

補足説明資料 5

耐震性に関する補足説明資料（機電関係）

目 次

	頁
1. 既工認との手法の整理一覧表	1-1
2. 加振試験についての補足説明資料.....	2-1
3. 可搬型空気浄化設備の耐震計算書に関する補足説明資料.....	3-1
4. 緊急時対策所建屋の材料物性のばらつきによる機器・配管系の耐震評価への影響について.....	4-1
5. 可搬型重大事故等対処設備の水平2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価に関する補足説明資料.....	5-1

1. 既工認との手法の整理一覧表

目 次

	頁
1. 概要	1-1
2. 大飯緊急時対策所 耐震性に係る説明書 既工認との手法整理一覧表	1-2

1. 概要

常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（緊急時対策所）については、基準地震動 S_s による地震力を適用する。

機器・配管系の評価は、設計用地震力による適切な応力解析に基づいた地震応力と、組み合わせべき他の荷重による応力との組合せ応力が許容限界内にあることを確認すること（解析による設計）により行う。評価手法は、以下に示す解析法により **JEAG4601** に基づき実施することを基本とする。

- ・スペクトルモーダル解析
- ・定式化された評価式を用いた解析法

また、地震時及び地震後に機能維持が要求される設備については、地震応答解析により機器に作用する加速度が振動試験により機能が維持できることを確認した加速度（動的機能維持確認済加速度又は電氣的機能維持確認済加速度）以下となることを確認する。

具体的な評価手法は、資料 **10-12**「配管及び弁の耐震計算並びに標準支持間隔の耐震計算について」及び資料 **10-14**「申請設備の耐震計算書」に示す。

50 条以外への適合性を確認する各資料にて基準地震動 S_s に対して機能を保持するものとして、火災防護設備の耐震性については、資料 **10** 別添 **1** に、可搬型重大事故等対処設備の耐震性については資料 **10** 別添 **2** にて説明している。

本資料では、申請対象設備について、型式、評価部位等を整理するとともに、使用する解析手法、解析モデル及び減衰定数について、既工事計画と比較して整理することで、耐震評価手法が既設プラントで実績のあるものであることを説明するものである。

大飯緊急時対策所 耐震性に係る説明書 既工認との手法整理一覧表(大飯3号機 構造強度評価)(1/2)

該当資料	評価対象設備	型式	応力分類	評価部位	既工認と今回申請との比較										比較した既工認	備考		
					解析手法(公式等による評価、スペクトルモード解析、時刻解析他)					解析モデル							選定数値	
					○:同じ ●:異なる	内容	既工認	今回申請	○:同じ ●:異なる	内容	既工認	今回申請	内容	内容				
添付資料10-14-1-2-1 衛星電話機(緊急時対策所)の耐震計算書	衛星電話機(緊急時対策所)	電話機	-	-	○	既工認 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	-	既工認	-	-	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-34-4 衛星電話機(緊急時対策所)の耐震計算書	-		
添付資料10-14-1-2-2 緊急時対策所通信設備収容架2の耐震計算書	緊急時対策所通信設備収容架2	垂直自立型	引張せん断圧縮曲げ組合せ	収容架フレーム	○	既工認 (応答解析)FEM解析(静解析) (応力解析)FEM解析(静解析)	○	既工認	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-2 緊急時対策所通信設備収容架の耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-2-3 緊急時対策所通信設備収容架2の耐震計算書	緊急時対策所通信設備収容架2	垂直自立型	引張せん断圧縮曲げ組合せ	据付ボルト	○	既工認 (応答解析)FEM解析(静解析及びスペクトルモード解析)	○	今回申請	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-2 緊急時対策所通信設備収容架の耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-2-3 衛星電話用アンテナ(緊急時対策所用)の耐震計算書	衛星電話用アンテナ(緊急時対策所用)	アンテナ	引張せん断圧縮曲げ組合せ	据付ボルト	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	既工認	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点モデル	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-34-6 衛星電話用アンテナ(緊急時対策所用)の耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-2-3 衛星電話用アンテナ(緊急時対策所用)の耐震計算書	衛星電話用アンテナ(緊急時対策所用)	アンテナ	引張せん断圧縮曲げ組合せ	据付ボルト	○	今回申請 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	今回申請	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点モデル	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-34-6 衛星電話用アンテナ(緊急時対策所用)の耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-3-1 緊急時衛星通報システム端末(ノートパソコン)の耐震計算書	緊急時衛星通報システム端末(ノートパソコン)	ノートパソコン	-	-	○	既工認 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	-	既工認	-	-	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-35-1 緊急時衛星通報システム端末及び周辺機器の耐震計算書	-		
添付資料10-14-1-3-1 緊急時衛星通報システム端末(電話)の耐震計算書	緊急時衛星通報システム端末(電話)	電話機	-	-	○	今回申請 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	-	今回申請	-	-	今回申請	-	今回申請	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-35-1 緊急時衛星通報システム端末及び周辺機器の耐震計算書	-		
添付資料10-14-1-3-2 緊急時対策所通信設備収容架2の耐震計算書	緊急時対策所通信設備収容架2	垂直自立型	引張せん断圧縮曲げ組合せ	収容架フレーム	○	既工認 (応答解析)FEM解析(静解析) (応力解析)FEM解析(静解析)	○	既工認	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-35-3 緊急時対策所通信設備収容架の耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-3-2 緊急時対策所通信設備収容架2の耐震計算書	緊急時対策所通信設備収容架2	垂直自立型	引張せん断圧縮曲げ組合せ	据付ボルト	○	今回申請 (応答解析)FEM解析(静解析及びスペクトルモード解析) (応力解析)FEM解析(静解析及びスペクトルモード解析)	○	今回申請	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-35-3 緊急時対策所通信設備収容架の耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-3-3 緊急時衛星通報システム用アンテナの耐震計算書	緊急時衛星通報システム用アンテナ	アンテナ	引張せん断圧縮曲げ組合せ	据付ボルト	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	既工認	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点モデル	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-35-4 緊急時衛星通報システム用アンテナの耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-3-3 緊急時衛星通報システム用アンテナの耐震計算書	緊急時衛星通報システム用アンテナ	アンテナ	引張せん断圧縮曲げ組合せ	据付ボルト	○	今回申請 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	今回申請	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点モデル	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-35-4 緊急時衛星通報システム用アンテナの耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-4-1 ERSS伝送サーバ用通信機器収納架の耐震計算書	ERSS伝送サーバ用通信機器収納架	自立閉鎖型	引張せん断圧縮曲げ組合せ	壁フレーム	-	既工認	-	既工認	-	-	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-1 ERSS伝送サーバ用通信機器収納架の耐震計算書	既工認(左記資料)から変更なし。		
添付資料10-14-1-4-1 ERSS伝送サーバ用通信機器収納架の耐震計算書	ERSS伝送サーバ用通信機器収納架	自立閉鎖型	引張せん断圧縮曲げ組合せ	取付ボルト	-	今回申請	-	今回申請	-	-	今回申請	-	今回申請	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-1 ERSS伝送サーバ用通信機器収納架の耐震計算書	既工認(左記資料)から変更なし。		
添付資料10-14-1-4-1 ERSS伝送サーバ用通信機器収納架の耐震計算書	ERSS伝送サーバ用通信機器収納架	自立閉鎖型	せん断	架台滑接部	-	既工認	-	既工認	-	-	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-1 ERSS伝送サーバ用通信機器収納架の耐震計算書	既工認(左記資料)から変更なし。		
添付資料10-14-1-4-2 緊急時対策所通信設備収容架1の耐震計算書	緊急時対策所通信設備収容架1	垂直自立型	引張せん断圧縮曲げ組合せ	収容架フレーム	○	既工認 (応答解析)FEM解析(静解析) (応力解析)FEM解析(静解析)	○	既工認	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-2 緊急時対策所通信設備収容架の耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-4-2 緊急時対策所通信設備収容架1の耐震計算書	緊急時対策所通信設備収容架1	垂直自立型	引張せん断圧縮曲げ組合せ	据付ボルト	○	今回申請 (応答解析)FEM解析(静解析及びスペクトルモード解析) (応力解析)FEM解析(静解析及びスペクトルモード解析)	○	今回申請	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-2 緊急時対策所通信設備収容架の耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-4-3 通信端末の耐震計算書	IP電話(有線系)	電話機	-	-	○	既工認 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	-	既工認	-	-	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-3 通信端末の耐震計算書	-		
添付資料10-14-1-4-3 通信端末の耐震計算書	IP電話(衛星系)	電話機	-	-	○	今回申請 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	-	今回申請	-	-	今回申請	-	今回申請	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-3 通信端末の耐震計算書	-		
添付資料10-14-1-4-3 通信端末の耐震計算書	IP-FAX	FAX	-	-	○	既工認	-	既工認	-	-	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-3 通信端末の耐震計算書	-		
添付資料10-14-1-4-3 通信端末の耐震計算書	TV会議システム	テレビ	-	-	○	今回申請 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	-	今回申請	-	-	今回申請	-	今回申請	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-3 通信端末の耐震計算書	-		
添付資料10-14-1-4-4 緊急時対策所統合原子力防災ネットワーク用衛星アンテナの耐震計算書	緊急時対策所統合原子力防災ネットワーク用衛星アンテナ	アンテナ	引張せん断圧縮曲げ組合せ	支持構造物	○	既工認 (応答解析)FEM解析(スペクトルモード解析) (応力解析)FEM解析(スペクトルモード解析)	○	既工認	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	既工認	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-4 衛星アンテナの耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-4-4 緊急時対策所統合原子力防災ネットワーク用衛星アンテナの耐震計算書	緊急時対策所統合原子力防災ネットワーク用衛星アンテナ	アンテナ	引張せん断圧縮曲げ組合せ	基礎ボルト	○	今回申請 (応答解析)FEM解析(静解析) (応力解析)FEM解析(静解析)	○	今回申請	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	今回申請	(水平)1.0%(鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-4 衛星アンテナの耐震計算書	-			
添付資料10-14-1-5-1 SPDS表示端末の耐震計算書	SPDS表示端末	ノートパソコン	-	-	○	既工認 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	-	既工認	-	-	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-39-1 SPDS表示端末の耐震計算書	-		
添付資料10-14-1-5-1 SPDS表示端末の耐震計算書	SPDS表示端末	ノートパソコン	-	-	○	今回申請 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	-	今回申請	-	-	今回申請	-	今回申請	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-39-1 SPDS表示端末の耐震計算書	-		

大飯緊急時対策所 耐震性に係る説明書 既工認との手法整理一覧表(大飯3号機 構造強度評価)(2/2)

該当資料	評価対象設備		型式	応力分類	評価部位	既工認と今回申請との比較						比較した既工認	備考
						解析手法(公式等による評価、スベクトルモード解析、時刻履歴解析他)		解析モデル		減衰定数			
						○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容		
添付資料10-14-1-5-2 緊急時対策所SPDS遠隔機器収納壁の耐震計算書	計測制御系統施設	緊急時対策所SPDS遠隔機器収納壁	自立閉鎖型	引張せん断圧縮曲げ組合せ	壁フレーム	既工認	(応答解析)FEM解析(スベクトルモード解析) (応力解析)FEM解析(スベクトルモード解析)	既工認	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	既工認	(水平)4.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-1 ERSIS伝送ケーブル用遠隔機器収納壁の耐震計算書	大飯3号機既工認の緊急時対策所SPDS遠隔機器収納壁については、壁掛型であるため、今回申請と同じ自立閉鎖型であるERSIS伝送ケーブル用遠隔機器収納壁と比較する。
				引張せん断組合せ	取付ボルト	今回申請	(応答解析)FEM解析(静解析及びスベクトルモード解析) (応力解析)FEM解析(静解析及びスベクトルモード解析)	今回申請	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	今回申請	(水平)4.0% (鉛直)1.0%		
				せん断	基礎溶接部	○		○		○			
添付資料10-14-1-5-3 緊急時対策所SPDS用衛星アンテナの耐震計算書	その他	① 緊急時対策所SPDS用衛星アンテナ	② アンテナ	引張せん断圧縮曲げ組合せ	④ 支持構造物	既工認	(応答解析)FEM解析(スベクトルモード解析) (応力解析)FEM解析(スベクトルモード解析)	既工認	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	既工認	(水平)1.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-4 衛星アンテナの耐震計算書	丸数字は申請書における記載箇所を示す。(参考参照)
				引張せん断組合せ	④ 基礎ボルト	○	(応答解析)FEM解析(静解析) (応力解析)FEM解析(静解析) ⑤	○	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル ⑥	○	(水平)1.0% (鉛直)1.0% ⑦		
添付資料10-14-1-5-4 衛星アンテナの耐震計算書	その他	衛星アンテナ	アンテナ	引張せん断圧縮曲げ組合せ	支持構造物	既工認	—	既工認	—	既工認	—	【大飯3号機】平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-4 衛星アンテナの耐震計算書	既工認(左記資料)から変更なし。
				引張せん断組合せ	基礎ボルト	—	—	—	—	—	—		
添付資料10-14-3-2 緊急時対策所電源車切替壁の耐震計算書	非常用電源設備	緊急時対策所電源車切替壁	自立閉鎖型	せん断	溶接部	既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	既工認	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点モデル	既工認	(水平)4.0% (鉛直)1.0%	【美浜3号機】平成28年10月26日付け原規規第1610261号 添付資料13-17-8-9 緊急時対策所電源車切替壁の耐震計算書	大飯3号機既工認の緊急時対策所電源車切替壁については、壁掛型であるため、今回申請と同じ自立閉鎖型である美浜3号機の緊急時対策所電源車切替壁と比較する。
						今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点モデル	○	(水平)4.0% (鉛直)1.0%		
添付資料10-14-3-3 緊急時対策所コントロールセンタの耐震計算書	その他	緊急時対策所コントロールセンタ	自立閉鎖型	せん断	溶接部	既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	既工認	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点モデル	既工認	(水平)4.0% (鉛直)1.0%	【美浜3号機】平成28年10月26日付け原規規第1610261号 添付資料13-17-8-10 緊急時対策所コントロールセンタの耐震計算書	大飯3号機既工認に間接構がないため、今回申請と同じ自立閉鎖型である美浜3号機の緊急時対策所コントロールセンタと比較する。
						今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点モデル	○	(水平)4.0% (鉛直)1.0%		
添付資料10-14-3-4 緊急時対策所100V主分電盤の耐震計算書	その他	緊急時対策所100V主分電盤	自立閉鎖型	せん断	溶接部	既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	既工認	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点モデル	既工認	(水平)4.0% (鉛直)1.0%	【美浜3号機】平成28年10月26日付け原規規第1610261号 添付資料13-17-8-12 緊急時対策所100V主分電盤の耐震計算書	大飯3号機既工認の緊急時対策所100V主分電盤については、壁掛型であるため、今回申請と同じ自立閉鎖型である美浜3号機の緊急時対策所100V主分電盤と比較する。
						今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点モデル	○	(水平)4.0% (鉛直)1.0%		
添付資料10-14-4-2 津波監視カメラの耐震計算書	浸水防壁施設	津波監視設備	カメラ本体	ミーゼス	架台	既工認	(応答解析)FEM解析(静解析) (応力解析)FEM解析(静解析)	既工認	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	既工認	(水平)11.0% (鉛直)11.0%	【大飯3号機】平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-10-6 津波監視カメラの耐震計算書	—
				引張せん断組合せ	機器取付ボルト	○	(応答解析)FEM解析(静解析) (応力解析)FEM解析(静解析)	○	(応答解析)FEMモデル (応力解析)FEMモデル	○	(水平)11.0% (鉛直)11.0%		
				引張せん断組合せ	据付ボルト	○		○		○			
添付資料10-1-2 配管及び弁の耐震計算並びに標準支持間隔の耐震計算について	配管	換気設備配管	標準支持間隔	標準支持間隔	既工認	標準支持間隔法	既工認	標準支持間隔法	既工認	0.5%	【大飯3号機】平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-12 配管及び弁の耐震計算並びに標準支持間隔の耐震計算について	(注)資料10-12「配管及び弁の耐震計算並びに標準支持間隔の耐震計算について」の配管区分として、100Lを有する配管で、ボルト(水平配管の自重を架構で受けるもの)の数が4個以上のものは、減衰定数2%を適用する。	
					今回申請	標準支持間隔法	○	標準支持間隔法	○	標準支持間隔法			○

大飯緊急時対策所 耐震性に係る説明書 既工認との手法整理一覧表(大飯3号機 機能維持評価)(1/2)

該当資料	評価対象設備	型式	評価位置	既工認と今回申請との比較								比較した既工認	備考
				解析手法(公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)				解析モデル					
				○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容		
添付資料 10-14-1-2-1 衛星電話機(緊急時対策所)の耐震計算書	衛星電話機(緊急時対策所)	電話機	加振台	○	既工認 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	—	既工認	—	—	既工認	—	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-34-4 衛星電話機(緊急時対策所)の耐震計算書	—
添付資料 10-14-1-2-2 緊急時対策所通信設備収容架2の耐震計算書	緊急時対策所 通信設備収容架2	垂直自立型	器具 取付位置	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FEM解析)	○	既工認 (応答解析)FEMFEデル	○	既工認 (応答解析)FEMFEデル	既工認 (水平)1.0% (鉛直)1.0%	—	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-2 緊急時対策所通信設備収容架の耐震計算書	—
添付資料 10-14-1-2-3 衛星電話用アンテナ(緊急時対策所用)の耐震計算書	衛星電話用アンテナ (緊急時対策所用)	アンテナ	加振台	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (掃引試験)	○	既工認 (応答解析)モデルなし	○	既工認 (応答解析)モデルなし	既工認 (水平)1.0% (鉛直)1.0%	—	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-34-6 衛星電話用アンテナ(緊急時対策所用)の耐震計算書	—
添付資料 10-14-1-3-1 緊急時衛星通報システム端末(ノートパソコン)の耐震計算書	緊急時 衛星通報システム端末(ノートパソコン)	ノートパソコン	加振台	○	既工認 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	—	既工認	—	—	既工認	—	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-35-1 緊急時衛星通報システム端末及び周辺機器の耐震計算書	—
添付資料 10-14-1-3-2 緊急時衛星通報システム端末(電話)の耐震計算書	緊急時 衛星通報システム端末(電話)	電話機	加振台	○	既工認 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	—	既工認	—	—	既工認	—	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-35-3 緊急時対策所通信設備収容架の耐震計算書	—
添付資料 10-14-1-3-2 緊急時対策所通信設備収容架2の耐震計算書	緊急時対策所 通信設備収容架2	垂直自立型	器具 取付位置	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FEM解析)	○	既工認 (応答解析)FEMFEデル	○	既工認 (応答解析)FEMFEデル	既工認 (水平)1.0% (鉛直)1.0%	—	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-35-3 緊急時対策所通信設備収容架の耐震計算書	—
添付資料 10-14-1-3-3 緊急時衛星通報システム用アンテナの耐震計算書	緊急時 衛星通報システム用アンテナ	アンテナ	加振台	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (掃引試験)	○	既工認 (応答解析)モデルなし	○	既工認 (応答解析)モデルなし	既工認 (水平)1.0% (鉛直)1.0%	—	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-35-4 緊急時衛星通報システム用アンテナの耐震計算書	—
添付資料 10-14-1-4-1 ERSS伝送サーバ用通信機器収納架の耐震計算書	ERSS伝送サーバ用通信機器収納架	自立閉鎖型	器具 取付位置	—	既工認 —	—	既工認 —	—	既工認 —	既工認 —	—	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-1 ERSS伝送サーバ用通信機器収納架の耐震計算書	既工認(左記資料)から変更なし。
添付資料 10-14-1-4-2 緊急時対策所通信設備収容架1の耐震計算書	緊急時対策所 通信設備収容架1	垂直自立型	器具 取付位置	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FEM解析)	○	既工認 (応答解析)FEMFEデル	○	既工認 (応答解析)FEMFEデル	既工認 (水平)1.0% (鉛直)1.0%	—	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-2 緊急時対策所通信設備収容架の耐震計算書	—
添付資料 10-14-1-4-3 通信端末の耐震計算書	IP電話(有線系)	電話機	加振台	○	既工認 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	—	既工認 —	—	—	既工認 —	—	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-3 通信端末の耐震計算書	—
IP電話(衛星系)	電話機	既工認 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価											
IP-FAX	FAX	今回申請 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価											
TV会議システム	テレビ	今回申請 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価											

大飯緊急時対策所 耐震性に係る説明書 既工認との手法整理一覧表(大飯3号機 機能維持評価)(2/2)

該当資料	評価対象設備	型式	評価位置	既工認と今回申請との比較								比較した既工認	備考
				解析手法(公式等による評価、スเปクトルモデル解析、時刻歴解析他)				解析モデル					
				○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容		
添付資料 10-14-1-4-4 緊急時対策所統合原子力防災ネットワーク用衛星アンテナの耐震計算書	計測制御系統施設 その他	緊急時対策所 統合原子力防災ネットワーク用衛星アンテナ	アンテナ	-	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FEM解析)	○	既工認 (応答解析)FEMモデル	○	既工認 (水平)1.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-4 衛星アンテナの耐震計算書	-	
添付資料 10-14-1-5-1 SPDS表示端末の耐震計算書		SPDS表示端末	ノートパソコン	加振台	○	既工認 (応答解析)加振評価結果より得られた応答加速度による評価	-	既工認 -	-	既工認 -	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-39-1 SPDS表示端末の耐震計算書	-	
添付資料 10-14-1-5-2 緊急時対策所SPDS通信機器収納盤の耐震計算書		緊急時対策所 SPDS通信機器収納盤	自立閉鎖型	自立閉鎖型	器具 取付位置	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FEM解析)	○	既工認 (応答解析)FEMモデル	○	既工認 (水平)4.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-1 ERS5伝送サーバ用通信機器収納盤の耐震計算書	大飯3号機既工認の緊急時対策所SPDS通信機器収納盤については、壁掛型であるため、今回申請と同じ自立閉鎖型であるERS5伝送サーバ用通信機器収納盤と比較する。
添付資料 10-14-1-5-3 緊急時対策所SPDS用衛星アンテナの耐震計算書		① 緊急時対策所 SPDS用衛星アンテナ	② アンテナ	③	-	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FEM解析)	○	既工認 (応答解析)FEMモデル	○	既工認 (水平)1.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-4 衛星アンテナの耐震計算書	丸数字は今回申請における記載箇所を示す。(参考参照)
添付資料 10-14-1-5-4 衛星アンテナの耐震計算書		衛星アンテナ	アンテナ	-	-	-	既工認 -	-	既工認 -	-	既工認 -	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-4-36-4 衛星アンテナの耐震計算書	既工認(左記資料)から変更なし。
添付資料 10-14-3-2 緊急時対策所電源車切替盤の耐震計算書	非常用電源設備 その他	緊急時対策所電源車切替盤	自立閉鎖型	盤頂部	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験)	○	既工認 (応答解析)モデルなし	○	既工認 (水平)4.0% (鉛直)1.0%	【美浜3号機】 平成28年10月26日付け原規規第1610261号 添付資料13-17-8-9 緊急時対策所電源車切替盤の耐震計算書	大飯3号機既工認の緊急時対策所電源車切替盤については、壁掛型であるため、今回申請と同じ自立閉鎖型である美浜3号機の緊急時対策所電源車切替盤と比較する。	
添付資料 10-14-3-3 緊急時対策所コントロールセンタの耐震計算書		緊急時対策所コントロールセンタ	自立閉鎖型	盤頂部	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験)	○	既工認 (応答解析)モデルなし	○	既工認 (水平)4.0% (鉛直)1.0%	【美浜3号機】 平成28年10月26日付け原規規第1610261号 添付資料13-17-8-10 緊急時対策所コントロールセンタの耐震計算書	大飯3号機既工認に同設備がないため、今回申請と同じ自立閉鎖型である美浜3号機の緊急時対策所コントロールセンタと比較する。	
添付資料 10-14-3-4 緊急時対策所100V主分電盤の耐震計算書		緊急時対策所100V主分電盤	自立閉鎖型	盤頂部	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価(掃引試験)	○	既工認 (応答解析)モデルなし	○	既工認 (水平)4.0% (鉛直)1.0%	【美浜3号機】 平成28年10月26日付け原規規第1610261号 添付資料13-17-8-12 緊急時対策所100V主分電盤の耐震計算書	大飯3号機既工認の緊急時対策所電源車切替盤については、壁掛型であるため、今回申請と同じ自立閉鎖型である美浜3号機の緊急時対策所100V主分電盤と比較する。	
添付資料 10-14-4-2 津波監視カメラの耐震計算書	津波監視設備	津波監視カメラ (3号機原子炉格納施設)	カメラ本体	カメラ取付位置	○	既工認 (応答解析)各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FEM解析)	○	既工認 (応答解析)FEMモデル	○	既工認 (水平)1.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第1708254号 添付資料13-17-10-6 津波監視カメラの耐震計算書	-	

大飯緊急時対策所 耐震性に係る説明書 既工認との手法整理一覧表(大飯3号機 火災防護設備の耐震評価)(1/1)

該当資料	評価対象設備		型式	常設/可搬	評価種別	応力分類	評価位置	既工認と今回申請との比較						比較した既工認	備考			
								解析手法(公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻解析等)		解析モデル		減衰定数						
								○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容					
添付資料10 別添1-2-1 火災感知器の耐震計算書	その他	火災感知器	煙感知器(アナログ) 熱感知器(アナログ)	常設	構造強度評価	引張 せん断 組合せ	基礎ボルト	○	既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答 加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	既工認	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点系モデル	○	既工認	(水早)1.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第 1708254号 添付資料13別添1-2-1 火災感知器の耐震計算書	-
									今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答 加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	今回申請	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点系モデル	○	今回申請	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
									既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加 速度による評価(掃引試験)	○	既工認	(応答解析)モデルなし	○	既工認	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
									今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加 速度による評価(掃引試験)	○	今回申請	(応答解析)モデルなし	○	今回申請	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
添付資料10 別添1-2-2 火災受信機盤の耐震計算書	その他	火災受信機盤 (壁掛け型)	火災受信機盤 (壁掛け型)	常設	構造強度評価	引張 せん断 組合せ	基礎ボルト	○	既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答 加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	既工認	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点系モデル	○	既工認	(水早)1.0% (鉛直)1.0%	【美浜3号機】 平成28年10月26日付け原規規第 1610261号 添付資料13別添1-2-2 火災受信機盤の耐震計算書	大飯3号機既工認の火災受信機盤 については、垂直自立型であるた め、今回申請と同じ壁掛け型であ る美浜3号機の火災受信機盤と比 較する。
									今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答 加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	今回申請	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点系モデル	○	今回申請	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
									既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加 速度による評価(掃引試験)	○	既工認	(応答解析)モデルなし	○	既工認	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
									今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加 速度による評価(掃引試験)	○	今回申請	(応答解析)モデルなし	○	今回申請	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
添付資料10 別添1-3-1 全域ハロン消火設備(共用分配型)ポンベ設 備の耐震計算書	火災防 護設 備	消火設備	ポンベ設備	常設	構造強度評価	引張 せん断 組合せ	基礎ボルト	○	既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答 加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	既工認	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点系モデル	○	既工認	(水早)1.0% (鉛直)1.0%	【美浜3号機】 平成28年10月26日付け原規規第 1610261号 添付資料13別添1-3-1 全域ハロン消火設備(共用分配型) ポンベ設備の耐震計算書	大飯3号機既工認の全域ハロン消 火設備ポンベ設備については、ハ ンゲージ型であるため、今回申請と同 じ共用分配型である美浜3号機の 全域ハロン消火設備(共用分配型) ポンベ設備の耐震計算書と比 較する。
									今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答 加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	今回申請	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点系モデル	○	今回申請	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
									既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加 速度による評価(掃引試験)	○	既工認	(応答解析)モデルなし	○	既工認	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
									今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加 速度による評価(掃引試験)	○	今回申請	(応答解析)モデルなし	○	今回申請	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
添付資料10 別添1-3-2 全域ハロン消火設備(共用分配型)選択弁の 耐震計算書	その他	消火設備	選択弁	常設	機能維持評価	-	加振台への取付位置	○	既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加 速度による評価(掃引試験)	○	既工認	(応答解析)モデルなし	○	既工認	(水早)0.5% (鉛直)0.5%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第 1708254号 添付資料13別添1-3-2 全域ハロン消火設備(共用分配型) 選択弁の耐震計算書	弁は配管より厚肉構造のものを使 用するため発生応力が小さくなり、 弁の耐震計算は弁質量を裁断した 配管の耐震計算に包摂されるため、 機能維持評価のみを実施する。
									今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加 速度による評価(掃引試験)	○	今回申請	(応答解析)モデルなし	○	今回申請	(水早)0.5% (鉛直)0.5%		
添付資料10 別添1-3-3 全域ハロン消火設備(共用分配型)制御盤の 耐震計算書	その他	ハロン消火設備制御盤	ハロン消火 設備制御盤 (壁掛け型)	常設	構造強度評価	引張 せん断 組合せ	基礎ボルト	○	既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答 加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	既工認	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点系モデル	○	既工認	(水早)1.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第 1708254号 添付資料13別添1-3-3 全域ハロン消火設備(共用分配型) 制御盤の耐震計算書	-
									今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答 加速度による評価(掃引試験) (応力解析)公式等による評価	○	今回申請	(応答解析)モデルなし (応力解析)1質点系モデル	○	今回申請	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
									既工認	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加 速度による評価(掃引試験)	○	既工認	(応答解析)モデルなし	○	既工認	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
									今回申請	(応答解析)各設備の固有値に基づく応答加 速度による評価(掃引試験)	○	今回申請	(応答解析)モデルなし	○	今回申請	(水早)1.0% (鉛直)1.0%		
添付資料10 別添1-3-4 消火設備配管の耐震計算書	その他	消火設備配管	消火設備配管	常設	構造強度評価	-	標準支持間隔	○	既工認	標準支持間隔法	○	既工認	標準支持間隔法	○	既工認	(水早)0.5% (鉛直)0.5%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第 1708254号 添付資料13別添1-3-17 消火設備配管の耐震計算書	-
									今回申請	標準支持間隔法	○	今回申請	標準支持間隔法	○	今回申請	(水早)0.5% (鉛直)0.5%		

大飯緊急時対策所 耐震性に係る説明書 既工認との手法整理一覧表(大飯3号機 可搬型重大事故等対処設備の耐震評価)(1/2)

該当資料	評価対象設備		型式	常設/可搬	評価種別		応力分類	評価位置	既工認と今回申請との比較						比較した既工認	備考								
									解析手法(公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時系列解析他)			解析モデル					減衰定数							
									○:同じ ●:異なる	内容	既工認	○:同じ ●:異なる	内容	既工認			○:同じ ●:異なる	内容	既工認					
添付資料10 別添2-3 可搬型重大事故等対処設備のうち車両型設備の耐震計算書	非常用電源設備	非常用発電装置	電源車(緊急時対策所用)	車両 発電機等	可搬	応力評価	直接支持構造物	引張せん断 組合せ	発電機取付ボルト 機関取付ボルト	既工認	加振試験結果より得られた応答加速度を用い、発生応力を算出し、許容応力以下であることを確認する。加振試験結果より得られた応答加速度を用いた公式等による評価。	既工認	(応力解析)1質点モデル	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第170825号 添付資料13別添4-3 可搬型重大事故等対処設備のうち車両型設備の新設計算書	-							
										今回申請	加振試験結果より得られた応答加速度を用い、発生応力を算出し、許容応力以下であることを確認する。(応力解析)加振試験結果より得られた応答加速度を用いた公式等による評価。	今回申請	(応力解析)1質点モデル	今回申請	-									
							転倒評価	-	-	車両全体	既工認	加振試験後に転倒していないことを確認する。保管場所の地表面の最大加速度が、加振試験により転倒しないことを確認した加振台の最大加速度以下であることを確認する。	既工認	-	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第170825号 添付資料13別添4-3 可搬型重大事故等対処設備のうち車両型設備の新設計算書	-				
											今回申請	加振試験後に転倒していないことを確認する。保管場所の地表面の最大加速度が、加振試験により転倒しないことを確認した加振台の最大加速度以下であることを確認する。	今回申請	-	今回申請	-								
						機能維持評価	-	-	車両部 発電機 内蔵機器	既工認	保管場所の地表面の最大加速度が、加振試験により車両部の支持機能及び車両としての移動機能並びに発電機の給電機能等の動的及び電気的機能を維持できることを確認した加振台の最大加速度以下であることを確認する。	既工認	-	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第170825号 添付資料13別添4-3 可搬型重大事故等対処設備のうち車両型設備の新設計算書	-					
										今回申請	保管場所の地表面の最大加速度が、加振試験により車両部の支持機能及び車両としての移動機能並びに発電機の給電機能等の動的及び電気的機能を維持できることを確認した加振台の最大加速度以下であることを確認する。	今回申請	-	今回申請	-									
						波及的影響評価	-	-	車両全体	既工認	加振試験で得られた車両の傾き及びすべりによる変位が、波及的影響防止する必要がある他の設備に対して必要な隔間距離未満であることを確認する。	既工認	-	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第170825号 添付資料13別添4-3 可搬型重大事故等対処設備のうち車両型設備の新設計算書	-					
										今回申請	加振試験で得られた車両の傾き及びすべりによる変位が、波及的影響防止する必要がある他の設備に対して必要な隔間距離未満であることを確認する。	今回申請	-	今回申請	-									
						添付資料10 別添2-4 可搬型重大事故等対処設備のうちポンベ設備の耐震計算書	放射線管理施設	換気設備	空気供給装置	空気ポンベ ポンベ架台	可搬	構造強度評価	組合せ	架台	既工認	(応答解析)E1M解析(静解析) (応力解析)E1M解析(静解析)	○	既工認	(応答解析)3次元FEMモデル (応力解析)3次元FEMモデル	○	既工認	(水平)1.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第170825号 添付資料13別添4-4 可搬型重大事故等対処設備のうちポンベ設備の新設計算書	-
													今回申請	基礎ボルト	今回申請	(応答解析)E1M解析(スペクトルモーダル) (応力解析)E1M解析(スペクトルモーダル)	今回申請	(応答解析)3次元FEMモデル (応力解析)3次元FEMモデル	今回申請	(水平)1.0% (鉛直)1.0%				
												転倒評価	組合せ	架台	既工認	(応答解析)E1M解析(静解析) (応力解析)E1M解析(静解析)	○	既工認	(応答解析)3次元FEMモデル (応力解析)3次元FEMモデル	○	既工認	(水平)1.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第170825号 添付資料13別添4-4 可搬型重大事故等対処設備のうちポンベ設備の新設計算書	-
													引張せん断 組合せ	基礎ボルト	今回申請	(応答解析)E1M解析(スペクトルモーダル) (応力解析)E1M解析(スペクトルモーダル)	今回申請	(応答解析)3次元FEMモデル (応力解析)3次元FEMモデル	今回申請	(水平)1.0% (鉛直)1.0%				
波及的影響評価	組合せ	架台	既工認	(応答解析)E1M解析(静解析) (応力解析)E1M解析(静解析)	○							既工認	(応答解析)3次元FEMモデル (応力解析)3次元FEMモデル	○	既工認	(水平)1.0% (鉛直)1.0%	【大飯3号機】 平成29年8月25日付け原規規第170825号 添付資料13別添4-4 可搬型重大事故等対処設備のうちポンベ設備の新設計算書	-						
	引張せん断 組合せ	基礎ボルト	今回申請	(応答解析)E1M解析(スペクトルモーダル) (応力解析)E1M解析(スペクトルモーダル)	今回申請							(応答解析)3次元FEMモデル (応力解析)3次元FEMモデル	今回申請	(水平)1.0% (鉛直)1.0%										

大飯緊急時対策所 耐震性に係る説明書 既工認との手法整理一覧表(大飯3号機 可搬型重大事故等対処設備の耐震評価)(2/2)

該当資料	評価対象設備	型式	常設/可搬	評価種別	応力分類	評価位置	既工認と今回申請との比較						比較した既工認	備考
							解析手法(公式等による評価、スベトルモーダル解析、時系列解析他)		解析モデル		減衰定数			
							○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容	○:同じ ●:異なる	内容		
添付資料 10 別添 2-5 可搬型重大事故等対処設備のうち可搬型空気浄化設備の前置計算書	緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット	フィルタユニット ターンバックル等の固縛装置等	可搬	構造強度評価	引張応力 せん断応力 組合せ応力	固縛装置固定金具 ターンバックル シャックル	既工認	(応答解析) FE解析(静解析) (応力解析) 公式等による評価	既工認	(応答解析) 3次元FEMモデル (応力解析) モデルなし	既工認	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa	【大飯3号機】 平成29年6月25日付け原規規程 1708254号 添付資料13別添4-5 可搬型重大事故等対処設備のうち 可搬型空気浄化設備の前置計算書	-
							今回申請	(応答解析) FE解析(静解析) (応力解析) 公式等による評価	今回申請	(応答解析) 3次元FEMモデル (応力解析) モデルなし	今回申請	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa		
							既工認	(応答解析) FE解析(静解析) (応力解析) 公式等による評価	既工認	(応答解析) 3次元FEMモデル (応力解析) モデルなし	既工認	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa		
							今回申請	(応答解析) FE解析(静解析) (応力解析) 公式等による評価	今回申請	(応答解析) 3次元FEMモデル (応力解析) モデルなし	今回申請	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa		
							既工認	(応答解析) 各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FE解析)	既工認	(応答解析) 3次元FEMモデル	既工認	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa		
							今回申請	(応答解析) 各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FE解析)	今回申請	(応答解析) 3次元FEMモデル	今回申請	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa		
	緊急時対策所非常用空気浄化ファン	ファン(送風機及び原動機) ファンケーシング ターンバックル等の固縛装置等	可搬	構造強度評価	引張応力 せん断応力 組合せ応力	固縛装置固定金具 ファン取付ボルト 原動機取付ボルト ターンバックル シャックル	既工認	(応答解析) FE解析(静解析) (応力解析) 公式等による評価	既工認	(応答解析) 3次元FEMモデル (応力解析) モデルなし	既工認	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa	【大飯3号機】 平成29年6月25日付け原規規程 1708254号 添付資料13別添4-5 可搬型重大事故等対処設備のうち 可搬型空気浄化設備の前置計算書	-
							今回申請	(応答解析) FE解析(静解析) (応力解析) 公式等による評価	今回申請	(応答解析) 3次元FEMモデル (応力解析) モデルなし	今回申請	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa		
							既工認	(応答解析) FE解析(静解析) (応力解析) 公式等による評価	既工認	(応答解析) 3次元FEMモデル (応力解析) モデルなし	既工認	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa		
							今回申請	(応答解析) FE解析(静解析) (応力解析) 公式等による評価	今回申請	(応答解析) 3次元FEMモデル (応力解析) モデルなし	今回申請	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa		
							既工認	(応答解析) 各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FE解析)	既工認	(応答解析) 3次元FEMモデル	既工認	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa		
							今回申請	(応答解析) 各設備の固有値に基づく応答加速度による評価 (FE解析)	今回申請	(応答解析) 3次元FEMモデル	今回申請	(水圧1.0MPa) (鉛直)1.0MPa		
添付資料 10 別添 2-6 可搬型重大事故等対処設備のうちその他設備の前置計算書	トランシーバー 携行型通話装置 衛星電話(携帯) 衛星電話(可搬) 緊急時対策所内可搬型エリアモニタ 緊急時対策所外可搬型エリアモニタ 電線型サーベイメータ Naシンチレーションサーベイメータ 手持サーベイメータ ZnSシンチレーションサーベイメータ β線サーベイメータ 可搬式ダストサンプリ 放射線量計 二酸化炭素濃度計 小型船舶	通信連絡装置 放射線管理用計測装置	可搬	転倒評価	-	-	既工認	保管場所の地表面の最大加速度が、加振試験により既知であることを確認し加振台の最大加速度以下であることを確認する。	既工認	-	既工認	-	【大飯3号機】 平成29年6月25日付け原規規程 1708254号 添付資料13別添4-6 可搬型重大事故等対処設備のうち その他設備の前置計算書	-
							今回申請	保管場所の地表面の最大加速度が、加振試験により既知であることを確認し加振台の最大加速度以下であることを確認する。	今回申請	-	今回申請	-		
							既工認	波及的影響を防止する必要があるほかの設備に対して波及的影響を及ぼさないこと、保管場所の地表面の最大加速度が、加振試験により計測機能等の動的及びスリング等の固縛装置の支持機能を維持できることを確認した加振台の最大加速度以下であることを確認する。	既工認	-	既工認	-		
							今回申請	波及的影響を防止する必要があるほかの設備に対して波及的影響を及ぼさないこと、保管場所の地表面の最大加速度が、加振試験により計測機能等の動的及びスリング等の固縛装置の支持機能を維持できることを確認した加振台の最大加速度以下であることを確認する。	今回申請	-	今回申請	-		
							既工認	保管場所の地表面の最大加速度が、加振試験により計測機能等の動的及びスリング等の固縛装置の支持機能を維持できることを確認した加振台の最大加速度以下であることを確認する。	既工認	-	既工認	-		
							今回申請	保管場所の地表面の最大加速度が、加振試験により計測機能等の動的及びスリング等の固縛装置の支持機能を維持できることを確認した加振台の最大加速度以下であることを確認する。	今回申請	-	今回申請	-		

資料10-14-1-5-3 緊急時対策所SPDS用
衛星アンテナの耐震計算書

1. 概要

本資料は、資料 10-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、緊急時対策所SPDS用衛星アンテナが設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、緊急時対策所SPDS用衛星アンテナの地震応答解析及び応力評価並びに機能維持評価により行う。

緊急時対策所SPDS用衛星アンテナは、重大事故等対処施設において常設重大事故緩和設備に分類される。以下、この分類に応じた耐震評価を示す。

2. 基本方針

2.1 構造の説明

資料 10-11「機器・配管の耐震支持方針」の「2. 電気計測制御装置」にて設定した電気計測制御装置の支持方針に基づき設計した緊急時対策所SPDS用衛星アンテナの構造計画を第2-1表に示す。

第2-1表 衛星アンテナの構造計画

機器名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
緊急時対策所SPDS用衛星アンテナ ①①	アンテナ ^(注) ②②	ODU、反射鏡及び支持構造物にて構成され、ODU及び反射鏡はそれぞれ取付ボルトにて支持構造物に固定し、支持構造物は基礎ボルトにて基礎に固定する。	

(注) 機能維持評価を行う、ODU (送受信装置) を実装

4. 地震応答解析及び応力評価

緊急時対策所SPDS用衛星アンテナの固有振動数、応力及び荷重を算出するための地震応答解析について以下に示す。

4.1 基本方針

- (1) 固有振動数を求めるため、緊急時対策所SPDS用衛星アンテナをはり要素及びシェル要素によりモデル化した3次元FEMモデルにより固有値解析を行い、固有振動数が30Hz以上である場合は最大床加速度の1.2倍を用いた静解析を、30Hz未満20Hz以上である場合は最大床加速度の1.2倍を用いた静解析及びスペクトルモーダル解析を、20Hz未満である場合はスペクトルモーダル解析を実施する。
- (2) 解析コードは「MSC NASTRAN Ver.2008r1」を使用する。なお、評価に用いる「MSC NASTRAN Ver.2008r1」の検証及び妥当性確認等の概要については、別紙「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。
- (3) ODUは、取付位置に質量要素として付加する。
- (4) 許容応力についてJSME S NC1-2005/2007の付録材料図表を用いて計算する際に、温度が付録材料図表記載値の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、付録材料図表Part5 表 5、8及び9で比例法を用いる場合の端数処理は、小数第1位以下を切り捨てた値を用いるものとする。
- (5) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。

4.2 荷重の組合せ及び許容応力

4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

緊急時対策所SPDS用衛星アンテナの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち、重大事故等対処施設の評価に用いるものを第4-1表に示す。

4.2.2 許容応力

緊急時対策所SPDS用衛星アンテナの許容応力を第4-2表に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力

緊急時対策所SPDS用衛星アンテナの使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処施設の評価に用いるものを第4-3表に示す。

4.3 設計用地震力

耐震計算における入力地震力には、資料 10-7「設計用床応答曲線の作成方針」の「2. 床応答スペクトル解析」にて設定した床応答の作成方針に基づき、第 4-4 表にて示す条件を用いて作成した設計用床応答曲線を用いる。また、減衰定数は資料 10-6「地震応答解析の基本方針」の「3. 設計用減衰定数」第 3-1 表に記載の減衰定数を用いる。

第4-4表 設計用地震力

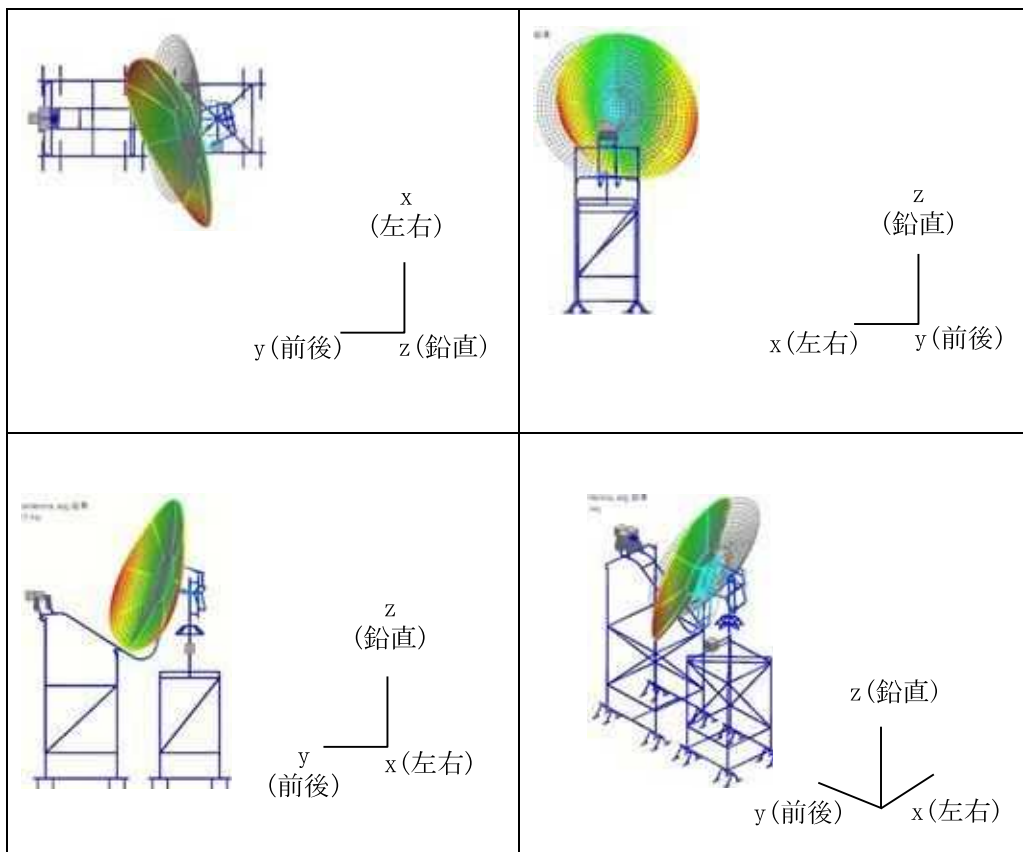
設置場所 及び 床面高さ (m)	設計用床応答曲線			備 考
	建屋 及び高さ (m)	方向	減衰 ⑦定数 ⑥(%)	
緊急時対策所 E. L. +18.95	緊急時対策所 E. L. +18.95	水平	1.0	水平方向はS _s -1からS _s -19のX方向及びY方向の包絡曲線を用いる。 鉛直方向はS _s -1からS _s -19の包絡曲線を用いる。
		鉛直	1.0	

4.7 固有値

固有振動数の解析結果を第4-13表に、振動モード図を第4-5図に示す。

第4-13表 固有振動数

振動次数	固有振動数 ⑤ (Hz)	刺激係数			卓越相当 部材
		X方向	Y方向	Z方向	
1	30.5	0.0703	0.0000	0.0000	アンテナ全体



第 4-5 図 振動モード図(30.5Hz)

5. 機能維持評価

緊急時対策所SPDS用衛星アンテナは、地震時及び地震後に電氣的機能が要求されており、地震時及び地震後においても、その維持がされていることを示す。

5.1 機能維持評価方法

④

機能維持評価は、固有値解析結果より、固有振動数が30Hz以上であることを確認したため評価用加速度には最大床応答加速度を用いる。

機能確認済加速度には、ODU単体の正弦波加振試験（掃引試験及びビート試験）において、通信試験により電氣的機能の健全性を確認した加振波の最大加速度を適用する。

機能確認済加速度を第5-1表に示す。また、評価するODUの実装図を第5-1図に示す。評価用加速度にはODUの取付位置での応答加速度を用いる。

第5-1表 機能確認済加速度

器具名称	機能確認済加速度 (G)		
	X (左右)	Y (前後)	Z (鉛直)
ODU	10	10	5

第 6-1 表 基準地震動 Ss による評価結果 (D+P_{SAD}+M_{SAD}+S_S+P_K+P_S)

評価対象設備	評価部位	③ 応力分類	加速度の方向 (注1)	発生値	許容値		
計測制御系統施設 その他 緊急時対策所 S PDS用衛星ア ンテナ	④ 支持構造物	引張 (単位 MPa)	前後+鉛直	3	78		
			左右+鉛直	2			
		せん断 (単位 MPa)	前後+鉛直	8	160		
			左右+鉛直	14			
		圧縮 (単位 MPa)	前後+鉛直	9	78		
			左右+鉛直	8			
		曲げ (単位 MPa)	前後+鉛直	20	78		
			左右+鉛直	17			
		組合せ		引張+曲げ (注2) (単位なし)	前後+鉛直	0.12	1
					左右+鉛直	0.11	
				圧縮+曲げ (注3) (単位なし)	前後+鉛直	0.38	
					左右+鉛直	0.31	

(注1) 緊急時対策所SPDS用衛星アンテナの正面に直行する方向を前後方向、緊急時対策所SPDS用衛星アンテナの正面と平行な方向を左右方向とする。

(注2)
$$\frac{\sigma_t + \sigma_b}{1.5 f_t}$$

(注3)
$$\frac{\sigma_c}{1.5 f_c} + \frac{\sigma_b}{1.5 f_b}$$

第 6-2 表 基準地震動 S_s による評価結果 ($D+P_{SAD}+M_{SAD}+S_s+P_K+P_S$)

評価対象設備		評価部位	③ 応力分類	加速度の方向 (注1)	発生値	許容値
計測制御系統施設	その他	緊急時対策所 SPDS用衛星 アンテナ	④ 引張 (単位 MPa)	前後+鉛直	9	210
				左右+鉛直	10	
		基礎ボルト	せん断 (単位 MPa)	前後+鉛直	3	160
				左右+鉛直	3	
			組合せ (単位 MPa)	前後+鉛直	9	210 (注2)
				左右+鉛直	10	

(注1) 緊急時対策所 SPDS 用衛星アンテナの正面に直行する方向を前後方向、緊急時対策所 SPDS 用衛星アンテナの正面と平行な方向を左右方向とする。

(注2) 引張応力 (σ_b) とせん断応力 (τ_b) との組合せ応力の許容値は、 $\text{Min}(1.4 \cdot 1.5f_t - 1.6\tau_b, 1.5f_t)$ とする。

第 6-3 表 電氣的機能維持評價結果 (重大事故等対処施設)

評価対象設備	機能確認済加速度との比較						詳細評価
	加速度 確認部位	水平加速度 (G)		鉛直加速度 (G)		機能確認済 加速度	
		評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度		
計測制御系統施設	その他						
緊急時対策所 SPD S 用衛星アンテナ	ODU	③ -	1.50	10.0	0.67	5.0	-

2. 加振試験についての補足説明資料

目 次

	頁
1. 概要	2-1
2. 加振試験の概要	2-2

1. 概要

耐震計算に用いる機能確認済加速度の内、資料 10-9「機能維持の基本方針」に示す動的機器の機能確認済加速度以外のものについては、メーカー等において確認している加振試験に基づく値を用いている。

次頁以降に、これら加振試験の概要について示す。

試験用加振波のうちランダム波については、基準地震動 **Ss-1** から **Ss-19** により求まる、設備の設置場所における設計用床応答曲線に対し、設備の固有周期帯において余裕を有した波を用いる。また、正弦波については、設備の固有周期を考慮し、地震波を受けた際の応答の増幅を模擬できるように設定し、加速度は設備の設置場所における最大床加速度に対し余裕を有した波を用いる。

また、模擬地震波による加振試験の概要を別紙に示す。

2. 加振試験の概要

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認済加速度	判定基準
衛星電話機（緊急時対策所） （3・4号機共用）	資料 10-14-1-2-1	地震後の電氣的機能	水平1方向 及び鉛直方向 時加振を水平2方向で実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力での加振試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 3.07G 鉛直 1.47G	・加振後に試験回路にて通信試験を行い、発着信できること ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと
緊急時対策所通信設備 収容架2 ・通信制御装置 ・端末 （3・4号機共用）	資料 10-14-1-2-2	地震後の電氣的機能	水平2方向 及び鉛直単独加振	1. 収容架2固有値解析 解析モデルによる地震応答解析を行い、固有値解析結果より、固有振動数が30Hz未満20Hz以上（26.5Hz）であることを確認 2. 正弦波掃引試験 1～50Hzの範囲で加振し、固有振動数が30Hz以上であることを確認 3. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzにおける加振試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 10.0G 鉛直 5.0G （既工認と同じ）	・加振後に試験回路にて通信試験を行い、正常に動作すること ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと
衛星電話用アンテナ （緊急時対策所用） （3・4号機共用）	資料 10-14-1-2-3	地震後の電氣的機能	水平2方向 及び鉛直単独加振	1. 正弦波掃引試験 1～50Hzの範囲で加振し、固有振動数が30Hz以上であることを確認 2. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzにおける加振試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 10G 鉛直 10G	・加振後に試験回路にて通信試験を行い、正常に動作すること ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認加速度	判定基準
緊急時衛星通報システム 端末及び周辺機器 ・緊急時衛星通報システム 端末(ノートパソコン) ・緊急時衛星通報システム 端末(電話) (3・4号機共用)	資料 10-14-1-3-1	地震後の電 氣的機能	水平 1 方向 及び鉛直同 時加振を水 平 2 方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることを 確認	水平 3.07G 鉛直 1.47G	・加振後に、通報システ ムによる通報試験を行 い、正常に動作すること ・加振後に外観点検を 行い、有意な変形や割 れ、破損がないこと
緊急時対策所通信設備 収容架 2 ・通信制御装置 ・端末 (3・4号機共用)	資料 10-14-1-3-2	地震後の電 氣的機能	水平 2 方向 及び鉛直単 独加振	1. 収容架 2 固有値解析 解析モデルによる地震応答解析を行い、固有 値解析結果より、固有振動数が 30Hz 未満 20Hz 以上 (26.5Hz) であることを確認 2. 正弦波掃引試験 1～50Hz の範囲で加振し、固有振動数が 30Hz 以上であることを確認 3. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hz における加振試 験を行い、機能が維持されることを確認	水平 10.0G 鉛直 5.0G (既工認と同じ)	・加振後に、通報システ ムによる通報試験を行 い、正常に動作すること ・加振後に外観点検を 行い、有意な変形や割 れ、破損がないこと
緊急時衛星通報システ ム用アンテナ (3・4号機共用)	資料 10-14-1-3-3	地震後の電 氣的機能	水平 2 方向 及び鉛直単 独加振	1. 正弦波掃引試験 1～50Hz の範囲で加振し、固有振動数が 30Hz 以上であることを確認 2. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hz における加振試 験を行い、機能が維持されることを確認	水平 10G 鉛直 10G	・加振後に、試験回路に で通話試験を行い、正常 に動作すること ・加振後に外観点検を 行い、有意な変形や割 れ、破損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認加速度	判定基準
緊急時対策所通信設備 収容架 1 ・衛星用 I D U ・衛星用 L 2 S W ・ルータ ・ L 3 スイッチングハブ ・ L 2 スイッチングハブ ・コンセント ・ V o I P - G W ・光メディアコンバータ (3・4 号機共用)	資料 10-14-1-4-2	地震後の電 氣的機能	水平 2 方向 及び鉛直単 独加振	1. 収容架 1 固有値解析 解析モデルによる地震応答解析を行い、固有値 解析結果より、固有振動数が 30Hz 未満 20Hz 以 上 (28. 2Hz) であることを確認 2. 正弦波掃引試験 1～50Hz の範囲で加振し、固有振動数が 30Hz 以上であることを確認 3. 正弦波ビート試験 5, 7, 9. 5, 13, 17, 22, 30Hz における加振試 験を行い、機能が維持されることを確認	水平 10. 0G 鉛直 5. 0G	・加振後に試験回路に で通信試験を行い、正常 に動作すること ・加振後に外観点検を 行い、有意な変形や割 れ、破損がないこと
通信端末 ・ I P 電話 (有線系) ・ I P 電話 (衛星系) ・ I P - F A X ・ T V 会議システム (3・4 号機共用)	資料 10-14-1-4-3	地震後の電 氣的機能	水平 1 方向 及び鉛直同 時加振を水 平 2 方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震 力での加振試験を行い、機能が維持されること を確認	I P 電話 (有線系) I P 電話 (衛星系) 水平 3. 07G 鉛直 1. 47G I P - F A X 水平 3. 16G 鉛直 1. 47G T V 会議システム 水平 3. 07G 鉛直 1. 47G	・加振後に試験回路に で通信試験を行い、正常 に動作すること ・加振後に外観点検を 行い、有意な変形や割 れ、破損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認加速度	判定基準
緊急時対策所統合原子力防災ネットワーク用衛星アンテナ ・ODU (3・4号機共用)	資料 10-14-1-4-4	地震後の電 氣的機能	水平2方向 及び鉛直単 独加振	1. アンテナ固有値解析 解析モデルによる地震応答解析を行い、固有値 解析結果より、固有振動数が30Hz以上であるこ とを確認 2. 正弦波掃引試験 1～50Hzの範囲で加振し、固有振動数が30Hz 以上であることを確認 3. 正弦波ビート試験 5, 7, 9, 5, 13, 17, 22, 30Hzにおける加振 試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 10G 鉛直 5G	・加振後に送信出力及 び受信レベル測定を行 い、規格範囲内であるこ と ・加振後に外観点検を 行い、有意な変形や割 れ、破損がないこと
S P D S表示端末 (3・4号機共用)	資料 10-14-1-5-1	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震 力での加振試験を行い、機能が維持されること を確認	水平 3.07G 鉛直 1.47G	・加振後に、端末が正常 に動作すること ・加振後に外観点検を 行い、有意な変形や割 れ、破損がないこと
緊急時対策所 S P D S 通信機器収納装置 ・中央処理装置 (F A N ネット含 む) ・分電・分岐ネット	資料 10-14-1-5-2	地震後の電 氣的機能	水平2方向 及び鉛直単 独加振	1. 収納盤固有値解析 解析モデルによる地震応答解析を行い、固有値 解析結果より、固有振動数が30Hz未満20Hz以 上(28.2Hz)であることを確認	—	・加振後に試験回路等 にて動作確認を行い、正 常に動作すること ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認加速度	判定基準
・HUBユニット ・ファイアウォール ・IDU (3・4号機共用)				【中央処理装置 (FANユニット含む)】 1. 正弦波掃引試験 4～56Hzの範囲で加振し、固有振動数が30Hz以上であることを確認 2. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzにおける加振試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 10.0G 鉛直 2.0G (既工認と同じ)	
				【分電・分岐ユニット】 1. 正弦波掃引試験 5～60Hzの範囲で加振し、固有振動数(12.6, 19.3, 20.8, 21.7, 26.9)を確認 2. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30, 19.3, 20.8, 26.9Hzにおける加振試験を行い、機能が維持されることを確認		
				【HUBユニット】 1. 正弦波掃引試験 1～50Hzの範囲で加振し、固有振動数が30Hz以上であることを確認 2. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzにおける加振試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 10.0G 鉛直 5.0G	

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認済加速度	判定基準
緊急時対策所SPDS 用衛星アンテナ ・ODU (3・4号機共用)	資料10-14-1-5-3	地震後の電 氣的機能	水平2方向 及び鉛直単 独加振	【ファイアウォール】 1. 正弦波掃引試験 4～56Hzの範囲で加振し、固有振動数が30Hz 以上であることを確認 2. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzにおける加振試 験を行い、機能が維持されることを確認	水平 10.0G 鉛直 2.0G (既工認と同じ)	
				【IDU】 1. 正弦波掃引試験 1～50Hzの範囲で加振し、固有振動数が25Hz であることを確認 2. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 25, 30Hzにおける 加振試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 3.0G 鉛直 3.0G (既工認と同じ)	
				1. アンテナ固有値解析 解析モデルによる地震応答解析を行い、固有値 解析結果より、固有振動数が30Hz以上であるこ とを確認 2. 正弦波掃引試験 1～50Hzの範囲で加振し、固有振動数が5.6, 7.2, 10, 16.7Hzであることを確認 3. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzにおける加振 試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 10G 鉛直 5G	・加振後に試験回路に て通信試験を行い、機器 応答があること ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認時加速度	判定基準
緊急時対策所電源車切替盤 ・MCCB (3・4号機共用)	資料 10-14-3-2	地震時及び地震後の電氣的機能	水平2方向及び鉛直単独加振	1. 正弦波掃引試験 5～50Hzの範囲で加振し、固有振動数が30Hz以上であることを確認 2. 連続正弦波試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzにおける加振試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 15.00G 鉛直 2.00G	・加振中及び加振後に入出力試験を行い、異常がないこと ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと
緊急時対策所コントロールセンタ ・MCCB (3・4号機共用)	資料 10-14-3-3	地震時及び地震後の電氣的機能	水平2方向及び鉛直単独加振	1. 正弦波掃引試験 5～50Hzの範囲で加振し、固有振動数が30Hz以上であることを確認 2. 連続正弦波試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzにおける加振試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 7.10G 鉛直 2.00G	・加振中及び加振後に入出力試験を行い、異常がないこと ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと
緊急時対策所100V主分電盤 ・MCCB (3・4号機共用)	資料 10-14-3-4	地震時及び地震後の電氣的機能	水平2方向及び鉛直単独加振	1. 正弦波掃引試験 5～50Hzの範囲で加振し、固有振動数が30Hz以上であることを確認 2. 連続正弦波試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzにおける加振試験を行い、機能が維持されることを確認	水平 8.00G 鉛直 12.00G	・加振中及び加振後に入出力試験を行い、異常がないこと ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認済加速度	判定基準
津波監視カメラ (3号機原子炉格納施設) (3・4号機共用)	資料 10-14-4-2	地震後の電気的機能	水平2方向及び鉛直単独加振	<ol style="list-style-type: none"> 固有値解析 解析モデルによる地震応答解析を行い、固有値解析結果より、固有振動数が30Hz以上であることを確認 連続正弦波試験 30Hzにおける加振試験を行い、機能が維持されることを確認 	水平 7.86G 鉛直 6.94G (既工認と同じ)	<ul style="list-style-type: none"> 加振後に映像・動作確認を行い、異常がないこと 加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと
火災感知器 ・煙感知器(アナログ) ・熱感知器(アナログ) (3・4号機共用)	別添 1-2-1	地震時及び地震後の電気的機能	水平2方向及び鉛直単独加振	<ol style="list-style-type: none"> 正弦波掃引試験 1～50Hzの範囲で加振し、煙感知器(アナログ)、熱感知器(アナログ)の固有振動数が30Hz以上であることを確認 正弦波ビート試験 5, 7, 9, 5, 13, 17, 22, 30Hzによる加振試験を行い、機能が維持されることを確認 	水平 10.93G 鉛直 10.93G (既工認と同じ)	<ul style="list-style-type: none"> 加振中及び加振後に動作確認を行い、異常がないこと。 加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと
火災受信機盤 ・火災受信機盤 (3・4号機共用)	別添 1-2-2	地震時及び地震後の電気的機能	水平1方向及び鉛直同時加振を水平2方向で実施	<ol style="list-style-type: none"> 正弦波掃引試験 5～50Hzの範囲で加振し、火災受信機盤の固有振動数(上下方向30Hz以上、前後方向24.9Hz、左右方向30Hz以上)を確認 正弦波ビート試験 5, 7, 9, 5, 13, 17, 22, 24.9, 30Hzによる加振試験を行い、機能が維持されることを確認 	水平 3.25G 鉛直 3.71G	<ul style="list-style-type: none"> 加振中及び加振後に動作確認を行い、異常がないこと。 加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認加速度	判定基準
全域ハロン消火設備 (共用分配型) ボンベ 設備 (3・4号機共用)	別添 1-3-1	地震時及び 地震後の動 的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 正弦波掃引試験 1～50Hzの範囲で加振し、全域ハロン消火設 備(共用分配型)ボンベ設備の固有振動数(上 下方向30Hz以上、前後方向20.2Hz、左右方向 18.6Hz)を確認 2. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 18.6, 20.2, 22, 30Hzに よる加振試験を行い、機能が維持されることを 確認	水平 2.02G 鉛直 1.61G	・加振中及び加振後に 動作確認を行い、異常が ないこと。 ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと
全域ハロン消火設備 (共用分配型) 選択弁	別添 1-3-2	地震時及び 地震後の動 的機能	水平2方向 及び鉛直同 時加振	1. 正弦波掃引試験 1～50Hzの範囲で加振し、全域ハロン消火設 備(共用分配型)選択弁の固有振動数が30Hz 以上であることを確認 2. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzによる加振試 験を行い、機能が維持されることを確認	水平 1.97G 鉛直 2.24G	・加振中及び加振後に 動作確認を行い、異常が ないこと。 ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと
全域ハロン消火設備 (共用分配型) 制御盤 (3・4号機共用)	別添 1-3-3	地震時及び 地震後の電 气的機能	水平2方向 及び鉛直同 時加振	1. 正弦波掃引試験 1～50Hzの範囲で加振し、全域ハロン消火設 備(共用分配型)制御盤の固有振動数が30Hz 以上であることを確認 2. 正弦波ビート試験 5, 7, 9.5, 13, 17, 22, 30Hzによる加振試 験を行い、機能が維持されることを確認	水平 2.57G 鉛直 3.73G	・加振中及び加振後に 動作確認を行い、異常が ないこと。 ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認加速度	判定基準
トランシーバー (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることの 確認	X: 2. 79G Y: 2. 80G Z: 1. 46G	・発信・着信ができ通話 が可能なこと ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと
携行型通話装置 (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることの 確認	X: 2. 79G Y: 2. 80G Z: 1. 46G	・発信・着信ができ通話 が可能なこと ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと
衛星電話 (携帯) (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることの 確認	X: 2. 79G Y: 2. 80G Z: 1. 46G	・発信・着信ができ通話 が可能なこと ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと
衛星電話 (可搬) (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることの 確認	X: 3. 02G Y: 3. 02G Z: 1. 46G	・発信・着信ができ通話 が可能なこと ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと
緊急時対策所外可搬型 エリアモータ (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることの 確認	X: 2. 39G Y: 2. 40G Z: 1. 16G	・放射線量が測定可能 なこと ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認加速度	判定基準
緊急時対策所内可搬型 エリアモニタ (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることの 確認	X: 2. 83G Y: 2. 77G Z: 1. 24G	・放射線量が測定可能 なこと ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと
可搬式モニタリングボ スト (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることの 確認	X: 2. 82G Y: 2. 79G Z: 1. 44G	・放射線量が測定可能 なこと ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと
電離箱サーベイメータ (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることの 確認	X: 2. 81G Y: 2. 79G Z: 1. 24G	・放射線量が測定可能 なこと ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと
NaIシンチレーション サーベイメータ (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることの 確認	X: 2. 81G Y: 2. 79G Z: 1. 24G	・放射性物質の濃度の 測定が可能なこと ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと
汚染サーベイメータ (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電 氣的機能	水平1方向 及び鉛直同 時加振を水 平2方向で 実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力 での加振試験を行い、機能が維持されることの 確認	X: 2. 81G Y: 2. 79G Z: 1. 24G	・放射性物質の濃度の 測定が可能なこと ・加振後に外観点検を行 い、有意な変形や割れ、破 損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認加速度	判定基準
Znシンチレーションサーベイメータ (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電気的機能	水平1方向 及び鉛直同時加振を水平2方向で実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力での加振試験を行い、機能が維持されることの確認	X: 2. 83G Y: 2. 77G Z: 1. 24G	・放射性物質の濃度の測定が可能なこと ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと
β線サーベイメータ (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電気的機能	水平1方向 及び鉛直同時加振を水平2方向で実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力での加振試験を行い、機能が維持されることの確認	X: 2. 83G Y: 2. 77G Z: 1. 24G	・放射性物質の濃度の測定が可能なこと ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと
可搬式ダストサンプラ (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電気的機能	水平1方向 及び鉛直同時加振を水平2方向で実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力での加振試験を行い、機能が維持されることの確認	X: 2. 81G Y: 2. 79G Z: 1. 24G	・空气中の放射性物質が採取可能なこと ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと
酸素濃度計 (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電気的機能	水平1方向 及び鉛直同時加振を水平2方向で実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力での加振試験を行い、機能が維持されることの確認	X: 2. 79G Y: 2. 80G Z: 1. 46G	・酸素濃度の測定が可能なこと ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと
二酸化炭素濃度計 (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の電気的機能	水平1方向 及び鉛直同時加振を水平2方向で実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力での加振試験を行い、機能が維持されることの確認	X: 2. 79G Y: 2. 80G Z: 1. 46G	・二酸化炭素濃度の測定が可能なこと ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと

設備	資料 No.	要求機能	加振方向	試験内容	機能確認加速度	判定基準
小型船舶 (3・4号機共用)	別添2-6	地震後の動的機能	水平1方向 及び鉛直同時加振を水平2方向で実施	1. 模擬地震波による加振試験 基準地震動 Ss-1 から Ss-19 を包絡した地震力での加振試験を行い、機能が維持されることの確認	X: 2. 82G Y: 2. 79G Z: 1. 44G	・水上での走行が可能 なこと ・加振後に外観点検を行い、有意な変形や割れ、破損がないこと

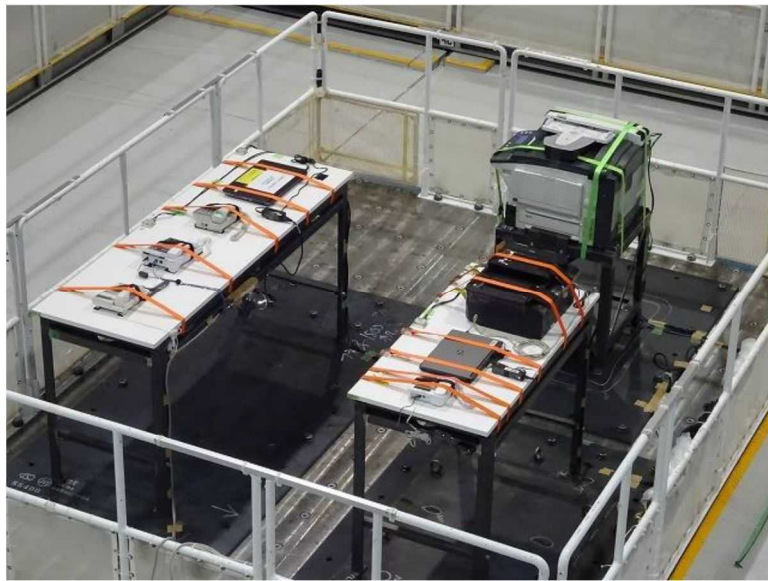
模擬地震波による加振試験について

1. 試験の概要

衛星電話機（緊急時対策所）等の機能維持確認試験については、図1に示すとおり衛星電話機（緊急時対策所）等を実際の固定方法で机の上に固定した供試体も用いて、実際の設置状態を模擬して加振台に設置して加振試験を実施することにより、機能確認済加速度を求めた。



(固定状態)



(供試体の設置状態)

図1 加振試験における供試体の設置状態

2. 試験方法

(1) 加振試験入力波

緊急時対策所建屋の質点 1, 2, 4 における基準地震動 Ss-1~19 に対する設計用床応答曲線を全周期帯で包絡するよう、図 2 に示す模擬地震波を作成し、加振試験を実施した。

(2) 加振方向

水平 1 方向 (X 方向又は Y 方向) 及び鉛直方向 (Z 方向) の同時加振を水平 2 方向 (X 方向及び Y 方向) で実施した。

(3) 目標加振加速度

模擬地震波の目標加振加速度 (ZPA) は、設計用床応答曲線の最大床加速度 (ZPA) を評価用加速度に設定し、それを十分上回るよう表 1 のとおり設定した。

FLOOR RESPONSE SPECTRUM

WAVE NAME : 大飯サイト 緊急時対策所
加振試験用人工地震波
DAMPING : 1.0%
DIRECTION : 水平

— 目標下限スペクトル_H
— 人工地震波_H

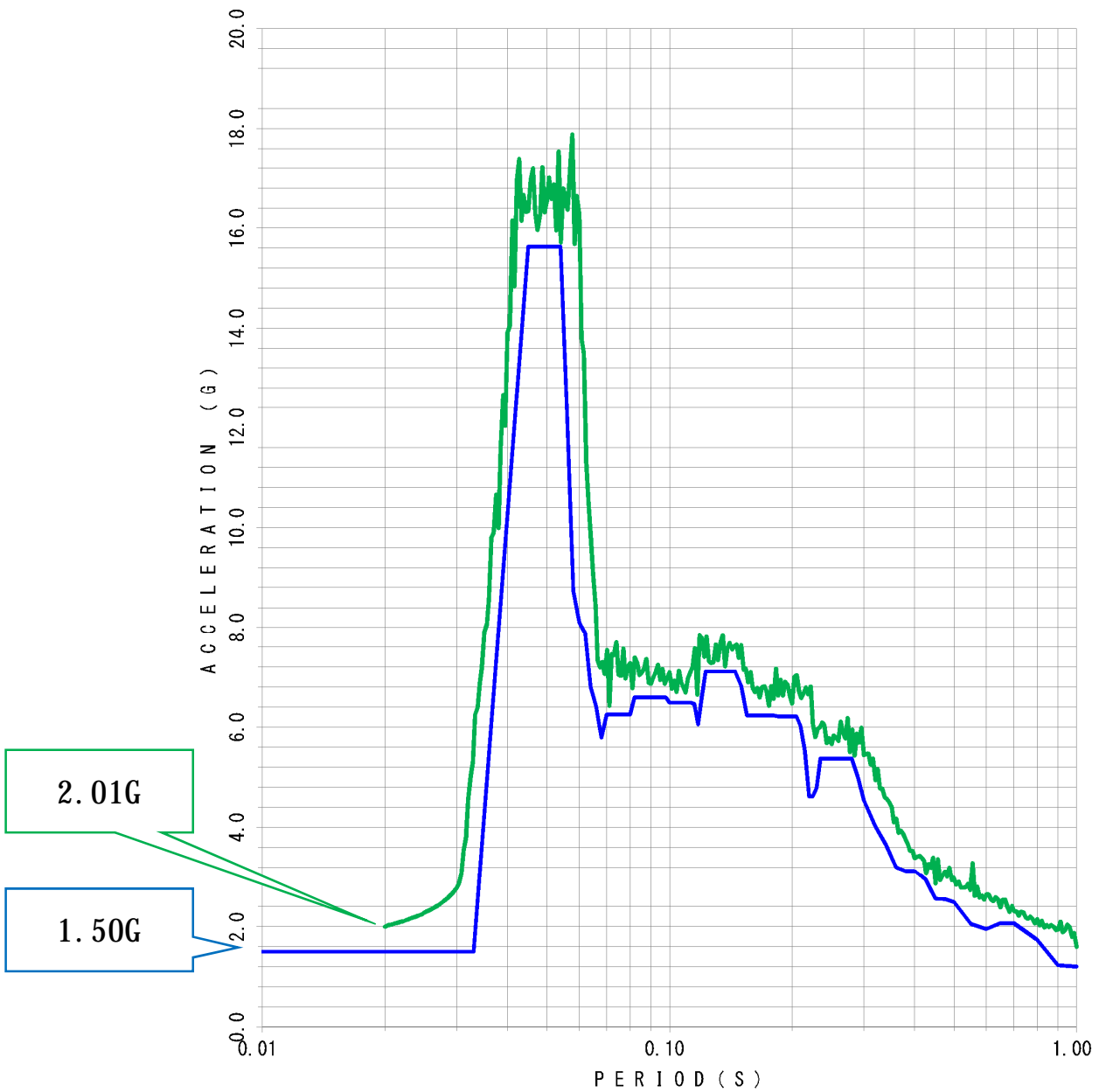


図 2 模擬地震波と設計用床応答曲線の FRS 比較 (水平方向)

FLOOR RESPONSE SPECTRUM

WAVE NAME : 大飯サイト 緊急時対策所
加振試験用人工地震波

DAMPING : 1.0%

DIRECTION : 鉛直

— 目標下限スペクトル_V

— 人工地震波_V

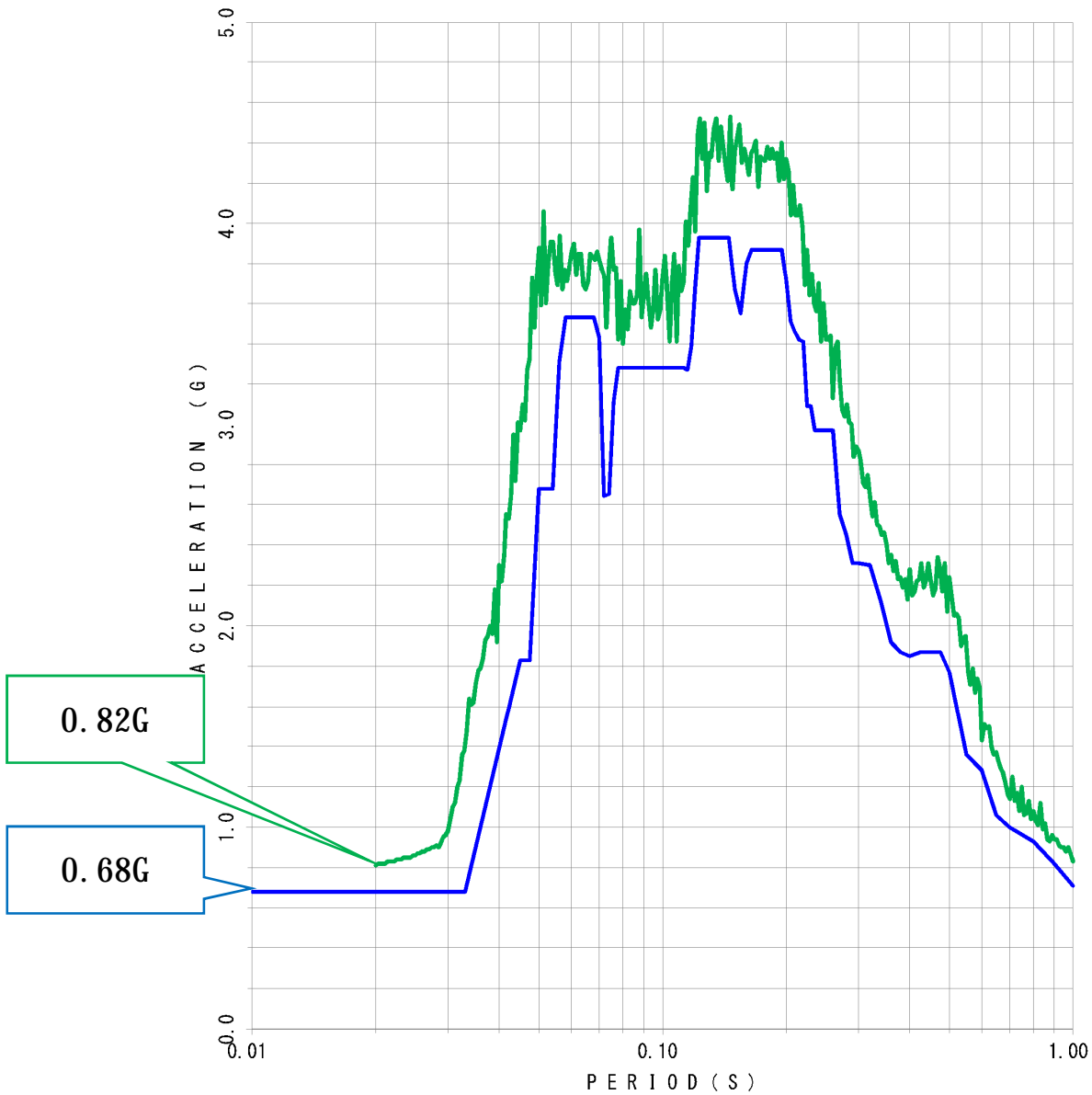


図 2 模擬地震波と設計用床応答曲線の FRS 比較 (鉛直方向)

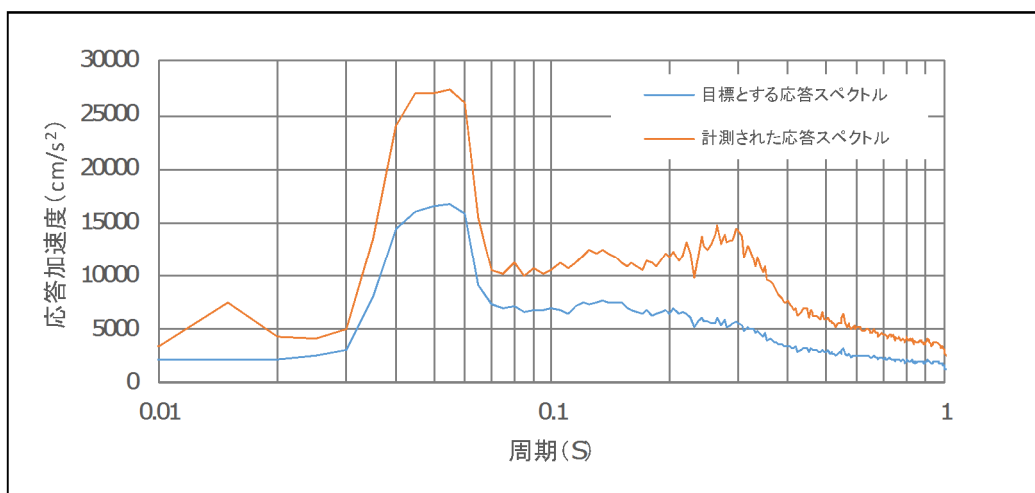
表 1 目標加振加速度 (ZPA)

方向	設計用床応答曲線		加振試験入力波	
	入力地震動	最大床応答 加速度 (ZPA)	目標波	目標加振 加速度 (ZPA)
水平	Ss1～Ss19 包絡波	1.50G	模擬地震波	2.01G
鉛直	Ss1～Ss19 包絡波	0.68G	模擬地震波	0.82G

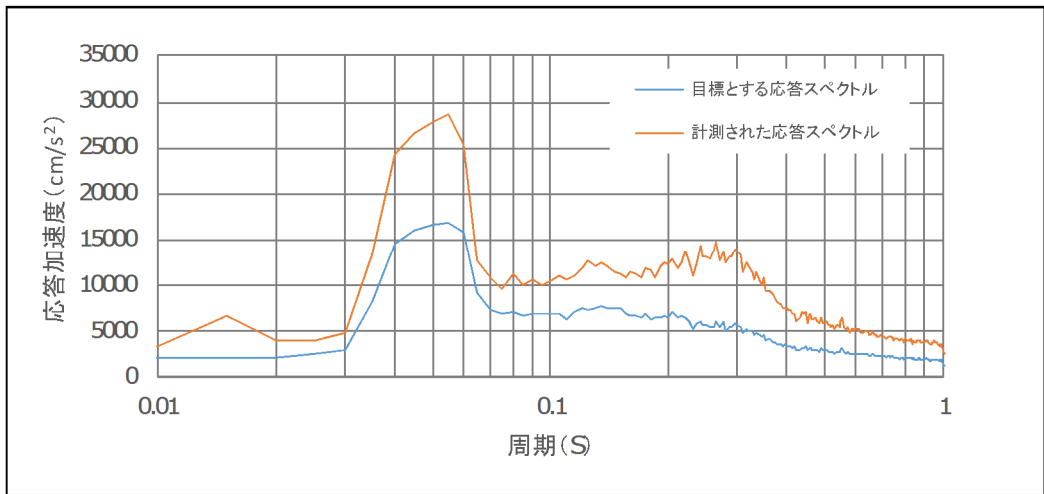
3. 機能確認済加速度の算出方法

加振試験では、計測した加速度から算出した応答スペクトルが目標波の応答スペクトルを包絡するよう、1.2 倍程度の倍率をかけて、試験を実施した。

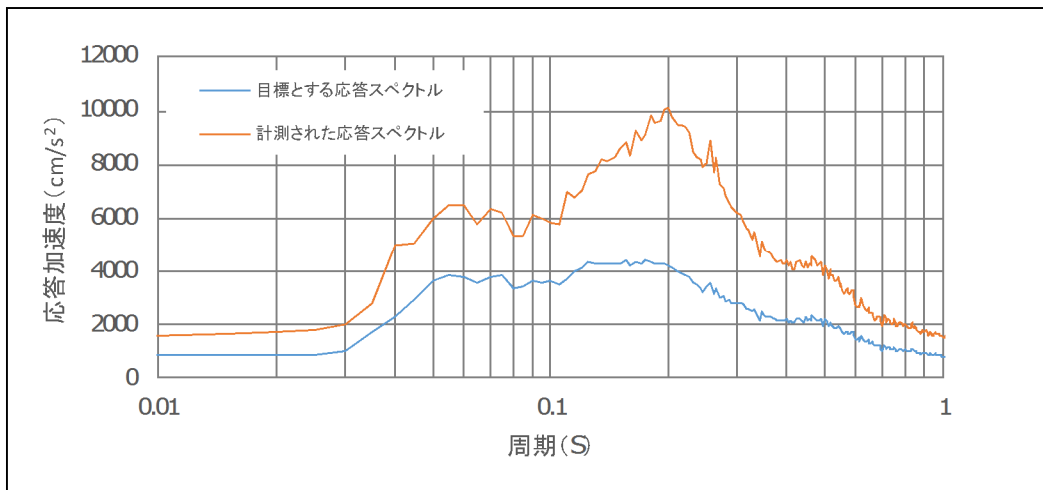
試験結果の判定は、加振試験実績データが図 3 に示すとおり目標波を満足していることにより確認し、機能確認済加速度を算出した。



水平方向 (X 方向)



水平方向 (Y 方向)



鉛直方向 (Z 方向)

図 3 試験結果 (加振台の試験データ)

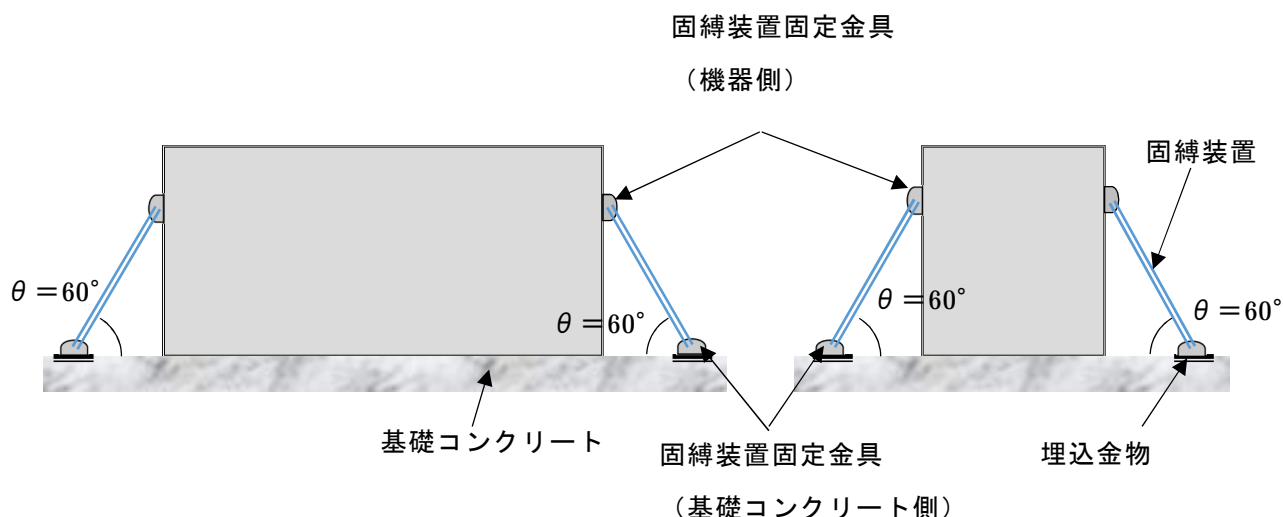
3. 可搬型空気浄化設備の耐震計算書に関する補足説明資料

1. 可搬型空気浄化設備の固縛装置張角 θ に関する補足

資料 10 別添 2-5 「可搬型重大事故等対処設備のうち可搬型空気浄化設備の耐震計算書」において、可搬型空気浄化設備の固縛装置張角 θ を設定することで、機器に生じる転倒モーメントの釣り合いから固縛装置に作用する張力 T を算出し、耐震評価を実施している。本資料では、 θ の設定根拠と評価結果の妥当性について説明する。

1.1 θ の設定について

固縛装置張角 θ は現場の敷地面積・配置性等を考慮して 60° としており、この場合の固縛装置に発生する張力の最大値は、緊急時対策所非常用空気浄化ファンにおいて $1.21 \times 10^4 \text{N}$ 、緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットにおいて $1.09 \times 10^4 \text{N}$ である。機器据付のイメージを第 1-1 図に示す。

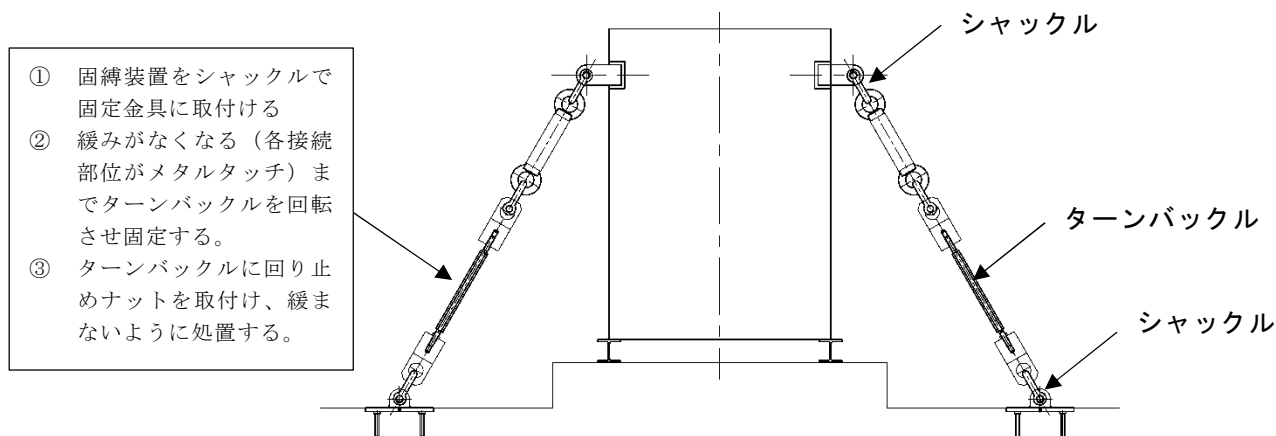


第 1-1 図 可搬型空気浄化設備の機器据付イメージ図

可搬型空気浄化設備については、可搬型設備であるため、取り付け、取り外しによって保管状態が変わらないように設計している。具体的には、機器の保管位置がずれないように基礎コンクリートに据え付け位置を指示することに加え、固縛装置を取り付ける固縛装置固定金具は、機器側はケーシングに、基礎コンクリート側は埋込金物に溶接にて取り付けている。そのため、一度可搬型空気浄化設備を取り外した後、再度保管する際にも、機器の保管位置および固縛装置の取り付け位置が変わることはない。

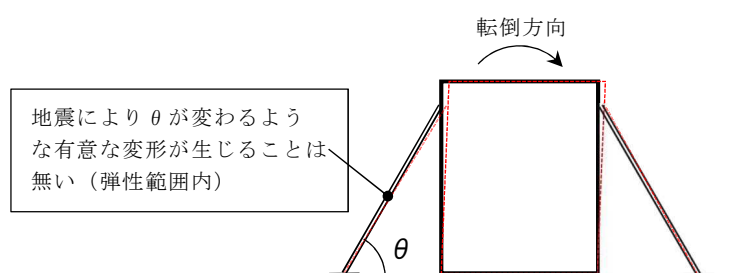
固縛装置の設置方法については、作業計画書及び施工図面にに基づき、第 1-2 図のとおり固縛装置固定金具にシャックルを掛けターンバックルを回転させ緩みが無いよう固定することで、空気浄化ファン及びフィルタユニットを固縛する。また保管中は保安規定に基づき定めた点検要領に従い、固縛装置に緩みや変形等の異常がないように管理する。以上より固縛装置張角 θ はほぼ 60° で維持できると考えられる。

なお、固縛装置による固定方法および管理方法は現緊急時対策所の可搬型空気浄化設備と同じである。



第 1-2 図 可搬型空気浄化設備固縛装置の固定方法

保管状態において、固縛装置は X、Y 方向にそれぞれ 4 本ずつ計 8 本が、緩みが無いように取り付けられている。地震による荷重を受けた際に固縛装置に生じる応力は弾性範囲内であり、 θ が変わるような有意な変形が生じることはない。地震時の可搬型空気浄化設備の挙動のイメージを第 1-3 図に示す。



第 1-3 図 地震時の可搬型空気浄化設備の挙動のイメージ

2. 可搬型空気浄化設備の固縛装置のうちシャックルの評価式に関する補足

資料 10 別添 2-5 「可搬型重大事故等対処設備のうち可搬型空気浄化設備の耐震計算書」において、固縛装置のうちシャックルについては、以下の式により許容荷重を算出し評価を実施している。本資料では、式の出典について説明する。

$$\text{許容荷重} : A_L = \frac{0.6 \times T_L \times 0.9 \times S_{yd}}{S_{yt}}$$

2.1 シャックルの許容荷重の算出式について

可搬型空気浄化設備は SA クラス 3 設備であるが、シャックルの許容荷重の算出式には、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (JSME S NC1-2005/2007)」に規定される“SSB-3210 許容荷重 (クラス 1 支持構造物)”、及び同項にて引用される“SSB-3240 供用状態 D での許容荷重”を準用している。

以下に JSME S NC1-2005/2007 記載を示す。

SSB-3210 許容荷重

材料の許容荷重に関する次の SSB-3220 から SSB-3240 を満足する場合は、SSB-3100 の材料の許容応力の規定に代えることが出来る。SSB-3210 から SSB-3240 において、計算に用いる材料の設計降伏点は、当該支持構造物に使用する材料のうち最高使用温度における付録材料図表 Part 5 表 8 に定める値と試験温度における付録材料図表 Part 5 表 8 に定める値との比が最小となる材料の値としなければならない。

荷重試験における供試体の個数は、同一の材質および形状を有する支持構造物ごとに 3 個とし、供試体によって得られた値のうち最小の値を用いて許容荷重を計算する。ただし、計算で求めた許容荷重の 0.9 倍の値を許容荷重とする場合は、同一の材質および形状を有する支持構造物ごとに 1 個の供試体により得られた値を用いることができる。

SSB-3240 供用状態 D での許容荷重

供用状態 D における荷重については、次の計算式により計算した値を超えないこと。この場合において、当該支持構造物と同一の材質および形状を有する支持構造物がある場合は、その支持構造物で求めた値を使用することができる。

$$A_L = \frac{0.6 T_L S_{yd}}{S_{yt}} \quad (\text{SSB-2.3})$$

A_L : 許容荷重 (N)

T_L , S_{yd} および S_{yt} : それぞれ SSB-3220 に定めるところによる。

3. 緊急時対策所非常用空気浄化ファンの機能確認済加速度に関する補足

資料 10 別添 2-5 「可搬型重大事故等対処設備のうち可搬型空気浄化設備の耐震計算書」において、緊急時対策所非常用空気浄化ファンの機能確認済加速度は、既工事計画の資料 1 3 - 9 「機能維持の基本方針」に記載のある標準的な機種 of 動的機能確認済加速度を適用している。本資料では、標準的な機種 of 動的機能確認済加速度の適用理由について説明する。

3.1 標準的な機種 of 動的機能確認済加速度適用の際の確認内容について

動的機能確認済加速度の適用に当たっては、ファン・原動機ともに、原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601-1991)に記載の適用範囲(表 3.3.3-1)内であることを確認している。以下に、緊急時対策所非常用空気浄化ファン・原動機の仕様及び JEAG4601-1991 の記載を示す。

(緊急時対策所非常用空気浄化ファン仕様)

形式：遠心直動式

流量：

(緊急時対策所非常用空気浄化用原動機仕様)

形式：三相誘導電動機 (横形ころがり軸受機)

出力：

(JEAG4601-1991 記載)

表3.3.3-1 適用範囲一覧

機種名	形式	適用範囲	備考
電動機	横形すべり軸受機	～ 1400kW	出力
	横形ころがり軸受機	～ 950kW	
	立形すべり軸受機	～ 2700kW	
	立形ころがり軸受機	～ 1300kW	
ファン	遠心直動式	～ 2500m ³ /min	流量
	軸流式	～ 2900m ³ /min	
	遠心直結式	～ 2900m ³ /min	

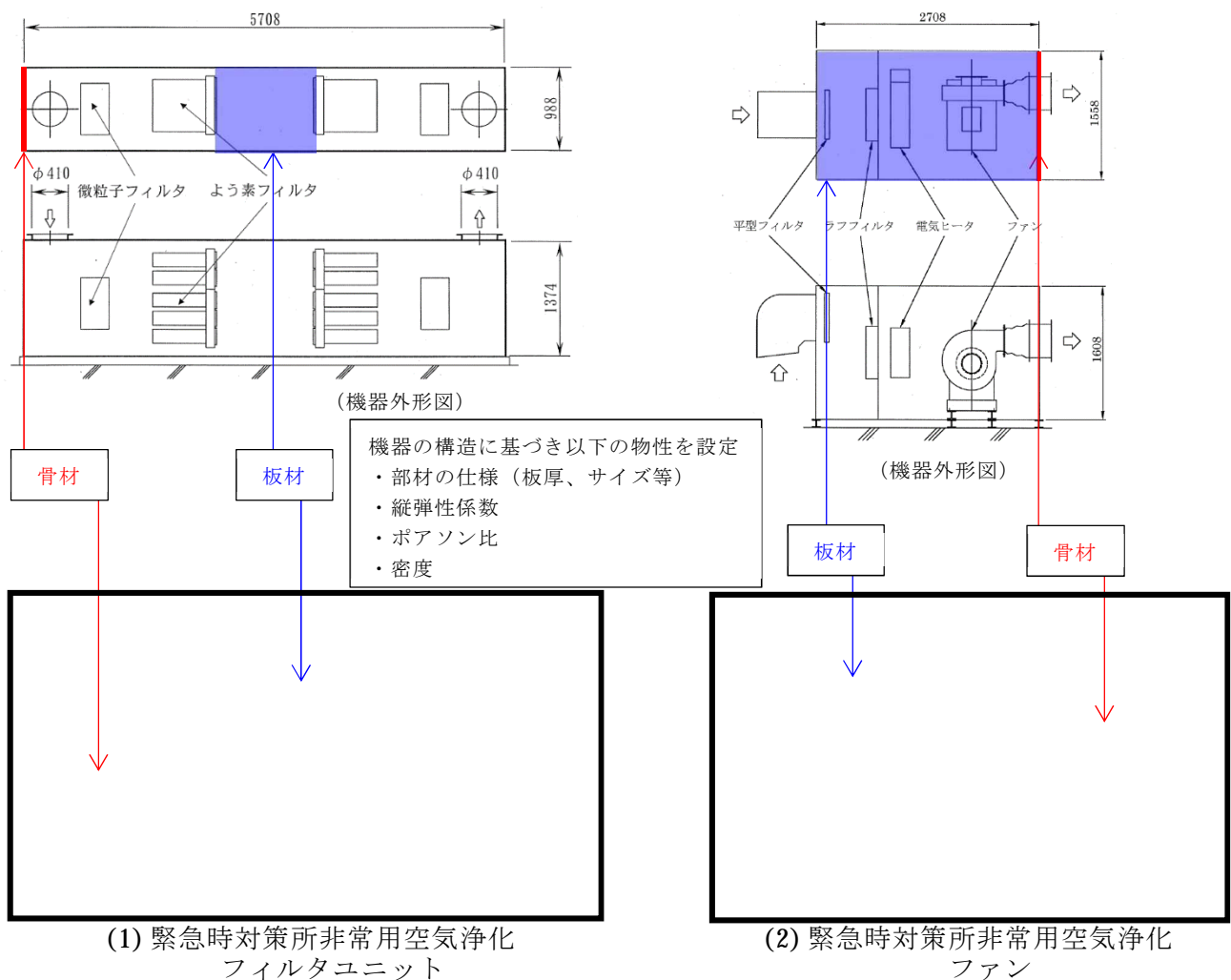
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

4. 可搬型空気浄化設備の評価部位に関する補足

資料 10 別添 2-5 「可搬型重大事故等対処設備のうち可搬型空気浄化設備の耐震計算書」において、構造強度評価の対象部位は固縛装置、ファン取付ボルト及び原動機取付ボルトとしている。本資料では、評価対象部位の妥当性について説明する。

4.1 可搬型空気浄化設備のケーシングについて

可搬型空気浄化設備のケーシングは骨材と板材からなる溶接構造物であり、固有値解析に用いる FEM 解析モデルは機器の構造どおりにモデル化している。ケーシングを構成する各部材（骨材、板材）のモデル入力においては、各部材の仕様（板厚等）及び物性値（縦弾性係数等）をそのまま設定してモデル化している。可搬型空気浄化設備の機器外形図及び解析モデルを第 4-1 図に示す。このモデルを用いて固有値解析を実施し、その結果から緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット及び緊急時対策所非常用空気浄化ファンが剛であることを確認している。



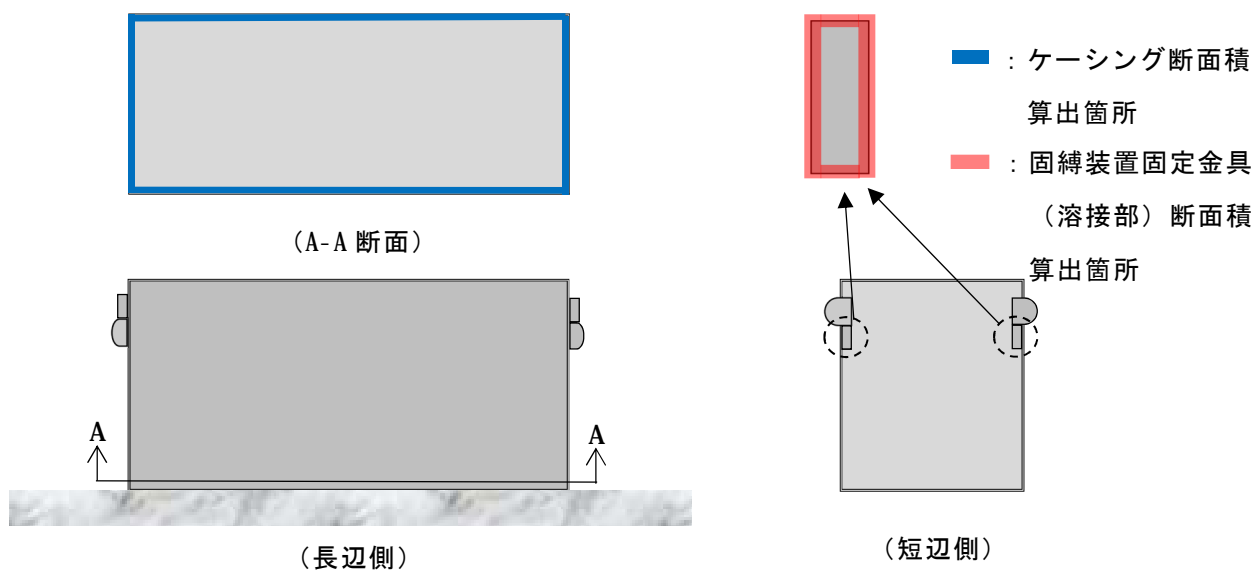
第 4-1 図 可搬型空気浄化設備の外形図及び解析モデル

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

可搬型空気浄化設備のケーシングには、固縛装置固定金具（機器側）が溶接留めされており、そこに固縛装置を取り付けて機器を固縛している。可搬型空気浄化設備は剛であり、地震荷重によって、ケーシングには底面を支点とした転倒による曲げ応力、固縛装置取付金具（溶接部）には固縛装置（2 か所）に生じる張力による組合せ応力が発生する。ここで、ケーシング及び固縛装置取付金具（溶接部）それぞれに作用するモーメント及び断面性能を第 4-1 表に、ケーシング及び固縛装置固定金具（溶接部）の断面積算出箇所を第 4-2 図に示す。

第 4-1 表 ケーシング及び固縛装置固定金具（溶接部）の物性値

項目				ケーシング	取付金具 (溶接部)
緊急時対策所 非常用空気浄化 フィルタユニット	断面積	A	mm ²	53,440	1,568
	作用するモーメント	M	N・mm	35,170,000	959,000
	断面係数	Z	mm ³	16,250,000	30,740
緊急時対策所 非常用空気浄化 ファン	断面積	A	mm ²	34,000	1,568
	作用するモーメント	M	N・mm	52,640,000	458,600
	断面係数	Z	mm ³	14,420,000	30,740



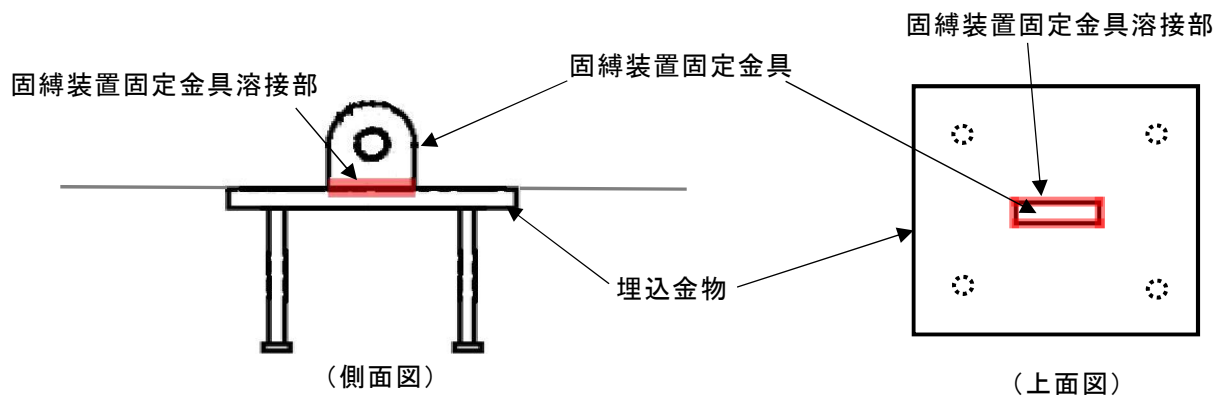
第 4-1 図 ケーシング及び固縛装置固定金具（溶接部）の断面積算出箇所

以上より、当該部位に作用する応力において支配的な曲げ応力（**M**と**Z**の比率）の比較※によって、固縛装置固定金具（溶接部）がクリティカル部位になることが明らかであるため、固縛装置固定金具（溶接部）を代表部位として評価している。

※）固縛装置固定金具（溶接部）においては、曲げ応力に加えて引張応力とせん断応力が作用することから、作用する応力値（組合応力）は更に大きくなる。

4.2 埋込金物について

埋込金物には、固縛装置固定金具（基礎コンクリート側）を溶接留めし、そこに固縛装置を取り付けて機器を固縛している。（第4-2図参照）埋込金物の地震荷重に対する裕度は、第4-2表に示すとおり、固縛装置固定金具溶接部（裕度：2.6）より大きくなっている。そのため、固縛装置固定金具溶接部を代表部位として評価している。固縛装置を設置する埋込金物は、メーカー標準設計品を使用し、使用条件に対して十分裕度を有することを確認している。なお、コンクリートの設計基準強度は 24N/mm^2 とする。



第4-2図 埋込金物及び固縛装置固定金具外形図

第4-2表 埋込金物の地震荷重に対する裕度

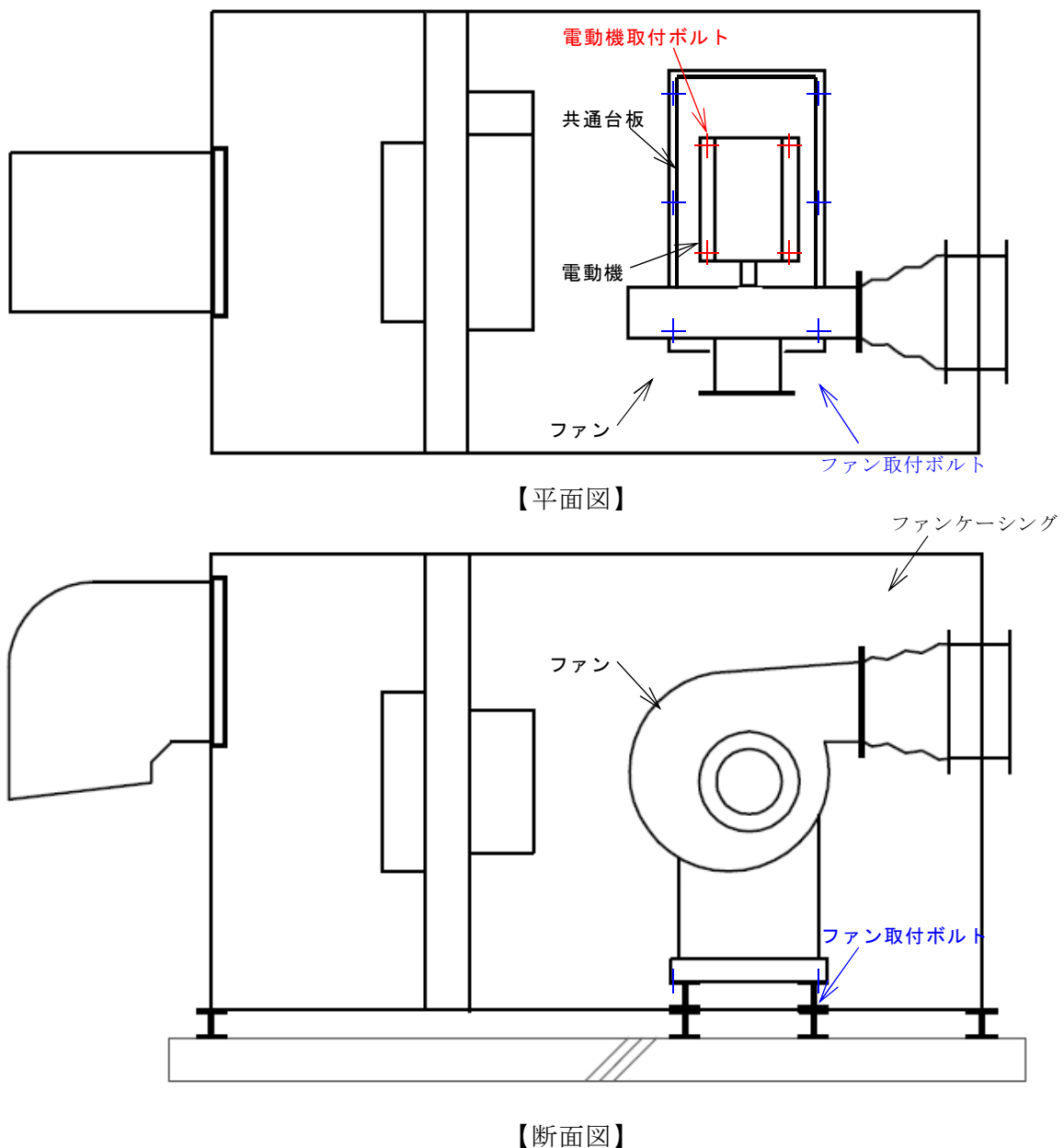
対象機器	評価部位	作用状態		最大使用荷重	裕度
		曲げモーメント	軸力荷重	軸力荷重	
緊急時対策所非常用空気浄化ファン	埋込金物	2,470N・m	12,100N		
緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット	埋込金物	2,230N・m	10,900N		

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

4.3 緊急時対策所非常用空気浄化ファンにおけるファンとケーシングの関係性について

ケーシングとその中に設置されるファンは、それぞれを構成する鋼材をはり要素、鋼板をシェル要素としてモデル化し、第 4-3 図示すように、ファン取付ボルト部（6カ所）で接合したモデルとし、一体で固有値解析を実施している。

固有値解析の結果、ファン及び電動機を含めて剛であることを確認したため、ファン及び電動機の耐震計算モデルは 1 質点系モデルとし、ファン及び電動機の重心位置に地震荷重が作用するものとする。なお、ファン及び電動機については剛として扱うため、設計用加速度は最大加速度の 1.2 倍の値を用いて評価を行う。



第 4-3 図 緊急時対策所非常用空気浄化ファンケーシング概略図

5. 可搬型空気浄化設備の据付位置の維持に関する補足

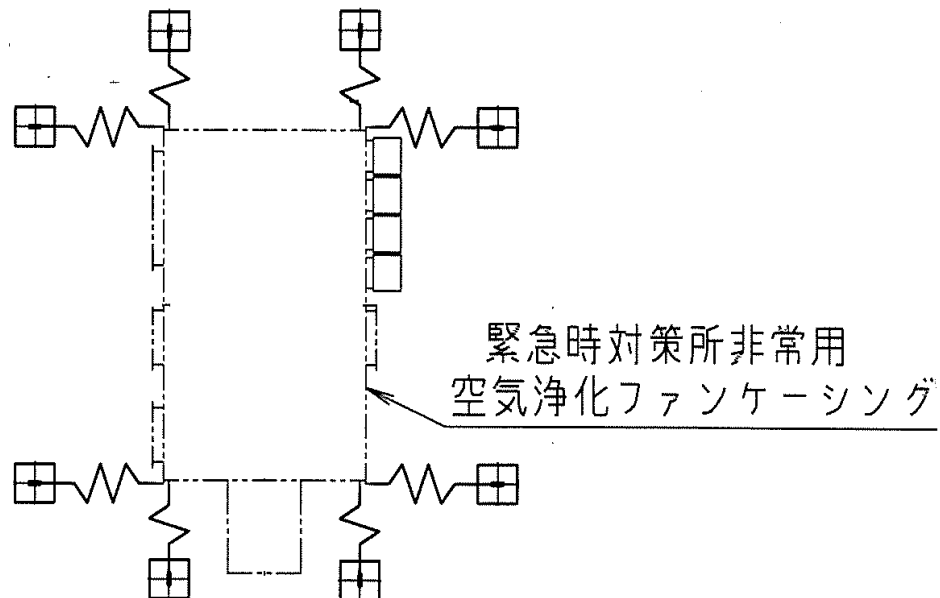
資料 10 別添 2-5 「可搬型重大事故等対処設備のうち可搬型空気浄化設備の耐震計算書」において、緊急時対策所空気浄化フィルタユニット、緊急時対策所非常用空気浄化ファンはケーシングを床面とターンバックルを介して固縛装置で固定することにより、設置面で X、Y、Z の 3 方向の固定として構造強度評価を実施している。

本資料では、地震時において可搬型空気浄化設備の据付位置が維持されることについて説明する。

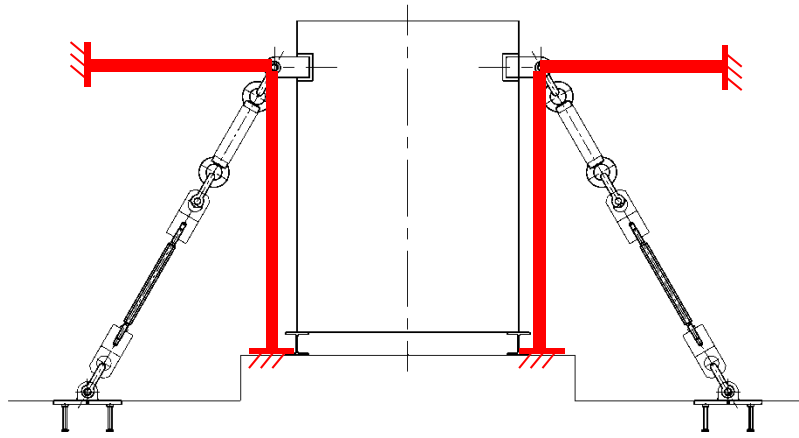
5.1 可搬型空気浄化設備の据付位置の維持について

可搬型空気浄化設備は、第 5-1 図のとおり 4 方より 8 本の固縛装置にてケーシングを固縛している。また、固縛装置を斜めに設置することにより、水平及び鉛直方向を拘束することができる。第 5-2 図に可搬型空気浄化設備ケーシングの拘束状態を示す。

資料 10 別添 2-5 「可搬型重大事故等対処設備のうち可搬型空気浄化設備の耐震計算書」において、固縛装置の構造強度の健全性を確認しており、可搬型空気浄化設備は、鉛直方向の拘束効果で浮き上がることはなく、また水平方向の拘束効果で横移動することもない。したがって、地震時において、ケーシングと基礎の間で滑りが発生することなく、ケーシング据付位置は維持される。



第 5-1 図 可搬型空気浄化設備固縛装置据付位置（空気浄化ファンの例）



第 5-2 図 可搬型空気浄化設備ケーシングの拘束状態

6. 可搬型空気浄化設備の耐震評価における積雪荷重との組み合わせに関する補足

屋外に保管している可搬型空気浄化設備は、堆積する雪を除去することを保安規定に定めることにより、耐震評価において積雪荷重を $0\text{N}/\text{m}^2$ としている。

本資料では、保守的に可搬型空気浄化設備の上面に積雪を仮定した場合の基準地震動 (S_s) による地震力に対する評価について説明する。

6.1 評価方針

可搬型空気浄化設備について、「6.2 荷重及び荷重の組合せ」及び「6.3 積雪荷重の算出」にて示す積雪荷重を基準地震動 S_s による地震力と組み合わせる。評価対象部位に作用する応力を資料 1 0 別添 2 - 4 「可搬型重大事故等対処設備のうち可搬型空気浄化設備の耐震計算書」に示す評価式を用いて発生応力を計算し、許容限界を満足することを確認する。なお、設計用加速度に当該設備の保管場所床面の最大加速度の **1.2** 倍を使用することとする。

評価対象は上面の面積が大きく、積雪荷重の影響が大きくなる緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットとする。

6.2 荷重及び荷重の組合せ

資料 2 「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」に基づき、自然現象の組合せについて、地震 (S_s) については積雪の荷重を、施設の形状、配置に応じて考慮する。組み合わせる積雪深は、資料 2 「3.1.1 自然現象に対する具体的な設計上の配慮」に記載のとおり、敷地付近で観測された積雪の深さの月最大値が、舞鶴特別地域気象観測所での観測記録 (1947~2012 年) によれば、**87cm** (2012 年 2 月 2 日) であることを踏まえ、建築基準法を準用して垂直積雪量 **100cm** とし、地震と組み合わせる積雪深については、建築基準法に定められた平均的な積雪荷重を与えるための係数 **0.35** を考慮する。

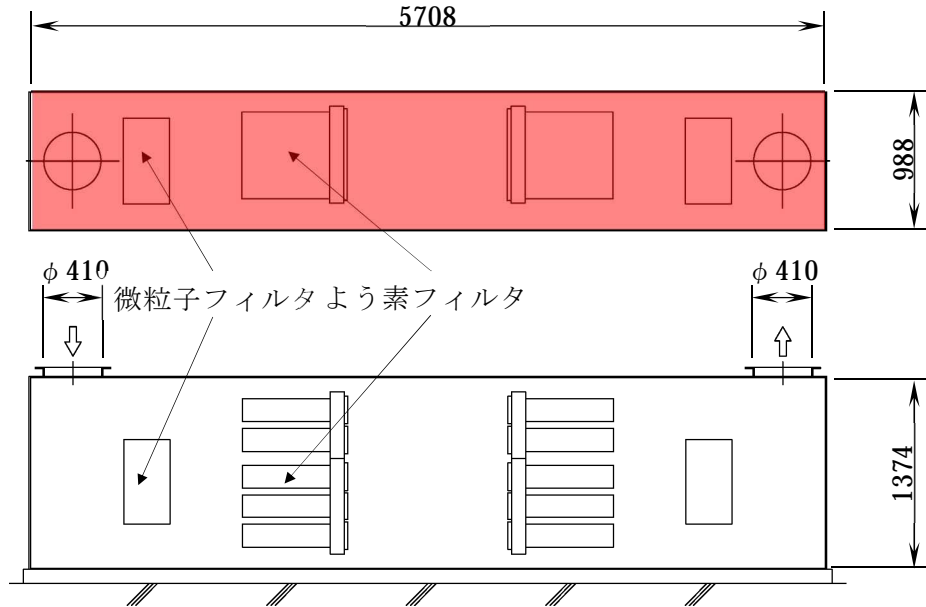
なお、積雪深さの最大値については、現在までの最新データにおいても変更がないことを確認している。

6.3 積雪荷重の算出

6.3.1 積雪荷重を付加する部位

緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの上面側に積雪荷重を付加する。

第6-1図に緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの外形図を示す。



■ : 積雪箇所

第6-1図 外形図（緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット）

6.3.2 算出方法

積雪荷重算出に使用する記号の説明を第6-1表に示す。

積雪荷重は、以下のとおり算出する。

$$P_s = 0.35 \cdot W_s \cdot A_v \cdot d$$

ここで、**0.35**は地震荷重と組合せる際の係数である。

第6-1表 記号の説明

記号	説明	単位
P_s	積雪荷重	N
W_s	1cmあたりの積雪荷重	N/m^2
A_v	積雪面積	m^2
d	積雪高さ	cm

6.3.3 積雪荷重算出に必要な数値

積雪荷重算出に必要な値を第4-11表に示す。

表4-11表 積雪荷重算出に必要な値

記号	項目	単位	数値
Ws	1cmあたりの積雪荷重	N/m²	30
d	積雪高さ	cm	100

6.3.4 積雪荷重

積雪荷重を第6-2表に示す。

第6-2表 各部位の積雪荷重

評価対象	積雪面積 Av [m ²]	積雪荷重 Ps [N]
緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット	5.64	5,922

6.4 評価結果

緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットのうち、耐震評価で裕度が最小である固縛装置固定金具（機器側）溶接部に生じる応力の評価結果と許容限界の比較を第6-3表に示す。積雪荷重を考慮した場合でも、評価対象部位に生じる応力が許容限界を超えないことを確認した。

第6-3表 緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの構造強度評価結果

評価対象		評価結果			
		評価対象	加速度の方向	発生値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
固縛装置固定金具 (機器側)	組合せ	溶接部	水平+鉛直	51	63

4. 緊急時対策所建屋の材料物性のばらつきによる
機器・配管系の耐震評価への影響について

目 次

	頁
1. 概要	4-1
2. 検討内容	4-1
3. 検討結果	4-1

1. 概要

建物・構築物の耐震評価では、地盤剛性等のばらつきについて資料 10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」において設計用地震力の設定に考慮しているが、建屋剛性のばらつきについては、コンクリート強度の実強度は設計基準強度よりも大きくなることにより構造耐力の向上が見られることから、保守的に考慮していない。

一方、建屋が支持する機器・配管系の耐震評価については、既往の工認実績として基本ケースの床応答スペクトルを周期方向に拡幅した設計用床応答曲線及び 1.2 倍した最大床加速度を使用して構造強度評価することにより、材料物性のばらつきを考慮している。

本資料では、緊急時対策所建屋の材料物性のばらつきによる機器・配管系の耐震評価への影響について、設計用床応答曲線と建屋物性のばらつきを考慮した床応答スペクトルの結果を比較することにより、確認する。

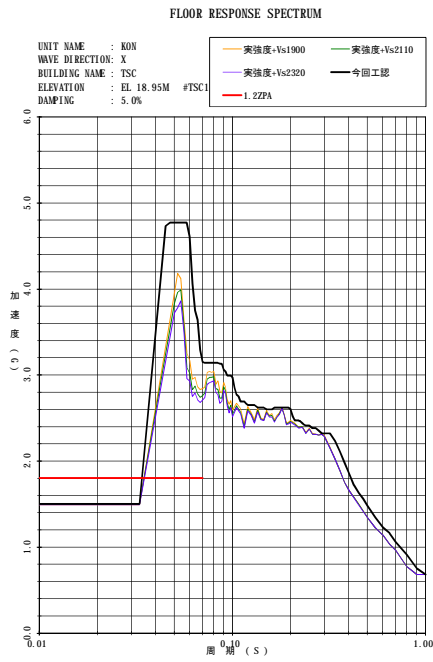
2. 検討内容

緊急時対策所建屋について、建屋のコンクリート強度を実強度とすることに加え、地盤剛性のばらつきについて、地盤のせん断波速度 $2,110\text{m/s}$ とした場合（実強度+Vs2, 110）とそこに標準偏差 $1\sigma=210\text{m/s}$ の変動幅を考慮した場合（実強度+Vs1, 900、実強度+Vs2, 320）の 3 つのケースの床応答スペクトルと基準地震動 Ss の設計用床応答曲線の比較を第 4-1 から第 4-3 図に示す。

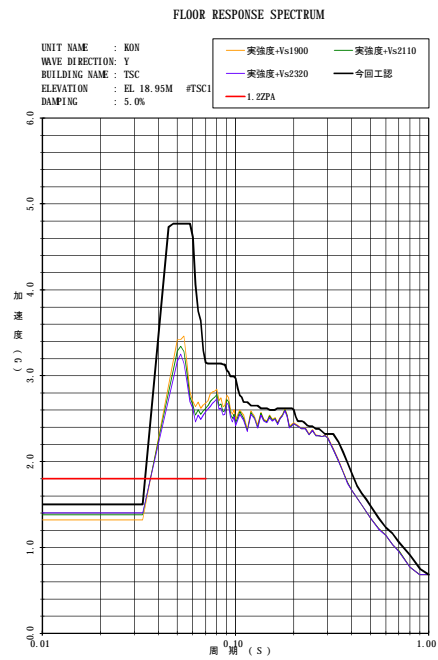
これらの応答特性から機器・配管系への影響について検討する。

3. 検討結果

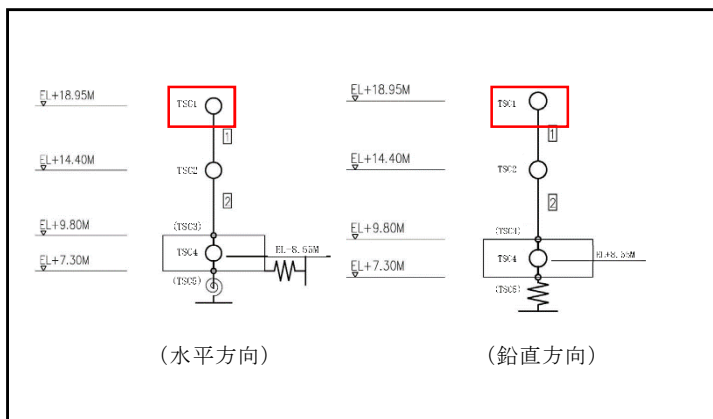
緊急時対策所建屋の材料物性のばらつきを考慮した床応答スペクトルによる機器・配管系への影響を検討した結果、一部、僅かにピーク状のスペクトルの卓越が認められるが、応答増幅が狭い周期範囲に限られること、及び当該周期帯に固有値を有する設備がないことから、設計用床応答スペクトルによる評価結果に影響がないことを確認した。



質点 1 X 方向



質点 1 Y 方向



緊急時対策所建屋の地震応答解析モデル

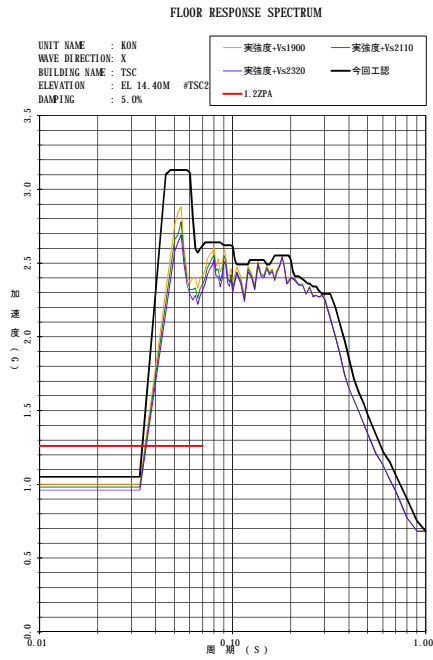


質点 1 V 方向

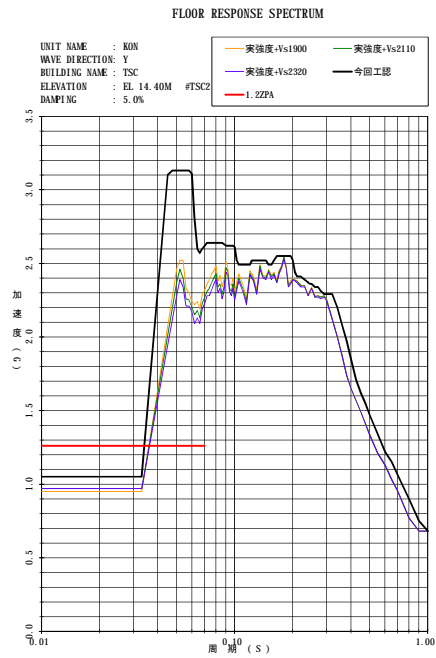
床応答曲線の説明

	周期(s)	説明
X	—	今回設工認の FRS を上回らない。
Y	—	今回設工認の FRS を上回らない。
V	0.115	当該周期帯には評価対象とする設備はない。

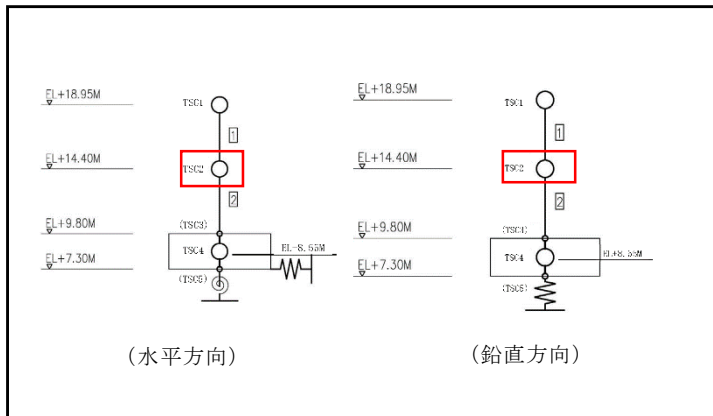
第 4-1 図 緊急時対策所建屋の床応答比較



質点 2 X 方向



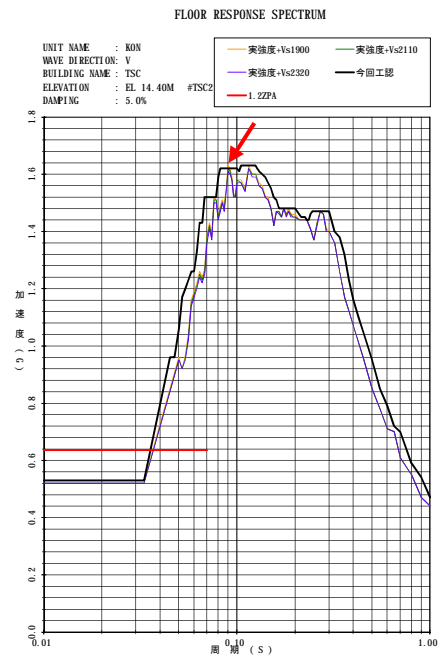
質点 2 Y 方向



緊急時対策所建屋の地震応答解析モデル

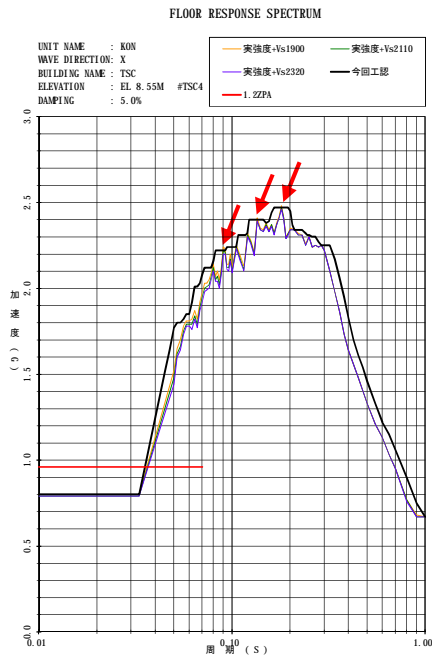
床応答曲線の説明

	周期(s)	説明
X	—	今回設工認の FRS を上回らない。
Y	—	今回設工認の FRS を上回らない。
V	0.90	当該周期帯には評価対象とする設備はない。

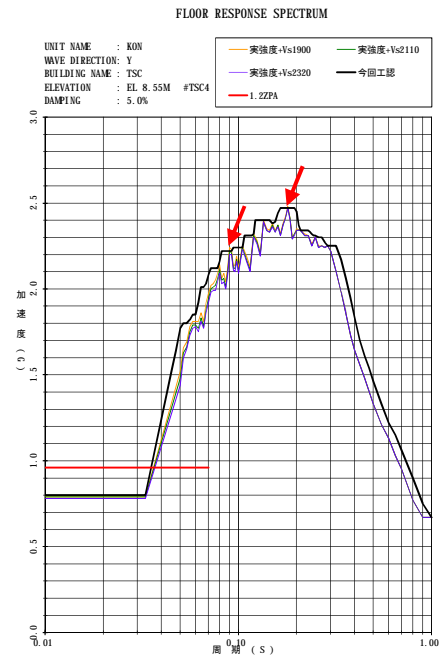


質点 2 V 方向

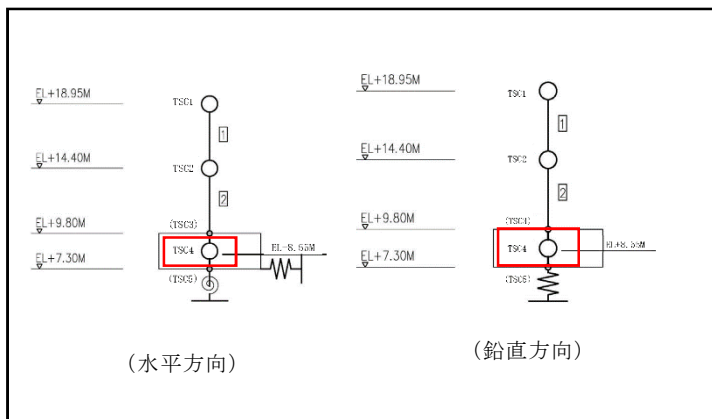
第 4-2 図 緊急時対策所建屋の床応答比較



質点4 X方向



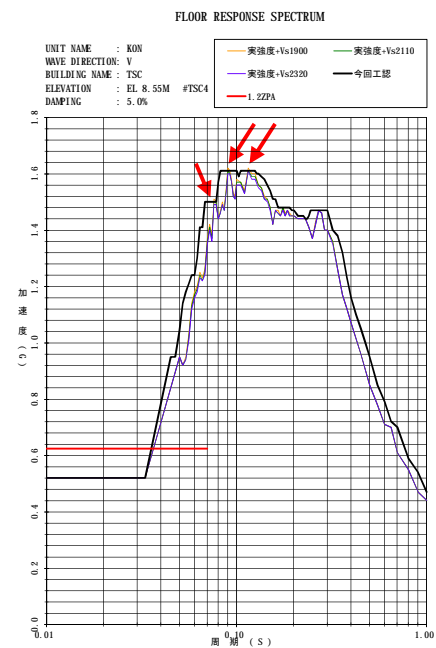
質点4 Y方向



緊急時対策所建屋の地震応答解析モデル

床応答曲線の説明

	周期(s)	説明
X	0.09~0.18	当該周期帯には評価対象とする設備はない。
Y	0.09~0.18	当該周期帯には評価対象とする設備はない。
V	0.076~0.115	当該周期帯には評価対象とする設備はない。



質点4 V方向

第4-3図 緊急時対策所建屋の床応答比較

5. 可搬型重大事故等対処設備の水平 2 方向及び鉛直方向地震
力の組合せに関する影響評価に関する補足説明資料

1. 概要

資料 10 別添 2-7 「可搬型重大事故等対処設備の水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」において、基準地震動 S_s による地震力に対する機能を保持できることを確認した電源車（緊急時対策所用）、空気供給装置、緊急時対策所空気浄化ファン及び緊急時対策所空気浄化フィルタユニットについて、水平 2 方向及び鉛直方向の組合せによる地震力が与える影響について説明するものである。

上記の設備は、応答軸（強軸・弱軸）が明確であり、水平 2 方向の地震力が発生した場合、その応答はそれぞれの応答軸方向に分解され、実質的には弱軸方向に 1 方向入力した応答レベルと同等となることから、耐震性への影響の懸念はないと整理している。

以下にて水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価について、具体的な影響を説明するものである。

2. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する具体的な影響結果について

2.1 電源車（緊急時対策所）

積載した発電機、内燃機関は、矩形構造の横型回転機器であり、転倒方向が短辺方向に限られるため、水平 1 方向での評価で耐震性に影響はない。

2.2 緊急時対策所空気浄化ファン及び緊急時対策所空気浄化フィルタユニット

緊急時対策所空気浄化ファン及び緊急時対策所空気浄化フィルタユニットは、強軸・弱軸方向のいずれに最大地震力が作用した場合でも、これを支える固縛材（2 本）の耐震強度に問題ないことを確認しているため、水平 1 方向での評価で耐震性に影響はない。

2.3 空気供給装置

空気供給装置は、3 次元 FEM モデルによるスペクトルモーダル解析を実施しており、水平 2 方向の耐震評価結果を確認し、組合せた場合でもその影響が軽微なことを確認している。結果を第 1 表に示す。

なお、本評価結果では、水平 2 方向の評価にそれぞれに鉛直方向の地震力を考慮しているため、鉛直方向の荷重が 2 倍されているため、保守的な評価である。

第1表 基準地震動Ssによる地震力に対する評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	強軸 発生値※1 (MPa)	弱軸 発生値 (MPa)	組合せ 発生値※2 (MPa)	許容応力 (MPa)
空気供給装置	① ボンベ架台 (SS400)	組合せ応力	198	41	203	280
	② 基礎ボルト (SS400)	引張応力	85	31	91	210
		せん断応力	84	40	94	161
		組合せ応力	85	31	91	159

※1 資料10別添2-4 可搬型重大事故等対処設備のうちボンベ設備の耐震計算書の発生値

※2 強軸及び弱軸発生値をSRSSによる2乗和平方根にて算出した発生値

補足説明資料6

緊急時対策所外可搬型エリアモニタの 設備仕様について

大飯発電所 緊急時対策所外可搬型エリアモニタの設備仕様について

1. 緊急時対策所外可搬型エリアモニタの概要

緊急時対策所外可搬型エリアモニタ(3・4号機共用)については、変更前(現在供用中)において1・2号機原子炉補助建屋の屋内にて使用することとしているが、変更後(今回申請)では、緊急時対策所付近の屋外にて使用することとしている。

なお、計測範囲は、変更前後とも $0.01 \mu\text{Sv/h} \sim 999.9 \mu\text{Sv/h}$ であり同じ計測範囲としている。

2. 機器設計

当初、現在供用中である半導体式の緊急時対策所外可搬型エリアモニタを屋外仕様に変更することとしていたが、詳細設計段階で、屋内仕様を屋外仕様に変更することが容易にできないことが分かった。

このことから、屋外仕様で計測範囲が $0.01 \mu\text{Sv/h} \sim 999.9 \mu\text{Sv/h}$ を満足する機器として、NaI(Tl)シンチレーション及び半導体式の可搬型エリアモニタを選定した。

項目	当初計画	今回申請
検出器の種類	半導体式	NaI(Tl)シンチレーション及び半導体式
計測範囲	$0.01 \mu\text{Sv/h} \sim 999.9 \mu\text{Sv/h}$	同左
取付箇所	屋外	屋外

以上

補足説明資料 7

緊急時対策所の気密性の確保について

目 次

	頁
1. 概要	1
2. 緊急時対策所の居住性評価について	1
3. 基準地震動Ssによる地震力に対する緊急時対策所の気密性の維持について	1
4. 設工認申請書への反映について	1

1. 概要

緊急時対策所は、緊急時対策所内の居住性を確保するため、緊急時対策所換気設備の性能とあいまって十分な気密性を確保できるよう、基準地震動 S_s による地震力に対して、地震時及び地震後において緊急時対策所建屋の耐震壁のせん断ひずみが概ね弾性状態にとどまることを基本としている。本資料では、緊急時対策所の気密性確保の考え方について、気密扉の位置付けも含め説明する。

2. 緊急時対策所の居住性評価について

緊急時対策所の居住性に係る線量評価では、放射性物質が大気中へ放出されている間は、緊急時対策所換気設備より緊急時対策所内を加圧し、フィルタを通らない空気流入量は考慮しないこととしている。緊急時対策所換気設備による加圧時は、緊急時対策所出入口扉を閉め、室内を密閉する。このため、気密扉を含む緊急時対策所の建物及び緊急時対策所換気設備の性能を維持・管理することで、被ばく評価条件並びに酸素濃度及び二酸化炭素濃度評価条件を満足するようにする。

具体的には、緊急時対策所換気設備は、緊急時対策所のアウトリーク率(0.15回/h)を考慮しても正圧に加圧でき、かつ、酸素濃度及び二酸化炭素濃度を活動に支障がなく維持するために必要な容量を確保する設計とする。なお、アウトリーク率(0.15回/h)については、気密扉及び配管その他の貫通部からの漏えいを考慮して、先行実績等をもとに設定しており、緊急時対策所気密試験によってその妥当性を検証している。

3. 基準地震動 S_s による地震力に対する緊急時対策所の気密性の維持について

緊急時対策所の気密性の確保については、添付資料 10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」において、基本設計方針の記載に基づき、基準地震動 S_s による地震力に対して、緊急時対策所建屋の構造強度の確保に加えて、換気性能とあいまって気密性を維持できる許容限界としては耐震壁のせん断ひずみが概ね弾性状態にとどまることと設定している。耐震性評価の結果、基準地震動 S_s による地震力に対して、耐震壁のせん断ひずみが許容限界を満足していることを確認している。

緊急時対策所建屋の気密扉は耐震壁に固定されており耐震壁の変形に追従することから、緊急時対策所の気密性の維持に係る評価については、耐震壁の評価により代表できると考えられる。

気密扉の気密性の維持に関する検討については、補足説明資料 4「9.気密扉の基準地震動 S_s による地震力に対する気密性の維持について」に示す。

4. 設工認申請書への反映について

上記の基本的考え方については、基本設計方針や添付書類に記載しているが、緊急時対策所の居住性は気密扉を含めた気密性とあいまって確保するものであることを別紙のとおり記載を充実し、明確化している。

○資料 1 7 緊急時対策所の機能に関する説明書

2. 基本方針

2.2 緊急時対策所は、以下の機能を有する設計とする。

(1) 居住性の確保に関する機能

1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（以下「1次冷却材喪失事故等」という。）が発生した場合において、当該事故に対処するために必要な指示を行うための要員等を収容できるとともに、関係要員が必要な期間にわたり滞在でき、また、重大事故等が発生した場合においても、当該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とともに、緊急時対策所の気密性並びに生体遮蔽装置及び換気設備の性能とあいまって、当該事故等に対処するために必要な指示を行う要員等がとどまることができる設計とする。

重大事故等が発生した場合において、緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するために必要な換気設備の操作に係る確実な判断ができるよう、放射線管理用計測装置による放射線量の監視、測定ができる設計とする。

1次冷却材喪失事故等及び重大事故等が発生した場合において、緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が事故対策のための活動に支障がない範囲であることを正確に把握することができる設計とする。

○資料 1 8 緊急時対策所の居住性に関する説明書

2. 緊急時対策所の居住性に関する基本方針

2.1 基本方針

- (2) 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事故時に対処するために必要な指示を行う要員に加え、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含め、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容できるとともに、当該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、適切な遮蔽設計及び換気設計を行い、緊急時対策所の居住性を確保する。

緊急時対策所は、緊急時対策所の気密性並びに放射線管理施設の換気設備（緊急時対策所換気設備（3・4号機共用（以下同じ。）））及び生体遮蔽装置（緊急時対策所遮蔽（3・4号機共用（以下同じ。）））により居住性を確保する。

緊急時対策所の居住性を確保するためには換気設備を適切に運転し、緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止する必要がある。このため、放射線管理施設の放射線管理用計測装置により、大気中に放出された放射性物質による放射線量を監視、測定し、換気設備の運転・切替えの確実な判断を行う。

その他の居住性に係る設備として、緊急時対策所内の酸素濃度が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、可搬型の酸素濃度計（3・4号機共用、3号機に保管（以下同じ。））を保管するとともに、二酸化炭素濃度も酸素濃度同様、居住性に関する重要な制限要素であることから、可搬型の二酸化炭素濃度計（3・4号機共用、3号機に保管（以下同じ。））を保管する。また、常設の照明が使用できなくなった場合において、必要な照明を確保するため可搬型照明を保管する。さらに、緊急時対策所非常用空気浄化ファン（3・4号機共用（以下同じ。））は、代替電源設備からの給電が可能な設計とする。

これら、居住性を確保するための設備及び防護具の配備、着用等運用面の対策を考慮して被ばく評価並びに緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度評価を行い、その結果から、緊急時対策所の居住性確保について評価する。緊急時対策所の要員は7日間とどまるものとして評価を実施する。

居住性評価のうち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」（平成25年6月19日原規技発第13061918号原子力規制委員会決定）（以下「審査ガイド」という。）を参照して放射性物質等の評価条件及び評価手法を考慮し、居住性に係る被ばく評価の判断基準を満足できることを評価する。

また、居住性評価のうち緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度評価に当たっては、「鉱山保安法施行規則」（平成16年9月27日経済産業省令第96号、最終改正平成30年3月30日経済産業省令第9号）の労働環境における酸素濃度及び二酸化炭素濃度の許容基準に準拠し、許容基準を満足できることを評価する。

4. 緊急時対策所の居住性評価

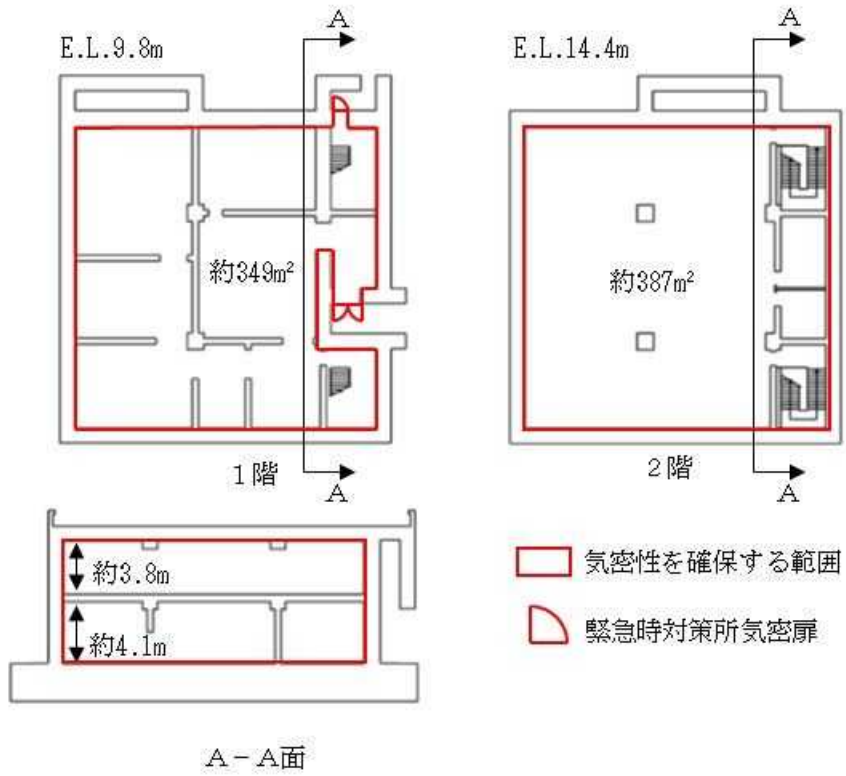
4.1 線量評価

4.1.1 評価方針

(7) 線量計算

ニ. 緊急時対策所バウンダリ体積

緊急時対策所バウンダリ体積は、緊急時対策所換気設備の処理対象となる区画の体積は、保守的に $3,000\text{m}^3$ とする。緊急時対策所の気密性を確保する範囲及びバウンダリ体積を第7図に示す。



第7図 緊急時対策所の気密性を確保する範囲及びバウンダリ体積

<放射線管理施設の基本設計方針（抜粋）>

2. 換気装置、生体遮蔽装置

2. 1 中央制御室、緊急時対策所の居住性を確保するための防護措置

～中略～

重大事故等時において、緊急時対策所の居住性を確保するための設備として、緊急時対策所換気設備（3・4号機共用（以下同じ。））及び緊急時対策所遮蔽（3・4号機共用（以下同じ。））を設ける。

緊急時対策所換気設備は、緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するとともに、緊急時対策所の気密性に対して十分な余裕を考慮した換気設計を行い、緊急時対策所の気密性及び緊急時対策所遮蔽の性能とあいまって、居住性に係る判断基準を満足する設計とする。

緊急時対策所遮蔽は、緊急時対策所の気密性及び緊急時対策所換気設備の性能とあいまって、居住性に係る判断基準を満足する設計とする。

2. 2 換気設備

～中略～

緊急時対策所換気設備は、地震時及び地震後においても緊急時対策所の気密性とあいまって、緊急時対策所内を正圧に加圧でき、「2. 1 中央制御室、緊急時対策所の居住性を確保するための防護措置」に示す居住性に係る判断基準を満足する設計とする。

<原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の共通項目の基本設計方針（抜粋）>

2. 自然現象

2. 1 地震による損傷の防止

2. 1. 1 耐震設計

(4) 荷重の組合せと許容限界

d. 許容限界

(a) 建物・構築物（(c)に記載のものを除く。）

ホ. 気密性、止水性、遮蔽性を考慮する施設

構造強度の確保に加えて気密性、止水性、遮蔽性が必要な建物・構築物については、その機能を維持できる許容限界を適切に設定するものとする。

(6) 緊急時対策所

緊急時対策所については、基準地震動 S_s による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

緊急時対策所の建物については、耐震構造とし、遮蔽性能を担保する。また、緊急時対策所内の居住性を確保するため、緊急時対策所換気設備の性能とあいまって十分な気密性を確保できるよう、基準地震動 S_s による地震力に対して、地震時及び地震後において耐震壁のせん断ひずみが概ね弾性状態にとどまることを基本とする。概ね弾性状態を超える場合は地震応答解析による耐震壁のせん断ひずみから算出した空気漏えい量が、設置する換気設備の性能を下回ることで必要な気密性を維持する設計とする。地震力の算定方法及び荷重の組合せと許容限界については、「(3) 地震力の算定方法」及び「(4) 荷重の組合せと許容限界」に示す建物・構築物及び機器・配管系のものを適用する。

補足説明資料 8

設計及び工事計画認可申請に係る
技術基準規則への適合性について

1. 概要

大飯発電所の緊急時対策所については、現在運用中の1号機及び2号機原子炉補助建屋内の緊急時対策所にて「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」（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号）への適合性を確保しているものの、新たに設置する緊急時対策所建屋内にその機能を移設する計画としており、令和元年12月11日付け原規規発第1912112号をもって発電用原子炉設置変更許可を受領している。

本工事計画では、緊急時対策所機能について、現在運用中の1号機及び2号機原子炉補助建屋内から緊急時対策所建屋内に移行するとともに、1号機原子炉補助建屋壁面に設置している津波監視カメラを3号機原子炉格納施設外面へ移設する。

また、平成29年4月に有毒ガス防護に係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及び同解釈の一部が改正されたことを踏まえ、緊急時対策所に係る発電用原子炉施設の基本設計方針等の変更を行う。

本資料では、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく当該工事計画の手続きを行うにあたり、申請対象が適用を受ける「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」（以下「技術基準規則」という。）の条文への適合性について整理するものである。

2. 設計及び工事計画認可申請書に係る技術基準規則への適合性について

本工事計画における技術基準規則への適合性に係る整理結果を、関連する本申請の書類とあわせて表1に示す。

また、本工事計画の関係条文であるが、既工事計画の適合性確認結果に影響を与えるものではない条文については、その考え方も含め表2に示す。

表 1 設計及び工事計画認可申請に係る技術基準規則への適合性について

技術基準規則	適合性の確認
<p>第 4 条 (設計基準対象施設の地盤)</p>	<p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設 (蒸気タービンを除く。) の共通項目の基本設計方針のうち第 1 章の「1. 1 地盤」及び「耐震性に関する説明書」の記載から、</p> <ul style="list-style-type: none"> ○設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設置するため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、「耐震設計に係る工認審査ガイド」(平成 25 年 6 月原子力規制委員会。以下「耐震工認審査ガイド」という。)を踏まえ、工事計画認可において実績のある日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針」(以下「J E A G 4 6 0 1」という。)等の規格及び基準等に基づく手法を適用して、耐震重要度に応じた地震力が作用した場合においても、当該施設の設置された地盤が接地圧に対して十分な支持力を有すること ○地盤の極限支持力度については、設置変更許可申請書における岩種・岩級ごとの数値を適用していること ○設計基準対象施設の地盤については、耐震重要度に応じた地震力が作用した場合の接地圧に対する許容限界として、地盤の極限支持力度を基に、安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の短期許容支持力度を設定していること <p>を確認したことから、第 4 条の規定に適合していると判断した。</p>
<p>第 5 条 (地震による損傷の防止)</p>	<p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設 (蒸気タービンを除く。) の共通項目の基本設計方針のうち第 1 章の「2. 1. 1 耐震設計」並びに「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」及び「耐震性に関する説明書」の記載から、</p> <ul style="list-style-type: none"> ○耐震設計の基本事項 <ul style="list-style-type: none"> ・設計基準対象施設については、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、耐震工認審査ガイドを踏まえ、工事計画認可において実績のある J E A G 4 6 0 1 等の規格及び基準等に基づく手法を適用し、施設の耐震重要度に応じた地震力に対し構造強度を確保する設計としてしていること ・耐震重要施設 (S クラスの施設) については、基準地震動による地震力に対してその安全性が損なわれるおそれがないようにするため、設置変更許可申請書の設計方針に基づく

技術基準規則	適合性の確認
	<p>ともに、耐震工認審査ガイドを踏まえ、工事計画認可において実績のあるJ E A G 4 6 0 1等の規格及び基準等に基づき手法を適用して、当該施設の機能を維持する設計としていくこと</p> <p>○耐震重要度分類</p> <p>設計基準対象施設の耐震重要度分類については、施設の耐震設計上の重要度に応じてSクラス、Cクラスに分類していること、施設に要求される安全機能の役割に応じて、施設を構成する設備（主要設備、補助設備、直接支持構造物、間接支持構造物、波及的影響を考慮すべき施設）に適切に区分していること</p> <p>○地震力の算定方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・静的地震力については、設置変更許可申請書の設計基準対象施設の耐震設計で示された静的地震力の算定方針に基づき、施設の耐震重要度に応じた係数を乗じ、建物・構築物、機器・配管系のそれぞれに対して適切に算定していること ・動的地震力については、地震応答解析の適用性及び適用限界等を考慮して解析手法を選定するとともに、施設及び地盤の構造特性、振動特性、相互作用等を考慮して解析条件を設定した上で、建物・構築物の入力地震動評価並びに建物・構築物及び機器・配管系の地震応答解析を実施して、基準地震動による地震力を適切に算定していること、また、動的地震力の算定に当たって、建物・構築物の剛性及び地盤の剛性のばらつき等を適切に考慮していること <p>○荷重の組合せ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物、機器・配管系及び津波監視設備については、耐震重要度分類に応じて、それぞれの施設に作用する地震力と地震力以外の荷重を適切に組み合わせていること ・地震荷重と風荷重又は積雪荷重との組合せについては、風荷重又は積雪荷重の影響が地震荷重と比べて無視できない構造、形状及び仕様を有する施設を屋外施設から選定し、当該施設の評価において考慮していること ・津波荷重との組合せについては、基準津波等の影響を受けない位置に津波監視設備を設置

技術基準規則	適合性の確認
	<p>することから組み合わせる必要がないこと</p> <p>○許容限界</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物、機器・配管系のそれぞれの強度評価における許容限界については、安全上適切と認められる規格及び基準等に基づき、構造強度を確保できる設定としていること ・地震時又は地震後に動的機能が要求される機器等の機能維持評価における許容限界については、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を設定していること ・津波監視設備の許容限界については、建物・構築物又は機器・配管系の強度評価における許容限界を適用するとともに、当該施設に要求される機能（津波監視機能）が十分に保持できる設定としていること <p>○波及的影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・波及的影響については、考慮すべき事象の選定、考慮すべき施設の抽出及び耐震計算を適切に実施し、耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響によって、耐震重要施設（Sクラスの施設）の安全機能を損なわない設計としていること ・考慮すべき事象については、原子力発電所の地震被害を調査し、その結果を考慮した上で、設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下、下位クラスの施設との接続部における相互影響、下位クラスの施設の損傷、転倒、落下等を選定していること ・考慮すべき施設については、敷地全体を俯瞰した調査・検討に基づき、選定した事象ごとに波及的影響を及ぼす可能性のある下位クラスの施設又は波及的影響を受ける可能性のある上位クラスの施設を抽出していること <p>○水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる影響評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せについては、耐震重要施設及びその間接支持構造物並びに波及的影響を考慮すべき施設を対象に、当該組合せの適用によって水平1方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた耐震計算への影響の可能性がある施設又は設備を抽出し、三次元応答性状を考慮した上で基準地震動を適用して当該組合せの適用が耐震性評

技術基準規則	適合性の確認
<p>第6条（津波による損傷の防止）</p>	<p>価に及ぼす影響を評価していること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ その結果、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる応力等は、水平1方向及び鉛直方向の地震力の組合せに対し、同等又は増加する傾向であったが、応力等が増加する場合でも、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる応力等が許容値を満足することを確認したことから、第5条の規定に適合していると判断した。 <p>なお、上記のうち耐震重要施設（スクラスの施設）に係る記載は、津波監視カメラが該当する。浸水防護施設の基本設計方針及び「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」の記載から、</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 設計基準対象施設が基準津波によりその安全性が損なわれおそれがないようにするため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、「耐津波設計に係る工認審査ガイド」（平成25年6月原子力規制委員会）を踏まえ、適用性を確認した耐津波設計に係る規格及び基準等（耐震設計に係る工事計画認可において実績のある規格及び基準等を含む。）に基づき手法を適用して、津波監視設備を設置していること並びに基準津波に対してこれらの施設の機能を維持する設計としていることを確認した。 ○ 津波監視設備は、津波の襲来を察知し津波防護施設の機能を確実とするために、適切な対策をしていることを確認した。 ○ 津波監視設備については、以下の事項から、入力津波に対して、それぞれに要求される機能が十分に保持できる設計としていることを確認した。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 津波による荷重と津波以外の荷重を適切に設定し、それらの組合せを考慮していること、津波以外の荷重として、余震による荷重、漂流物による荷重、積雪荷重及び風荷重を考慮していること ・ 津波襲来後の再使用性や津波の繰り返しの作用を考慮して、作用する荷重に対し、それぞれの施設に要求される機能を十分に保持できる許容限界を設定していること、材料の応力がおおむね弾性範囲内に収まることを基本としてしていること <p>を確認したことから、第6条の規定に適合していると判断した。</p>

技術基準規則	適合性の確認
<p>第13条 (安全避難通路等)</p>	<p>なお、津波監視カメラ以外の申請対象の設計基準対象施設については防護対象とならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えないことを確認した。</p> <p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の共通項目の基本設計方針のうち第1章の「6. 3 安全避難通路等」並びに「安全避難通路に関する説明書」及び「非常用照明に関する説明書」の記載から、緊急時対策所建屋内に容易に識別できる安全避難通路を設置するとともに、避難用照明として、蓄電池を内蔵した非常 灯及び誘導灯を設置する設計としていることを確認したことから、第13条の規定に適合していると判断した。</p>
<p>第14条 (安全設備)</p>	<p>「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」の記載から、設計基準対象施設（緊急時対策所）について、設計基準事故時及び当該事故に至るまでの間に想定される環境条件において、その機能を発揮するため、当該設備がさらされる圧力、温度、湿度、放射線等の環境条件と機器仕様の比較により耐性を確認した設計としていることを確認したことから、第14条の規定に適合していると判断した。</p> <p>(第14条第2項)</p>
<p>第15条 (設計基準対象施設の機能)</p>	<p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の共通項目の基本設計方針のうち第1章の「5. 1. 1 通常運転時の一般要求」及び「5. 1. 3 悪影響防止等」並びに「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」の記載から、</p> <ul style="list-style-type: none"> ○設計基準対象施設（緊急時対策所）について、他号機と共用し、又は相互に接続する通信連絡設備は、物理的に分離可能な設計等としており、原子炉施設の安全性を損なわない設計としていること（第15条第6項） ○設計基準対象施設（緊急時対策所）について、その健全性及び能力を確認するため、原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）が可能な構造であり、かつ、そのために必要な配置、空間及びアクセス性を備えた設計としていること（第15条第2項） <p>を確認したことから、第15条の規定に適合していると判断した。</p>

技術基準規則	適合性の確認
第34条 (計測装置)	<p>放射線管理施設の基本設計方針及び「放射線管理用計測装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書」の記載から、モニタリングステーション及びモニタリングポストは、非常用所内電源に接続し、電源復旧までの期間、電源を供給できる設計としているとともに、専用の無停電電源装置を設置し、電源切替時の短期間の停電時にも電源を供給できる設計としていること、また、モニタリングステーション及びモニタリングポストの指示値は緊急時対策所に表示でき、当該データ伝送系は多様性を有する設計としていることを確認したことから、第34条の規定に適合していると判断した。</p>
第46条 (緊急時対策所)	<p>緊急時対策所の基本設計方針並びに「通信連絡に関する説明書」、「緊急時対策所の機能に関する説明書」及び「緊急時対策所の居住性に関する説明書」の記載から、</p> <ul style="list-style-type: none"> ○中央制御室以外の場所に設置した緊急時対策所に、発電所内の関係要員への指示を行うため及び発電所外関連箇所との通信連絡を行うため、電力保安通信用電話設備、衛星電話、無線通話装置及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備等を設置又は保管する設計としていること ○発電所外関連箇所との通信連絡を行うために必要な通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）について、通信方式の多様性を備えた構成の専用通信回線に接続し、輻輳等による制限を受けることなく常時使用できる設計としていること、また、非常用電源設備及び無停電電源等に接続し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計としていること ○緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握するため、容易かつ確実に操作できる酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する設計としていること ○有毒ガス防護に係る影響評価ガイド（原規技発第1704052号（平成29年4月5日原子力規制委員会決定）を踏まえ、敷地内外の固定源及び敷地内の可動源を特定し、敷地内外の固定源については、 <p>①有毒ガス防護に係る影響評価を行った結果、指示要員の吸気中の有毒ガス濃度が有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることから、緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの</p>

技術基準規則	適合性の確認
	<p>発生源の近傍において工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置並びに当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置を不要とする設計とし、有毒ガス防護に係る影響評価の評価条件について、以下のとおり設定していること</p> <p>i) 毒物及び劇物取締法（昭和 25 年法律第 303 号）の規定に基づき敷地内の固定源貯蔵場所に設置された堰及び有毒化学物質の蒸発を低減するために当該貯蔵場所に設置する覆いについて、構造上更地になるような壊れ方をしない設計としていることから、これらの設置状況を踏まえ、評価条件を設定していること</p> <p>ii) 敷地内の固定源貯蔵場所に設置された防液堤等の開口部面積について、寸法に基づく開口部面積に余裕を見込んで設定していること</p> <p>敷地内の可動源については、</p> <p>②立会人等の随行、通信連絡設備による連絡、緊急時対策所換気設備の隔離等の対策により、指示要員を防護することから、緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍において工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置を不要とする設計としていること</p> <p>③通信連絡設備を使用して連絡すること</p> <p>④緊急時対策所換気設備を隔離すること</p> <p>を確認したことから、第 46 条の規定に適合していると判断した。</p>
第 47 条（警報装置等）	<p>計測制御系統施設の基本設計方針並びに「通信連絡に関する説明書」及び「緊急時対策所の機能に関する説明書」の記載から、</p> <p>○1 次冷却系統に係る原子炉施設の損壊又は故障その他異常の場合に、中央制御室から緊急時対策所建屋内各所の人に操作、作業、事故対策のための集合等の連絡を行うため、警報装置として事故一斉放送装置を、多様性を確保した通信設備として運転指令設備、電力保安通信用電話設備及び衛星電話等を設置又は保管する設計としていること、また、これら設備につ</p>

技術基準規則	適合性の確認
	<p>いて、非常用電源設備及び無停電電源等に接続し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計としていること（第47条第4項）</p> <p>○設計基準事故が発生した場合に、発電所外関連箇所へ事故の発生等に係る連絡を行うため、通信設備として加入電話、電力保安通信用電話設備、衛星電話及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備等を設置又は保管する設計としていること、また、これら設備について、通信方式の多様性を備えた構成の専用通信回線に接続し、輻輳等による制限を受けることなく常時使用できる設計としており、非常用電源設備及び無停電電源等に接続し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計としていること（第47条第5項）</p> <p>を確認したことから、第47条の規定に適合していると判断した。</p>
第48条（準用）	<p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の共通項目の基本設計方針のうち第1章の「5.8 電気設備の設計条件」の記載から、電気設備について、「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」（平成24年経済産業省令第70号）に基づき、接地による感電及び火災の防止措置、保護継電器及び遮断器の設置による異常の予防及び保護対策等を講じる設計としていることを確認したことから、第48条の規定に適合していると判断した。（第48条第4項）</p>
第49条（重大事故等対処施設の地盤）	<p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の共通項目の基本設計方針のうち第1章の「1.1 地盤」及び「耐震性に関する説明書」の記載から、</p> <p>○重大事故等対処施設を十分に支持することができ、地盤に設置するため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、設計基準対象施設の工事計画認可において実績のあるJEA G4601等の規格及び基準等に基づき手法を準用して、施設区分に応じた地震力が作用した場合においても、当該施設の設置された地盤が接地圧に対して十分な支持力を有すること</p> <p>○地盤の極限支持力度については、設置変更許可申請書における岩種・岩級ごとの数値を適用していること</p>

技術基準規則	適合性の確認
<p>第50条（地震による損傷の防止）</p>	<p>○常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の地盤については、基準地震動による地震力が作用した場合の接地圧に対して、安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の極限支持力度に対して妥当な安全余裕を有していることを確認したことから、第49条の規定に適合していると判断した。</p> <p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の共通項目の基本設計方針のうち第1章の「2. 1. 1 耐震設計」並びに「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」及び「耐震性に関する説明書」の記載から、</p> <p>○耐震設計の基本事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処施設を施設区分に応じた地震力に対して構造強度を確保するようにするため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、設計基準対象施設の工事計画画認可において実績のあるJ E A G 4 6 0 1等の規格及び基準等に基づく手法を準用して、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。以下同じ。）に分類していること ・常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないようにするため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、設計基準対象施設の工事計画画認可において実績のあるJ E A G 4 6 0 1等の規格及び基準等に基づく手法を準用して、当該施設の機能を維持する設計としていること <p>○施設区分</p> <p>重大事故等対処施設の施設区分については、施設の各設備が有する重大事故等時に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に分類した上で、施設に要求される機能の役割に応じて、施設を構成する設備（設備、直接支持構造物、間接支持構造物、波及的影響を考慮すべき施設）に適切に区分していること</p> <p>○地震力の算定方法</p>

技術基準規則	適合性の確認
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動的地震力に関して、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設について、地震応答解析の適用性及び適用限界等を考慮して解析手法を選定するとともに、施設及び地盤の構造特性、振動特性、相互作用等を考慮して解析条件を設定した上で、建物・構築物の入力地震動評価並びに建物・構築物及び機器・配管系の地震応答解析を実施して、地震力を適切に算定していること ・ 動的地震力の算定に当たって、建物・構築物の剛性及び地盤の剛性のばらつき等を適切に考慮していること <p>○ 荷重の組合せ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建物・構築物、機器・配管系について、施設区分に応じた地震力と重大事故等時の状態で施設に作用する荷重以外の地震力を適切に組み合わせていること ・ 地震荷重と風荷重又は積雪荷重との組合せについては、風荷重又は積雪荷重の影響が地震荷重と比べて無視できない構造、形状及び仕様を有する施設を屋外施設から選定し、当該施設の評価において考慮していること ・ 津波荷重との組合せについては、基準津波等が到達しないように緊急時対策所建屋を設置することから組み合わせる必要がないこと ・ 重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合については、支持される施設の施設区分に応じた地震力と常時作用している荷重、重大事故等時の状態で施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせていること <p>○ 許容限界</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建物・構築物、機器・配管系のそれぞれの強度評価における許容限界については、安全上適切と認められる規格及び基準等に基づき、施設の機能を維持できる設定としていること ・ 地震時又は地震後に動的機能が要求される機器等の機能維持評価における許容限界については、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を設定していること <p>○ 波及的影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急時対策所は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設であることから、

技術基準規則	適合性の確認
	<p>波及的影響については、考慮すべき事象の選定、考慮すべき施設の抽出及び耐震計算を適切に実施し、Bクラス及びCクラスの施設に加え、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備並びに常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設（以下「下位クラス」という。）の波及的影響によって、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計としていること</p> <ul style="list-style-type: none"> 考慮すべき事象については、原子力発電所の地震被害を調査し、その結果を考慮した上で、設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下、下位クラスの施設との接続部における相互影響及び下位クラスの施設の損傷、転倒、落下等を選定していること 考慮すべき施設については、敷地全体を俯瞰した調査・検討に基づき、波及的影響を及ぼす可能性のある施設を抽出していること 耐震計算については、抽出した下位クラスの施設が、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設的设计に用いる地震動又は地震力に対して耐震性を有していること また、抽出した常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設が、下位クラスの施設の波及的影響の発生によって作用する荷重に対して機能に影響を受けない状態に留まること <p>○水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる影響評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せについては、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設及び波及的影響を考慮すべき施設を対象に、当該組合せの適用によって水平1方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた耐震計算への影響の可能性がある施設又は設備を抽出し、三次元応答性状を考慮した上で基準地震動を適用して当該組合せの適用が耐震性評価に及ぼす影響を評価していること その結果、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる応力等は、水平1方向及び鉛

技術基準規則	適合性の確認
<p>第51条（津波による損傷の防止）</p>	<p>直方向の地震力の組合せに対し、同等又は増加する傾向であったが、応力等が増加する場合でも、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる応力等が許容値を満足することを確認したことから、第50条の規定に適合していると判断した。</p> <p>浸水防護施設の基本設計方針及び「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」の記載から、</p> <ul style="list-style-type: none"> ○重大事故等対処施設が基準津波によりその重大事故等に対処するために 必要な機能が損なわれるおそれがないようにするため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、適用性を確認した耐津波設計に係る規格及び基準等（設計基準対象施設の耐震設計に係る工事計画認可において実績のある手法等を含む。）に基づき手法を適用して、津波監視設備を設置していること並びに基準津波に対してこれらの施設の機能を維持する設計としていることを確認した。 ○津波監視設備は、津波の襲来を察知し津波防護施設の機能を確保とするために、適切な対策をしていることを確認した。 ○監視設備については、以下の事項から、入力津波に対して、それぞれに要求される機能が十分に保持できる設計としていることを確認した。 <ul style="list-style-type: none"> ・津波による荷重と津波以外の荷重を適切に設定し、それらの組合せを考慮していること、また、津波以外の荷重として、余震による荷重、漂流物による荷重、積雪荷重及び風荷重を考慮していること ・津波襲来後の再使用性や津波の繰り返しの作用を考慮して、作用する荷重に対し、それぞれの施設に要求される機能を十分に保持できる許容限界を設定していること、また、許容限界については、材料の応力がおおむね弾性範囲内に収まることを基本としていること <p>を確認したことから、第51条の規定に適合していると判断した。</p> <p>なお、緊急時対策所は、既工事計画において確認された津波の影響を受けない高さに施設するため、今回の工事計画が既工事計画の防護設計に影響を与えないことを確認した。</p>

技術基準規則	適合性の確認
<p>第52条（火災による損傷の防止）</p>	<p>火災防護設備の基本設計方針並びに「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び「耐震性に関する説明書」の記載から、</p> <ul style="list-style-type: none"> ○火災区域及び火災区画の設定 <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処施設を設置する区域をその他の重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置等を考慮して火災区域とすること ○火災発生防止に係る設計 <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処施設における火災の発生を防止するため、 <ul style="list-style-type: none"> ・可燃性の蒸気等が発生する火災区域については、有機溶剤等を滞留させないために適切な換気等を行える設計としていること ・重大事故等対処施設については不燃性材料、難燃性材料又はそれと同等以上の性能を有する材料を使用するために、難燃ケーブル等を使用する設計としていること ・それら材料の使用が技術上困難である通信連絡設備の機器本体に使用する専用ケーブルは、当該重大事故等対処施設の火災に起因して他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備において火災が発生することを防止することとし、金属製の管体等への収納、延焼防止材による保護、又は専用の電線管の敷設などを行う設計等としていること ・重大事故等対処施設について、落雷による火災の発生を防止するために、接地設備を設置する設計としていること ・また、地震による火災の発生を防止するために施設の区分に応じた耐震設計を行うなど、自然現象による火災の発生防止対策を行う設計としていること ○火災の感知及び消火に係る設計 <ul style="list-style-type: none"> ・火災区域等には、火災の影響を限定し、早期の火災感知を行うため、火災区域等の環境条件及び想定される火災の性質等を考慮し、固有の信号を発する異なる種類の感知器として、基本的にアナログ式の煙感知器及び熱感知器を組み合わせて設置するとともに、区域内の火災の発生場所を特定できる設計としていること ・また、火災感知設備は、蓄電池を有するなど全交流動力電源喪失を考慮した設計とすると

技術基準規則	適合性の確認
	<p>ともに、重大事故等対処施設の区分に応じて機能を保持する設計等としていること</p> <ul style="list-style-type: none"> 各火災区域等の環境条件、想定される火災の性質等を考慮し、火災の影響を限定し、早期の消火を行うため、煙の充満などにより消火活動が困難となる火災区域等には全域ハロン自動消火設備等の消火設備を設置する設計としていること また、消火設備は、蓄電池を有するなど全交流動力電源喪失を考慮した設計とするとともに、重大事故等対処施設の区分に応じて機能を保持する設計等としていることを確認したことから、第52条の規定に適合していると判断した。
<p>第54条（重大事故等対処設備）</p>	<p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の共通項目の基本設計方針のうち第1章の「2. 3 外部からの衝撃による損傷の防止」及び「5. 1 安全設備、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備」並びに「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」、「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」、「発電用原子炉施設の蒸気タービン、ポンプ等の損壊に伴う飛散物による損傷防護に関する説明書」、「耐震性に関する説明書（別添）」、「生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書」及び「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」の記載から、</p> <p>○重大事故等対処設備（第54条第1項関係）</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境条件及び荷重条件について、緊急時対策所機能に係る設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計としていること。更に、屋外の重大事故等対処施設については、竜巻による風荷重を考慮し、同じ機能を有する重大事故等対処設備との位置的分散を考慮した保管などにより、機能を損なわない設計としていること 操作性について、緊急時対策所機能に係る設備は、想定される重大事故等が発生した場合においても、重大事故等対処設備を確実に操作できるようにするため、重大事故等時の環境条件に対し、操作場所での操作が可能な設計としていること 試験及び検査について、緊急時対策所機能に係る設備は、健全性及び能力を確認するた

技術基準規則	適合性の確認
	<p>め、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）を実施できるようにするために機能・性能確認（特性確認を含む。）、分解・開放（非破壊検査を含む。）、外観確認等ができる設計としていること</p> <ul style="list-style-type: none"> 切替えの容易性について、緊急時対策所機能に係る設備のうち遮断器は、重大事故等が発生した場合でも、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる設計としていること 悪影響防止について、緊急時対策所機能に係る設備は、発電用原子炉施設（他号機を含む。）内の他の設備（設計基準対象施設だけでなく、当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備も含む。）に対して悪影響を及ぼさない設計としていること 現場の作業環境について、緊急時対策所機能に係る設備は、想定される重大事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないように、必要な遮蔽機能を持つ緊急時対策所から操作が可能な設計としていること <p>○常設重大事故等対処設備（第54条第2項関係）</p> <ul style="list-style-type: none"> 容量について、緊急時対策所機能に係る設備のうち情報収集設備、データ伝送設備、通信連絡設備、モニタリング設備の常設重大事故等対処設備は、想定される重大事故等の収束において、想定する事象及びその事象の進展等を考慮し、重大事故等時に必要な目的を果たすため、系統の目的に応じて必要となる容量等を有する設計としていること 共用の禁止について、緊急時対策所機能に係る設備のうち常設重大事故等対処設備の各機器は、二以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とするが、共用対象の施設ごとに要求される技術的要件を満たしつつ、二以上の発電用原子炉施設と共用することによって、安全性が向上する場合であって、さらに同一の発電所内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、共用できる設計としていること <p>○可搬型重大事故等対処設備（第54条第3項関係）</p> <ul style="list-style-type: none"> 容量について、緊急時対策所機能に係る設備のうち可搬型重大事故等対処設備は、想定される重大事故等の収束において、想定する事象及びその事象の進展を考慮し、系統の目的に応じて1セットで必要な容量等を有する設計とし、これを複数セット保有することによ

技術基準規則	適合性の確認
	<p>り、必要な容量等に加え、十分に余裕のある容量等を有する設計としていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 確実な接続について、緊急時対策所機能に係る設備のうち電源車（緊急時対策所用）は、常設設備と容易かつ確実に接続できるようにするため、ケーブルは種別によって規格の統一を考慮したコネクタ又はより簡便な接続規格等を用いる設計としていること ・ 現場の作業環境について、緊急時対策所機能に係る設備のうち電源車（緊急時対策所用）は、緊急時対策所の立ち上げ時に電源ケーブル接続等の準備を行うことにより想定される重大事故等が発生した場合においても設置及び常設設備との接続の際の放射線等による支障がないようにする設計としていること ・ 保管場所について、緊急時対策所機能に係る設備のうち可搬型重大事故等対処設備は、地震、津波その他の自然現象、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で、常設重大事故等対処設備と異なる場所に設置又は保管するとともに、緊急時対策所機能に係る設備のうち屋外の可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備が設置されている原子炉周辺建屋及び制御建屋から100mの離隔距離を確保した場所に保管する設計としていること ・ アクセスルートの確保について、想定される重大事故等が発生した場合において、緊急時対策所機能に係る設備のうち可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう設計しており、屋内及び屋外において、想定される重大事故等の対処に必要な可搬型重大事故等対処設備の保管場所から設置場所及び接続場所まで運搬するための経路又は他の設備の被害状況を把握するための経路（アクセスルート）は、自然現象、外部人為事象、溢水及び火災を想定し、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保する方針に変更がないことを確認したことから、第54条の規定に適合していると判断した。
第55条（材料及び構造）	<p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の共通項目の基本設計方針のうち第1章の「5. 2 材料及び構造等」及び「強度に関する説明書」の記載から、</p>

技術基準規則	適合性の確認
	<p>○重大事故等クラス2管の材料及び構造について、発電用原子力設備規格 設計・建設規格（以下、「JSME 設計・建設規格」という。）等に従い、材料については当該機器等が使用される条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること並びに適切な破壊じん性を有すること、また、構造及び強度については延性破断及び座屈による破壊を防止する設計として行うこと</p> <p>○重大事故等クラス3機器の材料及び構造について、JSME 設計・建設規格を参考に設計しているか、完成品として一般産業品の規格及び基準に従い設計していること、具体的に、材料については当該機器等が使用される条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること、また、構造及び強度については延性破断を防止する設計として行うことを確認したことから、第55条の規定に適合していると判断した。</p>
第57条（安全弁等）	<p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の共通項目の基本設計方針のうち第1章の「5. 5 安全弁等」及び放射線管理施設の基本設計方針の記載から、緊急時対策所の空気供給装置には、圧力の過度の上昇を適切に防止する安全弁が必要な箇所に設けられていることを確認したことから、第57条の規定に適合していると判断した。</p>
第75条（監視測定設備）	<p>放射線管理施設の基本設計方針並びに「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」、「放射線管理用計測装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書」及び「管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置に関する説明書」の記載から、重大事故等が発生した場合に発電所及びその周辺（発電所の周辺海域を含む。）において、放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録することができる設備を施設することとしており、</p> <p>○常設モニタリング設備が機能喪失しても代替し得る十分な台数の可搬型代替モニタリング設備を配備すること</p> <p>○常設モニタリング設備は、代替交流電源設備からの給電を可能とすること</p> <p>○また、重大事故等が発生した場合に発電所において風向、風速その他の気象条件を測定し、及びその結果を記録することができる可搬型測定装置を保管すること</p>

技術基準規則	適合性の確認
<p>第 7 6 条（緊急時対策所）</p>	<p>を確認したことから、第 7 5 条の規定に適合していると判断した。</p> <p>緊急時対策所の基本設計方針並びに「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」、「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」、「通信連絡設備に関する説明書」、「耐震性に関する説明書」、「放射線管理用計測装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書」、「管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置に関する説明書」、「生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書」、「非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」、「緊急時対策所の機能に関する説明書」、「緊急時対策所の居住性に関する説明書」及び「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」の記載から、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事故等に対処するた め、</p> <ul style="list-style-type: none"> ○基準地震動による地震力に対し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設計とし、また、緊急時対策所の機能に係る設備は、中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しないようにするために中央制御室に対して独立性を有する設計とするとともに、中央制御室とは離れた位置に設置又は保管すること ○代替交流電源からの給電を可能な設計とし、当該代替電源を含めて緊急時対策所の電源は多重性を確保していること ○居住性確保として、重大事故等が発生した場合においても、当該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、想定する放射性物質の放出量等を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、かつ、緊急時対策所内でのマスクの着用、交代要員体制及び安定よう素剤の服用がなく、仮設備を考慮しない条件において、第 3 号機及び第 4 号機からの同時被災を考慮しても緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後 7 日間で 100mSv を超えないために、緊急時対策所の気密性とあいまって適切な遮蔽設計及び換気設計を行っていること ○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る設計としていること ○緊急時対策所から発電所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

技術基準規則	適合性の確認
	<p>要な設備を設ける設計としていること</p> <p>○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に身体サーベイ及び作業服の着替えなどを行うための区画を設ける設計としていること</p> <p>○重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に必要な数の要員を含め、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と設計としていること</p> <p>を確認したことから、第76条の規定に適合していると判断した。</p>
<p>第77条（通信連絡を行うために必要な設備）</p>	<p>計測制御系統施設の基本設計方針並びに「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件下における健全性に関する説明書」、「通信連絡設備に関する説明書」、「非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」及び「緊急時対策所の機能に関する説明書」の記載から、重大事故等が発生した場合において当該発電用原子炉施設の内外の通信連絡を必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を施設することとしており、代替電源設備からの給電を可能とすることを確認したことから、第77条の規定に適合していると判断した。</p>
<p>第78条（準用）</p>	<p>共通項目の基本設計方針として、原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の共通項目の基本設計方針のうち第1章の「5.7 内燃機関の設計条件」及び「5.8 電気設備の設計条件」の記載から、</p> <p>○重大事故等対処施設に施設する内燃機関等について、「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」（平成9年通商産業省令第51号）に基づき、非常调速装置が作動したときに達する回転速度を考慮した機械的強度を有する設計等に行っていること（第78条第1項）</p> <p>○重大事故等対処施設に施設する電気設備について、「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」（平成24年経済産業省令第70号）に基づき、接地による感電及び火災の防止措置、保護継電器及び遮断器の設置による異常の予防及び保護対策等を講じる設計としていること（第78条第2項）</p> <p>を確認したことから、第78条の規定に適合していると判断した。</p>

表2 設計及び工事計画認可申請に係る技術基準規則への適合性について(既工事計画の適合性確認結果に影響を与えない条文)

技術基準規則	考え方
第7条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	本工事計画の設計基準対象施設について本条文の適用を受けるが、防護対象とならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第8条 (立入りの防止)	本工事計画は、立入りの防止が図られた区域内に緊急時対策等を設置する工事であり、立入りの防止に関する設計は、既工事計画において、適合性が確認された状態であり、適合性が確認された内容を変更するものではない。
第9条 (発電用原子炉への人の不法な侵入等の防止)	本工事計画は、人の不法な侵入や不正アクセス行為等の防止が図られた区域内に緊急時対策等を設置する工事であり、人の不法な侵入等の防止に関する設計は、既工事計画において、適合性が確認された状態と同じであり、適合性が確認された内容を変更するものではない。
第10条 (急傾斜地の崩壊の防止)	大飯発電所の敷地内には、急傾斜地崩壊危険箇所として指定された箇所はない。
第11条 (火災による損傷の防止)	本工事計画の設計基準対象施設について本条文の適用を受けるが、防護対象とならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第12条 (発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止)	本工事計画の設計基準対象施設について本条文の適用を受けるが、防護対象とならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第38条 (原子炉制御室等)	本工事計画のうち津波監視カメラについて、本条文の適用を受けるが、津波監視カメラ本体の位置の変更であり、中央制御室における津波監視カメラモニタに変更はないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第56条 (使用中の亀裂等による破壊の防止)	本工事計画の申請対象のうちSAクラス2管について本条文の適用を受けるが、本条文は使用中の運用要求であり、設計段階において確認する条文ではない。
第58条 (耐圧試験等)	本工事計画の申請対象のうちSAクラス2, 3機器について本条文の適用を受けるが、本条文は使用前検査にて確認する耐圧試験要求であり、設計段階において確認する条文ではない。
第73条 (計装設備)	本工事計画の申請対象のうち安全パラメータ表示システム(SPDS)及びSPDS表示装置について本条文の適用を受けるが、それぞれ伝送先及び設置・保管場所の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。

補足説明資料 9

重大事故等発生時の環境条件における 機器の健全性について

1. はじめに

空気供給装置、緊急時対策所非常用空気浄化ファン（以下、「空気浄化ファン」という。）及び緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット（以下、「空気浄化フィルタユニット」という。）は、屋外に設置する可搬型重大事故等対処設備である。

本資料では、今回保管場所を屋外に変更している空気供給装置（付属弁を含む）、空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニット（出入口ダンパを含む）について、重大事故等対処設備が使用される条件において機器が有効に機能を発揮することを説明するものである。

2. 重大事故等発生時の環境条件における機器の健全性について

重大事故等発生時の環境条件における健全性に関して確認する項目のうち、圧力、温度、湿度、放射線の4項目について、使用される条件において機能を発揮できることの確認は、場所における環境条件と機器の環境耐性を比較することを基本としている。対象機器を第1表に示し、対象機器の圧力、温度、湿度、放射線の4項目に係る適合性の確認結果について第2表に示す。なお、圧力、温度、湿度、放射線の4項目以外については第3表に示す。

このうち、空気供給装置の高圧ガス保安法に基づく措置については3章にて、空気浄化フィルタユニットの単体及び総合除去効率については4章にて、放射線に対する影響については5章にて説明する。また、保管場所を屋外に変更することによる屋外天候に対する健全性について別紙1に、環境条件において考慮する荷重について別紙2に示す。

第1表 対象機器

対象機器	対象部位
空気供給装置	ポンベ
	付属弁
空気浄化ファン	ファン
	電動機
空気浄化フィルタユニット	微粒子フィルタ
	よう素フィルタ
	出入口ダンパ

第2表 環境条件における機器の健全性（圧力、温度、湿度、放射線）

項目	想定される環境条件	確認結果
環境圧力	大気圧 (0MPa[gage])	<ul style="list-style-type: none"> 環境圧力を満足する圧力仕様（設計圧力または最高使用圧力）の設備を設置するため、健全性は維持できる。
環境温度	40℃	<ul style="list-style-type: none"> 環境温度を満足する温度仕様（設計温度または最高使用温度）の設備を設置するため、健全性は維持できる。
湿度	100%	<ul style="list-style-type: none"> 屋外での使用を前提として設計されている機器を設置するため、機器の湿度耐性値は100%であり、健全性は維持できる。
放射線	6mGy/h 以下	<ul style="list-style-type: none"> 金属材料で構成している設備は、期待する期間において放射線により機能を損なう構造でないため、健全性が維持できる。 耐性の低い部品（パッキン等）は、機能が阻害される線量率（600mGy/h）に到達しないため、健全性は維持できる。

第3表 環境条件における機器の健全性（圧力、温度、湿度、放射線以外）

項目	確認結果	参考資料
屋外天候	屋外の機器に対して、屋外の天候による影響を考慮する。詳細確認結果を別紙1に示す。	—
海水	海水を通水する設備はない。	—
電磁波	鋼製筐体等により電磁波の侵入を防止する等の措置を講じた設計とする。	—
荷重	屋外の可搬型重大事故等対処設備は、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）によって機能を損なわない設計とする。環境条件として考慮する荷重に対する設計方針について別紙2に示す。	添付資料 10 添付資料 2
周辺機器等からの悪影響	<p>屋外の可搬型重大事故等対処設備は、地震、火災以外の自然現象及び外部人為事象による波及的影響に起因する周辺機器からの悪影響により、中央制御室と同時にその機能を損なわれるおそれがないように、中央制御室と位置的分散を図り離れた保管場所とする。</p> <p>地震の波及的影響によりその機能を喪失しないように、転倒防止、固縛等の措置をとる。</p> <p>火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、火災防護対策を火災防護計画に策定する。</p>	添付資料 10 添付資料 5

3. 空気供給装置の高圧ガス保安法に基づく措置について

空気供給装置は予備品との交換を容易とするため、屋外に保管する計画である。空気供給装置は高圧ガス保安法の適用を受けるため、関係法令（参考の抜粋参照）に基づき、直射日光等による温度上昇を防ぐため、ボンベ架台全体をステンレス製のカバー（第1図）により障壁を設ける措置を講じる設計とする。

関係法令における「常に温度40度以下に保つこと」とは、直射日光による温度上昇を防ぐため障壁を設ける等の措置を講じることであり、本カバーにより高圧ガス保安法の要求を満足している。



第1図 空気供給装置用カバー 外観

4. 微粒子フィルタ及びよう素フィルタの除去効率性能について

(1) 微粒子フィルタ

微粒子フィルタの単体除去効率確認試験方法は **JIS Z4812** によって規定されているが、**JIS** では試験条件における温度、湿度の規定はなく、単体除去効率は適切な試験用粒子径において評価することが適切とされ、微粒子フィルタの最大透過粒子径である **0.15 μm** で実施することが規定されている。

微粒子フィルタの保管及び使用時の環境条件に対して、微粒子フィルタは、フィルタ繊維による物理的な機構により捕集を行うため、使用環境温度、湿度が単体除去効率に影響するものではない。

したがって、**JIS Z4812** に従った試験にて単体除去効率を確認することで問題はないと考える。

また、微粒子フィルタは、単体除去効率を確認した製品を現地にてフィルタユニットに取り付け、フィルタの現地取り付け時にフィルタのバイパスリーク量を計測し、単体除去効率とバイパスリーク量から総合除去効率を確認している。バイパスリーク量は、フィルタ取り付け状態により決定され、経時的に変化するものではないことから、保管時及び使用時において変化するものではなく、フィルタ現地取り付け時の総合除去効率が増加するものではない。

(2) よう素フィルタ

よう素フィルタの単体除去効率試験条件は、よう素を除去する活性炭の性能を計測するにあたり、**ASTM D3803** において活性炭の性能を著しく低下させるとされる原子炉の運転又は事故時の条件を近似するように選択された試験条件（大気圧、**30℃**、**95%**）で実施している。

また、微粒子フィルタと同様に、単体除去効率を確認した製品を現地にてフィルタユニットに取り付け、フィルタの現地取り付け時にフィルタのバイパスリーク量を計測し、単体除去効率とバイパスリーク量から総合除去効率を確認している。保管中の活性炭は定期的な性能確認により必要な単体除去効率を有していることを確認しており、フィルタのバイパスリーク量はフィルタ取り付け状態により決定され経時的に変化するものではないことから、保管時及び使用時において変化するものではなく、必要なよう素フィルタの総合除去効率を維持することが可能である。

5. 屋外設備に対する放射線の影響について

屋外の重大事故等対処設備に対する放射線の影響については、環境放射線量率(6mGy/h以下)が機器の放射線耐性(600mGy/h)を下回ることを確認している。

なお、緊急時対策所建屋内の重大事故等対処設備については、放射線源の影響を受けないことから、環境放射線量率として通常運転時レベル以下の1mGy/h以下を設定するため、放射線による影響に対して機能を損なわない。

以下では、屋外の環境放射線量率及び機器の放射線耐性について補足説明する。

(1) 屋外の環境放射線量率について

原子炉格納容器からの直接線及びスカイシャイン線、原子炉格納容器から漏えいした放射性物質によるクラウドシャイン線及びグラウンドシャイン線を考慮し、「格納容器過圧破損(大破断LOCA時に高圧注入機能、低圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故)」での最大放射線量(7日間の平均値で約5.6mGy/h)を包絡する線量として6mGy/h以下を設定している。

(2) 機器の放射線耐性について

機器の放射線耐性は、耐性の低い部品(電子機器等)の機能が維持される線量率として

いる。
電子機器については、様々な有機素材(ゴムやプラスチック等)、金属類に加え半導体で構成されているが、これらの中で最も放射線に対して弱い部位は、トータルドーズ効果等が生じる半導体と考えられる。

今回申請対象設備のうち放射線により機能を損なう電子機器等は一部であるが、保守的に、半導体の耐放射線性を踏まえた評価とすることとしている。

また、半導体については、100Gy程度の照射線量でトータルドーズ効果による特性の低下が確認されている。

以上のことから、SA事故時に外部からの支援が期待できない7日間で100Gyの照射を受ける場合の放射線量率を下記の通り計算し、600mGy/hを機器の放射線耐性としている。

$$100\text{Gy} \div (7 \text{日} \times 24\text{h}) = 0.595\text{Gy/h} \approx 600\text{mGy/h}$$

以上

屋外天候に対する機器の健全性について

1. はじめに

屋外の可搬型重大事故等対処設備は、屋外の天候による影響を考慮して機能を損なうことのない設計としている。本資料では、以下に対する設計上の考慮事項について説明する。

- ・ 高温環境下における健全性
- ・ 降水に対する防水対策
- ・ 凍結防止対策
- ・ 塩害に対する設計上の考慮事項

2. 高温環境下における健全性について

(1) 概要

空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットは、保管時において密閉構造であるため、輻射熱によりケーシング内部の温度が環境温度として想定する 40℃を超え、電動機の損傷や熱伸びによる悪影響につながるおそれがある。本章では、空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットについて、高温環境が設備の健全性に影響を与えないことを説明する。

(2) 健全性評価

a. 空気浄化ファン

(a) 電動機

電動機において、温度上昇の影響が最も厳しくなる軸受の耐温性を評価する。

軸受の設計温度は約 95℃であり、保管時にケーシング内温度が環境温度として想定する 40℃よりも上昇した場合でも十分な裕度を持つ。運転時においては、摩擦熱により軸受温度が上昇するが、ケーシング内の空気が外気と入れ替わり、ケーシング内温度は環境温度まで低下するため、軸受温度が設計温度を上回ることはない。

(b) 熱伸び

空気浄化ファン本体を構成する金属材料はすべて炭素鋼であるため、熱伸びによる影響はない。

b. 空気浄化フィルタユニット

フィルタユニットの概要を第 2 図、微粒子フィルタ及びよう素フィルタの取付部の概要を第 2-1 図及び第 2-2 図にそれぞれ示す。フィルタ取付部はフィルタのバイパスリークを防ぐために、フィルタ及びガasket をボルトで押しつけてシールする構造である。

(a) 微粒子フィルタ

微粒子フィルタを固定するボルト及び微粒子フィルタのケーシングは共にステンレス鋼であり、温度変化による熱伸び量に差異はないため、取付部の健全性に影響はない。

(b) よう素フィルタ

よう素フィルタを固定するボルトはステンレス鋼、フィルタ押さえ板は炭素鋼であるため、温度が上昇すると熱伸び差が生じる。フィルタ取付部の健全性はよう素フィルタとガスケットが密着することにより確保しているため、熱伸び差がガスケットの押さえ代 **3mm** を超えなければ健全性は確保される。

ここでは、保守的にステンレス鋼のボルトのみが伸び、フィルタ取付部温度を **100℃** と仮定した場合の熱伸び量を評価する。

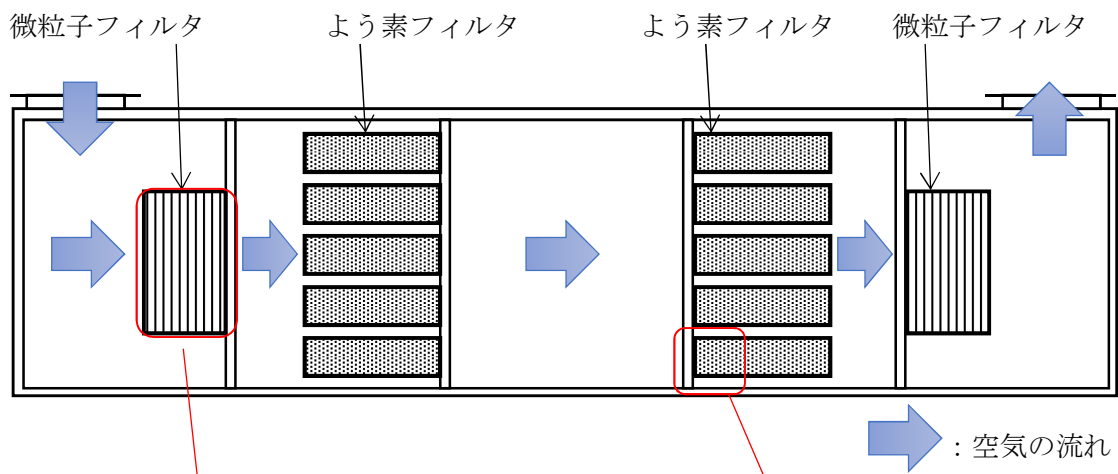
<評価条件>

- ステンレス鋼の熱膨張係数 : $15.87 \times 10^{-6} \text{mm/mm}^\circ\text{C}$
(室温から **100℃** までの値)
< JSME 設計・建設規格より >
- ボルト長さ : 約 **40mm**
- 温度変化 : **80℃** (= **100℃** - **20℃** (室温))

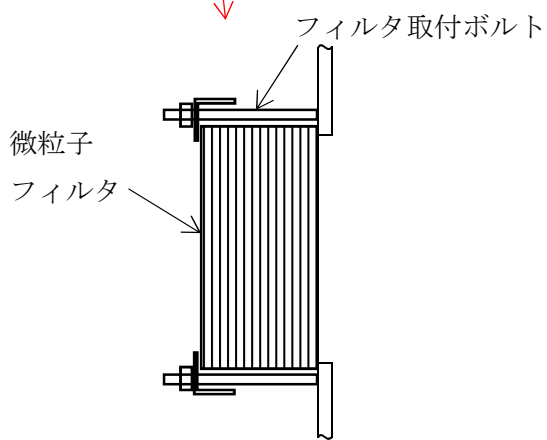
$$\text{熱伸び量} = 15.87 \times 10^{-6} \times 40 \times 80 = 0.0507 \rightarrow \underline{\underline{0.051\text{mm}}}$$

熱伸び量 0.051mm はガスケットの押さえ代 3mm に比べ微小であるため、フィルタ取付部の健全性は維持できる。

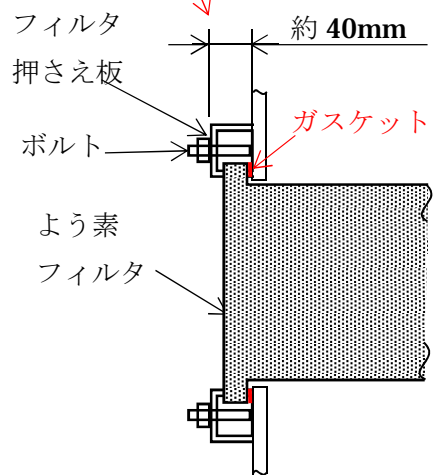
以上より、空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットは、高温環境下において健全性が損なわれることはない。



第2図 フィルタユニット断面



第2-1図 微粒子フィルタ取付概要

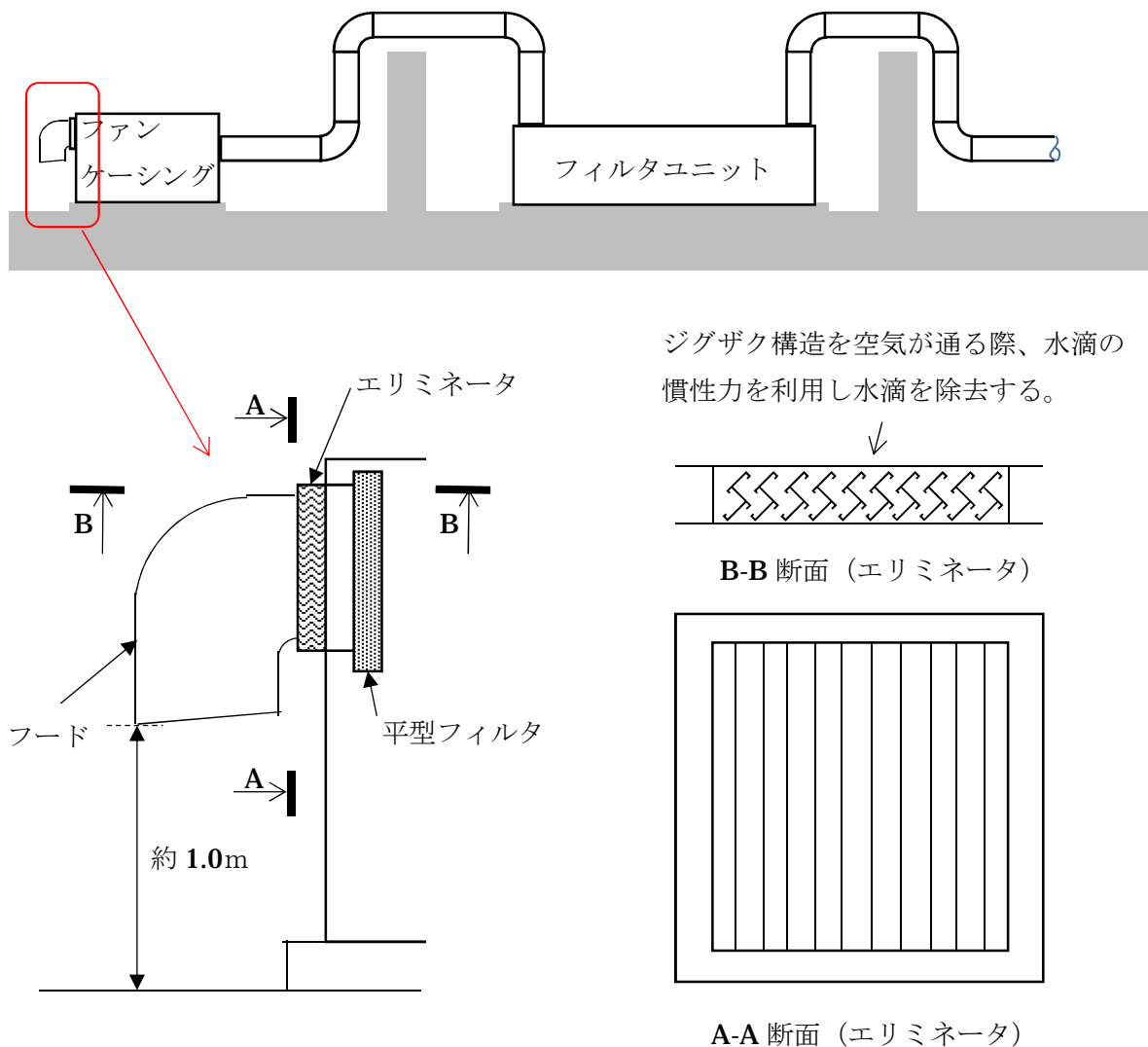


第2-2図 よう素フィルタ取付概要

3. 降水に対する防水対策

空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットの防水対策の概要を第3図に示す。空気浄化ファン、空気浄化フィルタユニットはケーシングに覆われているため、空気浄化ファン吸気口を除き、雨水が侵入する経路はない。また、吸気口はフードを設け、直接的な雨水の侵入を防止するとともに、吸気口を地表面から高い位置（約1.0m）に設置することで、地表面の跳ね返りの雨水の吸入を防止している。仮に、雨水を吸入した場合でもフードの下流に水滴を除去するためのエリミネータ及び平型フィルタを設置しているため、空気浄化ファンケーシング内部に雨水が侵入することはない。

以上より、空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットは降水により機能を損なうことはない。



第3図 防水対策概要図

4. 凍結防止対策

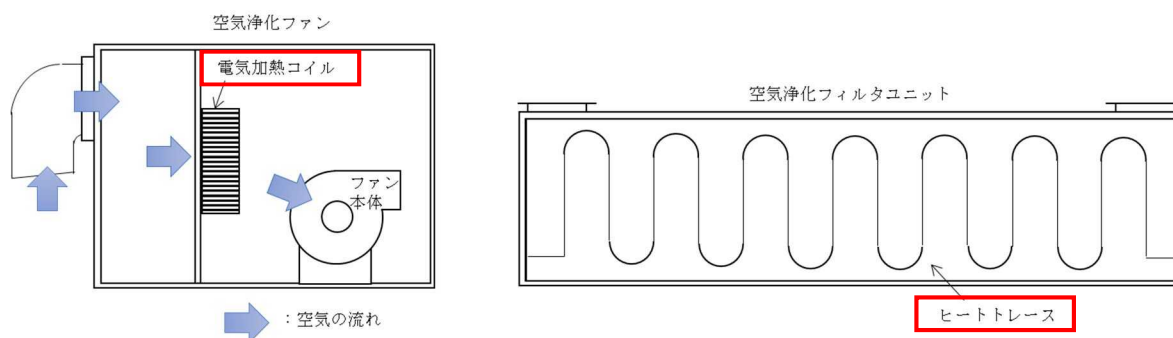
敷地付近で観測された最低気温は、舞鶴特別地域気象観測所での観測記録（1947～2012年）によれば、 -8.8°C （1977年2月16日）であり、屋外の可搬型重大事故等対処設備で凍結のおそれのあるものは、保温等の凍結防止対策を行うことにより防護する設計としている。

空気浄化フィルタのうちよう素フィルタは氷点下におけるフィルタ内水分の凍結を防止するため、保管時はヒートトレース設備、運転時は電気加熱コイルによりフィルタユニット内温度が 10°C 以上となるよう管理している。第4表及び第4図に凍結防止対策設備の概要を示す。

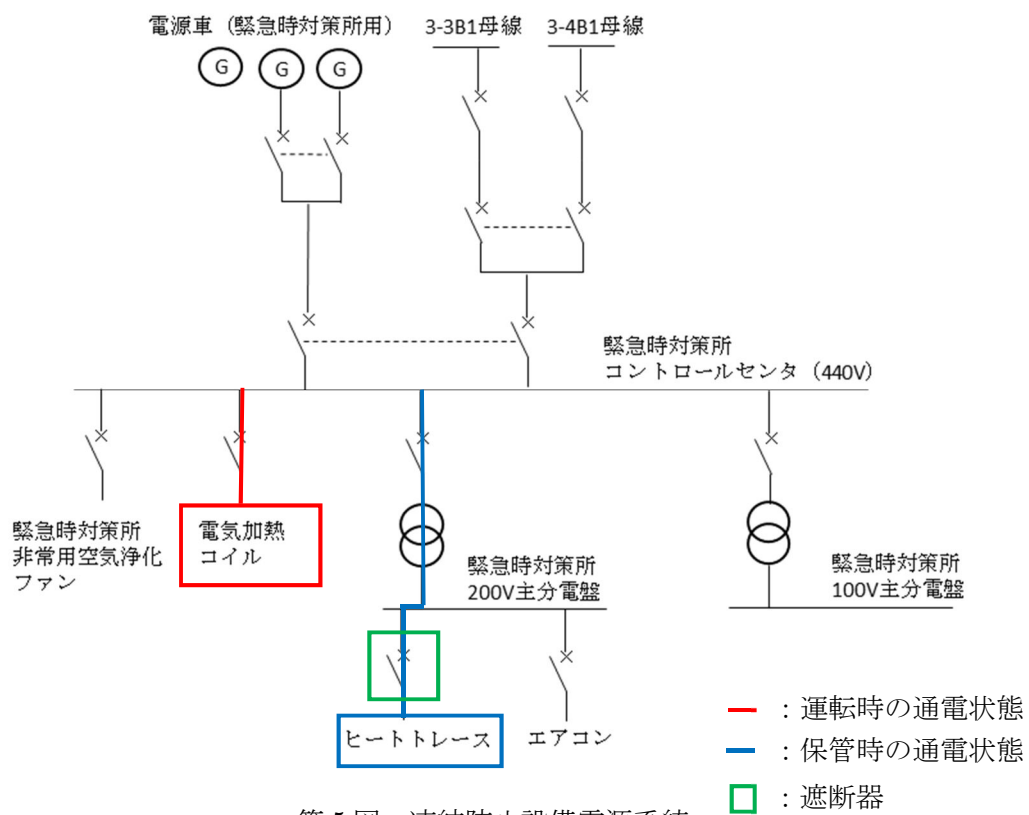
保管時においてヒートトレースは第5図に示す非常用母線より常時接続、受電しているが、仮に外力により損傷した場合は、過電流を検知し、遮断器を開放することで自動的に電路から遮断する設計であるため、空気浄化ファン及び電気加熱コイルの電源設備等の他設備に悪影響を及ぼすことはない。なお、ヒートトレース電源の途中の電路についても他設備への悪影響防止のため専用電路で設計している。

第4表 凍結防止対策設備概要

	ヒートトレース	電気加熱コイル
設置目的	よう素フィルタ用活性炭劣化防止	
機能	保管時のフィルタユニット内温度維持（常時接続）	使用時の吸入空気加熱（使用時接続）
電源	200V 主分電盤	緊急時対策所 コントロールセンタ
加熱目標温度	10 $^{\circ}\text{C}$	



第4図 空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットの凍結防止対策



第5図 凍結防止設備電源系統

5. 塩害に対する設計上の考慮事項

(1) 概要

屋外に設置する空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットは、塩分を含む風や雨が機器へ侵入するおそれがあり、特に電気機器は塩分が絶縁部の劣化等を引き起こす原因となる。

以下では、塩害の影響を受ける可能性のある部位として空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットに使用するケーブル及び接続端子について、設計上の考慮事項を整理した。

(2) 塩害対策

空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットの設置場所は、第 6 図に示すとおり E. L. 約+9.2m の敷地高さに設置しており、また海から約 150m の離隔があることから、直接海水を被水することはないと考えているが、塩分を含む風や雨の影響を考慮して以下の通り塩害への対策を実施している。

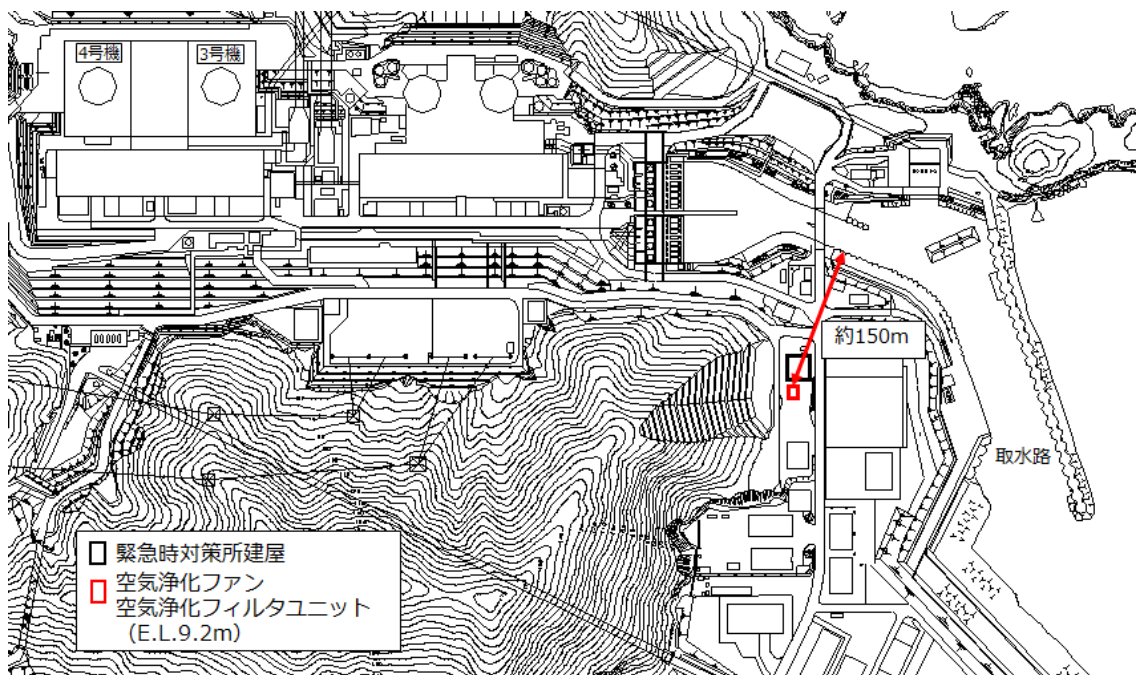
a. ケーブル

ケーブルは、屋外仕様の防水ケーブルを使用しているため、塩分の侵入はない。

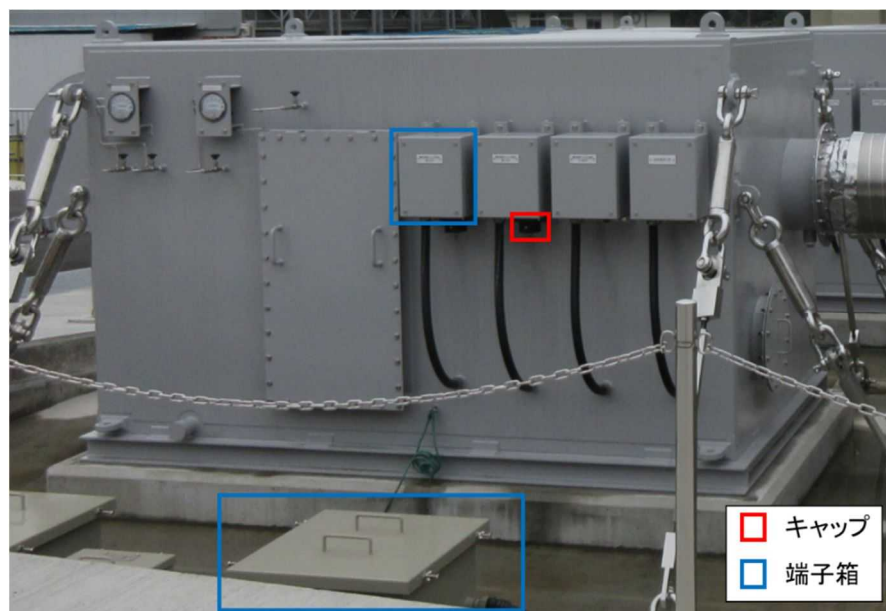
b. 接続端子

接続端子は、保管時においては、図 7 に示すシール処理した端子箱に保管又はキャップにて閉止している。また、重大事故等時においては、コネクタ接続部を JIS に定める IP65 相当（じんあいの侵入がなく、噴流水によって影響を受けない）以上とすることで塩分の侵入を防止している。したがって、重大事故等時の 7 日間に絶縁部の劣化等を引き起こすことはない。

以上より、重大事故等時の事故対応期間において、塩害により設備の健全性が損なわれることはない。



第6図 空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットの設置場所



第7図 空気浄化ファンの塩害対策

環境条件として考慮する荷重に対する設計方針について

1. はじめに

屋外に設置する重大事故等対処設備は、重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度、機械的荷重に加えて、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪、火山、津波、高潮及び地滑りの影響）による荷重を考慮することとしている。

本資料では、環境条件として考慮する荷重について、設置許可との整合性を説明するとともに、既工事計画の設計方針と不整合がないことを説明する。

2. 設置許可との整合性について

環境条件として考慮する必要がある荷重について、第1表のとおり設置変更許可申請書と工事の計画を比較し、整合していることを確認した。また、設置変更許可申請書にて変更した風（台風）及び竜巻に関する設計方針についても整合していることを確認した。

3. 既工事計画の設計方針との整合性について

環境条件として考慮する必要がある荷重に対する設計方針について、第2表のとおり設置変更許可にて変更した風（台風）及び竜巻に関する設計方針を除いて、既工事計画の設計方針から変更はない。自然現象による荷重の組合せについては、「4. 荷重の組合せについて」に示す。

4. 荷重の組合せについて

重大事故等対処設備のうち、屋外に保管している設備の自然現象の考慮については、資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」に設定する荷重及び荷重の組合せとして、地震(Ss)と積雪荷重及び風荷重の組合せを考慮することとしている。

このうち積雪荷重については、第2表に示すとおり除雪の措置を講じることにより、 $0N/m^2$ とする。また、風荷重については、建物・構築物及び屋外設置の機器に比べ、風による受圧面積が相対的に小さいことから、無視することができる。

5. 屋外の重大事故等対処設備における荷重の組合せに係る設置許可との整合性について

(1) 設置許可の記載について

設置許可本文五号では、「環境条件」にて、下記のとおり記載している。

・(c-3) 環境条件等

屋外の可搬型重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。…また、地震、①積雪及び降下火砕物による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、…。

(2) 工事計画の記載について

工事計画では、「環境条件」の基本設計方針において、下記のとおり記載している。

・5. 1. 5 環境条件等

屋外の重大事故等対処設備及びタンクローリーは、重大事故等時等における屋外の環境条件を考慮した設計とする。…また、地震、積雪、降下火砕物、津波、高潮及び地滑りによる荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに…。

(中略)

①積雪及び火山の影響については、必要により除雪及び除灰等の措置を講じる。この運用について、保安規定に定める。

(3) 設置許可との整合性について

上記で示した既工事計画における設置許可との整合に関する説明書の記載を添付に示す。既工事計画では、「①積雪及び火山の影響については、必要により除雪及び除灰等の措置を講じる。この運用について、保安規定に定める。」に対する整合性の記載がないが、工事の計画の①は、設置許可の①の「積雪及び降下火砕物による荷重の考慮」を受けた荷重の設定にあたり、講じる措置を具体的に記載したものであり、整合していると考えられる。設置許可との整合の明確化の観点から、本申請の設置許可との整合性に上記を反映している。

6. 地震荷重と積雪荷重の組合せについて

5章に示すとおり屋外の重大事故等対処設備については、除雪により地震と組み合わせる積雪荷重は $0\text{N}/\text{m}^2$ としているが、保守的に可搬型空気浄化設備の上面に積雪を仮定した場合の基準地震動(Ss)による耐震評価を補足説明資料5の「3. 可搬型空気浄化設備の耐震計算書に関する補足説明資料」に示す。

積雪荷重の考慮に当たっては、福井県が多雪地域であることから圧雪を考慮して 1cm あたり $30\text{N}/\text{m}^2$ と設定しており、また、凍結については保温等の凍結防止対策を行うことにより防護する設計としていることから、可搬型空気浄化設備の動作性に問題はない。

7. 可搬型空気浄化装置の除雪について

現緊急時対策所では1、2号機原子炉補助建屋内に保管していた可搬型空気浄化装置について、独立した建屋の新緊急時対策所では屋外に保管場所を変更したことから、屋外の重大事故等対処設備として除雪の対象となる。

可搬型空気浄化装置の設備設計上の特徴とそれを考慮した除雪方法について以下に示す。

(1) 積雪範囲

可搬型空気浄化装置のうち最も大きな空気浄化フィルタユニットでも積雪範囲は約 $5.8\text{m} \times 1.0\text{m}$ であり、除雪運用にて対応するとしている既設SA設備と遜色なく対応が可能である。

(2) 設備高さ

可搬型空気浄化装置のうち最も高い空気浄化ファンでも高さは約 1.7m であり、除雪運用にて対応するとしている既設SA設備と遜色なく対応が可能である。

(3) 給気口高さ

可搬型空気浄化装置のうち空気浄化ファンの給気口高さが地面から約 1m の位置にある。積雪荷重は 100cm を考慮するところ、給気口高さ付近まで雪が積もる前に除雪運用により対応するが、当該設備が積雪の影響を受けないよう、空気浄化ファンの給気口部を中心として、資機材(スコップ、スノーダンプ、脚立等)を用いて、人力にて除雪作業を実施する。

(4) その他

緊急時対策所周りのルートは重機(ブルドーザ)を用いて除雪を行う。

第1表 設置許可との整合性

設置変更許可申請書 (本文)	工事の計画
<p>重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、放射線及び荷重に加えて、その他の使用条件として環境圧力及び湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通水する系統への影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。<u>荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度及び機械的荷重に加えて自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。</u></p> <p style="text-align: center;">＜中略＞</p> <p><u>屋外の常設重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪及び降下火砕物による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対しては、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>屋外の可搬型重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪及び降下火砕物による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対しては、位置的分散を考慮した保管、又は風（台風）及び竜巻による風荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。また、必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。</u></p>	<p>重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、放射線及び荷重に加えて、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通水する系統への影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響並びに冷却材の性状を考慮する。<u>荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度、機械的荷重に加えて自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪、火山、津波、高潮及び地滑りの影響）による荷重を考慮する。</u></p> <p style="text-align: center;">＜中略＞</p> <p><u>屋外の重大事故等対処設備及びタンクローリーは、重大事故等時等における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪、降下火砕物、津波、高潮及び地滑りによる荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに可搬型重大事故等対処設備及びタンクローリーについては、地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。</u></p> <p><u>屋外の常設重大事故等対処設備については、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対し、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。</u></p> <p><u>屋外の可搬型重大事故等対処設備及びタンクローリーについては、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対し、位置的分散を考慮した保管、又は風（台風）及び竜巻による風荷重の影響を考慮して、機能を損なわない設計とする。また、必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。</u></p>

※二重下線部は設置許可変更箇所

第2表 既工事計画の設計方針との整合性

項目	今回申請 (2019年12月12日申請)	既工事計画 (平成29年8月25日付原規第1708254号にて認可)	整合性
地震	<p>(03-添4-14) 可搬型重大事故等対処設備(緊急時対策所)は、地震荷重及び地震を含む荷重の組合せが作用する場合においてはその機能を有効に発揮するために、横滑りを含めて地震による荷重を考慮して機能を損なわない設計にするとともに、地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。</p>	<p>(3u-添6-25) 可搬型重大事故等対処設備及びタンクローリーは、地震荷重及び地震を含む荷重の組合せが作用する場合においては、その機能を有効に発揮するために、横滑りを含めて地震による荷重を考慮して機能を損なわない設計にするとともに、地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。</p>	既工事計画の設計方針と変更はない。
風 (台風)	<p>(03-添2-1-1-5) 敷地付近で観測された最大瞬間風速は、舞鶴特別地域気象観測所での観測記録(1947～2012年)によれば、51.9m/s(2004年10月20日)であり、この観測記録を考慮して統計的に算出された建築基準法に基づく基準風速を用いて、風荷重を設定し、<u>重大事故等対処設備(緊急時対策所)</u>を防護する設計とする。 風(台風)に対する設計は、竜巻に対する設計の中で確認する。</p>	<p>(3u-添2-1-1-6) 敷地付近で観測された最大瞬間風速は、舞鶴特別地域気象観測所での観測記録(1947～2012年)によれば、51.9m/s(2004年10月20日)であり、この観測記録を考慮して統計的に算出された建築基準法に基づく基準風速を用いて、風荷重を設定し、<u>防護対象施設</u>を防護する設計とする。 風(台風)に対する設計は、竜巻に対する設計の中で確認する。</p>	既工事計画の設計方針と変更はない。

項目	今回申請 (2019年12月12日申請)	既工事計画 (平成29年8月25日付原規第1708254号にて認可)	整合性
竜巻	<p>(03-添2-3-4-2) 屋外の重大事故等対処設備(緊急時対策所)については、竜巻による風荷重に対して、位置的分散を考慮した保管により、又は風荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(3u-添2-3-4-2) 屋外重大事故等対処設備については、竜巻による風荷重に対して、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。</p>	<p>設置許可変更内容 を反映 その他は、既工事計画の設計方針と変更はない。</p>
積雪	<p>(03-添2-1-1-6) 屋外の重大事故等対処設備(緊急時対策所)は、除雪により、積雪荷重に対して必要な機能を損なうおそれがない設計とする。なお、屋外の緊急時対策所に係る重大事故等対処設備に堆積する雪を除去することを保安規定に定める。 積雪に対する設計は、火山事象に対する設計の中で確認する。</p>	<p>(3u-添2-1-1-6) 重大事故等対処設備は、除雪により、積雪荷重に対して必要な機能を損なうおそれがない設計とする。なお、屋外の緊急時対策所に係る重大事故等対処設備に堆積する雪を除去することを保安規定に定める。 積雪に対する設計は、火山事象に対する設計の中で確認する。</p>	<p>既工事計画の設計方針と変更はない。</p>

項目	今回申請 (2019年12月12日申請)	既工事計画 (平成29年8月25日付原規第1708254号にて認可)	整合性
火山	<p>(03-添2-4-3-3) 屋外に設置している重大事故等対処設備については、火山事象が重大事故等の起因とならないこと、並びに重大事故等時に火山事象が発生していることは考えにくいため、設備を使用していない保管時を考慮することとする。このため、閉塞、磨耗、大気汚染及び絶縁低下については、降下火砕物の影響を受けず、影響を受ける可能性がある荷重、腐食については、降下火砕物を除去することを保安規定に定めることにより、降下火砕物による影響を受けない設計とする。</p>	<p>(3u-添2-4-3-4) 屋外に設置している重大事故等対処設備については、火山事象が重大事故等の起因とならないこと、並びに重大事故等時に火山事象が発生していることは考えにくいため、設備を使用していない保管時を考慮することとする。このため、閉塞、磨耗、大気汚染及び絶縁低下については、降下火砕物の影響を受けず、影響を受ける可能性がある荷重、腐食については、降下火砕物を除去することを保安規定に定めることにより、降下火砕物による影響を受けない設計とする。</p>	既工事計画の設計方針と変更はない。
津波	<p>(03-添2-1-1-4) 重大事故等対処設備（緊急時対策所）を保管するエリアは、既工事計画にて確認された津波の影響を受けない敷地高さ以上であるため、既工事計画の防護設計に影響を与えない。</p>	<p>(3u-添2-1-1-5) 防護対象施設は、基準津波に対して、安全機能又は重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないよう、津波の敷地への流入防止、漏水による安全機能への影響防止、津波防護の多重化及び水位低下による安全機能への影響防止を考慮した津波防護対策を講じる。</p>	既工事計画の設計方針と変更はない。

項目	今回申請 (2019年12月12日申請)	既工事計画 (平成29年8月25日付原規第1708254号にて認可)	整合性
高潮	<p>(03-添2-1-1-7) 重大事故等対処設備(緊急時対策所)を保管するエリアは、既工事計画にて確認された高潮の影響を受けない敷地高さ以上であるため、既工事計画の防護設計に影響を与えない。</p>	<p>(3u-添2-1-1-8) 舞鶴検潮所での観測記録(1969～2011年)によれば、過去最高潮位はT.P.(東京湾平均海面)+0.93m(1998年9月22日;台風7号)である。 防護対象施設及び重大事故等対処設備は、敷地高さ(T.P.+9.7m以上)に設置し、高潮により影響を受けることがない設計とする。</p>	既工事計画の設計方針と変更はない。
地滑り	<p>(03-添2-1-1-7) 想定される地滑りは、地すべり地形分布図(独立行政法人防災科学技術研究所発行)及び土砂災害危険箇所図(国土交通省国土政策局発行)を基に設定し、<u>重大事故等対処設備(緊急時対策所)</u>は、地滑り地形の箇所での地滑りに対して、重大事故等に対処するために必要な機能を損なうことのないよう、影響を受けない位置に設置する設計とする。</p>	<p>(3u-添2-1-1-9) 想定される地滑りは、地すべり地形分布図(独立行政法人防災科学技術研究所発行)及び土砂災害危険箇所図(国土交通省国土政策局発行)を基に設定し、<u>防護対象施設</u>は、地滑り地形の箇所の地滑りに対して、安全機能を損なうことのないよう、地滑り影響を受けない位置に設置する設計を基本とする。</p>	既工事計画の設計方針と変更はない。

高圧ガス保安法関係法令（抜粋）

(1) 高圧ガス保安法

(貯蔵)

第十五条 高圧ガスの貯蔵は、経済産業省令で定める技術上の基準に従ってしなければならない。ただし、第一種製造者が第五条第一項の許可を受けたところ
に従って貯蔵する高圧ガス若しくは液化石油ガス法第六条の液化石油ガス
販売事業者が液化石油ガス法第二条第四項の供給設備若しくは液化石油ガ
ス法第三条第二項第三号の貯蔵施設において貯蔵する液化石油ガス法第二
条第一項の液化石油ガス又は経済産業省令で定める容積以下の高圧ガスに
ついては、この限りでない。

(2) 一般高圧ガス保安規則

第十八条 法第十五条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲
げるものとする。

- 二 容器（高圧ガスを燃料として使用する車両に固定した燃料装置用容器を除く。）により貯蔵する場合にあつては、次に掲げる基準に適合すること。
- ロ 第六条第二項第八号の基準に適合すること。ただし、第一種貯蔵所及び第二種貯蔵所以外の場所で充填容器等により特定不活性ガスを貯蔵する場合には、同号ロ及びニの基準に適合することを要しない。

(第六条二項第八号)

- ハ 容器置場及び充填容器等は、次に掲げる基準に適合すること。
- ホ 充填容器等（圧縮水素運送自動車用容器を除く。）は、常に温度四十度（容器保安規則第二条第三号に掲げる超低温容器（以下「超低温容器」という。）又は同条第四号に掲げる低温容器（以下「低温容器」という。）にあつては、容器内のガスの常用の温度のうち最高のもの。以下第四十条第一項第四号ハ、第四十九条第一項第五号、第五十条第二号及び第六十条第七号において同じ。）以下に保つこと。

(3) 高圧ガス保安法及び関係政省令等の運用及び解釈について（内規）

第6条関係

17. 第2項第8号関係

ホ中「温度40度・・・」については、例えば、直射日光、暖房等による温度上昇を防ぐため、屋根、障壁、散水装置を設ける等の措置を講じることをいう。

資料1 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書
(平成29年8月25日付け原規規第1708254号にて認可された工事計画抜粋)

設置変更許可申請書（本文）	設置変更許可申請書（添付書類A）該当事項	工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p><u>え、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を発電所全体で確保する。また、可搬型重大事故等対処設備のうち、負荷に直接接続する可搬式整流器、可搬型バッテリー、可搬型ポンプ等は、1 負荷当たり 1 セットに、発電所全体で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を加えた容量等を確保する。ただし、待機要求のない時期に保守点検を実施、又は保守点検が目視点検等であり保守点検中でも使用可能なものについては、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップを考慮する。</u></p> <p>(e-3) 環境条件等 (e-3-1) 環境条件</p> <p><u>重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。</u></p> <p><u>重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、放射線及び荷重に加えて、その他の使用条件として環境圧力及び湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通過する系統への影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度及び機械的荷重に加えて自然現象（地震、風（台風）、竜巻、</u></p>	<p><u>え、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を発電所全体で確保する。また、可搬型重大事故等対処設備のうち、負荷に直接接続する可搬式整流器、可搬型バッテリー、可搬型ポンプ等は、1 負荷当たり 1 セットに、発電所全体で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を加えた容量等を確保する。ただし、待機要求のない時期に保守点検を実施、又は保守点検が目視点検等であり保守点検中でも使用可能なものについては、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップを考慮する。</u></p> <p>1.1.7.3 環境条件等 (1) 環境条件</p> <p><u>重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。</u></p> <p><u>重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、放射線及び荷重に加えて、その他の使用条件として環境圧力及び湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通過する系統への影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度及び機械的荷重に加えて、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、</u></p>	<p><u>保守点検による待機除外時のバックアップを発電所全体で確保する。また、可搬型重大事故等対処設備のうち、負荷に直接接続する可搬式整流器、可搬型バッテリー、可搬型ポンプ及び可搬式空気圧縮機は、1 負荷当たり 1 セットに、発電所全体で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を加えた容量等を確保する。ただし、待機要求のない時期に保守点検を実施、又は保守点検が目視点検等であり保守点検中でも使用可能なものについては、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップを考慮する。</u></p> <p>可搬型ホースについては、取水時にホース使用本数が最多となる設置場所を選定した上で、必要なホース本数を 1 基当たり 2 セットに加え、保守点検が目視点検であり保守点検中でも使用可能なことから、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップとして 1 基当たり最長のホースを 1 本以上持つ設計とする。</p> <p>5. 1. 5 環境条件等</p> <p>安全施設的设计条件については、材料疲労、劣化等に対しても十分な余裕を持って機能維持が可能となるよう、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度、湿度、放射線、荷重、屋外の天候による影響、海水を通過する系統への影響、電磁波による影響、周辺機器等からの悪影響及び冷却材の性状を考慮し、十分安全側の条件を与えることにより、これらの条件下においても期待されている安全機能を発揮できる設計とする。</p> <p><u>重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。</u></p> <p><u>重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、放射線及び荷重に加えて、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通過する系統への影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響並びに冷却材の性状を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度、機械的荷重に加えて自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪、火山、津波、高潮及び地滑りの影響）による荷重を考慮す</u></p>		<p>工事の計画の基本設計方針「5. 1. 5 環境条件等」は P3u-添 1-p-168 を再掲。</p>

設置変更許可申請書（本文）	設置変更許可申請書（添付書類八）該当事項	工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p><u>積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。</u></p> <p><u>地震以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。地震を含む自然現象の組合せについては、「(1) (ii) 重大事故等対処施設の耐震設計」にて考慮する。</u></p> <p><u>これらの環境条件のうち、重大事故等時における環境温度、環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時の放射線による影響及び荷重に対しては、重大事故等対処設備を設置（使用）・保管する場所に応じて、①以下の設備分類ごとに、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。</u></p> <p><u>原子炉格納容器内の重大事故等対処設備は、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とする。</u></p> <p><u>原子炉補助建屋のうち制御建屋内及び原子炉周辺建屋内、原子炉格納施設のうちアニュラス部内及び緊急時対策所内の重大事故等対処設備は、重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、①必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。このうち、インターフェイスシステムLOCA時、蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時又は使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用する設備については、これらの環境条件を考慮した設計とするか、これらの環境影</u></p>	<p><u>積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。</u></p> <p><u>地震以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。地震を含む自然現象の組合せについては、「1.5.2 重大事故等対処施設の耐震設計」にて考慮する。</u></p> <p><u>これらの環境条件のうち、重大事故等時における環境温度、環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時の放射線による影響及び荷重に対しては、重大事故等対処設備を設置（使用）・保管する場所に応じて、以下の設備分類ごとに、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。</u></p> <p><u>原子炉格納容器内の重大事故等対処設備は、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とする。</u></p> <p><u>原子炉補助建屋のうち制御建屋内及び原子炉周辺建屋内、原子炉格納施設のうちアニュラス部及び緊急時対策所内の重大事故等対処設備は、重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。このうち、インターフェイスシステムLOCA時、蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時又は使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用する設備については、これらの環境条件を考慮した設計とするか、これらの環境影響を受</u></p>	<p><u>る。</u></p> <p><u>地震以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。地震を含む自然現象の組合せについては、「2.1 地震による損傷の防止」にて考慮する。</u></p> <p><u>これらの環境条件のうち、重大事故等時における環境温度、環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時の放射線による影響及び荷重に対しては、重大事故等対処設備を設置（使用）・保管する場所に応じて、①「(1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、屋外の天候等による影響並びに荷重」に示すように設備分類ごとに、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。</u></p> <p>(1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、屋外の天候等による影響並びに荷重 安全施設は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時における環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、屋外の天候等による影響並びに荷重を考慮しても、安全機能を発揮できる設計とする。</p> <p><u>原子炉格納容器内の重大事故等対処設備は、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とする。</u></p> <p><u>原子炉補助建屋のうち制御建屋内及び原子炉周辺建屋内、原子炉格納施設のうちアニュラス部内及び緊急時対策所内の重大事故等対処設備は、重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、横滑りを含めて地震による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、①地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。このうち、インターフェイスシステムLOCA時、蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時又は使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用する設備については、これらの環境条件を考慮した設計とするか、これらの環境影響を受けない区画等に設置する。特に、使用済燃料ピット監視カメラは、使用済燃料ピットに係る重大事故等</u></p>	<p>①工事の計画の「(1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、屋外の天候等による影響並びに荷重」に示すように①は、設置変更許可申請書(本文)の「以下の」を具体的に記載したものであり、整合している。</p> <p>①工事の計画の①は、設置変更許可申請書(本文)の「必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置」に対する目的及び具体的な設計方</p>	

設置変更許可申請書（本文）	設置変更許可申請書（添付書類八）該当事項	工事の計画 該当事項	整合性	備考
<p><u>響を受けない区画等に設置する。特に、使用済燃料ピット監視カメラは、使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用するため、その環境影響を考慮して、空気を供給し冷却することで耐環境性向上を図る設計とする。操作は中央制御室、異なる区画（フロア）又は離れた場所から若しくは設置場所で可能な設計とする。</u></p>	<p><u>けない区画等に設置する。特に、使用済燃料ピット監視カメラは、使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用するため、その環境影響を考慮して、空気を供給し冷却することで耐環境性向上を図る設計とする。操作は中央制御室、異なる区画（フロア）又は離れた場所から若しくは設置場所で可能な設計とする。</u></p>	<p>時に使用するため、その環境影響を考慮して、空気を供給し冷却することで耐環境性向上を図る設計とする。操作は中央制御室、異なる区画（フロア）又は離れた場所から若しくは設置場所で可能な設計とする。</p> <p><中略></p> <p>5. 1. 3 悪影響防止等 (4) 悪影響防止</p> <p><中略></p> <p>地震による影響に対しては、重大事故等対処設備は、地震により他設備に悪影響を及ぼさないように、また、地震による火災源及び溢水源とならないように、耐震設計を行うとともに、可搬型重大事故等対処設備及びタンクローリーは横滑りを含めて地震による荷重を考慮して機能を損なわない設計とすることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。可搬型重大事故等対処設備及びタンクローリーは、設置場所でのアウトリガーの設置、輪留め等による固定又は固縛が可能な設計とする。</p> <p><中略></p> <p>5. 1. 5 環境条件等 (1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、屋外の天候等による影響並びに荷重</p> <p><中略></p>	<p>針について記載しており、整合している。</p>	<p>工事の計画の基本設計方針「(4) 悪影響防止」は P3u-添 1-ロ-313 を再掲。</p>
<p><u>屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪及び降下火砕物による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対しては、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。また、可搬型重大事故等対処設備については、①必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。</u></p>	<p><u>屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪及び降下火砕物による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対しては、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。また、可搬型重大事故等対処設備については、必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。</u></p>	<p><u>屋外の重大事故等対処設備及びタンクローリーは、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪、降下火砕物、津波、高潮及び地滑りによる荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに可搬型重大事故等対処設備及びタンクローリーについては、①地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。</u></p> <p><u>屋外の重大事故等対処設備及びタンクローリーについては、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対し、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。</u></p>	<p>①工事の計画の①は、設置変更許可申請書(本文)の「必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置」に対する目的及び具体的な設計方針について記載しており、整合している。</p>	
		<p>位置的分散については、同じ機能を有する重大事故等対処設備（設計基準事故対処設備を兼ねている重大事故等対処設備も含む。）と 100m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管することにより、竜巻により同じ機能を有する設備が同時に機能喪失することの防止を図る設計とする。ただし、同じ機能を有する重大事故等対処設備がない設備については、竜巻によって 1 台が損傷したとしても必要数を満足し、機能が損なわれないよう、予備も含めて分散させるとともに、原子炉格納容器、使用済燃料ピット及びこれらの設備が必要となる事象の発生を防止する設計基準事故対処設備、重大事故</p>		

設置変更許可申請書（本文）	設置変更許可申請書（添付書類八）該当事項	工事の計画 該当事項	整合性	備考
		<p>等対処設備を内包する原子炉周辺建屋及び制御建屋並びに海水ポンプ室から100m以上の隔離距離を確保した保管場所を定めて保管する設計とする。</p> <p>運用として、竜巻が襲来して、個々の設備が損傷した場合は、原子炉の停止を含めた対応を速やかに行うこととし、この運用について、保安規定に定める。</p> <p>悪影響防止のための固縛については、位置的分散とあいまって、浮き上がり又は横滑りによって設計基準事故対処設備（防護対象施設）や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させることのない設計とする。とともに、重大事故等発生時の初動対応時間を確保するために、固縛装置の数を可能な限り少なくする設計とする。固縛装置の設計は、風荷重による浮き上がり及び横滑りの荷重並びに保管場所を踏まえて固縛の要否を決定し、固縛が必要な場合は、発生する風荷重に耐える設計とする。</p> <p>なお、固縛が必要とされた重大事故等対処設備のうち車両型の設備については、耐震設計に影響を与えることがないよう、固縛装置に余長を持たせた設計とする。</p> <p>積雪及び火山の影響については、必要により除雪及び除灰等の措置を講じる。この運用について、保安規定に定める。</p> <p>屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時において、万が一、使用中に機能を喪失した場合であっても、可搬型重大事故等対処設備によるバックアップが可能となるように位置的分散を考慮して可搬型重大事故等対処設備を複数保管する設計とする。</p> <p>原子炉格納容器内の安全施設及び重大事故等対処設備は、設計基準事故等及び重大事故等時に想定される圧力、温度等の格納容器スプレイ水による影響を考慮して、その機能を発揮できる設計とする。</p> <p>安全施設及び重大事故等対処設備における主たる流路及びその流路に影響を与える範囲の健全性は、主たる流路とその主たる流路に影響を与える範囲を同一又は同等の規格で設計することにより、流路としての機能を維持する設計とする。</p> <p>2. 3 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>2. 3. 3 設計方針</p> <p>(1) 自然現象</p> <p>a. 竜巻</p> <p>(b) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策</p> <p>屋外の防護対象施設は、安全機能を損なわないよう、設計荷重に対して防護対象施設の構造強度評価を実施し、要求される機能を維持する設計とすることを基本とする。屋内の防護対象施設については、設計荷重に対して安全機能を損なわないよう、防護対象施設を内包する施設により防護する設計と</p>		

補足説明資料 1 0

現緊急時対策所の廃止における
他の設備への悪影響防止について

1. 緊急時対策所の機能移行について

大飯3・4号機の緊急時対策所は、1・2号機原子炉補助建屋内から緊急時対策所建屋内にその機能を移行するが、緊急時対策所建屋内に設置する緊急時対策所（以下「新緊急時対策所」という。）の運用開始後、1・2号機原子炉補助建屋内の緊急時対策所（以下「現緊急時対策所」という。）を廃止する計画である。

新緊急時対策所の運用開始後に実施する現緊急時対策所の廃止作業が他の設備に悪影響を与えないことを確認するため、現緊急時対策所の廃止に係る設備及び施工手順を整理し、他の設備への悪影響の有無について評価した。

図1に新緊急時対策所及び現緊急時対策所の配置を示す。

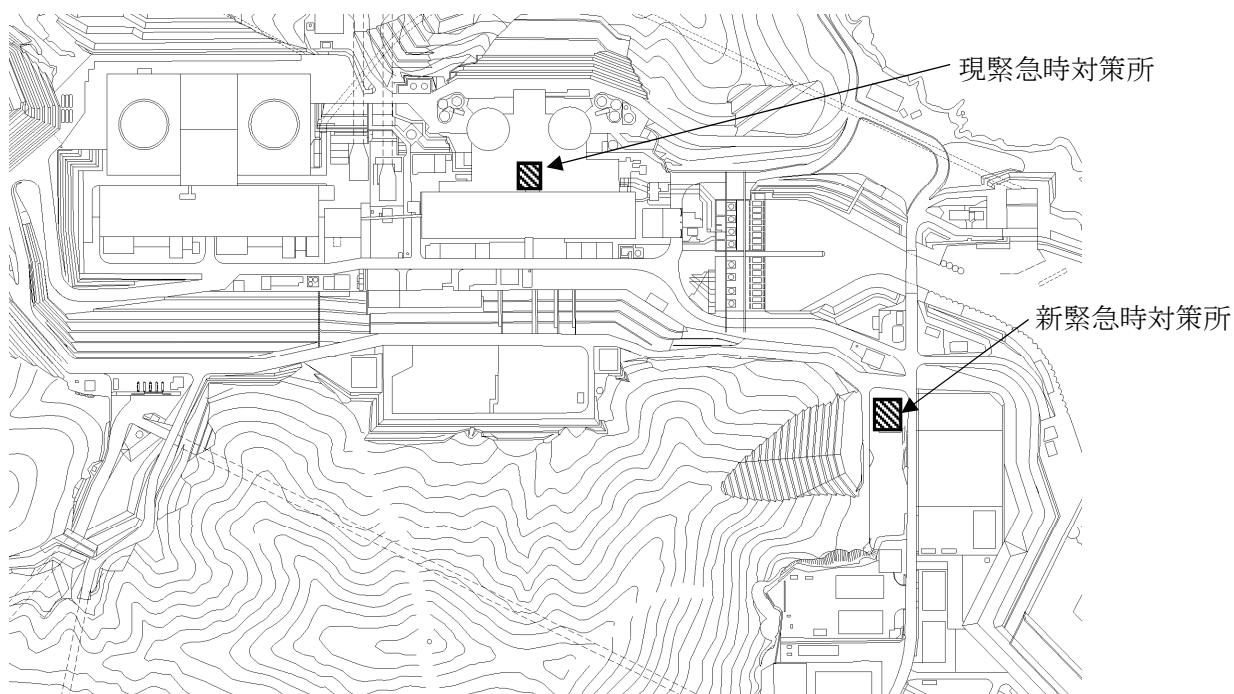


図1 緊急時対策所の配置

2. 現緊急時対策所の廃止による影響評価について

現緊急時対策所の廃止にあたり、既存設備への影響の有無を検討した。まず、廃止対象設備と他の設備の系統上の接続有無を現地調査および図面により確認した。

その結果、①電源設備、②SPDS関連設備、③通信連絡設備に関して系統との接続があるため、工事配慮が必要なものとして抽出した。

次項において、①～③に分類した各設備に関して、悪影響防止のための対策を示す。

3. 悪影響防止のための対策について

前項にて系統の接続があると整理された項目において、位置関係、作業計画を踏まえて他の設備に影響を及ぼさないための対策について検討した。

①電源設備の廃止

a. 概要

現緊急時対策所の廃止の際に、電源設備の廃止を行うが、非常用母線と系統上接続があるため、他の設備に影響を与えないように配慮する。

b. 廃止作業

緊急時対策所電源切替盤、緊急時対策所（指揮所）分電盤等については、上流にある遮断器の開放操作によって、通常時の系統構成から現緊急時対策所への給電系統を隔離することで廃止する。（図2参照）

c. 評価

遮断器の開放操作によって、現緊急時対策所の電源設備は非常用母線と系統上の接続はなくなるため、他の設備へ影響を与えることはない。

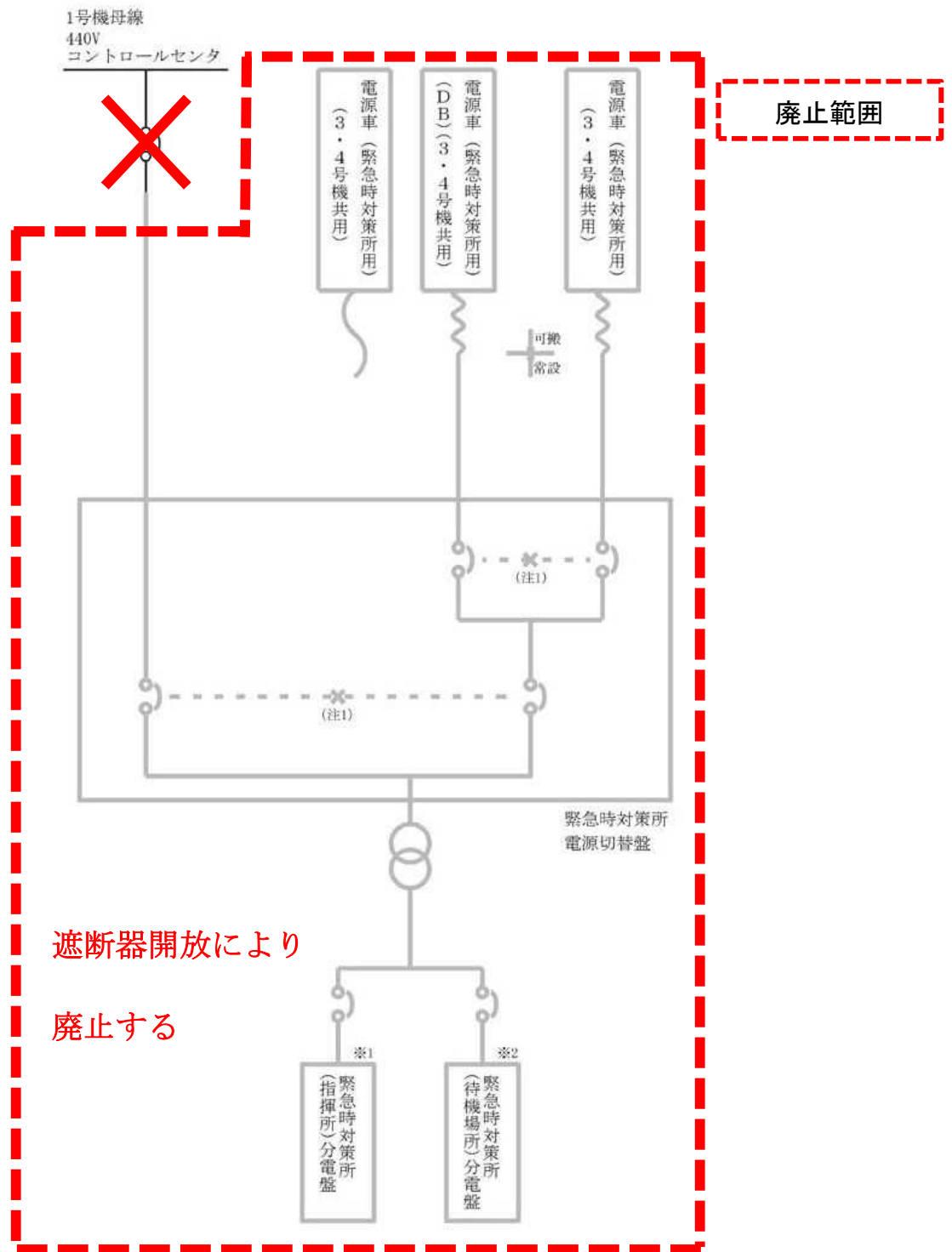


図2 現緊急時対策所電源廃止範囲

② S P D S 表示装置の廃止

a. 概要

現緊急時対策所の廃止の際に、現緊急時対策所に設置されている S P D S 表示装置を廃止する。S P D S 表示装置は、安全パラメータ表示システム (S P D S) (以下、「S P D S」という。) のデータを表示するための設備であり、S P D S は複数の独立した S P D S 表示装置に対しデータを表示させるものである。

b. 廃止作業

廃止の際には、3・4号機原子炉補助建屋に設置しているスイッチングハブに接続している現緊急時対策所の S P D S 表示装置向けの信号線を外す作業を行う。(図3参照)

c. 評価

スイッチングハブに関しては信号線の抜差に対応した設計となっていることから、現緊急時対策所に設置されている S P D S 表示装置の廃止を行っても、新緊急時対策所に設置されている S P D S 表示装置に悪影響を及ぼすことはない。

また、検査時及び新緊急時対策所運用開始後～現緊急時対策所廃止までの期間(図4の「B」の期間)においては、S P D S からの信号は、現緊急時対策所および新緊急時対策所両方の S P D S 表示装置へと信号伝送される状態となるが、現緊急時対策所にある予備2台を新緊急時対策所の S P D S 表示装置2台として使用することで、S P D S 表示装置の台数増加はなく、S P D S の負荷の増加はないため、新緊急時対策所の監視に支障がでることはない運用を行うことが可能である。なお、S P D S は26台の S P D S 表示装置に対しデータを表示させることができる仕様となっており、今回移行する2台は26台の内数であるため、S P D S の性能に影響を与えることはない。

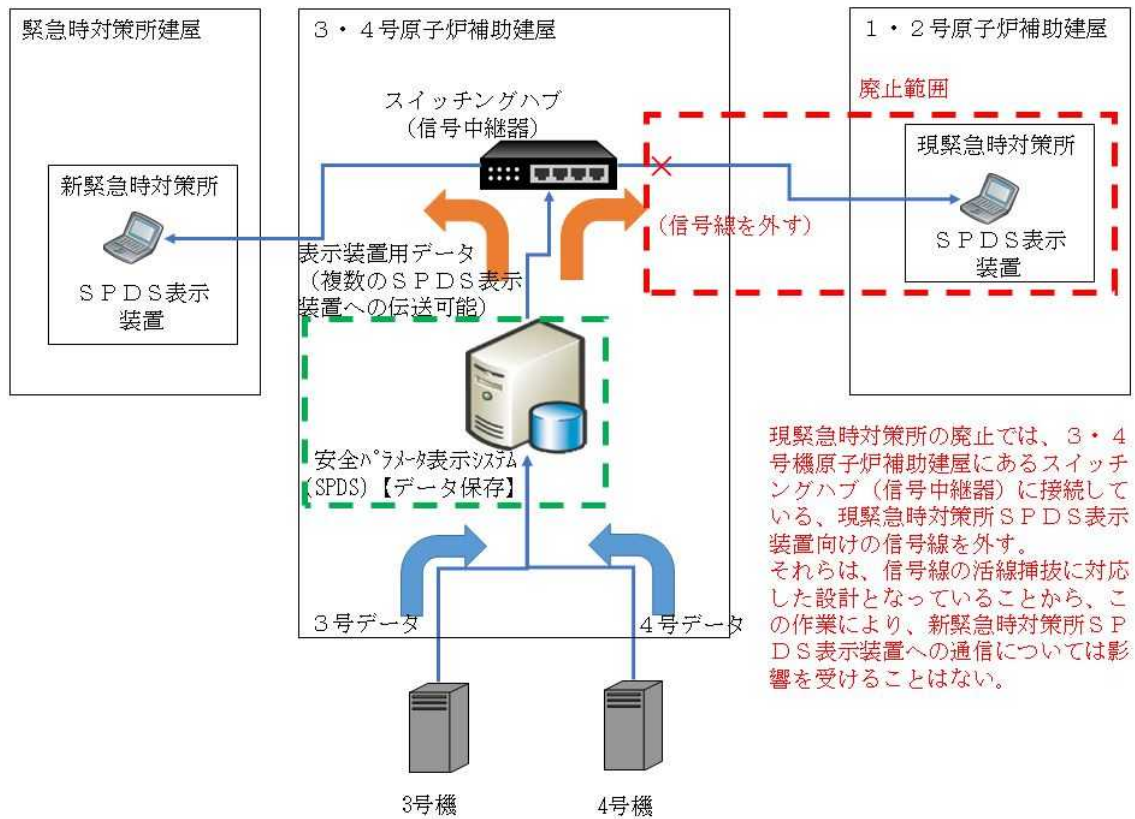


図3 SPDS関連設備の廃止範囲

緊急時対策所移設イメージ

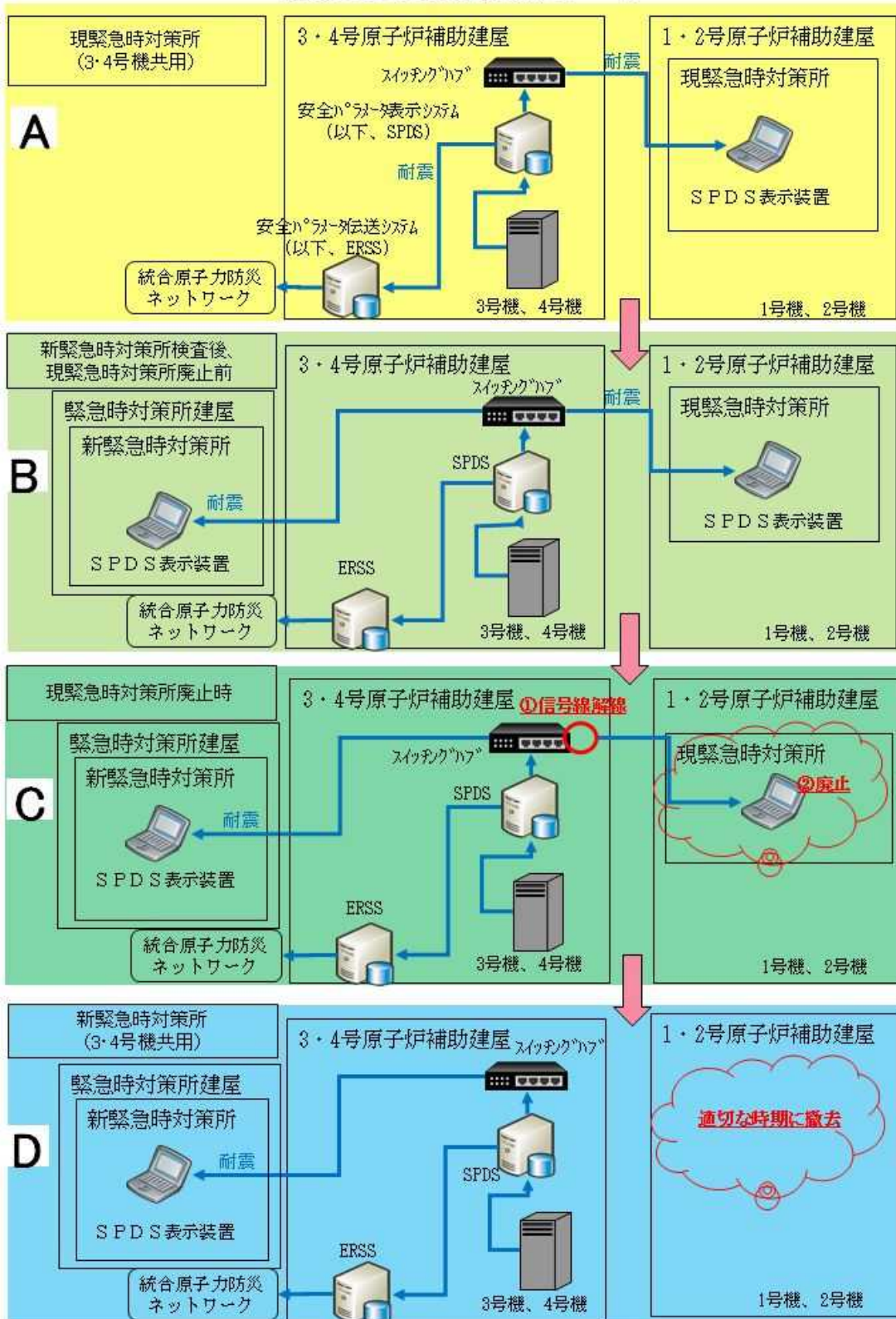


図4 緊急時対策所移設イメージ

③通信連絡設備の廃止

a. 概要

現緊急時対策所の廃止の際に、現緊急時対策所に設置されている通信連絡設備を廃止する。廃止対象となる通信連絡設備として、衛星電話、無線通話装置等（図5参照）があるが、現緊急時対策所の通信連絡設備の撤去においては通信ネットワーク、電源等から切り離れた後に実施することで、他の設備に悪影響を与えないよう配慮する。

b. 廃止作業

保安電話（固定、携帯）、衛星保安電話、衛星電話（固定、可搬）、無線通話装置、加入電話・ファクシミリ、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（TV会議システム、IP電話、IP-FAX）、緊急時衛星通報システム、社内TV会議システムについては、有線、無線、衛星といった専用の通信ネットワーク、ならびに電源より切り離すことで廃止する。また、上記以外の通信回線への接続がない設備については、廃止に伴う影響はない。

c. 評価

通信ネットワークからの切り離しは専用の中継端子箱、分配器のコネクタの引き抜きにより容易に施工ができ、設備毎に各回線が独立している。また電源系統はコンセントの引き抜きにより切り離しが可能であることから、廃止における他の設備（通信ネットワーク本体、電源系統）への影響はない。また、携行型通話装置、衛星電話（携帯）、トランシーバー、インターフォンについては、乾電池式または充電電池式であり、通信ネットワーク、電源系統との接続がないことから、廃止における他の設備への影響はない。

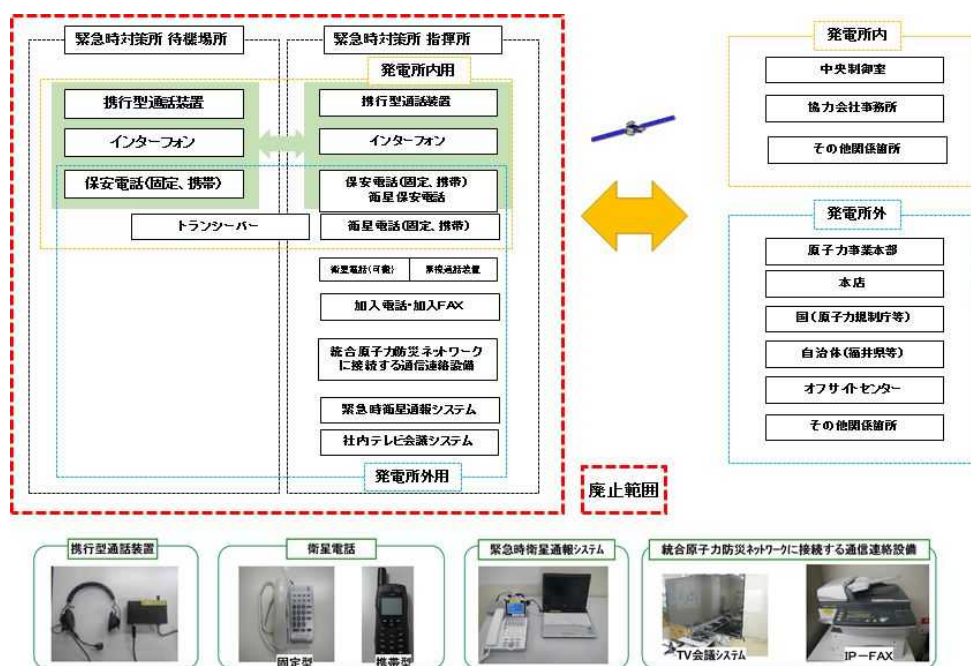


図5 通信連絡設備の廃止範囲の概要

4. 廃止設備の撤去作業における悪影響評価について

廃止する設備については、適切な時期に撤去することになるが、撤去作業による物理的な影響について検討を行った。

撤去作業においては、以下のイ～ハにおける作業が発生するが、第1表のとおり作業を計画することにより、他の設備に対して悪影響がないようにする。

- イ. 切断作業（ノイズ、粉塵等による他の機器への影響）
- ロ. 揚重作業（過剰積載による荷の転倒による他の設備への影響）
- ハ. 運搬・搬出作業（他の設備への接触による機器故障）

上記のそれぞれの作業について工事影響及び対策を表1に示す。

表1 廃止設備の撤去作業における悪影響の評価結果

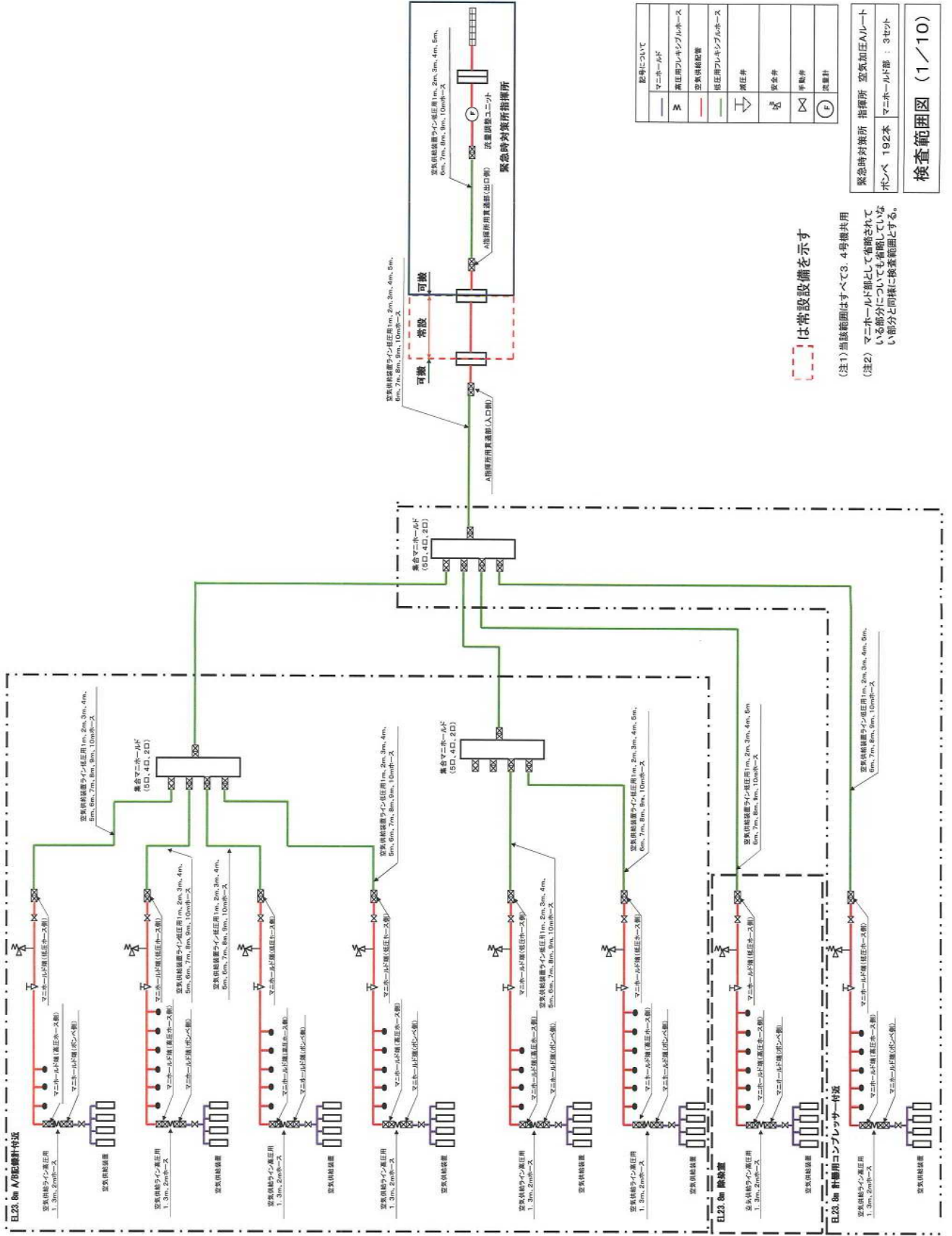
	影響と対策
イ. 切断	【影響】 バンドソー等電動工具による切断作業が発生するため、ノイズ、粉塵等による影響の防止対策が必要である
	【対策】 バンドソー等電動工具による切断作業が発生するため、他の設備（計装電線管など）が近傍にないことを確認する。近傍に影響を与える設備がなくても、電動工具は使用箇所ごとにノイズチェックを実施する。 粉塵に関しては集塵することで飛散防止対策を実施する。
ロ. 揚重	【影響】 重量物の揚重作業が発生するため、転倒による影響の防止対策が必要である。
	【対策】 空気供給装置等、重量物の揚重作業が発生するため、適宜固縛方法の検討により揚重中における設備の落下及び転倒防止処置を実施する。
ハ. 運搬 ・ 搬出	【影響】 運搬・搬出作業が発生するため、他の設備への接触による影響の防止対策が必要である。
	【対策】 重量物の運搬・搬出作業の際は、他の設備への衝突や損傷を防止するため、運搬経路上の他の設備には足場板や養生シートにて養生を行うことで、接触による影響防止措置を実施する。

5. 現緊急時対策所換気設備の図面について

今回の工事計画では、新緊急時対策所の運用開始後に現緊急時対策所を廃止することから、平成 29 年 8 月 25 日付け原規規発第 1708254 号にて認可された工事計画のうち、現緊急時対策所に係る図面を「今回の工事により機能移行をもって廃止」として添付している。

このうち現緊急時対策所の換気設備に係る図面では、検査としてすべての範囲を確認できないことから、適合性確認検査要領書では別紙に示す検査用図面を添付している。

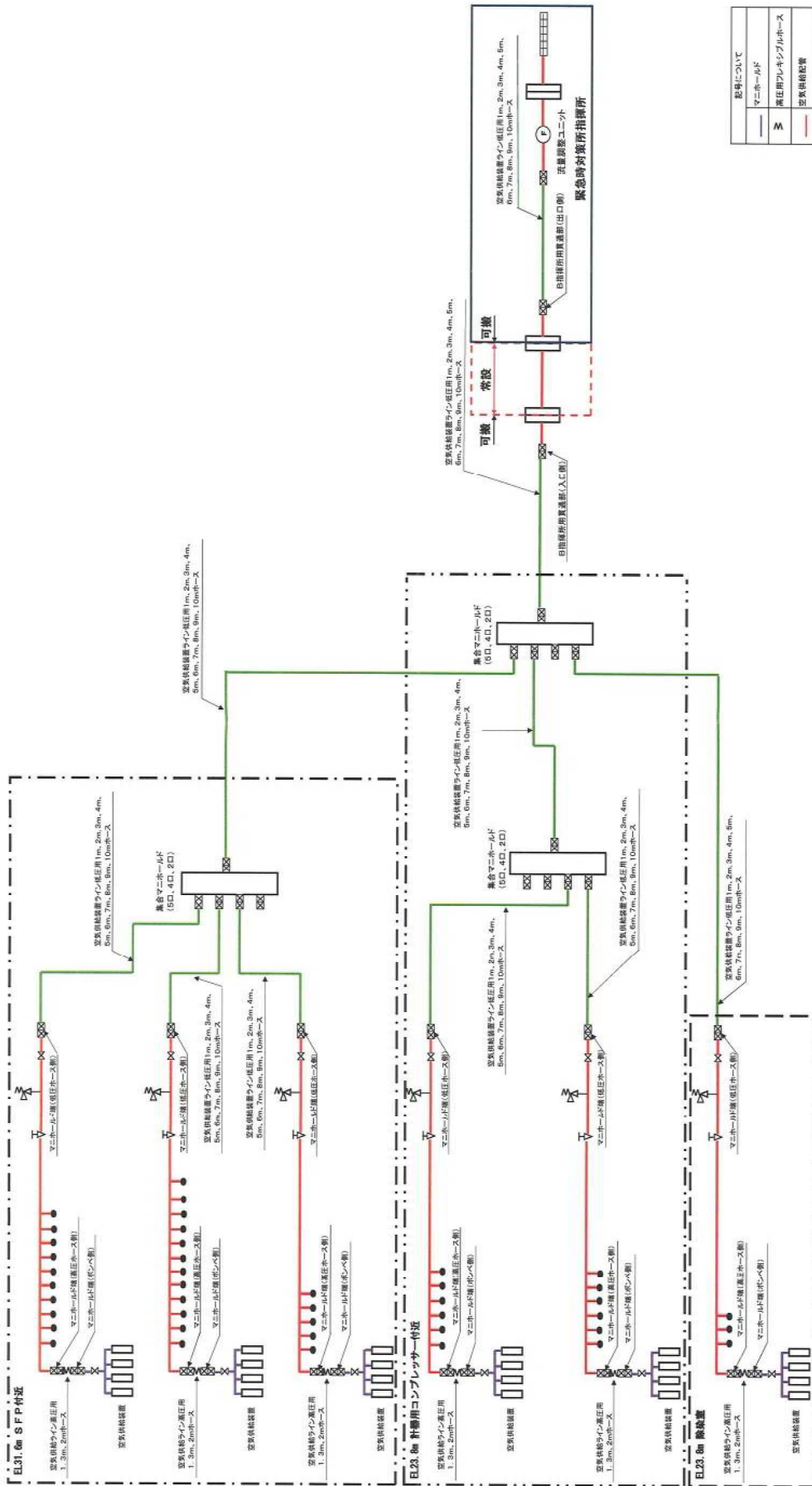
検査範囲図



は常設設備を示す

(注1) 当該範囲はすべて3、4号機共用
 (注2) マニホールド部として省略されている部分についても省略していない部分と同様に検査範囲とする。

検査範囲図 (1/10)



は常設備を示す

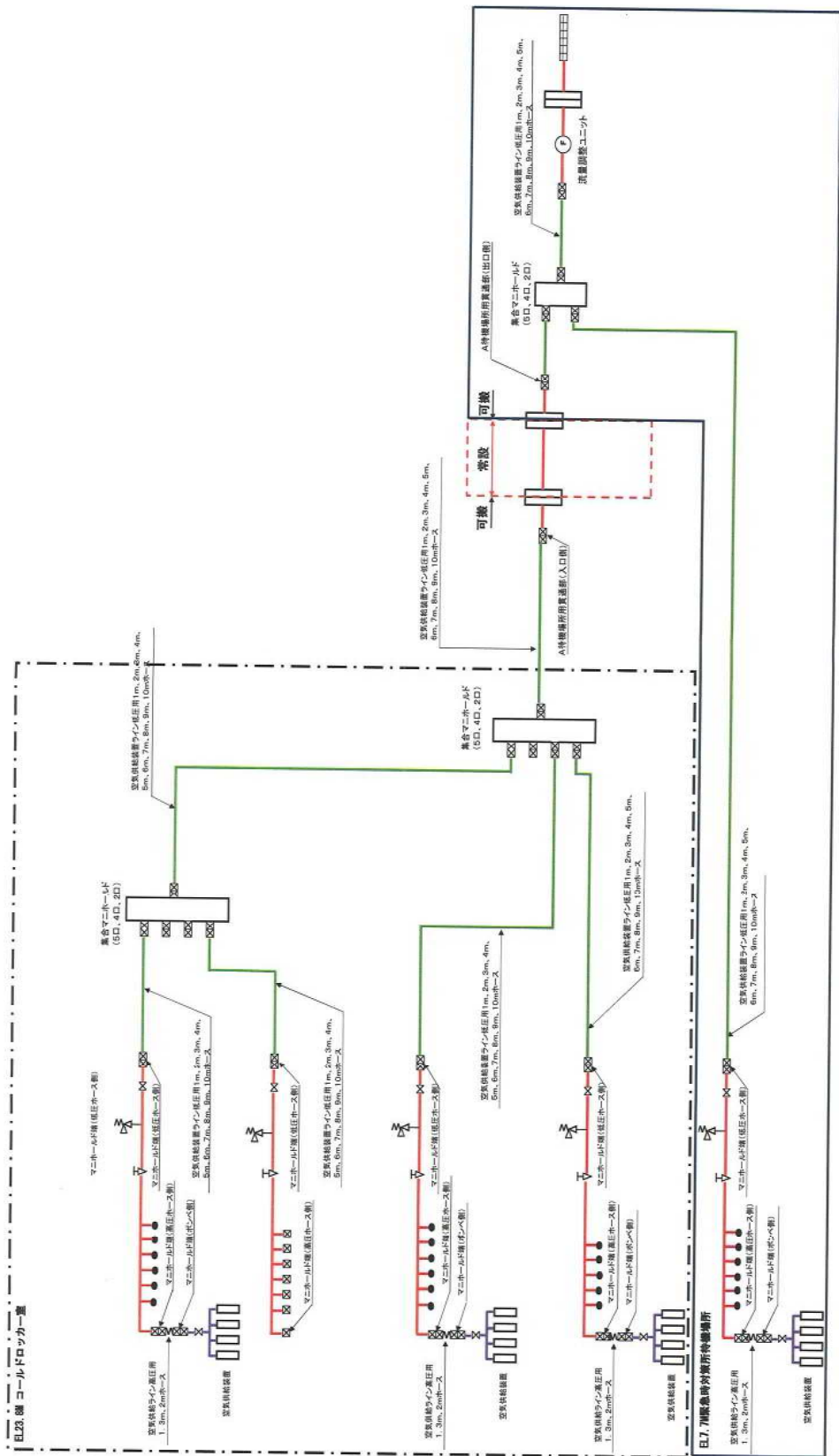
(注1)当該範囲はすべて3、4号機共用

(注2) マニホールド部として省略されている部分についても省略していない部分と同様に検査範囲とする。

記号について	
—	マニホールド
≡	高圧用フレキシブルホース
—	空気供給設備
—	低圧用フレキシブルホース
▽	減圧弁
⊗	空弁
⊕	弁軸弁
⊖	流量計

緊急時対策所 指揮所 空気加圧バルブ
ホンベ 192本 マニホールド部 : 3セット

検査範囲図 (2/10)

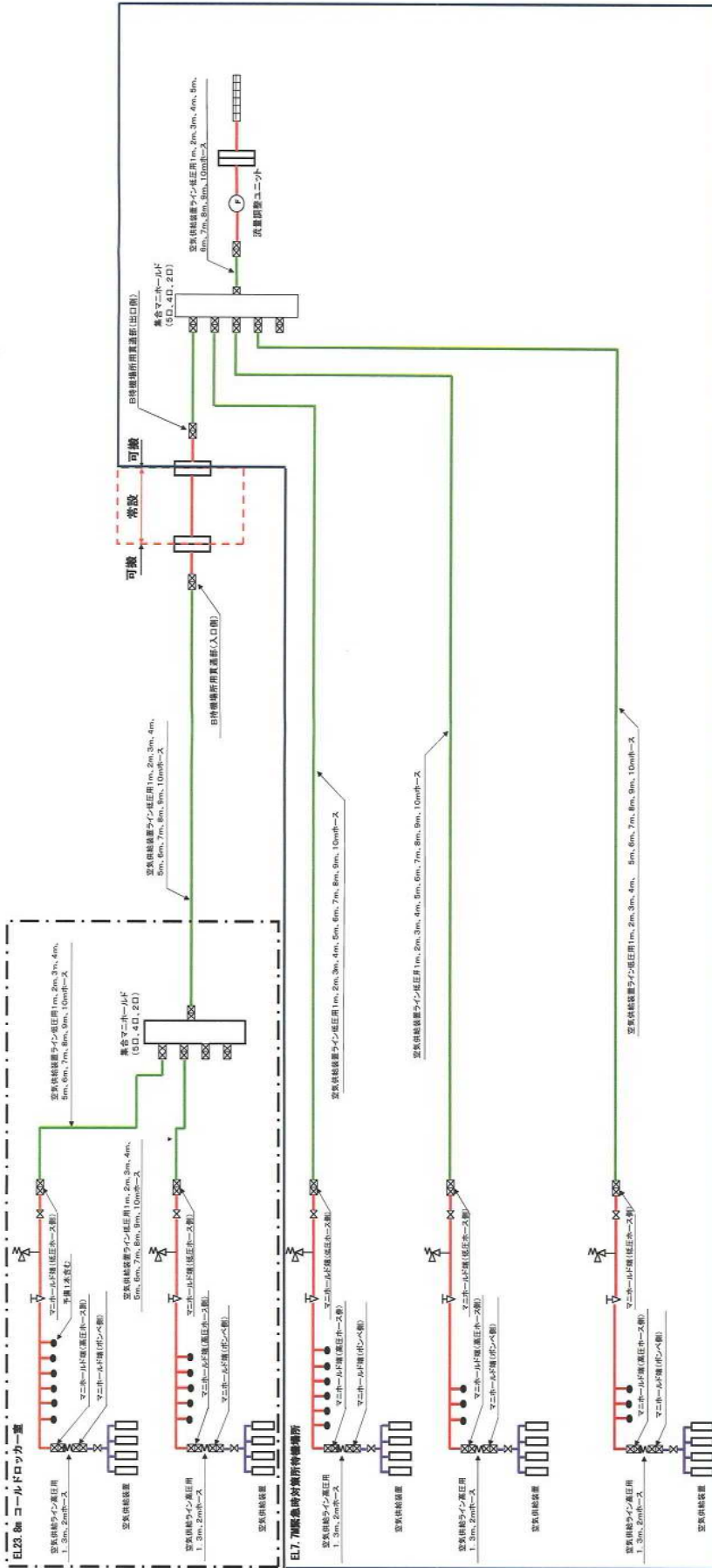


は常設備を示す

(注1)当該範囲はすべて3、4号機共用
(注2) マニホールドが断として省略されている部分については省略していない部分と同様に検査範囲とする。

図例について	
マニホールド	3
高圧用フレキシブルホース	—
空気供給配管	—
低圧用フレキシブルホース	—
戻圧弁	▽
安全弁	⊕
手動弁	⊗
試験計	⊕

緊急対策所 待機場所 空気加圧ユニット
ポンベ 108本 マニホールド部 : 8セット
検査範囲図 (3/10)

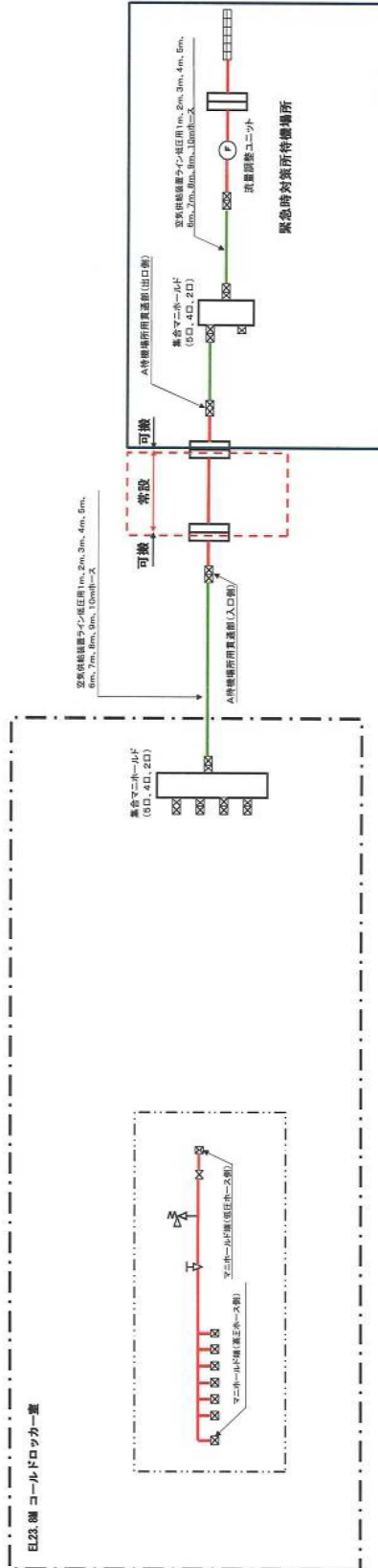


設備について	
—	マニホールド
≡	高圧用フレキシブルホース
—	空気供給配管
—	低圧用フレキシブルホース
▽	検圧弁
⊗	気弁弁
⊗	作動弁
⊕	注継目

は常設設備を示す

(注1) 当該範囲はすべて3、4号機共用
 (注2) マニホールド部として省略されている部分についても省略してない部分と同様に検査範囲とする。

緊急時対策所 待機場所 空気高圧バルブ
ポンペ 109本 (予備 1本含む)
マニホールド部 : 2セット
検査範囲図 (4/10)



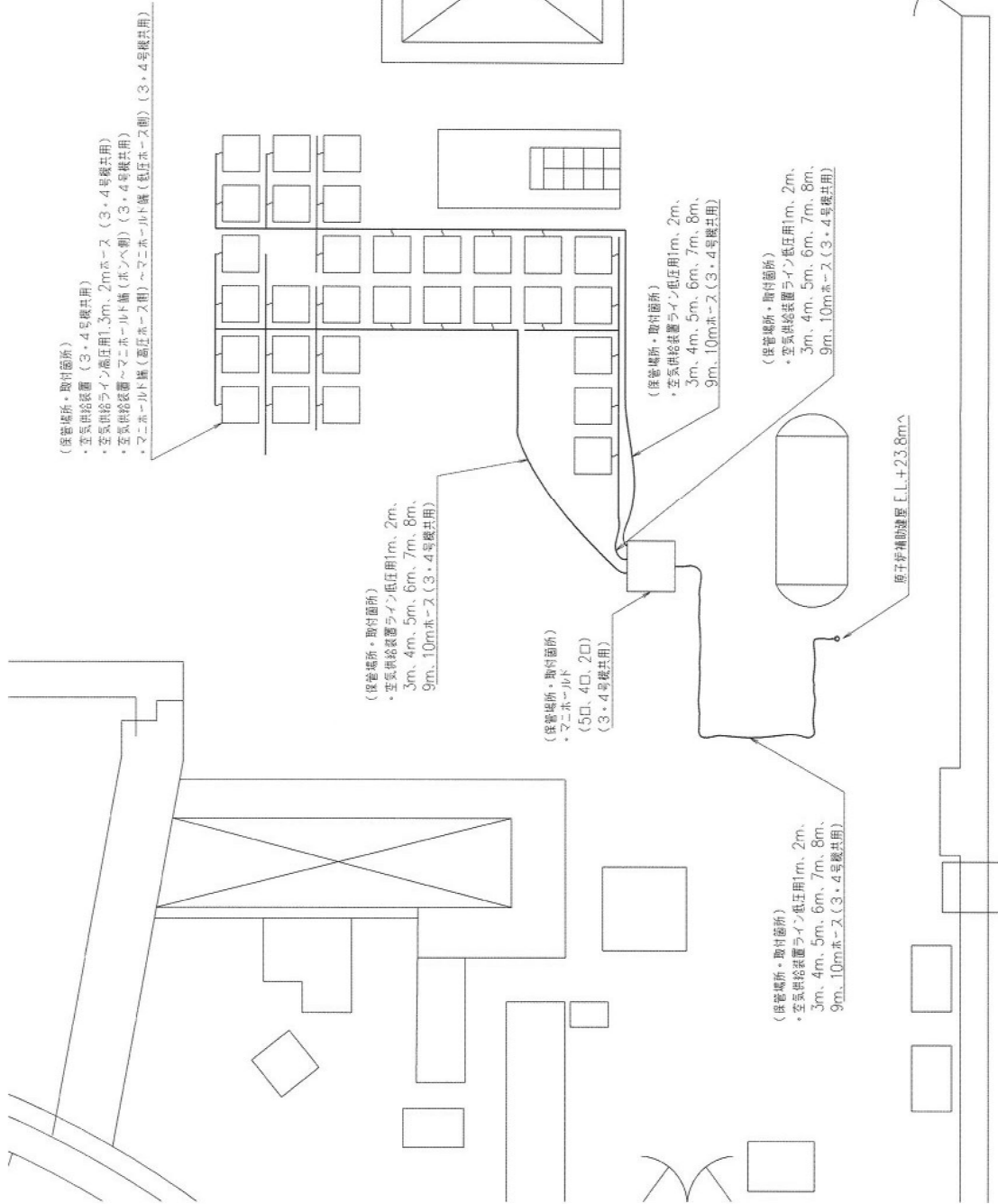
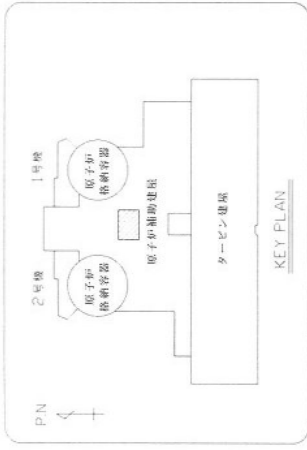
図例について	
—	マニホールド
≡	集電用フレキシブルホース
—	空気供給配管
—	配管用フレキシブルホース
⇨	搬送弁
⊗	安全弁
⊗	手動弁
①	検査計

 は予備を示す
 は常設設備を示す

(注1) 当該範囲はすべて3、4号機共用
 (注2) マニホールド部として省略されている部分についても省略してはならない部分と同様に検査範囲とする。

緊急時対策所 待機場所 予備

検査範囲図 (5/10)

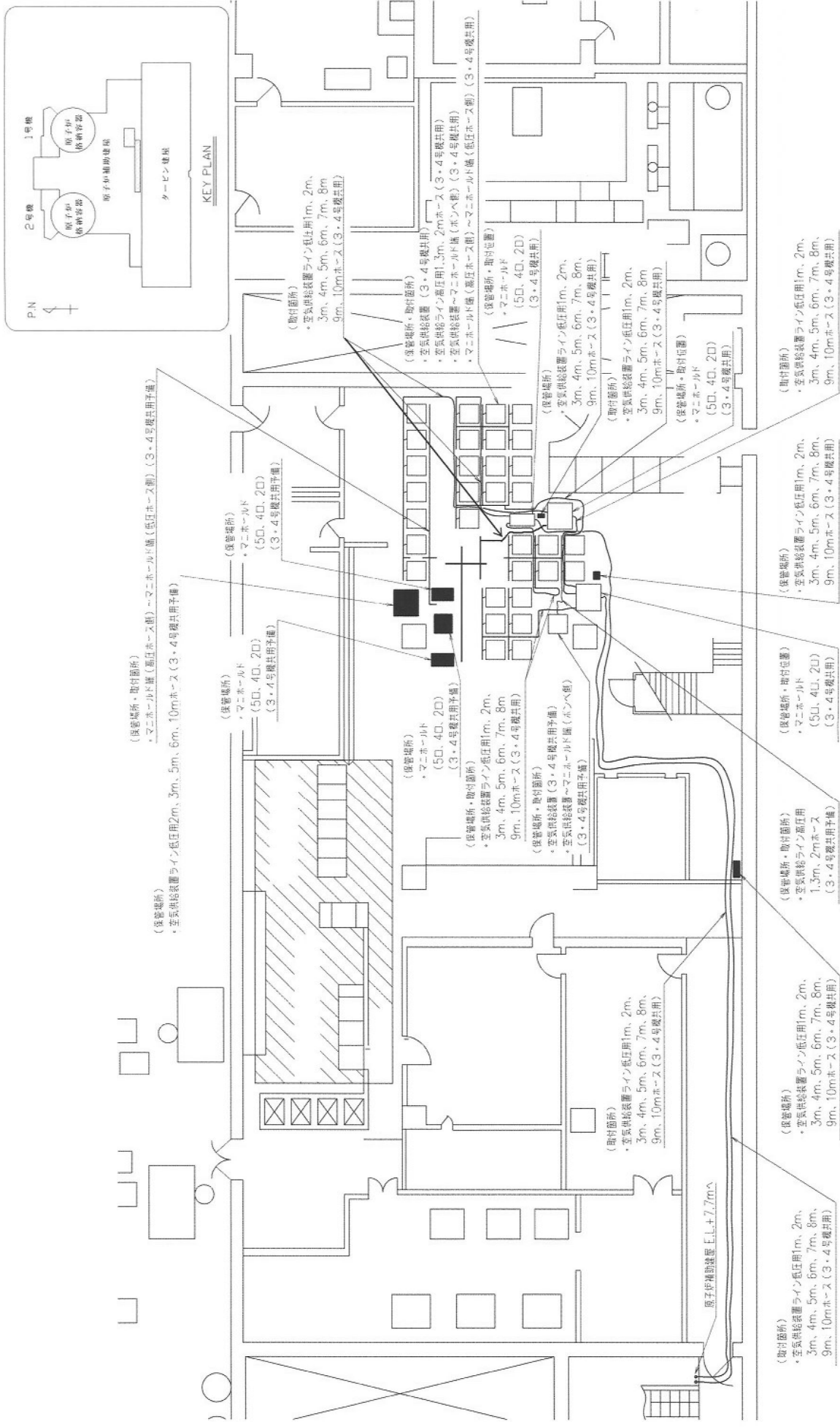


安全弁については、1～24 (予備1) のマニホールド端 (高圧ホース側) ～マニホールド端 (低圧ホース側) のマニホールド端 (低圧ホース側) 側に各1台ずつ設置している。

1・2号機 原子炉補助建屋 E.L.+31.6m

検査範囲図 (6/10)

※ホースの配置については、概念的に示したものである。

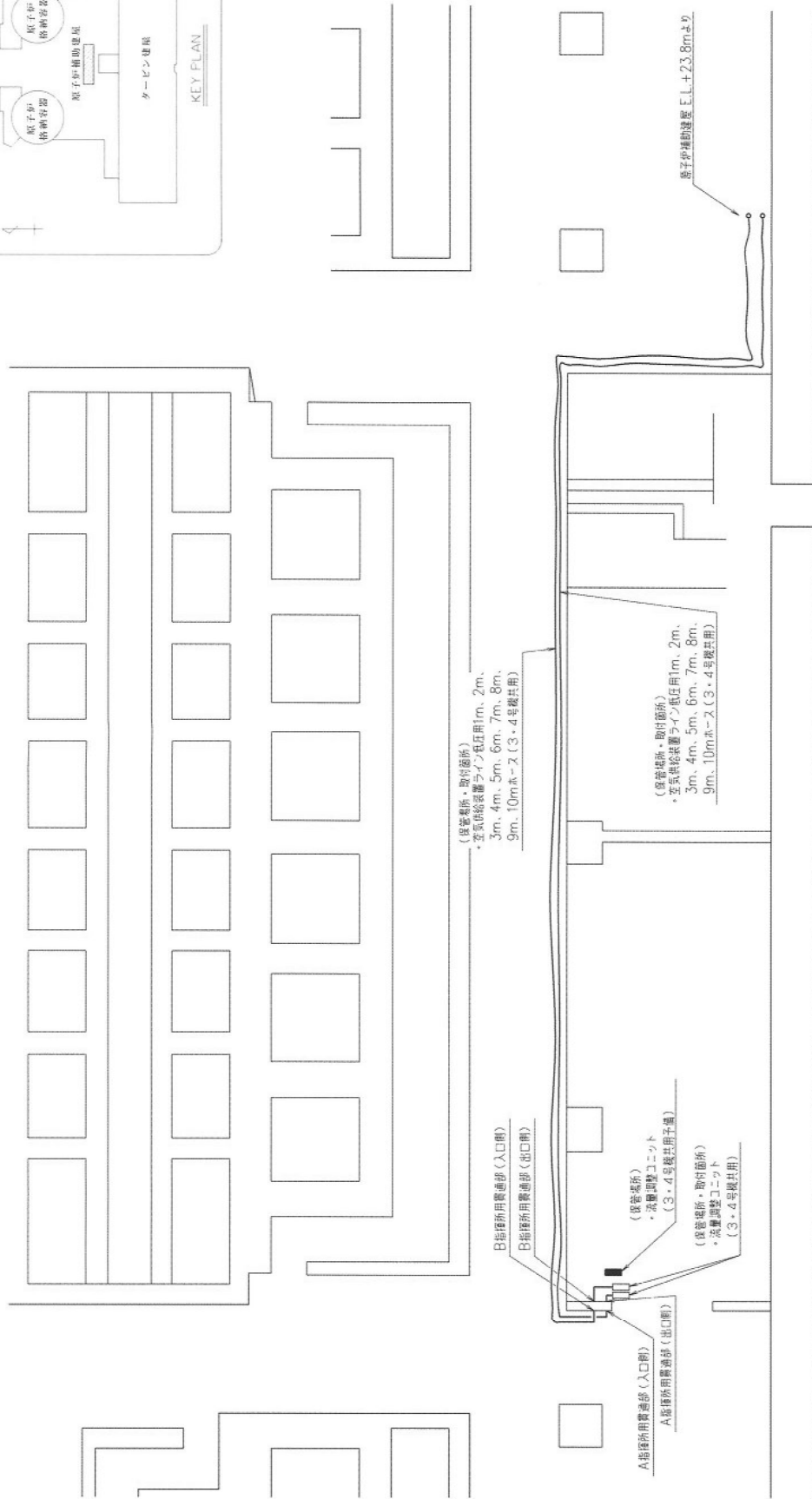
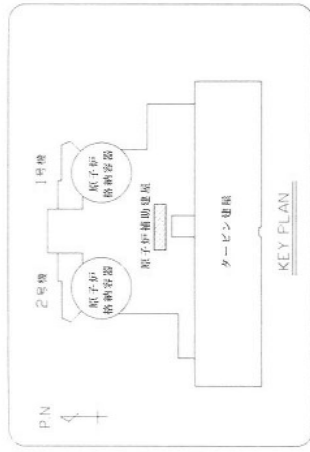


安全弁については、1～24（予備1）のマニホールド端（高圧ホース側）～マニホールド端（低圧ホース側）のマニホールド端（低圧ホース側）側に各1台ずつ設置している。

1・2号機 原子炉補助建物 E.L.+23.8m

検査範囲図 (8/10)

※ホースの配置については、概念的に示したものである。

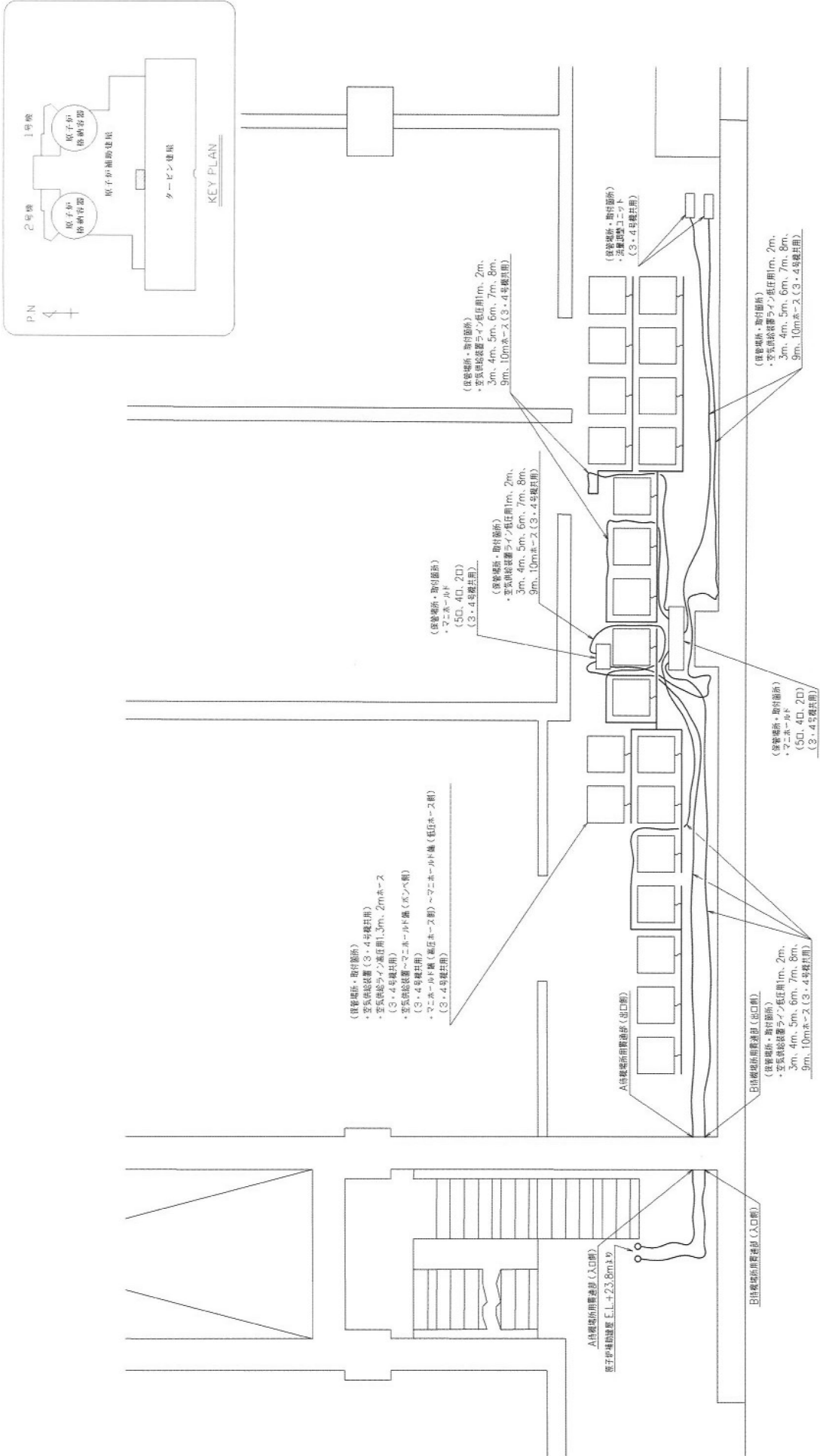


安全弁については、1～24（予備1）のマニホールド端（高圧ホース側）～マニホールド端（低圧ホース側）のマニホールド端（低圧ホース側）側に各1台ずつ設置している。

1・2号機 原子炉補助建屋 E.L.+17.3m

検査範囲図 (9/10)

※ホースの配置については、概念的に示したものである。



安全弁については、1～24（予備1）のマニホールド端（高圧ホース側）～マニホールド端（低圧ホース側）のマニホールド端（低圧ホース側）側に各1台ずつ設置している。

1・2号機 原子炉補助建屋 E.L.+7.7m

検査範囲図 (10/10)

※ホースの配置については、概念的に示したものである。

補足説明資料 1 1

非常用発電装置の出力の決定に関する補足説明資料

1. はじめに

電源車（緊急時対策所用）の起動に係る着手の判断は、非常用母線からの給電喪失時としている。そのため、外部電源喪失時等の設計基準事故時においては、ディーゼル発電機から緊急時対策所に給電する設計としている。

本資料では、外部電源喪失時等の設計基準事故時においては緊急時対策所に供給する負荷を考慮した場合、ディーゼル発電機の容量に問題ないことの説明及び「2.1.2 その他電気設備」の原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令の準用について説明する。

また、緊急時対策所の電源系統について、「資料4 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」の「2.2(4) 他の設備への系統的な影響（電氣的な影響を含む。）」、「2.4(1)d. 切替え性」の要求に対する適合性について説明する。

2. 外部電源喪失時のディーゼル発電機から緊急時対策所への給電について

ディーゼル発電機は、技術基準規則第四十五条第7項にて、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有することが要求されている。

上記の要求事項を踏まえ、既工事計画の資料40「非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」において、ディーゼル発電機の負荷は、発電所を安全に停止するために必要な負荷及び非常用冷却設備作動時に必要な負荷に対し、十分な容量が確保できるよう、ディーゼル発電機は、7100kWの出力を有する設計としている。

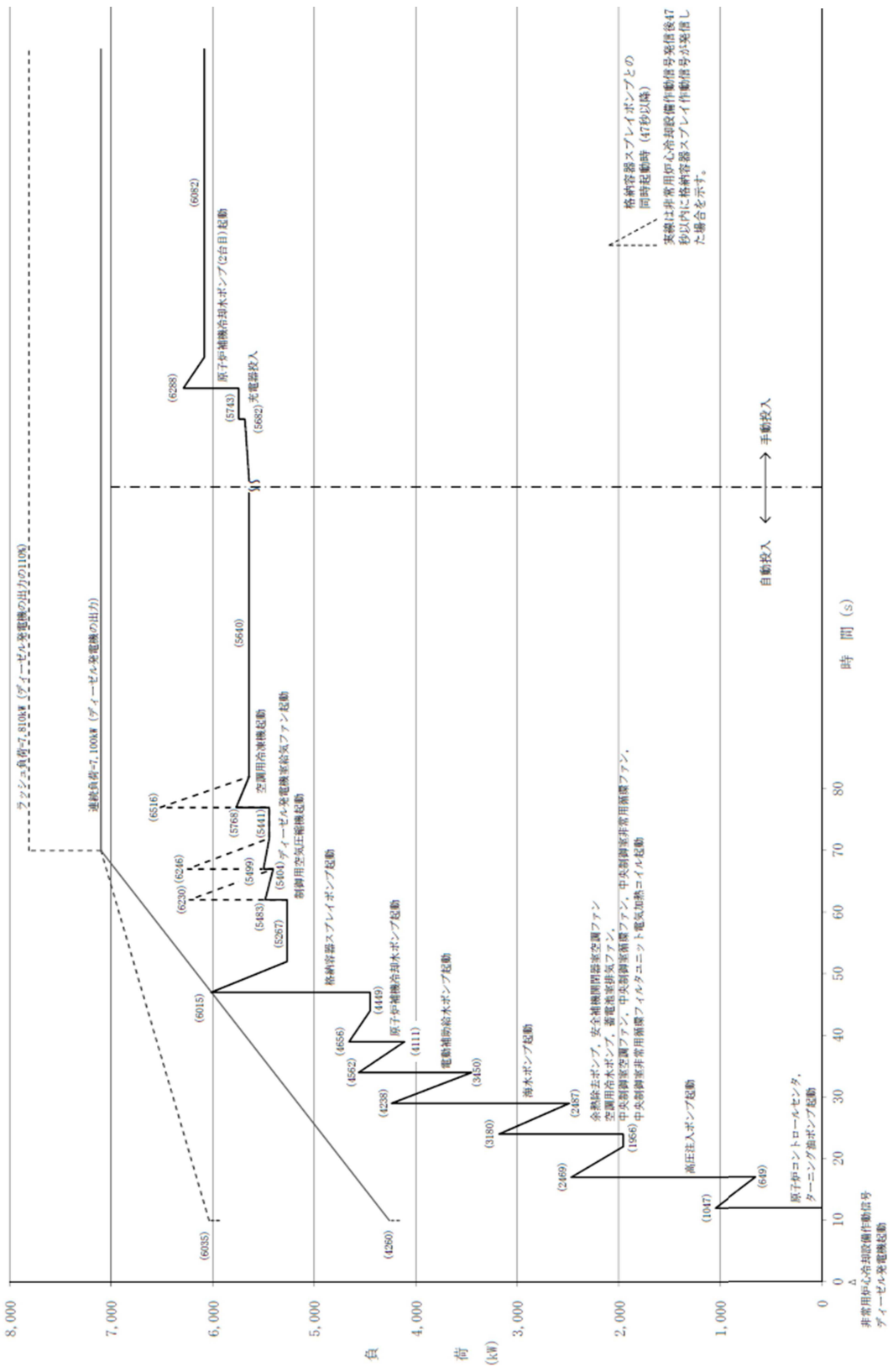
外部電源喪失時等の設計基準事故時におけるディーゼル発電機の最大負荷は、緊急時対策所が接続しているBディーゼル発電機の負荷曲線（第1図）のとおり6,082kWであり、容量7,100kWに対して約1000kWの余裕がある。

以上より、第1表に示す緊急時対策所の負荷（112.7kW）を考慮したとしても、ディーゼル発電機の容量に問題はない。

第1表 電源車（緊急時対策所用）（3・4号機共用）の負荷リスト

主要機器名称	容量 (kW)
通信連絡設備(通信機器、通信端末、ディスプレイ)	約 7.2
緊急時対策所可搬型空気浄化装置	約 39.0
モニタリング設備他	約 1.8
その他（照明設備、誘導灯、火災報知機等）	約 64.7
合計	約 112.7

（資料16 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書 第3-1表抜粋）



第1図 非常用炉心冷却設備作動時における B ディーゼル発電機の負荷曲線
(既工事計画資料 40 第 3-4 図抜粋)

3. その他電気設備の原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令の準用について

その他電気設備として、切替盤、電路、コントロールセンタ、分電盤及び分電盤から給電される通信設備等が該当する。

原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準の命令への適合性については、感電、火災の防止、電路の絶縁、電路の断線の防止、電気機械器具の熱的強度、接地、電線の接続、過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策、電氣的、磁氣的障害の防止、発電所への取扱者以外の者の立入りの防止、供給支障の防止の観点から問題がないことを確認する。

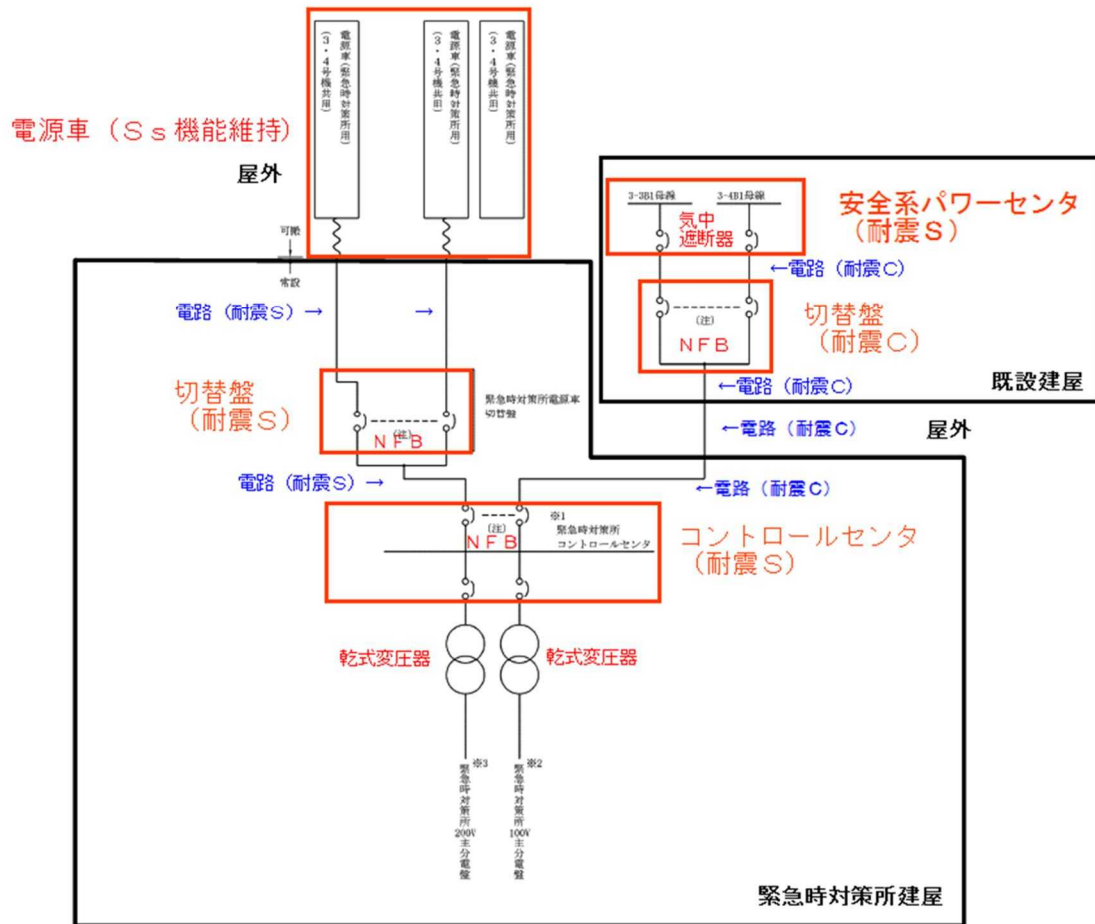
4. 緊急時対策所電源系統の他の設備への系統的な影響について

緊急時対策所の電源系統は通常時と重大事故等時において系統構成が異なり、耐震クラスの異なる設備を接続するが、以下の設計とすることにより、他の設備への悪影響を防止する設計とする（第2図）。

(1) 電源車（緊急時対策所用）及び緊急時対策所コントロールセンタ

電源車（緊急時対策所用）及び緊急時対策所コントロールセンタは、緊急時対策所コントロールセンタに電源車（緊急時対策所用）からの受電遮断器を設置し、通常時は当該遮断器を開放する設計とし、一方の設備で故障が発生した場合でも、他方への悪影響を防止する設計とする。

また、緊急時対策所コントロールセンタは、通常時は非常用所内電源系からパワーセンタの遮断器を介して受電する設計とし、緊急時対策所コントロールセンタ又は緊急時対策所コントロールセンタとパワーセンタ間の電路で故障が発生した場合でも、パワーセンタの遮断器が自動的に開放し、非常用所内電源系への悪影響を防止する設計とする。



※：() 内は各設備の耐震設計の程度であり、重大事故等対処設備については当該耐震クラスと同等の設計（例：耐震S＝耐震Sクラス相当の設計）とすることを示す。

第2図 緊急時対策所の電源系統

5. 緊急時対策所電源系統の切替え性について

第54条1項4号への適合として、重大事故等対処設備（緊急時対策所）のうち遮断器は、通常時の系統から速やかに切替える設計としている。

「遮断器」は非常用母線から電源車（緊急時対策所）に切り替える時の遮断器として緊急時対策所コントロールセンタの受電遮断器（NFB）が該当する。

当該遮断器は本来の用途として通常時に非常用母線から緊急時対策所へ給電しており、重大事故等時においては給電元を非常用母線から電源車（緊急時対策所用）に切り替えるために使用することから第54条1項4号の要求に該当する。

また、主分電盤については、通常時から給電しており、重大事故等対処時に移行した場合でも切替操作はなく給電を継続するため、第54条1項4号の要求対象とはならない。

補足説明資料 1 2

緊急時対策所に係る設備の整理について

1. 緊急時対策所に係る設備の整理について

資料 2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」及び資料 4「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」において、説明の対象となる緊急時対策所に係る設備が多岐にわたることから、平成 29 年 8 月 25 日付け原規規第 1708254 号にて認可された工事計画（以下「既工事計画」という。）の同資料の記載方針に基づき、包括的に「設計基準対象施設（緊急時対策所）」及び「重大事故等対処設備（緊急時対策所）」と記載している。

緊急時対策所に係る設備である設計基準対象施設（緊急時対策所）及び重大事故等対処設備（緊急時対策所）について、第 1 表に整理した。

2. 技術基準規則第 14 条、第 15 条及び第 54 条の適用条文の整理について

資料 4「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」では、設計基準対象施設（緊急時対策所）及び重大事故等対処設備（緊急時対策所）が使用される条件の下における健全性について、「多様性及び位置的分散」、「悪影響防止」、「環境条件等」及び「操作性及び試験・検査性」の 4 項目を説明している。

技術基準規則第 14 条、第 15 条及び第 54 条の適用条文及び上記 4 項目の分類について、第 2 表に整理した。

第1表 緊急時対策所に係る設備 一覧表 (1/5)

説明書上の記載	施設区分	設備	常設・可搬	備考
設計基準対象施設 (緊急時対策所)	計測制御 系統施設	トランシーバー (3・4号機共用)	可搬	
		携行型通話装置 (3・4号機共用)	可搬	
		衛星電話 (固定) (3・4号機共用)	常設	
		衛星電話 (携帯) (3・4号機共用)	可搬	
		衛星電話 (可搬) (3・4号機共用)	可搬	
		緊急時衛星通報システム (3・4号機共用)	常設	
		統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備 (TV会議システム、IP電話及びIP-FAX) (3・4号機共用)	常設	
		安全パラメータ表示システム (SPDS) (3・4号機共用)	常設	
		SPDS表示装置 (3・4号機共用)	常設	
		運転指令設備 (3・4号機共用)	常設	
		電力保安通信用電話設備 (保安電話 (固定)) (3・4号機共用)	常設	
		電力保安通信用電話設備 (保安電話 (携帯)) (3・4号機共用)	可搬	
		電力保安通信用電話設備 (衛星保安電話) (3・4号機共用)	常設	
		無線通話装置 (3・4号機共用)	常設	
		加入電話 (3・4号機共用)	常設	
	加入ファクシミリ (3・4号機共用)	常設		
	社内TV会議システム (3・4号機共用)	常設		
	緊急時対策所	安全パラメータ表示システム (SPDS) (3・4号機共用)	常設	
		SPDS表示装置 (3・4号機共用)	常設	
		携行型通話装置 (3・4号機共用)	可搬	
		衛星電話 (固定) (3・4号機共用)	常設	
衛星電話 (携帯) (3・4号機共用)		可搬		
衛星電話 (可搬) (3・4号機共用)		可搬		

第1表 緊急時対策所に係る設備 一覧表 (2/5)

説明書上の記載	施設区分	設備	常設・可搬	備考
設計基準対象施設 (緊急時対策所)	緊急時対策所	緊急時衛星通報システム (3・4号機共用)	常設	
		統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備 (TV会議システム、IP電話及びIP-FAX) (3・4号機共用)	常設	
		運転指令設備 (3・4号機共用)	常設	
		電力保安通信用電話設備 (保安電話 (固定)) (3・4号機共用)	常設	
		電力保安通信用電話設備 (保安電話 (携帯)) (3・4号機共用)	可搬	
		電力保安通信用電話設備 (衛星保安電話) (3・4号機共用)	常設	
		無線通話装置 (3・4号機共用)	常設	
		加入電話 (3・4号機共用)	常設	
		加入ファクシミリ (3・4号機共用)	常設	
		社内TV会議システム (3・4号機共用)	常設	
		酸素濃度計 (3・4号機共用)	可搬	
		二酸化炭素濃度計 (3・4号機共用)	可搬	

第1表 緊急時対策所に係る設備 一覧表 (3/5)

説明書上の記載		施設区分	設備	備考
重大事故等対処設備(緊急時対策所)	常設重大事故等対処設備(緊急時対策所)	計測制御システム施設	安全パラメータ表示システム(S P D S) (3・4号機共用)	
			S P D S表示装置(3・4号機共用)	
			衛星電話(固定)(3・4号機共用)	
			緊急時衛星通報システム(3・4号機共用)	
			統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備(T V会議システム、I P電話及びI P-F A X)(3・4号機共用)	
		放射線管理施設	緊急時対策所空気浄化装置接続口～緊急時対策所内(3・4号機共用)	
			緊急時対策所空気供給装置接続口～流量調整ユニット接続口(3・4号機共用)	
			流量調整ユニット(3・4号機共用)	
			緊急時対策所遮蔽(3・4号機共用)	
		非常用電源設備	緊急時対策所電源車切替盤(3・4号機共用)	
			緊急時対策所コントロールセンタ(3・4号機共用)	
			緊急時対策所100V主分電盤(3・4号機共用)	
		緊急時対策所	安全パラメータ表示システム(S P D S) (3・4号機共用)	
			S P D S表示装置(3・4号機共用)	
			衛星電話(固定)(3・4号機共用)	
			緊急時衛星通報システム(3・4号機共用)	
			統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備(T V会議システム、I P電話及びI P-F A X)(3・4号機共用)	

第1表 緊急時対策所に係る設備 一覧表 (4/5)

説明書上の記載		施設区分	設備	備考
重大事故等対処設備(緊急時対策所)	可搬型重大事故等対処設備(緊急時対策所)	計測制御システム施設	トランシーバー(3・4号機共用)	
			携行型通話装置(3・4号機共用)	
			衛星電話(携帯)(3・4号機共用)	
			衛星電話(可搬)(3・4号機共用)	
		放射線管理施設	緊急時対策所外可搬型エリアモニタ(3・4号機共用)	
			緊急時対策所内可搬型エリアモニタ(3・4号機共用)	
			可搬式モニタリングポスト(3・4号機共用)	
			電離箱サーベイメータ(3・4号機共用)	
			NaIシンチレーションサーベイメータ(3・4号機共用)	
			汚染サーベイメータ(3・4号機共用)	
			ZnSシンチレーションサーベイメータ(3・4号機共用)	
			β線サーベイメータ(3・4号機共用)	
			空気供給装置(3・4号機共用)	
			緊急時対策所非常用空気浄化ファン(3・4号機共用)	
			緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット(3・4号機共用)	
			小型船舶(3・4号機共用)	
可搬式ダストサンプラ(3・4号機共用)				

第1表 緊急時対策所に係る設備 一覧表 (5/5)

説明書上の記載		施設区分	設備	備考
重大事故等対処設備(緊急時対策所)	可搬型重大事故等対処設備(緊急時対策所)	非常用電源設備	電源車(緊急時対策所用)内燃機関(3・4号機共用)	
			調速装置(3・4号機共用)(電源車(緊急時対策所用))	
			非常調速装置(3・4号機共用)(電源車(緊急時対策所用))	
			冷却水ポンプ(3・4号機共用)(電源車(緊急時対策所用))	
			燃料タンク(3・4号機共用)(電源車(緊急時対策所用))	
			電源車(緊急時対策所用)(3・4号機共用)	
			励磁装置(3・4号機共用)(電源車(緊急時対策所用))	
			保護継電装置(3・4号機共用)(電源車(緊急時対策所用))	
			直結(3・4号機共用)(電源車(緊急時対策所用))	
		緊急時対策所	携行型通話装置(3・4号機共用)	
			衛星電話(携帯)(3・4号機共用)	
			衛星電話(可搬)(3・4号機共用)	
			酸素濃度計(3・4号機共用)	
			二酸化炭素濃度計(3・4号機共用)	

第2表 適用条文の整理結果（1／3）

項	適用 要否	分類	理由
第14条 安全設備			
1	×	—	技術基準規則第2条第2項第9号ハ及びホに掲げる安全設備には該当しないため、対象外。
2	○	③	緊急時対策所は、「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）」においてクラスMS-3に分類されるため、本項への適合性を示す必要があることから対象とする。
第15条 設計基準対象施設の機能			
1	×	—	発電用原子炉の反応度制御とは関係しないことから対象外。
2	○	④	健全性及び能力を確認するため、保守点検（試験及び検査含む）ができる必要があり、本項への適合性を示す必要があることから対象とする。
3	×	—	放射性物質を含む流体が含まれていないため対象外。
4	×	—	蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物となるものがないことから対象外
5	×	—	技術基準規則第2条第2項第9号ハ及びホに掲げる安全設備には該当しないため、対象外。
6	○	②	緊急時対策所は、2以上の発電用原子炉施設と共用するため、本項への適合性を示す必要があることから対象とする。

【凡例】

・適用要否

○：適用条文であり、今回の申請で適合性を確認する必要がある項又は号

×

・分類

①：多様性及び位置的分散

②：悪影響防止

③：環境条件等

④：操作性及び試験・検査性

第2表 適用条文の整理結果 (2/3)

項	号	適用 要否	分類	理由
第54条 重大事故等対処設備				
1	1	○	③	重大事故等時の環境条件等における機器の健全性を示す必要があることから対象とする。
	2	○	④	緊急時対策所に係る重大事故等対処設備は、確実に操作できる設計であることを示す必要があることから対象とする。
	3	○	④	健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検、試験又は検査を実施できることを示す必要があることから対象とする。
	4	○	④	遮断器は通常時の系統から速やかに切替えができることを示す必要があることから対象とする。
	5	○	②	緊急時対策所に係る重大事故等対処設備は、他の設備に悪影響を及ぼさないことを示す必要があることから対象とする。
	6	○	③	重大事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないことを示す必要があることから対象とする。
2	1	○	※	想定される重大事故等に対処するために容量な容量を有していることを示す必要があることから対象とする。
	2	○	②	緊急時対策所に係る常設重大事故等対処設備は2以上の発電用原子炉施設と共用することにより悪影響を及ぼさないことを示す必要があることから対象とする。
	3	×	—	常設重大事故防止設備に対する要求事項であることから対象外。

第2表 適用条文の整理結果 (3 / 3)

項	号	適用 要否	適用 要否	理 由
第54条 重大事故等対処設備				
3	1	○	※	想定される重大事故等に対処するために容量な容量を有していることを示す必要があることから対象とする。
	2	○	④	接続規格を統一することにより、確実に接続ができることを示す必要があることから対象とする。
	3	×	—	申請対象の可搬型重大事故等対処設備接続口は、原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものではないので対象外。
	4	○	③	想定される重大事故等が発生した場合においても設置及び常設設備との接続に支障がないことを示す必要があることから対象とする。
	5	○	①	常設重大事故等対処設備が設置されている原子炉建屋等と同時に影響を受けないことを示す必要があることから対象とする。
	6	○	④	運搬、移動に支障をきたすことのないよう、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保することを示す必要があるので対象とする。
	7	×	—	重大事故防止設備のうち可搬型のものに対する要求事項であることから対象外。

※第2項第1号及び第3項第1号の容量については、資料3「設備別記載事項の設定根拠に関する説明書」にて容量等の設定根拠について説明する。

【凡例】

・適用要否

- ：適用条文であり、今回の申請で適合性を確認する必要がある項又は号
- ×

・分類

- ①：多様性及び位置的分散
- ②：悪影響防止
- ③：環境条件等
- ④：操作性及び試験・検査性

補足説明資料 1 3

重大事故等対処施設（緊急時対策所）の周辺機器等
からの火災による悪影響の防止について

1. 概要

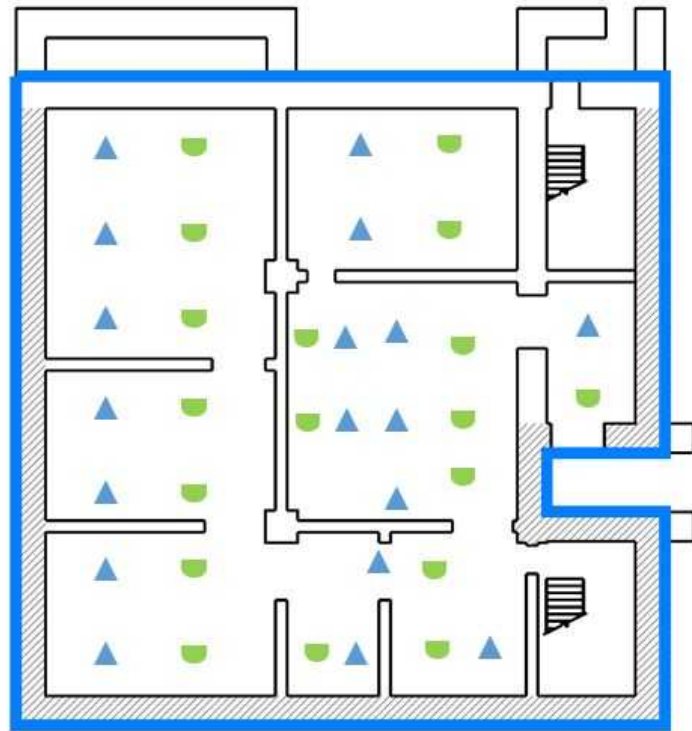
重大事故等対処施設（緊急時対策所）については、技術基準規則第 54 条第 1 項の環境条件等のうち、周辺機器等からの悪影響に関する考え方に基づき、技術基準規則第 52 条「火災による損傷の防止」を踏まえた対策を実施することとしている。

以下では、それら周辺機器等からの火災による悪影響の防止に関する重大事故等対処施設（緊急時対策所）の設計として、具体的な対応内容について説明する。

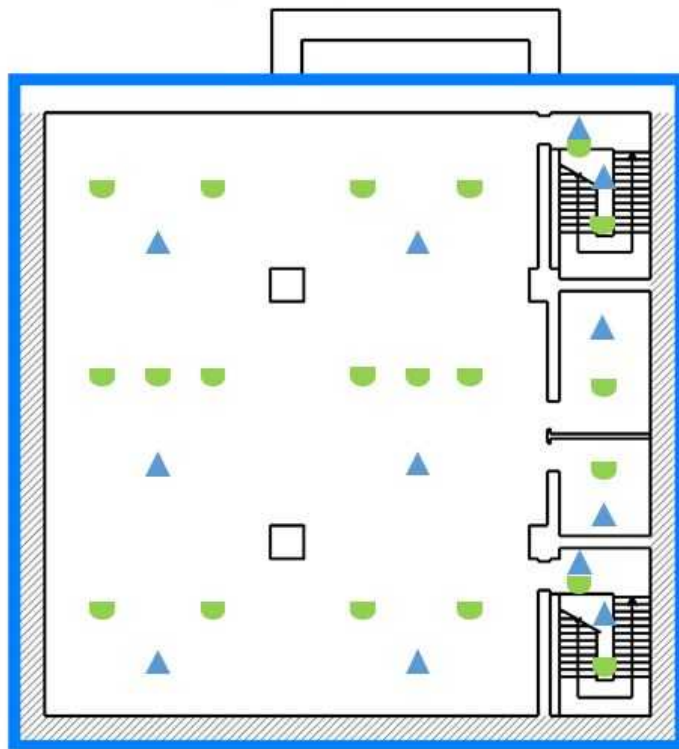
2. 重大事故等対処施設（緊急時対策所）の周辺機器等からの火災による悪影響の防止について

重大事故等対処施設（緊急時対策所）は、技術基準規則第 52 条の火災防護を踏まえた以下の設計により、技術基準規則第 54 条で要求されている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設計となっている。

- (1) 重大事故等対処施設（緊急時対策所）を設置する火災区域は、異なる 2 種類の火災感知器として、熱感知器及び煙感知器のそれぞれを消防法施行規則に従い、図のとおり区域内全域に設置し、区域内の周辺機器等に火災が発生した場合も早期に感知可能な設計としている。
- (2) 重大事故等対処施設（緊急時対策所）を設置する火災区域は、火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となる火災区域として選定し、自動起動の全域ハロン消火設備を設置することで、区域内の周辺機器等に火災が発生した場合は速やかに消火する設計としている。
- (3) また、重大事故等対処施設（緊急時対策所）を設置する火災区域は、独立した建屋かつ 1 つの火災区域であり、隣接する火災区域・火災区画はなく、隣接する火災区域・火災区画からの影響を受けないものである。
- (4) 更に、万一、区域内の周辺機器等に火災が発生した際に自動起動の全域ハロン消火設備が作動しなかった場合でも、消防法施行規則に従い全域に設置された感知器により早期に火災を感知し、手動で全域ハロン消火設備を作動させることにより、速やかに消火することが出来る設計としている。



緊急時対策所建屋 E.L.+9.8m



緊急時対策所建屋 E.L.+14.4m



図 火災感知器の配置場所イメージ

13-2/E

補足説明資料 1 4

重大事故緩和設備のうち可搬型のもの
に対する位置的分散に係る設計について

1. 概要

本資料では、重大事故緩和設備のうち可搬型のものに対する位置的分散に係る設計について説明する。

可搬型重大事故等対処設備の位置的分散に係る設計については、技術基準規則第 54 条 1 項 1 号（環境条件等）、3 項 5 号及び 7 号（多様性、位置的分散等）に加えて、緊急時対策所の機能に係る設備は第 76 条（緊急時対策所）の要求に基づき、位置的分散に係る設計を実施している。

今回申請対象の重大事故緩和設備のうち緊急時対策所非常用空気浄化ファン、緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット及び空気供給装置（以下「空気浄化ファン等」という。）に対する位置的分散に係る設計について、設置（変更）許可事項を踏まえ、技術基準適合性について、他の可搬型重大事故等対処設備と比較し整理するとともに、保管時及び使用時の条件も含めて説明する。

2. 設置（変更）許可事項について

空気浄化ファン等について、現緊急時対策所では 1、2 号機原子炉補助建屋内に保管していたが、独立した建屋の新緊急時対策所では、屋外に保管場所を変更した。空気浄化ファン等を屋外に保管することに伴い、設置許可基準規則第 43 条 1 項 1 号（環境条件）にて考慮する荷重について、風（台風）及び竜巻による風荷重を考慮して機能を損なわない設計に変更した。第 672 回審査会合資料（2019 年 1 月 22 日）の抜粋を添付 1 に示す。

3. 位置的分散に係る設計の技術基準適合性について

空気浄化ファン等に対する位置的分散に係る設計について、技術基準規則第 54 条 1 項 1 号（環境条件等）、3 項 5 号及び 7 号（多様性、位置的分散等）に加えて、緊急時対策所の機能に係る設備は第 76 条（緊急時対策所）の要求事項への適合性を他の可搬型重大事故等対処設備と比較し、整理した。結果を第 1 表に示す。

4. 保管時及び使用時の条件について

可搬型重大事故等対処設備の保管に係る要求事項は、3 章にて整理したとおり、技術基準規則第 54 条 3 項 5 号及び 7 号であるが、設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性については、技術基準規則第 54 条 1 項 1 号による。耐環境性については、補足説明資料 9 「重大事故等発生時の環境条件における機器の健全性」に示す。

5. 火災防護に対する位置的分散に係る設計について

原冷施設（共通）の基本設計方針「5.1.2 多様性、位置的分散等」にて、共通要因として以下の通り火災を考慮する。

重大事故等対処設備は、共通要因として、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災及びサポート系として系統又は機器に供給される電力、空気、油及び冷却水（以下「自然現象等」という。）を考慮する。

共通要因に対する要求事項のうち、可搬型重大事故等対処設備に対しては技術基準規則第54条3項7号によるものであるが、3章で示すとおり重大事故防止設備に対する要求であり、重大事故緩和設備は対象外である。また、技術基準規則76条において、緊急時対策所と原子炉制御室は共通要因により同時に機能喪失しないことが要求されており、当該要求を満足するために資料4「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて、以下の通り記載している。

- ・可搬型重大事故等対処設備（緊急時対策所）は、中央制御室と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、中央制御室と位置的分散を図り、保管する。

可搬型重大事故等対処設備への火災防護対策について、資料4「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」における以下の記載を受けて、資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「6. 火災防護計画」に詳細を記載している。

- ・可搬型重大事故等対処設備（緊急時対策所）は、火災防護対策を火災防護計画に策定する。

これらの設計のうち、可搬型重大事故等対処設備（緊急時対策所）の火災防護計画については、資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「6. 火災防護計画」に基づき策定する。

以上

屋外可搬型重大事故等対処設備の設計方針について

3

緊急時対策所可搬型空気浄化装置及び空気供給装置について、現緊急時対策所では、1,2号炉原子炉補助建屋内に保管していたが、独立した建屋の新緊急時対策所では、屋外に保管場所を変更している。屋外の設備設計については、以下の方針とすることにより、可搬設備の運用の改善を図る。

- 屋外に保管することに伴い、緊急時対策所可搬型空気浄化装置及び空気供給装置の設計方針は、以下の通り、自然現象等の共通要因によって、機能が損なわれないよう、適切な措置を講じた設計とする。
 - 当該設備は、重大事故緩和設備であるため、自然現象等の共通要因に対して、位置的分散による保管等の法令上の直接的な要求はないが、環境条件に対しては、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。荷重としては、重大事故等が発生した場合における圧力、湿度、機械的荷重に加えて自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。
- **【第四十三条1項一号（環境条件）】**【第四十三条3項七号（多様性、位置的分散）】**【許可本文(C-3-1)環境条件】**なお、当該設備を含む緊急時対策所に係る設備は、3号炉及び4号炉中央制御室とは離れた位置に設置又は保管する設計としており、共通要因に対して、中央制御室と同時に機能が損なわれない措置を講じている。
- **【第六十一条（緊急時対策所）】**【許可本文(vi)緊急時対策所】これを踏まえ、具体的には、当該設備の転倒防止又は固縛の措置をとることにより、地震、竜巻等による損傷はなく、緊急時対策所付近に保管・設置することで、重大事故時に速やかに対応が可能である。

- なお、従来より屋外に保管していた電源車（緊急時対策所用）の設計方針に変更はなく、位置的分散を考慮した保管により機能を損なわない設計とする。

屋外重大事故等 対処設備	現緊急時対策所		新緊急時対策所	
	保管 場所	設計方針	保管 場所	設計方針
可搬型 空気浄化装置 空気供給装置	屋内	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震による荷重 ・ 荷重を考慮して、機能を損なわない設計 ・ 風（台風）及び竜巻による風荷重 ・ 外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に保管 	屋外	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震、積雪及び降下火砕物による荷重 ・ 荷重を考慮して、機能を損なわない設計 ・ 風（台風）及び竜巻による風荷重 ・ 風荷重を考慮して、機能を損なわない設計
電源車 （緊急時対策所用）	屋外	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震、積雪及び降下火砕物による荷重 ・ 荷重を考慮して、機能を損なわない設計 ・ 風（台風）及び竜巻による風荷重 ・ 位置的分散を考慮した保管により機能を損なわない設計 	屋外	変更無し

第1表 位置的分散に係る設計に対する技術基準適合性

技術基準規則	第54条1項1号	第54条3項5号	第54条3項7号	76条
設備 ・緊急時対策所非常用空気浄化ファン ・緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット ・空気供給装置	【×】 風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対し、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響を考慮して、機能を損わない設計とする。	【○】 故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対して、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備が設置されている <u>原子炉周辺建屋及び制御建屋から100mの隔離距離を確保する。</u>	【×】 重大事故防止設備のうち可搬型のものに対して、共通要因により機能喪失しないこととの要求であるので、重大事故緩和設備は該当しない。	【○】 緊急時対策所は、機能に係る設備を含め3・4号機中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しないよう、 <u>3・4号機中央制御室とは離れた位置に設ける設計とする。</u>
・電源車（緊急時対策所用）	【○】 風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対し、 <u>位置的分散を考慮した保管により機能を損わない設計とする。</u>	【○】 同上	【×】 同上	【○】 同上
・その他重大事故緩和設備のうち可搬型のもの （例：大容量ポンプ（放水砲用）、放水砲等）	【○】 同上	【○】 同上	【×】 同上	【×】 緊急時対策所の機能に係る設備ではないので対象外

【○】：位置的分散に係る設計を実施する。

【×】：位置的分散に係る設計を実施しない。

補足説明資料 1 5

電源車（緊急時対策所用）の
燃料タンク容量に係る補足説明資料

1. 概要

本資料では、電源車（緊急時対策所用）の燃料タンク容量について補足説明する。

電源車（緊急時対策所用）の燃料タンク容量については、燃料確保の観点から、重大事故等時において電源車（緊急時対策所用）がタンクローリーによる給油が成立するまでに消費する量を上回る必要がある。

また、緊急時対策所の設置場所が変更されることに伴い、アクセスルートへの復旧時間が増加する。これに伴い、タンクローリーによる給油時間が増加する影響も踏まえたタンク容量を設定する必要がある。

2. 緊急時対策所の場所変更に伴うタンクローリーが使用するアクセスルートへの影響について

新緊急時対策所は既存のアクセスルートの真横に位置しているため、既存のアクセスルートを用いることで、新緊急時対策所にアクセスすることができる。したがって、設定するアクセスルートおよびアクセスルート復旧時間^{※1}は従来から変更はない。

地震時を想定したアクセスルートを現緊急時対策所運用時と新緊急時対策所運用時に分けて、それぞれ第1図、第2図に示す。タンクローリーはこのアクセスルートを経由して、給油先の電源車（緊急時対策所用）に移動するが、現緊急時対策所と比較して新緊急時対策所では移動距離が長くなり、その間のブルドーザによる復旧箇所が増えることから、アクセスルート復旧時間が長くなっている^{※2}。

したがって、第2図の赤枠箇所の復旧が重要となるが、設置変更許可を受けた体制（ガレキ除去要員としてブルドーザ操作は1名で実施できるところ、交代用の予備要員1名を常時確保）により復旧が可能であり、アクセスルートの確保に問題はない。

※1：アクセスルートを復旧すると、想定される段差や土砂撤去等を行っているため、車両が通常時と同様に走行可能となる。

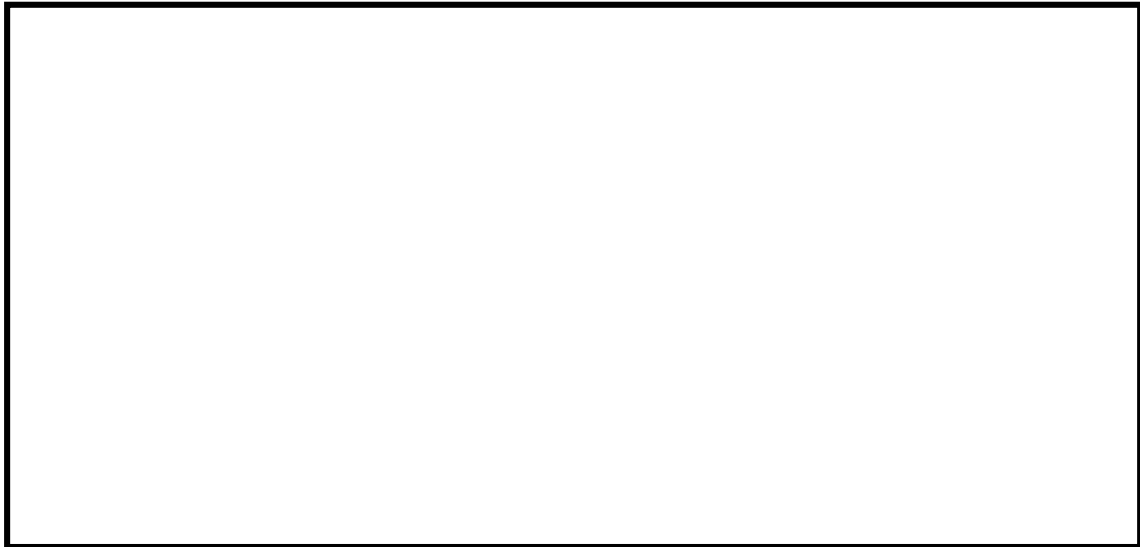
※2：現緊急時対策所運用時、斜面崩壊の影響を受けないルートで給油が可能であるが、新緊急時対策所運用時、斜面崩壊の影響を受けるためブルドーザによる崩壊箇所の復旧が必須となる。

また、アクセスルート復旧から給油が必要となる時間までの余裕時間の観点から、第3図に示すように、電源車（緊急時対策所用）の仕様変更（燃料タンクの容量増加等）により、無給油での連続運転時間を延長し、余裕時間を増加する設計としている。（現緊急時対策所運用時：約9.1時間→新緊急時対策所運用時：約11.4時間）

3. まとめ

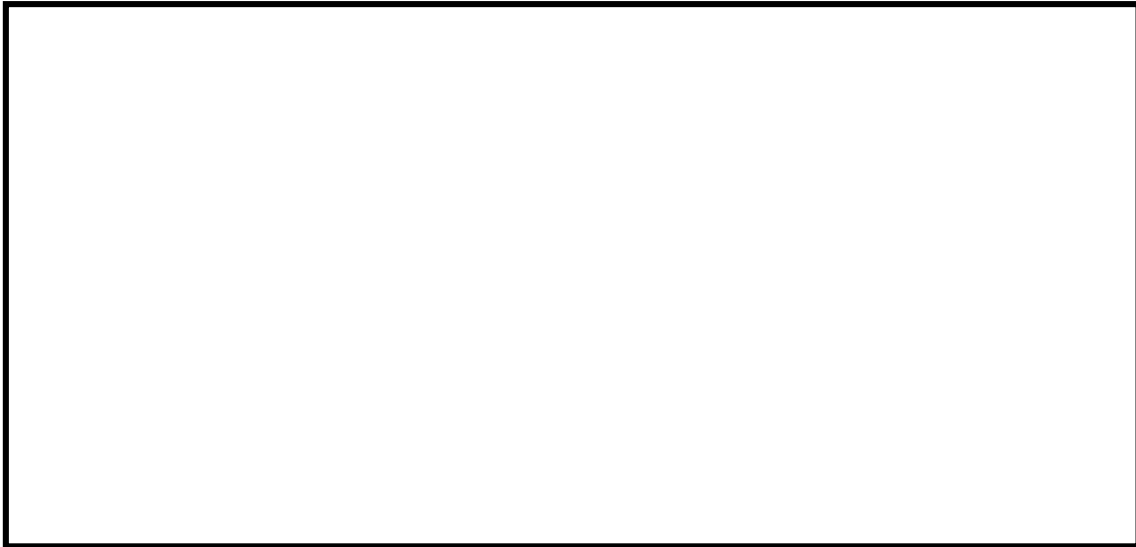
以上のことから、電源車（緊急時対策所用）の燃料タンクの容量については、緊急時対策所の位置変更に伴うアクセスルート復旧時間の増加以上に、容量増（無給油運転時間の延長）による十分な余裕のある設計としている。

以上



第1図 現緊急時対策所運用時にタンクローリーが
電源車（緊急時対策所用）給油のために使用可能なアクセスルート

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第2図 新緊急時対策所運用時にタンクローリーが
電源車（緊急時対策所用）給油のために使用可能なアクセスルート

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

	現緊急時対策所運用時	新緊急時対策所運用時
定格負荷	100kVA	220kVA
想定負荷	約55kVA (約55%)	約144kVA (約66%)
燃料消費率	約17.4L/h (75%負荷時)	約49.3L/h (定格負荷時)
燃料タンク容量	225L	990L
①無給油での連続運転時間	約12時間以上	約20時間以上
②アクセスルート復旧完了による 給油開始可能時間 (3, 4号炉重油タンクより)	約2.9時間	約8.6時間
時間成立性評価： ①-②>0であれば成立。 カッコ内は余裕時間 (=①-②)	成立 (約9.1時間)	成立 (約11.4時間)

アクセスルート復旧完了時間は長くなるものの、電源車（緊急時対策所用）の連続運転時間が長くなるため、余裕時間が長くなっている。

第3図 平成30年10月16日審査会合資料（抜粋）

補足説明資料 1 6

溢水防護に関する補足説明資料

1. 建屋外の防護すべき設備及び建屋外からの流入防止に関する溢水評価

大飯発電所の敷地は、海に向けて標高が順次低位になるように設計されていることから、屋外タンクから流出した溢水は、敷地高さの影響により地表面を直接流れて海に排水することができる。また、緊急時対策所建屋周辺には消火水配管があるが、想定破損又は消火水の放水による溢水は、緊急時対策所建屋周辺の勾配により道路に排水されるため、滞留しない。

なお、屋外の防護すべき設備である緊急時対策所空気浄化ファン及び電源車（緊急時対策所用）並びに緊急時対策所建屋の出入口は、それぞれ道路（E. L. +約9.0m）より高所であるE. L. +9.9m及びE. L. +約9.5m以上並びにE. L. +9.8mに保管又は設置する。

本資料では、緊急時対策所建屋周辺の敷地高さについて補足するものである。

2. 緊急時対策所建屋周辺の敷地高さについて

緊急時対策所建屋周辺の状況を第1図に示す。屋外タンク等からの溢水が発生しても、屋外タンク等からの溢水は、以下により、緊急時対策所建屋周辺に滞留することはない。

- ・緊急時対策所建屋周辺の敷地勾配により側溝等から道路側に排水されるため、溢水は滞留しない。（写真A）
- ・緊急時対策所空気浄化ファンは、基礎（E. L. +9.9m）に設置しており、溢水の影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない。なお、ケーブル収納箱についても基礎（E. L. +9.8m）に設置しており、溢水の影響を受けない。（写真B）
- ・道路（E. L. +約9.0m）に排水された溢水は、低位のE. L. +4.0mエリアに排水されるので、緊急時対策所周辺に溢水が滞留することはない。（写真C）
- ・電源車（緊急時対策所）は、E. L. +約9.5m以上に保管することとしており、敷地勾配により側溝等から道路側に排水されるため、溢水の影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない。（写真E）
- ・緊急時対策所建屋の出入口は道路よりも高所（E. L. +9.8m）に設置しており、溢水が建屋内に流入することはない。（写真F）

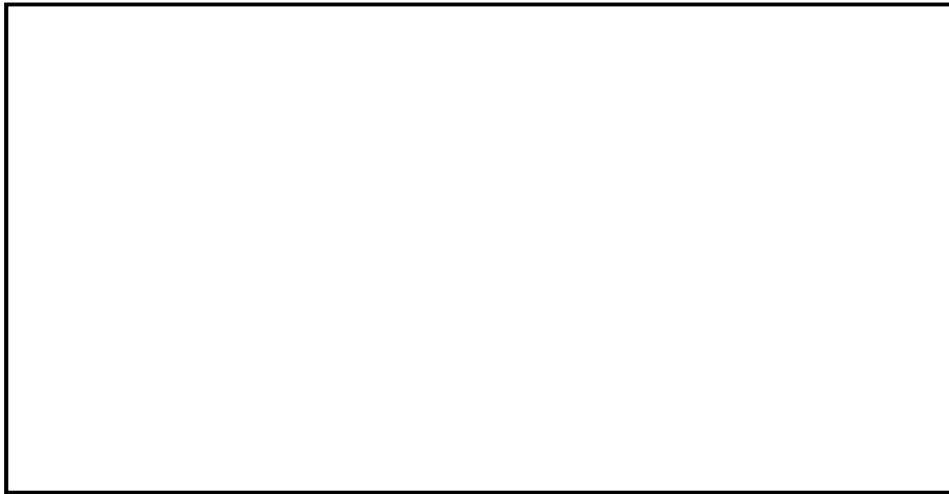
3. 緊急時対策所周辺斜面について

緊急時対策所周辺斜面の表面はモルタル吹き付けとしており、降水により表面を流下する水を側溝により排水する。

緊急時対策所周辺斜面の写真を第2図に示す。

第1図 緊急時対策所建屋周辺の状況

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第2図 緊急時対策所周辺斜面

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

補足説明資料 17

津波監視カメラに対する波及的影響評価について

1. 概要

津波監視カメラについては、資料 10-1「耐震設計の基本方針」の「3.3 波及的影響に対する考慮」に基づき、耐震設計を行うに際して、波及的影響を考慮した設計としている。

以下では、津波監視カメラのうち、3号機原子炉格納施設 T.P. +79.8m に設置する津波監視カメラ（以下、津波監視カメラ（3号機原子炉格納施設に設置）とする）の波及的影響について説明する。

2. 津波監視カメラ（3号機原子炉格納施設に設置）の間接支持構造物に対する波及的影響について

津波監視カメラ（3号機原子炉格納施設に設置）の間接支持構造物である3号機原子炉格納施設に対する波及的影響については、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の添付資料 13-5「波及的影響に係る基本方針」から変更はない。

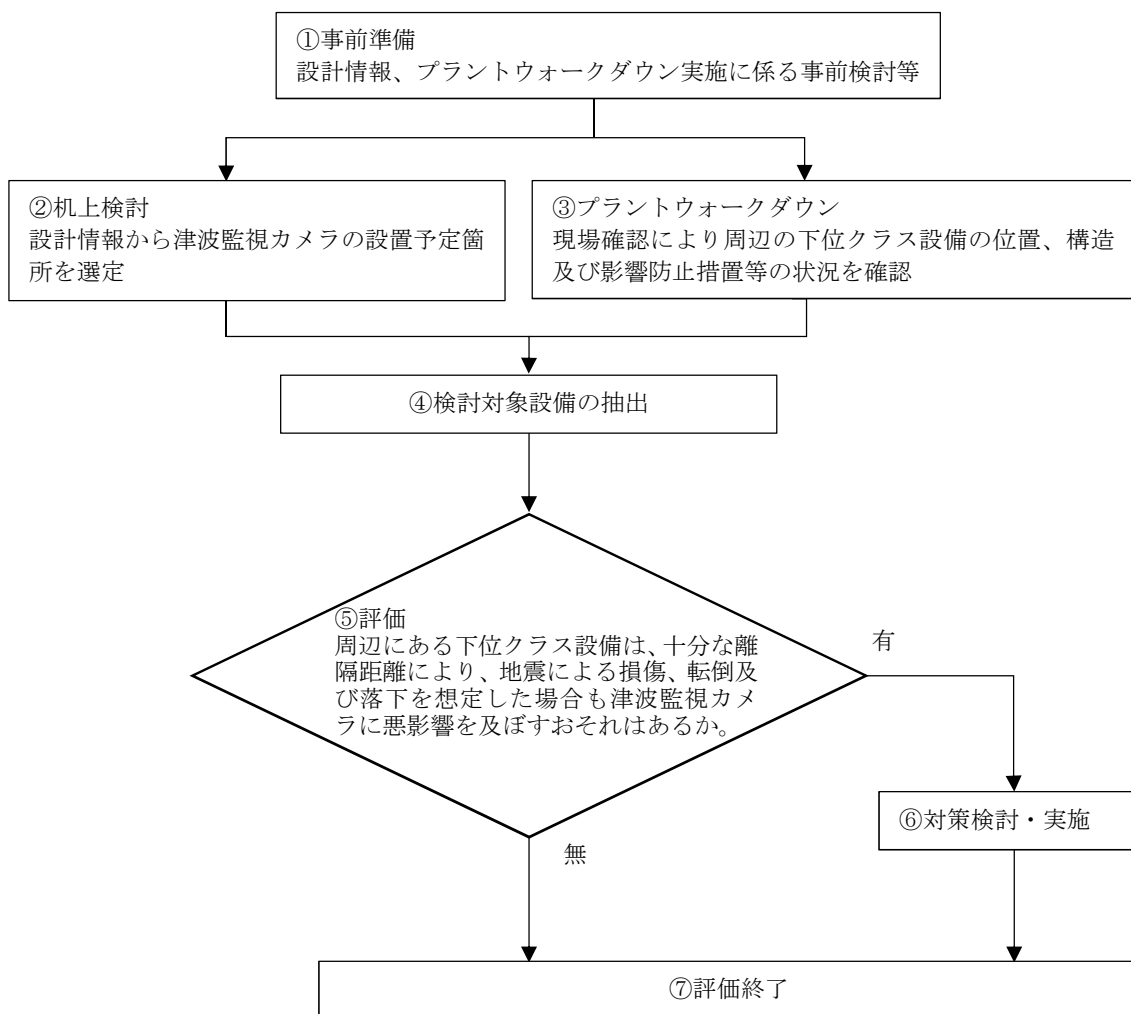
3. 津波監視カメラ（3号機原子炉格納施設に設置）に対する波及的影響について

3.1 実施方法

津波監視カメラ（3号機原子炉格納施設に設置）への下位クラス設備の波及的影響を確認するため、津波監視カメラ周辺の波及的影響を及ぼす可能性がある下位クラス設備の損傷、転倒及び落下による波及的影響について評価を実施する。

具体的には、事前準備、机上検討、プラントウォークダウン、検討対象設備の抽出及び評価により、周辺の下位クラス施設の位置、構造及び影響防止措置等の状況を確認し、下位クラス施設による波及的影響のおそれの有無を調査した。

波及的影響に係る検討フローを第1図に示す。



第1図 波及的影響に係る検討フロー

3. 2 調査結果

(1) 事前準備、机上検討、プラントウォークダウン及び検討対象設備の抽出

3号機原子炉格納施設の図面より、津波監視カメラの設置予定箇所を机上検討により選定した。また、プラントウォークダウンにより、周辺の下位クラス設備の位置、構造及び影響防止措置等の状況を確認した結果、津波監視カメラの設置予定箇所付近に外周歩廊の一部である水平歩廊及び階段があることを確認した。

これらの調査結果を踏まえ、津波監視カメラの設置予定箇所付近に設置している水平歩廊及び階段について、地震による損傷、転倒及び落下を想定した場合、津波監視カメラと接触するおそれがないか確認することとした。

(2) 評価

津波監視カメラの設置予定箇所付近に設置している水平歩廊及び階段について、地震時の損傷モード毎の評価を第1表に示す。第2図に原子炉格納施設（以下、PCCVという。）の外周歩廊の概略平面図を示す。第3図に津波監視カメラ周辺の外周歩廊の写真を示す。

第1表(1/2) 水平歩廊及び階段の地震時の損傷モード毎の評価

下位クラス設備	損傷モード	評価 ^{※1}
水平歩廊 (上端部)	損傷	第2図及び第3図に示すとおり、水平歩廊及び手摺（高さ：約1.2m）は津波監視カメラに対し離隔距離 ^{※2} （約9.5m）を有していることから、局所的な損傷により津波監視カメラへ波及的影響を及ぼすおそれはない。
	転倒	第2図及び第3図に示すとおり、水平歩廊は津波監視カメラに対し離隔距離 ^{※2} （約9.5m）を有していることから、水平歩廊の転倒により波及的影響を及ぼすおそれはない。
	落下	水平歩廊が津波監視カメラに対して波及的影響を及ぼす場合は、水平歩廊とPCCVとの接合部が破断して落下する場合である。これに対して、水平歩廊は、軽量で大きな地震力は発生しない、かつ、円環状の平面形状であり、直径は約2.4m ^{※1} 、手摺を除く主要部の高さは約0.4m ^{※1} であり、直径に対して高さが低く安定性が高い構造であることから、水平歩廊の接合部が破断することはないと考えられ、水平歩廊の落下により波及的影響を及ぼすおそれはない。 なお、水平歩廊とPCCVの接合部の破断が生じないことを確認している。
水平歩廊 (下端部)	損傷	第2図及び第3図に示すとおり、水平歩廊の主要部及び手摺（高さ：約1.2m）は津波監視カメラに対し離隔距離 ^{※2} （約2.3m）を有していることから、局所的な損傷により津波監視カメラへ波及的影響を及ぼすおそれはない。
	転倒	第2図及び第3図に示すとおり、水平歩廊は津波監視カメラに対し離隔距離 ^{※2} （約2.3m）を有していることから、水平歩廊の転倒により波及的影響を及ぼすおそれはない。
	落下	第2図及び第3図に示すとおり、津波監視カメラは水平歩廊より上部に設置されているため、水平歩廊の落下により波及的影響を及ぼすおそれはない。

※1：詳細評価、水平歩廊（上端部）の主要部の寸法は参考資料を参照。

※2：津波監視カメラは、防波堤沖の津波の襲来を確認するものであり、防波堤及び防波堤沖が確認でき、かつ、階段の手摺等で防波堤沖の監視視野に干渉しない位置として、設置位置を選定し、かつ可能な限り下位クラス設備との離隔距離を確保する位置を設定している。

第1表(2/2) 水平歩廊及び階段の地震時の損傷モード毎の評価

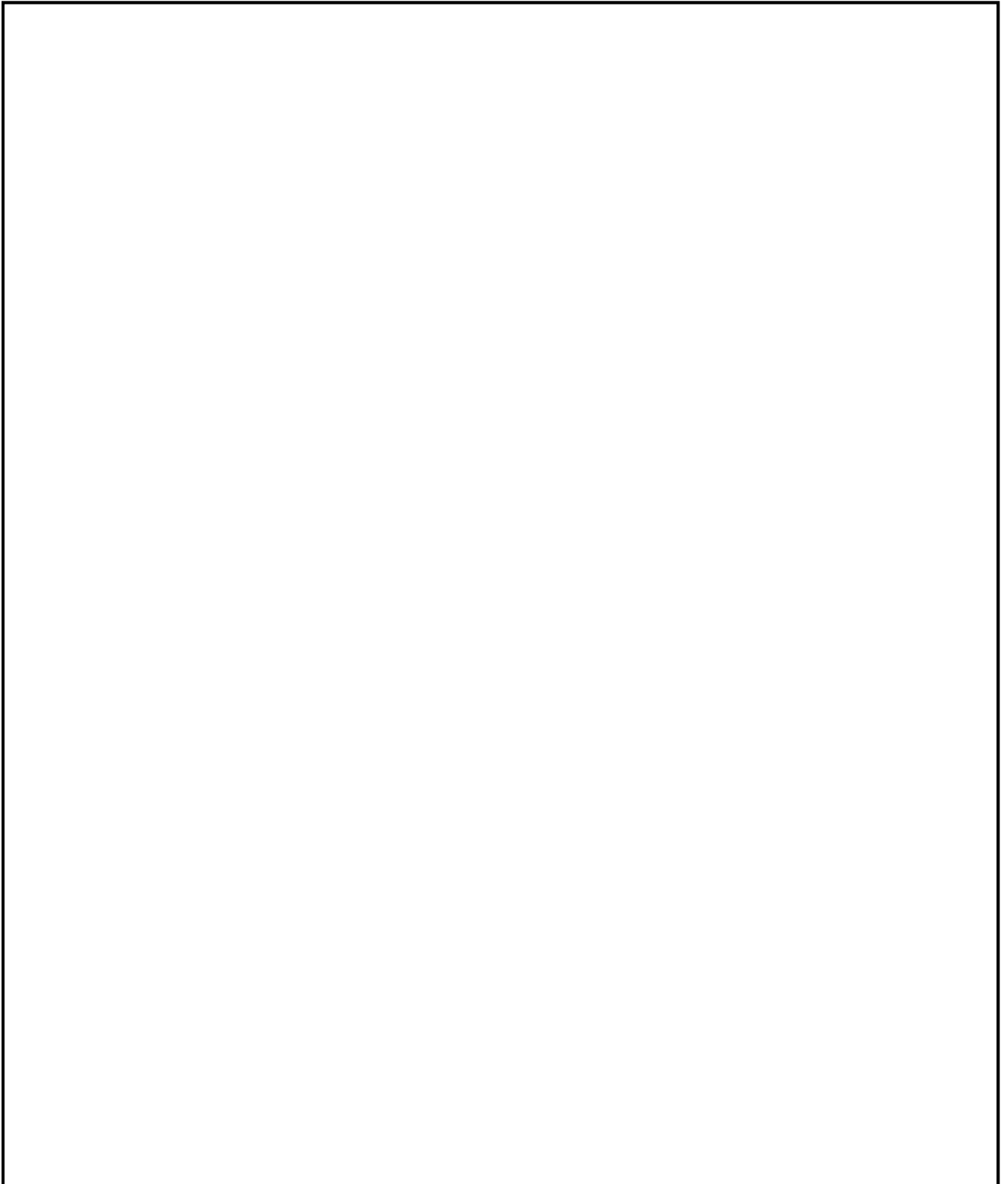
下位クラス設備	損傷モード	評価 ^{※1}
階段	損傷	第2図及び第3図に示すとおり、階段及び手摺は津波監視カメラに対し離隔距離 ^{※2} （約3.4m）を有していることから、局所的な損傷により津波監視カメラへ波及的影響を及ぼすおそれはない。
	転倒	第2図及び第3図に示すとおり、階段は津波監視カメラに対し離隔距離 ^{※2} （約3.4m）を有していることから、階段の転倒により波及的影響を及ぼすおそれはない。
	落下	階段が津波監視カメラに対して波及的影響を及ぼす場合は、階段の上端部と水平歩廊の接合部、及び階段の中間支持部とPCCVとの接合部が破断して落下する場合である。これに対して、階段は軽量で大きな地震力は発生しないことから、階段の接合部が破断することはないと考えられ、階段の落下により波及的影響を及ぼすおそれはない。 なお、上記の階段の上端部と水平歩廊の接合部、及び階段の中間支持部とPCCVとの接合部の破断が生じないことを確認している。

※1：詳細評価、水平歩廊（上端部）の主要部の寸法は参考資料を参照。

※2：津波監視カメラは、防波堤沖の津波の襲来を確認するものであり、防波堤及び防波堤沖が確認でき、かつ、階段の手摺等で防波堤沖の監視視野に干渉しない位置として、設置位置を選定し、かつ可能な限り下位クラス設備との離隔距離を確保する位置を設定している。

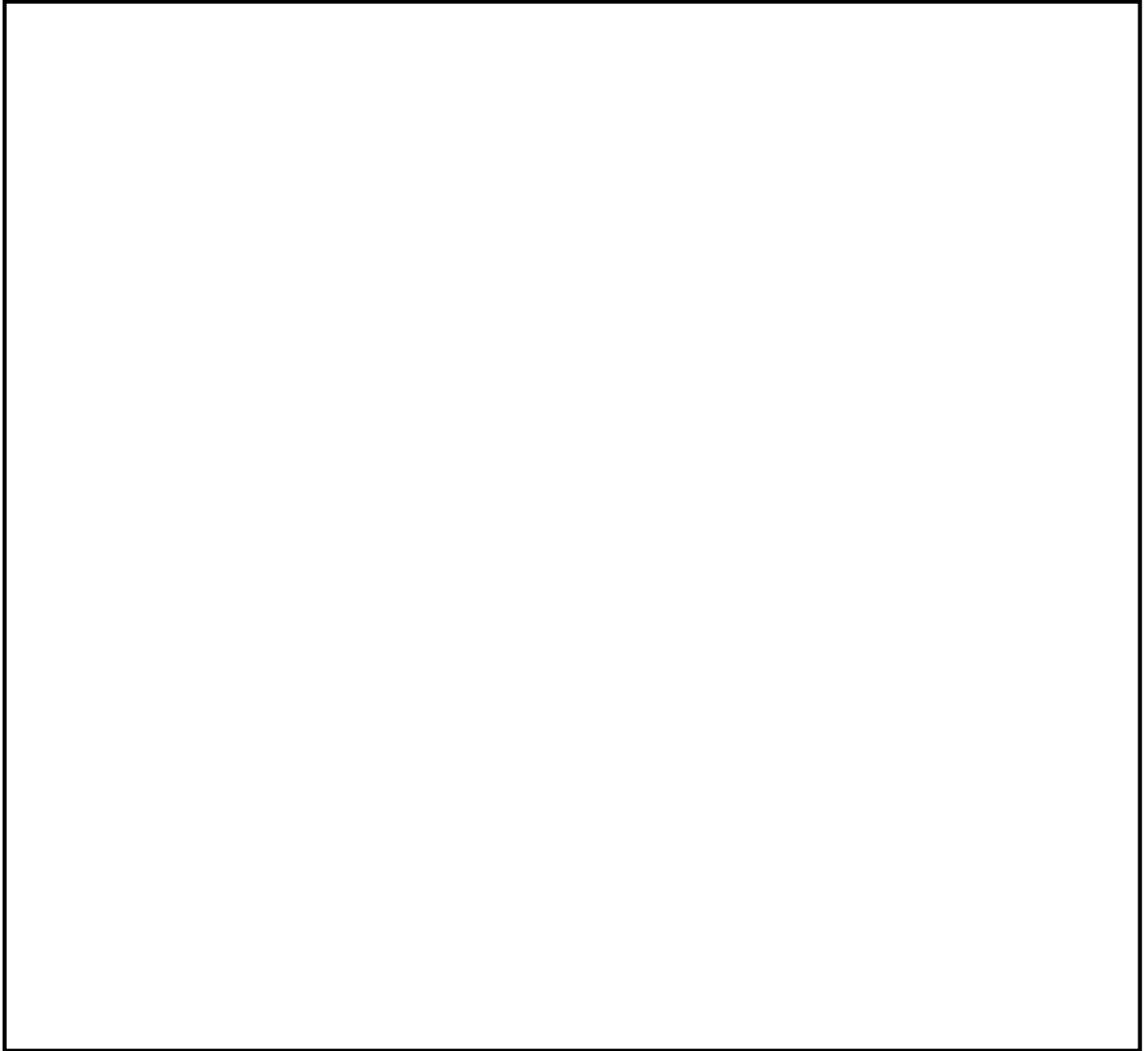
なお、参考資料に水平歩廊及び階段の地震時の津波監視カメラへの波及的影響に係る評価を示す。

以上の観点を踏まえ、下位クラス設備が損傷、転倒及び落下した場合において津波監視カメラへ波及的影響のおそれがないことを確認した。



第2図 3号機 PCCVの外周歩廊 概略平面図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第3図 津波監視カメラ周辺の外周歩廊の写真

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

波及的影響の調査結果を第 2 表に、机上検討、プラントウォークダウン時に使用したプラントウォークダウンチェックシート及び評価を添付 1 のとおり示す。

第 2 表 津波監視カメラ（3 号機原子炉格納施設に設置）への波及的影響調査結果

設備名	設置建屋	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス設備	波及的影響の可能性 ○：あり ×：なし
津波監視カメラ (3 号機原子炉格納施設に設置)	3 号機 原子炉格納施設	-	×

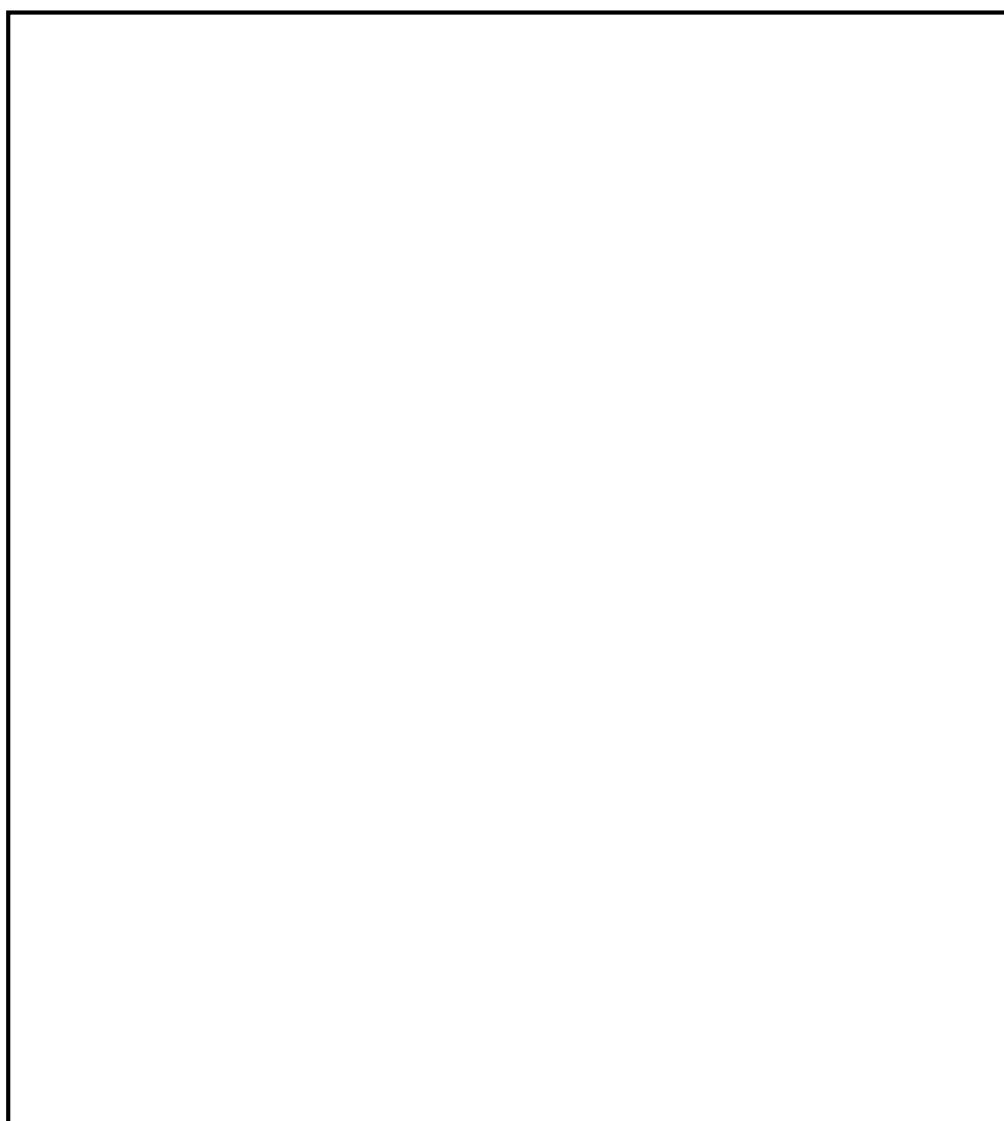
4. 竜巻飛来物による津波監視カメラ（3 号機原子炉格納施設に設置）への影響について

津波監視設備はノンクラスの設備であることから、竜巻より防護すべき施設には該当しない。なお、自主的な位置づけで津波監視カメラの予備品を確保しており、速やかな復旧を可能としている。また、仮に津波監視カメラが竜巻飛来物により破損し、復旧が遅れたとしても、3、4 号機海水ポンプエリアに津波監視カメラ 1 台及び潮位計 2 台を設置しており、これらの津波監視設備により津波の襲来状況の把握が可能である。

以上

津波監視カメラへの波及的影響に係る机上検討

3号機原子炉格納施設の図面より、津波監視カメラの設置予定箇所を選定した。



3号機 原子炉格納施設 断面図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

大飯発電所3号機 プラントウォークダウンチェックシート

機器名称 : 津波監視カメラ (3号機原子炉格納施設)

床 E.L. : C/V 79.8m

波及的影響について		Y	N	U	N/A
1	建屋内における下位クラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	・上位クラス施設の周辺に下位クラス施設（手すり、グレーチング、照明、仮置資機材等を含む）が存在しないため、下位クラス施設による波及的影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	・下記の観点を踏まえて下位クラス施設が落下した場合において上位クラス施設と接触するおそれがない。 <観点> 下位クラス施設の衝突防止措置、固縛の状況、設置位置及び周辺の干渉物等を勘案した上で推定される落下による影響エリア内に、上位クラス施設が設置されていないこと。 ただし、落下による影響エリアについては、落下想定位置から30cmの離隔を最低距離とし、適切な幅を持たせて判断する。例えば、高所からの落下物は落下距離に応じて影響エリアを広く見積もる必要がある。なお、推定される落下影響エリアについては3人以上で協議の上、判断するものとする。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	・下記の観点を踏まえて下位クラス施設が損傷または転倒した場合において上位クラス施設と接触するおそれがない。 <観点> 下位クラス施設と上位クラス施設の間に下位クラス施設の高さ分以上の離隔距離があること。ただし、30cmの離隔を最低距離とし、適切な幅を持たせて判断する。離隔距離がない場合においては、下位クラス施設と上位クラス施設の間に干渉物、衝突防止措置等により下位クラス施設が損傷または転倒した際に接触しない配置となっていること。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	・下位クラス施設が損傷、転倒及び落下等により接触する場合において、接触する下位クラス施設の設置状況、設備種類、設備重量等を勘案し上位クラス施設の機能に影響を与えるおそれがない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	・周辺に流体を内包する機器（配管、容器等）がある場合、位置、構造等から溢水により当該設備に与える影響がない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	・その他（ ）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	建屋外における下位クラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響はない。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	・上位クラス施設の周辺に下位クラス施設（気象観測用鉄塔等各種鉄塔を含む）が存在しないため、下位クラス施設による波及的影響はない。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	・下記の観点を踏まえて下位クラス施設が落下した場合において上位クラス施設と接触するおそれがない。 <観点> 下位クラス施設の衝突防止措置、固縛の状況、設置位置及び周辺の干渉物等を勘案した上で推定される落下による影響エリア内に、上位クラス施設が設置されていないこと。 ただし、落下による影響エリアについては、落下想定位置から30cmの離隔を最低距離とし、適切な幅を持たせて判断する。例えば、高所からの落下物は落下距離に応じて影響エリアを広く見積もる必要がある。なお、推定される落下影響エリアについては3人以上で協議の上、判断するものとする。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	・下記の観点を踏まえて下位クラス施設が損傷または転倒した場合において上位クラス施設と接触するおそれがない。 <観点> 下位クラス施設と上位クラス施設の間に下位クラス施設の高さ分以上の離隔距離があること。ただし、30cmの離隔を最低距離とし、適切な幅を持たせて判断する。離隔距離がない場合においては、下位クラス施設と上位クラス施設の間に干渉物、衝突防止措置等により下位クラス施設が損傷または転倒した際に接触しない配置となっていること。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	・下位クラス施設が落下により接触する場合において、接触する下位クラス施設の設置状況、設備種類、設備重量等を勘案し上位クラス施設の機能に影響を与えるおそれがない。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	・周辺に流体を内包する機器（配管、容器等）がある場合、位置、構造等から溢水により当該設備に与える影響がない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	・その他（ ）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

SA施設について		Y	N	U	N/A
1	対象機器と支持構造物との接合部に外見上の異常（ボルトの緩み、腐食・亀裂等）はない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

(記号の説明) Y: YES, N: NO, U: 調査不可, N/A: 対象外

総合評価 (機器周辺の状況についての記載)	
設置予定付近に水平歩廊及び階段があるが、影響確認の結果問題ないことを確認した。	



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

参考資料

水平歩廊及び階段の地震時の
津波監視カメラへの波及的影響に係る評価について

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

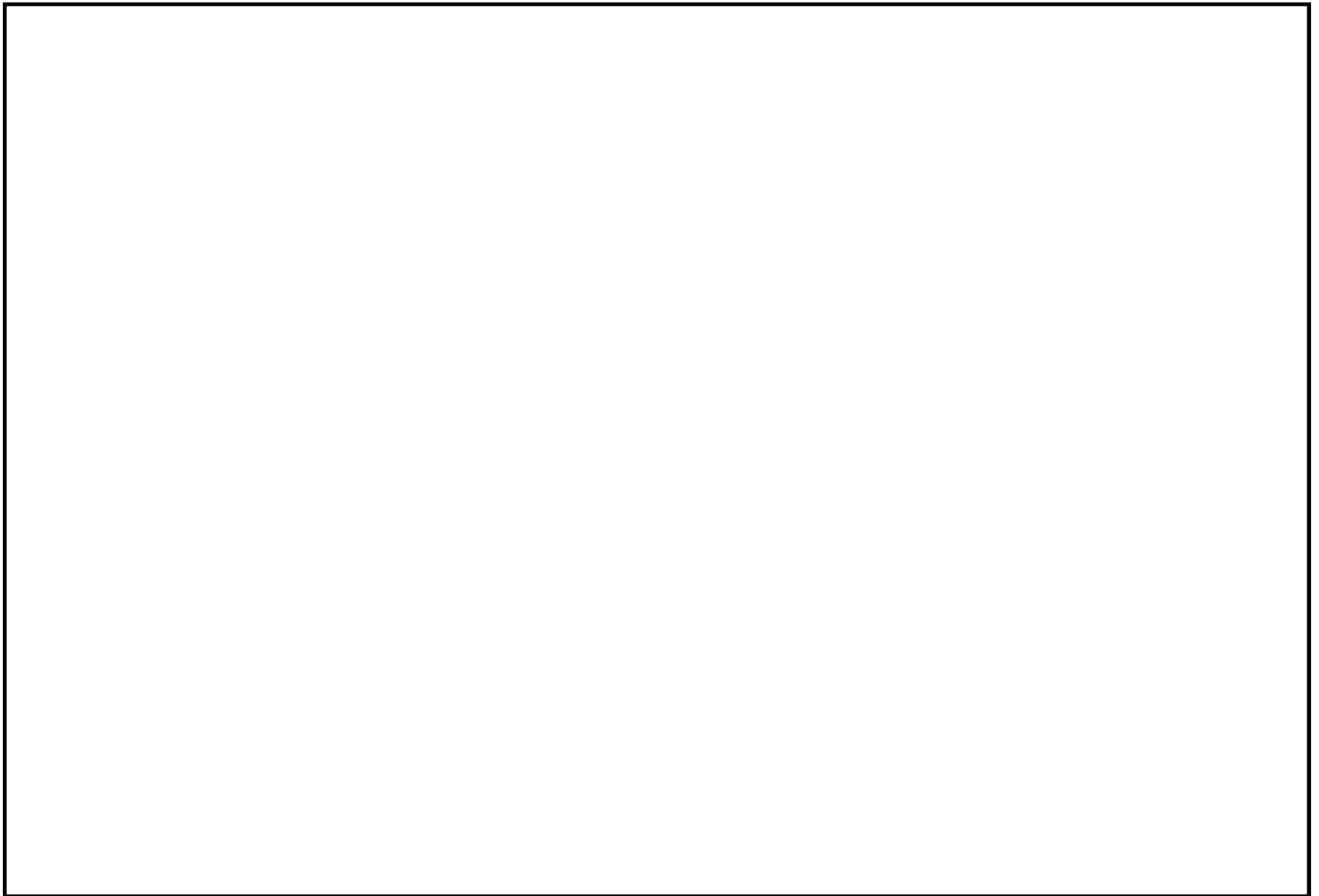
1. 構造概要

原子炉格納施設(以下、PCCVという。)の外周歩廊は、鉄骨や鋼製手摺から成る水平歩廊及び階段により構成されている。外周歩廊の概略平面図を第1図に、津波監視カメラ周辺の外周歩廊の写真を第2図に、水平歩廊及び階段の概略断面図を第3図に示す。水平歩廊は円環状の平面形状であり、PCCVに接続されている。階段は上端部及び下端部は水平歩廊に接続されており、中間支持部はPCCVに接続されている。接合部の概要図を第4図に、水平歩廊及び階段の主要材料を第1表に示す。

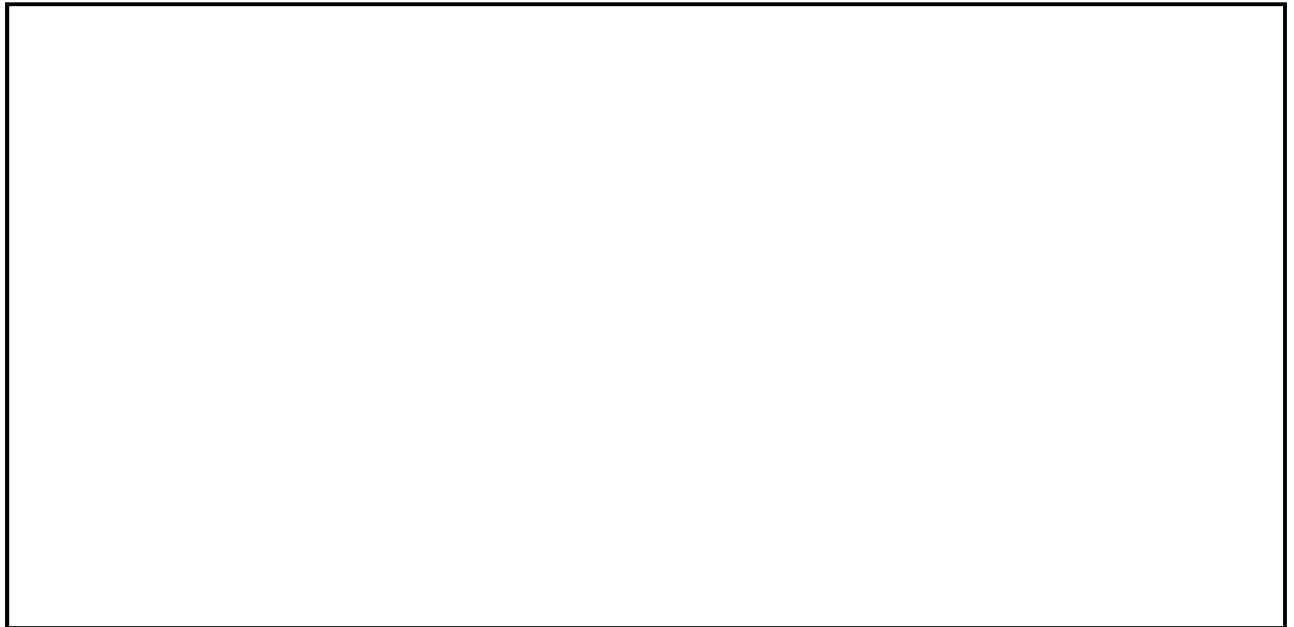


第1図 外周歩廊 概略平面図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

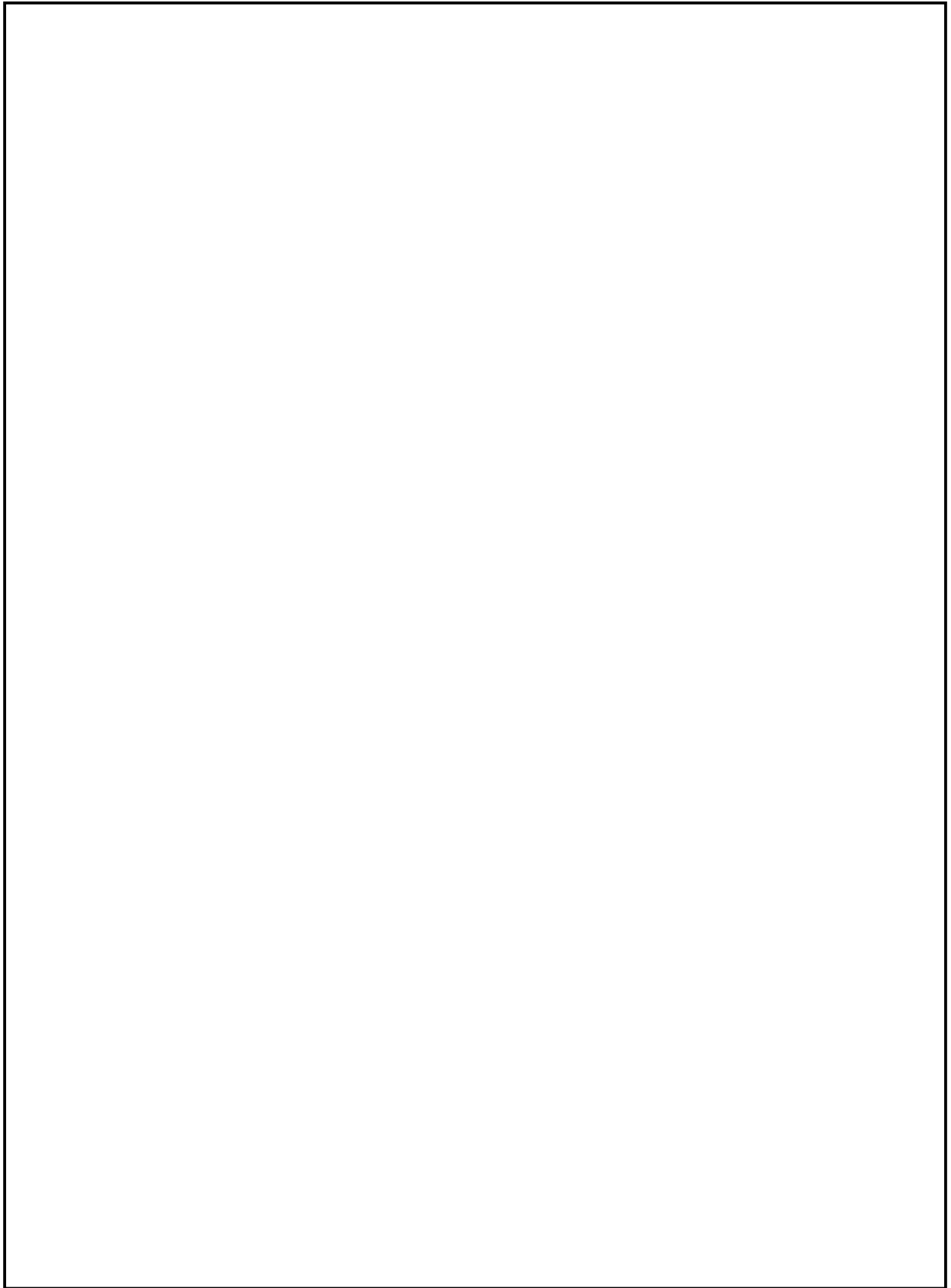


第2図 津波監視カメラ周辺の外周歩廊の写真



第3図 水平歩廊及び階段の概略断面図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第4図 接合部の概要図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第 1 表 水平歩廊及び階段の主要材料

部位	仕様	材質
階段と水平歩廊の接合部(A部、C部)	ササラ材：C-250×90×9×13	SS400
	高力ボルト：M16	F8T
階段中間支持部とPCCVの接合部(B部)	柱：H-100×100×6×8 梁：H-100×100×6×8	SS400
	高力ボルト：M16	F8T
水平歩廊(上端部)とPCCVの接合部(D部)	柱：H-100×100×6×8 梁：H-125×125×6.5×9	SS400
	高力ボルト：M16	F8T
水平歩廊(下端部)とPCCVの接合部(E部)	柱：H-100×100×6×8 梁：H-125×125×6.5×9	SS400
	高力ボルト：M16	F8T

2. 基準地震動 S_s に対する耐震性評価

水平歩廊及び階段が上位クラス施設である津波監視カメラに対して波及的影響を及ぼさないことを確認する。

(1) 評価方針

水平歩廊及び階段は津波監視カメラに対し離隔距離を有していることから、局所的な損傷による津波カメラへの波及的影響はない。水平歩廊及び階段が津波監視カメラに対し波及的影響を及ぼすのは、以下の場合である。

- ・ 水平歩廊(上端部)とPCCVの接合部の破断により水平歩廊(上端部)自体が落下する場合
- ・ 階段の上端部と水平歩廊(上端部)の接合部及び階段の中間支持部とPCCVの接合部の破断により階段自体が落下する場合

従って、本検討は水平歩廊(上端部)とPCCVの接合部、階段上端部と水平歩廊(上端部)の接合部、及び階段の中間支持部とPCCVの接合部を評価対象とする。

なお、水平歩廊(下端部)については、津波監視カメラより下部に設置されていることから、落下により波及的影響を及ぼすことはないが、階段と接続されている部位であるため、念のため階段下端部と水平歩廊(下端部)の接合部、及び水平歩廊(下端部)とPCCVの接合部についても評価を実施する。

評価においては、固定荷重、積雪荷重及び基準地震動 S_s による地震荷重を組み合わせ、接合部に発生する応力が許容限界を超えないことを確認する。

水平歩廊及び階段は軽量であり、PCCVに沿う様に短スパンで接続されていることから、PCCVと一体で挙動すると考えられる。従って、地震荷重の算出に用いる加速度は平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画の添付資料13-17-7-2「原子炉格納施設の地震応答解析」より得られた結果($S_s-1\sim S_s-19$ 、質点10)を直接用いる。水平方向の地震荷重の算定には、NS方向及びEW方向の加速度のうち、大きい方を用いることとし、水平方向の地震荷重と鉛直方向の地震荷重の組み合わせを考慮する。固定荷重、積載荷重及び積雪荷重を第2表に、原子炉格納施設の地震応答解析モデルを第5図に、最大応答加速度を第3表に、加速度分布図を第6図に示す。加速度分布図に示す応答値は、質点位置での全地震動の最大値(包絡値)を示す。

許容限界は、「鋼構造許容応力度設計基準、2019、(社)日本建築学会」及び「鋼構造接合部設計指針、2012、(社)日本建築学会」に基づいて設定する。接合部の破断に対する評価であるが、保守的に降伏耐力を許容限界とする。

面内力を受ける高力ボルト摩擦接合部の降伏引張耐力 P_y 、降伏せん断耐力 Q_y はそれぞれ下式による。

$$P_y = \min\{P_{y1}, P_{y2}\}$$

$$Q_y = \min\{Q_{y1}, Q_{y2}\}$$

ただし、

$$P_{y1} = n \cdot q_{by}$$

$$P_{y2} = A_n \cdot F_y$$

$$Q_{y1} = n \cdot q_{by}$$

$$Q_{y2} = A_n \cdot F_y / \sqrt{3}$$

n : 板要素を接合している接合部片側の高力ボルト本数

q_{by} : 高力ボルト1本当たりのすべり耐力

A_n : ボルト孔欠損を差し引いた母材または添板の正味断面積

F_y : 母材または添板の降伏強さ

軸方向力 P 、せん断力 Q の組合せ応力を受ける接合部のボルトに生じる最大の作用力は下式による。

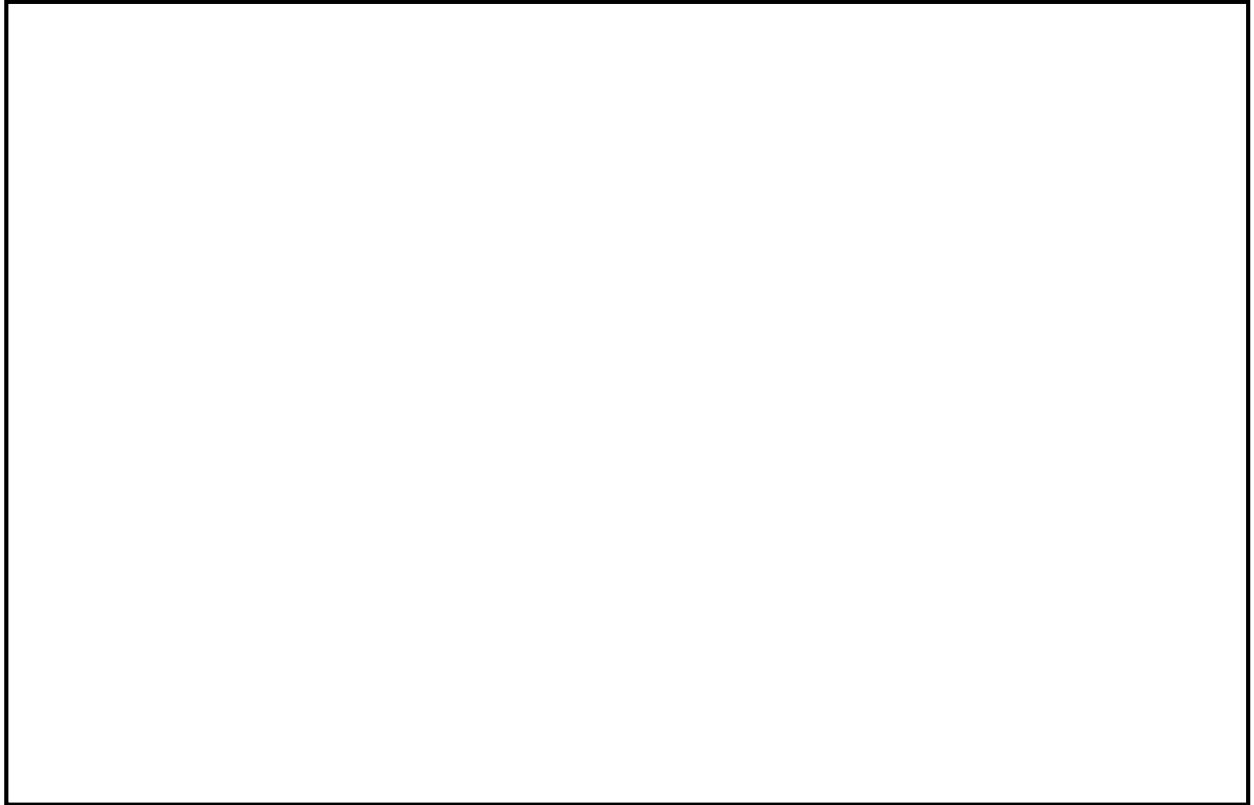
$$R = \sqrt{R_n^2 + R_q^2}$$

R_n : ボルト1本当たりの負担軸方向力= P/n

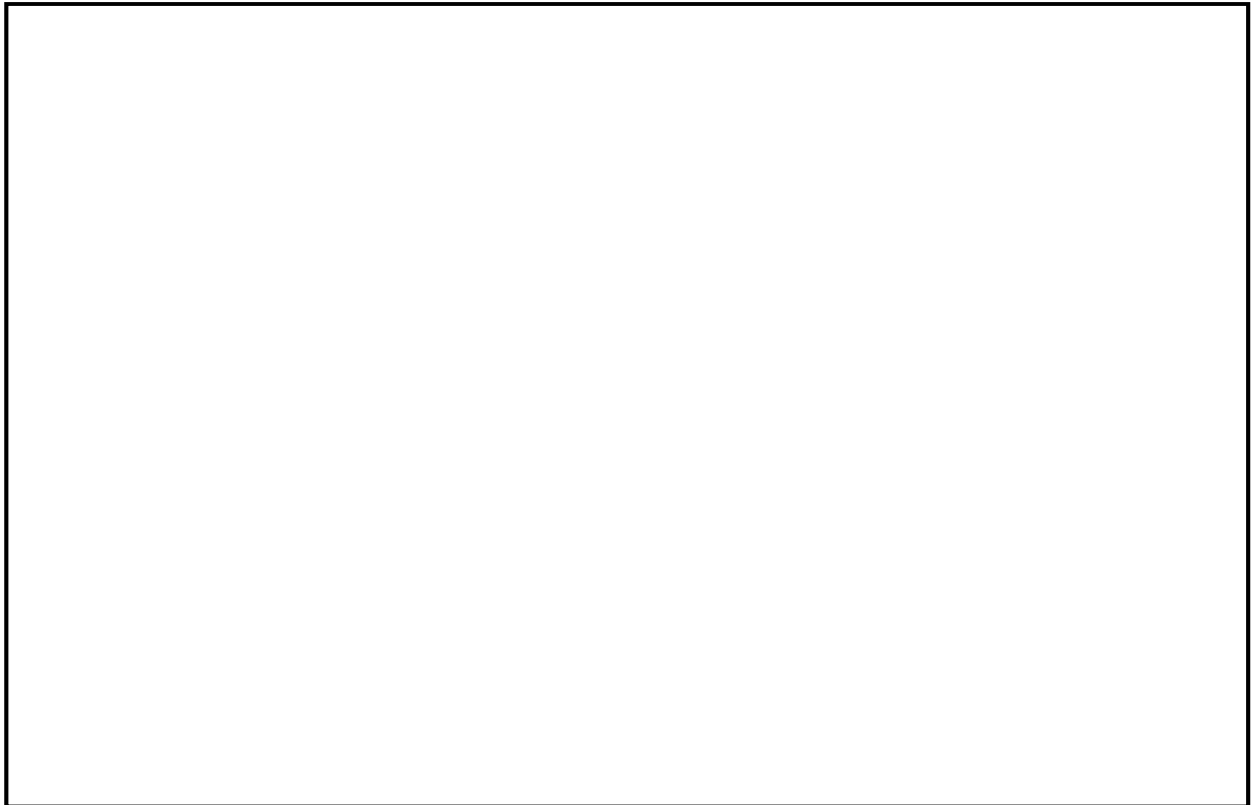
R_q : ボルト1本当たりの負担せん断力= Q/n

第2表 固定荷重、積載荷重及び積雪荷重

固定荷重 (kN/m ²)	積載荷重 (kN/m ²)	積雪荷重 (kg/m ²)
1.70	1.20	105 (1.03 kN/m ²)



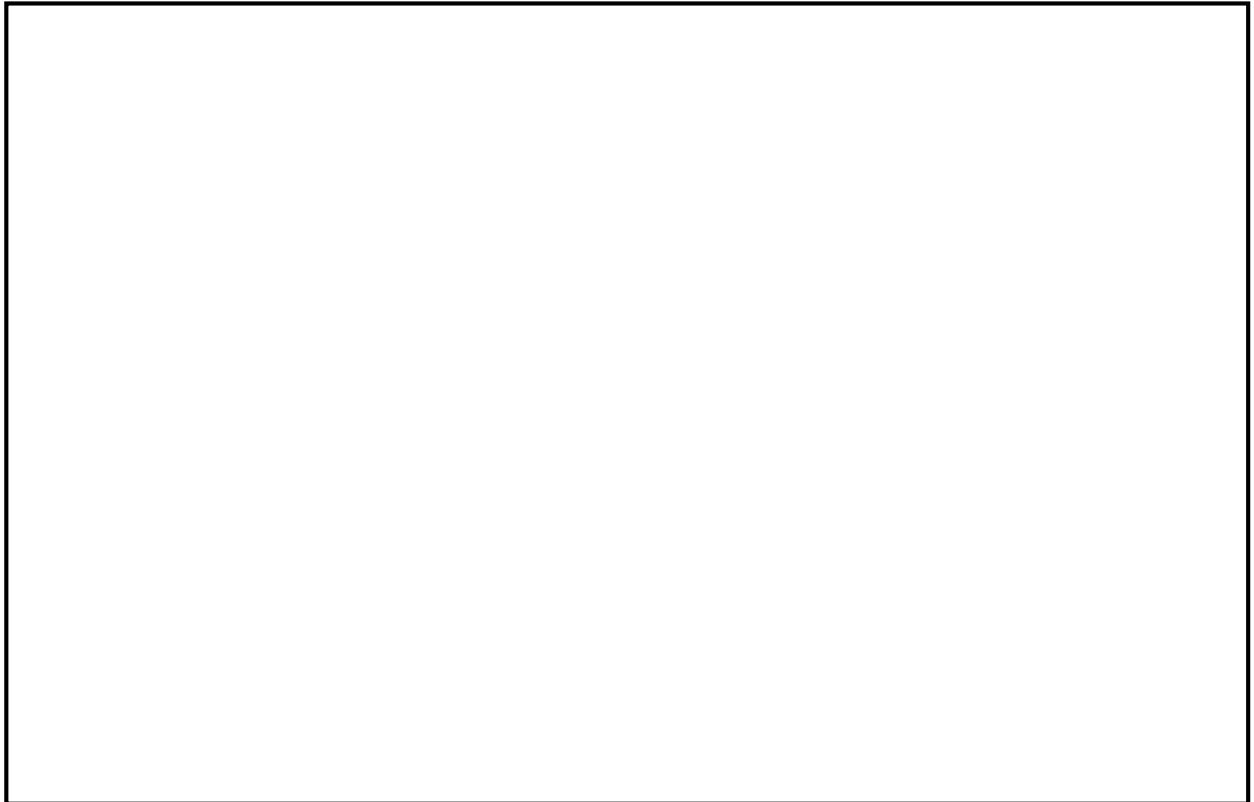
(a) NS方向



(b) EW方向

第5図 原子炉格納施設の地震応答解析モデル(1/2)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



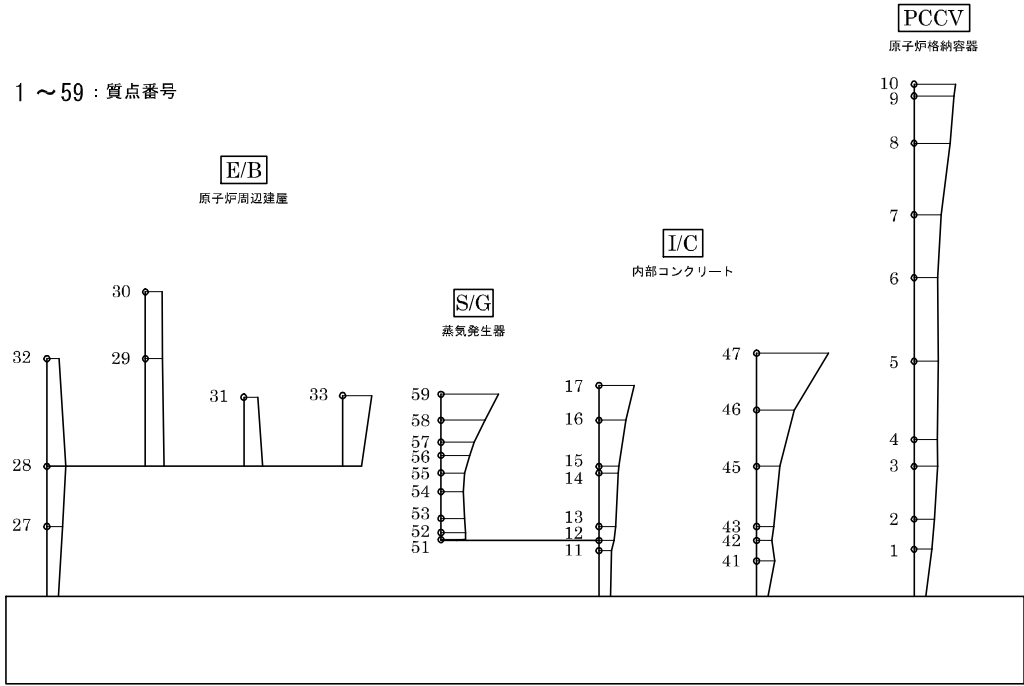
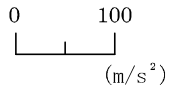
(c) 鉛直方向

第5図 原子炉格納施設の地震応答解析モデル(2/2)

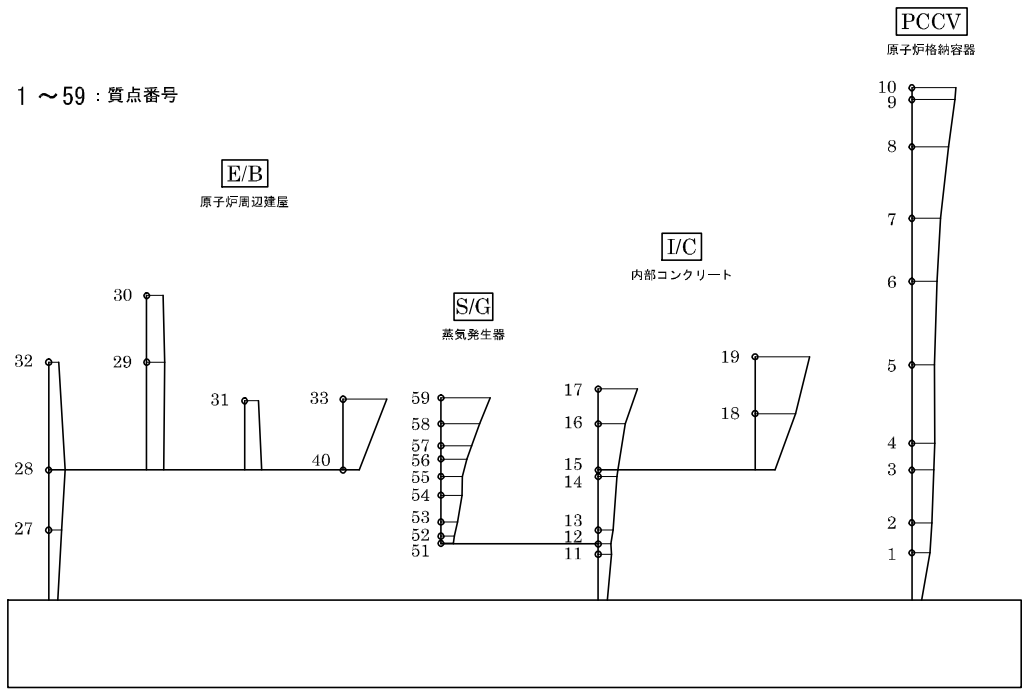
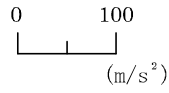
第3表 最大応答加速度(質点10、全地震動の最大値)

質点番号	最大応答加速度 (m/s ²) () : 最大応答となる Ss		
	NS 方向	EW 方向	鉛直方向
10	41.9(Ss-2 _H)	44.6(Ss-13 _H)	34.3(Ss-11 _V)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

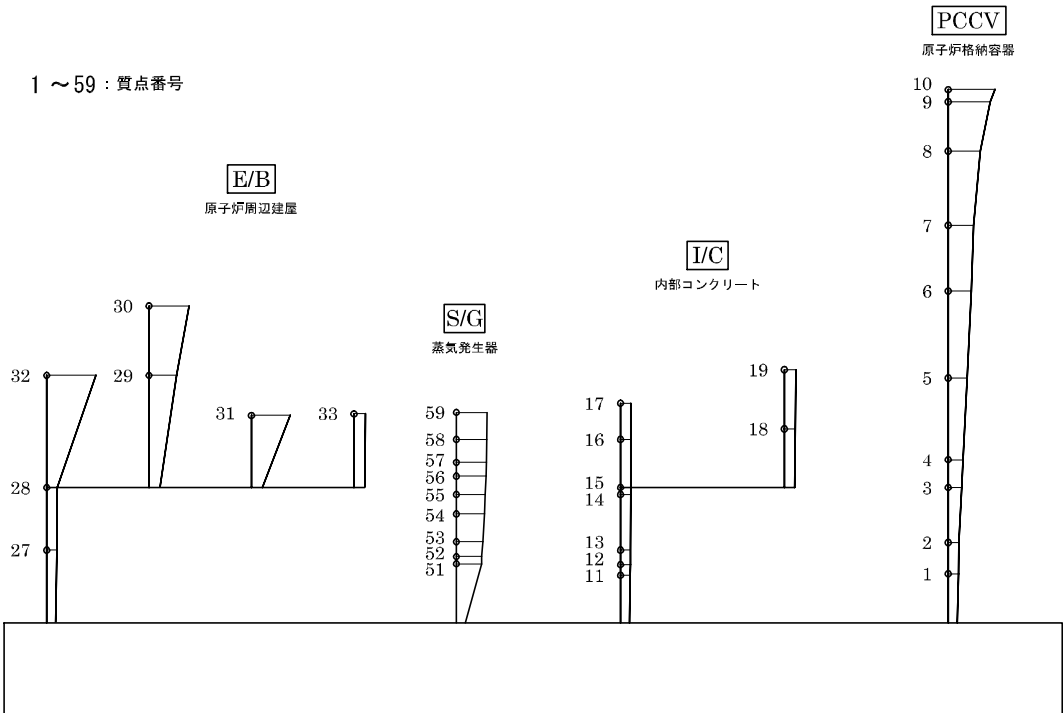
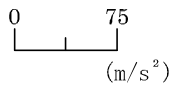


(a) NS 方向



(b) EW 方向

第 6 図 加速度分布図 (1/2)



(c) 鉛直方向

第 6 図 加速度分布図 (2/2)

(2) 評価結果

評価結果を第4表に示す。発生応力は保守的に設定した許容値に対しても大きく下回っていることを確認した。

第4表 基準地震動 S_s に対する評価結果

(a) 水平歩廊(上端部)

部位	発生応力 ^(*1, *2) (kN)	許容値 ^(*1, *2) (kN)
水平歩廊と PCCV の接合部	28.0	68

*1：接合部の耐力はすべり耐力が最小となるため、軸方向力とせん断力の組合せを考慮した結果を示す。

*2：接合部 1 箇所当たりの発生応力及び許容値を示す。

(b) 階段

部位	発生応力 ^(*1, *2) (kN)	許容値 ^(*1, *2) (kN)
階段上端部と水平歩廊(上端部)の接合部	22.6	68
階段の中間支持部と PCCV の接合部	24.2	68
階段下端部と水平歩廊(下端部)の接合部	20.7	68

*1：接合部の耐力はすべり耐力が最小となるため、軸方向力とせん断力の組合せを考慮した結果を示す。

*2：接合部 1 箇所当たりの発生応力及び許容値を示す。

(c) 水平歩廊(下端部)

部位	発生応力 ^(*1, *2) (kN)	許容値 ^(*1, *2) (kN)
水平歩廊と PCCV の接合部	31.2	68

*1：接合部の耐力はすべり耐力が最小となるため、軸方向力とせん断力の組合せを考慮した結果を示す。

*2：接合部 1 箇所当たりの発生応力及び許容値を示す。

補足説明資料 1 8

設計基準対象施設に関する要求事項
に対する整理について

1. 概要

本工事計画における設計基準対象施設（緊急時対策所）について、技術基準規則のうち設計基準対象施設に対して共通する一般的要求事項（地震による損傷の防止、外部からの衝撃による損傷の防止等）（以下「DB条文」という。）に対する適合性を整理して示す。

2. 対象となる設備

本工事計画において、DB条文の適用を受ける設計基準対象施設（緊急時対策所）を第1表に示す。

第1表 設計基準対象施設（緊急時対策所）に係る設備

説明書上の記載	設備	常設／可搬	備考
設計基準対象施設 （緊急時対策所）	トランシーバー（3・4号機共用）	可搬	
	携行型通話装置（3・4号機共用）	可搬	
	衛星電話（固定）（3・4号機共用）	常設	
	衛星電話（携帯）（3・4号機共用）	可搬	
	衛星電話（可搬）（3・4号機共用）	可搬	
	緊急時衛星通報システム（3・4号機共用）	常設	
	統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（TV会議システム、IP電話及びIP-FAX）（3・4号機共用）	常設	
	安全パラメータ表示システム（SPDS） （3・4号機共用）	常設	
	SPDS表示装置（3・4号機共用）	常設	
	運転指令設備（3・4号機共用）	常設	
	電力保安通信用電話設備（保安電話（固定））（3・4号機共用）	常設	
	電力保安通信用電話設備（保安電話（携帯））（3・4号機共用）	可搬	
	電力保安通信用電話設備（衛星保安電話） （3・4号機共用）	常設	
	無線通話装置（3・4号機共用）	常設	
	加入電話（3・4号機共用）	常設	
	加入ファクシミリ（3・4号機共用）	常設	
	社内TV会議システム（3・4号機共用）	常設	
	酸素濃度計（3・4号機共用）	可搬	
二酸化炭素濃度計（3・4号機共用）	可搬		

3. DB条文に対する整理

DB条文として、5条（地震による損傷の防止）、6条（津波による損傷の防止）、7条（外部からの衝撃による損傷の防止）、11条（火災による損傷の防止）及び12条（発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止）に対する整理結果を以下に示す。

また、14条（安全設備）、15条（設計基準対象施設の機能）に対する整理結果は補足説明資料12に示す。なお、下記考え方はいずれも新規制工認から変わるものではない。

(1) 5条（地震による損傷の防止）

第5条及びその解釈においては、設計基準対象施設を耐震重要度クラスS、B、Cに分類し、クラス分類に応じて設定する地震力に対して、機能を維持することが要求されており、工認の基本設計方針において、その旨記載している。

今回の申請対象設備は、耐震Cクラス設備であり、これらについては、耐震性に関する説明書の中で設計方針を記載している。

(2) 6条（津波による損傷の防止）

第6条においては、設計基準対象施設が基準津波によりその安全性が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じることが要求されている。

津波より防護すべき設備は、(3)の考え方に従い重要度分類のクラス1及びクラス2に属する設備を、また、津波が地震の随件事象であることを踏まえ耐震Sクラスの施設を対象としている。

設計基準対象設備（緊急時対策所）は上記に該当しないため、津波防護対象設備に該当しない。

(3) 7条（外部からの衝撃による損傷の防止）

第7条及びその解釈においては、設計基準対象施設が自然現象等によりその安全性を損なわないことが要求されており、この要求を満足させるためには、通常運転時だけでなく、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においても発電用原子炉施設の安全性を確保する必要がある。

設置（変更）許可申請書添付書類十の安全評価において考慮する安全機能が自然現象等により損なわれなければ、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においても発電用原子炉施設の安全性を確保することができ、技術基準規則第7条及びそれらの解釈における要求を満足させることができる。安全評価において期待する安全機能は、「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」で規定されているMS-1又はMS-2に属するものに加え、MS-3のタービントリップ機能であるので、今回申請対象のクラス3に属する安全機能が損なわれたとしても、MS-1及びMS-2の安全機能により運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時において発電用原子炉施設の安全性を確保することができる。

また、PS-3の安全機能は、その定義より異常状態、すなわち、運転時の異常な過渡変

化及び設計基準事故の発生を防止するものであり、PS-3の安全機能の喪失により運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の起因事象となり得るものの、MS-1及びMS-2の安全機能により安全性を確保することができる。

したがって、クラス3に属するMS-3の設計基準対象設備（緊急時対策所）は防護対象とならない。（参考資料に一括工認における防護対象施設の範囲の説明資料を添付する）

（４） 11条（火災による損傷の防止）

第11条においては、設計基準対象施設が火災によりその安全性が損なわれないよう措置を講じることが要求されており、当該条文とその解釈及び「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」を踏まえ、以下の設備を防護対象設備としている。

- ・原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器
- ・放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器

設計基準対象設備（緊急時対策所）は上記に該当しないため、火災から防護すべき設備に該当しない。

原子炉の高温停止、低温停止及びその維持に必要な系統又は機能としては以下を選定し、これらの機能を達成するために必要な系統設備を防護対象設備として選定している。

- ①反応度制御機能：1次冷却系、安全保護系、原子炉停止系、化学体積制御系統、高圧注入系統
- ②1次冷却系のインベントリと圧力の制御機能：化学体積制御系統、高圧注入系統
- ③崩壊熱除去機能：主蒸気系統、補助給水系統、余熱除去系統
- ④プロセス監視機能：計測制御系
- ⑤サポート機能：原子炉補機冷却海水系統、原子炉補機冷却水系統、制御用空気系統、非常用電源系統、制御用空気系統
- ⑥その他(非常用炉心冷却機能)：高圧注入系統

設計基準対象設備（緊急時対策所）は原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統、機器に該当する系統ではないため、火災から防護すべき設備に該当しないと考えている。

（５） 12条（発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止）

第12条においては、設計基準対象施設が発電用原子炉施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じることが要求されており、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」を踏まえ、以下の設備を防護対象設備としている。

- ・原子炉の停止、高温停止、低温停止、放射性物質の閉じ込め機能及びその維持を達成するための重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を適切に維持するために必要な設備

- ・使用済燃料ピットの冷却機能及び使用済燃料ピットへの給水機能を適切に維持するために必要な設備

原子炉の停止、高温停止、低温停止及びその維持に必要な系統又は機能として以下を選定し、これらの機能を達成するために必要な系統設備を防護対象設備として選定している。

- ①原子炉停止：原子炉停止系
- ②ほう酸添加：化学体積制御系
- ③崩壊熱除去：補助給水系、主蒸気系、余熱除去系
- ④1次系減圧：1次冷却系統の減圧機能
- ⑤上記系統の関連系（原子炉補機冷却系、制御用空気系、換気空調系、非常用電源系、冷水系、電気盤）
- ⑥以上の系統設備に加え、発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針に基づき、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を対象として、溢水により発生し得る原子炉外乱及び溢水の原因となり得る原子炉外乱に対処するための設備（放射性物質の閉じ込め機能維持に必要な設備を含む。）を抽出している。

運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故のうち一部を除き溢水評価上想定する起因事象とし、その対処系統を抽出の上、防護対象設備を選定している。

設計基準対象設備（緊急時対策所）は原子炉の停止、高温停止、低温停止及びその維持に必要な系統又は機能並びに溢水により発生し得る原子炉外乱及び溢水の原因となり得る原子炉外乱に対処するための設備に該当しないため、溢水から防護すべき設備に該当しないと考えている。

以 上

資料 2 - 1 - 2 防護対象施設の範囲

目 次

	頁
1. 概要	3u-添 2-1-2-1
2. 防護対象施設の範囲	3u-添 2-1-2-2
2.1 技術基準規則の要求について	3u-添 2-1-2-2
2.2 安全評価において考慮する安全機能	3u-添 2-1-2-2
2.3 クラス3の安全機能が損なわれた場合の影響について	3u-添 2-1-2-2
2.4 防護対象施設の範囲	3u-添 2-1-2-3

1. 概要

本資料は、設計基準対象施設が自然現象等によりその安全性を損なわないという技術基準の要求を満足させるために必要な安全機能を確認し、それらの安全機能が自然現象等により損なわれないための防護対象施設について説明するものである。

2. 防護対象施設の範囲

2.1 技術基準規則の要求について

「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第6条、第7条、及びそれらの「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（以下「解釈」という。）」においては、設計基準対象施設が自然現象等によりその安全性を損なわないことが要求されている。この要求を満足させるためには、通常運転時だけでなく、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においても発電用原子炉施設の安全性を確保する必要がある。

設置（変更）許可申請書添付書類十において、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき行った運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時の安全評価（以下「安全評価」という。）では、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故として想定される事象に対して解析を行い、いずれの事象についても炉心の著しい損傷等の判断基準に至らず事象を収束させることができ、発電用原子炉施設の安全性が確保されることを確認している。

従って、安全評価において考慮する安全機能が自然現象等により損なわれなければ、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においても発電用原子炉施設の安全性を確保することができ、技術基準規則第6条、第7条及びそれらの解釈における要求を満足させることができる。

2.2 安全評価において考慮する安全機能

安全評価では、第2-1表及び第2-2表に示す安全機能を考慮して解析を行った結果、発電用原子炉施設の安全性が確保されることを確認している。安全評価において期待する安全機能は、原則として「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」で規定されているMS-1又はMS-2に属するものであるが、MS-3に属する安全機能のうち、タービントリップ機能については、信号の多重化等により作動系に高い信頼性を有するものとして考慮している。

2.3 クラス3の安全機能が損なわれた場合の影響について

安全評価においては、原子炉トリップによるタービントリップ機能に期待しているが、仮にタービントリップが作動しなかった場合は、蒸気放出が継続されることになり、以下の影響が考えられる。

原子炉トリップ直後の蒸気放出の継続は、1次系の除熱を促進するため、1次系圧力のピーク等を緩和する方向に作用すること、及び原子炉トリップにより原子炉出力は速やかに低下するため、炉心の除熱性能はタービントリップ失敗による影響を受けないことから、

安全評価の結果より厳しくならない。その後は、蒸気放出の継続により1次系が過冷却になることが考えられるが、「主蒸気流量高と主蒸気圧力低の一致」信号による主蒸気隔離により、蒸気放出は停止することから、事象は収束する。

一方、運転時の異常な過渡変化である「蒸気発生器への過剰給水」では、蒸気発生器水位が上昇し、「蒸気発生器水位異常高」信号によるタービントリップ及び主給水隔離が行われ、タービントリップによる原子炉トリップに至る。ここで、タービントリップが作動しなかった場合を想定しても、タービントリップ作動前に過冷却に伴う原子炉出力の上昇は整定しており、最小DNBRは解析結果(約1.98)から変わらない。また、1次系圧力に関しては、1次系の除熱が促進されることから、安全評価の結果より厳しくならない。その後、主給水は隔離されるため、蒸気発生器水位は低下し、「蒸気発生器水位異常低」信号により原子炉トリップに至り、その後は、上述と同様に主蒸気隔離が生じ事象は収束する。

以上より、MS-3の安全機能が損なわれたとしても、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においては、MS-1及びMS-2の安全機能により事象が収束し、安全評価の判断基準に至ることはないため、発電用原子炉施設の安全性を損なうことはない。

また、PS-3の安全機能は、その定義より異常状態、すなわち、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の発生を防止するものであり、PS-3の安全機能の喪失により運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の起回事象となり得るものの、MS-1及びMS-2の安全機能により安全性を確保することができる。従って、PS-3の安全機能が損なわれたとしても、発電用原子炉施設の安全性を損なうことはない。

以上より、MS-3及びPS-3すなわち、クラス3に属する安全機能が損なわれたとしても、MS-1及びMS-2の安全機能により運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においても発電用原子炉施設の安全性を確保することができる。

2.4 防護対象施設の範囲

設計基準対象施設が想定される自然現象によりその安全性を損なわないための防護対象施設は、クラス1及びクラス2に属する施設である。ただし、クラス3に属する施設は、その損傷によりクラス1及びクラス2に属する施設の安全機能に波及的影響を及ぼす可能性を、クラス1及びクラス2に属する施設の防護設計において考慮する。

第 2-1 表 運転時の異常な過渡変化の解析において考慮する安全機能

	安全機能	系統及び機器
MS-1	原子炉の緊急停止機能	制御棒クラスタ及び制御棒駆動系 (トリップ機能)
	未臨界維持機能	制御棒クラスタ及び制御棒駆動系 非常用炉心冷却系(ほう酸水注入機能)
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防 止機能	加圧器安全弁(開機能)
	原子炉停止後の除熱機能	補助給水系 主蒸気安全弁
	工学的安全施設及び原子炉停止系への 作動信号の発生機能	安全保護系
	安全上特に重要な関連機能	非常用電源系
MS-3	タービントリップ機能	タービントリップ

第 2-2 表 設計基準事故の解析において考慮する安全機能

	安全機能	系統及び機器
MS-1	原子炉の緊急停止機能	制御棒クラスタ及び制御棒駆動系 (トリップ機能)
	未臨界維持機能	制御棒クラスタ及び制御棒駆動系 非常用炉心冷却系 (ほう酸水注入機能)
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	加圧器安全弁 (開機能)
	原子炉停止後の除熱機能	補助給水系 主蒸気安全弁 主蒸気隔離弁 主蒸気逃がし弁 (手動逃がし機能)
	炉心冷却機能	非常用炉心冷却系
	放射性物質の閉じ込め機能 放射線の遮蔽及び放出低減機能	原子炉格納容器 アニュラス 原子炉格納容器隔離弁 原子炉格納容器スプレイ系 アニュラス空気浄化系
	工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	安全保護系
	安全上特に重要な関連機能	非常用電源系
MS-2	放射性物質放出の防止機能	放射性気体廃棄物処理系の隔離弁
	異常状態の緩和機能	加圧器逃がし弁 (手動開閉機能)
MS-3	タービントリップ機能	タービントリップ

補足説明資料 19

緊急時対策所の有毒ガス防護について

有毒ガス防護に係る設計及び工事計画認可申請について

本資料では、有毒ガス防護に係る設計及び工事計画認可申請について、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（平成29年4月5日原子力規制委員会）への適合状況等の考え方を整理したものである。

(添付資料)

1. 「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」への適合状況について
2. 固定源及び可動源の特定について
3. 他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスの考慮について
4. 受動的に機能を発揮する設備について
5. 有毒ガス影響評価に使用する気象条件について
6. 原子炉施設周辺の建屋影響による拡散の影響について
7. 可動源に対する防護措置の詳細について

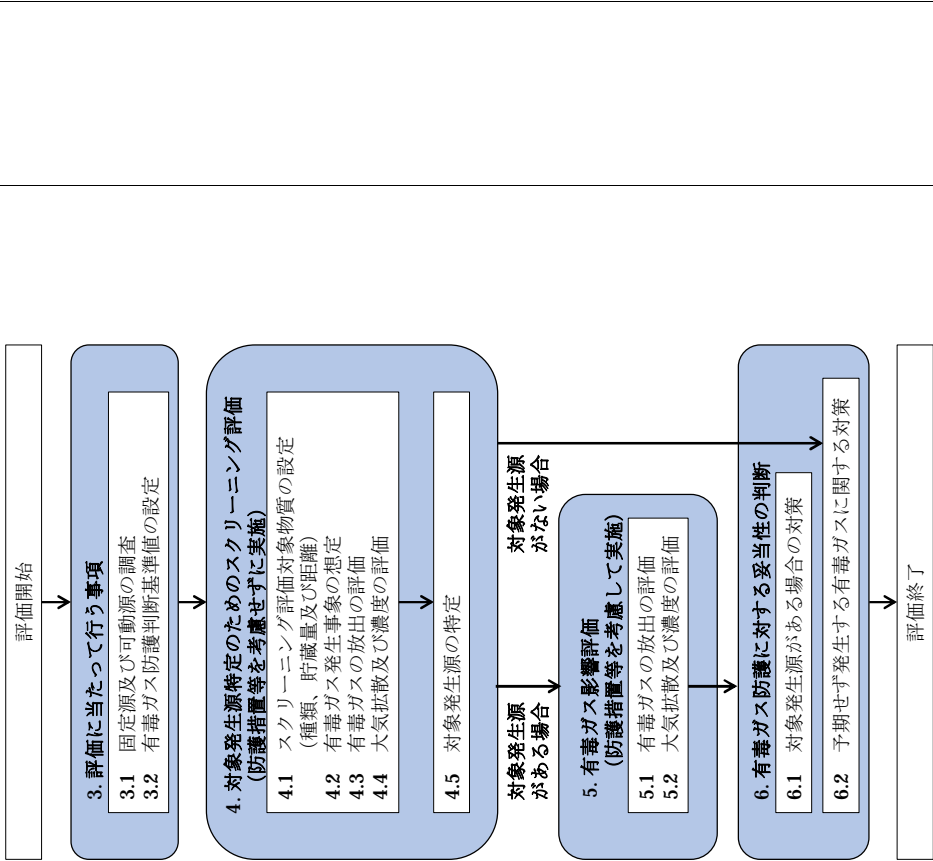
有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」への適合状況について

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考																								
<p>1. 総則</p> <p>1. 1 目的</p> <p>本評価ガイドは、設置可基準規則「第26条第3項等」に関し、実用発電用原子炉及びその附属施設（以下「実用発電用原子炉施設」という。）の敷地内外（以下単に「敷地内外」という。）において貯蔵又は輸送されている有毒化学物質から有毒ガスが発生した場合に、1. 2に示す原子炉制御室、緊急時制御室及び緊急時対策所（以下「原子炉制御室等」という。）内並びに重大事故等対処上特に重要な操作を行う地点（1. 3（1.1.1）参照。以下「重要操作地点」という。）にとどまり対処する必要がある要員に対する有毒ガス防護の妥当性²を審査官が判断するための考え方の一例を示すものである。</p> <p>1. 2 適用範囲</p> <p>本評価ガイドは、実用発電用原子炉施設の表1に示す有毒ガス防護対象者の有毒ガス防護に関して適用する。</p> <p>また、研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設並びに再処理施設については、本評価ガイドを参考にし、施設の特性に応じて判断する。</p> <p>なお、火災・爆発による原子炉制御室等の影響評価は、原子力規制委員会が別に定める「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」^{※1}及び「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」^{※2}による。</p> <p>表1 有毒ガス防護対象者</p> <table border="1" data-bbox="810 1272 1125 2072"> <thead> <tr> <th rowspan="2">場所</th> <th rowspan="2">有毒ガス防護対象者</th> <th colspan="2">本評価ガイドでの略称</th> </tr> <tr> <th>運転・初動要員</th> <th>運転・指示要員、運転・対処要員</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉制御室 緊急時制御室</td> <td>運転員</td> <td>運転・初動要員</td> <td>運転・指示要員、運転・対処要員</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">緊急時対策所</td> <td>指示要員³のうち初動対応を行う者（解説-1）</td> <td>指示要員³のうち初動対応を行う者⁴のうちの初動対応を行う者（解説-1）</td> <td>指示要員³のうち初動対応を行う者⁴のうち初動対応を行う者⁴のうち初動対応を行う者⁴</td> </tr> <tr> <td>重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員⁴</td> <td>重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員⁴</td> <td>重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員⁴</td> </tr> <tr> <td>重大事故等に対処するために必要な要員⁵</td> <td>重大事故等に対処するために必要な要員⁵</td> <td>重大事故等に対処するために必要な要員⁵</td> </tr> <tr> <td>重要操作地点</td> <td>重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員⁶</td> <td>重大事故等に対処するために必要な要員⁵</td> <td>重大事故等に対処するために必要な要員⁵</td> </tr> </tbody> </table> <p>（解説-1）初動対応を行う者 設計基準事故等の発生初期に、緊急時対策所において、緊急時組織の指揮、通報連絡及び要員招集を行う者であり、指揮、通報連絡及び要員招集のため、夜間及び休日も敷地内に常駐する者をいう。</p>	場所	有毒ガス防護対象者	本評価ガイドでの略称		運転・初動要員	運転・指示要員、運転・対処要員	原子炉制御室 緊急時制御室	運転員	運転・初動要員	運転・指示要員、運転・対処要員	緊急時対策所	指示要員 ³ のうち初動対応を行う者（解説-1）	指示要員 ³ のうち初動対応を行う者 ⁴ のうちの初動対応を行う者（解説-1）	指示要員 ³ のうち初動対応を行う者 ⁴ のうち初動対応を行う者 ⁴ のうち初動対応を行う者 ⁴	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 ⁴	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 ⁴	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 ⁴	重大事故等に対処するために必要な要員 ⁵	重大事故等に対処するために必要な要員 ⁵	重大事故等に対処するために必要な要員 ⁵	重要操作地点	重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員 ⁶	重大事故等に対処するために必要な要員 ⁵	重大事故等に対処するために必要な要員 ⁵	<p>1. 1 目的 （目的については省略）</p> <p>1. 2 適用範囲 → 評価ガイドどおり 中央制御室及び緊急時対策所における有毒ガス防護対象者を評価対象としている。</p> <p>なお、火災（大型航空機衝突に伴う火災を含む）・爆発による影響評価は本ガイドによる評価では対象外とする。</p>	<p>本申請は、緊急時対策所における有毒ガス防護を申請範囲としているが、本資料は、分割申請とされた中央制御室における有毒ガス防護のガイドへの適合状況を含めた記載としている。</p>
場所			有毒ガス防護対象者	本評価ガイドでの略称																						
	運転・初動要員	運転・指示要員、運転・対処要員																								
原子炉制御室 緊急時制御室	運転員	運転・初動要員	運転・指示要員、運転・対処要員																							
緊急時対策所	指示要員 ³ のうち初動対応を行う者（解説-1）	指示要員 ³ のうち初動対応を行う者 ⁴ のうちの初動対応を行う者（解説-1）	指示要員 ³ のうち初動対応を行う者 ⁴ のうち初動対応を行う者 ⁴ のうち初動対応を行う者 ⁴																							
	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 ⁴	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 ⁴	重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員 ⁴																							
	重大事故等に対処するために必要な要員 ⁵	重大事故等に対処するために必要な要員 ⁵	重大事故等に対処するために必要な要員 ⁵																							
重要操作地点	重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員 ⁶	重大事故等に対処するために必要な要員 ⁵	重大事故等に対処するために必要な要員 ⁵																							

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>1. 3 用語の定義</p> <p>(1) IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) 値 NIOSH で定められている急性の毒性限度（人間が 30 分間ばく露された場合、その物質が生命及び健康に対して危険な影響を即時に与える、又は避難能力を妨げるばく露レベルの濃度限度値）をいう^{※3}。</p> <p>(2) インリーク 換気空調設備のフィルタを経由しないで原子炉制御室等内に流入する空気をいう。</p> <p>(3) インリーク率 「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）」^{※4}の別添資料「原子力発電所の中央制御室の空気流入率測定試験手法」において定められた空気流入率で、換気空調設備のフィルタを経由しないで原子炉制御室等内に流入する単位時間当たりの空気量と原子炉制御室等パウングダリ内の体積との比をいう。</p> <p>(4) 可動源 敷地内において輸送手段（例えば、タンクローリー等）の輸送容器に保管されている、有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質をいう。</p> <p>(5) 緊急時制御室 設置許可基準規則第 4 2 条等に規定する特定重大事故等対処施設の緊急時制御室をいう。</p> <p>(6) 緊急時対策所 設置許可基準規則第 3 4 条等に規定する緊急時対策所をいう。</p> <p>(7) 空気呼吸具 高圧空気容器（以下「空気ボンベ」という。）から減圧弁等を通して、空気を面体[*]に供給する器具のうち顔全体を覆う自給式のプレシジャデマンド型のものをいう。</p> <p>(8) 原子炉制御室 設置許可基準規則第 2 6 条等に規定する原子炉制御室をいう。</p> <p>(9) 原子炉制御室等パウングダリ 有毒ガスの発生時に、原子炉制御室等の換気空調設備によって、給・排気される区画の境界によって取り囲まれている空間全体をいう。</p> <p>(10) 固定源 敷地内外において貯蔵施設（例えば、貯蔵タンク、配管ライン等）に保管されている、有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質をいう。</p> <p>(11) 重要操作地点 重大事故等対処上、要員が一定期間とどまり特に重要な操作を行う屋外の地点のことで、常設設備と接続する屋外に設けられた可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続を行う地点をいう。</p> <p>(12) 有毒ガス 気体状の有毒化学物質（国際化学安全性カード⁹等において、人に対する悪</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>1. 3 用語の定義 ガイドに基づき用語の定義を用いる。</p>	<p>備考</p>

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況
<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>影響が示されている物質)及び有毒化学物質のエアロゾルをいう(有毒化学物質から発生するもの及び他の有毒化学物質等との化学反応によって発生するものを含む)。</p> <p>(13) 有毒ガス防護判断基準値</p> <p>技術基準規則解釈¹⁰第38条13、第46条2及び第53条3等に規定する「有毒ガス防護のための判断基準値」であって、有毒ガスの急性ばく露に関し、中枢神経等への影響を考慮し、運転・対処要員の対処能力(情報を収集発信する能力、判断する能力、操作する能力等)に支障を来さない想定される濃度限度値をいう。</p> <p>2. 有毒ガス防護に係る妥当性確認の流れ</p> <p>敷地内の固定源及び可動源並びに敷地外の固定源の流出に対して、運転・対処要員に対する有毒ガス防護の妥当性を確認する。確認の流れを図1に示す。</p> <p>表2に、対象発生源(有毒ガス防護対象者の吸気中の有毒ガス濃度¹¹)の評価値が有毒ガス防護判断基準値を超える発生源をいう。以下同じ。)と有毒ガス防護対象者との関係を示す。(解説-2)</p> <p>(解説-2) 有毒ガス防護対象者と発生源の関係</p> <p>① 原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員</p> <p>原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員については、対象発生源の有無に関わらず、有毒ガスに対する防護を求めることとした。</p> <p>② 対象発生源から発生する有毒ガス及び予期せず発生する有毒ガス(対象発生源がない場合を含む。)に係る有毒ガス防護対象者</p> <p>➢ 対象発生源から発生する有毒ガスに係る有毒ガス防護対象者</p> <p>敷地内外の固定源については、特定されたハザードがあるため、設計基準事故時及び重大事故時(大規模損壊時を含む。)に有毒ガスが発生する可能性を考慮し、運転・対処要員を有毒ガス防護対象者とすることとした。</p> <p>ただし、ブルーム通過中及び重大事故等対処上特に重要な操作中にあって、敷地内に可動源が存在する(有毒化学物質の補給を行う)ことが想定し難いことから、当該可動源に対しては、運転・指示要員以外については有毒ガス防護対象者としなくともよいこととした。</p> <p>➢ 予期せず発生する有毒ガス(対象発生源がない場合を含む。)に係る有毒ガス防護対象者</p> <p>特定されたハザードはない場合でも、通常運転時に有毒ガスが発生する可能性を考慮し、運転・初動要員を有毒ガス防護対象者とすることとした。</p> <p>また、当該有毒ガス防護対象者は、設計基準事故時及び重大事故時(大規模損壊時を含む。)にも、通常運転時と同様に防護される必要がある。</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>2. 有毒ガス防護に係る妥当性確認の流れ → 評価ガイドどおり敷地内の固定源及び可動源並びに敷地外の固定源に対して、図1のフローに従い評価している。</p> <p>有毒ガス影響評価に当たっては、防護対象者を表2のとおり設定している。</p>

原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況



第2-1図 → 評価ガイドどおり

表2 有毒ガス防護対象者と対象発生源の関係 → 評価ガイドのとおり
敷地内外の固定源は、運転・対処要員を防護対象者としている。
敷地内の可動源は、運転・指示要員を防護対象者としている。

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド

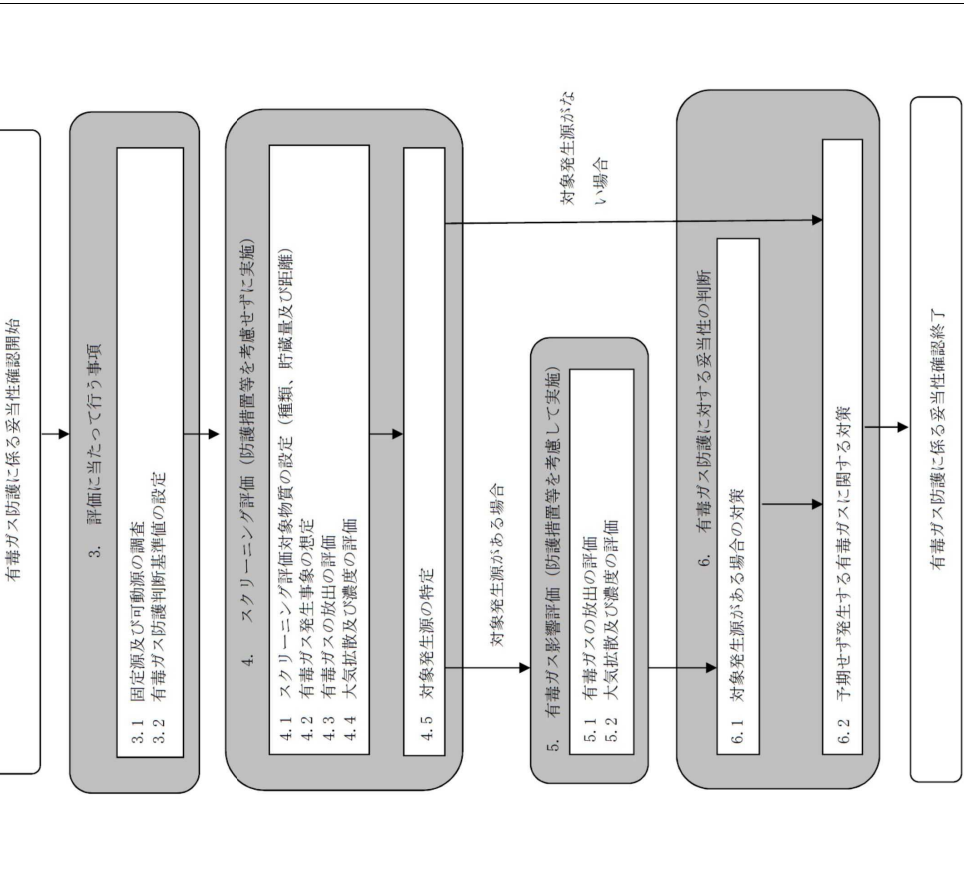


図1 妥当性確認の全体の流れ

表2 有毒ガス防護対象者と対象発生源の関係

有毒ガス 防護対象者	対象発生源がある場合	対象発生源がない場合
	敷地内外の固定源 運転・対処要員	敷地内の可動源 運転・指示要員
		敷地内外の可動源 運転・初動要員

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>3. 評価に当たって行う事項</p> <p>3. 1 固定源及び可動源の調査</p> <p>(1) 敷地内の固定源及び可動源並びに原子炉制御室から半径 10km 以内にある敷地外の固定源を調査対象としていることを確認する。(解説-3)</p> <p>1) 固定源</p> <p>① 敷地内に保管されている全ての有毒化学物質</p> <p>② 敷地外に保管されている有毒化学物質のうち、運転・対処要員の有毒ガス防護の観点から、種類及び量によって影響があるおそれのある有毒化学物質</p> <p>a) 原子炉制御室から半径 10km より遠方であっても、原子炉制御室から半径 10km 近傍に立地する化学工場において多量に保有されている有毒化学物質は対象とする。</p> <p>b) 地方公共団体が定めた「地域防災計画」等の情報（例えば、有毒化学物質を使用する工場、有毒化学物質の貯蔵所の位置、物質の種類・量）を活用してもよい。ただし、これらの情報によって保管されている有毒化学物質が特定できない場合は、事業所の業種等を考慮して物質を推定するものとする。</p> <p>2) 可動源</p> <p>敷地内で輸送される全ての有毒化学物質</p>	<p>3. 評価に当たって行う事項</p> <p>3. 1 固定源及び可動源の調査</p> <p>3. 1 (1) → 評価ガイドのとおり</p> <p>敷地内の固定源及び可動源並びに中央制御室等から半径 10km 以内にある敷地外の固定源を調査対象としている。なお、固定源及び可動源については、評価ガイドの定義等に従い調査対象としている。(補足説明資料添付資料2)</p> <p>1) 固定源</p> <p>① 敷地内の固定源は、以下のように調査した。</p> <p>調査対象とする有毒化学物質は、「(12) 有毒ガス」の定義中に「有毒化学物質(国際化学安全性カード等において、人に対する悪影響が示されている物質)」と定義されていることから、「人に対する悪影響が示されている物質」として「(13) 有毒ガス防護判断基準値」の定義における「有毒ガスの急性ばく露に関し、中枢神経等への影響を考慮し、」に記載されている「中枢神経影響」だけでなく、対処能力を損なう要因として、急性の致死影響及び呼吸障害(呼吸器への影響)も考慮した。</p> <p>また、参照する情報源は、定義に記載されている「国際化学安全性カード」のみではなく、急性毒性の観点で国内法令にて規制されている物質及び化学物質の有害性評価等の世界標準システムを参照することで、網羅的に抽出することとした。(中央制御室の機能に関する説明書及び緊急時対策所の機能に関する説明書)</p> <p>発電所構内で有毒化学物質を含むものを整理したうえで、生活用品については、日常に存在するものであり、運転員の対処能力に影響を与えない観点で考慮不要と考えられることから、調査対象外と整理した。</p> <p>また、製品性状として、固体や潤滑油のように、有毒ガスを発生させるおそれがないものについては、調査対象外と整理した。</p> <p>② 敷地外の固定源は、運転・対処要員の有毒ガス防護の観点から、種類及び量によって影響があるおそれのある有毒化学物質を調査対象とすべく、「地域防災計画」のみではなく、届出義務のある対象法令を選定し、取引量の観点及び発電所の立地から「毒物及び劇物取締法」、「消防法」及び「高圧ガス保安法」に対して調査を実施した。</p> <p>2) 可動源</p> <p>敷地内の可動源は、敷地内の固定源と同様に整理を実施した。</p> <p>具体的には、有毒化学物質として抽出する化学物質は同じで、生活用品や性状等により、運転員の対処能力に影響を与える観点で考慮不要と判断できるものは調査対象外と整理した。</p>	

<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>(2) 有毒化学物質の性状、貯蔵量、貯蔵方法その他の理由により調査対象外として いる場合には、その根拠を確認する。(解説-4)</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>(2) → 評価ガイドのとおり 性状等により人体への影響がないと判断できるもの以外は、有毒化学物質の性状・ 保管状況（揮発性及びエアロゾル化の可能性、ボンベ保管、配備量、建屋内保管）に 基づき、漏えい時に大気中に多量に放出されるおそれのないものを整理した。また、 性状から密閉空間のみで影響があるものは調査対象外としている。(補足説明資料添 付資料 2)</p> <p>○調査対象の固定源特定フロー</p> <p>敷地内における全ての有毒化学物質※ ※有毒化学物質となるおそれがあるものを含む</p> <p>敷地内固定源の特定フロー</p>	<p>備考</p>
--	--	-----------

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>○調査対象の可動源特定フロー</p> <p>※有毒化学物質によるおそれがあるものを含む</p> <pre> graph TD Start[調査対象の可動源特定フロー] --> Q1{敷地内における全ての有毒化学物質※ 生活用品として一般的に 使用されるのか?} Q1 -- Y --> E1[名称等を整理(典型化) 調査対象外] Q1 -- N --> Q2{制圧機等により 影響がないことが 明らかか?} Q2 -- Y --> E2[名称等を整理(典型化) 調査対象外] Q2 -- N --> Q3{有毒ガスを発生させる おそれのある有毒化学物質} Q3 --> Q4{ガス化するか?} Q4 -- Y --> Q5{水へ等 で運搬されるか?} Q5 -- Y --> Q6{試験品であるか?} Q6 -- Y --> Q7{開放空間では人体への 影響がないか?} Q7 -- Y --> E3[調査対象ではない] Q7 -- N --> Q8{調査対象の可動源} Q4 -- N --> Q9{エアロゾル化する か?} Q5 -- N --> Q9 Q6 -- N --> Q9 Q9 -- Y --> E4[調査対象ではない] Q9 -- N --> E3 </pre> <p>敷地内可動源の特定フロー</p>		

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 有毒化学物質の名称 - 有毒化学物質の貯蔵量 - 有毒化学物質の貯蔵方法 - 原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係（距離、高さ、方位を含む。） - 防液堤の有無（防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無）（解説-5） - 電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備（例えば、防液堤内のフロート等）（解説-5） <p>(解説-3) 調査対象とする地理的範囲 「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」（火災発生時の地理的範囲を発電所敷地から半径10kmに設定。）及び米国規制ガイド（有毒化学物質の地理的範囲を原子炉制御室から5マイル（約8km）に設定。）^{※5}を参考として設定した。</p> <p>(解説-4) 調査対象外とする場合 貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。（例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量及び使用量が少ない試薬等）</p> <p>(解説-5) 対象発生源特定のためのスクリーニング評価の際に考慮してもよい設備 有毒ガスが発生した際に、受動的に機能を発揮する設備については、考慮してもよいこととする。例えば、防液堤は、防液堤が破損する可能性があったとしても、更地となるような壊れ方はせず、堰としての機能を発揮すると考えられる。また、防液堤内のフロートや電源、人的操作等を必要としない中和槽等の設備は、有毒ガス発生抑制等の機能が恒常的に見込めると考えられる。このことから、対象発生源特定のためのスクリーニング評価（以下単に「スクリーニング評価」という。）においても、これらの設備は評価上考慮してもよい。</p> <p>3. 2 有毒ガス防護判断基準値の設定 1) ~6)の考えに基づき、発電用原子炉設置者が有毒ガス防護判断基準値を設定していることを確認する。（図2 参照）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 3. 1で調査した化学物質が有毒化学物質であるかを確認する。有毒化学物質である場合は、2)による。そうでない場合には、評価の対象外とする。 2) 当該有毒化学物質にIDLH値があるかを確認する。ある場合は3)に、ない場合は5)による。 3) 当該有毒化学物質に中枢神経に対する影響があるかを確認する。ある場合は4)に、ない場合は当該IDLH値を有毒ガス防護判断基準値とする。 	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>(3) → 評価ガイドのとおり 調査対象としている固定源及び可動源に対して、名称、貯蔵量、貯蔵方法、位置関係、防液堤の有無及び有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備を示している。（中央制御室の機能に関する説明書及び緊急時対策所の機能に関する説明書）</p> <p>3. 2 有毒ガス防護判断基準値の設定 → 評価ガイドのとおり 固定源及び可動源として特定した物質「塩酸」、「アンモニア」、「ヒドラジン」、「亜酸化窒素」は、図2のフローに従い防護判断基準値を設定している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 有毒化学物質を抽出しており、2)へ移行。 2) 「塩酸」、「アンモニア」、「ヒドラジン」は、IDLH値があるため3)へ、「亜酸化窒素」は、IDLH値がないため5)へ。 3) 「ヒドラジン」は、中枢神経影響があることから4)へ、「塩酸」、「アンモニア」は、中枢神経影響がないことから、IDLH値を防護判断基準値とする。 	

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>4) IDLH 値の設定根拠として、中枢神経に対する影響も考慮したデータを用いているかを確認する。用いている場合は、当該 IDLH 値を有毒ガス防護判断基準値とする。用いていない場合は、5)による。</p> <p>5) 日本産業衛生学会の定める最大許容濃度があるか確認する。ある場合は、当該最大許容濃度を有毒ガス防護判断基準値とする。ない場合は、6)による。</p> <p>6) 文献等を基に、発電用原子炉設置者が有毒ガス防護判断基準値を適切に設定する。</p> <p>設定に当たっては、次の複数の文献等に基づき、物質ごとに、運転・対処要員の対処能力に支障を来さないと思われる限界濃度を、有毒ガス防護判断基準値として発電用原子炉設置者が適切に設定していることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> －化学物質総合情報提供システム Chemical Risk Information Platform (CRIP) －産業中毒便覧 －有害性評価書 －許容濃度等の提案理由、許容濃度の暫定値の提案理由 －化学物質安全性 (ハザード) 評価シート <p>また、「適切に設定している」とは、設定に際し、次の①～③を行っていることをいう。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 人に対する急性ばく露影響のデータを可能な限り用いていること ② 中枢神経に対する影響がある有毒化学物質については、人の中枢神経に対する影響に関するデータを参考にしていること ③ 文献の最新版を踏まえていること 	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>4) 「ヒドドラジン」は、IDLH 値の設定根拠が中枢神経に対する影響を考慮したデータを用いていないため 5)へ。</p> <p>5) 「ヒドドラジン」、「亜酸化窒素」は、最大許容濃度がいないため、6)へ。</p> <p>6) 文献として「ヒドドラジン」は、「有害性評価書」・「許容濃度の提案理由」を参考とし、人体に影響がないことを示されている最大ばく露濃度 10ppm を有毒ガス防護判断基準値とした。また、「亜酸化窒素」は、「TOXNET DATABASE」を参考とし、それ以上では中枢神経への影響が示されている濃度 50ppm を有毒ガス防護判断基準値とした。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① ICSC の短期ばく露の影響を参照している。 ② 中枢神経に影響がある物質は、「ヒドドラジン」、「亜酸化窒素」であり、「ヒドドラジン」は「有害性評価書」・「許容濃度の提案理由」を、「TOXNET DATABASE」を参考にしている。 ③ ICSC は物質毎の最新更新年月版、IDLH は 1994 年版、有害性評価書は Ver. 1.1 (2004 年 9 月) 版、許容濃度の提案理由は 1998 年版、TOXNET DATABASE は 2016 年 5 月版を参照した。 	

原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>有毒化学物質</p> <p>IDLH*がある</p> <p>Yes</p> <p>中枢神経に対する影響がある</p> <p>Yes</p> <p>IDLH値の設定根拠として、中枢神経に対する影響を考慮したデータを用いている</p> <p>No</p> <p>最大許容濃度がある</p> <p>No</p> <p>文献等を基に設定</p> <p>有毒ガス防護判断基準値</p> <p>IDLH値</p> <p>IDLH値</p> <p>最大許容濃度</p> <p>個別に設定</p>	<p>有毒化学物質がある。</p> <p>3.1で調査した化学物質が有毒化学物質である。</p> <p>No</p> <p>評価対象外</p> <p>Yes</p> <p>IDLH値がある。</p> <p>Yes</p> <p>中枢神経に対する影響がある。</p> <p>Yes</p> <p>IDLH値の設定根拠として、中枢神経に対する影響を考慮したデータを用いている。</p> <p>No</p> <p>日本産業衛生学会の最大許容濃度がある。</p> <p>No</p> <p>文献等を基に、事業者が設定する。</p> <p>有毒ガス防護判断基準値</p> <p>IDLH値</p> <p>IDLH値</p> <p>最大許容濃度</p> <p>個別に設定</p>
<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p>	<p>備考</p>

第 3.2-1 図 → 評価ガイドどおり


図 2 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>エタノールアミン</p> <p>蒸気は眼、皮膚及び気道を刺激する。中枢神経系に影響を与えることがある。意識が低下すること、死に至ることがある。</p> <p>国際化学物質安全データカード (ICSC: 0163, 11月 2016)</p> <p>30ppm</p> <p>1時間のLC₅₀値 (セルモット) が 233ppm 等 [Treon et al. 1957]</p> <p>致死 (LC) データ</p> <p>IDLH</p> <p>なし</p> <p>なし</p> <p>中枢神経に対する影響を考慮していない。</p>	<p>ヒドラジン</p> <p>吸入すると眼や気道に腐食の影響が現われてから、肺水腫を引き起こすことがある。肝臓、中枢神経系に影響を与えることがある。ばく露すると、死に至ることがある。</p> <p>50ppm</p> <p>4時間のLC₅₀値 (マウス) が 250ppm 等 [Comstock et al. 1954], [Jacobson et al. 1955]</p> <p>致死 (LC) データ</p> <p>IDLH (1994)</p> <p>なし</p> <p>なし</p> <p>なし</p>	<p>記載内容</p> <p>急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。眼、皮膚及び気道に対して、腐食性を示す。本ガスを吸入すると、喘息様反応 (ARDS) を引き起こすことがある。曝露すると、のどが腫れ、窒息を引き起こすことがある。高濃度で吸入すると、眼や上気道に腐食の影響が現われてから、肺水腫を引き起こすことがある。高濃度を吸入すると、肺炎を引き起こすことがある。肺水腫の症状は、2~3時間経過するまで現れない場合が多く、安静を保たないと悪化する。従って、安静と経過観察が不可欠である。</p> <p>基準値</p> <p>50 ppm</p> <p>1時間のLC₅₀値 (マウス) 1,108 ppm等 [Wohlsigel et al. 1976]</p> <p>致死 (LC) データ</p> <p>IDLH (1994)</p> <p>人体のデータ</p> <p>IDLH値50ppmはヒトの急性吸入毒性データに基づいている。 [Flury and Zernik 1931; Henderson and Haggard 1943; Tab Biol Per 1933]</p> <p>IDLH値があるが 中枢神経に対する影響が明示されていない。</p>
<p>ヒドラジン</p> <p>出典</p> <p>NIOSH</p> <p>日本産業衛生学会</p> <p>産業中毒便覧</p> <p>有害性評価書</p> <p>許容濃度の提案理由</p> <p>化学物質安全性 (ハザード) 評価シート</p>	<p>記載内容</p> <p>50ppm: 哺乳動物の急性吸入毒性データを基に設定</p> <p>なし</p> <p>なし</p> <p>人体に対する影響についての記載無し</p> <p>対象</p> <p>作業者 427 人</p> <p>(6 か月以上作業経験者)</p> <p>78 人: 1-10ppm (時々 100ppm)</p> <p>残り: 1ppm 以下</p> <p>経皮あるいは吸入により暴露</p> <p>結果</p> <p>発がんリスクの増加なし。</p> <p>肺がん、他のタイプのがん、その他の原因による死亡率いずれも期待値の範囲内。</p> <p>全身の2%にやけどを負い、14時間後に昏睡状態になり、血尿、呼吸障害を示した。</p>	<p>10ppmを有毒ガス防護判断基準値とする。</p>
<p>エタノールアミン</p> <p>出典</p> <p>NIOSH</p> <p>日本産業衛生学会</p> <p>産業中毒便覧</p> <p>有害性評価書</p> <p>許容濃度の提案理由</p> <p>化学物質安全性 (ハザード) 評価シート</p>	<p>記載内容</p> <p>30ppm: 哺乳動物の急性吸入毒性データを基に設定</p> <p>なし</p> <p>人体に対する影響についての記載無し</p> <p>対象</p> <p>作業者 2 人</p> <p>(2 か月間隔で発生)</p> <p>エタノールアミンの蒸気によるばく露</p> <p>結果</p> <p>喉の痛みと頭痛が確認された。</p> <p>50%が認知しえた濃度 (アンモニア臭、カビ臭、異物感)。</p> <p>明らかに臭いを感じる。それ以下は刺激を感じる。</p> <p>頭痛、吐き気、脱力、めまい、指先のしびれ、胸の痛み。</p>	<p>25ppmを有毒ガス防護判断基準値とする。</p>
<p>エタノールアミン</p> <p>出典</p> <p>NIOSH</p> <p>日本産業衛生学会</p> <p>産業中毒便覧</p> <p>有害性評価書</p> <p>許容濃度の提案理由</p> <p>化学物質安全性 (ハザード) 評価シート</p>	<p>記載内容</p> <p>30ppm: 哺乳動物の急性吸入毒性データを基に設定</p> <p>なし</p> <p>人体に対する影響についての記載無し</p> <p>対象</p> <p>作業者 2 人</p> <p>(2 か月間隔で発生)</p> <p>エタノールアミンの蒸気によるばく露</p> <p>結果</p> <p>喉の痛みと頭痛が確認された。</p> <p>50%が認知しえた濃度 (アンモニア臭、カビ臭、異物感)。</p> <p>明らかに臭いを感じる。それ以下は刺激を感じる。</p> <p>頭痛、吐き気、脱力、めまい、指先のしびれ、胸の痛み。</p>	<p>25ppmを有毒ガス防護判断基準値とする。</p>

図3 文献等に基づき有毒ガス防護判断基準値を設定する場合の考え方の例

<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p>	<p>備考</p>								
<p>(アンモニア)</p> <table border="1" data-bbox="279 1086 861 2007"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1086 438 1209">国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC: 0414、10月 2013)</th> <th data-bbox="279 1209 438 2007">記載内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="438 1086 526 1209">基準値</td> <td data-bbox="438 1209 526 2007">この液体が急速に気化すると凍傷を引き起こすことがある。本物質は眼 皮膚および気道に対して 腐食性を示す。曝露すると のどが腫れ 窒息を引き起こすことがある。吸入すると 眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 1086 630 1209">致死 (LC) データ</td> <td data-bbox="526 1209 630 2007">300 ppm 1時間のLC₅₀値 (マウス) が4, 230 ppm等 [Kapeghian et al. 1982]</td> </tr> <tr> <td data-bbox="630 1086 861 1209">IDLH (1994)</td> <td data-bbox="630 1209 861 2007">IDLH値300ppmはヒトの急性吸入毒性データに基づいている。 [Henderson and Haggard 1943; Silverman et al 1946] 最大短時間ばく露許容値は 0. 5-1時間で300-500ppmであると報告されている。 [Henderson and Haggard 1943] 500ppmに30分間暴露された7人の被験者において呼吸数の変化及び中等度から重度の刺激が報告されている。 [Silverman et al 1946] IDLH値があるが中枢神経に対する影響が明示されていない。</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">IDLH 値の 300ppm を有毒ガス防護判断基準値とする</div> <p style="text-align: center;">↑</p> <p style="text-align: center;">[] : 有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠</p> <p style="text-align: center;">第 3. 2-2 表 → 評価ガイドどおり</p>			国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC: 0414、10月 2013)	記載内容	基準値	この液体が急速に気化すると凍傷を引き起こすことがある。本物質は眼 皮膚および気道に対して 腐食性を示す。曝露すると のどが腫れ 窒息を引き起こすことがある。吸入すると 眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。	致死 (LC) データ	300 ppm 1時間のLC ₅₀ 値 (マウス) が4, 230 ppm等 [Kapeghian et al. 1982]	IDLH (1994)	IDLH値300ppmはヒトの急性吸入毒性データに基づいている。 [Henderson and Haggard 1943; Silverman et al 1946] 最大短時間ばく露許容値は 0. 5-1時間で300-500ppmであると報告されている。 [Henderson and Haggard 1943] 500ppmに30分間暴露された7人の被験者において呼吸数の変化及び中等度から重度の刺激が報告されている。 [Silverman et al 1946] IDLH値があるが中枢神経に対する影響が明示されていない。
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC: 0414、10月 2013)	記載内容									
基準値	この液体が急速に気化すると凍傷を引き起こすことがある。本物質は眼 皮膚および気道に対して 腐食性を示す。曝露すると のどが腫れ 窒息を引き起こすことがある。吸入すると 眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。									
致死 (LC) データ	300 ppm 1時間のLC ₅₀ 値 (マウス) が4, 230 ppm等 [Kapeghian et al. 1982]									
IDLH (1994)	IDLH値300ppmはヒトの急性吸入毒性データに基づいている。 [Henderson and Haggard 1943; Silverman et al 1946] 最大短時間ばく露許容値は 0. 5-1時間で300-500ppmであると報告されている。 [Henderson and Haggard 1943] 500ppmに30分間暴露された7人の被験者において呼吸数の変化及び中等度から重度の刺激が報告されている。 [Silverman et al 1946] IDLH値があるが中枢神経に対する影響が明示されていない。									

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況 (ヒドラジン)	備考																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 70%;">記載内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0281、11月・2009)</td> <td>吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。経口摂取すると、腐食性を示す。肝臓及び中枢神経系に影響を与えることがある。曝露すると、死に至ることがある。</td> </tr> <tr> <td>基準値</td> <td>50 ppm</td> </tr> <tr> <td>IDLH (1994)</td> <td>4時間のLC₅₀値 (マウス) 252 ppm等 [Comstock et al. 1954]. [Jacobson et al. 1955]</td> </tr> <tr> <td>致死 (LC) データ</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>人体のデータ</td> <td>中枢神経に対する影響を考慮していない。</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 70%;">記載内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MIOSH</td> <td>50 ppm：哺乳動物の急性吸入毒性データに基づく設定</td> </tr> <tr> <td>日本産業衛生学会</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>産業中毒便覧</td> <td>人体に対する影響についての記載無し 対象：作業者427人 (6か月以上作業従事者)</td> </tr> <tr> <td>有害性評価書 (化学物質評価研究機構)</td> <td>ばく露期間：1945-1971年 再現ばく露濃度：78人：1-10 ppm(時々100 ppm)、残り：1 ppm以下 発がんリスクの増加なし。肺がん、他のタイプのがん、その他の原因による死亡率いずれも期待値の以内 (喫煙者数の調査実施は不明) (Wald et al.、1984、Henschler、1985)</td> </tr> <tr> <td>許容濃度の提案理由 (産衛誌 40 巻、1998)</td> <td>曝露期間：1945-1971年 環境濃度：1-10ppm (時々100ppm) 427人の作業者を曝露濃度別使用期間別に分け、1971年から1982年まで追跡調査したところ、曝露に由来すると思われる発癌率の上昇あるいは癌以外の死亡においても非曝露集団とのあいだに差はみられなかった。(Wald et al.、1984)</td> </tr> <tr> <td>化学物質安全性 (ハザード) 評価シート</td> <td>この研究は1-10ppm程度の曝露では健康影響が認められないことを示唆している。 なし</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>10ppmを有毒ガス防護判断基準値とする</p> </div> <p style="text-align: center;">☐☐☐：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠</p>		記載内容	国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0281、11月・2009)	吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。経口摂取すると、腐食性を示す。肝臓及び中枢神経系に影響を与えることがある。曝露すると、死に至ることがある。	基準値	50 ppm	IDLH (1994)	4時間のLC ₅₀ 値 (マウス) 252 ppm等 [Comstock et al. 1954]. [Jacobson et al. 1955]	致死 (LC) データ	なし	人体のデータ	中枢神経に対する影響を考慮していない。		記載内容	MIOSH	50 ppm：哺乳動物の急性吸入毒性データに基づく設定	日本産業衛生学会	なし	産業中毒便覧	人体に対する影響についての記載無し 対象：作業者427人 (6か月以上作業従事者)	有害性評価書 (化学物質評価研究機構)	ばく露期間：1945-1971年 再現ばく露濃度：78人：1-10 ppm(時々100 ppm)、残り：1 ppm以下 発がんリスクの増加なし。肺がん、他のタイプのがん、その他の原因による死亡率いずれも期待値の以内 (喫煙者数の調査実施は不明) (Wald et al.、1984、Henschler、1985)	許容濃度の提案理由 (産衛誌 40 巻、1998)	曝露期間：1945-1971年 環境濃度：1-10ppm (時々100ppm) 427人の作業者を曝露濃度別使用期間別に分け、1971年から1982年まで追跡調査したところ、曝露に由来すると思われる発癌率の上昇あるいは癌以外の死亡においても非曝露集団とのあいだに差はみられなかった。(Wald et al.、1984)	化学物質安全性 (ハザード) 評価シート	この研究は1-10ppm程度の曝露では健康影響が認められないことを示唆している。 なし	
	記載内容																											
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0281、11月・2009)	吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。経口摂取すると、腐食性を示す。肝臓及び中枢神経系に影響を与えることがある。曝露すると、死に至ることがある。																											
基準値	50 ppm																											
IDLH (1994)	4時間のLC ₅₀ 値 (マウス) 252 ppm等 [Comstock et al. 1954]. [Jacobson et al. 1955]																											
致死 (LC) データ	なし																											
人体のデータ	中枢神経に対する影響を考慮していない。																											
	記載内容																											
MIOSH	50 ppm：哺乳動物の急性吸入毒性データに基づく設定																											
日本産業衛生学会	なし																											
産業中毒便覧	人体に対する影響についての記載無し 対象：作業者427人 (6か月以上作業従事者)																											
有害性評価書 (化学物質評価研究機構)	ばく露期間：1945-1971年 再現ばく露濃度：78人：1-10 ppm(時々100 ppm)、残り：1 ppm以下 発がんリスクの増加なし。肺がん、他のタイプのがん、その他の原因による死亡率いずれも期待値の以内 (喫煙者数の調査実施は不明) (Wald et al.、1984、Henschler、1985)																											
許容濃度の提案理由 (産衛誌 40 巻、1998)	曝露期間：1945-1971年 環境濃度：1-10ppm (時々100ppm) 427人の作業者を曝露濃度別使用期間別に分け、1971年から1982年まで追跡調査したところ、曝露に由来すると思われる発癌率の上昇あるいは癌以外の死亡においても非曝露集団とのあいだに差はみられなかった。(Wald et al.、1984)																											
化学物質安全性 (ハザード) 評価シート	この研究は1-10ppm程度の曝露では健康影響が認められないことを示唆している。 なし																											

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考												
<p>なお、空气中にn種類の有毒ガス（他の有毒化学物質等との化学反応によって発生するものを含む。）がある場合は、それらの有毒ガスの濃度の、それぞれの有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和が1を超えないことを確認する。</p> $I < 1$ $I = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_i}{T_i} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$ <p>C_i: 有毒ガス i の濃度 T_i: 有毒ガス i の有毒ガス防護判断基準値</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>(亜酸化窒素)</p> <table border="1" data-bbox="279 376 528 1205"> <thead> <tr> <th>国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC: 0067、6月 2015)</th> <th>記載内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IDLH</td> <td>液体は、凍傷を引き起こすことがある。中枢神経系に影響を与えることがある。意識低下を生じることがある。</td> </tr> <tr> <td>日本産業衛生学会 最大許容濃度</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>TLV-TWA (15分間の作業環境許容濃度)</td> <td>50ppm</td> </tr> </tbody> </table> <p>ばく露限界値</p> <p>→</p> <table border="1" data-bbox="579 353 774 1182"> <thead> <tr> <th>出典 人体に対する影響</th> <th>記載内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hazardous Substances Data Bank (HSDB) (U.S. National Library of Medicine "TOXNET DATABASE", 2016)</td> <td>亜酸化窒素は無害であり、気道に刺激を与えないが、50ppmを超える濃度では、機敏性、認知性、運動および視覚能力が低下する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>→</p> <p>50ppmを有毒ガス防護判断基準値とする</p> <p> : 有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠</p> <p>第 3.2-2 表 → 評価ガイドどおり</p> <p>複数の有毒ガスを考慮する必要がある場合、それらの有毒ガス濃度が、それぞれの有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和が1を超えないことを確認している。</p>	国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC: 0067、6月 2015)	記載内容	IDLH	液体は、凍傷を引き起こすことがある。中枢神経系に影響を与えることがある。意識低下を生じることがある。	日本産業衛生学会 最大許容濃度	なし	TLV-TWA (15分間の作業環境許容濃度)	50ppm	出典 人体に対する影響	記載内容	Hazardous Substances Data Bank (HSDB) (U.S. National Library of Medicine "TOXNET DATABASE", 2016)	亜酸化窒素は無害であり、気道に刺激を与えないが、50ppmを超える濃度では、機敏性、認知性、運動および視覚能力が低下する。	
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC: 0067、6月 2015)	記載内容													
IDLH	液体は、凍傷を引き起こすことがある。中枢神経系に影響を与えることがある。意識低下を生じることがある。													
日本産業衛生学会 最大許容濃度	なし													
TLV-TWA (15分間の作業環境許容濃度)	50ppm													
出典 人体に対する影響	記載内容													
Hazardous Substances Data Bank (HSDB) (U.S. National Library of Medicine "TOXNET DATABASE", 2016)	亜酸化窒素は無害であり、気道に刺激を与えないが、50ppmを超える濃度では、機敏性、認知性、運動および視覚能力が低下する。													

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考																				
<p>4. スクリーニング評価 敷地内の固定源及び可動源並びに敷地外の固定源から有毒ガスが発生した場合、防護措置を考慮せずに、原子炉制御室等及び重要操作地点ごとにスクリーニング評価を行い、対象発生源を特定していることを確認する。表3に場所と対象発生源ごとのスクリーニング評価の要否を、4. 1～4. 5に、スクリーニング評価の手順の例を示す。</p> <p>表3 場所、対象発生源及びスクリーニング評価の要否に関する対応</p> <table border="1" data-bbox="443 1348 614 1960"> <thead> <tr> <th>場所</th> <th>敷地内固定源</th> <th>敷地外固定源</th> <th>敷地内可動源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉制御室</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>緊急時対策所</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>緊急時制御室</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>重要操作地点</td> <td>△</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table> <p>凡例 ○：スクリーニング評価が必要 △：スクリーニング評価を行わず、対象発生源として6. 1. 1. 2の対策を行ってもよい。 ×：スクリーニング評価は不要</p> <p>4. 1 スクリーニング評価対象物質の設定（種類、貯蔵量及び距離） 3. 1を基に、スクリーニング評価対象となった有毒化学物質の全てについて、貯蔵されている有毒化学物質の種類、貯蔵量及び距離が設定されているか確認する。</p> <p>4. 2 有毒ガスの発生事象の想定 有毒ガスの発生事象として、①及び②をそれぞれ想定する。 ①敷地内外の固定源については、敷地内外の貯蔵容器全てが損傷し、当該全ての容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量流出によって発生した有毒ガスが大気中に放出される事象 ②敷地内の可動源については、敷地内可動源の中で影響の最も大きな輸送容器が1基損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量流出によって発生した有毒ガスが大気中に放出される事象</p> <p>有毒ガス発生事象の想定の妥当性を判断するに当たり、(1)及び(2)について確認する。 (1)敷地内外の固定源 ①原子炉制御室、緊急時制御室、緊急時対策所及び重要操作地点を評価対象としていること。 ②敷地内外の貯蔵容器については、同時に全ての貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出すると仮定していること。</p>	場所	敷地内固定源	敷地外固定源	敷地内可動源	原子炉制御室	○	△	△	緊急時対策所	○	△	△	緊急時制御室	○	△	△	重要操作地点	△	×	×	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>4. スクリーニング評価 → 評価ガイドのとおり 敷地内及び敷地外の固定源から有毒ガスが発生した場合、受動的に機能を發揮する設備として、固定源の有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等を評価上考慮して、中央制御室及び緊急時対策所ごとにスクリーニング評価を行った。なお、評価の結果、対象発生源はなかった。 また、敷地内の可動源は、スクリーニング評価を行わず、対象発生源として6. 1. 2の対策を行うこととしている。</p> <p>4. 1 スクリーニング評価対象物質の設定 → 評価ガイドのとおり 3. 1を基に、スクリーニング対象となった有毒化学物質のすべてについて、貯蔵されている有毒化学物質の種類、貯蔵量及び距離が設定されている。 (中央制御室の機能に関する説明書及び緊急時対策所の機能に関する説明書)</p> <p>4. 2 有毒ガスの発生事象の想定 → 評価ガイドのとおり</p> <p>①敷地内外の固定源は、敷地内の貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量放出によって発生した有毒ガスが大気中に放出される事象を想定している。また、有毒ガス発生事象の想定 of 妥当性を判断するに当たり、中央制御室及び緊急時対策所を評価対象としている。</p> <p>②敷地内の可動源は、スクリーニング評価を行わずに、6. 1. 2の対策を行うこととしている。</p> <p>(1)敷地内外の固定源 ①有毒ガス発生事象の想定 of 妥当性を判断するに当たり、中央制御室及び緊急時対策所を評価対象としている。 ②敷地内外の固定源は、敷地内の貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量放出によって発生した有毒ガスが大気中に放出される事象を想定している。</p>	
場所	敷地内固定源	敷地外固定源	敷地内可動源																			
原子炉制御室	○	△	△																			
緊急時対策所	○	△	△																			
緊急時制御室	○	△	△																			
重要操作地点	△	×	×																			

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>(2) 敷地内の可動源</p> <p>① 原子炉制御室、緊急時制御室及び緊急時対策所を評価対象としていること。 ② 有毒ガスの発生事故の発生地点は、敷地内の実際の輸送ルート全てを考慮して決められていること。 ③ 輸送量の最大のもので、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が出ると仮定していること。</p> <p>4. 3 有毒ガスの放出の評価 固定源及び可動源ごとに、有毒ガスの単位時間当たりの大気中への放出量及びその継続時間が評価されていることを確認する。ただし、同じ種類の有毒化学物質が同一防液堤内に複数ある場合には、一つの固定源と見なしてもよい。 有毒ガスの放出量評価の妥当性を判断するに当たり、1)～5)を確認する。 1) 貯蔵されている有毒化学物質の性状に応じた、有毒ガスの大気中への放出形態になっていること。(例えば、液体で保管されている場合、液体で放出され、蒸気を形成し蒸発する等。)</p> <p>2) 貯蔵されている有毒化学物質が液体で放出される場合、液体が広がる面積(例えば、防液堤の容積及び材質、排液口の有無、防液堤がない場合に広がる面積等)の妥当性が示されていること。</p> <p>3) 次の項目から判断して、有毒ガスの性状、放出形態に応じて、有毒ガスの放出量評価モデルが適切に用いられていること。 一 有毒化学物質の漏えい量 一 有毒化学物質及び有毒ガスの物性値(例えば、蒸気圧、密度等) 一 有毒ガスの放出率(評価モデルの技術的妥当性を含む。)</p> <p>4) 他の有毒化学物質等との化学反応によって有毒ガスが発生する可能性のある場合には、それを考慮していること。</p> <p>5) 放出継続時間については、終息活動が行われないものと仮定し、有毒ガスの発生が自然に終息するまでの時間を計算していること。</p> <p>4. 4 大気拡散及び濃度の評価 下記の原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度の評価が行われ、運転・対処要員の吸気中の濃度が評価されていることを確認する。 また、その際に、原子炉制御室等外評価点での濃度の有毒ガスが原子炉制御室等の換気空調設備の通常運転モードで、原子炉制御室等内に取り込まれると仮定していることを確認する。</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>(2) 敷地内の可動源 スクリーニング評価を実施しないため対象外。</p> <p>4. 3 有毒ガスの放出の評価 → 評価ガイドとおり 敷地内外の固定源について、有毒ガスの放出の評価に当たり、大気中への放出量及び継続時間を評価している。(中央制御室の機能に関する説明書及び緊急時対策所の機能に関する説明書) なお、同じ種類の有毒化学物質は、同一防液堤等内に複数ない。</p> <p>1) 敷地内の固定源からの液体の漏えいにおいては、全量が防液堤等内に流出し、プールを形成し蒸発するとしている。敷地外の固定源からの漏えいは、固定源が気体又は冷媒で保管されていると特定しており、過去の事故事例から損傷形態を考慮すると、瞬時放出は考えにくく、現実的な破断口径による継続的な漏えい形態を想定する。</p> <p>2) 敷地内固定源に対して、全量流出後に受動的に機能を発揮する設備として、防液堤等を設定した。全量流出であっても防液堤等内に収まることを確認し、開口部面積で蒸発することの妥当性を示している。(補足説明資料添付資料4)</p> <p>3) 1)で想定する漏えい状態、全量漏えいを想定すること、有毒化学物質の物性値(中央制御室の機能に関する説明書及び緊急時対策所の機能に関する説明書)から、温度に応じた蒸発率にて開口部面積で蒸発すると想定した。</p> <p>4) 他の有毒化学物質との化学反応によって有毒ガスが発生することのないよう、貯蔵容器を配置していることを確認した。(補足説明資料添付資料3)</p> <p>5) 放出継続時間については、終息活動をしなないと仮定したうえで、評価している。(中央制御室の機能に関する説明書及び緊急時対策所の機能に関する説明書)</p> <p>4. 4 大気拡散及び濃度の評価 → 評価ガイドとおり 中央制御室及び緊急時対策所の外気取込口での濃度評価を実施している。</p>	

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>4. 4. 1 原子炉制御室等外評価点 原子炉制御室等の外気取入口が設置されている位置を原子炉制御室等外評価点として確認すること。</p> <p>4. 4. 2 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価 大気中へ放出された有毒ガスの原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度が評価されていることを確認する。 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価の妥当性を判断するに当たり、1)～6)を確認する。</p> <p>1) 次の項目から判断して、評価に用いる大気拡散条件（気象条件を含む。）が適切であること。 <ul style="list-style-type: none"> 一 気象データ（年間の風向、風速、大気安定度）は評価対象とする地理的範囲を代表していること。 一 評価に用いた観測年が異常年でないこと。 </p> <p>2) 次の項目から判断して、有毒ガスの性状、放出形態に応じて、大気拡散モデルが適切に用いられていること。 <ul style="list-style-type: none"> 一 大気拡散の解析モデルは、検証されたものであり、かつ適用範囲内で用いられていること（選定した解析モデルの妥当性、不確かさ等が試験解析、ベンチマーク解析等により確認されていること。）。 </p> <p>3) 地形及び建屋等の影響を考慮する場合には、そのモデル化の妥当性が示されていること（例えば、三次元拡散シミュレーションモデルを用いる場合等）。</p> <p>4) 敷地内外に関わらず、複数の固定源から大気中へ放出された有毒ガスの重ね合わせを考慮していること。（解説-6）</p> <p>5) 有毒ガスの発生が自然に終息し、原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での有毒ガスの濃度がおおむね発生前の濃度となるまで計算していること。</p> <p>6) 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度は、年間の気象条件を用いて計算したもののうち、厳しい値が評価に用いられていること（例えば、毎時刻の原子炉制御室等外評価点での濃度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%に当たる値が用いられていること等。）。 （解説-6）敷地内外の複数の固定源からの有毒ガスの重ね合わせ 例えば、ガウスプルームモデルを用いる場合、評価点から見て、評価点と固定源とを結んだ直線が含まれる風上側の（16方位のうちの）1方位及びその隣接方位に敷地内外の固定源が複数ある場合、個々の固定源からの中心軸上の</p>	<p>原子炉制御室等外評価点 → 評価ガイドどおり</p> <p>4. 4. 1 原子炉制御室等の外気取入口が設置されている位置を中央制御室等外評価点として確認すること。（中央制御室の機能に関する説明書及び緊急時対策所の機能に関する説明書）</p> <p>4. 4. 2 原子炉制御室等外評価点での濃度評価 → 評価ガイドどおり 大気中へ放出された有毒ガスの中央制御室等外評価点での濃度を評価している。（中央制御室の機能に関する説明書及び緊急時対策所の機能に関する説明書）</p> <p>1) 評価に用いる大気拡散条件（気象条件を含む。）のうち、気象データ（年間の風向、風速、大気安定度）は評価対象とする地理的範囲を代表しており、評価に用いた観測年が異常年でないことを確認している。（補足説明資料添付資料5）</p> <p>2) 大気拡散の解析モデルは、有毒ガスの性状、放出形態等を考慮し、ガウスプルームモデルを用いている。ガウスプルームモデルは、検証されており、中央制御室居住性評価においても使用した実績がある。</p> <p>3) 建屋等の影響は、「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、考慮している。（補足説明資料添付資料6）</p> <p>4) 固定源が存在する16方位の1方位に対して、その隣接方位に存在する固定源からの大気中へ放出された有毒ガスの重ね合わせを考慮する。</p> <p>5) 放出継続時間については、終息活動をしないと仮定したうえで、蒸発率が一定として評価している。</p> <p>6) 中央制御室等外評価点での濃度は、年間の気象条件を用いて計算したもののうち、毎時刻の中央制御室等外評価点での濃度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%に当たる値を用いている。</p>	

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>濃度の計算結果を合算することは保守的な結果を与えると考えられる。評価点と個々の固定源の位置関係、風向等を考慮した、より現実的な濃度の重ね合わせ評価を実施する場合には、その妥当性が示されていることを確認する。なお、敷地内可動源については、敷地内外の固定源との重ね合わせは考慮しなくともよい。</p> <p>4. 4. 3 運転・対処要員の吸気中の濃度評価 運転・対処要員の吸気中の濃度として、原子炉制御室等については室内の濃度が、重要操作地点については4. 4. 2の濃度が、それぞれ評価されていることを確認する。 原子炉制御室等内及び重要操作地点の運転・対処要員の吸気中の濃度評価の妥当性を判断するに当たり、1)及び2)を確認する。</p> <p>1) 原子炉制御室等外評価点の空気に含まれる有毒ガスが、原子炉制御室等の換気空調設備の通常運転モードによって原子炉制御室等内に取り込まれると仮定していること。</p> <p>2) 敷地内の可動源の場合は、有毒化学物質ごとに想定された輸送ルート上で有毒ガス濃度を評価した結果の中で、最も高い濃度が選定されていること。(図4参照)</p>	<p>4. 4. 3 運転・対処要員の吸気中の濃度評価→ 評価ガイドどおり 原子炉制御室等については1)の評価をすることで室内の濃度を評価している。 敷地内の可動源は、スクリーニング評価を行わずに、6. 1. 2の対策を行うこととしている。</p> <p>1) 中央制御室等の外気取込口が設置されている位置を中央制御室等外評価点としており、本地点における濃度を評価することで、室内濃度を評価できる。</p>	
<p>濃度の計算結果を合算することは保守的な結果を与えると考えられる。評価点と個々の固定源の位置関係、風向等を考慮した、より現実的な濃度の重ね合わせ評価を実施する場合には、その妥当性が示されていることを確認する。なお、敷地内可動源については、敷地内外の固定源との重ね合わせは考慮しなくともよい。</p> <p>4. 5 対象発生源の特定 基本的にスクリーニング評価の結果に基づき、対象発生源が特定されていることを確認する。ただし、タンクの移設等を行う場合には、再スクリーニングの評価結果も確認する。</p>	<p>4. 5 対象発生源の特定→ 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源は、スクリーニング評価の結果に基づき、対象発生源がないことを確認している。 (中央制御室の機能に関する説明書及び緊急時対策所の機能に関する説明書)</p>	

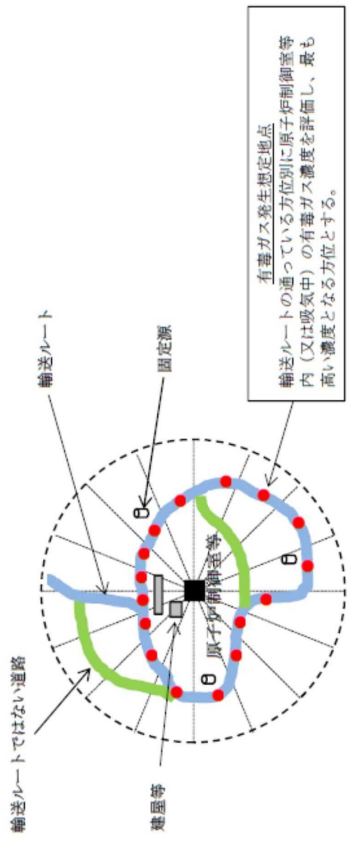


図4 敷地内可動源からの有毒ガス発生想定地点の例

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>5. 有毒ガス影響評価 スクリーニング評価の結果、特定された対象発生源を対象に、防護措置等を考慮した有毒ガス影響評価が行われていることを確認する。5. 1 及び5. 2 に有毒ガス影響評価の手順の例を示す。</p> <p>5. 1 有毒ガスの放出の評価 特定した対象発生源ごとに、有毒ガスの単位時間当たりの大気中への放出量及びその継続時間が評価されていることを確認する。ただし、同じ種類の有毒化学物質が同一防液堤内に複数ある場合には、一つの固定源と見なしてもよい。 有毒ガスの放出量評価の妥当性を判断するに当たり、1)～5)を確認する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 貯蔵されている有毒化学物質の性状に応じた、有毒ガスの大気中への放出形態になっていること。(例えば、液体で保管されている場合、液体で放出されブールを形成し蒸発する等。) 2) 貯蔵されている有毒化学物質が液体で放出される場合、液体が広がる面積(例えば、防液堤の容積及び材質、排液口の有無、防液堤がない場合に広がる面積等)の妥当性が示されていること。 3) 次の項目から判断して、有毒ガスの性状、放出形態に応じて、有毒ガスの放出量評価モデルが適切に用いられていること。 <ul style="list-style-type: none"> ー有毒化学物質の漏えい量 ー有毒化学物質及び有毒ガスの物性値(例えば、蒸気圧、密度等) ー有毒ガスの放出率(評価モデルの技術的妥当性を含む。) 4) 他の有毒化学物質等との化学反応によって有毒ガスが発生する場合には、それを考慮していること。 5) 放出継続時間については、中和等の終息活動を行わない場合は、有毒ガスの発生が自然に終息するまでの時間を計算していること。終息活動を行う場合は、有毒ガスの発生が終息するまでの時間としてもよい。 <p>5. 2 大気拡散及び濃度の評価 下記の原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度の評価が行われ、運転・対処要員の吸気中の濃度が評価されていることを確認する。 また、その際に、原子炉制御室等外評価点での濃度の有毒ガスが原子炉制御室等の換気空調設備の運転モードに応じて、原子炉制御室内に取り込まれると仮定していることを確認する。</p> <p>5. 2. 1 原子炉制御室等外評価点</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>5. 有毒ガス影響評価 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源は、対象発生源がないため、防護措置等を考慮した有毒ガス影響評価は不要である。 敷地内の可動源は、スクリーニング評価を行わずに、6. 1. 2 の対策を行うこととしている。</p>	

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況
	<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>原子炉制御室等外評価点の設定の妥当性を判断するに当たり、原子炉制御室等の換気空調設備の隔離を考慮する場合、1)及び2)を確認する。(解説-7)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 外気取入口から外気を取り入れている間は、外気取入口が設置されている位置を評価点としていること。 2) 外気を遮断している間は、発生源から最も近い原子炉制御室等バウンダリ位置を評価点として選定していること。 <p>(解説-7) 原子炉制御室等外評価点の選定</p> <p>有毒ガスの発生時に外気を取り入れている場合には主に外気取入口を介して、また有毒ガスの発生時に外気を遮断している場合にはインリークによって、原子炉制御室等の属する建屋外から原子炉制御室等内に有毒ガスが取り込まれることが考えられる。このため、原子炉制御室等の換気空調設備の運転モードに応じて、評価点を適切に選定する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 2. 2 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価 <p>大気中へ放出された有毒ガスの原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度が評価されていることを確認する。</p> <p>原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価の妥当性を判断するに当たり、1)～5)を確認する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 次の項目から判断して、評価に用いる大気拡散条件(気象条件を含む。)が適切であること。 <ul style="list-style-type: none"> 一 気象データ(年間の風向、風速、大気安定度)は評価対象とする地理的範囲を代表していること。 一 評価に用いた観測年が異常年でないという根拠が示されていること。 2) 次の項目から判断して、有毒ガスの性状、放出形態に応じて、大気拡散モデルが適切に用いられていること。 <ul style="list-style-type: none"> 一 大気拡散の解析モデルは、検証されたものであり、かつ適用範囲内で用いられていること。(選定した解析モデルの妥当性、不確かさ等が試験解析、ベンチマーク解析等により確認されていること。) 3) 地形及び建屋等の影響を考慮する場合には、そのモデル化の妥当性が示されていること(例えば、三次元拡散シミュレーションモデルを用いる場合等)。 4) 敷地内外に関わらず、複数の固定源から大気中へ放出された有毒ガスの重ね合わせを考慮していること。(解説-6) 5) 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度は、年間の気象条件を用いて計算したもののうち、厳しい値が評価に用いられていること(例えば、毎時刻の原子炉制御室等外評価点での濃度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%に当たる値が用いられていること等)。

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>5. 2. 3 運転・対処要員の吸気中の濃度評価 運転・対処要員の吸気中の濃度として、原子炉制御室等については室内の濃度が、重要操作地点については5. 2. 2の濃度が、それぞれ評価されていることを確認する。 原子炉制御室等内及び重要操作地点の運転・対処要員の吸気中の濃度評価の妥当性を判断するに当たり、1)～5)を確認する。</p> <p>1) 有毒ガスの発生時に、原子炉制御室等の換気空調設備の隔離を想定している場合には、外気を遮断した後は、インリークを考慮していること。また、その際に、設定したインリーク率の妥当性が示されていること。</p> <p>2) 原子炉制御室等内及び重要操作地点の濃度が最大となるまで計算していること。</p> <p>3) 原子炉制御室等内及び重要操作地点の濃度が有毒ガス防護判断基準値を超える場合には、有毒ガス防護判断基準値への到達時間を計算していること。</p> <p>4) 敷地内の可動源の場合、有毒化学物質ごとに想定された輸送ルート上で有毒ガス濃度を評価した結果の中で、最も高い濃度が選定されていること。(図2参照)</p> <p>5) 次に例示するような、敷地内の有毒化学物質の漏えい等の検出から対応までの適切な所要時間を考慮していること。 — 原子炉制御室等の換気空調設備の隔離を想定している場合は、換気空調設備の隔離完了までの所要時間。 — 原子炉制御室等の正圧化を想定している場合は、正圧化までの所要時間。 — 空気呼吸器具若しくは同等品(酸素呼吸器等)又は防毒マスク(以下「空気呼吸器具等」という。)の着用を想定している場合は、着用までの所要時間。</p> <p>6. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断 運転・対処要員に対する有毒ガス防護の妥当性を判断するに当たり、6. 1及び6. 2を確認する。</p> <p>6. 1 対象発生源がある場合の対策</p> <p>6. 1. 1 運転・対処要員の吸気中の有毒ガスの最大濃度 有毒ガス影響評価の結果、原子炉制御室等内及び重要操作地点の運転・対処要員の吸気中の有毒ガスの最大濃度が、有毒ガス防護判断基準値を下回ることを確認する。</p>	<p>6. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断</p> <p>6. 1 対象発生源がある場合の対策</p> <p>6. 1. 1 運転・対処要員の吸気中の有毒ガスの最大濃度 → 評価ガイドどおり敷地内外の固定源は、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、防護措置等を考慮した有毒ガス影響評価は不要である。 敷地内の可動源は、スクリーニング評価を行わずに、6. 1. 2の対策を行うこととしている。</p>	

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>6. 1. 2 スクリーニング評価結果を踏まえて行う対策</p> <p>6. 1. 2. 1 敷地内の対象発生源への対応</p> <p>(1) 有毒ガスの発生及び到達の検出 有毒ガスの発生及び到達の検出について、1)及び2)を確認する。(解説-8)</p> <p>1) 有毒ガスの発生及び到達の検出 次の項目を踏まえ、敷地内の対象発生源(固定源)の近傍において、有毒ガスの発生又は発生の兆候を検出する装置が設置されていること。 —当該装置の選定根拠が示されていること。 —検出までの応答時間が適切であること。</p> <p>2) 有毒ガスの到達の検出 次の項目を踏まえ、原子炉制御室等の換気空調設備等において、有毒ガスの到達を検出するための装置が設置されていること。 —当該装置の選定根拠が示されていること。 —有毒ガス防護判断基準値レベルよりも十分低い濃度レベルで検出できること。 —検出までの応答時間が適切であること。</p> <p>(2) 有毒ガスの警報 有毒ガスの警報について、①～④を確認する。(解説-8)</p> <p>① 原子炉制御室及び緊急時制御室に、前項(1)1)及び2)の検出装置からの信号を受信して自動的に警報する装置が設置されていること。 ② 緊急時対策所については、前項(1)2)の検出装置からの信号を受信して自動的に警報する装置が設置されていること。 ③ 「警報する装置」は、表示ランプ点灯だけでなく同時にブザー鳴動等を行うことができること。 ④ 有毒ガスの警報は、原子炉制御室等の運転・対処要員が適切に確認できる場所に設置されていること(例えば、見やすい場所に設置する等)。</p> <p>(3) 通信連絡設備による伝達 通信連絡設備による伝達について、①及び②を確認する。 ① 既存の通信連絡設備により、有毒ガスの発生又は到達を検知した運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に有毒ガスの発生を知らせるための手順及び</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>6. 1. 2 スクリーニング評価結果を踏まえて行う対策</p> <p>6. 1. 2. 1 敷地内の対象発生源への対応 敷地内の可動源に対しては、発電所敷地内へ入構する際、立会者を入構箇所に派遣し、受入(納入)完了まで可動源に随行・立会を実施する手順及び実施体制を整備することとしている。</p> <p>(1) 有毒ガスの発生及び到達の検出 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、有毒ガスの発生及び到達の検出は不要である。 敷地内の可動源に対しては、人による認知が期待できることから、有毒ガスの発生及び到達の検出は不要である。</p> <p>1) 有毒ガスの発生及び到達の検出 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、有毒ガスの発生及び到達の検出は不要である。</p> <p>2) 有毒ガスの到達の検出 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、有毒ガスの到達の検出は不要である。</p> <p>(2) 有毒ガスの警報 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、有毒ガスの警報は不要である。 敷地内の可動源に対しては、人による認知が期待できることから、検出する装置が不要のため、有毒ガスの警報も不要である。</p> <p>(3) 通信連絡設備による伝達 → 評価ガイドどおり 敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、通信連絡設備による伝達は不要である。 敷地内の可動源に対しては、既存の通信連絡設備により、有毒ガスの発生又は到達</p>	

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>実施体制が整備されていること。</p> <p>② 敷地内で異臭等の異常が確認された場合には、これらの異常の内容を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員に知らせ、運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせるための手順及び実施体制が整備されていること。</p> <p>(4) 防護措置</p> <p>原子炉制御室等内及び重要操作地点において、運転・対処要員の吸気中の有毒ガスの濃度が有毒ガス防護判断基準値を超えないよう、スクリーニング評価結果を基に、有毒ガス影響評価において1)～5)の防護措置を講じることとを前提としている場合には、妥当性の判断において、講じられた防護措置を確認する。</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>を認知した運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に有毒ガスの発生を知らせるための手順及び実施体制を整備することとしている。また、敷地内で異臭等の異常が確認された場合には、これらの異常の内容を中央制御室の当直課長に知らせ、運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせるための手順及び実施体制を整備することとしている。(補足説明資料添付資料7)</p> <p>(4) 防護措置 → 評価ガイドどおり</p> <p>敷地内外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、防護措置は不要である。</p> <p>敷地内の可動源に対しては、立会人等を確保し、異常の早期認知を行うとともに、異常発生時には換気空調設備の隔離を行うための手順及び実施体制を整備することとしている。また、中央制御室等に防護に必要な要員分の防護具を配備することともに、着用のための手順及び実施体制を整備することとしている。</p> <p>また、漏えい時には、有毒ガスの発生を終息させるための活動を速やかに行うための手順及び実施体制を整備することとしている。</p>	
<p>1) 換気空調設備の隔離</p> <p>防護措置として換気空調設備の隔離を講じる場合、①及び②を確認する。</p> <p>① 対象発生源から発生した有毒ガスを原子炉制御室等の換気空調設備によって取り入れられないように外気との連絡口は遮断可能であること。</p> <p>② 隔離時の酸欠防止等を考慮して外気取り入れの再開が可能であること。</p> <p>2) 原子炉制御室等の正圧化</p> <p>防護措置として原子炉制御室等の正圧化を講じる場合は、①～④を確認する。</p> <p>① 加圧ボンベによって原子炉制御室等を正圧化する場合、有毒ガスの放出継続時間を考慮して、加圧に必要な期間に対して十分な容量の加圧ボンベが配備されること。また、加圧ボンベの容量は、有毒ガスの発生時に確保されること。(放射性物質の放出時等との兼用は不可。)</p> <p>② 中和作業の所要時間を考慮して、加圧ボンベの容量を確保してもよい。その場合は、有毒化学物質の広がり、傾斜等を考慮し広がり面積が想定されていること、敷地内可動源の場合、追路幅、傾斜等を考慮し広がり面積が想定されていること、敷地内固定源の場合、堰全体に広がることを想定されていること等。)</p> <p>③ 原子炉制御室等内の正圧が保たれているかどうか確認できる測定器が配備されること。</p> <p>④ 原子炉制御室等を正圧化するための手順及び実施体制が整備されること。</p>	<p>1) 換気空調設備の隔離 → 評価ガイドどおり</p> <p>① 敷地内の可動源に対しては、異常発生時に換気空調設備の隔離を行うための手順及び実施体制を整備することとしている。(補足説明資料添付書類7)</p> <p>② 敷地内可動源からの有毒ガスの発生が終息したことを確認した場合は、速やかに外気取入れを再開することとしている。</p> <p>2) 原子炉制御室等の正圧化</p> <p>中央制御室等の正圧化は実施しない。</p>	

有毒ガス防護に係る影響評価ガイド	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	備考
<p>3) 空気呼吸具等の配備 防護措置として空気呼吸具等及び防護服の配備を講じる場合は、①～④を 確認する。 なお、対象発生源の場合、有毒ガスが特定できるため、防毒マスクを配備 してもよい。 ①空気呼吸具等及び防護服を着用する場合、運転操作に悪影響を与えない こと。空気呼吸具等及び防護服は、原子炉制御室等内及び重要操作地点 にとどまる人数に対して十分な数が配備されること。</p> <p>②空気呼吸具等を使用する場合、有毒ガスの放出継続時間を考慮して、空 気呼吸具等を着用している時間に対して十分な容量の空気ボンベ又は 吸気缶（以下「空気ボンベ等」という。）が原子炉制御室等内又は重要操 作地点近傍に適切に配備されること。 なお、原子炉制御室等内又は重要操作地点近傍に全て配備できない場 合には、継続的に供給できる手順及び実施体制が整備されること。 空気ボンベ等の容量については、次の項目を確認する。 一 有毒ガス影響評価を基に、有毒ガスの放出継続時間に対して、容量 が確保されること。 一 有毒ガス影響評価を行わない場合は、対象発生源の有毒化学物質保 有量等から有毒ガスの放出継続時間を想定し、容量を確保してもよ い。 一 中和作業の所要時間を考慮して、空気ボンベ等の容量を確保しても よい。その場合は、有毒化学物質の広がりの想定が適切であること。 （例えば、敷地内可動源の場合、道路幅、傾斜等を考慮し広がり面 積が想定されていること、敷地内固定源の場合、堰全体に広がるこ とが想定されていること等） 一 容量は、有毒ガスの発生時に確保されること。（空気の容量につい ては、放射性物質の放出時等との兼用は不可。ただし、空気ボン ベ以外の器具（面体を含む。）は、兼用してもよい。 ③原子炉制御室等内及び重要操作地点の有毒ガス防護対象者の吸気中の 有毒ガスの濃度が有毒ガス防護判断基準値以下となるように、運転・対 処要員が空気呼吸具等の使用を開始できること。（解説-9） ④空気呼吸具等を使用するための手順及び実施体制が整備されること。</p> <p>4) 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置 防護措置として敷地内の有毒化学物質の中和等の措置を講じる場合、有毒 ガスの発生を終息させるための活動（漏えいした有毒化学物質の中和等）を 速やかに行うための手順及び実施体制が整備されることを確認する。（解説</p>	<p>原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況</p> <p>3) 空気呼吸具等の配備 → 評価ガイドどおり 中央制御室等に防護に必要な要員分の防護具を配備するとともに、着用のための 手順及び実施体制を整備することとしている。（補足説明資料添付資料7）</p> <p>①有毒ガス防護のために酸素呼吸器等を着用した場合においても、操作に必要な視界 が確保されることや相互のコミュニケーションが可能であること、また、操作に関 する運転員の動作を阻害するものでないことを確認していることから、中央制御室 での運転操作に支障を生じることはない。 中央制御室等内にとどまる人数に対して十分な数を配備することとしている。（補 足説明資料添付資料7）。</p> <p>②酸素呼吸器等を着用している時間に対して十分な容量のボンベを中央制御室等又 は宿泊場所に配備することとしている。（補足説明資料添付資料7）</p> <p>宿泊場所に配備することとしているため、継続的に供給できる手順及び実施体制を 整備することとしている。</p> <p>一 “5. 有毒ガス影響評価” は実施していない。 一 有毒化学物質保有量等から有毒ガスの放出継続時間は想定していない。 一 有毒ガスの発生を終息させるために希釈等の措置を行うこととしており、措置が完 了するまでの時間を考慮した容量のボンベを配備することとしている。 一 ボンベは有毒ガス発生時用のものとして配備することとしており、放射性物質の放 出時等とは兼用しない。 ③④中央制御室等内の有毒ガス防護対象者の吸気中の有毒ガスの濃度が有毒ガス防 護判断基準値以下となるように、運転・処要員が酸素呼吸器等の使用を開始でき るように手順及び実施体制を整備することとしている。（補足説明資料添付資料7）</p> <p>4) 敷地内の有毒化学物質の中和等の措置 → 評価ガイドどおり 敷地内可動源からの漏えい時には、有毒ガスの発生を終息させるための活動を速 やかに行うための手順及び実施体制を整備することとしている。 （補足説明資料添付資料7）</p>	

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況
<p>10)</p> <p>5) その他</p> <p>①空気浄化装置を利用する場合には、その浄化能力に対する技術的根拠が示されていること。</p> <p>②インリーク率の低減のための設備（加圧設備以外）を利用する場合、設備設置後のインリーク率が示されていること。</p> <p>③その他の防護具等を考慮する場合は、その技術的根拠が示されていること。</p> <p>(解説-8) 有毒ガスの発生及び到達を検出し警報する装置</p> <ul style="list-style-type: none"> ●有毒ガスの発生を検出する装置については、必ずしも有毒ガスの発生そのものではなく、有毒ガスの発生の際を検出することとしてもよい。例えば、検出装置として貯蔵タンクの液位計を用いており、当該液位計の故障等によって原子炉制御室及び緊急時制御室への信号が途絶えた場合、その信号の途絶を貯蔵タンクの損傷とみなし、有毒ガスの発生の際を検出したとしてもよい。 ●有毒ガスの到達を検出するための装置については、検出装置の応答時間を考慮し、防護措置のための時間的余裕が見込める場合は、可搬型でもよい。また、当該装置に警報機能がある場合は、その機能をもって有毒ガスの到達を警報する装置としてもよい。 ●敷地内可動源については、人による認知が期待できることから、発生及び到達を検出する装置の設置は求めないこととした。 ●有毒ガスが検出装置に到達してから、検出装置が応答し警報装置に信号を送るまでの時間について、その後の対応等に要する時間を考慮しても、必要な時間までに換気空調設備の隔離を行えるものであること。 <p>(解説-9) 米国におけるIDLHと空気呼吸具の使用との関係</p> <p>米国では、急性毒性の判断基準としてIDLHが用いられている。IDLH値の例を表4に示す。30分間のばく露を想定したIDLH値は、多数の有毒ガスについて空気呼吸具の選別のために策定されており、米国規制指針5において、有毒化学物質の漏えい等の検出から2分以内に空気呼吸具の使用を開始すべきとされ、解説参7では、この2分という設定はIDLH値の使用における安全余裕を与えるものであるとされている。</p>	<p>5) その他</p> <p>その他の防護措置は実施していない。</p>

表4 代表的な有毒化学物質に対するIDLH値の例

有毒化学物質	IDLH 値		IDLH 値	
	ppm ^a	mg/m ^{3b}	ppm ^a	mg/m ^{3b}
アクリロニトリル	85	184	25	64
アンモニア	300	208	—	10
エタノールアミン	30	75	700	2980
塩化水素	50	75	500	1883

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況																														
<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <table border="1" data-bbox="220 1214 375 2092"> <thead> <tr> <th>塩素</th> <th>10</th> <th>29</th> <th>50</th> <th>66</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オキシラン</td> <td>800</td> <td>1442</td> <td>500</td> <td>1596</td> </tr> <tr> <td>過酸化水素</td> <td>75</td> <td>104</td> <td>20</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>キシレン</td> <td>900</td> <td>3907</td> <td>6000</td> <td>7872</td> </tr> <tr> <td>シクロヘキサ</td> <td>1300</td> <td>4472</td> <td>—</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>1,1-ジクロロエタ</td> <td>3000</td> <td>12135</td> <td>30</td> <td>327</td> </tr> </tbody> </table> <p>a：標準温度(25℃)及び標準圧力(1013.25hPa)における空気中の蒸気またはガス濃度 b：空気中濃度(ppm)から標準温度、標準圧力、有毒化学物質の分子量、気体定数を用いて換算した濃度</p> <p>(解説-10) 有毒ガスばく露下で作業予定の要員について 有毒ガスの発生時に有毒ガスばく露下での作業(漏えいした有毒化学物質の中和等)を行う予定の要員についても、手順及び実施体制を整備すべき対象に含まれることから、空気呼吸器等及び必要な作業時間分の空気ボンベ等の容量が配備されていることを確認する必要がある(6.2の対策においては、防毒マスク及び吸気缶を除く。)</p>	塩素	10	29	50	66	オキシラン	800	1442	500	1596	過酸化水素	75	104	20	25	キシレン	900	3907	6000	7872	シクロヘキサ	1300	4472	—	15	1,1-ジクロロエタ	3000	12135	30	327	<p>6. 1. 2. 2 敷地外の対象発生源への対応 → 評価ガイドとおり 敷地外の固定源に対しては、スクリーニング評価の結果、対象発生源がないため、敷地外からの連絡、通信連絡設備による伝達及び防護措置は不要である。 敷地外の可動源は、6.1.2の対応は不要である。</p> <p>(1) 敷地外からの連絡 敷地外で有毒ガスが発生した場合、その発生を原子炉制御室又は緊急時制御室内の運転員に知らせる仕組み(例えば、次の情報源から有毒ガスの発生事故情報を入力し、運転員に知らせるための手順及び実施体制)が整備されること。 一 消防、警察、海上保安庁、自衛隊 一 地方公共団体(例えば、防災無線放送、防災行政無線、防災メール、防災ラジオ等) 一 報道(例えば、ニュース速報等) 一 その他有毒ガスの発生事故に係る情報源</p> <p>(2) 通信連絡設備による伝達 ① 敷地外からの連絡があった場合には、既存の通信連絡設備により、運転・対処要員に有毒ガスの発生を知らせるための手順及び実施体制が整備されること。 ② 敷地外からの連絡がなくとも、敷地内で異臭がする等の異常が確認された場合には、これらの異常の内容を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員に知らせ、運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせるための手順及び実施体制が整備されること。</p> <p>(3) 防護措置 原子炉制御室内及び重要操作地点において、運転・対処要員の吸気中に有毒ガス防護判断基準値を超えないよう、スクリーニング評価結果を基に、有毒ガス影響評価において、必要に応じて防護措置を講じることを前提としている場合には、妥当性の判断において、講じられた防護措置を確認する。確認項目は、6.1.2.1(4)と同じとする。(解説-11)</p>
塩素	10	29	50	66																											
オキシラン	800	1442	500	1596																											
過酸化水素	75	104	20	25																											
キシレン	900	3907	6000	7872																											
シクロヘキサ	1300	4472	—	15																											
1,1-ジクロロエタ	3000	12135	30	327																											

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況	有毒ガス防護に係る影響評価ガイド
	<p>6. 2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策</p> <p>予期せず発生する有毒ガスは、設置許可申請の中ではS A時の技術的能力に整理され、技術基準の要求事項ではなく、保安規定にて整理する。</p>	<p>(解説-1 1) 敷地外において発生する有毒ガスの認知 敷地外の対象発生源で、有毒ガスの種類が特定できず、有毒ガスの影響評価において、有毒ガスの到達と敷地外からの連絡に見込まれる時間の関係などにより、防護措置の一部として、当該発生源からの有毒ガスの到達を検出するための設備等を前提としている場合には、妥当性の判断において、講じられた防護措置を確認する。</p> <p>6. 2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策</p> <p>対象発生源が特定されない場合においても、予期せぬ有毒ガスの発生（例えば、敷地外可動源から発生する有毒ガス、敷地内固定源及び可動源において予定されていた中和等の終息作業ができなかった場合に発生する有毒ガス等）を考慮し、原子炉制御室等に対し、最低限の対策として、(1)～(3)を確認する。(解説-1 2)</p> <p>(1) 防護具等の配備等</p> <p>① 運転・初動要員に対して、必要人数分の防護具等が配備されているとともに、防護のための手順及び実施体制が整備されていること。少なくとも、次のものが用意されていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ー敷地内における必要人数分の空気呼吸器具又は同等品（酸素呼吸器等）の配備（着用のための手順及び実施体制を含む。） ー一定量の空気ボンベの配備（例えば、6 時間分。なお、6. 1. 2. 1 (4) 3)において配備する空気ボンベの容量と兼用してもよい。)(解説-1 3) <p>② 敷地内固定源及び可動源において中和等の終息作業を考慮する場合については、予定されていた中和等の終息作業ができなかった場合を考慮し、スクリーニング評価（中和等の終息作業を仮定せずに実施。）の結果有毒ガスの放出継続時間が6 時間を超える場合は、①に加え、当該放出継続時間まで空気呼吸器具又は同等品（酸素呼吸器等）の継続的な利用ができることを考慮し、空気ボンベ等が配備されていること。(解説-1 4)</p> <p>③ バックアップとして、供給体制が用意されていること（例えば、空気圧縮機による使用済空気ボンベへの空気の再充填等）。</p> <p>④ ①において配備した防護具等については、必要に応じて有毒ガスばく露下で作業予定の要員が使用できるよう、手順及び実施体制（防護具等の追加を含む。）が整備されていること。(解説-1 0)</p> <p>(2) 通信連絡設備による伝達</p> <p>①敷地外からの連絡があった場合には、既存の通信連絡設備により、原子炉制御室等の運転・対処要員に有毒ガスの発生を知らせるための手順及び実施体制が</p>

備考	原子炉制御室等に係る有毒ガス影響評価の対応状況
<p>有毒ガス防護に係る影響評価ガイド</p> <p>整備されていること。</p> <p>②敷地内で異臭等の異常が確認された場合には、これらの異常の内容を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員に知らせ、運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせるための手順及び実施体制が整備されていること。</p> <p>(解説-1 2) 予期せず発生する有毒ガスの検出</p> <p>予期せず発生する有毒ガスについて、有毒ガスの種類と量が特定できないものもあり、その場合、検出装置の設置は困難なことから、それを求めないこととし、人による異常の認知（例えば、臭気での検出、動植物等の異常の発見等）によることとした。</p> <p>(解説-1 3) 空気ボンベの容量</p> <p>米国では、空気呼吸具の空気の容量について、影響評価の結果対応が必要となつた場合、敷地内で少なくとも6 時間分を用意し、追加分については、敷地外から数分時間分の空気ボンベの供給が可能であることを求めており、予期せず発生する有毒ガスについては考慮の対象としない（参5）。今般、国内のタックローリーによる有毒化学物質輸送事故等の事例（参8）を踏まえ、中和、回収等の作業の所要時間を考慮して、一定量として、6 時間分が用意されていることとした。</p> <p>予期せず発生する有毒ガスについては、影響評価の結果、有毒ガスが発生しないこととされる場合であっても求める対応であることから、空気の容量は他の用途の容量（例えば、「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4条の要求により保有しているもの等）と兼用してもよいこととする。</p> <p>(解説-1 4) バックアップについて</p> <p>バックアップについては、敷地内外からの空気の供給体制（例えば、空気圧縮機による使用済空気ボンベへの清浄な空気の再充填、離れた場所からの空気ボンベの供給等）により、継続的に供給されることが望ましい。</p> <p>(3) 敷地外からの連絡</p> <p>有毒ガスが発生した場合、その発生を原子炉制御室又は緊急時制御室内の運転員に知らせる仕組み（例えば、次の情報源から有毒ガスの発生事故情報を入力し、運転員に知らせるための手順及び実施体制）が整備されていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 消防、警察、海上保安庁、自衛隊 一 地方公共団体（例えば、防災無線放送、防災行政無線、防災メール、防災ラジオ等） 一 報道（例えば、ニュース速報等） 一 その他有毒ガスの発生事故に係る情報源 	

固定源及び可動源の特定について

固定源及び可動源の特定の考え方については、工事計画認可申請書の資料 3「中央制御室の機能に関する説明書」の別添「固定源及び可動源の特定の考え方について」に記載しているとおりであるが、その詳細について示すものである。

敷地内の固定源及び可動源の特定に当たっては、別添-1 の別紙 1 に示すとおりで調査対象とする有毒化学物質を選定し、該当するものを整理したうえで、生活用品及び潤滑油やアスファルト固化の廃棄物のように製品性状により運転員の対処能力に影響を与える観点で考慮不要と考えられるものについては類型化して整理し、有毒化学物質の性状、貯蔵量及び貯蔵方法等から大気中に多量に放出されるおそれがあるか、又は性状により悪影響を与える可能性があるかを確認した。

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」解説-4 の考え方を参考に調査対象外とする有毒化学物質を整理した。観点は以下のとおりである。

- ・ 固体あるいは揮発性が乏しい液体の有毒化学物質
- ・ ボンベに保管されている有毒化学物質
- ・ 試薬等の少量薬品
- ・ 建屋内に保管される有毒化学物質
- ・ 密閉空間で人体影響を考慮すべき有毒化学物質

それぞれ、別紙にて詳細な説明を記載し、整理リストを別紙 6 に示す。

固体あるいは揮発性が乏しい液体の取扱いについて

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（以下、「ガイド」という。）における有毒ガス防護に係る妥当性確認においては、『ガス発生源の調査（3. 評価に当たって行う事項）』の後、『評価対象物質の評価を行い、対象発生源を特定（4. スクリーニング評価）』したうえで、『防護措置等を考慮した放出量、拡散の評価（5. 有毒ガス影響評価）』を行う。

スクリーニング評価に先立ち実施する固定源及び可動源の調査のうち、敷地内固定源については「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」が調査対象とされているが、確実に調査、影響評価及び防護措置の策定ができるように、スクリーニング評価において「固体あるいは揮発性が乏しい液体」の取扱いについて考え方を整理した。

整理にあたっては、ガイドの「3. 評価に当たって行う事項」の解説4（調査対象外とする場合）を考慮した。

【ガイド記載】**（解説－4）調査対象外とする場合**

貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。（例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量及び使用量が少ない試薬等）

固体あるいは揮発性の乏しい液体は、蒸発量が少ないことから、有毒ガスのうち気体状の有毒化学物質が大気中に多量に放出されることはない。

一方、有毒化学物質の保管状態によっては、放出時にエアロゾル化する場合もあることから、以下のとおり有毒化学物質のエアロゾル化について検討を行った。

エアロゾルは、その生成過程の違いから、粉塵、フェーム、煙及びミストに分類される。（表1参照）

常温常圧で固体の対象物質として、アスファルトがあるが、当該物質については、放射性液体廃棄物処理用に常時加温されており、性状は液体である。

液体の対象物質のエアロゾルの形態としては、煙又はミストが挙げられるが、煙については、燃焼に伴い発生するものであり、本規制の適用範囲外であることから、液体のエアロゾル化に対してはミストへの考慮が必要である。

表1 エアロゾルの形態および生成メカニズム

エアロゾルの形態	メカニズム ¹⁾	対象物質
粉塵 (dust)	固形物はその化学組成が変わらないままで、形、大きさが変わって粒状になり空気中に分散したもので、粉碎、研磨、穿孔、爆破、飛散など、主として物理的粉碎・分散過程で生じる。したがって、球状、針状、薄片状など、形、大きさともに不均一でかつ大きさは1 μ m以上のものが多い。	固体
フューム (fume)	固体が蒸発し、これが凝縮して粒子となったもので、金属の加熱溶融、溶接、溶断、スパークなどの場合に生じる。このような過程では、一般に物理的作用に化学的変化が加わり、空気中では多くの場合酸化物となっており、球状か結晶状である。粒径は小さく1 μ m以下のものが多い。	固体
煙 (smoke)	燃焼に際して生じるいわゆる「けむり」に類するもので、一般に有機物の不完全燃焼物、灰分、水分などを含む有色性の粒子である。一つ一つの粒子は小さく球形に近いが、これらがフロック状をなすものが多い。	液体 固体
ミスト (mist)	一般には微小な液滴粒子を総称していう。すなわち、液滴が蒸発凝縮したもの、液面の破碎や噴霧などにより分散したものが全て含まれ、形状は球形であるが、大きさは生成過程によってかなり幅がある。	液体

ミストとしてのエアロゾル粒子は、粒子が直接大気中に放出される1次粒子と、ガス状物質として放出されたものが、物理的影響又は化学的変化を受けて粒子となる2次粒子があり、その生成過程は、破碎や噴霧などの機械的な力による分散過程と、蒸気の冷却や膨張あるいは化学反応に伴う凝集過程に大別される。

代表的なミスト化の生成メカニズムに対する液体状の有毒化学物質のエアロゾル化の検討結果を表2に示す。

エアロゾル化の生成メカニズムとしては、加圧状態からの噴霧及び高温加熱による蒸発後の凝集及び飛散が考えられるが、保管状態等を考慮するといずれの生成過程でも有毒化学物質が大気中に多量に放出されることはないことを確認した。

以上のことから、固体あるいは揮発性が乏しい液体については、有毒ガスとしての評価の対象外であるものと考えられる。

表2 エアロゾル（ミスト）に対する検討結果

エアロゾル粒子	生成過程	具体例	検討結果
一次粒子	①飛散	・貯蔵容器の破損に伴う周囲への飛散	貯蔵施設の下部には堰等が設置されており、流出時にも堰等内にとどめることが可能である。
	②噴霧（加圧状態）	・加圧状態で保管されている物質の噴出	液体が加圧状態で噴霧された場合には、一部は微粒子となりエアロゾルが発生するが、液体の微粒子化には最小でも0.2MPa程度の圧力（差圧）が必要とされており、加圧状態で保管されているのは蓄圧タンクのみであるが、蓄圧タンクは格納容器内に設置されているため、エアロゾルが大気中に多量に放出されるおそれがない。
	③飛沫同伴	・激しい攪拌に伴う発生気泡の破裂	攪拌された状態で保管されている有毒化学物質はないことから、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがない。
二次粒子 (ガス状物質からの生成)	①化学的生成	・大気中の硫黄酸化物の硫酸化	大気中のガスからエアロゾルが生成するメカニズムであり、揮発性が乏しい液体のエアロゾル化のメカニズムには該当しない。
	②大気中のガスの凝集	・断熱膨張等の冷却作用による蒸気の生成、凝集	
	③高温加熱による蒸発後の凝集	・加熱（化学反応による発熱を含む）による蒸気の生成、凝集	高温加熱状態で保管されている有毒化学物質はなく、また、化学反応により多量の蒸気が発生させるような保管状態にある揮発性が乏しい液体の有毒化学物質はないため、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがない。仮に加熱された場合を考慮すると、加熱により蒸発した化学物質が冷却され、再凝集することでエアロゾルが発生することから、一般的には沸点以上の加熱があった場合に、エアロゾルが発生する可能性がある。従って、沸点が高い有毒化学物質（100℃以上）については、その温度まで周囲の気温が上昇することは考えられず、仮に気温が上昇したとしても、溶媒である水が先に蒸発し、その気化熱（蒸発潜熱）により液温の上昇は抑制されることから、加熱を原因としてエアロゾルが大気中に多量に放出されるおそれはない。 また、沸点が低いものは、全量気体としてスクリーニング評価することとしている。

<参考文献>

- 1) 「エアロゾル学の基礎」（日本エアロゾル学会 編）

有毒ガス評価に係る高圧ガス容器（ボンベ）に貯蔵された 液化石油ガス（プロパンガス）の取扱いについて

1. プロパンガスの取扱いの考え方

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（以下、「ガイド」という。）における有毒ガス防護に係る妥当性確認においては、『ガス発生源の調査（3. 評価に当たって行う事項）』の後、『評価対象物質の評価を行い、対象発生源を特定（4. スクリーニング評価）』したうえで、『防護措置等を考慮した放出量、拡散の評価（5. 有毒ガス影響評価）』を行う。

スクリーニング評価に先立ち実施する固定源及び可動源の調査のうち、敷地内固定源については「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」が調査対象とされているが、確実に調査、影響評価及び防護措置の策定ができるように、高圧ガス容器（以下、「ボンベ」という。）に貯蔵された液化石油ガスの取扱いについて考え方を整理した。

整理にあたっては、ガイドの「3. 評価に当たって行う事項」の解説4（調査対象外とする場合）を考慮した。

【ガイド記載】

（解説－4）調査対象外とする場合

貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。（例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量および使用量が少ない試薬等）

ボンベは、JIS B 8241に基づき製造され、高圧ガス保安法によって、耐圧試験、気密試験等を行い、合格したものだけが使用されることから、ボンベからのプロパンガスの漏えい形態としては、配管等からの少量漏えいが想定される。

また、ボンベ内の圧力が高まる事象が発生したとしても、安全弁からプロパンが放出されることになり、大量に放出されるような気体の噴出に至ることはない。

プロパンは常温・常圧で気体であり、空気よりも重たい物質であることから、一般的に屋外に保管されているボンベから漏えいしたとしても、気化して低所に拡散して希釈されることになる。

さらに、プロパンの人体影響は窒息影響が生じる程の高濃度で発生することから、少量漏えいの場合では人体影響は発生しないものと考えられる。

なお、プロパンが短時間で大量に放出される場合は、ボンベが外からの衝撃により破損する事象が考えられるが、そのような場合は衝撃の際に火花が生じ、プロパン等は引火して爆発すると考えられ、火災・爆発による原子炉制御室等の影響評価は、有毒ガス影響評価ガイドの適用範囲外である。

以上より、ボンベに貯蔵されているプロパンが漏えいしたとしても、大量に漏えいすることは考えられず、配管等からの少量漏えいとなり、速やかに拡散、希釈されるため、運転・対処要員の対処能力が著しく損なわれる可能性は限りなく低いことから、ボンベに貯蔵されたプロパンは調査対象外として取扱うことが適切であると考えます。

2. 事故事例

(1) 事故統計に基づく情報

○事故の内容

LP ガスによる事故情報を、経済産業省 HP の LP ガスの安全のページ¹⁾の情報に基づき、平成 24 年～平成 30 年の 7 年間の LP ガスに関する事故概要を整理したものが参考表 3-1 である。

プロパンに関する事故は年間に 100 件以上発生しており、中毒等の事故も 10 件程度が発生しているが、中毒等の全ては一酸化炭素中毒又は酸素欠乏によるもので、プロパン自体での中毒事故は記録がない。

表 3-1 液化石油ガスに係る過去の事故事例数

年	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	
事故合計	260	210	187	179	139	185	129	
爆発・火災 ^(※1)	252	204	184	173	130	182	122	
中毒等	8	6	3	6	9	3 ^(※2)	7	
中毒等	CO 中毒	8	4	3	4	9	3 ^(※2)	6
内訳	酸素欠乏	0	2	0	2	0	0	1

※1：漏えい、漏洩爆発等、漏洩火災。

※2：CO 中毒の疑いを中毒事案に含むと、爆発火災等は 181 件、中毒等(CO 中毒)は 4 件になる。

(2) 地震による LP ガス事故事例

地震等の災害時には LP ガスボンベの流出等の事故が想定される。以下では災害時の事故事例を集約した。

東日本大震災等の災害時においても、配管破損の事例はあるものの、ボンベの破損事例は認められていない。

○東日本大震災時の事故事例

東日本大震災時の LP ガスに係る事故事例を、経済産業省の総合資源エネルギー調査会の報告書²⁾から抽出した。

本資料に記載の LP ガス漏えい爆発・火災事故は以下の 1 例のみであった。

日時：平成 23 年 3 月 11 日（地震発生日） 16 時 02 分
場所：共同住宅
事故内容：LP ガス漏えいによる爆発・火災
被害状況：事故発生室の隣室の住人 1 名が焼死
設備状況：50 kg 容器 8 本を専用収納庫に設置転倒防止チェーンを設置していたため容器転倒なし
事故原因：当該住宅のうちの 1 室のガスメーター付近の供給管が破断、ガスが漏えいし、何らかの火花で引火、爆発に至ったものと推定されている
点検・調査：震災直後は実施されていない

- また、以上の事故事例の他、LP ガスボンベの流出等に関して以下の記載がある。
- マイコンメーターの安全装置が震災時にガスの供給を遮断し、有効に機能した。
 - 電柱に 2 本の容器が高圧ホースだけでぶら下がっていたものもあり、高圧ホースの強度は相当であることが示された。
 - ガス放出防止型高圧ホースについては、地域により設置状況にばらつきがあったが、設置していた家庭において、地震による被害の抑制に有効に機能したケースがあった。
 - ある系列の LP ガス販売事業者には、浸水する程度の津波であれば、鎖の二重掛けをしたボンベは流失しなかったとの情報が多数寄せられた。
 - 今回の震災においては、LP ガス容器の流出が多数発生し、回収された LP ガス容器に中身のないものが多数認められていることから、流出した LP ガス容器から LP ガスが大気に放出されたものと推定される。
 - 一部の報道等において、流出 LP ガス容器から放出されたガスが火災の要因の一つとなった可能性についての指摘も見受けられている一方で、ガス放出防止型高圧ホースが有効に機能し、地震による被害が抑制された例や、鎖の二重掛けをした LP ガス容器は流出しなかったといった例が報告されている他、今回の震災を踏まえて容器転倒防止策の徹底やガス放出防止器の設置等に取り組む事業者も出てきている。

なお、上記の報告書においては、以下のような情報を踏まえ、マイコンメーターの設置やガス放出防止機器の設置促進が適切としている。

(※ガス放出防止機器とは、大規模地震、豪雪等で容器転倒が起こった場合に生じる大量のガス漏れを防止し、被害の拡大を防ぐ器具のこと。高圧ホースと一体となった高圧ホース型と独立した機器の形の放出防止器型とがある。)



東日本大震災での LP ガスボンベの被災状況の一例³⁾



東日本大震災後の津波で流された容器の一例³⁾

○その他の災害時の事故事例

東日本大震災以外の災害時の事故事例については、以下のような情報がある。

- ▶ 熊本地震では、地震による崩落で容器が転倒し、供給設備が破損した事例はあるが、ガス漏えいによる二次被害（火災・爆発等事故）は無し。
（熊本県内 LP ガス消費世帯数約 50 万戸）



熊本地震での LP ガスボンベの被災状況の一例³⁾

- ▶ 東日本豪雨（常総市の水害）では、水の勢いで容器が引っ張られ、配管が破損した事例がある。（事故情報は記載なし）



東日本豪雨（常総市の水害）での LP ガスボンベの被災状況の一例³⁾

<参考文献>

- 1) 経済産業省 HP LP ガスの安全
- 2) 東日本大震災を踏まえた今後の液化石油ガス保安の在り方について～真に災害に強い LP ガスの確立に向けて～ 平成 24 年 3 月 総合資源エネルギー調査会 高圧ガス及び火薬類保安分科会 液化石油ガス部会
- 3) 自然災害対策について 平成 29 年 1 1 月 関東液化石油ガス協議会 業務主任者・管理者研修会

3. 発電所におけるプロパンポンベの保管状況

発電所にて保管されているプロパンポンベは建屋内に保管されており、また高圧ガス保安法の規則に則り固縛されているため、何らかの外力がかかったとしてもポンベ自体が損傷することは考えにくい。発電所におけるプロパンポンベの保管状況を以下に示す。



1・2号機 補助ボイラ室 補助ボイラ用プロパンガス

4. 漏えい率評価

4. 1 評価方法

前述のとおり、ボンベ単体としては健全性が保たれることから、ガスボンベからの漏えい形態としては、接続配管からの少量漏えいを想定した。漏えい率は、下記の「石油コンビナートの防災アセスメント指針」における災害現象解析モデル式によってプロパンボンベを例に評価した。

< 気体放出 > (流速が音速未満)

$$q_G = cap \sqrt{\frac{2M}{ZRT} \left(\frac{\gamma}{\gamma-1} \right) \left\{ \left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{2}{\gamma}} - \left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma}} \right\}}$$

- q_G : 気体流出率 (kg/s)
- c : 流出係数 (不明の場合は 0.5 とする)
- a : 流出孔面積 (m²)
- p : 容器内圧力 (Pa)
- p₀ : 大気圧力 (=0.101 MPa=0.101×10⁶ Pa)
- M : 気体のモル重量 (kg/mol)
- T : 容器内温度 (K)
- γ : 気体の比熱比
- R : 気体定数 (=8.314 J/mol·K)
- Z : ガスの圧縮係数 (=1.0 : 理想気体)

4. 2 評価結果

プロパンボンベからの放出率は約 2.6×10⁻⁴kg/s であり、評価対象の固定源 (塩酸) と比較して 1/110 以下となった。更に、防護判断基準値が 450 倍以上高いことを考慮すると、影響は小さいと説明できる。

	プロパンボンベ	(参考) 塩酸貯槽
放出率(kg/s)	2.6×10 ⁻⁴	平均値 : 2.9×10 ⁻² (6.8×10 ⁻³ ~1.2×10 ⁻¹)
防護判断基準値(ppm)	23,500	50

(評価条件)

パラメータ	設定値	備考
流出孔面積	1.27×10 ⁻⁶ m ²	接続配管径 : 12.7mm 配管断面積の 1/100 (少量漏えい)
容器内温度	25 °C	保管温度
容器内圧力	0.06 MPa	運転時の通常圧力
気体のモル重量	0.0408 kg/mol	機械工学便覧
気体の比熱比	1.135	機械工学便覧

4. 3 横置きポンベの影響

ポンベは通常縦置きにて設置され、配管に接続されるため、充填されたガスは気体として供給されるが、3・4号機雑固体焼却設備では横置きで設置され、配管に接続されるため、液体で供給された場合の漏えい影響を検討した。

なお、ポンベが横置きで設置されるのは3・4号機雑固体焼却炉のプロパンのみである。

○配管長

3・4号機雑固体焼却設備において、ポンベ庫内にあるポンベから気化器までの配管長は約8.8mあり、配管内は液体、気体の混合物である。また、ポンベには、過流防止弁が設置されており、多量流出は想定されない。

一方、加温器通過後は、配管内は気体となり、焼却炉へ供給されることとなるが、その配管長は約53.6mある。

気体プロパンの配管長は、液体、気体の混合物の配管長に比べて、約6倍あることから、仮に漏えいするとすれば、気体配管からの気体放出が想定される。

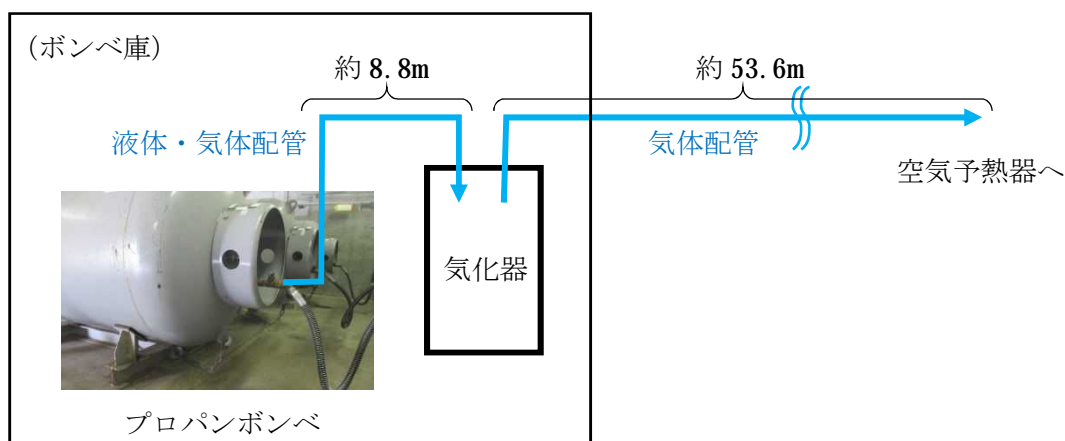


図 3・4号機雑固体焼却設備のプロパンガス概略系統図



図 3・4号機雑固体焼却設備のプロパンポンベ加温器回りの現場状況

○漏えい時の放出率

漏えい率は、「石油コンビナートの防災アセスメント指針」における災害現象解析モデル式により評価した。

気体配管からの漏えいによるプロパンの放出率は、約 $5.2 \times 10^{-4} \text{kg/s}$ であり、評価対象の固定源（塩酸）と比較して1/50以下となった。

なお、液体配管から漏えいするとして評価した場合のプロパンの放出率は、約 $5.7 \times 10^{-2} \text{kg/s}$ であり、塩酸貯槽からの放出率よりも2倍ほど大きいものの、放出率の防護判断基準の差が450倍以上であることから、防護判断基準値の比は、230倍程度となり、影響は小さい。

	焼却炉プロパンボンベ		(参考) 塩酸貯槽
	気体放出	(参考) 液体放出	
放出率 (kg/s)	5.2×10^{-4}	5.7×10^{-2}	2.9×10^{-2} (平均値)
防護判断基準値 (ppm)	23,500		50

<気体放出> (流速が音速以上)

$$q_G = cap \sqrt{\frac{M}{ZRT} \gamma \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

- q_G : 気体流出率 (kg/s)
- c : 流出係数 (不明の場合は 0.5 とする)
- a : 流出孔面積 (m²)
- p : 容器内圧力 (Pa)
- M : 気体のモル重量 (kg/mol)
- T : 容器内温度 (K)
- γ : 気体の比熱比
- R : 気体定数 (=8.314 J/mol・K)
- Z : ガスの圧縮係数 (=1.0 : 理想気体)

(評価条件)

パラメータ	設定値	備考
流出孔面積	$2.04 \times 10^{-6} \text{ m}^2$	接続配管径 : 16.1mm 配管断面積の 1/100 (少量漏えい)
容器内温度	25 °C	保管温度
容器内圧力	0.098 MPa	運転時の通常圧力
気体のモル重量	0.0408 kg/mol	機械工学便覧
気体の比熱比	1.135	機械工学便覧

<液体放出>

$$q_L = c_a a \sqrt{2gh + \frac{2(p-p_0)}{\rho_L}}$$

$$q_G = q_L f \rho_L$$

- q_L :液体流出率(m³/s)
- c_a :流出係数
- a :流出孔面積(m²)
- p :容器内圧力(Pa)
- p₀ :大気圧力(=0.101MPa=0.101×10⁶Pa)
- ρ_L :液密度(kg/m³)
- g :重力加速度(=9.8)(m/s²)
- h :液位(m)(液面と流出孔の高さの差)
- q_G :有毒ガスの重量放出率(kg/s)
- f :フラッシュ率

(評価条件)

パラメータ	設定値	備考
流出係数	1	「石油コンビナートの防災アセスメント指針」には、不明の場合 0.5 としているものの、保守的に 1 と設定した
流出孔面積	2.04×10 ⁻⁶ m ²	接続配管径：16.1mm 配管断面積の 1/100 (少量漏えい)
容器内温度	25 °C	保管温度
容器内圧力	0.78 MPa	運転時の通常圧力
液密度	492.8kg/m ³	日本 LP ガス協会 HP
液位	0 m	液面と流出孔の高さの差
フラッシュ率	1	全量気化する※ ¹

※1 フラッシュ率は、以下の式で評価できる。

$$f = \frac{H - H_b}{h_b} = C_p \frac{T - T_b}{h_b}$$

- f :フラッシュ率
- T :液体の貯蔵温度 (K)
- H :液体の貯蔵温度におけるエンタルピー (J/kg)
- T_b :液体の大気圧での沸点 (K)
- H_b :液体の沸点におけるエンタルピー (J/kg)
- C_p :液体の比熱 (T_b ~ Tの平均; J/kg·K)
- h_b :沸点での蒸発潜熱 (J/kg)

フラッシュ率は、ガスの種類と流出前の温度によって決まり、焼却炉プロパンボンベから流出した場合のフラッシュ率は、0.38 となるが、少量流出のため全量気化するものとした。

圧縮ガスの取扱いについて

1. 圧縮ガスの取扱いの考え方

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」（以下、「ガイド」という。）における有毒ガス防護に係る妥当性確認においては、『ガス発生源の調査（3. 評価に当たって行う事項）』の後、『評価対象物質の評価を行い、対象発生源を特定（4. スクリーニング評価）』したうえで、『防護措置等を考慮した放出量、拡散の評価（5. 有毒ガス影響評価）』を行う。

スクリーニング評価に先立ち実施する固定源及び可動源の調査のうち、敷地内固定源については「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」が調査対象とされているが、確実に調査、影響評価及び防護措置の策定ができるように、スクリーニング評価において高压ガス容器（以下、「ボンベ」という。）に貯蔵された二酸化炭素等の圧縮ガスの取扱いについて考え方を整理した。

整理にあたっては、ガイドの「3. 評価に当たって行う事項」の解説4（調査対象外とする場合）を考慮した。

【ガイド記載】

（解説－4）調査対象外とする場合

貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。（例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量および使用量が少ない試薬等）

原子力発電所内での圧縮ガスは、屋外又は制御室の含まれない建屋内に保管されている。

圧縮ガスは、高压ガス保安法で規定された高压容器で保管されており、溶接容器では溶接部試験、容器の破裂試験や耐圧試験等が規定されており、十分な強度を有しているもののみが認可されている。したがって、高压ガスの漏えい事故は容器やバルブからではなく、主に配管からの漏えいであるものと考えられる。

事事故例をみても、圧縮ガスの事故の多くが製造時に生じており、消費段階では事故の発生は少なく、主に配管や接続機器で生じたものである。また、容器本体からの漏えい事故の原因は、火災や容器管理不良が原因であり、東日本大震災による事故情報でも容器本体の事故は認められていない。

上記の高圧容器で保管している圧縮ガスの漏えい箇所としては、事故事例からみても容器本体やバルブからの漏えいは少なく、配管からの漏えいとするのが現実的な想定であり、この場合のガスの流出率は少量であり、建屋外に拡散した場合に周囲の空気希釈されるため、高濃度になることはない。

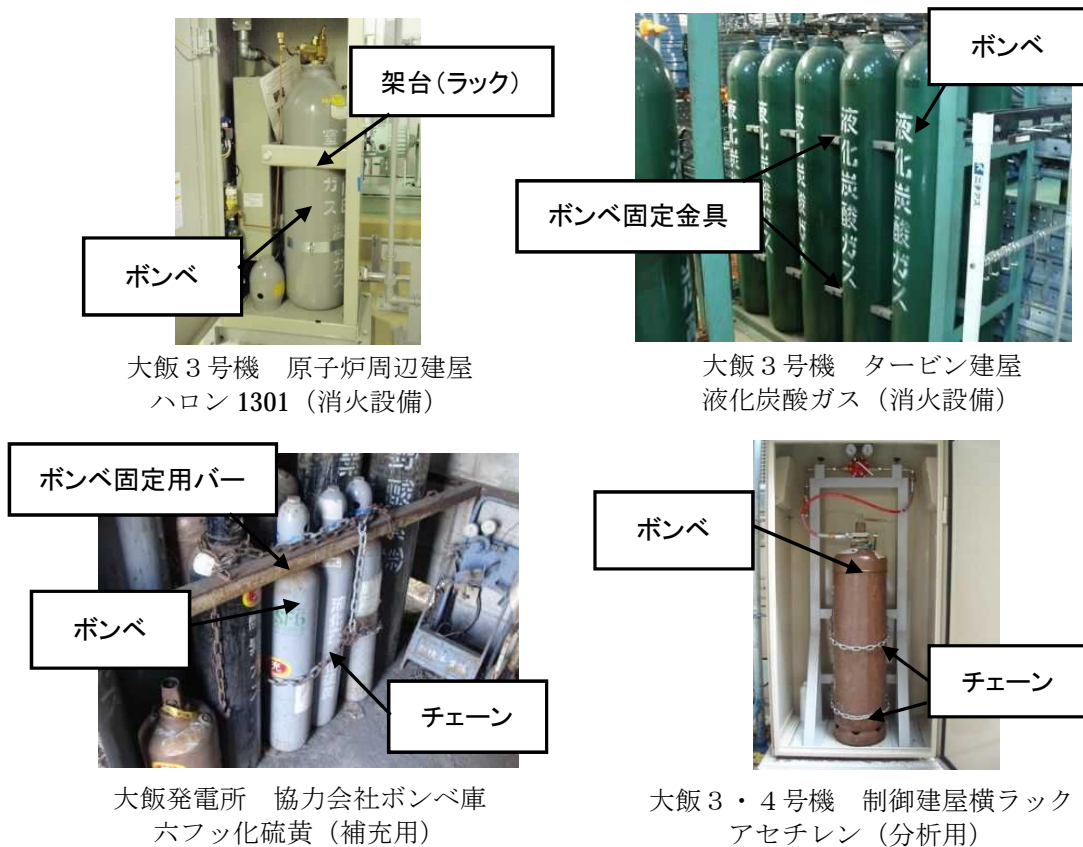
一方、これらの圧縮ガスは、IDLH値が高く（例えば二酸化炭素では40,000 ppm(4%)）、窒息影響に匹敵する高濃度での影響であり、閉鎖空間での漏えいといった状況以外では影響が生じる濃度に至ることはないものと考えられる。

以上のことから、圧縮ガスについては有毒ガスとしての評価の対象外であるものと考えられる。

2. 発電所におけるガスボンベの保管状況

発電所では、耐震重要度分類に対応した架台に設置、または、高圧ガス保安法の規則に則り固縛がなされ、何らかの外力がかかったとしても、ボンベ自体が倒壊することは考えにくい。

発電所におけるガスボンベの保管状況を以下に示す。



3. 漏えい率評価

前述の通り、ボンベ単体としては健全性が保たれることから、ボンベからの漏えい形態としては接続配管からの少量漏えいが想定される。漏えい率は別紙2のプロパンボンベからの漏えい率評価と同様であり、防護判断基準値を考慮するとその影響は小さい。

化学物質名	防護判断基準値(ppm)
ハロン1301	40,000
炭酸ガス	40,000
六フッ化硫黄	220,000
アセチレン	100,000

有毒ガス評価に係る建屋内有毒化学物質の取扱いについて

1. 建屋内有毒化学物質の取扱いの考え方

スクリーニング評価に先立ち実施する固定源および可動源の調査のうち、敷地内固定源については「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」が調査対象とされているが、「敷地内」には建屋外だけでなく、建屋内にも有毒化学物質は存在すること等も踏まえ、確実に調査、影響評価および防護措置の策定ができるように、建屋内の化学物質の扱いについて考え方を整理した。

整理にあたっては、ガイドの「3. 評価に当たって行う事項」の解説4（調査対象外とする場合）を考慮した。

【ガイド記載】

（解説-4）調査対象外とする場合

貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。（例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量および使用量が少ない試薬等）

建屋内に貯蔵された有毒化学物質については、全量が流出しても、以下の理由から有毒ガスが建屋外（大気中）に多量に放出される可能性はないと考えられる。

- 分析試薬などとして使用する有毒化学物質について、薬品庫等で適切に保管管理されており、それら試薬は分析室で使用されるのみであり、分析室においては局所排気装置が設置されていること、また、保管量は、薬品タンク等と比較して少量であること等から、流出しても建屋外に多量に放出されることはない。
- 建屋内にある有毒化学物質を貯蔵しているタンクから流出した場合であっても、タンク周辺の堰にとどまる又はサンプや中和槽に流出することになる。流出先で他の流出水等により希釈されるとともに、サンプや中和槽内に留まることになり、有毒ガスが建屋外に多量に放出されることはない。
- また、液体状態から揮発した有毒化学物質は、液体表面からの拡散により、連続的に揮発、拡散が継続することで周辺環境の濃度が上昇していくこととなる。しかし、建屋内は風量が小さく蒸発量が屋外に比べて小さいため、有毒ガスが建屋外に多量に放出されることはない。

- 密度の大きいガスの場合、重力によって下層に移動、滞留することから多量に大気中に放出されることはない。

また、密度の小さいガスの場合、浮力によって上層に移動し、建屋外に放出される可能性もあるが、建屋内で希釈されることから多量の有毒ガスが短時間に建屋外に放出されることはない。

以上のことから、建屋内に貯蔵された有毒化学物質により、有毒ガスが建屋外（大気中）に多量に放出されることはなく、有毒ガス防護対象者の必要な操作等を阻害しないことから、建屋内に貯蔵された有毒化学物質についてはガイド解説-4を適用することで、調査対象外と整理することが適切と判断できる。

2. 建屋効果の確認

建屋内は風速が小さく蒸発量が建屋外に比べて小さいことを定量的に確認するため、建屋内の薬品タンク周りの風速を測定するとともに、建屋内温度による影響及び拡散効果を評価した。

2. 1 建屋内風速

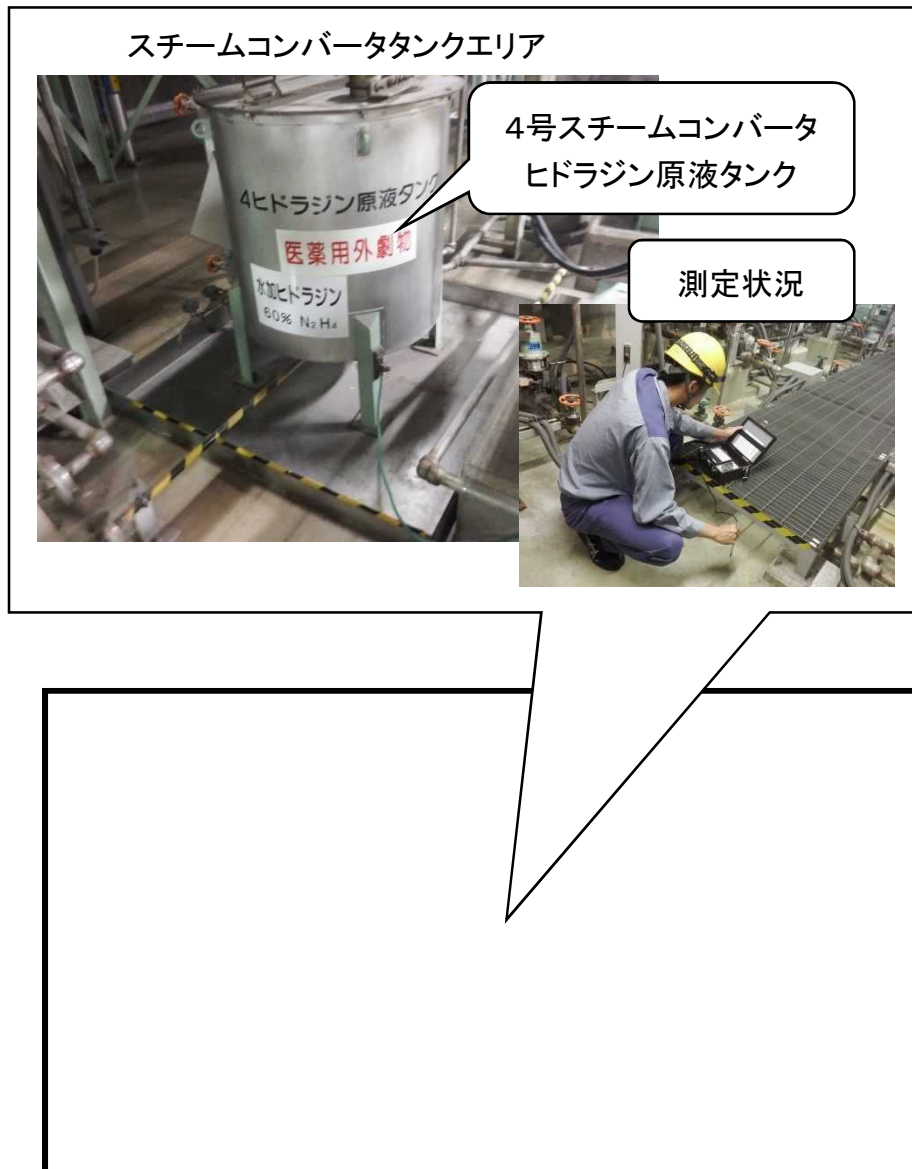
2. 1. 1 測定対象

大飯発電所において建屋内に薬品が保管される以下のエリアを風速測定の対象とした。

- (1) 3号機タービン建屋 スチームコンバータタンクエリア（ヒドラジン）
- (2) 4号機タービン建屋 スチームコンバータタンクエリア（ヒドラジン）
- (3) 3号機原子炉周辺建屋 よう素除去薬品タンクエリア（ヒドラジン）
- (4) 4号機原子炉周辺建屋 よう素除去薬品タンクエリア（ヒドラジン）
- (5) 廃棄物処理建屋 固化装置エリア（テトラクロロエチレン）

2. 1. 2 測定方法

測定対象において、漏えいが想定される箇所で、風速計を用いて風速測定を実施した。測定例を図1に示す。測定は、測定対象毎に複数点行い、平均値を算定した。



4号機 タービン建屋

図1 建屋内風速の測定例（4号機 タービン建屋）

2. 1. 3 測定結果

測定結果を表1に示す。建屋内の風速は、いずれの測定対象においても、最大でも **0.1m/s** であり、屋外風速に対して、十分小さかった。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表1 建屋内における風速測定結果

薬品タンク	建屋	風速※1	(参考) 屋外風速※2
(1) 3u スチームコンバータ ヒドラジン原液タンク	3号機タービン建屋	<0.1 m/s	3.5m/s
(2) 4u スチームコンバータ ヒドラジン原液タンク	4号機タービン建屋	0.1 m/s	
(3) 3u よう素除去薬品タンク	3号機原子炉周辺建屋	<0.1 m/s	
(4) 4u よう素除去薬品タンク	4号機原子炉周辺建屋	<0.1 m/s	
(5) 固化装置洗浄剤タンク	廃棄物処理建屋	<0.1 m/s	
(6) 固化装置洗浄剤回収タンク	廃棄物処理建屋	<0.1 m/s	

※1 測定器の検出下限値は 0.1 m/s である。測定は複数点行い、風速の算定にあたっては、検出下限未満の場合は 0.1 m/s として平均値を算出している。

※2 屋外風速は、地上風測定地点における観測風速の年間平均を示す。

2. 2 建屋内温度

2. 2. 1 調査対象

薬品タンクエリアは、温度を測定していないことから、建屋内における外気温との気温差を把握するため、ヒドラジン環境測定時に温度測定を実施している1, 2号炉補助ボイラー室のデータを調査した。

2. 2. 2 調査方法

1, 2号機補助ボイラー室では、年に数回の頻度でヒドラジン環境測定を実施しており、温度計にて温度データを記録採取している。このデータより蒸発率への影響が大きい夏場の気温を調査した。測定状況を図2に示す。

ヒドラジン環境測定エリア（補助ボイラー薬品タンクエリア）



1・2号機 補助ボイラー室

図2 建屋内温度の測定状況（1・2号機 補助ボイラー室）

2. 2. 3 調査結果

建屋内温度の測定結果を表2に示す。夏場における建屋内の温度は、外気温と比較して-3.0℃であり、温度差が小さいことを確認した。

表2 夏場における建屋内温度測定結果 (H30年度)

	1, 2号機補助ボイラー室 ^{※1}	(参考) 外気温 ^{※2}
温度	20.5℃	23.5℃

※1 ヒドラジン環境測定における気温。

※2 鋸崎地点における観測温度。ヒドラジン環境測定と同時刻の外気温度。

2. 3 評価

風速測定結果を用いて、蒸発率を算定した。

蒸発率は、文献「Modeling Hydrochloric Acid Evaporation in ALOHA」に従い、下記の式で評価できる。

・蒸発率E

$$E = A \times K_M \times \left(\frac{M_w \times P_v}{R \times T} \right) \text{ (kg/s)} \quad \dots (4-1)$$

・物質移動係数 K_M

$$K_M = 0.0048 \times U^{\frac{7}{9}} \times Z^{-\frac{1}{9}} \times S_c^{-\frac{2}{3}} \text{ (m/s)} \quad \dots (4-2)$$

$$S_c = \frac{\nu}{D_M} \quad \dots (4-3)$$

$$D_M = D_{H_2O} \times \sqrt{\frac{M_{WH_2O}}{M_{Wm}}} \text{ (m}^2\text{/s)} \quad \dots (4-4)$$

$$D_{H_2O} = D_0 \times \left(\frac{T}{273.15} \right)^{1.75} \text{ (m}^2\text{/s)} \quad \dots (4-5)$$

・蒸発率補正 E_c

$$E_c = - \left(\frac{P_a}{P_v} \right) \ln \left(1 - \frac{P_v}{P_a} \right) \times E \text{ (kg/s)} \quad \dots (4-6)$$

E : 蒸発率 (kg/s)

E_c : 補正蒸発率 (kg/s)

A : 堰面積 (m²)

K_M : 化学物質の物質移動係数(m/s)
 M_W : 化学物質の分子量(kg/kmol)
 P_v : 化学物質の分圧(Pa)
 R : ガス定数(J/kmol · K)
 T : 温度(K)
 U : 風速(m/s)
 Z : 堰面積の等価直径(m)
 S_c : 化学物質のシュミット数
 ν : 動粘性係数(m²/s)
 D_M : 化学物質の分子拡散係数(m²/s)
 D_{H_2O} : 温度T(K)、圧力P_v(Pa)における水の分子拡散係数(m²/s)
 M_{H_2O} : 水の分子量(kg/kmol)
 M_{in} : 化学物質の分子量(kg/kmol)
 D_0 : 水の拡散係数(=2.2×10⁻⁵m²/s)

ここで、風速は、物質移動係数 K_M のU項に該当し、**0.1m/s**（測定結果の最大値）の場合、 $U^{\frac{7}{9}}=0.17$ となる。一方、**3.5m/s**（年間平均風速）の場合、 $U^{\frac{7}{9}}=2.6$ となる。

従って、蒸発率は、屋外に対して、**1/10**以下となる。

また、温度は、(4-1)式と(4-5)式におけるT項に該当するとともに、分圧P_v、動粘度係数 ν も温度の影響を受ける。これらパラメータから塩酸を例に評価すると、蒸発率は、 $T^{\frac{1}{6}} \times e^{0.056(T-273.15)}$ に比例する。

室内温度**20.5℃**（夏場建屋内温度）の場合、 $T^{\frac{1}{6}} \times e^{0.056(T-273.15)} = 8.06$ 、外気温**23.5℃**（夏場外気温）では、 $T^{\frac{1}{6}} \times e^{0.056(T-273.15)} = 9.55$ となる。

従って、気温が高い夏場でも建屋内の蒸発率は、屋外に対して約**0.84**倍であり、蒸発率に及ぼす影響は、風速と比較し小さい。

更に、漏えい時には、建屋の体積に広がり、放出口も限定されることから、大気中に多量に放出されるおそれはなく、建屋効果を見込むことが可能であると考えられる。

※ 弱風時の蒸発率の考え方

風速が 0 m/s の場合でも、液面から蒸発したガスは濃度勾配を駆動力として分子拡散によって移動するが、これは風による移流を考慮した前述の評価式では模擬できない。

ただし、分子拡散のみによる移動量は極めて小さく、弱風時 (0.1 m/s) では風による移流が分子拡散より支配的であることから、分子拡散のみによる移動は、弱風時の移流に大きな影響を与えることはないと考えられる。

塩酸 (34wt%) を例に比較すると、以下のとおり無風時の分子拡散のみによる移動量を考慮した蒸発率は、弱風時の風による移流を考慮した蒸発率の約 $1/10$ であり、弱風時では風による移流が分子拡散より支配的である。

- ① 無風時 (0 m/s) の蒸発現象をフィックの法則にてモデル化し、(4-7)式及び(4-8)式に示すとおり単位面積当たりの蒸発率を評価した。
その結果 1 気圧、 20°C 、塩酸 (34wt%) の場合、単位面積当たりの蒸発率は約 $1.7 \times 10^{-5} \text{ kg/s} \cdot \text{m}^2$ となる。
- ② 弱風時 (0.1 m/s) の風による移流を考慮すると、同じく 1 気圧、 20°C 、塩酸 (34wt%) の場合、単位面積当たりの蒸発率は約 $8.5 \times 10^{-5} \text{ kg/s} \cdot \text{m}^2$ となる。

$$F = -D_M \frac{\partial C}{\partial h} \quad \dots(4-7)$$

F : 単位面積当たりの蒸発率 ($\text{kg/s} \cdot \text{m}^2$)

D_M : 化学物質の分子拡散係数 (m^2/s)

$\frac{\partial C}{\partial h}$: 質量濃度勾配 ($(\text{kg}/\text{m}^3)/\text{m}$)

$$C = \frac{P_v M_w}{RT} \quad \dots(4-8)$$

C : 質量濃度 (kg/m^3)

P_v : 化学物質の分圧 (Pa)

M_w : 化学物質の分子量 (kg/kmol)

R : ガス定数 ($\text{J}/\text{kmol} \cdot \text{K}$)

T : 温度 (K)

2. 4 拡散効果

薬品タンク漏えい時における建屋内の拡散効果については、建屋規模、換気の有無、設置状況等で影響をうける。一方、固定源判定により抽出される建屋内のタンクは、数が限定される。

そのため、図 3 の特定フローに従い、建屋内における薬品タンクの保管状況に応じ、漏えい時の影響を評価した。

なお、建屋内のタンクから漏えいが発生しても、大気への放出口が限定され、放出時には建屋の巻き込み効果も発生し拡散が促進されることから、実際の評価地点における濃度は、評価値よりも低いものになる。

評価結果は、表 3 に示すとおりであり、いずれの建屋においても、抑制効果が期待できる。

建屋内における漏えい時の蒸発率が、屋外に対し $1/10$ 以下となることに加え、上述の抑制効果をあわせると建屋内タンクから多量に放出されるおそれはないと説明できる。

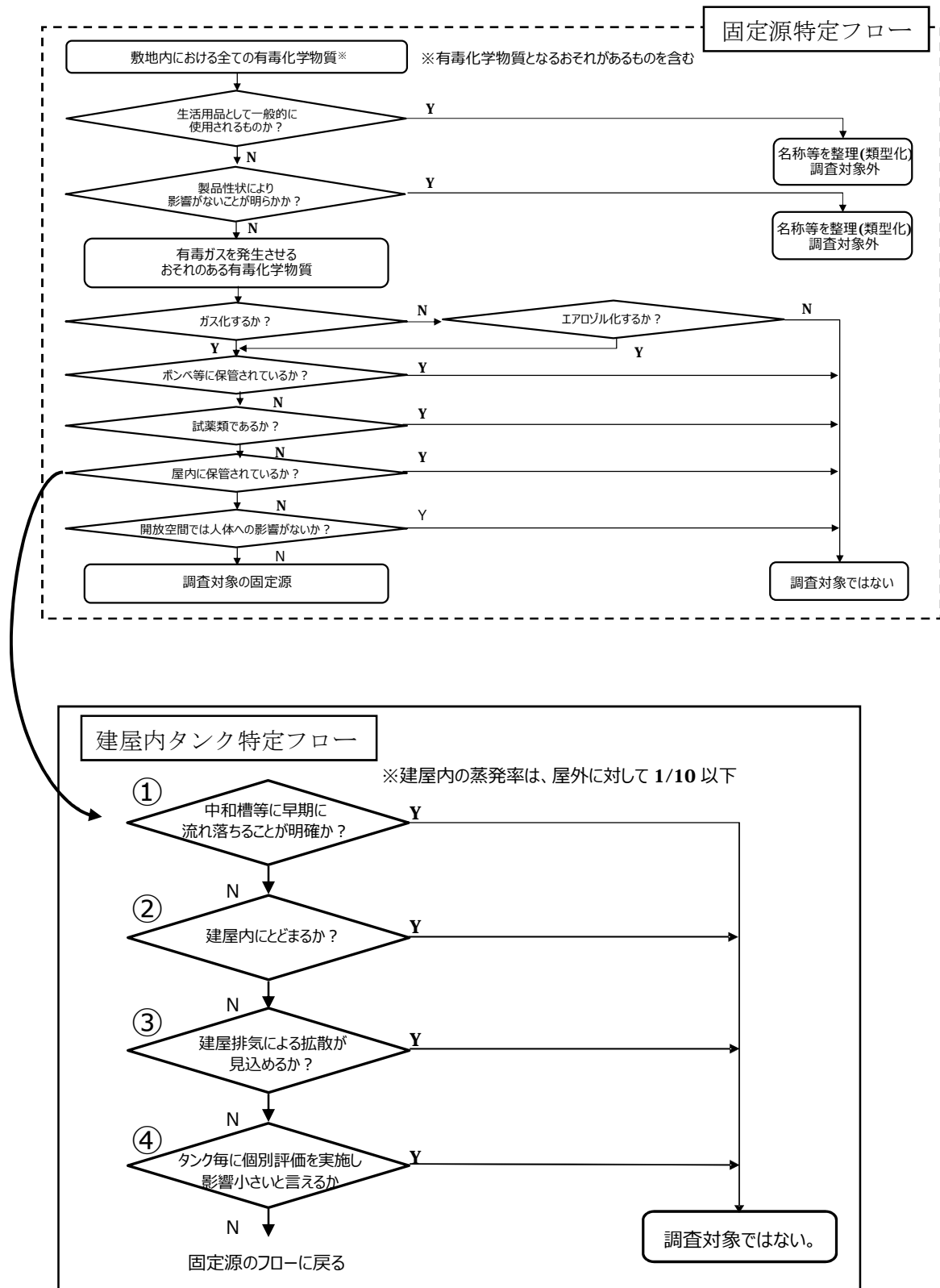


図3 建屋内タンク特定フロー

表3 建屋内タンク漏えい時の影響評価結果

薬品タンク※1	建屋	容量	フローでの分岐	評価結果
3u よう素除去薬品タンク (ヒドラジン)	3u 原子炉周辺建屋	3.3 m ³	③Y	建屋は、常時排気ファンにより換気(7,950 m ³ /min)されており、漏えい時には建屋内拡散後、排気ファンにより希釈され、建屋外に放出される。排気ファンによる希釈効果としては、1/130 以下※2となる。さらに、排気筒放出のため高所放出となり、拡散が促進される。
4u よう素除去薬品タンク (ヒドラジン)	4u 原子炉周辺建屋	3.3 m ³	③Y	
3uS/C ヒドラジン原液タンク	3, 4u タービン建屋	0.26 m ³	③Y	建屋は、常時排気ファンにより換気(1,100 m ³ /min×12~50 台(季節により運転台数変更))されており、漏えい時には建屋内拡散後、排気ファンにより希釈され、建屋外に放出される。排気ファンによる希釈効果としては、1/220 以下※2となる。
4uS/C ヒドラジン原液タンク	3, 4u タービン建屋	0.26 m ³	③Y	
12u 固化装置洗浄剤タンク (テトラクロロエチレン)	廃棄物処理建屋	0.89 m ³	①Y	貯蔵量が少なく、薬品が漏えいしても、排出先までの距離が短く速やかにサンプに流下する配置となっており、建屋内が高濃度となるおそれはない。(図4、5参照) なお、建屋は、常時排気ファンにより換気(3,940 m ³ /min)されており、漏えい時には排気ファンにより希釈され、建屋外に放出される。排気ファンによる希釈効果としては、1/60 以下※2となる。 さらに、排気筒放出のため高所放出となり、拡散が促進される。
12u 固化装置洗浄剤回収タンク (テトラクロロエチレン)	廃棄物処理建屋	0.68 m ³	①Y	

※1 3・4号機 蓄圧タンクは、漏えい時には格納容器内に留まることから考慮不要である。

※2 薬品漏えい時、建屋内濃度が定常状態となった場合の排気濃度は、ザイデル式に従い、以下の式で評価できる。

$$C = \frac{E}{Q} \quad \dots(4-9)$$

$$C_{ppm} = \frac{mg}{m^3} \times \frac{22.4}{M} \times \frac{273+T}{273} \times \frac{1013}{P} \quad \dots(4-10)$$

C : 排気濃度(kg/m³)

C_{ppm} : 排気濃度 (ppm)

E : 蒸発率(kg/s)

Q : 換気量(m³/s)

M : 分子量(-)

T : 温度(°C)

P : 気圧(hPa)

排気濃度は、(4-9)式におけるC項に該当し、換気量に反比例する。

換気量 $13,200\text{m}^3/\text{min}$ (3,4号機タービン建屋 排気ファン12台運転) の場合、換気量約 $220\text{m}^3/\text{s}$ となり、排気濃度は、蒸発率に対して、 $1/220$ となる。

【廃棄物処理建屋】

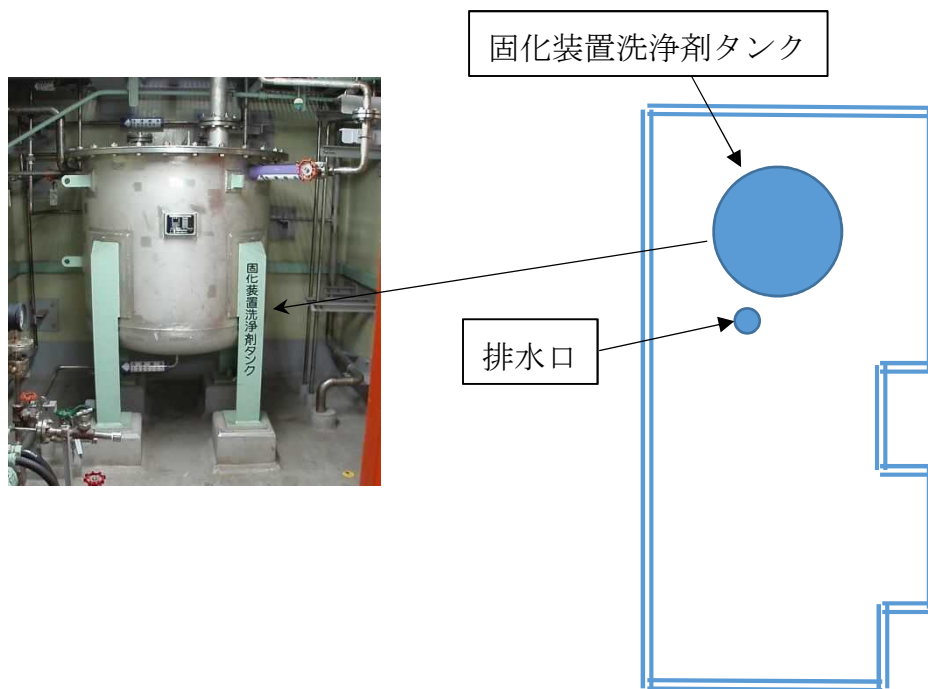


図4 1・2号機 固化装置洗浄剤タンク

【廃棄物処理建屋】

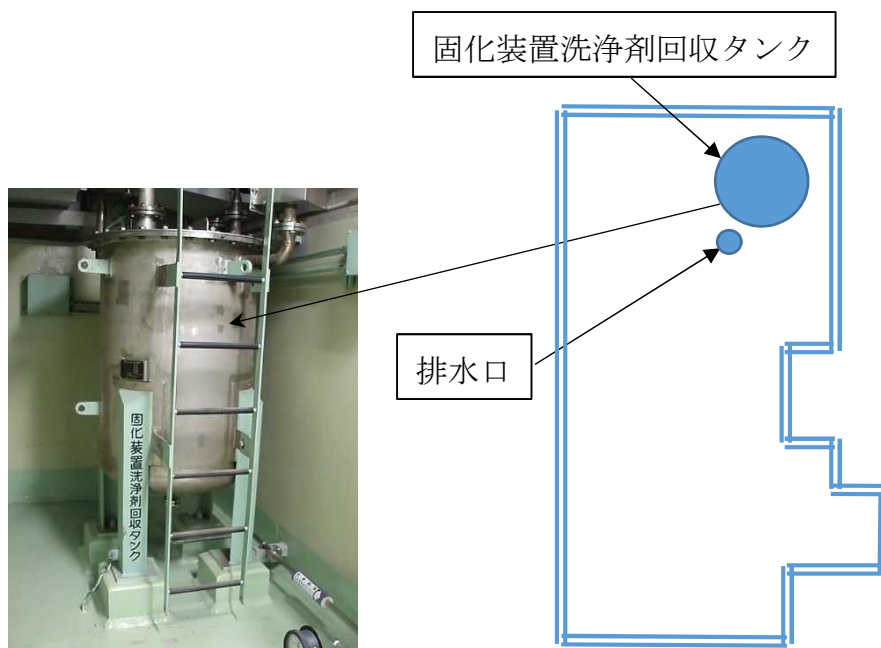


図5 1・2号機 固化装置洗浄回収タンク

密閉空間で人体影響を考慮すべきものの取扱いについて

1. 密閉空間で人体影響を考慮すべきものの取扱いの考え方

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」(以下「ガイド」という。)における有毒ガス防護に係る妥当性確認においては、『ガス発生源の調査(3. 評価に当たって行う事項)』の後、『評価対象物質の評価を行い、対象発生源を特定(4. スクリーニング評価)』したうえで、『防護措置等を考慮した放出量、拡散の評価(5. 有毒ガス影響評価)』を行う。

スクリーニング評価に先立ち実施する固定源及び可動源の調査のうち、敷地内固定源については「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」が調査対象とされているが、確実に調査、影響評価及び防護措置の策定ができるように、密閉空間で人体影響を考慮すべきものの取扱いについて考え方を整理した。

整理にあたっては、ガイドの「3. 評価に当たって行う事項」の解説-4(調査対象外とする場合)を考慮した。

【ガイド記載】

(解説-4) 調査対象外とする場合

貯蔵容器が損傷し、容器に貯蔵されている有毒化学物質の全量が流出しても、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれがないと説明できる場合。(例えば、使用場所が限定されていて貯蔵量及び使用量が少ない試薬等)

六フッ化硫黄は、防護判断基準値が高く(22万 ppm: 空気中の22%)、人体に影響を与えるのは、密閉空間で放出される場合に限定される。六フッ化硫黄が漏えいしたとしても、評価地点である中央制御室等の中に保管されておらず、密閉空間ではないことから、運転員等に影響を与えることはないと考えられる。

プロパン、ブタン、二酸化炭素についても同様に、運転員等に影響を与えることはないと考えられる。

以上のことから、密閉空間で人体影響を考慮すべきものについては、有毒ガスとしての評価の対象外であるものと考えられる。

2. 六フッ化硫黄の防護判断基準値

産業中毒便覧においては、「ラットを 80%六フッ化硫黄ガス (=800,000ppm) と、20%酸素の混合ガスに 16~24 時間曝露したが、何ら特異的な生体影響はない。六フッ化硫黄ガスは薬理学的に不活性ガスと考えられる。」と記載されており、六フッ化硫黄に有毒性はない。

また、六フッ化硫黄は、有毒化学物質の設定において主たる情報源である国際化学安全性カードに IDLH 値がなく急性毒性影響は示されていない物質である。

しかしながら、化学物質の有害性評価等の世界標準システム (GHS) で作成されたデータベースにおいては、毒性影響はないとしているものの、「当該物質には麻酔作用があることを示す記述があり、極めて高濃度での弱い麻酔作用以外は不活性のガスであるとの記述もあり、区分 3 (麻酔作用) とした」と記載されている。

また、OECD SIDs 文書において、「20 人の若年成人に 79%の SF₆ (21%の O₂) を約 10 分間曝露した結果、55%以上の SF₆ に曝露した被験者は、鎮静作用、眠気および深みのある声質を認めた。4 人の被験者はわずかに呼吸困難を感じた。最初の麻酔効果は 22%SF₆ で経験された。」と記載されていることから、六フッ化硫黄の防護判断基準値については、保守的に 22%を採用した。

3. 漏えい時の影響確認

3. 1 高密度ガスの拡散について

六フッ化硫黄は空気より分子量が大きい高密度ガス (六フッ化硫黄の比重は空気の約 5 倍) であるため、瞬時に大量に漏えいした場合、事象発生直後は鉛直方向には拡散し難く、水平方向に拡散する中で地表面付近に滞留するが、時間の経過とともに徐々に拡散、希釈される。(図 1 参照)

(a) 漏えい直後の状態

拡散するガスの前面で鉛直方向に空気を巻き込みながら、水平方向に広がっていく。

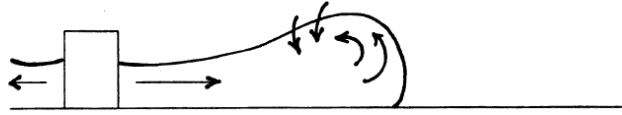
(b) 漏えいから暫く時間が経過した状態

水平方向 (地表付近) に非常に安定な成層を形成するため、周囲の空気の巻込みの影響は小さく、地表面からの熱を受けやすくなる。

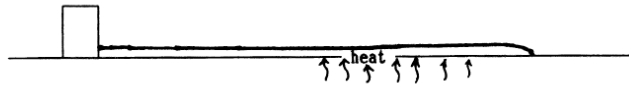
(c) 漏えいから十分時間が経過した状態

漏えいガスへの周囲からの入熱、風等の影響で鉛直方向にも拡散が起こり、次第に高密度ガスとしての性質を失い、拡散、希釈される。

- (a) immediately after spill..... effect of gravity flow is large.
entrainment of ambient air is effective.



- (b) a few time later after very flat heavy gas cloud
the spill very strong stratification
effect of entrainment is small.
effect of heat transfer from
ground is large.
turbulence damping is important.



- (c) enough time later after approaching the behavior of
the spill trace gas dispersion



Fig. 3. Dispersion of vapor cloud of the cryogenic liquefied gas

図 1 高密度ガスの拡散

出典：高密度ガスの拡散予測について
(大気汚染学会誌 第 27 巻 第 1 号 P.12-22 (1992))

放出点からある程度距離が離れた地点において、最も漏えいガスが高濃度となるのは、(b)の漏えいから暫く時間が経過した段階における、地表付近に非常に安定な成層を形成した状態だと考えられる。

3. 2 六フッ化硫黄漏えい時の影響評価

屋外開閉所に設置されている機器 (母線、ブスタイ等) に内包されている六フッ化硫黄 (約 60, 500kg) が全量漏えいした場合、気体の状態方程式に基づき体積換算すると、約 10, 130m³となる。また、屋外開閉所エリア中心から最も近い重要操作地点までの距離は約 500m^{*}である。

六フッ化硫黄の漏えい時の挙動を考慮して、半径 500m の円柱状に広がり、前頁 (b) のように成層を形成した場合を考えると、この六フッ化硫黄が対処要員の口元相当である高さ (1.5m) まで広がった場合の濃度は約 1%となり、防護判断基準値の 22%を下回る。また、濃度 100%で希釈されることなく成層を形成した場合、その高さは約 1.3cmとなり、対処要員の活動に支障はない。

なお、実際には漏えいガスが評価点の範囲内で成層状にとどまり続けることはなく、周囲からの入熱や風等の影響で鉛直方向にも拡散、希釈されると考えられることから、対処要員への影響はさらに小さくなると考えられる。

従って、大気拡散による希釈効果に期待しなくても、濃度が防護判断基準値まで上昇することはない。

※：屋外開閉所から約 20m 高所の重要操作地点は、六フッ化硫黄の物性から影響が考えられないため対象外

○評価式

・ 気体の状態方程式 $pV = \frac{w}{M}RT$

(評価条件)

p : 圧力(=1atm)

V : 体積

w : 質量(=60, 500kg)

M : モル質量(=146g/mol)

R : モル気体定数
(=0.082L・atm/(K・mol))

T : 温度(=25℃)

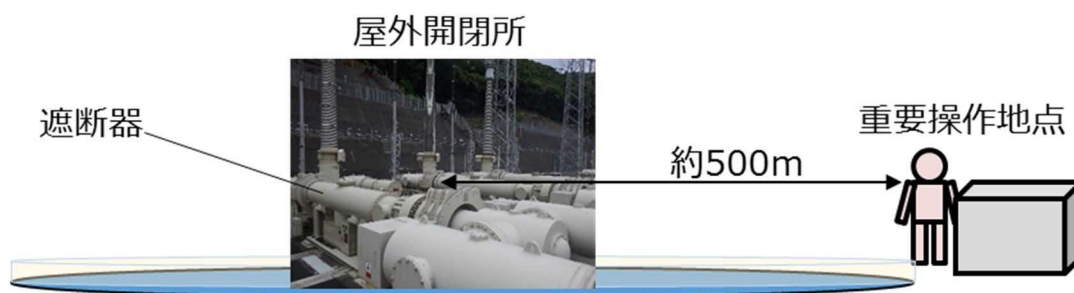


図2 六フッ化硫黄の評価点への到達イメージ

表 1 大飯発電所の固定源整理表 (敷地内 タンク類) (1 / 4)

化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象	
						a	b	1	2	3	4		
アスファルト	屋外	1,2u アス固化	100%	23	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
	屋外 (3u 復水処理装置)	3u アンモニア貯蔵タンク	18%	16	m ³	○	—	×	×	×	×	対象	
	屋外 (4u 復水処理装置)	4u アンモニア貯蔵タンク	18%	16	m ³	○	—	×	×	×	×	対象	
	アンモニア	3u タービン建屋	3u A-アンモニア溶解タンク	3%	2.8	m ³	×	×	—	—	—	—	—
3u タービン建屋		3u B-アンモニア溶解タンク	3%	2.8	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
4u タービン建屋		4u A-アンモニア溶解タンク	3%	2.8	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
4u タービン建屋		4u B-アンモニア溶解タンク	3%	2.8	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
エチレングリコール		1,2u 原子炉補助建屋	1,2u エチレングリコール補給タンク (アイスコンデンサ系統)	50%	0.55	m ³	×	×	—	—	—	—	—
		1u 原子炉格納容器	1u グリコールサーージタンク	50%	1.03	m ³	×	×	—	—	—	—	—
		2u 原子炉格納容器	2u グリコールサーージタンク	50%	1.03	m ³	×	×	—	—	—	—	—
		塩化第二鉄	屋外	3,4u 塩化第二鉄タンク (くらげ減容化装置)	40%	3	m ³	×	×	—	—	—	—
	造水装置建屋		3,4u 塩化第二鉄タンク (海水淡水化装置)	40%	3	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外 (3u 復水処理装置)		3u 塩酸貯槽	33%	48	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外 (4u 復水処理装置)		4u 塩酸貯槽	33%	48	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外 (3u 復水処理装置)		3u 塩酸計量槽※1	33%	4.9	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外 (4u 復水処理装置)		4u 塩酸計量槽※1	33%	4.9	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	塩酸	屋外 (3,4u 構内排水処理装置)	3,4uA 塩酸貯槽 (構内排水処理装置用)	33%	7.2	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
屋外 (3,4u 構内排水処理装置)		3,4uB 塩酸貯槽 (構内排水処理装置用)	33%	7.2	m ³	○	—	×	×	×	×	対象	
3u 原子炉補助建屋		3u 亜鉛供給タンク	0.3%	0.075	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
4u 原子炉補助建屋		4u 亜鉛供給タンク	0.3%	0.075	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
造水装置建屋		3,4u 飲料水用滅菌タンク	0.2%	1	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
屋外		A-受液槽	200ppm	5	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
屋外		B-受液槽	200ppm	5	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
次亜塩素酸ナトリウム		海水ポンプ室海水電解装置建屋	3 4 受液槽	1400ppm	1.5	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋海水電解装置建屋	3 4 受液槽	1400ppm	3.5	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
	タービン建屋海水電解装置建屋	3 4 排液槽	1400ppm	0.75	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
	造水装置建屋	3,4u 重硫酸ソーダタンク (海水淡水化装置)	35%	3	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
重クロム酸カリウム	原子炉補助建屋	1,2uA 放射性機器冷却水タンク	300ppm	7.6	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
	原子炉補助建屋	1,2uB 放射性機器冷却水タンク	300ppm	7.6	m ³	×	×	—	—	—	—	—	

a :ガス化する

b :エアロゾル化する

1 :ポンプ等に保管されている

2 :試薬類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

※1 : 塩酸貯槽から一時的に移送される中継タンクであり、また、塩酸貯槽と防液堤等を共有していることから、塩酸貯槽の内数として扱うため、調査対象外

表1 大飯発電所の固定源整理表 (敷地内 タンク類) (2/4)

化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
						a	b	1	2	3	4	
水酸化ナトリウム	屋外	1.2u 苛性ソーダタンク (廃樹脂処理装置)	24%	2.6	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外 (3u)	3u 苛性ソーダ貯槽	25%	68	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外 (3u)	3u 苛性ソーダ計量槽	25%	5	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外 (4u)	4u 苛性ソーダ貯槽	25%	68	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外 (4u)	4u 苛性ソーダ計量槽	25%	5	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外 (34u)	3.4u 苛性ソーダ貯槽 (純水装置)	25%	46	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外 (A-構内排水処理装置)	3.4u 苛性ソーダタンク (A-構内排水処理装置)	25%	41.4	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外 (B-構内排水処理装置)	3.4u 苛性ソーダタンク (B-構内排水処理装置)	25%	7.2	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外 (34u)	3.4u くらげ減容化装置 苛性ソーダタンク	25%	3.1	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	1.2u 苛性ソーダタンク (純水装置)	25%	39	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	1.2u 苛性ソーダ計量槽 (純水装置) (混床)	25%	2.1	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	3.4u 苛性ソーダ計量槽 (純水装置)	25%	3.8	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	造水装置建屋	3.4u 苛性ソーダタンク (海水淡水化装置)	48%	3	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	原子炉補助建屋	1.2u 中和剤貯蔵タンク (液体廃棄物処理系統)	25%	0.58	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	廃棄物処理建屋	1.2u 固化廃液中和剤タンク (7x固化系統)	25%	8.4	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3u pH調整剤タンク	33%	1.03	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	4u pH調整剤タンク	33%	1.03	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	廃棄物処理建屋	3.4u 中和剤注入装置 苛性ソーダタンク	25%	0.59	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	廃棄物処理建屋	1.2u MBR 苛性ソーダタンク	24%	0.1	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	制御建屋	3.4u MBR 苛性ソーダタンク	24%	0.1	m ³	×	×	—	—	—	—	—
屋外	#2 苛性ソーダサーピスタタンク	20%	0.85	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
屋外	#3 苛性ソーダサーピスタタンク	20%	0.85	m ³	×	×	—	—	—	—	—	
テトラクロロエチレン	廃棄物処理建屋	1.2u 固化装置洗淨剤タンク	99%	0.89	m ³	○	—	×	×	○	—	—
	廃棄物処理建屋	1.2u 固化装置洗淨剤回収タンク	99%	0.68	m ³	○	—	×	×	○	—	—
ヒドラジン	屋外	1u ヒドラジン原液タンク	38.4%	14	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外	2u ヒドラジン原液タンク	38.4%	14	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外 (3u)	3u ヒドラジン貯蔵タンク	38.4%	8	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外 (4u)	4u ヒドラジン貯蔵タンク	38.4%	8	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外 (3u)	3u ヒドラジン計量槽※2	38.4%	0.23	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	屋外 (4u)	4u ヒドラジン計量槽※2	38.4%	0.23	m ³	○	—	×	×	×	×	対象
	タービン建屋	3u A、ヒドラジン溶解タンク	5%	2.1	m ³	×	×	—	—	—	—	—

a :ガス化する

b :エアロゾル化する

1 :ボンベ等に保管されている

2 :試薬類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

※2 : ヒドラジン貯蔵タンクから一時的に移送される中継タンクであり、また、ヒドラジン貯蔵タンクと防液堤等を共有していることから、ヒドラジン貯蔵タンクの内数として扱うため、調査対象外。

表 1 大飯発電所の固定源整理表 (敷地内 タンク類) (3/4)

化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
						a	b	1	2	3	4	
ヒドラジン (続き)	タービン建屋	3u B-ヒドラジン溶解タンク	5%	2.1	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	原子炉周辺建屋	3u よう素除去薬品タンク	38.4%	3.3	m ³	○	-	×	×	○	-	-
	タービン建屋	4u A-ヒドラジン溶解タンク	5%	2.1	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	タービン建屋	4u B-ヒドラジン溶解タンク	5%	2.1	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	原子炉周辺建屋	4u よう素除去薬品タンク	38.4%	3.3	m ³	○	-	×	×	○	-	-
	タービン建屋	3S/C ヒドラジン自動溶解装置ヒドラジン原液タンク※1	38.4%	0.26	m ³	○	-	×	×	○	-	-
	タービン建屋	4S/C ヒドラジン自動溶解装置ヒドラジン原液タンク※1	38.4%	0.26	m ³	○	-	×	×	○	-	-
	タービン建屋	3S/C ヒドラジン自動溶解装置ヒドラジン希釈タンク	2%	0.13	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	タービン建屋	4S/C ヒドラジン自動溶解装置ヒドラジン希釈タンク	2%	0.13	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	タービン建屋	3u A-スチームコンバータ薬注タンク	2%	0.3	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	タービン建屋	3u B-スチームコンバータ薬注タンク	2%	0.3	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	タービン建屋	4u A-スチームコンバータ薬注タンク	2%	0.3	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	タービン建屋	4u B-スチームコンバータ薬注タンク	2%	0.3	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	補助ボイラ室	1,2u No.2 補助ボイラヒドラジンタンク	0.5%	0.2	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	補助ボイラ室	1,2u No.3 補助ボイラヒドラジンタンク	0.5%	0.2	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	補助ボイラ室	1,2u No.1 補助ボイラ予備ヒドラジンタンク	15%	0.15	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	補助ボイラ室	1,2u No.3 補助ボイラ予備ヒドラジンタンク	15%	0.15	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	1,2u 原子炉補助建屋	1,2uA ほう酸タンク	≥7000ppm	174	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	1,2u 原子炉補助建屋	1,2uB ほう酸タンク	≥7000ppm	174	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	屋外	1u 燃料取替用水タンク	≥2800ppm	1400	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	屋外	2u 燃料取替用水タンク	≥2800ppm	1400	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	屋外	1,2u1 次系用水タンク	≥2800ppm	540	m ³	×	×	-	-	-	-	-
	ほう酸	1,2u 原子炉補助建屋	1,2u ほう酸補助タンク	7100~7700ppm	230	m ³	×	×	-	-	-	-
		3u 原子炉周辺建屋	3u A-ほう酸タンク	≥8300ppm	100	m ³	×	×	-	-	-	-
	3u 原子炉周辺建屋	3u B-ほう酸タンク	≥8300ppm	100	m ³	×	×	-	-	-	-	
	3u 原子炉周辺建屋	3u 燃料取替用水ピット	≥2800ppm	2900	m ³	×	×	-	-	-	-	
	3u 原子炉格納容器	3u A-蓄圧タンク	≥2800ppm	38.2	m ³	×	×	×	×	○	-	
	3u 原子炉格納容器	3u B-蓄圧タンク	≥2800ppm	38.2	m ³	×	×	×	×	○	-	

a :ガス化する

b :エアロゾル化する

1 :ボンベ等に保管されている

2 :試薬類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

表1 大飯発電所の固定源整理表 (敷地内 タンク類) (4/4)

化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
						a	b	1	2	3	4	
ほう酸 (続き)	3u 原子炉格納容器	3u C-蓄圧タンク	≥2800ppm	38.2	m ³	×	○	×	×	○	—	—
	3u 原子炉格納容器	3u D-蓄圧タンク	≥2800ppm	38.2	m ³	×	○	×	×	○	—	—
	3u 原子炉周辺建屋	4u A-ほう酸タンク	≥8300ppm	100	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	3u 原子炉周辺建屋	4u B-ほう酸タンク	≥8300ppm	100	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	4u 原子炉周辺建屋	4u 燃料取替用水ピット	≥2800ppm	2100	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	4u 原子炉格納容器	4u A-蓄圧タンク	≥2800ppm	38.2	m ³	×	○	×	×	○	—	—
	4u 原子炉格納容器	4u B-蓄圧タンク	≥2800ppm	38.2	m ³	×	○	×	×	○	—	—
	4u 原子炉格納容器	4u C-蓄圧タンク	≥2800ppm	38.2	m ³	×	○	×	×	○	—	—
	4u 原子炉格納容器	4u D-蓄圧タンク	≥2800ppm	38.2	m ³	×	○	×	×	○	—	—
	屋外	1,2u 硫酸タンク (純水装置用)	98%	9.2	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外	3,4u 硫酸タンク (海水淡化装置用)	98%	7	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	屋外	3,4u 硫酸貯槽 (純水装置用)	98%	11.3	m ³	×	×	—	—	—	—	—
硫酸	タービン建屋	1,2u 廃樹脂処理装置用硫酸タンク	70%	2.6	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	1,2u 硫酸計量槽 (純水装置 CF 用)	98%	0.24	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	1,2u 硫酸計量槽 (純水装置 MBP 用)	98%	0.14	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	1,2u 硫酸計量槽 (純水装置廃液中和用)	98%	0.33	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	1,2u 硫酸希釈槽 (純水装置 CF 用)	20%	1.2	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	1,2u 硫酸希釈槽 (純水装置 MBP 用)	20%	0.83	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	1,2u A 硫酸希釈槽 (純水装置用)	20%	1.8	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	1,2u B 硫酸希釈槽 (純水装置用)	20%	1.8	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	3,4u 硫酸計量槽 (純水装置用)	98%	0.8	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	3,4u 硫酸希釈槽 (純水装置用)	20%	6.3	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	3,4u A 硫酸希釈槽 (純水装置用)	20%	1.8	m ³	×	×	—	—	—	—	—
	タービン建屋	3,4u B 硫酸希釈槽 (純水装置用)	20%	1.8	m ³	×	×	—	—	—	—	—
ガンリン ^{※3}	危険物貯蔵庫	ドラム缶	100%	200L×54本		○	—	×	×	○	—	—
	危険物貯蔵庫	ドラム缶	100%	100L×6本		○	—	×	×	○	—	—
	危険物貯蔵庫	ドラム缶	100%	200L×124本		×	×	—	—	—	—	—

a : ガス化する

b : エアロゾル化する

1 : ボンベ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

※3: 消防法令に基づき、金属製容器に小分けにして保管しているとともに、建屋内の床は傾斜があり、貯留設備等を有していることから、仮に漏れいしても有毒ガスが大気中に多量に放出されにくい構造であるため、調査対象外。

表 2 大飯発電所の固定源整理表 (敷地内 ボンベ類) (1/5)

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
アセチレン	屋外 (2次系化学分析用ボンベラック)	3.4u 1次系分析用アセチレンガス	100%	7m ³ ×1本	○	○	○	○	○	○	○
	1.2u 1次系化学室	1.2u 1次系分析用アセチレンガス	100%	7m ³ ×1本	○	○	○	○	○	○	○
	3.4u 2次系化学室	3.4u 2次系分析用アセチレンガス	100%	7m ³ ×1本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	12.5L×1本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	41L×4本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	12.5L×5本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	3.6L×1本	○	○	○	○	○	○	○
	鯨谷作業箇所	工事用ボンベ	100%	41L×10本	○	○	○	○	○	○	○
	建設建屋接続トレンチヤード	工事用ボンベ	100%	6kg×2本	○	○	○	○	○	○	○
	立坑ヤード	工事用ボンベ	100%	6kg×2本	○	○	○	○	○	○	○
	タービン建屋	工事用ボンベ	98%	28.6kg	○	○	○	○	○	○	○
	定検用地	工事用ボンベ	100%	7 kg×1本	○	○	○	○	○	○	○
	総合ガスボンベ室	酸素ガスカードル	99.5%以上	7m ³ ×40本	○	○	○	○	○	○	○
	高圧ガスボンベ室	酸素ガスボンベ	99.99%	7m ³ ×4本	○	○	○	○	○	○	○
	高圧ガスボンベ室	酸素ガスボンベ	99.99%	7m ³ ×11本	○	○	○	○	○	○	○
3.4u 2次系化学室	3.4u 2次系分析用酸素	100%	7m ³ ×1本	○	○	○	○	○	○	○	
酸素	保修点検建屋	鋼材切断用酸素	100%	7m ³ ×15本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	99.5%以上	47L×1本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	7m ³ ×2本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	3.5L×1本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	47L×2本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	7m ³ ×6本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	3m ³ ×4本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	1.5m ³ ×3本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	0.5L×1本	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工事用ボンベ	100%	47L×1本	○	○	○	○	○	○	○
	タービン建屋	工事用ボンベ	100%	7m ³	○	○	○	○	○	○	○
	鯨谷作業箇所	工事用ボンベ	100%	7m ³ ×20本	○	○	○	○	○	○	○
	建設建屋接続トレンチヤード	工事用ボンベ	100%	7m ³ ×2本	○	○	○	○	○	○	○
	立坑ヤード	工事用ボンベ	100%	7m ³ ×2本	○	○	○	○	○	○	○
	定検用地	工事用ボンベ	100%	7m ³ ×1本	○	○	○	○	○	○	○

a :ガス化する
b :エアロゾル化する
1 :ボンベ等に保管されている
2 :試薬類であるか
3 :屋内に保管されている
4 :開放空間での人体への影響がない

表 2 大飯発電所の固定源整理表 (敷地内 ボンベ類) (2/5)

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
二酸化炭素	屋外	3u 主変圧器泡消火装置 起動容器	100%	1 L×4 本	○	○	○	○	○	○	○
	屋外	3u 所内変圧器泡消火装置 起動容器	100%	1 L×2 本	○	○	○	○	○	○	○
	屋外	4u 主変圧器泡消火装置 起動容器	100%	1 L×4 本	○	○	○	○	○	○	○
	屋外	4u 所内変圧器泡消火装置 起動容器	100%	1 L×2 本	○	○	○	○	○	○	○
	屋外	34u NO2 予備変圧器泡消火装置 起動容器	100%	1 L×2 本	○	○	○	○	○	○	○
	総合ガスボンベ室	炭酸ガスカールドル	99.5%以上	50 m ³ ×96 本	○	○	○	○	○	○	○
	造水装置建屋	炭酸ガスボンベ	99.5%以上	30kg×6 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋、制御建屋	3u 炭酸ガスボンベ	100%	1 L×50 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋、制御建屋	4u 炭酸ガスボンベ	100%	1 L×50 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉格納容器	1u 炉内中性子束監視装置用高純度炭酸ガス	100%	30 kg×8 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉格納容器	2u 炉内中性子束監視装置用高純度炭酸ガス	100%	30 kg×8 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋	3u 炉内中性子束監視装置用高純度炭酸ガス	100%	30 kg×4 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋	4u 炉内中性子束監視装置用高純度炭酸ガス	100%	30 kg×4 本	○	○	○	○	○	○	○
	アス固化処理建屋	炭酸ガスボンベ	100%	45 kg×2 本	○	○	○	○	○	○	○
	制御建屋	3A・B-制御用空気圧縮機 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×20 本	○	○	○	○	○	○	○
	制御建屋	4A・B-制御用空気圧縮機 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×20 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋	3A・B-燃料取替用水ポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×2 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋	3A-充てんポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×6 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋	3B-充てんポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×6 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋	3C-充てんポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×6 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋	3A・B-ほう酸ポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×2 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋	3A-高圧注入ポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×7 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋	3B-高圧注入ポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×7 本	○	○	○	○	○	○	○
	原子炉周辺建屋	3A-余熱除去ポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×5 本	○	○	○	○	○	○	○
原子炉周辺建屋	3B-余熱除去ポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×5 本	○	○	○	○	○	○	○	
原子炉周辺建屋	4A・B-燃料取替用水ポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×2 本	○	○	○	○	○	○	○	
原子炉周辺建屋	4A-充てんポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×6 本	○	○	○	○	○	○	○	
原子炉周辺建屋	4B-充てんポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×6 本	○	○	○	○	○	○	○	
原子炉周辺建屋	4C-充てんポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×6 本	○	○	○	○	○	○	○	
原子炉周辺建屋	4A・B-ほう酸ポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×2 本	○	○	○	○	○	○	○	
原子炉周辺建屋	4A-高圧注入ポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×7 本	○	○	○	○	○	○	○	
原子炉周辺建屋	4B-高圧注入ポンプ 局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1 L×7 本	○	○	○	○	○	○	○	

a :ガス化する
b :エアロゾル化する
1 :ボンベ等に保管されている
2 :試薬類であるか
3 :屋内に保管されている
4 :開放空間での人体への影響がない

表2 大飯発電所の固定源整理表(敷地内 ボンベ類)(3/5)

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断			調査対象整理				調査対象	
					a	b		1	2	3	4		
二酸化炭素 (続き)	原子炉周辺建屋	4A-余熱除去入ポンプ	局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1L×5本	○	-	○	-	-	-	-	-
	原子炉周辺建屋	4B-余熱除去入ポンプ	局所ハロン消火装置起動用ボンベ	100%	1L×5本	○	-	○	-	-	-	-	-
	原子炉補助建屋	12u RCP-CO2	消火装置用炭酸ガスボンベ	100%	45 kg×22本	○	-	○	-	-	-	-	-
	海水ポンプ電気室		二酸化炭素消火設備(海水ポンプ)消火ユニット	100%	58 kg×12本	○	-	○	-	-	-	-	-
	海水ポンプ電気室		二酸化炭素消火設備(海水ポンプ)起動用ガス容器	100%	0.65 kg×6本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	1A・B 2B	ディーゼル発電機二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	45 kg×45本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	1A・B 2B	ディーゼル発電機二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×6本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	2A	ディーゼル発電機二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	45 kg×45本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	2A	ディーゼル発電機二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×2本	○	-	○	-	-	-	-	-
	原子炉周辺建屋	3A・B	ディーゼル発電機二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	45 kg×40本	○	-	○	-	-	-	-	-
	原子炉周辺建屋	3A・B	ディーゼル発電機二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×4本	○	-	○	-	-	-	-	-
	原子炉周辺建屋	4A・B	ディーゼル発電機二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	45 kg×40本	○	-	○	-	-	-	-	-
	原子炉周辺建屋	4A・B	ディーゼル発電機二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×4本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	1u	主油タンク他二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	45 kg×3本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	2u	主油タンク他二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	45 kg×2本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	2u	主油タンク他二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×5本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	3u	主油タンク他二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	45 kg×31本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	3u	主油タンク他二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×3本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	4u	主油タンク他二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	45 kg×31本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	4u	主油タンク他二酸化炭素消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×3本	○	-	○	-	-	-	-	-
	アス固化処理建屋	1,2u	維固体焼却炉炭酸ガス消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	45 kg×2本	○	-	○	-	-	-	-	-
	アス固化処理建屋	1,2u	維固体焼却炉炭酸ガス消火装置用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×2本	○	-	○	-	-	-	-	-
	補助ボイラ室	1,2u	補助ボイラハログゲン消火装置起動用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×3本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	1,2u	タービン発電機ハロン消火装置起動用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×6本	○	-	○	-	-	-	-	-
	タービン建屋	3,4u	タービン発電機ハロン消火装置起動用二酸化炭素ガス	99.5%以上	0.65 kg×6本	○	-	○	-	-	-	-	-
	制御建屋	3,4u	フロアダクトハロン消火装置起動用二酸化炭素ガス	99.5%以上	1 kg×6本	○	-	○	-	-	-	-	-
	協力会社	ボンベ庫	工所用ボンベ	100%	30kg×2本	○	-	○	-	-	-	-	-
	協力会社	ボンベ庫	工所用ボンベ	100%	0.65kg×46本	○	-	○	-	-	-	-	-
	協力会社	ボンベ庫	工所用ボンベ	100%	0.65kg×6本	○	-	○	-	-	-	-	-
	濁水処理設備		工所用ボンベ	100%	30kg×10本	○	-	○	-	-	-	-	-
	旧産廃置場		工所用ボンベ	100%	160kg×7本	○	-	○	-	-	-	-	-

a :ガス化する
b :エアロゾル化する
1 :ボンベ等に保管されている
2 :試薬類であるか
3 :屋内に保管されている
4 :開放空間での人体への影響がない

表2 大飯発電所の固定源整理表(敷地内 ボンベ類)(4/5)

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断			調査対象整理				調査対象
					a	b		1	2	3	4	
ハロン 1301	補助ボイラ室	1.2u 補助ボイラハロゲン消火装置用ハロンガス	99.5%以上	45kg×2本	○	—	○	—	—	—	—	—
	タービン建屋	1.2u タービン発電機ハロン消火装置用ハロンガス	99.5%以上	27kg×3本	○	—	○	—	—	—	—	—
	タービン建屋	3.4u タービン発電機ハロン消火装置用ハロンガス	99.5%以上	27kg×3本	○	—	○	—	—	—	—	—
	制御建屋	3.4u フロアダクトハロン消火装置用ハロンガス	99.5%以上	15kg×6本	○	—	○	—	—	—	—	—
	制御建屋	全城ハロン消火設備(パッケージ型) 消火ユニット	100%	50 kg×3本	○	—	○	—	—	—	—	—
	制御建屋	全城ハロン消火設備(パッケージ型) 消火ユニット	100%	50 kg×14本	○	—	○	—	—	—	—	—
	制御建屋	全城ハロン消火設備(パッケージ型) 消火ユニット	100%	50 kg×30本	○	—	○	—	—	—	—	—
	制御建屋	全城ハロン消火設備(パッケージ型) 消火ユニット	100%	50 kg×10本	○	—	○	—	—	—	—	—
	制御建屋	全城ハロン消火設備(パッケージ型) 消火ユニット	100%	55 kg×16本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉補助建屋	全城ハロン消火設備(パッケージ型) 消火ユニット	100%	60 kg×4本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋、制御建屋	3u ハロンガスボンベ		40L×50本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋、制御建屋	4u ハロンガスボンベ		40L×50本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3AB-制御用空気圧縮機 局所ハロンボンベ		40L×20本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	4AB-制御用空気圧縮機 局所ハロンボンベ		40L×20本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3A・B-燃料取替用水ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×2本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3A-充てんポンプ 局所ハロンボンベ		40L×6本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3B-充てんポンプ 局所ハロンボンベ		40L×6本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3C-充てんポンプ 局所ハロンボンベ		40L×6本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3A・B-ほう酸ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×2本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3A-高圧注入ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×7本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3B-高圧注入ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×7本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3A-余熱除去入ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×5本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	3B-余熱除去入ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×5本	○	—	○	—	—	—	—	—
	原子炉周辺建屋	4A・B-燃料取替用水ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×2本	○	—	○	—	—	—	—	—
原子炉周辺建屋	4A-充てんポンプ 局所ハロンボンベ		40L×6本	○	—	○	—	—	—	—	—	
原子炉周辺建屋	4B-充てんポンプ 局所ハロンボンベ		40L×6本	○	—	○	—	—	—	—	—	
原子炉周辺建屋	4C-充てんポンプ 局所ハロンボンベ		40L×6本	○	—	○	—	—	—	—	—	
原子炉周辺建屋	4A・B-ほう酸ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×2本	○	—	○	—	—	—	—	—	
原子炉周辺建屋	4A-高圧注入ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×7本	○	—	○	—	—	—	—	—	
原子炉周辺建屋	4B-高圧注入ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×7本	○	—	○	—	—	—	—	—	
原子炉周辺建屋	4A-余熱除去入ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×5本	○	—	○	—	—	—	—	—	
原子炉周辺建屋	4B-余熱除去入ポンプ 局所ハロンボンベ		40L×5本	○	—	○	—	—	—	—	—	

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表2 大飯発電所の固定源整理表（敷地内 ボンベ類）（5/5）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象	
					a	b	1	2	3	4		
プロパン	補助ボイラ室	補助ボイラ用	99.5%以上	50kg×2本	○	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	工所用ボンベ	100%	8kg×1本	○	○	○	○	○	○	○	○
プロパン、メタン 混合ガス	廃棄物処理建屋	雑固体処置建屋	プロパン：80% メタン：20%	50 kg× 18本	○	○	○	○	○	○	○	○
	廃棄物処理建屋	雑固体処置建屋	プロパン：50% メタン：50%	500kg×3本	○	○	○	○	○	○	○	○
プロパン、ブタン 混合ガス	協力会社 ボンベ庫	工所用ボンベ	プロパン：90% ブタン：10%	24L×2本	○	○	○	○	○	○	○	○
	協力会社 ボンベ庫	補充用ボンベ	100%	10kg×3本	○	○	○	○	○	○	○	○

a :ガス化する

b :エアロゾル化する

1 :ボンベ等に保管されている

2 :試験類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

表3 大飯発電所の固定源整理表(敷地内 機器(冷媒))(1/3)

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	単位	有毒ガス判断			調査対象整理				調査対象
						a	b		1	2	3	4	
R-11*	3u 制御建屋チラーユニット室	3A 空調用冷凍機(3CHE1A)	100%	350	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	3u 制御建屋チラーユニット室	3B 空調用冷凍機(3CHE1B)	100%	350	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	3u 制御建屋チラーユニット室	3C 空調用冷凍機(3CHE1C)	100%	350	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	3u 制御建屋チラーユニット室	3D 空調用冷凍機(3CHE1D)	100%	350	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	4u 制御建屋チラーユニット室	4A 空調用冷凍機(4CHE1A)	100%	350	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	4u 制御建屋チラーユニット室	4B 空調用冷凍機(4CHE1B)	100%	350	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	4u 制御建屋チラーユニット室	4C 空調用冷凍機(4CHE1C)	100%	350	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	4u 制御建屋チラーユニット室	4D 空調用冷凍機(4CHE1D)	100%	350	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	2u 補助建屋	トリウムサンプラ(エアドライヤ)	100%	0.18	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	廃棄物処理建屋	トリウムサンプラ(エアドライヤ)	100%	0.18	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	1,2u 補助建屋	A アイソコンデンサチラー	100%	120	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
	1,2u 補助建屋	B アイソコンデンサチラー	100%	120	kg	○	—	—	×	×	○	—	—
1,2u 補助建屋	C アイソコンデンサチラー	100%	120	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
1,2u 補助建屋	D アイソコンデンサチラー	100%	120	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
1,2u 補助建屋	E アイソコンデンサチラー	100%	120	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
1,2u 補助建屋	F アイソコンデンサチラー	100%	120	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
1,2u 補助建屋	アイソコンデンサ冷凍機 A	100%	80	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
1,2u 補助建屋	アイソコンデンサ冷凍機 B	100%	80	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
1,2u 補助建屋	アイソコンデンサ冷凍機 C	100%	80	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
3,4u 廃棄物処理建屋	A 乾造・雑焼空調冷却ユニット No.1	100%	9.6	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
3,4u 廃棄物処理建屋	A 乾造・雑焼空調冷却ユニット No.2	100%	9.6	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
3,4u 廃棄物処理建屋	B 乾造・雑焼空調冷却ユニット No.1	100%	9.6	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
3,4u 廃棄物処理建屋	B 乾造・雑焼空調冷却ユニット No.2	100%	9.6	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
3,4u 廃棄物処理建屋	乾造固化材添加水冷却装置	100%	5	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
1,2u 補助建屋	1号 A/V 定置型ガスモニタ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
1,2u 補助建屋	ターボ冷凍機(1A)	100%	620	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
1,2u 補助建屋	ターボ冷凍機(12B)	100%	620	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	
1,2u 補助建屋	ターボ冷凍機(2C)	100%	620	kg	○	—	—	×	×	○	—	—	

a :ガス化する

b :エアロゾル化する

1 :ボンベ等に保管されている

2 :試薬類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

※ :冷媒(フロン類)は防護判断基準値(1,000~32,000ppm)が高く、漏えいした場合でも建屋内で希釈されることで防護判断基準値を下回り、大気中に大量に放出されるおそれがないため、調査対象外

表3 大飯発電所の固定源整理表(敷地内 機器(冷媒))(2/3)

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
						a	b	1	2	3	4	
R-134a*	1.2u 雑固体焼却炉	1-2号機 雑固体焼却炉 排ガスモニタ除湿器	100%	0.2	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1.2u 補助建屋	1u P/V 定置型ガスモニタ(エアドライヤ)	100%	0.17	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1.2u 補助建屋	2u P/V 定置型ガスモニタ(エアドライヤ)	100%	0.17	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1.2u 補助建屋	2u A/V 定置型ガスモニタ(エアドライヤ)	100%	0.17	kg	○	—	×	×	○	—	—
	3u 原子炉周辺建屋	3u P/V サンプケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	3u 原子炉周辺建屋	3u C/V サンプケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	4u 原子炉周辺建屋	4u P/V サンプケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	4u 原子炉周辺建屋	4u C/V サンプケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	廃棄物処理建屋	トリウムサンプラ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	4u 原子炉周辺建屋	トリウムサンプラ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
R-134a*	廃棄物処理建屋	R-74B(冷凍機)	—	0.35 0.12	kg	○	—	×	×	○	—	—
R-23**	1.2u 補助建屋	A コンデンシングユニット	100%	19.6	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1.2u 補助建屋	B コンデンシングユニット	100%	19.6	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1.2u 補助建屋	C コンデンシングユニット	100%	43.5	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1.2u 補助建屋	D コンデンシングユニット	100%	34	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1.2u 補助建屋	E コンデンシングユニット	100%	34	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1.2u 補助建屋	F コンデンシングユニット	100%	34	kg	○	—	×	×	○	—	—
R-404a*	廃棄物処理建屋	R-74B(冷凍機)	—	0.28 0.11	kg	○	—	×	×	○	—	—
R-23**	1.2u 水素再結合装置室内	水素再結合装置A系用エアコン	100%	0.385	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1.2u 水素再結合装置室内	水素再結合装置B系用エアコン	100%	0.681	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1u タービン建屋	1号機 復水器空気抽出器 ガスモニタAドライヤ	100%	1.3	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1u タービン建屋	2号機 復水器空気抽出器 ガスモニタBドライヤ	100%	1.3	kg	○	—	×	×	○	—	—
	2u タービン建屋	復水器空気抽出器 ガスモニタAドライヤ	100%	1.3	kg	○	—	×	×	○	—	—
	2u タービン建屋	復水器空気抽出器 ガスモニタBドライヤ	100%	1.3	kg	○	—	×	×	○	—	—
	3u タービン建屋	復水器空気抽出器 ガスモニタAドライヤ	100%	1.3	kg	○	—	×	×	○	—	—
	3u タービン建屋	復水器空気抽出器 ガスモニタBドライヤ	100%	1.3	kg	○	—	×	×	○	—	—
	4u タービン建屋	復水器空気抽出器 ガスモニタAドライヤ	100%	1.3	kg	○	—	×	×	○	—	—
	4u タービン建屋	復水器空気抽出器 ガスモニタBドライヤ	100%	1.3	kg	○	—	×	×	○	—	—

a :ガス化する

b :エアロソル化する

1 :ボンベ等に保管されている

2 :試薬類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

※ :冷媒(フロン類)は防護判断基準値(1,000~32,000ppm)が高く、漏えいした場合でも建屋内で希釈されることで防護判断基準値を下回り、大気中に大量に放出されるおそれがないため、調査対象外

表3 大飯発電所の固定源整理表(敷地内 機器(冷媒))(3/3)

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
						a	b	1	2	3	4	
R-407c (続き)	1u 補助建屋	1u C/Vサンパケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1u 補助建屋	1u P/Vサンパケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	1u 補助建屋	1u A/Vサンパケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	2u 補助建屋	2u C/Vサンパケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	2u 補助建屋	2u P/Vサンパケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	2u 補助建屋	2u A/Vサンパケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	廃棄物処理建屋	廃棄物処理建屋焼却炉排気筒サンパケ(ユニットクーラ)	100%	0.3	kg	○	—	×	×	○	—	—
	廃棄物処理建屋	廃棄物処理建屋排気筒サンパケ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	廃棄物処理建屋	トリチウムサンブラ(エアドライヤ)	100%	0.08	kg	○	—	×	×	○	—	—
	廃棄物処理建屋	R-74B(ユニットクーラ)	100%	0.28	kg	○	—	×	×	○	—	—
	廃棄物処理建屋	R-74B(ユニットクーラ)	100%	0.28	kg	○	—	×	×	○	—	—
	R-410a*	アス固化建屋	アス固化チラーユニット12-CW-UA	100%	28	kg	○	—	×	×	○	—
アス固化建屋		アス固化チラーユニット12-CW-UB	100%	28	kg	○	—	×	×	○	—	—
アス固化建屋		アス固化チラーユニット12-CW-UC	100%	28	kg	○	—	×	×	○	—	—

a :ガス化する

b :エアロソル化する

1 :ボンベ等に保管されている

2 :試薬類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

※ :冷媒(フロン類)は防護判断基準値(1,000~32,000ppm)が高く、漏えいした場合でも建屋内で希釈されることで防護判断基準値を下回り、大気中に大量に放出されるおそれがないため、調査対象外

表 4 大飯発電所の固定源整理表（敷地内 しや断器）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	濃度	内容量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
						a	b	1	2	3	4	
六フッ化硫黄	特高開閉所（第2幹線 1L）	遮断器	100%	3,943	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（第2幹線 2L）	遮断器	100%	3,313	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（BusTie 80）	遮断器	100%	4,084	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（Bus PT）	遮断器	100%	808	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（1MTr）	遮断器	100%	3,734	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（2MTr）	遮断器	100%	3,535	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（1・2STr）	遮断器	100%	3,611	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（2ETr）	遮断器	100%	5,510	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（甲SE C）	遮断器	100%	3,756	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（乙SE C）	遮断器	100%	3,709	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（大飯幹線 1L）	遮断器	100%	5,222	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（大飯幹線 2L）	遮断器	100%	5,045	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（BusTie 90）	遮断器	100%	3,381	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（3MTr）	遮断器	100%	4,497	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（4MTr）	遮断器	100%	5,244	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（Bus PD）	遮断器	100%	946	kg	○	—	×	×	×	○	—
	特高開閉所（1ETr）	遮断器	100%	114	kg	○	—	×	×	×	○	—
	1u タービン建屋	遮断器**	100%	75	kg	○	—	×	×	×	○	—
	2u タービン建屋	遮断器**	100%	75	kg	○	—	×	×	×	○	—
	3u タービン建屋	遮断器**	100%	192	kg	○	—	×	×	×	○	—
4u タービン建屋	遮断器**	100%	192	kg	○	—	×	×	×	○	—	
3u 制御建屋	遮断器**	100%	96	kg	○	—	×	×	×	○	—	
4u 制御建屋	遮断器**	100%	96	kg	○	—	×	×	×	○	—	

a : ガス化する

b : エアロソル化する

1 : ボンベ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

※ : 六フッ化硫黄は防護判断基準値(220,000ppm)が高く、漏えいした場合でも建屋内で希釈された時点で防護判断基準値を下回り、大気中に多量に放出されるおそれがないため、調査対象外

表5 大飯発電所の固定源整理表 (敷地内 試薬類) (1/5)

有毒化学物質	保管場所	性状	容器	内容量	数量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
						a	b	1	2	3	4	
亜硝酸イオン標準液 (1000ppm)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	50mL	2	-	-	-	○	-	-	-
亜硝酸ナトリウム	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	25g	3	-	-	-	○	-	-	-
アスカライトII	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	2	-	-	-	○	-	-	-
アセトン	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	6	-	-	-	○	-	-	-
亜硫酸水素ナトリウム	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	100g	1	-	-	-	○	-	-	-
アルミニウム標準液 (1000ppm)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	○	-	-	-
アンモニア水	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	500mL	5	-	-	-	○	-	-	-
アンモニウムイオン標準液 (1000ppm)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	50mL	2	-	-	-	○	-	-	-
インスターフロー+	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	0	-	-	-	○	-	-	-
イソプロピルアルコール (2-プロパノール)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	3	-	-	-	○	-	-	-
エタノール(95)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	7	-	-	-	○	-	-	-
塩化コバルト(II)六水和物	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	2	-	-	-	○	-	-	-
塩化第一すず	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	25g	2	-	-	-	○	-	-	-
塩化第二鉄 [塩化鉄(III)六水和物]	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	2	-	-	-	○	-	-	-
塩化白金(IV)酸六水和物	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	10g	4	-	-	-	○	-	-	-
塩化バリウム二水和物	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	25g	1	-	-	-	○	-	-	-
塩化バリウム (無水)	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	1	-	-	-	○	-	-	-
0.1mol/L 塩酸	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	○	-	-	-
1mol/L 塩酸	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	○	-	-	-
塩酸 (ICP-MS 用)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	500mL	2	-	-	-	○	-	-	-
塩酸 (精密分析用)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	5	-	-	-	○	-	-	-
塩酸	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	5	-	-	-	○	-	-	-
OCB 混合標準液 (四塩化炭素)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	100mL	2	-	-	-	○	-	-	-
過酸化水素	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	○	-	-	-
活性アルミナ	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	100mL	5	-	-	-	○	-	-	-
過マンガン酸カリウム	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	25g	2	-	-	-	○	-	-	-
N/40 過マンガン酸カリウム溶液	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	6	-	-	-	○	-	-	-
キシレン	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	10	-	-	-	○	-	-	-
クロム酸カリウム	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	25g	0	-	-	-	○	-	-	-
クロム酸ナトリウム四水和物	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	4	-	-	-	○	-	-	-

- a :ガス化する
- b :エアロソル化する
- 1 :ボンベ等に保管されている
- 2 :試薬類であるか
- 3 :屋内に保管されている
- 4 :開放空間での人体への影響がない

表 5 大飯発電所の固定源整理表（敷地内 試薬類）（2 / 5）

有毒化学物質	保管場所	性状	容器	内容量	数量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
						a	b	1	2	3	4	
クロム標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	○	-	-	-
けい素標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	○	-	-	-
ケムアケア脱水溶媒 OIL	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	5	-	-	-	○	-	-	-
ケムアケア滴定液 TR-3	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	4	-	-	-	○	-	-	-
コバルト標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	3	-	-	-	○	-	-	-
コロジオン(5%)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	1	-	-	-	○	-	-	-
酢酸 (精密分析用)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	500mL	5	-	-	-	○	-	-	-
酢酸	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	2	-	-	-	○	-	-	-
酸化ビスマス(III),99.99%	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	25g	2	-	-	-	○	-	-	-
酸化コバルト(II,III) (四三酸化コバルト)	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	25g	1	-	-	-	○	-	-	-
次亜塩素酸ナトリウム溶液	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	500mL	2	-	-	-	○	-	-	-
重クロム酸カリウム	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	25g	1	-	-	-	○	-	-	-
しゅう酸アンモニウム一水和物	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	2	-	-	-	○	-	-	-
N/40 しゅう酸ナトリウム溶液	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	500mL	5	-	-	-	○	-	-	-
しゅう酸二水和物	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	2	-	-	-	○	-	-	-
硝酸 (ICP-MS 用)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	500mL	4	-	-	-	○	-	-	-
硝酸 (有害金属測定用)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	5	-	-	-	○	-	-	-
硝酸	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	5	-	-	-	○	-	-	-
硝酸アンモニウム	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	25g	1	-	-	-	○	-	-	-
硝酸銀	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	100g	3	-	-	-	○	-	-	-
N/10 硝酸銀水溶液	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	2	-	-	-	○	-	-	-
硝酸コバルト(II)九水和物	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	25g	2	-	-	-	○	-	-	-
硝酸鉄(III)九水和物	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	1	-	-	-	○	-	-	-
硝酸バリウム,99.9%	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	25g	2	-	-	-	○	-	-	-
水酸化カリウム (粒状)	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	3	-	-	-	○	-	-	-
水酸化ナトリウム (粒状)	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	7	-	-	-	○	-	-	-
スズ (粒状)	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	25g	1	-	-	-	○	-	-	-
石油エーテル	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	2	-	-	-	○	-	-	-
ソーダ石灰 2号	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	500g	1	-	-	-	○	-	-	-
炭酸ナトリウム (無水)	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	1	-	-	-	○	-	-	-
炭酸ナトリウム (無水) 検定品	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	50g	2	-	-	-	○	-	-	-

a :ガス化する

b :エアロソル化する

1 :ボンベ等に保管されている

2 :試薬類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

表 5 大飯発電所の固定源整理表 (敷地内 試薬類) (3 / 5)

有毒化学物質	保管場所	性状	容器	内容量	数量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
						a	b	1	2	3	4	
チューニング液 (Tune B ICAP Q)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	500mL	0	-	-	-	-	-	-	-
鉄標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	-	-	-	-
銅標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	-	-	-	-
0.1%α-トリジン溶液	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	1	-	-	-	-	-	-	-
トルエン	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	2	-	-	-	-	-	-	-
鉛標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	-	-	-	-
ニッケル標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	-	-	-	-
パーマフロ- E+	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	1000mL	1	-	-	-	-	-	-	-
発煙硝酸	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500g	3	-	-	-	-	-	-	-
バリウム標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	-	-	-	-
標準緩衝液 (ほう酸塩 pH 標準液) [pH9.18]	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	500mL	11	-	-	-	-	-	-	-
アクアミクロン標準水・メタノール 2mg	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	250mL	3	-	-	-	-	-	-	-
フェノール	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	100g	2	-	-	-	-	-	-	-
ふっ化物イオン標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	50mL	2	-	-	-	-	-	-	-
N/10 2-プロパノール性水酸化カリウム溶液	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	2	-	-	-	-	-	-	-
ヘキサン	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	9	-	-	-	-	-	-	-
NR ほう酸	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	0	-	-	-	-	-	-	-
ほう酸	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	1	-	-	-	-	-	-	-
ほう素標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	-	-	-	-
マンガン標準液 (1000ppm)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	-	-	-	-
メタノール	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	2	-	-	-	-	-	-	-
モリブデン酸アンモニウム四水和物 (粉末)	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	4	-	-	-	-	-	-	-
よう化カリウム	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	100g	2	-	-	-	-	-	-	-
よう化カリウム	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	25g	2	-	-	-	-	-	-	-
よう化水素酸	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	25g	3	-	-	-	-	-	-	-
よう素	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	25g	1	-	-	-	-	-	-	-
よう素酸カリウム	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	2	-	-	-	-	-	-	-
よう素酸カリウム	3,4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ガラス	50g	1	-	-	-	-	-	-	-
1N よう素溶液	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	1	-	-	-	-	-	-	-
N/10 よう素溶液	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	1	-	-	-	-	-	-	-
PCi-211 用溶解液 (イオン分析計用)	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	2L	7	-	-	-	-	-	-	-

a :ガス化する

b :エアロソル化する

1 :ボンベ等に保管されている

2 :試薬類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

表 5 大飯発電所の固定源整理表 (敷地内 試薬類) (4 / 5)

有毒化学物質	保管場所	性状	容器	内容量	数量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
						a	b	1	2	3	4	
硫酸	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500mL	2	-	-	-	-	-	-	-
47%硫酸(1+2)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	500mL	2	-	-	-	-	-	-	-
硫酸銅(II)(無水)	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	1	-	-	-	-	-	-	-
ロジウム標準液	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	-	-	-	-
XSTC-97 (100mg/L, ICP-MS用)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	2	-	-	-	-	-	-	-
XSTC-125 (1μg/mL, ICP-MS用)	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	100mL	1	-	-	-	-	-	-	-
亜硝酸試薬ニトリパー	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	袋	100個	2	-	-	-	-	-	-	-
水酸化ナトリウム	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	1	-	-	-	-	-	-	-
炭酸ナトリウム(無水)	3.4u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	0	-	-	-	-	-	-	-
標準緩衝液(ほう酸塩 pH標準液) [pH9.18]	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	500mL	18	-	-	-	-	-	-	-
電解液 KD	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	10L	2	-	-	-	-	-	-	-
水酸化ナトリウム	1.2u 二次系化学室倉庫	粉・固体	ポリ	500g	27	-	-	-	-	-	-	-
モノエタノールアミン	1.2u 二次系化学室倉庫	液体	ガラス	500g	5	-	-	-	-	-	-	-
アンモニウムイオン標準液 (1000ppm)	1.2u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ	50mL	0	-	-	-	-	-	-	-
20% 塩酸	化学倉庫	液体	ポリ缶	10kg	2	-	-	-	-	-	-	-
60% 水加ヒドラジン	化学倉庫	液体	ポリ缶	20kg	14	-	-	-	-	-	-	-
希硫酸	化学倉庫	液体	ポリ缶	20kg	8	-	-	-	-	-	-	-
硫酸溶液	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ缶	10L	10	-	-	-	-	-	-	-
フレーク状 苛性ソーダ	化学倉庫	粒状	紙袋	25kg	44	-	-	-	-	-	-	-
32% 苛性ソーダ	化学倉庫	液体	ポリ缶	22kg	2	-	-	-	-	-	-	-
24% 苛性ソーダ	化学倉庫	液体	ポリ缶	10kg	4	-	-	-	-	-	-	-
水酸化ナトリウム	3.4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ缶	10L	5	-	-	-	-	-	-	-
水酸化ナトリウム、水酸化カリウム他 (タワークリン S-930)	化学倉庫	液体	一斗缶	12kg	35	-	-	-	-	-	-	-
次亜塩素酸ナトリウム	化学倉庫	液体	箱+袋	20kg	4	-	-	-	-	-	-	-
亜硝酸ナトリウム、ヒドラジン水和物他 (クリレックス L-111)	化学倉庫	液体	箱+袋	18L	9	-	-	-	-	-	-	-
エチレングリコール	化学倉庫	液体	一斗缶	20kg	9	-	-	-	-	-	-	-
減損亜鉛	3.4u 二次系化学室倉庫	粉末	ポリ缶	1kg	9	-	-	-	-	-	-	-
水酸化リチウム	化学倉庫	液体	ポリ缶	5L	24	-	-	-	-	-	-	-
過酸化水素水	化学倉庫	液体	ポリ缶	5kg	11	-	-	-	-	-	-	-

a :ガス化する

b :エアゾル化する

1 :ボンベ等に保管されている

2 :試薬類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

表 5 大飯発電所の固定源整理表 (敷地内 試薬類) (5 / 5)

有毒化学物質	保管場所	性状	容器	内容量	数量	有毒ガス判断			調査対象整理				調査対象	
						a	b		1	2	3	4		
過マンガン酸カリウム溶液	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ缶	3L	30	-	-	-	-	○	-	-	-	-
しゅう酸ナトリウム溶液	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ缶	10L	9	-	-	-	-	○	-	-	-	-
ヨウ化カリウム・酢酸ナトリウム	3,4u 二次系化学室倉庫	液体	ポリ缶	1L	18	-	-	-	-	○	-	-	-	-
シリカ他 (フオームレックス 430)	化学倉庫	液体	一斗缶	18kg	2	-	-	-	-	○	-	-	-	-
非結晶性シリカ (シリコーン KMB3A)	化学倉庫	液体	一斗缶	16kg	2	-	-	-	-	○	-	-	-	-
エチレンジアミン	総合廃棄物処理建屋	液体	缶	18kg	1	-	-	-	-	○	-	-	-	-
希硫酸	濁水処理設備	液体	ポリ缶	20kg	150	-	-	-	-	○	-	-	-	-
硫酸	旧産廃置場	液体	ポリ缶	20 kg	120	-	-	-	-	○	-	-	-	-
苛性ソーダ	旧産廃置場	液体	ポリ缶	20 kg	2	-	-	-	-	○	-	-	-	-
塩酸	1,2u 管理槽付近倉庫	液体	ポリ缶	20 kg	1	-	-	-	-	○	-	-	-	-
苛性ソーダ	1,2u 管理槽付近倉庫	液体	ポリ缶	20 kg	1	-	-	-	-	○	-	-	-	-
廃液処理剤 (鉄水溶性塩)	1,2u 管理槽付近倉庫	液体	ポリ缶	25 kg	8	-	-	-	-	○	-	-	-	-

a :ガス化する

b :エアロソル化する

1 :ボンベ等に保管されている

2 :試薬類であるか

3 :屋内に保管されている

4 :開放空間での人体への影響がない

表6 大飯発電所の固定源整理表
(製品性状により影響がないことが明らかなもの)

有毒化学物質	保管場所	容器	内容量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
潤滑油	各機器	機器	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	第1油倉庫	ドラム缶	-	-	-	-	-	-	-	-	-
廃油	第2油倉庫、第3油倉庫	ドラム缶	-	-	-	-	-	-	-	-	-
絶縁油	各変圧器	機器	-	-	-	-	-	-	-	-	-
バッテリー	各機器	容器	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	各機器	容器	-	-	-	-	-	-	-	-	-
セメント	廃棄物処理建屋	袋	-	-	-	-	-	-	-	-	-
放射性固体廃棄物	廃棄物庫	ドラム缶	-	-	-	-	-	-	-	-	-
酸素呼吸器	各配備場所	ボンベ	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- a :ガス化する
- b :エアロゾル化する
- 1 :ボンベ等に保管されている
- 2 :試薬類であるか
- 3 :屋内に保管されている
- 4 :開放空間での人体への影響がない

表7 大飯発電所の固定源整理表
(生活用品として一般的に使用されるもの)

有毒化学物質	保管場所	容器	内容量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
					a	b	1	2	3	4	
生活用品	事務所等	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- a :ガス化する
- b :エアロゾル化する
- 1 :ボンベ等に保管されている
- 2 :試薬類であるか
- 3 :屋内に保管されている
- 4 :開放空間での人体への影響がない

表8 大飯発電所の固定源整理表（敷地外 地域防災計画）

番号	品名	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
		a	b	1	2	3	4	
	該当なし	—	—	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表9 大飯発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（1／7）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス 判断		調査対象整理				調査 対象
			a	b	1	2	3	4	
1	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
2	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
3	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
4	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
5	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
6	LPG	800kg	○	—	○	—	—	—	—
7	LPG	1,500kg	○	—	○	—	—	—	—
8	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—
9	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—
10	LPG	950kg	○	—	○	—	—	—	—
11	LPG	450kg	○	—	○	—	—	—	—
12	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—
13	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
14	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
15	LPG	600kg	○	—	○	—	—	—	—
16	LPG	800kg	○	—	○	—	—	—	—
17	LPG	800kg	○	—	○	—	—	—	—
18	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
19	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
20	LPG	800kg	○	—	○	—	—	—	—
21	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—
22	LPG	700kg	○	—	○	—	—	—	—
23	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
24	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
25	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
26	LPG	—	○	—	○	—	—	—	—
27	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表9 大飯発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（2/7）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
			a	b	1	2	3	4	
28	LPG	100kg	○	—	○	—	—	—	—
29	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
30	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
31	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
32	LPG	600kg	○	—	○	—	—	—	—
33	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
34	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
35	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
36	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
37	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
38	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
39	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
40	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
41	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—
42	LPG	800kg	○	—	○	—	—	—	—
43	LPG	960kg	○	—	○	—	—	—	—
44	LPG	800kg	○	—	○	—	—	—	—
45	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—
46	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
47	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
48	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
49	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
50	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
51	LPG	960kg	○	—	○	—	—	—	—
52	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
53	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—
54	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—

a : ガス化する

b : エアロゾル化する

1 : ボンベ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

表9 大飯発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（3/7）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
			a	b	1	2	3	4	
55	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
56	LPG	2,000kg	○	—	○	—	—	—	—
57	LPG	800kg	○	—	○	—	—	—	—
58	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—
59	LPG	800kg	○	—	○	—	—	—	—
60	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
61	LPG	900kg	○	—	○	—	—	—	—
62	LPG	2,830kg	○	—	○	—	—	—	—
63	開示なし (LPGと推定)	開示なし	○	—	○	—	—	—	—
64			○	—	○	—	—	—	—
65			○	—	○	—	—	—	—
66			○	—	○	—	—	—	—
67			○	—	○	—	—	—	—
68			○	—	○	—	—	—	—
69			○	—	○	—	—	—	—
70			○	—	○	—	—	—	—
71			○	—	○	—	—	—	—
72			○	—	○	—	—	—	—
73			○	—	○	—	—	—	—
74			○	—	○	—	—	—	—
75			○	—	○	—	—	—	—
76			○	—	○	—	—	—	—
77	LPG	40kg	○	—	○	—	—	—	
78	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	
79	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	
80	LPG	100kg	○	—	○	—	—	—	
81	LPG	450kg	○	—	○	—	—	—	

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表9 大飯発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（4/7）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス 判断		調査対象整理				調査 対象
			a	b	1	2	3	4	
82	LPG	600kg	○	—	○	—	—	—	—
83	LPG	100kg	○	—	○	—	—	—	—
84	LPG	600kg	○	—	○	—	—	—	—
85	LPG	400kg	○	—	○	—	—	—	—
86	LPG	800kg	○	—	○	—	—	—	—
87	LPG	40kg	○	—	○	—	—	—	—
88	LPG	1,300kg	○	—	○	—	—	—	—
89	LPG	100kg	○	—	○	—	—	—	—
90	LPG	100kg	○	—	○	—	—	—	—
91	LPG	200kg	○	—	○	—	—	—	—
92	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—
93	LPG	600kg	○	—	○	—	—	—	—
94	LPG	100kg	○	—	○	—	—	—	—
95	LPG	600kg	○	—	○	—	—	—	—
96	LPG	200kg	○	—	○	—	—	—	—
97	LPG	100kg	○	—	○	—	—	—	—
98	LPG	200kg	○	—	○	—	—	—	—
99	LPG	200kg	○	—	○	—	—	—	—
100	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
101	LPG	200kg	○	—	○	—	—	—	—
102	LPG	100kg	○	—	○	—	—	—	—
103	LPG	200kg	○	—	○	—	—	—	—
104	LPG	500kg	○	—	○	—	—	—	—
105	LPG	300kg	○	—	○	—	—	—	—
106	LPG	100kg	○	—	○	—	—	—	—
107	LPG	100kg	○	—	○	—	—	—	—
108	LPG	40kg	○	—	○	—	—	—	—

a : ガス化する

b : エアロゾル化する

1 : ボンベ等に保管されている

2 : 試薬類であるか

3 : 屋内に保管されている

4 : 開放空間での人体への影響がない

表9 大飯発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（5／7）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス 判断		調査対象整理				調査 対象
			a	b	1	2	3	4	
109	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
110	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
111	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
112	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
113	LPG	200kg	○	－	○	－	－	－	－
114	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
115	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
116	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
117	LPG	600kg	○	－	○	－	－	－	－
118	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
119	LPG	250kg	○	－	○	－	－	－	－
120	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
121	LPG	500kg	○	－	○	－	－	－	－
122	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
123	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
124	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
125	LPG	600kg	○	－	○	－	－	－	－
126	LPG	600kg	○	－	○	－	－	－	－
127	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
128	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
129	LPG	500kg	○	－	○	－	－	－	－
130	LPG	504kg	○	－	○	－	－	－	－
131	LPG	505kg	○	－	○	－	－	－	－
132	LPG	200kg	○	－	○	－	－	－	－
133	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
134	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
135	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－

a：ガス化する

b：エアロゾル化する

1：ボンベ等に保管されている

2：試薬類であるか

3：屋内に保管されている

4：開放空間での人体への影響がない

表9 大飯発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（6／7）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス 判断		調査対象整理				調査 対象
			a	b	1	2	3	4	
136	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
137	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
138	LPG	900kg	○	－	○	－	－	－	－
139	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
140	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
141	LPG	600kg	○	－	○	－	－	－	－
142	LPG	700kg	○	－	○	－	－	－	－
143	LPG	700kg	○	－	○	－	－	－	－
144	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
145	LPG	500kg	○	－	○	－	－	－	－
146	LPG	980kg	○	－	○	－	－	－	－
147	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
148	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
149	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
150	LPG	600kg	○	－	○	－	－	－	－
151	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
152	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
153	LPG	800kg	○	－	○	－	－	－	－
154	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
155	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
156	LPG	500kg	○	－	○	－	－	－	－
157	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
158	LPG	900kg	○	－	○	－	－	－	－
159	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
160	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
161	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
162	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－

a：ガス化する

b：エアロゾル化する

1：ボンベ等に保管されている

2：試薬類であるか

3：屋内に保管されている

4：開放空間での人体への影響がない

表9 大飯発電所の固定源整理表（敷地外 消防法）（7/7）

番号	品名	貯蔵量	有毒ガス 判断		調査対象整理				調査 対象
			a	b	1	2	3	4	
163	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
164	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
165	LPG	1,300kg	○	－	○	－	－	－	－
166	LPG	498kg	○	－	○	－	－	－	－
167	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
168	LPG	500kg	○	－	○	－	－	－	－
169	LPG	400kg	○	－	○	－	－	－	－
170	LPG	300kg	○	－	○	－	－	－	－
171	アセチレン	120kg	○	－	○	－	－	－	－
172	アセチレン	42kg	○	－	○	－	－	－	－
173	危険物第5類 第2種	400kg	×	×	－	－	－	－	－
174	危険物第5類 第2種	3,000kg	×	×	－	－	－	－	－

- a : ガス化する
 b : エアロゾル化する
 1 : ボンベ等に保管されている
 2 : 試薬類であるか
 3 : 屋内に保管されている
 4 : 開放空間での人体への影響がない

表 10 大飯発電所の固定源整理表（敷地外 高圧ガス保安法）

番号	品名	貯蔵能力	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
			a	b	1	2	3	4	
1	液化酸素	5,113kg	○	—	○	—	—	—	—
2	プロパン	19,754kg	○	—	○	—	—	—	—
3	液化酸素	511.3m ³	○	—	○	—	—	—	—
4	圧縮酸素	280m ³	○	—	○	—	—	—	—
5	液化亜酸化窒素	24m ³	○	—	×	×	×	×	対象
6	二酸化炭素	4.8t	○	—	○	—	—	—	—
7	二酸化炭素	4.8t	○	—	○	—	—	—	—
8	液化酸素	—	○	—	○	—	—	—	—

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表 1 1 大飯発電所の固定源整理表（敷地外 毒物および劇物取締法）

番号	品名	有毒ガス判断		調査対象整理				調査対象
		a	b	1	2	3	4	
	該当なし	—	—	—	—	—	—	—

- a : ガス化する
- b : エアロゾル化する
- 1 : ボンベ等に保管されている
- 2 : 試薬類であるか
- 3 : 屋内に保管されている
- 4 : 開放空間での人体への影響がない

表 1 大飯発電所の可動源整理表

化学物質	輸送形態	輸送先 (代表例)	内容量	単位	有毒ガス判断		調査対象整理			調査対象
					a	b	1	2	3	
アスファルト	タンクローリー	1,2u アス固化	14.7	m ³	×	×	-	-	-	-
アンモニア	タンクローリー	3u アンモニア貯蔵タンク、4u アンモニア貯蔵タンク	6	m ³	○	-	×	×	×	対象
塩化第二鉄	タンクローリー	3,4u 塩化第二鉄タンク (くらげ減容化装置) 3,4u 塩化第二鉄タンク (海水淡水化装置)	8.6	m ³	×	×	-	-	-	-
塩酸	タンクローリー	3u 塩酸貯槽、4u 塩酸貯槽	12	m ³	○	-	×	×	×	対象
重亜硫酸ナトリウム	タンクローリー	3,4uA 塩酸タンク (構内排水処理装置用) 3,4u 重亜硫酸ソーダタンク (海水淡水化装置)	3.8	m ³	×	×	-	-	-	-
水酸化ナトリウム	タンクローリー	1,2u 苛性ソーダタンク (純水装置) 3,4u 苛性ソーダ貯槽 (純水装置) 3u 苛性ソーダ貯槽、4u 苛性ソーダ貯槽	9.3	m ³	×	×	-	-	-	-
ヒドラジン	タンクローリー	1u ヒドラジン原液タンク、2u ヒドラジン原液タンク 3u ヒドラジン貯蔵タンク、4u ヒドラジン貯蔵タンク	10	m ³	○	-	×	×	×	対象
硫酸	タンクローリー	1,2u 硫酸タンク (純水装置用) 3,4u 硫酸タンク (海水淡水化装置用) 3,4u 硫酸貯槽 (純水装置用)	6	m ³	×	×	-	-	-	-
軽油	ドラム缶	危険物貯蔵庫	0.2	m ³	×	×	-	-	-	-
アセチレン	ガスボンベ	1,2u 1次系化学室、3,4u 2次系化学室	7.2	kg	○	-	○	-	-	-
酸素	ガスボンベ	総合ガスボンベ室、3,4u 2次系化学室	7	m ³	○	-	○	-	-	-
二酸化炭素	ガスボンベ	総合ガスボンベ室、タービン建屋	160	kg	○	-	○	-	-	-
ハロン 1301	ガスボンベ	原子炉補助建屋、制御建屋、補助ボイラ室	60	kg	○	-	○	-	-	-
プロパン	ガスボンベ	補助ボイラ室、協力会社ボンベ庫	50	kg	○	-	○	-	-	-
プロパン、メタン混合ガス	ガスボンベ	廃棄物処理建屋	500	kg	○	-	○	-	-	-
プロパン、ブタン混合ガス	ガスボンベ	協力会社 ボンベ庫	24	L	○	-	○	-	-	-
六フッ化硫黄	ガスボンベ	協力会社 ボンベ庫	10	kg	○	-	○	-	-	-
試薬類	ポリ容器、ガラス瓶等	3,4u 二次系化学室倉庫、1,2u 二次系化学室倉庫、化学倉庫	※		-	-	-	○	-	-

a :ガス化する

b :エアロゾル化する

1 :ボンベ等で輸送される

2 :輸送量が少量である

3 :開放空間での人体への影響がない

※ :詳細は別紙6-1 表5 大飯発電所 有毒化学物質の敷地内固定源一覧(試薬類)にて記載

表 2 大飯発電所の可動源整理表
(製品性状により影響がないことが明らかなもの)

有毒化学物質	輸送先 (代表例)	輸送形態	内容量	単位	有毒ガス判断			調査対象
					a	b	1 2 3	
潤滑油	各機器 第1油倉庫	機器	-	-	-	-	-	
廃油	第2油倉庫、第3油倉庫	ドラム缶	-	-	-	-	-	
バッテリー	水酸化カリウム	ドラム缶	-	-	-	-	-	
	希硫酸	容器	-	-	-	-	-	
セメント	各機器	容器	-	-	-	-	-	
放射性固体廃棄物	廃棄物処理建屋	袋	-	-	-	-	-	
	ポルトランドセメント	ドラム缶	-	-	-	-	-	
	アスファルト固化体	ドラム缶	-	-	-	-	-	
酸素呼吸器	セメント固化体	ドラム缶	-	-	-	-	-	
	モルタル充填固化体	ドラム缶	-	-	-	-	-	
	各配備場所	ボンベ	-	-	-	-	-	

- a : ガス化する
b : エアロゾル化する
1 : ボンベ等で輸送される
2 : 輸送量が少量である
3 : 開放空間での人体への影響がない

表 3 大飯発電所の可動源整理表
(生活用品として一般的に使用されるもの)

有毒化学物質	輸送先 (代表例)	輸送形態	内容量	単位	有毒ガス判断			調査対象
					a	b	1 2 3	
生活用品	事務所等	-	-	-	-	-	-	
	洗剤、エアコン冷媒、殺虫剤、自動販売機冷媒、調味料、車、電池、消毒液、消火器、飲料、融雪剤、スプレー缶、作業用品	-	-	-	-	-	-	

- a : ガス化する
b : エアロゾル化する
1 : ボンベ等で輸送される
2 : 輸送量が少量である
3 : 開放空間での人体への影響がない

他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスの考慮について

流出した有毒化学物質と、その周囲にある有毒化学物質等との反応による有毒ガスの発生について評価した。

本評価では、大飯発電所敷地内の貯蔵施設に貯蔵されている化学物質及び敷地内で輸送されている化学物質のうち、液状の有毒化学物質である塩酸、アンモニア、ヒドラジン、また、貯蔵量、貯蔵状態からみて、有毒ガス防護に係る影響評価上、大気中への多量の放出を考慮する必要がないとしている液状の化学物質について、貯蔵施設から流出した際に接触する他の化学物質との反応により発生する有毒ガスについて評価した。

気体状の化学物質については、一般で使用されている化学物質（プロパン等）のみであり、貯蔵容器からの流出を想定しても、他の有毒化学物質等との反応により、有毒ガス防護に係る影響評価上、大気中への多量の放出を考慮する必要のある有毒ガスを発生させるおそれはないことから評価対象外とする。

貯蔵施設のうち、薬品タンクについては、タンク下部に防液堤等が設置されており、流出時においても、貯蔵量の全量を防液堤等内に貯留することができる設計となっていることから、他の薬品との混触は考え難いため評価対象外とする。

一部の薬品タンクについては、同一防液堤等内に設置されており薬品タンクからの薬品の流出を想定すると混触するものがあるが、薬品の組み合わせから、有毒ガスが発生するものはない。

液状の化学物質及び有毒化学物質が流出した際に、貯蔵施設の配置より、混触が考えられる化学物質を想定し、反応による有毒ガスの発生について評価した結果を表 1 に示す。

評価の結果、液状の化学物質及び有毒化学物質の流出時における他の物質との接触を考慮しても、有毒ガス防護に係る影響評価上、大気中への多量の放出を考慮する必要のある有毒ガスを発生させるような反応はないことを確認した。

表 1 他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスについて (1/3)

化学物質	混触の可能性のある化学物質との反応	備考
硫酸 (98%、70%)	無	<ul style="list-style-type: none"> 陽イオン交換樹脂再生用 中和用
塩酸 (33%)	<ul style="list-style-type: none"> 水酸化ナトリウム 中和反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 アンモニア 中和反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 ヒドラジン 中和反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 ポリ塩化アルミニウム 反応しない。 アクリルアミド系ポリマー 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 陽イオン交換樹脂再生用 中和用
アンモニア (18%)	<ul style="list-style-type: none"> ヒドラジン 反応しない。 水酸化ナトリウム 反応しない。 塩酸 中和反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 	<ul style="list-style-type: none"> pH調整用
ヒドラジン (38.4%)	<ul style="list-style-type: none"> アンモニア 反応しない。 水酸化ナトリウム 反応しない。 塩酸 中和反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 	<ul style="list-style-type: none"> pH調整用 脱酸素用

表 1 他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスについて (2/3)

化学物質	混触の可能性のある化学物質との反応	備考
水酸化ナトリウム (25%)	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 中和反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 ・アンモニア 反応しない。 ・ヒドラジン 反応しない。 ・塩化第二鉄 沈殿反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 ・アクリルアミド系ポリマー 反応しない。 ・アクリル酸・アクリルアミド共重合体 中和反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・陰イオン交換樹脂再生用 ・中和用
水酸化ナトリウム (20%)	<ul style="list-style-type: none"> ・亜硫酸ナトリウム 反応しない。 ・ノニオン系界面活性剤 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・中和用
塩化第二鉄 (40%)	<ul style="list-style-type: none"> ・水酸化ナトリウム 沈殿反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 ・アクリルアミド系ポリマー 反応しない。 ・アクリル酸・アクリルアミド共重合体 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・凝集剤
ポリ塩化アルミニウム (10%)	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 反応しない。 ・アクリルアミド系ポリマー 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・凝集剤
亜硫酸ナトリウム (5%)	<ul style="list-style-type: none"> ・水酸化ナトリウム 反応しない。 ・ノニオン系界面活性剤 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・淡水製造用 (脱酸素剤)

表 1 他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスについて (3/3)

化学物質	混触の可能性のある化学物質との反応	備考
凝集助剤 (アクリルアミド系ポリマー) (一)	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 反応しない。 ・ポリ塩化アルミニウム 反応しない。 ・水酸化ナトリウム 反応しない。 ・塩化第二鉄 反応しない。 ・アクリル酸・アクリルアミド共重合物 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・凝集助剤
消泡剤 (ノニオン系界面活性剤) (一)	<ul style="list-style-type: none"> ・水酸化ナトリウム 反応しない。 ・亜硫酸ナトリウム 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・淡水製造用 (消泡剤)
脱水剤 (アクリル酸・アクリルアミド共重合物) (一)	<ul style="list-style-type: none"> ・水酸化ナトリウム 中和反応が生じるのみであり、有毒ガスは発生しない。 ・塩化第二鉄 反応しない。 ・アクリルアミド系ポリマー 反応しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・くらげ処理用脱水剤

受動的に機能を発揮する設備について

「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」において、有毒ガスが発生した際に、受動的に機能を発揮する設備については、スクリーニング評価上考慮してもよいとされる。

大飯発電所では、薬品タンクに設けられている防液堤等（堰及び覆い）については、受動的に機能を発揮する設備としてスクリーニング評価上考慮し、中和槽等はスクリーニング評価上考慮しない。

評価に当たっては、漏えいした薬品が中和槽等に流下せず、堰又は覆い内部に留まるものとして、開口部面積を設定し蒸発率を算定している。

【ガイド記載】

（解説-5）対象発生源特定のためのスクリーニング評価の際に考慮してもよい設備
有毒ガスが発生した際に、受動的に機能を発揮する設備については、考慮してもよいこととする。例えば、防液堤は、防液堤が破損する可能性があったとしても、更地となるような壊れ方はせず、堰としての機能を発揮すると考えられる。また、防液堤内のフロートや電源、人的操作等を必要としない中和槽等の設備は、有毒ガス発生抑制等の機能が恒常的に見込めると考えられる。このことから、対象発生源特定のためのスクリーニング評価（以下単に「スクリーニング評価」という。）においても、これらの設備は評価上考慮してもよい。

1. 堰及び覆い等の容量

毒物及び劇物取締法において、屋内外タンクには漏えいした毒物又は劇物を安全に収容できる施設又は除害、回収等の施設を設け、貯蔵場所外へ流出等しないような措置を講ずることが要求されている。

流出時安全施設の保持容量は、表 1 に示すとおりであり、原則タンク容量の **100%**相当とし、堰を共有するタンクについては、最大タンクの容量の **100%**相当以上の容量を有することとされる。

表 1 毒物及び劇物取締法における流出時安全施設の保持容量

法令等	流出時安全施設の保持容量
毒物及び劇物取締法 （毒物及び劇物の貯蔵に関する構造・設備等基準）	原則としてタンク容量の 100% 相当とし、2ヶ以上のタンクが存在する場合には、最大タンクの容量の 100% 相当以上とし、止むを得ず 100% に満たない場合は、除外回収等の施設の処理能力を考慮することができる。

大飯発電所で特定した固定源において、流出時安全施設となる堰及び覆い内部の容量は、表 2-1 及び表 2-2 に示すとおりであり、全量漏えいした場合でも堰又は覆い内部に留まることを確認した。

表 2-1 特定した固定源の堰容量等（評価結果）（1 / 2）

設備名称	貯蔵量 (m ³)	覆い内 部容量 (m ³)	堰容量 (m ³)	評価結果
3u 塩酸貯 槽	48	約 54	約 81	<p>塩酸貯槽、アンモニア貯蔵タンク及びヒドラジン貯蔵タンクは共通の堰内にあり、さらに堰の一部（薬品タンク周辺部）に覆いが設けられている。</p> <p>いずれか一つの薬品が堰内で漏えいした場合は、薬品タンクの薬品全量を貯留できる容量を有している覆い内部に流下する構造となっている。</p> <p>また、3薬品が堰内で漏えいした場合は、3薬品タンクの薬品全量を貯留できる容量を有している堰内に貯留される。</p>
3u アンモ ニア貯蔵 タンク	16			
3u ヒドラ ジン貯蔵 タンク	8			
4u 塩酸貯 槽	48	約 54	約 81	<p>塩酸貯槽、アンモニア貯蔵タンク及びヒドラジン貯蔵タンクは共通の堰内にあり、さらに堰の一部（薬品タンク周辺部）に覆いが設けられている。</p> <p>いずれか一つの薬品が堰内で漏えいした場合は、薬品タンクの薬品全量を貯留できる容量を有している覆い内部に流下する構造となっている。</p> <p>また、3薬品が堰内で漏えいした場合は、3薬品タンクの薬品全量を貯留できる容量を有している堰内に貯留される。</p>
4u アンモ ニア貯蔵 タンク	16			
4u ヒドラ ジン貯蔵 タンク	8			

表 2-2 特定した固定源の堰容量等（評価結果）（2 / 2）

設備名称	貯蔵量 (m ³)	覆い内 部容量 (m ³)	堰容量 (m ³)	評価結果
1u ヒドラ ジン原液 タンク	14	—	約 19	薬品が堰内で漏えいしても、薬品タンクが保有している薬品を全量貯留できる容量を有する堰がある。
2u ヒドラ ジン原液 タンク	14	—	約 19	薬品が堰内で漏えいしても、薬品タンクが保有している薬品を全量貯留できる容量を有する堰がある。
3,4u A 塩 酸貯槽	7.2	—	約 38	薬品が堰内で漏えいしても、薬品タンクが保有している薬品を全量貯留できる容量を有する堰がある。
3,4u B 塩 酸貯槽	7.2	—	約 11	薬品が堰内で漏えいしても、薬品タンクが保有している薬品を全量貯留できる容量を有する堰がある。

2. スクリーニング評価への反映

(1) 漏えいする固定源の想定

ガイド 4. 2①のとおり、固定源の全てが漏えいした場合を想定すると、同一堰内にある 3 つの固定源から漏えいした 3 薬品の薬液は堰全体に広がるが、中和反応によりアンモニア及びヒドラジンは消費され、一部の塩酸が中和されずに残ることとなる。塩酸から発生する有毒ガスについては、塩酸濃度が下がれば蒸発率は指数関数的に減少するが、蒸発面積が増えても蒸発率は比例的にしか増加しない。したがって、3 薬品漏えい時の蒸発率は、中和の起こらない単独漏えいの場合と比べて相対的に小さくなる。

以上のことから、薬品同士の中和反応を生じない単独漏えいの場合の方がより厳しい有毒ガス発生条件であるため、それぞれの堰について単独漏えいの場合を想定して評価を行う。したがって、表 2-1 を踏まえ漏えいした薬品は覆い内部に貯留されるものとして評価を行う。

また、同一堰内に 1 つしかない固定源からの薬品漏えいの場合、表 2-2 を踏まえ、蒸発率の算定に使用する蒸発面積について、防液堤等開口部面積を評価条件として設定する。

(2) 覆いの効果

覆いは約 **75cm** の鋼鉄製の支柱約 **120** 本の上に、約 **140** 枚の鋼板を並べた構造となっている。覆いの下には約 **75cm** の空間を設けており、配管等の機器の大部分はこの覆いの下空間に配置されていることから、配管のフランジ部等から薬品が漏えいした場合でも、覆いの上に薬品が滞留することはない。

仮に、覆いよりも上の部分の配管等から薬品が漏えいした場合には、図 1 に示すように堰内にあるタンクやポンプ、配管等の干渉物を避けるように設けられた開口部や、鋼板同士の隙間から覆いの下へ流下する設計となっている。

また、覆いにはたわみ防止用のフレームを設置するとともに、雨天時の状況を確認のうえ水溜まりができる可能性のある範囲には直径 **10mm** 程度の孔を等間隔で開けていることから、覆いの上に滞留することなく、速やかに覆いの下に流下する。覆いの下空間はこの開口部及び隙間でのみ外気と通じていることから覆いの下に滞留した薬品から発生する有毒ガスは、開口部及び隙間からのみ外気中に拡散する。

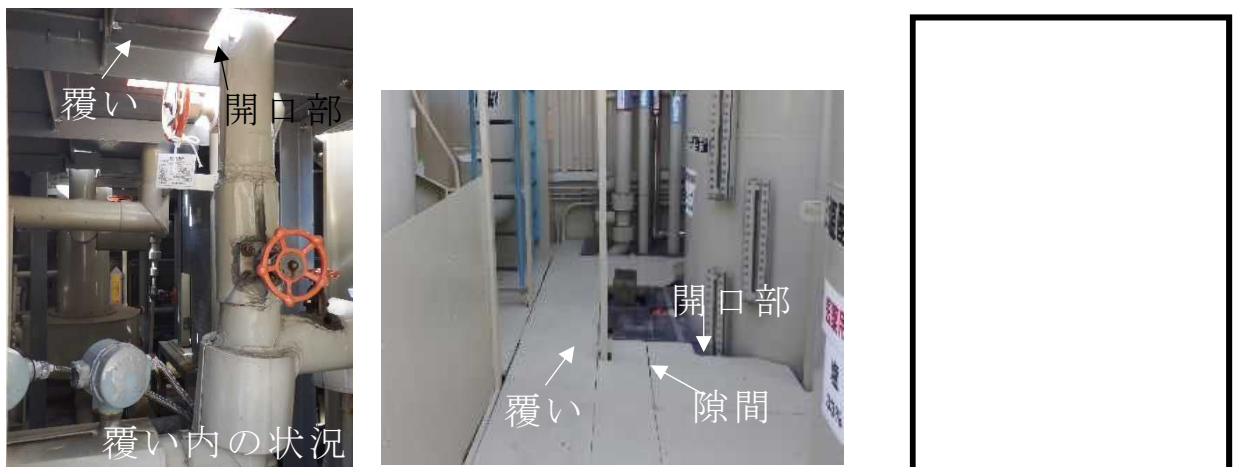


図 1 大飯発電所 3号機 タンク周りへの覆い設置状況

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(3) 開口部面積設定の保守性

a. 評価面積設定の考え方

覆いを設置している復水処理設備薬品タンクの評価面積は、保守的に **26m²** と設定している。

実際の防液堤等開口部面積は約 **11m²** であり、評価面積から約 **6** 割減じた面積となっている。

b. 温度影響を考慮した保守性

覆いを設置している堰の評価に当たっては、覆いの開口部面積に保守性を見積もった上で、評価面積を設定している。

覆い内の空気が滞留することによる温度変化の影響については、温度が高くなることにより、蒸発が促進される効果がある。現状、復水処理設備薬品タンクの防液堤等は開口部面積に **15m²** の余裕を見込んでおり、これは温度 **13℃** 上昇分に相当する。

なお、覆い内外の温度を実測した結果、その温度差は盛夏期でも最大で **1℃** 程度であり、覆い内外の温度差がほとんどないこと及び保守性の範囲 (**+13℃**) 内に含まれることを確認した。

表 3 覆いを設置している防液堤等の評価面積

	開口部面積	評価面積	評価値との間の保守性	保守性の温度換算	覆い内外温度差
復水処理設備薬品タンク	11m²	26m²	+15m²	+13℃	0.9℃

c. 風速条件を考慮した保守性

元々の堰面積は約 **122m²** であるが、覆いを設置したため防液堤等開口部面積 **26 m²** を評価面積とし、開口部を液面として評価している。

仮に元々の堰面積を評価面積 (**122m²**) とした場合、覆い内の風速は屋内と同等の **<0.1m/s** であることから、蒸発率は屋外の **1/10** 以下となり、屋外風速を適用した場合の **12.2m²** の面積に相当する。したがって、評価に係る保守性は約 **2.1** 倍となる。

12.2m² (屋外相当の蒸発面積) < **26m²** (評価面積)

なお、元々の堰面積からタンク基礎を除いた実際の蒸発面積は約 **92m²** であり、これを踏まえた評価に係る保守性は約 **2.8** 倍となる。

(4) 中和槽等を評価上考慮しないことの妥当性

復水処理装置用薬品タンクの防液堤等には下部に中和槽があるため、薬品が漏えいした場合には、床面の排水口より中和槽に流下するが、評価においては、この中和槽の機能には期待せず、漏えい薬品が防液堤等内に留まることを想定した。

これは、想定し得る最も厳しい条件として、評価対象タンクが保有する薬品全量が漏えいすることを想定し、一定時間、防液堤等全体に薬品が広がるものとして評価しているものである。

したがって、中和槽の有無は事象の継続時間に影響するものであり、評価において保守性は見込んでいない。

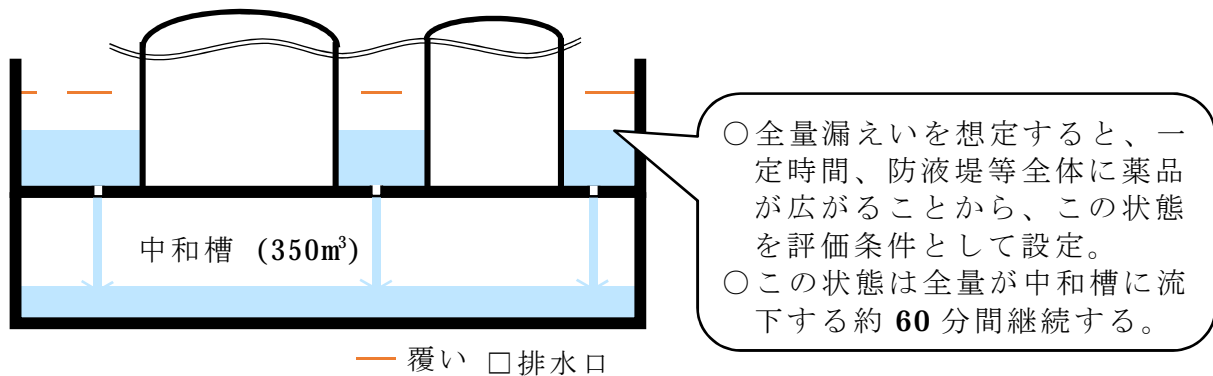


図 2 評価における中和槽の取扱いイメージ

3. 防液堤等の状況について

調査対象として特定した固定源の防液堤等の状況を図 3～図 9 に示す。これら調査対象固定源からの漏えいが発生しても、漏えいした薬品は堰又は覆い内部に留まることを確認した。

毒物及び劇物取締法の要求に基づき設置している堰は、鉄筋コンクリート製であり、タンクの全量が漏えいした場合においても、漏えいした薬品を防液堤等内に留めることができるよう施工上の配慮を行っている。仮に、ひび割れなどが発生して堰から漏えいしたとしても、漏えいした薬品は周囲の側溝等に落ちるため、化学物質が広範囲に広がることはない。また、覆いは、鋼鉄製の堅牢な構造物であり、堰同様大きく損壊することはない。

なお、堰及び覆いは、一般産業施設と同等の設計としており、その構造は図 10 及び図 11 に示すとおり。その構造を踏まえれば、

- ・ 堰について、鋼板製の仕切り部及び上部は鉄筋コンクリート製の下部と一体構造になっており、鋼板製部分の荷重は **1m** 当たり **60kg** 程度である。
- ・ 覆いは堰と一体構造になっており、その荷重は通路として使用されることを考慮しても **60kg/m²** 程度である。
- ・ 覆いを構成する鋼板同士に隙間があるためフレキシビリティがあり、地震による応力を逃がすことができる。

ことから、一般産業施設と同等の設計としている防液堤等が更地となるような事象が発生しない限り構造を保つことができ、その機能に期待できる。

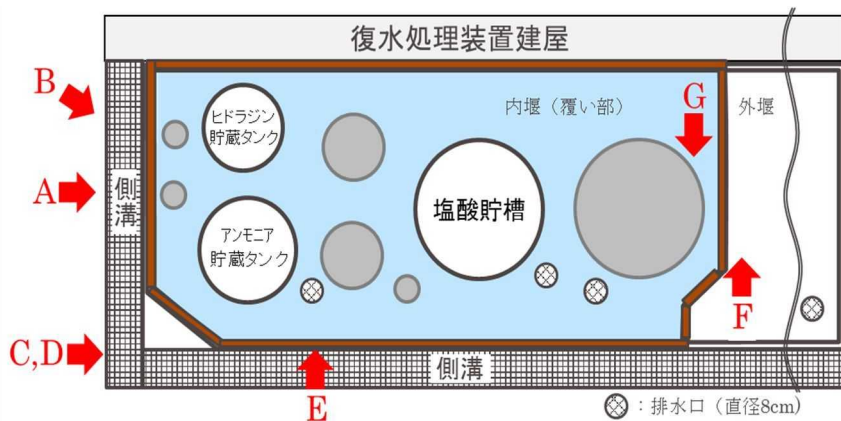
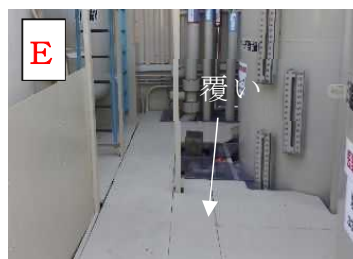
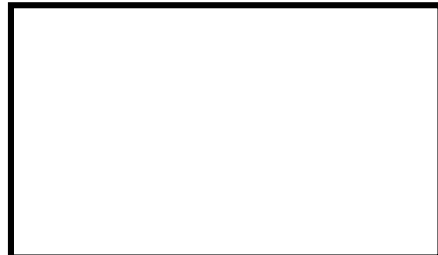


図 3 調査対象とした敷地内固定源について

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【3号機屋外】

アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク、塩酸貯槽
(全 景)



— : 堰
— : 覆い

堰容量 : 約 54m³

特定された固定源のうち、最大容量の塩酸貯槽の全量排水所要時間 : 約 60分 (排水試験結果に基づき算出)

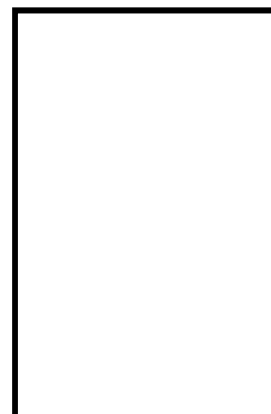


図 4 堰周りの状況 (3号アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク、塩酸貯槽)

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【4号機屋外】

アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク、塩酸貯槽
(全 景)

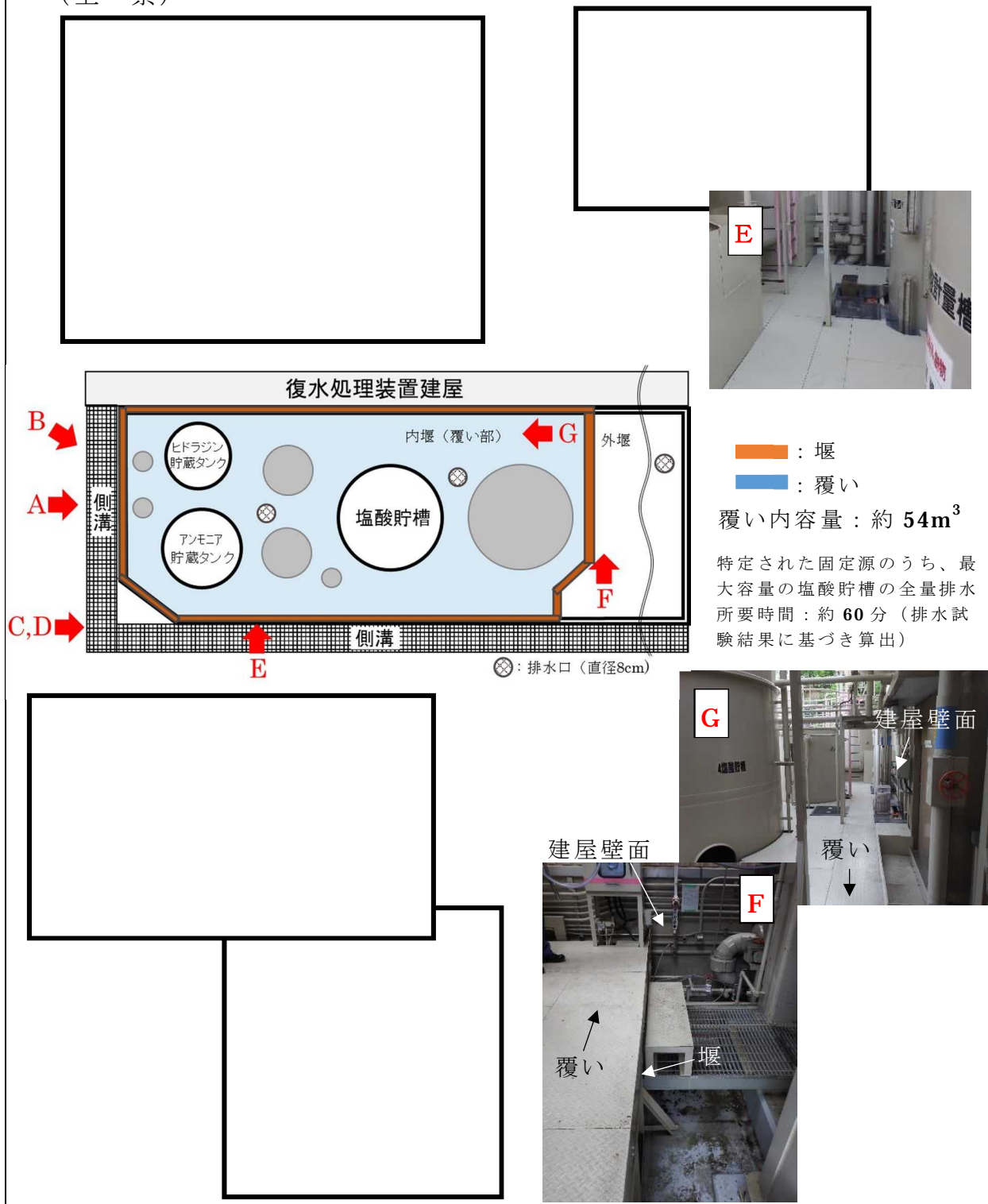


図5 堰周りの状況(4号アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク、塩酸貯槽)

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【3、4号機屋外】

A - 構内排水処理装置 塩酸貯槽

(全 景)

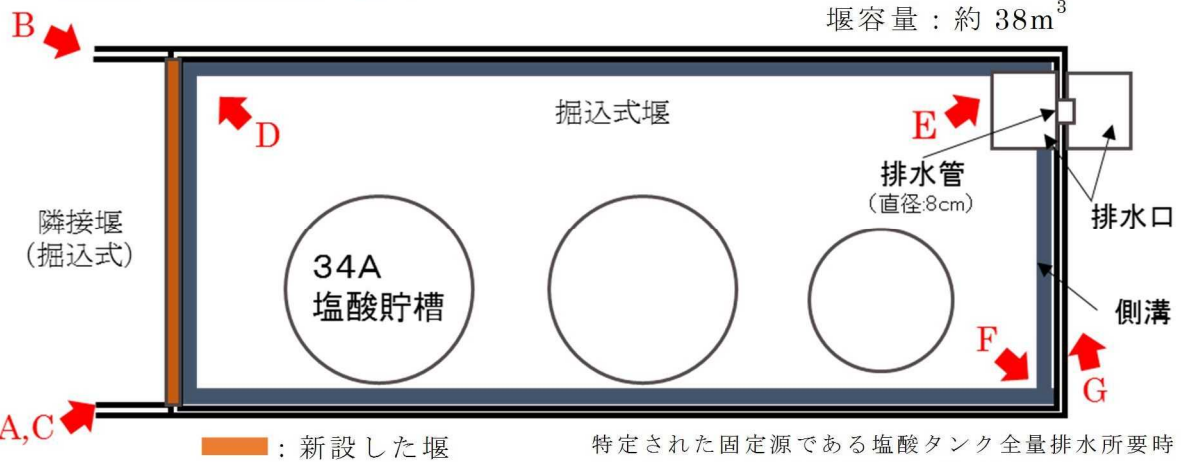
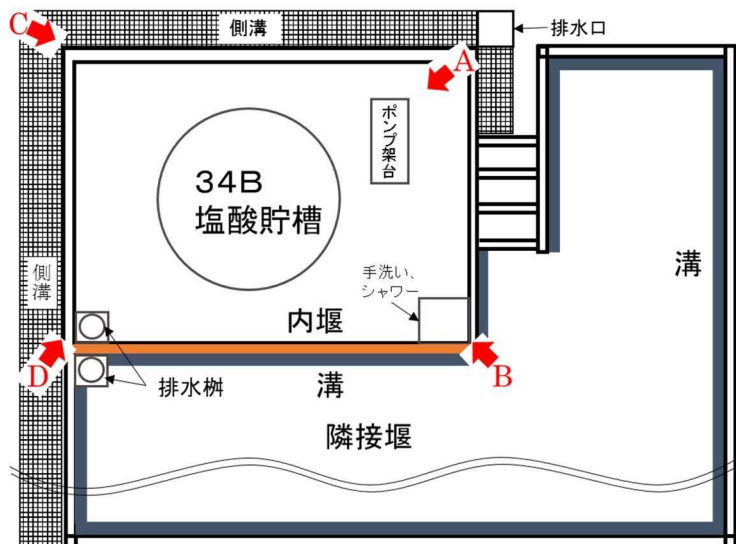


図 6 堰周りの状況 (A - 構内排水処理装置 塩酸貯槽)

【3、4号機屋外】

B-構内排水処理装置 塩酸貯槽

(全 景)



— : 新設した堰
堰容量 : 約 11m^3

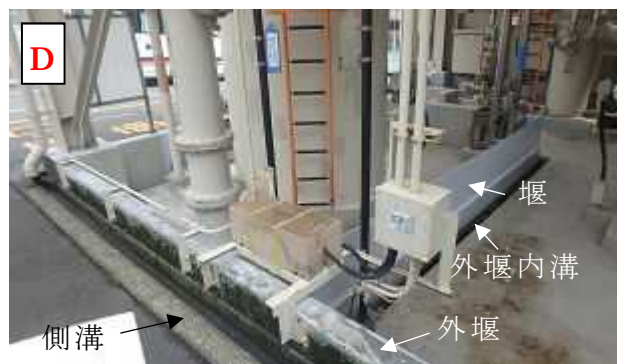


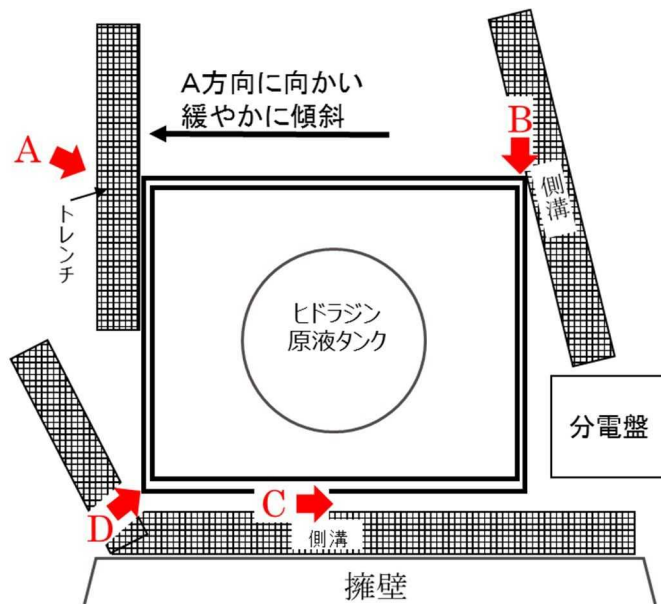
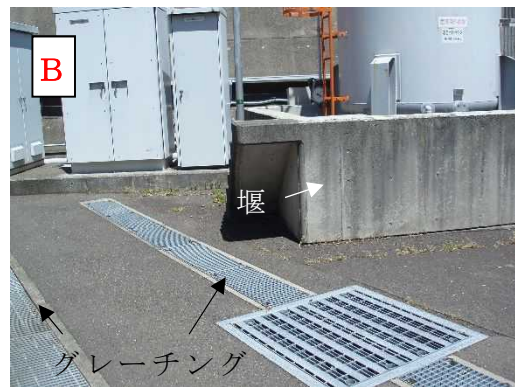
図7 堰周りの状況 (B-構内排水処理装置 塩酸貯槽)

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【1号機屋外】

1号ヒドラジン原液タンク

(全 景)



堰容量：約 19m^3

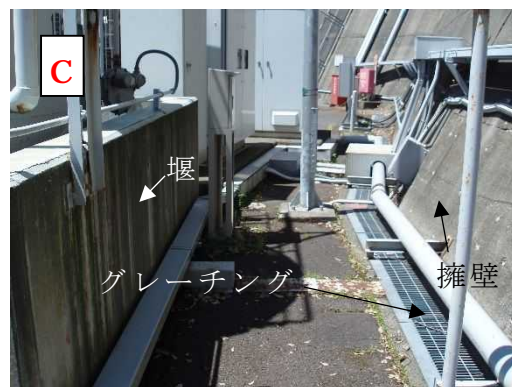
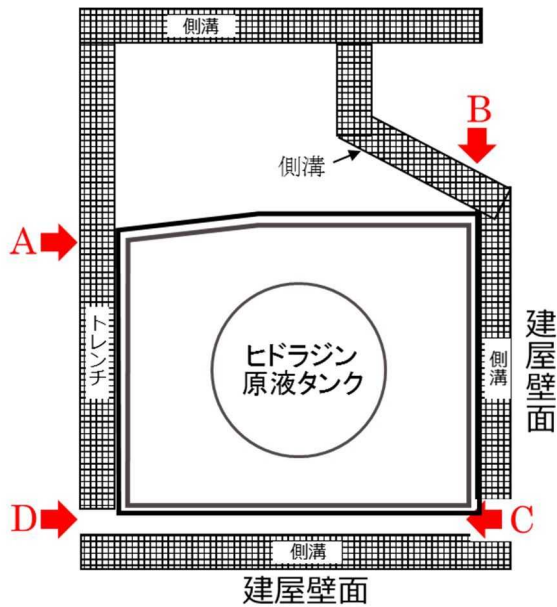


図 8 堰周りの状況 (1号ヒドラジン原液タンク)

【2号機屋外】

2号ヒドラジン原液タンク

(全 景)



堰容量：約 19m³

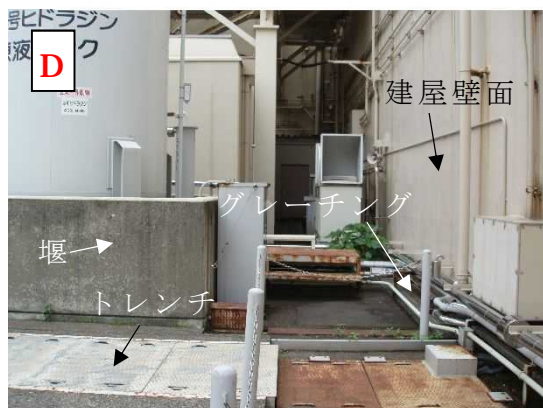


図 9 堰周りの状況 (2号ヒドラジン原液タンク)

- ・堰のうち、仕切り部及び堰上部は鋼鉄製で、鉄筋コンクリート製の堰下部と同様、建築基準法における建築物には該当せず、法令上の構造強度に係る要求はない。
- ・鋼板は角部で溶接により接続されて一体構造になっている。
- ・仕切り部は、支柱により補強されている。
- ・堰上部は堰下部の鉄筋コンクリートに、仕切り部は床面にそれぞれボルト締めにより固定されて一体構造になっている。

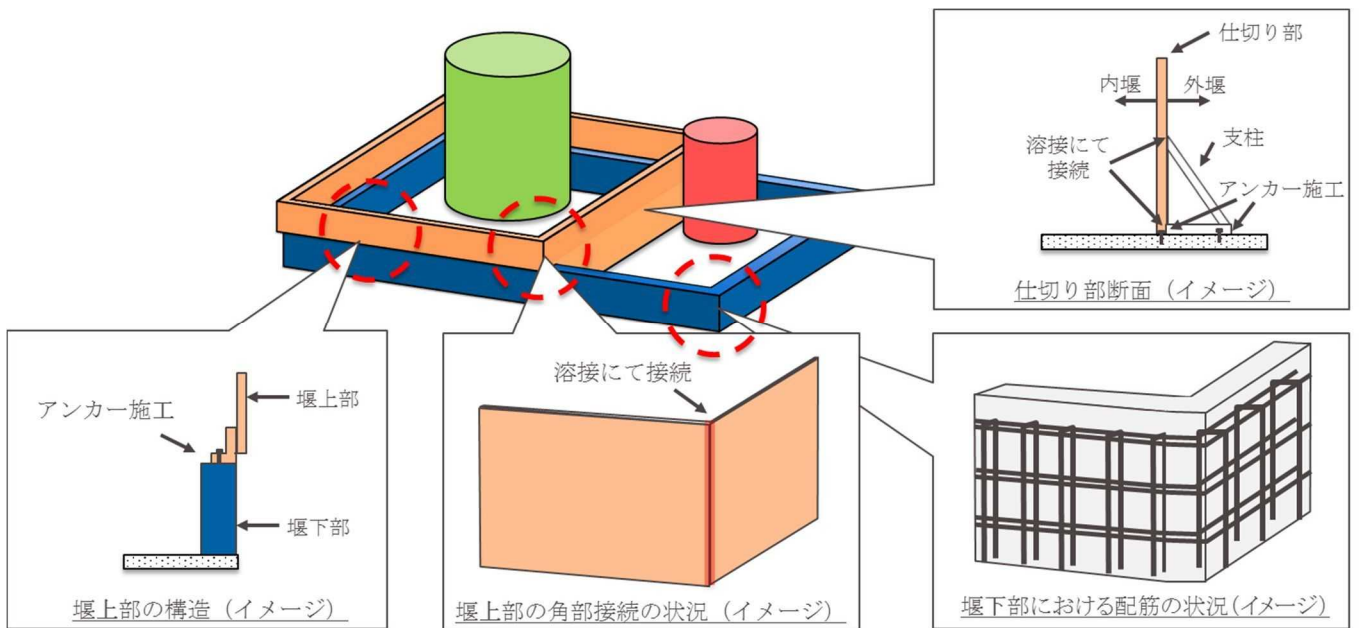


図 10 受動的に機能を発揮する設備（堰）の構造

- ・覆いは鋼鉄製で、建築基準法における建築物には該当せず、法令上の構造強度に係る要求はない。
- ・覆いは、堰の床面にボルト固定された支柱及びフレームの上に鋼板を渡す構造となっており、蓋部（鋼板）はフレームと接する部分でボルト締めされて一体構造となっている。
- ・蓋部は複数の鋼板からなり、漏えいした薬品が万一覆いの上に広がったとしても流下するよう、鋼板同士に僅かな隙間を持たせている。

基本設計

材質・・・蓋、脚ともにSS400(耐薬品塗装仕上げ)
 蓋の数・・・約140枚
 蓋の形状・・・配置場所に応じ形状が異なる(3.2mm厚SS400)
 脚の数・・・約120本
 脚の形状・・・ 7.5cm×7.5cm L字材×約75cm長 (6mm厚SS400)

脚の重量・・・約6.5kg(1本あたり)
 蓋と隣接する蓋の隙間・・・1～5 mm

拡大図(例)

たわみ防止のフレーム 約1.9m
 蓋はフレームの部分でボルト締め
 脚

約10.9m

蓋の重量・・・約40kg(上記形状蓋の場合)
 穴の形状・・・10mm程度
 穴の個数・・・蓋1枚当たり1～5箇所程度(約600mm間隔)
 (位置は施工後、水のたまり具合にて決定)

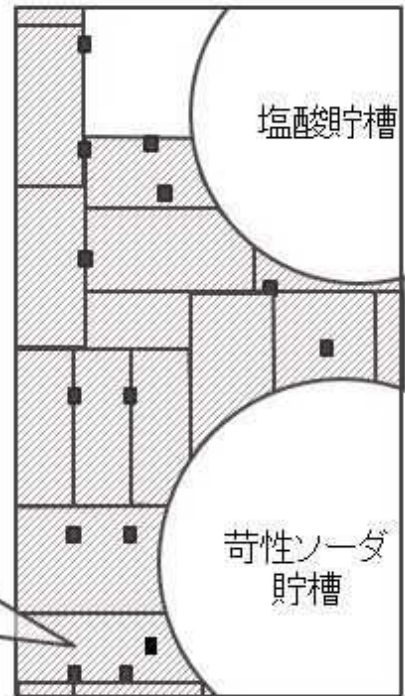


図 11 受動的に機能を発揮する設備（覆い）の構造（大飯3号機の例）

4. 防液堤等の状況確認方法について

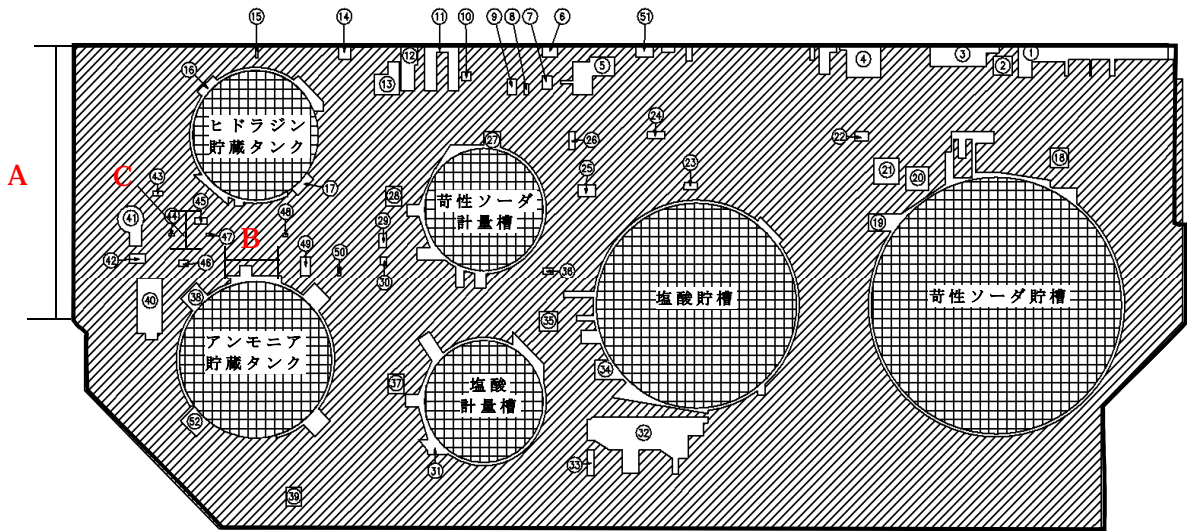
固定源に対しては、固定源の有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等の現場の設置状況を踏まえ、評価条件を設定し、運転員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回るよう設計としている。

このため、有毒ガス濃度評価においては、実際の防液堤等開口部面積を基に有毒化学物質の蒸発面積を保守的に設定している。受動的に機能を発揮する設備として堰及び覆いに期待している3号機アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク及び塩酸貯槽、4号機アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク及び塩酸貯槽の実際の防液堤等開口部面積は、評価面積から約6割減じた面積であることから、図12及び図13に示す受動的に機能を発揮する設備（敷地内固定源）のとおり堰及び覆いが設置されていれば、実際の防液堤等開口部面積が評価面積を超えることはない。よって、現地において、堰及び覆いが図12及び図13のとおり設置されていることを確認する。

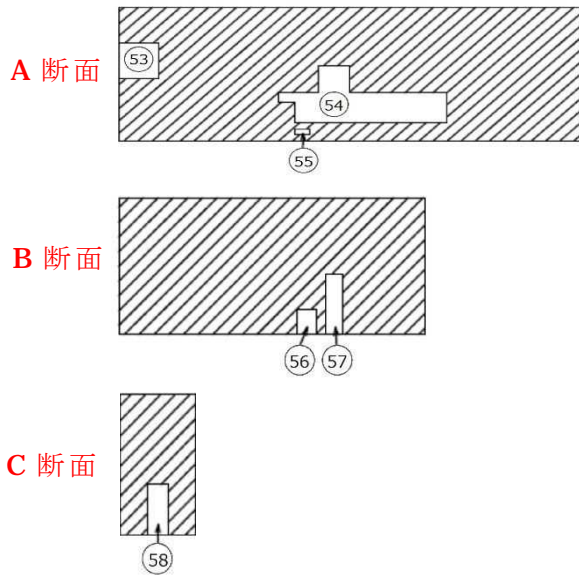
また、受動的に機能を発揮する設備として堰に期待している3・4号機A塩酸貯槽、3・4号機B塩酸貯槽、1号機ヒドラジン原液タンク及び2号機ヒドラジン原液タンクの実際の防液堤等開口部面積は、評価面積から約1～4割減じた面積であることから、図14～図17に示す受動的に機能を発揮する設備（敷地内固定源）のとおり堰が設置されていれば、実際の防液堤等開口部面積が評価面積を超えることはない。よって、現地において、堰が図14～図17のとおり設置されていることを確認する。

実際の防液堤等開口部面積が評価面積 **26m²** を十分下回ることを示すため、開口部についてその面積の合計を確認した。当該部面積の合計は約 **11m²** となり、評価面積 **26m²** を超えていない。

なお、図中A断面、B断面及びC断面の開口部 **No.53～58** については、弁操作に必要な開口部であり、貫通する弁・配管により実質の開口部は僅かであるが、保守的に開口部として計上している。



覆い内最低高さ：約 **0.6m**



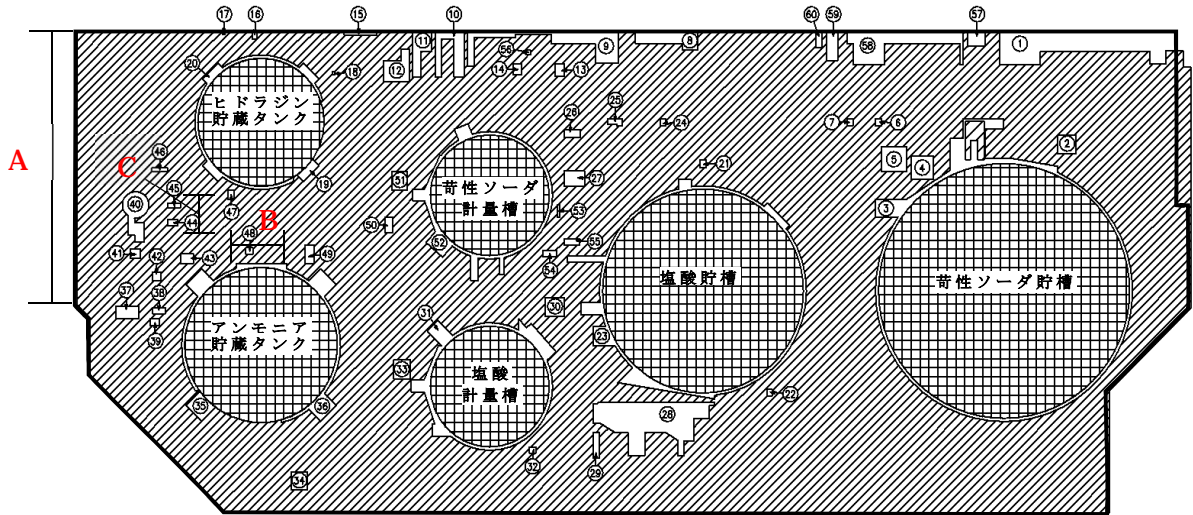
No.	開口部面積 [m ²]	No.	開口部面積 [m ²]
1	0.71	30	0.01
2	0.09	31	0.60
3	0.34	32	1.05
4	0.41	33	0.05
5	0.29	34	0.78
6	0.05	35	0.09
7	0.03	36	0.02
8	0.01	37	0.08
9	0.04	38	0.67
10	0.02	39	0.07
11	0.29	40	0.37
12	0.18	41	0.18
13	0.16	42	0.04
14	0.06	43	0.01
15	0.01	44	<0.01
16	0.41	45	0.02
17	0.05	46	0.02
18	0.09	47	<0.01
19	1.01	48	<0.01
20	0.13	49	0.05
21	0.16	50	0.01
22	0.03	51	0.13
23	0.02	52	0.11
24	0.03	53	0.15
25	0.05	54	0.59
26	0.03	55	0.01
27	0.57	56	0.04
28	0.08	57	0.09
29	0.03	58	0.09
合計		10.71	

— : 堰 □ : 開口部 ▤ : タンク ▨ : 覆い

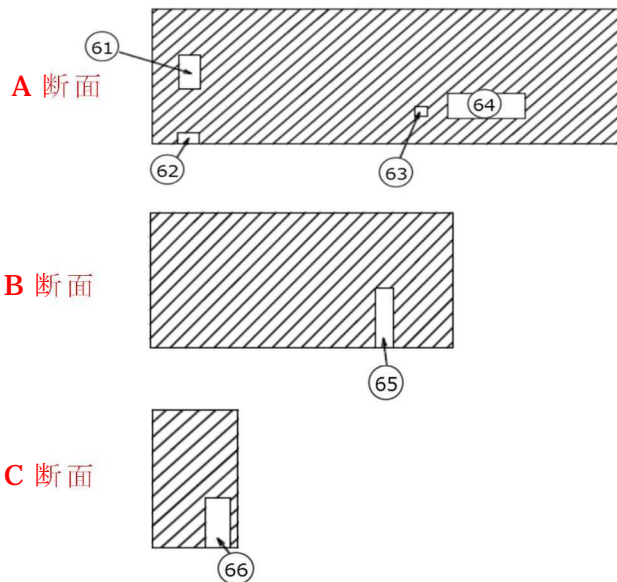
図12 受動的に機能を発揮する設備（敷地内固定源）
（3号機 アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク、塩酸貯槽）

実際の防液堤等開口部面積が評価面積 26m^2 を十分下回ることを示すため、開口部についてその面積の合計を確認した。当該部面積の合計は約 10m^2 となり、評価面積 26m^2 を超えていない。

なお、図中A断面、B断面及びC断面の開口部 No.61～66 については、弁操作に必要な開口部であり、貫通する弁・配管により実質の開口部は僅かであるが、保守的に開口部として計上している。



覆い内最低高さ：約 0.6m

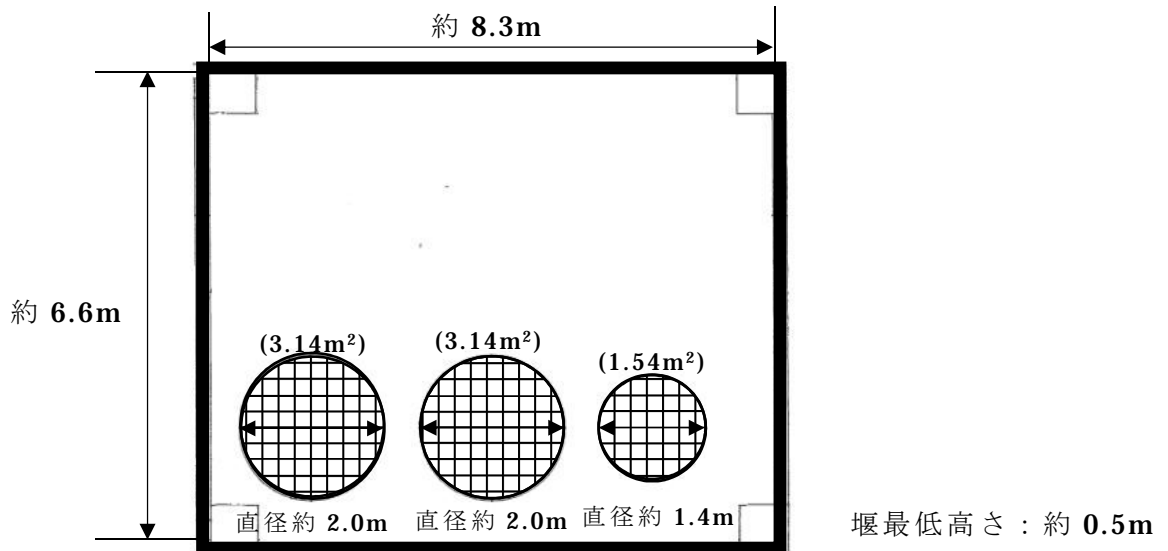


No.	開口部面積 [m ²]	No.	開口部面積 [m ²]
1	1.05	34	0.07
2	0.09	35	0.11
3	1.01	36	0.60
4	0.13	37	0.07
5	0.16	38	0.02
6	0.01	39	0.02
7	0.01	40	0.21
8	0.21	41	0.02
9	0.45	42	0.02
10	0.21	43	0.03
11	0.15	44	0.02
12	0.16	45	0.01
13	0.03	46	0.02
14	0.03	47	0.01
15	0.03	48	0.01
16	0.01	49	0.04
17	<0.01	50	0.03
18	<0.01	51	0.08
19	0.05	52	0.51
20	0.35	53	0.01
21	0.01	54	0.02
22	0.01	55	0.03
23	0.78	56	0.01
24	0.01	57	0.06
25	0.03	58	0.53
26	0.03	59	0.08
27	0.08	60	0.02
28	0.97	61	0.08
29	0.04	62	0.02
30	0.09	63	0.01
31	0.59	64	0.20
32	0.01	65	0.09
33	0.08	66	0.09
合計			10.02

— : 堰 □ : 開口部 ▤ : タンク ▨ : 覆い

図13 受動的に機能を発揮する設備（敷地内固定源）
（4号機 アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク、塩酸貯槽）

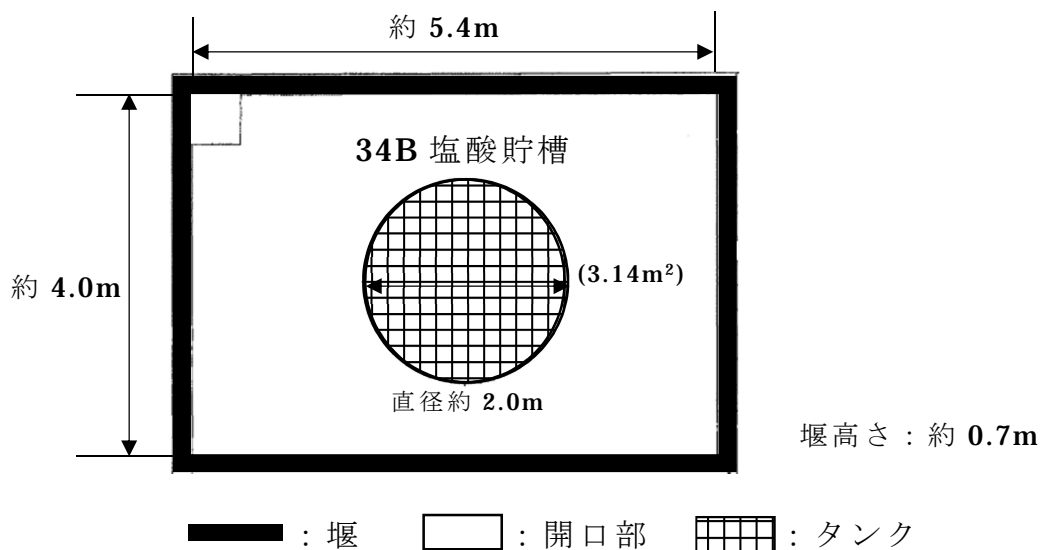
実際の防液堤等開口部面積が評価面積 60m^2 を十分に下回ることを示すため、開口部について床面に据え置きされているタンク面積の合計（約 7.8m^2 ）を床面積から減じた値を確認した。当該面積は約 47.0m^2 となり、評価面積 60m^2 を超えていない。



■：堰 □：開口部 〇：タンク

図14 受動的に機能を発揮する設備（敷地内固定源）
（3・4号機 A 塩酸貯槽（構内排水処理装置用））

実際の防液堤等開口部面積が評価面積 30m^2 を十分に下回ることを示すため、開口部について床面に据え置きされているタンク面積（約 3.1m^2 ）を床面積から減じた値を確認した。当該面積は約 18.5m^2 となり、評価面積 30m^2 を超えていない。



■：堰 □：開口部 〇：タンク

図15 受動的に機能を発揮する設備（敷地内固定源）
（3・4号機 B 塩酸貯槽（構内排水処理装置用））

実際の防液堤等開口部面積が評価面積 16m^2 を下回ることを示すため、薬品の漏えいによりタンク等の構造物が水没した際に、最も蒸発面積が大きくなる液位を想定し、図中 \square の合計面積 (約 0.8m^2) を床面積から減じた値を確認した。当該面積は約 15.2m^2 となり、評価面積 16m^2 を超えていない。

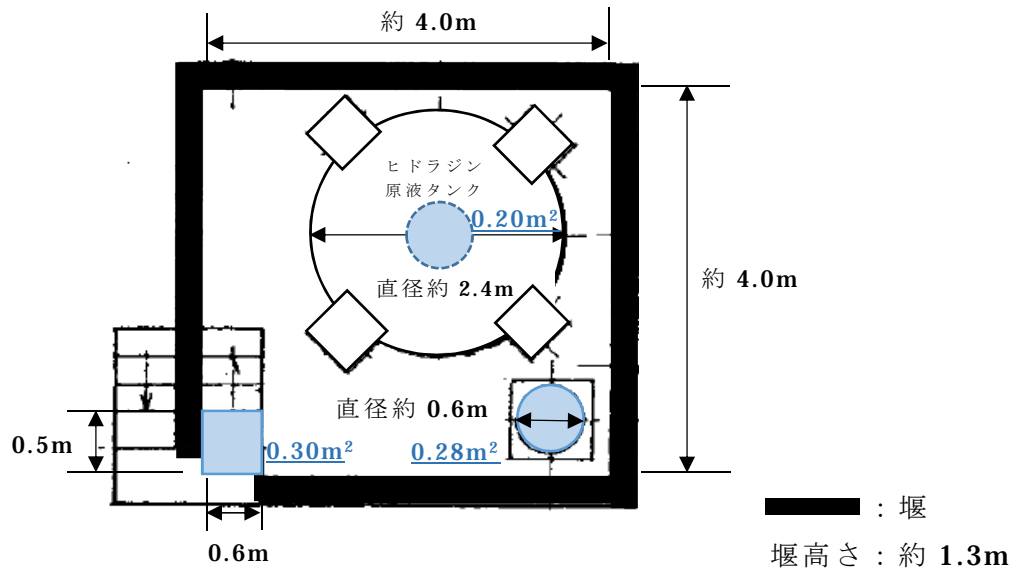


図 16 受動的に機能を発揮する設備 (敷地内固定源)
(1号機 ヒドラジン原液タンク)

実際の防液堤等開口部面積が評価面積 16m^2 を下回ることを示すため、薬品の漏えいによりタンク等の構造物が水没した際に、最も蒸発面積が大きくなる液位を想定し、図中 \square の合計面積 (約 0.8m^2) を床面積から減じた値を確認した。当該面積は約 15.0m^2 となり、評価面積 16m^2 を超えていない。

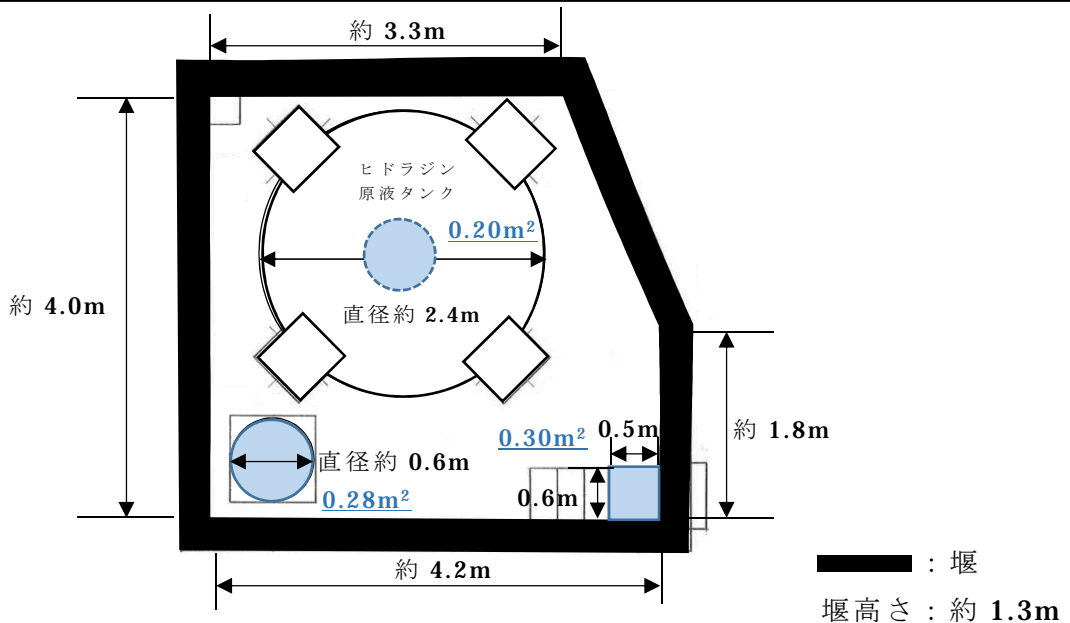


図 17 受動的に機能を発揮する設備 (敷地内固定源)
(2号機 ヒドラジン原液タンク)

有毒ガス影響評価に使用する気象条件について

敷地において観測した**2010年1月**から**2010年12月**までの**1年間**の気象資料により評価を行うに当たり、この**1年間**の気象データが長期間の気象状態を代表しているかどうかの検討を行った結果、代表性があると判断した。以下に検定方法及び検定結果を示す。

(1) 検定方法

a. 検定に用いた観測記録

有毒ガス影響評価においては、保守的に地上風(標高約**30m**)の気象データを使用しているが、気象データの代表性を確認するに当たっては、従来の設置変更許可申請書 添付書類六での代表性の確認方法と同様に、標高約**50m**の観測記録を用いて検定を行った。

b. データ統計期間

統計年：2006年1月～2016年12月(10年間 (2010年は除く))

検定年：2010年1月～2010年12月(1年間)

c. 検定方法

風向別出現頻度(16項目)、風速階級別出現頻度(11項目)について、F分布検定(有意水準5%)を行い、棄却個数が3個以下の場合、気象データに代表性があると判断する。

(2) 検定結果

第1表に検定結果を示す。また、第2表及び第3表に棄却検定表を示す。

観測項目27項目のうち、棄却された項目は1個であることから、検定年が十分長期間の気象状態を代表していると判断する。

第1表：異常年検定結果

観測項目	検定結果
風向別出現頻度	棄却項目なし
風速階級別出現頻度	1個

第2表：棄却検定表（風向）

観測場所：大飯発電所
 測定器：風車型風向風速計（標高約50 m）
 ：ドップラーソナー（標高約50 m）
 統計期間：2006年1月～2016年12月
 検定年：2010年1月～2010年12月

単位：%

風向	統計年												判定 ○採択 ×棄却			
	検定年											下限				
	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年			平均値	分散	
N	14.53	12.37	12.44	13.00	8.87	8.69	8.34	12.56	9.97	10.98	11.18	4.05	11.14	16.21	6.14	○
NNE	7.91	6.87	6.85	6.33	5.63	5.71	5.00	4.55	5.30	8.27	6.24	1.36	7.29	9.16	3.33	○
NE	2.25	2.56	2.70	2.16	2.26	2.42	3.23	1.92	3.24	4.12	2.69	0.40	2.43	4.26	1.11	○
ENE	0.68	0.85	0.97	0.90	1.42	1.43	1.92	1.15	1.09	1.12	1.16	0.12	0.78	2.01	0.30	○
E	1.07	1.12	1.20	1.21	2.11	2.38	1.33	1.23	1.27	0.97	1.39	0.20	1.23	2.50	0.28	○
ESE	6.39	5.82	6.28	5.55	9.00	11.09	8.05	4.05	7.22	2.41	6.59	5.44	7.23	12.42	0.75	○
SE	14.52	15.49	15.20	17.20	21.20	19.08	17.78	21.54	15.77	14.43	17.22	6.25	17.38	23.48	10.97	○
SSE	16.45	18.02	16.16	14.77	10.09	8.22	10.76	13.41	12.21	19.18	13.93	11.69	14.68	22.48	5.37	○
S	3.61	3.95	4.32	3.63	2.09	2.86	4.37	2.35	3.51	6.25	3.69	1.26	3.70	6.50	0.89	○
SSW	2.39	2.55	3.06	3.15	2.53	3.32	3.97	1.96	2.95	1.90	2.78	0.37	3.16	4.29	1.26	○
SW	3.47	4.70	4.07	4.30	5.11	4.68	4.16	3.42	4.18	3.97	4.21	0.25	5.86	5.46	2.95	×
WSW	2.24	2.42	2.59	1.80	3.79	3.75	2.66	3.32	4.31	5.36	3.22	1.07	2.56	5.81	0.64	○
W	1.46	1.28	1.39	1.27	2.63	2.96	2.29	1.84	2.88	2.21	2.02	0.40	1.66	3.60	0.45	○
WNW	3.83	4.48	3.60	3.90	6.24	6.34	4.83	3.07	3.49	1.65	4.14	1.81	4.63	7.50	0.78	○
NW	6.42	5.93	6.27	6.49	7.39	8.28	8.45	6.77	9.02	6.35	7.14	1.05	5.58	9.70	4.57	○
NNW	11.74	10.87	12.05	13.59	7.65	7.00	10.60	14.92	11.15	8.95	10.85	5.52	9.98	16.73	4.98	○
C	1.05	0.70	0.85	0.76	1.98	1.78	2.25	1.92	2.45	1.88	1.56	0.39	0.71	3.12	0.01	○

(注) 棄却検定は、不良標本の棄却に関するF分布検定を用いて、危険率(有意水準)を5%として行った。

C(静穏)は、風速0.4 m/s以下である。

第3表：棄却検定表（風速）

観測場所：大飯発電所
 測定器：風車型風向風速計（標高約50 m）
 ：ドップラーソナー（標高約50 m）

統計期間：2006年1月～2010年12月
 検定年：2010年1月～2010年12月

単位：%

風速階級 m/s	統計年											判定 ○採択 ×棄却				
	統計年										検定年					
	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年			2016年	2010年		
0.0～0.4	1.05	0.70	0.85	0.76	1.98	1.78	2.25	1.92	2.45	1.88	1.56	0.39	0.71	3.12	0.01	○
0.5～1.4	7.32	6.94	8.26	7.92	13.25	14.34	17.27	12.58	16.02	11.85	11.57	12.77	7.60	20.51	2.64	○
1.5～2.4	13.23	13.57	14.93	14.73	20.31	22.43	21.42	16.26	18.58	18.62	17.41	9.93	14.11	25.29	9.53	○
2.5～3.4	16.23	16.09	16.80	16.58	18.80	18.00	16.80	15.22	15.50	18.31	16.83	1.27	17.11	19.65	14.01	○
3.5～4.4	14.79	15.17	15.34	14.98	13.77	11.61	11.26	13.63	12.86	13.87	13.73	1.87	16.54	17.15	10.31	○
4.5～5.4	12.14	12.76	12.04	11.85	8.34	8.18	7.56	10.84	9.35	10.77	10.38	3.21	12.84	14.86	5.91	○
5.5～6.4	8.18	9.19	8.22	9.24	5.98	6.27	6.03	7.43	6.83	7.51	7.49	1.33	7.86	10.37	4.61	○
6.5～7.4	6.00	6.43	5.46	6.01	4.58	4.66	4.34	5.22	4.48	5.25	5.24	0.48	5.38	6.97	3.51	○
7.5～8.4	4.77	5.40	4.66	4.60	4.03	4.12	3.04	4.11	3.84	4.01	4.26	0.37	4.32	5.77	2.75	○
8.5～9.4	3.99	4.03	3.76	3.32	2.56	2.85	2.20	3.07	2.71	2.71	3.12	0.36	4.26	4.62	1.62	○
9.5～	12.30	9.72	9.68	10.02	6.39	5.77	7.83	9.69	7.38	5.22	8.40	4.54	9.27	13.73	3.07	○

(注) 棄却検定は、不良標本の棄却に関するF分布検定を用いて、危険率(有意水準)を5%として行なった。

原子炉施設周辺の建屋影響による拡散の影響について

有毒ガス評価における大気拡散については、旧原子力安全・保安院が制定した「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）」に準じて評価をしている。この内規は、LOCA時の排気筒やSGTR時の大気放出弁という中央制御室から比較的近距离からの放射性物質の放出を想定した場合での中央制御室の居住性を評価するための評価手法等を定めたものであり、評価の前提となる評価点と放出点の位置関係など有毒ガスの大気拡散の評価においても相違ないため、適用できる。

1. 原子炉施設周辺の建屋影響による拡散

中央制御室のように、放出点から比較的近距离の場所では、建屋の風下側における風の巻き込みによる影響が顕著となると考えられ、放出点と巻き込みを生じる建屋及び評価点との位置関係によっては、建屋の影響を考慮して大気拡散の計算をする必要がある。

中央制御室等の有毒ガス評価においては、放出点と巻き込みを生じる建屋及び評価点との位置関係について、以下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有毒ガス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。放出点から評価点までの距離は、保守的な評価となるように水平距離を用いる。

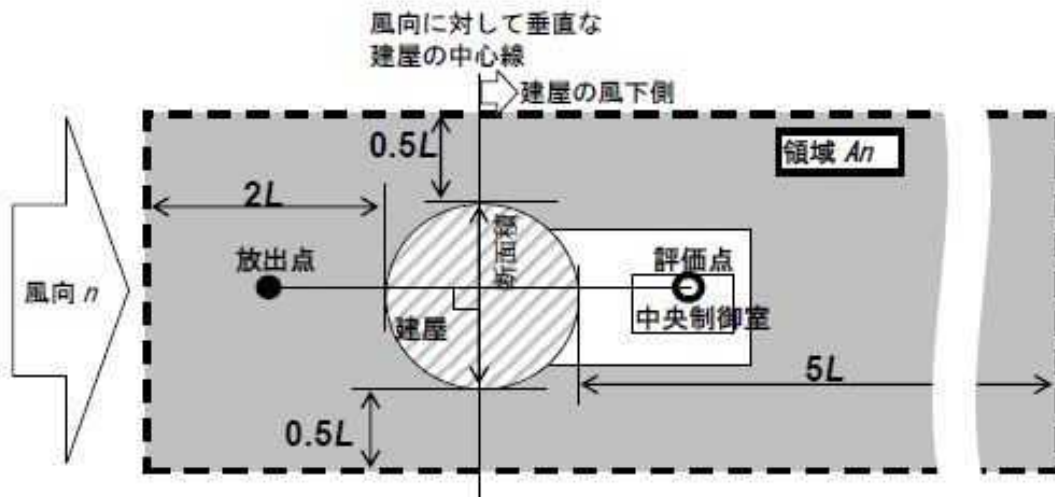
- 1) 放出点の高さが建屋の高さの2.5倍に満たない場合
- 2) 放出点と評価点を結んだ直線と平行で放出点を風上とした風向 n について、放出点の位置が風向 n と建屋の投影形状に応じて定まる一定の範囲(図1の領域 A_n)の中にある場合
- 3) 評価点が、巻き込みを生じる建屋の風下側にある場合

上記の三つの条件のうちの一つでも該当しない場合には、建屋の影響はないものとして大気拡散評価を行うものとする。

建屋の影響の有無の判断手順を図2に示す。

また、建屋巻き込みを生じる建屋として、放出源の近隣に存在するすべての建屋が対象となるが、保守的な評価となるよう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として選定する。

評価点を中央制御室とした場合について、各放出点において建屋影響考慮の有無、建屋巻き込みを考慮する代表建屋の選定を行った結果は表1のとおり。



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1 建屋影響を考慮する条件（水平断面での位置関係）

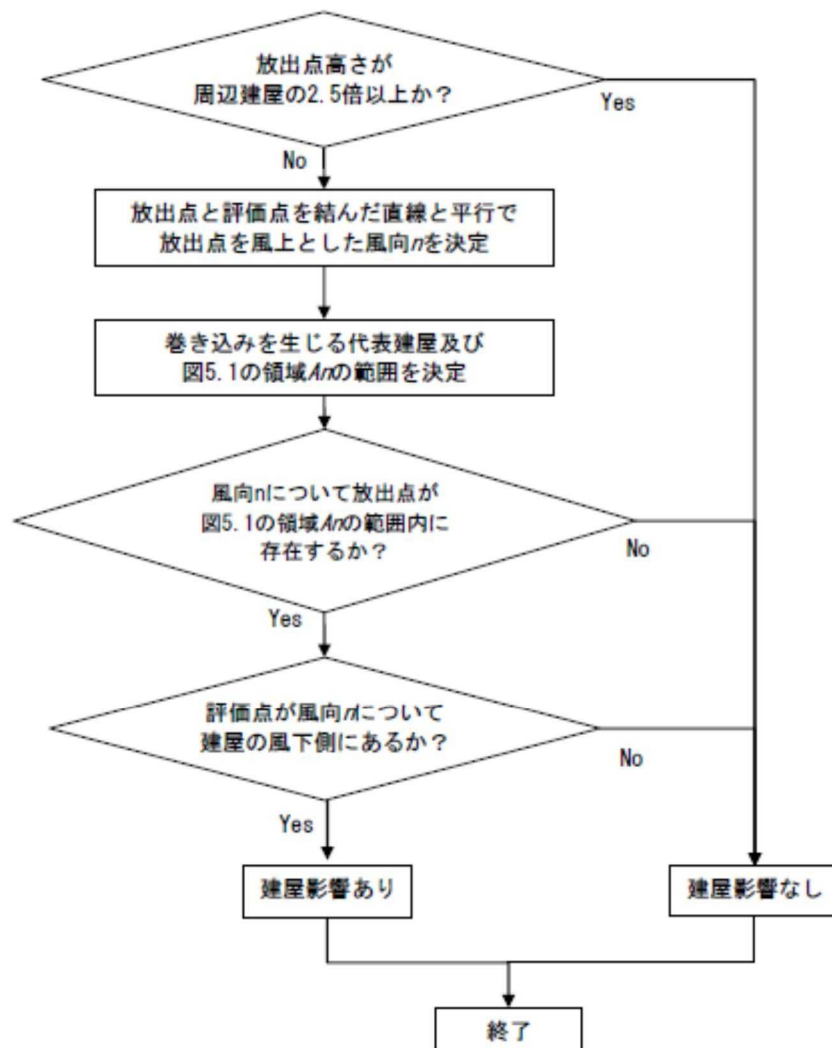


図2 建屋影響の有無の判断手順

<評価点：中央制御室－放出点：3u 塩酸貯槽等>

3u 塩酸貯槽等の周辺には、3号機タービン建屋、3号機原子炉建屋、3号機原子炉格納容器等が位置している。巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋として、放出点と評価点の延長線上の近くにあり、放出点の近傍にある「3号機タービン建屋」とした場合、図3-1のとおり、図1に示す建屋影響を考慮する条件に合致する。実態として、上述の建屋を含む放出点の近隣のすべての建屋が巻き込みを生じる建屋の対象となると考えるが、保守的に評価するために、代表建屋として「3号機タービン建屋」を選定する。

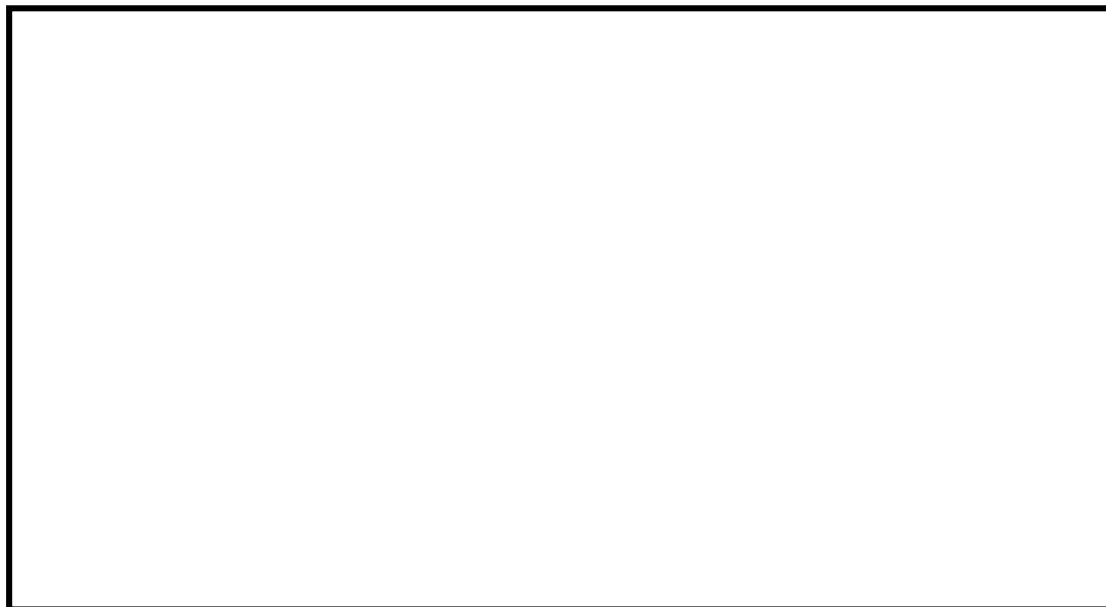


図3-1 評価点：中央制御室外気取入口－放出点：3u 塩酸貯槽等での建屋影響範囲

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<評価点：中央制御室－放出点：4u 塩酸貯槽等>

4u 塩酸貯槽等の周辺には、4号機タービン建屋、4号機原子炉建屋、4号機原子炉格納容器等が位置している。巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋として、放出点と評価点の延長線上の近くであり、放出点の近傍にある「4号機タービン建屋」とした場合、図3-2のとおり、図1に示す建屋影響を考慮する条件に合致する。実態として、上述の建屋を含む放出点の近隣のすべての建屋が巻き込みを生じる建屋の対象となると考えるが、保守的に評価するために、代表建屋として「4号機タービン建屋」を選定する。



図3-2 評価点：中央制御室外気取入口－放出点：4u 塩酸貯槽等での建屋影響範囲

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<評価点：中央制御室－放出点：3, 4uA 塩酸貯槽（構内排水処理装置用）>

3, 4uA 塩酸貯槽（構内排水処理装置用）周辺には、3号機タービン建屋、3号機原子炉建屋、3号機原子炉格納容器等が位置している。巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋として、放出点と評価点の延長線上の近くにあり、放出点の近傍にある「3号機原子炉格納容器」とした場合、図3-3のとおり、図1に示す建屋影響を考慮する条件に合致する。実態として、上述の建屋を含む放出点の近隣のすべての建屋が巻き込みを生じる建屋の対象となると考えるが、保守的に評価するために、代表建屋として「3号機原子炉格納容器」を選定する。

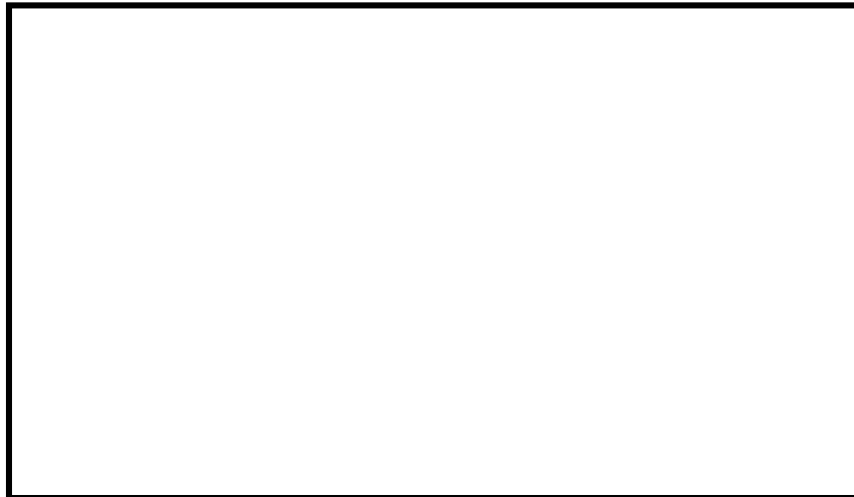


図3-3 評価点：中央制御室外気取入口－放出点：3, 4uA 塩酸貯槽(構内排水処理装置用)

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<評価点：中央制御室－放出点：3, 4uB 塩酸貯槽（構内排水処理装置用）>

3, 4uB 塩酸貯槽（構内排水処理装置用）周辺には、3号機タービン建屋等が位置している。巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋として、放出点と評価点の延長線上の近くにあり、放出点の近傍にある「3号機タービン建屋」とした場合、図3-4のとおり、図1に示す建屋影響を考慮する条件に合致する。放出点の近隣のすべての建屋が巻き込みを生じる建屋の対象となると考えるが、保守的に評価するために、代表建屋として「3号機タービン建屋」を選定する。

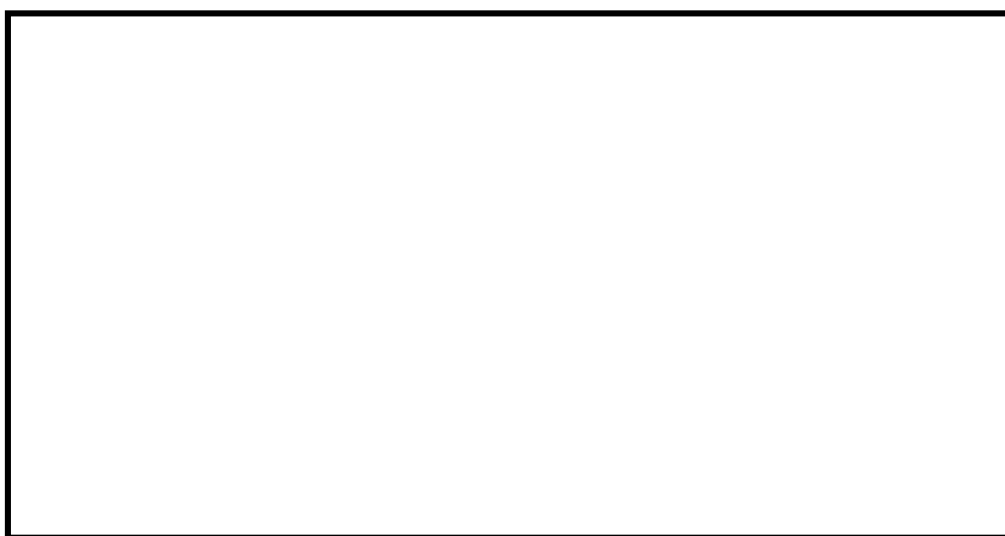


図3-4 評価点：中央制御室外気取入口－放出点：3, 4uB 塩酸貯槽(構内排水処理装置用)

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<評価点：中央制御室－放出点：1u ヒドラジン原液タンク>

1u ヒドラジン原液タンク周辺には、1号機タービン建屋、1号機原子炉建屋、1号機原子炉格納容器、1号機タービン建屋等が位置している。巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋として、放出点と評価点の延長線上の近くにあり、放出点の近傍にある「1号機原子炉格納容器」とした場合、図3-5のとおり、図1に示す建屋影響を考慮する条件に合致する。実態として、上述の建屋を含む放出点の近隣のすべての建屋が巻き込みを生じる建屋の対象となると考えるが、保守的に評価するために、代表建屋として「1号機原子炉格納容器」を選定する。



図3-5 評価点：中央制御室外気取入口－放出点：1u ヒドラジン原液タンク

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<評価点：中央制御室－放出点：2u ヒドラジン原液タンク>

2u ヒドラジン原液タンク周辺には、2号機タービン建屋、2号機原子炉建屋、2号機原子炉格納容器、2号機タービン建屋等が位置している。巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋として、放出点と評価点の延長線上の近くにあり、放出点の近傍にある「2号機タービン建屋」とした場合、図3-6のとおり、図1に示す建屋影響を考慮する条件に合致する。実態として、上述の建屋を含む放出点の近隣のすべての建屋が巻き込みを生じる建屋の対象となると考えるが、保守的に評価するために、代表建屋として「2号機タービン建屋」を選定する。

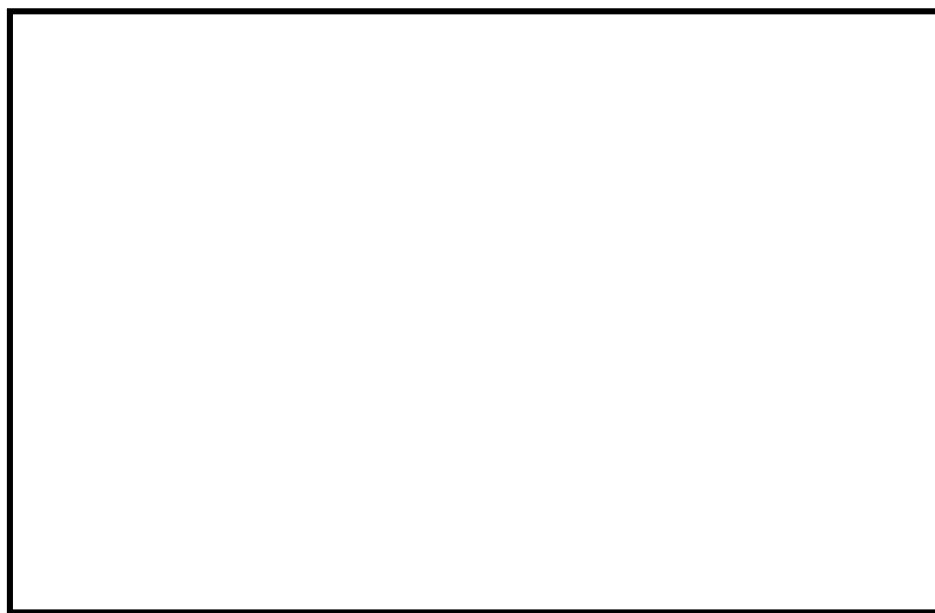


図3-6 評価点：中央制御室外気取入口－放出点：2u ヒドラジン原液タンク

表1 評価点：中央制御室における建屋影響を考慮する代表建屋

	固定源	巻き込みを生じる代表建屋
敷 地 内	3u塩酸貯槽等	3号機タービン建屋
	4u塩酸貯槽等	4号機タービン建屋
	3, 4uA塩酸貯槽（構内排水処理装置用）	3号機原子炉格納容器
	3, 4uB塩酸貯槽（構内排水処理装置用）	3号機タービン建屋
	1uヒドラジン原液タンク	1号機原子炉格納容器
	2uヒドラジン原液タンク	2号機タービン建屋

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

2. 建屋巻き込みを考慮する場合の着目方位

中央制御室の有毒ガス評価の計算では、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、有毒ガス濃度を計算する当該着目方位としては、放出点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、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。

評価対象とする方位は、放出された有毒ガス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有毒ガスが評価点に届くことの両方に該当する方位とする。

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。

- i) 放出点が評価点の風上にあること
- ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に放出点が存在すること。
- 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。

建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順を、図4に示す。

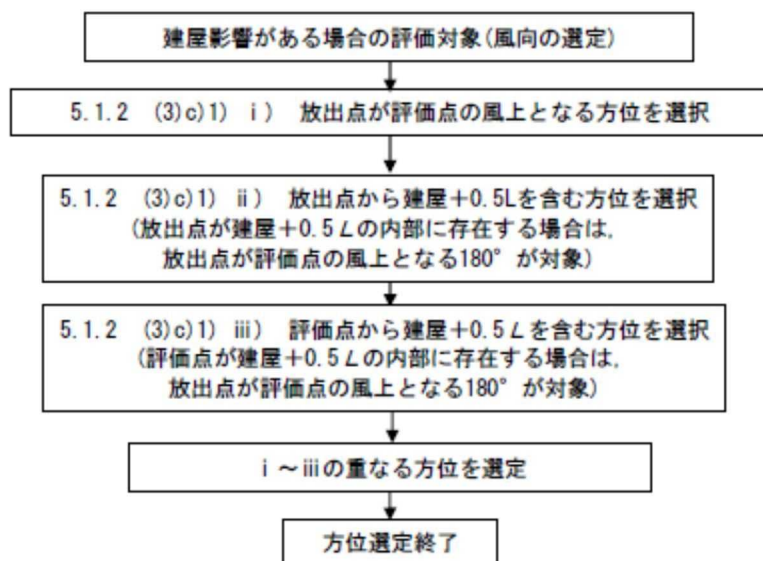


図4 建屋の影響がある場合の評価対象方位の選定手順

評価点を中央制御室とした場合について、各放出点における評価対象方位を選定した結果は表2のとおり。

<評価点：中央制御室－放出点：3u 塩酸貯槽等>

i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が中央制御室、放出点が 3u 塩酸貯槽等の場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図 5-1 のとおり、9 方位 (SW, WSW, W, WNW, NW, NNW, N, NNE, NE) が対象となる。

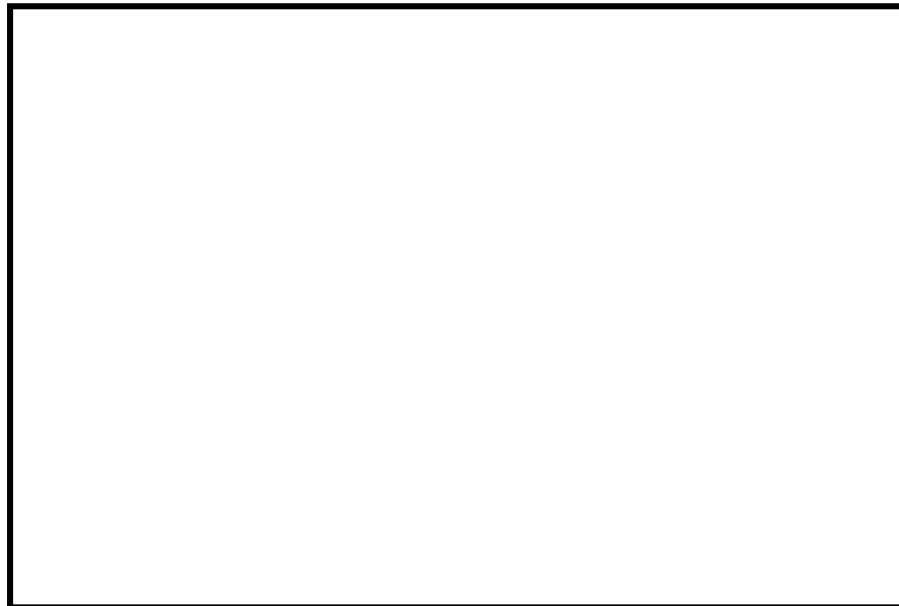


図 5-1 風上方位の選定

(放出源：3u塩酸貯槽等、評価点：中央制御室外気取入口)

ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図 5-1 のとおり、放出点が巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲に存在するため、放出点が評価点の風上となる 180° が対象方位となる。対象方位としては、9 方位 (SW, WSW, W, WNW, NW, NNW, N, NNE, NE) が対象となる。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

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。

図5-2のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲を含む方位は7方位（WSW, W, WNW, NW, NNW, N, NNE）となる。



図5-2 評価対象方位（風向）^{*}の選定
（放出源：3u塩酸貯槽等、評価点：中央制御室外気取入口）

※ここでいう評価対象方位（風向）は、評価点から放出点の方位を示している。着目方位は、放出点から評価点の方位であり、評価対象方位（風向）とは180°向きが異なる。

i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は7方位であり、これを着目方位の見込み方位（WSW, W, WNW, NW, NNW, N, NNE）とする。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<評価点：中央制御室－放出点：4u 塩酸貯槽等>

i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が中央制御室、放出点が4u 塩酸貯槽等の場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図6-1のとおり、9方位（W, WNW, NW, NNW, N, NNE, NE, ENE, E）が対象となる。



図6-1 風上方位の選定

（放出源：4u塩酸貯槽等、評価点：中央制御室外気取入口）

ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図6-1のとおり、放出点が巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲に存在するため、放出点が評価点の風上となる180°が対象方位となる。対象方位としては、9方位（W, WNW, NW, NNW, N, NNE, NE, ENE, E）が対象となる。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

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。

図6-2のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲を含む方位は7方位(W, WNW, NW, NNW, N, NNE, NE)となる。

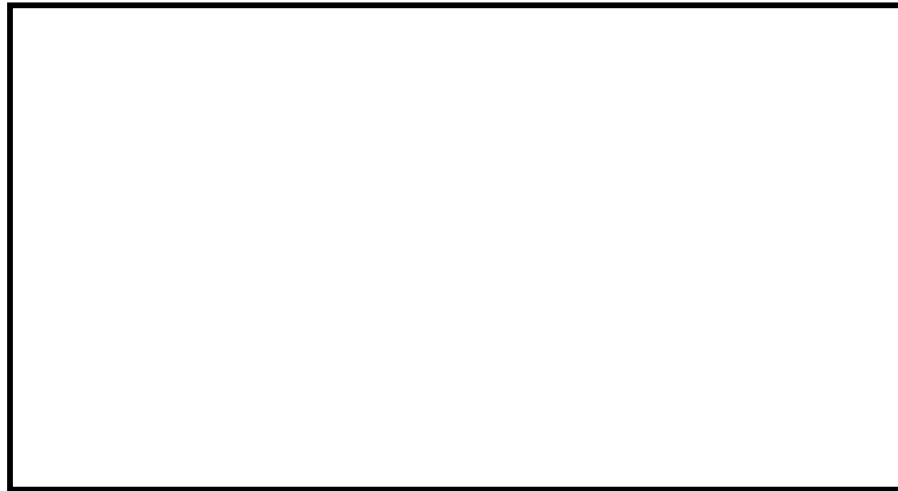


図6-2 評価対象方位(風向)^{*}の選定
(放出源: 4u塩酸貯槽等、評価点: 中央制御室外気取入口)

※ここでいう評価対象方位(風向)は、評価点から放出点の方位を示している。着目方位は、放出点から評価点の方位であり、評価対象方位(風向)とは180°向きが異なる。

i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は7方位であり、これを着目方位の見込み方位(W, WNW, NNW, NNW, N, NNE, NE)とする。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<評価点：中央制御室－放出点：3, 4uA 塩酸貯槽（構内排水処理装置用）>

i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が中央制御室、放出点が 3, 4uA 塩酸貯槽（構内排水処理装置用）の場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図 7-1 のとおり、9 方位（SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW）が対象となる。



図 7-1 風上方位の選定
（放出源：3, 4uA 塩酸貯槽（構内排水処理装置用）、
評価点：中央制御室外気取入口）

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

- ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図7-2のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲を含む方位は4方位（SW, WSW, W, WNW）となる。



図7-2 評価対象方位（風向）※の選定
（放出源：3, 4uA塩酸貯槽（構内排水処理装置用）、
評価点：中央制御室外気取入口）

※ここでいう評価対象方位（風向）は、評価点から放出点の方位を示している。着目方位は、放出点から評価点の方位であり、評価対象方位（風向）とは180°向きが異なる。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

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。

図7-3のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲を含む方位は6方位 (SSE, S, SSW, SW, WSW, W) となる。

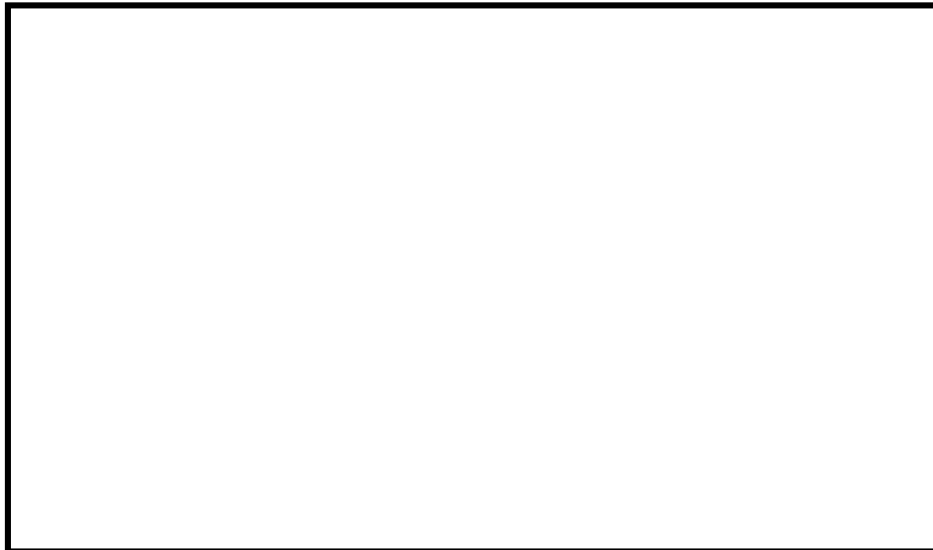


図7-3 評価対象方位(風向)^{*}の選定
(放出源: 3, 4uA塩酸貯槽(構内排水処理装置用)、
評価点: 中央制御室外気取入口)

※ここでいう評価対象方位(風向)は、評価点から放出点の方位を示している。着目方位は、放出点から評価点の方位であり、評価対象方位(風向)とは180°向きが異なる。

i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は3方位であり、これを着目方位の見込み方位(SW, WSW, W)とする。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<評価点：中央制御室－放出点：3, 4uB 塩酸貯槽（構内排水処理装置用）>
i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が中央制御室、放出点が 3, 4uB 塩酸貯槽（構内排水処理装置用）の場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図 8－1 のとおり、9 方位（SW, WSW, W, WNW, NW, NNW, N, NNE）が対象となる。



図 8－1 風上方位の選定
（放出源：3, 4uB塩酸貯槽（構内排水処理装置用）、
評価点：中央制御室外気取入口）

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

- ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図8-2のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲を含む方位は8方位（SW, WSW, W, WNW, NW, NNW, N, NNE）となる。



図8-2 評価対象方位（風向）[※]の選定
（放出源：3, 4uB塩酸貯槽（構内排水処理装置用）、
評価点：中央制御室外気取入口）

（[※]ここでいう評価対象方位（風向）は、評価点から放出点の方位を示している。着目方位は、放出点から評価点の方位であり、評価対象方位（風向）とは180°向きが異なる。）

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

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。

図8-3のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲を含む方位は7方位（WSW, W, WNW, NW, NNW, N, NNE）となる。



図8-3 評価対象方位（風向）^{*}の選定
（放出源：3, 4uB塩酸貯槽（構内排水処理装置用）、
評価点：中央制御室外気取入口）

※ここでいう評価対象方位（風向）は、評価点から放出点の方位を示している。着目方位は、放出点から評価点の方位であり、評価対象方位（風向）とは180°向きが異なる。

i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は7方位であり、これを着目方位の見込み方位（WSW, W, WNW, NW, NNW, N, NNE）とする。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<評価点：中央制御室－放出点：1u ヒドラジン原液タンク>

i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が中央制御室、放出点が1u ヒドラジン原液タンクの場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図9-1のとおり、9方位（SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW）が対象となる。

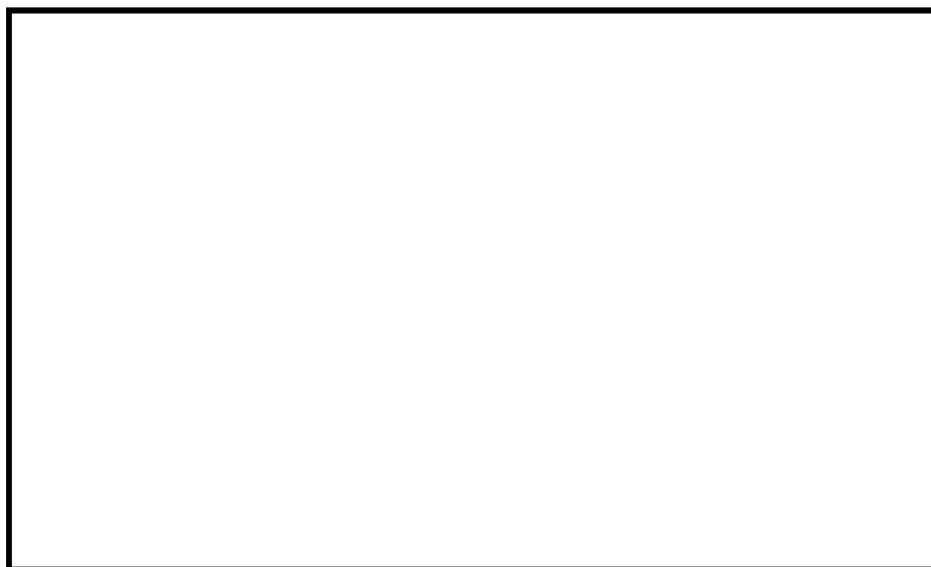


図9-1 風上方位の選定

(放出源：1uヒドラジン原液タンク、評価点：中央制御室外気取入口)

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

- ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図9-2のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲を含む方位は3方位（SW, WSW, W）となる。

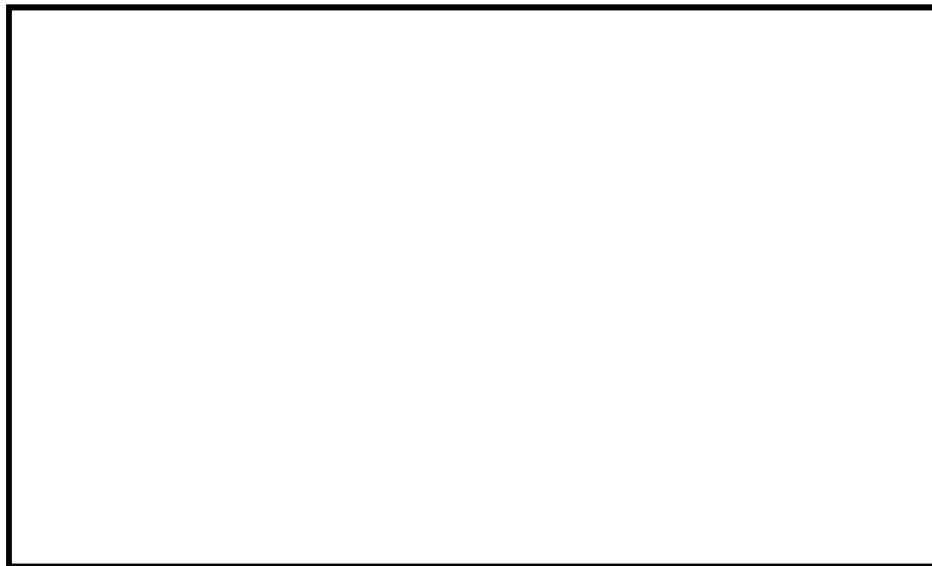


図9-2 評価対象方位（風向）^{*}の選定

（放出源：1uヒドラジン原液タンク、評価点：中央制御室外気取入口）

※ここでいう評価対象方位（風向）は、評価点から放出点の方位を示している。着目方位は、放出点から評価点の方位であり、評価対象方位（風向）とは180°向きが異なる。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

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。

図9-3のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲を含む方位は1方位(SW)となる。



図9-3 評価対象方位(風向)^{*}の選定

(放出源: 1uヒドラジン原液タンク、評価点: 中央制御室外気取入口)

※ここでいう評価対象方位(風向)は、評価点から放出点の方位を示している。着目方位は、放出点から評価点の方位であり、評価対象方位(風向)とは180°向きが異なる。

i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は1方位であり、これを着目方位の見込み方位(SW)とする。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

<評価点：中央制御室－放出点：2u ヒドラジン原液タンク>

i) 放出点が評価点の風上にあること

評価点が中央制御室、放出点が 2u ヒドラジン原液タンクの場合、放出点が評価点の風上となる方位は、図 10-1 のとおり、9 方位（SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW）が対象となる。



図10-1 風上方位の選定

(放出源：2uヒドラジン原液タンク、評価点：中央制御室外気取入口)

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

- ii) 放出点から放出された有毒ガスが、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に、放出点が存在すること。

図 10-1 のとおり、放出点が代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲の内部に存在するため、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に放出点が存在しており、その方位は放出点が評価点の風上となる 180° が対象となる。対象方位としては、9 方位 (SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WW, NW, NNW) が対象となる。

- 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。

図 10-2 のとおり、評価点から見て巻き込みを生じる代表建屋に対する建屋影響を考慮する範囲を含む方位は 3 方位 (SW, WSW, W) となる。

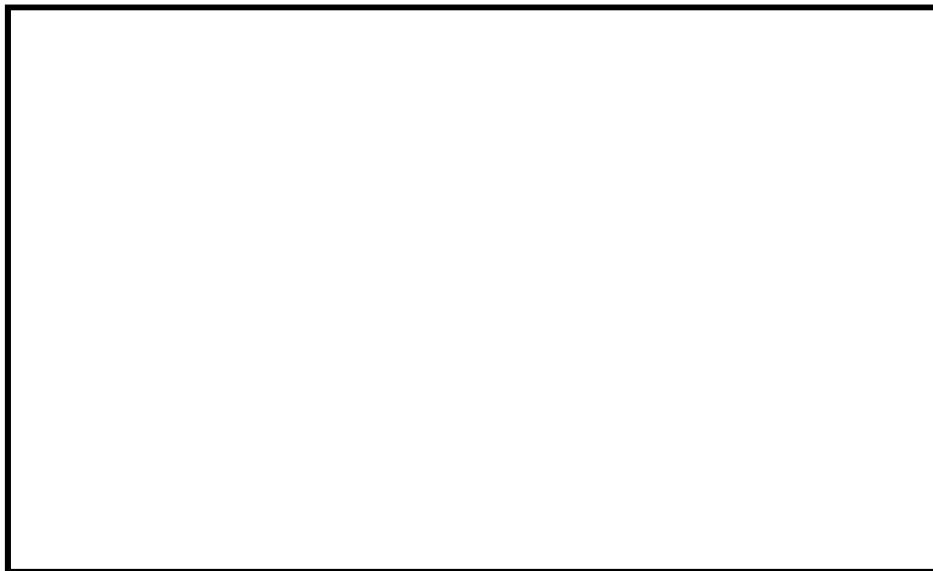


図10-2 評価対象方位（風向）^{*}の選定

（放出源：2uヒドラジン原液タンク、評価点：中央制御室外気取入口）

※ここでいう評価対象方位（風向）は、評価点から放出点の方位を示している。着目方位は、放出点から評価点の方位であり、評価対象方位（風向）とは 180° 向きが異なる。

- i) ~ iii) の重なる方位を選定

i) ~ iii) の重なる方位は 3 方位であり、これを着目方位の見込み方位 (SW, WSW, W) とする。

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表2 評価点：中央制御室外気取入口での評価対象方位

固定源		評価対象方位
敷地内	3u塩酸貯槽等	WSW, W, WNW, NW, NNW, N
	4u塩酸貯槽等	W, WNW, NW, NNW, N, NNE, NE
	3, 4uA塩酸貯槽 (構内排水処理装置用)	SW, WSW, W
	3, 4uB塩酸貯槽 (構内排水処理装置用)	WSW, W, WNW, NW, NNW
	1uヒドラジン原液タンク	SW
	2uヒドラジン原液タンク	SW, WSW, W

3. 建屋投影面積の設定について

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、図11のように風向の方位ごとに垂直な投影面積を求める必要がある。代表建屋は矩形状であるため、方位ごとに投影面積を算出する。

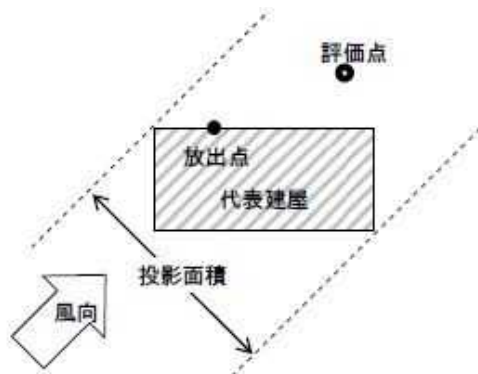


図 11 風向に垂直な建屋投影面積の考え方

評価点を中央制御室とした場合について、建屋影響を生じる代表建屋となる3号機タービン建屋及び総合事務所の建屋投影面積を算出した。なお、建屋投影面積は有効数字2桁とし、それ以下は切り下げ処理している。

(1) 1号機（2号機）タービン建屋

図 12 に 1号機（2号機）タービン建屋の見込み方位別の建屋投影面積、図 13 に 1号機（2号機）タービン建屋の概要を示す。また、表 3 に建屋投影面積をまとめた。

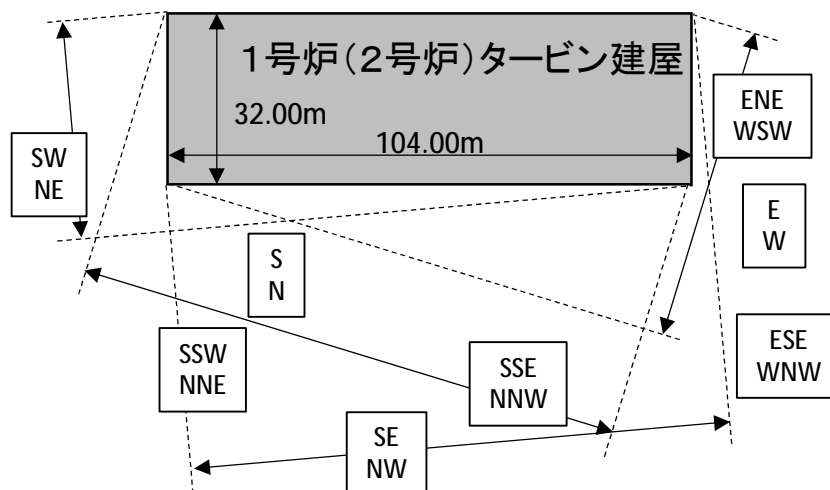


図 12 1号機（2号機）タービン建屋の見込み方位別の建屋投影面積

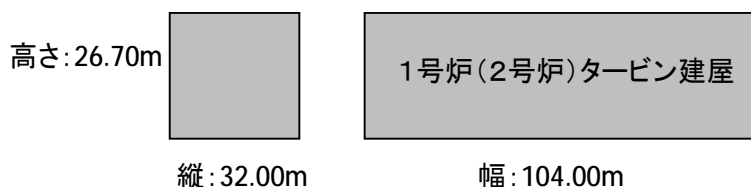


図 13 1号機（2号機）タービン建屋の概要

表 3 1号機（2号機）タービン建屋の着目方位別の建屋投影面積

着目方位	S N	SSW NNE	SW NE	WSW ENE	W E	WNW ESE	NW SE	NNW SSE
面積(m ²)	2,600	2,000	1,000	1,600	2,400	2,800	2,800	2,900

(2) 1号機（2号機）原子炉格納容器

図 14 に 1号機（2号機）原子炉格納容器の概要を示す。また、表 4 に建屋投影面積をまとめた。

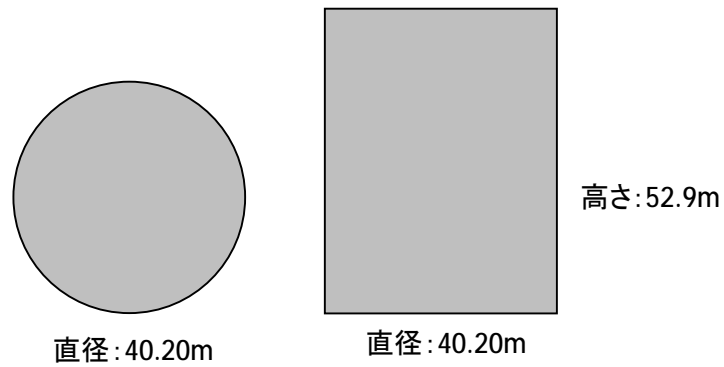


図 14 1号機（2号機）原子炉格納容器の概要

表 4 1号機（2号機）原子炉格納容器の着目方位別の建屋投影面積

方位	全方位
面積(m ²)	2,100

(3) 3号機（4号機）タービン建屋

図 15 に 3号機（4号機）タービン建屋の見込み方位別の建屋投影面積、図 16 に 3号機（4号機）タービン建屋の概要を示す。また、表 5 に建屋投影面積をまとめた。

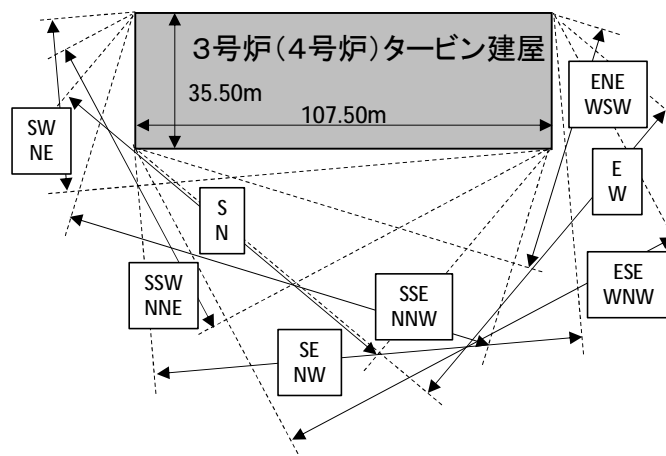


図 15 3号機（4号機）タービン建屋の見込み方位別の建屋投影面積

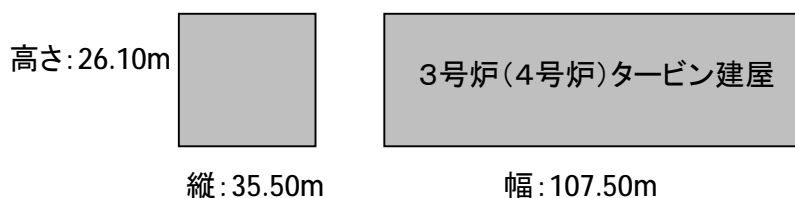


図 16 3号機（4号機）のタービン建屋の概要

表 5 3号機（4号機）タービン建屋の着目方位別の建屋投影面積

着目方位	S N	SSW NNE	SW NE	WSW ENE	W E	WNW ESE	NW SE	NNW SSE
面積(m ²)	2,700	2,100	1,100	1,700	2,500	2,900	2,800	2,900

(4) 3号機（4号機）原子炉格納容器

図 17 に 3号機（4号機）原子炉格納容器の概要を示す。また、表 6 に建屋投影面積をまとめた。

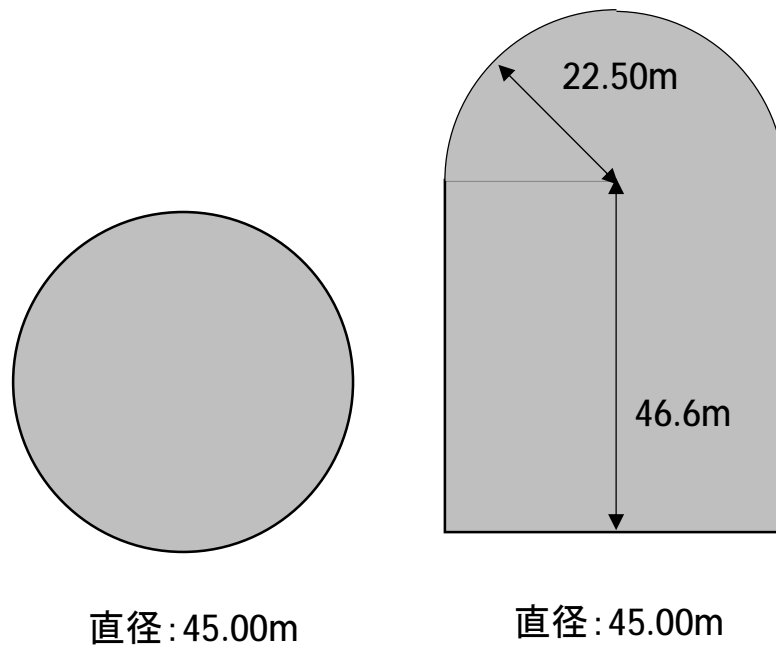


図 17 3号機（4号機）原子炉格納容器の概要

表 6 3号機（4号機）原子炉格納容器の着目方位別の建屋投影面積

方位	全方位
面積(m ²)	2,800

可動源に対する防護措置の詳細について

可動源に対しては、通信連絡設備による連絡、中央制御室空調装置及び緊急時対策所換気設備の隔離（本申請は、緊急時対策所における有毒ガス防護を申請範囲としているが、本資料は、分割申請とした中央制御室の運転員の可動源に対する防護措置の詳細を含めた記載としている。）、防護具の着用等により運転員及び運転・指示要員を防護できる設計として、詳細を示す。

1. 敷地内の対象発生源への対応

敷地内可動源から発生する有毒ガスの影響により、運転・指示要員の対処能力が著しく損なわれないように、中央制御室及び緊急時対策所の運転・指示要員に対して、以下の対策を実施する。

なお、対策の実施に当たり、敷地内可動源として特定された薬品タンクローリーは原則平日通常勤務時間帯に発電所構内に入構することとする。また、発電所において重大事故等が発生した場合は、既に入構している可動源は敷地外に退避させ、新たな可動源は発電所構内に入構させないこととする。

(1) 有毒ガスの発生の検出

敷地内可動源に対する有毒ガスの発生の検出のための実施体制及び手順を別紙 1 のとおり整備する。

敷地内可動源である薬品タンクローリーからの有毒化学物質の漏えいは、発電所敷地内の移動経路の何れの場所でも発生しうるため、有毒ガスの発生の検出は、人の認知によることとする。

したがって、特定した敷地内可動源が発電所敷地内に入構する場合は、発電所構内に勤務している要員（協力会社員含む）が発電所入構から薬品タンク等への受入（納入）完了まで随行・立会いを実施すること（以下、随行・立会いを実施する者を「立会人」という。）で、速やかな有毒ガスの発生の検出を可能とする。なお、立会人は、重大事故等対策に必要な要員以外の者（受入等作業担当課（協力会社員含む））が対応することとする。

(2) 通信連絡設備による伝達

中央制御室及び緊急時対策所の運転・指示要員に対して、敷地内可動源からの有毒ガス防護に係る実施体制・手順を別紙 2 のとおり整備する。

薬品タンクローリーから有毒化学物質が漏えいし、有毒ガスの発生による異常を認知した場合、立会人は速やかに中央制御室の当直課長に通信連絡設備等を用いて連絡する。

立会人から連絡を受けた中央制御室の当直課長は、緊急時対策所に発電所原子力緊急時対策本部（以下、発電所対策本部という。）が設置されている場合は、通信連絡設備等を用いて緊急時対策所の全体指揮者に有毒ガスの発生による異常を連絡する。

通信連絡設備は、本工事計画認可申請にて申請したもの（技術基準規則第 47 条、第 77 条）を使用する。技術基準規則第 47 条、第 77 条の通信連絡設備については、以下の基本設計方針としており、有毒ガスが発生した場合に当該設備を使用しても設備に変更はなく、基準適合性に影響を与えるものではない。

- ・ 1 次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常の際に、中央制御室等から人が立ち入る可能性がある原子炉補助建屋、タービン建屋等の建屋内外各所の人に操作、作業、退避の指示、事故対策のための集合等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる警報装置及び音声等により行うことができる通信設備（発電所内）並びに緊急時対策所へ事故状態等の把握に必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所内）を設ける。

上記の連絡を行うために必要な警報装置として十分な数量の事故一斉放送装置及び多様性を確保した通信設備（発電所内）として十分な数量の運転指令設備、電力保安通信用電話設備、衛星電話、無線通話装置、トランシーバー及び携行型通話装置を設置又は保管する。

- ・ 重大事故等が発生した場合において、発電所内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通信設備（発電所内）として、必要な数量の衛星電話（固定）、衛星電話（携帯）、トランシーバー及び携行型通話装置を設置又は保管する設計とする。衛星電話（固定）は、中央制御室及び緊急時対策所に設置し、衛星電話（携帯）及びトランシーバーは、緊急時対策所に保管し、携行型通話装置は、制御建屋及び緊急時対策所に保管する設計とする。なお、可搬型については必要な数量に加え、故障を考慮した数量の予備を保管する。

(3) 防護措置

1) 換気空調設備の隔離

中央制御室及び緊急時対策所の運転・指示要員に対して、敷地内可動源からの有毒ガス防護に係る実施体制及び手順を別紙 2 のとおり整備する。

中央制御室の運転員は、敷地内可動源からの有毒ガスの発生による異常の連絡を受けた場合は、速やかに中央制御室の換気空調設備を隔離す

る。また、緊急時対策所に発電所対策本部が設置されている場合において、緊急時対策所の指示要員は、敷地内可動源からの有毒ガスの発生による異常の連絡を受けた場合は、緊急時対策所の換気空調設備を隔離する。

また、中央制御室及び緊急時対策所の換気空調設備を隔離した場合は、酸素濃度計や二酸化炭素濃度計を用いて酸素濃度及び二酸化炭素濃度を監視する。

敷地内可動源からの有毒ガスの発生が終息したことを確認した場合は、速やかに外気取入れを再開する。

2) 防護具等の配備

中央制御室及び緊急時対策所の運転・指示要員に対して、第1-1表、第1-2表及び第1-3表のとおり防毒マスク等を配備する。

中央制御室の運転員は、敷地内可動源からの有毒ガスの発生による異常の連絡を受けた場合は、防毒マスクの着用及び酸素呼吸器の着用準備を行い、酸素呼吸器の着用準備が整い次第、防毒マスクから酸素呼吸器に切り替える。また、緊急時対策所に発電所対策本部が設置されている場合は、緊急時対策所の指示要員は、敷地内可動源からの有毒ガスの発生による異常の連絡を受けた場合は、防毒マスクの着用及び酸素呼吸器の着用準備を行い、酸素呼吸器の着用準備が整い次第、防毒マスクから酸素呼吸器に切り替える。

第1-1表 防毒マスクの配備

対象箇所 (防護対象者)	要員数	防毒マスク数量 (吸収缶数量)	配備場所
中央制御室 (運転員)	12人	12個 (各12個、 対象ガス別※)	3・4号機 中央制御室
緊急時対策所 (指示要員)	16人	16個 (各16個、 対象ガス別※)	緊急時対策所 又は事務棟

※塩酸用、アンモニア・ヒドラジン用の計2種類

第1-2表 酸素呼吸器の配備

対象箇所 (防護対象者)	要員数	酸素呼吸器数量	配備場所
中央制御室 (運転員)	12人	12個	3・4号機 中央制御室
緊急時対策所 (指示要員)	16人	16個	緊急時対策所 又は事務棟

第1-3表 酸素ポンベの配備

対象箇所 (防護対象者)	要員数	酸素ポンベ※数量	配備場所
中央制御室 (運転員)	12人	12本	3・4号機 中央制御室
緊急時対策所 (指示要員)	16人	16本	緊急時対策所 又は事務棟

※酸素ポンベ1本当たり6時間以上使用可能

3) 敷地内の有毒化学物質の処理等の措置

敷地内の有毒化学物質が漏えいし、有毒ガスの発生による異常が発生した場合の敷地内可動源に対する有毒化学物質の処理等の措置に係る実施体制及び手順を、別紙3のとおり整備する。

終息活動は、立会人を含め3名以上で実施する体制とする。

敷地内可動源からの有毒ガスの発生による異常の連絡を受けた中央制御室の当直課長は、作業所管課長へ有毒ガスの発生を終息させるための活動を依頼する。

当直課長から依頼を受けた作業所管課長は、有毒ガスの発生を終息させるために、有毒化学物質の希釈等の措置を実施する。

作業所管課長は、有毒ガスの発生を終息させた場合は、中央制御室の当直課長に連絡する。連絡を受けた中央制御室の当直課長は、緊急時対策所に発電所対策本部が設置されている場合には、緊急時対策所の全体指揮者に有毒ガスの発生の終息を連絡する。

また、多量の有毒ガスの発生時に有毒ガス発生の終息活動を行う要員に対して、第1-4表に示す防護具を配備する。なお、有毒ガス発生の終息活動を行う要員については、重大事故等対策に必要な要員以外の者(受入等作業担当課(協力会社員含む))が対応することとする。

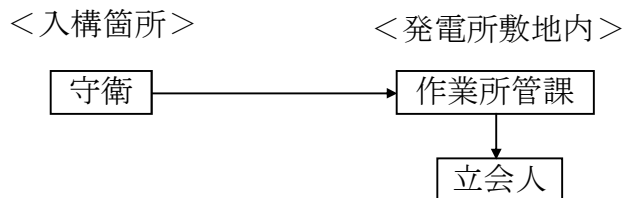
第1-4表 防毒マスクの配備

防護対象者	要員数	防護具	配備場所
終息活動要員	3人	<ul style="list-style-type: none"> ・耐薬品手袋 ・耐薬品長靴 ・防毒マスク ・吸収缶（対象ガス別※） 3セット	2次系化学室

※塩酸用、アンモニア・ヒドラジン用の計2種類

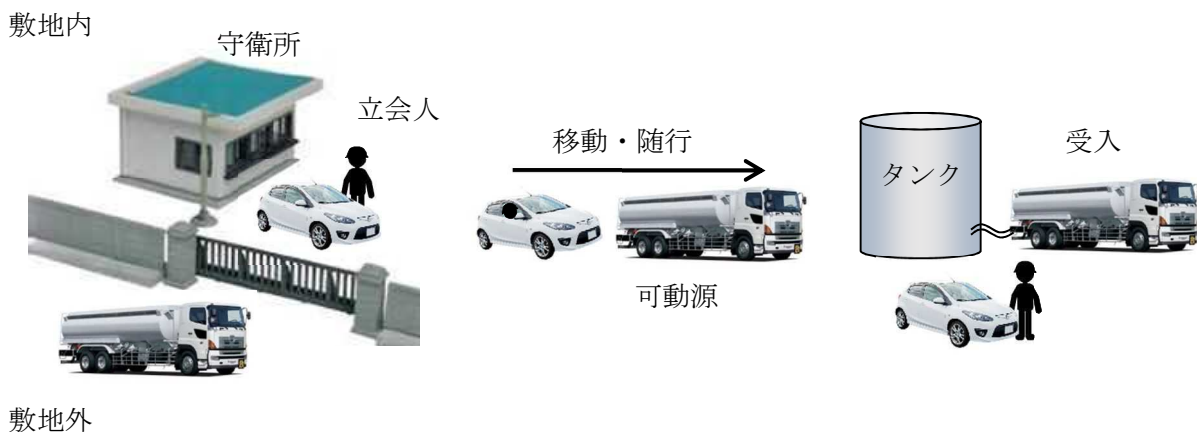
敷地内可動源に対する有毒ガスの発生の検出のための
実施体制及び手順について

1. 実施体制



2. 実施手順

- (1) 有毒化学物質を積載した薬品タンクローリー（以下、「可動源」）が発電所敷地内へ入構する際、守衛は作業所管課に連絡する。
- (2) 連絡を受けた作業所管課は、立会人を入構箇所に派遣する。
- (3) 立会人は、受入（納入）箇所まで可動源に随行し、受入（納入）完了まで立会いを実施する。立会人は、防護具等を常備する。



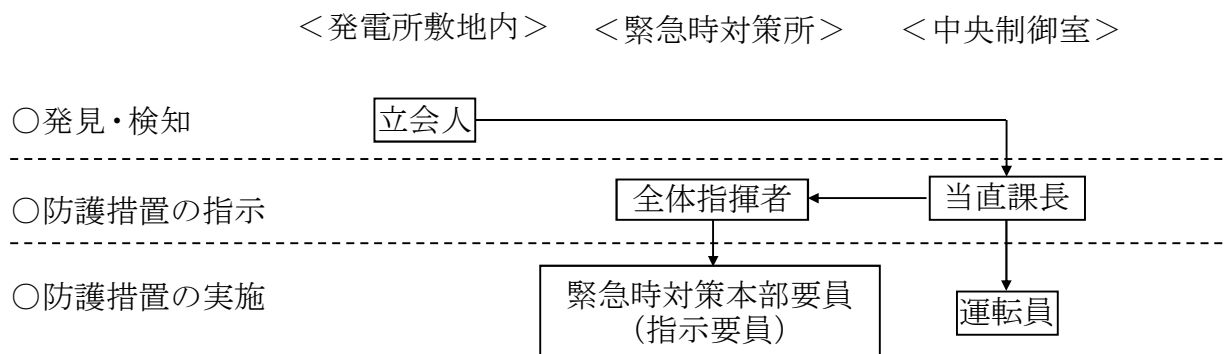
3. その他

- (1) 可動源の入構は、原則平日通常勤務時間帯とする。
- (2) 発電所で重大事故等が発生した場合は、既に入構している可動源は立会人随行の上速やかに敷地外に退避させ、また、新たな可動源を敷地内に入構させないこととする。
- (3) 立会人については、重大事故等対策に必要な要員以外の者（受入等作業担当課（協力会社員含む））が対応する。

なお、化学物質の管理にあたっては、教育訓練等により、立会人等は化学物質の取り扱いに関して十分な力量を有する。

敷地内可動源からの有毒ガス防護に係る
実施体制及び手順について

1. 実施体制

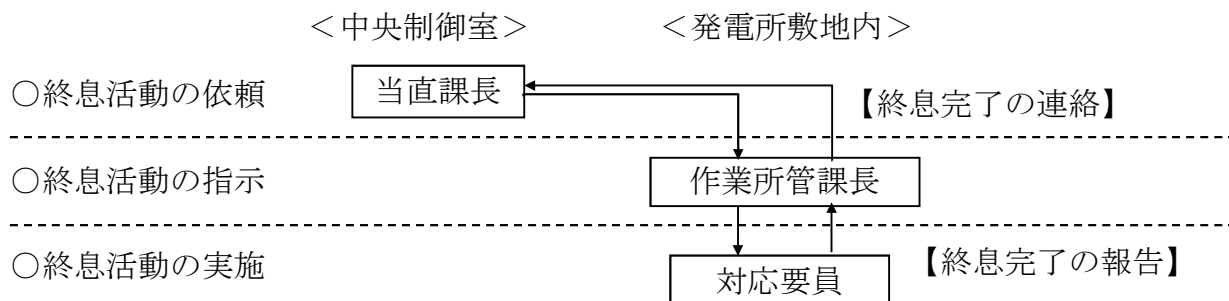


2. 実施手順

- (1) 立会人は、有毒ガスの発生による異常を検知した場合、通信連絡設備等により当直課長に連絡する。
- (2) 当直課長は、運転員に有毒ガスの発生による異常を検知したことを連絡するとともに、中央制御室換気空調設備の隔離及び防護具の着用を指示する。
- (3) 当直課長は、緊急時対策所に発電所対策本部が設置されている場合は、通信連絡設備等を用いて緊急時対策所の全体指揮者に有毒ガスの発生による異常を検知したことを連絡する。
- (4) 緊急時対策所の全体指揮者は、緊急時対策本部要員（指示要員）に有毒ガスの発生による異常を検知したことを連絡するとともに、緊急時対策所可搬型空気浄化装置の隔離及び防護具の着用を指示する。
- (5) 運転員は、中央制御室換気空調設備を隔離するとともに、定められた手順に従い防毒マスクの着用及び酸素呼吸器の着用準備を行う。
- (6) 緊急時対策本部要員（指示要員）は、緊急時対策所可搬型空気浄化装置を隔離するとともに、定められた手順に従い防毒マスクの着用及び酸素呼吸器の着用準備を行う。
- (7) 運転員及び緊急時対策本部要員（指示要員）は、酸素呼吸器の着用準備が整い次第、防毒マスクから酸素呼吸器に切り替える。

敷地内可動源に対する有毒化学物質の処理等の措置に係る
実施体制及び手順について

1. 実施体制



2. 実施手順

- (1) 敷地内可動源からの有毒ガスの発生による異常を検知したことの連絡を受けた当直課長は、作業所管課長に有毒ガスの発生を終息させるための活動を依頼する。
- (2) 作業所管課長は、対応要員に防護具の着用を指示するとともに、有毒ガスの発生を終息させるための活動を実施するよう指示する。
- (3) 対応要員は、防護具を着用するとともに、有毒ガスの発生を終息させるために速やかに希釈等の措置を実施する。
- (4) 対応要員は、有毒ガスの発生が終息したことを確認すれば、作業所管課長へ有毒ガスの発生が終息したことを連絡する。
- (5) 作業所管課長は、当直課長に有毒ガスの発生が終息したことを連絡する。
- (6) 当直課長は、運転員に有毒ガスの発生が終息したことを連絡する。また、緊急時対策所に発電所対策本部が設置されている場合は、緊急時対策所の全体指揮者に有毒ガスの発生が終息したことを連絡する。
- (7) 全体指揮者は、緊急時対策本部要員（指示要員）に有毒ガスの発生が終息したことを連絡する。

3. その他

- (1) 終息活動要員については、重大事故等対策に必要な要員以外の者が対応する。

