

大飯発電所第3号機  
緊急時対策所設置に係る  
設計及び工事計画認可申請

補足説明資料

2020年 4月

関西電力株式会社

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。

# 目 次

補足説明資料 1	設計及び工事計画認可申請における適用条文等の整理について	P1～65
補足説明資料 2	設計及び工事計画認可申請書に添付する書類の整理について	P66～79
補足説明資料 3	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補足説明資料	P80～114
補足説明資料 4 - 1	耐震性に関する補足説明資料（建物関係）	P115～324
補足説明資料 4 - 2	耐震性に関する説明書に係る補足説明資料（地盤物性値関係）	P325～391
補足説明資料 5	耐震性に関する補足説明資料（機電関係）	P392～458
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	P459～460

補足説明資料 7	緊急時対策所の気密性の確保について	P461～468
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	P469～490
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	P491～522
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	P523～542
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	P543～547
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	P548～563
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	P564～566
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	P567～571

補足説明資料 1 5 緊急時対策所の安全施設としての安全機能及び重要度分類について

**P572～584**

補足説明資料 1 6 溢水防護に関する補足説明資料

**P585～588**

補足説明資料 1 7 津波監視カメラに対する波及的影響評価について

**P589～591**

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

**P592～602**



# 補足説明資料 1

設計及び工事計画認可申請における  
適用条文等の整理について

## 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設する。

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」の条文について整理すると共に、適合性の確認が必要となる条文を明確にするものである。

## 2. 設計及び工事計画認可申請における適用条文の整理結果

本工事計画の申請対象は多岐に渡るため、施設区分ごとに適用条文を整理し、その結果を第1表～第6表に示す。

第1表 適用条文の整理結果 (計測制御系統施設)

第2表 適用条文の整理結果 (放射線管理施設)

第3表 適用条文の整理結果 (非常用電源設備)

第4表 適用条文の整理結果 (火災防護設備)

第5表 適用条文の整理結果 (浸水防護施設)

第6表 適用条文の整理結果 (緊急時対策所)

### 【凡例】

○：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条文

△：適用条文であるが、既に適合性が確認されている条文、又は工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文

×：適用を受けない条文

—：他の施設区分にてまとめて整理する条文

## 2. 1 計測制御系統施設

### ○申請対象

別表第二		対象設備
計測制御系統施設	基本設計方針対象設備	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（固定）（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）
		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（TV会議システム、IP電話及びIP-FAX）（3・4号機共用）
		安全パラメータ表示システム（SPDS）（3・4号機共用）
		SPDS表示装置（3・4号機共用）
		運転指令設備（3・4号機共用）
		電力保安通信用電話設備（保安電話（固定））（3・4号機共用）
		電力保安通信用電話設備（保安電話（携帯））（3・4号機共用）
		電力保安通信用電話設備（衛星保安電話）（3・4号機共用）
		無線通話装置（3・4号機共用）
		加入電話（3・4号機共用）
		加入ファクシミリ（3・4号機共用）
		社内TV会議システム（3・4号機共用）
		電力保安通信用回線（有線系、無線系回線）
		通信事業者回線（有線系、衛星系回線）
		非常用所内電源及び無停電電源

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	○	計測制御系統施設の申請対象の常設の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する制御建屋は、既工事計画にて適合性が確認されている。
第5条 地震による損傷の防止	○	計測制御系統施設の申請対象の常設の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第6条 津波による損傷の防止	△	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設について、本条文の適用を受けるが、防護対象とにならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設について、本条文の適用を受けるが、防護対象とにならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第8条 立ち入りの防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
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1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（2/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第11条 火災による損傷の防止	△	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、本条文の適用を受けるが、緊急時対策所には防護対象がないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。また安全パラメータ表示システム（SPDS）について、火災防護に係る審査基準のうち、火災発生防止への適合性を示す必要があるが、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であることから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
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	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第13条 安全避難通路等	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第14条 安全設備	○	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設について、安全設備への適合性を示す必要があることから、対象とする。【第14条第2項】
第15条 設計基準対象施設の機能	○	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設について、設計基準対象施設の機能への適合性を示す必要があることから、対象とする。【第15条第2項、第6項】
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第20条 安全弁等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第33条 循環設備等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第35条 安全保護装置	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第39条 廃棄物処理設備等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第 1 表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
第 45 条 保安電源設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第 46 条 緊急時対策所	○	計測制御系統施設の申請対象について、緊急時対策所への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第 46 条第 1 項】 ※第 2 項は経過措置期間中のため対象外
第 47 条 警報装置等	○	計測制御系統施設の申請対象について、警報装置等への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第 47 条第 4 項、5 項】
第 48 条 準用	○	計測制御系統施設の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第 48 条第 4 項】



第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	○	計測制御系統施設の申請対象の常設の重大事故等対処施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する制御建屋は、既工事計画にて適合性が確認されている。
第50条 地震による損傷の防止	○	計測制御系統施設の申請対象の常設の重大事故等対処施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第51条 津波による損傷の防止	△	計測制御系統施設の申請対象（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）を設置・保管する緊急時対策所は、既工事計画に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るものではなく、緊急時対策所の津波防護については既工事計画の防護設計に影響を与えるものではない。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第52条 火災による損傷の防止	—	「2.4 火災防護設備」にて整理。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	○	計測制御系統施設の申請対象について、環境条件等の健全性の確認が必要であることから、対象とする。
第55条 材料及び構造	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（7/9）

技術基準規則	適用要否判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第57条 安全弁等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第58条 耐圧試験等	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第59条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条 文であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条 文であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条 文であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条 文であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条 文であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条 文であることから対象外。
第72条 電源設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条 文であることから対象外。
第73条 計装設備	△	安全パラメータ表示システム（SPDS）およびSPD S表示装置について、本条文の適用を受けるが、それぞ れ伝送先および設置場所の変更であり、既工事計画にお いて確認された設計に影響を与えない。
第74条 原子炉制御室	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条 文であることから対象外。
第75条 監視測定設備	×	計測制御系統施設の申請対象については関係しない条 文であることから対象外。
第76条 緊急時対策所	○	計測制御系統施設の申請対象について、緊急時対策所へ の適合性を示す必要があることから、対象とする。

第1表 適用条文の整理結果（計測制御系統施設）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	○	計測制御系統施設の申請対象について、通信連絡を行うために必要な設備への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第78条 準用	○	計測制御系統施設の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 <b>【第78条第2項】</b>

## 2. 2 放射線管理施設

### ○申請対象

別表第二		対象設備	
放射線管理施設	1 放射線管理用計測装置	(2) エリアモニタリング設備 ハ 緊急時対策所の線量当量率を計測する装置	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)
		(3) 固定式周辺モニタリング設備	モニタリングステーション (空気吸収線量率計及び積算計) (1・2・3・4号機共用)
			モニタリングポスト (空気吸収線量率計及び積算計) (1・2・3・4号機共用)
		(4) 移動式周辺モニタリング設備	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)
	2 換気設備	(1) 容器	空気供給装置 (3・4号機共用)
		(3) 主配管	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)
緊急時対策所空気浄化ライン給気用0.3m、1.1m、1.4m、1.5m、1.6m、1.9m、2.0m、2.1m、2.2m、2.4m、2.6m、2.7m、2.8m、2.9m、3.0m、3.4m、3.5m、3.6m、3.8m、3.9m、4.0mフレキシブルダクト(3・4号機共用)			
マニホールド(容器弁～集合管～充填口金)(3・4号機共用)			
マニホールド(充填口金～カードル受入れユニット入口弁～空気供給母管(減圧弁1次側)接続口)(3・4号機共用)			

別表第二		対象設備	
放射線管理施設	2 換気設備	(3) 主配管	マニホールド(空気供給母管(減圧弁1次側))(3・4号機共用) 空気供給装置ライン低圧用10mホース(3・4号機共用)
		(4) 送風機	緊急時対策所非常用空気浄化ファン(3・4号機共用)
		(6) フィルター	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)
	3 生体遮蔽装置	緊急時対策所遮蔽	緊急時対策所遮蔽(3・4号機共用)
	基本設計方針対象設備		可搬式気象観測装置(3・4号機共用)
			安全弁(空気供給装置用)(3・4号機共用)
			小型船舶(3・4号機共用)
			モニタリングステーション及びモニタリングポスト(データ伝送系(有線))(1・2・3・4号機共用)
			モニタリングステーション及びモニタリングポスト(データ伝送系(無線))(1・2・3・4号機共用)
			モニタリングステーション及びモニタリングポスト専用の無停電電源装置(1・2・3・4号機共用)
	可搬式ダストサンプラ(3・4号機共用)		

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、表示先および電源構成の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第5条 地震による損傷の防止	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、表示先および電源構成の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第6条 津波による損傷の防止	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、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7条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、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 立ち入りの防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
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2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（2/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第11条 火災による損傷の防止	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、モニタリングステーション及びモニタリングポストを設置する区画には防護対象がないことから、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	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第13条 安全避難通路等	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第14条 安全設備	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、表示先および電源構成の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第15条 設計基準対象施設の機能	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、表示先および電源構成の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。



第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第20条 安全弁等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第33条 循環設備等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	○	モニタリングステーション、モニタリングポストについて、計測装置への適合性を示す必要があることから対象とする。【第34条第1項13号、第3項】 ※第34条第4項に係る計測結果の表示、記録及び保存には変更はない。
第35条 安全保護装置	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第39条 廃棄物処理設備等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第45条 保安電源設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第46条 緊急時対策所	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第47条 警報装置等	△	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、本条文の適用を受けるが、表示先および電源構成の変更であり、既工事計画において確認された周辺監視区域の線量に係る警報装置に係る設計に影響を与えない。
第48条 準用	○	モニタリングステーション及びモニタリングポストについて、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。【第48条第4項】

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	○	放射線管理施設の申請対象の常設の重大事故等対処施設について、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。
第50条 地震による損傷の防止	○	放射線管理施設の申請対象の常設の重大事故等対処施設について、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。
第51条 津波による損傷の防止	△	放射線管理施設の申請対象を設置・保管する緊急時対策所は、既工事計画に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るものではなく、緊急時対策所の津波防護については既工事計画の防護設計に影響を与えるものではない。
第52条 火災による損傷の防止	—	「2.4 火災防護設備」にて整理。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	○	放射線管理施設の申請対象について、環境条件等の健全性の確認が必要であることから、対象とする。
第55条 材料及び構造	○	放射線管理施設の申請対象のうちクラス機器（容器、管）について、構造・強度の確認が必要であることから、対象とする。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（7/9）

技術基準規則	適用要否判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による破壊の防止	△	放射線管理施設の申請対象のうち常設のクラス機器（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57条 安全弁等	○	安全弁（空気供給装置用）について、安全弁等への適合性を示す必要があることから対象とする。
第58条 耐圧試験等	△	放射線管理施設の申請対象のうちクラス機器（容器、管）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59条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第72条 電源設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第73条 計装設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第74条 原子炉制御室	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第75条 監視測定設備	○	放射線管理施設の申請対象について、監視測定設備への 適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第75条第1項】
第76条 緊急時対策所	○	放射線管理施設の申請対象について、緊急時対策所への 適合性を示す必要があることから、対象とする。

第2表 適用条文の整理結果（放射線管理施設）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	×	放射線管理施設の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第78条 準用	○	放射線管理施設の申請対象について、準用への適合性を 示す必要があることから、対象とする。 <b>【第78条第2項】</b>

## 2. 3 非常用電源設備

### ○申請対象

別表第二			対象設備		
1 非常用 電源 設備	2 非常用 発電 装置	(2) 内燃 機関	イ 機関及び過給機	電源車（緊急時対策所用）内燃機関（3・4号機共用）	
			ロ 調速装置及び非常調速装置	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））	
			ハ 内燃機関に附属する冷却水設備	冷却水ポンプ（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））	
		ホ 燃料デイトンク又はサービスタンク	燃料タンク（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））		
		(4) 燃料 設備	ロ 容器	タンクローリー（3・4号機共用）	
			ニ 主配管	タンクローリー給油ライン接続用 19.5m ホース（3・4号機共用）	
		(5) 発電 機	イ 発電機	電源車（緊急時対策所用）（3・4号機共用）	
			ロ 励磁装置	励磁装置（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））	
		(5) 発電 機	ハ 保護継電装置	保護継電装置（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））	
			ニ 原動機との連結方法	直結（3・4号機共用）（電源車（緊急時対策所用））	
		基本設計方針対象設備			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）



第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第5条 地震による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第6条 津波による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第8条 立ち入りの防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
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3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（2/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第11条 火災による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
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	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第13条 安全避難通路等	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第14条 安全設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第15条 設計基準対象施設の機能	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第20条 安全弁等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第33条 循環設備等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第35条 安全保護装置	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第39条 廃棄物処理設備等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第45条 保安電源設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第46条 緊急時対策所	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第47条 警報装置等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第48条 準用	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	○	非常用電源設備の申請対象の常設の重大事故等対処施設について、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。
第50条 地震による損傷の防止	○	非常用電源設備の申請対象の常設の重大事故等対処施設について、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。
第51条 津波による損傷の防止	△	非常用電源設備の申請対象を設置・保管する緊急時対策所は、既工事計画に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るものではなく、緊急時対策所の津波防護については既工事計画の防護設計に影響を与えるものではない。
第52条 火災による損傷の防止	—	「2.4 火災防護設備」にて整理。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	○	非常用電源設備の申請対象について、環境条件等の健全性の確認が必要であることから、対象とする。
第55条 材料及び構造	○	非常用電源設備の申請対象のうちクラス機器（容器、ポンプ）について、構造・強度の確認が必要であることから、対象とする。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（7/9）

技術基準規則	適用要否判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第57条 安全弁等	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第58条 耐圧試験等	△	非常用電源設備の申請対象のうちクラス機器（容器）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59条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第72条 電源設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第73条 計装設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第74条 原子炉制御室	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第75条 監視測定設備	×	非常用電源設備の申請対象については関係しない条文 であることから対象外。
第76条 緊急時対策所	○	非常用電源設備の申請対象について、緊急時対策所への 適合性を示す必要があることから、対象とする。



第3表 適用条文の整理結果（非常用電源設備）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	○	非常用電源設備の申請対象について、通信連絡を行うために必要な設備への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第78条 準用	○	非常用電源設備の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。

## 2. 4 火災防護設備

### ○申請対象

別表第二		対象設備	
4 火災 防 護 設 備	1 火災区域構造物及び火災区画構造物	火災区域構造物及び火災区画構造物 緊急時対策所（3・4号機共用）	
	2 消火設備	(2) 容器	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）
		(5) 主配管	全域ハロン消火設備（共用分配型）ボンベ設備～弁 34VA-HA-100、弁 34VA-HA-101 及び弁 34VA-HA-102（3・4号機共用）
			弁 34VA-HA-100～緊急時対策所（対策本部、通報連絡室、会議室）（3・4号機共用）
			弁 34VA-HA-101～緊急時対策所（チェンジングエリア、着衣エリア、休憩室、SA資機材保管エリア）（3・4号機共用）
	基本設計方針対象設備		弁 34VA-HA-102～緊急時対策所（電源室）（3・4号機共用）
			保護継電器、遮断器
			機器の主要な構成材料は不燃材料（ステンレス鋼、炭素鋼又はコンクリート等）の使用
			難燃ケーブル
			金属製の筐体、延焼防止剤、専用の電線管（通信連絡設備用専用ケーブル）
			建屋内装材（不燃材及び同等材等）（同等材等は試験等で確認）
			避雷設備
		煙感知器（一部3・4号機共用、一部1・2・3・4号機共用）	
		熱感知器（防爆型、光ファイバケーブル含む）（一部3・4号機共用、一部1・2・3・4号機共用）	
		火災受信機盤（蓄電池含む）（3・4号機共用、1・2・3・4号機共用）	
		照明器具（電池内蔵式）	
	消火器		
	消火栓		

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第5条 地震による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第6条 津波による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第8条 立ち入りの防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
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4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（2/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第11条 火災による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
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	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第13条 安全避難通路等	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第14条 安全設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第15条 設計基準対象施設の機能	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第20条 安全弁等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第33条 循環設備等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第35条 安全保護装置	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第39条 廃棄物処理設備等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
第45条 保安電源設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第46条 緊急時対策所	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第47条 警報装置等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第48条 準用	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第50条 地震による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第51条 津波による損傷の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第52条 火災による損傷の防止	○	火災防護設備の申請対象について、火災防護に係る審査基準への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第55条 材料及び構造	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。



第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（7/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による 破壊の防止	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第57条 安全弁等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第58条 耐圧試験等	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第59条 緊急停止失敗時に発電 用原子炉を未臨界にする ための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 高圧時に発電用 原子炉を冷却するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリを減圧するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 低圧時に発電用 原子炉を冷却するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱 を輸送するための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷 却等のための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧 破損を防止するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第72条 電源設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第73条 計装設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第74条 原子炉制御室	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第75条 監視測定設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第76条 緊急時対策所	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第4表 適用条文の整理結果（火災防護設備）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第78条 準用	×	火災防護設備の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

## 2. 5 浸水防護施設

○申請対象

別表第二		対象設備
5 浸水防護施設	基本設計方針対象設備	津波監視カメラ（3・4号機共用）

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	△	津波監視カメラを設置する3号機原子炉格納施設は、既工事計画にて適合性が確認されている。
第5条 地震による損傷の防止	○	浸水防護施設の申請対象について、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。
第6条 津波による損傷の防止	○	浸水防護施設の申請対象について、津波による損傷の防止への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	浸水防護施設の申請対象について、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 立ち入りの防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
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5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（2/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第11条 火災による損傷の防止	—	浸水防護施設の申請対象について、本条文の適用を受けるが、津波監視カメラを設置する区画には防護対象がないことから、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	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第13条 安全避難通路等	—	発電用原子炉施設全般に関わる条文であるため、「2.6 緊急時対策所」にて整理。
第14条 安全設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第15条 設計基準対象施設の機能	○	浸水防護施設の申請対象について、設計基準対象施設の機能への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第20条 安全弁等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第33条 循環設備等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第35条 安全保護装置	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	△	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機能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39条 廃棄物処理設備等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。



第 5 表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（5／9）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
第 45 条 保安電源設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第 46 条 緊急時対策所	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第 47 条 警報装置等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第 48 条 準用	○	浸水防護施設の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 <b>【第 48 条第 4 項】</b>

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第50条 地震による損傷の防止	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第51条 津波による損傷の防止	○	浸水防護施設の申請対象について、津波による損傷の防止への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第52条 火災による損傷の防止	—	「2.4 火災防護設備」にて整理。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第55条 材料及び構造	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（7/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による 破壊の防止	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第57条 安全弁等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第58条 耐圧試験等	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第59条 緊急停止失敗時に発電 用原子炉を未臨界にする ための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 高圧時に発電用 原子炉を冷却するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリを減圧するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 低圧時に発電用 原子炉を冷却するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱 を輸送するための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷 却等のための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧 破損を防止するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第72条 電源設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第73条 計装設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第74条 原子炉制御室	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第75条 監視測定設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第76条 緊急時対策所	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第5表 適用条文の整理結果（浸水防護施設）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第78条 準用	×	浸水防護施設の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

2. 6 緊急時対策所

○申請対象

別表第二		対象設備
9 緊急時 対策所	1 緊急時対策所機能	— 緊急時対策所機能（3・4号機共用）
	基本設計方針対象設備	安全パラメータ表示システム（SPDS）（3・4号機共用） SPDS表示装置（3・4号機共用） 携行型通話装置（3・4号機共用） 衛星電話（固定）（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） 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（TV会議システム、IP電話及びIP-FAX）（3・4号機共用） 運転指令設備（3・4号機共用） 電力保安通信用電話設備（保安電話（固定））（3・4号機共用） 電力保安通信用電話設備（保安電話（携帯））（3・4号機共用） 電力保安通信用電話設備（衛星保安電話）（3・4号機共用） 無線通話装置（3・4号機共用） 加入電話（3・4号機共用） 加入ファクシミリ（3・4号機共用） 社内TV会議システム（3・4号機共用） 電力保安通信用回線（有線系、無線系回線） 通信事業者回線（有線系、衛星系回線） 酸素濃度計（3・4号機共用） [緊急時対策所用] 二酸化炭素濃度計（3・4号機共用） [緊急時対策所用]

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（1/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	○	緊急時対策所の申請対象の常設の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。また安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する制御建屋は、既工事計画にて適合性が確認されている。
第5条 地震による損傷の防止	○	緊急時対策所の申請対象の常設の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）について、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第6条 津波による損傷の防止	△	緊急時対策所の申請対象の設計基準対象施設について、本条文の適用を受けるが、防護対象とにならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	計測制御系統施設の申請対象の設計基準対象施設について、本条文の適用を受けるが、防護対象とにならないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
第8条 立ち入りの防止	△	本条文のうち第1項及び第3項は工場等に対する要求であるため適用を受けるが、申請設備の設置場所に管理区域がないこと及び申請設備の設置場所は周辺監視区域にあたるが、周辺監視区域の何れの境界の変更も伴わないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。なお、申請設備の設置場所は保全区域にあたらないことから、第2項は対象外。詳細を別紙に示す。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（2/9）

技術基準規則	適用要否判断	理由
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	△	本条文は工場等に対する要求であるため適用を受けるが、申請設備の設置場所は既工事計画において発電用原子炉施設への人の不法な侵入等を防止するために境界に柵等を設ける設計とした防護区域、周辺防護区域、立入制限区域のうち立入制限区域にあたるが立入制限区域の何れの境界の変更も伴わないこと及び不正アクセス行為の防止が必要な発電用原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムに変更がないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。 詳細を別紙に示す。
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	—	緊急時対策所の申請対象の設計基準対象施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、本条文の適用を受けるが、緊急時対策所には防護対象がないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。また安全パラメータ表示システム（SPDS）について、火災防護に係る審査基準のうち、火災発生防止への適合性を示す必要があるが、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であることから、既工事計画において確認された設計に影響を与えるものではない。
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	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第13条 安全避難通路等	○	安全避難通路、誘導灯および非常灯について、安全避難通路等への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第14条 安全設備	○	緊急時対策所の申請対象の設計基準対象施設について、安全設備への適合性を示す必要であることから、対象とする。【第14条第2項】
第15条 設計基準対象施設の機能	○	緊急時対策所の申請対象について、設計基準対象施設の機能への適合性を示す必要があることから、対象とする。【第15条第2項、第6項】
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第17条 材料及び構造	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。



第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（3/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第18条 使用中の亀裂等による 破壊の防止	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第19条 流体振動等による損傷 の防止	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第20条 安全弁等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第21条 耐圧試験等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第22条 監視試験片	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第23条 炉心等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第24条 熱遮蔽材	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第25条 一次冷却材	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第26条 燃料取扱設備及び燃料 貯蔵設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第27条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第28条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリの隔離装置等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第29条 一次冷却材処理装置	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第30条 逆止め弁	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第31条 蒸気タービン	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（4/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第32条 非常用炉心冷却設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第33条 循環設備等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第34条 計測装置	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第35条 安全保護装置	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第37条 制御材駆動装置	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第38条 原子炉制御室等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第39条 廃棄物処理設備等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第42条 生体遮蔽等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第43条 換気設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第44条 原子炉格納施設	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（5/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第45条 保安電源設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第46条 緊急時対策所	○	緊急時対策所の申請対象について、緊急時対策所への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第47条 警報装置等	○	緊急時対策所の申請対象について、警報装置等への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【47条第4項、第5項】
第48条 準用	○	緊急時対策所の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 【第48条第4項】

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（6/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の 地盤	○	緊急時対策所の申請対象の常設の重大事故等対処施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、地盤の評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する制御建屋は、既工事計画にて適合性が確認されている。
第50条 地震による損傷の防止	○	緊急時対策所の申請対象の常設の重大事故等対処施設（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）は、緊急時対策所設置の設備であり、耐震評価を行う必要があることから、対象とする。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第51条 津波による損傷の防止	△	緊急時対策所の申請対象（安全パラメータ表示システム（SPDS）を除く）を設置・保管する緊急時対策所は、既工事計画に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るものではなく、緊急時対策所の津波防護については既工事計画の防護設計に影響を与えるものではない。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）は伝送先の変更であり、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。
第52条 火災による損傷の防止	—	「2.4 火災防護設備」にて整理。
第53条 特定重大事故等対処施設	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第54条 重大事故等対処設備	○	緊急時対策所の申請対象について、重大事故等対処設備への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第55条 材料及び構造	×	緊急時対策所の申請対象の重大事故等対処施設について、関係しない条文であることから対象外。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（7/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第56条 使用中の亀裂等による 破壊の防止	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第57条 安全弁等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第58条 耐圧試験等	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第59条 緊急停止失敗時に発電 用原子炉を未臨界にする ための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第60条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 高圧時に発電用 原子炉を冷却するため の設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第61条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリを減圧するため の設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第62条 原子炉冷却材圧力バウ ンダリ 低圧時に発電用 原子炉を冷却するため の設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第63条 最終ヒートシンクへ熱 を輸送するための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第64条 原子炉格納容器内の冷 却等のための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第65条 原子炉格納容器の過圧 破損を防止するための 設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（8/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第66条 原子炉格納容器下部の 溶融炉心を冷却するた めの設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第67条 水素爆発による原子炉 格納容器の破損を防止 するための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第68条 水素爆発による原子炉 建屋等の損傷を防止す るための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷 却等のための設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第70条 工場等外への放射性物 質の拡散を抑制するた めの設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第71条 重大事故等の収束に必 要となる水の供給設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第72条 電源設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第73条 計装設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第74条 原子炉制御室	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第75条 監視測定設備	×	緊急時対策所の申請対象については関係しない条文であることから対象外。
第76条 緊急時対策所	○	緊急時対策所の申請対象について、緊急時対策所への適合性を示す必要があることから、対象とする。

第6表 適用条文の整理結果（緊急時対策所）（9/9）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第77条 通信連絡を行うために 必要な設備	○	緊急時対策所の申請対象について、通信連絡を行うために必要な設備への適合性を示す必要があることから、対象とする。
第78条 準用	○	緊急時対策所の申請対象について、準用への適合性を示す必要があることから、対象とする。 <b>【第78条第2項】</b>

## 技術基準規則第8条、9条への適合性について

今回の申請において、新設又は設置場所が変更となる設備（以下「申請設備」という。）は、緊急時対策所建屋内に設置する設計である。緊急時対策所建屋の設置場所及び周辺監視区域を下図に示す。

技術基準規則第8条（立入りの防止）第1項及び第3項並びに第9条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）は、工場等に対する要求であるため、申請設備について適用を受ける。なお、緊急時対策所建屋は保全区域にあたらなことから、第8条第2項は対象外とする。

## ○第8条第1項及び第3項の適合性について

緊急時対策所建屋の設置場所は周辺監視区域内であり、区域境界の変更を伴わないことから、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9条の適合性について

技術基準規則第9条の要求に基づき、人の不法な侵入等の防止として下記事項を従来より実施している。

- ・ 柵等の障壁による区画設定及び出入管理
- ・ サイバーテロ対策

緊急時対策所建屋の設置場所は、上記区画内であり、区画境界及び出入管理の変更を伴わないこと並びにサイバーテロ対策に変更を伴わないことから、既工事計画において確認された設計に影響を与えない。なお、具体的な区画境界やサイバーテロ対策については核物質防護規定に定めている。

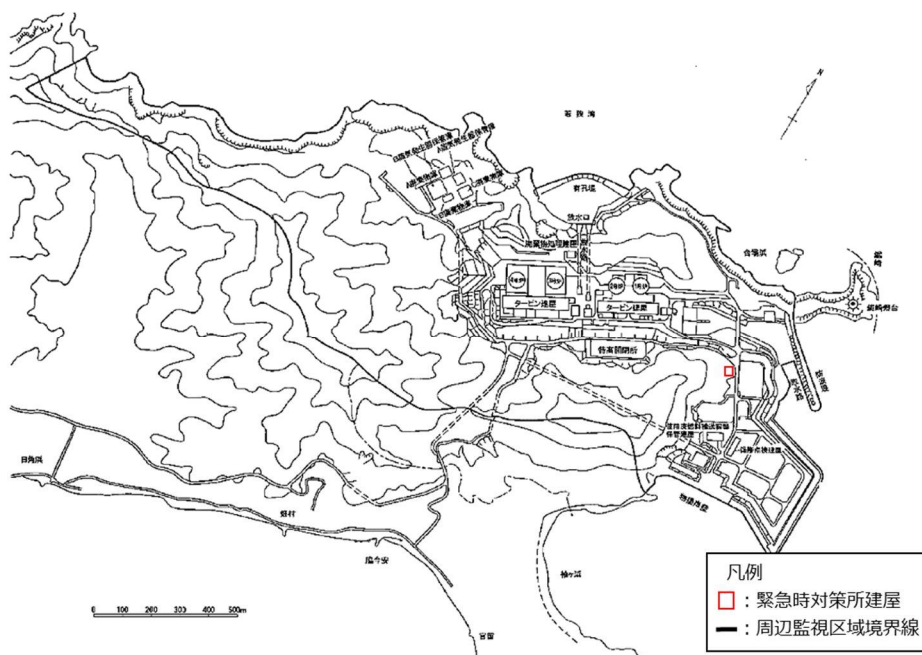


図 緊急時対策所建屋の設置場所及び周辺監視区域境界線



○保全区域の設定について

実用炉規則において、保全区域は以下のとおり定義されている。

(実用炉規則)

第二条第2項第五号

「保全区域」とは、発電用原子炉施設の保全のために特に管理を必要とする場所であって、管理区域以外のものをいう。

「特に管理を必要とする場所」に該当する場所は、「炉心に直接影響を及ぼす可能性のある設備を含む区域」としている。緊急時対策所建屋は、独立した建屋であり、「炉心に直接影響を及ぼす可能性のある設備を含む区域」ではないため、保全区域に該当しない。

## 補足説明資料 2

設計及び工事計画認可申請書に  
添付する書類の整理について

## 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設する。

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、設計及び工事計画認可申請書に添付する書類について整理する。

## 2. 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく設計及び工事計画認可申請書に添付する書類の整理について

設計及び工事計画認可申請書に添付すべき書類は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の別表第二の上欄に記載される種類に応じて、下欄に記載される添付書類を添付する必要があるが、別表第二では「認可の申請又は届出に係る工事の内容に関係あるものに限る。」との規定があるため、本申請範囲である「計測制御系統施設」、「放射線管理施設」、「その他発電用原子炉の附属施設 非常用電源設備」、「その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備」、「その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設」、「その他発電用原子炉の附属施設 補機駆動用燃料設備（非常用電源設備及び補助ボイラーに係るものを除く。）」及び「その他発電用原子炉の附属施設 緊急時対策所」に要求される添付書類の要否の検討を行った。検討結果を表1に示す。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果(1/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
各発電用原子炉施設に共通		
送電関係一覧図	×	本申請内容は、送電設備に影響を与えないため不要。
急傾斜地崩壊危険区域内において行う制限工事に係る場合は、当該区域内の急傾斜地の崩壊の防止措置に関する説明	×	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く、急傾斜地崩壊危険箇所に施設する設備はないため不要。
工場又は事業所の概要を明示した地形図	×	本申請内容は、地形図に影響を与えないため不要。
主要設備の配置の状況を明示した平面図及び断面図	○	緊急時対策所を新たに設置することから添付する。
単線結線図（接地線（計測用変成器を除く。）については電線の種類、太さ及び接地の種類も併せて記載すること。）	○	本申請設備について、単線結線図を添付する。
新技術の内容を十分に説明した書類	×	本申請内容は、新技術に該当しないため不要。
発電用原子炉施設の熱精算図	×	本申請内容は、熱精算に影響を与えないため不要。
熱出力計算書	×	本申請内容は、熱出力計算に影響を与えないため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (2/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
発電用原子炉の設置の許可 との整合性に関する説明書	○	令和元年12月11日付け原規規発第1912112号にて許可された設置許可との整合性を示す必要があるため添付する。
排気中及び排水中の放射性物質の濃度に関する説明書	×	本申請内容は、排気中及び排水中の放射性物質の濃度に影響を与えないため不要。
人が常時勤務し、又は頻繁に出入する工場又は事業所内の場所における線量に関する説明書	×	本申請内容は、遮蔽設計区分の設計基準等の設定に影響を与えるものではないので不要。
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	○	本申請設備の自然現象等による損傷の防止について技術基準規則第54条への適合性を示すために説明書を添付する。
排水監視設備及び放射性物質を含む排水を安全に処理する設備の配置の概要を明示した図面	×	本申請では該当する設備はないため不要。
取水口及び放水口に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
設備別記載事項の設定根拠に関する説明書	○	本申請設備の設定根拠を説明するために説明書を添付する。
環境測定装置（放射線管理用計測装置に係るものを除く。）の構造図及び取付箇所を明示した図面	○	本申請設備（津波監視カメラ）について、技術基準規則第6条及び第51条等への適合性を示すために図面を添付する。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (3/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
クラス1 機器及び炉心支持 構造物の応力腐食割れ対策 に関する説明書 (クラス1 機器にあっては、支持構造 物を含めて記載すること。)	×	本申請では該当する設備はないため不要。
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	○	本申請設備が使用される条件の下における健全性について技術基準規則第14条、第15条及び第54条への適合性を示すために説明書を添付する。
発電用原子炉施設の火災防 護に関する説明書	○	本申請設備の火災防護について、技術基準規則第52条への適合性を示すために説明書を添付する。
発電用原子炉施設の溢水防 護に関する説明書	○	本申請設備の溢水防護について、技術基準規則第54条及び76条への適合性を示すために説明書を添付する。
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	○	本申請設備の損壊に伴う飛散物による損傷防護について技術基準規則第54条への適合性を示すために説明書を添付する。
通信連絡設備に関する説明 書及び取付箇所を明示した 図面	説明書：○ 図面：○	本申請設備について、技術基準規則第46条、第47条、第76条及び第77条への適合性を示すために説明書及び図面を添付する。
安全避難通路に関する説明 書及び安全避難通路を明示 した図面	説明書：○ 図面：○	本申請設備について、技術基準規則第13条への適合性を示すために説明書及び図面を添付する。
非常用照明に関する説明書 及び取付箇所を明示した図 面	説明書：○ 図面：○	本申請設備について、技術基準規則第13条への適合性を示すために説明書及び図面を添付する。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (4/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
計測制御系統施設		
計測制御系統施設に係る機 器（計測装置を除く。）の配 置を明示した図面及び系統 図	配置図：× 系統図：×	本申請では該当する設備はないため不要。
制御能力についての計算書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	○	本申請設備について、技術基準規則第4条、 第5条、第49条及び第50条への適合性を示 するために説明書を添付する。
強度に関する説明書（支持 構造物を含めて記載するこ と。）	×	本申請では該当する設備はないため不要。
構造図	×	本申請では該当する設備はないため不要。
計測装置の構成に関する説 明書、計測制御系統図及び 検出器の取付箇所を明示し た図面並びに計測範囲及び 警報動作範囲に関する説明 書	×	本申請設備について、既工事計画において確 認された設計に影響を与えるものではないた め不要。
原子炉非常停止信号の作動 回路の説明図及び設定値の 根拠に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (5/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
工学的安全施設等の起動 (作動) 信号の起動 (作 動) 回路の説明図及び設定 値の根拠に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
デジタル制御方式を使用す る安全保護系等の適用に関 する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
発電用原子炉の運転を管理 するための制御装置に係る 制御方法に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
中央制御室の機能に関する 説明書、中央制御室外の原 子炉停止機能及び監視機能 並びに緊急時制御室の機能 に関する説明書	×	津波監視カメラの位置は変更になるが、中央 制御室における津波監視カメラモニタの設置 方針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るものでは ないため不要。
安全弁の吹出量計算書 (バ ネ式のものに限る。)	×	本申請では該当する設備はないため不要。
設計及び工事に係る品質管 理の方法等に関する説明書	○	本申請における「設計」に関する品質管理の 方法等を示す必要があるため、説明書を添付 する。



第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (6/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
放射線管理施設		
放射線管理施設に係る機器 (放射線管理用計測装置を 除く。)の配置を明示した図 面及び系統図	配置図：○ 系統図：○	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての図面及び系統図を添付する。
放射線管理用計測装置の構 成に関する説明書	○	本申請設備について、技術基準規則第 34 条、第 75 条及び第 76 条への適合性を示すた めに説明書を添付する。
放射線管理用計測装置の系 統図及び検出器の取付箇所 を明示した図面並びに計測 範囲及び警報動作範囲に関 する説明書	系統図：× 図面：○ 説明書：○	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての図面を添付する。また、技術基準規則 第 34 条、第 75 条及び第 76 条への適合性を 示すために説明書を添付する。なお、本申請 では該当する設備はないため、系統図は不 要。
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	○	本申請では、技術基準規則第 75 条及び第 76 条への適合性を示すために説明書を添付す る。
耐震性に関する説明書(支 持構造物を含めて記載する こと。)	○	本申請設備について、技術基準規則第 49 条 及び第 50 条への適合性を示すために説明書 を添付する。
強度に関する説明書(支持 構造物を含めて記載するこ と。)	○	本申請設備について、技術基準規則第 55 条 への適合性を示すために説明書を添付する。
構造図	○	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての構造図を添付する。
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	○	本申請設備について、技術基準規則第 54 条 及び第 76 条への適合性を示すために説明書 を添付する。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (7/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
中央制御室及び緊急時制御 室の居住性に関する説明書	×	本申請では該当する設備はないため不要。
設計及び工事に係る品質管 理の方法等に関する説明書	○	本申請における「設計」に関する品質管理の 方法等を示す必要があるため、説明書を添付 する。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (8/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉の附属施設 非常用電源設備		
非常用電源設備に係る機器 の配置を明示した図面及び 系統図	図面：○ 系統図：×	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての図面を添付する。なお、系統図につい ては該当する設備はないため不要。
非常用発電装置の出力の決 定に関する説明書	○	本申請設備について、技術基準規則第 48 条 及び第 76 条～第 78 条への適合性を示すため に説明書を添付する。
燃料系統図	○	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての系統図を添付する。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 49 条 及び第 50 条への適合性を示すために説明書 を添付する。
強度に関する説明書（支持 構造物を含めて記載するこ と。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 55 条 及び第 78 条への適合性を示すために説明書 を添付する。
構造図	○	本申請設備について、重大事故等対処設備と しての構造図を添付する。
安全弁の吹出量計算書（バ ネ式のものに限る。）	×	本申請では該当する設備はないため不要。
設計及び工事に係る品質管 理の方法等に関する説明書	○	本申請における「設計」に関する品質管理の 方法等を示す必要があるため、説明書を添付 する。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (9/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備		
火災防護設備に係る機器の 配置を明示した図面及び系 統図	図面：○ 系統図：○	本申請設備について、図面及び系統図を添付 する。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 52 条 への適合性を示すために説明書を添付する。
強度に関する説明書（支持 構造物を含めて記載するこ と。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 52 条 への適合性を示すために説明書を添付する。
構造図	○	本申請設備について、構造図を添付する。
安全弁及び逃がし弁の吹出 量計算書（バネ式のものに 限る。）	×	本申請では該当する設備はないため不要。
設計及び工事に係る品質管 理の方法等に関する説明書	○	本申請における「設計」に関する品質管理の 方法等を示す必要があるため、説明書を添付 する。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (10/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設		
浸水防護施設に係る機器の 配置を明示した図面及び系 統図	図面：× 系統図：×	本申請設備（津波監視カメラ）について、施 設共通図面に記載しているため不要。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	○	本申請設備について、技術基準規則第5条及 び第50条への適合性を示すために説明書を 添付する。
強度に関する説明書（支持 構造物を含めて記載するこ と。）	×	本申請設備（津波監視カメラ）について、津 波の影響を受けない位置に設置するため強度 に関する要求はないため不要。
構造図	×	本申請設備（津波監視カメラ）について、施 設共通図面に記載しているため不要。
設計及び工事に係る品質管 理の方法等に関する説明書	○	本申請における「設計」に関する品質管理の 方法等を示す必要があるため、説明書を添付 する。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (11/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉の附属施設 補機駆動用燃料設備		
補機駆動用燃料設備に係る 機器の配置を明示した図面 及び系統図	図面：× 系統図：×	本申請設備について、要目表での兼用のみの 申請であり、補機駆動用燃料設備としては既 工事計画の設計に変更がないため不要。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	×	本申請設備について、要目表での兼用のみの 申請であり、補機駆動用燃料設備としては既 工事計画の設計に変更がないため不要。
強度に関する説明書（支持 構造物を含めて記載するこ と。）	×	本申請設備について、要目表での兼用のみの 申請であり、補機駆動用燃料設備としては既 工事計画の設計に変更がないため不要。
構造図	×	本申請設備について、要目表での兼用のみの 申請であり、補機駆動用燃料設備としては既 工事計画の設計に変更がないため不要。
設計及び工事に係る品質管 理の方法等に関する説明書	×	本申請設備について、要目表での兼用のみの 申請であり、補機駆動用燃料設備としては既 工事計画の設計に変更がないため不要。

第1表 本申請における添付書類の要否の検討結果 (12/12)

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
その他発電用原子炉の附属施設 緊急時対策所		
緊急時対策所の設置場所を 明示した図面及び機能に関 する説明書	図面：○ 説明書：○	本申請設備について、設計基準対象施設及び 重大事故等対処設備としての図面及び技術基 準規則第 46 条及び第 76 条への適合性を示す ために説明書を添付する。
耐震性に関する説明書（支 持構造物を含めて記載する こと。）	○	本申請設備について、技術基準規則第 4 条、 第 5 条、第 49 条及び第 50 条への適合性を示 すために説明書を添付する。
緊急時対策所の居住性に関 する説明書	○	本申請設備について、技術基準規則第 46 条 及び第 76 条への適合性を示すために説明書 を添付する。
設計及び工事に係る品質管 理の方法等に関する説明書	○	本申請における「設計」に関する品質管理の 方法等を示す必要があるため、説明書を添付 する。

## 補足説明資料 3

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補足説明資料



## 目 次

	頁
1. 緊急時対策所に係る重大事故等対処設備に対する 自然現象等による損傷の防止 ……………	1-1
2. 緊急時対策所建屋の竜巻に対する強度評価 ……………	2-1
3. 可搬型重大事故等対処設備の竜巻に対する強度評価 ……………	3-1
4. 屋外可搬型重大事故等対処設備の設計方針 ……………	4-1
5. 津波監視カメラについて ……………	5-1

1. 緊急時対策所に係る重大事故等対処設備に対する  
自然現象等による損傷の防止

目 次

	頁
1.1 概要 .....	1-1

## 1.1 概要

緊急時対策所に係る重大事故等対処設備（以下「重大事故等対処設備（緊急時対策所）」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の解釈（以下「技術基準」という。）」第 54 条に基づき、自然現象（津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山、生物学的事象、森林火災、高潮、地滑り）及び人為事象（発電所敷地又はその周辺において想定される爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、危険物を搭載した車両、船舶の衝突及び電磁的障害）に対する防護設計を実施している。

本資料では、以下に示すとおり、重大事故等対処設備（緊急時対策所）は自然現象及び人為事象の影響を受けない設計とする。

このうち、緊急時対策所建屋に対する竜巻による風圧力及び気圧差評価について、「2. 緊急時対策所建屋の竜巻に対する強度評価」に、屋外の重大事故等対処設備（緊急時対策所）に対する竜巻による風荷重の評価について、「3. 可搬型重大事故等対処設備の竜巻に対する強度評価」に、設置（変更）許可において実施した環境条件に対する設計方針の明確化に係る基本設計方針への反映状況を補足説明資料「4. 屋外可搬型重大事故等対処設備の設計方針」に示す。

表 自然現象による損傷の防止に関する設計方針

事象	設計方針	
津波 高潮	津波及び高潮の影響を受けない敷地高さ以上に施設することにより、必要な機能を損なわない設計とする。	
風（台風） 竜巻	屋内	緊急時対策所建屋が風（台風）及び竜巻の風圧力による荷重及び気圧差による荷重により損傷しない設計とすることにより、必要な機能を損なわない設計とする。
	屋外	設置（変更）許可を受けた竜巻の風圧力による荷重に対し、位置的分散を考慮した保管又は風荷重を考慮して、機能を損なわない設計とすることにより、必要な機能を損なわない設計とする。
凍結	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する。	
降水	降水に対して防水対策を行う設計とする。	
積雪 火山	屋内	緊急時対策所建屋が積雪及び火山の堆積荷重により損傷しない設計とすることにより、必要な機能を損なわない設計とする。
	屋外	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。
落雷	必要に応じ避雷設備又は接地設備により、防護する設計とする。	
生物学的事象	海水を取水する設備がないため、クラゲ等の海洋生物の影響を受けることはない。また、生物学的事象に対して、小動物の侵入を防止する設計とする。	
森林火災	屋内	防火帯の内側にあり、離隔距離が危険距離を上回っている緊急時対策所建屋内に設置するため、森林火災の影響はない。
	屋外	中央制御室と位置的分散を考慮することにより、中央制御室と同時に必要な機能が損なわれない設計とする。
地滑り	地滑り地形の箇所地滑りに対して、影響を受けない位置に設置する設計とする。	

表 人為事象による損傷の防止に関する設計方針

事象	設計方針	
発電所敷地又はその周辺において想定される爆発	石油コンビナート施設及び石油コンビナート施設に相当する産業施設からの離隔距離を確保していることから、爆発による爆風圧及び飛来物の影響を受けるおそれはない。	
近隣工場等の火災	屋 内	火災源からの離隔距離が危険距離を上回っている緊急時対策所建屋内に設置するため、近隣工場等の火災の影響はない。
	屋 外	中央制御室と位置的分散を考慮することにより、中央制御室と同時に必要な機能が損なわれない設計とする。
有毒ガス	外部火災による有毒ガスが発生した場合には、室内に滞在する人員の居住性を確保するために外気をしゃ断するダンパを設置することにより、有毒ガスの侵入を阻止する設計とする。	
船舶の衝突	船舶の衝突に対して、敷地高さ（E. L. 約+9m以上）に設置し、船舶の衝突により影響を受けることはない設計とする。。	
電磁的障害	鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用により電磁波の侵入を防止する設計とする。	

## 2. 緊急時対策所建屋の竜巻に対する強度評価

目 次

	頁
2.1 評価方針 .....	2-1
2.2 評価結果 .....	2-1



## 2.1 評価方針

本資料は、緊急時対策所建屋の竜巻荷重に対する強度評価について説明するものである。

鉄筋コンクリート造である緊急時対策所建屋について、竜巻による荷重組合せ（風荷重及び気圧差荷重）に対して耐震壁に生じるせん断ひずみを資料 10-13-1「緊急時対策所建屋の地震応答解析」に示す地震応答解析モデルを用いて算定し、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（（社）日本電気協会）」に基づく耐震壁のせん断ひずみの許容限界（ $2.0 \times 10^{-3}$ ）を超えないことを確認する。

## 2.2 評価結果

緊急時対策所建屋の耐震壁に生じるせん断ひずみの評価結果と許容限界の比較を第 1-1 表に示す。耐震壁に生じるせん断ひずみが許容限界を超えないことを確認した。

第 1-1 表 評価結果

### (a) NS 方向

評価項目	部材番号	評価結果		許容限界	判定
		$W_{T1}^{**}$	$W_{T2}^{**}$		
せん断ひずみ	1	$0.00194 \times 10^{-3}$	$0.00272 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-3}$	可
	2	$0.00258 \times 10^{-3}$	$0.00361 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-3}$	可

### (b) EW 方向

評価項目	部材番号	評価結果		許容限界	判定
		$W_{T1}^{**}$	$W_{T2}^{**}$		
せん断ひずみ	1	$0.00248 \times 10^{-3}$	$0.00348 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-3}$	可
	2	$0.00324 \times 10^{-3}$	$0.00454 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-3}$	可

※  $W_{T1} = W_P$

$W_{T2} = W_W + 0.5 \cdot W_P$

$W_{T1}$ 、 $W_{T2}$  : 設計竜巻による複合荷重

$W_P$  : 設計竜巻による気圧差による荷重

$W_W$  : 設計竜巻による風圧力による荷重

### 3. 可搬型重大事故等対処設備の竜巻に対する強度評価

目 次

	頁
3.1 評価方針 .....	3-1
3.2 荷重及び荷重の組合せ .....	3-1
3.3 強度評価方法 .....	3-1
3.4 適用規格 .....	3-2
3.5 評価結果 .....	3-3
別紙 緊急時対策所非常用空気浄化ファン閉止板の竜巻評価について .....	3-6

### 3.1 評価方針

本資料は、可搬型重大事故等対処設備の竜巻荷重に対する強度評価について説明するものである。

空気供給装置、緊急時対策所非常用空気浄化ファン及び緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットについて、設計竜巻による風圧力に対して評価対象部位に作用する応力を資料 10 別添 2-3「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」及び資料 10 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」に示す地震応答解析モデル又は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。

### 3.2 荷重及び荷重の組合せ

可搬型重大事故等対処設備のうち、屋外に保管している設備の竜巻に対する応力評価は、設置（変更）許可を受けた竜巻による荷重と常時作用する荷重のうち自重を考慮する。

なお、重大事故等起因の荷重は発生しないため、保管状態における荷重を考慮し設定する。また、降下火砕物及び積雪については、保安規定にて除去することを定めており、影響を受けない。

### 3.3 強度評価方法

竜巻荷重は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」に基づき算定する。算定式は、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説(2004)」による。

竜巻荷重に用いる記号を第3-1表に示す。また、強度計算における設計用竜巻荷重は第3-2表を用いる。

【原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに基づく算定式】

$$P_D = q \cdot G \cdot C_D \cdot A$$

ここで、 $q$  は設計用速度圧、 $G$  はガスト影響係数、 $C_D$  は風力係数、 $A$  は施設の受圧面積を表し、 $q$  は下式による。

$$q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$$

ここで、 $\rho$  は空気密度、 $V_D$  は設計竜巻の最大風速である。

第3-1表 応力評価に使用する記号

記号	単位	定義
$P_D$	N	竜巻による風圧（風荷重）
$q$	$N/m^2$	速度圧
$\rho$	$kg/m^3$	空気密度
$V_D$	m/s	設計竜巻風速
$C_D$	—	風力係数
$G$	—	ガスト影響係数
$A$	$m^2$	風向きに垂直な面に投影した建築物の面積

第3-2表 設計用竜巻荷重

最大風速 $V_D$ (m/s)	空気密度 $\rho$ ( $kg/m^3$ )	ガスト影響係数 $G$ (—)	風力係数 $C_D$ (—)	設計用速度圧 $q$ ( $N/m^2$ )
100	1.22	1.0	1.2	6100

### 3.4 適用規格

適用する規格、基準等を以下に示す。

- ・「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む））」＜第I編軽水炉規格＞ JSME S NC1-2005/2007」（日本機械学会）（以下「JSME S NC1」という。）
- ・「建築物荷重指針・同解説 2004」日本建築学会
- ・「建築基準法・同施行令」
- ・「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日）」
- ・「機械工学便覧 基礎編」（社）日本機械学会（1987）

### 3.5 評価結果

空気供給装置、緊急時対策所非常用空気浄化ファン及び緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの評価対象部位に生じる応力の評価結果と許容限界の比較を第 3-3 表から第 3-9 表に示す。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。

なお、系統内の機器への影響については、系統の出入口に閉止板を設置し保管しているため、影響はない。閉止板の評価については別紙に示す。

第3-3表 空気供給装置の評価結果

評価対象設備	評価部位	応力分類	発生値 (MPa)	許容応力 (MPa)
空気供給装置	① ボンベ架台 (SS400)	組合せ応力	86	280
		引張応力	29	210
	② 基礎ボルト (SS400)	せん断応力	32	161
		組合せ応力	29	210

第3-4表 緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニットの評価結果

種類	評価対象	評価内容	評価結果		
			評価対象	評価基準値 (MPa)	
固縛装置	固縛装置固定金具 (機器側)	引張	本体	7	246
		せん断	本体	7	142
		組合せ	溶接部	28	63
	固縛装置固定金具 (コンクリート基礎側)	引張	本体	7	275
		せん断	本体	7	158
		組合せ	溶接部	16	71

第3-5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

種類	評価対象	評価内容	評価結果	
			発生値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
固縛装置	ターンバックル	引張(ネジ部)	25	184
		せん断(接続部)	15	142

第3-6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

種類	評価対象	評価内容	評価結果	
			発生荷重 (N)	耐力荷重 (N)
固縛装置	シャックル	耐力荷重評価	$0.77 \times 10^4$	$2.60 \times 10^5$

第3-7表 緊急時対策所非常用空気浄化ファンの構造強度評価結果

種類	評価対象	評価内容	評価結果		
			評価対象	評価基準値 (MPa)	
固縛装置	固縛装置固定金具 (機器側)	引張	本体	7	246
		せん断	本体	7	142
		組合せ	溶接部	16	63
	固縛装置固定金具 (コンクリート基礎側)	引張	本体	7	275
		せん断	本体	7	158
		組合せ	溶接部	16	71

第3-8表 緊急時対策所非常用空気浄化ファンの構造強度評価結果

種類	評価対象	評価内容	評価結果	
			発生値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
固縛装置	ターンバックル	引張(ネジ部)	25	184
		せん断(接続部)	15	142

第3-9表 緊急時対策所非常用空気浄化ファンの構造強度評価結果

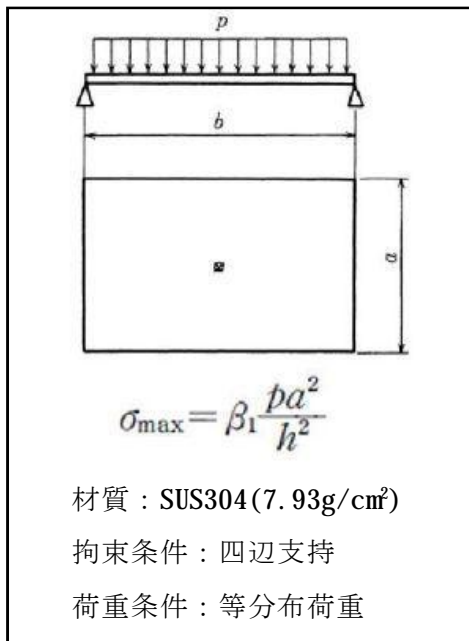
種類	評価対象	評価内容	評価結果	
			発生荷重(N)	耐力荷重(N)
固縛装置	シャックル	耐力荷重評価	$0.77 \times 10^4$	$2.60 \times 10^5$



## 緊急時対策所非常用空気浄化ファン閉止板の竜巻評価について

緊急時対策所非常用空気浄化ファンは、竜巻による風荷重に対して、系統の入口を閉止板により閉止することでケーシング（空気浄化ファン外装）内部の機器に影響がないように保管している。ここでは、当該閉止板の竜巻評価を実施した。

## 1. 閉止板に作用する応力



閉止板に作用する圧力Pは

$$\begin{aligned} P &= qGC_D + \frac{mg}{a \times b} \\ &= 0.00732 + \frac{4.84 \times 9.80665}{570 \times 535} \\ &= 0.00733586(\text{MPa}) \end{aligned}$$

外板に作用する最大曲げ応力 $\sigma$ は、機械工学便覧より

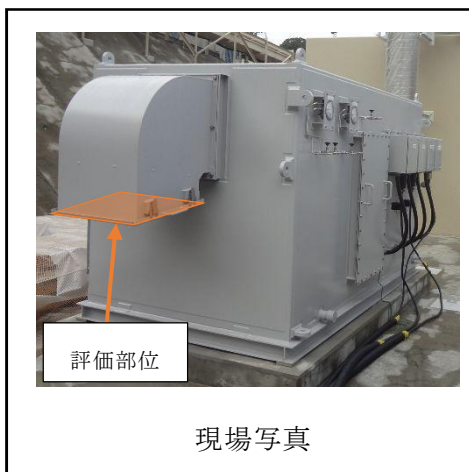
$$\sigma = \beta_1 \times \frac{P \times a^2}{h^2}$$

ここで

$$\begin{aligned} \beta_1 &= 0.3 \\ a &= 535\text{mm} \\ h &= 2\text{mm} \end{aligned}$$

であることから

$$\begin{aligned} \sigma &= 0.3 \times 0.00733586 \times \frac{535^2}{2^2} \\ &= 157.47 \\ &= 158 \text{MPa} \end{aligned}$$



以上より、閉止板に作用する最大曲げ応力が許容応力205MPa(III<sub>A</sub>S<sub>Sy</sub>)を下回ることから、損傷に至らないものと判断される。

#### 4. 屋外可搬型重大事故等対処設備の設計方針

目 次

	頁
4.1 設置許可の設計方針 .....	4-1
4.2 基本設計方針への反映状況 .....	4-1

#### 4.1 設置許可の設計方針

屋外の可搬型重大事故等対処設備については、設置（変更）許可において、環境条件に対する設計方針の明確化を実施している。

具体的には、第 4-1 表に示す設置（変更）許可本文五号の「ロ．発電用原子炉施設の一般構造」の変更内容のとおり、屋外の可搬型重大事故等対処設備の竜巻による風荷重を考慮した機能維持設計方針として、位置的分散を考慮した保管に加えて、「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とする」としている。

#### 4.2 基本設計方針への反映状況

4.1 の設計方針について、第 4-2 表に示すとおり基本設計方針へ反映して申請した。

また、第 4-3 表に示すとおり今回の工事計画認可申請書における資料 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」にて設置許可との整合性を確認している。

工事計画における「地震後においても機能及び性能を保持する設計」については、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。

一方、上記については、地震に対する設計方針であり、今回申請において風（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方針を追加していることから、屋外に設置される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は、機能維持のために転倒防止又は固縛の措置をとるため、設置変更許可との整合性の明確化の観点から、第 4-2 表に示すとおり基本設計方針の記載を充実することとする。

第 4-1 表 設置変更許可における重大事故等対処設備の環境条件の設計方針

変更前	変更後
<p>b. 重大事故等対処施設</p> <p>(c) 重大事故等対処設備</p> <p>(c-3) 環境条件等</p> <p>(c-3-1) 環境条件</p> <p>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。</p> <p>また、<u>可搬型重大事故等対処設備</u>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。</p>	<p>b. 重大事故等対処施設</p> <p>(c) 重大事故等対処設備</p> <p>(c-3) 環境条件等</p> <p>(c-3-1) 環境条件</p> <p>屋外の<u>常設</u>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。</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。</u>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。</p>

第 4-2 表 工事計画認可申請における重大事故等対処設備の環境条件の設計方針

変更前	変更後
<p>5. 設備に対する要求</p> <p>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</p> <p>5. 1. 5 環境条件等 (中略)</p> <p>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。</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>5. 設備に対する要求</p> <p>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</p> <p>5. 1. 5 環境条件等 (中略)</p> <p>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。</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>



## 5. 津波監視カメラについて



## 目 次

	頁
5.1 津波監視カメラ .....	5-1
5.2 津波監視カメラ（1号炉原子炉補助建屋壁に設置）の移設について .....	5-7

## 1. 津波監視カメラ

### 【規制基準における要求事項等】

敷地への津波の繰返しの襲来を察知し、津波防護施設、浸水防止設備の機能を確実に確保するために、津波監視設備を設置すること。

### 【検討方針】

敷地への津波の繰返しの襲来を察知し、津波防護施設、浸水防止設備の機能を確実に確保するために、津波監視設備として、津波監視カメラは入力津波の影響を受けない位置に設置する。

### 【検討結果】

津波監視設備として、津波監視カメラを設置し監視する設計としている。

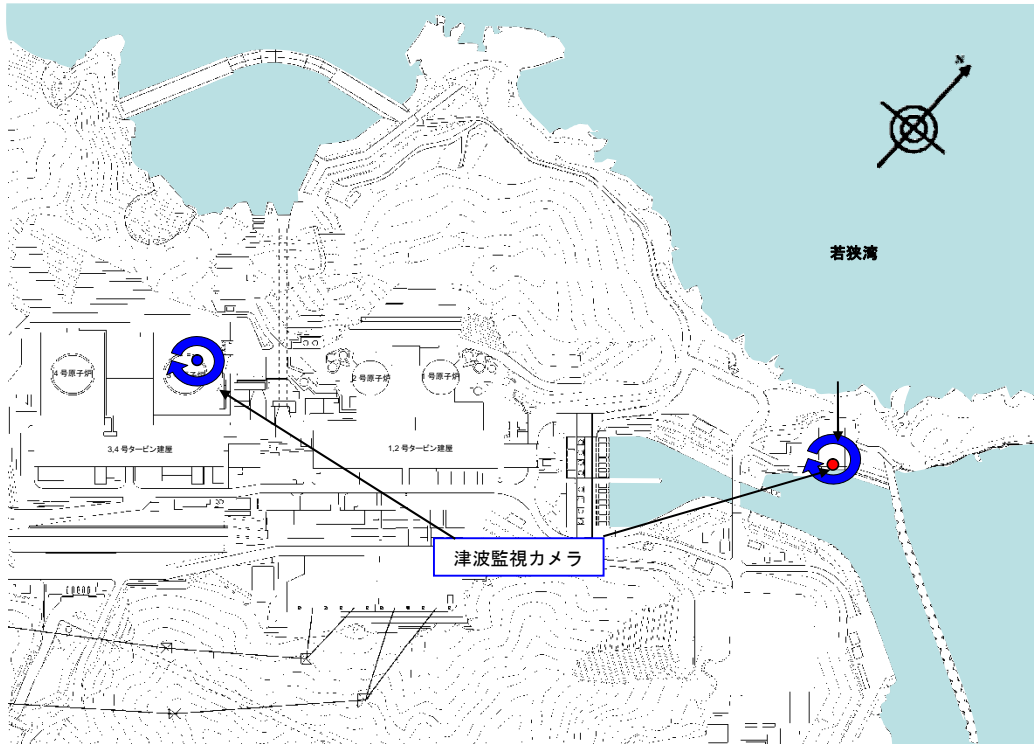
なお、本設備は、地震発生後、津波が発生した場合、その影響を俯瞰的に把握するため設置する。

#### (1) 設置位置

津波監視カメラは、津波襲来を監視できる位置とし、図 5-1 に示すとおり、原子炉格納施設 T. P. +79. 8m（移設）及び海水ポンプ室床面上の T. P. +10. 0m（既設）の高さに設置する。津波監視カメラは、津波の影響（波力、漂流物の衝突等）を受けない場所に設置するため、津波監視機能が十分に保持できる。

#### (2) 仕様

津波監視カメラは、取水路側からの津波の襲来・遡上状況を監視できるものとして 2 台設置し、暗視機能等を有し、中央制御室から監視可能である。



<凡例>

● : 津波監視カメラ (既設)

● : 津波監視カメラ (移設)

図 5-1 津波監視カメラ配置図

### 【規制基準における要求事項等】

津波監視設備については、津波の影響（波力、漂流物の衝突等）に対して、影響を受けにくい位置への設置、影響の防止策・緩和策等を検討し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できるよう設計すること。

### 【検討方針】

津波監視設備である津波監視カメラは、津波の影響（波力、漂流物の衝突等）に対して影響を受けない位置へ設置し、入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できる設計とする。

### 【検討結果】

津波監視カメラの津波監視機能が十分に保持できる設置位置とし、以下のとおり設置する。

#### ○津波監視カメラ

原子炉格納施設 T. P. +79. 8m（移設）

（監視目的：防波堤沖の入力津波の監視）

海水ポンプ室床面上 T. P. +10. 0m（既設）

（監視目的：取水路からの入力津波及び海水ポンプ室周辺敷地の津波遡上の状況を監視）

津波監視カメラは、津波の影響（波力、漂流物の衝突等）を受けない場所に設置するため、津波監視機能が十分に保持できる。

#### （1）津波監視カメラ

##### a. 仕様

津波監視カメラは、津波の襲来状況等をリアルタイムかつ継続的に把握するため、暗視機能等を有するカメラを2台設置する。監視範囲は図 5-2 に示すとおり、取水路側を撮影可能であり、画像は中央制御室に設置した監視モニタに表示し、連続的に監視できる設計としている。

津波監視カメラ本体及び監視設備の電源は、非常用所内電源から受電し、全交流動力電源喪失時においても監視が継続可能とする。

##### b. 設備構成

津波監視カメラ（一部既設）は、カメラ本体、カメラを設置する架台（鉄柱含む）、監視モニタ、電線管等から構成されている。

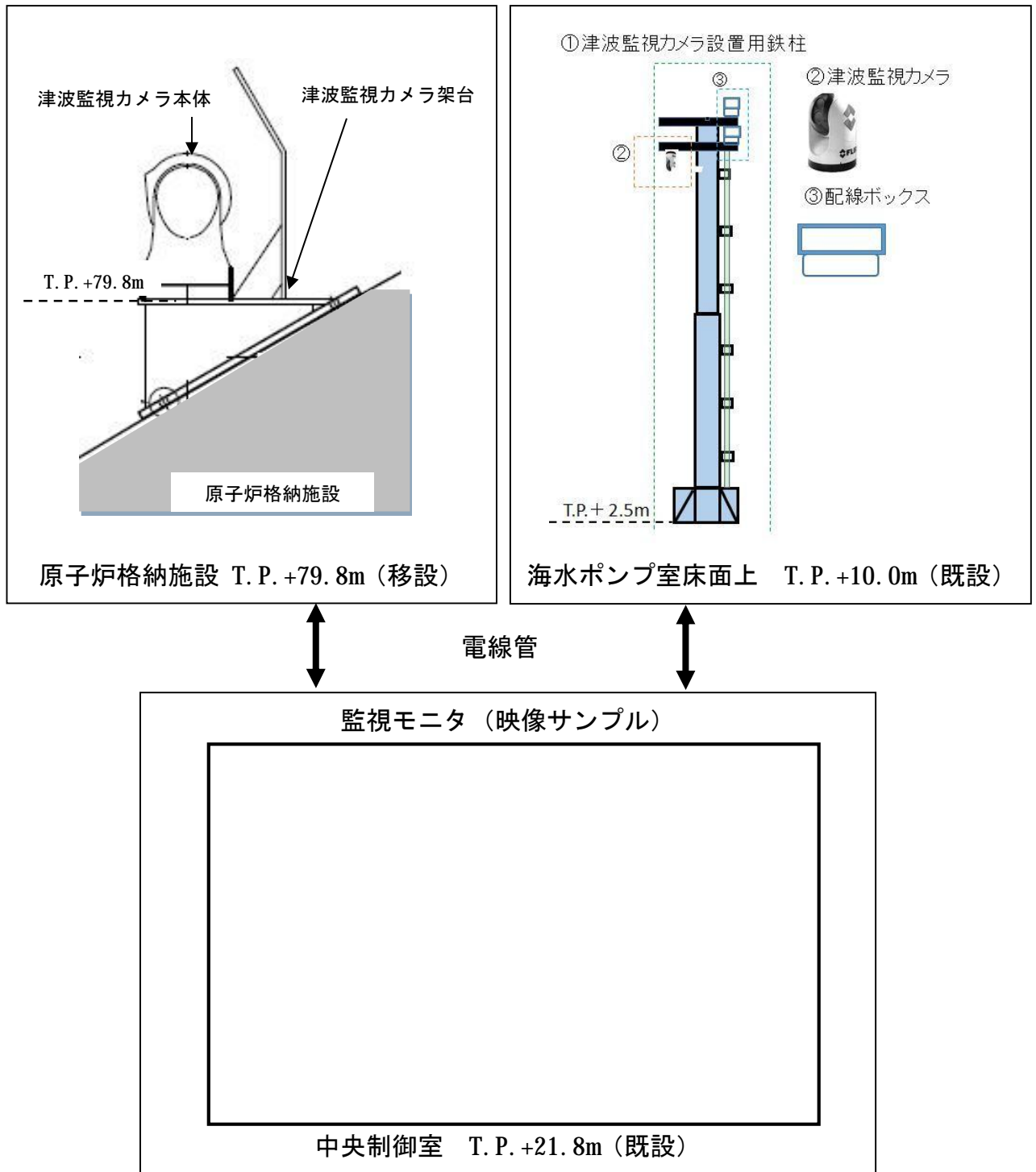


図 5-2 津波監視カメラ設備構成

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. 構造・強度評価及び機能保持評価

○構造・強度の評価対象

- ・津波監視カメラ用架台
- ・電線管

○評価方法

- ・構造・強度の評価

津波監視カメラ用架台、電線管について、基準地震動  $S_s$  に対して地震時に要求される機能を喪失しないことを確認する。

また、電線管については、電線管布設においてもっとも厳しい条件にあるモデルにて評価し、実際はこのモデルに包絡される条件で施工することで、耐震性を確保する。

○評価荷重

- ・固定荷重

自重のみ考慮する。

- ・地震荷重

設計用地震力は、基準地震動  $S_s$  による地震力を使用する。

- ・津波荷重

津波の影響を受けない位置に設置しているため、考慮しない。

- ・積雪荷重

屋外に設置している架台、電線管について、建築基準法に基づき、**1m**の積雪を考慮する。

- ・風荷重

i) 竜巻

過去に発生した竜巻やハザード曲線による最大風速を考慮し、設計竜巻 **92m/s** に対して評価に用いる風速を **100m/s** とし、当該設備が風荷重を受けた場合においても継続監視可能であることを確認する。

ii) 竜巻以外

過去の記録等を考慮し、風速を **51.9m/s** 規模の荷重に関しても、機器架台、電線管について、風荷重が加わった場合においても、継続監視可能であることを確認する。

なお、風荷重の組合せについては、荷重の性質を考慮し、建築基準法に定める荷重を設定する。

- ・漂流物荷重  
漂流物の影響を受けない位置に設置しているため、考慮しない。
- ・荷重の組み合わせ  
津波監視カメラの設計においては以下のとおり、常時荷重及び地震荷重を適切に組み合わせで設計を行う。（津波荷重は考慮不要であるため、常時荷重＋余震荷重の組み合わせは、常時荷重＋地震荷重に包含される。）
  - ① 常時荷重＋地震荷重  
また、設計に当たっては、自然現象との組合せを適切に考慮する。

○機能保持の評価対象

- ・津波監視カメラ

○評価方法

- ・機能保持の評価  
機能保持の評価対象については、加振試験において、津波監視カメラの電氣的機能の健全性を確認した加振波の最大加速度に対し、取付箇所最大の応答加速度が下回っていることを確認する。
- ・耐水性  
降雨に対しては、防水性能は「IPX4」（波浪または、いかなる方向からの水の飛沫によっても有害な影響を受けない性能）以上の設計であることを確認する。

## 2. 津波監視カメラ（1号炉原子炉補助建屋壁に設置）の移設について

津波監視設備である津波監視カメラのうち、1号炉原子炉補助建屋壁面 T. P. +38. 3m の高さに設置されている津波監視カメラは、緊急時対策所の移設に伴い、給電元である緊急時対策所用電源（電源車）を運用停止することから、現状の位置で今後も運用する場合、電源車起動要員の追加配備等の運用上の制約があり、また大飯1, 2号炉の廃止により将来的には現状の位置からの変更が必要であるため、3号炉原子炉格納施設 T. P. +79. 8m へ移設する。なお、表 5-1 のとおり、津波監視カメラを移設しても、監視性能、視野範囲、構造強度及び電源に係る機能に問題がないことを確認している。

また、津波監視カメラの移設前後における視野範囲イメージを図 5-3 に示す。設置許可基準規則の解釈 別記 3（津波による損傷の防止）では、「津波監視設備による津波の襲来状況の把握」が要求事項として明記されている。津波監視カメラの移設前後にかかわらず、海水取水口の防波堤周辺を監視可能であり、「津波の襲来状況の把握」に問題ないことを確認している。

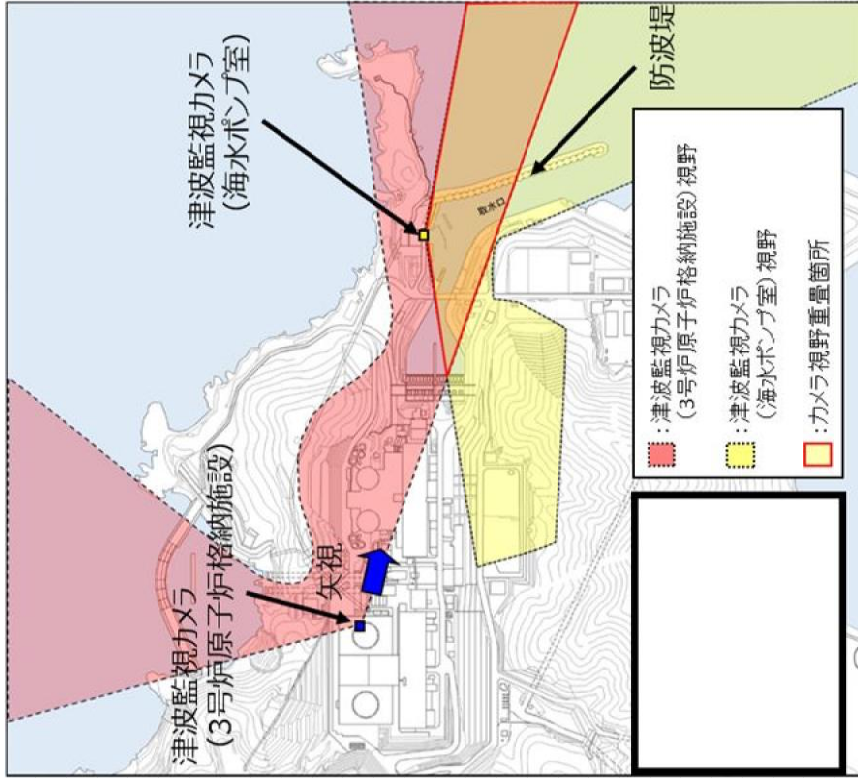
なお、今回申請において、緊急時対策所の移設に伴い津波監視カメラの設置位置や視野範囲が変更された。既工認では、浸水防護施設の基本設計方針に津波監視設備の設計を記載していることから、浸水防護施設の基本設計方針において今回の変更点を以下の主旨のとおり明確化する。

「津波監視カメラのうち、1号機原子炉補助建屋壁面 T. P. +38. 3m の高さに設置している津波監視カメラについては、緊急時対策所の移設に伴い位置変更するため、3号機原子炉格納施設 T. P. +79. 8m の高さに設置する津波監視カメラにより津波の襲来状況を監視できる設計とする。」

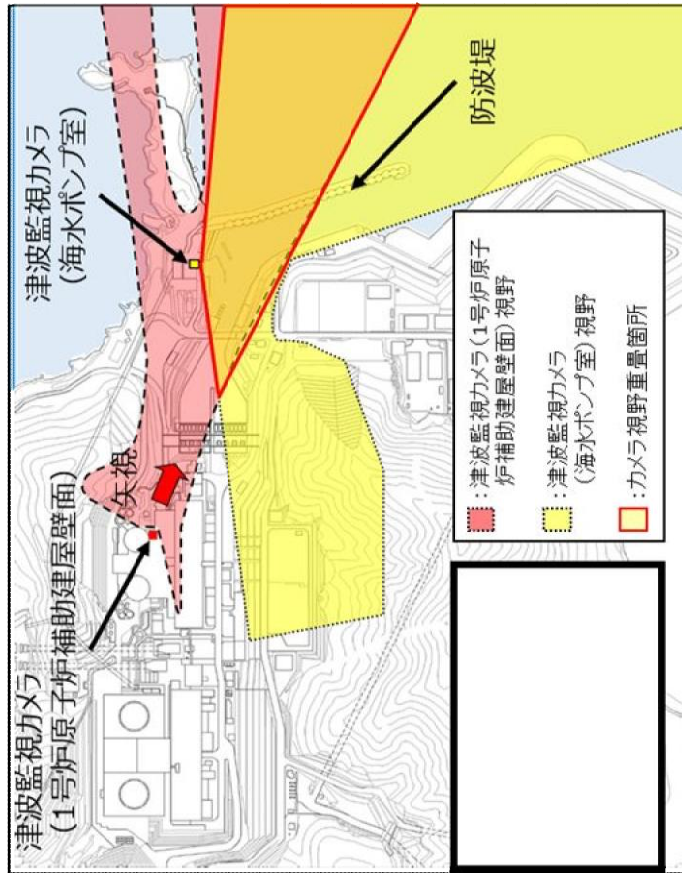


表 5-1 津波監視カメラ移設前後の設計方針の比較

項目	基準要求 設置許可基準規則の解釈 (別記2及び3)	津波監視カメラ			移設後の評価
		カメラ① 配置変更なし	カメラ② 移設前	移設後	
設置箇所	津波の影響（波力及び漂流物の衝突等）に対して、影響を受けにくい位置	海水ポンプ室 床面上 (T.P. +10.0m)	1号炉原子炉補助 建屋壁面 (T.P. +38.3m)	3号炉原子炉 格納施設 (T.P. +79.8m)	基準要求・基本設計方針を満足した設置箇所であることを確認
監視性能	入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できるように設計	監視機能を有し、津波の襲来状況等をリアルタイムかつ継続的に監視 【津波監視カメラの仕様】 カメラ構成：可視光と赤外線デュアルカメラ ズーム：デジタルズーム4倍(赤外線カメラ) 遠隔可動：水平可動360° 上下可動±90° 夜間監視：可能(赤外線カメラ)			基準要求・基本設計方針を満足した機能であることを確認
視野範囲		取水路からの入力津波及び海水ポンプ室周辺敷地の津波遡上の状況を監視	防波堤沖からの入力津波の状況を監視 (カメラ移設前後の視野範囲イメージは図5-3参照)		移設により位置変更したが、海水取水路の防波堤周辺を監視可能であり、基準要求・基本設計方針を満足した監視範囲であることを確認
構造・強度 評価	基準地震動による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できること	基準地震動による地震力に対して、要求されないよう評価	基準地震動に対して地震時に要求される機能を喪失しない	基準地震動に対して機能を喪失しない設計	基準要求・基本設計方針を満足した設計であることを確認
電源		非常用所内電源(ディーゼル発電機等)から受電	電源車(緊急時対策所用)(DB)又は電源車(緊急時対策所用)から受電	非常用所内電源設備から給電する設計	基準要求・基本設計方針を満足した電源設計であることを確認



移設後



移設前

図 5-3 津波監視カメラ 視野範囲イメージ図 (移設前後)

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 4 - 1

耐震性に関する補足説明資料（建物関係）

## 目 次

	頁
1. 緊急時対策所建屋と既設建屋の解析方法の比較 .....	1-1
2. 耐震壁のせん断スケルトンカーブの設定 .....	2-1
3. 入力地震動評価における地盤構造の影響評価 .....	3-1
4. 材料物性のばらつきに関する検討 .....	4-1
5. 地震時荷重の設定方法について .....	5-1
6. 緊急時対策所建屋のモデル条件について .....	6-1
7. 応力解析における断面の評価部位の選定 .....	7-1
8. 緊急時対策所遮蔽スラブの耐震評価に関する補足説明 .....	8-1
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 .....	9-1
10. 地震荷重と風荷重の比較について .....	10-1

## 1. 緊急時対策所建屋と既設建屋の解析方法の比較

## 目 次

	頁
1.1 概要 .....	1-1
1.2 準拠規格・基準等 .....	1-2
1.3 解析方法の比較 .....	1-3

別紙 耐震重要度分類 C クラス施設の間接支持構造物の耐震評価について

## 1.1 概要

本資料は、緊急時対策所建屋の地震応答解析及び応力解析における解析方法について、美浜発電所3号機の緊急時対策所建屋における解析方法との比較を行い、緊急時対策所建屋において用いる解析方法の審査実績を示すものである。なお、緊急時対策所建屋の地震応答解析及び応力解析においては、すべて実績のある解析方法を用いている。

また、本資料は、以下の資料の補足説明をするものである。

- ・資料10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」
- ・資料10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

## 1.2 準拠規格・基準等

準拠する規格・基準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法・同施行令
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ―許容応力度設計法― ((社)日本建築学会、1999)
- ・ 原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ((社)日本建築学会、2005)  
(以下「RC-N 規準」という)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987((社)日本電気協会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力度編 JEAG4601・補-1984((社)日本電気協会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版((社)日本電気協会)
- ・ 2015 年版 建築物の構造関係技術基準解説書(国土交通省国土技術政策総合研究所・国立研究開発法人建築研究所)



### 1.3 解析方法の比較

#### 1.3.1 地震応答解析

緊急時対策所建屋の地震応答解析手法及びその解析条件について、本建屋の類似建屋である美浜3号機緊急時対策所建屋との比較を第1-1表に、各部位の評価方法の比較を第1-2表に示す。

緊急時対策所建屋及び美浜3号機緊急時対策所建屋の概略図及び地震応答解析モデルを第1-1図～第1-6図に示す。

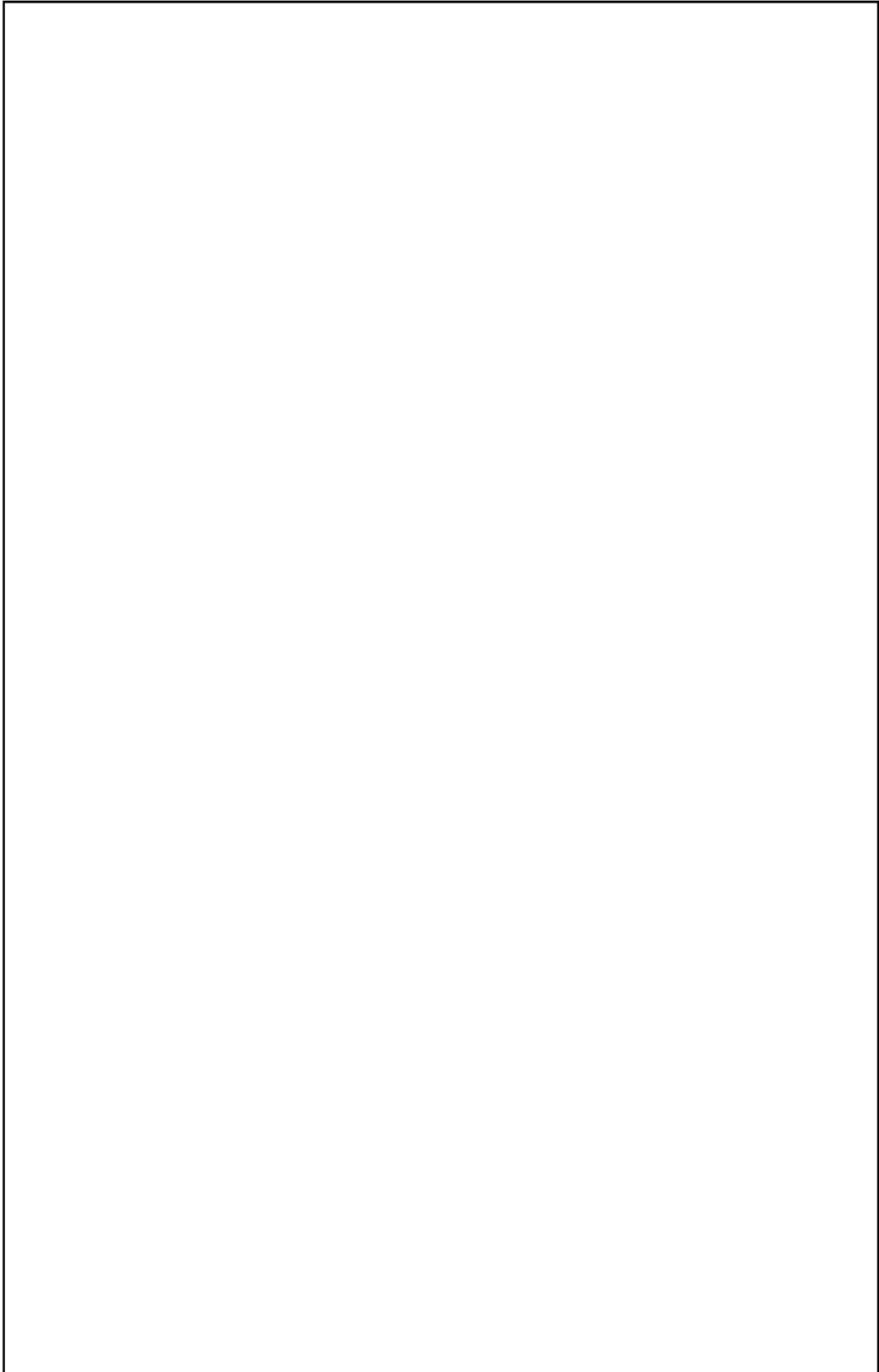
第1-1表及び第1-2表に示すとおり、緊急時対策所建屋の地震応答解析では実績のある解析方法を用いている。

第1-1表 地震応答解析手法及び条件の比較

内容		大坂3号機 緊急時対策所建屋	美浜3号機 緊急時対策所建屋
構造概要	耐震クラス	・無し(常設重大事故緩和設備の間接支持構造物、S s 機能維持)	・同左
	地盤条件	・岩盤	・同左
	埋め込み	・無し	・同左
	埋込み効果	・考慮しない	・同左
	構造形式	・鉄筋コンクリート造壁式構造	・同左
解析手法	建屋のモデル化	・水平方向：多質点系曲げせん断棒モデル ・鉛直方向：多質点系軸棒モデル	・同左
	地盤のモデル化	・「JECG4601-1991 追補版」に基づき、振動アドミッタンス理論に基づく近似法により評価	・同左
		・考慮せず	・同左
	地震動の入力方法	・基礎底面レベルに直接入力	・同左
入力地震動の評価	・解放基礎表面で定義される基準地震動を基に、建屋の基礎地盤条件を考慮したうえで基礎底面レベルにおいて評価	・解放基礎表面で定義される基準地震動を直接入力	
解析コード	・TDAP III Ver. 3. 05	・TDAS Ver. 201210	
解析条件	復元力特性	「JECG4601-1991 追補版」に基づき設定 ・せん断：非線形 ・曲げ：非線形 ・設計基準強度	「JECG4601-1991 追補版」に基づき設定 ・せん断：非線形 ・曲げ：線形
	コンクリートの物性値	$F_c=30.0\text{ kN/mm}^2$ ・ヤング係数「RC-N 規準」に基づき設定 $E_c=24.4\text{ kN/mm}^2$ ・ポアソン比「RC-N 規準」に基づき設定 $\nu=0.2$	・同左
	減衰定数	・鉄筋コンクリート造：5%	・同左
	誘発上下動	「JECG4601-1991 追補版」に基づき設定 ・接地率65%未満の場合：考慮 ・接地率65%以上の場合：考慮せず	・同左

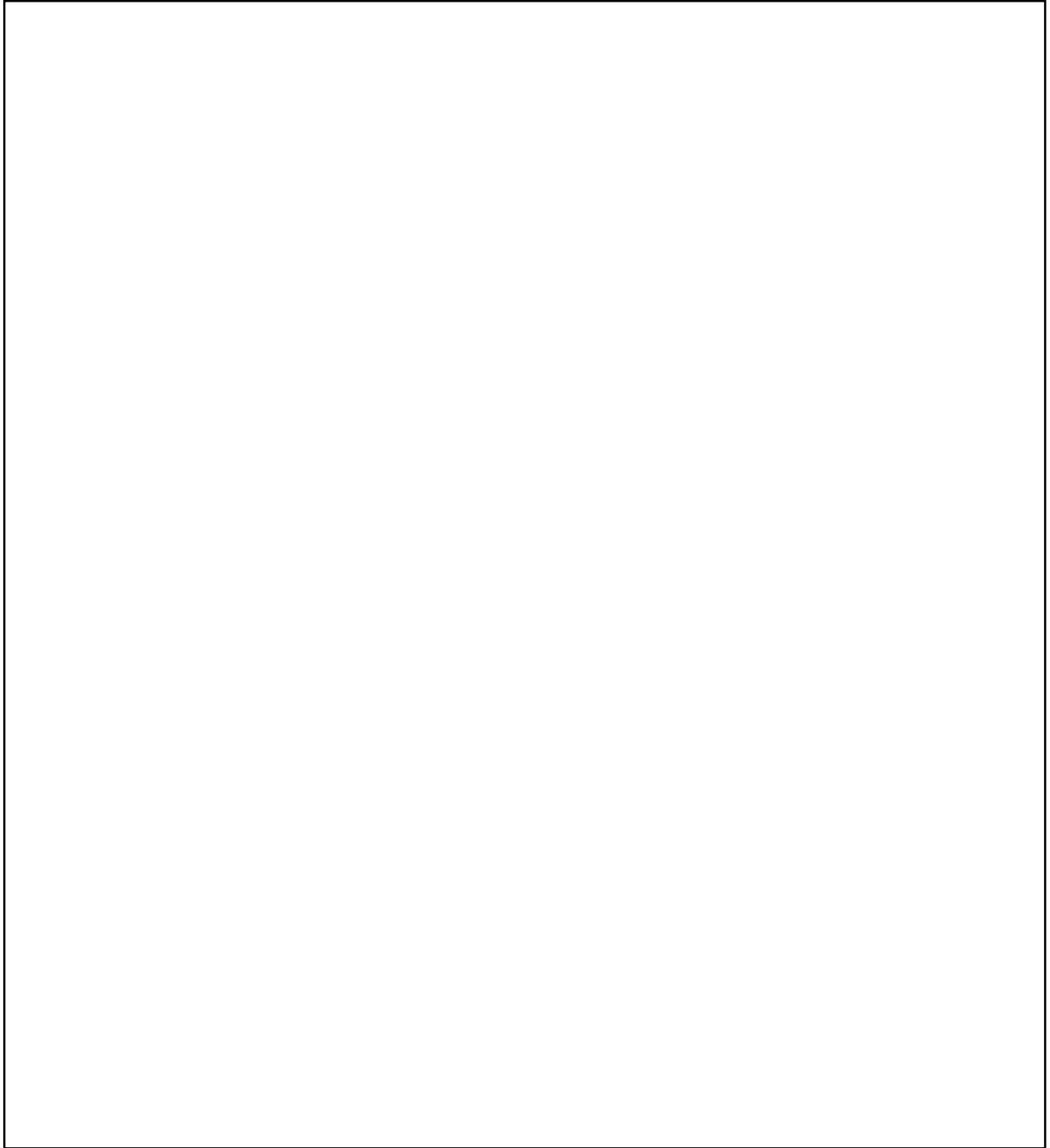
第1-2表 地震応答解析の評価方法の比較

要求機能	評価部位	大飯3号機 緊急時対策所建屋	美浜3号機 緊急時対策所建屋
支持機能	耐震壁	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ss 地震力に対しては、最大せん断ひずみが許容限界を超えないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 同左</li> </ul>
	構造強度	基礎地盤 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ss 地震力に対しては、最大接地圧が地盤の支持力度を超えないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 同左</li> </ul>
	構造物全体	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して妥当な安全余裕を有すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 同左</li> </ul>



第 1-1 図 大飯 3 号機 緊急時対策所建屋の概略平面図

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 1-2 図 大飯 3 号機 緊急時対策所建屋の概略断面図

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。

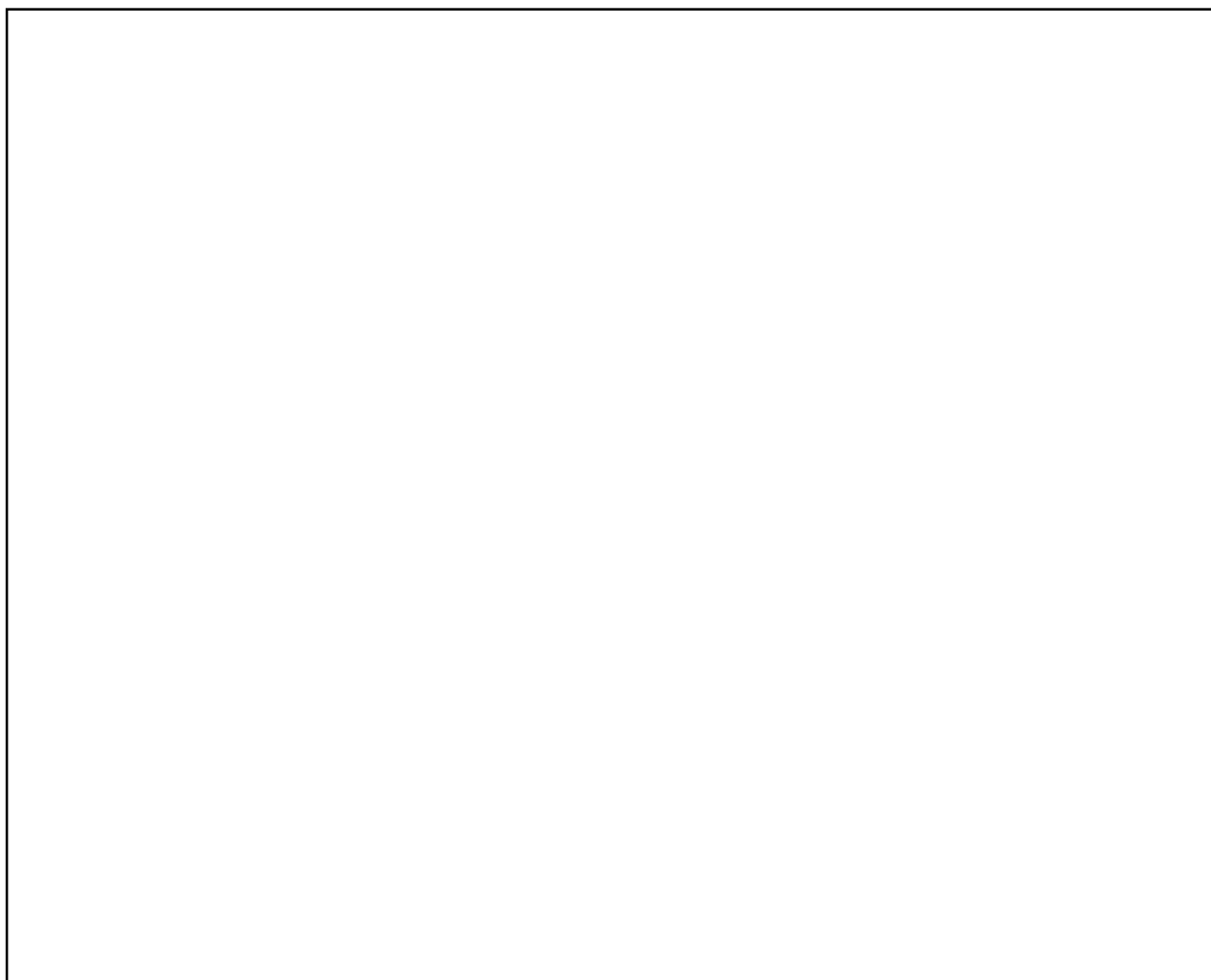


第 1-3 図 地震応答解析モデル（大飯 3 号機 緊急時対策所建屋）

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。

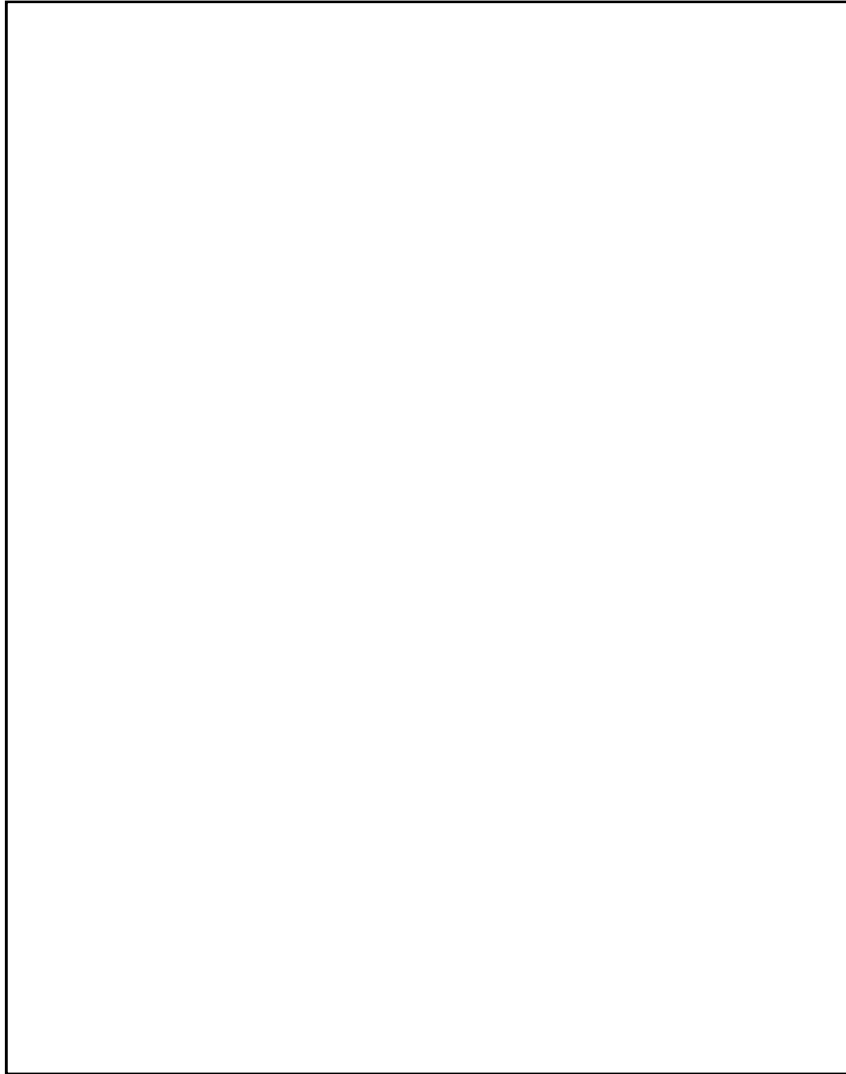


第1-4図 美浜3号機 緊急時対策所建屋の概略平面図



第1-5図 美浜3号機 緊急時対策所建屋の概略断面図

**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1-6図 地震応答解析モデル（美浜3号機 緊急時対策所建屋）

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。



### 1.3.2 応力解析

緊急時対策所建屋の応力解析手法及びその解析条件について、本建屋の類似建屋である美浜3号機緊急時対策所建屋との比較を第1-3表に、局部評価方法の比較を第1-4表に示す。

緊急時対策所建屋及び美浜3号機緊急時対策所建屋の応力解析モデルを第1-7図及び第1-8図に示す。

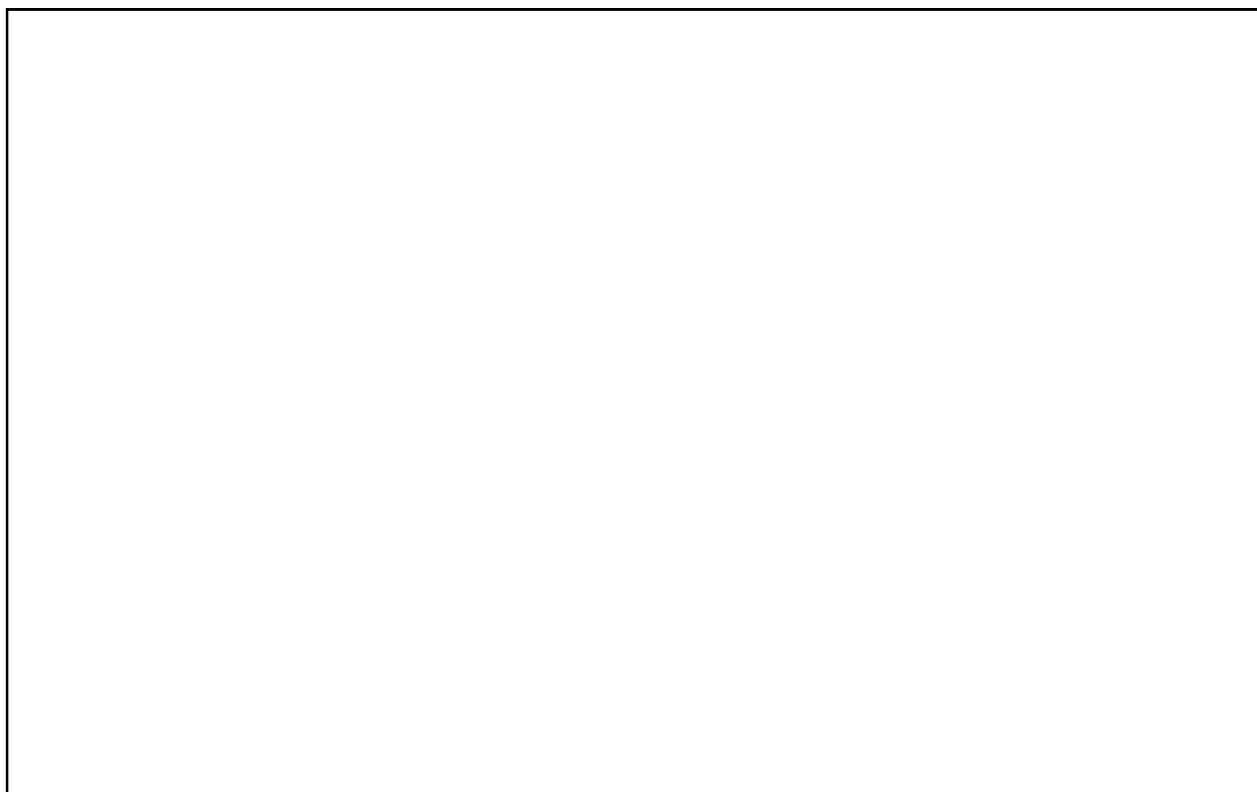
第1-3表及び第1-4表に示すとおり、緊急時対策所建屋の応力解析では実績のある解析方法を用いている。

第 1-3 表 応力解析手法及び条件の比較

内容		大飯 3 号機 緊急時対策所建屋	美浜 3 号機 緊急時対策所建屋
構造概要	耐震クラス	<ul style="list-style-type: none"> <li>無し (常設重大事故緩和設備の間接支持構造物、S s 機能維持)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
	基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベタ基礎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
解析手法	応力解析	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 次元 FEM モデルによる応力解析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
	建屋のモデル化	<ul style="list-style-type: none"> <li>シエル要素、梁要素</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
解析コード		<ul style="list-style-type: none"> <li>MSC NASTRAN ver. 2008r1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MSC NASTRAN ver. 2012. 1. 0</li> </ul>
	境界条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>底面を弾性地盤ばねにより支持</li> <li>底面の弾性地盤ばねは、浮上り考慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
解析条件	コンクリートの物性値	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計基準強度 Fc=30. 0N/mm<sup>2</sup></li> <li>ヤング係数「RC-N 規準」に基づき設定 Ec=24. 4kN/mm<sup>2</sup></li> <li>ポアソン比「RC-N 規準」に基づき設定 ν=0. 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
	鉄筋の物性値	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼種 SD390</li> <li>ヤング係数 Es=20. 5kN/mm<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼種 SD295A、SD345、SD390</li> <li>ヤング係数 Es=20. 5kN/mm<sup>2</sup></li> </ul>
解析条件	地震荷重との組合せ	GP+S+K GP：固定荷重+積載荷重 S：積雪荷重 K：地震荷重	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
	固定荷重	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震応答解析モデルの重量を考慮して設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
	地震荷重	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ss 地震力は、基準地震動 Ss に対する地震応答解析より算定される動的地震力より算定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>
	土圧荷重	<ul style="list-style-type: none"> <li>考慮しない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>

第1-4表 応力解析の局部評価方法

要求機能	評価部位	大飯3号機 緊急時対策所建屋	美浜3号機 緊急時対策所建屋
支持機能 構造強度	基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ss 地震力に対して、発生応力が「RC-N 規準」等に基づく終局耐力の許容値を超えないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 同左</li> </ul>
	スラブ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ss 地震力に対して、発生応力が「RC-N 規準」に基づく短期許容応力度<sup>*</sup>を超えないこと</li> <li>※基本として許容限界は終局耐力であるが、妥当な安全余裕を考慮して設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 同左</li> </ul>



第 1-7 図 応力解析モデル図 (大飯 3 号機 緊急時対策所建屋)



第 1-8 図 応力解析モデル図 (美浜 3 号機 緊急時対策所建屋)

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。

別紙

耐震重要度分類 C クラス施設の間接支持構造物の耐震評価について

## 1. 概要

資料10-4「重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」及び資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」に記載の通り、緊急時対策所建屋は、設計基準対象施設においては「Cクラスの施設の間接支持構造物」に、重大事故等対処施設においては「常設重大事故緩和設備の間接支持構造物」に分類される。また、重大事故等対処施設において、緊急時対策所建屋を構成する壁及びスラブの一部は緊急時対策所遮蔽に該当し、「常設重大事故緩和設備」に分類される。

本資料は、緊急時対策所建屋の耐震評価について、Cクラス施設の間接支持構造物としての評価が、常設重大事故緩和設備の間接支持構造物としての評価に包絡されることを説明するものである。間接支持構造物としての評価を説明するものであることから、支持機能を維持するための要求事項に限定し、確認を行う。

また、本資料は、以下の資料の補足説明をするものである。

- ・資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

## 2. 包絡性について

資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」では、基準地震動Ssによる地震力に対して、常設重大事故緩和設備の間接支持構造物の評価として、地震応答解析による評価及び応力解析による評価を実施している。

地震応答解析による評価の許容限界を第2-1表に、応力解析による評価の許容限界を第2-2表に示す。間接支持構造物が支持機能を維持するためには、耐震壁のせん断ひずみが $2.0 \times 10^{-3}$ を超えないこと、最大接地圧が地盤の極限支持力度を超えないこと、保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して妥当な安全余裕を有すること、基礎に生じる応力が終局耐力を超えないことの確認が必要となる。施設の間接支持構造物としての許容値は、要求機能に応じて設定することから、地震力によらず同じものであり、Cクラス施設の静的地震力及び基準地震動Ssによる地震力に対する許容限界は同じものとなる。なお、緊急時対策所建屋の各部位はSs地震時においても概ね弾性である。

また、Cクラスの施設の静的地震力と基準地震動Ssによる地震力の比較を第2-3表に示す。Cクラスの施設の静的地震力は、基準地震動Ssによる地震力に包絡される。

以上より、許容限界が同じで、地震力が包絡されることから、Cクラス施設の間接支持構造物としての評価が、常設重大事故緩和設備の間接支持構造物としての評価に包絡されることを確認した。

第2-1表 地震応答解析による評価における許容限界\*

要求機能	機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持のための考え方	許容限界 (評価基準値)
—	構造強度を有すること	基準地震動 <b>Ss</b>	耐震壁	最大せん断ひずみが構造強度を確保するための許容限界を超えないことを確認	最大せん断ひずみ <b><math>2.0 \times 10^{-3}</math></b>
		基準地震動 <b>Ss</b>	基礎地盤	最大接地圧が地盤の支持力度を超えないことを確認	極限支持力度 <b>13,700 kN/m<sup>2</sup></b>
		— (常時荷重に対する検討)			長期許容支持力度 <b>4,500 kN/m<sup>2</sup></b>
		保有水平耐力	構造物全体	保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して妥当な安全余裕を有することを確認	必要保有水平耐力
気密性	換気機能とあいまって気密機能を維持すること	基準地震動 <b>Ss</b>	耐震壁 (注2)	最大せん断ひずみが気密性を維持するための許容限界を超えないことを確認	概ね弾性
遮蔽性	遮蔽体の損傷により遮蔽性を損なわないこと	基準地震動 <b>Ss</b>	耐震壁 (注2)	最大せん断ひずみが遮蔽性を維持するための許容限界を超えないことを確認	最大せん断ひずみ <b><math>2.0 \times 10^{-3}</math></b>
支持機能 (注1)	機器・配管系等の設備を支持する機能を損なわないこと	基準地震動 <b>Ss</b>	耐震壁 (注2)	最大せん断ひずみが支持機能を維持するための許容限界を超えないことを確認	最大せん断ひずみ <b><math>2.0 \times 10^{-3}</math></b>

(注1) 「支持機能」の確認には、「内包する設備に対する波及的影響」の確認が含まれる。

(注2) 建屋全体としては、地震力を主に耐震壁で負担する構造となっており、柱、梁等が耐震壁の変形に追従することと、全体に剛性の高い構造となっており複数の耐震壁間の相対変形が小さく床スラブの変形が抑えられるため、各層の耐震壁が最大せん断ひずみの許容限界を満足していれば、建物・構築物に要求される機能は維持される。

   : 支持機能を維持するための要求事項

※ : 添付資料 10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」 第3-1表に追記

第2-2表 応力解析による評価における許容限界※

要求機能	機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持のための考え方	許容限界 (評価基準値)
—	構造強度を有すること	基準地震動 <b>Ss</b> - (常時に対する検討)	基礎	部材に生じる応力が構造強度を確保するための許容限界を超えないことを確認	(注1) 終局耐力 長期許容応力度
気密性	換気性能とあいまって気密機能を維持すること	基準地震動 <b>Ss</b>	スラブ	部材に生じる応力が気密性を維持するための許容限界を超えないことを確認	(注2) 短期許容応力度
遮蔽性	遮蔽体の損傷により遮蔽性を損なわないこと	基準地震動 <b>Ss</b>	スラブ	部材に生じる応力が遮蔽性を維持するための許容限界を超えないことを確認	(注3) 短期許容応力度
支持機能 (注4)	機器・配管系等の設備を支持する機能を損なわないこと	基準地震動 <b>Ss</b>	基礎	部材に生じる応力が支持機能を維持するための許容限界を超えないことを確認	(注1) 終局耐力

(注1) 終局耐力は、「RC-N規準」の短期許容応力度設計式に基づいて算定する。なお、軸力及び曲げモーメントに対する必要鉄筋量は、「技術基準解説書」に基づき、鉄筋の引張強度を1.1倍として算定する。

(注2) 事故時、換気性能とあいまって居住性を維持できる気密性を有する設計とするが、地震時に生じる応力に対して許容応力度設計とし、地震時及び地震後においても気密性を維持できる設計とする。

(注3) 許容限界は終局耐力に対し妥当な安全余裕を有したものと設定することとし、さらなる安全余裕を考慮して短期許容応力度とする。

(注4) 「支持機能」の確認には、「内包する設備に対する波及的影響」の確認が含まれる。

 : 支持機能を維持するための要求事項

※: 添付資料 10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」第4-19表に追記



第2-3表 静的地震力とSs地震力の比較(せん断力)

建物・ 構築物	部材番号	方向	静的地震力 (単位：M)	Ss地震力 (単位：M)
緊急時対策所 建屋	1	NS	4.20	31.1
		EW	4.20	31.2
	2	NS	6.53	51.9
		EW	6.53	55.3

## 2. 耐震壁のせん断スケルトンカーブの設定

## 目 次

	頁
2.1 概要 .....	2-1
2.2 耐震壁の非線形特性の設定について .....	2-2
2.3 せん断スケルトンカーブの設定について .....	2-5
2.4 まとめ .....	2-16
付録 曲げスケルトンの設定	

## 2.1 概要

本資料は、大飯発電所の緊急時対策所建屋について、地震応答解析における鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断スケルトンカーブの設定に関し説明するものである。

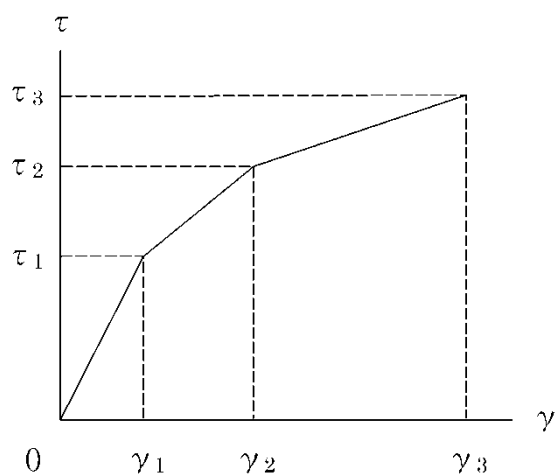
大飯発電所の緊急時対策所建屋は、地震応答解析において、鉄筋コンクリート造耐震壁の非線形特性を考慮している。本資料では、緊急時対策所建屋の鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断スケルトンカーブの設定について補足説明する。

また、本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・添付資料10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」

## 2.2 耐震壁の非線形特性の設定について

耐震壁のせん断応力度－せん断ひずみ関係（ $\tau$ - $\gamma$ 関係）は、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版（(社)日本電気協会）」（以下「JEAG4601-1991 追補版」という。）に基づき、トリリニア型スケルトンカーブとする。せん断応力度－せん断ひずみ関係を第2-1図に示す。



$\tau_1$  : 第1折点のせん断応力度

$\tau_2$  : 第2折点のせん断応力度

$\tau_3$  : 終局点のせん断応力度

$\gamma_1$  : 第1折点のせん断ひずみ

$\gamma_2$  : 第2折点のせん断ひずみ

$\gamma_3$  : 終局点のせん断ひずみ ( $4.0 \times 10^{-3}$ )

第2-1図 せん断応力度－せん断ひずみ関係

### 2.2.1 第1折点の設定

せん断スケルトンカーブの第1折点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$$\tau_1 = \sqrt{\sqrt{F_c}(\sqrt{F_c} + \sigma_v)}$$

$$\gamma_1 = \tau_1/G$$

ここで、

$F_c$  : コンクリートの圧縮強度 (kgf/cm<sup>2</sup>)

$G$  : コンクリートのせん断弾性係数 (kgf/cm<sup>2</sup>)

$\sigma_v$  : 縦軸応力度 (kgf/cm<sup>2</sup>) (圧縮を正とする)

### 2.2.2 第2折点の設定

せん断スケルトンカーブの第2折点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$$\tau_2 = 1.35\tau_1$$

$$\gamma_2 = 3\gamma_1$$

### 2.2.3 終局点の設定

せん断スケルトンカーブの終局点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$\tau_s \leq 4.5\sqrt{F_c}$  の場合

$$\tau_3 = \left(1 - \frac{\tau_s}{4.5\sqrt{F_c}}\right) \tau_0 + \tau_s$$

$\tau_s > 4.5\sqrt{F_c}$  の場合

$$\tau_3 = 4.5\sqrt{F_c}$$

$$\gamma_3 = 4.0 \times 10^{-3}$$

ここで、

$$\tau_0 = \left(3 - \frac{1.8M}{QD}\right) \sqrt{F_c}$$

ただし、 $M/QD > 1$  のとき  $M/QD = 1$

$$\tau_s = \frac{(P_V + P_H) \cdot {}_s\sigma_y}{2} + \frac{(\sigma_V + \sigma_H)}{2}$$

ここで

$P_V, P_H$  : 縦、横筋比 (実数)

$\sigma_V, \sigma_H$  : 縦、横軸応力度 ( $\text{kgf/cm}^2$ ) (圧縮を正とする。)

${}_s\sigma_y$  : 鉄筋降伏応力度 ( $\text{kgf/cm}^2$ )

$M/QD$  : シアスパン比

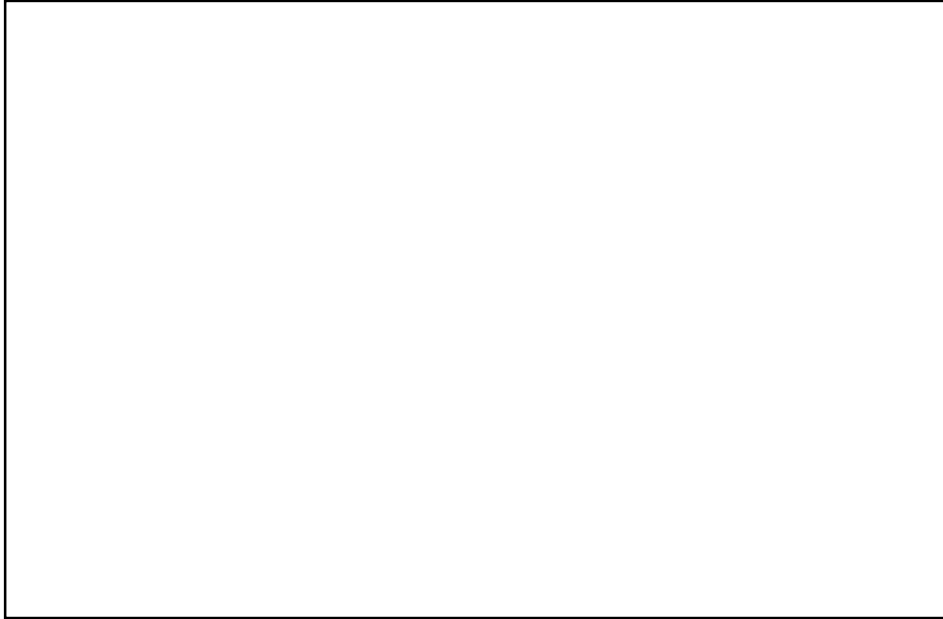
## 2.3 せん断スケルトンカーブの設定について

### 2.3.1 緊急時対策所建屋

#### (1) 水平方向モデル

水平方向の地震応答解析モデルは、地盤との相互作用を考慮した、剛基礎を有する多質点系の曲げせん断棒モデルとする。地震応答解析モデルを第 2-2 図、解析モデルの諸元を第 2-1 表に示す。なお、解析モデルの諸元は耐震壁のせん断スケルトンカーブに関するもののみ記載している。





第 2-2 図 地震応答解析モデル(水平方向)

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2-1表 地震応答解析モデル諸元（水平方向）

建物・構築物	質点番号 ( ) 節点	高さ E. L. (m)	質量 (kN)	回転慣性 質量×10 <sup>3</sup> (kN・m <sup>2</sup> )		部材 番号	せん断断面積(m <sup>2</sup> )	
				NS	EW		NS	EW
				緊急時 対策所 建屋	1		19,700	803
	2	21,100	861	857	2	76.8	66.5	
基礎	(3)	—	—	—	—	剛		
	4	53,200	3,280	3,280	—			
	(5)	—	—	—	—			

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) 使用材料の物性値

地震応答解析に用いる緊急時対策所建屋の使用材料の物性値を第 2-2 表に示す。

第 2-2 表 使用材料の物性値

建物・構築物	使用材料	ヤング係数 E (N/mm <sup>2</sup> )	せん断 弾性係数 G (N/mm <sup>2</sup> )	減衰 定数 h (%)
緊急時対策所建屋	コンクリート： Fc=30.0(N/mm <sup>2</sup> )	24.4×10 <sup>3</sup>	10.2×10 <sup>3</sup>	5

(3) せん断スケルトンカーブの諸数値

a. 第1折点

各部材におけるせん断スケルトンカーブの第1折点の設定根拠を第2-3表に示す。

第2-3表 せん断スケルトンカーブ ( $\tau - \gamma$  関係) (第1折点)

(a) NS 方向

建物・構築物	部材番号	設計基準強度 $F_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	せん断弾性係数 $G$ (N/mm <sup>2</sup> )	当該部分が支える重量 (kN)	断面積 (m <sup>2</sup> )	縦軸応力度 $\sigma_v^{(注)}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_1$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_1$ ( $\times 10^{-3}$ )
緊急時対策所 建屋	1	30.0	$10.2 \times 10^3$	$1.97 \times 10^4$	96.2	0.205	1.80	0.176
	2			$4.08 \times 10^4$	131	0.311	1.85	0.181

(注) 縦軸応力度  $\sigma_v =$  当該部分が支える重量 / 断面積

(b) EW 方向

建物・構築物	部材番号	設計基準強度 $F_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	せん断弾性係数 $G$ (N/mm <sup>2</sup> )	当該部分が支える重量 (kN)	断面積 (m <sup>2</sup> )	縦軸応力度 $\sigma_v^{(注)}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_1$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_1$ ( $\times 10^{-3}$ )
緊急時対策所 建屋	1	30.0	$10.2 \times 10^3$	$1.97 \times 10^4$	96.2	0.205	1.80	0.176
	2			$4.08 \times 10^4$	131	0.311	1.85	0.181

(注) 縦軸応力度  $\sigma_v =$  当該部分が支える重量 / 断面積

b. 第2折点

各部材におけるせん断スケルトンカーブの第2折点の設定根拠を第2-4表に示す。

第2-4表 せん断スケルトンカーブ ( $\tau - \gamma$  関係) (第2折点)

(a) NS方向

建物・構築物	部材番号	$\tau_2^{(注1)}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_2^{(注2)}$ ( $\times 10^{-3}$ )
緊急時対策所 建屋	1	2.43	0.529
	2	2.49	0.543

(注1)  $\tau_2 = 1.35 \tau_1$

(注2)  $\gamma_2 = 3 \gamma_1$

(b) EW方向

建物・構築物	部材番号	$\tau_2^{(注1)}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_2^{(注2)}$ ( $\times 10^{-3}$ )
緊急時対策所 建屋	1	2.43	0.529
	2	2.49	0.543

(注1)  $\tau_2 = 1.35 \tau_1$

(注2)  $\gamma_2 = 3 \gamma_1$

c. 終局点

終局点は、「2.2.3 終局点の設定」に基づき、各層の終局せん断応力度を算出する。ここで  $M/QD$  は、 $M/QD > 1.0$  のときは一律 1.0 とし、JEAG4601-1991 追補版に示される適用範囲 0.24 を下回る場合は、安全側に評価するため 0.24 を採用した。また、 $\sigma_H$  は 0.0 とした。

緊急時対策所建屋の地震応答解析モデルの各部材におけるせん断スケルトンカーブの終局点の設定根拠を第 2-5 表に示す。

また、緊急時対策所建屋の耐震壁の配筋領域図を第 2-3 図に、耐震壁の配筋一覧を第 2-6 表に示す。

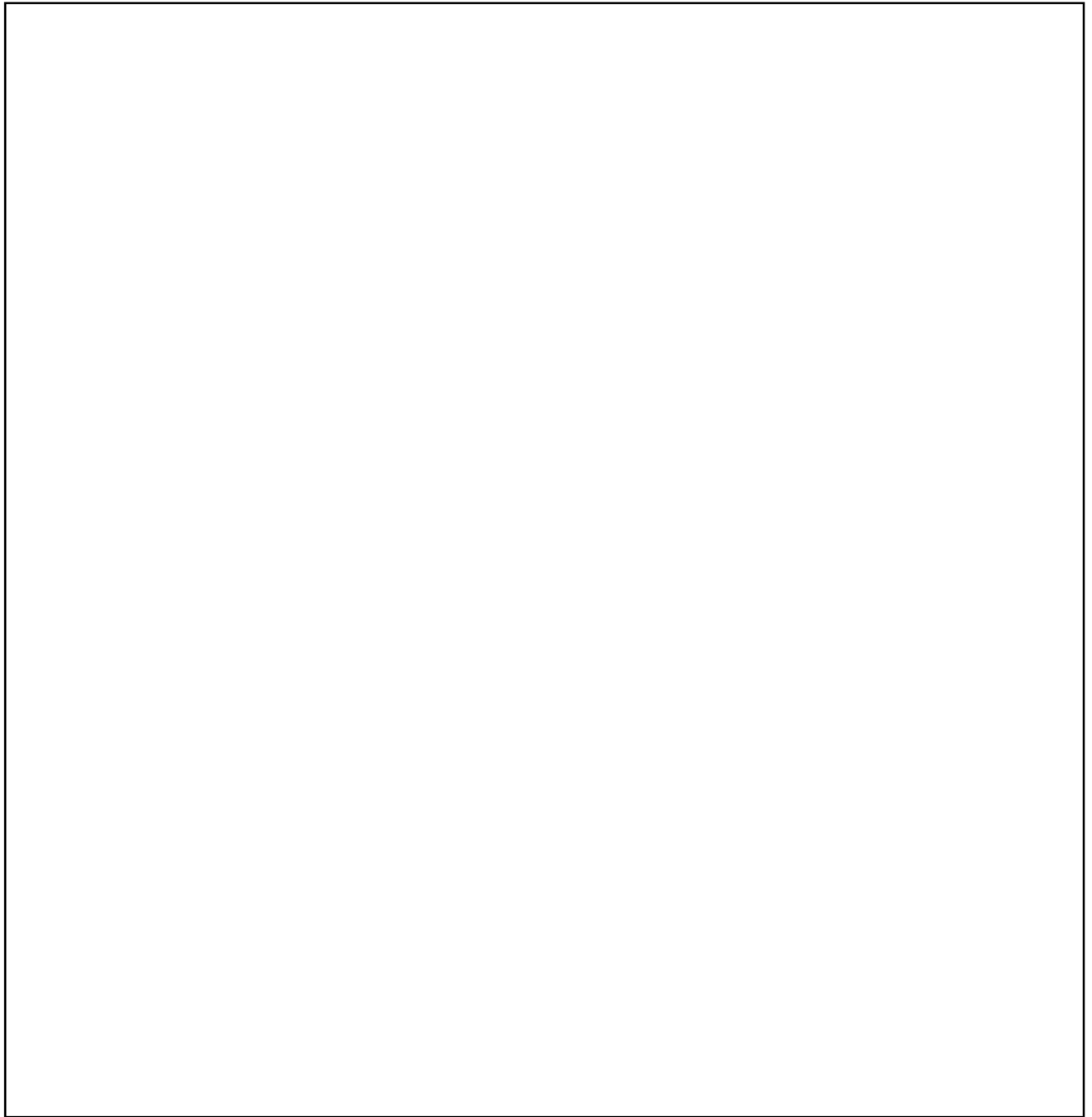
第2-5表 せん断スケルトンカーブ ( $\tau - \gamma$  関係) (終局点)

(a) NS 方向

建物・ 構築物	部材 番号	鉄筋比		$\sigma_v$ (N/mm <sup>2</sup> )	M/QD	$\tau_3$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_3$ ( $\times 10^{-3}$ )
		P <sub>V</sub>	P <sub>H</sub>				
緊急時 対策所 建屋	1	0.00836	0.00836	0.205	0.240	5.84	4.00
	2	0.00836	0.00836	0.311	0.311	5.74	4.00

(b) EW 方向

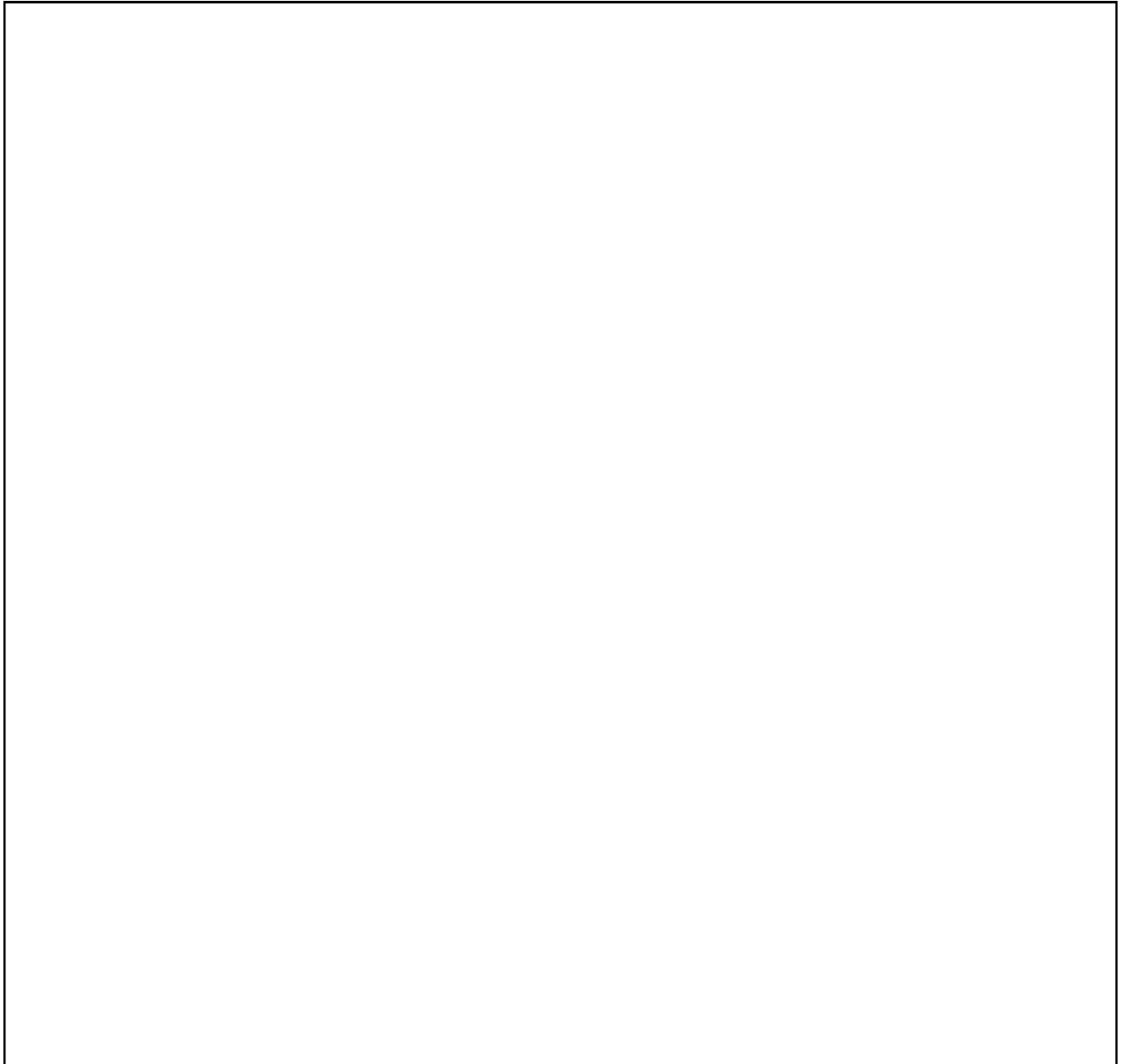
建物・ 構築物	部材 番号	鉄筋比		$\sigma_v$ (N/mm <sup>2</sup> )	M/QD	$\tau_3$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_3$ ( $\times 10^{-3}$ )
		P <sub>V</sub>	P <sub>H</sub>				
緊急時 対策所 建屋	1	0.00756	0.00756	0.205	0.240	5.71	4.00
	2	0.00756	0.00756	0.311	0.329	5.57	4.00



第2-3図 緊急時対策所建屋の耐震壁の配筋領域図 (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。





第 2-3 図 緊急時対策所建屋の耐震壁の配筋領域図 (2/2)

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。

第 2-6 表 緊急時対策所建屋の耐震壁の配筋一覧

配筋タイプ	壁厚 (mm)	縦筋	横筋
		D25@200 ダブル	D25@200 ダブル
		D32@200 ダブル	D32@200 ダブル
		D32@200 ダブル	D32@200 ダブル

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。

## 2.4 まとめ

緊急時対策所建屋における耐震壁のせん断スケルトンカーブの設定について整理した。  
耐震壁について算出したせん断スケルトンカーブの諸数値を第2-7表に示す。

第2-7表 緊急時対策所建屋のせん断スケルトンカーブ ( $\tau - \gamma$ 関係)

### (a) NS方向

建物・ 構築物	部材 番号	第1折点		第2折点		終局点	
		$\tau_1$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_1$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\tau_2$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_2$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\tau_3$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_3$ ( $\times 10^{-3}$ )
緊急時 対策所 建屋	1	1.80	0.176	2.43	0.529	5.84	4.00
	2	1.85	0.181	2.49	0.543	5.74	4.00

### (b) EW方向

建物・ 構築物	部材 番号	第1折点		第2折点		終局点	
		$\tau_1$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_1$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\tau_2$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_2$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\tau_3$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_3$ ( $\times 10^{-3}$ )
緊急時 対策所 建屋	1	1.80	0.176	2.43	0.529	5.71	4.00
	2	1.85	0.181	2.49	0.543	5.57	4.00

## 付録

### 曲げスケルトンの設定

## 1. 概要

大飯発電所の緊急時対策所建屋は、地震応答解析において、耐震壁の曲げ剛性の非線形特性を考慮して解析を行っている。本資料では、鉄筋コンクリート造耐震壁の曲げスケルトンの設定について補足説明する。

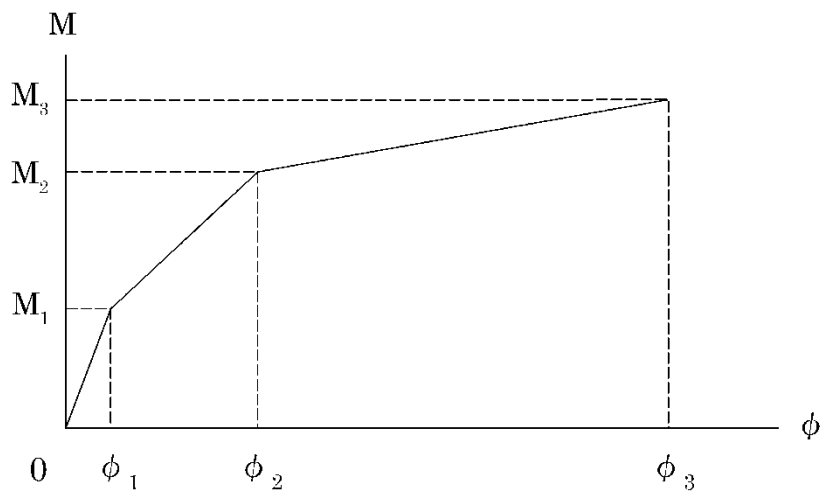
また、本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・添付資料10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」

## 2. 耐震壁の非線形特性の設定について

### 2.1 耐震壁の曲げモーメントー曲率関係 ( $M-\phi$ 関係)

耐震壁の曲げモーメントー曲率関係 ( $M-\phi$  関係) は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、トリリニア型スケルトン曲線とする。耐震壁の曲げモーメントー曲率関係を第 2-1 図に示す。



$M_1$  : 第 1 折点の曲げモーメント

$M_2$  : 第 2 折点の曲げモーメント

$M_3$  : 終局点の曲げモーメント

$\phi_1$  : 第 1 折点の曲率

$\phi_2$  : 第 2 折点の曲率

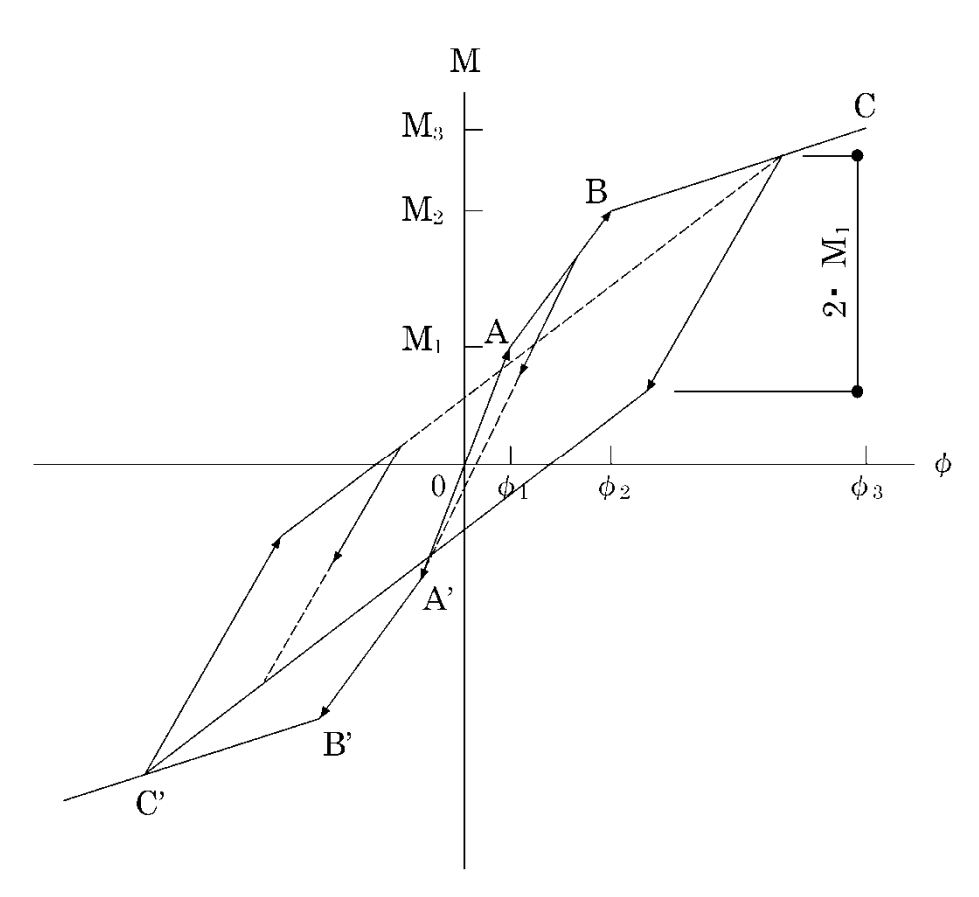
$\phi_3$  : 終局点の曲率

第 2-1 図 耐震壁の曲げモーメントー曲率関係

## 2.2 耐震壁の曲げモーメントー曲率関係の履歴特性

耐震壁の曲げモーメントー曲率関係の履歴特性は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、ディグレイディングトリリニア型モデルとする。耐震壁の曲げモーメントー曲率関係の履歴特性を第2-2図に示す。

- a. 0-A 間 : 弾性範囲
- b. A-B 間 : 負側スケルトンが経験した最大点に向う。ただし、負側最大点が第1折点を過ぎていなければ、負側第1折点に向う。
- c. B-C 間 : 負側最大点指向型で、安定ループは最大曲率に応じた等価粘性減衰を与える平行四辺形をしたディグレイディングトリリニア型とする。平行四辺形の折点は最大値から  $2 \cdot M_1$  を減じた点とする。ただし、負側最大点が第2折点を越えていなければ、負側第2折点を最大点とする安定ループを形成する。  
また、安定ループ内部での繰り返しに用いる剛性は安定ループの戻り剛性に同じとする。
- d. 各最大点は、スケルトン上を移動することにより更新される。



第2-2図 曲げモーメントー曲率関係の履歴特性

### 2.3 第1折点の設定

曲げスケルトンの第1折点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$$M_1 = Z_e(f_t + \sigma_v)$$

$$\phi_1 = M_1 / (cE \cdot I)$$

ここで、

$Z_e$  : 鉄筋を考慮した断面係数 (cm<sup>3</sup>)

$f_t$  : コンクリートの曲げ引張り強度 (kgf/cm<sup>2</sup>) (=1.2√ $F_c$ )

$\sigma_v$  : 縦軸応力度 (kgf/cm<sup>2</sup>) (圧縮を正とする)

$cE$  : コンクリートのヤング係数 (kgf/cm<sup>2</sup>)

$I$  : 断面2次モーメント (cm<sup>4</sup>)

### 2.4 第2折点の設定

曲げスケルトンの第2折点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$$M_2 = M_y$$

$$\phi_2 = \phi_y$$

ここで、

$M_2$  : 引張鉄筋降伏時モーメント (kgf・cm)

$\phi_2$  : 引張鉄筋降伏時曲率 (1/cm)

### 2.5 終局点の設定

曲げスケルトンの終局点は、JEAG4601-1991 追補版に基づき、以下の式より算出する。

$$M_3 = M_u$$

$$\phi_3 = 0.004/X_{nu}$$

ここで、

$M_u$  : 全塑性モーメント (kgf・cm)

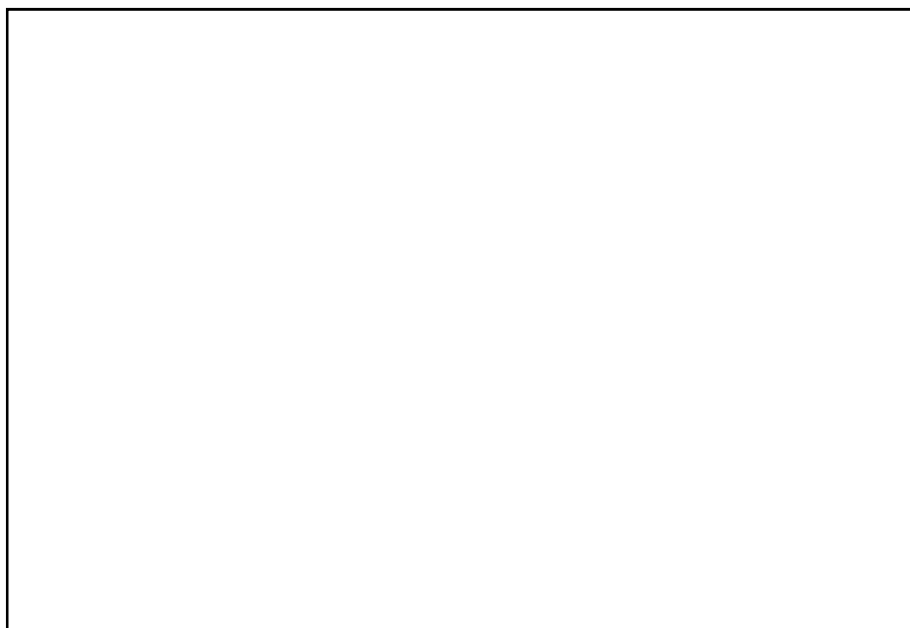
$X_{nu}$  : 全塑性モーメント時の圧縮縁から中立軸までの距離 (cm)



### 3. 曲げスケルトンの設定について

#### 3.1 水平方向モデル

水平方向の地震応答解析モデルは、地盤との相互作用を考慮した、剛基礎を有する多質点系の曲げせん断棒モデルとする。地震応答解析モデルを第 3-1 図、解析モデルの諸元を第 3-1 表に示す。なお、解析モデルの諸元は耐震壁の曲げスケルトンに関するもののみ記載している。



第 3-1 図 地震応答解析モデル（水平方向）

第3-1表 地震応答解析モデル諸元（水平方向）

建物・構築物	質点番号 ( ) 節点	高さ E. L. (m)	質量 (kN)	部材 番号	断面2次モーメント (m <sup>4</sup> )		断面係数 (m <sup>3</sup> )	
					NS	EW	NS	EW
緊急時 対策所 建屋	1		19,700	1	4,260	3,570	372	346
	2		21,100	2	5,270	4,520	447	394
基礎	(3)		—	—	剛			
	4		53,200	—				
	(5)		—	—				

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。

### 3.2 使用材料の物性値

地震応答解析に用いる緊急時対策所建屋の使用材料の物性値を第3-2表に示す。

第3-2表 使用材料の物性値（コンクリート）

部位	使用材料	ヤング係数 E (N/mm <sup>2</sup> )	せん断 弾性係数 G (N/mm <sup>2</sup> )	減衰定数 h (%)
緊急時 対策所建屋	コンクリート： F <sub>c</sub> =30.0 (N/mm <sup>2</sup> )	24.4 × 10 <sup>3</sup>	10.2 × 10 <sup>3</sup>	5

### 3.3 曲げスケルトンの諸数値

#### a. 第1折点

各部材における曲げスケルトンの第1折点の設定根拠を第3-3表に示す。

第3-3表 曲げスケルトン (M-φ関係) (第1折点)

#### (a) NS方向

建物・構築物	部材番号	設計基準強度 $F_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 $E$ (N/mm <sup>2</sup> )	当該部分が支える重量 (kN)	断面積 (m <sup>2</sup> )	縦軸応力度 $\sigma_v$ <sup>(注)</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	$M_1$ (×10 <sup>6</sup> kN・m)	$\phi_1$ (×10 <sup>-6</sup> /m)
緊急時対策所 建屋	1	30.0	$24.4 \times 10^3$	$1.97 \times 10^4$	96.2	0.205	0.841	8.09
	2			$4.08 \times 10^4$	131	0.311	1.06	8.21

(注) 縦軸応力度  $\sigma_v$  = 当該部分が支える重量 / 断面積

#### (b) EW方向

建物・構築物	部材番号	設計基準強度 $F_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 $E$ (N/mm <sup>2</sup> )	当該部分が支える重量 (kN)	断面積 (m <sup>2</sup> )	縦軸応力度 $\sigma_v$ <sup>(注)</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	$M_1$ (×10 <sup>6</sup> kN・m)	$\phi_1$ (×10 <sup>-6</sup> /m)
緊急時対策所 建屋	1	30.0	$24.4 \times 10^3$	$1.97 \times 10^4$	96.2	0.205	0.784	9.00
	2			$4.08 \times 10^4$	131	0.311	0.934	8.47

(注) 縦軸応力度  $\sigma_v$  = 当該部分が支える重量 / 断面積

b. 第2折点

各部材における曲げスケルトンの第2折点の設定根拠を第3-4表に示す。

第3-4表 曲げスケルトン (M- $\phi$ 関係) (第2折点)

(a) NS方向

建物・ 構築物	部材 番号	$M_2$ ( $\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$ )	$\phi_2$ ( $\times 10^{-6}/\text{m}$ )
緊急時 対策所 建屋	1	1.81	96.5
	2	2.37	97.7

(b) EW方向

建物・ 構築物	部材 番号	$M_2$ ( $\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$ )	$\phi_2$ ( $\times 10^{-6}/\text{m}$ )
緊急時 対策所 建屋	1	1.60	104
	2	2.04	102

c. 終局点

各部材における曲げスケルトンの終局点の設定根拠を第3-5表に示す。

第3-5表 曲げスケルトン (M- $\phi$ 関係) (終局点)

(a) NS 方向

建物・ 構築物	部材 番号	$M_3$ ( $\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$ )	$\phi_3$ ( $\times 10^{-6}/\text{m}$ )
緊急時 対策所 建屋	1	3.09	1,680
	2	3.93	1,730

(b) EW 方向

建物・ 構築物	部材 番号	$M_3$ ( $\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$ )	$\phi_3$ ( $\times 10^{-6}/\text{m}$ )
緊急時 対策所 建屋	1	2.55	2,070
	2	3.41	2,040

#### 4. まとめ

大飯発電所緊急時対策所建屋における耐震壁の曲げスケルトンの設定について整理した。  
耐震壁について算出した曲げスケルトンの諸数値を第4-1表に示す。

第4-1表 曲げスケルトン (M-φ関係)

(a) NS方向

建物・ 構築物	部材 番号	第1折点		第2折点		終局点	
		M <sub>1</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>1</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)	M <sub>2</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>2</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)	M <sub>3</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>3</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)
緊急時 対策所 建屋	1	0.841	8.09	1.81	96.5	3.09	1,680
	2	1.06	8.21	2.37	97.7	3.93	1,730

(b) EW方向

建物・ 構築物	部材 番号	第1折点		第2折点		終局点	
		M <sub>1</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>1</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)	M <sub>2</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>2</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)	M <sub>3</sub> (×10 <sup>6</sup> kN・m)	φ <sub>3</sub> (×10 <sup>-6</sup> /m)
緊急時 対策所 建屋	1	0.784	9.00	1.60	104	2.55	2,070
	2	0.934	8.47	2.04	102	3.41	2,040

### 3. 入力地震動評価における地盤構造の影響評価



## 目 次

	頁
3.1 概要 .....	3-1
3.2 2次元地盤モデル .....	3-2
3.3 1次元地盤モデル .....	3-5
3.4 地盤の解析用物性値 .....	3-6
3.5 解析結果の比較 .....	3-7
3.6 まとめ .....	3-9

### 3.1 概要

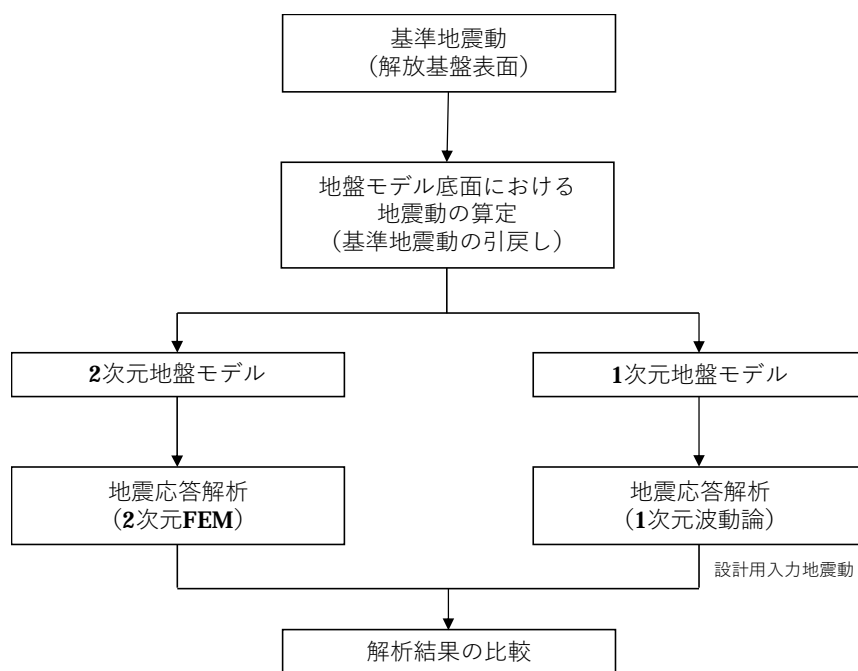
本資料は、建屋の地震応答解析に用いる入力地震動評価における地盤構造の影響について示すものである。

また、本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・添付資料10-13-1「緊急時対策所建屋の地震応答解析」

緊急時対策所建屋周辺の地盤構造を反映した2次元地盤モデルによる地震動と設計で用いる1次元地盤モデルによる地震動との比較から、1次元地盤モデルによる地震動を地震応答解析に用いることの妥当性を確認する。

評価フローを第3-1図に示す。



第3-1図 建屋基礎底面における地震動の評価フロー

### 3.2 2次元地盤モデル

2次元地盤モデルは、設置変更許可申請書に記載されている地質断面図を基に設定することとし、本建屋の西側に存在する斜面による、入力地震動への影響を検討するためにEW方向の地盤モデルを対象とする。配置図を第3-2図に、地質断面図を第3-3図に、解析モデルを第3-4図に示す。

#### (1) 解析領域

解析領域は、境界条件の影響が地盤の応力状態に影響を及ぼさないよう、「JEAG4601」を参考に、モデル片幅を建屋基礎幅の2.5倍以上、モデル高さを基礎幅の1.5倍～2.0倍以上を確保する。

#### (2) 境界条件

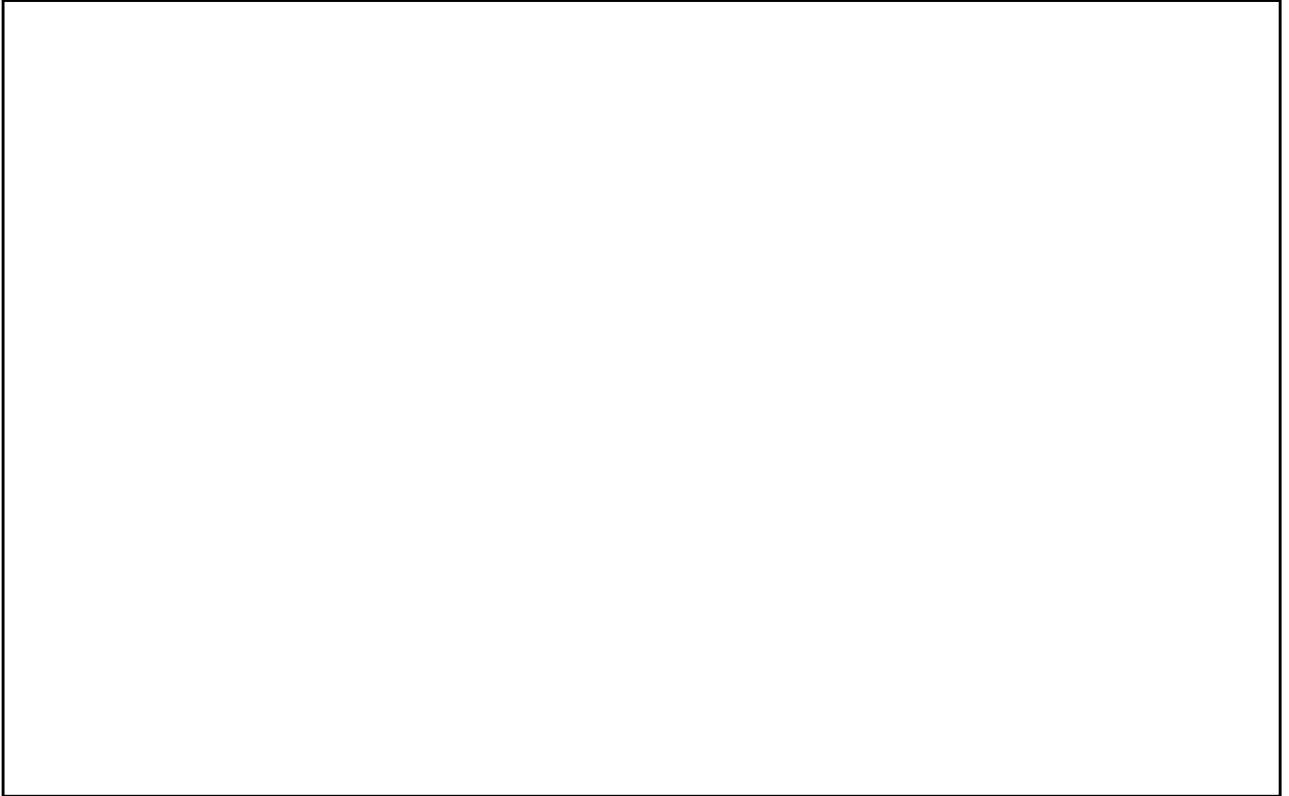
側方をエネルギー伝達境界、底面を粘性境界とする。

#### (3) 速度層区分

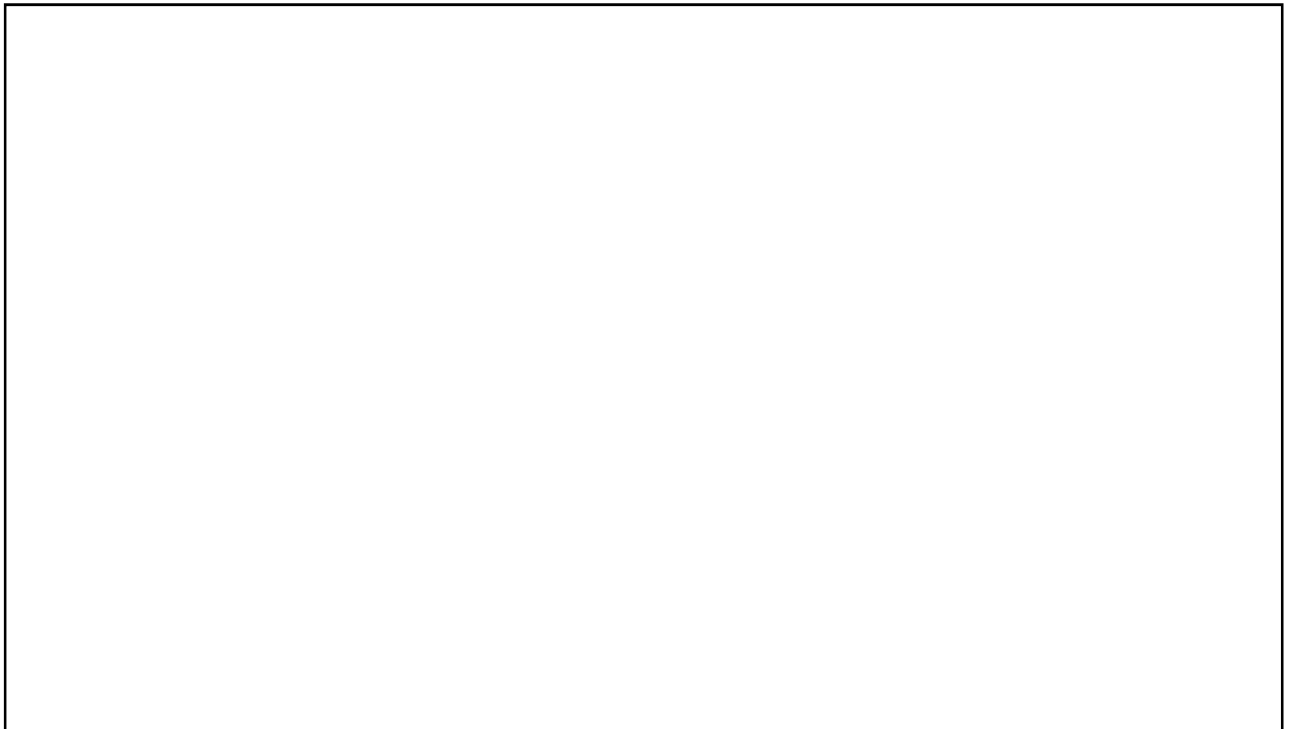
2次元地盤モデルに用いる速度層区分は、設置変更許可申請書に記載されている緊急時対策所建屋基礎地盤の安定性評価で設定した値を用いる。

#### (4) 入力地震動

解析モデル底面における入力地震動は、水平方向及び鉛直方向の地震動を同時に作用させる。

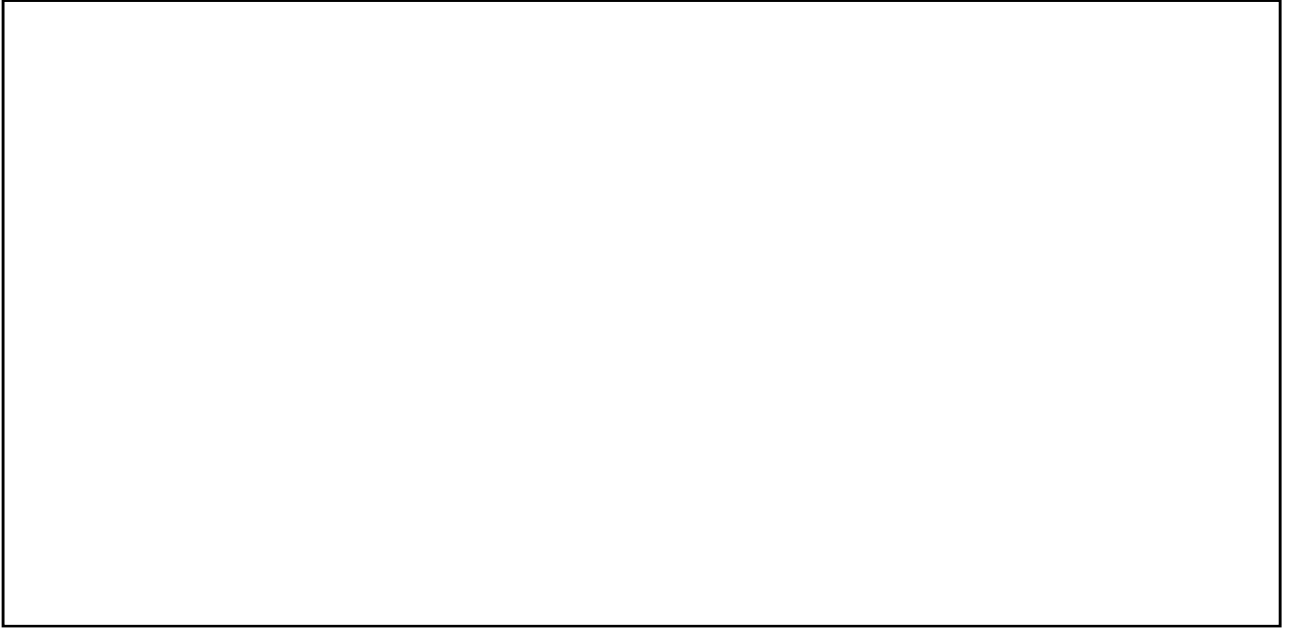


第 3-2 図 配置図



第 3-3 図 地質断面図 (I-I' )

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 3-4 図 解析モデル

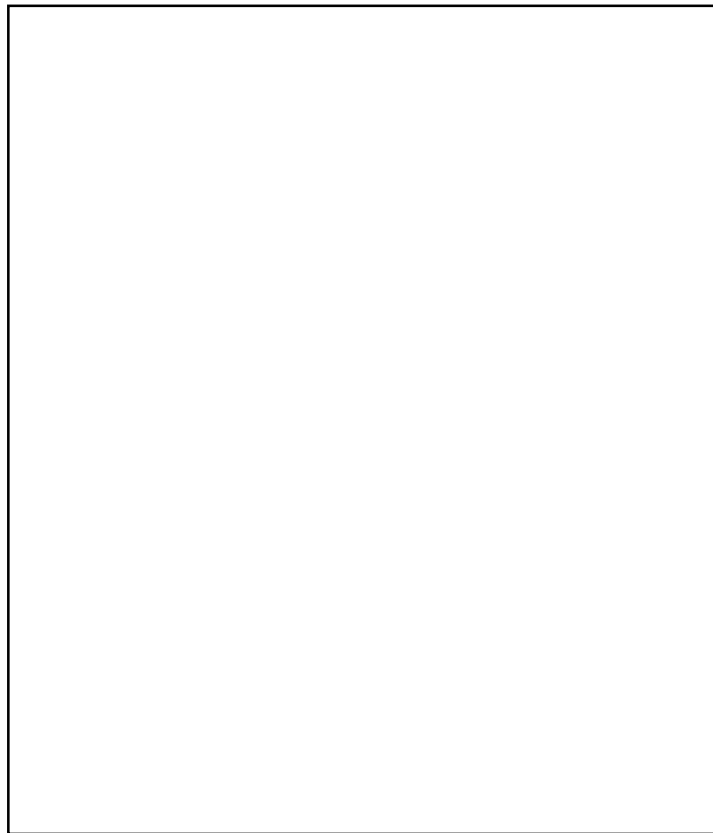
### 3.3 1次元地盤モデル

#### (1) 地盤のモデル化

建屋基礎底面の入力地震動を算定するための1次元地盤モデルは、地質断面図における緊急時対策所建屋直下の岩種・岩級区分に基づきモデル化し、以深を半無限地盤とする。1次元地盤モデルの岩種・岩級区分を第3-5図に示す。

#### (2) 解析領域

(1)の1次元地盤モデルの解析領域は、建屋基礎底面を、深さ方向をまでとする。



第3-5図 1次元地盤モデルの岩種・岩級区分

(3) 建屋基礎底面における入力地震動の算定方法

建屋基礎底面における入力地震動は地盤の地震応答解析により算出する。具体的には、解放基盤表面で定義される基準地震動を 1 次元地盤モデル A によって [ ] まで引き戻し、引き戻した波を 1 次元地盤モデル B の底面に入力し算定する。解析モデル及び入力地震動の考え方を第 3-6 図に示す。



第 3-6 図 解析モデル及び入力地震動の考え方

3.4 地盤の解析用物性値

地盤の物性値は、資料 10-2「基準地震動  $S_s$  の概要」及び資料 10-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づく。

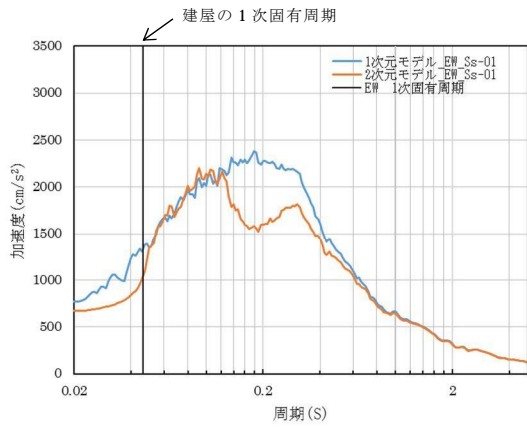
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

### 3.5 解析結果の比較

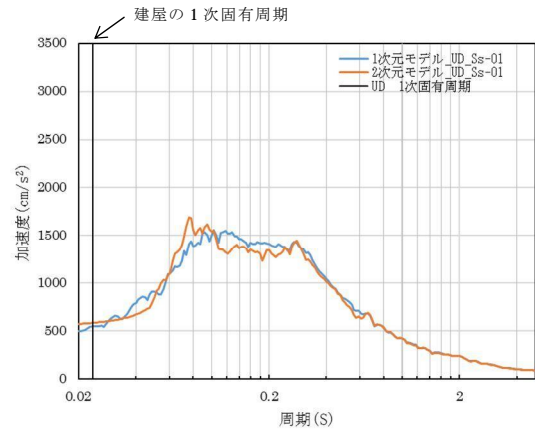
緊急時対策所建屋の建屋基礎底面における1次元地盤モデルと2次元地盤モデルの加速度応答スペクトルの比較を第3-7図に示す。なお、加速度応答スペクトルの比較には、建屋の1次固有周期付近（EW方向：0.0465s、UD方向：0.0238s）で応答加速度が大きく、建屋評価に影響の大きいと考えられるSs-1, Ss-10, Ss-14を用いるものとする。

建屋の1次固有周期付近において、周辺地盤構造を考慮した2次元地盤モデルによる応答加速度は、1次元地盤モデルによるものと概ね一致していることを確認した。

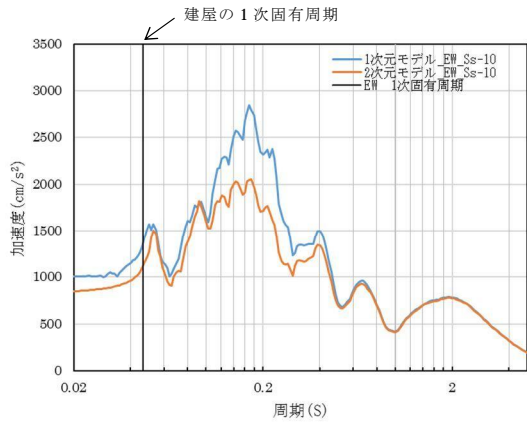




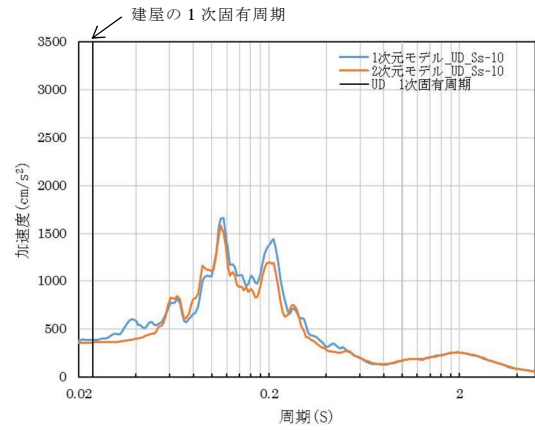
(a) Ss-01(EW)



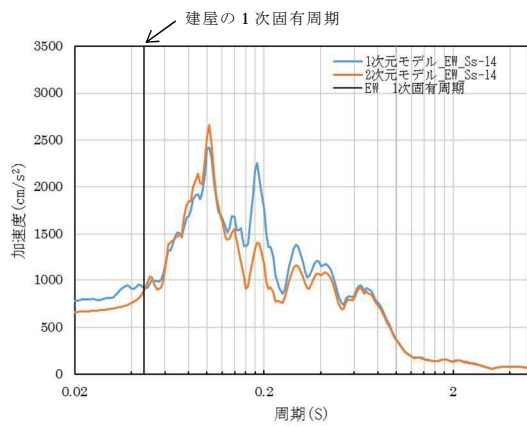
(b) Ss-01(UD)



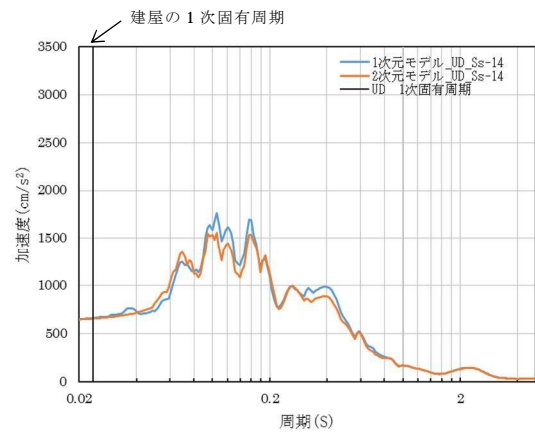
(c) Ss-10(EW)



(d) Ss-10(UD)



(e) Ss-14(EW)



(f) Ss-14(UD)

第3-13図 加速度応答スペクトルの比較

### 3.6 まとめ

建屋の地震応答解析に用いる入力地震動評価における地盤構造の影響を確認するために、周辺の地盤構造を反映した2次元地盤モデルによる地震動と設計で用いる1次元地盤モデルによる地震動の加速度応答スペクトルによる比較を行った。その結果、建屋の固有周期付近において、周辺の地盤構造を考慮した2次元地盤モデルによる応答加速度と1次元地盤モデルによる応答加速度が概ね一致しており、1次元地盤モデルによる入力地震動の算定が妥当であることを確認した。

#### 4. 材料物性のばらつきに関する検討

## 目 次

	頁
4.1 概要 .....	4-1
4.2 材料物性のばらつきの分析 .....	4-2
4.3 ばらつきを考慮した設計用地震力の設定 .....	4-3
4.4 ばらつきを考慮した地震応答解析結果 .....	4-5

別紙 1 地盤剛性のばらつきを考慮した地震応答解析結果

別紙 2 緊急時対策所建屋の減衰定数を 3%とした場合の地震応答解析結果

別紙 3 建屋剛性のばらつきによる建屋応答への影響に関する考察

#### 4.1 概要

本資料は、緊急時対策所建屋の地震応答解析における材料物性のばらつきに関する検討について説明するものである。

地震応答解析に用いる材料定数は材料物性のばらつきの変動幅を適切に考慮することとしているが、本資料では、地震応答解析結果に影響を及ぼす建屋剛性（コンクリート強度、補助壁）、地盤剛性（地盤のせん断波速度）及び鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきについて検討を行うとともに、その変動幅を設定し、ばらつきを考慮したケースの地震応答解析結果を示す。

## 4.2 材料物性のばらつきの分析

### 4.2.1 建屋剛性のばらつき

建屋剛性のばらつきについて、コンクリート強度が変動することにより建屋剛性が変動する。「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2015（(社)日本原子力学会）」において、コンクリート実強度は設計基準強度の1.4倍、変動係数は0.13とされており、このことから、建屋剛性のばらつきを考慮することにより、ばらつきを考慮しないケース（以下「基本ケース」という。）に対して建屋剛性が上昇することとなる。

部材の発生応力については、建屋剛性のばらつきを考慮することにより、基本ケースに対して変動するが、同時に建屋自体の耐力についても上昇すると考えられる。また、変位及びせん断ひずみについては、建屋剛性が上昇し、建屋剛性のばらつきを考慮するケースは基本ケースよりも小さくなることから基本ケースがより保守的な評価となると考えられる。

よって建物・構築物の耐震評価において、設計用地震力に建屋剛性のばらつきを考慮しない。

### 4.2.2 地盤剛性のばらつき

地盤剛性のばらつきについては、地盤のせん断波速度が変動することにより、地盤剛性が変動する。

部材の発生応力については、地盤剛性のばらつきを考慮することにより、基本ケースに対して変動すると考えられる。また、変位及びせん断ひずみについても、基本ケースに対して変動すると考えられる。

地盤剛性の変動については、建屋剛性の変動のように建屋自体の耐力や剛性が上昇するものではないことから、建物・構築物の耐震評価において、設計用地震力に地盤剛性のばらつきを考慮する。

### 4.2.3 鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつき

緊急時対策所建屋の減衰定数については、鉄筋コンクリート造壁式構造物であることから5%を基本とするが、耐震性向上の観点から、鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきを考慮する。

#### 4.3 ばらつきを考慮した設計用地震力の設定

##### 4.3.1 設計用地震力の設定方法

基本ケース及び地盤剛性のばらつきを考慮したケースの地震荷重を用いた解析を実施することで、地盤剛性のばらつきを設計用地震力として考慮する。

耐震評価において、地震荷重は、質点系モデルによる地震応答解析より得られた最大応答値から算出し、解析モデルの各節点に配分することにより考慮している。質点系モデルによる地震応答解析により得られた最大応答値は、Ss-1～Ss-19の入力地震動ごとに異なるため、保守的な評価として、各質点において、入力地震動ごとに得られた応答値のうち最大の応答値から算出される地震荷重を採用することとする。

#### 4.3.2 地盤剛性のばらつきの設定

地盤剛性のばらつきを考慮することによる質点系モデルの応答値の算出にあたり、地盤のせん断波速度のばらつきを設定する。

基本ケースでは、建屋周辺の地質断面図及び資料 10-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき設定した地盤のせん断波速度  $V_s=2.11\text{km/s}$  により地盤剛性を算出している。地盤剛性のばらつきの考慮については、「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2015（（社）日本原子力学会）」に基づき、地盤のせん断波速度の変動係数を 0.1 とし、標準偏差  $1\sigma$  として  $0.21\text{km/s}$  の変動幅を考慮する。第 4-1 表に地盤のせん断波速度のばらつきを考慮するケースを示す。

第 4-1 表 地盤のせん断波速度のばらつき

	地盤のせん断波速度 $V_s(\text{km/s})$	地盤剛性 $E(\times 10^4 \text{N/mm}^2)$
基本ケース	2.11	3.19
基本ケース+ $1\sigma$	2.32	3.85
基本ケース- $1\sigma$	1.90	2.58

#### 4.3.3 鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきの設定

鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきを考慮することによる質点系モデルの応答値の算出にあたり、鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきを設定する。

基本ケースでは、鉄筋コンクリート造部の減衰定数は「JEAG4601-1987」に基づき 5% とした。減衰定数のばらつきの考慮については、耐震性向上の観点から、減衰定数 3% を考慮したケースを実施する。第 4-2 表に鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつきを考慮するケースを示す。

第 4-2 表 鉄筋コンクリート造部の減衰定数のばらつき

	鉄筋コンクリート造部 の減衰定数 (%)
基本ケース	5
ばらつきを考慮する ケース	3



#### 4.4 ばらつきを考慮した地震応答解析結果

地盤剛性のばらつきを考慮した地震応答解析結果を別紙 1 に、緊急時対策所建屋の減衰定数を 3%とした場合の地震応答解析結果を別紙 2 に示す。

別紙 1

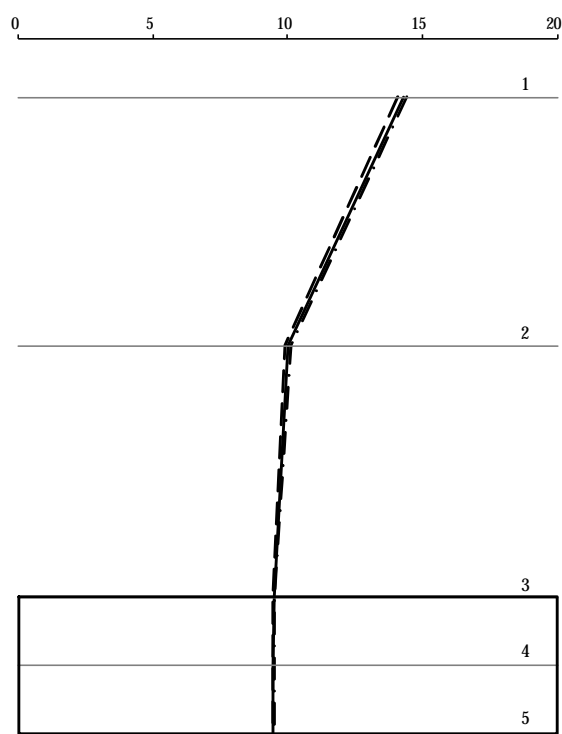
地盤剛性のばらつきを考慮した地震応答解析結果

## 1. 概要

本資料は緊急時対策所建屋の地震応答解析において、地盤剛性のばらつきを考慮した地震応答解析結果を示すものである。

## 2. 緊急時対策所建屋の地震応答解析結果

地盤剛性のばらつきを考慮した基準地震動  $S_s$  に対する地震応答解析結果を第 2-1 図～第 2-15 図及び第 2-1 表～第 2-11 表に示す。なお、最大応答分布図については、 $S_s-1$ ～ $S_s-19$  に対する最大応答値を包絡したものを示している。



NS方向 最大加速度 (水平) (m/s/s)

CASE	①	②	③
凡例	————	- - - -	- · - ·

① : 基本ケース

② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル

③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大加速度 (NS) (m/s/s)

第 2-1 図 最大応答加速度 (NS 方向)

第2-1表 最大応答加速度一覧表(NS方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-1 <sub>H</sub>			Ss-2 <sub>H</sub> (NS)			Ss-3 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	14.3	14.1	14.4	10.4	10.3	10.5	10.5	10.4	10.4
	2	9.38	9.41	9.60	9.93	9.88	9.98	8.35	8.28	8.33
	基礎上端	7.71	7.69	7.76	9.48	9.45	9.52	6.19	6.14	6.23

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-4 <sub>H</sub> (NS)			Ss-5 <sub>H</sub> (NS)			Ss-6 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	8.48	8.42	8.59	7.76	7.56	7.95	8.89	8.71	9.08
	2	7.55	7.50	7.63	7.24	7.12	7.37	7.55	7.43	7.68
	基礎上端	6.64	6.60	6.70	7.16	7.13	7.21	7.10	7.06	7.15

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-7 <sub>H</sub> (NS)			Ss-8 <sub>H</sub> (NS)			Ss-9 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	7.04	6.89	7.19	6.59	6.47	6.79	4.69	4.71	4.63
	2	6.09	5.99	6.19	6.04	5.95	6.17	3.94	3.90	3.95
	基礎上端	5.08	5.04	5.13	5.44	5.40	5.50	3.47	3.47	3.48

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-10 <sub>H</sub> (NS)			Ss-11 <sub>H</sub> (NS)			Ss-12 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	6.27	6.29	6.07	11.4	11.2	11.5	7.59	7.38	7.88
	2	5.02	5.02	4.92	9.98	9.85	10.1	6.93	6.80	7.12
	基礎上端	4.51	4.50	4.53	8.93	8.88	8.99	6.22	6.16	6.29

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

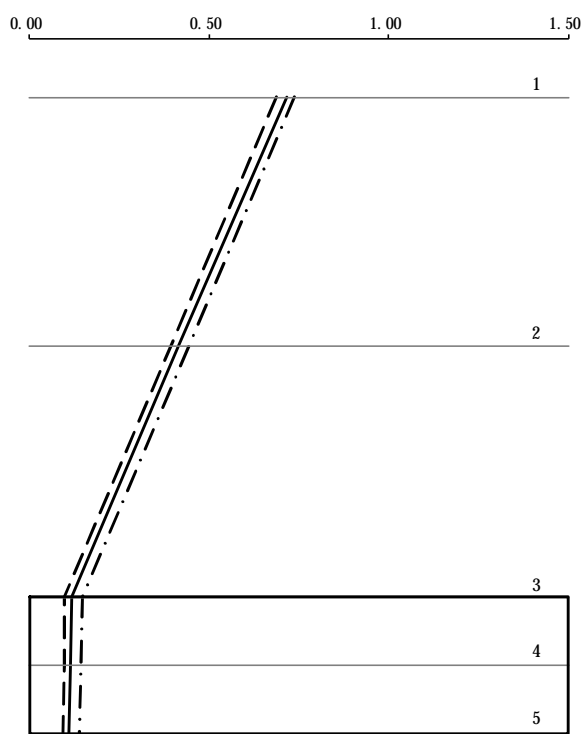
第2-1表 最大応答加速度一覧表(NS方向)(2/2)

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-13 <sub>H</sub> (NS)			Ss-14 <sub>H</sub> (NS)			Ss-15 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	7.87	7.77	7.99	9.49	9.62	9.34	8.31	8.20	8.29
	2	7.34	7.28	7.41	8.49	8.54	8.44	7.02	6.95	7.03
	基礎上端	6.87	6.85	6.92	7.96	7.96	7.98	6.49	6.47	6.53

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-16 <sub>H</sub> (NS)			Ss-17 <sub>H</sub> (NS)			Ss-18 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	8.25	8.12	8.26	9.18	9.10	9.29	11.2	11.0	11.0
	2	6.98	6.89	6.99	8.27	8.24	8.36	6.95	7.09	6.85
	基礎上端	6.39	6.34	6.48	7.74	7.74	7.74	5.81	5.78	5.91

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)			Ss-19 <sub>H</sub> (NS)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	13.6	13.5	13.6	8.72	8.69	8.65	14.3	14.1	14.4
	2	9.52	9.38	9.59	7.42	7.44	7.40	9.98	9.88	10.1
	基礎上端	5.75	5.75	5.76	6.42	6.42	6.40	9.48	9.45	9.52

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



NS方向 最大変位 (水平) (mm)

CASE	①	②	③
凡例	—	- - -	- · - ·

- ① : 基本ケース
- ② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル
- ③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大変位 (NS) (mm)

第 2-2 図 最大応答変位(NS 方向)

第2-2表 最大応答変位一覧表(NS方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-1 <sub>H</sub>			Ss-2 <sub>H</sub> (NS)			Ss-3 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.715	0.689	0.736	0.620	0.592	0.656	0.559	0.542	0.574
	2	0.411	0.391	0.431	0.400	0.376	0.432	0.340	0.325	0.355
	基礎上端	0.0961	0.0801	0.119	0.119	0.0985	0.146	0.0846	0.0694	0.107

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-4 <sub>H</sub> (NS)			Ss-5 <sub>H</sub> (NS)			Ss-6 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.477	0.457	0.506	0.453	0.428	0.484	0.498	0.474	0.529
	2	0.302	0.283	0.331	0.289	0.269	0.313	0.310	0.291	0.335
	基礎上端	0.0894	0.0736	0.111	0.0859	0.0701	0.108	0.0886	0.0727	0.110

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-7 <sub>H</sub> (NS)			Ss-8 <sub>H</sub> (NS)			Ss-9 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.402	0.381	0.427	0.385	0.364	0.415	0.263	0.252	0.274
	2	0.252	0.235	0.272	0.245	0.228	0.268	0.165	0.155	0.175
	基礎上端	0.0693	0.0575	0.0848	0.0697	0.0574	0.0865	0.0457	0.0381	0.0557

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-10 <sub>H</sub> (NS)			Ss-11 <sub>H</sub> (NS)			Ss-12 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.337	0.329	0.339	0.659	0.627	0.696	0.440	0.415	0.475
	2	0.206	0.198	0.211	0.415	0.388	0.446	0.279	0.259	0.306
	基礎上端	0.0546	0.0449	0.0677	0.116	0.0962	0.142	0.0774	0.0640	0.0954

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



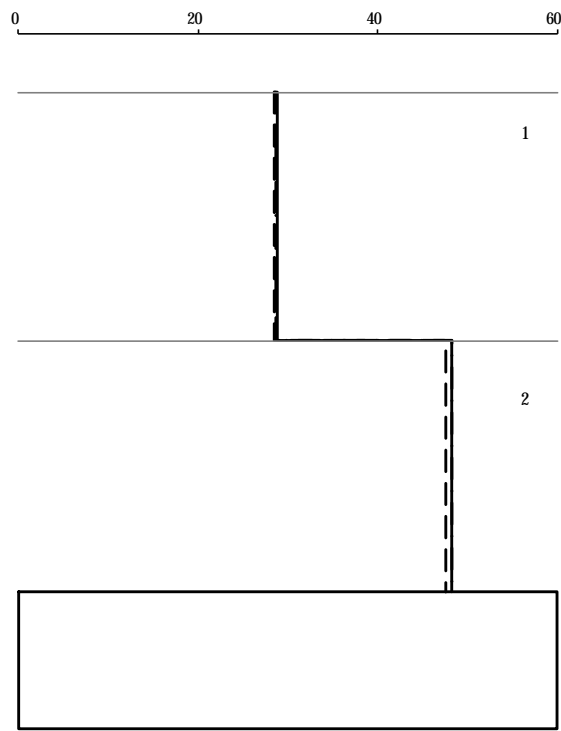
第2-2表 最大応答変位一覧表(NS方向)(2/2)

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-13 <sub>H</sub> (NS)			Ss-14 <sub>H</sub> (NS)			Ss-15 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.458	0.436	0.486	0.551	0.535	0.573	0.458	0.440	0.474
	2	0.293	0.275	0.316	0.350	0.334	0.373	0.283	0.268	0.300
	基礎上端	0.0880	0.0724	0.109	0.101	0.0842	0.124	0.0800	0.0660	0.101

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-16 <sub>H</sub> (NS)			Ss-17 <sub>H</sub> (NS)			Ss-18 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.455	0.436	0.472	0.540	0.515	0.573	0.549	0.535	0.552
	2	0.281	0.266	0.296	0.344	0.322	0.372	0.307	0.296	0.313
	基礎上端	0.0798	0.0647	0.100	0.100	0.0828	0.124	0.0787	0.0634	0.0990

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)			Ss-19 <sub>H</sub> (NS)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.700	0.677	0.717	0.490	0.473	0.511	0.715	0.689	0.736
	2	0.411	0.393	0.428	0.307	0.291	0.330	0.415	0.393	0.446
	基礎上端	0.0898	0.0768	0.105	0.0878	0.0723	0.108	0.119	0.0985	0.146

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



NS方向 最大せん断力 (水平) (MN)

CASE	①	②	③
凡例	——	- - - -	- · - · -

① : 基本ケース

② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル

③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大せん断力 (NS) (MN)

第 2-3 図 最大応答せん断力 (NS 方向)

第2-3表 最大応答せん断力一覧表(NS方向)(1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-1 <sub>H</sub>			Ss-2 <sub>H</sub> (NS)			Ss-3 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	28.8	28.5	28.6	20.9	20.8	21.0	20.8	20.8	20.5
	②	48.3	47.6	48.3	42.3	42.1	42.5	38.6	38.5	38.2

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-4 <sub>H</sub> (NS)			Ss-5 <sub>H</sub> (NS)			Ss-6 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	16.8	16.7	17.0	15.7	15.3	16.0	17.9	17.6	18.2
	②	32.9	32.6	33.3	31.2	30.6	31.8	34.1	33.5	34.7

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-7 <sub>H</sub> (NS)			Ss-8 <sub>H</sub> (NS)			Ss-9 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	14.2	14.0	14.5	13.3	13.1	13.7	9.35	9.41	9.24
	②	27.4	26.9	27.8	26.3	25.9	27.0	17.8	17.7	17.8

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-10 <sub>H</sub> (NS)			Ss-11 <sub>H</sub> (NS)			Ss-12 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	12.4	12.6	12.0	23.1	22.8	23.2	15.3	14.9	15.9
	②	23.1	23.3	22.4	44.7	44.1	45.0	30.2	29.5	31.2

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

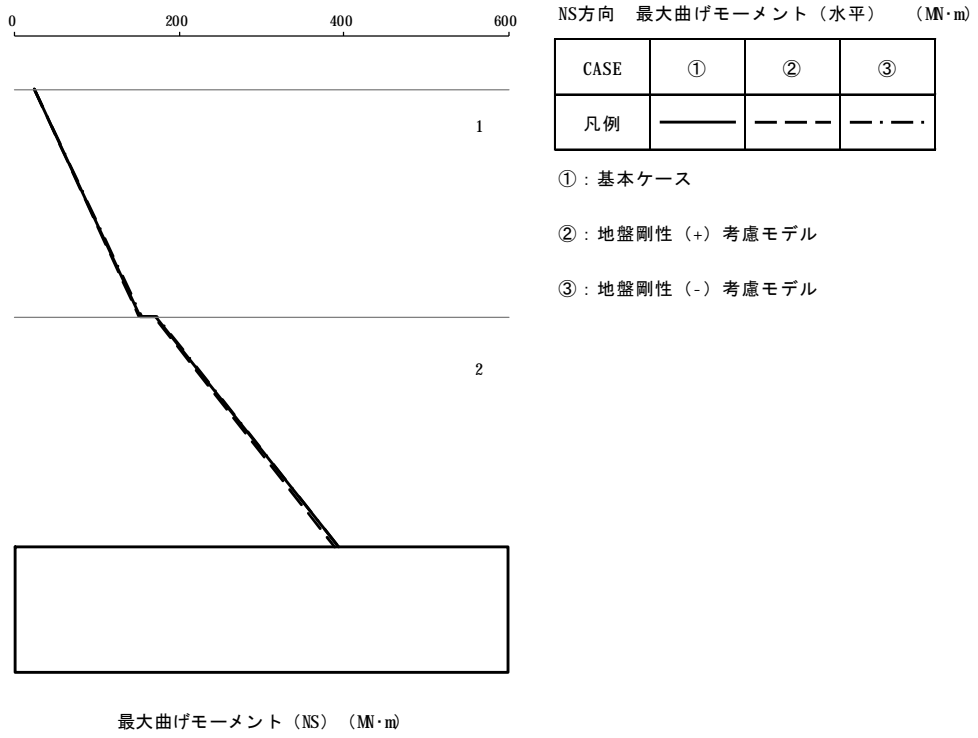
第2-3表 最大応答せん断力一覧表(NS方向)(2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-13 <sub>H</sub> (NS)			Ss-14 <sub>H</sub> (NS)			Ss-15 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	15.7	15.5	15.9	19.1	19.3	18.8	16.6	16.4	16.5
	②	31.4	31.1	31.8	37.4	37.8	37.0	31.6	31.3	31.4

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-16 <sub>H</sub> (NS)			Ss-17 <sub>H</sub> (NS)			Ss-18 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	16.5	16.3	16.4	18.6	18.5	18.8	22.7	22.7	22.2
	②	31.4	31.0	31.3	36.5	36.2	36.9	36.9	36.7	36.3

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)			Ss-19 <sub>H</sub> (NS)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	27.3	27.2	27.1	17.4	17.4	17.2	28.8	28.5	28.6
	②	47.7	47.3	47.5	33.4	33.3	33.1	48.3	47.6	48.3

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



第 2-4 図 最大応答曲げモーメント (NS 方向)

第2-4表 最大応答曲げモーメント一覧表(NS方向)(1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-1 <sub>H</sub>			Ss-2 <sub>H</sub> (NS)			Ss-3 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	153	151	154	97.0	96.4	97.5	105	105	103
	②	394	388	394	293	291	295	290	289	287

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-4 <sub>H</sub> (NS)			Ss-5 <sub>H</sub> (NS)			Ss-6 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	80.6	79.9	81.8	73.5	73.3	75.4	87.9	86.2	89.8
	②	235	233	239	219	214	224	250	246	255

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-7 <sub>H</sub> (NS)			Ss-8 <sub>H</sub> (NS)			Ss-9 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	69.4	67.9	70.8	63.2	61.9	65.4	45.8	46.2	45.1
	②	199	195	203	186	183	192	130	130	129

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-10 <sub>H</sub> (NS)			Ss-11 <sub>H</sub> (NS)			Ss-12 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	62.2	62.8	59.7	113	111	113	73.3	71.1	76.4
	②	173	174	167	325	320	327	215	210	223

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

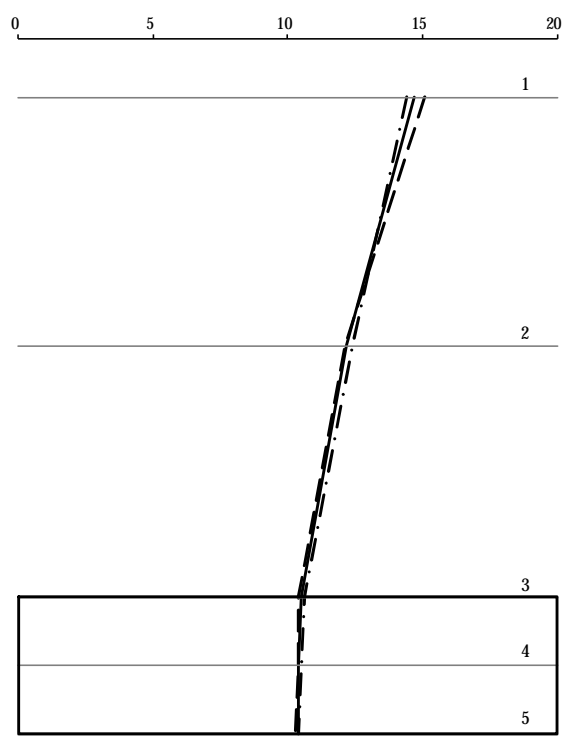
第2-4表 最大応答曲げモーメント一覧表(NS方向)(2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-13 <sub>H</sub> (NS)			Ss-14 <sub>H</sub> (NS)			Ss-15 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	74.3	73.3	75.5	91.2	92.8	89.5	82.2	81.2	81.7
	②	221	218	224	267	270	263	233	230	232

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-16 <sub>H</sub> (NS)			Ss-17 <sub>H</sub> (NS)			Ss-18 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	81.7	80.5	81.4	89.9	89.1	91.0	126	126	124
	②	232	228	231	262	260	265	315	313	309

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)			Ss-19 <sub>H</sub> (NS)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	142	141	141	84.7	84.6	83.6	153	151	154
	②	375	372	373	243	242	240	394	388	394

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



EW方向 最大加速度 (水平) (m/s/s)

CASE	①	②	③
凡例	————	- - - -	- · - ·

- ① : 基本ケース
- ② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル
- ③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大加速度 (EW) (m/s/s)

第 2-5 図 最大応答加速度 (EW 方向)



第2-5表 最大応答加速度一覧表(EW方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-1 <sub>H</sub>			Ss-2 <sub>H</sub> (EW)			Ss-3 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	14.7	15.1	14.4	10.2	10.1	10.4	9.24	9.07	9.31
	2	10.3	10.1	10.4	8.91	8.68	9.21	8.36	8.26	8.41
	基礎上端	7.82	7.76	7.89	8.23	8.17	8.33	7.87	7.91	7.82

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-4 <sub>H</sub> (EW)			Ss-5 <sub>H</sub> (EW)			Ss-6 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	9.21	9.24	9.08	8.57	8.44	8.74	8.90	8.87	9.06
	2	8.30	8.30	8.24	7.89	7.84	8.01	7.70	7.67	7.82
	基礎上端	7.33	7.31	7.34	7.33	7.31	7.36	6.49	6.43	6.56

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-7 <sub>H</sub> (EW)			Ss-8 <sub>H</sub> (EW)			Ss-9 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	8.74	8.75	8.73	7.19	7.19	7.51	7.79	7.85	7.67
	2	7.54	7.52	7.57	7.16	7.01	7.35	6.85	6.87	6.81
	基礎上端	6.83	6.82	6.84	7.20	7.17	7.23	5.91	5.89	5.93

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-10 <sub>H</sub> (EW)			Ss-11 <sub>H</sub> (EW)			Ss-12 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	13.9	13.6	14.2	11.3	11.1	11.4	7.18	7.27	7.36
	2	12.2	12.1	12.4	9.91	9.80	10.0	6.57	6.72	6.44
	基礎上端	10.5	10.4	10.6	8.60	8.61	8.59	6.39	6.38	6.40

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

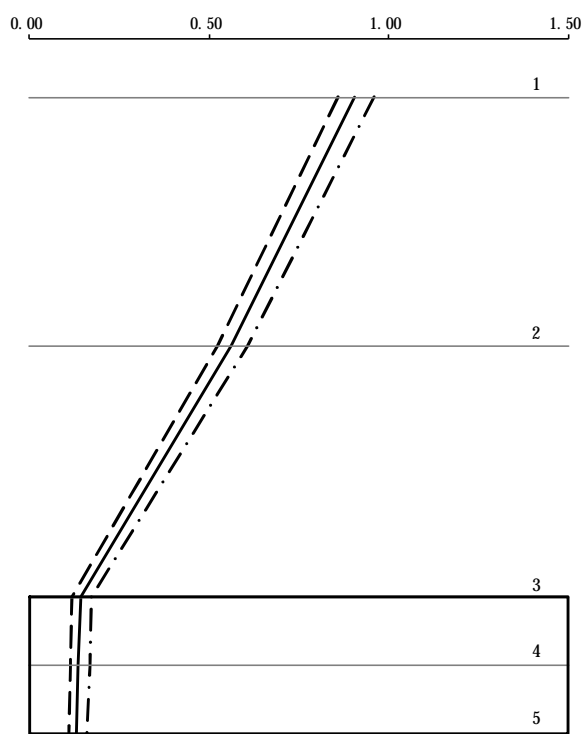
第2-5表 最大応答加速度一覧表(EW方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-13 <sub>H</sub> (EW)			Ss-14 <sub>H</sub> (EW)			Ss-15 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	10.0	9.92	10.1	9.65	9.70	9.63	10.3	10.1	10.6
	2	8.55	8.47	8.64	8.82	8.83	8.83	9.16	9.03	9.39
	基礎上端	7.01	6.97	7.07	7.94	7.92	7.97	7.99	7.92	8.10

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-16 <sub>H</sub> (EW)			Ss-17 <sub>H</sub> (EW)			Ss-18 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	9.24	9.24	9.37	8.02	7.93	8.12	11.0	11.4	10.5
	2	8.34	8.22	8.44	6.72	6.69	6.81	7.26	7.24	7.25
	基礎上端	7.38	7.34	7.44	6.47	6.48	6.45	5.88	5.84	5.92

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)			Ss-19 <sub>H</sub> (EW)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	14.1	14.3	13.7	9.01	8.98	9.01	14.7	15.1	14.4
	2	9.67	9.76	9.52	7.66	7.62	7.68	12.2	12.1	12.4
	基礎上端	5.80	5.78	5.86	6.32	6.34	6.35	10.5	10.4	10.6

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



EW方向 最大変位 (水平) (mm)

CASE	Ss-16	Ss-17	Ss-18NS
凡例	————	-----	- . - . - .

- ① : 基本ケース
- ② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル
- ③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大変位 (EW) (mm)

第 2-6 図 最大応答変位(EW方向)

第2-6表 最大応答変位一覧表(EW方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-1 <sub>H</sub>			Ss-2 <sub>H</sub> (EW)			Ss-3 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.829	0.807	0.859	0.660	0.632	0.698	0.603	0.575	0.632
	2	0.485	0.461	0.509	0.407	0.384	0.441	0.378	0.356	0.404
	基礎上端	0.0992	0.0824	0.126	0.105	0.0860	0.131	0.0994	0.0823	0.121

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-4 <sub>H</sub> (EW)			Ss-5 <sub>H</sub> (EW)			Ss-6 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.594	0.577	0.612	0.569	0.542	0.606	0.579	0.551	0.613
	2	0.370	0.354	0.388	0.359	0.336	0.389	0.359	0.336	0.387
	基礎上端	0.0935	0.0777	0.116	0.0958	0.0788	0.119	0.0917	0.0757	0.113

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-7 <sub>H</sub> (EW)			Ss-8 <sub>H</sub> (EW)			Ss-9 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.563	0.544	0.588	0.488	0.464	0.530	0.498	0.486	0.514
	2	0.349	0.331	0.372	0.314	0.292	0.345	0.310	0.297	0.326
	基礎上端	0.0889	0.0737	0.109	0.0869	0.0712	0.109	0.0782	0.0654	0.0952

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-10 <sub>H</sub> (EW)			Ss-11 <sub>H</sub> (EW)			Ss-12 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.904	0.860	0.961	0.735	0.703	0.774	0.468	0.454	0.482
	2	0.561	0.526	0.606	0.457	0.431	0.490	0.291	0.282	0.306
	基礎上端	0.142	0.117	0.174	0.118	0.0976	0.145	0.0792	0.0654	0.0980

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

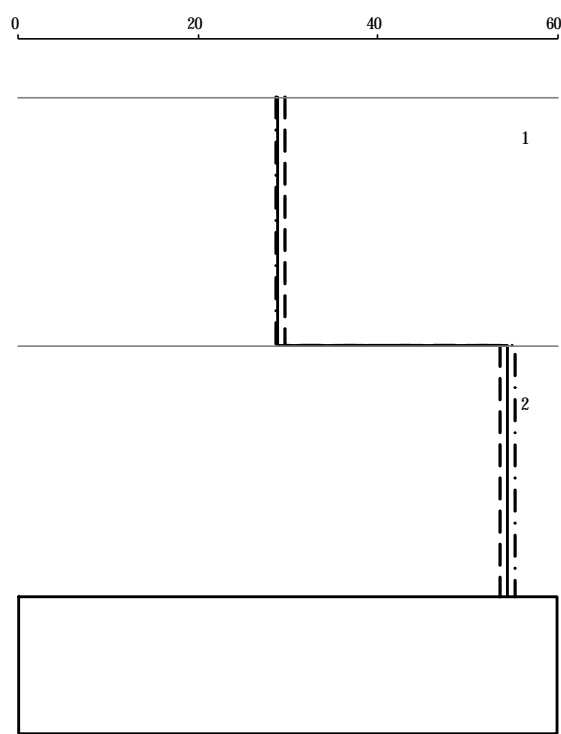
第2-6表 最大応答変位一覧表(EW方向) (2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-13 <sub>H</sub> (EW)			Ss-14 <sub>H</sub> (EW)			Ss-15 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.635	0.611	0.666	0.623	0.604	0.650	0.667	0.636	0.716
	2	0.390	0.370	0.416	0.390	0.372	0.415	0.415	0.390	0.453
	基礎上端	0.0944	0.0786	0.115	0.100	0.0833	0.124	0.105	0.0867	0.130

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-16 <sub>H</sub> (EW)			Ss-17 <sub>H</sub> (EW)			Ss-18 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.607	0.579	0.641	0.514	0.491	0.542	0.578	0.592	0.588
	2	0.379	0.356	0.407	0.317	0.299	0.341	0.335	0.320	0.354
	基礎上端	0.0981	0.0812	0.120	0.0810	0.0668	0.100	0.0826	0.0691	0.100

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)			Ss-19 <sub>H</sub> (EW)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.784	0.784	0.782	0.576	0.557	0.600	0.904	0.860	0.961
	2	0.451	0.445	0.456	0.355	0.338	0.377	0.561	0.526	0.606
	基礎上端	0.0859	0.0714	0.109	0.0887	0.0739	0.108	0.142	0.117	0.174

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



EW方向 最大せん断力 (水平) (MN)

CASE	①	②	③
凡例	——	- - - -	- · - · -

① : 基本ケース

② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル

③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大せん断力 (EW) (MN)

第 2-7 図 最大応答せん断力 (EW 方向)

第2-7表 最大応答せん断力一覧表(EW方向)(1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-1 <sub>H</sub>			Ss-2 <sub>H</sub> (EW)			Ss-3 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	28.8	29.6	28.4	20.8	20.6	21.1	18.5	18.2	18.6
	②	50.1	49.5	50.4	39.6	39.2	40.1	36.5	36.0	36.6

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-4 <sub>H</sub> (EW)			Ss-5 <sub>H</sub> (EW)			Ss-6 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	18.5	18.6	18.2	17.4	17.1	17.7	18.1	17.8	18.4
	②	36.3	36.4	35.8	34.4	34.0	35.0	34.9	34.3	35.4

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-7 <sub>H</sub> (EW)			Ss-8 <sub>H</sub> (EW)			Ss-9 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	17.6	17.6	17.6	14.4	14.3	15.1	15.6	15.7	15.3
	②	33.9	33.9	33.9	29.8	29.3	30.9	30.3	30.5	29.9

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-10 <sub>H</sub> (EW)			Ss-11 <sub>H</sub> (EW)			Ss-12 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	28.0	27.5	28.6	22.8	22.6	23.0	14.6	14.7	14.6
	②	54.4	53.6	55.3	44.3	43.8	44.6	28.0	28.7	27.9

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

第2-7表 最大応答せん断力一覧表(EW方向)(2/2)

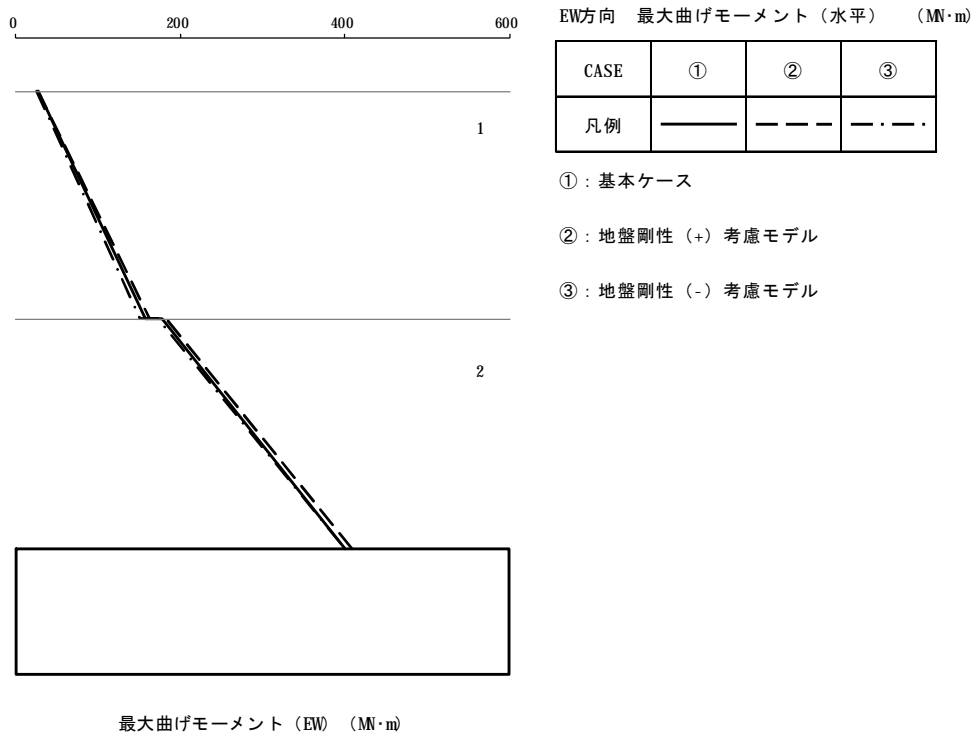
部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-13 <sub>H</sub> (EW)			Ss-14 <sub>H</sub> (EW)			Ss-15 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	20.2	20.0	20.3	19.2	19.3	19.2	20.8	20.5	21.4
	②	38.6	38.2	38.9	38.1	38.1	38.0	40.5	40.0	41.7

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-16 <sub>H</sub> (EW)			Ss-17 <sub>H</sub> (EW)			Ss-18 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	18.8	18.5	19.0	16.2	16.0	16.4	21.5	22.5	20.4
	②	36.8	36.3	37.2	30.8	30.5	31.1	34.8	36.1	33.3

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)								
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)			Ss-19 <sub>H</sub> (EW)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	27.5	28.1	26.6	18.2	18.2	18.1	28.8	29.6	28.6
	②	47.8	48.7	46.6	34.7	34.7	34.7	54.4	53.6	55.3

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル





第 2-8 図 最大応答曲げモーメント (EW方向)

第2-8表 最大応答曲げモーメント一覧表(EW方向)(1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-1 <sub>H</sub>			Ss-2 <sub>H</sub> (EW)			Ss-3 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	158	162	151	102	101	104	88.0	86.5	88.6
	②	400	409	392	290	287	294	259	255	260

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-4 <sub>H</sub> (EW)			Ss-5 <sub>H</sub> (EW)			Ss-6 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	89.0	89.5	87.3	82.1	80.7	83.9	88.0	86.2	89.5
	②	260	261	256	243	239	248	253	248	257

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-7 <sub>H</sub> (EW)			Ss-8 <sub>H</sub> (EW)			Ss-9 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	86.1	86.0	87.0	68.4	69.8	68.6	74.7	75.5	73.2
	②	246	246	247	202	202	211	217	219	214

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-10 <sub>H</sub> (EW)			Ss-11 <sub>H</sub> (EW)			Ss-12 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	136	134	138	111	109	111	71.7	72.1	71.5
	②	394	387	401	320	316	322	204	205	204

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

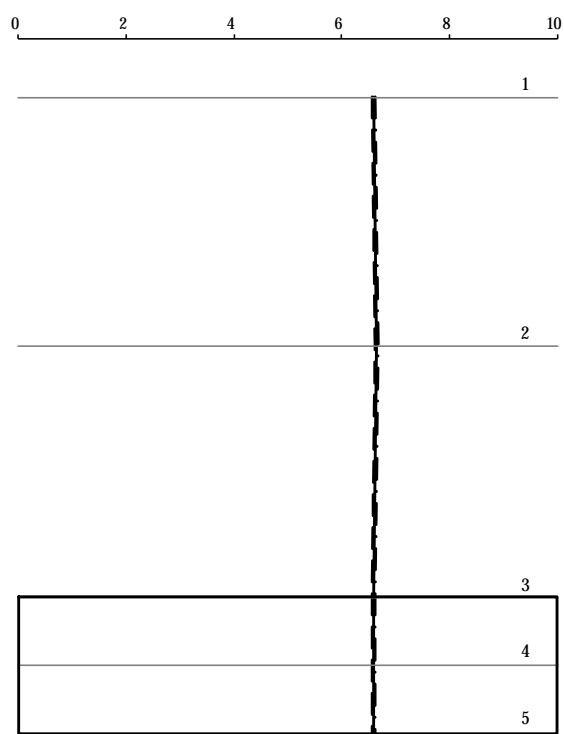
第2-8表 最大応答曲げモーメント一覧表(EW方向)(2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-13 <sub>H</sub> (EW)			Ss-14 <sub>H</sub> (EW)			Ss-15 <sub>H</sub> (EW)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	99.0	98.0	99.9	90.7	91.2	90.4	99.3	97.7	103
	②	282	279	285	268	269	268	290	285	299

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-16 <sub>H</sub> (EW)			Ss-17 <sub>H</sub> (EW)			Ss-18 <sub>H</sub> (NS)		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	90.2	88.5	91.4	79.2	78.2	80.2	119	125	113
	②	263	259	266	225	223	228	296	308	282

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)								
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)			Ss-19 <sub>H</sub> (EW)			最大値		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	143	146	138	89.4	89.1	89.1	158	162	151
	②	377	384	366	254	254	254	400	409	401

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



上下方向 最大加速度 (m/s/s)

CASE	①	②	③
凡例	————	-----	-.-.-.

①：基本ケース

②：地盤剛性 (+) 考慮モデル

③：地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大加速度 (上下) (m/s/s)

第 2-9 図 最大応答加速度(鉛直方向)

第2-9表 最大応答加速度一覧表(鉛直方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-1 <sub>v</sub>			Ss-2 <sub>v</sub>			Ss-3 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	5.10	5.07	5.13	6.28	6.27	6.30	4.18	4.17	4.19
	2	5.15	5.13	5.17	6.31	6.30	6.32	4.19	4.18	4.20
	基礎上端	5.06	5.04	5.09	6.30	6.30	6.31	4.19	4.19	4.20

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-4 <sub>v</sub>			Ss-5 <sub>v</sub>			Ss-6 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	5.80	5.78	5.82	4.74	4.74	4.76	4.82	4.81	4.83
	2	5.84	5.83	5.86	4.77	4.76	4.77	4.82	4.82	4.83
	基礎上端	5.80	5.79	5.82	4.73	4.72	4.74	4.84	4.83	4.84

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-7 <sub>v</sub>			Ss-8 <sub>v</sub>			Ss-9 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	4.04	4.03	4.05	3.83	3.83	3.84	3.22	3.21	3.22
	2	4.06	4.05	4.07	3.83	3.82	3.84	3.23	3.23	3.23
	基礎上端	4.05	4.04	4.05	3.82	3.81	3.83	3.23	3.22	3.23

部位	質点番号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-10 <sub>v</sub>			Ss-11 <sub>v</sub>			Ss-12 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	3.89	3.85	3.92	5.37	5.33	5.42	3.83	3.82	3.84
	2	3.94	3.92	3.96	5.46	5.43	5.50	3.84	3.83	3.84
	基礎上端	3.88	3.86	3.90	5.37	5.35	5.41	3.84	3.83	3.84

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

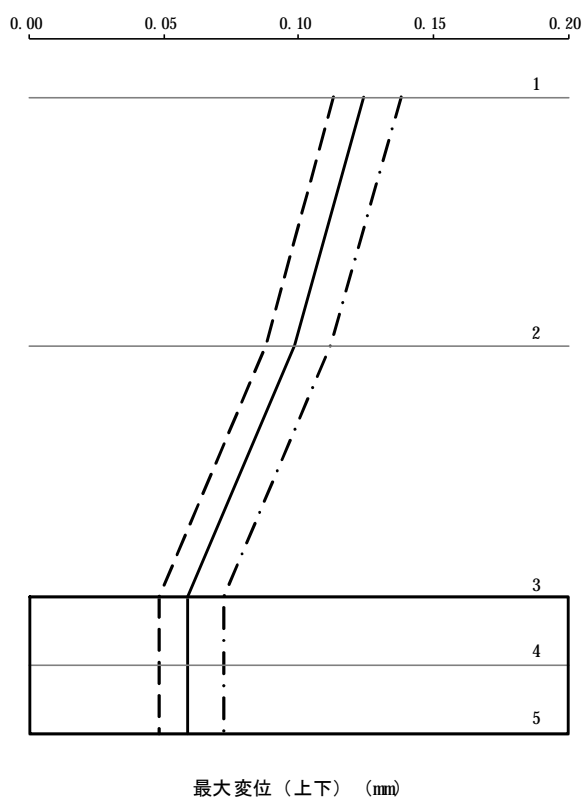
第2-9表 最大応答加速度一覧表(鉛直方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-13 <sub>v</sub>			Ss-14 <sub>v</sub>			Ss-15 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	4.06	4.05	4.07	6.59	6.56	6.63	4.65	4.64	4.67
	2	4.06	4.05	4.07	6.65	6.62	6.68	4.66	4.65	4.67
	基礎上端	4.05	4.05	4.06	6.58	6.56	6.61	4.64	4.63	4.65

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )								
		Ss-16 <sub>v</sub>			Ss-17 <sub>v</sub>			Ss-18 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	4.27	4.26	4.28	4.90	4.89	4.92	5.58	5.54	5.62
	2	4.27	4.26	4.28	4.91	4.90	4.92	5.62	5.60	5.65
	基礎上端	4.26	4.25	4.27	4.90	4.89	4.91	5.50	5.48	5.53

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-19 <sub>v</sub>			最大値		
		①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	3.49	3.48	3.50	6.59	6.56	6.63
	2	3.49	3.49	3.50	6.65	6.62	6.68
	基礎上端	3.50	3.49	3.50	6.58	6.56	6.61

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



上下方向 最大変位 (mm)

CASE	①	②	③
凡例	————	- - - -	- · - ·

- ① : 基本ケース
- ② : 地盤剛性 (+) 考慮モデル
- ③ : 地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大変位 (上下) (mm)

第 2-10 図 最大応答変位(鉛直方向)

第2-10表 最大応答変位一覧表(鉛直方向)(1/2)

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-1 <sub>v</sub>			Ss-2 <sub>v</sub>			Ss-3 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0951	0.0872	0.106	0.118	0.108	0.131	0.0773	0.0706	0.0862
	2	0.0752	0.0674	0.0855	0.0937	0.0838	0.107	0.0615	0.0548	0.0703
	基礎上端	0.0445	0.0368	0.0546	0.0560	0.0462	0.0691	0.0371	0.0305	0.0459

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-4 <sub>v</sub>			Ss-5 <sub>v</sub>			Ss-6 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.107	0.0980	0.119	0.0868	0.0799	0.0960	0.0902	0.0827	0.100
	2	0.0850	0.0760	0.0969	0.0684	0.0615	0.0775	0.0714	0.0639	0.0814
	基礎上端	0.0509	0.0421	0.0625	0.0410	0.0336	0.0508	0.0425	0.0351	0.0525

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-7 <sub>v</sub>			Ss-8 <sub>v</sub>			Ss-9 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0731	0.0674	0.0805	0.0720	0.0659	0.0800	0.0589	0.0542	0.0650
	2	0.0573	0.0517	0.0647	0.0570	0.0510	0.0651	0.0464	0.0417	0.0525
	基礎上端	0.0339	0.0278	0.0421	0.0341	0.0281	0.0421	0.0271	0.0225	0.0333

部位	質点番号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-10 <sub>v</sub>			Ss-11 <sub>v</sub>			Ss-12 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0695	0.0642	0.0767	0.0995	0.0914	0.110	0.0699	0.0644	0.0772
	2	0.0547	0.0492	0.0626	0.0786	0.0706	0.0889	0.0550	0.0495	0.0623
	基礎上端	0.0330	0.0271	0.0409	0.0461	0.0383	0.0561	0.0321	0.0266	0.0393

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



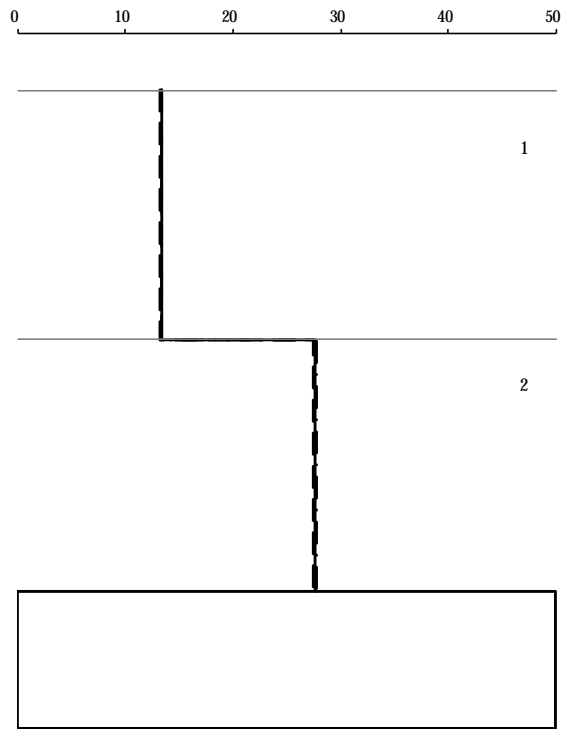
第2-10表 最大応答変位一覧表(鉛直方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-13 <sub>v</sub>			Ss-14 <sub>v</sub>			Ss-15 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0747	0.0683	0.0833	0.124	0.113	0.138	0.0865	0.0792	0.0963
	2	0.0594	0.0530	0.0679	0.0982	0.0879	0.112	0.0687	0.0614	0.0785
	基礎上端	0.0358	0.0295	0.0441	0.0585	0.0483	0.0719	0.0412	0.0339	0.0509

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)								
		Ss-16 <sub>v</sub>			Ss-17 <sub>v</sub>			Ss-18 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0780	0.0718	0.0864	0.0904	0.0831	0.100	0.0949	0.0884	0.103
	2	0.0616	0.0552	0.0705	0.0714	0.0641	0.0817	0.0733	0.0670	0.0812
	基礎上端	0.0372	0.0306	0.0461	0.0431	0.0354	0.0534	0.0436	0.0358	0.0540

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-19 <sub>v</sub>			最大値		
		①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	1	0.0612	0.0568	0.0669	0.124	0.113	0.138
	2	0.0477	0.0433	0.0536	0.0982	0.0879	0.112
	基礎上端	0.0288	0.0236	0.0357	0.0585	0.0483	0.0719

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



上下方向 最大軸力 (MN)

CASE	①	②	③
凡例	——	---	-.-.-

①：基本ケース

②：地盤剛性 (+) 考慮モデル

③：地盤剛性 (-) 考慮モデル

最大軸力 (上下) (MN)

第 2-11 図 最大応答軸力(鉛直方向)

第2-11表 最大応答軸力一覧表(鉛直方向)(1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-1 <sub>v</sub>			Ss-2 <sub>v</sub>			Ss-3 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	10.3	10.2	10.3	12.6	12.6	12.6	8.37	8.35	8.39
	②	21.3	21.3	21.5	26.2	26.2	26.2	17.4	17.3	17.4

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-4 <sub>v</sub>			Ss-5 <sub>v</sub>			Ss-6 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	11.6	11.5	11.7	9.52	9.50	9.54	9.68	9.67	9.70
	②	24.1	24.0	24.2	19.8	19.7	19.8	20.1	20.0	20.1

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-7 <sub>v</sub>			Ss-8 <sub>v</sub>			Ss-9 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	8.11	8.08	8.14	7.71	7.69	7.72	6.45	6.44	6.47
	②	16.8	16.8	16.9	15.9	15.9	16.0	13.4	13.4	13.4

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-10 <sub>v</sub>			Ss-11 <sub>v</sub>			Ss-12 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	7.81	7.75	7.89	10.8	10.7	10.9	7.68	7.66	7.70
	②	16.3	16.2	16.4	22.6	22.4	22.8	15.9	15.9	16.0

※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル

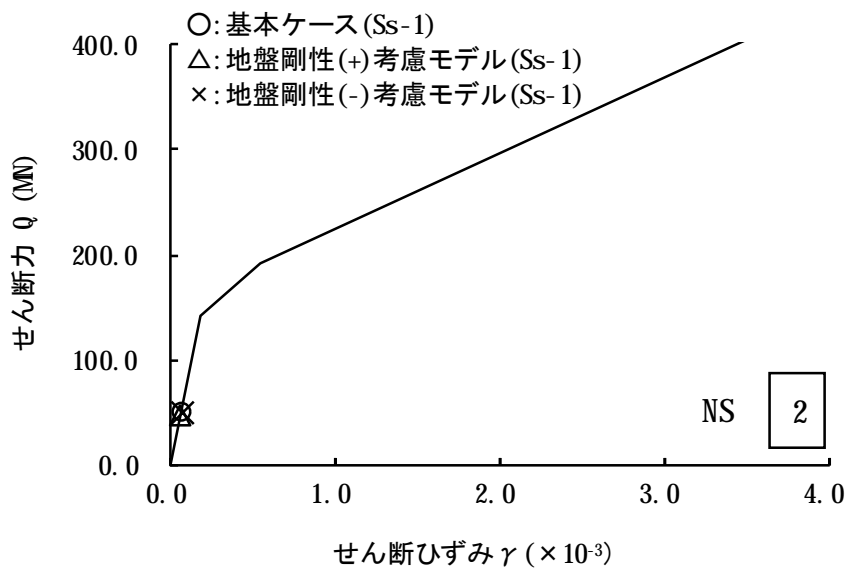
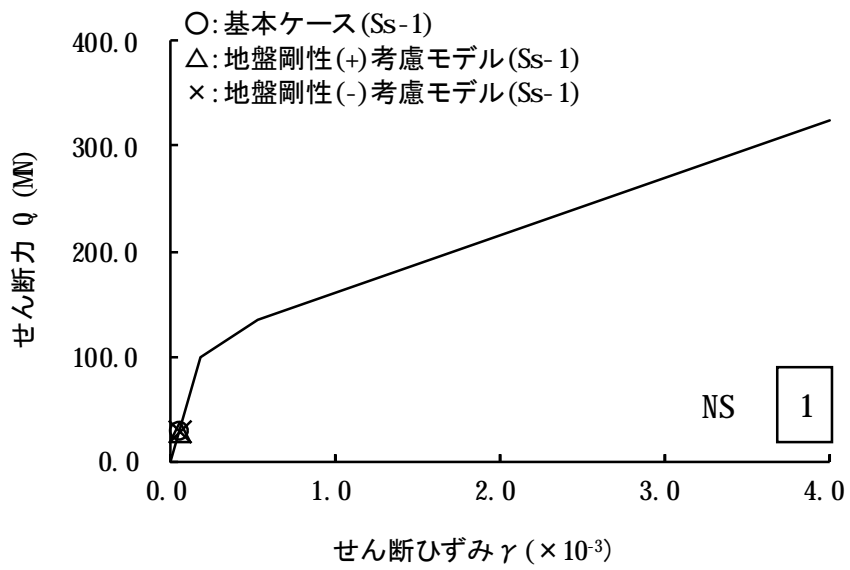
第2-11表 最大応答軸力一覧表(鉛直方向)(2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-13 <sub>v</sub>			Ss-14 <sub>v</sub>			Ss-15 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	8.13	8.11	8.15	13.3	13.2	13.4	9.34	9.32	9.37
	②	16.8	16.8	16.9	27.6	27.5	27.7	19.3	19.3	19.4

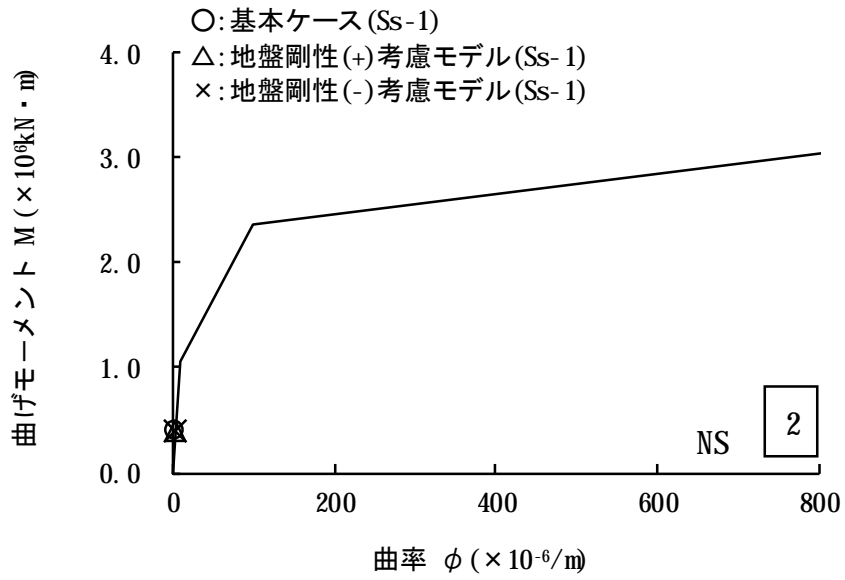
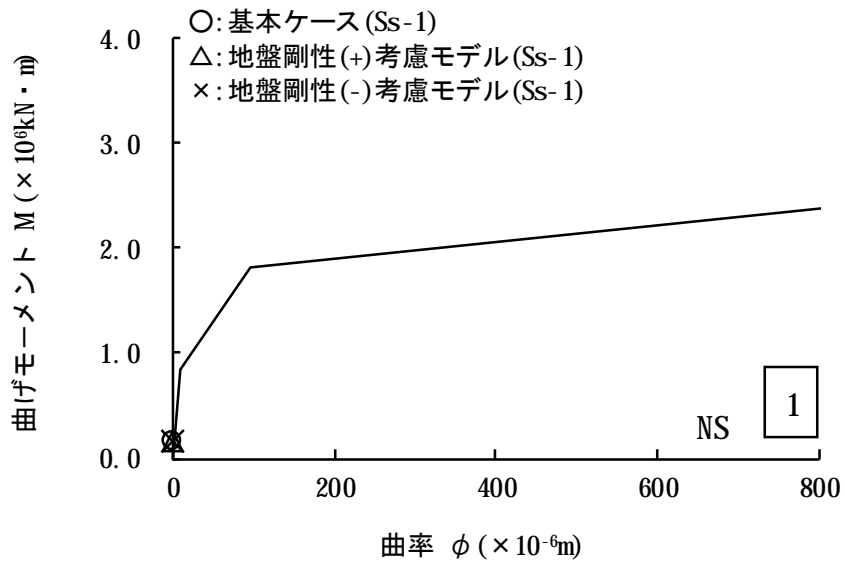
部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)								
		Ss-16 <sub>v</sub>			Ss-17 <sub>v</sub>			Ss-18 <sub>v</sub>		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	8.58	8.55	8.61	9.84	9.82	9.88	11.2	11.1	11.3
	②	17.8	17.7	17.8	20.4	20.3	20.5	23.2	23.1	23.4

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-19 <sub>v</sub>			最大値		
		①	②	③	①	②	③
緊急時 対策所 建屋	①	6.98	6.97	7.00	13.3	13.2	13.4
	②	14.5	14.4	14.5	27.6	27.5	27.7

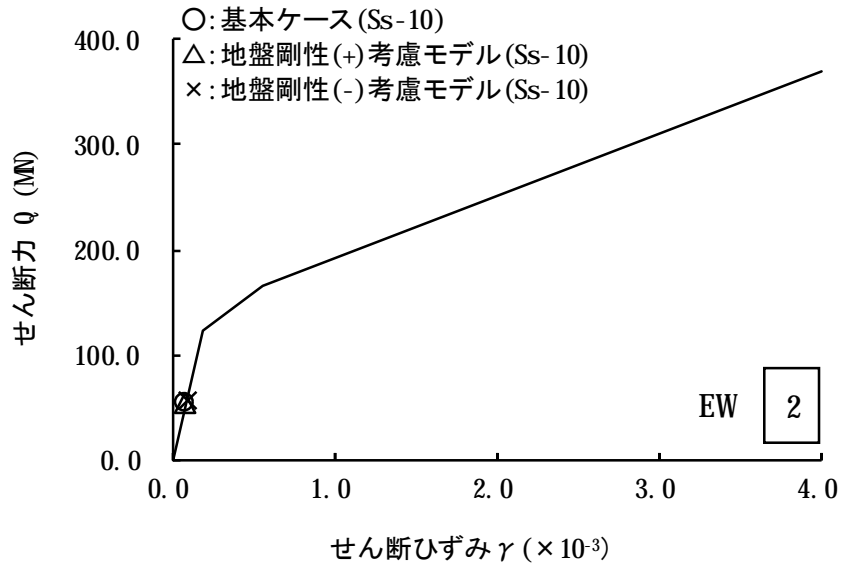
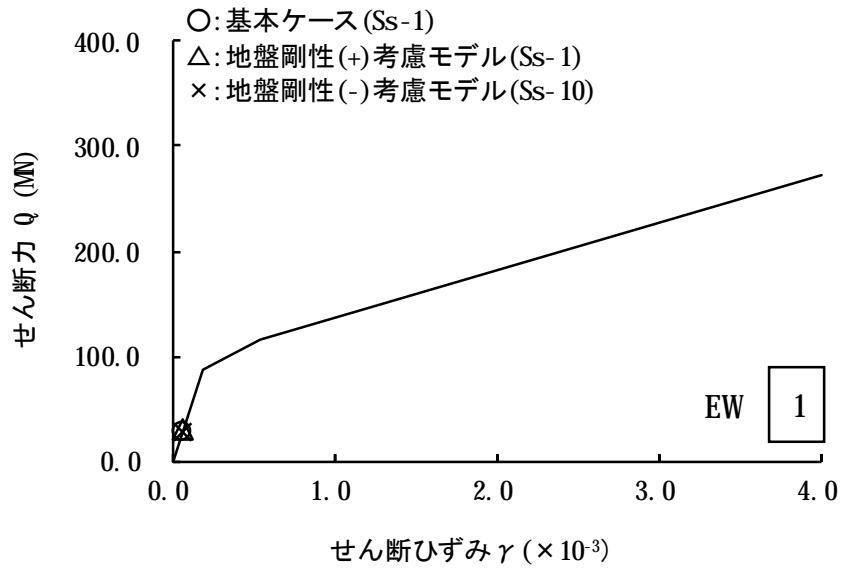
※①：基本ケース ②：地盤剛性（+）考慮モデル ③：地盤剛性（-）考慮モデル



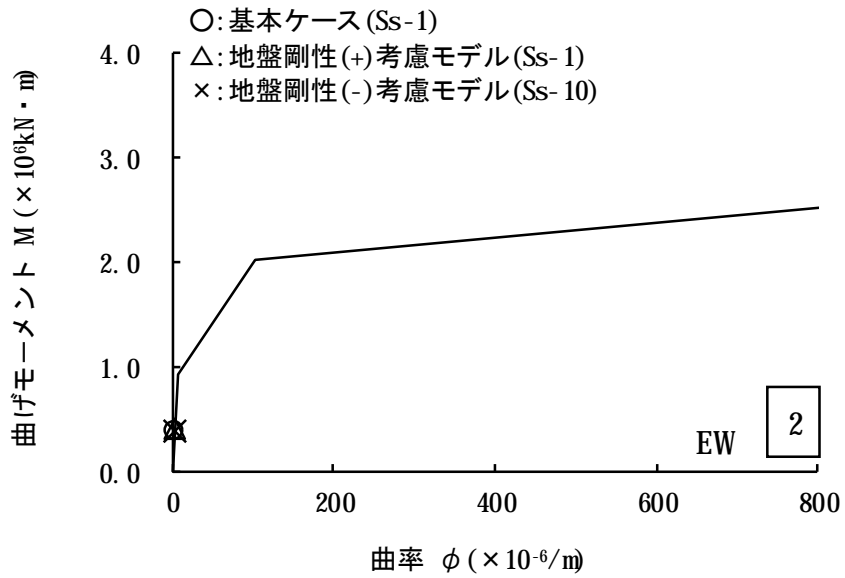
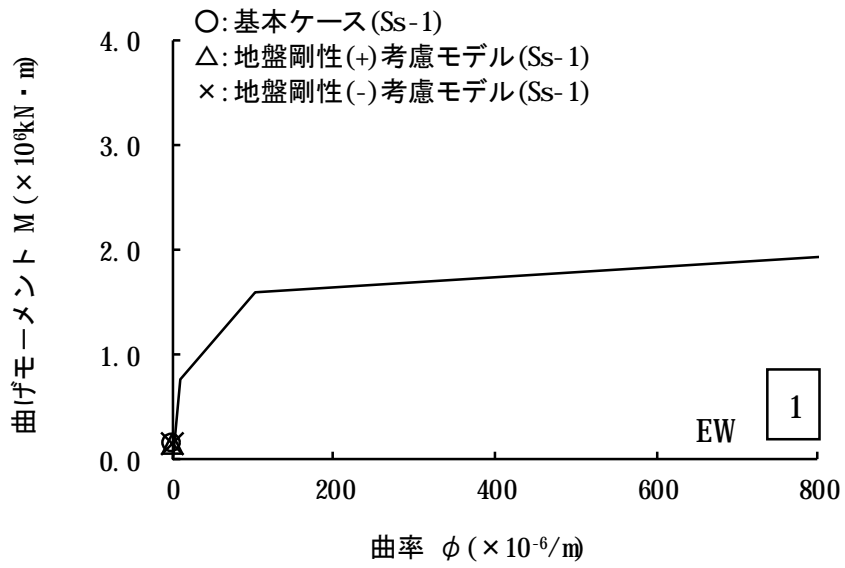
第2-12図 Q- $\gamma$  関係と最大応答値 (NS 方向)



第2-13図 M-φ関係と最大応答値 (NS方向)



第2-14図 Q- $\gamma$  関係と最大応答値 (EW方向)



第2-15図 M- $\phi$ 関係と最大応答値 (EW方向)



## 別紙 2

緊急時対策所建屋の減衰定数を 3%とした場合の地震応答解析結果

## 1. 概要

本資料は、緊急時対策所建屋の減衰定数を3%とした場合の地震応答解析結果を示すものである。

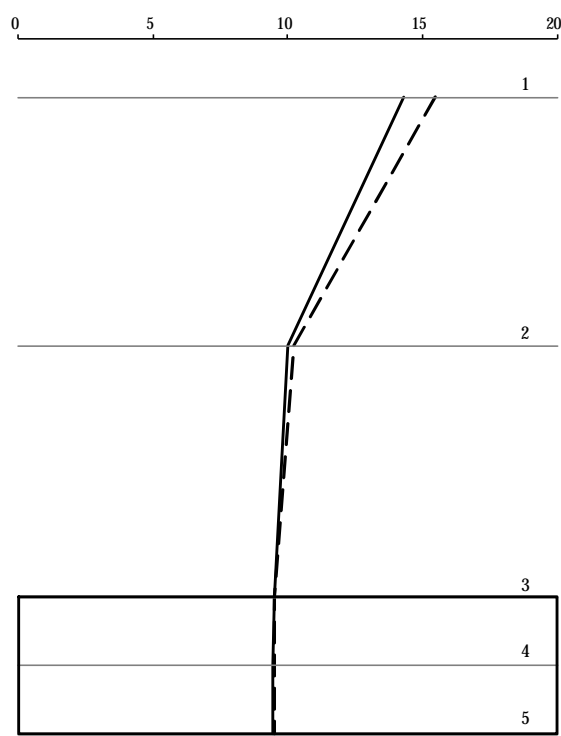
緊急時対策所建屋の鉄筋コンクリート造部の減衰定数の設定ケースを第1-1表に示す。

第1-1表 緊急時対策所建屋の減衰定数の設定ケース

ケース名	鉄筋コンクリート造部の減衰定数 (%)
	緊急時対策所建屋
基本ケース	5
減衰3%考慮モデル	3

## 2. 緊急時対策所建屋の地震応答解析結果

緊急時対策所建屋の鉄筋コンクリート造部の減衰定数を3%とした地震応答解析結果を第2-1図～第2-15図及び第2-1表～第2-11表に示す。なお、最大応答分布図については、Ss-1～Ss-19に対する最大応答値を包絡したものを示している。



NS方向 最大加速度 (水平) (m/s/s)

CASE	①	②
凡例	——	----

① : 基本ケース

② : 減衰3%考慮モデル

最大加速度 (NS) (m/s/s)

第 2-1 図 最大応答加速度 (NS 方向)

第2-1表 最大応答加速度一覧表(NS方向)(1/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-1 <sub>H</sub>		Ss-2 <sub>H</sub> (NS)		Ss-3 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	14.3	15.5	10.4	10.5	10.5	11.1
	2	9.38	9.66	9.93	10.0	8.35	8.69
	基礎上端	7.71	7.69	9.48	9.49	6.19	6.24

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-4 <sub>H</sub> (NS)		Ss-5 <sub>H</sub> (NS)		Ss-6 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	8.48	8.43	7.76	8.01	8.89	9.08
	2	7.55	7.55	7.24	7.38	7.55	7.67
	基礎上端	6.64	6.63	7.16	7.15	7.10	7.10

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-7 <sub>H</sub> (NS)		Ss-8 <sub>H</sub> (NS)		Ss-9 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	7.04	7.22	6.59	6.48	4.69	4.85
	2	6.09	6.20	6.04	5.98	3.94	4.05
	基礎上端	5.08	5.10	5.44	5.43	3.47	3.45

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-10 <sub>H</sub> (NS)		Ss-11 <sub>H</sub> (NS)		Ss-12 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	6.27	6.86	11.4	11.8	7.59	7.62
	2	5.02	5.34	9.98	10.2	6.93	6.97
	基礎上端	4.51	4.51	8.93	8.93	6.22	6.23

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

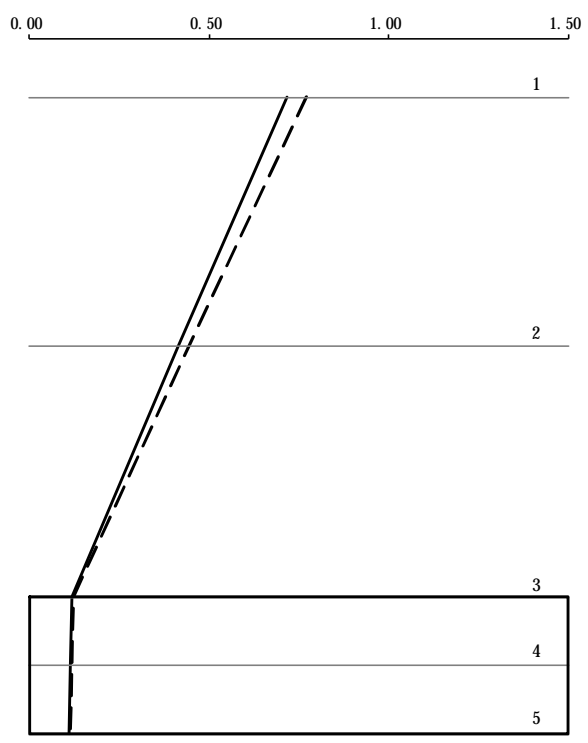
第2-1表 最大応答加速度一覧表(NS方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-13 <sub>H</sub> (NS)		Ss-14 <sub>H</sub> (NS)		Ss-15 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	7.87	7.90	9.49	9.59	8.31	8.79
	2	7.34	7.36	8.49	8.56	7.02	7.29
	基礎上端	6.87	6.87	7.96	7.94	6.49	6.48

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-16 <sub>H</sub> (NS)		Ss-17 <sub>H</sub> (NS)		Ss-18 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	8.25	8.72	9.18	9.29	11.2	12.6
	2	6.98	7.24	8.27	8.33	6.95	7.29
	基礎上端	6.39	6.40	7.74	7.75	5.81	5.87

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)		Ss-19 <sub>H</sub> (NS)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	13.6	14.7	8.72	9.14	14.3	15.5
	2	9.52	10.1	7.42	7.66	9.98	10.2
	基礎上端	5.75	5.74	6.42	6.43	9.48	9.49

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



NS方向 最大変位 (水平) (mm)

CASE	①	②
凡例	————	-----

① : 基本ケース

② : 減衰3%考慮モデル

最大変位 (NS) (mm)

第 2-2 図 最大応答変位 (NS 方向)

第2-2表 最大応答変位一覧表(NS方向)(1/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-1 <sub>H</sub>		Ss-2 <sub>H</sub> (NS)		Ss-3 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.715	0.773	0.620	0.627	0.559	0.592
	2	0.411	0.443	0.400	0.404	0.340	0.358
	基礎上端	0.0961	0.0990	0.119	0.120	0.0846	0.0859

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-4 <sub>H</sub> (NS)		Ss-5 <sub>H</sub> (NS)		Ss-6 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.477	0.478	0.453	0.466	0.498	0.509
	2	0.302	0.301	0.289	0.296	0.310	0.316
	基礎上端	0.0894	0.0893	0.0859	0.0858	0.0886	0.0888

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-7 <sub>H</sub> (NS)		Ss-8 <sub>H</sub> (NS)		Ss-9 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.402	0.411	0.385	0.380	0.263	0.273
	2	0.252	0.257	0.245	0.242	0.165	0.170
	基礎上端	0.0693	0.0706	0.0697	0.0696	0.0457	0.0467

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-10 <sub>H</sub> (NS)		Ss-11 <sub>H</sub> (NS)		Ss-12 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.337	0.366	0.659	0.677	0.440	0.443
	2	0.206	0.222	0.415	0.425	0.279	0.281
	基礎上端	0.0546	0.0543	0.116	0.118	0.0774	0.0783

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



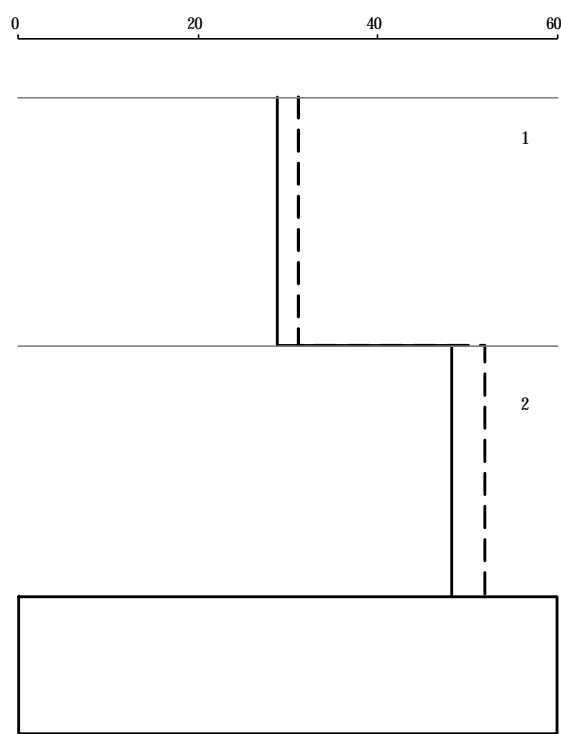
第2-2表 最大応答変位一覧表(NS方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-13 <sub>H</sub> (NS)		Ss-14 <sub>H</sub> (NS)		Ss-15 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.458	0.461	0.551	0.555	0.458	0.483
	2	0.293	0.294	0.350	0.352	0.283	0.297
	基礎上端	0.0880	0.0877	0.101	0.101	0.0800	0.0815

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-16 <sub>H</sub> (NS)		Ss-17 <sub>H</sub> (NS)		Ss-18 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.455	0.479	0.540	0.544	0.549	0.614
	2	0.281	0.295	0.344	0.346	0.307	0.343
	基礎上端	0.0798	0.0803	0.100	0.101	0.0787	0.0796

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)		Ss-19 <sub>H</sub> (NS)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.700	0.754	0.490	0.511	0.715	0.773
	2	0.411	0.441	0.307	0.319	0.415	0.443
	基礎上端	0.0898	0.0956	0.0878	0.0892	0.119	0.120

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



NS方向 最大せん断力（水平） (MN)

CASE	①	②
凡例	——	- - - -

①：基本ケース

②：減衰3%考慮モデル

最大せん断力 (NS) (MN)

第2-3図 最大応答せん断力 (NS方向)

第2-3表 最大応答せん断力一覧表(NS方向) (1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-1 <sub>H</sub>		Ss-2 <sub>H</sub> (NS)		Ss-3 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	28.8	31.1	20.9	21.2	20.8	22.2
	②	48.3	51.9	42.3	42.8	38.6	40.8

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-4 <sub>H</sub> (NS)		Ss-5 <sub>H</sub> (NS)		Ss-6 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	16.8	16.8	15.7	16.2	17.9	18.3
	②	32.9	33.0	31.2	32.0	34.1	34.8

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-7 <sub>H</sub> (NS)		Ss-8 <sub>H</sub> (NS)		Ss-9 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	14.2	14.6	13.3	13.1	9.35	9.74
	②	27.4	27.9	26.3	26.0	17.8	18.5

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-10 <sub>H</sub> (NS)		Ss-11 <sub>H</sub> (NS)		Ss-12 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	12.4	13.7	23.1	23.8	15.3	15.4
	②	23.1	25.1	44.7	45.8	30.2	30.4

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

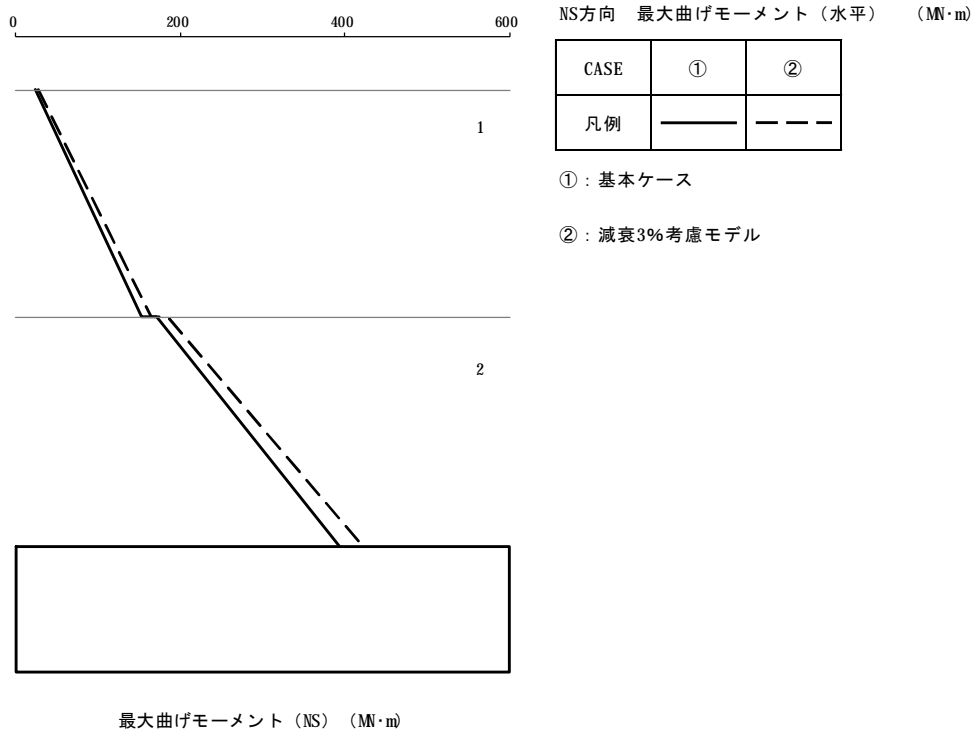
第2-3表 最大応答せん断力一覧表(NS方向) (2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-13 <sub>H</sub> (NS)		Ss-14 <sub>H</sub> (NS)		Ss-15 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	15.7	15.8	19.1	19.3	16.6	17.6
	②	31.4	31.6	37.4	37.7	31.6	33.3

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-16 <sub>H</sub> (NS)		Ss-17 <sub>H</sub> (NS)		Ss-18 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	16.5	17.5	18.6	18.8	22.7	25.5
	②	31.4	33.0	36.5	36.8	36.9	41.3

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)		Ss-19 <sub>H</sub> (NS)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	27.3	29.5	17.4	18.3	28.8	31.1
	②	47.7	51.2	33.4	34.8	48.3	51.9

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



第 2-4 図 最大応答曲げモーメント (NS 方向)

第2-4表 最大応答曲げモーメント一覧表(NS方向) (1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-1 <sub>H</sub>		Ss-2 <sub>H</sub> (NS)		Ss-3 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	153	165	97.0	98.6	105	112
	②	394	423	293	297	290	309

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-4 <sub>H</sub> (NS)		Ss-5 <sub>H</sub> (NS)		Ss-6 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	80.6	81.0	73.5	76.1	87.9	90.2
	②	235	236	219	226	250	256

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-7 <sub>H</sub> (NS)		Ss-8 <sub>H</sub> (NS)		Ss-9 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	69.4	71.4	63.2	61.9	45.8	47.9
	②	199	204	186	183	130	136

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-10 <sub>H</sub> (NS)		Ss-11 <sub>H</sub> (NS)		Ss-12 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	62.2	69.4	113	117	73.3	73.6
	②	173	191	325	335	215	216

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

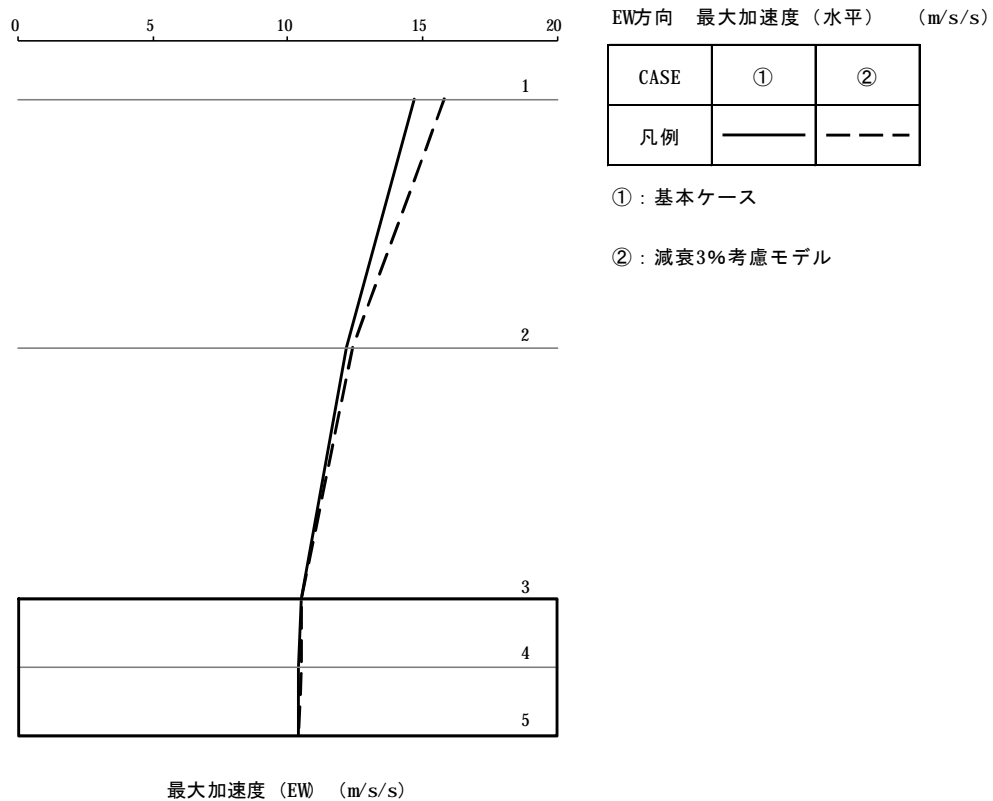
第2-4表 最大応答曲げモーメント一覧表(NS方向) (2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-13 <sub>H</sub> (NS)		Ss-14 <sub>H</sub> (NS)		Ss-15 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	74.3	74.9	91.2	92.4	82.2	88.0
	②	221	223	267	270	233	247

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-16 <sub>H</sub> (NS)		Ss-17 <sub>H</sub> (NS)		Ss-18 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	81.7	87.4	89.9	91.0	126	141
	②	232	246	262	265	315	352

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)		Ss-19 <sub>H</sub> (NS)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	142	153	84.7	89.7	153	165
	②	375	403	243	255	394	423

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



第 2-5 図 最大応答加速度 (EW方向)



第2-5表 最大応答加速度一覧表(EW方向) (1/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-1 <sub>H</sub>		Ss-2 <sub>H</sub> (EW)		Ss-3 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	14.7	15.8	10.2	10.4	9.24	9.60
	2	10.3	10.7	8.91	8.79	8.36	8.57
	基礎上端	7.82	7.83	8.23	8.23	7.87	7.90

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-4 <sub>H</sub> (EW)		Ss-5 <sub>H</sub> (EW)		Ss-6 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	9.21	9.67	8.57	8.60	8.90	9.21
	2	8.30	8.56	7.89	7.95	7.70	7.86
	基礎上端	7.33	7.36	7.33	7.34	6.49	6.52

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-7 <sub>H</sub> (EW)		Ss-8 <sub>H</sub> (EW)		Ss-9 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	8.74	8.82	7.19	7.49	7.79	8.02
	2	7.54	7.58	7.16	7.07	6.85	6.98
	基礎上端	6.83	6.82	7.20	7.20	5.91	5.92

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-10 <sub>H</sub> (EW)		Ss-11 <sub>H</sub> (EW)		Ss-12 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	13.9	14.1	11.3	11.7	7.18	7.76
	2	12.2	12.4	9.91	10.1	6.57	6.60
	基礎上端	10.5	10.5	8.60	8.61	6.39	6.39

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

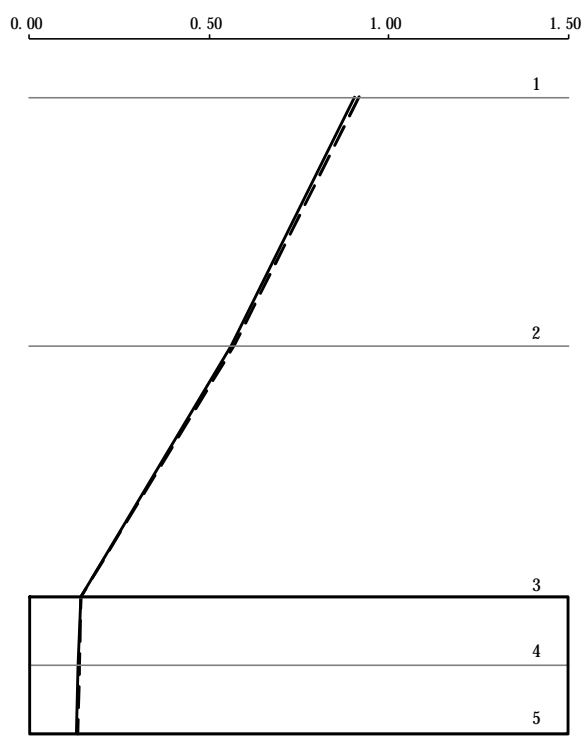
第2-5表 最大応答加速度一覧表(EW方向)(2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-13 <sub>H</sub> (EW)		Ss-14 <sub>H</sub> (EW)		Ss-15 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	10.0	10.3	9.65	9.66	10.3	10.1
	2	8.55	8.73	8.82	8.82	9.16	9.07
	基礎上端	7.01	7.03	7.94	7.93	7.99	7.98

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-16 <sub>H</sub> (EW)		Ss-17 <sub>H</sub> (EW)		Ss-18 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	9.24	9.59	8.02	8.10	11.0	11.8
	2	8.34	8.54	6.72	6.76	7.26	7.71
	基礎上端	7.38	7.42	6.47	6.48	5.88	5.91

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)		Ss-19 <sub>H</sub> (EW)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	14.1	14.9	9.01	9.44	14.7	15.8
	2	9.67	10.1	7.66	7.89	12.2	12.4
	基礎上端	5.80	5.77	6.32	6.35	10.5	10.5

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



EW方向 最大変位 (水平) (mm)

CASE	①	②
凡例	——	- - - -

① : 基本ケース

② : 減衰3%考慮モデル

最大変位 (EW) (mm)

第2-6図 最大応答変位 (EW方向)

第2-6表 最大応答変位一覧表(EW方向) (1/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-1 <sub>H</sub>		Ss-2 <sub>H</sub> (EW)		Ss-3 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.829	0.880	0.660	0.666	0.603	0.624
	2	0.485	0.513	0.407	0.410	0.378	0.390
	基礎上端	0.0992	0.103	0.105	0.106	0.0994	0.102

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-4 <sub>H</sub> (EW)		Ss-5 <sub>H</sub> (EW)		Ss-6 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.594	0.620	0.569	0.567	0.579	0.594
	2	0.370	0.384	0.359	0.358	0.359	0.367
	基礎上端	0.0935	0.0948	0.0958	0.0960	0.0917	0.0934

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-7 <sub>H</sub> (EW)		Ss-8 <sub>H</sub> (EW)		Ss-9 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.563	0.566	0.488	0.494	0.498	0.511
	2	0.349	0.350	0.314	0.311	0.310	0.316
	基礎上端	0.0889	0.0891	0.0869	0.0873	0.0782	0.0790

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-10 <sub>H</sub> (EW)		Ss-11 <sub>H</sub> (EW)		Ss-12 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.904	0.918	0.735	0.758	0.468	0.497
	2	0.561	0.570	0.457	0.470	0.291	0.306
	基礎上端	0.142	0.144	0.118	0.120	0.0792	0.0790

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

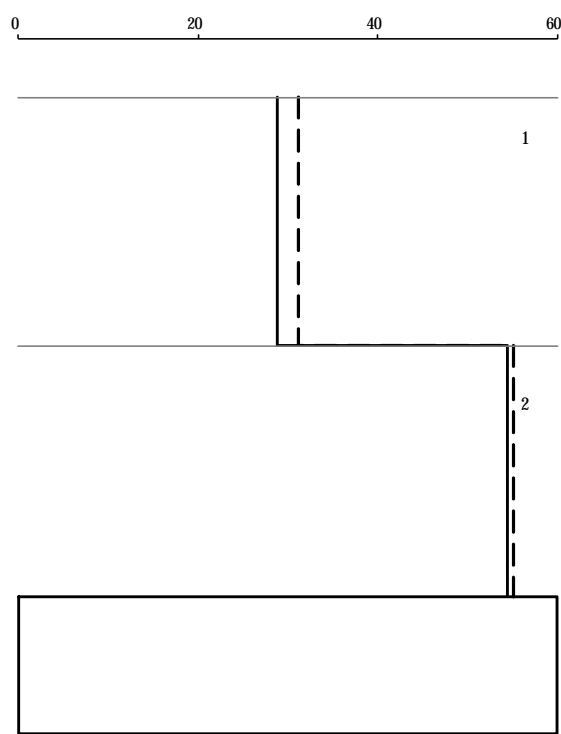
第2-6表 最大応答変位一覧表(EW方向) (2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-13 <sub>H</sub> (EW)		Ss-14 <sub>H</sub> (EW)		Ss-15 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.635	0.653	0.623	0.624	0.667	0.657
	2	0.390	0.400	0.390	0.391	0.415	0.410
	基礎上端	0.0944	0.0961	0.100	0.101	0.105	0.105

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-16 <sub>H</sub> (EW)		Ss-17 <sub>H</sub> (EW)		Ss-18 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.607	0.626	0.514	0.518	0.578	0.633
	2	0.379	0.390	0.317	0.319	0.335	0.361
	基礎上端	0.0981	0.100	0.0810	0.0816	0.0826	0.0845

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)		Ss-19 <sub>H</sub> (EW)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.784	0.838	0.576	0.598	0.904	0.918
	2	0.451	0.479	0.355	0.367	0.561	0.570
	基礎上端	0.0859	0.0901	0.0887	0.0905	0.142	0.144

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



EW方向 最大せん断力（水平） (MN)

CASE	①	②
凡例	——	- - - -

①：基本ケース

②：減衰3%考慮モデル

最大せん断力 (EW) (MN)

第 2-7 図 最大応答せん断力 (EW方向)

第2-7表 最大応答せん断力一覧表(EW方向) (1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-1 <sub>H</sub>		Ss-2 <sub>H</sub> (EW)		Ss-3 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	28.8	31.2	20.8	21.1	18.5	19.3
	②	50.1	52.9	39.6	39.9	36.5	37.8

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-4 <sub>H</sub> (EW)		Ss-5 <sub>H</sub> (EW)		Ss-6 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	18.5	19.4	17.4	17.3	18.1	18.7
	②	36.3	37.8	34.4	34.3	34.9	35.7

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-7 <sub>H</sub> (EW)		Ss-8 <sub>H</sub> (EW)		Ss-9 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	17.6	17.8	14.4	15.0	15.6	16.1
	②	33.9	34.1	29.8	30.2	30.3	31.0

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-10 <sub>H</sub> (EW)		Ss-11 <sub>H</sub> (EW)		Ss-12 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	28.0	28.4	22.8	23.6	14.6	15.7
	②	54.4	55.1	44.3	45.5	28.0	29.6

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

第2-7表 最大応答せん断力一覧表(EW方向) (2/2)

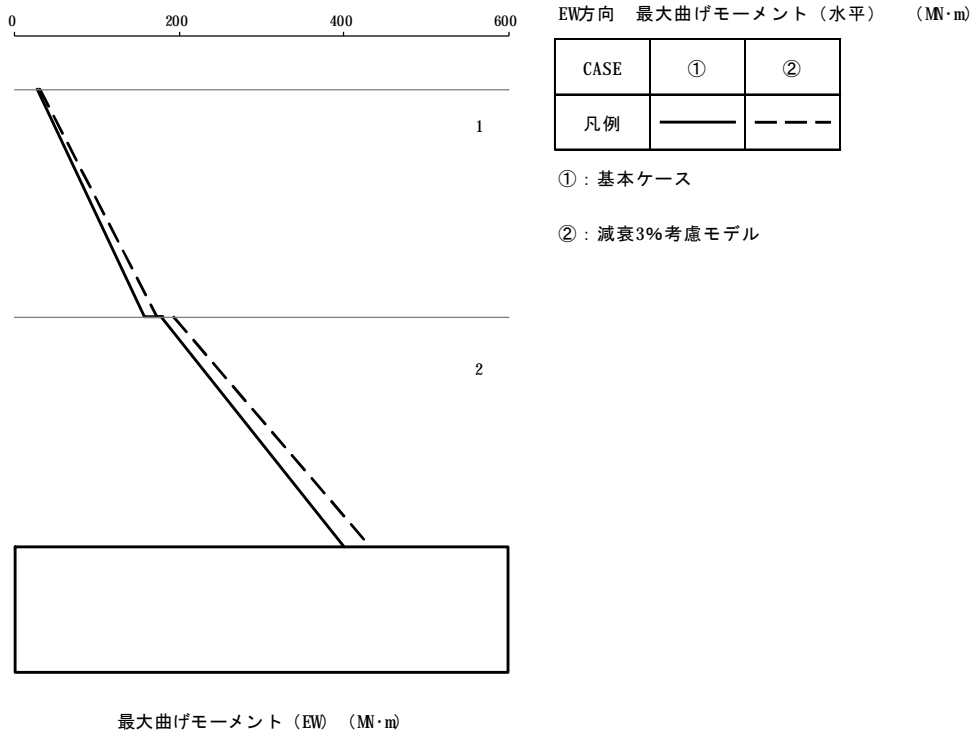
部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-13 <sub>H</sub> (EW)		Ss-14 <sub>H</sub> (EW)		Ss-15 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	20.2	20.8	19.2	19.3	20.8	20.4
	②	38.6	39.6	38.1	38.2	40.5	39.9

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-16 <sub>H</sub> (EW)		Ss-17 <sub>H</sub> (EW)		Ss-18 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	18.8	19.4	16.2	16.4	21.5	23.3
	②	36.8	37.8	30.8	31.0	34.8	38.6

部 位	部 材 番 号	最大応答せん断力 (MN)					
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)		Ss-19 <sub>H</sub> (EW)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	27.5	29.5	18.2	19.0	28.8	31.2
	②	47.8	50.9	34.7	36.0	54.4	55.1

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル





第2-8図 最大応答曲げモーメント (EW方向)

第2-8表 最大応答曲げモーメント一覧表(EW方向) (1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-1 <sub>H</sub>		Ss-2 <sub>H</sub> (EW)		Ss-3 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	158	172	102	103	88.0	92.5
	②	400	433	290	293	259	270

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-4 <sub>H</sub> (EW)		Ss-5 <sub>H</sub> (EW)		Ss-6 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	89.0	94.3	82.1	81.6	88.0	91.1
	②	260	273	243	242	253	260

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-7 <sub>H</sub> (EW)		Ss-8 <sub>H</sub> (EW)		Ss-9 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	86.1	90.2	68.4	70.9	74.7	77.4
	②	246	248	202	212	217	224

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-10 <sub>H</sub> (EW)		Ss-11 <sub>H</sub> (EW)		Ss-12 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	136	139	111	115	71.7	77.8
	②	394	401	320	331	204	219

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

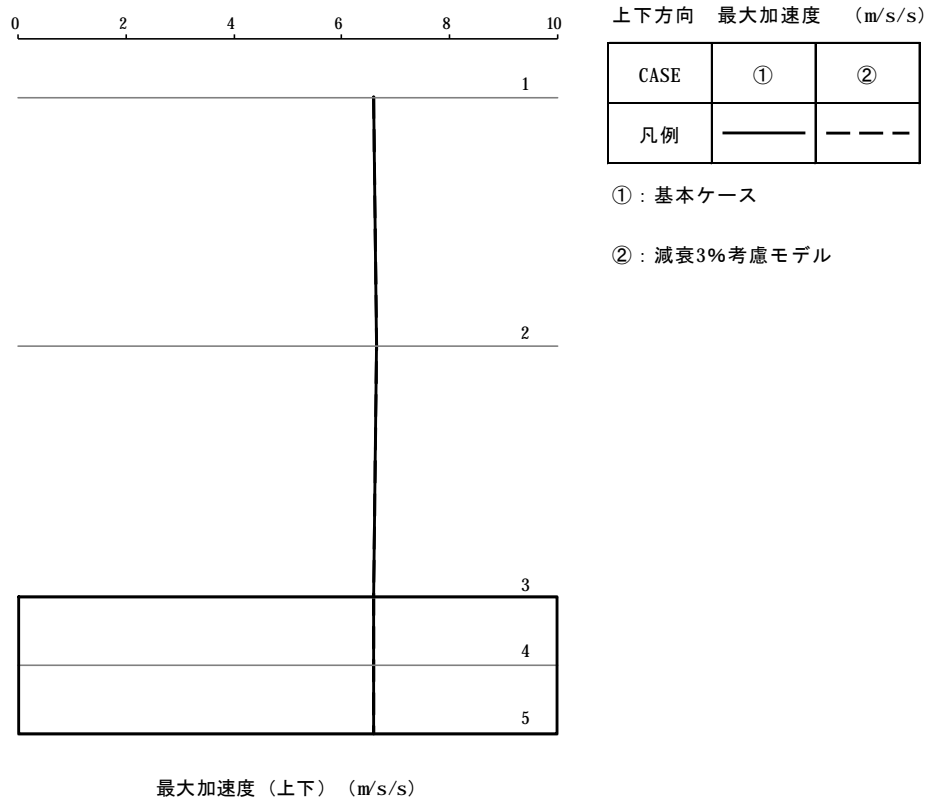
第2-8表 最大応答曲げモーメント一覧表(EW方向) (2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-13 <sub>H</sub> (EW)		Ss-14 <sub>H</sub> (EW)		Ss-15 <sub>H</sub> (EW)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	99.0	103	90.7	91.1	99.3	98.6
	②	282	291	268	269	290	284

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-16 <sub>H</sub> (EW)		Ss-17 <sub>H</sub> (EW)		Ss-18 <sub>H</sub> (NS)	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	90.2	93.9	79.2	80.1	119	129
	②	263	272	225	227	296	320

部 位	部 材 番 号	最大応答曲げモーメント (MN・m)					
		Ss-18 <sub>H</sub> (EW)		Ss-19 <sub>H</sub> (EW)		最大値	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	143	154	89.4	94.0	158	172
	②	377	403	254	266	400	433

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



第 2-9 図 最大応答加速度 (鉛直方向)

第2-9表 最大応答加速度一覧表(鉛直方向) (1/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-1 <sub>v</sub>		Ss-2 <sub>v</sub>		Ss-3 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	5.10	5.10	6.28	6.28	4.18	4.18
	2	5.15	5.16	6.31	6.31	4.19	4.18
	基礎上端	5.06	5.06	6.30	6.30	4.19	4.19

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-4 <sub>v</sub>		Ss-5 <sub>v</sub>		Ss-6 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	5.80	5.79	4.74	4.74	4.82	4.82
	2	5.84	5.85	4.77	4.77	4.82	4.82
	基礎上端	5.80	5.80	4.73	4.73	4.84	4.84

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-7 <sub>v</sub>		Ss-8 <sub>v</sub>		Ss-9 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	4.04	4.04	3.83	3.84	3.22	3.22
	2	4.06	4.06	3.83	3.83	3.23	3.23
	基礎上端	4.05	4.05	3.82	3.82	3.23	3.23

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-10 <sub>v</sub>		Ss-11 <sub>v</sub>		Ss-12 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	3.89	3.88	5.37	5.37	3.83	3.83
	2	3.94	3.95	5.46	5.47	3.84	3.83
	基礎上端	3.88	3.88	5.37	5.37	3.84	3.84

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル

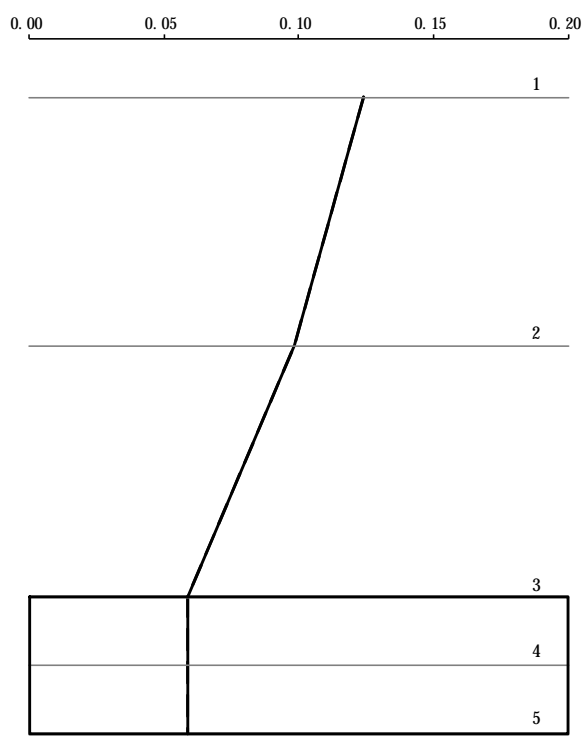
第2-9表 最大応答加速度一覧表(鉛直方向) (2/2)

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-13 <sub>v</sub>		Ss-14 <sub>v</sub>		Ss-15 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	4.06	4.06	6.59	6.59	4.65	4.66
	2	4.06	4.06	6.65	6.65	4.66	4.65
	基礎上端	4.05	4.05	6.58	6.58	4.64	4.64

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )					
		Ss-16 <sub>v</sub>		Ss-17 <sub>v</sub>		Ss-18 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	4.27	4.28	4.90	4.90	5.58	5.57
	2	4.27	4.27	4.91	4.90	5.62	5.63
	基礎上端	4.26	4.26	4.90	4.90	5.50	5.50

部 位	質 点 番 号	最大応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )			
		Ss-19 <sub>v</sub>		最大値	
		①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	3.49	3.49	6.59	6.59
	2	3.49	3.49	6.65	6.65
	基礎上端	3.50	3.50	6.58	6.58

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



上下方向 最大変位 (mm)

CASE	①	②
凡例	————	- - - -

- ① : 基本ケース
- ② : 減衰3%考慮モデル

最大変位 (上下) (mm)

第 2-10 図 最大応答変位 (鉛直方向)

第2-10表 最大応答変位一覧表（鉛直方向）（1/2）

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-1 <sub>v</sub>		Ss-2 <sub>v</sub>		Ss-3 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0951	0.0951	0.118	0.118	0.0773	0.0773
	2	0.0752	0.0753	0.0937	0.0937	0.0615	0.0615
	基礎上端	0.0445	0.0445	0.0560	0.0560	0.0371	0.0371

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-4 <sub>v</sub>		Ss-5 <sub>v</sub>		Ss-6 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.107	0.107	0.0868	0.0869	0.0902	0.0902
	2	0.0850	0.0850	0.0684	0.0684	0.0714	0.0714
	基礎上端	0.0509	0.0510	0.0410	0.0410	0.0425	0.0426

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-7 <sub>v</sub>		Ss-8 <sub>v</sub>		Ss-9 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0731	0.0731	0.0720	0.0720	0.0589	0.0589
	2	0.0573	0.0574	0.0570	0.0571	0.0464	0.0464
	基礎上端	0.0339	0.0339	0.0341	0.0341	0.0271	0.0271

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-10 <sub>v</sub>		Ss-11 <sub>v</sub>		Ss-12 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0695	0.0695	0.0995	0.0996	0.0699	0.0700
	2	0.0547	0.0547	0.0786	0.0787	0.0550	0.0551
	基礎上端	0.0330	0.0330	0.0461	0.0462	0.0321	0.0321

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



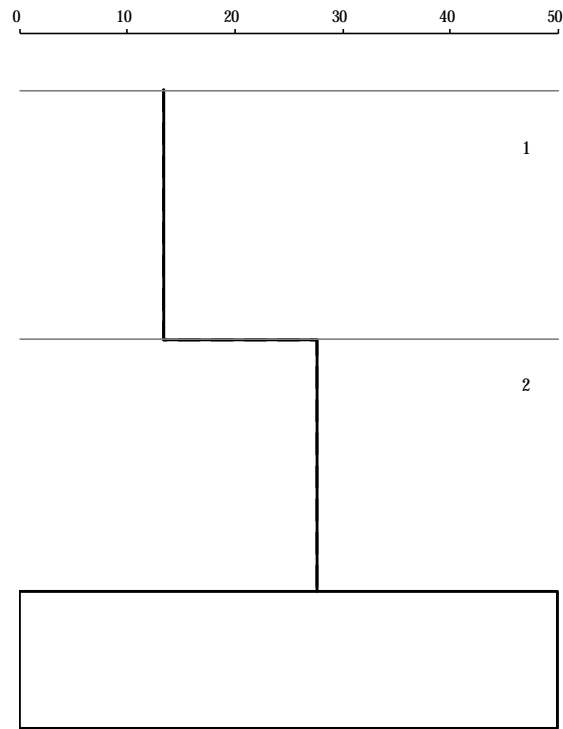
第2-10表 最大応答変位一覧表（鉛直方向）（2/2）

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-13 <sub>v</sub>		Ss-14 <sub>v</sub>		Ss-15 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0747	0.0747	0.124	0.124	0.0865	0.0865
	2	0.0594	0.0594	0.0982	0.0982	0.0687	0.0687
	基礎上端	0.0358	0.0358	0.0585	0.0585	0.0412	0.0412

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)					
		Ss-16 <sub>v</sub>		Ss-17 <sub>v</sub>		Ss-18 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0780	0.0781	0.0904	0.0905	0.0949	0.0952
	2	0.0616	0.0616	0.0714	0.0714	0.0733	0.0735
	基礎上端	0.0372	0.0372	0.0431	0.0431	0.0436	0.0437

部 位	質 点 番 号	最大応答変位 (mm)			
		Ss-19 <sub>v</sub>		最大値	
		①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	1	0.0612	0.0613	0.124	0.124
	2	0.0477	0.0478	0.0982	0.0982
	基礎上端	0.0288	0.0288	0.0585	0.0585

※①：基本ケース ②：減衰3%考慮モデル



上下方向 最大軸力 (MN)

① : 基本ケース

② : 減衰3%考慮モデル

最大軸力 (上下) (MN)

第 2-11 図 最大応答軸力 (鉛直方向)

第 2-11 表 最大応答軸力一覧表(鉛直方向) (1/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-1 <sub>v</sub>		Ss-2 <sub>v</sub>		Ss-3 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	10.3	10.3	12.6	12.6	8.37	8.38
	②	21.3	21.4	26.2	26.2	17.4	17.4

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-4 <sub>v</sub>		Ss-5 <sub>v</sub>		Ss-6 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	11.6	11.6	9.52	9.52	9.68	9.68
	②	24.1	24.2	19.8	19.8	20.1	20.0

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-7 <sub>v</sub>		Ss-8 <sub>v</sub>		Ss-9 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	8.11	8.11	7.71	7.71	6.45	6.46
	②	16.8	16.8	15.9	15.9	13.4	13.4

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-10 <sub>v</sub>		Ss-11 <sub>v</sub>		Ss-12 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	7.81	7.80	10.8	10.8	7.68	7.69
	②	16.3	16.3	22.6	22.6	15.9	15.9

※①：基本ケース ②：減衰 3%考慮モデル

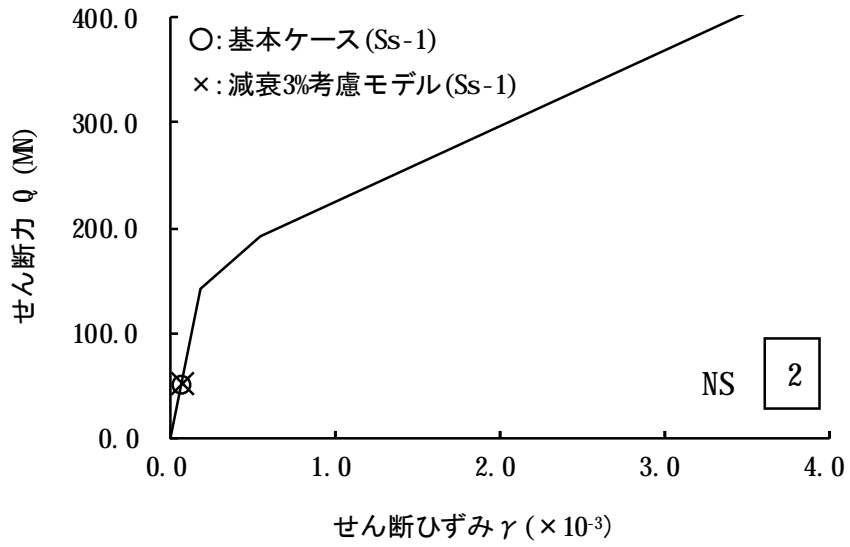
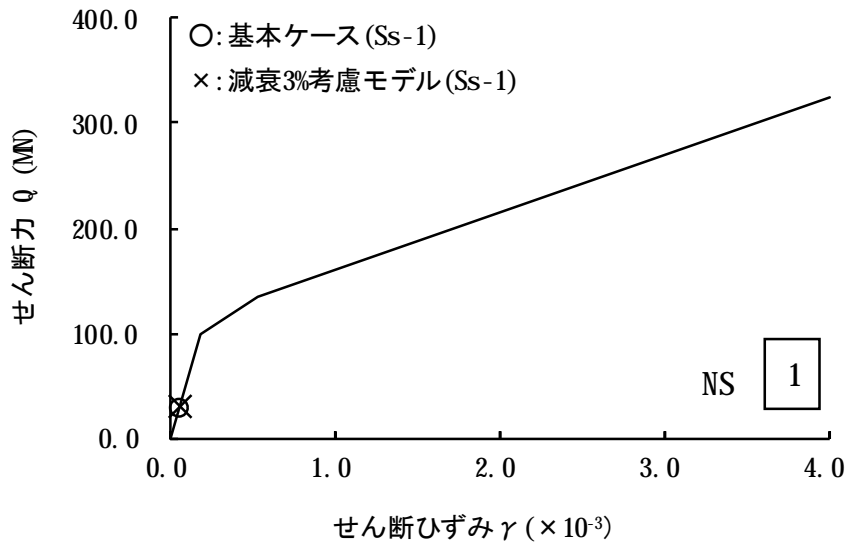
第 2-11 表 最大応答軸力一覧表(鉛直方向) (2/2)

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-13 <sub>v</sub>		Ss-14 <sub>v</sub>		Ss-15 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	8.13	8.14	13.3	13.3	9.34	9.36
	②	16.8	16.9	27.6	27.6	19.3	19.4

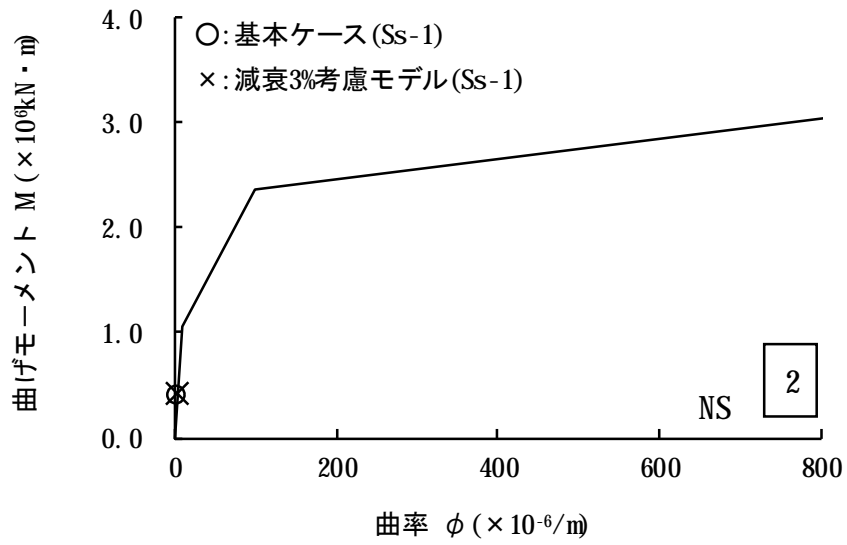
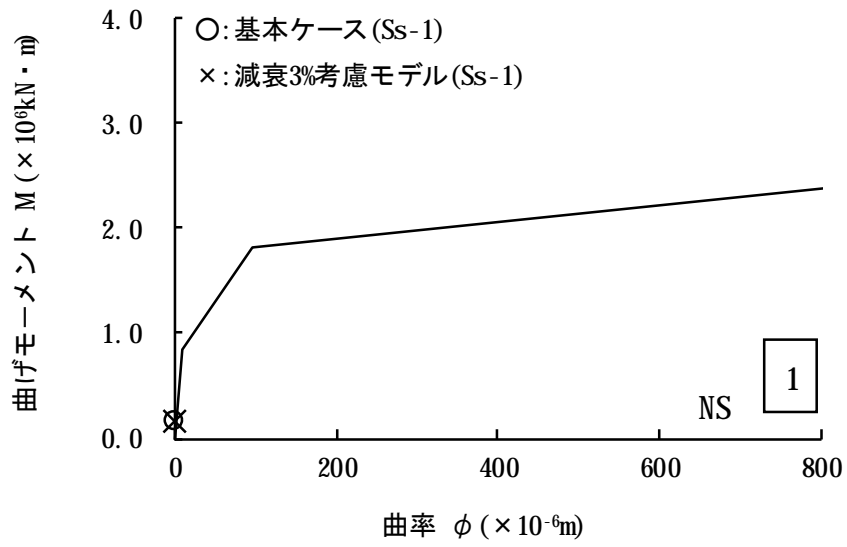
部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)					
		Ss-16 <sub>v</sub>		Ss-17 <sub>v</sub>		Ss-18 <sub>v</sub>	
		①	②	①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	8.58	8.59	9.84	9.85	11.2	11.2
	②	17.8	17.8	20.4	20.4	23.2	23.3

部 位	部 材 番 号	最大応答軸力 (MN)			
		Ss-19 <sub>v</sub>		最大値	
		①	②	①	②
緊急時 対策所 建屋	①	6.98	6.99	13.3	13.3
	②	14.5	14.5	27.6	27.6

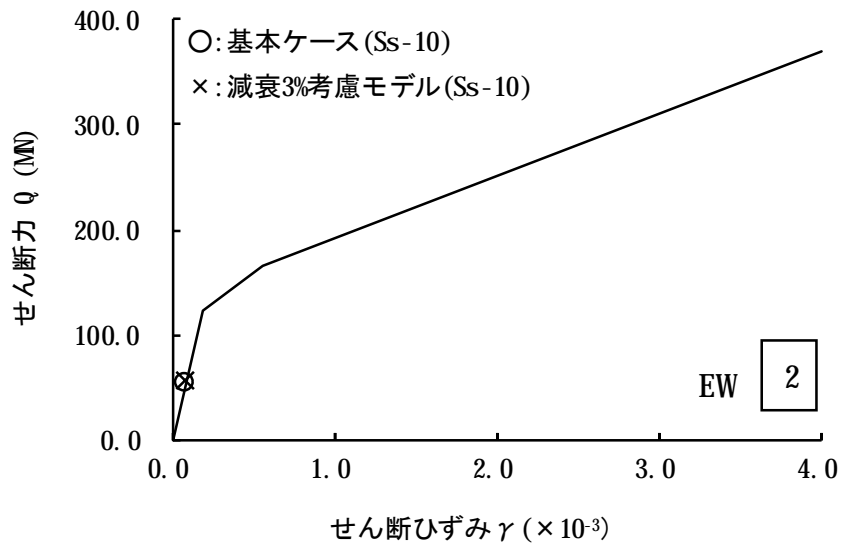
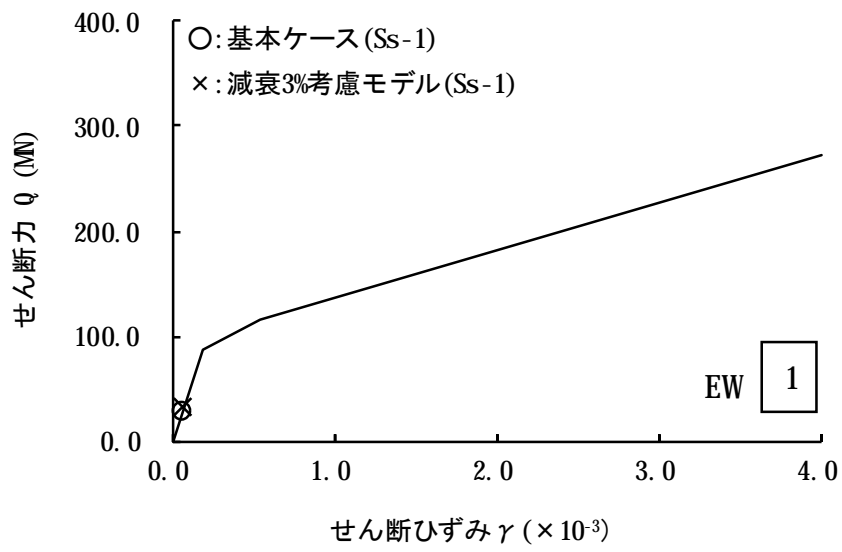
※①：基本ケース ②：減衰 3%考慮モデル



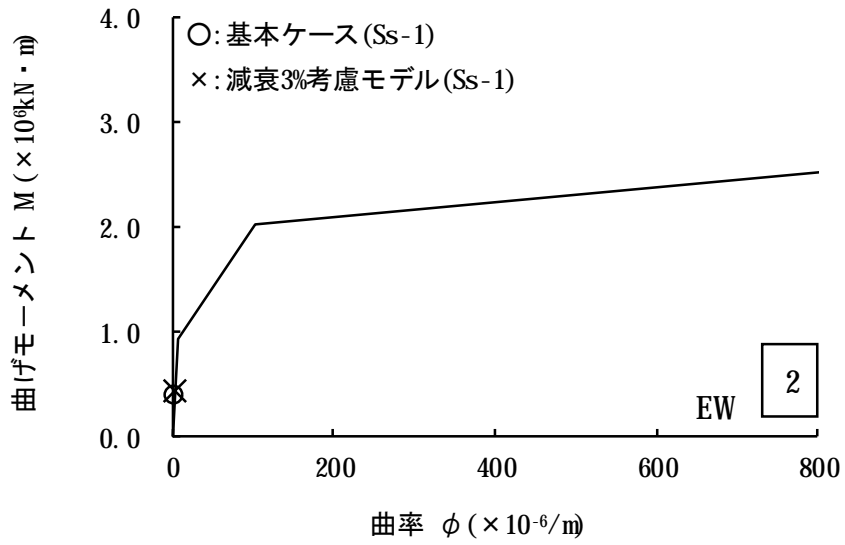
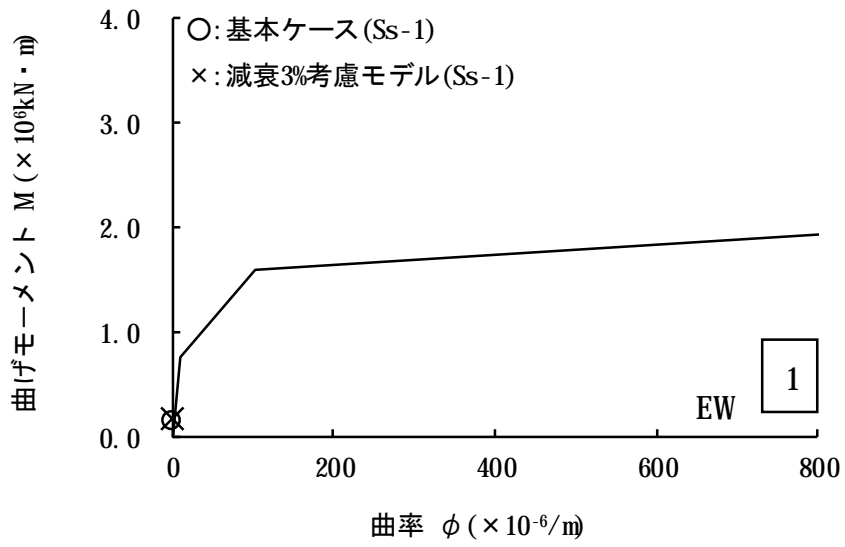
第2-12図 Q- $\gamma$  関係と最大応答値 (NS 方向)



第2-13図 M-φ関係と最大応答値 (NS方向)



第2-14図 Q- $\gamma$  関係と最大応答値 (EW方向)



第2-15図 M- $\phi$ 関係と最大応答値 (EW方向)



### 別紙 3

建屋剛性のばらつきによる建屋応答への影響に関する考察

## 1. 検討概要

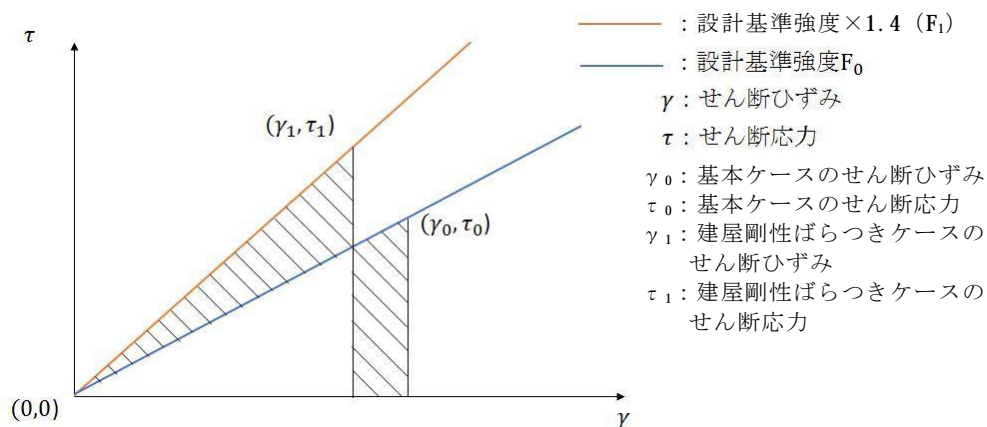
材料物性のばらつきの検討において、建屋剛性のばらつきについては建屋自体の耐力が上昇すること及び建屋剛性の上昇により変位及びせん断ひずみが小さくなると考えられることから、建物・構築物の耐震評価において、設計用地震力に建屋剛性のばらつきは考慮しないとしている。

本資料では、建屋剛性のばらつきの影響について、せん断力とひずみの関係に着目し考察を行う。建屋剛性のばらつきが建屋の応答に及ぼす影響因子としては、コンクリート強度のばらつきによる建屋剛性変動が大きいと考えられることから、ここではコンクリート強度のばらつきによる建屋剛性変動の影響について考察を行う。

## 2. コンクリート強度のばらつきによる影響の考察

コンクリート強度について設計基準強度 ( $F_0$ ) を用いた場合及びコンクリート強度を「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2015 ((社)日本原子力学会)」に基づき、設計基準強度の 1.4 倍とした場合 ( $F_1$ ) の地震の入力エネルギーが同等であると仮定し、コンクリート強度のばらつきがひずみ及び応力に与える影響について検討を行う。

コンクリート強度を設計基準強度とした基本ケースの場合及び建屋剛性のばらつきを考慮した場合の  $\tau - \gamma$  関係図を第 2-1 図に示す。



第 2-1 図  $\tau - \gamma$  関係図

建物への地震の入力エネルギーが同等であることから、以下の関係式が得られる。

$$\frac{1}{2} \cdot \tau_1 \cdot \gamma_1 = \frac{1}{2} \cdot \tau_0 \cdot \gamma_0$$

ここで、 $\tau = \mathbf{G} \cdot \gamma$ より ( $\mathbf{G}$  : せん断弾性係数)、

$$G_1 \cdot \gamma_1^2 = G_0 \cdot \gamma_0^2$$

上式を $\gamma_1$ について解くと、

$$\gamma_1 = \gamma_0 \sqrt{\frac{G_0}{G_1}} < \gamma_0 \quad (G_0 < G_1) \dots\dots\dots \text{①式}$$

$\tau_1 = \mathbf{G}_1 \cdot \gamma_1$ より、

$$\tau_1 = \mathbf{G}_1 \cdot \gamma_0 \sqrt{\frac{G_0}{G_1}} = \gamma_0 \sqrt{G_1 \times G_0} = G_0 \cdot \gamma_0 \sqrt{\frac{G_1}{G_0}} = \tau_0 \sqrt{\frac{G_1}{G_0}} > \tau_0 \quad (G_0 < G_1) \dots\dots\dots \text{②式}$$

$\mathbf{G} = \frac{E}{2(1+\nu)}$  であることから ( $E$  : ヤング係数、 $\nu$  : ポアソン比)

$$\tau_1 = \tau_0 \sqrt{\frac{G_1}{G_0}} = \tau_0 \sqrt{\frac{E_1}{E_0}} \dots\dots\dots \text{③式}$$

ここで、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」より、

$$\frac{E_1}{E_0} = \frac{3.35 \times 10^4 \times \left(\frac{r}{24}\right)^2 \times \left(\frac{F_1}{60}\right)^{\frac{1}{3}}}{3.35 \times 10^4 \times \left(\frac{r}{24}\right)^2 \times \left(\frac{F_0}{60}\right)^{\frac{1}{3}}} = \frac{F_1^{\frac{1}{3}}}{F_0^{\frac{1}{3}}} = \left(\frac{F_1}{F_0}\right)^{\frac{1}{3}}$$

すなわち、

$$\frac{E_1}{E_0} = \left(\frac{F_1}{F_0}\right)^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots \text{④式}$$

③式に④式を代入し、

$$\tau_1 = \tau_0 \sqrt{\frac{E_1}{E_0}} = \tau_0 \sqrt{\left(\frac{F_1}{F_0}\right)^{\frac{1}{3}}} = \tau_0 \cdot \left(\frac{F_1}{F_0}\right)^{\frac{1}{6}}$$

したがって、

$$\frac{\tau_1}{\tau_0} = \left(\frac{F_1}{F_0}\right)^{\frac{1}{6}} < \frac{F_1}{F_0} \quad (F_0 < F_1) \dots\dots\dots \text{⑤式}$$

①式、②式より、建屋剛性のばらつきを考慮した場合は、基本ケースの場合に比べてひずみは減少することを確認した。

また、建屋剛性のばらつきを考慮した場合は、基本ケースの場合に比べて応力は大きくなるが、部材強度も増大する。⑤式より、コンクリート強度を設計基準強度の1.4倍とすることによる応力の増加率 $\frac{\tau_1}{\tau_0}$ は、コンクリート強度の増加率 $\frac{F_1}{F_0}$ に比べて小さいため、増加した応力が増加した耐力を上回ることはない。

以上のことから、基本ケースの場合が保守的な評価といえる。

## 5. 地震時荷重の設定方法について

目 次

	頁
5.1 概要 .....	5-1
5.2 地震荷重について .....	5-1

## 5.1 概要

緊急時対策所建屋の応力解析に当たっては、FEMモデルに入力する地震荷重（水平地震力及び鉛直地震力）を考慮する。

本章は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・添付資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

## 5.2 地震荷重について

本節は、緊急時対策所建屋の応力解析における地震荷重の設定方法について示す。

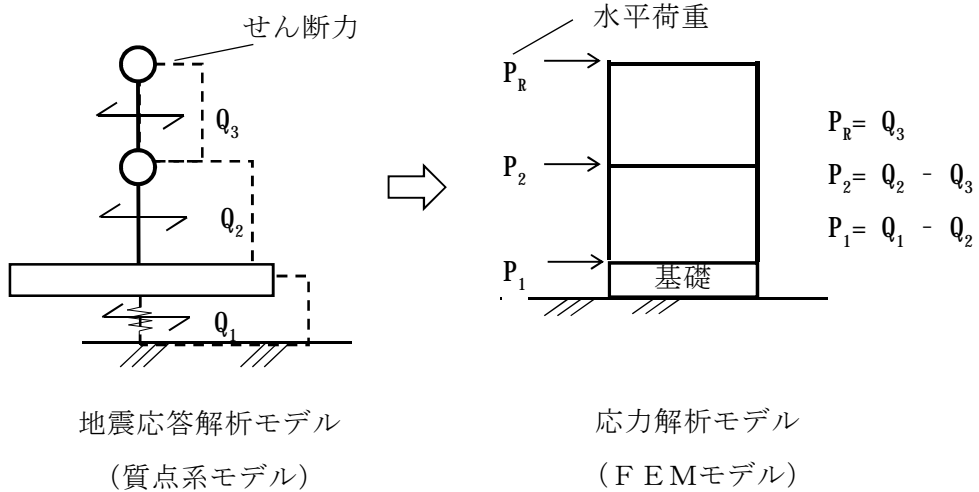
水平地震力及び鉛直地震力は、基準地震動  $S_s$  に対する地震応答解析結果を考慮し、FEMモデルの基礎底面地盤ばねに生じる反力（せん断力、曲げモーメント及び軸力）及び各層下端に生じる曲げモーメントが、質点系モデルの地震応答解析結果と整合性が保たれるように設定する。各荷重の入力方法の概念図を第5-1図に示す。

具体的には、水平荷重については、地震応答解析により求まる各層の最大応答せん断力に相当する水平力を、各床レベルに対して、FEMモデルの各節点の質量比に応じて分配し、節点荷重として入力する。また、地震応答解析により求まる基礎底面地盤ばねの最大応答せん断力から、上部構造物最下層の最大応答せん断力を差し引いた値を、基礎節点の質量比に応じて分配し、節点荷重として入力する。

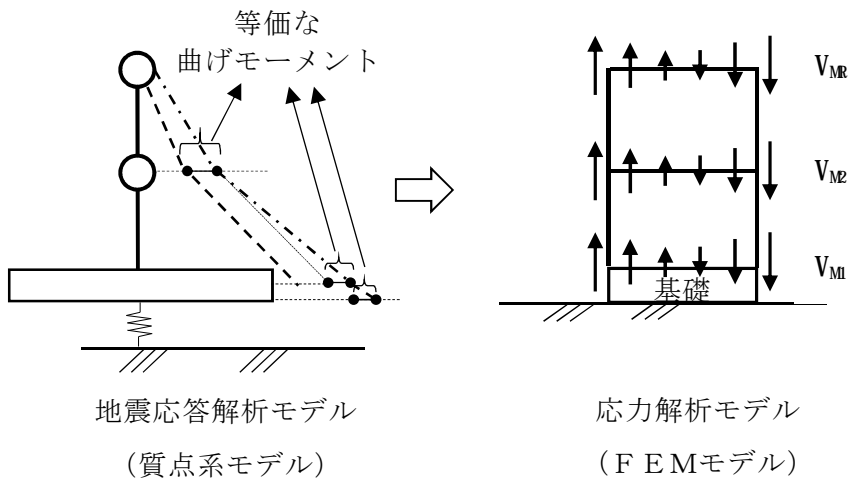
曲げモーメントについては、地震応答解析により求まる各質点レベルの最大応答曲げモーメントから水平荷重により各床レベルに発生する曲げモーメントを差し引いた値を、等価な曲げモーメントを生じさせる偶力として壁頂部に鉛直方向の集中荷重として入力する。また、地震応答解析により求まる基礎底面地盤ばねの最大応答曲げモーメントから、水平荷重により基礎中立面に発生する曲げモーメントを差し引いた値を、等価な曲げモーメントを生じさせる偶力として基礎節点に鉛直方向の集中荷重として入力する。

鉛直荷重は、地震応答解析により求まる各層の最大応答軸力に相当する鉛直力を、各床レベルに対して各質点の質量比に応じて分配し、鉛直方向の節点荷重として入力する。また、地震応答解析により求まる基礎底面ばねの最大応答軸力から、上部構造物最下層の最大応答軸力を差し引いた値を、基礎節点の質量比に応じて分配し、鉛直方向の節点荷重として入力する。

FEMモデルに入力する地震荷重を第5-2図に示す。



(a) 最大応答せん断力  $Q_n$  と水平荷重  $P_n$  の関係

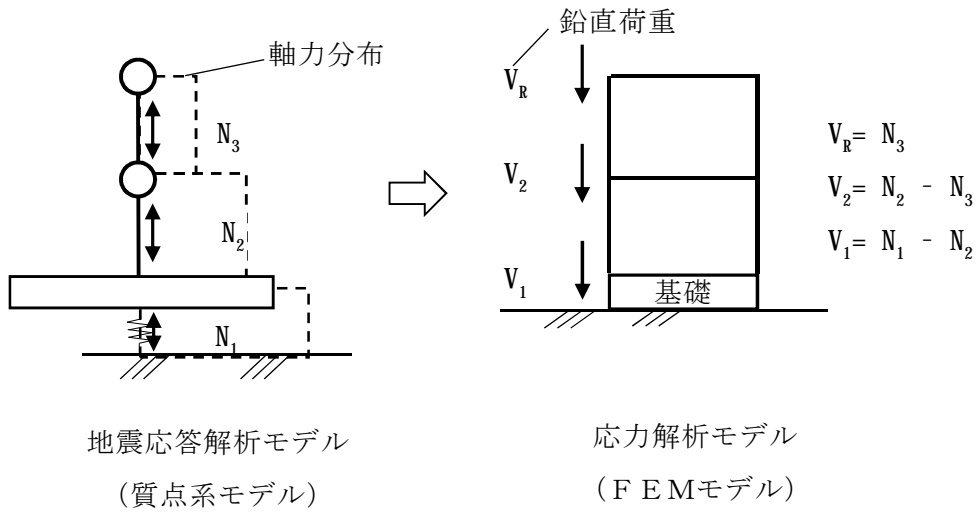


----- : 水平荷重 (せん断力) により発生する曲げモーメント  
 - · - · - · : 地震応答解析により求まる最大応答曲げモーメント

(b) 曲げモーメントと偶力の関係

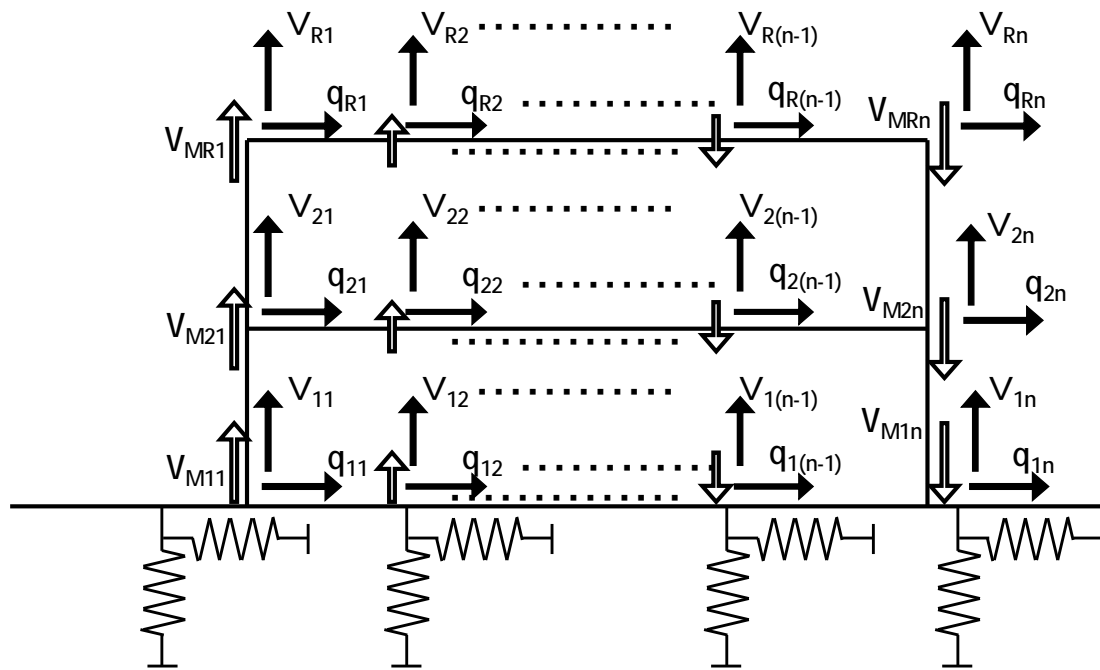
第5-1図 各荷重入力概念図 (1/2)





(c) 最大応答軸力  $N_n$  と鉛直荷重  $V_n$  の関係

第 5-1 図 各荷重入力概念図 (2/2)



- $q_{1n}$  :  $P_1$  を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重
- $q_{2n}$  :  $P_2$  を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重
- $q_{Rn}$  :  $P_R$  を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重
- $V_{M1n}$  :  $V_{M1}$  を FEMモデルの各節点に分配した鉛直荷重
- $V_{M2n}$  :  $V_{M2}$  を FEMモデルの各節点に分配した鉛直荷重
- $V_{MRn}$  :  $V_{MR}$  を FEMモデルの各節点に分配した鉛直荷重
- $V_{1n}$  :  $V_1$  を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重
- $V_{2n}$  :  $V_2$  を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重
- $V_{Rn}$  :  $V_R$  を FEMモデルの各節点に分配した水平荷重

第 5-2 図 FEMモデルに入力する地震荷重

## 6. 緊急時対策所建屋のモデル条件について

目 次

	頁
6.1 概要 .....	6-1
6.2 評価対象部位に対する解析手法について .....	6-2
6.3 建屋のモデル化方針 .....	6-5
6.4 荷重条件についての基本方針 .....	6-7
6.5 地震応答解析モデルの荷重条件について .....	6-9
6.6 応力解析モデルの荷重条件について .....	6-11

## 6.1 概要

緊急時対策所建屋の耐震性評価においては、地震応答解析モデル及び応力解析モデルを用いて評価を行っている。また、地震応答解析モデル及び応力解析モデルにおけるモデル重量については、コンクリート躯体重量、機器配管重量等を適切に算定している。本資料では、緊急時対策所建屋の各評価対象部位に対する解析手法及び地震応答解析モデル及び応力解析モデルのモデル重量の荷重条件の代表例を示す。

本資料は、以下の資料の補足説明をするものである。

- ・資料10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」
- ・資料10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

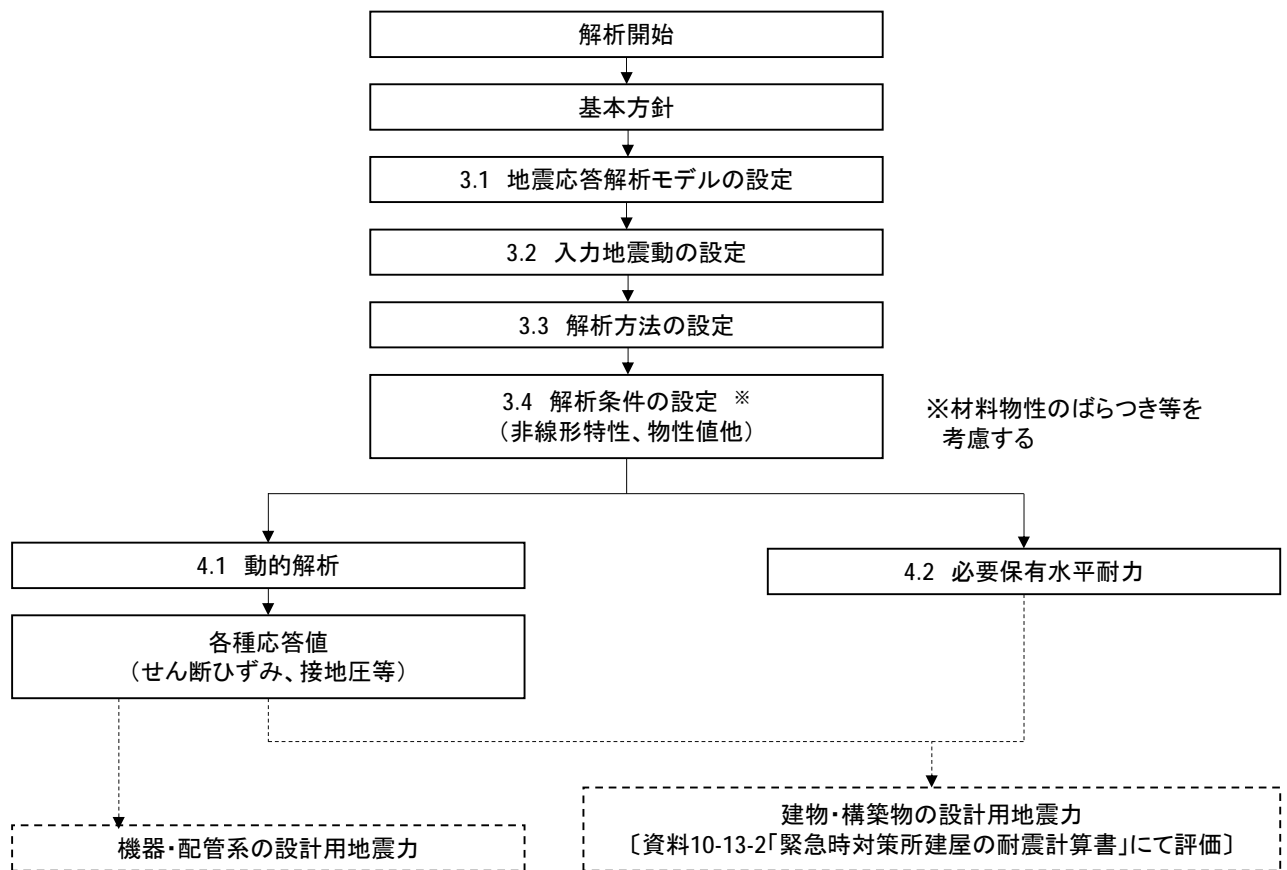
## 6.2 評価対象部位に対する解析手法について

緊急時対策所建屋（緊急時対策所遮蔽含む）の評価対象部位及び地震力に対する評価手法を第6-1表に示す。耐震壁の評価に当たっては、JEAG4601-1991 追補版に記載のとおり、耐震壁をモデルの剛性と設定し、層評価として地震応答解析モデルを用いた評価を行っている。スラブ及び基礎については、地震応答解析モデルにおいて剛として取り扱っている部位であることから、応力解析モデルを用いた断面評価を行っている。

地震応答解析及び応力解析の検討フローを第6-1図及び第6-2図に示す。

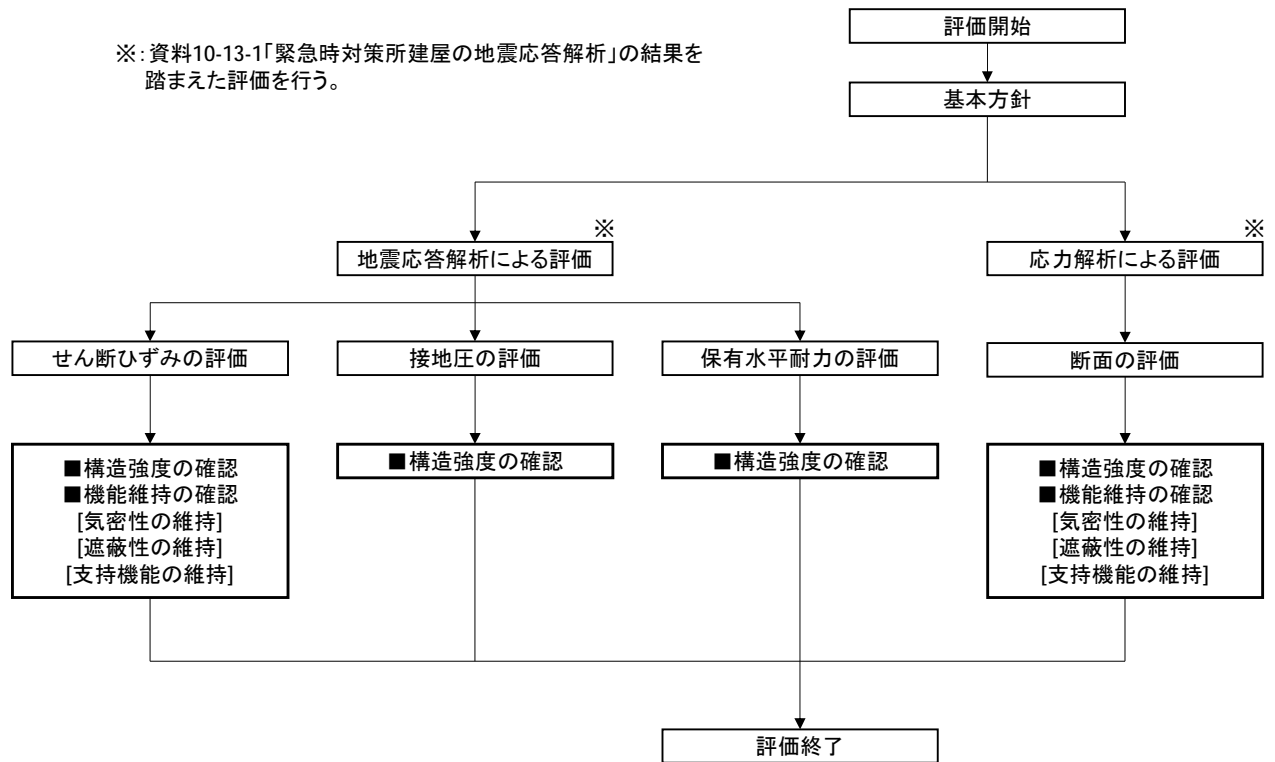
第6-1表 評価対象部位及び地震力に対する評価手法

対象施設	評価対象部位	地震力	評価手法	
			地震応答解析	応力解析
緊急時対策所建屋 (常設重大事故緩和設備の 間接支持構造物)	耐震壁	Ss 地震時	○	—
	基礎	Ss 地震時	—	○
緊急時対策所遮蔽 (常設重大事故緩和設備)	耐震壁	Ss 地震時	○	—
	スラブ	Ss 地震時	—	○



第 6-1 図 地震応答解析の検討フロー

(資料 10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」より再掲)



第 6-2 図 応力解析の検討フロー

(資料 10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」より再掲)



### 6.3 建屋のモデル化方針

緊急時対策所建屋の地震応答解析モデルについては、建屋各部の構造的特徴を適切に反映した、曲げせん断型剛性による多質点系モデルとする。質量は各階床位置に集中しているものとし、上下の階高のそれぞれ 1/2 部分を当該質量として算入する。

緊急時対策所建屋の応力解析モデルについては、3次元 FEMモデルとする。応力解析モデルのモデル概要、境界条件及び拘束条件を第 6-2 表に示す。

第6-2表 応力解析モデルのモデル概要、境界条件及び拘束条件

--

- 6-6

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。

## 6.4 荷重条件についての基本方針

緊急時対策所建屋の地震応答解析モデルの荷重条件について、基本方針を以下に示す。  
また、「6.5 地震応答解析モデルの荷重条件について」及び「6.6 応力解析モデルの荷重条件について」に、代表的な質点及び室の荷重条件を例示する。

### (1) 固定荷重

固定重量については、鉄筋コンクリート造躯体を主とし、仕上げ等を含めた重量とする。なお、躯体重量のうち鉄筋コンクリート構造部は、体積を算定し単位体積重量との積により算出し、人通開口及び設備開口を適切に評価して重量を算定する。また、質点重量は各階床位置に集中しているものとし、耐震壁の重量は上下階の質点にそれぞれ1/2ずつ割り振る。単位面積当たりの各荷重は以下のとおり設定する。

#### a. 躯体重量

- ・構造体重量に用いる材料の単位体積重量は以下の値を使用する。

鉄筋コンクリート：24kN/m<sup>3</sup>

#### b. 仕上げ荷重

- ・屋根スラブ：2.5kN/m<sup>2</sup>
- ・屋内床上仕上げ(2F フリーアクセスフロア)：0.5 kN/m<sup>2</sup>

#### c. パラペット：7.5 kN/m

#### d. RC 階段：2.84kN/m<sup>2</sup>

#### e. 機器荷重

応力解析においては、機器の配置及び支持状況を踏まえ、単位面積当たりに作用する荷重として適切に考慮する。

#### f. 配管荷重

天井面、床面、壁面に配置される一般配管重量を主とし、空調ダクト、ケーブルトレイ及びこれらのサポート部材の重量を含めた荷重とし、単位面積当たりに作用する荷重（以下「配管荷重」という）として取り扱う。

- ・RF：0.2kN/m<sup>2</sup>
- ・2F：0.25kN/m<sup>2</sup>

・ 1F : 0.25kN/m<sup>2</sup>

(2) 積載荷重

地震時の積載荷重 (LL) は以下の通りとする。

- ・ 屋根床積載荷重 : 0.6 kN/m<sup>2</sup>
- ・ 一般階床積載荷重 : 1.1 kN/m<sup>2</sup>

(3) 積雪荷重

積雪荷重は積雪深を 100 cmとし、長期で 3.0kN/m<sup>2</sup>、地震時は 1.05kN/m<sup>2</sup>とし、屋根スラブに考慮するものとする。

## 6.5 地震応答解析モデルの荷重条件について

### 6.5.1 地震応答解析モデルの質点重量の内訳について

地震応答解析モデルについて、解析モデル図を第 6-3 図に、解析モデルの諸元を第 6-3 表に再掲する。前項のとおり、質点重量については、躯体重量、機器荷重、積載荷重等を適切に考慮して設定している。ここでは、質点 1 を例として、質点重量の算定方法及び内訳を「6.5.2 構造体に関する重量の算定の考え方」に示す。



第 6-3 図 地震応答解析モデル（水平方向）

第 6-3 表 地震応答解析モデル諸元（水平方向）

建物・構築物	質点番号 ( ) 節点	高さ E. L. (m)	質量 (kN)	回転慣性 質量×10 <sup>3</sup> (kN・m <sup>2</sup> )		部材 番号	せん断断面積(m <sup>2</sup> )		断面 2 次モーメント (m <sup>4</sup> )		
				NS	EW		NS	EW	NS	EW	
				緊急時 対策所 建屋	1			19,700	803	800	1
	2	21,100	861	857	2	76.8		66.5	5,270	4,520	
基礎	(3)	—	—	—	—	剛					
	4	53,200	3,280	3,280	—						
	(5)	—	—	—	—						

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。

### 6.5.2 構造体に関する重量の算定の考え方

地震応答解析モデルにおける質点1の各重量及びその算定方法を第6-4表に示す。

固定荷重は建物の躯体重量を主とし、仕上げ荷重等を含めた重量とする。なお、躯体重量のうち鉄筋コンクリート構造部は、体積を算定し単位体積重量(24.0kN/m<sup>3</sup>)との積により重量を算定する。

第6-4表 質点系重量の内訳

質点番号		1	
荷重	部位	算定方法	重量 (kN)
固定 荷重	壁	$24.0 \times t \times A$	3,470
	基礎	—	—
	スラブ	$24.0 \times t \times A$	14,290 <sup>*1</sup>
	柱	$24.0 \times A \times L$	※2
	梁	$24.0 \times A \times L$	1000 <sup>*3</sup>
	機器	各エリアの機器荷重の合計	20
	配管等	各エリアの配管荷重×A	90
積載 荷重	スラブ	各エリアの積載荷重×A	280
	基礎	—	—
積雪 荷重 <sup>*4</sup>	スラブ	$1.05 \times A$	530
	基礎	—	—
合計		—	19,700 <sup>*5</sup>

※1：増し打ち及び仕上げ分の重量を含む

※2：壁重量に含まれる

※3：スラブ重複部は除く

※4：地震時積雪荷重 1.05 kN/m<sup>2</sup>

t：部材厚さ (m)

A：面積 (m<sup>2</sup>)

L：部材長さ (m)

※5：合計値は有効数字3桁で切り上げた

## 6.6 応力解析モデルの荷重条件について

応力解析モデル図を第 6-4 図に再掲する。応力解析モデルでは、建屋剛性に影響しないもの(機械基礎、階段、パラペット)については FEM でモデル化せずに荷重として入力する。ここでは、応力解析モデルの固定荷重及び積載荷重の設定に際して考慮した荷重について、対策本部床を代表例として、荷重の内訳を第 6-5 表に示す。



第 6-4 図 応力解析モデル (R 階スラブ非表示)

第 6-5 表 対策本部床の荷重内訳

種別		荷重 (kN/m <sup>2</sup> )
固定 荷重	躯体重量 (コンクリートスラブ (□))	12.0
	仕上げ荷重 (フリーアクセスフロア)	0.50
	機器荷重	0.51
	配管荷重	0.25
積載荷重等		1.1

## 7. 応力解析における断面の評価部位の選定



目 次

	頁
7.1 概要 .....	7-1
7.2 緊急時対策所建屋の断面の評価部位の選定 .....	7-2

## 7.1 概要

本資料は、応力解析における断面の評価部位の選定に関し、工認記載の断面の評価要素の選定結果について示すものである。応力解析における評価対象部位は、基礎及び緊急時対策所遮蔽を構成するスラブである。

また、本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・添付資料10-13-2 「緊急時対策所建屋の耐震計算書」
- ・添付資料10-15 「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合わせに関する影響評価結果」

## 7.2 緊急時対策所建屋の断面の評価部位の選定

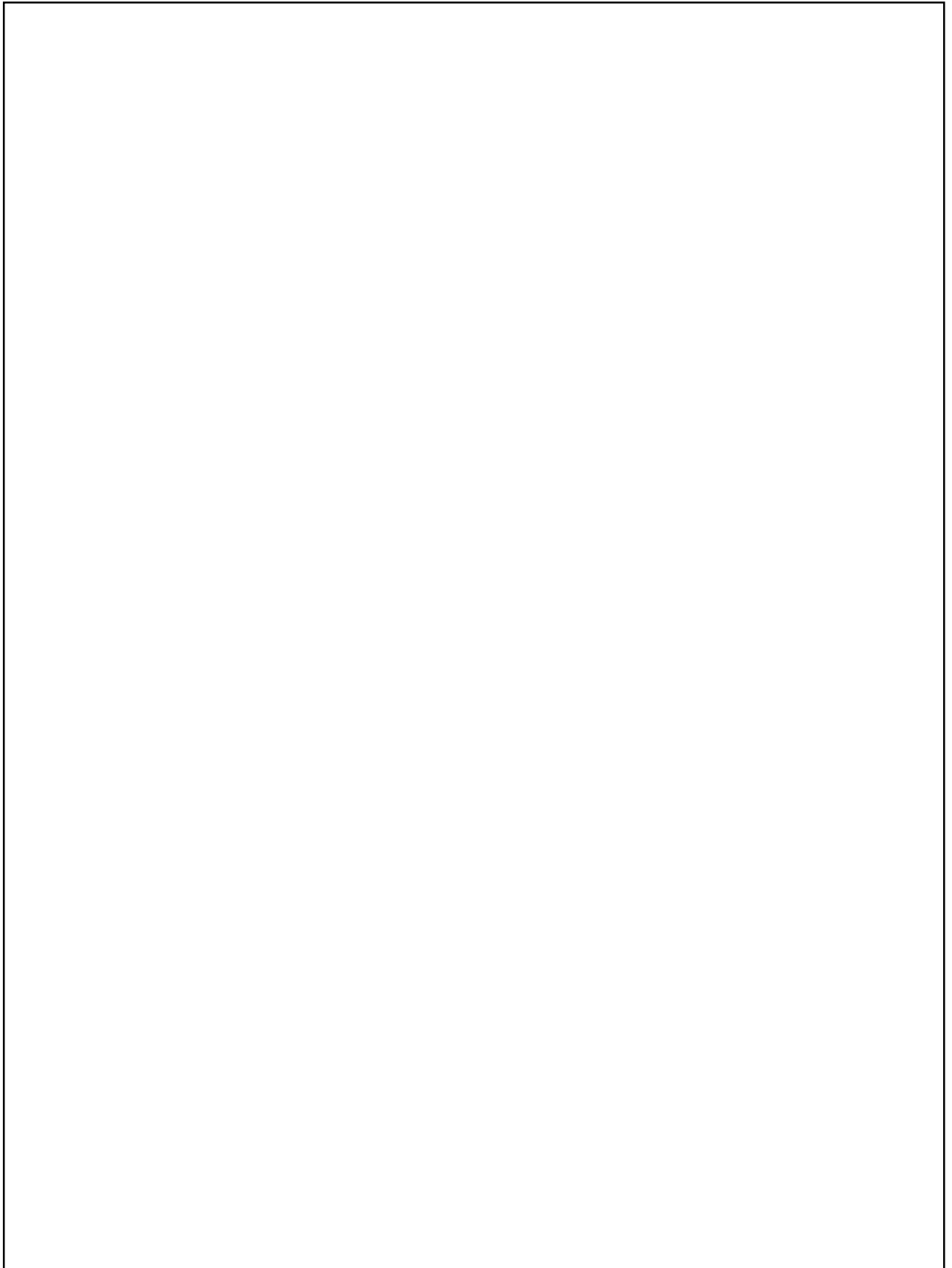
緊急時対策所建屋の **Ss** 地震時の荷重の組合せケースを第 7-1 表に、配筋領域図を第 7-1 図に、配筋一覧を第 7-2 表に示す。

各評価項目の検定比一覧を第 7-3 表、断面力ごとの検定比（「発生値／許容値」で定義する。以下同様。）が最大となる要素及び断面の評価結果を第 7-2 図、断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図を第 7-3 図に示す。

第7-1表 荷重の組合せケース

	ケース No.	荷重の組合せ
Ss 地震時	1	$GP+S+1.0K_{NS}+0.4K_{UD}$
	2	$GP+S+1.0K_{NS}-0.4K_{UD}$
	3	$GP+S-1.0K_{NS}+0.4K_{UD}$
	4	$GP+S-1.0K_{NS}-0.4K_{UD}$
	5	$GP+S+1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	6	$GP+S+1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$
	7	$GP+S-1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	8	$GP+S-1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$
	9	$GP+S+0.4K_{NS}+1.0K_{UD}$
	10	$GP+S+0.4K_{NS}-1.0K_{UD}$
	11	$GP+S-0.4K_{NS}+1.0K_{UD}$
	12	$GP+S-0.4K_{NS}-1.0K_{UD}$
	13	$GP+S+0.4K_{EW}+1.0K_{UD}$
	14	$GP+S+0.4K_{EW}-1.0K_{UD}$
	15	$GP+S-0.4K_{EW}+1.0K_{UD}$
	16	$GP+S-0.4K_{EW}-1.0K_{UD}$

※ $K_{UD}$ は、上向きを正とする。



第7-1図 緊急時対策所建屋の配筋領域図

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7-2表 緊急時対策所建屋の配筋一覧

(a) 基礎

基礎厚(mm)	鉄筋位置	NS 方向	EW 方向
	上端筋	D35@200	D35@200
	下端筋	D35@200	D35@200

(b) スラブ (  )

配筋タイプ	スラブ厚(mm)	鉄筋位置	NS 方向	EW 方向
		上端筋	D29@200	D29@200
		下端筋	D29@200	D29@200
		上端筋	D25@200	D25@200
		下端筋	D25@200	D25@200

(c) スラブ (  )

配筋タイプ	スラブ厚(mm)	鉄筋位置	NS 方向	EW 方向
		上端筋	D29@200	D29@200
		下端筋	D29@200	D29@200

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7-3表 各評価項目の検定比一覧

(a) 基礎

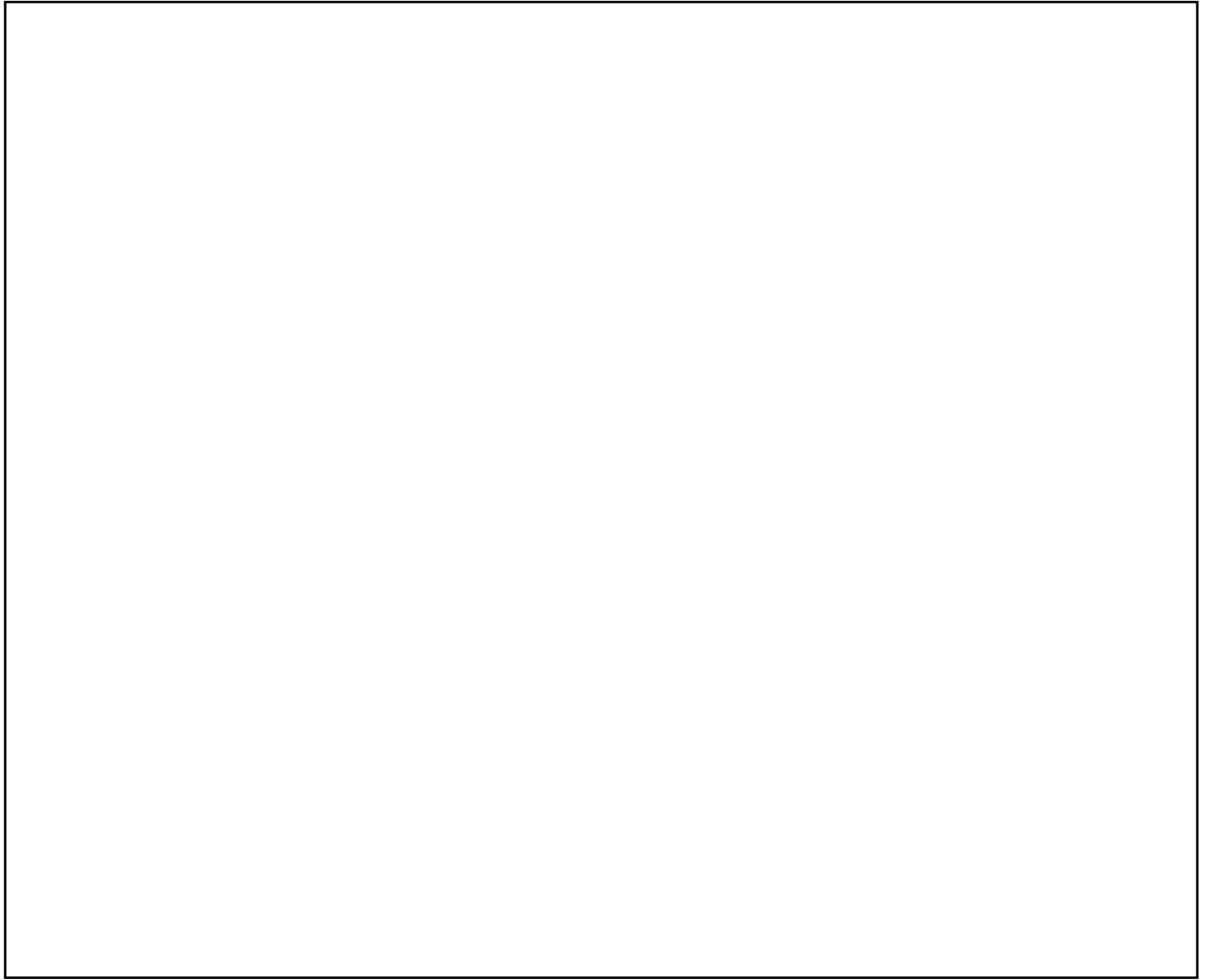
		評価項目	部材 番号	荷重の 組合せ ケース	解析 結果	許容値	備考
軸力 + 曲げ モーメント + 面内 せん断力	NS 方向	必要鉄筋量/配筋量	743	5	0.308	1.00	
	EW 方向	必要鉄筋量/配筋量	322	3	0.295	1.00	
面外 せん断力	NS 方向	面外せん断応力度 [N/mm <sup>2</sup> ]	64	7	0.465	2.36	
	EW 方向	面外せん断応力度 [N/mm <sup>2</sup> ]	93	7	0.506	2.36	

(注)      は、検定比が最大となる要素を示す。

(b) スラブ

		評価項目	部材 番号	荷重の 組合せ ケース	解析 結果	許容値	備考
軸力 + 曲げ モーメント + 面内 せん断力	NS 方向	必要鉄筋量/配筋量	2670	2	0.448	1.00	
	EW 方向	必要鉄筋量/配筋量	1710	8	0.371	1.00	
面外 せん断力	NS 方向	面外せん断応力度 [N/mm <sup>2</sup> ]	1233	3	0.390	2.36	
	EW 方向	面外せん断応力度 [N/mm <sup>2</sup> ]	1710	5	0.431	2.36	

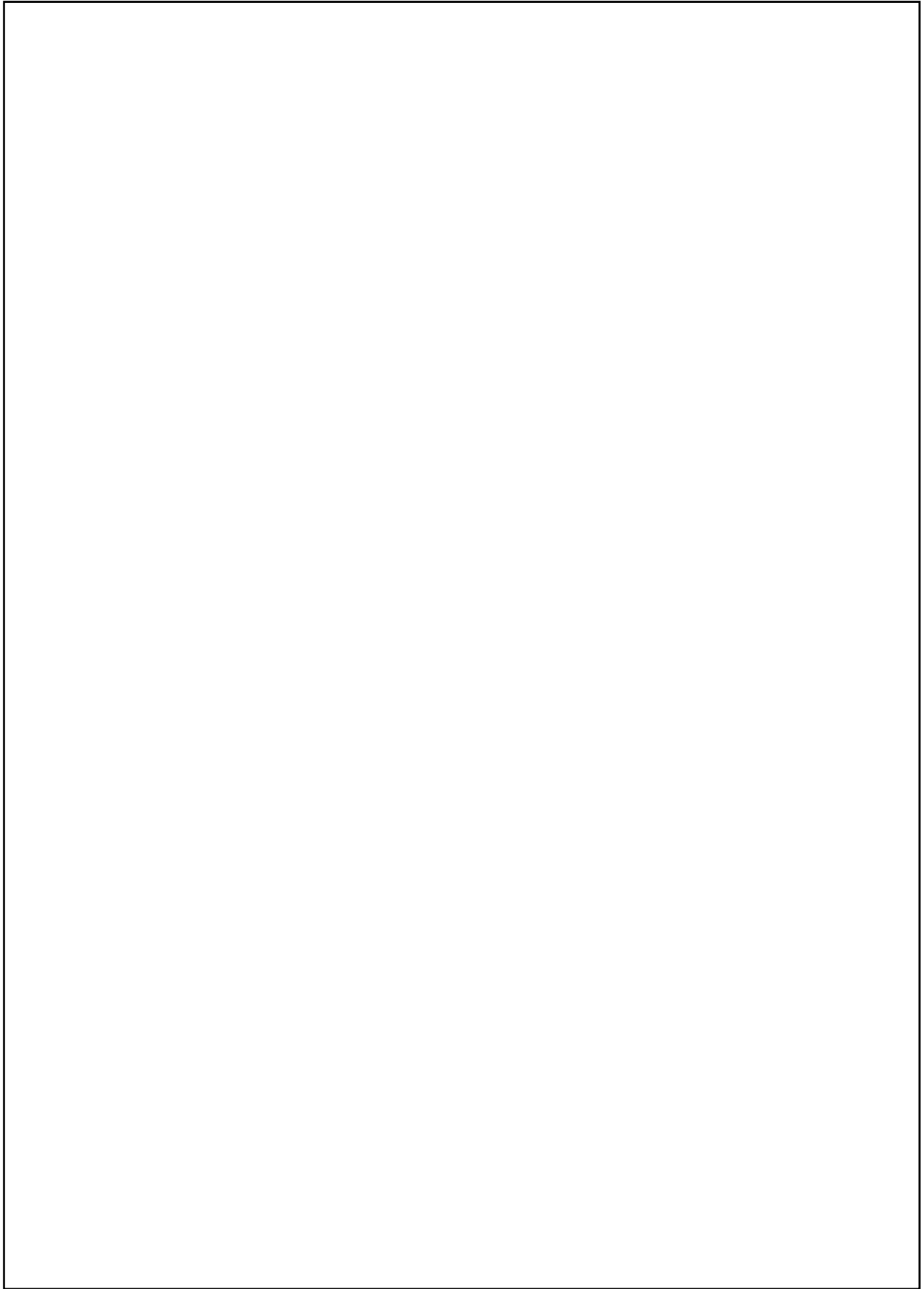
(注)      は、検定比が最大となる要素を示す。



(a) 基礎

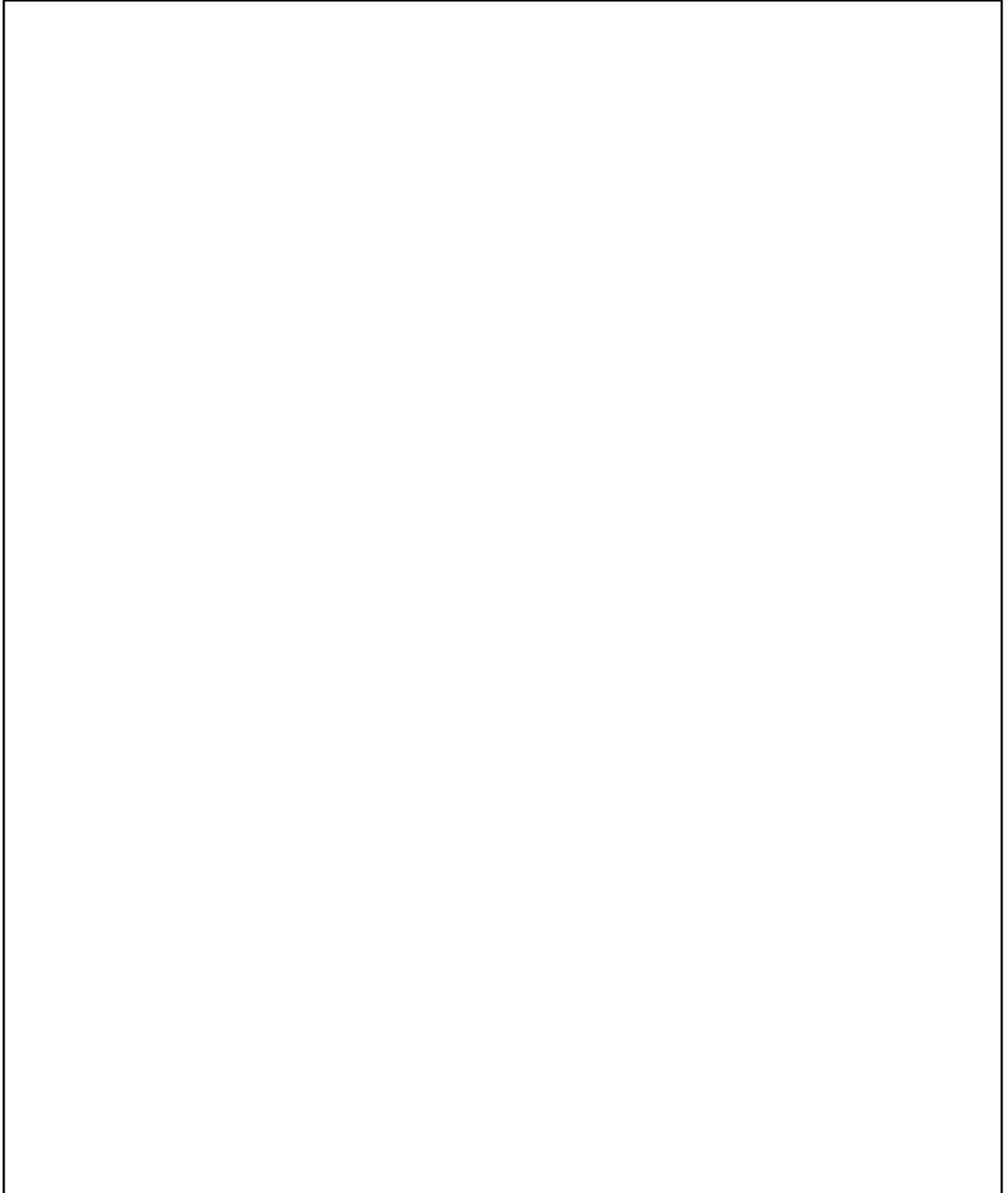
第7-2図 応力ごとの検定比が最大となる要素及び断面の評価結果(1/2)





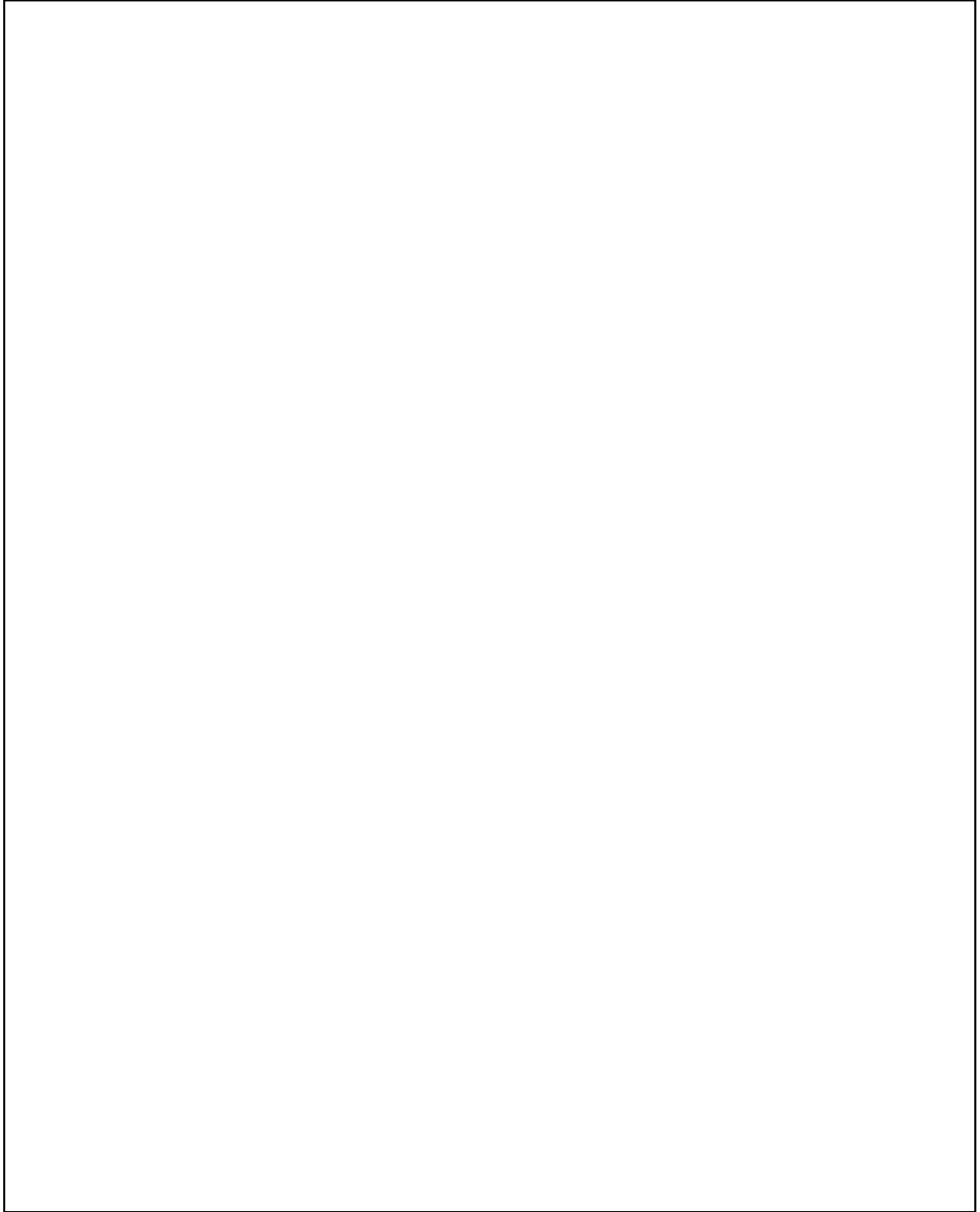
第7-2図 応力ごとの検定比が最大となる要素及び断面の評価結果(2/2)

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。



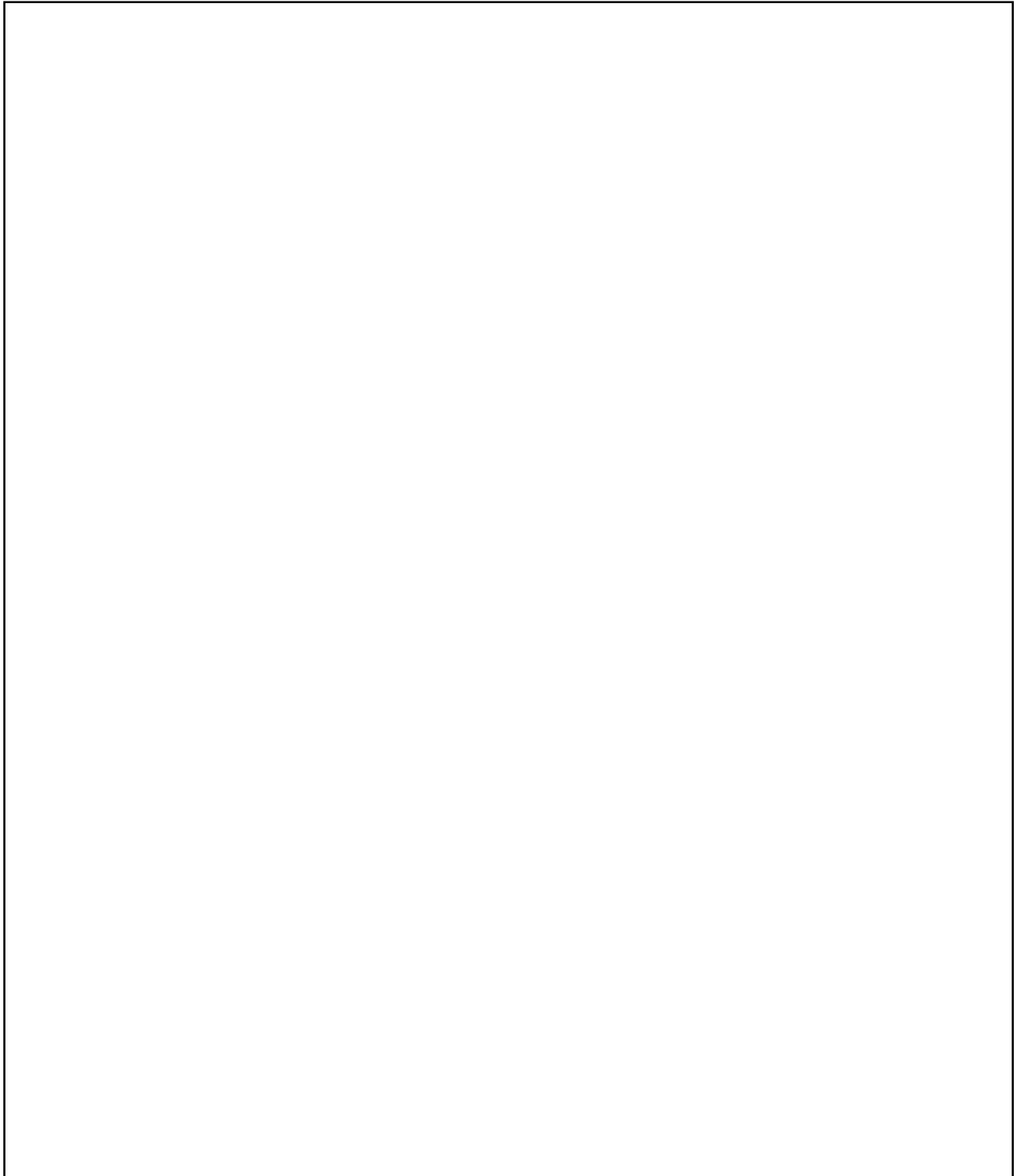
第 7-3 図 断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図(1/3)

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7-3図 断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図(2/3)

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7-3図 断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図(3/3)

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。

水平2方向+鉛直方向地震力組合せ時における基礎版の断面評価部位の選定に関し、工認記載の評価要素の選定結果について示す。

水平2方向+鉛直方向地震力組合せ時における荷重の組合せケースを第7-4表に示す。

各評価項目の検定比一覧を第7-5表、断面力ごとの検定比が最大となる要素及び断面の評価結果を第7-4図、断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの断面力コンター図を第7-5図に示す。

第7-4表 荷重の組合せケース

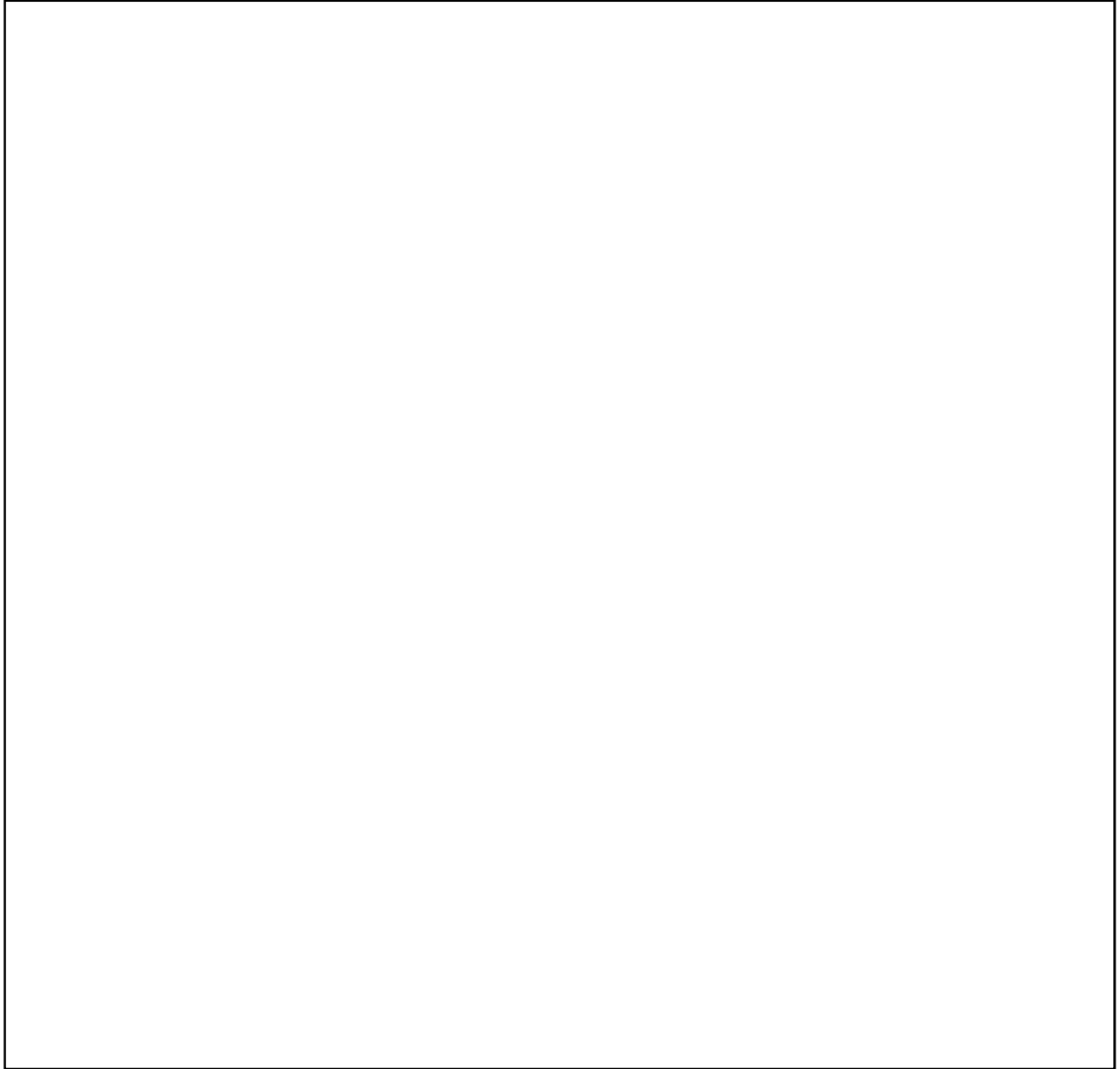
	ケース No.	荷重の組合せ
Ss 地震時	2-1	$GP+S+1.0K_{NS}+0.4K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-2	$GP+S+1.0K_{NS}+0.4K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-3	$GP+S+1.0K_{NS}-0.4K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-4	$GP+S+1.0K_{NS}-0.4K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-5	$GP+S-1.0K_{NS}+0.4K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-6	$GP+S-1.0K_{NS}+0.4K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-7	$GP+S-1.0K_{NS}-0.4K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-8	$GP+S-1.0K_{NS}-0.4K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-9	$GP+S+0.4K_{NS}+1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-10	$GP+S+0.4K_{NS}+1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-11	$GP+S+0.4K_{NS}-1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-12	$GP+S+0.4K_{NS}-1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-13	$GP+S-0.4K_{NS}+1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-14	$GP+S-0.4K_{NS}+1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$
	2-15	$GP+S-0.4K_{NS}-1.0K_{EW}+0.4K_{UD}$
	2-16	$GP+S-0.4K_{NS}-1.0K_{EW}-0.4K_{UD}$

※ $K_{UD}$  は、上向きを正とする

第7-5表 各評価項目の検定比一覧（基礎）

		評価項目	部材 番号	荷重の 組合せ ケース	解析 結果	許容値	備考
軸力 + 曲げ モーメント + 面内 せん断力	NS 方向	必要鉄筋量／配筋量	94	2-15	0.340	1.00	
	EW 方向	必要鉄筋量／配筋量	292	2-7	0.400	1.00	
面外 せん断力	NS 方向	面外せん断応力度 [N/mm <sup>2</sup> ]	64	2-15	0.654	2.36	
	EW 方向	面外せん断応力度 [N/mm <sup>2</sup> ]	93	2-15	0.682	2.36	

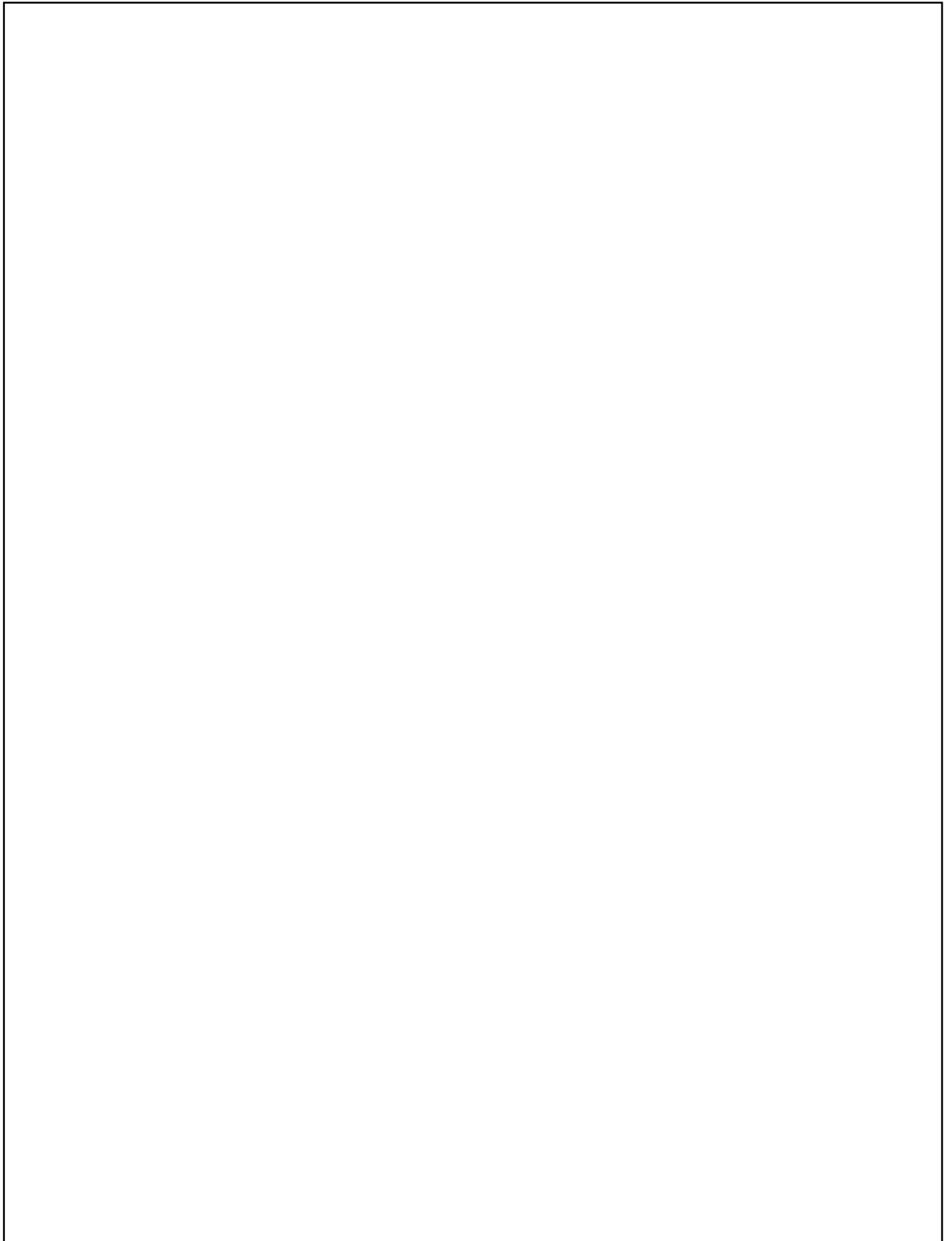
(注)      は、検定比が最大となる要素を示す。



第7-4図 応力ごとの検定比が最大となる要素及び断面の評価結果（基礎）

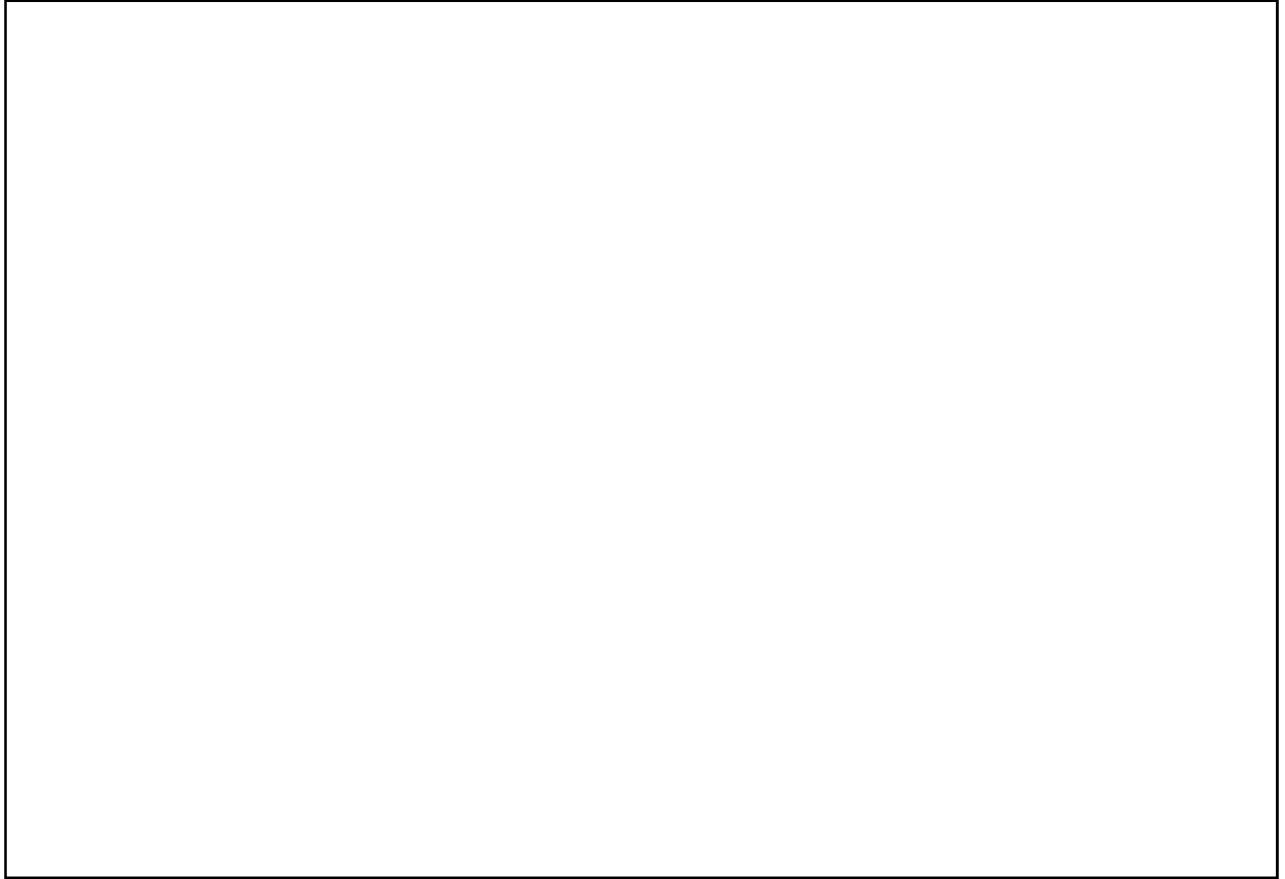
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。





第7-5図 断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図（基礎）（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。



第7-5図 断面の評価部位の選定に関する荷重組合せケースの応力コンター図（基礎）(2/2)

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。

8. 緊急時対策所遮蔽スラブの耐震評価に関する補足説明

## 目 次

	頁
8.1 概要 .....	8-1
8.2 評価方針 .....	8-1
8.3 振動特性の確認 .....	8-2
8.4 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の整理 .....	8-7

## 8.1 概要

本資料は、緊急時対策所建屋のうち緊急時対策所遮蔽におけるスラブの耐震評価を補足的に説明するものである。

本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

- ・資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」
- ・資料10-15「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」

## 8.2 評価方針

緊急時対策所遮蔽を構成するスラブは、気密性及び遮蔽性を有しており、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し機能維持が求められている。地震時の機能維持の確認では、当該スラブは剛であるとし、地震荷重は質点系モデルにおいて、当該部が位置する質点の応答値を用いている。

「8.3 振動特性の確認」では、当該スラブの支持条件を適切にモデル化した3次元FEMモデルを用いた固有値解析により当該スラブの振動特性を確認し、1次固有振動数が30Hzを下回る場合には、当該スラブの応答増幅について影響評価を行う。

なお、「8.4 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の整理」では、基礎とスラブの構造特性の違いを踏まえ、スラブを水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される部位として抽出しない理由を整理する。

## 8.3 振動特性の確認

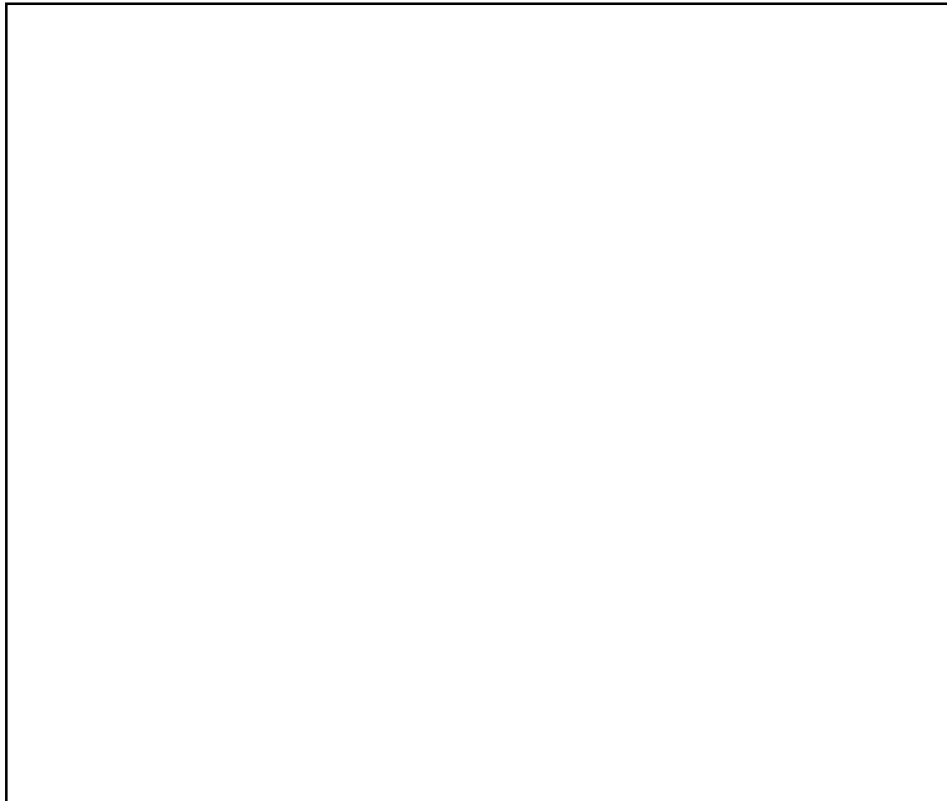
### 8.3.1 解析方法

振動特性の確認は、3次元FEMモデルを用いた固有値解析により行う。

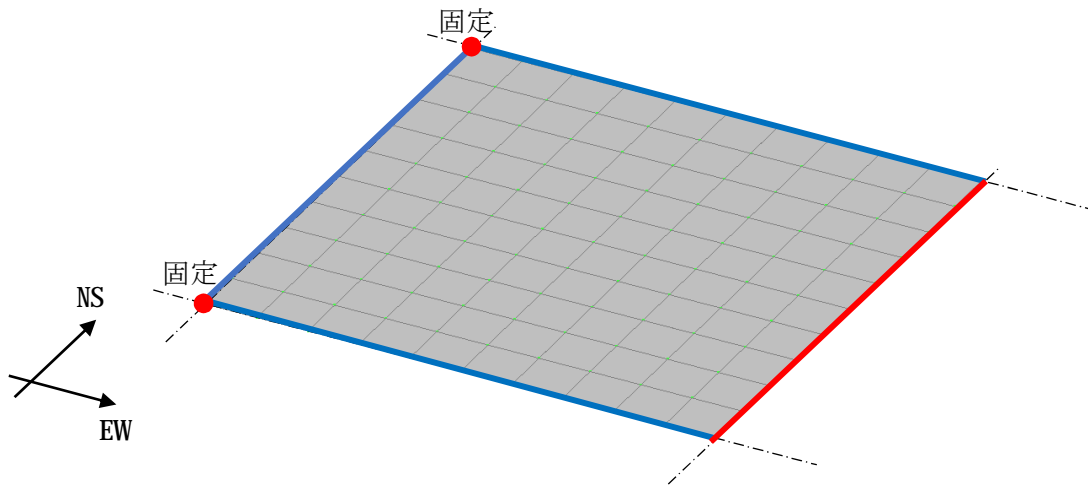
第8-1図に示す緊急時対策所遮蔽を構成するスラブの壁、大梁により支持された範囲のうち、壁または大梁のスパン及びスラブ厚さから判断して、鉛直地震力による増幅の影響が最も大きいと思われる部位を評価対象部位としてモデル化する。解析モデルに使用するFEM要素は、形状及び厚さを踏まえてシェル要素とする。境界条件は、壁、大梁により支持されるスラブ端部を固定とし、スラブ上部若しくは下部に壁がない場合は鉛直方向のみ自由とする。

モデル化範囲を第8-1図に、解析モデルを第8-2図に示す。

解析コードは、「MSC NASTRAN Ver. 2008r1」を用いる。



第8-1図 評価対象部位 (  屋根スラブ)



— : 固定  
— : 鉛直のみ自由

第8-2図 解析モデル

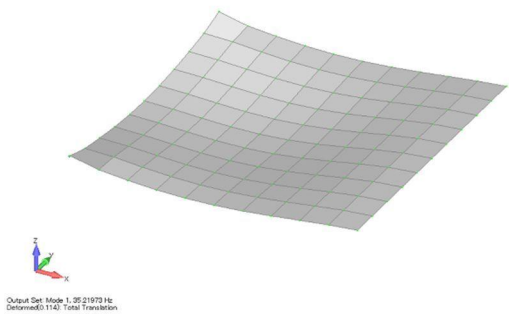


### 8.3.2 固有値解析結果

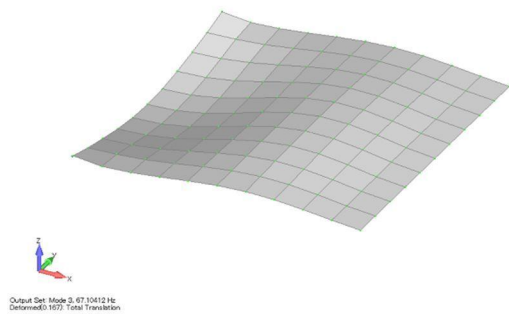
スラブの固有振動数を第 8-1 表に、モード図を第 8-3 図に示す。  
スラブの 1 次固有振動数が 30Hz 以上であることを確認した。

第 8-1 表 スラブの固有振動数

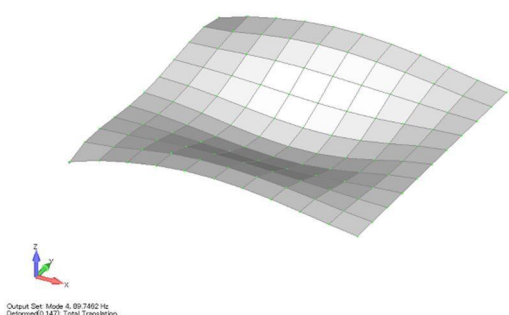
モード次数	固有振動数(Hz)
1 次	35.2
2 次	67.1
3 次	89.7
4 次	125
5 次	139
6 次	191
7 次	203
8 次	233



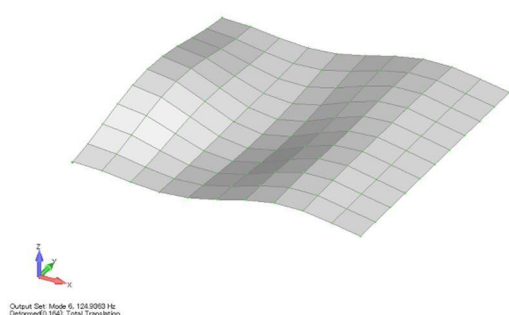
1 次 (35.2Hz)



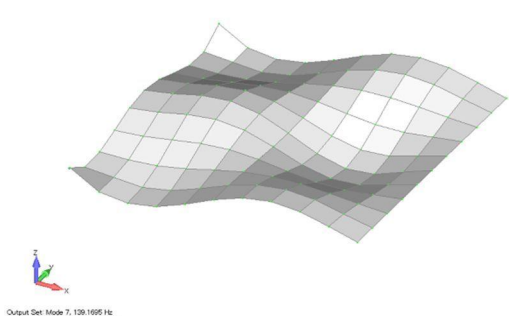
2 次 (67.1Hz)



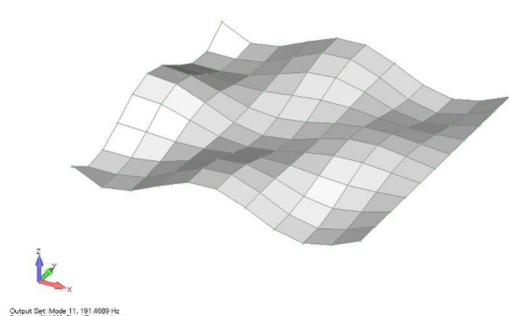
3 次 (89.7Hz)



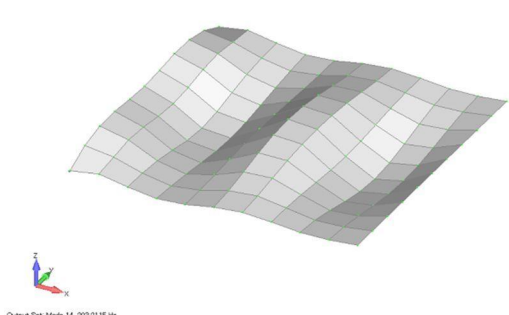
4 次 (125Hz)



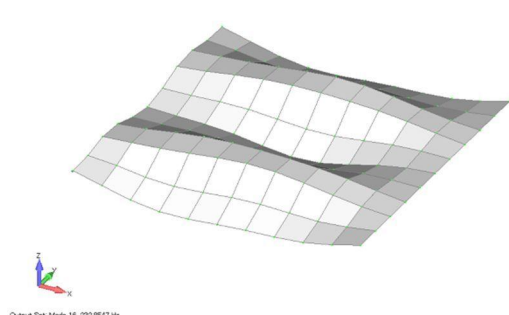
5 次 (139Hz)



6 次 (191Hz)



7 次 (203Hz)



8 次 (233Hz)

第 8-3 図 スラブのモード図

## 8.4 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の整理

### 8.4.1 既工認での整理

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補足説明資料「水平2方向及び鉛直方向の適切な組み合わせに関する検討について」において、スラブ、基礎の位置付けについて以下の様に整理している。

スラブについては、四方が壁で固定され、水平方向に変形しにくい構造となっており、水平地震力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される部位として抽出していない。

矩形の基礎については、水平方向の地震力により転倒モーメントが発生するため、水平2方向の地震力により隅部への応力集中が考えられることから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される部位として抽出している。

### 8.4.2 緊急時対策所建屋での整理

緊急時対策所建屋についても、上記と同様の考え方で水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響検討が必要な部位を抽出している。本建屋にねじれの影響はないため、影響検討が必要な部位としてスラブは抽出せず、基礎は抽出する。

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

## 目 次

	頁
9.1 概要 .....	9-1
9.2 気密扉の構造概要 .....	9-2
9.3 気密扉の気密性の維持に関する検討 .....	9-3

## 9.1 概要

本資料は、緊急時対策所建屋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説明するものである。

本資料は、以下の添付資料の補足説明をするものである。

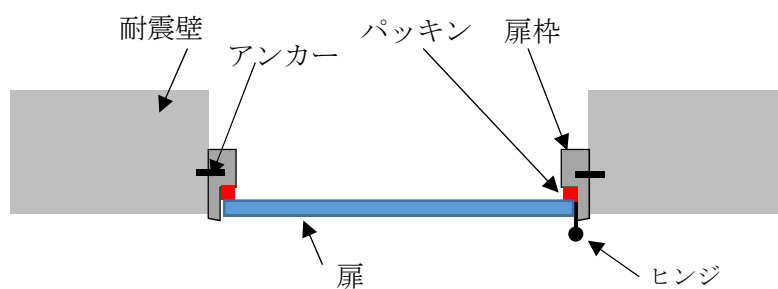
- ・資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

## 9.2 気密扉の構造概要

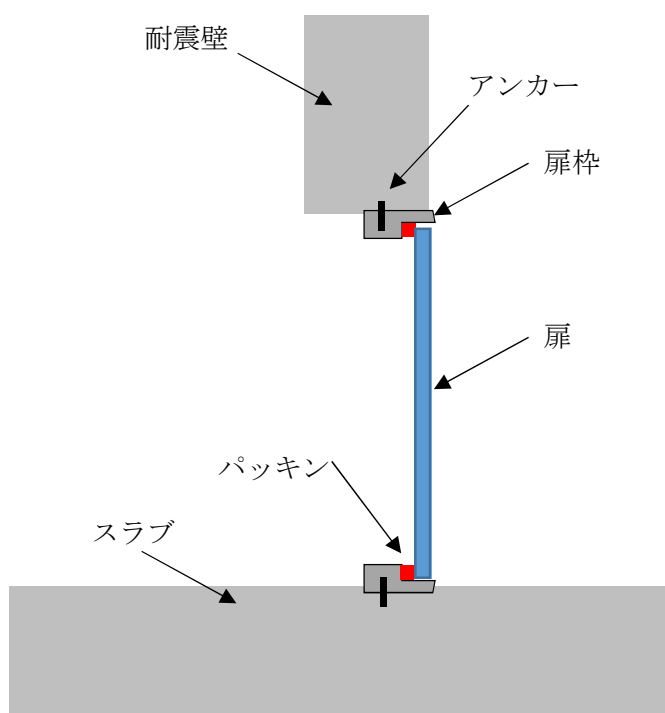
気密扉は、片側を扉枠にヒンジ等で支持されており、扉枠は耐震壁及びスラブに固定されている。また、扉枠は、耐震壁及びスラブにアンカー等で緊結されているため、耐震壁と一体で挙動し、耐震壁の層間変形に追従する。

気密扉の気密性は、扉と扉枠間のパッキンが密着することにより確保している。

気密扉の概略平面図を第9-1図、概略断面図を第9-2図に示す。



第9-1図 気密扉の概略平面



第9-2図 気密扉の概略断面

### 9.3 気密扉の気密性の維持に関する検討

地震力が作用した状態における扉枠及び扉の位置関係の概略図を第9-3図に、地震力が作用した状態における耐震壁の層間変形の概略図を第9-4図に示す。

気密扉の気密性は、扉と扉枠間のパッキンが密着することにより確保しているため、扉の変形量  $d$  が扉とパッキンの接触幅(6mm程度)を超えなければ気密性は確保される。

扉枠は、耐震壁及びスラブに対してアンカー等で緊結されているため、耐震壁の層間変形に追従する。一方、扉は片側のみ扉枠に固定されているため、扉の形状を維持した状態で回転することとなる。扉の変形量は、この回転による変形量であり、下式の通りである。

$$d=W \times \theta$$

ここで、

$d$  : 扉の変形量(mm)

$W$  : 扉枠の幅(mm)

$\theta$  : 扉(扉枠)の変形角

扉(扉枠)の変形角  $\theta$  は、耐震壁の層間変形角に等しいことから以下の通りとなる。

$$\theta = \text{層間変形角} = \frac{\Delta}{H}$$

$\Delta$  : 耐震壁の最大層間変形量 (mm, 時刻歴変位の最大値より算定)

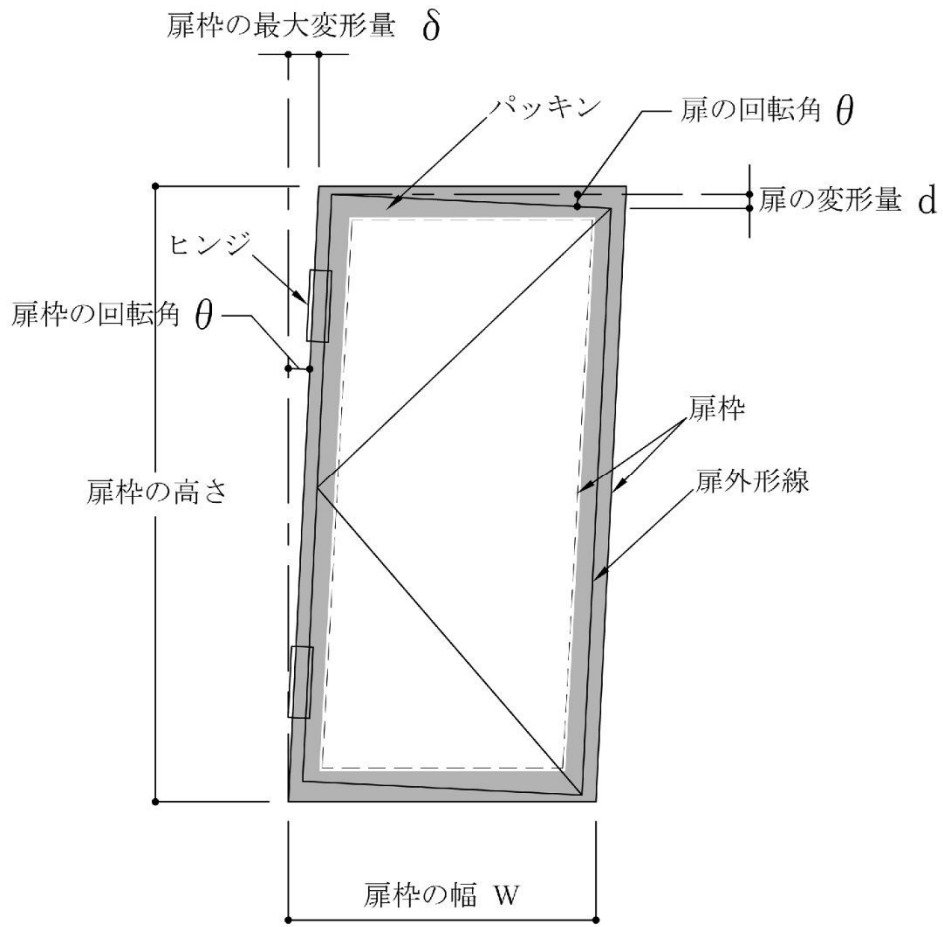
$H$  : 建屋階高(mm)

以上より、扉の最大変形量  $d$  は下式にて求めることができる。

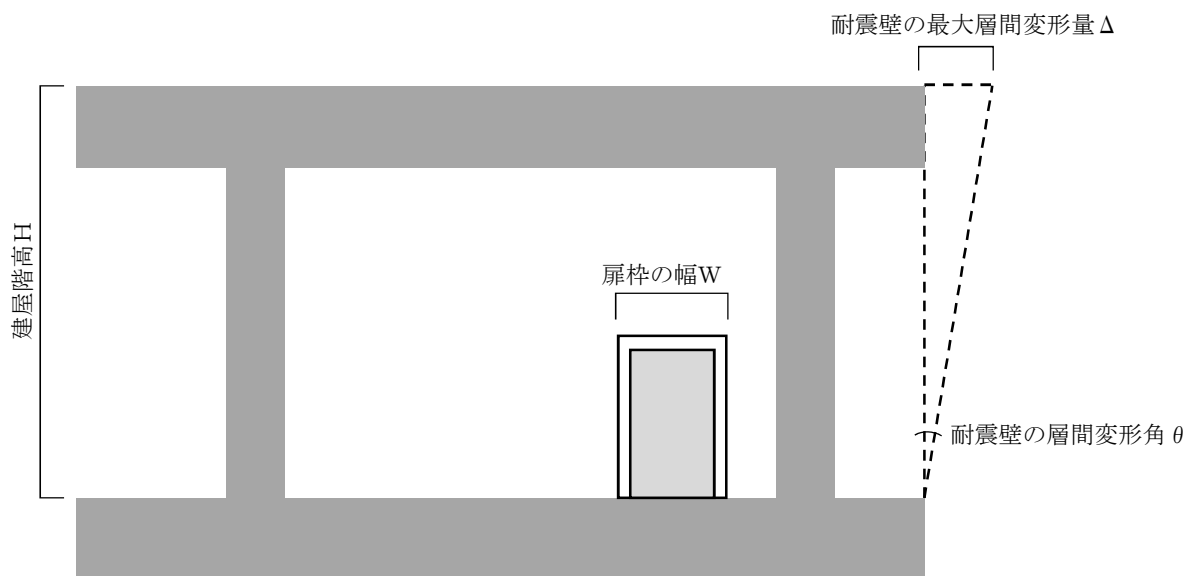
$$\text{扉の最大変形量 } d = W \times \theta = W \times \frac{\Delta}{H}$$

耐震壁の層間変形量  $\Delta$  は約 0.42mm、建屋階高  $H$  は  mm、扉の幅  $W$  は約  mm であることから、扉枠の最大変形量  $\delta$  は 0.42mm よりも小さな値となり、扉の最大変形量  $d$  についても 0.17mm 程度で、扉とパッキンの接触幅を超えることはないため、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して、気密扉の気密性は維持される。





第 9-3 図 扉枠及び扉の位置関係の概略



第 9-4 図 耐震壁の層間変形の概略

## 10. 地震荷重と風荷重の比較について

目 次

	頁
10.1 概要 .....	10-1
10.2 評価結果 .....	10-1

## 10.1 概要

添付資料10-9「機能維持の基本方針」において、風荷重については、「屋外に設置されている施設のうち、コンクリート構造物等の自重が大きい施設を除いて、風荷重の影響が地震力と比べて相対的に無視できないような構造、形状及び仕様の施設においては、地震力と組み合わせる。」と記載している。緊急時対策所建屋は、鉄筋コンクリート造壁式構造物であるため、上記方針に基づき、地震力と風荷重の組合せは考慮していない。

本資料は、緊急時対策所建屋の質点系モデルの各部材におけるSs地震時の最大応答せん断力と風荷重によるせん断力を比較し、風荷重の影響が軽微であることを確認することで、緊急時対策所建屋の耐震性評価において、地震荷重と風荷重の組合せを考慮する必要がないことを説明するものである。

また、本資料は、以下の資料の補足説明をするものである。

- ・資料10-13-2「緊急時対策所建屋の耐震計算書」

## 10.2 評価結果

緊急時対策所建屋の質点系モデルの各部材におけるSs地震時の最大応答せん断力と風荷重によるせん断力の比較を第10-1表に示す。風荷重によるせん断力はSs地震時の最大応答せん断力と比べて十分小さく、地震荷重と風荷重の組合せを考慮する必要がないことを確認した。

第10-1表 Ss地震時の最大応答せん断力と風荷重によるせん断力の比較

### (a) NS方向

部材番号	①Ss地震時の 最大応答せん断力 (MN)	②風荷重による せん断力 (MN)	②/①
1 (R階)	31.1	0.16	0.0051
2 (2階)	51.9	0.29	0.0056

### (b) EW方向

部材番号	①Ss地震時の 最大応答せん断力 (MN)	②風荷重による せん断力 (MN)	②/①
1 (R階)	31.2	0.18	0.0058
2 (2階)	55.3	0.33	0.0060

補足説明資料 4 - 2

耐震性に関する説明書に係る補足説明資料（地盤物性値関係）

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。

## 目 次

	頁
1. 概 要 .....	1
2. 基本方針 .....	1
3. 解析用物性値等の設定について .....	2
4. 解析用物性値等のうち動的変形特性の検証について .....	14
5. 緊急時対策所建屋の設計用地下水位について .....	47
6. <b>MR</b> の形状・範囲について .....	52
(参考1) 動的解析における最大せん断ひずみについて .....	53
(参考2) 基礎地盤の安定性評価に対する本建屋の影響について .....	60

## 1. 概 要

本資料は、資料10-1「耐震設計の基本方針」のうち「2. 耐震設計の基本方針」に基づき、評価対象施設である緊急時対策所建屋（以下、「本建屋」という。）の耐震安全性評価を実施するに当たり、本建屋設置地盤の物理特性、強度特性、変形特性等の地盤物性値設定及び支持性能評価で用いる地盤諸元の基本的な考え方を示したものである。

## 2. 基本方針

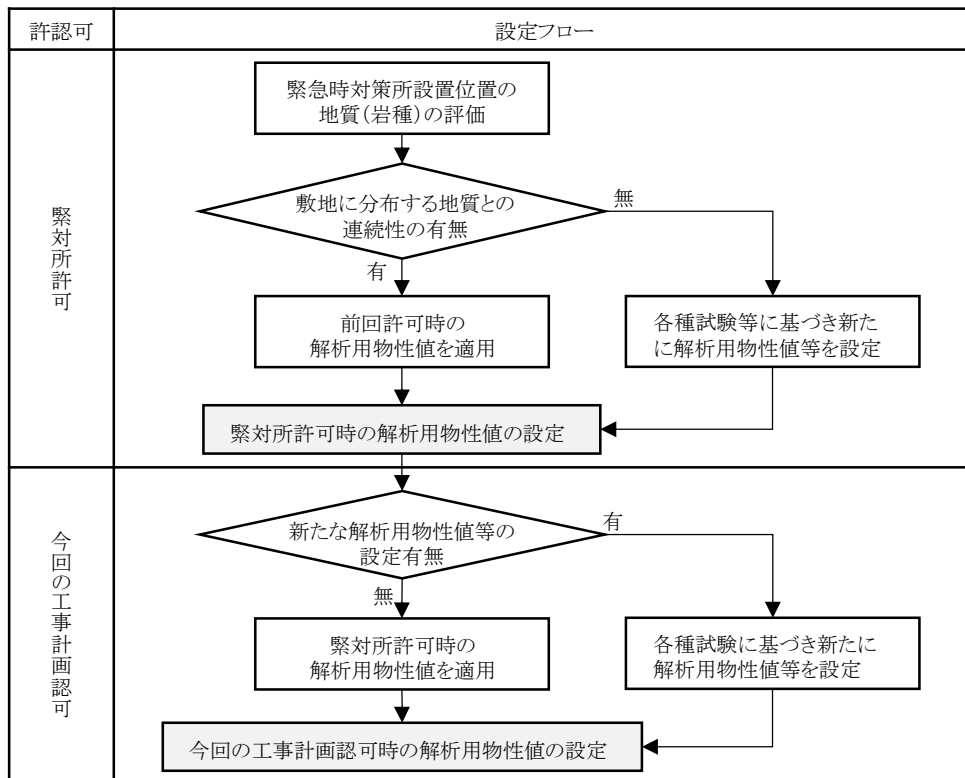
本建屋を設置する地盤の物理特性、強度特性、変形特性等の解析用物性値並びに支持性能評価に用いる極限支持力度（以下、「解析用物性値等」という。）については、令和元年12月11日付け原規規発第1912112号にて許可された設置許可申請書（以下、「緊対所許可」という。）に記載された値を用いる。

なお、本資料の「3. 解析用物性値等の設定について」では、緊対所許可及び今回の工事計画認可での解析物性値の設定の考え方を示す。「4. 解析用物性値等のうち動的変形特性の検証について」では、解析用物性値等のうち動的変形特性について、新たに緊急時対策所周辺で実施したPS検層結果を用いて、動的変形特性の検証を行う。

### 3. 解析用物性値等の設定について

第 3-1 表に示す設定フローに基づき、緊対所許可から今回の工事計画認可における解析用物性値等の設定の考え方について、以下に示す。

第 3-1 表 解析用物性値等の設定フロー



※前回許可とは平成29年5月24日付け原規規発第1705242号にて許可された設置許可をいう。  
 ※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(以下、「前回工認」という。)においても同様に、解析用物性値を設定している。

#### (1) 緊対所許可時の設定の考え方

緊対所許可時は、第 3-1 図に示す緊急時対策所の地質・地質構造評価のための追加調査結果に基づき、緊急時対策所周辺における地質(岩種)として、主に細粒石英閃緑岩及び輝緑岩が分布しており、これらは敷地に分布する細粒石英閃緑岩及び輝緑岩の岩体の中に位置しており、敷地の地質(岩種)と一連であることを確認している(第 3-2 図)。

また、岩級の評価としては、前回許可と同様の方法(第 3-3 図)により、緊急時対策所は一部 **MR**(コンクリート)を介して概ね **CM**級(細粒石英閃緑岩)の岩盤に支持されていること、深部には **CH**級(細粒石英閃緑岩及び輝緑岩)の岩盤が分布することを確認している。

上記を踏まえ、敷地の地質(岩種)と一連の岩種であり、同じ岩級であれば、前回許

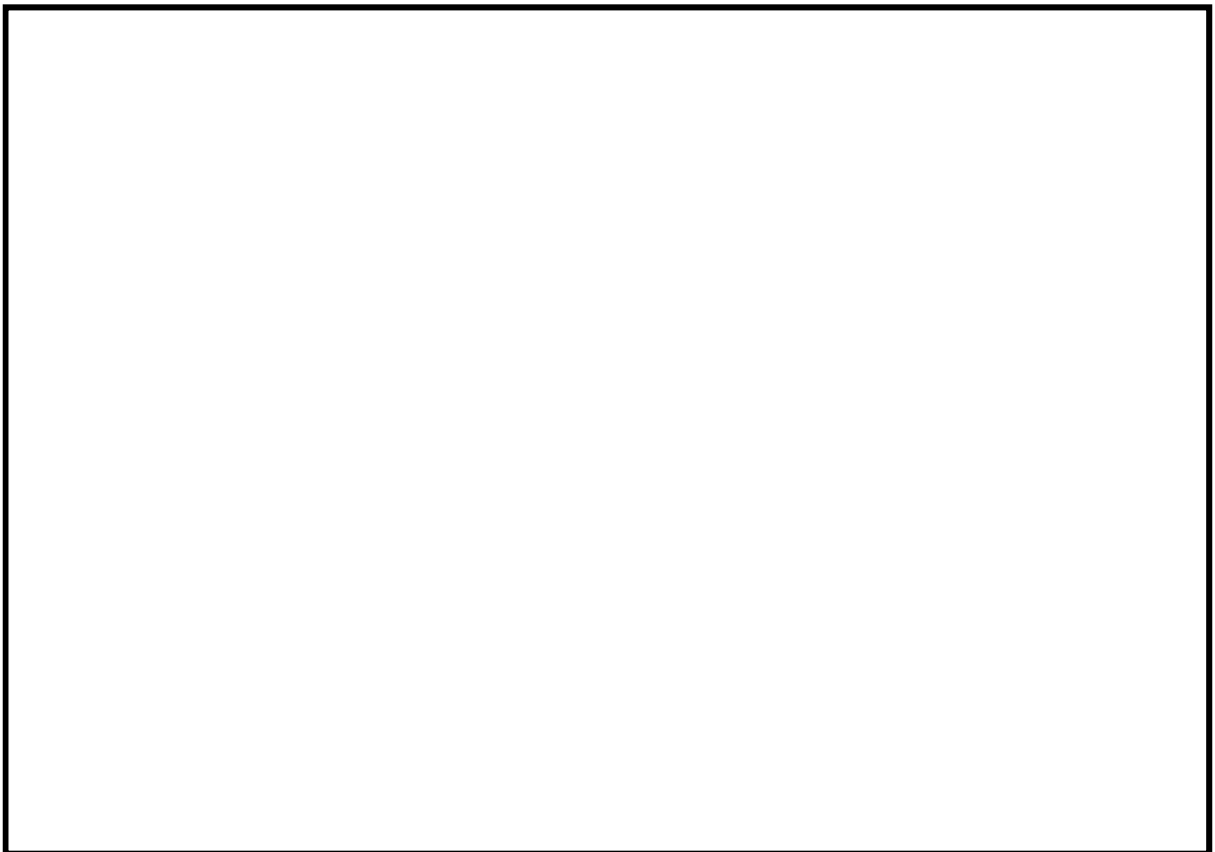


可の解析用物性値等を適用できると考えられるため、緊急時対策所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価においては、前回許可に記載されている解析用物性値等を適用している（第 3-2 表）。

なお、緊急時対策所は一部 **MR** を介して岩盤に支持されている設置状況であることから、**MR** の物性値を新たに設定している。**MR**（設計基準強度=18N/mm<sup>2</sup>）の物理特性及び変形特性については「コンクリート標準示方書 構造性能照査編（（社）土木学会, 2002 年制定）」に基づき設定する。また、減衰定数については「道路橋示方書（V 耐震設計編）・同解説（（社）日本道路協会, 平成 14 年 3 月）」を参考に設定している。

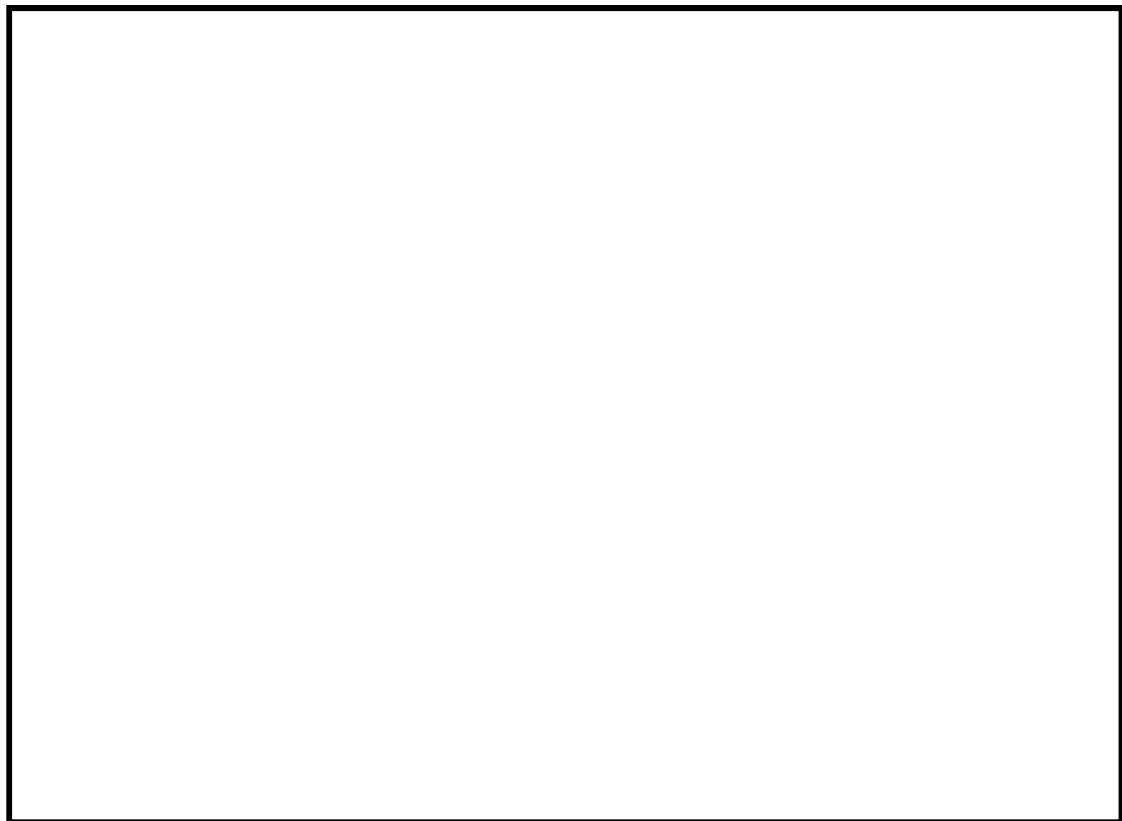
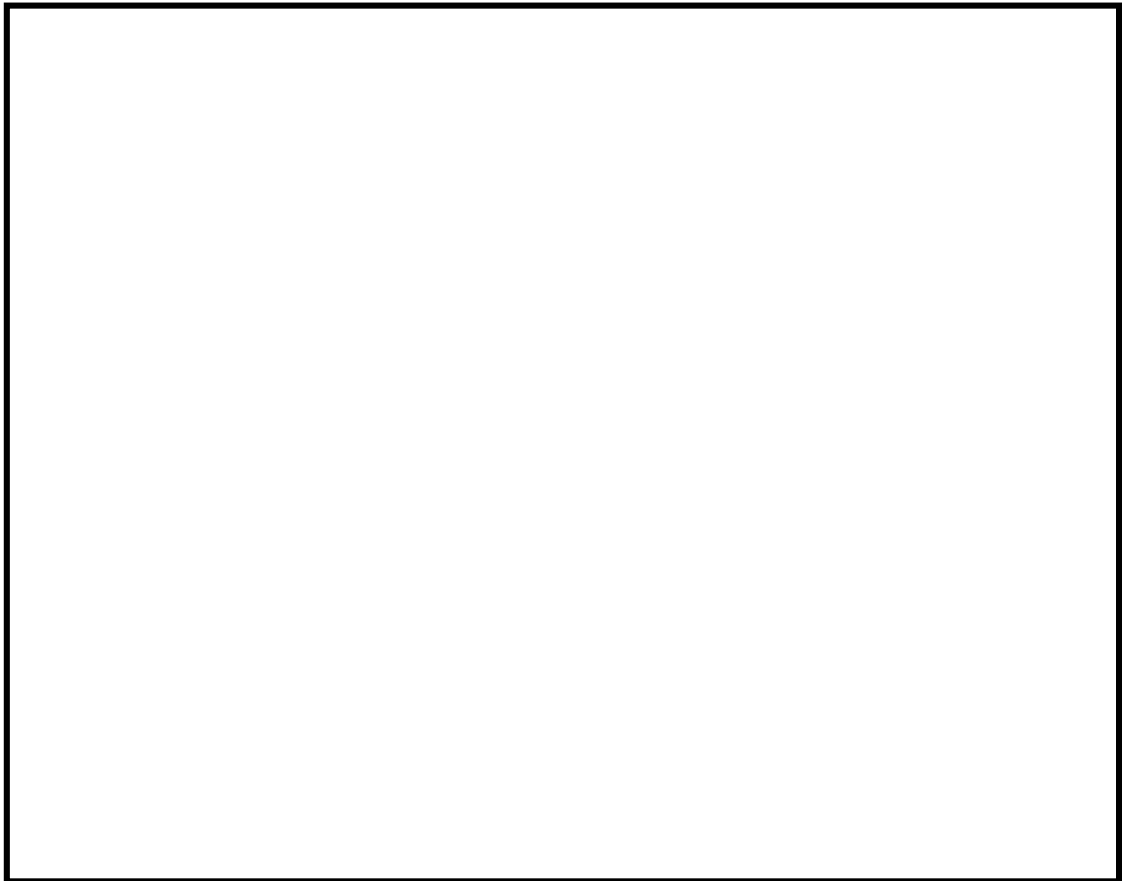
(2) 今回の工事計画認可時の設定の考え方

今回の工事計画認可時は、緊対所許可時から新たに設定すべき解析用物性値がないことから、本建屋の耐震評価においては、緊対所許可に記載されている岩種・岩級の解析用物性値等を適用する（第 3-3 表～第 3-5 表、第 3-4 図～第 3-9 図）。



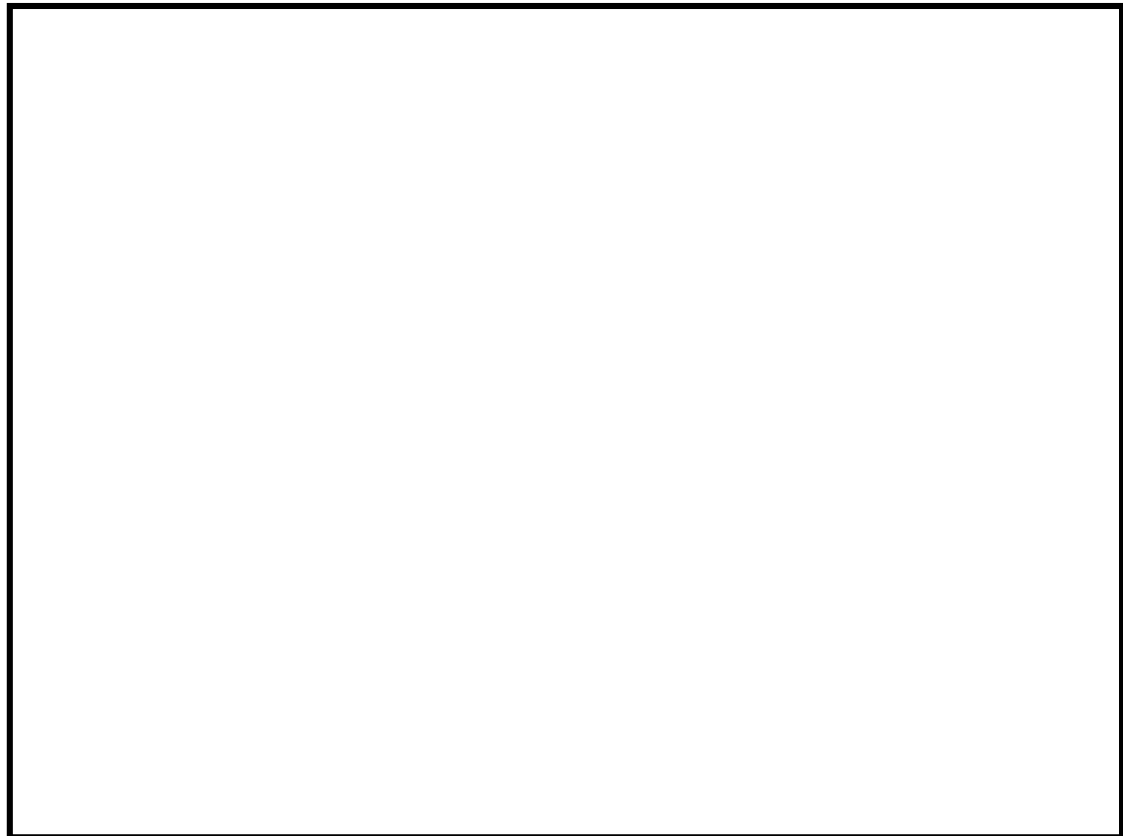
第 3-1 図 地質評価用の追加ボーリング位置（第 694 回審査会合 資料 1-1-1 より抜粋）

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 3-2 図(1/2) 地質（岩種）の評価結果（第 694 回審査会合 資料 1-1-1 より抜粋）

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 3-2 図(2/2) 地質(岩種)の評価結果(第 694 回審査会合 資料 1-1-1 より抜粋)

2. 地質の概要

第206回審査会合  
資料3-6-1 P.13 再掲

**【岩盤分類】**

岩盤分類は、電研式岩盤分類を基本とし、「岩石の硬さ」、「コア形状(割れ目間隔)」、「割れ目の状態」を分類の指標として、岩種毎にB級、CH級、CM級、CL級、D級に分類した。

■ 岩石の硬さ	■ コア形状(割れ目間隔)	■ 割れ目の状態																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">区分</th> <th style="width: 90%;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">①</td> <td>新鮮色、極めて硬質、ハンマーで澄んだ金属音がする</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">②</td> <td>新鮮色で亀裂沿いに風化色、硬質、ハンマーで金属音がする</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">③</td> <td>風化色(褐色)、中硬質、ハンマーで多少濁った金属音がする</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">④</td> <td>岩石組織がわずかに認められる程度、軟質、ハンマーで濁音がする</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">⑤</td> <td>極めて軟質、ハンマーで著しく濁った音がする</td> </tr> </tbody> </table>	区分	内容	①	新鮮色、極めて硬質、ハンマーで澄んだ金属音がする	②	新鮮色で亀裂沿いに風化色、硬質、ハンマーで金属音がする	③	風化色(褐色)、中硬質、ハンマーで多少濁った金属音がする	④	岩石組織がわずかに認められる程度、軟質、ハンマーで濁音がする	⑤	極めて軟質、ハンマーで著しく濁った音がする	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">区分</th> <th style="width: 90%;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">I</td> <td>50cm以上の長柱状</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">II</td> <td>20cm以上50cm未満の長柱状</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">III</td> <td>10cm以上20cm未満の柱状</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IV</td> <td>3cm以上10cm未満の岩片状～短柱状</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V</td> <td>1cm以上3cm未満の岩片状</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VI</td> <td>1cm未満の土砂状</td> </tr> </tbody> </table>	区分	内容	I	50cm以上の長柱状	II	20cm以上50cm未満の長柱状	III	10cm以上20cm未満の柱状	IV	3cm以上10cm未満の岩片状～短柱状	V	1cm以上3cm未満の岩片状	VI	1cm未満の土砂状	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">区分</th> <th style="width: 90%;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a</td> <td>密着、新鮮</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b</td> <td>酸化鉄付着／開口(酸化鉄等が付着。しかし岩石には酸化鉄の汚染なし)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c</td> <td>細粒物質を挟む／開口(酸化鉄等が付着。岩石には酸化鉄の汚染あり)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">d</td> <td>割目として認識できない</td> </tr> </tbody> </table>	区分	内容	a	密着、新鮮	b	酸化鉄付着／開口(酸化鉄等が付着。しかし岩石には酸化鉄の汚染なし)	c	細粒物質を挟む／開口(酸化鉄等が付着。岩石には酸化鉄の汚染あり)	d	割目として認識できない
区分	内容																																					
①	新鮮色、極めて硬質、ハンマーで澄んだ金属音がする																																					
②	新鮮色で亀裂沿いに風化色、硬質、ハンマーで金属音がする																																					
③	風化色(褐色)、中硬質、ハンマーで多少濁った金属音がする																																					
④	岩石組織がわずかに認められる程度、軟質、ハンマーで濁音がする																																					
⑤	極めて軟質、ハンマーで著しく濁った音がする																																					
区分	内容																																					
I	50cm以上の長柱状																																					
II	20cm以上50cm未満の長柱状																																					
III	10cm以上20cm未満の柱状																																					
IV	3cm以上10cm未満の岩片状～短柱状																																					
V	1cm以上3cm未満の岩片状																																					
VI	1cm未満の土砂状																																					
区分	内容																																					
a	密着、新鮮																																					
b	酸化鉄付着／開口(酸化鉄等が付着。しかし岩石には酸化鉄の汚染なし)																																					
c	細粒物質を挟む／開口(酸化鉄等が付着。岩石には酸化鉄の汚染あり)																																					
d	割目として認識できない																																					

13

第 3-3 図 岩級の評価結果(第 694 回審査会合 資料 1-2-1 より抜粋)

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 3-2 表 緊急時対策所位置の地質分布一覧

		敷地に分布する 岩種・岩級	緊急時対策所位置 の岩種・岩級	適用性
輝緑岩	CH 級	○	○	敷地の地質（岩種） と一連であることか ら、前回許可時の解 析用物性値を適用
	CM 級	○	○	
	CL 級	○	○	
	D 級	○	○	
細粒石英 閃緑岩	CH 級	○	○	
	CM 級	○	○	
	CL 級	○	○	
	D 級	○	—	
崖錐堆積物及び 新期扇状地堆積物		○	○	
段丘堆積物		○	○	
盛土及び 埋戻土		○	○	
MR(コンクリート) 埋戻しコンクリート		—	○	緊対所許可時に新た に設定

第 3-3 表(1/2) 緊対所許可に記載されている解析用物性値

		物理特性	静的変形特性		動の変形特性		減衰定数
		単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )	静弾性係数 ( $\text{N/mm}^2$ )	静ポアソン比	初期せん断弾性 係数 ( $\text{N/mm}^2$ )	動ポアソン比	
輝緑岩	CH級	28.2	3,400 (6,200)	0.26	16,000	0.34	0.03
	CM級	28.1	1,800 (3,200)	0.26	11,000	0.34	0.03
	CL級	26.9	610 (1,100)	0.26	1,900	0.34	0.03
	D級	16.8	24	0.40	390 <small>G/G<sub>0</sub>~<math>\gamma</math> 曲線は第3-1図参照</small>	0.37	h~ $\gamma$ 曲線は第3-1図参照
斑れい岩	CH級	29.0	5,800	0.26	13,000	0.33	0.03
	CM級	27.9	1,800	0.26	11,000	0.33	0.03
	CL級	26.9	610	0.26	1,900	0.33	0.03
	D級	16.8	24	0.40	390 <small>G/G<sub>0</sub>~<math>\gamma</math> 曲線は第3-1図参照</small>	0.37	h~ $\gamma$ 曲線は第3-1図参照
細粒石英 閃緑岩	CH級	26.7	14,100 (15,900)	0.23	13,000	0.34	0.03
	CM級	26.2	2,600 (3,100)	0.23	11,000	0.34	0.03
	CL級	26.1	970 (1,500)	0.23	2,800	0.34	0.03
	D級	16.8	24	0.40	390 <small>G/G<sub>0</sub>~<math>\gamma</math> 曲線は第3-1図参照</small>	0.37	h~ $\gamma$ 曲線は第3-1図参照
頁岩	CH級	26.8	14,100	0.23	13,000	0.34	0.03
	CM級	25.7	2,600	0.23	11,000	0.34	0.03
	CL級	23.8	970	0.23	2,800	0.34	0.03
	D級	17.6	21	0.40	370 <small>G/G<sub>0</sub>~<math>\gamma</math> 曲線は第3-1図参照</small>	0.37	h~ $\gamma$ 曲線は第3-1図参照
崖錐堆積物及び 新期扇状地堆積物		19.3	32	0.40	280 <small>G/G<sub>0</sub>~<math>\gamma</math> 曲線は第3-2図参照</small>	0.43	h~ $\gamma$ 曲線は第3-2図参照
段丘堆積物		22.1	38	0.40	620 <small>G/G<sub>0</sub>~<math>\gamma</math> 曲線は第3-2図参照</small>	0.45	h~ $\gamma$ 曲線は第3-2図参照
盛土及び 埋戻土		21.2	32	0.40	280 <small>G/G<sub>0</sub>~<math>\gamma</math> 曲線は第3-3図参照</small>	0.46	h~ $\gamma$ 曲線は第3-3図参照
破碎帯		19.4	$97.0 \sigma_v^{0.89}$	0.40	$187 \sigma_v^{0.75}$ <small>G/G<sub>0</sub>~<math>\gamma</math> 曲線は第3-4図参照</small>	0.48	h~ $\gamma$ 曲線は第3-4図参照
MR ( $f'_{ck} = 18\text{N/mm}^2$ )		23.0	22,000	0.20	9,170	0.20	0.05

( ) 内数値は除荷時のもの

$\sigma_v$  ( $\text{N/mm}^2$ ) : 鉛直応力,  $G$  ( $\text{N/mm}^2$ ) : せん断弾性係数,  $G_0$  ( $\text{N/mm}^2$ ) : 初期せん断弾性係数,  $\gamma$  : せん断ひずみ  $h$  : 減衰定数

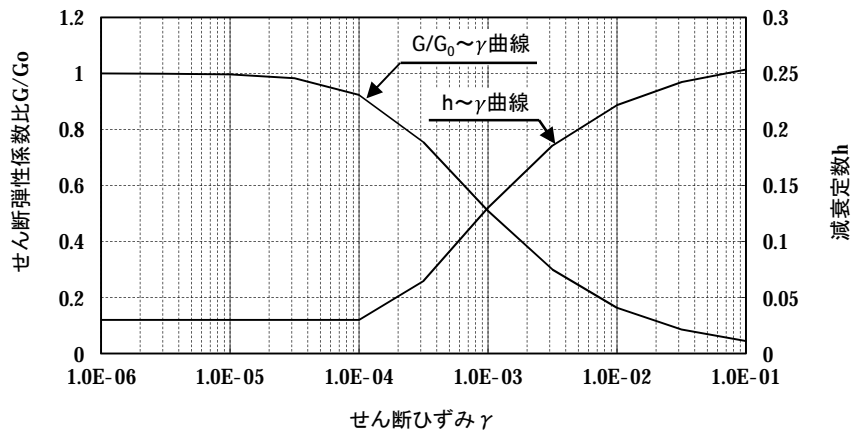
※網掛けの範囲は、本建屋の耐震評価に用いる解析用物性値を示す。

第 3-3 表(2/2) 緊対所許可に記載されている解析用物性値

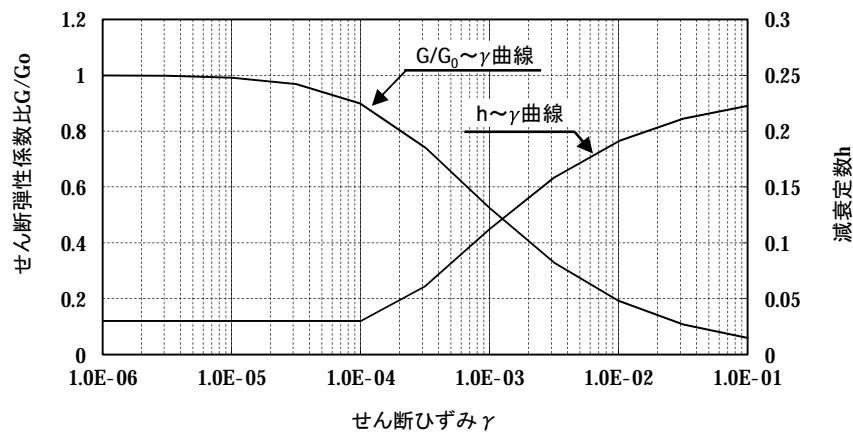
		強度特性 (平均値)			強度特性 (地盤のばらつきを考慮)		
		せん断強度 (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 (度)	残留強度 (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 (度)	残留強度 (N/mm <sup>2</sup> )
輝緑岩	CH級	2.1	56.1	$2.6 \sigma_n^{0.65}$	1.1	56.1	$2.2 \sigma_n^{0.65}$
	CM級	1.4	38.9	$2.2 \sigma_n^{0.41}$	0.88	38.9	$1.9 \sigma_n^{0.41}$
	CL級	0.20	35.1	$0.8 \sigma_n^{0.65}$	0.13	35.1	$0.6 \sigma_n^{0.65}$
	D級	0.07	17.4	$0.07 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$	0.05	17.4	$0.04 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$
斑れい岩	CH級	2.1	56.1	$2.6 \sigma_n^{0.65}$	1.1	56.1	$2.2 \sigma_n^{0.65}$
	CM級	1.4	38.9	$2.2 \sigma_n^{0.41}$	0.88	38.9	$1.9 \sigma_n^{0.41}$
	CL級	0.20	35.1	$0.8 \sigma_n^{0.65}$	0.13	35.1	$0.6 \sigma_n^{0.65}$
	D級	0.07	17.4	$0.07 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$	0.05	17.4	$0.04 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$
細粒石英 閃緑岩	CH級	2.1	60.3	$2.2 \sigma_n^{0.62}$	1.2	60.3	$2.0 \sigma_n^{0.62}$
	CM級	1.6	50.3	$2.2 \sigma_n^{0.58}$	0.78	50.3	$1.9 \sigma_n^{0.58}$
	CL級	0.20	35.1	$0.8 \sigma_n^{0.65}$	0.13	35.1	$0.6 \sigma_n^{0.65}$
	D級	0.07	17.4	$0.07 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$	0.05	17.4	$0.04 + \sigma_n \cdot \tan 17.4^\circ$
頁岩	CH級	2.1	60.3	$2.2 \sigma_n^{0.62}$	1.2	60.3	$2.0 \sigma_n^{0.62}$
	CM級	1.6	50.3	$2.2 \sigma_n^{0.58}$	0.78	50.3	$1.9 \sigma_n^{0.58}$
	CL級	0.20	35.1	$0.8 \sigma_n^{0.65}$	0.13	35.1	$0.6 \sigma_n^{0.65}$
	D級	0.06	18.3	$0.06 + \sigma_n \cdot \tan 18.3^\circ$	0.05	18.3	$0.04 + \sigma_n \cdot \tan 18.3^\circ$
崖錐堆積物及び 新期扇状地堆積物	0.02	26.7	$\sigma_n \cdot \tan 26.7^\circ$	0.01	26.7	$\sigma_n \cdot \tan 26.7^\circ$	
段丘堆積物	0.03	25.0	$\sigma_n \cdot \tan 25.0^\circ$	0.02	25.0	$\sigma_n \cdot \tan 25.0^\circ$	
盛土及び 埋戻土	0.09	18.2	$\sigma_n \cdot \tan 18.2^\circ$	0.08	18.2	$\sigma_n \cdot \tan 18.2^\circ$	
破碎帯	0.08	19.5	$\sigma_n \cdot \tan 19.5^\circ$	0.06	19.5	$\sigma_n \cdot \tan 19.5^\circ$	

$\sigma_n$  (N/mm<sup>2</sup>) : すべり面に対する直応力

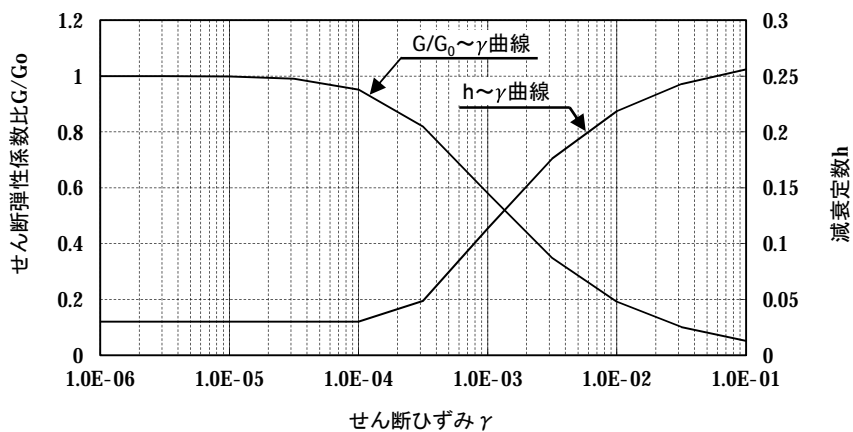
※強度特性については、本建屋の耐震評価に用いていない。



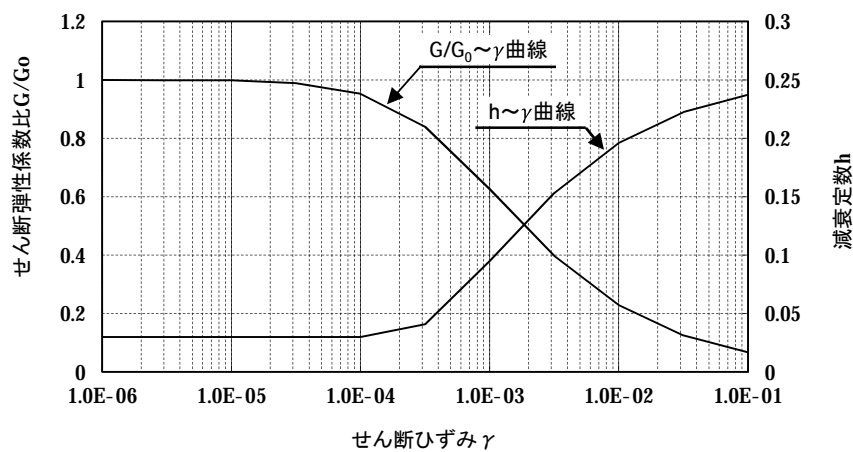
第 3-4 図 D 級の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性



第 3-5 図 崖錐堆積物、新期扇状地堆積物及び段丘堆積物の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性



第3-6図 盛土及び埋戻土の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性



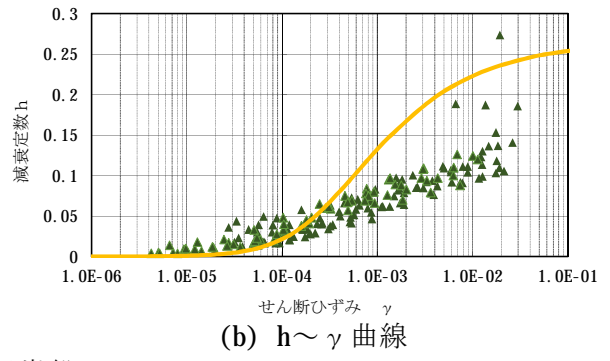
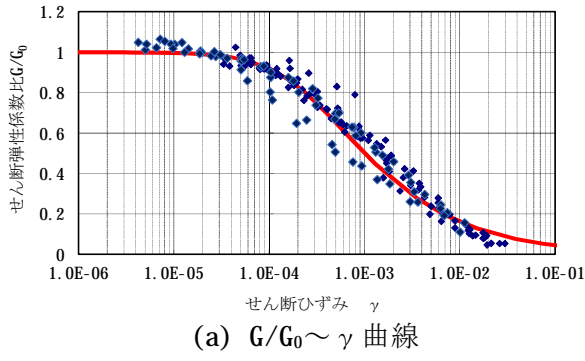
第3-7図 破碎帯の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性



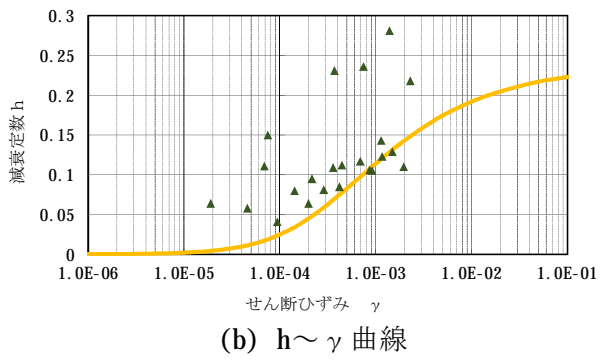
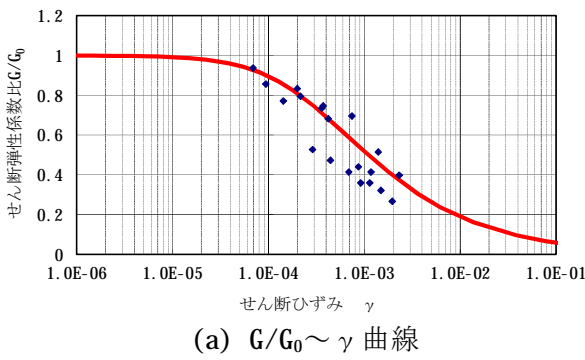
第 3-4 表 解析用物性値の設定根拠

	物理特性	強度特性		静的変形特性		動的変形特性		減衰定数
		せん断強度、 内部摩擦角	残留強度	静弾性係数	静ポアソン比	せん断弾性係数	動ポアソン比	
CH級	単位体積重量 室内物理試験	岩盤せん断試験	岩盤せん断試験	平板載荷試験 孔内載荷試験	岩石試験	PS検層と 単位体積重量 より算出	PS検層より算出	慣用値
CM級	室内物理試験	岩盤せん断試験	岩盤せん断試験	平板載荷試験	岩石試験	PS検層と 単位体積重量 より算出	PS検層より算出	慣用値
CL級	室内物理試験	岩盤せん断試験	岩盤せん断試験	平板載荷試験	岩石試験	PS検層と 単位体積重量 より算出	PS検層より算出	慣用値
D級	室内物理試験及び 現場単位体積重量試験結果 より飽和重を算出	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	慣用値	PS検層と 単位体積重量 より算出 <sup>※</sup>	PS検層より算出	繰返し三軸試験
崖錐堆積物及び 新期扇状地堆積物	室内物理試験及び 現場単位体積重量試験結果 より飽和重を算出	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	慣用値	PS検層と 単位体積重量 より算出 <sup>※</sup>	PS検層より算出	繰返し三軸試験
段丘堆積物	室内物理試験及び 現場単位体積重量試験結果 より飽和重を算出	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	慣用値	PS検層と 単位体積重量 より算出 <sup>※</sup>	PS検層より算出	崖錐堆積物の 試験結果を使用
盛土 及び埋戻土	室内物理試験及び 現場単位体積重量試験結果 より飽和重を算出	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	崖錐堆積物の 試験結果を使用	慣用値	PS検層と 単位体積重量 より算出 <sup>※</sup>	PS検層より算出	繰返し三軸試験
破砕帯	室内物理試験及び 現場単位体積重量試験結果 より飽和重を算出	一面せん断試験	一面せん断試験	静的単軸せん断試験	慣用値	動的単軸せん断試験	超音波速度 測定結果より算出	動的単軸せん断試験

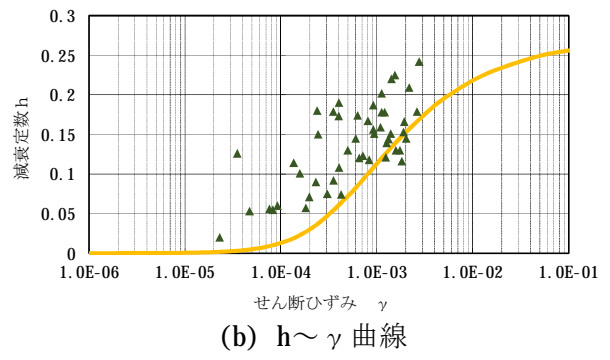
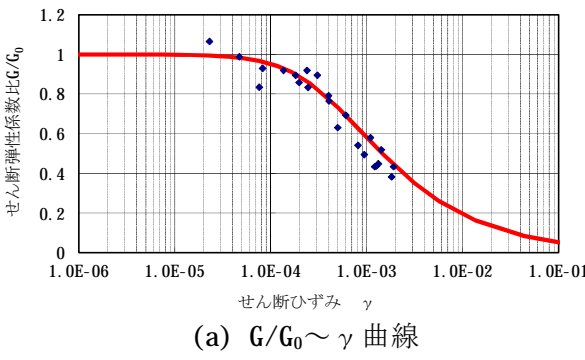
※ひずみ依存特性は繰返し三軸圧縮試験より算出



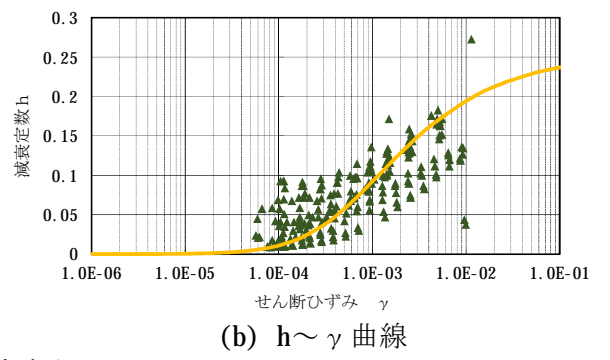
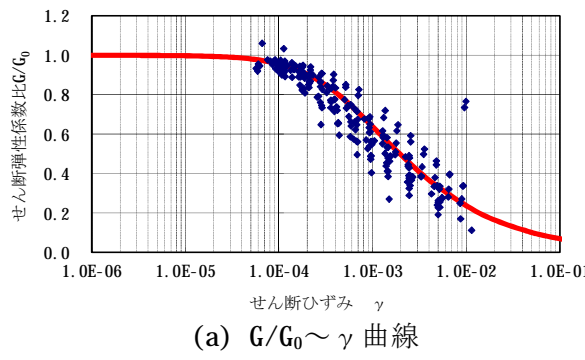
(1) D級岩盤



(2) 崖錐堆積物、新期扇状地堆積物及び段丘堆積物



(3) 盛土及び埋戻土



(4) 破碎帯

第3-8図 動の変形特性試験結果及びR-0モデルによる近似曲線

第3-5表 緊対所許可に記載されている地盤の極限支持力度

岩種・岩級	極限支持力度 (N/mm <sup>2</sup> )
細粒石英閃緑岩 (CM級) ※1	13.7以上※2

※1 CM級岩盤の極限支持力度は、設置変更許可申請書（添付書類六）に記載の支持力試験の結果より設定。  
（試験機の載荷限界(13.7N/mm<sup>2</sup>)まで載荷)

※2 最大載荷荷重においても破壊に至らないため、最大載荷荷重を極限支持力度として設定。

8.1.5 岩盤の支持力

第206回審査会合  
資料3-6-2 P.29 加筆

**岩盤の極限支持力度**

■ 3号炉及び4号炉増設時に試掘坑内で実施した支持力試験により、CH級、CM級岩盤の極限支持力を確認。

**1. 試験位置**

● : 支持力試験位置 (CH級)  
● : 支持力試験位置 (CM級)

**2. 試験概要**

試験方法: 支持力試験

**3. 支持力試験結果**

CH級

CM級

CH級、CM級岩盤の極限支持力は、支持力試験結果において、載荷強さ13.7N/mm<sup>2</sup>(140kg/cm<sup>2</sup>)までの範囲では破壊に至らなかったことから、13.7N/mm<sup>2</sup>以上であると評価する。

24

第3-9図 支持力試験の概要（第694回審査会合 資料1-2-2より抜粋）

#### 4. 解析用物性値等のうち動的変形特性の検証について

緊対所許可では、地盤の解析用物性値等について、前回許可と同じ値を用いている。ここでは、解析用物性値等のうち、動的変形特性について、新たに緊急時対策所周辺で行ったPS検層結果を用いて、動的変形特性の検証を行う。

第3-3表に示す緊対所許可に記載している解析用物性値等のうち動的変形特性 ( $G_0$ ) については、第4-1表に示すPS検層結果 ( $V_s$ ) を用いて設定している。同表に示す値は、前回許可において、第4-1図のエリア①のPS検層結果から設定している。その後、前回工認において、エリア①に加えてエリア②のPS検層結果を含めた整理を行い、前回許可のPS検層結果との比較により、概ね同等であることから前回許可の動的変形特性を前回工認の耐震評価に用いることの妥当性を検証している。

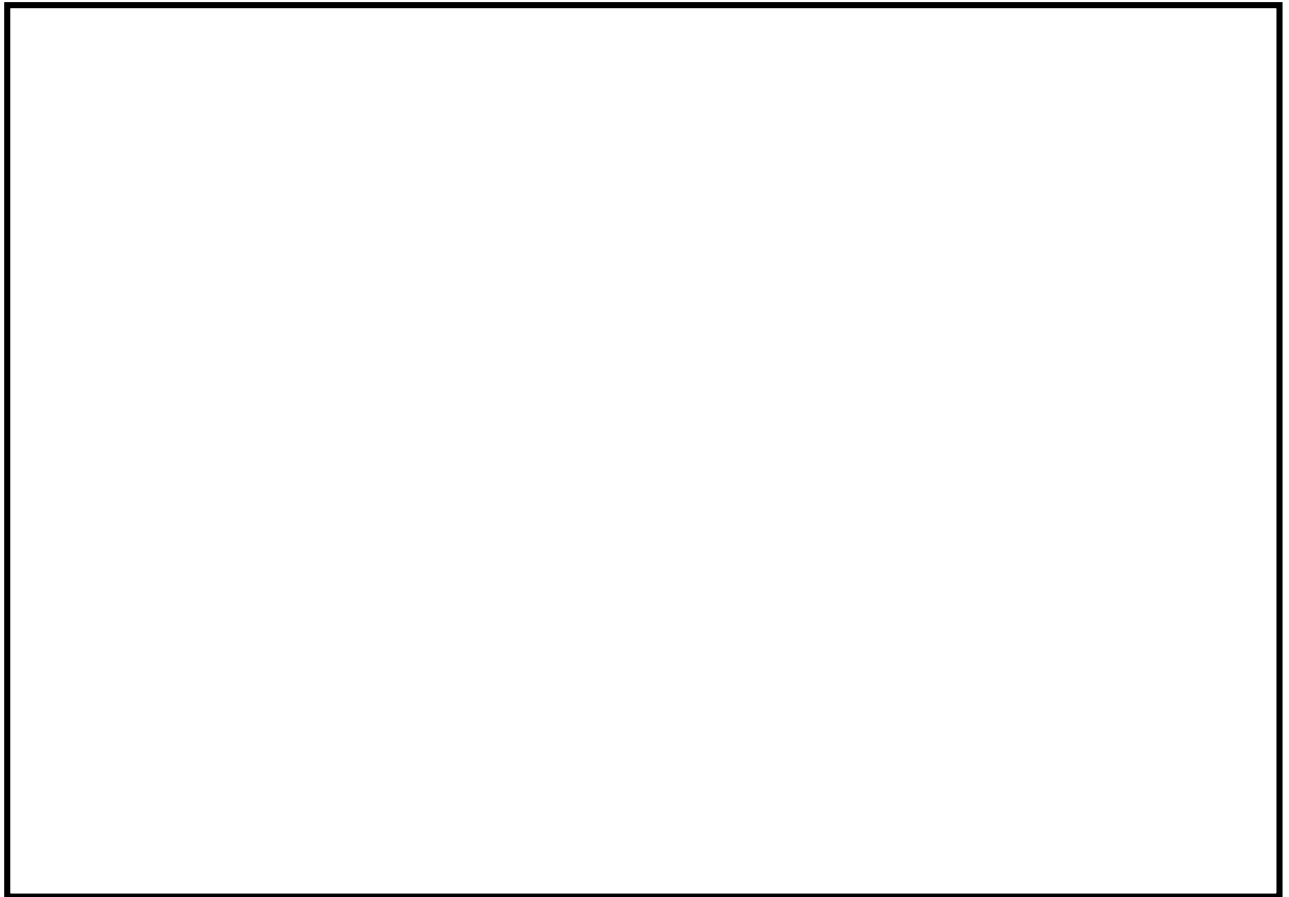
今回も同様に、エリア①、エリア②に加えてエリア③（緊急時対策所周辺）の緊急時対策所の地質・地質構造評価用の追加ボーリングを利用したPS検層結果を含めた整理を行い、本建屋の耐震評価に用いる動的変形特性の妥当性を検証する。各エリアのPS検層測定位置の詳細図を第4-2図に、サスペンション法によるPS検層測定方法の概要を第4-3図に示す。

第4-2表に示すとおり、エリア③の緊急時対策所周辺のPS検層結果を含めた整理を行った結果、前回許可のPS検層結果と概ね同等である。さらに、緊急時対策所周辺のPS検層結果に限定して整理を行った結果（第4-3表）についても、前回許可のPS検層結果と概ね同等である。従って、本建屋の耐震評価において、緊対所許可に記載している動的変形特性（前回許可と同じ）を適用することは妥当である。なお、検証に用いた緊急時対策所周辺のPS検層結果は解析用物性値等の設定には用いていない。

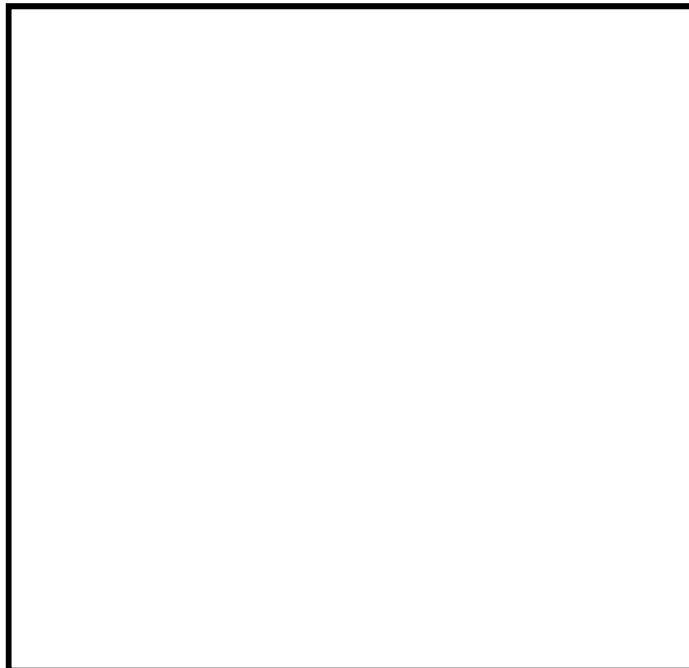
上記の検証により緊急時対策所周辺としての動的変形特性は把握できたが、念のため緊急時対策所直下の地盤状況を確認する目的で、ダウンホール法により測定を行っていることから、参考として第4-4図にPS検層測定位置図を、第4-4表にPS検層結果を示す。

第4-1表 前回許可時及び緊対所許可時のPS検層結果

		P波速度 (km/s)	S波速度 (km/s)
輝緑岩	CH級	4.81	2.38
	CM級	4.15	2.00
	CL級	1.67	0.84
	D級	1.09	0.50
細粒石英 閃緑岩	CH級	4.26	2.18
	CM級	4.22	2.08
	CL級	2.31	1.05
斑れい岩	CH級	4.24	2.13
頁岩	D級	0.91	0.48
崖錐堆積物及び新期扇状地堆積物		1.08	0.39
段丘堆積物		1.73	0.53
盛土及び埋戻土		1.26	0.36



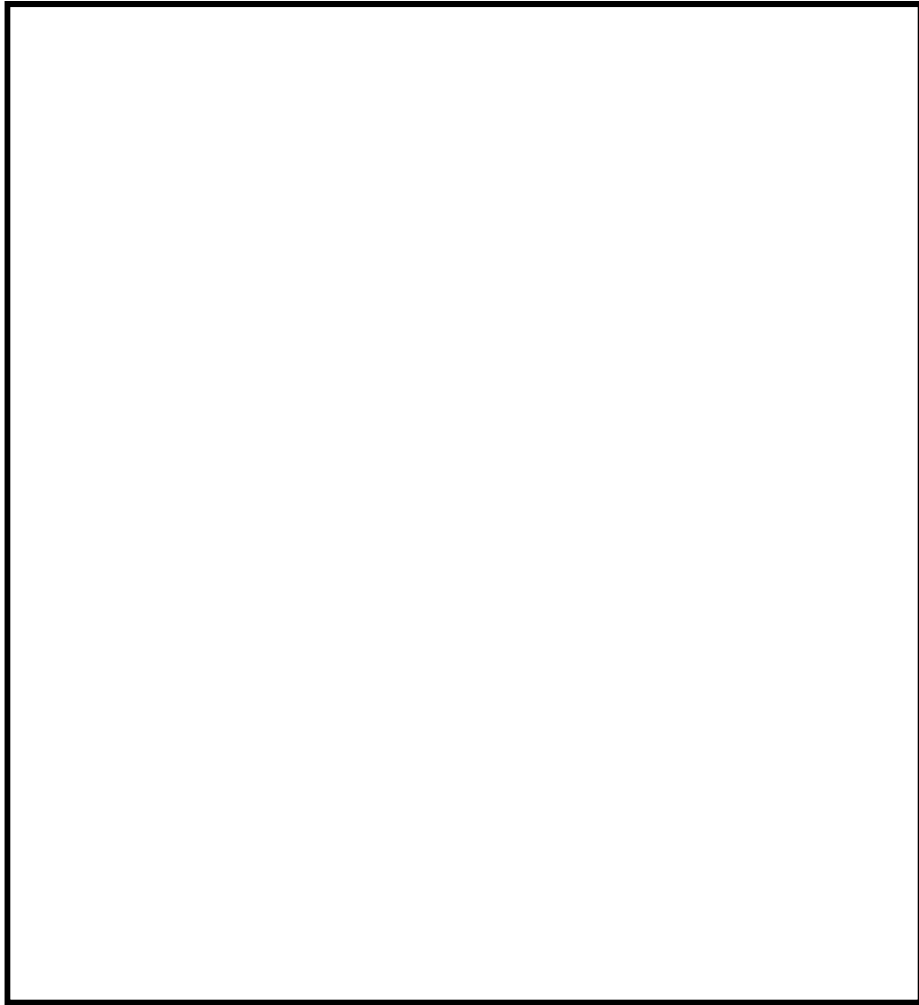
第 4-1 図 PS 検層測定位置図（全体図）



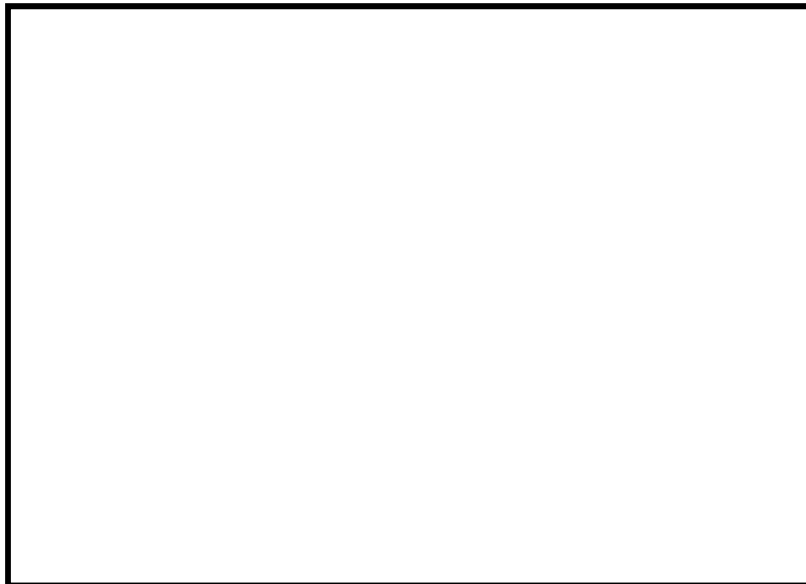
エリア①

第 4-2 図（1/2） PS 検層測定位置図（拡大図）

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。



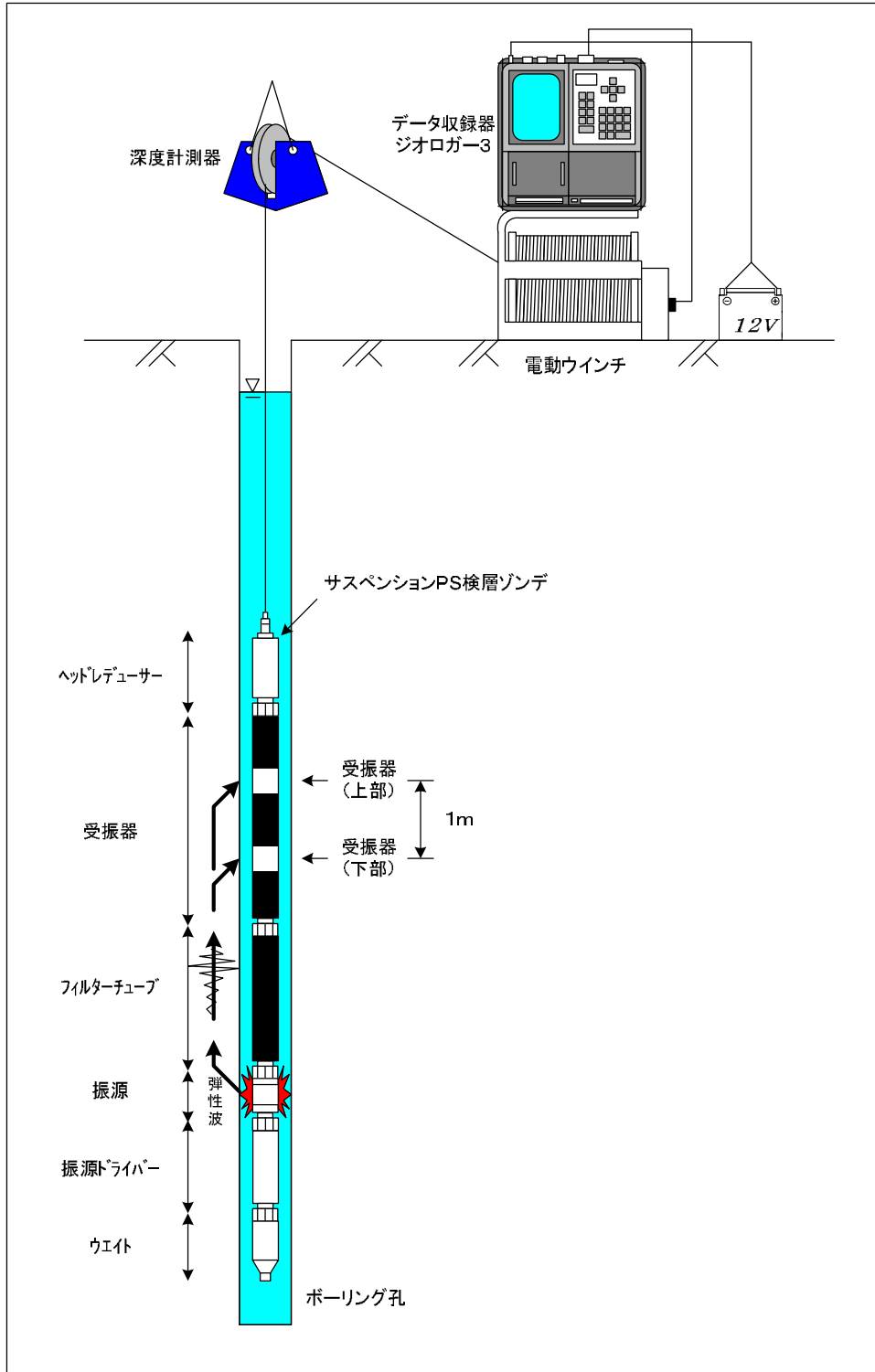
エリア②



エリア③（緊急時対策所周辺）

第 4-2 図（2/2） PS 検層測定位置図（拡大図）

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。



※サスペンション法は、一連のゾンデに1組の受振器（受振器間隔1m）と1組の起振器を有しており、孔内水を媒体として孔壁に振動を与え、ボーリング孔壁沿いを伝播する弾性波速度（P波、S波）を測定するものである。

第4-3図 PS検層（サスペンション法）の概要



第 4-2 表 (1/3) 敷地全体の PS 検層結果 (細粒石英閃緑岩 CH 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs(m/s)
エリア① + エリア②	No. 1041	7	2,940
	No. 1043	69	1,961
	No. 1055	7	2,680
	No. 1111	7	1,902
	No. 1146	11	1,260
	No. 1157	100	2,438
	No. 1158	72	2,338
	No. 3007	56	2,460
	No. 3008	12	2,270
	No. 3009	79	2,553
	No. 3011	38	2,520
	No. 3012	86	2,406
	No. 3013	16	1,993
	No. 3014	62	1,641
	No. 3015	31	1,767
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	94	2,340
	011	58	2,290
	013	32	2,300
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,268 (2,180)
標準偏差		—	295
変動係数		—	0.13

第 4-2 表 (2/3) 敷地全体の PS 検層結果 (細粒石英閃緑岩 CM 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs (m/s)
エリア① + エリア②	No. 1055	7	2,373
	No. 1111	6	1,072
	No. 1146	5	1,260
	No. 1157	31	2,398
	No. 1158	31	2,265
	No. 3007	10	1,221
	No. 3008	12	2,270
	No. 3011	3	2,520
	No. 3012	1	2,740
	No. 3013	2	2,170
	No. 3014	3	500*
	No. 3015	3	2,200
	No. 3021	11	1,420
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	18	1,960
	011	20	2,030
	013	2	2,460
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,015 (2,080)
標準偏差		—	464
変動係数		—	0.23

※測定箇所は地表面に近い CL 級～CM 級の互層区間で、亀裂が発達し局所的に岩片状を呈しており、このような亀裂の影響により、Vs の測定値が小さくなったと推測される。なお、同区間に破碎部は認められない。

第 4-2 表 (3/3) 敷地全体の PS 検層結果 (輝緑岩 CH 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs(m/s)
エリア① + エリア②	No. 1157	98	2,965
	No. 1158	89	2,782
	No. 3010	73	2,007
	No. 3014	58	1,719
	No. 1065	40	2,495
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	19	2,600
	011	9	2,660
	013	62	2,610
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,499 (2,380)
標準偏差		—	430
変動係数		—	0.17

第 4-3 表 (1/3) 緊急時対策所周辺の PS 検層結果 (細粒石英閃緑岩 CH 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs(m/s)
エリア②	No. 3009	79	2,553
	No. 3012	86	2,406
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	94	2,340
	011	58	2,290
	013	32	2,300
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,393 (2,180)
標準偏差		—	96
変動係数		—	0.04

第 4-3 表 (2/3) 緊急時対策所周辺の PS 検層結果 (細粒石英閃緑岩 CM 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs(m/s)
エリア②	No. 3012	1	2,740
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	18	1,960
	011	20	2,030
	013	2	2,460
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,038 (2,080)
標準偏差		—	155
変動係数		—	0.08

第 4-3 表 (3/3) 緊急時対策所周辺の PS 検層結果 (輝緑岩 CH 級)

PS 検層実施箇所		測定数	平均 Vs(m/s)
エリア②	No. 3010	73	2,007
エリア③ (緊急時対策所周辺)	008	19	2,600
	011	9	2,660
	013	62	2,610
平均 (括弧内は前回許可時の値)		—	2,342 (2,380)
標準偏差		—	302
変動係数		—	0.13



第 4-4 図 PS 検層測定位置図（緊急時対策所直下）

※No. 6 は表層の盛土のみを対象に PS 検層を実施しているため、含めていない。

第 4-4 表（1/2） 緊急時対策所直下の PS 検層結果（細粒石英閃緑岩 CH 級）

PS 検層実施箇所	測定数	平均 Vs(m/s)
No. 2	6	1,820
No. 3	19	2,240
No. 4	5	2,060
No. 7	1	2,440
平均	—	2,136
標準偏差	—	176
変動係数	—	0.08

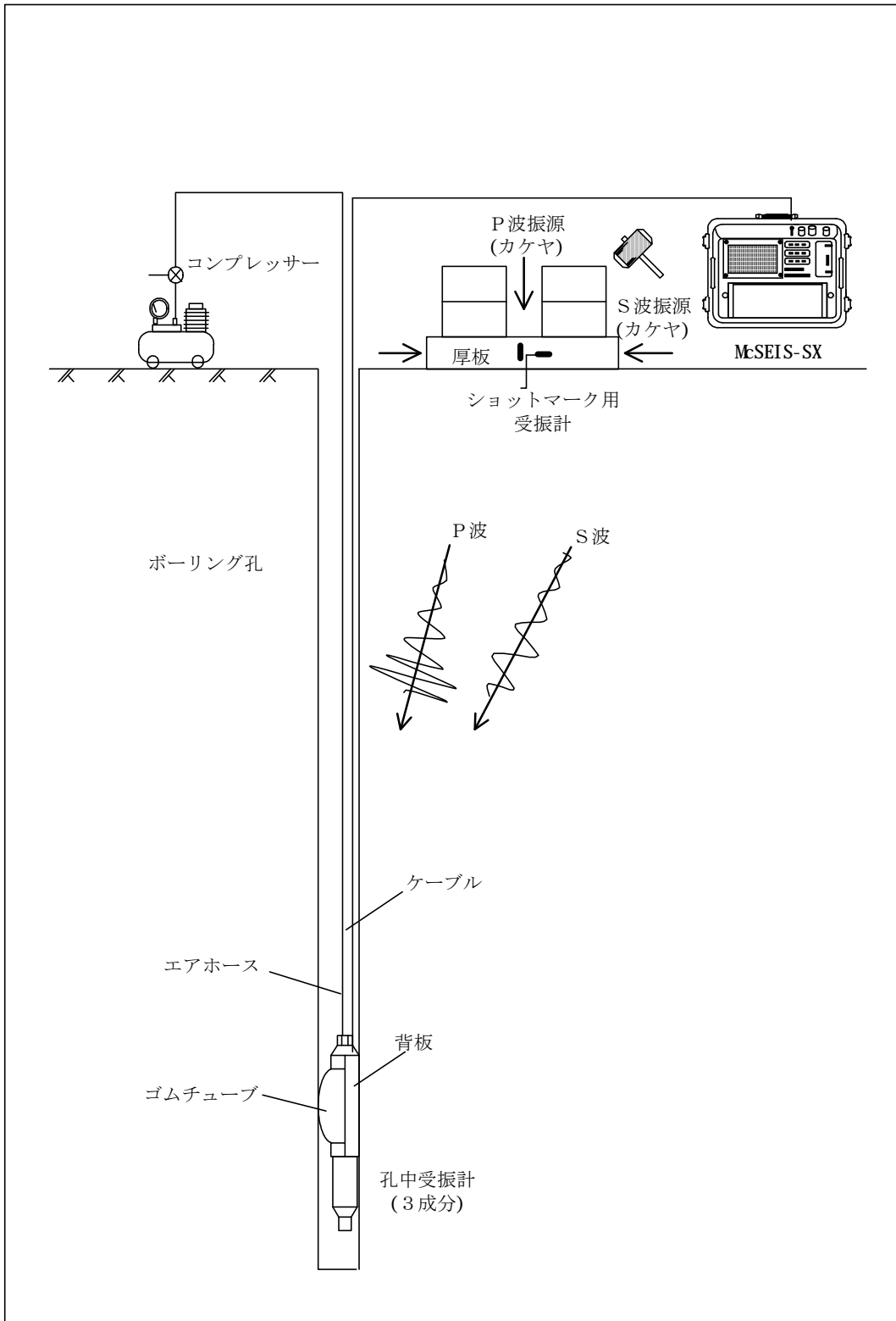
※ダウンホール法による PS 検層結果を示す。

第 4-4 表（2/2） 緊急時対策所直下の PS 検層結果（細粒石英閃緑岩 CM 級）

PS 検層実施箇所	測定数	平均 Vs(m/s)
No. 1	8	1,830
No. 2	8	1,780
No. 3	13	1,940
No. 4	6	2,050
No. 5	13	1,530
No. 7	13	1,880
平均	—	1,815
標準偏差	—	166
変動係数	—	0.09

※ダウンホール法による PS 検層結果を示す。

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。



※ダウンホール法は、振源（カケヤ）にて地表面から振動を与え、孔中に設置した受振計に伝播する弾性波速度（P波、S波）を測定するものである。

第4-5図 PS 検層（ダウンホール法）の概要

緊急時対策所周辺及び直下で実施したボーリングの諸元を第4-5表に、柱状図を第4-6図～第4-15図に示す。

第4-5表 緊急時対策所周辺及び直下のボーリング諸元

ボーリング名	孔口標高 (EL. +m)	掘進長 (m)	方向
008	24.14	180	鉛直
011	9.21	115	鉛直
013	41.34	147	鉛直
No. 1	9.30	19	鉛直
No. 2	10.37	16	鉛直
No. 3	12.03	37	鉛直
No. 4	9.10	13	鉛直
No. 5	9.43	14	鉛直
No. 6	9.36	23	鉛直
No. 7	9.27	23	鉛直

# ボーリング柱状図

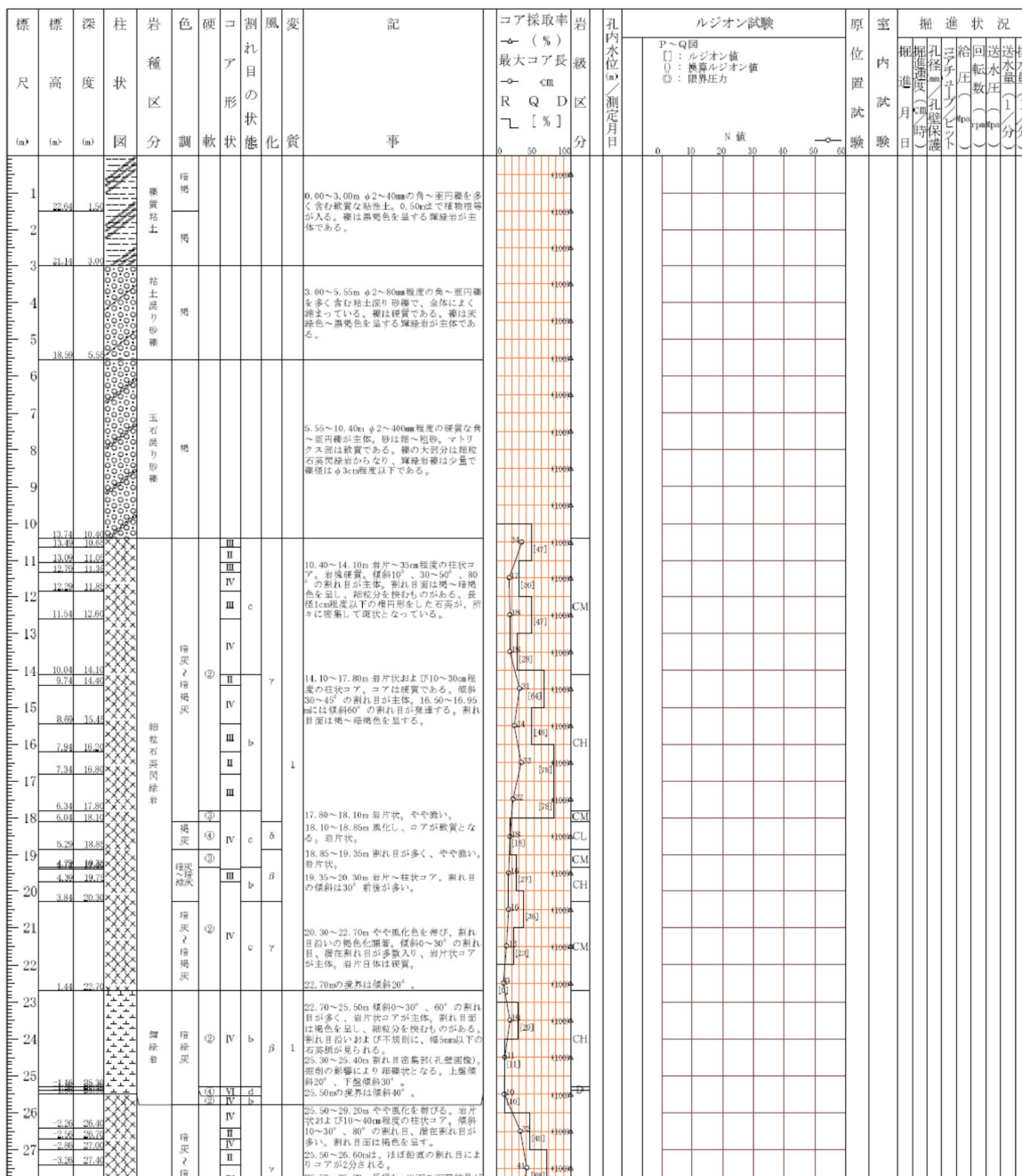
調査名

ボーリングNo.	
----------	--

事業・工事名

シートNo.

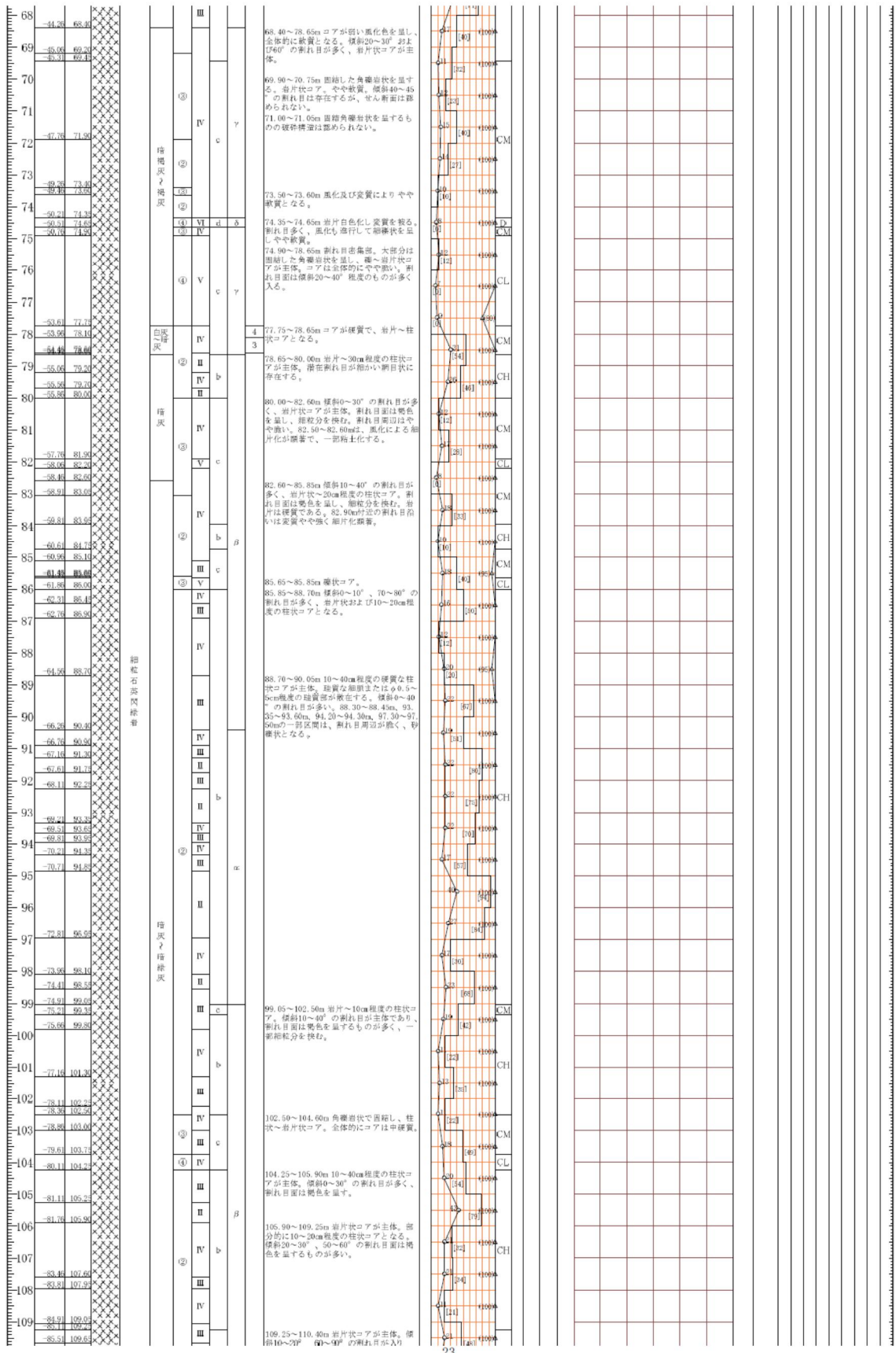
ボーリング名	O08	調査位置	北緯
免注機関		調査期間	平成 年 月 日 ~ 年 月 日 東経
調査業者名	電話	主任技師	現場代理人
孔口標高	24.14m	方角	コア確定者
総掘進長	180.00m	地盤勾配	ボーリング責任者
		使用機種	ポンプ



第 4-6 図 (1/5) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (008)

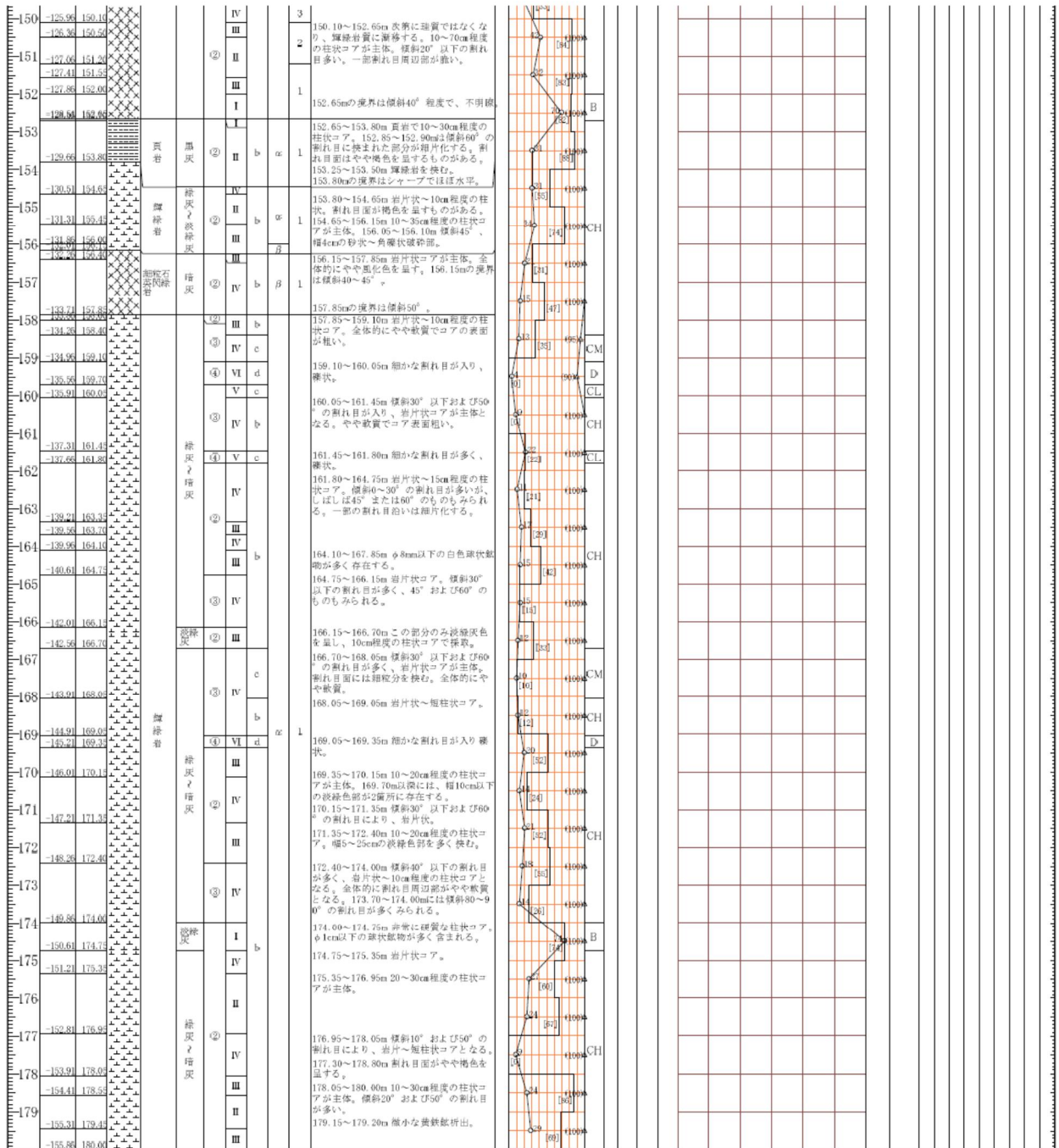






第 4-6 図 (3/5) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (008)





第 4-6 図(5/5) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (008)



# ボーリング柱状図

調査名

事業・工事名

ボーリングNo.

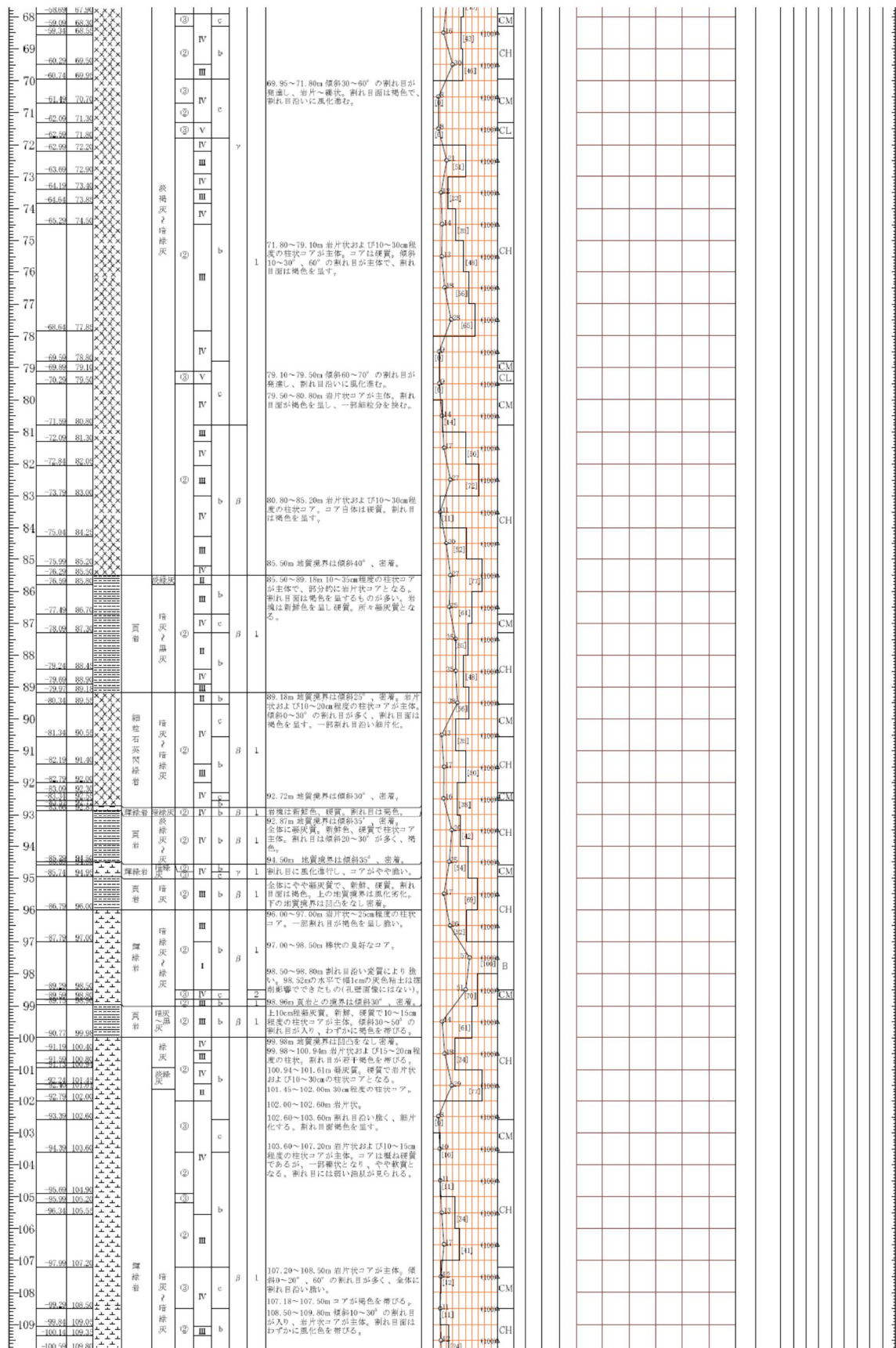
シートNo.

ボーリング名	O11		調査位置	北緯
発注機関				東経
調査業者名	電話	主任技師	調査期間	平成 年 月 日 ~ 年 月 日
現場代理人	コア鑑定者		ボーリング責任者	
使用機種	エンジン		ポンプ	
孔口標高	9.21m	角	方位	地盤勾配
総掘進長	115.00m	180°	北 0° 西 180°	水平 0° 鉛直 90°

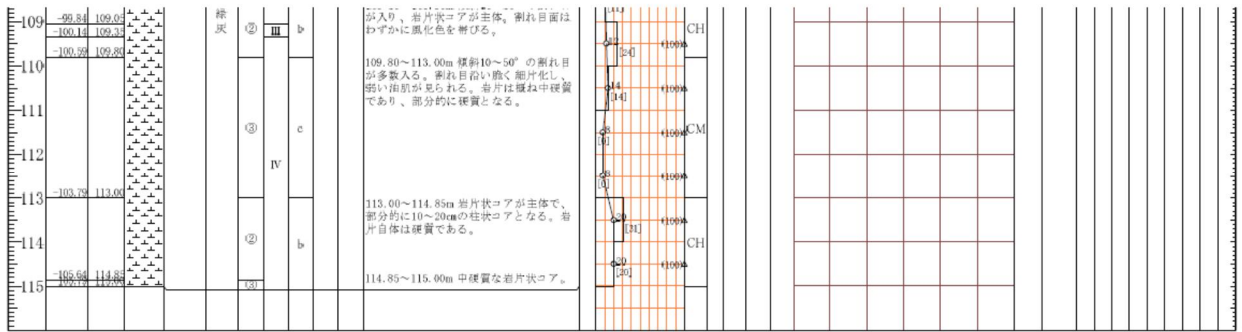
標尺 (m)	標高 (m)	深さ (m)	柱状図	岩種区分	色調	硬軟	コア形状	割れ目の状態	風化	変質	記号	コア採取率 (%)				岩級区分	孔内水位 (m) / 測定月日	ルジオン試験				室内試験	掘進状況				
												最大コア長 (cm)	R	Q	D			原位置	掘進速度 (m/分)	孔径 (mm)	給送量 (kg)		回転数 (rpm)	送水圧 (MPa)	排水量 (分)		
1	8.88	0.55	砂礫	砂礫		III	IV	γ	1	経上、φ5~50mm程度の角礫が主体の砂礫。0.55~0.65m 岩片状コア。比較的硬質。	109	100%	CM														
2						III	IV	γ	1	0.65~5.30m 10~20cm程度の柱状コアが主体。岩塊硬質であるが割れ目褐色を呈し、断々細粒分、砂を挟む。	109	100%	CM														
3	5.48	3.75				IV	V	γ	1	4.30m付近、傾斜50°の割れ目に硬物塊が混入。	109	100%	CM														
4	5.11	4.10				IV	V	γ	1	4.90m付近、傾斜70°の割れ目に腐植土や腐物塊が混入。	109	100%	CL														
5	3.91	5.30				IV	V	γ	1	5.30~7.35m 傾斜10°、50°、45°、60°~80°の割れ目により、岩片状コアが主体となる。割れ目面には細粒分を挟み、周辺やや軟質化しているものが多い。	109	100%	CM														
6	3.48	5.73				IV	V	γ	1	7.35~10.25m 岩片~20cm程度の柱状コアが主体。岩塊硬質なものが多く、褐色を帯びても比較的硬質。傾斜10~30°の割れ目が多く、割れ目面は暗褐色を呈す。	109	100%	CH														
7	2.39	6.93				IV	V	γ	1	10.25~10.50m 傾斜0~20°の割れ目沿いに風化進行し、軟質化。割れ目面に細粒分を挟む。	109	100%	CM														
8	2.01	7.92				IV	V	γ	1	10.50~11.00m 割れ目沿いに風化進行し、暗褐色を帯びる。比較的硬質。	109	100%	CH														
9	1.51	7.73				IV	V	γ	1	11.00~12.30m 岩塊は新鮮硬質。傾斜10~50°の割れ目多く、一部割れ目沿いに軟質化。	109	100%	CM														
10	1.41	8.00				IV	V	γ	1	12.30~13.30m 割れ目沿いに風化進行し、暗褐色を帯びる。比較的硬質。	109	100%	CM														
11	0.34	8.66				IV	V	γ	1	13.30~15.65m 岩塊は新鮮硬質で柱状コア主体。割れ目は褐色を呈するが周辺への劣化はほとんどない。	109	100%	CH														
12	-0.24	9.45				IV	V	γ	1	15.65~20.85m 全体的に風化進行し、褐色を帯びる。傾斜10~50°の割れ目により細かく分離し、角礫~岩片状コア主体。	109	100%	CM														
13	-1.04	10.45				IV	V	γ	1	18.15~18.40m、18.80~19.25mは傾斜50~60°の割れ目沿いの風化による軟質化が著しい。	109	100%	CL														
14	-1.38	11.07				IV	V	γ	1	18.35m 傾斜50°の割れ目沿いや変質。	109	100%	CL														
15	-2.03	11.45				IV	V	γ	1	20.85m 傾斜70°の割れ目沿い細片化。	109	100%	CM														
16	-2.58	11.88				IV	V	γ	1	20.85~24.60m 柱状コア主体。岩塊風化色帯びるも比較的硬質。割れ目褐色を呈するが、介在物なし。	109	100%	CM														
17	-2.92	11.80				IV	V	γ	1	24.60~27.85m 柱状コア主体。岩塊は新鮮で硬質。	109	100%	CH														
18	-3.08	11.95				IV	V	γ	1		109	100%	CM														
19	-3.52	11.80				IV	V	γ	1		109	100%	CL														
20	-4.08	13.30				IV	V	γ	1		109	100%	CH														
21	-4.54	13.75				IV	V	γ	1		109	100%	CM														
22	-5.04	14.71				IV	V	γ	1		109	100%	CH														
23	-5.48	14.73				IV	V	γ	1		109	100%	CM														
24	-6.44	15.65				IV	V	γ	1		109	100%	CH														
25	-7.04	16.30				IV	V	γ	1		109	100%	CM														
26	-7.48	16.74				IV	V	γ	1		109	100%	CL														
27	-7.78	17.00				IV	V	γ	1		109	100%	CM														
28	-8.08	17.55			IV	V	γ	1		109	100%	CM															
29	-8.54	17.95			IV	V	γ	1		109	100%	CL															
30	-9.24	19.25			IV	V	γ	1		109	100%	CL															
31	-10.24	19.95			IV	V	γ	1		109	100%	CM															
32	-10.94	20.75			IV	V	γ	1		109	100%	CM															
33	-11.28	20.54			IV	V	γ	1		109	100%	CH															
34	-11.64	20.85			IV	V	γ	1		109	100%	CM															
35	-12.08	21.36			IV	V	γ	1		109	100%	CH															
36	-14.04	23.52			IV	V	γ	1		109	100%	CH															
37	-15.88	24.00			IV	V	γ	1		109	100%	CH															
38	-16.04	25.36			IV	V	γ	1		109	100%	CH															
39	-17.18	26.40			IV	V	γ	1		109	100%	CH															
40	-17.44	26.75			IV	V	γ	1		109	100%	CH															
41	-18.04	27.36			IV	V	γ	1		109	100%	CH															
42	-18.84	27.84			IV	V	γ	1		109	100%	CH															

第 4-7 図 (1/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (011)





第 4-7 図 (3/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (011)



第 4-7 図(4/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (011)



## ボーリング柱状図

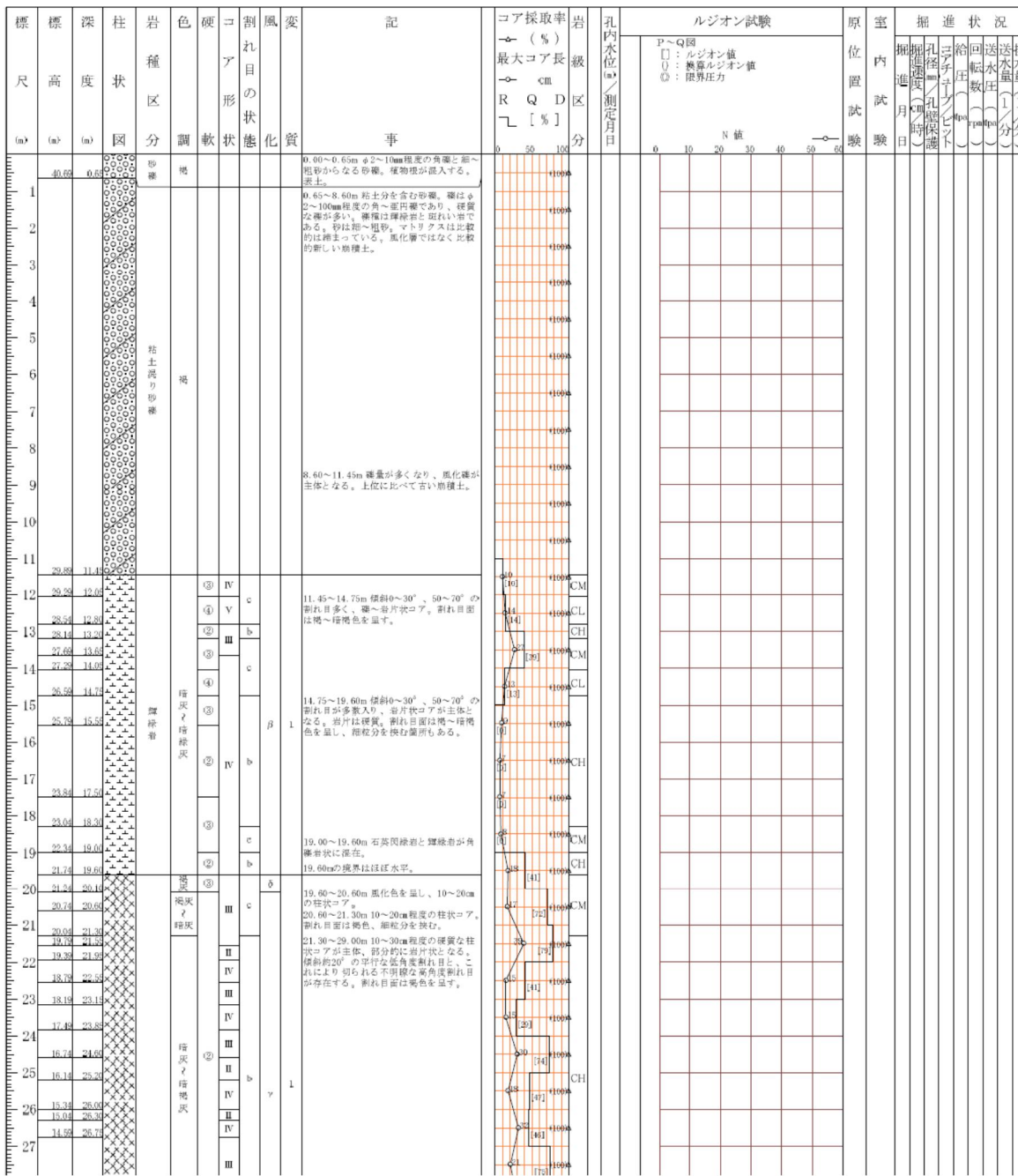
調 査 名

ボーリングNo. \_\_\_\_\_

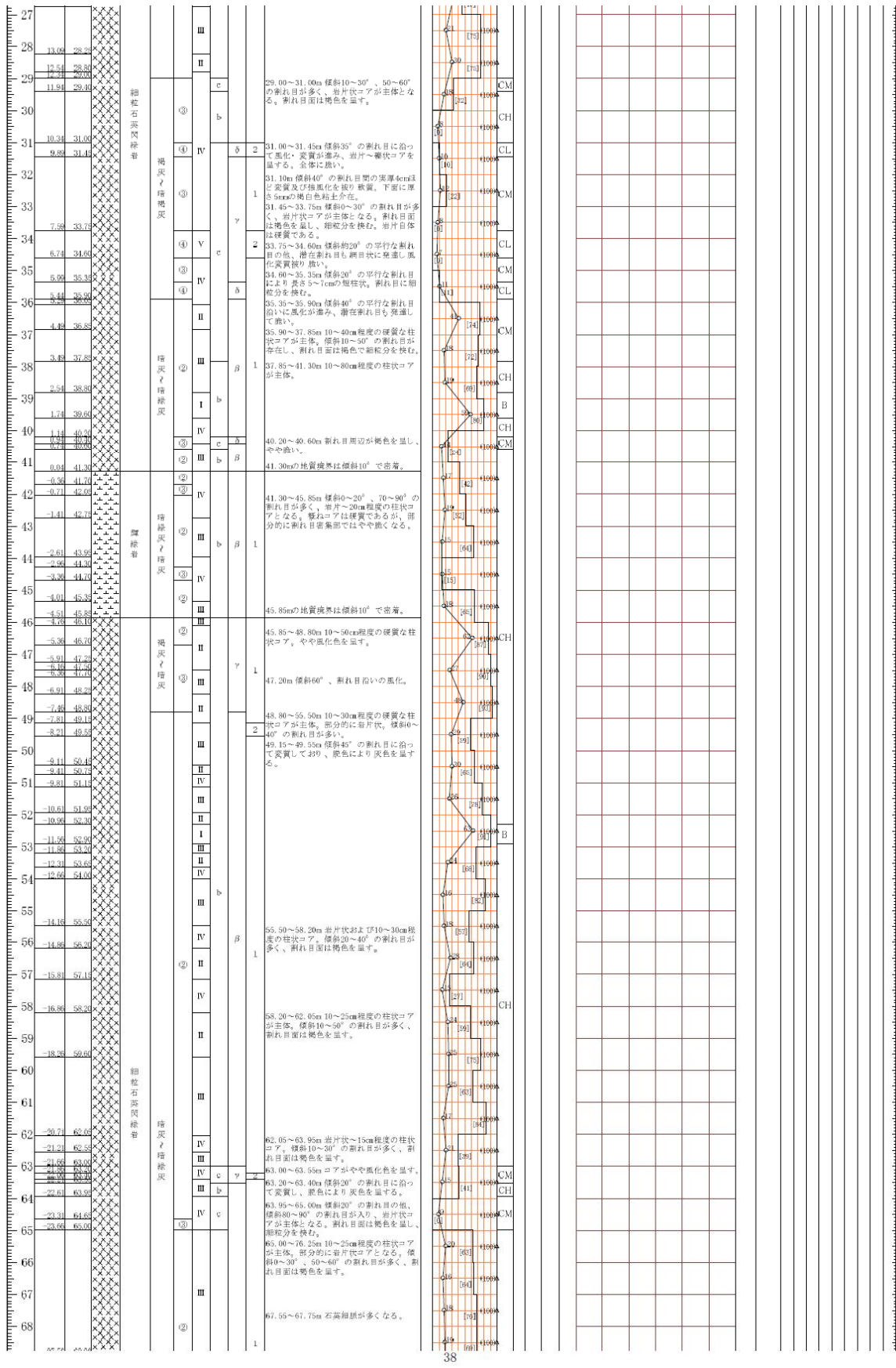
事業・工事名

シートNo.

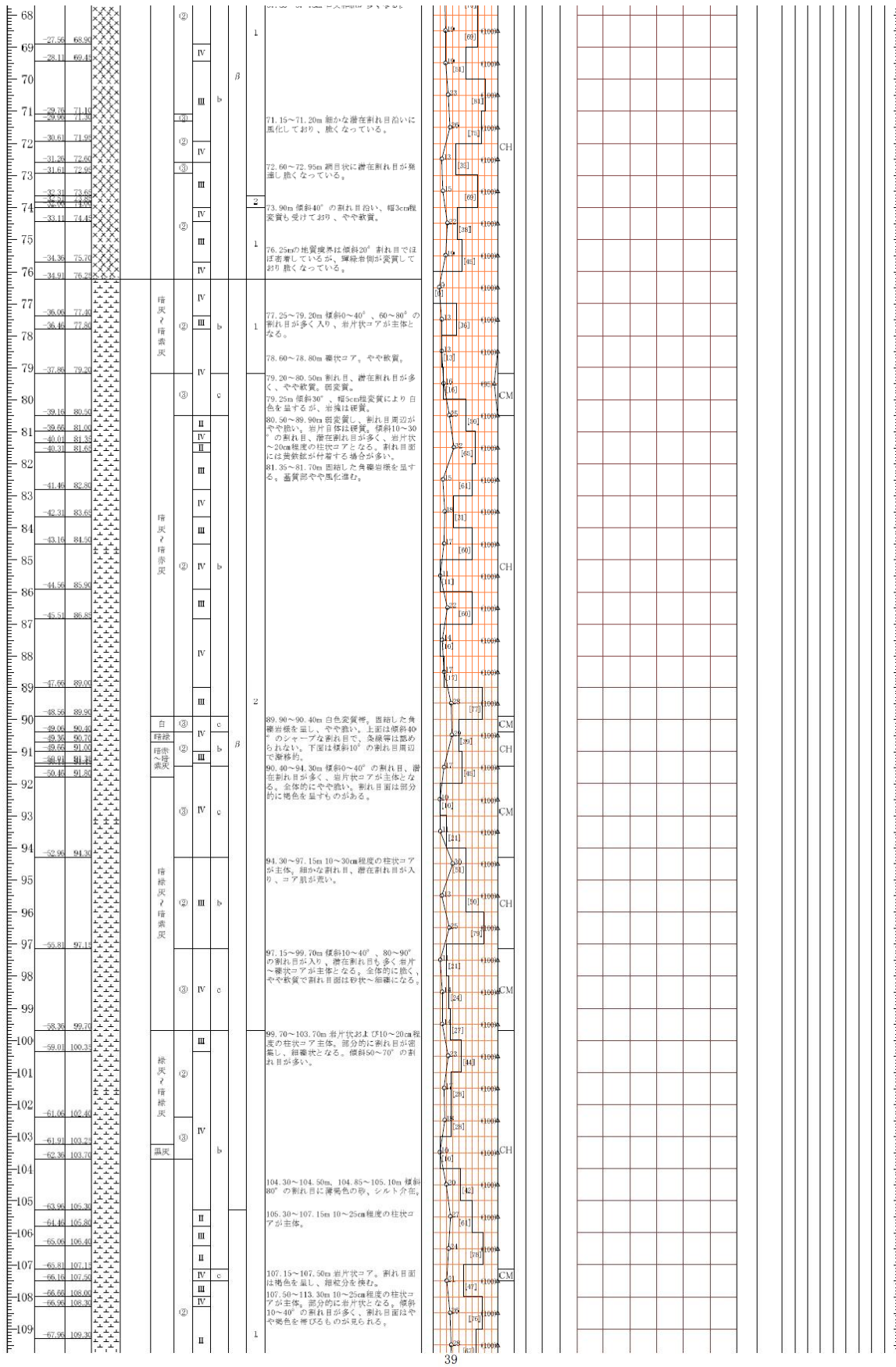
ボーリング名	O13	調査位置	北 緯
発注機関			東 経
調査業者名	電話	主任技師	調査期間 平成 年 月 日 ~ 年 月 日
現 場 代 理 人	コ ン 定 者	ア	ボーリング責任者
孔 口 標 高	41.34m	角 度	試 錐 機
総 掘 進 長	147.00m	方 向	エ ン ジ ン
			ボ ン 浦



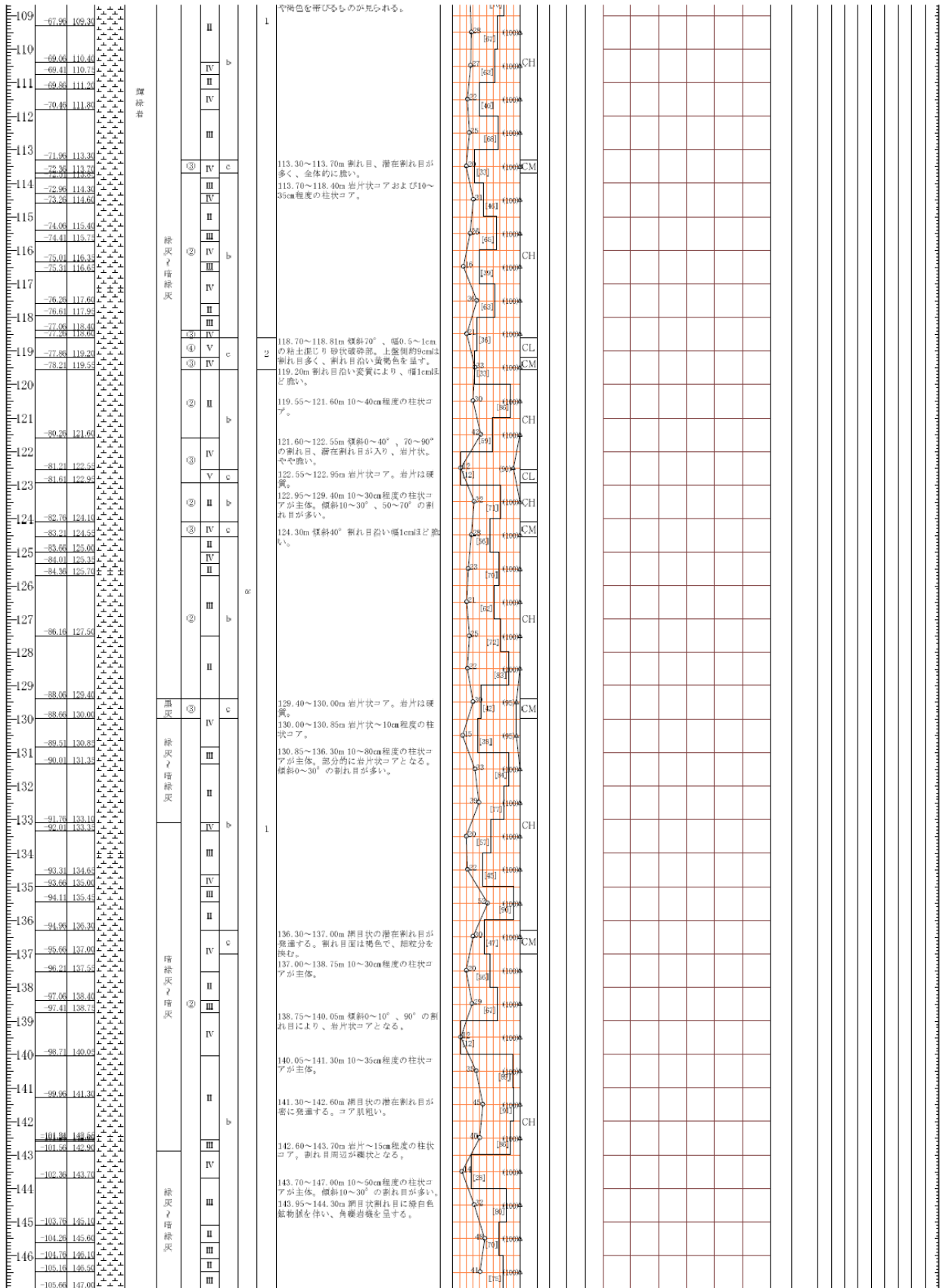
第 4-8 図 (1/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (013)



第 4-8 図 (2/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (013)



第 4-8 図 (3/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (013)



第 4-8 図(4/4) 緊急時対策所周辺のボーリング柱状図 (013)

# ボーリング柱状図

調査名

ボーリングNo.									
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名

シートNo.

ボーリング名	No. 1		調査位置			北緯				
発注機関					調査期間	平成 年 月 日 ~ 年 月 日		東経		
調査業者名	電話	主任技師		現場代理人	コア鑑定者	ボーリング責任者				
孔口標高	9.30m	角	180°上 90° 0°下	方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配	鉛直 0° 水平 0°	使用機種		
総掘進長	19.00m					試錐機		ポンプ		エンジン

標高 (m)	深度 (m)	柱状図	岩種区分	色調	硬軟	割れ目の状態	風化	変質	記事	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	R	Q	D	L [%]	ルジオン試験		室内試験	掘進状況	排水量 (l/min)	
																P-Q	N				
1	7.80	1.50	細粒石英閃緑岩	褐灰					φ4cm以下の細粒石英閃緑岩の角礫主体。硬質の砂礫。蓋質はシルト混り砂。												
2	6.65	2.65	細粒石英閃緑岩	褐〜暗灰					コア長7cm以下の細粒石英閃緑岩の角礫主体。2.00m付近までは硬表面酸化。中硬質礫〜硬質礫主体。												
3			粘土質礫	褐					礫はコア長7cm以下の細粒石英閃緑岩の角礫主体。上部ほど硬表面の酸化弱い。蓋質は砂混り粘土〜砂質粘土。含水多い。5.00mまでは盛土。												
5	3.80	5.50							5.00〜5.50m 蓋質は暗褐色の粘土が主体で盛土上。												
6	3.30	6.10	帯地帯石英灰	III					境界部は、割れ目に表土が入り込む。												
7	2.90	6.30	帯地帯石英灰	III					5.50〜7.00m 酸化は帯在割れ目や割れ目に向う。岩塊は比較的硬質。												
8	1.30	8.00	帯地帯石英灰	IV					5.63m, 6.30m付近, 6.57mの割れ目沿いはやや風化強み強い。												
9	-0.05	9.30	帯地帯石英灰	III					7.00〜8.00m 岩芯まで褐色化した岩片状コア主体。層状によるφ5mm程度の空隙あり。												
10	-0.50	9.80	帯地帯石英灰	IV					8.00〜9.35m 柱状、短柱状コア主体。一部岩芯まで風化強みが全体的に中硬質。割れ目は酸化し、割れ目周辺は一部角礫状。												
11	-1.00	10.30	帯地帯石英灰	V					8.55m 傾斜25°の割れ目に黄褐色粘土が入る。												
12	-1.30	10.60	帯地帯石英灰	IV					9.35〜9.70m 割れ目多く、角礫状コア主体。割れ目沿い酸化。												
13	-1.70	11.00	帯地帯石英灰	IV					10.30〜10.60m, 11.00〜11.35m 割れ目密で角礫状。割れ目沿い酸化強い。												
14	-2.00	11.30	帯地帯石英灰	IV					11.50〜12.50m 岩塊、比較的断層で、中硬〜硬質。割れ目は褐色を呈するが、顕著な酸化はない。												
15	-3.20	12.50	帯地帯石英灰	IV					12.50〜16.50m 岩塊は中硬質であるが、割れ目はいずれも酸化し、やや強い。割れ目の傾斜は10〜25°、40〜50°、65°等。												
16			帯地帯石英灰	IV					14.50〜14.60m 土層傾斜90°、下層傾斜70°の範囲主に中硬質だが岩芯まで変質し割れ目周辺はやや強い。												
17	-7.25	16.55	帯地帯石英灰	V					16.55〜16.68m 岩芯まで酸化。												
18	-7.55	16.85	帯地帯石英灰	V					16.68〜16.88m 傾斜20〜30°の割れ目沿いに変質し、一部白濁し、軟質化。風化も強い割れ目沿い礫状となる。流入粘土を伴う。												
19	-7.84	17.14	帯地帯石英灰	V					16.88〜17.80m 割れ目密で角礫状コア。角礫は中硬質。17.20〜17.80mは特に割れ目細かく、割れ目面の酸化も強く強い。												
	-8.50	17.80	帯地帯石英灰	V					17.80〜19.00m 岩塊中硬質で岩片状コアを主体とし、部分的に割れ目密集部で角礫状となる。割れ目は酸化しているものが多い。												

第 4-9 図 緊急時対策所直下のボーリング柱状図 (No. 1)





# ボーリング柱状図

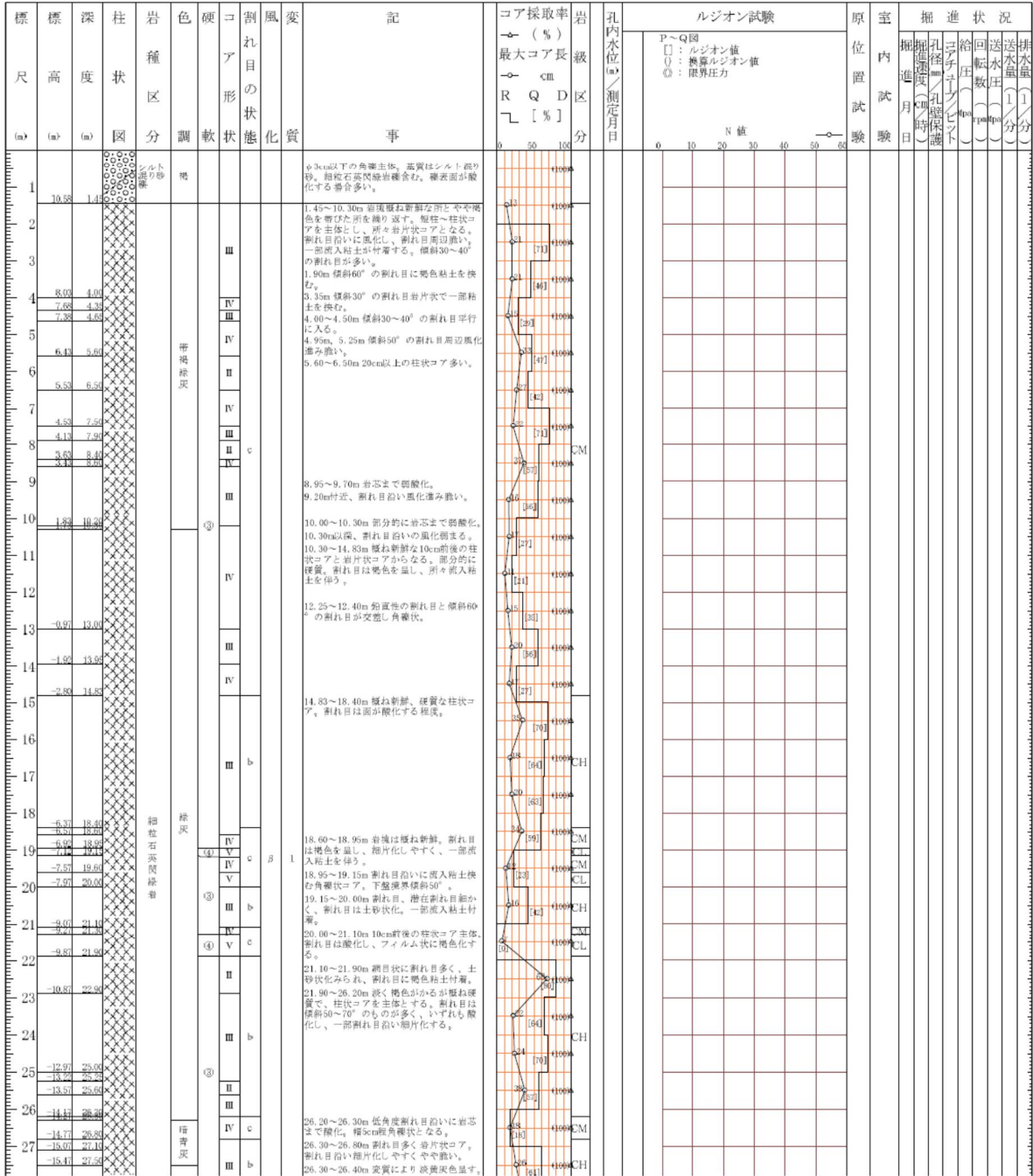
調査名

事業・工事名

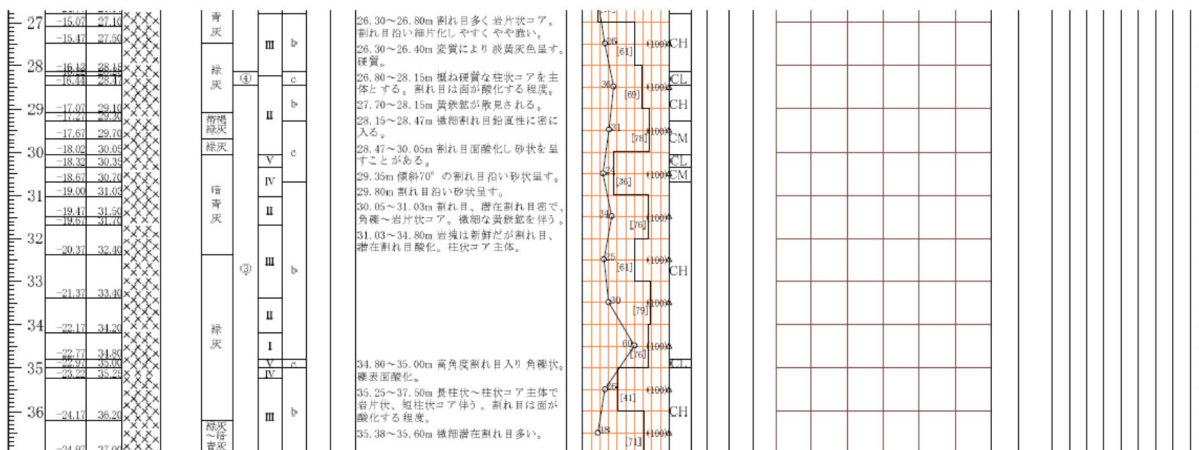
ボーリングNo. \_\_\_\_\_

シートNo.

ボーリング名	No. 3		調査位置	北緯	
発注機関			調査期間	平成 年 月 日 ~ 年 月 日	
調査業者名	電話	主任技師	現場代理人	ボーリング責任者	東経
孔口標高	12.03m	角	コア採取者		度
総掘進長	37.00m	度	試錐機	ポンプ	度



第 4-11 図(1/2) 緊急時対策所直下のボーリング柱状図 (No. 3)



第 4-11 図(2/2) 緊急時対策所直下のボーリング柱状図 (No. 3)





# ボーリング柱状図

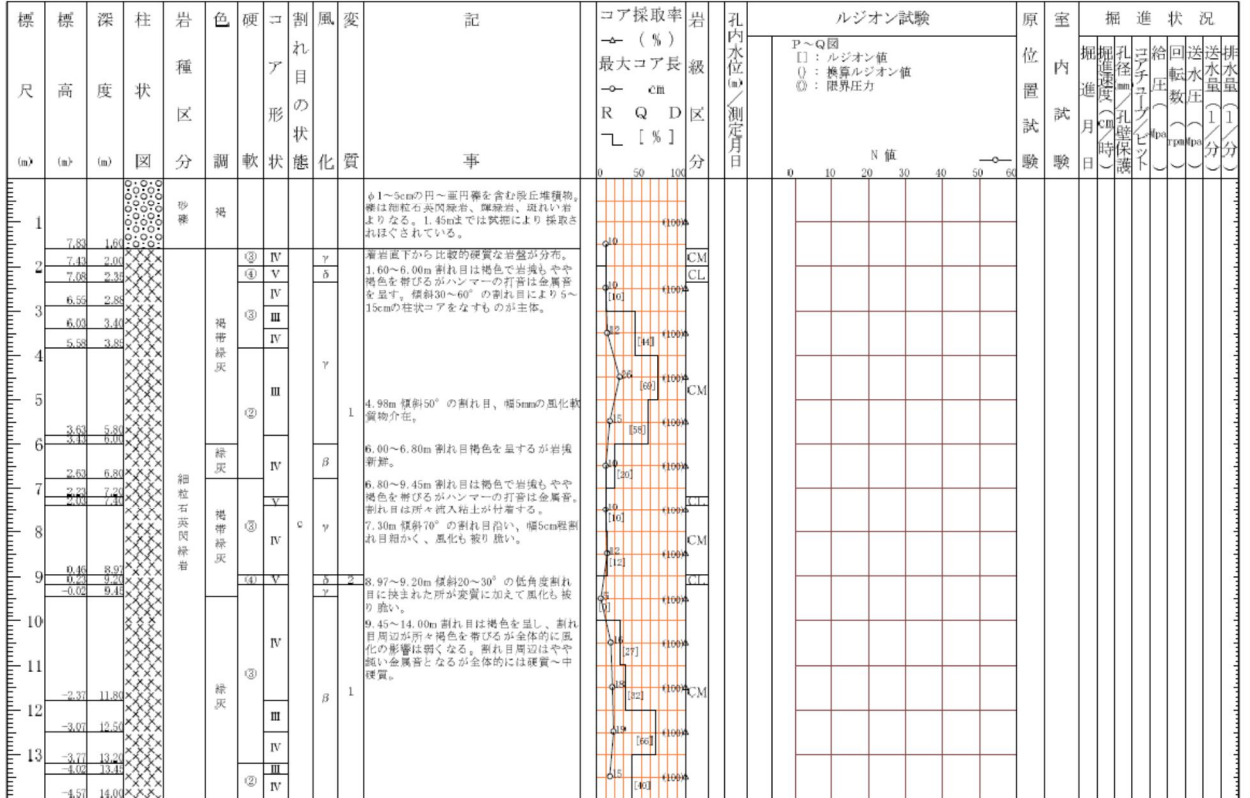
調査名 \_\_\_\_\_

ボーリングNo. \_\_\_\_\_

事業・工事名 \_\_\_\_\_

シートNo. \_\_\_\_\_

ボーリング名	No.5			調査位置				北緯			
発注機関				調査期間	平成 年 月 日 ~ 年 月 日			東経			
調査業者名	電話			主任技師			現場代理人	コア確定者	ボーリング責任者		
孔口標高	9.43m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 270° 西 180° 南 90°	地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°	使用機種	試錐機		
総掘進長	14.00m	度	0°	向				エンジン	ポンプ		



第 4-13 図 緊急時対策所直下のボーリング柱状図 (No.5)

# ボーリング柱状図

調 査 名

ボーリングNo.

事業・工事名

シートNo.

ボーリング名	No. 6	調査位置	北緯	
発注機関		調査期間	平成	年
調査業者名	電話	主任技師	現場代理人	コアアサー
ボーリング責任者		使用機種	エンジン	ポンプ
孔口標高	9.36m	方位	北緯	東経
総掘進長	23.00m	地盤勾配	北緯	東経



第 4-14 図 緊急時対策所直下のボーリング柱状図 (No. 6)

# ボーリング柱状図

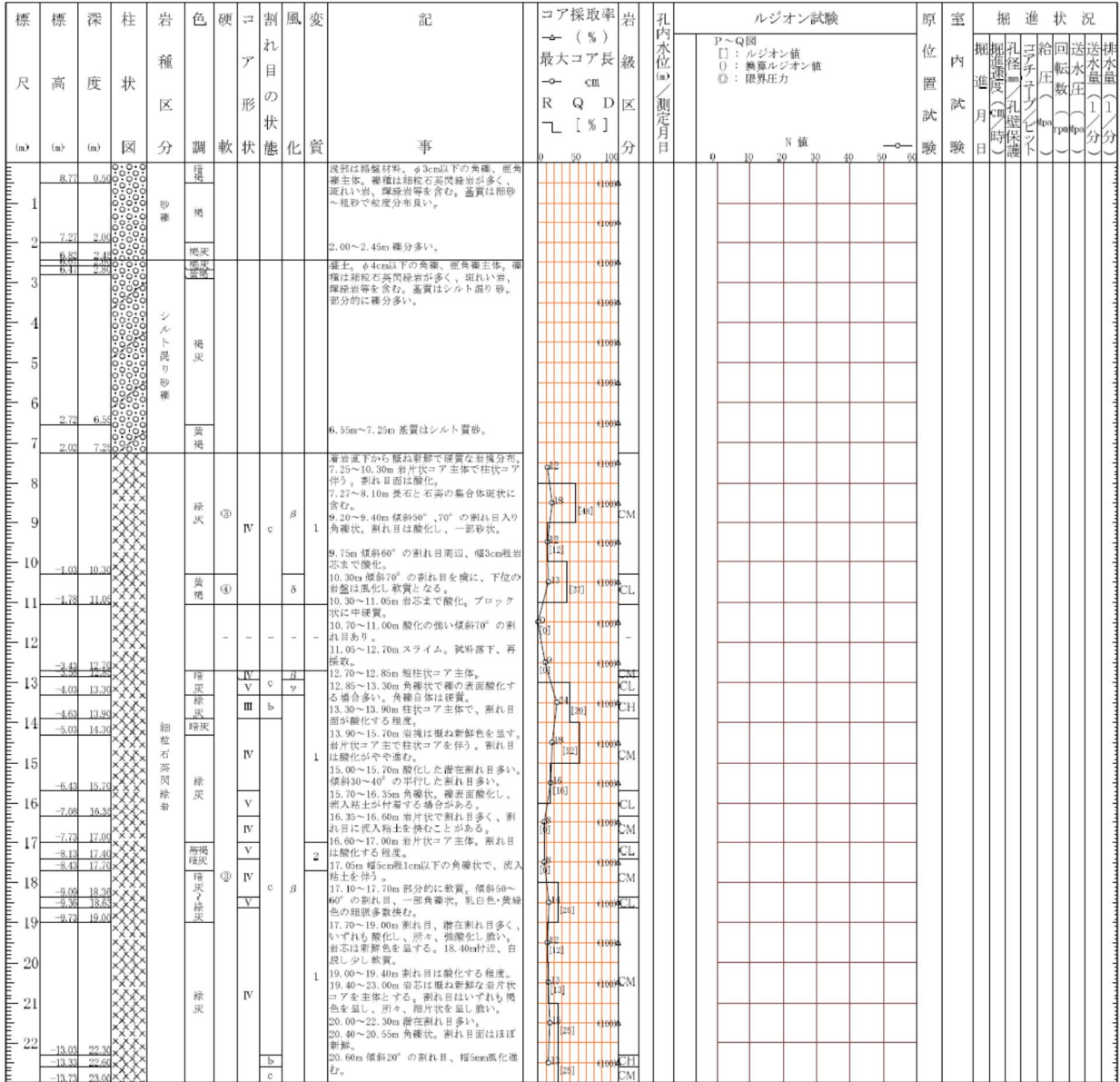
調査名 \_\_\_\_\_

ボーリングNo.																			
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名 \_\_\_\_\_

シートNo. \_\_\_\_\_

ボーリング名	No. 7					調査位置											北緯						
発注機関						調査期間	平成 年 月 日 ~ 年 月 日										東経						
調査業者名	電話 _____					主任技師						現場代理人	コ ア 羅 定 者					ボーリング責任者					
孔口標高	9.27m					角						地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°					使用機種					
総掘進長	23.00m					度						エンジン						ポンプ					



第 4-15 図 緊急時対策所直下のボーリング柱状図 (No. 7)

## 5. 緊急時対策所建屋の設計用地下水位について

本建屋の耐震評価時の地下水位については、本建屋周辺の地形特性を踏まえた地下水位の分布傾向及び本建屋周辺の地下水位測定結果を考慮して設定する。

一般的な地下水位の分布傾向については、陸側から海側に向かって地下水位は低くなり、海岸線付近での地下水位は海水面高さに漸近すると考えられる。

本建屋周辺の地形特性を踏まえた地下水位の分布傾向に関しては、第5-1図のとおり、本建屋は旧海岸線付近に位置しており、旧海岸線より東側については埋立エリアとなっている。

このような地形特性から、地下水位の傾向としては、本建屋の背後斜面の山頂付近は地下水位が高く、本建屋に近づくにつれて地下水位が低くなるものと考えられる。

また、第4-15図に示すNo. 7ボーリングの結果から、埋立土は砂礫又はシルト混り砂礫が主体で透水性は比較的高いと考えられ、文献\*によると透水係数は $10^{-2}\text{cm/s}$ 程度と推定されることから、埋立エリアの地下水位は、降水量によらず、海水面高さ（E. L. 程度）に漸近するものと考えられる。

※「港湾の施設の技術上の基準・同解説（国土交通省港湾局，2007年版）」にて示されている透水係数の概略値を参照。



第5-1図 地形特性を踏まえた地下水位の分布傾向  
（第694回審査会合 資料1-1-1より抜粋・加筆）

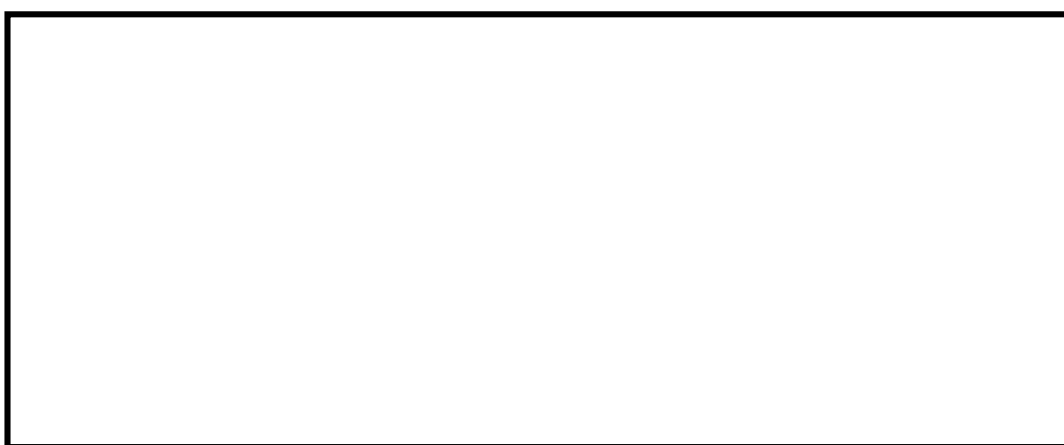
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

本建屋周辺の地下水位測定結果は以下のとおりである。

第5-2図に示す本建屋の背後斜面法尻付近の地下水位は、ボーリング削孔時の地下水位に基づくE. L.  程度である。

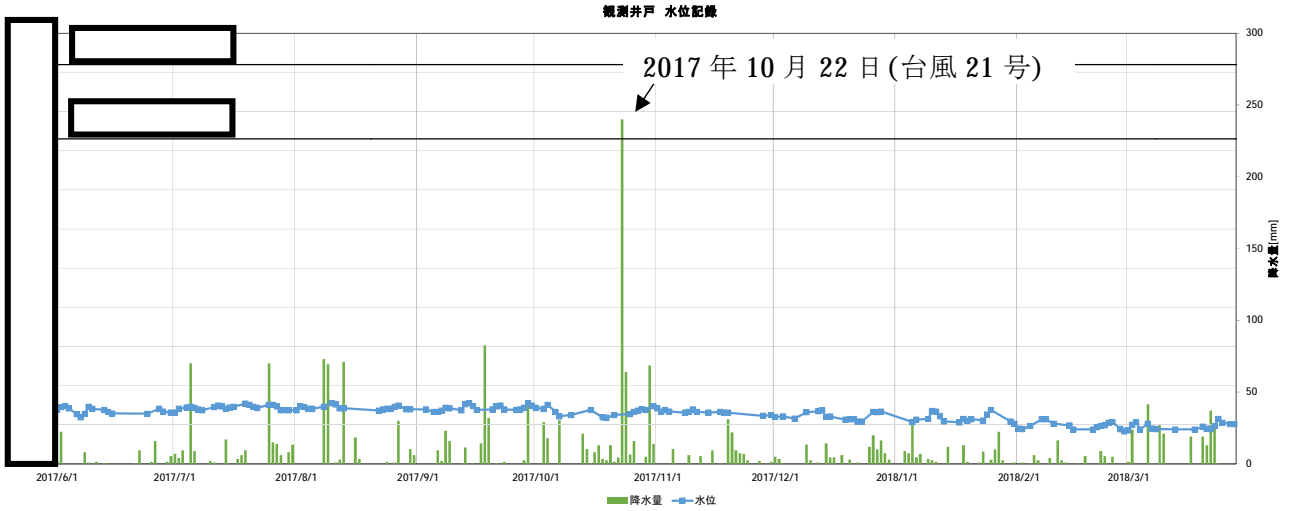
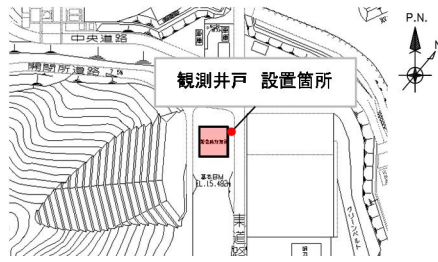
第5-3図に示す本建屋付近の埋立エリア側の観測井戸の水位記録によると、海水面高さ付近(E. L.  程度)で安定していた。なお、2017年10月22日の台風21号に伴う大雨(240mm/日)の際も、地下水位は海水面高さ付近であったことから、透水性の高い埋立土による排水の影響により、本建屋周辺では地下水位が上昇することなく、海水面付近に安定するものと考えられる。

また、第5-4図に示す本建屋の基礎掘削面(最深部はE. L. )の観察結果によると、地下水が確認されていない。

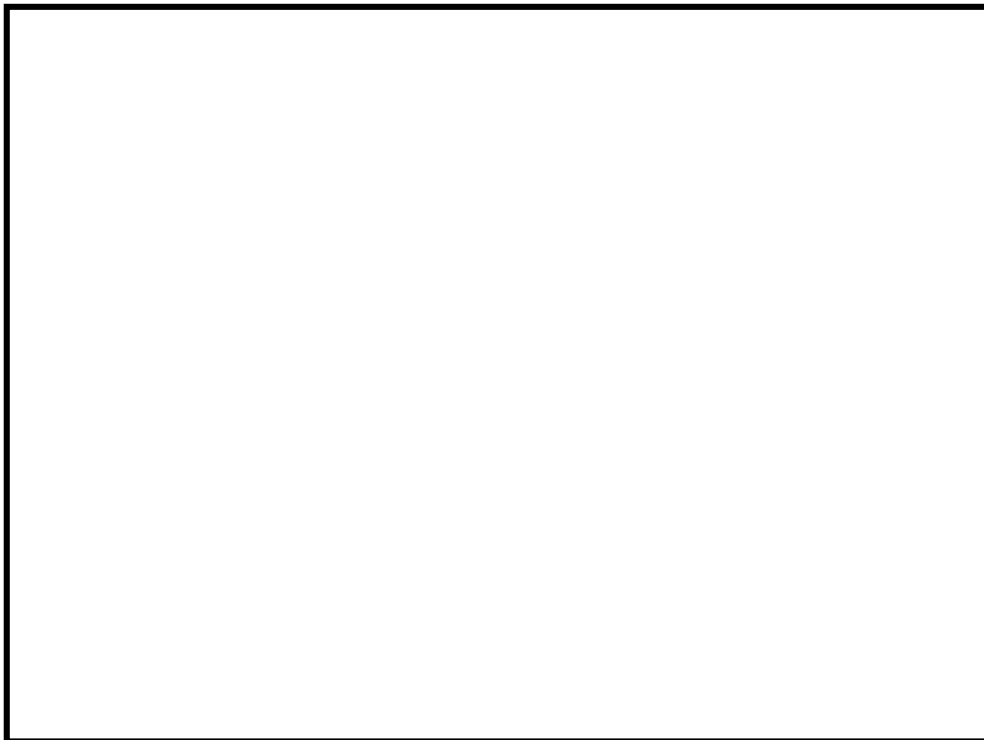


第5-2図 緊急時対策所周辺の地下水位確認結果(添付資料4別添1「可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルート」より抜粋)

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 5-3 図 観測井戸の水位記録



※緊急時対策所施工時に E.L. [ ] まで掘削を行ったが、地下水は確認されていない。施工期間（掘削）：H29. 8～30. 3

第 5-4 図 本建屋基礎掘削面の観察結果（第 694 回審査会合 資料 1-1-1 より抜粋）

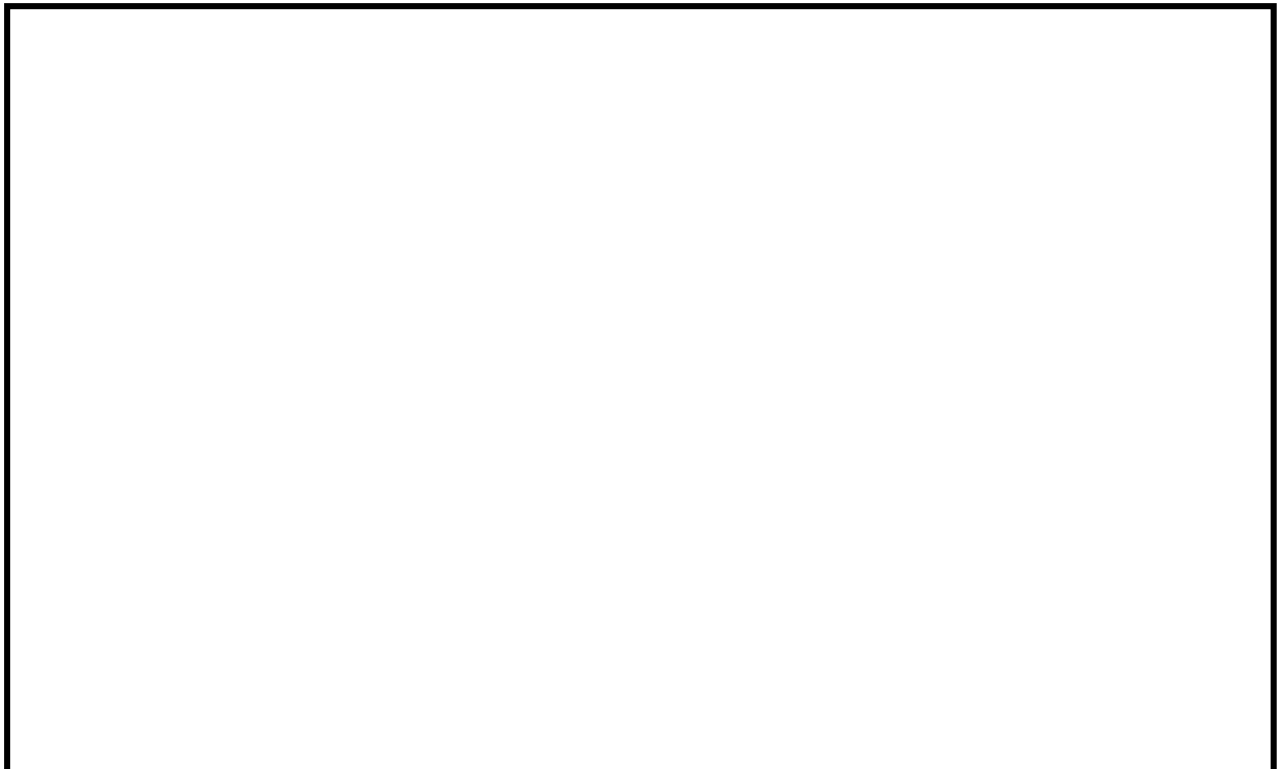
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

本建屋の耐震評価用の地下水位については、上記の地形特性を踏まえた地下水位の分布傾向及び本建屋周辺の地下水位測定結果を考慮して第5-5図に示すとおり設定する。この図に示す各領域の地下水位の設定の考え方は以下のとおりである。

本建屋付近及び埋立エリア側の領域の地下水位については、本建屋の基礎掘削面（最深部はE. L. ）に地下水が確認されていないこと、本建屋付近の埋立エリア側の観測井戸の水位記録が海水面高さ付近（E. L. 程度）で安定していることを考慮して、E. L. と設定する。

本建屋の背後斜面側の領域の地下水位については、背後斜面側から埋立エリア側に向かって地下水位が低下する傾向を考慮し、また、背後斜面法尻付近のボーリングNo. 3における地下水位を測定結果に基づいてE. L. と設定し、本建屋付近の地下水位（E. L. ）の間を繋げるように設定する。

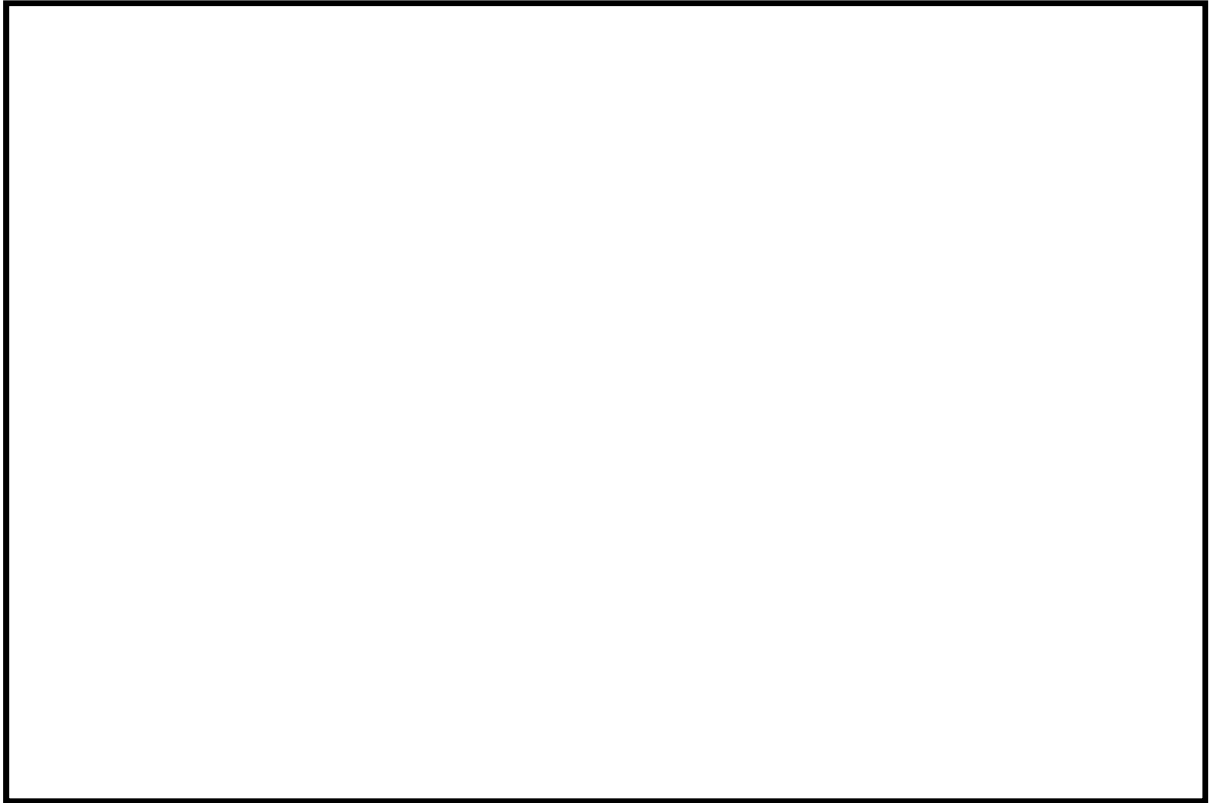
なお、緊対所許可時に実施している基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価における地下水位については、本建屋付近では建屋基礎底面レベルに設定し、それ以外については地表面レベルに設定している。



第 5-5 図（1/2） 本建屋の設計用地下水位

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。



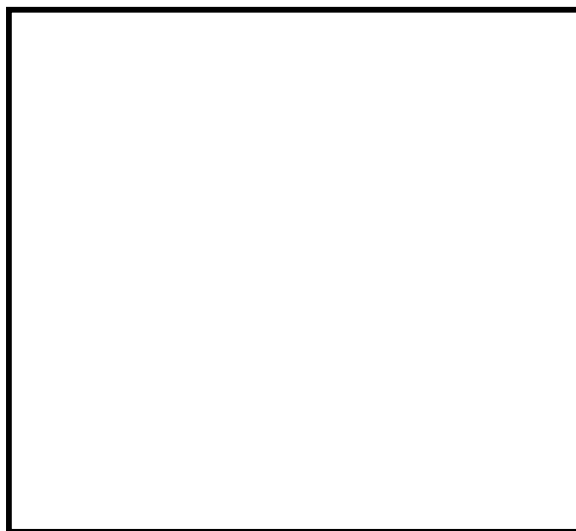


第 5-5 図 (2/2) 本建屋の設計用地下水位

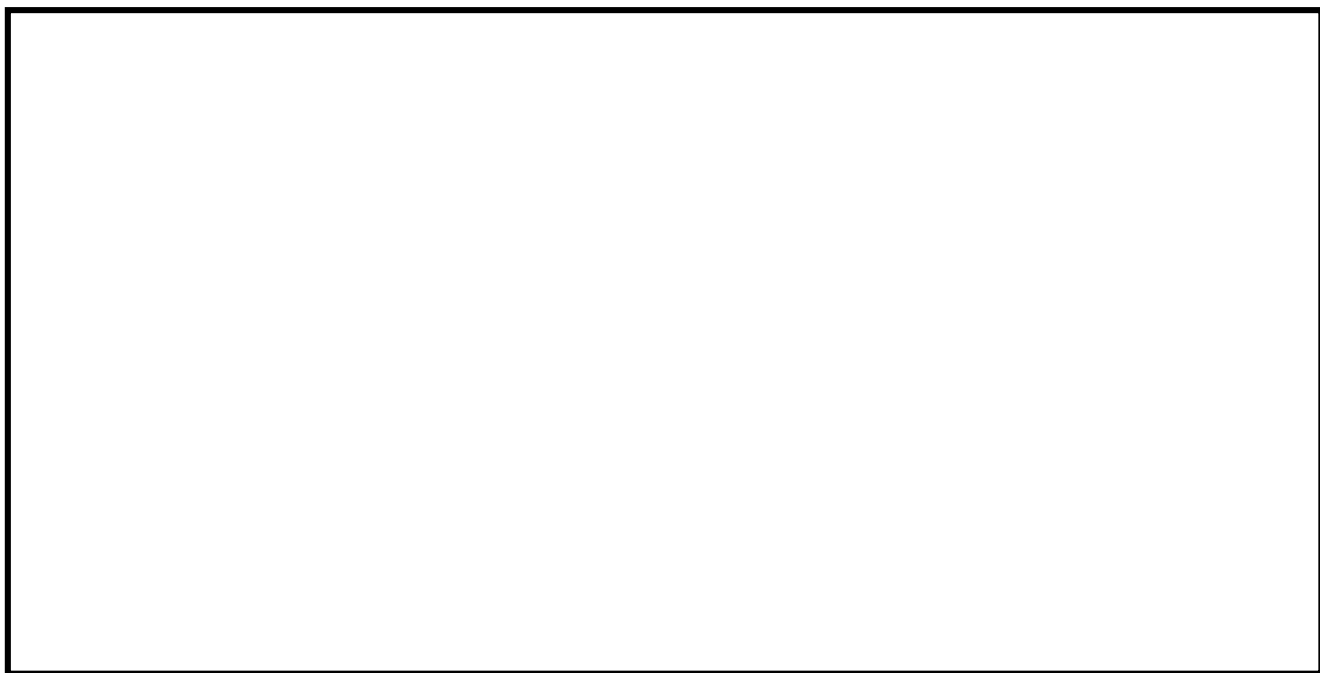
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## 6. MMR の形状・範囲について

緊急時対策所施工時においては、第 5-5 図に示すとおり、概ね CM 級以上の岩盤レベルまで掘削し、本建屋基礎底面レベルまで MMR により置き換えている。MMR の概略平面図及び概略断面図を第 6-1 図、第 6-2 図に示す。



第 6-1 図 MMR の概略平面図



第 6-2 図 MMR 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。

(参考 1) 動的解析における最大せん断ひずみについて

CL 級以上の岩盤の動的変形特性 ( $G_0$ ) は、岩盤が弾性体としての挙動を示すとの理由から、初期せん断弾性係数を一定値として用いる。

以下では、岩盤に発生する最大せん断ひずみが、図 1 に示す限界ひずみと弾性係数の関係から求められる限界せん断ひずみを下回ることを確認することにより、岩盤が概ね弾性範囲に留まることを示す。なお、図 1 は多くの岩盤データを基に整理されたものであることを考慮し、岩盤が弾性体としての挙動を示す限界のせん断ひずみとして中央値<sup>※1</sup>を基準に用いる。

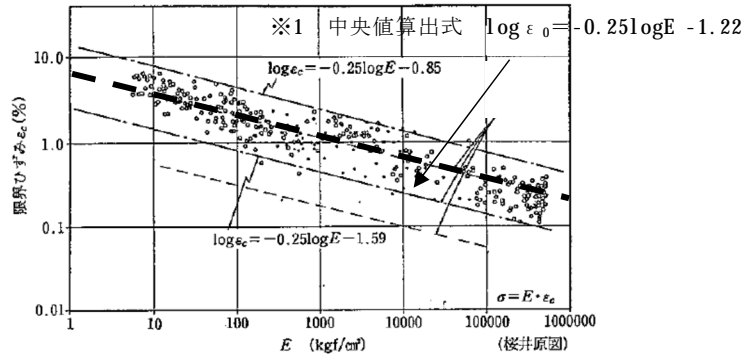


図 1 限界ひずみと弾性設計の関係<sup>※2</sup>

※2 都市トンネルにおける NATM (桜井春輔、足立紀尚、鹿島出版会) より抜粋・加筆

図 2 のとおり、最大せん断ひずみは、本建屋の入力地震動算定時の地盤の地震応答解析 (SHAKESI) では 0.014% (細粒石英閃緑岩の CH 級で確認)、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価 (SuperFLUSH/2D) では 0.057% (細粒石英閃緑岩の CM 級で確認) である。同図に示すプロット位置は、最大せん断ひずみが確認された岩種・岩級のヤング係数  $E$  を基に示している。これより、最大せん断ひずみは、いずれも限界せん断ひずみの中央値を十分に下回っており、岩盤が概ね弾性範囲に留まることを確認した。図 3 に基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価における最大せん断ひずみ発生位置を示す。

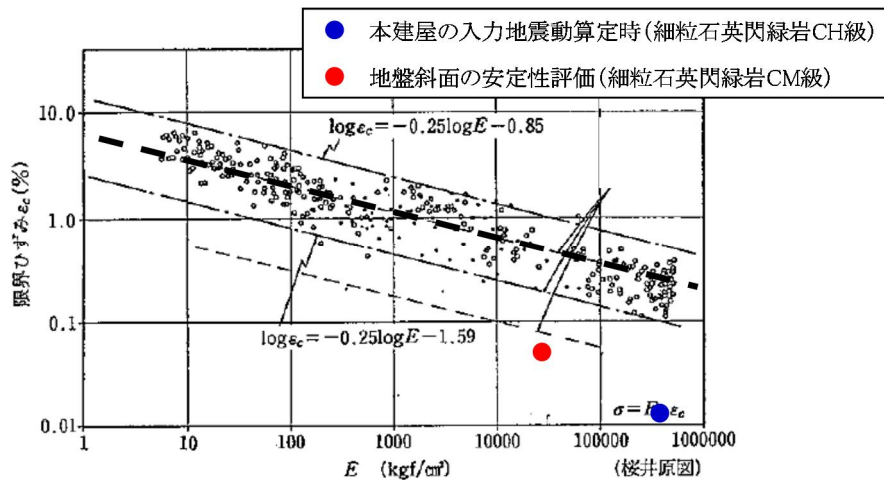


図 2 最大せん断ひずみ

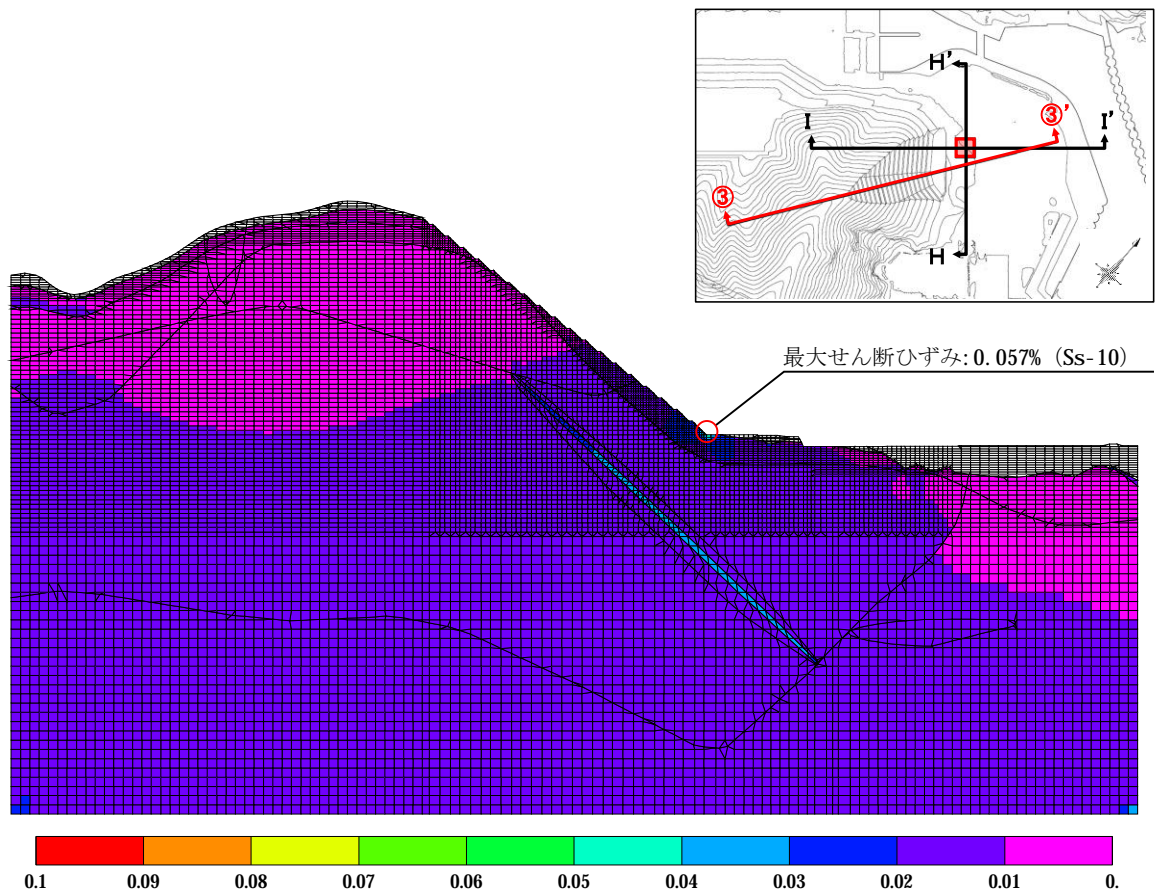


図 3 基礎地盤及び周辺斜面安定性評価における最大せん断ひずみ発生位置 (③-③' 断面)

一方、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価においては、D級、崖錐堆積物、盛土等の非線形材料について、図4のひずみ依存性を考慮して、動的変形特性を設定している。D級については、解析領域全体の最大せん断ひずみ(①)が、動的変形特性試験で確認したせん断ひずみの範囲に収まることを確認している。崖錐堆積物、盛土等については、解析領域全体の最大せん断ひずみ(①)が、動的変形特性試験で確認したせん断ひずみの上限を超えるものの、緊急時対策所周辺の最大せん断ひずみ(②)は上限を超えないことから、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に影響はないと考える。最大せん断ひずみの発生位置を図7～図9に示す。

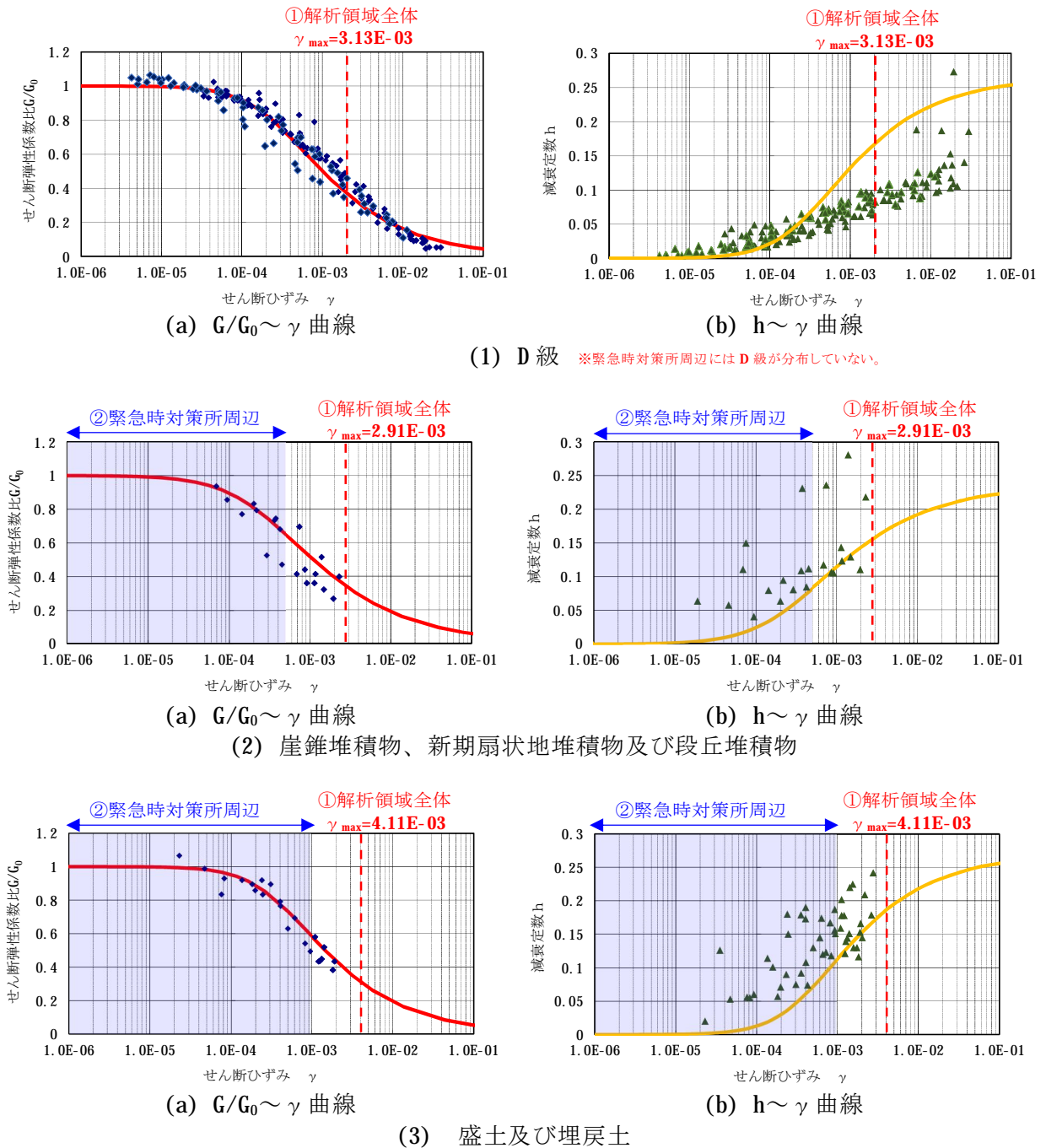


図4 動的変形特性試験結果及びR-Oモデルによる近似曲線

なお、各種文献において、動的変形特性試験に基づくせん断剛性比  $G/G_0$  や減衰定数  $h$  のひずみ依存性が提案されている。安田らの式（図 5 参照）や古山田らの整理（図 6 参照）においては、シルトや砂礫等に関して、0.3%~0.4%のひずみレベルに対応するせん断剛性比  $G/G_0$  は 0.25~0.35 程度、減衰定数  $h$  は 0.1~0.2 程度とされている。これらは、図 4 に示す崖錐堆積物や盛土等のひずみ依存性と概ね同等である。従って、上記を踏まえ、基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価における解析の信頼性は有しており、妥当な評価となっていると考える。

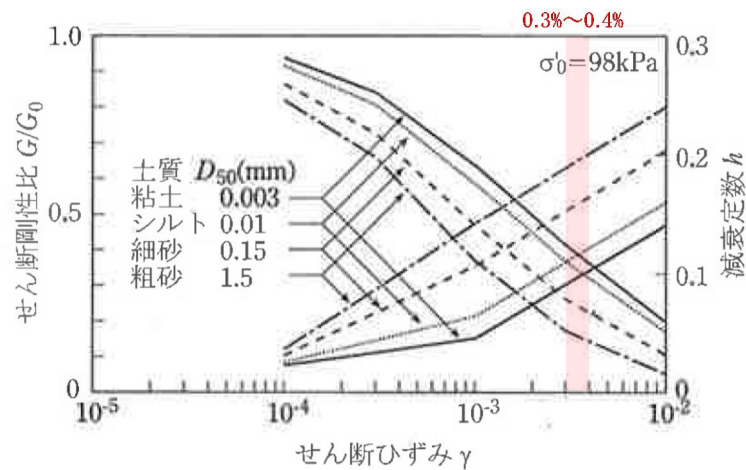


図 7.19 繰返しせん断特性

図 5 安田らの式に基づくひずみ依存性

(地盤の地震応答解析 (鹿島出版会、吉田望、2011 年) より抜粋)

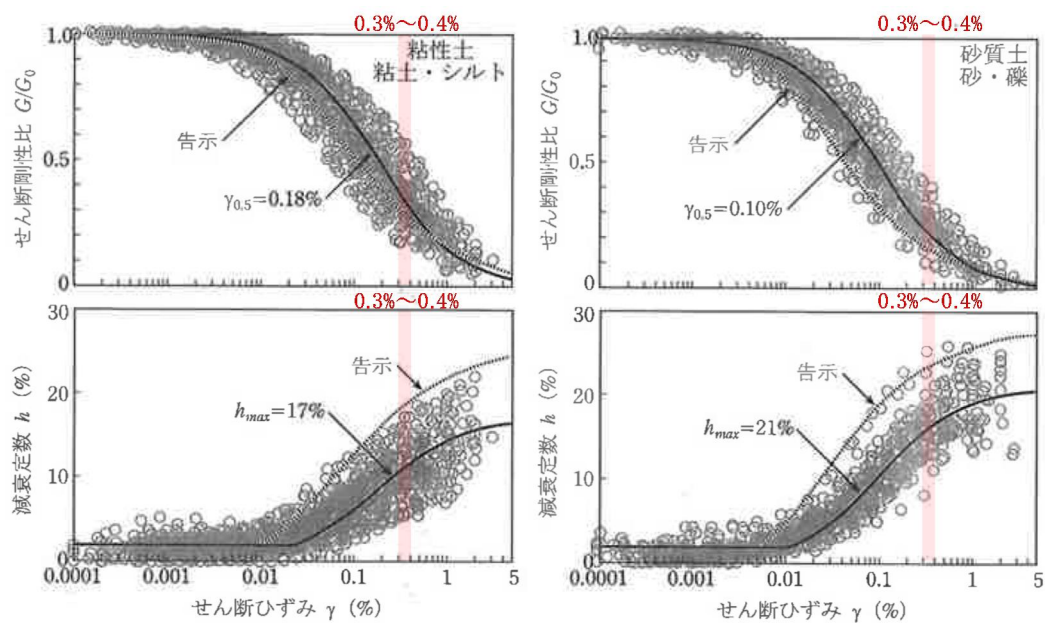


図 7.21 繰返しせん断特性のまとめ<sup>57)</sup>

図 6 古山田らの整理に基づくひずみ依存性

(地盤の地震応答解析 (鹿島出版会、吉田望、2011 年) より抜粋)

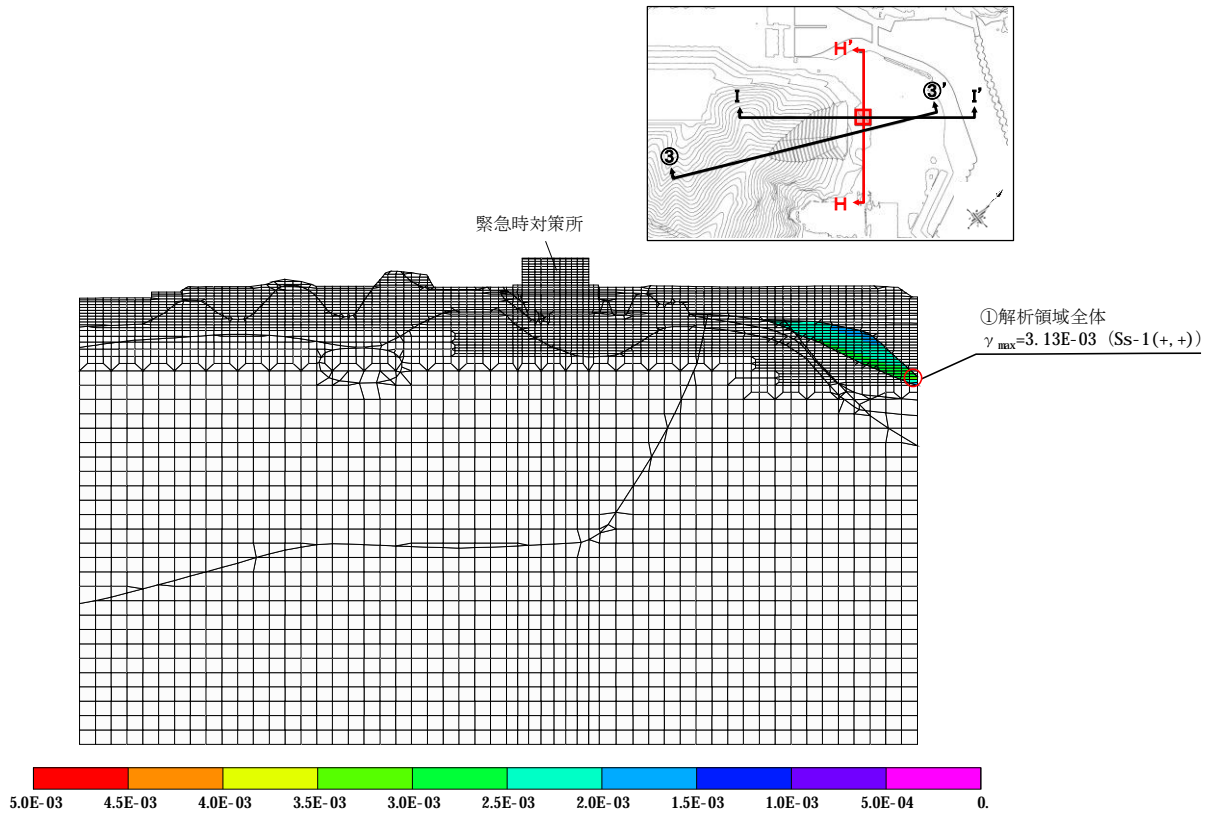
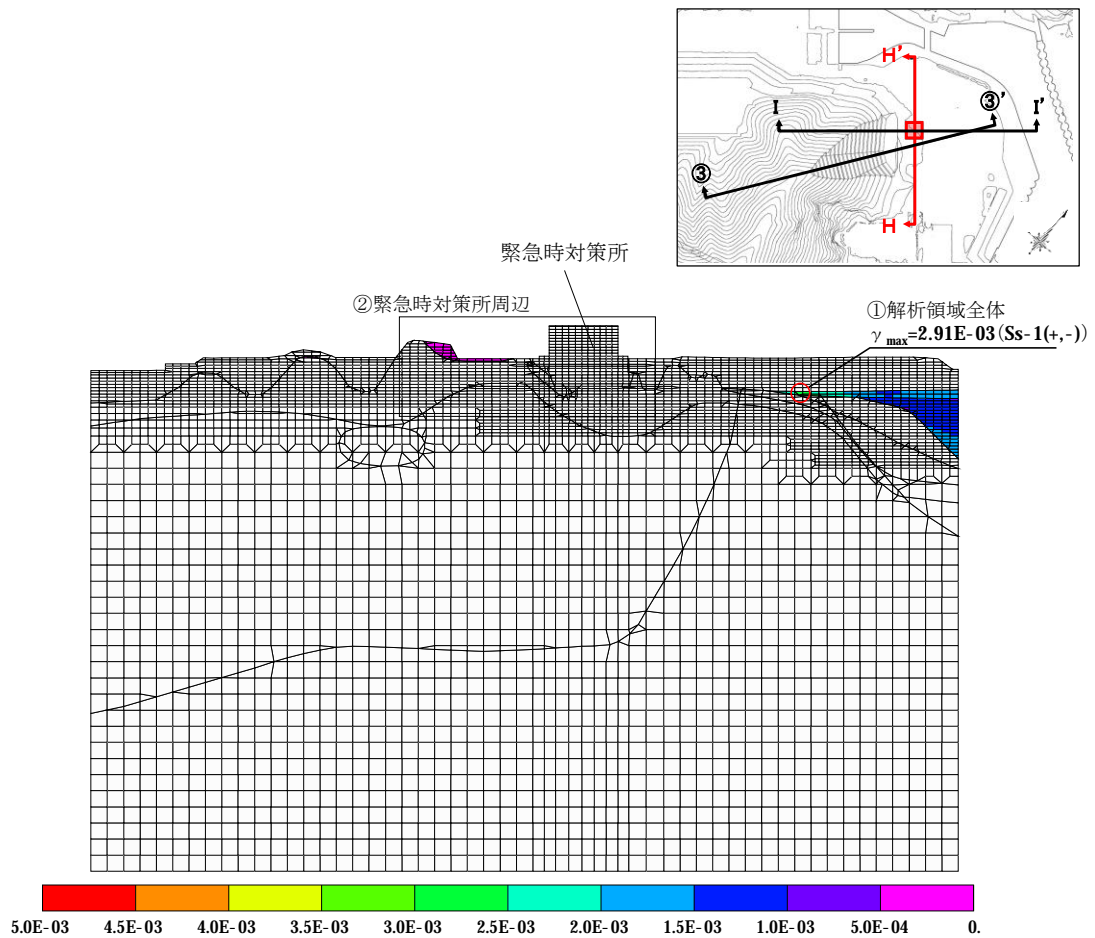
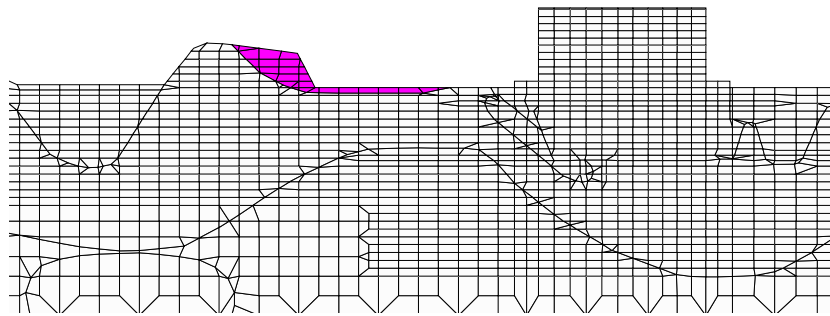


図7 基礎地盤及び周辺斜面安定性評価におけるD級の最大せん断ひずみ発生位置 (H-H' 断面)



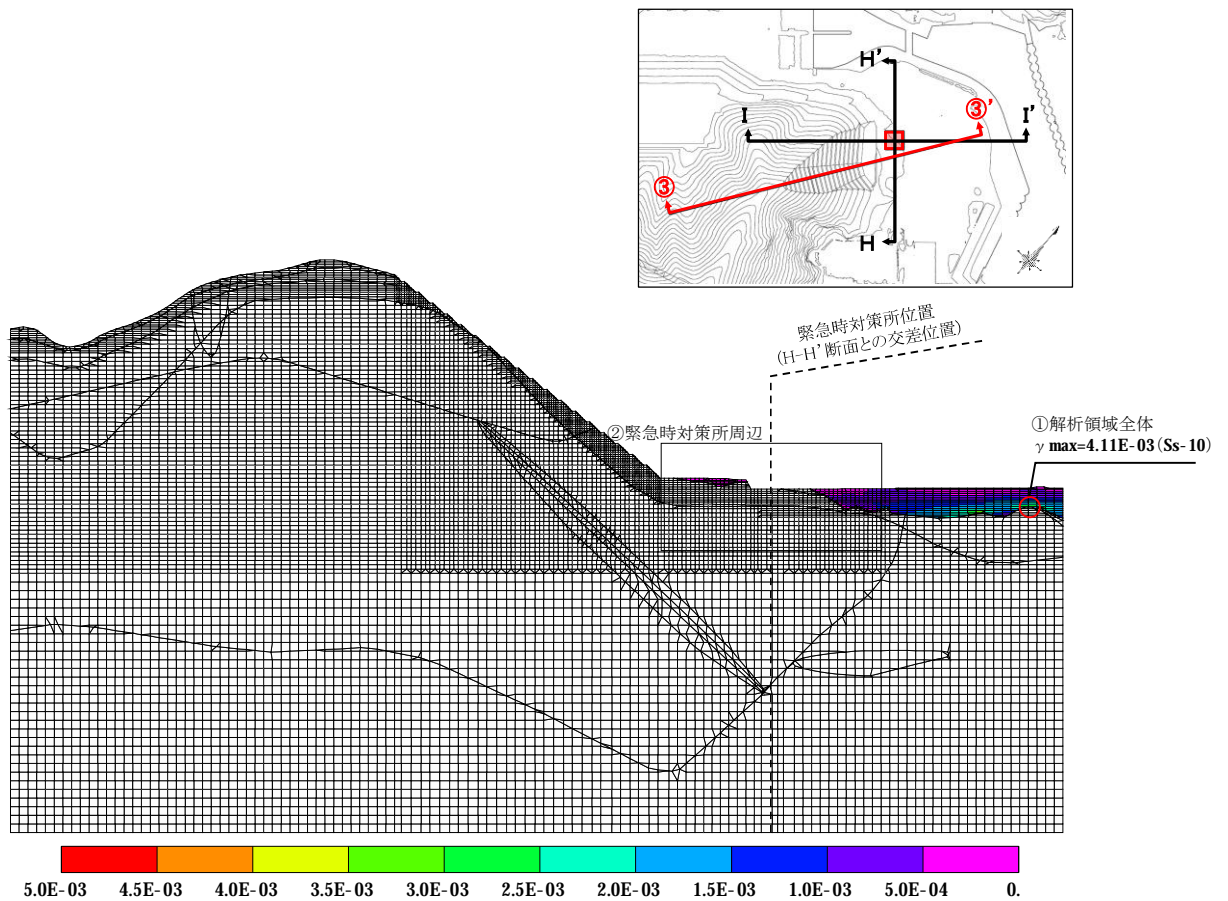
(全体図)



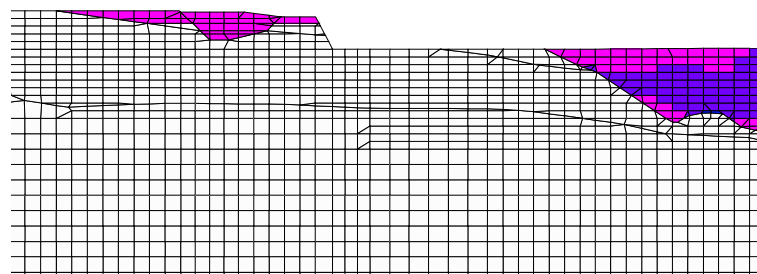
(緊急時対策所周辺の拡大図)

図 8 基礎地盤及び周辺斜面安定性評価における崖錐堆積物、新期扇状地堆積物及び段丘堆積物の最大せん断ひずみ発生位置 (H-H' 断面)





(全体図)



(緊急時対策所周辺の拡大図)

図 9 基礎地盤及び周辺斜面安定性評価における盛土及び埋戻土の最大せん断ひずみ発生位置 (③-③' 断面)

(参考 2) 基礎地盤の安定性評価に対する本建屋の影響について

緊対所許可において、基礎地盤の安定性評価の地盤の 2 次元 FEMモデル内に、本建屋のモデル（以下、「FEM内建屋モデル」という。）が設定されている。一方、今回工認において、本建屋の地震応答解析用の質点系モデル（以下、「質点系モデル」という。）が設定されている。

FEM内建屋モデルと質点系モデルを比較すると、建物の重量は整合しているが、剛性の設定が異なる。ここでは、本建屋に関する緊対所許可時と今回工認時の設定の差異による基礎地盤の安定性評価への影響はないことを説明する。

## 1. 緊対所許可時の基礎地盤安定性評価の概要

緊対所許可時の FEM内建屋モデルでは表 1 に示す物性値を設定している。

評価結果について、基礎地盤のすべり評価は、最小安全率が 5.0 であり、許容限界 1.5 に対して十分な裕度を有している。また、基礎の支持力評価は、地震時最大接地圧が  $0.68\text{N/mm}^2$  であり、許容限界  $13.7\text{N/mm}^2$  に対して十分な裕度を有している。（評価の概要は別紙参照）

表 1 本建屋の物性値

物性値	重量 (kN)	ヤング係数 $E^{*1}$ ( $\text{N/mm}^2$ )	せん断弾性係数 $G^{*1}$ ( $\text{N/mm}^2$ )
FEM内建屋モデル	94,000 <sup>*2</sup>	$28.0 \times 10^3$	$11.7 \times 10^3$

※1 コンクリートの設計基準強度  $30\text{N/mm}^2$  に基づく数値

※2 FEM内建屋モデルと質点系モデルの重量は同じ。

## 2. 基礎地盤の安定性評価に与える影響検討

基礎地盤の安定性評価に影響を与える可能性のある以下の 3 つの要因について検討する。

- ① 建屋重量の影響
- ② 建屋剛性による影響
- ③ 周辺斜面や盛土の応答への建屋による影響

### 2.1 建屋重量の影響について

緊対所許可時の 2 次元 FEMモデルにおいて、地盤全体と本建屋の重量比が 200 : 1 ~ 300 : 1 程度であることから、本建屋が地盤応答に与える影響は軽微と考えられる。また、今回工認時には地盤ばねによって本建屋の地震時の浮き上がりを考慮しているが、重量比の観点から浮き上がりの効果は基礎地盤の安定性評価に有意な影響は及ぼさないと考えられる。

なお、添付資料 10-13-1 「緊急時対策所建屋の地震応答解析」に示すとおり、本建屋の水平方向の地震応答解析モデルは、地盤との相互作用を考慮した質点系モデルとし、基礎底面地盤

ばねについては、JEAG4601-1991 追補版（原子力発電所耐震設計技術指針 追補版、日本電気協会）により評価する。基礎底面地盤ばねには、基礎浮上りによる幾何学的非線形性を考慮している。Ss 地震時の本建屋の接地率は 77.5～100%と高く、地盤安定性解析において建屋と地盤が節点共有していても安定性評価への影響は軽微であると考えられる。

## 2.2 建屋剛性による影響について

表 2 に緊対所許可時の地盤全体の固有値解析結果を示す。同表より、地盤全体は長周期側の振動特性であり、この周期帯が地盤の応答に対する影響が大きいことを表している。

表 2 地盤全体の固有値解析結果※

評価対象	緊対所許可時
地盤全体	0.333s

※ 基礎地盤のすべり評価で最も安全率が小さい H-H' 断面の 1 次固有値解析結果を示す。

緊対所許可時の FEM内建屋モデルと今回工認時の質点系モデルの比較について、FEM内建屋モデルは、建屋幅約 20m、建屋高さ約 10m 及び単位奥行き長さ 1m のコンクリート壁のようにモデル化し、一様にコンクリートの剛性を設定している。一方、質点系モデルは、添付資料 10-13-1「緊急時対策所建屋の地震応答解析」に示すとおり、本建屋の剛性を評価し質点系としてモデル化している。表 3 に固有値解析の結果を示す。

表 3 本建屋の固有値解析結果※

評価対象	FEM内建屋モデル	質点系モデル
本建屋	0.018s	0.0437s

※ 緊対所許可時は基礎地盤のすべり評価で最も安全率が小さい H-H' 断面、今回工認時は NS 方向の 1 次固有値解析結果を示す。

FEM内建屋モデルと質点系モデルの建屋剛性の差異による影響については、2つのモデルの固有値解析結果に基づいて検討する。

表 2 及び表 3 の固有値解析結果を比較すると、本建屋は地盤全体に比べて短周期側であり、比率（地盤全体の固有周期／本建屋の固有周期）は 7.5 以上である。JEAG4614-2000（原子力発電所免震構造設計技術指針、日本電気協会）において、固有周期の比率が 5 以上であれば連成効果はほとんどないとされていることを踏まえると、緊対所許可時と今回工認時とも本建屋の固有周期は地盤の固有周期と離れていることから、共振することはなく、建屋の剛性による地盤の応答への影響は軽微であると考えられる。

### 2.3 周辺斜面や盛土の応答への建屋による影響について

本建屋は西側に背後斜面を有しているが、斜面法尻から本建屋までの離隔は約 50m（建屋幅の約 2.5 倍）であることから、図 1 に示す既往の計算例における建屋の影響範囲（建屋幅の約 2 倍）を踏まえると、斜面の応答に対する本建屋の影響は軽微であると考えられる。また、盛土に関しては、基礎地盤のすべり評価において、盛土の抵抗力を期待せず、すべり線を通さずに評価していることから、本建屋の影響に伴い盛土の応答が変わったとしても基礎地盤の安定性評価は変わらないと考えられる。

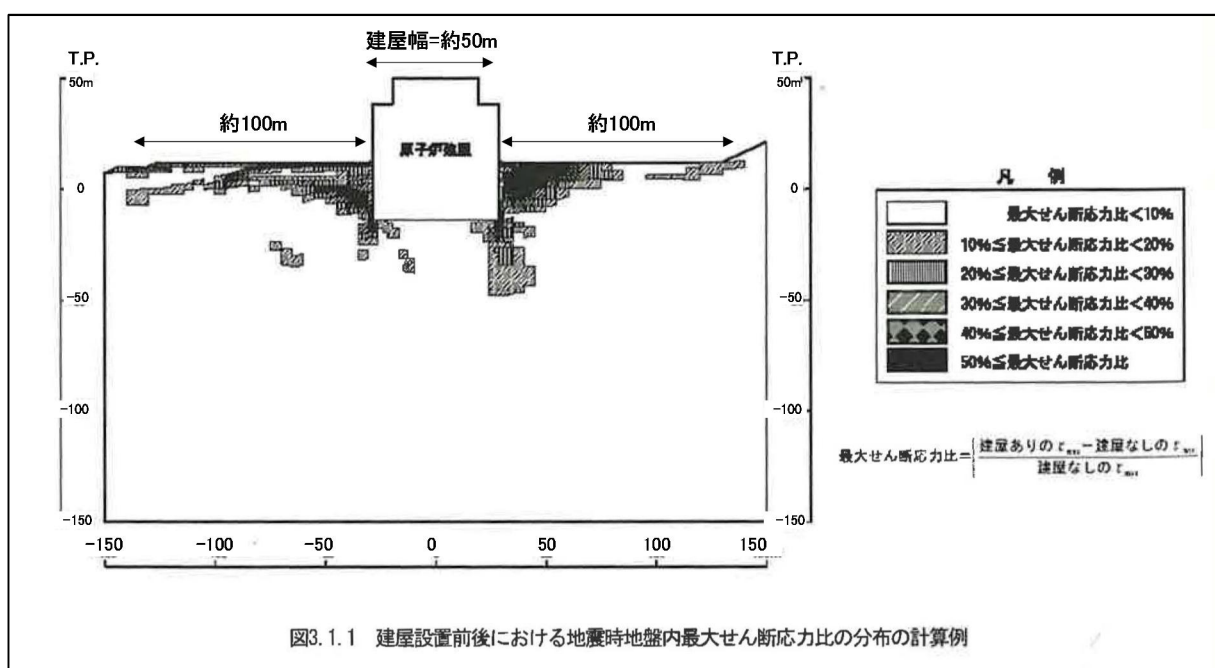


図3.1.1 建屋設置前後における地震時地盤内最大せん断応力比の分布の計算例

図 1 建屋の有無による地盤応答への影響（原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術<技術資料>（土木学会原子力土木委員会, 2009 年 2 月）より抜粋）

### 3. 結論

基礎地盤の安定性評価に影響を与える可能性のある以下の 3 つの要因について検討した結果、その影響は軽微であることを確認した。

- ① 建屋重量の影響
- ② 建屋剛性による影響
- ③ 周辺斜面や盛土の応答への建屋による影響

以上のことから、基礎地盤のすべり安定性評価に十分な裕度を有していることを踏まえ、本建屋に関する緊対所許可時と今回工認時の設定の差異による基礎地盤の安定性評価への影響がないことを確認した。

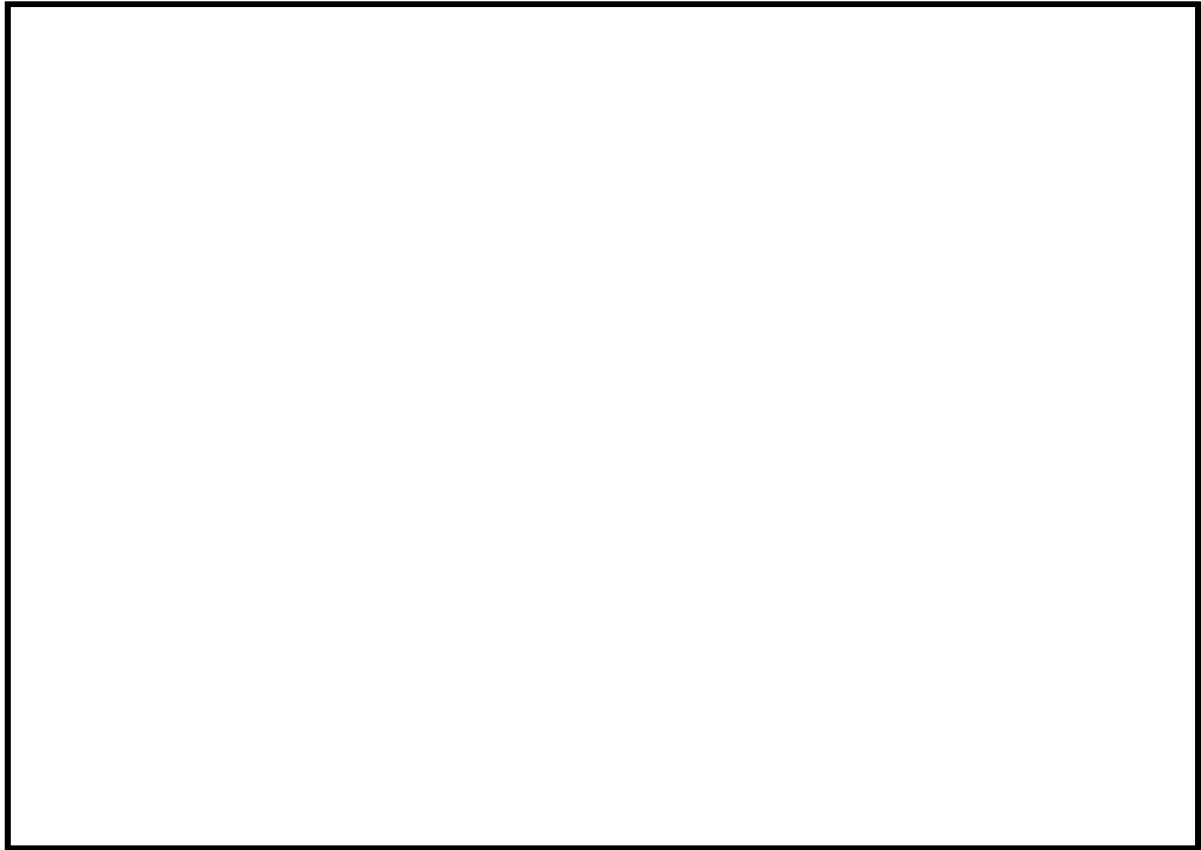


図 1 地盤斜面安定性評価における解析モデル（第 678 回審査会合資料を抜粋）

3.2 解析条件

第678回審査会合  
資料1-2-1 P.27 加筆

解析用要素分割における留意点

- 建屋モデル化
  - 建屋が地盤の応答に与える影響を考慮するために、建屋をモデル化した。
  - 平面ひずみ要素に建屋のパラメータ( $f'_{ck}=30\text{N}/\text{mm}^2$ )を設定し、各節点に建屋荷重を考慮した。  
建屋荷重(機器配管含む) : 約94MN

【建屋モデル化のイメージ図】

27

図 2 地盤斜面安定性評価における建屋のモデル化方法（第 678 回審査会合資料に加筆）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

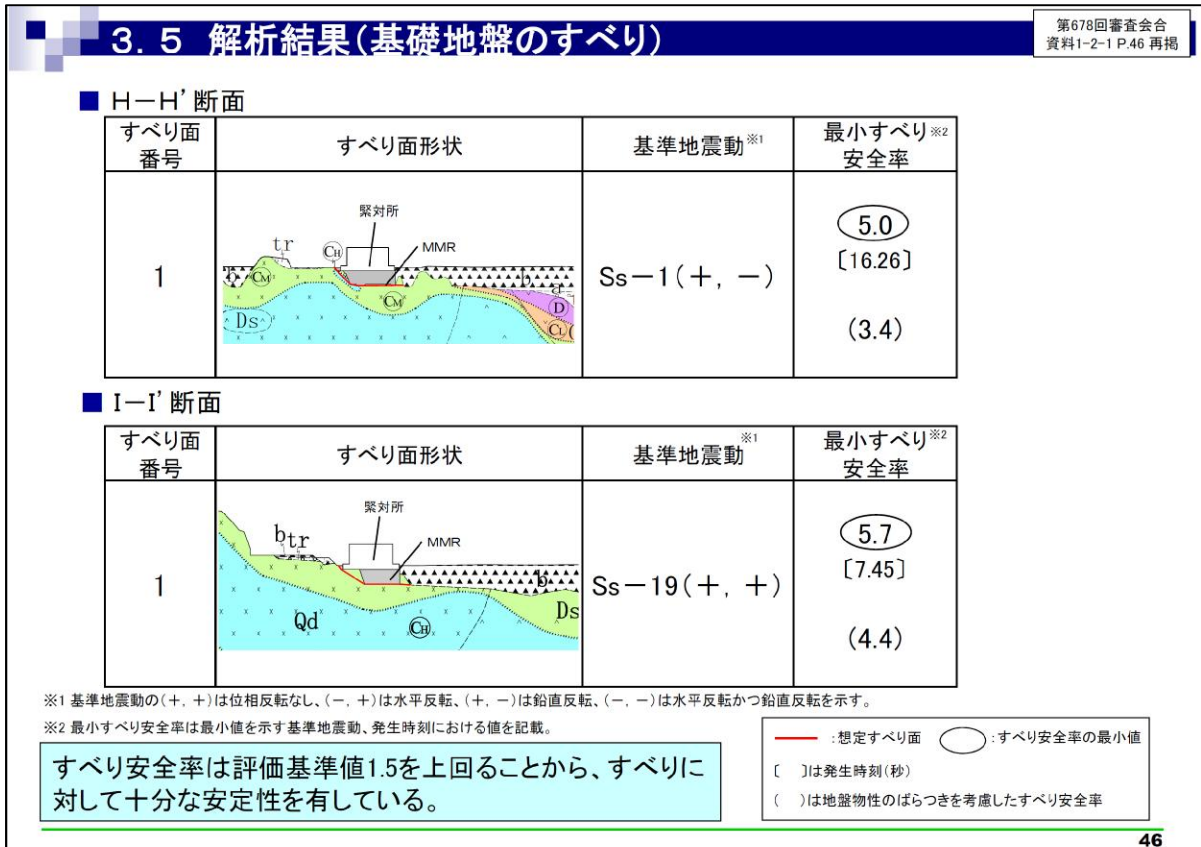


図3 基礎地盤のすべりに関する評価結果 (第678回審査会合資料を抜粋)

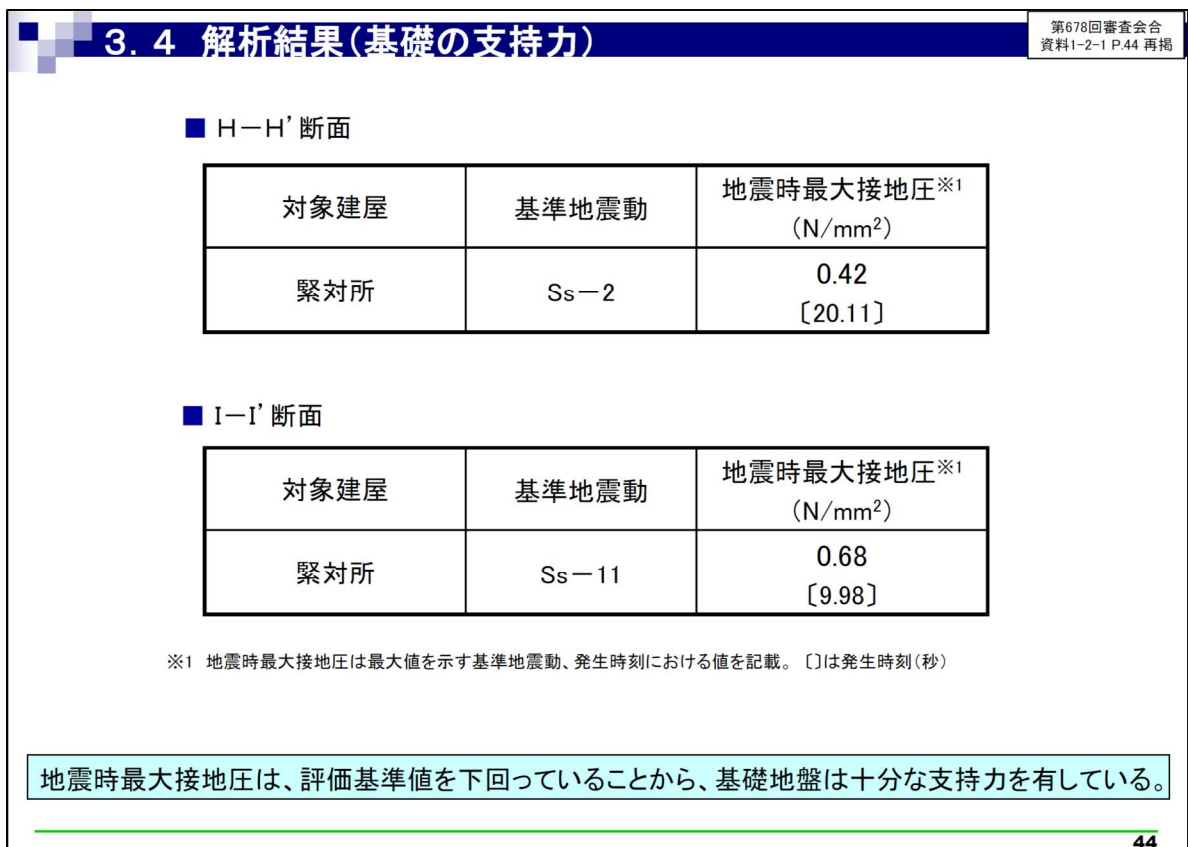


図4 基礎の支持力に関する評価結果 (第678回審査会合資料を抜粋)

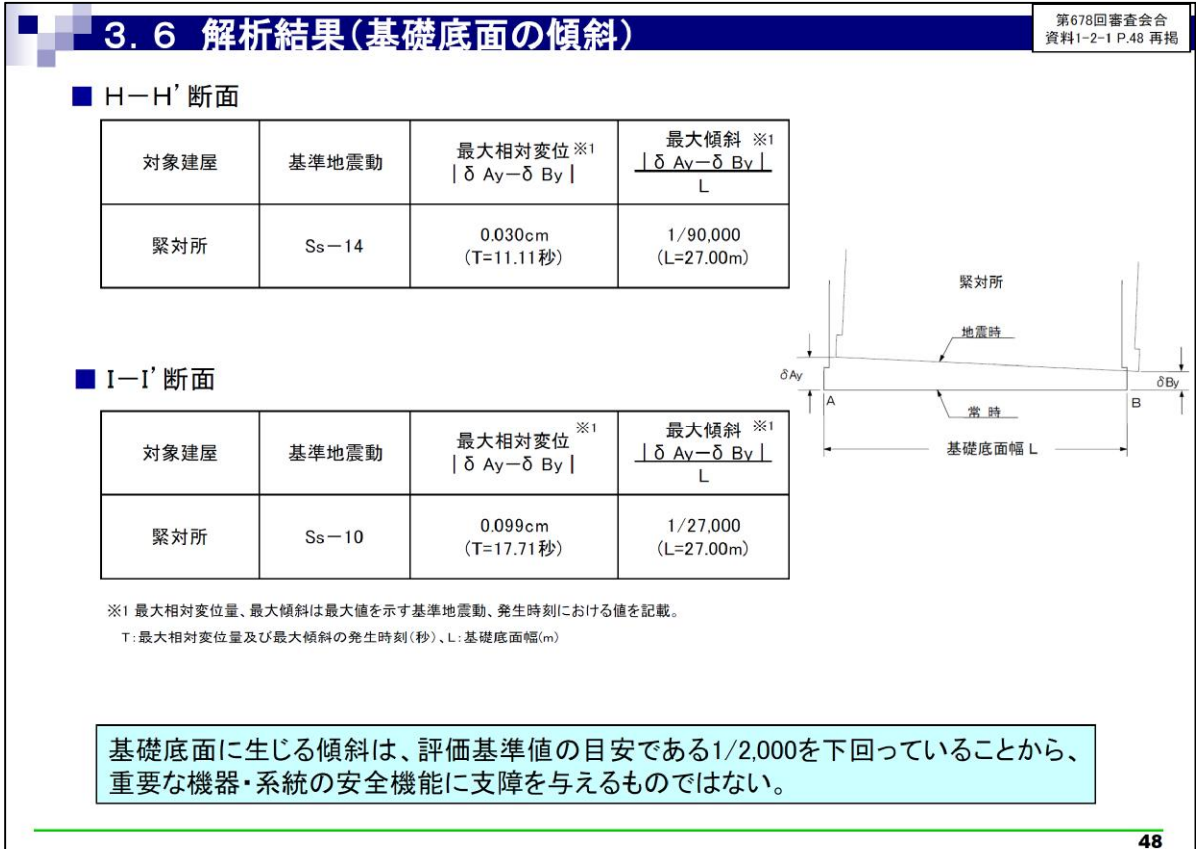


図5 基礎底面の傾斜に関する評価結果 (第678回審査会合資料を抜粋)

## 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 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	-	【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10-14-1-3-2 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13-17-4-35-3 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	-	【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10-14-1-4-2 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	-	【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10-14-1-4-4 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	-	【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	-			

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、スペクトルモーダル解析、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(スペクトルモーダル解析)	既工認	(応答解析)FEMEモデル(応力解析)FEME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、壁排型であるため、今回申請と同一自立閉鎖型であるERS5伝送ケーブル用遠隔機器収納壁と比較する。
今回申請							(応答解析)FEM解析(静解析及びスペクトルモーダル解析)	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	③ 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(スペクトルモーダル解析)	既工認	(応答解析)FEMEモデル(応力解析)FEME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	九数字は申請書における記載箇所を示す。(参考参照)
今回申請							(応答解析)FEM解析(静解析)	今回申請	(応答解析)FEMEモデル(応力解析)FEMEモデル ⑥	今回申請		(水平)1.0%(鉛直)1.0% ⑦			
せん断							基礎ボルト	⑤	⑥	⑦					
添付資料10-14-1-5-4 衛星アンテナの耐震計算書	非常用電源設備	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。
今回申請							-	今回申請	-	今回申請		-			
引張せん断							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	その他	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(指引試験)(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、壁排型であるため、今回申請と同一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(指引試験)(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)4.0%(鉛直)1.0%			
せん断															
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	非常用電源設備	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(指引試験)(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号機既工認に間接指がないため、今回申請と同一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(指引試験)(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)4.0%(鉛直)1.0%			
せん断															
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	非常用電源設備	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(指引試験)(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、壁排型であるため、今回申請と同一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(指引試験)(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)4.0%(鉛直)1.0%			
せん断															
添付資料10-14-4-2 津波監視カメラの耐震計算書	浸水防慮施設	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	-
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)11.0%(鉛直)11.0%			
引張せん断							機器取付ボルト								
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	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、100Vを有する配管全て、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を2%適用する。
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		0.5%2.0%(注)			

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室2の耐震計算書	緊急時対策所 通信設備収容室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室の耐震計算書	—
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室の耐震計算書	—
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	—	【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室1の耐震計算書	緊急時対策所 通信設備収容室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室の耐震計算書	—
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												
IP-FAX	FAX												
TV会議システム	テレビ												

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	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)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	-		
				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 (FEM解析)	○	今回申請	(応答解析)FEMモデル	○	今回申請	(水)1.0% (鉛直)1.0%				
		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	-
						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	-		
		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	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)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。
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 (FEM解析)					○	今回申請	(応答解析)FEMモデル	○	今回申請	(水)4.0% (鉛直)1.0%				
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)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)		
				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 (FEM解析) ④	○	今回申請	(応答解析)FEMモデル ⑤	○	今回申請	(水)1.0% (鉛直)1.0% ⑥				
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。		
				今回申請	-	-	今回申請	-	-	今回申請	-				
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	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)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。		
				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)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	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)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。
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)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	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)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。		
				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)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	津波監視カメラ	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)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	-		
				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 (FEM解析)	○	今回申請	(応答解析)FEMモデル	○	今回申請	(水)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 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、スペクトルモーダル解析、時刻履歴解析他)			解析モデル					減衰定数		
								○:同じ ●:異なる	内容	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	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	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1708254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			-	【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 内部機構	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	-	【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開距離未満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8月25日付け原規規第1708254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開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1708254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1708254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%				
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1708254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%										

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震計算書	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震計算書	-
							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震計算書	-
							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震計算書	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ング装置 放射線量度計 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	-	【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 その他設備の前震計算書	-
							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	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 S P D S 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 S P D S 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 S P D S 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 S P D S 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 S P D S 用衛星アンテナ  ①①	アンテナ <sup>(注)</sup>  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

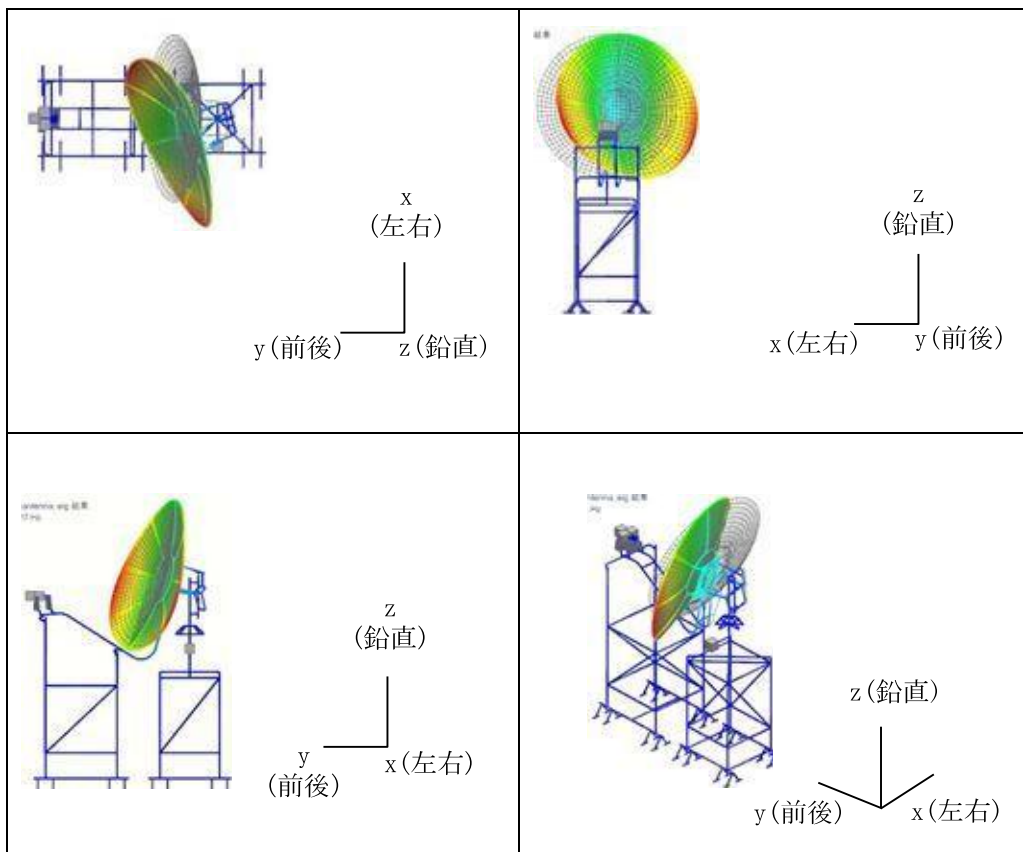
設置場所 及び 床面高さ (m)	設計用床応答曲線			備 考
	建屋 及び高さ (m)	方向	減衰 ⑦定数 ⑥(%)	
緊急時対策所 E. L. +18.95	緊急時対策所 E. L. +18.95	水平	1.0	水平方向はS <sub>s</sub> -1からS <sub>s</sub> -19のX方向及びY方向の包絡曲線を用いる。 鉛直方向はS <sub>s</sub> -1からS <sub>s</sub> -19の包絡曲線を用いる。
		鉛直	1.0	

#### 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<sub>SAD</sub>+M<sub>SAD</sub>+S<sub>s</sub>+P<sub>K</sub>+P<sub>S</sub>)

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	緊急時対策所 S PDS用衛星ア ンテナ	④ 支持構造物	前後+鉛直	3	78
			左右+鉛直	2	
その他	緊急時対策所 S PDS用衛星ア ンテナ	④ 支持構造物	前後+鉛直	8	160
			左右+鉛直	14	
緊急時対策所 S PDS用衛星ア ンテナ	緊急時対策所 S PDS用衛星ア ンテナ	④ 支持構造物	前後+鉛直	9	78
			左右+鉛直	8	
その他	緊急時対策所 S PDS用衛星ア ンテナ	④ 支持構造物	前後+鉛直	20	78
			左右+鉛直	17	
緊急時対策所 S PDS用衛星ア ンテナ	緊急時対策所 S PDS用衛星ア ンテナ	④ 支持構造物	引張+曲げ (注2) (単位なし)	0.12	1
				圧縮+曲げ (注3) (単位なし)	
			組合せ		
				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 ( $\sigma_b$ ) とせん断応力 ( $\tau_b$ ) 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 -	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、有意味な変形や割れ、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、有意味な変形や割れ、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、有意味な変形や割れ、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)				<b>【中央処理装置 (FANユニット含む)】</b> 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)	
				<b>【分電・分岐ユニット】</b> 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		
				<b>【HUBユニット】</b> 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	<b>【ファイアウォール】</b> 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)	
				<b>【IDU】</b> 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	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 以上であることを確認 2. 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)	・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	1. 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 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 10. 93G 鉛直 10. 93G (既工認と同じ)	・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	1. 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 2. 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	・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	機能確認時加速度	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 氣的機能	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

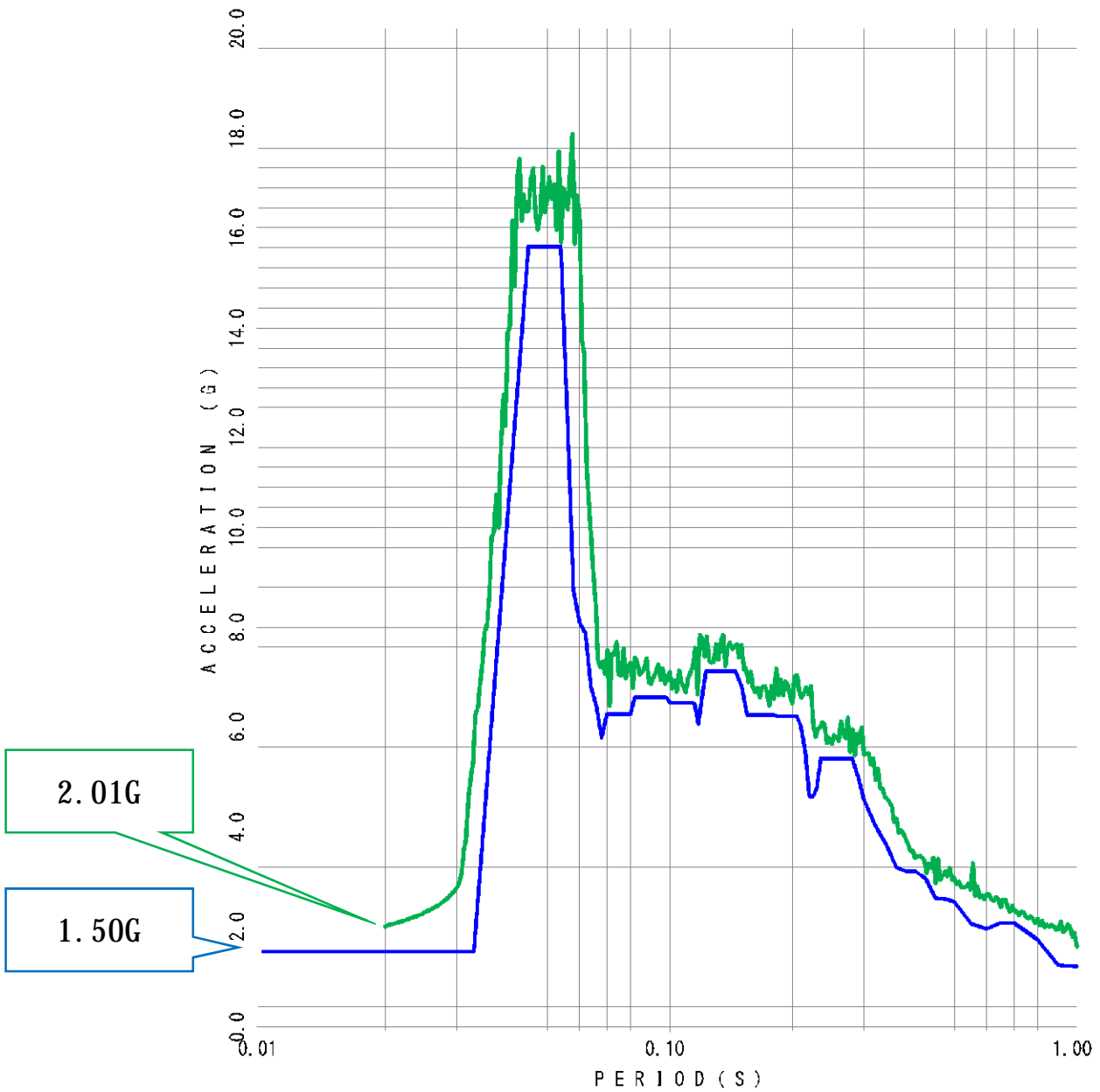


図 2 模擬地震波と設計用床応答曲線の FRS 比較 (水平方向)

## 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

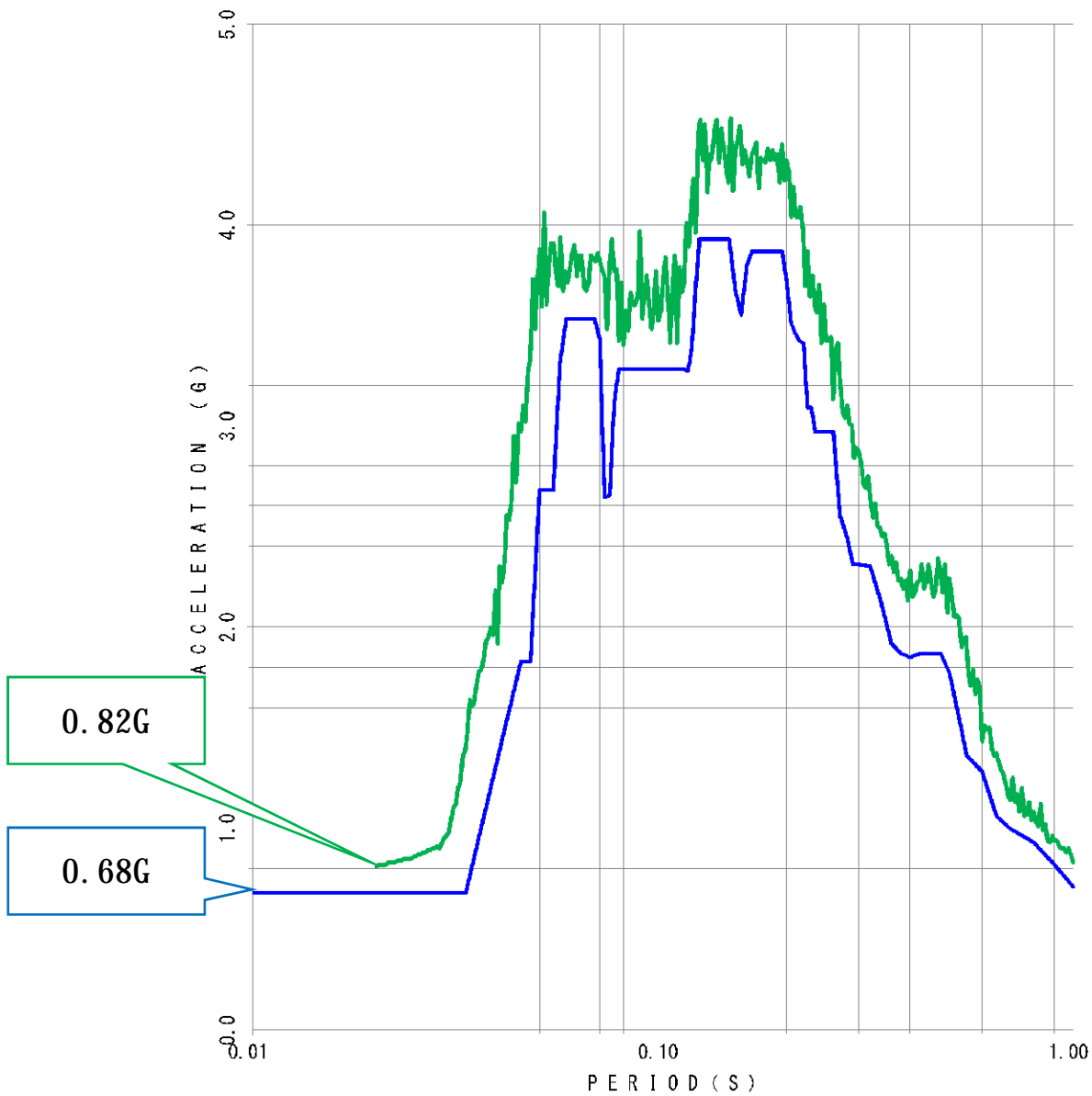


図2 模擬地震波と設計用床応答曲線のFRS比較（鉛直方向）



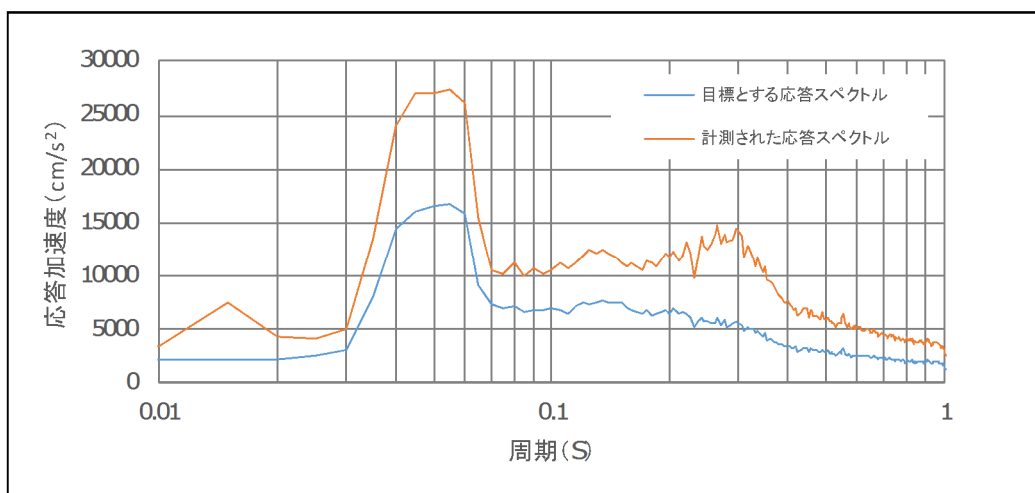
表 1 目標加振加速度 (ZPA)

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

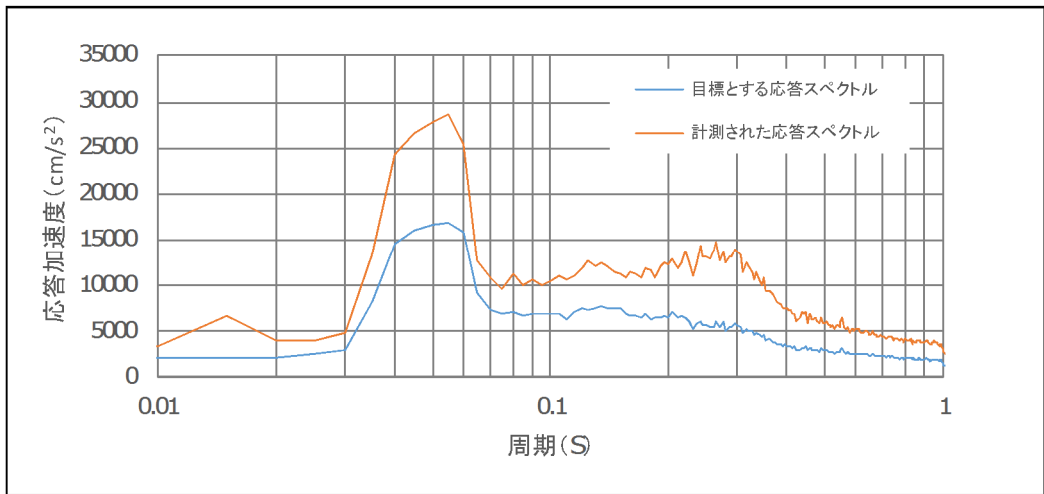
### 3. 機能確認済加速度の算出方法

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。

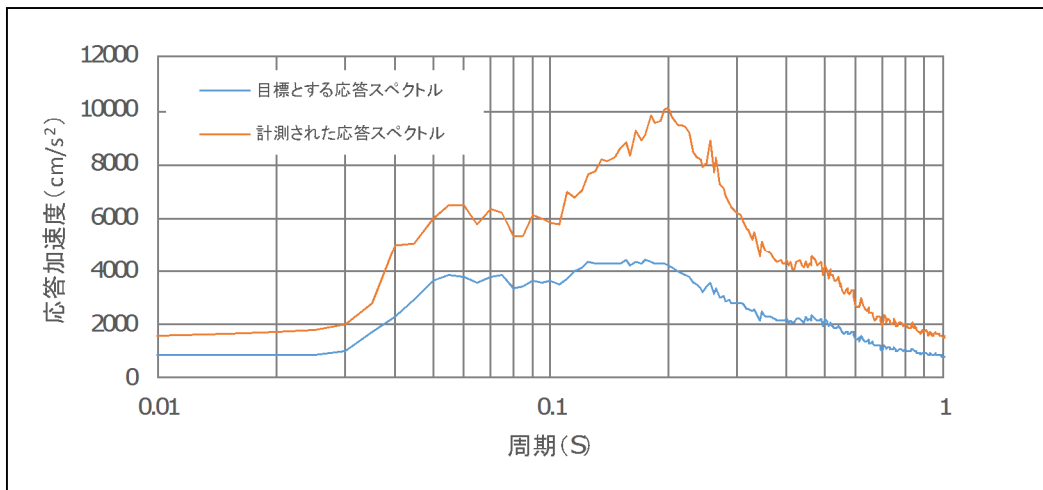
試験結果の判定は、加振試験実績データが図 3 に示すとおり目標波を満足していることにより確認し、機能確認済加速度を算出した。



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)

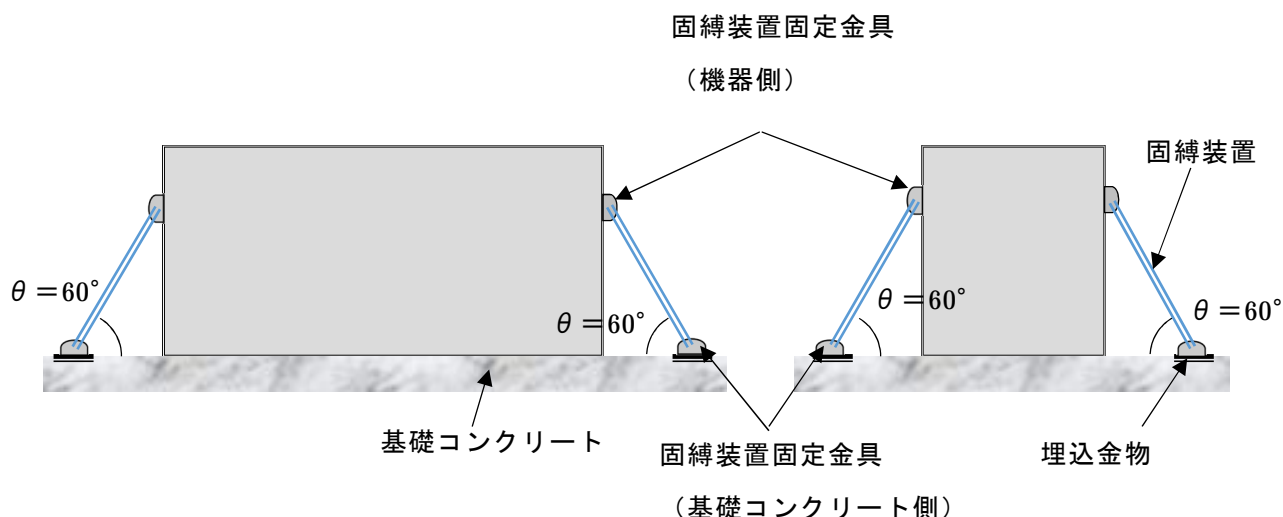
### 3. 可搬型空気浄化設備の耐震計算書に関する補足説明資料

## 1. 可搬型空気浄化設備の固縛装置張角 $\theta$ 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  $\theta$  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、 $\theta$  の設定根拠と評価結果の妥当性について説明する。

### 1.1 $\theta$ の設定について

固縛装置張角  $\theta$  は現場の敷地面積・配置性等を考慮して  $60^\circ$  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。

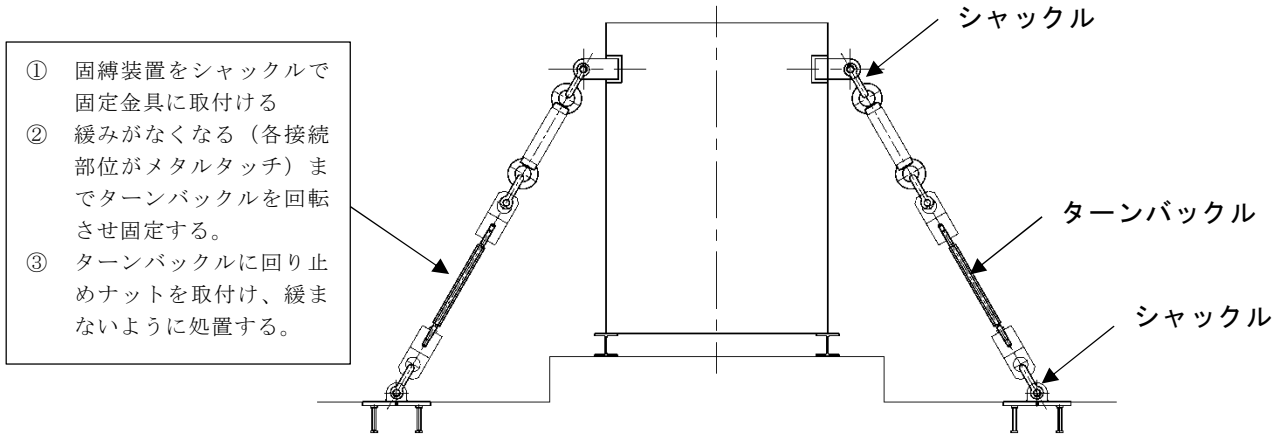


第 1-1 図 可搬型空気浄化設備の機器据付イメージ図

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ることのないよう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。

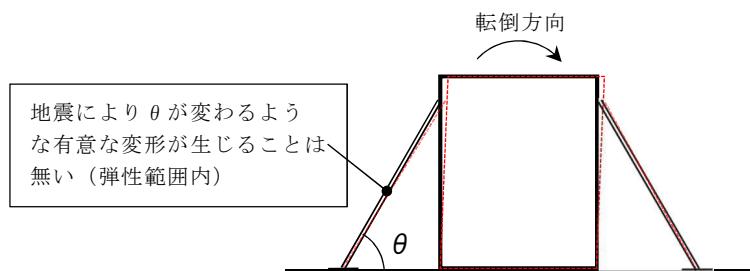
固縛装置の設置方法については、作業計画書及び施工図面にに基づき、第 1-2 図のとおり固縛装置固定金具にシャックルを掛けターンバックルを回転させ緩みが無いよう固定することで、空気浄化ファン及びフィルタユニットを固縛する。また保管中は保安規定に基づき定めた点検要領に従い、固縛装置に緩みや変形等の異常がないように管理する。以上より固縛装置張角  $\theta$  はほぼ  $60^\circ$  で維持できると考えられる。

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、 $\theta$  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 <sup>3</sup> /min	流量
	軸流式	～ 2900m <sup>3</sup> /min	
	遠心直結式	～ 2900m <sup>3</sup> /min	

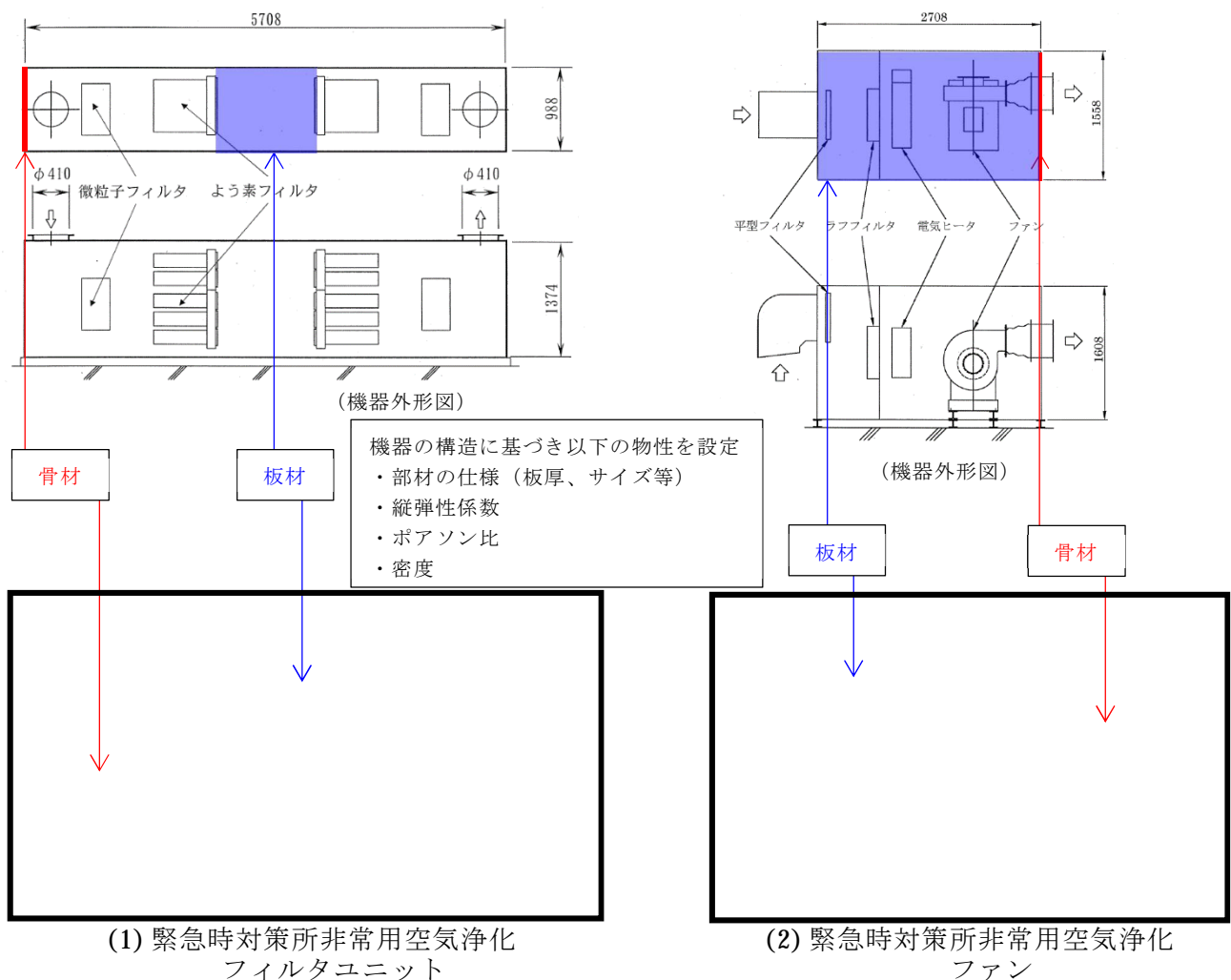
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

#### 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

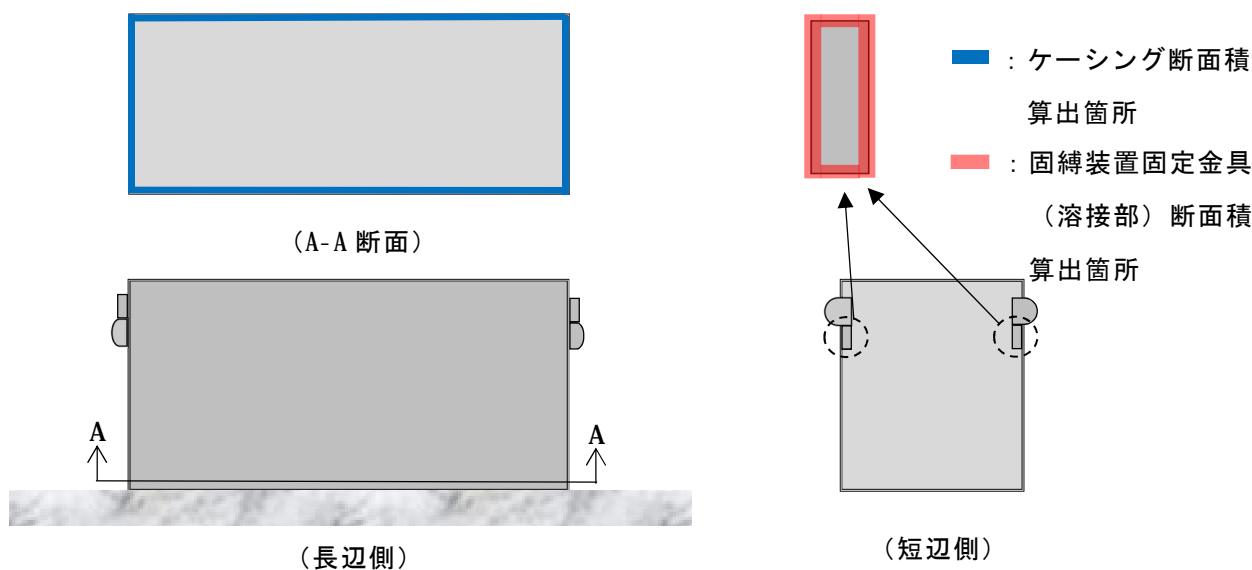
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



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 <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	14,420,000	30,740



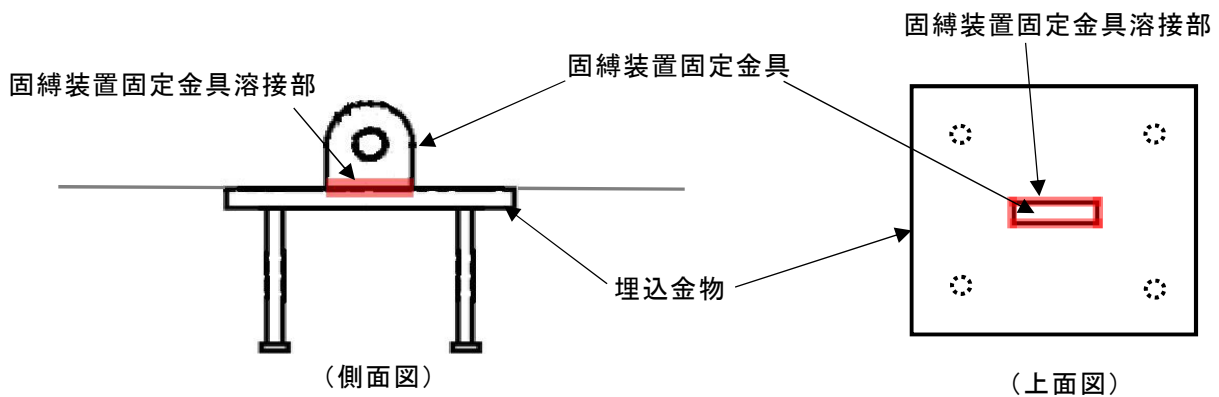
第 4-1 図 ケーシング及び固縛装置固定金具（溶接部）の断面積算出箇所

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<sup>2</sup>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

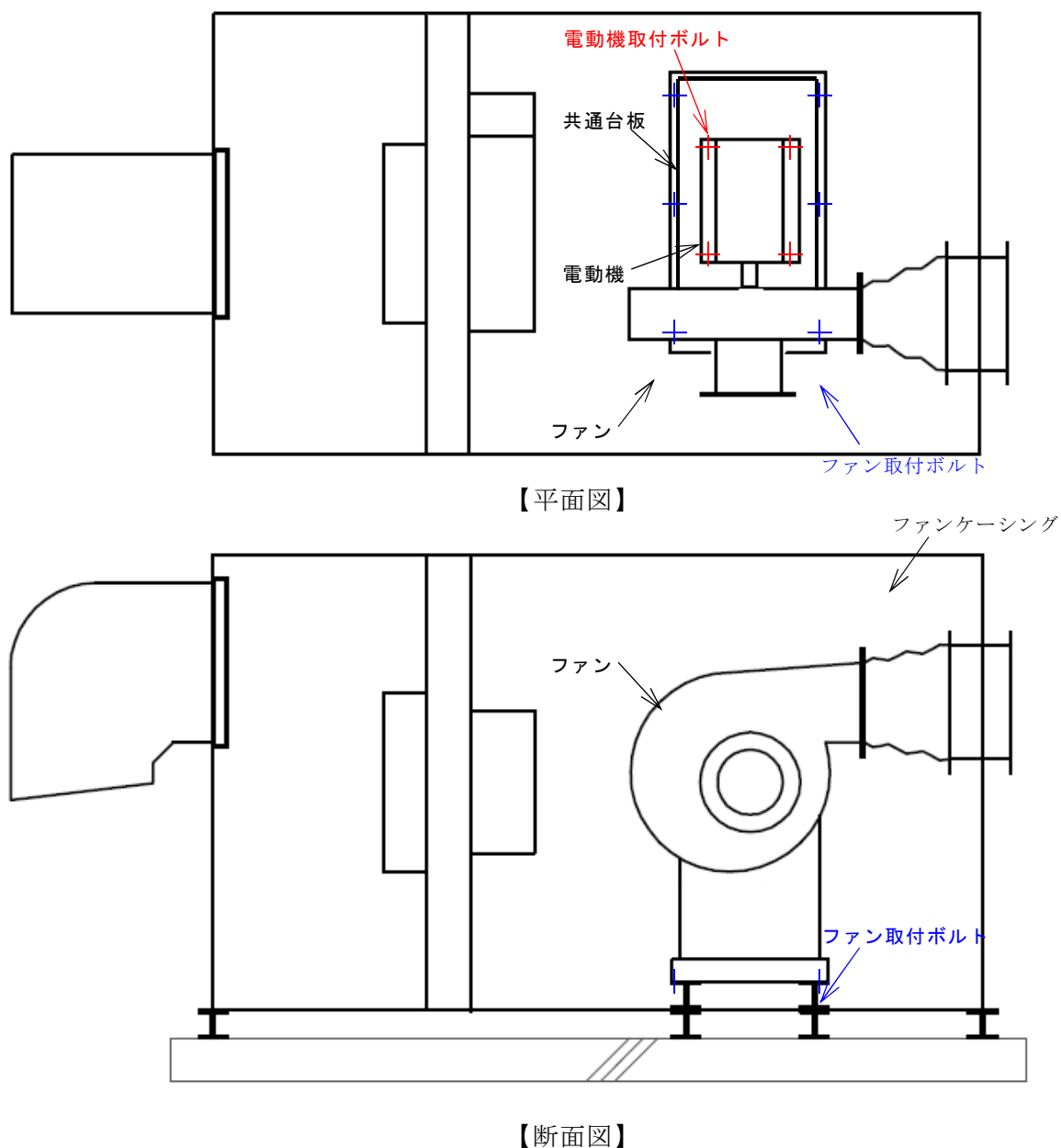
対象機器	評価部位	作用状態		最大使用荷重	裕度
		曲げモーメント	軸力荷重	軸力荷重	
緊急時対策所非常用空気浄化ファン	埋込金物	2,470N・m	12,100N		
緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット	埋込金物	2,230N・m	10,900N		

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

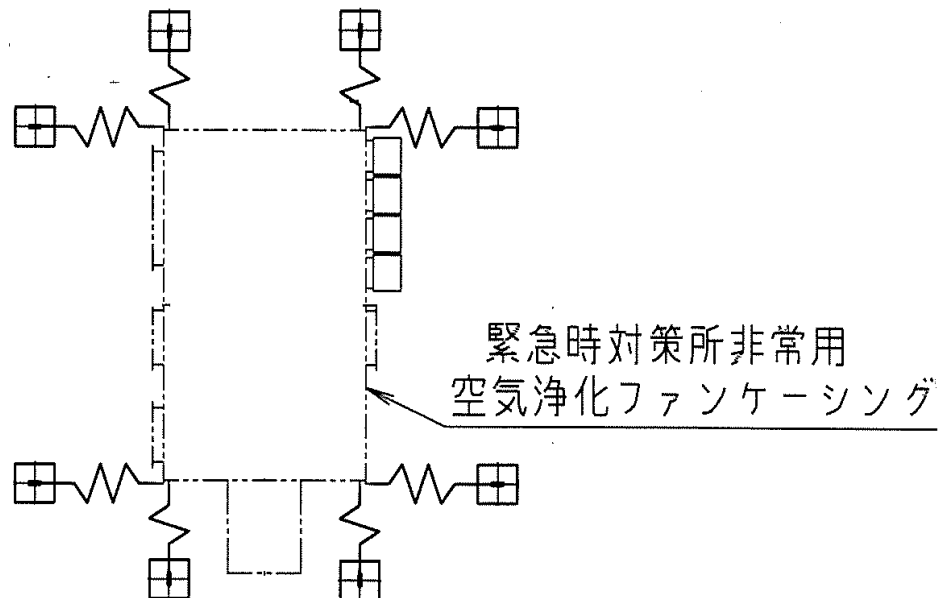
資料 10 別添 2-5 「可搬型重大事故等対処設備のうち可搬型空気浄化設備の耐震計算書」において、緊急時対策所空気浄化フィルタユニット、緊急時対策所非常用空気浄化ファンはケーシングを床面とターンバックルを介して固縛装置で固定することにより、設置面で X、Y、Z の 3 方向の固定として構造強度評価を実施している。

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。

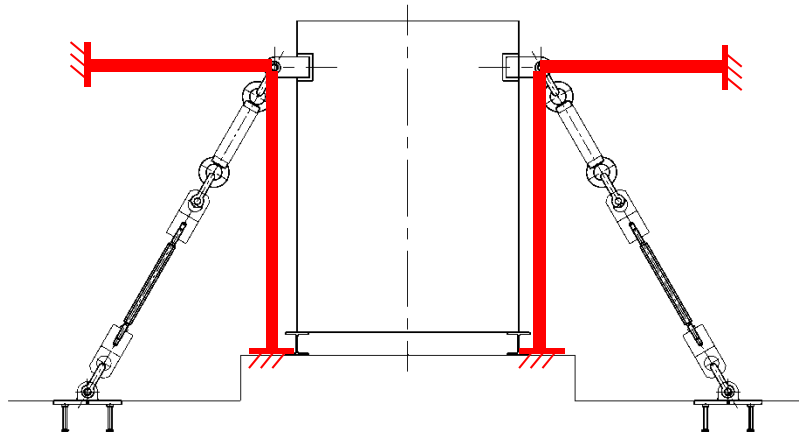
### 5.1 可搬型空気浄化設備の据付位置の維持について

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はない。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、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ため、耐震評価において積雪荷重を組み合わせないこととしている。

本資料では、保守的に可搬型空気浄化設備の上面に積雪荷重が作用したと仮定した場合の基準地震動(**Ss**)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**Ss**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10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

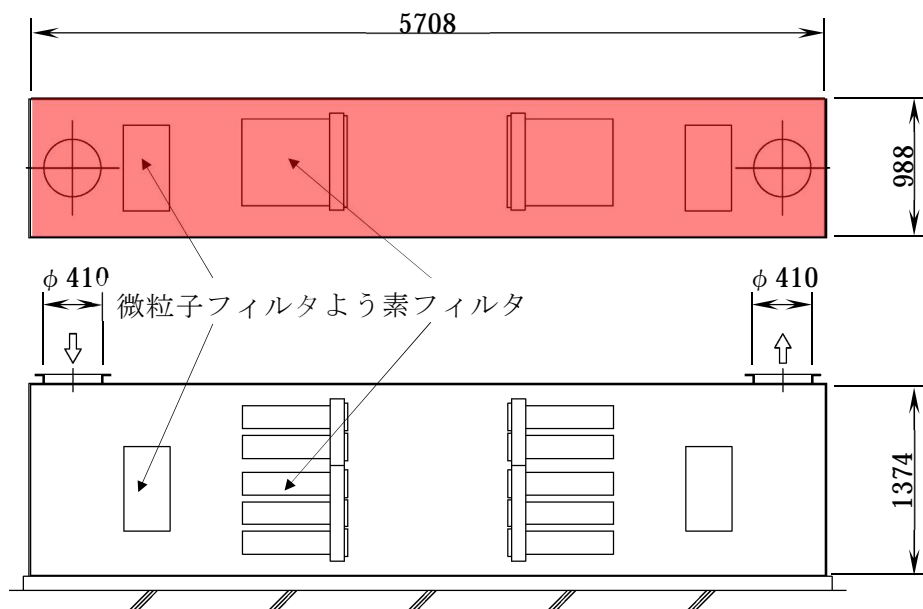
資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」に基づき、自然現象の組合せについて、地震(**Ss**)については積雪の荷重を、施設の形状、配置に応じて考慮する。組み合わせる積雪深は、資料2「3.1.1 自然現象に対する具体的な設計上の配慮」に記載のとおり、敷地付近で観測された積雪の深さの月最大値が、舞鶴特別地域気象観測所での観測記録(1947～2012年)によれば、**87cm**(2012年2月2日)であることを踏まえ、建築基準法を準用して垂直積雪量**100cm**とし、地震と組み合わせる積雪深については、建築基準法に定められた平均的な積雪荷重を与えるための係数**0.35**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 <sup>2</sup>
$A_v$	積雪面積	m <sup>2</sup>
$d$	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
<b>Ws</b>	<b>1cmあたりの積雪荷重</b>	<b>N/m<sup>2</sup></b>	<b>30</b>
<b>d</b>	<b>積雪高さ</b>	<b>cm</b>	<b>100</b>

### 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 <b>Av</b> [m <sup>2</sup> ]	積雪荷重 <b>Ps</b> [N]
緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット	<b>5.64</b>	<b>5,922</b>

## 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 <b>(MPa)</b>	評価基準値 <b>(MPa)</b>
固縛装置固定金具 (機器側)	組合せ	溶接部	水平+鉛直	<b>51</b>	<b>63</b>

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。

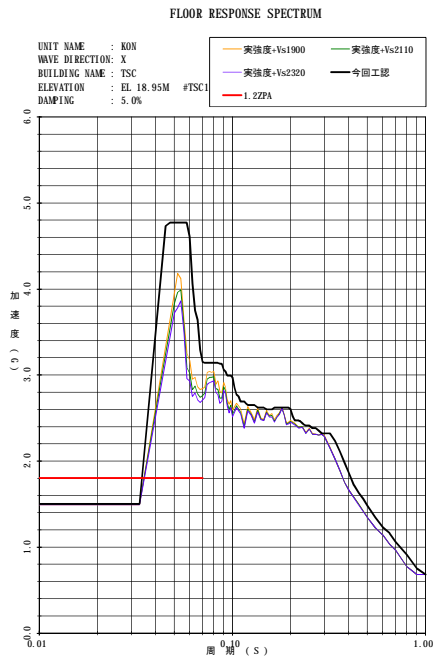
## 2. 検討内容

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 2,110m/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。

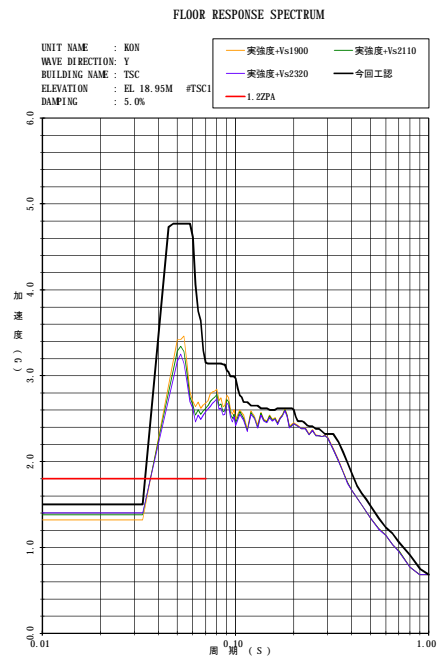
これらの応答特性から機器・配管系への影響について検討する。

## 3. 検討結果

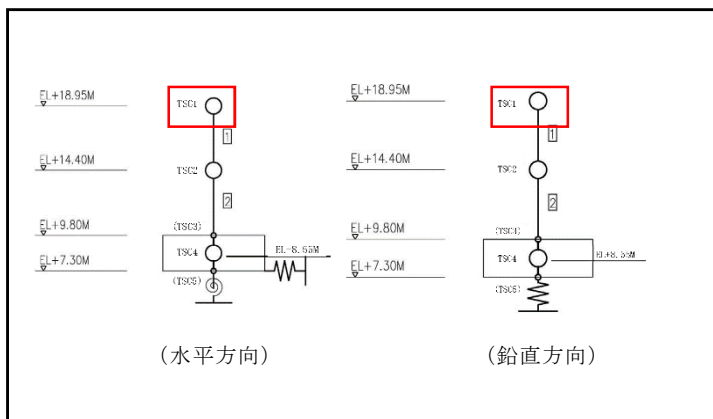
緊急時対策所建屋の材料物性のばらつきを考慮した床応答スペクトルによる機器・配管系への影響を検討した結果、一部、僅かにピーク状のスペクトルの卓越が認められるが、応答増幅が狭い周期範囲に限られること、及び当該周期帯に固有値を有する設備がないことから、設計用床応答スペクトルによる評価結果に影響がないことを確認した。



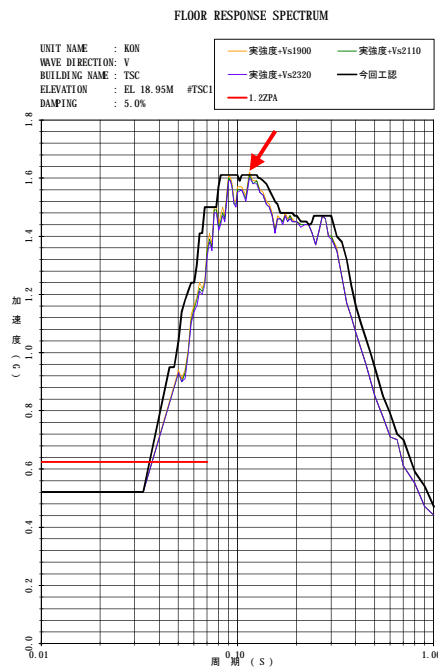
質点 1 X 方向



質点 1 Y 方向



緊急時対策所建屋の地震応答解析モデル

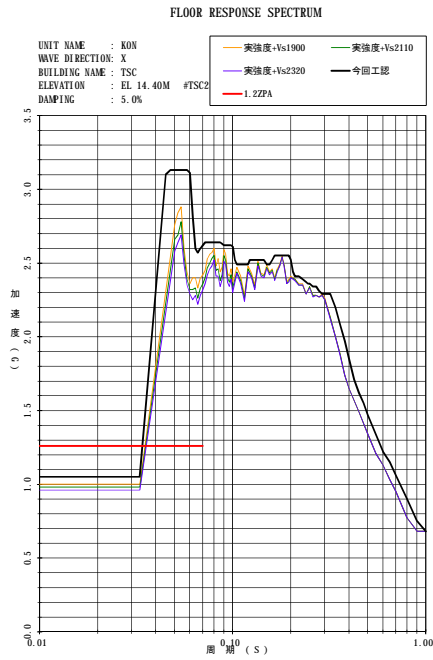


質点 1 V 方向

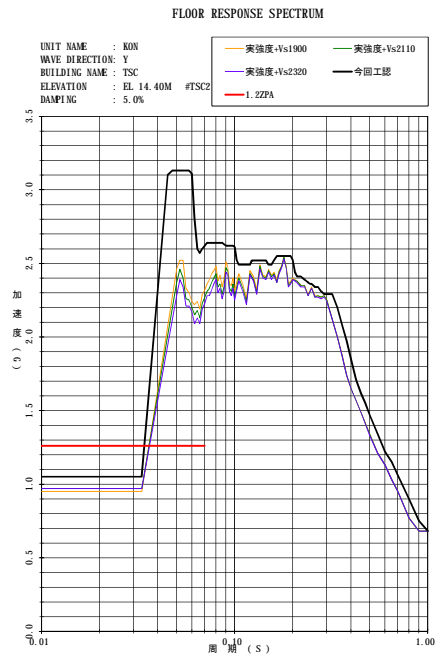
床応答曲線の説明

	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。

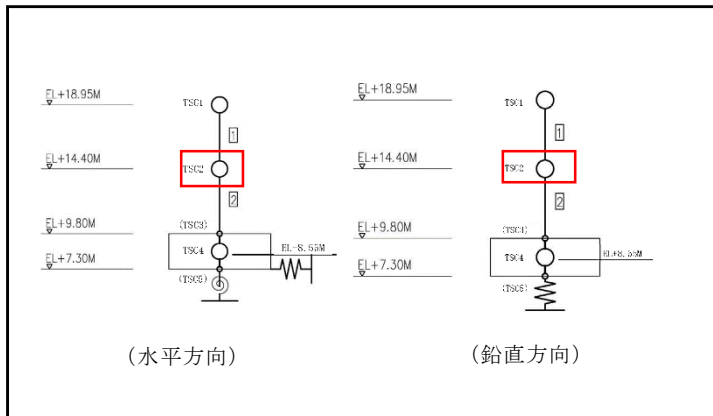
第 4-1 図 緊急時対策所建屋の床応答比較



質点 2 X 方向



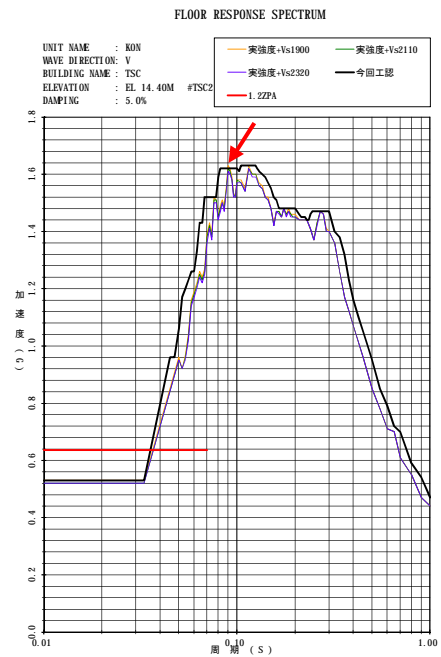
質点 2 Y 方向



緊急時対策所建屋の地震応答解析モデル

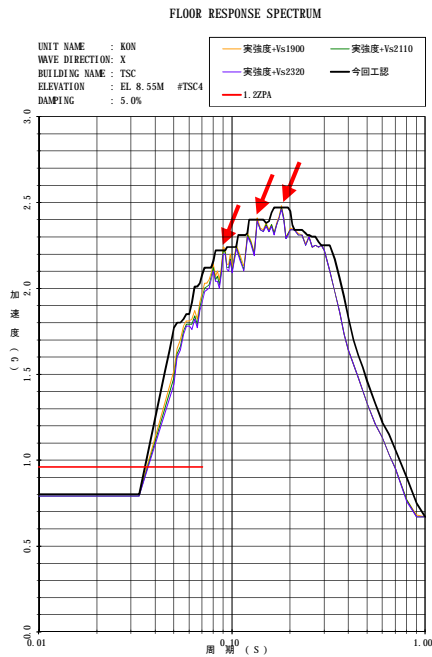
床応答曲線の説明

	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。

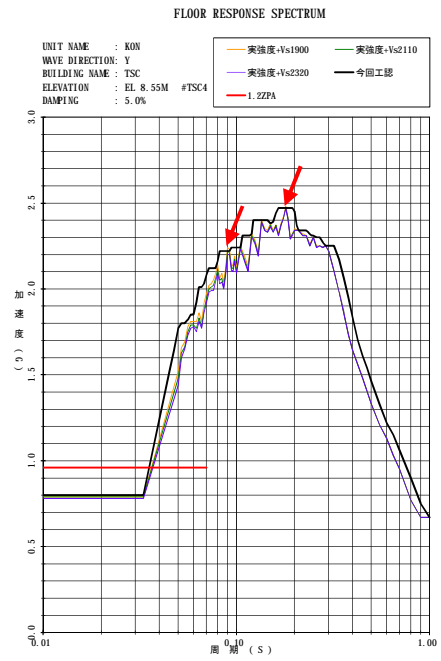


質点 2 V 方向

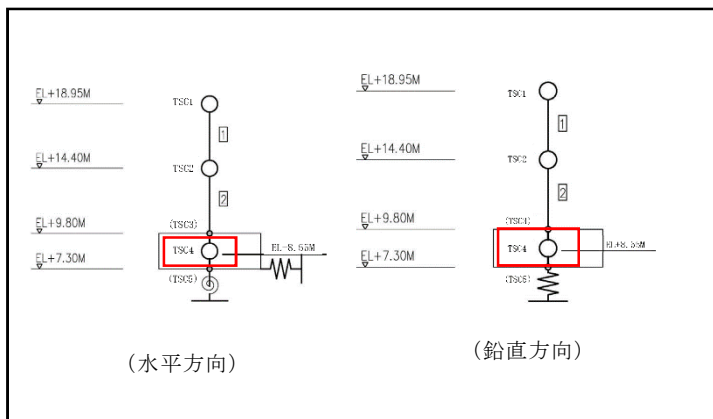
第 4-2 図 緊急時対策所建屋の床応答比較



質点4 X方向



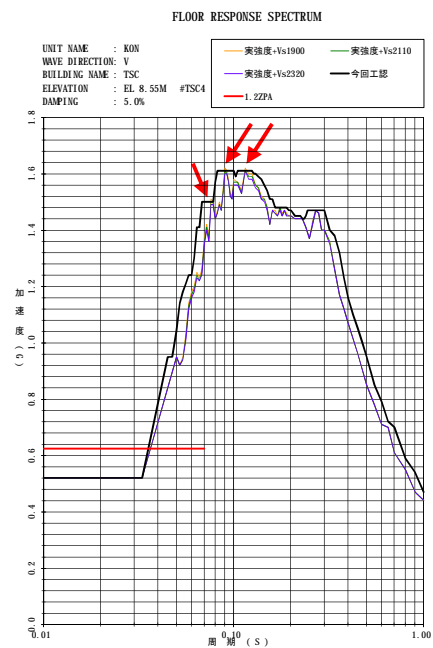
質点4 Y方向



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SRS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充実することとする。

## ○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

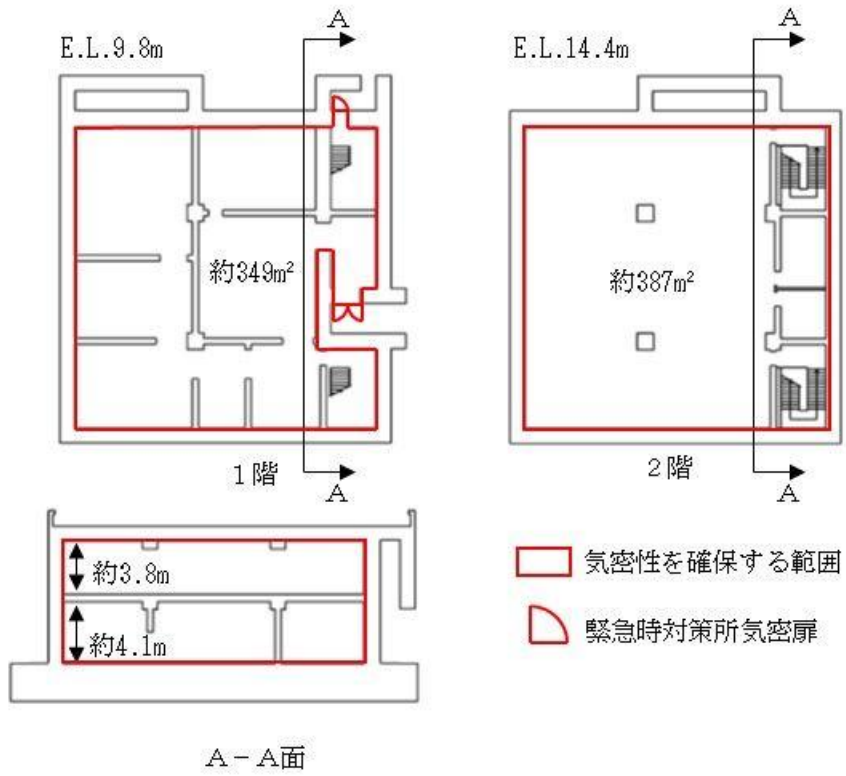
##### 4.1 線量評価

###### 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設する。

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"> <li>○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</li> <li>○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</li> <li>○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</li> </ul> <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"> <li>○耐震設計の基本事項 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> </li> </ul>

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"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <p>○荷重の組合せ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>



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"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <p>○波及的影響</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <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"> <li>・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</li> </ul>

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"> <li>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。</li> </ul> <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"> <li>○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。</li> <li>○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。</li> <li>○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"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> </li> </ul> <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
第13条 (安全避難通路等)	<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>
第14条 (安全設備)	<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、安全施設のうち、安全機能を有する構築物、系統及び機器について、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を再現した実証試験等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>
第15条 (設計基準対象施設の機能)	<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"> <li>○重要安全施設以外の安全施設のうち安全機能を有する構築物、系統及び機器について、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）</li> <li>○重要安全施設以外の安全施設のうち安全機能を有する構築物、系統及び機器について、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）</li> </ul> <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"> <li>○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</li> <li>○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</li> <li>○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</li> </ul> <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。(第46条第1項)</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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、中央制御室等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</li> </ul>

技術基準規則	適合性の確認
	<p>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すること、また、これら設備について、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すること（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すること、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すること、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すること（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予防及び保護対策等を講じる設計とす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J EAG4601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>

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>○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> <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</p> <p>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"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <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</p>

技術基準規則	適合性の確認
	<p>ること</p> <p>○地震力の算定方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <p>○荷重の組合せ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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荷重を適切に組み合わせていること</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <p>○許容限界</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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されていること</li> <li>・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おり、機能維持加速度等を設定していること</li> </ul>

技術基準規則	適合性の確認
	<p>○波及的影響</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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、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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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の設計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</li> <li>・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</li> </ul> <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"> <li>・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</li> </ul>



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>適用が耐震性評価に及ぼす影響を評価していること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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50条の規定に適合していると判断した。</li> </ul> <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"> <li>○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。</li> <li>○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。</li> <li>○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"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> </li> </ul> <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</p>

技術基準規則	適合性の確認
第52条（火災による損傷の防止）	<p>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> <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> <p>○火災区域及び火災区画の設定</p> <p>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</p> <p>○火災発生防止に係る設計</p> <p>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、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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、避雷設備を設置する設計としていること</li> <li>・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</li> </ul> <p>○火災の感知及び消火に係る設計</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>

技術基準規則	適合性の確認
<p>第54条（重大事故等対処設備）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <p>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> <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）」及び「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」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"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>

技術基準規則	適合性の確認
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <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"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <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"> <li>・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</li> </ul>

技術基準規則	適合性の確認
	<p>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"> <li>• 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</li> <li>• 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</li> <li>• 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また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</li> <li>• アクセサルトの確保について、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（アクセサルト）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サル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。</li> </ul>
第55条（材料及び構造）	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

技術基準規則	適合性の確認
	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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</li> <li>○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</li> <li>○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</li> </ul> <p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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</li> <li>○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</li> <li>○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、</li> </ul>

技術基準規則	適合性の確認
<p>第76条（緊急時対策所）</p>	<p>及びその結果を記録することができ、第75条の規定に適合していると判断した。確認したことから、第75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」及び「緊急時対策所の居住性に関する説明書」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"> <li>○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</li> <li>○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</li> <li>○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</li> <li>○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</li> </ul>

技術基準規則	適合性の確認
	<p>○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ジャケット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していること</p> <p>○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所原子炉施設の内外の通信連絡をする必要が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としていること（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省令」（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>



技術基準規則	適合性の確認
	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。

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 (立ち入りの防止)	本工事計画は、立ち入りの防止が図られた区域内に緊急時対策所等を設置する工事であり、立ち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所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)及び安全パラメータ表示システムについて本条文の適用を受けるが、それぞれ伝送先および設置・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"> <li>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。</li> </ul>
環境温度	40℃	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
湿度	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
放射線	6mGy/h 以下	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>

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。

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。

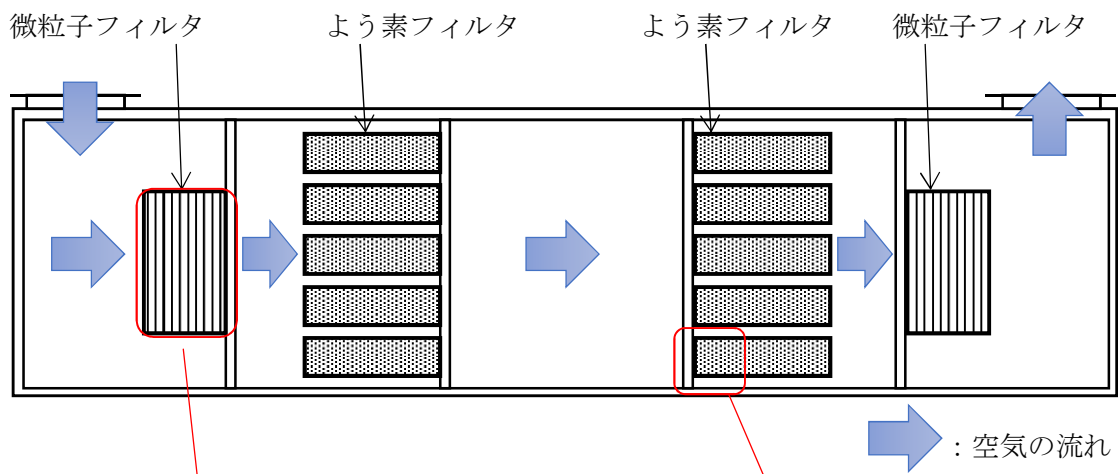
<評価条件>

- 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))

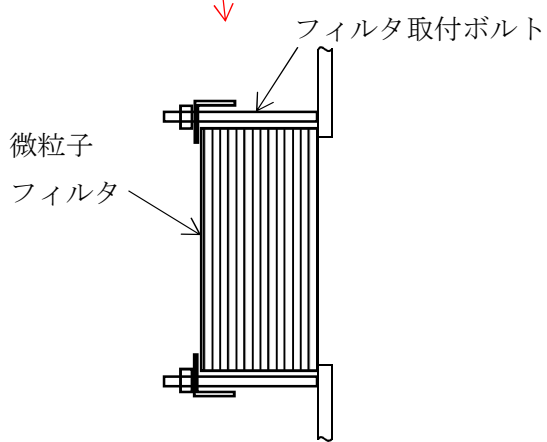
$$\text{熱伸び量} = 15.87 \times 10^{-6} \times 40 \times 80 = 0.0507 \rightarrow \underline{\underline{0.051\text{mm}}}$$

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。

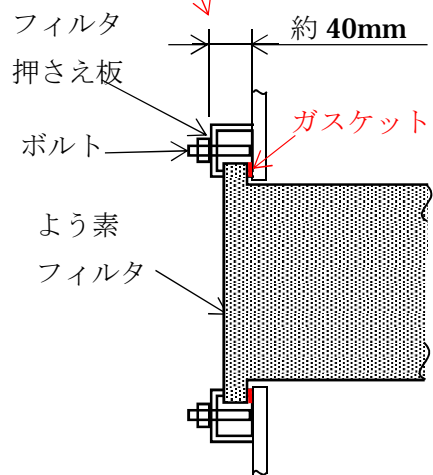
以上より、空気浄化ファン及び空気浄化フィルタユニットは、高温環境下において健全性が損なわれることはない。



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

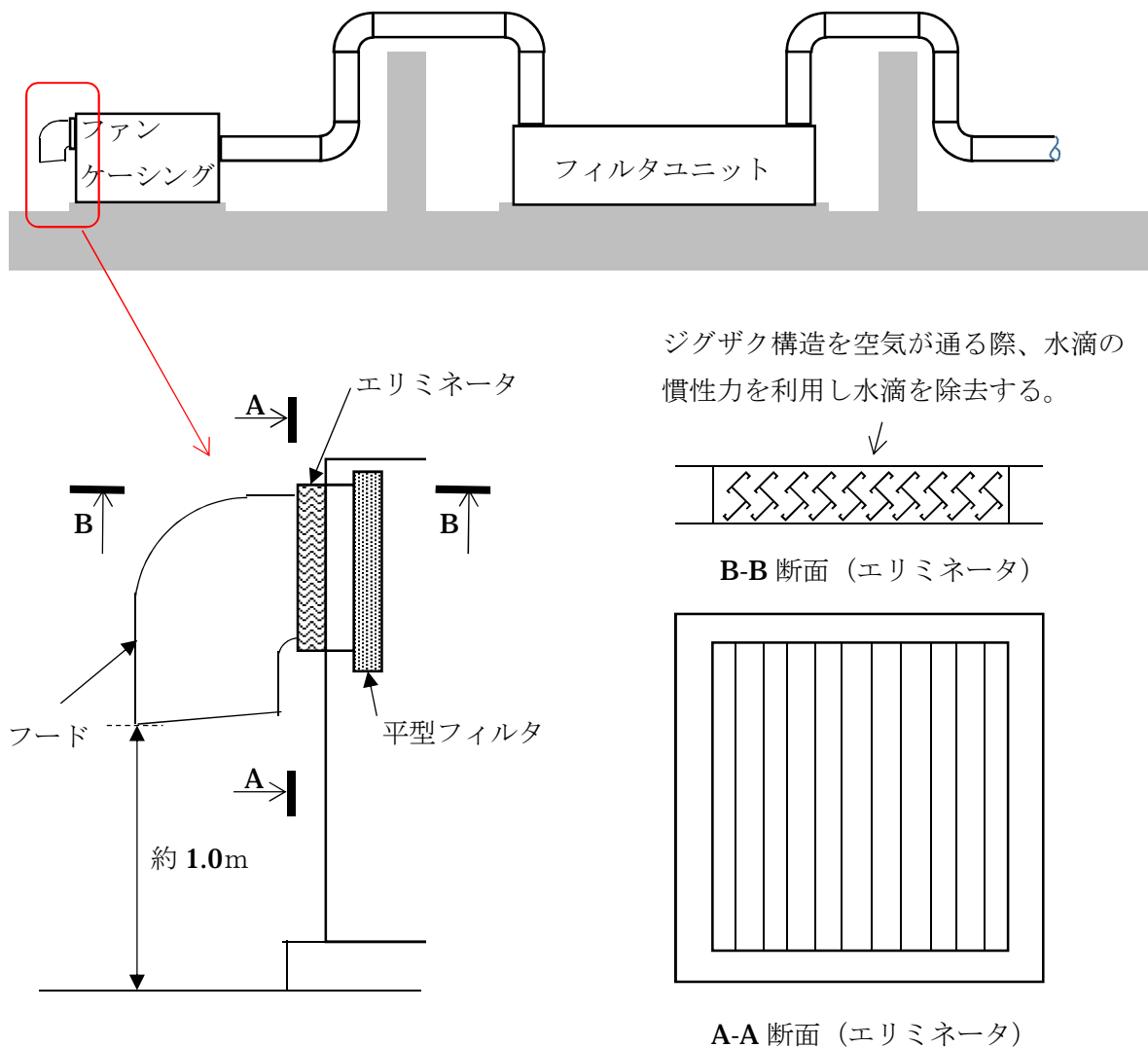


第2-2図 よう素フィルタ取付概要

### 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0.9m）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

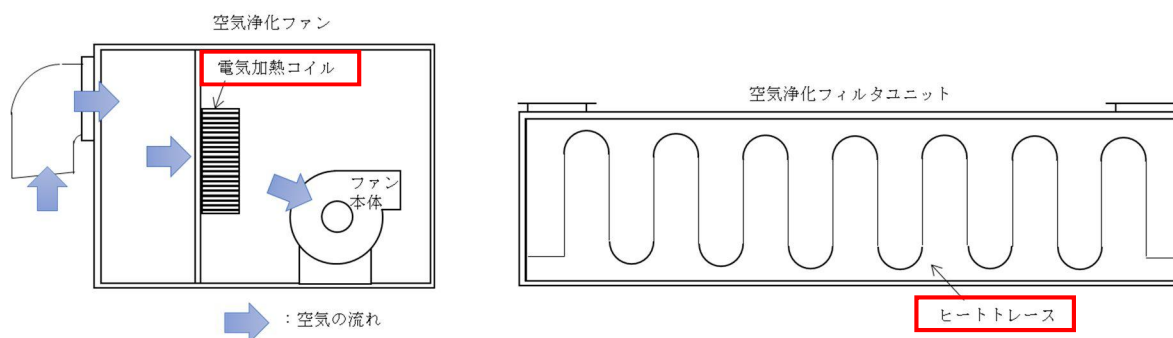
敷地付近で観測された最低気温は、舞鶴特別地域気象観測所での観測記録（1947～2012年）によれば、**-8.8℃**（1977年2月16日）であり、屋外の可搬型重大事故等対処設備で凍結のおそれのあるものは、保温等の凍結防止対策を行うことにより防護する設計としている。

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℃**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。

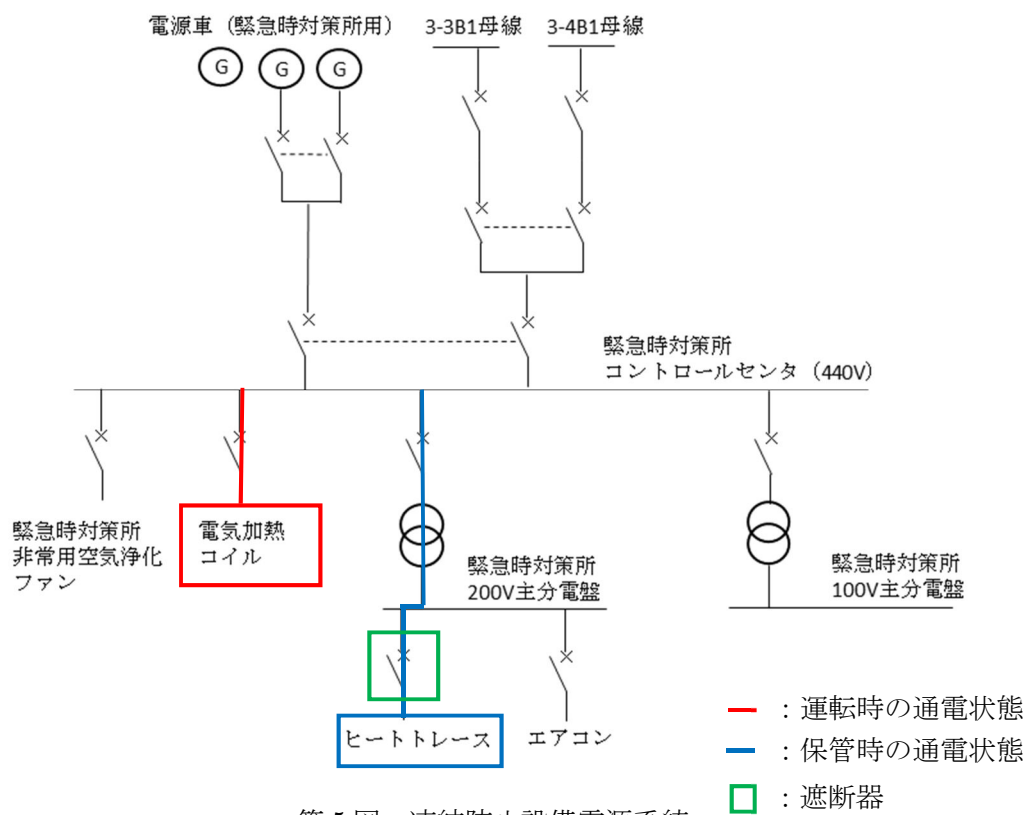
保管時においてヒートトレースは第5図に示す非常用母線より常時接続、受電しているが、仮に外力により損傷した場合は、過電流を検知し、遮断器を開放することで自動的に回路から遮断する設計であるため、空気浄化ファン及び電気加熱コイルの電源設備等の他設備に悪影響を及ぼすことはない。なお、ヒートトレース電源の途中の回路についても他設備への悪影響防止のため専用回路で設計している。

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	<b>200V</b> 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	<b>10℃</b>	



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。

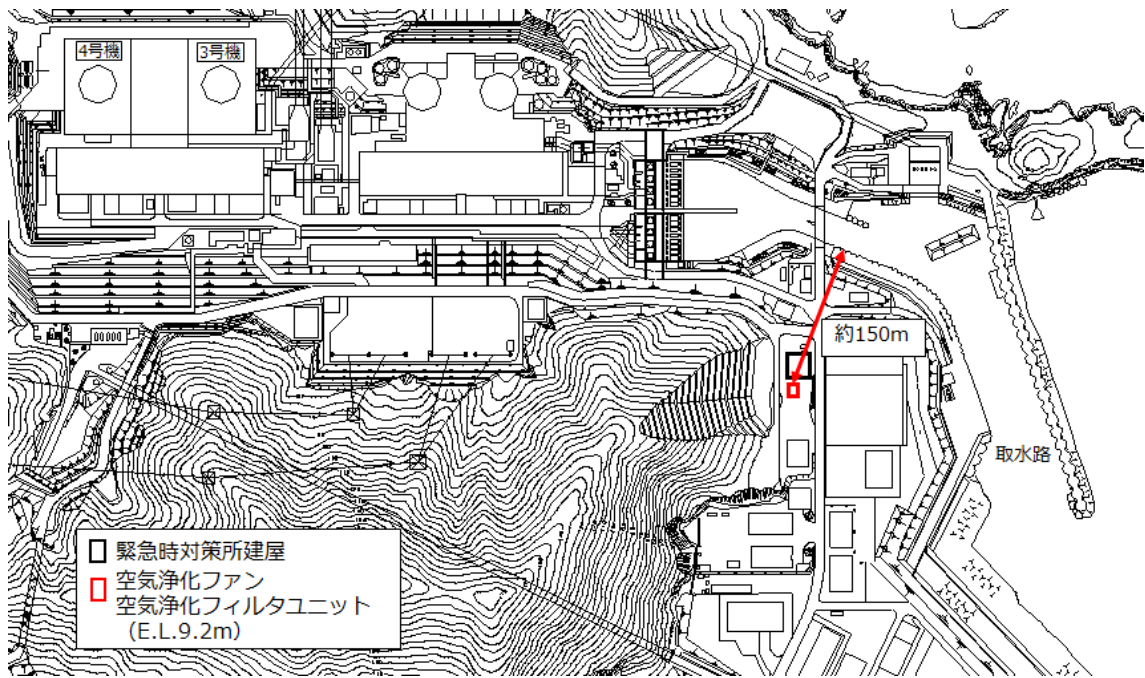
#### a. ケーブル

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。

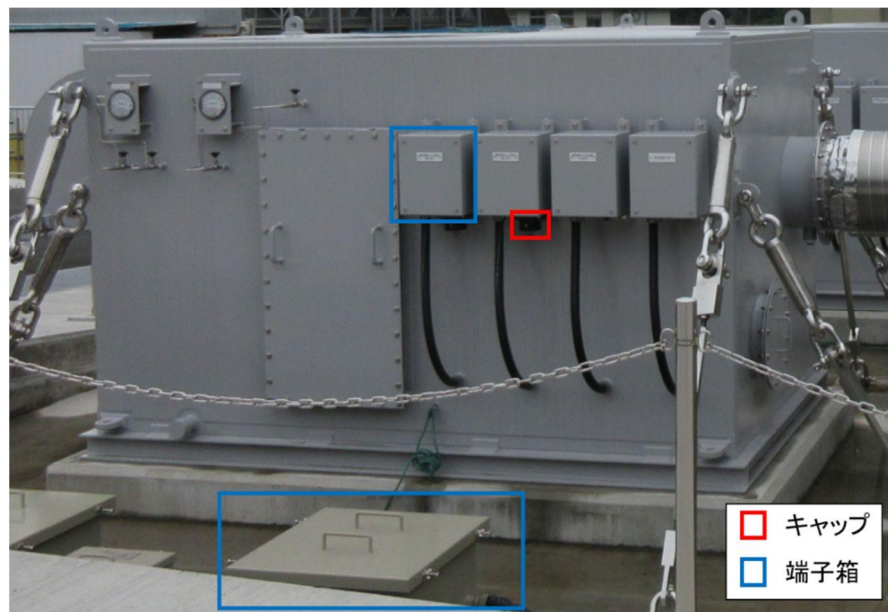
#### b. 接続端子

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ことで無視することができる。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。

したがって、可搬型重大事故等対処設備のうち屋外に保管している設備については、地震荷重に対して、積雪荷重及び風荷重を組み合わせた評価は不要である。なお、荷重の組合せについては、第3表のとおり既工事計画より変更はない。

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1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。また、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反映することとする。

なお、屋外の重大事故等対処設備の除雪に関しては、添付2（大飯発電所原子炉施設保安規定に係る説明資料（工認で抽出された運用内容整理））に示すとおり、設備設計でない工認段階で抽出された運用として、保安規定に定めると整理している。

## 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、除雪により地震と積雪荷重は組み合わせない方針としているが、保守的に可搬型空気浄化設備の上面に積雪荷重が作用したと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30N/m<sup>2</sup>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5.8m×1.0m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>

※赤字箇所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、<u>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。</u></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、<u>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>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) <u>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。</u>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) <u>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。</u>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。



第3表 既工事計画における荷重の組合せに係る記載（抜粋）

<p>資料 2-1-1 耐震設計上重要な設備を設置する施設に対する自然現象等への配慮に関する基本方針</p>
<p>4. 組合せ</p> <p>4.1 自然現象の組合せ</p> <p>4.1.4 自然現象の組合せの方針（3u-添 2-1-1-15）</p> <p>自然現象の組合せについて、火山については積雪と風、<u>地震（Ss）については積雪、基準津波については地震（余震）と積雪の荷重を、施設の形状、配置に応じて考慮する。</u></p> <p>地震、津波と風の組合せについても、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造や形状の施設については、組合せを考慮する。組み合わせる積雪深、風速の大きさはそれぞれ建築基準法を準用して垂直積雪量 <b>100cm</b>、基準風速 <b>32m/s</b> とし、地震及び津波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 <b>0.35</b> を考慮する。</p>
<p>資料 13 別添 4 可搬型重大事故等対処設備等の耐震性に関する説明書（抜粋）</p>
<p>3. 荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界</p> <p>3.1 荷重及び荷重の組合せ（3u-別添 4-1-18）</p> <p>可搬型重大事故等対処設備等のうち、屋外に保管している設備の自然現象の考慮については、<u>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を用いる。</u></p> <p>荷重及び荷重の組合せは、重大事故等起因の荷重は発生しないため、資料 6 の別添 2 の「<b>6.2 荷重及び荷重の組合せ</b>」に従い、保管状態における荷重を考慮し設定する。</p> <p><u>地震と組み合わせるべき荷重としては、積雪荷重及び風荷重が挙げられる。</u>地震と組み合わせる荷重の設定に当たっては、資料 13-9「機能維持の基本方針」の第 3-1 図 耐震計算における積雪荷重及び風荷重の設定フローに基づき設定する。</p> <p><u>積雪については除雪にて対応することで無視できる。</u>風荷重について、車両型設備は、風を一面に受ける構造と違い、風は隙間を吹き抜けやすい構造となっており、また車両型設備には内燃機関や発電機等の重量物が積載され重量が大きいこと及び車両型設備以外の可搬型重大事故等対処設備等についても、建物・構築物、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、風荷重については無視できる。</p>

高压ガス保安法関係法令（抜粋）

(1) 高压ガス保安法

(貯蔵)

第十五条 高压ガスの貯蔵は、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压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压ガスに  
ついては、この限りでない。

(2) 一般高压ガス保安規則

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（高压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) 高压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流通する系統への影響、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流通する系統への影響、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、海水を流通する系統への影響、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流通する系統への影響、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>&lt;中略&gt;</p> <p>5. 1. 3 悪影響防止等 (4) 悪影響防止</p> <p>&lt;中略&gt;</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>&lt;中略&gt;</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>&lt;中略&gt;</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以上の離隔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とることとし、この運用について、保安規定に定める。</p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><b>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。</b></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>		

大飯発電所審査資料	
提出年月日	平成 29 年 8 月 28 日

大飯発電所原子炉施設保安規定に係る説明資料

(工認で抽出された運用内容整理)

平成 29 年 8 月 28 日

関西電力株式会社





別添1 「基本設計方針他に記載された運用事項の整理」(大飯3号機)

機式条文	施設区分	基本設計方針	説明書記載	説明書	朱文番号	内容	備考	2次文書 文書 (原簿類)	3次文書 文書 (原簿類)	社内標準における 具体的記載案
第54条 88 (S.A設備)	3 原子炉 冷却系統 施設	屋外の重大事故等対処設備については、環境条件を考慮して降下火砕物により機能を損なわないように、直ちに影響は無いものの降下火砕物を除去することにより、重大事故等対処設備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設計とする。 なお、必要な機能が損なわれるおそれがないよう、降灰時には屋外環境に降灰を抑制する降下火砕物を除去することを、 <u>保安規定に定める。</u>	説明書記載なし	説明書記載なし	添付2 火災・内部 漏水および 自然発火 等対応に係 る実施 要綱(第1.8 条、第1.8 条の2とお び第1.8 条の3 関連)	6 火山(降灰、降雪、降雹、融雪) 6.4 手順書の整備 (1) 各職(室)長(当直課長を除く。)は、火山(降灰、降雪)および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを含む。 a. 降下火砕物および降雪の除去作業 b. 降下火砕物および降雪の堆積が確認された場合は、降下火砕物より防護すべき屋外への施設、ならびに降下火砕物より防護すべき屋外への施設を内包すること、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去する。 また、上記以外の重大事故等対処設備に対しては、降灰および降雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう実施する。	-	一般防 災業務 要綱 運転管 理動議	設計基準事 象時におけ る原子炉施設 の保全の ための活動 に関する所 選 一般防 災業務 要綱 運転管 理動議	社内標準における 具体的記載案 1. 長期の堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去することにより、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物の除去作業に関し、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう実施することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 【一般防災業務所選】 別添2.1 火山灰の堆積が確認された場合は、施設長の指示に従って、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去することにより、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物の除去作業に関し、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう実施することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 【一般防災業務所選】 別添2.1 火山灰の堆積が確認された場合は、施設長の指示に従って、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去することにより、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物の除去作業に関し、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう実施することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。
第54条 88 (S.A設備)	3 原子炉 冷却系統 施設	屋外及び火山の影響については、必要により降灰及び除灰等の堆積を抑制する。この運用については、保安規定に定める。	(2) 荷重の組合せ及び許容限界 構造基準法における積雪の荷重の考え方に準拠し、降下火砕物の堆積は、30日と仮定して降下火砕物を除去すること、また降灰時には降灰土を堆積させることを保安規定に定めること、降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重とする。	添付2 火災・内部 漏水および 自然発火 等対応に係 る実施 要綱(第1.8 条、第1.8 条の2とお び第1.8 条の3 関連)	6 火山(降灰、降雪、融雪) (1) 各職(室)長(当直課長を除く。)は、火山(降灰、降雪)および地滑り発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを含む。 a. 降下火砕物および降雪の除去作業 b. 降下火砕物および降雪の堆積が確認された場合は、降下火砕物より防護すべき屋外への施設、ならびに降下火砕物より防護すべき屋外への施設を内包すること、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去する。 また、上記以外の重大事故等対処設備に対しては、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう実施することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 【一般防災業務所選】 別添2.1 火山灰の堆積が確認された場合は、施設長の指示に従って、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去することにより、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物の除去作業に関し、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう実施することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。	-	一般防 災業務 要綱	設計基準事 象時におけ る原子炉施設 の保全の ための活動 に関する所 選 一般防 災業務 要綱	【設計基準事象時における原子炉施設の保全のための活動に関する所選】 1. 降下火砕物および積雪の除去作業 2. 降下火砕物および積雪の堆積が確認された場合は、降下火砕物より防護すべき屋外への施設、ならびに降下火砕物より防護すべき屋外への施設を内包すること、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物の除去作業に関し、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう実施することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 【設計基準事象時における原子炉施設の保全のための活動に関する所選】 1. 降下火砕物および積雪の除去作業 2. 降下火砕物および積雪の堆積が確認された場合は、降下火砕物より防護すべき屋外への施設、ならびに降下火砕物より防護すべき屋外への施設を内包すること、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物の除去作業に関し、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう実施することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 【設計基準事象時における原子炉施設の保全のための活動に関する所選】 1. 降下火砕物および積雪の除去作業 2. 降下火砕物および積雪の堆積が確認された場合は、降下火砕物より防護すべき屋外への施設、ならびに降下火砕物より防護すべき屋外への施設を内包すること、長期的な堆積により施設に悪影響を及ぼさないよう降下火砕物を除去することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。 また、上記以外の重大事故等対処設備に対する降下火砕物の除去作業に関し、降灰および積雪の状況に基づき、設備に悪影響を及ぼさないよう実施することについて、「大飯発電所一般防災業務所選」により対応する。	

## 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。

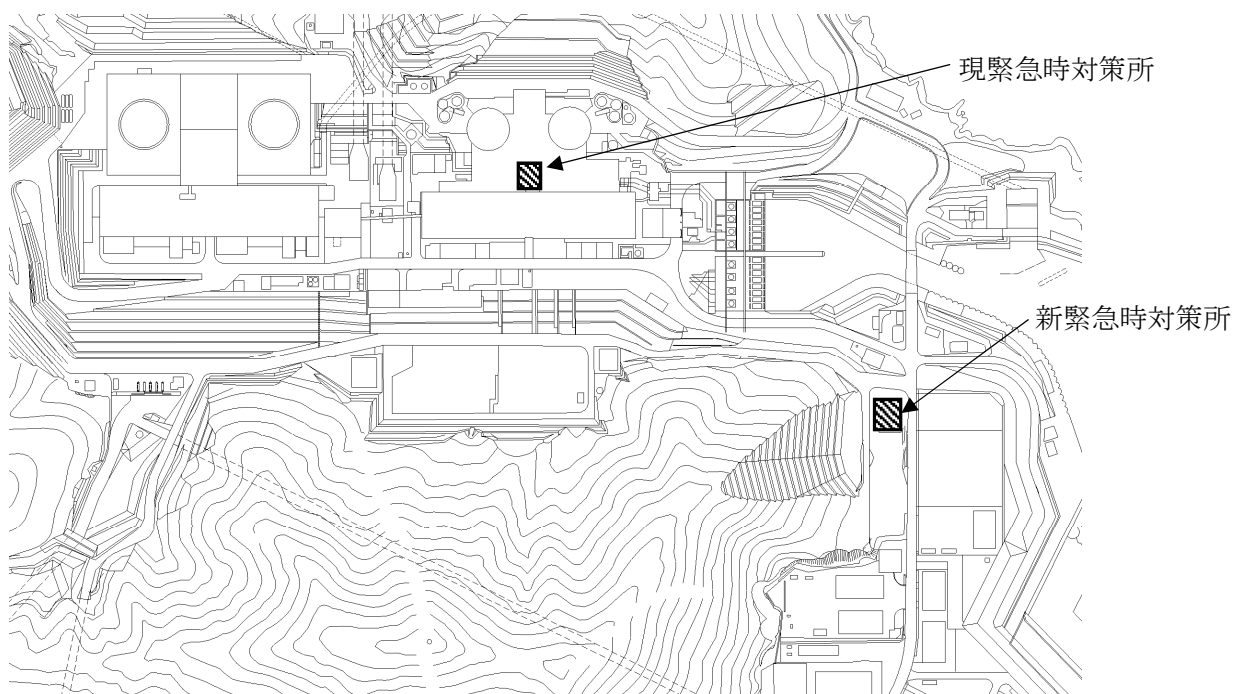


図1 緊急時対策所の配置

## 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。

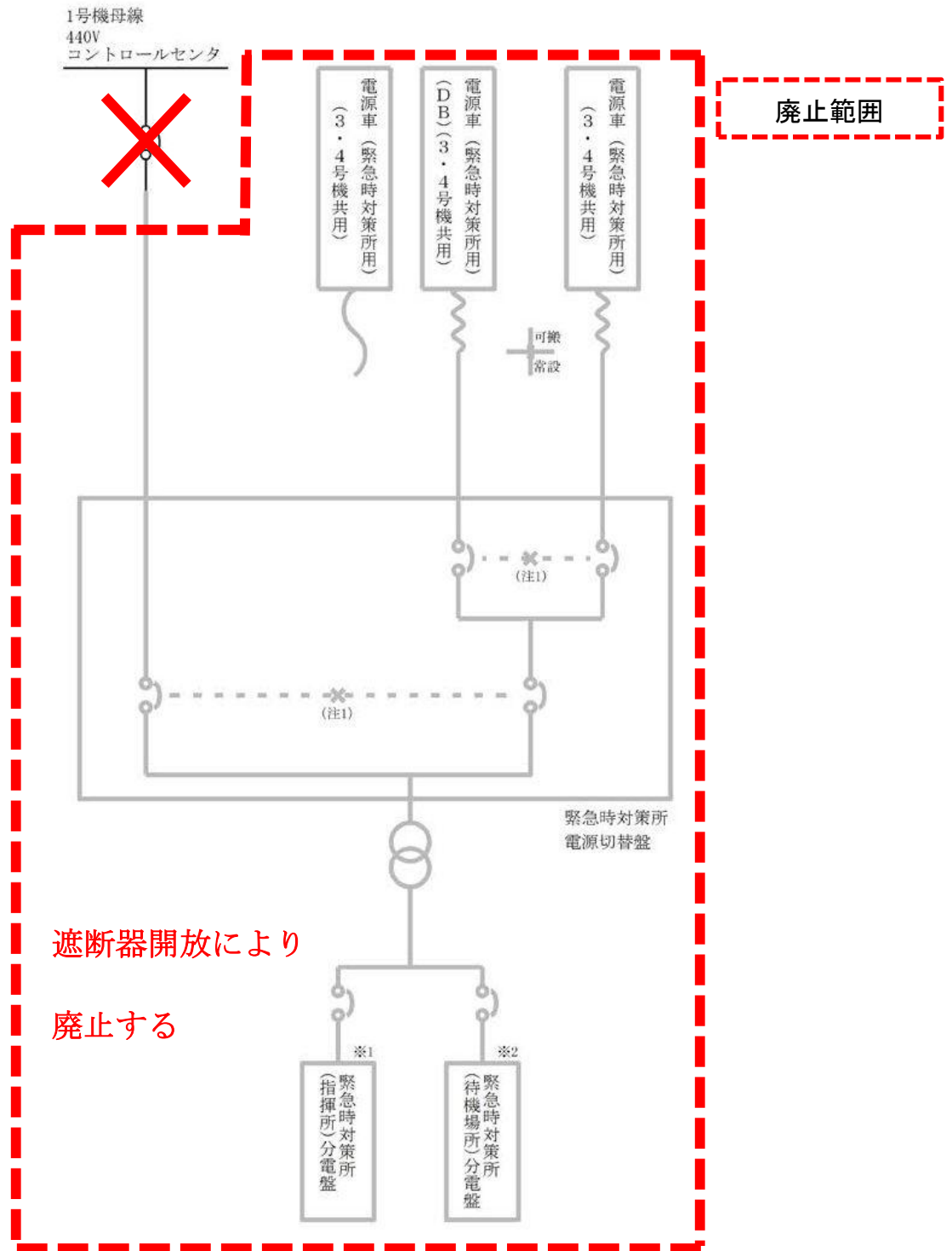


図2 現緊急時対策所電源廃止範囲

## 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。

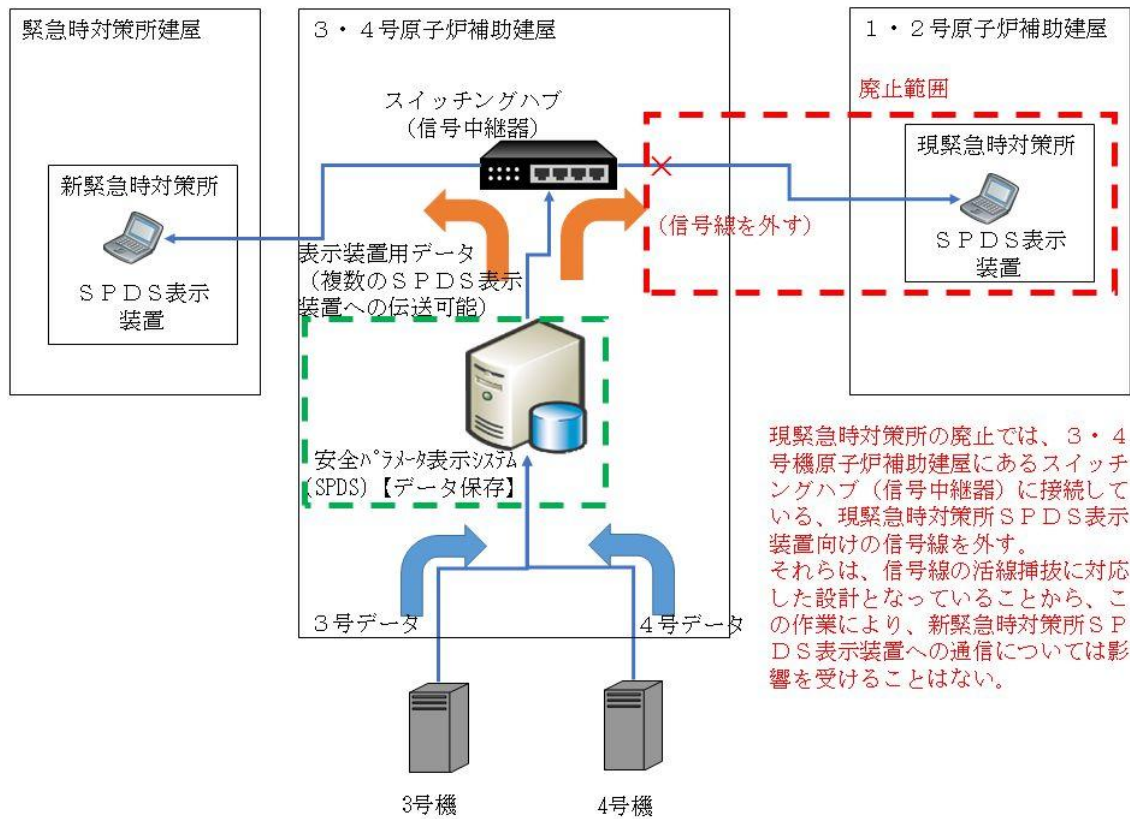


図3 SPDS関連設備の廃止範囲



### 緊急時対策所移設イメージ

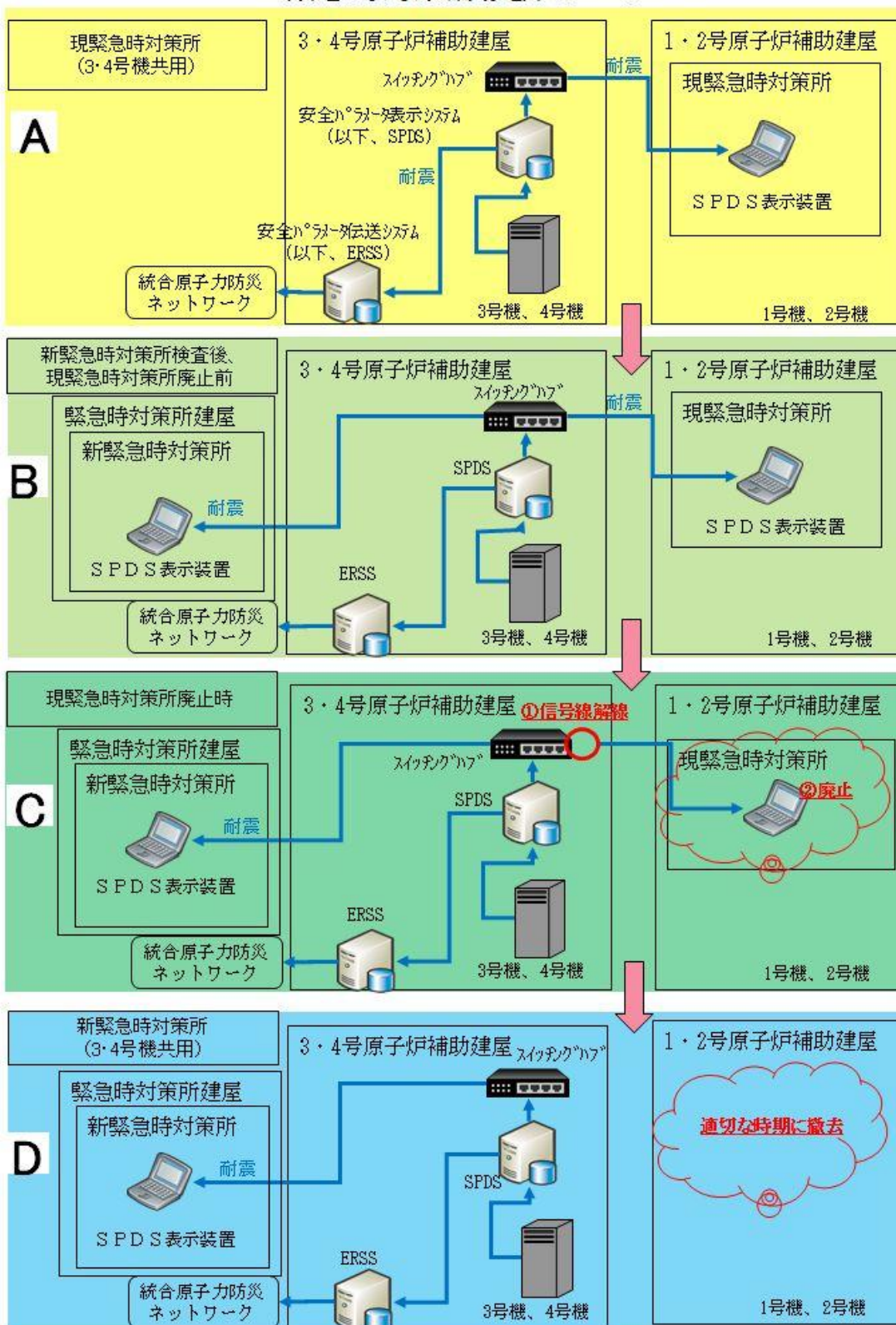


図4 緊急時対策所移設イメージ

### 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。

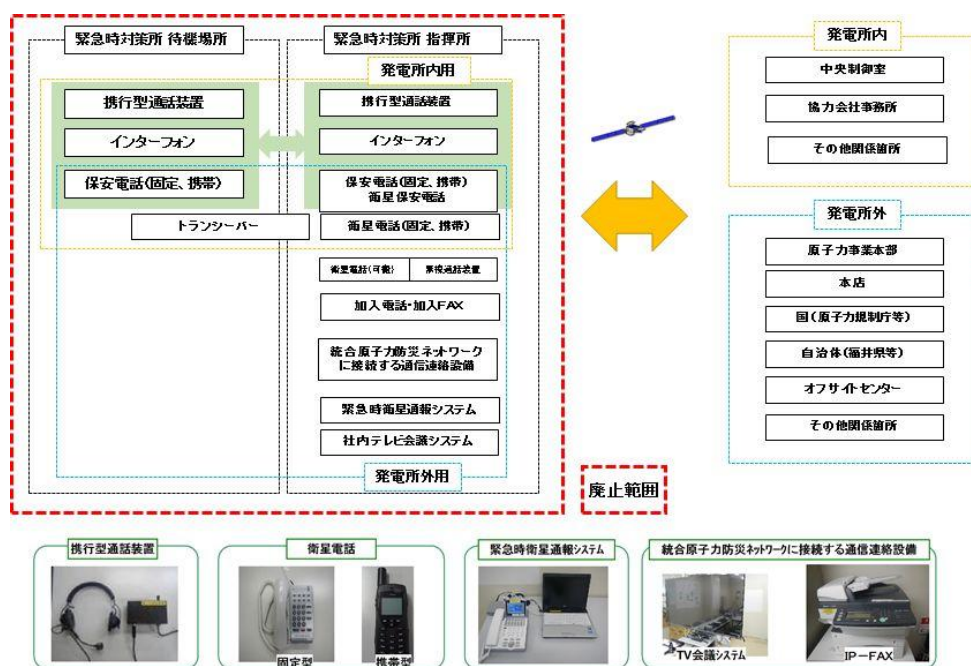


図5 通信連絡設備の廃止範囲の概要

#### 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

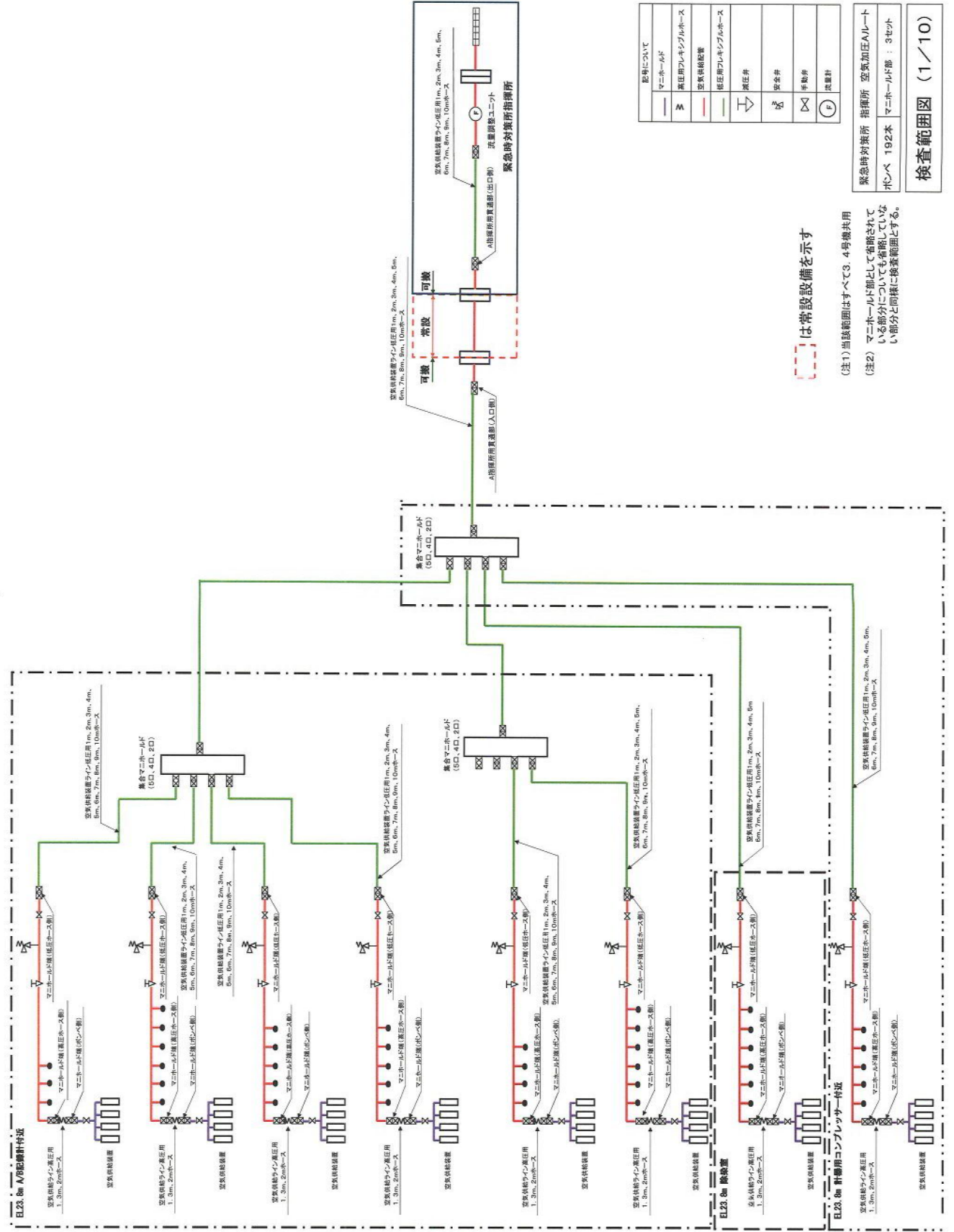
	影響と対策
イ. 切断	<b>【影響】</b> バンドソー等電動工具による切断作業が発生するため、ノイズ、粉塵等による影響の防止対策が必要である
	<b>【対策】</b> バンドソー等電動工具による切断作業が発生するため、他の設備（計装電線管など）が近傍にないことを確認する。近傍に影響を与える設備がなくても、電動工具は使用箇所ごとにノイズチェックを実施する。 粉塵に関しては集塵することで飛散防止対策を実施する。
ロ. 揚重	<b>【影響】</b> 重量物の揚重作業が発生するため、転倒による影響の防止対策が必要である。
	<b>【対策】</b> 空気供給装置等、重量物の揚重作業が発生するため、適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	<b>【影響】</b> 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。
	<b>【対策】</b> 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



図例について	
マニホールド	緊急時対策用ユニット
高圧用フレキブルホース	緊急時対策用ユニット
空気供給装置	緊急時対策用ユニット
低圧用フレキブルホース	緊急時対策用ユニット
減圧弁	緊急時対策用ユニット
保安弁	緊急時対策用ユニット
手動弁	緊急時対策用ユニット
流量計	緊急時対策用ユニット

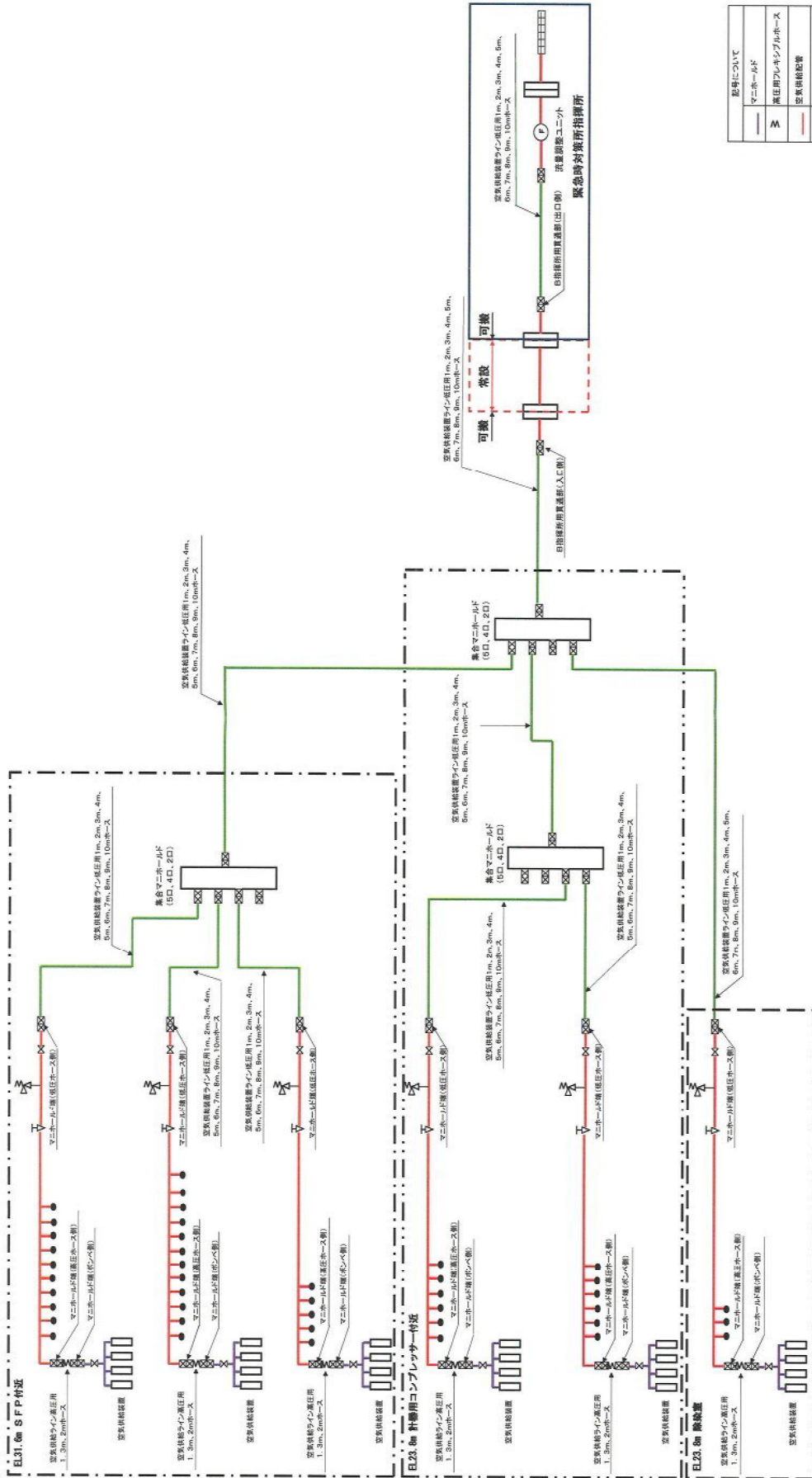
**検査範囲図 (1/10)**

緊急時対策用 指図書 空気加圧/ルート  
ボンプ 192本 マニホールド部 : 3セット

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。





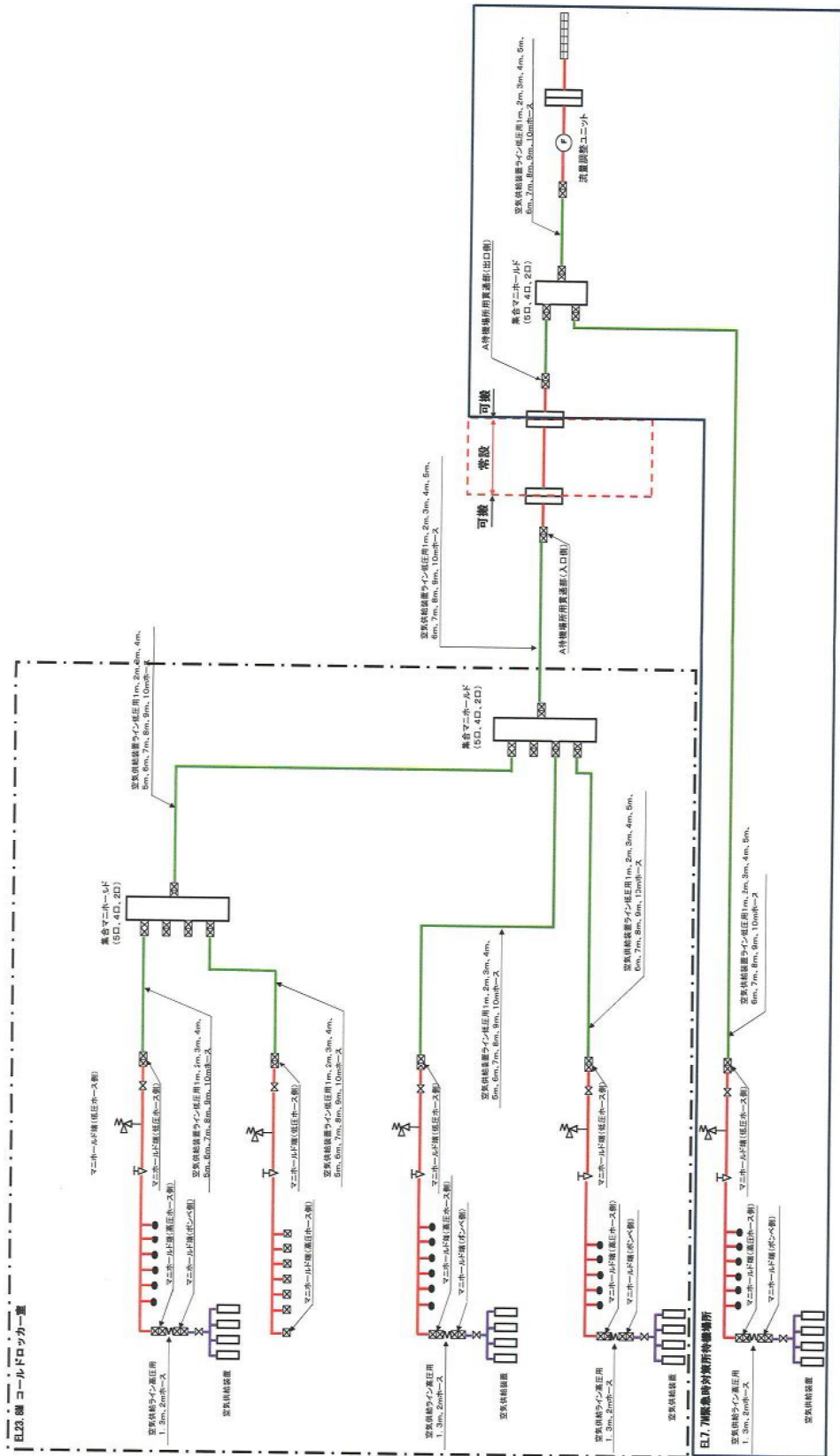
は常設備を示す

- (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
⊗	浮弁
⊕	浮弁
⊖	浮弁
⊙	浮弁

緊急時対策所	指揮所	空気加圧バルブ
ポンベ	192本	マニホールド部
3セツト		

検査範囲図 (2/10)



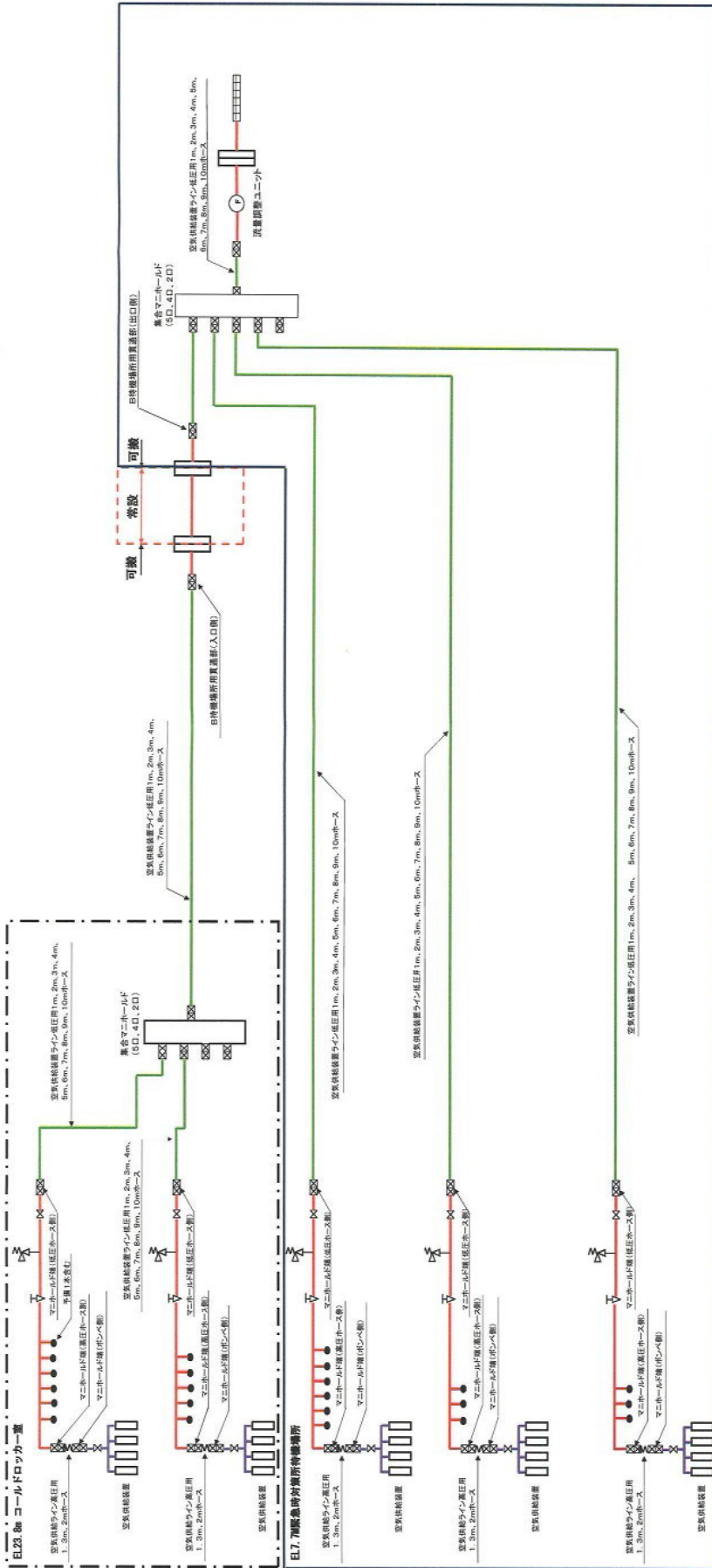
は常設設備を示す

(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	高圧用フレキシブルホース
空気供給線配置	低圧用フレキシブルホース
戻圧弁	安全弁
手動弁	調整計

緊急時対策所 待機室用 空気加圧ユニット
ポンペ 108本 マニホールド部 : 3セット

検査範囲図 (3/10)



は常設設備を示す

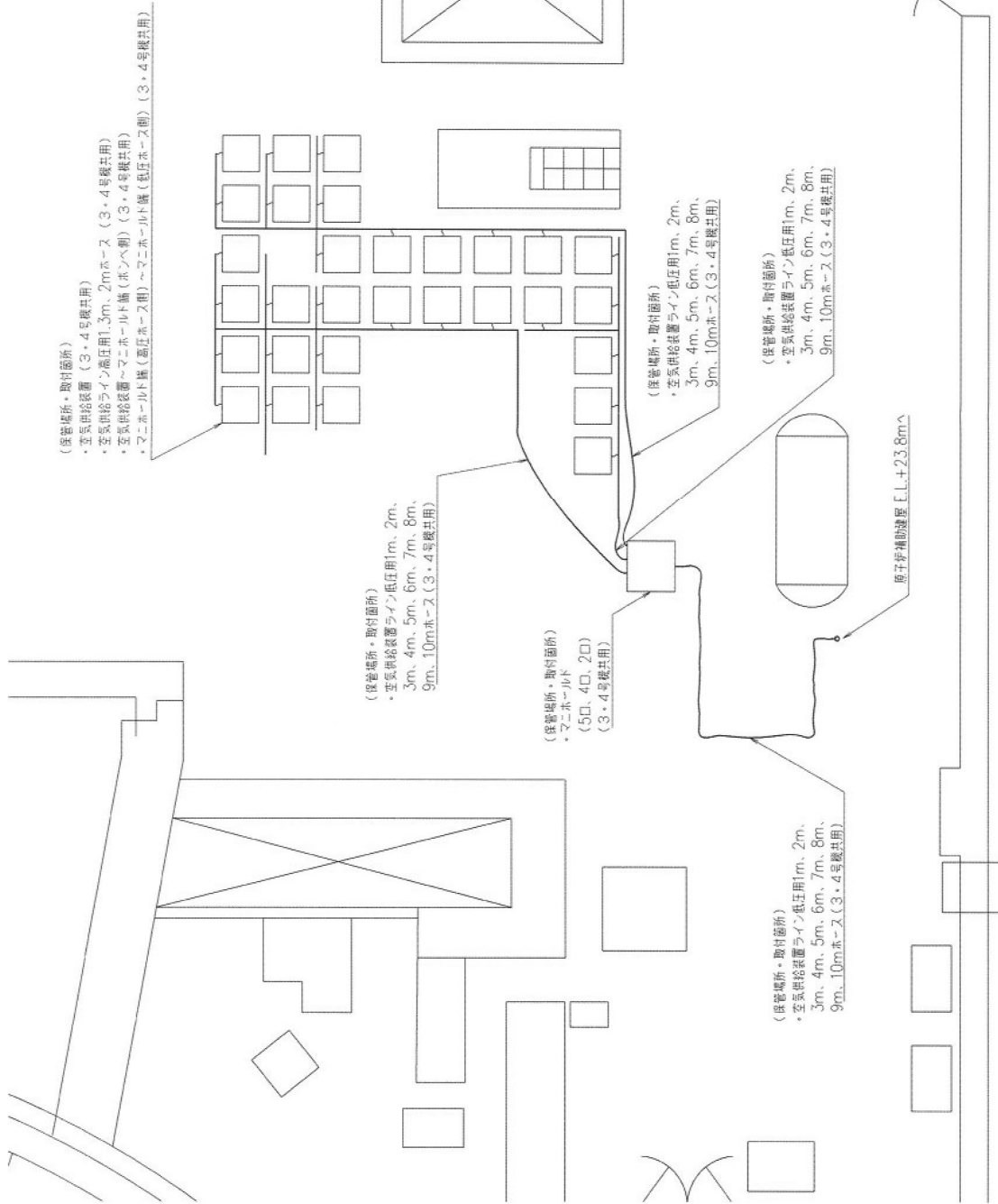
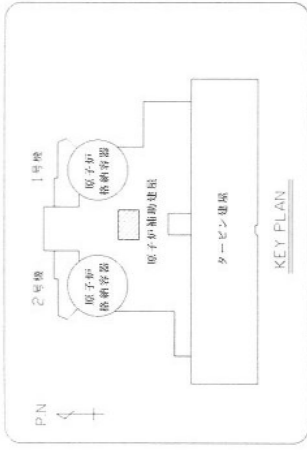
(注1) 当該範囲はすべて3、4号機共用  
 (注2) マニホール部として省略されている部分についても省略してない部分と同様に仮置範囲とする。

設備について	
マニホール	マニホール
高圧用フレキシブルホース	高圧用フレキシブルホース
空気供給装置	空気供給装置
低圧用フレキシブルホース	低圧用フレキシブルホース
漏れ弁	漏れ弁
検漏弁	検漏弁
検漏弁	検漏弁
検漏弁	検漏弁

緊急時対策用 作機場所 空気加圧バルブ
ポンプ 109本 (予備 1本含む)
マニホール部数 : 2セット
<b>検査範囲図 (4/10)</b>





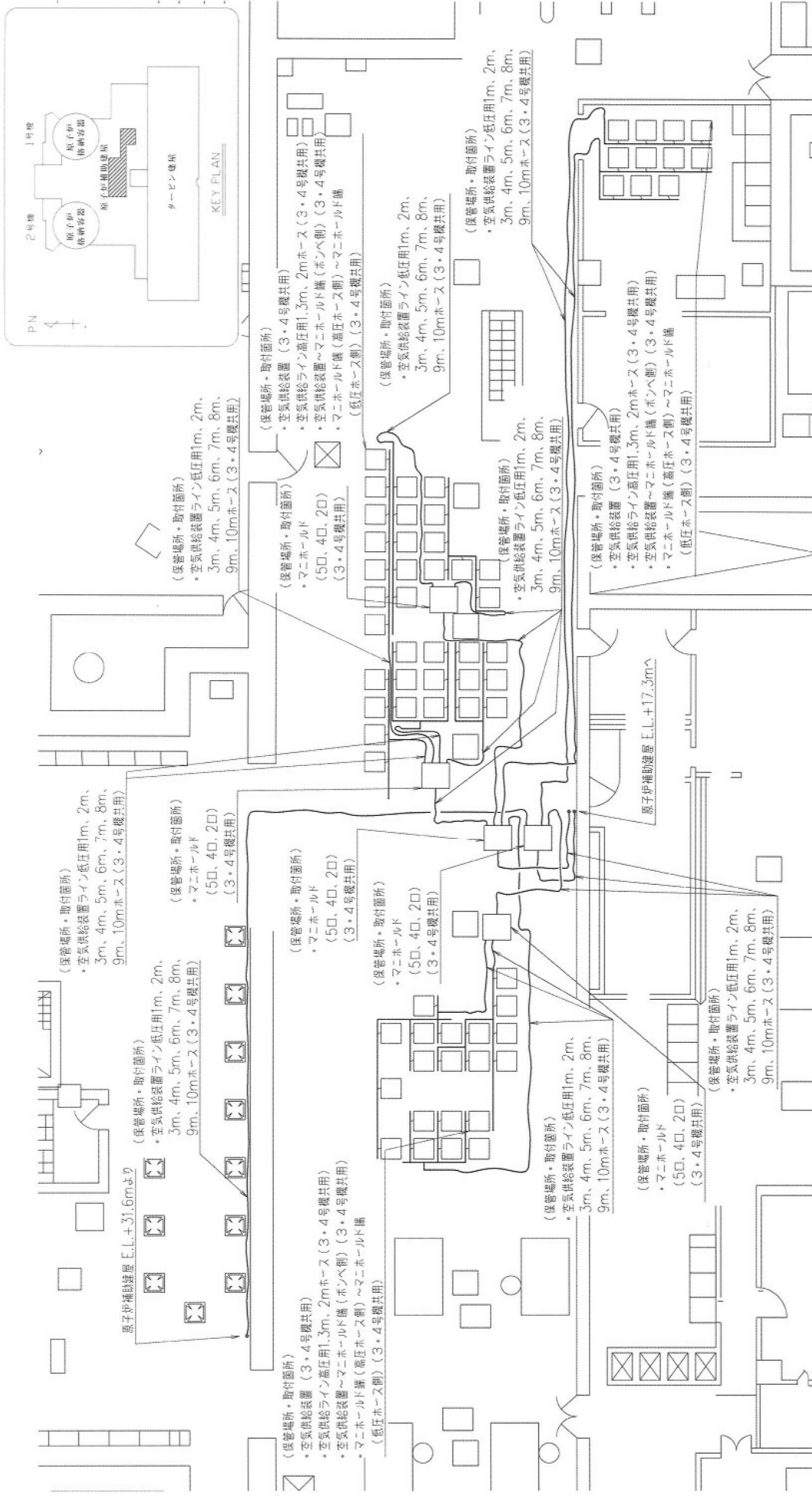


安全弁については、1～24 (予備1) のマニホールド端 (高圧ホース側) ～マニホールド端 (低圧ホース側) のマニホールド端 (低圧ホース側) 側に各1台ずつ設置している。

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。



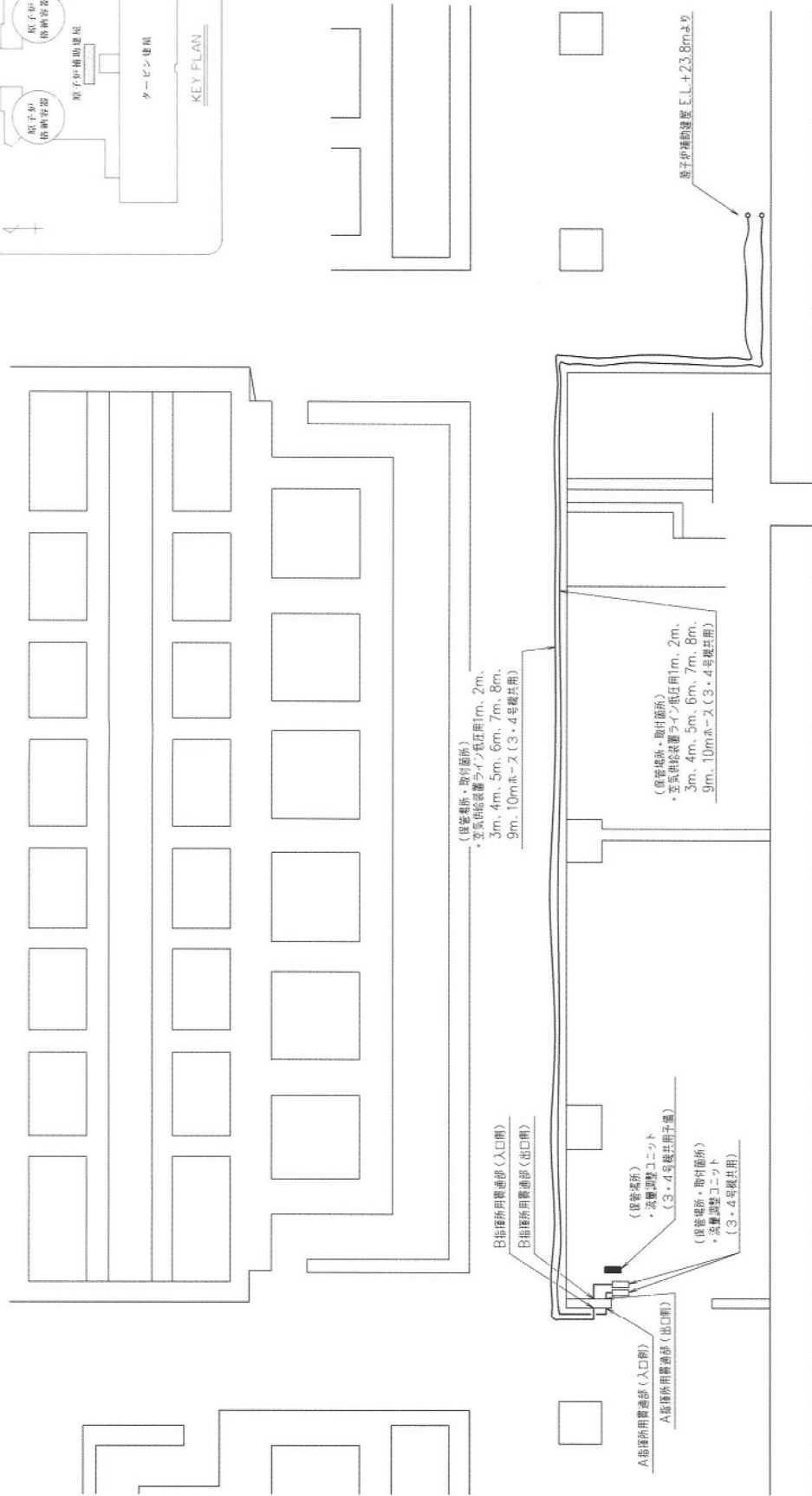
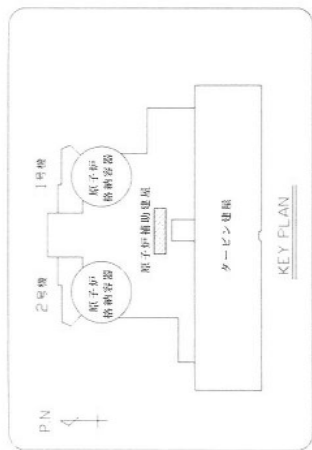
1・2号機 原子炉補助建屋 E.L.+23.8m

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

※ホースの配置については、概念的に示したものである。

検査範囲図 (7/10)





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.+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。



## 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を説明する。

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。

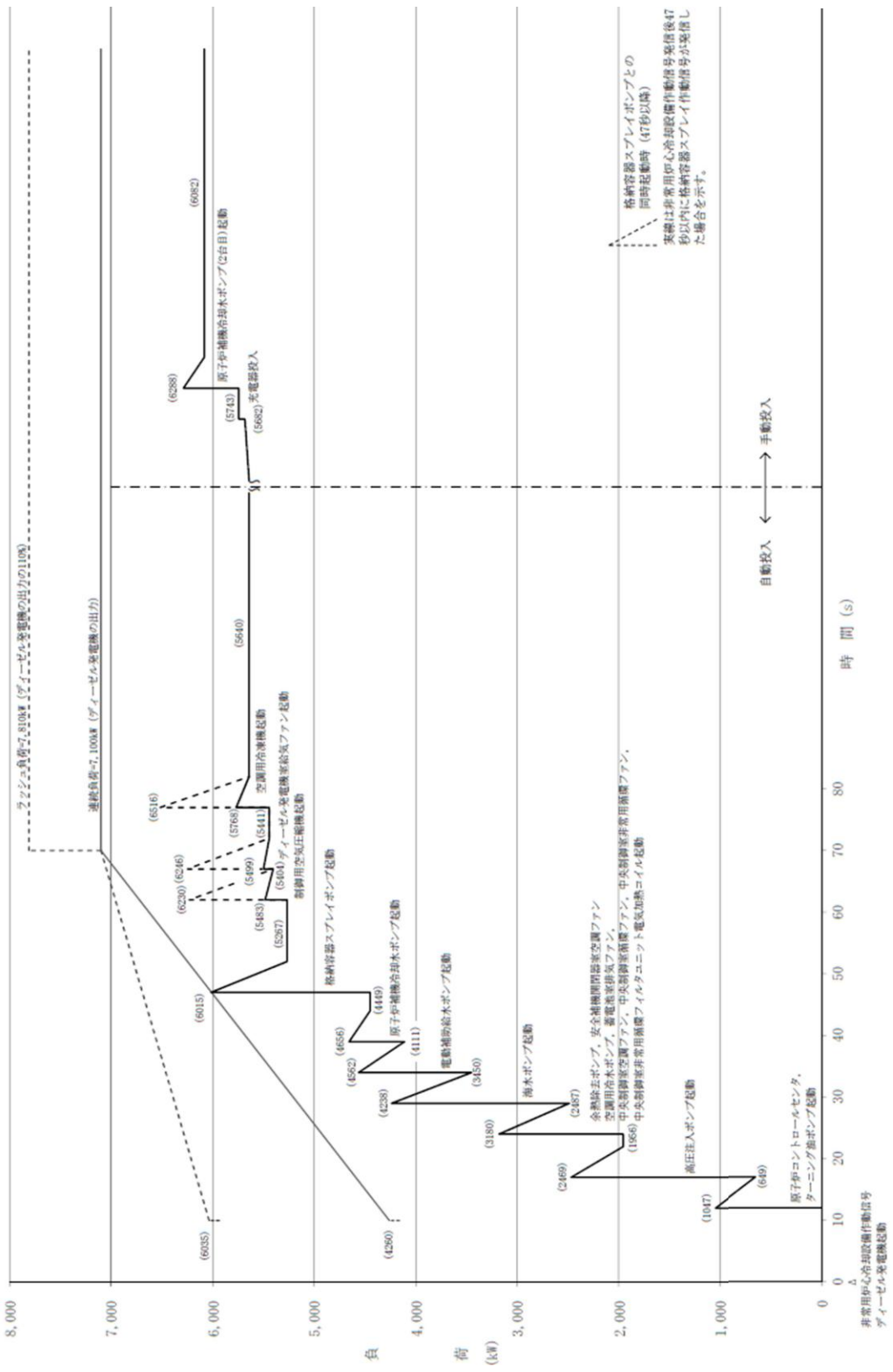
以上より、第1表に示す緊急時対策所の負荷（112.7kW）を考慮したとしても、ディーゼル発電機の容量に問題はない。

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)

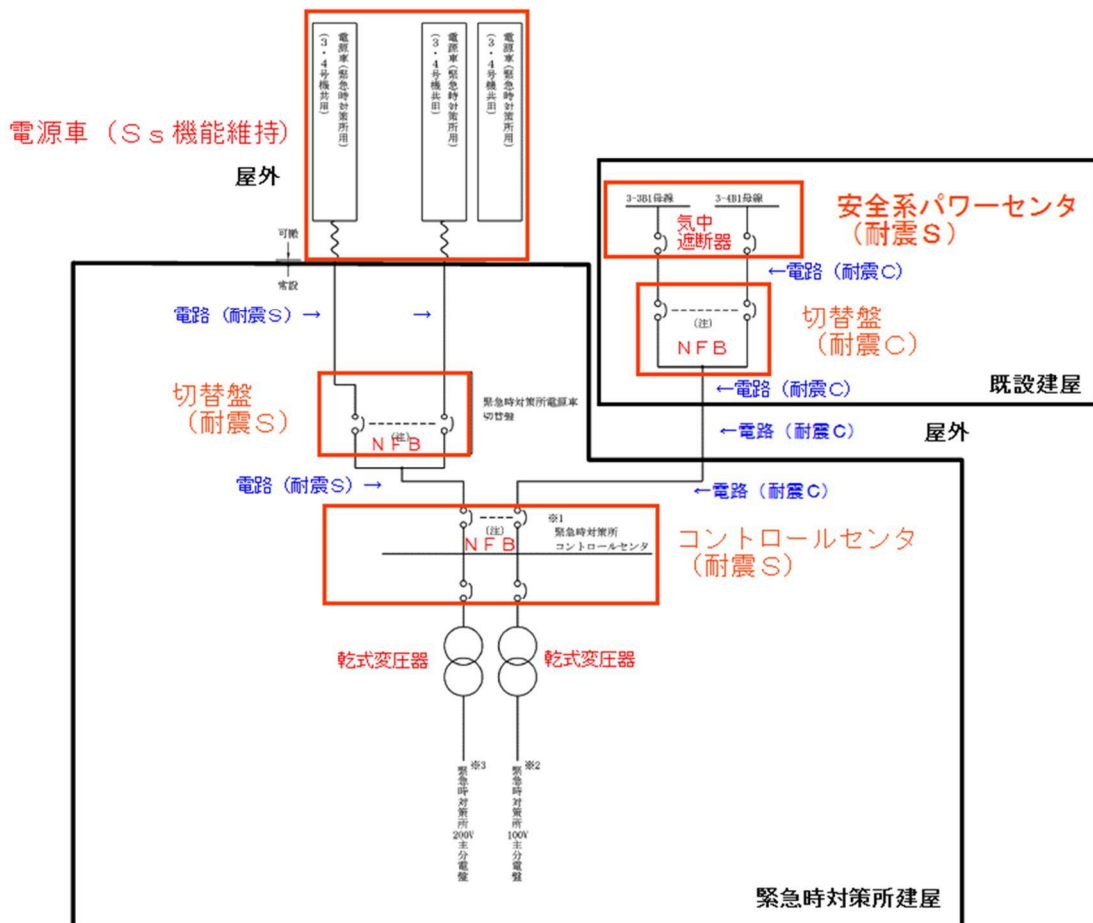
3. 緊急時対策所電源系統の他の設備への系統的な影響について

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。



第2図 緊急時対策所の電源系統

#### 4. 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できる設計としており、重大事故等時においては、緊急時対策所コントロールセンタの受電遮断器（NFB）により、給電元を通常時の非常用母線から電源車（緊急時対策所）に切り替える。

また、100V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。

設計基準対象施設（緊急時対策所）のうち安全施設（緊急時対策所）については、技術基準規則第 14 条第 2 項及び第 15 条第 6 項並びにそれらの解釈の適用を受ける設備として明記しているものであり、設計基準対象施設（緊急時対策所）に包絡される。

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。

技術基準規則第 14 条、第 15 条の適用について、別紙に示す。

### 3. 設計方針の明確化について

「設計基準対象施設（緊急時対策所）」または「重大事故等対処設備（緊急時対策所）」に対する設計方針については、既工事計画の記載方針に基づき一般的な記載をしている箇所があるが、申請対象設備（第 1 表）及び適用条文（第 2 表）に基づき、第 3 表のとおり、設計方針を明確化することとする。

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)	安全施設 (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	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	
			緊急時衛星通報システム (3・4号機共用)	常設	

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)	安全施設 (緊急時 対策所)	緊急時対策所	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	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(TV会議システム、IP電話及びIP-FAX)(3・4号機共用)	
			SPDS表示装置(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	SPDS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(TV会議システム、IP電話及びIP-FAX)(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	本規定は安全設備のほか、「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）」において規定される安全機能を有する構築物、系統及び機器についても適用するため、申請対象である緊急時対策所はMS-3で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

第3表 緊急時対策所に係る設備の設計方針

項目	現状記載	変更内容	関係資料
<p>外部人為事象のうち電磁的障害</p>	<p>重大事故等対処設備（緊急時対策所）は、原子炉施設で発生する電磁干渉や無線電波干渉等により機能が喪失しないよう、<u>計測制御回路を構成する原子炉安全保護計装盤及びケブールは、日本工業規格（JIS）や電気規格調査会標準規格（JEC）に基づき、ラインフィラタや絶縁回路の設置により、サージ・ノイズの侵入を防止するとともに、鋼製管体や金属シールド付ケブールの適用により電磁波の侵入を防止する設計としているため、電磁的障害により重大事故等対処設備（緊急時対策所）のうち電磁波に対する考慮が必要な機器が安全機能を損なうことはない。</u></p>	<p>原子炉安全保護計装盤及びケブールは、申請対象ではないことから、下線部は不要な記載であり削除する。</p>	<p>関係資料                      ・資料2                      ・資料4</p>
<p>操作性及び試験・検査性のうち切替え性</p>	<p>重大事故等対処設備（緊急時対策所）のうち遮断器は、<u>本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁又は遮断器操作等にて速やかに切替えできる設計とする。</u></p>	<p>今回の申請対象には、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するための用途として使用する設備がないことから下線部は不要な記載であり削除する。                      また、通常時の系統から切替えが必要な遮断器についての設計方針を明確化するために、二重線部を追記、点線部を削除する。</p>	<p>関係資料                      ・資料4</p>

## 技術基準規則第 14 条及び第 15 条の適用について

## 1. 概要

本工事計画において、技術基準規則第 14 条及び第 15 条を適用条文としている理由について、設置（変更）許可申請における扱いを含め整理し、以下に示す。

## 2. 技術基準規則第 14 条及び第 15 条の適用を受ける申請対象設備

本工事計画において、技術基準規則第 14 条及び第 15 条の適用を受ける設備は「第 2 表 適用条文の整理結果」に示すとおり設計基準対象施設及び安全施設が該当する。

具体的な対象設備を以下に示す。これらには可搬型の設備も含まれているが、条文要求設備として設計基準対象施設としている。また、これら設備は緊急時対策所の関連系又は通信連絡設備として、安全施設に該当すると考えている。

- ① トランシーバー（3・4号機共用）
- ② 携行型通話装置（3・4号機共用）
- ③ 衛星携帯（固定）（3・4号機共用）
- ④ 衛星携帯（携帯）（3・4号機共用）
- ⑤ 衛星電話（可搬）（3・4号機共用）
- ⑥ 緊急時衛星通報システム（3・4号機共用）
- ⑦ 統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（3・4号機共用）
- ⑧ 安全パラメータ表示システム（SPDS）（3・4号機共用）
- ⑨ SPDS表示装置（3・4号機共用）
- ⑩ 運転指令設備（3・4号機共用）
- ⑪ 電力保安通信用電話設備（保安電話（固定））（3・4号機共用）
- ⑫ 電力保安通信用電話設備（保安電話（携帯））（3・4号機共用）
- ⑬ 電力保安通信用電話設備（衛星保安電話）（3・4号機共用）
- ⑭ 無線通話装置（3・4号機共用）
- ⑮ 加入電話（3・4号機共用）
- ⑯ 加入ファクシミリ（3・4号機共用）
- ⑰ 社内テレビ会議システム（3・4号機共用）
- ⑱ 酸素濃度計（3・4号機共用）
- ⑲ 二酸化炭素濃度計（3・4号機共用）

### 3. 安全施設

設置許可基準規則第 12 条第 1 項の解釈において、「安全施設」とは、「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」（以下「安全重要度分類指針」という。）によるとしており、当該指針における「安全機能を有する構築物、系統及び機器」を「安全施設」としている。

### 4. 設置（変更）許可申請における設置許可基準規則第 12 条の適用について

#### (1) 新規制基準適合性審査の設置（変更）許可申請

安全機能の重要度分類については、「1.3 安全機能の重要度分類」において、安全重要度分類指針に基づくとし、「第 1.3.2 表 本原子炉施設の安全上の機能別重要度分類」において、「緊急時対策所」は、安全機能を直接果たす構築物、系統及び機器（当該系の MS-3 としている。また、「1.3.2 分類適用の原則」において、当該系がその機能を果たすために直接必要とする構築物、系統及び機器を関連系とし、その関連系については当該系と同位の重要度を有するものとみなすとしている。

#### 1.3.2.1.2 分類の適用の原則

構築物、系統及び機器の安全上の機能別重要度を具体的に分類するにあたっては、原則として以下のとおりとする。

(1) 安全機能を直接果たす構築物、系統及び機器（以下「当該系」という。）が、その機能を果たすために直接又は間接に必要とする構築物、系統及び機器（以下「関連系」という。）の範囲と分類は、次の各号に掲げるところによるものとする。

- a. 当該系の機能遂行に直接必要となる関連系は、当該系と同位の重要度を有するものとみなす。
- b. 当該系の機能遂行に直接必要はないが、その信頼性を維持し、又は担保するために必要な関連系は、当該系より下位の重要度を有するものとみなす。ただし、当該系がクラス 3 であるときは、関連系はクラス 3 とみなす。



第1.4.2表 原子炉施設の安全上の機能別重要度分類(8/8)

異常影響緩和系			
分類	定義	機能	構造物、系統又は機器 特記すべき関連系 (注1)
MS-3	1)運転時の異常な過渡変化があっても、MS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構造物、系統及び機器	1)原子炉圧力の上昇の緩和機能	加圧器逃がし弁 (自動操作)
		2)出力上昇の抑制機能	タービンランバックインターロック (注4) 制御棒引抜阻止インターロック (注4)
		3)原子炉冷却材の補給機能	化学体積制御設備の充てんライン及びびほう酸補給ライン 給水処理設備の1次系補給水ライン
		4)タービントリップ機能	タービン保安装置 主蒸気止め弁 (閉機能)
	2)異常状態への対応上必要な構造物、系統及び機器	1)緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	緊急時対策所 蒸気発生器ブローダウン系統 (サンプリング機能を有する範囲) 試料採取設備 (事故時に必要な1次冷却材放射性物質濃度及び原子炉格納容器雰囲気放射性物質濃度のサンプリング分析機能を有する範囲) 通信連絡設備 放射線監視設備の一部 (注4) 原子炉計装の一部 (注4) プロセス計装の一部 (注4) 消火設備 安全避難通路 非常用照明

(注1) 関連系については、「1.4.2 分類の適用の原則」参照。

(注2) 直接関連系に相当する。

(注3) 間接関連系に相当する。

(注4) 安全機能を有する計測制御装置の設計指針 JEAG 4611-1991 に準拠する。

(2) 緊急時対策所設置の設置（変更）許可申請

安全機能の重要度分類の考え方や緊急時対策所の重要度分類については新規制基準適合性審査時から変更ない。

また、補足説明資料において、情報収集設備及び通信連絡設備を緊急時対策所の直接関連系としてMS－3とすることを記載している。

したがって、緊急時対策所設置の設計及び工事計画認可申請において、技術基準規則第 14 条及び第 15 条の適用を受ける設備はMS－3 である「緊急時対策所」の機能遂行に直接必要となる関連系として「緊急時対策所」と同位の重要度（MS－3）を有するもの又はMS－3である「通信連絡設備」に該当するものであり、安全上の重要度分類はMS－3である。

MS－3に該当する設備は、安全施設に該当するため、設置許可基準規則第 12 条の適用を受けるが、緊急時対策所の変更に伴う設置（変更）許可申請において設置許可基準規則第 12 条に関する設計方針は、3号炉及び4号炉共用の電源車（緊急時対策所用）

(DB)を設置しないことの変更のみであり、設計方針は新規制基準適合性審査時の設置（変更）許可申請による。

5. 設計及び工事計画認可申請における技術基準規則第 14 条（安全設備）及び第 15 条（設計基準対象施設の機能）の適用について

(1) 要求事項

設置許可基準規則の「安全施設」と技術基準規則の「安全設備」は定義が異なる。「安全設備」は技術基準規則第 2 条第 2 項第 9 号に規定される「設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される環境条件において、その損壊又は故障その他の異常により公衆に放射線障害を及ぼすおそれを直接又は間接に生じさせる設備」であり、設置許可基準規則の「安全施設」に比べ、設備を限定して定義されている。

一方、技術基準規則第 14 条第 2 項及び技術基準規則第 15 条第 6 項は、その解釈にて、「安全設備以外の安全重要度分類指針に規定される安全機能を有する構築物、系統及び機器」についても適用される旨が記載されている。

(2) 新規制基準適合性審査の工事計画

新規制基準適合性審査の工事計画においては、上記要求及び設置許可を踏まえ、緊急時対策所は、「安全設備」に該当しないが、「安全重要度分類指針に規定される安全機能を有する構築物、系統及び機器」のMS-3であることから安全施設とし、技術基準規則第 14 条及び第 15 条を適用条文として、健全性に関する説明書にてその適合性を説明している。

「悪影響防止」のうち、…（中略）…。共用又は相互接続による安全性の考慮は、技術基準規則第 15 条第 6 項及びその解釈にて安全機能を有する構築物、系統及び機器（以下「安全施設」という。）に対して要求されているため、安全設備を含めた安全施設を対象とする。

「環境条件」については、設計が技術基準規則第 14 条第 2 項及びその解釈にて安全施設に対して要求されているため、安全設備を含めた安全施設を対象とする。

(3) 緊急時対策所設置の工事計画

緊急時対策所設置の工事計画（今回）における緊急時対策所の技術基準規則第 14 条及び第 15 条への適合性について、健全性に関する説明書にてその適合性を説明している。

## 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

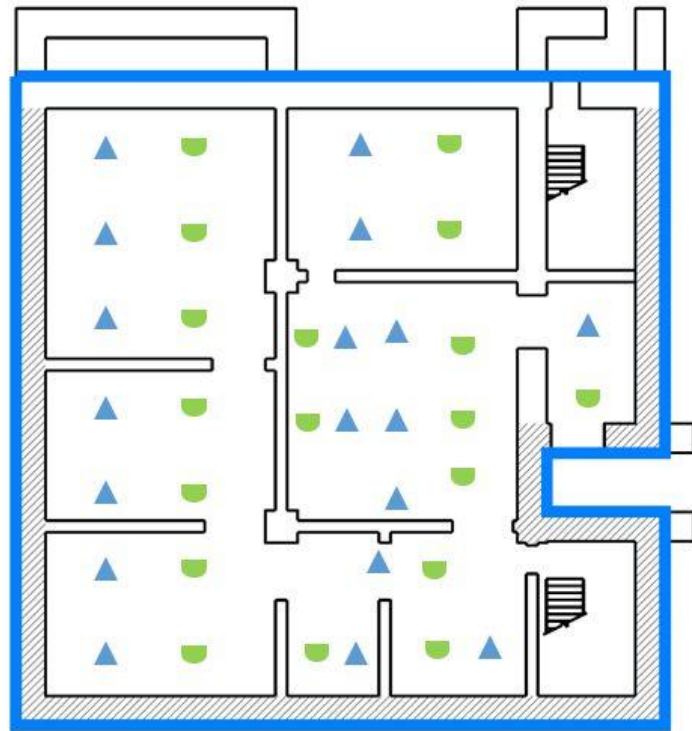
重大事故等対処施設（緊急時対策所）については、技術基準規則第 54 条第 1 項の環境条件等のうち、周辺機器等からの悪影響に関する考え方に基づき、技術基準規則第 52 条「火災による損傷の防止」を踏まえた対策を実施することとしている。

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。

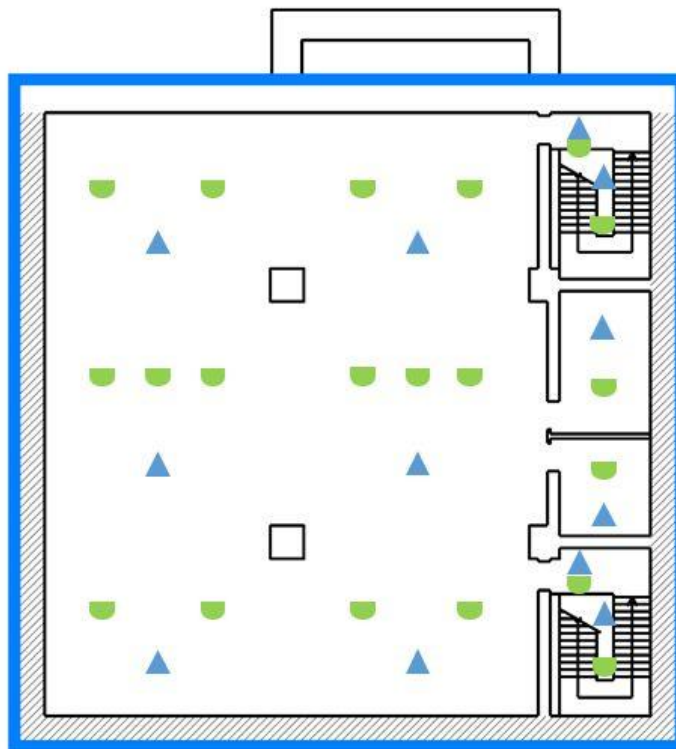
## 2. 重大事故等対処施設（緊急時対策所）の周辺機器等からの火災による悪影響の防止について

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"> <li>・ 地震による荷重</li> <li>・ 荷重を考慮して、機能を損なわない設計</li> <li>・ 風（台風）及び竜巻による風荷重</li> <li>・ 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</li> </ul>	屋外	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地震、積雪及び降下火砕物による荷重</li> <li>・ 荷重を考慮して、機能を損なわない設計</li> <li>・ 風（台風）及び竜巻による風荷重</li> <li>・ <b>風荷重を考慮して</b>、機能を損なわない設計</li> </ul>
電源車 （緊急時対策所用）	屋外	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地震、積雪及び降下火砕物による荷重</li> <li>・ 荷重を考慮して、機能を損なわない設計</li> <li>・ 風（台風）及び竜巻による風荷重</li> <li>・ <b>位置的分散を考慮した保管</b>により機能を損なわない設計</li> </ul>	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。	【×】 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

緊急時対策所の安全施設としての  
安全機能及び重要度分類について

## 1. 概要

緊急時対策所が安全施設としての安全機能を有しており、重要度分類として新規制基準施行前後において変わりなくMS-3としていることについて、法令等の要求事項や設置変更許可申請における扱いも含め整理し、以下に示す。

## 2. 緊急時対策所に係る要求事項の整理について

### (1) 新規制基準施行前

発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（以下「安全設計審査指針」という。）において、以下のとおり記載されている。

#### 指針 44. 原子力発電所緊急時対策所

原子炉施設は、事故時において必要な対策指令を発するための緊急時対策所が原子力発電所に設置可能な設計であること。

### (2) 新規制基準施行後

設置許可基準規則第 34 条及び第 61 条、技術基準規則第 46 条及び 76 条並びにそれらの解釈における要求事項を表 1 に示す。

表 1 に示すとおり、設置許可基準規則第 34 条では以下のとおり緊急時対策所の設置が規定されており、設置許可基準規則第 34 条には解釈がなく、技術基準規則第 46 条の解釈において緊急時対策所の機能が記載されている。

また、緊急時対策所は、設計基準時と重大事故時の双方において必要な施設であり、設置許可基準規則第 61 条及び技術基準規則第 76 条においても緊急時対策所の具体的な機能等について規定されている。

#### 設置許可基準規則第 34 条（緊急時対策所）

工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に設けなければならない。

## 3. 安全施設と安全機能の定義について

設置許可基準規則第 12 条第 1 項の解釈において、「安全施設」とは、「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」（以下「安全重要度分類指針」という。）によるとしており、当該指針における「安全機能を有する構築物、系統及び機器」を「安全施設」としている。

また、「安全機能」は安全設計審査指針及び設置許可基準規則で以下のように定義されており、新規制基準施行前後で変更はないと考えている。

#### 安全設計審査指針

- (1) 「安全機能」とは、原子炉施設の安全性を確保するために必要な構築物、系統又は機器の有する機能であって、次に掲げるものに分類される。
- 1) その喪失により、原子炉施設を異常状態に陥れ、もって一般公衆ないし従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるもの。
  - 2) 原子炉施設の異常状態において、この拡大を防止し、又はこれを速やかに収束せしめ、もって一般公衆ないし従事者に及ぼすおそれのある過度の放射線被ばくを防止し、又は緩和するもの。

#### 設置許可基準規則第2条2項5号

五 「安全機能」とは、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能であって、次に掲げるものをいう。

イ その機能の喪失により発電用原子炉施設に運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生し、これにより公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがある機能

ロ 発電用原子炉施設の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の拡大を防止し、又は速やかにその事故を収束させることにより、公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止し、及び放射性物質が発電用原子炉を設置する工場又は事業所（以下「工場等」という。）外へ放出されることを抑制し、又は防止する機能

#### 4. 緊急時対策所の安全重要度分類の考え方について

##### (1) 新規制基準施行前

重要度分類指針（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）において、別紙1のとおり、緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能を有する構築物、系統及び機器として、緊急時対策所はMS-3に分類されている。

これは2.(1)に示す安全設計審査指針において、「事故時において必要な対策指令を発するため」と記載されているとおり、ここでの「事故」は運転時の異常な過渡変化または設計基準事故が該当するところ、これらの事故時においても必要な対策指令を発する機能が求められており、そのためには「関係要員が必要な期間にわたり滞在できること」、「中央制御室内の運転員を介さず、事故状態を把握するために必要な環境及び原子炉施設の情報が収集できること」及び「発電所内外関連箇所との通信連絡が円滑にできること」が必要と解し、これら機能が重要度分類指針の「緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能」に該当するため、これらの安全機能を有する安全施設として、緊急時対策所はMS-3に分類されていると考える。

## (2) 新規制基準施行後

設置許可基準規則の解釈では3. に示すとおり重要度分類指針が引用されており、新規制基準施行後においても、4. (1) に示すとおり緊急時対策所はMS-3に分類されている。

また、2. (2) に示すとおり、設置許可基準規則第34条では、緊急時対策所の設置が要求されている。「実用発電用原子炉に係る新規制基準の考え方について」では、別紙2のとおり、設計基準対象施設に関する要求事項として、事故等に対処するためには、原子炉等の状況を把握し、収集した情報を元に、事故の進展に応じた対処をする必要があり、情報収集及び対処のために必要な設備として、緊急時対策所(第34条)を求めていることが記載されている。

したがって、設置許可基準規則第34条の「一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため」とは、状況把握や判断指揮、連絡等の機能が求められていると考え、安全機能の重要度分類については、平成29年5月24日付け原規規発第1705242号で設置変更許可を受けた発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類八において、緊急時対策所は安全機能を直接果たす構築物、系統及び機器のMS-3と分類している。

また、添付書類八の「10.9 緊急時対策所」の「10.9.1 通常運転時等」において、以下の設計方針とすることを記載しており、通常運転、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時の緊急時対策所に係る設計方針においても居住性、情報把握、通信連絡の機能に関する設計を記載している。

なお、上記の重要度分類及び設計方針について、令和元年12月11日付け原規規発第1912112号で設置変更許可を受けた緊急時対策所の設置に係る発電用原子炉設置変更許可申請書においても同様である。

### 10.9 緊急時対策所

#### 10.9.1 通常運転時等

##### 10.9.1.2 設計方針

緊急時対策所は以下のとおりの設計とする。

- (1) 1次冷却系統に係る原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるために必要な指示を行う要員等を収容できる設計とする。
- (2) 1次冷却系統に係る原子炉施設の損壊その他の異常に対処するために必要な指示ができるよう、異常等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設置する設計とする。
- (3) 発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設置する設計とする。

## 5. まとめ

以上のことから、緊急時対策所は設置許可基準規則で定義されるものの「安全施設」として、安全機能を有していると考えており、重要度分類として新規制基準施行前後において変わりなくMS-3としていることは妥当と考えている。



第 1 表 設置許可基準規則第 34 条及び第 61 条、技術基準規則第 46 条及び第 76 条要求事項

設置許可基準規則第 34 条 (緊急時対策所)	技術基準規則第 46 条 (緊急時対策所)	備考
<p>工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に設けなければならない。</p>	<p>工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に施設しなければならない。</p> <p>(解釈)</p> <p>1 第 46 条に規定する「緊急時対策所」の機能としては、一次冷却材喪失事故等が発生した場合において、関係要員が必要な期間にわたり滞在でき、原子炉制御室内の運転員を介さずに事故状態等を正確にかつ速やかに把握できること。また、発電所内の関係要員に指示できる通信連絡設備、並びに発電所外関連箇所と専用であって多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備及びデータを伝送できる設備を施設しなければならない。さらに、酸素濃度計を施設しなければならない。酸素濃度計は、設計基準事故時において、外気から緊急時対策所への空気の取り込みを、一時的に停止した場合に、事故対策のための活動に支障がない酸素濃度の範囲にあることが正確に把握できるものであること。また、所定の精度を保證するものであれば、常設設備、可搬型を問わない。</p>	<p>設置許可基準規則には解釈が無く、技術基準規則解釈において緊急時対策所の機能が記載されている。</p>

設置許可基準規則第 61 条（緊急時対策所）	技術基準規則第 76 条（緊急時対策所）	備考
<p>第三十四条の規定により設置される緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、次に掲げるものでなければならぬ。</p> <p>一 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じたものであること。</p> <p>二 重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けたものであること。</p> <p>三 発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けたものであること。</p> <p>2 緊急時対策所は、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができるものでなければならない。</p> <p>（解釈）</p> <p>1 第 1 項及び第 2 項の要件を満たす緊急時対策所とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を備えたものをいう。</p> <p>a) 基準地震動による地震力に対し、免震機能等により、緊急時対策所の機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けないこと。</p> <p>b) 緊急時対策所と原子炉制御室は共通要因により同時に機能喪失しないこと。</p> <p>c) 緊急時対策所は、代替交流電源からの給電を可能とすること。ま</p>	<p>第四十六条の規定により設置される緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、次に定めるところによらなければならない。</p> <p>一 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講ずること。</p> <p>二 重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けること。</p> <p>三 発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けること。</p> <p>2 緊急時対策所には、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができる措置を講じなければならない。</p> <p>（解釈）</p> <p>1 第 1 項及び第 2 項の要件を満たす緊急時対策所とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備を備えたものをいう。</p> <p>a) 基準地震動による地震力に対し、免震機能等により、緊急時対策所の機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けないこと。</p> <p>b) 緊急時対策所と原子炉制御室は共通要因により同時に機能喪失しないこと。</p> <p>c) 緊急時対策所は、代替交流電源からの給電を可能とすること。ま</p>	

設置許可基準規則第 61 条（緊急時対策所）	技術基準規則第 76 条（緊急時対策所）	備考
<p>た、当該代替電源設備を含めて緊急時対策所の電源設備は、多重性又は多様性を有すること。</p> <p>d) 緊急時対策所の居住性が確保されるように、適切な遮蔽設計及び換気設計を行うこと。</p> <p>e) 緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。</p> <p>① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。</p> <p>② プールーム通過時等に特別な防護措置を講ずる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</p> <p>③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただし、その場合は、実施のための体制を整備すること。</p> <p>④ 判断基準は、対策要員の実効線量が 7 日間で <b>100mSv</b> を超えないこと。</p> <p>f) 緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けること。</p> <p>2 第 2 項に規定する「重大事故等に対処するために必要な数の要員」とは、第 1 項第 1 号に規定する「重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員」に加え、少なくとも原子炉格納容器の破損等による工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含むものとする。</p>	<p>た、当該代替電源を含めて緊急時対策所の電源は、多重性又は多様性を有すること。</p> <p>d) 緊急時対策所の居住性が確保されるように、適切な遮蔽設計及び換気設計を行うこと。</p> <p>e) 緊急時対策所の居住性については、次の要件を満たすものであること。</p> <p>① 想定する放射性物質の放出量等は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とすること。</p> <p>② プールーム通過時等に特別な防護措置を講ずる場合を除き、対策要員は緊急時対策所内でのマスクの着用なしとして評価すること。</p> <p>③ 交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用、仮設設備等を考慮してもよい。ただし、その場合は、実施のための体制を整備すること。</p> <p>④ 判断基準は、対策要員の実効線量が 7 日間で <b>100mSv</b> を超えないこと。</p> <p>f) 緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、モニタリング及び作業服の着替え等を行うための区画を設けること。</p> <p>2 第 2 項に規定する「重大事故等に対処するために必要な数の要員」とは、第 1 項第 1 号に規定する「重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員」に加え、少なくとも原子炉格納容器の破損等による工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含むものとする。</p>	

## ○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

一部改訂 平成18年 9月19日 原子力安全委員会

一部改訂 平成21年 3月 9日 原子力安全委員会

### I. 目的

本指針は、発電用軽水型原子炉（以下「軽水炉」という。）施設の安全性を確保するために必要な各種の機能（以下「安全機能」という。）について、安全上の見地からそれらの相対的重要度を定め、もって、これらの機能を果たすべき構築物、系統及び機器の設計に対して、適切な要求を課すための基礎を定めることを目的とするものである。

### II. 本指針の位置付けと適用範囲

本指針は、軽水炉の設置許可申請（変更許可申請を含む。以下同じ。）に係る安全審査において、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（以下「安全設計審査指針」という。）に定める各指針の具体的な適用に当たって、安全機能の重要度についての判断のめやすを与えるものである。

### III. 安全機能の重要度分類

#### 1. 安全機能の区分

安全機能を有する構築物、系統及び機器を、それが果たす安全機能の性質に応じて、次の2種に分類する。

- (1) その機能の喪失により、原子炉施設を異常状態に陥れ、もって一般公衆ないし従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるもの（異常発生防止系。以下「PS」という。）。  
(2) 原子炉施設の異常状態において、この拡大を防止し、又はこれを速やかに収束せしめ、もって一般公衆ないし従事者に及ぼすおそれのある過度の放射線被ばくを防止し、又は緩和する機能を有するもの（異常影響緩和系。以下「MS」という。）。

#### 2. 重要度分類

PS及びMSのそれぞれに属する構築物、系統及び機器を、その有する安全機能の重要度に応じ、それぞれクラス1、クラス2及びクラス3に分類する。それぞれのクラス

分類	異 常 影 響 緩 和 系					考 備
	定 義	機 能	構 築 物、系 統 又 は 機 器 (PWR)	特 記 す べ き 関 連 系 (PWR)	構 築 物、系 統 又 は 機 器 (BWR)	
MS-3	1) 運転時の異常な過渡変化があっても、MS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器	1) 原子炉圧力の上昇の緩和機能 2) 出力上昇の抑制機能	加圧器逃がし弁(自動操作)		逃がし安全弁(逃がし弁機能)、タービンバイパス弁	
	2) 異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器	3) 原子炉冷却材の補給機能	化学体積制御設備の充てん系、1次冷却系補給水設備		原子炉冷却材再循環系(再循環ポンプトリップ機能)、制御棒引抜監視装置	
		1) 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	原子炉発電所緊急時対策所、試験採取系、通信連絡設備、放射線監視設備、事故時監視計器の一部、消火系、安全避難通路、非常用照明		原子炉発電所緊急時対策所、試験採取系、通信連絡設備、放射線監視設備、事故時監視計器の一部、消火系、安全避難通路、非常用照明	

NREP-0002

実用発電用原子炉に係る新規制基準の  
考え方について

平成 28 年 6 月 29 日 策定  
平成 28 年 8 月 24 日 改訂  
平成 29 年 11 月 8 日 改訂  
平成 30 年 12 月 19 日 改訂  
原子力規制委員会

オ 共通の設備（設置許可基準規則 14 条、23 条、26 条、29 条から 31 条及び 33 条から 35 条）

保安電源設備については、少なくとも二回線はそれぞれ互いに独立であること等の電線路への要求とともに、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\*<sup>5</sup>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非常用電源設備等が十分な容量を有すること等を求めている（同規則 33 条）。さらに、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間に発電用原子炉を安全に停止し、かつ、発電用原子炉の停止後に炉心を冷却するための設備が動作するとともに、原子炉格納容器の健全性を確保するための設備が動作することができるよう、これらの設備の動作に必要な容量を有する蓄電池その他の設計基準事故に対処するための電源設備（安全施設に属するものに限る）を求めている（同規則 14 条）。

さらに、事故等に対処するためには、原子炉等の状況を把握し、収集した情報を元に、事故の進展に応じた対処をする必要がある。そこで、情報収集及び対処のために必要な設備として、計測制御系統施設（同規則 23 条）、原子炉制御室等（同規則 26 条）、監視設備（同規則 31 条）、緊急時対策所（同規則 34 条）及び通信連絡設備（同規則 35 条）を求めている。

放射線からの防護については、工場等周辺における直接ガンマ線等からの防護（同規則 29 条）、放射線からの放射線業務従事者の防護（同規則 30 条）を求めている。

---

\*<sup>5</sup> 発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常による発電用原子炉内の燃料体の著しい損傷又は炉心の著しい損傷により多量の放射性物質の放出のおそれがある場合に、これを抑制し、又は防止するための機能を有する設計基準対象施設をいう。



対策		<p>「設計基準対象施設」とは、発電用原子炉施設のうち、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となるものをいう。</p> <p>○運転時の異常な過渡変化          目的：炉心あるいは原子炉冷却材圧力バウンダリに過度の損傷をもたらす可能性のある事象における安全保護系、原子炉停止系等の設計の妥当性を確認する。          判断基準：想定された事象が生じた場合、炉心は損傷に至ることなく、かつ、原子炉施設は通常運転に復帰できる状態で事象が収束される設計であること。</p> <p>○設計基準事故          目的：原子炉施設から放出される放射性物質による敷地周辺への影響が大きくなる可能性のある事象について、これらの事象が発生した場合における工学的安全施設等の設計の妥当性を確認する。          判断基準：想定された事象が生じた場合、炉心の熔融あるいは著しい損傷のおそれなく、かつ、事象の過程において他の異常状態の原因となるような二次的損傷が生じなく、さらに放射性物質の放散に対する障壁の設計が妥当であること。</p>		
設備	一般的要求	<b>外的事象等への頑健性</b> 地盤(3条)、地震(4条)、津波(5条)、外部からの衝撃(6条)、人の不法な侵入等(7条)、火災(8条)、溢水(9条)		
		<b>設備の機能・措置</b> 誤操作の防止(10条)、安全避難通路等(11条)、安全施設(12条)、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止(13条)		
	個別要求	原子炉	<b>原子炉冷却系</b> 原子炉冷却材圧力バウンダリ(17条) 一次冷却材の減少分を補給(20条)	安全保護回路(24条)
			<b>止める</b> 炉心等(15条) 反応度制御系統及び原子炉制御系統(25条)	
			<b>冷やす</b> 非常用炉心冷却設備(19条) 残留熱を除去(21条) 最終ヒートシンクへ熱を輸送(22条)	
			<b>閉じ込める</b> 原子炉格納施設(32条)	
	<b>燃料体等の取扱・貯蔵</b> 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設(16条)			
	<b>放射性廃棄物の処理・貯蔵</b> 放射性廃棄物の処理施設(27条) 放射性廃棄物の貯蔵施設(28条)			
	<b>その他</b> 蒸気タービン(18条) 補助ボイラー(36条)			
		<b>電源</b> 全交流動力電源喪失対策設備(14条) 保安電源設備(33条)		
		<b>状況把握・判断指揮・連絡</b> 計測制御系統施設(23条) 原子炉制御室等(26条) 監視設備(31条) 緊急時対策所(34条) 通信連絡設備(35条)		
		<b>放射線防護</b> 工場等周辺における直接ガンマ線等からの防護(29条) 放射線からの放射線業務従事者の防護(30条)		

図2 設計基準対象施設の安全設計要求



## 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。（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）

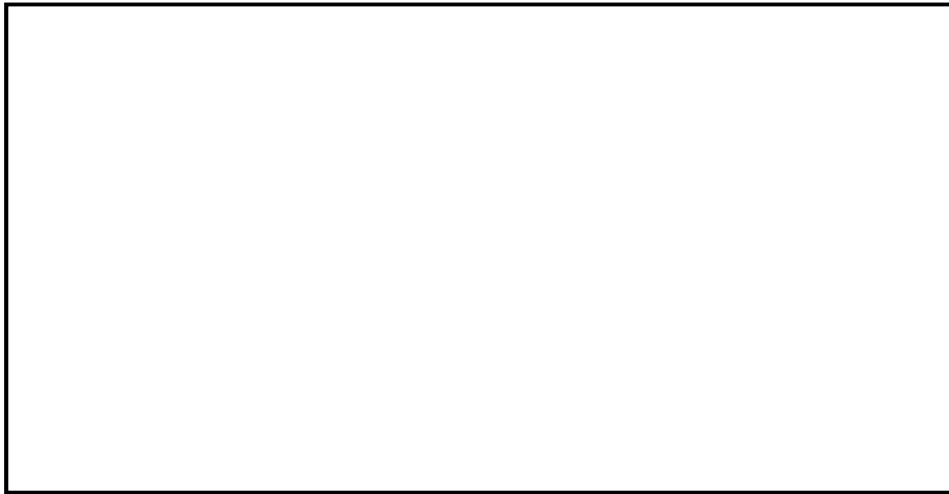
### 3. 緊急時対策所周辺斜面について

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調査の為、プラントウォークダウンを実施し、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等を調査した。

### 3. 2 調査結果

波及的影響の調査結果を第1表に、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を添付1のとおり示す。

第1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施設	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	-	×

以上

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 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 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 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"/>

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)	
設置予定付近に階段があるが、十分な離隔距離を持たせているため問題ない。	

## 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。また、常設・可搬、DB・SAの区分をあわせて示す。

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	DB／SA	
設計基準 対象施設 （緊急時 対策所）	安全施設 （緊急時 対策所）	トランシーバー（3・4号機共用）	可搬	DB／SA
		携行型通話装置（3・4号機共用）	可搬	DB／SA
		衛星電話（固定）（3・4号機共用）	常設	DB／SA
		衛星電話（携帯）（3・4号機共用）	可搬	DB／SA
		衛星電話（可搬）（3・4号機共用）	可搬	DB／SA
		緊急時衛星通報システム（3・4号機共用）	常設	DB／SA
		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I P-FAX）（3・4号機共用）	常設	DB／SA
		安全パラメータ表示システム（SPDS） （3・4号機共用）	常設	DB／SA
		SPDS表示装置（3・4号機共用）	常設	DB／SA
		運転指令設備（3・4号機共用）	常設	DB
		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	DB
		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	DB
		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	DB
		無線通話装置（3・4号機共用）	常設	DB
		加入電話（3・4号機共用）	常設	DB
		加入ファクシミリ（3・4号機共用）	常設	DB
		社内TV会議システム（3・4号機共用）	常設	DB
		酸素濃度計（3・4号機共用）	可搬	DB／SA
	二酸化炭素濃度計（3・4号機共用）	可搬	DB／SA	

### 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、これらについては常設／可搬を問わず、耐震性に関する説明書の中で設計方針を記載している。

第1表に示す通信設備については、上記の方針に基づき設計しているが、SA設備を兼用している通信設備もあることから、SA設備に対する要求も含め下表のとおり整理している。

分類	耐震関連条文	工認での扱い
DB／SA兼用 可搬設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5条</li> <li>・ 54条（可搬SA設備）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐震Cクラス（5条への要求）として、設計方針を記載</li> <li>・ 可搬SA（54条への要求）として、耐震性に関する説明書を添付</li> </ul>
DB／SA兼用 常設設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5条</li> <li>・ 50条（常設SA設備）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐震Cクラス（5条への要求）として、設計方針を記載</li> <li>・ 常設SA（50条への要求）として、耐震計算書を添付</li> </ul>
DB可搬設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5条</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐震Cクラス（5条への要求）として、設計方針を記載</li> </ul>
DB常設設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5条</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐震Cクラス（5条への要求）として、設計方針を記載</li> </ul>

#### (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ところ、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。

したがって、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。

(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。

(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

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、溢水から防護すべき設備に該当しない。

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