

# 女川原子力発電所 2 号炉

## 重大事故等対処設備について (補足説明資料)

平成 30 年 5 月

東北電力株式会社

## 目次

- 39 条 地震による損傷の防止
- 41 条 火災による損傷の防止
- 共通 重大事故等対処設備
- 44 条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
- 45 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- 46 条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備
- 47 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
- 48 条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
- 49 条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
- 50 条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備
- 51 条 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備
- 52 条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備
- 53 条 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備
- 54 条 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
- 55 条 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
- 56 条 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備
- 57 条 電源設備
- 58 条 計装設備
- 59 条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備
- 60 条 監視測定設備
- 61 条 緊急時対策所
- 62 条 通信連絡を行うために必要な設備

## 61 条 緊急時対策所

### 目次

- 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

設備基準適合性 一覽表

61-1-1



## 女川原子力発電所 2 号炉 S A 設備基準適合性 一覧表 (常設)

第 6 1 条：緊急時対策所		緊急時対策所遮蔽	類型化区分	緊急時対策建屋非常用送風機	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	原子炉建屋の二次格納施設外及びその他の建屋内	C	原子炉建屋の二次格納施設外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
			他設備からの影響	(周辺機器等から悪影響により機能を失うおそれがない)	—	(周辺機器等から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)	—	(電磁波により機能が損なわれない)	—
	関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図			
	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)	B d	
		関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図		
	第 3 号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	遮蔽	L	ポンプ、ファン、圧縮機	A	
		関連資料	—		61-5 試験及び検査		
	第 4 号	代替性	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必要	B a	
		関連資料	—		—		
	第 5 号	系統設計	他設備から独立	A c	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	61-3 配置図		61-3 配置図		
	第 6 号	設置場所	操作不要	対象外	現場操作 (遠隔で操作可能)	A b	
		関連資料	—		61-3 配置図		
	第 1 項	第 1 号	常設 S A の容量	その他設備	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			—		61-6 容量設定根拠		
第 2 号		共用の禁止	(共用しない設備)	—	(共用しない設備)	—	
	関連資料	—		—			
第 2 項	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	対象外 (共通要因の考慮対象設備なし)	対象外	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	対象外 (サポート系なし)	対象外	対象外 (サポート系なし)	対象外	
		関連資料	—		61-3 配置図		

## 女川原子力発電所2号炉 SA設備基準適合性 一覧表 (常設)

第61条：緊急時対策所		緊急時対策建屋非常用フィルタ装置	類型化区分	緊急時対策所軽油タンク	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	原子炉建屋の二次格納施設外及びその他の建屋内	C	原子炉建屋の二次格納施設外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
			他設備からの影響	(周辺機器等から悪影響により機能を失うおそれがない)	—	(周辺機器等から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)	—	(電磁波により機能が損なわれない)	—
	関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図			
	第2号	操作性	操作不要	対象外	現場操作(非操作)	B I	
	関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図			
	第3号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	空調ユニット	E	容器	C	
	関連資料	61-5 試験及び検査		61-5 試験及び検査			
	第4号	代替性	本来の用途として使用一切替必要	B a	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	通常時は隔離又は分離	A b	他設備から独立	A c	
		その他(飛散物)	対象外	対象外	対象外	対象外	
関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図				
第6号	設置場所	現場操作(遠隔で操作可能)	A b	現場操作(設置場所で操作可能)	A a		
	関連資料	61-3 配置図		61-3 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	—		61-6 容量設定根拠			
	第2号	共用の禁止	(共用しない設備)	—	(共用しない設備)	—	
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	対象外(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	A b	
	サポート系故障防止	サポート系故障	対象外(サポート系なし)	対象外	対象外(サポート系なし)	対象外	
関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図				

## 女川原子力発電所 2 号炉 S A 設備基準適合性 一覧表 (常設)

第 6 1 条：緊急時対策所		緊急時対策所用高压母線 J 系	類型化区分	差圧計	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	原子炉建屋の二次格納施設外及びその他の建屋内	C	原子炉建屋の二次格納施設外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
			他設備からの影響	(周辺機器等から悪影響により機能を失うおそれがない)	—	(周辺機器等から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)	—	(電磁波により機能が損なわれない)	—
			関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図	
	第 2 項	操作性	現場操作 (操作スイッチ操作)	B d	操作不要	対象外	
			関連資料	61-3 配置図	—		
			試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	その他電源設備	J	計測制御設備	K
				関連資料	61-5 試験及び検査	—	
			切替え性	本来の用途以外の用途として使用するため、切替操作が必要	A	本来の用途として使用一切不要	B b
				関連資料	61-2 単線結線図	—	
	第 5 号	悪影響防止	系統設計	通常時は隔離又は分離	A b	他設備から独立	A c
			その他 (飛散物)	対象外	対象外	対象外	
			関連資料	61-2 単線結線図		61-3 配置図	
	第 6 号	設置場所	現場操作 (設置場所で操作可能)	A a	操作不要	対象外	
			関連資料	61-3 配置図	—		
	第 2 項	第 1 号	常設 S A の容量	設計基準対象施設の系統及び機器の容量等が十分	B	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			61-6 容量設定根拠	—			
第 2 号		共用の禁止	(共用しない設備)	—	(共用しない設備)	—	
			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) - 1 層内	A a	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	対象外 (サポート系なし)	対象外	対象外 (サポート系なし)	対象外
関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図				

女川原子力発電所2号炉 SA設備基準適合性 一覧表 (可搬型)

第61条：緊急時対策所		緊急時対策所加圧設備 (空気ポンプ)	類型化区分	酸素濃度計	類型化区分		
第43条	第1項	環境条件における健全性	標準温度・湿度・圧力 / 屋外の天候/放射線	原子炉建屋の二次格納施設外及びその他の建屋内	C	原子炉建屋の二次格納施設外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
			他設備からの影響	(周辺機器等から悪影響により機能を失うおそれがない)	—	(周辺機器等から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)	—	(電磁波により機能が損なわれない)	—
			関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図	
	第2号	操作性	現場操作 (操作スイッチ操作)	B d	現場操作 (設備の運転・設置) (操作スイッチ操作)	B c, B d	
	第3号	試験・検査 (検査性, 系統構成・外部入力)	容器	C	計測制御設備	K	
	第4号	切替性	本来の用途として使用一切不要	B b	本来の用途として使用一切不要	B b	
	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 (取除物)	対象外	対象外	対象外	対象外	
	第6号	設置場所	現場操作 (遠隔で操作可能)	A b	現場操作 (設置場所で操作可能)	A a	
	第7号	可搬SAの容量	その他設備	C	その他設備	C	
	第8号	可搬SAの接続性	より簡便な接続規格等による接続	C	対象外	対象外	
	第9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10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11号	アクセスルート	対象外 (アクセス不要)	対象外	対象外 (アクセス不要)	対象外	
	第12号	井筒掘削等による影響	環境条件, 自然現象, 外部人為事象, 溢水, 火災	対象外 (同一機能の設備なし)	対象外 (同一機能の設備なし)	対象外	
		サポート系要因	対象外	対象外	対象外	対象外	
		関連資料	—		—		

女川原子力発電所2号炉 SA設備基準適合性 一覧表 (可搬型)

第61条：緊急時対策所		二酸化炭素濃度計		類型化区分	緊急時対策所可搬型エリアモニタ	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	原子炉建屋の二次格納施設外及びその他の建屋内	C	原子炉建屋の二次格納施設外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	海水を漏水しない	対象外	海水を漏水しない	対象外
			他設備からの影響	(周辺機器等から悪影響により機能を失うおそれがない)	-	(周辺機器等から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)	-	(電磁波により機能が損なわれない)	-
			関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図	
	第2号	操作性	現場操作 (設備の運転・設置) (操作スイッチ操作)	B c, B d	現場操作 (設備の運転・設置) (操作スイッチ操作)	B c, B d	
	関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図			
	第3号	試験・検査 (検査性, 系統構成・外部入力)	計測制御設備	K	計測制御設備	K	
	関連資料	61-5 試験及び検査		61-5 試験及び検査			
	第4号	切替え性	本来の用途として使用-切替不要	B b	本来の用途として使用-切替不要	B b	
	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 (漏散物)		対象外	対象外	対象外	対象外	
	関連資料	-		-			
	第6号	設置場所	現場操作 (設置場所で操作可能)	A a	現場操作 (設置場所で操作可能)	A a	
	関連資料	61-3 配置図		61-3 配置図			
	第3項	第1号	可搬SAの容量	その他設備	C	その他設備	C
		関連資料	-		-		
		第2号	可搬SAの接続性	対象外	対象外	対象外	対象外
関連資料		-		-			
第3号		異なる模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		61-3 配置図		61-3 配置図			
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		61-7 保管場所図		61-7 保管場所図			
第6号	アクセスルート	対象外 (アクセス不要)	対象外	対象外 (アクセス不要)	対象外		
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, 漏水, 火災	対象外 (同一機能の設備なし)	対象外	対象外 (同一機能の設備なし)	対象外	
		サポート系要因	対象外	対象外	対象外	対象外	
関連資料	-		-				

女川原子力発電所2号炉 SA設備基準適合性 一覧表 (可搬型)

第61条:緊急時対策所		電源車	標準化区分			
第43条	第1項	第1号	環境温度・湿度・圧力 / 屋外の天候/放射線	屋外	D	
			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	61-3 配置図		
		第2号	操作性	現場操作 (操作スイッチ操作, 接続作業)	B d, B g	
		関連資料	61-3 配置図			
		第3号	試験・検査 (検査性, 系統構成・外部入力)	内燃機関, 発電機	G, I	
		関連資料	61-5 試験及び検査			
	第4号	代替性	本来の用途として使用一切不要	B b		
	関連資料	61-2 単線結線図				
	第2項	第5号	系統設計	通常時は隔離又は分離	A b	
			その他 (飛散物)	対象外	対象外	
			関連資料	61-2 単線結線図		
		第6号	設置場所	現場操作 (設置場所での操作可能)	A a	
		関連資料	61-3 配置図			
		第3項	第1号	可搬SAの容量	その他設備	C
				関連資料	61-6 容量設定根拠	
	第2号		可搬SAの接続性	より簡便な接続規格等による接続	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	61-3 配置図					
第3項	第5号	保管場所	屋外 (共通要因の考慮対象設備あり)	B a		
		関連資料	61-7 保管場所図			
	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	61-8 アクセスルート図				
	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	防止設備-対象 (代替対象DB設備あり) -屋外	A b		
サポート系要因 サポート系要因	対象 (サポート系あり) -異なる駆動源又は冷却源	C a				
関連資料	-					

61-2

単線結線図

61-2-1





61-3

配置図

61-3-1

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。

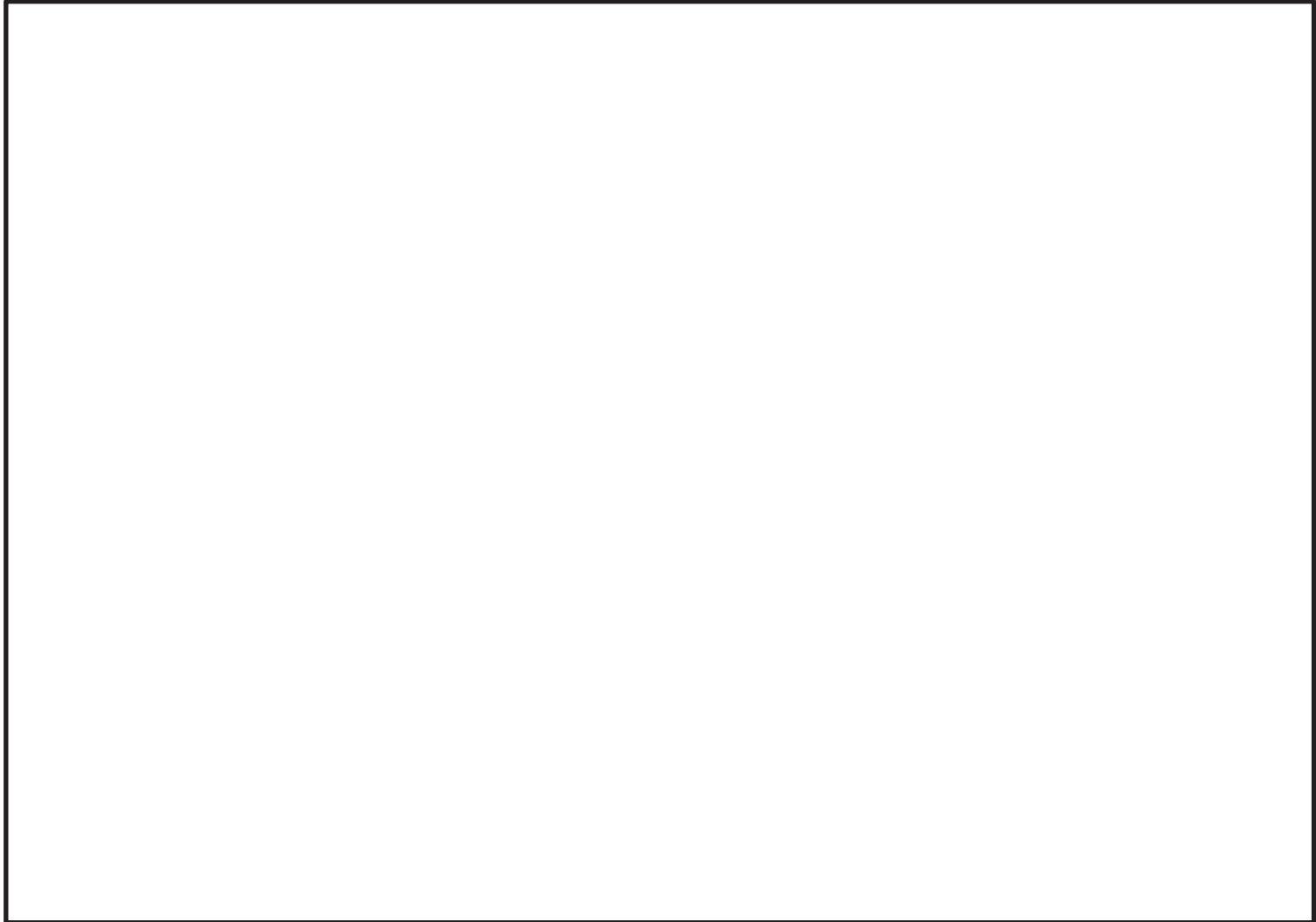


図 61-3-1 緊急時対策所 配置図

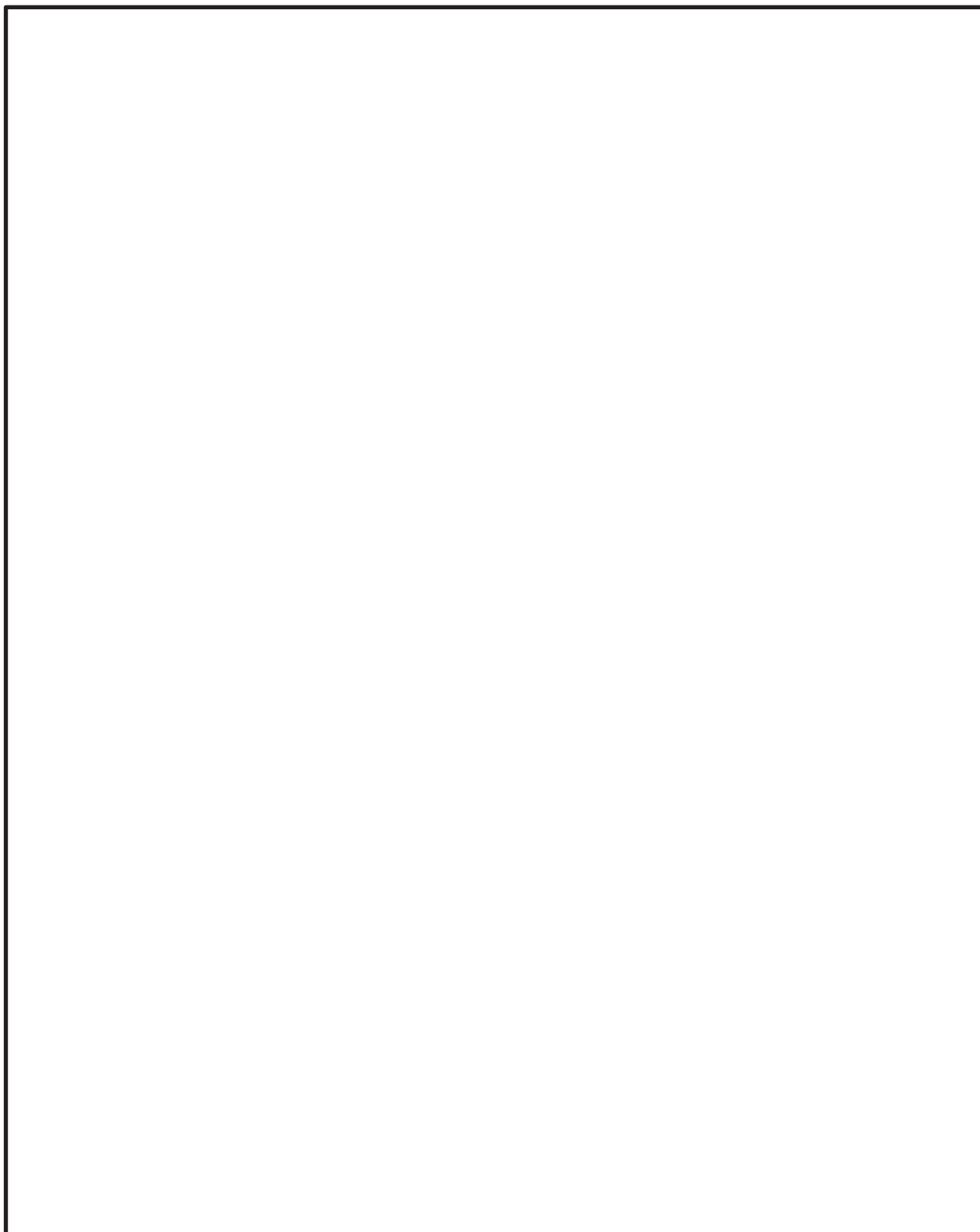


図 61-3-2 緊急時対策所 配置図



(a) 緊急時対策所 レイアウト

図 61-3-3 緊急時対策所の要員 配置図 (その1)



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。

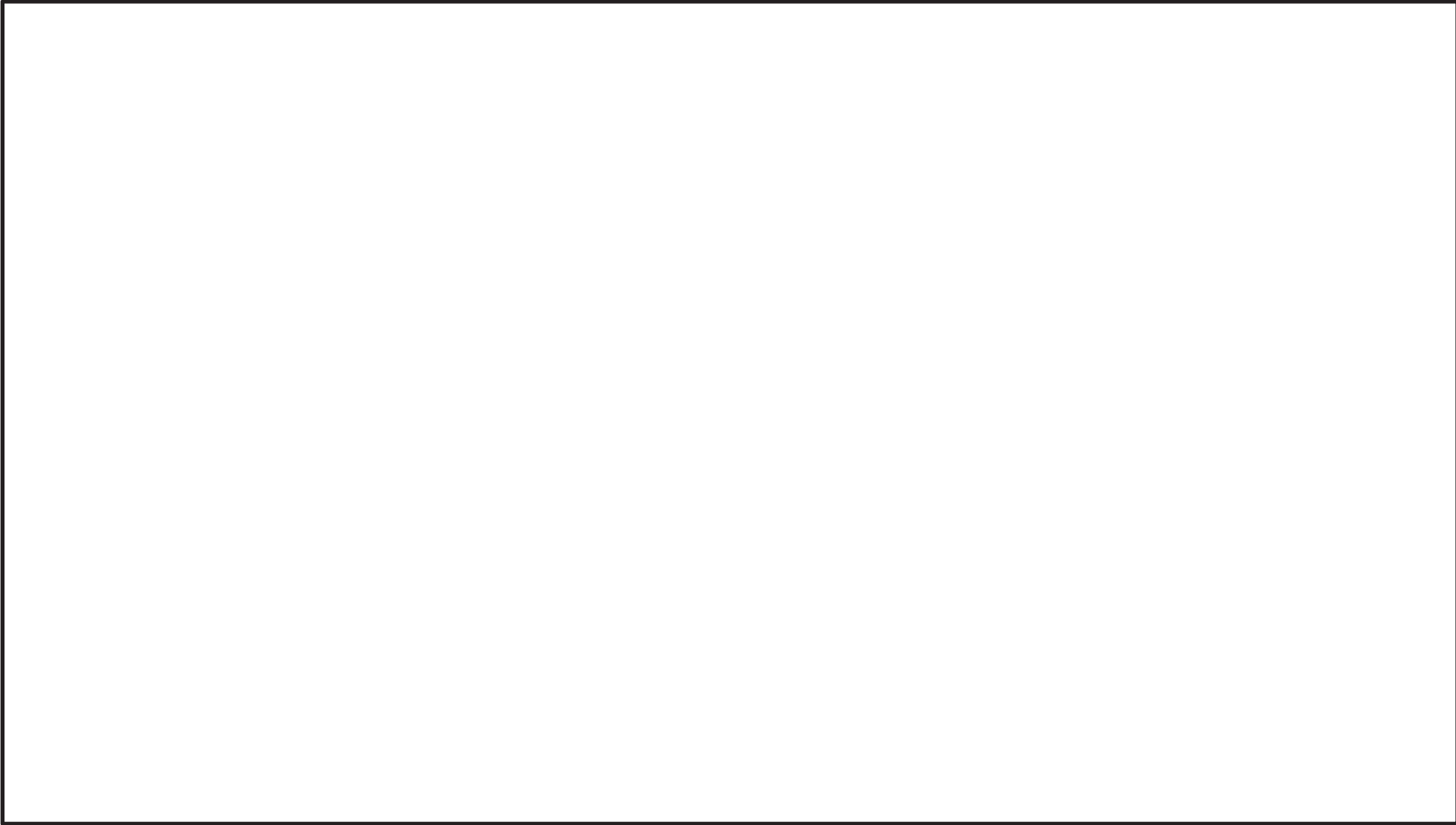


図 61-3-5 緊急時対策所 電源設備（燃料系統） 配置図

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。

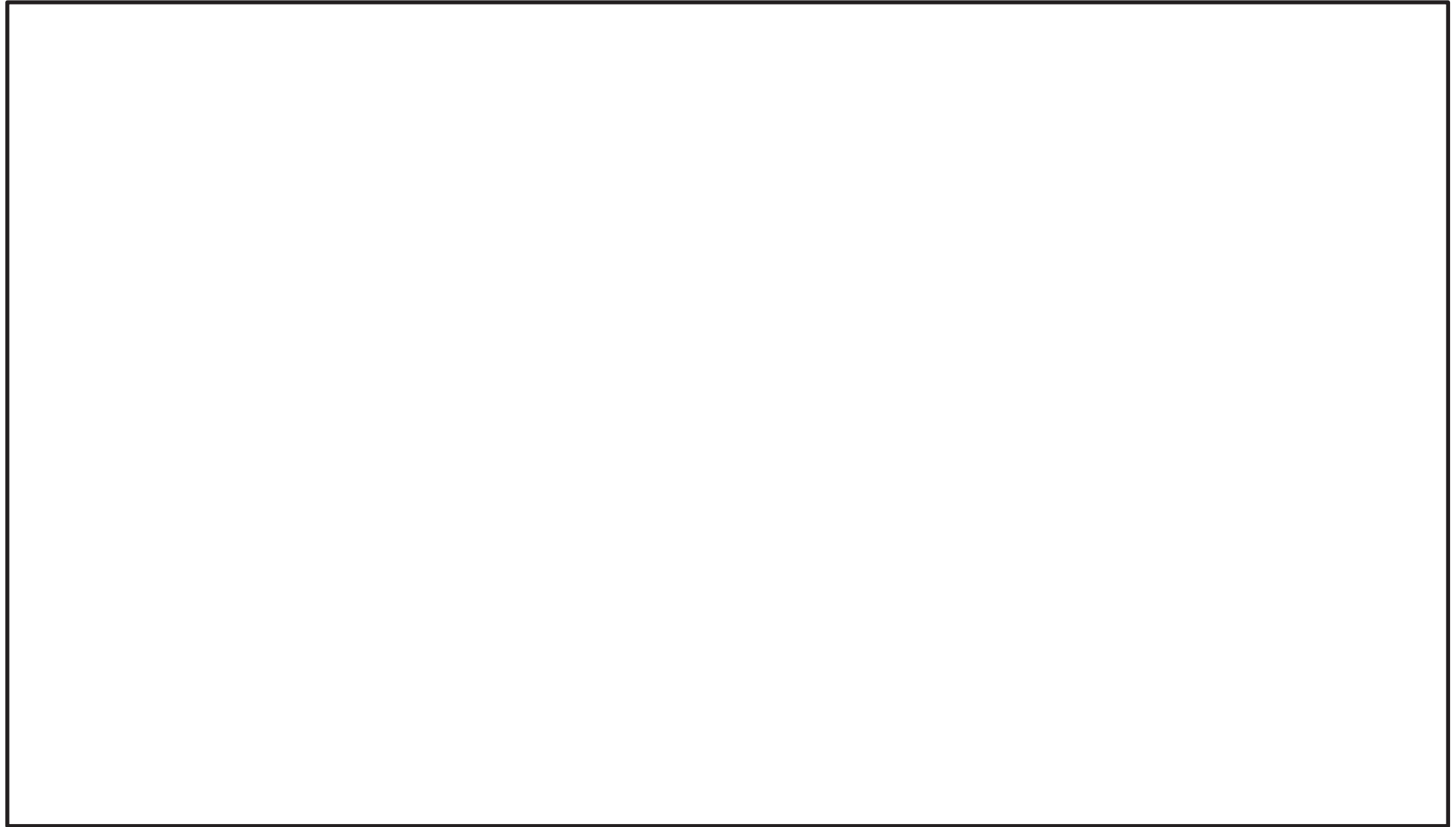


図 61-3-6 緊急時対策所 電源車及び緊急時対策所用高圧母線 配置図

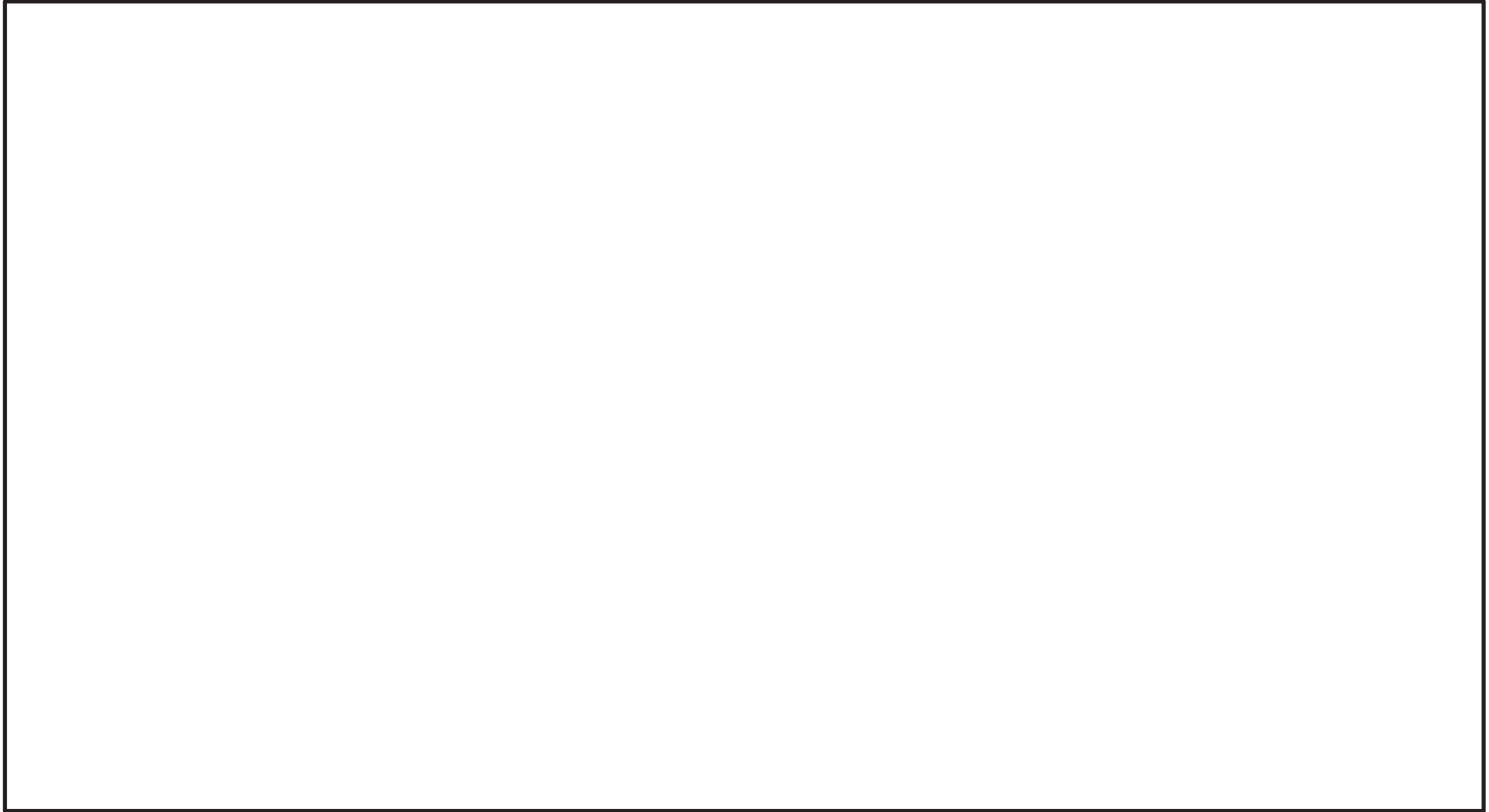


図 61-3-7 緊急時対策所遮蔽 平面図 (その 1)



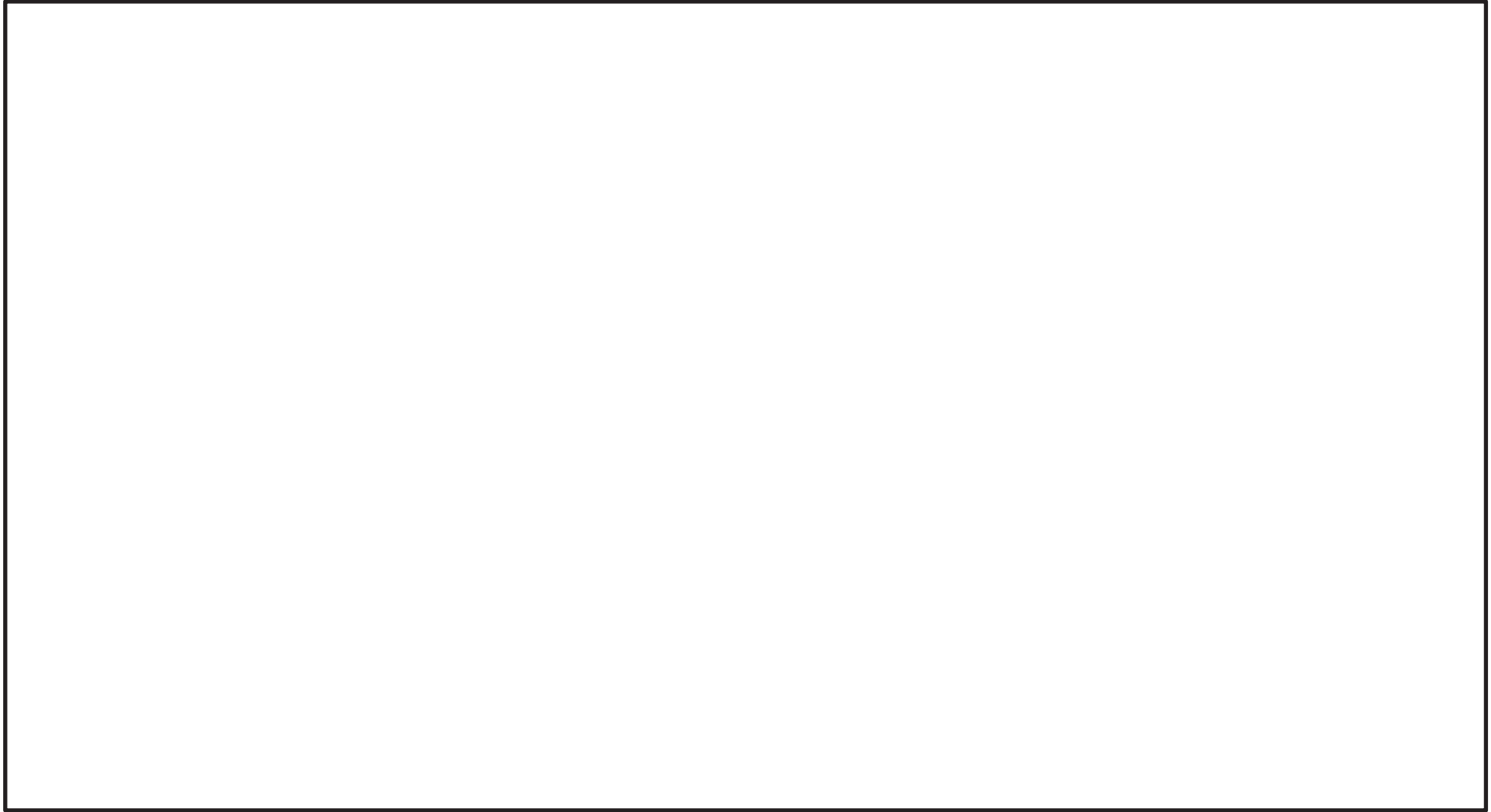


図 61-3-8 緊急時対策所遮蔽 平面図 (その2)

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。

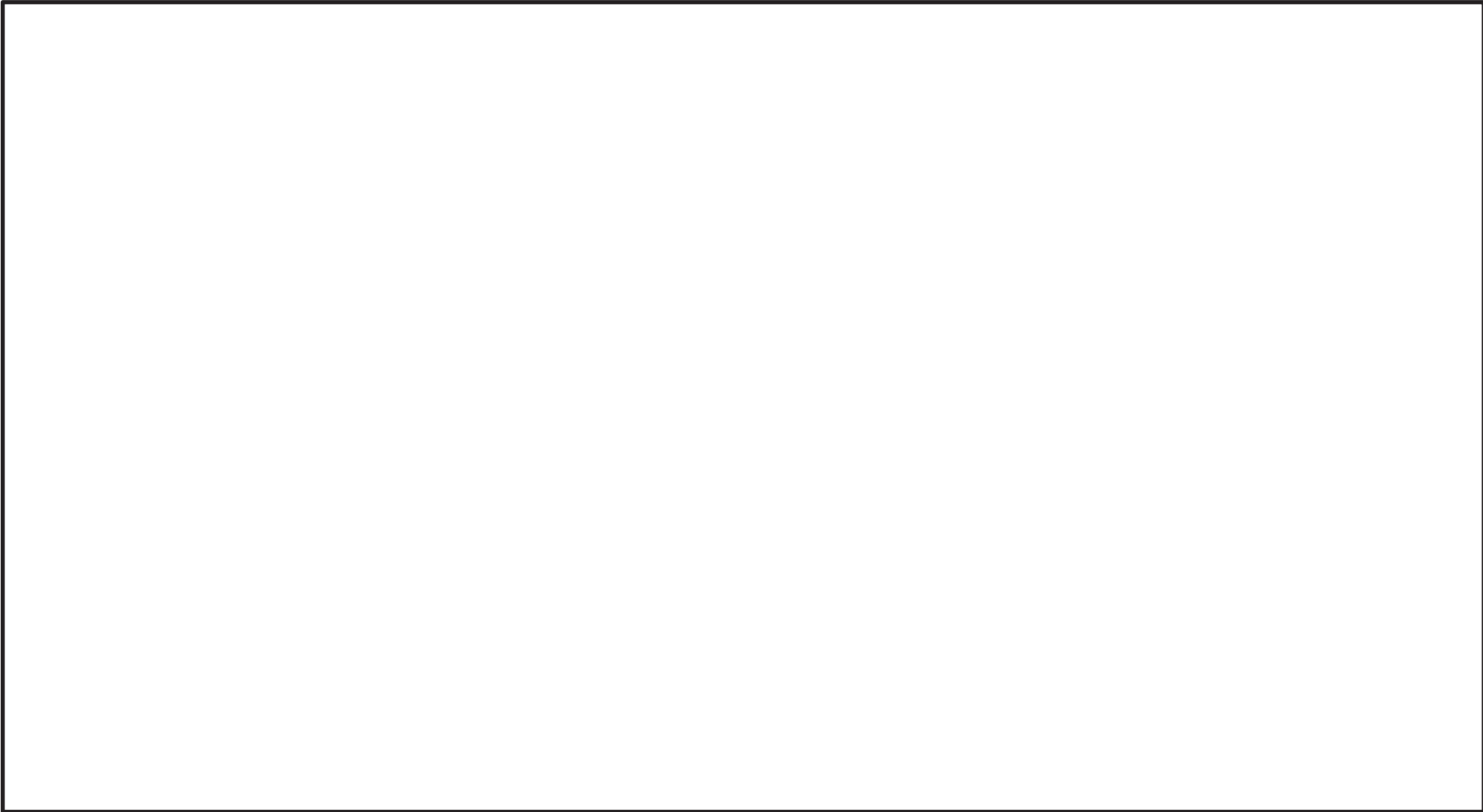
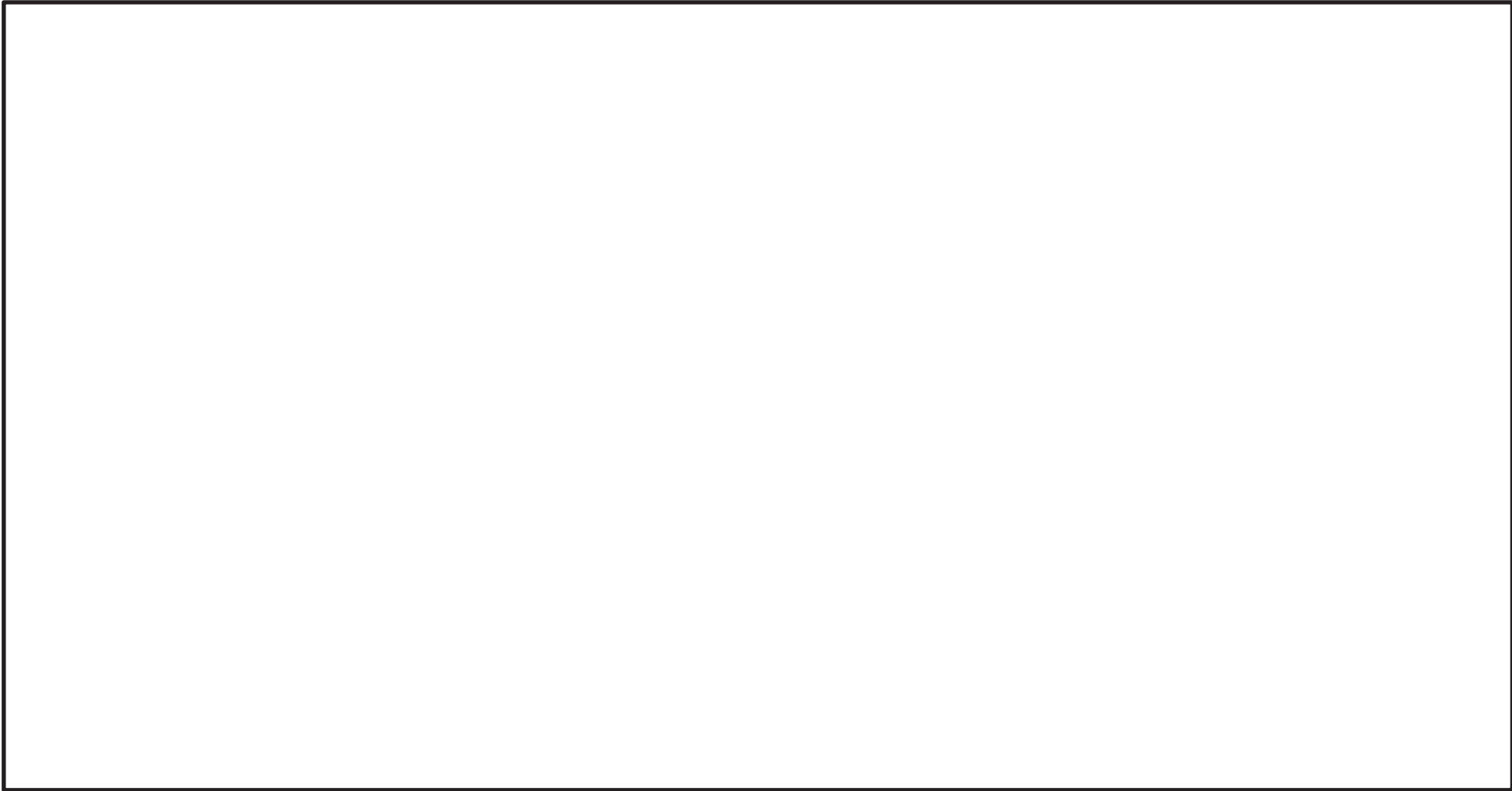


図 61-3-9 緊急時対策所遮蔽 平面図 (その 3)

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。



20

図 61-3-10 緊急時対策所遮蔽 断面図 (EW 方向)

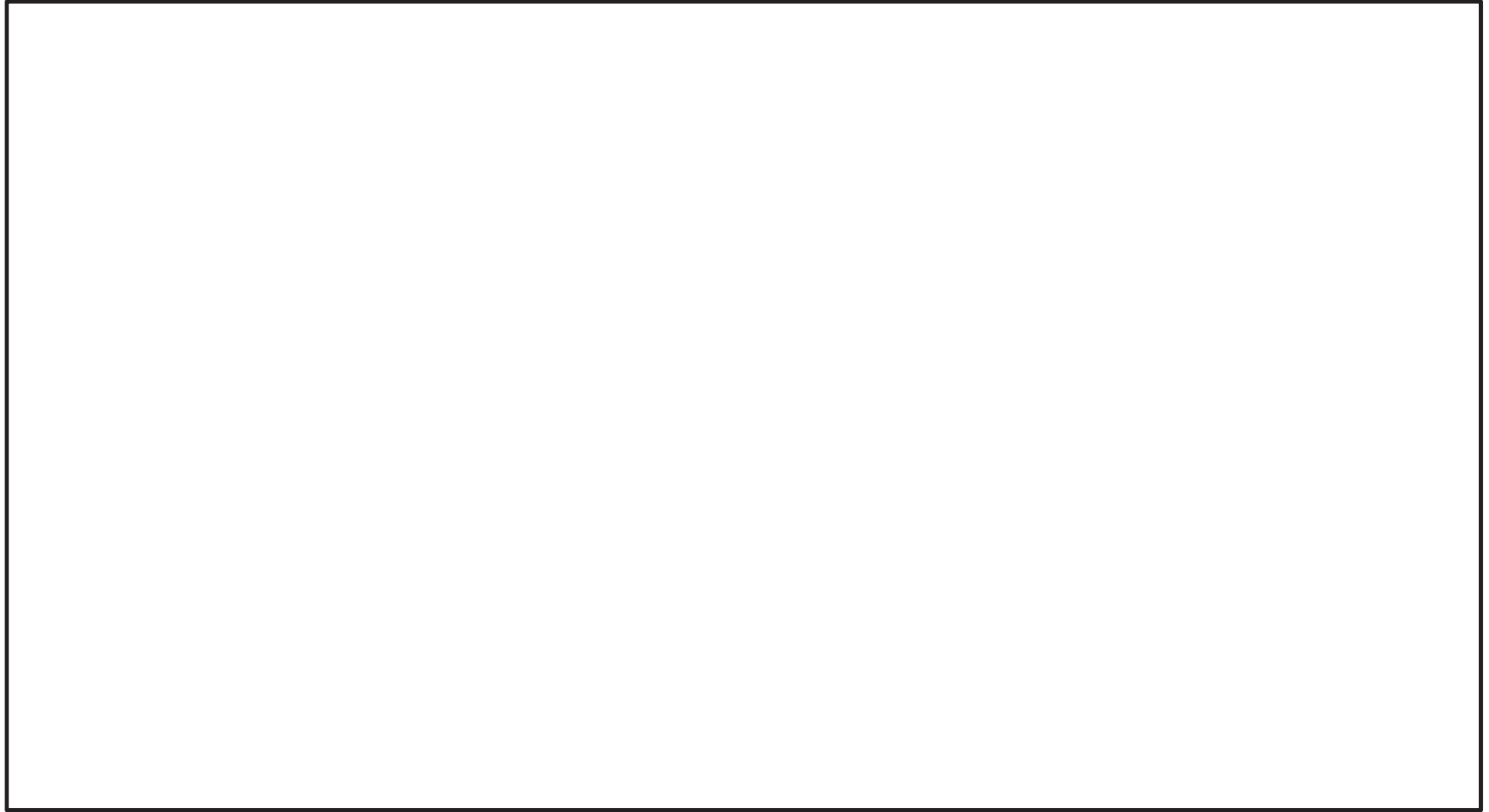


図 61-3-11 緊急時対策所遮蔽 断面図 (NS 方向)

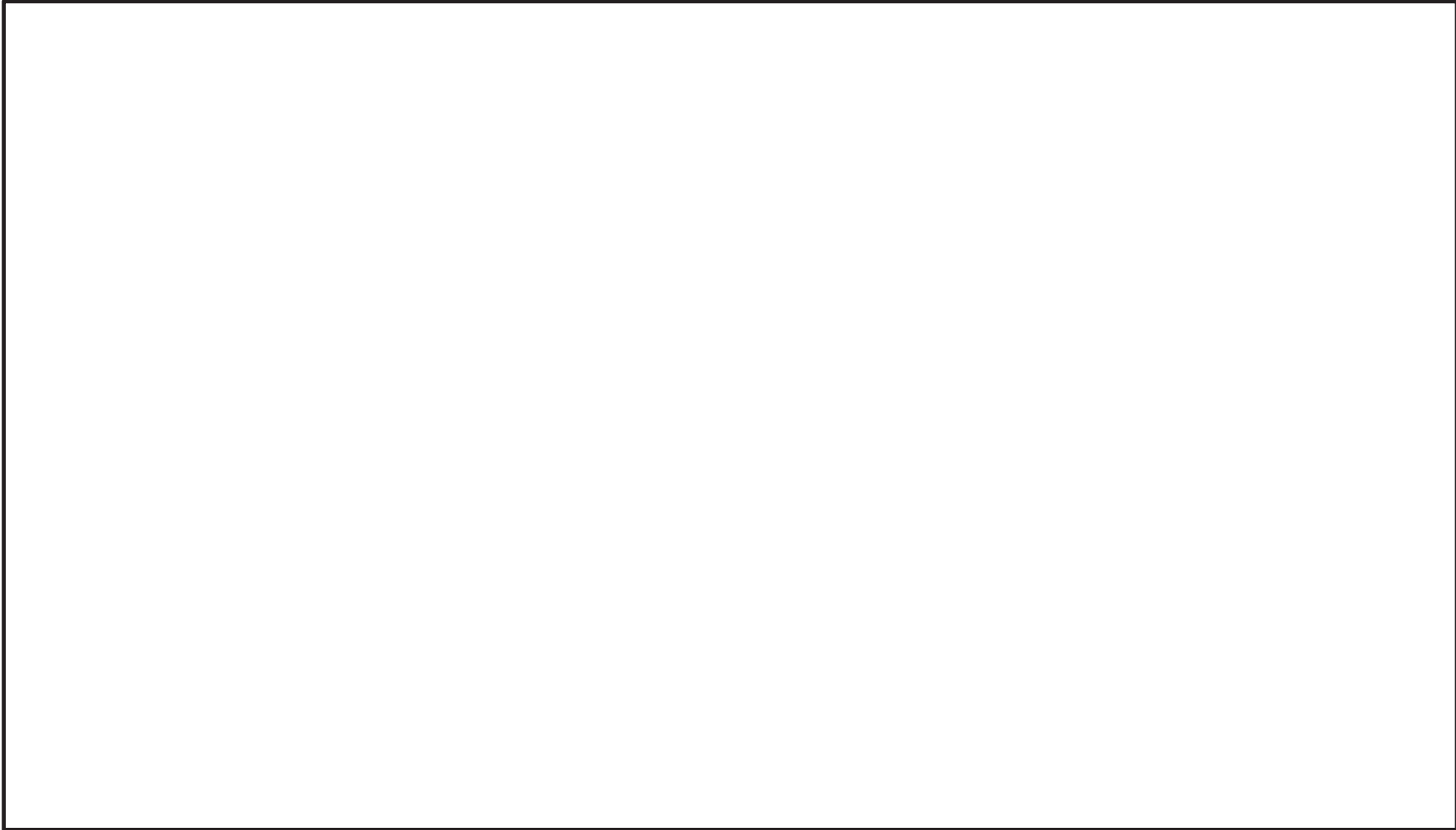


図 61-3-12 緊急時対策所 換気空調系配置図 (その1)

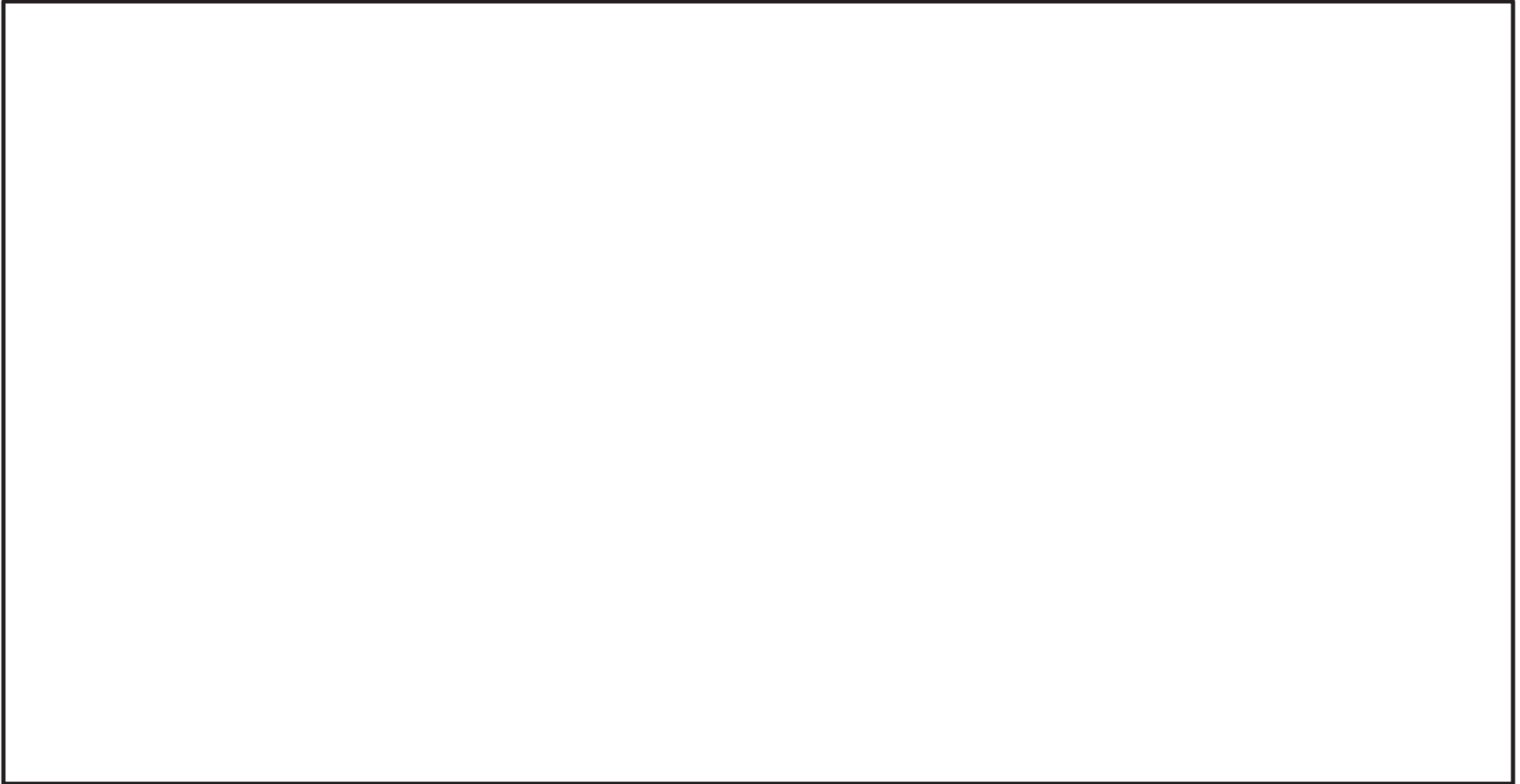


図 61-3-13 緊急時対策所 換気空調系配置図 (その2)

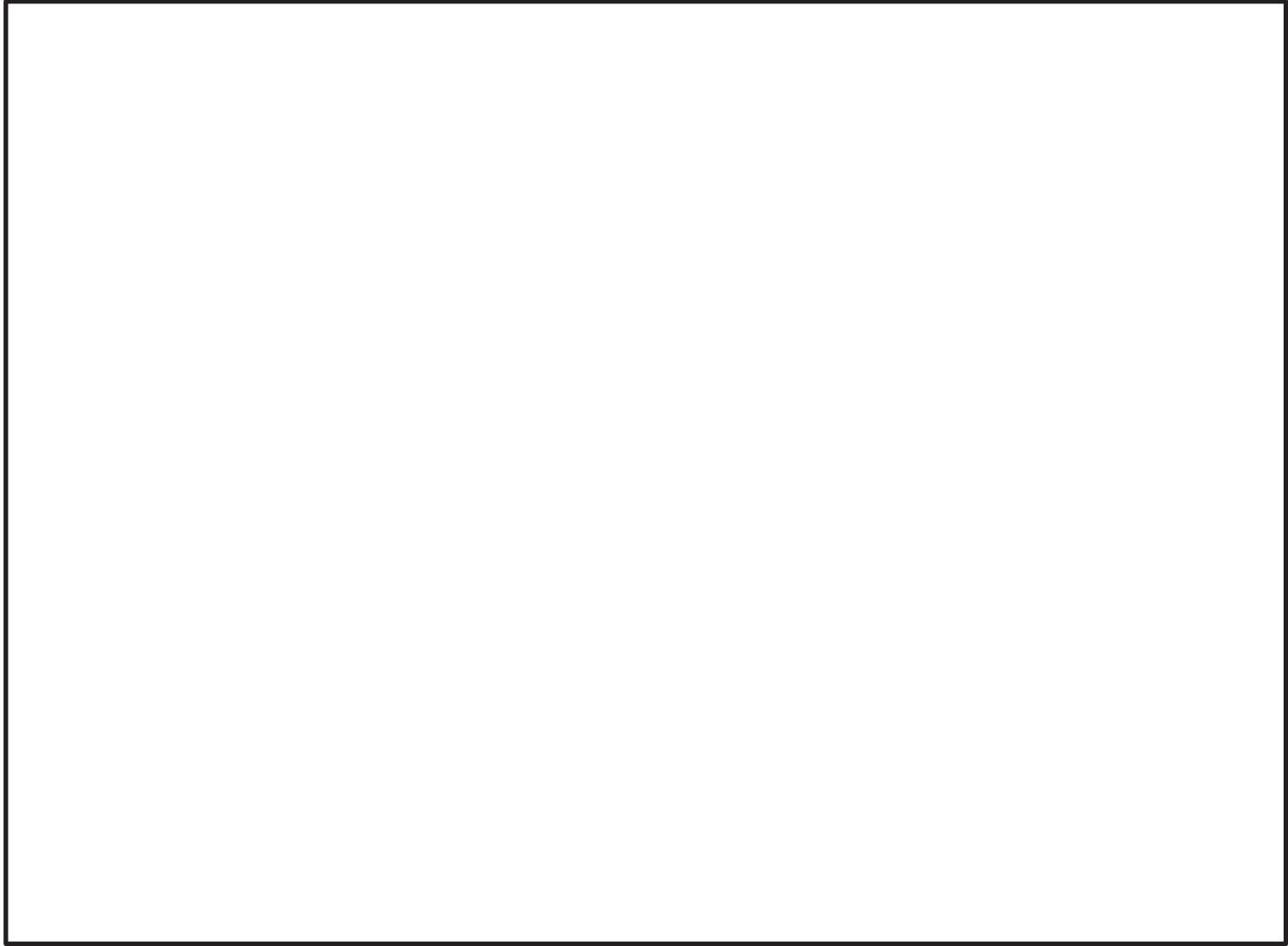


図 61-3-14 代替交流電源設備 配置図

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。

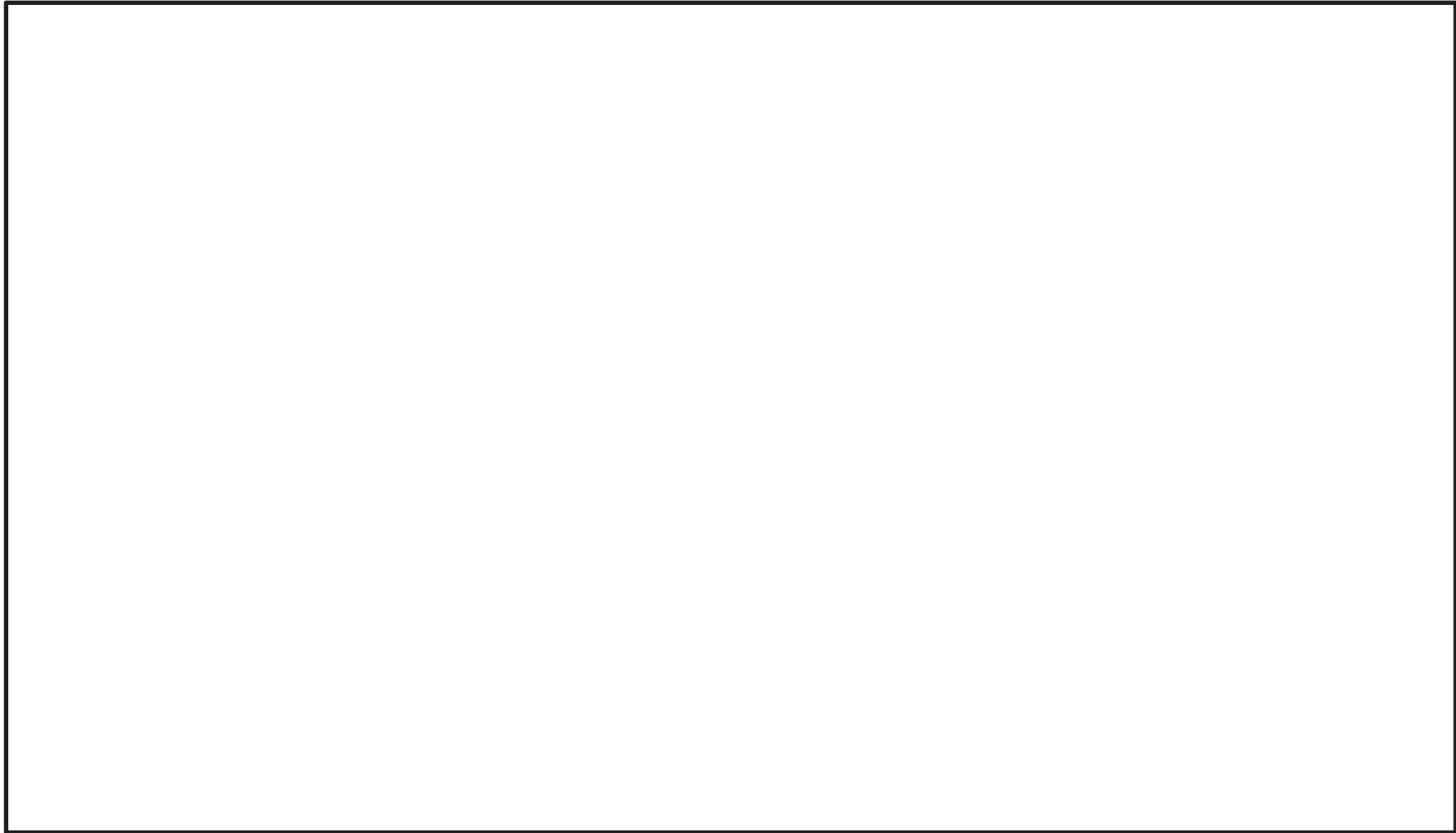


図 61-3-15 緊急時対策所 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，緊急時対策所可搬型エリアモニタ，差圧計 配置図



61-4

系統図

61-4-1



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。

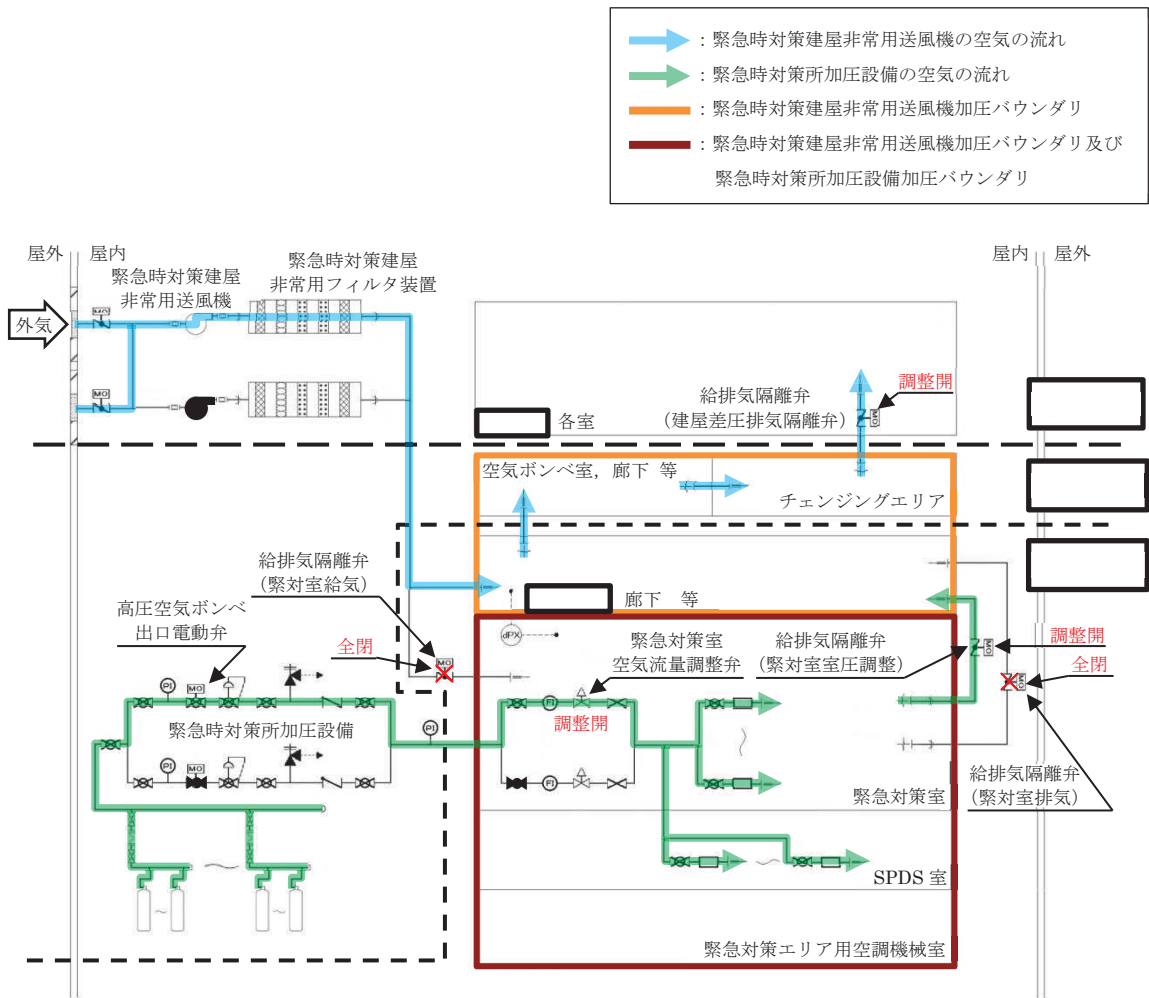


図 61-4-2 緊急時対策所換気設備 系統概略図  
(プルーム通過中：加圧設備による正圧化)

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。

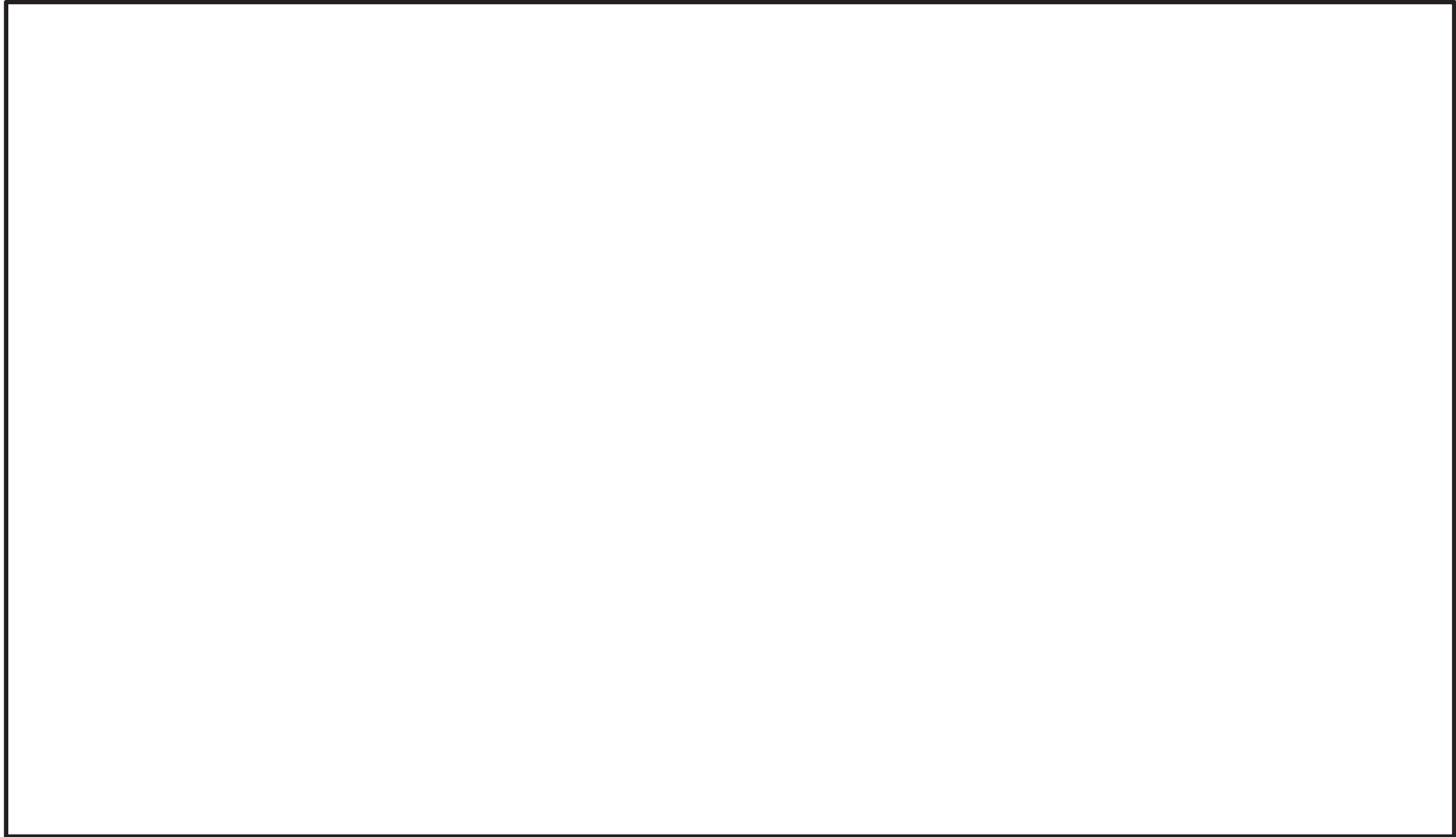


図 61-4-3 緊急時対策建屋加圧バウンダリ イメージ図 (1/2)

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。

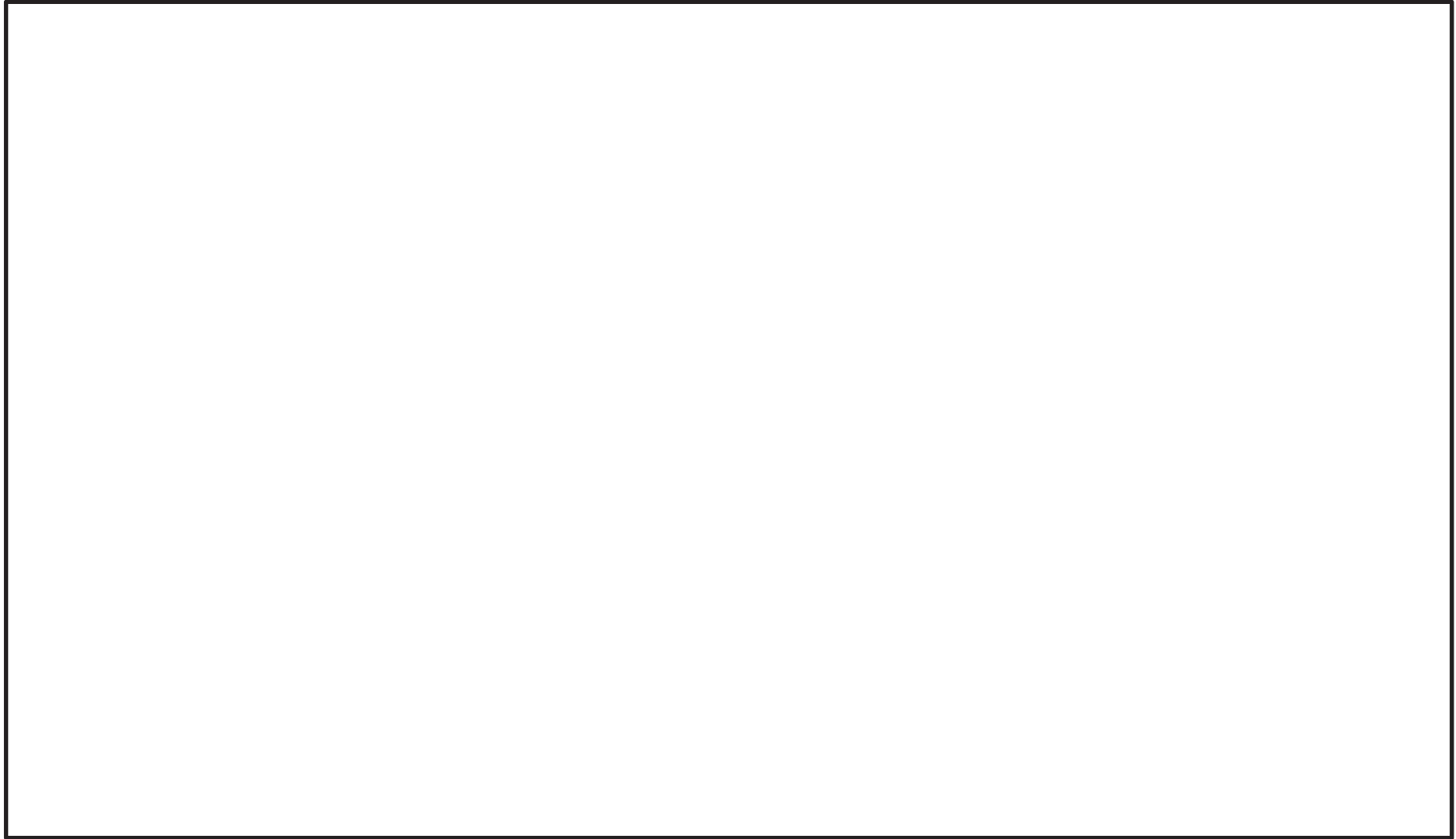
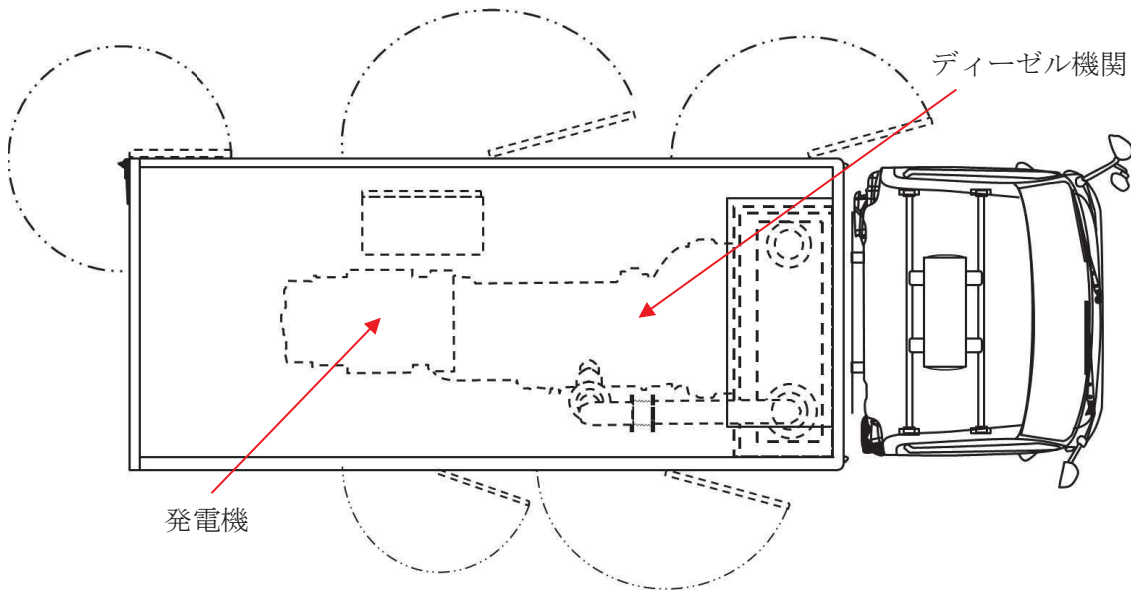


図 61-4-3 緊急時対策建屋加圧バウンダリ イメージ図 (2/2)

61-5

試験及び検査

61-5-1



油漏れ点検，機能点検，発電機の絶縁抵抗測定を定期的実施する。

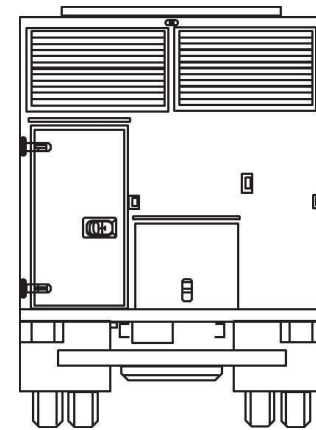
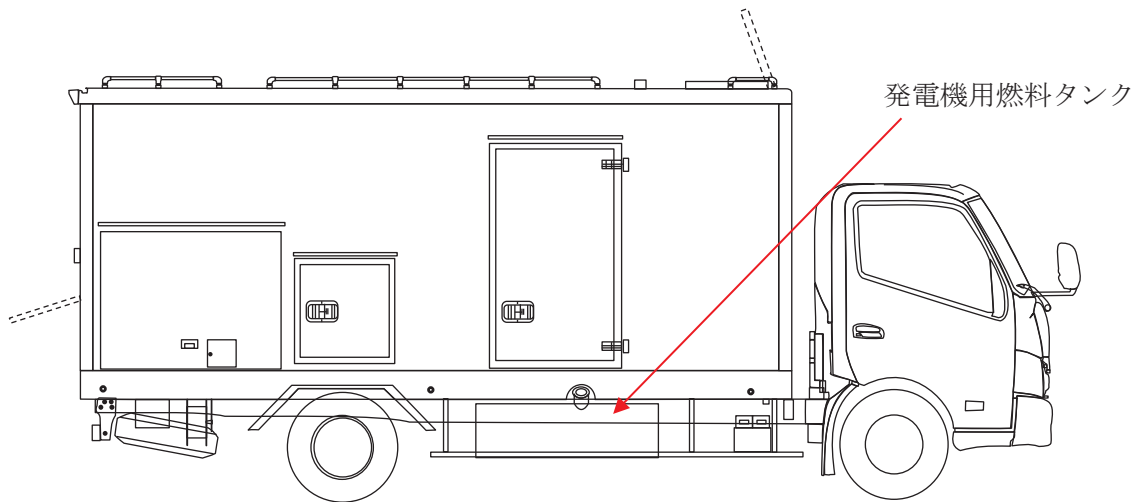


図 61-5-1 電源車 構造図

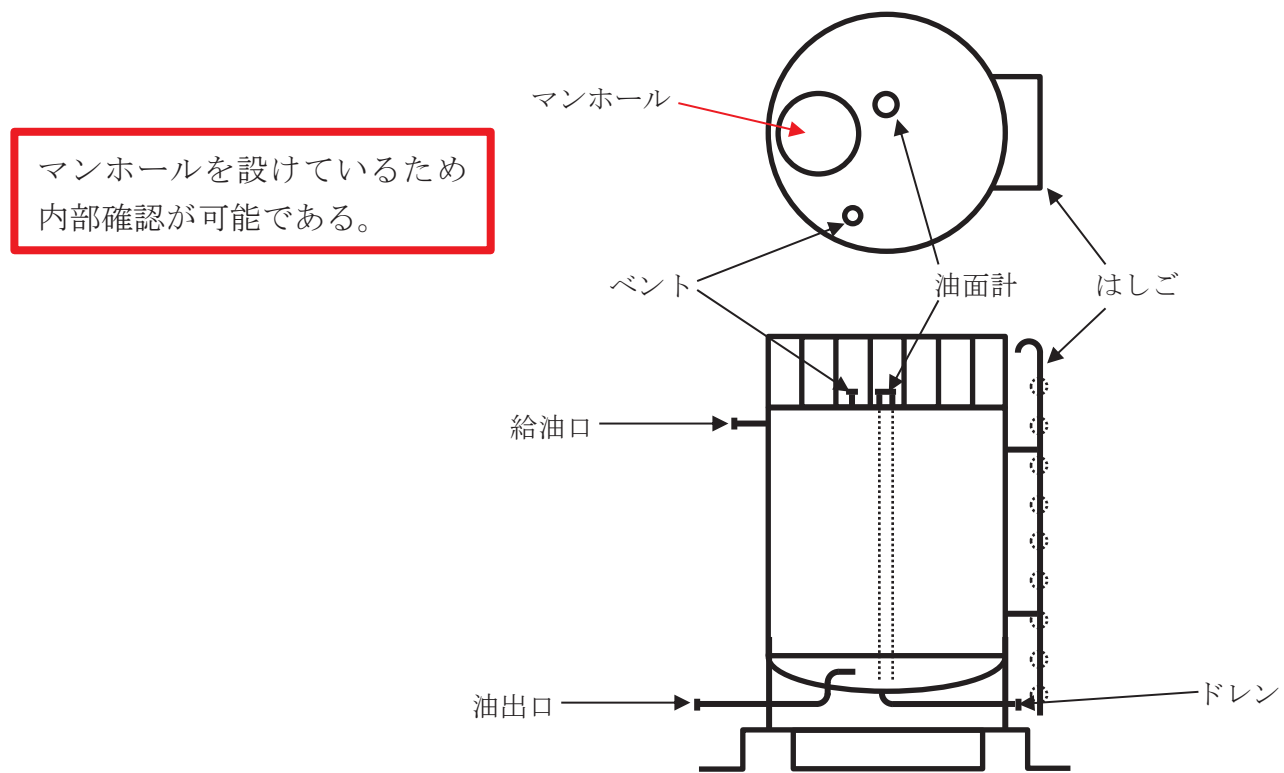
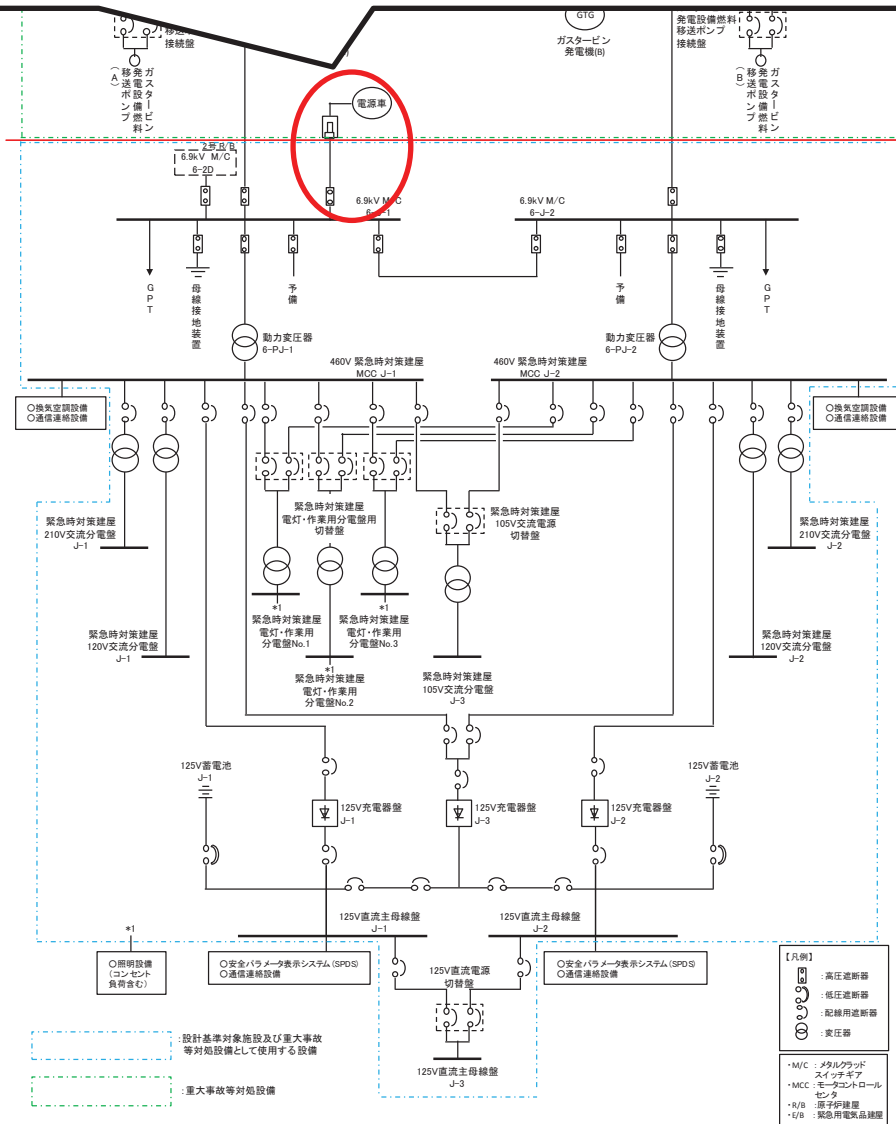
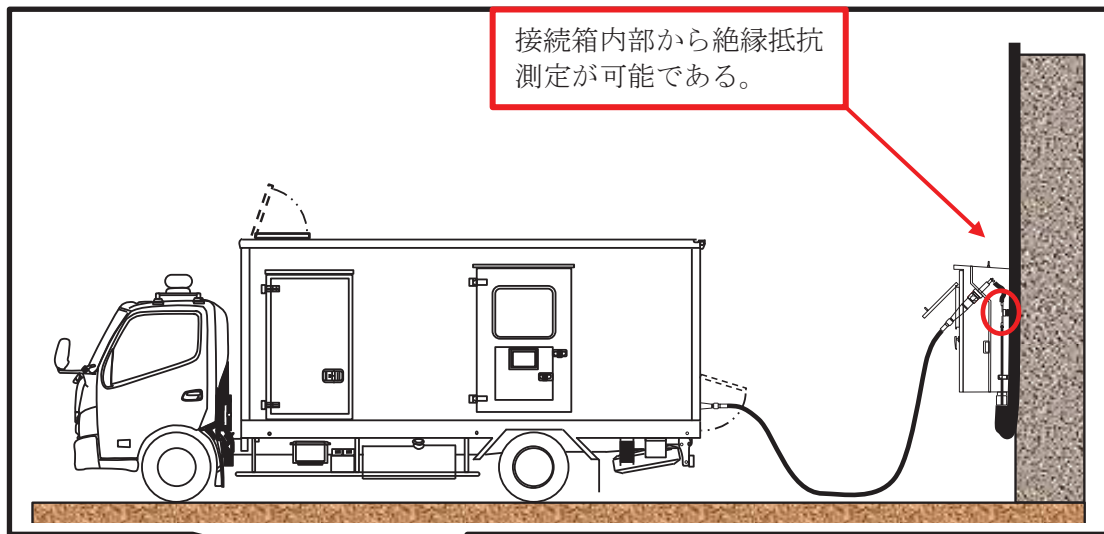


図 61-5-2 緊急時対策所軽油タンク 概要図





61-5-4

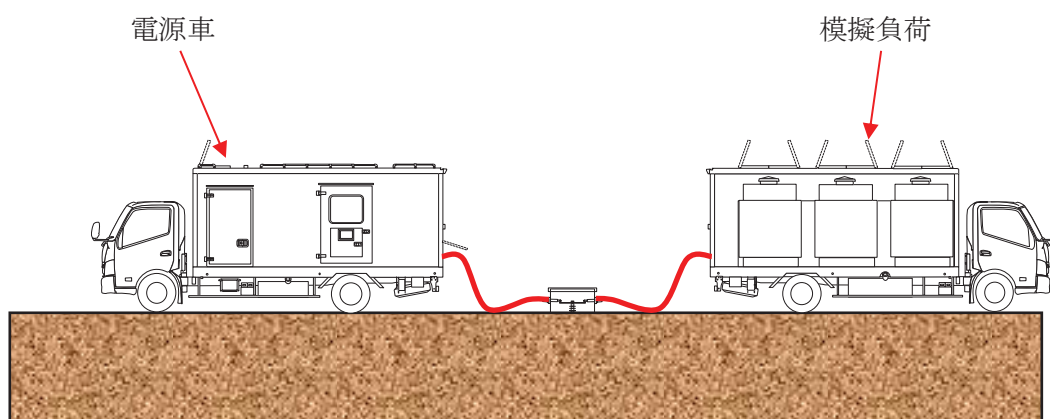


図 61-5-4 電源車 試験系統図 (模擬負荷による電源車の出力性能確認)



○緊急時対策所の気密性，正圧化に関する試験・検査性について

緊急時対策所の気密性，正圧化に関する点検及び検査は表61-5-1及び図61-5-9のとおりである。

表61-5-1 緊急時対策所の気密性，正圧化機能に関する試験・検査性

発電用原子炉の状態	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，正圧化機能の確認 運転性能の確認

非常用送風機，非常用フィルタ装置，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緊急時対策所の気密性，正圧化機能・性能が正常であることを確認する。

緊急時対策所の機能・性能検査は，緊急時対策建屋地下階に対して，非常用送風機及び非常用フィルタ装置により定格流量により緊急時対策所を含む緊急時対策建屋地下階を規定差圧に正圧化できることを確認する。

また，緊急時対策所においては，機能・性能検査として緊急時対策所加圧設備の空気ポンベより規定流量の空気を緊急時対策所に供給した場合，緊急時対策所を規定差圧に正圧化できることを確認する。



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。

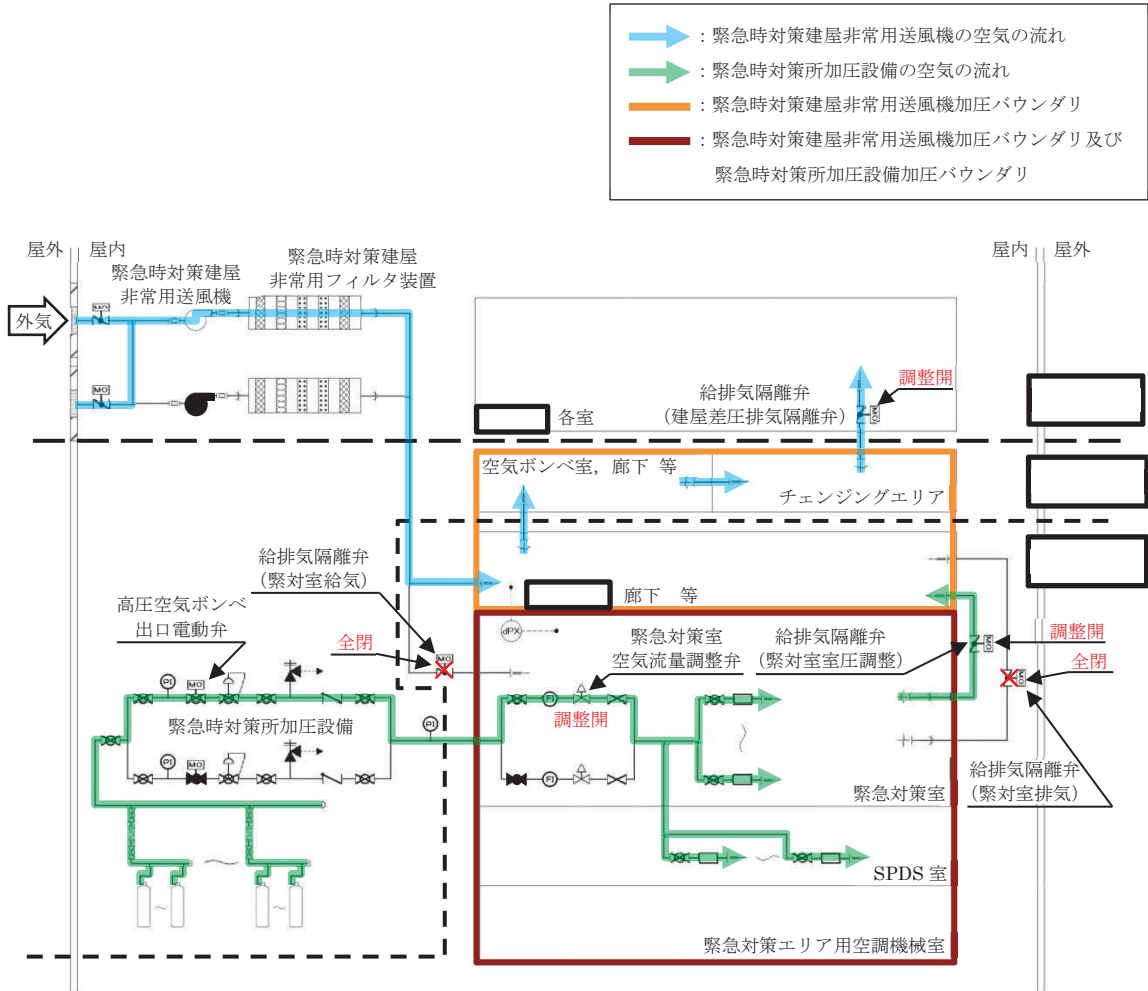


図 61-5-7 緊急時対策所加圧設備による正圧化時の気密性，正圧化機能に関する試験・検査性 概略図  
(プルーム通過中)

○酸素濃度計，二酸化炭素濃度計及び差圧計の試験・検査性について

酸素濃度計，二酸化炭素濃度計及び差圧計は，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。

酸素濃度計概略図を図61-5-8，二酸化炭素濃度計概略図を図61-5-9に示す。



図 61-5-8 酸素濃度計の概略図



図 61-5-9 二酸化炭素濃度計の概略図

○緊急時対策所可搬型エリアモニタの試験・検査性について

緊急時対策所可搬型エリアモニタは、運転中又は停止中においても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。緊急時対策所可搬型エリアモニタ概略図を図61-5-10に示す。



図 61-5-10 緊急時対策所可搬型エリアモニタの概略図



61-6

容量設定根拠

61-6-1

42

名称	緊急時対策所／隣接区画の正圧化差圧	
差圧	Pa	20 以上
機器仕様に関する注記	—	

**【設定根拠】**

緊急時対策所の加圧バウンダリは、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。

緊急時対策所の加圧バウンダリの設計に際しては、重大事故等時の室内の温度を、緊急時対策建屋の設計最高温度40.0℃、隣接区画を設計最低温度-4.9℃と仮定すると、緊急時対策所の階層高さは最大5.8mであるため、以下のとおり約11Pa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。

$$\begin{aligned}
 \Delta P &= \{(-4.9^\circ\text{Cの乾き空気の密度}) \\
 &\quad - (+40.0^\circ\text{Cの乾き空気の密度})\} \times \text{階層高さ} \\
 &= (1.316 - 1.127) \times 5.8 \\
 &= 0.189 \times 5.8 \\
 &= 1.096\text{kg/m}^2 (\approx 11\text{Pa})
 \end{aligned}$$

このため、緊急時対策所の加圧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		緊急時対策建屋非常用送風機
台数	台	2 (うち予備 1)
容量	m <sup>3</sup> /h/台	620 以上 (注 1), (1,000 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
<p><b>【設定根拠】</b></p> <p>(1) 換気量</p> <p>(a) 収容人数</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>収容対策要員人数 : 200 人</li> </ul> <p>(b) 許容二酸化炭素濃度, 許容酸素濃度</p> <p>許容二酸化炭素濃度は, 労働安全衛生規則に記載の許容二酸化炭素濃度 1.5%に余裕をみて <u>1.0%以下</u>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 <u>18%以上</u>とする。</p> <p>(c) 必要換気量の計算式</p> <p>①二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量 (Q<sub>1</sub>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>収容人数 : n=200 人</li> <li>許容二酸化炭素濃度 : C=1.0% (労働安全衛生規則に余裕をみた値)</li> <li>大気二酸化炭素濃度 : C<sub>0</sub>=0.03% (標準大気中の二酸化炭素濃度)</li> <li>二酸化炭素発生量 : M=0.03m<sup>3</sup>/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)</li> <li>必要換気量 : Q<sub>1</sub>=100Mn/(C-C<sub>0</sub>)m<sup>3</sup>/h (空気調和・衛生工学便覧のCO<sub>2</sub>濃度基準必要換気量)</li> </ul> $Q_1 = 100 \times 0.03 \times 200 \div (1.0 - 0.03)$ $= 618.56 \div 620 [\text{m}^3/\text{h}]$ <p>②酸素濃度基準に基づく必要換気量 Q<sub>2</sub></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>収容人数 : n=200 人</li> <li>吸気酸素濃度 : a=20.95% (標準大気中の酸素濃度)</li> <li>許容酸素濃度 : b=18% (労働安全衛生法)</li> <li>成人の呼吸量 : c=0.48m<sup>3</sup>/h/人 (空気調和・衛生工学便覧)</li> <li>乾燥空気換算酸素濃度: 16.4% (空気調和・衛生工学便覧)</li> <li>必要換気量 : Q<sub>2</sub>=c(a-d)n/(a-b)m<sup>3</sup>/h (空気調和・衛生工学便覧のO<sub>2</sub>濃度基準必要換気量)</li> </ul> $Q_2 = 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times 200 \div (20.95 - 18.0)$ $= 148.07 \div 149 [\text{m}^3/\text{h}]$		

**【設定根拠】（続）**

（d）緊急時対策所の設計漏えい量

緊急時対策所の設計漏えい量は、1 時間で加圧バウンダリ内体積 2,811.6m<sup>3</sup> の 10%である 282m<sup>3</sup>/h（20Pa 正圧化時）とする。

（e）必要換気量

上記より、非常用送風機の必要換気量は二酸化炭素基準の必要換気量に対して余裕をもたせた 1,000m<sup>3</sup>/h/台以上×1 台を確保する設計とする。

名 称		緊急時対策所
数量	式	1
許容漏えい量	m <sup>3</sup> /h	282 以下 (20Pa 正圧化時)
機器仕様に関する注記		—

**【設定根拠】**

緊急時対策所の設計漏えい量は、1時間で加圧バウンダリ内体積2,811.6m<sup>3</sup>の10%である282m<sup>3</sup>/h以下 (20Pa正圧化時) とする。

また、緊急時対策所を正圧化する場合の差圧制御は、ブルーム通過前後においては非常用送風機の620m<sup>3</sup>/h以上の換気量で、給排気隔離弁 (建屋差圧排気隔離弁) の差圧制御により緊急時対策建屋外への排気量を調整し、緊急時対策所を含む緊急時対策建屋地下階と地上階の差圧を20Pa以上の正圧化状態で維持可能とし、ブルーム通過中においては、緊急時対策所加圧設備 (空気ポンプ) の290m<sup>3</sup>/h以上の換気量で、給排気隔離弁 (緊対室室圧調整) により緊急時対策所から室外への排気量を調整し、緊急時対策所と隣接区画の差圧を20Pa以上の正圧化状態で維持可能な設計とする。

名称		緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）
本数	本	415 以上（注 1）,（540（注 2））
容量	L/本	46.7
充填圧力	MPa	19.6（35℃）
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
<p><b>【設定根拠】</b>  必要ポンベ本数としては、以下に示す「（1）正圧維持に必要となるポンベ本数」に必要となる415本以上確保する設計とする。</p> <p>（1）正圧維持に必要となるポンベ本数</p> <p>緊急時対策所を 10 時間正圧化する必要最低限のポンベ本数は、緊急時対策所の設計漏えい量である 282m<sup>3</sup>/h 以上の空気ポンベ給気量 290 m<sup>3</sup>/h を考慮すると、ポンベ供給可能空気量である 7.0m<sup>3</sup>/本から下記の通り 415 本となる。現場に設置するポンベ本数については、メンテナンス予備を考慮し 540 本確保する設計とする。</p> <p>なお、緊急時対策所に対する正圧化試験を実施し 10 時間正圧を維持するのに十分である必要ポンベ本数を確認し、その結果を踏まえて適切な空気ポンベ本数を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンベ初期充填圧力 : 19.6MPa (at 35℃)</li> <li>・ポンベ内容積 : 46.7L</li> <li>・圧力調整弁最低制御圧力 : 3.0MPa</li> <li>・ポンベ供給可能空気量 : 7.0m<sup>3</sup>/本 (at -4.9℃)</li> </ul> <p>以上より、必要ポンベ本数は下記の通り 415 本以上となる。  290 m<sup>3</sup>/h ÷ 7.0 m<sup>3</sup>/本 × 10 時間 ÷ 415 本</p> <p>（2）酸素濃度及び二酸化炭素濃度維持に必要なポンベ本数</p> <p>緊急時対策所における加圧設備使用時の酸素濃度及び二酸化炭素濃度並びに空気ポンベ本数について評価を行った。緊急時対策所内への空気の流入はないものとし、プルーム通過中に収容する対策要員 77 名による 10 時間後の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の変化は、許容酸素濃度 18%以上及び許容二酸化炭素濃度 1.0%以下を満足する結果となった。したがって、許容酸素濃度及び許容二酸化炭素濃度を維持するのに必要な空気ポンベ本数は正圧維持に必要な 415 本で十分となる。</p>		

【設定根拠】(続)

(a) 評価条件

- ・在室人員：77名
- ・加圧バウンダリ内体積：2,811.6m<sup>3</sup>
- ・空気流入はないものとする。
- ・許容酸素濃度：18%以上（労働安全衛生規則）
- ・許容炭酸ガス濃度：1.0%以下  
（労働安全衛生規則の許容炭酸ガス濃度1.5%に余裕を見た値）
- ・酸素消費量：0.066m<sup>3</sup>/h/人  
（「空気調和・衛生工学便覧」の作業強度分類の「歩行」の作業強度に対する酸素消費量）
- ・呼吸による炭酸ガス排出量：0.03m<sup>3</sup>/h/人  
（「空気調和・衛生工学便覧」の労働強度別二酸化炭素吐出し量の「軽作業」の作業程度に対する二酸化炭素吐出し量の値）
- ・加圧開始時酸素濃度：20.40%（緊急時対策所内酸素濃度）
- ・加圧開始時二酸化炭素濃度：0.2760%（緊急時対策所内二酸化炭素濃度）
- ・空気ボンベ加圧時間：10時間

(b) 評価結果

10時間加圧の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の時間変化を図61-6-1に示す。酸素濃度の最小値及び二酸化炭素濃度の最大値は以下のとおりであり、いずれも許容値を満足している。

	酸素濃度 (%)	二酸化炭素濃度 (%)
加圧10時間後	19.62	0.6303

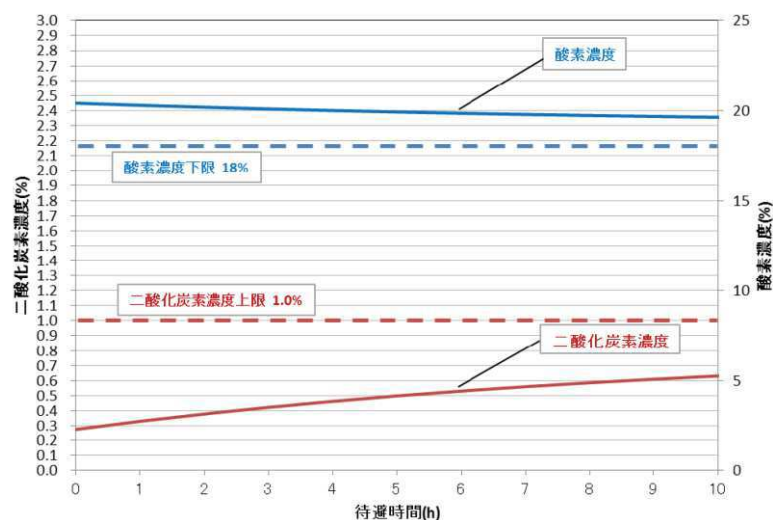


図 61-6-1 緊急時対策所 プルーム放出期間中の酸素濃度及び二酸化炭素濃度変化

名 称		電源車
台 数	台	1 台
容 量	kVA/台	400
機器仕様に関する注記		—

**【設定根拠】**

緊急時対策所は、全交流動力電源喪失時の重大事故等対処設備（電源の確保）として、電源車を設置する。電源車は、1台で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、電源車は必要負荷に対して7日間（168時間）連続給電が可能であり、プルーム通過時に給油が必要となることはない。

1. 容量

電源車の容量は、以下の緊急時対策所に必要な負荷を基に設定する。

表 61-6-1 緊急時対策建屋 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)
換気空調設備	約 212kVA
照明設備（コンセント負荷含む。）	約 47kVA
通信連絡設備	約 5kVA
充電器盤(安全パラメータ表示システム (SPDS) , 通信連絡設備含む。)	約 79kVA
その他負荷	約 28kVA
合計	約 371kVA



【設定根拠】 (続)

電源車の燃料系統は、緊急時対策所軽油タンク2基 (10,000L/基) , 緊急時対策所軽油タンク予備1基 (10,000L/基) , 配管等で構成される。緊急時対策所軽油タンクは、緊急時対策建屋内に設置され、重大事故等時に電源車を用いて緊急時対策建屋に電源供給 (保守的に、定格運転時の燃料消費量に余裕を見て100L/hを想定) した場合、緊急時対策所軽油タンク2基にて約7日間の連続運転が可能な容量を有する。

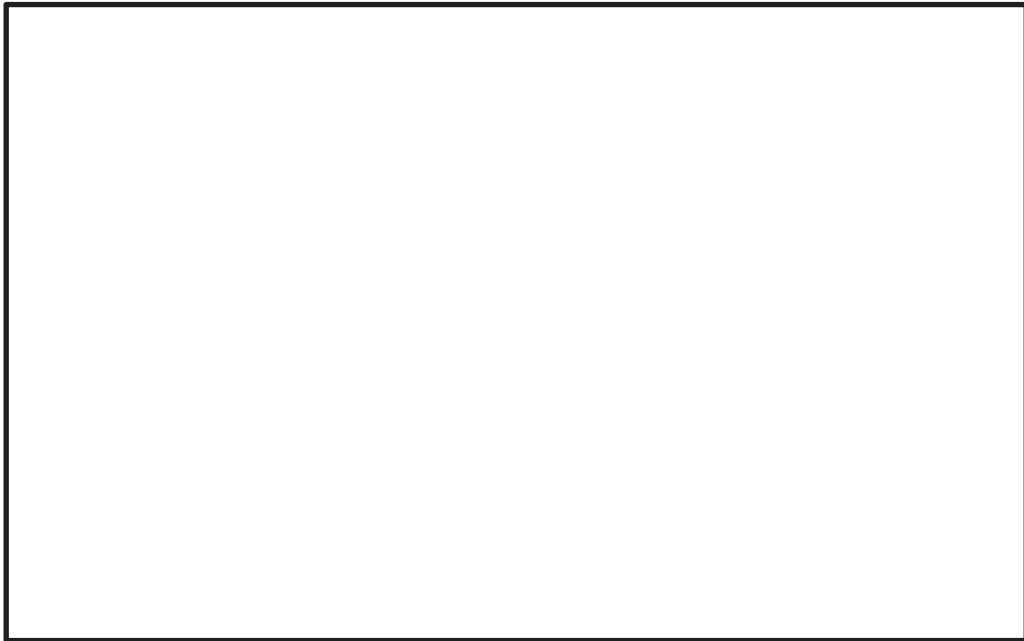


図 61-6-2 電源車用燃料性能表

名称		緊急時対策所軽油タンク
基数	基	3 (うち予備 1)
容量	kL/基	10

**【設定根拠】**

緊急時対策所軽油タンクは、重大事故等対処時に電源車への燃料補給を円滑に行うために設置する。

1. 容量

緊急時対策所軽油タンクの容量は、電源車1台の定格出力運転時の燃料消費率を基に設定する。(電源車定格出力は400kVA)

緊急時対策所軽油タンクは、緊急時対策建屋地上1階に設置し、重大事故等時に緊急時対策所に電源供給した場合、電源車の100%負荷連続運転において必要となる7日間分の容量以上の燃料を貯蔵する設計とする。

$$V = H \times C = 168 \times 0.1 = 16.8 \text{ kL}$$

V : 必要容量 (kL)

H : 運転時間 (h) = 168 (7日間)

C : 100%負荷連続運転時の燃料消費率 (kL/h) = 0.1

(定格出力 400kVA 時の燃料消費率に余裕を見た値)

1 基のタンク容量を 50%容量とすることから、1 基あたりの容量は、以下のとおり 8.4kL/基となり、余裕を見て 10kL/基とする。

$$Q = V \div 2 = 16.8 \div 2 = 8.4 \text{ kL/基 (50\%容量)}$$

$$\doteq 10 \text{ kL/基}$$

Q : 緊急時対策所軽油タンク 1 基当たりの容量 (kL/基) (50%容量)

V : 燃料消費量 (kL)

名称		緊急時対策所用高圧母線J系
母線電流容量	A	約 1,200
<p><b>【設定根拠】</b></p> <p>緊急時対策所用高圧母線J系は、常設重大事故等対処設備として設置する。</p> <p>緊急時対策所用高圧母線J系は、通常時受電の外部電源系又は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>緊急時対策所用高圧母線J系の容量は、ガスタービン発電機が接続可能であることから、ガスタービン発電機2台分の定格電流以上に設定する。</p> <p>(1) ガスタービン発電機2台分の定格電流である約754Aに対し、十分余裕を有する約1,200Aとする。</p> <p>ガスタービン発電機1台分の定格電流：<math>4,500\text{kVA} \div \sqrt{3} \div 6.9\text{kV} = 377\text{A}</math>  したがって、ガスタービン発電機2台分の定格電流：<math>377\text{A} \times 2\text{台} = 754\text{A}</math></p>		

名称			酸素濃度計，二酸化炭素濃度計
検知	酸素	%	0 ～ 100
範囲	二酸化炭素	%	0.04 ～ 5.00
機器仕様に関する注記			—

**【設定根拠】**

酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計は，可搬型重大事故等対処設備として配置するものである。

酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計は，外気から緊急時対策所への空気の取り込みを停止した場合に，酸素濃度，二酸化炭素が事故対策のための活動に支障がない範囲にあることを正確に把握するためのものである。

なお，酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計は，それぞれ，緊急時対策所に設置するための1台に，予備1台を含めた合計2台ずつを緊急時対策所内に保管する。

1. 検知範囲

1.1 酸素濃度

労働安全衛生法の酸素欠乏症等防止規則に基づき，空気中の酸素濃度18%を十分に満足する範囲を検知できる設計とする。また，表示精度としては，3%FSの精度を有する設計とする。

1.2 二酸化炭素濃度

許容二酸化炭素濃度は，労働安全衛生規則に記載の「坑内の作業場における炭酸ガス濃度を、一・五パーセント以下としなければならない。（第583条抜粋）」に余裕をみて1.0%以下で管理するため，空気中の二酸化炭素濃度が1.0%以下であることを検知できる設計とする。

また，表示精度としては，±10%rdgの精度を有する設計とする。

61-7

保管場所図

61-7-1

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。

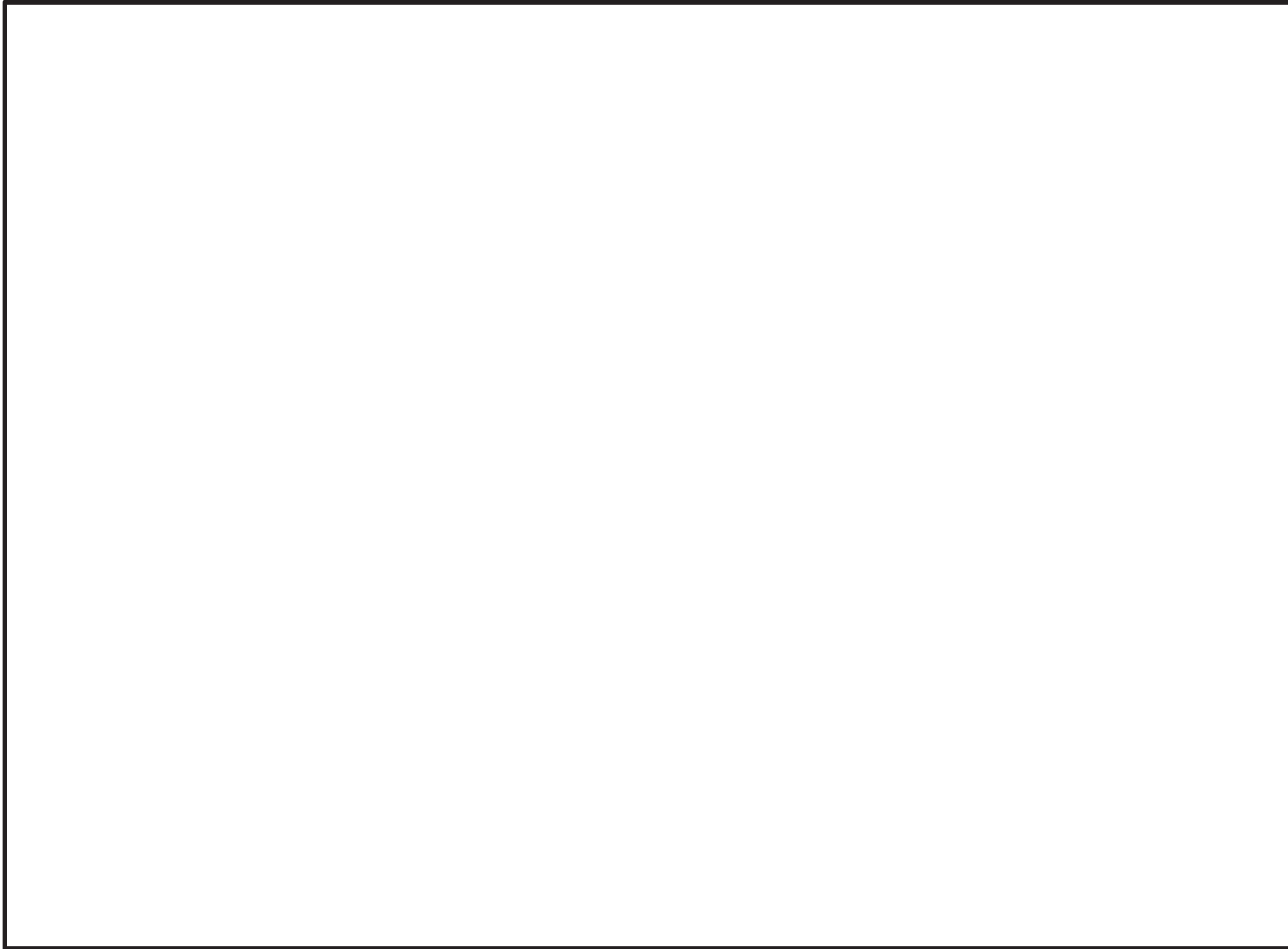


図 61-7-1 緊急時対策所 保管場所位置図

61-7-2

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。

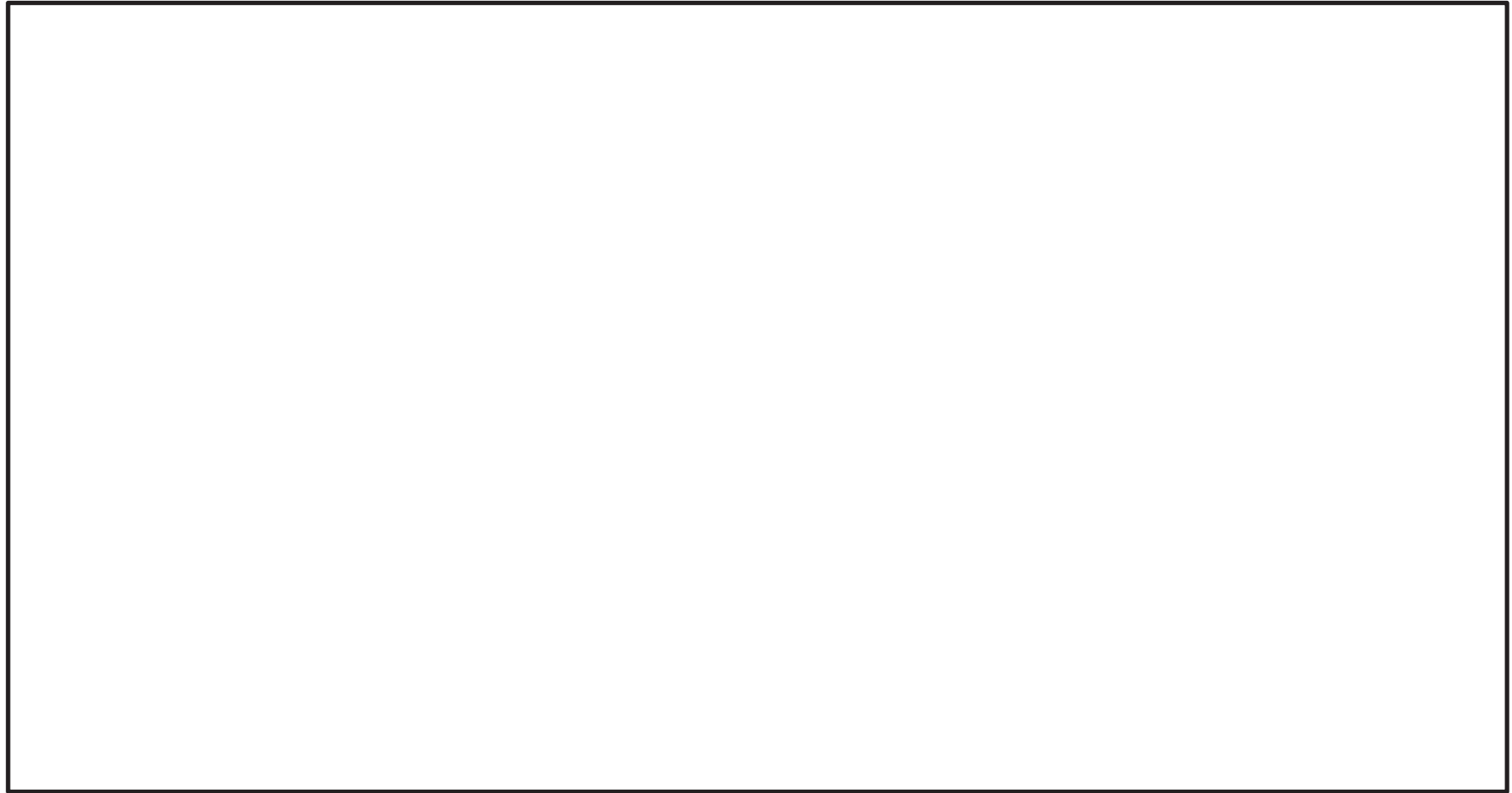


図 61-7-2 緊急時対策所加圧設備 保管位置図

61-7-3

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。

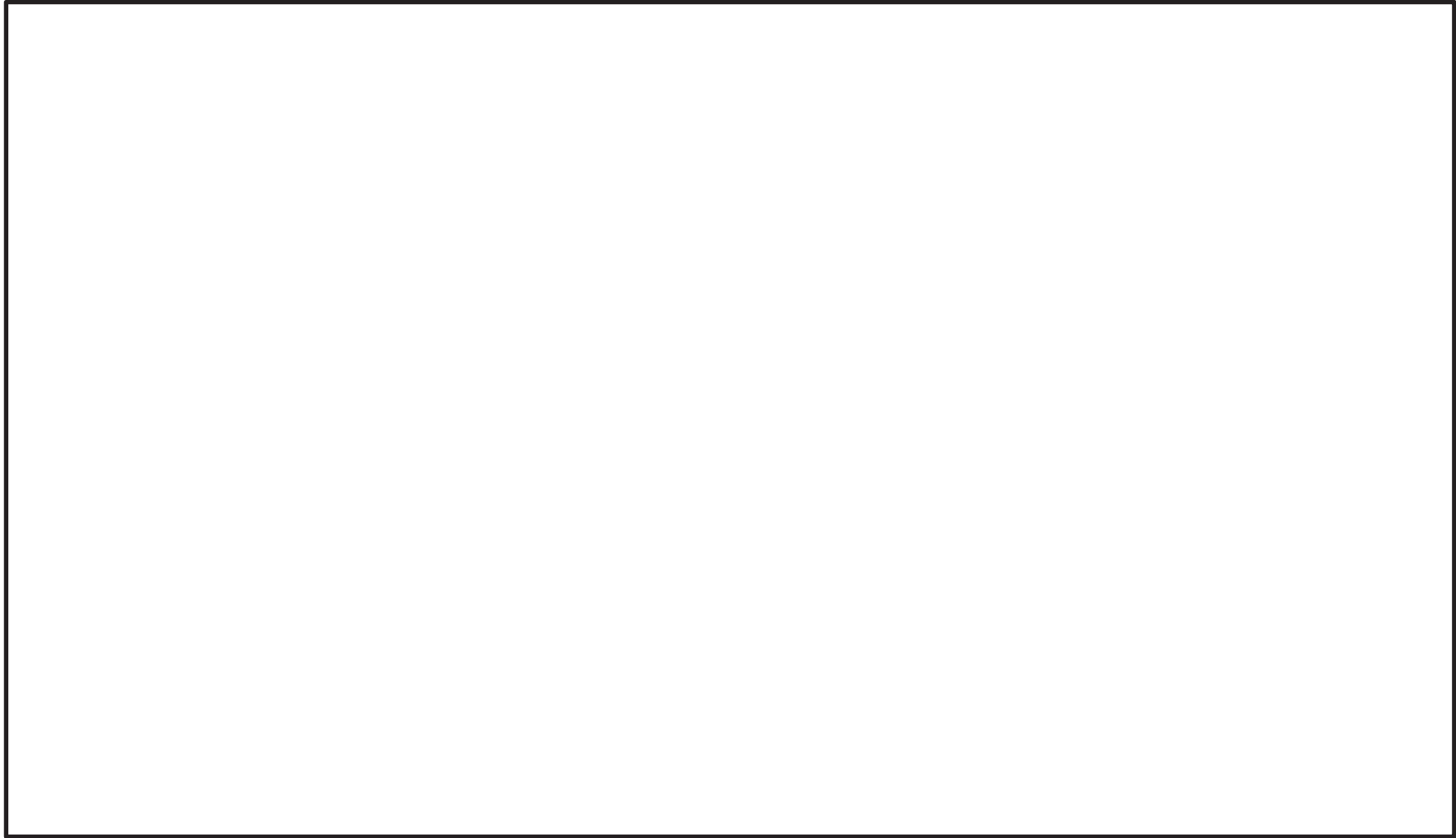


図 61-7-3 緊急時対策所 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，緊急時対策所可搬型エリアモニタ 保管位置図



61-8

アクセスルート図

61-8-1

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。

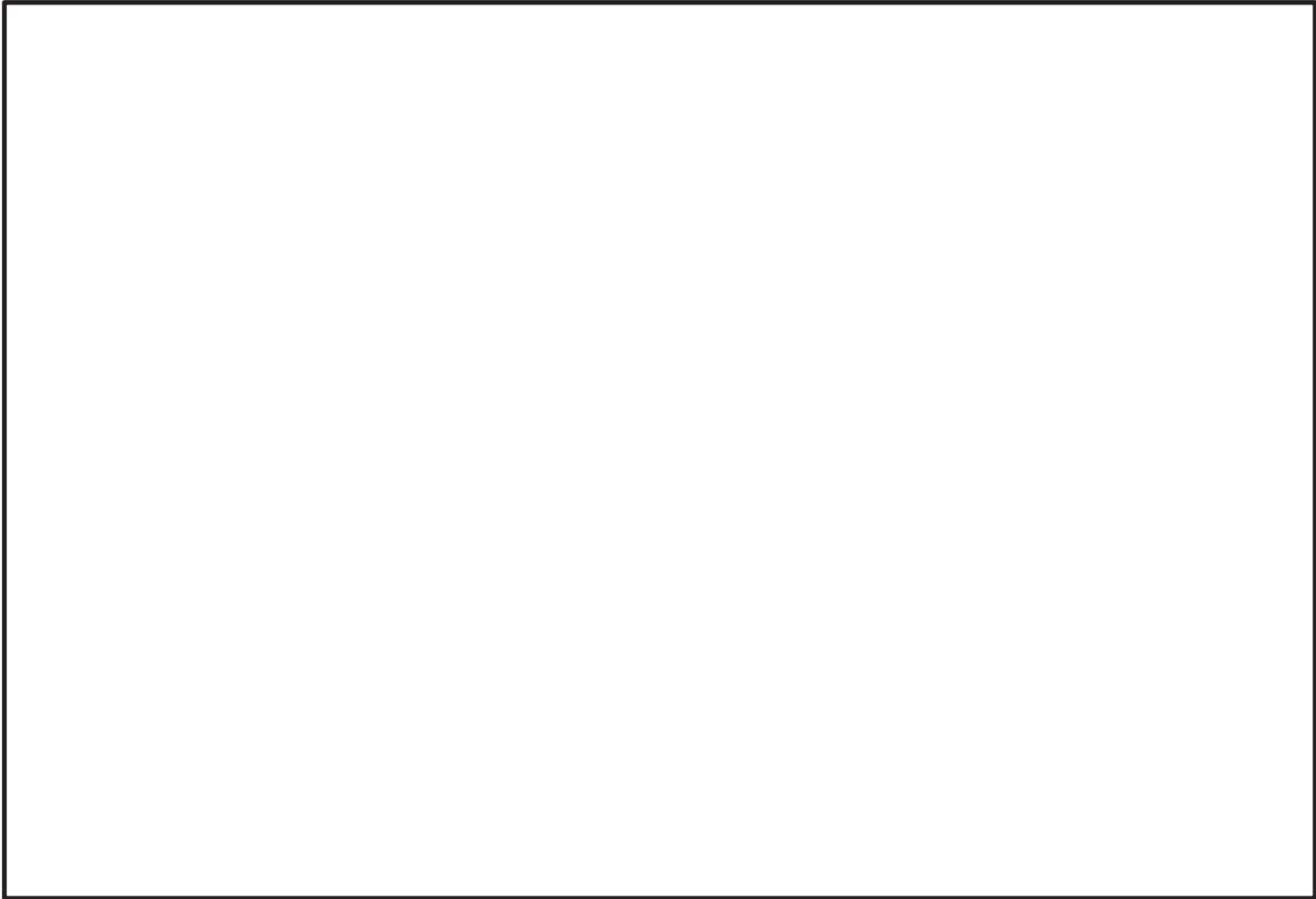


図 61-8-1 緊急時対策所 アクセスルート

61-9

緊急時対策所について  
(被ばく評価除く)

61-9-i

## 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 警戒対策体制，緊急体制について
  - 5.7 発電所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 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
  - 5.9 女川原子力発電所における発電所対策本部体制と指揮命令及び情報の流れ
  - 5.10 停止中の1，3号炉のパラメータ監視性について
  - 5.11 免震構造から耐震構造への計画変更について

## 1. 概要

### 1.1 設置の目的

本申請において、当社女川原子力発電所の緊急時対策所として、緊急時対策建屋内に「緊急時対策所」を設置することにより適合を図る。女川原子力発電所では緊急時対策所を、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、緊急時対策所は、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ともに、代替電源設備からの給電が可能な設計とする。

#### (1) 緊急時対策所の特徴

緊急時対策所の特徴を表1.1-1に示す。

緊急時対策所は、耐震性を有する緊急時対策建屋内に設置する設計とする。緊急時対策建屋に設置する緊急時対策所は、女川原子力発電所2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。緊急時対策所は、迅速な拠点立上げを可能とするため、重大事故等対策要員（以下「対策要員」という。）の執務室、宿直室に近い場所に設置する設計とする。

表1.1-1 緊急時対策所の特徴

緊急時対策所	特徴
緊急時対策所	<ul style="list-style-type: none"><li>・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。</li><li>・対策要員の執務室、宿直室に近く、発電所対策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。</li><li>・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。</li></ul>

なお、緊急時対策所は、重大事故時のプ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（以下「本部要員」という。）、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（以下「現場要員」という。）を収容するため、緊急時対策所内に居住性を高めた設計とする。また、緊急時対策所は緊急対策室及びSPDS室から構成する設計とする。

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。

緊急時対策建屋の各階における主な設備の配置について、図1.1-1に示す。

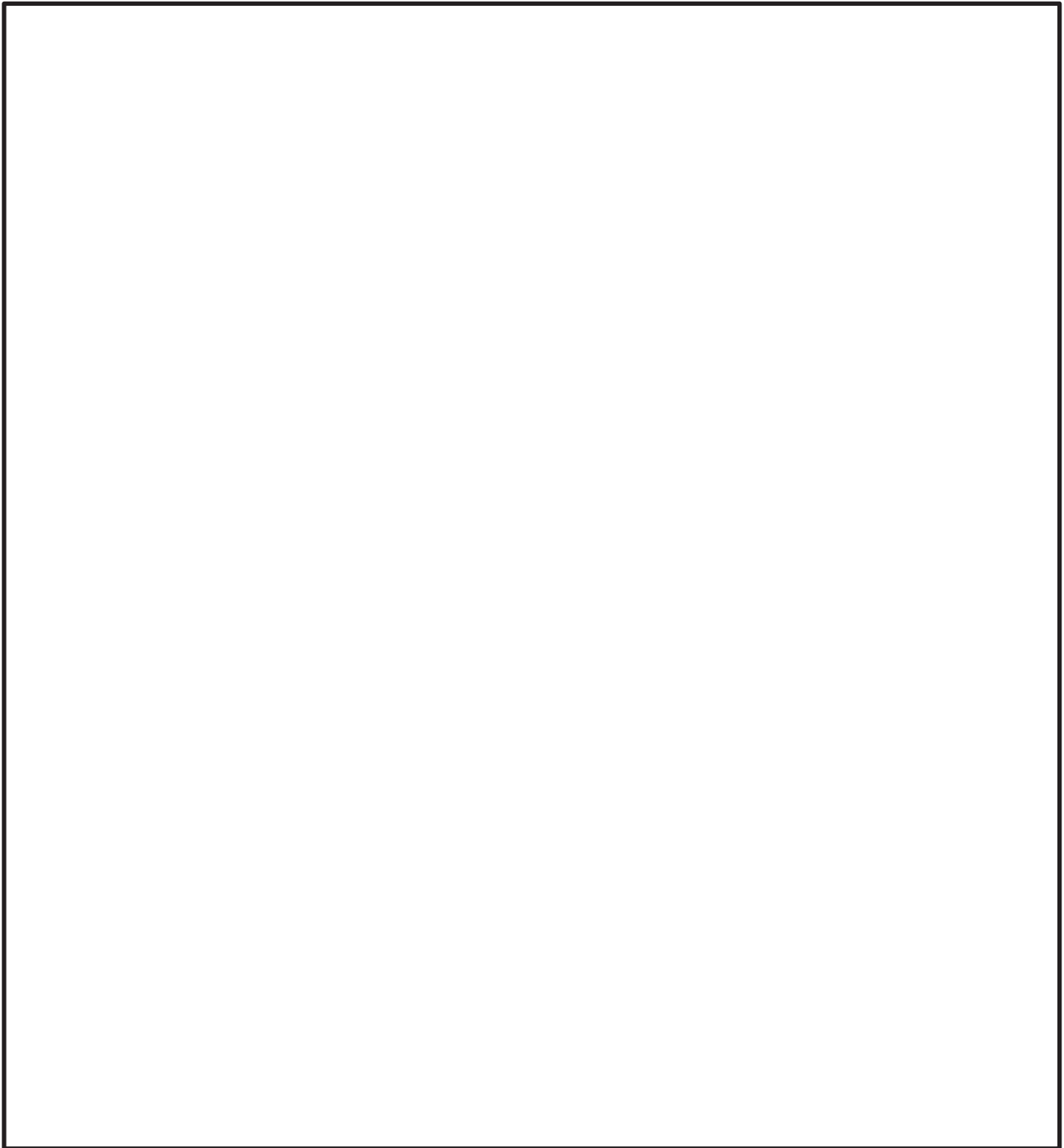


図1.1-1 緊急時対策建屋の各階設備配置図 (1/2)

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。

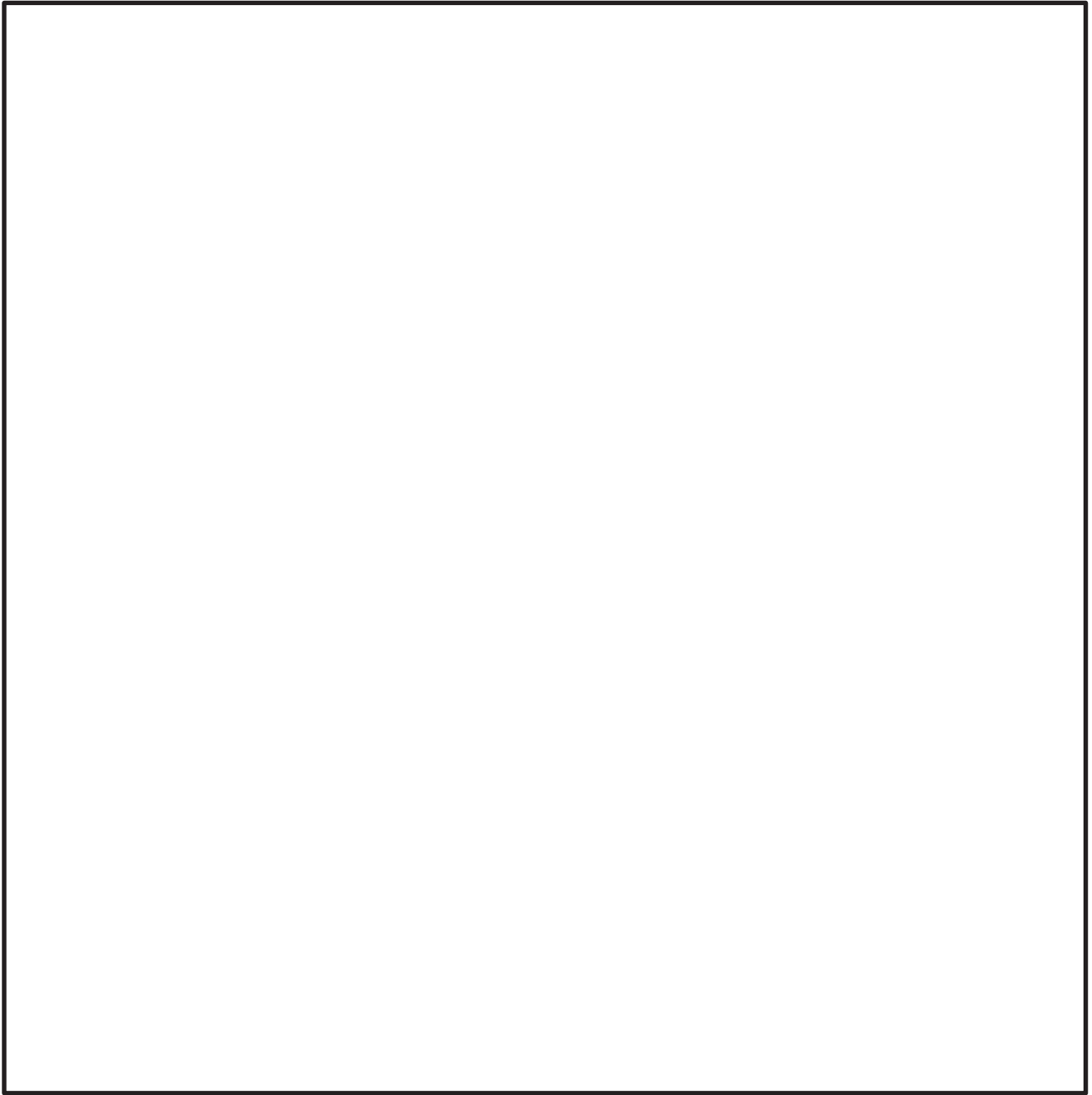


図1.1-1 緊急時対策建屋の各階設備配置図 (2/2)

## 1.2 拠点配置

緊急時対策所の配置図を以下に示す。

緊急時対策所は、十分な支持力を有する緊急時対策建屋に設置する。また、敷地高さ0.P.※+62mの緊急時対策建屋の□□フロア（0.P.□□）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、2号炉中央制御室から直線距離で約590m離れた位置（アクセス道路での移動距離は約1050m）とし、また、換気設備及び電源設備を2号炉中央制御室から独立させることにより、2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。

（※0.P.：女川原子力発電所工事用基準面）

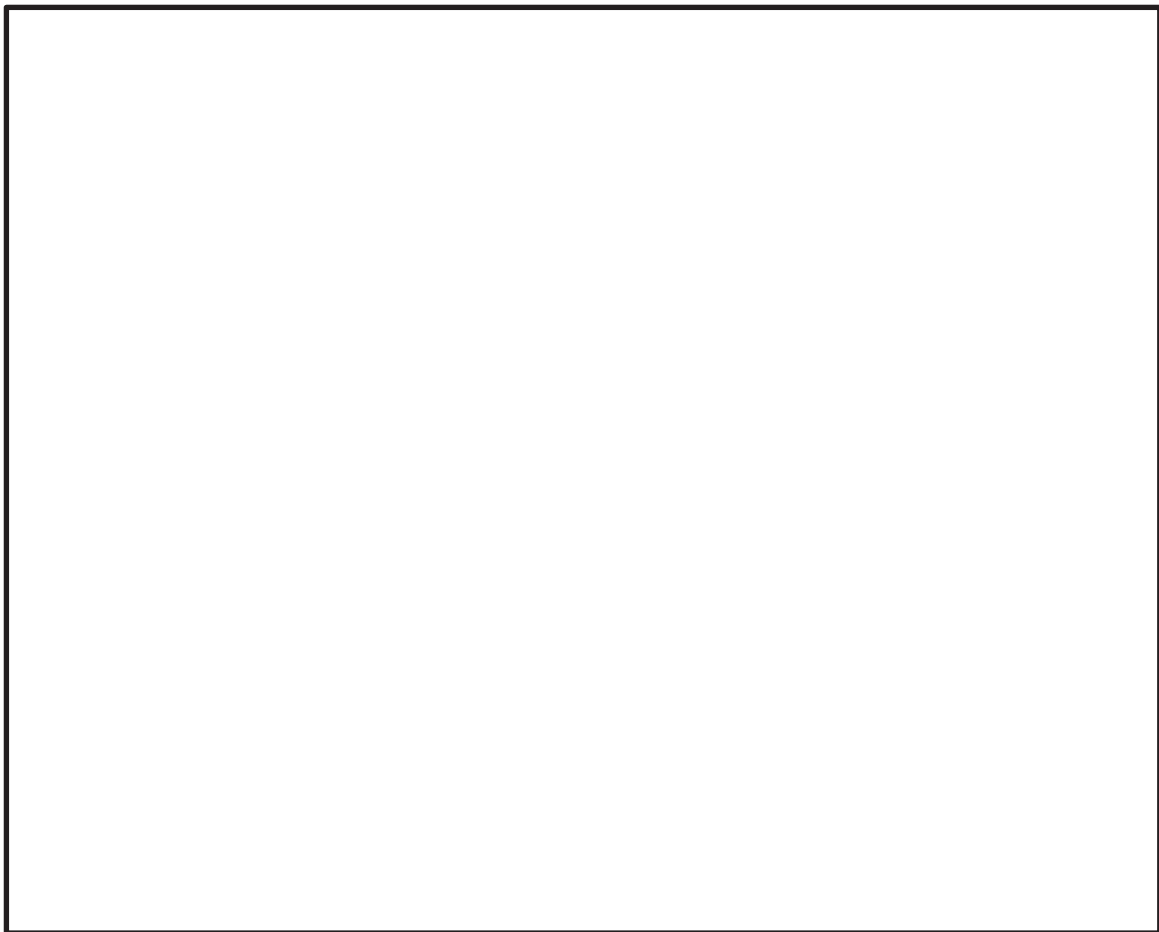


図1.2-1 緊急時対策所 配置図



### 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、表1.3-2 のとおりである。

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、2号炉中央制御室以外の場所に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設けなければならない。</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</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、2号炉中央制御室以外の場所に緊急時対策所を設ける。</p> <p>緊急時対策所は災害時に200名程度の関係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</p>

	なければならない。	安全パラメータ表示システム (SPDS) を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</p>	<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の解釈</p>	<p>適合方針</p>
<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設けなければならない。</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>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、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>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の取り込みを、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>緊急時対策所は必要な換気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。</p> <p>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>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>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、緊急時対策所が安全機能を損なわないよう、必要な措置をとった設計とする。*</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</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の解釈</p>	<p>適合方針</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>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>実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則</p>	<p>実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈</p>	<p>適合方針</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ぬ。</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ぬ。</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</p>	

	安院制定) ) 等に基づき、防護設計の要否について確認する。	
--	--------------------------------	--

\* 「5.9 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>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。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</p>	<p>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、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</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>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>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>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</p>	<p>*本表欄外下部に示す</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>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>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</p>	
---	--	--

	<p>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）

緊急時対策所には，2号炉に係わる重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員36名に加え，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に必要な要員30名，1号炉運転員4名，3号炉運転員4名及び運転検査官3名をあわせて77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）

緊急時対策所は，2号炉中央制御室から十分離れていること（約590m），換気設備及び電源設備を2号炉中央制御室から独立させ，2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）

緊急時対策所は，通常時，外部電源から非常用高圧母線を介して受電する設計とする。外部電源喪失等により非常用高圧母線の電圧が低下した場合は，非常用ディーゼル発電機が自動起動し緊急時対策所へ電源供給を行う設計とする。また，非常用ディーゼル発電機の機能喪失を考慮し，緊急時対策所は常設代替交流電源設備又は緊急時対策所用代替交流電源設備からの多様性を有した代替電源からの受電が可能な設計とする。緊急時対策所用代替交流電源設備である電源車は必要台数1台に対し，2台保管することで多重性を有する設計とする。

d. 居住性対策（規則解釈第61条1のd，e）

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。

緊急時対策所は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，

緊急時対策建屋非常用送風機, 緊急時対策建屋非常用フィルタ装置または緊急時対策所用加圧設備を用いて加圧し, 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部・外部被ばくを抑制する。

遮蔽設計及び換気設計により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0.70 mSv (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)

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, 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)

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, 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61条1のf)

重大事故等時に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。

h. 資機材配備 (規則第六十一条1項の一)

緊急時対策建屋には, 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管理用資機材 (着替え, マスク等) を配備する。

i. 地震 (規則解釈第61条1のa)

緊急時対策所は耐震構造を有する緊急時対策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。

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、緊急時対策所の要員が必要な対策活動を行うため、緊急時対策建屋内のアクセスが出来るように設計する。

j. 津波（規則解釈第61条1のa）

女川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O.P.※+23.1m程度と評価される。

これに対し緊急時対策所はO.P.+62mの敷地に設置された緊急時対策建屋の□□□□フロア（O.P.□□□□）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。

（※O.P.：女川原子力発電所工事用基準面）

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	適合方針
<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）

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、緊急時対策所は、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を防止できる設計とする。

火災感知及び消火については、緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備）に消防法に基づき火災感知器を設置している。特に、重大事故等対処設備の設置箇所には、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、2号炉中央制御室等にて適切に監視できる設計とする。

消火設備としてはガス消火設備及び消火器を適切に設置している。緊急時対策所（緊急時対策所周辺に設置する関連設備）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、ガス消火設備を配備する設計とする。

なお、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）（1/3）

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	緊急時対策所	—	—	常設	(重大事故等対処施設)	—		
	緊急時対策所遮蔽			常設	常設重大事故緩和設備	—		
	緊急時対策建屋 非常用送風機			常設	常設重大事故緩和設備	—		
	緊急時対策建屋 非常用フィルタ装置			常設	常設重大事故緩和設備	SA-2		
	緊急時対策建屋非常用給排気 配管・弁[流路]			常設	常設重大事故緩和設備	SA-2		
	緊急時対策所加圧設備 (空気ポンプ)			可搬	可搬型重大事故緩和設備	SA-3		
	緊急時対策所加圧設備 (配管・弁)[流路]			常設	常設重大事故緩和設備	SA-2		
	差圧計 <sup>※1</sup>			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)	—		
	酸素濃度計 <sup>※1</sup>			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 <sup>※1</sup>			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)	—		
	緊急時対策所 可搬型エアモニタ			可搬	可搬型重大事故等対処設備	—		
	可搬型モニタリングポスト			60条に記載				
	必要な情報の把握			安全パラメータ表示システム (SPDS)	62条に記載			

※1 計測器本体を示すため計器名を記載

※重大事故等対処設備は、今後の審査、検討等により変更となる可能性があります。



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) (2/3)

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	
電源の確保 (緊急時対策所)	ガスタービン発電機	57条に記載					
	ガスタービン発電設備						
	軽油タンク						
	ガスタービン発電設備 燃料移送ポンプ						
	ガスタービン発電設備 燃料移送系 配管・弁[流路]						
	ガスタービン発電機接続盤						
	緊急用高圧母線 2F 系						
	電源車	非常用交流電源設備 —	S —	可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	—	
	緊急時対策所軽油タンク			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	SA-2	
	緊急時対策所燃料移送系 配管・弁[燃料流路]			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	SA-2	
	ホース[燃料流路]			可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	SA-3	
	緊急時対策所用高圧母線 J 系			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	—	
	ガスタービン発電機～緊急時 対策所用高圧母線 J 系電路 [電路]			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	—	
	電源車～電源車接続口 (緊急 時対策建屋) 電路[電路]			可搬	可搬型重大事故防止設備 可搬型重大事故緩和設備	—	
電源車接続口 (緊急時対策建 屋)～緊急時対策所用高圧母 線 J 系電路[電路]	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	—		

※重大事故等対処設備は、今後の審査、検討等により変更となる可能性があります。

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) (3/3)

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
通信連絡 (緊急時対策所)	トランシーバ (固定)	62 条に記載				
	トランシーバ (携帯)					
	衛星電話 (固定)					
	衛星電話 (携帯)					
	統合原子力防災ネットワーク を用いた通信連絡設備					
	無線通信装置 [伝送路]					
	トランシーバ (屋外アンテナ) [伝送路]					
	衛星電話 (屋外アンテナ) [伝 送路]					
	衛星通信装置 [伝送路]					
	有線 (建屋内) [伝送路]					

※重大事故等対処設備は、今後の審査、検討等により変更となる可能性があります。


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

		設計基準対象設備	重大事故等対処設備
緊急時対策所	施設	緊急時対策所	緊急時対策所
	代替電源設備	非常用交流電源設備	ガスタービン発電機, ガスタービン発電設備燃料移送ポンプ, ガスタービン発電設備軽油タンク, ガスタービン発電機接続盤 緊急用高圧母線2F系 電源車, 緊急時対策所軽油タンク, 緊急時対策所用高圧母線J系
	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	緊急時対策建屋非常用送風機, 緊急時対策建屋非常用フィルタ装置, 緊急時対策所用加圧設備, 緊急時対策所遮蔽, 差圧計, 緊急時対策所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	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, 送受信器 (ページング (警報装置を含む。)), 電力保安通信用電話設備, 社内テレビ会議システム, 局線加入電話設備), 専用電話設備 (地方公共団体向ホットライン)), 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	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

## 2. 設計方針

### 2.1 建物及び収容人数について

緊急時対策所は、耐震構造を有する緊急時対策建屋内に設置し、重大事故等対応時の拠点として約460m<sup>2</sup>（有効面積：約430m<sup>2</sup>）を有する設計とする。

緊急時対策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、緊急時対策所を設置する緊急時対策建屋  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。

緊急時対策所は、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も必要な対策指令又は連絡を行うため、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、2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36名に、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37名のうち30名を加えた66名、1号炉運転員、3号炉運転員4名及び運転検査官3名の合計77名が緊急時対策所で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。また、プルーム通過前後において休憩・仮眠する要員のための休憩エリアが隣接した設計とする。

プルーム通過中において、緊急時対策所に待機する要員は、室内遮蔽の内側にとどまることで不要な被ばくを抑制する設計とする。プルーム通過時にとどまる場所には、マスク等の放射線管理用資機材、水・食料、照明、簡易トイレ等とどまっている間に必要となる資機材を保管できる設計とするとともに、簡易トイレ等配置については退避中の安全衛生に配慮した設計とし、訓練等を通じ改善を図ることとする。

緊急時対策所部屋見取り図を図2.1-1、緊急時対策所のレイアウトイメージを図2.1-2、緊急時対策所（プルーム通過中）のレイアウトイメージを図2.1-3に示す。

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、緊急時対策所に併設する設計とし、要員の被ばく低減の観点から緊急時対策建屋内に設営する。

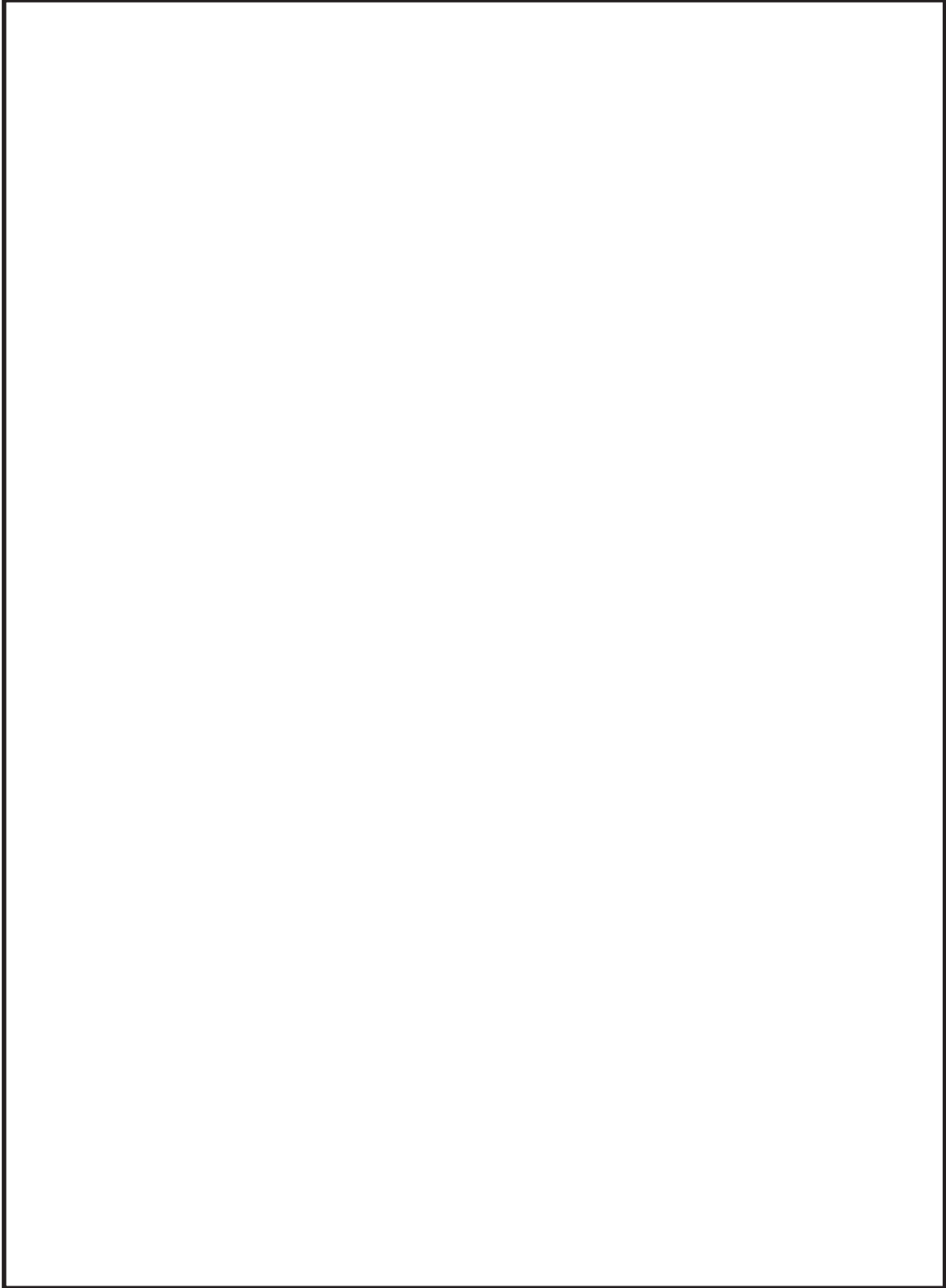
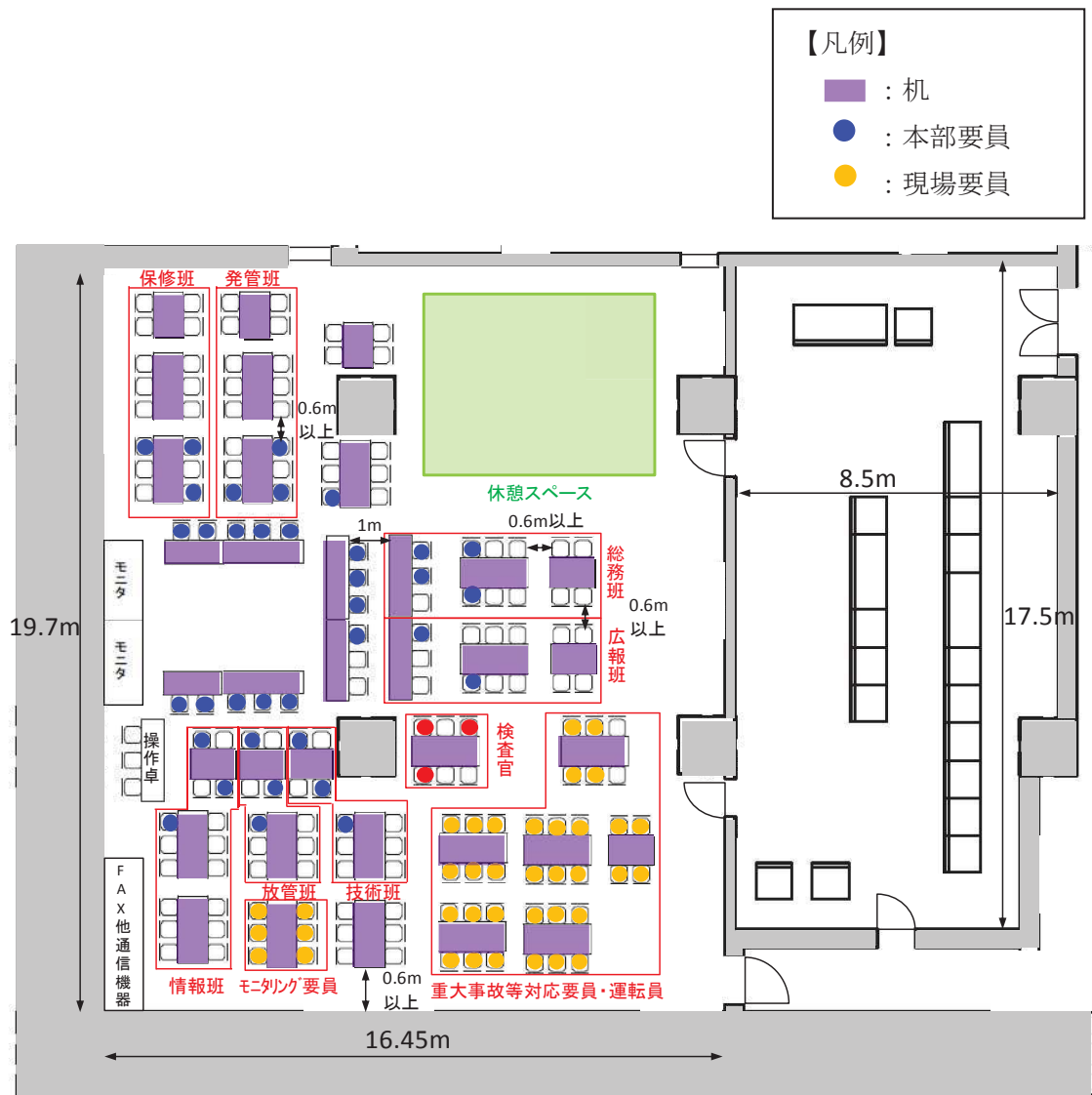


図 2.1-1 緊急時対策所 部屋見取り図



(注) レイアウトについては、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。  
初期消火要員は状況に応じて緊急時対策所に入る。

図2. 1-2 緊急時対策所 レイアウトイメージ



(注) レイアウトについては、訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。

図2.1-3 緊急時対策所（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

緊急時対策建屋の必要な負荷は、緊急時対策建屋内の緊急時対策所用高圧母線J系から受電している。

緊急時対策所用高圧母線J系は、通常時に2号炉の非常用高圧母線を介して外部電源系から受電可能な設計とし、外部電源喪失時には、2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。

また、緊急時対策所用高圧母線J系が2号炉非常用高圧母線から受電できない場合、常設代替交流電源設備であるガスタービン発電機からの受電に自動で切り替わる設計とする。

さらに、ガスタービン発電機の機能喪失も考慮し、緊急時対策所用高圧母線J系は緊急時対策建屋□に配備している緊急時対策所用代替交流電源設備である電源車から受電可能な設計とする。

緊急時対策所用代替交流電源設備である電源車は1台で緊急時対策建屋に電源供給するために必要な容量を有し、緊急時対策所軽油タンクより自動で燃料補給可能な設計であることから、1セット1台を配備する設計とする。

非常用ディーゼル発電機から受電可能な非常用高圧母線、常設代替交流電源設備であるガスタービン発電機及び電源車により緊急時対策建屋の電源は多様性を有し、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。

さらに、電源車は、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用として1台（57条における可搬型代替交流電源設備としての電源車と兼用）を第4保管エリアに保有し、多重性を有する設計とする。

電源構成を図2.2-1、電源車の接続箇所を図2.2-2必要な負荷を表2.2-1に示す。



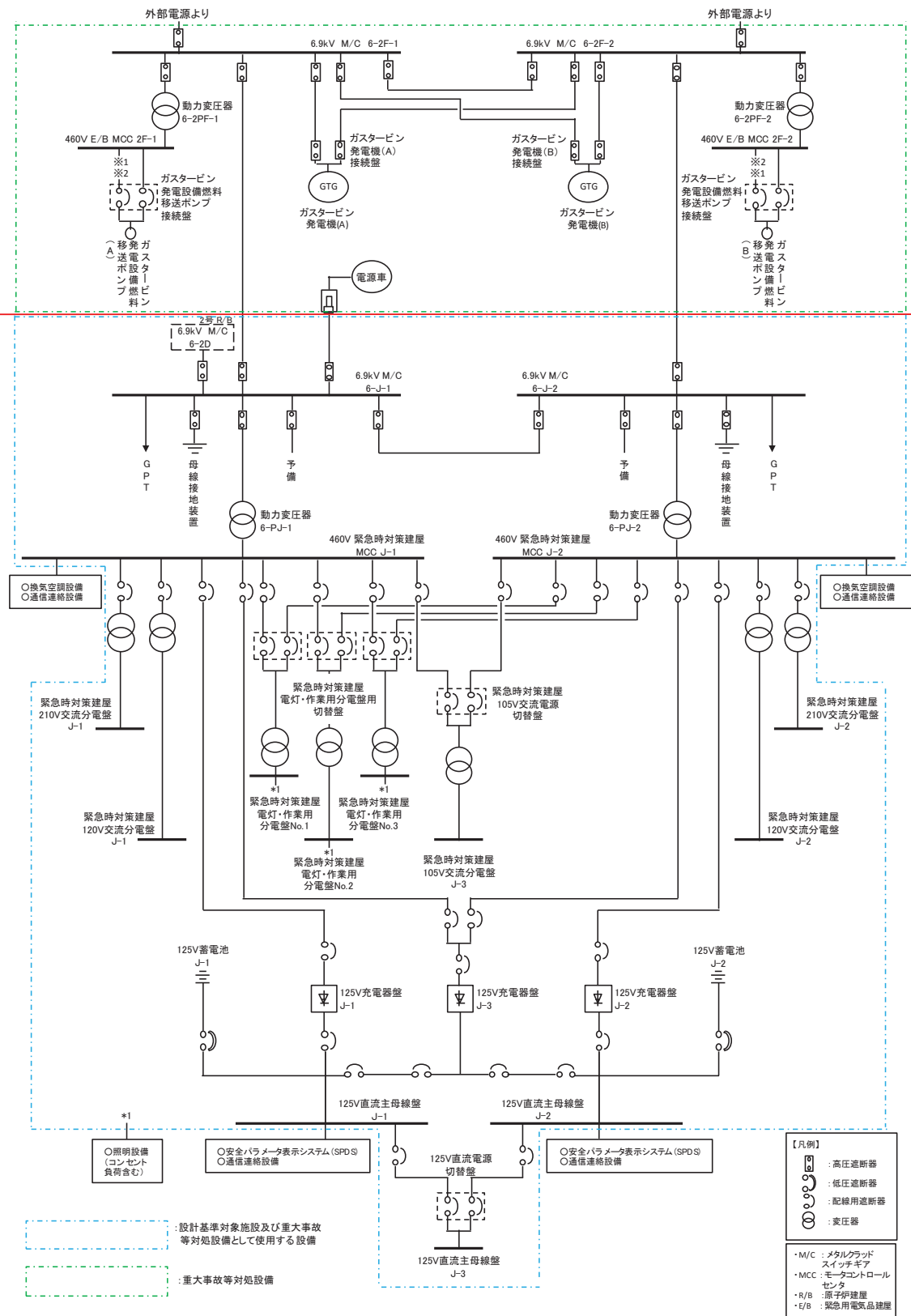


図 2.2-1 緊急時対策建屋 電源構成

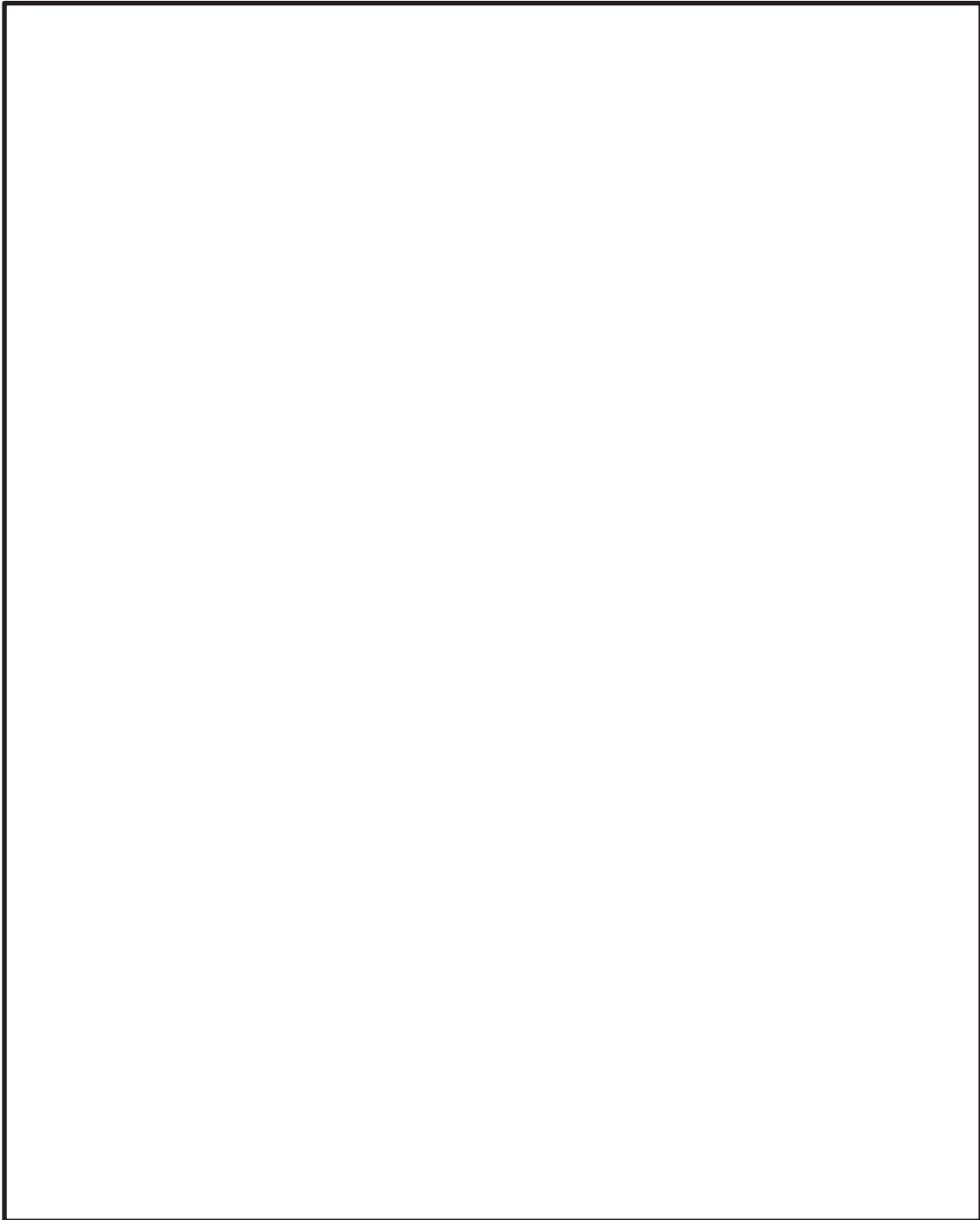


図 2.2-2 緊急時対策建屋 電源車接続箇所

表 2.2-1 緊急時対策建屋 必要な負荷

負荷名称	負荷容量(kVA)
換気空調設備	約 212kVA
照明設備 (コンセント負荷含む)	約 47kVA
通信連絡設備	約 5kVA
充電器盤 (安全パラメータ表示システム (SPDS) , 通信連絡設備含む)	約 79kVA
その他負荷	約 28kVA
合計	約 371kVA

表 2.2-2 緊急時対策建屋 電源設備の仕様

	非常用交流電源設備	常設代替交流電源設備	緊急時対策所用代替交流電源設備
	非常用ディーゼル発電機	ガスタービン発電機	電源車
容量	7,625kVA/個	4,500kVA/個	400kVA/個
電圧	6.9kV	6.9kV	6.9kV
力率	0.8	0.8	0.85
個数	1 個 備考: 非常用ディーゼル発電機 2B	2 個	2 個 (うち予備 1)



緊急時対策建屋の負荷リストは、表 2.2-1 に示すとおり、最大約 371kVA であり、非常用ディーゼル発電機 2B (7,625kVA)、ガスタービン発電機 2 個 (4,500kVA/個) 電源車 (400kVA) により給電可能な設計としている。

電源車の燃料系統は、緊急時対策所軽油タンク 2 個 (20kL) 配管等で構成される。緊急時対策所軽油タンクは、緊急時対策建屋内に設置され、重大事故等時に電源車を用いて緊急時対策建屋に電源供給 (保守的に定格運転を想定) した場合、緊急時対策所軽油タンク 2 個にて約 7 日間の連続運転が可能な容量を有する。

万一の故障への対応として、緊急時対策建屋の電源構成は 2 重化しており、片系の電源系統の故障においても緊急対策所の機能を喪失することがない設計とする。

### 2.3 遮蔽設計について

緊急時対策所は、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遮蔽を設け、緊急時対策所換気空調系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。

緊急時対策所遮蔽を図2.3-1～5に示す。緊急時対策所を緊急時対策建屋   に設置するとともに、天井及び側壁面のコンクリート躯体により遮蔽能力を有する設計とする。

緊急時対策所換気空調系における配管貫通部処理として、気密性の観点から、気密要求のある壁、床及び天井の貫通孔に対して、ブーツラバー等を設け、配管と躯体開口との隙間による漏洩がない設計とする。

また、遮蔽性の観点から、遮蔽要求のある壁、床及び天井の貫通孔に対して、鉛毛処理等を施すことで緊急時対策所へ影響を与えない設計とする。

配管貫通部に関する地震時の評価については、サポートにより配管を固定することで、貫通孔内の配管移動量がスリーブと配管とのギャップ内に収まることを確認する。

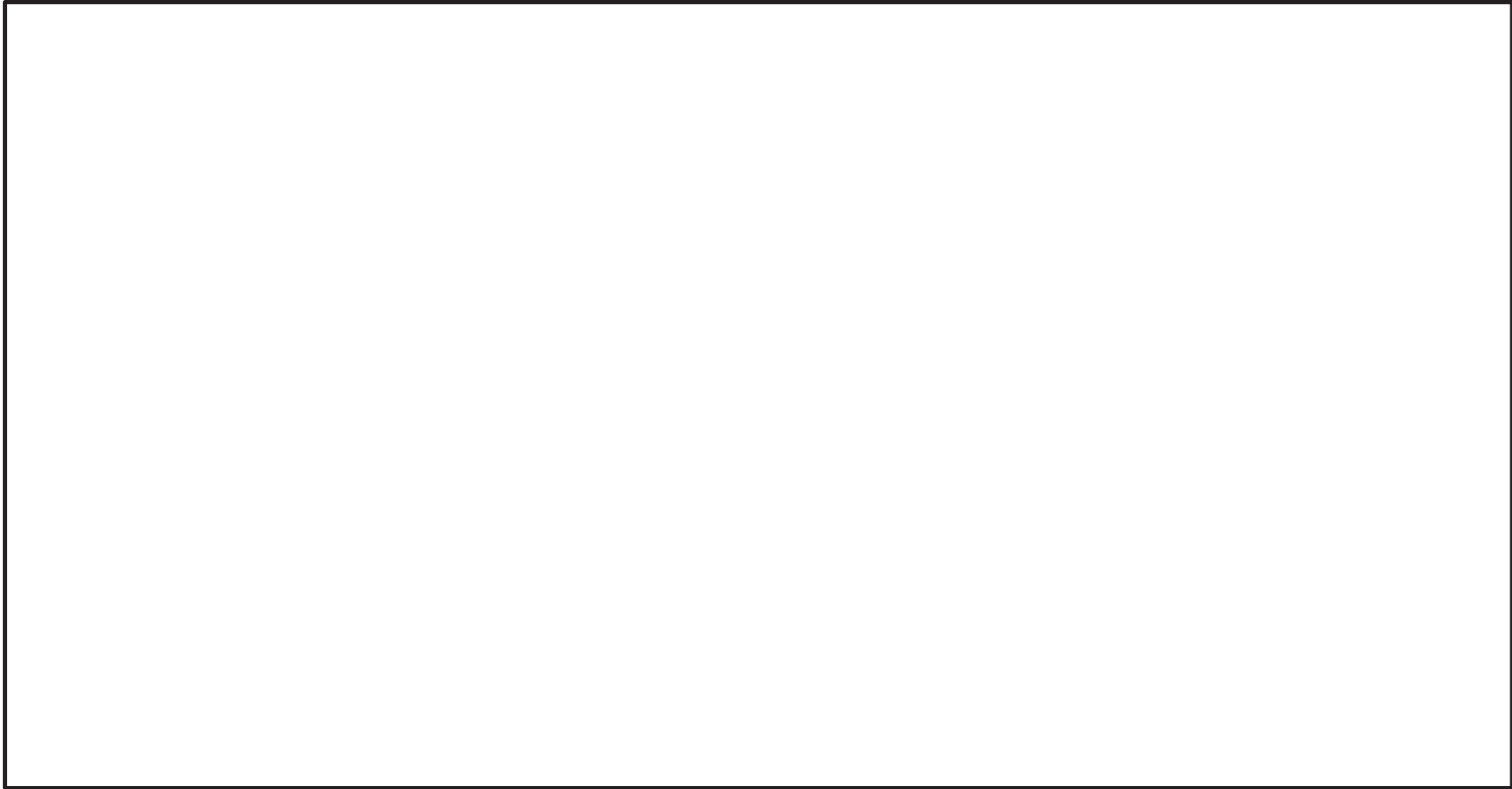


図 2.3-1 緊急時対策所 遮蔽説明図 (その1)

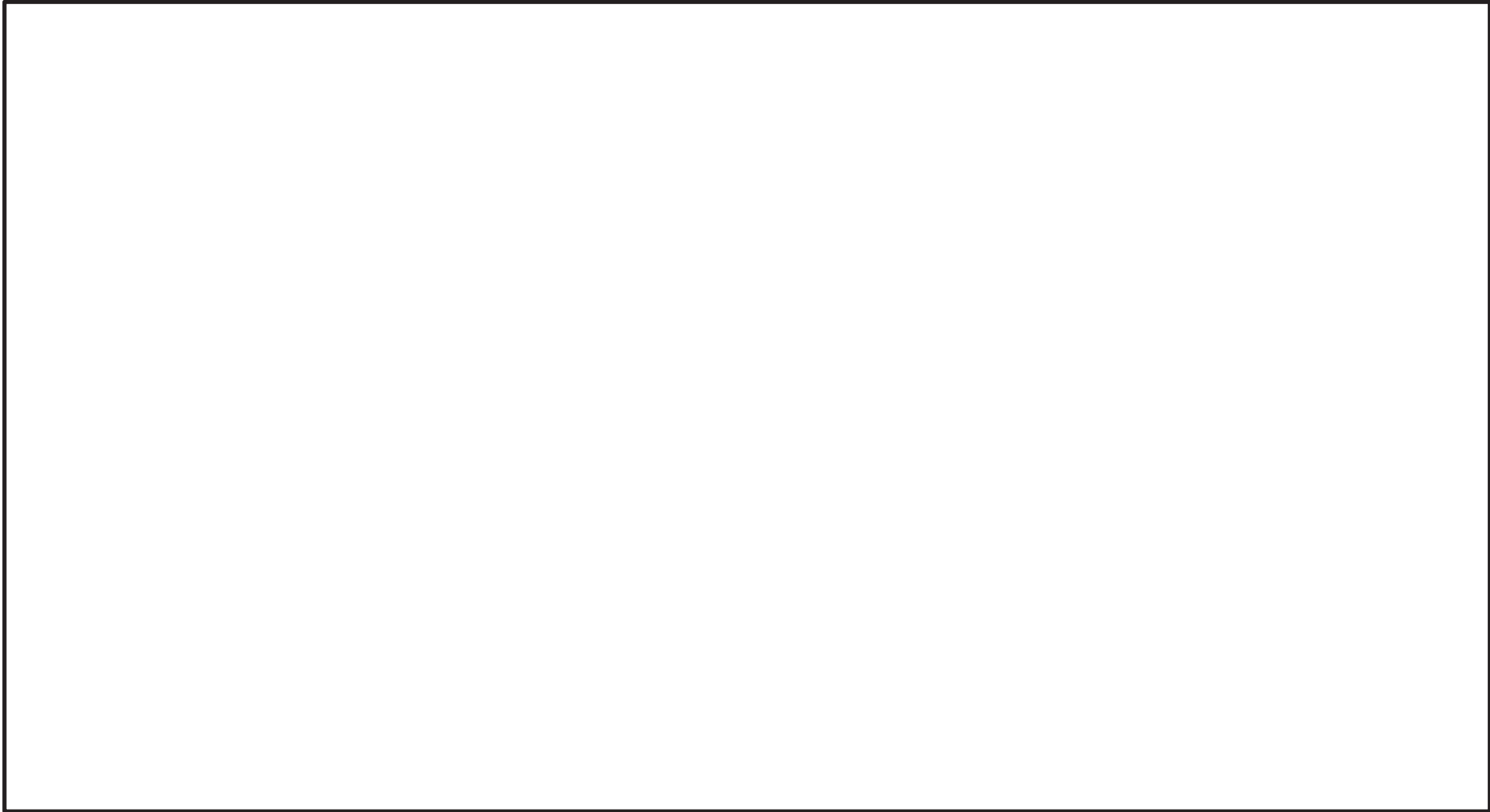


図 2.3-2 緊急時対策所 遮蔽説明図 (その2)

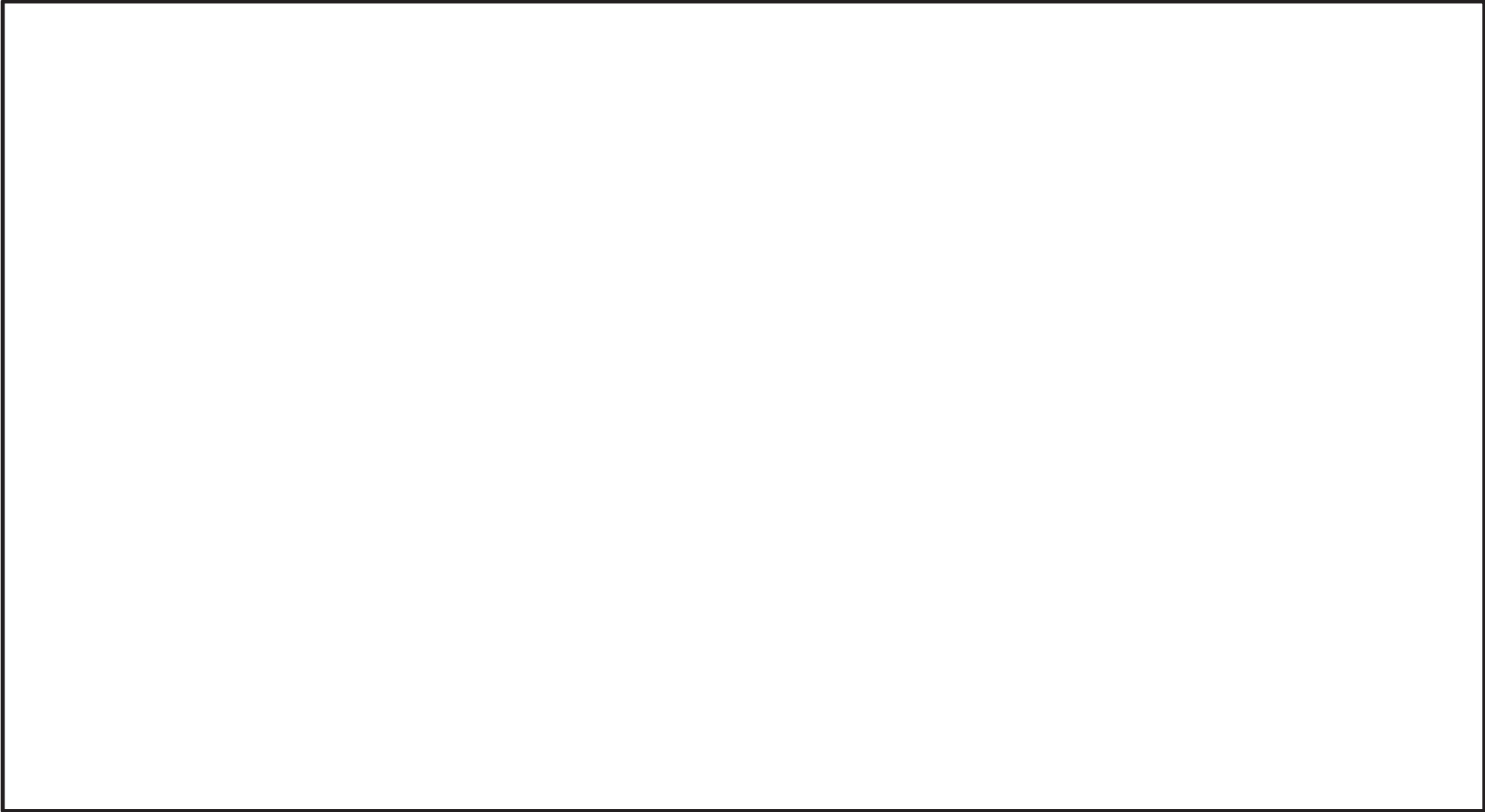


図 2.3-3 緊急時対策所 遮蔽説明図（その3）

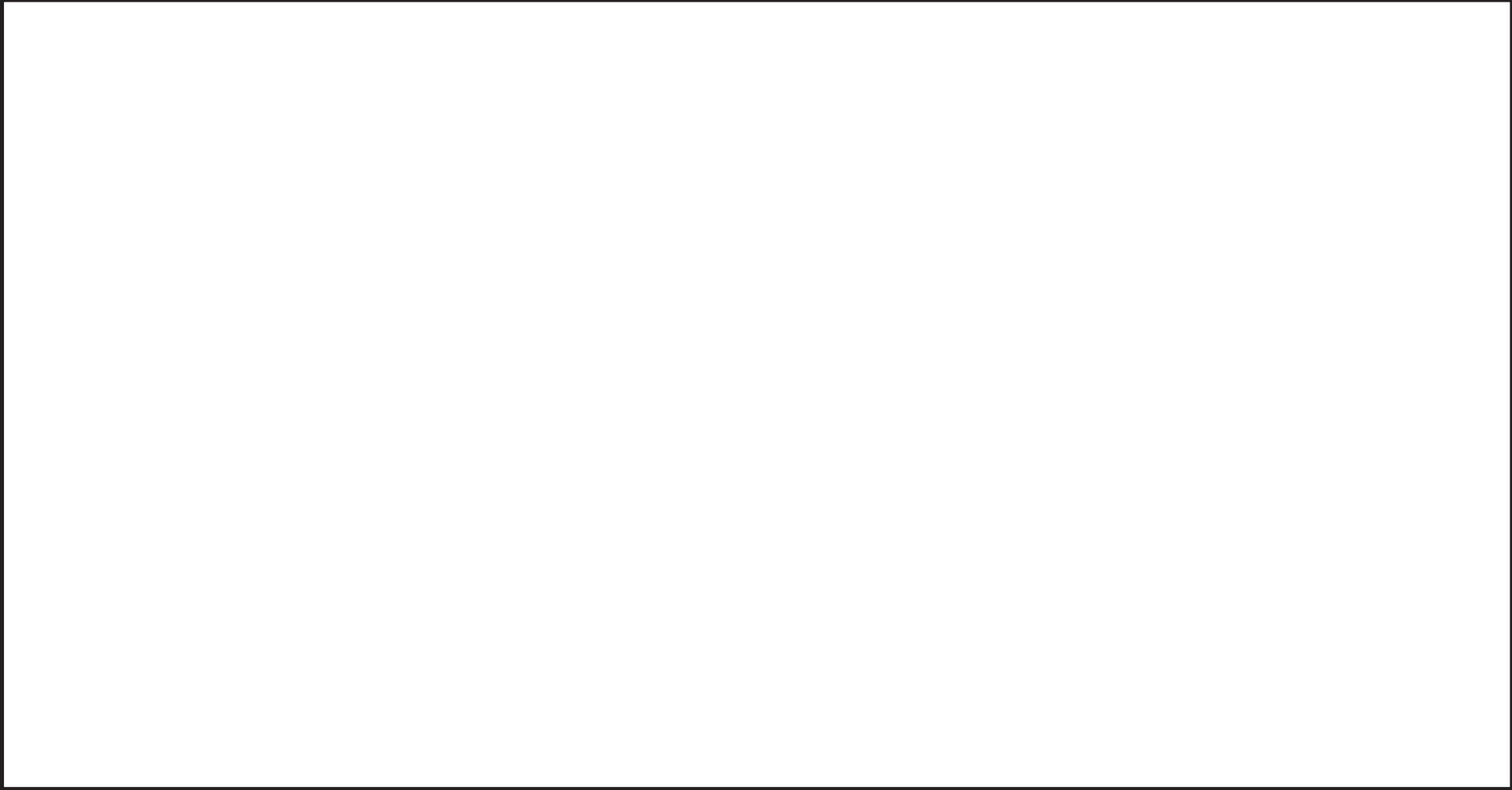


図 2.3-4 緊急時対策所 遮蔽説明図 (EW 方向)



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。

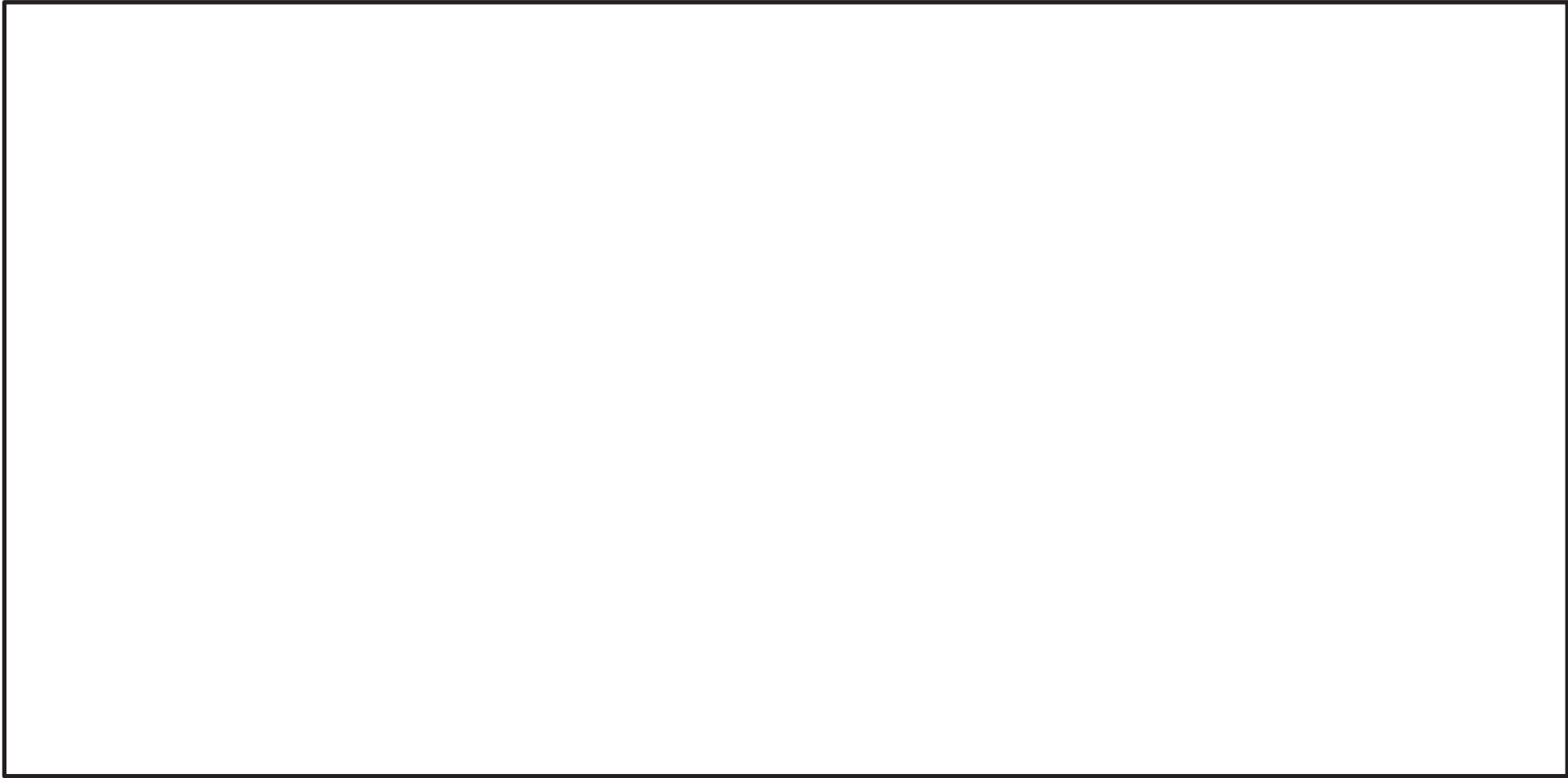


図 2.3-5 緊急時対策所 遮蔽説明図 (NS 方向)

## 2.4 換気空調系設備について

### (1) 換気設備の概要

緊急時対策所は、緊急時対策建屋  に設置し、緊急時対策建屋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日間の実効線量が100mSvを越えない設計とする。

緊急時対策建屋換気設備は、非常用送風機、非常用フィルタ装置、加圧設備（空気ポンベ）及び監視計器により構成する。

重大事故等発生時のプルーム通過前においては、非常用送風機及び非常用フィルタ装置で緊急時対策所を含む緊急時対策建屋地下階を正圧化し、フィルタを介さない外気の流入を低減する設計とする。

プルーム通過中においては、非常用送風機及び非常用フィルタ装置による緊急時対策所への給気を隔離弁により隔離するとともに、加圧設備（空気ポンベ）により緊急時対策所を正圧化し、外気の流入を完全に遮断可能な設計とする。

プルーム通過後においては、プルーム通過前と同様に非常用送風機及び非常用フィルタ装置により緊急時対策所を含む緊急時対策建屋地下階を正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する設計とする。

また、緊急時対策所の差圧制御として、緊急時対策所を含む地下階の差圧制御は給排気隔離弁（建屋差圧排気隔離弁）、緊急時対策所の差圧制御は給排気隔離弁（緊急対策室室圧調整）の開度調整により行う。

なお、給排気隔離弁（建屋差圧排気隔離弁）及び給排気隔離弁（緊急対策室室圧調整）は手動にて開度調整が可能な設計とする。

緊急時対策建屋換気設備は表2.4-1の設備等により構成され、緊急時対策建屋内緊急時対策所換気設備の系統概略図（プルーム通過前後の場合）を図2.4-1に、系統概略図（プルーム通過中の場合）を図2.4-2に、配置図を図2.4-3及び図2.4-4に示す。

表 2.4-1 緊急時対策所の重大事故等対処設備機器仕様

設備名称	数量	仕様
緊急時対策所	1式	材料 : コンクリート躯体 設計漏えい量 : 282 m <sup>3</sup> /h以下 (20Pa正圧化時)
緊急時対策建屋 非常用送風機	2台 (うち予備1台)	風量 : 1,000m <sup>3</sup> /h/台
緊急時対策建屋 非常用フィルタ 装置	2台 (うち予備1台)	高性能エアフィルタ捕集効率 : 99.99% チャコールエアフィルタ捕集効率 : 99.75% (補足) 高性能エアフィルタ捕集効率 : 0.5 μm以上の粒子捕集効率 チャコールエアフィルタ捕集効率 : 放射性核種の捕集効率 捕集効率 : (1-下流側の粒子数/上流側の粒子数) ×100%
緊急時対策所加 圧設備 (空気ボン ベ)	415本以上	容量 : 約47L/本 充填圧力 : 約20MPa
監視計器※	1式	差圧計, 二酸化炭素濃度計, 酸素濃度 計, 可搬型モニタリングポスト, 可搬 型エリアモニタ

※監視計器のうち, 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。

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。

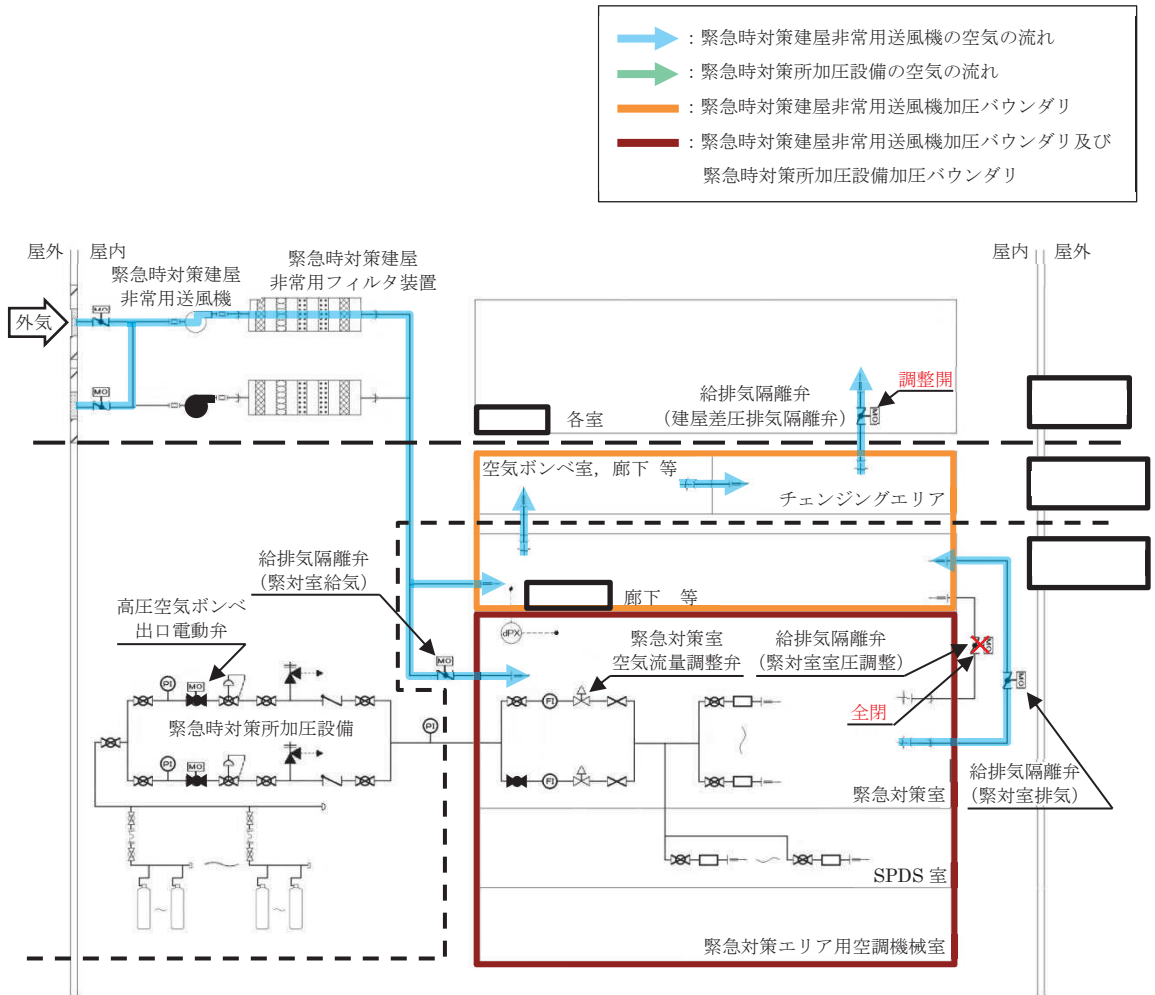


図 2.4-1 緊急時対策所換気設備 系統概略図  
 (プルーム通過前及び通過後：非常用送風機による正圧化)

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。

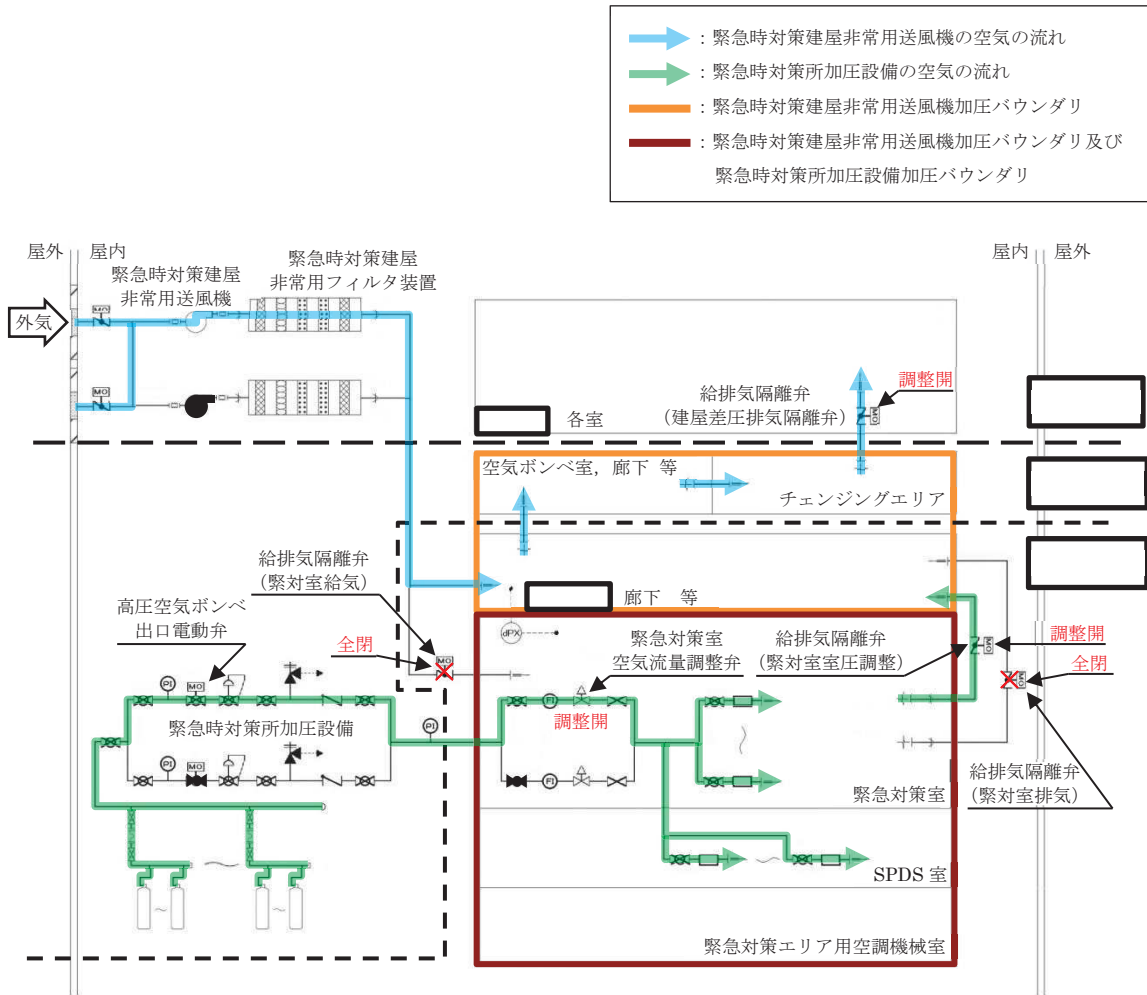


図 2.4-2 緊急時対策所換気設備 系統概略図  
(プルーム通過中：緊急時対策所加圧設備（空気ポンプ）による正圧化）

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。

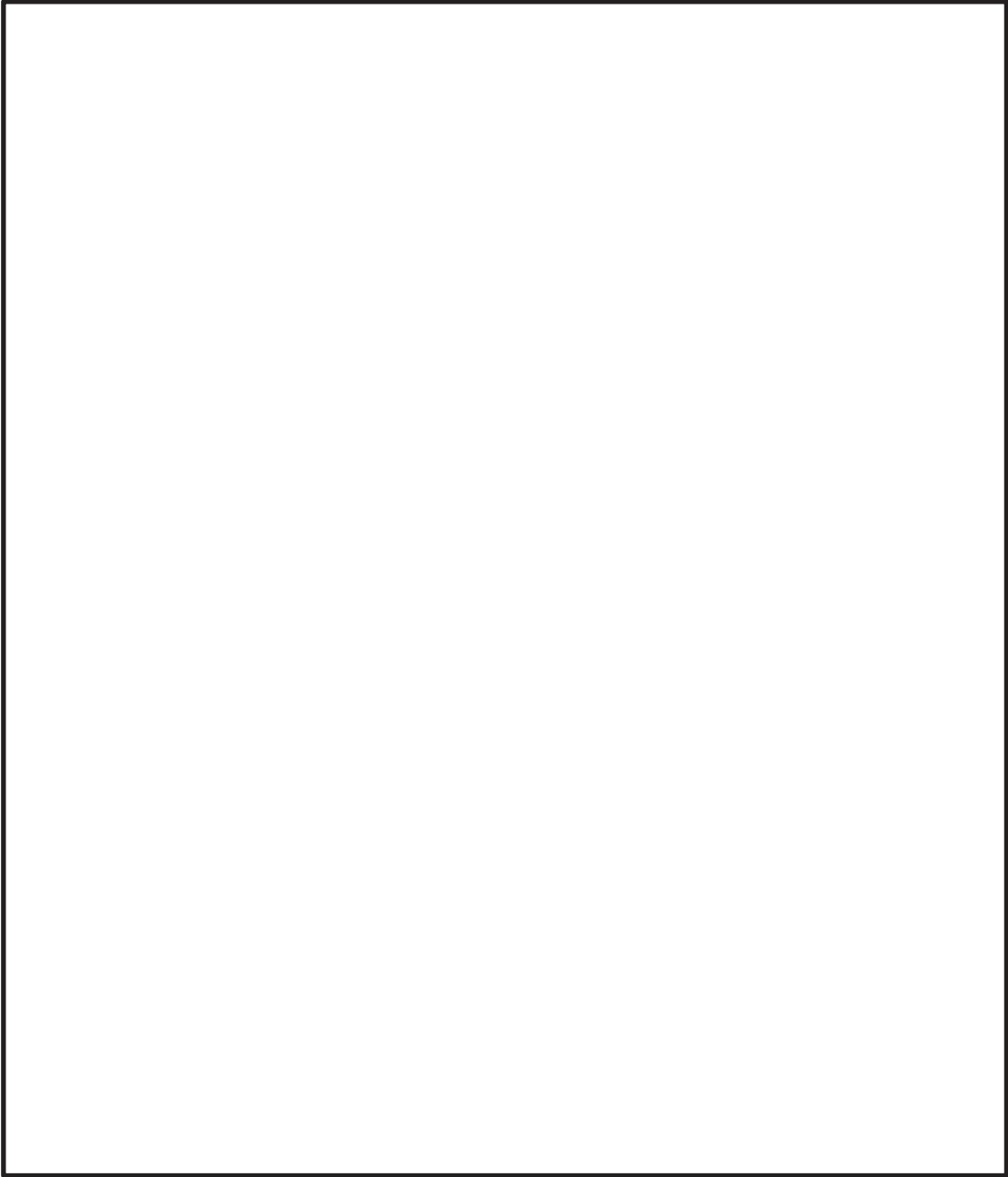


図 2.4-3 緊急時対策建屋換気設備（緊急時対策建屋非常用送風機及び緊急時対策建屋非常用フィルタ装置） 配置図

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。

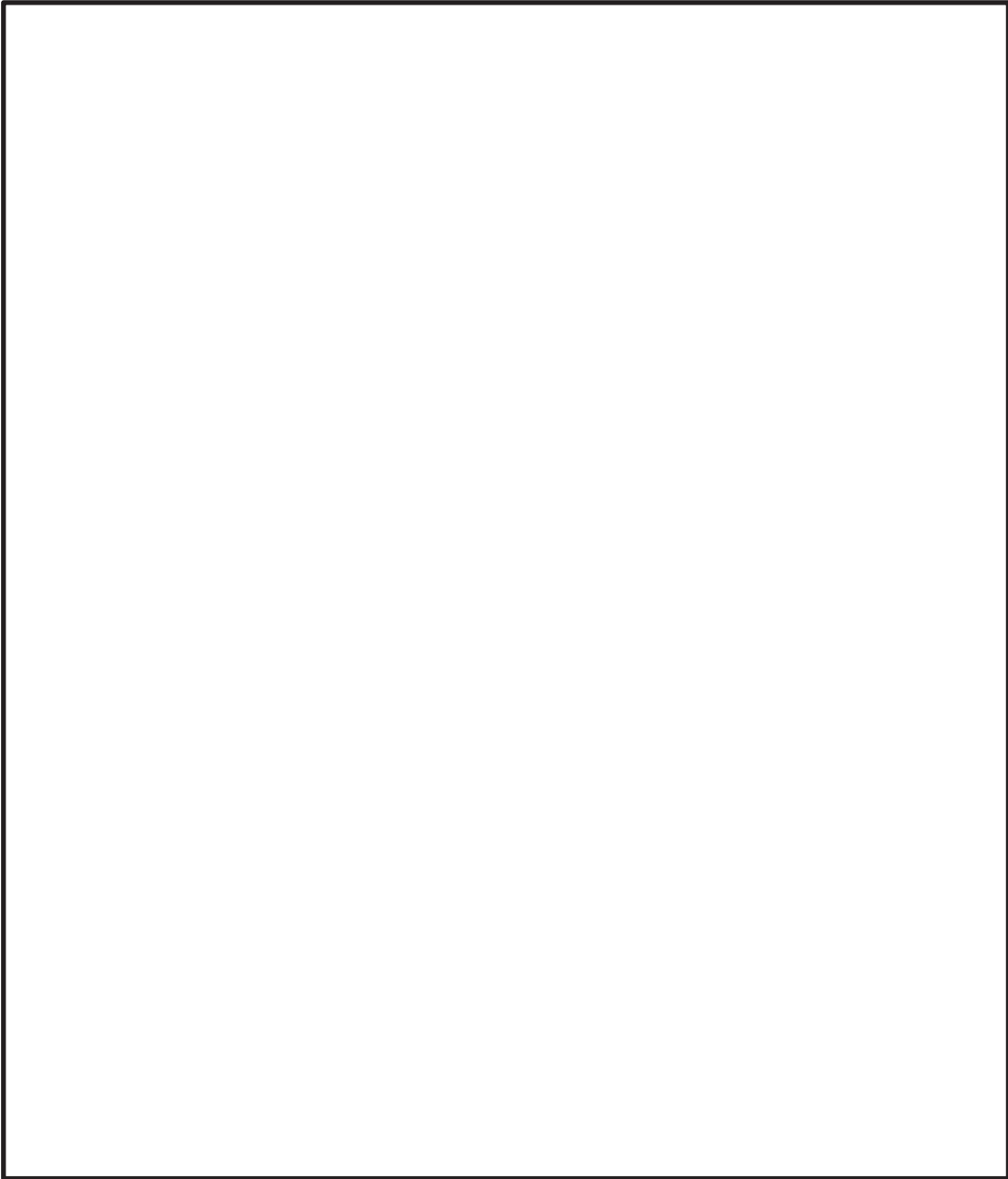


図 2.4-4 緊急時対策建屋換気設備（緊急時対策所加圧設備（空気ポンプ））  
配置図

## (2) 設計方針

### a. 収容人数

緊急時対策建屋の換気設備は、重大事故等時において、収容人数として下記の「①プルーム通過前後」及び「②プルーム通過中」の最大人数となる200名を収容可能な設計とする。

#### ①プルーム通過前及び通過後

- ・収容人数：200名  
(本部要員：38名，現場要員：46名＋余裕)

#### ②プルーム通過中

- ・収容人数：77名  
(本部要員：36名，現場要員：30名，1号炉運転員：4名，  
3号炉運転員：4名，運転検査官：3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、労働安全衛生規則に記載の「坑内の作業場における炭酸ガス濃度を、一・五パーセント以下としなければならない。(第583条抜粋)」に余裕をみて1.0%以下とする。許容酸素濃度は、労働安全衛生法酸素欠乏症等防止規則に定める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 :  $C=1.0\%$ (労働安全衛生規則に余裕をみた値)
- ・大気二酸化炭素濃度 :  $C_0=0.03\%$ (標準大気中の二酸化炭素濃度)
- ・呼吸による二酸化炭素排出量 :  $M=0.03\text{m}^3/\text{h}/\text{名}$ (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・衛生工学便覧の二酸化炭素濃度基準必要換気量)

$$Q_1 = 100 \times 0.03 \times n \div (1.0 - 0.03) = 3.1 \times n [\text{m}^3/\text{h}]$$

#### 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 :  $a=20.95\%$ (標準大気中の酸素濃度)
- ・許容酸素濃度 :  $b=18\%$ (労働安全衛生法 酸素欠乏症等防止規則)
- ・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・



衛生工学便覧の酸素濃度基準必要換気量)

$$Q_2 = 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times n \div (20.95 - 18.0) = 0.74 \times n [\text{m}^3/\text{h}]$$

d. 必要換気量

① プルーム通過前及び通過後 (非常用送風機の必要換気量)

プルーム通過前及び通過後における非常用送風機運転時は、重大事故等時における緊急時対策所への最大の収容人数である 200 名に対して、「c. 必要換気量の計算式」でもとめた必要換気量の計算式から二酸化炭素濃度上昇が支配的となった場合において窒息防止に必要な換気量を有する設計とする。

よって必要換気量は、二酸化炭素濃度基準の必要換気量の計算式を用い以下のとおりとする。

$$Q_1 = 3.1 \times 200 = \underline{\underline{620 [\text{m}^3/\text{h}]}} \text{以上}$$

② プルーム通過中 (加圧設備の必要給気量)

プルーム通過中においては収容人数 77 名に対し緊急対策所の容量 (2,811.6 $\text{m}^3$ ) が大きいと、酸素濃度および二酸化炭素濃度の上昇よりも緊急時対策所の設計漏えい量が支配的となる。そのため、緊急時対策所の設計漏えい量である 282 $\text{m}^3/\text{h}$  以上の空気ポンプ給気量 290 $\text{m}^3/\text{h}$  以上を有する設計とする。

(3) 緊急時対策所

a. 必要差圧

緊急時対策所は、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、緊急時対策所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2.4-5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2.4-6のように高温区画の境界で $\Delta P_1$ 、低温区画の境界で $\Delta P_2$ となる。

緊急時対策所の設計に際しては、重大事故等時の室内の温度を、緊急時対策建屋の設計最高温度40.0 $^{\circ}\text{C}$ 、隣接区画を設計最低温度-4.9 $^{\circ}\text{C}$ と仮定し、生じる最大圧力差 $\Delta P_3 = \Delta P_2 - \Delta P_1$ 以上に正圧化することにより、隣接区画から室内へのインリークを防止する設計とする。

ここで、緊急時対策所の必要差圧は、下記の計算式より、 $\Delta P_3 = 10.7\text{Pa}$ に余裕をもった20Pa以上とする。

- 緊急時対策所階高： $H \leq 5.8\text{m}$
- 外気（大気圧）の乾燥空気密度： $\rho_0$
- 隣接区画（高温/低温）の乾燥空気密度  $\rho_1, \rho_2$ 
  - 隣接区画（高温） $\rho_1 = 1.127[\text{kg/m}^3]$ （設計最高温度 $40^\circ\text{C}$ 想定）
  - 隣接区画（低温） $\rho_2 = 1.316[\text{kg/m}^3]$ （設計最低温度 $-4.9^\circ\text{C}$ 想定）
- 隣接区画（高温/低温）に対して生じる差圧： $\Delta P_1, \Delta P_2$ 
  - 隣接区画（高温） $\Delta P_1 = |\rho_0 - \rho_1| \times H$
  - 隣接区画（低温） $\Delta P_2 = |\rho_2 - \rho_0| \times H$
- 室内へのインリークを防止するための必要差圧： $\Delta P_3$ 

$$\begin{aligned} \Delta P_3 &= \Delta P_2 - \Delta P_1 \\ &= (\rho_2 - \rho_1) \times H \\ &= (1.316 - 1.127) \times 5.8 \\ &= 1.096[\text{kg/m}^2] (=10.7[\text{Pa}]) \end{aligned}$$

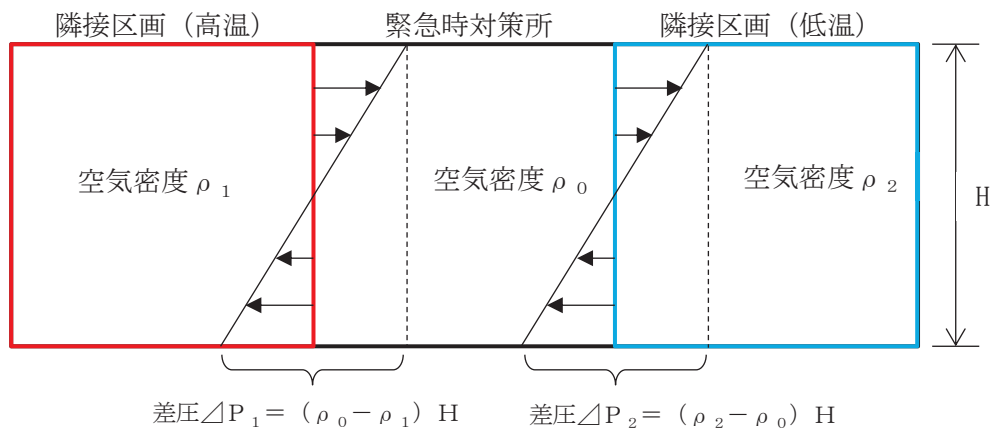


図 2.4-5 温度差のある区画の圧力分布イメージ図

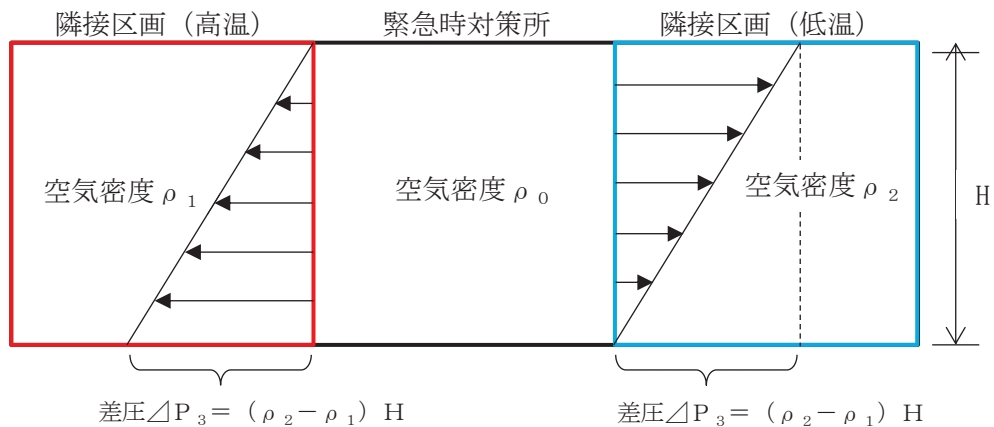


図2.4-6 緊急時対策所を正圧化した場合の圧力分布イメージ図

## b. 気密性

緊急時対策所の気密性は設計漏えい量 $282\text{m}^3/\text{h}$ 以下（ $20\text{Pa}$ 正圧化時）を確保可能な設計とする。

また、緊急時対策所を正圧化する場合の差圧制御は、プルーム通過前後においては非常用送風機の $620\text{m}^3/\text{h}$ 以上の換気量で、給排気隔離弁（建屋差圧排気隔離弁）の差圧制御により緊急時対策建屋外への排気量を調整し、緊急時対策所を含む緊急時対策建屋地下階と地上階の差圧を $20\text{Pa}$ 以上の正圧化状態で維持可能とし、プルーム通過中においては、緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）の $290\text{m}^3/\text{h}$ 以上の換気量で、給排気隔離弁（緊急対策室室圧調整）により緊急時対策所から室外への排気量を調整し、緊急時対策所と隣接区画の差圧を $20\text{Pa}$ 以上の正圧化状態で維持可能な設計とする。

## c. 室温調整

緊急時対策所は、冷凍機及び緊急対策エリア送風機を用いて室温調整可能な設計とする。また、冷凍機及び緊急対策エリア送風機については、故障等に備えて予備を保有する。

緊急時対策所及び緊急対策エリア送風機の配置図を図2.4-7に、冷凍機の配置図を図2.4-8に示す。

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。

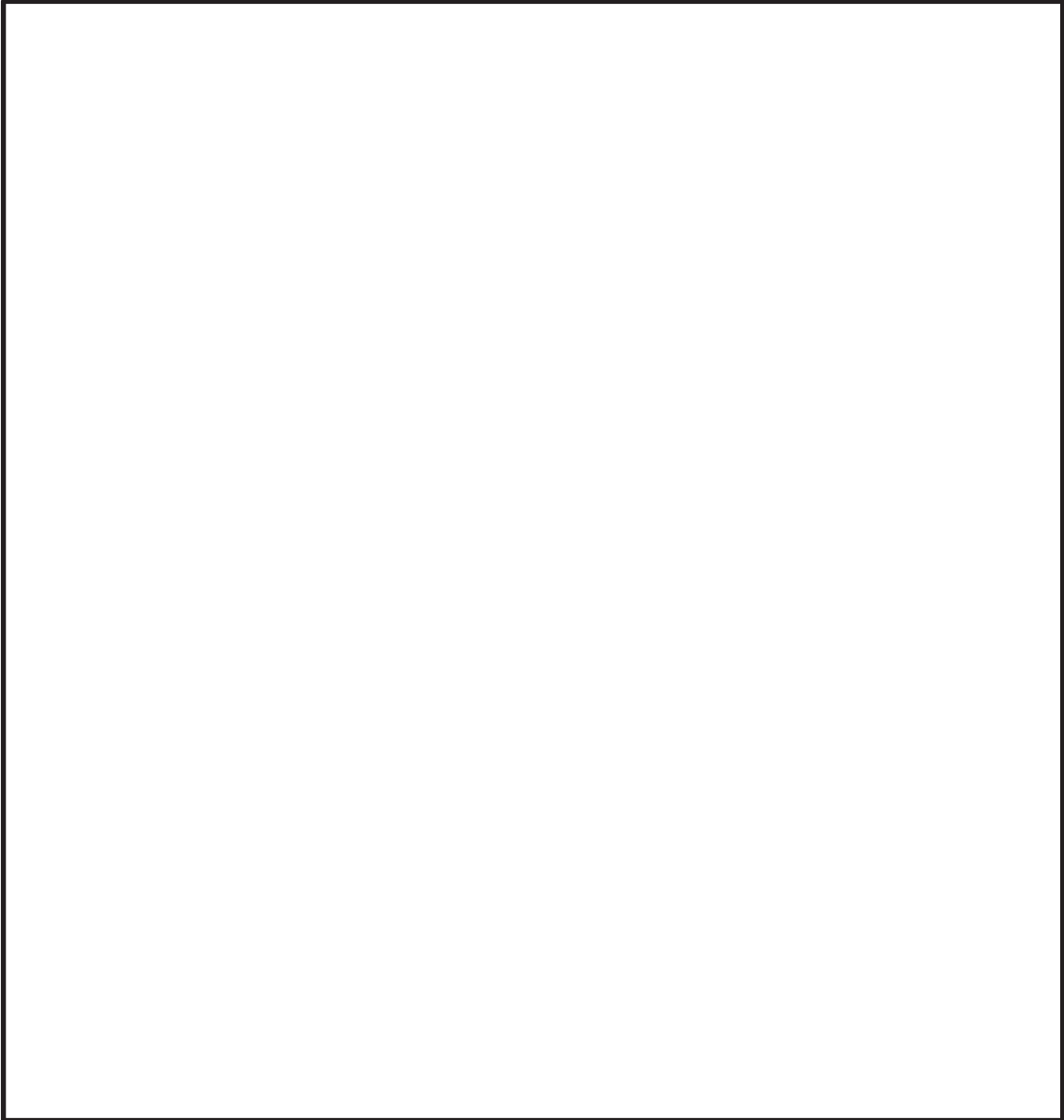



図2.4-7 緊急時対策所及び緊急対策エリア用送風機の配置図  
(緊急時対策建屋  平面図)

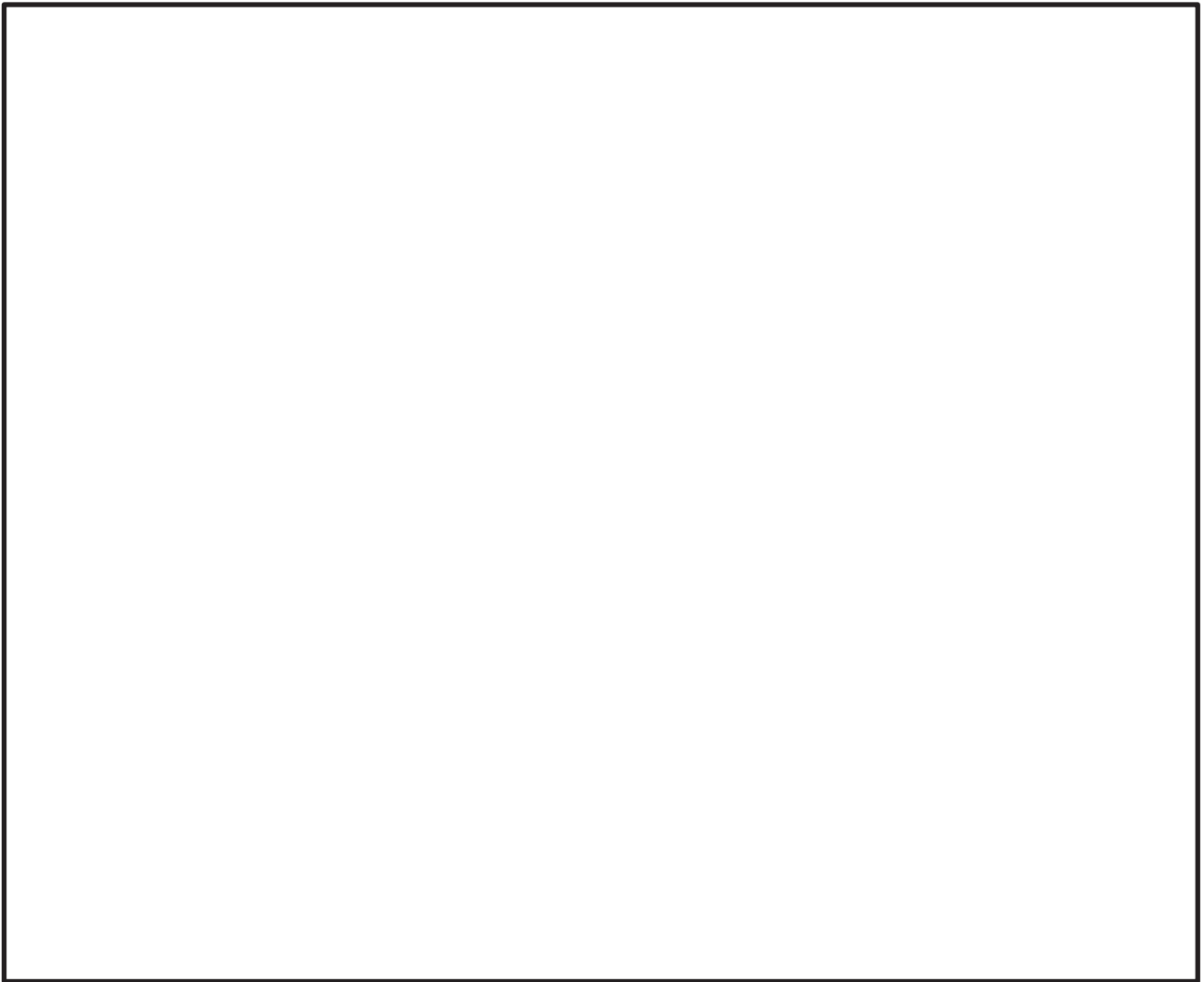



図2.4-8 冷凍機の配置図  
(緊急時対策建屋  平面図)

(4) 非常用送風機及び非常用フィルタ装置

a. 構造

緊急時対策所へ給気する非常用送風機の概要図を図2.4-9，非常用フィルタ装置の概要図を図2.4-10に示す。非常用フィルタ装置は高性能エアフィルタ，チャコールエアフィルタから構成される。各フィルタはケーシング内に設置しており，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。

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。

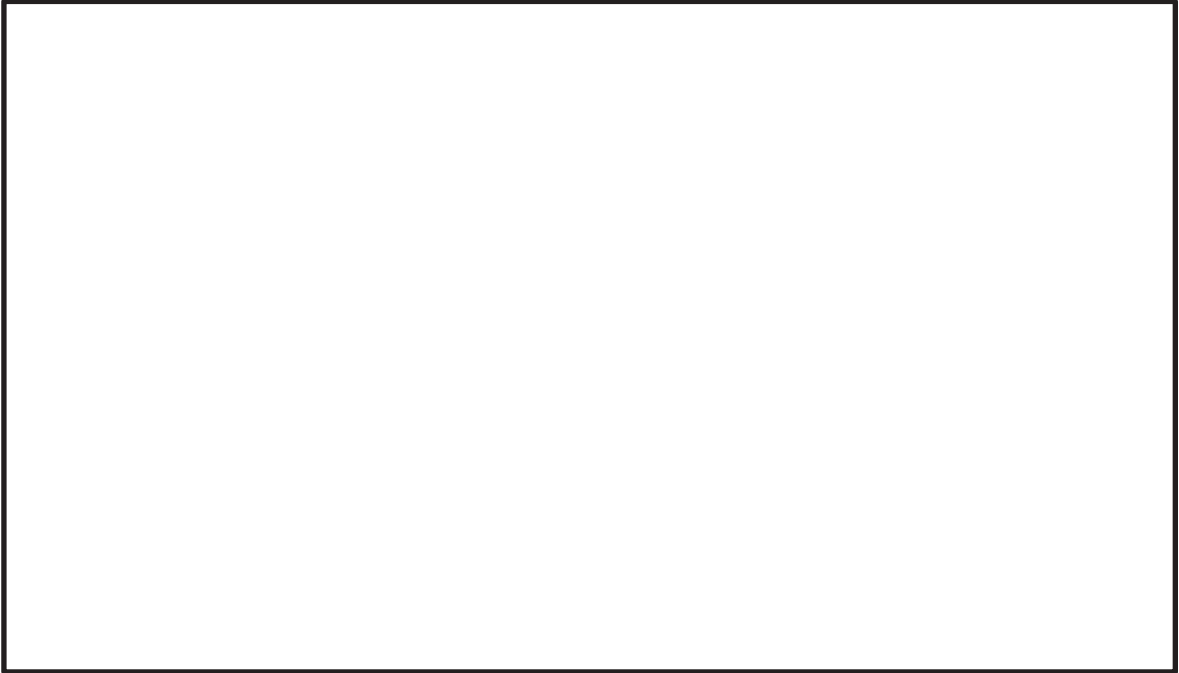


図2.4-9 非常用送風機の概要図



図2.4-10 非常用フィルタ装置の概要図

b. 風量

非常用送風機の風量は1台当り1,000m<sup>3</sup>/hを確保することにより、プルーム通過前及び通過後の非常用送風機運転時の必要換気量である620m<sup>3</sup>/h以上を満足する設計とする。

c. フィルタ性能

(a) フィルタ捕集効率

非常用フィルタ装置の高性能エアフィルタ及びチャコールエアフィルタの捕集効率を表2.4-2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 2.4-2 緊急時対策建屋非常用フィルタ装置のフィルタ捕集効率

種類	単体捕集効率[%]	総合除去効率 [%]
高性能エアフィルタ	99.97(0.15 μ mPA0 粒子)	99.99 (0.5 μ mPA0 粒子)
チャコールエアフィルタ	96.0(相対湿度 70%以下)	99.75 (相対湿度 70%以下)

(b) フィルタ保持容量

非常用フィルタ装置は、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を想定した場合においても、非常用送風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非常用フィルタ装置の保持容量を表2.4-3に示す。

表 2.4-3 放射性物質等の想定捕集量と非常用フィルタ装置の保持容量

種類	放射性物質等の想定捕集量	保持容量
高性能エアフィルタ	約 0.1g	約 370g/台
チャコールエアフィルタ	約 0.7mg	約 1.7g/台

(c) チャコールエアフィルタ使用可能期間

チャコールエアフィルタは、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「ウェザリング」という。）。

非常用フィルタ装置に用いるチャコールエアフィルタ（TEDA共添着炭（TIF814））について、ロットの異なる3種の濾材にて高湿空気に1年、2年間連続通気した状態でのウェザリングの影響を確認した結果を表2.4-4および図2.4-11に示す。図2.4-11より、ベッド厚2インチにおいて単体捕集効率は、365日（運転時間：24時間／日×365日＝8,760時間）以上96.0%以上確保可能であることから、ベッド厚2インチにてフィルタを2段設置※することにより7日間（168時間）の連続運転において捕集効率を99.75%以上確保することは十分可能である。

※チャコールエアフィルタ 2段設置によるフィルタ効率について  
 単体捕集効率 : 96.0%（透過効率4%）  
 総合除去効率（前置95%）（後置95%）  
 2段設置の場合の効率 :  $\{1 - (0.05 \times 0.05)\} \times 100 = 99.75\%$

表2.4-4 チャコールエアフィルタ（TEDA共添着炭（TIF814））のウェザリングデータ

TEDA 共添着炭（TIF814） ロットNo.	使用前 （新炭）	1年 （1年供用炭）	2年 （2年供用炭）
ロットA	99.78	99.33	98.47
ロットB	99.70	99.50	99.30
ロットC	99.70	99.00	98.80

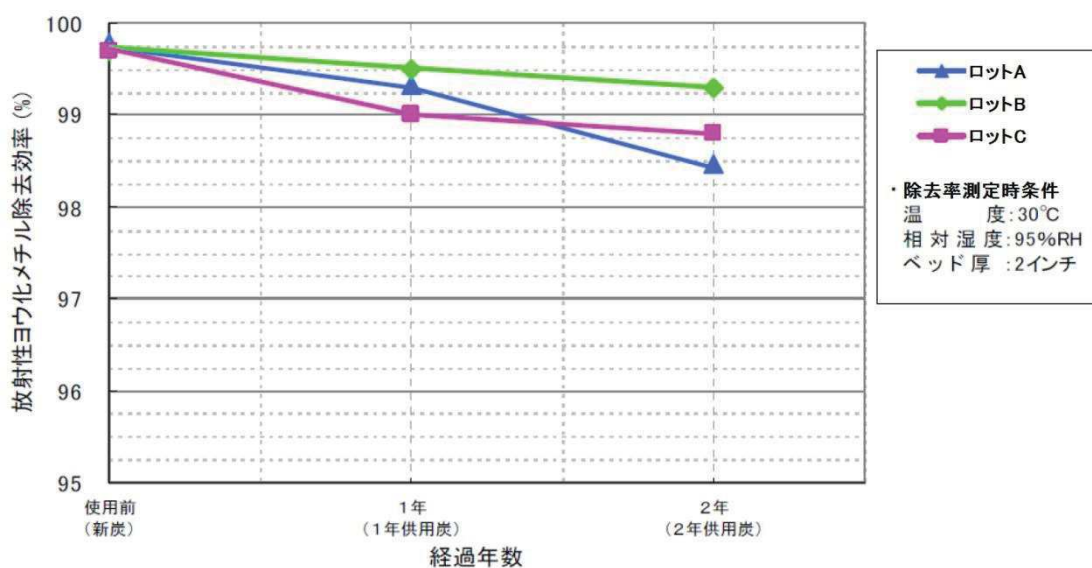


図2.4-11 チャコールエアフィルタ（TEDA共添着炭（TIF814））のウェザリングデータ（出典：メーカー資料）



(5) 加圧設備

a. 系統構成

緊急時対策所に設置する緊急時対策所加圧設備は加圧設備（空気ボンベ）、加圧設備（配管・弁（圧力調整弁、高圧空気ボンベ出口電動弁、流量調整弁、空気給気弁、及び給排気隔離弁（緊急対策室室圧調整）））から構成される。加圧設備（空気ボンベ）に蓄圧された約20MPaの空気を圧力調整弁により約1MPa以下に減圧したのち、更に流量調整弁により減圧後、緊急時対策所に給気し、緊急時対策所を正圧化する設計とする。

ここで、緊急時対策所を正圧化するための必要差圧は、加圧設備により一定流量の空気を室内に給気し、緊急時対策所からの排気量を緊急時対策所に設置された給排気隔離弁（緊急対策室室圧調整）の開度調整により制御できる設計とする。

緊急時対策所加圧設備の系統概要図を図2.4-12に示す。

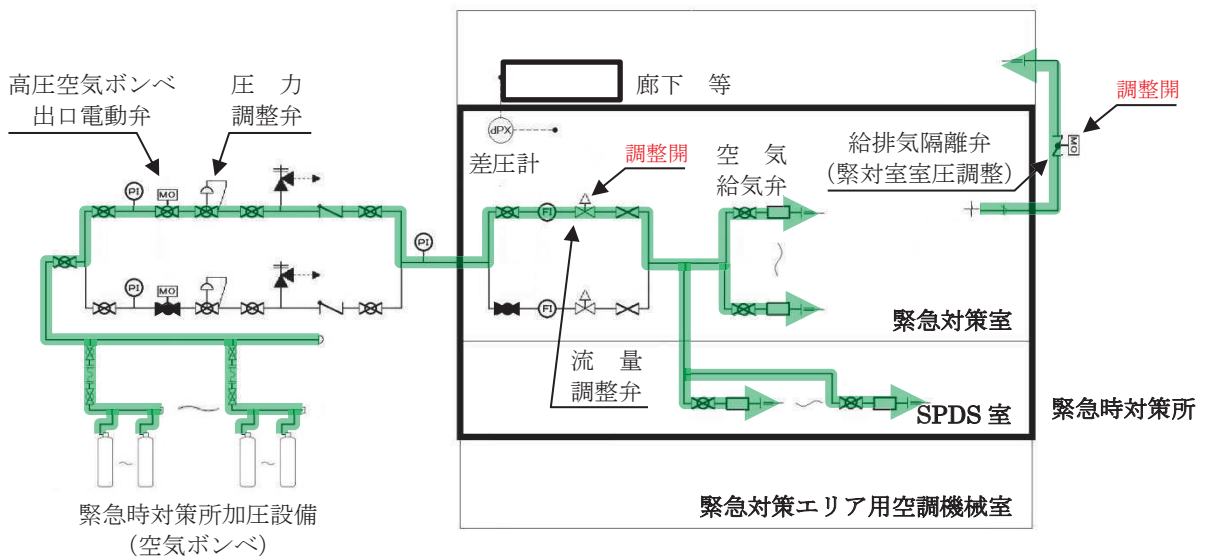


図2.4-12 緊急時対策所加圧設備 系統概要図

b. 必要ポンベ本数

必要ポンベ本数としては、以下に示す「(a) 正圧維持に必要なポンベ本数」に必要な415本以上確保する設計とする。

(a) 正圧維持に必要なポンベ本数

緊急時対策所を 10 時間正圧化する必要最低限のポンベ本数は、緊急時対策所の設計漏えい量である 282m<sup>3</sup>/h 以上の空気ポンベ給気量 290 m<sup>3</sup>/h を考慮すると、ポンベ供給可能空気量である 7.0m<sup>3</sup>/本から下記のとおり 415 本となる。現場に設置するポンベ本数については、メンテナンス予備を考慮し 540 本確保する設計とする。

なお、緊急時対策所に対する正圧化試験を実施し 10 時間正圧を維持するのに十分である必要ポンベ本数を確認し、その結果を踏まえて適切な空気ポンベ本数を確保する。

- ・ポンベ初期充填圧力 : 19.6MPa (at 35°C)
- ・ポンベ内容積 : 46.7L
- ・圧力調整弁最低制御圧力 : 3.0MPa
- ・ポンベ供給可能空気量 : 7.0m<sup>3</sup>/本 (at -4.9°C)

以上より、必要ポンベ本数は下記のとおり 415 本以上となる。  
 $290\text{m}^3/\text{h} \div 7.0 \text{ m}^3/\text{本} \times 10 \text{ 時間} \doteq 415 \text{ 本}$

(b) 酸素濃度及び二酸化炭素濃度維持に必要なポンベ本数

緊急時対策所における加圧設備使用時の酸素濃度及び二酸化炭素濃度並びに空気ポンベ本数について評価を行った。緊急時対策所内への空気の流入はないものとし、プルーム通過中に収容する人数 77 名による 10 時間後の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の変化は、許容酸素濃度 18% 以上及び許容二酸化炭素濃度 1.0% 以下を満足する結果となった。したがって、許容酸素濃度及び許容二酸化炭素濃度を維持するのに必要な空気ポンベ本数は正圧維持に必要な 415 本で十分となる。

- ・在室人員 : 77 名
- ・加圧バウンダリ内体積 : 2,811.6m<sup>3</sup>
- ・空気流入はないものとする。
- ・許容酸素濃度 : 18% 以上 (労働安全衛生規則)
- ・許容二酸化炭素濃度 : 1.0% 以下  
(労働安全衛生規則の許容二酸化炭素濃度 1.5% に余裕を見た値)
- ・酸素消費量 : 0.066m<sup>3</sup>/h/人  
(「空気調和・衛生工学便覧」の作業強度分類の「歩行」の作業強度に対する酸素消費量)
- ・呼吸による二酸化炭素排出量 : 0.03m<sup>3</sup>/h/人  
(「空気調和・衛生工学便覧」の労働強度別二酸化炭素吐出し量の「軽作業」の作業程度に対する二酸化炭素吐出し量の値)
- ・加圧開始時酸素濃度 : 20.40% (加圧バウンダリ内酸素濃度)
- ・加圧開始時二酸化炭素濃度 : 0.2760% (加圧バウンダリ内二酸化炭素濃度)

・ 空気ポンベ加圧時間：10 時間

10 時間加圧の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の時間変化を図 2. 4-13 に示す。酸素濃度の最小値及び二酸化炭素濃度の最大値は以下のとおりであり、いずれも許容値を満足している。

	酸素濃度 (%)	二酸化炭素濃度 (%)
加圧 10 時間後	19.62	0.6303

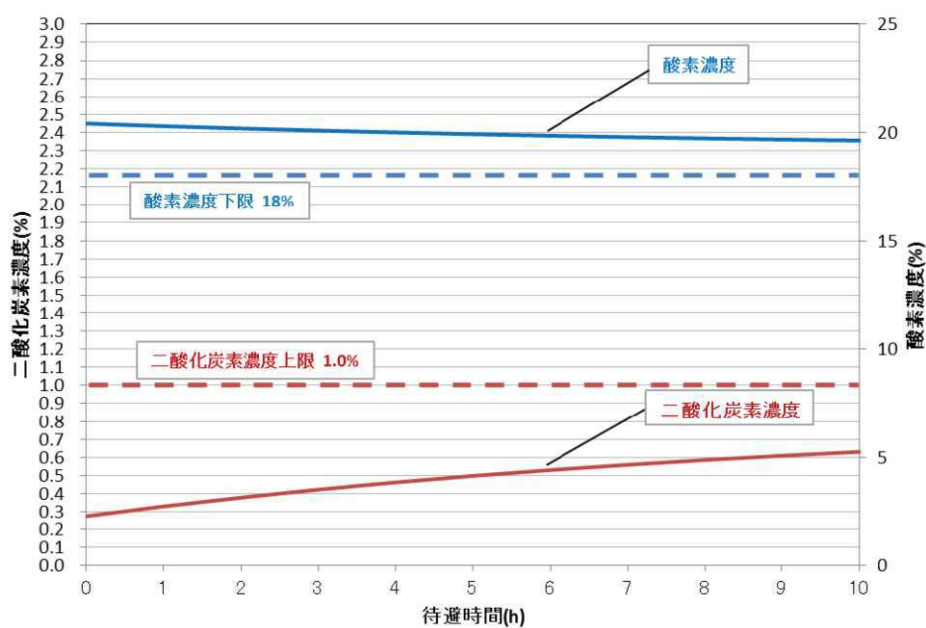


図 2. 4-13 加圧バウンダリ プルーフ放出期間中の酸素濃度及び二酸化炭素濃度変化

c. 正圧化確立時間評価

緊急時対策所加圧設備により，緊急時対策所と隣接区画の差圧20Paが確立するまでの時間を評価した結果，約37秒となる。

(a) 評価モデル

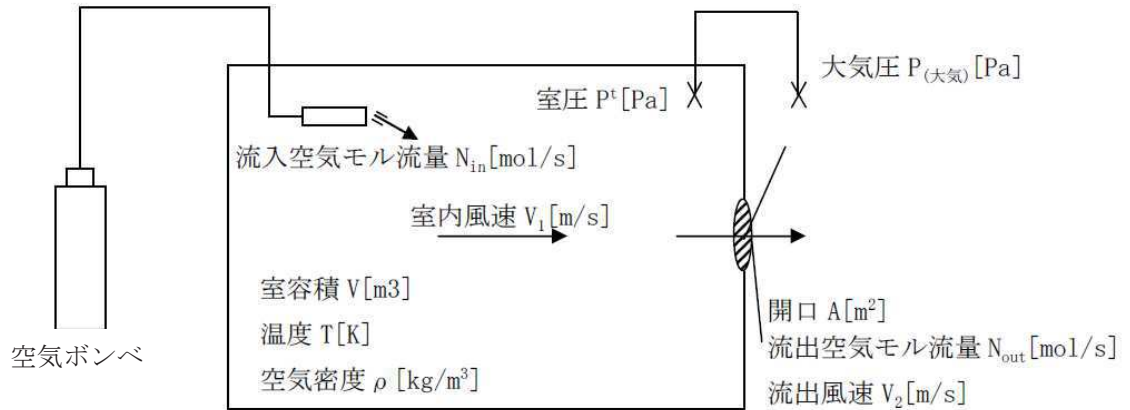


図2. 4-14 緊急時対策所加圧設備加圧バウンダリ正圧化モデル

緊急時対策所加圧設備（空気ポンペ）により供給した空気が  $N_{in}$  [mol/s] のモル流量にて供給され，リーク面積  $A$  [m<sup>2</sup>] の開口から  $N_{out}$  [mol/s] のモル流量にて流出し，空気の流入量と流出量のモル数差により緊急時対策所加圧設備加圧バウンダリ（以下「加圧バウンダリ」という。）圧  $P^*$  が変化するモデルを考える。

なお，加圧バウンダリからのリーク量は，加圧バウンダリ圧力+20 [Pa] において加圧バウンダリ容積比 0.1 [回/h] する。

<その他評価条件>

- ・ 給気空気温度  $T$  : 20 [°C]
- ・ 空気密度  $\rho$  : 1.204786 [kg/m<sup>3</sup>]
- ・ 空気のモル質量  $m$  : 28.964 [g/mol]
- ・ 加圧空気量 : 290 [m<sup>3</sup>/h]
- ・ 気体定数  $R$  : 8.314510 [J/K/mol]
- ・ 室容積  $V$  : 2,811.58 [m<sup>3</sup>] (加圧バウンダリ内容積)
- ・ 大気圧  $P_{(大気)}$  : 101.325 [Pa] (標準大気圧)
- ・ リーク面積  $A$  : 0.013554168 [m<sup>2</sup>]  
(20Pa で 0.1 回/h となる面積)
- ・ 室内風速  $V_1$  : 0 [m<sup>3</sup>/s]  
(加圧バウンダリ内の空気の流れは十分遅いものとする。)

(b) 評価式

評価式は、気体の状態方程式及びベルヌーイの定理から微小時間後の加圧バウンダリ圧力を求める式を、以下のとおり導出した。

$$P^{t+\Delta t} = P^t + \Delta t \times \frac{RT}{V} \times (N_{in} - N_{out}) [Pa]$$

なお、上式における  $N_{in}$ ,  $N_{out}$  は以下に表される。

$$N_{in} = \frac{290[m^3/h] \times \rho[kg/m^3]}{m[g/mol]} = 3.351 \text{ mol/s}$$

$$N_{out} = A \times \frac{\rho}{m} \times V_2 = A \times \frac{\rho}{m} \times \sqrt{\frac{2(P^t - P_{\text{大気}})}{\rho}} [mol/s]$$

(c) 評価結果

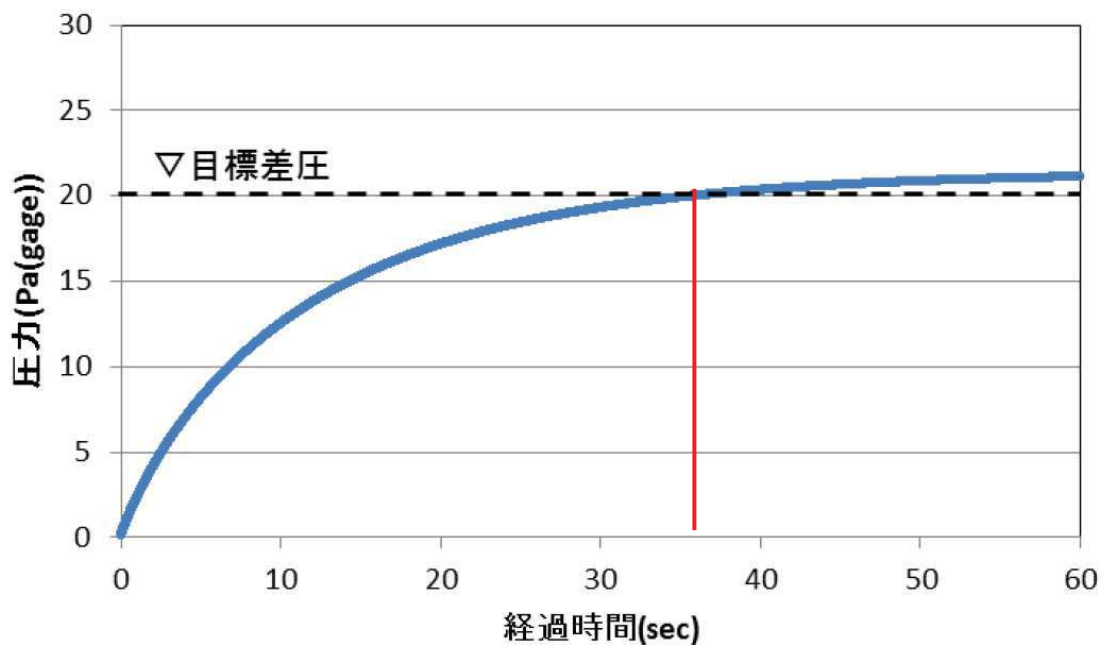


図 2.14-15 緊急時対策所と隣接区画の差圧 20Pa が確立時間 評価結果

緊急時対策所加圧設備による緊急時対策所と隣接区画の差圧 20Pa が確立するまでの時間は約 37 秒となる。

## 2.5 必要な情報を把握できる設備について

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、主にデータ収集装置、SPDS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。

データ収集装置は2号炉制御建屋に設置し、SPDS伝送装置及びSPDS表示装置は緊急時対策所に設置する設計とする。

2号炉制御建屋にあるデータ収集装置から緊急時対策所にあるSPDS伝送装置へのデータ伝送手段は、有線（光通信回線）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に示すとおり、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、緊急時対策所で推定を行うことが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、SPDS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代替気象観測装置のデータは、無線により緊急時対策所に伝送することで確認できる設計とする。

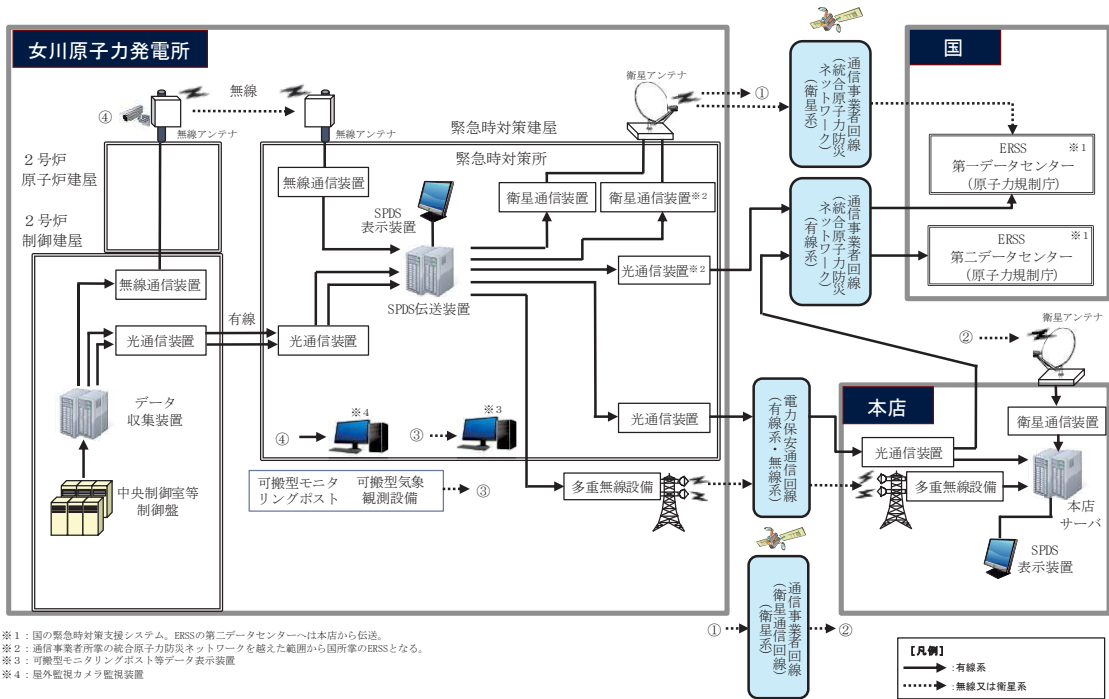


図2.5-1 安全パラメータ表示システム (SPDS) 等の概要

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（広帯域）（燃料域）
	原子炉圧力
	原子炉圧力容器温度
	低圧炉心スプレイ系系統流量
	高圧炉心スプレイ系系統流量
	原子炉隔離時冷却系系統流量
	残留熱除去系系統流量
	残留熱除去系洗浄ライン流量
	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	格納容器内圧力
	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
	サプレッションプール水位
	格納容器下部水位
	格納容器スプレイ弁開閉状態
	格納容器下部注水流量
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
環境への影響確認	モニタリングポスト線量率
	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度
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置出口水素濃度
	フィルタ装置出口放射線レベル
水素爆発による原子炉建屋の破損防止確認	原子炉建屋内水素濃度



## 2.6 通信連絡設備について

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）を緊急時対策所に設置する設計とする。概要を図2.6-1に示す。

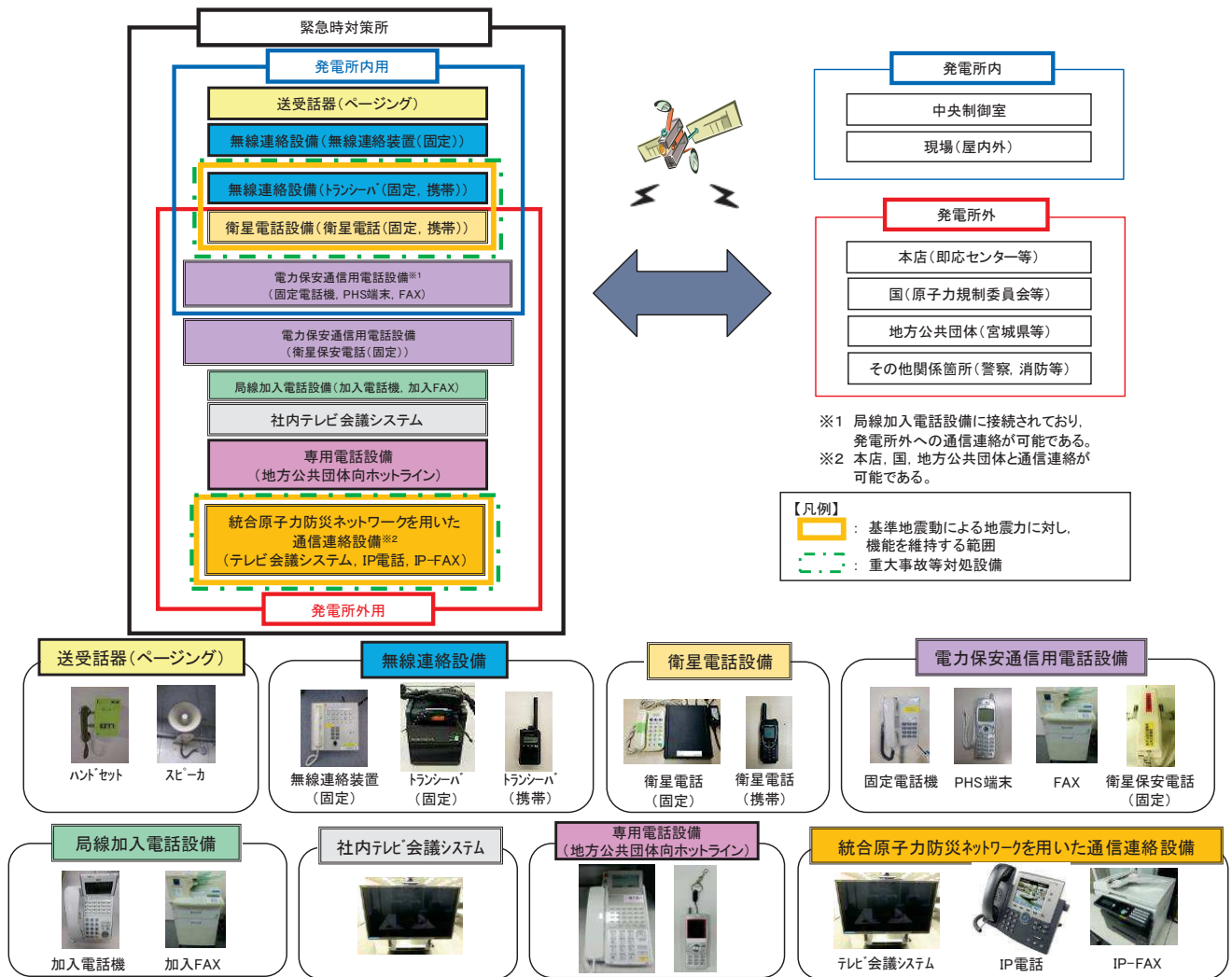


図2.6-1 緊急時対策所 通信連絡設備の概要

### 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

女川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本部運営，情報収集，③対外対応，④現場対応，⑤情報管理，⑥資機材等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，②～⑥の機能ごとに班を設置し，それぞれ「班長」を置く。

原子力防災組織の活動に当たり，あらかじめ定める手順書等に記載された手順の範囲内において，各班長は上位職の指示を待つことなく自律的に活動する。②～⑥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，プルーム通過の前・中・後でも対策要員の規模を拡大・縮小しながら円滑な対応が可能な組織設計とする。

女川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，以下のように体制を区分する。（詳細は5.6参照）

- ① 警戒対策体制（原子力災害対策指針にて定められている警戒事態に対処するための体制）
- ② 第1緊急体制（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）に対処するための体制）
- ③ 第2緊急体制（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）に対処するための体制）

重大事故等発生時には，第2緊急体制を発令し，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，夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）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6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7名と保修班現場要員の18名，初期消火要員6名を加えた合計37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、発電所敷地内に重大事故等対処設備として設置する可搬型モニタリングポスト及び自主対策設備である常設のモニタリングポストの指示値により判断を行う。放射線管理班長は、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) 緊急時対策所

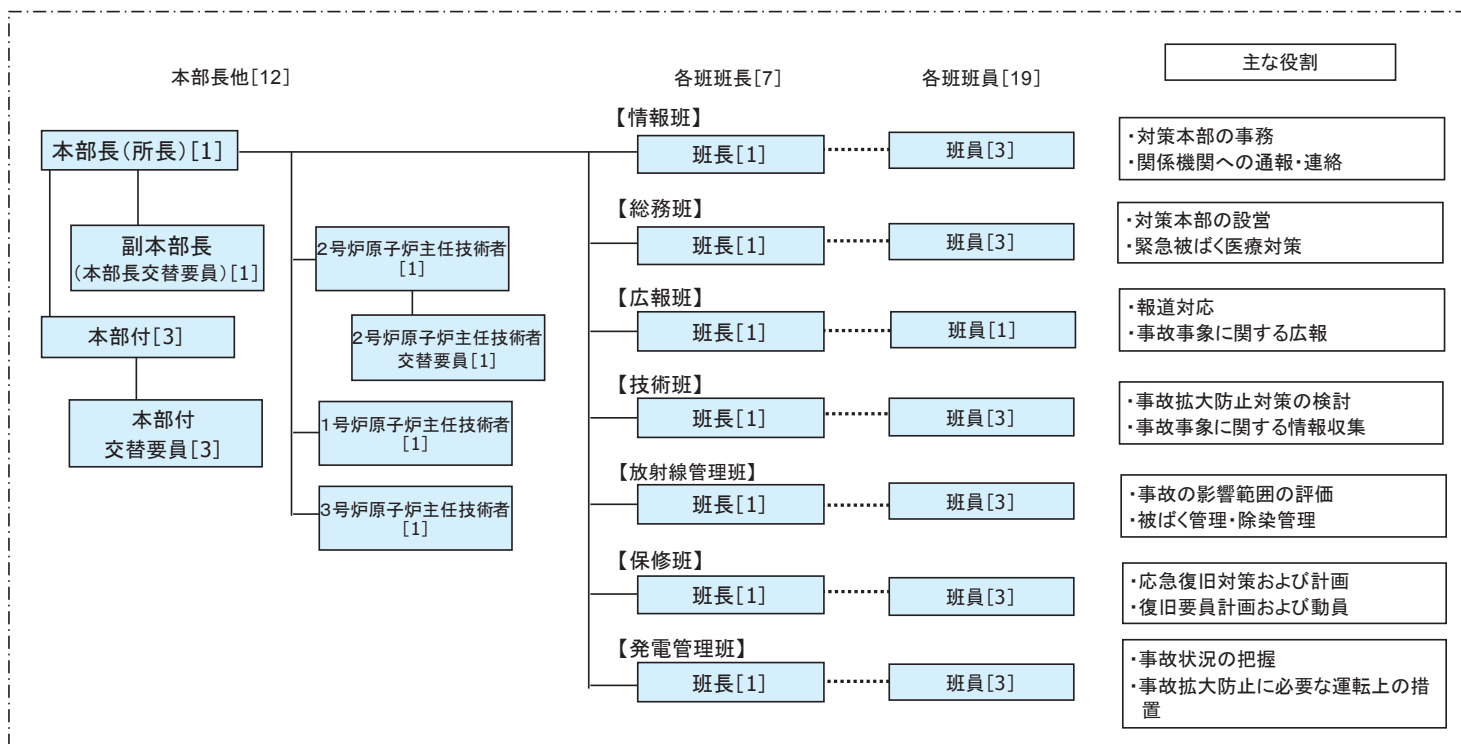
第2緊急体制において、緊急時対策所で対応する要員は、図3.1-1に示すとおり、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員38名である。また、②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員53名のうち中央制御室待避所にて対応を行う運転員7名を除く46名についての待機場所としては、緊急時対策所に収容できるものとする。

プルーム通過中において、緊急時対策所にとどまる要員は交替要員を考慮して、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36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37名のうち中央制御室待避所にとどまる運転員7名を除く30名の合計66名とする。

本部長は、この要員数を目安として、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 38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を抑制するために必要な要員 53名

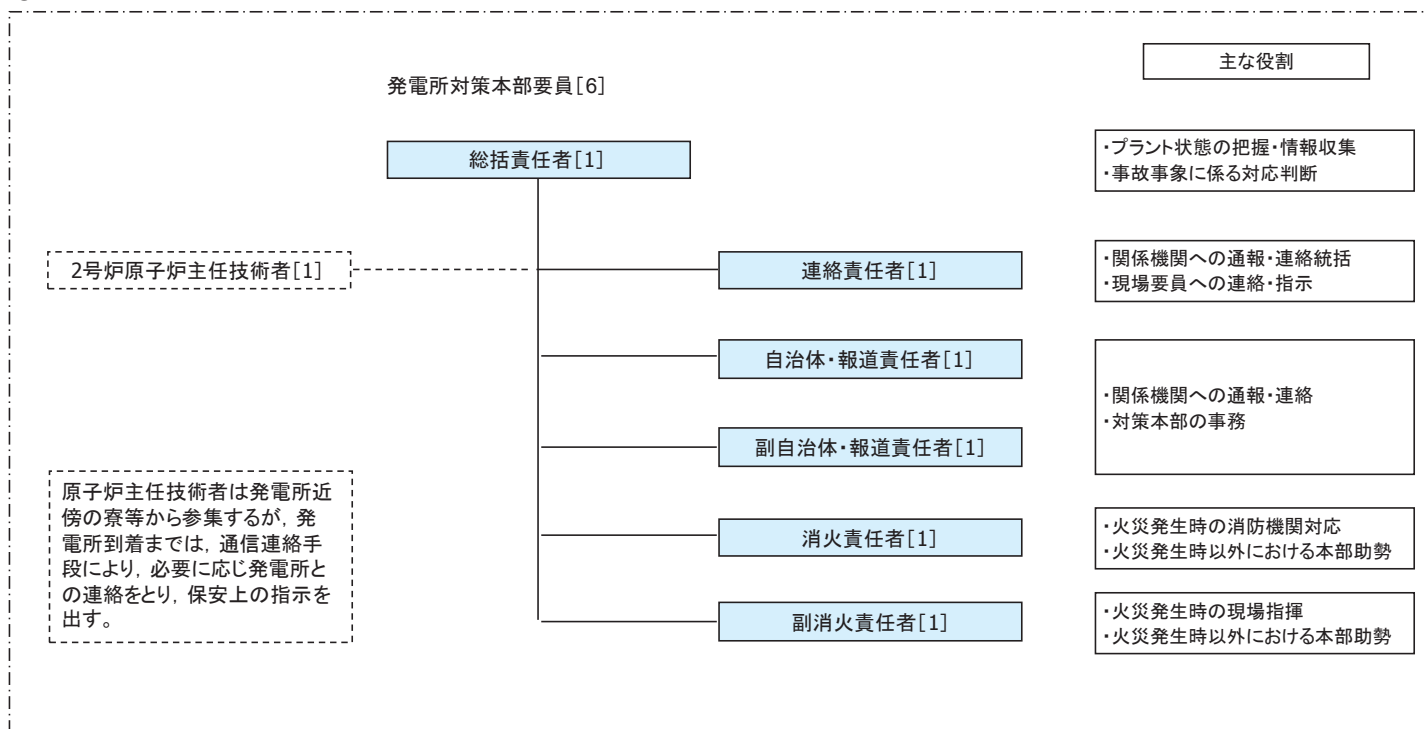


※上記①, ②の要員については, 長期的な対応に備え, 所外に待機させた交替要員を召集し, 順次交替させる。

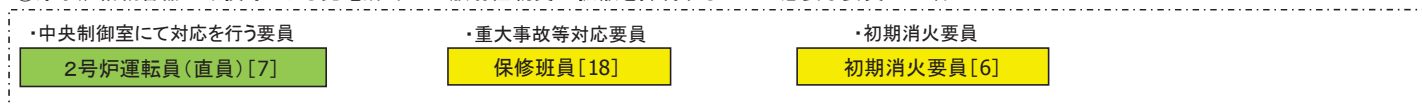
今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

図 3.1-1 原子力防災組織の要員 (第2緊急体制 緊急時対策所, 中央制御室, 初期消火要員 2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 6名



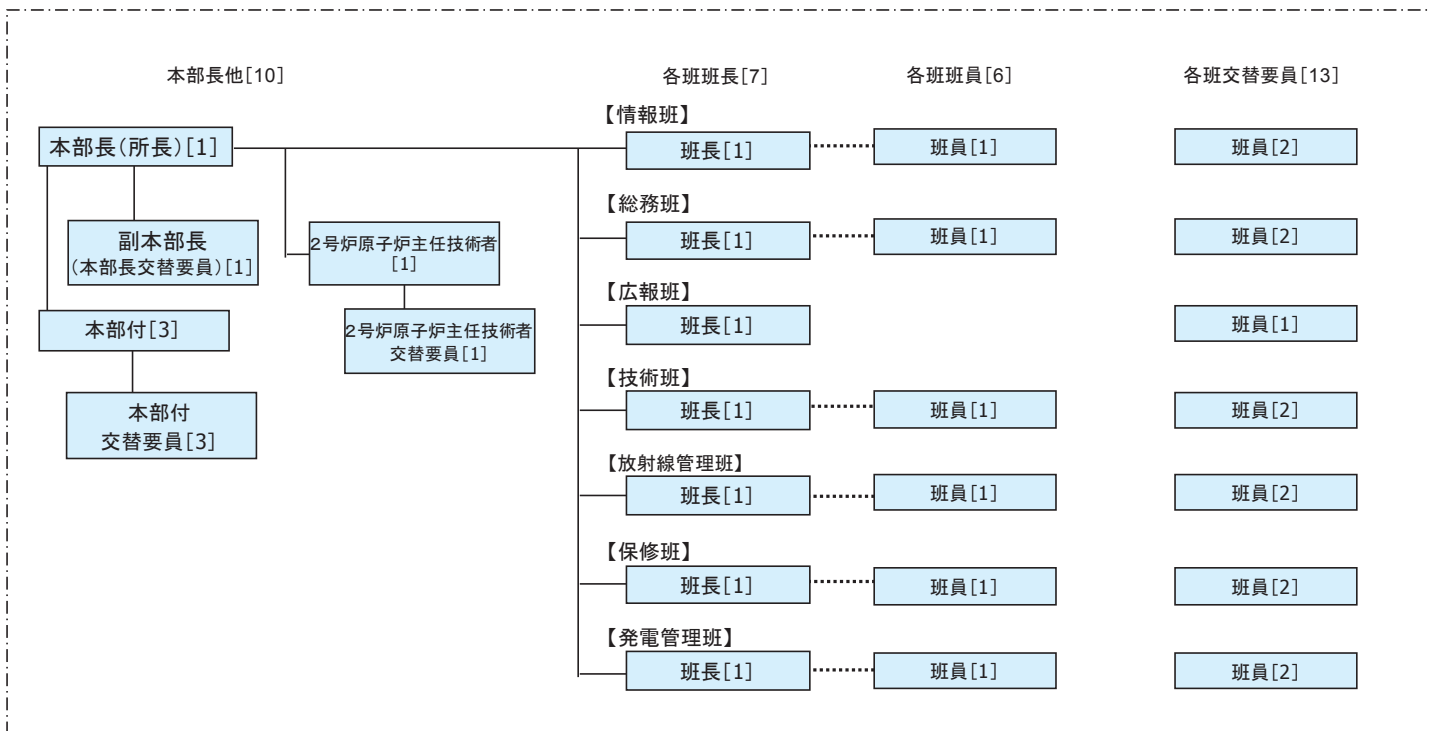
## ②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員 31名



※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（夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外），緊急時対策所，中央制御室，初期消火要員 2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 36名

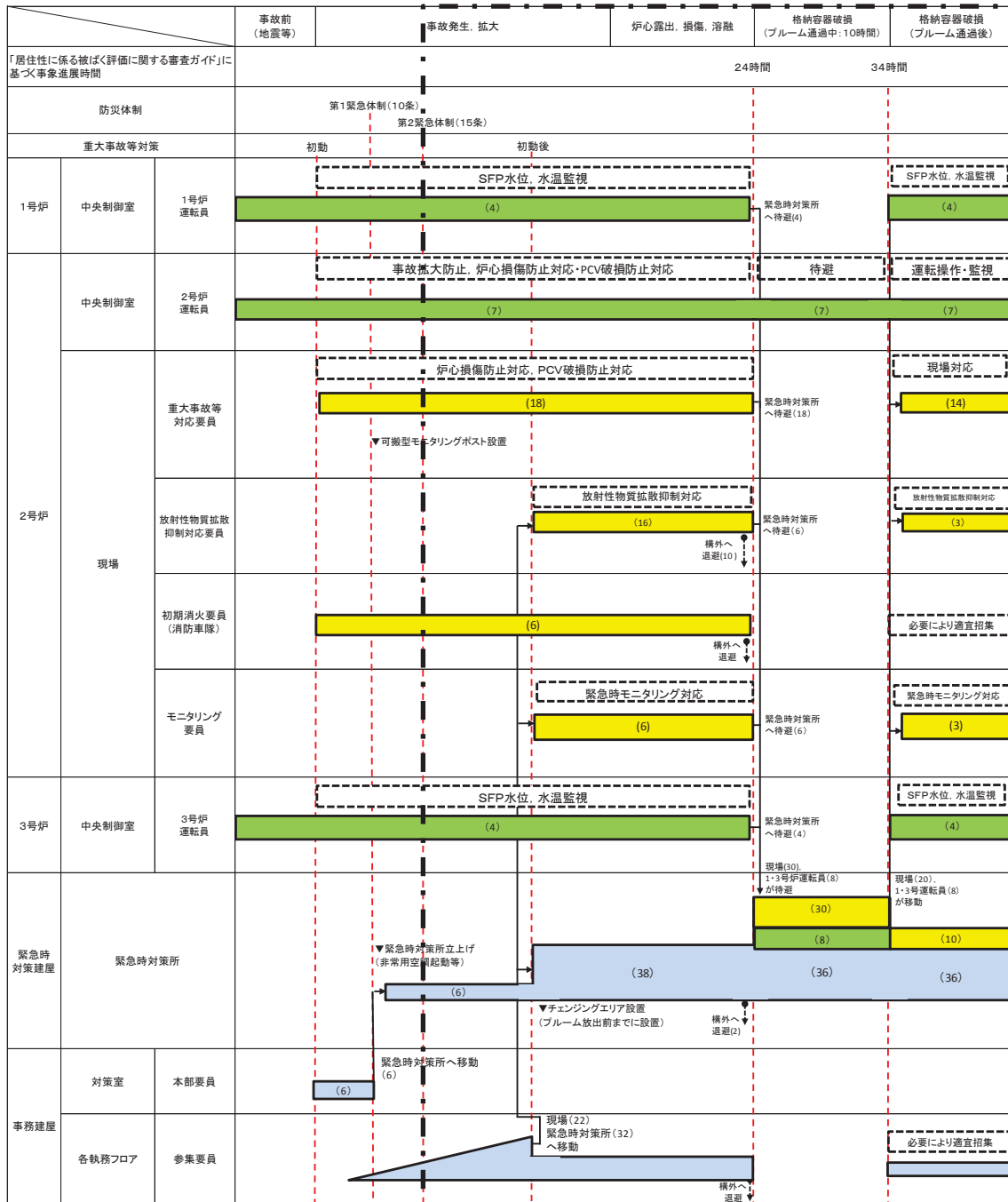


②原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な要員 37名



※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 プルーム通過時 緊急時対策所, 中央制御室にとどまる 2 号炉対応要員



□ : SA

※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 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

表3.1-1 重大事故発生時の事象進展に伴う緊急時対策所の収容人数 (1/2)

事象進展		要員数 (※1) (名)			緊急時 対策所 (名)	中央制 御室 (名)	中央制御 室待避所 (名)	他の 建屋 (名)	現場 (名)	収容 人数 合計
通常時 ※4	本部要員	意思決定・指揮	12	-	-	-	38	-	-	
		情報収集・計画立案	8							
		現場対応	8							
		対外対応	2							
		情報管理	4							
		資機材等リソース管理	4							
	現場要員	運転員	7	-	5~7	-	-	0~2		
		保修班現場要員	34	-	-	-	34	-		
		放射線管理班現場要員	6	-	-	-	6	-		
		初期消火要員 (※3)	6	-	-	-	6	-		
① 初動 体制	本部要員 (※2)	意思決定・指揮	6	(6)	-	-	6	-	6	
		情報収集・計画立案								
		現場対応								
		対外対応								
		情報管理								
	現場要員	運転員	7	-	5~7	-	-	0~2		
		保修班現場要員 (※2)	18	-	-	-	18	(18)		
		放射線管理班現場要員	0	-	-	-	-	-		
		初期消火要員 (※3)	6	-	-	-	6	(6)		
② 警戒 体制	本部要員 (※2)	意思決定・指揮	12	(38)	-	-	38	-	38	
		情報収集・計画立案	8							
		現場対応	8							
		対外対応	2							
		情報管理	4							
		資機材等リソース管理	4							
	現場要員	運転員	7	-	5~7	-	-	0~2		
		保修班現場要員 (※4)	34	-	-	-	34	(34)		
		放射線管理班現場要員 (※4)	6	-	-	-	6	(6)		
		初期消火要員 (※3)	6	-	-	-	6	(6)		
③ 第1緊急 体制	本部要員 (※2)	意思決定・指揮	12	38	-	-	-	-	84	
		情報収集・計画立案	8							
		現場対応	8							
		対外対応	2							
		情報管理	4							
		資機材等リソース管理	4							
	現場要員	運転員	7	-	5~7	-	-	0~2		
		保修班現場要員 (※4)	34	34	-	-	-	(34)		
		放射線管理班現場要員 (※4)	6	6	-	-	-	(6)		
		初期消火要員 (※3)	6	6	-	-	-	(6)		

※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、事務建屋等で勤務している。夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）については、事務建屋等で待機。

※3：初期消火要員は6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替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緊急時対策所の収容人数 (2/2)

事象進展		要員数 (※1) (名)		緊急時 対策所 (名)	中央制 御室 (名)	中央制御 室待避所 (名)	その他 の建屋 (名)	現場 (名)	収容 人数 合計
④	第2緊急 体制	本部要員 (※3)	意思決定・指揮	12	38	-	-	-	84
			情報収集・計画立案	8					
			現場対応	8					
			対外対応	2					
			情報管理	4					
			資機材等リソース管理	4					
		現場要員	運転員	7	-	5~7	-	-	0~2
			保修班現場要員 (※3)	34	34	-	-	-	(34)
			放射線管理班現場要員 (※3)	6	6	-	-	-	(6)
			初期消火要員 (※2)	6	6	-	-	-	(6)
⑤	ブルーム 通過中 (発 災から 24 時間後) ※4	本部要員	意思決定・指揮	5	36	-	-	-	66 ※5
			情報収集・計画立案	4					
			現場対応	4					
			対外対応	1					
			情報管理	2					
			資機材等リソース管理	2					
			本部交替要員	18					
		現場要員	運転員	7	-	-	7	-	-
			保修班現場要員	24	24	-	-	-	-
			放射線管理班現場要員	6	6	-	-	-	-
初期消火要員 (※2)	0	-	-	-	-	-			
⑥	ブルーム 通過後 (ブ ルーム放 出開始か ら 10 時間 後) ※4	本部要員	意思決定・指揮	10	36	-	-	-	66 ※6
			情報収集・計画立案	8					
			現場対応	8					
			対外対応	2					
			情報管理	4					
			資機材等リソース管理	4					
			本部交替要員	-					
		現場要員	運転員	7	-	5~7	-	-	0~2
			保修班現場要員	24	24	-	-	-	(24)
			放射線管理班現場要員	6	6	-	-	-	(6)
初期消火要員 (※2)	0	-	-	-	-	-			

SA

※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：初期消火要員は6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替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、緊急時対策所に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、発電所外から交替・待機要員を呼び寄せ要員として加える。

### 3.2 事象発生後の要員の動きについて

#### (1) 要員の非常召集要領について

##### a. 平日勤務時間中

平日勤務時間中における緊急時対策所で初動体制時に対応する要員（本部要員，現場要員）（「3.1 必要要員の構成，配置について」表3.1-1参照）は，平日勤務時間における対応者（執務できない場合の交替者を含む。）を明確にした上で，事務建屋又はその近傍で執務する。

緊急時対策所，事務建屋の位置関係を図3.2-1に示す。

非常召集連絡について，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には，事象確認者である発電課長等が，連絡責任者である情報班長に連絡し，原子力防災管理者である発電所長に報告する。原子力防災管理者は，連絡責任者に重大事故等対策要員の召集連絡指示を行い，連絡責任者は総務班長に非常召集の指示をする。非常召集のフローについて，表3.2-1に示す。

総務班長は，電話，送受話器（ページング）等にて，発電所内の重大事故等対策要員に対しての召集連絡を行うとともに，発電所入構者への周知を行う。

なお，発電所からの退避については，発電所であらかじめ定めた方法で，発電所入構者のうち重大事故等対策要員以外の所員及び一般入構者は発電所内の重大事故等対策要員以外の誘導で，また構内作業員はそれぞれの所属構内企業の誘導で安否確認後，順次実施する。

##### b. 夜間・休日（平日の勤務時間帯以外）中

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）中における緊急時対策所で初動体制時に対応する要員（本部要員，現場要員）は，夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）中における対応者を明確にした上で，事務建屋又はその近傍で執務及び宿泊する。

非常召集連絡について，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には，事象確認者である発電課長等が，連絡責任者に連絡し，原子力防災管理者である発電所長に報告する。原子力防災管理者は，連絡責任者に重大事故等対策要員の召集連絡の指示を行い，連絡責任者は非常召集を行う。非常召集のフローについて，表3.2-1に示す。

連絡責任者は，電話，送受話器（ページング）等にて，発電所内の重大事故等対策要員に対しての召集連絡を実施し，発電所外にいる重大事故等対策要員を速やかに非常召集するため，電話，自動呼出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とともに，発電所入構者に対しても周知を行う。

また，発電所内の重大事故等対策要員以外の所員，一般入構者及び構内作業員の発電所からの退避については，「3.2(1)a. 平日勤務時間中」の対応と同様である。

なお，宮城県内で震度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発的に重大事故等対策要員は参集する。

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，基本的には各寮・アパートに滞在中の場合には，当該宿舎の駐車場又は

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。

集会所、外出先や石巻市内から参集する場合には浦宿寮（図3.2-3 参照）とする。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が、道路状況や発電所における事故の進展状況等が確認できない場合、又は、徒歩による参集が必要になる場合には、浦宿寮を経由して発電所に向かうものとする。

重大事故等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、自動呼出システムの概要を図3.2-2 に示す。

女川町内からの要員参集ルートについては、図3.2-3 に示すとおりであり、ルート①「五部浦ルート（県道41号線）」、ルート②「コバルトラインルート（県道220号線）」及びルート③「表浜ルート（県道2号線）」の3ルートを基本とし、これらのルートに迂回路を組み合わせた複数の経路を確保する。

さらに、

迂回路と組み

合わせることで、ルートを重複させることなく、参集が可能である。

重大事故等対策要員が女川町内から参集する場合、基本的に車両を使用するが、道路状況等により通行が困難な場合には徒歩による参集を行うこととする。通行ルートの中には、一部低地が含まれており、この場合には津波の収束状況等を勘案して通行することとする。さらに、低地の通行が不可能な場合にも、送電線の巡視ルート等を活用し、高台のみの通行により発電所（対策室（事務建屋）、緊急時対策所）まで参集することが可能であることを確認している。（図3.2-5、図3.2-6）

全面緊急事態に該当する事象が発生し、住民避難が開始している場合、住民の避難方向と逆方向に要員が移動することが想定される。

発電所へ参集する要員は、原則、住民避難に影響のないよう行動し、自動車による参集ができないような場合は、自動車を避難に支障のない場所に停止した上で、徒歩等により参集する。

また、発電所敷地外から発電所構内への参集ルートは、通常の正門を通過するルートに加え、迂回路を確保している。（図3.2-7）

なお、夜間及び休日において、重大事故等が発生した場合の重大事故等対策要員の参集動向（所在場所（準備時間を含む。）～集合場所（情報収集時間を含む。）～発電所までの参集に要する時間）を評価した結果、要員の参集手段が徒歩移動のみを想定した場合かつ、ゴールデンウィーク等の大型連休であっても、事象発生から12時間以内に外部から発電所へ参集する必要な重大事故等対策要員（54名）は確保可能であることを確認した。

保修班長は、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、技術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、現場要員のうちブ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準備完了までに余裕をもって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、保修班ほかと協働し、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、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。

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。

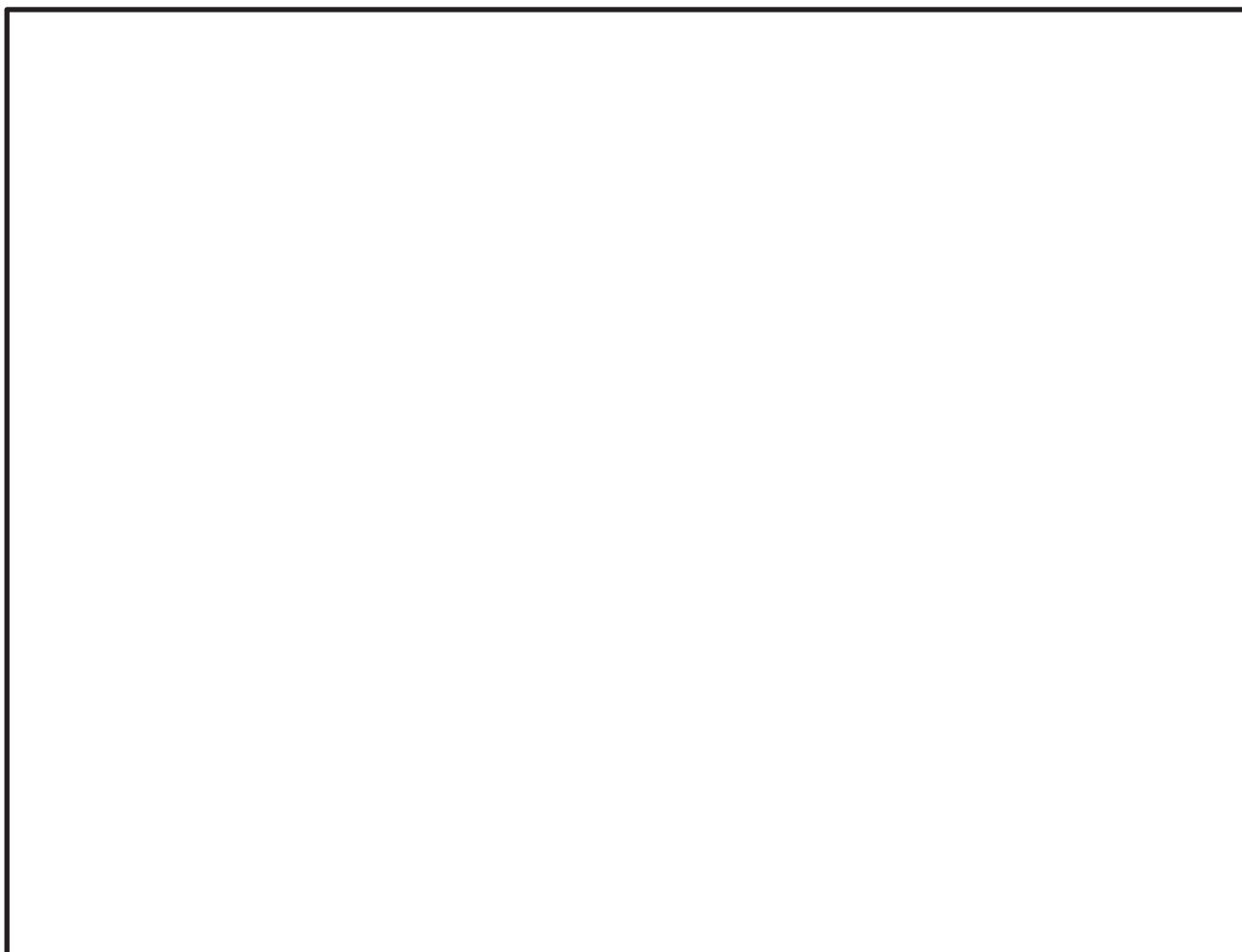
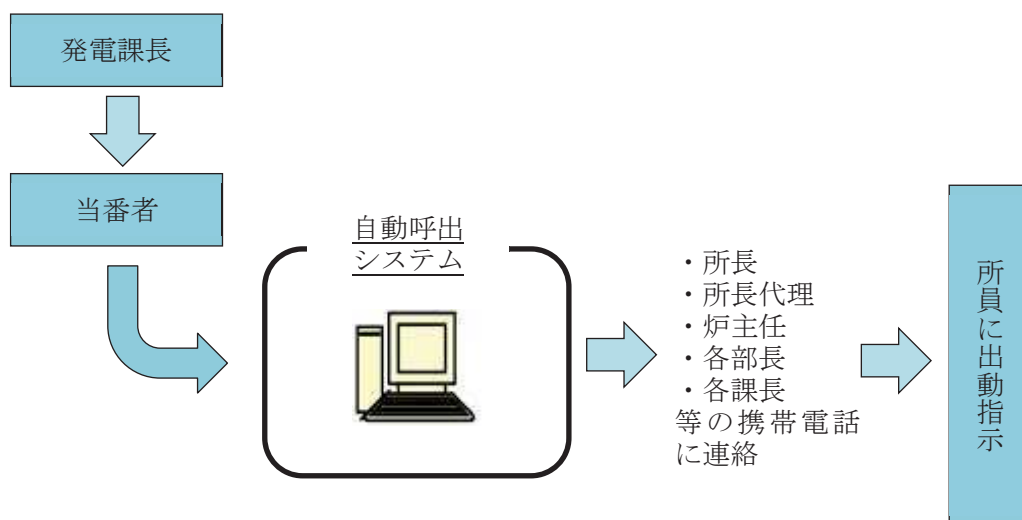


図 3.2-1 事務建屋，緊急時対策所等の位置関係



宮城県内で震度6弱以上の地震発生で，全所員が自動召集

図 3.2-2 自動呼出システムの概要

61-9-3-12

表 3.2-1 重大事故等対策要員の非常召集要領のまとめ

非常召集連絡	非常召集の準備	非常召集実施
<p>○原子力災害対策指針の「警戒事態」に該当する事象が発生した場合、緊急時呼出システム、電話等により非常召集の連絡を行う。</p> <p><b>【発電所構内】</b></p> <pre> graph TD     A[発電課長] --&gt; B[連絡当番者]     B --&gt; C["・重大事故等対応要員（18名） 宿泊場所隣接の召集スペースに移動 ・発電所対策本部要員（6名） 事務建屋対策室に移動"]             </pre> <p><b>【発電所構外】</b></p> <pre> graph TD     D[連絡当番者] --&gt; E[管理職（課長等）への非常召集]     E --&gt; F[所属員への非常召集]             </pre> <p>○地震発生時（宮城県内において震度6弱以上）の場合は自動的に非常召集する。</p>	<p>○召集要員は最寄の集合場所に集合する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第1集合場所：浦宿寮駐車場</li> <li>・ 第2集合場所：堀切アパート集会所</li> <li>・ 第3集合場所：宮ヶ崎アパート集会所</li> <li>・ 第4集合場所：小屋取寮駐車場</li> </ul> <p>集合場所に保管する防護具類等は、災害時に使用可能なよう保管する。</p> <p>○召集要員は、発電所内に設置された発電所対策本部と非常召集に係る確認・調整を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電所の状況、召集人数、必要な装備等</li> <li>・ 集合した要員の確認（人数、体調等）</li> <li>・ 服装、持参品（通信設備、懐中電灯等）</li> <li>・ 防護具等（防護服、マスク、線量計）</li> <li>・ 天候、災害情報等</li> </ul> <p>○非常召集ルートを選定を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ あらかじめ定めている非常召集ルートの中から、天候、災害情報等を踏まえ最適なルートを選定する。</li> </ul> <p>○非常召集手段を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タクシー、自家用車、徒歩等</li> </ul>	<p>○非常召集の開始</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電所対策本部要員（本部長、副本部長、原子炉主任技術者、本部付、各班長等）及びその他必要な要員は、発電所に向け非常召集を開始する。</li> <li>・ 残りの要員は集合場所に待機し、発電所対策本部の指示に従う。</li> </ul> <p>○非常召集時の連絡</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 衛星携帯電話等を使用し、発電所対策本部へ非常召集の状況等を適宜連絡する。</li> <li>・ 原子炉主任技術者は、通信連絡手段により、必要の都度原子炉施設の運転に関し保安上の指示を行う。</li> </ul> <p>○発電所への入構</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電所対策本部要員は、緊急時対策所へ移動する。</li> <li>・ その他の要員は発電所構内事務所等の執務室又は現場にて対応するが、万一執務室が使用できない場合は、保修センター等を活用する。</li> </ul>



図 3.2-3 発電所へのアクセスルート

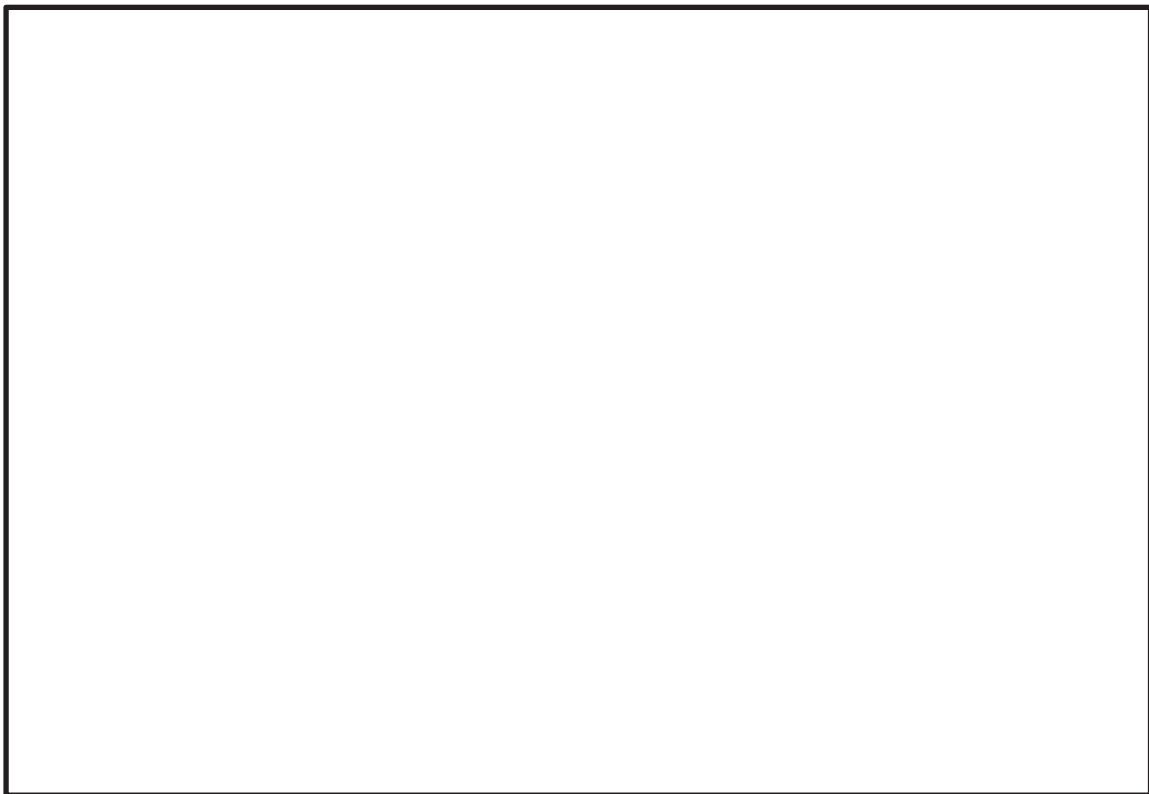


図 3.2-4 発電所構内への入域ルート

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。

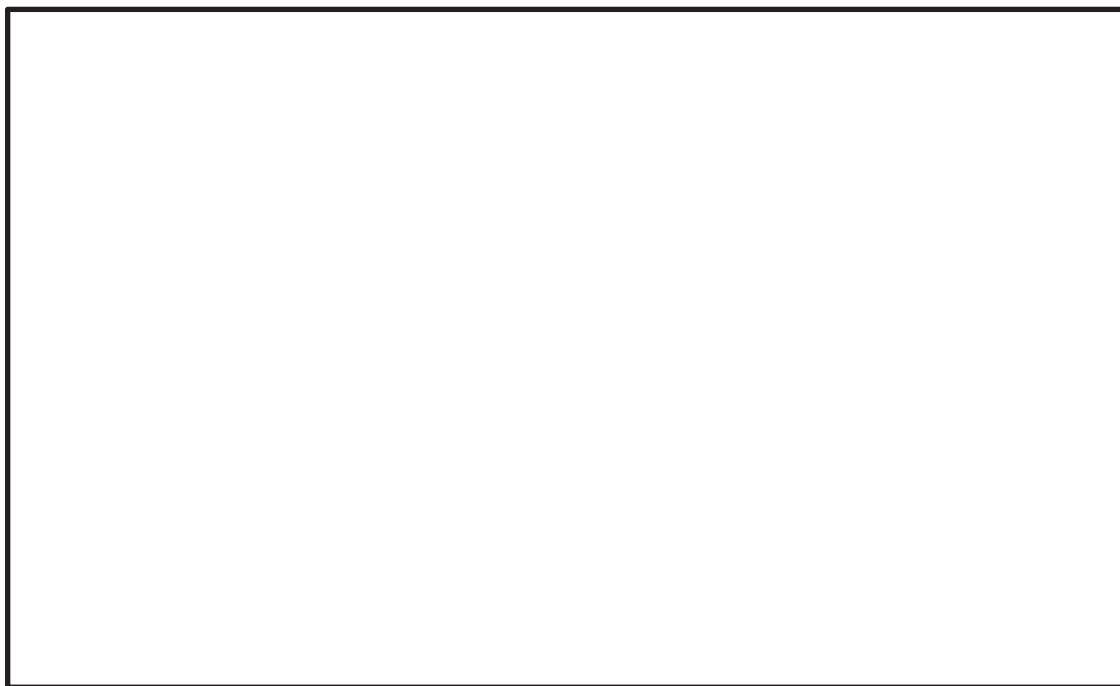


図3.2-5 高台のみを通行する場合の要員参集ルート（所外）



図 3.2-6 高台のみを通行する場合の要員参集ルート（所内）

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。



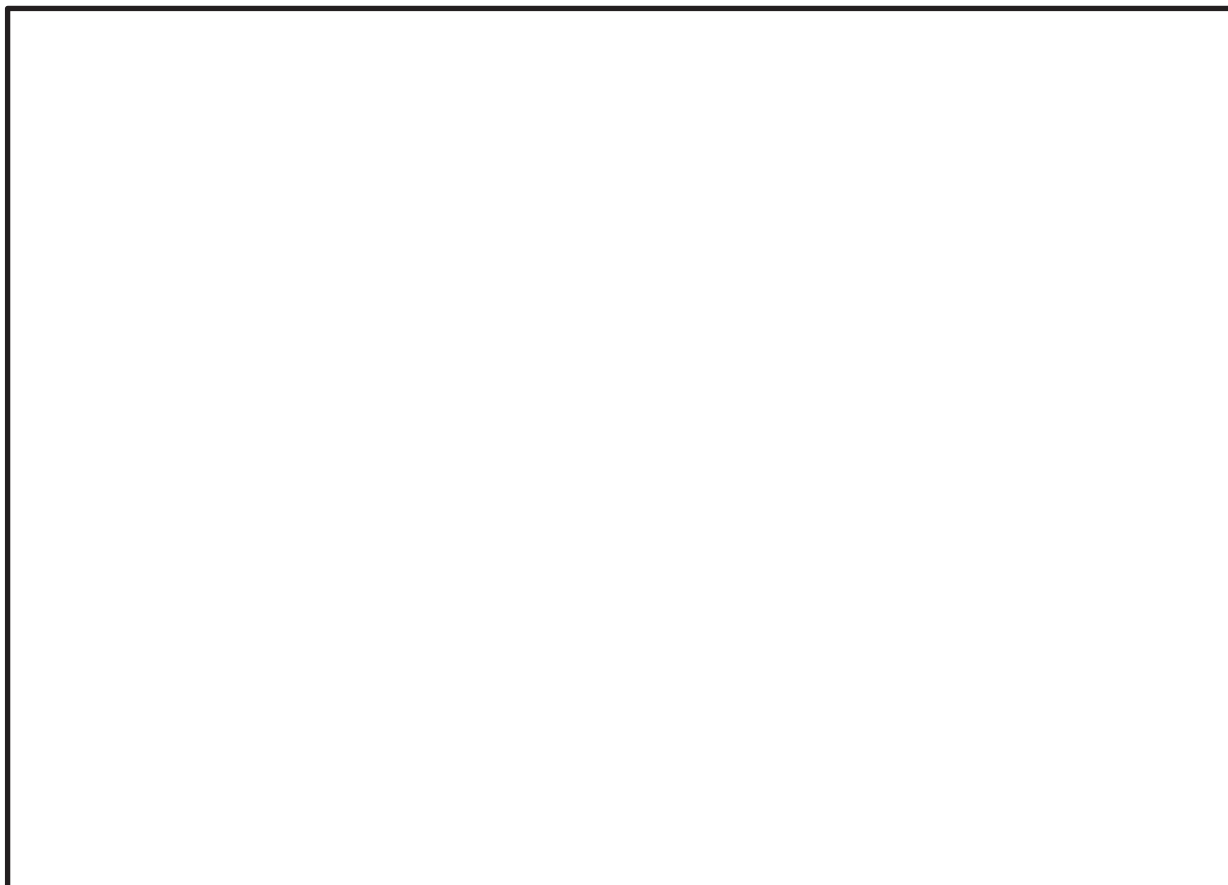


図 3.2-7 発電所構内への参集ルート

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。

(2) 緊急時対策所の立上げについて

緊急時対策所で初動体制時に対応する要員は、召集連絡を受けた場合は、事務建屋等から事務建屋の対策室に集合し、事務建屋対策室での初動対応実施を判断した場合※、継続して初動対応を行う。また、事務建屋対策室使用中止を判断した場合又は原災法第10条特定事象発生時は緊急時対策所へ移動する。なお、事務建屋から緊急時対策所への移動においては、本部要員を二手に分け、先発隊が緊急時対策所を立ち上げ、後発隊の残る事務建屋対策室と情報共有を行ってから後発隊が緊急時対策所へ移動することで、指揮系統の空白が生じることはない。タイムチャートを図3.2-8に示す。

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、2号炉の非常用母線より所内電源系又は外部電源系から給電が行われ、外部電源喪失時には、2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なっている。なお、2号炉の非常用母線又は外部電源系より受電できない場合、常設代替交流電源設備であるガスタービン発電機により緊急時対策所へ給電する。また、ガスタービン発電機による給電ができない場合、緊急時対策所用代替交流電源設備である電源車から受電可能となっており、その場合の受電に要する時間は約120分と想定する。タイムチャートを図3.2-9に示す。

また、緊急時対策建屋非常用送風機の起動対応は、保修班1名で行い、この起動に要する時間は図3.2-15のタイムチャートに示すとおり約5分と想定する。

※事務建屋対策室は、以下の全ての条件に該当する場合、初動対応に使用する。

- ・ 発電所震度6弱未満
- ・ 通信連絡設備使用可
- ・ SPDS表示装置使用可

なお、発電所震度は、発電所の保安確認用震度計により速やかに情報を入手可能である。また、事務建屋は基準地震動 $S_s$ に対して倒壊しないことを確認しているが、設計に用いている地震動は発電所震度5強相当であるため、発電所震度6弱以上を確認した場合は、事務建屋対策室の使用中止を判断し、緊急時対策所への移動・立上げを行うこととする。

		経過時間(分)													
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
		▽原子力災害対策特別措置法第10条特定事象発生													
		▽緊急時対策所通報連絡対応開始													
		▽発電所対策本部要員移動完了													
通報連絡対応場所		事務建屋対策室							緊急時対策所						
緊急時対策所立上げ	発電所対策本部要員(先発)	緊急時対策所へ移動													
		緊急時対策所立上げ及び事務建屋対策室との情報共有(状況の引継ぎ)													
	発電所対策本部要員(後発)	原災法第10条通報連絡													
		緊急時対策所との情報共有													
		緊急時対策所へ移動													

図3.2-8 事務建屋から緊急時対策所への移動のタイムチャート

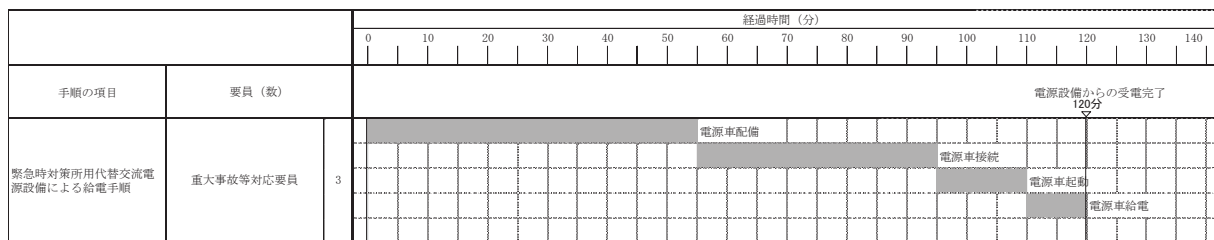


図 3.2-9 緊急時対策所用代替交流電源設備立ち上げのタイムチャート

### (3) 緊急時対策所からの一時退避について

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※、プルーム通過前に、以下の手順にて、とどまる要員以外の要員を所外（原子力事業所災害対策支援拠点等）に一時退避させる。

- ① 本部長は、プルーム放出のおそれがある場合、緊急時対策所にとどまる要員の緊急時対策所への移動と、とどまる必要がない要員の発電所からの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、とどまる要員は緊急時対策所に移動する。
- 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。女川地域総合事務所又は女川地域総合事務所跡地への退避ルートは女川町内からの参集ルートと同様のルートとなり、距離約18km、徒歩4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。

※炉心損傷後の格納容器ベント準備の判断となる、格納容器圧力が最高使用圧力の1.5倍に達した場合

### (4) 緊急時対策所における換気設備等について

緊急時対策所における換気設備の運用として、下記に示す「 a. 緊急時対策建屋非常用送風機による正圧化（プルーム通過前）」、「 b. 緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）による正圧化（プルーム通過中）」、「 c. 緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）から緊急時対策建屋非常用送風機への切替え（プルーム通過後）」を実施する。

プルーム通過前及び通過後の系統概略図を図 3.2-11 に、プルーム通過中の系統概略図を図 3.2-12 に、プルーム通過前・中・後の換気設備の運用の全体像を図 3.2-13 示す。また、上記 a. ～ c. の操作のタイムチャートを図 3.2-15～17 に示す。

#### a. 緊急時対策建屋非常用送風機運転（プルーム通過前）

緊急時対策所を立ち上げる際に、以下の要領にて、緊急時対策建屋非常

用送風機により正圧化を開始する。

- ① 操作パネルの「プルーム通過前後モード」を選択し、緊急時対策建屋非常用送風機の運転を開始する。
- ② 差圧計指示値により、差圧が調整されていることを確認する。

b. 緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）による正圧化（プルーム通過中）

プルーム通過時においては、緊急時対策建屋非常用送風機から緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）に切り替えることにより、緊急時対策所への外気の流入を遮断する。

緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）による加圧判断のフローチャートは図 3.2-14 に示すとおりであり、以下の①②のいずれかの場合において、緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）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】 2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

及び

【条件 1-2】 可搬型モニタリングポストの指示値が上昇し 30mGy/h となった場合又は緊急時対策所可搬型エリアモニタの指示値が上昇し 0.1mSv/h となった場合

- 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】 2号炉にて炉心損傷後に格納容器ベント判断  
【条件 2-1-2】 2号炉にて炉心損傷後に格納容器破損徴候が発生

及び

(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の指示値が上昇 30mGy/h となった場合又は緊急時対策所可搬型エリアモニタの指示値が上昇し 0.1mSv/h となった場合

【条件 2-2-1】であれば加圧実施時期が明確であること、【条件 1-2】及び【条件 2-2-2】であれば放射性物質が緊急時対策所に到達したことを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。加圧判断後の操作は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。

※緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）は、通常運転時において空気ボンベラックごとに設置する元弁を“開”とし、各ボンベラックからの配管の合流先に設置する高圧空気ボンベ出口電動弁は通常運転時に“閉”としておく。緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）使用時には、加圧判断を受けて、緊急時対策所に設置する操作パネル操作することで、正圧化が開始可能な設計とする。

緊急時対策建屋非常用送風機による緊急時対策所の正圧化から緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）による緊急時対策所の正圧化への切替えは、緊急時対策所に設置する操作パネルにより実施する。

なお、判断に用いる監視計器は、緊急時対策建屋屋上に設置する可搬型モニタリングポスト、緊急時対策所に設置する緊急時対策所可搬型エリアモニタの2種類であるが、設計基準対象設備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場所にて運用する可搬型モニタリングポスト及び代替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、加圧判断の一助とする。

緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）の操作手順は以下に示すとおりである。

- ① 操作パネルの「プルーム通過中モード」を選択し、緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）による加圧を開始する。
  - ② 差圧計指示値により、差圧が調整されていることを確認する。
- c. 緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）から緊急時対策建屋非常用送風機への切替え（プルーム通過後）

緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）による加圧は、プルーム通過中において原則停止しないが、発電所敷地内に重大事故等対処設備として設置する可搬型モニタリングポスト及び自主対策設備であるモニタリングポストの線量率の指示から、プルーム通過を確認できた場合には停止を検討する。

プルームについては、可搬型モニタリングポスト等の線量率の指示が上昇した後に、減少に転じ、更に線量率が安定的な状態になり、周辺環境中の放射性物質が十分減少し、緊急時対策建屋屋上に設置する可搬型モニタリングポストの値が $0.5\text{mSv/h}$ \*を下回った場合に、通過したものと判断する。

仮にプルーム通過後の放射性物質の沈着により、可搬型モニタリングポストに影響がある場合は、設置時にあらかじめ養生していた養生シートの交換を行う。

可搬型モニタリングポストの設置予定位置を図3.2-10に示す。

緊急時対策所の正圧化を、緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）による

給気から緊急時対策建屋非常用送風機による給気に切り替える場合においては、パネル操作により系統ライン構成及び緊急時対策建屋非常用送風機の起動を自動で行うことにより、緊急時対策所の正圧化状態を損なわない設計とする。

※保守的に0.5mGy/hを0.5mSv/hとして換算し、仮に7日間被ばくし続けたとしても、 $0.5\text{ mSv/h} \times 168\text{h} = 84\text{mSv}$ と100mSvに対して余裕があり、緊急時対策所の居住性評価である約0.7mSvに加えた場合でも100mSvを超えることのない値として設定

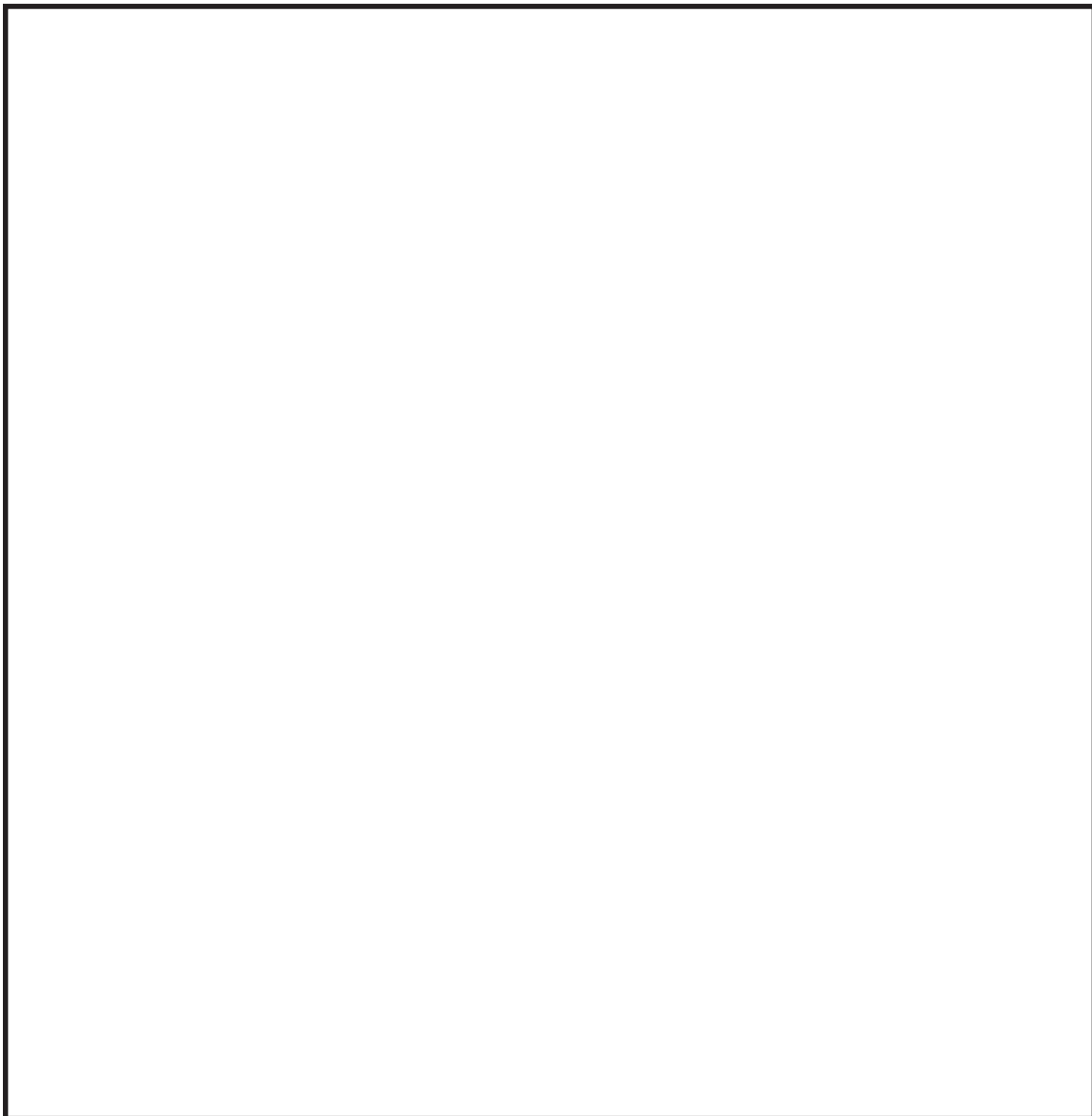


図 3.2-10 プルーム通過判断用可搬型モニタリングポスト設置位置

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。

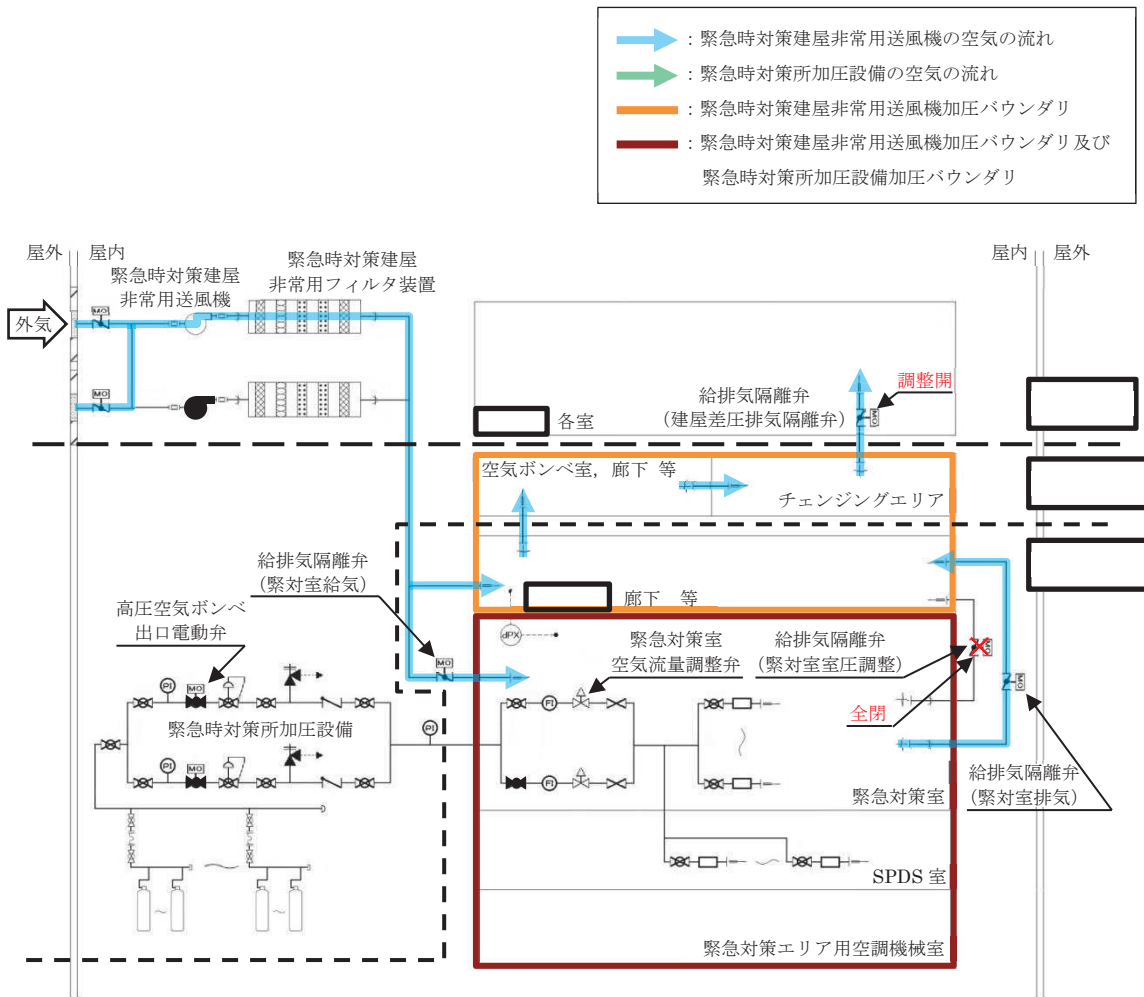


図 3.2-11 緊急時対策所換気空調系 系統概略図  
 (プルーム通過前及び通過後：緊急時対策建屋非常用送風機による正圧化)



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。

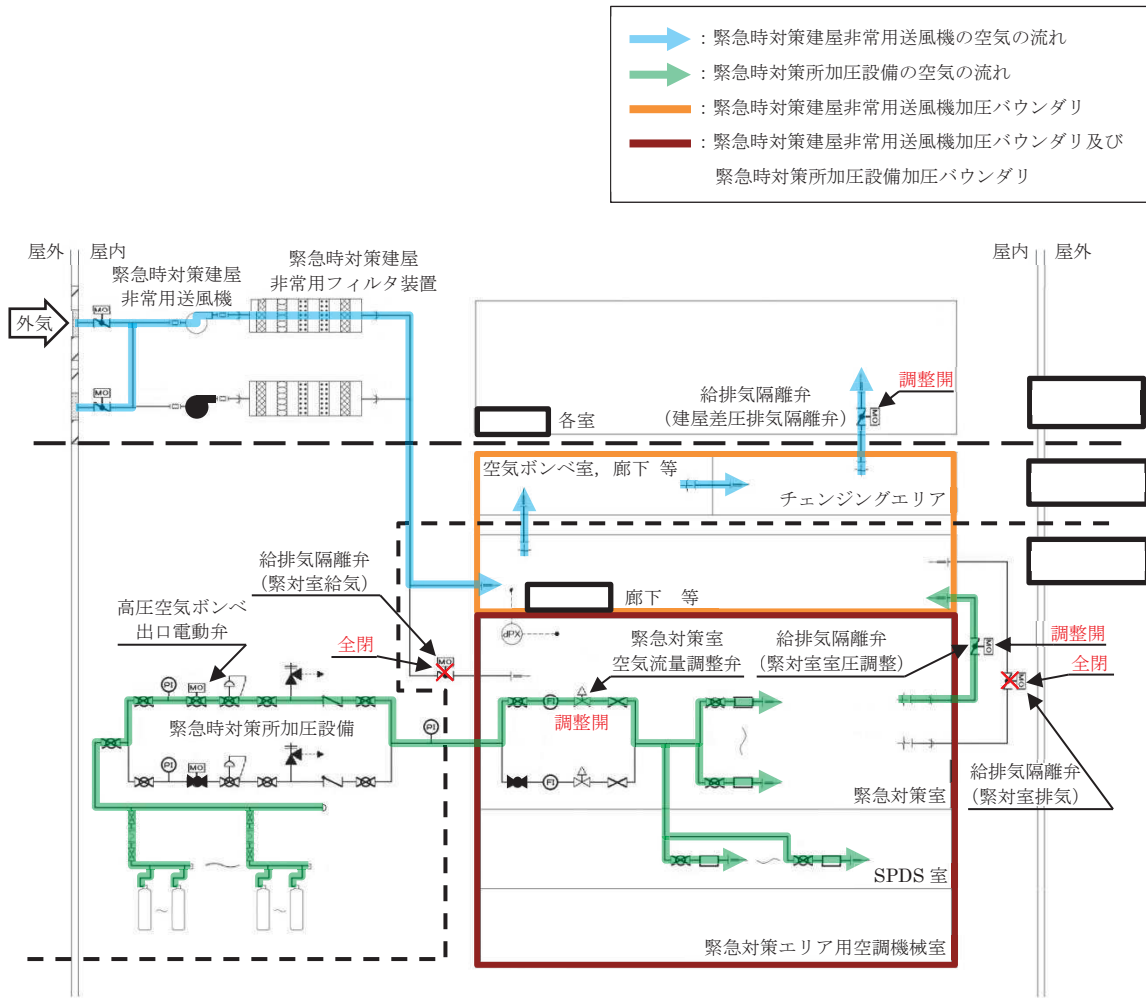


図 3.2-12 緊急時対策所換気空調系 系統概略図  
(プルーム通過中：緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ）による正圧化）

	経過時間（時間）						備考
	0	24	34	35	36	37	
	▼事象発生 ▼プルーム放出開始 ▼正圧化開始（緊急時対策建屋非常用送風機） ▼正圧化開始（緊急時対策所加圧設備） ▼緊急時対策所加圧設備から緊急時対策建屋非常用送風機への切替え						
	プルーム通過前	プルーム通過中	プルーム通過後				
緊急時対策所	緊急時対策建屋非常用送風機運転（正圧化）						
	a)		緊急時対策所加圧設備（正圧化）		b)		
	c)		緊急時対策建屋非常用送風機（正圧化）				

図 3.2-13 緊急時対策所における換気設備の運用全体像



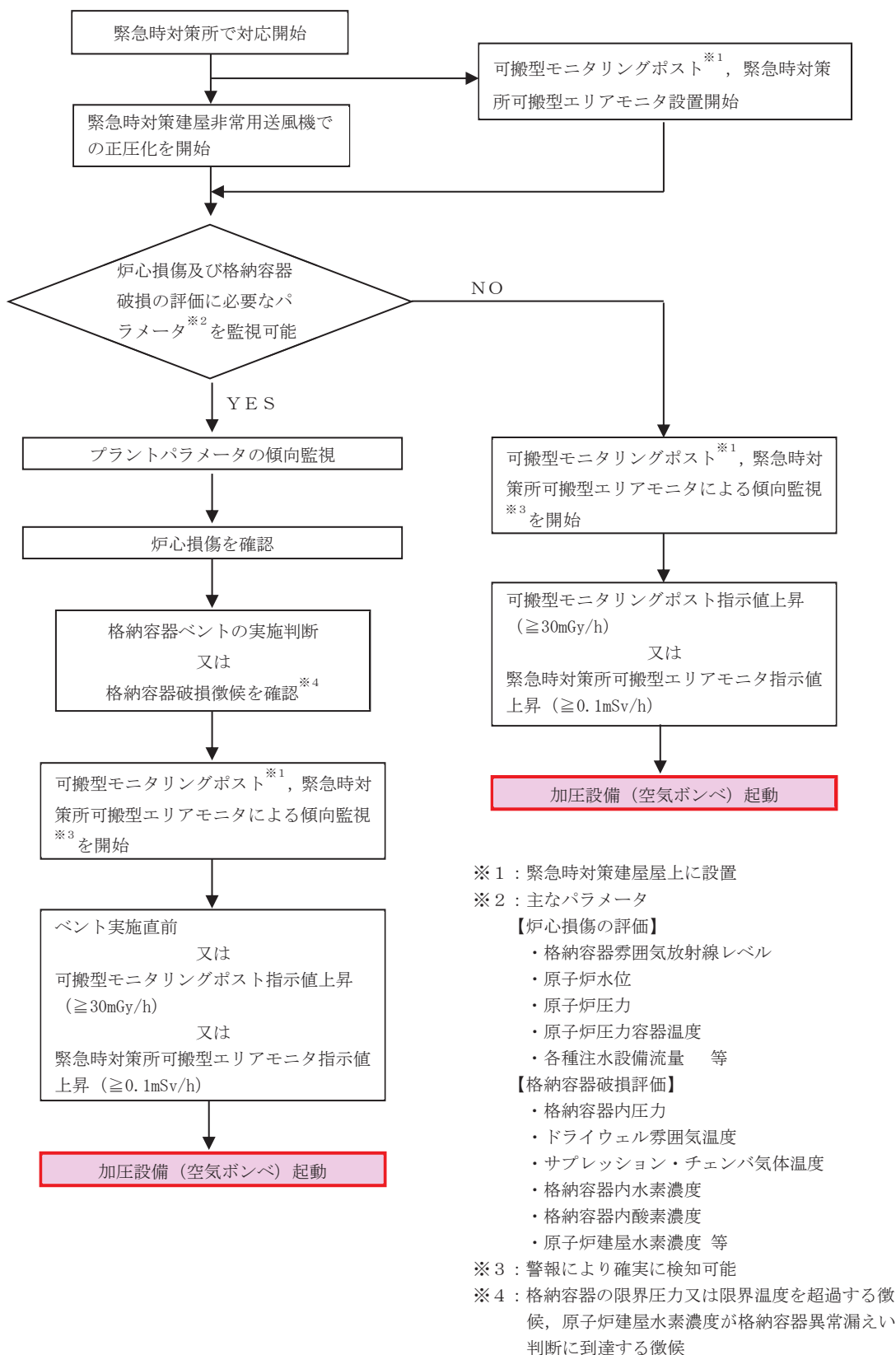


図 3.2-14 緊急時対策所加圧設備（空気ポンペ）による加圧判断のフローチャート

		経過時間 (分)						備考
		0	1	2	3	4	5	
手順の項目	要員 (数)	▽非常用送風機起動指示      ▽非常用送風機運転開始						
緊急時対策建屋非常用送風機運転手順	保修班	1						
				換気空調系操作盤へ移動				
					操作パネル切替操作			
							差圧確認	

図 3.2-15 緊急時対策建屋非常用送風機による正圧化（プルーム通過前）のタイムチャート（操作手順 a.）

		経過時間 (分)						備考
		0	1	2	3	4	5	
手順の項目	要員	▽加圧設備（空気ポンベ）起動指示      ▽加圧設備運転開始						
緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）運転手順	保修班	1名						
				換気空調系操作盤へ移動・操作パネル切替操作（加圧開始）				
				差圧確認				

図 3.2-16 緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）による正圧化（プルーム通過中）のタイムチャート（操作手順 b.）

		経過時間 (分)						備考
		0	1	2	3	4	5	
手順の項目	要員	▽非常用送風機への切替指示						
緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）から緊急時対策建屋非常用送風機への切替え	保修班	1名						
				換気空調系操作盤へ移動				
					操作パネル切替操作			
							差圧確認	

図 3.2-17 緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ）から緊急時対策建屋非常用送風機への切替え（プルーム通過後）のタイムチャート（操作手順 c.）

### 3.3 汚染持込み防止について

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、緊急時対策所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、緊急時対策建屋内に設営する。

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。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に示す。

また、チェンジングエリアの設営は、放射線管理班員2名で約20分を想定している。チェンジングエリアの設営のタイムチャートを図3.3-2に示す。

#### (1) 緊急時対策所チェンジングエリア

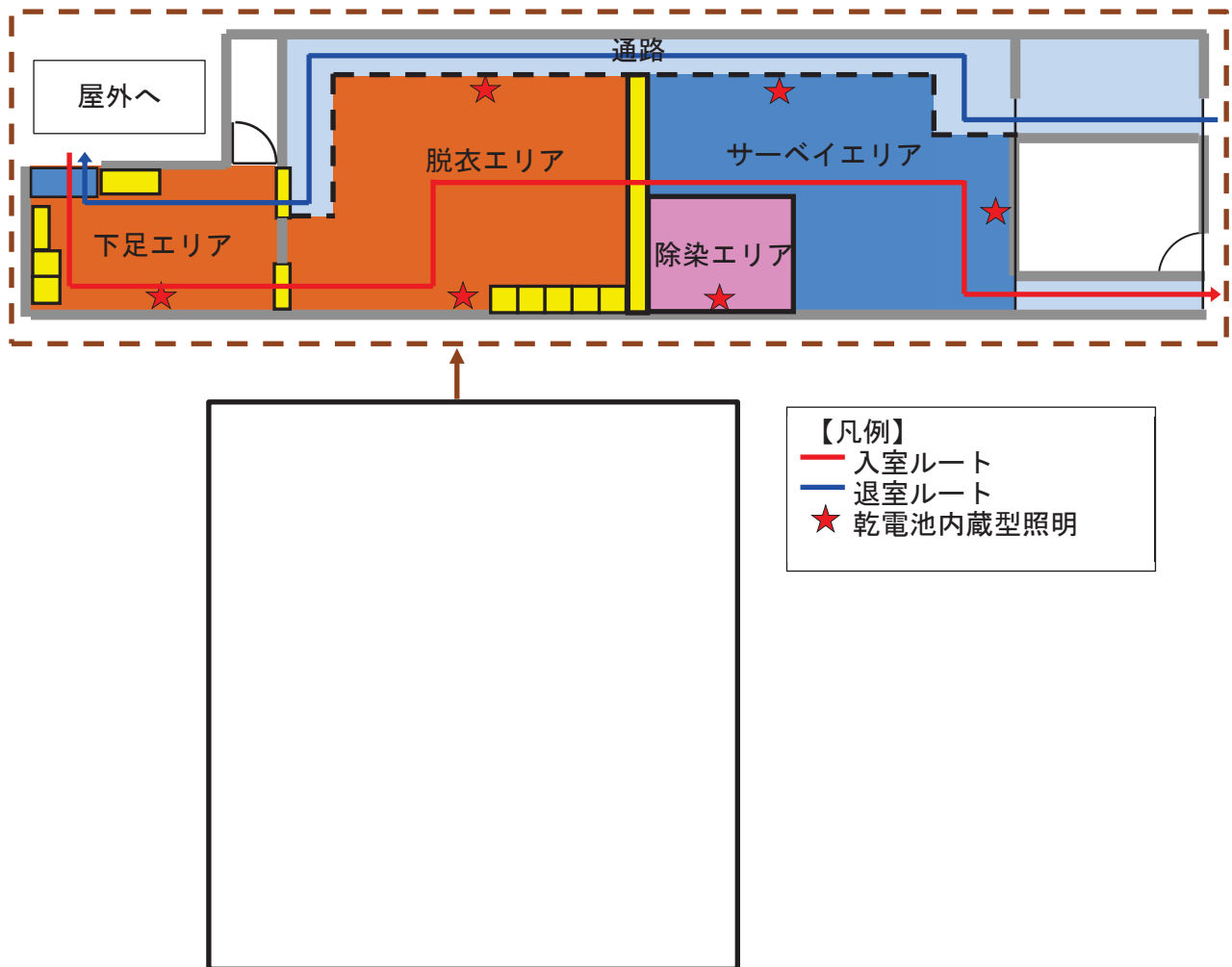


図 3.3-1 緊急時対策所チェンジングエリア設営場所及び概略図

		経過時間(分)									
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
手順の項目	要員	▽ 設置指示      ▽ 設置完了									
		緊急時対策建屋内緊急時対策所 チェンジングエリア設置手順	放射線管理班	2名	資機材準備						
				エリア設置							

図 3.3-2 チェンジングエリアの設営のタイムチャート

### 3.4 配備する資機材の数量及び保管場所について

#### a. 資機材

緊急時対策建屋には、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。

また、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に、プルーム通過中に緊急時対策所にとどまる要員の食料等及びプルーム通過後に現場対応を行う要員の放射線管理用資機材については、緊急時対策所内に配備する。緊急時対策建屋に配備する資機材の数量及び保管場所を表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

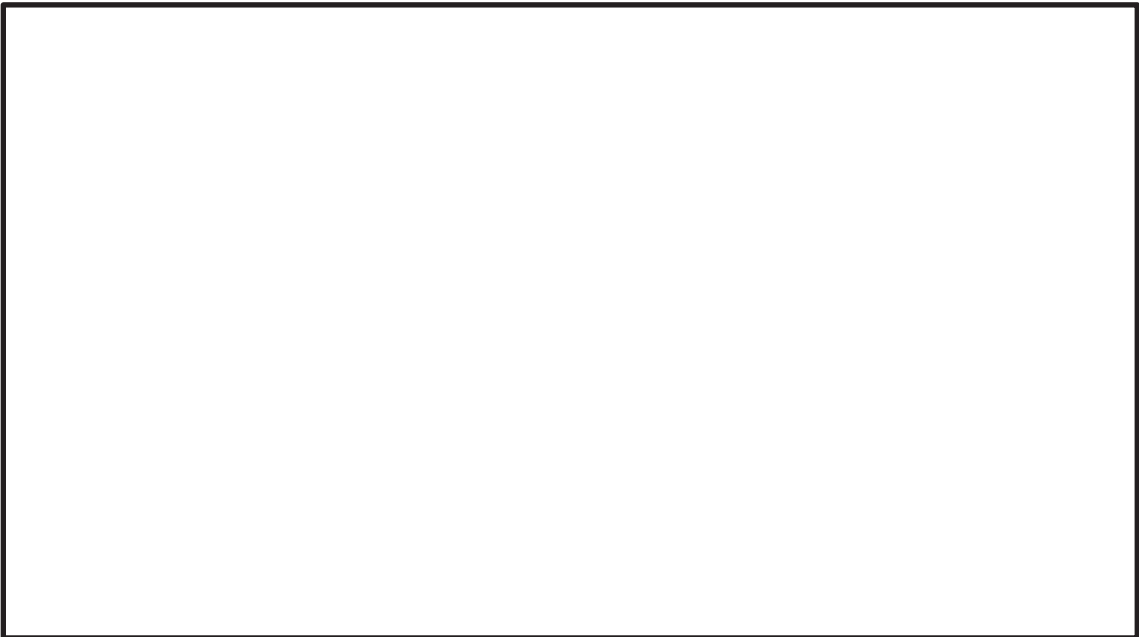
区分	品目	数量		保管場所	備考
放射線 管理用 資機材	防護具	タイベック	2,100 着	資機材保管エリア, 地下1階 廊下, 緊急時対策所	60名(本部要員38名+余裕)×7日 及び現場要員40名×6回/日×7日
		全面マスク	900個		60名(本部要員38名+余裕)×3日 及び現場要員40名×6回/日×3日 <sup>※1</sup>
		チャコールフィルタ(2 個/セット)	2,100 セット		60名(本部要員38名+余裕)×7日 及び現場要員40名×6回/日×7日
	個人線量計	個人線量計	200台	出入 管理室	100名(60名(本部要員38名+余裕) +現場要員40名)×2
	サーバイ メータ等	表面汚染密度測定用サ ーバイメータ	8台		予備を含む。
		ガンマ線測定用サーベ イメータ	8台		予備を含む。
		緊急時対策所内可搬型 エリアモニタ	4台		緊急時 対策所
チェンジングエリア用 資機材		1式	出入 管理室		
資料	重大事故対 策の検討に 必要な資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所周辺地図</li> <li>・発電所周辺人口関連デ ータ</li> <li>・主要系統模式図</li> <li>・系統図及びプラント配 置図等</li> </ul>	1式	緊急時 対策所	
食料等	食料等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食料</li> <li>・飲料水(1.5リットル)</li> </ul>	2,100 食 1,400 本	資機材保管エリア, 緊急時対策所	100名(60名(本部要員38名+余裕) +現場要員40名)×7日×3食=2,100 100名(60名(本部要員38名+余裕) +現場要員40名)×7日×2本=1,400
そ の 他	酸素濃度計	酸素濃度計	2台	緊急時 対策所	重大事故等対処設備として設置する。 予備を含む。
	二酸化炭素 濃度計	二酸化炭素濃度計	2台		重大事故等対処設備として設置する。 予備を含む。
	ヨウ素剤	ヨウ素剤	800錠		100名(60名(本部要員38名+余裕) +現場要員40名)×(初日2錠+2日目 以降1錠/1日×6日)=800
	照明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ランタンタイプ LEDライト</li> <li>・ヘッドライト</li> </ul>	60個 100個		表3.4-2参照

※1: 4日目以降は除染で対応する。

緊急時対策建屋



緊急時対策建屋



【凡例】




-  : 放射線管理用資機材／その他
-  : 食料等
-  : 資料

図 3.4-1 緊急時対策所 資機材保管場所の位置及び調達経路

## b. 照明

### (a) 設計基準対象施設

設計基準事故に対処するために、緊急時対策所及び緊急時対策建屋屋内アクセスルート上に非常用照明を設置する設計とする。

非常用照明は2号炉非常用所内電源設備から給電可能な設計とする。

また、緊急時対策建屋内に設置する非常用照明は、外部電源が喪失時に必要な照明が確保できるよう、非常用ディーゼル発電機から給電可能な設計とし、全交流動力電源喪失時に代替交流電源設備から給電可能な設計とする。

図3.4-2に照明装置、図3.4-3に照明配置図を示す。



非常用照明  
<仕様> ・定格電圧：交流 100V

図3.4-2 照明装置

枠組みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

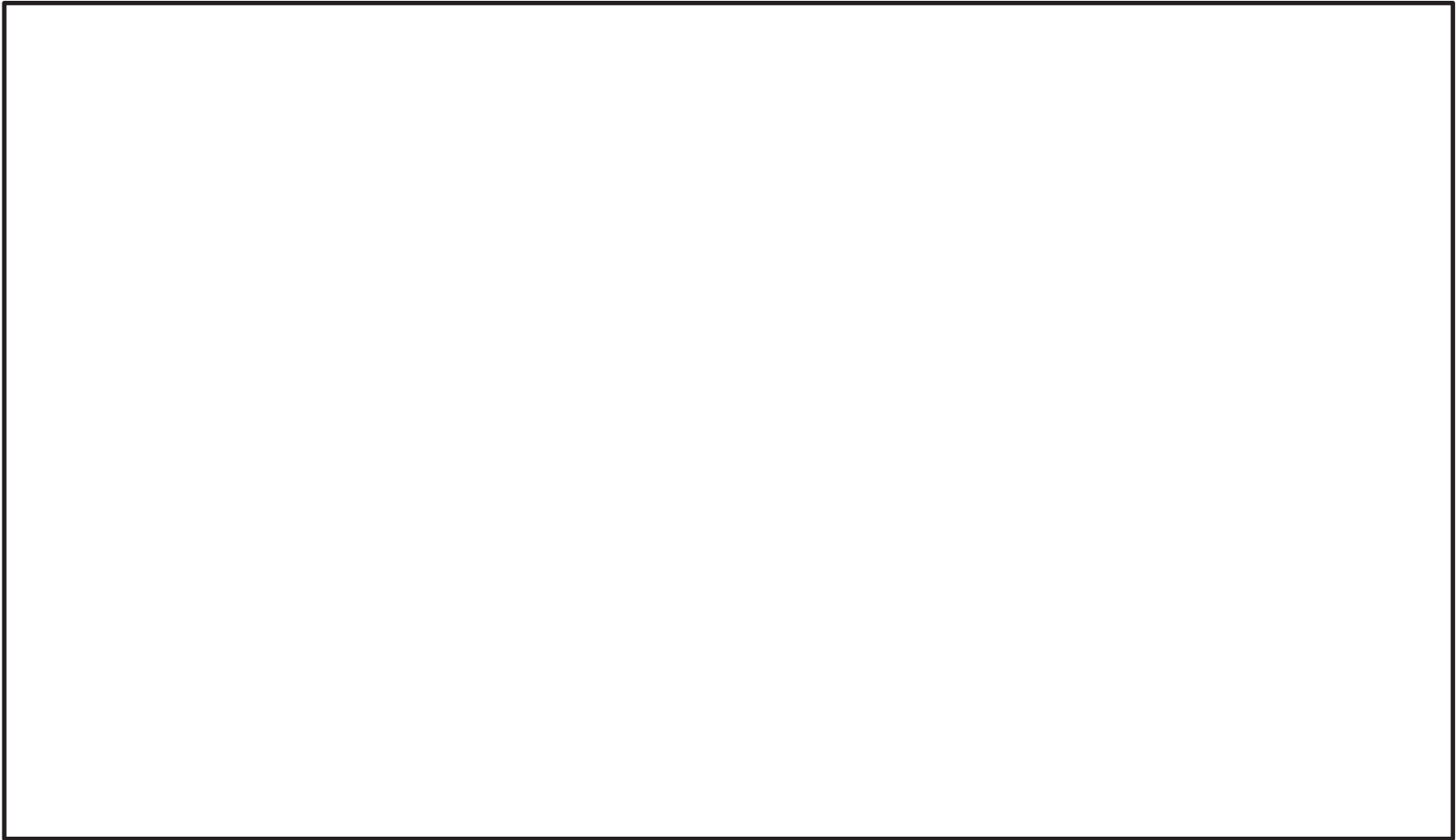


図3.4-3 照明配置図 (1/3)



枠組みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

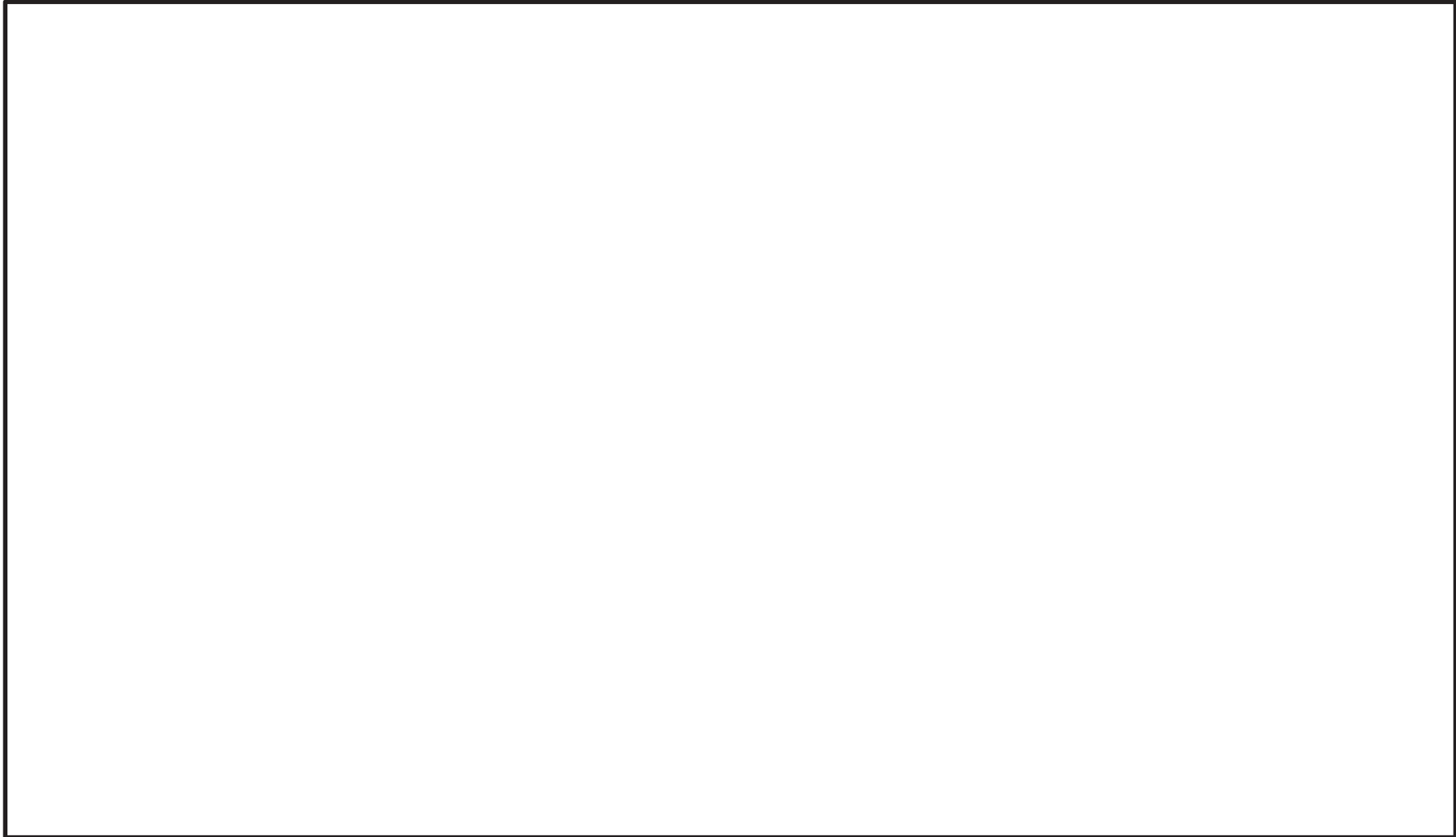


図3.4-3 照明配置図 (2/3)

枠組みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

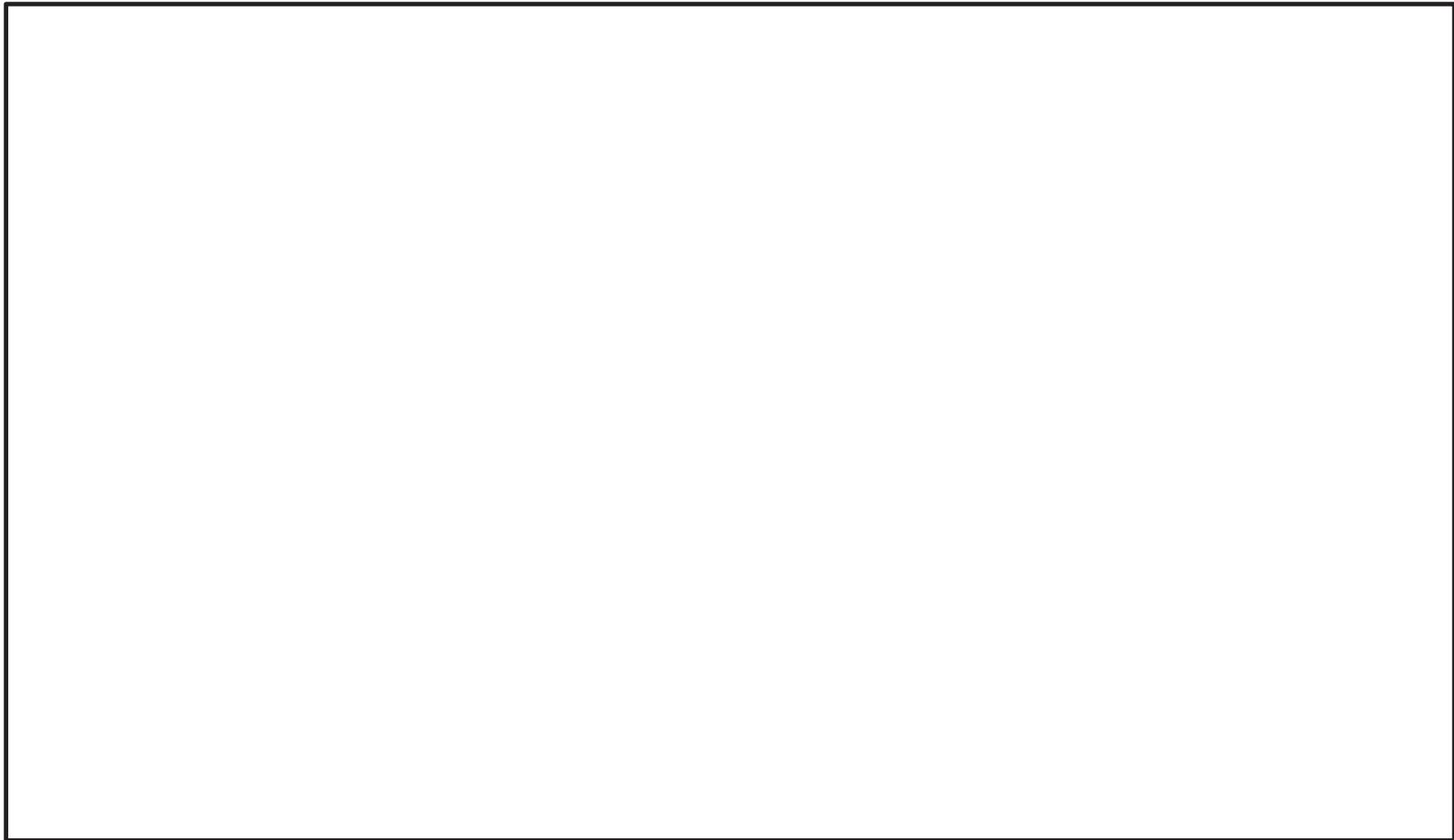


図 3.4-3 照明配置図 (3/3)

(b) 重大事故等対処設備

重大事故等に対処するために、緊急時対策所に非常用照明を設置する設計とする。また、緊急時対策所及び緊急時対策建屋屋内アクセスルートに緊急時対策所に保管する乾電池内蔵型照明を設置し、必要な照度※を確保できる設計とする。

仮に乾電池内蔵型照明（ランタンタイプLEDライト）が活用できない場合を考慮し、乾電池内蔵型照明（ヘッドライト（ヘルメット装着用））を緊急時対策所に保管する設計とする。表3.4-2に乾電池内蔵型照明の保管場所、数量及び仕様、図3.4-4に照明配置図を示す。

※ 照度：1ルクス以上（建築基準施行令）

表3.4-2 乾電池内蔵型照明の保管場所、数量及び仕様

	保管場所	数量	仕様
ランタンタイプ LED ライト 	緊急時対策所	60 個	電源：単 1 型電池×4 本 点灯時間：45 時間
ヘッドライト (ヘルメット装着用) 	緊急時対策所	100 個	電源：単 3 型電池×3 本 点灯時間： High モード 12 時間 Low モード 120 時間

※1. 個数(予備数を含む。)については、初動要員数及び運用を考慮し今後変更となる場合がある。

※2. 運転員，初期消火要員除く

枠組みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

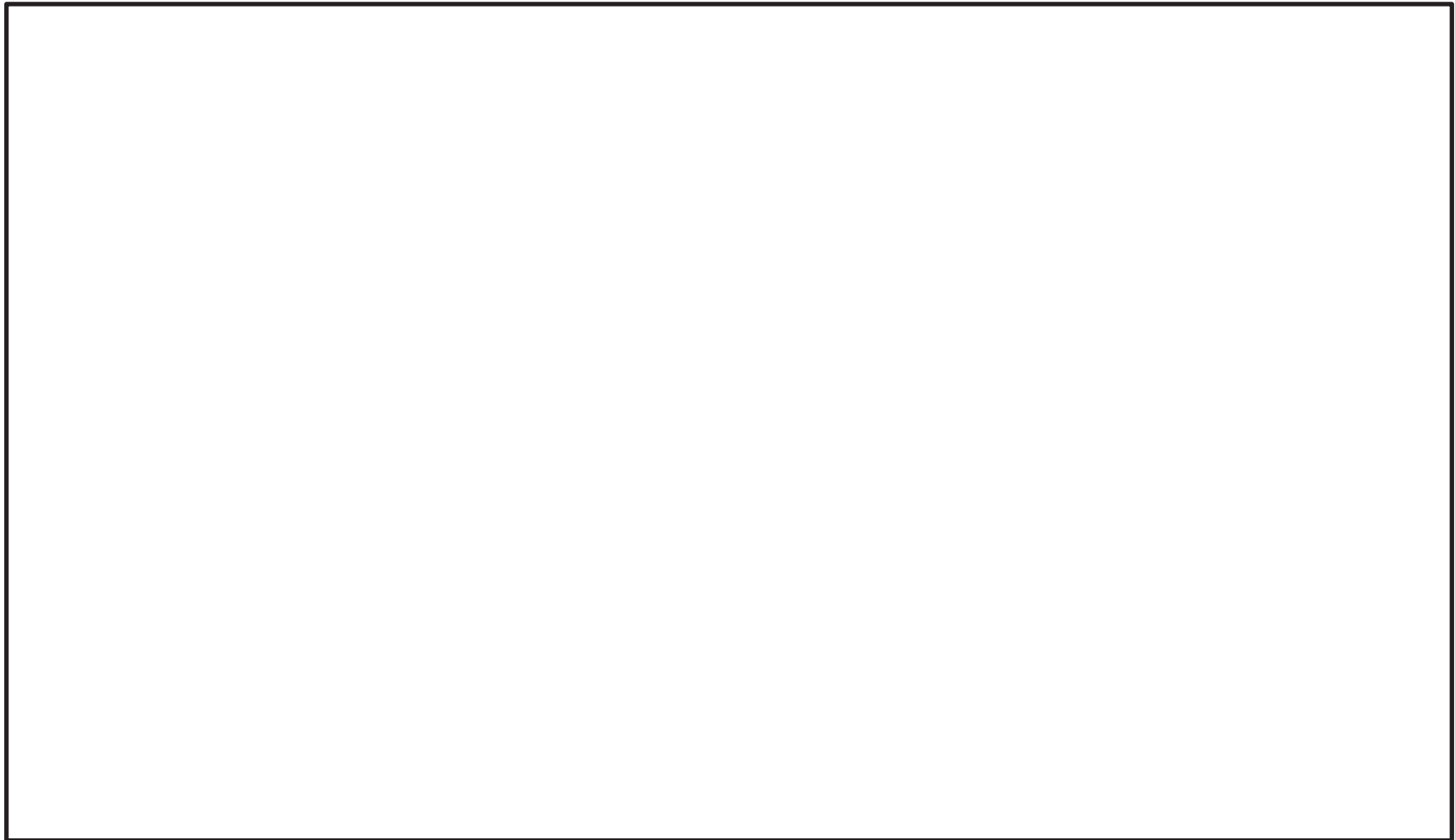


図3.4-4 照明配置図 (1/3)

枠組みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

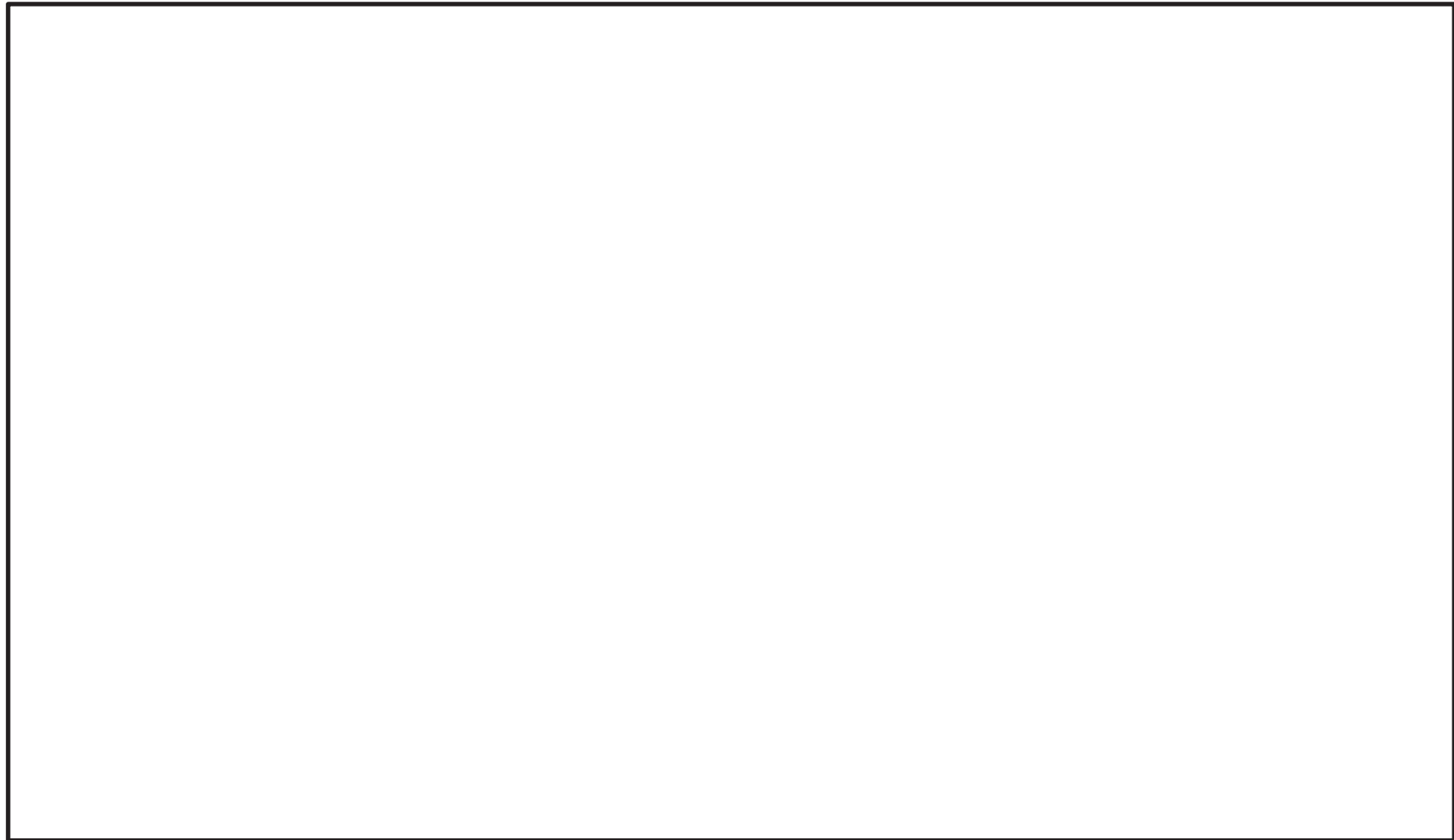


図3.4-4 照明配置図 (2/3)

枠組みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

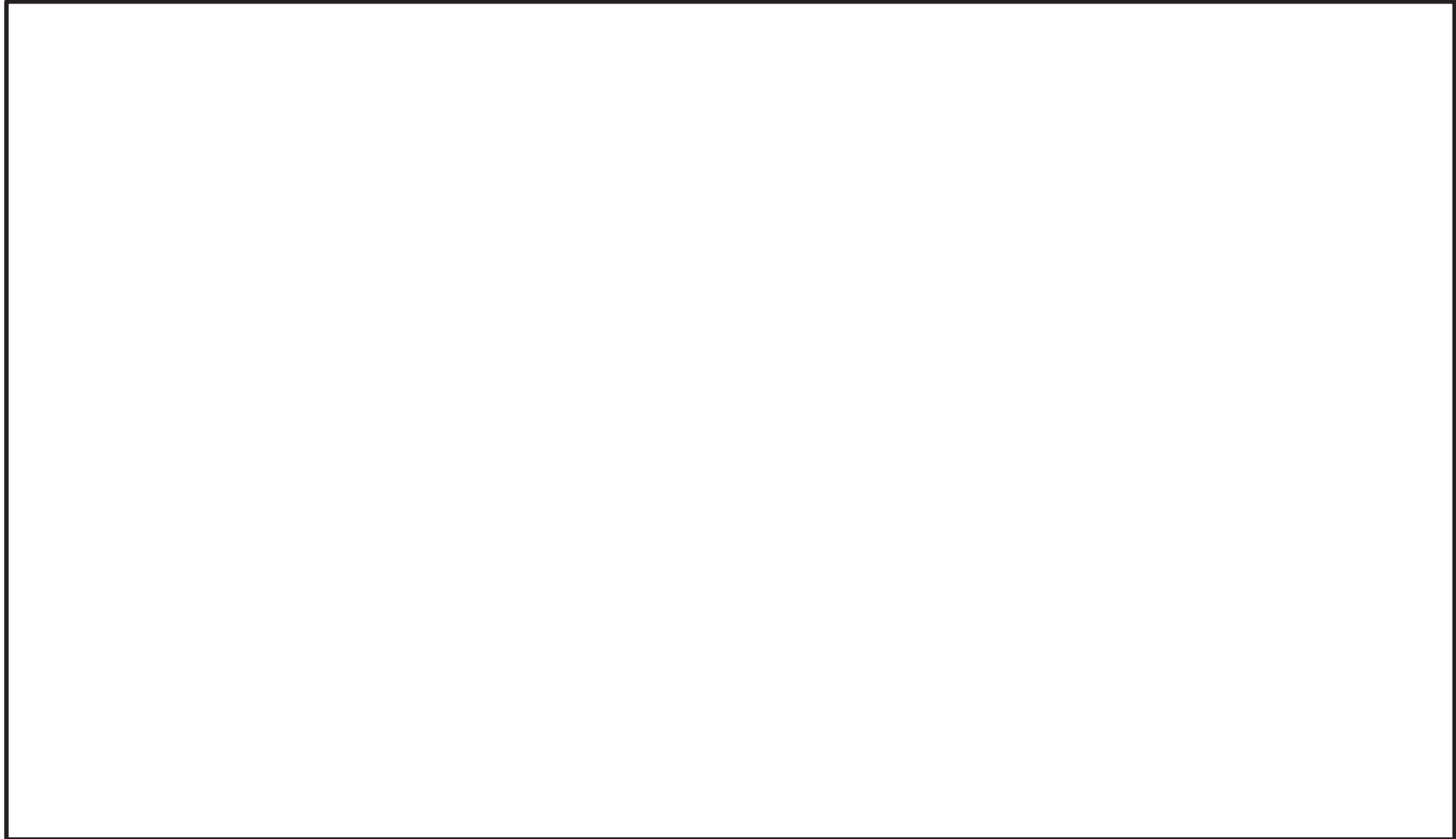


図3.4-4 照明配置図 (3/3)

#### 4. 耐震設計方針について

緊急時対策所の機能は、事故に対応するために必要な対策要員がとどまるとともに、対策要員が事故時において事故対応に必要な情報を把握し、対策指令・通信連絡を可能とすることであり、また、これら設備に対して、電源供給を行うことである。

本項では、そのために設置する以下の設備に対する耐震設計方針を示す。

- ・ 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
- ・ 電源設備

また、緊急時対策所への対策要員の参集及び交替のため、重大事故等への対処のための現場出向や可搬型重大事故等対処設備の運搬のため、緊急時対策所を設置する緊急時対策建屋内のアクセスルートを確認する必要がある。設備と併せて、アクセスルートについての耐震設計方針を示す。



- (1) 緊急時対策所の機能と主要設備について  
 緊急時対策所の機能と主要設備を表4-1に示す。

表 4-1 緊急時対策所の機能と主要設備

機能	主要設備
居住性を確保するための設備	緊急時対策所遮蔽，緊急時対策建屋非常用送風機，緊急時対策建屋非常用フィルタ装置，緊急時対策所加圧設備（空気ポンベ），緊急時対策所加圧設備（配管・弁），酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計，緊急時対策所可搬型エリアモニタ
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	安全パラメータ表示システム（SPDS）
電源設備*	電源車，緊急時対策所軽油タンク，緊急時対策所用高圧母線 J 系

\* 電源設備のうち，ガスタービン発電機についての耐震設計方針は「3.14 電源設備（設置許可基準規則第 57 条に対する設計方針を示す章）」で示す。

(2) 居住性を確保するための設備

(a) 緊急時対策所遮蔽

緊急時対策所と遮蔽性能を期待する壁面等について、図 4-1、図 4-2 に示す。緊急時対策所は、緊急時対策建屋の [ ]、[ ] 天井面、側面の壁を形成するコンクリート躯体、非常用フィルタ室側面の壁を形成するコンクリート躯体及び加圧バウンダリを形成するコンクリート躯体を遮蔽体として設計することとする。これら遮蔽体は基準地震動による地震力に対して遮蔽性能を維持することを確認する。



図4-1 緊急時対策所  
遮蔽説明図(NS 方向)

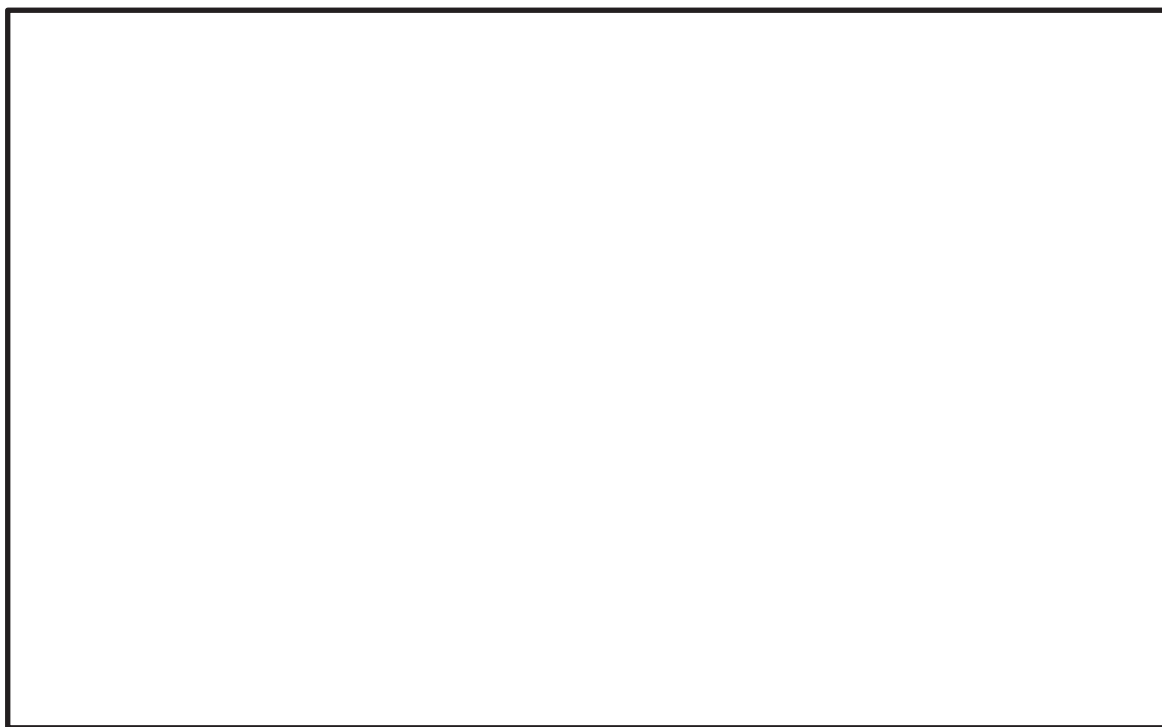


図4-2 緊急時対策所  
遮蔽説明図(EW 方向)

(b) 緊急時対策建屋非常用送風機，緊急時対策建屋非常用フィルタ装置の耐震設計

緊急時対策建屋非常用送風機，緊急時対策建屋非常用フィルタ装置は，設置面に固定することで転倒防止措置等を施すとともに，耐震計算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設計とする。

(c) 緊急時対策所加圧設備の耐震設計

緊急時対策所加圧設備は，空気ボンベの転倒防止措置等を施すとともに，加振試験等により配管・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ことを確認する。

(d) 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計，緊急時対策所可搬型エリアモニタの耐震設計

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，緊急時対策所可搬型エリアモニタは，転倒防止措置等を施すこととともに，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4-2 酸素濃度計，二酸化炭素濃度計，差圧計，緊急時対策所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*	酸素濃度計	・酸素濃度計は，耐震性を有する緊急時対策建屋に設置し，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，耐震性を有する緊急時対策建屋に設置し，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，耐震性を有する緊急時対策建屋に設置し，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。
	緊急時対策所可搬型エリアモニタ	・緊急時対策所可搬型エリアモニタは，耐震性を有する緊急時対策建屋に設置し，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。

\*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。

(3) 必要な情報を把握できる設備及び通信連絡設備

緊急時対策所に設置する必要な情報を把握できる設備及び通信連絡設備は、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地震による影響を受けない設計とし、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 4-3 緊急時対策所 通信連絡設備に係る耐震設計

通信種別	主要設備		耐震設計
発電所内外	衛星電話設備	衛星電話 (固定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>衛星電話（固定）の衛星電話用アンテナ，端末装置は，耐震性を有する緊急時対策建屋に設置し，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。</li> <li>衛星電話（固定）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。</li> </ul>
		衛星電話 (携帯)	<ul style="list-style-type: none"> <li>衛星電話（携帯）は，耐震性を有する緊急時対策建屋に設置し，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。</li> </ul>
発電所内	無線連絡設備	トランシーバ (固定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>トランシーバ（固定）の無線連絡用アンテナ，端末装置は，耐震性を有する緊急時対策建屋に設置し，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。</li> <li>トランシーバ（固定）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。</li> </ul>
		トランシーバ (携帯)	<ul style="list-style-type: none"> <li>トランシーバ（携帯）は，耐震性を有する緊急時対策建屋に設置し，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。</li> </ul>
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"> <li>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，IP-FAX及び通信装置）は，耐震性を有する緊急時対策建屋に設置し，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。</li> </ul>
		IP電話	
		IP-FAX	

表 4-4 緊急時対策所 必要な情報を把握できる設備に係る耐震設計

場所	主要設備		耐震設計
2号炉 制御建屋	データ収集装置		・データ収集装置は、耐震性を有する2号炉制御建屋内に設置し、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。
	光通信装置		・光通信装置は、耐震性を有する2号炉制御建屋内に設置し、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		・無線通信装置は、耐震性を有する2号炉制御建屋内に設置し、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2号炉原子炉建屋の無線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	・無線アンテナは、耐震性を有する2号炉原子炉建屋及び緊急時対策建屋に設置し、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	・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。
緊急時対策所	光通信装置		・光通信装置は、耐震性を有する緊急時対策建屋内に設置し、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		・無線通信装置は、耐震性を有する緊急時対策建屋内に設置し、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2号炉原子炉建屋の無線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。
	SPDS 伝送装置		・SPDS伝送装置は、耐震性を有する緊急時対策建屋内に設置し、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		・SPDS表示装置は耐震性を有する緊急時対策建屋内に設置し、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。

#### (4) 電源設備の耐震設計

緊急時対策所の電源設備である代替交流電源設備のうち、緊急時対策所用代替交流電源設備である電源車は緊急時対策建屋□□に設置し、基準地震動による地震力に対して機能喪失しないことを確認する。

また、電源車用の燃料を貯蔵する緊急時対策所軽油タンク、緊急時対策所用高圧母線J系は、耐震性を有する緊急時対策建屋に設置し、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。電源車から緊急時対策所用高圧母線J系までのケーブルは、耐震性を有する電線管等に敷設する。

代替交流電源設備の保管場所を図4-3に、電源車及び緊急時対策所軽油タンクの概略図を図4-4、図4-5にそれぞれ示す。

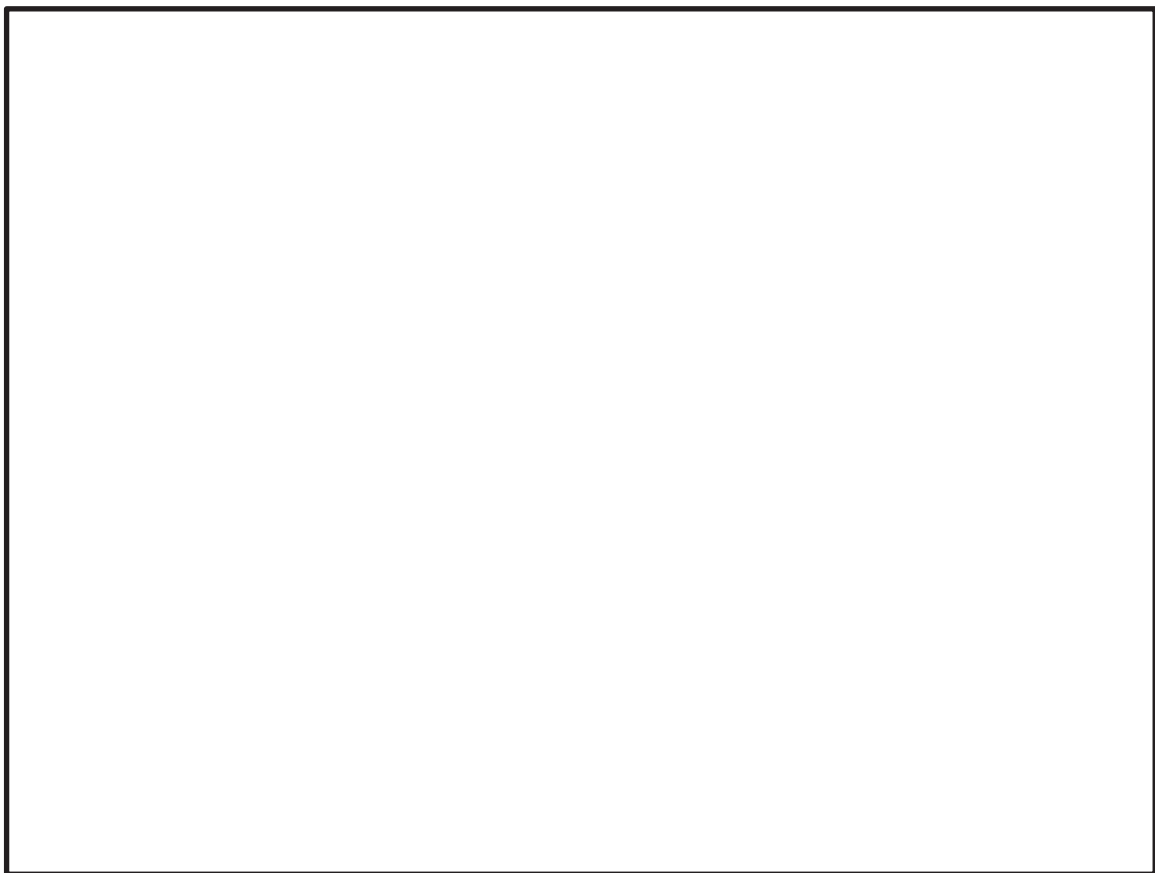


図4-3 代替交流電源設備 保管場所





図 4-4 電源車 外観

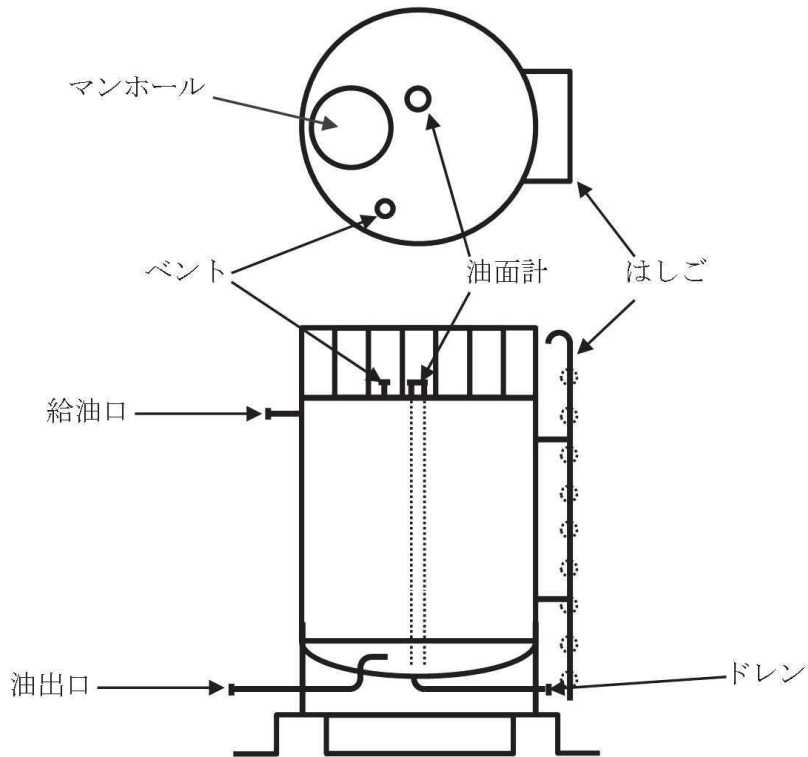


図4-5 緊急時対策所軽油タンク 概略図

## (5) 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、緊急時対策所の対策要員が必要な事故対応を行うため、緊急時対策建屋内のアクセスルートを確認する設計とする。

### a. アクセスルートと選定に際しての確認事項

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おそれがある以下の事項について対策を行うこととする。緊急時対策所のアクセスルート（西側アクセスルート、北側アクセスルート）を第4-6～8図に示す。

#### ① 地震時の影響

緊急時対策所の対策要員が必要な事故対応を行うための作業現場との往来に際し、地震に起因して機器の転倒等により通行が阻害されないように設計する。

#### ② 地震随伴火災の影響

緊急時対策所の対策要員が必要な事故対応を行うための作業現場との往来に際し、地震に起因して機器が損壊し、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

緊急時対策所の対策要員が必要な事故対応を行うための作業現場との往来に際し、地震に起因して溢水源となる配管等が損壊することで発生する影響により、通行が阻害されないように設計する。

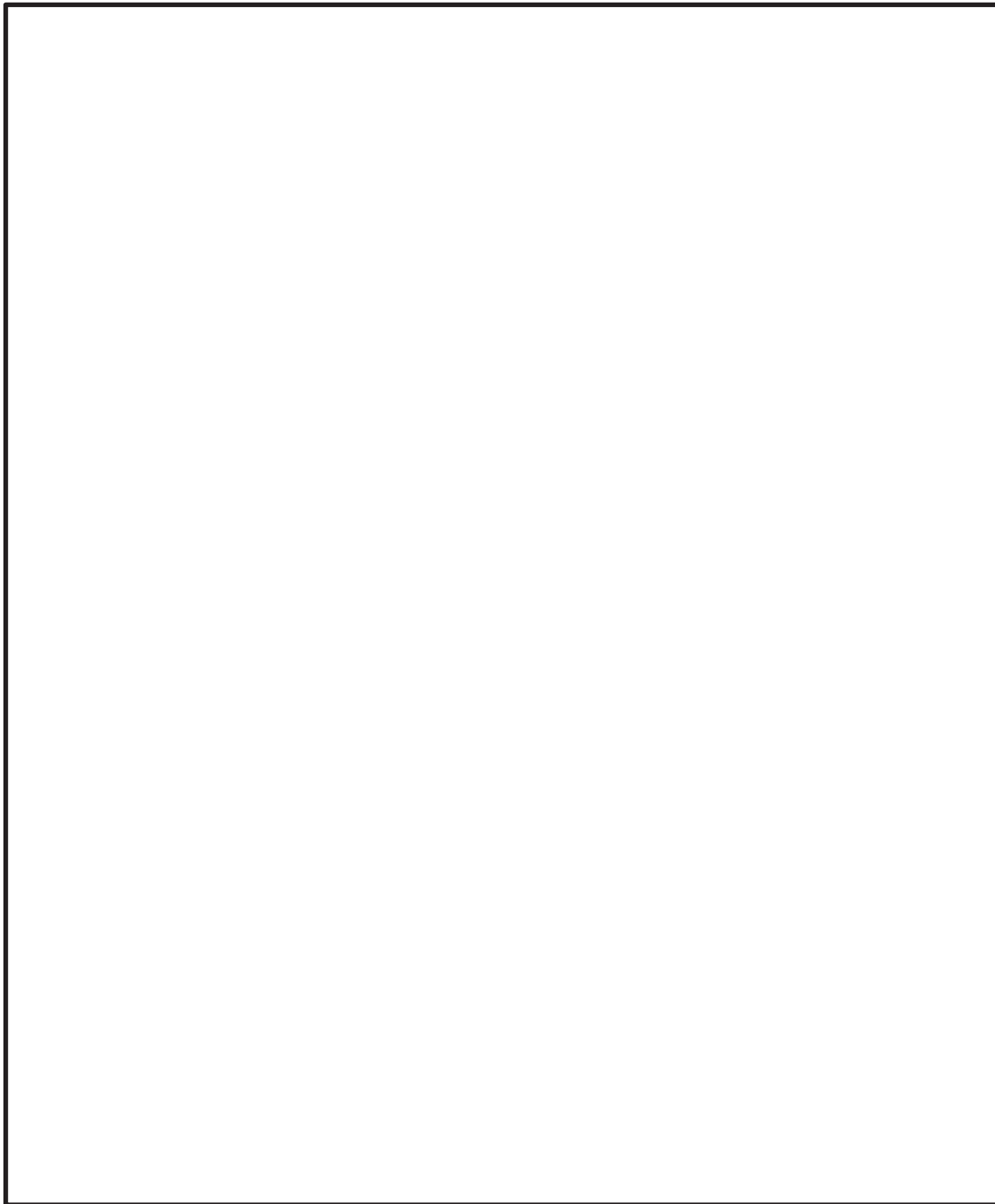


図4-6 緊急時対策所のアクセスルート (1/3)

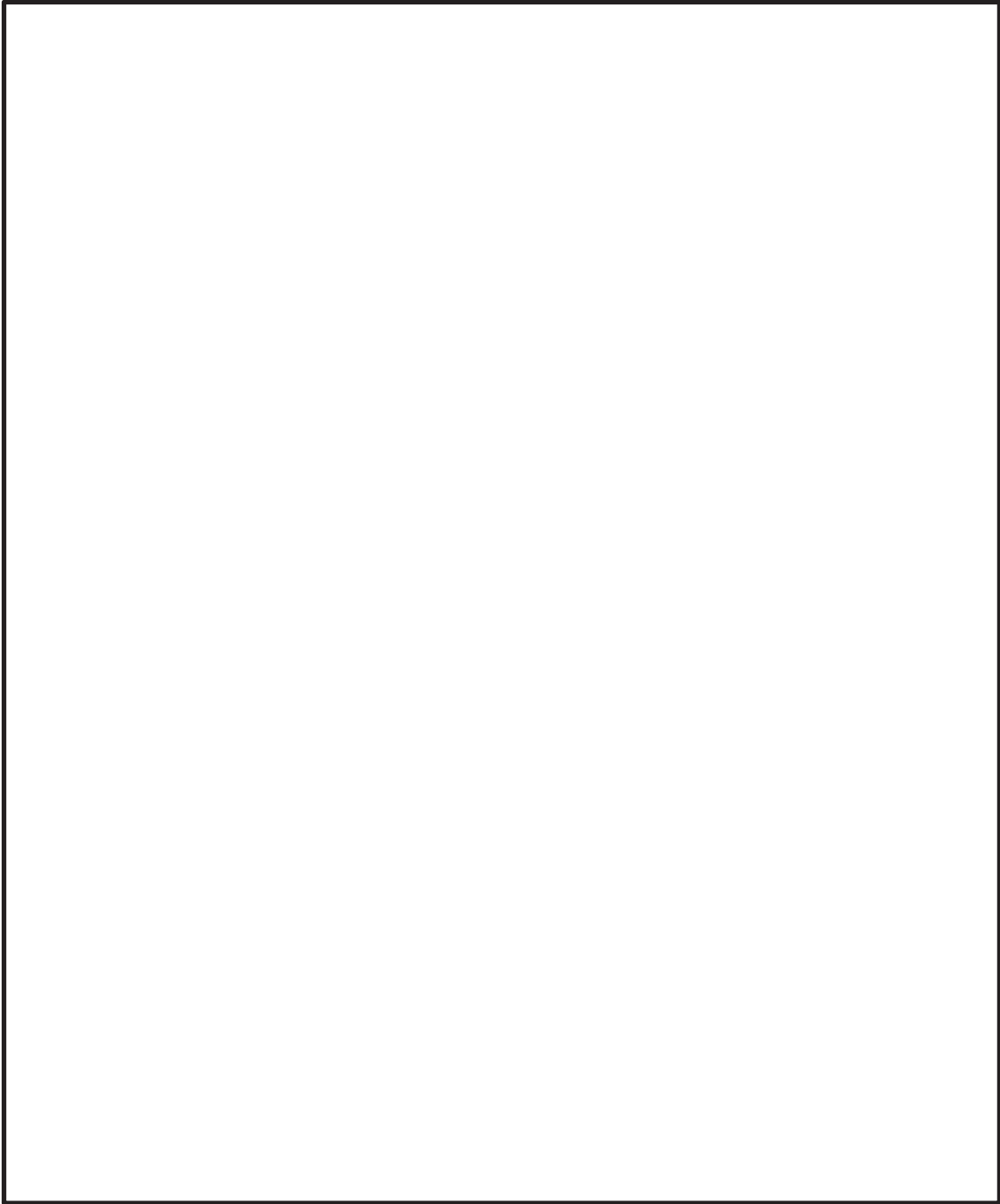


図4-6 緊急時対策所のアクセスルート (2/3)

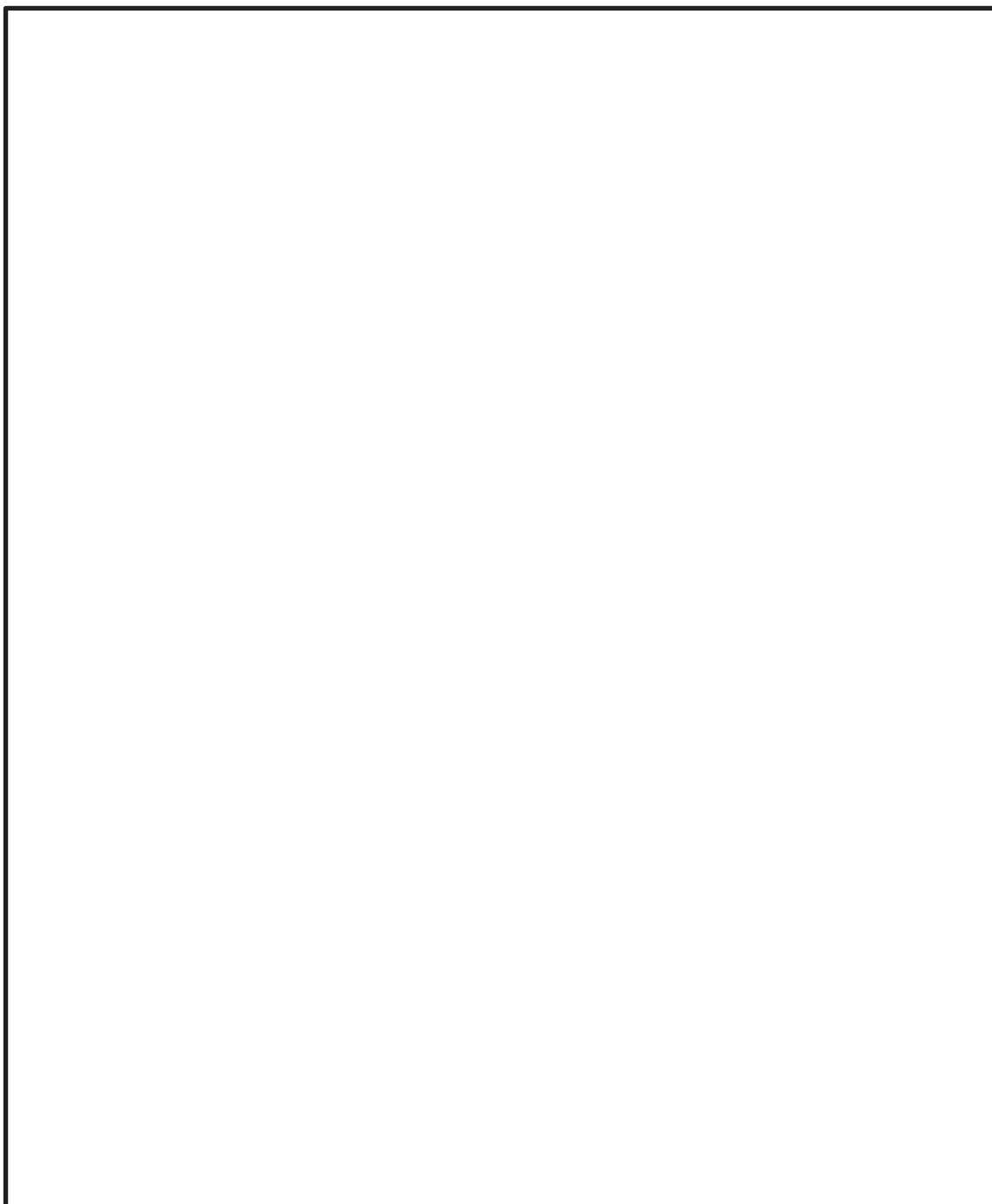


図4-6 緊急時対策所のアクセスルート (3/3)

## 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当たっては、「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施設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施設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、下足エリア，脱衣エリア，サーベイエリア，除染エリアからなり，要員の被ばく低減の観点から緊急時対策建屋内に設営する。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		概要
設 営 場 所	緊急時対策建屋 <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 15px; vertical-align: middle;"></div> チェンジングエリア	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。
設 営 形 式	エリア区画化	緊急時対策所チェンジングエリアスペースを区画化する。 なお、平常時から養生シートによりあらかじめ養生しておくことにより、速やかな設置作業を可能とする。
判 断 順 基 着 準 手 の	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、放射線管理班長が、事象進展の状況（格納容器雰囲気モニタ等により炉心損傷を判断した場合等）、参集済みの要員数及び放射線管理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の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	放射線管理班	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放射線管理班が設営を行う。

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) 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、緊急時対策建屋内に設営する。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のとおり。

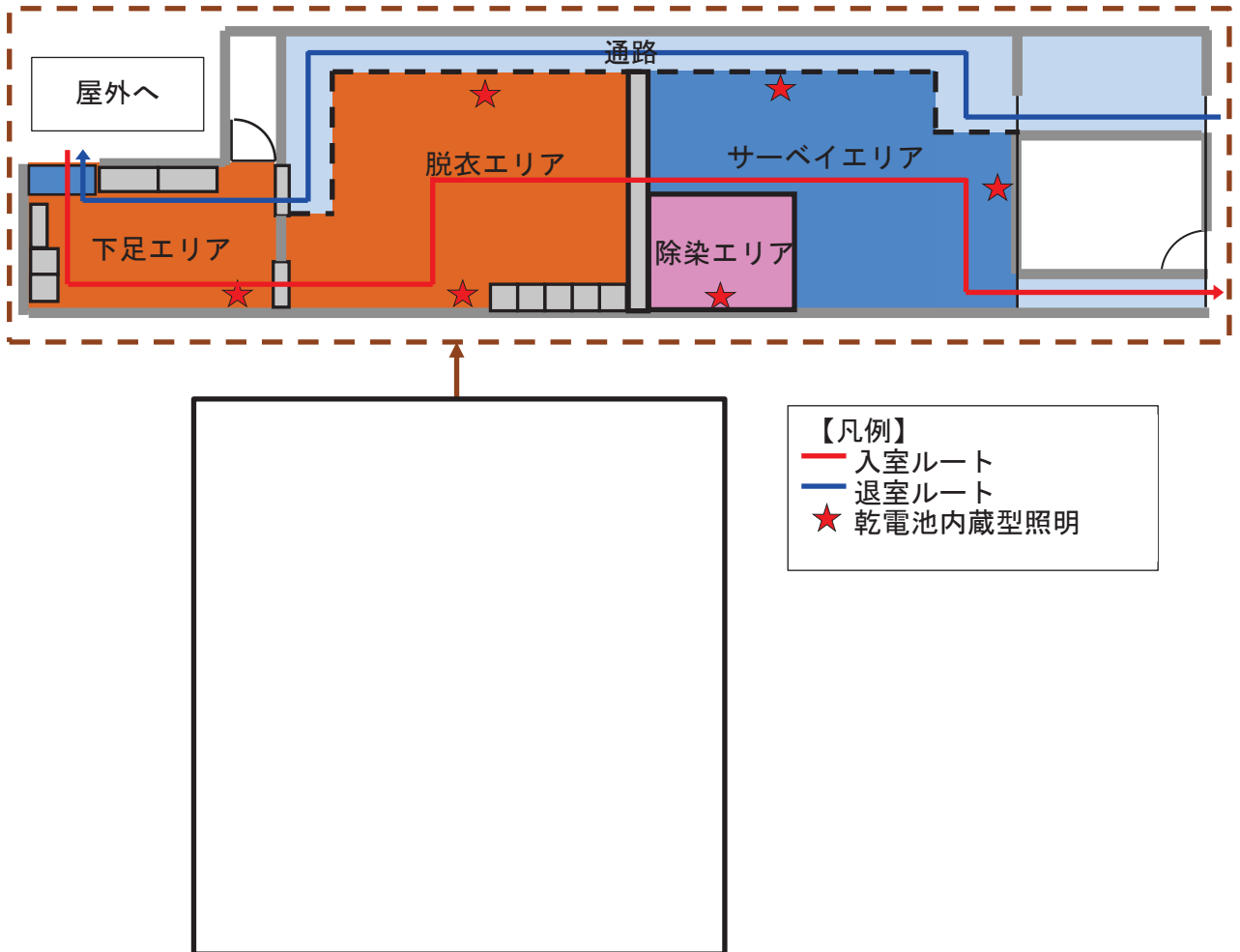


図5.1-1 緊急時対策所チェンジングエリアの設営場所及び屋内のアクセスルート



#### (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込みを防止するため，図5.1-2の設営フローに従い，図5.1-3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，放射線管理班員2名で約20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，夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）の場合は，参集要員（12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，放射線管理班長が，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（格納容器雰囲気モニタ等により炉心損傷を判断した場合等），参集済みの要員数及び放射線管理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。

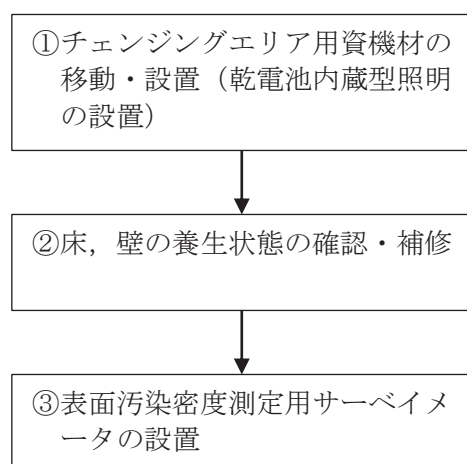


図 5.1-2 チェンジングエリア設営フロー

緊急時対策建屋  チェンジングエリア

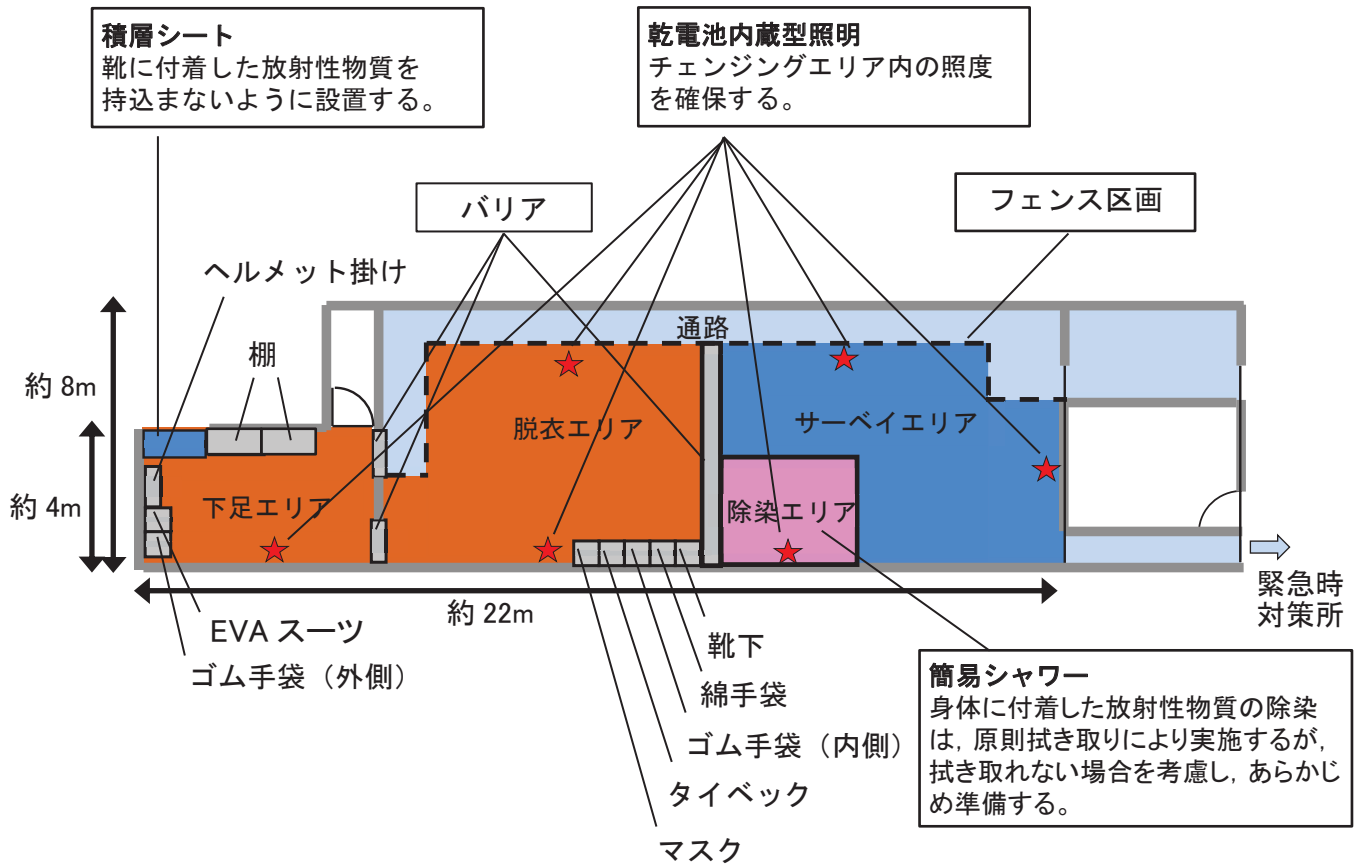


図 5.1-3 緊急時対策所チェンジングエリア

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、図5.1-4のとおりとする。

表 5.1-2 緊急時対策所チェンジングエリア用資機材

名称	数量	根拠
養生シート（床用）	8 巻 <sup>※1</sup>	チェンジングエリア設営 及び補修に必要な数量
養生シート（壁用）	12 巻 <sup>※2</sup>	
バリア	9 個 <sup>※3</sup>	
フェンス	24 個 <sup>※4</sup>	
積層シート	3 枚	
棚	2 台	
ヘルメット掛け	1 台	
ゴミ箱	7 個	
ポリ袋	100 枚	
テープ	5 巻	
ウエス	2 箱	
ウェットティッシュ	50 個	
はさみ	3 個	
カッター	3 個	
マジック	3 本	
除染エリア用ハウス	1 式 <sup>※5</sup>	
簡易シャワー	1 台 <sup>※6</sup>	
ポリタンク	1 台 <sup>※7</sup>	
トレイ	1 個	
バケツ	2 個	
乾電池内蔵型照明	6 台（予備 2 台）	

※1：仕様 1,800mm×50m/巻

※2：仕様 2,100mm×25m/巻

※3：仕様 900mm×240mm×235mm/個（アルミ製）

※4：仕様 1,200mm×900mm×25mm/個（アルミ製）

※5：仕様 1,100mm×1,100mm×1,950mm/式（折りたたみ式，布製）

※6：仕様 タンク容量 7.5 リットル（手動ポンプ式）

※7：仕様 タンク容量 20 リットル（ポリタンク）



図 5.1-4 緊急時対策所チェン징エリア用資機材

## (5) チェンジングエリアの運用

(出入管理, 脱衣, 身体サーベイ, 除染, 着衣, 汚染管理, 廃棄物管理, 環境管理)

### 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, 緊急時対策所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類を着用し活動する。

チェンジングエリアのレイアウトは図5.1-3のとおりであり, チェンジングエリアには下記の①から④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込みを防止する。

#### ① 下足エリア

靴及びヘルメット等を着脱するエリア。

#### ② 脱衣エリア

防護具類を適切な順番で脱衣するエリア。

#### ③ サーベイエリア

防護具類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。

#### ④ 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類の脱衣手順は以下のとおり。

① 下足エリアで, 靴, ヘルメット, ゴム手袋外側, E V A スーツ等を脱衣する。

② 脱衣エリアで, タイベック, マスク, ゴム手袋内側, 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, 放射線管理班員が要員の脱衣状況を適宜確認し, 指導, 助言, 防護具類の脱衣の補助を行う。

c. 身体サーベイ

チェンジングエリアにおける身体サーベイ手順は以下のとおり。

- ① 脱衣後、サーベイエリアに移動する。
- ② サーベイエリアにて身体サーベイを受ける。
- ③ 汚染基準を満足する場合は、緊急時対策所へ入室する。汚染基準を超える場合は、除染エリアに移動する。

なお、放射線管理班員でなくても身体サーベイができるように身体サーベイの手順について図示等を行う。また、放射線管理班員は身体サーベイの状況について、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。

- ① 身体サーベイにて汚染基準を超える場合は、除染エリアに移動する。
- ② 汚染箇所をウェットティッシュで拭き取りする。
- ③ 再度汚染箇所について身体サーベイする。
- ④ 汚染基準を超える場合は、簡易シャワーで除染する。

(簡易シャワーでも汚染基準を超える場合は、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

防護具類の着衣手順は以下のとおり。

- ① 緊急時対策所内で、綿手袋、靴下、帽子、タイベック、マスク、ゴム手袋内側、ゴム手袋外側等を着衣する。
- ② 下足エリアで、ヘルメット、靴を着用する。

放射線管理班員は、要員の作業に応じて、EVAスーツ等の着用を指示する。

f. 汚染管理

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る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5.1-5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。

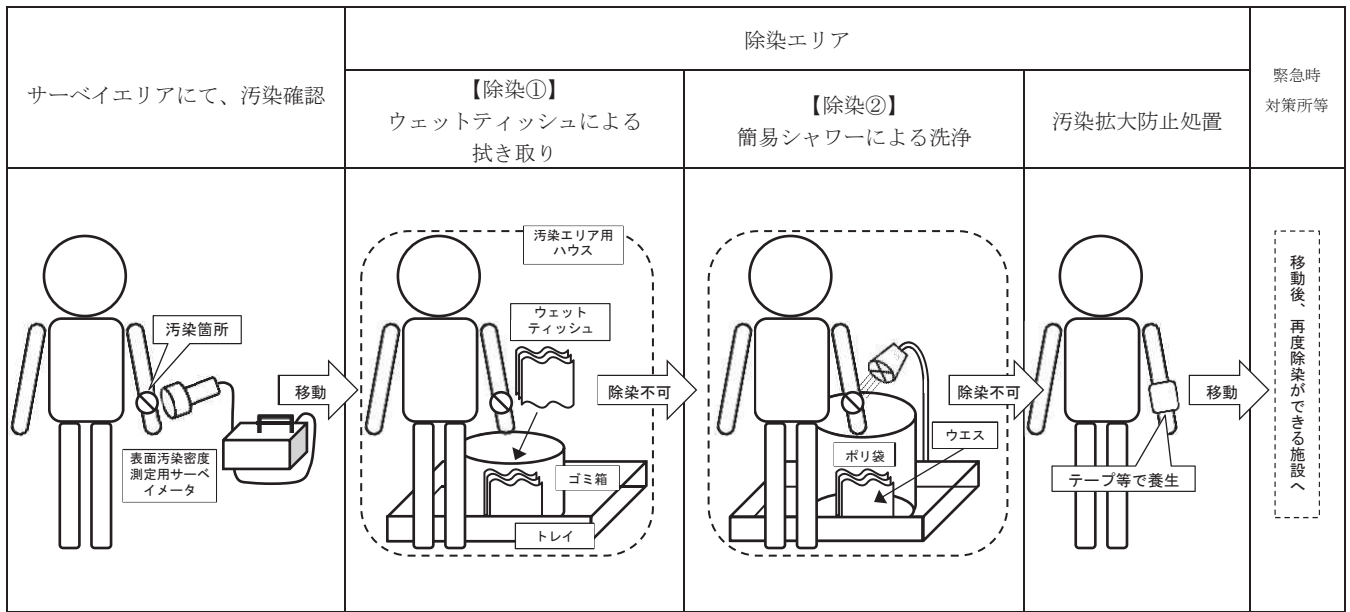


図 5.1-5 除染及び汚染水処理イメージ図

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類については、チェン징ングエリア内に留め置くとチェン징ングエリア内の線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、適宜チェン징ングエリア外に持ち出しチェン징ングエリア内の線量率の上昇及び汚染拡大防止を図る。

h. 環境管理

放射線管理班員は、チェン징ングエリア内の表面汚染密度、線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징ングエリアの出入管理を再開する際には、表面汚染密度、線量率及び空气中放射性物質濃度の測定を実施し、必要に応じチェン징ングエリアの除染を実施する。なお、測定及び除染を行った要員は、脱衣エリアにて脱衣を行う。

(6) チェンジングエリアに係る補足事項

a. チェンジングエリアの設営状況

チェンジングエリアは、下足エリア、脱衣エリア及びサーベイエリアの境界をバリア等により区画する。チェンジングエリアの設営状況は図5.1-6のとおりである。

チェンジングエリア内は、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、養生シート等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。

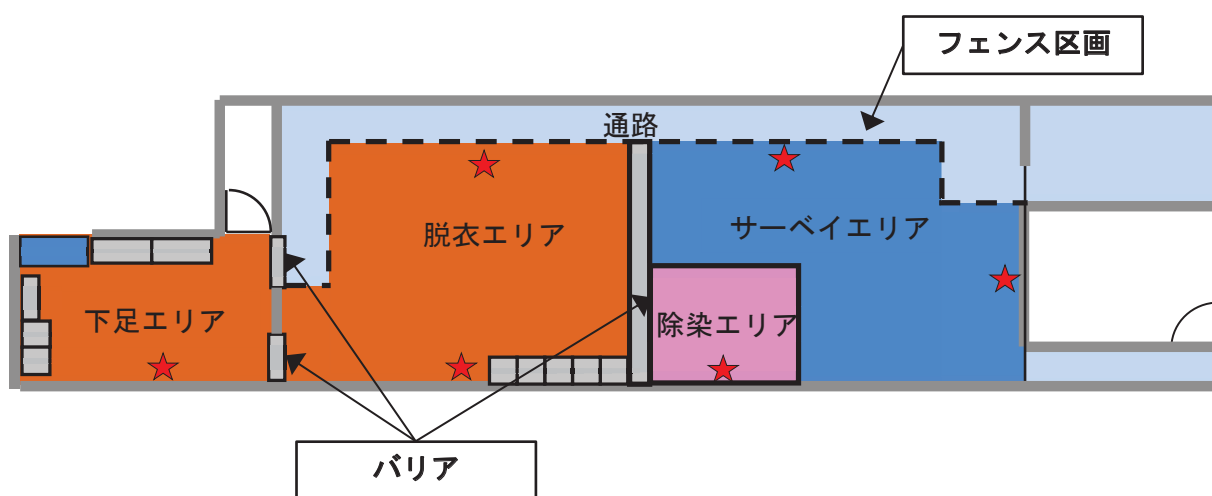


図 5.1-6 チェンジングエリア設営状況



b. チェンジングエリアへの空気の流れ

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緊急時対策建屋内に設置し、図5.1-7のように、汚染の区分ごとにエリアを区画し、汚染を管理する。

また、更なる被ばく低減のため、チェンジングエリアは、緊急時対策建屋非常用送風機及び緊急時対策建屋非常用フィルタ装置の運転による換気を行い、チェンジングエリアに図 5.1-7 のように空気の流れをつくることで脱衣を行うホットエリア等の空気によるサーベイエリア側への汚染拡大を防止する。

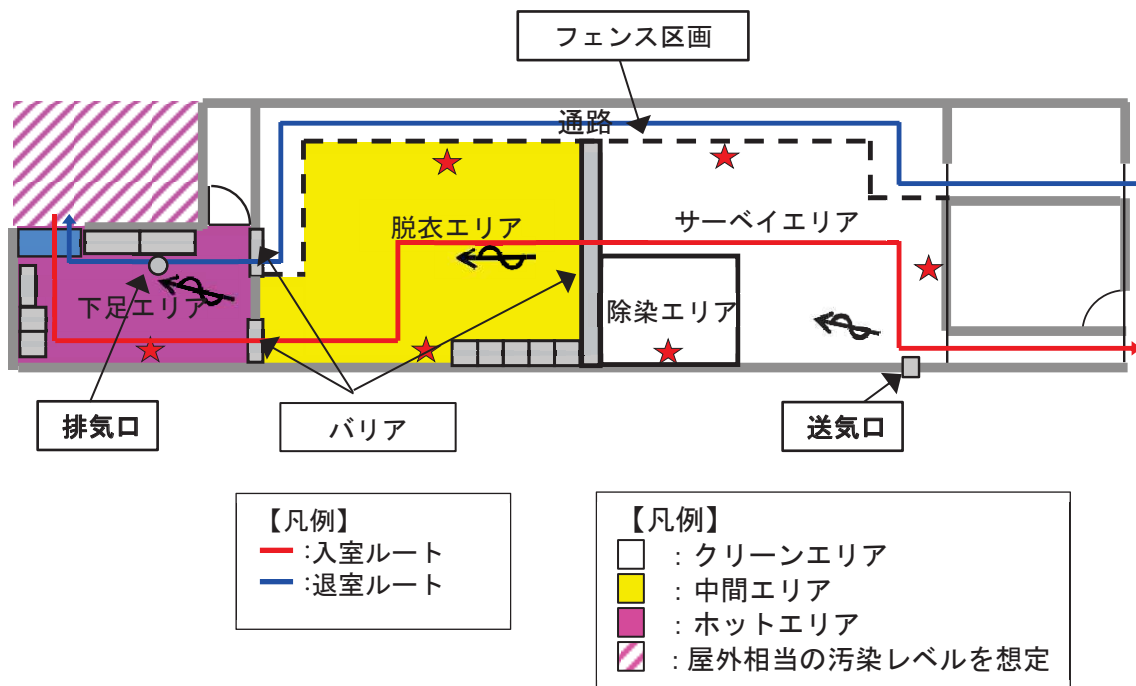


図 5.1-7 緊急時対策所チェンジングエリアの空気の流れ

c. 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、ほか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、要員は防護具類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、防護具類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。

(7) 汚染の管理基準

表5.1-3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5.1-3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 5.1-3 汚染の管理基準

状況		汚染の管理基準 <sup>※1</sup>	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 <sup>※2</sup>	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 <sup>2</sup> ）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 <sup>※3</sup>	原子力災害対策指針におけるOIL4に準拠
		13,000cpm <sup>※4</sup>	原子力災害対策指針におけるOIL4【1ヶ月後の値】に準拠

※1：計測器の仕様や校正により計数率が異なる場合は、計測器毎の数値を確認しておく。また、測定する場所のバックグラウンドに留意する必要がある。

※2：4Bq/cm<sup>2</sup>相当。


※3：120Bq/cm<sup>2</sup>相当。バックグラウンドが高い状況下に適用。バックグラウンドの影響が相対的に小さくなる数値のうち、最低の水準（バックグラウンドのノイズに信号が埋まらないレベルとして3倍程度の余裕を見込む水準）として設定（13,000×3≒40,000cpm）。

※4：40Bq/cm<sup>2</sup>相当（放射性よう素の吸入により小児の甲状腺等価線量が100mSvに相当する内部被ばくをもたらすと想定される体表面密度）。

#### (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、身体サーベイ、除染時に必要な照度（1ルクス以上）を確保するために表5.1-4に示す数量及び仕様とする。

表 5.1-4 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 	緊急時対策建屋内	6台（予備2台）	電源：乾電池（単一×4） 点灯可能時間：約11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。）

#### (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、プルーム通過後に作業を行うことを想定している要員数20名を考慮し、同時に20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20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34分であり、全ての要員が汚染している場合（局所的に汚染し、拭き取りによる除染を行う者を14名、広範囲に汚染し、簡易シャワーによる除染を行う者を6名と想定）でも約87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、緊急時対策建屋入口からチェンジングエリアまでは要員が待機できる場所があることから、屋外での待機はなく不要な被ばくを防止することができる。

(10) 放射線管理班の緊急時対応のケーススタディー

放射線管理班は、チェンジングエリアの設営以外に、可搬型代替モニタリングポストの設置(最大380分)、可搬型モニタリングポストの設置(最大90分)、代替気象観測設備の設置(210分)を行うことを想定している。これら対応項目の優先順位については、放射線管理班長が状況に応じ判断する。以下にタイムチャートの例を示す。

例えば、平日の勤務時間帯に事故が発生した場合(ケース①)には、チェンジングエリアの設営を優先し、次に可搬型代替モニタリングポスト等の設置を行うことになる。また、夜間・休日(平日の勤務時間帯以外)に事故が発生した場合で、原子力災害対策特別措置法第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、参集に12時間かかるとして、参集要員の放射線管理班6名が参集後、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(平日の勤務時間帯の場合)

		経過時間[時間]														
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
対応項目	要員	参集前	事象発生 ▼ 要員参集 ▼ 10条 ▼													
		0	6													
状況把握(モニタリングポストなど)	放射線管理班	2(A)														
可搬型代替モニタリング設備の設置	放射線管理班	2(A)														
可搬型モニタリング設備の設置	放射線管理班	2(B)														
代替気象観測設備の設置	放射線管理班	2(C)														
緊急時対策所チェンジングエリアの設営	放射線管理班	2(B)														
中央制御室チェンジングエリアの設営	放射線管理班	2(C)														

・ケース②(夜間・休日(平日の勤務時間帯以外)に事故が発生した場合)

		経過時間[時間]																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
対応項目	要員	参集前	事象発生 ▼ 要員参集 ▼ 10条 ▼																						
		0	6																						
状況把握(モニタリングポストなど)	放射線管理班	2(A)																							
可搬型代替モニタリング設備の設置	放射線管理班	2(A)																							
可搬型モニタリング設備の設置	放射線管理班	2(B)																							
代替気象観測設備の設置	放射線管理班	2(C)																							
緊急時対策所チェンジングエリアの設営	放射線管理班	2(B)																							
中央制御室チェンジングエリアの設営	放射線管理班	2(C)																							

## 5.2 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

緊急時対策所に配備する通信連絡設備の通信種別と配備台数等は次のとおりである。

通信種別	主要設備		配備台数 <sup>※2</sup>	電源設備	
発電所内外	電力保安通信用電話設備 <sup>※1</sup>	固定電話機	12台	通信用電源装置，代替交流電源設備 <sup>※3</sup>	
		PHS 端末	12台	充電式電池（本体内蔵），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
		FAX	1台	460V 緊急時対策建屋 MCC，代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
	衛星電話設備	衛星電話（固定）	4台	125V 充電器盤（125V 蓄電池），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
		衛星電話（携帯）	10台	充電式電池（本体内蔵），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
発電所内	送受話器（ページング）	ハンドセット	2台	通信用電源装置，代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
		スピーカ	2台	通信用電源装置，代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
	無線連絡設備	無線連絡装置（固定）	1台	通信用電源装置，代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
		トランシーバ（固定）	4台	125V 充電器盤（125V 蓄電池），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
		トランシーバ（携帯）	20台	充電式電池（本体内蔵），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
発電所外	電力保安通信用電話設備 <sup>※1</sup>	衛星保安電話（固定）	1台	125V 充電器盤（125V 蓄電池），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
	社内テレビ会議システム		1式	460V 緊急時対策建屋 MCC，代替交流電源設備 <sup>※4</sup>	
	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（有線系・衛星系）		1式	125V 充電器盤（125V 蓄電池），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>
		IP 電話（有線系）		4台	125V 充電器盤（125V 蓄電池），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>
		IP 電話（衛星系）		2台	125V 充電器盤（125V 蓄電池），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>
		IP-FAX（有線系）		2台	125V 充電器盤（125V 蓄電池），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>
		IP-FAX（衛星系）		1台	125V 充電器盤（125V 蓄電池），代替交流電源設備 <sup>※4</sup>
	局線加入電話設備	加入電話機		12台	通信事業者回線からの給電
		加入 FAX		1台	通信事業者回線からの給電，460V緊急時対策建屋MCC，代替交流電源設備 <sup>※4</sup>
	専用電話設備（地方公共団体向ホットライン）			10台	460V緊急時対策建屋MCC，代替交流電源設備 <sup>※4</sup>

※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：ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備）及び電源車（可搬型代替交流電源設備）を指す。

※4：ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備）及び電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）を指す。

(2) 放射線管理用資機材品名と配備数

○防護具

品名	配備数 <sup>※16</sup> ／保管場所					
タイベック	2,100 着 <sup>※1</sup>	資機材保管エリア, 地下1階 廊下, 緊急時対策所	147 着 <sup>※8</sup>	中央 制御室	約20,000 着	構内 (参考)
下着(上下セット)	2,100 着 <sup>※1</sup>		147 着 <sup>※8</sup>		約6,000 着	
帽子	2,100 個 <sup>※1</sup>		147 個 <sup>※8</sup>		約20,000 個	
靴下	2,100 足 <sup>※1</sup>		147 足 <sup>※8</sup>		約30,000 足	
綿手袋	2,100 双 <sup>※1</sup>		147 双 <sup>※8</sup>		約40,000 双	
ゴム手袋	4,200 双 <sup>※2</sup>		294 双 <sup>※9</sup>		約150,000 双	
全面マスク	900 個 <sup>※3</sup>		49 個 <sup>※10</sup>		約1,800 個	
マスク用チャコールフィルタ(2個/セット)	2,100 セット <sup>※1</sup>		147 セット <sup>※8</sup>		約8,000 セット	
EVAスーツ(上下セット)	1,050 セット <sup>※4</sup>		74 セット <sup>※11</sup>		約3,000 セット	
汚染区域用靴	40 足 <sup>※5</sup>		8 足 <sup>※12</sup>		約500 足	
自給式呼吸器	6 セット <sup>※6</sup>		7 セット <sup>※13</sup>		10 セット	
耐熱服	—		3 セット <sup>※14</sup>		3 セット	
タングステンベスト	20 着 <sup>※7</sup>		4 着 <sup>※15</sup>		10 着	

※1：60名(本部要員38名+余裕)×7日及び現場要員40名×6回/日×7日

※2：※1×2

※3：60名(本部要員38名+余裕)×3日及び現場要員40名×6回/日×3日(除染による再使用を考慮)

※4：(60名(本部要員38名+余裕)×7日及び現場要員40名×6回/日×7日)×50%(年間降水日数を考慮)

※5：現場要員20名(ブルーム通過直後の現場要員)×2

※6：発電所対策本部要員(初期対応者)6名

※7：現場要員20名(ブルーム通過直後の現場要員)

※8：2号炉運転員7名×3回/日×7日

※9：※8×2

※10：2号炉運転員7名×7日

※11：2号炉運転員7名×3回/日×7日×50%

※12：2号炉運転員のうち現場要員2名×2班×2

※13：2号炉運転員のうち現場要員2名×2班及び2号炉運転員7名

※14：インターフェイスシステムLOCA対応者2名+予備1

※15：2号炉運転員のうち現場要員2名×2班

※16：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 <sup>※9</sup> ／保管場所				
個人線量計	電子式線量計	200 台 <sup>※1</sup>	出入管理室	14 台 <sup>※5</sup>	中央 制御室
	ガラスバッジ	200 台 <sup>※1</sup>		14 台 <sup>※5</sup>	
表面汚染密度測定用 サーベイメータ	8 台 <sup>※2</sup>	4 台 <sup>※6</sup>			
ガンマ線測定用 サーベイメータ	8 台 <sup>※3</sup>	4 台 <sup>※7</sup>			
可搬型エアモニタ	4 台 <sup>※4</sup>	緊急時対策所		4 台 <sup>※8</sup>	

※1：100名(本部要員38名+現場要員40名+余裕)×2

※2：チェンジングエリア用4台(身体サーベイを行う放射線管理班員2名分+余裕)+緊急時対策建屋内及び屋外用4台(屋外等のモニタリングを行う放射線管理班員2名分+余裕)

※3：チェンジングエリア用4台(チェンジングエリアのモニタリングを行う放射線管理班員2名分+余裕)+緊急時対策建屋内及び屋外用4台(屋外等のモニタリングを行う放射線管理班員2名分+余裕)

※4：緊急時対策所内2台(1台+余裕)+緊急時対策建屋内2台(1台+余裕)

※5：2号炉運転員7名×2

※6：チェンジングエリア用2台(身体サーベイを行う放射線管理班員1名分+余裕)+中央制御室内外用2台(モニタリングを行う放射線管理班員1名分+余裕)

※7：チェンジングエリア用2台(モニタリングを行う放射線管理班員1名分+余裕)+中央制御室内外用2台(モニタリングを行う放射線管理班員1名分+余裕)

※8：中央制御室内2台(1台+余裕)+待避所内2台(1台+余裕)

※9：予備含む。(今後、訓練等で見直しを行う。)

- (3) 重大事故対策の検討に必要な資料  
緊急時対策所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 ④ 市町村市街図
6. 発電所主要系統模式図 (各ユニット)
7. 原子炉設置許可申請書 (各ユニット)
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 (各ユニット)
10. プラント主要設備概要
11. 原子炉安全保護系ロジック一覧表 (各ユニット)
12. 規定類 ① 原子炉施設保安規定 ② 原子力事業者防災業務計画
13. 事故時操作手順書類



(4) その他資機材等

緊急時対策所または緊急時対策建屋に以下の資機材等を配備する。

名称	仕様等	配備数量	保管場所
酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定範囲：0～100%</li> <li>測定精度：±0.5% (0～25.0%) ±3.0% (25.1%以上)</li> <li>電源：単3形乾電池4本</li> <li>検知原理：ガルバニ電池式</li> <li>管理目標：18%以上（労働安全衛生規則を準拠）</li> </ul>	2台 <sup>※1</sup>	緊急時対策所
二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定範囲：0.04%～5.0%</li> <li>測定精度：±10%rdg</li> <li>電源：単3形乾電池4本</li> <li>検知原理：非分散形赤外線式 (NDIR)</li> <li>管理目標：1.0%以下（労働安全衛生規則の許容炭酸ガス濃度1.5%に余裕を見た数値）</li> </ul>	2台 <sup>※1</sup>	
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日以上分の食料及び飲料水を緊急時対策所内に保管する。</p> <p>残りの数量については、資機材保管エリアに保管することで、必要に応じて取りに行くことが可能である。</p>	2,100食 <sup>※2</sup> 1,400本 <sup>※3</sup> (1.5リットル)	資機材保管エリア, 緊急時対策所
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。	4,900個 <sup>※4</sup>	資機材保管エリア, 緊急時対策所
ヨウ素剤	初日に2錠、二日目以降は1錠／一日服用する。	800錠 <sup>※5</sup>	緊急時対策所

※1：予備を含む。

※2：100名（本部要員38名＋現場要員40名＋余裕）×7日×3食

※3：100名（本部要員38名＋現場要員40名＋余裕）×7日×2本（1.5リットル／本）

※4：100名（本部要員38名＋現場要員40名＋余裕）×（7回／1日×7日）＝4,900個

※5：100名（本部要員38名＋現場要員40名＋余裕）×（初日2錠＋二日目以降1錠／1日×6日）＝800錠



### 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) 緊急時対策所の通信連絡設備の必要な容量について

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 5.3-1 のとおりである。

表 5.3-1 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 <sup>※2</sup>	最低必要数量 <sup>※3</sup>	最低必要数量 <sup>※3</sup> の根拠
発電所内外	電力保安通信用電話設備 <sup>※1</sup>	固定電話機	12台	12台	本部5台、情報班1台、総務班1台、広報班1台、技術班1台、放射線管理班1台、保修班1台、発電管理班1台
		PHS 端末	12台		
		FAX	1台	1台	
	衛星電話設備	衛星電話（固定）	4台	3台	社内連絡用2台、社外連絡用1台
		衛星電話（携帯）	10台	5台	共用（放射能観測車連絡用等）
発電所内	送受話器（ページング）	ハンドセット	2台	1台	所内連絡用
		スピーカ	2台	1台	
	無線連絡設備	無線連絡装置（固定）	1台	1台	放射能観測車連絡用
		トランシーバ（固定）	4台	1台	所内連絡用1台
		トランシーバ（携帯）	20台	19台	現場連絡用19台
発電所外	電力保安通信用電話設備 <sup>※1</sup>	衛星保安電話（固定）	1台	1台	発電所外連絡用
	社内テレビ会議システム		1式	1式	社内会議用
	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（有線系・衛星系）	1式	1式	社内外会議用
		IP電話（有線系）	4台	2台	政府関係者用1台、当社用1台
		IP電話（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）	2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	加入電話機	12台	—	固定電話機又はPHS端末12台ほかの発電所外用通信連絡設備にて代用が可能
		加入 FAX	1台	—	ほかの発電所外用通信連絡設備にて代用が可能
専用電話設備（地方公共団体向ホットライン）		10台	—	ほか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。

(2) 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

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5.3-2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5.3-2 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 (SPDS伝送装置)	通信連絡 (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	2.3Mbps	84kbps (1～3号炉分)	2.2Mbps (テレビ会議システム, IP電話, IP-FAX)
	衛星系 回線	384kbps	294kbps	84kbps (1～3号炉分)	210kbps (テレビ会議システム, IP電話, IP-FAX)

#### 5.4 SPDSのデータ伝送概要とパラメータについて

緊急時対策所に設置するSPDS伝送装置は、2号炉の制御建屋に設置するデータ収集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。

緊急時対策所に設置するSPDS伝送装置に入力されるパラメータ（SPDSパラメータ）は、緊急時対策所において、データを確認することができる。

通常データ伝送ラインである有線系回線が使用できない場合、緊急時対策所に設置するSPDS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である無線系回線により2号炉の制御建屋に設置するデータ収集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、SPDS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できるよう、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。

①2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・系統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、中央制御室での弁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・残留熱除去系洗浄ライン流量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

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を表5.4-1に示す。また、表5.4-2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、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。

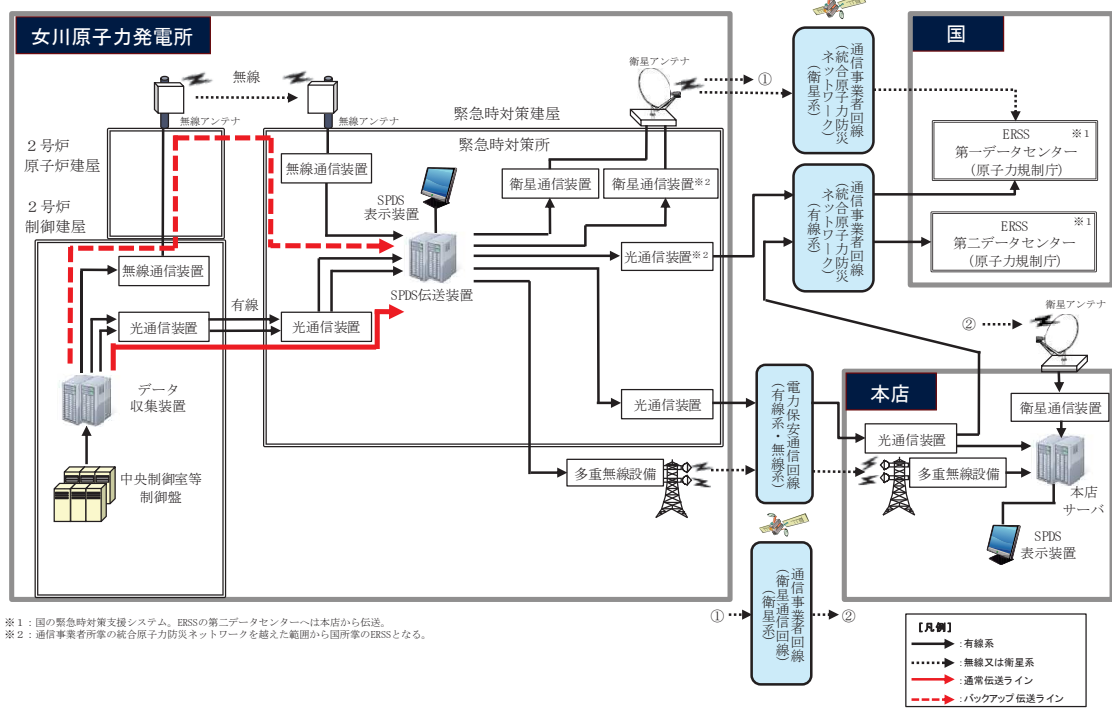


図5.4-1 安全パラメータ表示システム（SPDS）等のデータ伝送概要

表 5.4-1 SPDS 表示装置で確認できるパラメータ (1/10)

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	APRMレベル (平均)	○	○	○
	APRM (A) レベル	○	—	○
	APRM (B) レベル	○	—	○
	APRM (C) レベル	○	—	○
	APRM (D) レベル	○	—	○
	APRM (E) レベル	○	—	○
	APRM (F) レベル	○	—	○
	SRNM (A) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (B) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (C) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (D) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (E) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (F) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (G) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (H) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (A) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (B) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (C) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (D) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (E) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (F) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (G) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (H) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (A) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (B) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (C) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (D) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (E) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (F) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (G) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (H) 線形%出力	○	○	○
全制御棒全挿入		○	○	○

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	原子炉圧力(広帯域) B V	○	○	○
	原子炉圧力(広帯域) A	○	—	○
	原子炉圧力(広帯域) B	○	—	○
	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) B	○	—	○
	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	○	—	○
	P L R ポンプ (A) 入口温度	○	○	○
	P L R ポンプ (B) 入口温度	○	○	○
	S R V 開	○	○	○
	R H R ポンプ (A) 出口流量	○	○	○
	R H R ポンプ (B) 出口流量	○	○	○
	R H R ポンプ (C) 出口流量	○	○	○
	L P C S ポンプ出口流量	○	○	○
	H P C S ポンプ出口流量	○	○	○
	R C I C ポンプ出口流量	○	○	○
	H P A C ポンプ出口流量	○	—	○
	R H R ヘッドスプレイライン洗浄流量	○	—	○
	R H R B 系格納容器冷却ライン洗浄流量	○	—	○
	R H R 熱交換器 (A) 冷却水入口流量	○	—	○
	R H R 熱交換器 (B) 冷却水入口流量	○	—	○
	R C W A 系 系統流量	○	—	○
	R C W B 系 系統流量	○	—	○
	6.9 k V 母線 6-2 A 電圧	○	○	○
	6.9 k V 母線 6-2 B 電圧	○	○	○
	6.9 k V 母線 6-E 電圧	○	○	○
	6.9 k V 母線 6-2 S A 1 電圧	○	○	○
	6.9 k V 母線 6-2 S A 2 電圧	○	○	○
	6.9 k V 母線 6-2 S B 1 電圧	○	○	○
	6.9 k V 母線 6-2 S B 2 電圧	○	○	○
	6.9 k V 母線 6-2 C 電圧	○	○	○
	6.9 k V 母線 6-2 D 電圧	○	○	○
6.9 k V 母線 6-2 H 電圧	○	○	○	
D/G 2 A しゃ断器投入	○	○	○	



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	D/G 2B シャ断器投入	○	○	○
	HPCS D/G シャ断機投入	○	○	○
	復水貯蔵タンク水位	○	—	○
	原子炉圧力容器温度 (原子炉圧力容器胴フランジ下部温度)	○	—	○
	原子炉圧力容器温度 (給水ノズルN4B温度)	○	—	○
	原子炉圧力容器温度 (給水ノズルN4D温度)	○	—	○
	原子炉圧力容器温度 (原子炉圧力容器下鏡上部温度)	○	—	○
	原子炉圧力容器温度 (原子炉圧力容器下鏡下部温度)	○	—	○
格納容器内 の状態確認	ドライウェル圧力 (広帯域) (最大)	○	○	○
	ドライウェル圧力	○	—	○
	圧力抑制室圧力 (最大)	○	○	○
	圧力抑制室圧力	○	—	○
	RPVベローシール部周辺温度 (最大)	○	○	○
	圧力抑制室水位 (BV)	○	○	○
	圧力抑制室水位A	○	—	○
	圧力抑制室水位B	○	—	○
	圧力抑制室内空気温度A	○	—	○
	圧力抑制室内空気温度B	○	—	○
	圧力抑制室内空気温度C	○	—	○
	圧力抑制室内空気温度D	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (最大)	○	○	○
	サブプレッションプール水温度 (11°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (34°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (56°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (79°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (101°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (124°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (146°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (169°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (191°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (214°)	○	—	○
サブプレッションプール水温度 (236°)	○	—	○	
サブプレッションプール水温度 (259°)	○	—	○	
サブプレッションプール水温度 (281°)	○	—	○	
サブプレッションプール水温度 (304°)	○	—	○	
サブプレッションプール水温度 (326°)	○	—	○	

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	サブプレッションプール水温度 (349° )	○	—	○
	CAMS水素濃度A (0～30%)	○	○	○
	CAMS水素濃度B (0～30%)	○	○	○
	CAMS水素濃度A (0～100%)	○	—	○
	CAMS水素濃度B (0～100%)	○	—	○
	格納容器内水素濃度A (D/W)	○	—	○
	格納容器内水素濃度A (S/C)	○	—	○
	格納容器内水素濃度B (D/W)	○	—	○
	格納容器内水素濃度B (S/C)	○	—	○
	CAMS酸素濃度A	○	○	○
	CAMS酸素濃度B	○	○	○
	CAMS (A) サンプル切替 (D/W)	○	○	○
	CAMS (B) サンプル切替 (D/W)	○	○	○
	D/W放射線モニタA	○	○	○
	D/W放射線モニタB	○	○	○
	S/C放射線モニタA	○	○	○
	S/C放射線モニタB	○	○	○
	RHR A系格納容器スプレイ隔離弁開	○	○	○
	RHR B系格納容器スプレイ隔離弁開	○	○	○
	RHRポンプ (A) 出口圧力	○	—	○
	RHRポンプ (B) 出口圧力	○	—	○
	RHRポンプ (C) 出口圧力	○	—	○
	HPCSポンプ出口圧力	○	—	○
	LPCSポンプ出口圧力	○	—	○
	RCCポンプ出口圧力	○	—	○
	RCCポンプ駆動用タービン入口蒸気圧力	○	—	○
	HPACポンプ出口圧力	○	—	○
	HPACタービン入口蒸気圧力	○	—	○
	ドライウェル雰囲気温度 (ドライウェルフランジ部(0°)周辺温度)	○	—	○
	ドライウェル雰囲気温度 (ドライウェルフランジ部(180°)周辺温度)	○	—	○
	ドライウェル雰囲気温度 (SRV搬出入口上部周辺温度)	○	—	○
	ドライウェル雰囲気温度 (所員用エアロック上部周辺温度)	○	—	○
ドライウェル雰囲気温度 (電気ペネ部(45°)周辺温度)	○	—	○	
ドライウェル雰囲気温度 (電気ペネ部(225°)周辺温度)	○	—	○	

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	ドライウエル雰囲気温度 (機器搬出入用ハッチ下部 (135°) 周辺温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度 (機器搬出入用ハッチ下部 (315°) 周辺温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度 (制御棒駆動機構搬出入口下部周辺温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度 (ペDESTAL内 (90°) 周辺温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度 (ペDESTAL内 (270°) 周辺温度)	○	—	○
	復水移送ポンプ出口圧力	○	—	○
	ドライウエル水位A (2cm)	○	—	○
	ドライウエル水位B (2cm)	○	—	○
	ドライウエル水位A (23cm)	○	—	○
	ドライウエル水位B (23cm)	○	—	○
	ドライウエル水位A (44cm)	○	—	○
	ドライウエル水位B (44cm)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位A (0.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位B (0.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位A (1.0m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位B (1.0m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位A (1.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位B (1.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位A (2.0m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位B (2.0m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位A (2.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位B (2.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位A (2.8m)	○	—	○
原子炉格納容器下部水位B (2.8m)	○	—	○	
原子炉格納容器下部注水流量	○	—	○	
原子炉格納容器代替スプレイ流量 (A)	○	—	○	
原子炉格納容器代替スプレイ流量 (B)	○	—	○	
放射能隔離 の状態確認	スタック放射線モニタ (IC) A	○	○	○
	スタック放射線モニタ (IC) B	○	○	○
	スタック放射線モニタ (SCIN) A	○	○	○
	スタック放射線モニタ (SCIN) B	○	○	○
	主蒸気管放射能高高A 1	○	○	○
	主蒸気管放射能高高A 2	○	○	○
	主蒸気管放射能高高B 1	○	○	○
	主蒸気管放射能高高B 2	○	○	○

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
放射能隔離 の状態確認	P C I S内側隔離	○	○	○
	P C I S外側隔離	○	○	○
	M S I V (第1) 全弁開	○	○	○
	主蒸気第1 隔離弁 (A) 開	○	○	○
	主蒸気第1 隔離弁 (B) 開	○	○	○
	主蒸気第1 隔離弁 (C) 開	○	○	○
	主蒸気第1 隔離弁 (D) 開	○	○	○
	M S I V (第2) 全弁開	○	○	○
	主蒸気第2 隔離弁 (A) 開	○	○	○
	主蒸気第2 隔離弁 (B) 開	○	○	○
	主蒸気第2 隔離弁 (C) 開	○	○	○
	主蒸気第2 隔離弁 (D) 開	○	○	○
環境の情報 確認	S G T S A系動作	○	○	○
	S G T S B系動作	○	○	○
	S G T S放射線モニタ (I C) A	○	○	○
	S G T S放射線モニタ (I C) B	○	○	○
	S G T Sトレイン出口流量 (A)	○	—	○
	S G T Sトレイン出口流量 (B)	○	—	○
	原子炉建屋外気間差圧 (北側)	○	—	○
	原子炉建屋外気間差圧 (西側)	○	—	○
	原子炉建屋外気間差圧 (南側)	○	—	○
	原子炉建屋外気間差圧 (東側)	○	—	○
	放水口モニタ (2号機)	○	○	○
	モニタリングポスト I C線量率H 1	○	○	○
	モニタリングポスト I C線量率H 2	○	○	○
	モニタリングポスト I C線量率H 3	○	○	○
	モニタリングポスト I C線量率H 4	○	○	○
	モニタリングポスト I C線量率H 5	○	○	○
	モニタリングポスト I C線量率H 6	○	○	○
	モニタリングポスト N a I線量率L 1	○	○	○
	モニタリングポスト N a I線量率L 2	○	○	○
	モニタリングポスト N a I線量率L 3	○	○	○
モニタリングポスト N a I線量率L 4	○	○	○	
モニタリングポスト N a I線量率L 5	○	○	○	
モニタリングポスト N a I線量率L 6	○	○	○	

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	風向 (ドップラーソーダ)	○	○	○
	風向 (露場観測)	○	○	○
	風速 (ドップラーソーダ)	○	○	○
	風速 (露場観測)	○	○	○
	大気安定度	○	○	○
	可搬型モニタリングポスト 1 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 2 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 3 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 4 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 5 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 6 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 7 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 8 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 9 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 10 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 11 高レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 1 低レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 2 低レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 3 低レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 4 低レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 5 低レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 6 低レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 7 低レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 8 低レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 9 低レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 10 低レンジ	○	—	—※
	可搬型モニタリングポスト 11 低レンジ	○	—	—※
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。

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
非常用炉心 冷却系 (EC CS) の状態 等	ADS A系作動	○	○	○
	ADS B系作動	○	○	○
	R C I Cタービン止め弁開	○	○	○
	L P C Sポンプ 運転中	○	○	○
	H P C Sポンプ 運転中	○	○	○
	RHRポンプ (A) 運転中	○	○	○
	RHRポンプ (B) 運転中	○	○	○
	RHRポンプ (C) 運転中	○	○	○
	RHR A系L P C I注入隔離弁開	○	○	○
	RHR B系L P C I注入隔離弁開	○	○	○
	RHR C系L P C I注入隔離弁開	○	○	○
総給水流量	○	○	○	
使用済燃料 プールの状 態確認	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端+7,010mm)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端+6,810mm)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端+6,000mm)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端+5,000mm)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端+4,000mm)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端+3,000mm)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端+2,000mm)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端+1,000mm)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端-1,000mm)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端-2,000mm)]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度 (ヒートサーモ式) [使用済燃料プール温度 (燃料ラック上端-3,000mm)]	○	-	○

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	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端-4,000mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（プール底部付近）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式） [使用済燃料プール水位（燃料ラック上端-4300mm～+7300mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式） [使用済燃料プール上部温度]	○	-	○
	使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式） [使用済燃料プール下部温度]	○	-	○
	燃料プール上部空間放射線モニタ（低線量）	○	-	○
	燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量）	○	-	○
水素爆発に よる格納容 器の破損防 止確認	フィルタ装置出口水素濃度（0～30%）	○	-	○
	フィルタ装置出口水素濃度（0～100%）	○	-	○
	フィルタ装置水位（A）（広帯域）	○	-	○
	フィルタ装置水位（B）（広帯域）	○	-	○
	フィルタ装置水位（C）（広帯域）	○	-	○
	フィルタ装置入口圧力（広帯域）	○	-	○
	フィルタ装置出口圧力（広帯域）	○	-	○
	フィルタ装置水温度（A）	○	-	○
	フィルタ装置水温度（B）	○	-	○
	フィルタ装置水温度（C）	○	-	○
	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）	○	-	○	

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 よる原子炉 建屋の損傷 防止確認	原子炉建屋内水素濃度 (原子炉建屋オペレーティングフロア水素濃度A)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (原子炉建屋オペレーティングフロア水素濃度B)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (バルブラッピング室)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (所員用エアロック前室)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (CRD補修室)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (計装ベネトレーション室)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (トールラス室)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 1 動作監視装置入口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 1 動作監視装置出口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 8 動作監視装置入口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 8 動作監視装置出口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 12 動作監視装置入口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 12 動作監視装置出口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 19 動作監視装置入口温度	○	—	○
静的触媒式水素再結合装置 19 動作監視装置出口温度	○	—	○	



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*3														SPDS等 伝送・表示*4					
	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		○	○												○	○	○	○			○	○	○	○											●			
高圧代替注水系タービン入口蒸気圧力															○	○	○	○			○	○	○	○											●			
原子炉隔離時冷却系ポンプ駆動用タービン入口蒸気圧力															○	○	○	○			○	○	○	○											●			
原子炉水位(広帯域)(燃料域)		○	○	○											○	○	○	○	○	○	○	○		○											●			
高圧代替注水系ポンプ出口流量			○												○																					●		
残留熱除去系洗浄ライン流量(残留熱除去系ヘッドスプレイライン洗浄流量)				○											○																					●		
残留熱除去系洗浄ライン流量(残留熱除去系B系格納容器冷却ライン洗浄流量)				○											○																					●		
代替循環冷却ポンプ出口流量															○																					●		
原子炉隔離時冷却系ポンプ出口流量		○													○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												●		
高圧炉心スプレイ系ポンプ出口流量			○												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												●		
低圧炉心スプレイ系ポンプ出口流量				○											○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												●		
残留熱除去系ポンプ出口流量				○				○							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												●		
原子炉格納容器下部注水流量															○													○	○	○	○	○	○	○	○		●	
原子炉格納容器代替スプレイ流量															○																						●	
ドライウエル温度					○	○	○	○	○	○					○									○	○												●	
圧力抑制室内空気温度					○	○	○	○	○	○					○																							●
サブプレッションプール水温度					○	○	○	○	○	○					○																							●
ドライウエル圧力					○	○	○	○	○	○					○																							●
圧力抑制室圧力					○	○	○	○	○	○					○																							●
圧力抑制室水位		○		○				○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○													●	
原子炉格納容器下部水位															○																						●	
ドライウエル水位															○																						●	
格納容器内水素濃度(D/W)															◎									○	○												●	
格納容器内水素濃度(S/C)															◎									○	○												●	
格納容器内雰囲気水素濃度															◎									○	○												●	
格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)															○									○	○												●	
格納容器内雰囲気放射線モニタ(S/C)															○									○	○												●	
起動領域モニタ		○													○									○	○												●	
平均出力領域モニタ		○													○									○	○												●	
フィルタ装置入口圧力(広帯域)					○				○						○									○	○												●	
フィルタ装置出口圧力(広帯域)					○				○						○									○	○												●	
フィルタ装置水位(広帯域)					○				○						○									○	○												●	
フィルタ装置水温度					○				○						○									○	○												●	
フィルタ装置出口水素濃度					○				○						◎									○	○												●	
フィルタ装置出口放射線モニタ					○				○						◎									○	○												●	
原子炉補機冷却水系系統流量					○				○						○									○	○												●	
残留熱除去系熱交換器冷却水入口流量					○				○						○									○	○												●	
高圧炉心スプレイ系ポンプ出口圧力					○				○						○									○	○												●	
低圧炉心スプレイ系ポンプ出口圧力					○				○						○									○	○												●	
残留熱除去系ポンプ出口圧力					○				○						○									○	○												●	
復水貯蔵タンク水位		○		○					○						○									○	○												●	
高圧代替注水系ポンプ出口圧力					○				○						○									○	○												●	
原子炉隔離時冷却系ポンプ出口圧力					○				○						○									○	○												●	
復水移送ポンプ出口圧力					○				○						○									○	○												●	
代替循環冷却ポンプ出口圧力					○				○						○									○	○												●	
原子炉建屋内水素濃度															◎									○	○												●	
静的触媒式水素再結合装置動作監視装置															◎									○	○												●	
格納容器内雰囲気酸素濃度															◎									○	○												●	
使用済燃料プール水位/温度(ヒートサーモ式)															◎									○	○												●	
使用済燃料プール水位/温度(ガイドバルス式)															◎									○	○												●	
使用済燃料プール上部空間放射線モニタ(高線量、低線量)															◎									○	○												●	
使用済燃料プール監視カメラ															◎									○	○												●	

\*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及び3.5は3.2のシナリオに包絡。  
 \*3: 有効性評価の3.4は3.1のシナリオに包絡。  
 \*4: ●: SPDS等伝送・表示対象、▲SPDS等伝送・表示対象とする方針

210

## 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

プ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、交替要員も考慮して、①重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員36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37名のうち、中央制御室待避所にとどまる運転員7名を除く30名の合計66名を想定している。

要員	考え方	人数	合計
本部長ほか	発電所対策本部を指揮・統括する本部長、原子炉主任技術者、本部付3名は、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。	5名	36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。	13名	
交替要員	上記、本部長、原子炉主任技術者及び本部付の交替要員については5名、班長、班員クラスの交替要員については13名を確保する。	18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を抑制するために必要な要員

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、全交流動力電源喪失（外部電源喪失+DG失敗）+SRV再閉失敗+HPCS失敗を参考とし、重大事故等対応に加えて、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。

交替要員については、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		2号炉中央制御室内の待避所が使用不能な場合、緊急時対策所に退避するものの、プルーム通過後に中央制御室にて対応が可能な場合は、復帰し運転操作を行う。		7名	37名
保修班 現場要員	重大事故等 対応要員	緊急時対策所の電源確保	電源車（緊急時対策所用）の運転操作、監視等（交替要員を含む。）	3名	
		大容量送水車による復水貯蔵タンクへの水源確保及び使用済燃料プールへの給水	可搬型大容量送水ポンプによる注水操作等（交替要員を含む。）	9名	
		燃料確保	燃料タンクからタンクローリーへの軽油抜き取り、可搬型大容量送水ポンプ等への燃料補給（交替要員含む。）	6名	
	放射性物質拡散抑制対応要員	放水砲対応	放射性物質の拡散を抑制するために必要な放水砲の放水再開、可搬型大容量送水ポンプの運転操作等（交替要員を含む。）	6名	
モニタリング要員		作業現場のモニタリング及びチェンジングエリアの運営等（交替要員を含む。）		6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 警戒対策体制，緊急体制について

女川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 緊急体制の区分

発生事象の情勢	体制の区分
別表2-1の事象が発生した場合または原子力規制委員会委員長または委員長代行が原子力災害対策指針に示す警戒事態に該当すると判断した場合。	警戒対策体制
別表2-2の事象が発生し，原子力防災管理者が原災法第10条第1項に基づく通報をすべき状態となった場合。	第1緊急体制
別表2-3の事象が発生した場合，または内閣総理大臣が原災法第15条第2項に基づく原子力緊急事態宣言を行った場合。	第2緊急体制

（女川原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成29年10月より抜粋）

表5.6-2 警戒事象発生の通報基準

(女川原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成29年10月 別表2-1 警戒事象発生の通報基準)

略称	警戒事象を判断する基準
①AL01 敷地境界付近の放射線量の上昇	敷地境界付近のモニタリングポストで1マイクロシーベルト毎時以上の放射線量率が検出されたとき。
②AL11 原子炉停止機能の異常のおそれ	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。
③AL21 原子炉冷却材の漏えい	原子炉の運転中に保安規定（原子炉等規制法第43条の3の24に規定する保安規定をいう。以下同じ。）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。
④AL22 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。
⑤AL23 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。
⑥AL25 全交流電源喪失のおそれ	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。
⑦AL29 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。
⑧AL30 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。
⑨AL31 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を維持できないこと、又は当該貯蔵槽の水位が一定時間以上測定できないこと。
⑩AL42 単一障壁の喪失又は喪失可能性	燃料被覆管障壁若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、燃料被覆管障壁若しくは原子炉冷却系障壁が喪失すること。
⑪AL51 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。
⑫AL52 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。
⑬AL53 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（原子力災害対策特別措置法に基づき原子力事業者が作成すべき原子力事業者防災業務計画等に関する命令（平成24年文部科学省・経済産業省令第4号）第2条第2項第8号に規定する重要区域をいう。以下同じ。）において、火災又は溢水が発生し、同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。
⑭ 外的な事象による原子力施設への影響	当該原子力事業所所在市町村において、震度6弱以上の地震が発生した場合。当該原子力事業所所在市町村沿岸を含む津波予想区において、大津波警報が発表された場合。 オンサイト統括補佐が警戒を必要と認める当該原子炉施設の重要な故障等が発生した場合。 当該原子炉施設において新規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）。 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を認知した場合など委員長又は委員長代行が警戒本部の設置が必要と判断した場合。

表5.6-3 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

(女川原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成29年10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
<p>①SE01 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<math>5\mu\text{Sv/h}</math>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. 排気筒放射線モニタ、原子炉格納容器内雰囲気放射線モニタおよび燃料取替エリア放射線モニタ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<math>5\mu\text{Sv/h}</math>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<math>1\mu\text{Sv/h}</math>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、<math>5\mu\text{Sv/h}</math>以上のものとなっているとき。</p>
<p>②SE02 通常放出経路での気体放射性物質の放出</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<math>5\mu\text{Sv/h}</math>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>③SE03 通常放出経路での液体放射性物質の放出</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<math>5\mu\text{Sv/h}</math>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>④SE04 火災爆発等による管理区域外での放射線の放出</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、<math>50\mu\text{Sv/h}</math>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、その状況に鑑み、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

(女川原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成29年10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<math>5\mu\text{Sv/h}</math>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つて、その状況に鑑み、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っては、放射性物質の種類又は区分に応じた空気中濃度限度に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っては、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っては、空気中濃度限度(当該空気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時における非常用炉心冷却装置による一部注水不能</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、非常用炉心冷却装置等のうち当該原子炉へ高圧又は低圧で注水するもののいずれかによる注水が直ちにできないこと。</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、非常用炉心冷却装置等のうち当該原子炉へ高圧で注水するものによる注水が直ちにできないこと。</p>
<p>⑨SE23 残留熱除去機能の喪失</p>	<p>原子炉の運転中に主復水器により当該原子炉から熱を除去できない場合において、残留熱除去系装置等により当該原子炉から残留熱を直ちに除去できないこと。</p>
<p>⑩SE25 全交流電源の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

(女川原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成29年10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ものに限る。）が作動する水位まで低下した場合において、全ての非常用炉心冷却装置による注水ができないこと。
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。
⑭SE31 使用済燃料冷却槽の冷却機能喪失	使用済燃料貯蔵槽の水位が放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。
⑮SE41 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。
⑯SE42 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。
⑰SE43 原子炉格納容器圧力逃がし装置の使用	原子炉の炉心（以下単に「炉心」という。）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。
⑱SE51 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。
⑲SE52 所内外通信連絡機能の全て喪失	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。
⑳SE53 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。
㉑SE55 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。
㉒XSE61 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 $\mu$ Sv/h以上の放射線量が原子力規制委員会規則・国土交通省令で定めるところにより検出されたこと。
㉓XSE62 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

(女川原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成29年10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
①GE01 敷地境界付近の放射線量の上昇	放射線測定設備について、それぞれの単位時間（10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放射線量（2地点以上においてまたは10分以上継続して検出された場合に限る。）が5 $\mu$ Sv/h以上の放射線量を検出すること。
②GE02 通常放出経路での気体放射性物質の検出	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 $\mu$ 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）
③GE03 通常放出経路での液体放射性物質の検出	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 $\mu$ 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）
④GE04 火災爆発等による管理区域外での放射線の異常放出	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、その状況に鑑み、放射線量が検出される蓋然性が高いこと。

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

(女川原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成29年10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500<math>\mu</math>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、その状況に鑑み、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っては、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</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っては、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っては、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 原子炉停止の失敗または停止確認不能</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等による注水が直ちにできないこと。</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等による注水が直ちにできないこと。</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り当該原子炉から熱を除去できない場合において、残留熱除去系装置等によって当該原子炉から残留熱を直ちに除去できないときに、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時間以上の喪失</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

(女川原子力発電所原子力事業者防災業務計画 平成29年10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
⑫GE27 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。
⑬GE28 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。
⑭GE29 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ものに限る。）が作動する水位まで低下した場合において、全ての非常用炉心冷却装置等による注水ができないこと。
⑮GE30 使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失・放射線放出	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。
⑯GE31 使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失・放射線放出	使用済燃料貯蔵槽の水位が照射済燃料集合体の頂部の水位まで低下すること。
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1 m離れた場所において、1.0mSv/h以上の放射線量が火災、爆発その他これらに類する事象の発生の際に検出されること。
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、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当該運搬に使用する容器から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 発電所対策本部内における各機能班との情報共有について

発電所対策本部内における各機能班，本店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。（図5.7-1）

### a. プラント状況，重大事故等への対応状況の情報共有

- ①発電管理班が安全パラメータ表示システム（SPDS）表示装置や通信連絡設備を用い，発電課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発電所対策本部全体で共有するため発話する。
- ②技術班は，SPDS表示装置等によりプラントパラメータを確認し，状況把握，今後の進展予測等を実施する。
- 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，発電所対策本部内の全要員，本店対策本部との情報共有を図る。
- ④本部長は各班長より対外対応を含む対応戦略等の意見の具申を受けて判断を行い，その結果を発電所対策本部内の全要員に向けて発話し，全体の共有を図る。
- ⑤情報班を中心に，本部内の発話内容をOA機器内の共通様式に入力し，発信情報，意思決定，指示事項等の情報を更新することにより，情報共有を図る。

### 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，本部内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。また，自班の業務に関する検討・対応にあたり，無用な発話，班長への報告・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各班長は，班員から報告を受け，適宜指示・命令を行うとともに，重要な情報について，適宜本部内で発話することで情報共有する。
- ③本部長は，各班長からの発話，報告を受け，適宜指示・命令を出す。
- ④情報班を中心に，本部長，各班長の指示・命令，報告，発話内容をOA機器内の共通様式に入力することで，発電所対策本部内の全要員，本店対策本部との情報共有を図る。

### c. 本店対策本部との情報共有

発電所対策本部と本店対策本部間の情報共有は通信連絡設備，OA機器内の共通様式等を用いて行う。

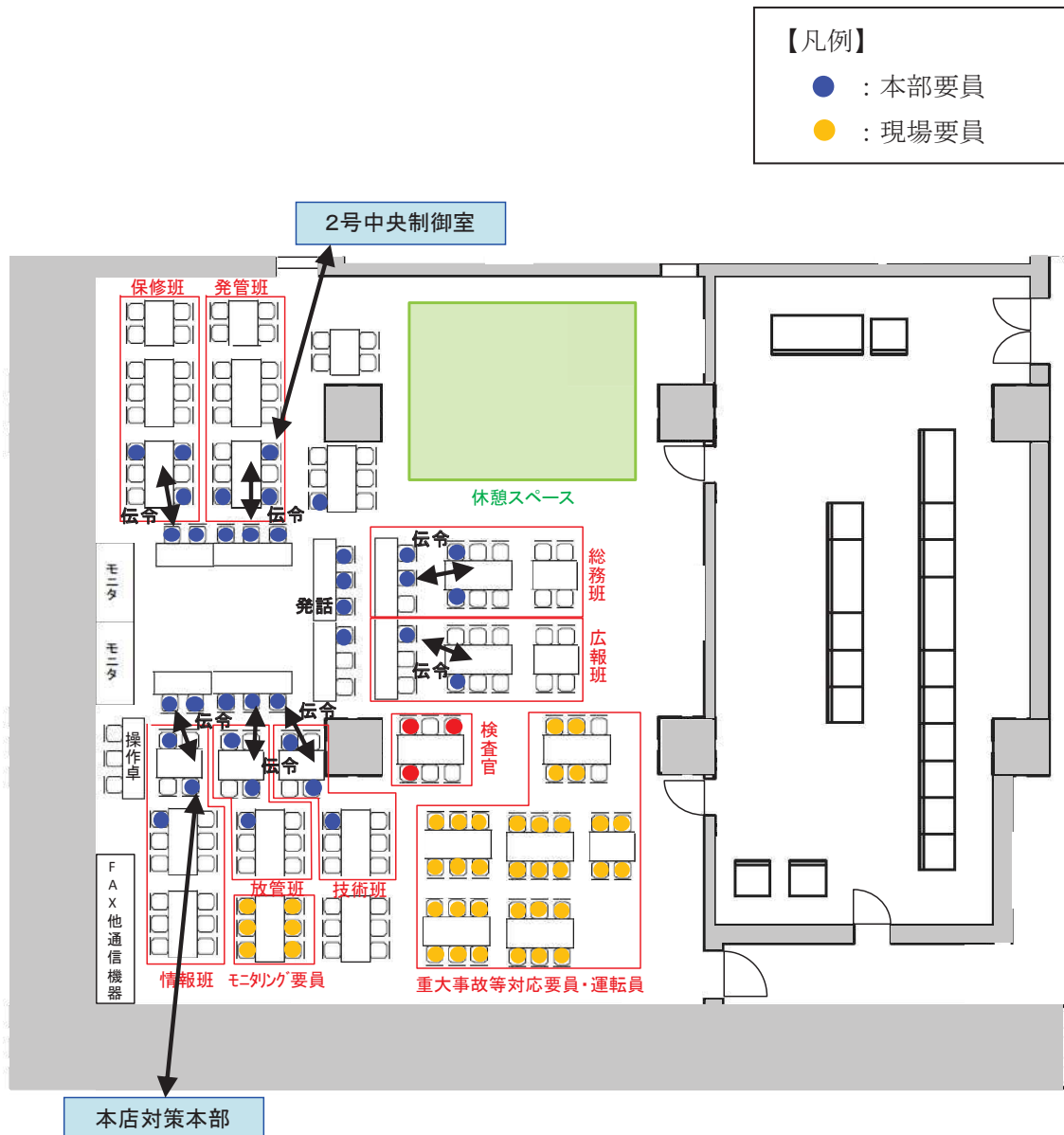


図5.7-1 緊急時対策所内における各機能班，本店対策本部との  
情報共有イメージ



## 5.8 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とおりである。

### 1. 自然現象の考慮

#### (1) 洪水

緊急時対策所の建物及び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、「緊急時対策所等」という。）が設置される女川原子力発電所の敷地内には河川が存在しないことから、敷地が洪水による被害を受けることはない。

北上川から専用の導管により淡水を取水しているが、経路に中間貯槽等はないため、敷地が洪水の影響を受けることはない。

#### (2) 風（台風）

敷地付近で観測された最大瞬間風速は、石巻特別地域気象観測所での観測記録（1940～2012年）及び大船渡特別地域気象観測所での観測記録（1963～2012年）によれば、 $44.2\text{m/s}$ （大船渡特別地域気象観測所 2002年10月2日）である。

また、敷地付近で観測された最大風速（10分間平均風速）は、 $27.4\text{m/s}$ （石巻特別地域気象観測所 1958年9月27日）である。

風荷重に対する設計は、原子炉施設建設時の建築基準法では日本最大級の台風の最大瞬間風速（ $63\text{m/s}$ ）に基づく風荷重に対する設計が求められていたが、2000年に建築基準法が改正され、それ以降の建築物については、地域ごとに定められた基準風速（10分間平均風速）の風荷重に対する設計が要求されており、女川町の基準風速は $30\text{m/s}$ である。

以上より、緊急時対策所等に対する風荷重は、現行の建築基準法に基づき定められた基準風速及び施設の周辺状況を基に算出した速度圧と、施設の形状に応じた風力係数より設定し、それに対し機械的強度を有する構造とすることで、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

また、台風を中心付近の強い上昇気流にて雷が発生する可能性があるが、緊急時対策所等に対し、台風は風荷重を及ぼす一方、落雷は電氣的影響を及ぼすものであることから、台風と落雷に対しては個別に緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

なお、台風の発生に伴う飛来物の影響は竜巻影響評価にて想定している設計飛来物の影響に包絡されており、緊急時対策所等の機能が損なわれるおそれはない。

### (3) 竜巻

緊急時対策所等は、設計竜巻の最大瞬間風速 100m/s による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を適切に組合せた荷重に対して、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

また、竜巻襲来による影響として、緊急時対策所用代替交流電源設備が同時に損傷するケースへの対応としては、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。

### (4) 低温（凍結）

石巻特別地域気象観測所での観測記録（1887～2012 年）及び大船渡特別地域気象観測所での観測記録（1963～2012 年）によれば、最低気温は $-14.6^{\circ}\text{C}$ （石巻特別地域気象観測所 1919 年 1 月 6 日）である。

緊急時対策所等は上記最低気温を考慮し、屋外機器等で凍結のおそれのあるものについては、凍結防止対策を行うことによって、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

### (5) 降水

石巻特別地域気象観測所での観測記録（1937～2012 年）及び大船渡特別地域気象観測所での観測記録（1963～2012 年）によれば、発電所周辺地域における日最大 1 時間降水量の最大値は、81.7mm（石巻特別地域気象観測所 1947 年 8 月 18 日）である。

なお、設置変更許可申請以降、日最大 1 時間降水量の最大値が 91.0mm（石巻特別地域気象観測所 2014 年 9 月 11 日）に更新された。

降水に対しては、構内排水施設を設けて海域に排水するとともに、浸水防止措置を行うことで、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

### (6) 積雪

石巻特別地域気象観測所での観測記録（1887～2012 年）及び大船渡特別地域気象観測所での観測記録（1963～2012 年）によれば、積雪の深さの月最大値は、43cm（石巻特別地域気象観測所 1923 年 2 月 17 日）である。

積雪荷重は、石巻特別地域気象観測所の月最大値 43cm から設定し、これに対し機械的強度を有する構造とすることで、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

### (7) 落雷

雷害防止対策として、緊急時対策所等へ避雷設備を設置するとともに、構内接地網を布設することにより、接地抵抗の低減や雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図っている。さらに、安全保護回路及び無線アンテナ等は雷サーージ抑制対策がなされており、緊急時対策所等の機能を損なわない設計としている。

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達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。

#### （8）地すべり

地すべり地形分布図 第 40 集「一関・石巻」（2009 年 2 月：独立行政法人防災科学技術研究所）によると、女川原子力発電所を含む「寄磯」エリアに地すべり地形はない。また、土砂災害危険箇所図（平成 22 年度：国土交通省国土政策局）によると、女川原子力発電所には地すべりを起こすような地形は存在しないことから、女川原子力発電所では、緊急時対策所等の機能を損なうような地すべりが生じることはない。

#### （9）火山の影響

地理的領域内に分布する第四紀火山（31 火山）について、完新世における活動の有無及び噴火履歴より将来の火山活動の可能性を検討し、原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として 11 火山を抽出した。

緊急時対策所等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 11 火山は、発電所敷地から十分離れており、既往最大の噴火を考慮しても、設計対応が不可能な火山事象の影響は及ばないと判断される。

その他の緊急時対策所等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、降下火砕物が抽出した。

降下火砕物の堆積量については、敷地内の地質調査、文献調査及び降下火砕物シミュレーションを用い評価した結果である約 12.5cm に保守性を考慮し、基準の降下火砕物堆積量を 15cm と設定する。

緊急時対策所等は、降下火砕物と組み合わせを考慮すべき火山以外の自然現象である、風（台風）及び積雪を適切に組み合わせた荷重に対して、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

また、降灰が確認された場合には、建屋や屋外の設備等に長期間降下火砕物の荷重を掛け続けないこと、また降下火砕物の付着による腐食等が生じる状況を緩和するために、緊急時対策所等に堆積した降下火砕物の除灰を適切に実施する。

#### （10）生物学的事象

考慮すべき生物学的事象として海生生物の襲来及び小動物の侵入を想定する。

海生生物の襲来については、緊急時対策所等には、海水取水を必要としない設備とすることで、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

小動物の侵入については、緊急時対策所等の端子箱の貫通部等にはシールを



行うことにより、侵入を防止する設計とすることで、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

#### (1 1) 森林火災

森林火災については、森林火災の発生件数の多い月の過去 10 年間の気象条件を調査し、発電所から直線距離で 10km の間に発火点を設定し、森林火災シミュレーション (FARSITE) を用いて影響評価を実施し、評価上必要とされる 20m の防火帯幅を確保すること等により、森林火災の火炎からの輻射熱による温度上昇に対し、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

また、二次的影響であるばい煙等発生時に対して、外気を取り込む換気空調システム、外気を内部に取り込む系統・設備に分類し、影響評価を行うことで緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

### 2. 外部人為事象の考慮

#### (1) 飛来物 (航空機落下)

航空機落下については、偶発的な航空機落下に対して、緊急時対策所と中央制御室を互いに独立して分散配置し、共通要因により同時に機能を損なわない設計とする。

#### (2) ダムの崩壊

緊急時対策所等が設置される敷地内には河川が無く、ダムや堰堤は存在しないことから、ダムの崩壊を考慮する必要はない。

#### (3) 爆発

発電所敷地外の半径 10km 圏内には石油コンビナート等特別防災区域はない。また、発電所敷地外の半径 10km 圏内に存在する高圧ガス貯蔵所については、評価上必要とされる離隔距離が確保されているので爆発による爆風圧及び飛来物の影響を受けず、緊急時対策所等の機能を損なわない。

#### (4) 近隣工場等の火災

##### a. 石油コンビナート施設の火災

発電所敷地外の半径 10km 圏内には石油コンビナート等特別防災区域はない。また、発電所敷地外の半径 10km 圏内に存在する危険物貯蔵施設については、評価上必要とされる離隔距離が確保されているので火災時の輻射熱による影響を受けず、緊急時対策所等の機能を損なわない。

##### b. 発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災

発電所敷地内に存在する危険物タンク火災発生時の輻射熱による緊急時対策所の建屋等の表面温度が許容温度以下となる設計とする。

c. 航空機落下による火災

発電所敷地内への航空機落下に対しては火災発生時の輻射熱による緊急時対策所の建屋等の表面温度が許容温度以下となる設計とする。

d. 二次的影響（ばい煙等）

発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災及び航空機墜落による火災の二次的影響であるばい煙等の発生時に対して、外気を取り込む換気空調系統、外気を内部に取り込む系統・設備に分類し、影響評価を行うことで緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

(5) 有毒ガス

有毒ガスのうち、敷地外で発生する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の建屋内に貯蔵されている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は緊急時対策所等の室内最大濃度が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自給式呼吸器等防護具を利用することが出来る設計とする。

(6) 船舶の衝突

船舶の衝突に対し、緊急時対策所等が設置される敷地高さは十分高く、船舶の衝突を考慮する必要はない。また、緊急時対策所等には、海水取水を必要としない設備とすることで、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

(7) 電磁的障害

電磁的障害には、サージ・ノイズや電磁波の侵入があり、これらは低電圧の計測制御回路に対して影響を及ぼすおそれがある。

このため、緊急時対策所等の計測制御回路を構成する制御盤及びケーブルは、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用により電磁波の侵入を防止することで、緊急時対策所等の機能を損なわない設計とする。

## 5.9 女川原子力発電所における発電所対策本部体制と指揮命令及び情報の流れ

女川原子力発電所における原子力防災組織の体制について、以下に説明する。

### 1. 基本的な考え方

女川原子力発電所の原子力防災組織を図 5.9-1 に示す。

発電所対策本部の体制の構築に伴う基本的な考え方は以下のとおり。

#### ・機能ごとの整理

まず基本的な機能を以下の5つに整理し、機能ごとに責任者として「班長」を配置する。さらに「班長」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 情報管理
- ⑤ 資機材等リソース管理

これらの班長の上に、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

あらかじめ定める手順書等に記載された手順の範囲内において、本部長の権限は各班長に委譲されており、各班長は上位職の指示を待つことなく、自律的に活動する。

なお、各班長が権限を持つ作業が人身安全を脅かす状態となる場合においては、本部長へ作業の可否判断を求めることとする。

#### ・戦略の策定と対応方針の確認

技術班長は、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助言する。

#### ・申請号炉と長期停止号炉の対応

長期停止号炉である1, 3号炉の対応については、各号炉の中央制御室に常駐している運転員、初期消火要員及び12時間以降の発電所外からの参集要員にて対応可能であることから、申請号炉である2号炉の重大事故等の対応に影響を与えない。

### 2. 役割・機能（ミッション）

発電所対策本部における各職位の役割・機能（ミッション）を、表 5.9-1 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発電管理班と保

修班の役割・機能について、以下のとおり補足する。

○発電管理班：プラント設備に関する運転操作について、当直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、本部長から発電課長にその実施権限が委譲されているため、発電管理班から特段の指示が無くても、当直が手順にしたがって自律的に実施し、発電管理班へは実施の報告が上がって来ることになる。万一、当直の対応に疑義がある場合には、発電管理班長は当直に助言する。

○保修班：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、保修班にその実施権限が委譲されているため、保修班が手順にしたがって自律的に準備し、保修班長へ状況の報告を行う。

また、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

発電所対策本部において、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、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、あらかじめ定めた手順の範囲内において、本部長の権限は各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、本部長が判断を行い、各班に実施の指示を行う。

以上のような指揮命令及び情報の流れについて、具体例として以下の2つのケースの場合を示す。

### 4. その他

#### (1) 夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）の体制

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）については、上述した体制をベースに、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。その後順次参集する要員によって徐々に体制を拡大していく。

#### (2) 要員が負傷した際等の代行の考え方

特に夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において万一何らかの理由で要員が負傷する等により役割が実行できなくなった場合には、平日の勤務時間帯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。こうした場合には、同じ機能を担務する下位の職位の要員を速やかに召集する。

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本部長）が決定する。

表 5-9.1 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"> <li>・ 防災体制の発令, 変更の決定</li> <li>・ 対策本部の指揮・統括</li> <li>・ 重要な事項の意思決定</li> </ul>
原子炉主任技術者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉安全に関する保安の監督, 本部長への助言</li> </ul>
本部付	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本部長及び各班長への助言</li> </ul>
情報班	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電所対策本部の運営支援</li> <li>・ 社外関係機関への通報連絡</li> <li>・ 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</li> </ul>
総務班	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 要員の呼集, 参集状況の把握, 対策本部へインプット</li> <li>・ 食料・被服の調達</li> <li>・ 宿泊関係の手配</li> <li>・ 医療活動</li> <li>・ 所内の警備指示</li> <li>・ 一般入所者の避難指示</li> <li>・ 物的防護施設の運用指示</li> <li>・ 他の班に属さない事項</li> </ul>
広報班	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社外対応情報の収集, 本部長へインプット</li> <li>・ マスコミ対応者への支援</li> </ul>
技術班	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事故対応方針の立案</li> <li>・ プラントパラメータ等の把握とプラント状態の進展予測・評価</li> <li>・ 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</li> <li>・ アクシデントマネジメントの専門知識に関する検討</li> </ul>
放射線管理班	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電所内外の放射線・放射能の状況把握, 影響範囲の評価</li> <li>・ 被ばく管理, 汚染拡大防止措置に関する重大事故等対策要員への指示</li> <li>・ 影響範囲の評価に基づく対応方針に関する助言</li> </ul>
保修班	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事故の影響緩和・拡大防止に係る可搬型設備の準備と操作</li> <li>・ 可搬型設備の準備状況の把握</li> <li>・ 不具合設備の復旧の実施</li> <li>・ 初期消火活動 (初期消火要員)</li> </ul>
発電管理班	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重要パラメータ及び常設設備の状況把握と操作</li> <li>・ 中央制御室内監視・操作の実施</li> <li>・ 事故の影響緩和, 拡大防止に係るプラントの運転操作</li> </ul>

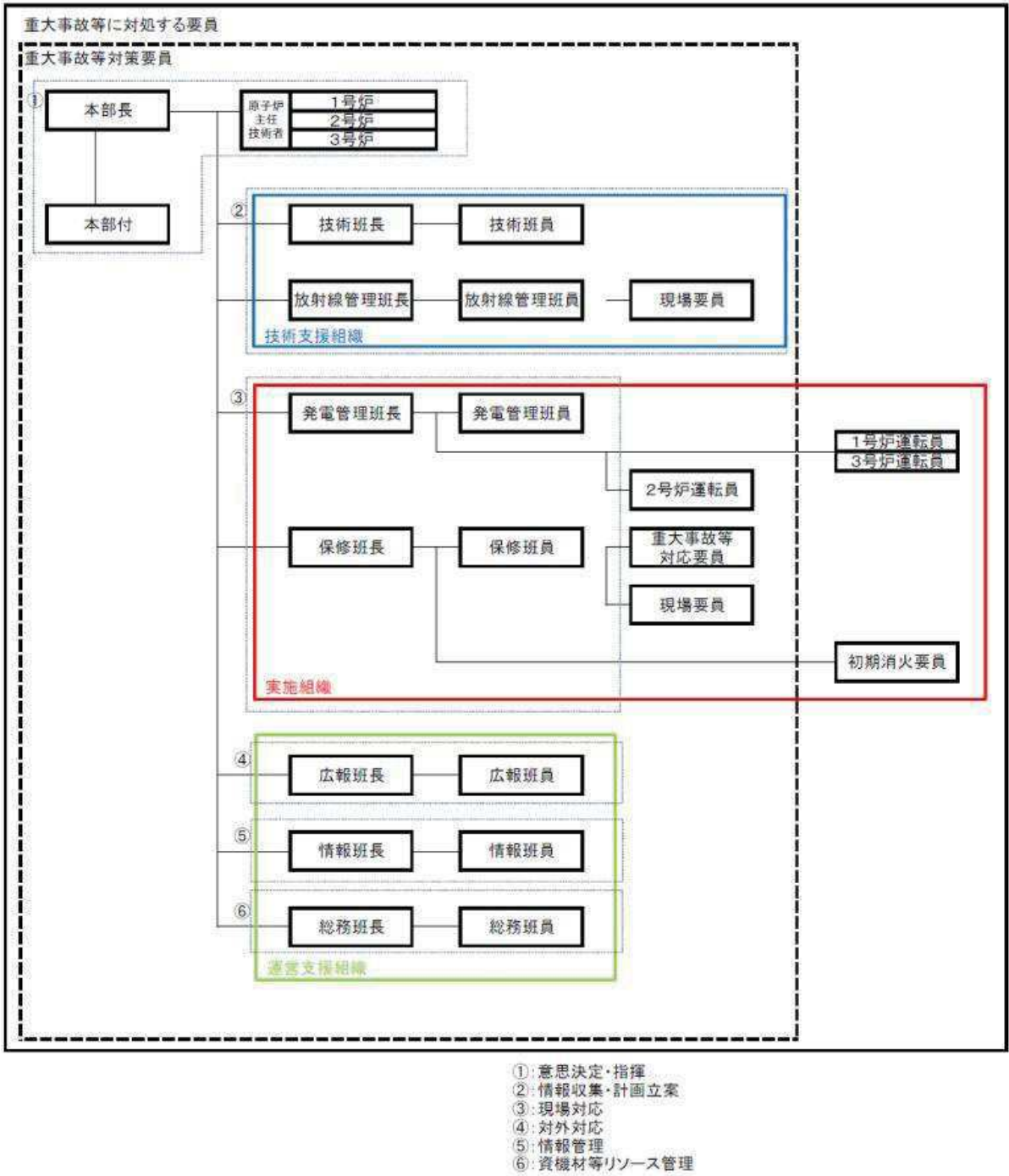


図 5.9-1 女川原子力発電所 原子力防災組織 体制図



## 5.10 停止中の1号炉及び3号炉のパラメータ監視性について

停止中の1号炉及び3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、2号炉の炉心損傷前の格納容器ベント時には2号炉に加え、1号炉及び3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2号炉については中央制御室待避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、2号炉が重大事故に伴う炉心損傷後の格納容器ベント時または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。その際は、1号炉の運転員及び3号炉の運転員は緊急時対策所に一旦待避させる。

なお、プラントパラメータの遠隔監視に関して、2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収集装置と、中央制御室待避所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号炉及び3号炉には上記のようなデータ収集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号炉及び3号炉が2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2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、1号炉及び3号炉中央制御室において各号炉の運転員が自号炉の使用済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し、通信連絡設備により緊急時対策所に情報連絡を行うこととする。以下にその概略を示す。

### (1) 監視対象

2号炉申請時点で、申請前かつプラント停止中の1号炉及び3号炉においては、いずれも使用済燃料プールに使用済燃料が保管・冷却されているため、使用済燃料プールの冷却状態の把握が必要である。なお、1号炉及び3号炉においては、いずれも使用済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、40℃から100℃に達するまでに約300時間）。

### (2) 使用済燃料プールの冷却状態の把握方法

1号炉及び3号炉の使用済燃料プール水位は、プール水位の異常な低下及び上昇の監視を目的に、フロート式水位スイッチにより監視し、通常水位から



水位が低下した場合には、スイッチが動作し中央制御室に警報を発信する設計としている。なお、本設備は非常用電源より供給される。

また、1号炉及び3号炉の使用済燃料プール水温度は、プール水温の異常な上昇の監視及び冷却状況の把握を目的に、温度検出器により監視、指示及び記録するとともに、異常な温度上昇を検知した場合には、中央制御室に警報を発信する設計としている。なお、本設備は非常用電源より供給される。

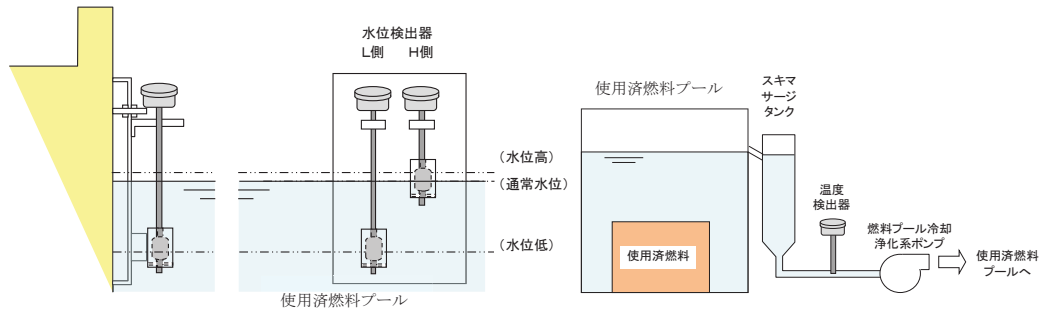


図5.10-1 使用済燃料プール水位・水温計概要図（1号炉）

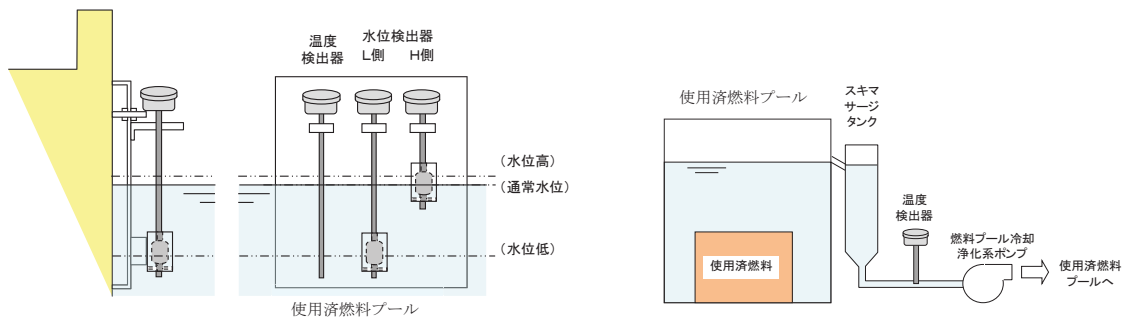


図5.10-2 使用済燃料プール水位・水温計概要図（3号炉）

### (3) データ伝達方法

測定した1号炉及び3号炉の使用済燃料プール水位、水温データについては、通信連絡設備により緊急時対策所に情報連絡することによって、所内の必要箇所において使用済燃料プールの冷却状態を把握することが可能である。

## 5.11 免震構造から耐震構造への計画変更について

### 1. はじめに

女川原子力発電所2号炉の緊急時対策所は、申請時の計画では、3号炉建屋内に設置し、将来、免震重要棟を設置した後、3号炉建屋から免震重要棟に移設することとしていた。

その後、3号炉建屋内への設置を取り止め、当初から重要棟を設置するとともに、重要棟の構造を免震構造から耐震構造に変更することとした。

今回、緊急時対策所を設置する建屋の構造を変更したことについて、変更の経緯、内容を示す。

### 2. 設計方針の変遷の概要

#### (1) 申請時の方針 (H25.12)

女川原子力発電所2号炉の緊急時対策所は、3号炉建屋内に設置することとしていた。

免震重要棟については、将来設置としており、別途許認可申請を行い、設置後に緊急時対策所を3号炉建屋内から移設することとしていた。

#### (2) 3号炉建屋内への設置取り止めに伴う検討 (～H27.9)

3号炉建屋内への設置を取り止め、当初から重要棟内に設置する計画に変更することとしたため、重要棟を今回の申請に含めることとした。

その際、それまでの緊急時対策所に係る議論を踏まえ、検討を行った結果、免震構造から耐震構造へ変更することとした。

#### (3) 現在の状況 (～現在)

耐震構造に変更し、その後の緊急時対策所の設計条件に係る各項目の審査状況を確認し、必要に応じて設計に反映している。

緊急時対策所の設置方針変更に係る主な経緯を表5.11-1に示す。

表5.11-1 緊急時対策所の設置方針変更に係る主な経緯

時 期	経 緯
平成 25 年 12 月	女川原子力発電所 2 号炉の設置変更許可を申請 ・ 緊急時対策所を 3 号炉建屋内に設置 ・ 将来的に設置予定の免震重要棟に移設
平成 27 年 2 月	審査会合で当初申請内容を説明
平成 27 年 9 月	以下の方針を社内決定 ・ 3 号炉建屋への設置を取り止め、将来設置としていた重要棟に一本化 ・ 重要棟を免震構造から耐震構造に変更
平成 28 年 3 月	審査会合で以下を説明 ・ 3 号炉建屋内の設置を取り止め、将来設置としていた重要棟に一本化
平成 28 年 4 月	審査会合で以下を説明 ・ 重要棟を免震構造から耐震構造に変更
平成 28 年 12 月	審査会合で以下を説明 ・ 基準地震動 Ss-D2（海洋プレート内地震）の見直し（当初申請 Ss-2 から見直し） ・ 基準地震動 Ss-F1, F2（プレート間地震）, D3（海洋プレート内地震）を追加 ・ 基準地震動 Ss-N1（震源を特定せず策定する地震動）を追加
平成 29 年 8 月	審査会合で以下を説明 ・ 基準地震動 Ss-D1（プレート間地震）の見直し（当初申請 Ss-1 から見直し） ・ 基準地震動 Ss-F3（海洋プレート内地震）を追加

### 3. 申請時の方針

女川原子力発電所では、平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震及び平成23年4月7日の宮城県沖地震時（以下「3.11/4.7地震」という。）、免震構造の事務建屋（事務新館：竣工前）と耐震構造の事務建屋（事務本館・別館：耐震補強済み）があり、それぞれの地震を経験している。

地震後の確認において、どちらの事務建屋も構造的な被害はなく、居住性としても特に問題はなかったことから、新規基準に適合する緊急時対策所の建屋構造としては、どちらでもその有効性には問題ないとの認識であった。3.11/4.7地震時の事務建屋の状況を表5.11-2、事務新館の地震計配置を図5.11-1、事務新館最大加速度（Gal）を図5.11-2、事務本館・別館立面図（東面）を図5.11-3に示す。

申請時においては、以下の点で免震構造に優位性があるものと考えていた。

- ・機器について、一般汎用品を採用できる可能性がある。<sup>\*</sup>
- ・耐震構造の主要建屋との、構造的な多様性を図ることができる。

※建屋の水平方向の揺れを大幅に低減できることから、一般汎用品でも、基準地震動に対する機能維持が可能となり、従来から原子力設備として実績のある機器に限らず、採用の選択肢を拡げられると考えていた。また、地震時の機能維持の説明については、構造強度計算によらずとも、加振試験での検証により構造強度評価が可能と考えていた。

表 5.11-2 3.11/4.7 地震時の事務建屋の状況

		事務新館	事務本館・別館
建屋構造		<b>免震構造</b> (竣工前, 平成 23 年 10 月完成)	<b>耐震構造</b> (平成 22 年 3 月鉄骨ブレース補強済み)
(参考) 設計条件他		免震層 水平せん断ひずみ 250%以下 鉛直引張面圧 1N/mm <sup>2</sup> 以下 ・設計時 (サイト波 <sup>※</sup> ) : 免震層下 580Gal 1 階 184Gal	補強設計 保有水平耐力/必要保有水平耐力 $\geq$ 1.5
地震時の 状況/ 反映状況	構造部材	・建屋に目視で確認できる残留変形は無かった ・基礎や梁, 接合部等の損傷は無かった →大きな被害なし	・建屋に目視で確認できる残留変形は無かった ・コンクリートの剥落や鉄筋の露出等は無かった →大きな被害なし
	意匠・設備	内装ボードの軽微な欠け (3.11 地震)	食堂天井ボードの一部落下 (4.7 地震)
	什器類	工事中であり什器なし	固定により転倒なし
	備考	完成後の最大の地震計観測記録 ・2013 年 8 月 4 日宮城県沖の地震の観測記録 (南側地震計) : (水平) 免震層下 144Gal, 1 階 63Gal (鉛直) 免震層下 43Gal 1 階 70Gal	地震計なし 緊対所機能に問題なし

※設計時は告示波 (建設省告示第1461号による極めて稀に発生する地震動レベル) やサイト波 (2005年8月16日宮城県沖の地震時の観測記録の特徴を踏まえ事務新館設計用として設定, 最大加速度580Gal) を用いて検討しており, ここでは入力加速度が最大となるサイト波による応答結果を記載。

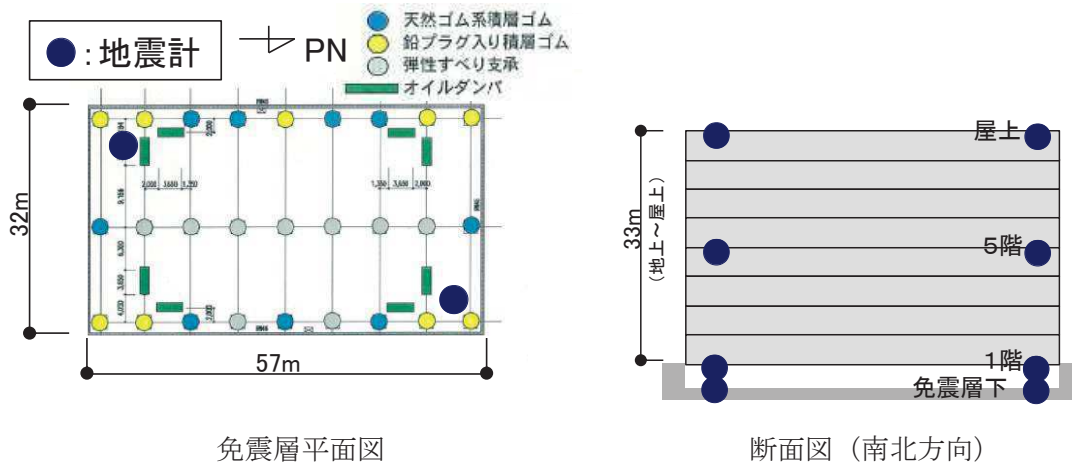


図5.11-1 事務新館の地震計配置

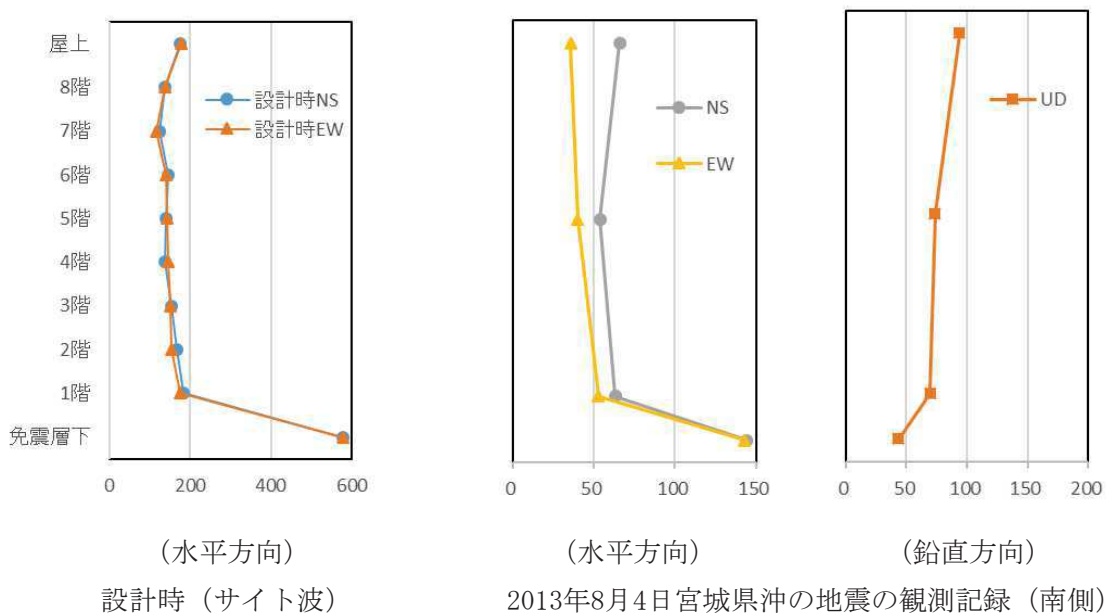


図5.11-2 事務新館最大加速度 (Gal)

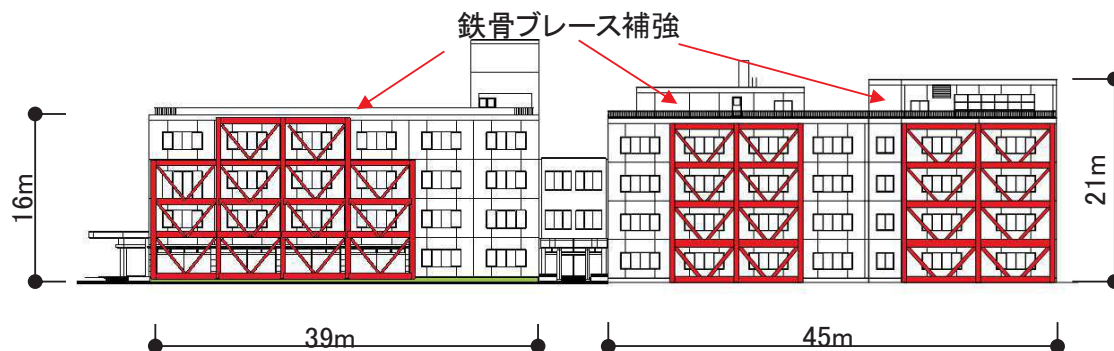


図5.11-3 事務本館・別館立面図 (東面)

#### 4. 3号炉建屋内への設置取り止めに伴う検討

##### (1) 免震重要棟の当初検討

免震重要棟は将来設置であり、別途申請するとしていたものの、社内的に構造設計を徐々に進めていた。免震重要棟の構造概要を図5. 11-4に示す。

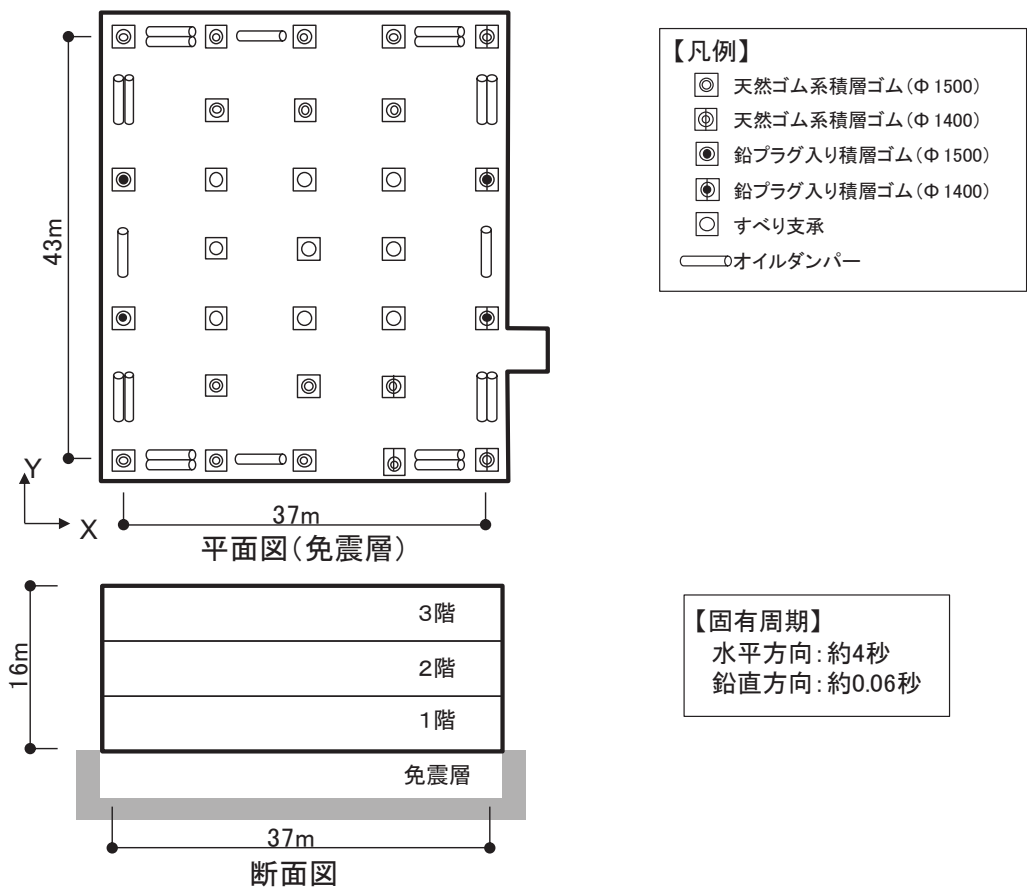


図5. 11-4 免震重要棟の構造概要

また、免震重要棟の当初検討では基準地震動の増大・追加を想定し、免震装置の特性のばらつきを考慮した地震応答解析により、免震構造の裕度について検討していた。裕度検討ケースを表5. 11-3、当初検討用地震動を図5. 11-5、当初検討における固有モードを図5. 11-6、当初検討における最大変位/加速度分布を図5. 11-7、免震装置の応答解析結果一覧を表5. 11-4に示す。

##### (当初の裕度検討条件)

- ・ 免震重要棟設置地盤の特性を踏まえて申請時の基準地震動 $S_s-2$ から入力地震動を算定。また、免震構造の特性を踏まえ長周期成分が卓越する告示波<sup>\*1</sup>を入力地震動に設定。
- ・ 免震重要棟の当初検討では基準地震動の増大・追加や免震設計用基準地震動が追加となる可能性等を考慮して入力地震動を1.2倍<sup>\*2</sup>。
- ・ 免震要素のばらつきを考慮（標準剛性、剛性大、剛性小）。



表5.11-3 裕度検討ケース

地震動 <sup>※2</sup>	入力方向	免震要素ばらつき
Ss-2×1.2	水平1方向 (X方向) + 鉛直方向	標準
		剛性大
		剛性小
	水平1方向 (Y方向) + 鉛直方向	標準
		剛性大
		剛性小
告示波 <sup>※1</sup> ×1.2	水平1方向 (X方向)	標準
		剛性大
		剛性小
	水平1方向 (Y方向)	標準
		剛性大
		剛性小

※1：建設省告示第1461号による極めて稀に発生する地震動レベルに重要度係数1.5を考慮して設定。

※2：当初検討時点では、基準地震動の増大・追加や免震設計用基準地震動が追加となる可能性、国土交通大臣の認定を受けるにあたり評定機関からもとめられる裕度検討への対応を考慮し、設計者判断として1.2倍を考慮。

— · — : Ss-2 (申請時) × 1.2 (当初検討用)  
 ..... : 告示波 (重要度係数 1.5) × 1.2 (当初検討用)

— · — : Ss-2 (申請時) × 1.2 (当初検討用)

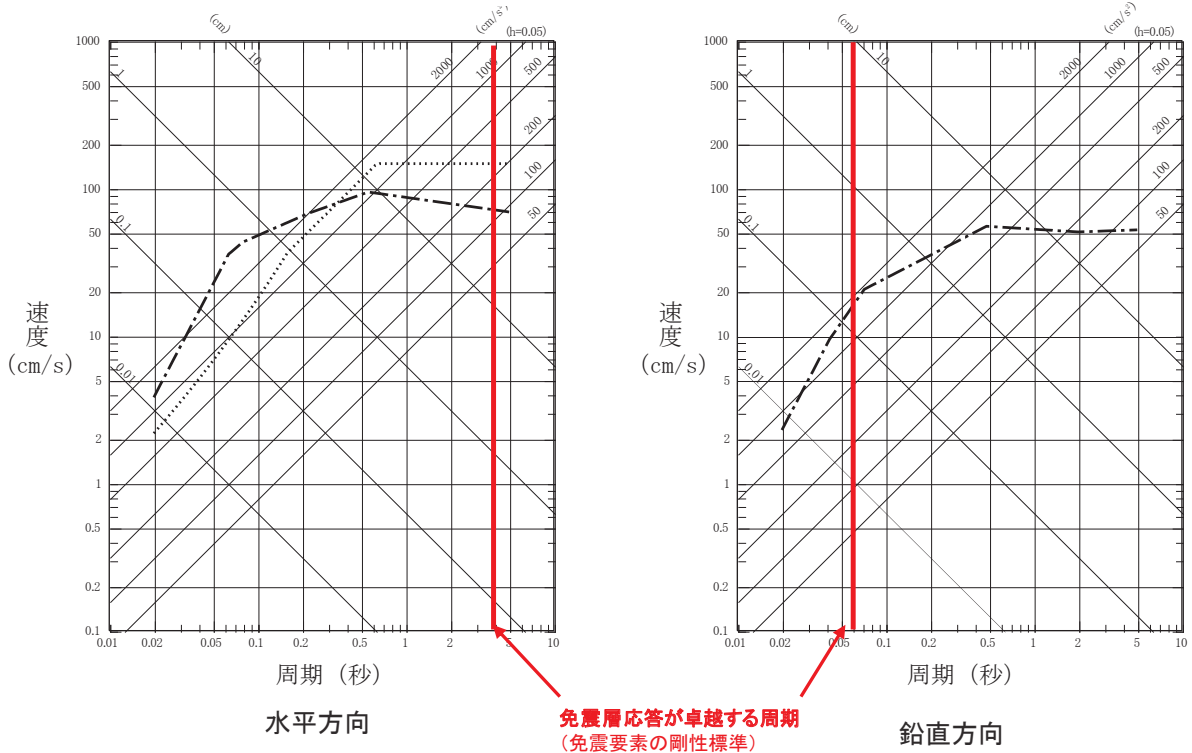


図5.11-5 免震重要棟の当初検討用地震動

次数	周期 (秒)	振動数 (Hz)	刺激係数			卓越方向
			$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	4.041	0.247	0.383	0.837	0.000	Y
2	4.035	0.248	0.827	0.379	0.000	X
3	3.336	0.300	0.006	0.014	0.000	振れ
4	0.0856	11.7	0.005	0.000	0.025	X
5	0.0799	12.5	0.000	0.005	0.024	Y
6	0.0639	15.7	0.001	0.000	1.320	Z

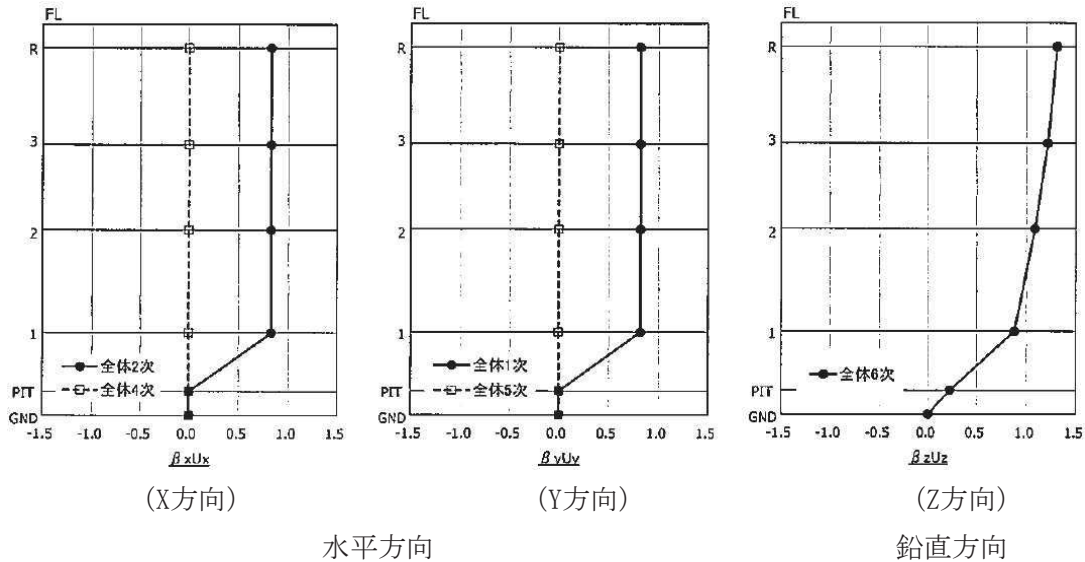


図5.11-6 免震重要棟の当初検討における固有モード  
(免震層のせん断ひずみ100%変形時，免震要素の剛性標準)

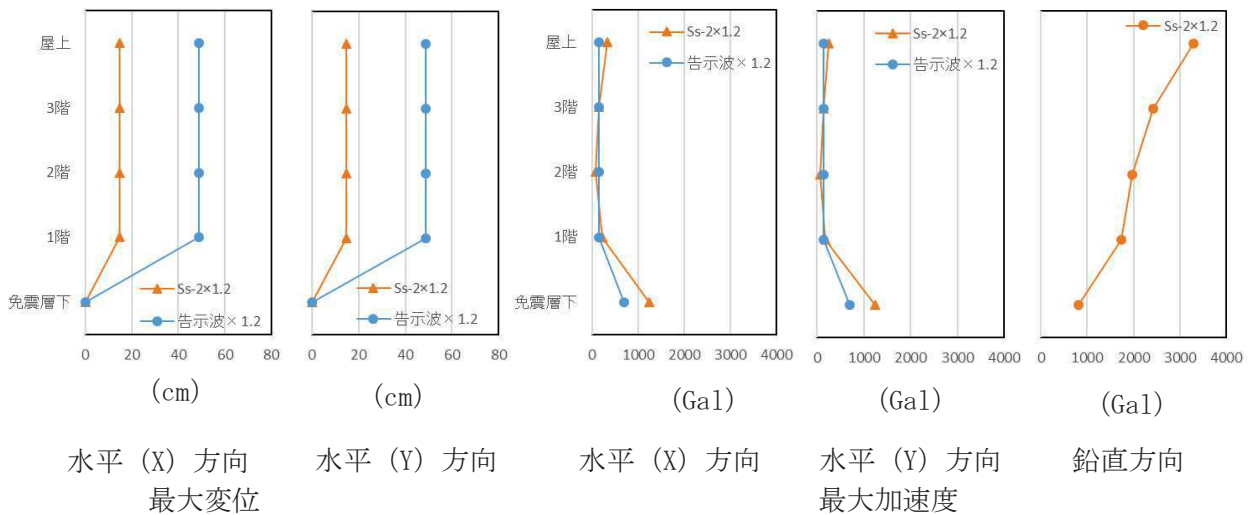


図5.11-7 免震重要棟の当初検討における最大変位/加速度分布

図 5.11-7 で示すとおり，最大変位分布は免震層の変位が主であり，1 次固有周期 (4 秒程度) における地震動の大小関係に対応し，告示波の方が大きい。

また，最大加速度は，免震層により水平方向では告示波も Ss-2 も同程度に低減し，鉛直方向は増幅する傾向となっている。

表5.11-4 免震装置の応答解析結果一覧

地震動	方向	免震要素 ばらつき	水平せん断 ひずみ (%)	最小面圧 (N/mm <sup>2</sup> ) (+ : 圧縮側, - : 引張側)
Ss-2×1.2	水平1方向(X方向) +鉛直方向	標準	50	-0.87
		剛性大	50	-0.87
		剛性小	50	-0.87
	水平1方向(Y方向) +鉛直方向	標準	50	-0.87
		剛性大	50	-0.87
		剛性小	50	-0.86
告示波×1.2	水平1方向(X方向)	標準	180	1.46
		剛性大	150	1.41
		剛性小	200	1.51
	水平1方向(Y方向)	標準	180	1.35
		剛性大	150	1.31
		剛性小	210	1.39

210 : 免震重要棟の構造成立性に係る試算に用いた値

水平せん断ひずみ : 210%

< 許容値\* : 250%

鉛直引張面圧 : 0.87N/mm<sup>2</sup>

< 許容値\* : 1N/mm<sup>2</sup>

※ : 免震構造の評価及び試設計例 ( (独) JNES, 2014) における設計目標

表5.11-4で示すとおり、免震層の水平せん断ひずみは、告示波の方が大きい。

また、常時の面圧は4~8N/mm<sup>2</sup> (圧縮) である。地震時の引張面圧は、告示波 (水平1方向のみのロッキングによる影響) よりも、Ss-2 (水平1方向のロッキングによる影響+鉛直動による影響) の方が大きくなっており、鉛直動による影響が大きい。

(2) 建屋設計条件の見直し

a. 建屋・設備の仕様変更等に伴う重量増加

重量増加の主な要因は以下のとおり建屋壁厚の影響が最も大きく、支配的である。

・ 建屋壁厚の増強

3号炉建屋内に緊急時対策所を設置する段階では、申請号炉のみが運転中であり、未申請号炉は停止中の事故を想定することとしていたが、重要棟の設計に当たっては申請号炉以外も運転中の事故を想定し、遮へい能力の強化を図ることとした。

これにより、建屋の構造検討において、壁厚を増加し、遮へい能力を強化した。

・ 空調設備，通信連絡設備，プラント状態監視設備，電源設備の耐震化

先行プラントの緊急時対策所の基準適合性審査において、建屋が免震構造で、水平方向の応答加速度が大幅に低減されたとしても、固定機器については従来と同様に構造強度計算による耐震性を示すことが必要との状況になっていた。

これにより、加振試験での検証による構造強度評価を想定していた一般汎用品では、構造強度計算に必要なデータを整備するのは困難であり、原子力設備としての構造強度計算の実績のある機器に変更することにしたため、重量が増加した。

・ 建屋内の加圧用ポンベ追加

被ばく線量の評価条件として、「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、放射性物質の放出継続時間10時間と設定し、そのうち1時間はポンベ加圧し、その他は換気設備による加圧をすることとしていたが、換気設備による加圧時における放射性物質の取り込みに起因した線量影響を低減させる観点から、10時間のポンベ加圧とするようポンベ本数を追加した。

b. 基準地震動の増大・追加

・ 先行プラントの基準地震動の策定に係る審査において、断層モデル波の追加や応答スペクトル波のかさ上げ等、申請時の基準地震動が大きく見直されており、女川においても当初設計での想定を更に上回る見直しが想定される状況であった。

・ 特に、固有周期が長周期側にある免震構造の安全性・信頼性を高めるために、新たな基準地震動の追加も想定される状況であった。

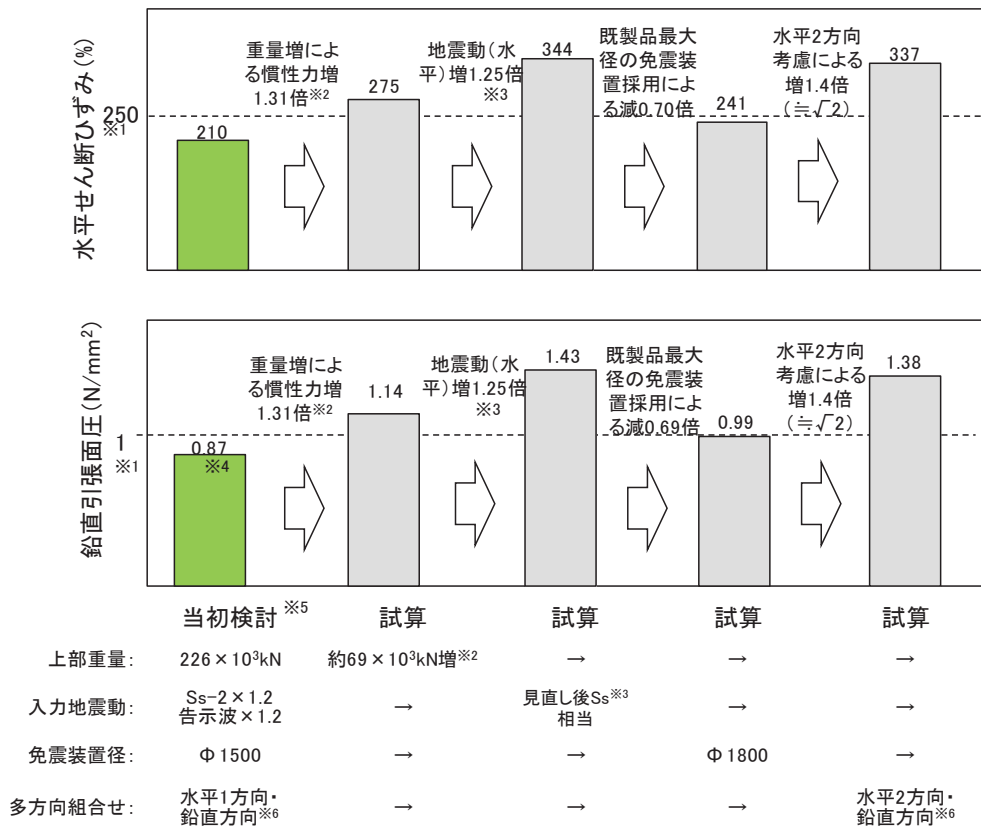
(3) 建屋設計条件見直しの影響

建屋設計条件の見直し前においても、免震装置の地震応答解析結果は許容値に対し裕度が少ない状況であった。

建屋・設備の仕様変更等に伴う重量増加、基準地震動の増大・追加に対して、設計を進める過程で既存の免震装置を採用した設計が成立しなくなる可能性が考えられた。

平成27年9月時点では、当初検討結果から定性的に見直しを立てているが、現時点において当時の見直しに基づく試算結果を図5.11-8及び図5.11-9に示す。試算結果から、免震構造では既存の免震装置を採用した設計が成立しなくなる可能性があり、十分な裕度を確保できる免震装置を新規設計し性能実証が必要となる。

以上のことから緊急時対策所を設ける建屋の構造について、免震構造だけでなく耐震構造も視野に入れ再度判断することとした。



※1：免震構造の評価及び試設計例（（独）JNES，2014）における設計目標。  
 ※2：最も重量増加の大きいケースとして、建屋壁厚の増強約68 × 10<sup>3</sup>kN，その他約1 × 10<sup>3</sup>kNで試算。  
 ※3：免震層の固有周期帯における加速度応答スペクトルの、当初申請時Ssに対する見直し後Ssのおおよその比率に相当。また、告示波についても同等の比率を使用。  
 ※4：当初検討の鉛直引張面圧の最大時は、上向きに約1Gの鉛直加速度が発生しており、自重による面圧を打ち消していることから、鉛直引張面圧は水平動によるロッキングによるものと想定。  
 ※5：試算は当初検討と同じ免震装置の配置を前提とした。  
 ※6：告示波は鉛直方向の検討なし。

図5.11-8 免震重要棟の当初検討に基づく試算

- : Ss-2 (申請時, Ss-D2に見直し) ×1.2 (当初検討用)
- ⋯ : 告示波 (重要度係数 1.5) ×1.2 (当初検討用)
- : Ss-D1 (新たな基準地震動)
- - : Ss-D2 (新たな基準地震動)
- · - : Ss-D3 (新たな基準地震動)
- : Ss-F1 (新たな基準地震動)
- - : Ss-F2 (新たな基準地震動)
- · - : Ss-F3 (新たな基準地震動)
- : Ss-N1 (新たな基準地震動)

- : Ss-2 (申請時, Ss-D2に見直し) ×1.2 (当初検討用)
- : Ss-D1 (新たな基準地震動)
- - : Ss-D2 (新たな基準地震動)
- · - : Ss-D3 (新たな基準地震動)
- : Ss-F1 (新たな基準地震動)
- - : Ss-F2 (新たな基準地震動)
- · - : Ss-F3 (新たな基準地震動)
- : Ss-N1 (新たな基準地震動)

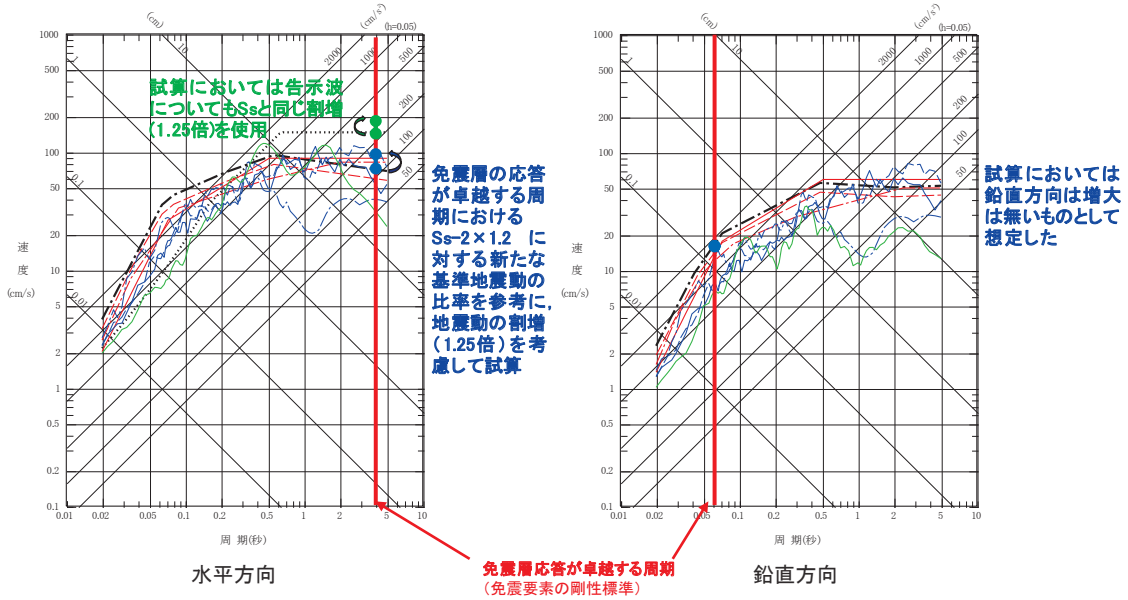


図5.11-9 基準地震動 (現状) 及び免震重要棟の当初検討用地震動 (試算における地震動の割増レベル)

#### (4) 建屋構造の特徴の比較

##### a. 免震構造

###### (メリット)

- 水平方向の応答加速度が入力に対して大幅に低減する。
  - ・執務室内の居住環境維持に優れる。
  - ・機器の耐震設計の合理化が期待できる。

###### (デメリット)

- 鉛直方向の応答加速度が入力に対して増幅する。
  - ・機器の構造設計及び加振試験の条件設定において配慮が必要。
- 外部との水平方向の相対変位が大きい。
  - ・外部と接続するケーブル類の設計に配慮が必要。
- 建物の機能維持は免震装置の裕度に依存する。
  - ・免震装置の裕度が少ない場合は、万一の設計基準を超える地震発生時に機能を維持できない可能性がある。
  - ・免震装置の既成サイズは限られていることから、新規設計となる場合には性能実証が必要であり、検討期間の長期化・実現が困難となるリスクがある。
  - ・特に地震力の増大による鉛直方向の成立性が課題。

##### b. 耐震構造

###### (メリット)

- 地震力に応じた設計が可能
  - ・設計条件の変更に対して、従来の設計経験に基づき的確に対応可能。

###### (デメリット)

- 水平方向、鉛直方向とも応答加速度が入力に対して増幅する。
  - ・居住性：什器の転倒防止措置、天井ボードを設置しない等により対応が可能。
  - ・機器設計：固定式の設備は強固な構造設計により機能維持が可能。  
可搬式の設備は加振試験により地震時の機能維持確認が可能。

免震構造と耐震構造の比較検討を図5.11-10に示す。



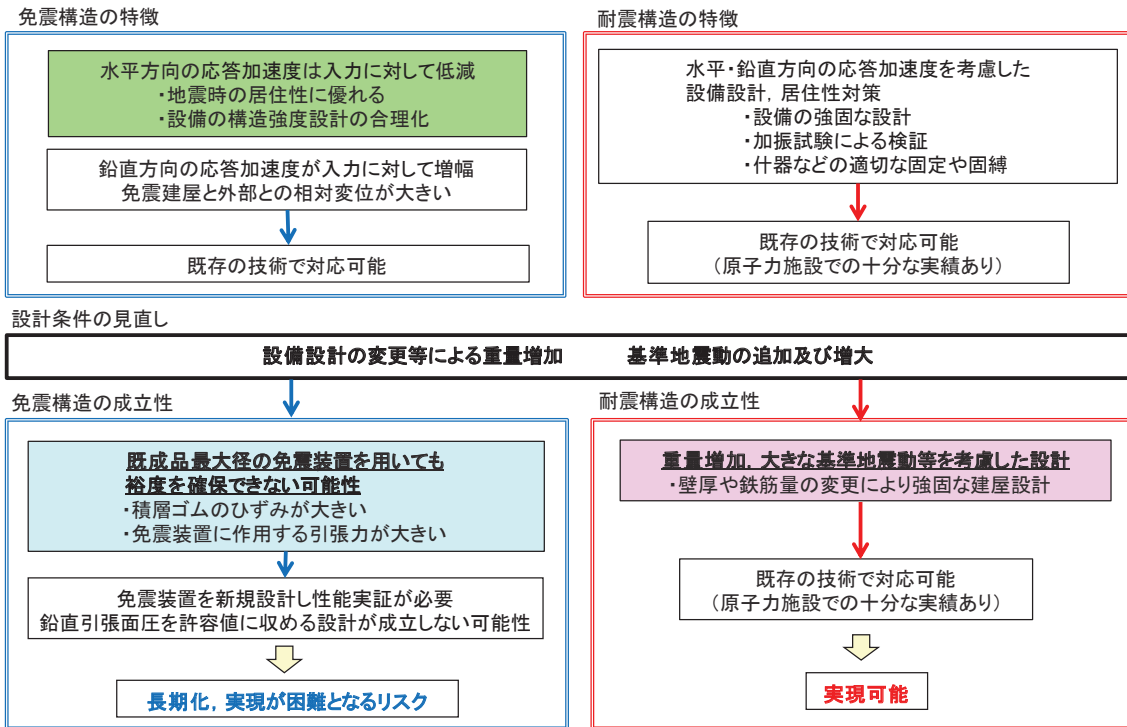


図5.11-10 免震構造と耐震構造の比較検討



#### (5) 検討結果

女川原子力発電所の緊急時対策所については、更なる基準地震動の増大・追加の可能性や建屋・設備の仕様変更・追加に伴う重量増加といった設計条件の見直しが必要となっていた。

設計条件見直しに対しては、免震構造では既存の免震装置を採用した設計が成立しなくなる可能性があり、十分な裕度を確保できる免震装置を新規設計する場合には、検討期間の長期化・実現が困難となるリスクがあることから、従来から原子力施設として実績のある耐震構造へ見直すことが適切と判断した。

これにより、構造上の設計余裕を確保することができ、自然事象の観測記録や研究開発による成果の反映、関連規格の見直しによる設計条件の変更にも対応性が高まることが期待できる。

なお、免震構造の適用性に係る最新の免震装置仕様やクライテリア等の知見については、今後も継続して収集を行う。

## 5. まとめ

- 緊急時対策所の設計条件見直しに対して、免震構造では既存の免震装置での設計が成立しなくなる可能性があり、免震装置を新規設計するには、検討機関の長期化・実現が困難となるリスクがあることから、原子力施設として実績のある耐震構造へ見直す。
  
- 設置場所は従来の計画のまま、O.P. +62mの高台とする。
  
- 建屋構造以外の緊急時対策所として必要な各機能の基本的な設計方針については変更しておらず、建屋構造変更前と同様とする。
  
- 耐震構造であっても免震構造と比べて遜色のない性能とするために以下の設計方針とする。
  - ・耐震構造の建屋の耐震性能等に対する評価基準は、耐震壁のせん断ひずみ ( $2.0 \times 10^{-3}$ ) によることが考えられるが、本建屋は免震構造と同様に基準地震動に対して躯体を短期許容応力度以内に収める設計とする。  
これにより、建屋の構造体全体の信頼性を確保し、遮へい性能を担保するとともに、換気設備の性能とあいまって十分な気密性を確保する設計とする。
  - ・免震構造のメリットを補うため、以下の対応を行う。
    - ✓ 設備は、原子力施設で十分実績のある強固な耐震構造とする。
    - ✓ 什器の転倒防止措置, 天井ボードを設置しない等により居住性に配慮する。
  
- 緊急時対策建屋の構造に係る基準適合性を表5.11-5に示す。

表5.11-5 緊急時対策建屋の構造に係る基準適合性

設置許可 基準規則	免震重要棟 (見直し前：免震構造)	緊急時対策建屋 (見直し後：耐震構造)
38 条 地盤	基準地震動による地震力に対して十分に支持することができる	同左 (設置場所の変更なし)
	変形した場合でも機能が損なわれるおそれがない	
	変位が生じるおそれがない	
39 条 地震による損傷の防止	基準地震動による地震力に対して、免震構造では必要な機能を確保できないおそれ	基準地震動による地震力に対して必要な機能が損なわれるおそれのない設計
	周辺の斜面による影響がない	同左 (設置場所の変更なし)
40 条 津波による損傷の防止	基準津波によって機能が損なわれるおそれがない (O.P. +62m の高台に設置)	同左 (設置場所の変更なし)
61 条 緊急時対策所	重大事故等に対処するために適切な措置を講じることができる設計とする <ul style="list-style-type: none"> <li>・居住性の確保</li> <li>・情報の把握</li> <li>・通信連絡手段の確保</li> <li>・電源の確保</li> </ul>	同左 (基本的な設計方針の変更なし)

61-10

緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について

61-10-1

## 目 次

1. 新規制基準への適合状況	61-10-3
2. 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について	61-10-5
添付資料 1 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価条件	61-10-12
添付資料 2 被ばく評価に用いた気象資料の代表性	61-10-30
添付資料 3 被ばく評価に用いる大気拡散評価について	61-10-42
添付資料 4 地表面への沈着速度の設定について	61-10-45
添付資料 5 エアロゾル粒子の乾性沈着速度について	61-10-48
添付資料 6 有機よう素の乾性沈着速度について	61-10-56
添付資料 7 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 評価方法について	61-10-58
添付資料 8 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による被ばく 評価方法について	61-10-63
添付資料 9 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	61-10-69
添付資料 10 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	61-10-81
添付資料 11 緊急時対策所加圧設備による加圧開始が遅延すること 及び緊急時対策建屋非常用フィルタ装置に取り込まれる 放射性物質による影響について	61-10-90
添付資料 12 非常用フィルタ装置の除去効率の設定について	61-10-97
添付資料 13 使用済燃料プール等の燃料等による影響について	61-10-101
添付資料 14 コンクリートの施工誤差の考慮について	61-10-118
添付資料 15 審査ガイド <sup>*1</sup> への適合状況について	61-10-123

(※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. 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、緊急時対策所により、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>	

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
<p>1、 2</p> <p><b>【解釈】</b></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>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0.70mSv/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. 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について

重大事故等時の緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に当たっては、「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。

（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 プルーフ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、安定よう素剤の服用、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。

緊急時対策所の対策要員の被ばく評価の結果、実効線量は7日間で約0.70mSv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、女川原子力発電所2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1に示す。



表1 大気中への放出放射エネルギー

核種グループ	放出放射エネルギー[Bq] (gross 値)
	2号炉
希ガス類	約 $6.0 \times 10^{18}$
ヨウ素類	約 $2.2 \times 10^{17}$
Cs 類	約 $1.8 \times 10^{16}$
Te 類	約 $5.3 \times 10^{16}$
Ba 類	約 $2.0 \times 10^{15}$
Ru 類	約 $1.0 \times 10^{10}$
Ce 類	約 $6.5 \times 10^{13}$
La 類	約 $9.2 \times 10^{12}$

(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、女川原子力発電所敷地内において観測した 2012 年 1 月～2012 年 12 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を表 2 に示す。

表2 相対濃度及び相対線量

評価対象	相対濃度 $\chi/Q$ (s/m <sup>3</sup> )	相対線量 D/Q (Gy/Bq)
緊急時対策所	$4.9 \times 10^{-5}$	$8.0 \times 10^{-19}$

(4) 緊急時対策所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 日間緊急時対策所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 1 及び図 2 に示す。また、緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価の主要条件を表 4 に、被ばく評価に係る換気空調設備の概略図を図 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緊急時対策所内での被ばく（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緊急時対策所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緊急時対策所内での被ばく（経路②）

放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所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。遮蔽厚さとして、緊急時対策建屋換気設備（以下「換気設備」という。）バウンダリ内のみを考慮しており、さらに屋外から緊急時対策所までの総遮蔽厚さのうち、最も薄い遮蔽厚さを参照した。これにより、本被ばく経路の評価結果は、換気設備加圧バウンダリ外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。なお、換気設備加圧バウンダリ内に浮遊する放射性物質の影響は c. で評価した。

c. 外気から取り込まれた放射性物質による緊急時対策所内での被ばく（経路③）

外気から緊急時対策所及び隣接区画\*内に取り込まれた放射性物質による被ばくは、緊急時対策所及び隣接区画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、マスクの着用及びよう素剤の服用はないものとして評価した。また、緊急時対策所及び隣接区画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。

※隣接区画：緊急時対策所加圧設備（以下「加圧設備」という。）加圧バウンダリと隣接している区画（図 61-4-4 の  部分）

（a）緊急時対策建屋換気設備による緊急時対策所及び隣接区画内の正圧化

緊急時対策所及び隣接区画内を換気設備により加圧し正圧化することで、緊急時対策所及び隣接区画内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）緊急時対策所加圧設備による緊急時対策所の正圧化

緊急時対策所を加圧設備により加圧し正圧化することで、緊急時対策所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緊急時対策所内での被ばく（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緊急時対策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評価した。

(5) 被ばく評価結果

緊急時対策所の対策要員の被ばく評価結果を表3に示す。対策要員の7日間の実効線量は約0.70mSvとなった。なお，本結果は遮蔽モデル上のコンクリート厚を許容される施工誤差分だけ薄くした場合の評価結果となっている。

したがって，評価結果は判断基準の「対策要員の实効線量が7日間で100mSvを超えないこと」を満足している。

表3 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価結果

被ばく経路		緊急時対策所 7日間での実効線量 <sup>※1</sup> (mSv)
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緊急時対策所内での被ばく	約 $1.2 \times 10^{-7}$
	② 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく	約 $6.7 \times 10^{-1}$
	③ 外気から取り込まれた放射性物質による緊急時対策所内での被ばく	約 $3.1 \times 10^{-2}$
	(内訳) 内部被ばく 外部被ばく 隣接区画内の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく	(0) (0) (約 $3.1 \times 10^{-2}$ )
	④ 地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく	約 $2.8 \times 10^{-5}$
合計 (①+②+③+④)		約 $7.0 \times 10^{-1}$

※1 遮蔽モデル上のコンクリート厚を許容される施工誤差分だけ薄くした場合の被ばく線量

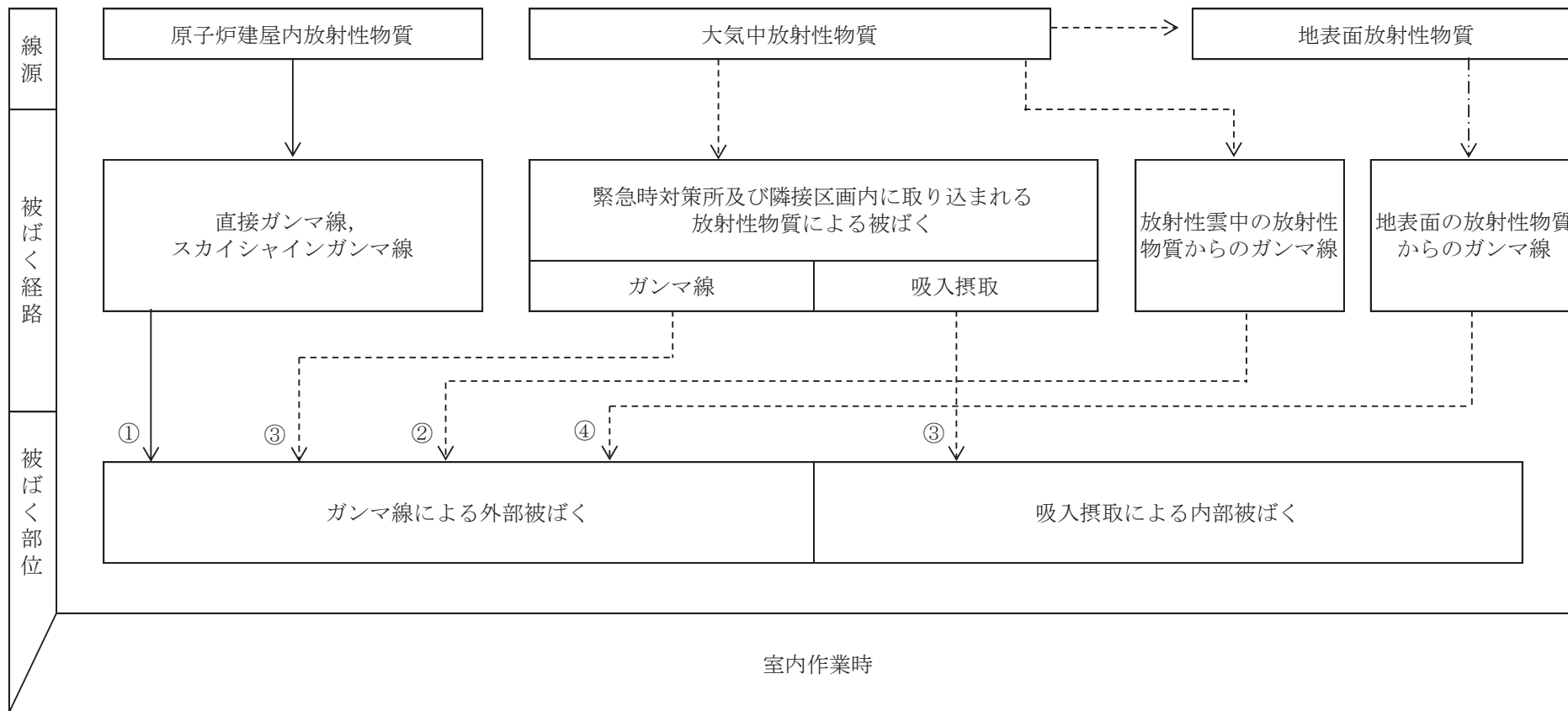


図1 被ばく経路（緊急時対策所）

緊急時対策所での被ばく	①原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による緊急時対策所内での被ばく (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緊急時対策所内での被ばく (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緊急時対策所内での被ばく (吸入摂取による内部被ばく, 室内及び隣接区画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緊急時対策所内での被ばく (グラウンドシャインガンマ線による外部被ばく)

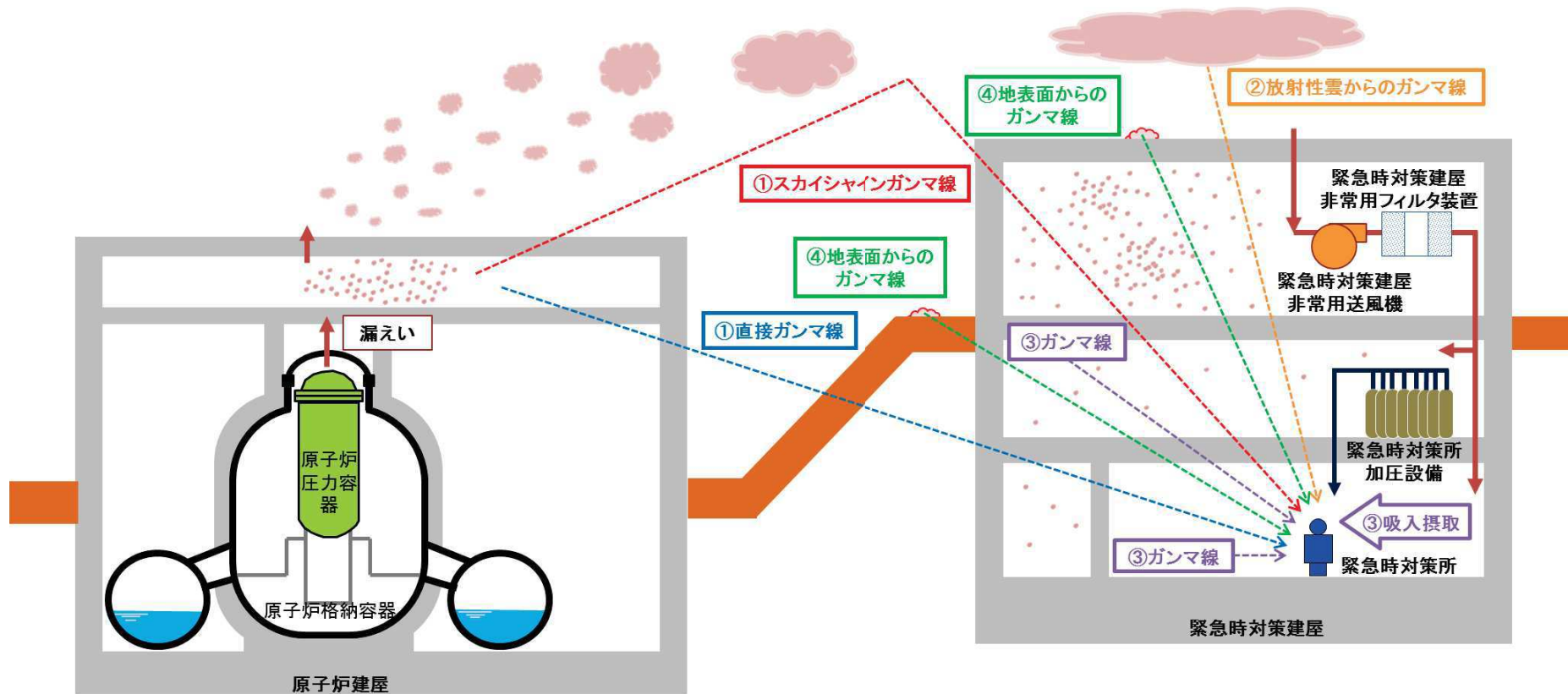


図2 緊急時対策所の対策要員の被ばく経路イメージ図

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

表 4 緊急時対策所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	2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	2012年1月から1年間			
	着目方位	建屋後流側の拡がりの影響を考慮した結果、着目方位は1方位(W)			
	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	事故発生からの経過時間	0～24時間後	24～34時間後	34～168時間後	
	緊急時対策所	換気設備による加圧	加圧	—	加圧
		加圧設備による加圧	—	加圧	—
	隣接区画	換気設備による加圧	加圧	加圧	加圧
	マスクの着用	考慮しない			
	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0.70mSv <sup>*1</sup>		

※1 遮蔽モデル上のコンクリート厚を許容される施工誤差分だけ薄くした場合の被ばく線量

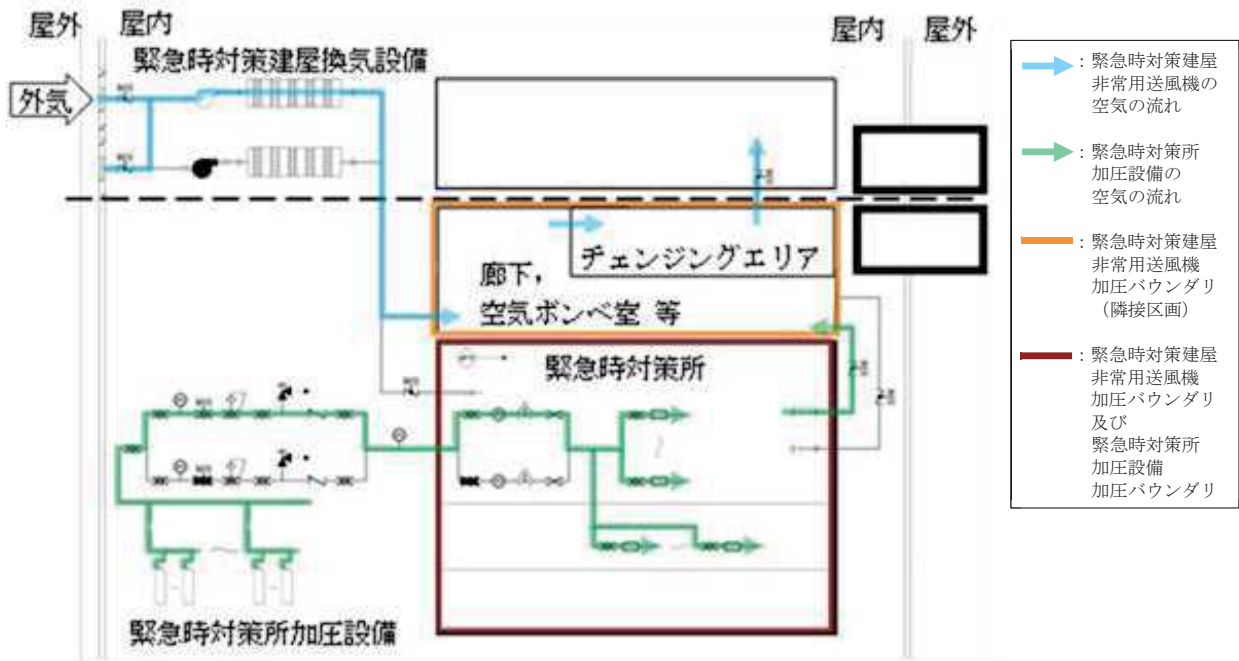


図 3 緊急時対策所の被ばく評価に係る換気空調設備の概略図  
(24～34時間後：加圧設備による正圧化時)

## 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価条件

表添 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	2436MW	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 (平均燃焼度：約 30GWd/t)	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 2 サイクル：0.229 3 サイクル：0.229 4 サイクル：0.229 5 サイクル：0.084	取替炉心の燃料 装荷割合に基づ き設定	—



表添 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	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 1-2 大気中への放出放射エネルギー

核種グループ	放出放射エネルギー[Bq] (gross 値)
	2 号炉
希ガス類	約 $6.0 \times 10^{18}$
ヨウ素類	約 $2.2 \times 10^{17}$
Cs 類	約 $1.8 \times 10^{16}$
Te 類	約 $5.3 \times 10^{16}$
Ba 類	約 $2.0 \times 10^{15}$
Ru 類	約 $1.0 \times 10^{10}$
Ce 類	約 $6.5 \times 10^{13}$
La 類	約 $9.2 \times 10^{12}$

表添 1-3 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。
気象データ	女川原子力発電所における1年間の気象データ(2012年1月～2012年12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	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 1-3 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
放出源及び 放出源高さ	放出源：原子炉建屋ブローア ウトパネル  放出源高さ：地上 0m (原子炉建屋側)  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 1-3 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
巻き込みを生じる 代表建屋	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	緊急時対策所の 中心	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のは妥当である。
着目方位	放出点と建屋の巻き込みを考慮する範囲から選定された9方位と、評価点と建屋の巻き込みを考慮する範囲から選定した1方位が重なり合う方位として、原子炉建屋から1方位(W)を選定。	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	約 2,050m <sup>2</sup>	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。
形状係数	1/2	「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)」に示されたとおり設定	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 1-4 相対濃度 ( $\chi/Q$ ) 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[m]	相対濃度 $\chi/Q$ [s/m <sup>3</sup> ]	相対線量 $D/Q$ [Gy/Bq]
緊急時対策所 中心	原子炉建屋	630	$4.9 \times 10^{-5}$	$8.0 \times 10^{-19}$

表添 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

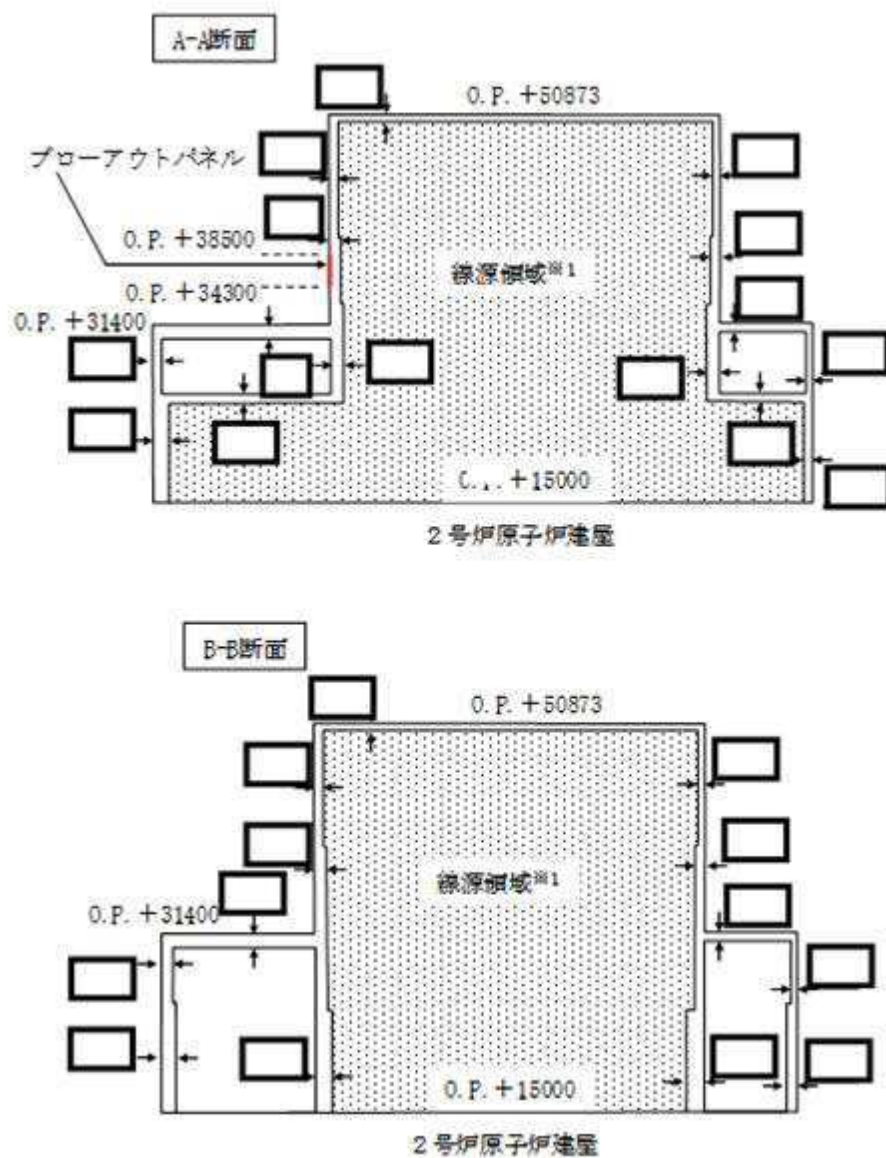
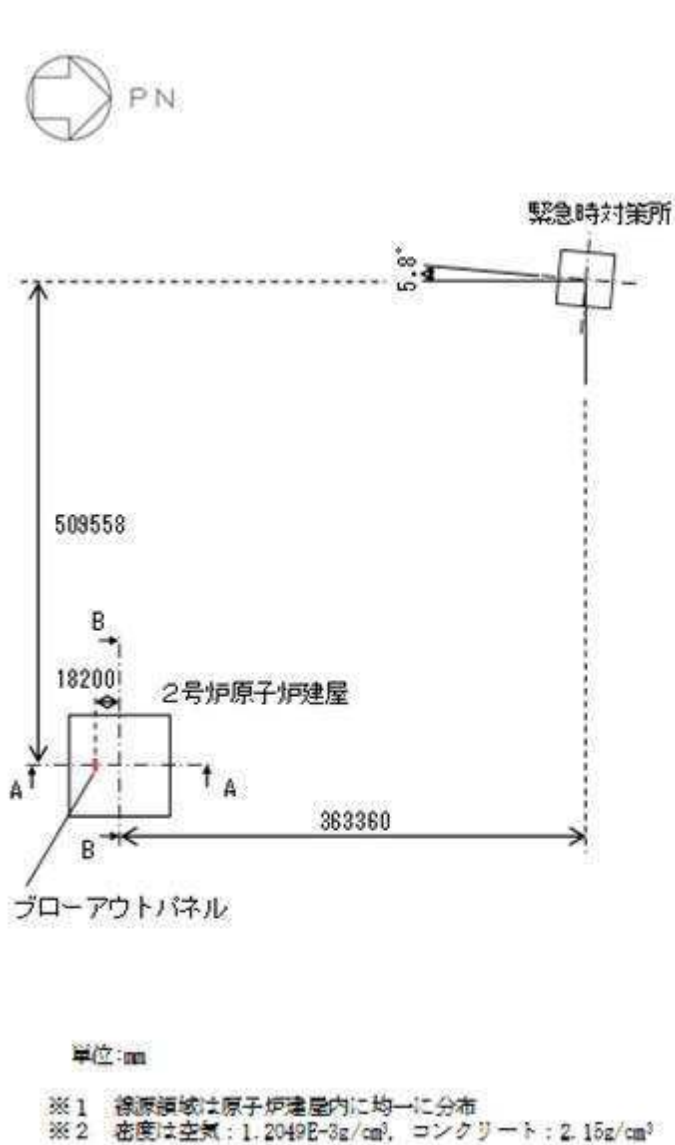
項目		評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
線源強度	原子炉建屋内線源強度分布	放出された放射性物質が自由空間容積に均一に分布するとし、事故後7日間の積算線源強度を計算	審査ガイドに示されたとおり設定	4.4 (5)a. 原子炉建屋内の放射性物質は、自由空間容積に均一に分布するものとして、事故後7日間の積算線源強度を計算する。
	事故の評価期間	7日	同上	同上
計算モデル	原子炉建屋遮蔽厚さ	図添 1-1 のとおり  (評価点高さ) 床上 1.2m	審査ガイドに示された評価方法に基づき設定（コンクリート厚の施工誤差の影響については、添付資料 14 を参照。また、評価点の高さについては、日本人の成人男性の平均身長約 1.7m 及び成人女性の平均身長約 1.6m に対して、胸部～腹部の高さとして設定）	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。
	緊急時対策所遮蔽厚さ			
	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 コード  スカイシャインガンマ線： ANISN コード、G33-GP2R コード		直接ガンマ線の線量評価に用いる QAD-CGGP2R コードは三次元形状を、スカイシャインガンマ線の線量評価に用いる ANISN コード及び G33-GP2R コードはそれぞれ一次元、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。したがって、重大事故等時における線量評価に適用可能である。QAD-CGGP2R コード、ANISN コード及び G33-GP2R コードはそれぞれ許認可での使用実績がある。	—

表添 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※<sup>1</sup>

エネルギー (MeV)		線源強度 (photons) (168 時間後時点)
下限	上限 (代表エネルギー)	
-	$1.00 \times 10^{-2}$	約 $1.3 \times 10^{23}$
$1.00 \times 10^{-2}$	$2.00 \times 10^{-2}$	約 $1.4 \times 10^{23}$
$2.00 \times 10^{-2}$	$3.00 \times 10^{-2}$	約 $1.5 \times 10^{23}$
$3.00 \times 10^{-2}$	$4.50 \times 10^{-2}$	約 $3.0 \times 10^{23}$
$4.50 \times 10^{-2}$	$6.00 \times 10^{-2}$	約 $3.1 \times 10^{22}$
$6.00 \times 10^{-2}$	$7.00 \times 10^{-2}$	約 $2.1 \times 10^{22}$
$7.00 \times 10^{-2}$	$7.50 \times 10^{-2}$	約 $4.2 \times 10^{22}$
$7.50 \times 10^{-2}$	$1.00 \times 10^{-1}$	約 $2.1 \times 10^{23}$
$1.00 \times 10^{-1}$	$1.50 \times 10^{-1}$	約 $3.1 \times 10^{22}$
$1.50 \times 10^{-1}$	$2.00 \times 10^{-1}$	約 $6.7 \times 10^{22}$
$2.00 \times 10^{-1}$	$3.00 \times 10^{-1}$	約 $1.3 \times 10^{23}$
$3.00 \times 10^{-1}$	$4.00 \times 10^{-1}$	約 $1.3 \times 10^{23}$
$4.00 \times 10^{-1}$	$4.50 \times 10^{-1}$	約 $6.7 \times 10^{22}$
$4.50 \times 10^{-1}$	$5.10 \times 10^{-1}$	約 $1.0 \times 10^{23}$
$5.10 \times 10^{-1}$	$5.12 \times 10^{-1}$	約 $3.5 \times 10^{21}$
$5.12 \times 10^{-1}$	$6.00 \times 10^{-1}$	約 $1.5 \times 10^{23}$
$6.00 \times 10^{-1}$	$7.00 \times 10^{-1}$	約 $1.7 \times 10^{23}$
$7.00 \times 10^{-1}$	$8.00 \times 10^{-1}$	約 $8.1 \times 10^{22}$
$8.00 \times 10^{-1}$	$1.00 \times 10^0$	約 $1.6 \times 10^{23}$
$1.00 \times 10^0$	$1.33 \times 10^0$	約 $4.7 \times 10^{22}$
$1.33 \times 10^0$	$1.34 \times 10^0$	約 $1.4 \times 10^{21}$
$1.34 \times 10^0$	$1.50 \times 10^0$	約 $2.3 \times 10^{22}$
$1.50 \times 10^0$	$1.66 \times 10^0$	約 $2.6 \times 10^{22}$
$1.66 \times 10^0$	$2.00 \times 10^0$	約 $5.6 \times 10^{22}$
$2.00 \times 10^0$	$2.50 \times 10^0$	約 $8.8 \times 10^{21}$
$2.50 \times 10^0$	$3.00 \times 10^0$	約 $3.1 \times 10^{21}$
$3.00 \times 10^0$	$3.50 \times 10^0$	約 $1.9 \times 10^{19}$
$3.50 \times 10^0$	$4.00 \times 10^0$	約 $1.9 \times 10^{19}$
$4.00 \times 10^0$	$4.50 \times 10^0$	約 $5.5 \times 10^{11}$
$4.50 \times 10^0$	$5.00 \times 10^0$	約 $5.5 \times 10^{11}$
$5.00 \times 10^0$	$5.50 \times 10^0$	約 $5.5 \times 10^{11}$
$5.50 \times 10^0$	$6.00 \times 10^0$	約 $5.5 \times 10^{11}$
$6.00 \times 10^0$	$6.50 \times 10^0$	約 $6.4 \times 10^{10}$
$6.50 \times 10^0$	$7.00 \times 10^0$	約 $6.4 \times 10^{10}$
$7.00 \times 10^0$	$7.50 \times 10^0$	約 $6.4 \times 10^{10}$
$7.50 \times 10^0$	$8.00 \times 10^0$	約 $6.4 \times 10^{10}$
$8.00 \times 10^0$	$1.00 \times 10^1$	約 $2.0 \times 10^{10}$
$1.00 \times 10^1$	$1.20 \times 10^1$	約 $9.8 \times 10^9$
$1.20 \times 10^1$	$1.40 \times 10^1$	約 $0.0 \times 10^0$
$1.40 \times 10^1$	$2.00 \times 10^1$	約 $0.0 \times 10^0$
$2.00 \times 10^1$	$3.00 \times 10^1$	約 $0.0 \times 10^0$
$3.00 \times 10^1$	$5.00 \times 10^1$	約 $0.0 \times 10^0$

※<sup>1</sup> 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

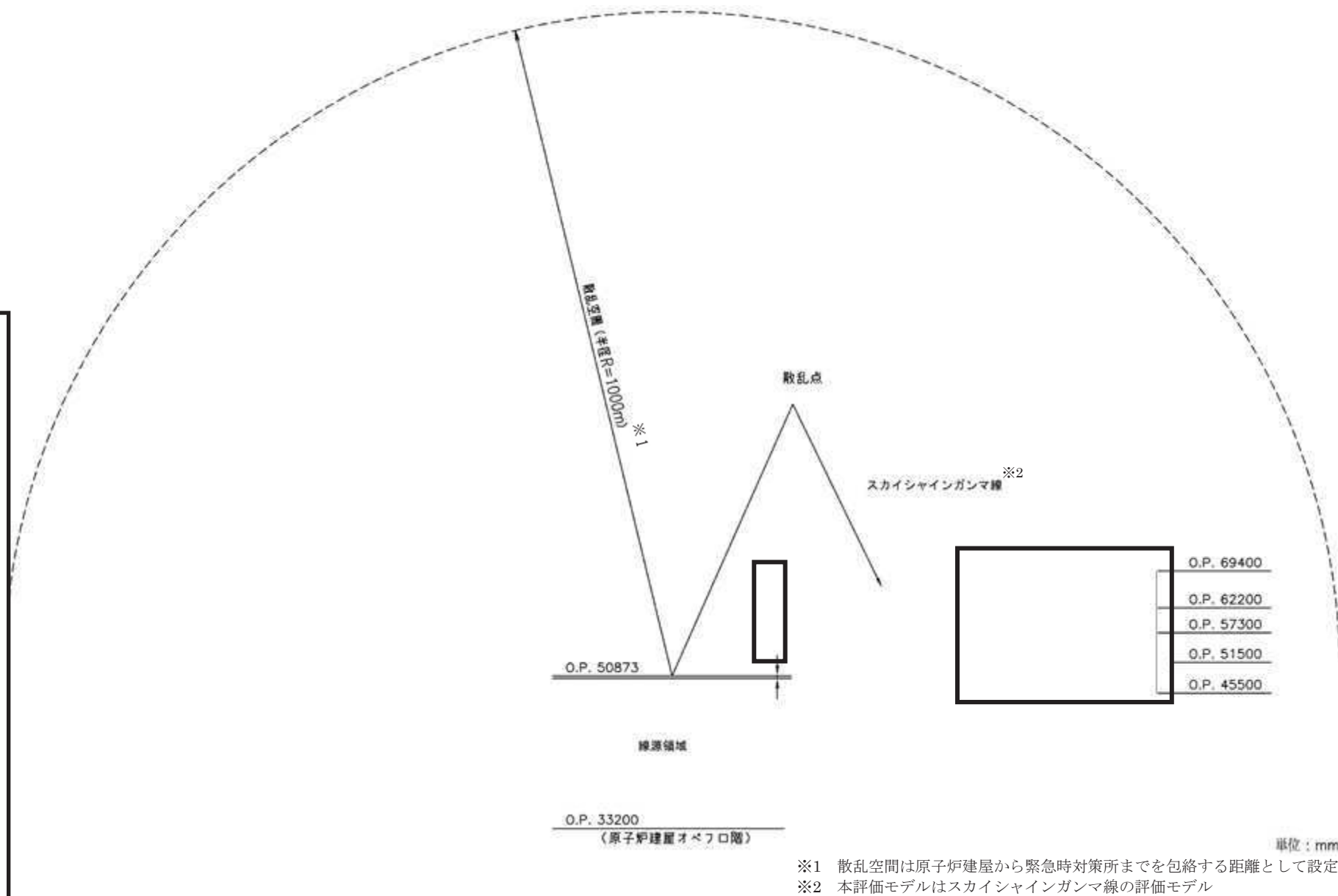
枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



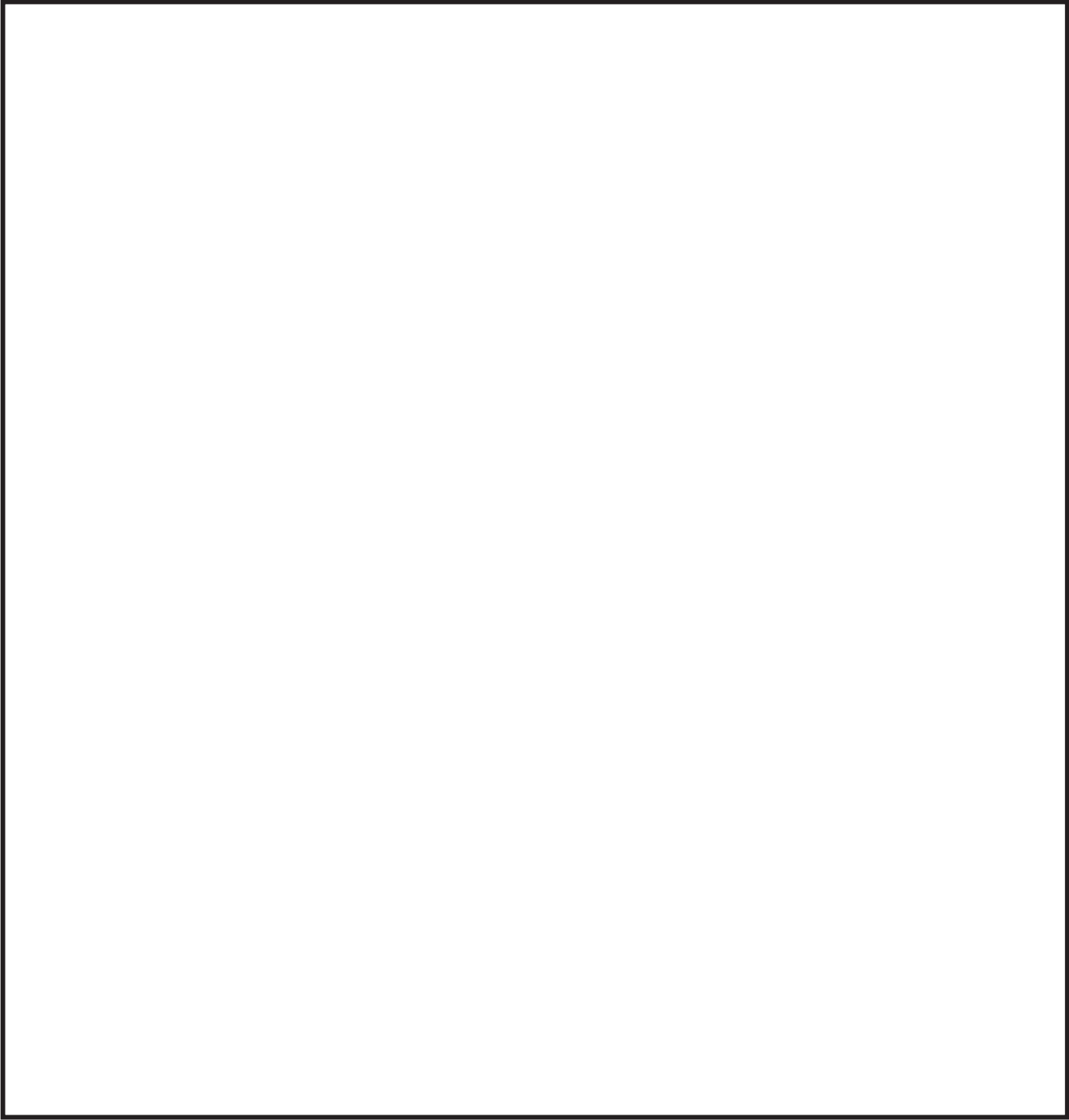
図添 1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価モデル (1/6)



枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



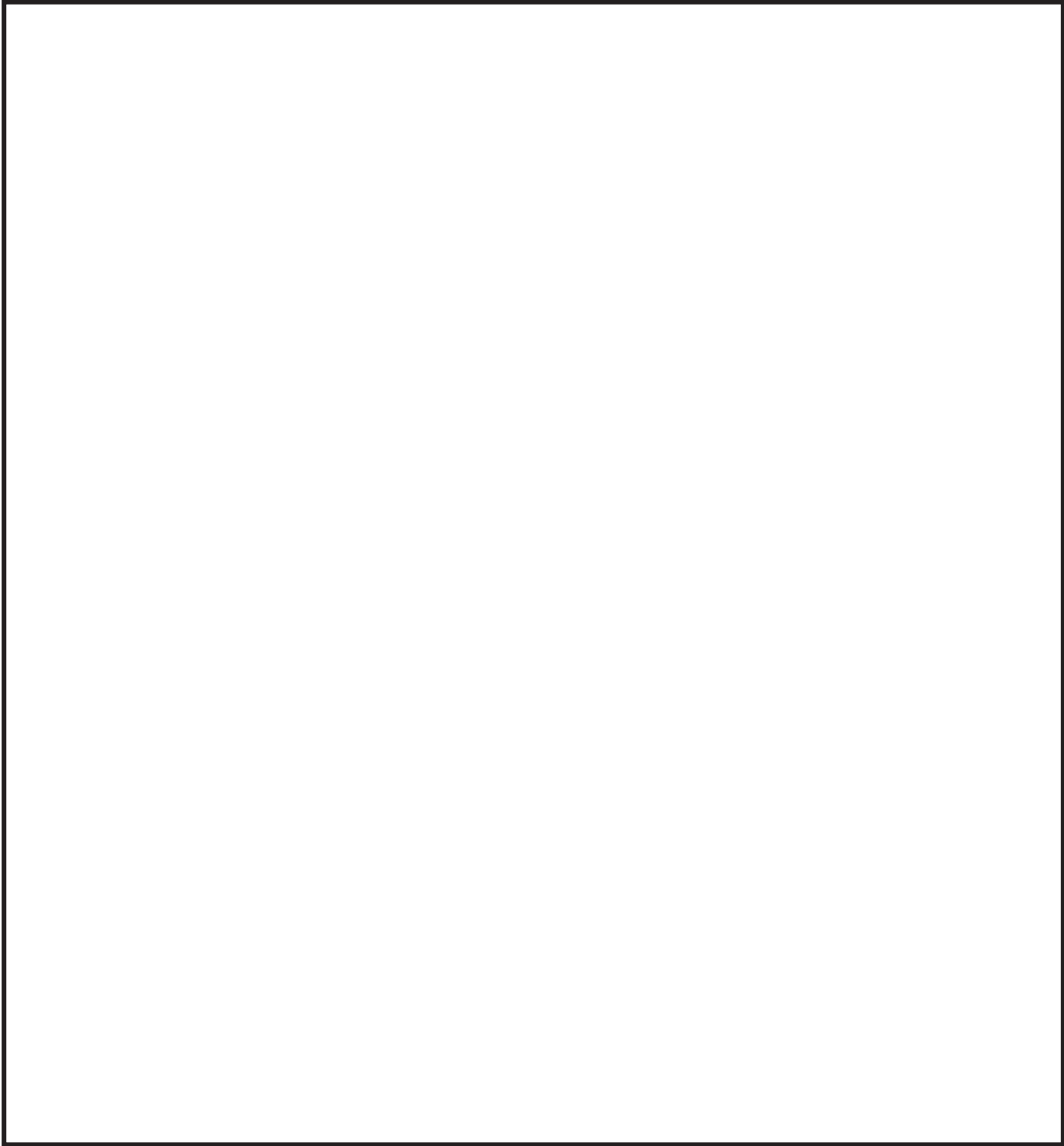
図添 1-1 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価モデル (2/6)



緊急時対策建屋 地下2階 (O.P. +51500)

図添 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 (3/6)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



緊急時対策建屋 地下1階 (O.P. +57300)

図添 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 (4/6)

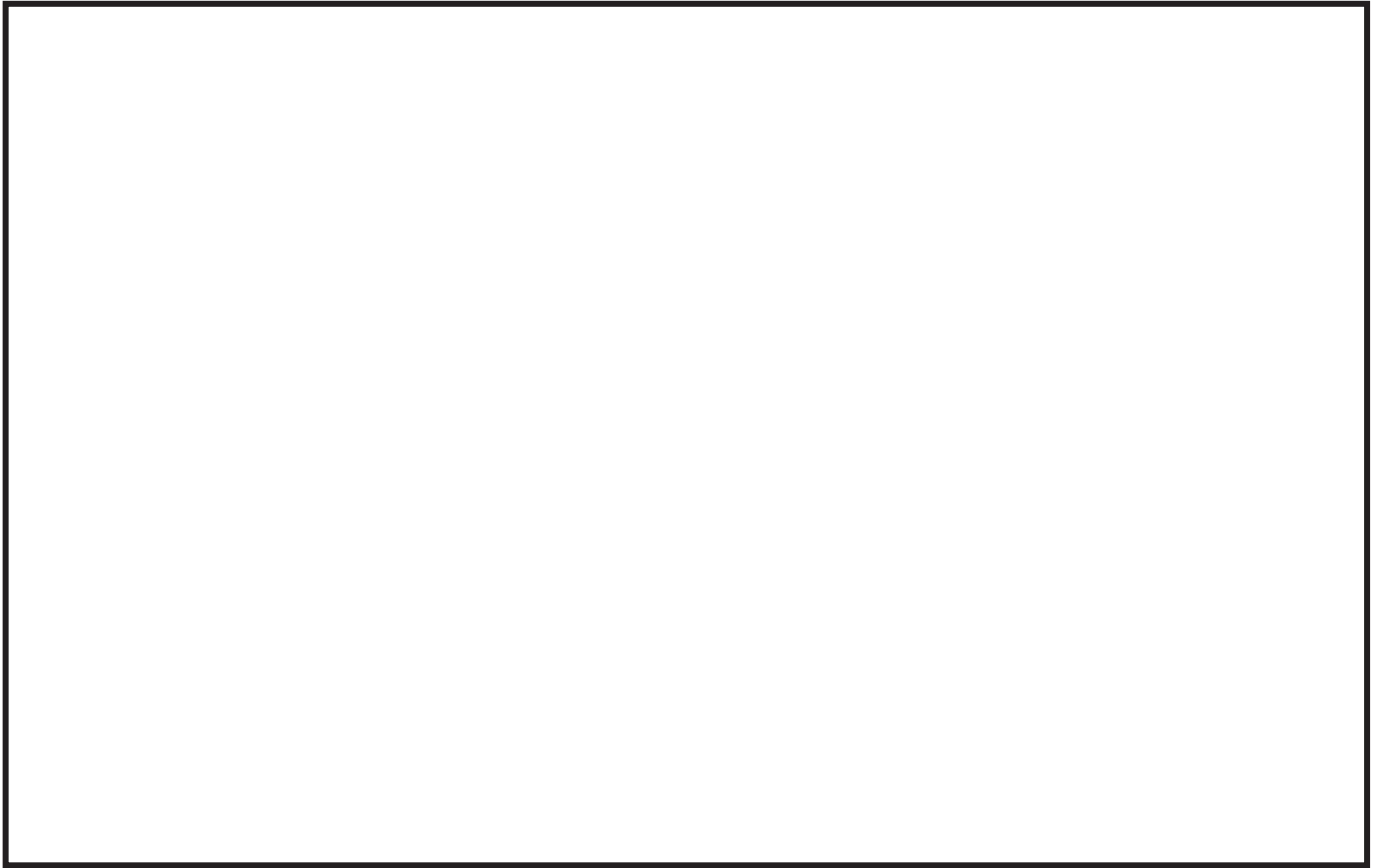
枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



緊急時対策建屋 地上1階 (O.P. +62200)

図添 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 (5/6)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



緊急時対策建屋 断面図

図添 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 (6/6)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

表添 1-7 緊急時対策所の防護措置の評価条件(1/2)

項 目	評 価 条 件	選 定 理 由	審査ガイドとの関連性
空気ポンベの供給量	<b>【緊急時対策所】</b> 0～ 24h : 0m <sup>3</sup> /h 24～ 34h : 290m <sup>3</sup> /h 34～168h : 0m <sup>3</sup> /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。
緊急時対策建屋換気設備の風量	<b>【緊急時対策所】</b> 0～ 24h : 500m <sup>3</sup> /h 24～ 34h : 0m <sup>3</sup> /h 34～168h : 500m <sup>3</sup> /h  <b>【隣接区画】</b> 0～ 24h : 500m <sup>3</sup> /h 24～ 34h : 1000m <sup>3</sup> /h 34～168h : 500m <sup>3</sup> /h	同上	同上
非常用フィルタ装置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% エアロゾル粒子 : 99.99%	設計値を基に設定 (添付資料 12 参照)	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。
非常用フィルタ装置のチャコールフィルタの除去効率	希ガス : 0% 無機よう素 : 99.75% 有機よう素 : 99.75% エアロゾル粒子 : 0%	同上	同上
緊急時対策所及び隣接区画への外気の直接流入量	0～168h : 0m <sup>3</sup> /h	重大事故時には、換気設備により緊急時対策所及び隣接区画内を加圧し、フィルタを経由しない外気の流入を防止できる設計としている。	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 1-7 緊急時対策所の防護措置の評価条件 (2/2)

項 目	評 価 条 件	選 定 理 由	審査ガイドとの関連性
緊急時対策所及び隣接区画の空調バウンダリ体積	緊急時対策所：2,900m <sup>3</sup> 隣接区画：6,900m <sup>3</sup>	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	緊急時対策所：1,700m <sup>3</sup>	同上	同上
マスクの着用	未考慮	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。
よう素剤の服用	未考慮	同上	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	未考慮	運用を基に設定	同上

表添 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を使用（主な核種を以下に示す） I-131 : $2.0 \times 10^{-8}$ Sv/Bq I-132 : $3.1 \times 10^{-10}$ Sv/Bq I-133 : $4.0 \times 10^{-9}$ Sv/Bq I-134 : $1.5 \times 10^{-10}$ Sv/Bq I-135 : $9.2 \times 10^{-10}$ Sv/Bq Cs-134 : $2.0 \times 10^{-8}$ Sv/Bq Cs-136 : $2.8 \times 10^{-9}$ Sv/Bq Cs-137 : $3.9 \times 10^{-8}$ 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	1.2 m <sup>3</sup> /h	ICRP Publication 71 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	エアロゾル粒子 : 1.2 cm/s 無機よう素 : 1.2 cm/s 有機よう素 : $4.0 \times 10^{-3}$ cm/s 希ガス : 沈着なし	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-4551 Vol.2 <sup>※1</sup> 及び NRPB-R322 より設定。（添付資料4、添付資料5及び添付資料6を参照）	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”



## 被ばく評価に用いた気象資料の代表性について

被ばく評価を実施するに当たって、安全解析に用いる気象条件について、その妥当性を確認した。この結果、表添 2-1～表添 2-5 に示すとおり、これまで、安全解析に用いてきた 1991 年 11 月から 1992 年 10 月までの 1 年間の気象条件は、至近 10 年間の気象観測結果による検定の結果、棄却数が多くなっていることから、今回の申請に合わせ、安全解析に用いる気象条件の見直しを行った。

新たに採用した 2012 年 1 月から 2012 年 12 月まで 1 年間の気象条件については、至近 10 年間の気象観測結果による検定を行い、敷地内の代表性の確認を行っている。この結果について表添 2-1 及び表添 2-6～表添 2-9 に示す。

## (1) 検定方法

## a. 検定に用いた観測記録

本居住性評価では、保守的に地上風（地上高 10m）の気象データを使用して被ばく評価を実施しているが、気象データの代表性を確認するにあたり、地上高 10m の観測点に加えて排気筒高さ付近を代表する地上高 71m の観測記録を用いて検定を行った。気象観測設備の配置を図添 2-1 に示す。

## b. データ統計期間

統計年 : 2002 年 1 月～2011 年 12 月 (10 年間)

検定年 (従来) : 1991 年 11 月～1992 年 10 月 (1 年間)

検定年 (今回) : 2012 年 1 月～2012 年 12 月 (1 年間)

## c. 検定方法

F 分布検定

## (2) 検定結果

表添 2-2～表添 2-5 に従来の気象条件の検定結果を、表添 2-6～表添 2-9 に今回用いた気象条件の検定結果を示す。

従来、安全解析に用いた気象条件については、地上高 10m での観測点では 28 項目のうち、有意水準（危険率）5%で棄却された項目が 17 個であり、地上高 71m での観測点では 28 項目のうち、有意水準（危険率）5%で棄却された項目が 5 個であった。

一方、今回新たに安全解析に用いた気象条件については、地上高 10m での観測点では 28 項目のうち、有意水準（危険率）5%で棄却された項目が 1 個であり、地上高 71m での観測点では 28 項目のうち、有意水準（危険率）5%で棄却された項目はなかったことから、検定年が十分長期間の気象状態を代表していると判断した。

表添 2-1 異常年検定結果

検定年	観測点	観測項目	検定結果
1991年11月～ 1992年10月	地上高 10m	風向出現頻度	棄却数 9
		風速出現頻度	棄却数 8
	地上高 71m	風向出現頻度	棄却数 5
		風速出現頻度	棄却なし
2012年1月～ 2012年12月	地上高 10m	風向出現頻度	棄却数 1
		風速出現頻度	棄却なし
	地上高 71m	風向出現頻度	棄却なし
		風速出現頻度	棄却なし

表添 2-2 棄却検定表（風向）（地上高 10m）

検定年：敷地内 A 点（標高 70m, 地上高 10m）1991 年 11 月～1992 年 10 月  
 統計期間：敷地内 A 点（標高 70m, 地上高 10m）2002 年 1 月～2011 年 12 月  
 (%)

統計年 風 向	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	平均値	検定年度 1991	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
											上限		下限		
N	6.78	6.42	4.08	4.87	6.19	7.63	7.40	7.86	6.30	6.35	6.39	3.32	9.19	3.58	×
NNE	3.72	3.90	2.58	4.16	2.76	2.82	2.98	2.21	2.09	2.52	2.97	3.97	4.67	1.27	○
NE	3.58	3.15	2.49	3.22	4.67	4.19	4.66	3.60	3.09	3.05	3.56	7.22	5.29	1.84	×
ENE	6.15	5.46	5.00	5.69	7.48	5.44	6.40	5.78	5.53	4.50	5.74	3.61	7.67	3.81	×
E	4.48	5.99	5.23	6.04	6.99	5.45	6.57	6.57	5.96	5.06	5.83	2.94	7.67	3.98	×
ESE	2.67	2.81	2.30	3.21	2.83	2.33	2.46	2.68	2.72	1.66	2.57	4.02	3.56	1.59	×
SE	4.61	5.99	5.17	5.05	6.44	5.02	5.92	6.12	5.43	4.80	5.45	5.76	6.93	3.97	○
SSE	1.67	1.97	2.19	1.91	2.13	1.86	1.97	2.18	1.58	1.90	1.93	3.34	2.41	1.46	×
S	2.91	2.47	3.16	2.68	3.01	3.34	3.36	3.91	3.48	3.80	3.21	4.62	4.31	2.12	×
SSW	7.84	6.91	7.98	6.65	5.27	6.86	5.62	7.31	7.31	7.15	6.91	6.55	8.97	4.84	○
SW	12.07	11.53	16.25	13.46	11.77	13.45	11.53	12.58	15.60	15.27	13.37	7.61	17.60	9.14	×
WSW	3.88	3.41	4.86	4.42	3.14	4.73	4.21	4.08	4.66	4.98	4.24	4.23	5.71	2.78	○
W	12.01	10.50	11.59	12.47	11.03	11.71	12.16	11.99	11.77	12.45	11.77	12.67	13.23	10.31	○
WNW	14.06	15.20	15.26	13.55	11.14	10.93	9.78	9.64	9.95	10.12	11.98	18.84	17.44	6.52	×
NW	5.19	6.01	5.09	5.40	6.27	7.41	6.59	6.55	7.30	8.19	6.38	4.11	8.81	3.95	○
NNW	2.99	2.89	2.09	2.04	2.28	3.09	2.34	2.09	2.55	2.24	2.46	3.20	3.40	1.52	○
CALM	5.40	5.37	4.69	5.17	6.60	3.76	6.04	4.87	4.66	5.96	5.23	3.98	7.17	3.28	○

表添 2-3 棄却検定表（風速）（地上高 10m）

検定年：敷地内 A 点（標高 70m，地上高 10m）1991 年 11 月～1992 年 10 月  
 統計期間：敷地内 A 点（標高 70m，地上高 10m）2002 年 1 月～2011 年 12 月  
 (%)

統計年 風速(m/s)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	平均値	検定年度 1991	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
													上限	下限	
0.0～0.4	5.40	5.37	4.69	5.17	6.60	3.76	6.04	4.87	4.66	5.96	5.23	3.98	7.17	3.28	○
0.5～1.4	34.04	34.09	31.73	33.29	38.00	35.73	40.82	38.53	37.30	39.08	36.20	25.93	43.16	29.25	×
1.5～2.4	29.75	28.20	28.64	30.49	28.23	31.70	29.52	28.47	30.39	28.80	29.44	29.84	32.21	26.68	○
2.5～3.4	16.45	16.81	17.14	16.74	14.32	16.95	13.26	15.18	15.24	15.79	15.81	16.85	18.85	12.76	○
3.5～4.4	8.41	8.58	9.44	8.46	7.54	7.88	6.84	7.66	7.47	6.76	7.92	9.94	9.89	5.95	×
4.5～5.4	3.59	4.06	4.72	3.68	3.46	2.55	2.14	3.42	3.35	2.35	3.35	5.79	5.23	1.47	×
5.5～6.4	1.28	1.81	2.25	1.42	1.34	0.97	1.02	1.26	1.17	0.99	1.36	3.58	2.31	0.41	×
6.5～7.4	0.65	0.66	0.86	0.56	0.35	0.30	0.27	0.41	0.33	0.18	0.46	2.35	0.97	-0.05	×
7.5～8.4	0.25	0.36	0.32	0.15	0.11	0.09	0.04	0.15	0.08	0.05	0.16	1.03	0.43	-0.11	×
8.5～9.4	0.11	0.05	0.16	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.00	0.01	0.05	0.48	0.17	-0.07	×
9.5以上	0.06	0.01	0.06	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.23	0.07	-0.03	×

表添 2-4 棄却検定表（風向）（地上高 71m）

検定年：敷地内 B 点（標高 175m, 地上高 71m）1991 年 11 月～1992 年 10 月  
 統計期間：敷地内 B 点（標高 175m, 地上高 71m）2002 年 1 月～2011 年 12 月  
 (%)

統計年 風 向	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	平均値	検定年度 1991	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
											上限		下限		
N	2.61	2.85	2.05	2.33	2.73	3.15	2.89	3.12	3.15	2.57	2.75	2.41	3.61	1.88	○
NNE	3.27	3.43	2.11	3.16	3.70	3.64	3.77	3.84	2.82	2.66	3.24	3.45	4.58	1.91	○
NE	7.31	7.60	4.20	6.63	7.85	8.08	9.13	7.12	5.48	6.41	6.98	6.98	10.29	3.67	○
ENE	6.50	7.58	5.73	6.35	7.88	6.27	6.40	6.37	6.55	5.90	6.56	4.28	8.16	4.95	×
E	5.25	5.99	5.47	5.56	7.59	5.32	6.49	6.23	5.29	4.69	5.79	4.90	7.75	3.84	○
ESE	2.70	3.53	2.97	3.35	3.43	2.63	3.06	3.55	3.25	2.67	3.12	2.33	3.97	2.26	○
SE	2.69	2.78	2.07	2.30	3.13	2.64	2.84	3.04	3.60	2.07	2.72	4.27	3.87	1.57	×
SSE	3.55	3.53	2.84	3.40	4.26	3.45	3.77	3.81	3.17	2.85	3.47	3.90	4.50	2.43	○
S	3.12	3.49	2.81	3.05	3.60	2.77	3.84	3.92	3.00	3.29	3.29	4.26	4.26	2.31	○
SSW	4.52	4.85	6.46	4.87	4.49	5.31	5.13	5.21	5.37	4.43	5.07	8.97	6.49	3.64	×
SW	7.77	8.00	11.13	8.44	6.85	8.42	7.01	8.03	10.79	9.54	8.59	6.67	12.06	5.13	○
WSW	6.31	4.59	6.04	5.21	4.99	5.07	4.58	4.74	5.96	6.00	5.35	7.01	6.92	3.77	×
W	8.24	6.35	9.38	7.96	6.86	8.03	7.68	8.11	9.40	9.59	8.15	7.83	10.70	5.61	○
WNW	15.11	14.49	17.51	18.32	13.32	14.88	12.86	14.19	13.60	15.58	14.98	18.58	19.16	10.80	○
NW	15.64	15.19	14.56	14.34	14.93	15.76	15.83	14.00	13.57	17.17	15.08	9.44	17.59	12.58	×
NNW	3.95	4.02	3.30	2.70	2.95	3.62	3.29	3.35	3.51	3.24	3.39	2.89	4.36	2.43	○
CALM	1.48	1.73	1.37	2.03	1.44	0.98	1.44	1.39	1.48	1.35	1.47	1.83	2.11	0.83	○

表添 2-5 棄却検定表（風速）（地上高 71m）

検定年：敷地内 B 点（標高 175m，地上高 71m）1991 年 11 月～1992 年 10 月  
 統計期間：敷地内 B 点（標高 175m，地上高 71m）2002 年 1 月～2011 年 12 月  
 (%)

統計年 風速(m/s)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	平均値	検定年度 1991	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
											上限		下限		
0.0～0.4	1.48	1.73	1.37	2.03	1.44	0.98	1.44	1.39	1.48	1.35	1.47	1.83	2.11	0.83	○
0.5～1.4	9.43	8.36	7.98	8.18	10.11	8.36	10.99	8.87	9.64	9.20	9.11	7.71	11.38	6.84	○
1.5～2.4	12.93	13.70	12.09	12.06	15.86	12.66	15.36	14.10	14.75	13.93	13.74	12.48	16.87	10.61	○
2.5～3.4	14.26	14.48	13.32	12.39	14.62	15.09	14.91	15.12	14.79	14.98	14.39	13.76	16.49	12.30	○
3.5～4.4	12.70	13.10	12.70	12.33	11.94	14.10	12.74	13.00	12.16	12.46	12.73	13.48	14.15	11.30	○
4.5～5.4	10.22	10.40	10.27	10.16	9.33	10.24	8.91	9.83	10.28	10.89	10.05	10.97	11.39	8.71	○
5.5～6.4	8.46	7.95	8.74	9.00	7.87	8.79	7.94	7.75	7.62	8.29	8.24	9.28	9.39	7.09	○
6.5～7.4	7.33	6.79	7.45	7.43	6.09	7.27	6.67	6.47	6.30	6.58	6.84	6.77	8.03	5.66	○
7.5～8.4	5.89	5.32	5.89	6.18	5.32	6.08	5.28	5.18	5.58	5.60	5.63	5.35	6.49	4.78	○
8.5～9.4	4.62	4.56	4.49	5.68	4.04	4.73	4.19	4.74	4.59	4.57	4.62	4.51	5.65	3.59	○
9.5以上	12.69	13.60	15.69	14.56	13.38	11.71	11.55	13.55	12.81	12.15	13.18	13.87	16.22	10.13	○

表添 2-6 棄却検定表（風向）（地上高 10m）

検定年：敷地内 A 点（標高 70m, 地上高 10m）2012 年 1 月～2012 年 12 月  
 統計期間：敷地内 A 点（標高 70m, 地上高 10m）2002 年 1 月～2011 年 12 月  
 (%)

風 向	統計年											検定年 2012	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	平均値		上限	下限	
N	6.78	6.42	4.08	4.87	6.19	7.63	7.40	7.86	6.30	6.35	6.39	6.73	9.19	3.58	○
NNE	3.72	3.90	2.58	4.16	2.76	2.82	2.98	2.21	2.09	2.52	2.97	2.50	4.67	1.27	○
NE	3.58	3.15	2.49	3.22	4.67	4.19	4.66	3.60	3.09	3.05	3.56	3.24	5.29	1.84	○
ENE	6.15	5.46	5.00	5.69	7.48	5.44	6.40	5.78	5.53	4.50	5.74	6.13	7.67	3.81	○
E	4.48	5.99	5.23	6.04	6.99	5.45	6.57	6.57	5.96	5.06	5.83	6.23	7.67	3.98	○
ESE	2.67	2.81	2.30	3.21	2.83	2.33	2.46	2.68	2.72	1.66	2.57	2.41	3.56	1.59	○
SE	4.61	5.99	5.17	5.05	6.44	5.02	5.92	6.12	5.43	4.80	5.45	6.49	6.93	3.97	○
SSE	1.67	1.97	2.19	1.91	2.13	1.86	1.97	2.18	1.58	1.90	1.93	2.19	2.41	1.46	○
S	2.91	2.47	3.16	2.68	3.01	3.34	3.36	3.91	3.48	3.80	3.21	5.18	4.31	2.12	×
SSW	7.84	6.91	7.98	6.65	5.27	6.86	5.62	7.31	7.31	7.15	6.91	7.45	8.97	4.84	○
SW	12.07	11.53	16.25	13.46	11.77	13.45	11.53	12.58	15.60	15.27	13.37	10.95	17.60	9.14	○
WSW	3.88	3.41	4.86	4.42	3.14	4.73	4.21	4.08	4.66	4.98	4.24	4.00	5.71	2.78	○
W	12.01	10.50	11.59	12.47	11.03	11.71	12.16	11.99	11.77	12.45	11.77	11.42	13.23	10.31	○
WNW	14.06	15.20	15.26	13.55	11.14	10.93	9.78	9.64	9.95	10.12	11.98	9.27	17.44	6.52	○
NW	5.19	6.01	5.09	5.40	6.27	7.41	6.59	6.55	7.30	8.19	6.38	7.52	8.81	3.95	○
NNW	2.99	2.89	2.09	2.04	2.28	3.09	2.34	2.09	2.55	2.24	2.46	2.43	3.40	1.52	○
CALM	5.40	5.37	4.69	5.17	6.60	3.76	6.04	4.87	4.66	5.96	5.23	5.86	7.17	3.28	○

表添 2-7 棄却検定表（風速）（地上高 10m）

検定年：敷地内 A 点（標高 70m, 地上高 10m）2012 年 1 月～2012 年 12 月  
 統計期間：敷地内 A 点（標高 70m, 地上高 10m）2002 年 1 月～2011 年 12 月  
 (%)

統計年 風速(m/s)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	平均値	検定年 2012	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
													上限	下限	
0.0～0.4	5.40	5.37	4.69	5.17	6.60	3.76	6.04	4.87	4.66	5.96	5.23	5.86	7.17	3.28	○
0.5～1.4	34.04	34.09	31.73	33.29	38.00	35.73	40.82	38.53	37.30	39.08	36.20	38.52	43.16	29.25	○
1.5～2.4	29.75	28.20	28.64	30.49	28.23	31.70	29.52	28.47	30.39	28.80	29.44	30.05	32.21	26.68	○
2.5～3.4	16.45	16.81	17.14	16.74	14.32	16.95	13.26	15.18	15.24	15.79	15.81	15.76	18.85	12.76	○
3.5～4.4	8.41	8.58	9.44	8.46	7.54	7.88	6.84	7.66	7.47	6.76	7.92	6.46	9.89	5.95	○
4.5～5.4	3.59	4.06	4.72	3.68	3.46	2.55	2.14	3.42	3.35	2.35	3.35	2.30	5.23	1.47	○
5.5～6.4	1.28	1.81	2.25	1.42	1.34	0.97	1.02	1.26	1.17	0.99	1.36	0.71	2.31	0.41	○
6.5～7.4	0.65	0.66	0.86	0.56	0.35	0.30	0.27	0.41	0.33	0.18	0.46	0.21	0.97	-0.05	○
7.5～8.4	0.25	0.36	0.32	0.15	0.11	0.09	0.04	0.15	0.08	0.05	0.16	0.10	0.43	-0.11	○
8.5～9.4	0.11	0.05	0.16	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.00	0.01	0.05	0.03	0.17	-0.07	○
9.5以上	0.06	0.01	0.06	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.07	-0.03	○



表添 2-8 棄却検定表（風向）（地上高 71m）

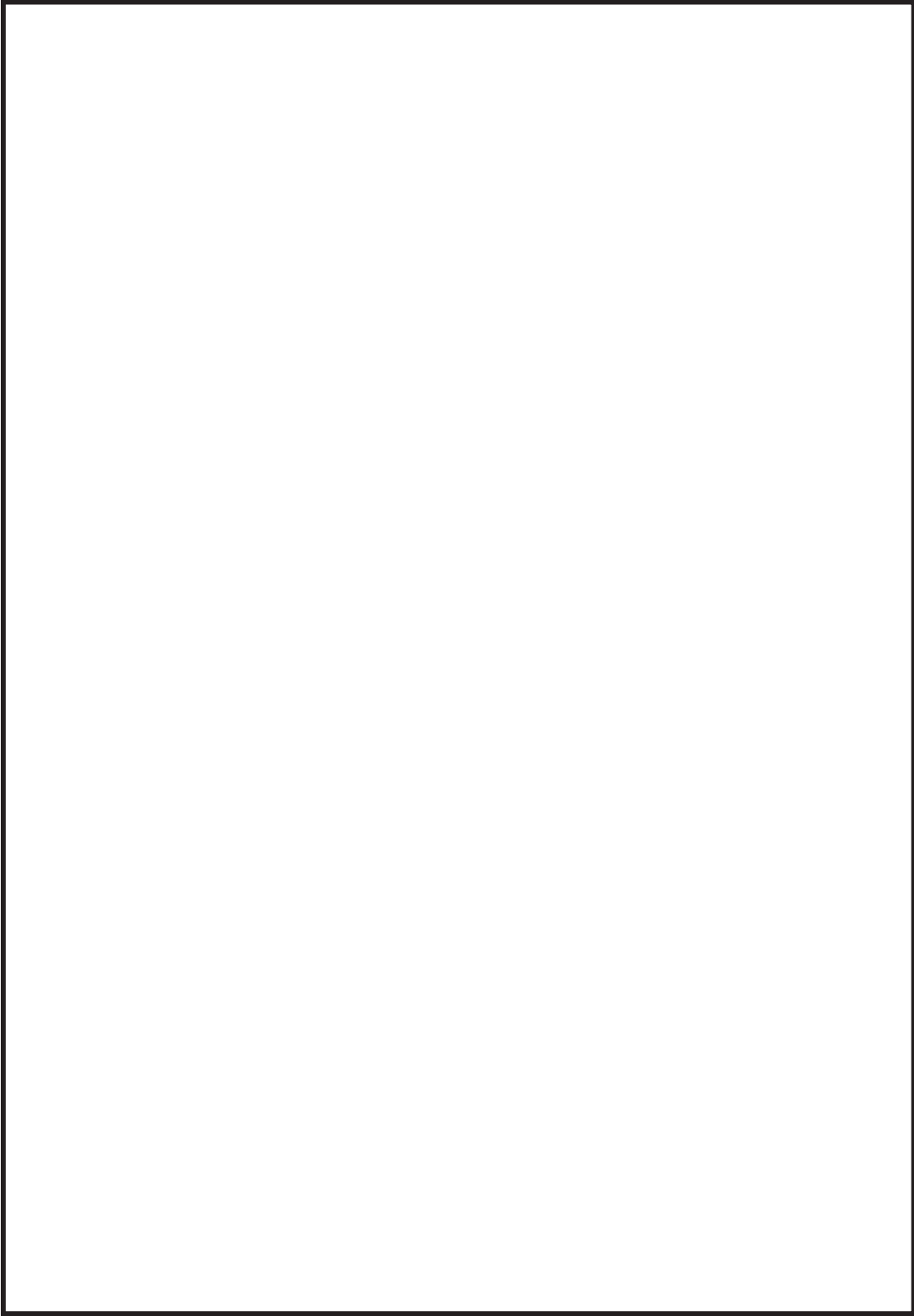
検定年：敷地内 B 点（標高 175m，地上高 71m）2012 年 1 月～2012 年 12 月  
 統計期間：敷地内 B 点（標高 175m，地上高 71m）2002 年 1 月～2011 年 12 月  
 (%)

統計年 風 向	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	平均値	検定年 2012	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
													上限	下限	
N	2.61	2.85	2.05	2.33	2.73	3.15	2.89	3.12	3.15	2.57	2.75	2.68	3.61	1.88	○
NNE	3.27	3.43	2.11	3.16	3.70	3.64	3.77	3.84	2.82	2.66	3.24	3.03	4.58	1.91	○
NE	7.31	7.60	4.20	6.63	7.85	8.08	9.13	7.12	5.48	6.41	6.98	7.41	10.29	3.67	○
ENE	6.50	7.58	5.73	6.35	7.88	6.27	6.40	6.37	6.55	5.90	6.56	6.66	8.16	4.95	○
E	5.25	5.99	5.47	5.56	7.59	5.32	6.49	6.23	5.29	4.69	5.79	5.99	7.75	3.84	○
ESE	2.70	3.53	2.97	3.35	3.43	2.63	3.06	3.55	3.25	2.67	3.12	3.32	3.97	2.26	○
SE	2.69	2.78	2.07	2.30	3.13	2.64	2.84	3.04	3.60	2.07	2.72	2.99	3.87	1.57	○
SSE	3.55	3.53	2.84	3.40	4.26	3.45	3.77	3.81	3.17	2.85	3.47	4.28	4.50	2.43	○
S	3.12	3.49	2.81	3.05	3.60	2.77	3.84	3.92	3.00	3.29	3.29	3.83	4.26	2.31	○
SSW	4.52	4.85	6.46	4.87	4.49	5.31	5.13	5.21	5.37	4.43	5.07	5.65	6.49	3.64	○
SW	7.77	8.00	11.13	8.44	6.85	8.42	7.01	8.03	10.79	9.54	8.59	7.46	12.06	5.13	○
WSW	6.31	4.59	6.04	5.21	4.99	5.07	4.58	4.74	5.96	6.00	5.35	4.34	6.92	3.77	○
W	8.24	6.35	9.38	7.96	6.86	8.03	7.68	8.11	9.40	9.59	8.15	7.21	10.70	5.61	○
WNW	15.11	14.49	17.51	18.32	13.32	14.88	12.86	14.19	13.60	15.58	14.98	14.76	19.16	10.80	○
NW	15.64	15.19	14.56	14.34	14.93	15.76	15.83	14.00	13.57	17.17	15.08	15.14	17.59	12.58	○
NNW	3.95	4.02	3.30	2.70	2.95	3.62	3.29	3.35	3.51	3.24	3.39	3.66	4.36	2.43	○
CALM	1.48	1.73	1.37	2.03	1.44	0.98	1.44	1.39	1.48	1.35	1.47	1.60	2.11	0.83	○

表添 2-9 棄却検定表（風速）（地上高 71m）

検定年：敷地内 B 点（標高 175m, 地上高 71m）2012 年 1 月～2012 年 12 月  
 統計期間：敷地内 B 点（標高 175m, 地上高 71m）2002 年 1 月～2011 年 12 月  
 (%)

統計年 風速(m/s)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	平均値	検定年 2012	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
													上限	下限	
0.0～0.4	1.48	1.73	1.37	2.03	1.44	0.98	1.44	1.39	1.48	1.35	1.47	1.60	2.11	0.83	○
0.5～1.4	9.43	8.36	7.98	8.18	10.11	8.36	10.99	8.87	9.64	9.20	9.11	9.22	11.38	6.84	○
1.5～2.4	12.93	13.70	12.09	12.06	15.86	12.66	15.36	14.10	14.75	13.93	13.74	13.84	16.87	10.61	○
2.5～3.4	14.26	14.48	13.32	12.39	14.62	15.09	14.91	15.12	14.79	14.98	14.39	13.48	16.49	12.30	○
3.5～4.4	12.70	13.10	12.70	12.33	11.94	14.10	12.74	13.00	12.16	12.46	12.73	12.56	14.15	11.30	○
4.5～5.4	10.22	10.40	10.27	10.16	9.33	10.24	8.91	9.83	10.28	10.89	10.05	10.28	11.39	8.71	○
5.5～6.4	8.46	7.95	8.74	9.00	7.87	8.79	7.94	7.75	7.62	8.29	8.24	8.39	9.39	7.09	○
6.5～7.4	7.33	6.79	7.45	7.43	6.09	7.27	6.67	6.47	6.30	6.58	6.84	7.07	8.03	5.66	○
7.5～8.4	5.89	5.32	5.89	6.18	5.32	6.08	5.28	5.18	5.58	5.60	5.63	5.89	6.49	4.78	○
8.5～9.4	4.62	4.56	4.49	5.68	4.04	4.73	4.19	4.74	4.59	4.57	4.62	4.23	5.65	3.59	○
9.5以上	12.69	13.60	15.69	14.56	13.38	11.71	11.55	13.55	12.81	12.15	13.18	13.43	16.22	10.13	○



図添 2-1 気象観測設備配置図

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

(参考) F分布検定の計算方法について

気象データの代表性はF分布検定法を用いて評価している。F分布検定法は、正規分布をなす母集団から取り出した標本のうち、不良標本と見られるものを $X_0$ 、その他のものを $X_1, X_2, \dots, X_n$ とした場合、 $X_0$ を除く他の $n$ 個の標本の平均を $\bar{X} = \sum_{i=1}^n (X_i \times 1/n)$ として、標本の分散からみて $X_0$ と $\bar{X}$ との差が有意ならば $X_0$ を棄却するとする方法である。F分布検定の計算方法を以下に示す。

- (1) 風向別、風速階級別で年単位に出現回数を求める。
- (2) (1) のデータを基に、次の計算をする。

[平均値]  $\bar{X} = \sum_{i=1}^n (X_i \times 1/n)$

[分散]  $S^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / n$

[標準偏差]  $S = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / n}$

[F値]  $F_0 = \frac{(n-1) \cdot (X_0 - \bar{X})^2}{(n+1) \cdot s^2}$

[棄却限界値]  $X_0 = \bar{X} \pm S \sqrt{\frac{(n+1)}{(n-1)} \cdot F_{n-1}^1(\alpha)}$

(全統計年の標準偏差に判断の誤りの偏差で重みづけした値)

$X_i$  : 年別出現回数

$n$  : 統計年数

$X_0$  : 検定年の出現回数

$F_{n-1}^1(\alpha)$  : 有意水準(危険率)  $\alpha$  に対するF値

有意水準(危険率)  $\alpha$  : 5%

(棄却限界値を超え異常と判断した時に、その判断が誤っている確率)

$n = 10$  の場合  $F_{n-1}^1(0.05) = 5.12$

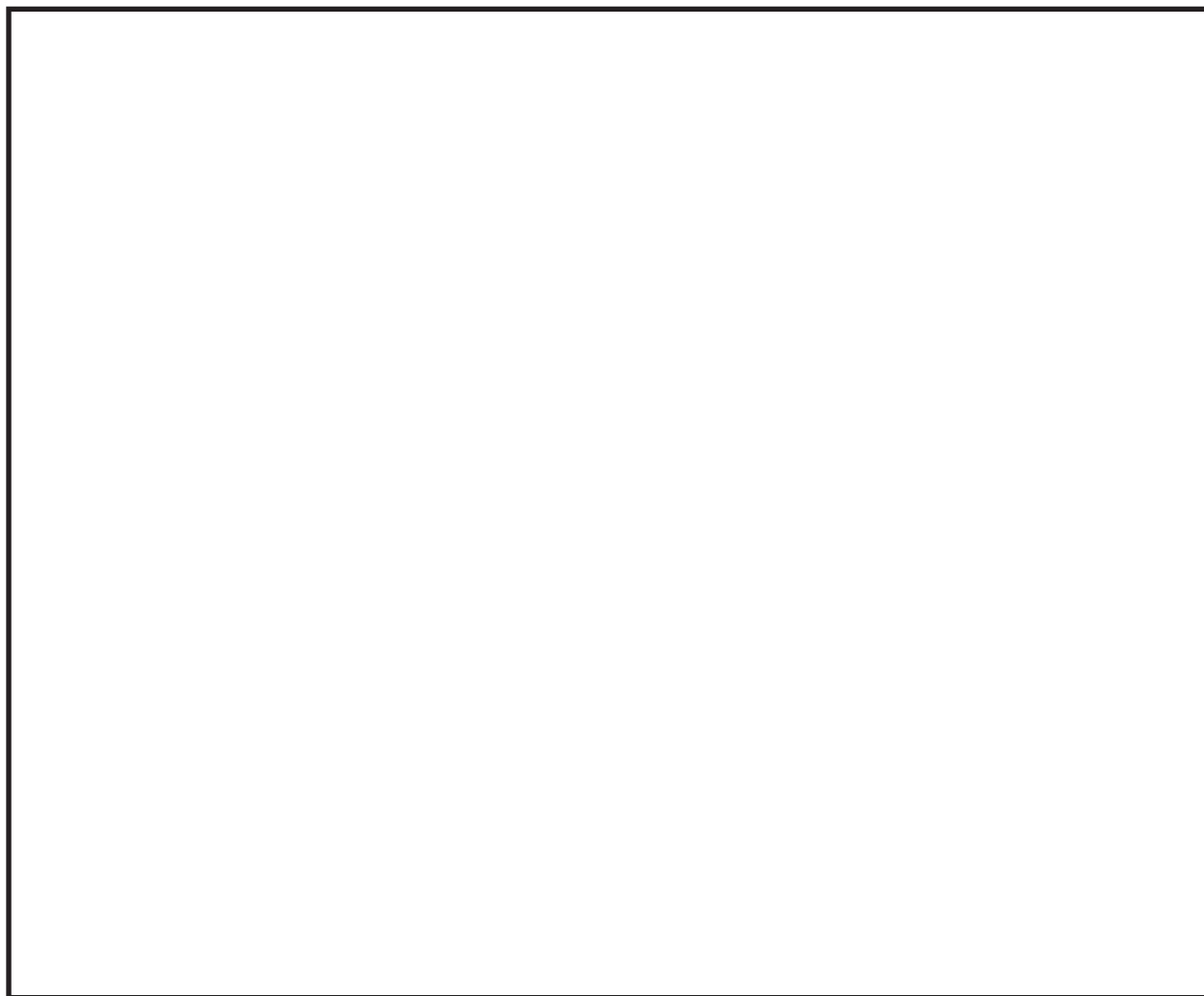
- (3)  $F_0$  と  $F_{n-1}^1(\alpha)$  を比較し検定する。

$F_0 \geq F_{n-1}^1(\alpha)$  なら異常年として棄却し、 $F_0 < F_{n-1}^1(\alpha)$  なら採択する。なお、 $F_0 < F_{n-1}^1(\alpha)$  は  $\bar{X} - S \sqrt{\frac{(n+1)}{(n-1)} \cdot F_{n-1}^1(\alpha)} < X_0 < \bar{X} + S \sqrt{\frac{(n+1)}{(n-1)} \cdot F_{n-1}^1(\alpha)}$  と同義である。

被ばく評価に用いる大気拡散評価について

緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に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 3-1 及び表添 3-1 に示す。



図添 3-1 着目方位  
(放出点：原子炉建屋ブローアウトパネル，  
評価点：緊急時対策所中心)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

表添 3-1 相対線量及び相対濃度並びに着目方位

評価点	放出点	着目方位	相対濃度 [s/m <sup>3</sup> ]	相対線量 [Gy/Bq]
緊急時対策所 中心	原子炉建屋 ブローアウトパネル	W	$4.9 \times 10^{-5}$	$8.0 \times 10^{-19}$

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 3-2 に示す。

表添 3-2 相対濃度及び相対線量の値

放出点	評価点	相対濃度		相対線量	
		累積出現 頻度[%]	値 [s/m <sup>3</sup> ]	累積出現 頻度[%]	値 [Gy/Bq]
原子炉建屋 ブローアウトパネル	緊急時対策所 中心	...	...	...	...
		97.01	$4.9 \times 10^{-5}$	97.01	$8.0 \times 10^{-19}$
		97.00	$4.9 \times 10^{-5}$	97.00	$8.0 \times 10^{-19}$
		96.99	$4.9 \times 10^{-5}$	96.99	$8.0 \times 10^{-19}$
		...	...	...	...

## 地表面への沈着速度の設定について

緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価において、エアロゾル粒子及び無機よう素の地表面への沈着速度として  $0.3\text{cm/s}^{*1}$  の 4 倍である  $1.2\text{cm/s}$  を用いており、有機よう素の沈着速度として  $1.0 \times 10^{-3}\text{cm/s}^{*2}$  の 4 倍である  $4.0 \times 10^{-3}$  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、「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（添付資料 5，6 を参照）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 エアロゾル粒子及び無機よう素の乾性沈着速度の設定根拠については添付資料 5 を参照

※2 有機よう素の乾性沈着速度の設定根拠については添付資料 6 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%値と、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って示す。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」という。）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、放出点高さの相対濃度を用いた。

$$(\chi/Q)_D(x, y, z)_i = V_d \cdot \chi/Q(x, y, z)_i \dots\dots\dots (1)$$

$(\chi/Q)_D(x, y, z)_i$  : 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 NUREGE/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。

$$(\chi/Q)_w(x, y)_i = A_i \cdot \int_0^\infty \chi/Q(x, y, z)_i dz = \chi/Q(x, y, 0)_i \cdot A_i \sqrt{\frac{\pi}{2}} \Sigma_{zi} \exp\left[\frac{h^2}{2\Sigma_{zi}^2}\right] \cdots (2)$$

- $(\chi/Q)_w(x, y)_i$  : 時刻 i での湿性沈着率 $[1/m^2]$   
 $\chi/Q(x, y, 0)_i$  : 時刻 i での相対濃度 $[s/m^3]$   
 $A_i$  : ウォッシュアウト係数 $[1/s]$   
 (  $= 9.5 \times 10^{-5} \times Pr_i^{0.8}$  学会標準より )  
 $Pr_i$  : 時刻 i で降水強度 $[mm/h]$   
 $\Sigma_{zi}$  : 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。

$$\begin{aligned}
 & \frac{\text{乾性沈着率と湿性沈着率を合計した沈着率の累積出現頻度 97\%値}}{\text{乾性沈着率の累積出現頻度 97\%値}} \\
 = & \frac{\left( V_d \cdot \chi/Q(x, y, z)_i + \chi/Q(x, y, 0)_i \cdot A_i \sqrt{\frac{\pi}{2}} \Sigma_{zi} \exp\left[\frac{h^2}{2\Sigma_{zi}^2}\right] \right)_{97\%}}{\left( V_d \cdot \chi/Q(x, y, z)_i \right)_{97\%}} \cdots \cdots (3)
 \end{aligned}$$

## 2. 評価結果

表添 4-1 に緊急時対策所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 1.2 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 4-1 沈着率評価結果

評価点	放出点	相対濃度 [s/m <sup>3</sup> ]	①乾性沈着率 [1/m <sup>2</sup> ]	②乾性沈着率 +湿性沈着率 [1/m <sup>2</sup> ]	比 (②/①)
緊急時対策所 中心	原子炉建屋 ブローアウト パネル	約 4.9×10 <sup>-5</sup>	約 1.5×10 <sup>-7</sup>	約 1.8×10 <sup>-7</sup>	約 1.2

## エアロゾル粒子の乾性沈着速度について

緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、エアロゾル粒子の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。乾性沈着速度の設定の考え方を以下に示す。

エアロゾル粒子の乾性沈着速度は、NUREG/CR-4551<sup>\*1</sup>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 $0.5\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ の粒径に対して検討されているが、原子炉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粒子は原子炉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粒子の放出はされにくいと考えられる。

また、W.G.N. Slinn の検討<sup>\*2</sup>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 $0.1\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ の粒径では沈着速度は0.3cm/s程度（図添5-1）である。以上のことから、緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価におけるエアロゾル粒子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。

ENVIRONMENTAL EFFECTS

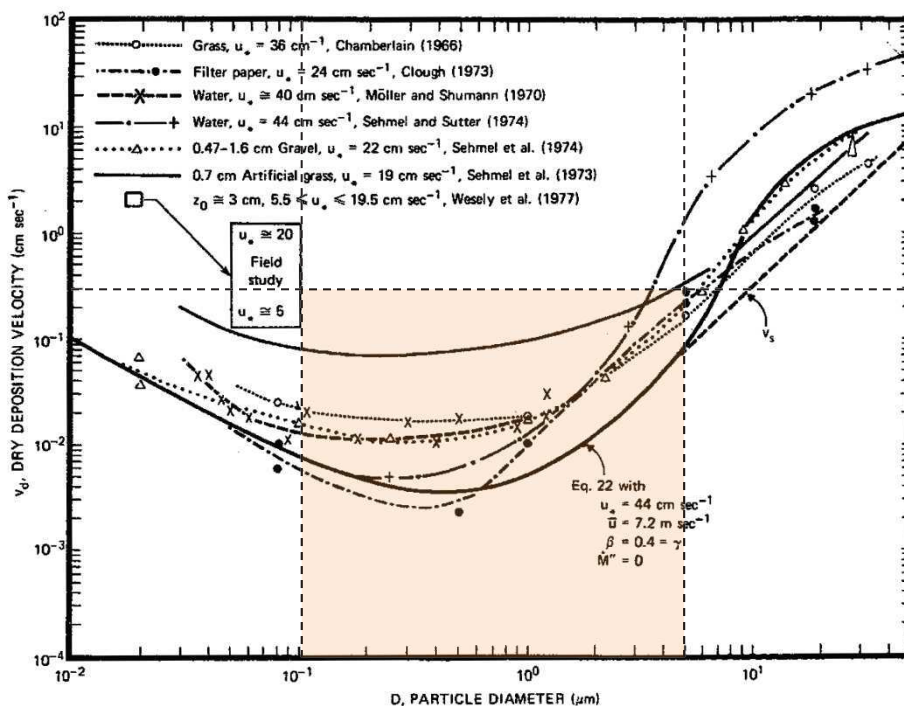


Fig. 4 Dry deposition velocity as a function of particle size. Data were obtained from a number of publications.<sup>19-25</sup> The theoretical curve appropriate for a smooth surface is shown for comparison. Note that the theoretical curve is strongly dependent on the value for  $u_*$  and that Eq. 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 5-1 様々な粒径における地表沈着速度 (Nuclear Safety Vol. 19<sup>\*2</sup>)

- ※1 J.L. Sprung 等: Evaluation of severe accident risks: quantification of major input parameters, NUREG/CR-4451 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

## 重大事故等時のエアロゾル粒子の粒径について

重大事故等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粒子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。

重大事故等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、重大事故等時の粒径分布を想定し、「原子炉格納容器内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表添 5-1 の②、⑤に示す試験等を調査した。さらに重大事故等時のエアロゾル粒子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 等）や各国の合同で実施されている重大事故等時のエアロゾル挙動の試験等（表添 5-1 の①、③、④）を調査した。以上の調査結果を表添 5-1 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）、水の存在等に違いがあるが、エアロゾル粒子の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子の粒径はこれらのエアロゾル粒子の粒径と同等な分布範囲を持つものと推定できる。

したがって、過去の種々の調査・研究により示されている範囲を包含する値として、 $0.1\mu\text{m}$ 以上のエアロゾル粒子を想定することは妥当である。

表添 5-1 重大事故等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 ( $\mu\text{m}$ )	備考
①	LACE LA2 <sup>※1</sup>	約 0.5~5 (図添 5-2 参照)	重大事故等時の評価に使用されるコードでの原子炉格納容器閉じ込め機能喪失を想定した条件で実施した比較試験
②	NUREG/CR-5901 <sup>※2</sup>	0.25~2.5 (参考 1-1)	原子炉格納容器内に水が存在し、熔融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 が実施した試験 <sup>※3</sup>	0.1~3.0 (参考 1-2)	重大事故等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 <sup>※3</sup>	0.29~0.56 (参考 1-2)	重大事故等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	PHEBUS-FP <sup>※3</sup>	0.5~0.65 (参考 1-2)	重大事故時の FP 挙動の実験 (左記のエアロゾル粒子の粒径は PHEBUS 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) LA2, ORNL
- ※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

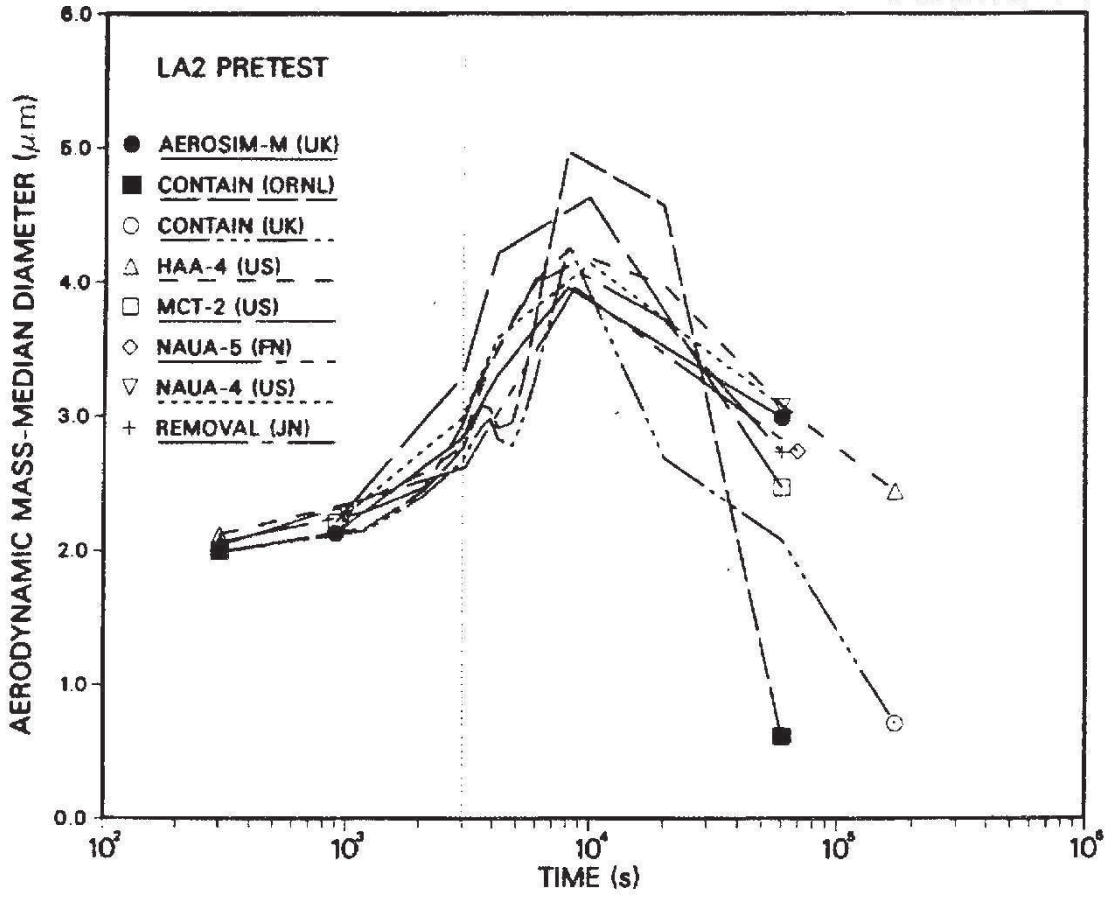


Fig. 11. LA2 pretest calculations — aerodynamic mass median diameter vs time.

図添 5-2 LACE LA2 でのコード比較試験で得られた  
エアロゾル粒子の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, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, and H<sub>2</sub>O 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)<sub>2</sub> ( $\rho = 2.2 \text{ g/cm}^3$ ) or SiO<sub>2</sub> ( $\rho = 2.2 \text{ g/cm}^3$ ) from the concrete and UO<sub>2</sub> ( $\rho = 10 \text{ g/cm}^3$ ) or ZrO<sub>2</sub> ( $\rho = 5.9 \text{ g/cm}^3$ ) 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/cm<sup>3</sup>. The upper limit is chosen based on the assumption that suspended UO<sub>2</sub> 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  $\epsilon$  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  $\mu\text{m}$  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,  $\text{UO}_2$  with a solid density of around  $10 \text{ g/cm}^3$  is the predominant aerosol material. As the interaction progresses, oxides of iron, manganese and chromium with densities of about  $5.5 \text{ g/cm}^3$  and condensed products of concrete decomposition such as  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ , and  $\text{CaO}$  with densities of  $1.3$  to  $4 \text{ g/cm}^3$  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  $10.0 \text{ g/cm}^3$ .

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  $\epsilon$  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  $120^\circ$ . The maximum bubble size is limited by the Taylor instability model to be:

参考 1-2 STATE-OF-THE-ART REPORT ON NUCLEAR AEROSOLS,  
NEA/CSNI/R(2009)5 の抜粋

## 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  $\mu\text{m}$  formed (though their composition was not established) then these agglomerated giving rise to a mixture of compact particles between 0.1 and 3.0  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$  (elimination of the first filter due to it being early with respect to the main transient gives the range 0.32-0.56  $\mu\text{m}$ ) 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  $\mu\text{m}$  at the end of the 5-hour bundle-degradation phase growing to 3.5  $\mu\text{m}$  before stabilizing at 3.35  $\mu\text{m}$ ; aerosol size in FPT1 was slightly larger at between 3.5 and 4.0  $\mu\text{m}$ . Geometric-mean diameter ( $d_{50}$ ) of particles in FPT1 was seen to be between 0.5 and 0.65  $\mu\text{m}$ ; 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 が実施した試験	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	米国の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
PHEBUS-FP	フランスのカダラッシュ研究所の PHEBUS 研究炉で実施された、重大事故等条件下での炉心燃料から 1 次系を経て原子炉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

## 有機よう素の乾性沈着速度について

緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価では、原子炉建屋から放出されるよう素のうち、無機よう素はエアロゾル粒子と同じ沈着速度を用いた。有機よう素についてはエアロゾル粒子とは別に、乾性沈着速度として、NRPB-R322 を参照し  $10^{-3}$ cm/s と設定した。以下にその根拠を示す。

## 1. 英国放射線防護庁 (NRPB) による報告

英国放射線防護庁 大気拡散委員会による年次レポート (NRPB-R322<sup>\*1</sup>) に沈着速度に関する報告がなされている。本レポートでは、有機よう素について、植物に対する沈着速度に関する知見が整理されており、以下のとおり報告されている。

- ・植物に対する沈着速度の“best judgement”として  $10^{-5}$  m/s ( $10^{-3}$ cm/s) を推奨

## 2. 日本原子力学会による報告

日本原子力学会標準レベル 3 PSA 解説 4.8 に沈着速度に関する以下の報告がなされている。

- ・ヨウ化メチルは非反応性の化合物であり、沈着速度が小さく、実験では  $10^{-4}$  ~  $10^{-2}$ cm/s の範囲である
- ・ヨウ化メチルの沈着は、公衆のリスクに対し僅かな寄与をするだけであり、事故影響評価においてはその沈着は無視できる

以上のことから、有機よう素の沈着速度はエアロゾルの乾性沈着速度 0.3cm/s に比べて小さいことが言える。

また、原子力発電所構内は、コンクリート、道路、芝生及び木々で構成されているが、エアロゾルへの沈着速度の実験結果 (NUREG/CR-4551) によると、沈着速度が大きいのは芝生や木々であり、植物に対する沈着速度が大きくなる傾向であった。

したがって、有機よう素の乾性沈着速度として、NRPB-R322 の植物に対する沈着速度である  $10^{-3}$ cm/s を用いるのは妥当と判断した。

※ 1 NRPB-R322-Atmospheric Dispersion Modelling Liaison Committee Annual Report, 1998-99



### 2.2.2 Meadow grass and crops

#### *Methyl iodide*

There are fewer data for methyl iodide than for elemental iodine, but all the data indicate that it is poorly absorbed by vegetation, such that surface resistance is by far the dominant resistance component. The early data have been reviewed elsewhere (Underwood, 1988; Harper *et al.*, 1994) and no substantial body of new data is available. The measured values range between  $10^{-6}$  and  $10^{-4}$   $\text{m s}^{-1}$  approximately. Again, there are no strong reasons for taking  $r_s$  to be a function of windspeed, so it is recommended that  $v_d$  is taken to be a constant. Based on the limited data available, the 'best judgement' value of  $v_d$  is taken as  $10^{-5}$   $\text{m s}^{-1}$  and the 'conservative' value as  $10^{-4}$   $\text{m s}^{-1}$ . Where there is uncertainty as to the chemical species of the iodine, it is clearly safest to assume that it is all in elemental form from the viewpoint of making a conservative estimate of deposition flux.

### 2.2.3 Urban

#### *Methyl iodide*

There appear to be no data for the deposition of methyl iodide to building surfaces: the deposition velocity will be limited by adsorption processes and chemical reactions (if any) at the surface, for which specific data are required. No recommendations are given in this case. For vegetation within the urban area (lawns and parks etc), it is recommended that the values for extended grass surfaces be used.

## 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評価方法について

緊急時対策所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

原子炉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、核種ごとの積算崩壊数 [Bq・s] に核種ごとエネルギーごとの放出率 [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 (約  $1.2 \times 10^5 \text{m}^3$ ) に均一に分布するものとした。

$$S_{\gamma} = \sum_k Q_k \cdot s_{k\gamma}$$

- $S_{\gamma}$  : エネルギー  $\gamma$  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  $\gamma$  の photon の放出率 [photons/(Bq・s)]

核種ごと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]  
 $\lambda_k$  : 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]

核種ごとエネルギーごとの放出率[photons/(Bq・s)]は、制動放射(UO<sub>2</sub>)を考慮した ORIGEN2 ライブラリ(gxuo2brm.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7-1)

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。

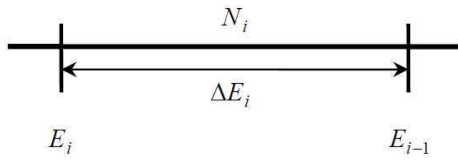
➤ NUREG-1465 の炉心内蔵量に対する原子炉格納容器内への放出割合(被覆管破損放出～晩期圧力容器内放出)<sup>(参6)</sup>を基に原子炉建屋内に放出された放射性物質を設定する。

	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%

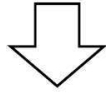
BWR については、MELCOR 解析結果<sup>(参7)</sup>から想定して、原子炉格納容器から原子炉建屋へ移行する際の低減率は 0.3 倍と仮定する。

また、希ガス類は、大気中への放出分を考慮してもよい。

(18 群構造)

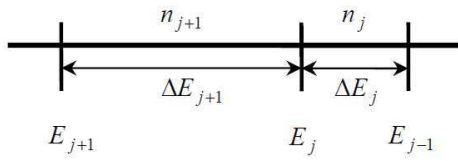


$E_i$  : 18 群構造の第  $i$  群のエネルギー上限  
 $E_{i-1}$  : 18 群構造の第  $i-1$  群のエネルギー上限  
 $N_i$  : 18 群構造の第  $i$  群の強度  
 $\Delta E_i$  : 18 群構造の第  $i$  群と第  $i-1$  群エネルギー幅



なお、ガンマ線放出割合データとして 18 群構造に対応した ORIGEN2 コードの光子ライブラリデータを用いる。

(42 群構造)



$E_j$  : 42 群構造の第  $j$  群のエネルギー上限  
 $E_{j+1}$  : 42 群構造の第  $j+1$  群のエネルギー上限  
 $E_{j-1}$  : 42 群構造の第  $j-1$  群のエネルギー上限  
 $n_j$  : 42 群構造の第  $j$  群の強度  
 $n_{j+1}$  : 42 群構造の第  $j+1$  群の強度  
 $\Delta E_j$  : 42 群構造の第  $j$  群と第  $j-1$  群エネルギー幅  
 $\Delta E_{j+1}$  : 42 群構造の第  $j+1$  群と第  $j$  群エネルギー幅

$$n_{j+1} = \frac{\Delta E_{j+1}}{\Delta E_i} N_i$$

$$n_j = \frac{\Delta E_j}{\Delta E_i} N_i$$

$E_{i-1} > E_{j-1}$  の場合  
 (上限エネルギー不一致)

$$n_j = \frac{E_{i-1} - E_j}{\Delta E_i} N_i$$

図添 7-1 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 1-1 のとおり。緊急時対策所周りの遮蔽としては、緊急時対策建屋の生体遮蔽装置を基にモデル化した。なお、本評価モデルでは、前述以外の建屋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（南東角）を選定した。また、評価点高さは、緊急時対策所のフリーアクセスフロア面（緊急対策所床上 0.1m）から 1.2m 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ことが考えられることから、1階から最上階（3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ことが考えられることから、最上階（3階）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<sup>※1</sup>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<sup>※1</sup>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評価結果を表添 7-1 および表添 7-2 に示す。



表添 7-1 直接ガンマ線による被ばく評価結果

評価位置	積算日数	実効線量 <sup>※1</sup> [mSv]
緊急時対策所	7日	約 $1.2 \times 10^{-7}$

※1 施工誤差を考慮した線量

表添 7-2 スカイシャインガンマ線による被ばく評価結果

評価位置	積算日数	実効線量 <sup>※1</sup> [mSv]
緊急時対策所	7日	約 $3.5 \times 10^{-11}$

※2 施工誤差を考慮した線量

## 放射性雲中の放射性物質からのガンマ線による被ばく評価方法について

緊急時対策所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、換気設備加圧バウンダリ内の総遮蔽厚さのうちで最も薄い遮蔽厚さを用いた。これにより、本被ばく経路の評価結果は、換気設備加圧バウンダリ外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。なお、換気設備加圧バウンダリ内にある緊急時対策所及び隣接区画に浮遊する放射性物質の影響は「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」（添付資料10）で評価した。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 1-2 の値を用いた。また、相対線量は表添 1-4 の値を用いた。

## 2. 評価体系

評価モデルを図添 8-1 に示す。また、緊急時対策所から屋外に至るまでの総遮蔽厚さ（換気設備加圧バウンダリ内のみ）を表添 8-1 に示す。

放射性雲中の放射性物質は緊急時対策建屋外に存在し、当該放射性物質からのガンマ線は緊急時対策所の遮蔽壁に加え、それ以外の外壁及び内壁等により遮蔽される（図添 8-2）。クラウドシャインガンマ線の評価に当たっては、これらの遮蔽のうち緊急時対策所の生体遮蔽装置による遮蔽効果のみを考慮し、それ以外の外壁及び内壁等による遮蔽効果には期待しないものとした。

また、クラウドシャインガンマ線による被ばく線量は、相対線量を基に評価した線量に対して遮蔽効果を考慮することで評価しており、相対線量は審査ガイドに基づき放射性雲が評価点周りにも存在しているものとして評価している（図添 8-3）。

これは、クラウドシャインガンマ線の線源となる放射性雲が、緊急時対策建屋外だけではなく、隣接区画及び緊急時対策所内に侵入しているものと想定していることに相当する（図添 8-4）。

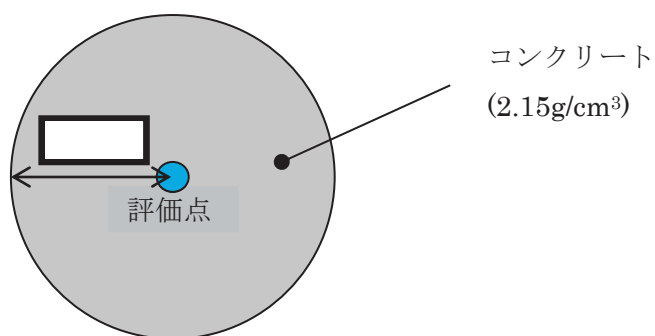
本クラウドシャインガンマ線の評価では、①換気設備加圧バウンダリ内の遮蔽効果のみを考慮していること、②相対線量（放射性雲が評価点周りにも存在しているものとして評価）を基に評価していることから、その評価結果は、換気設備加圧バウンダリ外に浮遊する放射性物質からのガンマ線による影響を包含するものと考えられる。なお、本評価では、緊急時対策所から屋外に至るまでの総遮蔽厚さ（換気設備加圧バウンダリ内のみ）のうちで最も薄い遮蔽厚さ（コンクリート厚：）を参照しており、保守的な遮蔽モデルとなっている。

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

表添 8-1 緊急時対策所から屋外に至るまでの総遮蔽厚さ

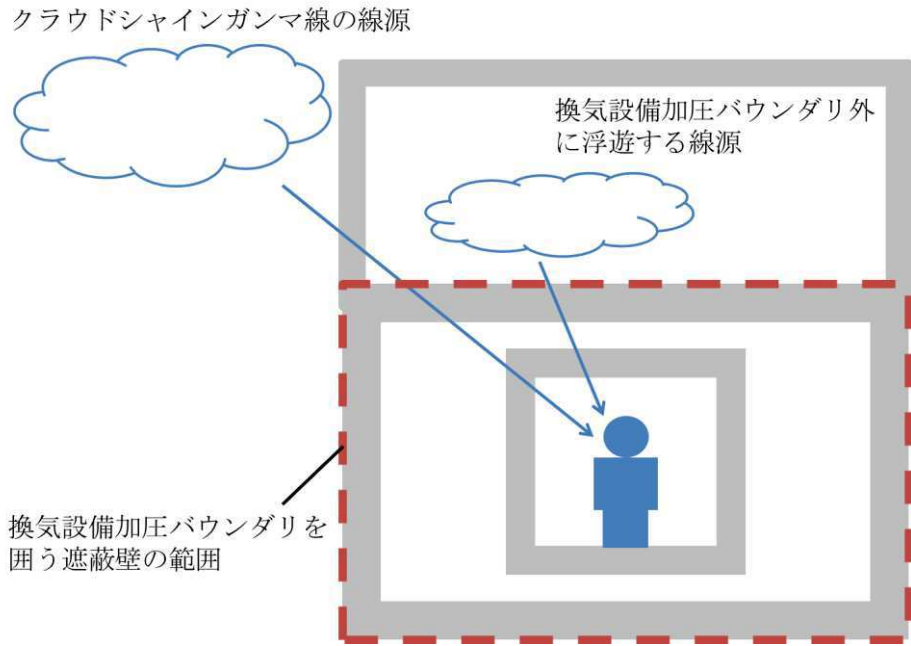
	総遮蔽厚さ*
東面	
西面	
南面	
北面	
天井面	

※ 出入口や階段室等の開口部を考慮した総遮蔽厚さ（公称値）

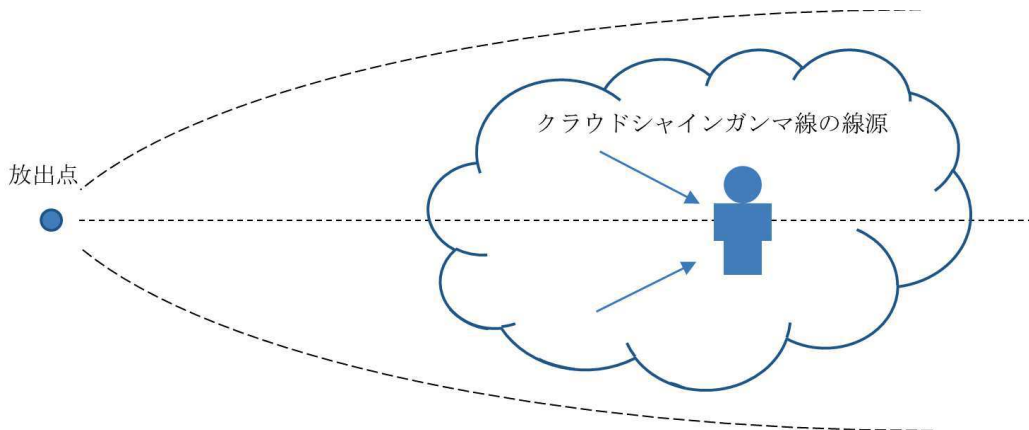


図添 8-1 クラウドシャインガンマ線に対する遮蔽モデル

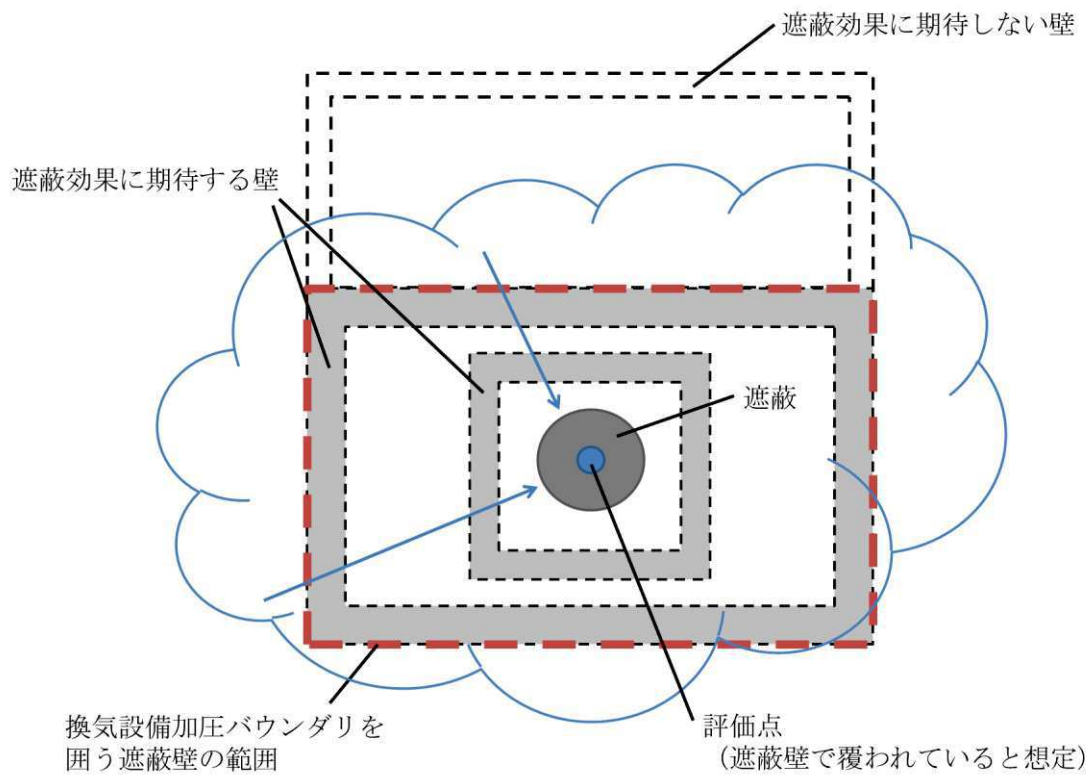
枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



図添 8-2 線源と位置関係イメージ図



図添 8-3 相対線量評価イメージ図



図添 8-4 評価上考慮したクラウドシャインガンマ線の線源イメージ図

### 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、以下に示す式を用いて評価した。遮蔽体の減衰率  $B_\gamma \cdot \exp(-\mu_\gamma \cdot X)$  の評価には QAD-CGGP2R<sup>※1</sup> を用いた。

$$H = \sum_k \int_0^T h_k(t) dt$$

$$h_k(t) = K \cdot (D/Q) \cdot q_k(t) \cdot \sum_\gamma p_{k\gamma} \cdot B_\gamma \cdot \exp(-\mu_\gamma \cdot X)$$

$H$	: クラウドシャインガンマ線による実効線量[Sv]
$h_k(t)$	: クラウドシャインガンマ線のうち、核種 k からのガンマ線による単位時間当たりの実効線量[Sv/s]
$K$	: 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)
$p_{k\gamma}$	: 核種 k が放出する photon のうち、エネルギー $\gamma$ の photon の割合[-]
$B_\gamma$	: エネルギー $\gamma$ の photon におけるビルドアップ係数[-]
$\mu_\gamma$	: エネルギー $\gamma$ 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]

※1 ビルドアップ係数は GP 法を用いて計算した。

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 8-2 に示す。

表添 8-2 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 <sup>※1</sup> [mSv]
緊急時対策所	7 日	約 $6.7 \times 10^{-1}$

※1 施工誤差を考慮した線量

## 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

緊急時対策所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、緊急時対策所の中心位置における相対濃度を用いて求めた濃度で、緊急時対策建屋の屋上及び緊急時対策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/m<sup>2</sup>]は、核種ごとの単位面積当たりの積算崩壊数[Bq・s/m<sup>2</sup>]に核種ごとエネルギーごとの放出率[photons/(Bq・s)]を乗ずることで評価した。なお、緊急時対策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。

$$S_{\gamma} = \sum_k Q_k \cdot S_{k\gamma}$$

- $S_{\gamma}$  : 単位面積当たりのエネルギー  $\gamma$  の photon の積算線源強度[photons/m<sup>2</sup>]
- $Q_k$  : 核種  $k$  の単位面積当たりの積算崩壊数[Bq・s/m<sup>2</sup>]
- $S_{k\gamma}$  : 核種  $k$  のエネルギー  $\gamma$  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 $Q_k$ [Bq・s/m<sup>2</sup>]は以下の式により評価した。

$$Q_k = \int_{t_0}^T S_k \cdot \exp(-\lambda_k \cdot t) dt$$

- $Q_k$  : 核種  $k$  の単位面積当たりの積算崩壊数[Bq・s/m<sup>2</sup>]
- $S_k$  : 核種  $k$  の地表濃度[Bq/m<sup>2</sup>]
- $\lambda_k$  : 核種  $k$  の崩壊定数[1/s]
- $T$  : 評価期間[s]
- $t_0$  : 評価開始時刻(事象発生 24 時間後)[s]

地表面に沈着した核種  $k$  の濃度 $S_k$  [Bq/m<sup>2</sup>]は、事象発生 24 時間後から放出が開始され 10 時間かけて沈着した 34 時間後の到達濃度として、次式で表される。



$$S_k = \frac{R_k}{\Delta T} \cdot (\chi / Q) \cdot v_g \cdot \frac{f_1}{\lambda_k} \cdot (1 - \exp(-\lambda_k \cdot \Delta T))$$

$R_k$  : 核種 k の積算大気放出量[Bq]

$\Delta T$  : 放出継続時間(10 時間)[s]

$\chi / Q$  : 相対濃度[s/m<sup>3</sup>]

$v_g$  : 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)[-]

核種の大気中への放出率[Bq/s]は表添 1-1 に基づき評価した。また、相対濃度は表添 1-4 の値を用いた。

地表面への沈着速度は表添 1-8 のとおりエアロゾル粒子及び無機よう素は 1.2[cm/s]、有機よう素は  $4.0 \times 10^{-3}$ [cm/s] (それぞれ乾性沈着速度の 4 倍) とした。

核種ごとエネルギーごとの放出率[photons/(Bq・s)]は、制動放射 (UO<sub>2</sub>) を考慮した ORIGEN2 ライブラリ (gxuo2brm.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 9-1 に示す。

表添9-1 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 <sup>2</sup> ) (168 時間後時点)
下限	上限 (代表エネルギー)	
-	1.00×10 <sup>-2</sup>	約 2.7×10 <sup>15</sup>
1.00×10 <sup>-2</sup>	2.00×10 <sup>-2</sup>	約 3.1×10 <sup>15</sup>
2.00×10 <sup>-2</sup>	3.00×10 <sup>-2</sup>	約 6.4×10 <sup>15</sup>
3.00×10 <sup>-2</sup>	4.50×10 <sup>-2</sup>	約 1.8×10 <sup>15</sup>
4.50×10 <sup>-2</sup>	6.00×10 <sup>-2</sup>	約 1.1×10 <sup>15</sup>
6.00×10 <sup>-2</sup>	7.00×10 <sup>-2</sup>	約 7.4×10 <sup>14</sup>
7.00×10 <sup>-2</sup>	7.50×10 <sup>-2</sup>	約 1.5×10 <sup>14</sup>
7.50×10 <sup>-2</sup>	1.00×10 <sup>-1</sup>	約 7.7×10 <sup>14</sup>
1.00×10 <sup>-1</sup>	1.50×10 <sup>-1</sup>	約 6.2×10 <sup>14</sup>
1.50×10 <sup>-1</sup>	2.00×10 <sup>-1</sup>	約 2.7×10 <sup>15</sup>
2.00×10 <sup>-1</sup>	3.00×10 <sup>-1</sup>	約 5.4×10 <sup>15</sup>
3.00×10 <sup>-1</sup>	4.00×10 <sup>-1</sup>	約 8.2×10 <sup>15</sup>
4.00×10 <sup>-1</sup>	4.50×10 <sup>-1</sup>	約 4.1×10 <sup>15</sup>
4.50×10 <sup>-1</sup>	5.10×10 <sup>-1</sup>	約 5.1×10 <sup>15</sup>
5.10×10 <sup>-1</sup>	5.12×10 <sup>-1</sup>	約 1.7×10 <sup>14</sup>
5.12×10 <sup>-1</sup>	6.00×10 <sup>-1</sup>	約 7.5×10 <sup>15</sup>
6.00×10 <sup>-1</sup>	7.00×10 <sup>-1</sup>	約 8.6×10 <sup>15</sup>
7.00×10 <sup>-1</sup>	8.00×10 <sup>-1</sup>	約 3.8×10 <sup>15</sup>
8.00×10 <sup>-1</sup>	1.00×10 <sup>0</sup>	約 7.5×10 <sup>15</sup>
1.00×10 <sup>0</sup>	1.33×10 <sup>0</sup>	約 1.7×10 <sup>15</sup>
1.33×10 <sup>0</sup>	1.34×10 <sup>0</sup>	約 5.2×10 <sup>13</sup>
1.34×10 <sup>0</sup>	1.50×10 <sup>0</sup>	約 8.3×10 <sup>14</sup>
1.50×10 <sup>0</sup>	1.66×10 <sup>0</sup>	約 1.4×10 <sup>14</sup>
1.66×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>0</sup>	約 3.0×10 <sup>14</sup>
2.00×10 <sup>0</sup>	2.50×10 <sup>0</sup>	約 1.3×10 <sup>14</sup>
2.50×10 <sup>0</sup>	3.00×10 <sup>0</sup>	約 1.2×10 <sup>13</sup>
3.00×10 <sup>0</sup>	3.50×10 <sup>0</sup>	約 3.8×10 <sup>10</sup>
3.50×10 <sup>0</sup>	4.00×10 <sup>0</sup>	約 3.8×10 <sup>10</sup>
4.00×10 <sup>0</sup>	4.50×10 <sup>0</sup>	約 7.0×10 <sup>1</sup>
4.50×10 <sup>0</sup>	5.00×10 <sup>0</sup>	約 7.0×10 <sup>1</sup>
5.00×10 <sup>0</sup>	5.50×10 <sup>0</sup>	約 7.0×10 <sup>1</sup>
5.50×10 <sup>0</sup>	6.00×10 <sup>0</sup>	約 7.0×10 <sup>1</sup>
6.00×10 <sup>0</sup>	6.50×10 <sup>0</sup>	約 8.0×10 <sup>0</sup>
6.50×10 <sup>0</sup>	7.00×10 <sup>0</sup>	約 8.0×10 <sup>0</sup>
7.00×10 <sup>0</sup>	7.50×10 <sup>0</sup>	約 8.0×10 <sup>0</sup>
7.50×10 <sup>0</sup>	8.00×10 <sup>0</sup>	約 8.0×10 <sup>0</sup>
8.00×10 <sup>0</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	約 2.5×10 <sup>0</sup>
1.00×10 <sup>1</sup>	1.20×10 <sup>1</sup>	約 1.2×10 <sup>0</sup>
1.20×10 <sup>1</sup>	1.40×10 <sup>1</sup>	約 0.0×10 <sup>0</sup>
1.40×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	約 0.0×10 <sup>0</sup>
2.00×10 <sup>1</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	約 0.0×10 <sup>0</sup>
3.00×10 <sup>1</sup>	5.00×10 <sup>1</sup>	約 0.0×10 <sup>0</sup>

※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

## 2. 評価体系

### (1) 線源領域

#### a. 緊急時対策建屋の屋上に沈着した放射性物質

緊急時対策建屋の屋上には、緊急時対策所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、緊急時対策建屋の屋上面は塔屋が設置されているが、本評価では緊急時対策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、緊急時対策建屋の屋上面の標高 (O.P. +69400mm) を参照した。屋上面の線源の評価モデルを図添 9-3 に示す。

なお、塔屋の屋上面の標高は緊急時対策所が位置する場所の標高よりも高く、塔屋の屋上面に付着した放射性物質からのガンマ線は、当該部分の躯体 (塔屋の天井や床等の躯体) により遮蔽され影響は小さくなるものと考えられる。緊急時対策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、緊急時対策所の屋上面の面積 (約  $1320\text{m}^2=36.4\text{m}\times 36.4\text{m}$ ) と同一とした。

#### b. 緊急時対策建屋周りの地表面に沈着した放射性物質

緊急時対策建屋周りには、緊急時対策所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。

緊急時対策建屋周辺の地形を図添 9-1 に示す。図添 9-1 の青線より上側は緊急時対策建屋 G.L. (地表面高さ) より高い領域で、橙線より下側は標高が緊急時対策建屋 G.L. よりも低い領域である。

グランドシャインガンマ線の評価上モデルはこの地形を反映し、図添 9-1 の PN に対して緊急時対策所の南側、西側及び北側は傾斜部を考慮した垂直面と傾斜部の尾根を考慮した高さの平坦面に囲まれた形状とし、それ以外の領域は緊急時対策建屋 G.L. と同じ高さで平坦な形状とした。なお、下り傾斜部からのガンマ線は、建屋基礎部分 (コンクリート厚  $\square$ ) を通過するよりも建屋の外壁 (コンクリート厚  $\square$ ) を通過する方が保守的となるため、緊急時対策建屋 G.L. と同じ高さで平坦な形状とした。

線源と見なす領域は、図添 9-1 の「緊急時対策建屋の周辺地形のうち評価モデルに考慮する範囲」を含み、これ以上広くしても線量の増加が飽和する十分に大きい領域として緊急時対策建屋を中心とした 2,000m 四方の領域とし、地表面に放射性物質が均一に沈着するものとした。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、地面は水として設定した。評価モデル図のうち平面図を図添 9-2 に、断面図を図添 9-3 に示す。

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

## (2) 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、緊急時対策建屋の外壁及び内壁の遮蔽による低減効果を考慮した。本遮蔽モデルでは、建屋の外壁、天井、床、緊急時対策所を囲む壁等の生体遮蔽装置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 9-4 に示す。

評価点は、建屋屋上線源からの線量が支配的であるため、最も床面の高い E-SPDS 室のうち、開口部がある北東側階段室付近で最も線量が高い箇所を選定した。なお、評価点高さは、緊急時対策所のフリーアクセスフロア面 (E-SPDS 室床上 0.35m) から 1.2m とした。評価点を図添 9-4 に示す。

## 3. 評価コード

評価コードは、QAD-CGGP2R コード<sup>※1</sup>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

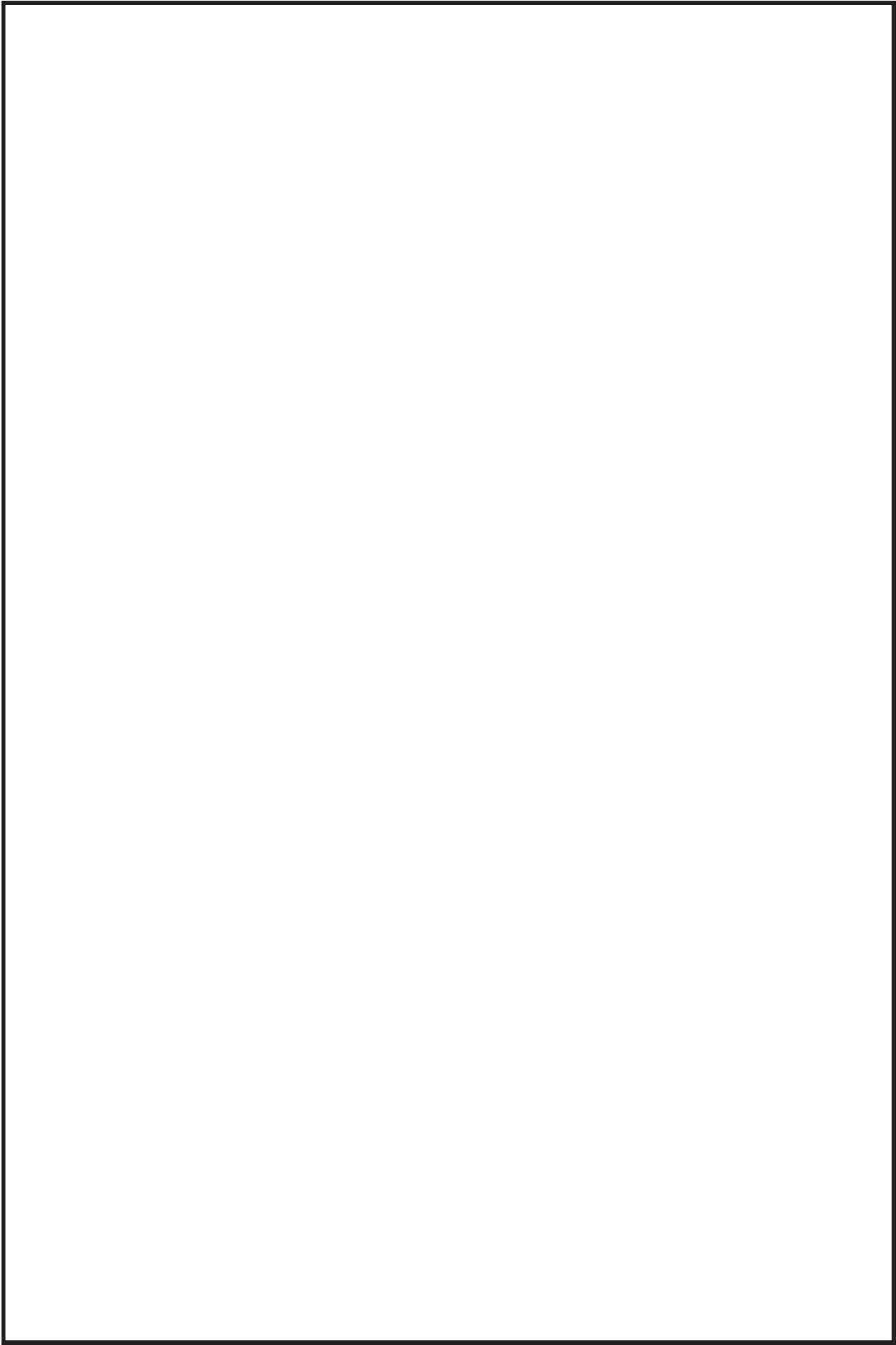
グランドシャインガンマ線による被ばく評価結果を表添 9-2 に示す。

表添 9-2 グランドシャインガンマ線による被ばく評価結果

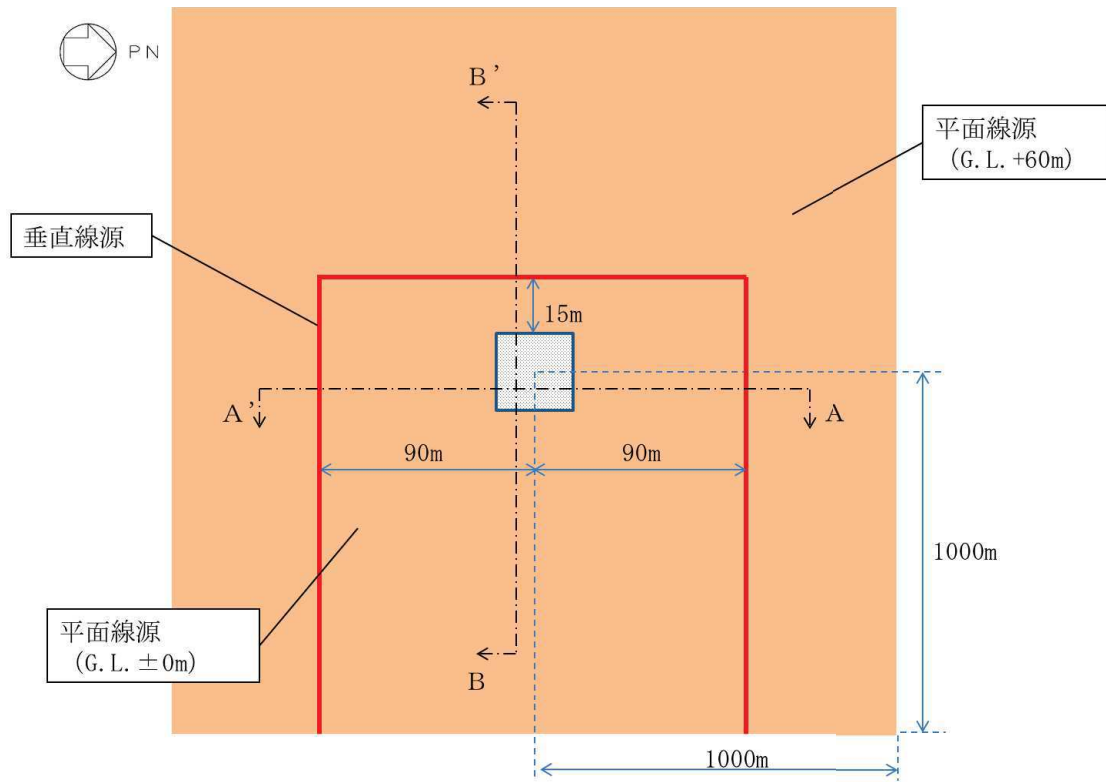
評価位置	積算日数	実効線量 <sup>※2</sup> [mSv]
緊急時対策所	7 日	約 $2.8 \times 10^{-5}$

※2 施工誤差を考慮した線量

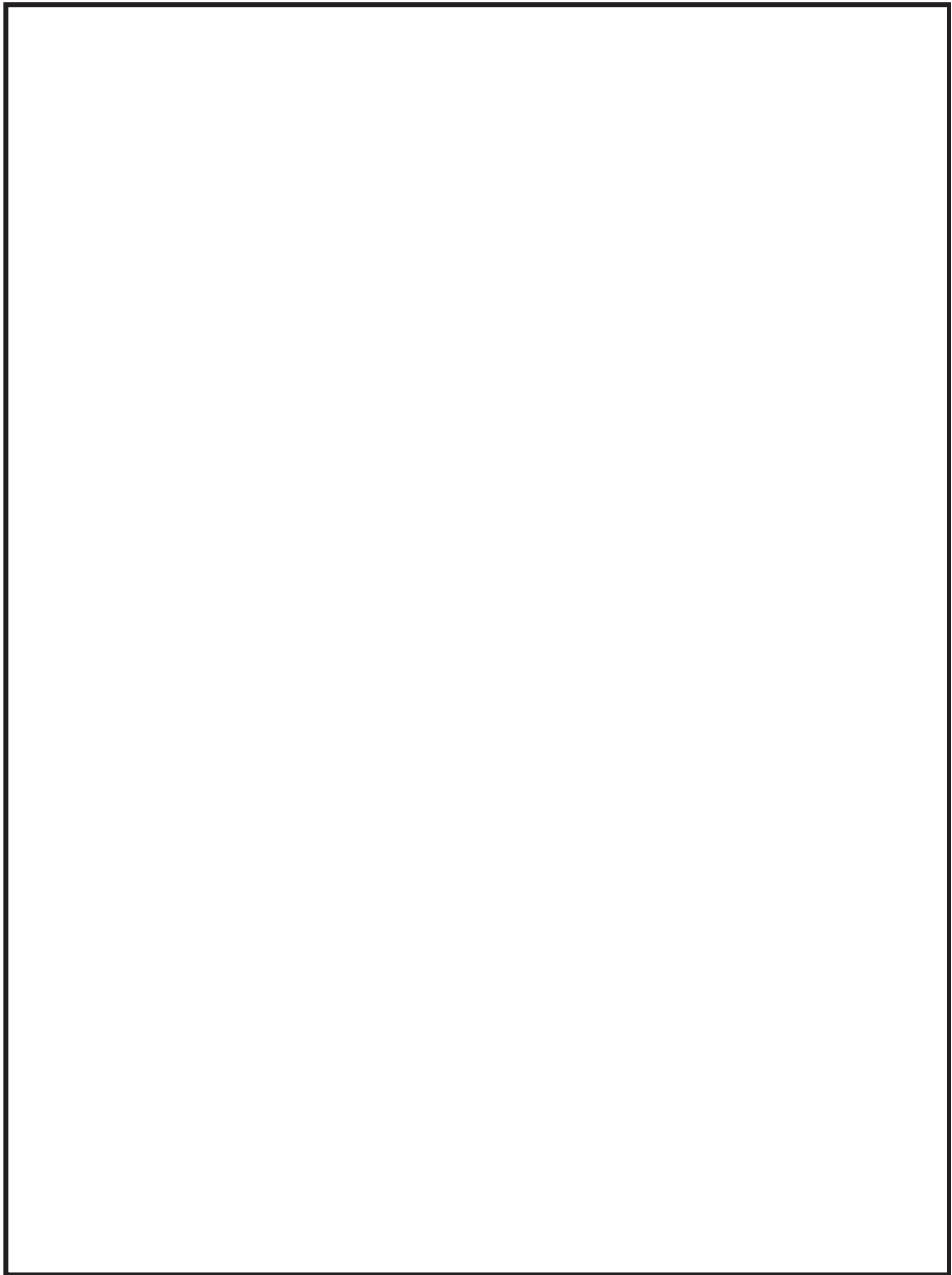
枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



図添 9-1 緊急時対策建屋周辺地形

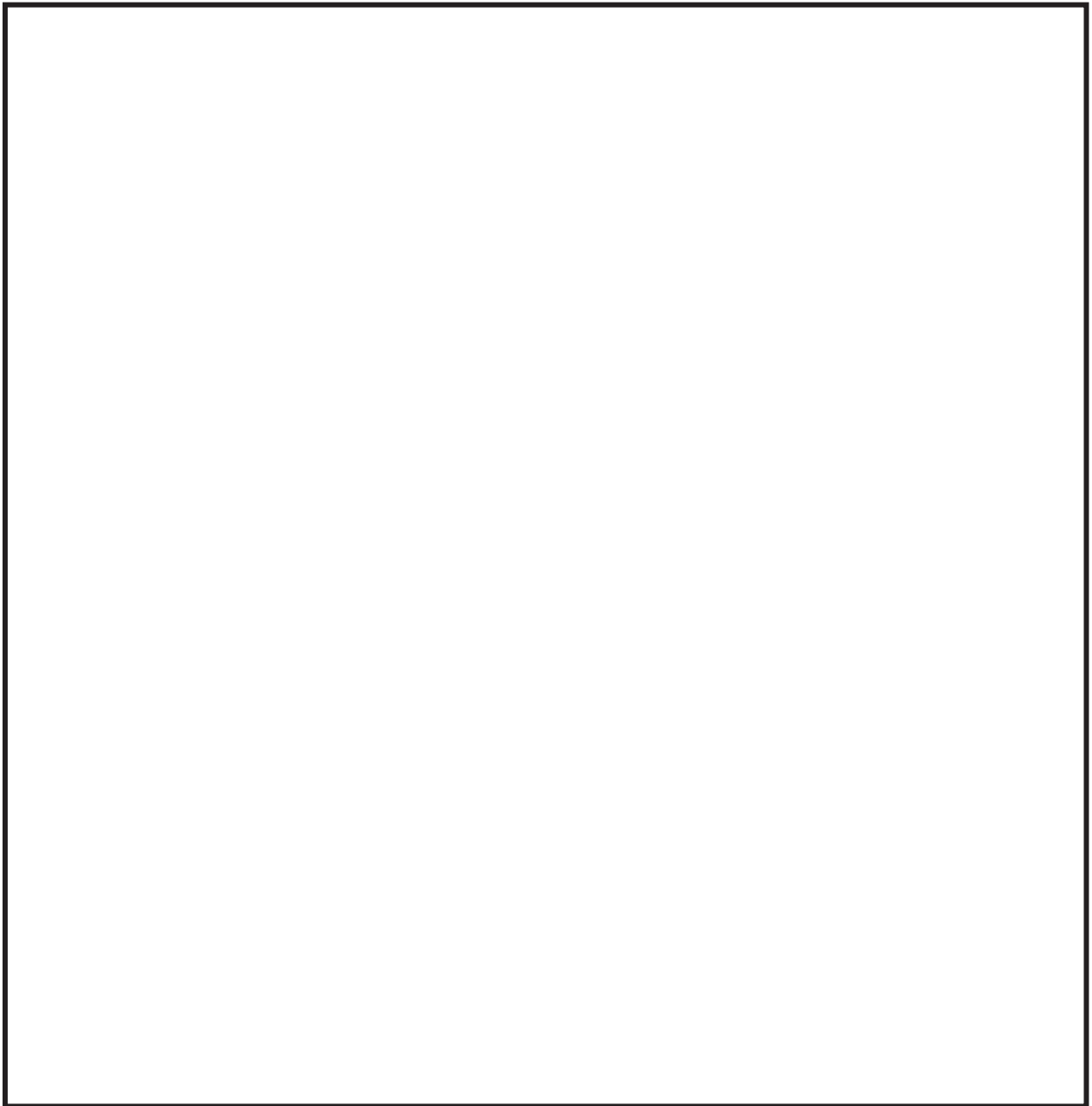


図添 9-2 緊急時対策建屋周辺のグランドシャイン線評価モデル (平面図)  
 (橙色部：平面線源，赤線部：垂直線源)



図添 9-3 緊急時対策建屋周辺のグランドシャイン線評価モデル（断面図）

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

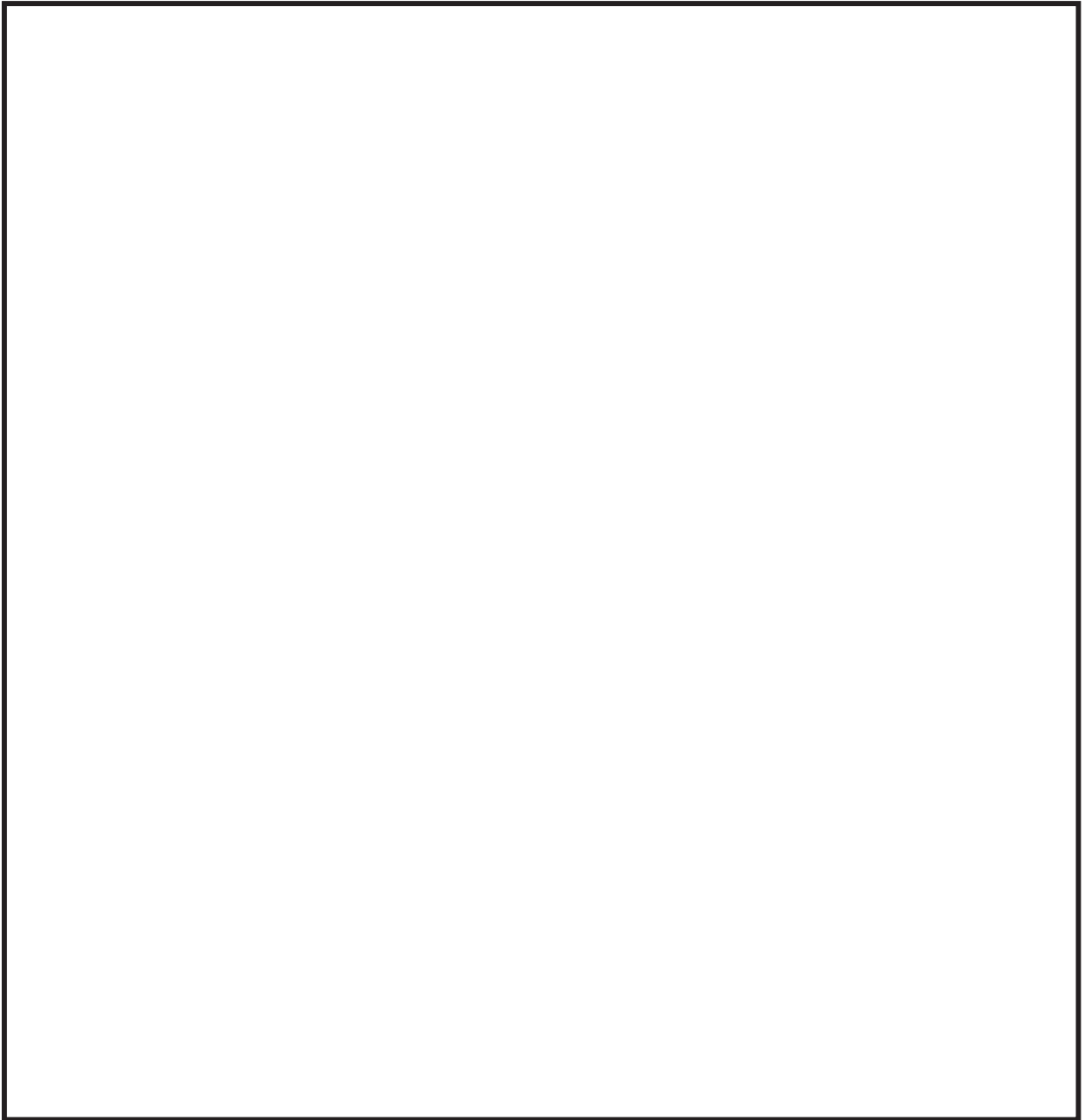


緊急時対策建屋 地下2階 (O.P. +51500)

図添 9-4 グランドシャインガンマ線の評価モデル (1/4)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



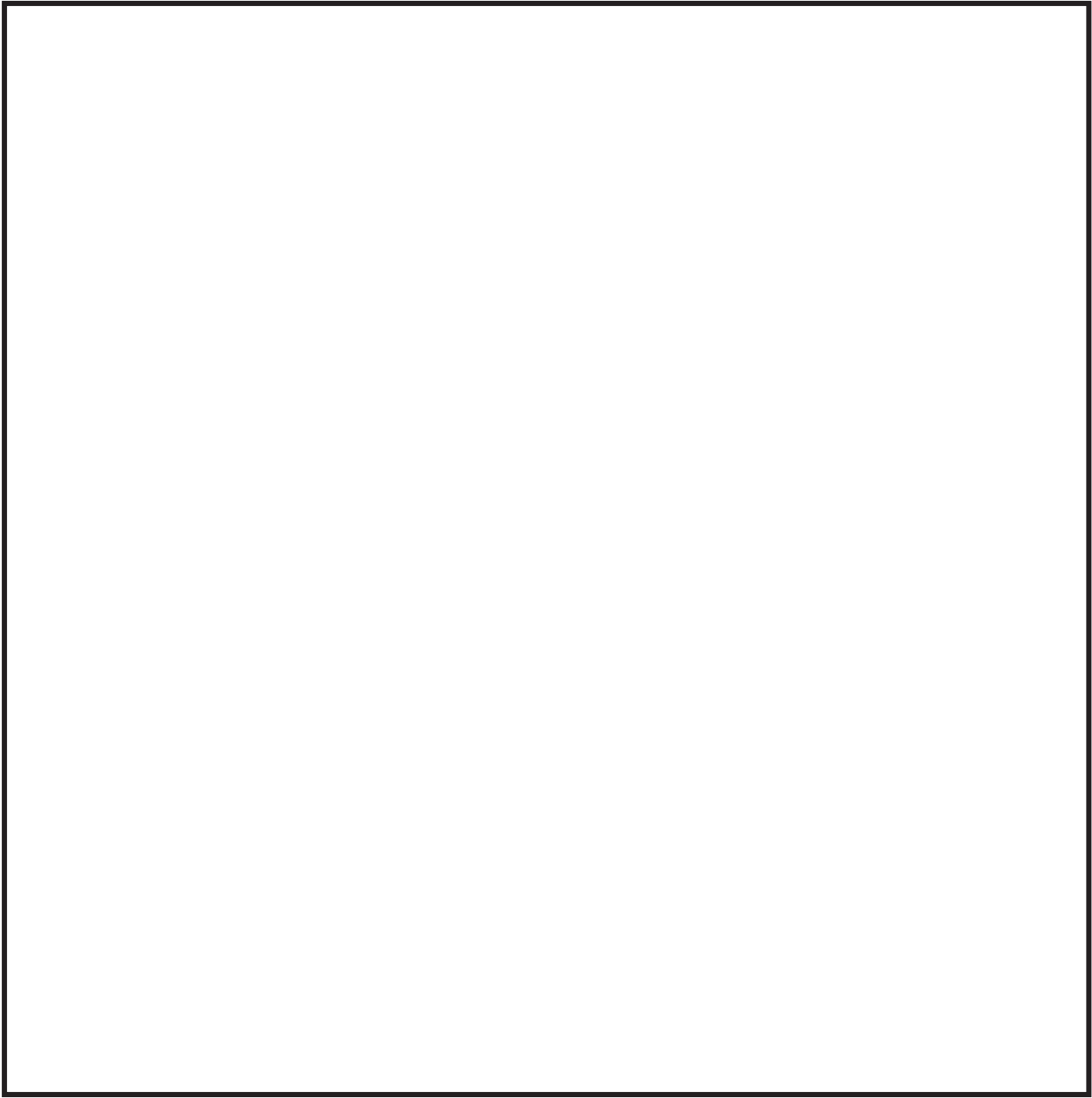


緊急時対策建屋 地下1階 (O.P. +57300)

図添 9-4 グランドシャインガンマ線の評価モデル (2/4)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

61-10-78



緊急時対策建屋 地上1階 (O.P. +62200)

図添 9-4 グランドシャインガンマ線の評価モデル (3/4)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



緊急時対策建屋 断面図

図添 9-4 グランドシャインガンマ線の評価モデル (4/4)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

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

室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばくは、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と、隣接区画内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に大別される。線量評価は、それぞれの被ばく経路ごとに評価を実施しており、以下にその結果を示す。

1. 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について

室内に外気から取り込まれた放射性物質による被ばくは、図添 10-1 に示すタイムチャートを基に整理した以下のフェーズごとに評価した。各フェーズの換気設備の運用イメージを図添 10-2 に示す。

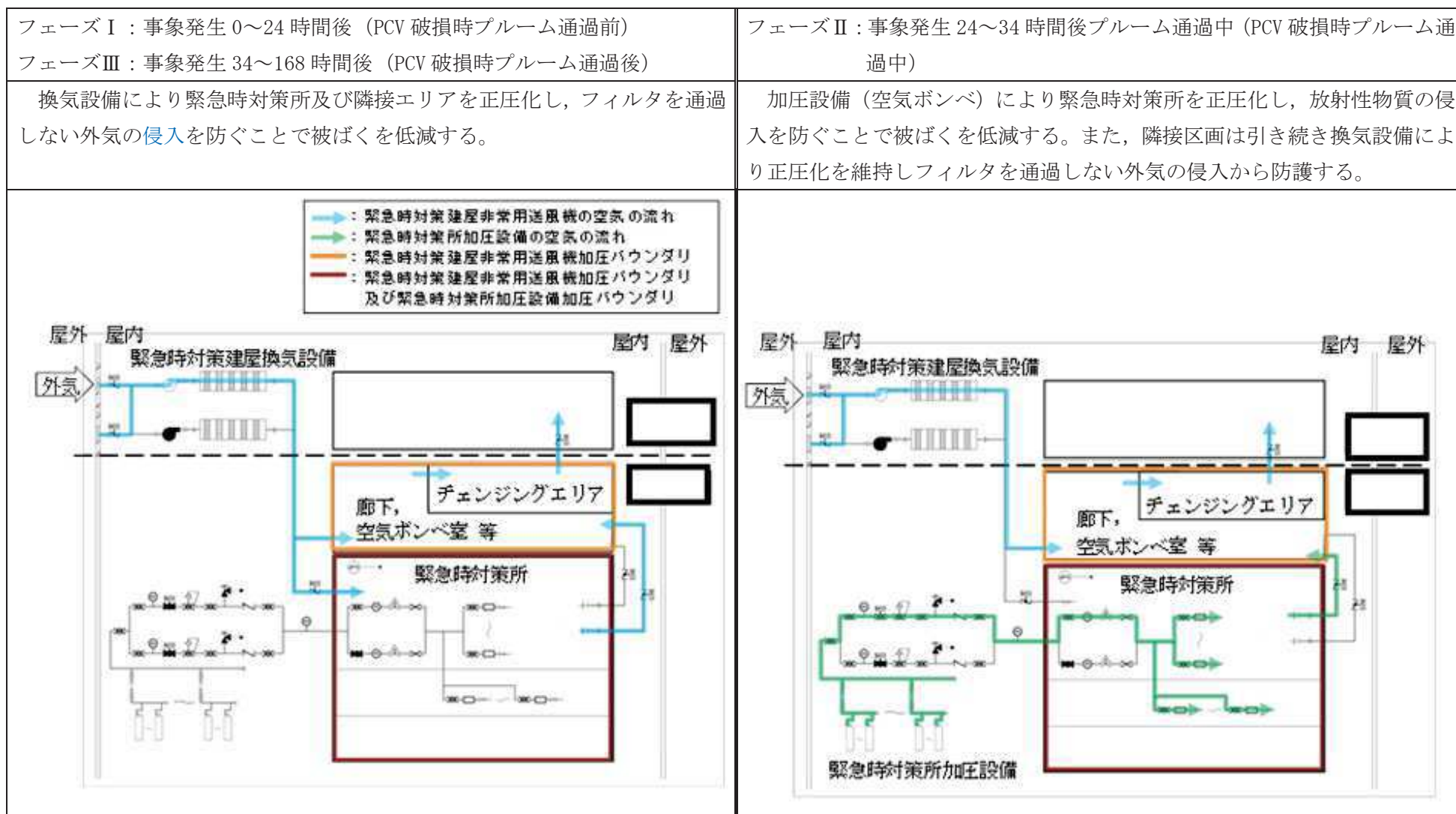
フェーズⅠ：放射性雲の通過前

フェーズⅡ：加圧設備による正圧化期間（放射性雲の通過中）

フェーズⅢ：換気設備により屋外から直接空気を取り込んで加圧している期間

	経過時間(時間)						備考
	0	24	34	35	36	37	
	▼事象発生      ▼ブルーム放出開始 ▼正圧化開始(緊急時対策建屋非常用送風機) ▼正圧化開始(緊急時対策所加圧設備) ▼緊急時対策所加圧設備から緊急時対策建屋非常用送風機への切替え						
		ブルーム通過前	ブルーム通過中	ブルーム通過後			
緊急時対策所		緊急時対策建屋非常用送風機運転(正圧化)					
	(a)		緊急時対策所加圧設備(正圧化)				
	(b)			緊急時対策建屋非常用送風機(正圧化)			
	(c)						

図添 10-1 緊急時対策所における換気設備のタイムチャート  
 (「61-9 緊急時対策所について (被ばく評価除く)」から抜粋)



図添 10-2 緊急時対策所における換気設備の運用イメージ

(1) 評価方法及び評価結果

各期間における評価方法及び評価結果について、以下 a. ～ d. 及び表添 10-1 に示す。

a. 放射性雲の通過前

放射性物質の放出開始前においては室内への放射性物質の取り込みはない。

b. 加圧設備による正圧化期間（放射性雲の通過中）

加圧設備により室内を空気ポンベによって正圧化し、室内への外気の流入を遮断することから、室内への放射性物質の取り込みはない。

c. 換気設備により屋外から直接空気を取り込んで加圧している期間

本期間は放射性雲の通過後であることから、吸気位置が”屋外”である換気設備による室内への放射性物質の取り込みはない。

表添 10-1 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評価結果

被ばく経路	評価位置	積算日数	実効線量[mSv]
吸入摂取による 内部被ばく	緊急時対策所	7日	0
外部被ばく	緊急時対策所	7日	0

## 2. 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被ばくについて

隣接区画内は換気設備の非常用フィルタ装置を通して取り込まれた外気により加圧されているため、フィルタを通過しないで侵入してくる外気による影響は受けないように設計されており、放射性雲の通過前、通過中及び通過後においても加圧が継続されるように運用する。

これらの効果を考慮し、隣接区画内の放射性物質からのガンマ線による被ばくは、隣接区画内の放射性物質の積算線源強度、遮蔽構造等から評価する。具体的な評価方法を以下に示す。

### (1) 隣接区画内の積算線源強度

表添 1-4 の相対濃度及び表添 1-7 に示す評価条件を基に隣接区画内に取り込まれた放射性物質の積算線源強度[photons]を評価した。放射性物質の積算線源強度[photons]は、核種ごとの積算崩壊数[Bq・s]に核種ごとエネルギーごとの放出率[photons/(Bq・s)]を乗ずることで評価した。なお、放射性物質は隣接区画に均一に分布するものとした。

核種ごとエネルギーごとの放出率[photons/(Bq・s)]は、制動放射(UO<sub>2</sub>)を考慮した ORIGEN2 ライブラリ (gxuo2brm.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。

以上の条件に基づき評価した隣接区画内の積算線源強度は表添 10-2 のとおり。

### (2) 評価体系

評価体系および評価モデルは図添 10-3 のとおり。緊急時対策所周りの遮蔽としては、緊急時対策所を囲む壁、天井をモデル化した。なお、本評価モデルでは、前述以外の建屋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、線源領域に最も近い壁際で、線源ととの間の遮蔽厚が最も小さく、線源領域を大きく見込む箇所として選定した。また、評価点高さは、緊急時対策所の床上 1.2m の位置とした。

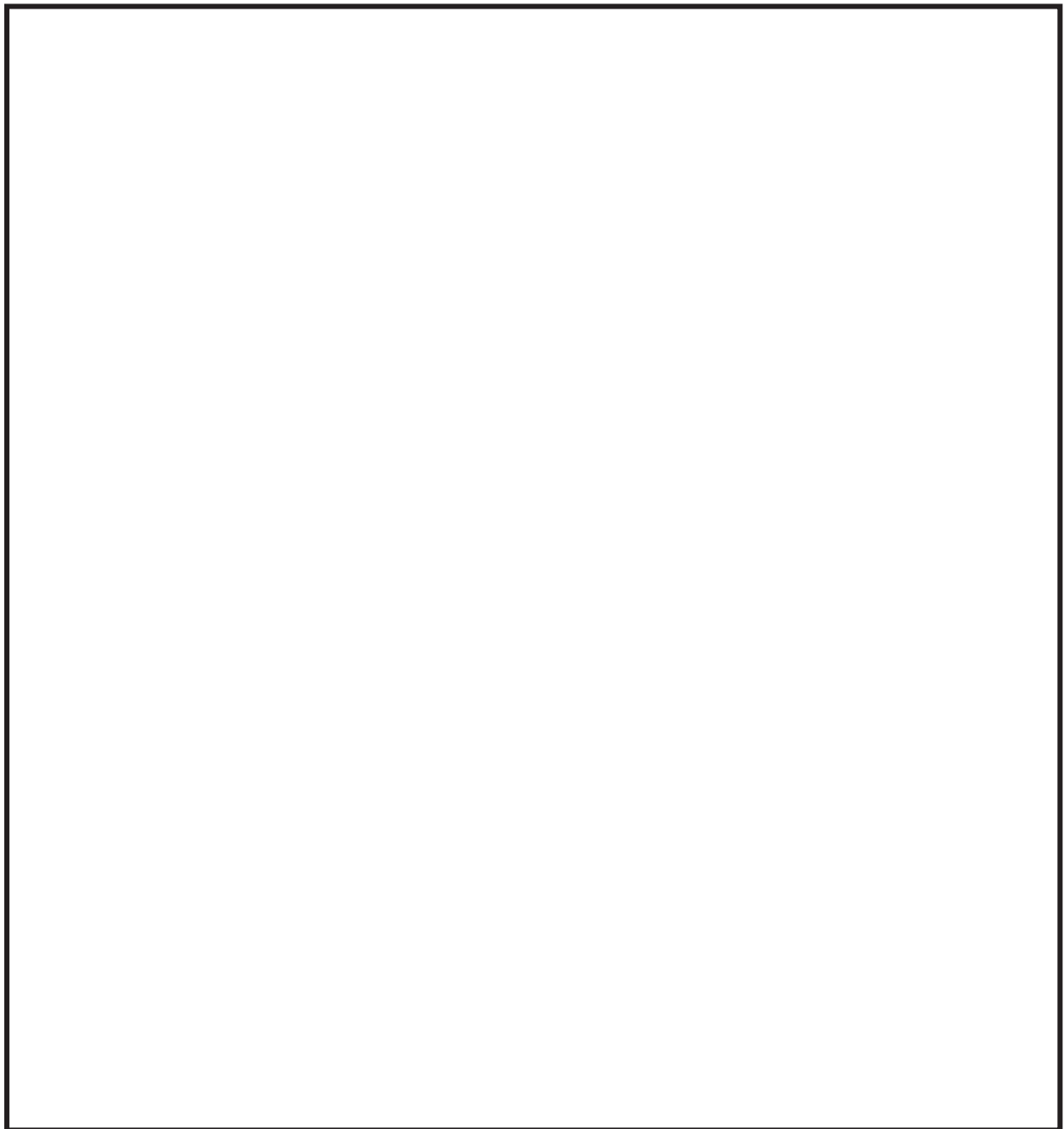
なお、ガンマ線の評価に当たっては、換気設備加圧バウンダリ外の自由空間中の放射性物質からのガンマ線についてはクラウドシャイン線の評価に包含されることから、換気設備加圧バウンダリ内の自由空間中の放射性物質からのガンマ線のみを考慮するものとした。

表添 10-2 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  
被ばく評価に用いる積算線源強度※<sup>1</sup>

エネルギー (MeV)		積算線源強度 (photons/m <sup>3</sup> ) (168 時間後時点)
下限	上限 (代表エネルギー)	
-	1.00×10 <sup>-2</sup>	約 2.1×10 <sup>13</sup>
1.00×10 <sup>-2</sup>	2.00×10 <sup>-2</sup>	約 2.4×10 <sup>13</sup>
2.00×10 <sup>-2</sup>	3.00×10 <sup>-2</sup>	約 1.4×10 <sup>13</sup>
3.00×10 <sup>-2</sup>	4.50×10 <sup>-2</sup>	約 1.4×10 <sup>14</sup>
4.50×10 <sup>-2</sup>	6.00×10 <sup>-2</sup>	約 3.0×10 <sup>12</sup>
6.00×10 <sup>-2</sup>	7.00×10 <sup>-2</sup>	約 2.0×10 <sup>12</sup>
7.00×10 <sup>-2</sup>	7.50×10 <sup>-2</sup>	約 2.0×10 <sup>13</sup>
7.50×10 <sup>-2</sup>	1.00×10 <sup>-1</sup>	約 1.0×10 <sup>14</sup>
1.00×10 <sup>-1</sup>	1.50×10 <sup>-1</sup>	約 1.3×10 <sup>12</sup>
1.50×10 <sup>-1</sup>	2.00×10 <sup>-1</sup>	約 3.0×10 <sup>13</sup>
2.00×10 <sup>-1</sup>	3.00×10 <sup>-1</sup>	約 6.1×10 <sup>13</sup>
3.00×10 <sup>-1</sup>	4.00×10 <sup>-1</sup>	約 6.5×10 <sup>11</sup>
4.00×10 <sup>-1</sup>	4.50×10 <sup>-1</sup>	約 3.2×10 <sup>11</sup>
4.50×10 <sup>-1</sup>	5.10×10 <sup>-1</sup>	約 1.5×10 <sup>12</sup>
5.10×10 <sup>-1</sup>	5.12×10 <sup>-1</sup>	約 5.0×10 <sup>10</sup>
5.12×10 <sup>-1</sup>	6.00×10 <sup>-1</sup>	約 2.2×10 <sup>12</sup>
6.00×10 <sup>-1</sup>	7.00×10 <sup>-1</sup>	約 2.5×10 <sup>12</sup>
7.00×10 <sup>-1</sup>	8.00×10 <sup>-1</sup>	約 5.6×10 <sup>10</sup>
8.00×10 <sup>-1</sup>	1.00×10 <sup>0</sup>	約 1.1×10 <sup>11</sup>
1.00×10 <sup>0</sup>	1.33×10 <sup>0</sup>	約 2.2×10 <sup>10</sup>
1.33×10 <sup>0</sup>	1.34×10 <sup>0</sup>	約 6.7×10 <sup>8</sup>
1.34×10 <sup>0</sup>	1.50×10 <sup>0</sup>	約 1.1×10 <sup>10</sup>
1.50×10 <sup>0</sup>	1.66×10 <sup>0</sup>	約 1.6×10 <sup>10</sup>
1.66×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>0</sup>	約 3.4×10 <sup>10</sup>
2.00×10 <sup>0</sup>	2.50×10 <sup>0</sup>	約 2.4×10 <sup>11</sup>
2.50×10 <sup>0</sup>	3.00×10 <sup>0</sup>	約 3.0×10 <sup>9</sup>
3.00×10 <sup>0</sup>	3.50×10 <sup>0</sup>	約 4.9×10 <sup>5</sup>
3.50×10 <sup>0</sup>	4.00×10 <sup>0</sup>	約 4.9×10 <sup>5</sup>
4.00×10 <sup>0</sup>	4.50×10 <sup>0</sup>	約 1.7×10 <sup>-6</sup>
4.50×10 <sup>0</sup>	5.00×10 <sup>0</sup>	約 1.7×10 <sup>-6</sup>
5.00×10 <sup>0</sup>	5.50×10 <sup>0</sup>	約 1.7×10 <sup>-6</sup>
5.50×10 <sup>0</sup>	6.00×10 <sup>0</sup>	約 1.7×10 <sup>-6</sup>
6.00×10 <sup>0</sup>	6.50×10 <sup>0</sup>	約 2.0×10 <sup>-7</sup>
6.50×10 <sup>0</sup>	7.00×10 <sup>0</sup>	約 2.0×10 <sup>-7</sup>
7.00×10 <sup>0</sup>	7.50×10 <sup>0</sup>	約 2.0×10 <sup>-7</sup>
7.50×10 <sup>0</sup>	8.00×10 <sup>0</sup>	約 2.0×10 <sup>-7</sup>
8.00×10 <sup>0</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	約 6.1×10 <sup>-8</sup>
1.00×10 <sup>1</sup>	1.20×10 <sup>1</sup>	約 3.0×10 <sup>-8</sup>
1.20×10 <sup>1</sup>	1.40×10 <sup>1</sup>	約 0.0×10 <sup>0</sup>
1.40×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	約 0.0×10 <sup>0</sup>
2.00×10 <sup>1</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	約 0.0×10 <sup>0</sup>
3.00×10 <sup>1</sup>	5.00×10 <sup>1</sup>	約 0.0×10 <sup>0</sup>

※<sup>1</sup> 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

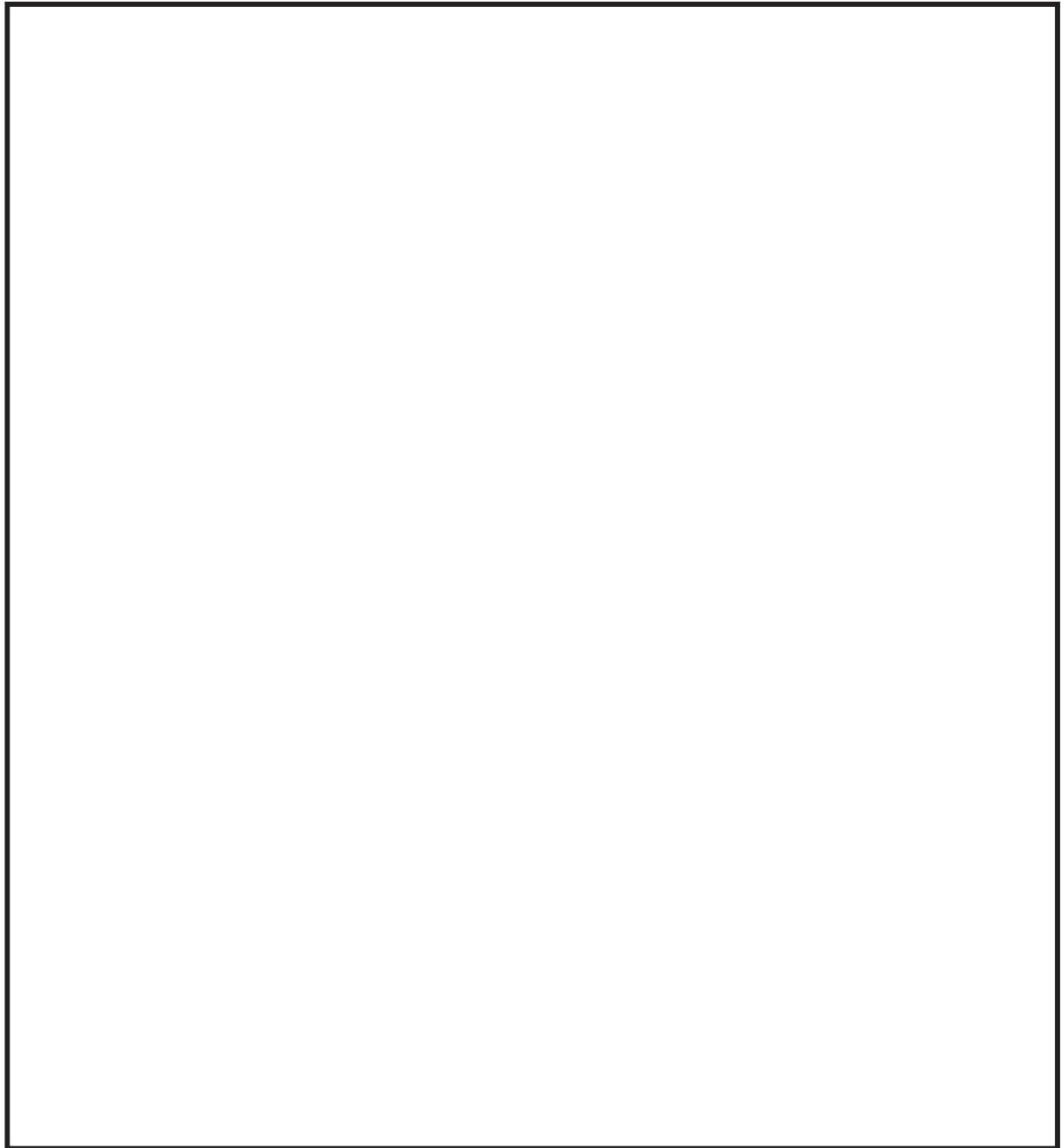




緊急時対策建屋 地下2階 (O.P. +51500)

図添 10-3 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被ばくの  
評価モデル (1/3)

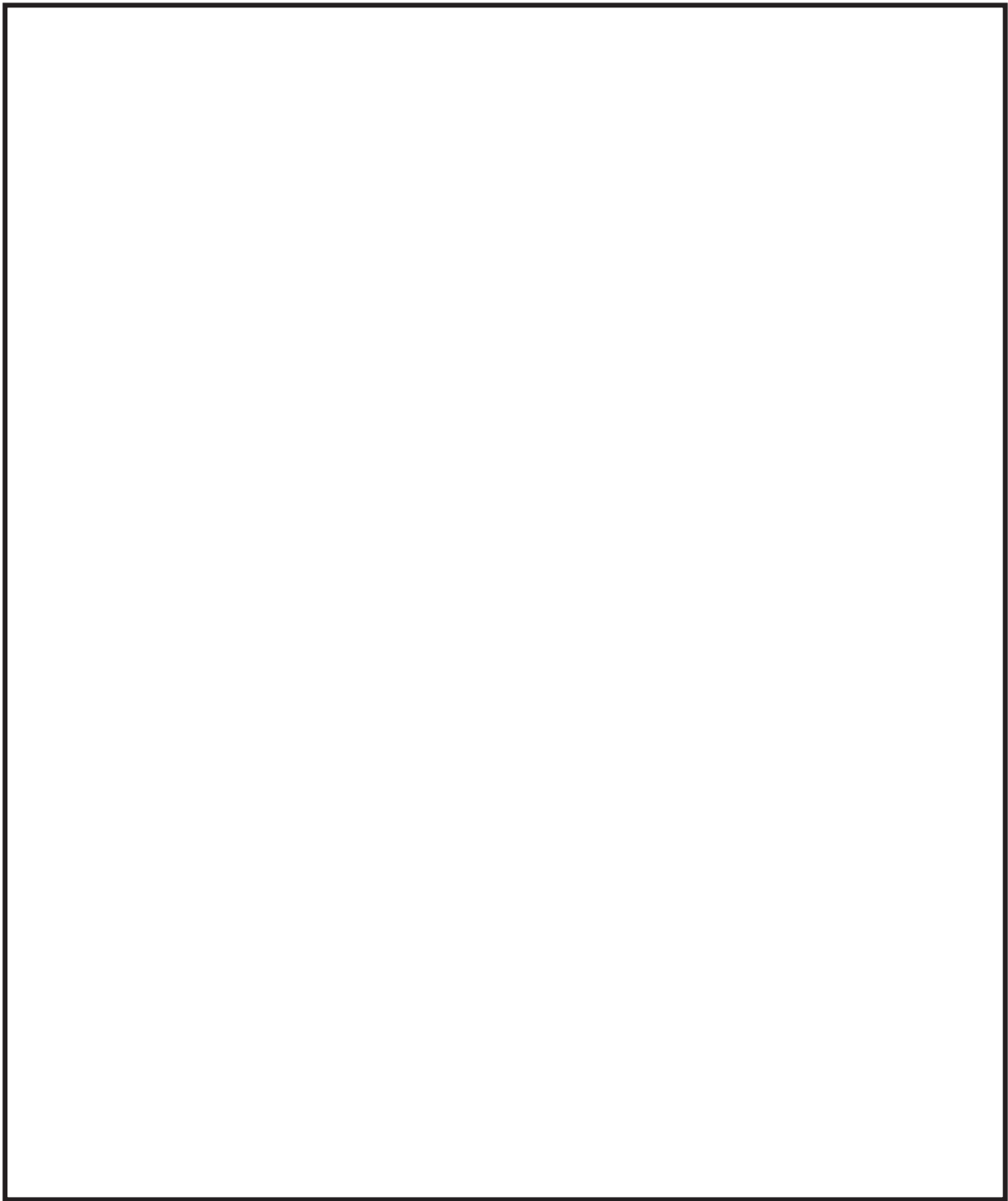
枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



緊急時対策建屋 地下1階 (O.P. +57300)

図添 10-3 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被ばくの  
評価モデル (2/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



緊急時対策建屋 断面図

図添 10-3 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被ばくの  
評価モデル (3/3)

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

(3) 評価コード

被ばく評価には QAD-CGGP2R コード<sup>※1</sup>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

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被ばく評価結果を表添 10-3 に示す。

表添 10-3 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被ばく評価結果

被ばく経路	評価位置	積算日数	実効線量 <sup>※2</sup> [mSv]
外部被ばく	緊急時対策所	7 日	約 $3.1 \times 10^{-2}$

※2 施工誤差を考慮した線量

緊急時対策所加圧設備による加圧開始が遅延すること及び  
緊急時対策建屋非常用フィルタ装置に取り込まれる放射性物質による影響について

緊急時対策所では、加圧設備による加圧開始の遅れ時間は最長でも6分以内\*となるように設計している。

加圧設備による加圧開始が遅延した場合、加圧設備による正圧化が開始されるまでの間、緊急時対策所には換気設備により外気が取り込まれる。ここでは、加圧設備による加圧開始が遅延することによる被ばくへの影響を評価した。

また、換気設備は、放射性雲の通過中においても停止せずに隣接区画内を正圧化することでフィルタを通過しない外気の侵入を防止しているため、加圧設備による加圧開始の遅延の有無にかかわらず緊急時対策建屋非常用フィルタ装置（以下「非常用フィルタ装置」という。）には放射性物質が取り込まれ線源となる。ここでは非常用フィルタ装置に取り込まれた放射性物質による被ばくへの影響についても評価した。

評価の結果、加圧設備による加圧開始が6分間遅延した場合、7日間の積算被ばく線量は遅延しない場合と比べ約 $9.5 \times 10^{-1}$ mSv 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（6分間）と想定した場合に、他の被ばく経路からの被ばく線量（約0.70mSv）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。

また、非常用フィルタ装置からの線量は7日間で約 $3.5 \times 10^{-3}$ mSvとなった。このことから非常用フィルタ装置からの線量は他の被ばく経路からの被ばく線量（約0.70mSv）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。

※「61-9 緊急時対策所について（被ばく評価除く）」の「3.2 事象発生後の要員の動きについて」の「(4)緊急時対策所における換気設備等について」を参照

## 1. 影響を受ける被ばく経路

加圧設備による正圧化開始が遅延すること及び換気設備の非常用フィルタ装置に放射性物質が取り込まれ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
- ・非常用フィルタ装置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線量

### (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

緊急時対策所内の放射性物質の濃度は、換気設備及び加圧設備の効果を考慮し以下の式で評価した。

$$m_k(t) = \frac{M_k(t)}{V}$$

【換気設備で正圧化する場合】

$$\frac{dM_k(t)}{dt} = -\lambda_k \cdot M_k(t) - \frac{G_1}{V} \cdot M_k(t) + \left(1 - \frac{E_k}{100}\right) \cdot G_1 \cdot S_k(t)$$

$$S_k(t) = (\chi/Q) \cdot Q_k(t)$$

【加圧設備で正圧化する場合】

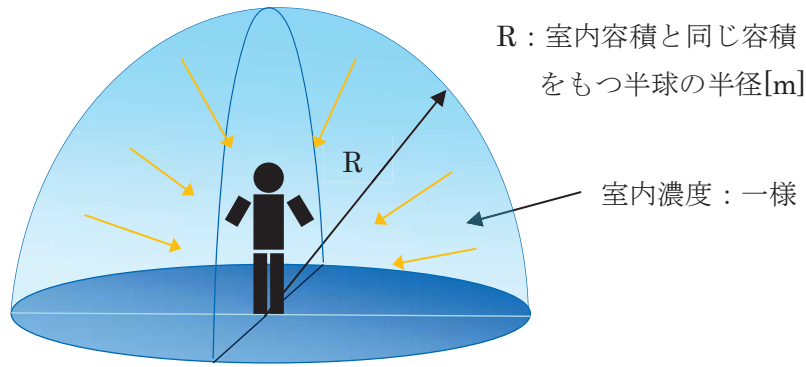
$$\frac{dM_k(t)}{dt} = -\lambda_k \cdot M_k(t) - \frac{G_2}{V} \cdot M_k(t)$$

$m_k(t)$	: 時刻 t における核種 k の室内の放射能濃度 [Bq/m <sup>3</sup> ]
$M_k(t)$	: 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 [m <sup>3</sup> ]
$\lambda_k$	: 核種 k の崩壊定数 [1/s]
$G_1$	: 緊急時対策建屋非常用送風機の風量 [m <sup>3</sup> /s]
$G_2$	: 加圧設備の空気供給量 [m <sup>3</sup> /s]
$E_k$	: 緊急時対策建屋非常用フィルタ装置の除去効率 [%]
$S_k(t)$	: 時刻 t における核種 k の外気の放射能濃度 [Bq/m <sup>3</sup> ]
$\chi/Q$	: 相対濃度 [s/m <sup>3</sup> ]
$Q_k(t)$	: 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 1-1 に基づき評価した。また、相対濃度は表添 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 11-1 に示す。なお、線源領域は緊急時対策所内の空間部とし、室内の放射能濃度は一様とした。



図添 11-1 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

緊急時対策所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)<sup>※1</sup>[m<sup>3</sup>/s]
- $H_{k\infty}$  : 核種 k の吸入摂取時の実効線量への換算係数<sup>※2</sup>[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/m<sup>3</sup>]
- $T$  : 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]
- $E_\gamma$  : ガンマ線の実効エネルギー(0.5) [MeV]
- $\mu$  : 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/m<sup>3</sup>]  
(ガンマ線実効エネルギー0.5MeV 換算値)
- $T$  : 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 11-1 に示す。

表添 11-1 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  
(加圧設備による加圧が6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]
緊急時対策所	内部被ばく	7日	約 $9.3 \times 10^{-2}$
	外部被ばく	7日	約 $8.6 \times 10^{-1}$
	合計	7日	約 $9.5 \times 10^{-1}$



(2) 非常用フィルタ装置に取り込まれた放射性物質による被ばく

非常用フィルタ装置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評価方法を以下に示す。

a. 積算線源強度

非常用フィルタ装置内の積算線源強度[photons]は、核種ごとの積算崩壊数[Bq・s]に核種ごとエネルギーごとの放出率[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 11-3 に示す。

なお、放射性雲の通過中においても換気設備は停止せずに稼働させているため、7 日間で非常用フィルタ装置に付着する放射性物質の全量が、放射性物質の放出開始時点（事象発生後 24 時間時点）に付着するものとして評価した。

$$S_{\gamma} = \sum_k Q_k \cdot S_{k\gamma}$$

$S_{\gamma}$  : エネルギー  $\gamma$  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  $\gamma$  の photon の放出率[photons/(Bq・s)]

ここで、非常用フィルタ装置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非常用フィルタ装置の除去効率を保守的に 100%とした。

$$Q_k = (\chi / Q) \cdot R_k \cdot \frac{G}{\lambda_k} \cdot (1 - \exp(-\lambda_k \cdot \Delta T))$$

$Q_k$  : 核種 k の積算崩壊数[Bq・s]

$(\chi / Q)$  : 相対濃度[s/m<sup>3</sup>]

$R_k$  : 核種 k の積算放出量[Bq]

$G$  : 換気空調系による取込の体積風量[m<sup>3</sup>/s]

$\lambda_k$  : 核種 k の崩壊定数[1/s]

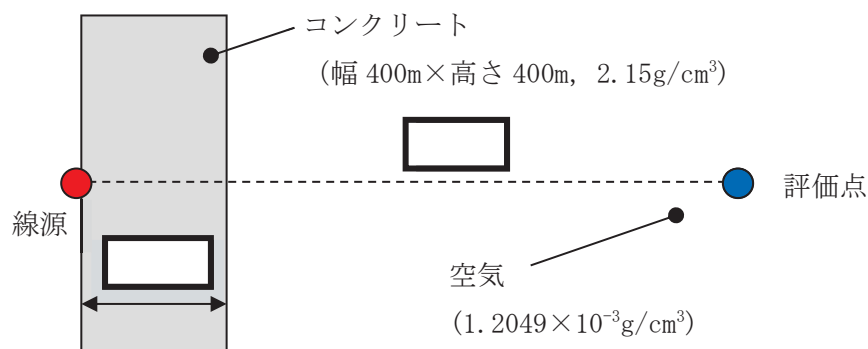
$\Delta T$  : 減衰期間[s]（放射性物質の放出開始から事故後 7 日経過までの期間）

核種の大気中への放出率[Bq/s]は表添 1-1 に基づき評価した。また、相対濃度は表添 1-4 の値を用いた。核種ごとエネルギーごとの放出率[photons/(Bq・s)]は、制動放射 (UO<sub>2</sub>) を考慮した ORIGEN2 ライブラリ (gxuo2brm.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、「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。

b. 評価体系

非常用フィルタ装置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 11-2 に示す。線源(フィルタ)と評価点の距離は $\square$ 、遮蔽厚さはコンクリートで $\square$ と仮定した。なお、非常用フィルタ装置と緊急時対策所の最近接距離は $\square$ 以上であり、かつ間には遮蔽効果のあるコンクリートのフィルタ装置設置架台が設置されていることから、本評価体系は保守的な結果を与える。



図添 11-2 非常用フィルタ装置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<sup>\*1</sup>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

非常用フィルタ装置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 11-2 に示す。表添 11-2 により、非常用フィルタ装置から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 11-2 非常用フィルタ装置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	積算日数	実効線量[mSv]
緊急時対策所	7日	約 $3.5 \times 10^{-3}$

表添 11-3 非常用フィルタ装置の積算線源強度 (7日間付着分)

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)	
-	$1.00 \times 10^{-2}$	約 $6.8 \times 10^{16}$
$1.00 \times 10^{-2}$	$2.00 \times 10^{-2}$	約 $7.6 \times 10^{16}$
$2.00 \times 10^{-2}$	$3.00 \times 10^{-2}$	約 $1.6 \times 10^{17}$
$3.00 \times 10^{-2}$	$4.50 \times 10^{-2}$	約 $4.5 \times 10^{16}$
$4.50 \times 10^{-2}$	$6.00 \times 10^{-2}$	約 $2.7 \times 10^{16}$
$6.00 \times 10^{-2}$	$7.00 \times 10^{-2}$	約 $1.8 \times 10^{16}$
$7.00 \times 10^{-2}$	$7.50 \times 10^{-2}$	約 $3.8 \times 10^{15}$
$7.50 \times 10^{-2}$	$1.00 \times 10^{-1}$	約 $1.9 \times 10^{16}$
$1.00 \times 10^{-1}$	$1.50 \times 10^{-1}$	約 $1.6 \times 10^{16}$
$1.50 \times 10^{-1}$	$2.00 \times 10^{-1}$	約 $6.5 \times 10^{16}$
$2.00 \times 10^{-1}$	$3.00 \times 10^{-1}$	約 $1.3 \times 10^{17}$
$3.00 \times 10^{-1}$	$4.00 \times 10^{-1}$	約 $1.9 \times 10^{17}$
$4.00 \times 10^{-1}$	$4.50 \times 10^{-1}$	約 $9.6 \times 10^{16}$
$4.50 \times 10^{-1}$	$5.10 \times 10^{-1}$	約 $1.3 \times 10^{17}$
$5.10 \times 10^{-1}$	$5.12 \times 10^{-1}$	約 $4.3 \times 10^{15}$
$5.12 \times 10^{-1}$	$6.00 \times 10^{-1}$	約 $1.9 \times 10^{17}$
$6.00 \times 10^{-1}$	$7.00 \times 10^{-1}$	約 $2.1 \times 10^{17}$
$7.00 \times 10^{-1}$	$8.00 \times 10^{-1}$	約 $9.4 \times 10^{16}$
$8.00 \times 10^{-1}$	$1.00 \times 10^0$	約 $1.9 \times 10^{17}$
$1.00 \times 10^0$	$1.33 \times 10^0$	約 $4.4 \times 10^{16}$
$1.33 \times 10^0$	$1.34 \times 10^0$	約 $1.3 \times 10^{15}$
$1.34 \times 10^0$	$1.50 \times 10^0$	約 $2.1 \times 10^{16}$
$1.50 \times 10^0$	$1.66 \times 10^0$	約 $3.5 \times 10^{15}$
$1.66 \times 10^0$	$2.00 \times 10^0$	約 $7.5 \times 10^{15}$
$2.00 \times 10^0$	$2.50 \times 10^0$	約 $3.4 \times 10^{15}$
$2.50 \times 10^0$	$3.00 \times 10^0$	約 $2.9 \times 10^{14}$
$3.00 \times 10^0$	$3.50 \times 10^0$	約 $9.0 \times 10^{11}$
$3.50 \times 10^0$	$4.00 \times 10^0$	約 $9.0 \times 10^{11}$
$4.00 \times 10^0$	$4.50 \times 10^0$	約 $1.6 \times 10^3$
$4.50 \times 10^0$	$5.00 \times 10^0$	約 $1.6 \times 10^3$
$5.00 \times 10^0$	$5.50 \times 10^0$	約 $1.6 \times 10^3$
$5.50 \times 10^0$	$6.00 \times 10^0$	約 $1.6 \times 10^3$
$6.00 \times 10^0$	$6.50 \times 10^0$	約 $1.9 \times 10^2$
$6.50 \times 10^0$	$7.00 \times 10^0$	約 $1.9 \times 10^2$
$7.00 \times 10^0$	$7.50 \times 10^0$	約 $1.9 \times 10^2$
$7.50 \times 10^0$	$8.00 \times 10^0$	約 $1.9 \times 10^2$
$8.00 \times 10^0$	$1.00 \times 10^1$	約 $5.7 \times 10^1$
$1.00 \times 10^1$	$1.20 \times 10^1$	約 $2.8 \times 10^1$
$1.20 \times 10^1$	$1.40 \times 10^1$	約 $0.0 \times 10^0$
$1.40 \times 10^1$	$2.00 \times 10^1$	約 $0.0 \times 10^0$
$2.00 \times 10^1$	$3.00 \times 10^1$	約 $0.0 \times 10^0$
$3.00 \times 10^1$	$5.00 \times 10^1$	約 $0.0 \times 10^0$

※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

## 非常用フィルタ装置の除去効率の設定について

非常用フィルタ装置は、エアロゾル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。

緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価においては、フィルタの除去効率を、設計値を基に高性能粒子フィルタは 99.99%、チャコール・フィルタは 99.75%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

緊急時対策所は、原子炉建屋から離れた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、フィルタの除去効率を高性能粒子フィルタは 99.99%、チャコール・フィルタは 99.75%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ごとの大気中への放出割合並びに大気拡散の効果、緊急時対策建屋非常用送風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、緊急時対策建屋非常用送風機が 1000m<sup>3</sup>/h の風量で運転しているものと仮定した。

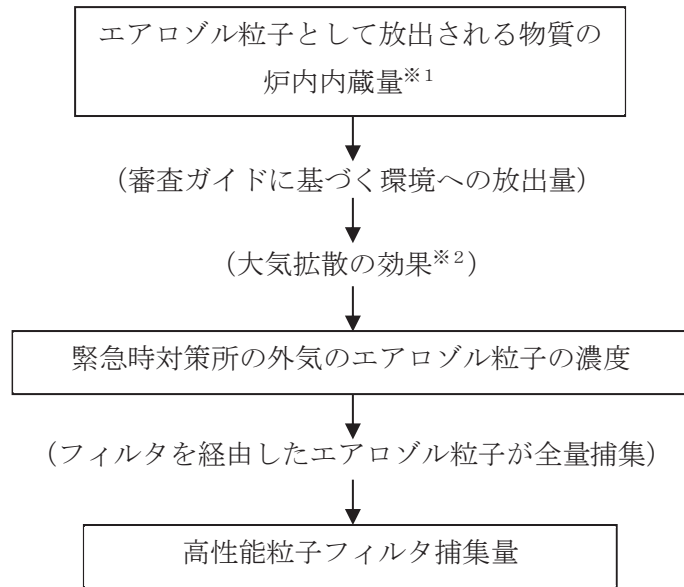
図添 12-1 及び図添 12-2 に、フィルタの捕集量評価過程について示す。

## (2) 評価結果

表添 12-1 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、フィルタの除去効率を高性能粒子フィルタは 99.99%、チャコール・フィルタは 99.75%と設定することは妥当である。

表添 12-1 非常用フィルタ装置の捕集量及び保持容量

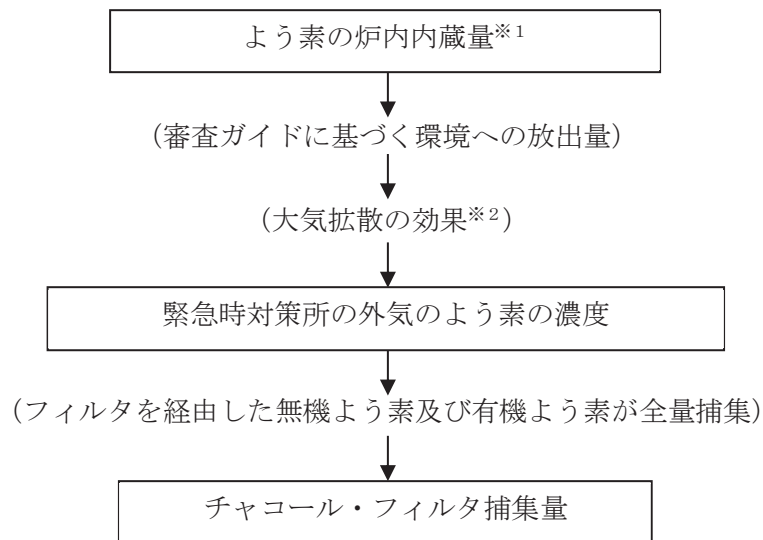
フィルタ種類	高性能粒子フィルタ	チャコール・フィルタ
捕集量	約 0.1g	約 0.7mg
保持容量	約 370g/台	約 1.7g/台



※1 炉内内蔵量は表添 12-2 の値を使用

※2 相対濃度は表添 1-4 の値を使用

図添12-1 高性能粒子フィルタの捕集量評価の過程



※1 炉内内蔵量は表添 12-2 の値を使用

※2 相対濃度は表添 1-4 の値を使用

図添12-2 チャコール・フィルタの捕集量評価の過程

表添 12-2 停止時炉内内蔵量 (安定核種を含む)

核種グループ	核種類	炉心内蓄積質量 (kg)
CsI	I 類	
TeO <sub>2</sub> , Te <sub>2</sub>	Te 類	
SrO	Ba 類	
MoO <sub>2</sub>	Ru 類	
CsOH	Cs 類	
BaO	Ba 類	
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	La 類	
CeO <sub>2</sub>	Ce 類	
Sb	Te 類	
UO <sub>2</sub>	Ce 類	

枠囲みの内容は機密事項に係わる情報のため、公開できません。

## 使用済燃料プール等の燃料等による影響について

緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に当たっては、女川原子力発電所 2 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、1 号炉及び 3 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。これらの燃料等からの放射線については、SFP 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緊急時対策所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、緊急時対策所の居住性に与える影響について評価した。なお、2 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、1 号炉及び 3 号炉の SFP 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 日間で約  $2.9 \times 10^{-3} \text{mSv}$  となり、2 号炉の炉心内燃料からの寄与（7 日間で約  $0.70 \text{mSv}$ ）に比べ、十分小さいことを確認した。

このことから、SFP の水位が十分確保されない場合を想定しても、緊急時対策所の対策要員の実効線量は 7 日間で  $100 \text{mSv}$  を超えないことを確認した。

## 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緊急時対策所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、燃料等が緊急時対策所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。更に制御棒上部からの直接ガンマ線については、保守的に制御棒有効部と同じ照射条件で評価した。線源強度を表添 13-1～表添 13-4 に、線源強度の主要な評価条件を表添 13-5 に示す。また、線源モデルを図添 13-1～図添 13-7 に示す。



表添 13-1 線源強度 (1号炉・直接ガンマ線の線源強度)

エネルギー [MeV]			線源強度 [photons · cm <sup>-3</sup> · s <sup>-1</sup> ]					
下限	上限	平均	使用済燃料貯蔵ラック			制御棒貯蔵ラック		
			使用済燃料上部構造物		使用済燃料有効部	制御棒上部	制御棒有効部	
			上部タイプレートグリッド部	端栓・プレナム部				
0.00×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>-2</sup>	1.00×10 <sup>-2</sup>	約7.7×10 <sup>7</sup>	約2.5×10 <sup>7</sup>	約1.1×10 <sup>10</sup>	約5.5×10 <sup>7</sup>	約4.5×10 <sup>7</sup>	
2.00×10 <sup>-2</sup>	3.00×10 <sup>-2</sup>	2.50×10 <sup>-2</sup>	約1.3×10 <sup>7</sup>	約2.3×10 <sup>7</sup>	約2.4×10 <sup>9</sup>	約8.7×10 <sup>6</sup>	約6.5×10 <sup>6</sup>	
3.00×10 <sup>-2</sup>	4.50×10 <sup>-2</sup>	3.75×10 <sup>-2</sup>	約7.2×10 <sup>6</sup>	約6.4×10 <sup>6</sup>	約2.5×10 <sup>9</sup>	約5.0×10 <sup>6</sup>	約3.8×10 <sup>6</sup>	
4.50×10 <sup>-2</sup>	7.00×10 <sup>-2</sup>	5.75×10 <sup>-2</sup>	約8.2×10 <sup>6</sup>	約2.6×10 <sup>6</sup>	約2.2×10 <sup>9</sup>	約5.6×10 <sup>6</sup>	約1.6×10 <sup>7</sup>	
7.00×10 <sup>-2</sup>	1.00×10 <sup>-1</sup>	8.50×10 <sup>-2</sup>	約3.2×10 <sup>6</sup>	約1.0×10 <sup>6</sup>	約1.5×10 <sup>9</sup>	約2.2×10 <sup>6</sup>	約2.8×10 <sup>6</sup>	
1.00×10 <sup>-1</sup>	1.50×10 <sup>-1</sup>	1.25×10 <sup>-1</sup>	約1.2×10 <sup>6</sup>	約5.0×10 <sup>5</sup>	約1.6×10 <sup>9</sup>	約8.5×10 <sup>5</sup>	約3.1×10 <sup>6</sup>	
1.50×10 <sup>-1</sup>	3.00×10 <sup>-1</sup>	2.25×10 <sup>-1</sup>	約4.1×10 <sup>5</sup>	約1.6×10 <sup>6</sup>	約1.3×10 <sup>9</sup>	約2.8×10 <sup>5</sup>	約3.8×10 <sup>6</sup>	
3.00×10 <sup>-1</sup>	4.50×10 <sup>-1</sup>	3.75×10 <sup>-1</sup>	約1.1×10 <sup>5</sup>	約8.8×10 <sup>6</sup>	約7.2×10 <sup>8</sup>	約7.8×10 <sup>4</sup>	約7.0×10 <sup>4</sup>	
4.50×10 <sup>-1</sup>	7.00×10 <sup>-1</sup>	5.75×10 <sup>-1</sup>	約1.2×10 <sup>4</sup>	約1.1×10 <sup>7</sup>	約1.3×10 <sup>10</sup>	約1.1×10 <sup>4</sup>	約3.3×10 <sup>4</sup>	
7.00×10 <sup>-1</sup>	1.00×10 <sup>0</sup>	8.50×10 <sup>-1</sup>	約2.4×10 <sup>7</sup>	約7.2×10 <sup>6</sup>	約4.2×10 <sup>9</sup>	約3.2×10 <sup>7</sup>	約3.1×10 <sup>7</sup>	
1.00×10 <sup>0</sup>	1.50×10 <sup>0</sup>	1.25×10 <sup>0</sup>	約2.8×10 <sup>9</sup>	約8.2×10 <sup>8</sup>	約7.2×10 <sup>8</sup>	約1.9×10 <sup>9</sup>	約1.4×10 <sup>9</sup>	
1.50×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>0</sup>	1.75×10 <sup>0</sup>	約9.5×10 <sup>1</sup>	約7.6×10 <sup>1</sup>	約3.6×10 <sup>7</sup>	約1.3×10 <sup>2</sup>	約1.4×10 <sup>2</sup>	
2.00×10 <sup>0</sup>	2.50×10 <sup>0</sup>	2.25×10 <sup>0</sup>	約1.5×10 <sup>4</sup>	約4.3×10 <sup>3</sup>	約3.5×10 <sup>7</sup>	約1.0×10 <sup>4</sup>	約7.3×10 <sup>3</sup>	
2.50×10 <sup>0</sup>	3.00×10 <sup>0</sup>	2.75×10 <sup>0</sup>	約4.5×10 <sup>1</sup>	約1.4×10 <sup>1</sup>	約9.0×10 <sup>5</sup>	約3.1×10 <sup>1</sup>	約2.3×10 <sup>1</sup>	
3.00×10 <sup>0</sup>	4.00×10 <sup>0</sup>	3.50×10 <sup>0</sup>	約2.6×10 <sup>-19</sup>	約4.4×10 <sup>-2</sup>	約1.1×10 <sup>5</sup>	約9.7×10 <sup>-13</sup>	約8.5×10 <sup>-2</sup>	
4.00×10 <sup>0</sup>	6.00×10 <sup>0</sup>	5.00×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約4.6×10 <sup>-6</sup>	約4.1×10 <sup>1</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約8.8×10 <sup>-6</sup>	
6.00×10 <sup>0</sup>	8.00×10 <sup>0</sup>	7.00×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約5.3×10 <sup>-7</sup>	約4.8×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.0×10 <sup>-6</sup>	
8.00×10 <sup>0</sup>	1.10×10 <sup>1</sup>	9.50×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約6.1×10 <sup>-8</sup>	約5.5×10 <sup>-1</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.2×10 <sup>-7</sup>	

表添 13-2 線源強度 (1号炉・スカイシャインガンマ線の線源強度)

エネルギー [MeV]			線源強度 [photons · cm <sup>-3</sup> · s <sup>-1</sup> ]					
下限	上限	平均	使用済燃料貯蔵ラック			制御棒貯蔵ラック		
			使用済燃料上部構造物		使用済燃料有効部	制御棒上部	制御棒有効部	制御棒下部
			上部タイプレー トグリッド部	端栓・ プレナム部				
0.00×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>-2</sup>	1.00×10 <sup>-2</sup>	約7.7×10 <sup>7</sup>	約2.5×10 <sup>7</sup>	約1.1×10 <sup>10</sup>	約2.4×10 <sup>7</sup>	約2.9×10 <sup>7</sup>	約2.8×10 <sup>7</sup>
2.00×10 <sup>-2</sup>	3.00×10 <sup>-2</sup>	2.50×10 <sup>-2</sup>	約1.3×10 <sup>7</sup>	約2.3×10 <sup>7</sup>	約2.4×10 <sup>9</sup>	約3.9×10 <sup>6</sup>	約4.3×10 <sup>6</sup>	約4.6×10 <sup>6</sup>
3.00×10 <sup>-2</sup>	4.50×10 <sup>-2</sup>	3.75×10 <sup>-2</sup>	約7.2×10 <sup>6</sup>	約6.4×10 <sup>6</sup>	約2.5×10 <sup>9</sup>	約2.2×10 <sup>6</sup>	約2.5×10 <sup>6</sup>	約2.6×10 <sup>6</sup>
4.50×10 <sup>-2</sup>	7.00×10 <sup>-2</sup>	5.75×10 <sup>-2</sup>	約8.2×10 <sup>6</sup>	約2.6×10 <sup>6</sup>	約2.2×10 <sup>9</sup>	約2.5×10 <sup>6</sup>	約6.6×10 <sup>6</sup>	約2.9×10 <sup>6</sup>
7.00×10 <sup>-2</sup>	1.00×10 <sup>-1</sup>	8.50×10 <sup>-2</sup>	約3.2×10 <sup>6</sup>	約1.0×10 <sup>6</sup>	約1.5×10 <sup>9</sup>	約9.9×10 <sup>5</sup>	約1.5×10 <sup>6</sup>	約1.2×10 <sup>6</sup>
1.00×10 <sup>-1</sup>	1.50×10 <sup>-1</sup>	1.25×10 <sup>-1</sup>	約1.2×10 <sup>6</sup>	約5.0×10 <sup>5</sup>	約1.6×10 <sup>9</sup>	約3.8×10 <sup>5</sup>	約1.2×10 <sup>6</sup>	約4.4×10 <sup>5</sup>
1.50×10 <sup>-1</sup>	3.00×10 <sup>-1</sup>	2.25×10 <sup>-1</sup>	約4.1×10 <sup>5</sup>	約1.6×10 <sup>6</sup>	約1.3×10 <sup>9</sup>	約1.2×10 <sup>5</sup>	約1.3×10 <sup>6</sup>	約1.5×10 <sup>5</sup>
3.00×10 <sup>-1</sup>	4.50×10 <sup>-1</sup>	3.75×10 <sup>-1</sup>	約1.1×10 <sup>5</sup>	約8.8×10 <sup>6</sup>	約7.2×10 <sup>8</sup>	約3.5×10 <sup>4</sup>	約4.3×10 <sup>4</sup>	約4.1×10 <sup>4</sup>
4.50×10 <sup>-1</sup>	7.00×10 <sup>-1</sup>	5.75×10 <sup>-1</sup>	約1.2×10 <sup>4</sup>	約1.1×10 <sup>7</sup>	約1.3×10 <sup>10</sup>	約3.8×10 <sup>3</sup>	約1.5×10 <sup>4</sup>	約4.4×10 <sup>3</sup>
7.00×10 <sup>-1</sup>	1.00×10 <sup>0</sup>	8.50×10 <sup>-1</sup>	約2.4×10 <sup>7</sup>	約7.2×10 <sup>6</sup>	約4.2×10 <sup>9</sup>	約7.5×10 <sup>6</sup>	約2.0×10 <sup>7</sup>	約8.9×10 <sup>6</sup>
1.00×10 <sup>0</sup>	1.50×10 <sup>0</sup>	1.25×10 <sup>0</sup>	約2.8×10 <sup>9</sup>	約8.2×10 <sup>8</sup>	約7.2×10 <sup>8</sup>	約8.5×10 <sup>8</sup>	約9.4×10 <sup>8</sup>	約1.0×10 <sup>9</sup>
1.50×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>0</sup>	1.75×10 <sup>0</sup>	約9.5×10 <sup>1</sup>	約7.6×10 <sup>1</sup>	約3.6×10 <sup>7</sup>	約3.4×10 <sup>1</sup>	約9.8×10 <sup>1</sup>	約3.7×10 <sup>1</sup>
2.00×10 <sup>0</sup>	2.50×10 <sup>0</sup>	2.25×10 <sup>0</sup>	約1.5×10 <sup>4</sup>	約4.3×10 <sup>3</sup>	約3.5×10 <sup>7</sup>	約4.5×10 <sup>3</sup>	約4.9×10 <sup>3</sup>	約5.3×10 <sup>3</sup>
2.50×10 <sup>0</sup>	3.00×10 <sup>0</sup>	2.75×10 <sup>0</sup>	約4.5×10 <sup>1</sup>	約1.4×10 <sup>1</sup>	約9.0×10 <sup>5</sup>	約1.4×10 <sup>1</sup>	約1.5×10 <sup>1</sup>	約1.6×10 <sup>1</sup>
3.00×10 <sup>0</sup>	4.00×10 <sup>0</sup>	3.50×10 <sup>0</sup>	約2.6×10 <sup>-19</sup>	約4.4×10 <sup>-2</sup>	約1.1×10 <sup>5</sup>	約2.4×10 <sup>-16</sup>	約2.0×10 <sup>-2</sup>	約2.1×10 <sup>-18</sup>
4.00×10 <sup>0</sup>	6.00×10 <sup>0</sup>	5.00×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約4.6×10 <sup>-6</sup>	約4.1×10 <sup>1</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.2×10 <sup>-7</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>
6.00×10 <sup>0</sup>	8.00×10 <sup>0</sup>	7.00×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約5.3×10 <sup>-7</sup>	約4.8×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.4×10 <sup>-8</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>
8.00×10 <sup>0</sup>	1.10×10 <sup>1</sup>	9.50×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約6.1×10 <sup>-8</sup>	約5.5×10 <sup>-1</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.6×10 <sup>-9</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>

355

表添 13-3 線源強度 (3号炉・直接ガンマ線の線源強度)

エネルギー [MeV]			線源強度 [photons · cm <sup>-3</sup> · s <sup>-1</sup> ]						
下限	上限	平均	使用済燃料貯蔵ラック			制御棒貯蔵ラック		制御棒貯蔵ハンガ	
			使用済燃料上部構造物		使用済燃料有効部	制御棒上部	制御棒有効部	制御棒上部	制御棒有効部
			上部タイププレートグリッド部	端栓・プレナム部					
0.00×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>-2</sup>	1.00×10 <sup>-2</sup>	約1.2×10 <sup>8</sup>	約3.8×10 <sup>7</sup>	約1.6×10 <sup>10</sup>	約6.0×10 <sup>7</sup>	約3.0×10 <sup>7</sup>	約5.3×10 <sup>7</sup>	約2.6×10 <sup>7</sup>
2.00×10 <sup>-2</sup>	3.00×10 <sup>-2</sup>	2.50×10 <sup>-2</sup>	約1.9×10 <sup>7</sup>	約3.5×10 <sup>7</sup>	約3.6×10 <sup>9</sup>	約9.4×10 <sup>6</sup>	約4.0×10 <sup>6</sup>	約8.4×10 <sup>6</sup>	約3.5×10 <sup>6</sup>
3.00×10 <sup>-2</sup>	4.50×10 <sup>-2</sup>	3.75×10 <sup>-2</sup>	約1.1×10 <sup>7</sup>	約9.5×10 <sup>6</sup>	約3.8×10 <sup>9</sup>	約5.4×10 <sup>6</sup>	約2.4×10 <sup>6</sup>	約4.8×10 <sup>6</sup>	約2.1×10 <sup>6</sup>
4.50×10 <sup>-2</sup>	7.00×10 <sup>-2</sup>	5.75×10 <sup>-2</sup>	約1.2×10 <sup>7</sup>	約3.9×10 <sup>6</sup>	約3.2×10 <sup>9</sup>	約6.1×10 <sup>6</sup>	約1.4×10 <sup>7</sup>	約5.4×10 <sup>6</sup>	約1.3×10 <sup>7</sup>
7.00×10 <sup>-2</sup>	1.00×10 <sup>-1</sup>	8.50×10 <sup>-2</sup>	約4.8×10 <sup>6</sup>	約1.5×10 <sup>6</sup>	約2.2×10 <sup>9</sup>	約2.4×10 <sup>6</sup>	約2.1×10 <sup>6</sup>	約2.1×10 <sup>6</sup>	約1.9×10 <sup>6</sup>
1.00×10 <sup>-1</sup>	1.50×10 <sup>-1</sup>	1.25×10 <sup>-1</sup>	約1.8×10 <sup>6</sup>	約7.4×10 <sup>5</sup>	約2.4×10 <sup>9</sup>	約9.2×10 <sup>5</sup>	約2.8×10 <sup>6</sup>	約8.2×10 <sup>5</sup>	約2.5×10 <sup>6</sup>
1.50×10 <sup>-1</sup>	3.00×10 <sup>-1</sup>	2.25×10 <sup>-1</sup>	約6.1×10 <sup>5</sup>	約2.4×10 <sup>6</sup>	約1.9×10 <sup>9</sup>	約3.0×10 <sup>5</sup>	約3.6×10 <sup>6</sup>	約2.7×10 <sup>5</sup>	約3.2×10 <sup>6</sup>
3.00×10 <sup>-1</sup>	4.50×10 <sup>-1</sup>	3.75×10 <sup>-1</sup>	約1.7×10 <sup>5</sup>	約1.3×10 <sup>7</sup>	約1.1×10 <sup>9</sup>	約8.5×10 <sup>4</sup>	約4.7×10 <sup>4</sup>	約7.5×10 <sup>4</sup>	約4.1×10 <sup>4</sup>
4.50×10 <sup>-1</sup>	7.00×10 <sup>-1</sup>	5.75×10 <sup>-1</sup>	約1.7×10 <sup>4</sup>	約1.7×10 <sup>7</sup>	約2.0×10 <sup>10</sup>	約1.3×10 <sup>4</sup>	約3.2×10 <sup>4</sup>	約1.2×10 <sup>4</sup>	約2.8×10 <sup>4</sup>
7.00×10 <sup>-1</sup>	1.00×10 <sup>0</sup>	8.50×10 <sup>-1</sup>	約3.6×10 <sup>7</sup>	約1.1×10 <sup>7</sup>	約6.3×10 <sup>9</sup>	約3.4×10 <sup>7</sup>	約2.9×10 <sup>7</sup>	約3.0×10 <sup>7</sup>	約2.6×10 <sup>7</sup>
1.00×10 <sup>0</sup>	1.50×10 <sup>0</sup>	1.25×10 <sup>0</sup>	約4.1×10 <sup>9</sup>	約1.2×10 <sup>9</sup>	約1.1×10 <sup>9</sup>	約2.1×10 <sup>9</sup>	約8.3×10 <sup>8</sup>	約1.8×10 <sup>9</sup>	約7.4×10 <sup>8</sup>
1.50×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>0</sup>	1.75×10 <sup>0</sup>	約1.4×10 <sup>2</sup>	約1.1×10 <sup>2</sup>	約5.3×10 <sup>7</sup>	約1.6×10 <sup>2</sup>	約1.5×10 <sup>2</sup>	約1.4×10 <sup>2</sup>	約1.4×10 <sup>2</sup>
2.00×10 <sup>0</sup>	2.50×10 <sup>0</sup>	2.25×10 <sup>0</sup>	約2.2×10 <sup>4</sup>	約6.5×10 <sup>3</sup>	約5.2×10 <sup>7</sup>	約1.1×10 <sup>4</sup>	約4.4×10 <sup>3</sup>	約9.7×10 <sup>3</sup>	約3.9×10 <sup>3</sup>
2.50×10 <sup>0</sup>	3.00×10 <sup>0</sup>	2.75×10 <sup>0</sup>	約6.8×10 <sup>1</sup>	約2.1×10 <sup>1</sup>	約1.3×10 <sup>6</sup>	約3.4×10 <sup>1</sup>	約1.4×10 <sup>1</sup>	約3.0×10 <sup>1</sup>	約1.3×10 <sup>1</sup>
3.00×10 <sup>0</sup>	4.00×10 <sup>0</sup>	3.50×10 <sup>0</sup>	約3.8×10 <sup>-19</sup>	約6.5×10 <sup>-2</sup>	約1.7×10 <sup>5</sup>	約9.0×10 <sup>-13</sup>	約8.3×10 <sup>-2</sup>	約8.0×10 <sup>-13</sup>	約7.3×10 <sup>-2</sup>
4.00×10 <sup>0</sup>	6.00×10 <sup>0</sup>	5.00×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約6.8×10 <sup>-6</sup>	約6.2×10 <sup>1</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約8.0×10 <sup>-6</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約7.1×10 <sup>-6</sup>
6.00×10 <sup>0</sup>	8.00×10 <sup>0</sup>	7.00×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約7.8×10 <sup>-7</sup>	約7.1×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約9.2×10 <sup>-7</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約8.2×10 <sup>-7</sup>
8.00×10 <sup>0</sup>	1.10×10 <sup>1</sup>	9.50×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約9.0×10 <sup>-8</sup>	約8.2×10 <sup>-1</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.1×10 <sup>-7</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約9.4×10 <sup>-8</sup>

表添 13-4 線源強度 (3号炉・スカイシャインガンマ線の線源強度)

エネルギー [MeV]			線源強度 [photons · cm <sup>-3</sup> · s <sup>-1</sup> ]								
下限	上限	平均	使用済燃料貯蔵ラック			制御棒貯蔵ラック			制御棒貯蔵ハンガ		
			使用済燃料上部構造物		使用済燃料有効部	制御棒上部	制御棒有効部	制御棒下部	制御棒上部	制御棒有効部	制御棒下部
			上部タイプレー トグリッド部	端栓・ プレナム部							
0.00×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>-2</sup>	1.00×10 <sup>-2</sup>	約1.2×10 <sup>8</sup>	約3.8×10 <sup>7</sup>	約1.6×10 <sup>10</sup>	約2.7×10 <sup>7</sup>	約1.6×10 <sup>7</sup>	約2.9×10 <sup>7</sup>	約2.4×10 <sup>7</sup>	約1.4×10 <sup>7</sup>	約2.5×10 <sup>7</sup>
2.00×10 <sup>-2</sup>	3.00×10 <sup>-2</sup>	2.50×10 <sup>-2</sup>	約1.9×10 <sup>7</sup>	約3.5×10 <sup>7</sup>	約3.6×10 <sup>9</sup>	約4.4×10 <sup>6</sup>	約2.2×10 <sup>6</sup>	約4.7×10 <sup>6</sup>	約3.9×10 <sup>6</sup>	約1.9×10 <sup>6</sup>	約4.2×10 <sup>6</sup>
3.00×10 <sup>-2</sup>	4.50×10 <sup>-2</sup>	3.75×10 <sup>-2</sup>	約1.1×10 <sup>7</sup>	約9.5×10 <sup>6</sup>	約3.8×10 <sup>9</sup>	約2.5×10 <sup>6</sup>	約1.3×10 <sup>6</sup>	約2.7×10 <sup>6</sup>	約2.2×10 <sup>6</sup>	約1.1×10 <sup>6</sup>	約2.4×10 <sup>6</sup>
4.50×10 <sup>-2</sup>	7.00×10 <sup>-2</sup>	5.75×10 <sup>-2</sup>	約1.2×10 <sup>7</sup>	約3.9×10 <sup>6</sup>	約3.2×10 <sup>9</sup>	約2.8×10 <sup>6</sup>	約5.2×10 <sup>6</sup>	約3.0×10 <sup>6</sup>	約2.5×10 <sup>6</sup>	約4.6×10 <sup>6</sup>	約2.7×10 <sup>6</sup>
7.00×10 <sup>-2</sup>	1.00×10 <sup>-1</sup>	8.50×10 <sup>-2</sup>	約4.8×10 <sup>6</sup>	約1.5×10 <sup>6</sup>	約2.2×10 <sup>9</sup>	約1.1×10 <sup>6</sup>	約9.0×10 <sup>5</sup>	約1.2×10 <sup>6</sup>	約9.9×10 <sup>5</sup>	約8.0×10 <sup>5</sup>	約1.1×10 <sup>6</sup>
1.00×10 <sup>-1</sup>	1.50×10 <sup>-1</sup>	1.25×10 <sup>-1</sup>	約1.8×10 <sup>6</sup>	約7.4×10 <sup>5</sup>	約2.4×10 <sup>9</sup>	約4.3×10 <sup>5</sup>	約9.8×10 <sup>5</sup>	約4.6×10 <sup>5</sup>	約3.8×10 <sup>5</sup>	約8.7×10 <sup>5</sup>	約4.1×10 <sup>5</sup>
1.50×10 <sup>-1</sup>	3.00×10 <sup>-1</sup>	2.25×10 <sup>-1</sup>	約6.1×10 <sup>5</sup>	約2.4×10 <sup>6</sup>	約1.9×10 <sup>9</sup>	約1.4×10 <sup>5</sup>	約1.2×10 <sup>6</sup>	約1.5×10 <sup>5</sup>	約1.3×10 <sup>5</sup>	約1.1×10 <sup>6</sup>	約1.3×10 <sup>5</sup>
3.00×10 <sup>-1</sup>	4.50×10 <sup>-1</sup>	3.75×10 <sup>-1</sup>	約1.7×10 <sup>5</sup>	約1.3×10 <sup>7</sup>	約1.1×10 <sup>9</sup>	約4.0×10 <sup>4</sup>	約2.3×10 <sup>4</sup>	約4.2×10 <sup>4</sup>	約3.5×10 <sup>4</sup>	約2.1×10 <sup>4</sup>	約3.7×10 <sup>4</sup>
4.50×10 <sup>-1</sup>	7.00×10 <sup>-1</sup>	5.75×10 <sup>-1</sup>	約1.7×10 <sup>4</sup>	約1.7×10 <sup>7</sup>	約2.0×10 <sup>10</sup>	約4.7×10 <sup>3</sup>	約1.5×10 <sup>4</sup>	約4.9×10 <sup>3</sup>	約4.2×10 <sup>3</sup>	約1.3×10 <sup>4</sup>	約4.3×10 <sup>3</sup>
7.00×10 <sup>-1</sup>	1.00×10 <sup>0</sup>	8.50×10 <sup>-1</sup>	約3.6×10 <sup>7</sup>	約1.1×10 <sup>7</sup>	約6.3×10 <sup>9</sup>	約8.2×10 <sup>6</sup>	約1.8×10 <sup>7</sup>	約9.4×10 <sup>6</sup>	約7.3×10 <sup>6</sup>	約1.6×10 <sup>7</sup>	約8.3×10 <sup>6</sup>
1.00×10 <sup>0</sup>	1.50×10 <sup>0</sup>	1.25×10 <sup>0</sup>	約4.1×10 <sup>9</sup>	約1.2×10 <sup>9</sup>	約1.1×10 <sup>9</sup>	約9.6×10 <sup>8</sup>	約4.6×10 <sup>8</sup>	約1.0×10 <sup>9</sup>	約8.6×10 <sup>8</sup>	約4.1×10 <sup>8</sup>	約9.1×10 <sup>8</sup>
1.50×10 <sup>0</sup>	2.00×10 <sup>0</sup>	1.75×10 <sup>0</sup>	約1.4×10 <sup>2</sup>	約1.1×10 <sup>2</sup>	約5.3×10 <sup>7</sup>	約4.5×10 <sup>1</sup>	約1.1×10 <sup>2</sup>	約4.6×10 <sup>1</sup>	約4.0×10 <sup>1</sup>	約9.9×10 <sup>1</sup>	約4.1×10 <sup>1</sup>
2.00×10 <sup>0</sup>	2.50×10 <sup>0</sup>	2.25×10 <sup>0</sup>	約2.2×10 <sup>4</sup>	約6.5×10 <sup>3</sup>	約5.2×10 <sup>7</sup>	約5.1×10 <sup>3</sup>	約2.4×10 <sup>3</sup>	約5.4×10 <sup>3</sup>	約4.5×10 <sup>3</sup>	約2.2×10 <sup>3</sup>	約4.8×10 <sup>3</sup>
2.50×10 <sup>0</sup>	3.00×10 <sup>0</sup>	2.75×10 <sup>0</sup>	約6.8×10 <sup>1</sup>	約2.1×10 <sup>1</sup>	約1.3×10 <sup>6</sup>	約1.6×10 <sup>1</sup>	約7.7×10 <sup>0</sup>	約1.7×10 <sup>1</sup>	約1.4×10 <sup>1</sup>	約6.8×10 <sup>0</sup>	約1.5×10 <sup>1</sup>
3.00×10 <sup>0</sup>	4.00×10 <sup>0</sup>	3.50×10 <sup>0</sup>	約3.8×10 <sup>-19</sup>	約6.5×10 <sup>-2</sup>	約1.7×10 <sup>5</sup>	約5.0×10 <sup>-16</sup>	約2.0×10 <sup>-2</sup>	約4.7×10 <sup>-18</sup>	約4.4×10 <sup>-16</sup>	約1.8×10 <sup>-2</sup>	約4.2×10 <sup>-18</sup>
4.00×10 <sup>0</sup>	6.00×10 <sup>0</sup>	5.00×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約6.8×10 <sup>-6</sup>	約6.2×10 <sup>1</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.2×10 <sup>-7</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.1×10 <sup>-7</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>
6.00×10 <sup>0</sup>	8.00×10 <sup>0</sup>	7.00×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約7.8×10 <sup>-7</sup>	約7.1×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.4×10 <sup>-8</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.2×10 <sup>-8</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>
8.00×10 <sup>0</sup>	1.10×10 <sup>1</sup>	9.50×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約9.0×10 <sup>-8</sup>	約8.2×10 <sup>-1</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.6×10 <sup>-9</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>	約1.4×10 <sup>-9</sup>	約0.0×10 <sup>0</sup>

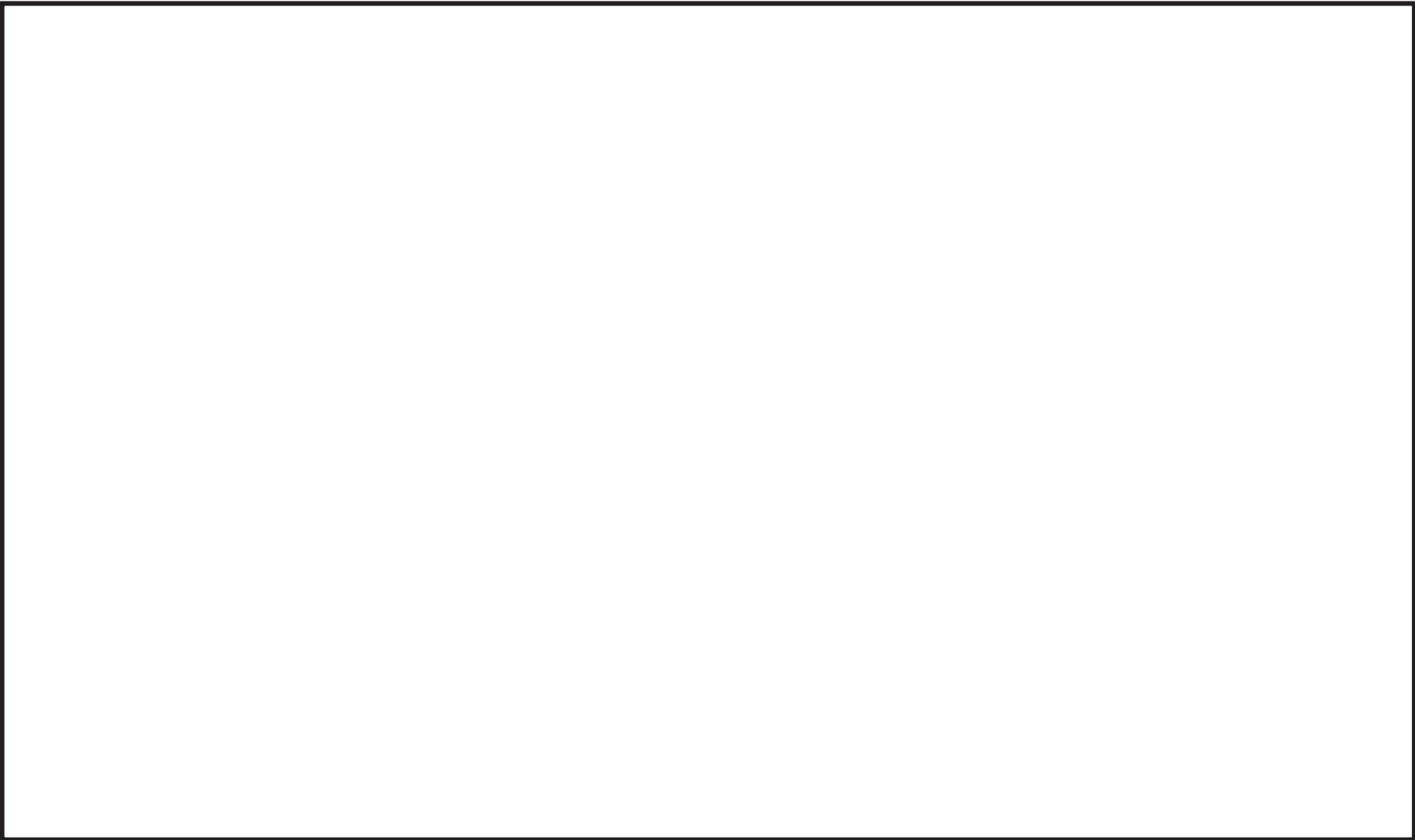
表添 13-5 線源強度の主要な評価条件 (1/2)

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	【1号炉 SFP】 1060 体 【3号炉 SFP】 2826 体	1号炉及び3号炉の使用済燃料プールの最大貯蔵体数
	燃焼度	45GWd/tU	取替燃料集合体平均燃焼度
	冷却期間	1000 日	1号炉及び3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	ハフニウム板型制御棒及びボロンカーバイト粉末型制御棒	現在保管されている制御棒体数を包絡するように最大貯蔵量の半分ずつ保管されているとして設定
	制御棒本数	【1号炉 SFP】 151 体 【3号炉 SFP】 165 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と構造材質が異なるため、線源強度が高さ方向で異なることを考慮

表添 13-5 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 <sup>※1</sup>	材料の重量	【1号炉 SFP : 1060 体】 SUS : <input type="text"/> Inc : <input type="text"/> Zry : <input type="text"/>	燃料集合体構造を考慮し設定
		【3号炉 SFP : 2826 体】 SUS : <input type="text"/> Inc : <input type="text"/> Zry : <input type="text"/>	
	材料中のコバルト割合	SUS : <input type="text"/> Inc : <input type="text"/> Zry : <input type="text"/>	同上
	照射期間	1784.5 日 (45GWd/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	

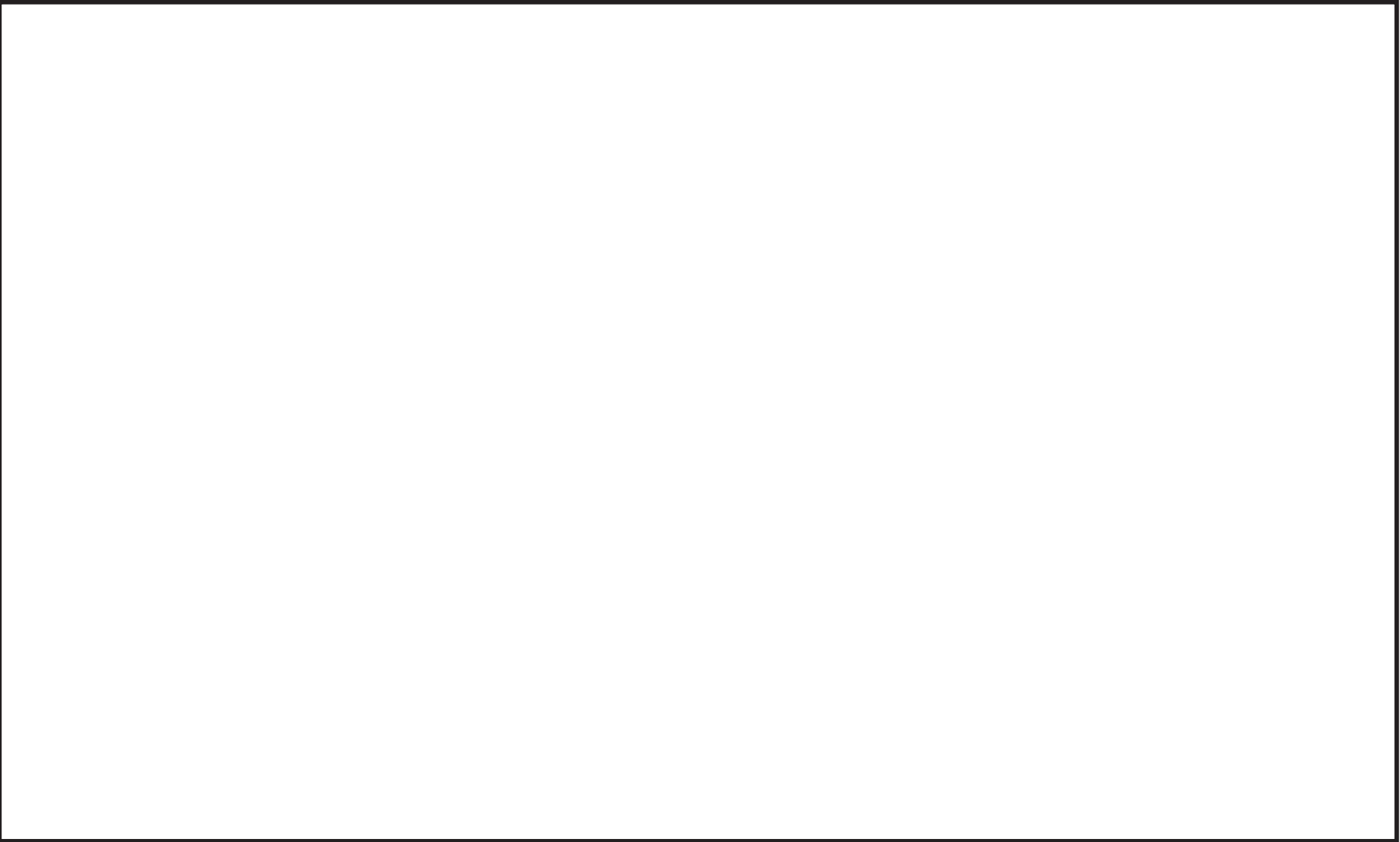
※1 グリッド, 上部端栓等



図添 13-1 1号炉使用済燃料プールの線源モデル（使用済燃料・燃料上部構造物・制御棒）（1/2）

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

61-10-108

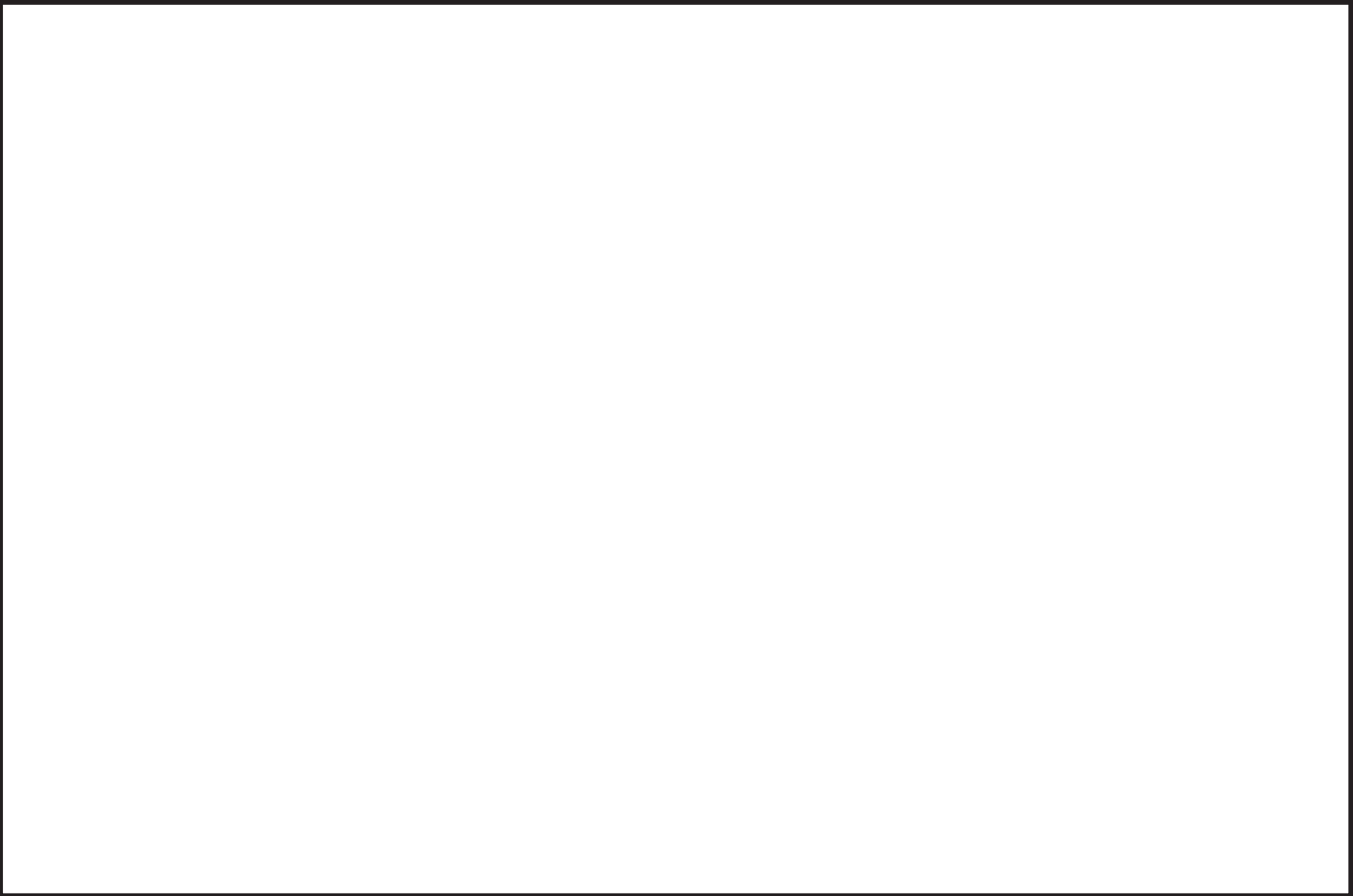


図添 13-1 1号炉使用済燃料プールの線源モデル（使用済燃料・燃料上部構造物・制御棒）（2/2）

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

61-10-109

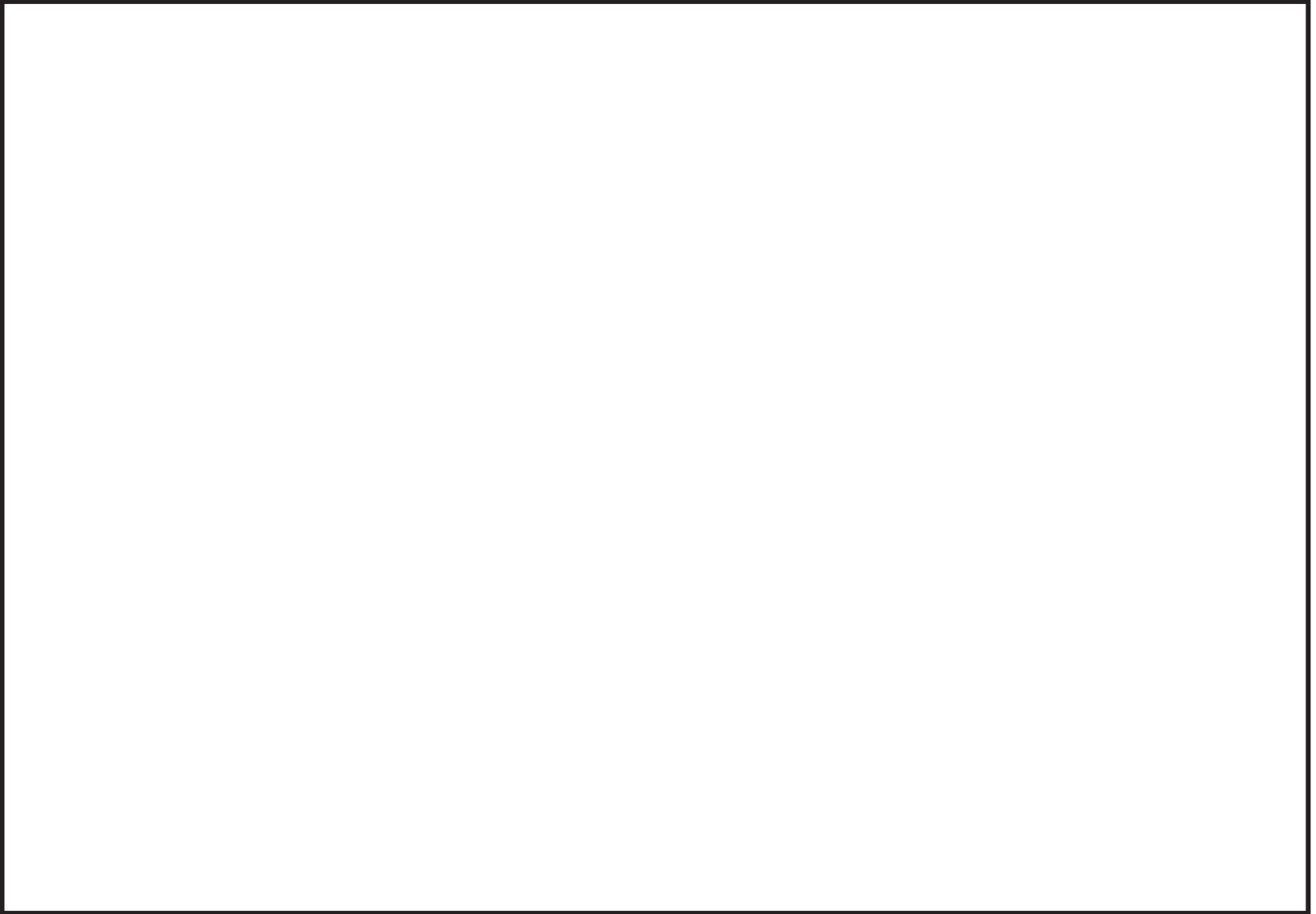




図添 13-2 1号炉使用済燃料プールからの直接ガンマ線評価モデル

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

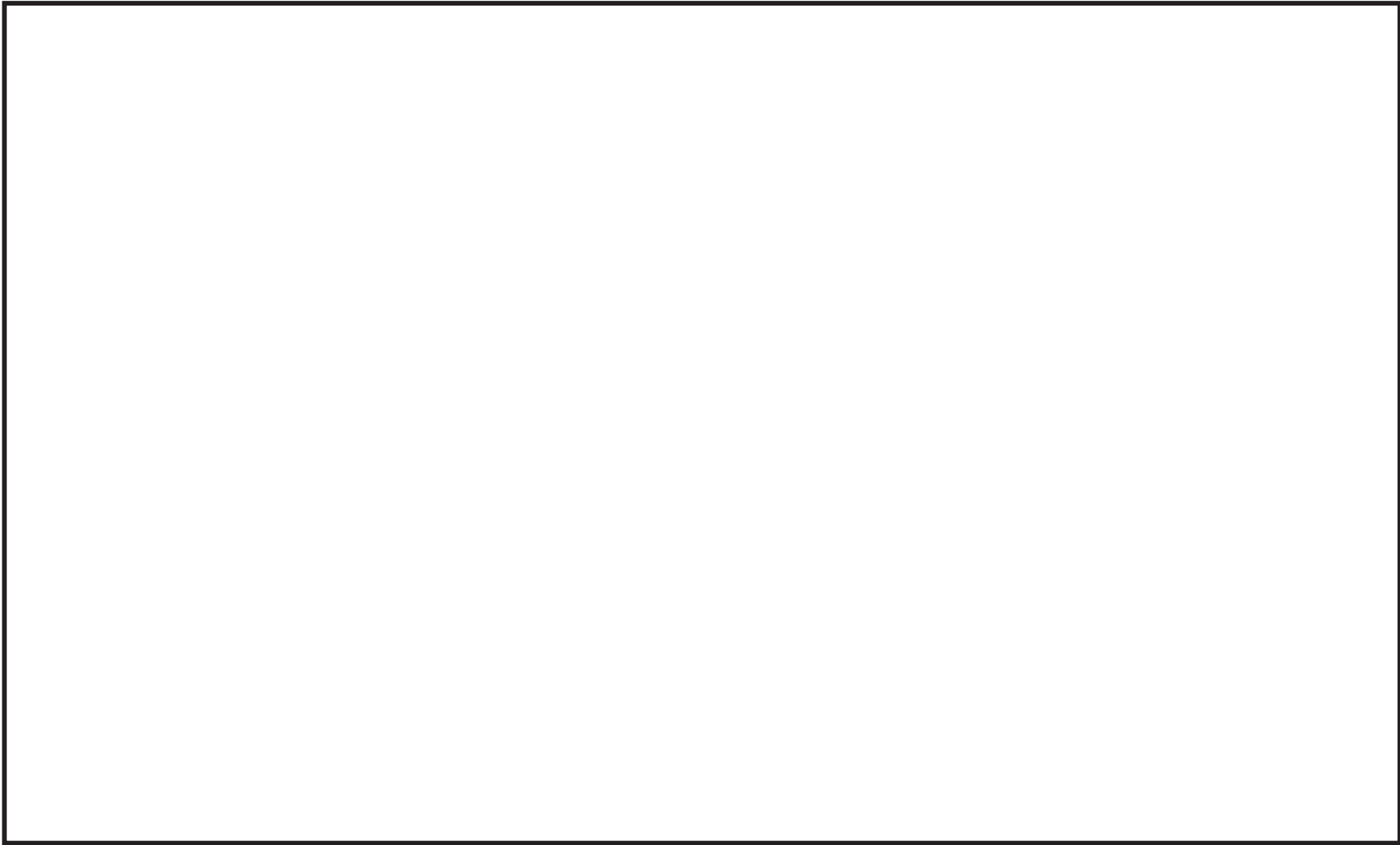
61-10-110



図添 13-3 3号炉使用済燃料プールの線源モデル（使用済燃料・燃料上部構造物・制御棒）（1/2）

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

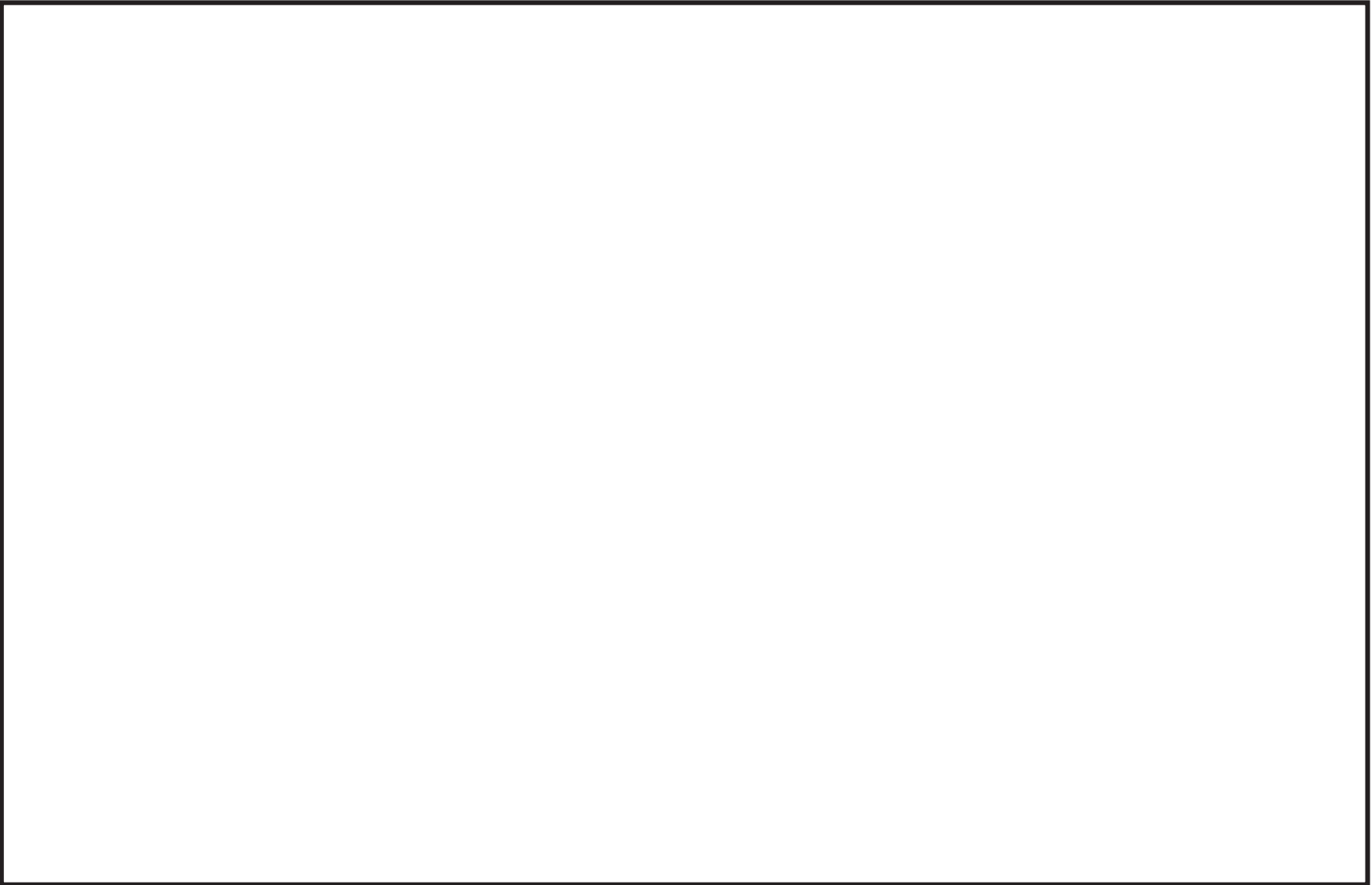
61-10-111



図添 13-3 3号炉使用済燃料プールの線源モデル（使用済燃料・燃料上部構造物・制御棒）（2/2）

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

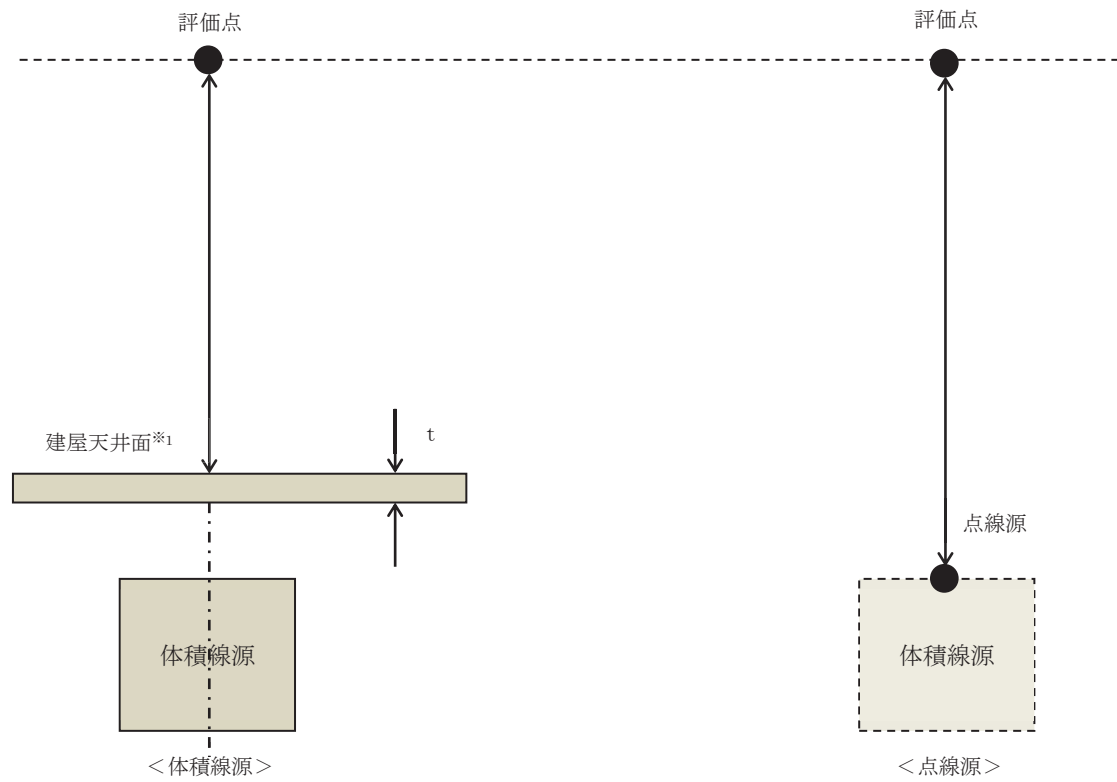
61-10-112



図添 13-4 3号炉使用済燃料プールからの直接ガンマ線評価モデル

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

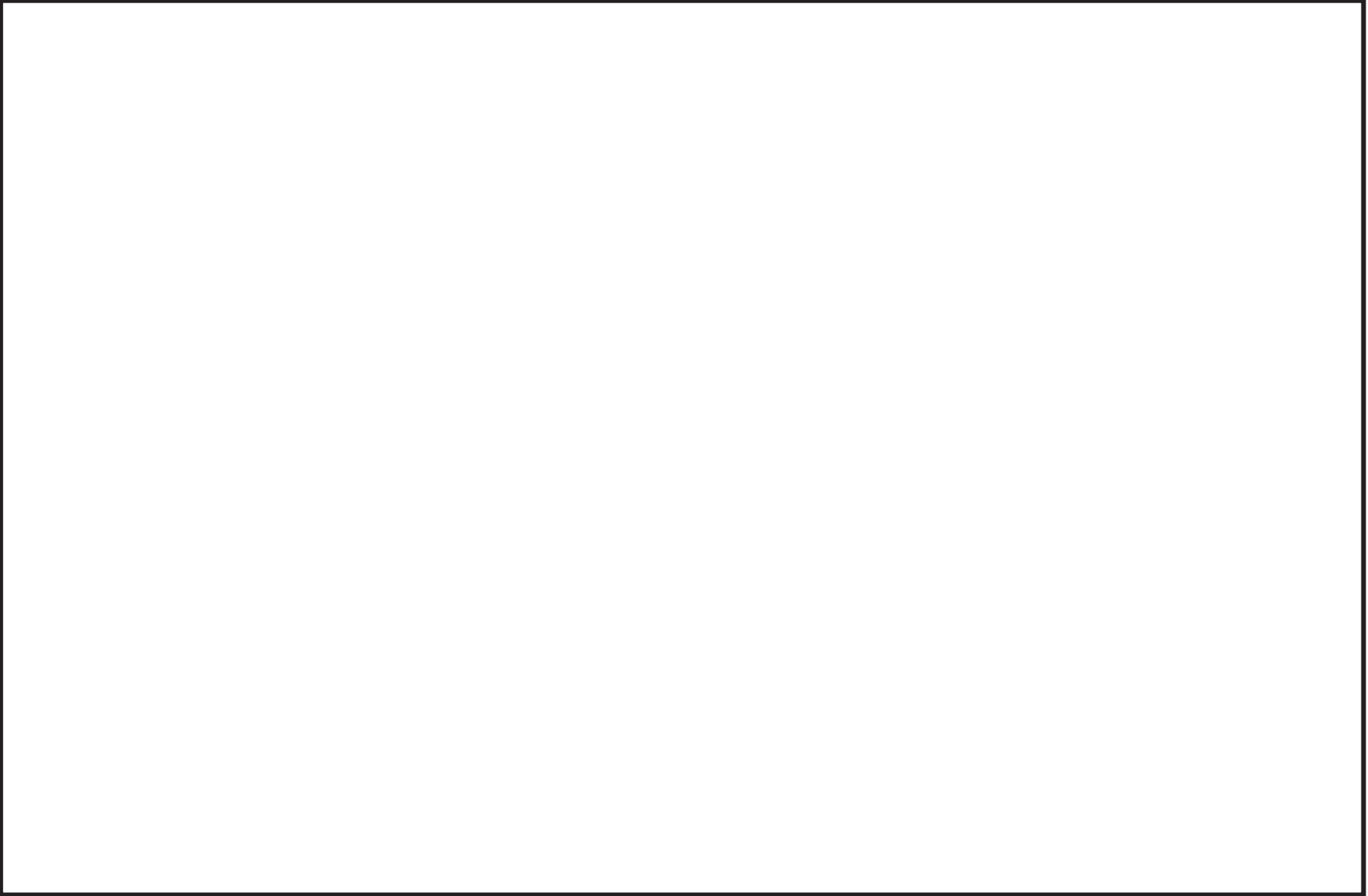
61-10-113



t : 1号炉は、 3号炉は

※1 建屋天井面は線源領域を覆う大きさとして50m×50mで設定している。

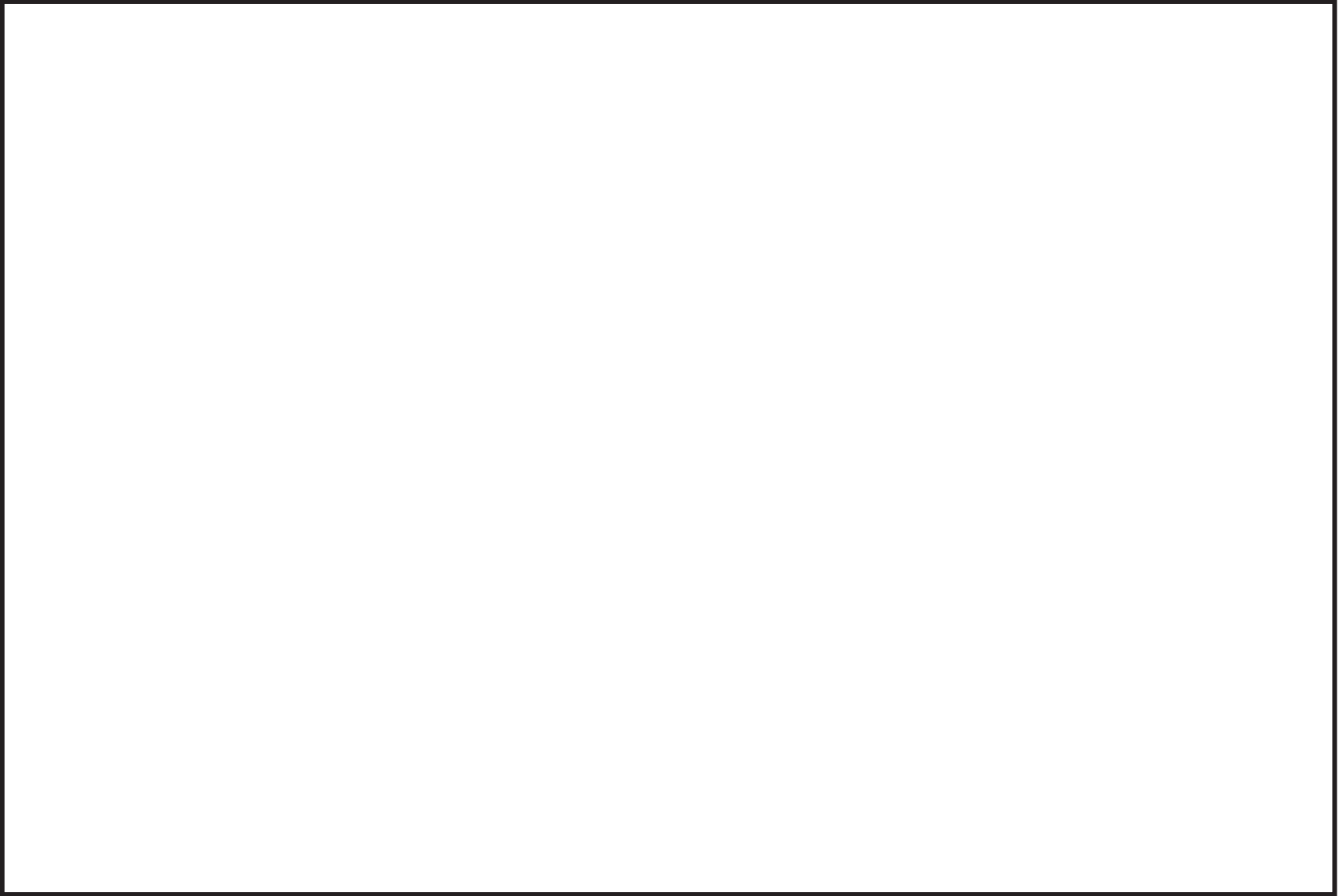
図添 13-5 スカイシャイン線評価における点線源の線源強度計算モデル



図添 13-6 1号炉使用済燃料プールからのスカイシャイン線評価モデル

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

61-10-115



図添 13-7 3号炉使用済燃料プールからのスカイシャイン線評価モデル

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

61-10-116

## 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 13-2、図添 13-4、図添 13-6 及び図添 13-7 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、緊急時対策所から屋外に至るまでの総遮蔽厚さのうち、最も薄い部分の遮蔽厚さを考慮し、評価点が厚さ  の普通コンクリート（密度  $2.15\text{g/cm}^3$ ）に覆われているものとした。

なお、直接ガンマ線による線量は、1号炉及び3号炉原子炉建屋躯体によって遮蔽されスカイシャインより非常に小さくなることから、緊急時対策所の遮蔽は考慮せずに評価した。

## 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 13-2 及び図添 13-4 に示す。なお、評価点は、線源となる1号炉及び3号炉の使用済燃料プールに最も近くなる点（南東角）を選定した。評価点高さは、緊急時対策所のフリーアクセスフロア面（緊急対策所床上 0.1m）から 1.2m とした。

## (2) 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<sup>※1</sup>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 QAD-CGGP2R コード<sup>※1</sup>及び G33-GP2R コード<sup>※1</sup>を用いた。

なお、スカイシャインガンマ線は、QAD-CGGP2R コード<sup>※1</sup>を用いて使用済燃料及び制御棒の各体積線源上面から 100m 上空の位置<sup>※2</sup>で線量率が等しくなる点線源を体積線源上面に設定し、評価した。評価体系を図添 13-5 に示す。

※1 ビルドアップ係数は GP 法を用いて計算した。

※2 体積線源に対し点線源のように線量率が変化する距離として設定

## (3) 評価結果

単位時間当たりの実効線量は1号炉の使用済燃料プールからの寄与が約  $2.2 \times 10^{-7}\text{mSv/h}$ 、3号炉の使用済燃料プールからの寄与が約  $1.7 \times 10^{-5}\text{mSv/h}$  となり、7日間の積算線量に換算した場合約  $2.9 \times 10^{-3}\text{mSv}$  となった。

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。



## コンクリートの施工誤差の考慮について

緊急時対策所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原子炉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許容される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許容される施工誤差分だけ薄くした場合においても、被ばく線量に与える影響は最大でも約  $4.1 \times 10^{-2} \text{mSv}$  となり、公称値を参照した評価結果（約  $6.6 \times 10^{-1} \text{mSv}$ ）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

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ごと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（コンクリート厚 0mm から 1000mm 間について 100mm 間隔で算出した線量透過率から評価（表添 14-1 参照））における、単位厚さ当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についてはコンクリート厚さ 300mm から 400mm 間、ランドシャインガンマ線についてはコンクリート厚さ 400mm から 500mm 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 200mm から 300mm 間、隣接区画内からのガンマ線についてはコンクリート厚さ 200mm から 300mm 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 14-2 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  $9.3 \times 10^{-1}$  から約  $9.5 \times 10^{-1}$  となった。

表添 14-1 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 [mm]※1	被ばく経路			
	直接ガンマ線 スカイシャイン ガンマ線[-]	グランドシャイ ンガンマ線[-]	クラウドシャイ ンガンマ線[-]	隣接区画内から のガンマ線[-]
0	1	1	1	1
100	約 $5.69 \times 10^{-1}$	約 $5.80 \times 10^{-1}$	約 $4.25 \times 10^{-1}$	約 $3.53 \times 10^{-1}$
200	約 $2.37 \times 10^{-1}$	約 $2.26 \times 10^{-1}$	約 $1.30 \times 10^{-1}$	約 $8.20 \times 10^{-2}$
300	約 $9.08 \times 10^{-2}$	約 $7.76 \times 10^{-2}$	約 $3.84 \times 10^{-2}$	約 $1.79 \times 10^{-2}$
400	約 $3.44 \times 10^{-2}$	約 $2.56 \times 10^{-2}$	約 $1.18 \times 10^{-2}$	約 $4.20 \times 10^{-3}$
500	約 $1.32 \times 10^{-2}$	約 $8.45 \times 10^{-3}$	約 $3.80 \times 10^{-3}$	約 $1.16 \times 10^{-3}$
600	約 $5.18 \times 10^{-3}$	約 $2.83 \times 10^{-3}$	約 $1.30 \times 10^{-3}$	約 $3.91 \times 10^{-4}$
700	約 $2.08 \times 10^{-3}$	約 $9.69 \times 10^{-4}$	約 $4.65 \times 10^{-4}$	約 $1.53 \times 10^{-4}$
800	約 $8.49 \times 10^{-4}$	約 $3.42 \times 10^{-4}$	約 $1.74 \times 10^{-4}$	約 $6.55 \times 10^{-5}$
900	約 $3.52 \times 10^{-4}$	約 $1.24 \times 10^{-4}$	約 $6.74 \times 10^{-5}$	約 $2.92 \times 10^{-5}$
1000	約 $1.48 \times 10^{-4}$	約 $4.64 \times 10^{-5}$	約 $2.70 \times 10^{-5}$	約 $1.33 \times 10^{-5}$

※1 コンクリート密度：2.15g/cm<sup>3</sup>

表添 14-2 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	-20mm (-5mm×遮蔽 4枚※1)	-30mm (-5mm×遮蔽 6枚※1)
直接ガンマ線 スカイシャイン ガンマ線	約 $9.5 \times 10^{-1}$	約 $8.3 \times 10^{-1}$	約 $7.5 \times 10^{-1}$
グランドシャイン ガンマ線	約 $9.5 \times 10^{-1}$	約 $8.0 \times 10^{-1}$	約 $7.2 \times 10^{-1}$
クラウドシャイン ガンマ線	約 $9.4 \times 10^{-1}$	約 $7.9 \times 10^{-1}$	約 $7.0 \times 10^{-1}$
隣接区画内からの ガンマ線	約 $9.3 \times 10^{-1}$	約 $7.4 \times 10^{-1}$	約 $6.4 \times 10^{-1}$

※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

緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価においては、被ばく経路ごとに遮蔽モデルを設定している。各遮蔽モデルは緊急時対策所の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 [ ] (施工誤差を考慮して) [ ] を採用しているが、緊急時対策所を囲む6面(天井面、床面、側面)のうち、天井面以外の5面は [ ] よりも厚くなっており(天井面以外: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天井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許容される施工誤差分だけ薄くした場合の被ばく線量に与える影響を評価した。

評価結果を表添 14-3 に示す。遮蔽モデル上の各コンクリート厚を許容される施工誤差分だけ薄くした場合、被ばく線量の上昇分は最大でも約  $4.1 \times 10^{-2} \text{mSv}$  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許容される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。なお、緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価結果(表3)は、当該方法による施工誤差を考慮した結果となっている。

枠囲みの内容は核物質防護に係わる情報のため、公開できません。

表添 14-3 遮蔽モデル上で各コンクリート厚を許容される施工誤差分だけ薄くすることによる被ばく線量に与える影響

被ばく経路	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	被ばく線量の上昇率	被ばく線量に与える影響 (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 6 枚以下 【原子炉建屋】 2 枚以下 【緊急時対策所】 4 枚以下	-30mm	約 34%上昇	約 $2.9 \times 10^{-8}$ mSv 上昇 (約 $8.8 \times 10^{-8}$ mSv)
グランドシャイン ガンマ線	4 枚以下	-20mm	約 25%上昇	約 $5.6 \times 10^{-6}$ mSv 上昇 (約 $2.3 \times 10^{-5}$ mSv)
クラウドシャイン ガンマ線	1 枚	-5mm	約 6%上昇	約 $3.9 \times 10^{-2}$ mSv 上昇 (約 $6.3 \times 10^{-1}$ mSv)
隣接区画内からの ガンマ線	1 枚	-5mm	約 8%上昇	約 $2.3 \times 10^{-3}$ mSv 上昇 (約 $2.9 \times 10^{-2}$ mSv)
合計	—	—	—	約 $4.1 \times 10^{-2}$ mSv 上昇 (約 $6.6 \times 10^{-1}$ mSv)

(参考) 原子炉運転時の炉心熱出力を定格熱出力に  
余裕を見た出力とした場合の影響について

緊急時対策所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、原子炉運転時の炉心熱出力として定格熱出力を参照している。以下では、原子炉運転時の炉心熱出力を、設計基準事故解析と同様に、定格熱出力に余裕を見た出力（定格熱出力の105%）とした場合の影響を検討した。

検討の結果、被ばく線量は約0.74mSvとなり、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。以下、検討結果を示す。

## 1. 検討

緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価において考慮した各被ばく経路からの被ばく線量は、線源となる放射性物質の量に比例する。また、線源となる放射性物質の量は、停止時炉内内蔵量に比例する。

なお、停止時炉内内蔵量は、以下の式より評価している。

停止時炉内内蔵量[Bq] = 単位出力当たりの停止時炉内内蔵量\*[Bq/MW] × 炉心熱出力[MW]

※電力共通研究「立地審査指針改定に伴うソースタームに関する研究（BWR）」  
において評価

したがって、各被ばく経路からの被ばく線量は炉心熱出力に比例することになり、炉心熱出力を定格熱出力の105%とした場合における被ばく線量は、定格熱出力を用いて評価した結果を、1.05倍することによって求められる。

定格熱出力を用いた場合における各被ばく経路からの合計値（約0.70mSv）を1.05倍すると、評価結果は約0.74mSvになり、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>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</p> <p>(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 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> </div>	<p>1 e) →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 交替要員体制：評価期間内の交替は考慮しない。 ヨウ素剤の服用：考慮しない。 仮設設備：考慮しない。</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>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 →審査ガイドとおり</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 実験等を基に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) →審査ガイドとおり</p> <p>緊急時対策所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>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 及びアンジュラス部（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 ランドシャイン）</p>	<p>4. 1 (1) ① →審査ガイドとおり</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緊急時対策所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緊急時対策所内での外部被ばく線量を評価している。</p> <p>4. 1 (1) ② →審査ガイドとおり</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緊急時対策所内での外部被ばく（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緊急時対策建屋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緊急時対策所内での外部被ばく（グランドシャイン）は、事故期間中の大気中への放出量を基に、大気拡散効果、地表面沈着効果、地形形状及び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。</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>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 →審査ガイドとおり</p> <p>緊急時対策所に取り込まれた放射性物質は、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>緊急時対策所内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>

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

審査ガイドへの適合状況

- 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。
- 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）
  - 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  
ランドシャイン）
  - 三 放射性物質の吸入摂取による内部被ばく

4. 1 (1) ⑤ →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</p>	<p>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"> <li>・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<sup>(参2)</sup>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。</li> <li>・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。</li> </ul> <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) →審査ガイドとおり</p> <p>緊急時対策所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> <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. →審査ガイドとおり</p> <p>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している。</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>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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <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. →審査ガイドとおり 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、2012 年 1 月 1 日から 2012 年 12 月 31 日の 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. →審査ガイドとおり 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>4. 1 (2) d. →審査ガイドとおり 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、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 している。</p> <p>4. 1 (2) e. →審査ガイドとおり 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>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>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. →審査ガイドとおり</p> <p>外気は緊急時対策建屋換気設備により緊急時対策所へ送気する。非常用フィルタ装置による除去効率は、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、エアロゾルについては99.99%を、よう素については99.75%として評価している。</p> <p>4. 2 (1) b. →審査ガイドとおり</p> <p>緊急時対策所対策所は緊急時対策建屋換気設備及び緊急時対策所加圧設備により加圧状態を維持するため、外気の直接流入は防止される。</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>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"> <li>・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> <li>    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。</li> <li>・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。</li> <li>・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<sup>(参3)</sup>における関連式を用いて計算する。</li> <li>・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。</li> </ul>	<p>4. 2 (2) a. →審査ガイドとおり</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>女川原子力発電所内で観測して得られた2012年1月1日から2012年12月31日の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>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>審査ガイドへの適合状況</p>
<p>・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。</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<sup>(参4)</sup>。</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、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、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>・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）」<sup>(参1)</sup>による。</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（緊急時対策所）は、巻き込みを生じる建屋（原子炉建屋）の風下側にある。</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）」に基づき評価している。</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>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"> <li>・巻き込みを生じる代表建屋           <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol> </li> <li>・放射性物質濃度の評価点           <ol style="list-style-type: none"> <li>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> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>ii) 事故時に外気の入りを遮断する場合は、室内への直接流入</li> </ol> </li> </ol> </li> </ul>	<p>4. 2 (2) b. →審査ガイドとおり</p> <p>建屋の巻き込みによる拡散を考慮している。</p> <p>原子炉建屋を代表建屋としている。</p> <p>緊急時対策所は、事故時において非常用フィルタ装置を介した外気を取り入れるとして評価している。なお、緊急時対策所は緊急時対策建屋換気設備及び緊急時対策所加圧設備により加圧状態を維持するため、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	審査ガイドへの適合状況
<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>	<p>評価期間中も給気口から外気を取り入れることを前提としているため、給気口が存在する緊急時対策建屋の屋上面を選定している。</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>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 <math>\sigma_y=0</math> 及び <math>\sigma_z=0</math> として、<math>\sigma_{y0}</math>、<math>\sigma_{z0}</math> の値を適用してもよい。</p>	<p>代表面として緊急時対策建屋の屋上面を選定している。評価点は緊急時対策所の中心とし、高さは保守的に放出点と同じ高さ（地上）としている。</p> <p>代表面として緊急時対策建屋の屋上面を選定している。評価点は緊急時対策所の中心とし、高さは保守的に放出点と同じ高さ（地上）としている。</p> <p>代表面として緊急時対策建屋屋上面を選定している。評価点は緊急時対策所の中心とし、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>

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	審査ガイドへの適合状況
<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<math>m_1</math>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<math>m_{1A}</math>、<math>m_{1B}</math>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<math>m_1</math>は放出点が評価点の風上となる<math>180^\circ</math>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>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、0.5 L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方位(1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>

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	審査ガイドへの適合状況
<p>・ 建屋投影面積</p> <ol style="list-style-type: none"><li>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。</li><li>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。</li><li>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。</li></ol>	<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>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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <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"> <li>・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"> <li>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）</li> <li>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）</li> </ul> </li> </ul>	<p>4. 2 (2) c. → 審査ガイドの趣旨に基づき評価</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>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。</p> <p>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> <p>4. 2 (2) d. → 審査ガイドとおり</p> <p>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> <p>4. 2 (2) e. → 審査ガイドの主旨に基づき評価</p> <p>緊急時対策所は、非常用フィルタ装置を介した外気を取り入れるものとしている。</p> <p>緊急時対策所は、緊急時対策建屋換気設備及び緊急時対策所加圧設備により加圧状態が維持されるため、外気の直接流入は防止される。</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>審査ガイドへの適合状況</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>    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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<p>緊急時対策所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、緊急時対策建屋非常用送風機の運転流量、非常用フィルタ装置の除去効率に従って計算している。</p> <p>4. 2 (3) a. → 審査ガイドとおり</p> <p>クラウドシャインによる外部被ばく線量については、空气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。</p> <p>緊急時対策建屋の外壁、床及び天井によるガンマ線の遮蔽効果を考慮している。</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>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"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul> <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"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>	<p>4. 2 (3) b. → 審査ガイドとおり</p> <p>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。</p> <p>建屋によるガンマ線の遮蔽効果を考慮している。</p> <p>4. 2 (3) c. → 審査ガイドとおり</p> <p>緊急時対策所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。</p> <p>緊急時対策所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。</p> <p>マスクを着用しないもの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>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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <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"> <li>・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。</li> </ul> <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"> <li>・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。</li> </ul>	<p>4. 2 (3) d. → 審査ガイドとおり</p> <p>緊急時対策所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。</p> <p>緊急時対策所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>

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	審査ガイドへの適合状況
<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"><li>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。</li><li>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。</li></ul> <p>h. 被ばく線量の重ね合わせ</p> <ul style="list-style-type: none"><li>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。</li></ul>	<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. → 2号炉の運転のみを考慮しているため、重ね合わせは考慮しない</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	審査ガイドへの適合状況
<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"> <li>・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<sup>(参5)</sup>。</li> </ul> <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<sup>(参6)</sup>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<sup>-8</sup>%</p> <p>Ce 類：1.51×10<sup>-4</sup>%</p> <p>La 類：3.87×10<sup>-5</sup>%</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) → 審査ガイドとおり</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している。</p> <p>4. 4 (2) → 審査ガイドとおり</p> <p>緊急時対策所は代替交流電源からの給電を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>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>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</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"> <li>・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<sup>(参5)</sup>（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）。</li> <li>・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<sup>(参5)</sup>（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）。</li> </ul> <p>b. 放出源高さ</p> <p>放出源高さは、地上放出を仮定する<sup>(参5)</sup>。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<sup>(参5)</sup>。</p>	<p>4. 4 (3) a. → 審査ガイドとおり</p> <p>放射性物質の放出開始までに緊急時対策建屋換気設備の電源供給は復旧している。</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。</p> <p>放射性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. → 審査ガイドとおり</p> <p>放出源高さは、地上放出を仮定する。</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	審査ガイドへの適合状況																											
<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"> <li>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。           <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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～晩期压力容器内放出）<sup>(参6)</sup> 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。</li> </ul> </li> </ul> <table border="1" data-bbox="336 654 739 1077"> <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>BWR については、MELCOR 解析結果<sup>(参7)</sup> 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. → 審査ガイドとおり</p> <p>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。</p> <p>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。</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%																										

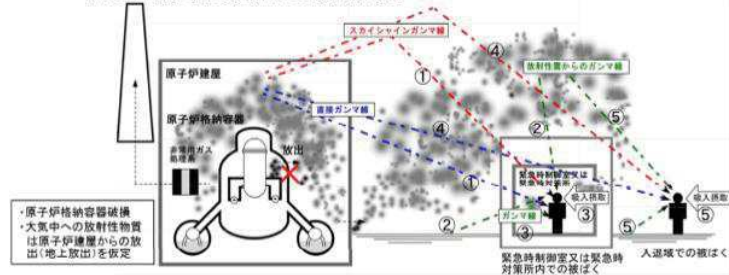
<p>実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の 居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド</p>	<p>審査ガイドへの適合状況</p>
<p>➤ 電源喪失を想定した雰囲気圧力・温度による静的負荷の格納容器破損モードのうち、格納容器破損に至る事故シーケンスを選定する。</p> <p>選定した事故シーケンスのソースターム解析結果を基に、原子炉建屋内に放出された放射性物質を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・この原子炉建屋内の放射性物質をスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線の線源とする。</li> <li>・原子炉建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。</li> <li>・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。</li> </ul> <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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<p>審査ガイドとおり</p> <p>審査ガイドとおり</p> <p>審査ガイドとおり</p> <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

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、グラウ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、グラウ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

緊急時対策所に関しては、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

審査ガイドへの適合状況

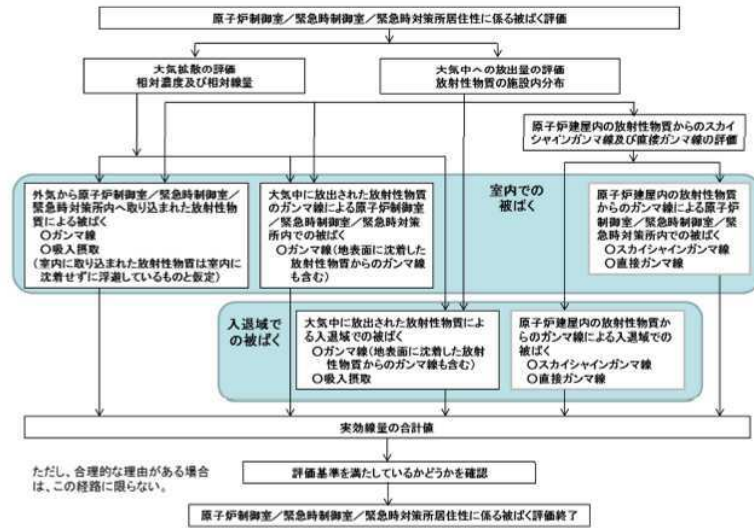


図3 原子炉制御室/緊急時制御室/緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価手順

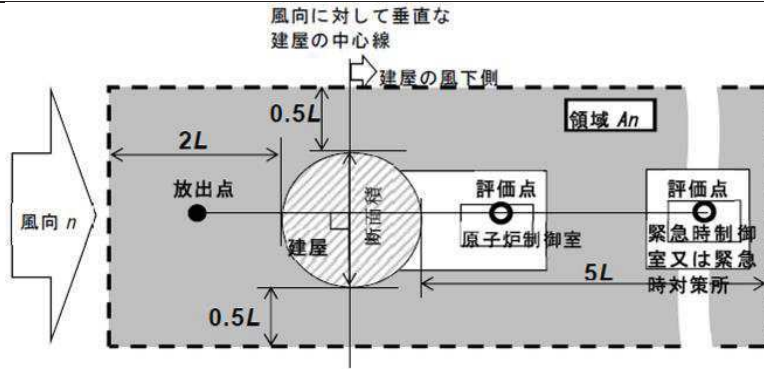
図3 → 審査ガイドの趣旨に基づき設定

緊急時対策所に関しては、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ていない。



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

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 → 審査ガイドとおり

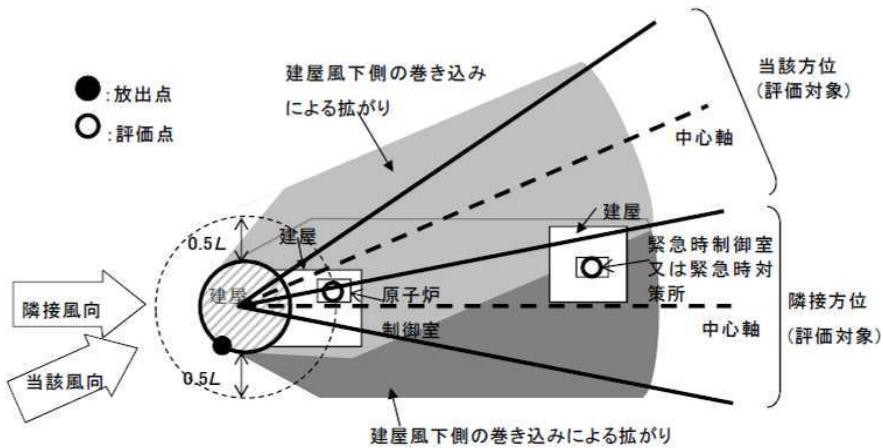
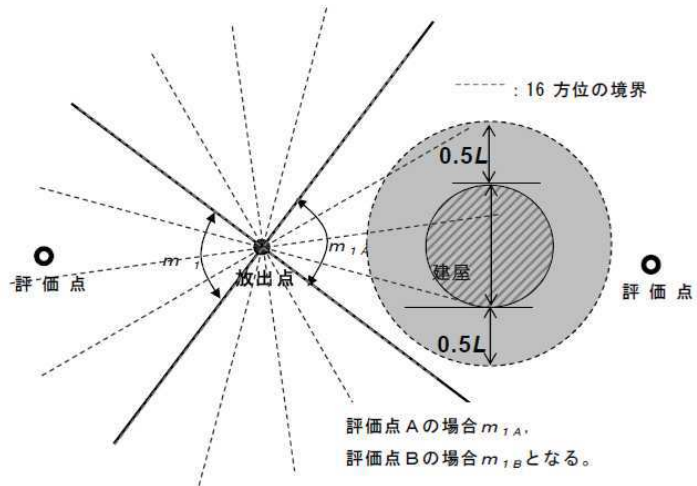


図5 建屋後流での巻き込み影響を受ける場合の考慮すべき方位

図5 → 審査ガイドとおり

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

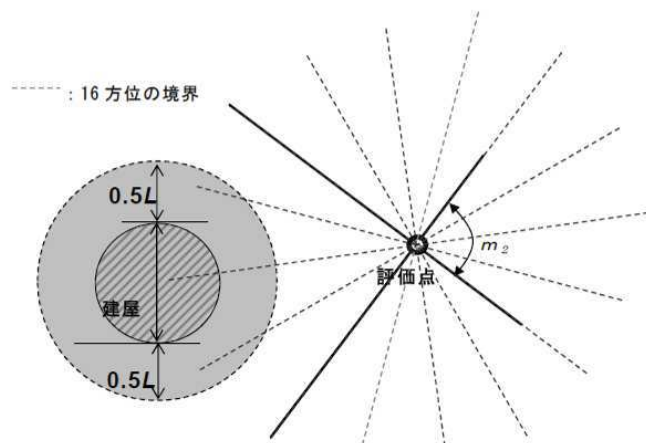
審査ガイドへの適合状況



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)

図6 → 審査ガイドとおり



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 → 審査ガイドとおり

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

審査ガイドへの適合状況

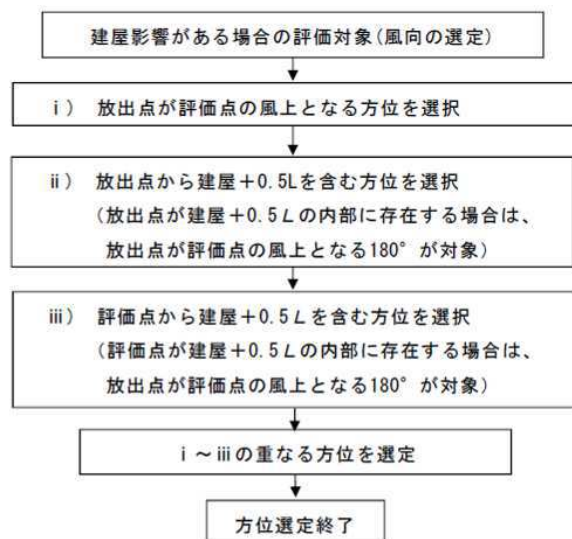


図8 建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順

図8 → 審査ガイドとおり

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

審査ガイドへの適合状況

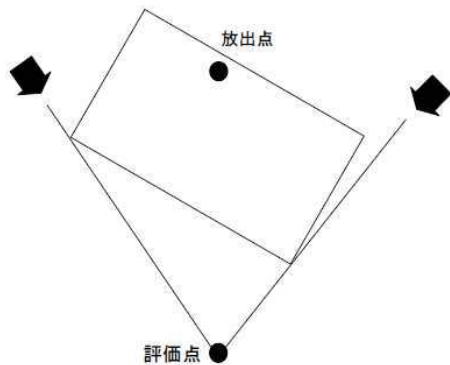


図9 評価対象方位の設定

図9 → 審査ガイドとおり

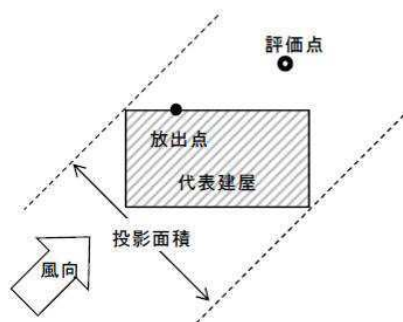


図10 風向に垂直な建屋投影面積の考え方

図10 → 審査ガイドとおり

## 62 条 通信連絡設備を行うために必要な設備

- 62-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 62-2 単線結線図
- 62-3 配置図
- 62-4 系統図
- 62-5 試験及び検査
- 62-6 容量設定根拠
- 62-7 アクセスルート図
- 62-8 設備操作に関する説明書

62-1

SA 設備基準適合性一覽表

62-1-1

407

女川原子力発電所 2 号炉 SA 設備基準適合性一覧表 (常設)

第 62 条：通信連絡を行うために必要な設備		無線連絡設備 (トランシーバ (固定))	類型化 区分	衛星電話設備 (衛星電話 (固定))	類型化 区分		
第 43 条	第 1 項	第 1 号	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 (中央制御室及び緊急時対策所)	C	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (中央制御室及び緊急時対策所)	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	62-3 配置図		62-3 配置図	
	第 2 号	操作性	中央制御室操作, 現場操作 (緊急時対策所及び中央制御室待避所) (操作スイッチ操作)	A B d	中央制御室操作, 現場操作 (緊急時対策所及び中央制御室待避所) (操作スイッチ操作)	A B d	
		関連資料	62-8 設備操作に関する説明書		62-8 設備操作に関する説明書		
	第 3 号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	通信連絡設備	L	通信連絡設備	L	
		関連資料	62-5 試験及び検査		62-5 試験及び検査		
	第 4 号	代替性	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	62-4 系統図		62-4 系統図		
	第 5 号	系統設計	D B 施設と同じ系統構成 (設計基準対象施設として使用する場合と 同じ系統構成)	A d	D B 施設と同じ系統構成 (設計基準対象施設として使用する場合と 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	62-4 系統図		62-4 系統図		
	第 6 号	設置場所	現場操作 (緊急時対策所及び中央制御室待避所) 中央制御室操作	A a B	現場操作 (緊急時対策所及び中央制御室待避所) 中央制御室操作	A a B	
		関連資料	62-3 配置図 62-8 設備操作に関する説明書		62-3 配置図 62-8 設備操作に関する説明書		
	第 1 号	常設 SA の容量	設計基準対象施設の系統及び 機器を使用するもの	B	設計基準対象施設の系統及び 機器を使用するもの	B	
		関連資料	62-6 容量設定根拠		62-6 容量設定根拠		
	第 2 号	共用の禁止	(共用なし)	対象外	(共用なし)	対象外	
		関連資料	—		—		
	第 3 号	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 D B 設備有り)-屋内 (代替対象 D B 設備である送受話器及び電力保安 通信用電話設備と位置的分散)	A a	緩和設備又は防止でも緩和でもない設備-対象 (同一目的の SA 設備である無線連絡設備及び 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設 備により多様性)	B	
		サポート系故障	対象(サポート系有り)-異なる駆動源又は冷却源 (異なる電源 (代替電源設備) から受電可能)	C a	対象(サポート系有り)-異なる駆動源又は冷却源 (異なる電源 (代替電源設備) から受電可能)	C a	
		関連資料	62-2 単線結線図 62-3 配置図 62-4 系統図		62-2 単線結線図 62-3 配置図 62-4 系統図		

女川原子力発電所 2 号炉 SA 設備基準適合性一覧表（常設）

第 62 条：通信連絡を行うために必要な設備		安全パラメータ表示システム（SPDS）	類型化区分	データ伝送設備	類型化区分			
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 (制御建屋及び緊急時対策所)	C	原子炉区域を除く原子炉建屋内及び その他の建屋内 (緊急時対策所)	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)	—	(電磁波により機能が損なわれない)	—
				関連資料	62-3 配置図		62-3 配置図	
	第 2 号	操作性	操作不要（SPDS表示装置を除く） 現場操作（緊急時対策所）（SPDS表示装置） (操作スイッチ操作)	対象外 B d	操作不要	対象外		
		関連資料	62-8 設備操作に関する説明書		—			
	第 3 号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	通信連絡設備	L	通信連絡設備	L		
		関連資料	62-5 試験及び検査		62-5 試験及び検査			
	第 4 号	代替性	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	62-4 系統図		62-4 系統図			
	第 5 号	悪影響防止	系統設計	DB施設と同じ系統構成 (設計基準対象施設として使用する場合と 同じ系統構成)	A d	DB施設と同じ系統構成 (設計基準対象施設として使用する場合と 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	62-4 系統図		62-4 系統図		
	第 6 号	設置場所	操作不要（SPDS表示装置を除く） 現場操作（緊急時対策所）（SPDS表示装置）	対象外 A a	操作不要	対象外		
		関連資料	62-3 配置図		—			
	第 1 号	常設 SA の容量	設計基準対象施設の系統及び 機器を使用するもの	B	設計基準対象施設の系統及び 機器を使用するもの	B		
		関連資料	62-6 容量設定根拠		62-6 容量設定根拠			
	第 2 号	共用の禁止	(共用なし)	対象外	(共用なし)	対象外		
		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	(同一機能の設備なし)	対象外	(同一機能の設備なし)	対象外	
			サポート系故障	対象(サポート系有り)-異なる駆動源又は冷却源 (異なる電源(代替電源設備)から受電可能)	C a	対象(サポート系有り)-異なる駆動源又は冷却源 (異なる電源(代替電源設備)から受電可能)	C a	
			関連資料	62-2 単線結線図 62-3 配置図 62-4 系統図		62-2 単線結線図 62-3 配置図 62-4 系統図		



女川原子力発電所 2 号炉 SA 設備基準適合性一覧表 (常設)

第 62 条：通信連絡を行うために必要な設備		統合原子力防災ネットワークを用いた 通信連絡設備	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 (緊急時対策所)	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	62-3 配置図		
		第 2 号	操作性	現場操作 (緊急時対策所) (操作スイッチ操作)	B d	
			関連資料	62-8 設備操作に関する説明書		
		第 3 号	試験・検査 (検査性、系統構成・外部入力)	通信連絡設備	L	
			関連資料	62-5 試験及び検査		
		第 4 号	代替性	本来の用途として使用一切替不要	B b	
	関連資料		62-4 系統図 62-8 設備操作に関する説明書			
	第 5 号	悪影響防止	系統設計	DB 施設と同じ系統構成 (設計基準対象施設として使用する場合 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	62-4 系統図			
	第 6 号	設置場所	現場操作 (緊急時対策所)	A a		
		関連資料	62-3 配置図 62-8 設備操作に関する説明書			
	第 2 項	第 1 号	常設 SA の容量	設計基準対象施設の系統及び 機器を使用するもの	B	
			関連資料	62-6 容量設定根拠		
		第 2 号	共用の禁止	(共用なし)	対象外	
			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	緩和設備又は防止でも緩和でもない設備-対象 (同一目的の SA 設備である衛星電話設備 により多様性)	B
				サポート系故障	対象(サポート系有り)-異なる駆動源又は冷却源 (異なる電源 (代替電源設備) から受電可能)	C a
			関連資料	62-2 単線結線図 62-3 配置図 62-4 系統図		

女川原子力発電所 2 号炉 SA 設備基準適合性一覧表（可搬）

第 62 条：通信連絡を行うために必要な設備		携行型通話装置	類型化区分	無線連絡設備 (トランシーバ (携帯))	類型化区分		
第 43 条	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	原子炉建屋原子炉区域内（設置場所） 原子炉区域を除く原子炉建屋内 及びその他の建屋内（制御建屋） （保管場所）	B C	屋外（設置場所） 原子炉区域を除く原子炉建屋内 及びその他の建屋内（制御建屋及び緊急時対策所） （保管場所）	D 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）	—	（電磁波により機能が損なわれない）	—
	関連資料	62-3 配置図		62-3 配置図			
	第 2 号	操作性	中制御室操作 現場操作（制御建屋、原子炉建屋） （設備の運搬・設置、接続作業、操作スイッチ操作）	A B c B d B g	現場操作 （設備の運搬・設置）（操作スイッチ操作）	B c B d	
		関連資料	62-3 配置図 62-8 設備操作に関する説明書		62-3 配置図 62-8 設備操作に関する説明書		
	第 3 号	試験・検査 （検査性、系統構成・外部入力）	通信連絡設備	L	通信連絡設備	L	
		関連資料	62-5 試験及び検査		62-5 試験及び検査		
	第 4 号	切替え性	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	62-4 系統図		62-4 系統図		
	第 5 号	悪影響防止	系統設計	通常時は隔離又は分離 （通常時に使用する系統からの切替不要）  D B 施設と同じ系統構成 （設計基準対象施設として使用する場合と同じ系 統構成）	A b A d	通常時は隔離又は分離 （通常時に使用する系統からの切替不要）  D B 施設と同じ系統構成 （設計基準対象施設として使用する場合と同じ系 統構成）	A b 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	62-4 系統図		62-4 系統図		
	第 6 号	設置場所	現場操作 （放射線量が高くなるおそれが少ない場所） 中央制御室操作	A a B	現場操作 （放射線量が高くなるおそれが少ない場所）	A a	
		関連資料	62-3 配置図		62-3 配置図		
	第 1 号	可搬 SA の容量	その他設備 （必要な台数を確保することに加え、 余裕のある台数を保管）	C	その他設備 （必要な台数を確保することに加え、 余裕のある台数を保管）	C	
		関連資料	62-6 容量設定根拠		[容量設定根拠] 62-6-10		
	第 2 号	可搬 SA の接続性	より簡単な接続 （規格を統一した接続端子による接続）	C	（常設設備と接続せず使用）	—	
関連資料		62-8 設備操作に関する説明書		—			
第 3 号	異なる複数の接続箇所の確保	（原子炉建屋の外から水又は電力を供給せず、 負荷に直接接続する可搬型設備ではなく、 建屋内の通信連絡に使用）	対象外	（常設設備と接続せず使用）	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	62-3 配置図		62-3 配置図			
第 5 号	保管場所	屋内（共通要因の考慮対象 SA 設備なし）	A b	屋内（共通要因の考慮対象 SA 設備なし）	A b		
	関連資料	62-3 配置図		62-3 配置図			
第 6 号	アクセラート	屋内アクセラートの確保 （人が携行して使用）	A	屋内外アクセラートの確保 （人が携行して使用）	A B		
	関連資料	62-7 アクセラート図		62-7 アクセラート図			
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	防止設備-対象(代替対象 D B 設備有り)-屋内 （代替対象 D B 設備である送受話器及び 電力保安通信用電話設備と位置的分散）	A a	防止設備-対象(代替対象 D B 設備有り)-屋内 （代替対象 D B 設備である送受話器及び 電力保安通信用電話設備と位置的分散）	A a	
		サポート系要因	対象(サポート系有り) -異なる駆動源又は冷却源 （異なる電源（乾電池）を使用）	C a	対象(サポート系有り) -異なる駆動源又は冷却源 （異なる電源（充電式電池）を使用）	C a	
	関連資料	62-2 単線結線図 62-3 配置図 62-4 系統図		62-2 単線結線図 62-3 配置図 62-4 系統図			

女川原子力発電所 2 号炉 SA 設備基準適合性一覧表（可搬）

第 62 条：通信連絡を行うために必要な設備			衛星電話設備 (衛星電話（携帯）)	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（設置場所） 原子炉区域を除く原子炉建屋内 及びその他の建屋内（緊急時対策所） （保管場所）	D 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	62-3 配置図		
	第 2 項	第 2 号	操作性	現場操作 （運搬設置）（操作スイッチ操作）	B c B d	
			関連資料	62-3 配置図 62-8 設備操作に関する説明書		
		第 3 号	試験・検査 （検査性、系統構成・外部入力）	通信連絡設備	L	
			関連資料	62-5 試験及び検査		
	第 4 項	第 4 号	代替性	本来の用途として使用一切替不要	B b	
			関連資料	62-4 系統図		
	第 5 項	第 5 号	悪影響防止	系統設計	通常時は隔離又は分離 （通常時に使用する系統からの代替不要）  D B 施設と同じ系統構成 （設計基準対象施設として使用する場合 と同じ系統構成）	A b A d
				その他（飛散物）	（考慮対象なし）	対象外
			関連資料	62-4 系統図		
	第 6 項	第 6 号	設置場所	現場操作（放射線量が高くなるおそれ が少ない場所）	A a	
			関連資料	62-3 配置図		
	第 2 項	第 1 号	可搬 SA の容量	その他設備 （必要な台数を確保することに加え、 余裕のある台数を保管）	C	
			関連資料	62-6 容量設定根拠		
		第 2 号	可搬 SA の接続性	（常設設備と接続せず使用）	－	
			関連資料	－		
		第 3 号	異なる複数の接続箇所の確保	（常設設備と接続せず使用）	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	62-3 配置図		
	第 3 項	第 5 号	保管場所	屋内（共通要因の考慮対象 SA 設備なし）	A b	
			関連資料	62-3 配置図		
第 6 号		アクセスルート	屋内外アクセスルートの確保 （人が携行して使用）	A B		
	関連資料	62-7 アクセスルート図				
第 7 項	第 7 号	共通要因故障防止	緩和設備、防止・緩和以外-対象 （同一目的の常設 SA 設備であるトランシーバ（固定）、 衛星電話（固定）、統合原子力防災ネットワークを用いた 通信連絡設備と位置的分散、代替対象 D B 設備である 送受話器及び電力保安通信用電話設備と位置的分散）	B		
			サポート系要因	対象（サポート系有り）-異なる駆動源又は冷却源 （異なる電源（充電式電池）を使用）	C a	
		関連資料	62-2 単線結線図 62-3 配置図 62-4 系統図			

62-2  
単線結線図

62-2-1

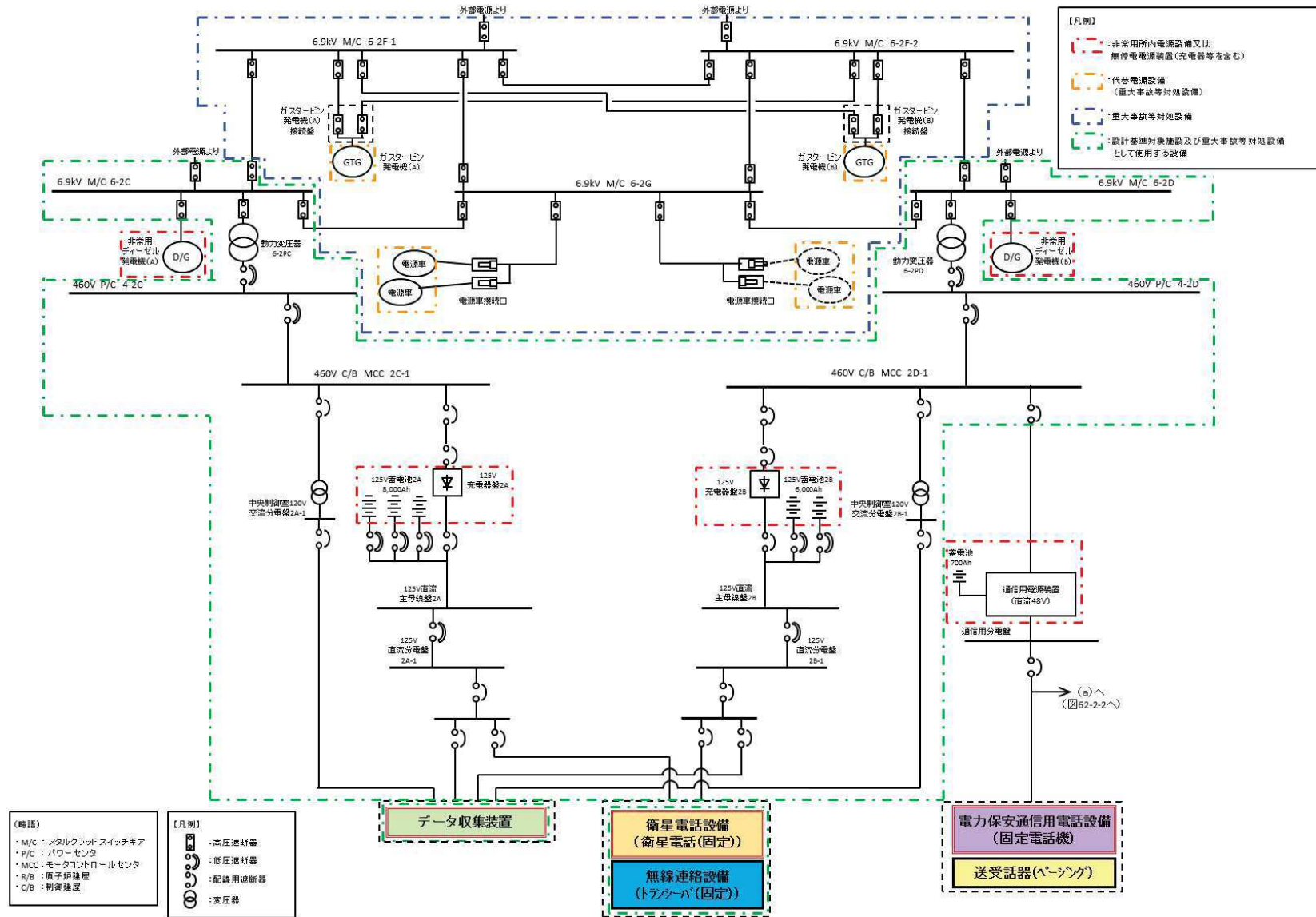


図 62-2-1 中央制御室における通信連絡設備の単線結線図

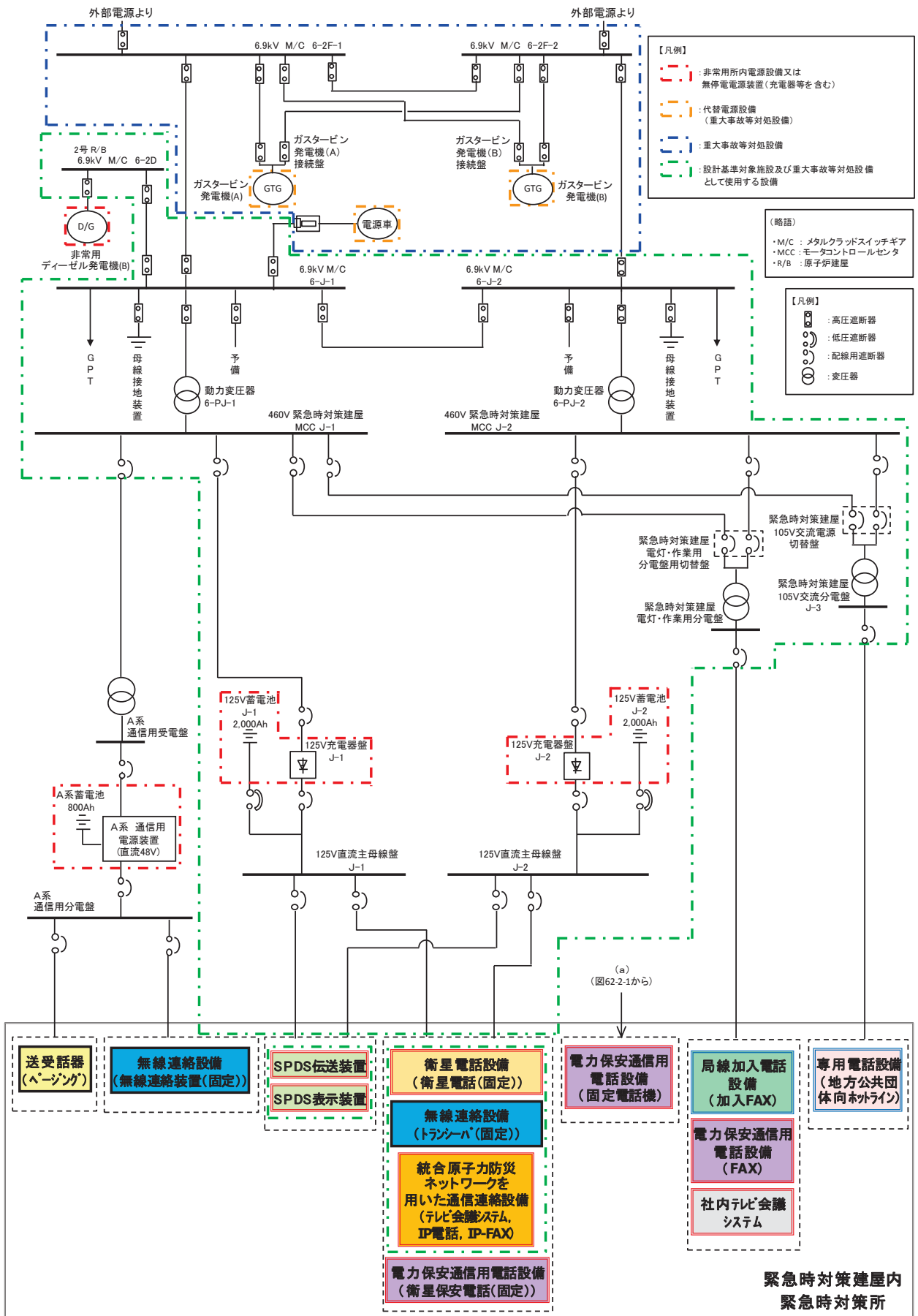


図 62-2-2 緊急時対策所における通信連絡設備の単線結線図

62-2-3

表 62-6-1 通信連絡設備（発電所内）の電源設備

通信種別	主要施設		非常用所内電源設備 又は無停電電源装置等	代替電源設備	
発電所内	携行型通話装置		中央制御室	乾電池*1 (乾電池)	
	送受信器（ページング） （警報装置含む。）	ハンドセット， スピーカ	中央制御室	非常用ディーゼル発電機 通信用電源装置	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（可搬型代替交流電源設備）
			緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 通信用電源装置	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
	無線連絡設備	無線連絡装置（固定）	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 通信用電源装置	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
		無線連絡装置（車載）	屋外	車載電源*2	-
		トランシーバ（固定）	中央制御室	非常用ディーゼル発電機 125V 充電器盤（125V 蓄電池）	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（可搬型代替交流電源設備）
			緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 125V 充電器盤（125V 蓄電池）	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
		トランシーバ（携帯）	中央制御室	充電式電池（本体内蔵）*3	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（可搬型代替交流電源設備）
			緊急時対策所		ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）

\*1：乾電池により約12時間通話可能。また、必要な予備の乾電池を保有し、予備の電池を確保することにより7日間以上継続しての通話が可能。

\*2：放射能観測車（モニタリングカー）の車載型電源により連続通話可能。

\*3：充電式電池により約11時間通話可能。また、ほかの端末若しくは予備の充電式電池と交換することにより7日間以上継続しての通話が可能であり、使用後の充電式電池は代替電源設備にて充電可能。



 = 設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として使用する設備  
 = 重大事故等対処設備

表 62-6-2 通信連絡設備（発電所内及び発電所外）の電源設備（その1）

通信種別	主要施設		非常用所内電源設備 又は無停電電源装置等	代替電源設備	
発電所内外	電力保安通信用電話設備	固定電話機	中央制御室	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（可搬型代替交流電源設備）	
			緊急時対策所	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（可搬型代替交流電源設備）	
		PHS 端末	中央制御室	充電式電池（本体内蔵）*1	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（可搬型代替交流電源設備）
			緊急時対策所		ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
	FAX	中央制御室	非常用ディーゼル発電機	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（可搬型代替交流電源設備）	
		緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）	

\*1：充電式電池により約8.5時間連続通話可能。また、ほかの端末若しくは予備の充電式電池と交換することにより7日間以上継続しての通話が可能であり、使用後の充電式電池は代替電源設備にて充電可能。



 = 設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として使用する設備  
 = 重大事故等対処設備



表 62-6-3 通信連絡設備（発電所内及び発電所外）の電源設備（その2）

通信種別	主要施設		非常用所内電源設備 又は無停電電源装置等	代替電源設備	
発電所内外	安全パラメータ表示システム（SPDS） データ伝送設備	データ収集装置	プロセス 計算機室	非常用ディーゼル発電機 125V 充電器盤（125V 蓄電池）	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（可搬型代替交流電源設備）
		SPDS 伝送装置	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 125V 充電器盤（125V 蓄電池）	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
		SPDS 表示装置	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 125V 充電器盤（125V 蓄電池）	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
	衛星電話設備	衛星電話（固定）	中央制御室	非常用ディーゼル発電機 125V 充電器盤（125V 蓄電池）	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（可搬型代替交流電源設備）
			緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 125V 充電器盤（125V 蓄電池）	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
		衛星電話（携帯）	中央制御室	充電式電池（本体内存）*1	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（可搬型代替交流電源設備）
緊急時対策所		ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）			

\*1：充電式電池により約4時間連続通話可能。また、ほかの端末若しくは予備の充電式電池と交換することにより7日間以上継続しての通話が可能であり、使用後の充電式電池は代替電源設備にて充電可能。





 = 設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として使用する設備  
 = 重大事故等対処設備


表 62-6-4 通信連絡設備（発電所外）の電源設備


通信種別	主要施設		非常用所内電源設備 又は無停電電源装置等	代替電源設備	
発電所外	局線加入電話設備	加入電話機	緊急時対策所	通信事業者回線からの給電	—（通信事業者回線からの給電）
		加入 F A X	緊急時対策所	通信事業者回線からの給電, 非常用ディーゼル発電機	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
	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 （有線系，衛星系）	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機， 125V 充電器盤（125V 蓄電池）	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
		I P 電話 （有線系，衛星系）			
		I P - F A X （有線系，衛星系）			
	専用電話設備	専用電話設備 （地方公共団体向 ホットライン）	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
	社内テレビ会議システム		緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）
電力保安通信用電話設備	衛星保安電話（固定）	緊急時対策所	非常用ディーゼル発電機 125V 充電器盤（125V 蓄電池）	ガスタービン発電機（常設代替交流電源設備） 電源車（緊急時対策所用代替交流電源設備）	

 = 設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として使用する設備  
 = 重大事故等対処設備

62-3  
配置図

設置箇所：常設設備の配置及び可搬型設備を  
使用時に設置する場所  
保管場所：可搬型設備を保管している場所

：設計基準事故対処設備を示す。

：重大事故等対処設備を示す。

62-3-1

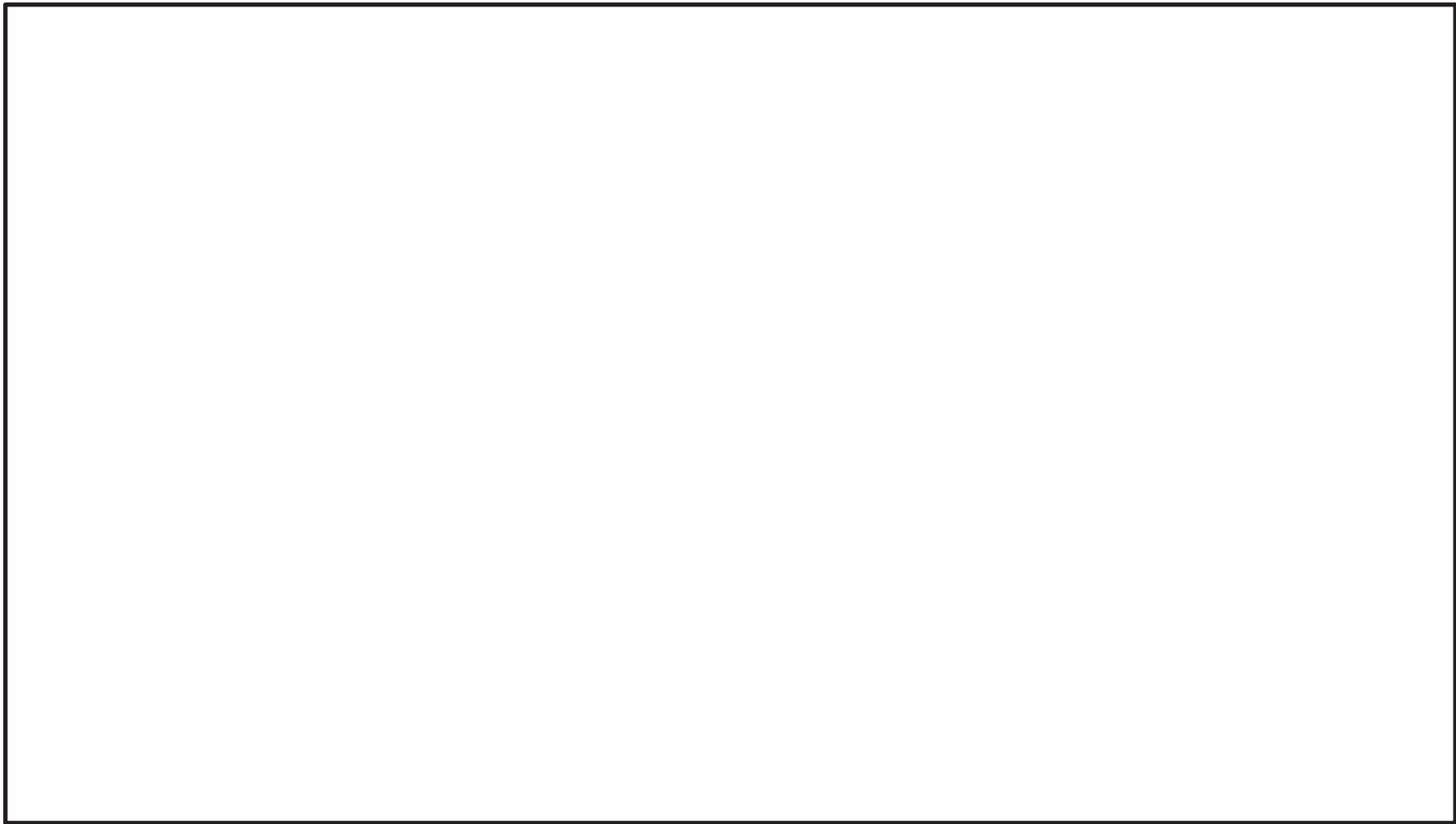


図 62-3-1 中央制御室及び緊急時対策所

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。

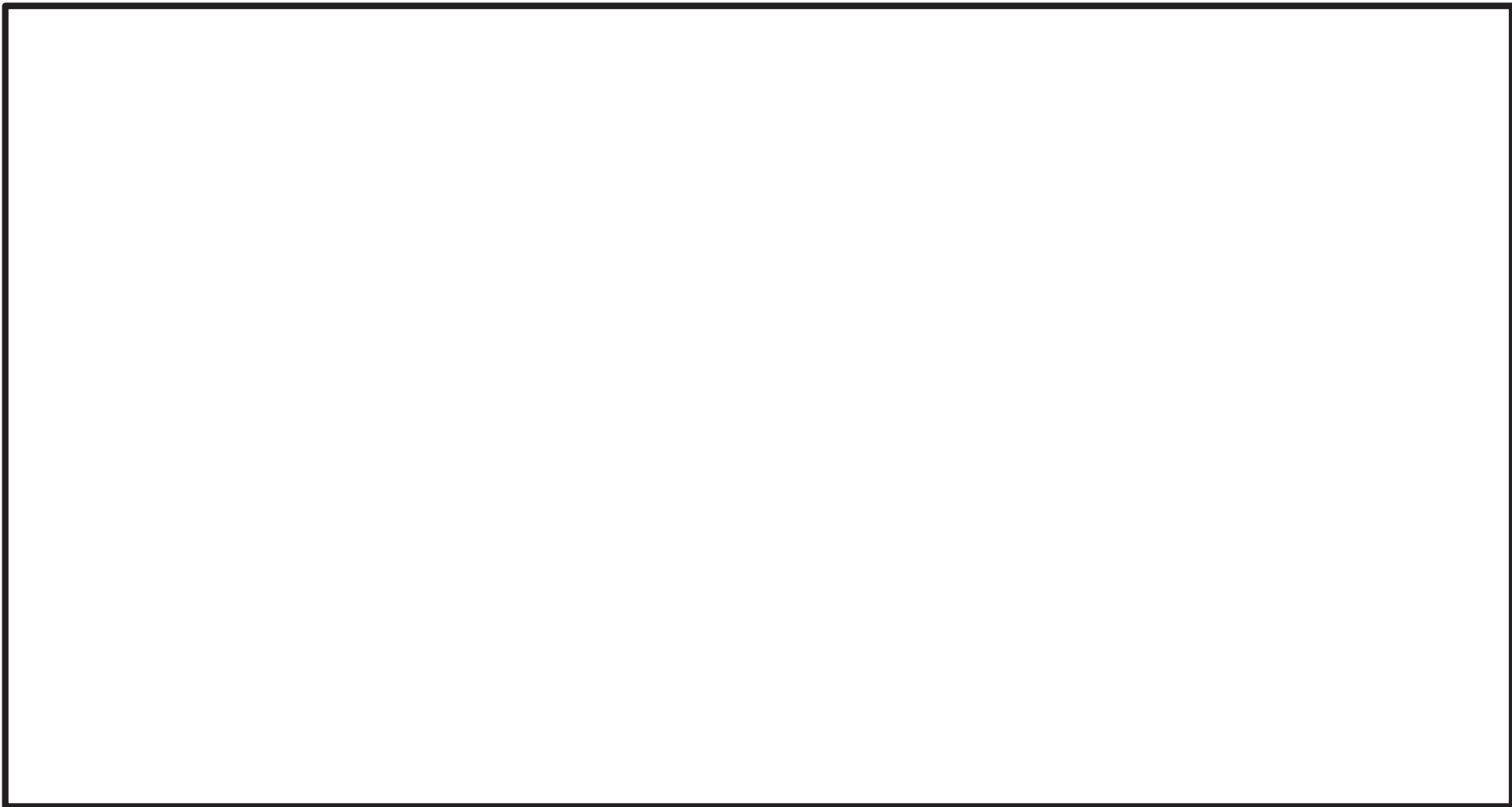


図 62-3-2 制御建屋  中央制御室及びプロセス計算機室

- ・写真については、イメージ，例を含む。
- ・配備又は保管場所については，今後，訓練等を通して見直しを行う。

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。

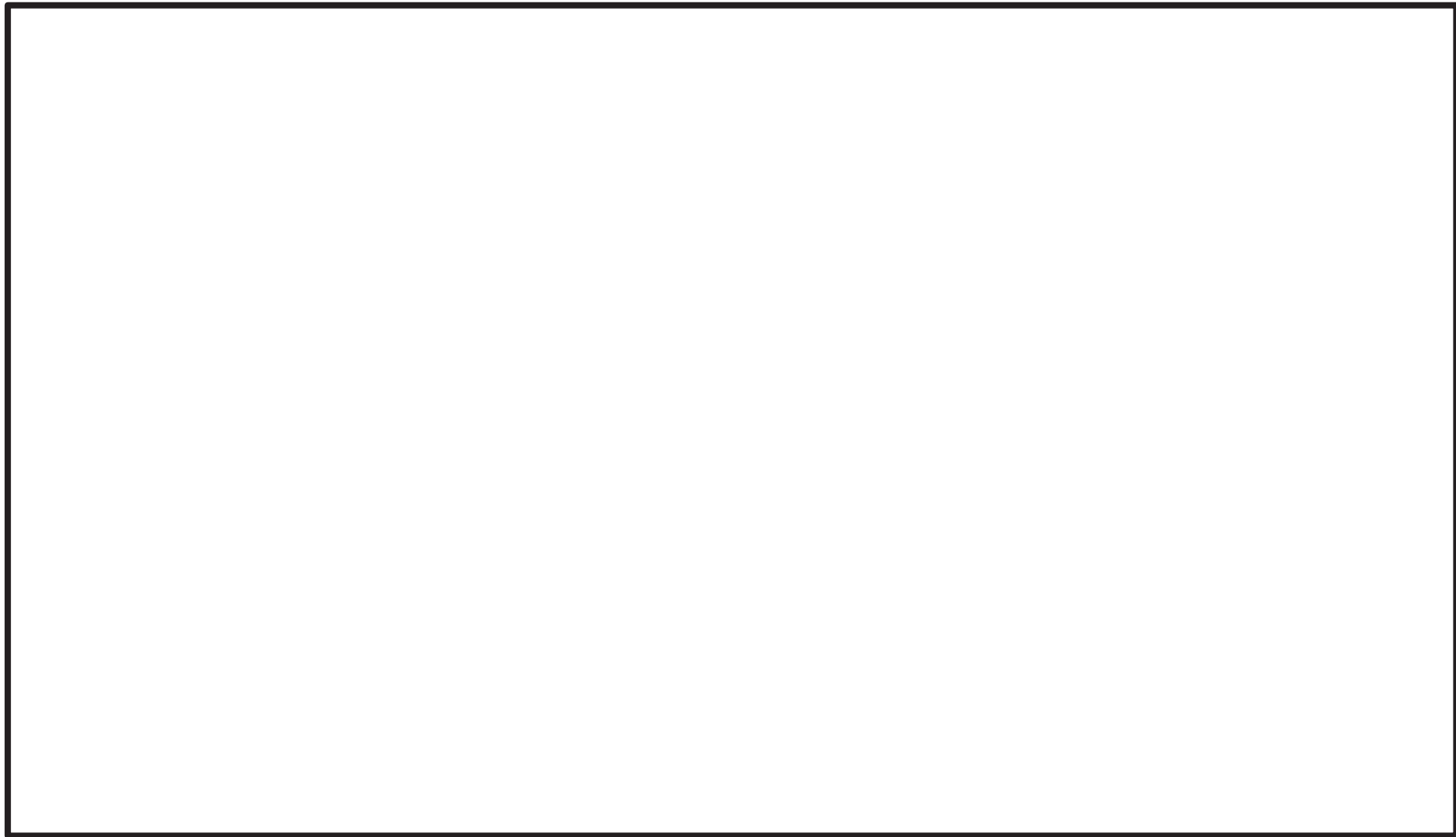



図 62-3-3 制御建屋 

- ・写真については、イメージ，例を含む。
- ・配備又は保管場所については，今後，訓練等を通して見直しを行う。

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。

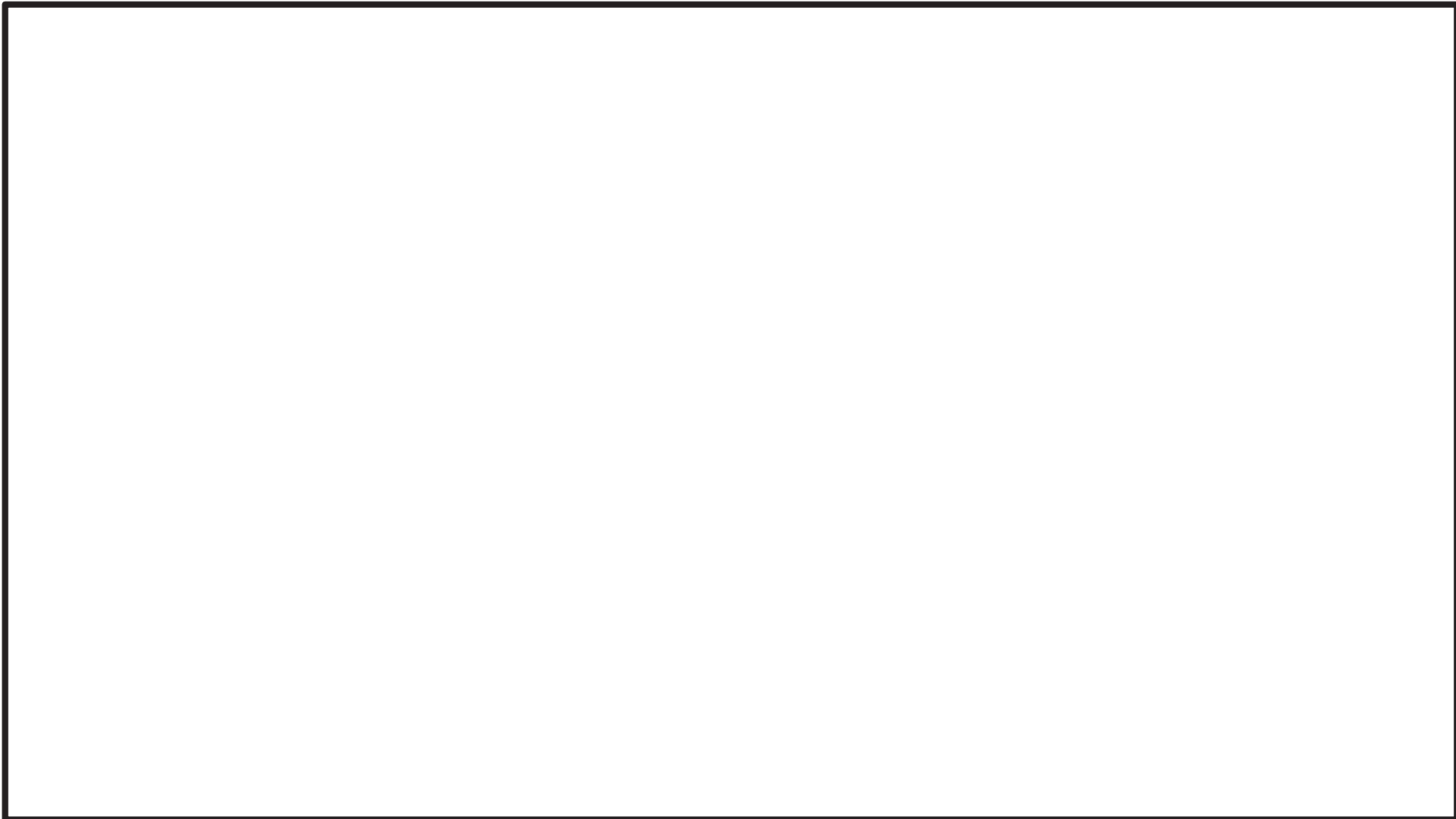


図 62-3-4 制御建屋



- ・写真については、イメージ，例を含む。
- ・配備又は保管場所については，今後，訓練等を通して見直しを行う。

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。

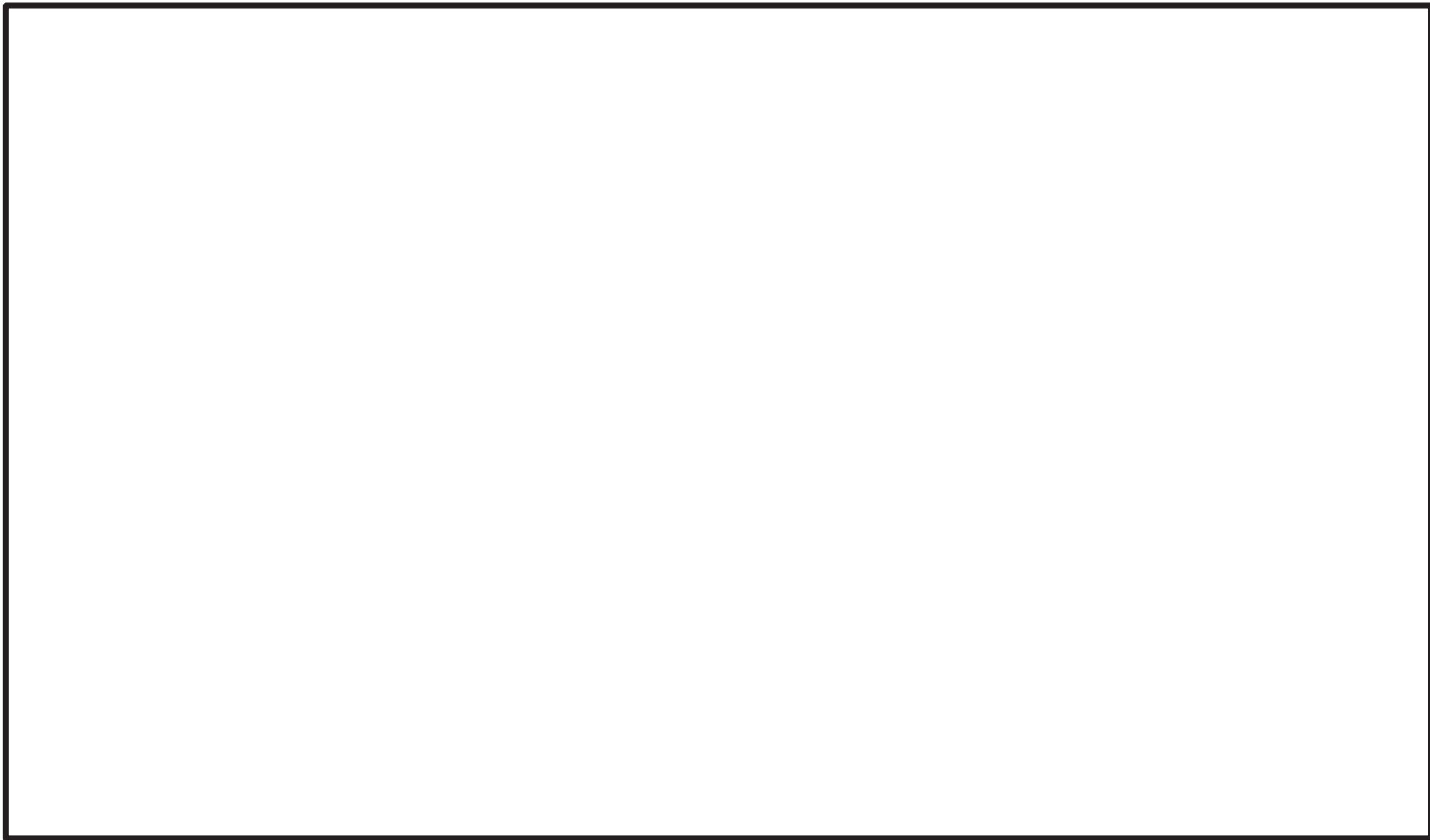


図 62-3-5 原子炉建屋



- ・写真については、イメージ、例を含む。
- ・配備又は保管場所については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

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。



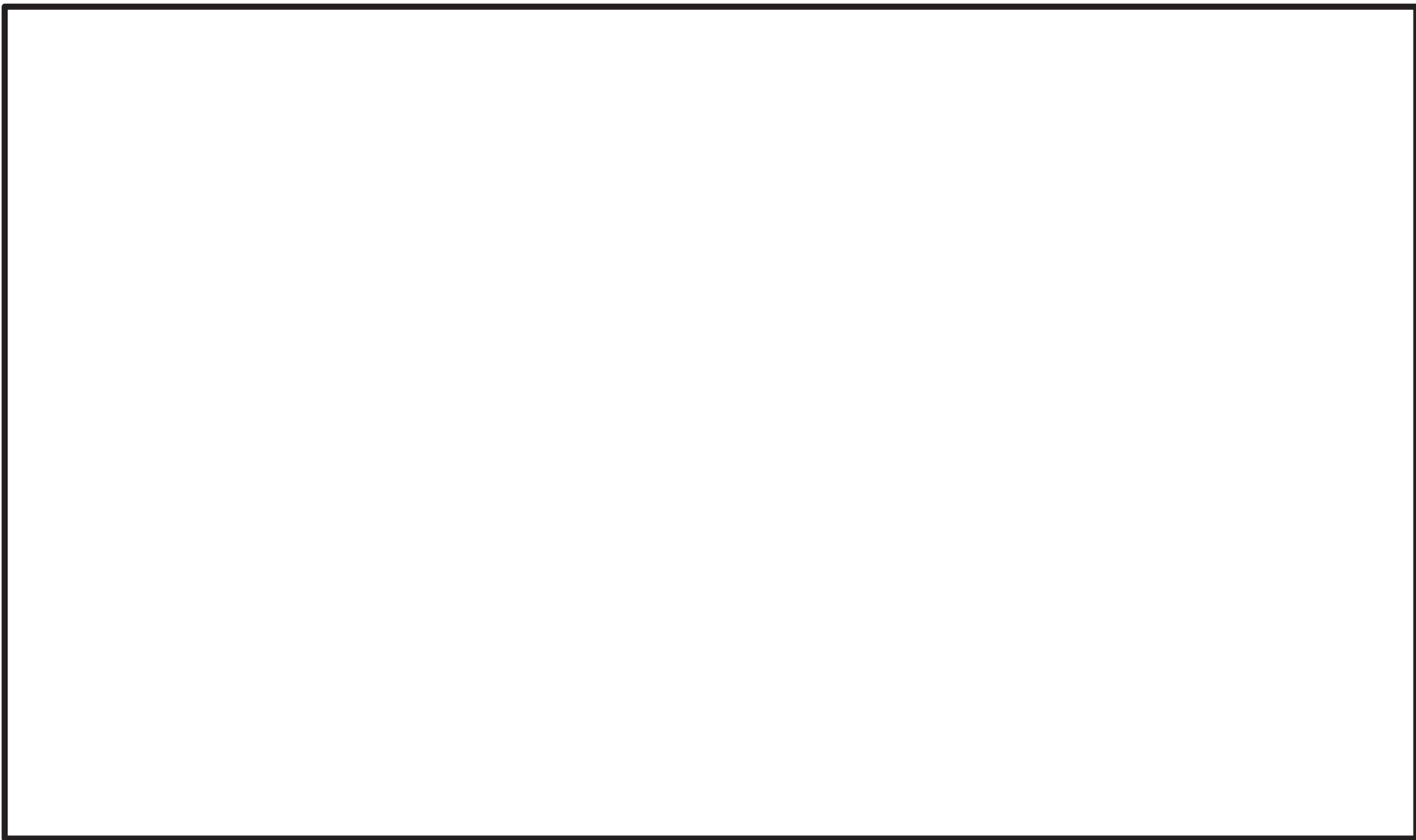


図 62-3-6 原子炉建屋

- ・写真については、イメージ，例を含む。
- ・配備又は保管場所については，今後，訓練等を通して見直しを行う。

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。

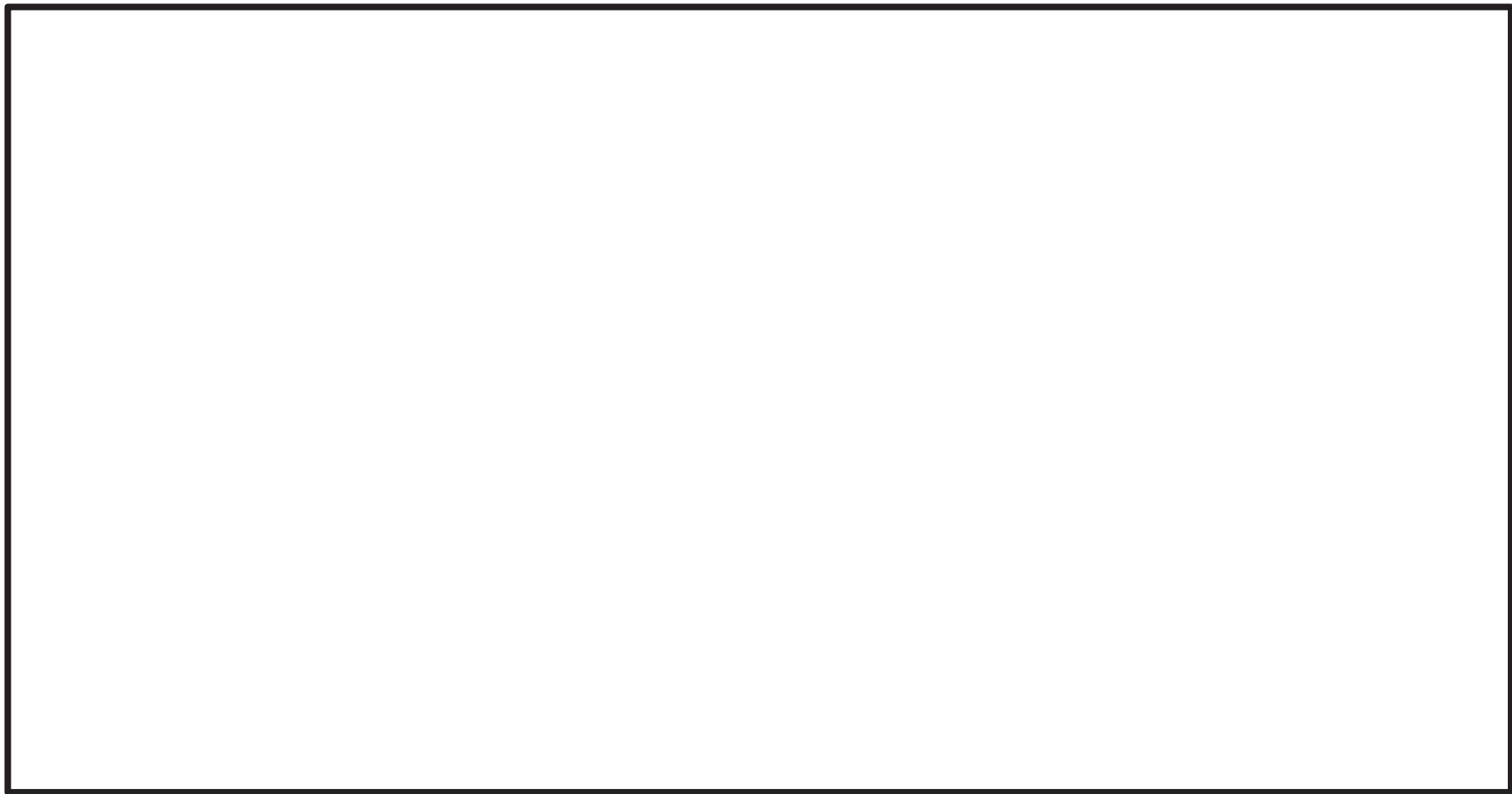


図 62-3-7 緊急時対策建屋



- ・写真については、イメージ，例を含む。
- ・配備又は保管場所については，今後，訓練等を通して見直しを行う。

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。

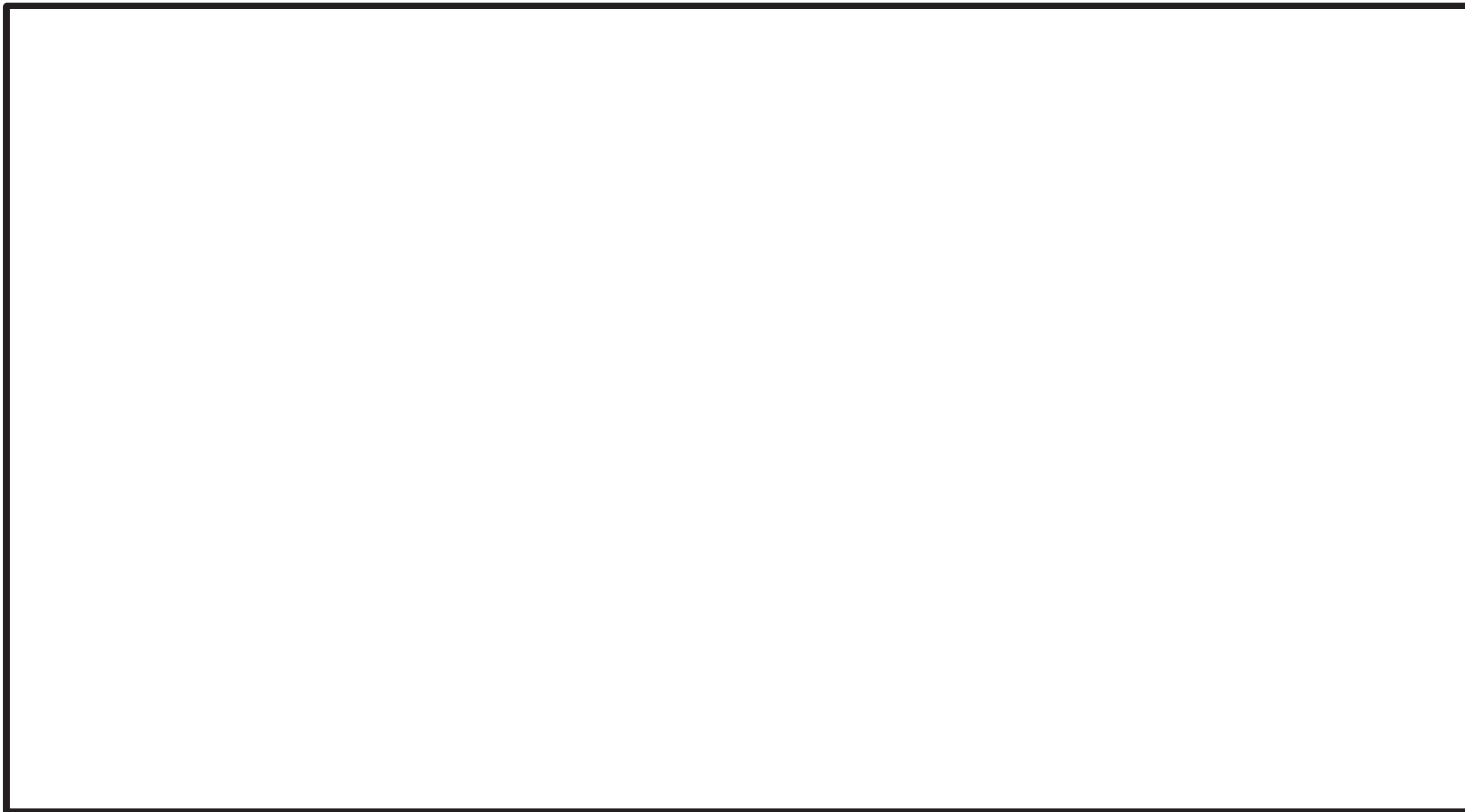


図 62-3-8 緊急時対策建屋



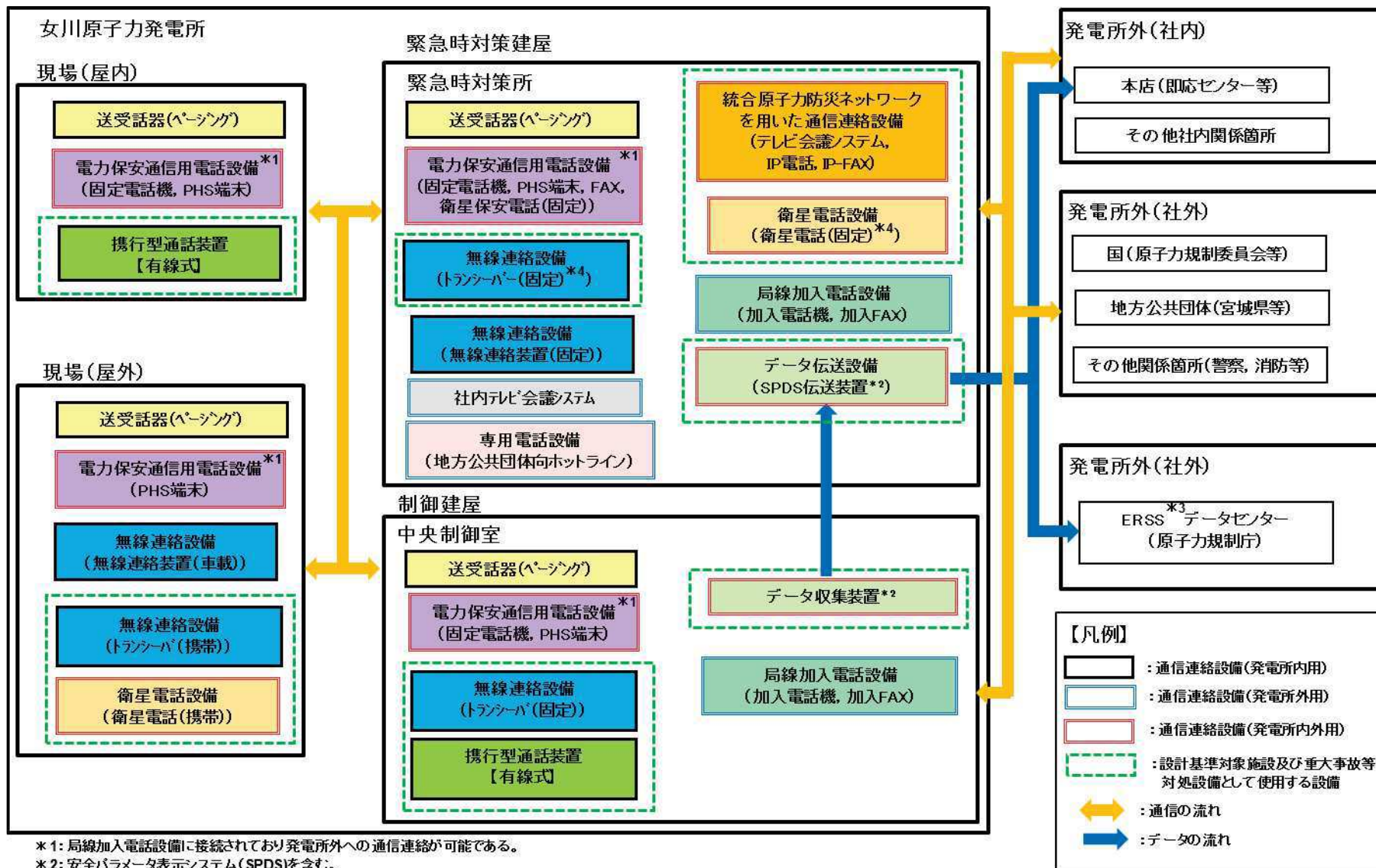
- ・写真については、イメージ，例を含む。
- ・配備又は保管場所については，今後，訓練等を通して見直しを行う。

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。

62-4  
系統図

62-4-1

429



\*1: 局線加入電話設備に接続されており発電所外への通信連絡が可能である。  
 \*2: 安全パラメータ表示システム(SPDS)を含む。  
 \*3: 国の緊急時対策支援システム  
 \*4: 中央制御室待避所においても通信連絡が可能である。

図 62-4-1 通信連絡設備の概要



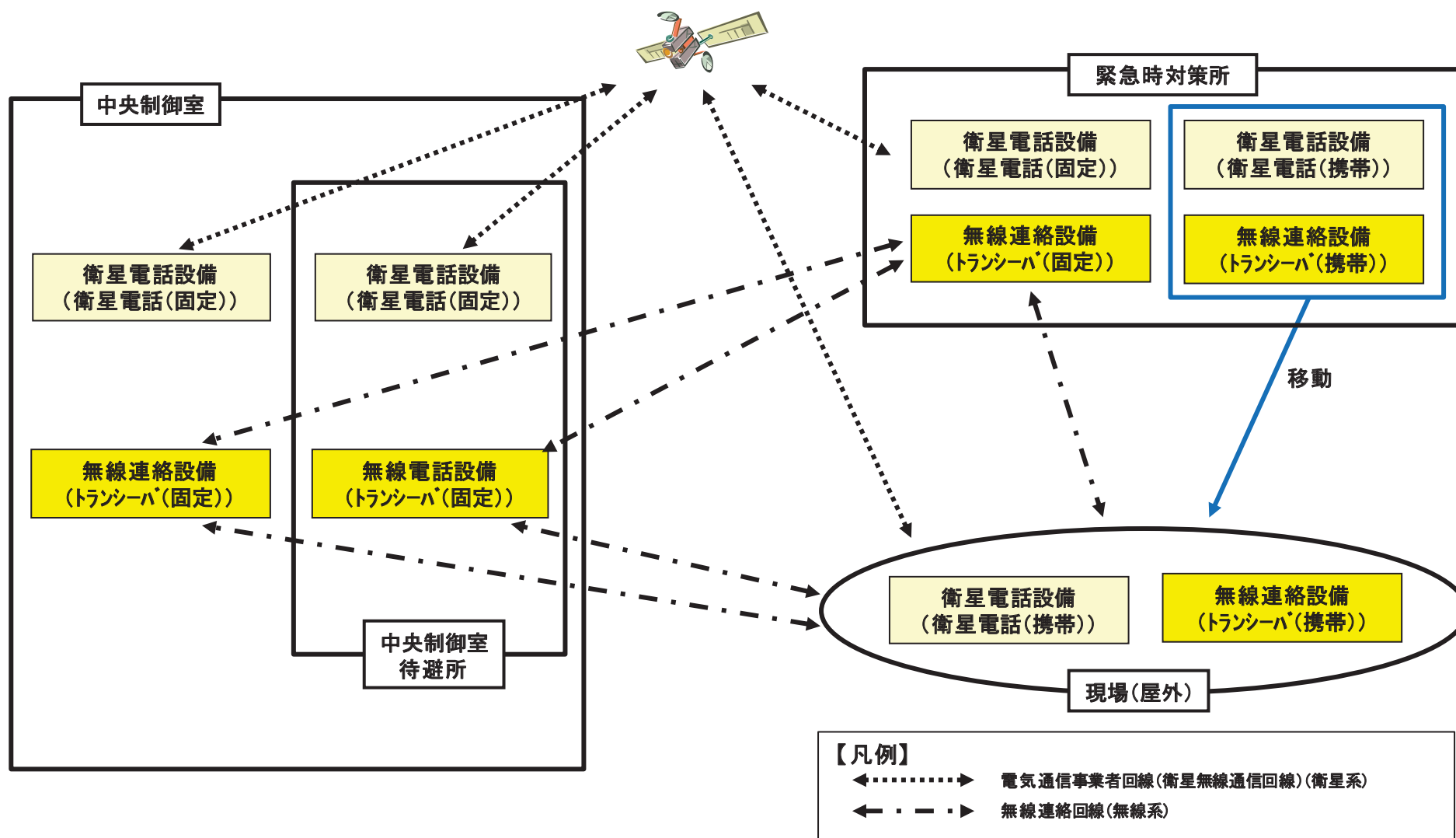


図 62-4-3 中央制御室及び中央制御室待避所における無線連絡設備及び衛星電話設備の概要

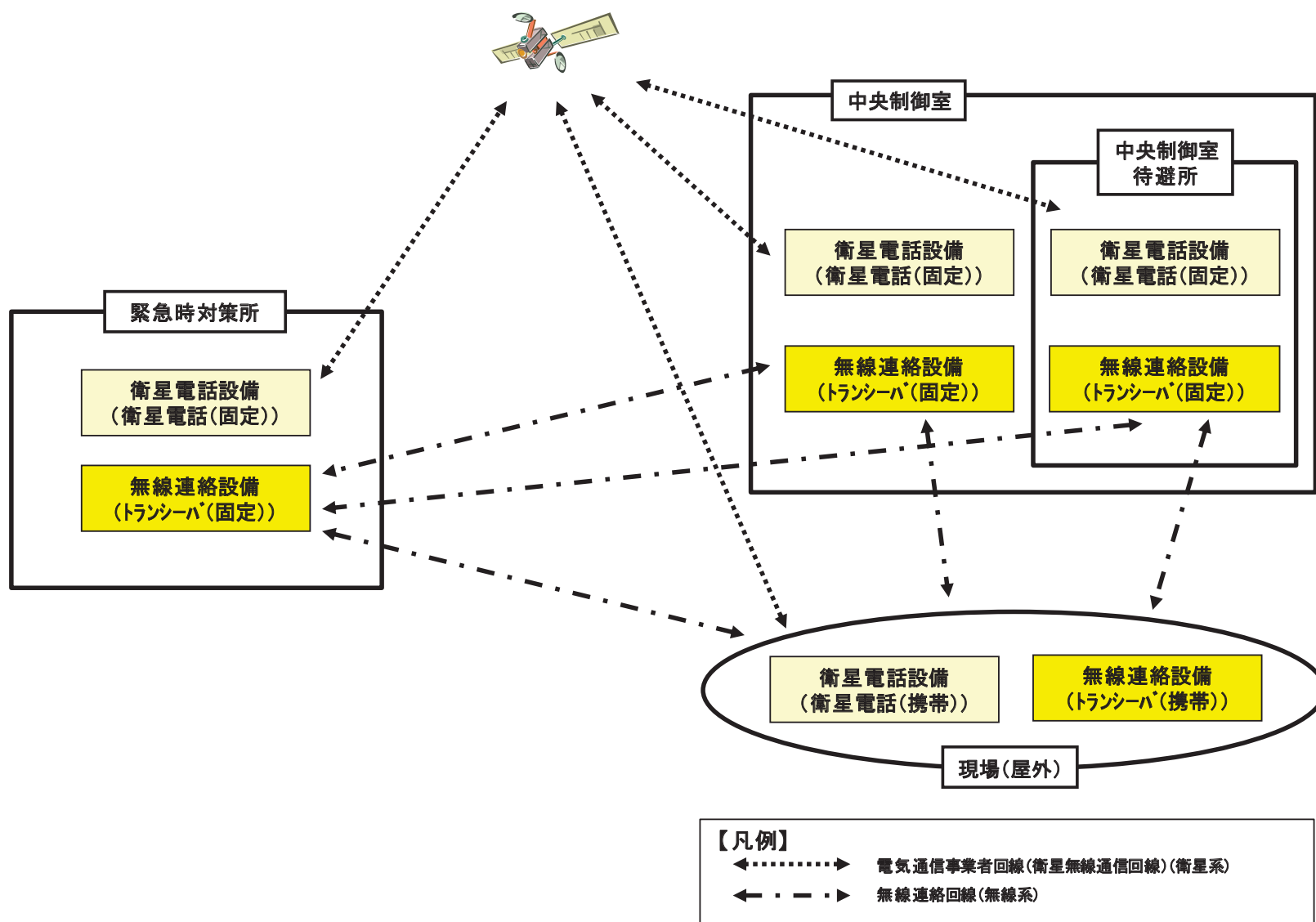


図 62-4-4 緊急時対策所における無線連絡設備及び衛星電話設備の概要



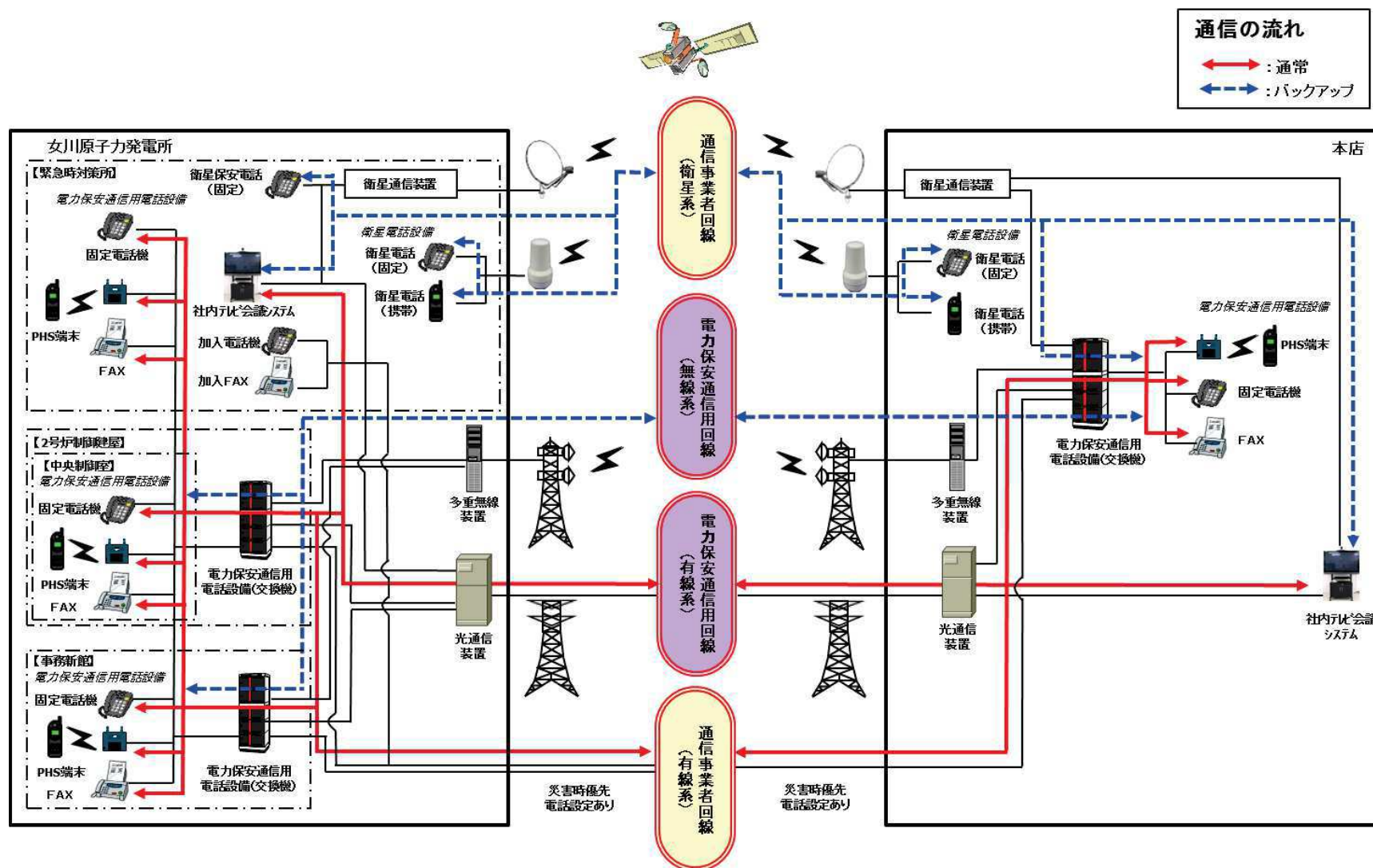
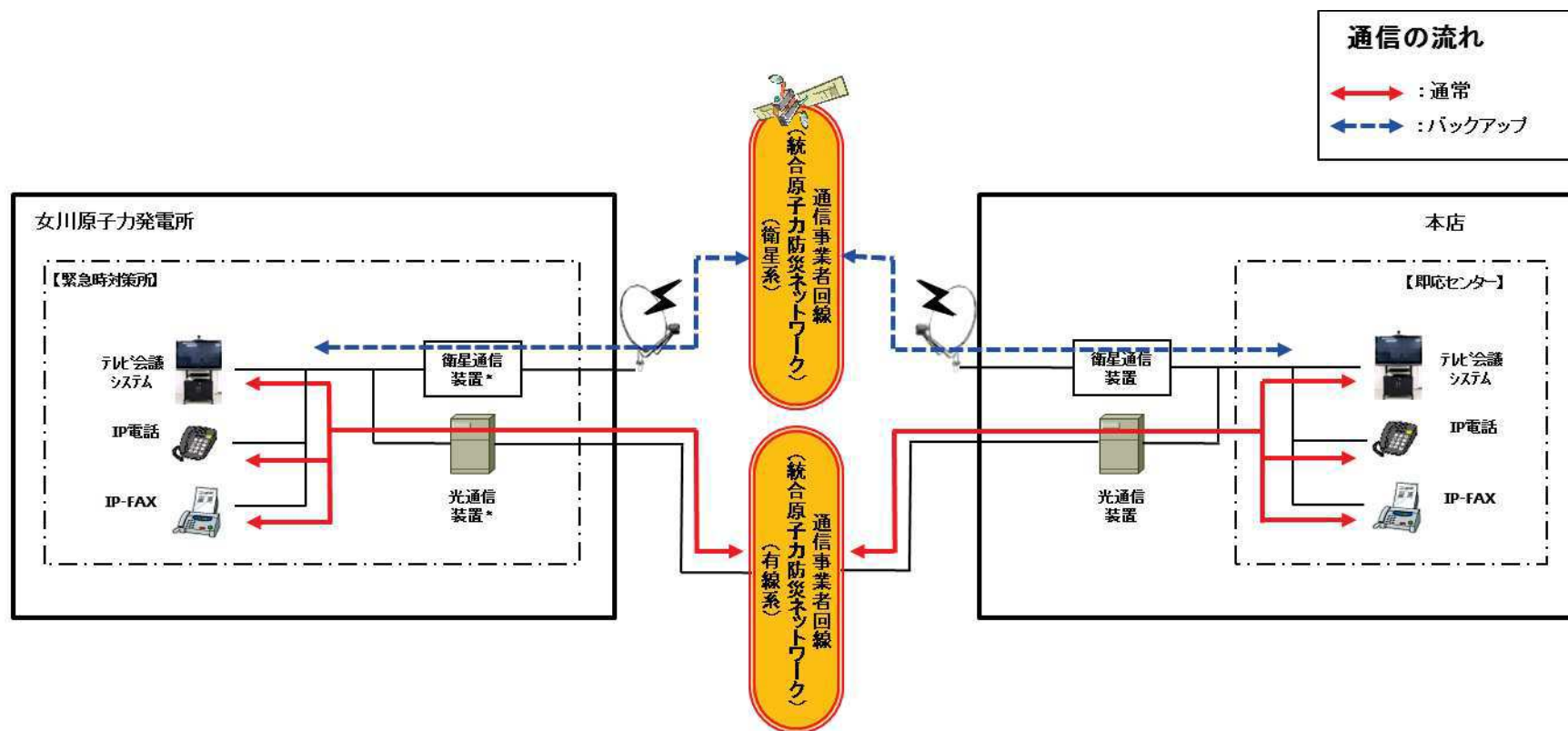


図 62-4-5 通信連絡設備（発電所外 [社内関係箇所]）の概要（その1）



\* 通信事業者所掌の統合原子力防災ネットワークを越えた範囲から国，地方公共団体所掌の通信連絡設備となる。

図 62-4-6 通信連絡設備（発電所外 [社内関係箇所]）の概要（その2）

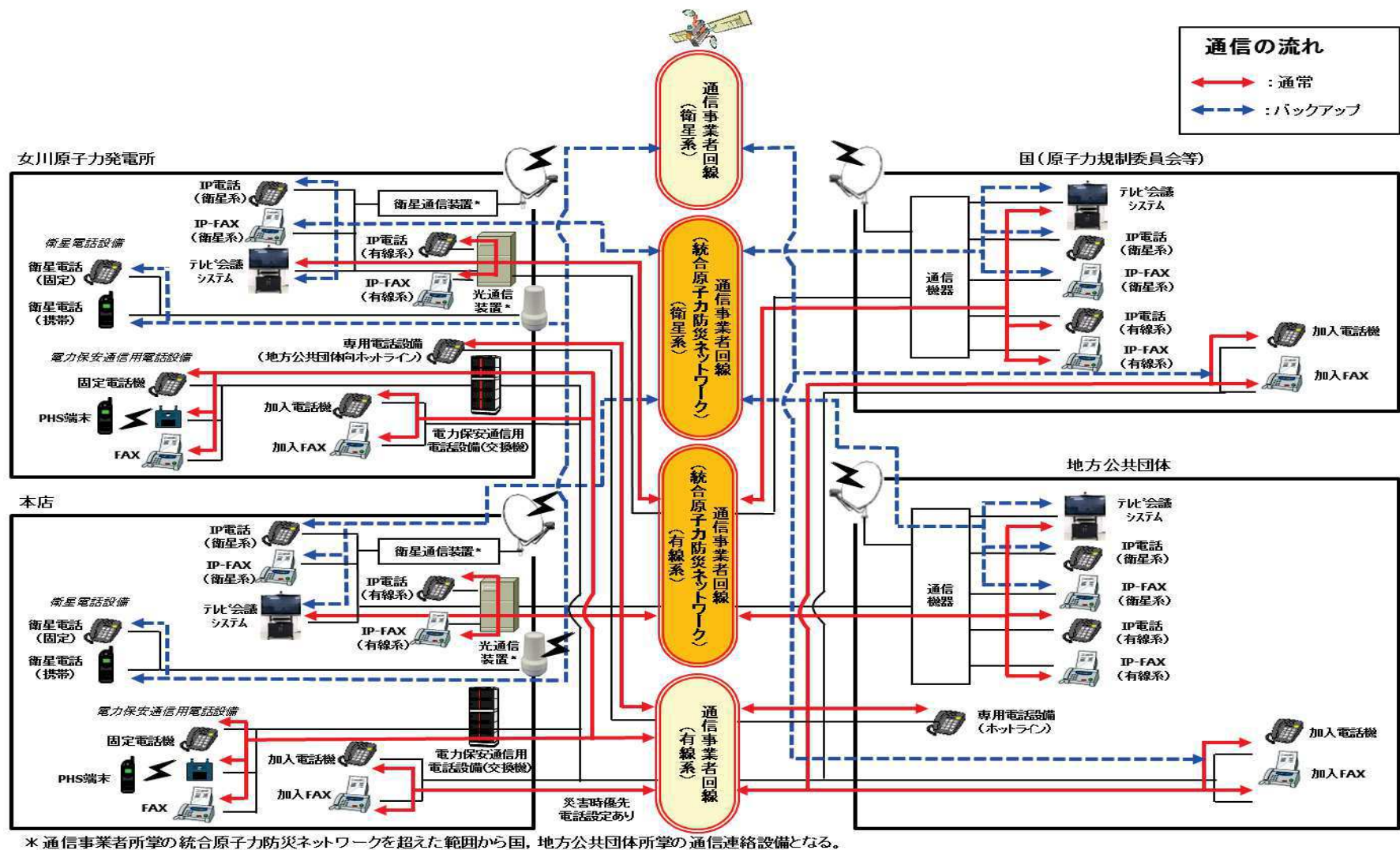


図 62-4-7 通信連絡設備 (発電所外 [社外関係箇所]) の概要

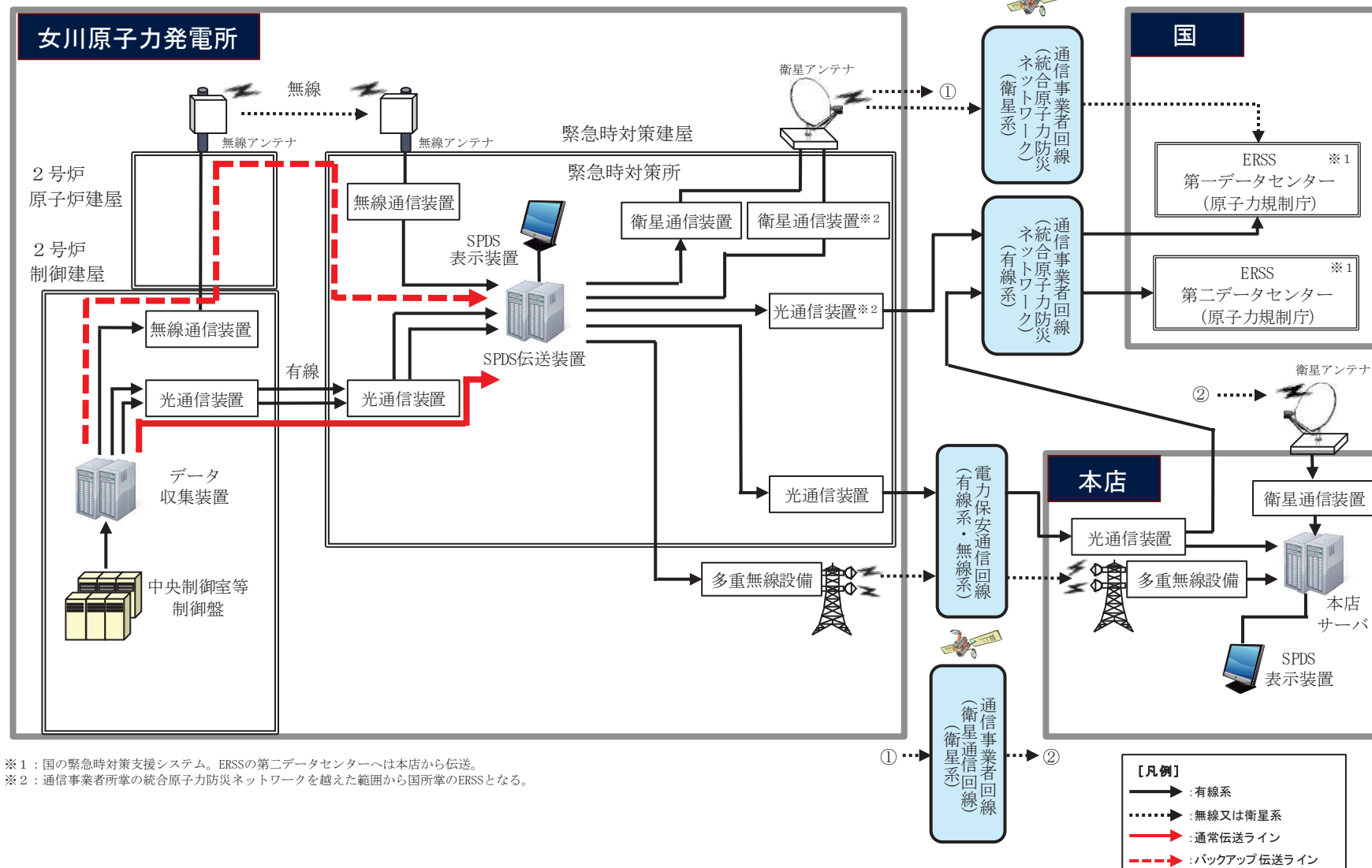


図 62-4-8 必要な情報を把握できる設備（安全パラメータ表示システム（SPDS））及びデータ伝送設備の概要

62-5  
試験及び検査

62-5-1

○通信連絡設備（発電所内）の試験・検査性について

通信連絡設備（発電所内）における試験及び検査は表62-5-1のとおりである。  
通信連絡設備（発電所内）の概要を図62-5-1に示す。

表 62-5-1 通信連絡設備（発電所内）の試験・検査

対応設備	試験・検査項目
携行型通話装置	通話通信の確認, 外観の確認
トランシーバ（固定）, トランシーバ（携帯）	通話通信の確認, 外観の確認
衛星電話（固定）, 衛星電話（携帯）	通話通信の確認, 外観の確認

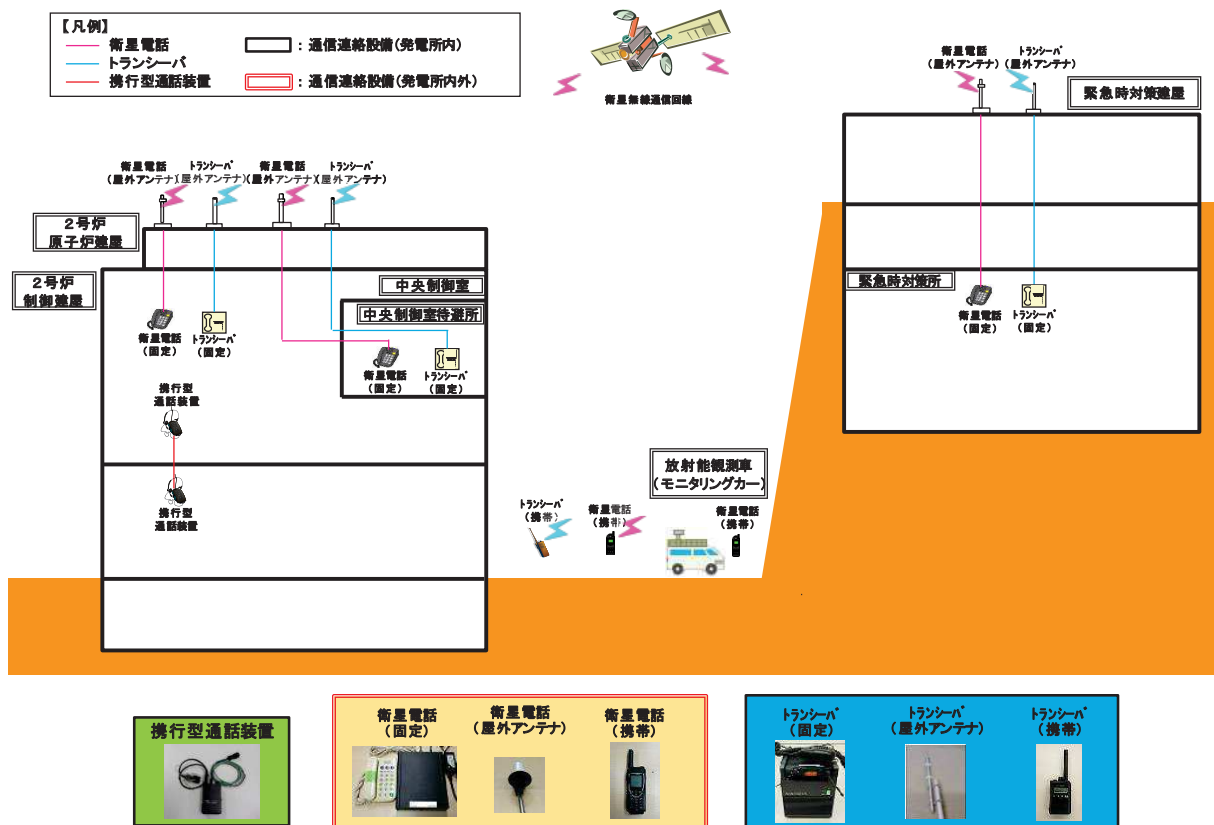
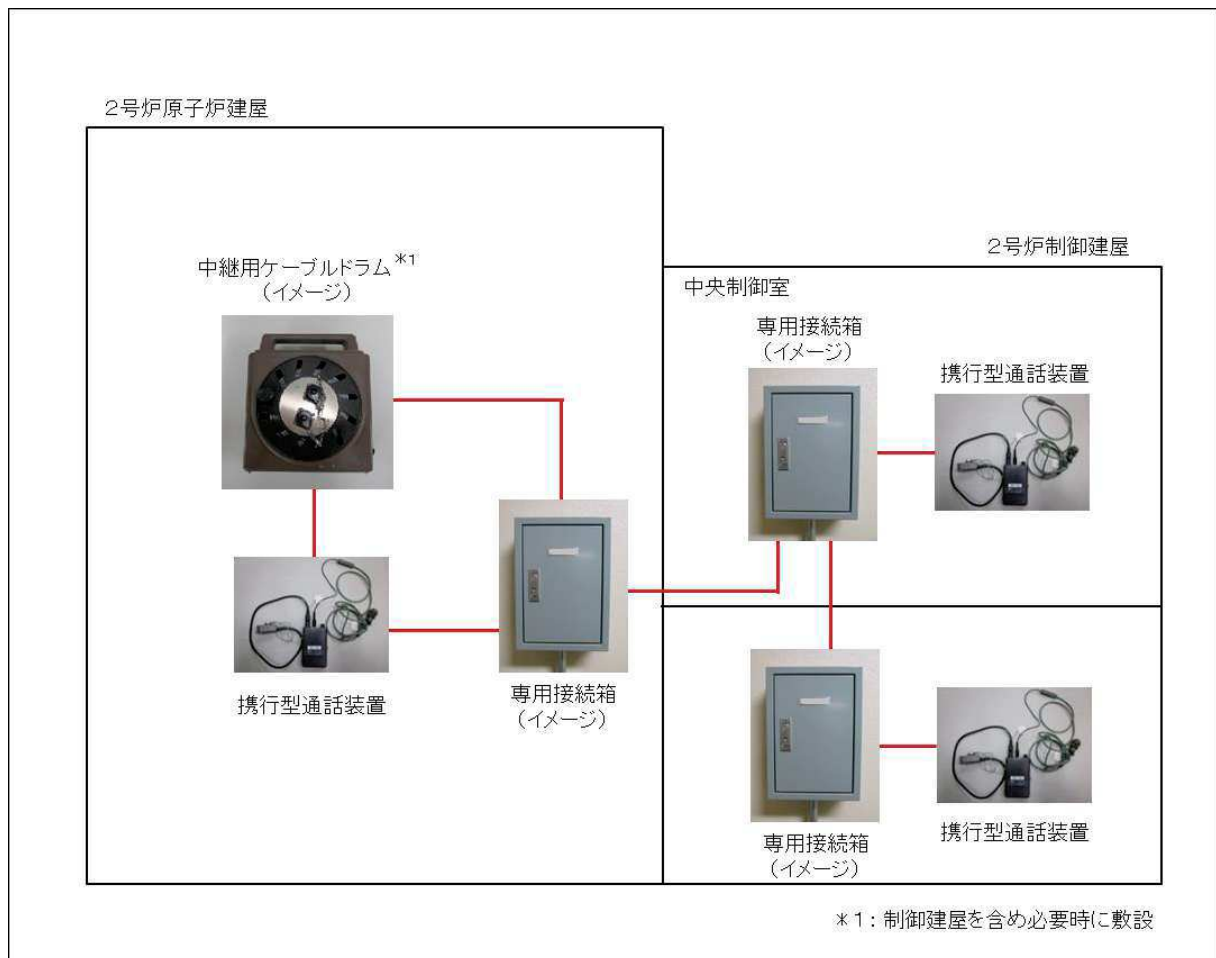


図 62-5-1 通信連絡設備（発電所内）の概要  
[通信連絡設備（発電所外）と共用を含む]



# 携行型通話装置 試験・検査内容

## 【試験構成】

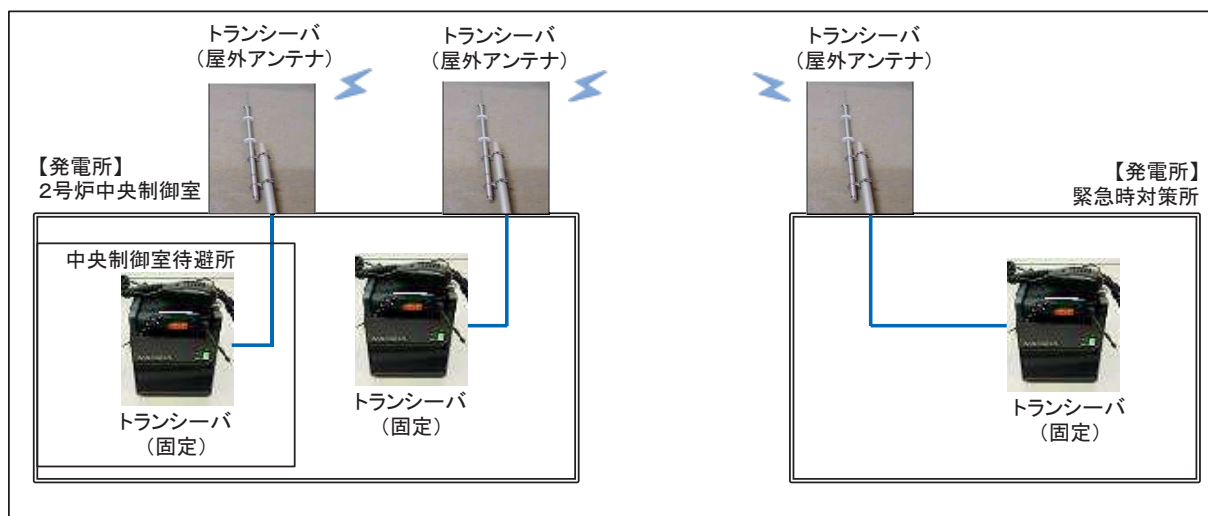


\* 試験区間：原子炉建屋～中央制御室，  
制御建屋～中央制御室

図 62-5-2 携行型通話装置 試験・検査構成

# トランシーバ（固定） 試験・検査内容

## 【試験構成】



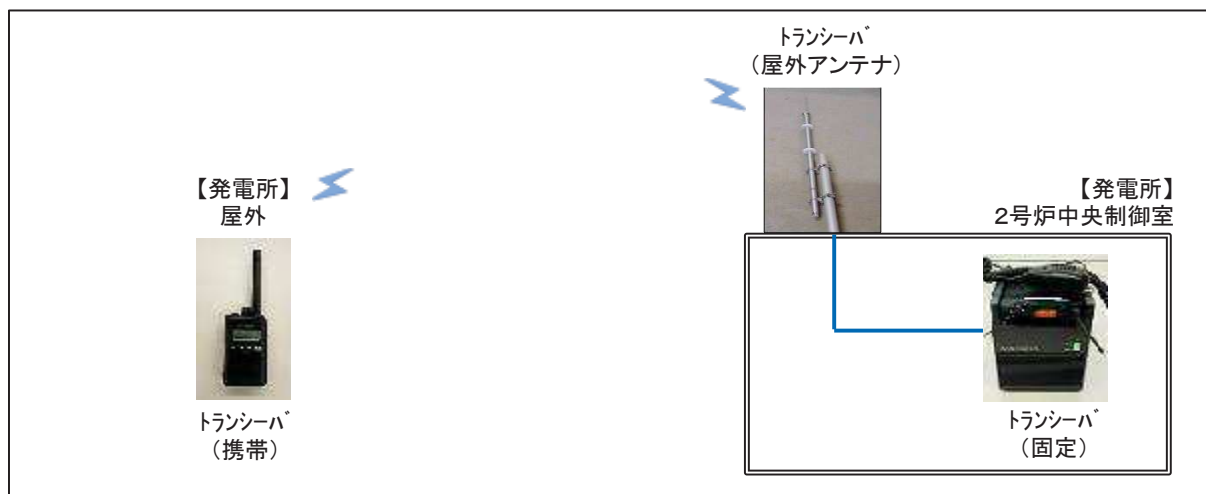
\* 試験区間：中央制御室～ 緊急時対策所，  
中央制御室待避所～緊急時対策所

図 62-5-3 トランシーバ（固定） 試験・検査構成



トランシーバ（固定）, トランシーバ（携帯） 試験・検査内容

【試験構成】

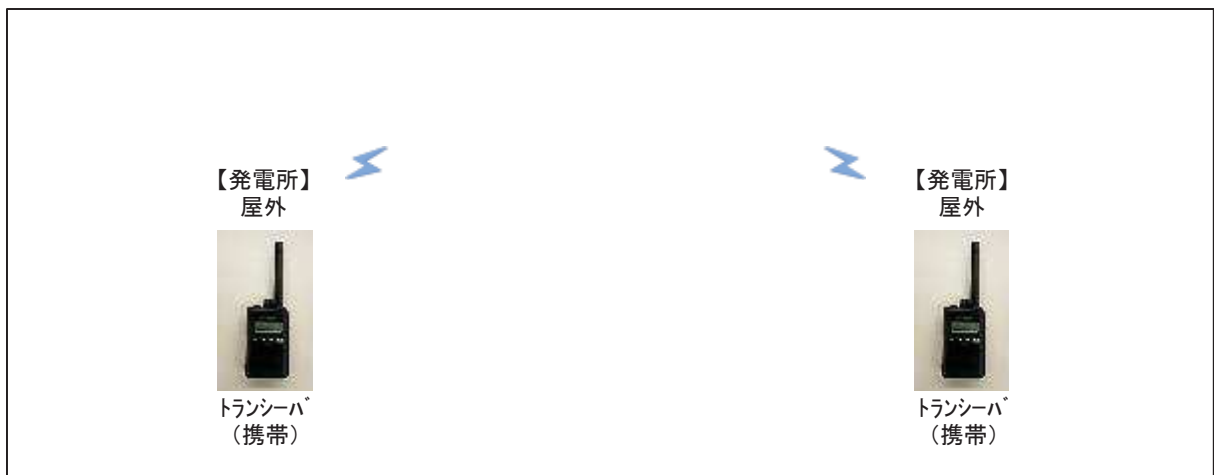


\* 試験区間：現場（携帯） ～ 中央制御室（固定）

図 62-5-4 トランシーバ（固定）, トランシーバ（携帯） 試験・検査構成

トランシーバ（携帯） 試験・検査内容

【試験構成】

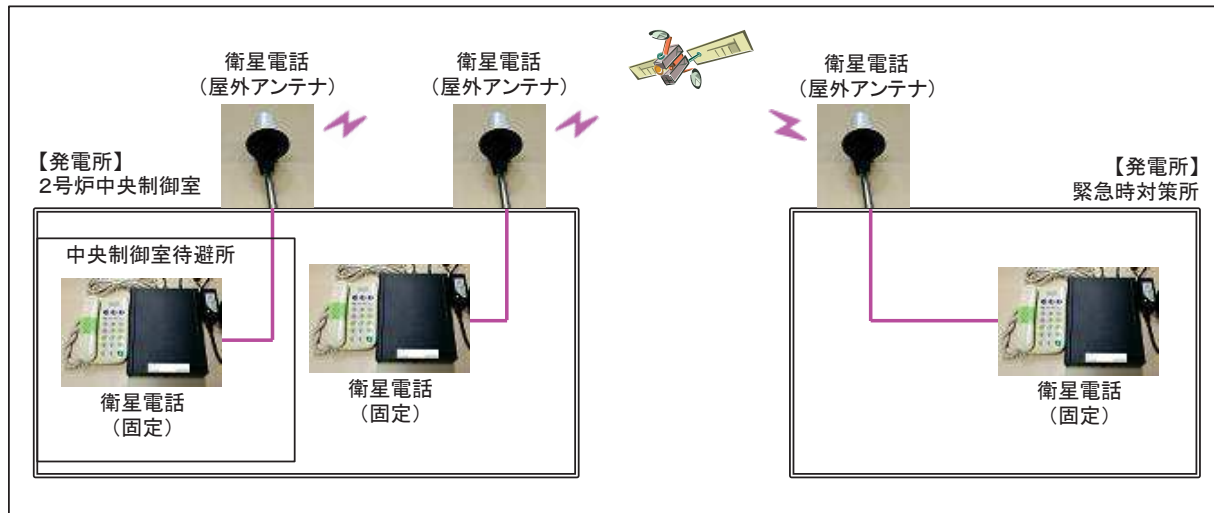


\* 試験区間：屋外（携帯）～ 屋外（携帯）

図 62-5-5 トランシーバ（携帯） 試験・検査構成

衛星電話（固定） 試験・検査内容

【試験構成】

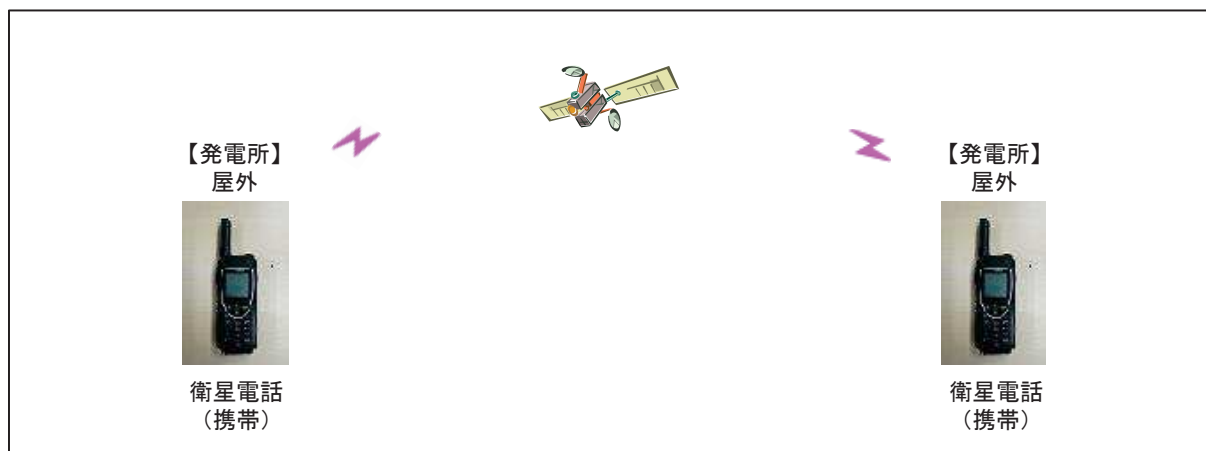


\* 試験区間：中央制御室～ 緊急時対策所，  
中央制御室待避所～緊急時対策所

図 62-5-6 衛星電話（固定） 試験・検査構成

衛星電話（携帯） 試験・検査内容

【試験構成】



\* 試験区間：屋外（携帯） ～ 屋外（携帯）

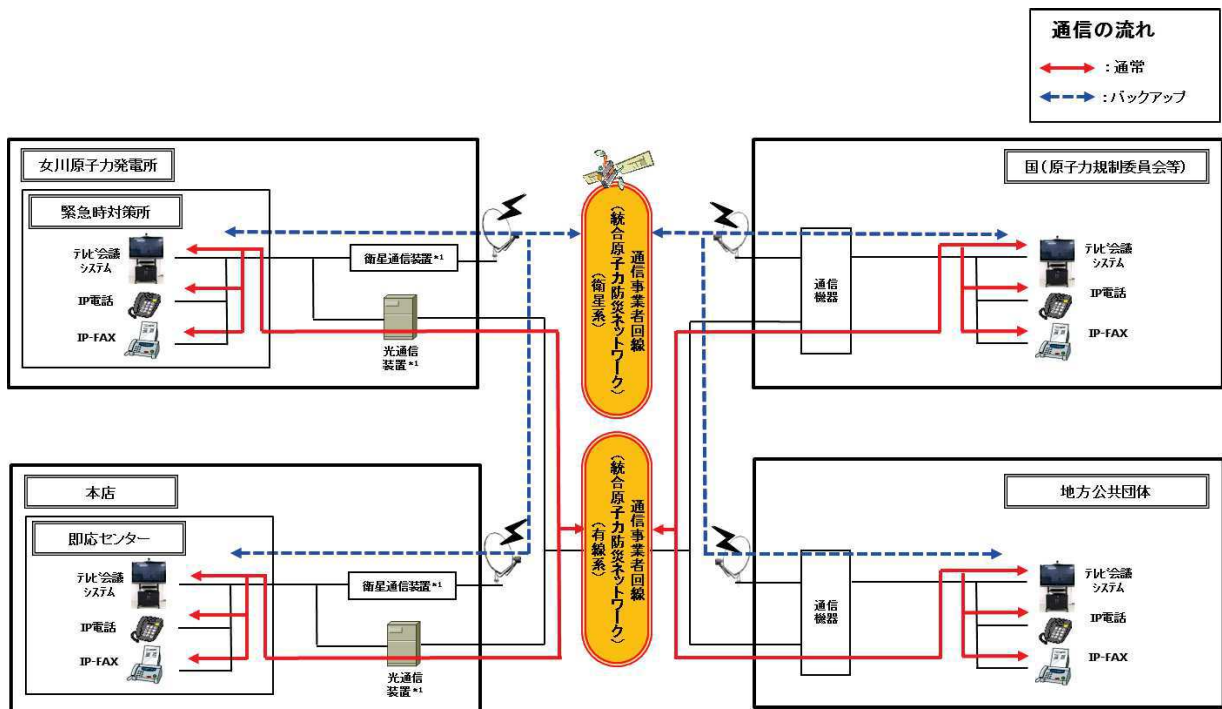
図 62-5-7 衛星電話（携帯） 試験・検査構成

○通信連絡設備（発電所外）の試験・検査性について

通信連絡設備（発電所外）における試験及び検査は表62-5-2のとおりである。  
通信連絡設備（発電所外）の概要を図 62-5-8 に示す。

表 62-5-2 通信連絡設備（発電所外）の試験・検査

対応設備	試験・検査項目
衛星電話（固定）, 衛星電話（携帯）	通話通信の確認, 外観の確認
統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	通話通信の確認, 外観の確認

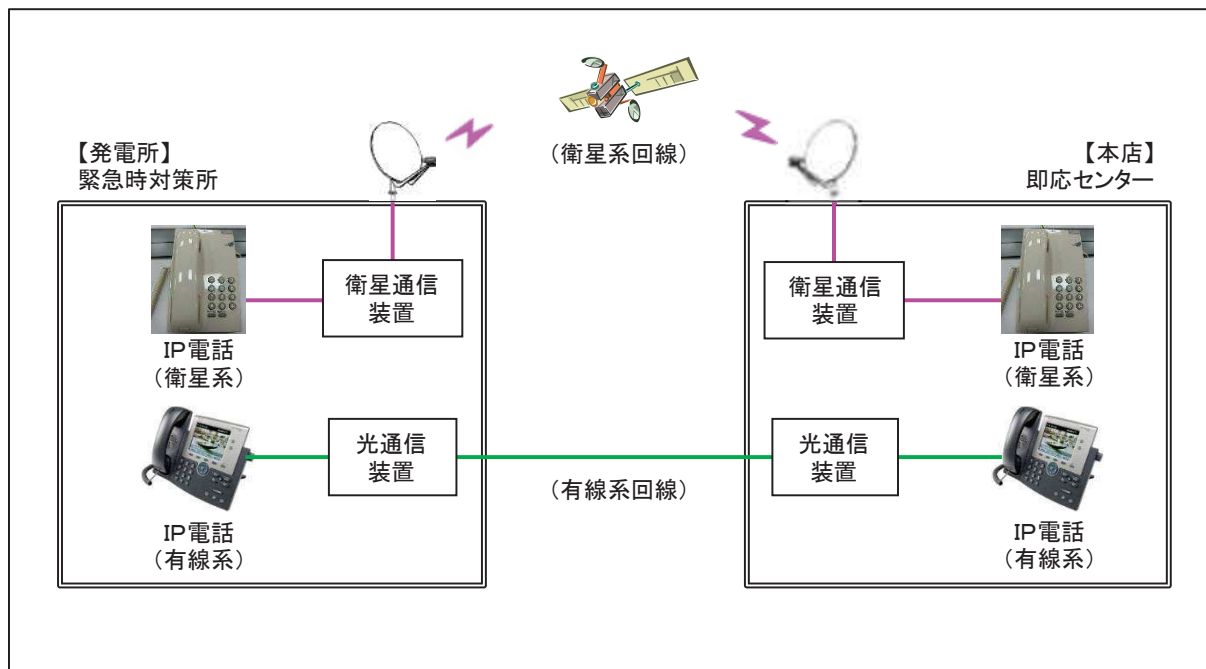


\*1: 通信事業者所掌の統合原子力防災ネットワークを超えた範囲から国, 地方公共団体所掌の通信連絡設備となる。

図 62-5-8 通信連絡設備（発電所外）の概要

統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（IP電話）  
試験・検査内容

【試験構成】

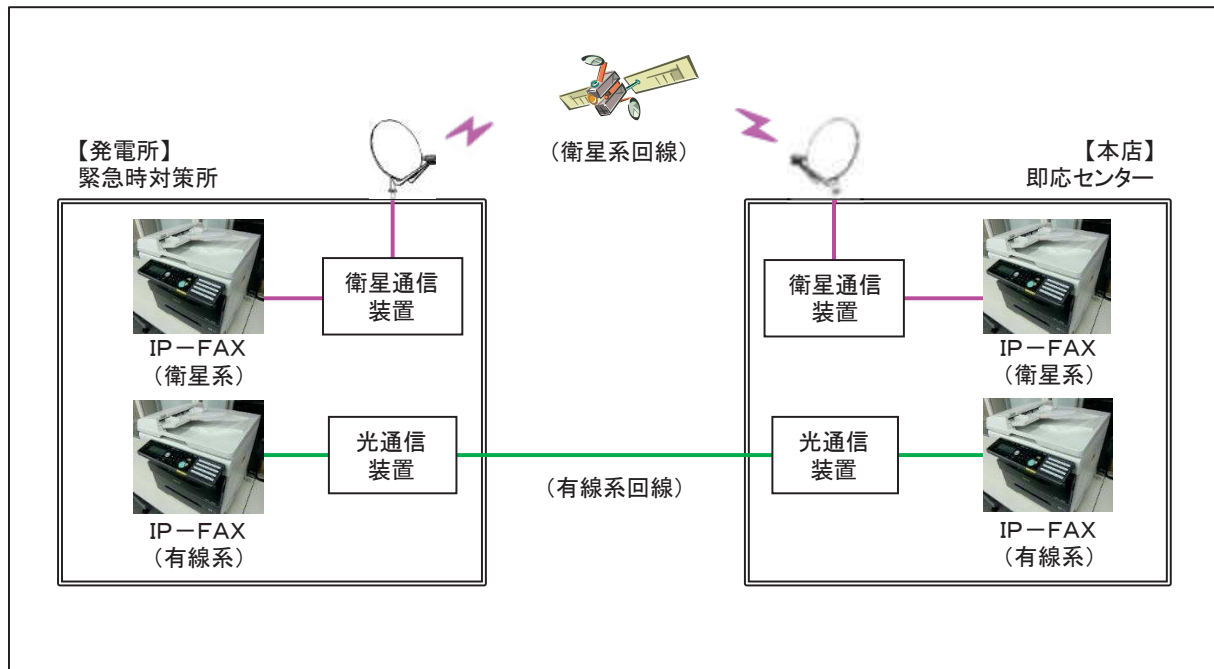


\* 試験区間：緊急時対策所 ～ 本店即応センター

図 62-5-9 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備  
(IP 電話) 試験・検査構成

統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（IP-FAX）  
試験・検査内容

【試験構成】

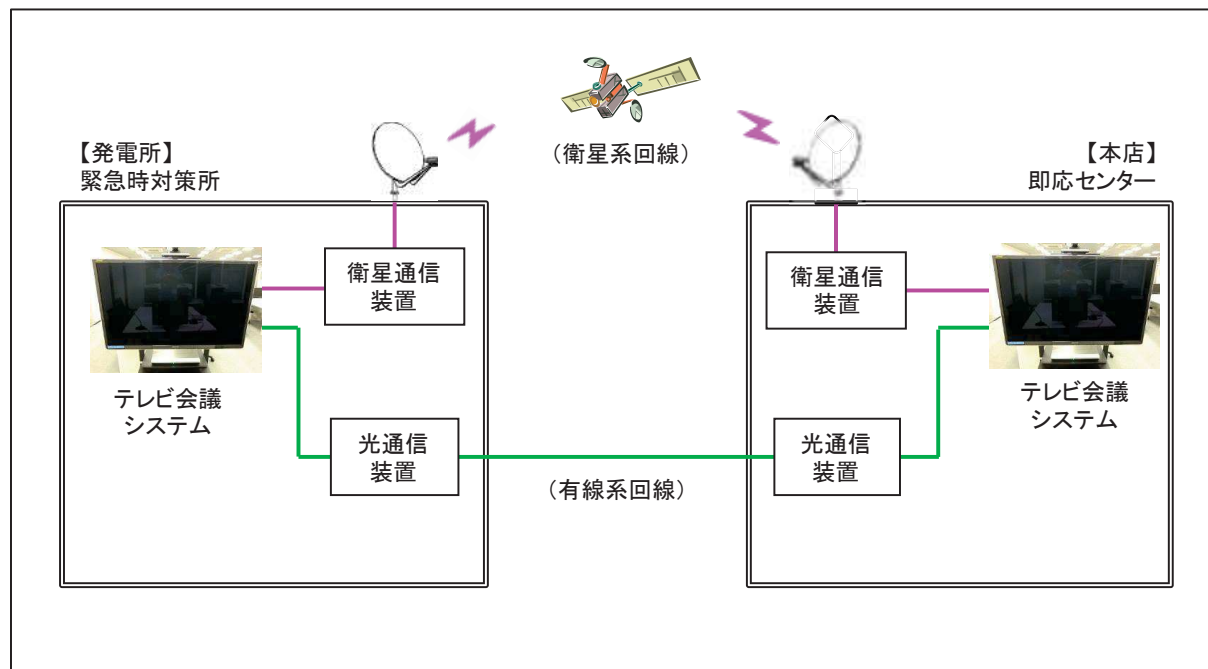


\* 試験区間：緊急時対策所 ～ 本社即応センター

図 62-5-10 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備  
(IP-FAX) 試験・検査構成

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）  
試験・検査内容

【試験構成】



\* 試験区間：緊急時対策所 ～ 本社即応センター

図 62-5-11 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) 試験・検査構成

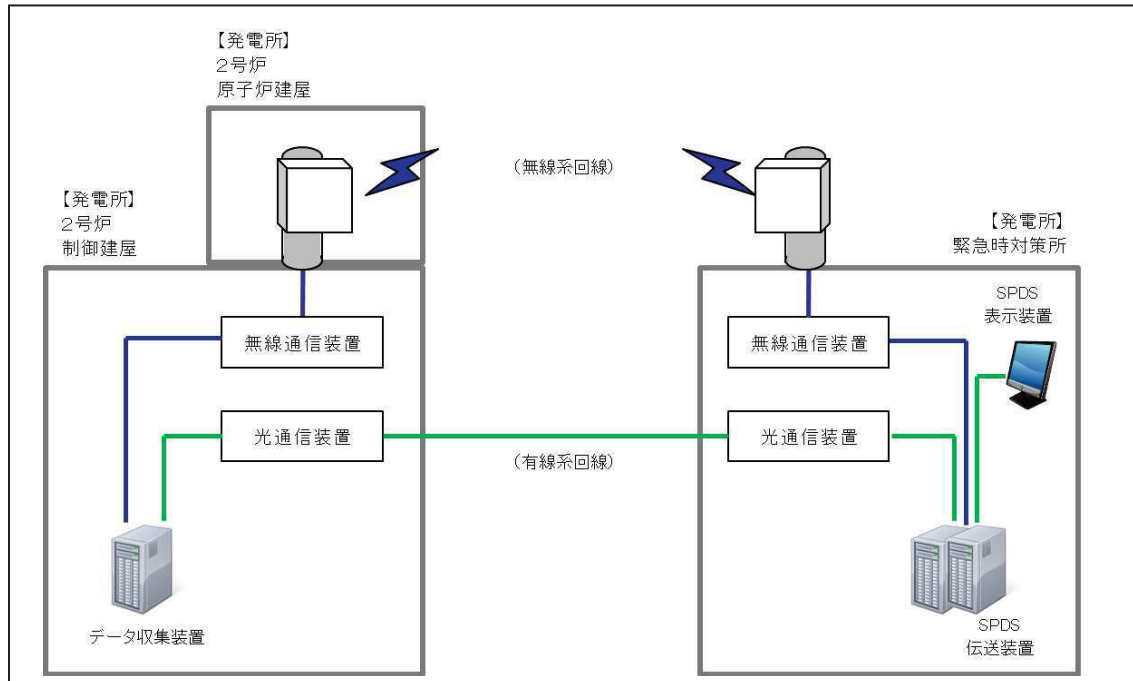




# 安全パラメータ表示システム (SPDS)

## 試験・検査内容

### 【試験構成】

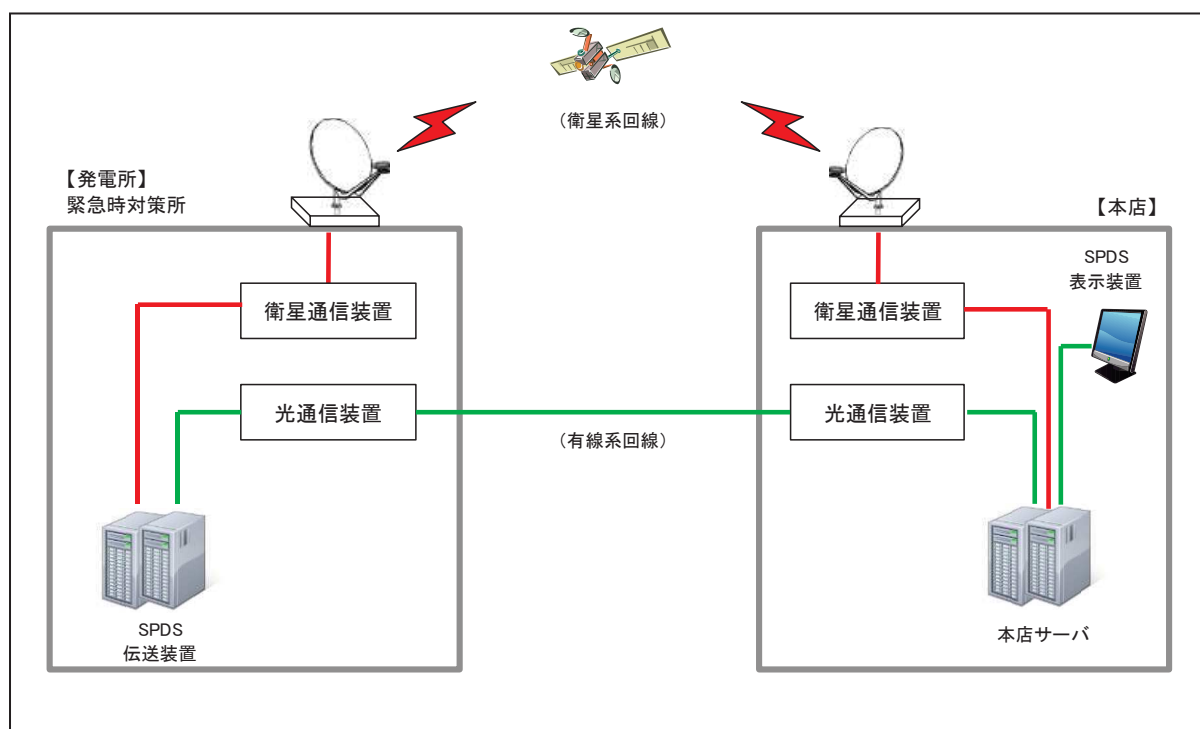


\* 試験区間：2号炉中央制御室 ～ 緊急時対策所

図 62-5-13 安全パラメータ表示システム (SPDS)  
試験・検査構成

# データ伝送設備 試験・検査内容

## 【試験構成】



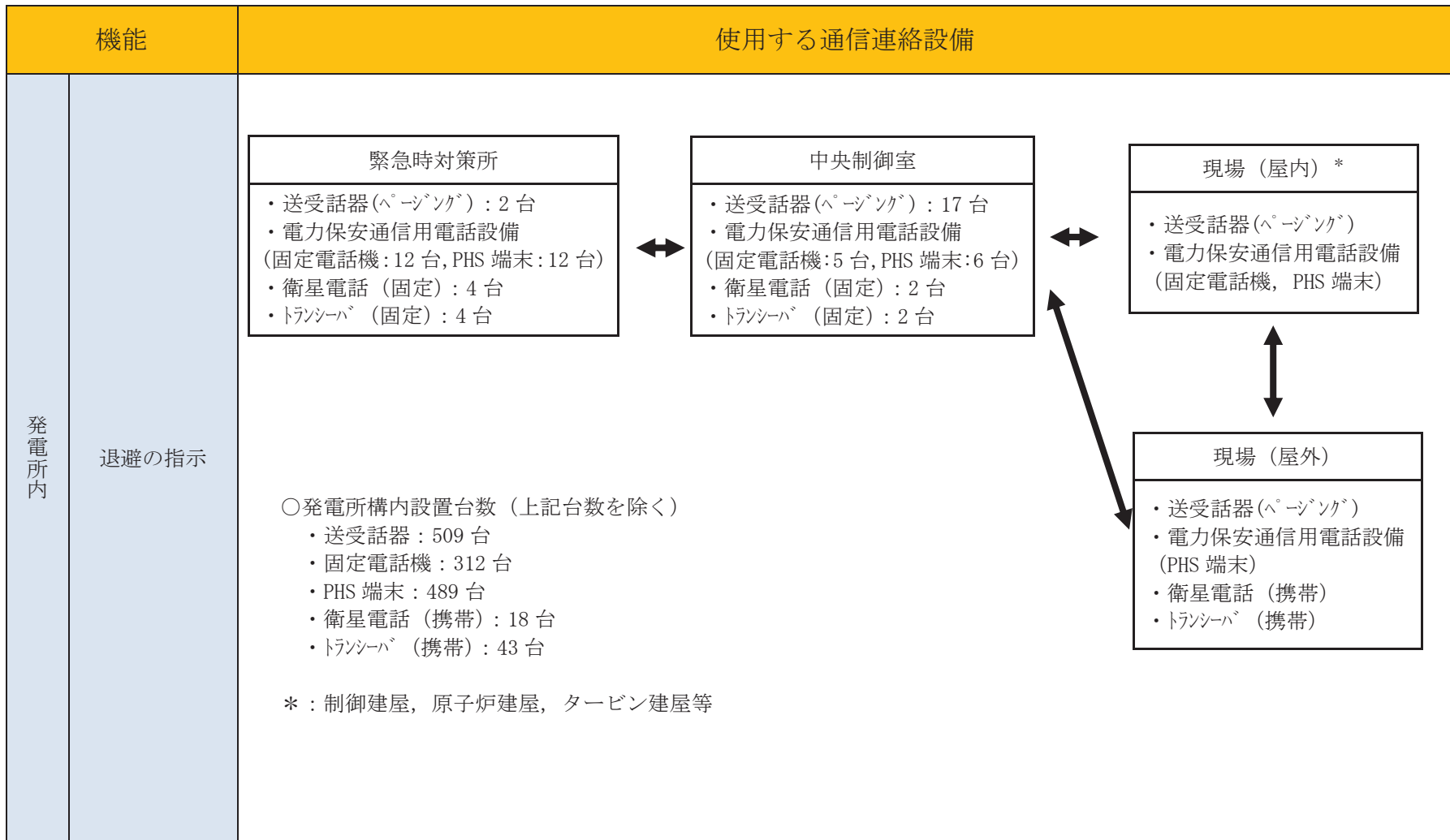
\* 試験区間：緊急時対策所 ～ 本店

図 62-5-14 データ伝送設備  
試験・検査構成

62-6  
容量設定根拠

62-6-1

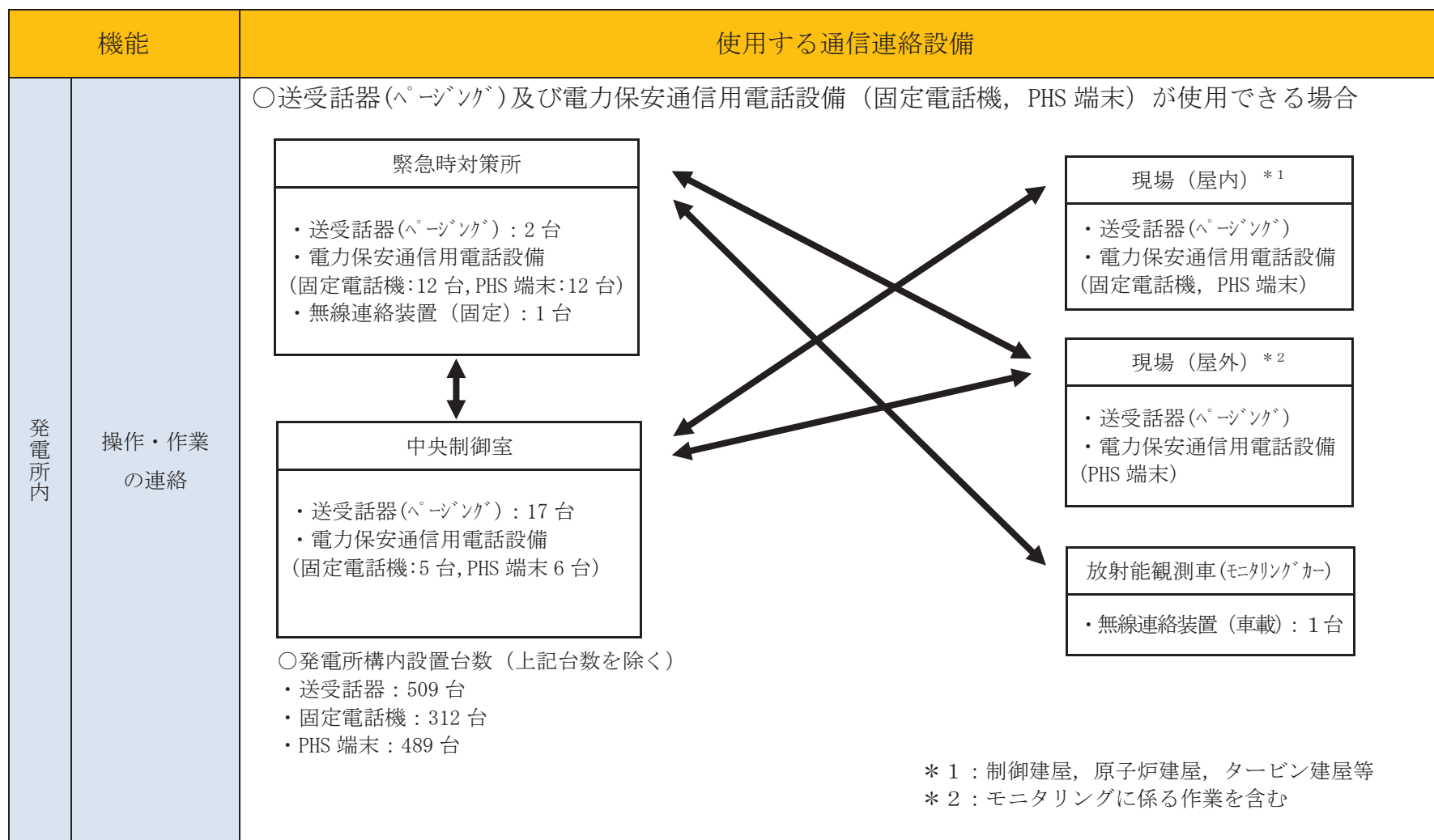
機能ごとに必要な通信連絡設備（発電所内）



・台数については、配備台数を示す。また、今後、訓練等を通して見直しを行う。

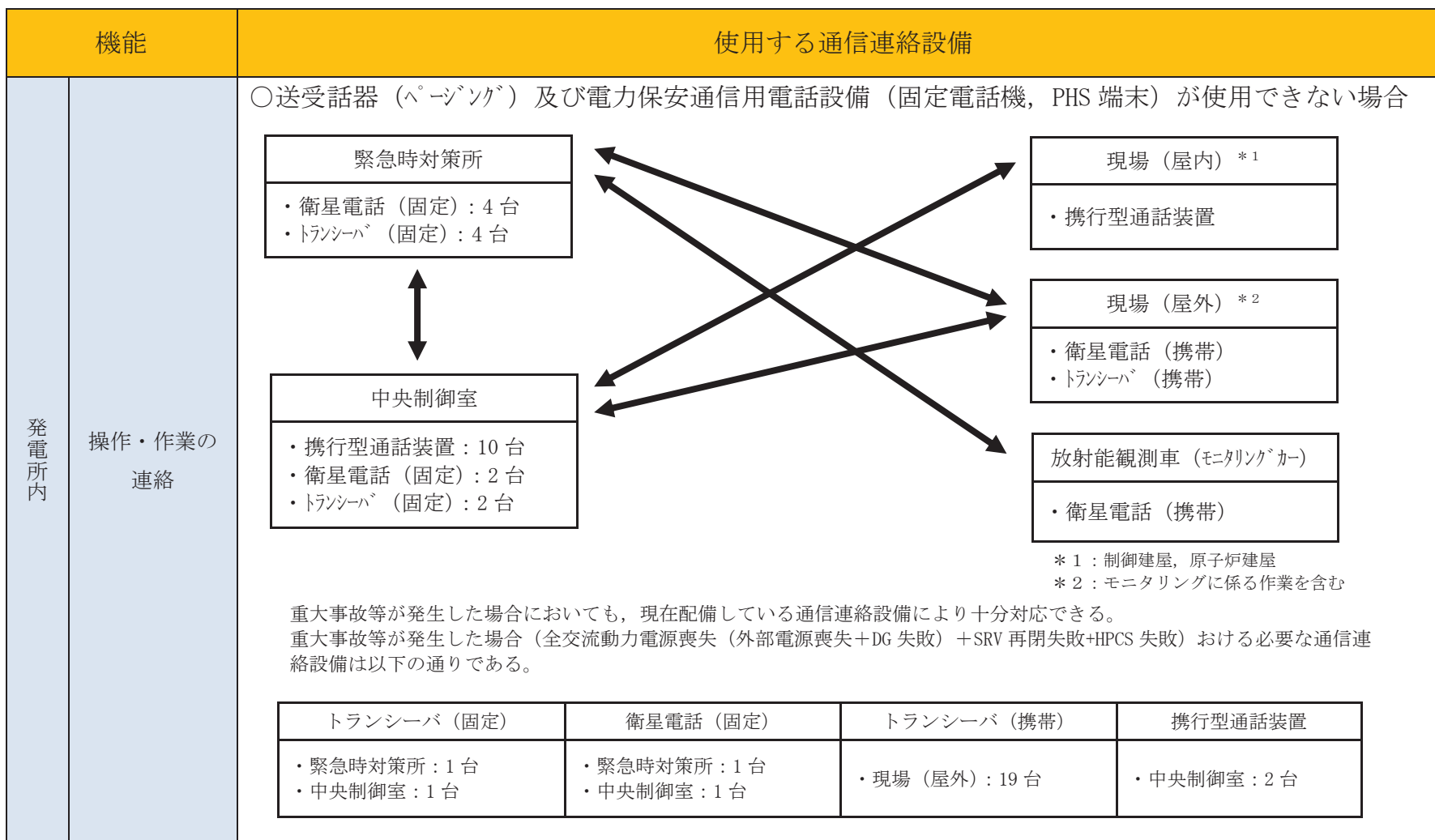
図 62-6-1 機能ごとに必要な通信連絡設備（発電所内）（1/3）

○ 「退避の指示」における通信連絡



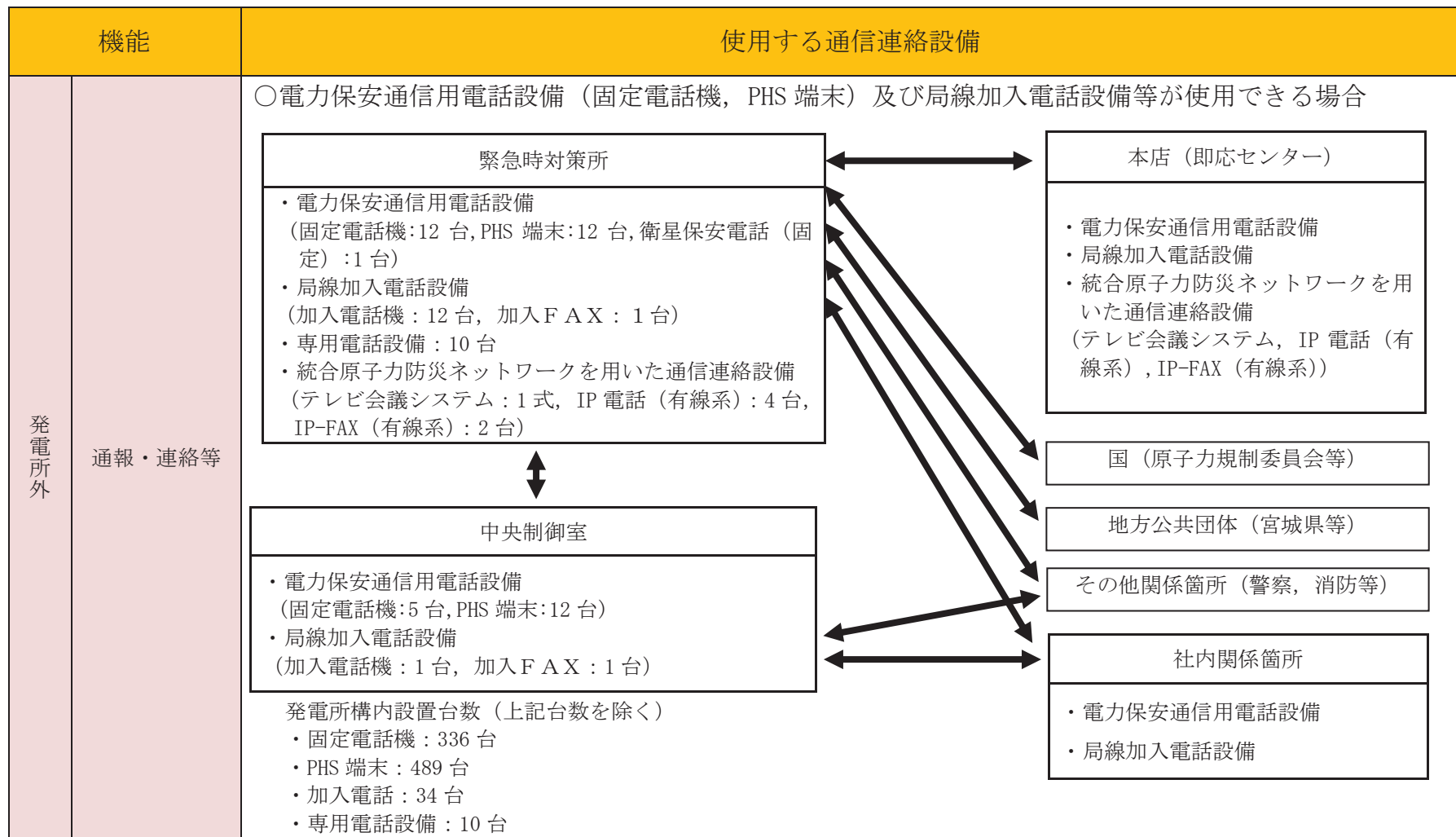
・台数については、配備台数を示す。また、今後、訓練等を通して見直しを行う。

図 62-6-2 機能ごとに必要な通信連絡設備(発電所内)(2/3)  
○送受話器及び電力保安通信用電話設備が使用できる場合における  
「操作・作業の連絡」の通信連絡



・台数については，配備台数を示す。また，今後，訓練等を通して見直しを行う。

図 62-6-3 機能ごとに必要な通信連絡設備（発電所内）（3/3）  
○送受話器及び電力保安通信用電話設備が使用できない場合における  
「操作・作業の連絡」の通信連絡

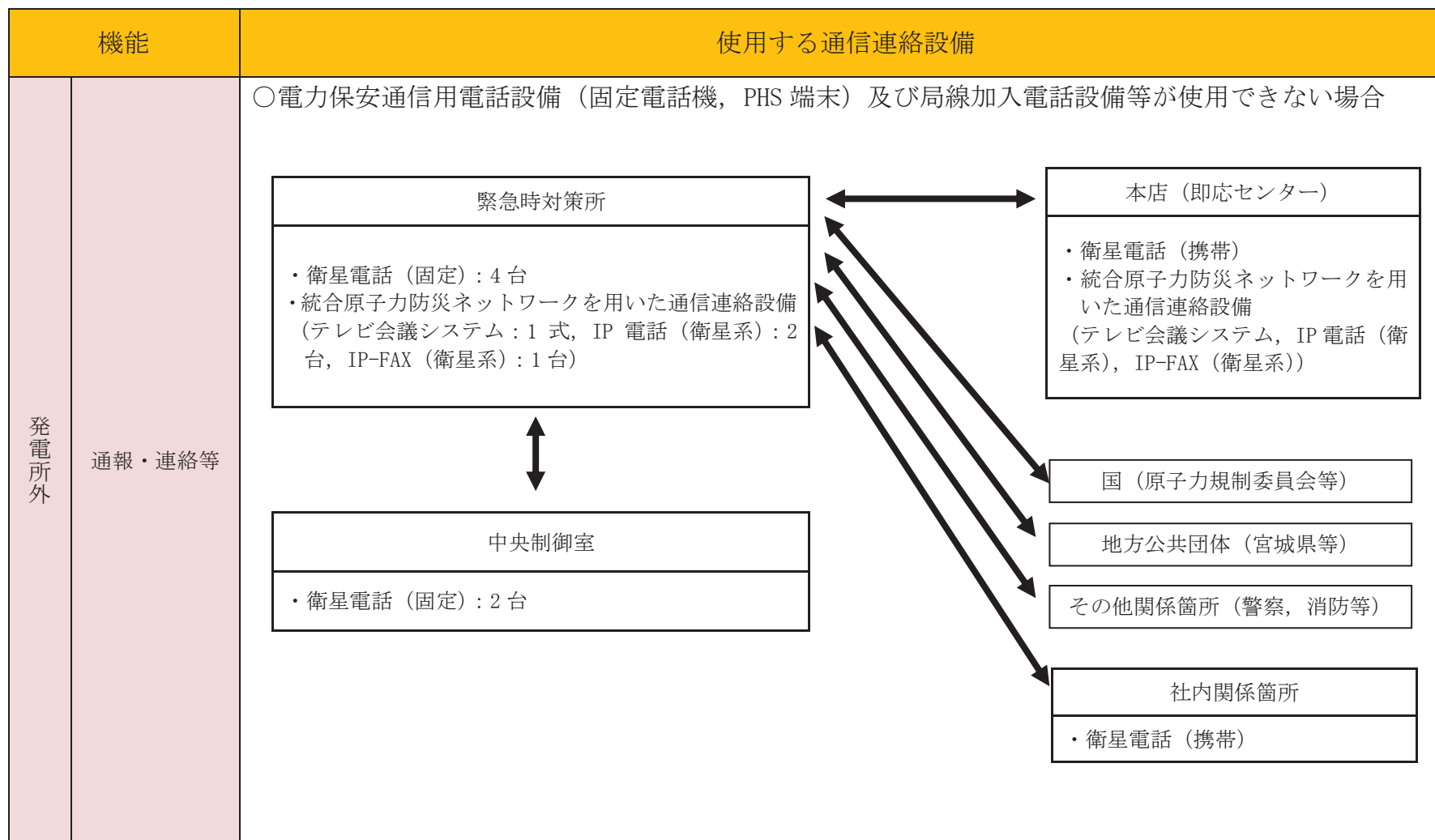


・台数については，配備台数を示す。また今後，訓練等を通して見直しを行う。

図 62-6-4 機能ごとに必要な通信連絡設備（発電所外）（1/2）

○電力保安通信用電話設備及び局線加入電話設備等が使用できる場合における  
「通報・連絡等」の通信連絡





・台数については，配備台数を示す。また今後，訓練等を通して見直しを行う。

図 62-6-5 機能ごとに必要な通信連絡設備（発電所外）（2/2）

○電力保安通信用電話設備及び局線加入電話設備等が使用できない場合における「連絡・通報等」の通信連絡

## 携行型通話装置の使用方法及び使用場所

中央制御室に保管する携行型通話装置は、通常使用している所内の通信連絡設備が使用できない場合において、中央制御室と各現場間に敷設している専用通信線を用い、携行型通話装置を専用接続箱に接続するとともに、必要時に中継用ケーブルを敷設することにより、必要な通信連絡を行うことが可能な設計とする。

なお、携行型通話装置は、使用する専用通信線及び専用接続箱を含め、基準地震動 $S_s$ で機能維持できる設計とする。

また、専用接続箱については、地震起因による溢水の影響を受けない箇所に設置し、溢水時においても使用可能な設計とする。

通信連絡設備の必要台数は、有効性評価における各事故シーケンスグループ等で使用する台数とする。

携行型通話装置を用いた中央制御室と現場間との通信連絡の概要について、図62-6-6に示す。また、携行型通話装置を使用する通話場所の例を表62-6-1、各事故シーケンスグループ等で使用する携行型通話装置及びトランシーバ等の台数を表62-6-2及び62-6-3に示す。

表 62-6-1 携行型通話装置を使用する通話場所の例

作業・操作内容	作業・操作場所	
原子炉補機冷却水系 系統構成	原子炉建屋附属棟 <input type="checkbox"/>	RCW熱交換器 (A) (C) 室
		RCWポンプ (B) 室
	原子炉建屋附属棟 <input type="checkbox"/>	D/G (B) 補機室
高圧炉心スプレイ系 注入隔離 弁閉操作	原子炉建屋原子炉棟 <input type="checkbox"/>	CRD補修室上部
原子炉補機代替冷却水系接続後 の原子炉補機冷却水空気抜き	原子炉建屋附属棟 <input type="checkbox"/>	DG (A) 室
原子炉格納容器フィルタベント系による格納容器除熱系統構成	原子炉建屋附属棟 <input type="checkbox"/>	DG (B) 室
原子炉格納容器フィルタベント系による格納容器除熱	原子炉建屋附属棟 <input type="checkbox"/>	区分Ⅱ非常用電気品室
直流電源負荷切り離し	制御建屋 <input type="checkbox"/>	計測制御電源 (A) 室
		計測制御電源 (B) 室
高圧窒素ガス供給系 (非常用) 系統構成	原子炉建屋原子炉棟 <input type="checkbox"/>	西側通路
		東側通路
	原子炉建屋附属棟 <input type="checkbox"/>	エレベータ脇
		DG (B) 制御盤室奥
残留熱除去系 (待機側) 現場系統構成	原子炉建屋原子炉棟 <input type="checkbox"/>	東側通路
残留熱除去系 (運転側) 低圧注水モード待機状態へ切替	原子炉建屋原子炉棟 <input type="checkbox"/>	西側通路
建屋内ホース敷設・接続	原子炉建屋原子炉棟 <input type="checkbox"/>	燃料取替床
低圧代替注水系 (可搬型) 系統構成	原子炉建屋原子炉棟 <input type="checkbox"/>	A系ペネバルブ室
		東側通路
	原子炉建屋原子炉棟 <input type="checkbox"/>	CRD 水圧制御ユニット (B) エリア
	原子炉建屋原子炉棟 <input type="checkbox"/>	MUWC ポンプ室

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。

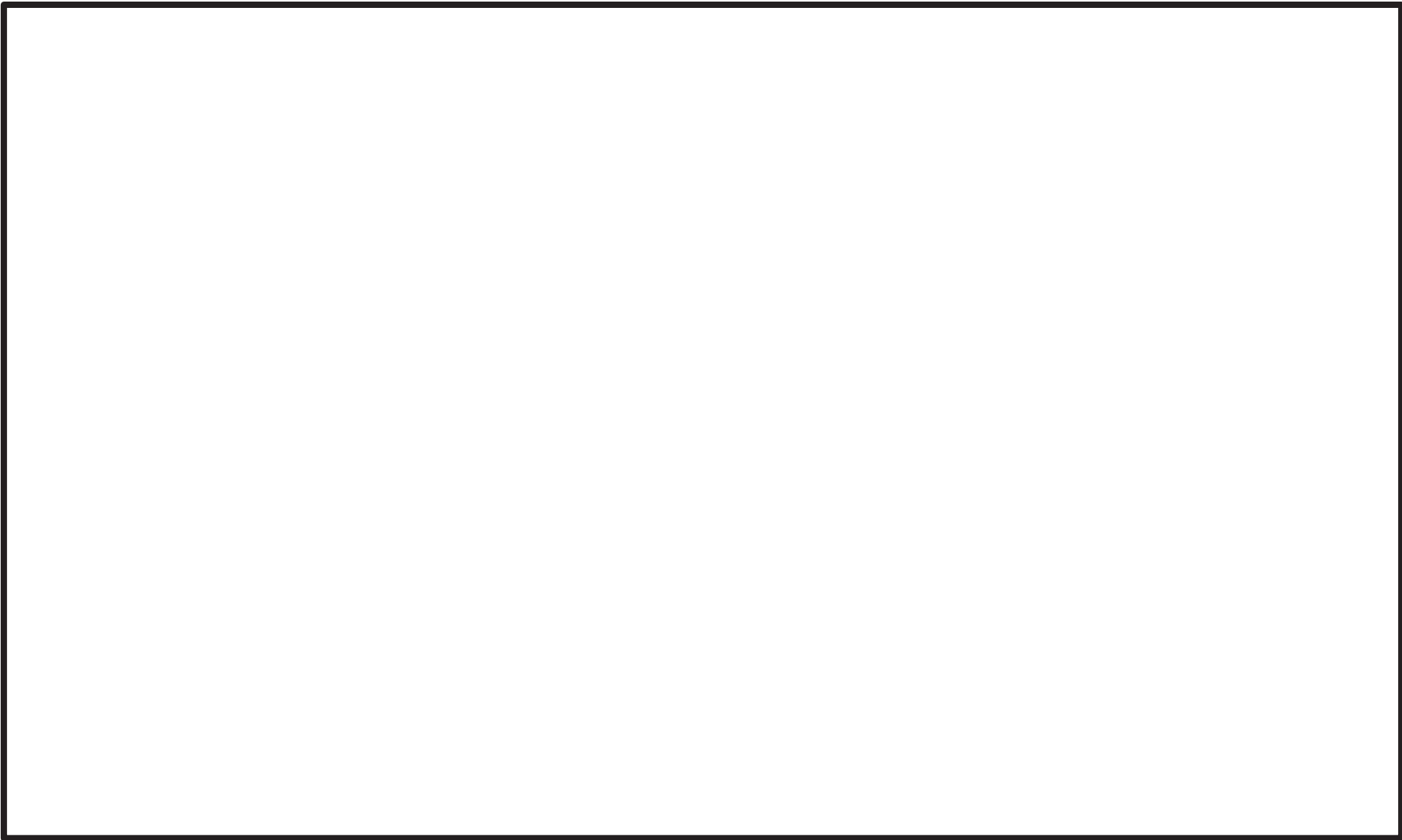


図 62-6-6 携行型通話装置を用いた通信連絡の概要

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。

表 62-6-2 各事故シーケンスグループ等で使用する携行型通話装置の台数

事故シーケンスグループ等	中央 制御室	原子炉建屋 原子炉棟	原子炉建屋 付属棟	制御建屋	合計
<b>【炉心損傷防止】</b>					
高圧・低圧注水機能喪失	1	—	1	—	2
高圧注水・減圧機能喪失	—	—	—	—	—
全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG 失敗) +HPCS 失敗	1	(1)*	1*	(1)*	2
全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG 失敗) +高圧注水失敗	1	(1)*	1*	(1)*	2
全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG 失敗) +直流電源喪失	1	(1)*	1*	(1)*	2
全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG 失敗) +SRV 再閉失敗+HPCS 失敗	1	1*	(1)*	(1)*	2
崩壊熱除去機能喪失 (取水機能喪失時)	1	—	1	—	2
崩壊熱除去機能喪失 (RHR 故障時)	1	—	1	—	2
原子炉停止機能喪失	—	—	—	—	—
LOCA 時注水機能喪失 (中小破断)	1	—	1	—	2
格納容器バイパス (インターフェイスシステム LOCA)	1	1	—	—	2
<b>【格納容器破損防止】</b>					
雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (代替循環冷却を使用する場合)	1	—	1	—	2
雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (代替循環冷却を使用しない場合)	1	—	1	—	2
高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱	1	—	1	—	2
原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用	1	—	1	—	2
水素燃焼	1	—	1	—	2
溶融炉心・コンクリート相互作用	1	—	1	—	2
<b>【SFP の燃料損傷防止】</b>					
想定事故 1 (SFP 補給水機能喪失)	1	1	—	—	2
想定事故 2 (SFP 補給水機能喪失+サイフォン現象による 小規模漏えい)	1	1	—	—	2
<b>【運転停止中原子炉内の燃料損傷の防止】</b>					
崩壊熱除去機能喪失	—	—	—	—	—
全交流動力電源喪失	1	—	1	—	2
原子炉冷却材の流出	1	1	—	—	2
反応度の誤投入	—	—	—	—	—

- \* : ( ) は再掲。移動して使用する台数を示す。  
 ・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。  
 ・携行型通話装置は、中央制御室に計 10 台を保管している。

表 62-6-3 各事故シーケンスグループ等で使用するトランシーバ等の台数

事故シーケンスグループ等	屋内（緊急時対策所及び中央制御室）	屋外
	トランシーバ等（固定）	トランシーバ（携帯）
<b>【炉心損傷防止】</b>		
高圧・低圧注水機能喪失	3	13
高圧注水・減圧機能喪失	3	—
全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG失敗)+HPCS失敗	4	18
全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG失敗)+高圧注水失敗	4	18
全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG失敗)+直流電源喪失	4	18
全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG失敗)+SRV再開失敗+HPCS失敗	4	19
崩壊熱除去機能喪失（取水機能喪失時）	4	18
崩壊熱除去機能喪失（RHR故障時）	3	13
原子炉停止機能喪失	3	13
LOCA時注水機能喪失（中小破断）	4	18
格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）	3	13
<b>【格納容器破損防止】</b>		
雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損)（代替循環冷却を使用する場合）	4	18
雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損)（代替循環冷却を使用しない場合）	4	18
高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱	4	18
原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用	4	18
水素燃焼	4	18
溶融炉心・コンクリート相互作用	4	18
<b>【SFPの燃料損傷防止】</b>		
想定事故1 (SFP補給水機能喪失)	3	13
想定事故2 (SFP補給水機能喪失+サイフォン現象による小規模漏えい)	3	13
<b>【運転停止中原子炉内の燃料損傷の防止】</b>		
崩壊熱除去機能喪失	3	—
全交流動力電源喪失	4	18
原子炉冷却材の流出	3	—
反応度の誤投入	3	—

- ・台数については、今後、訓練等を通して見直しを行う。
- ・トランシーバのほか、衛星電話も使用可能であり、衛星電話も使用する。

○ 過去のプラントパラメータ閲覧について

SPDS伝送装置に収集されるプラントパラメータ（SPDSパラメータ）は、SPDS伝送装置で2週間分（1分周期）のデータを保存（自動収集）できる設計とする。

SPDS伝送装置に保存されたデータについては、緊急時対策所のSPDS表示装置又はSPDS伝送装置及び本店に設置しているSPDS表示装置からDVD等の外部記憶媒体へ保存できる設計とする。

重大事故等が発生した場合には、緊急時対策所において、プラントパラメータ（SPDSパラメータ）をDVD等の外部記憶媒体へ保存し保管する手順を整備する。これにより、SPDS表示装置にて外部記憶媒体に保存されたプラントパラメータ（SPDSパラメータ）の過去のデータを閲覧することができる設計とする。

SPDS表示装置にてプラントパラメータ（SPDSパラメータ）の監視も可能な設計とする。概要を図62-6-7に示す。

また、SPDS表示装置で確認できるパラメータを表62-6-4に示す。

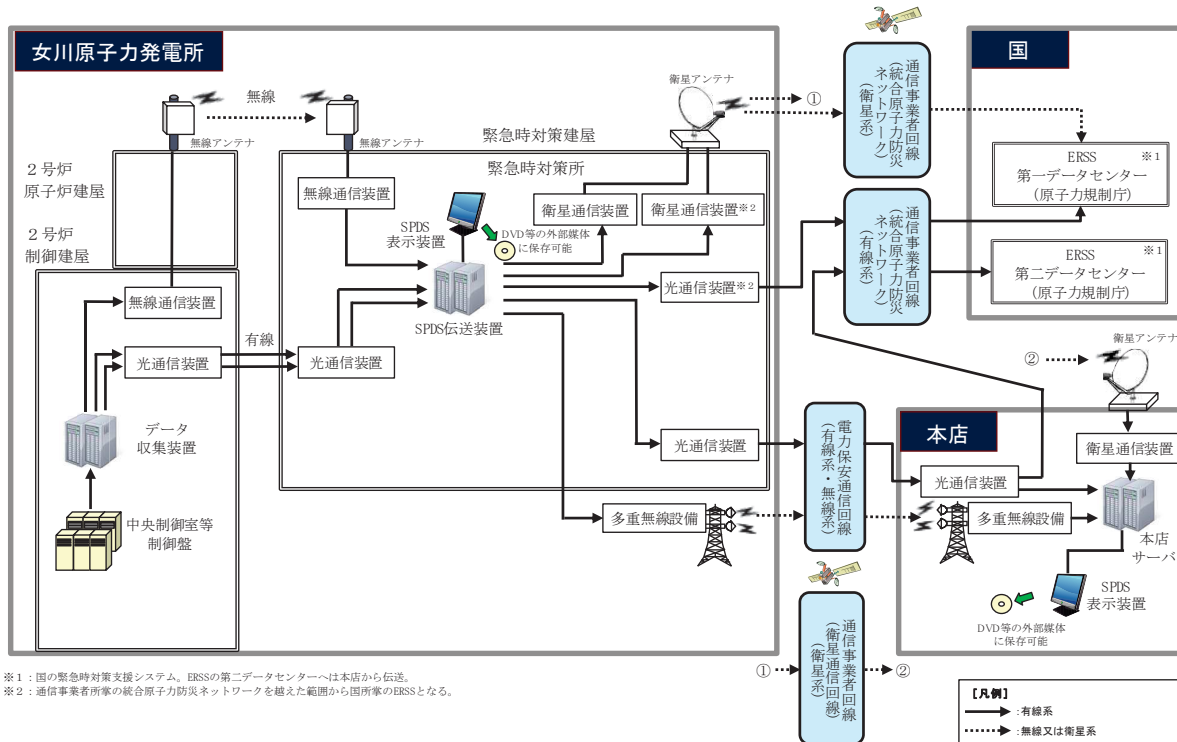


図 62-6-7 過去のプラントパラメータ閲覧の概要

表 62-6-4 SPDS 表示装置で確認できるパラメータ

(1/10)

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	APRMレベル (平均)	○	○	○
	APRM (A) レベル	○	—	○
	APRM (B) レベル	○	—	○
	APRM (C) レベル	○	—	○
	APRM (D) レベル	○	—	○
	APRM (E) レベル	○	—	○
	APRM (F) レベル	○	—	○
	SRNM (A) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (B) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (C) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (D) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (E) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (F) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (G) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (H) 対数計数率	○	○	○
	SRNM (A) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (B) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (C) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (D) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (E) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (F) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (G) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (H) 計数率高高	○	○	○
	SRNM (A) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (B) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (C) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (D) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (E) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (F) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (G) 線形%出力	○	○	○
	SRNM (H) 線形%出力	○	○	○
	全制御棒全挿入		○	○



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	原子炉圧力(広帯域)BV	○	○	○
	原子炉圧力(広帯域)A	○	—	○
	原子炉圧力(広帯域)B	○	—	○
	原子炉水位(広帯域)PBV	○	○	○
	原子炉水位(広帯域)A	○	—	○
	原子炉水位(広帯域)B	○	—	○
	原子炉水位(燃料域)PBV	○	○	○
	原子炉水位(燃料域)A	○	—	○
	原子炉水位(燃料域)B	○	—	○
	PLRポンプ(A)入口温度	○	○	○
	PLRポンプ(B)入口温度	○	○	○
	SRV 開	○	○	○
	RHRポンプ(A)出口流量	○	○	○
	RHRポンプ(B)出口流量	○	○	○
	RHRポンプ(C)出口流量	○	○	○
	LPCSポンプ出口流量	○	○	○
	HPCSポンプ出口流量	○	○	○
	RCICポンプ出口流量	○	○	○
	HPACポンプ出口流量	○	—	○
	RHRヘッドスプレイライン洗浄流量	○	—	○
	RHRB系格納容器冷却ライン洗浄流量	○	—	○
	RHR熱交換器(A)冷却水入口流量	○	—	○
	RHR熱交換器(B)冷却水入口流量	○	—	○
	RCW A系 系統流量	○	—	○
	RCW B系 系統流量	○	—	○
	6.9kV母線6-2A電圧	○	○	○
	6.9kV母線6-2B電圧	○	○	○
	6.9kV母線6-E電圧	○	○	○
	6.9kV母線6-2SA1電圧	○	○	○
	6.9kV母線6-2SA2電圧	○	○	○
	6.9kV母線6-2SB1電圧	○	○	○
	6.9kV母線6-2SB2電圧	○	○	○
	6.9kV母線6-2C電圧	○	○	○
	6.9kV母線6-2D電圧	○	○	○
6.9kV母線6-2H電圧	○	○	○	
D/G 2A しゃ断器投入	○	○	○	

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	D/G 2B シャ断器投入	○	○	○
	HPCS D/G シャ断機投入	○	○	○
	復水貯蔵タンク水位	○	—	○
	原子炉压力容器温度 (原子炉压力容器胴フランジ下部温度)	○	—	○
	原子炉压力容器温度 (給水ノズルN 4 B温度)	○	—	○
	原子炉压力容器温度 (給水ノズルN 4 D温度)	○	—	○
	原子炉压力容器温度 (原子炉压力容器下鏡上部温度)	○	—	○
格納容器内 の状態確認	原子炉压力容器温度 (原子炉压力容器下鏡下部温度)	○	—	○
	ドライウェル圧力 (広帯域) (最大)	○	○	○
	ドライウェル圧力	○	—	○
	圧力抑制室圧力 (最大)	○	○	○
	圧力抑制室圧力	○	—	○
	RPVベローシール部周辺温度 (最大)	○	○	○
	圧力抑制室水位 (BV)	○	○	○
	圧力抑制室水位A	○	—	○
	圧力抑制室水位B	○	—	○
	圧力抑制室内空気温度A	○	—	○
	圧力抑制室内空気温度B	○	—	○
	圧力抑制室内空気温度C	○	—	○
	圧力抑制室内空気温度D	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (最大)	○	○	○
	サブプレッションプール水温度 (11°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (34°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (56°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (79°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (101°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (124°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (146°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (169°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (191°)	○	—	○
	サブプレッションプール水温度 (214°)	○	—	○
サブプレッションプール水温度 (236°)	○	—	○	
サブプレッションプール水温度 (259°)	○	—	○	
サブプレッションプール水温度 (281°)	○	—	○	
サブプレッションプール水温度 (304°)	○	—	○	
サブプレッションプール水温度 (326°)	○	—	○	

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	サプレッションプール水温度 (349°)	○	—	○
	CAMS水素濃度A (0~30%)	○	○	○
	CAMS水素濃度B (0~30%)	○	○	○
	CAMS水素濃度A (0~100%)	○	—	○
	CAMS水素濃度B (0~100%)	○	—	○
	格納容器内水素濃度A (D/W)	○	—	○
	格納容器内水素濃度A (S/C)	○	—	○
	格納容器内水素濃度B (D/W)	○	—	○
	格納容器内水素濃度B (S/C)	○	—	○
	CAMS酸素濃度A	○	○	○
	CAMS酸素濃度B	○	○	○
	CAMS (A) サンプル切替 (D/W)	○	○	○
	CAMS (B) サンプル切替 (D/W)	○	○	○
	D/W放射線モニタA	○	○	○
	D/W放射線モニタB	○	○	○
	S/C放射線モニタA	○	○	○
	S/C放射線モニタB	○	○	○
	RHR A系格納容器スプレイ隔離弁開	○	○	○
	RHR B系格納容器スプレイ隔離弁開	○	○	○
	RHRポンプ(A) 出口圧力	○	—	○
	RHRポンプ(B) 出口圧力	○	—	○
	RHRポンプ(C) 出口圧力	○	—	○
	HPCSポンプ出口圧力	○	—	○
	LPCSポンプ出口圧力	○	—	○
	RCICポンプ出口圧力	○	—	○
	RCICポンプ駆動用タービン入口蒸気圧力	○	—	○
	HPACポンプ出口圧力	○	—	○
	HPACタービン入口蒸気圧力	○	—	○
	ドライウェル雰囲気温度 (ドライウェルフランジ部(0°)周辺温度)	○	—	○
	ドライウェル雰囲気温度 (ドライウェルフランジ部(180°)周辺温度)	○	—	○
	ドライウェル雰囲気温度 (SRV搬出入口上部周辺温度)	○	—	○
	ドライウェル雰囲気温度 (所員用エアロック上部周辺温度)	○	—	○
	ドライウェル雰囲気温度 (電気ペネ部(45°)周辺温度)	○	—	○
ドライウェル雰囲気温度 (電気ペネ部(225°)周辺温度)	○	—	○	

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	ドライウエル雰囲気温度 (機器搬出入用ハッチ下部(135°)周辺温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度 (機器搬出入用ハッチ下部(315°)周辺温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度 (制御棒駆動機構搬出入口下部周辺温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度 (ベデスタル内(90°)周辺温度)	○	—	○
	ドライウエル雰囲気温度 (ベデスタル内(270°)周辺温度)	○	—	○
	復水移送ポンプ出口圧力	○	—	○
	ドライウエル水位 A (2cm)	○	—	○
	ドライウエル水位 B (2cm)	○	—	○
	ドライウエル水位 A (23cm)	○	—	○
	ドライウエル水位 B (23cm)	○	—	○
	ドライウエル水位 A (44cm)	○	—	○
	ドライウエル水位 B (44cm)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 A (0.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 B (0.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 A (1.0m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 B (1.0m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 A (1.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 B (1.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 A (2.0m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 B (2.0m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 A (2.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 B (2.5m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 A (2.8m)	○	—	○
	原子炉格納容器下部水位 B (2.8m)	○	—	○
原子炉格納容器下部注水流量	○	—	○	
原子炉格納容器代替スプレー流量 (A)	○	—	○	
原子炉格納容器代替スプレー流量 (B)	○	—	○	
放射能隔離 の状態確認	スタック放射線モニタ (I C) A	○	○	○
	スタック放射線モニタ (I C) B	○	○	○
	スタック放射線モニタ (S C I N) A	○	○	○
	スタック放射線モニタ (S C I N) B	○	○	○
	主蒸気管放射能高高 A 1	○	○	○
	主蒸気管放射能高高 A 2	○	○	○
	主蒸気管放射能高高 B 1	○	○	○
	主蒸気管放射能高高 B 2	○	○	○

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
放射能隔離 の状態確認	P C I S内側隔離	○	○	○
	P C I S外側隔離	○	○	○
	M S I V (第1) 全弁開	○	○	○
	主蒸気第1 隔離弁 (A) 開	○	○	○
	主蒸気第1 隔離弁 (B) 開	○	○	○
	主蒸気第1 隔離弁 (C) 開	○	○	○
	主蒸気第1 隔離弁 (D) 開	○	○	○
	M S I V (第2) 全弁開	○	○	○
	主蒸気第2 隔離弁 (A) 開	○	○	○
	主蒸気第2 隔離弁 (B) 開	○	○	○
	主蒸気第2 隔離弁 (C) 開	○	○	○
	主蒸気第2 隔離弁 (D) 開	○	○	○
環境の情報 確認	S G T S A系動作	○	○	○
	S G T S B系動作	○	○	○
	S G T S放射線モニタ (I C) A	○	○	○
	S G T S放射線モニタ (I C) B	○	○	○
	S G T Sトレイン出口流量 (A)	○	—	○
	S G T Sトレイン出口流量 (B)	○	—	○
	原子炉建屋外気間差圧 (北側)	○	—	○
	原子炉建屋外気間差圧 (西側)	○	—	○
	原子炉建屋外気間差圧 (南側)	○	—	○
	原子炉建屋外気間差圧 (東側)	○	—	○
	放水口モニタ (2号機)	○	○	○
	モニタリングポストI C線量率H 1	○	○	○
	モニタリングポストI C線量率H 2	○	○	○
	モニタリングポストI C線量率H 3	○	○	○
	モニタリングポストI C線量率H 4	○	○	○
	モニタリングポストI C線量率H 5	○	○	○
	モニタリングポストI C線量率H 6	○	○	○
	モニタリングポストN a I線量率L 1	○	○	○
	モニタリングポストN a I線量率L 2	○	○	○
	モニタリングポストN a I線量率L 3	○	○	○
モニタリングポストN a I線量率L 4	○	○	○	
モニタリングポストN a I線量率L 5	○	○	○	
モニタリングポストN a I線量率L 6	○	○	○	

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	風向（ドップラーソーダ）	○	○	○
	風向（露場観測）	○	○	○
	風速（ドップラーソーダ）	○	○	○
	風速（露場観測）	○	○	○
	大気安定度	○	○	○
	可搬型モニタリングポスト1 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト2 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト3 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト4 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト5 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト6 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト7 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト8 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト9 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト10 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト11 高レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト1 低レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト2 低レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト3 低レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト4 低レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト5 低レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト6 低レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト7 低レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト8 低レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト9 低レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト10 低レンジ	○	—	—*
	可搬型モニタリングポスト11 低レンジ	○	—	—*
	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。

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
非常用炉心冷却系（ECCS）の状態等	ADS A系作動	○	○	○
	ADS B系作動	○	○	○
	R C I Cタービン止め弁開	○	○	○
	L P C Sポンプ 運転中	○	○	○
	H P C Sポンプ 運転中	○	○	○
	RHRポンプ（A） 運転中	○	○	○
	RHRポンプ（B） 運転中	○	○	○
	RHRポンプ（C） 運転中	○	○	○
	RHR A系L P C I注入隔離弁開	○	○	○
	RHR B系L P C I注入隔離弁開	○	○	○
	RHR C系L P C I注入隔離弁開	○	○	○
	総給水流量	○	○	○
使用済燃料プールの状態確認	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端+7,010mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端+6,810mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端+6,000mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端+5,000mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端+4,000mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端+3,000mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端+2,000mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端+1,000mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端-1,000mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端-2,000mm）]	○	-	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端-3,000mm）]	○	-	○

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	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（燃料ラック上端-4,000mm）]	○	—	○
	使用済燃料プール水位・温度（ヒートサーモ式） [使用済燃料プール温度（プール底部付近）]	○	—	○
	使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式） [使用済燃料プール水位（燃料ラック上端-4300mm～+7300mm）]	○	—	○
	使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式） [使用済燃料プール上部温度]	○	—	○
	使用済燃料プール水位／温度（ガイドパルス式） [使用済燃料プール下部温度]	○	—	○
	燃料プール上部空間放射線モニタ（低線量）	○	—	○
	燃料プール上部空間放射線モニタ（高線量）	○	—	○
水素爆発による格納容器の破損防止確認	フィルタ装置出口水素濃度（0～30%）	○	—	○
	フィルタ装置出口水素濃度（0～100%）	○	—	○
	フィルタ装置水位（A）（広帯域）	○	—	○
	フィルタ装置水位（B）（広帯域）	○	—	○
	フィルタ装置水位（C）（広帯域）	○	—	○
	フィルタ装置入口圧力（広帯域）	○	—	○
	フィルタ装置出口圧力（広帯域）	○	—	○
	フィルタ装置水温度（A）	○	—	○
	フィルタ装置水温度（B）	○	—	○
	フィルタ装置水温度（C）	○	—	○
	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）	○	—	○



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
水素爆発による原子炉建屋の損傷防止確認	原子炉建屋内水素濃度 (原子炉建屋オペレーティングフロア水素濃度A)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (原子炉建屋オペレーティングフロア水素濃度B)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (バルブラッピング室)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (所員用エアロック前室)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (CRD補修室)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (計装ペネトレーション室)	○	—	○
	原子炉建屋内水素濃度 (トールラス室)	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 1 動作監視装置入口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 1 動作監視装置出口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 8 動作監視装置入口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 8 動作監視装置出口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 12 動作監視装置入口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 12 動作監視装置出口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 19 動作監視装置入口温度	○	—	○
	静的触媒式水素再結合装置 19 動作監視装置出口温度	○	—	○

○安全パラメータ表示システム(SPDS)の容量について

安全パラメータ表示システム(SPDS)のデータ伝送容量は、今後のプラントパラメータの追加を考慮し、表62-6-5に示すとおり、回線容量は必要回線容量に対し余裕を持った設計としている。

また、安全パラメータ表示システム(SPDS)のデータ表示機能は、今後のプラントパラメータの追加を考慮し表62-6-6に示すとおり、表示可能なプラントパラメータ数は必要なプラントパラメータ数に対し余裕を持った設計とするとともに、データ伝送設備及びSPDS伝送装置のソフトウェアを改造することにより拡張可能な設計としている。

表 62-6-5 安全パラメータ表示システム(SPDS)のデータ伝送容量

通信回線種別	建屋間におけるデータ伝送路	必要回線容量*1			回線容量*1
		データ伝送	その他		
有線系回線	2号炉～緊急時対策所	6,252kbps	95.39Mbps	95.43Mbps	1Gbps
無線系回線	2号炉～緊急時対策所	21kbps	2,564kbps	5.42Mbps	20Mbps

\*1：各容量については、今後の詳細設計により、変更となる可能性がある。

表 62-6-6 安全パラメータ表示システム(SPDS)のデータ表示に係る容量

	必要となるプラントパラメータ数*1		表示可能なプラントパラメータ数*1
	アナログ信号	デジタル信号	
データ収集装置	301 点	181 点	1,000 点
SPDS 伝送装置	109 点	85 点	4,000 点

\*1：各容量については、今後の詳細設計により、変更となる可能性がある。

重大事故等が発生した場合において使用する通信連絡設備（発電所外）及びデータ伝送設備が接続する通信回線は、表 62-6-7 に示すとおり、必要回線容量を確保した回線容量を有している。

表 62-6-7 通信連絡設備（発電所外）及びデータ伝送設備が接続する通信回線の回線容量

通信回線種別		主要設備		必要回線容量*2		回線容量	
				主要設備	その他*3		
電力保安 通信用 回線	有線系回線	電力保安通信用電話設備*1 (固定電話機, PHS 端末, FAX)		2.3Mbps	313Mbps	326Mbps	600Mbps
		社内テレビ会議システム		10Mbps			
		データ伝送設備 (SPDS 伝送装置)		84kbps			
	無線系回線	電力保安通信用電話設備*1 (固定電話機, PHS 端末, FAX)		1.6Mbps	10Mbps	12Mbps	52Mbps
データ伝送設備 (SPDS 伝送装置)		84kbps					
通信事業者 回線	衛星系回線	衛星電話設備	衛星電話(固定)	4回線	—	4回線	4回線
			衛星電話(携帯)	10回線	—	10回線	10回線
		データ伝送設備 (SPDS 伝送装置)		84kbps	—	84kbps	128kbps
通信事業者 回線 (統合原子力防災 ネットワーク)	有線系回線	統合原子力防災 ネットワークを用 いた通信連絡設備		2.2Mbps	—	2.3Mbps	5Mbps
				IP 電話 (400kbps)			
				IP-FAX (256Kbps)			
				テレビ会議システム (1.5Mbps)			
	データ伝送設備 (SPDS 伝送装置)		84kbps				
	衛星系回線	統合原子力防災 ネットワークを用 いた通信連絡設備		210kbps	—	294kbps	384kbps
				IP 電話 (32kbps)			
				IP-FAX (50Kbps)			
テレビ会議システム (128Kbps)							
データ伝送設備 (SPDS 伝送装置)		84kbps					

各容量については、今後の詳細設計により、変更となる可能性がある。

\* 1 : 局線加入電話設備に接続されており、通信事業者回線を経由して発電所外への連絡も可能。

\* 2 : ( ) は内訳を示す。

\* 3 : その他容量は、実測データも含まれていることから、小さな変動の可能性がある。

62-7  
アクセスルート図

62-7-1

477

審査説明資料「可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて」から引用。

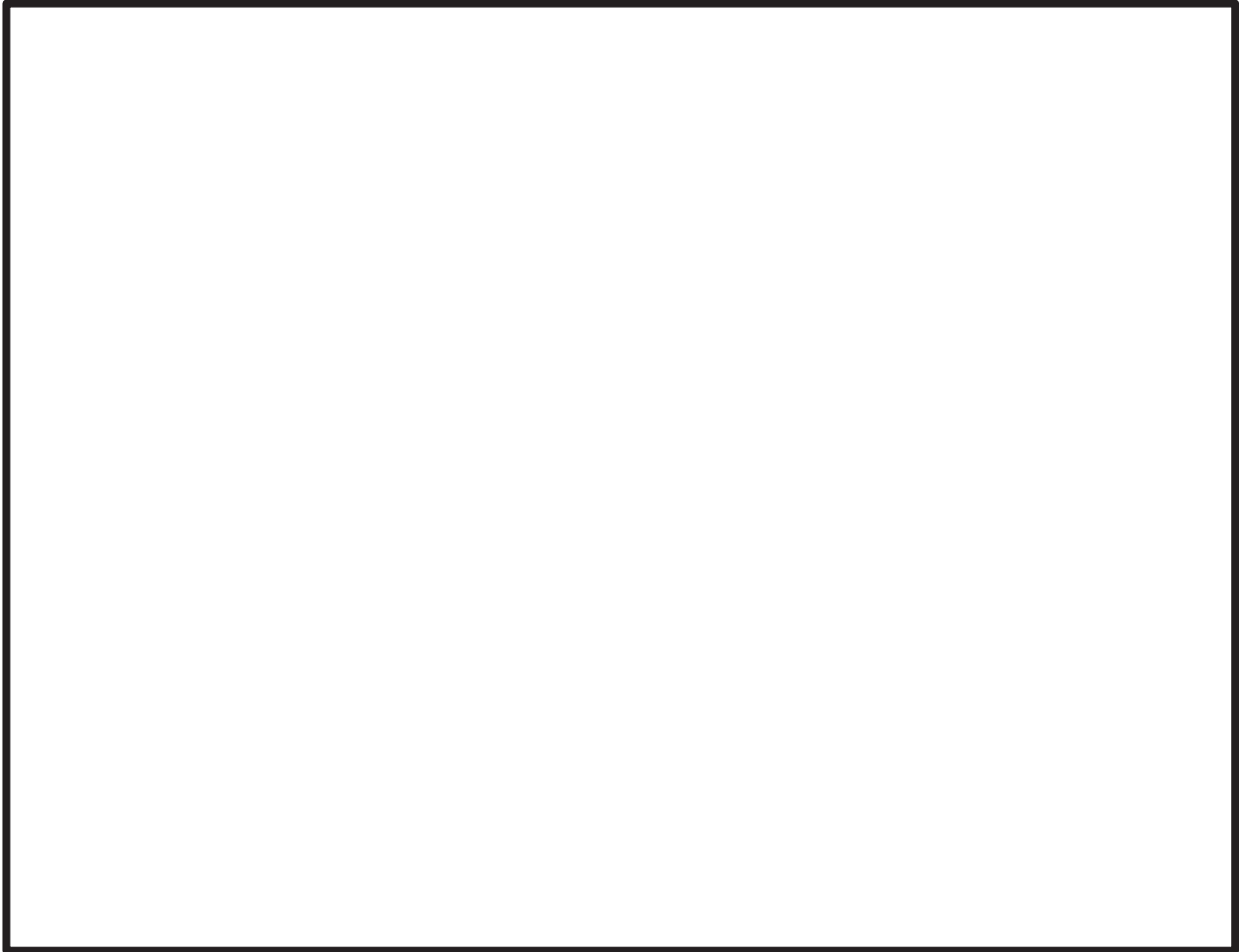


図62-7-1 屋外アクセスルート図

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。

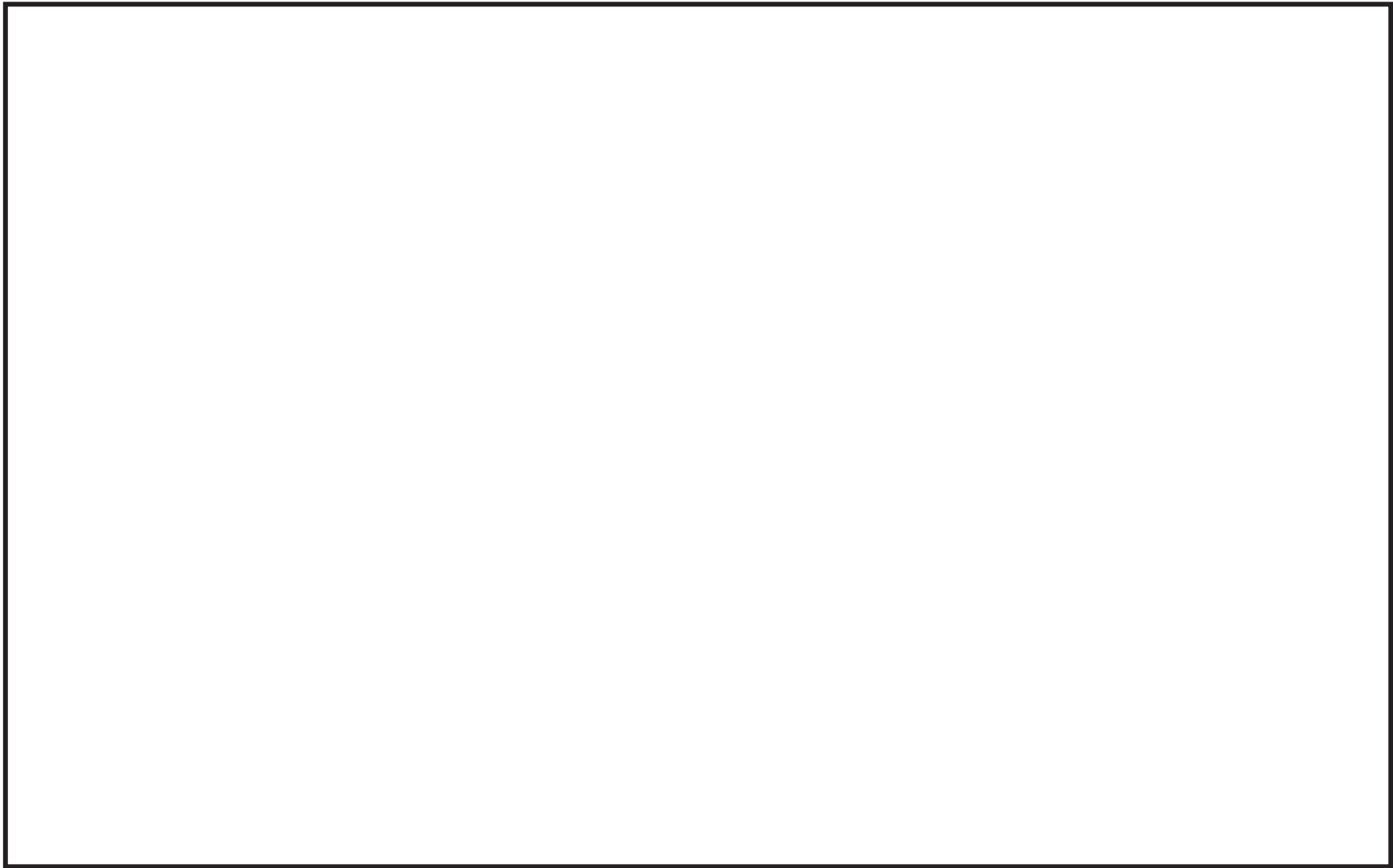


図 62-7-2 女川原子力発電所 2 号炉 重大事故等発生時 屋内アクセスルート (1 / 6)

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。

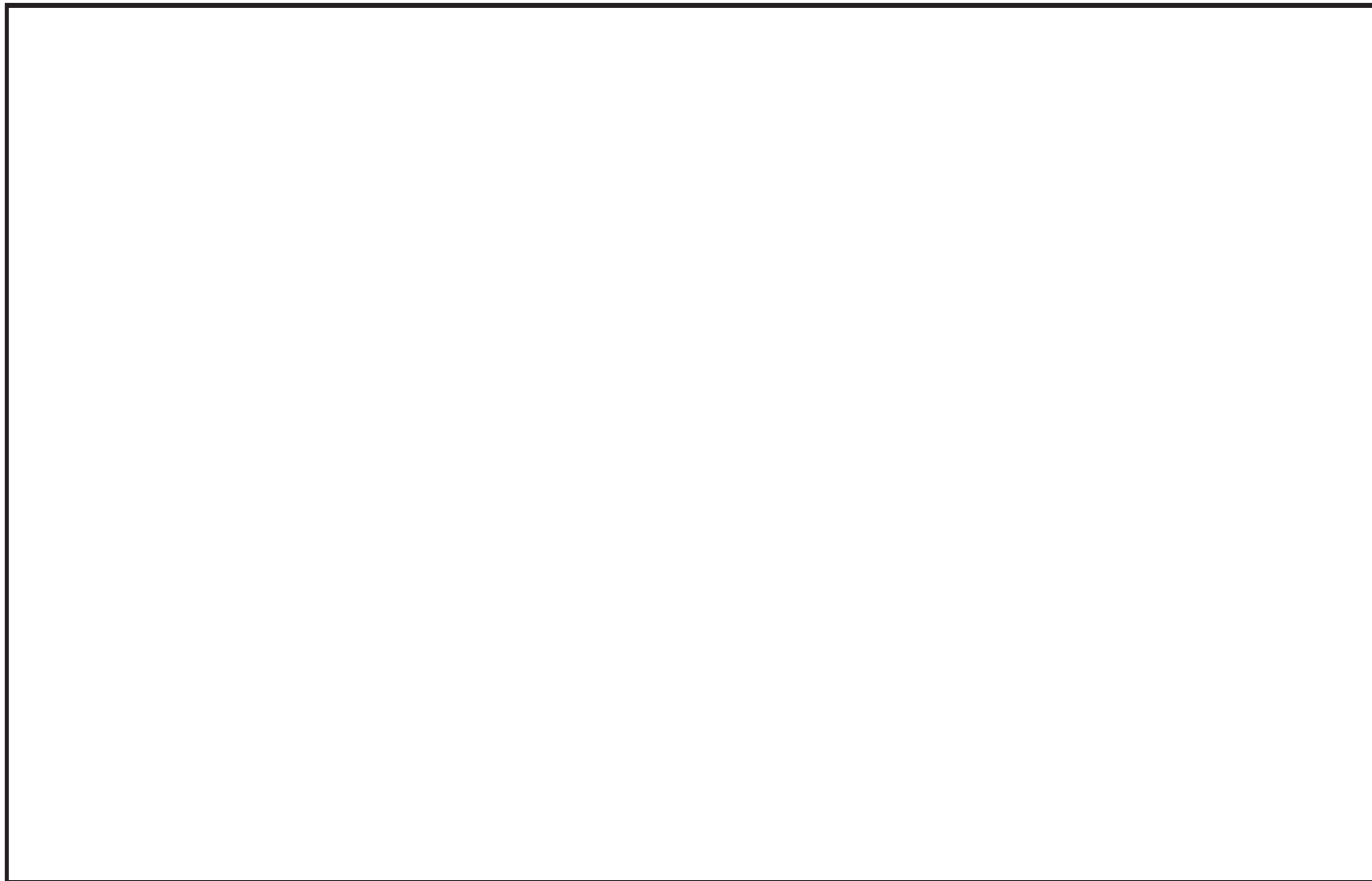


図 62-7-3 女川原子力発電所 2 号炉 重大事故等発生時 屋内アクセスルート (2 / 6)

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。

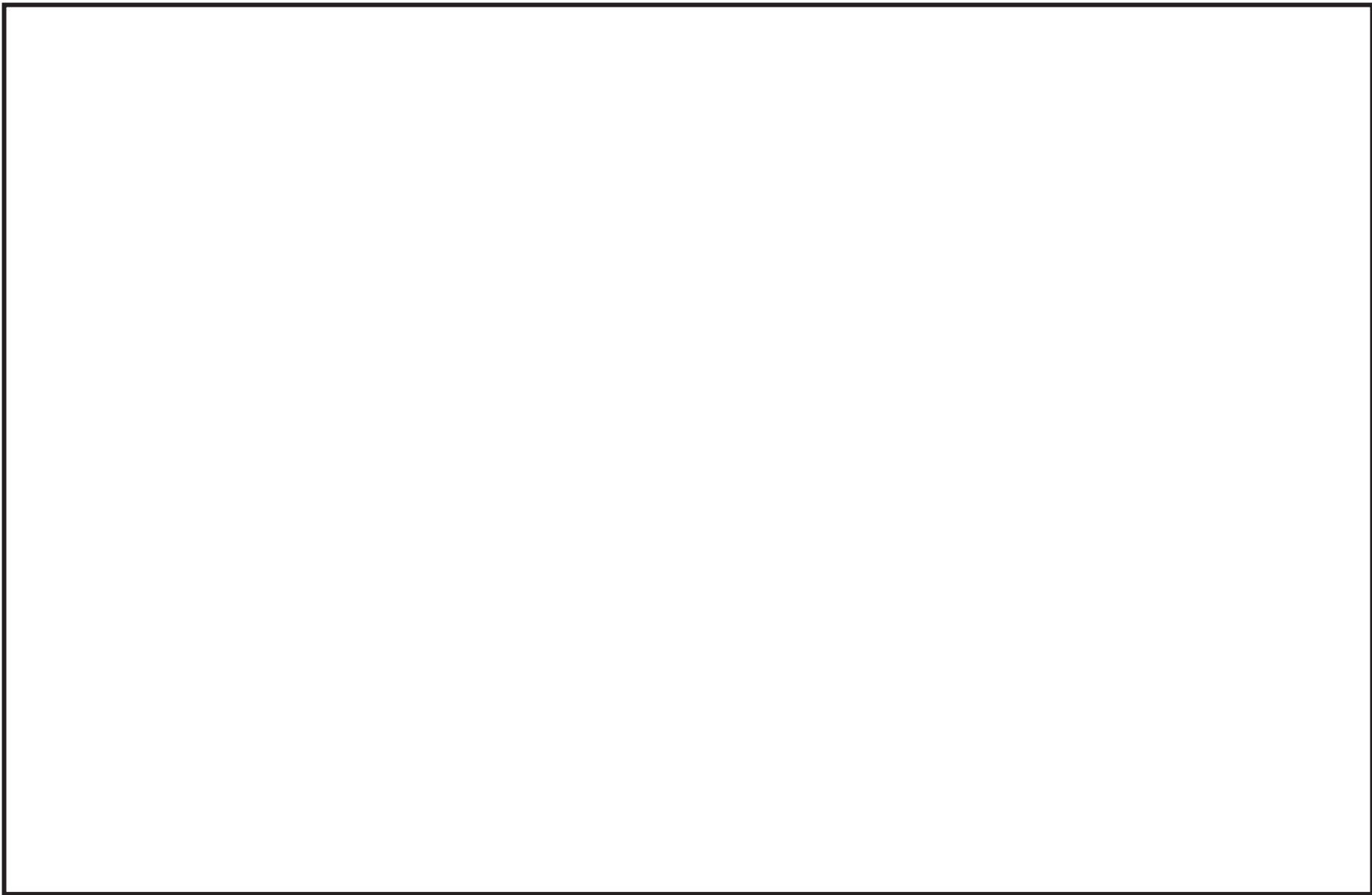


図 62-7-4 女川原子力発電所 2 号炉 重大事故等発生時 屋内アクセスルート (3 / 6)

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。



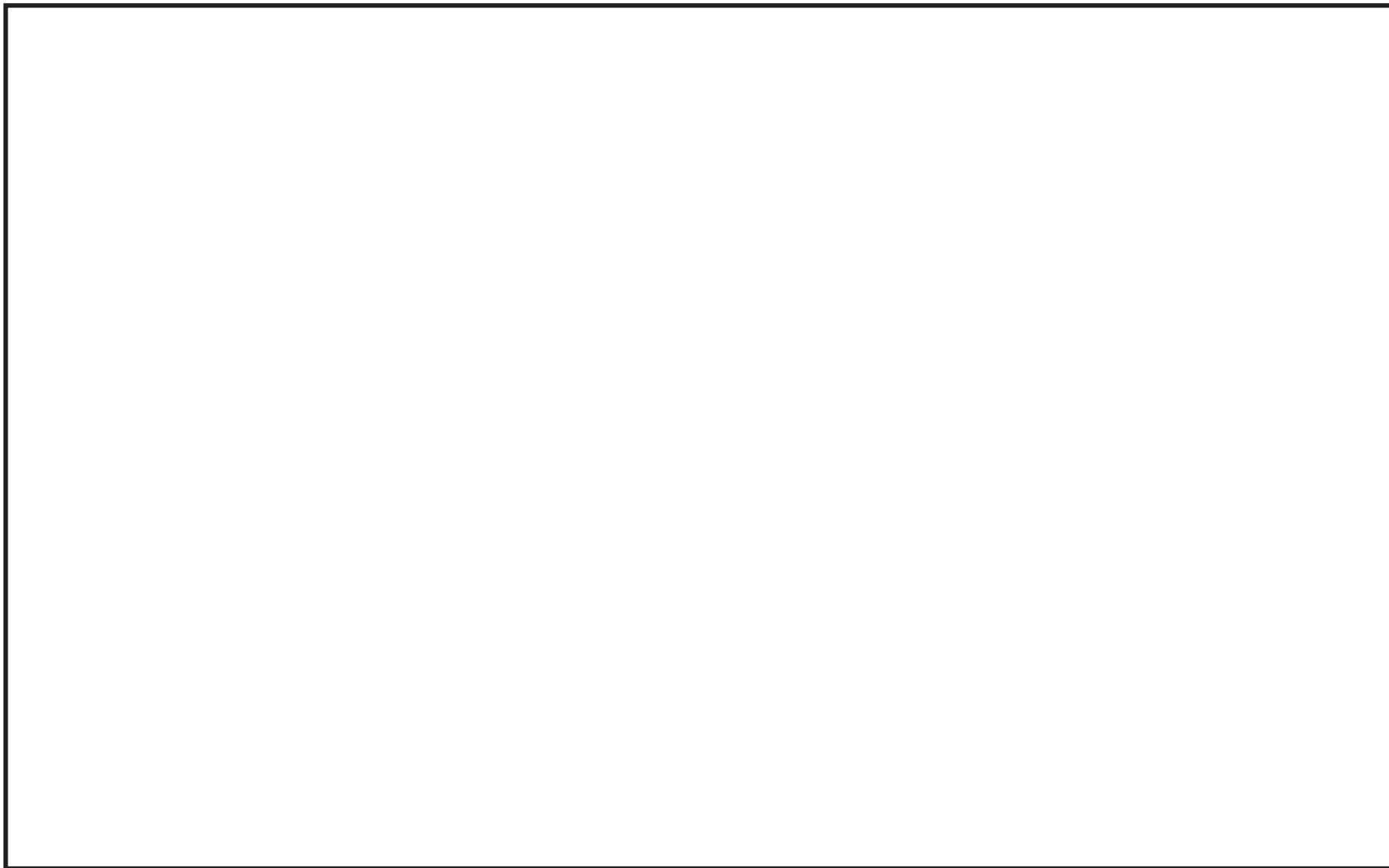


図 62-7-5 女川原子力発電所 2 号炉 重大事故等発生時 屋内アクセスルート (4 / 6)

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。

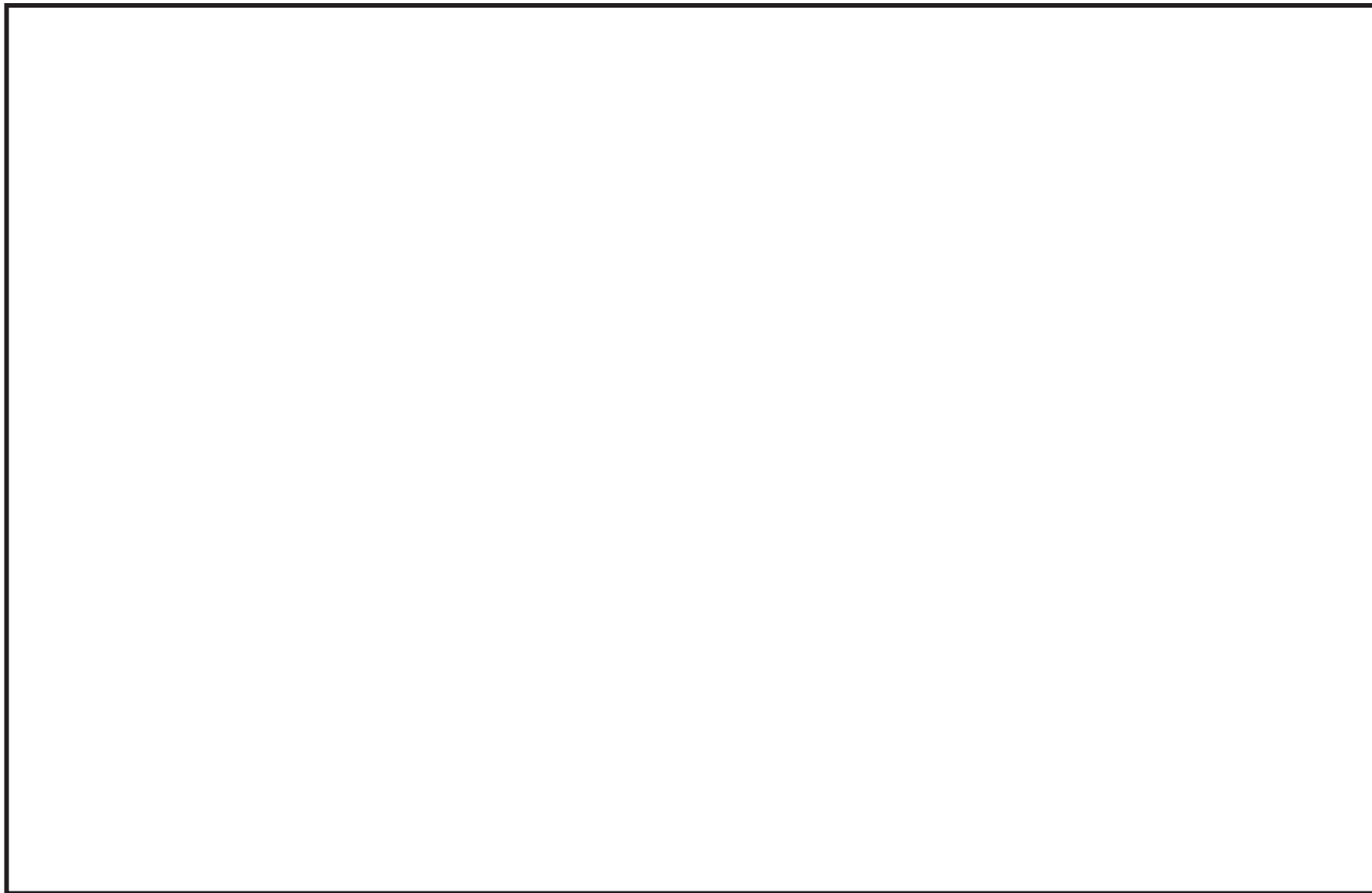


図 62-7-6 女川原子力発電所 2 号炉 重大事故等発生時 屋内アクセスルート (5 / 6)

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。

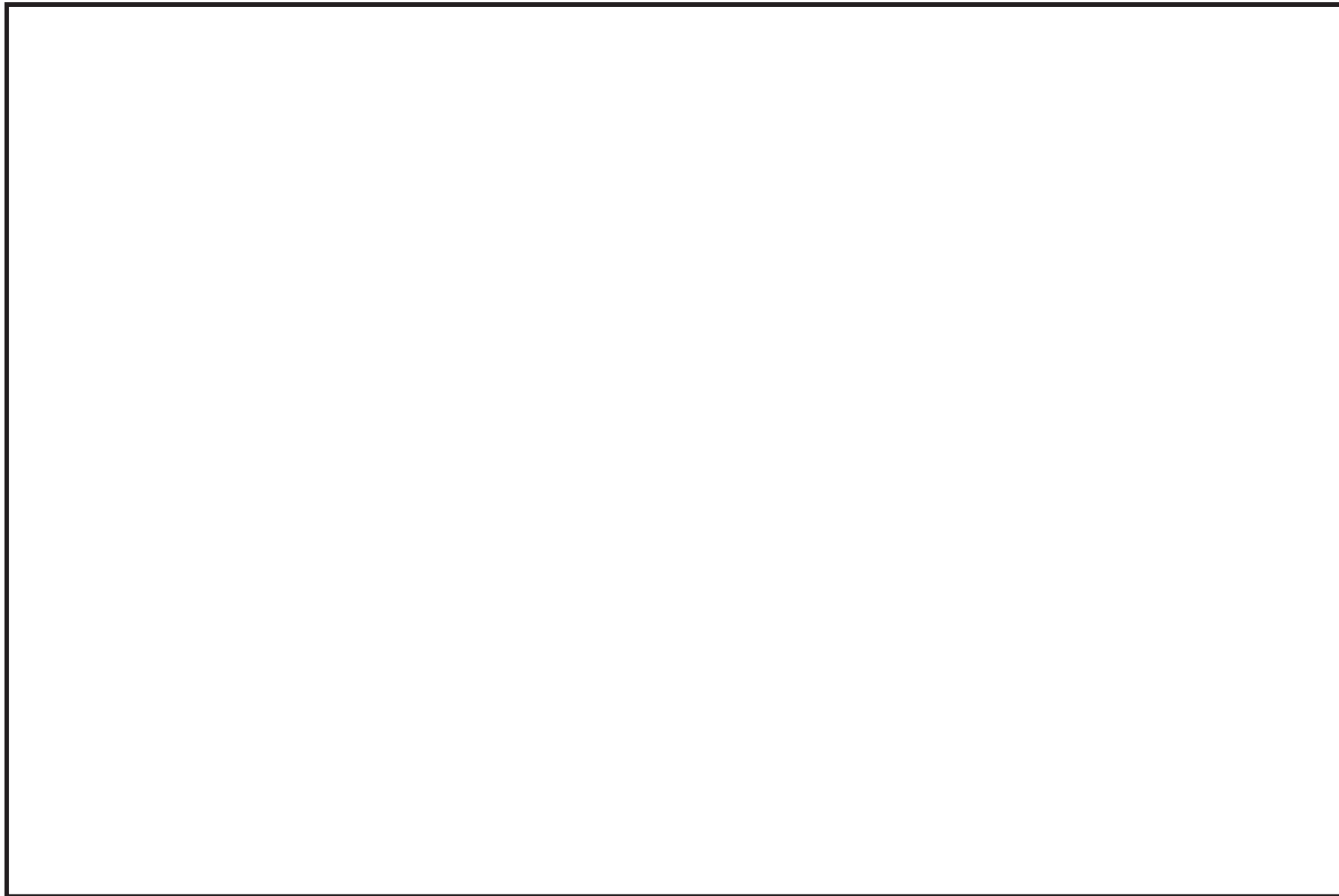


図 62-7-7 女川原子力発電所 2 号炉 重大事故等発生時 屋内アクセスルート (6 / 6)

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。

62-8

設備操作に関する説明書

62-8-1

485

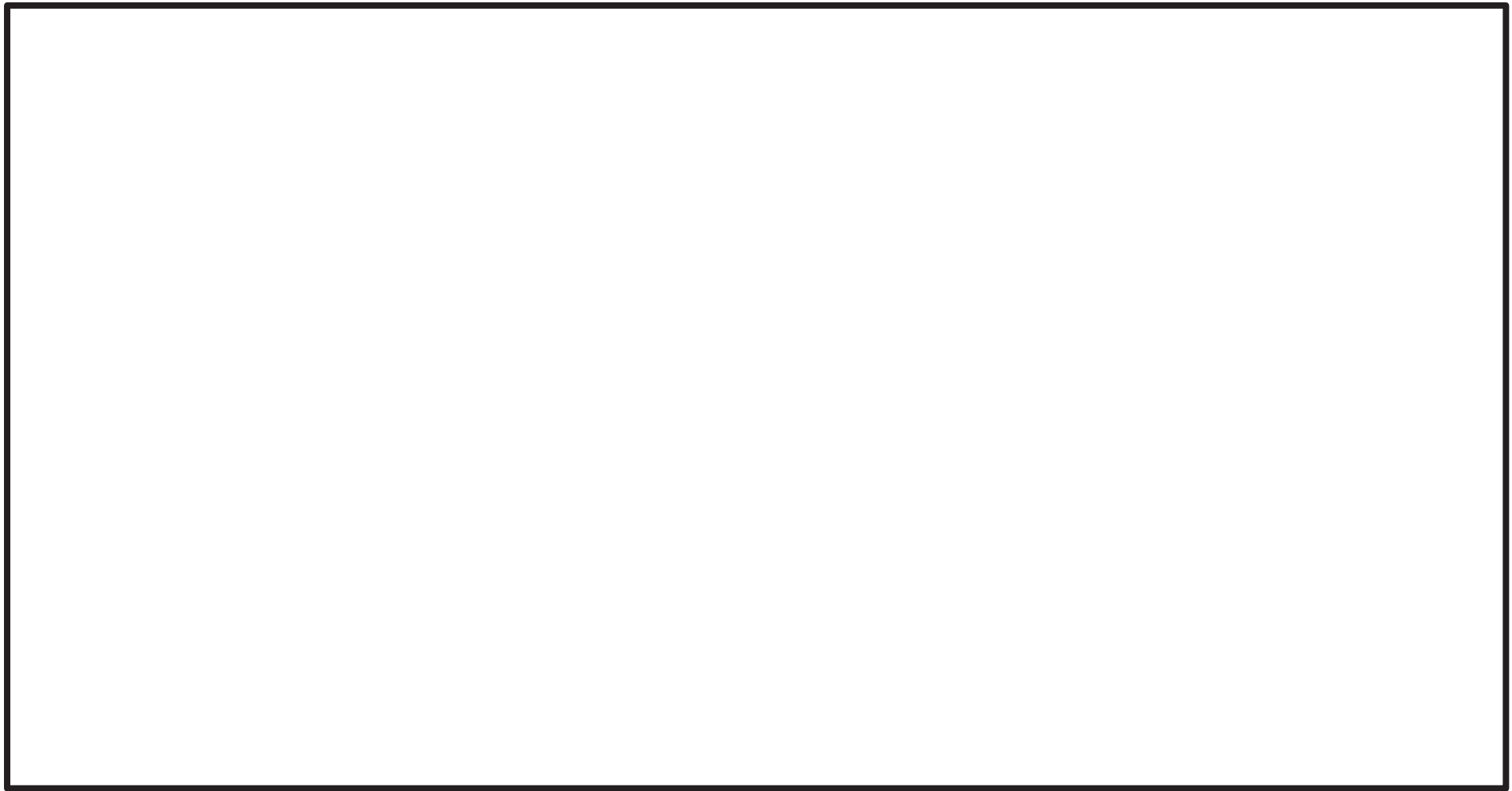


図62-8-1 操作概要図 携行型通話装置  
(制御建屋  中央制御室)

- ・写真については、イメージ、例を含む。
- ・配備又は保管場所については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

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。

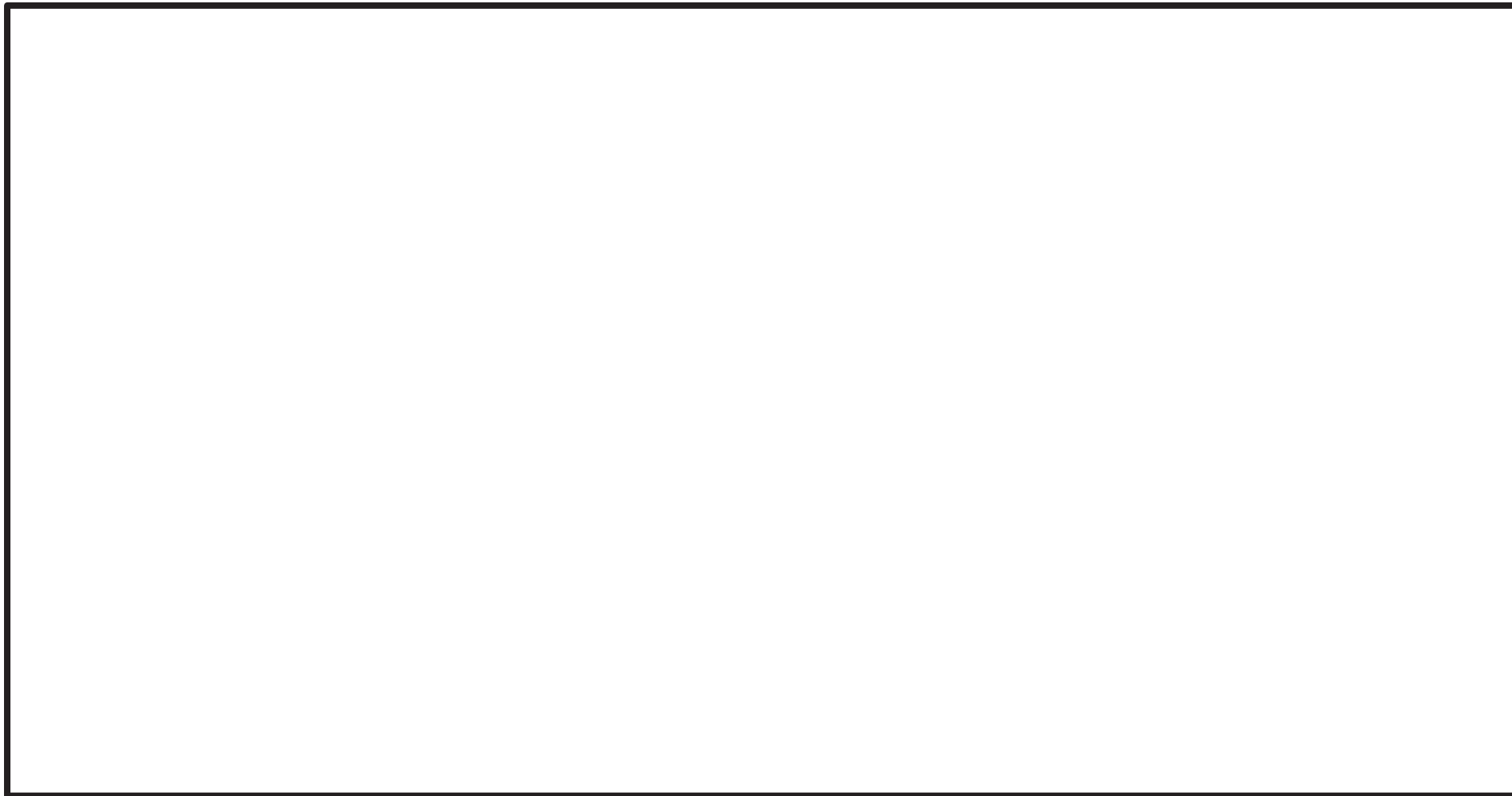



図62-8-2 操作概要図 トランシーバ<sup>®</sup>（固定）及び衛星電話（固定）  
（制御建屋  中央制御室）

- ・写真については、イメージ、例を含む。
- ・配備又は保管場所については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

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。

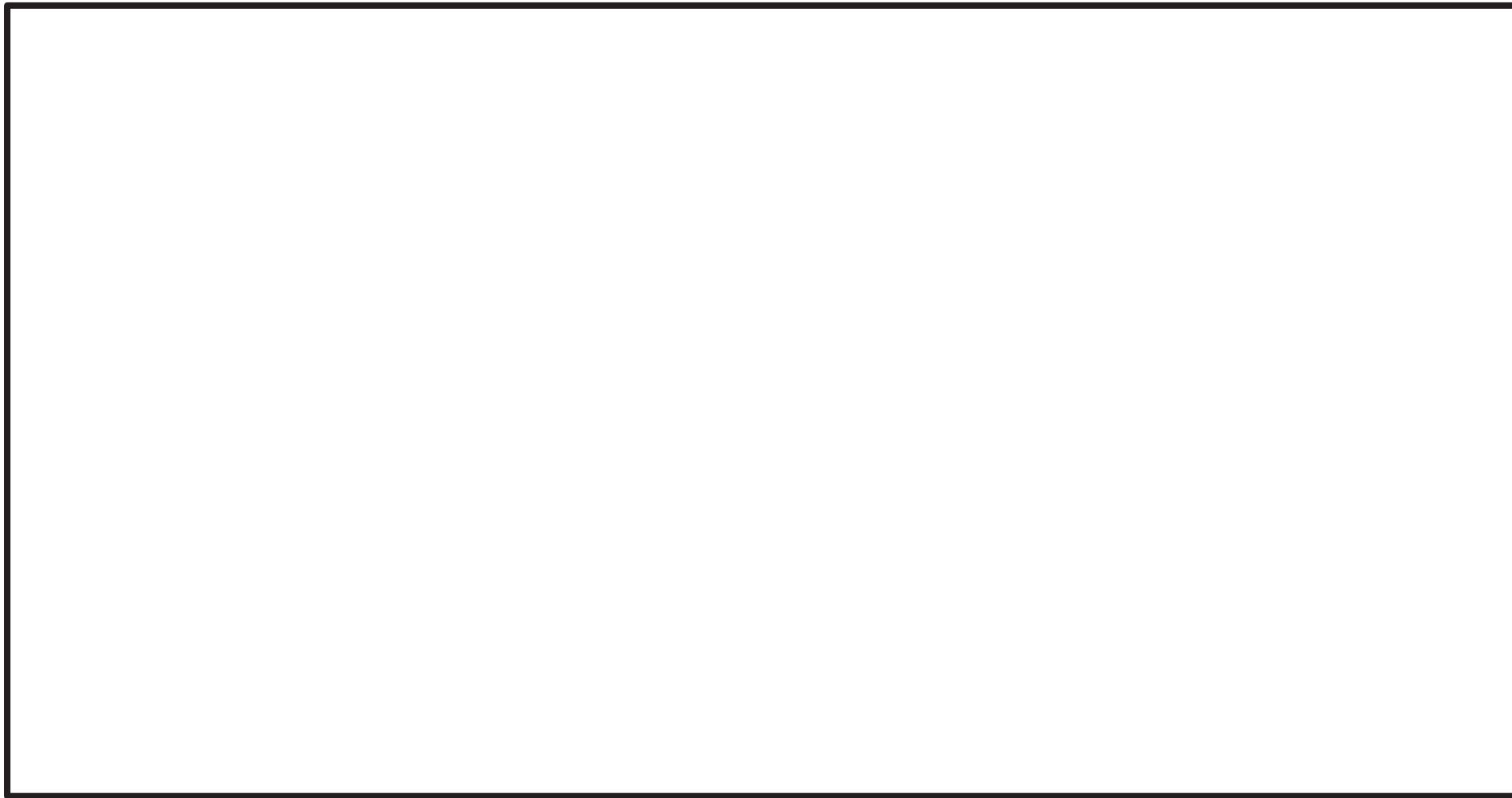


図62-8-3 操作概要図 トランシーバ（携帯）及び衛星電話（携帯）  
（緊急時対策建屋  ）

- ・写真については、イメージ、例を含む。
- ・配備又は保管場所については、今後、訓練等を通して見直しを行う。

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。

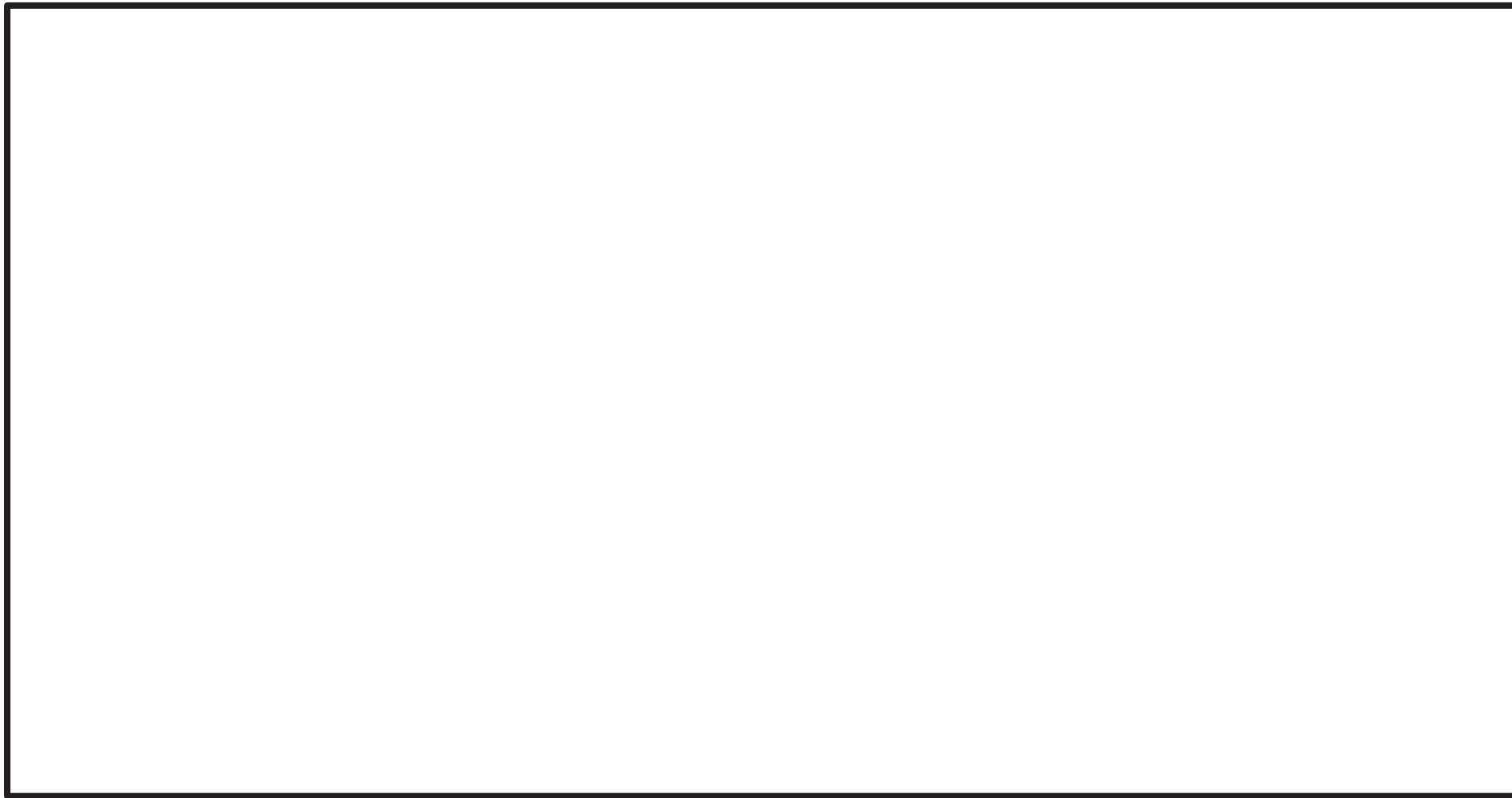


図62-8-4 操作概要図 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備及びSPDS表示装置

- ・写真については、イメージ、例を含む。
  - ・配備又は保管場所については、今後、訓練等を通して見直しを行う。
- (緊急時対策建屋 )

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。