

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-他-067改20
提出年月日	2023年3月15日

島根原子力発電所第2号機

工事計画認可申請（補正）に係る論点整理について

2023年3月
中国電力株式会社

■ 説明内容

- 工事計画認可申請（補正）に係る論点について，第1018回審査会合（2021年12月7日）にて示した主な説明事項を含め，審査の中で論点として整理された項目について説明する。本日説明する主な説明事項は以下のとおり。

【土木構造物関係】

分類	No. (主な説明事項)	項目	回答頁
[1] 詳細設計申送り事項	1-9	防波壁（逆T擁壁直下の改良地盤の品質確認試験結果）	別途提示

工事計画認可申請（補正）に係る論点整理について

■ その他説明内容

- 工事計画認可申請（補正）に係る論点について、審査の中で説明を行った以下の主な説明事項の確認結果を説明する。

【機器・配管関係】

分類	No. (主な説明事項)	項目	回答頁
[1] 詳細設計申送り事項	1-3	横置円筒形容器の応力解析への F E Mモデル適用方針の変更	別途提示
	1-7	浸水防止設備のうち機器・配管系の基準地震動 S s に対する許容限界	別途提示
[4] その他の詳細設計に係る説明事項	4-2	原子炉本体の基礎の応力評価に用いる解析モデルの変更	別途提示
	4-3	復水器水室出入口弁への地震時復水器の影響	別途提示
	4-4	制御棒・破損燃料貯蔵ラック等における排除水体积質量減算の適用	別途提示

【プラント関係】

分類	No. (主な説明事項)	項目	回答頁
[2] 新たな規制要求（バックフィット）への対応事項	2-2	火災感知器の配置	P.3～16

【2-2】火災感知器の配置（1/3）

1. 概要

- 2019年2月13日の火災防護審査基準の一部改正にて、火災感知器について、消防法施行規則第23条第4項に従い設置すること等が追加となった。
- 島根2号機における火災感知器の配置について、改正後の火災防護審査基準にも適合するものであることを説明する。

2. 確認結果

- 島根2号機における火災感知器の配置について、2021年9月15日の設置変更許可における設計方針と同様に、消防法施行規則に規定されている煙感知器、熱感知器及び炎感知器については消防法施行規則第23条第4項に従い設置しており、改正後の火災防護審査基準にも適合するものであることを確認した。
なお、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない屋外エリアや、消防法施行規則第23条第4項に従い設置できない又は設置することが適切ではない大空間及び放射線量が高い場所の一部の火災感知器については、消防法施行規則等を準用して当該エリアにおける火災を有効に監視することが可能な箇所に配置する。

【2-2】火災感知器の配置 (2/3)

表 1 消防法に準拠した煙感知器の配置を示した一覧表の例

		煙感知器																								
		<p>○ 2.3条第4項 七 煙感知器（光電式分離型感知器を除く。）は、次に定めるところによること。</p> <p>ハ 感知器の下端は、取付け面の下方0.6m以内の位置に設けること。</p> <p>※ 1 取付け面から0.6m以上突出した梁等により区画</p> <p>ホ 感知器は、廊下、通路、階段及び傾斜路を除く感知区域ごとに、感知器の種別及び取付け面の高さに応じて次の表で定める床面積につき一個以上の個数を、火災を有効に感知するように設けること。</p> <table border="1"> <tr> <td>※ 2 取付け面高さ</td> <td>床面積</td> </tr> <tr> <td>4m未満</td> <td>150m²</td> </tr> <tr> <td>4m以上～20m未満</td> <td>75m²</td> </tr> </table> <p>【緩和策：全国消防長会中国支部編集 消防用設備等の技術基準】</p> <p>※ 3 取付面から60cm以上1m未満の梁等により小さい感知区域が連続する場合は、定められた範囲内で2つ以上の感知区域を同一感知区域とすることができる。</p> <table border="1"> <tr> <td>取付け面高さ</td> <td>床面積</td> </tr> <tr> <td>4m以上～8m未満</td> <td>60m²</td> </tr> <tr> <td>8m以上～20m未満</td> <td>40m²</td> </tr> </table> <p>※ 4 取付面から60cm以上1m未満の梁等により区画された10m²以下の小区画1つが隣接する場合は、当該小区画も含めて同一感知区域とすることができる。</p> <p>【緩和策：日本火災報知機工業会 自動火災報知設備 工事基準書】</p> <p>※ 5 段違い部分を含む居室等の幅が6m未満であれば、当該居室等を同一感知区域とすることができる。</p> <p>ヘ 感知器は、廊下及び通路にあつては歩行距離三十メートルにつき一個以上の個数を、階段及び傾斜路にあつては垂直距離十五メートルにつき一個以上の個数を、火災を有効に感知するように設けること。</p> <p>上記に記載のない消防法施行規則についても準拠して感知器を設置する。</p>													※ 2 取付け面高さ	床面積	4m未満	150m ²	4m以上～20m未満	75m ²	取付け面高さ	床面積	4m以上～8m未満	60m ²	8m以上～20m未満	40m ²
※ 2 取付け面高さ	床面積																									
4m未満	150m ²																									
4m以上～20m未満	75m ²																									
取付け面高さ	床面積																									
4m以上～8m未満	60m ²																									
8m以上～20m未満	40m ²																									
部屋番号	部屋名称	区画	梁高さ 0.6m未満 ※ 1	取付け高さ※ 2				区画面積 (m ²)	消防法 設置数	梁高さ 0.6m以上 1m未満	緩和策適用				緩和策 適用数	設置数	合計	備考								
				4m未満	4m以上 8m未満	8m以上 15m未満	15m以上 20m未満				連続※ 3 8m未満 <60m ²	隣接※ 4 8m以上 <40m ²	段違い※ 5 <10m ² 6m未満													
R-B2F-01	RCICポンプ室	1	○	-	○	-	-	23.8	1	-	-	-	-	-	1	4										
		2	-	-	○	-	-	37.2	1	-	-	-	-	-	1											
		3	-	-	○	-	-	37.2	1	-	-	-	-	-	1											
		4	-	-	○	-	-	34.7	1	-	-	-	-	-	1											

表2 消防法に準拠した熱感知器の配置を示した一覧表の例

		熱感知器																
		<p>○ 2 3条第4項 三 差動式スポット型、定温式スポット型又は補償式スポット型その他の熱複合式スポット型の感知器は、次に定めるところによること。</p> <p>□ 感知器は、感知区域（それぞれ壁又は取付け面から0.4m以上突出したはり等によつて区画された部分をいう。以下同じ。）ごとに、感知器の種別及び取付け面の高さに応じて次の表で定める床面積につき一個以上の個数を、火災を有効に感知するように設けること。</p> <p>※ 1 取付け面から0.4m以上突出した梁等により区画</p> <p>※ 2 取付け面高さ 床面積</p> <table border="1"> <tr> <td>4m未満</td> <td>70m²</td> </tr> <tr> <td>4m以上～8m未満</td> <td>35m²</td> </tr> </table> <p>【緩和策：全国消防長会中国支部編集 消防用設備等の技術基準】</p> <p>※ 3 取付面から40cm以上1m未満の梁等により小さい感知区域が連続する場合は、15m²以内で2つ以上の感知区域を同一感知区域とすることができる。</p> <p>※ 4 取付面から40cm以上1m未満の梁等により区画された5m²以下の小区画1つが隣接する場合は、当該小区画も含めて同一感知区域とすることができる。</p> <p>【緩和策：日本火災報知機工業会 自動火災報知設備 工事基準書】</p> <p>※ 5 段違い部分を含む居室等の幅が6m未満であれば、当該居室等を同一感知区域とすることができる。</p> <p>【日本火災報知機工業会 自動火災報知設備 工事基準書】</p> <p>細長い居室等の場合</p> <p>感知器を短辺が3m未満の細長い居室等に設ける場合は、歩行距離13mごとに1個以上設けること。</p> <p>上記に記載のない消防法施行規則についても準拠して感知器を設置する。</p>											4m未満	70m ²	4m以上～8m未満	35m ²		
		4m未満	70m ²															
4m以上～8m未満	35m ²																	
部屋番号	部屋名称	区画	梁高さ 0.4m未満 ※1	取付け高さ※2			区画面積 (m ²)	消防法 設置数	梁高さ	緩和策適用			緩和策 適用数	設置数	合計	備考		
				4m未満	4m以上 8m未満	8m以上			0.4m以上 1m未満	連続※3 <15m ²	隣接※4 <5m ²	段違い※5 6m未満						
R-B2F-01	RCICポンプ室	1	○	—	○	—	23.8	1	—	—	—	—	—	1	6			
		2	—	—	○	—	37.2	2	—	—	—	—	—	2				
		3	—	—	○	—	37.2	2	—	—	—	—	—	2				
		4	—	—	○	—	34.7	1	—	—	—	—	—	1				

3. 説明図書

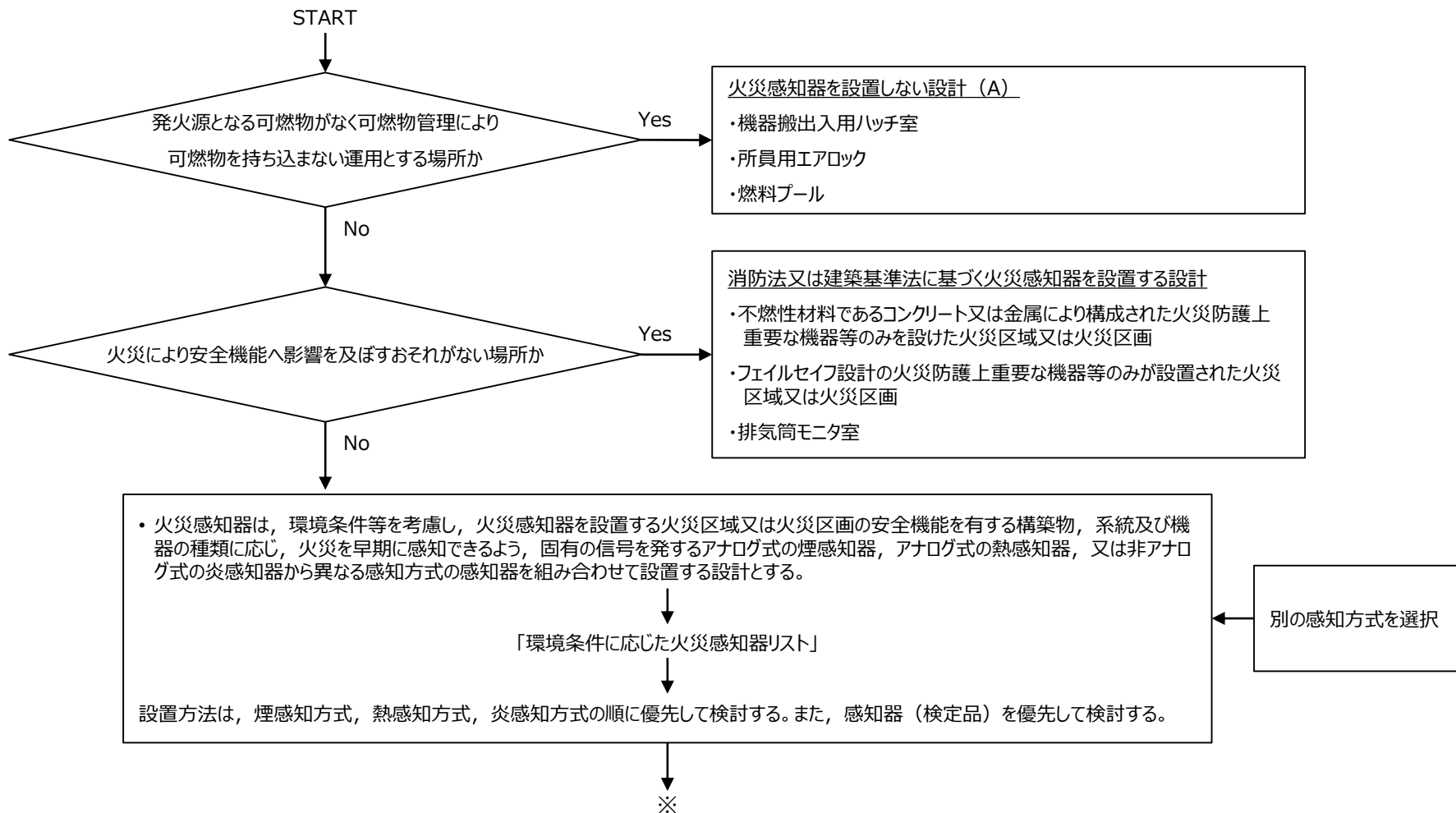
- NS2-補-014 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書に係る補足説明資料

(参考) 火災感知器選定及び設置に係る設計方針 (1/8)

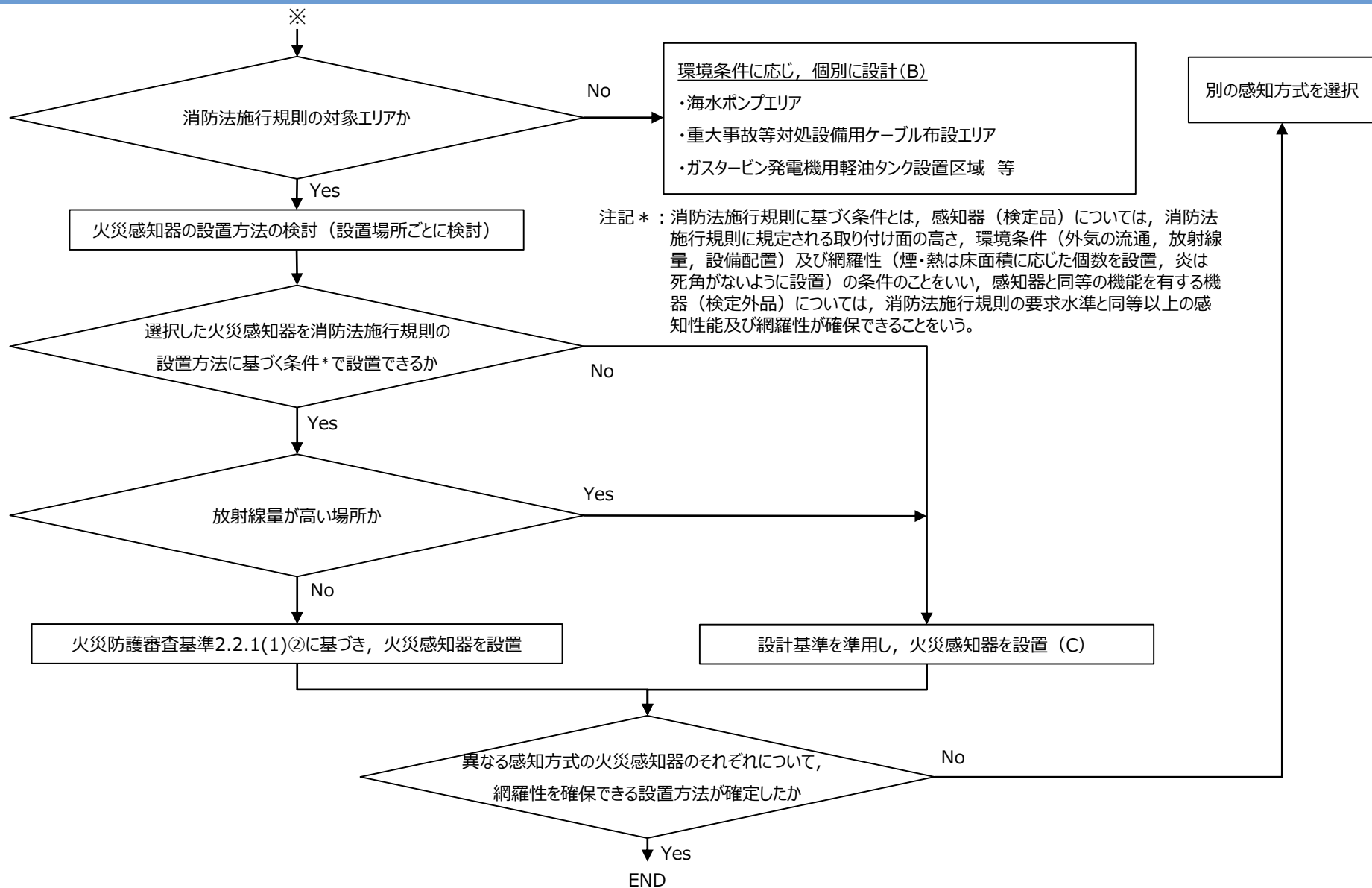
(1) 火災感知器の選定及び設置検討における考え方

- 基本設計方針記載事項のうち、火災感知器の選定及び設置に係る設計について以下に示す。

火災感知器の選定及び設置の設計フロー



(参考) 火災感知器選定及び設置に係る設計方針 (2/8)



(参考) 火災感知器選定及び設置に係る設計方針 (3/8)

(2) 火災感知器の選定

- 固有の信号を発するアナログ式の煙感知器，アナログ式の熱感知器，又は非アナログ式の炎感知器から異なる感知方式の感知器を組み合わせる設計を基本とする。
- 個々の火災感知器の設置場所ごとに予想される火災の性質（急激な温度変化，煙の濃度の上昇，赤外線量の上昇）及び環境条件（放射線の影響，引火性気体の滞留のおそれ，風雨の影響）を考慮し，アナログ式の煙感知器，アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器を選定することが適さない場合は，故障・誤作動等を考慮し，同一環境条件ごとに適切な火災感知器を選定する。

火災感知器の選定で考慮が必要な環境条件	感知器（検定品）			感知器と同等の機能を有する機器（検定外品）		
	煙感知方式	熱感知方式	炎感知方式	煙感知方式	熱感知方式	炎感知方式
基本*	アナログ式の煙感知器	アナログ式の熱感知器	非アナログ式の炎感知器	—	—	—
屋外開放エリア	—	アナログ式の熱感知器（屋外仕様）	非アナログ式の炎感知器（屋外仕様）	—	—	—
天井が高く大空間となっている場所	アナログ式の光電分離型煙感知器	—	非アナログ式の炎感知器	—	—	—
放射線量が高い場所	—	非アナログ式の熱感知器（接点式）	—	アナログ式の煙吸引式検出設備	—	—
引火性又は発火性の雰囲気形成するおそれがある場所	非アナログ式の防爆型煙感知器	非アナログ式の防爆型熱感知器	—	—	—	—
屋外エリア	—	—	非アナログ式の炎感知器（屋外仕様）	—	アナログ式の屋外仕様熱感知カメラ（赤外線）	—
引火性又は発火性の雰囲気形成するおそれがある場所	—	非アナログ式の防爆型熱感知器（屋外仕様）	—	—	—	非アナログ式の防爆型炎感知器（屋外仕様）

注記*：原子炉格納容器に設置する火災感知器は，運転中は信号を除外する設定とし，原子炉停止後に取替を行う。

(参考) 火災感知器選定及び設置に係る設計方針 (4/8)

(3) 火災感知器を設置しない，消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない，又は火災防護審査基準に定められた方法で火災感知器を設置できない若しくは設置することが適切ではない場所

No	考慮する環境条件等	火災感知器の設置	該当場所
A	発火源となる可燃物がなく可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用とする場所	火災が発生するおそれはないことから，火災感知器を設置しない。	機器搬出入用ハッチ室 所員用エアロック 燃料プール
B	消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない場所	個別の環境条件等に応じた火災感知器設計を行う。	海水ポンプエリア 重大事故等対処設備用ケーブル布設エリア ガスタービン発電機用軽油タンク設置区域 等
C	火災防護審査基準に定められた方法で火災感知器を設置できない又は設置することが適切ではない		
イ	取付面の高さが消防法施行規則第23条第4項で規定される高さ以上の場所	火災感知器を適切な場所に設置することにより，設置場所において発生する火災をもれなく確実に感知できることとする。	原子炉建物オペレーティングフロア
ロ	放射線量が高い場所		主蒸気管室

A 発火源となる可燃物がなく可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用とする場所

一例として機器搬出入用ハッチ室のうちCUW・FPCろ過脱塩器室の概要を以下に示す。

➤ CUW・FPCろ過脱塩器室の概要

- CUW・FPCろ過脱塩器室は、照明設備以外の発火源となる可燃物が設置されておらず、可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用とする上、通常コンクリートハッチ等にて閉鎖されていること、また、CUW・FPCろ過脱塩器室内に充電部をなくすよう照明電源を「切」運用としていることから、火災が発生するおそれはない。また、ハッチ開放時は通路の火災感知器にて感知が可能である。
- したがって、CUW・FPCろ過脱塩器室には火災感知器を設置しない設計とする。

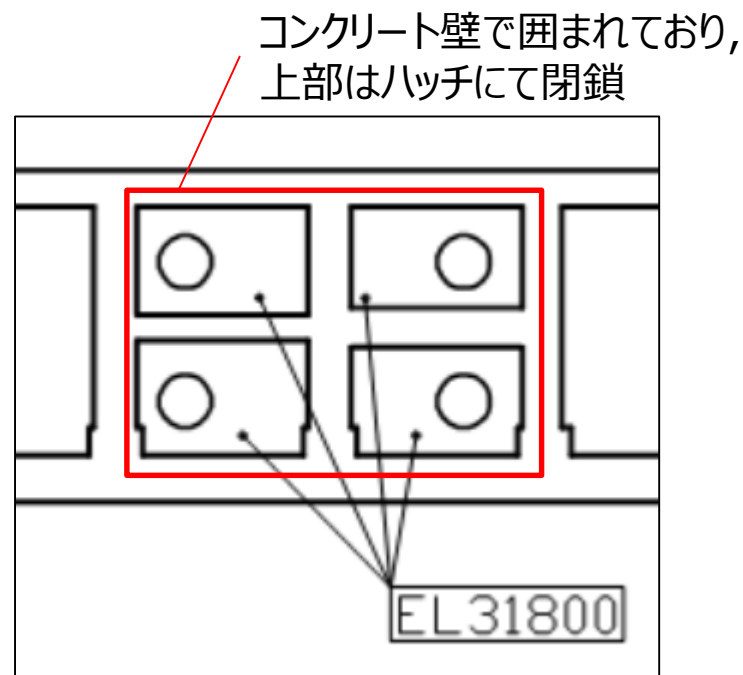


図1 CUW・FPCろ過脱塩器室

(参考) 火災感知器選定及び設置に係る設計方針 (6/8)

B 消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない場所

一例として海水ポンプエリアの概要を以下に示す。

➤ 海水ポンプエリアの概要

- 屋外であるため、火災による熱及び煙は周囲に拡散し、熱感知器及び煙感知器による火災感知は困難であること、また、降水等の浸入により火災感知器の故障が想定される。
- このため、海水ポンプエリア全体の火災を感知するために、非アナログ式の炎感知器（屋外仕様）及びアナログ式の屋外仕様熱感知カメラ（赤外線）を監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とする。

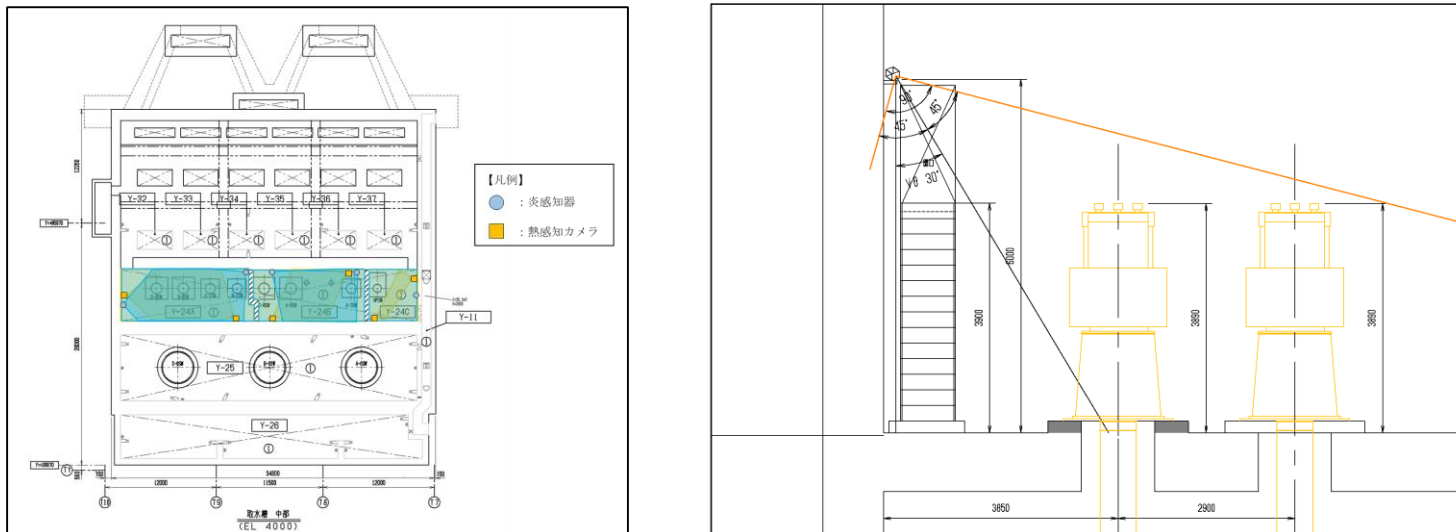


図2 海水ポンプエリアの火災感知器配置

C (イ) 取付面の高さが消防法施行規則第23条第4項で規定される高さ以上の場所

➤ 原子炉建物オペレーティングフロアの概要

- 原子炉建物オペレーティングフロアは、天井等の高さ20m以上の場所であり、消防法施行規則第23条第4項に従い設置することができないが、天井等の高さとしては20mと同程度であり一定の感知性能が期待されることから、大空間での広く拡散した煙を検知すること並びに平常時の状況(温度、煙の濃度)を監視し、火災現象(急激な温度や煙の濃度上昇)を把握することが可能であるアナログ式の光電分離型煙感知器を全体を網羅的に監視できるように設置する。
- また、異なる感知方式の火災感知器として、非アナログ式の炎感知器を消防法施行規則に従い設置する。

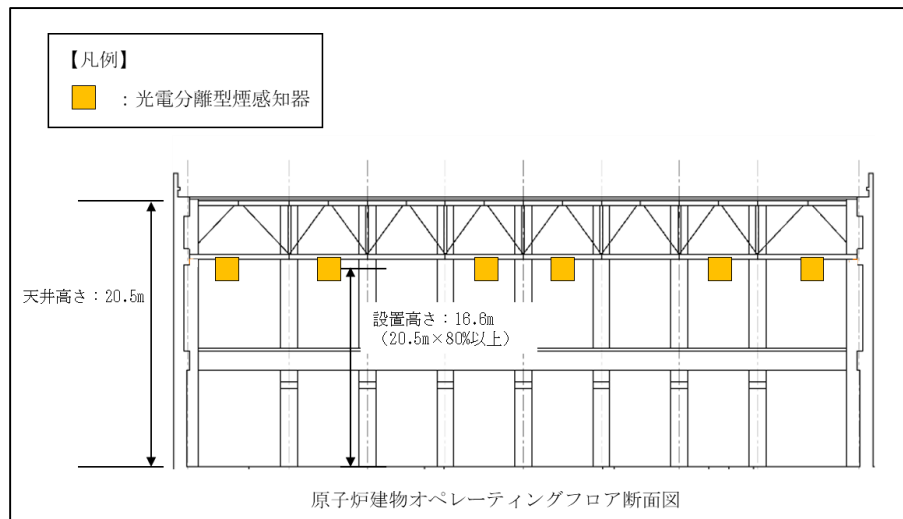
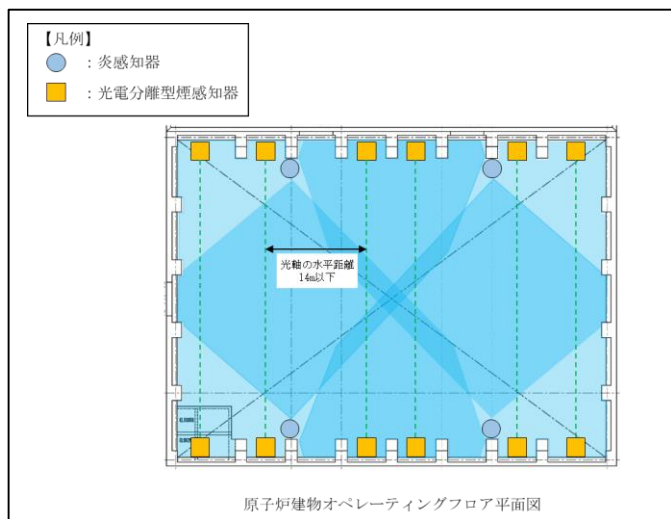


図3 原子炉建物オペレーティングフロアの火災感知器配置

C (□) 放射線量が高い場所

➤ 主蒸気管室の概要

- 放射線量が高い場所（主蒸気管室）は、アナログ式の火災感知器の検出部位が放射線の影響により損傷し火災感知器が故障することが想定される。このため、放射線の影響を受けないよう検出器部位を当該室外に配置するアナログ式の煙吸引式検出設備を設置する設計とする。
- 主蒸気管室に設置する煙吸引式検出設備は、設置対象となる主蒸気管室での火災を模擬した試験により光電式スポット型感知器と同等の感知性能を有していることを確認しており、有効に感知できるように設置する。
- また、異なる感知方式の火災感知器として、非アナログ式の熱感知器（接点式）を消防法施行規則に従い設置する。

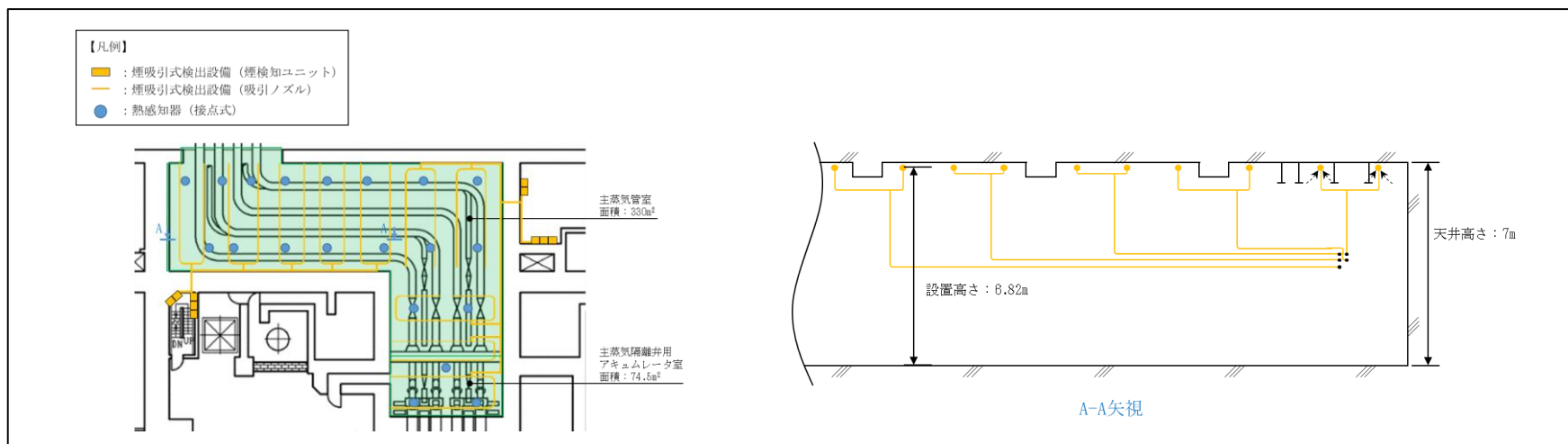


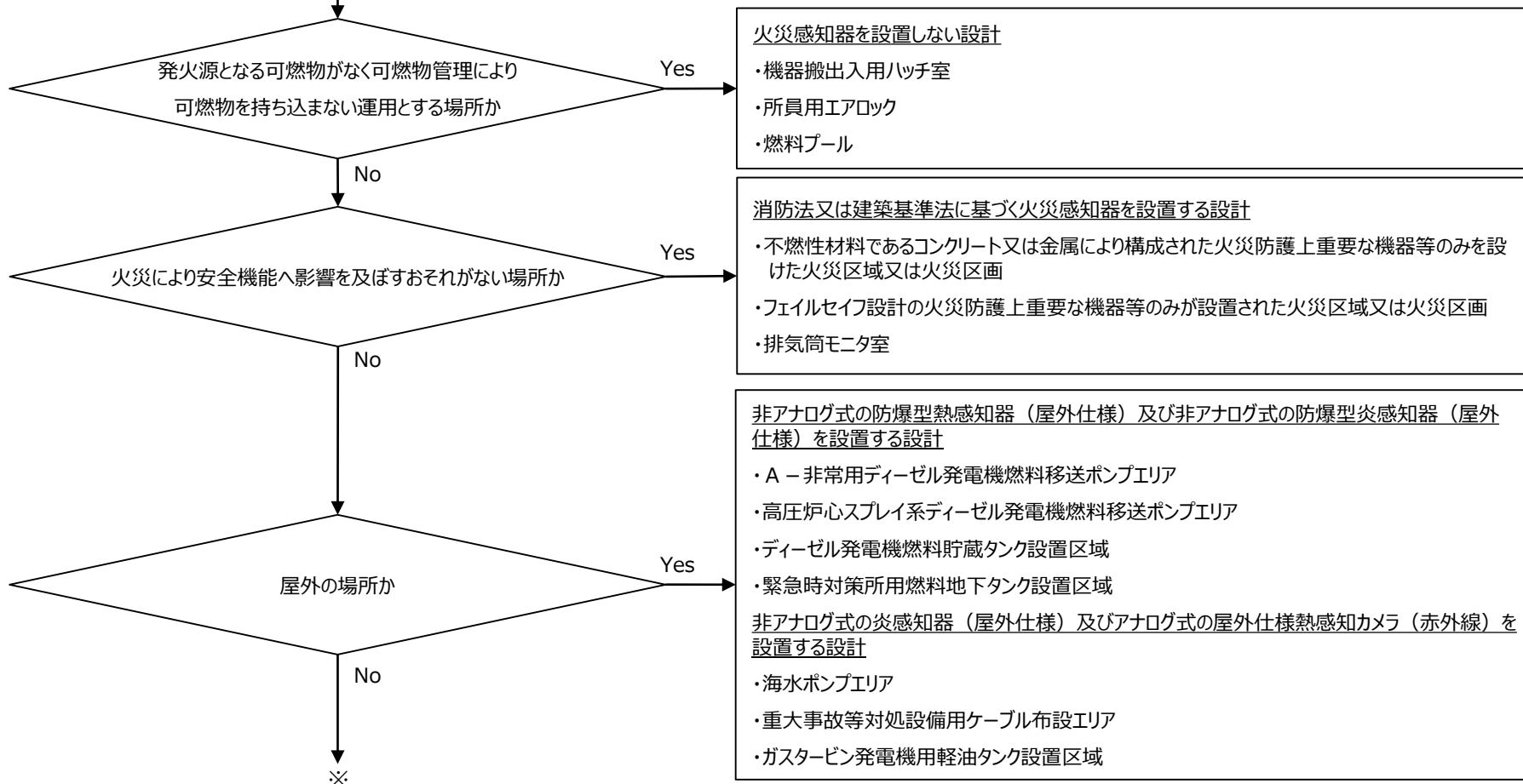
図4 主蒸気管室の火災感知器配置

(参考) 火災感知器選定及び設置に係る設計方針 (設置変更許可) (1/3)

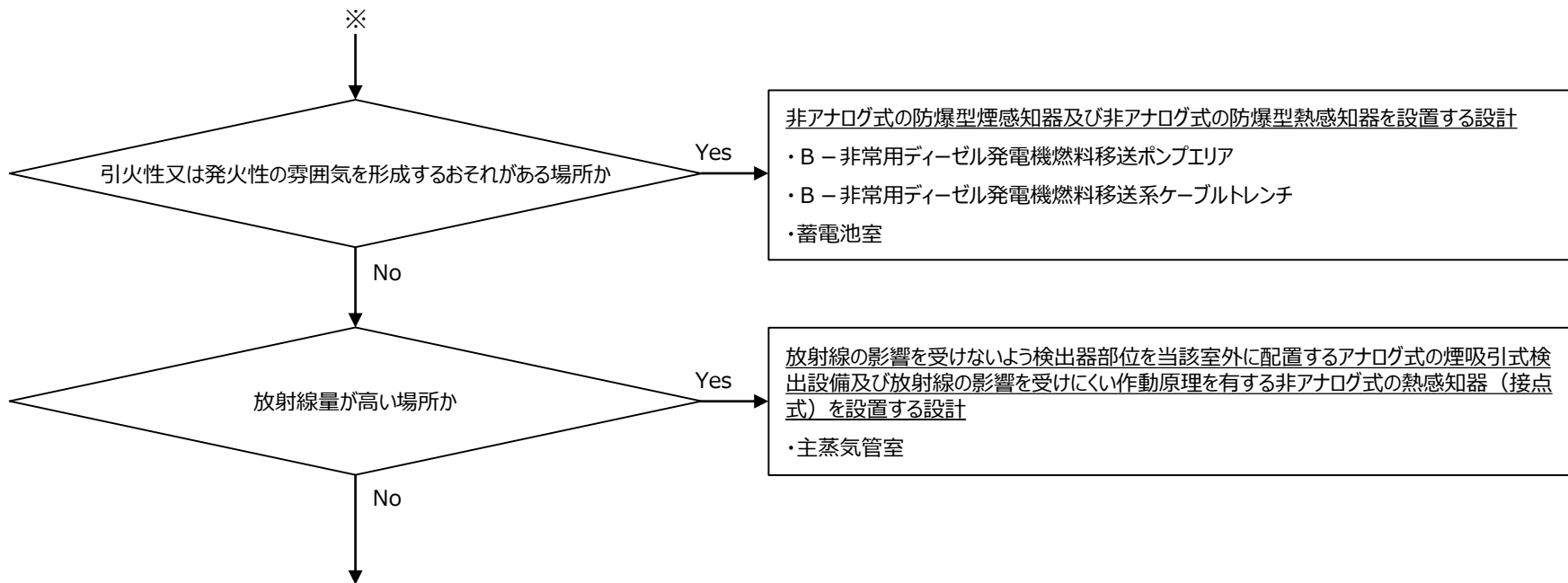
➤ 設置変更許可申請書添付書類八のうち、火災感知器の選定及び設置に係る設計について以下に示す。

設計方針

・火災感知器は、環境条件等を考慮し、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の安全機能を有する構築物、系統及び機器の種類に応じ、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、又は非アナログ式の炎感知器から異なる感知方式の感知器を組み合わせる設計とする。



(参考) 火災感知器選定及び設置に係る設計方針 (設置変更許可) (2/3)



設計方針どおり設置する設計

(特徴的な火災区域又は火災区画)

天井が高く大空間となっているため、火災による熱が周囲に拡散することから、熱感知器による感知は困難である。このため、アナログ式の光電分離型煙感知器と非アナログ式の炎感知器をそれぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計

- ・原子炉建物オペレーティングフロア

通常運転中、窒素ガス封入による不活性化により火災が発生する可能性がない期間については、原子炉格納容器内に設置する火災感知器は、起動時の窒素ガス封入後に作動信号を除外する運用とし、プラント停止後に速やかに取り替える設計

- ・原子炉格納容器

屋外開放エリアについては、火災による煙は周囲に拡散し煙感知器による火災感知は困難であることから、アナログ式の熱感知器（屋外仕様）及び非アナログ式の炎感知器（屋外仕様）をそれぞれの監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計

- ・ディーゼル発電機給気消音器フィルタ室及びディーゼル発電機排気管室

フェイルセーフ設計の火災防護上重要な機器等のみが設置された火災区域又は火災区画のうち、一例として液体廃棄物処理系の概要を以下に示す。

- 各空気作動弁はフェイルセーフ設計であり、火災によって当該弁の電磁弁のケーブル等が機能喪失すると電磁弁が無励磁となり当該弁は自動で閉止 (FC) するため、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能に影響を与えるものではない。

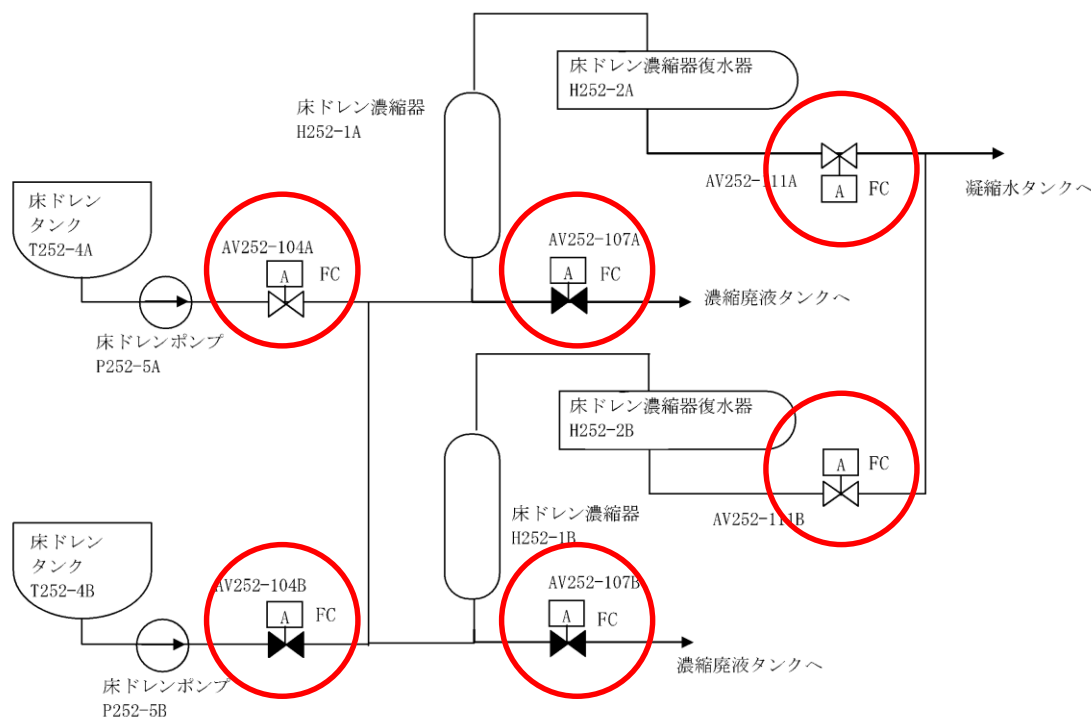


図5 液体廃棄物処理系概要図

<参考> 審査会合における主な説明事項の説明状況 (1/2)

分類	No.	主な説明事項	説明状況	
[1]詳細設計 申送り事項	1-1	地震応答解析モデルにおける建物基礎底面の付着力	第1054回審査会合にて説明済	
	1-2	建物・構築物の地震応答解析における入力地震動の評価	第1067回審査会合にて説明済	
	1-3	横置円筒形容器の応力解析への F E Mモデル適用方針の変更	今回説明	
	1-4	サプレッションチェンバの耐震評価	第1096回審査会合にて説明済	
	1-5	漂流物衝突荷重の設定	第1067,1096回審査会合にて説明済 漂流物対策工及び漂流防止装置については第1119回審査会合にて説明済	
	1-6	機器・配管系への制震装置の適用	【三軸粘性ダンパ】	第1067回審査会合にて説明済
			【単軸粘性ダンパ】	第1112回審査会合にて説明済
	1-7	浸水防止設備のうち機器・配管系の基準地震動 S_s に対する許容限界	今回説明	
	1-8	設計地下水位の設定	第1067回審査会合にて説明済	
	1-9	防波壁 【多重鋼管杭式擁壁】	• 多重鋼管杭の許容限界について模型実験及び3次元静的 F E M解析による確認	第1096回審査会合にて説明済
			• 防波壁背後の改良地盤の範囲及び仕様等の説明	第1112回審査会合にて説明済
			• 鋼管杭周辺岩盤の破壊に伴う鋼管杭の水平支持力の評価	第1112回審査会合にて説明済
			• 3次元静的 F E M解析による被覆コンクリート壁の健全性評価	第1112回審査会合にて説明済
		防波壁 【逆T擁壁】	• 役割に期待しない鋼管杭による逆T擁壁への悪影響の確認	第1096回審査会合にて説明済
			• 杭頭部の力学挙動について模型実験による確認	第1096回審査会合にて説明済
• グラウンドアンカのモデル化を踏まえた健全性評価及び品質管理			第1096回審査会合にて説明済	
• 改良地盤の範囲及び仕様等の説明 (P S 検層等に基づく)			第1067回審査会合にて説明済 現地施工進捗に伴う品質確認試験結果については今回説明	
• 基礎底面の傾斜に対する健全性評価			第1096回審査会合にて説明済	

<参考> 審査会合における主な説明事項の説明状況 (2/2)

分類	No.	主な説明事項		説明状況
[1] 詳細設計 申送り事項	1-9	防波壁 【波返重力 擁壁】	・ 既設と新設コンクリートとの一体性について模型実験等による確認	第1112回審査会合にて説明済
			・ ケーソン中詰材改良の範囲及び仕様等の説明	第1119回審査会合にて説明済
			・ 3次元静的 F E M解析によるケーソンの健全性評価	第1119回審査会合にて説明済
	1-10	土石流影響評価		第1119回審査会合にて説明済
	1-11	保管・アクセス (抑止杭)		第1054回審査会合にて説明済
	1-12	ブローアウトパネル閉止装置		第1036,1054回審査会合にて説明済
1-13	非常用ガス処理系吸込口の位置変更による影響		第1036,1054回審査会合にて説明済	
1-14	原子炉ウェル排気ラインの閉止及び原子炉ウェル水張りラインにおけるドレン弁の閉運用による影響		第1036回審査会合にて説明済	
[2] 新たな規制要求 (バック フィット) への 対応事項	2-1	安全系電源盤に対する高エネルギーアーク (HEAF) 火災対策		第1054回審査会合にて説明済
	2-2	火災感知器の配置		今回説明
[3] 設置変更 許可審査時からの設計変更 内容	3-1	ドライウェル水位計 (原子炉格納容器床面 + 1.0m) 設置高さの変更		第1119回審査会合にて説明済
	3-2	格納容器酸素濃度 (B系) 及び格納容器水素濃度 (B系) 計測範囲の変更		第1036回審査会合にて説明済
	3-3	第4保管エリアの形状変更		第1119回審査会合にて説明済
	3-4	放射性物質吸着材の設置箇所の変更		第1119回審査会合にて説明済
	3-5	除じん系ポンプ及び配管の移設に伴う浸水防止設備の変更		第1119回審査会合にて説明済
[4] その他の 詳細設計に係る説明事項	4-1	配管系に用いる支持装置の許容荷重の設定		第1067回審査会合にて説明済
	4-2	原子炉本体の基礎の応力評価に用いる解析モデルの変更		今回説明
	4-3	復水器水室出入口弁への地震時復水器の影響		今回説明
	4-4	制御棒・破損燃料貯蔵ラック等における排除水体積質量減算の適用		今回説明
	4-5	取水槽		第1112回審査会合にて説明
	4-6	制御室建物基礎スラブの応力解析における付着力の適用及び原子炉建物基礎スラブの応力解析モデルの変更		第1119回審査会合にて説明済