

美浜発電所 3号機
高浜発電所1,2,3,4号機

火災感知器増設に係る設計及び工事計画認可申請
の概要について

関西電力株式会社

2022年6月

1. 今回の設計及び工事計画認可申請の概要

【申請概要】

今回の設計及び工事計画認可（以下、「設工認」という）申請は、平成31年2月13日の「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」（以下、「火災防護審査基準」という。）の改正を踏まえ、「その他発電用原子炉の附属施設」のうち「火災防護設備」の設計及び工事計画を変更するものである。

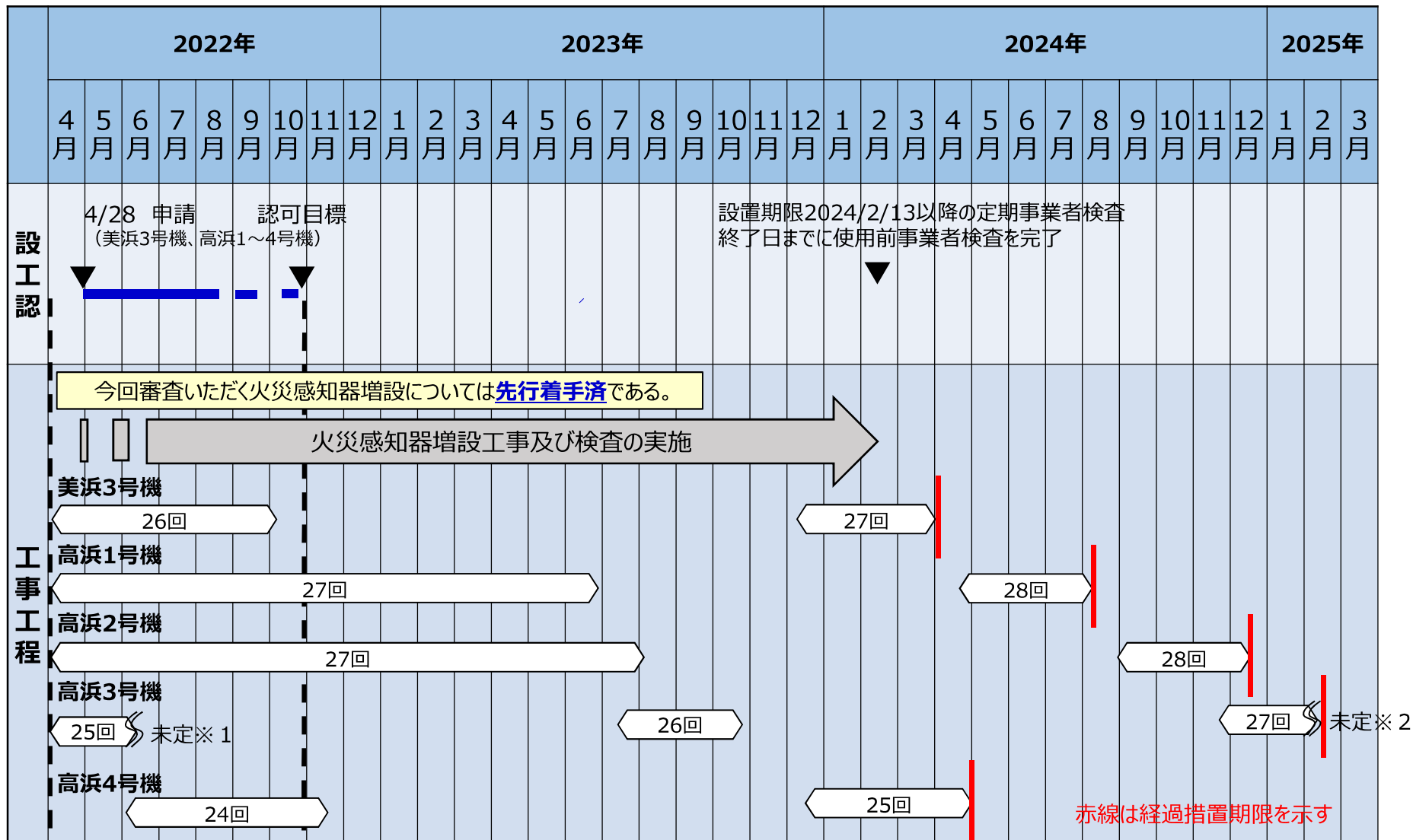
【設工認申請の内容】

美浜 3号機 火災感知器増設に係る設計及び工事計画認可申請 2022年4月28日申請
 高浜1,2号機 火災感知器増設に係る設計及び工事計画認可申請 2022年4月28日申請
 高浜3,4号機 火災感知器増設に係る設計及び工事計画認可申請 2022年4月28日申請

申請書類		記載内容
本文	火災防護設備の基本設計方針、適用基準及び適用規格、工事の方法、工事工程、品質マネジメントシステム	火災防護審査基準の改正（火災感知器を消防法施行規則どおり又は同等以上の方法により設置すること等の要求事項を明確化）を踏まえ、基本設計方針等の変更内容を記載している。また、本設工認における工事の方法他について記載している。
添付資料	1 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書	本設工認の基本設計方針と設置許可申請書の整合性について記載している。
	2 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書	基本設計方針に基づく火災感知器の選定、配置等の詳細設計を記載している。
	3 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	増設する火災感知設備が使用される条件の下における健全性について記載している。
	4 耐震性に関する説明書	増設する火災感知設備の耐震評価について記載している。
	5 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	設計及び工事に係る品質管理の方法等について記載している。

2. 本設工認申請に係る全体工程

【審査スケジュールと工事工程】



※1 高浜3号機で発生した蒸気発生器伝熱管損傷の復旧目処が判断できないため、次回定期事業者検査開始予定の2023/7/12までの運転計画は「未定」。

※2 2025年1月16日に運転開始40年を迎えることから、以降の計画は「未定」。

3. 火災防護審査基準の改正内容と本申請による対応（1 / 3）

平成31年2月13日の火災防護審査基準の改正を踏まえ、本申請において以下のとおり対応する。

➤ 火災防護審査基準における火災感知設備に対する要求事項（青字下線部が改正箇所）への対応

改正前	改正後	本申請による対応
2.2 火災の感知、消火 2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。 (1) 火災感知設備	2.2 火災の感知・消火 2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。 (1) 火災感知設備	特重施設以外のDB/SA施設について申請（特重施設については、別途申請）
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。	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。	要求事項に変更はないが、改正後の①と②の要求事項に適合するための設計を明確にするため、基本設計方針及び添付資料を変更
	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。	要求事項が明確化されたものであり、本申請にて要求事項に対する基本設計方針等を明確化 <div style="text-align: right;"> 7 ~ 19 </div>
③ (略) ④ 中央制御室 で適切に監視できる設計であること。	③ (略) ④ 中央制御室 で適切に監視できる設計であること。	要求事項の変更であり、既工認から基本設計方針、添付資料が変更となるため対応 <div style="text-align: right;"> 20 </div>

3. 火災防護審査基準の改正内容と本申請による対応（2 / 3）

➤ 経過措置（青字下線部が該当）への対応

火災防護審査基準（抜粋）	本申請による対応
<p>附 則（平成31年2月13日 原規技発第19021310号）</p> <p>（経過措置）</p> <p>第2条</p> <p>原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律（平成29年法律第15号。以下「改正法」という。）第3条の規定による改正前の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「旧法」という。）第43条の3の9第1項の設置の工事又は発電用原子炉の基数の増加に係る変更の工事の計画の認可を受けた発電用原子炉施設（旧法第43条の3の5第2項第5号に規定する発電用原子炉施設をいい、分割して認可を申請した場合は、当該申請に係る1以上の認可を受けたものを含む。）に対するこの規程による改正後の实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（以下「新火災防護審査基準」という。）2.2.1(1)②及び④の適用については、平成36年2月13日以後最初に当該発電用原子炉施設に係る改正法第3条の規定による改正後の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「新法」という。）第43条の3の16の検査を終了した日又は平成36年2月13日以後に発電用原子炉（新法第2条第5項に規定する発電用原子炉をいう。）の運転を開始する日の前日のいずれか早い日までの間（以下この条において「経過措置期間」という。）は、なお従前の例による。ただし、次に掲げるものについては、この限りでない。</p> <p>（略）</p>	<p>美浜3号機、高浜1~4号機の工事は先行着手しているが、バックフィット期限である2024年2月13日以降の初回定検終了日（総合負荷日）までに設工認申請の認可及び使用前事業者検査の完了が必要。</p> <p>当社においては、DB/SA施設が設置される既設建屋の火災感知器増設について、大飯3,4号機を先行プラントとして設工認申請を実施しており、まだ審査中であるが、経過措置期限を考慮し、今回、後続プラントのDB/SA施設が設置される既設建屋の火災感知器増設について、設工認申請を一括して実施したもの。</p>

なお、特重施設が設置される特重建屋及びトレンチの火災感知器増設については、当社7プラント分の設工認申請を一括して別途実施する予定である。

3. 火災防護審査基準の改正内容と本申請による対応（3 / 3）

▶ 火災感知器増設工事に係る火災感知設備の審査対象条文

技術基準規則	理由
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、それに応じた地震力に耐える設計であることの確認が必要であるため、審査対象条文である。
第11条 火災による損傷の防止	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が、火災区域及び火災区画の火災を早期に感知できる設計であることを確認する必要があるため、工事の内容（本申請内等）に関連し、本条文は審査対象条文である。
第14条 安全設備	安全施設に該当する火災感知設備について、想定される環境条件（使用条件含む。）における機器の健全性を確認する必要があるため、審査対象条文である。
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、審査対象条文である。
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、火災区域及び火災区画の火災を早期に感知できる設計であることを確認する必要があるため、工事の内容（本申請内等）に関連し、本条文は審査対象条文である。

第4条（設計基準対象施設の地盤）

第6条（津波による損傷の防止）

第7条（外部からの衝撃による損傷の防止）

第8条（立ち入りの防止）

第9条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）

第10条（急傾斜地の崩壊の防止）

第12条（発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止）

第13条（安全避難通路等）

については、設計基準対象施設に対する要求であり関係条文となるが、本設工認が既工事計画の適合性確認結果に影響を与えるものではない。

4. 火災感知器増設に係る基本設計方針（1 / 3）

火災防護審査基準（抜粋）

2.2.1 (1) 火災感知設備

- 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。

基本設計方針（抜粋）

- ✓ 火災感知器の設置に当たっては、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小部屋や天井高さの違い等を考慮してグループ化した単位あるいは感知区域をグレーチング面の配置状況等を考慮して細分化した単位を感知区画と定義し、複数の感知区画をまとめて呼称するエリアごとに、**感知器については消防法施行規則第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設計を基本とする。**
- ✓ ただし、同一エリア内であっても、**以下のイ. からハ. に示す環境条件に該当する場所は**上記の「（a）火災感知器の選定及び誤作動の防止」に基づき選定する**火災感知器を消防法施行規則どおりに設置することはできず、また、以下のニ. 及びホ. に示す環境条件に該当する場所は火災感知器を消防法施行規則の考えで設置することが適切ではないことから、火災感知器の設置場所における環境条件を考慮し、火災防護審査基準2.2.1(1)②に定められた方法によらず、技術基準規則の柱書**にある「技術基準規則に定める技術的要件を満足する技術的内容は、本解釈に限定されるものではなく、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があれば、技術基準規則に適合するものと判断する。」**を適用し、十分な保安水準が確保できるよう火災感知器を設置する設計とする。**

4. 火災感知器増設に係る基本設計方針（2 / 3）

▶ 保安水準の適用について

火災防護審査基準2.2.1(1)②に基づき火災感知器を設置することが適切ではない環境条件に該当する場所は、十分な保安水準を確保する設計とする。

技術基準規則	技術基準規則の解釈	火災防護審査基準
<p>(火災による損傷の防止)</p> <p>第十一条 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、次に掲げる措置を講じなければならない。</p> <p>二 火災の感知及び消火のため、次に掲げるところにより、早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）及び早期に消火を行う設備（以下「消火設備」という。）を施設すること。</p> <p>イ 火災と同時に発生すると想定される自然現象により、その機能が損なわれることが無いこと。</p> <p>ロ 消火設備にあっては、その損壊、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉施設の安全性が損なわれないこと。</p>	<p><u>(柱書)</u></p> <p>技術基準規則に定める技術的要件を満足する技術的内容は、本解釈に限定されるものではなく、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があれば、技術基準規則に適合するものと判断する。</p> <p>：</p> <p>第11条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第11条に規定する措置とは、別途定める「<u>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</u>」（原規技発第1306195号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））によること。</p> <p>：</p> <p>火災防護審査基準2.2.1(1)②に基づき火災感知器を設置することが適切でない環境条件に該当する場所は、十分な保安水準を確保する設計とする。</p>	<p>2. 基本事項</p> <p>(1) 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護することを目的として、以下に示す火災区域及び火災区画の分類に基づいて、火災発生防止、火災の感知及び消火、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ずること。</p> <p>① 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画</p> <p>② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域</p> <p>：</p> <p>2.2 火災の感知・消火</p> <p>2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構造物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。</p> <p>(1) 火災感知設備</p> <p>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、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。</p> <p>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。</p>

【保安水準の定義】

保安水準①：火災感知器を消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できるよう設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。

保安水準②：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ないよう、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、対象エリアで発生する火災を感知できること。

4. 火災感知器増設に係る基本設計方針（3 / 3）

➤ 保安水準を適用する場所の基本設計方針

環境条件	基本設計方針（抜粋）	対象エリア （高浜3号機の例）
イ. 取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	<p>以下のいずれかの方法により火災感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所、並びに隣接火災区画に熱又は煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に火災感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。 ・当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所に火災感知器を設置するとともに、火災により発生した熱又は煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する火災感知器を兼用し、保安水準②を確保する設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・格納容器内オペレーティングフロア ・新燃料貯蔵庫エリア（煙感知器） ・アニュラスエリア ・燃料取替用水タンクエリア
ロ. 障害物等により有効に火災の発生を感知できない場所	<p><u>障害物等により有効に火災の発生を感知できない場所の表面を網羅的に監視できるように炎感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新燃料貯蔵庫エリア（炎感知器）
ハ. 水蒸気が多量に滞留する場所	<p><u>火災によって発生した煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する煙感知器を兼用し、保安水準②を確保する設計とする。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・シャワー室
ニ. 消防法施行規則に基づき感知区域を設定できない場所	<p>当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所に火災感知器を設置するとともに、火災により発生した熱又は煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する火災感知器を兼用し、保安水準②を確保する設計とする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器ループ室 ・加圧器室 ・インコアモニタチェス室
ホ. 火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所	<p>以下のいずれかの方法により火災感知器を設置し、保安水準①又は保安水準②を確保する設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該エリア内と同じ空気の温度及び煙濃度となる場所に火災感知器を設置し、保安水準①を確保する設計とする。 ・当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所として、火災により発生した熱又は煙が流れ込む場所に火災感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種脱塩塔室 ・各種フィルタ室

5. 保安水準を適用するエリアの感知器設計（1 / 7） 格納容器内オペレーティングフロア

【消防法施行規則通りの設置が適切でない理由】

取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上（20m以上）の場所は、消防法施行規則第23条第4項第1号イにより、炎感知器以外の火災感知器を設置することが適切でないため。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【基本設計方針】

以下のいずれかの方法により火災感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。

- ・当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所、並びに隣接火災区画に熱又は煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に火災感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。
- ・当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所に火災感知器を設置するとともに、火災により発生した熱又は煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する火災感知器を兼用し、保安水準②を確保する設計とする。

大飯3,4号機と同様の設計
(今後、大飯3,4号機の審査結果の反映が必要)

【具体的な感知器設計（格納容器内オペレーティングフロア）】

- ・ **1種類目のアナログ式でない炎感知器は、床面に対して消防法施行規則どおりに設置**する設計とする。
- ・ **2種類目のアナログ式の煙感知器は、当該エリアにおいて火災が発生する可能性が高い発火源となり得る設備の直上に設置するとともに、隣接火災区画に煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に設置することにより保安水準②を確保する設計**とする。

(なお、より早期に火災を感知できるよう、アナログ式の熱感知器をエリア内の発火源となり得る設備の直上に自主設置する。)



格納容器内の概略図

格納容器内の開口部（高浜3号機の例）

5. 保安水準を適用するエリアの感知器設計（2 / 7） 新燃料貯蔵庫エリア

【消防法施行規則通りの設置が適切でない理由】

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

- ・取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上（20m以上）の場所は、消防法施行規則第23条第4項第1号イにより、炎感知器以外の火災感知器を設置することが適切でないため。
- ・障害物等により、消防法施行規則第23条第4項第7号の4ハを満足するように設置できないため。

【基本設計方針】

- ・当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所に火災感知器を設置するとともに、火災により発生した熱又は煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する火災感知器を兼用し、保安水準②を確保する設計とする。
- ・障害物等により有効に火災の発生を感知できない場所は、障害物等により有効に火災の発生を感知できない場所の表面を網羅的に監視できるよう炎感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。

大飯3,4号機と同様の設計
(今後、大飯3,4号機の審査結果の反映が必要)

【具体的な感知器設計（新燃料貯蔵庫エリア）】

- ・ **1 種類目のアナログ式でない炎感知器は、エリア内の床面、ピットの水面及び床面に対して消防法施行規則どおりに設置した上で、障害物となる新燃料ラック設置場所の上面を網羅的に監視できるように設置**することにより**保安水準②を確保する設計**とする。
- ・ **2 種類目のアナログ式の煙感知器は、当該エリア内において火災が発生する可能性が高い発火源となり得る設備の直上に設置するとともに、隣接火災区画に煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に設置する煙感知器を兼用**することにより**保安水準②を確保する設計**とする。なお、兼用する煙感知器は、同一火災区画内の隣接エリアである使用済燃料ピットエリアの煙感知器とし、より早期に火災を感知できるよう、自主設置としてアナログ式の煙感知器を発火源となり得る設備の直上に設置する。



新燃料貯蔵庫エリアの断面概略図（高浜3号機の例）

新燃料貯蔵庫エリアの断面図（高浜3号機の例）

5. 保安水準を適用するエリアの感知器設計（3 / 7） アニュラスエリア及び燃料取替用水タンクエリア

【消防法施行規則通りの設置が適切でない理由】

- ・取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上（20m以上）の場所は、消防法施行規則第23条第4項第1号イにより、炎感知器以外の火災感知器を設置することが適切でないため。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【基本設計方針】

- ・当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所、並びに隣接火災区画に熱又は煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に火災感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。

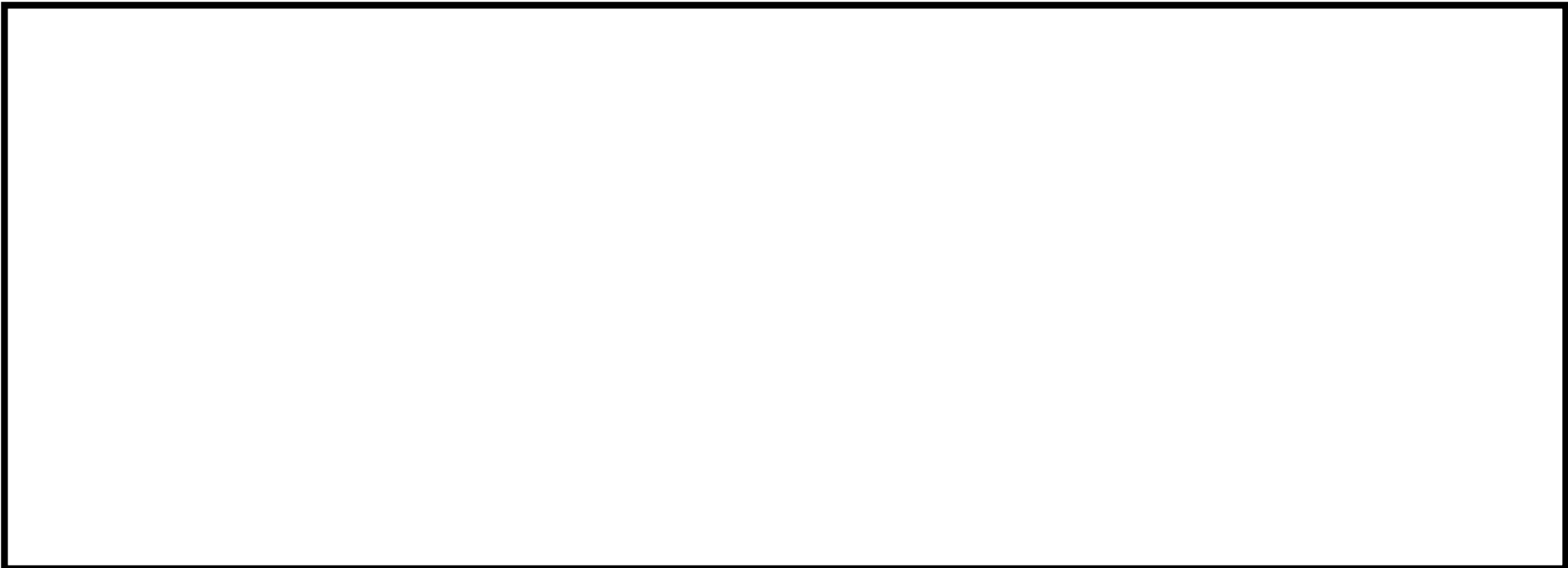
【具体的な感知器設計（アニュラスエリア及び燃料取替用水タンクエリア）】

- ・ **1 種類目のアナログ式でない炎感知器は、床面及びグレーチング面に対して消防法施行規則どおりに設置**する設計とする。
- ・ **2 種類目のアナログ式の煙感知器は、当該エリアにおいて火災が発生する可能性が高い発火源となり得る設備の直上に設置するとともに、隣接火災区画に煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に設置することにより保安水準②を確保する設計**とする。

大飯3,4号機と同様の設計
(新規で追加されたエリアではあるものの、感知器設計は原子炉格納容器内オペレーティングフロアと同様)



13



アニュラスエリアの感知器配置図（高浜3号機の例）

(補足) アニュラスエリアの設計に関する大飯3,4号機との差異について

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

大飯3,4号機の設計 (原子炉格納容器内)

本申請における設計 (アニュラスエリア)



大飯3,4号機 原子炉格納容器内概略図

アニュラスエリア概略図 (高浜3号機の例)

アニュラスエリアは、保安水準を適用するエリアとして大飯3,4号機から追加となるが、大飯3,4号機の原子炉格納容器内オペレーティングフロアと同様、放射線量が低くグレーチング床面がある高天井エリアの設計となるため、新規設計ではない。(燃料取替用水タンクエリアも同様)

5. 保安水準を適用するエリアの感知器設計（4 / 7） シャワー室

【消防法施行規則通りの設置が適切でない理由】

水蒸気が多量に滞留する場所は、消防法施行規則第23条第4項第1号二及びホにより、熱感知器以外の火災感知器を設置することが適切でないため。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

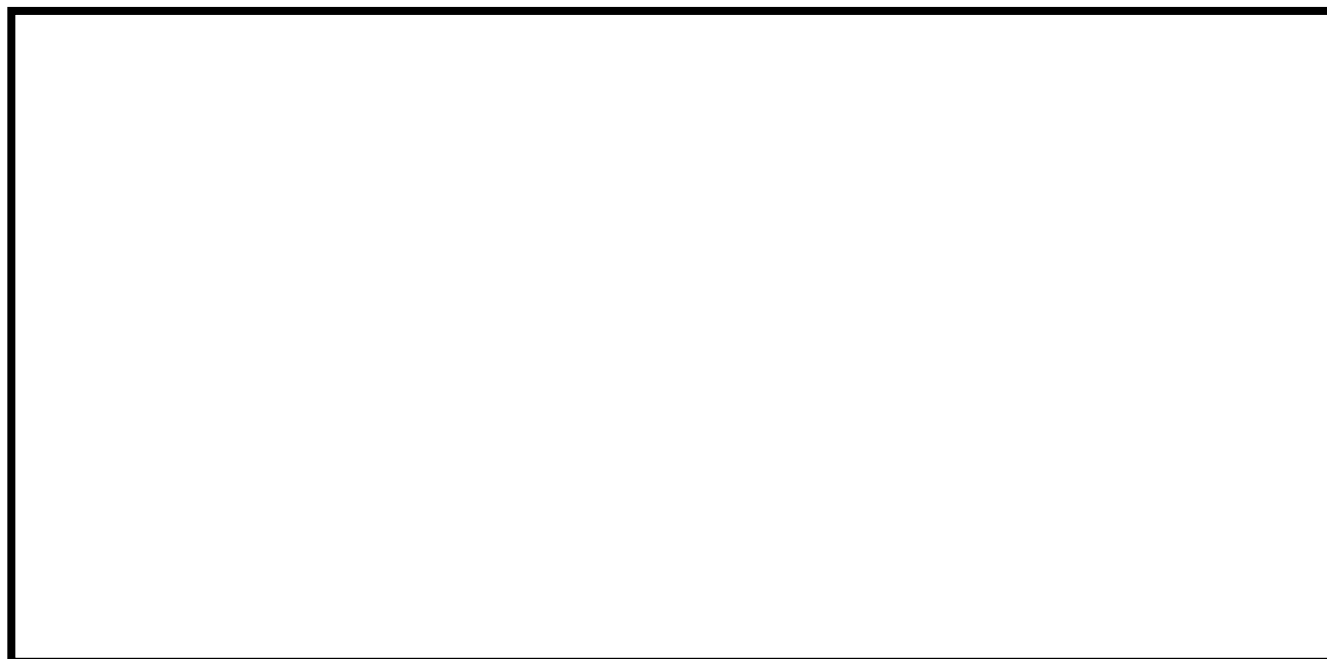
【基本設計方針】

消防法施行規則第23条第4項第1号二及びホにより、熱感知器以外の火災感知器を設置することが適切でないことを踏まえ、火災によって発生した煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する煙感知器を兼用し、保安水準②を確保する設計とする。

【具体的な感知器設計（シャワー室）】

- ・ **1 種類目の防水型のアナログ式の熱感知器は、エリア内に消防法施行規則通りに設置**する。
- ・ **2 種類目のアナログ式の煙感知器は、火災によって発生した煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置するアナログ式の煙感知器を兼用**することにより、対象エリアで発生する火災を感知し、**保安水準②を確保する設計**とする。
(なお、より早期に火災を感知できるよう自主設置として、アナログ式の煙感知器を入口外側に設置する。)

大飯3,4号機と同様の設計
(今後、大飯3,4号機の審査結果の反映が必要)



シャワー室周辺の平面図（高浜3号機の例）

5. 保安水準を適用するエリアの感知器設計（5 / 7） 原子炉格納容器ループ室及び加圧器室

【消防法施行規則通りの設置が適切でない理由】

消防法施行規則に基づき感知区域を設定できないため。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【基本設計方針】

当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所に火災感知器を設置するとともに、火災により発生した熱又は煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する火災感知器を兼用し、保安水準②を確保する設計とする。

【具体的な感知器設計（原子炉格納容器ループ室及び加圧器室）】

大飯3,4号機と同様の設計
(今後、大飯3,4号機の審査結果の反映が必要)

1、2種類目の感知器として、格納容器再循環ファンの運転によりエリア内を攪拌し、グレーチングを通過して上昇する空気の流れ、格納容器再循環ファンの停止時における火災の熱によって上昇する空気の流れを考慮して、**エリア内のグレーチング面又はグレーチング面が大部分を占める天井面にアナログ式でない熱感知器及びアナログ式の煙感知器をエリアの高さ方向を網羅できるよう、必要な階層ごとに設置するとともに、同一火災区画内の隣接エリアにおいて、隣接火災区画に熱及び煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に設置する火災感知器を兼用**することにより、対象エリアで発生する火災を感知し、それぞれの火災感知器の種類ごとに**保安水準②を確保する設計**とする。



原子炉格納容器ループ室及び加圧室の断面図（高浜3号機の例）

5. 保安水準を適用するエリアの感知器設計（6 / 7） インコアモニタチェス室

【消防法施行規則通りの設置が適切でない理由】

消防法施行規則に基づき感知区域を設定できない。また感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのあるため。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【基本設計方針】

当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所に火災感知器を設置するとともに、火災により発生した熱又は煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する火災感知器を兼用し、保安水準②を確保する設計とする

大飯3,4号機と同様の設計
(今後、大飯3,4号機の審査結果の反映が必要)

【具体的な感知器設計（インコアモニタチェス室）】

- ・ 1、2種類目の感知器として、原子炉容器室ファンの運転による空気の流れを考慮して、同一エリア内の**インコアモニタチェス室下部にアナログ式でない熱感知器を設置するとともに、同一火災区画内の隣接エリアである原子炉格納容器ループ室に設置するアナログ式でない熱感知器及びアナログ式の煙感知器を兼用**し、原子炉容器室冷却ファンの停止期間においても火災を感知できるよう、エリア内の**インコアモニタチェス室入口部分にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置**することにより対象エリアで発生する火災を感知し、それぞれの火災感知器の種類ごとに**保安水準②を確保する設計**とする

インコアモニタチェス室の感知器配置図
(高浜3号機の例)

インコアモニタチェス室断面図
(高浜3号機の例)

5. 保安水準を適用するエリアの感知器設計（7 / 7） 各種脱塩塔室及び各種フィルタ室

【消防法施行規則通りの設置が適切でない理由】

感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのあるため。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【基本設計方針】

以下のいずれかの方法により火災感知器を設置し、保安水準①又は保安水準②を確保する設計とする。

- ・当該エリア内と同じ空気の温度及び煙濃度となる場所に火災感知器を設置し、保安水準①を確保する設計とする。
- ・当該エリア内の火災を感知できる可能性が高い場所として、火災により発生した熱又は煙が流れ込む場所に火災感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。

大飯3,4号機と異なる設計

【具体的な感知器設計（各種脱塩塔室及び各種フィルタ室）】

（排気ダクト内に感知器を設置し、保安水準②を確保する設計を追加）

- ・1、2種類目の感知器として、**エリア内の火災により発生する熱又は煙が流れ込む合流排気ダクト内にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置**することにより、**保安水準②を確保する設計**とする。



18

断面図（正面）

断面図（側面）

各種脱塩塔室の感知器配置図（高浜3号機の例）

(補足) 各種脱塩塔及びフィルタ室の設計に関する大飯3,4号機との差異について

・大飯3,4号機の設計 (化学体積制御設備脱塩塔バルブ室)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



断面図 (脱塩塔設置エリア)

平面図 (脱塩塔設置エリア)

・本申請における設計 (各種脱塩塔室、各種フィルタ室)



断面図 (高浜3号機の例)

平面図 (高浜3号機の例)

個別ダクトがない、又は個別ダクトはあるものの垂直方向のダクトのため消防法施行規則第23条4項9号を満足するように感知器を設置できないため。

6. 火災感知器を設置しないエリアに関する大飯3,4号機との差異について

・大飯3,4号機の設計（使用済樹脂タンク室）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



断面図（側面）

断面図（正面）

平面図

・高浜3,4号機の設計（使用済樹脂タンク、使用済樹脂貯蔵タンク、廃樹脂タンク及び廃樹脂供給タンクエリア）

使用済樹脂タンク、使用済樹脂貯蔵タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリアは、設置許可申請書において火災感知器の設置除外エリアとしていることから感知器を設置しない。

【火災感知器を設置しない理屈】

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、エリア内には、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く、設計基準対象施設が火災によりその安全性を損なわれない環境条件であるため。

T 3 4 設置許可添付八（抜粋）

今後、大飯3,4号機の審査結果の反映が必要

使用済樹脂タンク、使用済樹脂貯蔵タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリアは、以下に示すとおり火災感知器を設置しない設計とする。

a. 使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリア

使用済樹脂タンク及び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、使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリアは、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。したがって、使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリアには、火災感知器を設置しない設計とする。

b. 廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリア

廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクは、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、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリアは、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。したがって、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリアには、火災感知器を設置しない設計とする。

7. 中央制御室における火災受信機盤の設計

火災防護審査基準（抜粋）

(1) 火災感知設備

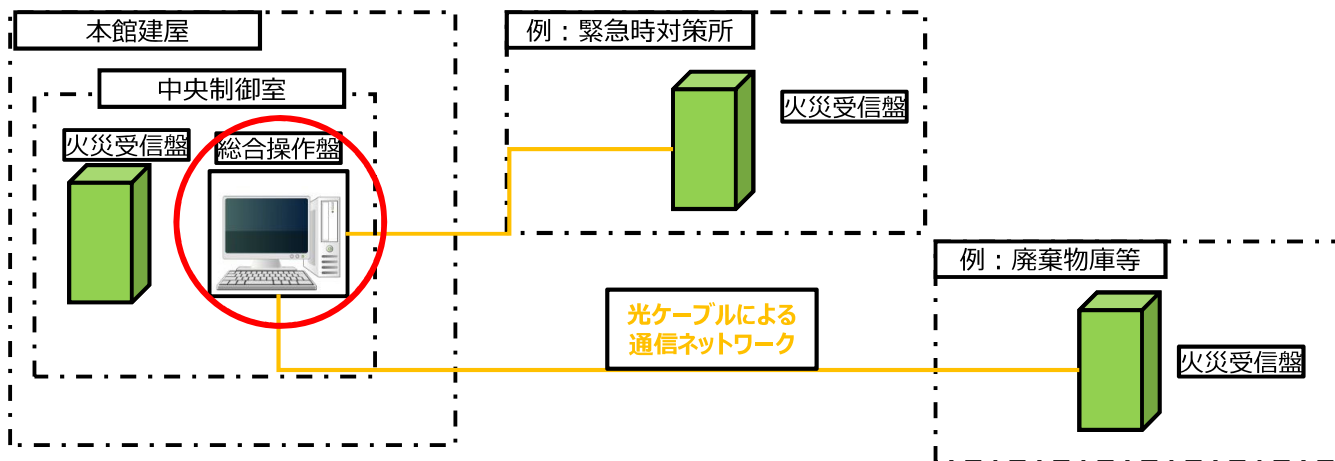
④中央制御室で適切に監視できる設計であること。

下線部：改正箇所

対応方針

大飯3,4号機と同様の設計

附属建屋に設置された感知器の情報を、中央制御室で監視できるよう、光ケーブルによる通信ネットワークと中央制御室に**総合操作盤を設置**し、監視可能な設計とする。



8. まとめ

- ・2022年4月28日に提出した美浜3号機及び高浜1～4号機の設工認申請において、保安水準を適用するエリアの大飯3,4号機との差異を下表に示す

環境条件	環境条件ごとの該当エリア			
	O34	M3	T12	T34
取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器オペレーティングフロア ・新燃料貯蔵庫エリア ・加圧器室（上部） 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器オペレーティングフロア ・新燃料貯蔵庫エリア ・アニュラスエリア ・1次系ケーブルチェイス 	<ul style="list-style-type: none"> ・格納容器内オペレーティングフロア ・新燃料貯蔵庫エリア ・アニュラスエリア ・ケーブルチェイス ・海水ストレナ室及び海水管トンネル（T2のみ） 	<ul style="list-style-type: none"> ・格納容器内オペレーティングフロア ・新燃料貯蔵庫エリア ・アニュラスエリア ・燃料取替用水タンクエリア
障害物等により有効に火災の発生を感知できない場所	<ul style="list-style-type: none"> ・新燃料貯蔵庫エリア（新燃料ラック設置箇所） 	<ul style="list-style-type: none"> ・新燃料貯蔵庫エリア（新燃料ラック設置箇所） 	<ul style="list-style-type: none"> ・新燃料貯蔵庫エリア（新燃料ラック設置箇所） 	<ul style="list-style-type: none"> ・新燃料貯蔵庫エリア（新燃料ラック設置箇所）
水蒸気が多量に滞留する場所	<ul style="list-style-type: none"> ・シャワー室 	<ul style="list-style-type: none"> ・シャワー室 	<ul style="list-style-type: none"> ・シャワー室 	<ul style="list-style-type: none"> ・シャワー室
消防法施行規則に基づき感知区域を設定できない場所	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器ループ室 ・炉内計装用シンプル配管室 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器ループ室 ・加圧器室※ ・インコアモニタチェイス室 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器ループ室 ・加圧器室※ ・インコアモニタチェイス室 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器ループ室 ・加圧器室※ ・インコアモニタチェイス室
火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所	<ul style="list-style-type: none"> ・化学体積制御室脱塩塔バルブ室 ・使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室 ・使用済樹脂貯蔵タンク室 ⇒個別ダクトに感知器を設置し、 保安水準①を確保する	<ul style="list-style-type: none"> ・冷却材脱塩塔室 ・燃料ピットフィルタ室 ・廃液ホールドアップタンク室 ⇒合流ダクトに感知器を設置し、 保安水準②を確保する	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮液タンク室 ⇒個別ダクトに感知器を設置し、 保安水準①を確保する <ul style="list-style-type: none"> ・各種脱塩塔室 ⇒隣接エリアの火災感知器を兼用し、 保安水準②を確保する。 (ダクトへの設置が困難)	<ul style="list-style-type: none"> ・各種脱塩塔室 ・各種フィルタ室 ⇒合流ダクトに感知器を設置し、 保安水準②を確保する

※最新の設計では、O34の加圧器室(上部)と同様の環境条件として整理している。

- ・今後の審査においては、定検中に工事が必要な原子炉格納容器内及び大飯3,4号機から追加となるエリア（アニュラスエリア等）を優先して審査いただきたいと考えている。当該エリアの審査結果及び大飯3,4号機の審査結果については速やかに設計に反映し、補正申請を実施する考えである。

参 考

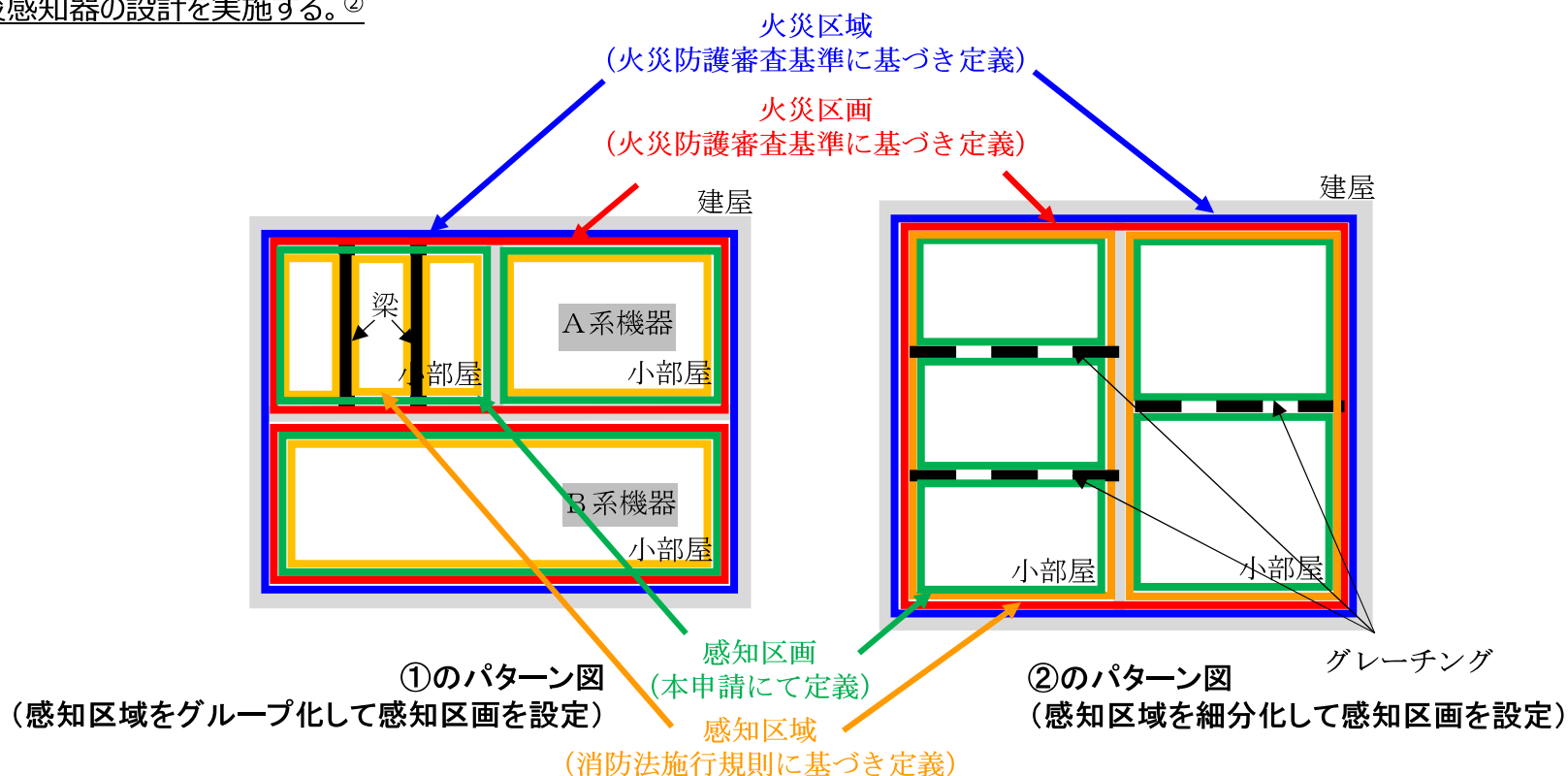
参考 1. 火災区域・区画を細分化した感知区画及びエリアの定義について

本申請では、感知器バックフィット要求（消防法施行規則等に基づく設置方法の明確化）に対応した感知器の配置設計を実施するため、火災区域・区画を細分化※¹した単位を「感知区画」、複数の感知区画を環境条件等でまとめたものを「エリア」と定義し、エリア毎に火災感知器の設計を実施している。

※ 1：火災感知器の配置設計を行う上で、小部屋や天井高さの違い等を考慮して細分化した。

【消防法施行規則に基づき設定される感知区域と感知区画及びエリアの関係】

- ✓ 火災感知器の配置設計にあたり、既工事計画において設定した火災区域及び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小部屋や天井高さの違い等を考慮してグループ化した単位を感知区画、複数の感知区画を環境条件等でまとめたものをエリアと定義し、エリア毎に火災感知器設計を実施することを基本とする。^①
- ✓ ただし、天井高さ等の環境条件を踏まえ、火災感知器を消防法施行規則どおりに設置することが適切でない場所については、感知区域をグレーチング等の配置状況を考慮して細分化した単位を感知区画、複数の感知区画を環境条件等でまとめたものをエリアと定義し、エリア毎に火災感知器の設計を実施する。^②



参考 2. 美浜 3 号機の火災感知器増設に係る設計 (1 / 2)

【消防法施行規則通りに設置できないエリア (美浜3号機) (1/2)】

具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	保安水準の適用有無
新燃料貯蔵庫エリア	アナログ式でない炎感知器	新燃料ラック設置場所	障害物等により有効に火災の発生を感知できない場所	保安水準②
		新燃料ラック設置場所以外の場所	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	保安水準②
・アニュラスエリア ・1次系ケーブルチェイス	アナログ式でない炎感知器	全域	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	保安水準②
原子炉格納容器内 オペレーティングフロア	アナログ式でない炎感知器	全域	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	保安水準②
シャワー室	アナログ式の熱感知器 (防水型)	全域	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	水蒸気が多量に滞留する場所	保安水準②

■ : O34と比較し、新たに取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所として追加されるエリア

参考 2. 美浜 3 号機の火災感知器増設に係る設計 (2 / 2)

【消防法施行規則通りに設置できないエリア (美浜3号機) (2/2)】

具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	保安水準の適用有無
・原子炉格納容器 ループ室 ・加圧器室	アナログ式でない熱感知器	全域	消防法施行規則に基づき感知区域を設定できない (消防法施行規則の考えで設置ができない。)	保安水準②
	アナログ式の煙感知器	全域		保安水準②
インコアモニタチェス室	アナログ式の熱感知器 (入口部分) アナログ式でない熱感知器 (下部)	・入口部分 ・下部	消防法施行規則に基づき感知区域を設定できない (消防法施行規則の考えで設置ができない。)	保安水準②
	アナログ式の煙感知器	・入口部分 ・下部		
	空気吸引式の煙感知器	・下部	火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所	保安水準②
・冷却材脱塩塔室 ・燃料ピットフィルタ室 ・廃液ホールドアップタンク室	アナログ式の熱感知器	全域	火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所	保安水準②
	アナログ式の煙感知器	全域		保安水準②

: O34と比較し、設計が異なるエリア

参考3. 高浜1号機の火災感知器増設に係る設計（1/2）

【消防法施行規則通りに設置できないエリア（高浜1号機※）（1/2）】 ※：高浜2号機についても同様

具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	保安水準の適用有無
新燃料貯蔵庫エリア	アナログ式でない炎感知器	新燃料ラック設置場所	障害物等により有効に火災の発生を感知できない場所	保安水準②
		新燃料ラック設置場所以外の場所	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	保安水準②
・アニュラスエリア ・ケーブルチェイス ・海水ストレナ室及び海水管トンネルの立坑エリア（T2のみ）	アナログ式でない炎感知器	全域	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	保安水準②
格納容器内 オペレーティングフロア	アナログ式でない炎感知器	全域	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	保安水準②
シャワー室	アナログ式の熱感知器 (防水型)	全域	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	水蒸気が多量に滞留する場所	保安水準②

■：O34と比較し、新たに取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所として追加されるエリア

参考3. 高浜1号機の火災感知器増設に係る設計（2/2）

【消防法施行規則通りに設置できないエリア（高浜1号機※）（2/2）】 ※：高浜2号機についても同様

具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	保安水準の適用有無
・原子炉格納容器 ループ室 ・加圧器室	アナログ式でない熱感知器	全域	消防法施行規則に基づき感知区域を設定できない (消防法施行規則の考えで設置ができない。)	保安水準②
	アナログ式の煙感知器	全域		保安水準②
インコアモニタチェス室	アナログ式の熱感知器 (入口部分) アナログ式でない熱感知器 (下部)	・入口部分 ・下部	消防法施行規則に基づき感知区域を設定できない (消防法施行規則の考えで設置ができない。)	保安水準②
	アナログ式の煙感知器	・入口部分 ・下部		
	空気吸引式の煙感知器	・下部	火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所	保安水準②
濃縮液タンク室	アナログ式の熱感知器	全域	火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所	保安水準①
	アナログ式の煙感知器	全域		保安水準①
各種脱塩塔室	アナログ式の熱感知器	全域	火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所	保安水準②
	アナログ式の煙感知器	全域		保安水準②

: O34と比較し、設計が異なるエリア

参考4. 高浜3号機の火災感知器増設に係る設計（1 / 2）

【消防法施行規則通りに設置できないエリア（高浜3号機※）（1/2）】 ※：高浜4号機についても同様

具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	保安水準の適用有無
新燃料貯蔵庫エリア	アナログ式でない炎感知器	新燃料ラック設置場所	障害物等により有効に火災の発生を感知できない場所	保安水準②
		新燃料ラック設置場所以外の場所	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	保安水準②
・アニュラスエリア ・燃料取替用水タンクエリア	アナログ式でない炎感知器	全域	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	保安水準②
格納容器内 オペレーティングフロア	アナログ式でない炎感知器	全域	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所	保安水準②
シャワー室	アナログ式の熱感知器 (防水型)	全域	考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	消防法施行規則どおり
	アナログ式の煙感知器	全域	水蒸気が多量に滞留する場所	保安水準②

■：O34と比較し、新たに取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上の場所として追加されるエリア

参考 4. 高浜 3 号機の火災感知器増設に係る設計 (2 / 2)

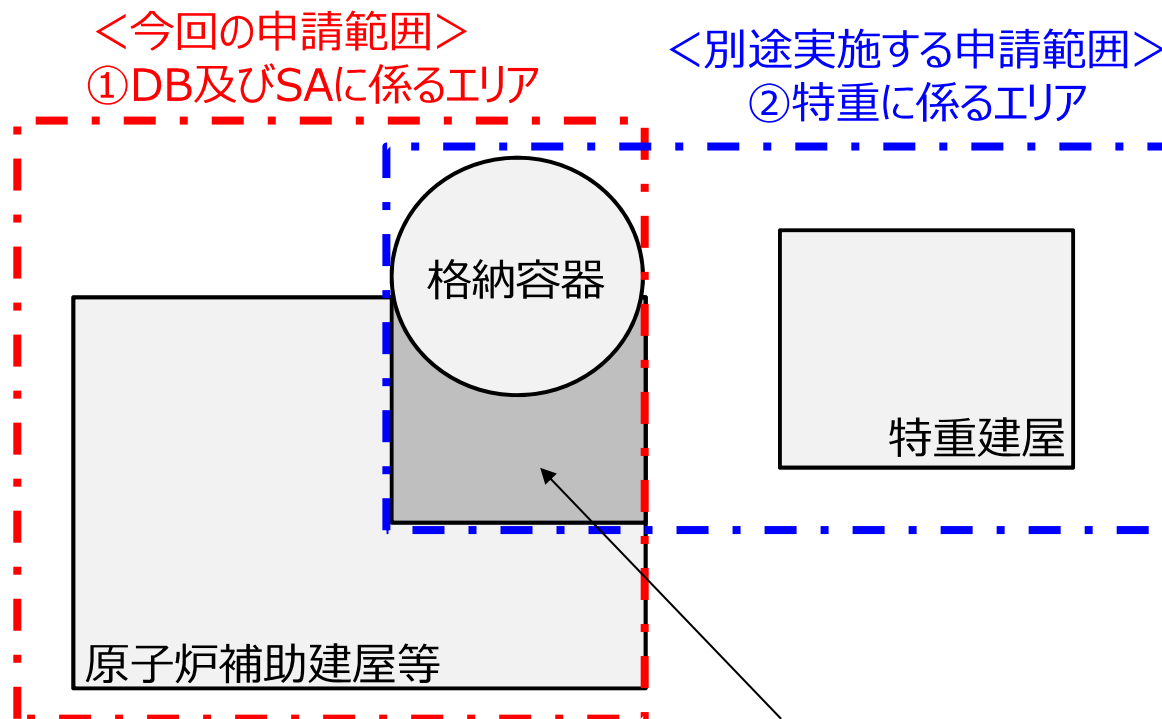
【消防法施行規則通りに設置できないエリア (高浜3号機※) (2/2)】 ※：高浜 4 号機についても同様

具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	保安水準の適用有無
・原子炉格納容器 ループ室 ・加圧器室	アナログ式でない熱感知器	全域	消防法施行規則に基づき感知区域を設定できない場所 (消防法施行規則の考えで設置ができない。)	保安水準②
	アナログ式の煙感知器	全域		保安水準②
インコアモニタチェス室	アナログ式の熱感知器 (入口部分) アナログ式でない熱感知器 (下部)	・入口部分 ・下部	消防法施行規則に基づき感知区域を設定できない場所 (消防法施行規則の考えで設置ができない。)	保安水準②
	アナログ式の煙感知器	・入口部分 ・下部		
	空気吸引式の煙感知器	・下部	火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の 1 年間の集団線量を超過するおそれのある場所	保安水準②
・各種フィルタ室 ・各種脱塩塔室	アナログ式の熱感知器	全域	火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の 1 年間の集団線量を超過するおそれのある場所	保安水準②
	アナログ式の煙感知器	全域		保安水準②

: O34と比較し、設計が異なるエリア

参考5. 今回の申請範囲と今後予定している特重施設の申請範囲について

- 今回の設工認申請は①設計基準対象施設及び重大事故等対処施設（以下、「DB及びSA」という。）が設置される既設建屋側の申請であり、今後、②特定重大事故等対処施設（以下、「特重」という。）の設工認申請を別途実施する予定としている。各申請における火災区域・区画に対する申請範囲は下図のとおり。
- ②特重の申請では、①DB及びSAが設置される既設建屋の火災感知器設計を変更しない。また、②特重の申請により①DB及びSAの火災感知器設計に影響がないようにする。



原子炉補助建屋等のうち、特重施設が設置されるエリア
(②の申請では火災感知器設計を変更せず、影響がないようにする。)