では、空気流入率は、空気流入率測定試験結果を基に設定する。</p> <p>新設の場合では、空気流入率は、設計値を基に設定する。(なお、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所設置後、設定値の妥当性を空気流入率測定試験によって確認する。)</p> <p>(2) 大気拡散</p> <p>a. 放射性物質の大気拡散</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質の空气中濃度は、放出源高さ及び気象条件に応じて、空間濃度分布が水平方向及び鉛直方向ともに正規分布になると仮定したガウスプルームモデルを適用して計算する。 <p>なお、三次元拡散シミュレーションモデルを用いてもよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風向、風速、大気安定度及び降雨の観測項目を、現地において少なくとも1年間観測して得られた気象資料を大気拡散式に用いる。 ・ガウスプルームモデルを適用して計算する場合には、水平及び垂直方向の拡散パラメータは、風下距離及び大気安定度に応じて、気象指針^(参3)における関連式を用いて計算する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性評価で特徴的な放出点から近距離の建屋の影響を受ける場合には、建屋による巻き込み現象を考慮した大気拡散による拡散パラメータを用いる。 ・原子炉建屋の建屋後流での巻き込みが生じる場合の条件については、放出点と巻 	<p>4.2(1)b. →審査ガイド通り</p> <p>外気は可搬型陽圧化空調機により免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)へ送気される。免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)は可搬型陽圧化空調機により陽圧を維持するため、フィルタを通らない空気流入量は無いものとして評価している。</p> <p>4.2(2)a. →審査ガイド通り</p> <p>放射性物質の空气中濃度は、ガウスプルームモデルを適用して計算している。</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所内で観測して得られた1985年10月から1986年9月の1年間の気象資料を大気拡散式に用いている。</p> <p>水平及び垂直方向の拡散パラメータは、風下距離及び大気安定度に応じて気象指針における関連式を用いて計算している。</p> <p>建屋による巻き込みを考慮し、建屋の影響がある場合の拡散パラメータを用いている。</p> <p>一～三のすべての条件に該当するため、建屋による巻き込みを考慮して評</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>き込みが生じる建屋及び評価点との位置関係について、次に示す条件すべてに該当した場合、放出点から放出された放射性物質は建屋の風下側で巻き込みの影響を受け拡散し、評価点に到達するものとする。</p> <p>一 放出点の高さが建屋の高さの2.5倍に満たない場合</p> <p>二 放出点と評価点を結んだ直線と平行で放出点を風下とした風向nについて、放出点の位置が風向nと建屋の投影形状に応じて定まる一定の範囲（図4の領域An）の中にある場合</p> <p>三 評価点が、巻き込みを生じる建屋の風下側にある場合</p> <p>上記の三つの条件のうちの一つでも該当しない場合には、建屋の影響はないものとして大気拡散評価を行うものとする^(参4)。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、建屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であることから、放射性物質濃度を計算する当該着目方位としては、放出源と評価点とを結ぶラインが含まれる1方位のみを対象とするのではなく、図5に示すように、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象とする。 放射性物質の大気拡散の詳細は、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」^(参1)による。 <p>b. 建屋による巻き込みの評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 巻き込みを生じる代表建屋 <p>1) 原子炉建屋の近辺では、隣接する複数の建屋の風下側で広く巻き込みによる拡散</p>	<p>価している。</p> <p>放出点が地上であるため、建屋高さの2.5倍に満たない。</p> <p>放出点（地上）の位置は、図4の領域Anの中にある。</p> <p>評価点（免震重要棟）は、巻き込みを生じる建屋（原子炉建屋）の風下にある。</p> <p>建屋による巻き込みを考慮し、図5に示すように、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を考慮している。</p> <p>放射性物質の大気拡散については、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」に基づいて評価している。</p> <p>4.2(2)b. →審査ガイド通り</p> <p>建屋の巻き込みによる拡散を考慮している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る 被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>が生じているものとする。</p> <p>2) 巻き込みを生じる建屋として、原子炉格納容器、原子炉建屋、原子炉補助建屋、タービン建屋、コントロール建屋及び燃料取り扱い建屋等、原則として放出源の近隣に存在するすべての建屋が対象となるが、巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋を代表建屋とすることは、保守的な結果を与える。</p> <p>・放射性物質濃度の評価点</p> <p>1) 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の代表面の選定 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内には、次の i) 又は ii) によって、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の表面から放射性物質が侵入するとする。</p> <p>i) 事故時に外気取入を行う場合は、主に給気口を介しての外気取入及び室内への直接流入</p> <p>ii) 事故時に外気の入力を遮断する場合は、室内への直接流入</p> <p>2) 建屋による巻き込みの影響が生じる場合、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の近辺ではほぼ全般にわたり、代表建屋による巻き込みによる拡散の効果が及んでいると考えられる。</p> <p>このため、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所換気空調設備の非常時の運転モードに応じて、次の i) 又は ii) によって、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の表面の濃度を計算する。</p> <p>i) 評価期間中も給気口から外気を取入れることを前提とする場合は、給気口が設置されている原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の表面とす</p>	<p>6号炉および7号炉原子炉建屋を代表建屋としている。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）は、常時、外気を可搬型陽圧化空調機のフィルタを通した空気により陽圧化されている。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>る。</p> <p>ii) 評価期間中は外気を遮断することを前提とする場合は、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の各表面（屋上面又は側面）のうちの代表面（代表評価面）を選定する。</p> <p>3) 代表面における評価点</p> <p>i) 建屋の巻き込みの影響を受ける場合には、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の属する建屋表面での濃度は風下距離の依存性は小さくほぼ一様と考えられるので、評価点は厳密に定める必要はない。</p> <p>屋上面を代表とする場合、例えば原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の中心点を評価点とするのは妥当である。</p> <p>ii) 代表評価面を、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の屋上面とすることは適切な選定である。</p> <p>また、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が屋上面から離れている場合は、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の側面を代表評価面として、それに対応する高さでの濃度を対で適用することも適切である。</p> <p>iii) 屋上面を代表面とする場合は、評価点として原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の中心点を選定し、対応する風下距離から拡散パラメータを算出してもよい。</p> <p>また $\sigma_y=0$ 及び $\sigma_z=0$ として、σ_{y0}、σ_{z0} の値を適用してもよい。</p>	<p>免震重要棟の屋上面を選定するが、具体的には、保守的に放出点（地上）と同じ高さにおける濃度を評価している。</p> <p>屋上面を代表としており、評価点は免震重要棟中心としている。</p> <p>免震重要棟の屋上面を選定するが、具体的には保守的に放出点（地上）と同じ高さにおける濃度を評価している。</p> <p>屋上面を代表としており、評価点は免震重要棟中心とし、保守的に放出点（地上）と評価点とが同じ高さとして、その間の水平直線距離に基づき、濃度評価の拡散パラメータを算出している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>・着目方位</p> <p>1) 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の被ばく評価の計算では、代表建屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であることから、放射性物質濃度を計算する当該着目方位としては、放出源と評価点を結ぶラインが含まれる1方位のみを対象とするのではなく、図5に示すように、代表建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象とする。</p> <p>評価対象とする方位は、放出された放射性物質が建屋の影響を受けて拡散すること及び建屋の影響を受けて拡散された放射性物質が評価点に届くことの両方に該当する方位とする。</p> <p>具体的には、全16方位について以下の三つの条件に該当する方位を選定し、すべての条件に該当する方位を評価対象とする。</p> <p>i) 放出点が評価点の風上にあること</p> <p>ii) 放出点から放出された放射性物質が、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、評価点が存在すること。この条件に該当する風向の方位m_1の選定には、図6のような方法を用いることができる。図6の対象となる二つの風向の方位の範囲m_{1A}、m_{1B}のうち、放出点が評価点の風上となるどちらか一方の範囲が評価の対象となる。放出点が建屋に接近し、0.5Lの拡散領域(図6のハッチング部分)の内部にある場合は、風向の方位m_1は放出点が評価点の風上となる180°が対象となる。</p>	<p>建屋による巻き込みを考慮し i) ～iii) の条件に該当する方位を選定し、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象としている。</p> <p>放出点が評価点の風上にある方位を対象としている。</p> <p>放出点から放出された放射性物質が、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲を対象としている。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。この条件に該当する風向の方位m_2の選定には、図7に示す方法を用いることができる。評価点が建屋に接近し、$0.5L$の拡散領域(図7のハッチング部分)の内部にある場合は、風向の方位m_2は放出点が評価点の風上となる180°が対象となる。</p> <p>図6及び図7は、断面が円筒形状の建屋を例として示しているが、断面形状が矩形の建屋についても、同じ要領で評価対象の方位を決定することができる。</p> <p>建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順を、図8に示す。</p> <p>2) 具体的には、図9のとおり、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋表面において定めた評価点から、原子炉施設の代表建屋の水平断面を見込む範囲にあるすべての方位を定める。</p> <p>幾何学的に建屋群を見込む範囲に対して、気象評価上の方位とのずれによって、評価すべき方位の数が增加することが考えられるが、この場合、幾何学的な見込み範囲に相当する適切な見込み方位の設定を行ってもよい。</p> <p>・ 建屋投影面積</p> <p>1) 図10に示すとおり、風向に垂直な代表建屋の投影面積を求め、放射性物質の濃度を求めるために大気拡散式の入力とする。</p> <p>2) 建屋の影響がある場合の多くは複数の風向を対象に計算する必要があるので、風</p>	<p>図7に示す方法により、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を評価方位として選定している。</p> <p>「着目方位1)」の方法により、評価対象の方位を選定している。</p> <p>原子炉建屋の垂直な投影面積を大気拡散式の入力としている。</p> <p>原子炉建屋の最小投影面積を用いている。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>向の方位ごとに垂直な投影面積を求める。ただし、対象となる複数の方位の投影面積の中で、最小面積を、すべての方位の計算の入力として共通に適用することは、合理的であり保守的である。</p> <p>3) 風下側の地表面から上側の投影面積を求め大気拡散式の入力とする。方位によって風下側の地表面の高さが異なる場合は、方位ごとに地表面高さから上側の面積を求める。また、方位によって、代表建屋とは別の建屋が重なっている場合でも、原則地表面から上側の代表建屋の投影面積を用いる。</p> <p>c. 相対濃度及び相対線量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・相対濃度は、短時間放出又は長時間放出に応じて、毎時刻の気象項目と実効的な放出継続時間を基に評価点ごとに計算する。 ・相対線量は、放射性物質の空間濃度分布を算出し、これをガンマ線量計算モデルに適用して評価点ごとに計算する。 ・評価点の相対濃度又は相対線量は、毎時刻の相対濃度又は相対線量を年間について小さい方から累積した場合、その累積出現頻度が97%に当たる値とする。 ・相対濃度及び相対線量の詳細は、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」^(参1)による。 	<p>原子炉建屋の地表面から上面の投影面積を用いている。</p> <p>4.2(2)c. →審査ガイドの趣旨に基づいて評価</p> <p>相対濃度は、毎時刻の気象項目（風向、風速、大気安定度）及び実効放出継続時間を基に、長時間放出の場合の評価方法に従って評価している。</p> <p>相対線量は、放射性物質の空間濃度分布を算出し、これをガンマ線量計算モデルに適用している。</p> <p>年間の気象データに基づく相対濃度及び相対線量を小さい方から累積し97%相当に当たる値を用いている。相対濃度及び相対線量は、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」に基づいて評価している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る 被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>d. 地表面への沈着 放射性物質の地表面への沈着評価では、地表面への乾性沈着及び降雨による湿性沈着を考慮して地表面沈着濃度を計算する。</p> <p>e. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内の放射性物質濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の建屋の表面空気中から、次の二つの経路で放射性物質が外気から取り込まれることを仮定する。 <ul style="list-style-type: none"> 一 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の非常用換気空調設備によって室内に取り入れること（外気取入） 二 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に直接流入すること（空気流入） ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内の雰囲気中で放射性物質は、一様混合すると仮定する。 なお、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質は、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内への外気取入による放射性物質の取り込みについては、非常用換気空調設備の設計及び運転条件に従って計算する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれる放射性物質の空気流入量は、空気流入率及び原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所バウンダリ 	<p>4.2(2)d. →審査ガイド通り 地表面への乾性沈着及び降雨による湿性沈着を考慮して地表面沈着速度を計算している。</p> <p>4.2(2)e. →審査ガイドの主旨に基づいて評価 免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内は、可搬型陽圧化空調機により放射性物質を含む空気が送気されることを仮定している。また、陽圧化範囲でない区画には、直接流入により放射性物質が外気から取り込まれていることを仮定している。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内では放射性物質は一様に混合するとし、室内での放射性物質は沈着せず浮遊しているものと仮定している。</p> <p>外気取入による放射性物質の取込については、可搬型陽圧化空調機の運転流量に依る。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>体積（容積）を用いて計算する。</p> <p>(3)線量評価</p> <p>a. 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での外部被ばく（クラウドシャイン）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、空气中時間積分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内にいる運転員又は対策要員に対しては、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の建屋によって放射線が遮蔽される低減効果を考慮する。 <p>b. 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での外部被ばく（グランドシャイン）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、地表面沈着濃度及びグランドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内にいる運転員又は対策要員に対しては、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の建屋によって放射線が遮蔽される低減効果を考慮する。 <p>c. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質の吸入摂取による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での内部被ばく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物 	<p>4.2(3)a. →審査ガイド通り</p> <p>外部被ばく線量については、空气中濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算した線量率を積分して計算している。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内の対策要員に対しては、建屋による遮蔽効果を考慮している。</p> <p>4.2(3)b. →審査ガイド通り</p> <p>グランドシャインによる被ばくは、免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）の対策要員については建屋による遮蔽効果を考慮している。</p> <p>4.2(3)c. →審査ガイド通り</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）における内部被ばく線量について</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>質の吸入摂取による内部被ばく線量は、室内の空気中時間積分濃度、呼吸率及び吸入による内部被ばく線量換算係数の積で計算する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・なお、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質は、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内でマスク着用を考慮する。その場合は、マスク着用を考慮しない場合の評価結果も提出を求める。 <p>d. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質のガンマ線による外部被ばく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、室内の空気中時間積分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。 ・なお、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質は、c項の内部被ばく同様、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。 <p>e. 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ばく（クラウドシャイン）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、空気中時間積分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。 	<p>は、空気中濃度、呼吸率及び内部被ばく換算係数の積で計算した線量率を積算して計算している。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）では室内での放射性物質は沈着せずに浮遊しているものと仮定している。</p> <p>マスクを着用しないものとして評価している。</p> <p>4.2(3)d. →審査ガイド通り</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）内に取り込まれた放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量については、空気中濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算した線量率を積算して計算している。</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階（待避室）では室内に取り込まれた放射性物質は沈着せずに浮遊しているものと仮定している。</p> <p>4.2(3)e. →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>f. 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ばく（グラウンドシャイン）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、地表面沈着濃度及びグラウンドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。 <p>g. 放射性物質の吸入摂取による入退域での内部被ばく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性物質の吸入摂取による内部被ばく線量は、入退域での空气中時間積分濃度、呼吸率及び吸入による内部被ばく線量換算係数の積で計算する。 ・ 入退域での放射線防護による被ばく低減効果を考慮してもよい。 <p>h. 被ばく線量の重ね合わせ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 同じ敷地内に複数の原子炉施設が設置されている場合、全原子炉施設について同時に事故が起きたと想定して評価を行うが、各原子炉施設から被ばく経路別に個別に評価を実施して、その結果を合算することは保守的な結果を与える。原子炉施設敷地内の地形や、原子炉施設と評価対象位置の関係等を考慮した、より現実的な被ばく線量の重ね合わせ評価を実施する場合はその妥当性を説明した資料の提出を求める。 <p>4.4 緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価の主要解析条件等</p>	<p>4.2(3)f. →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない</p> <p>4.2(3)g. →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない</p> <p>4.2(3)h. →6号及び7号炉からの寄与を被ばく経路毎に個別に評価を実施して、その結果を合算している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る 被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>(1) ソースターム</p> <p>a. 大気中への放出割合</p> <p>・事故直前の炉心内蔵量に対する放射性物質の大気中への放出割合は、原子炉格納容器が破損したと考えられる福島第一原子力発電所事故並みを想定する^(参6)。</p> <p>希ガス類：97%</p> <p>ヨウ素類：2.78%</p> <p>(CsI：95%、無機ヨウ素：4.85%、有機ヨウ素：0.15%)</p> <p>(NUREG-1465^(参6)を参考に設定)</p> <p>Cs類：2.13%</p> <p>Te類：1.47%</p> <p>Ba類：0.0264%</p> <p>Ru類：7.53×10⁻³%</p> <p>Ce類：1.51×10⁻⁴%</p> <p>La類：3.87×10⁻⁵%</p> <p>(2) 非常用電源</p> <p>緊急時制御室又は緊急時対策所の独自の非常用電源又は代替交流電源からの給電を考慮する。</p> <p>ただし、代替交流電源からの給電を考慮する場合は、給電までに要する余裕時間を見込むこと。</p> <p>(3) 沈着・除去等</p> <p>a. 緊急時制御室又は緊急時対策所の非常用換気空調設備</p>	<p>4.4(1)a. →審査ガイド通り</p> <p>事故直前の炉心内蔵量に対する放射性物質の大気中への放出割合は、原子炉格納容器が破損したと考えられる福島第一原子力発電所事故並みを想定する。なお、核種の崩壊及び娘核種の生成を考慮する。</p> <p>4.4(2) →審査ガイド通り</p> <p>免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)の非常用電源の給電は考慮するものの放出開始時間が事故発生後24時間のため、放出開始までに電源は復旧している。</p> <p>4.4(3)a. →審査ガイド通り</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>緊急時制御室又は緊急時対策所の非常用換気空調設備は、上記(2)の非常用電源によって作動すると仮定する。</p> <p>(4) 大気拡散</p> <p>a. 放出開始時刻及び放出継続時間</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線物質の大気中への放出開始時刻は、事故（原子炉スクラム）発生 24 時間後と仮定する^(参5)（福島第一原子力発電所事故で最初に放出した 1 号炉の放出開始時刻を参考に設定）。 放射線物質の大気中への放出継続時間は、保守的な結果となるように 10 時間と仮定する^(参5)（福島第一原子力発電所 2 号炉の放出継続時間を参考に設定）。 <p>b. 放出源高さ</p> <p>放出源高さは、地上放出を仮定する^(参5)。放出エネルギーは、保守的な結果となるように考慮しないと仮定する^(参5)。</p> <p>(5) 線量評価</p> <p>a. 原子炉建屋内の放射線物質からのガンマ線による緊急時制御室又は緊急時対策所内での外部被ばく</p> <ul style="list-style-type: none"> 福島第一原子力発電所事故並みを想定する。例えば、次のような仮定を行うことができる。 <p>⇒NUREG-1465 の炉心内蔵量に対する原子炉格納容器内への放出割合（被覆管破損放出～晩期圧力容器内放出）^(参6)を基に原子炉建屋内に放出された放射線物質を設定する。</p>	<p>放射線物質の放出開始までに免震重要棟内緊急時対策所 1 階（待避室）の非常用電源は復旧している。</p> <p>4.4(4)a. →審査ガイドの趣旨に基づき設定</p> <p>放射線物質の大気中への放出開始時間は、事故発生 24 時間後と仮定する。</p> <p>放射線物質の大気中への放出継続時間は 10 時間とした。</p> <p>4.4(4)b. →審査ガイド通り</p> <p>放出源高さは、地上放出を仮定する。</p> <p>4.4(5)a. →審査ガイド通り</p> <p>東京電力福島第一原子力発電所事故並みを想定し、NUREG-1465 の炉心内蔵量に対する原子炉格納容器内への放出割合を基に原子炉建屋内に放出された放射線物質を設定し、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の線源としている。原子炉建屋内の放射線物質は自由空間容積に均一に分布しているものとして計算している。</p>

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る 被ばく評価に関する審査ガイド	免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況																											
<table border="1" data-bbox="309 336 689 751"> <thead> <tr> <th></th> <th>PWR</th> <th>BWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>希ガス類：</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>ヨウ素類：</td> <td>66%</td> <td>61%</td> </tr> <tr> <td>Cs 類：</td> <td>66%</td> <td>61%</td> </tr> <tr> <td>Te 類：</td> <td>31%</td> <td>31%</td> </tr> <tr> <td>Ba 類：</td> <td>12%</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Ru 類：</td> <td>0.5%</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>Ce 類：</td> <td>0.55%</td> <td>0.55%</td> </tr> <tr> <td>La 類：</td> <td>0.52%</td> <td>0.52%</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="237 770 1133 847">BWR については、MELCOR 解析結果^(参7)から想定して、原子炉格納容器から原子炉建屋へ移行する際の低減率は 0.3 倍と仮定する。</p> <p data-bbox="237 866 851 895">また、希ガス類は、大気中への放出分を考慮してもよい。</p> <p data-bbox="237 914 1128 991">⇒電源喪失を想定した雰囲気圧力・温度による静的負荷の格納容器破損モードのうち、格納容器破損に至る事故シーケンスを選定する。</p> <p data-bbox="237 1010 1133 1086">選定した事故シーケンスのソースターム解析結果を基に、原子炉建屋内に放出された放射性物質を設定する。</p> <ul data-bbox="237 1106 1133 1329" style="list-style-type: none"> ・この原子炉建屋内の放射性物質をスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線の線源とする。 ・原子炉建屋内の放射性物質は、自由空間容積に均一に分布するものとして、事故後 7 日間の積算線源強度を計算する。 ・原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線によ 		PWR	BWR	希ガス類：	100%	100%	ヨウ素類：	66%	61%	Cs 類：	66%	61%	Te 類：	31%	31%	Ba 類：	12%	12%	Ru 類：	0.5%	0.5%	Ce 類：	0.55%	0.55%	La 類：	0.52%	0.52%	<p data-bbox="1155 770 1957 847">原子炉格納容器から原子炉建屋への低減率は 0.3 倍と仮定している。また、希ガスは大気中への放出分を考慮している。</p>
	PWR	BWR																										
希ガス類：	100%	100%																										
ヨウ素類：	66%	61%																										
Cs 類：	66%	61%																										
Te 類：	31%	31%																										
Ba 類：	12%	12%																										
Ru 類：	0.5%	0.5%																										
Ce 類：	0.55%	0.55%																										
La 類：	0.52%	0.52%																										

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況</p>
<p>る外部被ばく線量は、積算線源強度、施設の位置、遮蔽構造及び地形条件から計算する。</p> <p>b. 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ばく・スカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線の線源は、上記 a と同様に設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積算線源強度、原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線による外部被ばく線量は、上記 a と同様の条件で計算する。 	<p>4.4(5)b. →評価期間中の対策要員の交代は考慮しない</p>

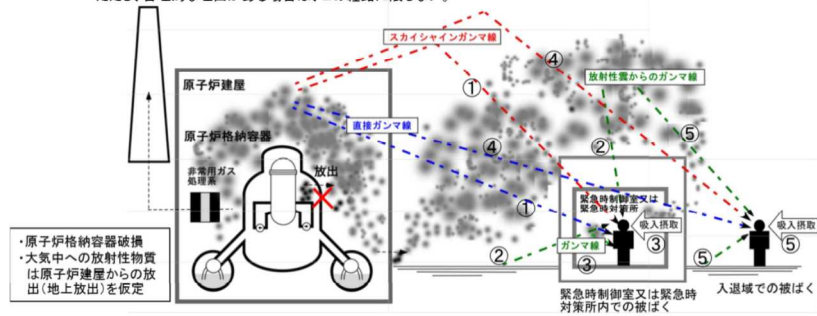
実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド

免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況

緊急時制御室又は緊急時対策所居住性評価に係る被ばく経路

緊急時制御室又は緊急時対策所内での被ばく	①原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく(直接及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく) ②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による被ばく(クラウドシャインによる外部被ばく、グランドシャインによる外部被ばく) ③外気から緊急時制御室又は緊急時対策所内へ取り込まれた放射性物質による被ばく(吸入摂取による内部被ばく、室内に浮遊している放射性物質による外部被ばく(室内に取り込まれた放射性物質は沈着せずに浮遊しているものとして評価する))
入退域での被ばく	④原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく(直接及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく) ⑤大気中へ放出された放射性物質による被ばく(クラウドシャインによる外部被ばく、グランドシャインによる外部被ばく、吸入摂取による内部被ばく)

ただし、合理的な理由がある場合は、この経路に限らない。



BWR型原子炉施設の例

図2 緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性評価における被ばく経路

図2 →審査ガイドの趣旨に基づき設定

免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)に関しては、対策要員の交代を考慮しないため、経路④、⑤の評価は実施しない。

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る
被ばく評価に関する審査ガイド

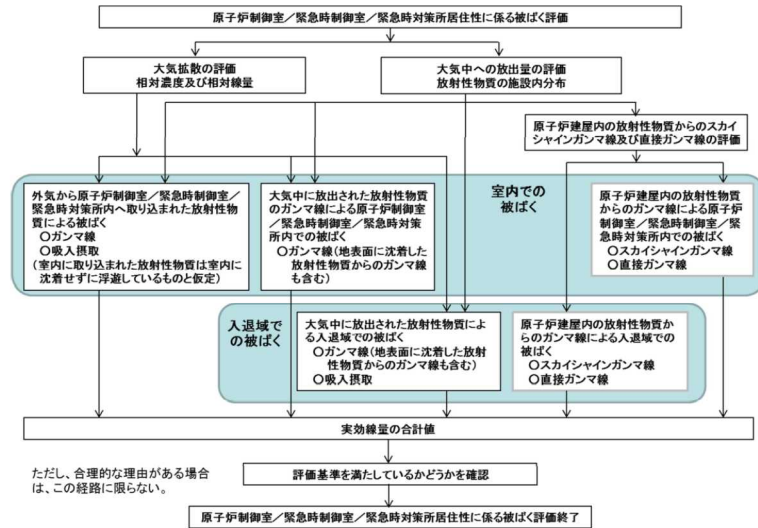


図3 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る
被ばく評価手順

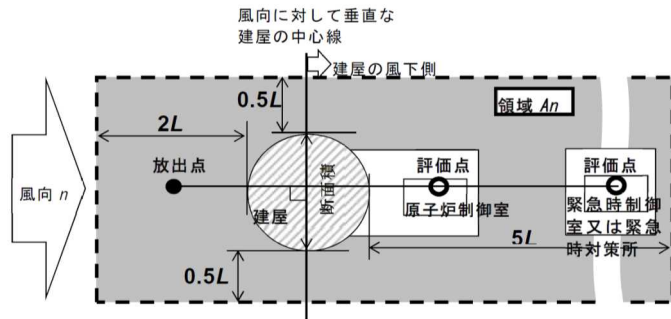
免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況

図3 →審査ガイドの趣旨に基づき設定

免震重要棟内緊急時対策所1階(待避室)に関しては、対策要員の交代を
考慮しないため、入退域での評価は実施しない。

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る
被ばく評価に関する審査ガイド

免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況



注：L 建屋又は建屋群の風向に垂直な面での高さ又は幅の小さい方

図4 建屋影響を考慮する条件（水平断面での位置関係）

図4 →審査ガイド通り

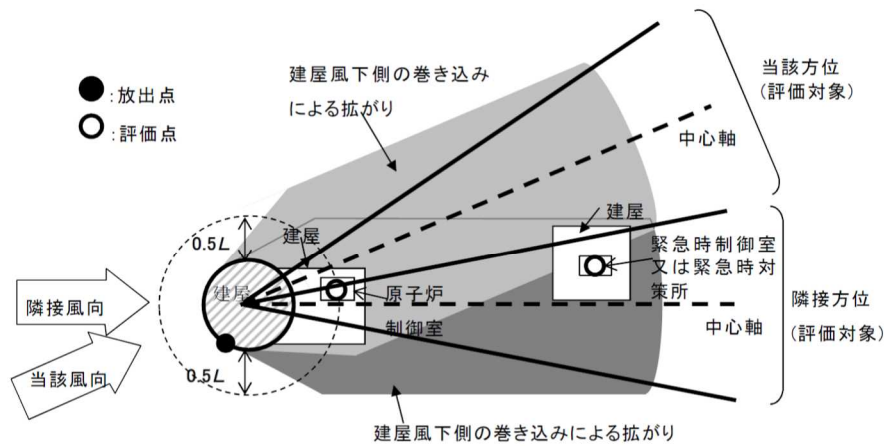
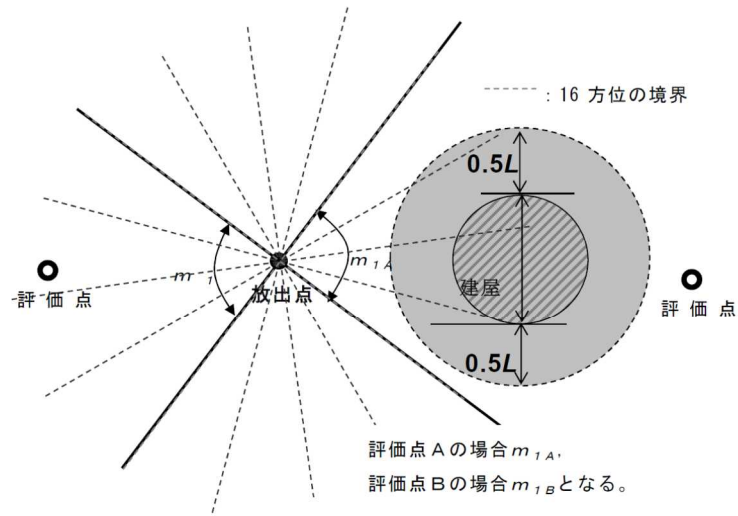


図5 建屋後流での巻き込み影響を受ける場合の考慮すべき方位

図5 →審査ガイド通り

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る
被ばく評価に関する審査ガイド

免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況



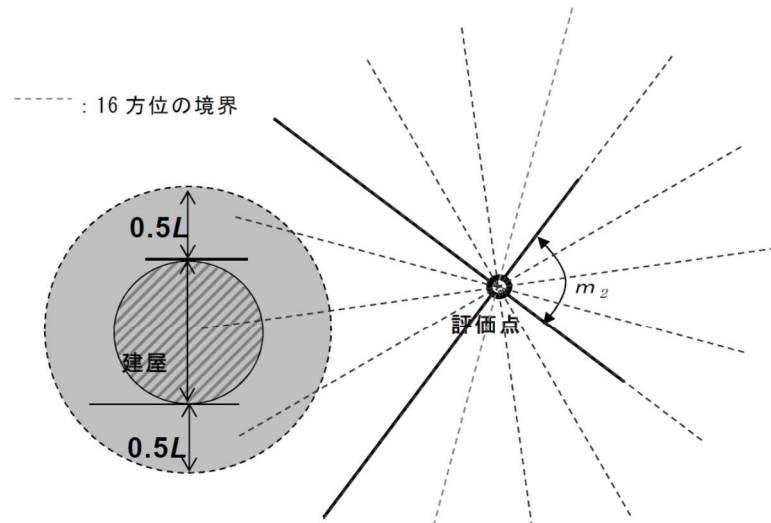
注: Lは、風向に垂直な建屋の投影面の高さ又は投影面の幅のうちの小さい方

図6 建屋の風下側で放射性物質が巻き込まれる風向の方位 m_1 の選定方法
(水平断面での位置関係)

図6 →審査ガイド通り

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る
被ばく評価に関する審査ガイド

免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況



注: Lは、風向に垂直な建屋の投影面の高さ又は投影面の幅のうちの小さい方
図7 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達する
風向の方位 m_2 の選定方法(水平断面での位置関係)

図7 →審査ガイド通り

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る
被ばく評価に関する審査ガイド

免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況

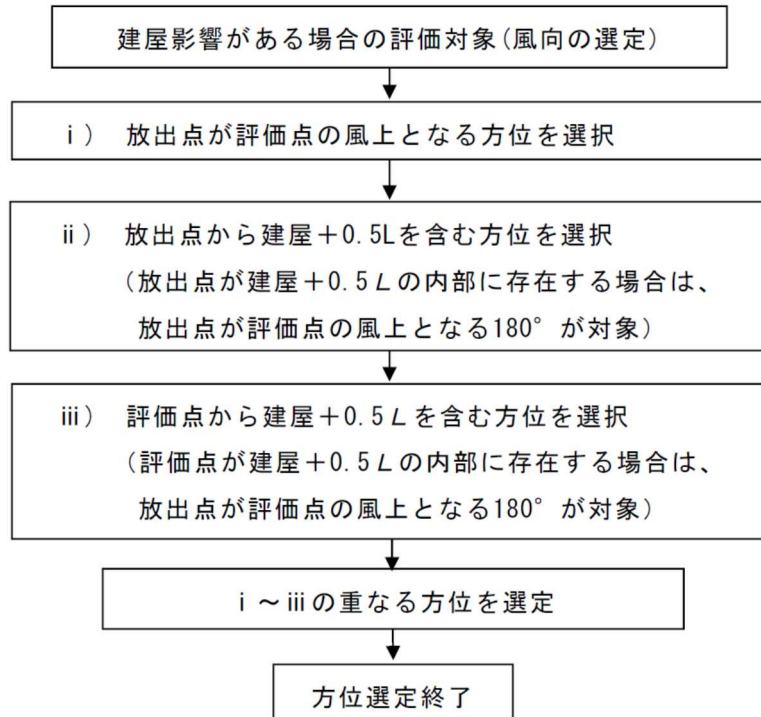


図8 建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順

図8 →審査ガイド通り

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る
被ばく評価に関する審査ガイド

免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況

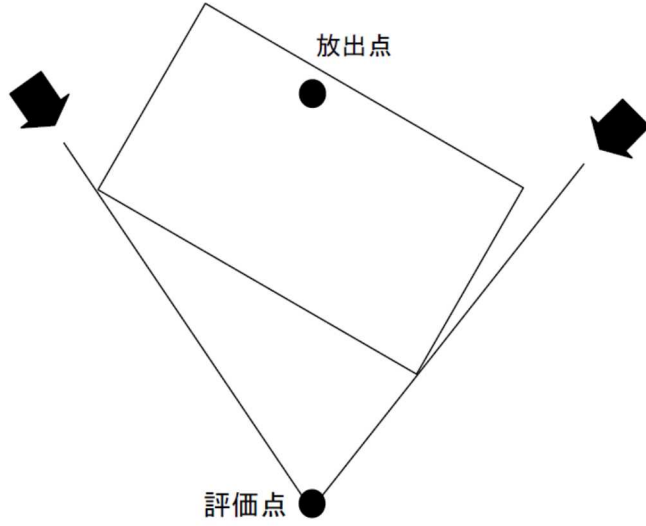


図9 →審査ガイド通り

図9 評価対象方位の設定

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る
被ばく評価に関する審査ガイド

免震重要棟内緊急時対策所に係る被ばく評価の適合状況

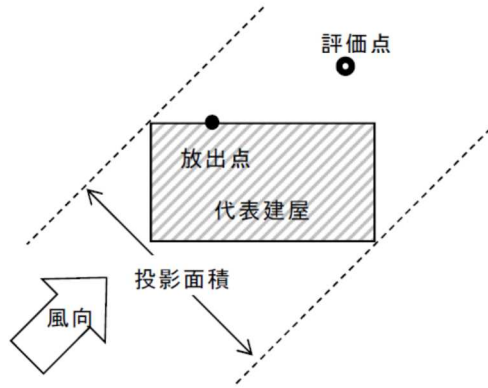


図 10 風向に垂直な建屋投影面積の考え方

図 10 →審査ガイド通り

2. 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所

2.1 新規制基準への適合状況

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第六十一条（緊急時対策所）、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則第七十六条（緊急時対策所）

～抜粋～

	新規制基準の項目	適合状況
1	<p>第三十四条の規定により設置される緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じたものであること。</p> <p>二 重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けたものであること。</p> <p>三 発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けたものであること。</p>	<p>重大事故等が発生した場合においても、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)により、当該重大事故等に対処するための適切な措置を講じることができるようにしている。</p>
2	<p>緊急時対策所は、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができるものでなければならない。</p>	<p>—</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第六十一条（緊急時対策所）、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則第七十六条（緊急時対策所）

～抜粋～

	新規制基準の項目	適合状況
1, 2	<p>【解釈】</p> <p>1 第1項及び第2項の要件を満たす緊急時対策所とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を備えたものをいう。</p> <p>e) 緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。</p> <p>① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。</p> <p>② プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</p> <p>③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただし、その場合は、実施のための体制を整備すること。</p> <p>④ 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性については、審査ガイドに基づき評価し、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないことを確認している（約56mSv/7日間）。なお、想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等と想定し、マスク着用なし、交替要員なし及び安定ヨウ素剤の服用なしとして評価した。</p>

2.2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価について
設計基準事故を超える事故時の5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価に当たっては、審査ガイドに基づき評価を行った。

（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の解釈 第76条抜粋）

緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。

- ① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。
- ② プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。
- ③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただし、その場合は、実施のための体制を整備すること。
- ④ 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の対策要員の被ばく評価の結果、実効線量は7日間で約56mSvであり、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないことを確認した。

(1) 想定する事象

想定する事象は、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等」とした。なお、想定する放射性物質等に関しては審査ガイドに基づき評価を行った。

(2) 大気中への放出量

大気中へ放出される放射性物質の量は、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の発災を想定し評価した。なお、放出時期及び放射性物質の放出割合は審査ガイドに従った。評価に用いた放出放射エネルギーを表2-1に示す。

表 2-1 大気中への放出放射エネルギー (gross 値)

核種類	放出放射エネルギー [Bq]
	6 号及び 7 号炉の和
希ガス類	約 1.8×10^{19}
よう素類	約 6.3×10^{17}
Cs 類	約 5.6×10^{16}
Te 類	約 1.6×10^{17}
Ba 類	約 6.1×10^{15}
Ru 類	約 2.8×10^{10}
Ce 類	約 1.9×10^{14}
La 類	約 2.8×10^{13}

(3) 大気拡散の評価

被ばく評価に用いる相対濃度と相対線量は、大気拡散の評価に従い実効放出継続時間を基に計算した値を年間について小さいほうから順に並べて整理し、累積出現頻度 97%に当たる値を用いた。評価においては、柏崎刈羽原子力発電所敷地内において観測した 1985 年 10 月～1986 年 9 月の 1 年間における気象データを使用した。

相対濃度及び相対線量の評価結果は、表 2-2 に示すとおりである。

表 2-2 相対濃度及び相対線量

評価対象	放出号炉	相対濃度 $\chi/Q[\text{s}/\text{m}^3]$	相対線量 $D/Q[\text{Gy}/\text{Bq}]$
5 号炉原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部)	6 号炉	3.6×10^{-4}	1.7×10^{-18}
	7 号炉	9.8×10^{-5}	8.1×10^{-19}

(4) 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) の居住性に係る被ばく評価

被ばく評価に当たっては、対策要員は 7 日間 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) に滞在するものとして実効線量を評価した。考慮した被ばく経路と被ばく経路のイメージを図 2-1 及び図 2-2 に示す。また、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) の居住性に係る被ばく評価の主要条件を表 2-4 に、被ばく評価に係る換気空調設備の概略図を図 2-3 に示す。

- a. 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部) 内での被ばく (経路①)

事故期間中に原子炉建屋内に存在する放射性物質からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 内での外部被ばくは、原子炉建屋内の放射性物質の積算線源強度、施設の位置、遮蔽構造、地形条件等を踏まえて評価した。

直接ガンマ線については QAD-CGGP2R コードを用い、スカイシャインガンマ線については ANISN コード及び G33-GP2R コードを用いて評価した。

- b. 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 内での被ばく (経路②)

放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部) 内での外部被ばくは、事故期間中の大気中への放射性物質の放出量を基に、大気拡散効果と建屋によるガンマ線の遮蔽効果を踏まえて評価した。なお、遮蔽厚さとして、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) を囲む 6 面 (天井面、床面、側面) のうちで最も薄い遮蔽壁厚さを参照した。これにより、本被ばく経路の評価結果は、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) に隣接する区画内に浮遊する放射性物質からの影響を包含する。

- c. 外気から取り込まれた放射性物質による 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部) 内での被ばく (経路③)

外気から 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 内に取り込まれた放射性物質による被ばくは、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 内の放射性物質濃度を基に、放射性物質からのガンマ線による外部被ばく及び放射性物質の吸入摂取による内部被ばくの和として評価した。なお、内部被ばくの評価に当たっては、マスクの着用及び安定よう素剤の服用はないものとして評価した。また、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 内の放射性物質濃度の計算に当たっては、以下の (a). 及び (b). の効果を考慮した。

- (a). 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機による 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) の陽圧化

5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) を 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型陽圧化空調機 (以下、可搬型陽圧化空調機という) により陽圧化することで、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) へのフィルタを経由しない外気の侵入を防止する効果を考慮した。

(b). 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の陽圧化

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を5号炉原子炉建屋内緊急時対策所空気ポンベ陽圧化装置（以下、空気ポンベ陽圧化装置という）により陽圧化することで、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）への外気の侵入を防止する効果を考慮した。

d. 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での被ばく（経路④）

地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での外部被ばくは、事故期間中の大気中への放射性物質の放出量を基に、大気拡散効果、地表面沈着効果及び建屋によるガンマ線の遮蔽効果を踏まえて評価した。

(5) 被ばく評価結果

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の対策要員の被ばく評価結果を表2-3に示す。対策要員の7日間の実効線量は約56mSvであり、判断基準の「対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと」を満足している。

表 2-3 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価結果

被ばく経路		5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部） 7日間での実効線量[mSv]		
		6号炉	7号炉	合計
室内 作業時	①原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での被ばく	約 4.5×10^{-1}	約 7.1×10^{-2}	約 5.2×10^{-1}
	②放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での被ばく	約 2.7×10^1	約 1.3×10^1	約 4.1×10^1
	③外気から取り込まれた放射性物質による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での被ばく	0	0	0
	(内訳) 内部被ばく	(0)	(0)	(0)
	外部被ばく	(0)	(0)	(0)
	④地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での被ばく	約 1.2×10^1	約 3.1×10^0	約 1.5×10^1
合計（①+②+③+④）		約 3.9×10^1	約 1.6×10^1	約 56

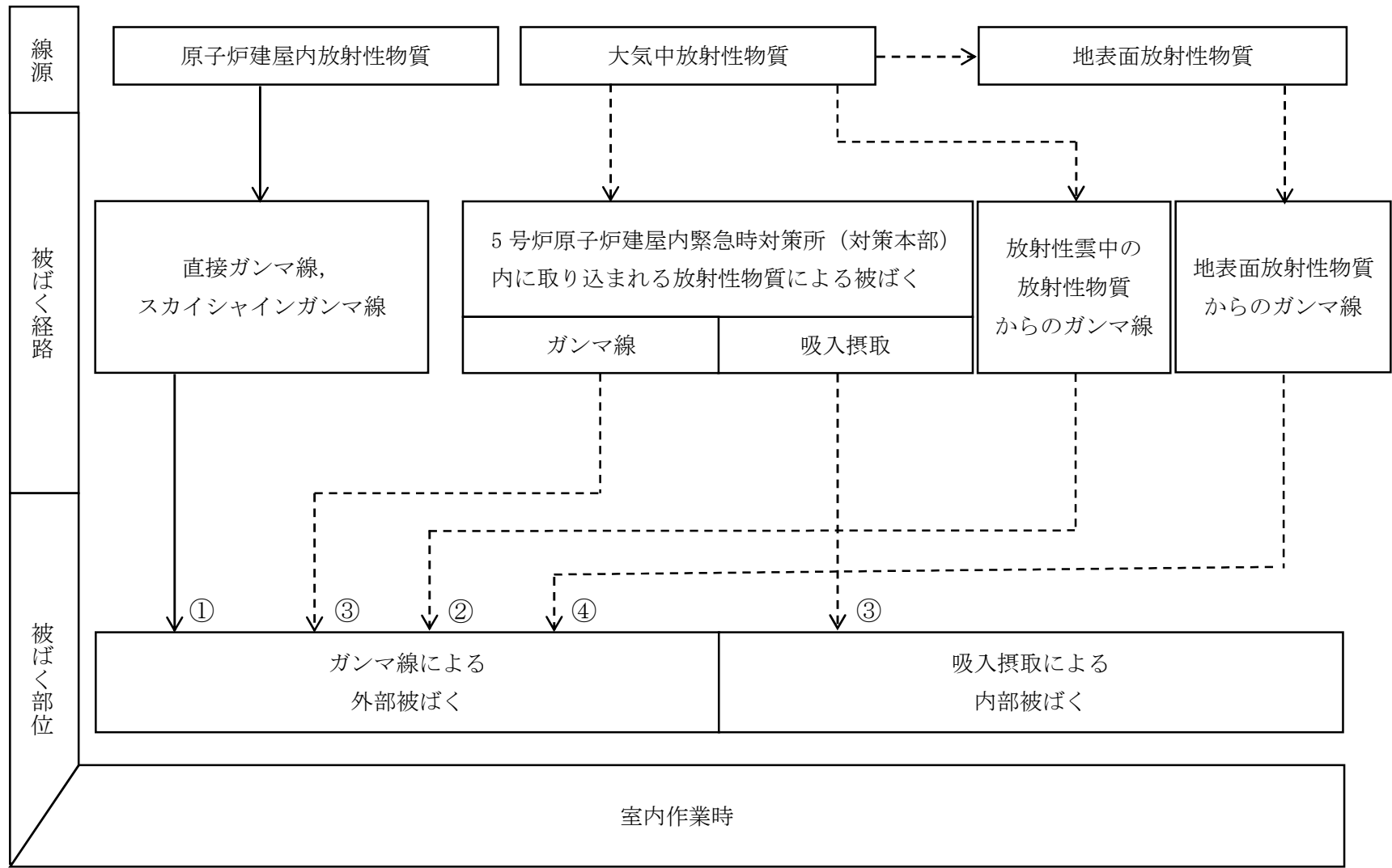


図 2-1 被ばく経路 (5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部))

室内 作業時	① 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での被ばく （直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく）
	② 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での被ばく （クラウドシャインガンマ線による外部被ばく）
	③ 外気から取り込まれた放射性物質による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での被ばく （放射性物質の吸入摂取による内部被ばく，室内に浮遊している放射性物質による外部被ばく）
	④ 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での被ばく （グラウンドシャインガンマ線による外部被ばく）

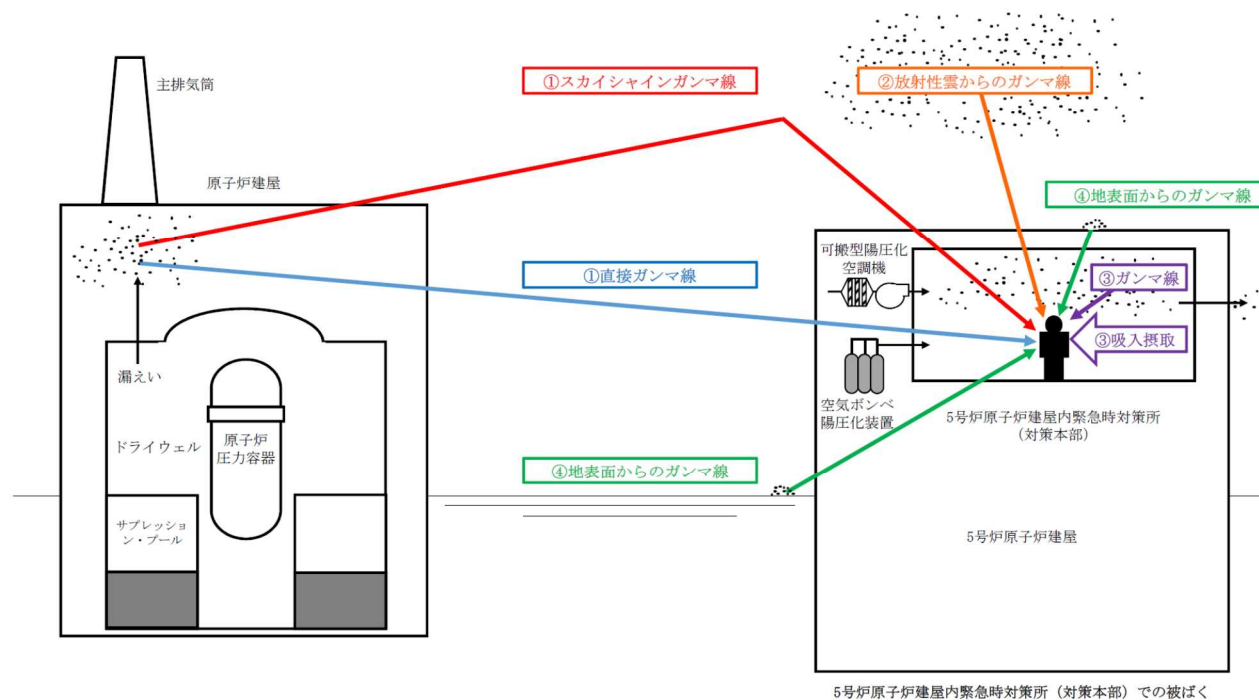


図 2-2 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の対策要員の被ばく経路イメージ図

表 2-4 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る
被ばく評価の主要条件

項目		評価条件		
放出量評価	発災プラント	6号及び7号炉		
	ソースターム	福島第一原子力発電所事故と同等		
大気拡散条件	放出継続時間	10時間		
	放出源高さ	地上放出		
	気象データ	1985.10～1986.9の1年間の気象データ		
	着目方位	6号炉：4方位（NNW, N, NNE, NE） 7号炉：2方位（N, NNE）		
	建屋巻き込み	巻き込みを考慮		
	累積出現頻度	小さい方から97%		
	重ね合わせ	号炉毎に評価し被ばく量を足し合わせる		
防護措置	時間[h]	0～24	24～34	34～168
	可搬型陽圧化空調機による陽圧化	加圧	—	加圧
	空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化	—	加圧	—
	マスクの着用	考慮しない		
	安定よう素剤の服用	考慮しない		
	要員の交替	考慮しない		
結果	合計線量（7日間）	約56mSv		

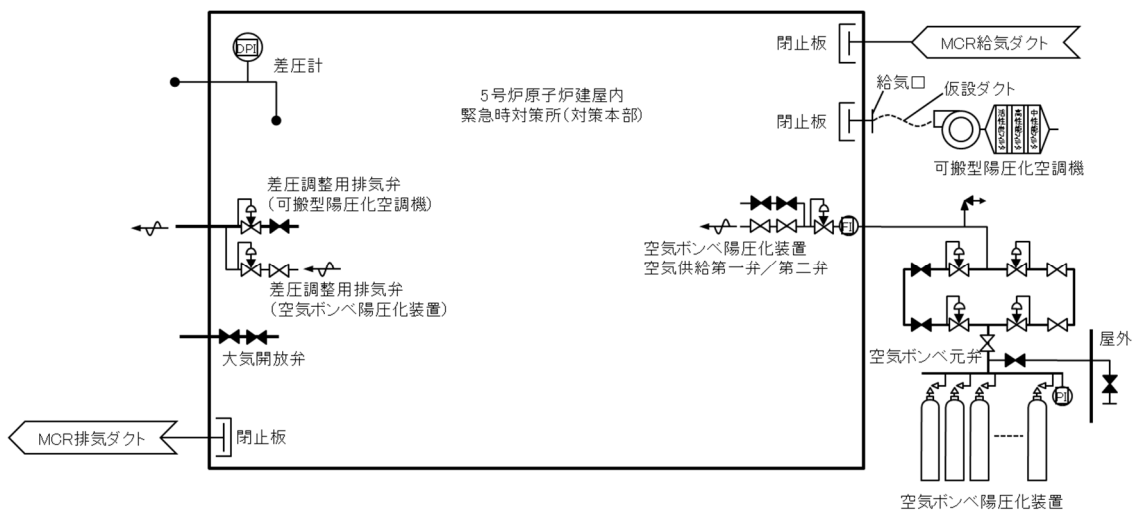


図 2-3 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の被ばく評価に係る
換気空調設備の概略図（空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化時）

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価条件

表添 2-1-1 大気中への放出放射エネルギー評価条件（1/2）

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
評価事象	東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等	審査ガイドに示されたとおり設定	4.1(2)a. 緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、放射性物質の大気中への放出割合が東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等と仮定した事故に対して、放射性物質の大気中への放出割合及び炉心内蔵量から大気中への放射性物質放出量を計算する。
炉心熱出力	3926MW	定格熱出力	—
運転時間	1 サイクル：10000h（約 416 日） 2 サイクル：20000h 3 サイクル：30000h 4 サイクル：40000h 5 サイクル：50000h	1 サイクル 13 ヶ月（395 日）を考慮して、燃料の最高取出燃焼度に余裕を持たせ長めに設定	—
取替炉心の燃料装荷割合	1 サイクル：0.229（200 体） 2 サイクル：0.229（200 体） 3 サイクル：0.229（200 体） 4 サイクル：0.229（200 体） 5 サイクル：0.084（72 体）	取替炉心の燃料装荷割合に基づき設定	—

表添 2-1-1 大気中への放出放射エネルギー評価条件 (2/2)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
放射性物質の 大気中への放出割合	希ガス類：97% よう素類：2.78% Cs類：2.13% Te類：1.47% Ba類：0.0264% Ru類： $7.53 \times 10^{-8}\%$ Ce類： $1.51 \times 10^{-4}\%$ La類： $3.87 \times 10^{-5}\%$	審査ガイドに 示されたとお り設定	4.4(1)a. 事故直前の炉心内蔵 量に対する放射性物質の大気 中への放出割合は、原子炉格納 容器が破損したと考えられる 福島第一原子力発電所事故並 みを想定する。 希ガス類：97% ヨウ素類：2.78% (CsI：95%、 無機ヨウ素：4.85%、 有機ヨウ素：0.15%) (NUREG-1465を参考に設定) Cs類：2.13% Te類：1.47% Ba類：0.0264% Ru類： $7.53 \times 10^{-8}\%$ Ce類： $1.51 \times 10^{-4}\%$ La類： $3.87 \times 10^{-5}\%$
よう素の形態	粒子状よう素：95% 無機よう素：4.85% 有機よう素：0.15%	同上	同上
放出開始時刻	事故発生から 24時間後	審査ガイドに 示されたとお り設定	4.4(4)a. 放射性物質の大気中 への放出開始時刻は、事故（原 子炉スクラム）発生 24 時間後 と仮定する。
放出継続時間	10 時間	同上	4.4(4)a. 放射性物質の大気中 への放出継続時間は、保守的な 結果となるように 10 時間と仮 定する。
事故の評価期間	7 日	同上	3. 判断基準は、対策要員の実効 線量が 7 日間で 100mSv を超え ないこと。

表添 2-1-2 大気中への放出放射エネルギー

核種	放出放射エネルギー[Bq] (gross 値)		
	6号炉	7号炉	合計
希ガス類	約 8.8×10^{18}	約 8.8×10^{18}	約 1.8×10^{19}
よう素類	約 3.2×10^{17}	約 3.2×10^{17}	約 6.3×10^{17}
Cs 類	約 2.8×10^{16}	約 2.8×10^{16}	約 5.6×10^{16}
Te 類	約 7.8×10^{16}	約 7.8×10^{16}	約 1.6×10^{17}
Ba 類	約 3.1×10^{15}	約 3.1×10^{15}	約 6.1×10^{15}
Ru 類	約 1.4×10^{10}	約 1.4×10^{10}	約 2.8×10^{10}
Ce 類	約 9.7×10^{13}	約 9.7×10^{13}	約 1.9×10^{14}
La 類	約 1.4×10^{13}	約 1.4×10^{13}	約 2.8×10^{13}

表添 2-1-3 大気拡散評価条件 (1/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
大気拡散 評価モデル	ガウスプルームモデル	審査ガイドに示された とおり設定	4.2(2)a. 放射性物質の 空気中濃度は、放出源 高さ及び気象条件に応 じて、空間濃度分布が 水平方向及び鉛直方向 ともに正規分布になる と仮定したガウスプル ームモデルを適用して 計算する。
気象データ	柏崎刈羽原子力発電所 における1年間の気象デ ータ(1985年10月～1986 年9月)(地上約10m)	建屋影響を受ける大気 拡散評価を行うため保 守的に地上風(地上約 10m)の気象データ を使用 審査ガイドに示され たとおり、発電所にお いて観測された1年 間の気象データを使 用	4.2(2)a. 風向、風速、 大気安定度及び降雨の 観測項目を、現地にお いて少なくとも1年間 観測して得られた気 象資料を大気拡散式に 用いる。
実効放出 継続時間	10時間	審査ガイドに示され たとおり設定	4.2(2)c. 相対濃度は、 短時間放出又は長時 間放出に応じて、毎 時刻の気象項目と実 効的な放出継続時間 を基に評価点ごとに 計算する。

表添 2-1-3 大気拡散評価条件 (2/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
放出源及び 放出源高さ	放出源： 6号炉原子炉建屋 及び 7号炉原子炉建屋 放出源高さ：地上0m 放出エネルギーによる影響： 未考慮	審査ガイドに 示されたとお り設定	4.4(4)b. 放出源高さは、 地上放出を仮定する。放 出エネルギーは、保守的 な結果となるように考慮 しないと仮定する。
累積出現頻度	小さい方から 累積して97%	同上	4.2(2)c. 評価点の相対濃 度又は相対線量は、毎時 刻の相対濃度又は相対線 量を年間について小さい 方から累積した場合、そ の累積出現頻度が97%に 当たる値とする。
建屋巻き込み	考慮する	放出点から近 距離の建屋の 影響を受ける ため、建屋によ る巻き込み現 象を考慮	4.2(2)a. 原子炉制御室/ 緊急時制御室/緊急時対 策所の居住性評価で特徴 的な放出点から近距離の 建屋の影響を受ける場合 には、建屋による巻き込 み現象を考慮した大気拡 散による拡散パラメータ を用いる。

表添 2-1-3 大気拡散評価条件 (3/3)

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
巻き込みを生じる代表建屋	6号炉原子炉建屋 及び 7号炉原子炉建屋	放出源であり、巻き込みの影響が最も大きい建屋として設定	4.2(2)b. 巻き込みを生じる建屋として、原子炉格納容器、原子炉建屋、原子炉補助建屋、タービン建屋、コントロール建屋及び燃料取り扱い建屋等、原則として放出源の近隣に存在するすべての建屋が対象となるが、巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋を代表建屋とすることは、保守的な結果を与える。
放射性物質濃度の評価点	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)中心	審査ガイドに示されたとおりに設定	4.2(2)b. 屋上面を代表とする場合、例えば原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の中心点を評価点とするのは妥当である。
着目方位	6号炉：4方位 (NNW, N, NNE, NE) 7号炉：2方位 (N, NNE)	審査ガイドに示された評価方法に基づき設定	4.2(2)a. 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、建屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であることから、放射性物質濃度を計算する当該着目方位としては、放出源と評価点とを結ぶラインが含まれる1方位のみを対象とするのではなく、図5に示すように、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象とする。
建屋投影面積	1931m ²	審査ガイドに示されたとおりに設定 風向に垂直な投影面積のうち最も小さいもの	4.2(2)b. 風向に垂直な代表建屋の投影面積を求め、放射性物質の濃度を求めるために大気拡散式の入力とする。
形状係数	1/2	内規に示されたとおりに設定	4.2(2)a. 放射性物質の大気拡散の詳細は、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について(内規)」による。

表添 2-1-4 相対濃度 (χ/Q) 及び相対線量 (D/Q)

評価点	放出点	放出点から 評価点までの距離[km]	相対濃度 $\chi/Q[s/m^3]$	相対線量 D/Q[Gy/Bq]
5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部) 中心	6号炉 原子炉建屋 中心	0.146	3.6×10^{-4}	1.7×10^{-18}
	7号炉 原子炉建屋 中心	0.278	9.8×10^{-5}	8.1×10^{-19}

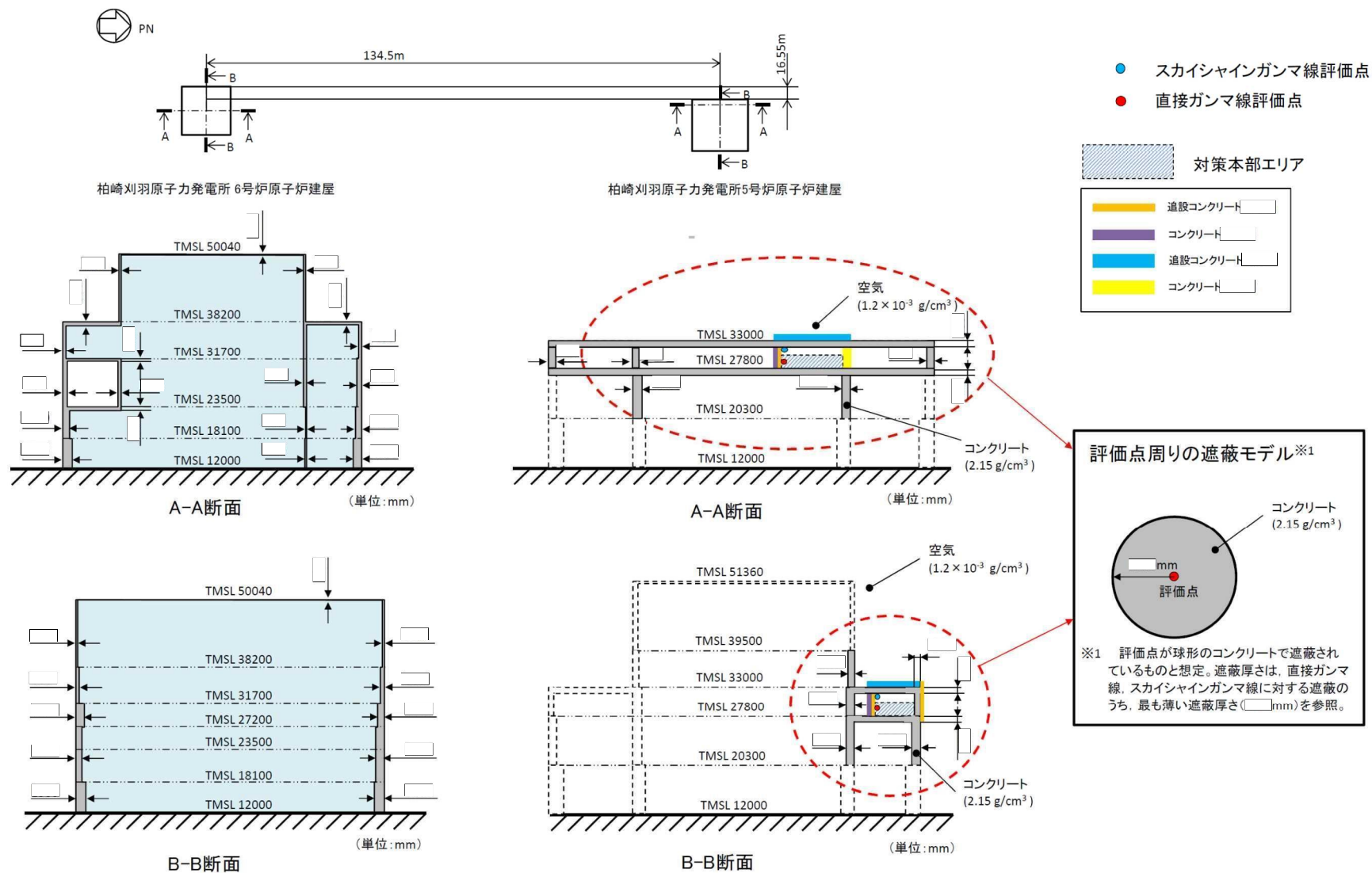
表添 2-1-5 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価条件

項目		評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
線源強度	原子炉建屋(二次格納施設)内線源強度分布	放出された放射性物質が自由空間容積に均一に分布するとし、事故後7日間の積算線源強度を計算	審査ガイドに示されたとおり設定	4.4(5)a. 原子炉建屋内の放射性物質は、自由空間容積に均一に分布するものとして、事故後7日間の積算線源強度を計算する。
	事故の評価期間	7日	同上	同上
計算モデル	原子炉建屋遮蔽厚さ	図添 2-1-1 のとおり (評価点高さ) スカイシャインガンマ線：天井高さ 直接ガンマ線： 床面上 1.5m	審査ガイドに示された評価方法に基づき設定	4.4(5)a. 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線による外部被ばく線量は、積算線源強度、施設の位置、遮へい構造及び地形条件から計算する。
	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)遮蔽厚さ			
	評価点	線源となる建屋に近い壁側を選定	—	
評価コード	直接ガンマ線： QAD-CGGP2R スカイシャインガンマ線： ANISN, G33-GP2R		直接ガンマ線の線量評価に用いる QAD-CGGP2R は三次元形状を、スカイシャインガンマ線の線量評価に用いる ANISN 及び G33-GP2R はそれぞれ一次元、三次元形状を扱う遮蔽解析コードであり、ガンマ線の線量を計算することができる。計算に必要な主な条件は、線源条件、遮蔽体条件であり、これらの条件が与えられれば線量評価は可能である。従って、設計基準事故を超える事故における線量評価に適用可能である。QAD-CGGP2R, ANISN 及び G33-GP2R はそれぞれ許認可での使用実績がある。	—

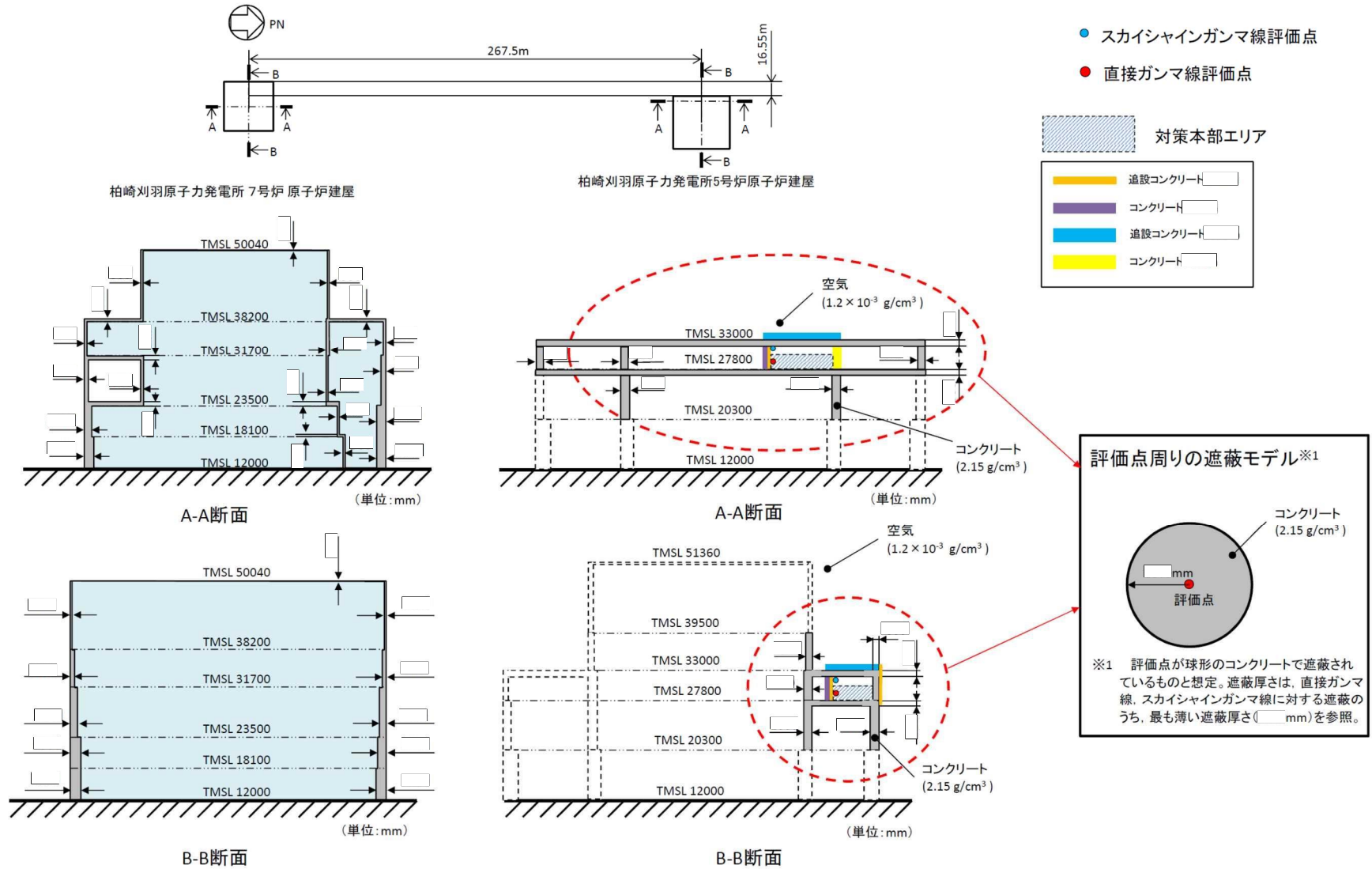
表添2-1-6 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価に用いる原子炉建屋内の積算線源強度

エネルギー (MeV)		積算線源強度 (photons) (単一号炉当たり) (168 時間後時点)
下限	上限 (代表エネルギー)	
—	1.00×10^{-2}	約 2.4×10^{22}
1.00×10^{-2}	2.00×10^{-2}	約 2.4×10^{22}
2.00×10^{-2}	3.00×10^{-2}	約 1.1×10^{23}
3.00×10^{-2}	4.50×10^{-2}	約 5.7×10^{22}
4.50×10^{-2}	6.00×10^{-2}	約 1.1×10^{22}
6.00×10^{-2}	7.00×10^{-2}	約 7.4×10^{21}
7.00×10^{-2}	7.50×10^{-2}	約 6.6×10^{21}
7.50×10^{-2}	1.00×10^{-1}	約 3.3×10^{22}
1.00×10^{-1}	1.50×10^{-1}	約 1.9×10^{22}
1.50×10^{-1}	2.00×10^{-1}	約 4.9×10^{22}
2.00×10^{-1}	3.00×10^{-1}	約 9.8×10^{22}
3.00×10^{-1}	4.00×10^{-1}	約 1.5×10^{23}
4.00×10^{-1}	4.50×10^{-1}	約 7.4×10^{22}
4.50×10^{-1}	5.10×10^{-1}	約 1.0×10^{23}
5.10×10^{-1}	5.12×10^{-1}	約 3.4×10^{21}
5.12×10^{-1}	6.00×10^{-1}	約 1.5×10^{23}
6.00×10^{-1}	7.00×10^{-1}	約 1.7×10^{23}
7.00×10^{-1}	8.00×10^{-1}	約 7.4×10^{22}
8.00×10^{-1}	1.00×10^0	約 1.5×10^{23}
1.00×10^0	1.33×10^0	約 3.3×10^{22}
1.33×10^0	1.34×10^0	約 9.9×10^{20}
1.34×10^0	1.50×10^0	約 1.6×10^{22}
1.50×10^0	1.66×10^0	約 1.6×10^{21}
1.66×10^0	2.00×10^0	約 3.5×10^{21}
2.00×10^0	2.50×10^0	約 2.4×10^{21}
2.50×10^0	3.00×10^0	約 1.2×10^{20}
3.00×10^0	3.50×10^0	約 2.7×10^{17}
3.50×10^0	4.00×10^0	約 2.7×10^{17}
4.00×10^0	4.50×10^0	約 5.5×10^{11}
4.50×10^0	5.00×10^0	約 5.5×10^{11}
5.00×10^0	5.50×10^0	約 5.5×10^{11}
5.50×10^0	6.00×10^0	約 5.5×10^{11}
6.00×10^0	6.50×10^0	約 6.3×10^{10}
6.50×10^0	7.00×10^0	約 6.3×10^{10}
7.00×10^0	7.50×10^0	約 6.3×10^{10}
7.50×10^0	8.00×10^0	約 6.3×10^{10}
8.00×10^0	1.00×10^1	約 1.9×10^{10}
1.00×10^1	1.20×10^1	約 9.7×10^9
1.20×10^1	1.40×10^1	約 0.0×10^0
1.40×10^1	2.00×10^1	約 0.0×10^0
2.00×10^1	3.00×10^1	約 0.0×10^0
3.00×10^1	5.00×10^1	約 0.0×10^0

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



図添 2-1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価モデル(1/2)



図添 2-1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価モデル(2/2)

表添 2-1-7 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の防護措置の評価条件（1/2）

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
空気ポンベ陽圧化装置の空気供給量	0～24h : 0m ³ /h 24～34h : 52m ³ /h 34～168h : 0m ³ /h	運用を基に設定	4.2(2)e. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内への外気取入による放射性物質の取り込みについては、非常用換気空調設備の設計及び運転条件に従って計算する。
可搬型陽圧化空調機の風量	0～24h : 600m ³ /h 24～34h : 0m ³ /h 34～168h : 600m ³ /h	同上	同上
可搬型陽圧化空調機の高性能粒子フィルタの除去効率	希ガス : 0% 無機よう素 : 0% 有機よう素 : 0% 放射性微粒子 : 99.9%	設計値を基に設定	4.2(1) a. ヨウ素類及びエアロゾルのフィルタ効率は、使用条件での設計値を基に設定する。なお、フィルタ効率の設定に際し、ヨウ素類の性状を適切に考慮する。
可搬型陽圧化空調機のチャコール・フィルタの除去効率	希ガス : 0% 無機よう素 : 99.9% 有機よう素 : 99.9% 放射性微粒子 : 0%	同上	同上
5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）への外気の直接流入量	0～168h : 0m ³ /h	重大事故時には、空気ポンベ陽圧化装置又は可搬型陽圧化空調機により5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を陽圧化し、フィルタを経由しない外気の流入を防止できる設定としている。	4.2(1)b. 既設の場合では、空気流入率は、空気流入率測定試験結果を基に設定する。

表添 2-1-7 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の防護措置の評価条件（2/2）

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の空調バウンダリ体積	610m ³	設計値を基に設定	4.2(2)e. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれる放射性物質の空気流入量は、空気流入率及び原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所バウンダリ体積（容積）を用いて計算する。
ガンマ線による全身に対する外部被ばく線量評価時の自由体積	610m ³	同上	同上
マスクの着用	考慮しない	保守的に考慮しないものとした	3. プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。
安定ヨウ素剤の服用	考慮しない	保守的に考慮しないものとした	3. 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただしその場合は、実施のための体制を整備すること。
要員の交替	考慮しない	運用を基に設定	同上

表添 2-1-8 線量換算係数及び地表面への沈着速度の条件

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
線量換算係数	成人実効線量換算係数使用 (主な核種を以下に示す) I-131 : 2.0×10^{-8} Sv/Bq I-132 : 3.1×10^{-10} Sv/Bq I-133 : 4.0×10^{-9} Sv/Bq I-134 : 1.5×10^{-10} Sv/Bq I-135 : 9.2×10^{-10} Sv/Bq Cs-134 : 2.0×10^{-8} Sv/Bq Cs-136 : 2.8×10^{-9} Sv/Bq Cs-137 : 3.9×10^{-8} Sv/Bq 上記以外の核種は ICRP Publication71 及び ICRP Publication72 に基づく	ICRP Publication71 及び ICRP Publication72 に基づく	—
呼吸率	1.2m ³ /h	ICRP Publication71 に基づく成人活動時の呼吸率を設定	—
地表面への沈着速度	エアロゾル : 1.2cm/s 無機よう素 : 1.2cm/s 有機よう素 : 沈着無し 希ガス : 沈着無し	線量目標値評価指針 (降水時における沈着率は乾燥時の2~3倍大きい)を参考に、湿性沈着を考慮して乾性沈着速度(0.3cm/s)の4倍を設定。乾性沈着速度はNUREG/CR-4551Vol.2 ^{※1} より設定	4.2.(2)d.放射性物質の地表面への沈着評価では、地表面への乾性沈着及び降雨による湿性沈着を考慮して地表面沈着濃度を計算する。

※1 NUREG/CR-4551 Vol.2 “Evaluation of Severe Accident Risks: Quantification of Major Input Parameters”

居住性に係る被ばく評価に用いた気象資料の代表性について

柏崎刈羽原子力発電所敷地内において観測した 1985 年 10 月から 1986 年 9 月までの 1 年間の気象データを用いて評価を行うに当たり、当該 1 年間の気象データが長期間の気象状態を代表しているかどうかの検討を F 分布検定により実施した。

以下に検定方法及び検討結果を示す。

1. 検定方法

(1) 検定に用いた観測データ

気象資料の代表性を確認するに当たっては、通常は被ばく評価上重要な排気筒高風を用いて検定するものの、被ばく評価では保守的に地上風を使用することもあることから、排気筒高さ付近を代表する標高 85m の観測データに加え、参考として標高 20 m の観測データを用いて検定を行った。

(2) データ統計期間

統計年：2004 年 04 月～2013 年 03 月

検定年：1985 年 10 月～1986 年 09 月

(3) 検定方法

不良標本の棄却検定に関する F 分布検定の手順に従って検定を行った。

2. 検定結果

検定の結果、排気筒高さ付近を代表する標高 85m の観測データについては、有意水準 5% で棄却されたのは 3 項目（風向：E, SSE, 風速階級：5.5～6.4m/s）であった。

棄却された 3 項目のうち、風向（E, SSE）についてはいずれも海側に向かう風であること及び風速（5.5～6.4m/s）については、棄却限界をわずかに超えた程度であることから、評価に使用している気象データは、長期間の気象状態を代表しているものと判断した。

なお、標高 20m の観測データについては、有意水準 5% で棄却されたのは 11 項目であったものの、排気筒高さ付近を代表する標高 85m の観測データにより代表性は確認できていることから、当該データの使用には特段の問題はないものと判断した。

検定結果を表添 2-2-1 から表添 2-2-4 に示す。

表添 2-2-1 棄却検定表 (風向)

検定年：敷地内C点 (標高 85m, 地上高 51m) 1985年 10月～1986年 9月

統計期間：敷地内A点 (標高 85m, 地上高 75m) 2004年 4月～2013年 3月

(%)

統計年 風向	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均値	検定年 1985	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
												上限	下限	
N	5.69	5.93	6.42	6.24	6.96	7.84	4.80	5.14	6.46	6.16	5.73	8.40	3.93	○
NNE	2.37	2.67	2.64	2.52	2.71	2.71	1.81	2.64	2.59	2.52	2.05	3.21	1.82	○
NE	3.72	3.22	2.93	2.63	2.78	3.67	2.67	2.58	1.80	2.89	1.91	4.33	1.44	○
ENE	4.01	3.08	3.35	3.21	3.41	3.89	2.26	3.21	2.67	3.23	2.80	4.55	1.91	○
E	5.00	4.09	4.96	4.36	4.91	4.24	4.05	4.77	3.46	4.43	5.73	5.70	3.15	×
ESE	9.57	7.00	8.17	7.24	7.57	6.22	5.91	6.72	6.61	7.22	9.16	9.93	4.52	○
SE	12.55	11.46	15.22	14.10	16.82	14.55	14.59	16.25	16.02	14.62	15.18	18.86	10.38	○
SSE	9.61	10.11	11.19	11.20	10.09	12.53	13.86	12.30	11.71	11.40	7.24	14.71	8.08	×
S	3.94	5.28	4.47	4.64	3.53	4.94	5.03	4.38	4.19	4.49	4.26	5.84	3.14	○
SSW	2.77	3.13	2.26	2.75	2.23	2.74	2.40	2.33	2.10	2.52	2.09	3.34	1.70	○
SW	6.53	5.31	2.40	3.02	2.64	2.71	3.47	2.66	2.59	3.48	3.00	7.00	0.00	○
WSW	7.34	6.87	5.49	6.14	4.57	4.82	5.57	5.09	4.89	5.64	6.90	7.98	3.31	○
W	6.83	6.61	7.40	7.14	7.03	6.69	7.91	6.47	6.30	6.93	6.96	8.15	5.71	○
WNW	7.98	7.58	9.82	9.34	9.38	7.14	8.94	7.54	9.23	8.55	9.82	10.95	6.15	○
NW	7.25	11.76	8.16	9.98	10.21	8.06	10.81	11.02	12.59	9.98	10.97	14.38	5.58	○
NNW	4.37	5.38	4.54	4.59	4.37	4.94	5.46	6.03	5.81	5.05	5.30	6.60	3.51	○
CALM	0.47	0.53	0.58	0.89	0.80	2.31	0.47	0.86	1.00	0.88	0.91	2.26	0.00	○

表添 2-2-2 棄却検定表 (風速)

検定年：敷地内C点 (標高 85m, 地上高 51m) 1985年 10月～1986年 9月

統計期間：敷地内A点 (標高 85m, 地上高 75m) 2004年 4月～2013年 3月

(%)

統計年 風速 (m/s)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均値	検定年 1985	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
												上限	下限	
0.0～0.4	0.47	0.53	0.58	0.89	0.80	2.31	0.47	0.86	1.00	0.88	0.91	2.26	0.00	○
0.5～1.4	4.75	5.71	6.03	7.32	7.90	6.85	7.07	6.46	7.24	6.59	6.92	8.94	4.24	○
1.5～2.4	11.41	11.40	12.47	13.01	12.69	12.88	12.03	12.79	12.87	12.40	11.37	13.93	10.86	○
2.5～3.4	13.48	14.54	16.18	15.98	15.91	15.58	14.65	14.25	13.59	14.91	15.33	17.43	12.38	○
3.5～4.4	13.37	13.96	14.49	14.81	13.94	13.26	14.43	14.30	12.81	13.93	14.83	15.53	12.33	○
4.5～5.4	13.08	11.42	13.71	12.68	11.37	11.06	12.54	12.17	10.20	12.03	11.51	14.71	9.35	○
5.5～6.4	9.70	9.33	9.65	9.03	9.22	9.13	8.88	9.14	8.85	9.22	8.38	9.95	8.48	×
6.5～7.4	6.83	6.47	5.78	5.13	6.33	7.48	6.02	6.47	6.48	6.33	6.12	7.93	4.73	○
7.5～8.4	3.93	4.15	3.58	3.49	4.32	4.47	4.07	4.43	4.40	4.09	4.41	4.98	3.21	○
8.5～9.4	2.88	2.99	2.67	2.53	2.62	3.73	2.25	2.94	3.35	2.88	3.16	3.97	1.80	○
9.5以上	20.11	19.50	14.87	15.12	14.90	13.26	17.59	16.18	19.20	16.75	17.07	22.68	10.81	○

表添 2-2-3 棄却検定表 (風向)

検定年：敷地内A点 (標高 20m, 地上高 10m) 1985年 10月～1986年 9月

統計期間：敷地内A点 (標高 20m, 地上高 10m) 2004年 4月～2013年 3月

(%)

統計年 風向	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均値	検定年 1985	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
												上限	下限	
N	6.69	6.51	7.04	7.31	7.68	7.57	4.58	6.12	6.88	6.71	7.29	9.00	4.42	○
NNE	1.16	1.25	1.61	1.52	1.46	2.26	1.08	1.82	1.37	1.50	1.83	2.39	0.62	○
NE	2.05	2.04	2.54	2.44	2.71	2.92	2.23	2.69	1.85	2.38	1.76	3.27	1.50	○
ENE	2.23	1.98	2.39	1.87	2.22	2.69	2.21	2.87	2.03	2.28	3.37	3.07	1.48	×
E	7.67	7.29	8.01	7.76	9.52	10.10	9.25	9.08	9.49	8.68	5.30	11.13	6.24	×
ESE	11.24	9.56	9.53	8.74	8.87	8.91	9.27	9.60	10.55	9.59	12.40	11.60	7.58	×
SE	16.89	17.03	19.17	18.62	16.29	14.20	16.10	13.36	12.51	16.02	14.47	21.54	10.49	○
SSE	2.90	2.67	2.73	2.69	2.52	1.89	2.46	2.57	1.89	2.48	5.59	3.35	1.61	×
S	2.80	2.94	3.00	2.92	2.33	2.22	2.56	2.82	2.54	2.68	2.56	3.37	2.00	○
SSW	1.25	1.43	1.12	1.48	1.12	1.12	1.54	1.66	1.21	1.33	1.85	1.82	0.83	×
SW	2.56	3.19	2.76	3.57	2.81	2.86	3.23	3.19	2.97	3.02	2.93	3.76	2.27	○
WSW	7.22	6.41	5.70	5.69	5.24	5.80	5.88	5.30	5.25	5.83	6.56	7.39	4.28	○
W	8.17	9.30	10.30	9.31	9.11	8.53	10.63	7.79	8.87	9.11	8.66	11.35	6.87	○
WNW	8.14	9.96	7.98	7.75	8.04	7.21	8.33	7.40	9.02	8.20	9.11	10.25	6.15	○
NW	8.73	9.09	6.53	8.78	8.31	7.85	8.26	9.57	10.52	8.63	8.56	11.34	5.92	○
NNW	3.74	3.60	2.70	2.37	2.60	3.72	4.27	3.76	3.60	3.38	4.31	4.95	1.80	○
CALM	6.55	5.75	6.88	7.16	9.17	10.14	8.11	10.41	9.43	8.18	3.45	12.27	4.09	×

表添 2-2-4 棄却検定表 (風速)

検定年：敷地内A点 (標高 20m, 地上高 10m) 1985年 10月～1986年 9月

統計期間：敷地内A点 (標高 20m, 地上高 10m) 2004年 4月～2013年 3月

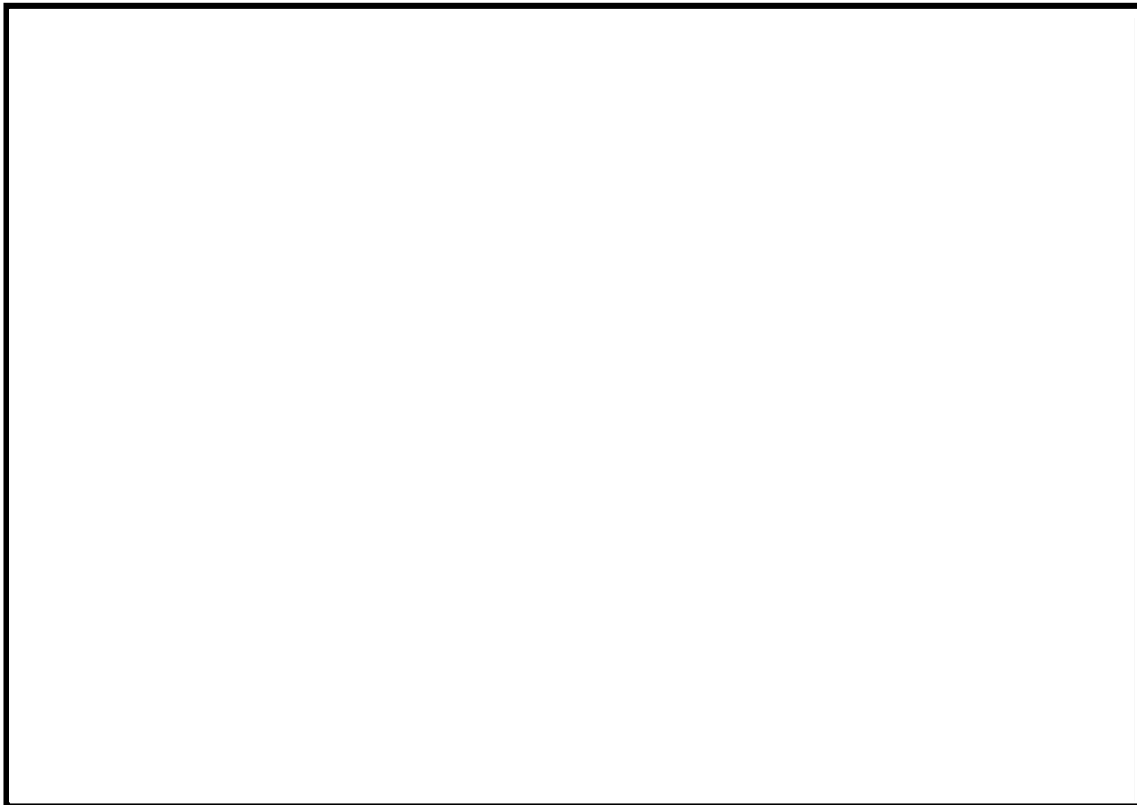
(%)

統計年 風速 (m/s)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	平均値	検定年 1985	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
												上限	下限	
0.0～0.4	6.55	5.75	6.88	7.16	9.17	10.14	8.11	10.41	9.43	8.18	3.45	12.27	4.09	×
0.5～1.4	44.91	45.66	49.32	47.96	47.40	47.44	48.83	49.05	46.74	47.48	28.26	51.17	43.80	×
1.5～2.4	16.53	15.25	16.39	15.74	16.31	15.49	15.64	13.87	14.91	15.57	30.49	17.60	13.53	×
2.5～3.4	7.82	8.12	7.90	8.26	8.39	8.26	7.15	8.02	7.74	7.96	10.11	8.87	7.05	×
3.5～4.4	4.93	6.14	4.78	4.98	4.44	5.04	4.55	5.68	5.27	5.09	6.12	6.41	3.77	○
4.5～5.4	4.74	4.30	3.34	3.96	3.60	3.55	3.80	4.39	4.43	4.01	4.34	5.17	2.86	○
5.5～6.4	3.65	3.58	2.93	3.55	2.77	2.77	3.57	3.31	3.27	3.27	4.00	4.14	2.40	○
6.5～7.4	3.67	3.67	2.75	3.29	2.27	1.99	2.90	2.54	2.86	2.88	3.16	4.30	1.47	○
7.5～8.4	3.06	3.08	1.95	2.40	2.13	1.89	2.45	1.51	2.30	2.31	3.21	3.57	1.04	○
8.5～9.4	1.85	1.97	1.17	1.39	1.75	1.43	1.52	0.66	1.36	1.46	2.39	2.41	0.50	○
9.5以上	2.28	2.47	2.59	1.32	1.75	2.00	1.48	0.56	1.69	1.79	4.47	3.34	0.25	×

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る
被ばく評価に用いる大気拡散評価について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価で用いる相対濃度及び相対線量は、実効放出継続時間を基に計算した値を年間について小さい値から順に並べて整理し、累積出現頻度97%に当たる値としている。

着目方位と評価結果を図添2-3-1及び図添2-3-2並びに表添2-3-1に示す。



図添2-3-1 着目方位

（放出点：6号炉原子炉建屋中心，
評価点：5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）中心）

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



図添 2-3-2 着目方位

(放出点：7号炉原子炉建屋中心,

評価点：5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）中心)

表添 2-3-1 着目方位並びに相対濃度及び相対線量

評価点	放出点	着目方位	相対濃度 [s/m ³]	相対線量 [Gy/Bq]
5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部) 中心	6号炉原子炉建屋 中心	NNW, N, NNE, NE	3.6×10^{-4}	1.7×10^{-18}
	7号炉原子炉建屋 中心	N, NNE	9.8×10^{-5}	8.1×10^{-19}

相対濃度及び相対線量の評価に当たっては、年間を通じて 1 時間ごとの気象条件に対して、相対濃度及び相対線量を算出し、小さい値から順に並べて整理した。

評価結果を表添 2-3-2 及び表添 2-3-3 に示す。

表添 2-3-2 相対濃度及び相対線量の値 (6 号炉)

放出点	評価点	相対濃度		相対線量	
		累積出現 頻度[%]	値 [s/m ³]	累積出現 頻度[%]	値 [Gy/Bq]
6 号炉原子炉建屋中心	5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 中心
		97.02	3.6×10^{-4}	97.06	1.7×10^{-18}
		97.01	3.6×10^{-4}	97.01	1.7×10^{-18}
		96.99	3.6×10^{-4}	96.98	1.7×10^{-18}
	

表添 2-3-3 相対濃度及び相対線量の値 (7 号炉)

放出点	評価点	相対濃度		相対線量	
		累積出現 頻度[%]	値 [s/m ³]	累積出現 頻度[%]	値 [Gy/Bq]
7 号炉原子炉建屋中心	5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 中心
		97.02	9.9×10^{-5}	97.06	8.2×10^{-19}
		97.01	9.8×10^{-5}	97.01	8.1×10^{-19}
		96.96	9.7×10^{-5}	96.99	8.0×10^{-19}
	

地表面への沈着速度の設定について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価において、地表面への沈着速度として、乾性沈着速度 0.3cm/s ^{※1}の4倍である 1.2cm/s を用いている。

「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」（昭和51年9月28日 原子力委員会決定、一部改訂 平成13年3月29日）の解説において、葉菜上の放射性よう素の沈着率を考慮するときに、「降水時における沈着率は、乾燥時の2～3倍大きい値となる」と示されている。これを踏まえ、湿性沈着を考慮した沈着速度は、乾性沈着による沈着も含めて乾性沈着速度の4倍と設定した。

湿性沈着を考慮した沈着速度を、乾性沈着速度の4倍として設定した妥当性の検討結果を以下に示す。

※1 乾性沈着速度の設定根拠については添付資料5を参照

1. 検討手法

湿性沈着を考慮した沈着速度の妥当性は、乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97%と、乾性沈着率の累積出現頻度97%値の比が4倍を超えていないことによつて示す。乾性沈着率及び湿性沈着率は以下のように定義される。

(1) 乾性沈着率

乾性沈着率は、「日本原子力学会標準 原子力発電所の確率論的安全評価に関する実施基準（レベル3PSA編）：2008」（社団法人 日本原子力学会）（以下、学会標準）解説4.7を参考に評価した。「学会標準」解説4.7では、使用する相対濃度は地表面高さ付近としているが、ここでは内規【解説5.3】①に従い、居住性に係る被ばく評価を保守的に評価するために放出点高さの相対濃度を用いた。

$$(\chi/Q)_D(x,y,z)_i = V_d \cdot \chi/Q(x,y,z)_i \quad \dots \dots \textcircled{1}$$

$(\chi/Q)_D(x,y,z)_i$: 時刻*i*での乾性沈着率 $[1/\text{m}^2]$

$\chi/Q(x,y,z)_i$: 時刻*i*での相対濃度 $[\text{s}/\text{m}^3]$

V_d : 沈着速度 $[\text{m}/\text{s}]$ (0.003 NUREG/CR-4551 Vol.2より)

(2) 湿性沈着率

降雨時には、評価点上空の放射性核種の地表への沈着は、降雨による影響を受ける。湿性沈着率 $(\chi/Q)_w(x,y)_i$ は「学会標準」解説4.11より以下のように表される。

$$(\chi/Q)_w(x,y)_i = \Lambda_i \cdot \int_0^{\infty} \chi/Q(x,y,z)_i dz = \chi/Q(x,y,0)_i \cdot \Lambda_i \sqrt{\frac{\pi}{2}} \sum_{z_i} \exp\left[-\frac{h^2}{2 \sum_{z_i}}\right] \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

- $(\chi/Q)_w(x,y)_i$: 時刻*i*での湿性沈着率[1/m²]
- $\chi/Q(x,y,0)_i$: 時刻*i*での地表面高さでの相対濃度[s/m³]
- Λ_i : 時刻*i*でのウォッシュアウト係数[1/s]
(= $9.5 \times 10^{-6} \times Pr_i^{0.8}$ 学会標準より)
- Pr_i : 時刻*i*での降水強度[mm/h]
- \sum_{z_i} : 時刻*i*での建屋影響を考慮した放射性雲の鉛直方向の拡散幅[m]
- h : 放出高さ[m]

乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97%値と、乾性沈着率の累積出現頻度97%値の比は以下で定義される。

$$\frac{\text{乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97\%値}}{\text{乾性沈着率の累積出現頻度97\%値}}$$

$$= \frac{\left(V_d \cdot \chi/Q(x,y,z)_i + \chi/Q(x,y,0)_i \cdot \Lambda_i \sqrt{\frac{\pi}{2}} \sum_{z_i} \exp\left[-\frac{h^2}{2 \sum_{z_i}}\right] \right)_{97\%}}{\left(V_d \cdot \chi/Q(x,y,z)_i \right)_{97\%}} \dots \dots \dots \textcircled{3}$$

2. 評価結果

表添2-4-1に5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の評価点における評価結果を示す。

乾性沈着率に放出点と同じ高さの相対濃度を用いたとき、乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度97%値と、乾性沈着率の累積出現頻度97%値の比は1.1程度となった。

以上より、湿性沈着を考慮した沈着速度を乾性沈着速度の4倍と設定することは保守的であるといえる。

表添2-4-1 沈着率評価結果

評価点	放出点	相対濃度 [s/m ³]	①乾性沈着率 [1/m ²]	②乾性沈着率 +湿性沈着率 [1/m ²]	比 (②/①)
5号炉原子炉 建屋内緊急時 対策所（対策 本部）中心	6号炉原子炉 建屋中心	3.6×10^{-4}	1.1×10^{-6}	1.2×10^{-6}	1.1
	7号炉原子炉 建屋中心	9.8×10^{-5}	3.0×10^{-7}	3.3×10^{-7}	1.1

エアロゾルの乾性沈着速度について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価では、地表面への沈着速度を乾性沈着速度の4倍と想定しており、乾性沈着速度として0.3cm/sを用いている。以下に、乾性沈着速度の設定の考え方を示す。

エアロゾルの乾性沈着速度は、NUREG/CR-4551^{*1}に基づき0.3cm/sと設定した。NUREG/CR-4551では郊外を対象としており、郊外とは道路、芝生及び木々で構成されるとしている。原子力発電所内は舗装面が多く、建屋屋上はコンクリートであるため、この沈着速度が適用できると考えられる。また、NUREG/CR-4551では0.5 μ m～5 μ mの粒径に対して検討されているが、格納容器内の除去過程で、相対的に粒子径の大きなエアロゾルは格納容器内に十分捕集されるため、粒径の大きなエアロゾルの放出はされにくいと考えられる。

また、W. G. N. Slinnの検討^{*2}によると、草や水、小石といった様々な材質に対する粒径に応じた乾性の沈着速度を整理しており、これによると0.1 μ m～5 μ mの粒径では沈着速度は0.3cm/s程度（図添2-5-1）である。以上のことから、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価におけるエアロゾルの乾性の沈着速度として0.3cm/sを適用できると判断した。

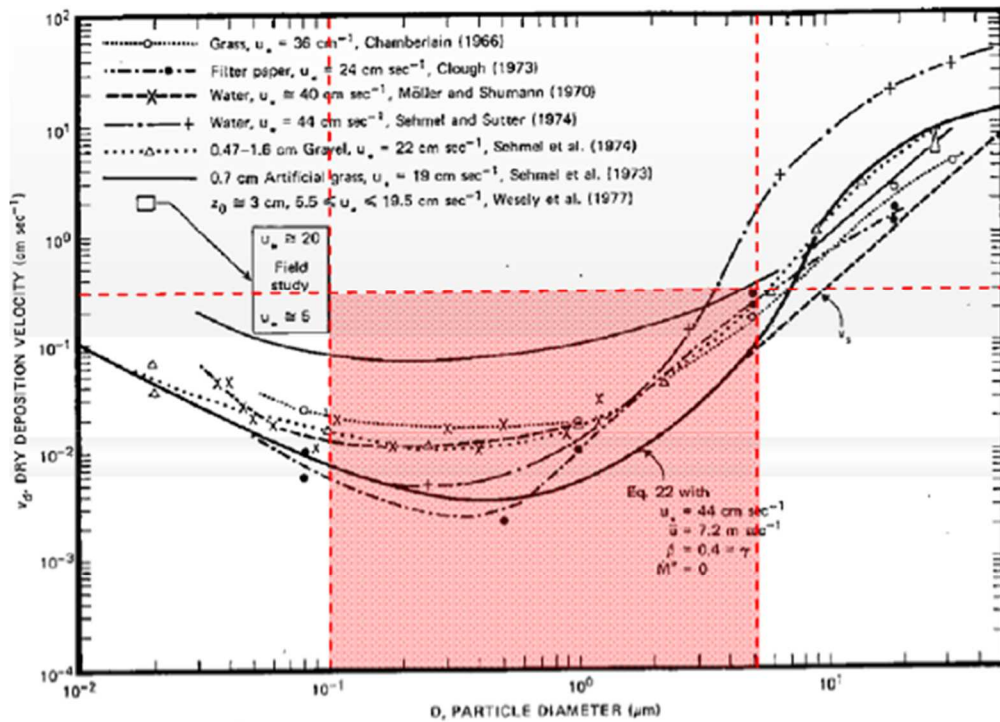


Fig. 4 Dry deposition velocity as a function of particle size. Data were obtained from a number of publications.¹⁷⁻²¹ The theoretical curve appropriate for a smooth surface is shown for comparison. Note that the theoretical curve is strongly dependent on the value for u_* and that Eq. 22 does not contain a parameterization for surface roughness. For a preliminary study of the effect of surface roughness and other factors, see Ref. 5.

図添 2-5-1 様々な粒径における乾性沈着速度 (Nuclear Safety Vol.19^{**2})

※1 J.L. Sprung 等 : Evaluation of severe accident risks: quantification of major input parameters, NUREG/CR-4551 Vol.2 Rev.1 Part 7, 1990

※2 W.G.N. Slinn: Environmental Effects, Parameterizations for Resuspension and for Wet and Dry Deposition of Particles and Gases for Use in Radiation Dose Calculations, Nuclear Safety Vol.19 No.2, 1978

(参考)

シビアアクシデント時のエアロゾルの粒径について

シビアアクシデント時に原子炉格納容器内で発生する放射性物質を含むエアロゾルの粒径分布として本評価で設定している「 $0.1\mu\text{m}$ 以上」は、粒径分布に関して実施されている研究を基に設定している。

シビアアクシデント時には原子炉格納容器内にスプレイ等による注水が実施されることから、シビアアクシデント時の粒径分布を想定し、「原子炉格納容器内でのエアロゾルの挙動」及び「原子炉格納容器内の水の存在の考慮」といった観点で実施された別表添 2-1 の②、⑤に示す試験等を調査した。さらに、シビアアクシデント時のエアロゾルの粒径に対する共通的な知見とされている情報を得るために、海外の規制機関（NRC など）や各国の合同で実施されているシビアアクシデント時のエアロゾルの挙動の試験等（別表添 2-1 の①、③、④）を調査した。以上の調査結果を別表添 2-1 に示す。

この表で整理した試験等は、想定するエアロゾル発生源、挙動範囲（原子炉格納容器、1次冷却材配管等）及び水の存在等に違いがあるが、エアロゾル粒径の範囲に大きな違いはなく、原子炉格納容器内環境でのエアロゾル粒径はこれらのエアロゾル粒径と同等な分布範囲を持つものと推定できる。

従って、過去の種々の調査・研究により示されている範囲をカバーする値として、 $0.1\mu\text{m}$ 以上のエアロゾルを想定することは妥当である。

別表添 2-1 シビアアクシデント時のエアロゾル粒径についての文献調査結果

番号	試験名又は報告書名等	エアロゾル粒径 (μm)	備考
①	LACE LA2 ^{※1}	約 0.5~5 (別図添 2-1 参照)	シビアアクシデント時の評価に使用されるコードでの格納容器閉じ込め機能喪失を想定した条件とした比較試験
②	NUREG/CR-5901 ^{※2}	0.25~2.5 (参考 2-1)	原子炉格納容器内に水が存在し、溶解炉心を覆っている場合のスクラビング効果のモデル化を紹介したレポート
③	AECL が実施した実験 ^{※3}	0.1~3.0 (参考 2-2)	シビアアクシデント時の炉心損傷を考慮した 1 次系内のエアロゾル挙動に着目した実験
④	PBF-SFD ^{※3}	0.29~0.56 (参考 2-2)	シビアアクシデント時の炉心損傷を考慮した 1 次系内のエアロゾル挙動に着目した実験
⑤	PHÉBUS FP ^{※3}	0.5~0.65 (参考 2-2)	シビアアクシデント時の FP 挙動の実験 (左記のエアロゾル粒径は PHÉBUS FP 実験の原子炉格納容器内のエアロゾル挙動に着目した実験の結果)

参考文献

- ※1: J. H. Wilson and P. C. Arwood, Summary of Pretest Aerosol Code Calculations for LWR Aerosol Containment Experiments (LACE) Test LA2, ORNL A. L. Wright, J. H. Wilson and P. C. Arwood, PRETEST AEROSOL CODE COMPARISONS FOR LWR AEROSOL CONTAINMENT TESTS LA1 AND LA2
- ※2: D. A. Powers and J. L. Sprung, NUREG/CR-5901, A Simplified Model of Aerosol Scrubbing by a Water Pool Overlying Core Debris Interacting With Concrete
- ※3: STATE-OF-THE-ART REPORT ON NUCLEAR AEROSOLS, NEA/CSNI/R(2009)5

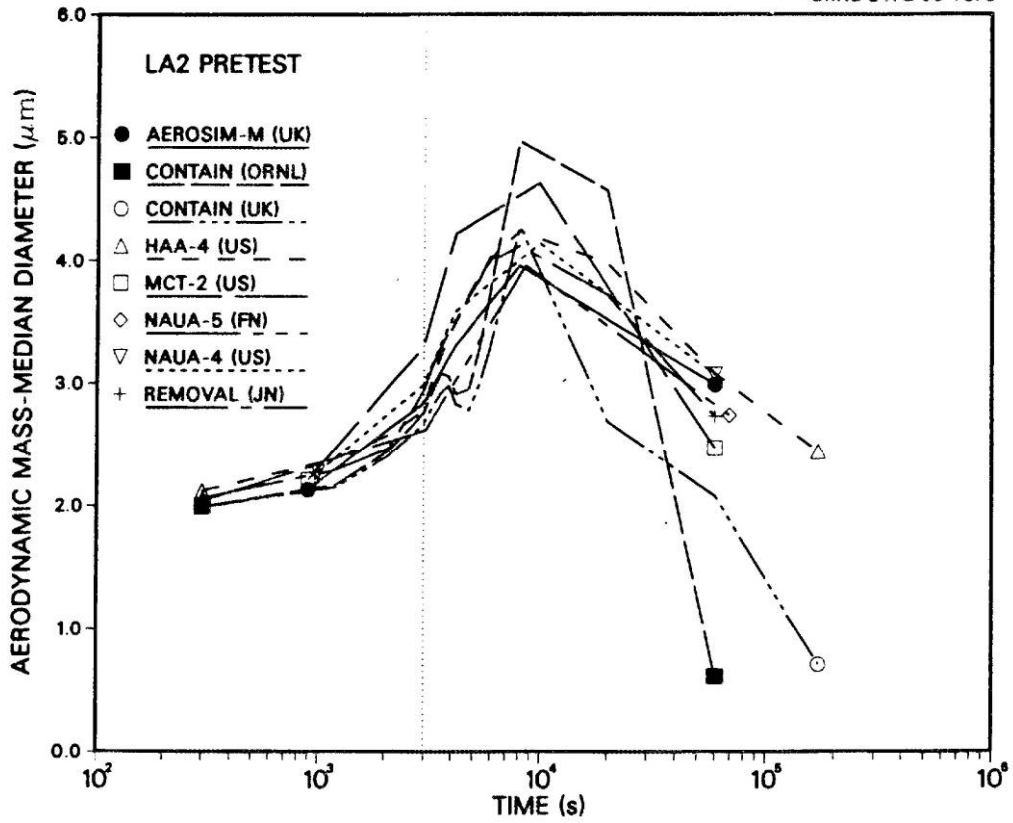


Fig. 11. LA2 pretest calculations — aerodynamic mass median diameter vs time.

別図添 2-1 LACE LA2 でのコード比較試験で得られたエアロゾル粒径の時間変化グラフ

so-called "quench" temperature. At temperatures below this quench temperature the kinetics of gas phase reactions among CO, CO₂, H₂, and H₂O are too slow to maintain chemical equilibrium on useful time scales. In the sharp temperature drop created by the water pool, very hot gases produced by the core debris are suddenly cooled to temperatures such that the gas composition is effectively "frozen" at the equilibrium composition for the "quench" temperature. Experimental evidence suggest that the "quench" temperature is 1300 to 1000 K. The value of the quench temperature was assumed to be uniformly distributed over this temperature range for the calculations done here.

(6) Solute Mass. The mass of solutes in water pools overlying core debris attacking concrete has not been examined carefully in the experiments done to date. It is assumed here that the logarithm of the solute mass is uniformly distributed over the range of $\ln(0.05 \text{ g/kilogram H}_2\text{O}) = -3.00$ to $\ln(100 \text{ g/kilogram H}_2\text{O}) = 4.61$.

(7) Volume Fraction Suspended Solids. The volume fraction of suspended solids in the water pool will increase with time. Depending on the available facilities for replenishing the water, this volume fraction could become quite large. Models available for this study are, however, limited to volume fractions of 0.1. Consequently, the volume fraction of suspended solids is taken to be uniformly distributed over the range of 0 to 0.1.

(8) Density of Suspended Solids. Among the materials that are expected to make up the suspended solids are Ca(OH)₂ ($\rho = 2.2 \text{ g/cm}^3$) or SiO₂ ($\rho = 2.2 \text{ g/cm}^3$) from the concrete and UO₂ ($\rho = 10 \text{ g/cm}^3$) or ZrO₂ ($\rho = 5.9 \text{ g/cm}^3$) from the core debris or any of a variety of aerosol materials. It is assumed here that the material density of the suspended solids is uniformly distributed over the range of 2 to 6 g/cm³. The upper limit is chosen based on the assumption that suspended UO₂ will hydrate, thus reducing its effective density. Otherwise, gas sparging will not keep such a dense material suspended.

(9) Surface Tension of Water. The surface tension of the water can be increased or decreased by dissolved materials. The magnitude of the change is taken here to be $S\sigma(w)$ where S is the weight fraction of dissolved solids. The sign of the change is taken to be minus or plus depending on whether a random variable ϵ is less than 0.5 or greater than or equal to 0.5. Thus, the surface tension of the liquid is:

$$\sigma_1 = \begin{cases} \sigma(w) (1-S) & \text{for } \epsilon < 0.5 \\ \sigma(w) (1+S) & \text{for } \epsilon \geq 0.5 \end{cases}$$

where $\sigma(w)$ is the surface tension of pure water.

(10) Mean Aerosol Particle Size. The mass mean particle size for aerosols produced during melt/concrete interactions is known only for situations in which no water is present. There is reason to believe smaller particles will be produced if a water pool is present. Examination of aerosols produced during melt/concrete interactions shows that the primary particles are about 0.1 μm in diameter. Even with a water pool present, smaller particles would not be expected.

Consequently, the natural logarithm of the mean particle size is taken here to be uniformly distributed over the range from $\ln(0.25 \mu\text{m}) = -1.39$ to $\ln(2.5 \mu\text{m}) = 0.92$.

(11) Geometric Standard Deviation of the Particle Size Distribution. The aerosols produced during core debris-concrete interactions are assumed to have lognormal size distributions. Experimentally determined geometric standard deviations for the distributions in cases with no water present vary between 1.6 and 3.2. An argument can be made that the geometric standard deviation is positively correlated with the mean size of the aerosol. Proof of this correlation is difficult to marshal because of the sparse data base. It can also be argued that smaller geometric standard deviations will be produced in situations with water present. It is unlikely that data will ever be available to demonstrate this contention. The geometric standard deviation of the size distribution is assumed to be uniformly distributed over the range of 1.6 to 3.2. Any correlation of the geometric standard deviation with the mean size of the aerosol is neglected.

(12) Aerosol Material Density. Early in the course of core debris interactions with concrete, UO_2 with a solid density of around 10 g/cm^3 is the predominant aerosol material. As the interaction progresses, oxides of iron, manganese and chromium with densities of about 5.5 g/cm^3 and condensed products of concrete decomposition such as Na_2O , K_2O , Al_2O_3 , SiO_2 , and CaO with densities of 1.3 to 4 g/cm^3 become the dominant aerosol species. Condensation and reaction of water with the species may alter the apparent material densities. Coagglomeration of aerosolized materials also complicates the prediction of the densities of materials that make up the aerosol. As a result the material density of the aerosol is considered uncertain. The material density used in the calculation of aerosol trapping is taken to be an uncertain parameter uniformly distributed over the range of 1.5 to 10.0 g/cm^3 .

Note that the mean aerosol particle size predicted by the VANESA code [6] is correlated with the particle material density to the $-1/3$ power. This correlation of aerosol particle size with particle material density was taken to be too weak and insufficiently supported by experimental evidence to be considered in the uncertainty analyses done here.

(13) Initial Bubble Size. The initial bubble size is calculated from the Davidson-Schular equation:

$$D_b = \epsilon \left(\frac{6}{\pi} \right)^{1/3} \frac{V_s^{0.4}}{g^{0.2}} \text{ cm}$$

where ϵ is assumed to be uniformly distributed over the range of 1 to 1.54. The minimum bubble size is limited by the Fritz formula to be:

$$D_b = 0.0105 \Psi[\sigma_l / g(\rho_l - \rho_g)]^{1/2}$$

where the contact angle is assumed to be uniformly distributed over the range of 20 to 120° . The maximum bubble size is limited by the Taylor instability model to be:

9.2.1 Aerosols in the RCS

9.2.1.1 AECL

The experimenters conclude that spherical particles of around 0.1 to 0.3 μm formed (though their composition was not established) then these agglomerated giving rise to a mixture of compact particles between 0.1 and 3.0 μm in size at the point of measurement. The composition of the particles was found to be dominated by Cs, Sn and U: while the Cs and Sn mass contributions remained constant and very similar in mass, U was relatively minor in the first hour at 1860 K evolving to be the main contributor in the third (very approximately: 42 % U, 26 % Sn, 33 % Cs). Neither break down of composition by particle size nor statistical size information was measured.

9.2.1.2 PBF-SFD

Further interesting measurements for purposes here were six isokinetic, sequential, filtered samples located about 13 m from the bundle outlet. These were used to follow the evolution of the aerosol composition and to examine particle size (SEM). Based on these analyses the authors state that particle geometrical-mean diameter varied over the range 0.29-0.56 μm (elimination of the first filter due to it being early with respect to the main transient gives the range 0.32-0.56 μm) while standard deviation fluctuated between 1.6 and 2.06. In the images of filter deposits needle-like forms are seen. Turning to composition, if the first filter sample is eliminated and “below detection limit” is taken as zero, for the structural components and volatile fission products we have in terms of percentages the values given in Table 9.2-1.

9.2.2 Aerosols in the containment

9.2.2.1 PHÉBUS FP

The aerosol size distributions were fairly lognormal with an average size (AMMD) in FPT0 of 2.4 μm at the end of the 5-hour bundle-degradation phase growing to 3.5 μm before stabilizing at 3.35 μm ; aerosol size in FPT1 was slightly larger at between 3.5 and 4.0 μm . Geometric-mean diameter (d_{50}) of particles in FPT1 was seen to be between 0.5 and 0.65 μm a SEM image of a deposit is shown in Fig. 9.2-2. In both tests the geometric standard deviation of the lognormal distribution was fairly constant at a value of around 2.0. There was clear evidence that aerosol composition varied very little as a function of particle size except for the late settling phase of the FPT1 test: during this period, the smallest particles were found to be cesium-rich. In terms of chemical speciation, X-ray techniques were used on some deposits and there also exist many data on the solubilities of the different elements in numerous deposits giving a clue as to the potential forms of some of the elements. However, post-test oxidation of samples cannot be excluded since storage times were long (months) and the value of speculating on potential speciation on the basis of the available information is debatable. Nevertheless, there is clear evidence that some elements reached higher states of oxidation in the containment when compared to their chemical form in the circuit.

試験名又は報告書名等	試験の概要
AECL が実施した実験	CANDU のジルカロイ被覆管燃料を使用した、1次系での核分裂生成物の挙動についての試験
PBF-SFD	米国アイダホ国立工学環境研究所で実施された炉心損傷状態での燃料棒及び炉心のふるまい並びに核分裂生成物及び水素の放出についての試験
PHÉBUS FP	フランスカダラッシュ研究所の PHÉBUS 研究炉で実施された、シビアアクシデント条件下での炉心燃料から1次系を経て格納容器に至るまでの核分裂生成物の挙動を調べる実機燃料を用いた総合試験

原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価における、原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線（直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線）による被ばくは、原子炉建屋内の放射性物質の積算線源強度、施設の位置、遮蔽構造、地形条件等から評価する。具体的な評価方法を以下に示す。

(1) 原子炉建屋内の積算線源強度

格納容器から原子炉建屋内に漏えいした放射性物質の積算線源強度[photons]は、核種毎の積算崩壊数[Bq・s]に核種毎エネルギー毎の放出率[photons/(Bq・s)]を乗ずることで評価した。なお、放射性物質は自由空間内 に均一に分布するものとした。

$$S_{\gamma} = \sum_k Q_k \cdot s_{k\gamma}$$

S_{γ} : エネルギー γ の photon の積算線源強度[photons]

Q_k : 核種 k の積算崩壊数[Bq・s]

$s_{k\gamma}$: 核種 k のエネルギー γ の photon の放出率[photons/(Bq・s)]

核種毎の積算崩壊数は以下の式により評価した。ここで、核種の原子炉建屋への放出量は、審査ガイドに記載の移行割合に基づき評価した。

$$Q_k = q_k \cdot \frac{1}{\lambda_k} \cdot (1 - \exp(-\lambda_k(T - t_0)))$$

Q_k : 核種 k の積算崩壊数[Bq・s]

q_k : 核種 k の原子炉建屋への放出量[Bq]

λ_k : 核種 k の崩壊定数[1/s]

T : 評価期間[s]

t_0 : 原子炉建屋への放出時刻[s]

核種毎エネルギー毎の放出率[photons/(Bq・s)]は、制動放射 (H₂O) を考慮した ORIGEN2 ライブラリ (gxh2obrm.lib) 値を参照した。また、エネルギー群を ORIGEN2 のガンマ線ラ

イブラリの群構造（18 群）から MATXSLIB-J33（42 群）に変換した。変換方法は「日本原子力学会標準 低レベル放射性廃棄物輸送容器の安全設計及び検査基準：2008」（2009 年 9 月（社団法人）日本原子力学会）の附属書 H に記載されている変換方法を用いた。（図添 2-6-1）

以上の条件に基づき評価した原子炉建屋内の積算線源強度は表添 2-1-6 のとおり。

▶審査ガイドの記載

（5）線量評価

a. 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による緊急時制御室又は緊急時対策所内での外部被ばく

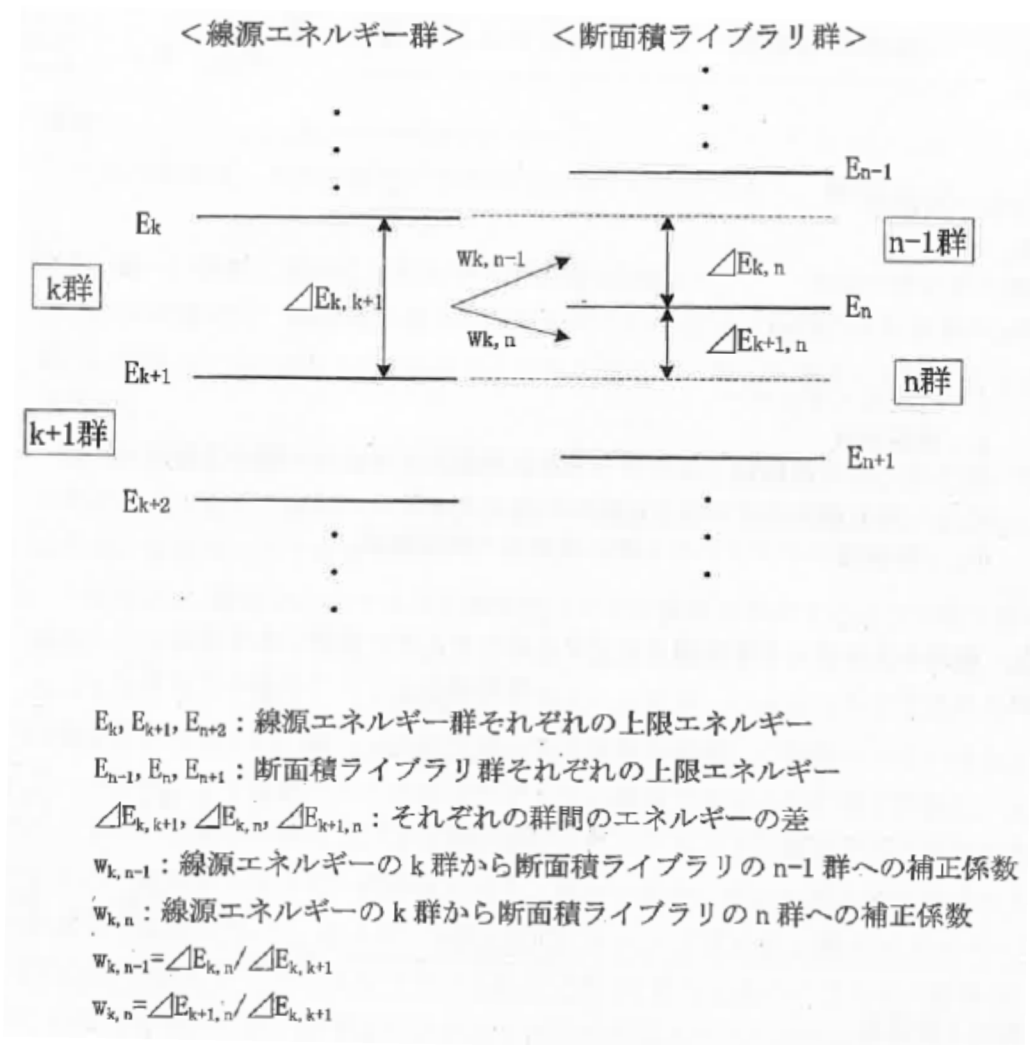
・福島第一原子力発電所事故並みを想定する。例えば、次のような仮定を行うことができる。

➤ NUREG-1465 の炉心内蔵量に対する原子炉格納容器内への放出割合（被覆管破損放出～晩期圧力容器内放出）を基に原子炉建屋内に放出された放射性物質を設定する。

	PWR	BWR
希ガス類：	100%	100%
ヨウ素類：	66%	61%
Cs 類：	66%	61%
Te 類：	31%	31%
Ba 類：	12%	12%
Ru 類：	0.5%	0.5%
Ce 類：	0.55%	0.55%
La 類：	0.52%	0.52%

BWR については、MELCOR 解析結果から想定して、原子炉格納容器から原子炉建屋へ移行する際の低減率は 0.3 倍と仮定する。

また、希ガス類は、大気中への放出分を考慮してもよい。



図添 2-6-1 エネルギー群の変換方法

(2) 評価体系

直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価体系は図添 2-1-1 のとおり。5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）周りの遮蔽としては、5 号炉原子炉建屋の外壁の厚さと 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を囲む遮蔽壁の厚さを加えた厚さのうちで最も薄い遮蔽厚さを採用した（コンクリート：）。更に、本評価モデルでは、原子炉格納容器による遮蔽効果を含め、5 号炉原子炉建屋内の上記以外の内壁による遮蔽効果には期待しておらず、保守的な遮蔽モデルとなっている。

評価点は、線源となる原子炉建屋に最も近くなる点（南西角）を選定した。また、評価点高さは、スカイシャインガンマ線の評価に当たっては保守的に天井高さとし、直接ガンマ線の評価に当たっては 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の床面から 1.5m とした。

なお、直接ガンマ線の評価に当たっては、原子炉建屋の地下階の自由空間中の放射性物質からのガンマ線は地下階の外壁及び土壌により十分に遮蔽されると考えられることから、1 階から最上階（5 階）までの自由空間中の放射性物質からのガンマ線のみを考慮するものとした。また、スカイシャインガンマ線の評価に当たっては、下層階の自由空間中の放射性物質からのガンマ線は原子炉建屋の床面により十分に遮蔽されると考えられることから、原子炉建屋 4 階から最上階（5 階）までの自由空間中の放射性物質からのガンマ線のみを考慮するものとした。

(3) 評価コード

直接ガンマ線による被ばく評価には、QAD-CGGP2R コード^{※1}を用いた。また、スカイシャインガンマ線による被ばく評価には、ANISN コード及び G33-GP2R コード^{※1}を用いた。

※1 ビルドアップ係数は GP 法を用いて計算した。

(4) 評価結果

直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による被ばくの評価結果を表添 2-6-1 及び表添 2-6-2 に示す。

表添 2-6-1 直接ガンマ線による被ばくの評価結果

評価位置	積算日数	実効線量[mSv]		
		6号炉	7号炉	合計
5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部)	7日	約 4.5×10^{-1}	約 7.0×10^{-2}	約 5.2×10^{-1}

表添 2-6-2 スカイシャインガンマ線による被ばくの評価結果

評価位置	積算日数	実効線量[mSv]		
		6号炉	7号炉	合計
5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部)	7日	約 3.0×10^{-3}	約 1.1×10^{-3}	約 4.1×10^{-3}

放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価における、放射性雲中の放射性物質からのガンマ線（クラウドシャインガンマ線）による被ばくは、放射性物質の放出量、大気拡散の効果及び建屋によるガンマ線の遮蔽効果を考慮し評価する。なお、クラウドシャインガンマ線に対する遮蔽厚さとして、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を囲む6面（天井面、床面、側面）のうちで最も薄い遮蔽壁厚さを参照した。これにより、クラウドシャインガンマ線による被ばく量の評価結果は、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に隣接する区画内に浮遊する放射性物質からの影響を包含することができる。具体的な評価方法を以下に示す。

(1) 放出量及び大気拡散

大気中に放出される放射エネルギーは表添 2-1-2 の値を用いた。また、相対線量は表添 2-1-4 の値を用いた。

(2) 評価体系

評価モデルを図添 2-7-1 に示す。また、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を囲む6面の遮蔽壁の厚さを表 2-7-1 に示す。

放射性雲中の放射性物質は5号炉原子炉建屋の外部に存在するため、当該放射性物質からのガンマ線は5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を囲む6面の遮蔽壁に加え、それ以外の5号炉原子炉建屋内の外壁及び内壁等により遮蔽される。クラウドシャインガンマ線の評価に当たっては、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を囲む6面の遮蔽壁の遮蔽効果のみを考慮し、それ以外の外壁及び内壁等の遮蔽効果を考慮しないものとした。

また、クラウドシャインガンマ線は相対線量を基に評価した線量に対し遮蔽効果を考慮することで評価しているが、このうち相対線量の評価に当たっては、線源である放射性雲と評価点が離れていることによる距離減衰の効果を見逃しており保守的な評価となっている。

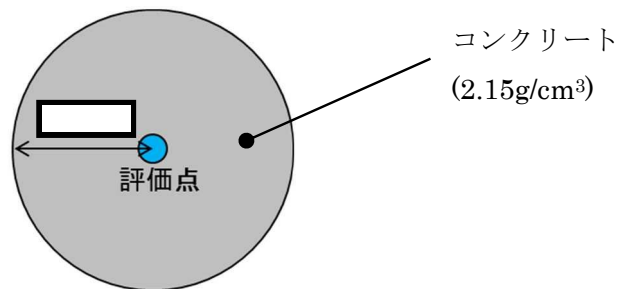
本クラウドシャインガンマ線の評価では、①5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を囲む6面の遮蔽壁の遮蔽効果のみを考慮していること、②相対線量（放射性雲と評価点が離れていることによる距離減衰の効果を見逃す）を基に評価していることから、その評価結果は、隣接区画内に浮遊する放射性物質からのガンマ線による影響を包含するものと考えられる。なお、本評価では、クラウドシャインガンマ線に対する遮蔽厚さ

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

として、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を囲む6面の遮蔽壁のうちで最も薄い遮蔽厚さ（コンクリート：）を参照しており、保守的な遮蔽モデルとなっている。

表 2-7-1 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を囲む6面の遮蔽壁の厚さ

	遮蔽壁の厚さ
東面	<input type="text"/>
西面	
南面	
北面	
天井面	
床面	



図添 2-7-1 クラウドシャインガンマ線に対する遮蔽モデル

(3) 評価コード

クラウドシャインガンマ線による被ばくは、評価コードを使用せず以下に示す式を用いて評価した。

$$H = \sum_{\gamma} H_{\gamma}$$
$$H_{\gamma} = \sum_k \int_0^T K \cdot (D/Q) \cdot q_k(t) \cdot p_{k\gamma} \cdot B_{\gamma} \cdot \exp(-\mu_{\gamma} \cdot X) dt$$

- H : クラウドシャインガンマ線による実効線量[Sv]
H_γ : クラウドシャインガンマ線のうち、エネルギーγのガンマ線による実効線量[Sv]
K : 空気カーマから実効線量への換算係数(1) [Sv/Gy]
D/Q : 相対線量[Gy/Bq]
q_k(t) : 時刻 t における核種 k の大気中への放出率[Bq/s] (0.5MeV 換算)
p_{kγ} : 核種 k が放出する photon のうち、エネルギーγの photon の割合[-]
B_γ : エネルギーγの photon におけるビルドアップ係数[-]
μ_γ : エネルギーγの photon における遮蔽体に対する線減衰係数[1/m]
X : 遮蔽体厚さ[m]
T : 評価期間[s]

ビルドアップ係数は「放射線施設のしゃへい計算実務マニュアル 2007」(公益財団法人 原子力安全技術センター) に記載されている値を log-log 内挿することにより求めた。また、遮蔽効果を考慮する際のガンマ線エネルギー群は、ORIGEN2 のガンマ線ライブラリの群構造 (18 群) から MATXSLIB-J33 (42 群) に変換した。変換方法は、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による被ばくの評価時と同様、「日本原子力学会標準 低レベル放射性廃棄物輸送容器の安全設計及び検査基準：2008」(2009 年 9 月 社団法人 日本原子力学会) の附属書 H に記載されている変換方法を用いた。

(4) 評価結果

クラウドシャインガンマ線による被ばくの評価結果を表添 2-7-1 に示す。

表添 2-7-1 クラウドシャインガンマ線による被ばくの評価結果

評価位置	積算日数	実効線量[mSv]		
		6号炉	7号炉	合計
5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部)	7日	約 2.7×10^1	約 1.3×10^1	約 4.1×10^1

地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価における地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線（グランドシャインガンマ線）による被ばくは、放射性物質の放出量、大気拡散の効果及び沈着速度並びに建屋によるガンマ線の遮蔽効果を考慮し評価した。

なお、放射性物質は、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の中心位置における相対濃度を用いて求めた濃度で、5号炉原子炉建屋の屋上及び5号炉原子炉建屋周りの地表面に一様に沈着しているものと仮定した。具体的な評価方法を以下に示す。

(1) 地表面の単位面積当たりの積算線源強度

地表面の単位面積当たりの積算線源強度[photons/m²]は、核種毎の単位面積当たりの積算崩壊数[Bq・s/m²]に核種毎エネルギー毎の放出率[photons/(Bq・s)]を乗ずることで評価した。なお、5号炉原子炉建屋の屋上面の単位面積当たりの積算線源強度は地表面と同じとした。

$$S_{\gamma} = \sum_k Q_k \cdot s_{k\gamma}$$

S_{γ} : 単位面積当たりのエネルギー γ の photon の積算線源強度[photons/m²]

Q_k : 核種 k の単位面積当たりの積算崩壊数[Bq・s/m²]

$s_{k\gamma}$: 核種 k のエネルギー γ の photon の放出率[photons/(Bq・s)]

ここで、核種 k の単位面積当たりの積算崩壊数[Bq・s/m²]は以下の式により評価した。

$$Q_k = \int_0^T (\chi/Q) \cdot q_k(t) \cdot V_g \cdot \frac{f_1}{\lambda_k} \cdot (1 - \exp(-\lambda_k \cdot (T - t))) dt$$

Q_k : 核種 k の単位面積当たりの積算崩壊数[Bq・s/m²]

χ/Q : 相対濃度[s/m³]

$q_k(t)$: 時刻 t における核種 k の大気中への放出率[Bq/s]

V_g : 地表面への沈着速度[m/s]

- f_1 : 沈着した放射性物質のうち残存する割合(1) [-]
 λ_k : 核種 k の崩壊定数[1/s]
T : 評価期間[s]

核種の大気中への放出率[Bq/s]は表添 2-1-1 に基づき評価した。また、相対濃度は表添 2-1-4 の値を用いた。

地表面への沈着速度は表添 2-1-8 のとおり 1.2[cm/s] (乾性沈着速度の 4 倍) とした。

核種毎エネルギー毎の放出率[photons/(Bq・s)]は、制動放射 (H₂O) を考慮した ORIGEN2 ライブラリ (gxx2obrm.lib) 値から求めた。また、遮蔽効果を考慮する際のガンマ線エネルギー群は、ORIGEN2 のガンマ線ライブラリの群構造 (18 群) から MATXSLIB-J33 (42 群) に変換した。変換方法は、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による被ばくの評価時と同様、「日本原子力学会標準 低レベル放射性廃棄物輸送容器の安全設計及び検査基準：2008」(2009 年 9 月 社団法人 日本原子力学会) の附属書 H に記載されている変換方法を用いた。

以上の条件に基づき評価した地表面の単位面積当たりの積算線源強度を表添 2-8-1 に示す。

表添 2-8-1 グランドシャインガンマ線の評価に用いる単位面積当たりの積算線源強度

エネルギー (MeV)		単位面積当たりの積算線源強度 (photons/m ²) (168 時間後時点)	
下限	上限 (代表エネルギー)	6 号炉	7 号炉
—	1.00×10^{-2}	約 4.4×10^{15}	約 1.2×10^{15}
1.00×10^{-2}	2.00×10^{-2}	約 4.4×10^{15}	約 1.2×10^{15}
2.00×10^{-2}	3.00×10^{-2}	約 6.2×10^{16}	約 1.7×10^{16}
3.00×10^{-2}	4.50×10^{-2}	約 1.4×10^{16}	約 3.8×10^{15}
4.50×10^{-2}	6.00×10^{-2}	約 6.9×10^{15}	約 1.9×10^{15}
6.00×10^{-2}	7.00×10^{-2}	約 4.6×10^{15}	約 1.2×10^{15}
7.00×10^{-2}	7.50×10^{-2}	約 8.7×10^{14}	約 2.4×10^{14}
7.50×10^{-2}	1.00×10^{-1}	約 4.4×10^{15}	約 1.2×10^{15}
1.00×10^{-1}	1.50×10^{-1}	約 4.0×10^{15}	約 1.1×10^{15}
1.50×10^{-1}	2.00×10^{-1}	約 3.0×10^{16}	約 8.1×10^{15}
2.00×10^{-1}	3.00×10^{-1}	約 5.9×10^{16}	約 1.6×10^{16}
3.00×10^{-1}	4.00×10^{-1}	約 9.3×10^{16}	約 2.5×10^{16}
4.00×10^{-1}	4.50×10^{-1}	約 4.6×10^{16}	約 1.3×10^{16}
4.50×10^{-1}	5.10×10^{-1}	約 6.1×10^{16}	約 1.7×10^{16}
5.10×10^{-1}	5.12×10^{-1}	約 2.0×10^{15}	約 5.5×10^{14}
5.12×10^{-1}	6.00×10^{-1}	約 8.9×10^{16}	約 2.4×10^{16}
6.00×10^{-1}	7.00×10^{-1}	約 1.0×10^{17}	約 2.8×10^{16}
7.00×10^{-1}	8.00×10^{-1}	約 4.4×10^{16}	約 1.2×10^{16}
8.00×10^{-1}	1.00×10^0	約 8.8×10^{16}	約 2.4×10^{16}
1.00×10^0	1.33×10^0	約 2.0×10^{16}	約 5.5×10^{15}
1.33×10^0	1.34×10^0	約 6.2×10^{14}	約 1.7×10^{14}
1.34×10^0	1.50×10^0	約 9.9×10^{15}	約 2.7×10^{15}
1.50×10^0	1.66×10^0	約 7.4×10^{14}	約 2.0×10^{14}
1.66×10^0	2.00×10^0	約 1.6×10^{15}	約 4.3×10^{14}
2.00×10^0	2.50×10^0	約 1.6×10^{15}	約 4.3×10^{14}
2.50×10^0	3.00×10^0	約 3.5×10^{13}	約 9.5×10^{12}
3.00×10^0	3.50×10^0	約 2.9×10^8	約 7.8×10^7
3.50×10^0	4.00×10^0	約 2.9×10^8	約 7.8×10^7
4.00×10^0	4.50×10^0	約 6.0×10^2	約 1.6×10^2
4.50×10^0	5.00×10^0	約 6.0×10^2	約 1.6×10^2
5.00×10^0	5.50×10^0	約 6.0×10^2	約 1.6×10^2
5.50×10^0	6.00×10^0	約 6.0×10^2	約 1.6×10^2
6.00×10^0	6.50×10^0	約 6.8×10^1	約 1.9×10^1
6.50×10^0	7.00×10^0	約 6.8×10^1	約 1.9×10^1
7.00×10^0	7.50×10^0	約 6.8×10^1	約 1.9×10^1
7.50×10^0	8.00×10^0	約 6.8×10^1	約 1.9×10^1
8.00×10^0	1.00×10^1	約 2.1×10^1	約 5.7×10^0
1.00×10^1	1.20×10^1	約 1.0×10^1	約 2.9×10^0
1.20×10^1	1.40×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0
1.40×10^1	2.00×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0
2.00×10^1	3.00×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0
3.00×10^1	5.00×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0

(2) 評価体系

(a) 線源領域

a. 5号炉原子炉建屋の屋上に沈着した放射性物質

5号炉原子炉建屋の屋上には、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の中心位置における相対濃度を用いて求めた濃度で放射性物質が一様に沈着しているものとした。

また、図添 2-1-1 に示したとおり 5号炉原子炉建屋の屋上面は凸型となっているが、本評価では 5号炉原子炉建屋の屋上面が平坦であるものとし線源領域を設定した。屋上面の標高は、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）が位置する場所の屋上面の標高（TMSL 33000mm）を参照した。屋上面の線源の評価モデルを図添 2-8-3 に示す。

なお、5号炉原子炉建屋の凸部分の屋上面の標高（TMSL 51360mm）は5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）が位置する場所の屋上面の標高（TMSL 33000mm）よりも高く、凸部分の屋上面に沈着した放射性物質からのガンマ線は、当該凸部分の躯体（屋上面の躯体や原子炉建屋 5 階の床面等）により遮蔽され影響は小さくなるものと考えられる。5号炉原子炉建屋の屋上面を平坦であると設定することは、この遮蔽効果に期待しないことに相当するため保守的な設定となる。

線源領域の面積は、5号炉原子炉建屋の屋上面の面積（ $6889\text{m}^2 = 83\text{m} \times 83\text{m}$ ）と同一とした。

b. 5号炉原子炉建屋周りの地表面に沈着した放射性物質

5号炉原子炉建屋周りには、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の中心位置における相対濃度を用いて求めた濃度で放射性物質が一様に沈着しているものとした。

5号炉原子炉建屋周りの地表の高さは場所により異なるが、本評価では5号炉原子炉建屋周りの線源の高さを保守的に評価点高さと同じとして評価した。また、放射性物質の地表面への沈着が広範囲に渡ることを考慮し、地表面からの影響がほぼ飽和する半径 500m 以内を線源領域とした。なお、この領域に含まれる海面及び斜面も平坦な地表面とみなし、他の領域と同様に線源とした。地表面の線源の評価モデルを図添 2-8-1 及び図添 2-8-3 に示す。

(b) 遮蔽及び評価点

グランドシャインガンマ線の評価においては、5号炉原子炉建屋の外壁及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を囲む遮蔽による低減効果を考慮した。本遮蔽モデルでは、原子炉格納容器による遮蔽効果を含め 5号炉原子炉建屋内の上記以外の壁による遮蔽効果には期待しておらず、保守的な遮蔽モデルとなっている。遮蔽モデル図を図添 2-8-2 及び図添 2-8-2 に示す。

評価点は、地表面の線源からのグランドシャインガンマ線と、5号炉原子炉建屋の屋上の線源からのグランドシャインガンマ線の評価結果の和が最も大きくなる点（南西角）を選定した。なお、評価点高さは5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の床面から1.5mとした。評価点を図添2-8-2及び図添2-8-3に示す。

(3) 評価コード

QAD-CGGP2R コード^{※1}を用いた。

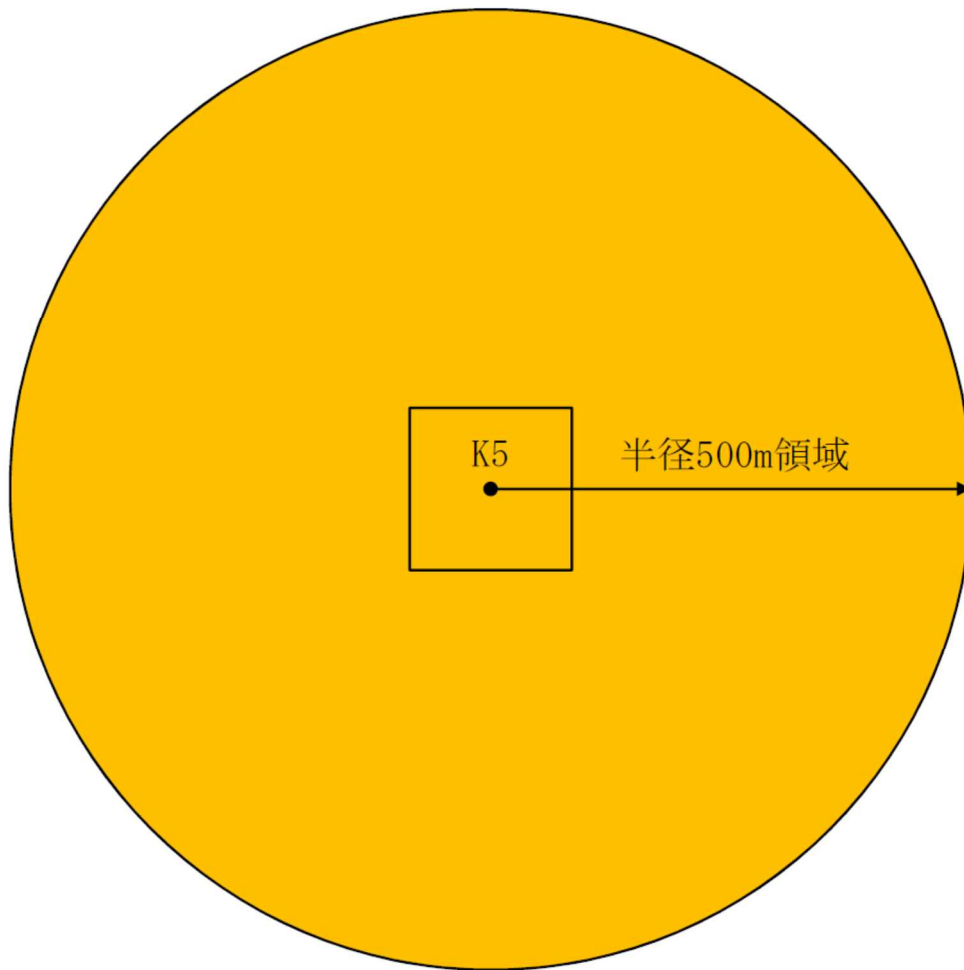
※1 ビルドアップ係数はGP法を用いて計算した。

(4) 評価結果

グランドシャインガンマ線による被ばくの評価結果を表添2-8-2に示す。

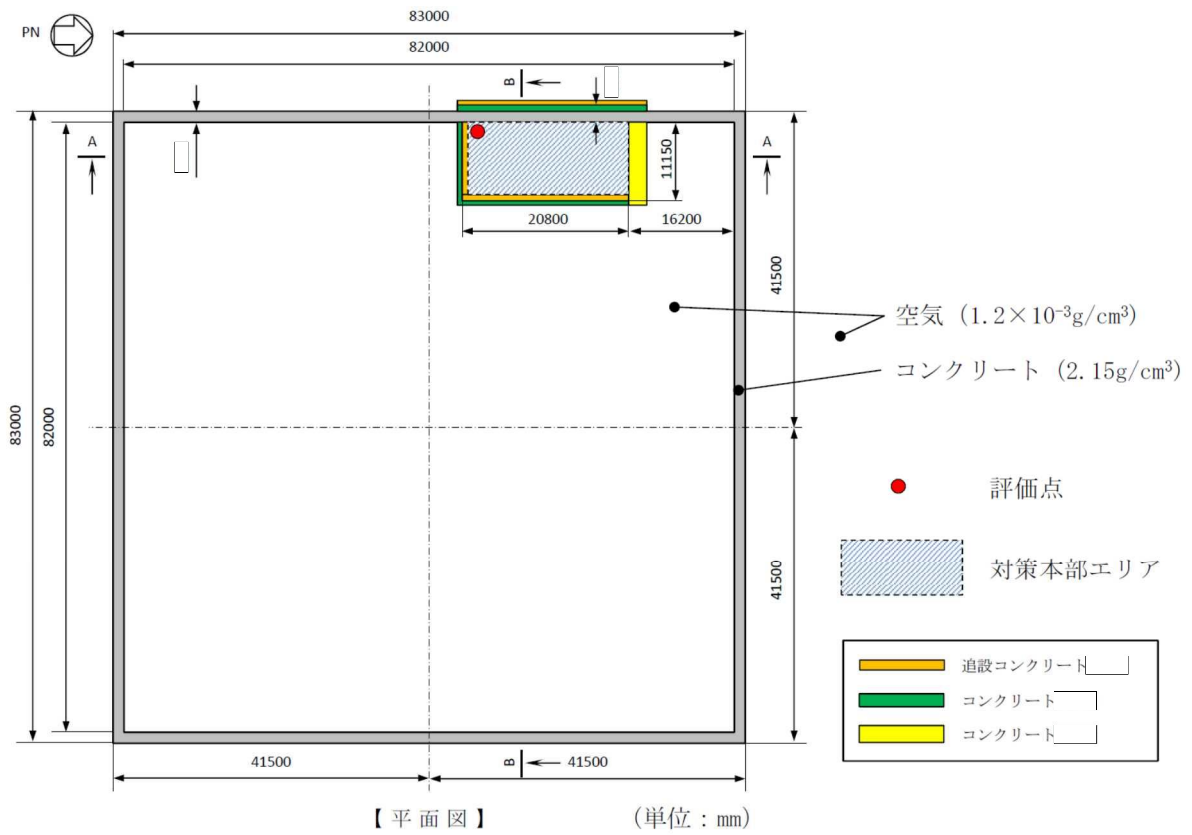
表添2-8-2 グランドシャインガンマ線による被ばくの評価結果

評価位置	線源	積算日数	実効線量[mSv]		
			6号炉	7号炉	合計
5号炉原子炉建 屋内緊急時対策 所（対策本部）	地表面沈着分	7日	約 1.1×10^1	約 3.1×10^0	約 1.5×10^1
	屋上沈着分	7日	約 9.7×10^{-2}	約 2.6×10^{-2}	約 1.2×10^{-1}
	合計	7日	約 1.2×10^1	約 3.1×10^0	約 1.5×10^1



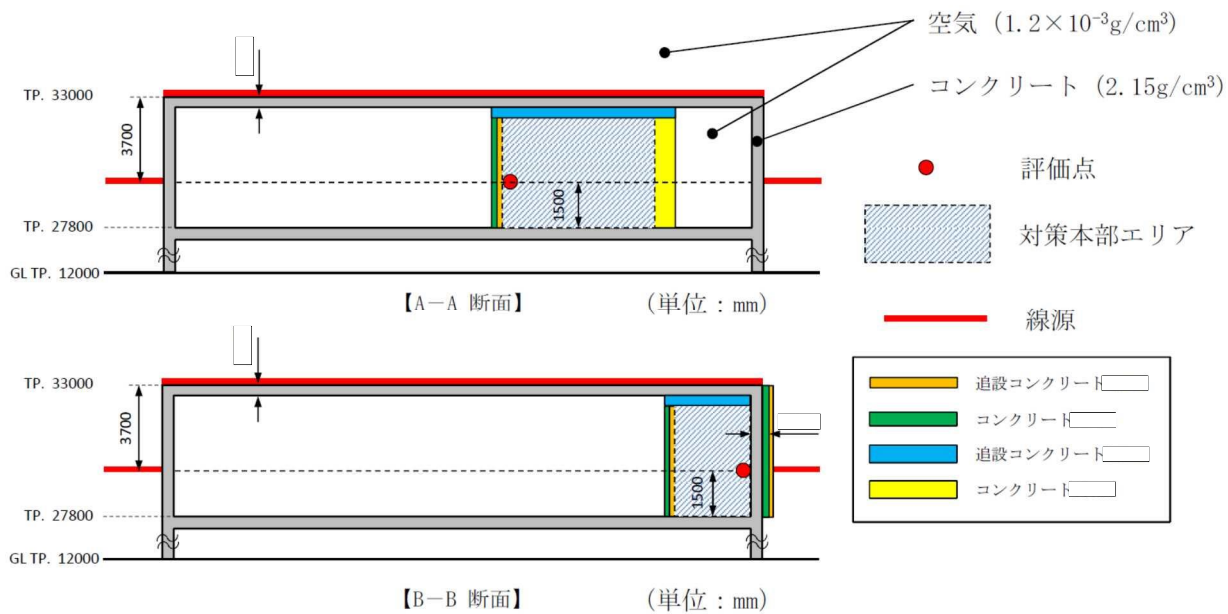
図添2-8-1 線源領域（橙色塗り：線源とした領域（半径500m））

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



図添2-8-2 グランドシャインガンマ線の評価モデル (平面図)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



図添2-8-3 グランドシャインガンマ線の評価モデル (断面図)

外気から取り込まれた放射性物質による被ばくについて

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）は、重大事故時には空気ポンベ陽圧化装置又は可搬型陽圧化空調機により室内を陽圧化し、フィルタを経由しない外気の侵入を防止する運用としている。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価においては、放射性雲が通過する期間（事故発生後24時間後から34時間後までの10時間）は空気ポンベ陽圧化装置により室内を陽圧化することを想定しており、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内に取り込まれる放射性物質量はゼロと評価される。

このため、表添2-9-1及び表添2-9-2に示すとおり、外気から取り込まれた放射性物質による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での内部被ばく及び外部被ばくはゼロとなる。

表添2-9-1 外気から取り込まれた放射性物質による被ばくの評価結果
(吸入摂取による内部被ばく)

評価位置	積算日数	実効線量[mSv]		
		6号炉	7号炉	合計
5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所（対策本部）	7日	0	0	0

表添2-9-2 外気から取り込まれた放射性物質による被ばくの評価結果
(外部被ばく)

評価位置	積算日数	実効線量[mSv]		
		6号炉	7号炉	合計
5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所（対策本部）	7日	0	0	0

空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化開始が遅延することによる影響について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）では、空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化開始の遅れ時間は最長でも2分以内となるよう設計している。

空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化開始が遅延した場合、空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化が開始されるまでの間、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）には可搬型陽圧化空調機により外気が取り込まれる。また、可搬型陽圧化空調機のフィルタには放射性物質が取り込まれ線源となる。ここでは、空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化の開始が遅延することによる被ばくへの影響を評価した。

評価の結果、空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化が2分間遅延した場合、7日間の積算被ばく量は遅延しない場合と比べ約23mSv上昇すると評価された。このことから、遅延時間を設計上の最長時間（2分間）と想定した場合に、他の被ばく経路からの被ばく量（約56mSv）と合算しても、対策要員の実効線量は7日間で100mSvを超えないことを確認した。

1. 影響を受ける被ばく経路

空気ポンベ陽圧化装置による陽圧化の開始が遅延することにより影響を受ける被ばく経路は以下のとおり。

- 室内に取り込まれた放射性物質による被ばく
- 可搬型陽圧化空調機のフィルタに取り込まれた放射性物質による被ばく

2. 各被ばく経路からの被ばく量

(1) 室内に取り込まれた放射性物質による被ばく

室内に取り込まれた放射性物質による被ばくの評価方法及び評価結果を以下に示す。

a. 放射性物質の濃度

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内の放射性物質の濃度は、可搬型陽圧化空調機及び空気ポンベ陽圧化装置の効果を考慮し以下の式で評価した。

$$m_k(t) = \frac{M_k(t)}{V}$$

【可搬型陽圧化空調機で陽圧化する場合】

$$\frac{dM_k(t)}{dt} = -\lambda_k \cdot M_k(t) - \frac{G_1}{V} \cdot M_k(t) + \left(1 - \frac{E_k}{100}\right) \cdot G_1 \cdot S_k(t)$$

$$S_k(t) = (\chi/Q) \cdot Q_k(t)$$

【空気ポンベ陽圧化装置で陽圧化する場合】

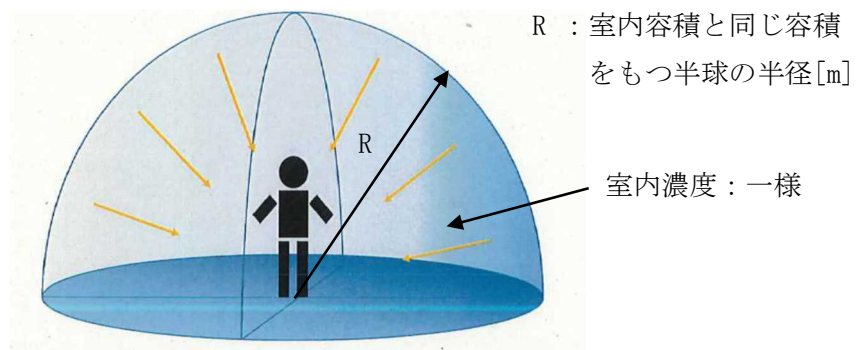
$$\frac{dM_k(t)}{dt} = -\lambda_k \cdot M_k(t) - \frac{G_2}{V} \cdot M_k(t)$$

- $m_k(t)$: 時刻 t における核種 k の室内の放射能濃度 [Bq/m³]
- $M_k(t)$: 時刻 t における核種 k の室内の放射能量 [Bq]
- V : 空調バウンダリ内容積 [m³]
- λ_k : 核種 k の崩壊定数 [1/s]
- G_1 : 可搬型陽圧化空調機の風量 [m³/s]
- G_2 : 空気ポンベ陽圧化装置の空気供給量 [m³/h]
- E_k : 可搬型陽圧化空調機のフィルタの除去効率 [%]
- $S_k(t)$: 時刻 t における核種 k の外気の放射能濃度 [Bq/m³]
- χ/Q : 相対濃度 [s/m³]
- $Q_k(t)$: 時刻 t における核種 k の放出率 [Bq/s]

大気中への放出率 [Bq/s] は表添 2-1-1 に基づき評価した。また、相対濃度は表添 2-1-4 の値を用いた。

b. 評価体系

室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばくの評価に当たり想定した評価体系を図添 2-10-1 に示す。なお、線源領域は 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内の空間部とし、室内の放射能濃度は一様とした。



図添 2-10-1 室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばくの評価モデル図

c. 評価コード

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内の放射性物質の吸入摂取による内部被ばく及び室内に浮遊している放射性物質からのガンマ線による外部被ばくの評価に当たっては、評価コードを使用せず、以下の式を用いて評価した。

【吸入摂取による内部被ばく】

$$H = \sum_k \int_0^T R \cdot H_{k\infty} \cdot C_k(t) dt$$

H : 放射性物質の吸入摂取による内部被ばくの実効線量[Sv]

R : 呼吸率(1.2/3600)^{※1}[m³/s]

H_{k∞} : 核種 k の吸入摂取時の実効線量への換算係数^{※2}[Sv/Bq]

C_k(t) : 時刻 t における核種 k の室内の放射能濃度[Bq/m³]

T : 評価期間[s]

※1 ICRP Publication71 に基づく成人活動時の呼吸率を設定

※2 ICRP Publication71 及び ICRP Publication72 に基づき設定

【外部被ばく】

$$H = \int_0^T 6.2 \times 10^{-14} \cdot E_\gamma \cdot (1 - e^{-\mu R}) \cdot C_\gamma(t) dt$$

- H : ガンマ線による外部被ばくの実効線量 [Sv]
 E_{γ} : ガンマ線の実効エネルギー(0.5) [MeV]
 μ : 空気に対するガンマ線の線エネルギー吸収係数[1/m]
R : 室内容積と同じ容積をもつ半球の半径[m]
 $C_{\gamma}(t)$: 時刻 t における室内の放射能濃度[Bq/m³]
(ガンマ線 0.5MeV 換算)
T : 評価期間[s]

d. 評価結果

室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばくの評価結果を表添 2-10-1 に示す。

表添 2-10-1 室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばくの評価結果
(空気ボンベ陽圧化装置による陽圧化が 2 分間遅延した場合)

評価位置	被ばく経路	積算日数	実効線量[mSv]		
			6号炉	7号炉	合計
5号炉原子炉建屋 内緊急時対策所 (対策本部)	内部被ばく	7日	約 9.5×10^0	約 2.6×10^0	約 1.2×10^1
	外部被ばく	7日	約 8.8×10^0	約 2.4×10^0	約 1.1×10^1
	合計	7日	約 1.8×10^1	約 5.0×10^0	約 2.3×10^1

(2) 可搬型陽圧化空調機のフィルタに取り込まれた放射性物質による被ばく

可搬型陽圧化空調機のフィルタに取り込まれた放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価方法を以下に示す。

a. 積算線源強度

フィルタ内の積算線源強度[photons]は、核種毎の積算崩壊数[Bq・s]に核種毎エネルギー毎の放出率[photons/(Bq・s)]を乗ずることで評価した。積算線源強度の評価結果を表添 2-10-3 及び表添 2-10-4 に示す。

なお、空気ボンベ陽圧化装置による陽圧化開始が 2 分間遅れた場合の積算崩壊数は、陽圧化開始が 10 時間遅れた場合の積算崩壊数に 600 分の 2 (= 2 分/(10×60 分)) を乗ずることにより求めた。

$$S_{\gamma} = \sum_k Q_k \cdot s_{k\gamma}$$

S_{γ} : エネルギー γ の photon の積算線源強度[photons]

Q_k : 核種 k の積算崩壊数[Bq・s]

$s_{k\gamma}$: 核種 k のエネルギー γ の photon の放出率[photons/(Bq・s)]

ここで、可搬型陽圧化空調機のフィルタに取り込まれた放射性物質の積算線源強度は以下の式により評価した。なお、本評価においては、希ガス以外に対するフィルタの除去効率を保守的に 100%とした。

$$Q_k = \int_0^T (\chi/Q) \cdot q_k(t) \cdot \frac{G}{\lambda_k} \cdot (1 - \exp(-\lambda_k \cdot (T-t))) dt$$

Q_k : 核種 k の積算崩壊数[Bq・s]

χ/Q : 相対濃度[s/m³]

$q_k(t)$: 時刻 t における核種 k の大気中への放出率[Bq/s]

G : 換気空調系による取込の体積風量[m³/s]

λ_k : 核種 k の崩壊定数[1/s]

T : 評価期間[s]

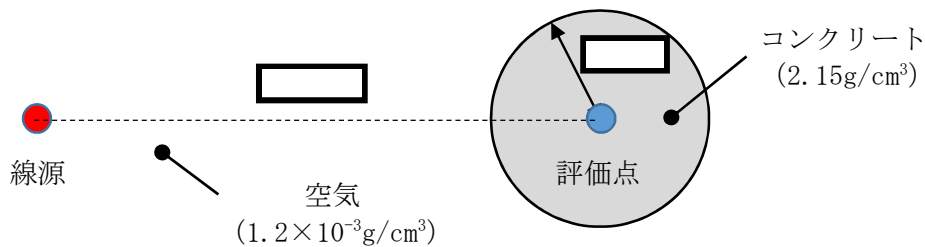
核種の大気中への放出率[Bq/s]は表添 2-1-1 に基づき評価した。また、相対濃度は表添 2-1-4 の値を用いた。

核種毎エネルギー毎の放出率[photons/(Bq・s)]は、制動放射(H₂O)を考慮したORIGEN2 ライブラリ(gxh2obrm.lib)値から求めた。また、遮蔽効果を考慮する際のガンマ線エネルギー群は、ORIGEN2 のガンマ線ライブラリの群構造(18 群)からMATXSLIB-J33(42 群)に変換した。変換方法は、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による被ばくの評価時と同様、「日本原子力学会標準 低レベル放射性廃棄物輸送容器の安全設計及び検査基準：2008」(2009年9月(社団法人 日本原子力学会))の附属書Hに記載されている変換方法を用いた。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

b. 評価体系

可搬型陽圧化空調機のフィルタに取り込まれた放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価に当たり、想定した評価体系を図添 2-10-2 に示す。線源（フィルタ）と評価点の距離は []，遮蔽厚さはコンクリートで [] と仮定した。なお、可搬型陽圧化空調機のフィルタと 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の最近接距離は [] 以上であること、及び可搬型陽圧化空調機のフィルタと 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の間には 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の壁（コンクリートで []）に加え、遮蔽効果が見込めるその他の内壁（コンクリート）が存在することから、本評価体系は保守的な結果を与える。



図添 2-10-2 可搬型陽圧化空調機のフィルタからのガンマ線による被ばくの評価モデル

c. 評価コード

QAD-CGGP2R コード*1 を用いた。

※1 ビルドアップ係数は GP 法を用いて計算した。

d. 評価結果

可搬型陽圧化空調機のフィルタに取り込まれた放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価結果を表添 2-10-2 に示す。表添 2-10-2 より、遅延時間が 2 分間の場合の実効線量は無視できる程度に小さいことが分かる。

表添 2-10-2 可搬型陽圧化空調機のフィルタに取り込まれた放射性物質からのガンマ線による被ばくの評価結果

評価位置	遅延時間	積算 日数	実効線量[mSv]		
			6号炉	7号炉	合計
5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部)	10時間	7日	約 4.3×10^0	約 1.2×10^0	約 5.5×10^0
	2分間	7日	約 1.4×10^{-2}	約 3.9×10^{-3}	約 1.8×10^{-2}

表添 2-10-3 フィルタ内の積算線源強度（陽圧化開始が 10 時間遅れた場合）

エネルギー (MeV)		積算線源強度 (photons) (168 時間後時点)	
下限	上限 (代表エネルギー)	6 号炉	7 号炉
—	1.00×10^{-2}	約 6.1×10^{16}	約 1.6×10^{16}
1.00×10^{-2}	2.00×10^{-2}	約 6.1×10^{16}	約 1.6×10^{16}
2.00×10^{-2}	3.00×10^{-2}	約 8.6×10^{17}	約 2.4×10^{17}
3.00×10^{-2}	4.50×10^{-2}	約 1.9×10^{17}	約 5.2×10^{16}
4.50×10^{-2}	6.00×10^{-2}	約 9.5×10^{16}	約 2.6×10^{16}
6.00×10^{-2}	7.00×10^{-2}	約 6.4×10^{16}	約 1.7×10^{16}
7.00×10^{-2}	7.50×10^{-2}	約 1.2×10^{16}	約 3.3×10^{15}
7.50×10^{-2}	1.00×10^{-1}	約 6.1×10^{16}	約 1.7×10^{16}
1.00×10^{-1}	1.50×10^{-1}	約 5.5×10^{16}	約 1.5×10^{16}
1.50×10^{-1}	2.00×10^{-1}	約 4.1×10^{17}	約 1.1×10^{17}
2.00×10^{-1}	3.00×10^{-1}	約 8.3×10^{17}	約 2.2×10^{17}
3.00×10^{-1}	4.00×10^{-1}	約 1.3×10^{18}	約 3.5×10^{17}
4.00×10^{-1}	4.50×10^{-1}	約 6.4×10^{17}	約 1.8×10^{17}
4.50×10^{-1}	5.10×10^{-1}	約 8.4×10^{17}	約 2.3×10^{17}
5.10×10^{-1}	5.12×10^{-1}	約 2.8×10^{16}	約 7.7×10^{15}
5.12×10^{-1}	6.00×10^{-1}	約 1.2×10^{18}	約 3.4×10^{17}
6.00×10^{-1}	7.00×10^{-1}	約 1.4×10^{18}	約 3.8×10^{17}
7.00×10^{-1}	8.00×10^{-1}	約 6.1×10^{17}	約 1.7×10^{17}
8.00×10^{-1}	1.00×10^0	約 1.2×10^{18}	約 3.3×10^{17}
1.00×10^0	1.33×10^0	約 2.8×10^{17}	約 7.7×10^{16}
1.33×10^0	1.34×10^0	約 8.6×10^{15}	約 2.3×10^{15}
1.34×10^0	1.50×10^0	約 1.4×10^{17}	約 3.7×10^{16}
1.50×10^0	1.66×10^0	約 1.0×10^{16}	約 2.8×10^{15}
1.66×10^0	2.00×10^0	約 2.2×10^{16}	約 5.9×10^{15}
2.00×10^0	2.50×10^0	約 2.2×10^{16}	約 6.0×10^{15}
2.50×10^0	3.00×10^0	約 4.8×10^{14}	約 1.3×10^{14}
3.00×10^0	3.50×10^0	約 4.0×10^9	約 1.1×10^9
3.50×10^0	4.00×10^0	約 4.0×10^9	約 1.1×10^9
4.00×10^0	4.50×10^0	約 8.2×10^3	約 2.2×10^3
4.50×10^0	5.00×10^0	約 8.2×10^3	約 2.2×10^3
5.00×10^0	5.50×10^0	約 8.2×10^3	約 2.2×10^3
5.50×10^0	6.00×10^0	約 8.2×10^3	約 2.2×10^3
6.00×10^0	6.50×10^0	約 9.5×10^2	約 2.6×10^2
6.50×10^0	7.00×10^0	約 9.5×10^2	約 2.6×10^2
7.00×10^0	7.50×10^0	約 9.5×10^2	約 2.6×10^2
7.50×10^0	8.00×10^0	約 9.5×10^2	約 2.6×10^2
8.00×10^0	1.00×10^1	約 2.9×10^2	約 7.9×10^1
1.00×10^1	1.20×10^1	約 1.5×10^2	約 4.0×10^1
1.20×10^1	1.40×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0
1.40×10^1	2.00×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0
2.00×10^1	3.00×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0
3.00×10^1	5.00×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0

表添 2-10-4 フィルタ内の積算線源強度（陽圧化開始が2分間遅れた場合）

エネルギー (MeV)		積算線源強度 (photons) (168 時間後時点)	
下限	上限 (代表エネルギー)	6 号炉	7 号炉
—	1.00×10^{-2}	約 2.0×10^{14}	約 5.5×10^{13}
1.00×10^{-2}	2.00×10^{-2}	約 2.0×10^{14}	約 5.5×10^{13}
2.00×10^{-2}	3.00×10^{-2}	約 2.9×10^{15}	約 7.8×10^{14}
3.00×10^{-2}	4.50×10^{-2}	約 6.4×10^{14}	約 1.7×10^{14}
4.50×10^{-2}	6.00×10^{-2}	約 3.2×10^{14}	約 8.7×10^{13}
6.00×10^{-2}	7.00×10^{-2}	約 2.1×10^{14}	約 5.8×10^{13}
7.00×10^{-2}	7.50×10^{-2}	約 4.1×10^{13}	約 1.1×10^{13}
7.50×10^{-2}	1.00×10^{-1}	約 2.0×10^{14}	約 5.5×10^{13}
1.00×10^{-1}	1.50×10^{-1}	約 1.8×10^{14}	約 5.0×10^{13}
1.50×10^{-1}	2.00×10^{-1}	約 1.4×10^{15}	約 3.7×10^{14}
2.00×10^{-1}	3.00×10^{-1}	約 2.8×10^{15}	約 7.5×10^{14}
3.00×10^{-1}	4.00×10^{-1}	約 4.3×10^{15}	約 1.2×10^{15}
4.00×10^{-1}	4.50×10^{-1}	約 2.1×10^{15}	約 5.8×10^{14}
4.50×10^{-1}	5.10×10^{-1}	約 2.8×10^{15}	約 7.7×10^{14}
5.10×10^{-1}	5.12×10^{-1}	約 9.4×10^{13}	約 2.6×10^{13}
5.12×10^{-1}	6.00×10^{-1}	約 4.1×10^{15}	約 1.1×10^{15}
6.00×10^{-1}	7.00×10^{-1}	約 4.7×10^{15}	約 1.3×10^{15}
7.00×10^{-1}	8.00×10^{-1}	約 2.0×10^{15}	約 5.6×10^{14}
8.00×10^{-1}	1.00×10^0	約 4.1×10^{15}	約 1.1×10^{15}
1.00×10^0	1.33×10^0	約 9.4×10^{14}	約 2.6×10^{14}
1.33×10^0	1.34×10^0	約 2.9×10^{13}	約 7.8×10^{12}
1.34×10^0	1.50×10^0	約 4.6×10^{14}	約 1.2×10^{14}
1.50×10^0	1.66×10^0	約 3.4×10^{13}	約 9.3×10^{12}
1.66×10^0	2.00×10^0	約 7.3×10^{13}	約 2.0×10^{13}
2.00×10^0	2.50×10^0	約 7.3×10^{13}	約 2.0×10^{13}
2.50×10^0	3.00×10^0	約 1.6×10^{12}	約 4.4×10^{11}
3.00×10^0	3.50×10^0	約 1.3×10^7	約 3.6×10^6
3.50×10^0	4.00×10^0	約 1.3×10^7	約 3.6×10^6
4.00×10^0	4.50×10^0	約 2.7×10^1	約 7.5×10^0
4.50×10^0	5.00×10^0	約 2.7×10^1	約 7.5×10^0
5.00×10^0	5.50×10^0	約 2.7×10^1	約 7.5×10^0
5.50×10^0	6.00×10^0	約 2.7×10^1	約 7.5×10^0
6.00×10^0	6.50×10^0	約 3.2×10^0	約 8.6×10^{-1}
6.50×10^0	7.00×10^0	約 3.2×10^0	約 8.6×10^{-1}
7.00×10^0	7.50×10^0	約 3.2×10^0	約 8.6×10^{-1}
7.50×10^0	8.00×10^0	約 3.2×10^0	約 8.6×10^{-1}
8.00×10^0	1.00×10^1	約 9.7×10^{-1}	約 2.6×10^{-1}
1.00×10^1	1.20×10^1	約 4.9×10^{-1}	約 1.3×10^{-1}
1.20×10^1	1.40×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0
1.40×10^1	2.00×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0
2.00×10^1	3.00×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0
3.00×10^1	5.00×10^1	約 0.0×10^0	約 0.0×10^0

可搬型陽圧化空調機のフィルタの除去効率の設定について

可搬型陽圧化空調機は、放射性微粒子の捕集が可能な高性能粒子フィルタ及び無機よう素と有機よう素の捕集が可能なチャコール・フィルタを有している。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価においては、可搬型陽圧化空調機の各フィルタの除去効率を、設計値を基に99.9%としている。以下に、温度及び湿度条件並びにフィルタの保持容量の観点から、被ばく評価におけるフィルタ除去効率の設定の妥当性について示す。

1. 温度及び湿度条件について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）は、6号及び7号炉の原子炉建屋から離れた建屋内（5号炉原子炉建屋内）に設置されているため、温度や湿度が通常時に比べて大きく変わることはなく、フィルタの性能が低下するような環境にはならない。したがって、温度及び湿度条件の観点において、高性能粒子フィルタ及びチャコール・フィルタの除去効率を99.9%と設定することは妥当である。

2. 保持容量について

各フィルタの保持容量と事故期間中でのフィルタの捕集量を比較し、フィルタの保持容量が捕集量に対し十分大きいことから、被ばく評価におけるフィルタ除去効率の設定が妥当であることを示す。

(1) フィルタの捕集量の評価方法

フィルタの捕集量は、安定核種を考慮した炉心内蔵量及び審査ガイドに定められる核種毎の大気中への放出割合並びに大気拡散の効果、可搬型陽圧化空調機の風量から算出した。なお、各フィルタが捕集可能な物質は全てフィルタ内に捕集されるものとした。また、評価に当たっては、放射性雲が通過する期間（事故発生24時間後から34時間後までの10時間）において、可搬型陽圧化空調機が600m³/hの風量で運転しているものと仮定した。

図添 2-11-1 及び図添 2-11-2 に、フィルタの捕集量評価過程について示す。

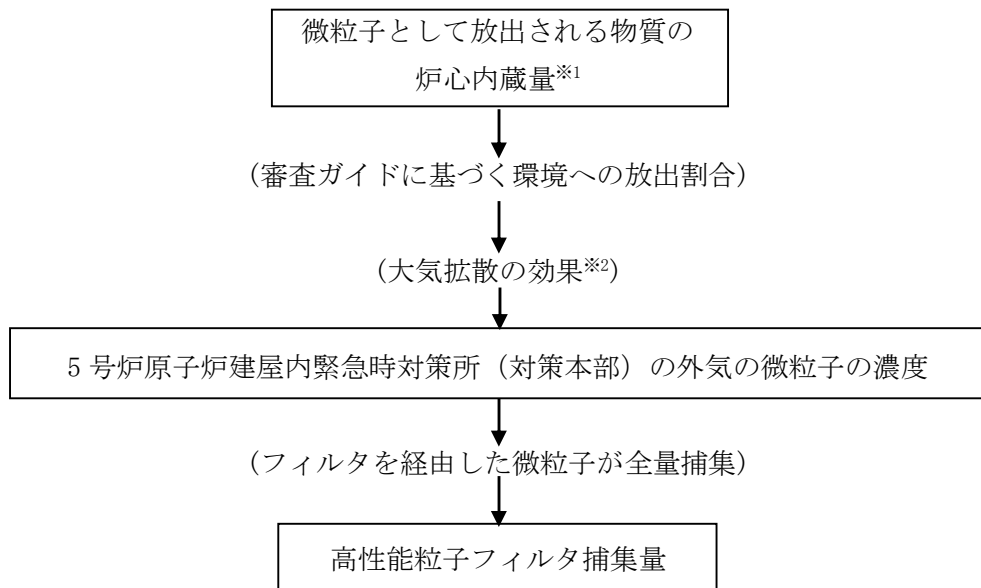
(2) 評価結果

表添 2-11-1 に、各フィルタの保持容量及び捕集量を示す。各フィルタの保持容量は、捕集量に対し十分大きい。したがって、フィルタの保持容量の観点において、高

性能粒子フィルタ及びチャコール・フィルタの除去効率を 99.9%と設定することは妥当である。

表添 2-11-1 可搬型陽圧化空調機の各フィルタの捕集量及び保持容量

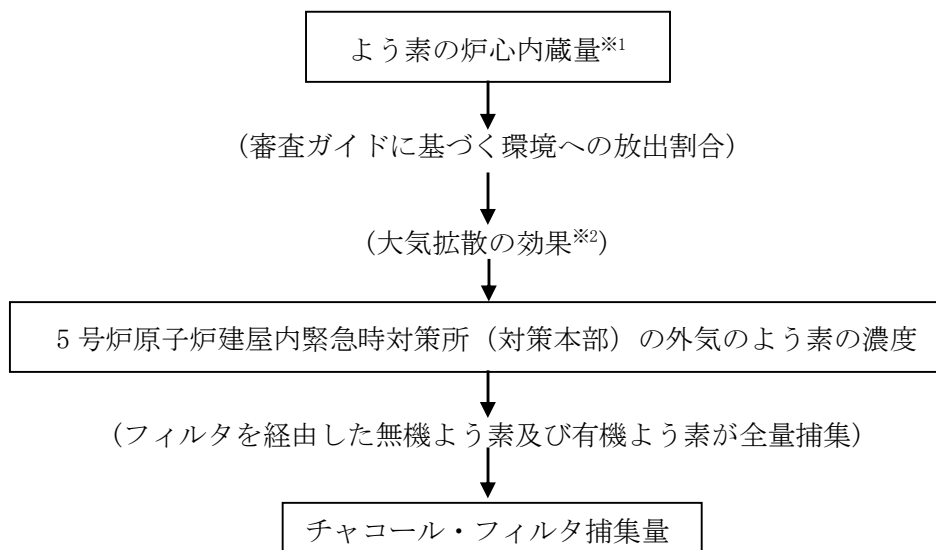
フィルタ種類	高性能粒子フィルタ	チャコール・フィルタ
捕集量	約 1g	約 6mg
保持容量	約 400g/台	約 50g/台



※1 炉心内蔵量は表添 2-11-2 の値を使用

※2 相対濃度は表添 2-1-4 の値を使用

図添 2-11-1 高性能粒子フィルタの捕集量評価の過程



※1 炉心内蔵量は表添 2-11-2 の値を使用

※2 相対濃度は表添 2-1-4 の値を使用

図添 2-11-2 チャコール・フィルタの捕集量評価の過程

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

表添 2-11-2 炉心内蔵量 (安定核種を含む)

核種グループ	核種類	炉心内蔵量[kg]
CsI	I 類	
TeO ₂ , Te ₂	Te 類	
SrO	Ba 類	
MoO ₂	Ru 類	
CsOH	Cs 類	
BaO	Ba 類	
La ₂ O ₃	La 類	
CeO ₂	Ce 類	
Sb	Te 類	
UO ₂	Ce 類	

使用済燃料プール等の燃料等による影響について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価に当たっては、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉において「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等」の事故が発生した場合を想定している。

一方、5号炉については停止状態にあるものの、使用済燃料プール（以下、SFPという）には使用済燃料や制御棒等を貯蔵している。さらに、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に隣接する5号炉蒸気乾燥器・気水分離器ピット（以下、DSPという）には、蒸気乾燥器及び気水分離器等を保管している。

これらの燃料等からの放射線については、SFP等の水位が十分確保されている場合は水の遮蔽効果により5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に与える影響は無視できると考えられるが、ここでは、仮に水位を十分確保できない場合を想定して、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に与える影響について評価した。なお、1号炉から4号炉については、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）と各SFP等との距離が1km以上離れていることから、その影響は十分に小さいと考えられる。また、6号及び7号炉については、SFPの重大事故時における注水手段を整備していることから、水位の低下による影響は考えないものとした。

本評価の結果、5号炉のSFP等の燃料等からのガンマ線による対策要員の実効線量は7日間で0.1mSv以下となり、6号及び7号炉の炉心内燃料からの寄与（7日間で約56mSv）に比べ、十分小さいことを確認した。

このことから、SFP等の水位が十分確保されない場合を想定しても、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の対策要員の实効線量は7日間で100mSvを超えないと考えられる。

1. SFPについて

SFP内の燃料等はプール水により遮蔽されているため、SFPの水位を十分確保できている場合は、燃料等に起因する放射線が5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に与える影響は無視できると考えられる。また、SFPは耐震重要度Sクラスの設備でありSFP水の補給も可能であることから、スロッシング等の要因による水位低下は長期間にわたることは無いと考えられる。

ここでは、SFPの水位が一時的に低下した場合を想定し、燃料等が5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に与える影響を評価した。

(1) 評価条件

a. 線源

線源として SFP 内の使用済燃料，燃料上部構造物，制御棒を考慮する。なお，制御棒については原子炉出力運転時において高さ方向の照射条件及び構造材質が異なるため，高さ方向に 3 領域に分割してそれぞれについて線源強度を設定した。線源強度を表添 2-12-1 から表添 2-12-2 に，線源強度の主要な評価条件を表添 2-12-3 に示す。また，線源モデルを図添 2-12-1 から図添 2-12-4 に示す。

表添 2-12-1 線源強度(使用済燃料及び制御棒)

エネルギー[MeV]			使用済燃料 線源強度※1	制御棒上部 線源強度※1	制御棒中間 部線源強度※1	制御棒下部 線源強度※1
下限	上限	平均				
0.00×10^0	2.00×10^{-2}	1.00×10^{-2}	約 1.2×10^{10}	約 6.2×10^7	約 2.9×10^7	約 1.4×10^8
2.00×10^{-2}	3.00×10^{-2}	2.50×10^{-2}	約 2.8×10^9	約 6.9×10^6	約 2.5×10^6	約 1.5×10^7
3.00×10^{-2}	4.50×10^{-2}	3.75×10^{-2}	約 2.9×10^9	約 3.9×10^6	約 1.6×10^6	約 8.7×10^6
4.50×10^{-2}	7.00×10^{-2}	5.75×10^{-2}	約 2.4×10^9	約 4.4×10^6	約 2.3×10^7	約 9.7×10^6
7.00×10^{-2}	1.00×10^{-1}	8.50×10^{-2}	約 1.7×10^9	約 1.7×10^6	約 2.6×10^6	約 3.8×10^6
1.00×10^{-1}	1.50×10^{-1}	1.25×10^{-1}	約 1.8×10^9	約 6.6×10^5	約 4.6×10^6	約 1.5×10^6
1.50×10^{-1}	3.00×10^{-1}	2.25×10^{-1}	約 1.4×10^9	約 2.2×10^5	約 6.4×10^6	約 4.9×10^5
3.00×10^{-1}	4.50×10^{-1}	3.75×10^{-1}	約 8.2×10^8	約 6.1×10^4	約 3.9×10^4	約 1.4×10^5
4.50×10^{-1}	7.00×10^{-1}	5.75×10^{-1}	約 1.7×10^{10}	約 5.0×10^4	約 5.9×10^4	約 1.1×10^5
7.00×10^{-1}	1.00×10^0	8.50×10^{-1}	約 6.2×10^9	約 1.6×10^8	約 6.9×10^7	約 3.7×10^8
1.00×10^0	1.50×10^0	1.25×10^0	約 9.4×10^8	約 1.5×10^9	約 4.8×10^8	約 3.3×10^9
1.50×10^0	2.00×10^0	1.75×10^0	約 4.2×10^7	約 8.5×10^2	約 4.0×10^2	約 1.9×10^3
2.00×10^0	2.50×10^0	2.25×10^0	約 3.7×10^7	約 7.9×10^3	約 2.5×10^3	約 1.7×10^4
2.50×10^0	3.00×10^0	2.75×10^0	約 1.0×10^6	約 2.4×10^1	約 9.0×10^0	約 5.4×10^1
3.00×10^0	4.00×10^0	3.50×10^0	約 1.3×10^5	約 8.3×10^{-12}	約 1.9×10^{-1}	約 1.9×10^{-11}
4.00×10^0	6.00×10^0	5.00×10^0	約 1.0×10^2	約 0.0×10^0	約 1.2×10^{-5}	約 0.0×10^0
6.00×10^0	8.00×10^0	7.00×10^0	約 1.2×10^1	約 0.0×10^0	約 1.4×10^{-6}	約 0.0×10^0
8.00×10^0	1.10×10^1	9.50×10^0	約 1.4×10^0	約 0.0×10^0	約 1.6×10^{-7}	約 0.0×10^0

※1 単位：photons・cm⁻³・s⁻¹

表添 2-12-2 線源強度(燃料上部構造物)

ガンマ線エネルギー[MeV]	燃料上部構造物[photons・s ⁻¹]
1.17×10^0	約 2.8×10^{16}
1.33×10^0	約 2.8×10^{16}

表添 2-12-3 線源強度の主要な評価条件 (1/2)

線源	項目	評価条件	選定理由
使用済燃料	燃料タイプ	9×9 燃料 (A 型)	—
	燃料体数	3444 体	1～7 号炉の使用済燃料プールの最大貯蔵体数
	燃焼度	50Gwd/tU	燃料の管理値
	冷却期間	1000 日	1～5 号炉の使用済燃料プールにおいて、現在保管されている使用済燃料の冷却期間を包絡する冷却期間
	線源形状	直方体として線源分布は均一と想定	簡易的に配置の偏りは考慮しない
制御棒	制御棒タイプ	フラットチューブ型ハフニウム制御棒	ボロンカーバイト型とハフニウム型の内、総合的な線源強度が大きなハフニウム型を採用
	制御棒体数	580 体	1 本あたりの各領域の大きさ及び線源強度を算出し、保守的に制御棒貯蔵ハンガ／ラックの収納エリアの全てに制御棒が満たされた状態を仮定
	冷却期間	1000 日	使用済燃料の冷却期間の想定と同様
	線源形状	直方体として、高さ方向に 3 領域に分割	原子炉の出力運転時において高さ方向の照射条件が異なるため、線源強度が高さ方向で異なることを考慮

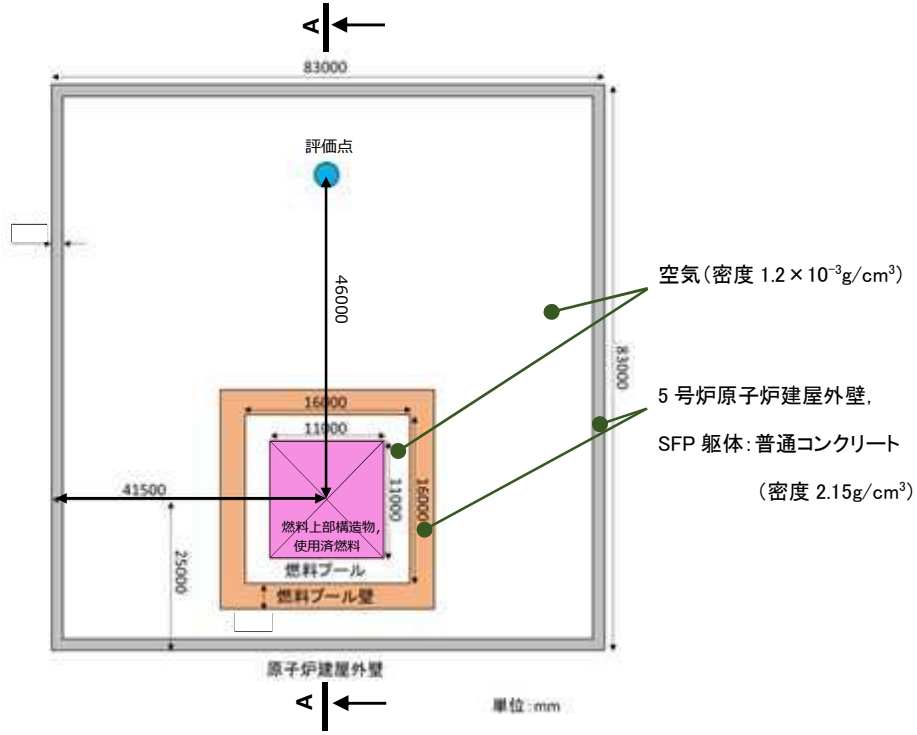
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

表 2-12-3 線源強度の主要な評価条件 (2/2)

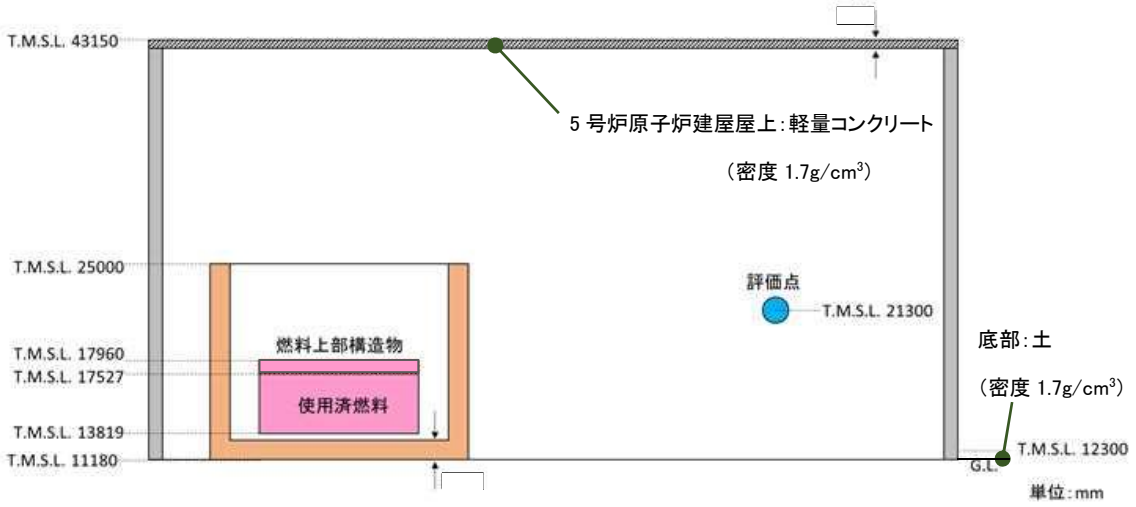
線源	項目	評価条件	選定理由
燃料上 部構造 物※1	材料の重量	SUS []	燃料集合体構造を考慮し設定
		Inc []	
		Zr []	
	材料中の コバルト割合	SUS []	同上
		Inc [] Zr []	
照射期間	1915 日 (50GWd/tU 相当)	燃料の管理値	
冷却期間	1000 日	使用済燃料の冷却期間の想定と同様	
線源形状	直方体として線源 分布は均一と想定	簡易的に配置の偏りは考慮しない	

※1 グリッド, 上部端栓等

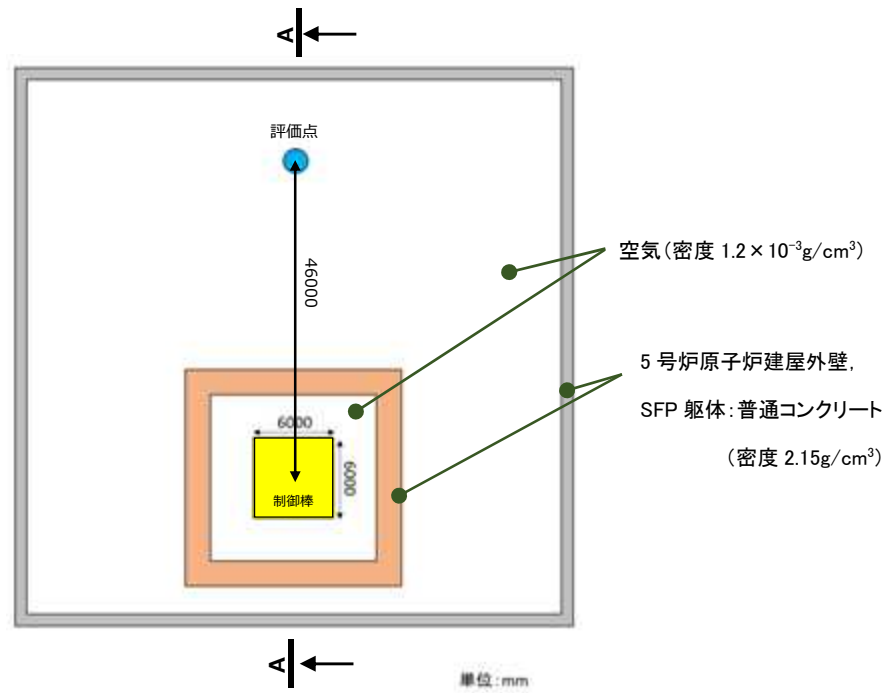
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



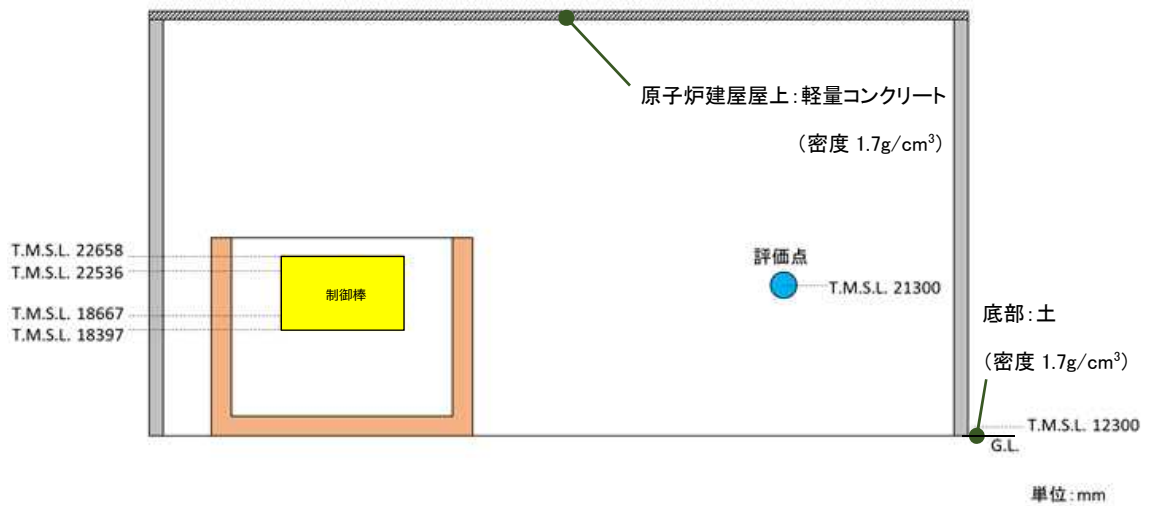
図添 2-12-1 線源モデル (使用済燃料・燃料上部構造物) (平面図)



図添 2-12-2 線源モデル (使用済燃料・燃料上部構造物) (A-A 断面図)



図添 2-12-3 線源モデル (制御棒) (平面図)



図添 2-12-4 線源モデル (制御棒) (A-A 断面図)

b. 遮蔽

(a) 線源周りの遮蔽

線源周りの遮蔽としては、原子炉建屋外壁及び原子炉建屋屋上並びに SFP 躯体を考慮した。線源周りの遮蔽モデルを図添 2-12-1 から図添 2-12-4 に示す。

なお、本評価では SFP の水位が十分確保できない場合の影響を評価するため、保守的にプール水による遮蔽効果には期待しないものとした。

(b) 評価点周りの遮蔽

評価点周りの遮蔽としては、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の躯体を考慮し、評価点が厚さ の普通コンクリート（密度 2.15g/cm³）に覆われているものとした。

c. 線源と評価点との位置関係

線源と評価点との位置関係を図添 2-12-1 から図添 2-12-4 に示す。

水平方向については、線源周りの遮蔽厚が最も小さくなるよう、線源の平面中心位置を通る直線において、線源から 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）までの最短水平距離として 46000mm を用いた。

垂直方向については、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内でスカイシャインガンマ線が最も高くなると考えられる天井高さ（SFP 上端から 3700mm 低い位置）とした。

(2) 評価コード

a. MCNP5 コード

MCNP5 コードでは、評価点周りに遮蔽がない場合の、評価点におけるガンマ線量及びそのエネルギースペクトルを評価した。なお、本コードによる評価では、底面は平坦であるとし、底面による散乱の効果を考慮している。

また、検出器には点検出器を用い、統計誤差の判断基準は 5%未満とした。

b. QAD-CGGP2R コード

QAD-CGGP2R コードでは、MCNP5 コードにて評価したガンマ線量率及びそのエネルギースペクトルを用いて、本コードにより評価点周りの遮蔽体の遮蔽効果を評価した。

(3) 評価結果

単位時間当たりの実効線量は 2.0×10^{-4} mSv/h 以下となり、7 日間の積算線量に換算した場合 0.1 mSv 以下となった。

2. DSP について

DSP 内に保管される蒸気乾燥器及び気水分離器については、他号炉を含め、これまでの点検実績を踏まえると、当該構造物の表面おけるガンマ線量率は最大でも [] 程度である。このため、蒸気乾燥器及び気水分離器が 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に最も近接するよう DSP 内に保管された場合でも、直接ガンマ線は DSP 躯体及び原子炉建屋内壁（合計で普通コンクリート [] 以上）により遮蔽されるため、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所の居住性に与える影響は無視できる程度であると考えられる。

施工誤差の影響について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価では、審査ガイドに基づき最適評価手法を採用しており、コンクリート厚として公称値を参照している。また、各被ばく経路の遮蔽モデルは格納容器の遮蔽効果や大部分の内壁の遮蔽効果に期待しない等保守性を確保したモデルとなっており、仮にコンクリートの実際の厚さが公称値よりも施工誤差分だけ薄い場合であっても、施工誤差の影響は遮蔽モデルの持つ保守性に包含されるものと考えられる。以下では、コンクリート厚の施工誤差が居住性評価に与える影響を検討した。

検討の結果、コンクリート厚の施工誤差の影響は遮蔽モデルの持つ保守性に包含されると考えられ、仮に遮蔽モデル上の各コンクリート厚を施工誤差分だけ薄くした場合においても、被ばく量に与える影響は最大でも約 8mSv となり、公称値を参照した評価結果（約 56mSv）と合算しても判断基準「対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと」を満足することを確認した。

1. 想定する施工誤差について

5号炉原子炉建屋のコンクリート工事は、「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5N 原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事」に準拠して実施されており、同仕様書においてコンクリートの柱・梁・壁・スラブの断面寸法の許容差の標準値（mm）は-5～+15と定められている。

以下では、施工誤差の影響を保守的に考慮するため、想定する施工誤差を-5mmとした。

2. 施工誤差による遮蔽効果への影響について

遮蔽壁によるガンマ線の遮蔽効果はガンマ線のエネルギースペクトルにより異なることから、施工誤差（-5mm）の影響は被ばく経路毎に評価するものとした。また、本検討においては、単位厚さ当たりの線量透過率が最も小さくなる（誤差の影響が最も大きい）コンクリート厚区間^{*1}における、単位厚さあたりの線量透過率を用いた。

なお、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線並びにグランドシャインガンマ線についてはコンクリート厚さ 40cm から 50cm 間、クラウドシャインガンマ線についてはコンクリート厚さ 20cm から 30cm 間での単位厚さ当たりの線量透過率が最も小さくなる。

施工誤差分の厚さのコンクリートの線量透過率の評価結果を表添 2-13-2 に示す。施工誤差分の厚さ（-5mm）のコンクリートの線量透過率は約 9.4×10^{-1} から約 9.5×10^{-1} となった。

※1 コンクリート厚 0cm から 100cm 間について 10cm 間隔で算出した線量透過率から
評価（表添 2-13-1 参照）

表添 2-13-1 各被ばく経路及びコンクリート厚に対する線量透過率

コンクリート厚 [cm]※1	被ばく経路		
	直接ガンマ線 スカイシャイン ガンマ線[-]	グラウンドシャイン ガンマ線[-]	クラウドシャイン ガンマ線[-]
0	1	1	1
10	約 5.81×10^{-1}	約 5.85×10^{-1}	約 4.16×10^{-1}
20	約 2.25×10^{-1}	約 2.27×10^{-1}	約 1.28×10^{-1}
30	約 7.70×10^{-2}	約 7.73×10^{-2}	約 3.86×10^{-2}
40	約 2.52×10^{-2}	約 2.52×10^{-2}	約 1.19×10^{-2}
50	約 8.20×10^{-3}	約 8.19×10^{-3}	約 3.84×10^{-3}
60	約 2.70×10^{-3}	約 2.69×10^{-3}	約 1.29×10^{-3}
70	約 9.05×10^{-4}	約 9.00×10^{-4}	約 4.49×10^{-4}
80	約 3.12×10^{-4}	約 3.09×10^{-4}	約 1.63×10^{-4}
90	約 1.11×10^{-4}	約 1.09×10^{-4}	約 6.10×10^{-5}
100	約 4.04×10^{-5}	約 3.99×10^{-5}	約 2.36×10^{-5}

※1 コンクリート密度：2.15g/cm³

表添 2-13-2 施工誤差分の厚さのコンクリートに対する線量透過率

被ばく経路	コンクリート厚の施工誤差			
	-5mm	-10mm (-5mm× 遮蔽 2 枚※1)	-15mm (-5mm× 遮蔽 3 枚※1)	-25mm (-5mm× 遮蔽 5 枚※1)
直接ガンマ線, スカイシャイン ガンマ線	約 9.5×10^{-1}	約 8.9×10^{-1}	約 8.5×10^{-1}	約 7.6×10^{-1}
クラウドシャイ ンガンマ線	約 9.4×10^{-1}	約 8.9×10^{-1}	約 8.4×10^{-1}	約 7.4×10^{-1}
グラウンドシャイ ンガンマ線	約 9.5×10^{-1}	約 8.9×10^{-1}	約 8.4×10^{-1}	約 7.6×10^{-1}

※1 遮蔽壁が複数枚重なる場合は、各遮蔽壁に対し施工誤差（-5mm）を考慮

3. 居住性評価結果への影響について

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価においては、被ばく経路毎に遮蔽モデルを設定している。各遮蔽モデルは格納容器の遮蔽効果や大部分の内壁の遮蔽効果に期待しない等、保守性を確保したモデルとなっており、仮にコンクリートの実際の厚さが公称値よりも施工誤差分だけ薄い場合であっても、施工誤差の影響は遮蔽モデルの持つ保守性に包含されるものと考えられる。

例えば、被ばく経路のうち最も影響が大きいクラウドシャインガンマ線については、遮蔽モデル上の遮蔽厚さとしてコンクリート厚 [] を採用しているが、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を囲む6面（天井面、床面、側面）のうち、3面は [] よりも厚くなっており（天井面、西面： [] 北面：コンクリート厚 []）、当該方向から入射するガンマ線からの影響は他の方向（東面、南面、床面）から入射するガンマ線からの影響に対し桁落ちすると考えられる。

このことから、クラウドシャインガンマ線に対する遮蔽モデルについて遮蔽の厚さをより精緻に設定した場合、その評価結果は全面を [] とした場合の評価結果に比べ大幅に低減されるものと考えられ、その低減効果は施工誤差による影響を上回るものと考えられる。

以下では、上述の状況にかかわらず、遮蔽モデル上の各コンクリート厚を施工誤差分だけ薄くした場合の被ばく量に与える影響を評価した。

評価結果を表添2-13-3に示す。遮蔽モデル上の各コンクリート厚を施工誤差分だけ薄くした場合、被ばく量の上昇分は最大でも約8mSvとなった。このことから、仮に遮蔽モデル上の各コンクリート厚を施工誤差分だけ薄くした場合においても、判断基準の「対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと」を満足することを確認した。

表添 2-13-3 遮蔽モデル上で各コンクリート厚を施工誤差分だけ薄くすることによる
被ばく量に与える影響

	評価モデル上で参照 しているコンクリー ト遮蔽の実際の枚数	施工誤差と して考慮す る厚さ	被ばく量の 上昇率	被ばく量に与える影響 (括弧内は公称値を使用 した場合の評価結果)
直接ガンマ線 スカイシャイン ガンマ線	合計 5 枚以下 【6 号原子炉建屋, 7 号炉原子炉建屋】 2 枚以下 【5 号炉原子炉建屋】 3 枚以下	-25mm	約 32%上昇	約 1.7×10^{-1} mSv 上昇 (約 5.2×10^{-1} mSv)
グランドシャイ ンガンマ線	3 枚以下	-15mm	約 18%上昇	約 2.7mSv 上昇 (約 15mSv)
クラウドシャイ ンガンマ線	2 枚以下	-10mm	約 13%上昇	約 5.2mSv 上昇 (約 41mSv)
合計	—	—	—	約 8.0mSv 上昇 (約 56mSv)

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>3. 制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価 (解釈より抜粋)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>第76条（緊急時対策所）</p> <p>1 第1項及び第2項の要件を満たす緊急時対策所とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を備えたものをいう。</p> <p>e) 緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。</p> <p>① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。</p> <p>② プルーム通過時等に特別な防護措置を講じる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</p> <p>③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設備等を考慮してもよい。ただしその場合は、実施のための体制を整備すること。</p> <p>④ 判断基準は、対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないこと。</p> </div>	<p>1e) → 審査ガイドの趣旨に基づき評価</p> <p>① 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故相当の放射性物質の放出を仮定している。放射性物質の放出割合は4.4(1)の通り。</p> <p>② 対策要員はマスクの着用なしとして評価している。</p> <p>③ 交替要員体制：評価期間中の交替は考慮しない。 安定ヨウ素剤の服用：考慮しない。 仮設備：可搬型陽圧化空調機又は空気ボンベ陽圧化装置による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の陽圧化を考慮している。また、実施のための体制を整備している。</p> <p>④ 対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないことを確認している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>4. 居住性に係る被ばく評価の標準評価手法</p> <p>4. 1 居住性に係る被ばく評価の手法及び範囲</p> <p>① 居住性に係る被ばく評価にあたっては最適評価手法を適用し、「4.2 居住性に係る被ばく評価の共通解析条件」を適用する。ただし、保守的な仮定及び条件の適用を否定するものではない。</p> <p>② 実験等を基に検証され、適用範囲が適切なモデルを用いる。</p> <p>③ 不確かさが大きいモデルを使用する場合や検証されたモデルの適用範囲を超える場合には、感度解析結果等を基にその影響を適切に考慮する。</p> <p>(1) 被ばく経路</p> <p>原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、次の被ばく経路による被ばく線量を評価する。図1に、原子炉制御室の居住性に係る被ばく経路を、図2に、緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく経路をそれぞれ示す。</p> <p>ただし、合理的な理由がある場合は、この経路によらないことができる。</p>	<p>4.1 →審査ガイド通り</p> <p>① 最適評価手法を適用し、「4.2 居住性に係る被ばく評価の共通解析条件」に基づき評価している。</p> <p>② 実験等に基づき検証されたコードやこれまでの許認可で使用したモデルに基づき評価している。</p> <p>4.1(1) →審査ガイド通り</p> <p>・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばくは、図2の①～③の被ばく経路に対して評価している。評価期間中の対策要員の交替は考慮しないため、④⑤の経路は評価しない。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>① 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での被ばく</p> <p>原子炉建屋（二次格納施設（BWR型原子炉施設）又は原子炉格納容器及びアニュラス部（PWR型原子炉施設））内の放射性物質から放射されるガンマ線による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での被ばく線量を、次の二つの経路を対象に計算する。</p> <p>一 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線による外部被ばく</p> <p>二 原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線による外部被ばく</p> <p>② 大気中へ放出された放射性物質による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での被ばく</p> <p>大気中へ放出された放射性物質から放射されるガンマ線による外部被ばく線量を、次の二つの経路を対象に計算する。</p> <p>一 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（クラウドシャイン）</p> <p>二 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（グラウンドシャイン）</p>	<p>4.1(1) ① →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋（二次格納施設）内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）での外部被ばく線量を評価している。 ・原子炉建屋（二次格納施設）内の放射性物質からの直接ガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）での外部被ばく線量を評価している。 <p>4.1(1) ② →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大気中へ放出された放射性物質からのガンマ線による5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内での外部被ばく（クラウドシャイン）は、事故期間中の大気中への放射性物質の放出量を基に、大気拡散効果と建屋によるガンマ線の遮蔽効果を踏まえて評価している。 ・地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（グラウンドシャイン）についても評価している。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>③ 外気から取り込まれた放射性物質による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での被ばく</p> <p>原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質による被ばく線量を、次の二つの被ばく経路を対象にして計算する。</p> <p>なお、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質は、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定して評価する。</p> <p>一 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質の吸入摂取による内部被ばく</p> <p>二 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質からのガンマ線による外部被ばく</p> <p>④ 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による入退域での被ばく</p> <p>原子炉建屋内の放射性物質から放射されるガンマ線による入退域での被ばく線量を、次の二つの経路を対象に計算する。</p> <p>一 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線による外部被ばく</p> <p>二 原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線による外部被ばく</p>	<p>4.1(1)③ →審査ガイド通り</p> <p>・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に取り込まれた放射性物質は、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内に沈着せずに浮遊しているものと仮定して評価している。</p> <p>・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に取り込まれた放射性物質の吸入摂取による内部被ばく及び室内に浮遊している放射性物質からのガンマ線による外部被ばくの和として実効線量を評価している。</p> <p>4.1(1)④→評価期間中の対策要員の交替は考慮しない</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>⑤ 大気中へ放出された放射性物質による入退域での被ばく 大気中へ放出された放射性物質による被ばく線量を、次の三つの経路を対象に計算する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（クラウドシヤイン） 二 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（グラウンドシヤイン） 三 放射性物質の吸入摂取による内部被ばく 	<p>4.1(1) ⑤→評価期間中の対策要員の交替は考慮しない</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>(2) 評価の手順</p> <p>原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価の手順を図3に示す。</p> <p>a. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に用いるソースタームを設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉制御室の居住性に係る被ばく評価では、格納容器破損防止対策の有効性評価^(参2)で想定する格納容器破損モードのうち、原子炉制御室の運転員又は対策要員の被ばくの観点から結果が最も厳しくなる事故収束に成功した事故シーケンス（この場合、格納容器破損防止対策が有効に働くため、格納容器は健全である）のソースターム解析を基に、大気中への放射性物質放出量及び原子炉施設内の放射性物質存在量分布を設定する。 ・緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、放射性物質の大気中への放出割合が東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等と仮定した事故に対して、放射性物質の大気中への放出割合及び炉心内蔵量から大気中への放射性物質放出量を計算する。 <p>また、放射性物質の原子炉格納容器内への放出割合及び炉心内蔵量から原子炉施設内の放射性物質存在量分布を設定する。</p>	<p>4.1(2) →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばくは図3の手順に基づき評価している。 <p>ただし、評価期間中の対策要員の交替は考慮しない。</p> <p>4.1(2)a. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の居住性に係る被ばく評価は、放射性物質の大気中への放出割合が東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等と仮定した事故に対して、放射性物質の大気中への放出割合及び炉心内蔵量から大気中への放射性物質放出量を計算している。 <p>また、放射性物質の原子炉格納容器内への放出割合及び炉心内蔵量から原子炉建屋内の放射性物質存在量分布を設定している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>b. 原子炉施設敷地内の年間の実気象データを用いて、大気拡散を計算して相対濃度及び相対線量を計算する。</p> <p>c. 原子炉施設内の放射性物質存在量分布から原子炉建屋内の線源強度を計算する。</p> <p>d. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での運転員又は対策要員の被ばく線量を計算する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記 c の結果を用いて、原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線（スカイシャインガンマ線、直接ガンマ線）による被ばく線量を計算する。 ・上記 a 及び b の結果を用いて、大気中へ放出された放射性物質及び地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による外部被ばく線量を計算する。 ・上記 a 及び b の結果を用いて、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく線量（ガンマ線による外部被ばく及び吸入摂取による内部被ばく）を計算する。 <p>e. 上記 d で計算した線量の合計値が、判断基準を満たしているかどうかを確認する。</p>	<p>4.1(2)b. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被ばく評価に用いる相対濃度及び相対線量は、大気拡散の評価に従い実効放出継続時間を基に計算した値を年間について小さい方から順に並べた累積出現頻度 97%に当たる値を用いている。評価においては、柏崎刈羽原子力発電所敷地内において観測した 1985 年 10 月から 1986 年 9 月の 1 年間における気象データを使用している。 <p>4.1(2)c. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく線量を評価するために、原子炉施設内の放射性物質存在量分布から原子炉建屋内の線源強度を計算している。 <p>4.1(2)d. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記 c の結果を用いて、原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく線量を計算している。 ・上記 a 及び b の結果を用いて、大気中へ放出された放射性物質及び地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量を計算している。 ・上記 a 及び b の結果を用いて、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばく線量（ガンマ線による外部被ばく及び吸入摂取による内部被ばく）を計算している。 <p>4.1(2)e. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記 d で計算した線量の合計値が、判断基準（対策要員の実効線量が 7 日間で 100mSv を超えないこと）を満足することを確認している。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>4. 2 居住性に係る被ばく評価の共通解析条件</p> <p>(1) 沈着・除去等</p> <p>a. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の非常用換気空調設備フィルタ効率</p> <p>ヨウ素類及びエアロゾルのフィルタ効率は、使用条件での設計値を基に設定する。</p> <p>なお、フィルタ効率の設定に際し、ヨウ素類の性状を適切に考慮する。</p> <p>b. 空気流入率</p> <p>既設の場合では、空気流入率は、空気流入率測定試験結果を基に設定する。</p> <p>新設の場合では、空気流入率は、設計値を基に設定する。（なお、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所設置後、設定値の妥当性を空気流入率測定試験によって確認する。）</p>	<p>4.2(1)a. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> 可搬型陽圧化空調機はフィルタを有しており、フィルタを介した外気を5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）へ送気する。可搬型陽圧化空調機のフィルタ効率は、設計上期待できる値（ヨウ素については性状を考慮）として、ヨウ素及び放射性微粒子については99.9%として評価している。 <p>4.2(1)b. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）は、可搬型陽圧化空調機又は空気ポンベ陽圧化装置により陽圧を維持するため、外気の直接流入は防止される。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>(2) 大気拡散</p> <p>a. 放射性物質の大気拡散</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質の空气中濃度は、放出源高さ及び気象条件に応じて、空間濃度分布が水平方向及び鉛直方向ともに正規分布になると仮定したガウスプルームモデルを適用して計算する。 <li style="padding-left: 20px;">なお、三次元拡散シミュレーションモデルを用いてもよい。 ・風向、風速、大気安定度及び降雨の観測項目を、現地において少なくとも1年間観測して得られた気象資料を大気拡散式に用いる。 ・ガウスプルームモデルを適用して計算する場合には、水平及び垂直方向の拡散パラメータは、風下距離及び大気安定度に応じて、気象指針^(参3)における相関式を用いて計算する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性評価で特徴的な放出口から近距離の建屋の影響を受ける場合には、建屋による巻き込み現象を考慮した大気拡散による拡散パラメータを用いる。 	<p>4.2(2)a. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質の空气中濃度は、ガウスプルームモデルを適用して計算している。 ・柏崎刈羽原子力発電所敷地内において観測した1985年10月から1986年9月の1年間の気象資料を大気拡散式に用いている。 ・水平及び垂直方向の拡散パラメータは、風下距離及び大気安定度に応じて、気象指針における相関式を用いて計算している。 ・建屋による巻き込みを考慮し、建屋の影響がある場合の拡散パラメータを用いている。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋の建屋後流での巻き込みが生じる場合の条件については、放出点と巻き込みが生じる建屋及び評価点との位置関係について、次に示す条件すべてに該当した場合、放出点から放出された放射性物質は建屋の風下側で巻き込みの影響を受け拡散し、評価点に到達するものとする。 <ul style="list-style-type: none"> 一 放出点の高さが建屋の高さの2.5倍に満たない場合 二 放出点と評価点を結んだ直線と平行で放出点を風下とした風向nについて、放出点の位置が風向nと建屋の投影形状に応じて定まる一定の範囲（図4の領域An）の中にある場合 三 評価点が、巻き込みを生じる建屋の風下側にある場合 上記の三つの条件のうちの一つでも該当しない場合には、建屋の影響はないものとして大気拡散評価を行うものとする^(参4)。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、建屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であることから、放射性物質濃度を計算する当該着目方位としては、放出源と評価点とを結ぶラインが含まれる1方位のみを対象とするのではなく、図5に示すように、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象とする。 ・放射性物質の大気拡散の詳細は、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」^(参1)による。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一～三のすべての条件に該当するため、建屋による巻き込みを考慮して評価している。 ・放出点が地上であるため建屋高さの2.5倍に満たない。 ・放出点（地上）の位置は図4の領域Anの中にある。 ・評価点（5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部））は、巻き込みを生じる建屋（原子炉建屋）の風下側にある。 ・建屋による巻き込みを考慮し、図5に示されたように、建屋の後流側の広がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象としている。 ・放射性物質の大気拡散については、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」に基づき評価している。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>b. 建屋による巻き込みの評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・巻き込みを生じる代表建屋 <ul style="list-style-type: none"> 1) 原子炉建屋の近辺では、隣接する複数の建屋の風下側で広く巻き込みによる拡散が生じているものとする。 2) 巻き込みを生じる建屋として、原子炉格納容器、原子炉建屋、原子炉補助建屋、タービン建屋、コントロール建屋及び燃料取り扱い建屋等、原則として放出源の近隣に存在するすべての建屋が対象となるが、巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋を代表建屋とすることは、保守的な結果を与える。 ・放射性物質濃度の評価点 <ul style="list-style-type: none"> 1) 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の代表面の選定 <p>原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内には、次の i) 又は ii) によって、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の表面から放射性物質が侵入するとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> i) 事故時に外気取入を行う場合は、主に給気口を介しての外気取入及び室内への直接流入 ii) 事故時に外気の入力を遮断する場合は、室内への直接流入 	<p>4.2(2)b. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋の巻き込みによる拡散を考慮している。 ・6号炉原子炉建屋及び7号炉原子炉建屋を代表建屋としている。 ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）は、事故時において、可搬型陽圧化空調機によりフィルタを介した外気を取り入れるとして評価している。なお、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）は、可搬型陽圧化空調機又は空気ポンベ陽圧化装置により陽圧を維持するため、外気の直接流入は防止される。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>2) 建屋による巻き込みの影響が生じる場合、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の近辺ではほぼ全般にわたり、代表建屋による巻き込みによる拡散の効果が及んでいると考えられる。</p> <p>このため、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所換気空調設備の非常時の運転モードに応じて、次の i) 又は ii) によって、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の表面の濃度を計算する。</p> <p>i) 評価期間中も給気口から外気を取入れることを前提とする場合は、給気口が設置されている原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の表面とする。</p> <p>ii) 評価期間中は外気を遮断することを前提とする場合は、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の各表面（屋上面又は側面）のうちの代表表面（代表評価面）を選定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・評価期間中に可搬型陽圧化空調機によるフィルタを経由した外気取り入れを実施する。可搬型陽圧化空調機の吸気口は5号炉原子炉建屋内に存在することから、5号炉原子炉建屋の屋上面を代表表面として選定している。 ・空気ポンベ陽圧化装置により5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）を陽圧化している期間は、外気の流入は防止される。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>3) 代表面における評価点</p> <p>i) 建屋の巻き込みの影響を受ける場合には、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の属する建屋表面での濃度は風下距離の依存性は小さくほぼ一様と考えられるので、評価点は厳密に定める必要はない。</p> <p>屋上面を代表とする場合、例えば原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の中心点を評価点とするのは妥当である。</p> <p>ii) 代表評価面を、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の屋上面とすることは適切な選定である。</p> <p>また、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が屋上面から離れている場合は、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋の側面を代表評価面として、それに対応する高さでの濃度を対で適用することも適切である。</p> <p>iii) 屋上面を代表面とする場合は、評価点として原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の中心点を選定し、対応する風下距離から拡散パラメータを算出してもよい。</p> <p>また $\sigma_y=0$ 及び $\sigma_z=0$ として、σ_{y0}、σ_{z0} の値を適用してもよい。</p>	<p>・代表面として5号炉原子炉建屋の屋上面を選定している。評価点は5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の中心とし、高さは保守的に放出点と同じ高さ（地上）としている。</p> <p>・代表面として5号炉原子炉建屋の屋上面を選定している。評価点は5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の中心とし、高さは保守的に放出点と同じ高さ（地上）としている。</p> <p>・代表面として5号炉原子炉建屋の屋上面を選定している。評価点は5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の中心とし、高さは保守的に放出点と同じ高さ（地上）としており、その間の水平直線距離に基づき拡散パラメータを算出している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>・着目方位</p> <p>1) 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の被ばく評価の計算では、代表建屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であることから、放射性物質濃度を計算する当該着目方位としては、放出源と評価点とを結ぶラインが含まれる1方位のみを対象とするのではなく、図5に示すように、代表建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象とする。</p> <p>評価対象とする方位は、放出された放射性物質が建屋の影響を受けて拡散すること及び建屋の影響を受けて拡散された放射性物質が評価点に届くことの両方に該当する方位とする。</p> <p>具体的には、全16方位について以下の三つの条件に該当する方位を選定し、すべての条件に該当する方位を評価対象とする。</p> <p>i) 放出点が評価点の風上にあること</p> <p>ii) 放出点から放出された放射性物質が、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、評価点が存在すること。この条件に該当する風向の方位m_1の選定には、図6のような方法を用いることができる。図6の対象となる二つの風向の方位の範囲m_{1A}、m_{1B}のうち、放出点が評価点の風上となるどちらか一方の範囲が評価の対象となる。放出点が建屋に接近し、0.5Lの拡散領域(図6のハッチング部分)の内部にある場合は、風向の方位m_1は放出点が評価点の風上となる180°が対象となる。</p>	<p>・建屋による巻き込みを考慮し、i)～iii)の条件に該当する方位を選定し、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象としている。</p> <p>・放出点が評価点の風上にある方位を対象としている。</p> <p>・放出点から放出された放射性物質が、建屋の風下側に巻き込まれ評価点に達する複数の方位を対象としている。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。この条件に該当する風向の方位m_2の選定には、図7に示す方法を用いることができる。評価点が建屋に接近し、$0.5L$の拡散領域(図7のハッチング部分)の内部にある場合は、風向の方位m_2は放出点が評価点の風上となる180°が対象となる。</p> <p>図6及び図7は、断面が円筒形状の建屋を例として示しているが、断面形状が矩形の建屋についても、同じ要領で評価対象の方位を決定することができる。</p> <p>建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順を、図8に示す。</p> <p>2) 具体的には、図9のとおり、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所が属する建屋表面において定めた評価点から、原子炉施設の代表建屋の水平断面を見込む範囲にあるすべての方位を定める。</p> <p>幾何学的に建屋群を見込む範囲に対して、気象評価上の方位とのずれによって、評価すべき方位の数が増加することが考えられるが、この場合、幾何学的な見込み範囲に相当する適切な見込み方位の設定を行ってもよい。</p>	<p>・図7に示された方法により、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を評価対象方位として選定している。</p> <p>・「着目方位1)」の方法により、評価対象の方位を選定している。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>・ 建屋投影面積</p> <p>1) 図 10 に示すとおり、風向に垂直な代表建屋の投影面積を求め、放射性物質の濃度を求めるために大気拡散式の入力とする。</p> <p>2) 建屋の影響がある場合の多くは複数の風向を対象に計算する必要があるため、風向の方位ごとに垂直な投影面積を求める。ただし、対象となる複数の方位の投影面積の中で、最小面積を、すべての方位の計算の入力として共通に適用することは、合理的であり保守的である。</p> <p>3) 風下側の地表面から上側の投影面積を求め大気拡散式の入力とする。方位によって風下側の地表面の高さが異なる場合は、方位ごとに地表面高さから上側の面積を求める。また、方位によって、代表建屋とは別の建屋が重なっている場合でも、原則地表面から上側の代表建屋の投影面積を用いる。</p>	<p>・ 原子炉建屋の垂直な投影面積を大気拡散式の入力としている。</p> <p>・ 原子炉建屋の最小投影面積を用いている。</p> <p>・ 原子炉建屋の地表面から上面の投影面積を用いている。</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>c. 相対濃度及び相対線量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・相対濃度は、短時間放出又は長時間放出に応じて、毎時刻の気象項目と実効的な放出継続時間を基に評価点ごとに計算する。 ・相対線量は、放射性物質の空間濃度分布を算出し、これをガンマ線量計算モデルに適用して評価点ごとに計算する。 ・評価点の相対濃度又は相対線量は、毎時刻の相対濃度又は相対線量を年間について小さい方から累積した場合、その累積出現頻度が97%に当たる値とする。 ・相対濃度及び相対線量の詳細は、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」^(参1)による。 <p>d. 地表面への沈着</p> <p>放射性物質の地表面への沈着評価では、地表面への乾性沈着及び降雨による湿性沈着を考慮して地表面沈着濃度を計算する。</p> <p>e. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内の放射性物質濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の建屋の表面空気中から、次の二つの経路で放射性物質が外気から取り込まれることを仮定する。 <ul style="list-style-type: none"> 一 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の非常用換気空調設備によって室内に取り入れること（外気取入） 二 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に直接流入すること（空気流入） 	<p>4.2(2)c. →審査ガイドの趣旨に基づき評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・相対濃度は、毎時刻の気象項目（風向、風速、大気安定度）及び実効放出継続時間を基に、長時間放出の場合の評価方法に従って評価している。 ・相対線量は、放射性物質の空間濃度分布を算出し、これをガンマ線量計算モデルに適用している。 ・相対濃度及び相対線量は、大気拡散の評価に従い実効放出継続時間を基に計算した値を年間について小さい方から順に並べた累積出現頻度97%に当たる値を用いている。 ・相対濃度及び相対線量は、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」に基づき評価している。 <p>4.2(2)d. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地表面への乾性沈着及び降雨による湿性沈着を考慮して地表面沈着速度を設定し、地表面沈着濃度を評価している。 <p>4.2(2)e. →審査ガイドの趣旨に基づき評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）は、可搬型陽圧化空調機によりフィルタを介した外気を取り入れるものとしている。 ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）は、可搬型陽圧化空調機又は空気ポンベ陽圧化装置により陽圧を維持するため、外気的直接流入は防止される。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内の雰囲気中で放射性物質は、一様混合すると仮定する。 <ul style="list-style-type: none"> なお、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質は、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内への外気取入による放射性物質の取り込みについては、非常用換気空調設備の設計及び運転条件に従って計算する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれる放射性物質の空気流入量は、空気流入率及び原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所バウンダリ体積（容積）を用いて計算する。 <p>(3) 線量評価</p> <p>a. 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での外部被ばく（クラウドシャイン）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、空気中時間積分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内にいる運転員又は対策要員に対しては、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の建屋によって放射線が遮へいされる低減効果を考慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内では放射性物質は一様に混合するとし、室内での放射性物質は沈着せず浮遊しているものと仮定している。 ・外気取入による放射性物質の取り込みは、可搬型陽圧化空調機の運転流量、フィルタの除去効率に従って計算している。 ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）は、可搬型陽圧化空調機又は空気ポンベ陽圧化装置により陽圧を維持するため、外気の直接流入が防止される。 <p>4.2(3)a. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クラウドシャインによる外部被ばく線量については、空気中濃度から評価された相対線量及び遮蔽効果等を考慮し計算している。 ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の壁及び天井によるガンマ線の遮蔽効果を考慮している。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>b. 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での外部被ばく（グラウンドシャイン）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、地表面沈着濃度及びグラウンドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内にいる運転員又は対策要員に対しては、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の建屋によって放射線が遮へいされる低減効果を考慮する。 <p>c. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質の吸入摂取による原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内での内部被ばく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質の吸入摂取による内部被ばく線量は、室内の空气中時間積分濃度、呼吸率及び吸入による内部被ばく線量換算係数の積で計算する。 ・なお、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質は、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。 ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内でマスク着用を考慮する。その場合は、マスク着用を考慮しない場合の評価結果も提出を求める。 	<p>4.2(3)b. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラウンドシャインによる外部被ばく線量については、地表面沈着濃度及び遮蔽効果を考慮し計算している。 ・建屋によるガンマ線の遮蔽効果を考慮している。 <p>4.2(3)c. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）における内部被ばく線量については、室内の放射性物質の濃度、呼吸率及び内部被ばく換算係数の積を積算して計算している。 ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内では、放射性物質は沈着せずに浮遊しているものと仮定している。 ・マスクを着用しないものとして評価している。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>d. 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質のガンマ線による外部被ばく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内へ外気から取り込まれた放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、室内の空気中時間積分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。 ・なお、原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所内に取り込まれた放射性物質は、c項の内部被ばく同様、室内に沈着せずに浮遊しているものと仮定する。 <p>e. 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ばく（クラウドシャイン）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、空気中時間積分濃度及びクラウドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。 <p>f. 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ばく（グラウンドシャイン）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量は、地表面沈着濃度及びグラウンドシャインに対する外部被ばく線量換算係数の積で計算する。 	<p>4.2(3)d. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）内に取り込まれた放射性物質からのガンマ線による外部被ばく線量については、室内の放射性物質濃度等を考慮し計算している。 ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）では、室内に取り込まれた放射性物質は沈着せずに浮遊しているものと仮定している。 <p>4.2(3)e. →評価期間中の対策要員の交替は考慮しない</p> <p>4.2(3)f. →評価期間中の対策要員の交替は考慮しない</p>

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>g. 放射性物質の吸入摂取による入退域での内部被ばく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質の吸入摂取による内部被ばく線量は、入退域での空气中時間積分濃度、呼吸率及び吸入による内部被ばく線量換算係数の積で計算する。 ・入退域での放射線防護による被ばく低減効果を考慮してもよい。 <p>h. 被ばく線量の重ね合わせ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ敷地内に複数の原子炉施設が設置されている場合、全原子炉施設について同時に事故が起きたと想定して評価を行うが、各原子炉施設から被ばく経路別に個別に評価を実施して、その結果を合算することは保守的な結果を与える。原子炉施設敷地内の地形や、原子炉施設と評価対象位置の関係等を考慮した、より現実的な被ばく線量の重ね合わせ評価を実施する場合はその妥当性を説明した資料の提出を求める。 	<p>4.2(3)g. →評価期間中の対策要員の交替は考慮しない</p> <p>4.2(3)h. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・6号炉及び7号炉からの寄与を被ばく経路毎に個別に評価を実施し、その結果を合算している。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>4.4 緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価の主要解析条件等</p> <p>(1) ソースターム</p> <p>a. 大気中への放出割合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事故直前の炉心内蔵量に対する放射性物質の大気中への放出割合は、原子炉格納容器が破損したと考えられる福島第一原子力発電所事故並みを想定する^(参5)。 <p>希ガス類：97%</p> <p>ヨウ素類：2.78%</p> <p>(CsI：95%、無機ヨウ素：4.85%、有機ヨウ素：0.15%)</p> <p>(NUREG-1465^(参6)を参考に設定)</p> <p>Cs類：2.13%</p> <p>Te類：1.47%</p> <p>Ba類：0.0264%</p> <p>Ru類：7.53×10⁻⁸%</p> <p>Ce類：1.51×10⁻⁴%</p> <p>La類：3.87×10⁻⁵%</p> <p>(2) 非常用電源</p> <p>緊急時制御室又は緊急時対策所の独自の非常用電源又は代替交流電源からの給電を考慮する。</p> <p>ただし、代替交流電源からの給電を考慮する場合は、給電までに要する余裕時間を見込むこと。</p>	<p>4.4(1) →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事故直前の炉心内蔵量に対する放射性物質の大気中への放出割合は、原子炉格納容器が破損したと考えられる福島第一原子力発電所事故並みを想定している。なお、核種の崩壊及び娘核種の生成を考慮している。 <p>4.4(2) →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の非常用電源の給電は考慮するものの放出開始時間が事故発生24時間後のため、放出開始までに電源は復旧している。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>(3) 沈着・除去等</p> <p>a. 緊急時制御室又は緊急時対策所の非常用換気空調設備 緊急時制御室又は緊急時対策所の非常用換気空調設備は、上記(2)の非常用電源によって作動すると仮定する。</p> <p>(4) 大気拡散</p> <p>a. 放出開始時刻及び放出継続時間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質の大気中への放出開始時刻は、事故（原子炉スクラム）発生 24 時間後と仮定する^(参 5)（福島第一原子力発電所事故で最初に放出した 1 号炉の放出開始時刻を参考に設定）。 ・放射性物質の大気中への放出継続時間は、保守的な結果となるように 10 時間と仮定する^(参 5)（福島第一原子力発電所 2 号炉の放出継続時間を参考に設定）。 <p>b. 放出源高さ</p> <p>放出源高さは、地上放出を仮定する^(参 5)。放出エネルギーは、保守的な結果となるように考慮しないと仮定する^(参 5)。</p>	<p>4.4(3) →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質の放出開始までに 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）の可搬型陽圧化空調機の電源供給は復旧している。 <p>4.4(4)a. →審査ガイドの趣旨に基づき設定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質の大気中への放出開始時間は、事故発生 24 時間後と仮定している。 ・放射性物質の大気中への放出継続時間は 10 時間としている。 <p>4.4(4)b. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放出源高さは、地上放出を仮定している。

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>																											
<p>(5) 線量評価</p> <p>a. 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による緊急時制御室又は緊急時対策所内での外部被ばく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・福島第一原子力発電所事故並みを想定する。例えば、次のような仮定を行うことができる。 ➤ NUREG-1465 の炉心内蔵量に対する原子炉格納容器内への放出割合（被覆管破損放出～晩期圧力容器内放出）^(参6) を基に原子炉建屋内に放出された放射性物質を設定する。 <table border="0" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">PWR</td> <td style="text-align: center;">BWR</td> </tr> <tr> <td>希ガス類：</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> <tr> <td>ヨウ素類：</td> <td style="text-align: center;">66%</td> <td style="text-align: center;">61%</td> </tr> <tr> <td>Cs 類：</td> <td style="text-align: center;">66%</td> <td style="text-align: center;">61%</td> </tr> <tr> <td>Te 類：</td> <td style="text-align: center;">31%</td> <td style="text-align: center;">31%</td> </tr> <tr> <td>Ba 類：</td> <td style="text-align: center;">12%</td> <td style="text-align: center;">12%</td> </tr> <tr> <td>Ru 類：</td> <td style="text-align: center;">0.5%</td> <td style="text-align: center;">0.5%</td> </tr> <tr> <td>Ce 類：</td> <td style="text-align: center;">0.55%</td> <td style="text-align: center;">0.55%</td> </tr> <tr> <td>La 類：</td> <td style="text-align: center;">0.52%</td> <td style="text-align: center;">0.52%</td> </tr> </table> <p>BWRについては、MELCOR 解析結果^(参7) から想定して、原子炉格納容器から原子炉建屋へ移行する際の低減率は0.3倍と仮定する。</p> <p>また、希ガス類は、大気中への放出分を考慮してもよい。</p>		PWR	BWR	希ガス類：	100%	100%	ヨウ素類：	66%	61%	Cs 類：	66%	61%	Te 類：	31%	31%	Ba 類：	12%	12%	Ru 類：	0.5%	0.5%	Ce 類：	0.55%	0.55%	La 類：	0.52%	0.52%	<p>4.4(5)a. →審査ガイド通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・福島第一原子力発電所事故並みを想定し、NUREG-1465 の炉心内蔵量に対する原子炉格納容器内への放出割合を基に原子炉建屋内に放出された放射性物質を設定している。 ・原子炉格納容器から原子炉建屋への低減率は0.3倍と仮定している。また、希ガスは大気中への放出分を考慮している。
	PWR	BWR																										
希ガス類：	100%	100%																										
ヨウ素類：	66%	61%																										
Cs 類：	66%	61%																										
Te 類：	31%	31%																										
Ba 類：	12%	12%																										
Ru 類：	0.5%	0.5%																										
Ce 類：	0.55%	0.55%																										
La 類：	0.52%	0.52%																										

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<p>➤ 電源喪失を想定した雰囲気圧力・温度による静的負荷の格納容器破損モードのうち、格納容器破損に至る事故シーケンスを選定する。</p> <p>選定した事故シーケンスのソースターム解析結果を基に、原子炉建屋内に放出された放射性物質を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・この原子炉建屋内の放射性物質をスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線の線源とする。 ・原子炉建屋内の放射性物質は、自由空間容積に均一に分布するものとして、事故後7日間の積算線源強度を計算する。 ・原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線による外部被ばく線量は、積算線源強度、施設の位置、遮へい構造及び地形条件から計算する。 <p>b. 原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による入退域での外部被ばく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線の線源は、上記 a と同様に設定する。 ・積算線源強度、原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線による外部被ばく線量は、上記 a と同様の条件で計算する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・審査ガイド通り。 ・審査ガイド通り。 ・審査ガイド通り。 <p>4.4(5)b. →評価期間中の対策要員の交替は考慮しない</p>

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の
居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る
被ばく評価の審査ガイドへの適合状況

緊急時制御室又は緊急時対策所居住性評価に係る被ばく経路

緊急時 制御室 又は 緊急時 対策所 内の被 ばく	①原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく(直接及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく)
	②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による被ばく(クラウドシャインによる外部被ばく、グランドシャインによる外部被ばく)
	③外気から緊急時制御室又は緊急時対策所内へ取り込まれた放射性物質による被ばく(吸入摂取による内部被ばく、室内に浮遊している放射性物質による外部被ばく(室内に取り込まれた放射性物質は沈着せずに浮遊しているものとして評価する))
入退 域 での被 ばく	④原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく(直接及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく)
	⑤大気中へ放出された放射性物質による被ばく(クラウドシャインによる外部被ばく、グランドシャインによる外部被ばく、吸入摂取による内部被ばく)

ただし、合理的な理由がある場合は、この経路に限らない。

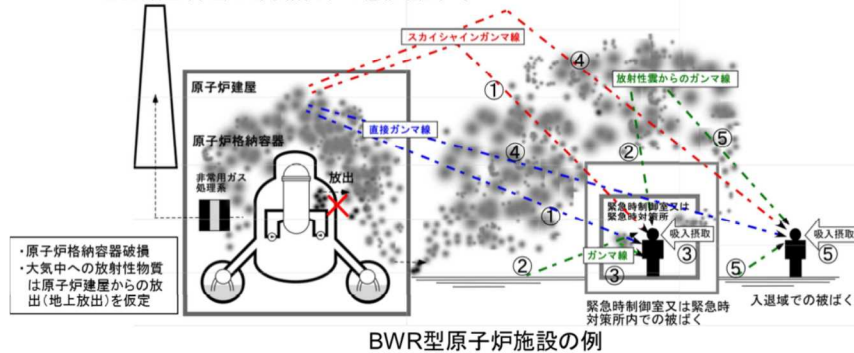


図2 緊急時制御室又は緊急時対策所の居住性評価における被ばく経路

図2 →審査ガイドの趣旨に基づき設定

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に関しては、対策要員の交替を考慮しないため、経路④、⑤の評価は実施しない。

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の
居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る
被ばく評価の審査ガイドへの適合状況

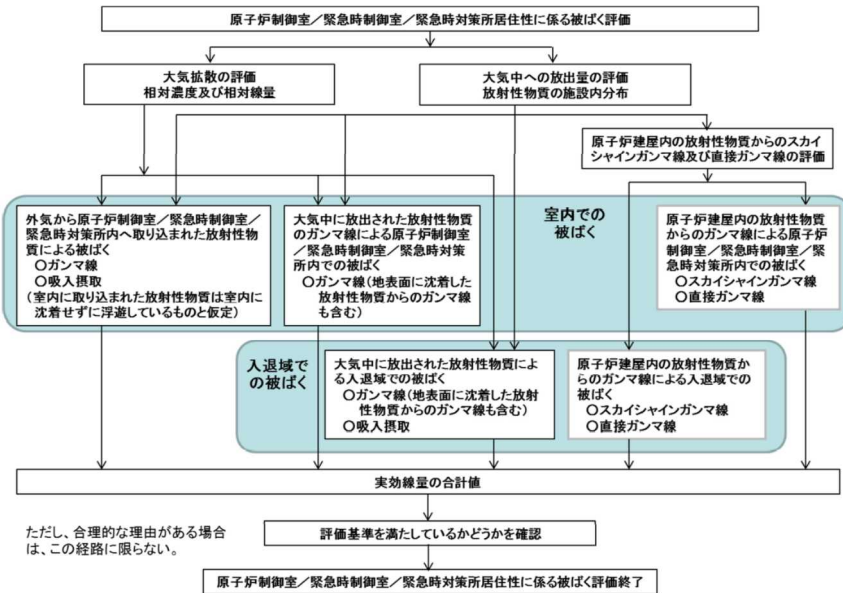


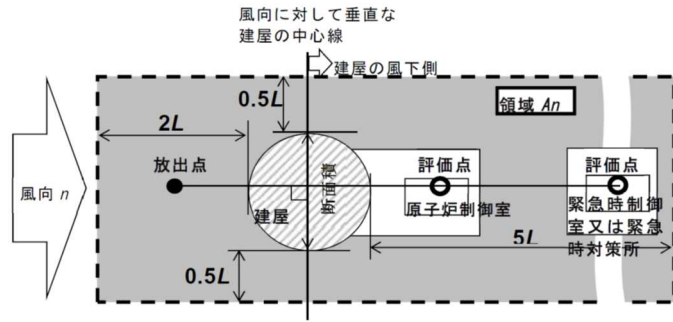
図3 原子炉制御室／緊急時制御室／緊急時対策所の居住性に係る
被ばく評価手順

図3 →審査ガイドの趣旨に基づき設定

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に関しては、対策要員の交替を考慮しないため、入退域での評価は実施しない。

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の
居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る
被ばく評価の審査ガイドへの適合状況



注：L 建屋又は建屋群の風向に垂直な面での高さ又は幅の小さい方

図4 建屋影響を考慮する条件（水平断面での位置関係）

図4 →審査ガイド通り

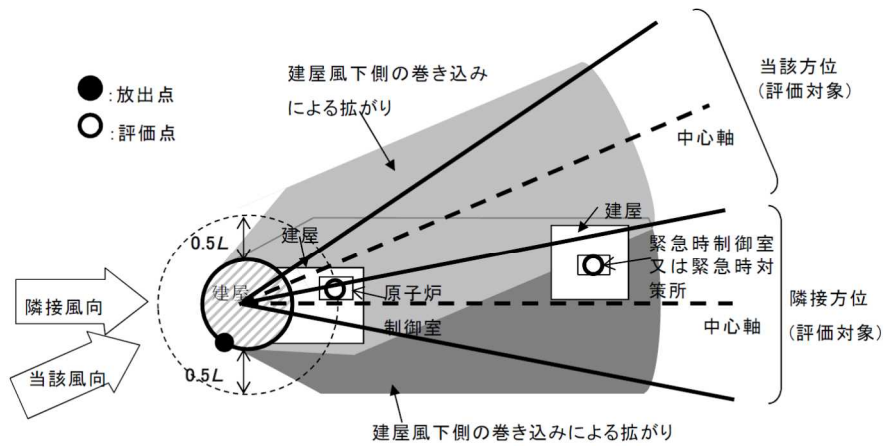
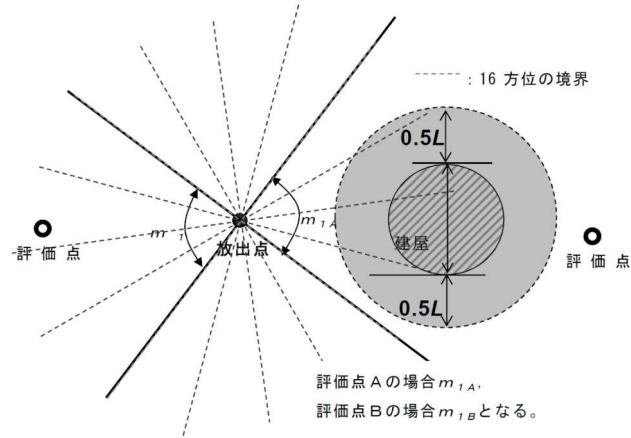


図5 建屋後流での巻き込み影響を受ける場合の考慮すべき方位

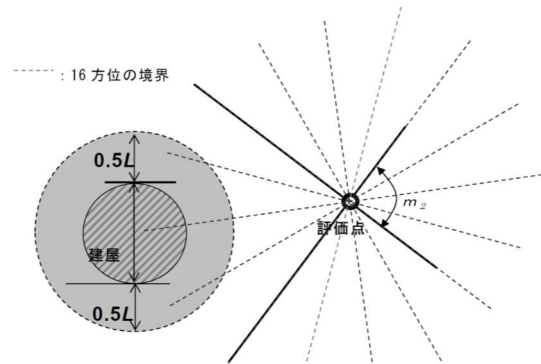
図5 →審査ガイド通り

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の
居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る
被ばく評価の審査ガイドへの適合状況



注：Lは、風向に垂直な建屋の投影面の高さ又は投影面の幅のうちの小さい方
図6 建屋の風下側で放射性物質が巻き込まれる風向の方位 m_1 の選定方法
(水平断面での位置関係)



注：Lは、風向に垂直な建屋の投影面の高さ又は投影面の幅のうちの小さい方
図7 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達する
風向の方位 m_2 の選定方法(水平断面での位置関係)

図6 →審査ガイド通り

図7 →審査ガイド通り

<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る 被ばく評価の審査ガイドへの適合状況</p>
<pre> graph TD A[建屋影響がある場合の評価対象(風向の選定)] --> B[i) 放出点が評価点の風上となる方位を選択] B --> C["ii) 放出点から建屋+0.5Lを含む方位を選択 (放出点が建屋+0.5Lの内部に存在する場合は、 放出点が評価点の風上となる180°が対象)"] C --> D["iii) 評価点から建屋+0.5Lを含む方位を選択 (評価点が建屋+0.5Lの内部に存在する場合は、 放出点が評価点の風上となる180°が対象)"] D --> E[i ~ iiiの重なる方位を選定] E --> F[方位選定終了] </pre> <p>図8 建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順</p>	<p>図8 →審査ガイド通り</p>

実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の
居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所（対策本部）に係る
被ばく評価の審査ガイドへの適合状況

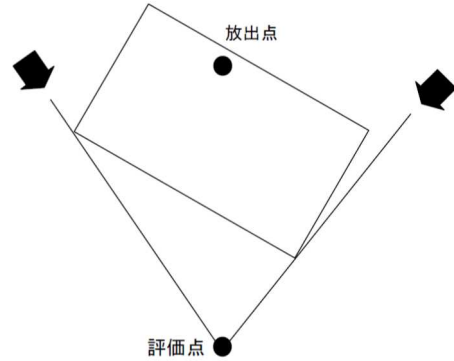


図9 評価対象方位の設定

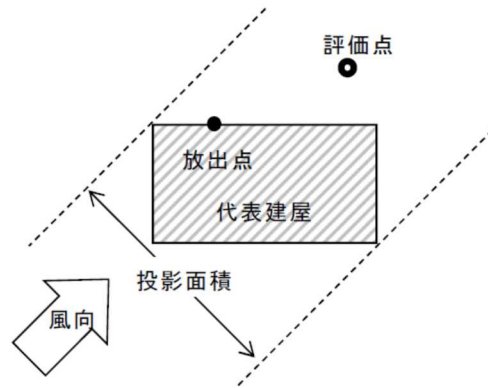


図10 風向に垂直な建屋投影面積の考え方

図9 →審査ガイド通り

図10 →審査ガイド通り