

**川内原子力発電所第1号機及び第2号機並びに玄海原子力発電所第3号機及び第4号機  
設計及び工事の計画の認可申請(火災防護審査基準の改正に伴う基本設計方針の変更)に係る確認事項**

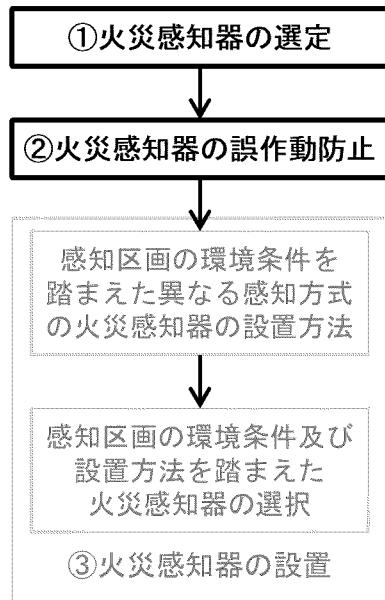
No.	日付	確認事項	説明資料	備考
1	7月13日ヒアリング	次回のヒアリングまでに感知器の選定から設置までのフロー図を作成し、下記の5つの観点から説明すること ①熱、煙、炎から二つの感知器方式をどのように選定しているのか ②基本となる感知器(アナログ式の煙、炎とアナログ式でない炎)と光ファイバーなどでは基本となる感知器を優先するのか ③感知器の選定の際に誤作動防止の観点からアナログ式と非アナログではアナログ式を優先して採用しているのか ④感知器を選定する際に検定品と非検定品では検定品を優先するのか ⑤基本設計方針の(b)のイ～ニについては確認する優先条件は同じなのか。消防法通り施工できないものについては明確に記載すること。	説明資料1を用いて説明する。	
2	7月13日ヒアリング	「十分な保安水準」において感知器により「もれなく確実に」ということが分かるよう記載すること。	説明資料2を用いて説明する。	
3	7月13日ヒアリング	十分な保安水準として感知器を設置しないエリアを書いているが、定義における「火災の感知」とあってないため、再度定義すること。		
4	7月13日ヒアリング	「保安水準」については、規制側の確認するものであるため、事業者が使うときは言葉を置き換えるようにすること。		
5	7月13日ヒアリング	火災防護対象の選定について説明すること。また脱塩塔についての選定についても示すこと	説明資料4を用いて説明する。	
6	7月13日ヒアリング	SFPの感知区域を図示すること	感知器を設置しない範囲が不明確であったため、補足説明資料7-2に反映した。 説明資料3を用いて説明する。	

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点 から公開できません。

No.	日付	確認事項	説明資料	備考
7	7月13日ヒアリング	脱塩塔から漏えい物は、可燃物とならず、床ドレンとして回収されるのか	説明資料4を用いて説明する。	
8	7月13日ヒアリング	プロセスモニタにより数値が上昇した場合の適切な対応を示すこと。		
9	7月13日ヒアリング	SRST室の「感知器を設置しない」理由について、タンクの形状や構造等を踏まえて、他のエリアの防護対象等の記載を充実すること。		
10	7月13日ヒアリング	水蒸気多量のエリアを一般エリアとする理由を補足に追加すること	次回以降のヒアリングにて回答予定	
11	7月13日ヒアリング	補足の通し、P108の(b)イについて先行プラントの説明を反映すること	次回以降のヒアリングにて回答予定	
12	7月13日ヒアリング	GN補足P49の方法の検定品でない感知器について性能の保証について、追記すること	次回以降のヒアリングにて回答予定	
13	7月13日ヒアリング	資料2P159の凡例を踏まえ、P183の緑算内の煙感知器について説明すること	P159の凡例通り、鉛直距離1.0m以上ある場合の感知器設置については、熱感知器のみが対象である。 煙感知器については適用されないため、P183の配置図を修正した。 説明資料5を用いて説明する。	
14	7月13日ヒアリング	補足に具体的な感知器の設置状況をわかるように説明すること	次回以降のヒアリングにて回答予定	
15	7月13日ヒアリング	資料1のP3の②は感知器の設置についてのみ記載しているが、同等品は感知性能だけでなく、設置状況も踏まえた上で同等以上の方法により設置することが必要であるため、全体の資料を修正する際に2.2.1の本文について確認したうえで記載を検討すること。	説明資料2を用いて説明する。	
16	3月14日ヒアリング	火災感知設備の追設に伴い、非常用ディーゼル発電機の電源容量は確保できているか説明すること。また各発電所において追設する火災感知器の個数を示すこと。	次回以降のヒアリングにて回答予定	
		以下、余白		

# 火災感知器の設計フロー -火災感知器の選定と誤作動防止-

## 設計フロー概略



### ①火災感知器の選定

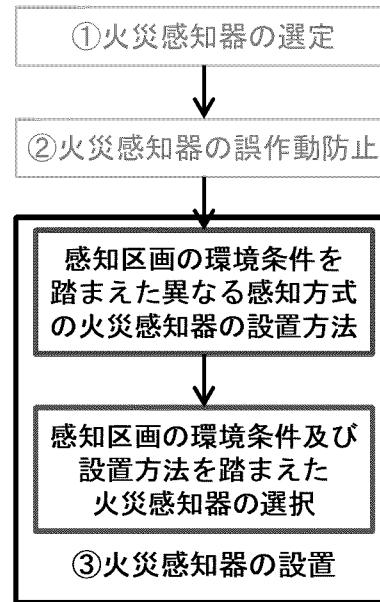
		感知器			感知器と同等の機能を有する機器		
		煙	熱	炎	煙	熱	炎
取付面高さ		20m未満	8m未満	制限なし	20m未満	8m未満	制限なし
基 本	アナログ式	アナログ式の煙感知器	アナログ式の熱感知器	—	—	—	—
		—	—	非アナログ式の炎感知器	—	—	—
		—	—	—	高感度煙感知器	—	—
環境条件 基本以外	放射線影響 非アナログ式	—	—	—	—	—	—
		非アナログ式の防爆型の煙感知器	非アナログ式の防爆型の熱感知器	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	非アナログ式の防爆型の炎感知器
設備の設置状況		—	—	—	高感度煙感知器	光ファイバケーブル熱感知器	—

### ②火災感知器の誤作動防止

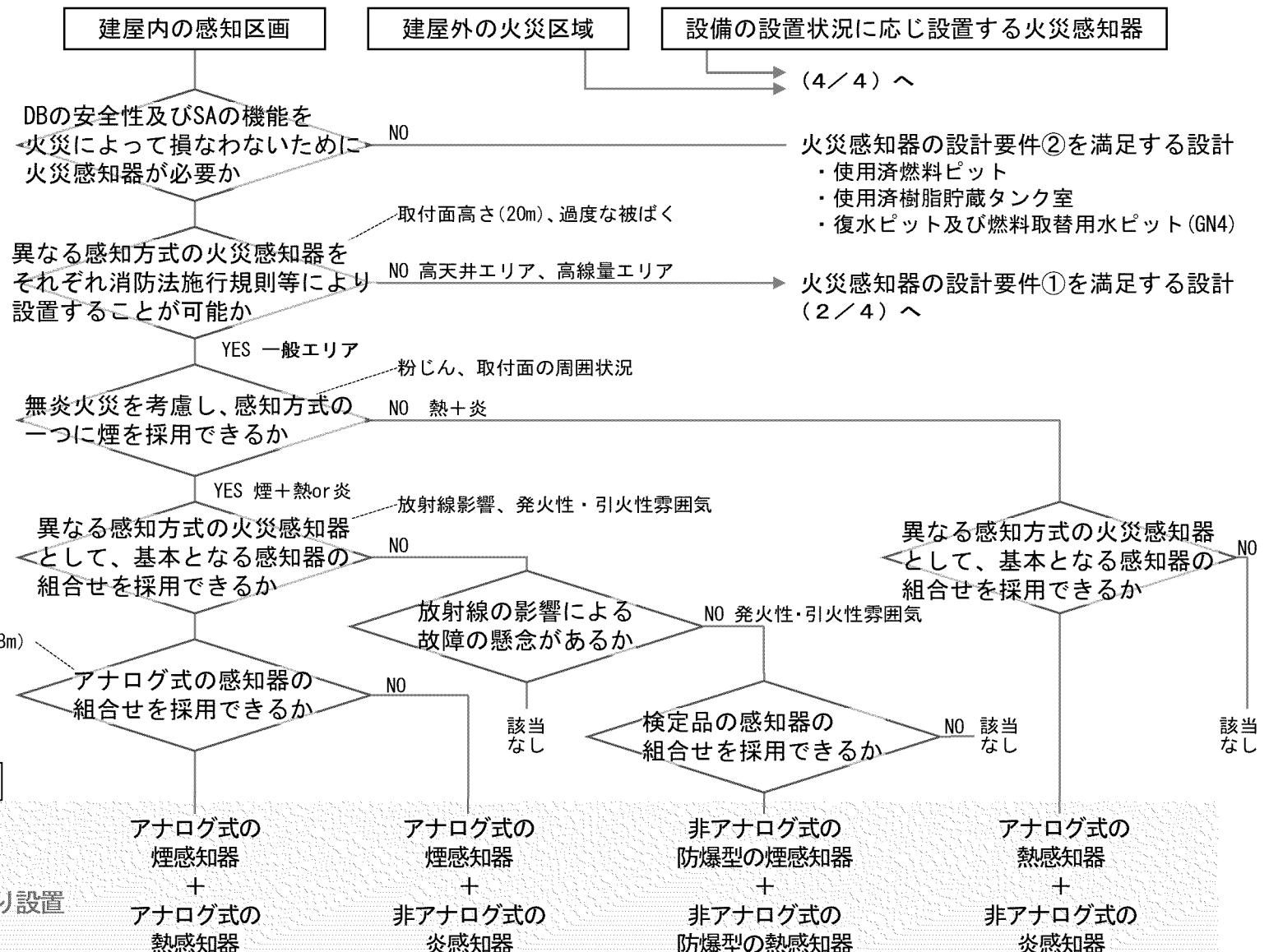
上記で選定した火災感知器について、それぞれ誤作動防止の方策を講じる。

# 火災感知器の設計フロー -火災感知器の設置 (1/4) -

## 設計フロー概略

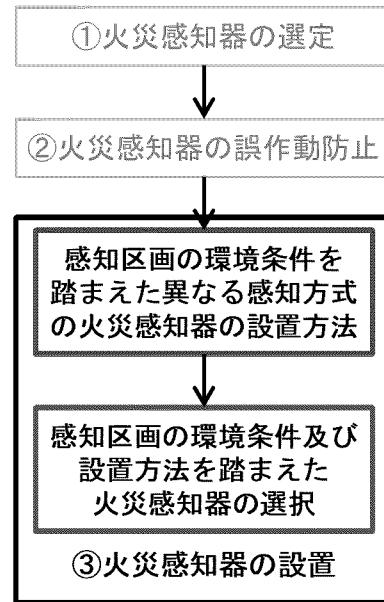


## ③火災感知器の設置

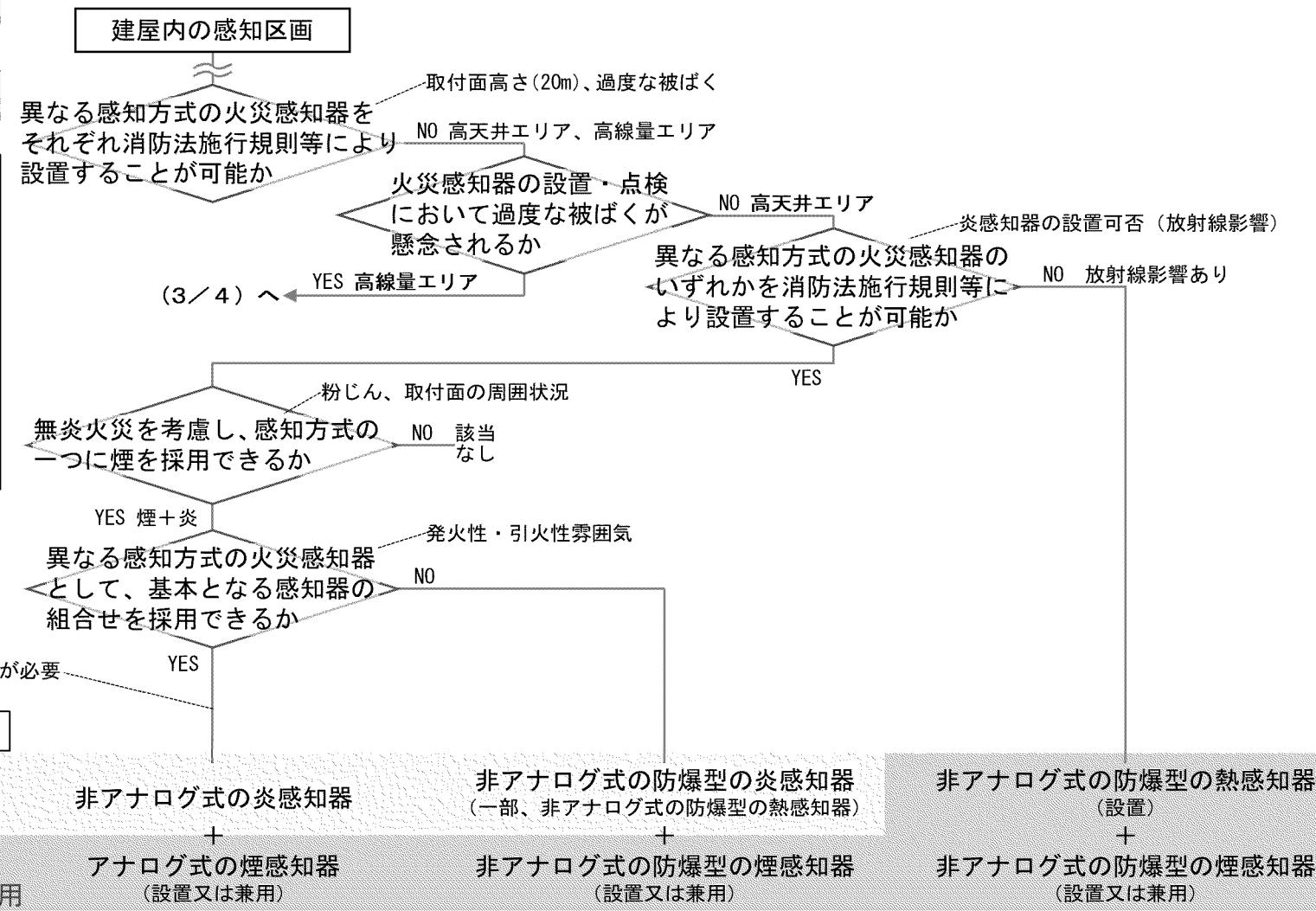


# 火災感知器の設計フロー -火災感知器の設置（2／4）-

## 設計フロー概略

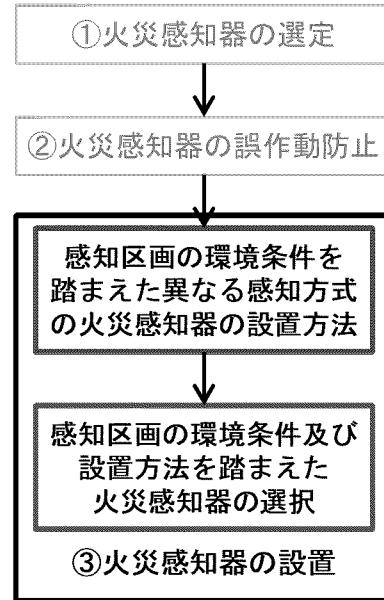


## ③火災感知器の設置

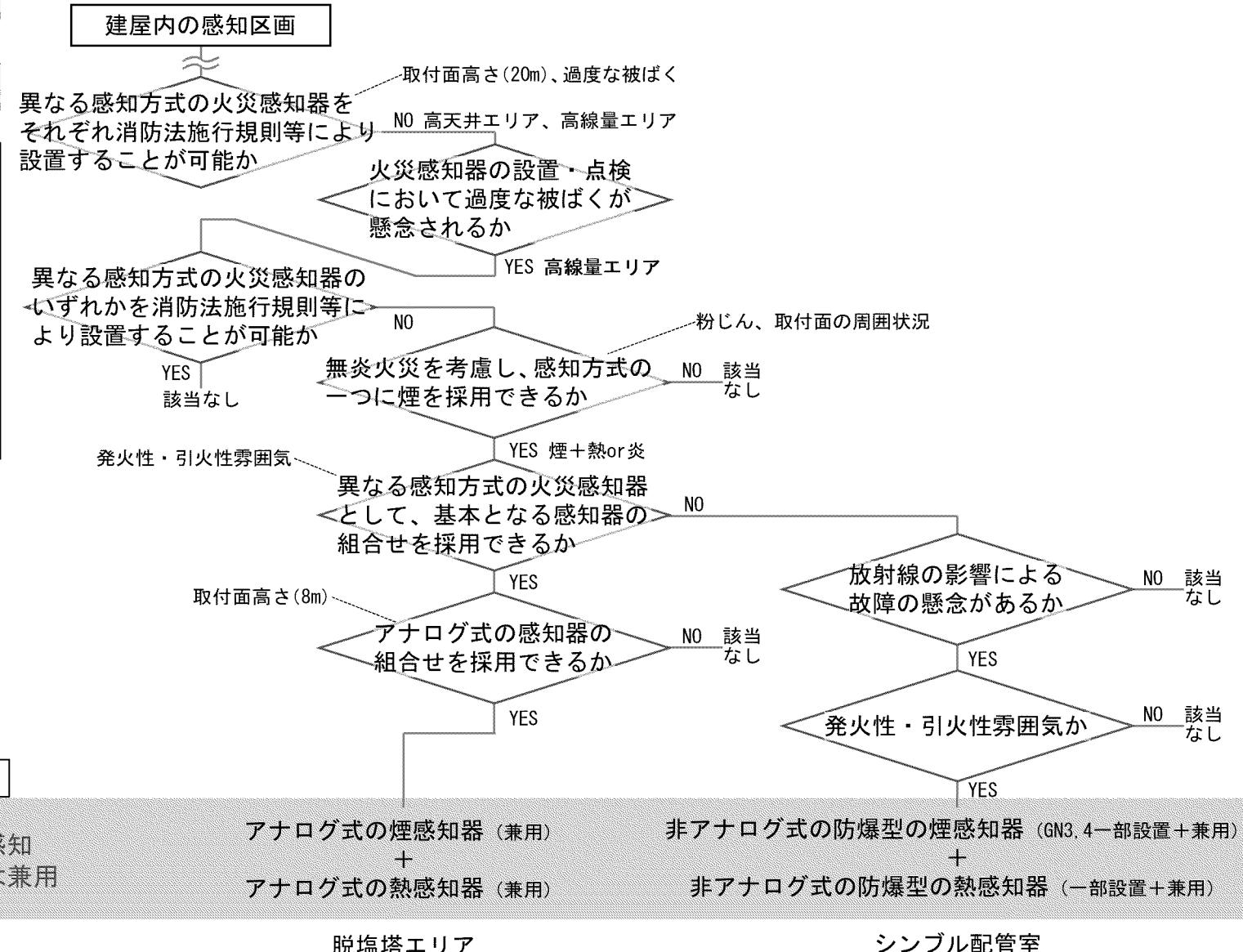


# 火災感知器の設計フロー -火災感知器の設置（3／4）-

## 設計フロー概略

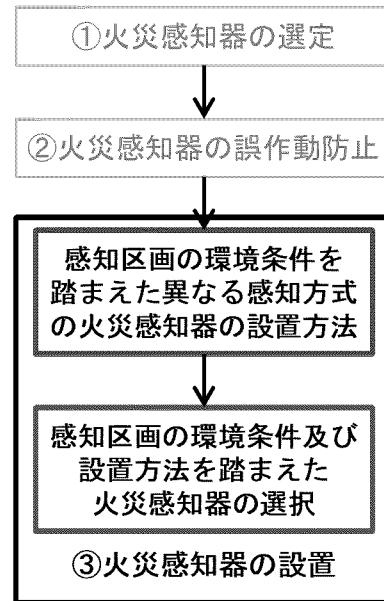


## ③火災感知器の設置

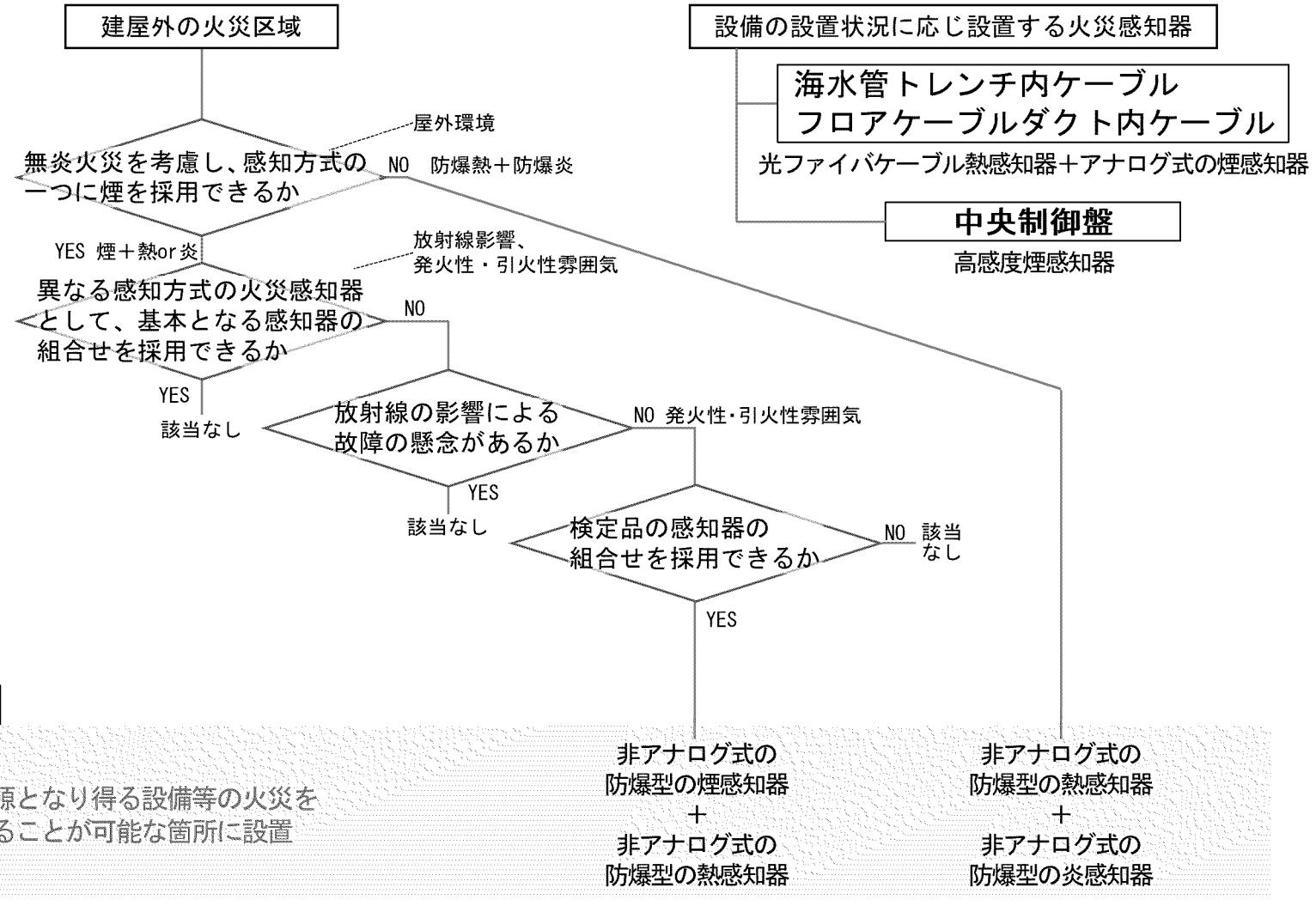


# 火災感知器の設計フロー -火災感知器の設置 (4／4) -

## 設計フロー概略



## ③火災感知器の設置



## 火災感知器追設工事 基本設計方針の見直しの方向性について

補正（令和4年6月17日）時の基本設計方針（抜粋）	7/13 ヒアリングを踏まえた見直しの方向性	備 考
<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設</p> <p>(2) 火災の感知及び消火</p> <p>a. 火災感知設備</p> <p>火災感知設備のうち火災感知器（「1号機設備」、「1,2号機共用、1号機に設置」、「2号機設備、1,2号機共用、2号機に設置」）（以下「火災感知器」という。）は、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定するとともに、火災感知器の誤作動を防止するための方策を講じる設計とする。</p> <p>火災感知器の設置にあたっては、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式（以下「異なる感知方式」という。）の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則第23条第4項（以下「消防法施行規則」という。）又は同項において求める網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法（以下「消防法施行規則等と同等以上の方法」という。）により設置する設計を基本とする。</p> <p>火災感知設備は、中央制御室で常時監視でき、外部電源喪失又は全交流動力電源喪失を想定した電源の確保を考慮した設計とする。</p>	<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設</p> <p>(2) 火災の感知及び消火</p> <p>a. 火災感知設備</p> <p>火災感知設備のうち火災感知器（「1号機設備」、「1,2号機共用、1号機に設置」、「2号機設備、1,2号機共用、2号機に設置」）（以下「火災感知器」という。）は、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定するとともに、火災感知器の誤作動を防止するための方策を講じる設計とする。</p> <p>火災感知器の設置にあたっては、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式（以下「異なる感知方式」という。）の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則第23条第4項（以下「消防法施行規則」という。）又は同項において求める網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法（以下「消防法施行規則等と同等以上の方法」という。）により設置する設計を基本とする。</p> <p>火災感知設備は、中央制御室で常時監視でき、外部電源喪失又は全交流動力電源喪失を想定した電源の確保を考慮した設計とする。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">         下線：見直しに伴う変更箇所          赤字：ヒアリングコメント反映箇所       </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="width: 45%;">変更なし</span> <span style="width: 45%;">変更なし</span> </div>
<p>(b) 火災感知器の設置方法</p> <p>建屋内における火災感知器の設計にあたっては、火災区域又は火災区画において消防法施行規則に基づき設定される感知区域を壁や取付面高さ等を考慮してまとめた範囲又は建屋構造等を考慮して細分化した範囲を感知区画と定義する。</p> <p>感知区画内は、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置する設計を基本とする。</p>	<p>(b) 火災感知器の設置方法</p> <p>建屋内における火災感知器の設計にあたっては、火災区域又は火災区画において消防法施行規則に基づき設定される感知区域を壁や取付面高さ等を考慮してまとめた範囲又は建屋構造等を考慮して細分化した範囲を感知区画と定義する。</p> <p>感知区画内は、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置する設計を基本とする。</p> <p style="margin-top: 20px;"><u>ここで、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置可能な感知区画を一般エリアと定義する。</u></p> <p style="margin-top: 10px;"><u>なお、一般エリアのうち中央制御室及び海水管トレンチは、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則により設置する設計に加えて、設備の設置状況を踏まえ火災感知器を設置する設計とする。</u></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="width: 45%;">基本の設計の方針（建屋内）</span> <span style="width: 45%;">エリアごとの火災感知器設計の記載箇所見直しに伴う修正 (設計に変更はなく、記載の見直しのみ)</span> </div>

補正（令和4年6月17日）時の基本設計方針（抜粋）	7/13 ヒアリングを踏まえた見直しの方向性	備考
<p>ただし、火災感知器を設置する感知区画の環境条件によって異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置することができない場合等においては、技術基準規則に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠に基づく火災感知器の設計（以下「十分な保安水準を確保した設計」という。）とする。</p> <p>ここで、火災感知器の設計における十分な保安水準とは、「設計基準対象施設の安全性及び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が火災により損なわれることを防ぐために必要な火災の感知」と定義する。</p>	<p>ただし、<u>設計基準対象施設の安全性及び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が火災により損なわれることを防ぐことを設計目標として、</u>  <u>感知区画の環境条件によって異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置することができない若しくは設置することが適切でない場合又は火災感知器の有無に依らず設計目標を達成可能な場合は、</u>  <u>以下のイ又はロによりこれを達成する設計とする。</u></p> <p><u>イ 感知区画内で発生した火災を特定の範囲内で確実に感知できる位置に設置する異なる感知方式の火災感知器及び火災感知設備以外の火災防護対策により火災の影響を限定する設計</u></p> <p><u>ロ 感知区画内の設備の仕様や設置状況によって火災感知器の有無に依らず設計目標を達成できる場合にあっては、火災感知器を設置しない設計</u></p> <p><u>イ項によって設計目標を達成するために火災感知器に求められる設計を「火災の感知に係る設計要件①」と定義する。</u>  <u>ロ項によって設計目標を達成するために求められる感知区画内の設備の仕様や設置状況を「火災の感知に係る設計要件②」と定義する。</u></p>	<p>基本と異なる設計の方針（建屋内）</p> <p>コメント No.2 を踏まえた修正（赤字箇所）        • 「感知区画内で発生した火災」を「確実に」感知する旨を記載        • 火災感知設備のみではなく、消火設備及び影響軽減対策が相まってDBの安全性及びSAの機能が損なわれることを防ぐことを記載</p> <p>コメント No.3 を踏まえた修正（赤字箇所）        • 基本と異なる設計について、火災感知器を設置する場合と設置しない場合を分けて記載</p> <p>コメント No.4 を踏まえた修正（赤字箇所）        • 基本と異なる設計において、火災感知器を設置する場合に達成すべき設計について、「十分な保安水準」と異なる用語を定義</p>
—	<p><u>異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置することができない感知区画をハ、設置することが適切でない感知区画をニに示す。</u></p> <p><u>ハ 取付面高さが消防法施行規則第23条第4項第二号の煙感知器に係る規定を超える感知区画</u></p> <p><u>ニ 放射線の影響により火災感知器の設置及び保守点検時における作業員の過度な被ばくによって法令に定める線量限度を超過することが想定される感知区画</u></p>	<p>基本と異なる設計の対象箇所（建屋内）</p> <p>エリアごとの火災感知器設計の記載箇所見直しに伴う修正        （設計に変更はなく、記載の見直し（対象エリアのみ記載し、設計の中身は添付資料に記載を移す）のみ）</p>
建屋外における火災感知器の設計にあたっては、屋外に設置する火災感知器が消防法施行規則の適用対象でないため、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを発火源となり得る設備等の火災を感知することが可能な箇所に設置し、早期に火災を感知する設計とする。	建屋外における火災感知器の設計にあたっては、屋外に設置する火災感知器が消防法施行規則第23条第4項の適用対象でないため、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを発火源となり得る設備等の火災を有効に感知することが可能な箇所に設置し、早期に火災を感知する設計とする。	<p>基本の設計の方針（建屋外）</p> <p>コメント No.15 を踏まえた修正（赤字箇所）        • 火災防護審査基準2.2.1(1)②では、感知器と同等の機能を有する機器の設置において、規格省令に定める感知性能と同等以上の感度を確保できる方法により設置することを求めていることを踏まえ追記</p>

補正（令和4年6月17日）時の基本設計方針（抜粋）	7/13 ヒアリングを踏まえた見直しの方向性	備考
<p>火災感知器の設置においては、環境条件及び火災感知器の設置方法を踏まえ、(a)で選定した火災感知器を設置し、誤作動の防止の方策を講じる設計とする。</p>	<p>火災感知器の設置においては、環境条件及び火災感知器の設置方法を踏まえ、(a)で選定した火災感知器を設置し、誤作動の防止の方策を講じる設計とする。</p>	変更なし
<p><u>建屋内における火災感知器の設計を以下のイからニに示す。</u></p> <p>イ 異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上 の方法により設置可能な感知区画（以下「一般エリア」という。）は、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上 の方法により設置する設計とする。</p> <p>なお、一般エリアのうち中央制御室及び海水管トレンチは、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則により設置する設計に加えて、設備の設置状況を踏まえ火災感知器を設置する設計とする。</p> <p>ロ 取付面高さが消防法施行規則第23条第4項第二号の煙感知器に係る規定を超える感知区画（以下「高天井エリア」という。）については、火災によって生じる煙及び熱が高所の取付面において希薄となることが想定され、非アナログ式の炎感知器（防爆型を含む。）以外の火災感知器を消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置することができない。</p> <p>そのため、非アナログ式の炎感知器（防爆型を含む。）を消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置したうえで、非アナログ式の炎感知器（防爆型を含む。）と異なる感知方式の火災感知器について、建屋構造を踏まえ高天井エリア内に設置又は隣接エリアの火災感知器を兼用し、高天井エリア内の火災を感知することで、十分な保安水準を確保した設計とする。放射線の影響により非アナログ式の炎感知器（防爆型を含む。）の故障が想定される感知区画においては、非アナログ式の防爆型の熱感知器を高天井エリア内に設置したうえで、非アナログ式の防爆型の熱感知器と異なる感知方式の隣接エリアの火災感知器を兼用し、高天井エリア内の火災を感知することで、十分な保安水準を確保した設計とする。</p> <p>ハ 放射線の影響により火災感知器の設置及び保守点検時における作業員の過度な被ばくによって法令に定める線量限度を超過することが想定される感知区画（以下「高線量エリア」という。）は、作業員の被ばく低減の観点から異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置することが困難である。</p> <p>そのため、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれについて、高線</p>	<p>—</p>	エリアごとの火災感知器設計の記載箇所見直しに伴う修正（設計に変更はなく、記載の見直しのみ）

補正（令和4年6月17日）時の基本設計方針（抜粋）	7/13 ヒアリングを踏まえた見直しの方向性	備考
<p><u>量エリアの放射線の影響及び空気流を踏まえ、高線量エリア内に設置又は隣接エリアの火災感知器を兼用し、高線量エリア内の火災を感知することで、十分な保安水準を確保した設計とする。</u></p> <p><u>ニ 常設設備による火災発生のおそれがなく、加えて持込み可燃物による火災発生のおそれもない感知区画は、火災感知器の有無に依らず十分な保安水準の確保が達成できるため、火災感知器を設置しない設計とする。</u></p>	—	

## 2.4 火災感知器を設置しないエリア

常設設備による火災発生のおそれがなく、加えて持込み可燃物により火災発生のおそれもない感知区画は、火災感知器の有無に依らず十分な保安水準を達成できるため、火災感知器を設置しない設計とする。

具体的な設計を以下(1)及び(2)において示す。

### (1) 燃料取扱設備エリアのうち使用済燃料ピット

燃料取扱設備エリアのうち使用済燃料ピットは、以下のとおり火災発生のおそれがないことから、火災感知器を設置しない設計とする。また、火災感知器を設置しない範囲を第 7-2-7 図に示す。

- a. 側面及び底面が金属で覆われていること及びピット内が水で満たされていることから、常設設備による火災が発生するおそれはない。
- b. ピット内は水で満たされていることから、可燃物を仮置きすることはできず、持込み可燃物による火災が発生するおそれはない。



第 7-2-7 図 使用済燃料ピット上の火災感知器を設置しない範囲

## 脱塩塔エリア及び使用済樹脂貯蔵タンク室の火災感知器の設計について

### 1. はじめに

高線量エリアとして火災の感知に係る設計要件①により火災感知器を設置する脱塩塔エリア、火災感知器の設計要件②により火災感知器を設置しない使用済樹脂貯蔵タンク室（以下、「各感知区画」という。）について、各感知区画の機器等の設置状況等を踏まえた火災感知器の設計について説明する。

### 2. 各感知区画の状況について

	脱塩塔エリア	使用済樹脂 貯蔵タンク室
当該感知区画内に火災防護を行う機器等があるか。	無	有 (使用済樹脂貯蔵タンク)
当該感知区画内に発火源となり得る常設設備があるか。	有 (照明設備)	無
開口部で接続する隣接感知区画があるか。	有	有
開口部で接続する隣接感知区画に火災防護を行う機器等があるか。	有	無
当該感知区画等を含む火災区画に火災防護を行う機器等があるか。	有	有

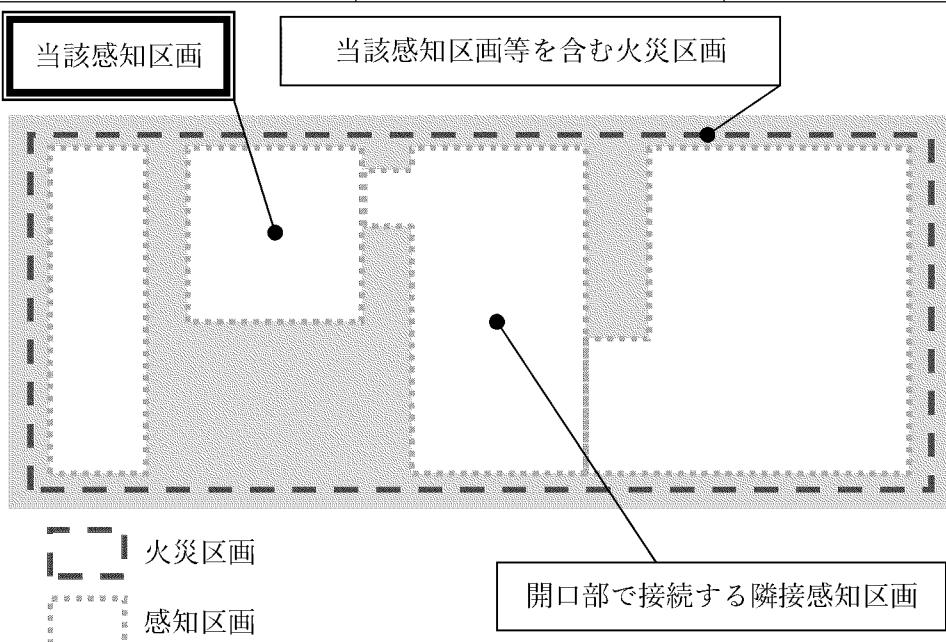


図1：感知区画と火災区画のイメージ（平面図）

## 2.1 当該感知区画内の火災防護を行う機器等について

各感知区画のうち、脱塩塔エリアには使用済燃料ピット脱塩塔、冷却材陽イオン脱塩塔及び冷却材混床式脱塩塔が設置されるが、これらは放射性物質の貯蔵等の機器等ではない。一方、使用済樹脂貯蔵タンク室には使用済樹脂貯蔵タンクが設置されており、使用済樹脂貯蔵タンクは放射性物質の貯蔵等の機器等である。

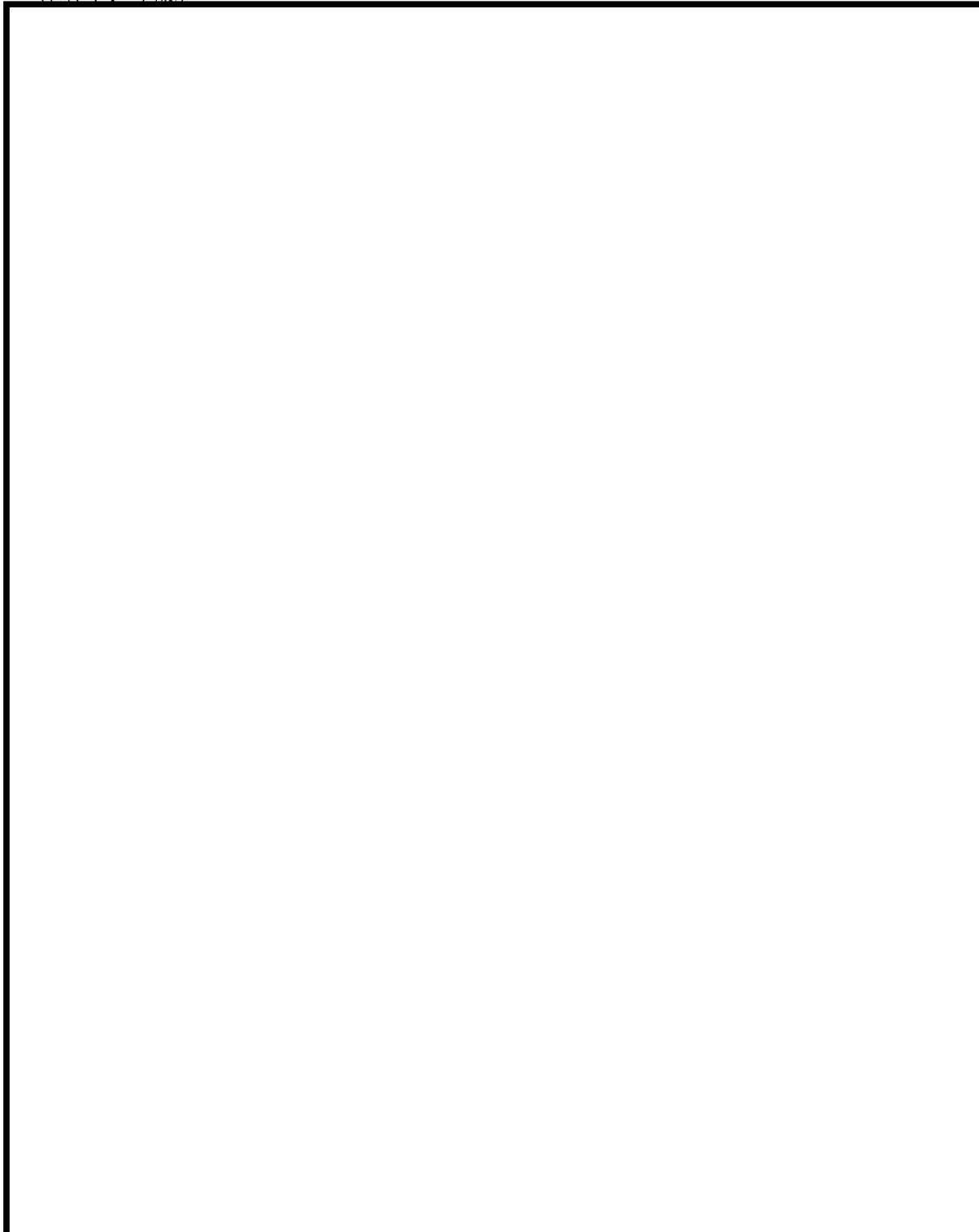
放射性物質の貯蔵等の機器等の選定にあたっては、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針（以下「重要度分類指針」という。）」にて定義される「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能」を参考に選定する。

放射性物質の貯蔵等の機器等の選定の考え方を別紙に示す。

## 2.2 火災防護を行う機器等の設置状況について

当該感知区画、開口部で接続される隣接感知区画及び当該感知区画等を含む火災区域又は火災区画の火災防護を行う機器等の設置状況を以下に示す。

(川内 1 号機)



※：A廃液貯蔵タンク及びB廃液貯蔵タンクは、水を内包する金属製のタンクであるため、火災の影響を受けても放射性物質を貯蔵する機能を損なわない。廃液給水ポンプは動的機器であるが、火災の影響により動的機能が損なわっても放射性物質を貯蔵する機能は損なわれない。

(川内 2 号機)



3. 各感知区画内で火災を想定した場合の影響について

3.1 脱塩塔エリア

3.1.1 脱塩塔エリアの状況について

脱塩塔は、周囲をコンクリート壁で囲われたエリア内に設置され、1つのエリアに1基の脱塩塔が設置されている。エリア内には、脱塩塔と関連する配管の静的機器のみが設置されており、動的機器は存在しない。

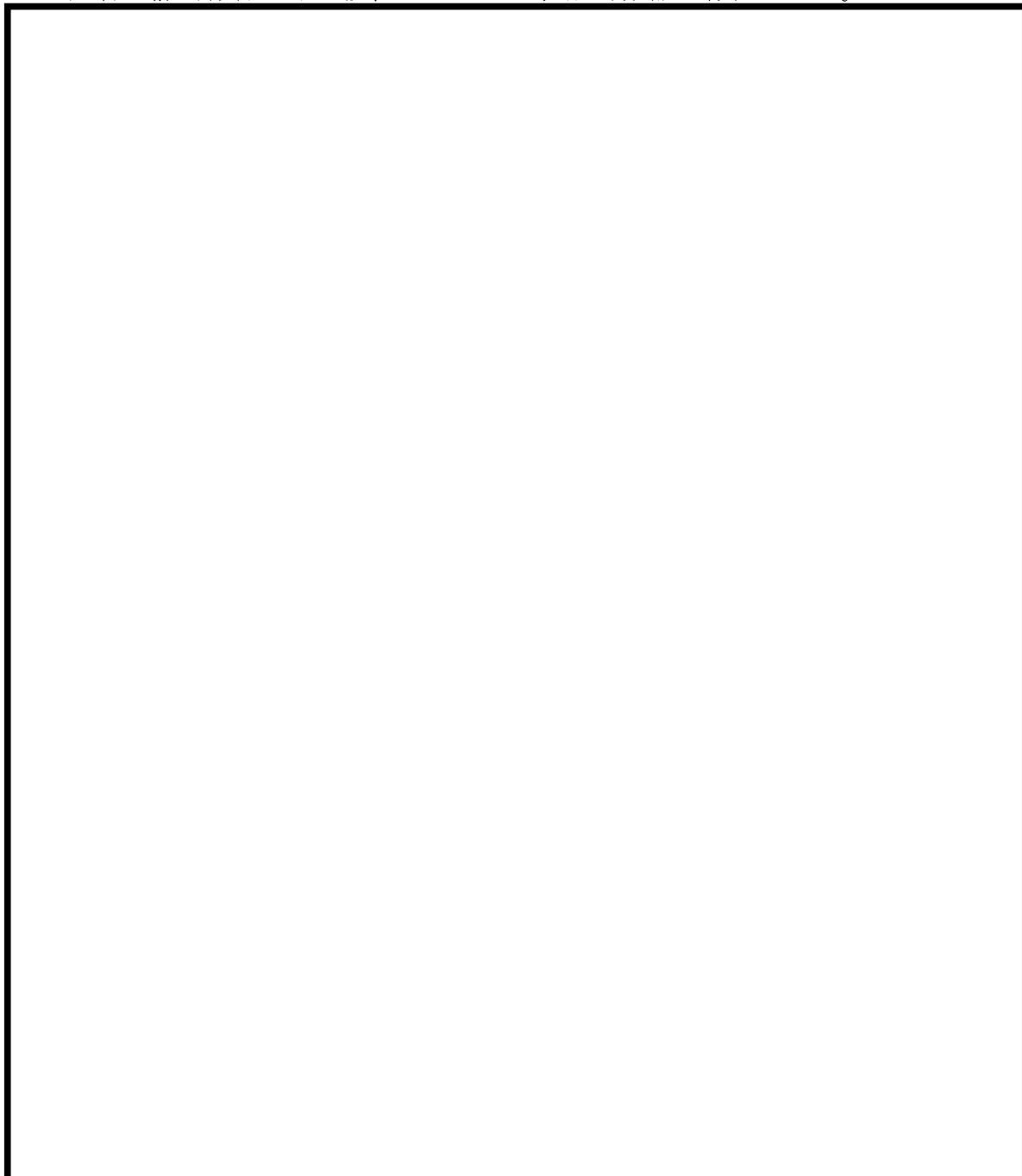


図2：脱塩塔エリアの配置図（参考：川内1号機）

### 3.1.2 脱塩塔の構造について

脱塩塔エリア内に設置される使用済燃料ピット脱塩塔、冷却材陽イオン脱塩塔及び冷却材混床式脱塩塔（以下「脱塩塔」という。）は、下表に示す仕様の金属製の容器であり、樹脂と水を内包している。脱塩塔は全て溶接にて組み立てられており、本容器の構造材料である [ ] の融点は、約1,400°C～1,450°Cである。

表 1 : 脱塩塔の仕様について

脱塩塔名称	全高	全周	厚さ (最小)	材質
使用済燃料ピット脱塩塔				
冷却材陽イオン脱塩塔				
冷却材混床式脱塩塔				

使用済燃料ピット  
脱塩塔

冷却材陽イオン  
脱塩塔

冷却材混床式  
脱塩塔

図 3 : 脱塩塔の構造図（参考：川内 1 号機）

### 3.2 使用済樹脂貯蔵タンク室

#### 3.2.1 使用済樹脂貯蔵タンク室の状況について

使用済樹脂貯蔵タンクは、周囲をコンクリート壁で囲われたエリア内に設置され、1つのエリアに2~3基の使用済樹脂貯蔵タンクが設置されている。エリア内には、使用済樹脂貯蔵タンクと関連する配管の静的機器のみが設置されており、動的機器は存在しない。

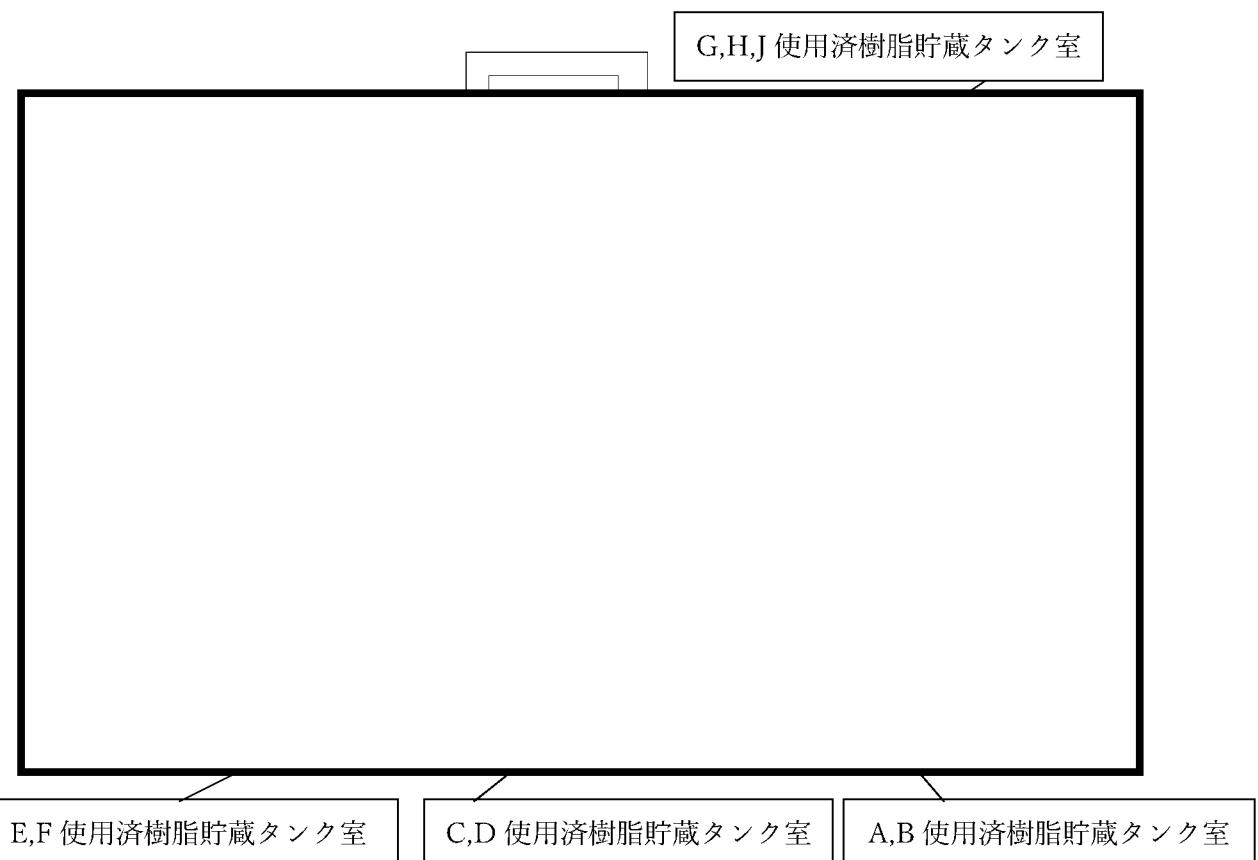


図4：使用済樹脂貯蔵タンク室の配置図（参考：川内1号機）

### 3.2.2 使用済樹脂貯蔵タンクの構造について

使用済樹脂貯蔵タンクは、全高 [ ] 全周 [ ] 厚さ [ ]  
(最小厚さ [ ]) の [ ] 製の大型の金属製タンクであり、樹脂と水  
を内包している。タンク上部にマンホールが設置されておりマンホール蓋は  
マンホール管台にボルトで固定されているが、それ以外は全て溶接により組  
み立てられている。なお、本タンクの構造材料である [ ] の融点は、  
約 1,400°C～1,450°Cである。



図 5：使用済樹脂貯蔵タンクの構造図（参考：川内 1 号機）

### 3.3 脱塩塔エリアと使用済樹脂貯蔵タンク室にて想定する火災について

脱塩塔エリアに設置される発火源となり得る常設設備として照明設備があること、及び使用済樹脂貯蔵タンク室は発火源となる常設設備がないこと及び可燃物の仮置きを行わないことから、建築基準法の耐火構造の性能試験等に用いられる「防耐火性能試験・評価業務方法書」に規定される ISO834 に準拠した加熱温度（標準的に、火災発生から時間経過と共に発生する温度）によって脱塩塔及び使用済樹脂貯蔵タンクが加熱されたと仮定する。なお、本加熱温度は、川内原子力発電所における 3 時間耐火壁及び隔壁等の火災耐久試験にも用いた加熱温度であり、JIS や NFPA に規定される試験方法の温度設定に比べ厳しい温度設定になっている。

また、火災の経過時間については、火災区域構造物に要求される耐火時間である 3 時間と想定する。

ISO834 に準拠した加熱温度及び JIS や NFPA に規定される加熱温度と比較した温度及び 3 時間後の加熱温度を下図に示す。

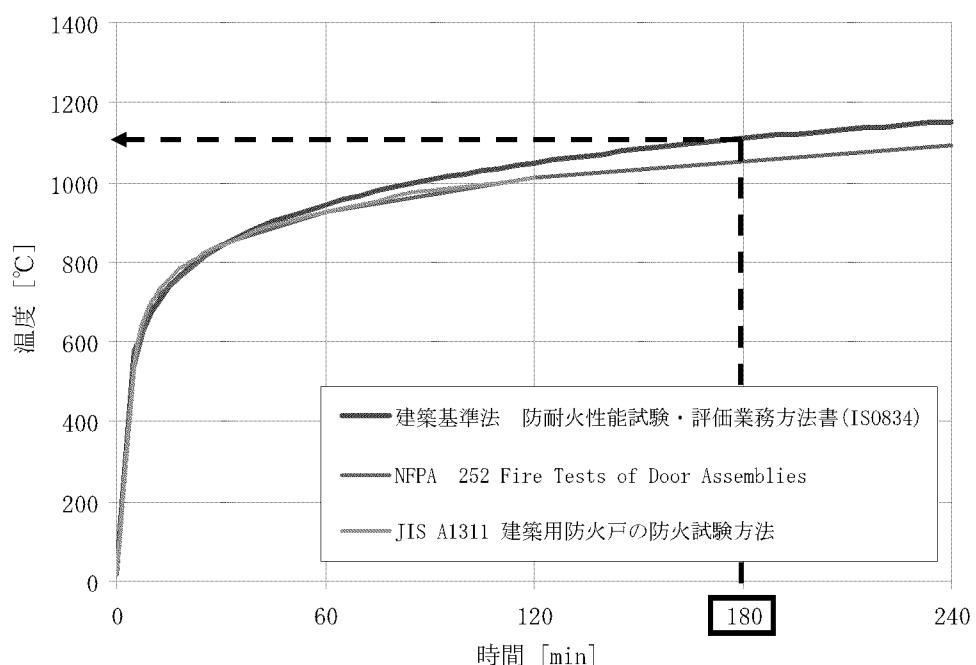


図 6：ISO834 に準拠した加熱温度及び JIS や NFPA に規定される加熱温度との比較及び 3 時間後の加熱温度

### 3.4 脱塩塔に対する火災の影響について

3.3 項に示すとおり、標準的な火災発生から時間経過と共に発生する温度にて 180 分（3 時間）の火災を考慮しても、温度は 1,200°C 以下であり、脱塩塔の構造材料 [ ] の融点には到達せず、火災の影響により脱塩塔は破損等の状況には至らないものと考える。また、脱塩塔エリアには動的機器も存在しないため、脱塩塔が接続される系統に火災の影響を与えるものではない。

#### 3.4.1 脱塩塔エリアにて火災の影響による系統水の漏えいを仮定した場合の影響について

3.4 項に示すとおり、脱塩塔は火災の影響は受けないと考えているが、火災防護を行う設備として選定される機器でないため、火災による影響を受け系統水が容器外へ漏えいした場合を仮定する。万が一火災の影響により系統水が容器外で漏えいした場合でも、液体廃棄物処理系統及び換気空調系統による対応により、放射性管理区域外への放射性物質の放出が防止できることを説明する。

##### a. 液体廃棄物処理系統による対応

脱塩塔エリアは、四方をコンクリート壁で囲われており、脱塩塔エリア内には床から約 [ ] の位置にのみ脱塩塔エリア外に繋がる開口部が存在する。火災の影響により脱塩塔が破損し系統水が容器外に漏えいすることを想定しても、漏えい水は脱塩塔エリア内に滞留し直ちに脱塩塔エリア外に漏えいすることはない。エリア内に滞留した系統水は脱塩塔エリア内の床面に設置される目皿から液体廃棄物処理系統に回収され、液体廃棄物処理系統に設置される補助建屋サンプタンクの水位上昇により適切に検知できる。液体廃棄物処理系統に回収された漏えい水は、廃液貯蔵タンクに移送され貯蔵したのち液体廃棄物処理装置により適切に処理される。

なお、補助建屋サンプタンク、廃液貯蔵タンク及び液体廃棄物処理装置は、脱塩塔エリアとは異なる火災区域又は火災区画に設置される。

##### b. 換気空調設備系統による対応

脱塩塔エリアは、補助建屋排気系統の吸込み口が設置されており、脱塩塔エリア内の空気を排気し換気している。火災の影響により脱塩塔が破損し漏えいした系統水が蒸散した場合に、補助建屋排気系統の吸込み口より脱塩塔エリア外に排気され、脱塩塔エリア外に排気された空気に放射性物質を含んでいた場合、補助建屋排気系統に設置されるプロセスモニタの指示上昇により適切に検知できる。プロセスモニタの指示上昇を確認した場合は、社内規定に基づいた緊急処置を行い、換気空調系統の切替及び漏えい箇所の確認並びに漏えい箇所の隔離を実施する。

なお、補助建屋排気系統のファン及びプロセスモニタは、脱塩塔エリアとは異なる火災区域又は火災区画に設置される。

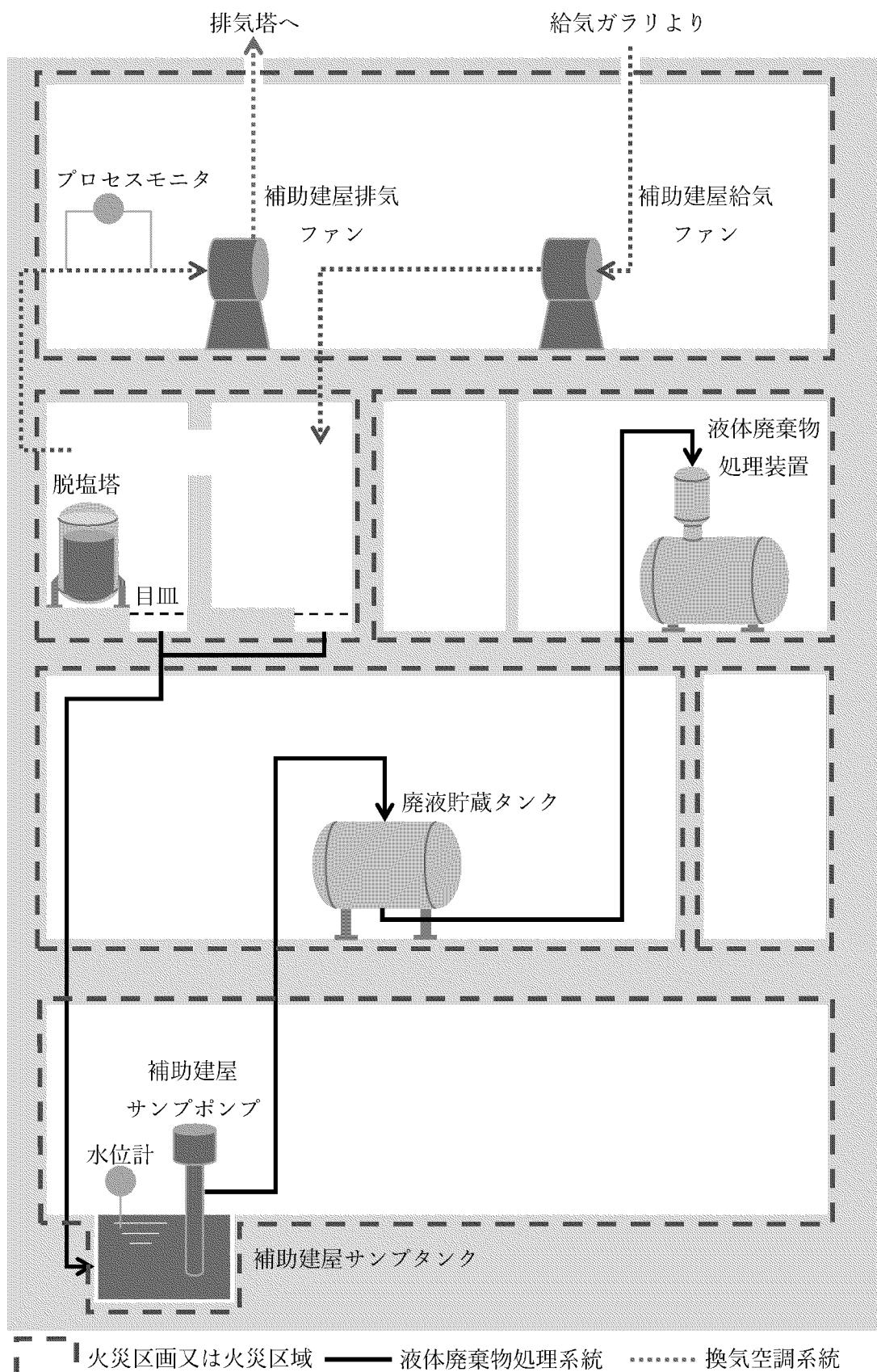


図7：脱塩塔エリアに関連する液体廃棄物処理系統  
及び換気空調系統のイメージ図（建屋断面図）

### 3.5 使用済樹脂貯蔵タンクに対する火災の影響について

3.3 項に示すとおり、標準的な火災発生から時間経過と共に発生する温度にて 180 分（3 時間）の火災を考慮しても、温度は 1,200°C 以下であり、使用済樹脂貯蔵タンクの構造材料 [ ] の融点には到達せず、火災の影響により使用済樹脂貯蔵タンクは破損等の状況には至らないものと考える。また、使用済樹脂貯蔵タンク室には動的機器も存在しないため、使用済樹脂貯蔵タンクが接続される系統に火災の影響を与えるものではない。

## 4. 各感知区画内の火災感知器の設計について

2 項の各感知区画の状況及び 3 項の各感知区画内で火災を想定した場合の影響を踏まえた、各感知区画の火災感知器の設計を以下に示す。

### 4.1 脱塩塔エリアの火災感知器の設計について

脱塩塔エリアは、2.1 項に示すとおり放射性物質の貯蔵等の機器等が設置されるエリアではない。また、3.4 項に示すとおり、脱塩塔は火災による影響を受けるものではないが、仮に脱塩塔が火災の影響で破損したと仮定しても、漏えいした系統水や蒸散した放射性物質は脱塩塔エリアを設置する火災区画外に設置される液体廃棄物処理系統や換気空調設備系統により適切に処理されるため、放射線管理区域外への放射性物質の放出が防止できる。ただし、2.2 項に示すとおり、当該感知区画と開口部で接続する隣接感知区画や当該感知区画を含む火災区画における火災防護を行う設備の設置状況を踏まえると、当該感知区画内で発生した火災を特定の範囲内で確実に感知し、消火活動を行うことにより設計基準対象施設の安全性及び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が火災により損なわれることを防ぐ設計が必要であると考える。したがって、脱塩塔エリアの火災感知器は、当該感知区画と隣接する感知区画との区画境界付近で確実に火災を感知する設計として、高線量エリアの放射線の影響及び空気流を踏まえ、当該感知区画に隣接する感知区画の火災感知器のうち当該感知区画との区画境界付近に設置するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を兼用し、異なる感知方式の火災感知器によって当該感知区画内の火災を感知することで、火災感知器の設計要件を満足する設計とする。

### 4.2 使用済樹脂貯蔵タンク室の火災感知器の設計について

使用済樹脂貯蔵タンク室は、2.1 項に示すとおり放射性物質の貯蔵等の機器等である使用済樹脂貯蔵タンクを設置するエリアである。また、発火源となる常設設備がないことや可燃物の仮置きを行わないこと及び 3.5 項に示すとおり使用済樹脂貯蔵タンクは火災による影響を受けないため放射性物質を貯蔵する機能を損なわないこと、並びに 2.2 項に示すとおり当該感知区画と開口部で接続する隣接感知区画や当該感知区画を含む火災区画における火災防護を行う設備の設置状況を踏まえても、火災感知器の設置の有無に依らず設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するため必要な機能が火災により損なわれることがない。したがって、使用済樹脂貯蔵タンク室は火災感知器を設置しない設計とする。

## 放射性物質の貯蔵等の機器等の選定について

### 1. はじめに

放射性物質の貯蔵等の機器等の選定にあたっては、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針（以下「重要度分類指針」という。）」にて定義される「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能」を直接果たす構築物、系統又は機器を対象に行う。

### 2. 重要度分類指針における放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能の特定

重要度分類指針に示される「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能」は、以下の通りである。（添付1、添付2）

#### (1) 異常の発生防止の機能を有するもの（PS-2）

原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能

- ①放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの大きいもの）
- ②使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）

#### (2) 異常の発生防止の機能を有するもの（PS-3）

異常状態の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の以下の構築物、系統及び機器

- ①放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの小さいもの）

#### (3) 異常の影響緩和の機能を有するもの（MS-1）

放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮へい及び放出低減機能

- ①原子炉格納容器
- ②アニュラス
- ③原子炉格納容器隔離弁
- ④原子炉格納容器スプレイ系
- ⑤アニュラス空気再循環設備
- ⑥安全補機室空気浄化系

3. 重要度分類指針における放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器の選定

2項で特定した機能を達成するために必要な、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を選定する。

(1) 異常の発生防止の機能を有するもの (PS-2)

原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能

①放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの大きいもの)

【気体廃棄物処理設備】

- ・ガス圧縮装置、ガス減衰タンク

②使用済燃料ピット (使用済燃料ラックを含む。)

【使用済燃料の貯蔵等】

- ・使用済燃料ピット

【新燃料の貯蔵等】

- ・新燃料貯蔵庫

(2) 異常の発生防止の機能を有するもの (PS-3)

異常状態の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の以下の構築物、系統及び機器

①放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの小さいもの)

【液体廃棄物処理設備の貯蔵等】

- ・補助建屋冷却材ドレンタンク及び補助建屋冷却材ドレンポンプ
- ・冷却材貯蔵タンク
- ・ほう酸回収装置給水ポンプ、ほう酸回収装置脱塩塔（混床式、陽イオン）及びほう酸回収装置脱塩塔フィルタ、ほう酸回収装置
- ・ほう酸蒸留水脱塩塔及び蒸留水フィルタ、モニタタンク
- ・ほう酸濃縮液フィルタ及びほう酸濃縮液タンク
- ・ほう酸濃縮液ポンプ
- ・補助建屋機器ドレンタンク
- ・補助建屋機器ドレンタンクポンプ
- ・A廃液貯蔵タンク、廃液フィルタ及びA廃液蒸発装置
- ・廃液給水ポンプ
- ・廃液蒸留水モニタ脱塩塔及び廃液蒸留水モニタフィルタ
- ・廃液蒸留水モニタタンク
- ・補助建屋サンプタンク及び補助建屋サンプフィルタ
- ・補助建屋サンプポンプ
- ・燃料取扱建屋サンプタンク及び燃料取扱建屋サンプフィルタ
- ・燃料取扱建屋サンプポンプ

- ・B廃液貯蔵タンク
- ・薬品ドレンポンプ、薬品ドレンタンク、薬品ドレンフィルタ及びB廃液蒸発装置
- ・薬品ドレン蒸留水脱塩塔、薬品ドレン蒸留水フィルタ及び薬品ドレン蒸留水タンク（2号は、廃液蒸留水脱塩塔、廃液蒸留水フィルタ、廃液蒸留水タンク）
- ・酸液ドレンタンク及び酸液ドレンポンプ

**【固体廃棄物処理設備の貯蔵等】**

- ・使用済樹脂貯蔵タンク
- ・ベイラ、A、Bードラム詰バッチタンク
- ・セメント固化装置、アスファルト固化装置、雑固体焼却炉
- ・固体廃棄物貯蔵庫

(3) 異常の影響緩和の機能を有するもの (MS-1)

- 放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮へい及び放出低減機能
- ①原子炉格納容器
  - ②アニュラス
  - ③原子炉格納容器隔離弁
  - ④原子炉格納容器スプレイ系
    - ・格納容器スプレイポンプ、スプレイクーラ及び弁
  - ⑤アニュラス空気再循環設備
    - ・アニュラス空气净化ファン、アニュラス空气净化フィルタユニット及び弁
  - ⑥安全補機室空气净化系
    - ・安全補機室給気ファン、安全補機室排気ファン、安全補機室フィルタユニット及びダンパ

4. 脱塩塔エリアに設置される使用済燃料ピット脱塩塔、冷却材陽イオン脱塩塔及び冷却材混床式脱塩塔について

使用済燃料ピット脱塩塔については、重要度分類指針において関連系として分類されており、関連系は安全機能を直接果たす構築物、系統及び機器の機能遂行に直接必要となるものではないため、放射性物質の貯蔵等の機器等として選定されていない。

冷却材陽イオン脱塩塔及び冷却材混床式脱塩塔については、PS-2のうち原子炉冷却材を内蔵する機能及びPS-3のうち原子炉冷却材の浄化機能として分類されており、放射性物質の貯蔵等の機器等として選定されていない。

玄海原子力発電所 3／4 号炉における  
安全上の機能別重要度分類に係る定義及び機能 (P S)

分類	定 義	機 能
異常の発生防止の機能を有するもの	PS-1  その損傷又は故障により発生する事象によって、 (a) 炉心の著しい損傷、又は (b) 燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材圧力バウンダリ機能
		2) 過剰反応度の印加防止機能
		3) 炉心形状の維持機能
	PS-2  1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材を内蔵する機能（ただし、原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く。）
		2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能
		3) 燃料を安全に取り扱う機能
	PS-2  2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に作動を要求されるものであって、その故障により、炉心冷却が損なわれる可能性の高い構築物、系統及び機器	1) 安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能
	PS-3  1) 異常状態の起因事象となるものであって、PS-1 及び PS-2 以外の構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材保持機能 (PS-1、PS-2 以外のもの。)
		2) 原子炉冷却材の循環機能
		3) 放射性物質の貯蔵機能
		4) 電源供給機能（非常用を除く。）
		5) プラント計測・制御機能（安全保護機能を除く。）
		6) プラント運転補助機能
	2) 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器	1) 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能
		2) 原子炉冷却材の浄化機能

玄海原子力発電所 3／4 号炉における  
安全上の機能別重要度分類に係る定義及び機能 (MS)

分類	定 義	機 能
異常の影響緩和の機能を有するもの	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器	1) 原子炉の緊急停止機能 2) 未臨界維持機能 3) 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能 4) 原子炉停止後の除熱機能 5) 炉心冷却機能 6) 放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮へい及び放出低減機能
		1) 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 2) 安全上特に重要な関連機能
		1) 燃料プール水の補給機能 2) 放射性物質放出の防止機能
	1) PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくするようする構築物、系統及び機器 2) 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器	1) 事故時のプラント状態の把握機能 2) 異常状態の緩和機能 3) 制御室外からの安全停止機能
		1) 原子炉圧力の上昇の緩和機能 2) 出力上昇の抑制機能 3) 原子炉冷却材の補給機能
		緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能
MS-1		
MS-2		
MS-3		

## 添付 2

玄海原子力発電所 3／4号炉における  
重要度分類審査指針に基づく放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する設備

分類	定義	機能	構築物、系統 又は機器	
異常の発生防止の機能を有するもの	PS-2	1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器	2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能	○放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの大きいもの） ・気体廃棄物処理系  ○使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）
	PS-3	1) 異常状態の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の構築物、系統及び機器	3) 放射性物質の貯蔵機能	○放射性廃棄物処理施設（放射能インベントリの小さいもの） ・液体廃棄物処理系 ・固体廃棄物処理系
異常の影響緩和の機能を有するもの	MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器	6) 放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮へい及び放出低減機能	原子炉格納容器、アニラス、原子炉格納容器隔離弁、原子炉格納容器スプレイ系、アニラス空気再循環設備、安全補機室空気浄化系、可燃性ガス濃度制御系

川内原子力発電所第1号機

火災感知器の配置を  
明示した図面（5/61）

九州電力株式会社