

東海第二発電所

設計及び工事計画変更認可申請書

補足説明資料

(改 4)

令和 5 年 8 月

日本原子力発電株式会社

補足説明資料名称

工認添付書類	補足説明資料
—	補足-1 設計及び工事計画変更認可申請における適用条文等の整理について（改1）
—	補足-2 設計及び工事計画変更認可申請書に添付する書類の整理について
—	補足-3 工事の方法に関する補足説明資料
—	補足-4 火災防護審査基準改正に伴う火災感知器の種類及び配置の変更（改4）

初版：2023年 4月 7日

改1：2023年 5月 9日

補足-4：前回ヒアリング（4月20日）コメント反映【p285～306】

改2：2023年 5月23日

補足-1：前回ヒアリング（5月9日）コメント反映【p3, 256】

補足-4：前回ヒアリング（5月9日）コメント反映【p285～317】

改3：2023年 7月28日

補足-4：審査会合（5月23日）コメント反映【p3～245】

改4：2023年 8月10日

補足-4：前回ヒアリング（7月28日）コメント反映【P3, 11～27】

本資料のうち、 は商業秘密又は核物質防護上の観点から公開できません。

補足－4 【火災防護審査基準改正に伴う火災感知器の  
種別及び配置の変更】

(改4)

## 火災防護審査基準改正に伴う火災感知器の種別及び配置の変更

1	申請概要, 適用条文	3
1.1	申請概要	3
1.2	適用条文	5
2	火災防護審査基準改正の要求事項の明確化	6
3	既工認の火災区域・火災区画設定の考え方	7
3.1	火災防護対策を講じる機器等の選定	7
3.2	火災区域・火災区画の設定	8
3.3	火災感知の設計	9
4	火災防護審査基準への適合検討	10
4.1	火災区域・火災区画の分類, 火災感知器の選定, 組合せ及び設置に係る設計	10
4.2	既工認からの変更点, 変更理由の明確化	20
4.3	火災防護審査基準に基づく火災感知の設計	21
4.4	火災防護審査基準によらない火災感知の設計	23
4.5	火災防護審査基準によらない火災感知設計に対する十分な保安水準の確保(妥当性の確認)	24
5	基本設計方針への反映	27
6	具体的な火災感知の設計の確認	32

# 1 申請概要，適用条文

## 1. 1 申請概要

- 火災防護審査基準の改正内容を踏まえ，平成30年10月18日付け原規規発第1810181号にて認可された工事の計画（以下「既工認」という。）の「その他発電用原子炉の附属施設」のうち「火災防護設備」の基本設計方針を変更する。
- 今回工認の範囲については，以下のとおりである。
  - ✓ 今回工認では，設計基準対象施設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（DBトンネル，SAトンネル，格納容器圧力逃がし装置を設置する建屋及び特定重大事故等対処施設（以下「特重施設」という。）の火災区域又は火災区画を除く。）に係る範囲を対象とし，火災防護審査基準の改正内容を踏まえて，火災感知設備の基本設計方針を変更する。
  - ✓ 既工認のDBトンネル及びSAトンネルに設置する火災感知器は，特重施設の設置に伴い，DBトンネル及びSAトンネルの構造を変更し，その一部が特重施設に格納されていることから，別途特重施設工認にて申請する。
  - ✓ 東海第二はSA施設の格納容器圧力逃がし装置を特重施設と兼用することから，格納容器圧力逃がし装置を設置する建屋に関する火災防護設備の基本設計方針について，別途特重施設工認にて申請する。
  - ✓ なお，情報管理に注意が必要な特重施設工認と今回工認は別申請とし，審査の効率化及び情報管理の徹底を図る。
  - ✓ 表1に申請範囲の整理結果を示す。

表1 申請範囲整理表

申請範囲	今回申請	別途申請
設計基準対象施設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 (DBトンネル，SAトンネル，格納容器圧力逃がし装置を設置する建屋及び特重施設を設置する火災区域又は火災区画を除く。)	○	—
設計基準対象施設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（DBトンネル，SAトンネル，格納容器圧力逃がし装置を設置する建屋の火災区域又は火災区画。）	—	—※
特重施設を設置する火災区域又は火災区画	—	○（令和5年5月31日申請済）
	—	○（令和5年5月31日申請済）

※設計進捗を踏まえ，火災防護設備用ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベの設置場所，個数，名称等の変更について，令和5年4月7日付けにて設計及び工事計画変更認可を申請済み。  
(令和5年6月9日及び令和5年6月30日付けで一部補正)

## 1 申請概要，適用条文

- 今回工認においては，火災防護審査基準の改正を踏まえ，設計基準対象施設及び重大事故等対処施設（DBトンネル，SAトンネル，格納容器圧力逃がし装置を設置する建屋及び特重施設を除く。）に係る「その他発電用原子炉の附属施設」のうち「火災防護設備」の基本設計方針及び関連する添付書類を変更する。
- 表2に今回工認に係る申請概要を示す。

表2 今回工認に係る申請概要

No.	項目	申請概要
1	火災防護設備の基本設計方針、適用基準及び適用規格	火災防護審査基準の改正を踏まえて，基本設計方針に火災感知器及び火災感知器と同等の機能を有する機器（以下「火災感知器等」という。）の設置方法の記載を追加する。なお，適用基準及び適用規格には変更はない。
2	火災防護設備に係る工事の方法設計及び工事に係る品質マネジメントシステム	工事の方法及び品質マネジメントシステムについて示す。なお，今回工認は火災感知器等の種別及び配置を変更するものであり，工事の方法及び品質マネジメントシステムに変更はない。
3	V-1-1-1 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書	今回工認で追加した工事の計画（基本設計方針）と設置許可申請書との整合性を示す。
4	V-1-1-6 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	火災感知器等の共用の設計について示す。なお，今回工認は種別及び配置を変更するものであり，共用の設計に変更はない。
5	V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書	火災防護審査基準の改正を踏まえて，火災感知器等の種別及び配置に関する設計について示す。
6	V-1-10 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	品質マネジメントシステムについて示す。なお，今回工認は火災感知器等の種別及び配置を変更するものであり，品質マネジメントシステムに変更はない。
7	V-1-8-3 原子炉格納施設の基礎に関する説明書	原子炉格納施設の基礎の耐震性，地盤の健全性について示す。なお，今回工認は火災感知器等の種別及び配置を変更するものであり，原子炉格納施設の基礎の耐震性，地盤の健全性に変更はない。
8	V-2 耐震性に関する説明書	耐震設計の基本方針及び火災感知設備を設置する建屋の地盤，耐震性について示す。なお，今回工認は種別及び配置を変更するものであり，耐震設計の基本方針及び建屋の地盤，耐震性に変更はない。 また，火災感知器等の取付方法は，既工認にて構造強度を有していることを確認した方法で取り付けるため変更はない。

# 1 申請概要，適用条文

## 1. 2 適用条文

- 表3に今回工認に係る審査対象条文を示す。適用条文の整理については，補足－1に示す。

表3 今回工認に係る審査対象条文整理表

技術基準規則※	理由	関連する審査書類
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対する要求であり，火災感知器等の種別及び配置の変更が，火災による損傷の防止に関する設計に影響がないことを確認する必要があるため，本条文は審査対象条文である。	・V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書
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，火災感知器等の種別及び配置の変更が，火災による損傷の防止に関する設計に影響がないことを確認する必要があるため，本条文は審査対象条文である。	・V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書

※：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

第4条（設計基準対象施設の地盤），第5条（地震による損傷の防止），第14条（安全設備），第15条（設計基準対象施設の機能）についても，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，今回工認において，既工認の適合性確認結果に影響を与えない。



## 2 火災防護審査基準改正の要求事項の明確化

- 表4に火災防護審査基準の改正前後における火災防護設備（2.2.1（1）に係る事項）に対する要求事項を比較し、改正に伴う要求事項の変更点を整理した。

表4 火災防護審査基準の改正後における火災感知設備に対する要求事項の変更点の整理

改正前	改正後	要求事項の変更点
<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、<b>早期に火災を感知できる場所に設置すること。</b></p> <p>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ずること。</p> <p>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。</p> <p>④ 中央制御室等で適切に監視できる設計であること。</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、<b>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></p> <p>② <b>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。</b></p> <p>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。</p> <p>④ 中央制御室で適切に監視できる設計であること。</p>	<p>a. <b>火災感知器等の選定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>要求事項に変更はない</li> </ul> <p>b. <b>異なる感知方式の火災感知器等の設置及び誤作動防止</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>異なる感知方式の感知器等を設置することを明記</li> </ul> <p>c. <b>火災感知器等の設置方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>火災感知器等は消防法施行規則等に従って設置することを明記</li> </ul> <p>d. 電源確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>要求事項に変更はない</li> </ul> <p>e. 監視場所</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中央制御室にて監視できることを明記</li> </ul>

### 3 既工認の火災区域・火災区画設定の考え方

- 平成30年9月26日付け原規規発第1809264号で許可された発電用原子炉設置変更許可申請（以下「既許可」という。）及び既工認における火災防護対策を講じる機器の選定を3. 1. 火災区域・火災区画の設定を3. 2. 火災感知の設計を3. 3に示す。
- 3. 1 火災防護対策を講じる機器等の選定
  - 火災防護審査基準における記載より、発電用原子炉施設である東海第二の各建屋に対し、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、火災区域及び火災区画を設定している。
  - 東海第二における「安全機能」を有する機器とは、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能を期待するクラス3に属する構造物、系統及び機器のうち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構造物、系統及び機器並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構造物、系統及び機器を対象としている。また、重大事故等対処施設も上記の対象としている。
  - 表5に火災防護対策を講じる機器等の選定に関する基本設計方針、別添1に原子炉の安全停止に必要な機器等、放射性物質の貯蔵・閉じ込め機能を有する機器等及び重大事故等対処施設の機器リストを示す。

表5 火災防護対策を講じる機器等に関する基本設計方針

火災防護審査基準（平成25年6月19日制定）	既工認（基本設計方針）
<p>1.1 適用範囲 本基準は、原子炉施設に適用する。</p> <p>1.2 用語の定義 (11)「火災区域」 耐火壁によって囲まれ、他の区域と分離されている建屋内の区域をいう。 (12)「火災区画」 火災区域を細分化したものであって、耐火壁、離隔距離、固定式消火設備等により分離された火災防護上の区画をいう。 (15)「安全機能」 原子炉の停止、冷却、環境への放射性物質の放出抑制を確保するための機能をいう。</p> <p>2. 基本事項 (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じること。</p>	<p>第2章 個別項目 1. 火災防護設備の基本設計方針 発電用原子炉施設は、火災によりその安全性を損なわないように、適切な火災防護対策を講じる設計とする。火災防護対策を講じる対象として「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能を期待するクラス3に属する構造物、系統及び機器とする。 火災防護上重要な機器等は、上記構造物、系統及び機器のうち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構造物、系統及び機器並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構造物、系統及び機器とする。 (中略) 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>

### 3 既工認の火災区域・火災区分画設定の考え方

#### 3. 2 火災区域・火災区分画の設定

- 建屋等の火災区域は，耐火壁により囲まれ，火災防護上重要な機器等と重大事故等対処施設の配置や系統分離も考慮して設定するとともに，屋外の火災区域は延焼防止を考慮して設定し，火災区分画は，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と設計基準事故対処設備の配置に応じて分割して設定している。
- 設定した火災区域及び火災区分画に対し，火災防護対策を講じる設計とし，火災防護上重要な機器等又は重大事故等対処施設に含まれない構築物，系統及び機器は，消防法等に基づき設備に応じた火災防護対策を講じる設計としている。
- 表6に火災区域・火災区分画設定及び火災防護対策に関する基本設計方針，別添2に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機器の配置を明示した図面及び構造図（火災区域構造物及び火災区分画構造物），別添3に火災区域を明示した図面を示す。

表6 火災区域・火災区分画設定及び火災防護対策に関する基本設計方針

火災防護審査基準（平成25年6月19日制定）	既工認（基本設計方針）
<p>1.2 用語の定義</p> <p>(11)「火災区域」 耐火壁によって囲まれ，他の区域と分離されている建屋内の区域をいう。</p> <p>(12)「火災区分画」 火災区域を細分化したものであって，耐火壁、離隔距離、固定式消火設備等により分離された火災防護上の区分画をいう。</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分画に設置される安全機能を有する構築物、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分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じること。</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築物、系統及び機器が設置される火災区域及び火災区分画</p> <p>② 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域</p>	<p>第2章 個別項目</p> <p>建屋等の火災区域は，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設定する。</p> <p style="text-align: center;">（中略）</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，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。</p> <p>火災区分画は，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と設計基準事故対処設備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分画に対して，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>なお，発電用原子炉施設のうち，火災防護上重要な機器等又は重大事故等対処施設に含まれない構築物，系統及び機器は，消防法，建築基準法，日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を講じる設計とする。</p>

### 3 既工認の火災区域・火災区画設定の考え方

#### 3.3 火災感知の設計

- 火災感知器は環境条件や火災の性質を考慮し、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の種類の種類に応じ、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器の異なる種類の火災感知器も含めた組み合わせで設置する設計としている。
- 表7に火災感知の設計に関する基本設計方針、別添4に火災感知器の型式ごとの設置状況について、別添5に各火災感知器の配置図、別添6に東海第二における火災感知器及び消火設備の区画別設置状況について示す。

表7 火災感知の設計に関する基本設計方針

火災防護審査基準（平成25年6月19日制定）	既工認（基本設計方針）
<p>2.2 火災の感知、消火 (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場所に設置すること。</p> <p>② 火災を早期に感知できるように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ずること。</p>	<p>1. 火災防護設備の基本方針 (2) 火災の感知及び消火 火災感知設備の火災感知器（一部「東海、東海第二発電所共用」（以下同じ。））は、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件、予想される火災の性質を考慮し、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の種類の種類に応じ、火災を早期に感知できるように、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器の異なる種類の火災感知器を組み合わせで設置する設計とする。</p> <p>ただし、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及び屋外等は、環境条件や火災の性質を考慮し、非アナログ式の炎感知器（赤外線方式）、非アナログ式の防爆型熱感知器、非アナログ式の防爆型煙感知器、非アナログ式の屋外仕様の炎感知器（赤外線方式）、アナログ式の熱感知カメラ及び非アナログ式の熱感知器も含めた組み合わせで設置する設計とする。</p> <p style="text-align: center;">（中略）</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が可能となるように蓄電池を設け、電源を確保する設計とする。また、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火災感知設備の電源は、非常用電源、常設代替高圧電源装置又は緊急時対策所用発電機からの受電も可能な設計とする。</p> <p style="text-align: center;">（中略）</p> <p>火災感知設備のうち火災受信機盤は中央制御室に設置し、火災感知設備の作動状況を常時監視できる設計とする。</p>
<p>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。</p> <p>④ 中央制御室等で適切に監視できる設計であること。</p>	

## 4 火災防護審査基準への適合検討

### 4. 1 火災区域・火災区画の分類，組合せ及び設置に係る設計

- 火災防護審査基準の改正に伴う適合性を検討するに当たり，図1に示す火災感知器の選定，組合せ及び設置の設計フローに基づき検討を行った。その結果，消防火災感知器の要件（取付け面高さに関する規定）を受け，選定する火災感知器の一部をアナログ式の熱感知器から非アナログ式の炎感知器に変更する。
- なお，3. 1項に示す火災防護対策を講じる機器等の選定及び3. 2項に示す火災区域・火災区画の設定に対する火災防護審査基準の要求事項に変更がないため，既許可及び既工認から設計方針に変更はない。また，3. 3項に示す火災感知の設計のうち火災感知器等の選定については，火災防護審査基準改正前においても環境条件や火災の性質を考慮し火災感知器等を選定し，異なる感知方式の火災感知器を選定することとしているため，既許可及び既工認から設計方針に変更はない。

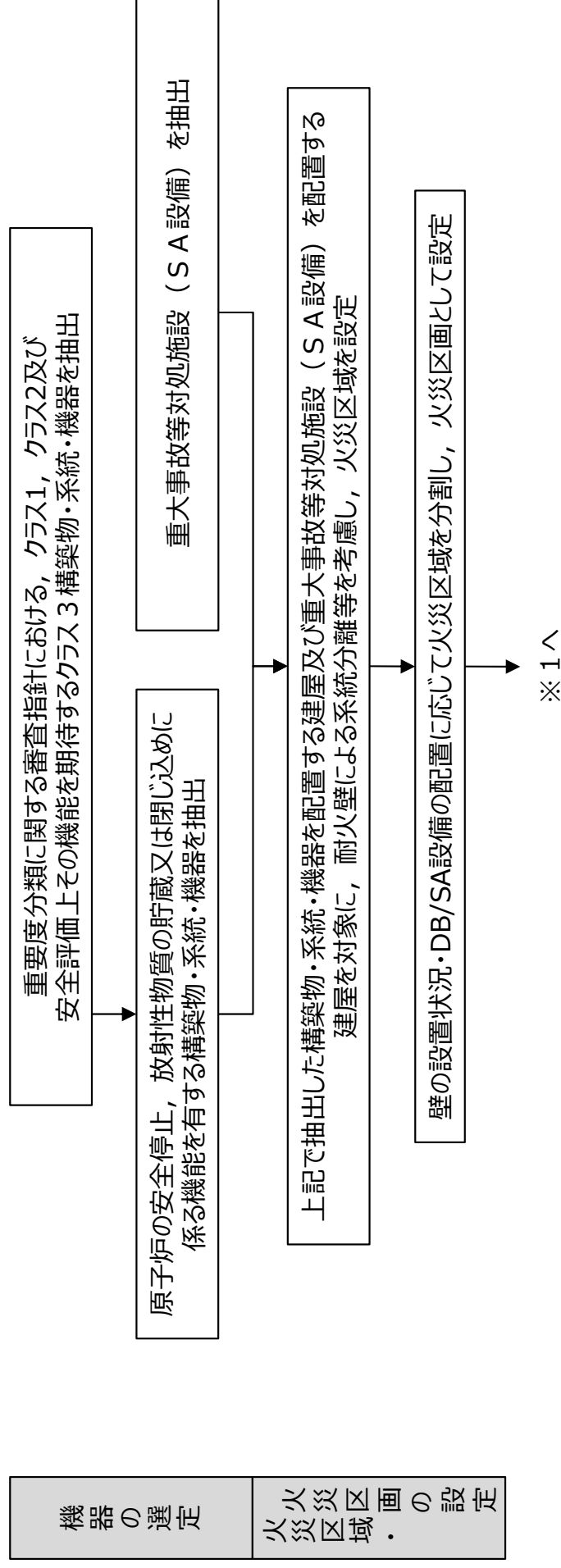


図1 火災感知器の選定，組合せ及び設置の設計フロー（1 / 4）

# 4 火災防護審査基準への適合検討

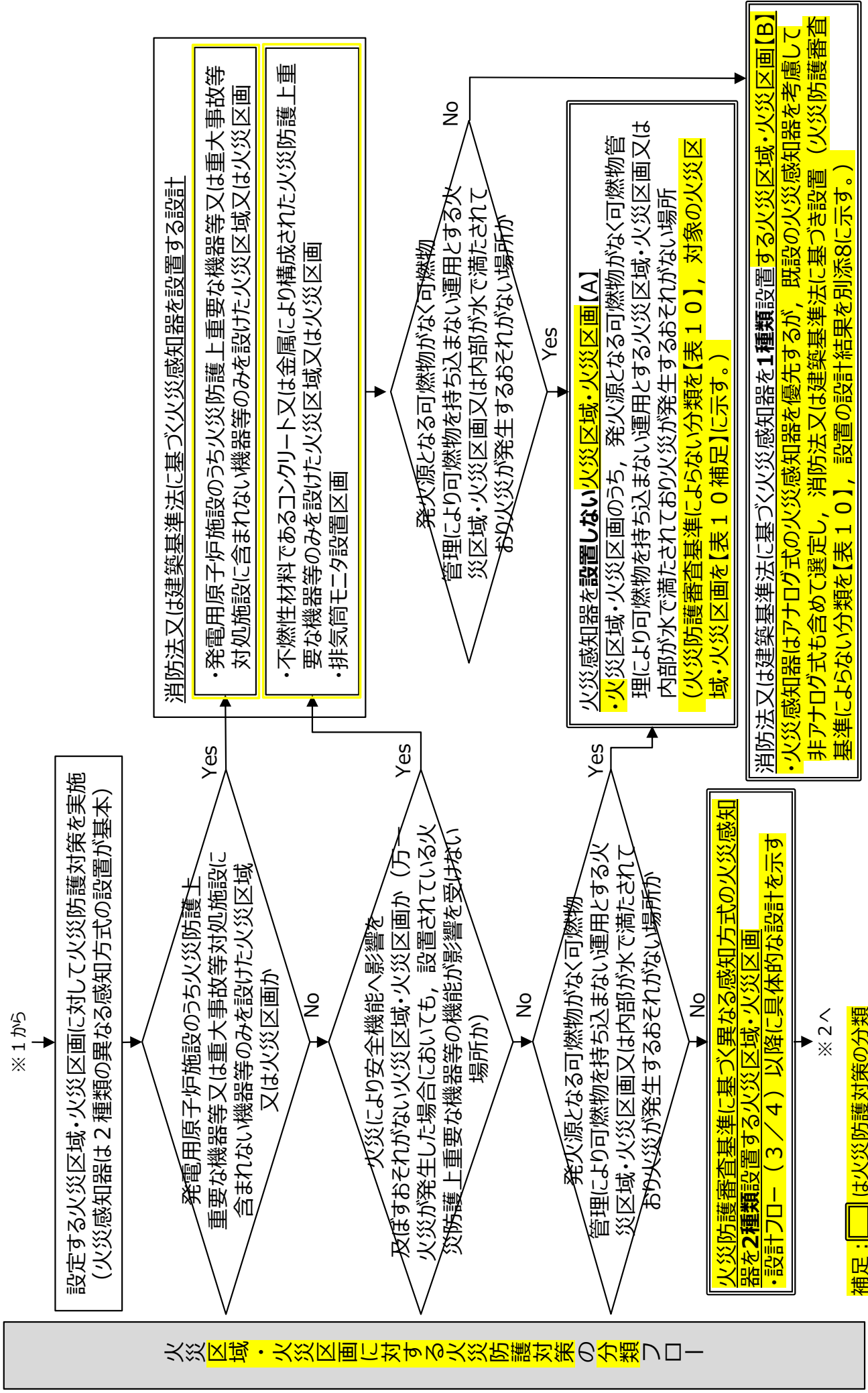


図1 火災感知器の選定、組合せ及び設置の設計フロー(2/4)

# 4 火災防護審査基準への適合検討

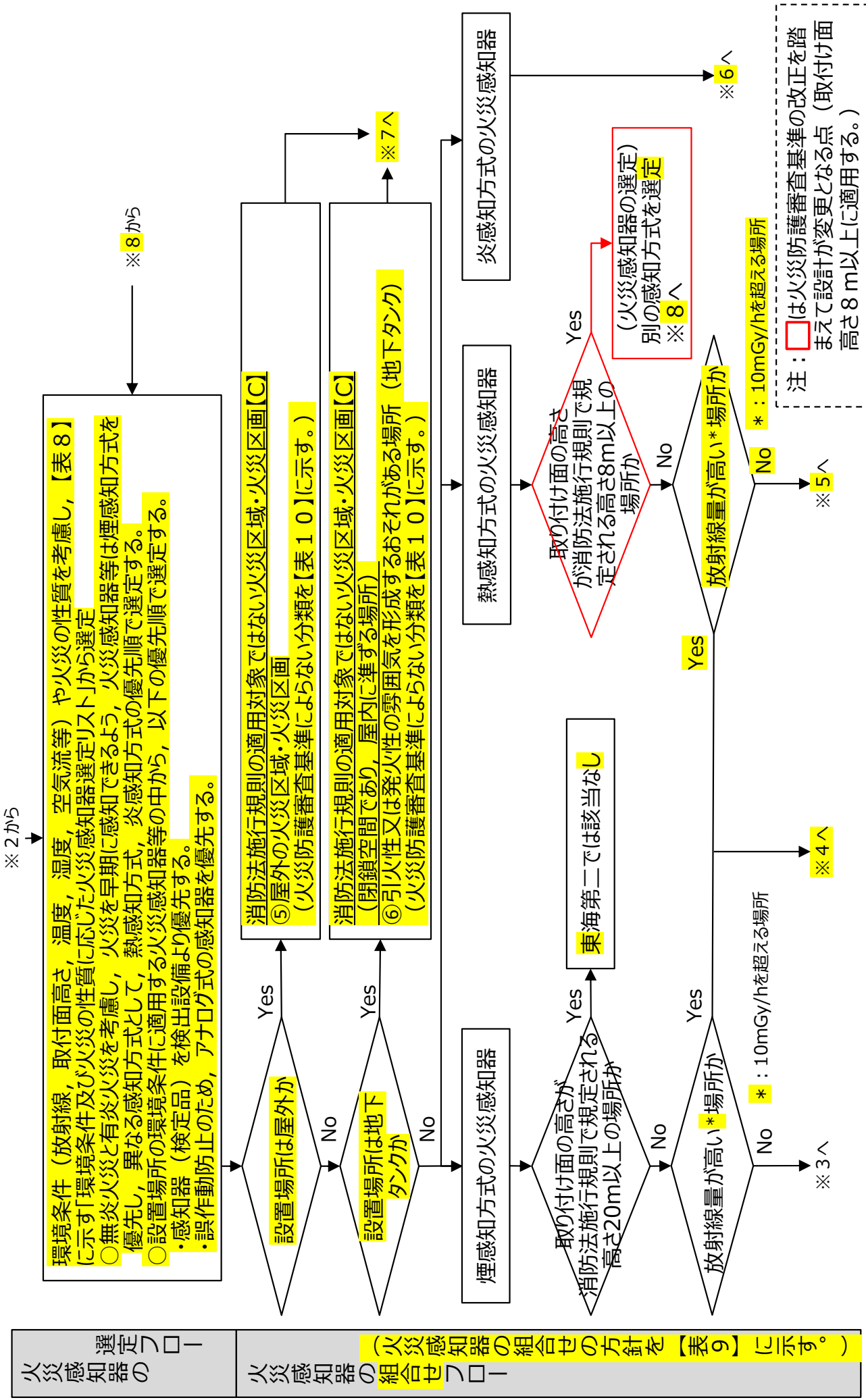


図 1 火災感知器の選定，組合せ及び設置の設計フロー（3 / 4）

# 4 火災防護審査基準への適合検討

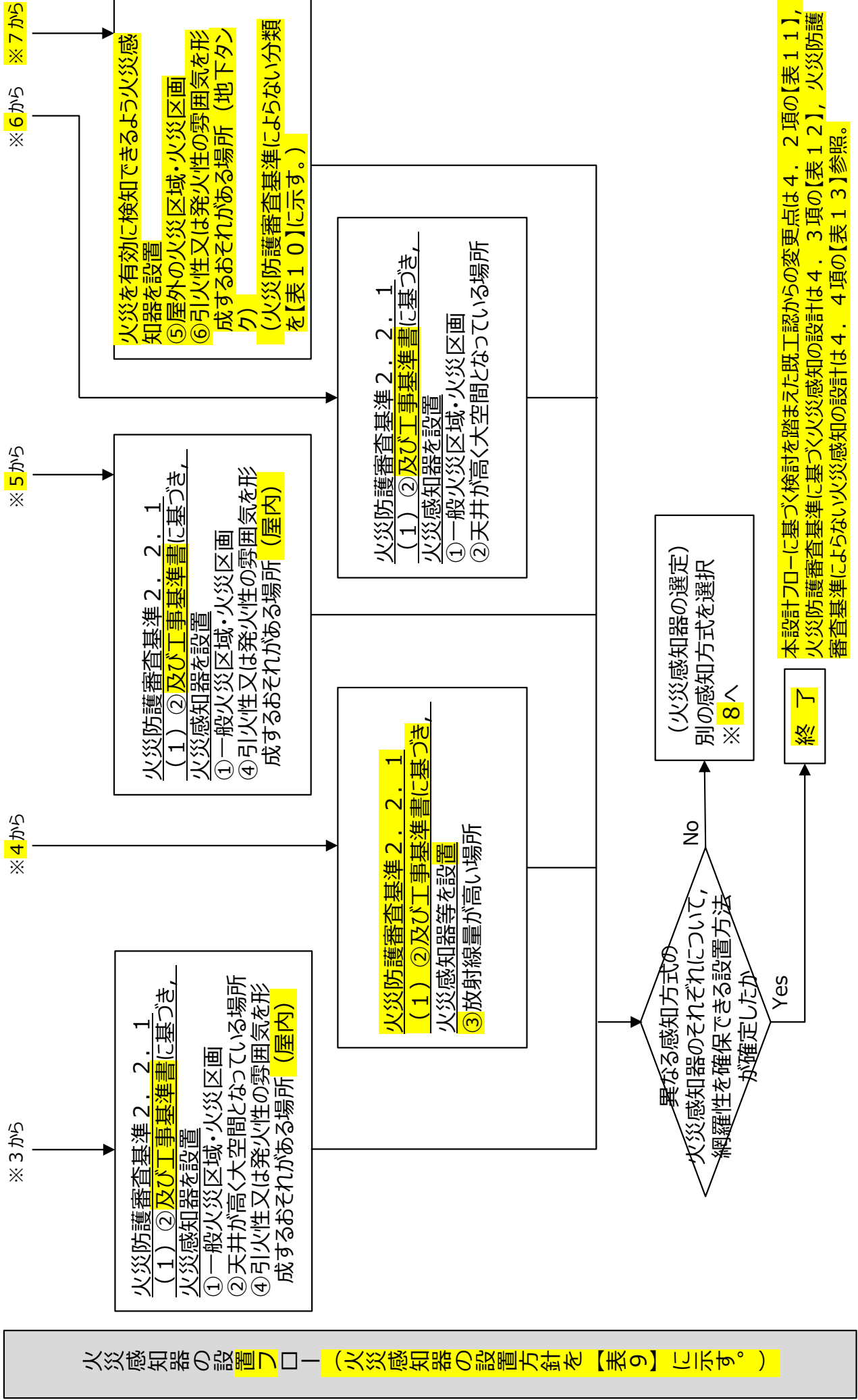


図1 火災感知器の選定、組合せ及び設置の設計フロー (4 / 4)



## 4 火災防護審査基準への適合検討

▶ 早期に火災を感知できる固有の信号を発する火災感知器の選定に先立ち、環境条件（放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等）や火災の性質（煙の濃度の上昇、急激な温度の上昇等）を考慮し、以下に示す考えに基づき、火災感知器選定リストを作成した。環境条件及び火災の性質に応じた火災感知器選定リストを表8に示す。

○無炎火災と有炎火災を考慮し、火災を早期に感知できるよう、火災感知器等は煙感知方式を優先し、異なる感知方式として、熱感知方式、炎感知方式の優先順で選定する。

○設置場所の環境条件に適用する火災感知器等の中から、以下の優先順で選定する。

- ・ 感知器（検定品）を検出設備より優先する。
- ・ 誤作動防止のため、アナログ式の感知器を優先する。

表8 環境条件及び火災の性質に応じた火災感知器選定リスト

火災感知器の選定で考慮が 必要な環境条件	火災感知器(検定品)			検出設備(検定外品)		
	煙感知方式	熱感知方式	炎感知方式	煙感知方式	熱感知方式	炎感知方式
①一般火災区域・火災区画	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天井が高く大空間となっている場所	アナログ式の光電分離型煙感知器	-	非アナログ式の炎感知器	-	-	-
③放射線量が高い場所	-	非アナログ式の熱感知器	-	アナログ式の煙吸引式の検出設備	-	-
④引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれがある場所（屋内）	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	-	-	-	-
⑤屋外の火災区域・火災区画	-	-	非アナログ式の炎感知器	-	熱感知カメラ	-
⑥引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれがある場所（地下タンク）	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	-	-	-	-

注：□は火災防護審査基準の改正を踏まえて設計が変更となる点（取付け面高さ8 m以上に適用する。）

## 4 火災防護審査基準への適合検討

- 4. 1 項の設計フローに基づき、個々の火災感知器の設置場所ごとの環境条件及び火災の性質を踏まえた火災感知器の組合せ及び設置方針を表9に示す。
- 火災防護審査基準に基づく火災区域・火災区画の環境条件等に応じた火災感知器等の種類の選定結果については、4. 3 項に示す。

表9 環境条件及び火災の性質を踏まえた火災感知器の組合せ及び設置方針 (1 / 3)

設置対象区域 又は区画	東海第二発電所における火災感知器の組合せ及び設置方針		設置環境を踏まえた火災感知器の誤作動防止対策
	種類	アナログ式/ 非アナログ式	
① 一般火災区域・火災区画	煙感知器	アナログ式*1,3	-
	熱感知器	アナログ式*2,3	
② 天井が高く大空間となっている場所	炎感知器	非アナログ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感知原理に「赤外線3波長式」(物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検知した場合のみ発報する)を採用し誤作動防止を図る。</li> <li>・建物内に設置していることから、外光(日光)が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することにより、誤作動防止を図る。</li> </ul>
	光電分離型煙感知器	アナログ式*1	
	炎感知器	非アナログ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感知原理に「赤外線3波長式」(物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検知した場合のみ発報する)を採用し誤作動防止を図る。</li> <li>・建物内に設置していることから、外光(日光)が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することにより、誤作動防止を図る。</li> </ul>

- \*1: 平常時の状況(煙の濃度)を監視し、かつ、火災現象(煙の濃度の上昇)を把握することができる機能を持つもの
- \*2: 平常時の状況(温度)を監視し、かつ、火災現象(急激な温度の上昇)を把握することができる機能を持つもの
- \*3: 原子炉格納容器に設置する火災感知器は、運転中は信号を除外する設定とし、プラント停止後に取替を行う

注: □ は火災防護審査基準の改正を踏まえて設計が変更となる点(取付け面高さ8 m以上に適用する。)

## 4 火災防護審査基準への適合検討

表 9 環境条件及び火災の性質を踏まえた火災感知器の組合せ及び設置方針 (2 / 3)

設置対象区域 又は区画	東海第二発電所における火災感知器の組合せ及び設置方針			設置環境を踏まえた火災感知器の誤作動防止対策
	火災感知器の組合せ及び設置方針	種類	アナログ式/ 非アナログ式	
③放射線量が高い場所	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラント運転中は高線量環境 (10mGy/hを超える場所) となることからアナログ式の火災感知器を室内に設置すると故障する可能性がある。</li> <li>放射線の影響を受けないよう検出器部位を当該エリア外に配置する煙吸引式検出設備及び放射線の影響を受けにくい動作原理を有する非アナログ式の熱感知器を組み合わせて設置する。</li> <li>煙吸引式検出設備は、実証試験により感知性能を確認し、有効に感知できるように設置し、熱感知器は消防法施行規則第23条4項に基づいて設置する。</li> </ul>	煙吸引式 検出設備	アナログ式*1	-
	④引火性又は発火性の雰囲気形成するおそれがある場所 (屋内)	<ul style="list-style-type: none"> <li>充電時に水素発生のおそれがある場所及び万一の軽油燃料の気化を考慮しなければならぬ場所等は、引火性又は発火性の雰囲気形成するおそれがあるため、防爆型の火災感知器を組み合わせて設置する。</li> <li>これらの火災感知器を消防法施行規則第23条4項及び工事基準書に基づいて設置する。</li> </ul>	熱感知器 (接点式)	非アナログ式
		防爆型 煙感知器	非アナログ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>誤作動を誘発する蒸気等が発生する設備がなく、換気空調設備により安定した室内環境を維持しており、蒸気等が充満するおそれはないことから誤作動する可能性は低い。</li> </ul>
		防爆型 熱感知器	非アナログ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>室内の周囲温度を考慮し、作動値を室温より高めに設定すること又は軽油の引火点、当該タンクの最高使用温度を考慮した温度を作動値とすることから誤作動する可能性は低い。</li> </ul>

\* 1 : 平常時の状況 (煙の濃度) を監視し、かつ、火災現象 (煙の濃度の上昇) を把握することができる機能を持つもの

## 4 火災防護審査基準への適合検討

表 9 環境条件及び火災の性質を踏まえた火災感知器の組合せ及び設置方針 (3 / 3)

設置対象区域 又は区画	東海第二発電所における火災感知器の組合せ及び設置方針			設置環境を踏まえた火災感知器の誤作動防止対策
	火災感知器の組合せ及び設置方針	種類	アナログ式/ 非アナログ式	
⑤ 屋外の火災 区域・火災区 画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋外であるため、火災区域又は火災区画全体の火災を感知する必要があるが、火災による煙が周囲に拡散し煙感知方式による火災感知は困難である。</li> <li>・火災区域又は火災区画全体の火災を感知するために、アナログ式の熱感知カメラ及び非アナログ式の炎感知器を組み合わせて設置する。</li> <li>・これらの火災感知器を、火災を有効に火災を感知できるように設置する。</li> </ul>	熱感知カメラ	アナログ式*2	—
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感知原理に「赤外線3波長式」(物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検知した場合のみ発報する)を採用し誤作動防止を図る。</li> <li>・外光(日光)からの影響を考慮し、遮光カバーを設けることにより、誤作動防止を図る。</li> </ul>	炎感知器	非アナログ式	
⑥ 引火性又は 発火性の雰 囲気を形成 するおそれ がある場所 (地下タン ク)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・万一の軽油燃料の気化を考慮しなければならぬ場所等は、引火性又は発火性の雰囲気形成するおそれがあるため、防爆型の火災感知器を組み合わせて設置する。</li> <li>・これらの火災感知器を、火災を有効に火災を感知できるように設置する。</li> </ul>	防爆型 煙感知器	非アナログ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下構造による閉鎖空間によって、直接風雨にさらされない環境に設置することから誤作動する可能性は低い。</li> </ul>
		防爆型 熱感知器	非アナログ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油の引火点、当該タンクの最高使用温度を考慮した温度を作動値とすることから誤作動する可能性は低い。</li> </ul>

\*2：平常時の状況(温度)を監視し、かつ、火災現象(急激な温度の上昇)を把握することができる機能を持つもの

## 4 火災防護審査基準への適合検討

- 4. 1 項の設計フローに基づき、火災防護審査基準によらない分類と整理した火災感知器を設置しない火災区域・火災区画、消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を1種類設置する火災区域・火災区画及び消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない火災区域・火災区画を表10に示す。
- 火災防護審査基準によらない火災感知の設計（種別の選定結果）、保安水準の確保については、4. 4 項及び4. 5 項に示す。

表10 火災防護審査基準によらない分類

分類	考慮する環境条件等	火災感知器の設置	該当場所
A 火災感知器等を設置しない火災区域・火災区画	発火源となる可燃物がなく、可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用とする場所	火災が発生するおそれはないことから、火災感知器を設置しない	発火源となる可燃物がなく、可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用とする火災区域・火災区画又は内部が水で満たされており火災が発生するおそれがない場所 (対象火災区域・火災区画を表10補足に示す)
B 消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を1種類設置する火災区域・火災区画	火災により安全機能等へ影響を及ぼすおそれがない場所	安全機能への影響を及ぼすおそれがないことから、消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を設置する設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電用原子炉施設のうち火災防護上重要な機器等又は重大事故等対処施設に含まれない機器等のみを設けた火災区域又は火災区画</li> <li>・不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成された火災防護上重要な機器等のみを設けた火災区域又は火災区画</li> <li>・排気筒モータ設置区画 (対象火災区域・火災区画を別添8に示す)</li> </ul>
C 消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない火災区域・火災区画	消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない場所	個別の環境条件等に応じた火災感知設計を行う	海水ポンプ室 常設代替高圧電源装置置場 軽油貯蔵タンク設置区域※ 可搬型設備用軽油タンク設置区域※ 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク設置区域※

※閉鎖空間であるため、屋内に準じた火災感知器を組み合わせる火災区域・火災区画

# 4 火災防護審査基準への適合検討

## 表 1 0 補足 火災感知器等を設置しない火災区域・火災区画の該当場所一覧

火災区画番号	火災区画(部屋)名称	火災区画番号	火災区画(部屋)名称	火災区画番号	火災区画(部屋)名称	火災区画番号	火災区画(部屋)名称
R-4-10	FPC逆流受けタンク室	RW-3-10	排ガス再生装置室	NRW-B1-21	クラッドスラリー濃縮器室	0-5	DG-2Dルーフベントファン室
R-5-2	キャスクピット除染室	RW-5	原子炉建屋換気系弁インクロージャー	NRW-B1-22	クラッドスラリー濃縮器加熱器室	0-6	DG-HPCSルーフベントファン室
R-5-5	CUW F/D(A)室	RW-6	原子炉建屋換気系弁インクロージャー	NRW-1-2	チェイス室	0-7-1(1)	バッテリー空調機Aエリア
R-5-6	CUW F/D(B)室	NRW-B3-2	セメント混練固化装置室	NRW-1-15	チェイス室	0-7-1(2)	バッテリー空調機Bエリア
R-5-10	新燃料貯蔵庫	NRW-B3-4	減容固化系溶解タンク室	NRW-1-16	電磁ろ過器バルブ室	0-7-1(3)	メタクラチラーユニット4Bエリア
R-5-11	FPC F/D(A,B)室	NRW-B3-11	クラッドスラリー上澄水受タンク室	NRW-1-23	キャスク除染ピット室	0-7-1(4)	メタクラチラーユニット4Aエリア
R-5-12	キャスクピット	NRW-B2-1	減容固化体移送装置室	NRW-1-24	スキマサージタンク室	0-7-1(5)	MCRチラーユニット-2エリア
T-1-4	1階通路	NRW-B2-2	減容固化系キャッピング装置室	NRW-1-25	電磁ろ過器 A 室	0-7-1(6)	MCRチラーユニット-1エリア
T-1-9	1階階段室	NRW-B2-3	減容固化系ペレット充填装置室	NRW-1-26	電磁ろ過器 B 室	0-7-1(7)	メタクラチラーユニット3Aエリア
T-1-17	2階階段室	NRW-B2-9	配管ダクト室	NRW-2-10	超ろ過器供給タンク室	0-7-1(8)	メタクラチラーユニット3Bエリア
T-2-15	サンプルラック室	NRW-B2-10	使用済樹脂貯蔵タンク室	NRW-2-11	チェイス室	0-14-3	常設低圧代替注水系配管カルバート
T-2-16	オフガス室	NRW-B2-12	電磁ろ過器供給タンク室	NRW-2-13	パイプチェイス室	0-14-4	代替淡水貯槽
RW-B1-1	使用済樹脂タンク室	NRW-B2-16	濃縮廃液受けタンク室	NRW-3-3	減容固化系ミストセパレーター室	0-17-1	排気筒モニタA室
RW-B1-5	廃液収集タンク室	NRW-B2-17	機器ドレン処理水タンク室	NRW-3-13	チェイス室	0-17-2	排気筒モニタB室
RW-B1-7	廃液スラッジ貯蔵室	NRW-B1-3	バルブ室	NRW-4-5	タンクベント室	D-B3-2	西側淡水貯水設備
RW-B1-9	廃液中和タンク室	NRW-B1-5	減容固化系ペレットホッパー室	NRW-4-12	補機冷却水サージタンク・冷水膨張タンク室	K-4-3	緊急時対策所建屋 屋上
RW-1-2	オフガスサンプルラック室	NRW-B1-15	サンプリングシंक室	0-1	復水貯蔵タンクエリア		
RW-3-5	廃液濃縮器B室	NRW-B1-20	バルブエリア室	0-4	DG-2Cルーフベントファン室		

## 4 火災防護審査基準への適合検討

4. 2 既工認からの変更点，変更理由の明確化
- 4. 1 項の検討結果を踏まえて，既工認からの変更点及び変更理由を表 1 1 に示す。  
なお，火災区域・火災区画の分類に変更はない。

表 1 1 既工認からの変更点及び変更理由

分類	変更点	変更理由
①一般火災区域・火災区画	<ul style="list-style-type: none"> <li>「アナログ式の煙感知器・アナログ式の熱感知器」の2種類の組み合わせを「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」の3種類の中から2種類の組合せに変更する。</li> <li>また，一部の火災区画において，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，火災感知器の配置及び個数を見直す。これらは，消防法施行規則を技術的に補完する自動火災報知設備工事基準書に基づく設計とする。（既工認における各火災感知器の配置図を別添5，今回工認の各火災感知器の配置図を別添7に示す。）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>火災防護審査基準の改正に伴い，消防法施行規則第23条第4項で定める火災感知器の設置要件においては，取付け面の高さ8m以上にはアナログ式熱感知器設置は適さないため，非アナログ式の炎感知器を選定する。</li> <li>一部の火災区画において，火災感知器を機器直上の上に設置する設計としていたため，「消防法施行規則第23条第4項」を適用し，火災感知器の配置及び個数を見直す。</li> </ul>

## 4 火災防護審査基準への適合検討

### 4.3 火災防護審査基準に基づく火災感知の設計

- 4.1 項の検討結果を踏まえ、火災防護審査基準に基づく火災区域・火災区画の環境条件等に応じた火災感知器等の種別の選定結果を表 1.2 に示す。

表 1.2 火災区域・火災区画の環境条件等に応じた火災感知器等の種別の選定結果

分類	技術基準規則の解釈※1	火災防護に係る審査基準	該当火災区域・火災区画例	火災感知器等の種別選定結果	火災防護審査基準改正に伴う変更点
① 一般火災区域・火災区画	11条 52条	基準 A ※2 基準 B ※2	・原子炉建屋通路部 ・タービン建屋（ヒーター室）等	・アナログ式煙感知器※3 ・アナログ式熱感知器※3 ・非アナログ式炎感知器（取付け面高さ 8 m 以上に適用）	消防法施行規則第 23 条第 4 項に従い、取付け面高さ 8m 以上のエリアについては、火災感知器の種類をアナログ式熱感知器から非アナログ式炎感知器に変更する。また、消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき、火災感知器の配置を変更する。
② 天井が高く大空間となっている場所	11条 52条	基準 A ※2 基準 B ※2	・原子炉建屋原子炉棟 6 階（オペレーターフロア）	・アナログ式光電分離型煙感知器 ・非アナログ式炎感知器	異なる感知方式の火災感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置しており、既工認から変更なし。
③ 放射線量が高い場所	11条 52条	基準 A ※2 基準 B ※2 基準 C ※2	・主蒸気管トンネル室	・アナログ式煙吸引式検出設備 ・非アナログ式熱感知器	異なる感知方式の火災感知器等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しており、既工認から変更なし。
④ 引火性又は発火性の雰囲気形成するおそれのある場所	11条 52条	基準 A ※2 基準 B ※2	・蓄電池室 ・軽油貯蔵タンク設置区域（ <b>デイタンク</b> ）	・非アナログ式防爆型煙感知器 ・非アナログ式防爆型熱感知器	異なる感知方式の火災感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置しており、既工認から変更なし。

※1：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のうち、適合箇所を示す

※2：基準 A、B、C 及び規則 A の要求事項等は下表参照

※3：原子炉格納容器に設置する火災感知器は、起動時の窒素封入後に作動信号を除外する運用とし、プラント停止後に取替を行う

区分	該当箇所	要求事項等
基準 A	火災防護審査基準【2.2.1 (1) 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な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。
基準 B	火災防護審査基準【2.2.1 (1) 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 項に従い設置すること。
基準 C	火災防護審査基準【2.2.1 (1) ②】	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。
規則 A	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【柱書】	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。



## 4 火災防護審査基準への適合検討

➤ 表 1 2 の③放射線量が高い場所に設置するアナログ式煙吸引式検出設備の設計を以下に示す。

- 主蒸気管トンネル室は放射線量が高い場所であるため、アナログ式の火災感知器の検出部位が放射線の影響により損傷し、火災感知器が故障することが想定される。したがって、放射線の影響を受けないよう検出器部位を当該室外に配置するアナログ式煙吸引式検出設備を設置する設計とする。
- 主蒸気管トンネル室に設置するアナログ式煙吸引式検出設備は、試験用配管に煙検知ユニットを接続し、末端部の吸煙口に「煙感知器加煙試験用スプレー」を吹きかけ、発報するまでの時間を測定した試験により光電アナログ式スポット型感知器と同等の感知性能を有していることを確認しており、有効に感知できるように設置する。
- なお、異なる感知方式の感知器として、非アナログ式の熱感知器（接点式）を消防法施行規則に従い設置する。

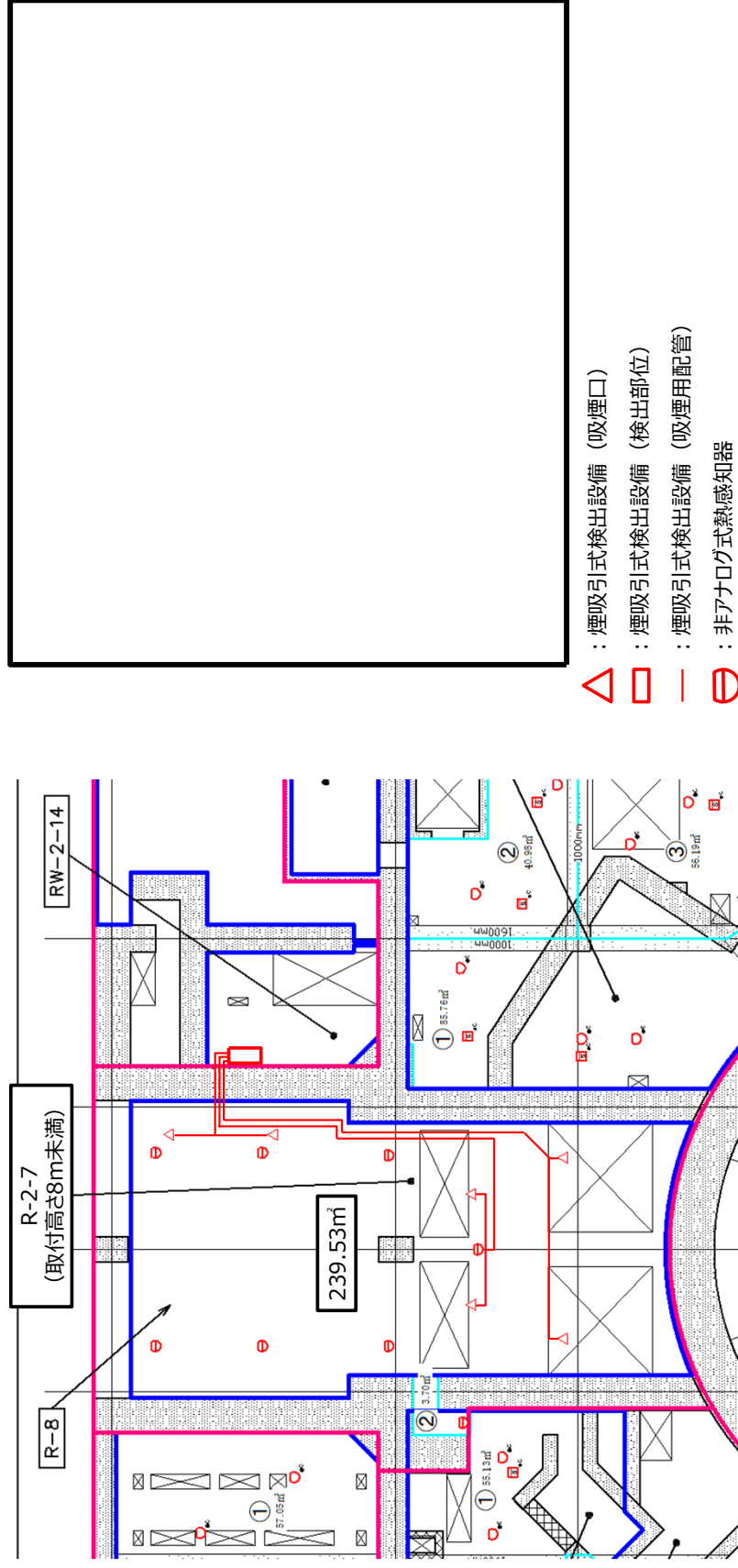


図2 主蒸気管トンネル室

## 4 火災防護審査基準への適合検討

### 4. 4 火災防護審査基準によらない火災感知の設計

- 火災防護審査基準改正を受けた分類及び選定する感知器のうち感知器を設置しない火災区域・火災区画、消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を1種類設置する火災区域・火災区画及び消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない火災区域・火災区画と選定した感知器を表1-3に示す。

表1-3 火災防護審査基準によらない分類と整理した火災区域・火災区画の火災感知器等の種別の選定結果

分類	技術基準規則の解釈※1	火災防護に係る審査基準	該当火災区域・火災区画例	火災感知器等の種別選定結果	保安水準確保の考え方
A 火災感知器等を設置しない火災区域・火災区画	規則A ※2	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常用ディーゼル発電機ルーフトファン室</li> <li>原子炉建屋付属棟屋上</li> <li>使用済燃料プール、復水貯蔵タンク、使用済樹脂タンク</li> </ul> <p>(表1-0 補足参照)</p>	(設置しない)	発火源となる可燃物がなく可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用とする 火災区域・火災区画又は内部が水で満たされており火災が発生するおそれなく、火災感知器を設置しなくても十分な保安水準の確保が達成できる。 (4. 5. 1 参照)
B 消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を1種類設置する火災区域・火災区画	規則A ※2	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電用原子炉施設のうち火災防護上重要な機器等又は重大事故等対処施設に含まれない機器等のみを設けた火災区域又は火災区画</li> <li>不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成された火災防護上重要な機器等のみを設けた火災区域又は火災区画</li> <li>排気筒モニタ設置区画</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アナログ式煙感知器</li> <li>アナログ式熱感知器</li> <li>非アナログ式煙感知器</li> <li>非アナログ式熱感知器</li> <li>非アナログ式炎感知器</li> </ul>	安全機能又は重大事故等に対処するための機能を有する機器が設置されていない若しくは安全機能又は重大事故等に対処するための機能が火災により影響を受けないことから、消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を設置することで十分な保安水準の確保が達成できる。
C 消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない火災区域・火災区画	規則A ※2 11条 52条	基準A ※2	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水ポンプ室</li> <li>常設代替高圧電源装置置場</li> <li>軽油貯蔵タンク設置区域</li> <li>可搬型設備用軽油タンク設置区域</li> <li>緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク設置区域</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>非アナログ式炎感知器</li> <li>アナログ式熱感知カメラ</li> <li>非アナログ式煙感知器(防爆型)</li> <li>非アナログ式熱感知器(防爆型)</li> </ul>	当該火災区域・火災区画の火災感知器等は、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではないため、個別の環境条件に応じた設計として異なる感知方式の火災感知器等を消防法施行規則等と同等以上の方法により設置しており、十分な保安水準の確保を達成する設計としている。(4. 5. 2 参照)

※1：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のうち、適合箇所を示す

※2：基準A及び規則Aの要求事項等はP21参照

## 4 火災防護審査基準への適合検討

### 4. 5 火災防護審査基準によらない火災感知設計に対する十分な保安水準の確保（妥当性の確認）

#### 4. 5. 1 火災感知器等を設置しない火災区域・火災区画

- 発火源となる可燃物がなく可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用とする場所の例として、非常用ディーゼル発電機ルーム・ファン室の概要を以下に示す。その他の火災区域・火災区画については、補足－5（追而）参照。
  - 非常用ディーゼル発電機ルーム・ファン室は、コンクリートで囲われ、発火源となる可燃物が設置されておらず、可燃物管理により不要な可燃物を持ち込まない運用としていることから、火災が発生するおそれはない。
  - したがって、非常用ディーゼル発電機ルーム・ファン室は火災感知器を設置しない設計としても十分な保安水準の確保が達成できる。



図3 非常用ディーゼル発電機ルーム・ファン室

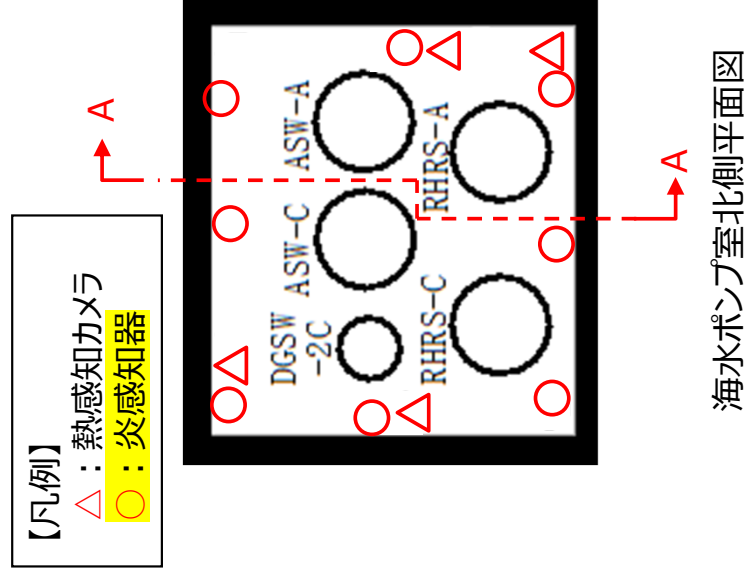
## 4 火災防護審査基準への適合検討

### 4.5.2 消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない火災区域・火災区画

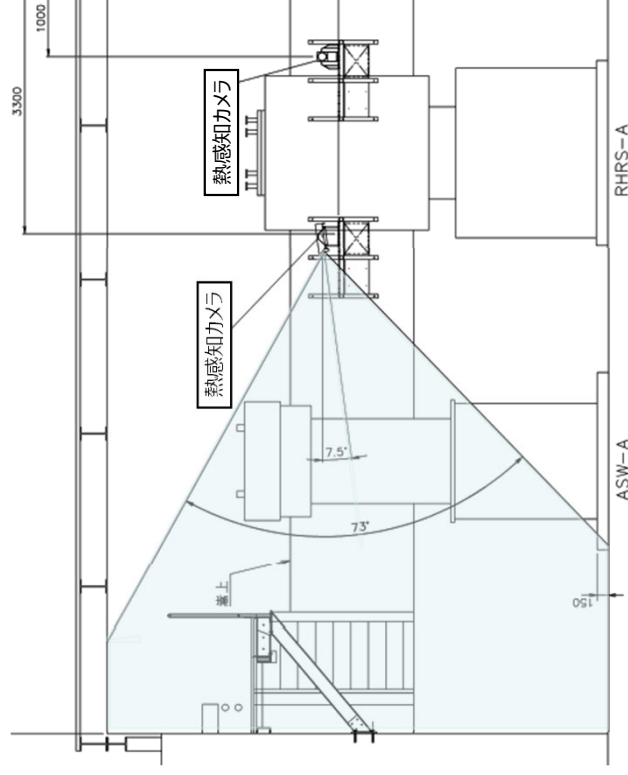
- 屋外の火災区域・火災区画の例として海水ポンプ室及び軽油貯蔵タンク設置区域の概要を示す。その他の火災区域・火災区画については、補足-5（追而）参照。

#### 【海水ポンプ室】

- 海水ポンプ室の火災感知器は、屋外に設置するため火災時の煙の拡散，降水等の影響を考慮し，アナログ式の屋外仕様の熱感知カメラと非アナログ式の屋外仕様の炎感知器とする。
- 海水ポンプ室全体の火災を感知するために，アナログ式の熱感知カメラと非アナログ式の炎感知器は，監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とする。



海水ポンプ室北側平面図



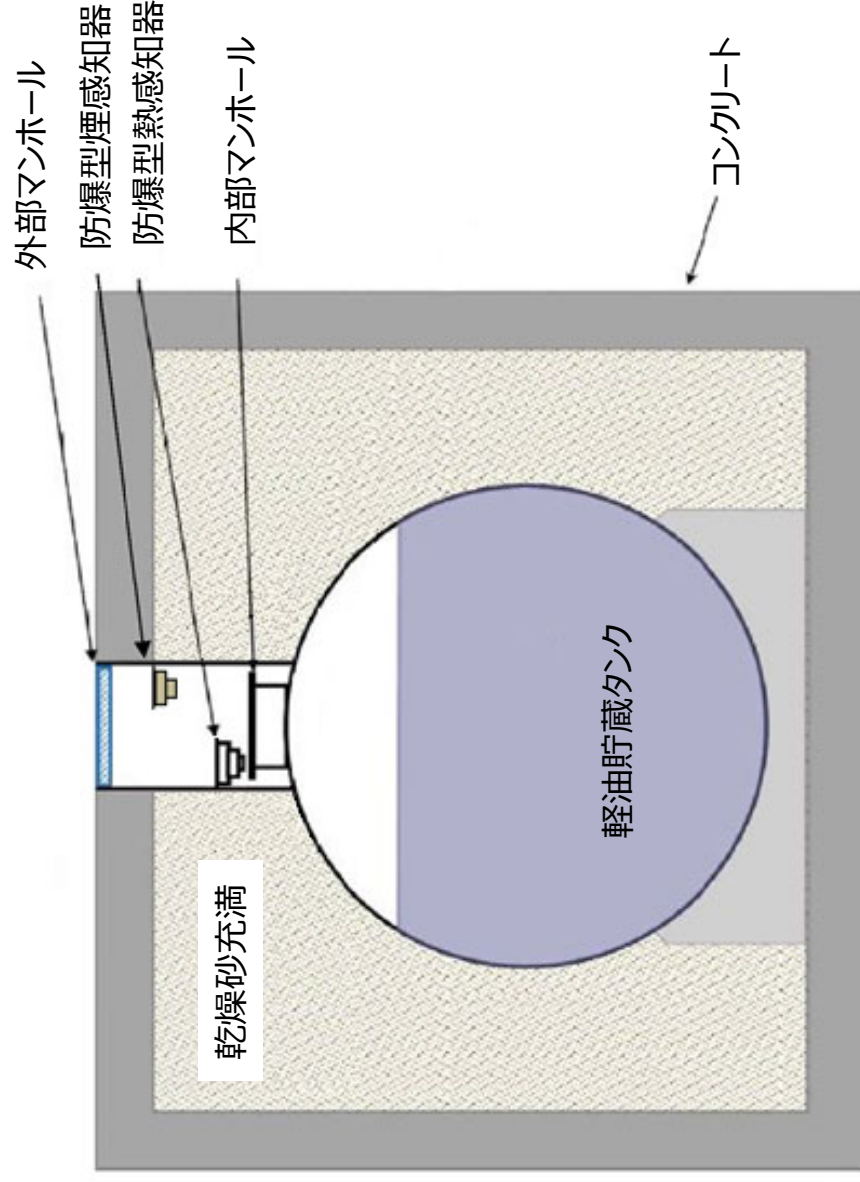
熱感知カメラの監視範囲例  
(A-A断面)

図4 海水ポンプ室

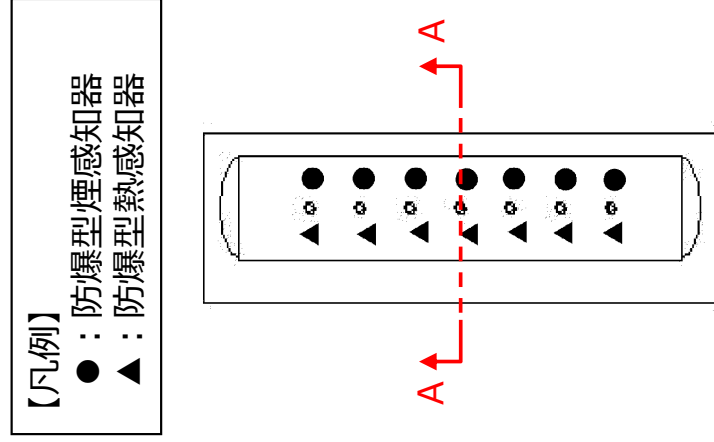
## 4 火災防護審査基準への適合検討

### 【軽油貯蔵タンク設置区域】

- 燃料が気化するおそれがある燃料貯蔵タンクマンホール内の火災感知器は、燃料が気化するのを考慮し、防爆型の火災感知器とする。



A-A断面図



軽油貯蔵タンク設置区域平面図

図5 軽油貯蔵タンク設置区域

## 5 基本設計方針への反映

➤ 4章の火災防護審査基準への適合検討の火災感知の設計を踏まえ、基本設計方針の見直し案を以下に示す。

表 1 4 基本設計方針の見直し案前後表 ( 1 / 5 )

2023年4月7日申請の基本設計方針	基本設計方針見直し案	基準要求事項との関係等
<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>(2) 火災の感知及び消火</p> <p>a. 火災感知設備</p> <p>(a) 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 (DBトンネル, SAトンネル及び<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span>) の火災感知設備の設計</p> <p>火災感知設備の火災感知器 (一部「東海, 東海第二発電所共用」(以下同じ。)) は, 火災区域又は火災区画における放射線, 取付面高さ, 温度, 湿度, 空気流等の環境条件, 予想される火災の性質を考慮し, 火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の種類の煙感知器及びアナログ式の熱感知器の異なる種類の火災感知器を組み合わせて設置する設計とする。</p>	<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>(2) 火災の感知及び消火</p> <p>a. 火災感知設備</p> <p>(a) 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 (DBトンネル, SAトンネル及び格納容器圧力逃がし装置を設置する建屋を除く。) の火災感知設備の設計</p> <p>火災感知設備の火災感知器 (一部「東海, 東海第二発電所共用」(以下同じ。)) は, 火災区域又は火災区画における放射線, 取付面高さ, 温度, 湿度, 空気流等の環境条件, 予想される火災の性質を考慮し, 火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の種類の煙感知器, アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の炎感知器, アナログ線又は紫外線を感知するため, 炎が生じた時点で感知することができ, 火災の早期感知に優位性がある火災感知器) のなかから, 異なる感知方式の火災感知器を組み合わせて設置する設計とする。</p>	<p>・2.2.1(1)①に基づき固有の信号を有する異なる感知方式(熱・煙・炎)の感知器を組み合わせて選定することを基本とする。</p> <p>【①一般火災区域・火災区画】</p> <p>【②天井が高く大空間となっている場所】</p>

## 5 基本設計方針への反映

表1-4 基本設計方針の見直し案前後表 (2 / 5)

2023年4月7日申請の基本設計方針	基本設計方針見直し案	基準要求事項との関係等
<p><u>ただし、発火性又は引火性の雰囲気</u>を形成するおそれのある場所及び屋外等は、環境条件や火災の性質を考慮し、非アナログ式の炎感知器（赤外線方式）、非アナログ式の防暴型熱感知器、非アナログ式の防暴型煙感知器、非アナログ式の屋外仕様の炎感知器（赤外線方式）、アナログ式の熱感知カメラ及び非アナログ式の熱感知器も含めた組み合わせで設置する設計とする。</p> <p>火災感知器については、消防法施行規則第23条第4項に従い、火災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火災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とする。</p>	<p><u>なお、上記の設計のとおり</u>に火災感知器を設置できない箇所は、環境条件や火災の性質を考慮し、<u>煙吸引式検出設備</u>、非アナログ式の防暴型熱感知器、非アナログ式の防暴型煙感知器、非アナログ式の屋外仕様の炎感知器（赤外線方式）、アナログ式の熱感知カメラ及び非アナログ式の熱感知器も含めた組み合わせで設置する設計とする。</p> <p>火災感知器については、消防法施行規則第23条第4項に従い、火災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火災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とする。</p>	<p>【③放射線量が高い場所】 【④引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれのある火災区域・火災区画】 【⑤屋外の火災区域・火災区画】</p> <p>・2.2.1(1)②に基づき、消防法施行規則第23条第4項等を準拠する。 【①一般火災区域・火災区画】 【②天井が高く大空間となっている場所】 【③放射線量が高い場所】 【④引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれのある火災区域・火災区画】</p>
<p>また、<u>火災感知器の設置方法</u>については、<u>火災の感知に支障がないことを確認した設置方法</u>についても適用する設計とする。</p>	<p><u>ただし、火災感知器を設置する場所の環境条件により火災感知器を「消防法施行規則」に従い設置できない又は設置することが適切ではない場所は、火災感知器を適切な場所に設置することにより、発生する火災をもれなく確実に感知できる設計とする。</u></p>	<p>【③放射線量が高い場所】</p>

## 5 基本設計方針への反映

表 1 4 基本設計方針の見直し案前後表 (3 / 5)

2023年4月7日申請の基本設計方針	基本設計方針見直し案	基準要求事項との関係等
<p>非アナログ式の火災感知器は、環境条件等を考慮することにより誤作動を防止する設計とする。</p> <p>なお、アナログ式の屋外仕様の熱感知カメラ及び非アナログ式の屋外仕様の炎感知器（赤外線方式）は、監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とする。</p>	<p>非アナログ式の火災感知器は、環境条件等を考慮することにより誤作動を防止する設計とする。</p> <p>なお、アナログ式の屋外仕様の熱感知カメラ及び非アナログ式の屋外仕様の炎感知器（赤外線方式）は、監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とする。</p> <p><u>火災により安全機能へ影響を及ぼすおそれがない火災区域又は火災区画は、消防火又は建築基準法に基づき火災感知器を設置する設計とする。</u></p> <p>また、発火源となるようなものがない火災区域又は火災区画は、可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用として保安規定に定めて、管理することから、火災感知器を設置しない設計とする。</p>	<p>・2.2.1(1)①に基づき、誤作動防止のためアナログ式を優先するが、アナログ式の感知器が構造的に存在しない場合は、誤作動防止対策を講じた上で非アナログ式も選定可能する。</p> <p>・2.2.1(1)(参考)に基づき、赤外線感知機能等を備えた監視カメラシステムは、死角となる場所がないよう設置する。 【⑤屋外の火災区域・火災区画】</p> <p>・安全機能へ影響を及ぼすおそれがないエリアは消防火等に基づき対応</p> <p>【A 火災感知器等を設置しない火災区域・火災区画】</p>



## 5 基本設計方針への反映

表 1 4 基本設計方針の見直し案前後表 (4 / 5)

2023年4月7日申請の基本設計方針	基本設計方針見直し案	基準要求事項との関係等
<p>火災感知設備のうち火災受信機盤は中央制御室に設置し、火災感知設備の作動状況を常時監視できる設計とする。また、火災受信機盤は、構成されるアナログ式の受信機により作動した火災感知器を1つずつ特定できる設計とする。</p> <p>屋外の<b>海水ポンプエリア</b>を監視するアナログ式の屋外仕様の熱感知カメラの火災受信機盤においては、カメラ機能による映像監視（熱サーモグラフィ）により火災発生箇所の特定が可能設計とする。</p> <p>火災感知器は、自動試験機能又は遠隔試験機能により点検ができる設計とする。</p> <p>自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に準じ、煙等の火災を模擬した試験を実施する。</p>	<p>火災感知設備のうち火災受信機盤は中央制御室に設置し、火災感知設備の作動状況を常時監視できる設計とする。また、火災受信機盤は、構成されるアナログ式の受信機により作動した火災感知器を1つずつ特定できる設計とする。</p> <p>屋外の<b>火災区域又は火災区画</b>を監視するアナログ式の屋外仕様の熱感知カメラの火災受信機盤においては、カメラ機能による映像監視（熱サーモグラフィ）により火災発生箇所の特定が可能設計とする。</p> <p>火災感知器は、自動試験機能又は遠隔試験機能により点検ができる設計とする。</p> <p>自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に準じ、煙等の火災を模擬した試験を実施する。</p>	<p>2.2.1(1)④に基づき、火災受信機盤は中央制御室に設置し、2.2.1(1)(参考)に基づき、感知器の設置場所を1つずつ特定することにより、火災の発生場所を特定することができる受信機を設置する。</p> <p>2.2.1(1)(参考)に基づき、感知器の点検は消防法施行規則に準じた模擬試験を基本とするが、取付面の位置が高いこと・過度な被ばくのおそれがある場所の感知器は、自動試験機能又は遠隔試験機能を有するものを選定する。</p>

## 5 基本設計方針への反映

表 1 4 基本設計方針の見直し案前後表 (5 / 5)

2023年4月7日申請の基本設計方針	基本設計方針見直し案	基準要求事項との関係等
<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が可能となるように蓄電池を設け、電源を確保する設計とする。また、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火災感知設備の電源は、非常用電源、常設代替高圧電源装置又は緊急時対策所用発電機からの受電も可能な設計とする。</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が可能となるように蓄電池を設け、電源を確保する設計とする。また、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火災感知設備の電源は、非常用電源、常設代替高圧電源装置又は緊急時対策所用発電機からの受電も可能な設計とする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1(1)③に基づき、外部電源喪失時に機能を失わないように、受信機盤に蓄電池を設けるとともに、DB/SA設備である電源装置からの給電が可能な電源系統とする。</li> </ul>
<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、性能が維持できる設計とする。屋外に設置する火災感知設備は、-20℃まで気温が低下しても使用可能な火災感知設備を設置する設計とする。屋外の火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、万一、風水害の影響を受けた場合にも、早期に取替を行うことにより機能及び性能を復旧する設計とする。</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、性能が維持できる設計とする。屋外に設置する火災感知設備は、-20℃まで気温が低下しても使用可能な火災感知設備を設置する設計とする。屋外の火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、万一、風水害の影響を受けた場合にも、早期に取替を行うことにより機能及び性能を復旧する設計とする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.2に基づき、自然現象として挙げられている凍結・風水害について考慮する。</li> </ul>

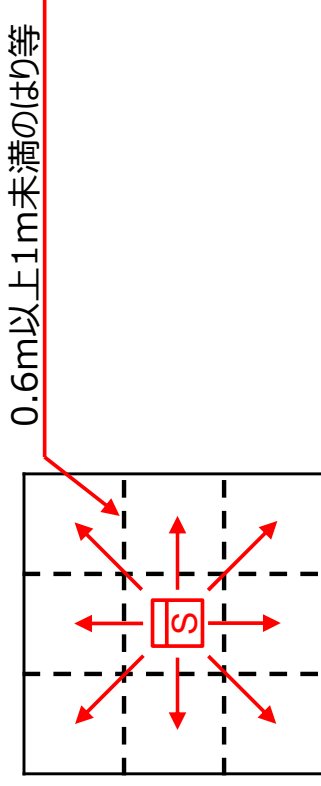
## 6 具体的な火災感知の設計の確認

- 4 火災防護審査基準への適合検討に示した「火災感知器の選定及び設置の設計フロー」を踏まえ設計した消防法適合確認一覧表及び火災感知器の配置を明示した図面を別添7に示す。
- 火災感知器の配置設計に当たり、消防法施行規則第23条第4項に基づいた個数を「消防法設置数」欄に記載し、消防法施行規則第23条第4項に基づき設置するものは「消防法適合確認」欄に「○」を記載している。ただし、火災感知の設計上、特記すべき事項、自動火災報知設備工事基準に基づき設計を行ったもの及び放射線量が高い場所を含むエリア等において個別の設計を行ったものは「消防法適合確認」欄に表15の凡例の記号を記載している。

表15 消防法適合確認凡例一覧（1/2）

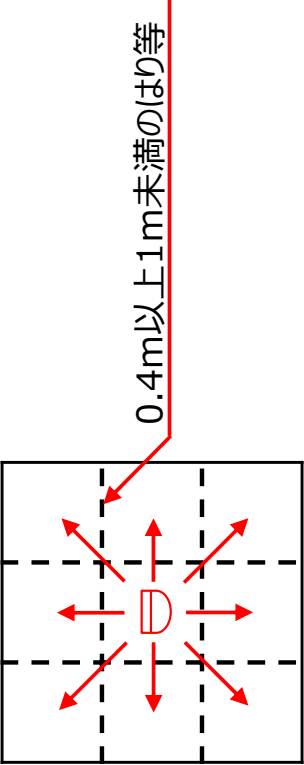
凡例	種別	凡例理由									
		取付け高さ	感知区域の合計面積								
A	煙感知器	火災感知器の種類									
		1種	<table border="1"> <tr> <td>4m未満</td> <td>4m以上 8m未満</td> <td>8m以上 15m未満</td> <td>15m以上 20m未満</td> </tr> <tr> <td>60m<sup>2</sup></td> <td>60m<sup>2</sup></td> <td>40m<sup>2</sup></td> <td>40m<sup>2</sup></td> </tr> </table>	4m未満	4m以上 8m未満	8m以上 15m未満	15m以上 20m未満	60m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>
		4m未満	4m以上 8m未満	8m以上 15m未満	15m以上 20m未満						
60m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>								
2種	60m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>									
	3種	20m <sup>2</sup>									

自動火災報知設備工事基準書に基づき、はり等の深さが0.6m以上1m未満で小区画が連続している場合、取付け面高さに応じた面積の範囲内ごとに同一感知区域とすることができる。ただし、感知面積の範囲内で、かつ、感知器を設置した区画に他の区画が接していること。



## 6 具体的な火災感知の設計の確認

表 1 5 消防法適合確認凡例一覧 ( 2 / 2 )

凡例	種別	凡例理由																
B	熱感知器	<p>自動火災報知設備工事基準書に基づき、はり等の深さが0.4m以上1m未満で小区画が連続している場合、取付け面高さに応じた面積の範囲内ごとに同一感知区域とすることができる。この場合、各小区画は感知器を設置した区画に隣接していなければならない。</p>  <p style="text-align: center;">0.4m以上1m未満のほり等</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">火災感知器の種類</th> <th colspan="2">感知区域の合計面積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">熱感知器</td> <td rowspan="3">熱アナログ式スポット型 定温式スポット型(非アナログ式) (防爆型含む)</td> <td>特種</td> <td>その他</td> </tr> <tr> <td>1種</td> <td>10m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>1種</td> <td>10m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>13m<sup>2</sup></td> <td>8m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	火災感知器の種類		感知区域の合計面積		熱感知器	熱アナログ式スポット型 定温式スポット型(非アナログ式) (防爆型含む)	特種	その他	1種	10m <sup>2</sup>	1種	10m <sup>2</sup>			13m <sup>2</sup>	8m <sup>2</sup>
火災感知器の種類		感知区域の合計面積																
熱感知器	熱アナログ式スポット型 定温式スポット型(非アナログ式) (防爆型含む)	特種	その他															
		1種	10m <sup>2</sup>															
		1種	10m <sup>2</sup>															
		13m <sup>2</sup>	8m <sup>2</sup>															
C	炎感知器	高さ8m以上の火災区域・火災区画については、消防法施行規則第23条第4項第2号により熱感知器設置は適さない。そのため、非アナログ式の炎感知器を消防法施行規則第23条第4項に基づき設置する。																
D	炎感知器	屋外の火災区域・火災区画は消防法施行規則の適用対象ではないため、火災の検知に影響を及ぼす死角がないよう非アナログ式の炎感知器を設置する。																
E	煙感知器	油タンク及び蓄電池が設置されている火災区域・火災区画は、燃料及び電解液が気化することで、発火性又は引火性の雰囲気形成するおそれのある場所であることから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。なお、防爆型の熱感知器は定温式スポット型1種となるため、取付け高さ4m未満では総面積 < 60m <sup>2</sup> /個、4m以上8m未満では総面積 < 30m <sup>2</sup> /個に読み替えること。																
E	熱感知器																	
F	煙感知器	高線量火災区域・火災区画の主蒸気管トンネル室については、アナログ式の火災感知器は放射線の影響により故障が想定される。そのため、放射線の影響を受けないよう、検出器部位を当該区画外に配置するアナログ式煙吸引式検出設備と非アナログ式の熱感知器を設置する。																
F	熱感知器																	
G	熱感知器	階段室の熱感知器は消防法施行規則第23条第4項第2号により垂直距離が8m未満となるように熱感知器を設置する。																