

2022年8月25日

**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	回答欄	備考
1	8月5日ヒアリング	フローで火感知器を設置しない設計を③として位置付けた理由について説明すること。	設計の内容を踏まえ、フローでの記載位置を見直しました。 資料1を用いて説明いたします。	
2	8月5日ヒアリング	フローについて基本設計方針や技術基準規則、火災防護審査基準との関わりが分かるように記載すること。ヒアリング資料として火災の基本設計方針全体をつけるようにすること。	フローの記載について見直しを行いました。 資料1を用いて説明いたします。	
3	8月5日ヒアリング	フローの枠外に記載がある粉塵や周囲状況等を踏まえる部分は、分岐の判断基準という認識であれば、枠内に入れる方がよいのではないか?また、記載の単純化を図ることで共通の理解を得られやすいため、個別の事例を話す中でフローの見直しを行うこと	フローの記載について見直しを行いました。 資料1を用いて説明いたします。	
4	8月5日ヒアリング	「発火性・引火性雰囲気」といった用語が正しい使い方なのか確認すること	当該の用語について見直しを行いました。資料1を用いて説明いたします。	
5	8月5日ヒアリング	フローと基本設計方針が一対一の対応していないように思える。フローの中で重要な部分(用語の定義や設計)となる箇所は基本設計方針に反映すること。	フロー及び基本設計方針の内容を見直しました。 資料1を用いて説明いたします。	
6	8月5日ヒアリング	以下の観点で図の見直しを行うこと ・7-2-7図が見にくいため見易くなるよう記載を見直すこと。 ・他号機、他プラントのSFPエリアも確認したいので記載すること。 ・感知器の種類が分かるように凡例を追加すること。	資料3-1を用いて説明いたします。	
7	8月5日ヒアリング	以下の観点で図の見直しを行うこと ・参考資料の全体の配置図についても見易くなるよう見直すこと。	別紙1を用いて説明いたします。	今回の説明資料ではサンプルとして一例を示しております。 他の図にも追加、反映していきます。
8	8月5日ヒアリング	深層防護の観点から、火感知器を置かないエリアに対して、もし火災が発生した場合でも問題ないこと(SFP上部等で火災が起きた場合でもどのように影響がないか)を記載すること。	資料1を用いて説明いたします。	
9	8月5日ヒアリング	各脱塩塔エリアの垂れ壁の状況が分かる資料と感知器の設置位置についても分かるように記載すること。バルブエリアと脱塩塔エリアについて空気流が定性的に分かるように資料を修正すること。	資料3-2を用いて説明いたします。	
10	8月5日ヒアリング	火災への耐火能力としてタンク構造材の融点にて説明しているが、金属の伸縮といった観点で溶接部などの部分は問題ないのか?	資料4を用いて説明いたします。	
11	8月5日ヒアリング	特定の範囲内との記載についてどういった意図で記載しているのか審査資料に反映すること	設計要件の内容について見直しを行いました。 資料1を用いて説明いたします。	

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。

12	8月12日ヒアリング	十分な保安水準(設計目標)としてDBとSAの機能を守ることが目標としているが、火災防護として複数ある要件(発生防止、感知消火、影響軽減)のうち、感知としての設計目標をどのように考えているか。	火災感知器として達成すべき内容を設計要件として設定致しました。資料1を用いて説明いたします。	
13	8月12日ヒアリング	①感知器の網羅性は消防法施行規則を踏まえた設計を求めてい。消防法施行規則に当たるまでは、設計要件により説明を行う場合には、確実に感知するためにはどういった設計を行うのか、 ②又は、燃えたとしても影響がどのようないかが分かるように整理すること。	①個別設計にて説明を行う。 ②No8と合わせて説明を行う	
14	8月12日ヒアリング	ホットシャワー室は一般エリアとなっており、消防法では感知器をつけない。煙感知器の誤作動防止はどのように考えているのか?またどのような感知器を設置しているかも分かるように資料に記載すること。	規制委員会(1/26)の内容を踏まえ、シャワー室にはアナログ式の熱感知器のみ設置する設計に変更いたしました。火災予防に支障のない設計の事例については、基本設計方針に追記致しました。資料1を用いて説明いたします。	
15	8月12日ヒアリング	規制委員会(1/26)で記載している事例を基本設計方針のどこで読むのかが不明確である。もし記載されているのであれば、補足説明資料を充実すること。	火災予防に支障のない設計の事例については、基本設計方針に追記致しました。資料1を用いて説明いたします。	
16	8月12日ヒアリング	オペフロの感知器設計について詳細な設置状況が分かるような図面を追加すること。	現場状況を整理し、今後回答予定。	
17	8月12日ヒアリング	オペフロで安全停止に係る機器、貯蔵閉じ込め、SA(防護対象)は何が対象となるのか明示すること。ほかの場所(燃料取扱建屋等)も同様に明示すること。	各火災区域又は火災区画の安全停止に係る機器等について資料5のとおり整理しております。	
18	8月12日ヒアリング	CVオペフロの火災感知器については、火災感知としての目的(設計要件)を明確にしたうえで、それを満足するためにどのような場所に設置するのかを検討すること。	火災感知として達成すべき内容を設計要件として設定致しました。資料1を用いて説明いたします。 CVオペフロの設計詳細は補足説明資料を修正し、今後回答予定	
19	8月12日ヒアリング	「保守点検に支障のない箇所」を選定するにあたってどういった懸念があり、設置箇所を選定したのか分かるよう整理して図等を用いて説明すること。	感知器取替に掛かる時間について足場の工事期間等を考慮しての定量的な情報を整理するため、準備出来次第回答予定	
20	8月12日ヒアリング	CV再循環ファンの停止時の期間について記載すること	No18の補足と合わせて修正を行い、今後回答予定 なお、CV再循環ファンはプラント停止期間中に停止致します。	
21	8月12日ヒアリング	同等品については、設置時の条件となる感度以外にも、どのような条件で動作するのかを確認する必要があるため、整理して回答すること。	資料2を用いて説明いたします。	

川内原子力発電所第1号機及び2号機
玄海原子力発電所第3号機及び4号機
火災感知器追設工事に係る設計及び工事計画認可申請について

九州電力株式会社
2022年8月25日

目 次

1. 前回審査会合での指摘事項
2. 火災の感知に係る設計要件を満足する設計
3. 基本設計方針の見直し
4. 使用済樹脂貯蔵タンク室の火災の感知に係る設計

1. 前回審査会合での指摘事項

前回審査会合（2022年4月7日）にてご指摘いただいた以下の内容について説明する。

- ① 十分な保安水準を確保した設計について、技術基準規則の要求「設計基準対象施設が火災によりその安全性を損なわないこと」等を達成するまでの考え方を説明すること。
→3ページでご説明
- ② 基本設計方針について審査会合での指摘も踏まえて見直しを行うこと。
→4～29ページでご説明
- ③ 十分な保安水準の定義を明確にした上で、使用済樹脂貯蔵タンク室に火災感知器を設置しない設計について説明すること。
→30ページでご説明

2. 火災の感知に係る設計要件を満足する設計

火災感知設備のうち火災感知器は、以下のいずれかの設計により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。）第十一条及び第五十二条への適合を図る。

〔火災が発生した場合においても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損なわれない場所においては、火災感知設備を設置しない設計とする。〕

- 技術基準規則第十一条及び第五十二条の解釈に基づく火災防護審査基準による設計
- 技術基準規則の解釈の柱書を踏まえ、火災の感知に係る設計要件※を設定し、これを満足することで、技術基準規則への適合を図る設計

※前回審査会合にて「十分な保安水準」とした用語を「設計要件」に変更している。

設計要件を満足する設計を行う対象	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これと同等以上の方法により設置することができない又は設置することが適切でない以下の場所 <ul style="list-style-type: none">・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場所・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場所
火災の感知に係る設計要件	火災区域又は火災区画において火災感知器を適切な場所に設置することにより、発生する火災を設置場所においてもれなく確実に感知できる設計
技術基準規則第十一条及び第五十二条への適合	設計要件を満足する火災感知器を含む火災感知設備に加え、既工認より変更のない消火設備及び火災の発生防止対策、火災の影響軽減対策により、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。

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（1／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>用語の定義は「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」の第2条（定義）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」の1.2（用語の定義）による。</p> <p>それ以外の用語については以下に定義する。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）2. 設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）3. 安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）4. 火災防護設備の基本設計方針「第2章 個別項目」の「1. 火災防護設備の基本設計方針」においては、設置許可基準規則第2条第11項に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第2条第12項に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。5. 火災防護設備の基本設計方針「第2章 個別項目」の「1. 火災防護設備の基本設計方針」においては、設置許可基準規則第2条第14項に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第12項に規定される「特定重大事故等対処施設」を構成するものを含まないものとする。	変更なし
第1章 共通項目 火災防護設備の共通項目である「1. 地盤等、2. 自然現象（2.2津波による損傷の防止を除く。）、5. 設備に対する要求、6. その他」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章 共通項目」に基づく設計とする。	第1章 共通項目 変更なし

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（2／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<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>　　設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、火災防護上重要な機器等を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。</p> <p>　　火災防護上重要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、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である設計基準対象施設のうち、原子炉の安全停止に必要な機器等及び放射性物質の貯蔵等の機器等とする。</p> <p>　　原子炉の安全停止に必要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な反応度制御機能、1次冷却材系統のインベントリと圧力の制御機能、崩壊熱除去機能、プロセス監視機能及び電源、補機冷却水等のサポート機能を確保するための構築物、系統及び機器とする。</p> <p>　　放射性物質の貯蔵等の機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するために必要な構築物、系統及び機器とする。</p> <p>　　重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、重大事故等対処施設を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。</p> <p>　　建屋内、原子炉格納容器及びアニュラスの火災区域は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の配置を系統分離も考慮して、火災区域として設定する。建屋内のうち、火災の影響軽減の対策が必要な原子炉の安全停止に必要な機器等並びに放射性物質の貯蔵、かつ、閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、設計上必要なコンクリート壁厚である150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁又は火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（貫通部シール、防火扉、防火ダンパーを含む。）により他の区域と分離する。</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>　　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、火災防護上重要な機器等を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。</p> <p>　　火災防護上重要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、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である設計基準対象施設のうち、原子炉の安全停止に必要な機器等及び放射性物質の貯蔵等の機器等とする。</p> <p>　　原子炉の安全停止に必要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な反応度制御機能、1次冷却材系統のインベントリと圧力の制御機能、崩壊熱除去機能、プロセス監視機能及び電源、補機冷却水等のサポート機能を確保するための構築物、系統及び機器とする。</p> <p>　　放射性物質の貯蔵等の機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するために必要な構築物、系統及び機器とする。</p> <p>　　重大事故等対処施設が、火災により重大事故等に対処するため必要な機能が損なわれないよう、重大事故等対処施設を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。</p> <p>　　建屋内、原子炉格納容器及びアニュラスの火災区域は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の配置を系統分離も考慮して、火災区域として設定する。建屋内のうち、火災の影響軽減の対策が必要な原子炉の安全停止に必要な機器等並びに放射性物質の貯蔵、かつ、閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、設計上必要なコンクリート壁厚である150mm以上の壁厚を有するコンクリート壁又は火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（貫通部シール、防火扉、防火ダンパーを含む。）により他の区域と分離する。</p>

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（3／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>火災区域の目皿は、煙等流入防止装置の設置によって、他の火災区域又は火災区画からの煙の流入を防止する設計とする。</p> <p>屋外の火災区域は、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、火災防護上重要な機器等を設置する区域及び重大事故等対処施設の配置を考慮するとともに火災区域外への延焼防止を考慮した管理を踏まえた区域を、火災区域として設定する。この延焼防止を考慮した管理については、保安規定に定める。</p> <p>火災区画は、建屋内及び屋外で設定した火災区域を、系統分離の状況及び壁の設置状況並びに重大事故等対処施設の配置に応じて分割して設定する。</p> <p>設定する火災区域及び火災区画に対して、以下に示す火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。</p> <p>発電用原子炉施設の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を講じることを保安規定に定め、その他の設計基準対象施設、可搬型重大事故等対処設備等のその他の発電用原子炉施設は、保安規定に設備等に応じた火災防護対策を講じることを定め、管理する。</p> <p class="list-item-l1">(1) 火災発生防止</p> <p class="list-item-l2">a. 火災の発生防止対策</p> <p>火災の発生防止における発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策は、火災区域に設置する潤滑油及び燃料油を内包する設備及び水素を内包する設備を対象とする。</p> <p>潤滑油及び燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造、オイルパン、ドレンリム及び堰によって、漏えい防止、拡大防止及び防爆の対策を行う設計とし、潤滑油及び燃料油を内包する設備の火災により、発電用原子炉施設の安全機能及び重大事故等に対処する機能を損なわないよう、壁の設置又は離隔による配置上の考慮を行う設計とする。また、重大事故等対処施設のうち、地上に設置される燃料タンクは、近傍の燃料タンク間の熱影響を考慮して配置する。</p>	<p>火災区域の目皿は、煙等流入防止装置の設置によって、他の火災区域又は火災区画からの煙の流入を防止する設計とする。</p> <p>屋外の火災区域は、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、火災防護上重要な機器等を設置する区域及び重大事故等対処施設の配置を考慮するとともに火災区域外への延焼防止を考慮した管理を踏まえた区域を、火災区域として設定する。この延焼防止を考慮した管理については、保安規定に定める。</p> <p>火災区画は、建屋内及び屋外で設定した火災区域を、系統分離の状況及び壁の設置状況並びに重大事故等対処施設の配置に応じて分割して設定する。</p> <p>設定する火災区域及び火災区画に対して、以下に示す火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。</p> <p>発電用原子炉施設の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を講じることを保安規定に定め、その他の設計基準対象施設、可搬型重大事故等対処設備等のその他の発電用原子炉施設は、保安規定に設備等に応じた火災防護対策を講じることを定め、管理する。</p> <p class="list-item-l1">(1) 火災発生防止</p> <p style="text-align: right;">変更なし</p>

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（4／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>潤滑油及び燃料油を内包する設備がある火災区域は、空調機器による機械換気又は自然換気を行う設計とする。</p> <p>潤滑油及び燃料油を貯蔵する設備は、貯蔵量を一定時間の運転に必要な量にとどめる設計とする。</p> <p>水素を内包する設備のうち気体廃棄物処理設備、体積制御タンク及びこれに関連する配管、弁は、溶接構造、ベローズ及び金属ダイヤフラムによって、漏えい防止、拡大防止及び防爆の対策を行う設計とし、水素を内包する設備の火災により、発電用原子炉施設の安全機能及び重大事故等に対処する機能を損なわないよう、壁の設置による配置上の考慮を行う設計とする。</p> <p>水素を内包する設備である蓄電池、気体廃棄物処理設備、体積制御タンク及びこれに関連する配管、弁並びに混合ガスボンベ及び水素ボンベを設置する火災区域は、多重化した空調機器による機械換気を行い、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。</p> <p>水素を内包する設備である混合ガスボンベ及び水素ボンベは、予備を設置せず、必要な本数のみを貯蔵する設計とする。また、保安規定に通常時はボンベ元弁を閉弁とする運用を定め、管理する。</p> <p>火災の発生防止における水素漏えい検知は、蓄電池室及び体積制御タンク室に水素濃度検知器を設置し、設定濃度にて中央制御室に警報を発する設計とする。</p> <p>蓄電池室の換気設備が停止した場合には、中央制御室に警報を発する設計とする。また、蓄電池室には、直流開閉装置やインバータを設置しない。</p> <p>放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備を設置する火災区域には、崩壊熱による火災発生の考慮が必要な放射性物質を貯蔵しない設計とする。また、放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、チャコールフィルタ及び微粒子フィルタは、保安規定に金属製の容器や不燃シートに包んで保管することを定め、管理する。</p>	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（5／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>火災の発生防止のため、可燃性の蒸気に対する対策として、火災区域において有機溶剤を使用する場合は、使用する作業場所の局所排気を行うとともに、機械換気によって、有機溶剤の滞留を防止すること及び引火点の高い潤滑油及び燃料油を使用することを保安規定に定め、管理する。</p> <p>火災の発生防止のため、可燃性の微粉を発生する設備及び静電気が溜まるおそれがある設備を火災区域に設置しないことによって、可燃性の微粉及び静電気による火災の発生を防止する設計とする。</p> <p>火災の発生防止のため、発火源への対策として、金属製の本体内に収納する等、火花が設備外部に出ない設備を設置するとともに、高温部分を保温材で覆うこと又は電気式水素燃焼装置は通常時に高温となるない措置を行うことによって、可燃性物質との接触防止や潤滑油等可燃物の加熱防止を行う設計とする。</p> <p>火災の発生防止のため、発電用原子炉施設内の電気系統は、保護継電器及び遮断器によって故障回路を早期に遮断し、過電流による過熱及び焼損を防止する設計とする。</p> <p>安全補機開閉器室は、電源供給のみに使用することを保安規定に定め、管理する。</p> <p>火災の発生防止のため、1次冷却材は、加圧器以外は高圧水の一相流とし、また、加圧器内も運転中は常に1次冷却材と蒸気を平衡状態とすることで、放射線分解等により発生する水素や酸素の濃度が高い状態で滞留、蓄積することを防止する設計とする。重大事故時の原子炉格納容器内及びアニュラス内の水素については、重大事故等対処施設にて、蓄積防止対策を行う設計とする。</p>	
	変更なし

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（6／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>b. 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するものを使用する設計、若しくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するものの使用が技術上困難な場合は、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設のうち、機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の金属材料又はコンクリート等の不燃性材料を使用する設計とするが、配管のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるため、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることのない設計とし、機器軸内部に設置する電気配線は、機器軸内部の設置によって、発火した場合でも他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に延焼しない設計とする。</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に使用する保温材は、原則、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの又は建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料を使用する設計とする。</p>	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（7／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する建屋の内装材は、平成12年建設省告示第1400号に定められた不燃材料、建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した不燃性材料並びに消防法に基づく防炎物品又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。但し、原子炉格納容器内部コンクリートの表面に塗布するコーティング剤は、不燃材料であるコンクリートに塗布すること、火災により燃焼し難く著しい燃焼をしないこと、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらず他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に延焼しないこと、並びに原子炉格納容器内に設置する原子炉の安全停止に必要な機器等及び重大事故等対処施設は不燃性又は難燃性の材料を使用し、その周辺における可燃物管理を保安規定に定め、管理することから、難燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>中央制御室の床面は、防炎性を有するカーペットを使用する設計とする。</p> <p>火災防護上重要な機器及び重大事故等対処施設に使用するケーブルは、原則、自己消火性を確認するUL 1581 (Fourth Edition) 1080. VW-1垂直燃焼試験並びに延焼性を確認するIEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験又はIEEE Std 1202-1991垂直トレイ燃焼試験によって、自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とするが、核計装ケーブル、放射線監視設備用ケーブル及び通信連絡設備の専用ケーブルのように実証試験により延焼性などが確認できないケーブルは、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する設計とするか、難燃ケーブルと同等以上の性能を有するケーブルの使用が技術上困難な場合は、当該ケーブルの火災に起因して他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。</p>	
	変更なし

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（8／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設のうち、換気空調設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き、「JIS L 1091（繊維製品の燃焼性試験方法）」又は「JACA No. 11A（空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針（公益社団法人 日本空気清浄協会））」を満足する難燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設のうち、屋内の変圧器及び遮断器は、可燃性物質である絶縁油を内包していないものを使用する設計とする。</p> <p>c. 落雷、地震等の自然現象による火災の発生防止</p> <p>落雷によって、発電用原子炉施設内の構築物、系統及び機器に火災が発生しないように、避雷設備を設置する設計とする。</p> <p>火災防護上重要な機器等は、耐震クラスに応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とともに、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に従い、耐震クラスに応じた耐震設計とする。</p> <p>重大事故等対処施設は、施設の区分に応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とともに、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に従い、施設の区分に応じた耐震設計とする。</p> <p>屋外の重大事故等対処施設は、森林火災から、防火帯による防護等により、火災発生防止を講じる設計とし、竜巻（風（台風）含む。）から、竜巻防護ネットの設置、大容量空冷式発電機の固縛、衝突防止を考慮して実施する燃料油等を内包した車両の飛散防止対策や大容量空冷式発電機の燃料油が漏えいした場合の拡大防止対策等により、火災の発生防止を講じる設計とする。</p>	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（9／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>(2) 火災の感知及び消火</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時及び地震後においても、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び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とする。</p> <p>a. 火災感知設備</p> <p>(a) 火災感知器の選定及び誤作動の防止</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、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の上昇）を把握することができるアナログ式のもので、かつ、火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類のアナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器の組合せを基本として、一般エリアのうち取付面高さが床から8m以上のエリアでは、アナログ式の煙感知器とアナログ式ではないが火災の感知に時間遅れがなく、火災の早期感知が可能である非アナログ式の炎感知器を組み合わせて設置する設計とする。</p>	<p>(2) 火災の感知及び消火</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。</p> <p>ただし、火災が発生した場合においても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損なわれない場所においては、火災感知設備及び消火設備を設置しない設計とする。</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時及び地震後においても、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び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とする。</p> <p>a. 火災感知設備</p> <p>火災感知設備として、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。）及び火災受信機盤（「1,2号機共用、1号機に設置」、「2号機設備、1,2号機共用、1号機に設置」）（以下「火災受信機盤」という。）を設置し、火災を早期に感知する設計とする。</p> <p>火災感知設備の設計に当たっては、以下の(a)、(b)及び(d)により設計することを基本とするが、(b)により火災感知器を設置できない又は適切でない場合においては、(c)により火災感知器を設置する設計とする。</p> <p>(a) 火災感知器の選定及び誤作動の防止の方策</p> <p>火災感知器としては、感知器及び感知器と同等の機能を有する機器（以下、「検知装置」という。）があり、火災感知器の選定においては、煙、熱又は炎を生じる火災の性質を踏まえ、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の上昇）を把握することができる感知器としてアナログ式の煙感知器若しくはアナログ式の熱感知器又はアナログ式ではないが火災の感知に時間遅れがなく、火災の早期感知が可能である感知器として非アナログ式の炎感知器を基本とし、以下のイからニの環境条件を踏まえ、火災感知器を選定する設計とする。</p>

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（10／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>火災区域又は火災区画に設置する上記の3種類以外の火災感知器として、放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や想定される火災の性質により、以下の火災感知器を選定する設計とする。</p> <p>イ 放射線の影響によるアナログ式の火災感知器の故障が想定される放射線量が高い場所は、非アナログ式の防爆型の熱感知器を選定する設計とする。 【14ページ右欄二項に記載】</p> <p>ロ 発火性又は引火性の雰囲気を形成するおそれがある場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の煙感知器又は非アナログ式の防爆型の熱感知器を選定し、感知器と同等の機能を有する機器として非アナログ式の防爆型の炎感知器を選定する設計とする。</p> <p>ハ 降水等の影響による火災感知器の不動作や故障が想定される場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の熱感知器を選定し、感知器と同等の機能を有する機器として非アナログ式の防爆型の炎感知器を選定する設計とする。</p> <p>ニ 設備の設置状況を踏まえた火災感知器として、中央制御盤内にはケーブルが延焼する前の火災の初期段階にて煙を感知できる高感度煙感知器を選定し、海水管トレーニングに敷設されるケーブルには長距離の火災感知に適している光ファイバケーブル熱感知器を選定する設計とする。 【16ページ右欄に記載】</p>	<p>イ 火災によって生じる煙や熱が高所の取付面において希薄となることが想定される場所は、消防法施行規則第23条第4項第一号イ及び第二号を踏まえ、以下のとおり取付面の高さに応じた火災感知器を選定する設計とする。</p> <p>(イ) 取付面高さが8m以上15m未満の場所は、感知器としてアナログ式の煙感知器、非アナログ式の防爆型の煙感知器若しくは非アナログ式の炎感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。</p> <p>(ロ) 取付面高さが15m以上20m未満の場所は、感知器としてアナログ式の煙感知器若しくは非アナログ式の炎感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。</p> <p>(ハ) 取付面高さが20m以上の場所は、感知器として非アナログ式の炎感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。</p> <p>ロ 可燃性気体の発生が想定される場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の煙感知器若しくは非アナログ式の防爆型の熱感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。</p> <p>ハ 降水等の影響による火災感知器の不動作や故障が想定される場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の熱感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。</p>

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（11／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>アナログ式の煙感知器、非アナログ式の防爆型の煙感知器及び高感度煙感知器は、蒸気等が充満する場所には設置しないことで、誤作動を防止する設計とする。</p> <p>アナログ式の熱感知器、非アナログ式の防爆型の熱感知器及び光ファイバケーブル熱感知器は、作動温度を周囲温度より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。</p> <p>非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の防爆型の炎感知器を屋内に設置する場合は、火災特有の性質を検出する赤外線方式を採用し、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。非アナログ式の防爆型の炎感知器を屋外に設置する場合は、火災特有の性質を検出する赤外線方式を採用や太陽光の影響を防ぐための遮光板を設置することで、誤作動を防止する設計とする。</p>	<p>ニ 放射線の影響による火災感知器の故障が想定される放射線量が高い場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の熱感知器を選定する設計とする。</p> <p>火災感知器の誤作動を防止するための方策を以下のホからトに示す。</p> <p>ホ アナログ式の煙感知器及び非アナログ式の防爆型の煙感知器は、蒸気等が充満する場所には設置しないことで、誤作動を防止する設計とする。</p> <p>ヘ アナログ式の熱感知器及び非アナログ式の防爆型の熱感知器は、作動温度を周囲温度より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。</p> <p>ト 非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の防爆型の炎検知装置を屋内に設置する場合は、火災特有の性質を検出する赤外線方式を採用し、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。非アナログ式の防爆型の炎検知装置を屋外に設置する場合は、火災特有の性質を検出する赤外線方式の採用や太陽光の影響を防ぐための遮光板を設置することで、誤作動を防止する設計とする。</p>

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（12／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>(b) 火災感知器の設置方法</p> <p>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第23条第4項（以下「消防法施行規則」という。）に基づき設定される複数の感知区域を壁や取付面高さ等を考慮してまとめた単位をエリア（感知区画）と定義する。</p> <p>エリア内に設置する固有の信号を発する異なる種類の感知器は、それぞれを消防法施行規則により設置する設計を基本とする。</p> <p>感知器と同等の機能を有する機器を設置する場合は、消防法施行規則において求める火災区域内の感知器の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条に定める感知性能と同等以上のこと（以下「消防法施行規則等と同等以上のこと」という。）により設置する設計とする。</p> <p>ただし、以下のイからハに示すエリアについては、火災感知器の設置若しくは保守点検時における放射線による作業員の被ばく、放射線による火災感知器の故障又は消防法施行規則に規定されている感知器の設置方法を考慮した場合、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ことにより設置することが適切ではない。そのため、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き、異なる種類の火災感知器を設置する設計（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、十分な保安水準を確保した設計とは、「火災区域又は火災区画において火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定できるよう、対象エリアで発生する火災を異なる種類の火災感知器を組み合わせて早期に感知できること」と定義する。</p>	<p>(b) 消防法施行規則等による火災感知器の設置</p> <p>建屋内における火災感知器の設計にあたっては、異なる感知方式の火災感知器のそれを消防法施行規則第23条第4項又は同項において求める火災区域内の感知器の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。 消防法施行規則第23条第4項により感知器を設置する設計にあたっては、火災予防に支障がない以下のイからニを踏まえた設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none">イ シャワー室において、感知器の設置を行わない設計ロ 感知区域の面積が小さく、隣接感知区域に感知器がある場合に、一定の範囲を限度として、感知器の設置を行わない設計ハ 感知器の設置面から換気口等の空気吹出し口までの鉛直距離が1m以上ある場合に、感知器と空気吹出し口との水平距離が1.5mを下回る位置に感知器を設置する設計ニ 空気吹出し口から水平に空気が吹き出されている場合に、その吹出し方向と逆方向の水平距離が1.5mを下回る位置に感知器を設置する設計

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（13／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>イ 取付面高さが床面から20m以上のエリアについては、消防法施行規則により煙感知器及び熱感知器を設置することが適切ではなく、異なる種類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により設置することが困難である。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により設置した上で、アナログ式の煙感知器又は非アナログ式の防爆型の煙感知器を発火源となり得る設備等に対して設置することで、火災を早期に感知し、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定できる設計とする。</p> <p>ロ 屋外エリアのうち外部の気流が流通する場所は、消防法施行規則により煙感知器及び熱感知器を設置することが適切ではなく、異なる種類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により設置することが困難である。そのため、降水等も考慮し、密閉性を有する非アナログ式の防爆型の熱感知器と非アナログ式の防爆型の炎感知器を発火源となり得る設備等に対して設置することで、火災を早期に感知し、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定できる設計とする。</p> <p>なお、屋外エリアの地下タンクはコンクリートで囲まれた地下に設置されており、容器内部の燃料が気化することで、発火性又は引火性の雰囲気を形成するおそれのある場所であることから、タンク内部の火災を感知することができる地下部（外部マンホールよりもタンク側）に非アナログ式の防爆型の煙感知器及び非アナログ式の防爆型の熱感知器を設置する設計とする。</p>	<p>建屋外における火災感知器の設計にあたっては、建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ことを踏まえ、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを火災防護上重要な機器等、重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を有効に監視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を基本とする。海水管トレンチ内については、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではないが、感知器を設置可能な取付面に消防法施行規則第23条第4項を準用して感知器を設置する設計とする。</p> <p>なお、中央制御室及び海水管トレンチ内は、上記の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>(c) その他の方法による火災感知器の設置</p> <p>火災感知器を設置する場所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第23条第4項又は消防法施行規則等と同等以上の方により設置することができない又は設置することができない場合は、火災区域又は火災区画において火災感知器を適切な場所に設置することにより、発生する火災を設置場所においてもれなく確実に感知できる設計とする。</p> <p>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第23条第4項又は消防法施行規則等と同等以上の方により設置することができない場所をイ、設置することができない場所をロに示す。</p> <p>イ 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場所</p> <p>ロ 放射線の影響により火災感知器の設置及び保守点検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場所</p>

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（14／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>ハ 放射線の影響により火災感知器の故障又は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エリア（以下「高線量エリア」という。）については、異なる種類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。そのため、作業員の被ばく低減の観点から高線量エリアの放射線及び空気流を考慮し、エリア内に火災感知器を設置すること又は隣接エリアの火災感知器を兼用することにより、異なる種類の火災感知器で火災を早期に感知し、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定できる設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【16ページ右欄に記載】</p> <p>使用済燃料ピット及び使用済樹脂貯蔵タンク室は、以下のニ及びホに示すとおり火災感知器を設置しない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">【12ページ右欄(2)項に記載】</p> <p>ニ 使用済燃料ピットの側面と底面は、金属に覆われており、ピット内は水で満たされていることから、使用済燃料ピット内では火災は発生しないため、使用済燃料ピットには火災感知器を設置しない設計とする。</p> <p>ホ 使用済樹脂貯蔵タンクは、金属製であること、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、使用済樹脂貯蔵タンク室は、可燃物を置かず発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはないため、使用済樹脂貯蔵タンク室には火災感知器を設置しない設計とする。</p> <p>(c) 火災感知設備の設計上の考慮</p> <p>火災感知設備のうち火災受信機盤（「1,2号機共用、1号機に設置」、「2号機設備、1,2号機共用、1号機に設置」）（以下「火災受信機盤」という。）は、作動した火災感知器を1つずつ特定できるアナログ式の受信機とし、中央制御室において常時監視できる設計とする。</p>	<p>初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果</p> <p>(d) 火災感知設備の設計上の考慮</p> <p>火災感知設備のうち火災受信機盤は、作動した火災感知器を1つずつ特定できるアナログ式の受信機とし、中央制御室において常時監視できる設計とする。</p>

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（15／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>火災感知設備は、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時においても火災の感知を可能とするため、ディーゼル発電機又は代替交流電源から電力が供給開始されるまでの容量を有した蓄電池を設け、原子炉の安全停止に必要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、非常用電源からの受電も可能な設計とする。</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備は、凍結等の自然現象によっても、機能を保持する設計とする。</p> <p>屋外に設置する火災感知設備は、外気温度が−10°Cまで低下しても使用可能な火災感知器を設置する。</p> <p>b. 消火設備</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画には、設備の破損、誤作動又は誤操作により消火剤が放出されても、原子炉を安全に停止させるための機能又は重大事故等に対処するために必要な機能を有する電気及び機械設備に影響を与えない消火設備として、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となるところは、手動操作による固定式消火設備である全域ハロン消火設備（「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「全域ハロン消火設備」という。）、容器及び逃がし弁を含む泡消火設備（1,2号機共用、1号機に設置（以下同じ。））及び水噴霧消火設備（2号機設備、1,2号機共用、2号機に設置（以下同じ。））を設置するとともに、自動消火設備である全域ハロン自動消火設備（「1号機設備」、「1,2号機共用、1号機に設置」）（以下「全域ハロン自動消火設備」という。）及び二酸化炭素自動消火設備により消火を行う設計とし、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならないところは、自動消火設備である海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備及びハログン化物自動消火設備（1,2号機共用、1号機に設置（以下同じ。））並びに可搬型の消火器又は水により消火を行う設計とする。</p>	<p>火災感知設備は、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時においても火災の感知を可能とするため、ディーゼル発電機又は代替交流電源から電力が供給開始されるまでの容量を有した蓄電池を設け、原子炉の安全停止に必要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、非常用電源からの受電も可能な設計とする。</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備は、凍結等の自然現象によっても、機能を保持する設計とする。</p> <p>屋外に設置する火災感知設備は、外気温度が−10°Cまで低下しても使用可能な火災感知器を設置する。</p> <p>b. 消火設備</p> <p style="text-align: right;">変更なし</p>

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（16／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>原子炉格納容器は、火災発生時の煙の充満及び放射線の影響による消火活動が困難とならない場合は、早期に消火が可能である消火要員による消火を行うが、火災発生時の煙の充満及び放射線の影響のため消火要員による消火活動が困難である場合は、格納容器スプレイ設備による消火を行う設計とする。</p> <p>中央制御室及び中央制御盤は、常駐運転員による早期の消火を行う設計とする。</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、以下の設計を行う。</p> <p>(a) 消火設備の消火剤の容量</p> <p>消火設備の消火剤は、想定される火災の性質に応じた十分な容量を配備するために、消防法施行規則に基づく消火剤を配備する設計とする。</p> <p>消火用水供給系の水源であるろ過水貯蔵タンクは、最大放水量である主変圧器の消火ノズルから放水するために必要な圧力及び流量を満足する消火ポンプの定格流量で、消火を2時間継続した場合の水量を確保する設計とする。</p> <p>屋内消火栓及び屋外消火栓の容量は、消防法施行令に基づき設計する。</p> <p>(b) 消火設備の系統構成</p> <p>イ 消火用水供給系の多重性又は多様性</p> <p>消火用水供給系は、電動消火ポンプ（1,2号機共用（以下同じ。））及びディーゼル消火ポンプ（1,2号機共用（以下同じ。））の設置による多様性並びに水源であるろ過水貯蔵タンクの2基設置による多重性を有する設計とする。</p> <p>ディーゼル消火ポンプの駆動用の燃料は、ディーゼル消火ポンプ燃料小出槽（1,2号機共用（以下同じ。））に貯蔵する。</p>	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（17／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>格納容器スプレイ設備は、格納容器スプレイポンプを2台設置等による系統の多重性及び使用可能な場合に水源とするろ過水貯蔵タンクの2基設置による多重性を有する設計とする。ろ過水貯蔵タンクが使用できない場合に水源とする静的機器である燃料取替用水タンクは、格納容器スプレイ設備による消火時間を考慮した容量とする。</p> <p>□ 系統分離に応じた独立性 原子炉の安全停止に必要な機器等の相互の系統分離を行うために設置する全域ハロン自動消火設備及び海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備は、单一故障を想定した選択弁等動的機器の多重化並びに消火濃度を満足するために必要な本数及び個数以上のポンベ及び容器弁を設置することによって、系統分離に応じた独立性を有する設計とする（第1図）。</p> <p>ハ 消火用水の優先供給 消火用水供給系は、他の系統と共に共用しないことによって、消火用水を確保する設計とする。水消火設備の水源であるろ過水貯蔵タンクは、重大事故等対処時に使用する設計とするが、火災時には消火活動の水源として優先して使用する設計とする。</p> <p>(c) 消火設備の電源確保 ディーゼル消火ポンプは、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時にも起動できるように、蓄電池により電源が確保される設計とする。 二酸化炭素自動消火設備、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン自動消火設備、全域ハロン消火設備、泡消火設備、水噴霧消火設備及びハロゲン化物自動消火設備は、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時にも設備の作動に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。</p>	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（18／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>(d) 消火設備の配置上の考慮</p> <p>イ 火災による二次的影響の考慮</p> <p>二酸化炭素自動消火設備、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン消火設備、全域ハロン自動消火設備、泡消火設備、水噴霧消火設備及びハロゲン化物自動消火設備は、火災の火炎、熱による直接的な影響、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響は受けず、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないよう、消火対象となる火災区域又は火災区画とは別のエリアにポンベ及び制御盤等を設置する。</p> <p>ガス消火設備のポンベは、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ポンベに接続する破壊板によりポンベの過圧を防止する設計とする。</p> <p>ロ 管理区域内からの放出消火剤の流出防止</p> <p>管理区域内で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがある場合には、管理区域外への流出を防止するため、各フロアの目皿や配管により排水及び回収し、液体廃棄物処理設備で処理する設計とする。</p> <p>ハ 消火栓の配置</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令に準拠し、屋外消火栓及び屋内消火栓を設置する。但し、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火災区域は、ハロゲン化物自動消火設備による消火を実施することから、消火栓は設置しない。</p>	<p>初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果</p> <p>変更なし</p>

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（19／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>(e) 消火設備の警報</p> <ul style="list-style-type: none"> イ 消火設備の故障警報 消火ポンプ、二酸化炭素自動消火設備、ハロゲン化物自動消火設備等の消火設備は、電源断等の故障警報を中央制御室に発する設計とする。 ロ 固定式ガス消火設備の退出警報 固定式ガス消火設備として設置する二酸化炭素自動消火設備、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン自動消火設備、ハロゲン化物自動消火設備等は、作動前に職員等の退出ができるように警報を発する設計とする。 <p>(f) 消火設備に対する自然現象の考慮</p> <ul style="list-style-type: none"> イ 凍結防止対策 外気温度が0°Cまで低下した場合に、屋外の消火設備の凍結防止を目的として、消火栓及び消火配管のブロー弁を微開する運用について保安規定に定め、気温の低下時における消火設備の機能を維持する設計とする。 ロ 風水害対策 消火ポンプ、全域ハロン自動消火設備等は、風水害により性能が阻害されないよう、屋内に設置する。 屋外に設置する消火設備の制御盤、ポンベ等は、風水害により性能が阻害されないよう、浸水防止対策を講じる設計とする。 ハ 地盤変位対策 消火配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部には溶接継手を採用するとともに、地上化又はトレーニング内に設置する。また、建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を建屋に設置する。 	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（20／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>(g) その他</p> <p>イ 移動式消火設備（1, 2号機共用、1号機に保管（以下同じ。））</p> <p>移動式消火設備は、複数の火災を想定した消火活動が可能な水源を有し、機動性のある化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車を配備する設計とする。</p> <p>ロ 消火用の照明器具</p> <p>建屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、移動及び消火設備の操作を行うため、1時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する。</p> <p>ハ ポンプ室の煙の排気対策</p> <p>自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置するポンプ室は、固定式消火設備によらない消火活動も考慮し、消防要員による可搬型の排風機の配備によって、排煙による消防要員の視界の改善が可能な設計とする。</p> <p>二 燃料設備</p> <p>使用済燃料及び新燃料を貯蔵する設備は、消火水が流入しても未臨界となるように設計する。</p> <p>(3) 火災の影響軽減</p> <p>a. 火災の影響軽減対策</p> <p>火災の影響軽減対策の設計に当たり、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。</p> <p>火災が発生しても、原子炉を安全停止するためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが必要であり、このためには、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を、手動操作に期待しても、少なくとも1つ確保する必要がある。</p>	<p>初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果</p> <p>変更なし</p> <p>(3) 火災の影響軽減</p> <p>変更なし</p>

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（21／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>このため、火災防護対象機器等に対して、火災区域内又は火災区画内の火災の影響軽減のための対策や隣接する火災区域又は火災区画における火災の影響を軽減するために、以下の対策を講じる。</p> <p>(a) 火災防護対象機器等の系統分離対策</p> <p>中央制御盤及び原子炉格納容器内を除く火災防護対象機器等は、以下のいずれかの系統分離によって、火災の影響軽減のための対策を講じる。</p> <p>イ 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等</p> <p>火災防護対象機器等は、火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を確認した隔壁等によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。</p> <p>ロ 1時間耐火隔壁等、火災感知設備及び自動消火設備</p> <p>火災防護対象機器等は、想定される火災に対して1時間の耐火能力を有する隔壁等の設置によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。</p> <p>隔壁等は、材料、厚さ等を設計するための火災耐久試験により1時間の耐火性能を有する設計であることを確認する設計とする。</p> <p>1時間耐火隔壁を施工するケーブルトレイの上部には火災源を置かない設計とし、ケーブルトレイ真下に火災源がある場合は、火災源の火災に伴う火炎が、ケーブルトレイ上面まで達しない設計とする。</p> <p>火災感知設備は、自動消火設備の誤作動防止を考慮した感知器の作動により自動消火設備を作動させる設計とする。</p> <p>消火設備は、早期消火を目的として、自動消火設備である全域ハロン自動消火設備又は海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備を設置し、(2)火災の感知及び消火 b. 消火設備 (b) 消火設備の系統構成 ロに示す系統分離に応じた独立性を有する設計とする。</p>	変更なし

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（22／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>(b) 中央制御盤の火災の影響軽減のための対策</p> <p>中央制御盤は、火災により中央制御盤の1つの区画の安全機能の全喪失を想定した場合に、原子炉を安全停止するために必要な運転操作を保安規定に定め管理する措置を行うとともに、(a) に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>離隔距離等による系統分離として、中央制御盤の操作スイッチ間、盤内配線間、盤内配線ダクト間は、近接する他構成部品に火災の影響がないことを確認した実証試験の結果に基づく分離対策を行う設計とし、中央制御盤のケーブルは、当該ケーブルに火災が発生しても延焼せず、また、周囲へ火災の影響を与えないことを実証試験によって確認した金属外装ケーブル、テフロン電線及び難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p>中央制御盤は、中央制御盤内に火災の早期感知を目的として、高感度煙感知器を設置し、また、保安規定に常駐する運転員の早期消火活動に係る運用を定め、管理することによって、相違する系列の火災防護対象機器等に対する火災の影響軽減対策を行う。</p> <p>火災の発生箇所の特定が困難な場合も想定し、可搬型のサーモグラフィカメラ（1, 2号機共用、1号機に保管（以下同じ。））の配備によって、火災の発生箇所を特定できる設計とする。</p>	変更なし
<p>(c) 原子炉格納容器内の影響軽減のための対策</p> <p>原子炉格納容器内は、火災により原子炉格納容器内の動的機器の動的機能喪失を想定した場合に、原子炉の安全停止に必要な運転操作を保安規定に定め管理する措置を行うとともに、(a) に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>イ 原子炉格納容器内のケーブルトレイは、以下に示すケーブルトレイへの鉄製の蓋の設置によって、火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>鉄製の蓋には、開口の設置によって、消火水がケーブルトレイへ浸入する設計とする。</p>	

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（23／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>(イ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ 同士が6mの離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイの周囲6m範囲に位置するケーブルトレイ</p> <p>(ロ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ同士が6mの離隔を有しない場合は、同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される両方のケーブルトレイ及びいずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイの周囲6m範囲に位置するケーブルトレイ</p> <p>(ハ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が6mの離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設される電線管の周囲6m範囲に位置するケーブルトレイ</p> <p>(ニ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が6mの離隔を有しない場合は、上記(ハ)と同じ対策を実施する設計とする。</p> <p>□ 原子炉格納容器内は、防爆型の煙感知器及び防爆型の熱感知器を設置し、天井までの高さが8m以上ある箇所は、防爆型の煙感知器と防爆型の炎感知器を設置する。</p> <p>ハ 相違する系列の火災防護対象機器等に対する火災の影響軽減対策を行うため、保安規定に消火要員による早期の手動による消火活動及び進入困難な場合の多重性を有する格納容器スプレイ設備を用いた手動による消火活動に係る運用を定め、管理する。</p>	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（24／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>(d) 換気設備に対する火災の影響軽減のための対策</p> <p>火災防護対象機器等を設置する火災区域に関連する換気設備は、他の火災区域又は火災区画の火災の影響を軽減するために、防火ダンパを設置する。</p> <p>換気設備は、環境への放射性物質の放出を防ぐために、排気筒に繋がるダンパを閉止し隔離できる設計とする。</p> <p>(e) 煙に対する火災の影響軽減のための対策</p> <p>運転員が常駐する中央制御室は、建築基準法に準拠した容量の可搬式である 排煙設備（1,2号機共用、1号機に保管（以下同じ。））の配備によって、火災発生時の煙を排気する設計とする。</p> <p>電気ケーブルが密集する配線処理室は、全域ハロン自動消火設備による自動消火により火災発生時の煙の発生が抑制されることから、煙の排気は不要である。</p> <p>配線処理室は、2箇所の入口を設置することによって、消防要員による消火活動も可能とする。</p> <p>(f) 油タンクに対する火災の影響軽減のための対策</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する油タンクは、換気空調設備による排気又はベント管により、屋外へ排気する設計とする。</p> <p>b. 原子炉の安全確保</p> <p>(a) 原子炉の安全停止対策</p> <p>イ 火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定した設計</p> <p>発電用原子炉施設内の火災により安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、当該火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、火災の影響軽減のための系統分離対策によって、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全に停止できる設計とする。</p>	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果

変更なし

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（25／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>□ 設計基準事故等に対処するための機器に单一故障を想定した設計</p> <p>発電用原子炉施設内の火災に起因した運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に対し、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づく单一故障を想定しても、原子炉を支障なく安全停止できるよう、中央制御盤内の延焼時間内に対応操作を行うことを保安規定に定め管理するとともに、制御盤の延焼を防止するための離隔距離を確保することによって、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を収束するために必要な機能が失われないよう設計する。</p> <p>(b) 火災の影響評価</p> <p>イ 火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定した設計に対する評価</p> <p>設備等の設置状況を踏まえた可燃性物質の量及び火災区域又は火災区画（以下「火災区域等」という。）の面積を基に、発電用原子炉施設内の火災によって、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉の安全停止が可能であることを、当該火災区域等の火災が隣接する火災区域等に影響を与えるか否かを評価する火災伝播評価の結果に応じ、以下に示す火災影響評価によって確認する。</p> <p>火災影響評価は、火災区域又は火災区画の火災荷重の増加等又は設備改造等により、必要な場合には再評価を実施する。</p> <p>火災影響評価の評価方法及び再評価については、保安規定に定め、管理する。</p> <p>(イ) 隣接する火災区域等に影響を与える場合</p> <p>当該火災区域等及び火災影響を受ける隣接火災区域等の2区画に対して火災を想定し、原子炉の安全停止が可能であることを評価する。</p>	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果

3. 審査を踏まえた基本設計方針の整理結果（26／26）

□ 川内原子力発電所 1号機

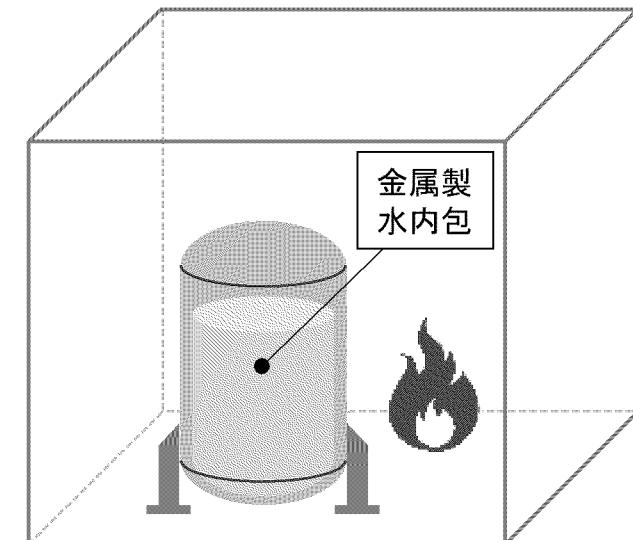
その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備 基本設計方針 (原発本第197号 令和4年2月10日申請版)	初回審査会合（2022年4月7日）以降の議論を踏まえた 基本設計方針の整理結果
<p>(ロ) 隣接する火災区域等に影響を与えない場合 当該火災区域等の火災を想定し、原子炉の安全停止が可能であることを評価する。</p> <p>口 設計基準事故等に対処するための機器に单一故障を想定した設計に対する評価 内部火災により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される運転時の異常な過渡変化と設計基準事故が発生する可能性があるため、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に対し单一故障を想定しても、事象が収束して原子炉は支障なく低温停止に移行できることを確認する。</p>	
<p>(4) 設備の共用 火災感知設備の一部は、監視対象となる共用設備の各火災区域に火災感知器を設置することで、共用により発電用原子炉の安全性を損なわない設計とする。 消火設備の一部は、火災発生時において必要となる十分な容量の消火水等を供給できる設備を設置するとともに、消火設備への2次的影響を考慮して消火対象と異なるエリアに設置することで、共用により発電用原子炉の安全性を損なわない設計とする。</p>	変更なし

4. 使用済樹脂貯蔵タンク室の火災の感知に係る設計

○ 使用済樹脂貯蔵タンクに対する火災の影響

火災防護を行う機器である使用済樹脂貯蔵タンクは、使用済樹脂貯蔵タンク室での火災を想定しても、以下のとおり放射性物質を貯蔵する機能は損なわれない。

- ▶ 使用済樹脂貯蔵タンクは金属製であり、想定される火災においても構造材料の融点には到達しないため、溶融による破損には至らない。
- ▶ 火災による熱の影響で金属の伸び等の変形が生じることが考えられるが、変形量はタンク全体に対して極めて小さいため、タンクの破損には至らない。
- ▶ 火災による熱の影響でタンク内部の過圧が生じることが考えられるが、気相部に設置される安全弁もしくは換気空調設備による気相部の換気により放圧されるため、タンク内部の過加圧には至らない。
- ▶ 使用済樹脂貯蔵タンク室には、火災の影響を受ける動的機器は設置されていない。



- ・火災防護を行う機器は「使用済樹脂貯蔵タンク」のみ。
- ・動的機器は設置されていない。

○ 使用済樹脂貯蔵タンク室の火災の感知に係る設計

火災防護を行う機器である使用済樹脂貯蔵タンクは、火災の影響を受けても放射性物質を貯蔵する機能が損なわれないことから、火災感知器を設置しない設計とする。

参考資料 目次

1. 設計及び工事計画認可申請の概要
2. 火災感知設備に係る要求
3. エリア毎の火災の感知に係る設計について
4. 使用済燃料ピットの火災の感知に係る設計
5. 火災の感知に係る設計フロー
6. 火災感知器の選定
7. 火災感知設備のうち感知器等に係る用語の定義

参考1. 設計及び工事計画認可申請の概要（1／3）

「その他発電用原子炉の附属施設のうち火災防護設備」に係る以下の内容を申請する。

設工認資料		申請内容
本文	基本設計方針、適用基準及び適用規格	<ul style="list-style-type: none">✓ 火災防護審査基準の改正（火災感知器の設置要件の明確化等）を踏まえ、火災感知設備に係る基本設計方針を変更✓ 適用基準及び適用規格は変更なし (本設工認申請において必要な適用基準及び適用規格を記載)
	工事の方法	<ul style="list-style-type: none">✓ 変更なし
	設計及び工事に係る品質マネジメントシステム	<ul style="list-style-type: none">✓ 関連する以下の資料を添付<ul style="list-style-type: none">・発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書・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火災防護に関する説明書・耐震性に関する説明書・設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書
添付資料		

参考1. 設計及び工事計画認可申請の概要（2／3）

技術基準規則（解釈含む）への適合のための設計方針については、以下のとおりである。

審査対象条文	理 由	関連する添付資料
第5条 地震による損傷の防止	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、耐震重要度Cクラスに分類され、それに応じた耐震性を確認する必要があるため、審査対象条文とする。	耐震性に関する説明書
第11条 火災による損傷の防止	設計基準対象施設の火災による損傷の防止に係る要求であり、火災防護設備のうち火災感知設備が技術基準規則（解釈含む）に適合する設計であることを確認する必要があるため、審査対象条文とする。	発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書
第14条 安全設備	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、安全設備ではない。ただし、第14条第2項は、その解釈により、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指針（平成2年8月30日原子力安全委員会）」（以下「重要度分類に関する指針」という。）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（以下「安全施設」という。）についても、本条文の対象とする。重要度分類に関する指針により、火災感知設備は、クラス3の消火系に関連する設備であるため、審査対象条文とする。	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
第15条 設計基準対象施設の機能	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、保守点検ができる設計であることを確認する必要があるため、審査対象条文とする。	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
第52条 火災による損傷の防止	重大事故等対処施設の火災による損傷の防止に対する要求であり、火災防護設備のうち火災感知設備が技術基準規則（解釈含む）に適合する設計であることを確認する必要があるため、審査対象条文とする。	発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書

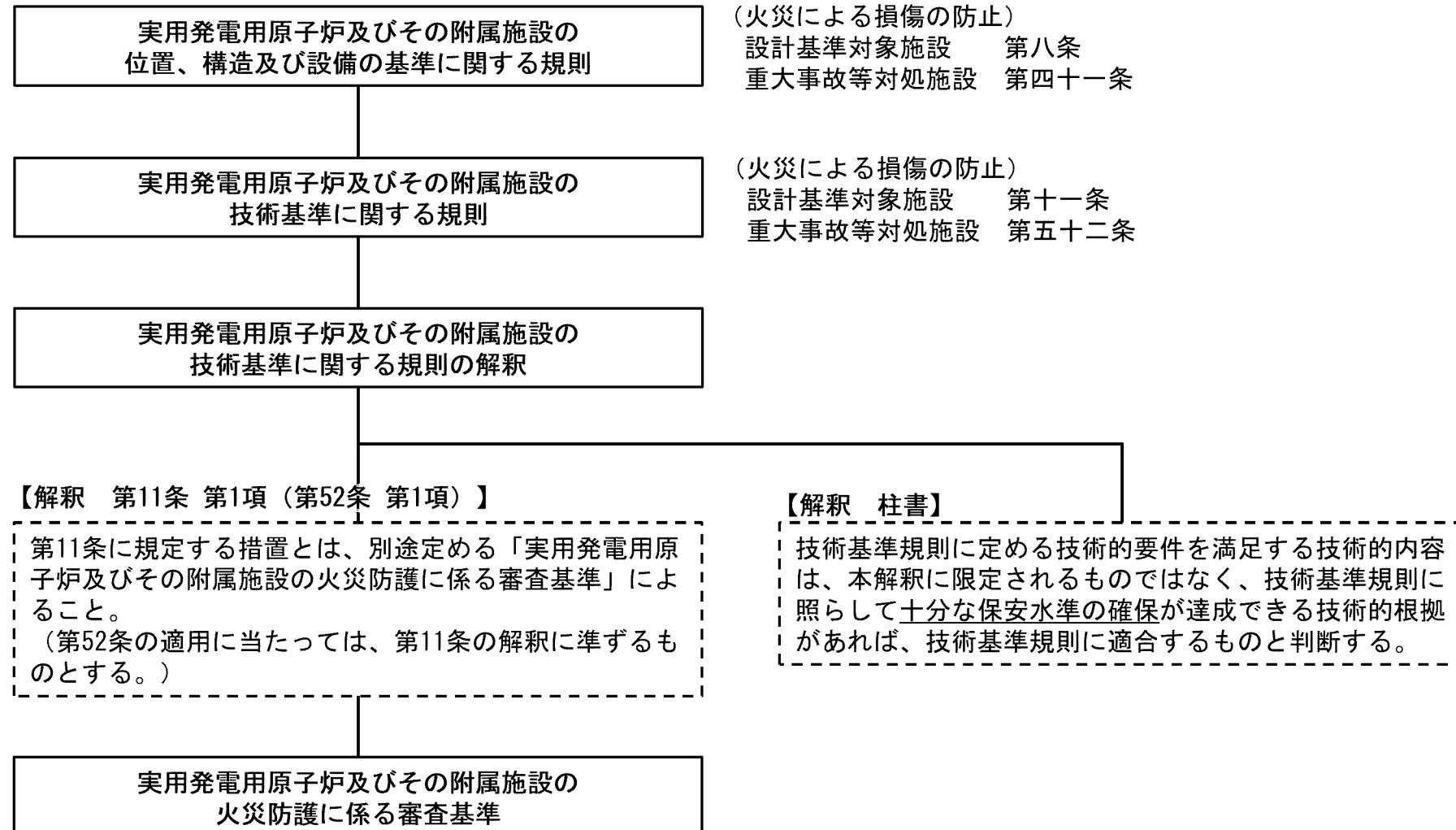
参考1. 設計及び工事計画認可申請の概要（3／3）

本設工認の申請範囲については、以下のとおりである。

- ✓ 本設工認申請は、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く）に係る範囲を対象とする。
- ✓ 特定重大事故等対処施設に係るエリアについては、本設工認申請の審査結果を踏まえ、別途設工認を申請する。
(情報管理に注意が必要な特定重大事故等対処施設に係る設工認と本設工認は別申請とし、審査の効率化及び情報管理の徹底を図る。)
- ✓ 特定重大事故等対処施設に係るエリアの火災感知器の設計は、本設工認にて分類する火災感知器の設計に包絡されており、新たな論点が生じる懸念はなく、本設工認の審査結果を踏まえ申請することで設工認対応を効率的に進める。

参考2. 火災感知設備に係る要求（1／2）

火災感知設備に関する設置許可基準及び技術基準の法令要求を以下に示す。



参考2. 火災感知設備に係る要求（2／2）

火災防護審査基準改正前後での火災感知設備に係る要件の変更点を以下に示す。

改正前	改正後	審査基準の改正前後における変更点
制定 平成25年6月19日 原規技発第1306195号	改正 令和2年3月31日 原規規発第20033110号	
2.2.1 (1) 火災感知設備 ① 各火災区域における放射線、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し、早期に火災を感知できる場所に設置すること。 ② 火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の感知器又は同等の機能を有する機器を組合せて設置すること。 また、その設置にあたっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講じること。	a ① 各火災区域における放射線、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し、 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の感知器等（感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。）をそれぞれ設置すること。 また、その設置にあたっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。 b ② 感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第23条第4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の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（昭和56年自治省令第17号）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により設置すること。 c ③ 外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。 d ④ 中央制御室等で適切に監視できる設計であること。	a <u>感知器等の選定</u> 要求事項に変更なし b <u>異なる感知方式の感知器等の設置</u> 要求事項に変更なし c <u>感知器等の誤作動の防止</u> 要求事項に変更なし d <u>感知器等の設置方法</u> 感知器等の設置に係る要件が明確化され、消防法施行規則等に基づいて設置することを記載
火災感知器の設置について、規制要求と事業者の理解に乖離があったため、記載を明確化。		要求事項に変更なし
③ 外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。 ④ 中央制御室等で適切に監視できる設計であること。	③ 外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。 ④ 中央制御室で適切に監視できる設計であること。	監視場所について、中央制御室での監視を明確に記載

火災防護審査基準のうち2.2.1(1)①②は火災感知器に係る要求であり、改正前後において設置方法が明確化されている。

参考3. エリア毎の火災の感知に係る設計について

設 計	エリア分類	特 徴
火災防護 審査基準 による設計	一般エリア	火災防護審査基準2.2.1(1)①②に基づく設計とし、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第23条第4項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。
	建屋外の 火災区域	火災防護審査基準2.2.1(1)①②に基づき設計するが、建屋外に設置する感知器が消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではないことを踏まえ、異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを火災防護上重要な機器等、重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を有効に監視することが可能な箇所に設置する設計を基本とする。 海水管トレーニング内については、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではないが、感知器を設置可能な取付面に消防法施行規則第23条第4項を準用して感知器を設置する設計とする。 例) 海水ポンプエリア、大容量空冷式発電機エリア、燃料油貯蔵タンクエリア 他
技術基準規則の 解釈の柱書を 踏まえた設計	高天井エリア	取付面高さが消防法施行規則第23条第4項第2号の煙感知器に係る規定を超える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ることから、炎感知器以外の火災感知器を消防法施行規則等により設置することができない感知区画。そのため、火災をもれなく確実に感知できるよう火災感知器を適切な場所に設置設計とする。 例) 原子炉格納容器（オペレーティングフロア、1次冷却材ループ室、加圧器室）、燃料取扱設備エリアの一部 他
	高線量エリア	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ことから、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等により設置する事が困難な感知区画。そのため、火災をもれなく確実に感知できるよう火災感知器を適切な場所に設置設計とする。 例) 原子炉格納容器（炉内核計装シンブル配管室）、1次冷却材混床式脱塩塔エリア 他
	火災感知器 を設置しない エリア	火災が発生した場合においても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損なわれない感知区画。そのため、火災感知設備及び消火設備を設置しない設計とする。 例) 使用済燃料ピット、使用済樹脂貯蔵タンク室 他

参考4. 使用済燃料ピットの火災の感知に係る設計

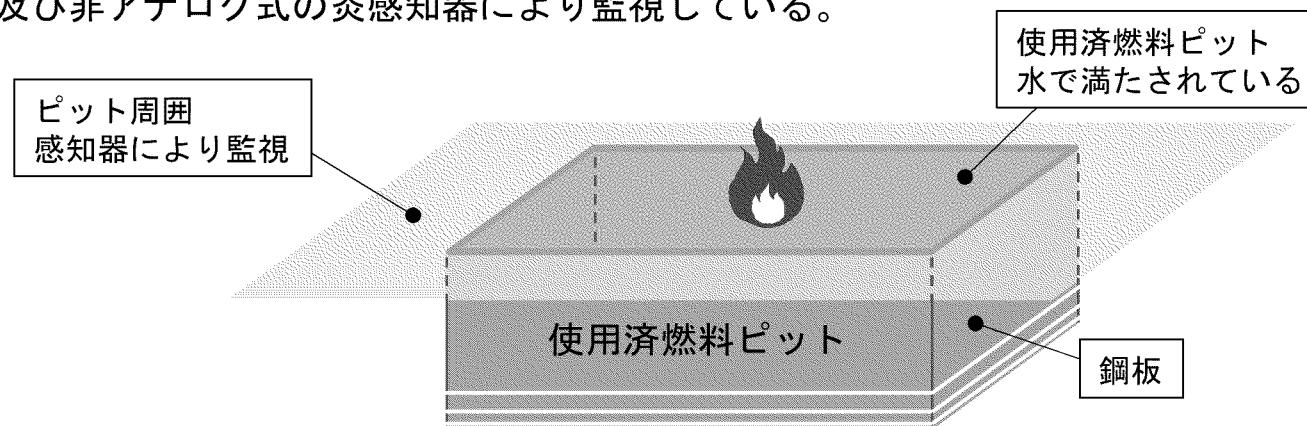
○ 使用済燃料ピットに対する火災の影響

使用済燃料ピットはコンクリート表面を鋼板でライニングした構造であり、且つ、ピット内が水で満たされていることから、火災が発生した場合においても、火災の継続により使用済燃料ピットの放射性物質を貯蔵する機能が損なわれることはない。

○ 使用済燃料ピットの火災の感知に係る設計

火災防護を行う機器である使用済燃料ピットは、火災の発生を想定した場合においても放射性物質を貯蔵する機能が損なわれないことから、火災感知器を設置しない設計とする。

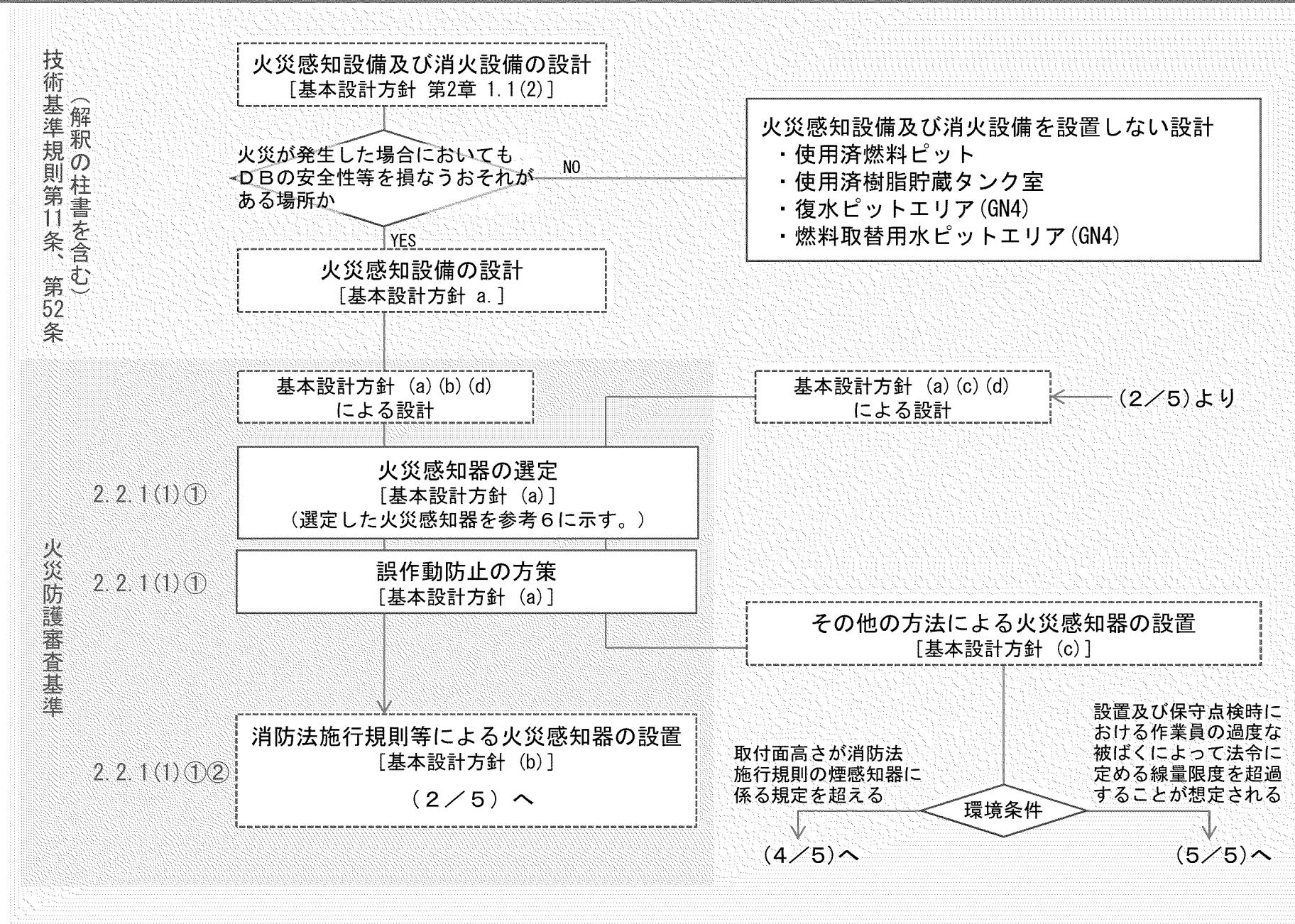
なお、使用済燃料ピットの周囲は消防法施行規則第23条第4項により設置したアナログ式の煙感知器及び非アナログ式の炎感知器により監視している。



○ 玄海4号機 燃料取替用水ピットエリア及び復水ピットエリアについて

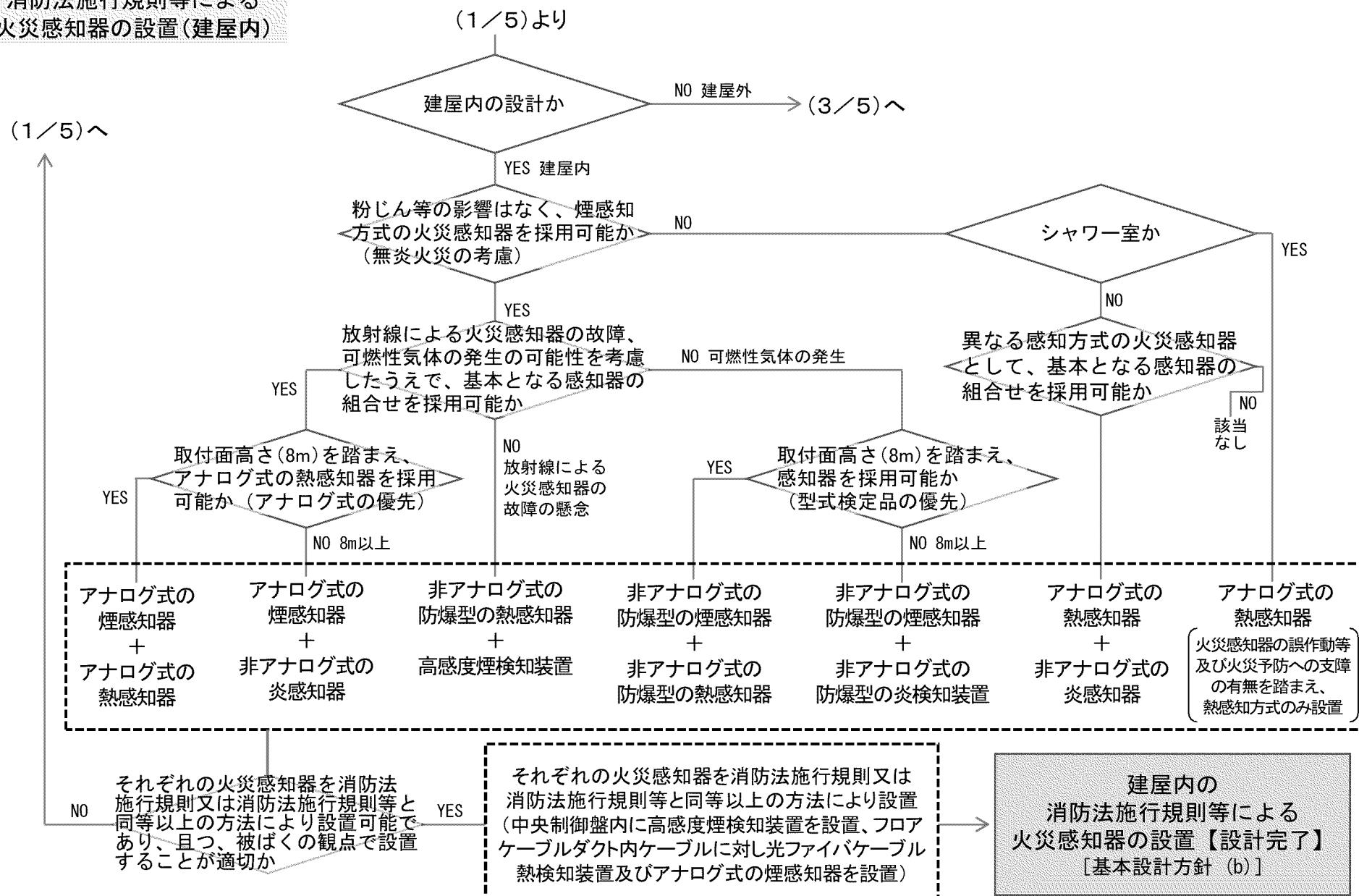
火災防護を行う機器である玄海原子力発電所第4号機の燃料取替用水ピットエリア及び復水ピットエリアも使用済燃料ピット同様、火災の発生を想定した場合においても原子炉の安全停止に係る機能及び重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないことから、火災感知器を設置しない設計とする。

参考5. 火災の感知に係る設計フロー（1／5）

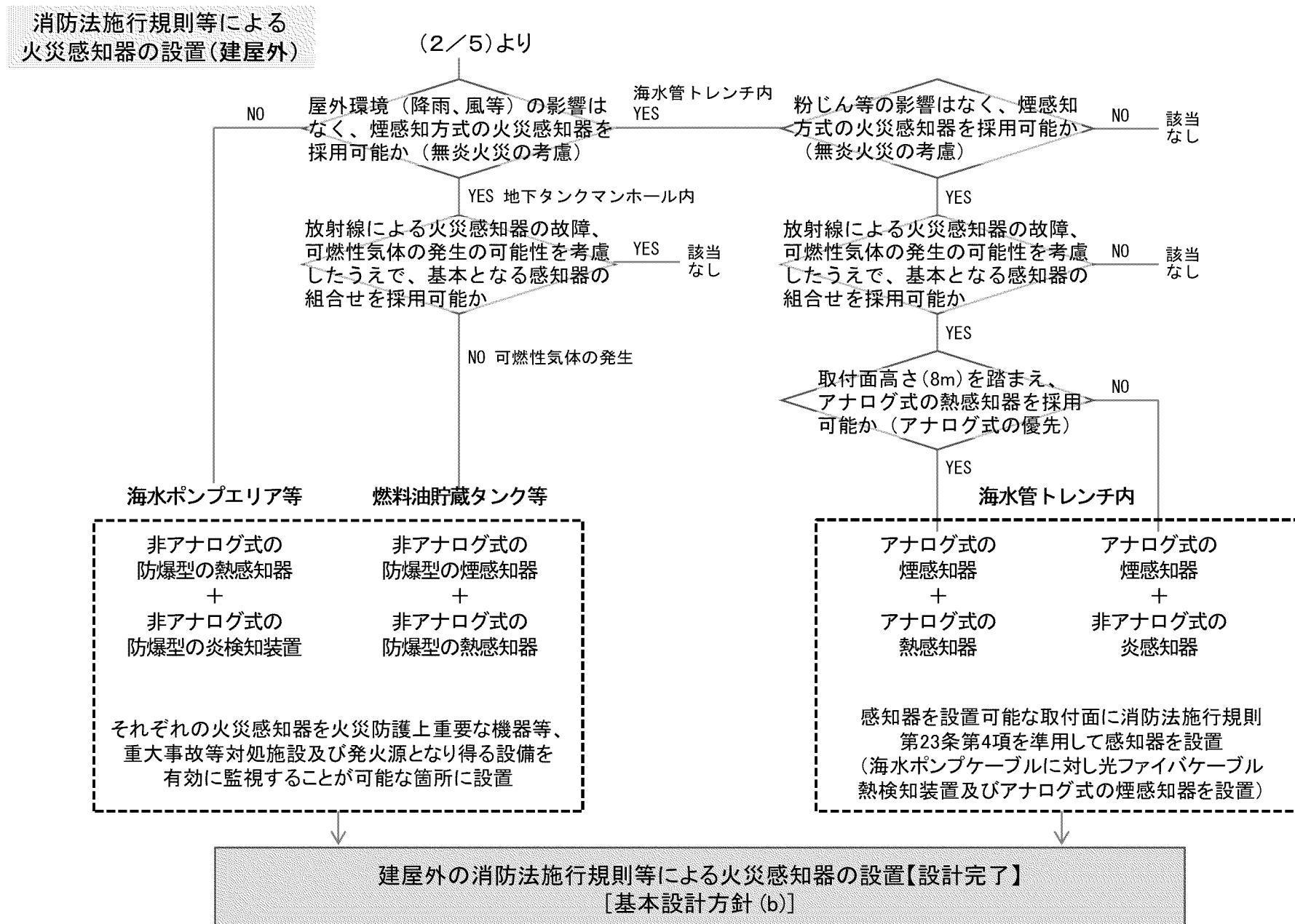


参考5. 火災の感知に係る設計フロー（2／5）

消防法施行規則等による
火災感知器の設置(建屋内)

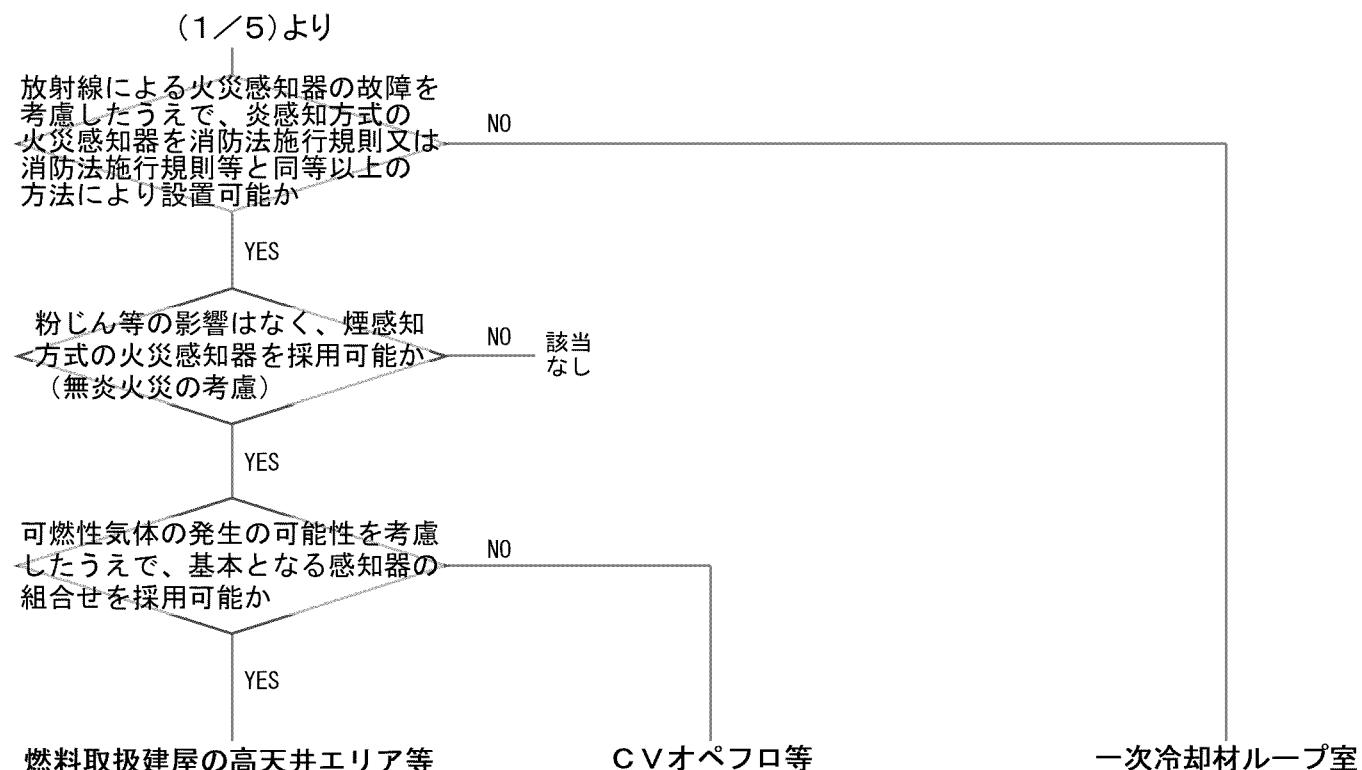


参考5. 火災の感知に係る設計フロー（3／5）



参考5. 火災の感知に係る設計フロー（4／5）

その他の方法による
火災感知器の設置
(高天井エリア)



消防法施行規則等
により設置

非アナログ式の炎感知器

非アナログ式の防爆型の炎検知装置
(一部、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熱感知器
(設置)

火災をもれなく確実に
感知できるよう火災感知器
を適切な場所に設置

アナログ式の煙感知器
(設置又は兼用)

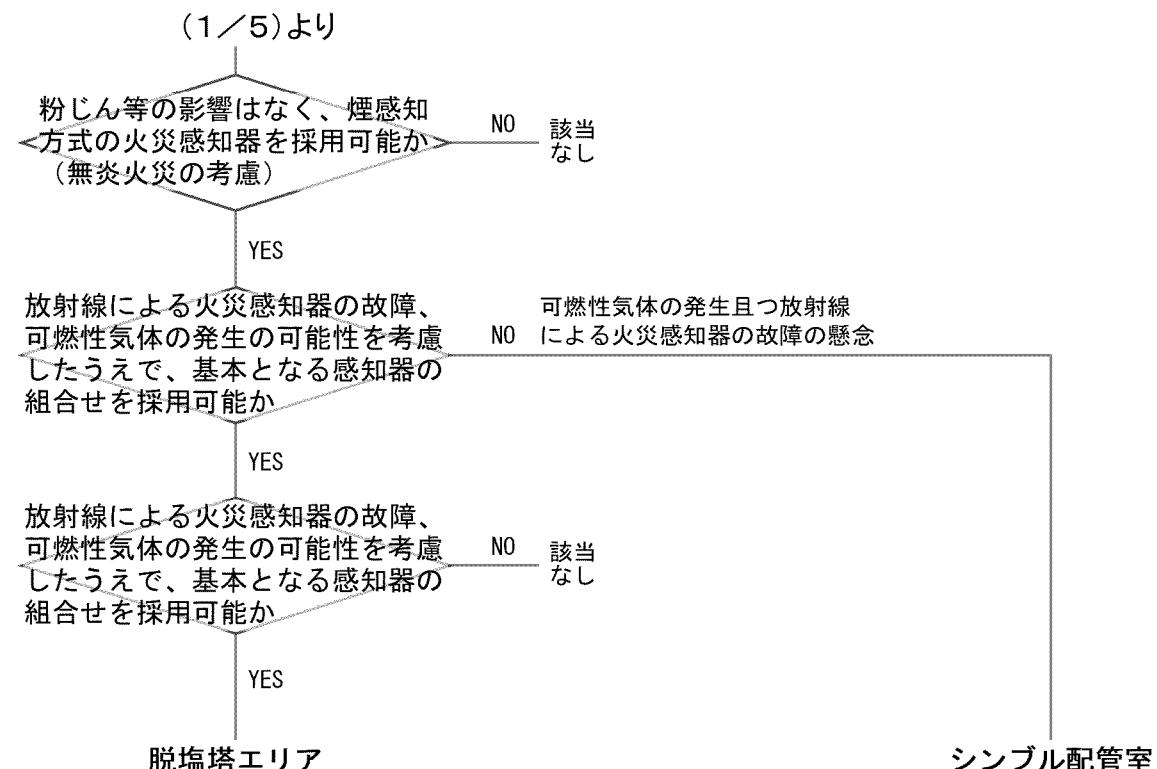
非アナログ式の防爆型の煙感知器
(設置又は兼用)

非アナログ式の防爆型の煙感知器
(設置又は兼用)

その他の方法による火災感知器の設置(高天井エリア)【設計完了】
[基本設計方針(c)]

参考5. 火災の感知に係る設計フロー（5／5）

その他の方法による
火災感知器の設置
(高線量エリア)



火災をもれなく確実に
感知できるよう火災感知器
を適切な場所に設置

アナログ式の煙感知器（兼用）
+
アナログ式の熱感知器（兼用）

非アナログ式の防爆型の煙感知器（GN3, 4一部設置+兼用）
+
非アナログ式の防爆型の熱感知器（一部設置+兼用）

その他の方法による火災感知器の設置(高線量エリア)【設計完了】
[基本設計方針(c)]

参考6. 火災感知器の選定

			火災感知器					
			感知器 [検定品]			感知器と同等の機能を有する機器(検知装置) [未検定品]		
			煙	熱	炎	煙	熱	炎
取付面高さ		20m未満※1	8m未満※1	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	—	—	—	—
		—※2	非アナログ式の防爆型の煙感知器	—	高感度煙検知装置	—	—	—
基本以外	非アナログ式	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検知装置
		—	—	—	—	—	—	—
設備の設置状況		—	—	—	高感度煙検知装置	光ファイバケーブル熱検知装置	—	—

※1 取付面高さが基準値以上となる感知区画において、消防法施行規則に依らず煙感知器又は熱感知器を設置する場合がある。

※2 放射線影響により感知器等の故障が懸念され、消防法施行規則等による煙感知器の設置が困難な感知区画において、感知区画内の故障の懸念がない場所に部分的に非アナログ式の防爆型の煙感知器を設置する場合がある。

参考7. 火災感知設備のうち感知器等に係る用語の定義

火災感知設備

火災の感知を行い、警報等を行う設備であり、火災感知器や火災受信機盤(又は火災報知盤)等で構成する。

火災感知器

火災感知設備のうち「感知器」及び「検知装置(感知器と同等の機能を有する機器)」を合わせて火災感知器という。

感知器

火災により生じる熱、煙又は炎を利用して火災の発生を感知し、火災信号等を発信するものであり、且つ、消防法に定められる型式適合検定に合格したもの(=検定品)。

- ・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
- ・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

検知装置

(感知器と同等の機能を有する機器)

感知器と同等の機能を有するが、検定品ではないもの。

- ・検定品ではない高感度煙感知器
(「高感度煙検知装置」という。)
- ・光ファイバケーブル熱検知装置
- ・非アナログ式の防爆型の炎検知装置

九州電力株式会社

川内原子力発電所
1号機及び2号機

設計及び工事計画認可申請書
補足説明資料
【火災感知器追設工事】

目 次

補足説明資料 1 設計及び工事計画認可申請書における適用条文等の整理について

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

補足説明資料 3 工事の方法に関する補足説明資料

補足説明資料 4 本設計及び工事計画認可申請の申請範囲について

補足説明資料 5 火災感知器の性能に係るもの

補足説明資料 5-1 アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器及び非アナログ式熱感知器について

補足説明資料 5-2 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及び非アナログ式の防爆型炎検知装置について

補足説明資料 5-3 光ファイバケーブル熱検知装置及び高感度煙検知装置について

補足説明資料 5-4 感知器と同等の機能を有する機器の環境性能について

補足説明資料 6 火災感知器の設計管理に係るもの

補足説明資料 6-1 火災感知器の配置設計における消防設備士の確認項目について

補足説明資料 6-2 火災感知器の配置設計における九州電力と協力会社の責任分担及び消防設備士関与の品質プロセスについて

補足説明資料 7. エリアの特性に応じた火災感知器の設計に係るもの

補足説明資料 7-1 火災感知器の設計について

補足説明資料 7-2 建屋内の火災感知器の設計について

補足説明資料 7-3 設備の設置状況を考慮した火災感知器の設計について

補足説明資料 7-4 建屋外の火災感知器の設計について

補足説明資料 7-5 十分な保安水準を確保した火災感知器設計整理表

補足説明資料 8. 火災受信機盤の機能について

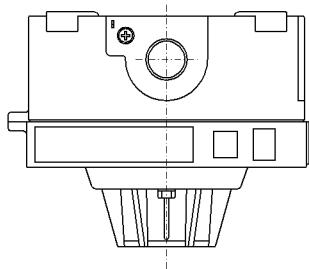
参考資料 1 感知区域の定義について

参考資料 2 火災区域又は火災区画の火災感知器の設置個数について

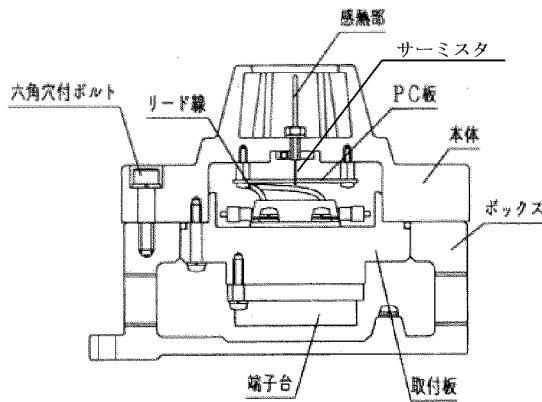
参考資料 3 火災区域又は火災区画の火災感知器の配置図について

補足説明資料 5-2

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及び非アナログ式の防爆型炎検知装置について



第 5-2-5 図



第 5-2-6 図

(2) 消防法の検定について

非アナログ式の防爆型熱感知器は、消防法で定められた検定品であり、消防法（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（昭和 56 年自治省令第 17 号）第 14 条（定温式感知器の公称作動温度の区分及び感度））に定められる感知性能を有するものを設置する。

3. 非アナログ式の防爆型炎検知装置

(1) 動作原理

炎は二酸化炭素の存在によって共鳴放射を起こし、特定の波長帯 (CO_2 共鳴放射帯) で最大となる赤外線をチラツキながら放射する。非アナログ式の防爆型炎検知装置は、3 つの波長帯を検出し、他の波長帯と相対値による監視を行うことにより、炎からの CO_2 共鳴放射の波長を検知した場合のみ火災と判断し、受信機盤へ火災信号を発信する。

(2) 消防法の検定について

① 感知性能について

非アナログ式の防爆型炎検知装置は、消防法で定められた検定品ではないことから、製造メーカーにて実施している試験結果を踏まえて、消防法（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（昭和 56 年自治省令第 17 号）第 17 条の 8（炎感知器の公称監視距離の区分、感度及び視野角））に定められる感知性能と同等の感知性能を有していることを確認した上で設置する。

感知性能を有することの確認に加え、誤作動防止の対策として赤外線方式を採用し、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置する。さらに、屋外に設置する炎検知装置については、太陽光の影響を防ぐための遮光板を設置する。

また、非アナログ式の防爆型炎検知装置を設置する環境条件下において、誤作動しないことを設置する際に確認していることから消防法で定められた検定品ではないものの火災の確実な感知が可能である。

製造メーカーにて実施した試験結果を踏まえた消防法（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（昭和 56 年自治省令第 17 号）第 17 条の 8 に対する当社の確認結果を第 5-2-1 表に示す。

② 設置環境等の考慮について

非アナログ式の防爆型炎検知装置を設置する環境が可燃性気体の発生が想定される環境又は降水等の影響が想定される環境であることを考慮し、可燃性気体に対しては、耐圧防爆構造^{※1}（「電気機器器具防爆構造規格」労働省告示第 16 条）を有していること及び降水等の影響に対しては、IP66 等級（「日本工業規格」JIS C 0920:2003）を有していることを確認しており、設置する環境条件に対して、必要な機能が発揮できることを確認している。

また、非アナログ式の防爆型炎検知装置を設置する際に、電気試験及び作動確認試験を実施することで通電状態において必要な機能が発揮できることを確認している。

さらに、非アナログ式の防爆型炎検知装置の設置後においては、定期的な設備保全の中で設置した環境条件下において腐食等がないことを外観点検により確認し、感知性能が維持出来ていることを作動確認試験にて確認することで、繰り返し必要な機能が発揮できることを確認していることから消防法で定められた検定品ではないものの火災の確実な感知が可能である。

※1 耐圧防爆構造（「電気機器器具防爆構造規格」労働省告示第十六号）：

全閉構造であって、可燃性のガス（以下「ガス」という。）又は引火性の蒸気（以下「蒸気」という。）が容器の内部に侵入して爆発を生じた場合に、当該容器が爆発圧力に耐え、かつ、爆発による火炎が当該容器の外部のガス又は蒸気に点火しないようにしたものをいう。

第 5-2-1 表

感知区分	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（昭和 56 年自治省令第 17 号）第 17 条の 8 に定めている感知性能	製造メーカーにて実施している試験	当社の確認結果
屋内型	<ul style="list-style-type: none"> ・感知器から水平距離で公称監視距離の 1.2 倍離れた箇所において、1 辺 33cm の燃焼皿でノルマルヘプタンを燃焼させ、30 秒以内に火災信号を発信すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・非アナログ式の防爆型炎検知装置から水平距離で公称監視距離の 1.2 倍離れた箇所において、1 辺 33cm の燃焼皿でノルマルヘプタンを燃焼させ、30 秒以内に火災信号を発信することを確認している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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（昭和 56 年自治省令第 17 号）第 17 条の 8 に規定される作動試験に基づいた試験を実施し、同等の感知性能を有していることを確認している。
屋外型	<ul style="list-style-type: none"> ・感知器から水平距離で公称監視距離の 1.4 倍離れた箇所において、1 辺 70cm の燃焼皿でノルマルヘプタンを燃焼させ、30 秒以内に火災信号を発信すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・非アナログ式の防爆型炎検知装置から水平距離で公称監視距離の 1.4 倍離れた箇所において、1 辺 33cm の燃焼皿でノルマルヘプタンを燃焼させ、30 秒以内に火災信号を発信することを確認している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・メーカーにて実施した試験と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（昭和 56 年自治省令第 17 号）第 17 条の 8 に規定される作動試験を比較し、燃焼皿の寸法が異なるものの、燃焼皿が小さいほど発生する熱量が小さく、火災の感知が遅延するため、より保守的に作動試験を実施していることから、同等以上の感知性能を有していることを確認している。

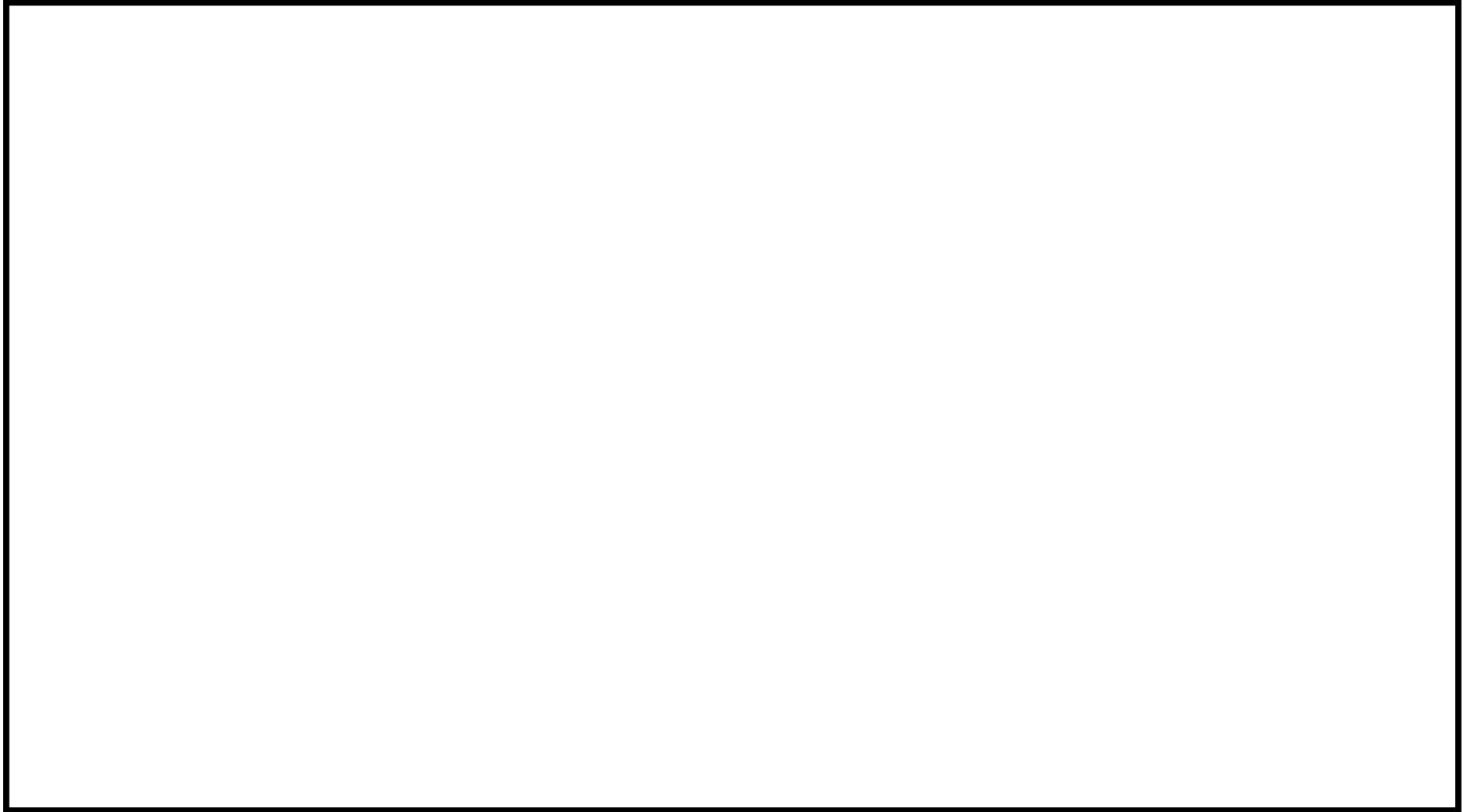
補足説明資料 7-2

建屋内の火災感知器の設計について

- 燃料取扱設備エリア内の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以下の理由によって火災により損なわれない。
- (イ) 放射性物質が漏えいした場合においても燃料取扱設備エリア外にある廃液処理系統及び換気空調系統により放射線管理区域外への放射性物質の放出が防止できる。
- (ロ) 当該感知区画内で火災が発生した場合においても、重大事故等対処施設の設置状況及び消防法施行規則第23条第4項により設置する非アナログ式の炎感知器による火災監視を踏まえ、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。



次ページに拡大して図面を見やすく修正しました。



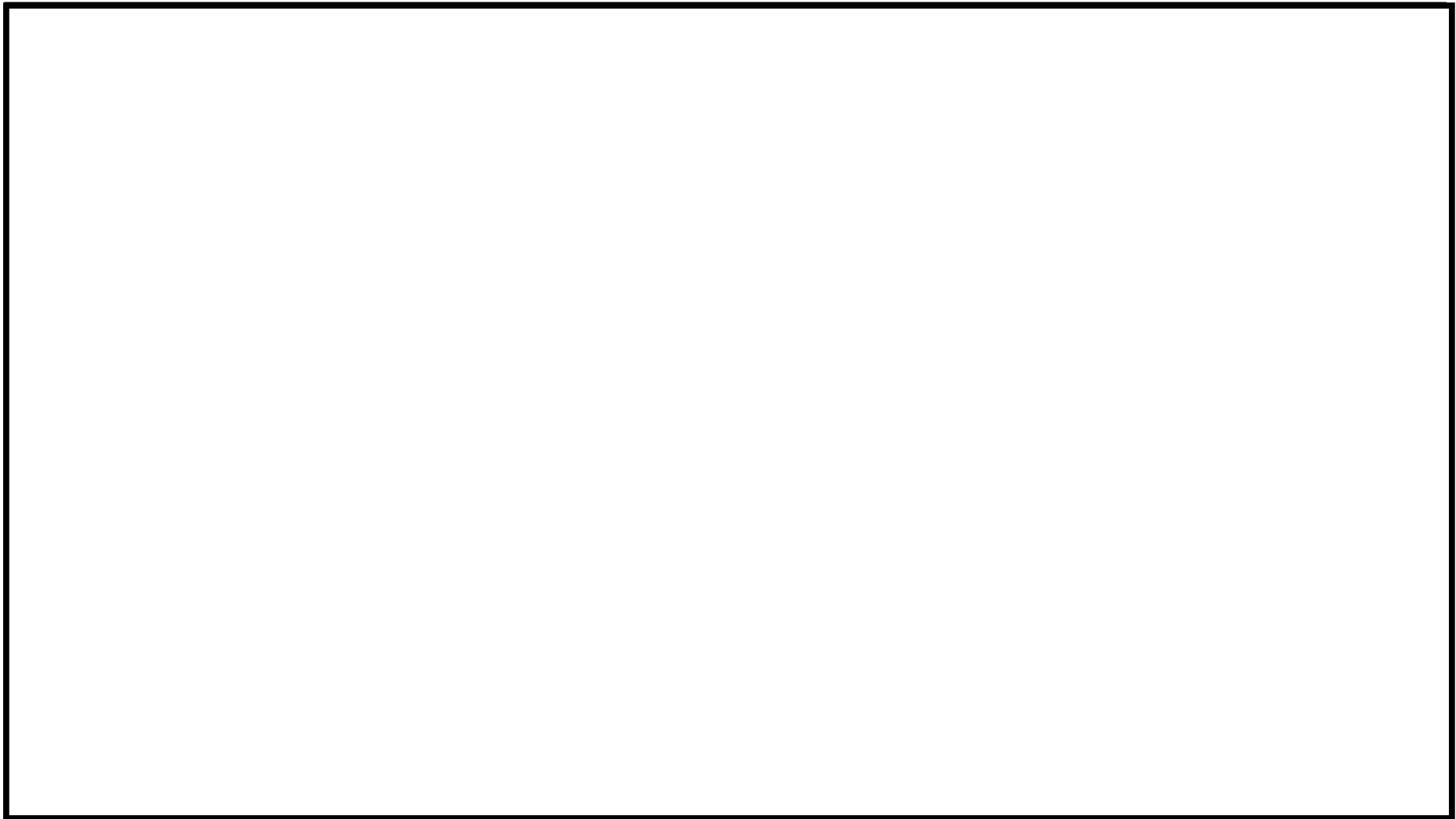
第7-2-1図 燃料取扱設備エリアの高天井エリア（平面図）
に対する火災感知器の設計（川内 1 号機）



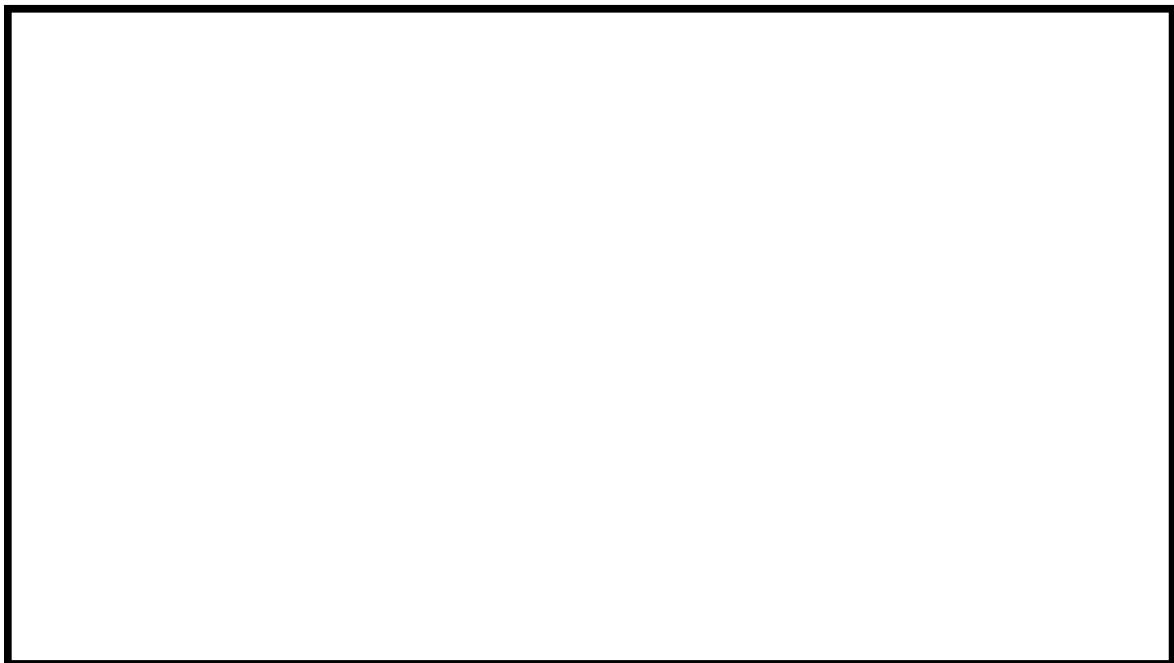
第 7-2-2 図 燃料取扱設備エリアの高天井エリア (A-A 断面図)



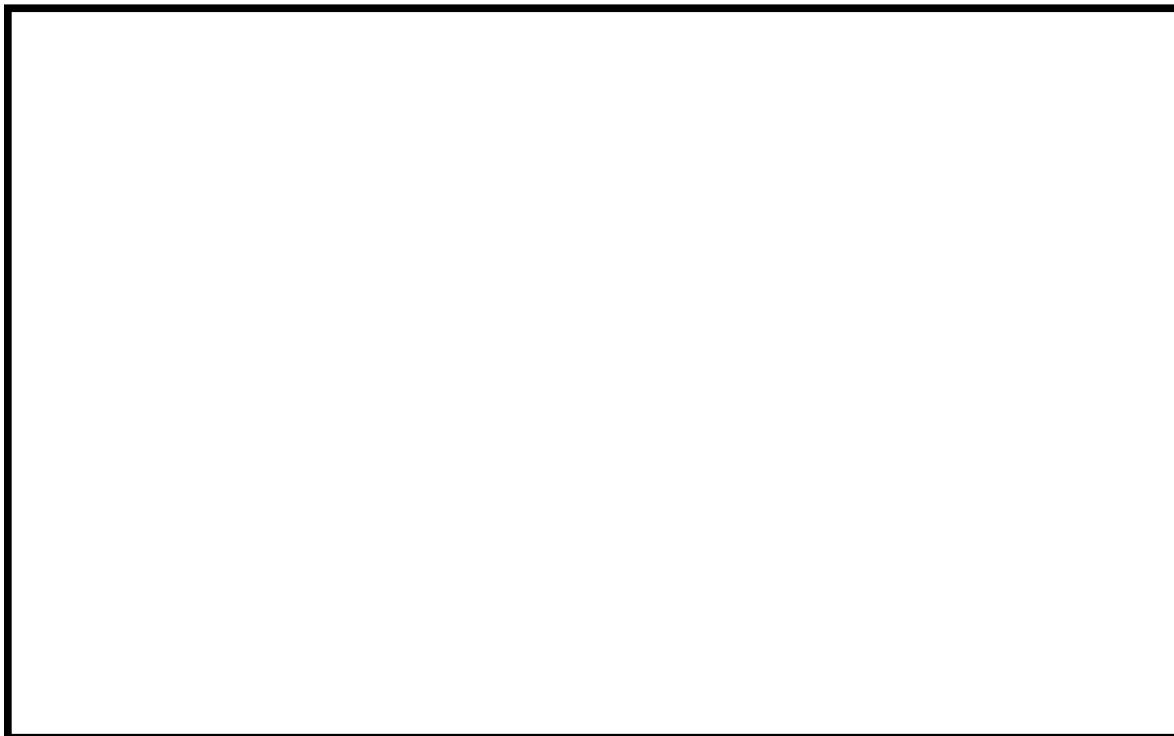
第 7-2-3 図 燃料取扱設備エリアの高天井エリア (B-B 断面図)



第7-2-4図 燃料取扱設備エリアの高天井エリア（平面図）
に対する火災感知器の設計（川内 2 号機）



第 7-2-5 図 燃料取扱設備エリアの高天井エリア (C-C 断面図)



第 7-2-6 図 燃料取扱設備エリアの高天井エリア (D-D 断面図)

2.4 火災感知器を設置しないエリア

エリア内にて火災の発生を想定した場合においても、当該エリア内に設置される火災防護を行う機器が必要な機能を損なわないと、火災感知器を設置しない設計とする。

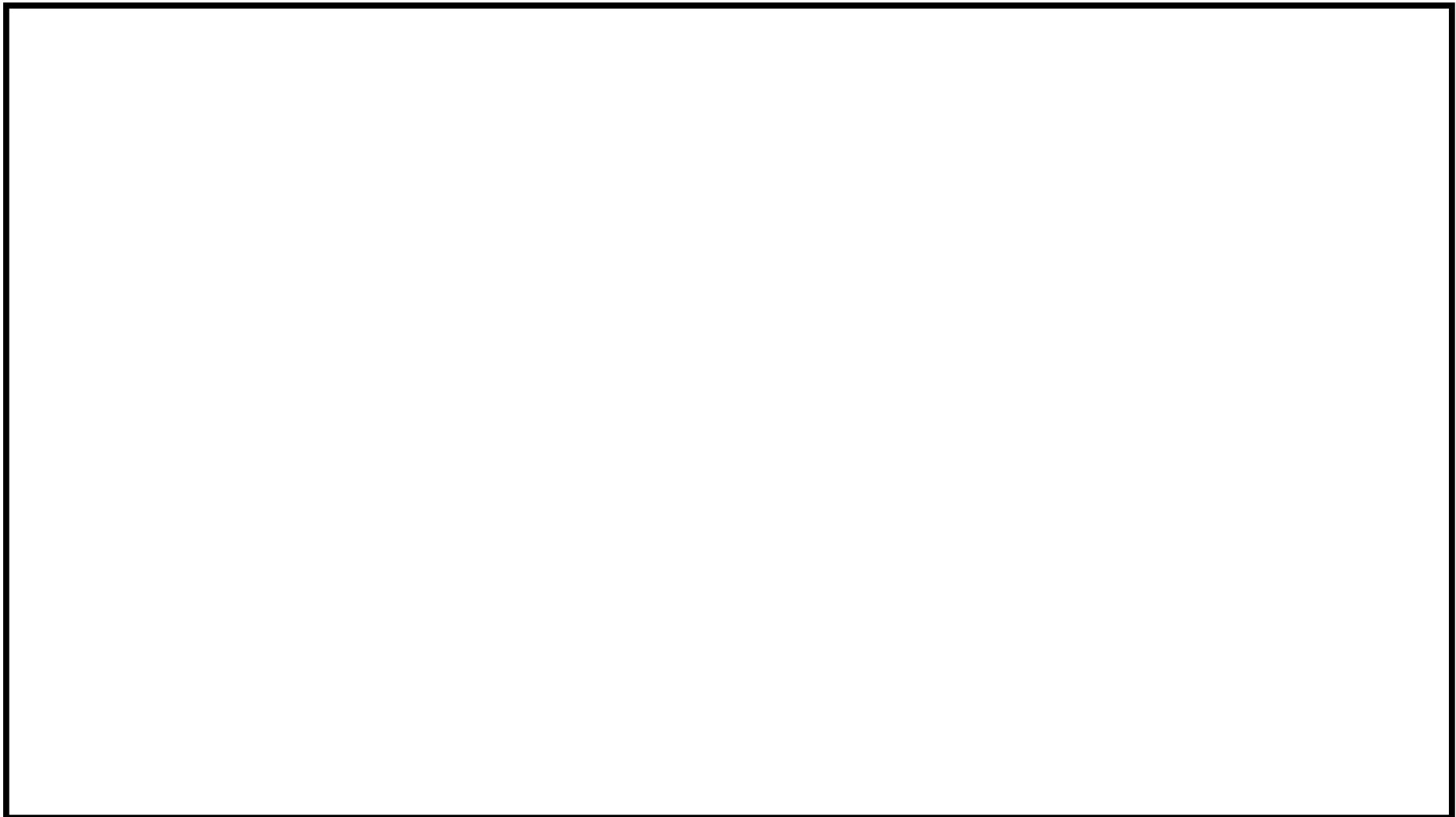
具体的な設計を以下(1)及び(2)において示す。

(1) 燃料取扱設備エリアのうち使用済燃料ピット

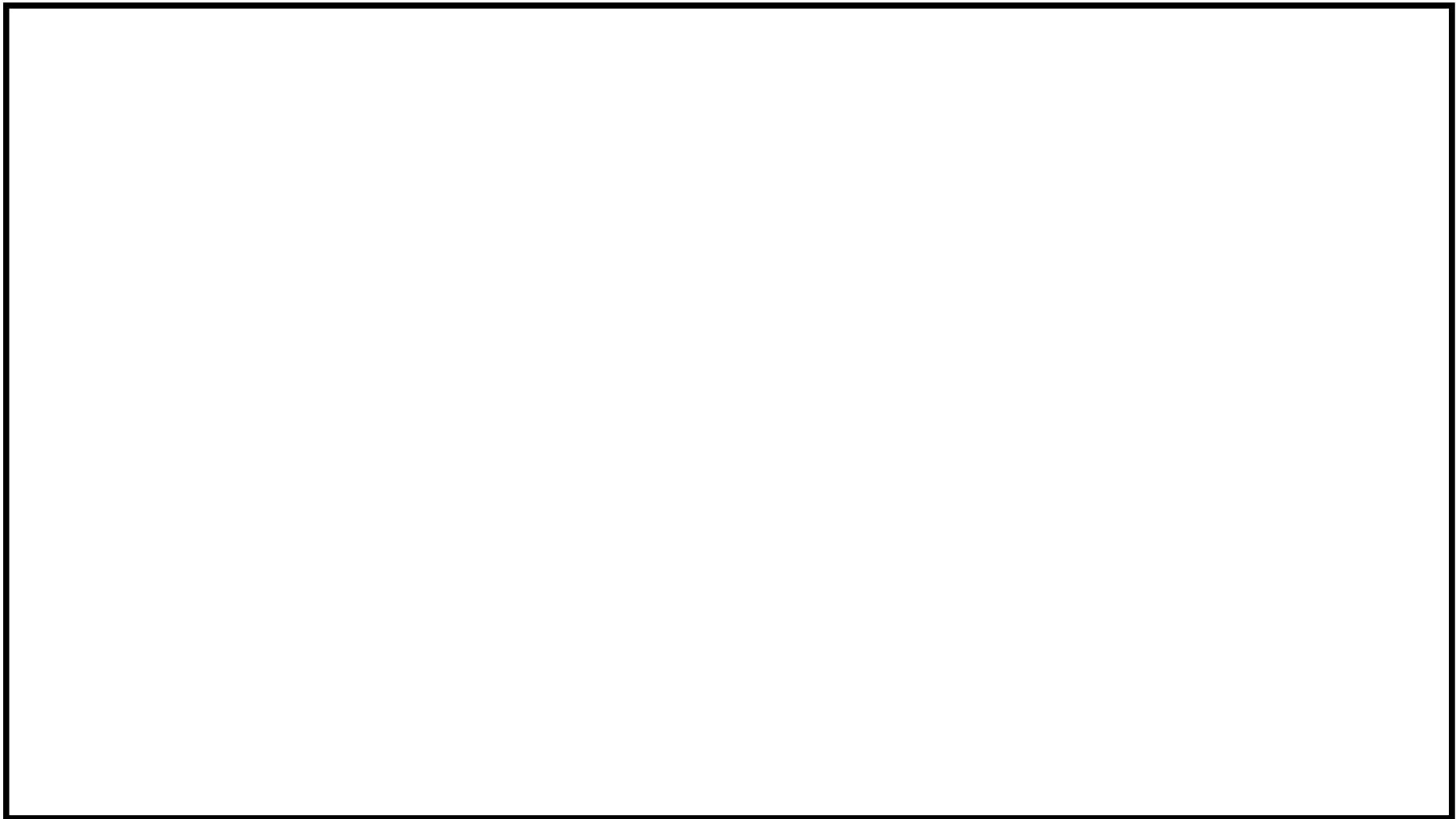
燃料取扱設備エリアのうち使用済燃料ピットは、コンクリート表面を鋼板でライニングした構造であり、且つ、ピット内が水で満たされていることから、火災が発生した場合においても火災が継続せず、使用済燃料ピットの放射性物質を貯蔵する機能が損なわれることはないため、火災感知器を設置しない設計とする。また、火災感知器を設置しない範囲を第 7-2-13 図及び第 7-2-14 図に示す。



次ページに拡大して図面を見やすく修正しました。



第 7-2-13 図 使用済燃料ピット上の火災感知器を設置しない範囲
(川内 1 号機)



第 7-2-14 図 使用済燃料ピット上の火災感知器を設置しない範囲
(川内 2 号機)

別紙 7-1

脱塩塔エリア開口部における火災感知の有効性について

1. 建屋構造及び換気空調設備の配置を踏まえた脱塩塔エリアの火災感知器設計について

冷却材混床式脱塩塔エリア、冷却材陽イオン脱塩塔エリア及び使用済燃料ピット脱塩塔エリア（以下「脱塩塔エリア」という。）と脱塩塔バルブエリアは同一火災区画内の隣接するエリアであり、エリア間の境界には作業や巡視のための開口部が設けられている。（図 1-1 及び図 1-2 参照）

脱塩塔エリアは、作業者の過度な被ばくが想定され、エリア内への火災感知器の設置が困難であるため、比較的放射線量の低い開口部の天井面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により脱塩塔エリア内で発生する火災を感知する設計としている。

脱塩塔エリアは、脱塩塔エリア内に設置される換気空調設備の吸込み口よりエリア内の空気を排氣する設計であり、エリア内への空気の供給は、隣接する脱塩塔バルブエリアとの境界である開口部を通じて行われる。吸込み口による排氣量は脱塩塔エリアの空間体積に比べ極めて小さいことから、開口部から供給された空気の一部分は吸込み口から直接排氣されるものの、大部分は脱塩塔エリア内の壁に沿って流れしていく。

脱塩塔エリア内において火災が発生した場合、上記の空気の流れを考慮すると、火災によって生じる煙や熱はエリア天井部に滞留した後、換気空調設備の吸込み口から排氣されるか開口部を通じて脱塩塔バルブエリアへ流出する。開口部の天井面は、脱塩塔エリア内に設けられた換気空調設備の吸込み口よりも高い位置（425mm 以上）にあるため、脱塩塔エリアの天井面付近に滞留した煙や熱は、まず開口部から脱塩塔バルブエリアへ流出する。

そのため、同一火災区画内の隣接エリアである脱塩塔バルブエリアの火災感知器として開口部の天井面に設置する火災感知器を兼用することで、脱塩塔エリア内で発生する火災を感知することが可能である。脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の位置関係について、位置関係概要図を図 2、位置関係詳細図を図 3-1～図 3-4 に示す。建屋及び吸込み口の位置関係整理表を表 1 に示す。

開口部に設置する火災感知器は、開口部における脱塩塔バルブエリアからの気流の影響を防ぐために開口部に設置したフード内に設置し、脱塩塔エリアで発生する煙や熱を確実に感知できる設計とする。フードの有無による脱

塩塔エリア内の空気の流れの概略図を図4に示す。本設計により、脱塩塔バルブエリアの一角に設置される当該の火災感知器は脱塩塔バルブエリアの火災感知には有用ではなく、消防法施行規則に基づく設計ではない。

ただし、脱塩塔バルブエリアは、開口部の火災感知器とは別に当該エリア内に設置する火災感知器により、消防法施行規則に基づく火災感知器の設計を満足している。

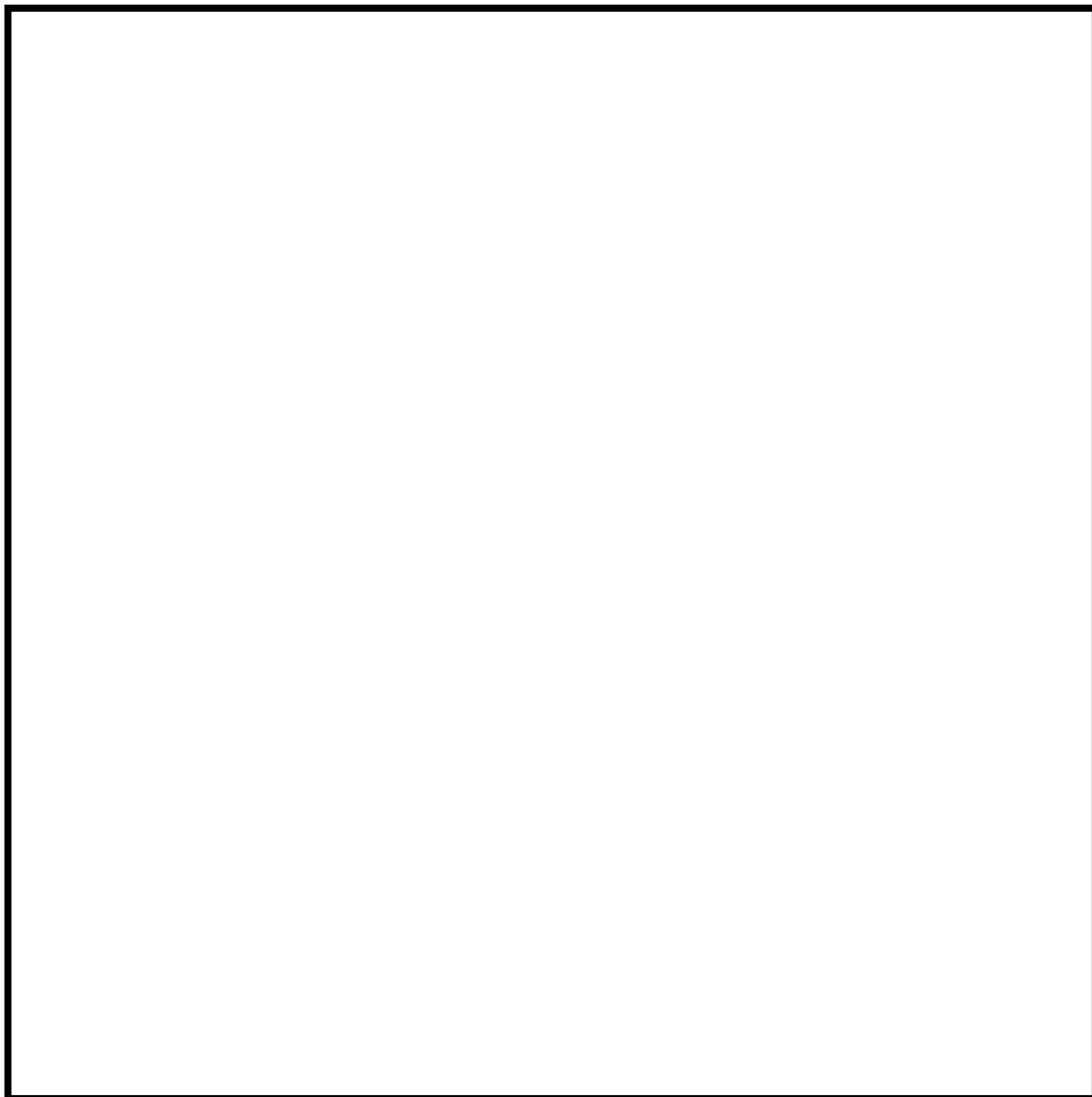


図1-1 川内1号機 脱塩塔エリアと脱塩塔バルブエリアの配置図（平面図）

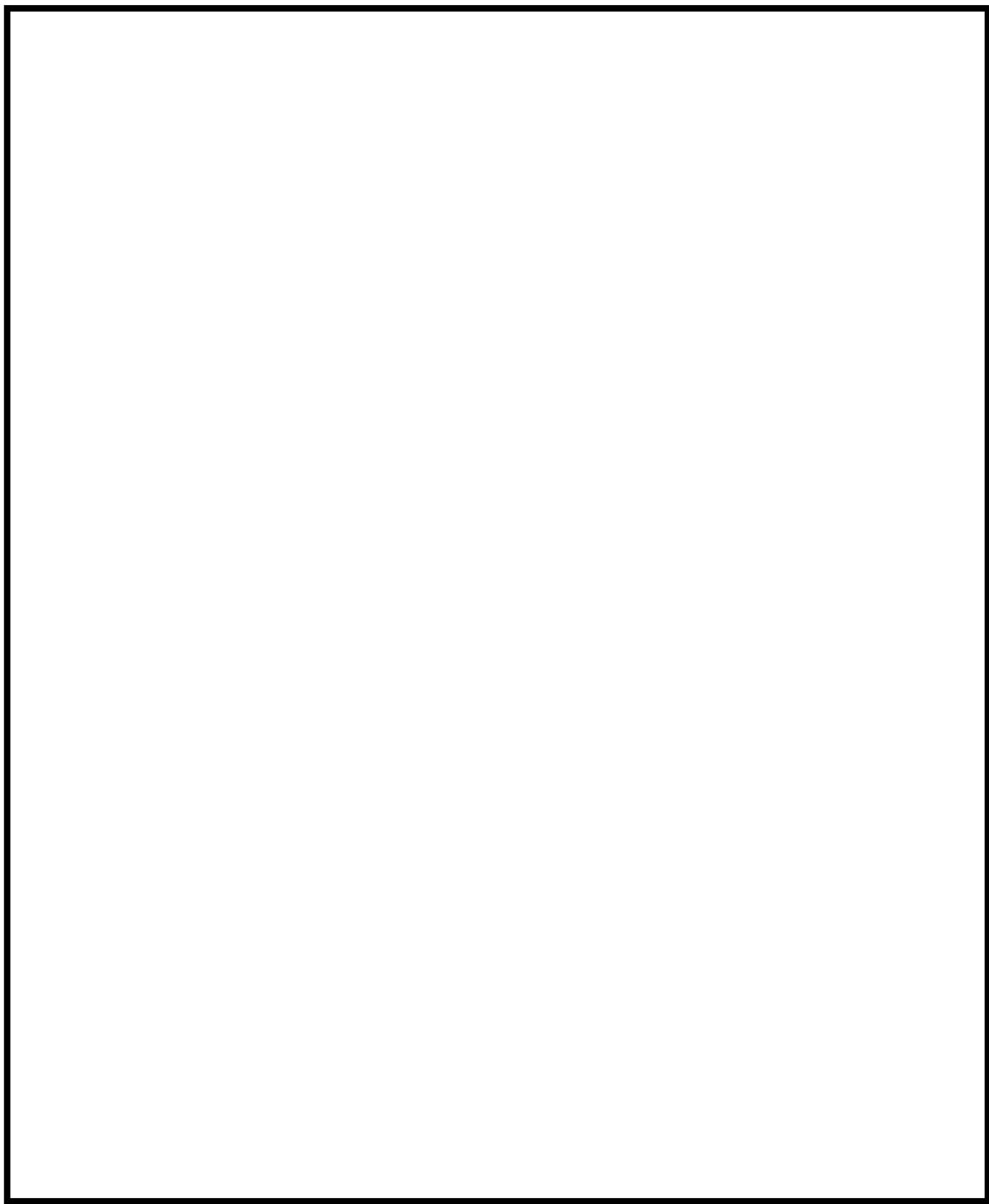
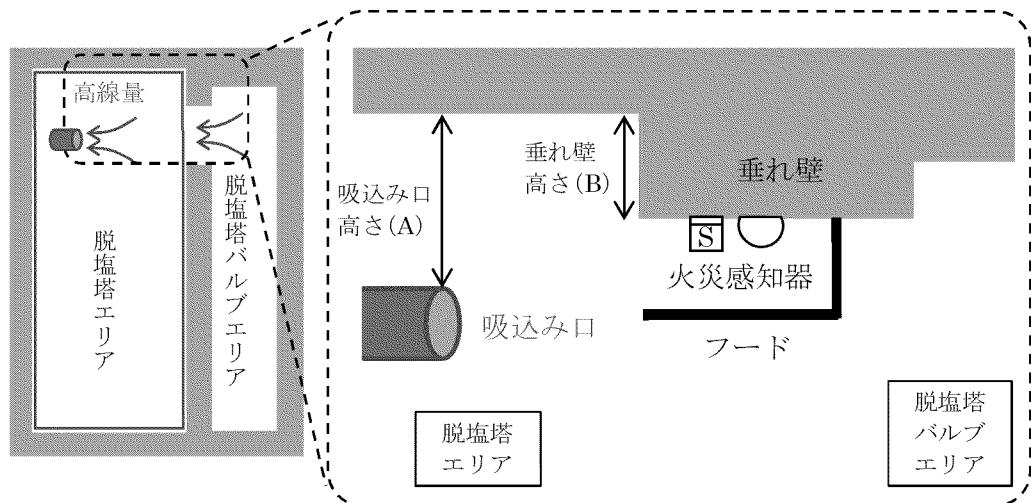
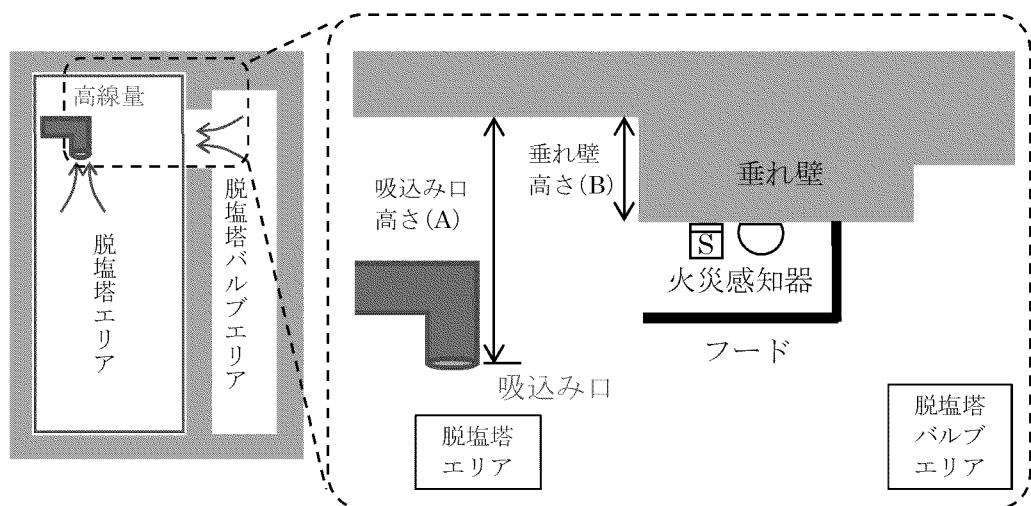


図 1-2 川内 2 号機 脱塩塔エリアと脱塩塔バルブエリアの配置図（平面図）

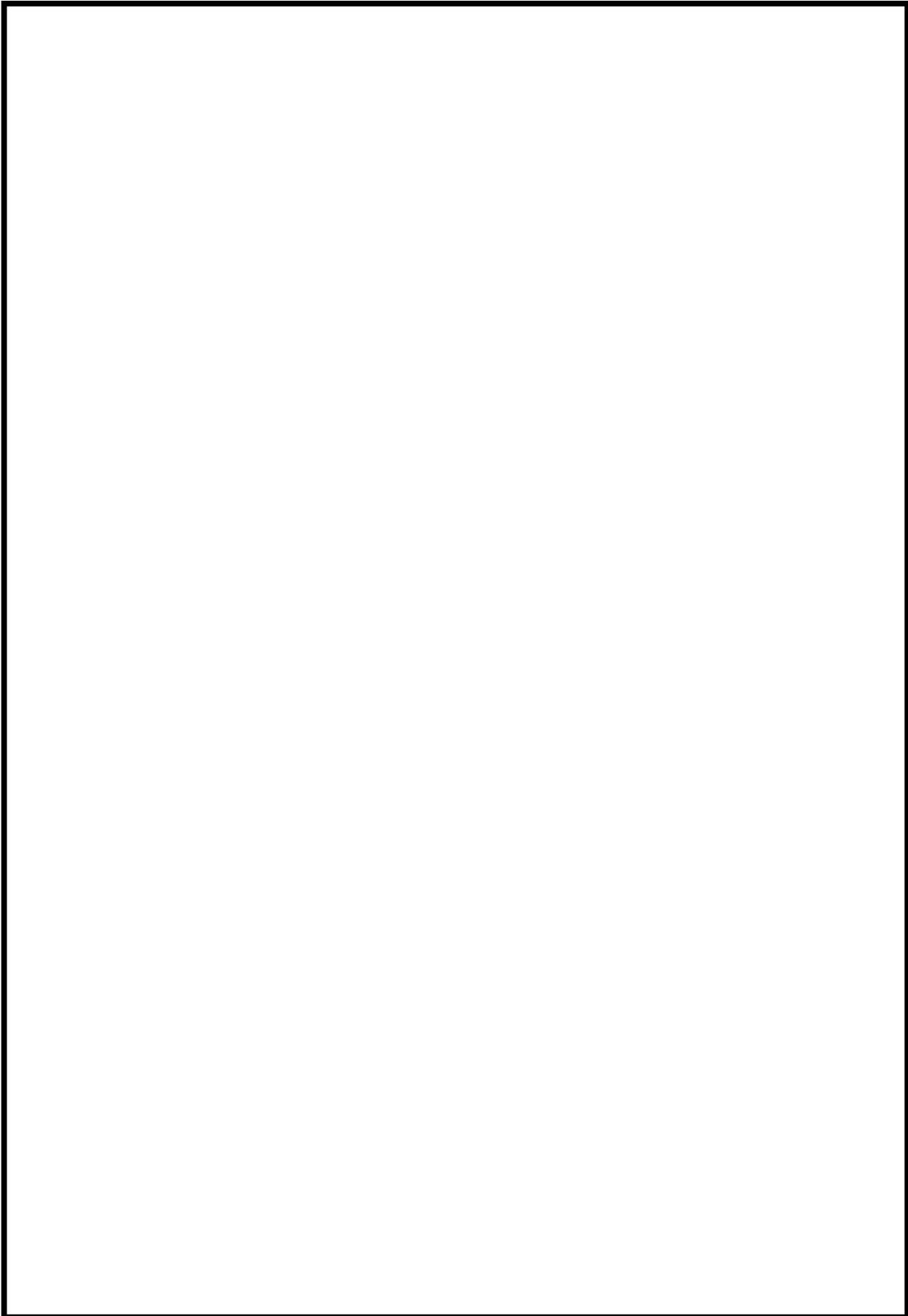


《吸込み口が横向きの場合》



《吸込み口が下向きの場合》

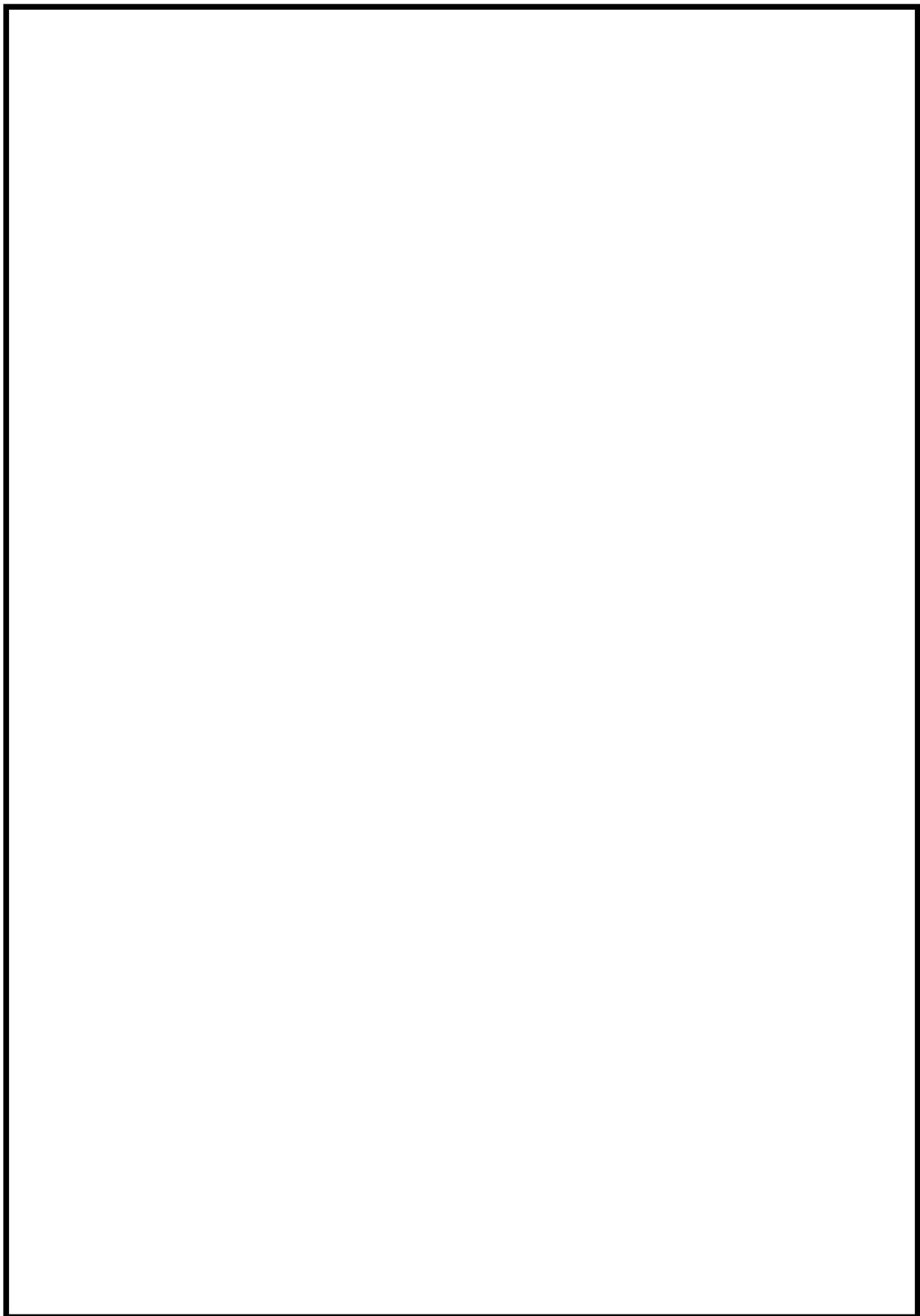
図2 脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の位置関係概要図



第 3-1 図 川内 1 号機 脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の
位置関係詳細図（1／2）

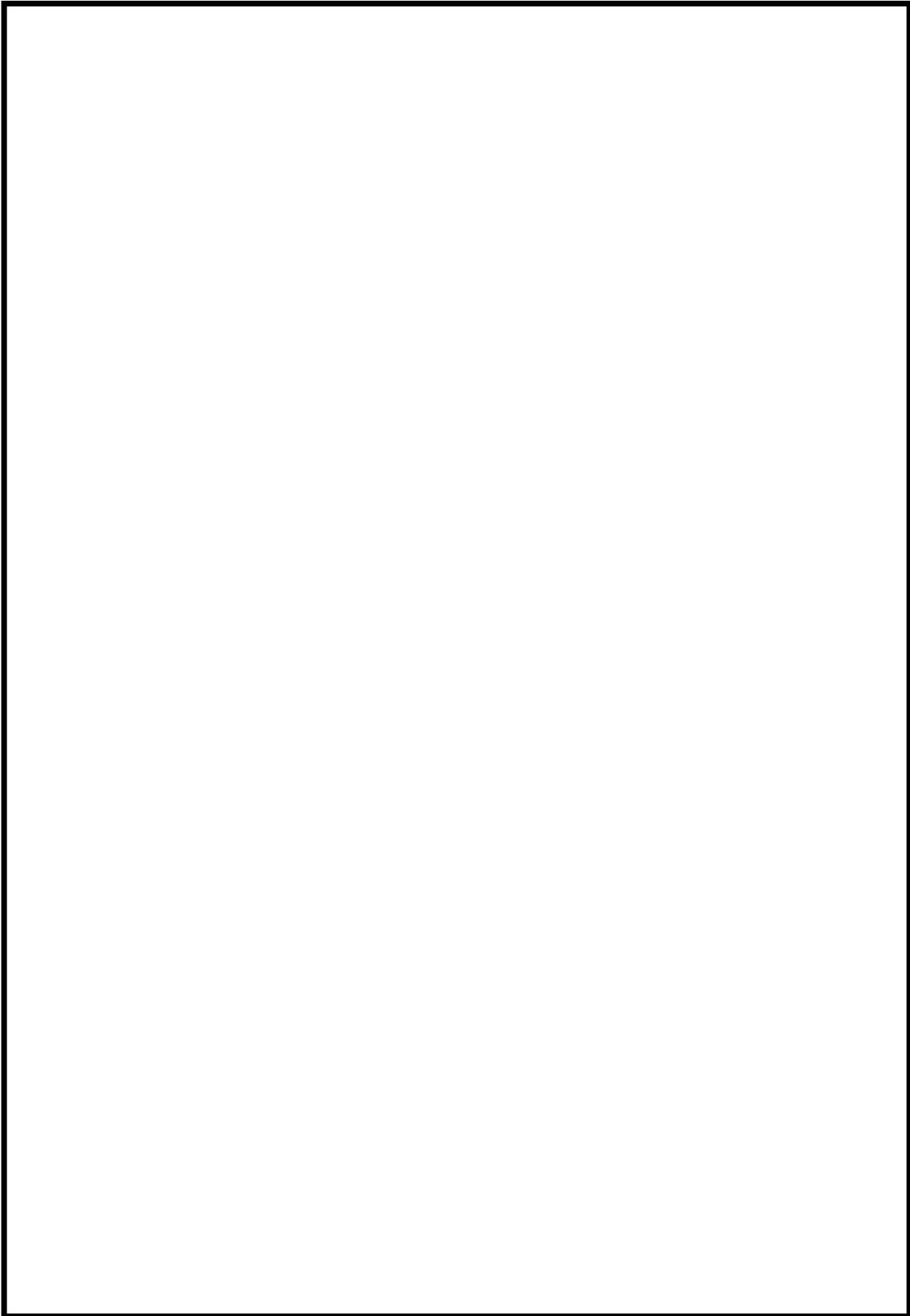
— 別 7-1-5 —

※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。



第3-2図 川内1号機 脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の
位置関係詳細図（2／2）
— 別7-1-6 —

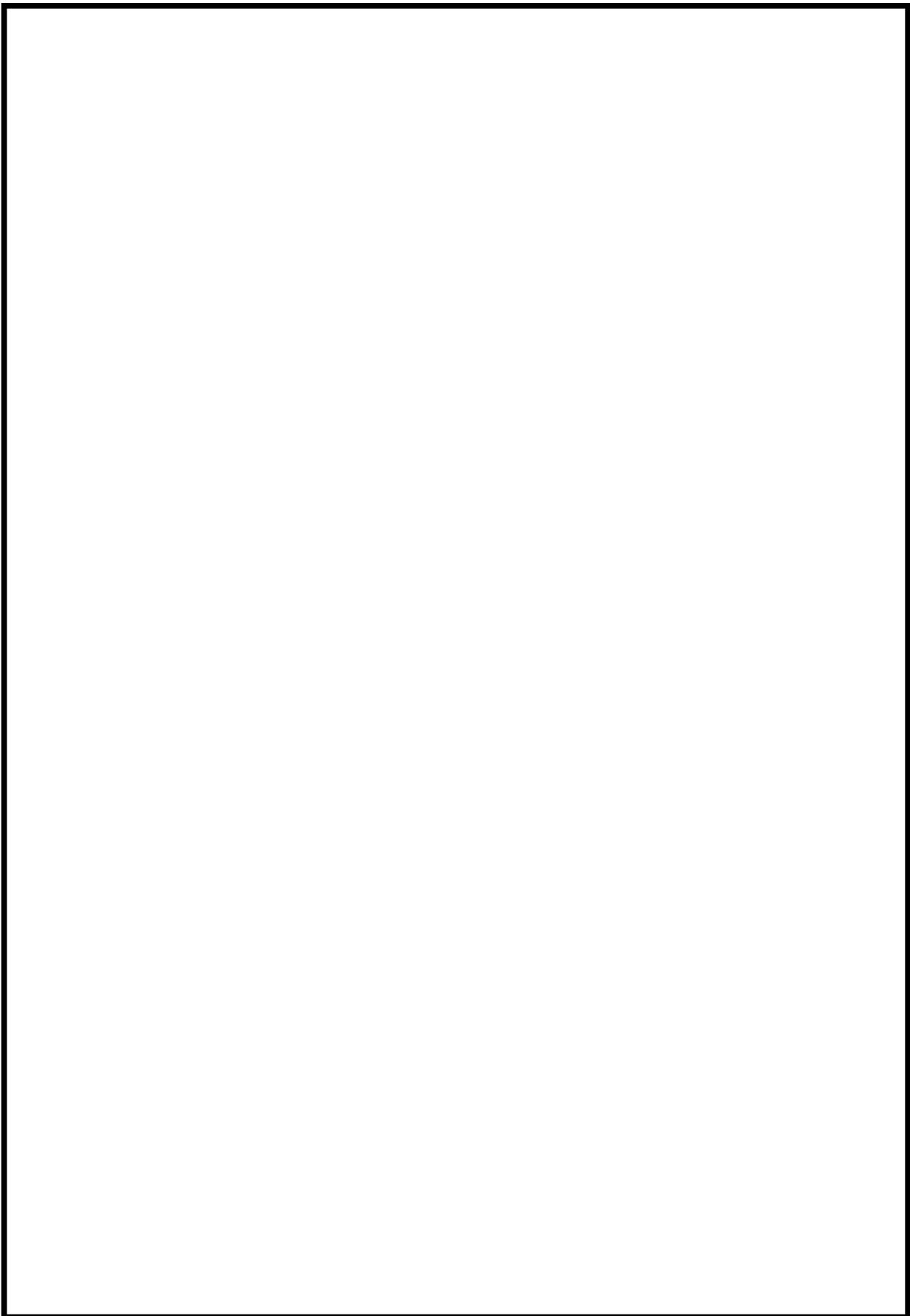
※枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。



第 3-3 図 川内 2 号機 脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の
位置関係詳細図（1／2）

— 別 7-1-7 —

※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。

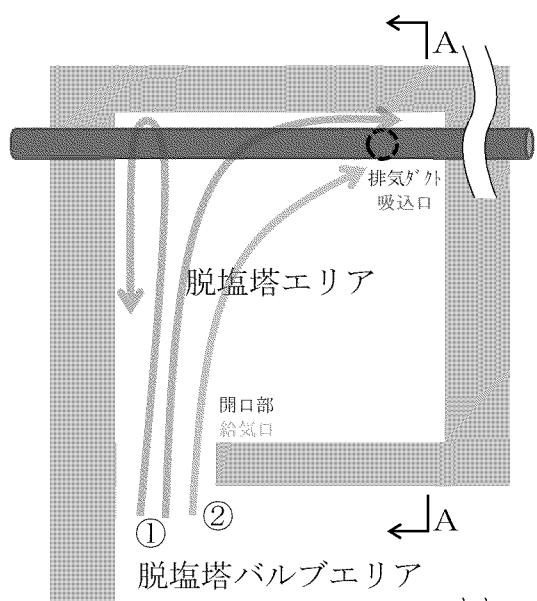


第3-4図 川内2号機 脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の
位置関係詳細図（2／2）
－別7-1-8－

※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。

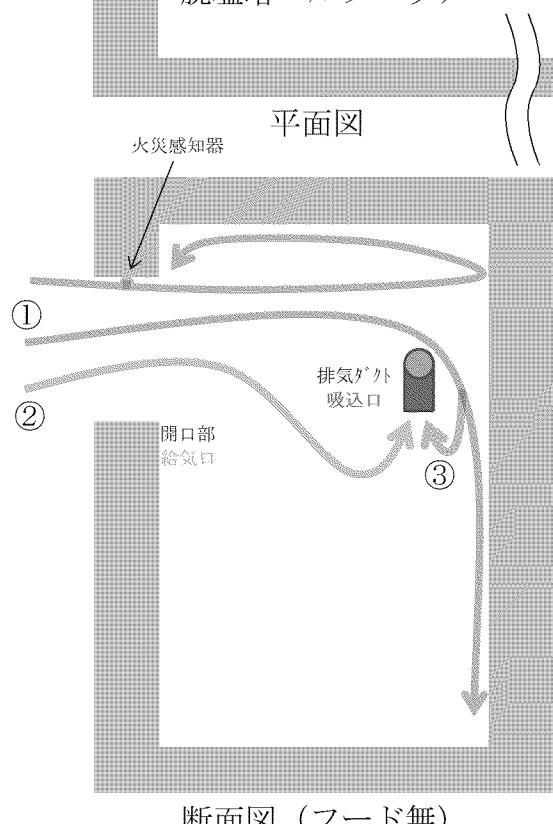
表1 脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の位置関係整理表

対象エリア		吸込み口 高さ(A) [mm]	垂れ壁 高さ(B) [mm]	(A) - (B) [mm]
川内 1号機	A 使用済燃料ピット脱塩塔			
	B 使用済燃料ピット脱塩塔			
	冷却材陽イオン脱塩塔			
	A 冷却材混床式脱塩塔			
	B 冷却材混床式脱塩塔			
川内 2号機	A 使用済燃料ピット脱塩塔			
	B 使用済燃料ピット脱塩塔			
	冷却材陽イオン脱塩塔			
	A 冷却材混床式脱塩塔			
	B 冷却材混床式脱塩塔			



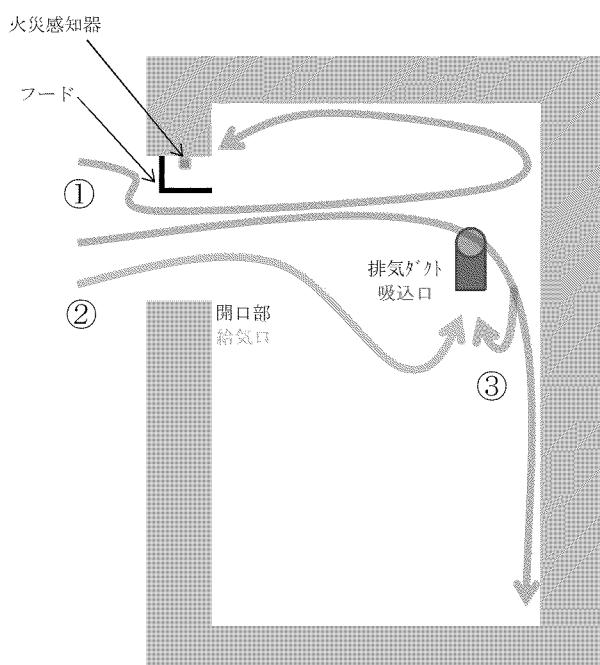
【主な空気の流れ】

- ①排気ダクトに直接吸い込まれることなく、
脱塩塔の壁に沿って上下左右に流れる空気
- ②排気ダクトに直接吸い込まれる空気
- ③脱塩塔の壁に沿って流れた後、排気ダクト
に吸い込まれる空気



断面図（フード無）

【A-A断面】



断面図（フード有）

【A-A断面】

図4 フードの有無による脱塩塔エリア内の空気の流れの概略図

九州電力株式会社

玄海原子力発電所
3号機及び4号機

設計及び工事計画認可申請書
補足説明資料
【火災感知器追設工事】

補足説明資料 7-2

建屋内の火災感知器の設計について

脱塩塔エリア開口部における火災感知の有効性について

1. 建屋構造及び換気空調設備の配置を踏まえた脱塩塔エリアの火災感知器設計について

冷却材混床式脱塩塔エリア、冷却材陽イオン脱塩塔エリア及び使用済燃料ピット脱塩塔エリア（以下「脱塩塔エリア」という。）と脱塩塔バルブエリアは同一火災区画内の隣接するエリアであり、エリア間の境界には作業や巡視のための開口部が設けられている。（図 1-1 及び図 1-2 参照）

脱塩塔エリアは、作業者の過度な被ばくが想定され、エリア内への火災感知器の設置が困難であるため、比較的放射線量の低い開口部の天井面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により脱塩塔エリア内で発生する火災を感知する設計としている。

脱塩塔エリアは、脱塩塔エリア内に設置される換気空調設備の吸込み口よりエリア内の空気を排氣する設計であり、エリア内への空気の供給は、隣接する脱塩塔バルブエリアとの境界である開口部を通じて行われる。吸込み口による排氣量は脱塩塔エリアの空間体積に比べ極めて小さいことから、開口部から供給された空気の一部分は吸込み口から直接排氣されるものの、大部分は脱塩塔エリア内の壁に沿って流れしていく。

脱塩塔エリア内において火災が発生した場合、上記の空気の流れを考慮すると、火災によって生じる煙や熱はエリア天井部に滞留した後、換気空調設備の吸込み口から排氣されるか開口部を通じて脱塩塔バルブエリアへ流出する。開口部の天井面は、脱塩塔エリア内に設けられた換気空調設備の吸込み口よりも高い位置（220mm 以上）にあるため、脱塩塔エリアの天井面付近に滞留した煙や熱は、まず開口部から脱塩塔バルブエリアへ流出する。

そのため、同一火災区画内の隣接エリアである脱塩塔バルブエリアの火災感知器として開口部の天井面に設置する火災感知器を兼用することで、脱塩塔エリア内で発生する火災を感知することが可能である。脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の位置関係について、位置関係概要図を図 2、位置関係詳細図を図 3-1 及び図 3-2 に示す。建屋及び吸込み口の位置関係整理表を表 1 に示す。

開口部に設置する火災感知器は、開口部における脱塩塔バルブエリアからの気流の影響を防ぐために開口部に設置したフード内に設置し、脱塩塔エリアで発生する煙や熱を確実に感知できる設計とする。フードの有無による脱

塩塔エリア内の空気の流れの概略図を図 4 に示す。本設計により、脱塩塔バルブエリアの一角に設置される当該の火災感知器は脱塩塔バルブエリアの火災感知には有用ではなく、消防法施行規則に基づく設計ではない。

ただし、脱塩塔バルブエリアは、開口部の火災感知器とは別に当該エリア内に設置する火災感知器により、消防法施行規則に基づく火災感知器の設計を満足している。

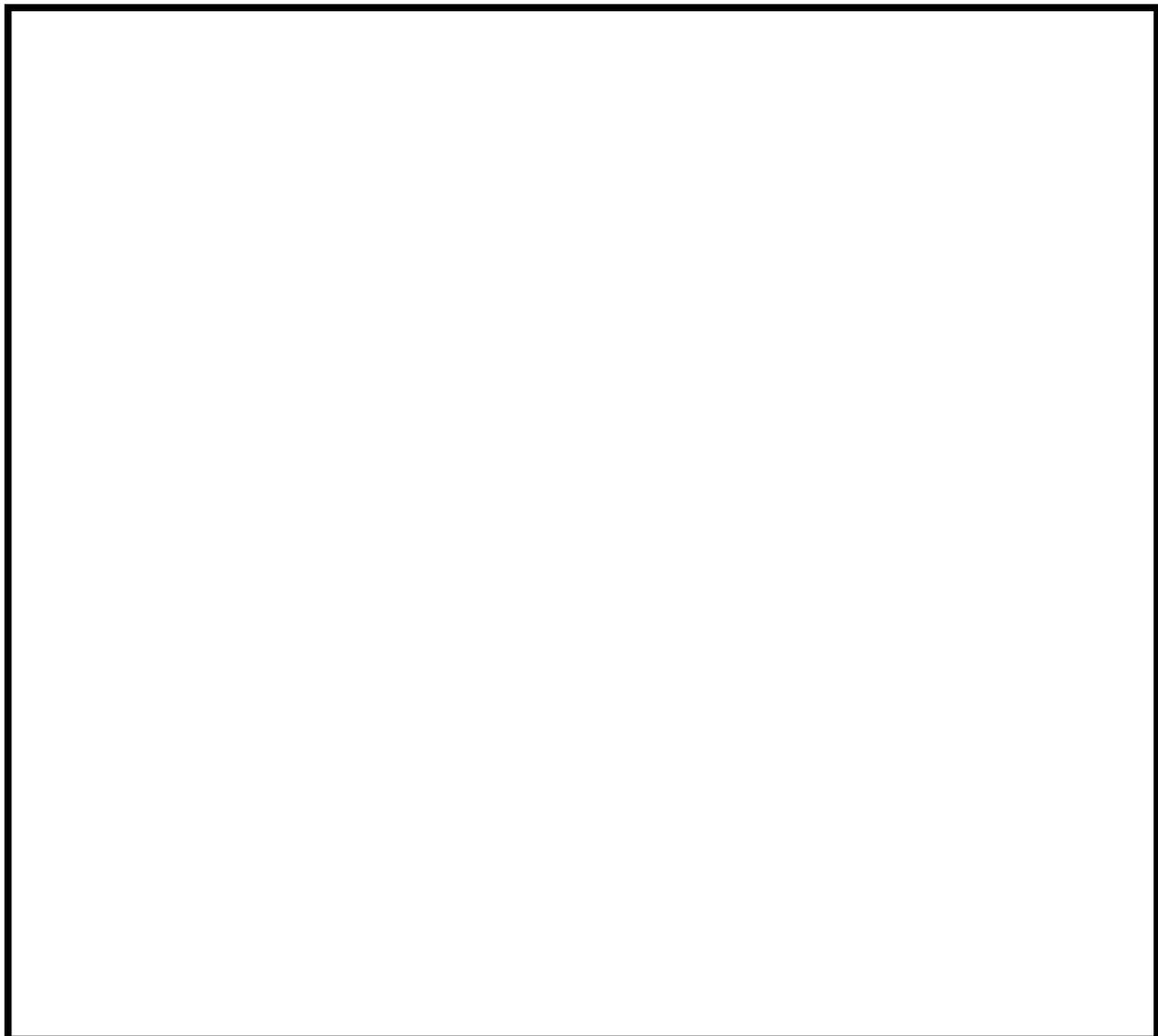
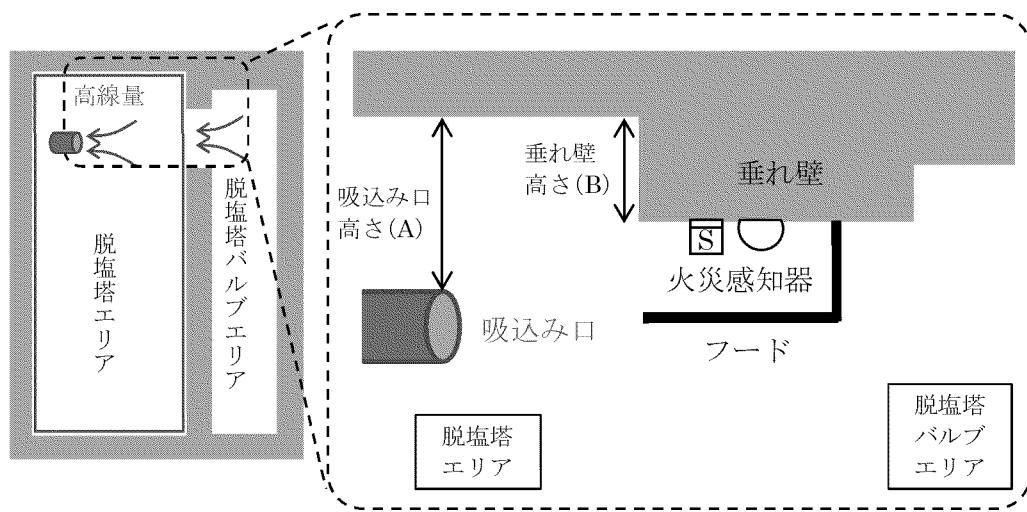


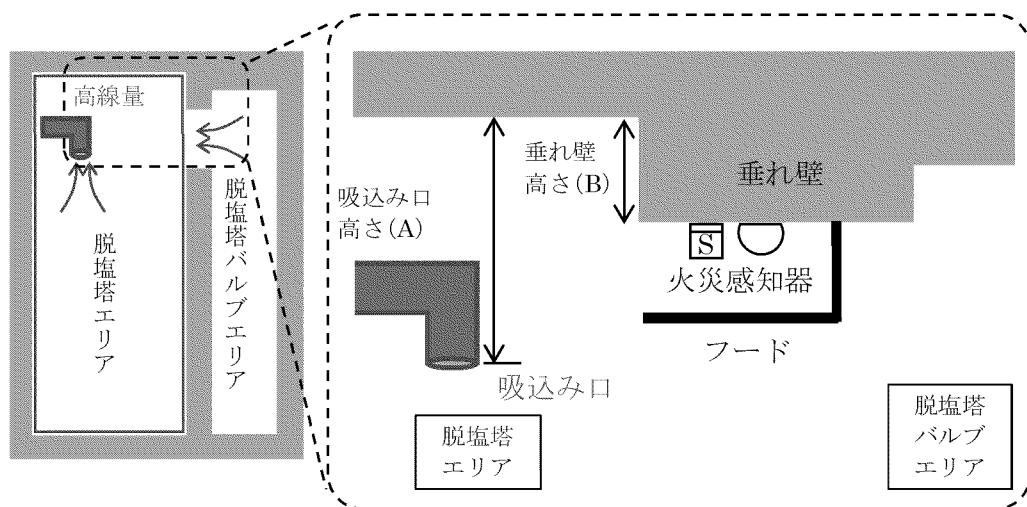
図 1-1 玄海 3 号機 脱塩塔エリアと脱塩塔バルブエリアの配置図（平面図）



図 1-2 玄海 4 号機 脱塩塔エリアと脱塩塔バルブエリアの配置図（平面図）



《吸込み口が横向きの場合》



《吸込み口が下向きの場合》

図2 脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の位置関係概要図

第3-1図 玄海3号機 脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の
位置関係詳細図

— 別7-1-5 —

※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。

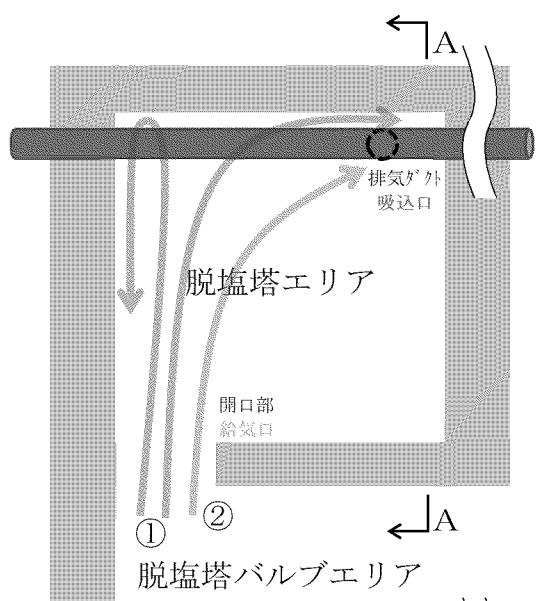
第3-2図 玄海4号機 脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の
位置関係詳細図

— 別7-1-6 —

※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。

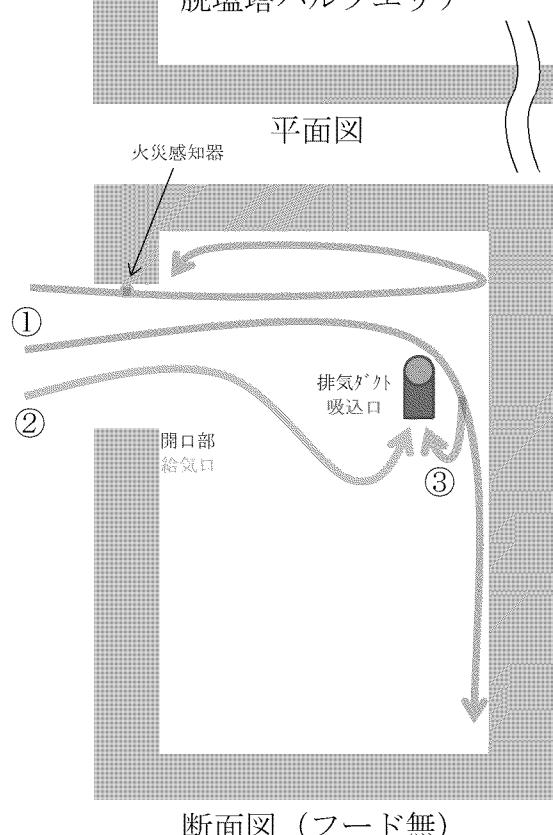
表1 脱塩塔エリアの火災感知に係る建屋及び吸込み口の位置関係整理表

対象エリア	吸込み口 高さ(A) [mm]	垂れ壁 高さ(B) [mm]	(A) - (B) [mm]
玄海 3号機	A,B 使用済燃料ピット脱塩塔		
	冷却材陽イオン脱塩塔		
	A 冷却材混床式脱塩塔		
	B 冷却材混床式脱塩塔		
玄海 4号機	A 使用済燃料ピット脱塩塔		
	B 使用済燃料ピット脱塩塔		
	冷却材陽イオン脱塩塔		
	A 冷却材混床式脱塩塔		
	B 冷却材混床式脱塩塔		



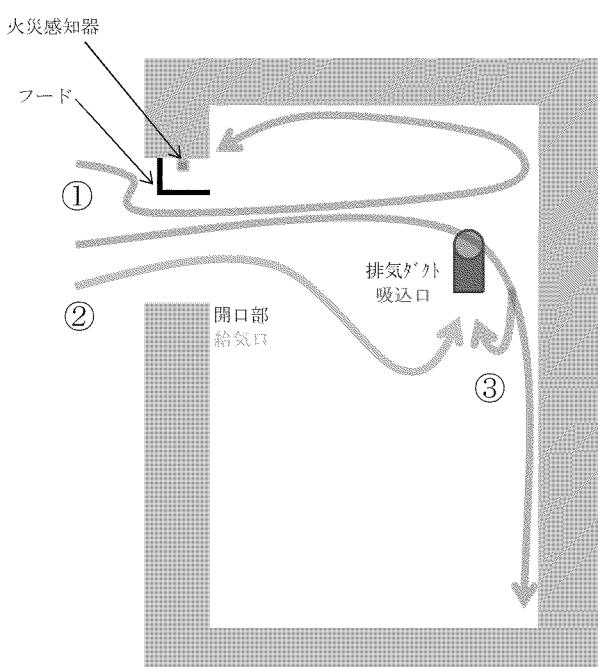
【主な空気の流れ】

- ①排気ダクトに直接吸い込まれることなく、
脱塩塔の壁に沿って上下左右に流れる空気
- ②排気ダクトに直接吸い込まれる空気
- ③脱塩塔の壁に沿って流れた後、排気ダクト
に吸い込まれる空気



断面図（フード無）

【A-A断面】



断面図（フード有）

【A-A断面】

図4 フードの有無による脱塩塔エリア内の空気の流れの概略図

川内原子力発電所1／2号機
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により火災感知器を設置する脱塩塔エリア、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

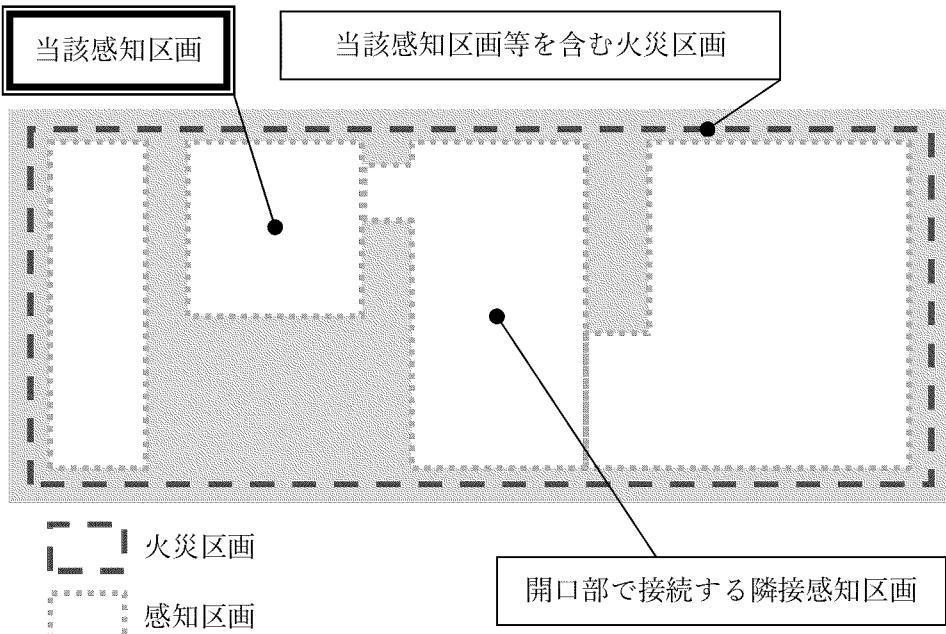


図1：感知区画と火災区画のイメージ（平面図）

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。

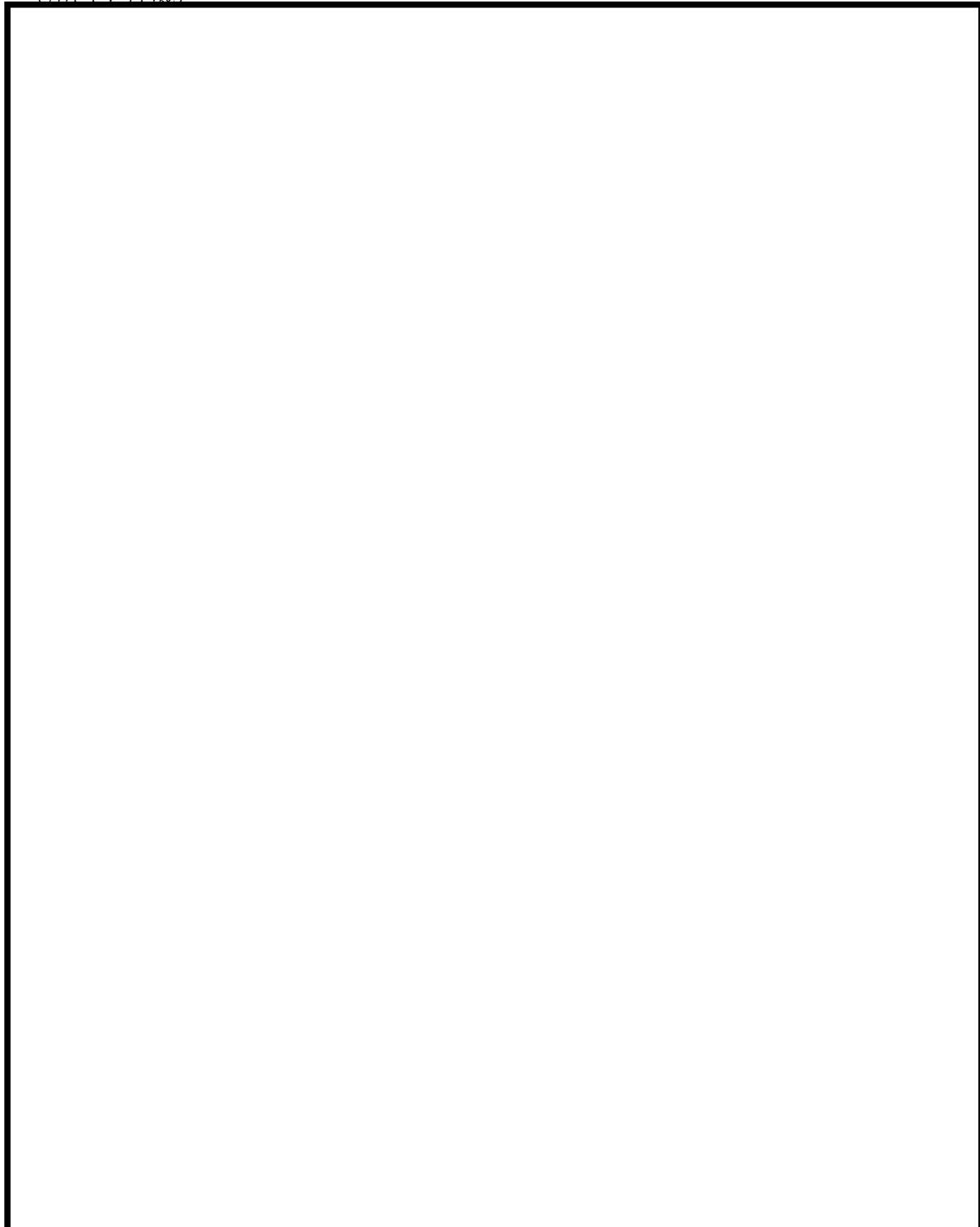
放射性物質の貯蔵等の機器等の選定にあたっては、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針（以下「重要度分類指針」という。）」にて定義される「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能」を参考に選定する。

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)



※：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。

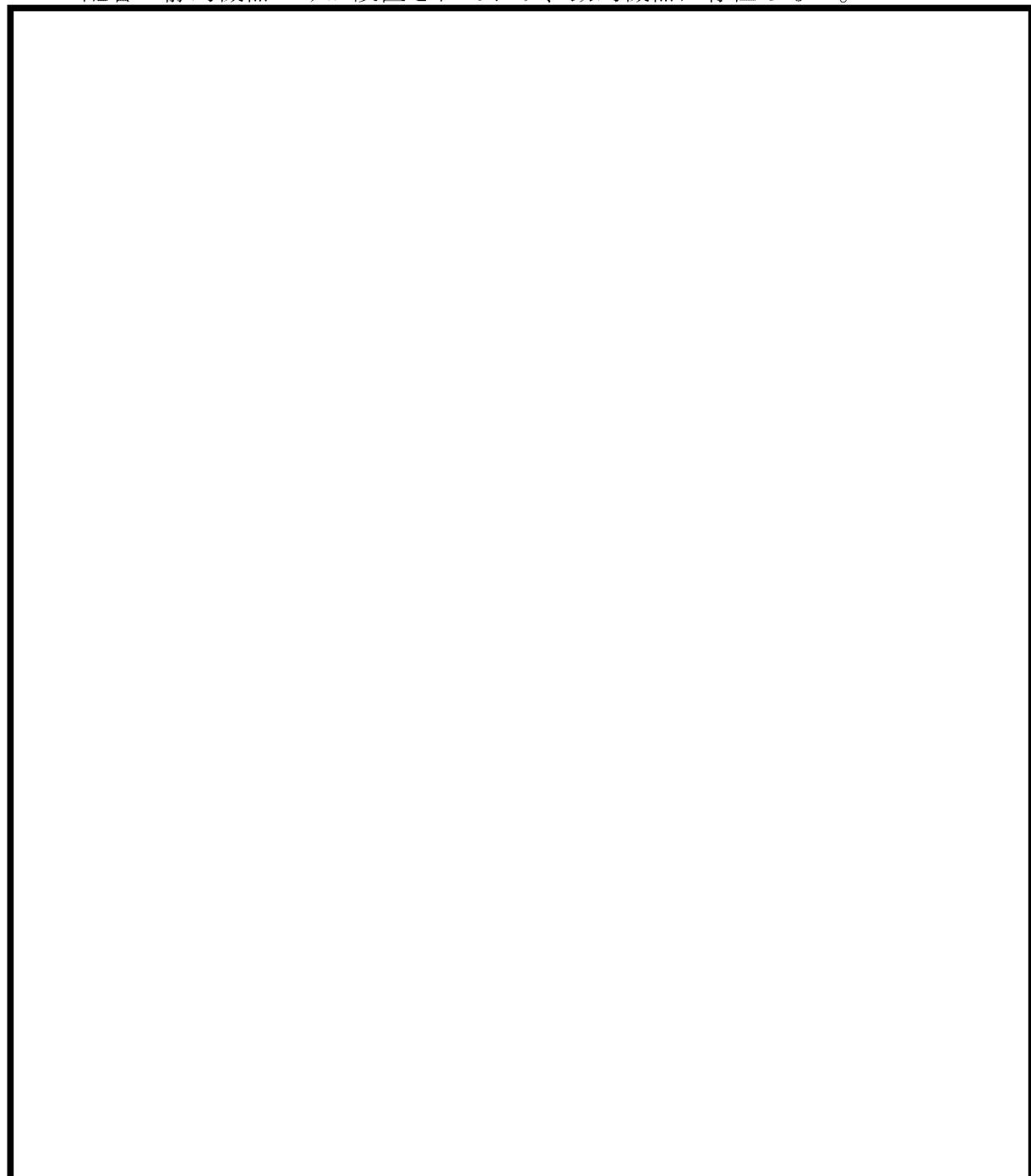


図2：脱塩塔エリアの配置図（参考：川内1号機）

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	胴部直径	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。

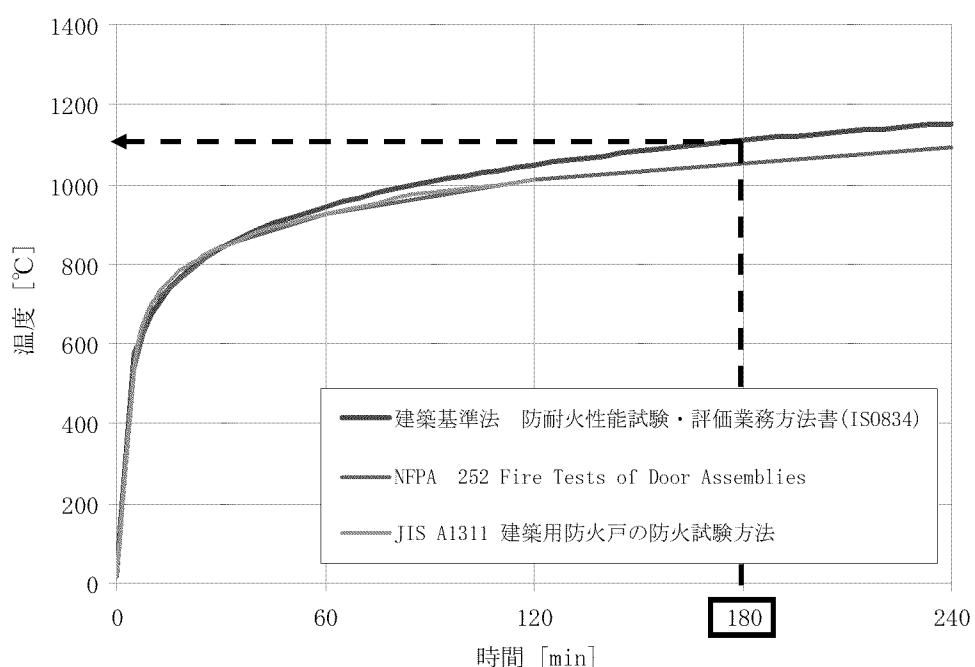


図 6 : ISO834 に準拠した加熱温度及び JIS や NFPA に規定される加熱温度との比較及び 3 時間後の加熱温度

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）の火災を考慮すると、温度は約 1,100°C であるため、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溶融による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。容器外に漏えいした系統水は脱塩塔エリア又は脱塩塔バルブエリア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。

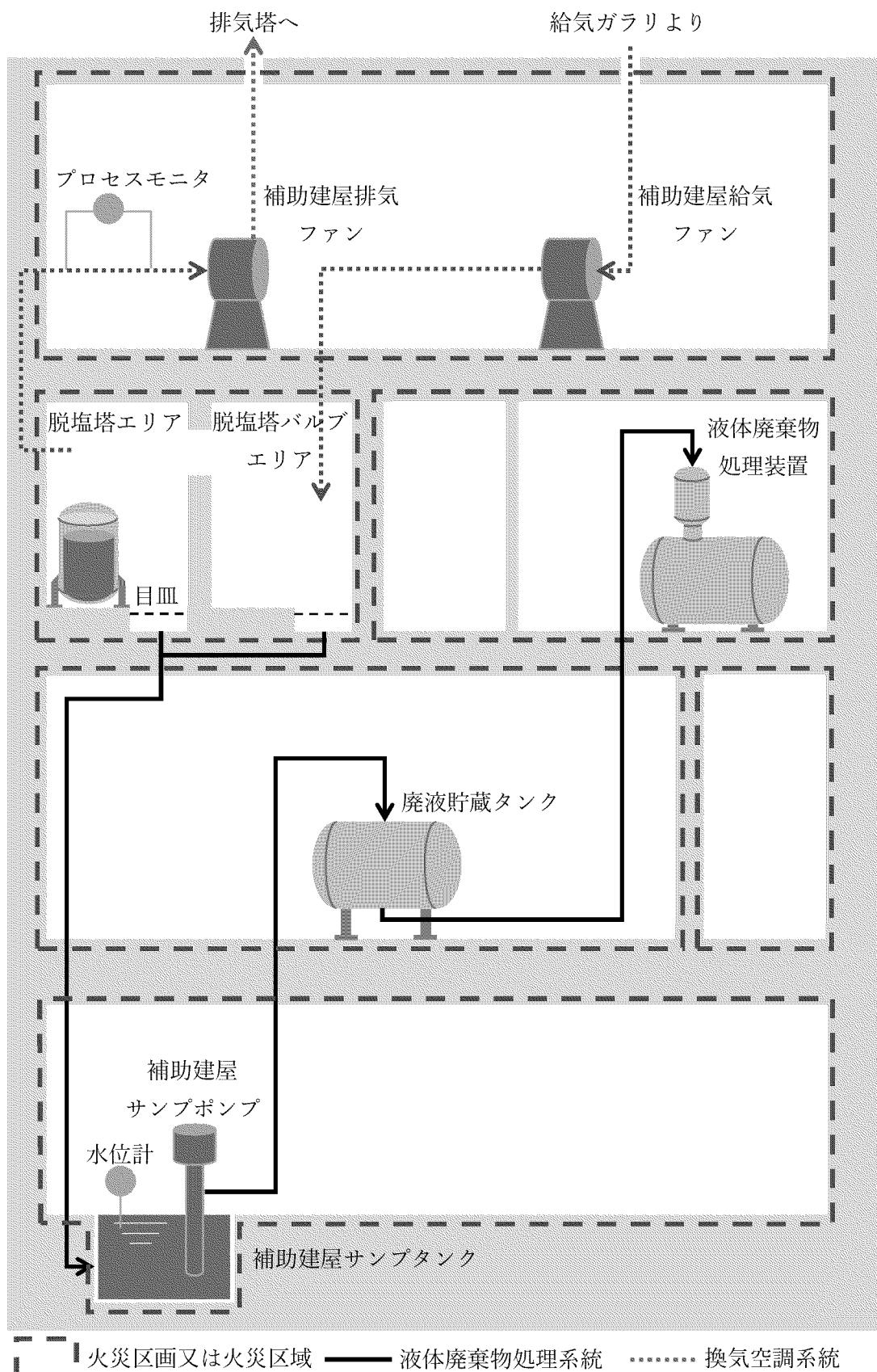


図7：脱塩塔エリアに関する液体廃棄物処理系統
及び換気空調系統のイメージ図（建屋断面図）

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）の火災を考慮すると、温度は約 1,100°C となる。加熱温度を考慮した使用済樹脂貯蔵タンクに対する影響を以下に示す。なお、使用済樹脂貯蔵タンク室には、火災の影響を受ける動的機器は存在しない。

3.5.1 構造材料の融点を考慮した火災の影響

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溶融による破損には至らない。

3.5.2 構造材料の温度変化による変形量を考慮した火災の影響

構造材料 [] が加熱された場合、熱により金属が伸び等の変形を生じることが考えられるが、変形量はタンク全体に対して極めて小さいため、タンクの破損に至るものではない。

さらに、使用済樹脂貯蔵タンクの溶接部についても、タンク構造材と同様の金属材料にて溶接しており、変形によりタンク本体と溶接部が相互に影響しないため、発生する応力は小さい。

3.5.3 タンク内部の過加圧を考慮した火災の影響

使用済樹脂貯蔵タンクは密閉タンクであるため、加熱され液相部の蒸発や気相部の膨張によりタンク内部が加圧される可能性があるが、気相部には安全弁が設置されており、タンク内圧が上昇すると作動し放圧するため、タンク内部が過加圧にならない。

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、設計要件を満足する火災感知器を含む火災感知設備に加え、既工認より変更のない消火設備及び火災の発生防止対策、火災の影響軽減により、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、火災区域又は火災区画において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漏れなく確実に感知できる設計として、脱塩塔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、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
- ・ペイラ、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
 - ・アニュラス空気浄化ファン、アニュラス空気浄化フィルタユニット及び弁
 - ⑥安全補機室空気浄化系
 - ・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ー

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防止機能 2) 安全上必須なその他の構築物、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とする構築物、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

玄海原子力発電所3／4号機
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により火災感知器を設置する脱塩塔エリア、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	無
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。	無	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

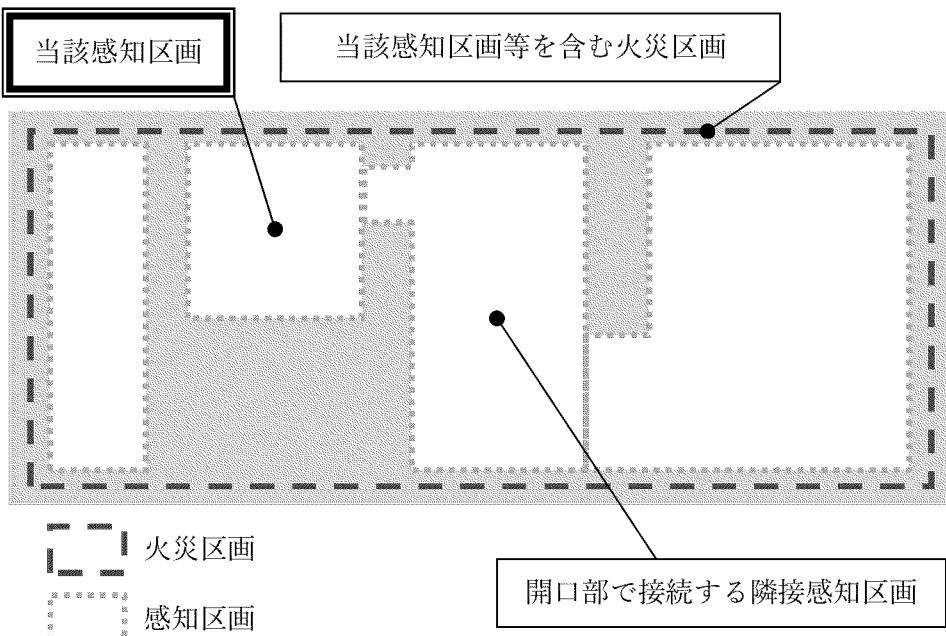


図1：感知区画と火災区画のイメージ（平面図）

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。

(玄海 3 号機)

- ※1：使用済樹脂貯蔵タンクは、3／4号機の共用設備。
- ※2：廃液貯蔵タンク及び酸液ドレンタンクは、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、廃液蒸発装置及び酸液ドレン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れても放射性物質を貯蔵する機能は損なわれない。



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1~2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。

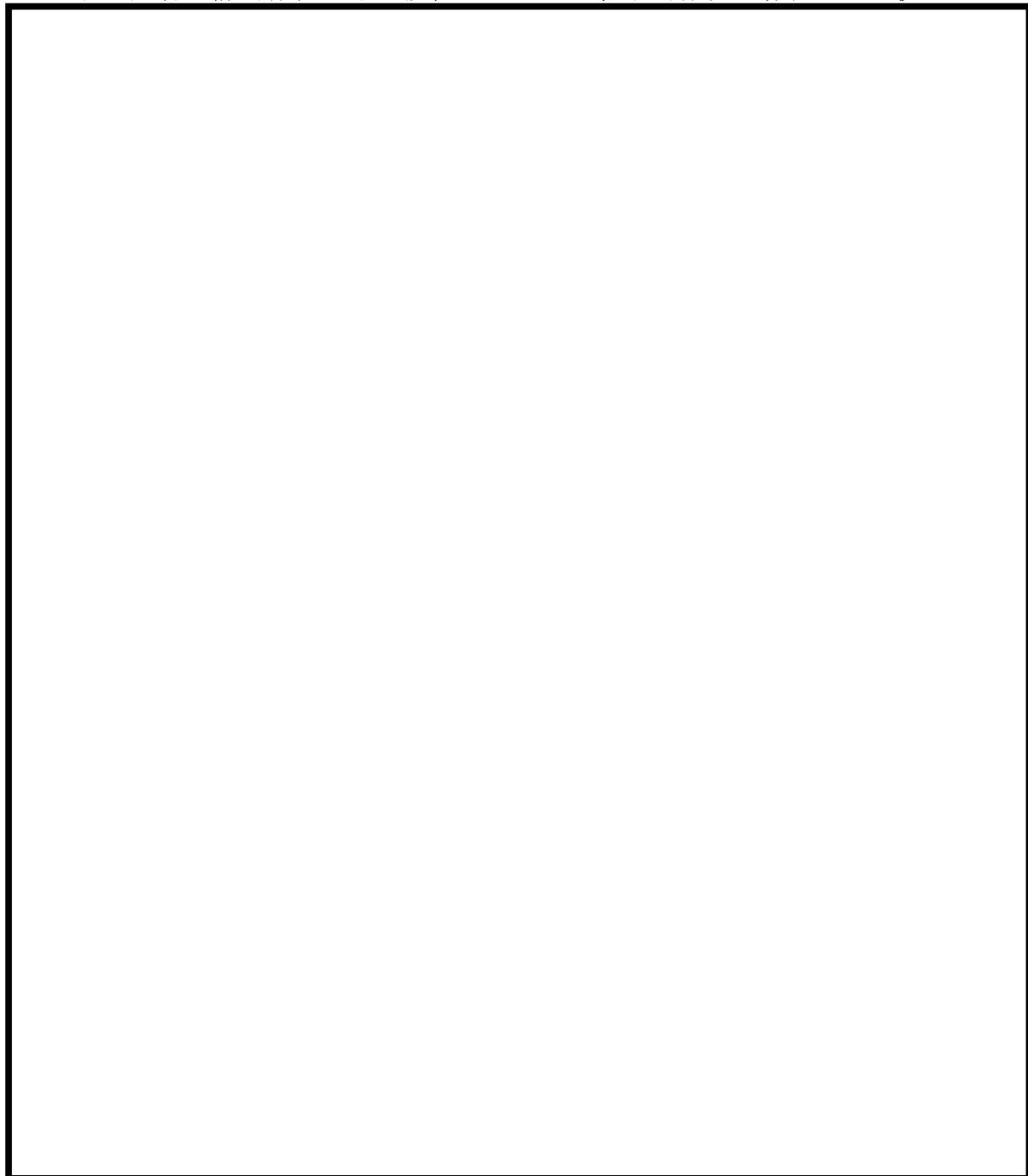


図2：脱塩塔エリアの配置図（参考：玄海3号機）

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。脱塩塔は溶接にて組み立てられており、本容器の構造材料である [REDACTED] 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	胴部直径	厚さ (最小)	材質
使用済燃料ピット脱塩塔	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
冷却材陽イオン脱塩塔	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
冷却材混床式脱塩塔	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

図 3 : 脱塩塔の構造図（参考：玄海 3 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1基の使用済樹脂貯蔵タンクが設置されている。また、通常、タンク室と上部配管室が通じる部分はコンクリートプラグで閉止されており、タンク室は密閉空間となっている。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

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 [] 洞部直径 [] 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。使用済み樹脂貯蔵タンクは溶接により組み立てられており、
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

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。

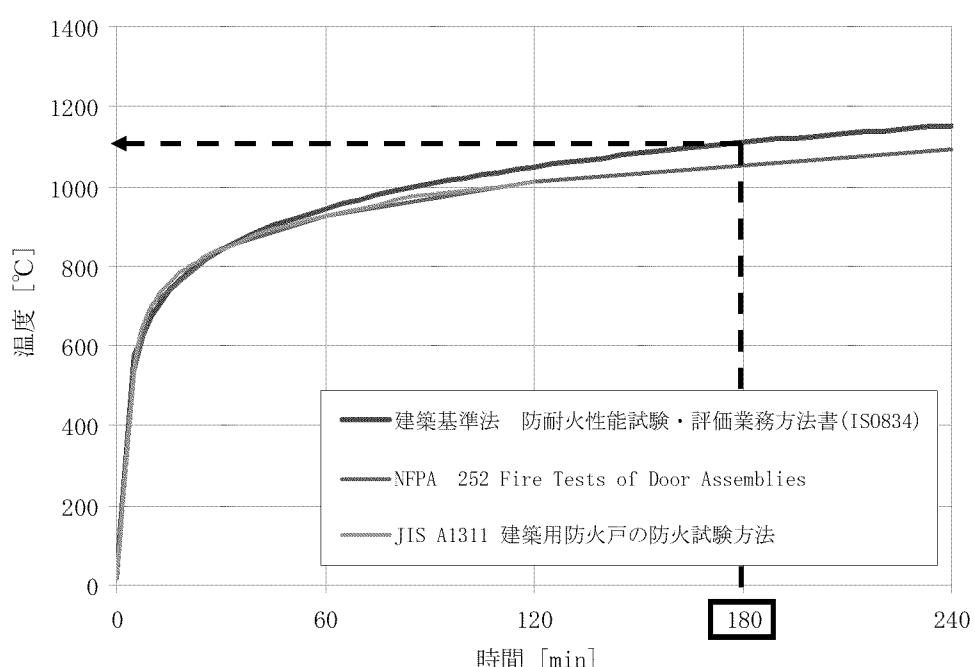


図 6 : ISO834 に準拠した加熱温度及び JIS や NFPA に規定される加熱温度との比較及び 3 時間後の加熱温度

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）の火災を考慮すると、温度は約 1,100°C であるため、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溶融による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。容器外に漏えいした系統水は脱塩塔エリア又は脱塩塔バルブエリア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。

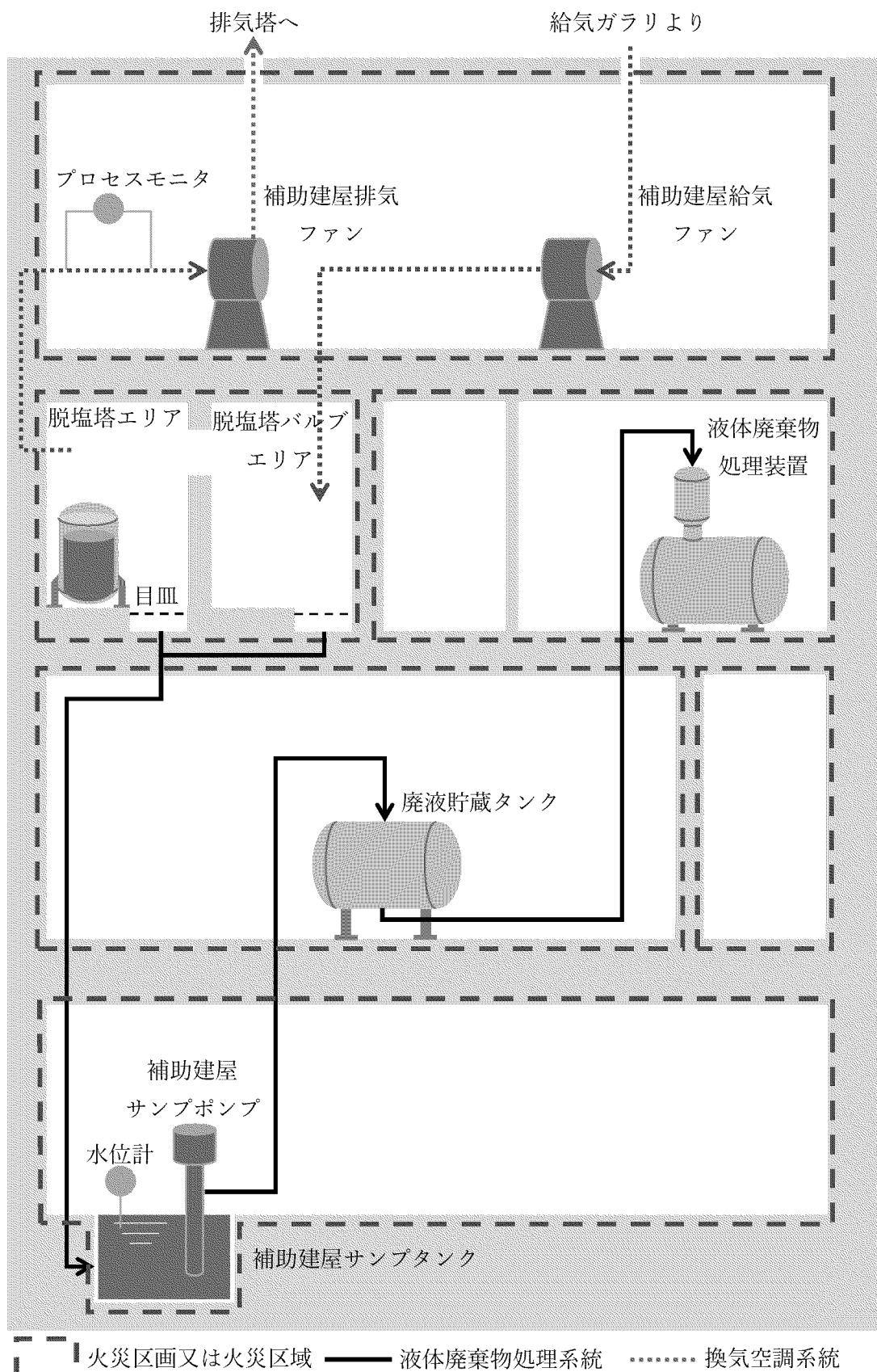


図7：脱塩塔エリアに関する液体廃棄物処理系統
及び換気空調系統のイメージ図（建屋断面図）

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）の火災を考慮すると、温度は約 1,100°C となる。加熱温度を考慮した使用済樹脂貯蔵タンクに対する影響を以下に示す。なお、使用済樹脂貯蔵タンク室には、火災の影響を受ける動的機器は存在しない。

3.5.1 構造材料の融点を考慮した火災の影響

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溶融による破損には至らない。

3.5.2 構造材料の温度変化による変形量を考慮した火災の影響

構造材料 [] が加熱された場合、熱により金属が伸び等の変形を生じることが考えられるが、変形量はタンク全体に対して極めて小さいため、タンクの破損に至るものではない。

さらに、使用済樹脂貯蔵タンクの溶接部についても、タンク構造材と同様の金属材料にて溶接しており、変形によりタンク本体と溶接部が相互に影響しないため、発生する応力は小さい。

3.5.3 タンク内部の過加圧を考慮した火災の影響

使用済樹脂貯蔵タンクが加熱され液相部の蒸発や気相部の膨張により、タンク内部が加圧される可能性があるが、気相部は大気開放されており常に補助建屋排気系統で換気されているため、タンク内部が過加圧にならない。

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、設計要件を満足する火災感知器を含む火災感知設備に加え、既工認より変更のない消火設備及び火災の発生防止対策、火災の影響軽減により、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、火災区域又は火災区画において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設計として、脱塩塔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、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
- ・ガスサージタンク
- ・除湿装置
- ・希ガスホールドアップ装置

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】

- ・冷却材貯蔵タンク
- ・ほう酸回収装置給水ポンプ
- ・ほう酸回収装置混床式脱塩塔
- ・ほう酸回収装置脱塩塔フィルタ
- ・ほう酸回収装置
- ・補助建屋サンプタンク
- ・補助建屋サンプポンプ
- ・補助建屋サンプフィルタ
- ・廃液貯蔵タンク
- ・廃液給水ポンプ
- ・廃液フィルタ
- ・廃液蒸発装置
- ・廃液蒸留水脱塩塔
- ・廃液蒸留水タンク

- ・酸液ドレンタンク
- ・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

- ・ペイラ
- ・セメント固化装置
- ・雑固体焼却設備
- ・燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備
- ・雑固体溶融処理設備
- ・モルタル固化設備
- ・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
 - ・格納容器スプレイ冷却器
 - ・原子炉格納容器スプレイ系 弁
- ⑤アニュラス空気再循環設備
 - ・アニュラス空気浄化ファン
 - ・アニュラス空気浄化フィルタユニット
 - ・アニュラス空気再循環設備 弁
 - ・アニュラス空気再循環設備 ダンパ
- ⑥安全補機室空気浄化系
 - ・安全補機室空気浄化ファン
 - ・安全補機室空気浄化フィルタユニット
 - ・安全補機室空気浄化系 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防止機能 2) 安全上必須なその他の構築物、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とする構築物、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1／2号機 火災の感知に係る設計要件に関する火災防護を行う機器等の設置状況

(川内1号機)

火災区域又は 火災区画	設計要件を満足する 設計を行う感知区画	原子炉の安全停止に必要な機器等	放射性物質の貯蔵等の機器等	重大事故等対処施設
原子炉格納容器 火災区域 C/V1-1	オペレーティングフロア	1号加圧器水位第1(2)制御弁 1号加圧器A(B)逃がし弁 1号加圧器ヒータ後備グループ1(2) 1A(B,C)抽出オリフィス隔離弁(内隔離弁) 1号加圧器補助スプレイ弁 1号Cループ充てん弁 1号RCP No.1シールバイパス弁 1号RCP封水戻りライン第1隔離弁(内隔離弁) 1号余剰抽出第1隔離弁 1号余剰抽出ライン3方弁 1号加圧器A(B)逃がし元弁 1A(B,C)蓄圧タンク出口弁 1号B(C)ループ高温側サンプル弁(内隔離弁) 1号加圧器蒸気部(液相部)サンプル弁(内隔離弁) 1A(B)RHR入口隔離弁 1A(B)RHR入口弁(内隔離弁) 1A(B)1号1次冷却材圧力(I(II))	原子炉格納容器 原子炉格納容器隔離弁	再生熱交換器 制御棒クラスタ 1A(B,C,D)格納容器再循環ユニット 1号静的触媒式水素再結合装置 1号静的触媒式水素再結合装置動作監視装置 1号電気式水素燃焼装置 1号電気式水素燃焼装置作動監視装置 1号格納容器内高レンジエリアモニタA(B)(低レンジ(高レンジ)) 1号格納容器再循環サンプル狭域(広域)水位 1号原子炉格納容器水位 1号原子炉容器水位 1号原子炉下部キャビティ水位 1A(B,C)蒸気発生器狭域水位 1号加圧器A(B)逃がし弁 1A(B,C)1次冷却材高温側温度(広域) 1A(B,C)1次冷却材低温側温度(広域) 1A(B)1次冷却材圧力
	加圧器室	1号加圧器水位(I(II,III))/1号加圧器水位 1号A(B,C)ループ冷却材高温側温度(I) 1号A(B,C)ループ冷却材低温側温度(II) 1A(B,C)1号蒸気発生器広域水位(I(II,III)) 1号格納容器温度(I,IV) 出力領域平均中性子束(I(II,III,IV)) 中間領域中性子束(I(II)) 中性子源領域中性子束(I(II)) 1号加圧器圧力(I(II,III))	1号加圧器水位 1号格納容器内温度 1号出力領域中性子束 1号中間領域中性子束 1号中性子源領域中性子束 1A(B,C)蒸気発生器広域水位 1号加圧器A(B,C)安全弁 1号原子炉容器 1号原子炉格納容器 1A(B,C)蒸気発生器 1号加圧器	
	1次冷却材ループ室	1号RCP冷却水第1出口弁(内隔離弁) 1A(B,C)RCP熱しゃへい冷却水流量制御弁 1A(B)IAS格納容器隔離弁	1A(B,C)1次冷却材ポンプ 1A(B,C)蓄圧タンク 1A(B,C)蓄圧タンク出口弁 1A(B)格納容器再循環サンプル 1A(B)格納容器再循環サンプルスクリーン	
	炉内核計装用シンブル配管室			

火災区域又は 火災区画	設計要件を満足する 設計を行う感知区画	原子炉の安全停止に必要な機器等	放射性物質の貯蔵等の機器等	重大事故等対処施設
アニュラスエリア 火災区域 C/V2-1	アニュラスエリア 全域	原子炉格納容器内の原子炉の安全停止に必要な機器等に関連するケーブル	アニュラス 原子炉格納容器隔離弁	格納容器排気筒
燃料取扱設備エリア 火災区画 FH/B3-1	燃料取扱設備エリア のうち高天井エリア	なし	使用済燃料ピット 新燃料貯蔵庫	1A(B)使用済燃料ピット水位(SA) 1A(B)使用済燃料ピット温度(SA) 1号使用済燃料ピット状態監視カメラ 1A(B)使用済燃料ピット
A/B [REDACTED] エリア 火災区画 A/B4-4	脱塩塔エリア	1抽出ライン圧力調節弁 1号ほう酸除去脱塩塔バイパス3方弁 1号抽出オリフィス出口隔離弁(外隔離弁) 1号充てんライン第1隔離弁 1号充てんライン第2隔離弁(外隔離弁) 1C RCP 封水注入ライン第1隔離弁(外隔離弁) 1号RCP 封水戻りライン第2隔離弁 1号ほう酸注入タンク循環ライン入口弁 1号ほう酸注入タンク循環ライン第1(2)出口弁 1号ほう酸注入タンク A(B)入口弁 1号低圧抽出流量制御弁 1号格納容器圧力(IV) 1A 1号制御用空気圧縮機出口ヘッダ圧力(III) 1号ほう酸注入ライン流量(I (IV)) 1A(B)余熱除去ループ流量(III(IV)) 1号非再生冷却器冷却水流量制御弁 1A IAS 格納容器隔離弁(外隔離弁)	ほう酸回収装置脱塩塔(混床式, 陽イオン) ほう酸蒸留水脱塩塔 廃液蒸留水モニタ脱塩塔 薬品ドレン蒸留水脱塩塔 原子炉格納容器隔離弁 格納容器スプレイ系弁	1号補助注入ライン流量 1A 格納容器スプレイ冷却器出口積算流量 1号ほう酸注入タンク 1号ほう酸注入ライン流量 1A(B)余熱除去ループ流量

(川内 2 号機)

火災区域又は 火災区画	設計要件を満足する 設計を行う感知区画	原子炉の安全停止に必要な機器等	放射性物質の貯蔵等の機器等	重大事故等対処施設	
原子炉格納容器 火災区域 C/V1-1	オペレーティング フロア	2号加圧器水位第1(2)制御弁 2号加圧器 A(B)逃がし弁 2号加圧器ヒータ後備グループ 1(2) 2A(B,C)抽出オリフィス隔離弁(内隔離弁) 2号加圧器補助スプレイ弁 2号 C ループ充てん弁 2号 RCP No.1 シールバイパス弁 2号 RCP 封水戻りライン第1 隔離弁(内隔離弁) 2号余剰抽出第1 隔離弁 2号余剰抽出ライン3方弁 2号加圧器 A(B)逃がし元弁 2A(B,C)蓄圧タンク出口弁 2号 B(C)ループ高温側サンプル弁(内隔離弁) 2号加圧器蒸気部(液相部)サンプル弁(内隔離弁) 2A(B) RHR 入口隔離弁 2A(B) RHRS 入口弁(内隔離弁) 2A(B) 2号1次冷却材圧力(I(II)) 2号加圧器水位(I(II,III)) 2号加圧器水位 2号 A(B,C)ループ冷却材高温側温度(I) 2号 A(B,C)ループ冷却材低温側温度(II) 2A(B,C) 2号蒸気発生器広域水位(I(II,III)) 2号格納容器温度(I,IV) 出力領域平均中性子束(I(II,III,IV)) 中間領域中性子束(I(II)) 中性子源領域中性子束(I(II)) 2号加圧器圧力(I(II,III)) 2号 RCP 冷却水第1出口弁(内隔離弁) 2A(B,C) RCP 熱しゃへい冷却水流量制御弁 2A(B) IAS 格納容器隔離弁	原子炉格納容器 原子炉格納容器隔離弁	再生熱交換器 制御棒クラスタ 2A(B,C,D)格納容器再循環ユニット 2号静的触媒式水素再結合装置 2号静的触媒式水素再結合装置動作監視装置 2号電気式水素燃焼装置 2号電気式水素燃焼装置作動監視装置 2号格納容器内高レンジエリアモニタ A(B)(低レンジ(高レンジ)) 2号格納容器再循環サンプル狭域(広域)水位 2号原子炉格納容器水位 2号原子炉容器水位 2号原子炉下部キャビティ水位 2A(B,C)蒸気発生器狭域水位 2号加圧器 A(B)逃がし弁 2A(B,C) 1次冷却材高温側温度(広域) 2A(B,C) 1次冷却材低温側温度(広域) 2A(B) 1次冷却材圧力 2号加圧器水位 2号格納容器内温度 2号出力領域中性子束 2号中間領域中性子束 2号中性子源領域中性子束 2A(B,C)蒸気発生器広域水位 2号加圧器 A(B,C)安全弁 2号原子炉容器 2号原子炉格納容器 2A(B,C)蒸気発生器 2号加圧器 2A(B,C) 1次冷却材ポンプ 2A(B,C)蓄圧タンク 2A(B,C)蓄圧タンク出口弁 2A(B)格納容器再循環サンプル 2A(B)格納容器再循環サンプルスクリーン	重大事故等対処施設
	加圧器室				
	1次冷却材ループ室				
	炉内核計装用 シンブル配管室				

火災区域又は 火災区画	設計要件を満足する 設計を行う感知区画	原子炉の安全停止に必要な機器等	放射性物質の貯蔵等の機器等	重大事故等対処施設
アニュラスエリア 火災区域 C/V2-1	アニュラスエリア 全域	原子炉格納容器内の原子炉の安全停止に必要な機器等に関連するケーブル	アニュラス 原子炉格納容器隔離弁	格納容器排気筒
燃料取扱設備エリア 火災区画 FH/B3-1	燃料取扱設備エリア のうち高天井エリア	なし	使用済燃料ピット 新燃料貯蔵庫	2A(B)使用済燃料ピット水位(SA) 2A(B)使用済燃料ピット温度(SA) 2号使用済燃料ピット状態監視カメラ 2A(B)使用済燃料ピット
使用済燃料ピット水 タンク室 火災区画 A/B3-1	使用済燃料ピット水 タンク室全域	なし	なし	なし
A/B [] エリア 火災区画 A/B4-1	脱塩塔エリア	2号抽出ライン圧力調節弁 2号ほう酸除去脱塩塔バイパス3方弁 2号抽出オリフィス出口隔離弁(外隔離弁) 2A RCP 封水注入ライン第1隔離弁 2号RCP 封水戻りライン第2隔離弁 2号ほう酸注入タンク循環ライン入口弁 2号ほう酸注入タンク循環ライン第1(2)出口弁 2号ほう酸注入タンク A(B)入口弁 2号低圧抽出流量制御弁 2号格納容器圧力(I) 2A 2号制御用空気圧縮機出口ヘッダ圧力(III) 2号ほう酸注入ライン流量(I (IV)) 2A(B)余熱除去ループ流量(III(IV)) 2号非再生冷却器冷却水流量制御弁 2A IAS 格納容器隔離弁(外隔離弁)	ほう酸回収装置脱塩塔(混床式, 陽イオン) ほう酸蒸留水脱塩塔 廃液蒸留水モニタ脱塩塔 廃液蒸留水脱塩塔 原子炉格納容器隔離弁 格納容器スプレイ系弁	2号補助注入ライン流量 2A 格納容器スプレイ冷却器出口積算流量 2号ほう酸注入タンク 2号ほう酸注入ライン流量 2A(B)余熱除去ループ流量 2号格納容器圧力(P950)

玄海3／4号機 火災の感知に係る設計要件に関する火災防護を行う機器等の設置状況

(玄海3号機)

火災区域又は 火災区画	設計要件を満足する 設計を行う感知区画	原子炉の安全停止に必要な機器等	放射性物質の貯蔵等の機器等	重大事故等対処施設
原子炉格納容器 火災区域 C/V2-1	オペレーティング フロア	3号加圧器逃がし弁 A(B) 3号加圧器後備ヒータグループ 1(2,3,4) 3号加圧器逃がし弁 A(B)元弁 3A(B,C,D)蓄圧タンク出口弁 3号 A(B)ループサンプルライン内隔離弁 3号加圧器気相部(液相部)サンプルライン内隔離弁 3号抽出ライン第一(二)止弁 3A(B,C)抽出オリフィス出口内隔離弁 3号加圧器補助スプレイ弁 3号 D ループ充てんライン弁 3号 RCP 封水戻りライン内隔離弁 3号余剰抽出ライン第一止弁 3号余剰抽出冷却器出口三方弁 3AB 高圧注入ポンプ出口連絡弁 A(B) 3号 AB(CD)ループ高温側高圧注入ライン止弁 3A(B)余熱除去ライン B(C)ループ高温側出口弁 3A(B)余熱除去ポンプ入口内隔離弁 3AB 余熱除去冷却器出口連絡弁 A(B) 3A(B)余熱除去ライン B(C)ループ高温側入口弁 3B(C)ループ 1 次冷却材圧力 4号加圧器水位(I (II,III,IV)) 3号加圧器水位(低温用) 3A(B,C,D)ループ 1 次冷却材高温側温度(広域) 3A(B,C,D)ループ 1 次冷却材低温側温度(広域) 3A(B,C,D)蒸気発生器広域水位 / 3号格納容器温度 3号出力領域平均中性子束(I (II,III,IV)) 3号中間領域中性子束(I (II)) 3号中性子源領域中性子束(I (II)) 3号加圧器圧力(I (II,III,IV)) 3号 RCP,余剰抽出冷却器 CCW 出口ライン内隔離弁 3A(B,C,D)RCP 熱遮へい装置 CCW 出口流量制御弁 3A(B)制御用空気格納容器内供給元弁	原子炉格納容器 原子炉格納容器隔離弁	3号加圧器逃がし弁 A(B) 3A(B,C,D)蓄圧タンク出口弁 3B(C)ループ 1 次冷却材圧力 3号加圧器水位 3A(B,C,D)ループ 1 次冷却材高温側温度(広域) 3A(B,C,D)ループ 1 次冷却材低温側温度(広域) 3A(B,C,D)蒸気発生器広域水位 3号格納容器内温度 3号出力領域平均中性子束 3号中間領域中性子束 3号中性子源領域中性子束 3号原子炉格納容器 3号制御棒クラスタ 3号加圧器安全弁 A(B,C) 3A(B,C,D)蒸気発生器 3号再生熱交換器 3A(B,C,D)蓄圧タンク 3A(B)格納容器再循環サンプ 3A(B)格納容器再循環サンプスクリーン 3A(B)格納容器再循環ユニット 3号静的触媒式水素再結合装置 3号静的触媒式水素再結合装置動作監視装置 3号電気式水素燃焼装置 3号電気式水素燃焼装置動作監視装置 3号格納容器内温度(SA) 3A(B)格納容器再循環サンプ水位(広域(狭域)) 3号原子炉下部キャビティ水位 3号原子炉格納容器水位 3号原子炉容器水位 3号格納容器内高レンジエリアモニタ(低レンジ(高レンジ)) 3A(B,C,D)蒸気発生器狭域水位 3A(B,C,D)1 次冷却材ポンプ 3号原子炉容器 3号加圧器
	加圧器室			
	1 次冷却材ループ室			
	炉内核計装用 シンブル配管室			

火災区域又は 火災区画	設計要件を満足する 設計を行う感知区画	原子炉の安全停止に必要な機器等	放射性物質の貯蔵等の機器等	重大事故等対処施設
燃料取扱設備 エリア 火災区画 R/B3-12	燃料取扱設備エリア のうち高天井エリア	なし	使用済燃料ピット 新燃料貯蔵庫	3号使用済燃料ピット 3号使用済燃料ピット水位(SA) 3号使用済燃料ピット温度(SA) 3号使用済燃料ピット状態監視カメラ
テンドンギャラリエ リア 火災区画 R/B1-7	テンドンギャラリ エリアのうち高天井 エリア	なし	なし	なし
B湧水サンプ エリア 火災区域 A/B1-10	B湧水サンプエリア のうち高天井エリア	なし	なし	なし
高放射性フィルタ及 び通路エリア 火災区画 A/B3-3	脱塩塔エリア	3号VCT入口三方弁 3号VCT第一出口弁 3号VCT第二出口弁 3号緊急ほう酸注入弁 3A(B)余熱除去流量 3A(B)RHR冷却器CCW第二出口弁	補助建屋サンプフィルタ 原子炉格納容器スプレイ系弁	緊急ほう酸注入弁 3A(B)余熱除去流量 AM用消火水積算流量 B格納容器スプレイ流量積算流量

(玄海 4 号機)

火災区域又は 火災区画	設計要件を満足する 設計を行う感知区画	原子炉の安全停止に必要な機器等	放射性物質の貯蔵等の機器等	重大事故等対処施設
原子炉格納容器 火災区域 C/V5-1	オペレーティング フロア	4号加圧器逃がし弁 A(B) 4号加圧器後備ヒータグループ 1(2,3,4) 4号加圧器逃がし弁 A(B)元弁 4A(B,C,D)蓄圧タンク出口弁 4号 A(B)ループサンプルライン内隔離弁 4号加圧器気相部(液相部)サンプルライン内隔離弁 4号抽出ライン第一(二)止弁 4A(B,C)抽出オリフィス出口内隔離弁 4号加圧器補助スプレイ弁 4号 D ループ充てんライン弁 4号 RCP 封水戻りライン内隔離弁 4号余剩抽出ライン第一止弁 4号余剩抽出冷却器出口三方弁 4AB 高圧注入ポンプ出口連絡弁 A(B) 4号 AB(CD)ループ高温側高圧注入ライン止弁 4A(B)余熱除去ライン B(C)ループ高压側出口弁 4A(B)余熱除去ポンプ入口内隔離弁 4AB 余熱除去冷却器出口連絡弁 A(B) 4A(B)余熱除去ライン B(C)ループ高温側入口弁 4B(C)ループ 1 次冷却材圧力 4号加圧器水位(I(II,III,IV)) 4号加圧器水位(低温用) 4A(B,C,D)ループ 1 次冷却材高温側温度(広域) 4A(B,C,D)ループ 1 次冷却材低温側温度(広域) 4A(B,C,D)蒸気発生器広域水位 4号格納容器温度	原子炉格納容器 原子炉格納容器隔離弁	4号加圧器逃がし弁 A(B) 4A(B,C,D)蓄圧タンク出口弁 4B(C)ループ 1 次冷却材圧力 4号加圧器水位 4A(B,C,D)ループ 1 次冷却材高温側温度(広域) 4A(B,C,D)ループ 1 次冷却材低温側温度(広域) 4A(B,C,D)蒸気発生器広域水位 4号格納容器内温度 4号出力領域平均中性子束 4号中間領域中性子束 4号中性子源領域中性子束 4号原子炉格納容器 4号制御棒クラスタ 4号加圧器安全弁 A(B,C) 4A(B,C,D)蒸気発生器 4号再生熱交換器 4A(B,C,D)蓄圧タンク 4A(B)格納容器再循環サンプ 4A(B)格納容器再循環サンプスクリーン 4A(B)格納容器再循環ユニット 4号静的触媒式水素再結合装置 4号静的触媒式水素再結合装置動作監視装置 4号電気式水素燃焼装置 4号電気式水素燃焼装置動作監視装置 4号格納容器内温度(SA) 4A(B)格納容器再循環サンプ水位(広域(狭域))
	1 次冷却材ループ室	4号出力領域平均中性子束(I(II,III,IV)) 4号中間領域中性子束(I(II)) 4号中性子源領域中性子束(I(II)) 4号加圧器圧力(I(II,III,IV)) 4号 RCP,余剩抽出冷却器 CCW 出口ライン内隔離弁 4A(B,C,D)RCP 熱遮へい装置 CCW 出口流量制御弁 4A(B)制御用空気格納容器内供給元弁	4号原子炉下部キャビティ水位 4号原子炉格納容器水位 4号原子炉容器水位 4号格納容器内高レンジエリアモニタ(低レンジ(高レンジ)) 4A(B,C,D)蒸気発生器狭域水位 4A(B,C,D)1 次冷却材ポンプ 4号原子炉容器 4号加圧器	
	炉内核計装用 シンプル配管室			

火災区域又は 火災区画	設計要件を満足する 設計を行う感知区画	原子炉の安全停止に必要な機器等	放射性物質の貯蔵等の機器等	重大事故等対処施設
燃料取扱設備エリア 火災区画 R/B5-11	燃料取扱設備エリア のうち高天井エリア	なし	使用済燃料ピット 新燃料貯蔵庫 アニュラス空気再循環設備弁	4号使用済燃料ピット 4号使用済燃料ピット水位(SA) 4号使用済燃料ピット温度(SA) 4号使用済燃料ピット状態監視カメラ
テンドンギャラリ エリア 火災区画 R/B2-10	テンドンギャラリ エリアのうち高天井 エリア	なし	なし	なし
脱塩塔及び 通路エリア 火災区画 R/B4-12	脱塩塔エリア	4号VCT入口三方弁 4号1次系現場入出力盤-3	補助建屋サンプフィルタ	なし

参考資料 3

火災区域又は火災区画の火災感知器の配置図について

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 (48/61)

九州電力株式会社

玄海原子力発電所第3号機

火災感知器の配置を
明示した図面（7/64）

九州電力株式会社