

美浜発電所第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

補足説明資料

2022年12月  
関西電力株式会社

## <目次>

1. 火災感知器の性能に係るもの
  - 1-1 アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、アナログ式でない炎感知器及びアナログ式でない熱感知器等について
  - 1-2 熱サーモカメラ、アナログ式でない防水型の炎感知器について
  - 1-3 感知器と同等の機能を有する機器の環境性能について
  
2. 火災感知器の配置に係るもの
  - 2-1 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
  - 2-2 火災区域又は火災区画の火災感知器の配置図について
  - 2-3 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
  - 2-4 火災感知器の配置設計における関西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
  
3. 消防法施行規則の設置条件と異なる感知設計に係るもの
  - 3-1 火災区域・区画の特性に応じた感知設計について
  - 3-2 特重施設の火災感知器設計について
  
4. 火災受信機盤に係るもの
  - 4-1 火災受信機盤の機能について
  
5. その他
  - 5-1 本設計及び工事計画の申請範囲について
  - 5-2 条文整理表について
  - 5-3 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
  - 5-4 火災感知設備増設における「工事の方法」の該当箇所について
  - 5-5 火災感知設備の耐震性について
  - 5-6 本申請における基本設計方針を踏まえた設置許可添付書類八の記載の適正化について
  - 5-7 火災感知設備の設計に係る設置許可と本設工認の整合性について

参考資料－1 感知区画の定義について

## 1. 火災感知器の性能に係るもの

### 1-1 アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、アナログ式でない炎感知器及びアナログ式でない熱感知器等について

火災感知器のうち、基本的な組み合わせとなるアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器及びアナログ式でない炎感知器に加え、アナログ式でない熱感知器等の動作原理及び仕様等について説明する。

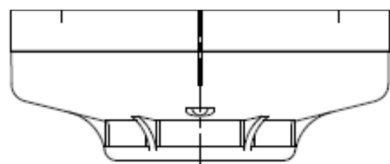
#### 1-1-1 アナログ式の煙感知器

##### (1) アナログ式の煙感知器の概要

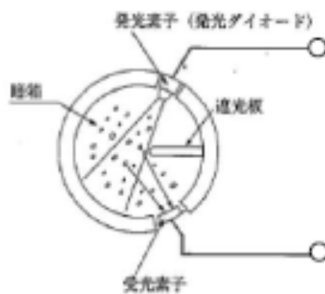
アナログ式の煙感知器(光電アナログ式スポット型感知器)の外観を第 1-1-1 図に、概要を第 1-1-2 図に示す。

アナログ式の煙感知器は、発光素子(発光ダイオード)、受光素子(フォトダイオード)、プリント基板から構成されている。感知器内部の検煙部には、発光素子と受光素子が配置されており、検煙部に流入した煙の粒子に発光素子から発せられた光が反射し、受光素子に届く散乱光(反射光)の受光量から煙濃度を判定する。判定した煙濃度を電気信号に変換し受信盤に送信し、設定値以上の煙濃度になれば火災警報が発信される仕組みであり、検出プロセスにおいて火花は発生せず、発火性または引火性の雰囲気形成する恐れのある場所での使用において発火源とならない。

なお、アナログ式の煙感知器としてイオン化アナログ式スポット型感知器(以下「イオン化式煙感知器」という。)もあるが、メーカーに確認したところ、現時点で製造及び供給がないことから調達の観点で選定できないと整理している。また、既設の火災感知器においても、イオン化式煙感知器は使用していないため、本申請では取り扱わない。



第 1-1-1 図



第 1-1-2 図

##### (2) 消防法の検定について

アナログ式の煙感知器は、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 6 月 20 日自治

省令第 17 号) 第 17 条の 5 (光電アナログ式スポット型感知器の公称感知濃度範囲、連続応答性及び感度) に定められる感知性能を有している。

### (3) グレーチング面に設置する煙感知器の感知性能と誤作動防止について

本工事内で計画している天井高さが 20m 以上で天井面と床面の間に複数のグレーチング面があり、天井面に設置するアナログ式の煙感知器だけでは床面まで監視できないため、グレーチング面等にもアナログ式の煙感知器を設置することとしている。

当該エリアでの火災を想定した場合、煙はコンクリート壁で仕切られたエリア内で火災による熱気流とともに上昇し、グレーチング面等に滞留せずに通過することとなるが、煙は時間の経過とともに火源の直上付近から水平方向にも広がり、火源から水平方向に距離がある場所においても煙感知器の動作値を上回る煙濃度の空気流が継続する状況となるため、グレーチング面等に設置する煙感知器による感知は十分に可能であるといえる。評価根拠の詳細を以下に記す。

グレーチング面に設置した煙感知器の感知性能を評価するため、消防研究センター「グレーチングが熱気流に及ぼす影響について」(別紙 1-1 参照) の論文を確認した。この論文は、グレーチングを通過した煙の挙動が天井面に設置した煙感知器の作動に与える影響を実験により調査したものである。実験では、天井面とグレーチング面に煙感知器を図 4 及び図 5 のとおり設置し、表 2 の実験条件に示されるようにグレーチング有無及びグレーチングの閉鎖率を変化させ、天井面とグレーチング面の煙感知器の作動状況を確認している。表 3 及び図 7 の実験結果から、条件②⑩⑫ (グレーチングあり/障害物なし) では、グレーチング面の煙感知器は天井面の煙感知器よりも早く作動したが、火源に近い煙感知器のみが作動しており、限られた時間内においては天井面に比べて作動した感知器数は少ない結果であったことが分かる。なお、表 3 で条件②⑩⑫の実験結果を比較したところ、グレーチングの厚みの違いによる感知性能への影響はほぼなかった。

次に、日本建築学会環境系論文集「区画火災の鉛直温度分布予測モデルの拡張と検証および火災ブルームへの連行を考慮した天井ジェット温度予測」(別紙 1-2 参照) を確認した。この論文は、区画内で火源から水平方向に距離がある場所における鉛直方向の温度分布と時間変化について、予測モデルによる計算結果と実験結果との比較を行ったものであるが、次頁以降の 1-1-2 (3) に記載しているように、床から天井までの中間面においても時間とともに温度上昇がほぼ同じ割合で継続していることから、熱気流が時間の経過とともに水平方向にも広がっていることが分かる。従って、煙と熱は同じ熱気流に乗って上昇することを考慮した場合、煙についても時間の経過とともに水平方向にも広がるといえる。

なお、グレーチング面に設置する煙感知器の誤作動について、地元消防から留意するよう助言をいただいたが、上階からの粉塵による誤作動防止に配慮が必要と考えら



れるため、煙感知器をグレーチング上部の設備配置やグレーチング梁等の位置を考慮して上階からの粉塵影響を受けにくい位置に設置することとする。

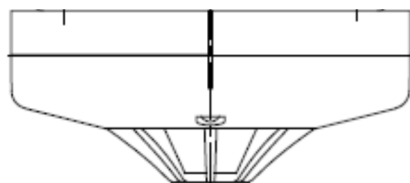
以上より、グレーチング面等に設置する煙感知器は、天井面に設置する場合に比べ感知時間は遅れるが火災の感知は十分に可能であり、また、上階からの粉塵影響を受けにくい位置又は対策を行い設置することで誤作動の問題もないといえる。

## 1-1-2 アナログ式の熱感知器

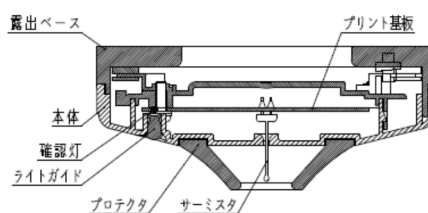
### (1) アナログ式の熱感知器の概要

アナログ式の熱感知器の外観を第 1-1-3 図に、概要を第 1-1-4 図に示す。

アナログ式の熱感知器は、サーミスタ、プリント基板から構成されている。感知器内部の検出部には、感熱素子であるサーミスタが配置されている。サーミスタは温度変化により抵抗値が変化する素子であり、火災により感知器の周囲温度が上昇するとサーミスタの抵抗値が減少することから、抵抗値から周囲温度を判定する。判定した温度を電気信号に変換し受信盤に送信し、設定値以上の温度になれば火災警報が発信される仕組みである。



第 1-1-3 図



第 1-1-4 図

### (2) 消防法の検定について

アナログ式の熱感知器は、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 6 月 20 日自治省令第 17 号）第 15 条の 3（熱アナログ式スポット型感知器の公称感知温度範囲、連続応答性及び感度）に定められる感知性能を有している。

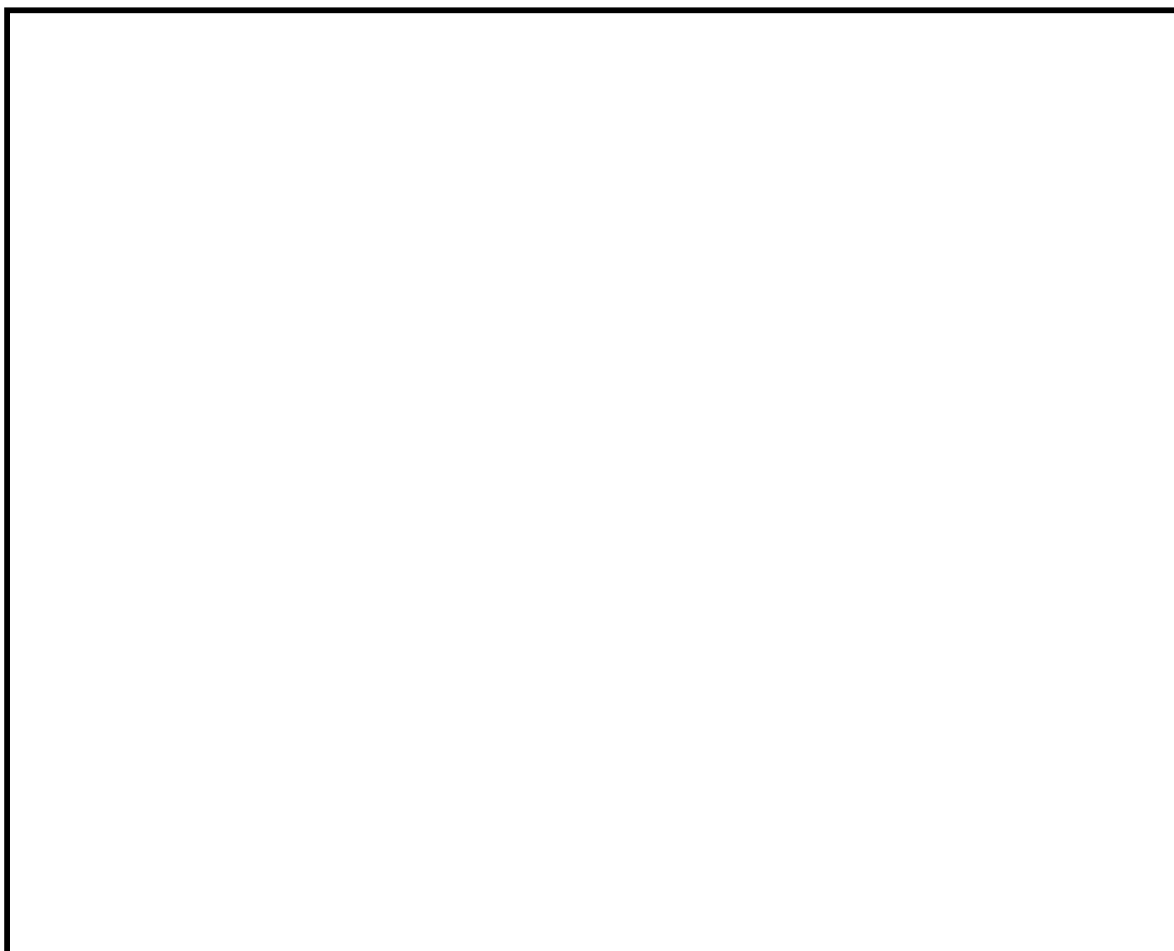
### (3) グレーチング面に設置する熱感知器の感知性能と誤作動防止について

本工事内で計画している天井高さが 8m 以上で天井面と床面の間に複数のグレーチング面があり、天井面に設置するアナログ式の熱感知器だけでは床面まで監視できないため、グレーチング面等にもアナログ式の熱感知器を設置することとしている。

当該エリアでの火災を想定した場合、火災による熱気流がコンクリート壁で仕切られたエリア内で上昇し、グレーチング面等に滞留せずに通過することとなるが、熱気流は時間の経過とともに火源の直上付近から水平方向にも広がり、火源から水平方向に距離がある場所においても熱感知器の動作値を上回る温度の熱気流が継続する状況と

なるため、グレーチング面等に設置する熱感知器による感知は十分に可能であるといえる。評価根拠の詳細を以下に記す。

グレーチング面に熱感知器を設置した場合の感知性能を評価するため、日本建築学会環境系論文集「区画火災の鉛直温度分布予測モデルの拡張と検証および火災プルームへの連行を考慮した天井ジェット温度予測」（別紙1-2参照）を確認した。この論文は、区画内で火源から水平方向に距離がある場所における鉛直方向の温度分布と時間変化について、予測モデルによる計算結果と実験結果との比較を行ったものである。実験では、火源と温度測定用の熱電対を図4及び図5のとおり設置し、表1の実験条件で火災を発生させ、火源から水平方向に約4.1m離れた場所の鉛直方向の温度分布、ならびに火源から水平方向に約2.0m離れた場所の天井面の温度を時間経過とともに測定している。図7及び図10の実験結果を第1-1-5図に整理したとおり、床から天井までの中間面（床面高さ1.25m）の温度は天井面の約半分と低いが、中間面においても時間とともに温度上昇がほぼ同じ割合で継続していることから、熱気流が時間の経過とともに水平方向にも広がっていることが分かる。従って、中間面（この面をグレーチング面等と仮定）に熱感知器を設置した場合でも作動するといえる。



第1-1-5図

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。

なお、グレーチング面に設置する熱感知器の誤作動については、地元消防にも相談したが、グレーチング特有の配慮事項はない。

以上より、ループ室及び加圧器室上部のグレーチング面に設置する熱感知器は、天井面に設置する場合に比べ感知時間は遅れるが火災の感知は十分に可能であり、また、誤作動の問題もないといえる。

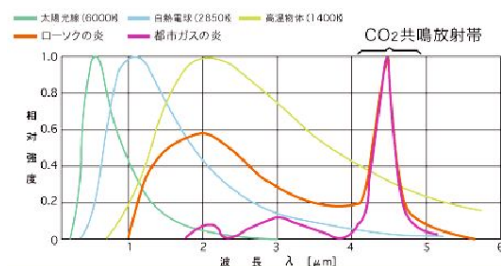
### 1-1-3 アナログ式でない炎感知器

#### (1) アナログ式でない炎感知器の概要

屋内に使用するアナログ式でない炎感知器の外観を第 1-1-6 図に、概要を第 1-1-7 図に示す。アナログ式でない炎感知器は、物質の燃焼時に発生する「特有な赤外線放射エネルギー（CO<sub>2</sub> 共鳴放射）を監視し、CO<sub>2</sub> 共鳴放射帯のピークを検出した場合」と、その「炎のちらつき」を捉えることで感知する。



第 1-1-6 図



第 1-1-7 図

#### (2) 消防法の検定について

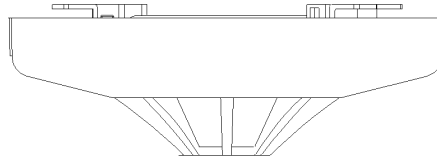
アナログ式でない炎感知器は、消防法で定められた検定品であり、消防法（火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和 56 年 6 月 20 日自治省令第 17 号）第 17 条の 8（炎感知器の公称監視距離の区分、感度及び視野角）に定められる感知性能を有している。

### 1-1-4 アナログ式でない熱感知器（スポット型、以下注記なき場合はスポット型を示す。）

#### (1) アナログ式でない熱感知器の概要

アナログ式でない熱感知器の外観を第 1-1-8 図に示す。

アナログ式でない熱感知器は、感熱素子を用いて熱を検出し、周囲の温度上昇率が一定以上になった時に火災受信機盤へ火災信号を発する。



第 1-1-8 図

(2) 消防法の検定について

アナログ式でない熱感知器は、消防検定品であり、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 6 月 20 日自治省令第 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している。

1-1-5 アナログ式でない熱感知器（作動分布型）

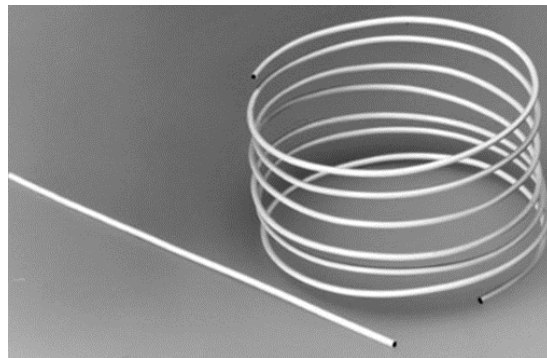
(1) アナログ式でない熱感知器（差動分布型）の概要

アナログ式でない熱感知器（差動分布型）の外観を第 1-1-9 図に示す。

アナログ式でない熱感知器（差動分布型）は、空気管（銅製）及び検出部から構成されている。天井面に配置した空気管内の空気膨張により熱を検出し、周囲の温度の上昇率が一定以上になった時に火災受信機盤へ火災信号を発する。



検出部



空気管

第 1-1-9 図

(2) 消防法の検定について

アナログ式でない熱感知器（差動分布型）は、消防検定品であり、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 6 月 20 日自治省令第 17 号）第 13 条（差動式分布型感知器の感度）に定められる感知性能を有している。

### 1-1-6 アナログ式でない防爆型の熱感知器

#### (1) アナログ式でない防爆型の熱感知器の概要

アナログ式でない防爆型の熱感知器の外観を第 1-1-10 図に示す。アナログ式でない防爆型の熱感知器は、サーミスタを用いて熱を検出し、周囲温度が一定以上になった時に火災受信機盤へ火災信号を発する。サーミスタは温度変化により抵抗値が変化する素子で、一定周期で電流を流してサーミスタの両端にかかる電圧を測定し、温度検出回路にて変換した電圧値を内部制御回路に送り、制御回路にて一定時間内の温度上昇を測定し、温度上昇率が設定値を超えた場合に火災と判断し、火災受信機盤に火災信号を発する。

アナログ式でない防爆型の熱感知器は、仮に内部の電気回路に可燃性ガスなどが侵入し、爆発が生じても、外部の可燃性ガス等に点火しないよう、全閉の構造となっていることから、防爆性能（耐圧防爆構造※）を有する。

※：耐圧防爆構造（「電気機器器具防爆構造規格」労働省告示第 16 条）全閉構造であって、可燃性ガス（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という。



第 1-1-10 図

#### (2) 消防法の検定について

アナログ式でない防爆型の熱感知器は、消防検定品であり、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 6 月 20 日自治省令第 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している。

### 1-1-7 アナログ式でない防爆型の熱検出装置

#### (1) アナログ式でない防爆型の熱検出装置の概要

アナログ式でない防爆型の熱検出装置は、サーミスタを用いて熱を検出し、周囲温度が一定以上になった時に火災受信機盤へ火災信号を発する。サーミスタは温度変化により抵抗値が変化する素子で、一定周期で電流を流してサーミスタの両端にかかる電圧を測定し、温度検出回路にて変換した電圧値を内部制御回路に送り、制御回路にて一定時間内の温度上昇を測定し、温度上昇率が設定値を超えた場合に火災と判断し、火災受信機盤に火災信号を発する。

アナログ式でない防爆型の熱検出装置は、仮に内部の電気回路に可燃性ガスなどが侵入し、爆発が生じて、外部の可燃性ガス等に点火しないよう、全閉の構造となっていることから、防爆性能（耐压防爆構造※）を有する。

※：耐压防爆構造（「電気機器器具防爆構造規格」労働省告示第 16 条）全閉構造であって、可燃性ガス（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という。

#### (2) 消防法の検定について

アナログ式でない防爆型の熱検出装置は、消防法で定められた検定品ではないが、引火性気体が滞留するおそれのあるタンク内部の温度を直接監視できるように、型式承認を受けた検定品であるアナログ式でない防爆型の熱感知器と同一ロットの感知器の筐体にボルト穴あけ加工を施したものであり、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 6 月 20 日自治省令第 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している。’

### 1-1-8 アナログ式でない防爆型の煙感知器

#### (1) アナログ式でない防爆型の煙感知器の概要

アナログ式でない防爆型の煙感知器（光電式スポット型感知器）の外観を第 1-1-11 図に示す。

アナログ式でない防爆型の煙感知器は、発光素子（発光ダイオード）、受光素子（フォトダイオード）、プリント基板から構成されている。感知器内部の検煙部には、発光素子と受光素子が配置されており、検煙部に流入した煙の粒子に発光素子から発せられた光が反射し、受光素子に届く散乱光（反射光）の受光量から煙濃度を判定する。判定した煙濃度を電気信号に変換し受信盤に送信し、設定値以上の煙濃度になれば火

災と判断し、火災受信機盤に火災信号を発する。

アナログ式でない防爆型の煙感知器は、仮に内部の電気回路に可燃性ガスなどが侵入し、爆発が生じても、外部の可燃性ガス等に点火しないよう、全閉の構造となっていることから、防爆性能（耐圧防爆構造※）を有する。

※：耐圧防爆構造（「電気機器器具防爆構造規格」労働省告示第 16 条）全閉構造であって、可燃性ガス（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という。



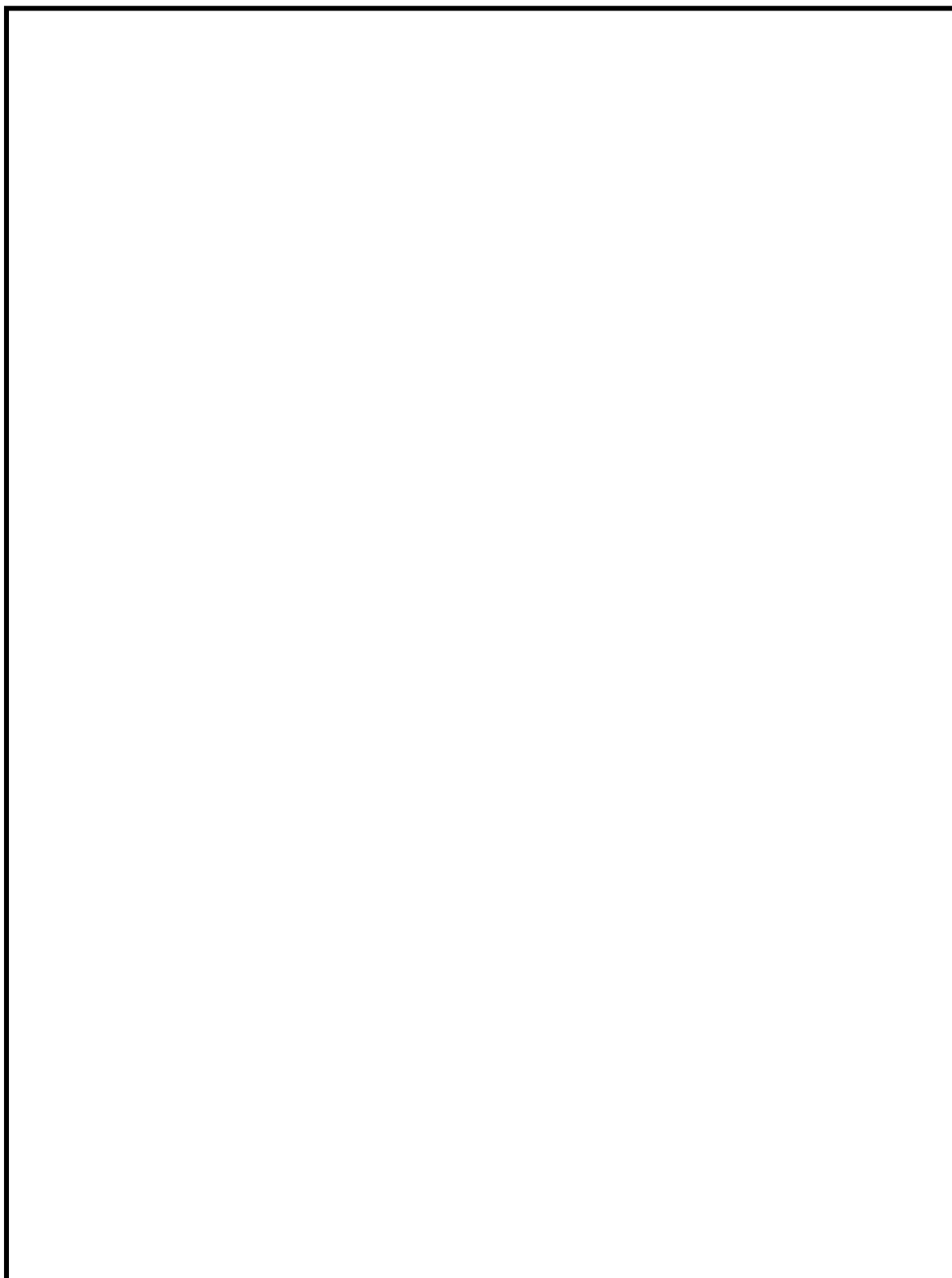
第 1-1-11 図

## (2) 消防法の検定について

アナログ式でない防爆型の煙感知器は、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 6 月 20 日自治省令第 17 号）第 17 条（光電式スポット型感知器の公称蓄積時間の区分及び感度）に定められる感知性能を有している。

以 上

論文「グレーチングが熱気流に及ぼす影響について」（消防研究センター）



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。



参照箇所：



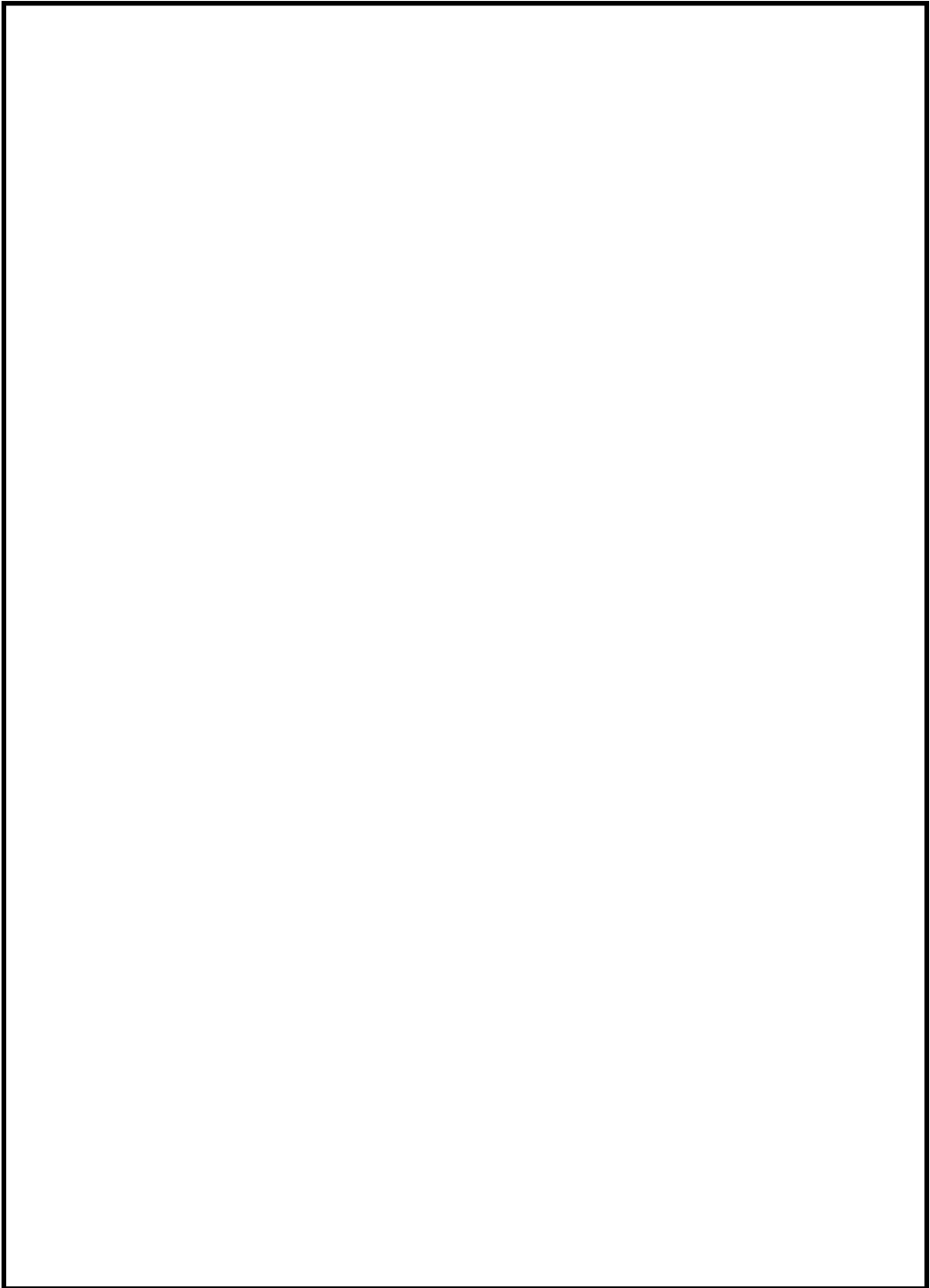
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

参照箇所：



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。

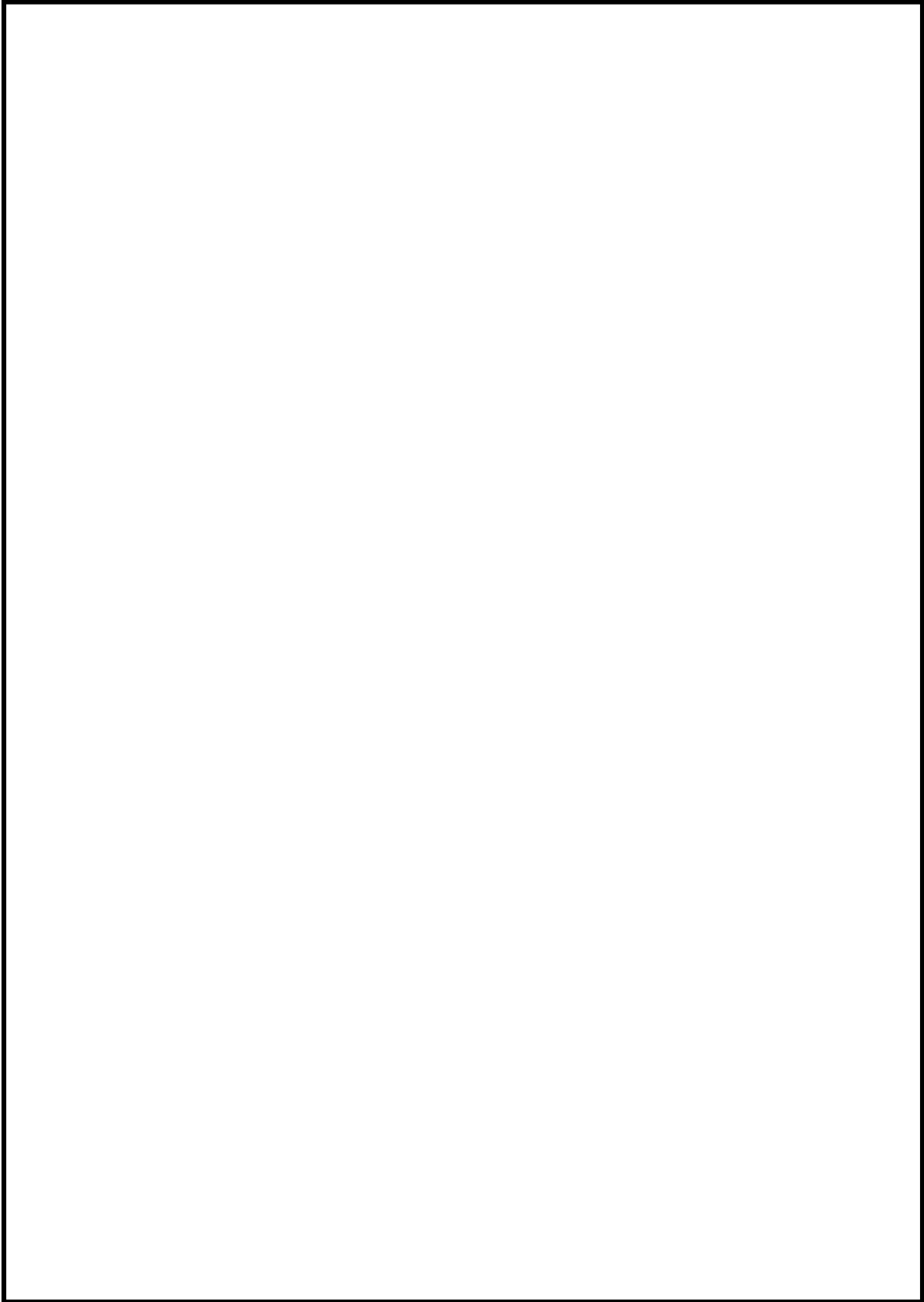
参照箇所：



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。

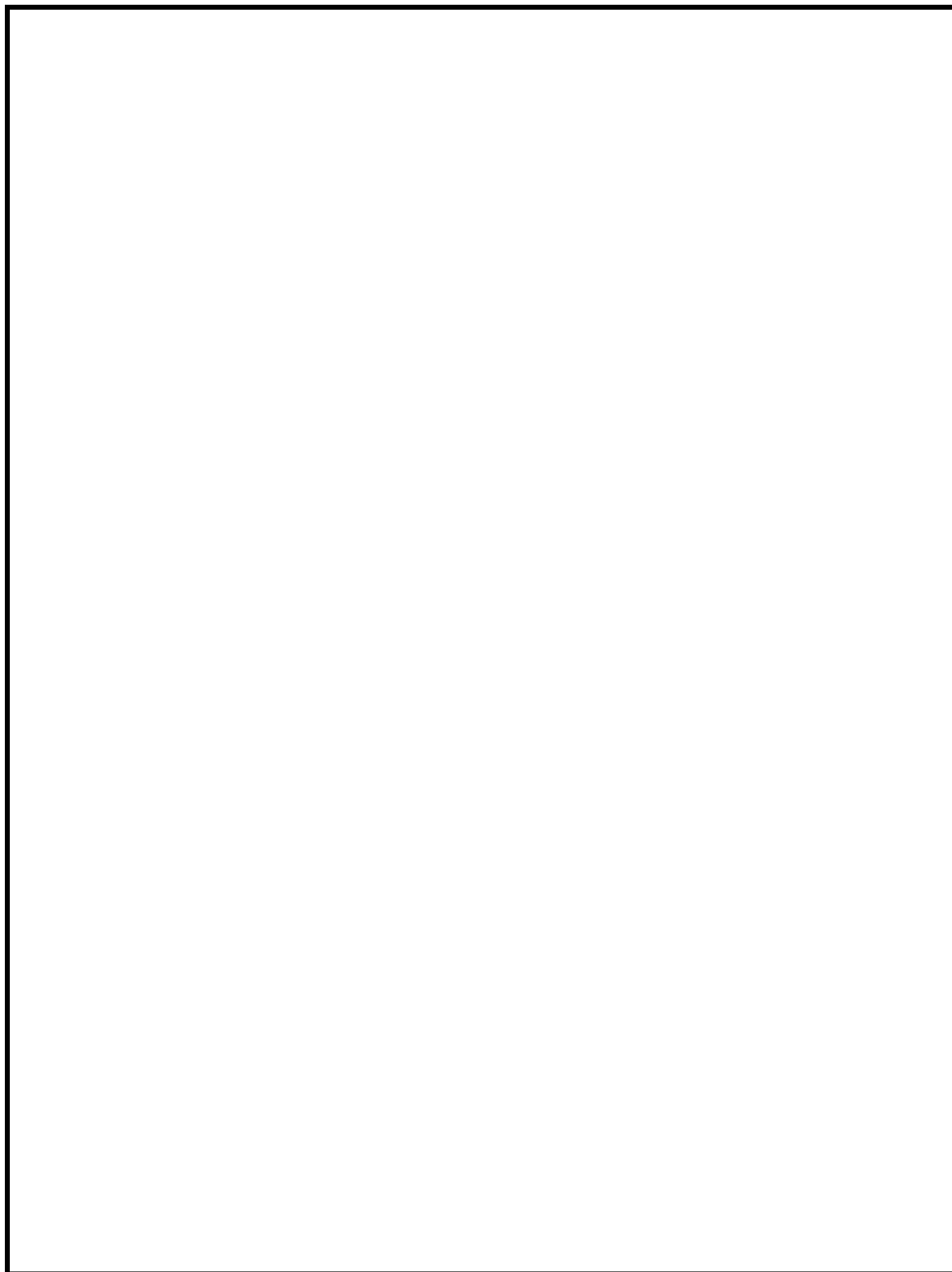
参照箇所：

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。

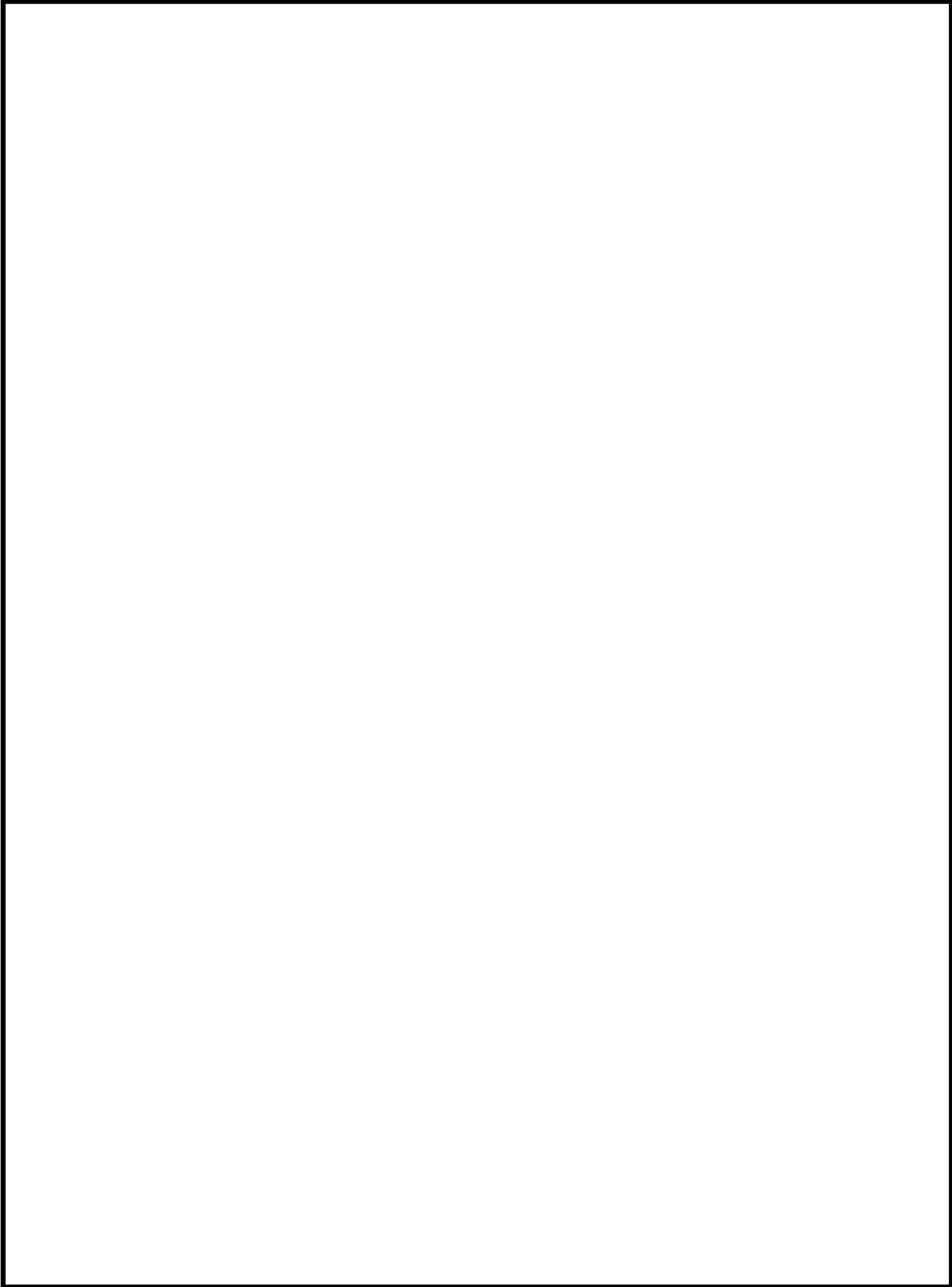


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

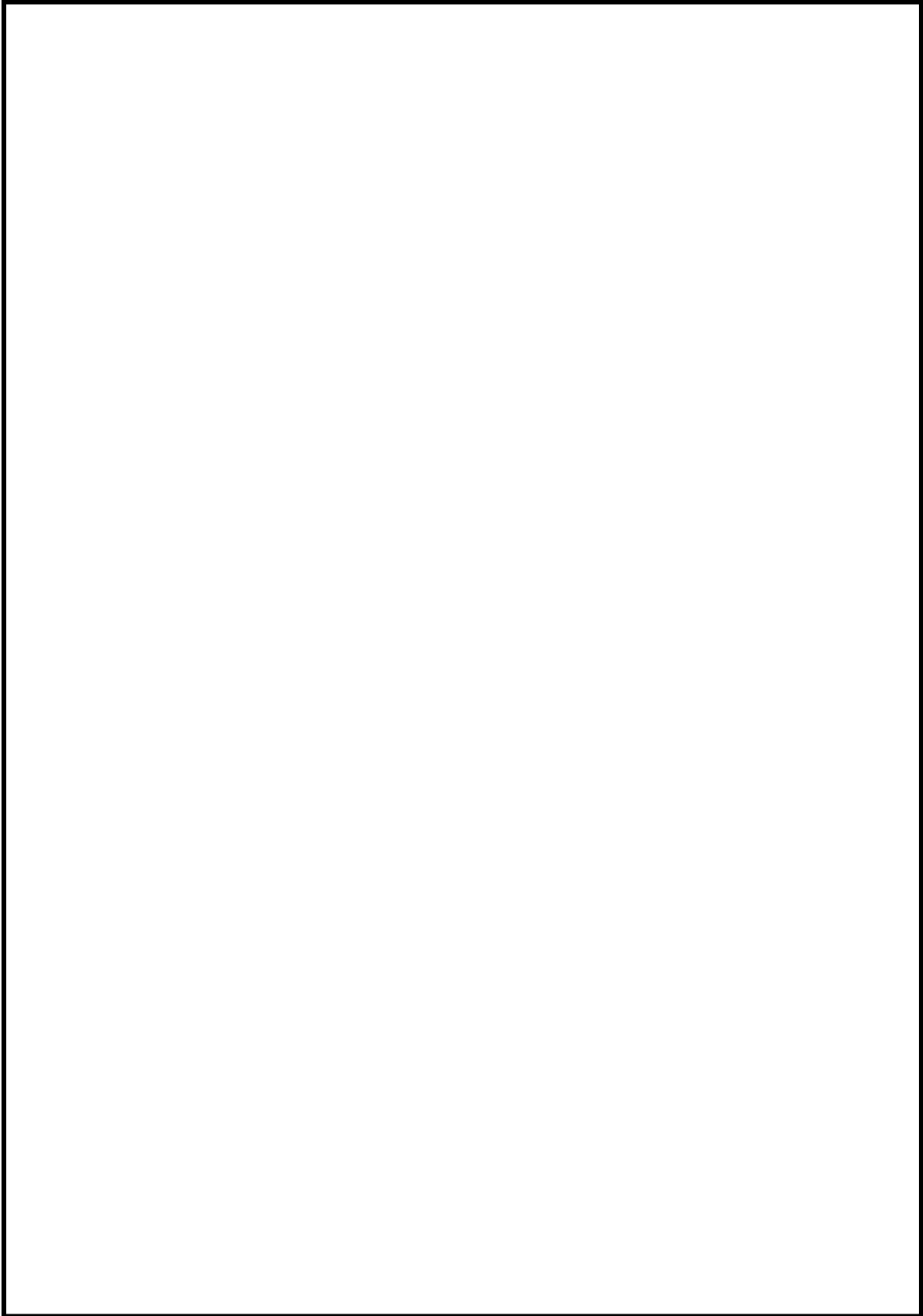
論文「区画火災の鉛直温度分布予測モデルの拡張と検証および火災プルームへの連行を考慮した天井ジェット温度予測」(日本建築学会環境系論文集 第 690 号,1・7,2005 年 4 月)



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。



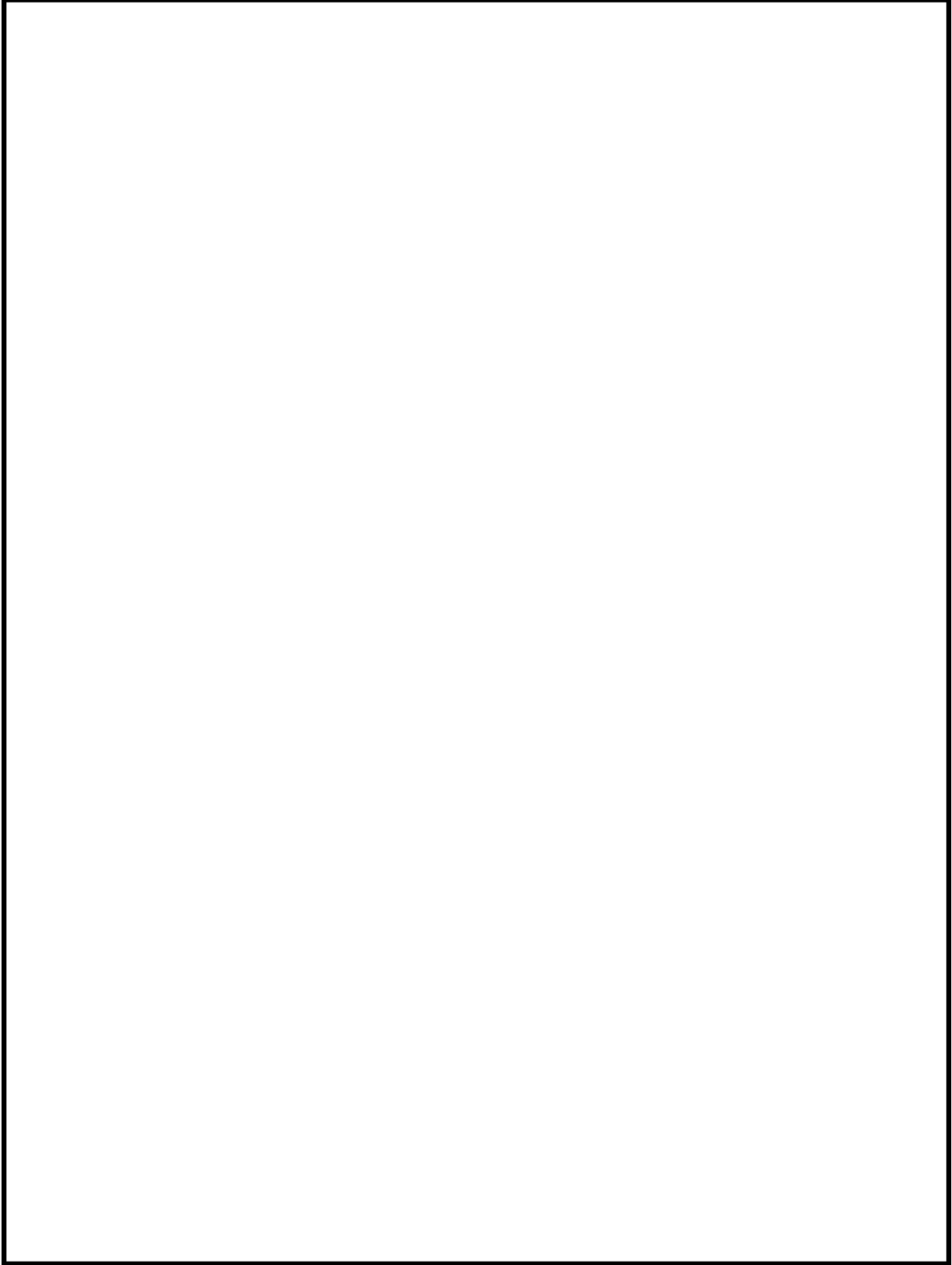
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



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。

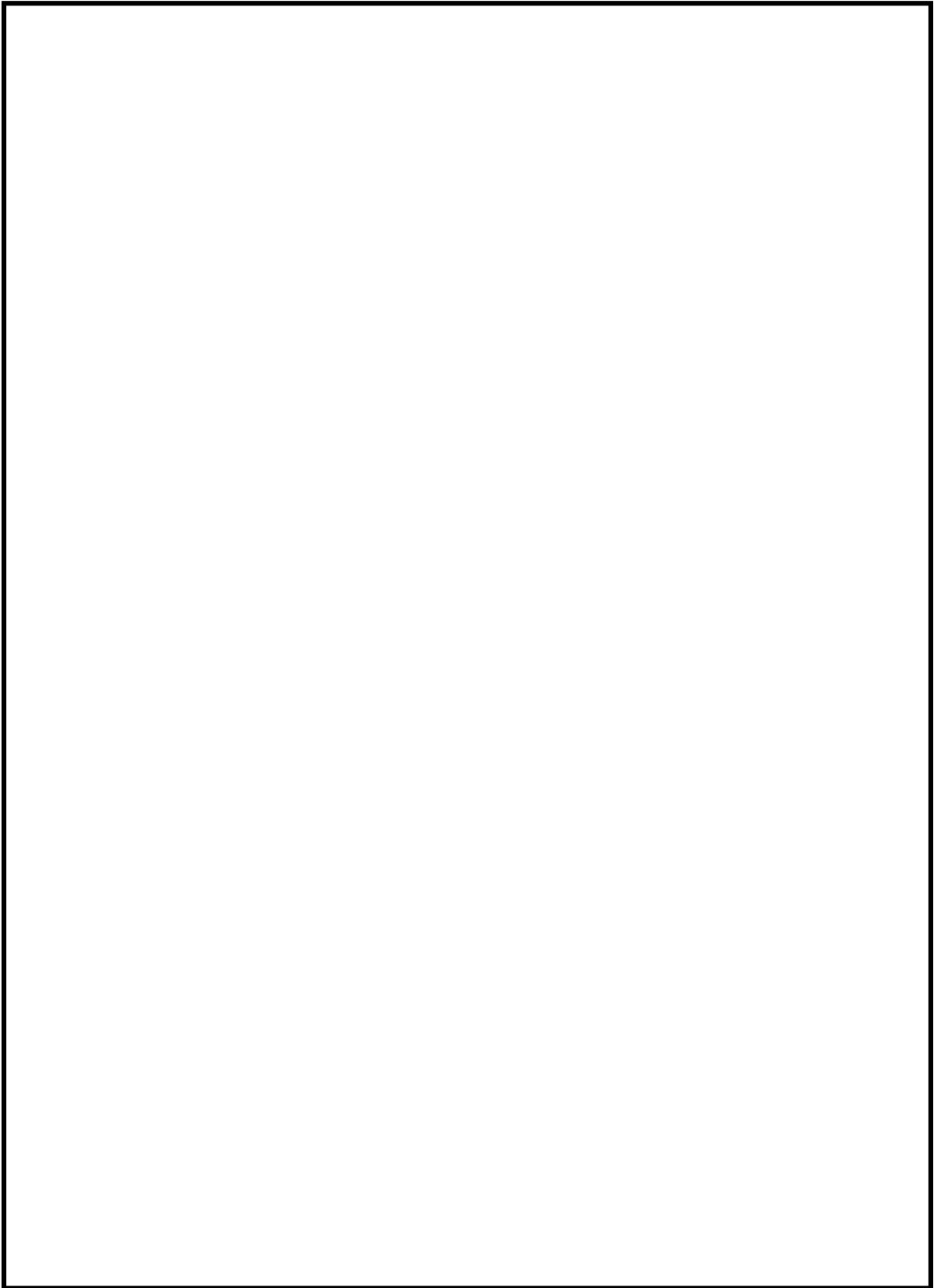


参照箇所：

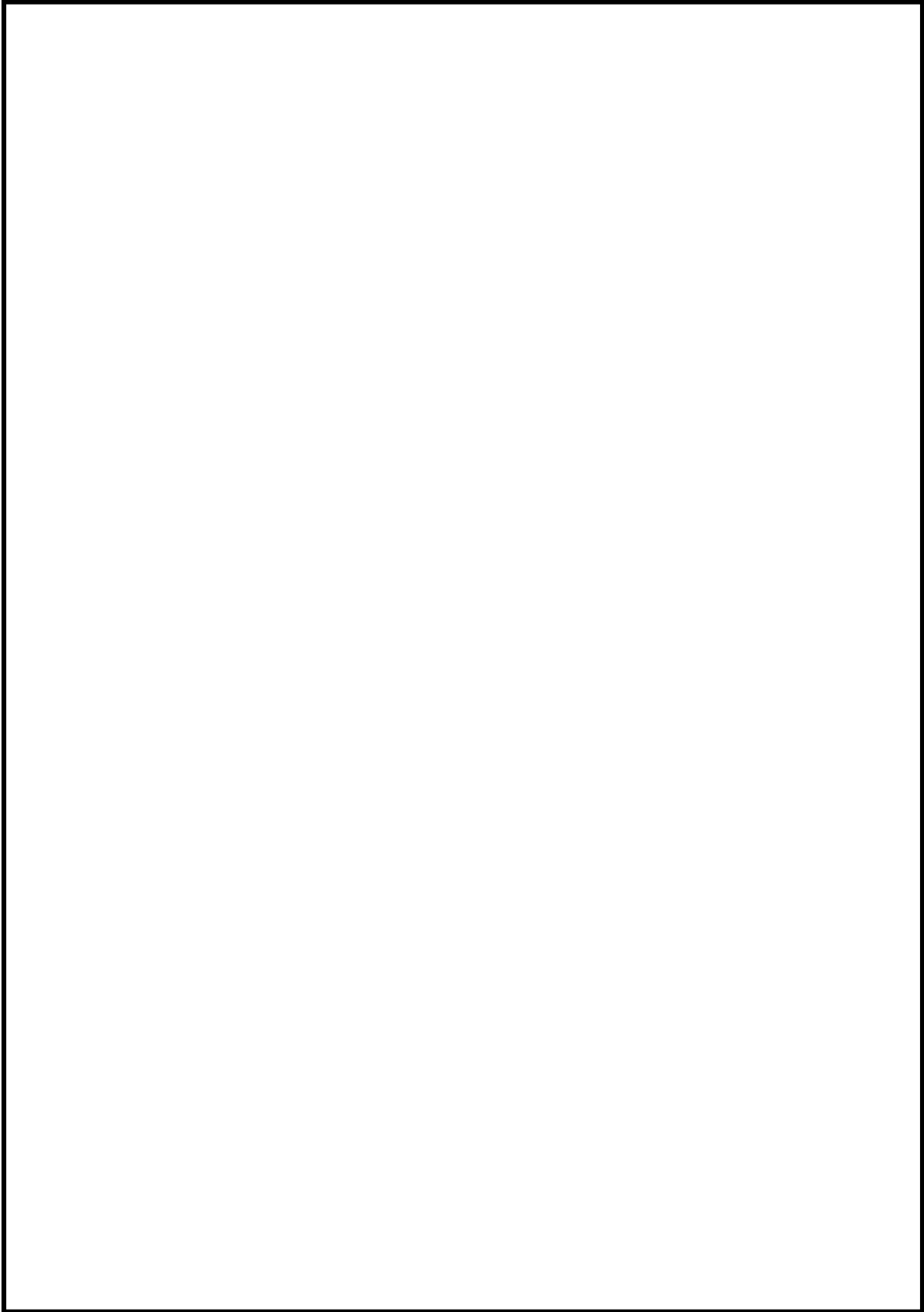


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

参照箇所：



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。



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。

## 1-2 熱サーモカメラ、アナログ式でない防水型の炎検出装置について

屋外の火災監視を行う熱サーモカメラ、アナログ式でない防水型の炎検出装置は消防検定品ではないことから、消防検定品である熱感知器や炎感知器と同等以上の性能を有していることを、以下のとおり検証する。

### 1-2-1 設備仕様、構成

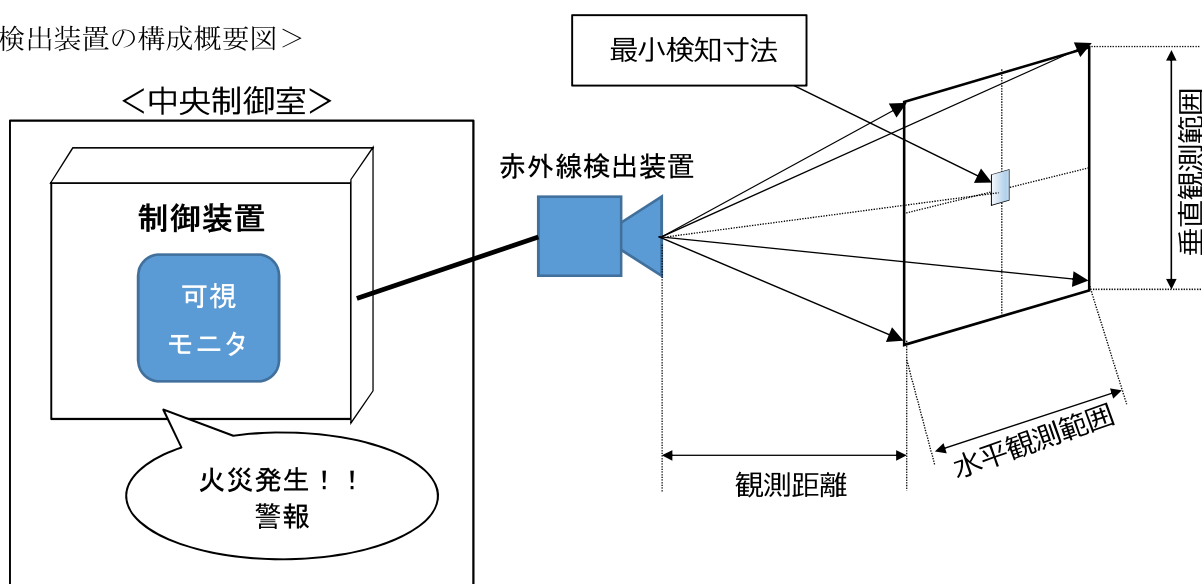
#### (1) 赤外線検出装置

- a. 温度測定範囲：0～500℃
- b. 温度感知分解能：最小検知寸法、約 300mm<sup>2</sup> (at 観測距離 60m)
- c. 観測可能距離：最大 140m、
- d. 観測範囲：97.9m×73.4m (水平×垂直監視範囲 at 観測距離 60m)
- e. 使用環境 温度：-20～50℃  
湿度：45～85%RH以下

#### (2) 制御装置

- a. 温度表示範囲：0～500℃
- b. 表示サンプリング周期：5 秒ごと
- c. 温度警報設定範囲：プレ警報と警報の温度値は自由にセット可能
- d. 使用環境温度：10～35℃
- e. 自己診断機能：カメラを含め毎分周期でシステム異常をモニタ
- f. 蓄電池容量：1 時間以上の監視が可能

< 検出装置の構成概要図 >

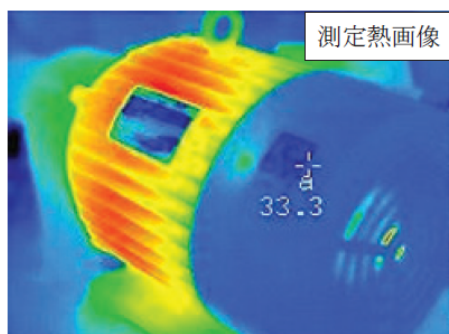


### 1-2-2 測定の原理

赤外線は、温度を持つ全ての物質から自然に放射されている。物体の温度が高温になると、放射される赤外線の放射量も大きくなり、その放射量は、物体の温度の4乗に比例して大きくなる。

熱サーモカメラは物体から放射される赤外線から物体の温度を測定し、炎感知器は炎から放射される赤外線エネルギー（CO<sub>2</sub>共鳴放射）を監視できる装置で、物体に触れずには離れたところからの測定が可能である。なお、熱サーモカメラは、1点の温度値ではなく、面として広範囲の温度分布を映像化することができるので、効率的かつ確実に異常温度箇所を検出することができる。また、応答速度が速くリアルタイムでの計測が可能である。

<機器点検において熱サーモカメラを用いた例>



電動機(例)



送電鉄塔(例)

### 1-2-3 性能評価

熱サーモカメラ及びアナログ式でない防水型の炎検出装置は、審査基準で定められている火災感知器として使用することから、熱サーモカメラについては、平常時の温度状況を監視し、かつ急激な温度の上昇を把握することができる熱アナログ式スポット型感知器の感知性能を持っていることを、火災感知器に係る総務省令\*で定める技術上の試験に準じて、以下の性能試験等により確認を実施する。また、熱サーモカメラ及びアナログ式でない防水型の炎検出装置の監視距離について、熱感知器には基準がないことから、総務省令\*に監視距離の定めのある炎感知器の感知性能と比較評価する。

\* 「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、最終改定 平成 26 年 3 月 31 日総務省第 26 号)

(1) 評価項目

a. 熱サーモカメラと熱アナログ式スポット型感知器の感知性能（総務省令 15 条の 3）の比較評価試験

(a) 試験条件

温度 5°C～35°C、相対湿度 45%～85%（総務省令 7 条）

(b) 試験温度

公称感知器温度範囲の下限値から上限値に達するまでその温度が 2°C/min 以下の一定の割合で直線的に上昇する水平気流を加えたとき、そのときの気流の温度に対応した火災情報信号を発信するものでなければならない。

・公称感知温度範囲： 上限： 60°C ～ 165°C  
下限： 10°C ～ （下限値－10）°C

b. 熱サーモカメラ及びアナログ式でない防水型の炎検出装置と炎感知器の感知性能（総務省 17 条の 8）の比較評価試験

(a) 試験条件

温度 5°C～35°C、相対湿度 45%～85%（総務省令 7 条）

(b) 試験内容

炎感知器の公称監視距離は、視野角五度ごとに定めるものとし、二十メートル未満の場合にあつては一メートル刻み、二十メートル以上の場合にあつては五メートル刻みとする。また、屋内型においては、公称監視距離の 1.2 倍離れた箇所において 33 センチメートルの正方形燃焼皿でノルマルヘプタンを燃焼させたとき、三十秒以内で火災信号を発信するものでなければならない。屋外型又は道路型においては、公称監視距離の 1.4 倍離れた箇所において 70 センチメートルの正方形燃焼皿でノルマルヘプタンを燃焼させたとき、三十秒以内で火災信号を発信するものでなければならない。

(2) 評価結果

a. 熱サーモカメラと熱アナログ式スポット型感知器の感知性能の比較評価結果

(a) 試験条件

熱サーモカメラの設置環境条件は以下のとおりであり、総務省令 7 条の試験条件を満足していることを確認した。

・温度 : -10～50°C (5～35°C)  
・湿度 : 45～85% RH 以下 (45～85%)

( ) は、試験条件

(b) 温度試験

熱サーモカメラ設備の温度測定仕様は以下のとおりであり、試験温度の測定が可能であることを確認した。

- ・温度測定範囲：0～500℃ (最大：0～165℃)
  - ・サンプリング周期：5 秒ごと (2℃/分)
  - ・プレ警報：予めセットした温度上昇率 (℃/min) を超えると発報
  - ・警報：最高温度が予めセットした温度を超えた場合に発報
- ( ) は、試験条件

b. 熱サーモカメラ及びアナログ式でない防水型の炎検出装置と炎感知器の感知性能の比較評価結果

(a) 試験条件

a. (a)と同様、総務省令 7 条の試験条件を満足していることを確認した。

- ・温度：-10～50℃ (5～35℃)
- ・湿度：45～85% RH以下 (45～85%)

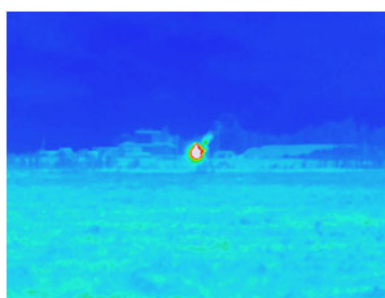
( ) は、試験条件

(b) 試験内容

認定品ではないことから公称監視距離がないので、以下のとおり観測距離と正方形燃焼皿の大きさでの試験を実施した。

<屋外型又は道路型>

監視距離 140m に対して、70cm の正方形燃焼皿における燃焼試験において、22 秒以内で火災を検知できることを確認した。



監視画像(例)



可視画像(例)

<屋内型>

監視距離 60m に対して、33cm の正方形燃焼皿における燃焼試験において、10 秒以内で火災を検知できることを確認した。

以上のことから、熱サーモカメラ及びアナログ式でない防水型の炎検出装置は、消防検定品である熱感知器や炎感知器と同等以上の性能であることが確認できた。

以上



1-3 感知器と同等の機能を有する機器の環境性能について

屋外に使用する「感知器と同等の機能を有する機器」の環境性能について、以下の通り整理し、いずれも屋外での使用環境条件を満足している。

1-3-1 屋外に使用する感知器と同等の機能を有する機器の種類

屋外に使用する感知器と同等の機能を有する機器を以下の通り整理する。

[ ] エリア	アナログ式でない防水型の炎検出装置
	熱サーモカメラ
[ ] エリア	アナログ式でない防爆型の熱検出装置

1-3-2 [ ] エリアに使用する機器の環境性能について

機器	使用温度範囲 (°C)	防塵防水性能
アナログ式でない防水型の炎検出装置	-20~60	JIS 規格 IP67 (耐塵、防水) 相当
熱サーモカメラ	-20~50	JIS 規格 IP65 (耐塵、耐噴流) 相当

1-3-3 [ ] エリアに使用する機器の環境性能について

機器	使用温度範囲 (°C)	防爆性能
アナログ式でない防爆型の熱検出装置	-20~100	d2G4 (耐圧防爆構造、爆発等級 2、発火度 G4) 相当

以上

[ ] 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。

## 2 火災感知器の配置に係るもの

### 2-1 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

#### 2-1-1 火災区域又は火災区画の火災感知器の設置個数

火災感知器の選定においては、設置場所に対応する適切な火災感知器の種類を火災防護に関する説明書4.2(1)b.項に示すとおり選定する設計とする。火災感知器の取付方法や設置個数については、消防法施行規則第23条第4項に基づき設置する設計を基本とする。

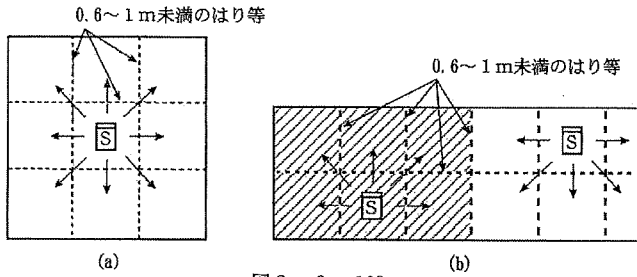
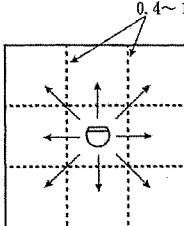
また、火災感知器の種類や設置に関する技術的な部分については、消防設備士の確認を受け、消防法施行規則に則り設置する設計を基本とする。

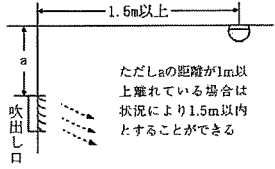
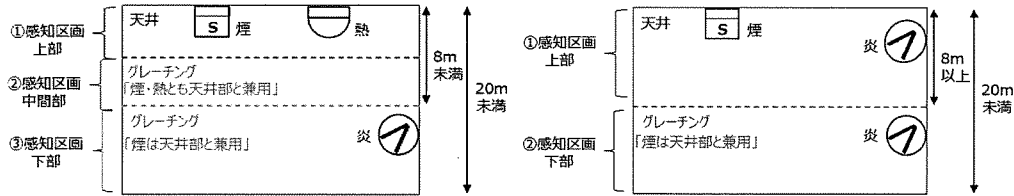
上記を踏まえ、火災区域又は火災区画における火災感知器の設置個数を決定する設計例について、第2-1-1表に示す。

火災感知器の配置設計にあたり、消防法施行規則第23条第4項に基づいた個数を「必要数」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「設計確認」欄に「○」を付与するものとする。ただし、配置図の作成上特記すべき事項、自動火災報知設備工事基準書（日本火災報知機工業会出版）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「設計確認」欄に第2-1-1表の凡例を記載するものとする。

なお、自動火災報知設備工事基準書は、消防法施行令第32条に基づき各自治体の消防組織が感知器の施工方法や運用基準等を定める上で、消防法施行規則を補完するものとして一般的に用いられているものである。また、消防庁の通知文書（昭和57.6.7 消防予第132号）において、感知面積が小区画の場合は自動火災報知設備工事基準書を参照する旨の記載があることを確認している。

第2-1-1表 「設計確認」欄 凡例一覧

凡例	凡例理由																															
<p>A : 煙感知器</p>	<p>はり等の深さが0.6m以上1m未満で、図2-3-108(a)、(b)のように小区画が連続している場合は、表2-3-15に示す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、表に示す面積の範囲内で、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。</p> <p>また、0.6m以上1m未満のはり等によって区画された10m<sup>2</sup>以下の小区画が1つ隣接している場合は、当該小区画を含めて同一感知区域とすることができる。この場合の感知器は小区画に近接するように設けること。なお、小区画を含めた合計面積は、感知器の種別によって定められている感知面積の範囲内であること。</p> <div style="text-align: center;">  <p>0.6~1m未満のはり等</p> <p>0.6~1m未満のはり等</p> <p>(a) (b)</p> <p>図2-3-108</p> </div> <p>表2-3-15</p> <table border="1" data-bbox="399 1055 1056 1245"> <thead> <tr> <th rowspan="2">感知器種別</th> <th rowspan="2">取付け面の高さ</th> <th colspan="4">感知面積の合計 (m<sup>2</sup>)</th> </tr> <tr> <th>4m未満</th> <th>4m以上 8m未満</th> <th>8m以上 15m未満</th> <th>15m以上 20m未満</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1種</td> <td></td> <td>60</td> <td>60</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>2種</td> <td></td> <td>60</td> <td>60</td> <td>40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3種</td> <td></td> <td>20</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>引用元：日本火災報知機工業会 自動火災報知設備工事基準書</p>	感知器種別	取付け面の高さ	感知面積の合計 (m <sup>2</sup> )				4m未満	4m以上 8m未満	8m以上 15m未満	15m以上 20m未満	1種		60	60	40	40	2種		60	60	40		3種		20						
感知器種別	取付け面の高さ			感知面積の合計 (m <sup>2</sup> )																												
		4m未満	4m以上 8m未満	8m以上 15m未満	15m以上 20m未満																											
1種		60	60	40	40																											
2種		60	60	40																												
3種		20																														
<p>B : 熱感知器</p>	<p>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は、表2-3-9に示す面積の範囲内ごとに同一の感知区域とすることができる。この場合、図2-3-32のように、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>また、0.4m以上1m未満のはり等によって区画された5m<sup>2</sup>以下の小区画が1つ隣接している場合は、当該小区画を含めて同一感知区域とすることができる。この場合、感知器は小区画に近接するように設けること。なお、小区画を加えた合計面積は、感知器の種別によって定められている感知面積の範囲内であること。</p> <div style="text-align: center;">  <p>0.4~1m未満のはり等</p> <p>合計で表2-3-9の面積の範囲内であること。</p> <p>図2-3-32</p> </div> <p>表2-3-9</p> <table border="1" data-bbox="387 1668 818 1917"> <thead> <tr> <th rowspan="2">感知器種別</th> <th rowspan="2">感知区域構造</th> <th colspan="2">合計面積</th> </tr> <tr> <th>耐火</th> <th>その他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">差動式スポット型</td> <td>1種</td> <td>20m<sup>2</sup></td> <td>15m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>2種</td> <td>15m<sup>2</sup></td> <td>10m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">補償式スポット型</td> <td>1種</td> <td>20m<sup>2</sup></td> <td>15m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>2種</td> <td>15m<sup>2</sup></td> <td>10m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">定温式スポット型</td> <td>特種</td> <td>15m<sup>2</sup></td> <td>10m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>1種</td> <td>13m<sup>2</sup></td> <td>8m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>熱アナログ式スポット型</td> <td></td> <td>15m<sup>2</sup></td> <td>10m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>引用元：日本火災報知機工業会 自動火災報知設備工事基準書</p>	感知器種別	感知区域構造	合計面積		耐火	その他	差動式スポット型	1種	20m <sup>2</sup>	15m <sup>2</sup>	2種	15m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>	補償式スポット型	1種	20m <sup>2</sup>	15m <sup>2</sup>	2種	15m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>	定温式スポット型	特種	15m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>	1種	13m <sup>2</sup>	8m <sup>2</sup>	熱アナログ式スポット型		15m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>
感知器種別	感知区域構造			合計面積																												
		耐火	その他																													
差動式スポット型	1種	20m <sup>2</sup>	15m <sup>2</sup>																													
	2種	15m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>																													
補償式スポット型	1種	20m <sup>2</sup>	15m <sup>2</sup>																													
	2種	15m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>																													
定温式スポット型	特種	15m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>																													
	1種	13m <sup>2</sup>	8m <sup>2</sup>																													
熱アナログ式スポット型		15m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>																													

凡例	凡例理由
C : 煙感知器	<p>感知器配置を明確にするため、感知器サイズを大きく記載していることから干渉しているが、現場は「壁面」「0.6m以上の梁」からは0.6m以上の離隔が確保されている。また、吹き出し口から1.5m以上の離隔が確保されているため、消防法施行規則第23条第4項に基づく設計である。</p>
D : 熱感知器	<p>感知器配置を明確にするため、感知器サイズを大きく記載していることから干渉しているが、吹き出し口から1.5m以上の離隔が確保されているため、消防法施行規則第23条第4項に基づく設計である。</p>
E : 熱感知器	<p>天井面から空気吹き出し口までの距離（下図 a）が1m以上離れている場合は、空気吹き出し口から水平距離で1.5m未満の位置に感知器を設置することができる。</p>  <p>ただしaの距離が1m以上離れている場合は状況により1.5m以内とすることができる</p> <p>引用元：日本火災報知機工業会 自動火災報知設備工事基準書</p> <p>また、空気吹き出し口から水平に空気が吹き出されているときに、その吹き出し方向と逆方向については、空気吹き出し口から水平距離で1.5m未満の位置に感知器を設置することができる。</p>
F :	欠番
G : 煙、熱、炎感知器	<p>床面から天井高さが8m以上20m未満のエリア（放射線量が高い場所を含むエリアを除く）にグレーチング床が設置されている場合、グレーチングの上部と下部で感知区画を細分化し、消防法施行規則第23条第4項に基づき、以下のとおり感知器を設置する。</p> <p>①グレーチング上部</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・煙感知器を消防法施行規則第23条第4項に基づき天井面に設置する。</li> <li>・熱感知器又は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。</li> </ul> <p>②グレーチング下部</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・煙感知器は上記①のグレーチング上部の天井面に設置する煙感知器と兼用する。</li> <li>・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。</li> </ul> 

凡例	凡例理由
H :	欠番
I :	欠番
J :	欠番
K : 熱、 炎感 知器	<p>消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象でない屋外エリアは、以下の設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 種類目として、熱サーモカメラを特定重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を全体的に監視できるよう設置する。</li> <li>・ 2 種類目として、炎検出装置を特定重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を全体的に監視できるよう設置する。</li> </ul>
L : 煙、 熱、 炎感 知器	<p>□□□□ エリアは、消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象外であることから、屋内に準じてアナログ式の煙感知器、アナログ式の防水型の熱感知器、及びアナログ式でない炎感知器を設置する設計とする。</p>
M : 煙、 熱感 知器	<p>□□□□□□□□□□ は、消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象外であることから、屋内に準じてアナログ式でない防爆型の煙感知器及びアナログ式でない防爆型の熱検出装置を油火災の早期感知に有効な取付場所に設置する設計とする。</p>
N : 煙、 熱、 炎感 知器	<p>□□□□□□□□□□ 及び □□□□□□□□□□ エリアは、当該の火災区画はコンクリート壁で囲まれており、□□□□□□□□□□ 及び □□□□□□□□□□ は水で満たされていること及び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。可燃物を置かない運用については、保安規定に定めて管理する。従って、火災感知器を設置しない設計とする。</p>

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。

## 2-1-2 自動火災報知設備工事基準書に基づく火災感知器の設置について

火災感知器の設置については、火災感知器の取付方法や設置個数といった設計に関して、消防法施行規則第23条第4項に基づき設置する設計を基本とし、この設計を補完するものとして、日本火災報知機工業会から発行されている自動火災報知設備工事基準書（以下「工事基準書」という。）に記載される内容についても考慮した設計としている。工事基準書に記載されている内容は、一般的に用いられている設計事項であり、消防法の運用においても、実務上、火災の感知に支障のないものとして認められているものである。

本申請においては、第2-1-1表に示す凡例「A」、「B」及び「E」は工事基準書に記載のある設計、また実務上支障のないものとして消防機関に認められたものであるが、これらの設計を採用した場合においても、原子炉施設の安全に支障のないことを以下に示す。

### (1) 凡例「A」、「B」

「設計確認」欄の凡例「A」及び「B」は、熱感知器の場合0.4m以上1m未満、煙感知器の場合0.6m以上1m未満のほり等で分離されている小区画について、1つ隣の小区画に限って一定面積の範囲内で同一感知区域とすることができるというものである。

凡例「A」及び「B」を適用して感知器を設置した場合、感知器を設置していない小区画に滞留する熱又は煙の層厚さが、熱は0.4m以上1m未満、煙は0.6m以上1m未満のほり等の高さ以上になった時点で隣の小区画に流れ込むため、隣の小区画に設置している感知器により火災の感知が可能となる。また、隣接するエリアに火災の影響が及ぶ経路となり得る開口部が、これらのほり等よりも下部にしか存在しない場合は、開口部を通じて隣接するエリアに火災の影響が及ぶ前に火災を感知することが可能である。

従って、エリアの下部にある入口扉等の開口部を通じて他の火災区域又は火災区画に火災の影響が及ぶ前に火災を感知できるため、原子炉施設の安全に支障はないと評価する。

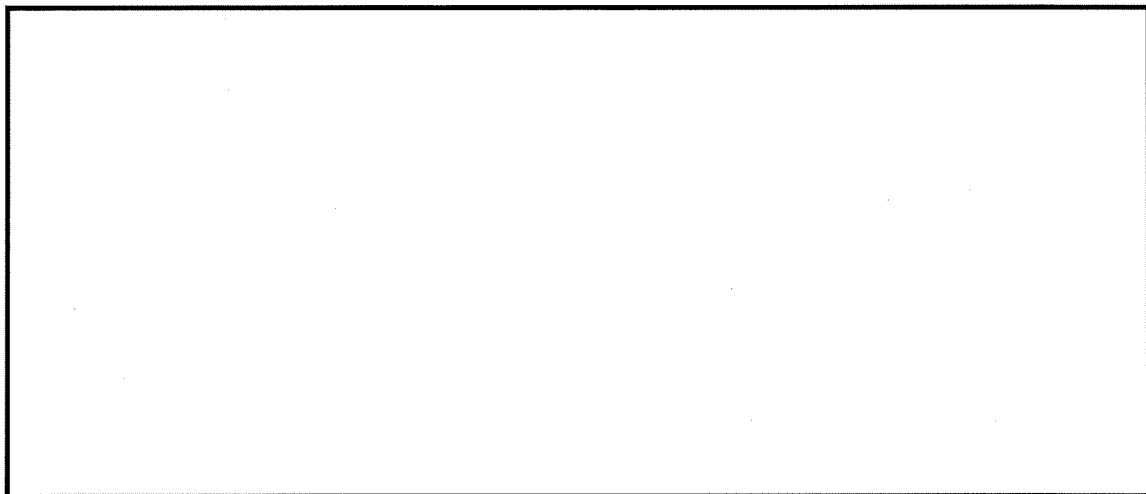
凡例「A」及び凡例「B」を適用するエリアの例を第2-1-1図及び第2-1-2図に示す。

### (2) 凡例「E」

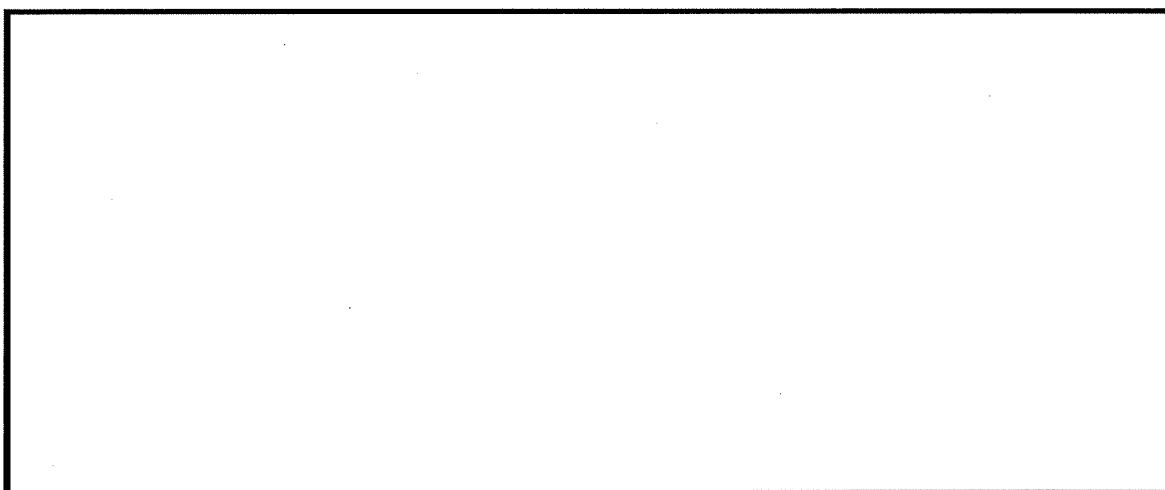
「設計確認」欄の凡例「E」については、感知器は換気口等の空気吹出し口から水平距離で1.5m以上離れた位置に設置する必要があるが、空気吹出し口が天井面から1m以上下方にある場合、または、その吹き出し方向と逆方向については、空気吹出し口から水平距離で1.5m未満の位置に感知器を設置することができるというものである。

凡例「E」を適用して感知器を設置した場合でも、天井面に熱及び煙は滞留し、空気吹出し口からの風の影響を受けることはなく、火災の感知が可能である。従って、エリアの下部にある入口扉等の開口部を通じて他の火災区域又は火災区画に火災の影響が及ぶ前に火災を感知できると考えられるため、原子炉施設の安全に支障はないと評価する。

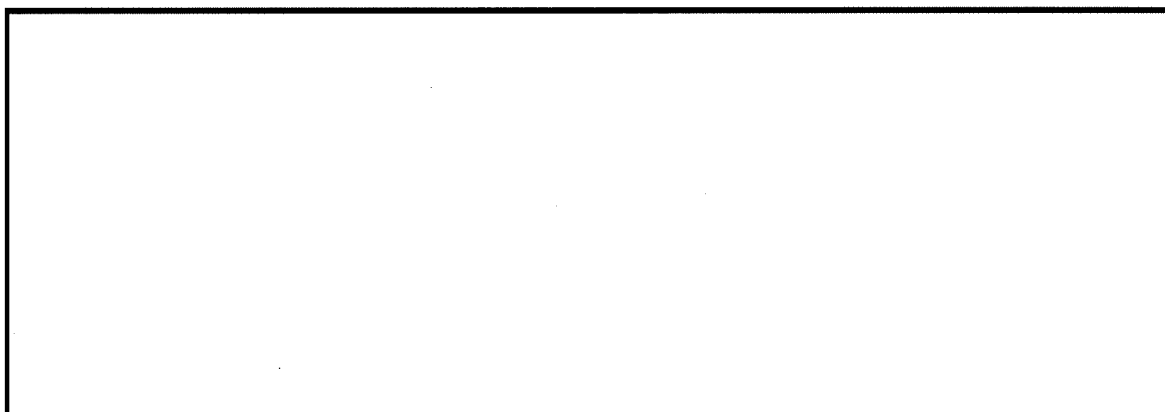
凡例「E」を適用するエリアの例を第2-1-3図に示す。



第2-1-1図 凡例「A」を適用するエリアの例



第2-1-2図 凡例「B」を適用するエリアの例



第2-1-3図 凡例「E」を適用するエリアの例

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。

第2-1-1表 火災区域又は火災区画における火災感知器の設置個数 (1/3)

火災区域 (区画) 番号	火災区域(区画)名称	感知 区画	号機	フロア レベル [m]	天井 高さ [m]	床面積 [m <sup>2</sup> ]	感知器台数															備考
							煙感知器					熱感知器					炎感知器					
							必要 数 [個]	既設 感知器 数 [個]	消火 設備用 感知器 流用数 [個]	追設 数 [個]	設計 確認	必要 数 [個]	既設 感知器 数 [個]	消火 設備用 感知器 流用数 [個]	追設 数 [個]	設計 確認	必要 数 [個]	既設 感知器 数 [個]	消火 設備用 感知器 流用数 [個]	追設 数 [個]	設計 確認	
		1	3		8.0	75.0	0	0	0	0	N	0	0	0	0	N	0	0	0	0	N	設置不要エリア
		2	3		3.0	8.8	0	0	0	0	N	0	0	0	0	N	0	0	0	0	N	設置不要エリア
		設置合計数[個]					0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	
		1	3		7.6	57.2	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	感知区画3を含む
		2	3		3.6	12.3	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	-	
		3	3		7.6	56.8	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					2	2	0	0	-	3	3	0	0	-	0	0	0	0	-	
		1	3		7.8	181.0	3	3	0	0	○	6	6	0	0	○	0	0	0	0	-	
		2	3		7.8	39.1	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	-	
		3	3		4.2	18.5	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					5	5	0	0	-	9	9	0	0	-	0	0	0	0	-	
		1	3		7.6	50.9	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					1	1	0	0	-	2	2	0	0	-	0	0	0	0	-	
		1	3		7.8	140.7	2	2	0	0	○	5	5	0	0	○	0	0	0	0	-	
		2	3		7.8	33.3	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					3	3	0	0	-	6	6	0	0	-	0	0	0	0	-	
		1	3		7.8	16.8	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	-	
		2	3		7.8	40.0	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					2	2	0	0	-	3	3	0	0	-	0	0	0	0	-	
		1	3		7.9	52.3	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	-	
		2	3		7.8	56.0	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					2	2	0	0	-	4	4	0	0	-	0	0	0	0	-	
		1	3		8.1	47.3	1	1	0	0	○	0	0	0	0	-	2	0	0	2	○	
		2	3		8.2	36.1	1	1	0	0	○	0	0	0	0	-	2	0	0	2	○	
		3	3		8.2	45.8	1	1	0	0	○	0	0	0	0	-	2	0	0	2	○	
		4	3		7.9	50.5	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					4	4	0	0	-	2	2	0	0	-	6	0	0	6	-	
		1	3		7.8	43.3	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					1	1	0	0	-	2	2	0	0	-	0	0	0	0	-	
		1	3		3.5	58.0	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					1	1	0	0	-	2	2	0	0	-	0	0	0	0	-	

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。



第2-1-1表 火災区域又は火災区画における火災感知器の設置個数 (2/3)

火災区域 (区画) 番号	火災区域(区画)名称	感知 区画	号機	フロア レベル [m]	天井 高さ [m]	床面積 [m <sup>2</sup> ]	感知器台数															備考
							煙感知器					熱感知器					炎感知器					
							必要 数 [個]	既設 感知器 数 [個]	消火 設備用 感知器 流用数 [個]	追設 数 [個]	設計 確認	必要 数 [個]	既設 感知器 数 [個]	消火 設備用 感知器 流用数 [個]	追設 数 [個]	設計 確認	必要 数 [個]	既設 感知器 数 [個]	消火 設備用 感知器 流用数 [個]	追設 数 [個]	設計 確認	
		1	3		7.3	34.3	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	○	
		設置合計数[個]					1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	○	
		1	3		3.4	18.9	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		設置合計数[個]					1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		1	3		3.5	23.3	1	1	0	0	○	1	2	0	0	○	0	0	0	0	○	
		2	3		3.5	19.2	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		3	3		—	5.9	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	感知区画4に含む
		4	3		4.0	20.2	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	主要エリアの□で換算
		5	3		4.0	1.4	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		6	3		4.0	5.3	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		設置合計数[個]					5	5	0	0	○	5	6	0	0	○	0	0	0	0	○	
		1	3		3.5	46.8	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	○	
		設置合計数[個]					1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	○	
		1	3		8.2	11.1	1	1	0	0	○	0	0	0	0	—	1	0	0	1	○	
		2	3		8.2	32.3	1	1	0	0	○	0	0	0	0	—	2	0	0	2	○	
		3	3		8.1	12.8	1	1	0	0	○	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	炎感知器は感知区画2に含む
		4	3		3.4	8.5	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		5	3		3.4	5.3	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		6	3		3.4	1.2	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		設置合計数[個]					6	6	0	0	○	3	3	0	0	○	3	0	0	3	○	
		1	3		—	15.6	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		2	3		—	8.8	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		3	3		—	8.3	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		設置合計数[個]					3	3	0	0	○	3	3	0	0	○	0	0	0	0	○	
		1	3		4.1	30.6	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	○	
		設置合計数[個]					1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	○	
		1	3		4.1	25.6	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		設置合計数[個]					1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	○	
		1	3		3.7	84.7	2	3	0	0	○	3	4	0	0	○	0	0	0	0	○	
		設置合計数[個]					2	3	0	0	○	3	4	0	0	○	0	0	0	0	○	

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。

第2-1-1表 火災区域又は火災区画における火災感知器の設置個数 (3/3)

火災区域 (区画) 番号	火災区域(区画)名称	感知 区画	号機	フロア レベル [m]	天井 高さ [m]	床面積 [m <sup>2</sup> ]	感知器台数															備考
							煙感知器					熱感知器					炎感知器					
							必要 数 [個]	既設 感知器 数 [個]	消火 設備用 感知器 流用数 [個]	追設 数 [個]	設計 確認	必要 数 [個]	既設 感知器 数 [個]	消火 設備用 感知器 流用数 [個]	追設 数 [個]	設計 確認	必要 数 [個]	既設 感知器 数 [個]	消火 設備用 感知器 流用数 [個]	追設 数 [個]	設計 確認	
		1	3		4.3	57.1	1	1	0	0	○	2	2	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					1	1	0	0	-	2	2	0	0	-	0	0	0	0	-	
		1	3		3.8	16.1	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	-	
		2	3		3.8	78.4	2	2	0	0	○	3	4	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					3	3	0	0	-	4	5	0	0	-	0	0	0	0	-	
		-	3		-	473.1	0	0	0	0	K	4	4	0	0	K	4	4	0	0	K	屋外エリア、既工認からの設計変更なし
		設置合計数[個]					0	0	0	0	-	4	4	0	0	-	4	4	0	0	-	
		1	3		23.4	42.0	1	1	0	0	L	2	0	0	2	L	2	2	0	0	L	
		2	3		10.2	49.0	1	2	0	0	L	2	0	0	2	L	3	2	0	1	L	
		3	3		7.2	186.0	3	3	0	0	L	6	6	0	0	L	0	0	0	0	L	
		4	3		3.7	1113.6	15	15	0	0	L	16	31	0	0	L	0	0	0	0	L	
		5	3		5.7	332.7	5	5	0	0	L	10	10	0	0	L	0	0	0	0	L	
		6	3		6.2	404.7	6	6	0	0	L	12	12	0	0	L	0	0	0	0	L	
		設置合計数[個]					31	32	0	0	-	48	59	0	4	-	5	4	0	1	-	
		1	3		-	52.7	1	1	0	1	M	2	4	0	0	M	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					1	1	0	1	-	2	4	0	0	-	0	0	0	0	-	
		1	3		-	25.9	1	1	0	0	○	1	1	0	0	○	0	0	0	0	-	
		設置合計数[個]					1	1	0	0	-	1	1	0	0	-	0	0	0	0	-	

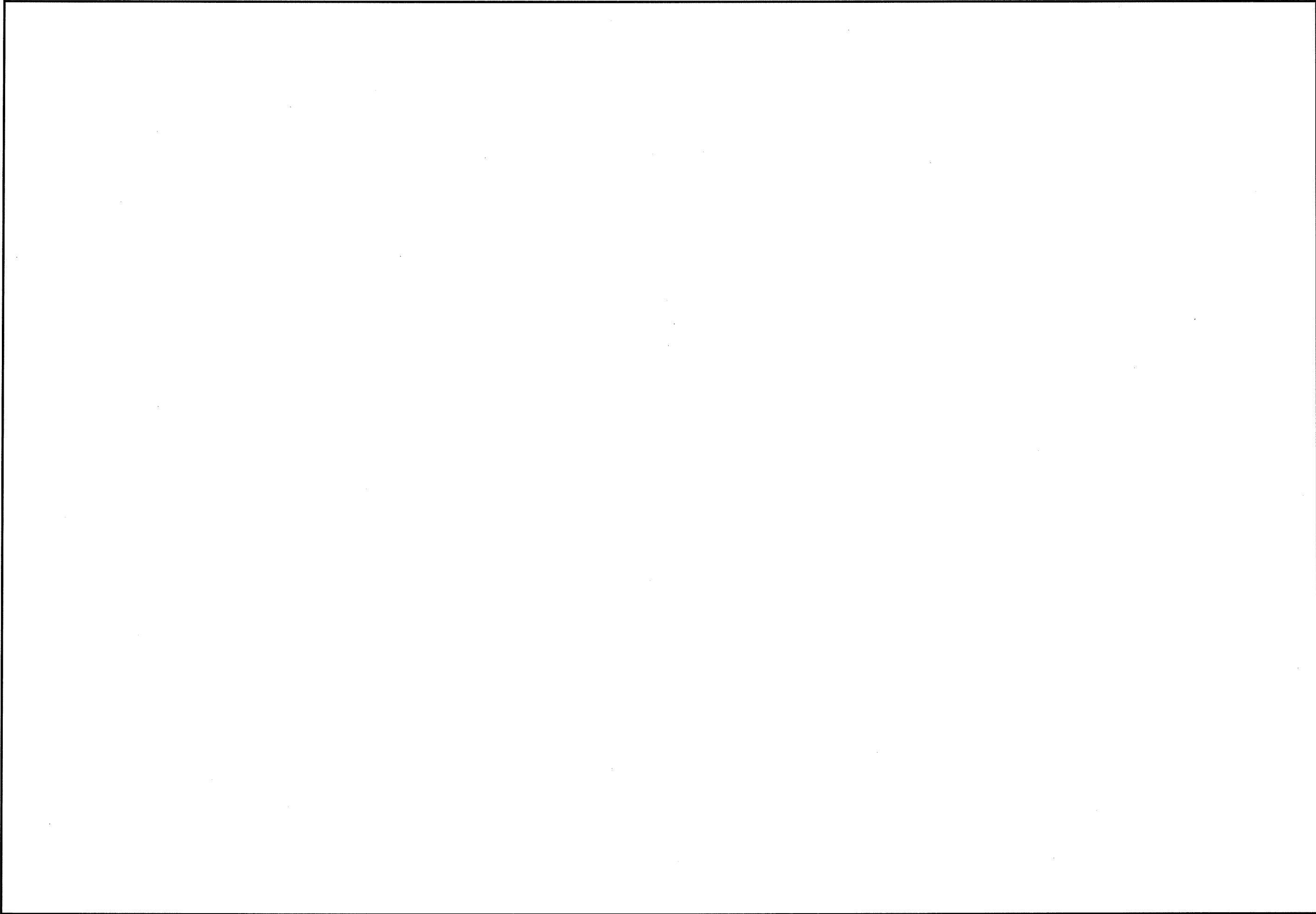
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## 2-2 火災区域又は火災区画の火災感知器の配置図について

火災感知器の選定においては、設置場所に対応する適切な火災感知器の種類を火災防護に関する説明書4.2(1)b.項に基づき選定する設計とする。火災感知器の取付方法や設置個数については、消防法施行規則第23条第4項に基づき設置する設計とする。

また、火災感知器の種類や設置に関する技術的な部分については、消防設備士の確認を受け、消防法施行規則に則り設置する設計とする。

上記を踏まえた火災区域又は火災区画における火災感知器の配置について、次頁以降に示す。

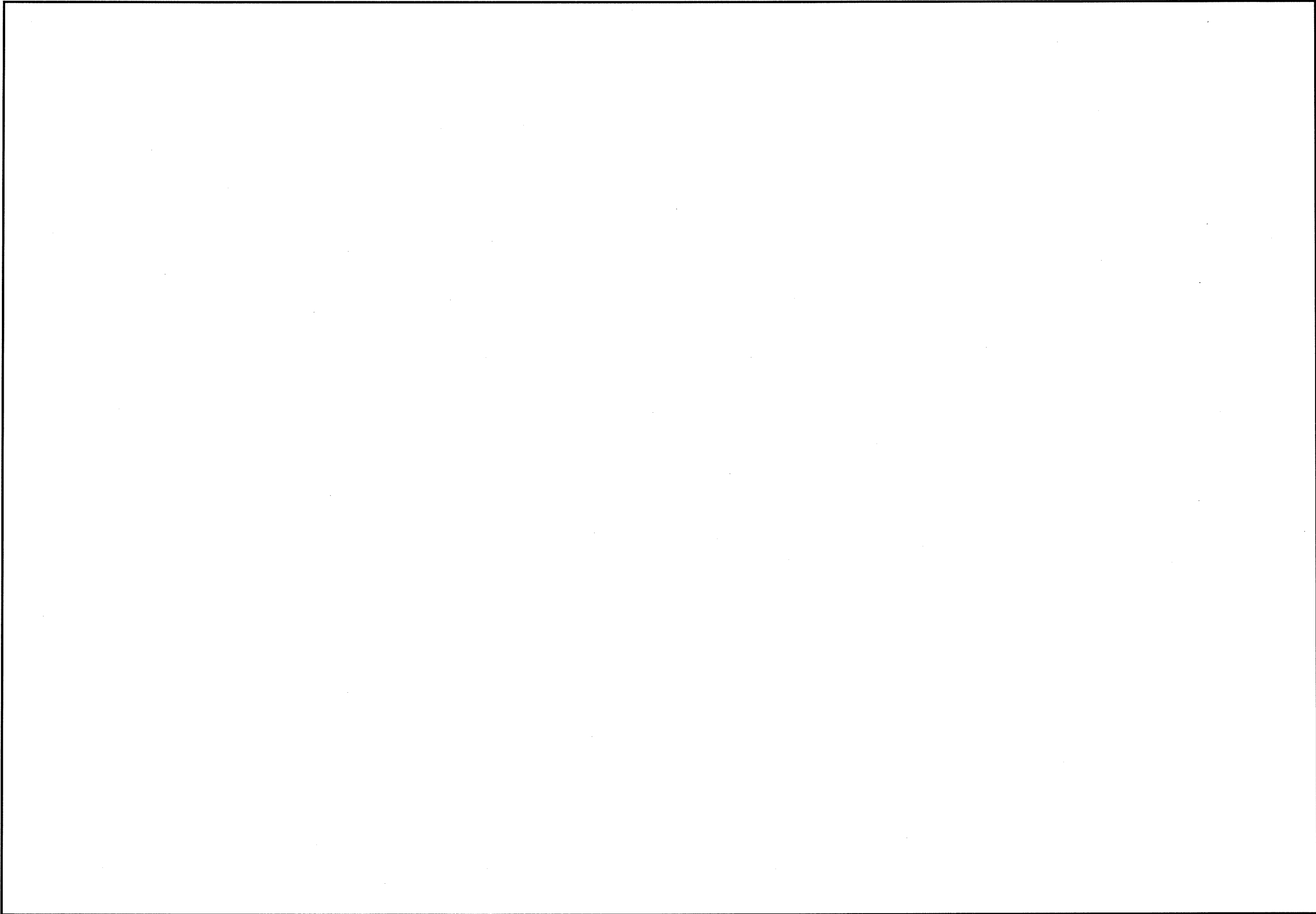


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

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。

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。

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。



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。



### 2-3 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

火災感知器の設置においては、消防法施行規則第23条第4項に基づき設置する設計とするが、消防法施行規則第23条第4項の各感知器の要求事項を、図面上で確認すべき項目と施工時に確認すべき項目について、以下の通り整理する。

なお、施工時に確認すべき項目は、「一般社団法人 日本火災報知機工業会 自動火災報知設備 工事基準書」による。

#### <煙感知器>

該当する項目	図面で確認すべき項目	施工時に確認すべき項目
七イ 天井が低い居室又は狭い居室にあつては入口付近に設けること。	—	○
七ロ 天井付近に吸気口のある居室にあつては当該吸気口付近に設けること。	—	○
七ハ 感知器の下端は、取付け面の下方〇・六メートル以内の位置に設けること。	—	○
七ニ 感知器は、壁又ははりから〇・六メートル以上離れた位置に設けること。	○	○
七ホ 感知器は、廊下、通路、階段及び傾斜路を除く感知区域（それぞれ壁又は取付け面から〇・四メートル以上突出したはり等によつて区画された部分をいう。以下同じ。）ごとに、感知器の種別及び取付け面の高さに応じて次の表で定める床面積につき一個以上の個数を、火災を有効に感知するように設けること。	○	○
七ヘ 感知器は、廊下及び通路にあつては歩行距離三十メートルにつき一個以上の個数を、階段及び傾斜路にあつては垂直距離十五メートルにつき一個以上の個数を、火災を有効に感知するように設けること。	○	○
八 感知器は、差動式分布型及び光電式分離型のもの並びに炎感知器を除き、換気口等の空気吹出し口から一・五メートル以上離れた位置に設けること。	○	○
九 スポット型の感知器（炎感知器を除く。）は、四十五度以上傾斜させないように設けること。	—	○

<熱感知器>

該当する項目	図面で確認すべき項目	施工時に確認すべき項目
三イ 感知器の下端は、取付け面の下方〇・三メートル以内の位置に設けること。	—	○
三口 感知器は、感知区域ごとに、感知器の種別及び取付け面の高さに応じて次の表で定める床面積につき一個以上の個数を、火災を有効に感知するように設けること。	○	—
六 定温式感知器の性能を有する感知器は、正常時における最高周囲温度が、その他の定温式感知器の性能を有する感知器にあつては公称作動温度より二十度以上低い場所に設けること。	—	○
八 感知器は、差動式分布型及び光電式分離型のもの並びに炎感知器を除き、換気口等の空気吹出し口から一・五メートル以上離れた位置に設けること。	—	○
九 スポット型の感知器（炎感知器を除く。）は、四十五度以上傾斜させないように設けること。	—	○

<炎感知器>

該当する項目	図面で確認すべき項目	施工時に確認すべき項目
七の四イ 感知器は、天井等又は壁に設けること。	○	○
七の四ロ 感知器は、壁によつて区画された区域ごとに、当該区域の床面から高さ一・二メートルまでの空間（以下「監視空間」という。）の各部分から当該感知器までの距離が公称監視距離の範囲内となるように設けること。	○	○
七の四ハ 感知器は、障害物等により有効に火災の発生を感知できないことがないように設けること。	—	○
七の四ニ 感知器は、日光を受けない位置に設けること。ただし、感知障害が生じないように遮光板等を設けた場合にあつては、この限りでない。	—	○

以 上

## 2-4 火災感知器の配置設計における関西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

第2-4-1図に設工認申請における設計、工事及び検査実施時のフローを示し、火災感知器の配置設計においては、消防法施行規則第23条第4項に基づき、協力会社の消防設備士における現場確認結果を踏まえ、委託報告書として当社へ提出され、その情報を元に、関西電力にて感知器の配置図を作成している。また、感知器と同等の機能を有する機器は、関西電力にて現場確認の上、配置図を作成している。

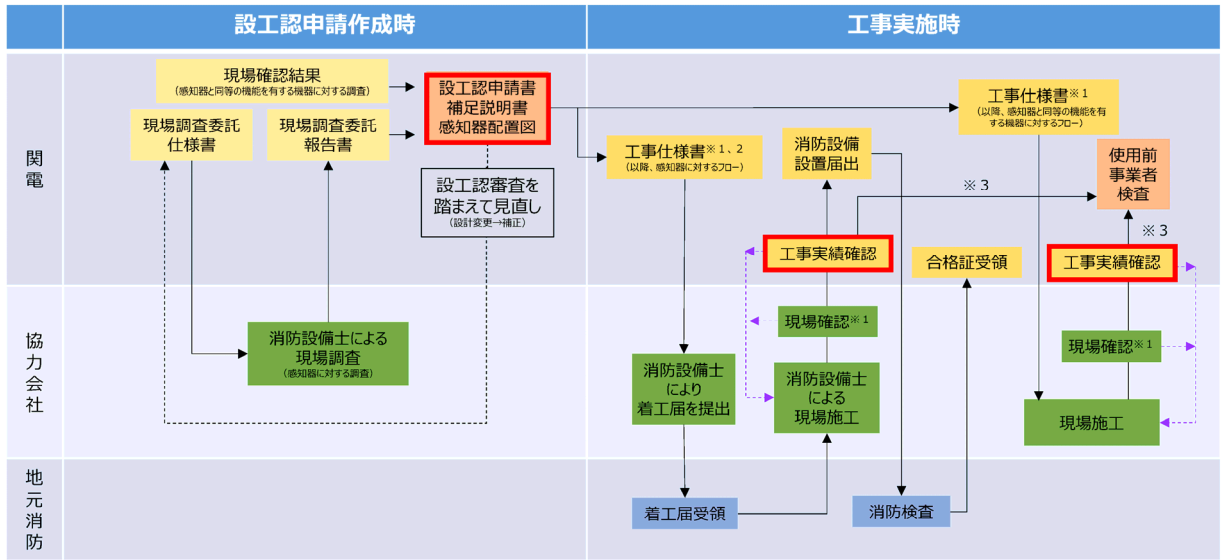
工事実施時においても、関西電力が「工事实績の確認」を行った後、使用前事業者検査を実施する。

以上から、火災感知器の配置設計における関西電力と協力会社との責任分担は明確である。

第2-4-2図に本設工認申請資料の抜粋として品質マネジメントシステムにおける設計、工事及び検査を示しており、本申請書類の中でも品質プロセス上消防設備士の関与について明確となっている。

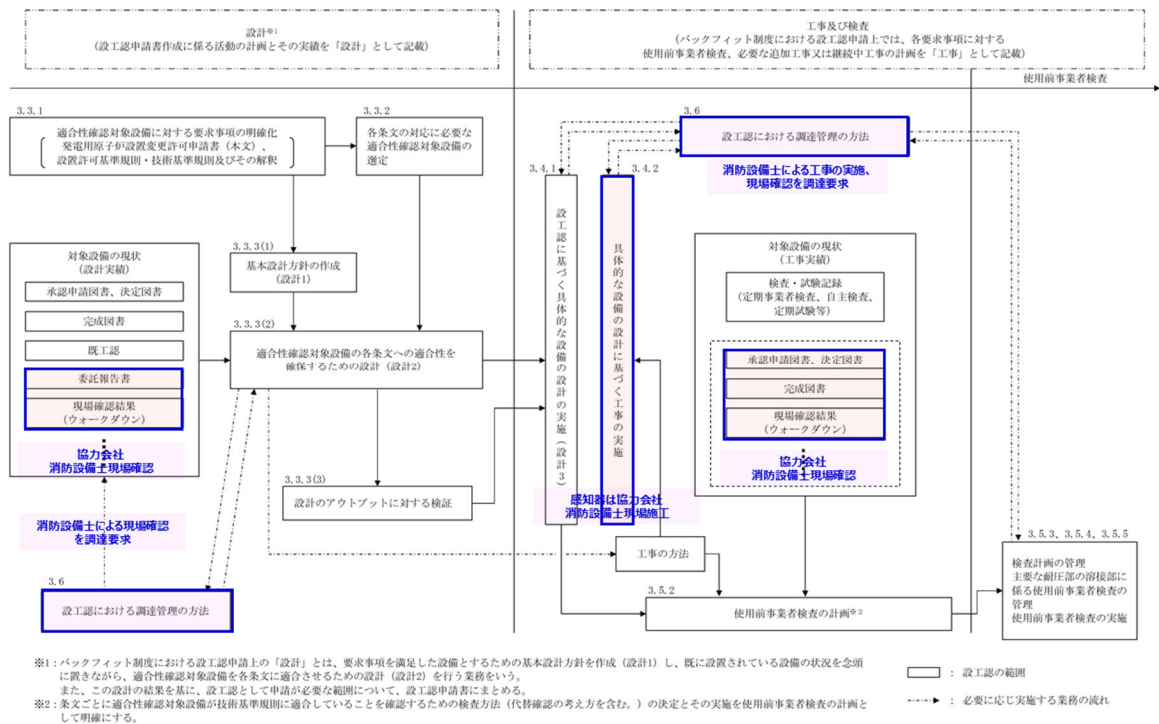
なお、第2-4-3図～第2-4-5図に消防設備士の関与に関する以下の事項を明記している。

- ・ 第2-4-3図に品質プロセスにおける3.6「設工認における調達管理の方法」の詳細において、協力会社への調達要求となる仕様書に「消防法施行規則への適合」、「消防設備士の要求」、「記録の提出」を明記している。
- ・ 第2-4-4図に品質プロセスにおける3.6.3「設工認における調達管理の方法」の詳細において、調達製品の検証として、「消防法施行規則への適合」、「消防設備士の資格」、「記録」の検証を明記し、関電が「工事实績の確認」を行うことを明記している。
- ・ 第2-4-5図に品質プロセスにおける3.7.1「文書及び記録の管理」の詳細において、使用前事業者検査のインプットとして、「完成図書」、「供給者から入手した文書・記録」が明記されている。



---▶: 協力会社での工事施工後の現場確認及び当社での工事実績確認を実施し、設計認要求事項を満足できていない場合の施工リセ入を示す。  
 ※1: 吹き出し口の配置が変更された場合等については、現場に合わせた配置設計とすることとする。  
 ※2: 地元消防へは2種類目の感知器についても着工届を提出する。  
 ※3: 現場合わせにて設計認資料と差が出る場合には社内QMS処理等にて感知器配置図を適正化した上で検査を実施する。

第2-4-1図 設計認申請における設計、工事及び検査実施時のフロー



第2-4-2図 品質マネジメントシステムにおける設計認申請における設計、工事及び検査  
 (設計認申請書本文「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」(M3-IV-5ページ)抜粋)

<p><b>3.6.3 調達製品の調達管理</b></p> <p>～中略～</p> <p><b>(1) 仕様書の作成</b></p> <p>調達を主管する箇所の長は、業務の内容に応じ、以下のa～oを記載した仕様書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理<sup>®</sup>する。（「3.6.3(2) 調達製品の管理」参照）</p> <p>～中略～</p> <p>c. 製品、手順、プロセス及び設備の承認に関する以下の要求事項（出荷許可の方法を含む。）</p> <p>(a) 法令、基準、規格、仕様、図面、プロセス要求事項等の技術文書の引用</p> <p>(b) 当社の承認を必要とする範囲（手順、プロセス等）</p> <p><b>(c) 適用する法令、基準、規格等への適合性及び技術的な妥当性等を保証するために必要な要求事項</b></p> <p>(d) グレード分け（添付1「当社におけるグレード分けの考え方」参照）に応じた性能、機能、設計のインターフェイス、材料・部品、製作、据付、検査・試験、洗浄、保管、取扱い、梱包、運転上の要求事項等の要求の範囲・程度</p> <p>(e) 主要部材の品名・仕様（寸法・材質等）、数量</p> <p>(f) 部材の保存に関する要求事項</p> <p>(g) 検査・試験に関する要求事項</p> <p>(h) 特殊な装置等を取り扱う場合、装置等を安全かつ適正に使用するために必要な設備の機能・取扱方法</p> <p>(i) 設備が安全かつ適正に機能するために必要な運転操作、並びに保守及び保管における注意・考慮すべき事項</p> <p><b>d. 要員の適格性確認に関する要求事項</b></p> <p>～中略～</p> <p><b>j. 調達製品を当社に引き渡す場合における調達要求事項への適合の証拠となる記録の提出に関する要求事項</b></p> <p>～中略～</p>
--

第2-4-3図 品質プロセスにおける3.6「設工認における調達管理の方法」の詳細  
 （設工認申請書「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」（M3-添5-1-34～36ページ））抜粋

<p><b>3.6.3 調達製品の調達管理</b></p> <p>～中略～</p> <p><b>(3) 調達製品の検証</b></p> <p>調達を主管する箇所の長は、調達製品が調達要求事項を満たしていることを確実にするために、グレード分けの区分、調達数量、調達内容等を考慮した調達製品の検証を行う。なお、供給者先で検証を実施する場合、あらかじめ仕様書で検証の要領及び調達製品のリリースの方法を明確にした上で、検証を行う。また、調達を主管する箇所の長は、調達製品が調達要求事項を満たしていることを確認するために実施する検証を、以下のいずれか1つ以上の方法により実施する。</p> <p>a. 検査・試験</p> <p>調達を主管する箇所の長又は検査を担当する箇所の長は、「検査・試験通達」に基づき工場又は発電所で検査・試験を実施する。</p> <p>調達を主管する箇所の長又は検査を担当する箇所の長は、検査・試験のうち、当社が立会又は記録確認を行う検査・試験に関して、以下の項目のうち必要な項目を含む要領書を供給者に提出させ、それを事前に審査し、承認した上で、その要領書に基づく検査・試験を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対象機器名（品名） ・検査・試験項目 ・適用法令、基準、規格 ・検査・試験装置仕様 ・検査・試験の方法、手順、記録項目</li> <li>・品質管理員における作業記録、作業実施状況、検査データの確認時期、頻度 ・準備内容及び復旧内容の整合性 ・判定基準 ・検査・試験成績書の様式</li> <li>・測定機器、試験装置の校正 ・検査員の資格</li> </ul> <p>調達を主管する箇所の長又は検査を担当する箇所の長は、設工認に基づく使用前事業者検査として必要な検査・試験を適合性確認対象設備ごとに実施又は計画し、設備のグレード分けの区分に応じて管理の程度を決めたのち、「3.5.5 使用前事業者検査の実施」に基づき実施する。</p> <p>～中略～</p> <p>c. 記録の確認</p> <p><b>調達を主管する箇所の長又は検査を担当する箇所の長は、工事記録等調達した役務の実施状況を確認できる書類により検証を行う。</b></p> <p>d. 報告書の確認</p> <p><b>調達を主管する箇所の長又は検査を担当する箇所の長は、調達した役務に関する実施結果を取りまとめた報告書の内容を確認することにより検証を行う。</b></p> <p>e. 作業中のコミュニケーション等</p> <p><b>調達を主管する箇所の長又は検査を担当する箇所の長は、調達した役務の実施中に、適宜コミュニケーションを実施すること及び立会等を実施することにより検証を行う。</b></p> <p>～中略～</p>
---

第2-4-4図 品質プロセスにおける3.6.3「設工認における調達管理の方法」の詳細  
 （設工認申請書「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」（M3-添5-1-34～38ページ））抜粋

3.7 記録、識別管理、トレーサビリティ

3.7.1 文書及び記録の管理

(1) 適合性確認対象設備の設計、工事及び検査に係る文書及び記録

「3.1 設計、工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」の第3.1-1表に示す各プロセスを主管する箇所の長は、設計、工事及び検査に係る文書及び記録を、保安規定品質マネジメントシステム計画に示す規定文書に基づき作成し、これらを「原子力部門における文書・記録管理通達」に基づき管理する。

設工認に係る主な記録の品質マネジメントシステム上の位置付けを第3.7-1表に示すとともに、技術基準規則等への適合性を確保するための活動に用いる文書及び記録を第3.7-1図に示す。

(2) 供給者が所有する当社の管理下でない設計図書を設計、工事及び検査に用いる場合の管理

設工認において供給者が所有する当社の管理下でない設計図書を設計、工事及び検査に用いる場合、当社が供給者評価等により品質マネジメントシステム体制を確認した供給者で、かつ、対象設備の設計を実施した供給者が所有する設計当時から現在に至るまでの品質が確認された設計図書を、当該設備として識別が可能な場合において、適用可能な設計図書として扱う。

この供給者が所有する設計図書は、当社の文書管理下で第3.7-1表に示す記録として管理する。

当該設備に関する設計図書がない場合で、代替可能な設計図書が存在する場合、供給者の品質マネジメントシステム体制を確認して当該設計図書の設計当時から現在に至るまでの品質を確認し、設工認に対する適合性を保証するための設計図書として用いる。

(3) 使用前事業者検査に用いる文書及び記録

検査を担当する箇所の長は、使用前事業者検査として、記録確認検査を実施する場合、第3.7-1表に示す記録を用いて実施する。

なお、適合性確認対象設備のうち、既に工事を着手し設工認申請（届出）時点で工事を継続している設備、並びに添付1「当社におけるグレード分けの考え方」の「別表1(2/2)」に示すSA可搬（購入のみ）の設備に対して記録確認検査を実施する場合は、検査に用いる文書及び記録の内容が、使用前事業者検査時の適合性確認対象設備の状態を示すものであること（型番の照合、確認できる記載内容の照合又は作成当時のプロセスが適切であること。）を確認することにより、使用前事業者検査に用いる記録として利用する。

第3.7-1表 記録の品質マネジメントシステム上の位置付け

主な記録の種類	品質マネジメントシステム上の位置付け
承認申請図書、決定図書	設備の工事中の図書であり、このうち同等等の属属職の維持に必要図書においては、工事完了後に完成図書として管理する図書
完成図書	品質マネジメントシステム体制下で作成され、建設時から設備の改訂等に併せて最新態に管理している図書
既工認	改訂又は改訂当時の工事計画書の認可を受けた図書で、当該既工認に基づく使用前検査の合格を以って、その設備の状態を示す図書
設計記録	作成当時の適合性確認対象設備の設計内容が確認できる記録（自社分析の記録を含む。）
委託報告書	品質マネジメントシステム体制下の調達管理を通じて行われた、業務委託の結果の記録（解析結果を含む。）
供給者から入手した文書・資料	供給者を通じて入手した、供給者所有の設計図書、製作図書、検査記録、マニュアル等
製品仕様書又は仕様書確認できるカタログ等	供給者が発行した製品仕様書又は仕様書確認できるカタログ等で、設計に関する事項が確認できる図書
設備確認結果（ワークダウン）	品質マネジメントシステム体制下で確認手続書を作成し、その手続書に基づき現場の適合状態を確認した記録

第2-4-5図 品質プロセスにおける3.7.1「文書及び記録に管理」の詳細（設工認申請書「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」（M3-添5-1-39～41ページ））抜粋

以上

### 3. 消防法施行規則の設置条件と異なる感知設計に係るもの

#### 3-1 火災区域・区画の特性に応じた感知設計について

本資料は、平成 31 年 2 月 13 日「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。）が改正され、火災防護審査基準の改正箇所である以下の下線部の記載を適合させるために、各火災区域・区画の特性に応じた感知設計について説明する。

(火災防護審査基準 2.2.1(1) 抜粋)

##### (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。
- 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。

#### 3-1-1 設計方針

##### (1) エリア毎の火災感知器設計に関する基本方針

本申請では、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、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でまとめたものをエリアと定義し、エリアごとに設計を実施する。ただし、原子炉格納容器等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でまとめたものをエリアと定義し、エリアごとに設計を実施する。

具体的には、火災区域又は火災区画を以下のとおり、一般エリア、高天井エリア、放射線量が高い場所を含むエリア、水蒸気が多量に滞留するエリア、屋外エリア及び屋内に準ずるエリアに分類し、エリアごとに設計を実施する。

(a)一般エリア

一般エリアは、感知器等を消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置できるエリアである。

(b)高天井エリア

高天井エリアは、天井高さが床面から 20m 以上のエリアであり、特定重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画（原子炉補助建屋内及び原子炉格納容器を除く）において該当するエリアはない。

(c)放射線量が高い場所を含むエリア

放射線量が高い場所を含むエリアは、保安規定及びその下部規定において区分 3（1mSv/h を超える可能性のある区域）と定める場所を含むエリアであり、特定重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画（原子炉補助建屋内及び原子炉格納容器を除く）において該当するエリアはない。

(d)水蒸気が多量に滞留するエリア

水蒸気が多量に滞留するエリアは、水蒸気の影響により、熱感知器以外の感知器等を設置することができないエリアであり、特定重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画（原子炉補助建屋内及び原子炉格納容器を除く）において該当するエリアはない。

(e)屋外エリア

屋外エリアは、消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象ではないエリアであり、特定重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画（原子炉補助建屋内及び原子炉格納容器を除く）において以下のエリアが該当する。詳細は補足説明資料 3-2 に示す。

- ・

(f)屋内に準ずるエリア

屋内に準ずるエリアは、消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象ではない地下タンク、トンネル又はトレンチが設置されているエリアであり、特定重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画（原子炉補助建屋内及び原子炉格納容器を除く）において以下のエリアが該当する。詳細は補足説明資料 3-2 に示す。

- ・
- ・
- ・

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。



## (2) 火災防護審査基準 2.2.1(1)①の要求事項に対する設計方針

火災防護審査基準 2.2.1(1)①の要求事項に対する対応方針として、火災感知器は、火災区域又は火災区画における環境条件（放射線の影響、引火性気体の滞留のおそれ、風雨の影響、設備配置）を考慮し、使用可能な感知器等を選定の上、それぞれの感知器等について誤作動を防止するための方策を検討し、その中から設置場所ごとに異なる感知方式の感知器等の組合せを選択する方針とする。

感知器には、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、煙や熱が感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性があるアナログ式でない炎感知器に加え、広範囲の空間監視に適したアナログ式でない煙感知器（光電分離型）、放射線量が高い場所（10mGy/h を超える場所）で使用可能なアナログ式でない熱感知器（スポット型又は差動分布型、以下、注記なき場合はスポット型を示す。）、風雨の影響による感知器等の不動作や故障が想定される屋外の火災感知に適したアナログ式の防水型の熱感知器、引火性気体が滞留するおそれがある場所で使用可能なアナログ式でない防爆型の煙感知器及びアナログ式でない防爆型の熱感知器を選定する設計とする。

また、検出装置には、アナログ式の煙感知器と同等の機能を有する検出装置として放射線量が高い場所で使用可能な空気吸引式の煙検出装置、アナログ式の熱感知器と同等の機能を有する検出装置として引火性気体が滞留するおそれがある場所で使用可能なアナログ式でない防爆型の熱検出装置、長距離にわたってケーブルが敷設される場所の火災感知に適した光ファイバー式熱検出装置及び風雨の影響による感知器等の不動作や故障が想定される屋外の火災感知に適した熱サーモカメラを選定し、アナログ式でない炎感知器と同等の機能を有する検出装置として風雨の影響による感知器等の不動作や故障が想定される屋外の火災感知に適したアナログ式でない防水型の炎検出装置及び引火性気体が滞留するおそれがある場所で使用可能なアナログ式でない防爆型の炎検出装置を選定する設計とする。

各火災区域又は火災区画において考慮すべき環境条件と、それを踏まえた火災感知器の選定について、第 3・1・1 表に示す。

第 3-1-1 表 火災区域又は火災区画において考慮すべき環境条件とそれを踏まえた火災感知器の選定

考慮すべき環境条件	環境条件を考慮した火災感知器の選定	
	感知器（検定品）	検出装置
放射線の影響 （故障の観点）	・アナログ式でない熱感知器（差動分布型を含む） ・アナログ式でない防爆型の熱感知器※1	・空気吸引式の煙検出装置
引火性気体の滞留のおそれ （火災発生防止の観点）	・アナログ式でない防爆型の煙感知器 ・アナログ式でない防爆型の熱感知器※1	・アナログ式でない防爆型の熱検出装置 ・アナログ式でない防爆型の炎検出装置
風雨の影響 （故障の観点）	・アナログ式の防水型の熱感知器	・熱サーモカメラ ・アナログ式でない防水型の炎検出装置
設備配置※2 （感知性の観点）	・アナログ式でない煙感知器（光電分離型）	・光ファイバー式熱検出装置

※1：アナログ式でない防爆型の熱感知器は、「放射線量が高い場所」及び「引火性気体の滞留のおそれがある場所」の両方で使用可

※2：設備配置とは、広範囲の空間において監視の障害となる設備がない、ケーブルレイが長距離にわたって設置されているといった設備の配置状況のことであり、光電分離型は前者、光ファイバー式熱検出装置は後者の設備配置を考慮して選定

感知器等は、誤作動を防止するため、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、かつ火災現象（急激な温度や煙の濃度上昇）を把握することができるアナログ式の感知器を優先して使用することを基本とし、感知方式の特性及び設置場所における環境条件（温度（周辺設備からの影響を含む。）、煙の濃度（塵埃及び水蒸気の影響を含む。）、外光の影響）を考慮し、以下のとおり設計する。

煙感知方式のアナログ式の煙感知器、アナログ式でない煙感知器（光電分離型）及びアナログ式でない防爆型の煙感知器は塵埃及び水蒸気の影響を受けない場所に設置し、空気吸引式の煙検出装置は配管の空気吸引口を塵埃を吸込みにくい場所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。

熱感知方式のアナログ式の熱感知器、アナログ式の防水型の熱感知器、アナログ式でない熱感知器、アナログ式でない防爆型の熱感知器、アナログ式でない防爆型の熱検出装置、光ファイバー式熱検出装置及び熱サーモカメラは、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し、誤作動を防止する設計とする。また、アナログ式でない熱感知器（差動分布型）は、加熱源となる設備の近傍等、急激な温度変化がない場所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。

炎感知方式のアナログ式でない炎感知器、アナログ式でない防水型の炎検出装置及びアナログ式でない防爆型の炎検出装置は、赤外線を検知する方式と紫外線を検知する方式のうち、炎特有の性質を検出することで誤作動が少ない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屋内の場所、あるいは遮光板を視野角に影響がないように設置し、太陽光の影響を防ぐことができる屋外の場所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。

感知器等の組合せについては、設置場所ごとに予想される火災の性質（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）及び環境条件（放射線の影響、引火性気体の滞留のおそれ、風雨の影響、設備配置）を考慮し、火災を早期に感知できるよう、上記の方針で選定し、誤作動の防止を検討した感知器等の中から固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等を選択する設計とする。各感知方式においては、感知器を検出装置より優先して選択するものとする。

消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象ではない屋外は、特定重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を全体的に監視できるよう感知器等を設置する設計とする。

また、消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象ではないが、屋内に準ずる場所として、は感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項に準じて設置し、検出装置を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とし、  
は感知器等を油火災の早期感知に有効な取付場所に設置する設計とする。

### (3) 火災防護審査基準 2.2.1(1)②の要求事項に対する設計方針

選択する感知器等をそれぞれ設置するに当たり、感知器については消防法施行規則第 23 条第 4 項に従い、検出装置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省令に定める感知性能と同等以上の方法により設置するとともに、誤作動を防止するための方策を講じる設計とする。また、感知器の設置方法については、火災の感知に支障がないことを確認した上で、以下の i. から iii. に掲げる方法についても適用する設計とする。

- i. 感知区域の面積が小さく、隣接感知区域に感知器があるときに、一定の範囲を限度として、感知器の設置を行わない方法
- ii. 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 以上あるときに、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方法
- iii. 空気吹出し口から水平に空気が吹き出されているときに、その吹き出し方向と逆方向について、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方法

ただし、設置場所における環境条件（取付面の高さ、障害物の有無、水蒸気の影響、取付場所）を考慮した場合、以下のイ. からニ. に該当する場所は、消防法施行規則第 23

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。

条第 4 項に基づく条件を満足しないため、感知器等を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない。

また、感知器等の設置又は保守点検時における作業員の被ばくを考慮した場合、以下のホ. に該当する場所は、感知等を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することが適切ではない。

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

取付面の高さが消防法施行規則第 23 条第 4 項で規定される高さ以上の場所は、消防法施行規則第 23 条第 4 項第 2 号に規定されている熱感知器を床面を網羅するように設置できないこと、並びに、取付面の高さが 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、炎感知器以外の感知器を設置することができないことから、感知器等を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない場所である。

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

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、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炎感知器を設置することができないことから、感知器等を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない場所である。

ハ. 水蒸気が多量に滞留する場所

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 号のニ及びホにより、熱感知器以外の感知器等を設置することができないことから、感知等を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない場所である。

ニ. 感知器等を設置できる取付面がなく、有効に火災の発生を感知できない場所

感知器等を設置できる取付面がなく、有効に火災の発生を感知できない場所は、熱感知器においては消防法施行規則第 23 条第 4 項第 3 号ロ、煙感知器においては消防法施行規則第 23 条第 4 項第 7 号ホを満足するように設置することができないことから、感知等を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない場所である。

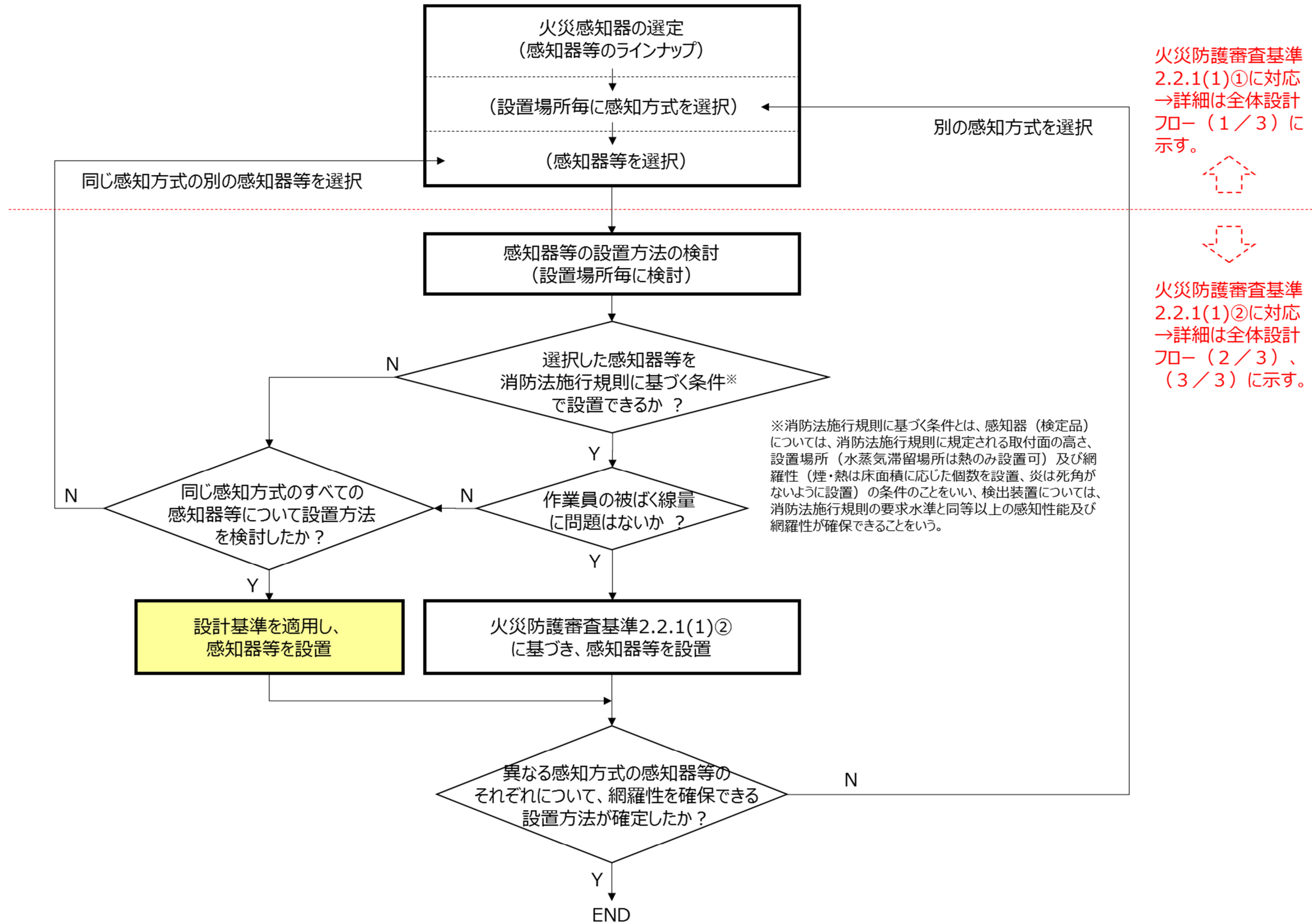
ホ. 放射線作業の計画段階において、感知器等の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の 1 年間の集団線量を超過するおそれのある場所

放射線作業の計画段階において、感知器等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がある場所は、感知等を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で設置することが適切でない場所である。

以上より、上記のイ. からホ. に該当する場所は、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法と別の設計基準を満足できるよう感知器等を設置する設計とする。ここで、設計基準は、「感知器等を消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき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、設置場所において発生する火災を早期に感知できること。」（設計基準①）とし、これができない場合は、「火災区域又は火災区画において感知器等を適切な場所に設置することにより、設置場所において発生する火災をもれなく確実に感知できること。」（設計基準②）を適用する方針とする。

### 3-1-2 設計方針を踏まえた感知器設計の一連の流れについて

3-1-1 にて示した設計方針を踏まえ、各火災区域又は火災区画における火災感知器の選定から設置までの全体概要フローを第 3-1-1 図に示し、その詳細フローを第 3-1-2 図に示す。



第 3-1-1 図 各火災区域又は火災区画における火災感知器の選定から設置までの全体概要フロー

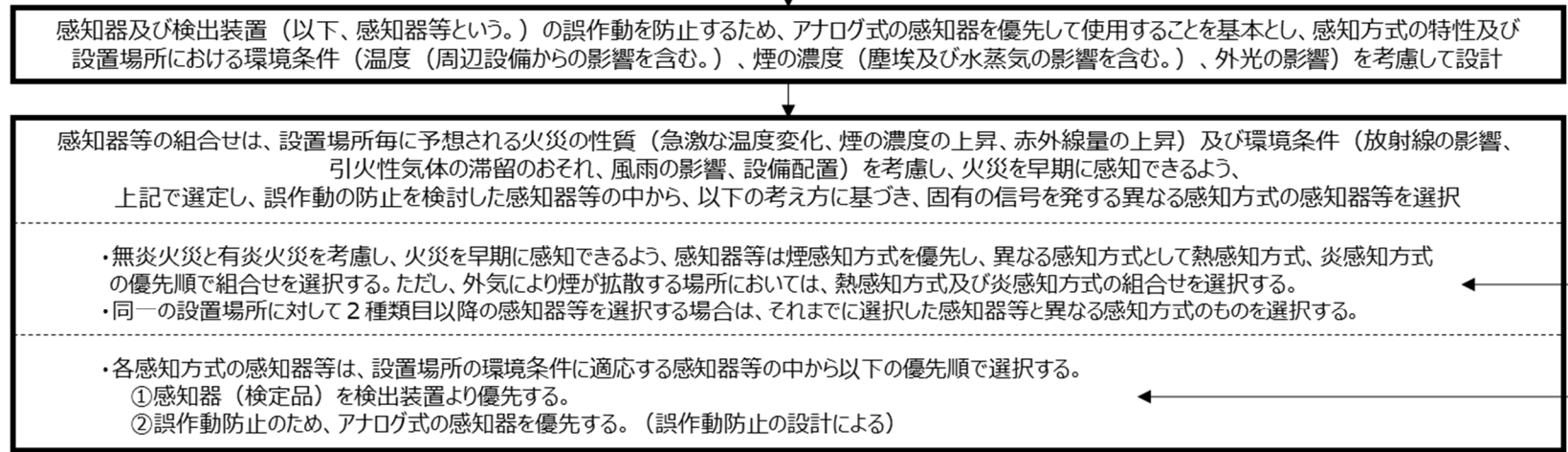


【用語の定義】

検出装置：感知器と同等の機能を有する機器  
 放射線量が高い場所：10mGy/hを超える場所  
 煙感知器及び熱感知器について、特に注記しない場合はスポット型とする。

環境条件を考慮した火災感知器の選定

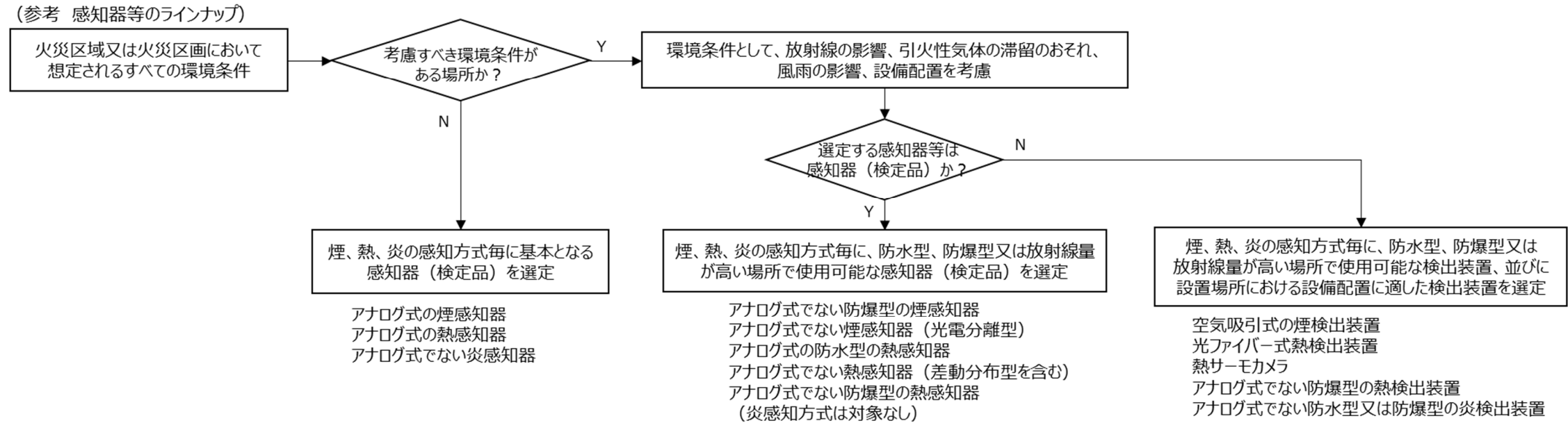
感知方式	感知器（検定品）の選定		検出装置（感知器と同等の機能を有する機器）の選定
	一般的な環境条件	考慮すべき環境条件 (放射線の影響、引火性気体の滞留のおそれ、風雨の影響、設備配置)	
煙	アナログ式の煙感知器	アナログ式でない防爆型の煙感知器（引火性気体の滞留のおそれがある場所で使用可） アナログ式でない煙感知器（光電分離型）（監視の障害となる設備がない広範囲の空間監視に適用）	空気吸引式の煙検出装置（放射線量が高い場所で使用可）
熱	アナログ式の熱感知器	アナログ式の防水型の熱感知器（屋外の設備監視に適用） アナログ式でない熱感知器（差動分布型を含む）（放射線量が高い場所で使用可） アナログ式でない防爆型の熱感知器（放射線量が高い場所、引火性気体の滞留のおそれがある場所で使用可）	光ファイバー式熱検出装置（長距離ケーブルレイの監視に適用） 熱サーモカメラ（屋外の設備監視に適用） アナログ式でない防爆型の熱検出装置（油タンク内部の監視に適用）
炎	アナログ式でない炎感知器	-	アナログ式でない防水型の炎検出装置（屋外の設備監視に適用） アナログ式でない防爆型の炎検出装置（引火性気体の滞留のおそれがある場所で使用可）



※4（火災感知器の設置方法（1/2）（基準どおり））より

※2（火災感知器の設置方法（1/2）（基準どおり））より

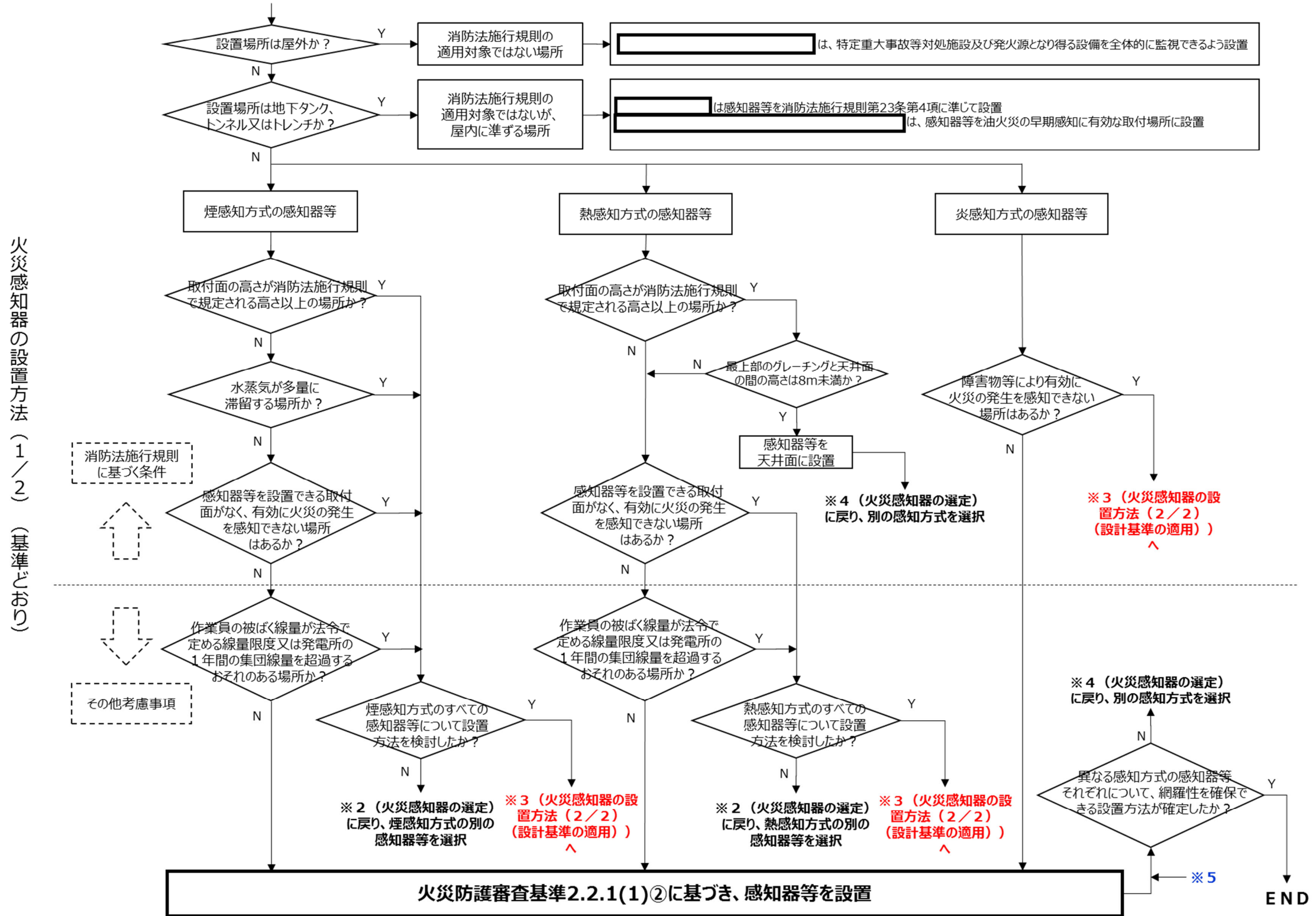
※1（火災感知器の設置方法（1/2）（基準どおり））へ



第 3-1-2 図 各火災区域又は火災区画における火災感知器の選定から設置までの詳細フロー (1/3)

# 火災区域又は火災区画における火災感知器の選定から設置までの全体設計フロー（2 / 3）

※1（火災感知器の選定より）

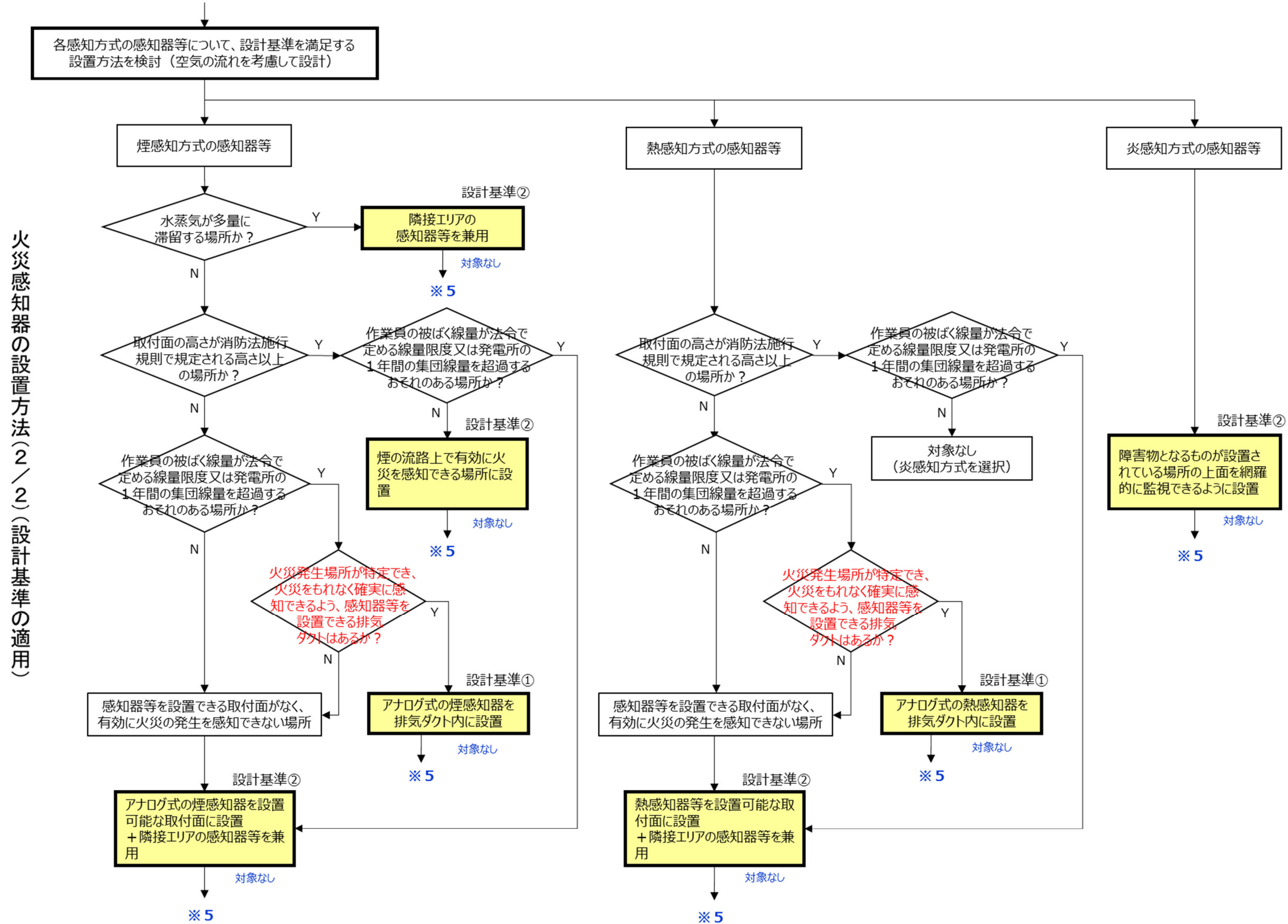


第3-1-2図 各火災区域又は火災区画における火災感知器の選定から設置までの詳細フロー（2/3）

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。

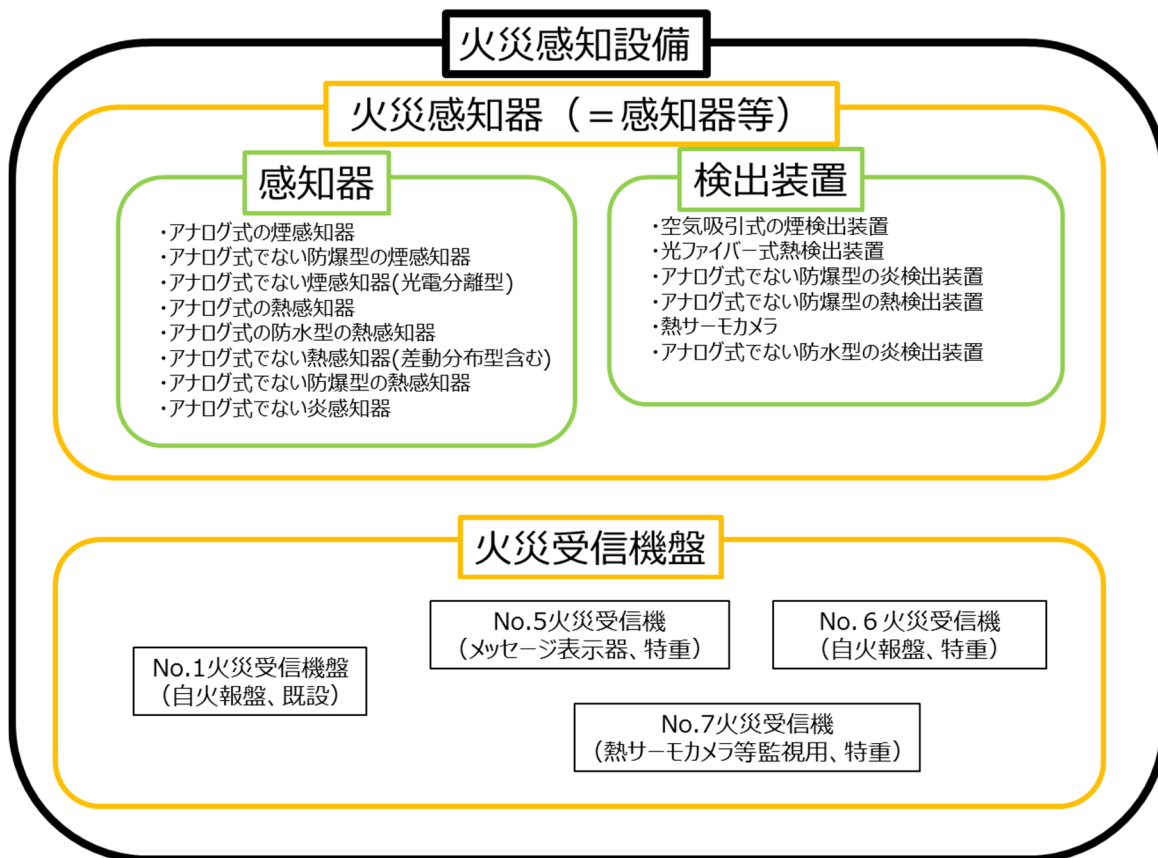


※3 (火災感知器の設置方法 (1/2) (基準どおり)) より



第3-1-2図 各火災区域又は火災区画における火災感知器の選定から設置までの詳細フロー (3/3)

火災感知設備の定義について





火災防護対策を講じる主な特定重大事故等対処施設と火災区域及び火災区画を第3-2-1表に示す。

第3-2-1表 主な特定重大事故等対処施設一覧表（美浜3号機 ）(1/3)

火災区域・区画	設 備 名 称

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。

第3-2-1表 主な特定重大事故等対処施設一覧表（美浜3号機 本館建屋）(2/3)

火災区域・区画	設 備 名 称

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。

第 3-2-1 表 主な特定重大事故等対処施設一覧表（美浜 3 号機 屋外）(3/3)

火災区域・区画	設 備 名 称

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。

### 3-2-3 特定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器設計

特定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器設計について、以下に説明する。

#### (1) 本館建屋内における火災感知器設計について

本館建屋内における火災感知器設計については、美浜3号機は令和4年4月28日付け関原発第49号にて申請した設計及び工事の計画から変更はない。

#### (2) [ ]における火災感知器設計について

[ ]における火災感知器設計の考え方については、本館建屋内における設計の考え方と同じであり、[ ]を設置する火災区画及び[ ]を設置する火災区画を除いた[ ]の火災区域又は火災区画において、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に基づき感知器等を設置する方針である。

[ ]を設置する火災区画及び[ ]を設置する火災区画の火災感知器設計は本項の(5)に示す。

#### (3) 屋外の火災区域における火災感知器設計について

屋外の火災区域における火災感知器設計を以下に示す。

なお、屋外の火災区域において屋内に準ずる場所の火災感知器設計は本項の(4)に示す。

##### a. [ ]の火災感知器設計

[ ]は、[ ]の屋上の[ ]が設置される屋外エリアである。

また、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではないエリアである。

[ ]の環境条件及び設備設置状況等をもとにそれぞれの火災感知器の選定、誤作動防止及び設置の考え方について説明する。

##### (a) 火災感知器の選定及び誤作動防止

[ ]は、屋外であり、火災による煙は周囲に拡散し、煙感知器による火災感知は困難であること及び火災発生時に熱が滞留する場所を特定できないことから、エリア全体を監視できる熱サーモカメラ及びアナログ式でない防水型の炎検出装置を選択する設計とする。

熱サーモカメラは、作動温度を周囲の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。また、アナログ式でない防水型の炎検出装置は、遮光版を視野角に影響がないように設置し、太陽光の影響を防ぐことができる屋外の場所に設置することで誤作動を防止する設計とする。

[ ]  
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。

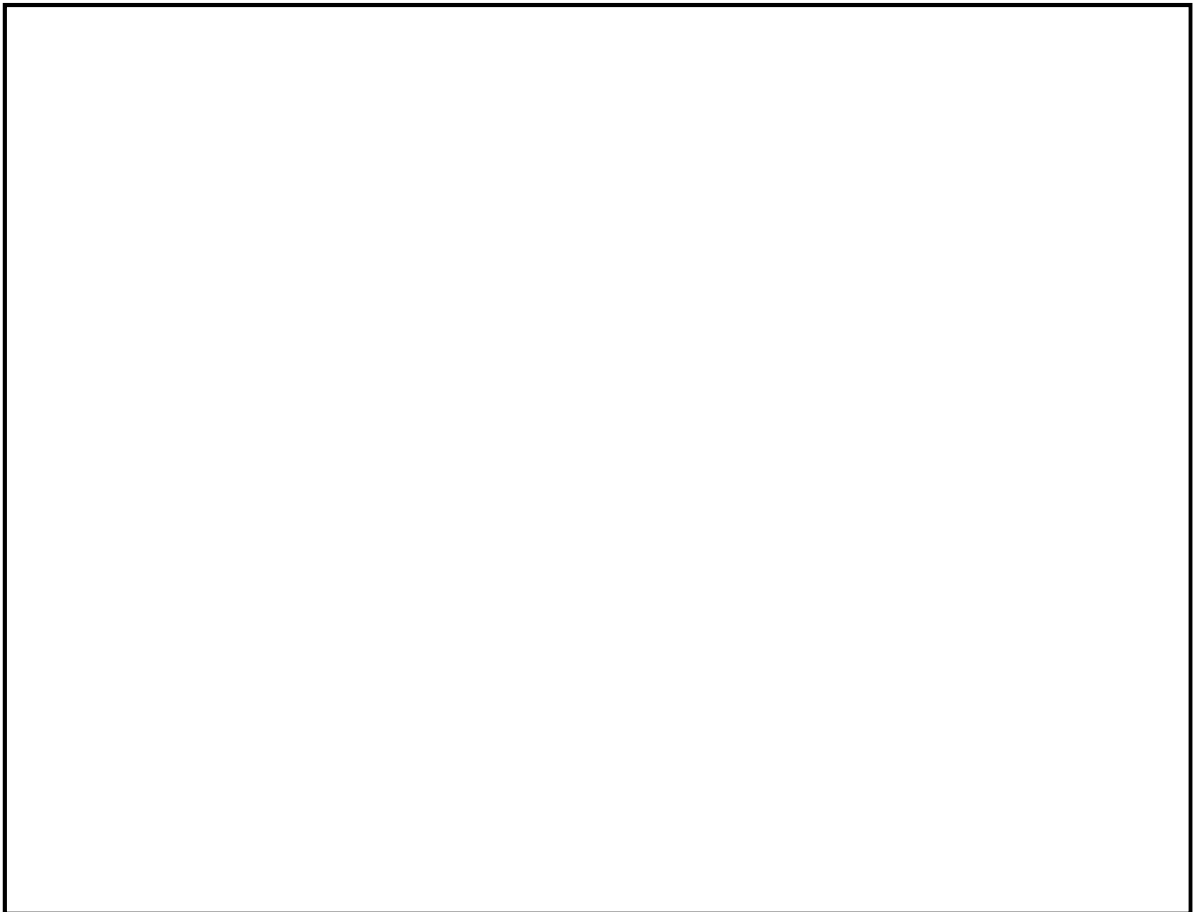


(b) 火災感知器の設置

〔 〕は、消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象ではないエリアであるが、選定した熱サーモカメラ及びアナログ式でない防水型の炎検出装置を特定重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備である〔 〕を全体的に監視できるよう設置する設計とする。

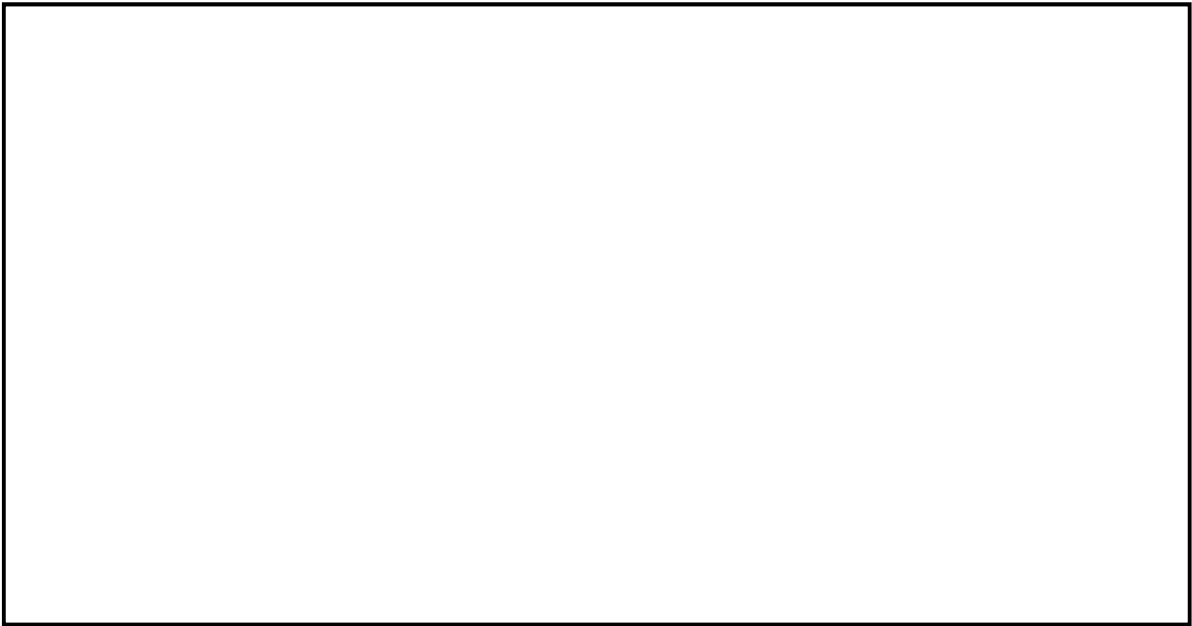
なお、発火源となり得る設備とは、火花を発生する可能性のある設備及び高温となる設備が対象であり、〔 〕が該当する。

〔 〕の火災感知器配置図を第 3-2-1 図及び第 3-2-2 図に示す。



第 3-2-1 図 〔 〕の火災感知器配置図（平面図）

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。



第 3-2-2 図 [ ] の火災感知器配置図（断面図）

(4) 屋外の火災区域において屋内に準ずる場所の火災感知器設計について

a. [ ] の火災感知器設計

[ ] は、[ ] から本館建屋に向かう配管及びケーブルを敷設しているエリアであり、消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象ではないが、屋内に準ずる場所とする。

本エリアは、環境条件を考慮して [ ] に分けて、以下のとおり火災感知器設計を行っている。

(a) 火災感知器の選定及び誤作動防止

[ ] は、考慮すべき環境条件がないことから、アナログ式の煙感知器及びアナログ式の防水型の熱感知器を選択する設計とする。なお、[ ] は水蒸気が多量に滞留する場所ではないが、誤作動防止の観点から念のため、アナログ式の防水型の熱感知器を選択する設計とする。

[ ] は、消防法施行規則第 23 条第 4 項で規定される高さ（20m）以上であることから、アナログ式の煙感知器を選択し、最上部のグレーチング面（グレーチング階段及び踊り場を除く。以下同じ。）から天井面までの高さが 8m 未満であることを踏まえ、最上部のグレーチング面を含め、天井面から 8m 未満の範囲にあるグレーチング面の監視にはアナログ式の防水型の熱感知器を選択し、それより下層の床面又はグレーチング面の監視にはアナログ式でない炎感知器を選択する設計とする。なお、[ ] は水蒸気が多量に滞留する場所ではないが、誤作動防止の観点から念のため、アナログ式の防水型の熱感知器を選択する設計とする。

アナログ式の煙感知器は、塵埃及び水蒸気の影響を受けない場所に設置するこ

[ ] 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。

とで、誤作動を防止する設計とし、アナログ式の防水型の熱感知器は、作動温度を周囲温度より高い温度で動作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。また、アナログ式でない炎感知器は、外光が当たらず高温物体が近傍にならない場所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。

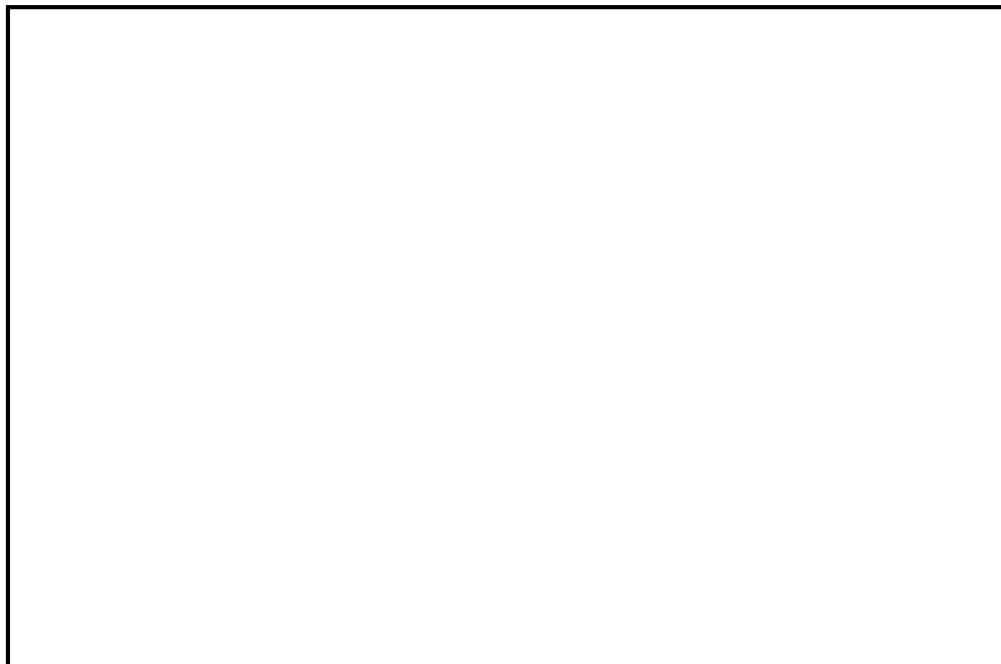
(b) 火災感知器の設置

□□□□□□□□□□は天井高さが 8m 未満のため、アナログ式の煙感知器及びアナログ式の防水型の熱感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項に準じて設置する設計とする。

□□□□□□□□□□はアナログ式の煙感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項に準じて有効に火災を感知できるように設置し、天井高さが 20m 以上で最上部のグレーチング面（グレーチング階段及び踊り場を除く。以下同じ）からの天井高さが 8m 未満であることを踏まえ、天井面にアナログ式の防水型の熱感知器、天井面から 8m 未満の範囲にあるグレーチング面より下層に床面及びグレーチング面を網羅的に監視できるようアナログ式でない炎感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項に準じて設置する設計とする。

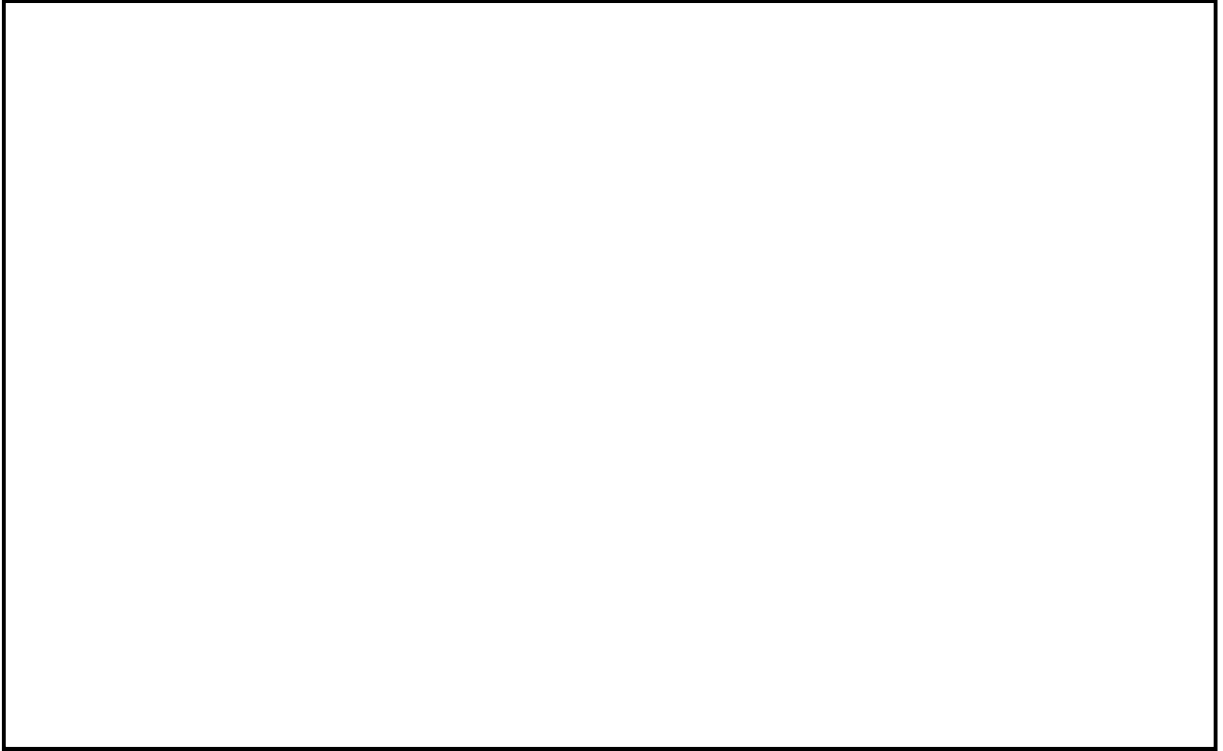
なお、天井面以外のアナログ式の防水型の熱感知器及び天井面から 8m 未満の範囲にあるグレーチング面より上部のアナログ式でない炎感知器は自主設置である。

□□□□□□□□□□の全体平面図を第 3-2-3 図、□□□□□□□□□□の感知器配置図を第 3-2-4 図及び第 3-2-5 図に示す。

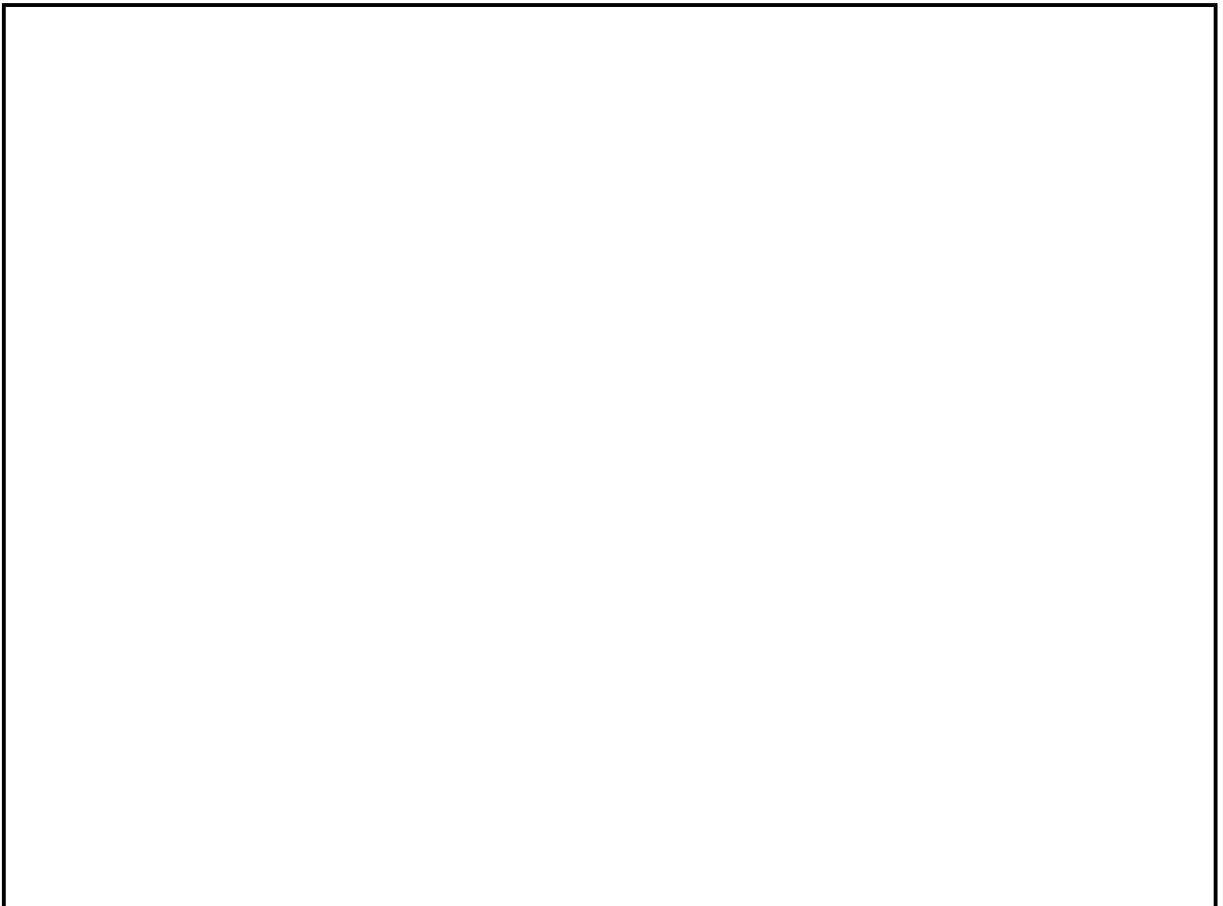


第 3-2-3 図 □□□□□□□□□□の全体平面図

□□□□□□□□□□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。



第 3-2-4 図  の感知器配置図（平面図）



第 3-2-5 図  の感知器配置図（断面図）

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。

b. [ ]における火災感知器設計

[ ]は、A重油を保管するタンクがコンクリートで囲まれた地下に設置されているエリアであり、一部の開口部とマンホールを通して外部と繋がっている。また、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではないエリアである。

[ ]の環境条件及び設備設置状況等をもとにそれぞれの火災感知器の選定、誤作動防止及び設置の考え方について説明する。

(a) 火災感知器の選定及び誤作動防止

[ ]は、タンク内部の燃料が気化し、引火性気体が滞留するおそれがあることを考慮し、アナログ式でない防爆型の煙感知器とアナログ式でない防爆型の熱検出装置を選択する設計とする。

アナログ式でない防爆型の熱検出装置は、[ ]の温度を有意に変動させる加熱源等を設置しないことで、誤作動を防止する設計とし、[ ]の重油の発火点である約250℃を考慮し、それよりも低い温度で作動するアナログ式でない防爆型の熱検出装置を設置する。また、アナログ式でない防爆型の煙感知器は、塵埃及び水蒸気の影響を受けないマンホール内に設置することで、誤作動を防止する設計とする。

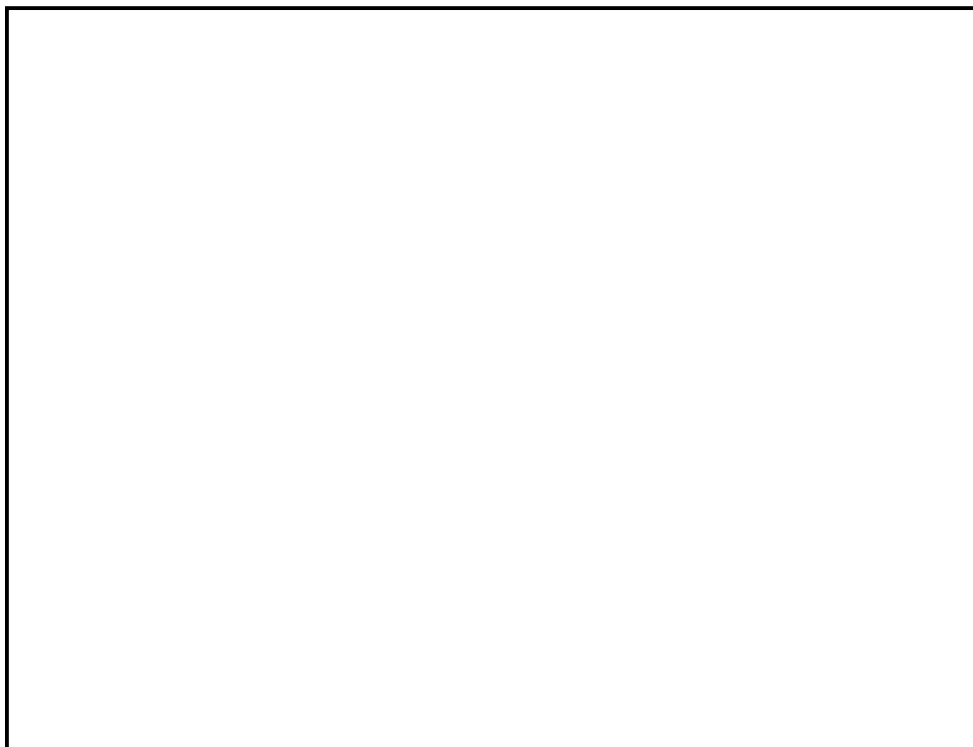
(b) 火災感知器の設置

[ ]は、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではないエリアであるが、2種類の火災感知器を油火災の早期感知に有効な取付場所に設置する方針とし、アナログ式でない防爆型の煙感知器をマンホール部に設置し、アナログ式でない防爆型の熱検出装置をタンク内部の熱を監視できるよう設置する設計とする。

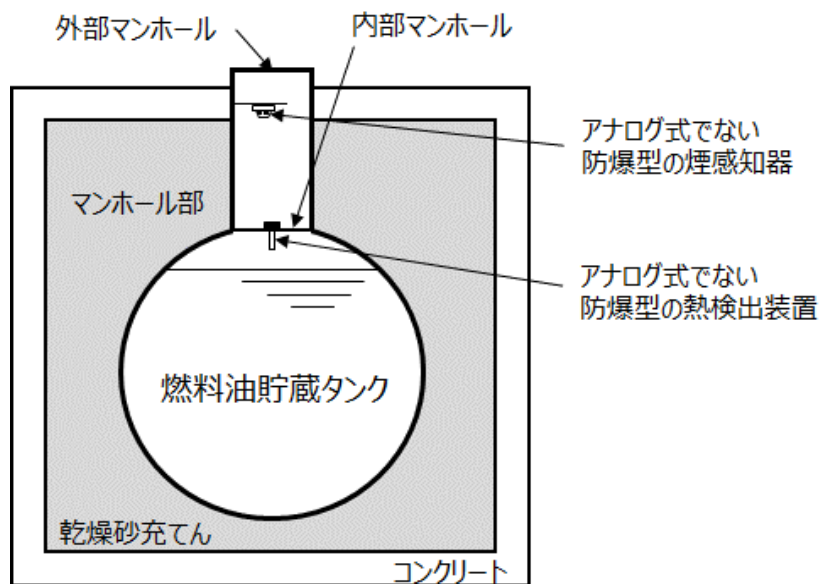
なお、アナログ式でない防爆型の熱検出装置については、検定品と同じ工場ラインで製造され、タンクへの設置面に合わせて取付部を改造している製品であり、感知性能については、アナログ式でない熱検知器と同等である。

[ ]の火災感知器配置図を第3-2-6図及び第3-2-7図に示す。

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。



第 3-2-6 図 [ ] の  
火災感知器配置図（平面図）



第 3-2-7 図 [ ] の  
火災感知器配置図（断面図）

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。

(5) 設置許可添付書類八において火災感知器を設置しない設計としているエリアについて

〔 〕及び〔 〕は、コンクリート壁で囲まれており、〔 〕及び〔 〕は水で満たされていること及び可燃物を置かず、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。また、可燃物を置かない運用については、保安規定に定めて管理する。

従って、〔 〕及び〔 〕は、技術基準規則第52条の本文に照らして、特定重大事故等対処施設が火災により原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してそ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環境条件であることから、火災感知設備を設置しない設計とする。

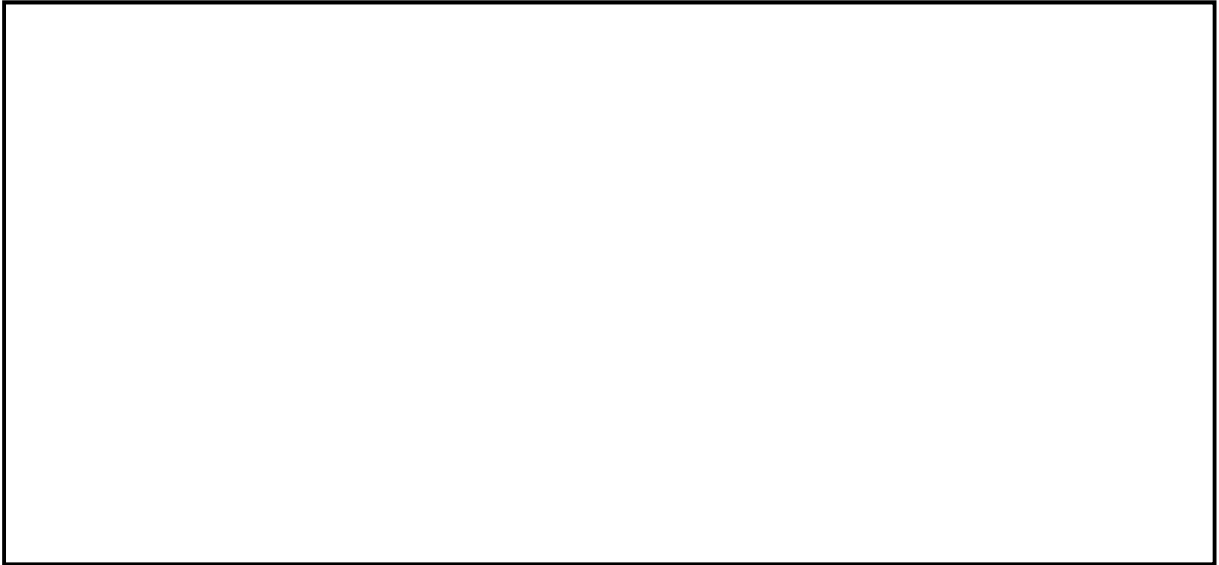
なお、当該の火災区画は〔 〕又は〔 〕以外に特定重大事故等対処施設はなく、万一、火災の発生を想定しても〔 〕又は〔 〕の水の蒸発に熱を奪われ、火災が継続することはないため、当該火災区画及び隣接火災区画に設置されている特定重大事故等対処施設の原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれることはない。

〔 〕及び〔 〕の平面図を第 3・2・8 図、断面図を第 3・2・9 図に示す。



第 3・2・8 図 〔 〕及び〔 〕の平面図

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。



第 3-2-9 図 [ ] 及び [ ] の断面図

以 上

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。



#### 4. 火災受信機盤に係るもの

##### 4-1 火災受信機盤の機能について

火災感知設備のうち火災受信機盤は、中央制御室において常時監視できる設計としており、火災が発生していない平常時には、火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを火災受信機盤で確認する設計としている。火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことは、各火災感知器のアナログ情報や警報情報等（以下、「アナログ情報等」という。）の中央制御室内の各火災受信機盤での受信等により確認している。本項では、中央制御室内の各火災受信機盤で適切に監視する設計について説明する。

##### 4-1-1 中央制御室内の各火災受信機盤で適切に監視できる設計について

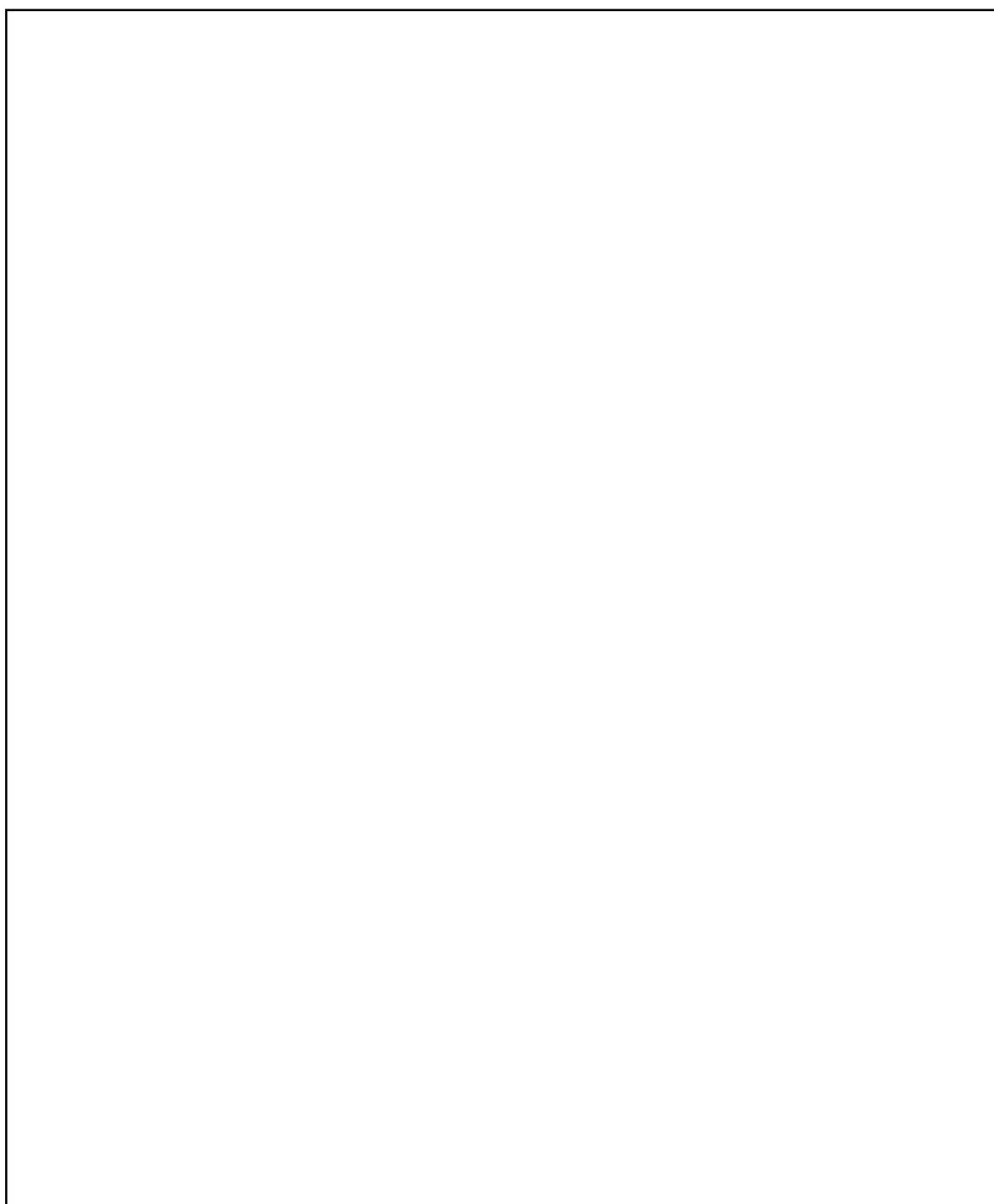
特定重大事故等対処施設を設置する原子炉補助建屋及び原子炉格納容器（以下、「本館建屋」という。）における火災感知器のアナログ情報等の監視は、既設の火災受信機盤（自火報盤）及び火災受信機盤（消火設備用感知器監視用）により中央制御室内で監視する設計とする。

特定重大事故等対処施設を設置する特重建屋及び特重トレンチにおける火災感知器のアナログ情報等は、中央制御室に設置されている火災受信機盤（メッセージ表示器）及び火災受信機盤（特重建屋熱サーモカメラ等中央監視用）により中央制御室で監視する設計とする。

中央制御室において特定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を監視する各火災受信機盤を第 4-1-1 表に整理し、その概略系統図を第 4-1-1 図に示す。

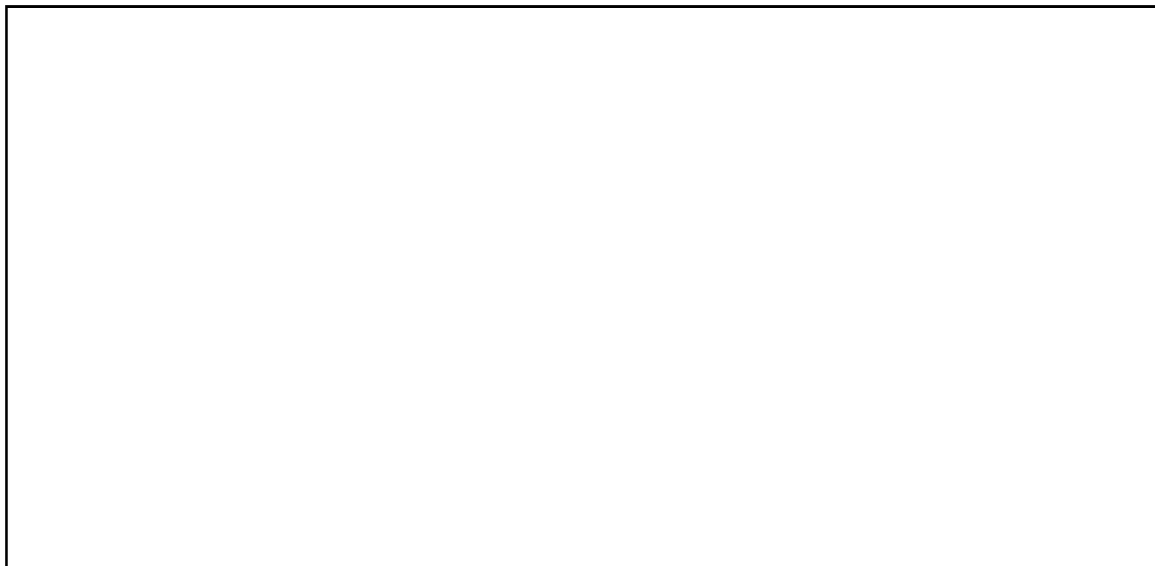
また、基本設計方針に記載している火災受信機盤と第 4-1-1 図に示す火災受信機盤の対応を第 4-1-2 表に示す。

第 4-1-1 表 中央制御室内の各火災受信機盤の整理表 (1/2)

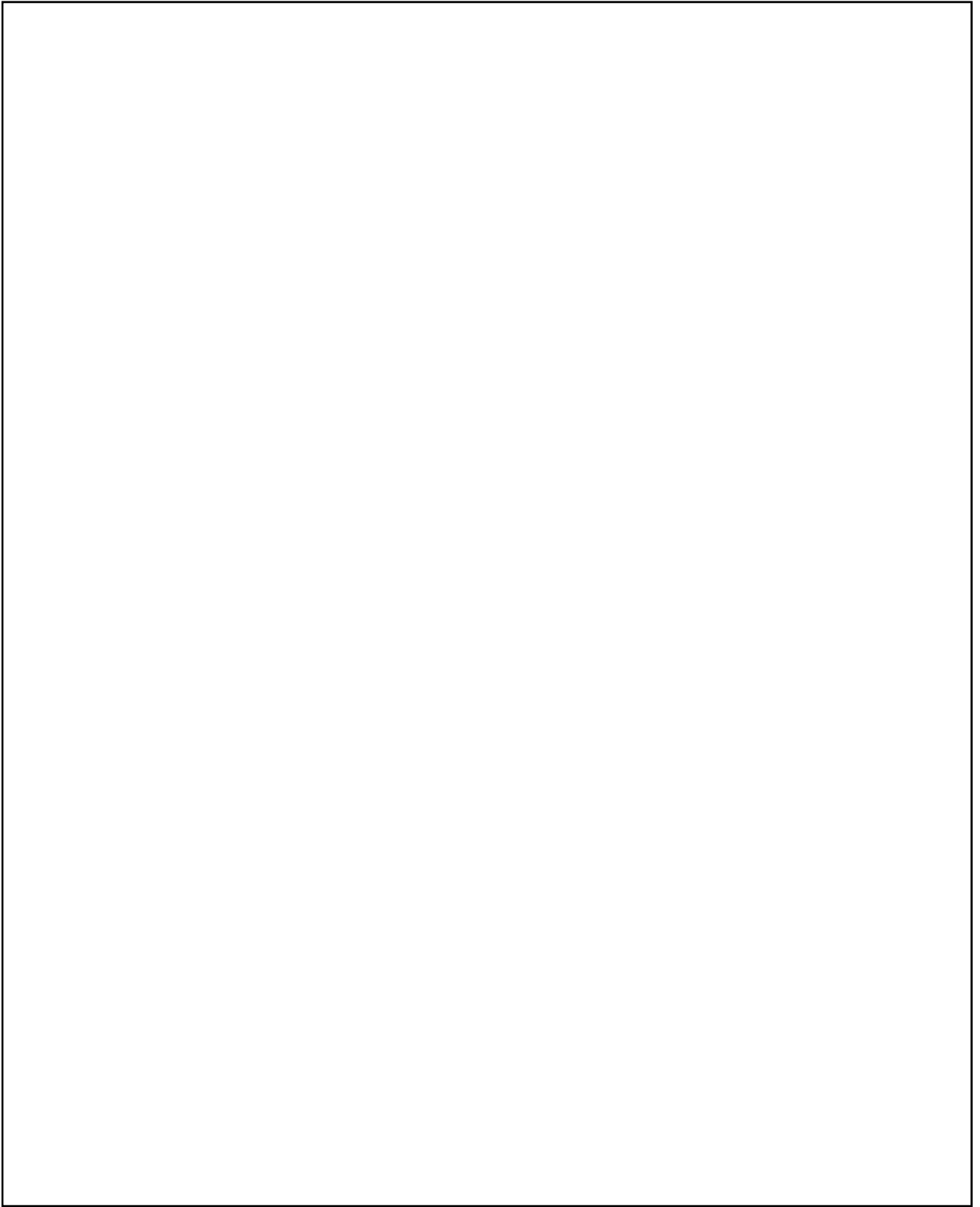


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第 4-1-1 表 中央制御室内の各火災受信機盤の整理表 (2/2)

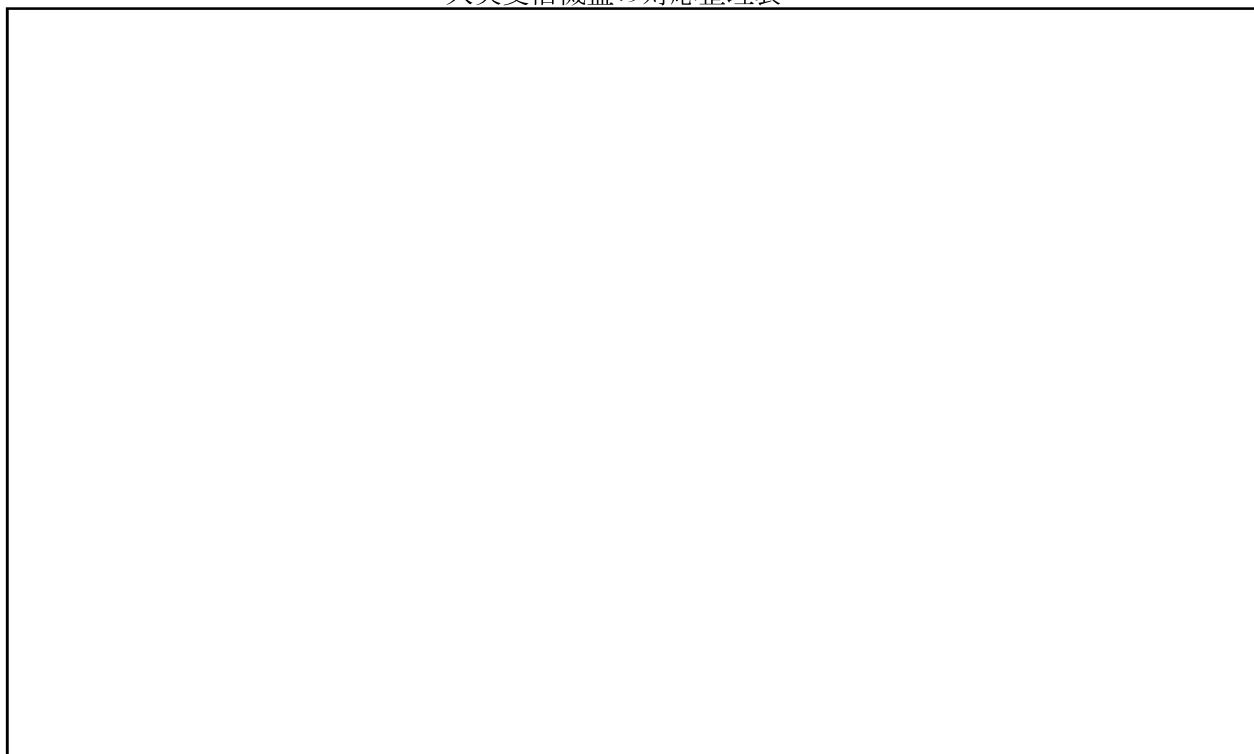


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 4-1-1 図 各火災受信機盤の概略系統図

第4-1-2表 基本設計方針に記載している火災受信機盤と第4-1-1図に示す  
火災受信機盤の対応整理表



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。

4-1-2 [ ]における火災受信機盤の設計について

特定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うち、特重建屋及び特重トレンチの火災区域又は火災区画は、[ ]に設置されている既設の火災受信機盤によりアナログ情報等を監視する設計としており、本申請においてその設計に変更はない。なお、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する特重建屋の火災区域又は火災区画における火災感知器の動作状況は中央制御室においても確認することが可能な設計としている。  
[ ]の各火災受信機盤について第4-1-3表に整理する。

第4-1-3表 [ ]の各火災受信機盤の整理表

--

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。

(参考)

#### 火災受信機盤の受電元となる非常用電源の容量について

各火災受信機盤は、非常用電源から受電できる設計としていることから、電源容量の観点から受電が可能か確認するため、第 4-1-4 表に各非常用電源の電源容量、DB/SA 事象又は特定重大事故等への対応に必要な負荷容量及び空き容量、第 4-1-5 表に火災受信機盤の定格負荷を整理した。

表 4-1-4 表 各非常用電源の容量

--

第 4-1-5 表 火災受信機盤の定格容量 (美浜 3 号機)

--

以上より、各非常用電源は、火災受信機盤の負荷容量 (kVA を保守的に kW とみなす。) に対して十分な空き容量を有しているため、火災受信機盤は電源容量の観点でも各非常用電源から受電が可能であると評価できる。

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。

(参考2)

### 火災受信機盤の蓄電池容量について

各火災受信機盤がディーゼル発電機の代替である代替電源から電力が供給開始されるまでに必要な容量を有した蓄電池を設ける設計としていることから、非常用電源からの給電までに必要な時間及び予備電源の設計容量について整理した。

第4-1-6表に全交流動力電源喪失時の非常用電源からの給電に必要な時間を示し、第4-1-7表に各火災受信機盤の蓄電池の設計容量を示す。

第4-1-6表 外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時の非常用電源からの給電時間

--

第4-1-7表 各火災受信機盤の蓄電池の設計容量（美浜3号機）

--

以上より、各火災受信機盤は、ディーゼル発電機又は代替電源から電力が供給開始されるまでに必要な容量を有した蓄電池を有していると評価できる。

以上

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。



## 5. その他

### 5-1 本設計及び工事計画の申請範囲について

火災感知器バックフィットの設計及び工事計画の申請にあたり、火災防護設備の基本設計方針における、（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。）に係る設計（１．１項）と（２）特定重大事故等対処施設（以下「特重」という。）に係る設計（１．２項）は各々別の設計及び工事計画として個別に申請することとし、本設計及び工事計画では特重を設置する火災区域又は火災区画を申請範囲（以下「本設計及び工事計画の申請範囲」という。）としている。第 5-1-1 図に美浜 3 号機における基本設計方針の申請範囲の記載箇所を示す。

変更前	変更後
<p>は、設置許可基準規則第2条第2項第11号に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。</p> <p>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、2. 主要対象設備」においては、設置許可基準規則第2条第2項第14号に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を構成するもの含まないものとする。</p>	<p>置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。</p> <p>2. 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2項第14号に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を構成するもの含まないものとする。</p>
<p>第1章 共通項目</p> <p>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。）、4. 溢水等、5. 設備に対する要求（5. 8 電気設備の設計条件を除く。）、6. その他（6. 4 放射性物質による汚染の防止を除く。）」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。</p>	<p>変更なし</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. 2 特定重大事故等対処施設</p> <p>特定重大事故等対処施設を構成する設備（以下火災防護において「特定重大事故等対処施設」という。）は、火災により原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム</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. 2 特定重大事故等対処施設</p> <p>特定重大事故等対処施設を構成する設備（以下火災防護において「特定重大事故等対処施設」という。）は、火災により原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム</p>
<p>に対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なうことのないよう、特定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>(以下 省略)</p>	<p>に対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なうことのないよう、特定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>(以下 省略)</p>

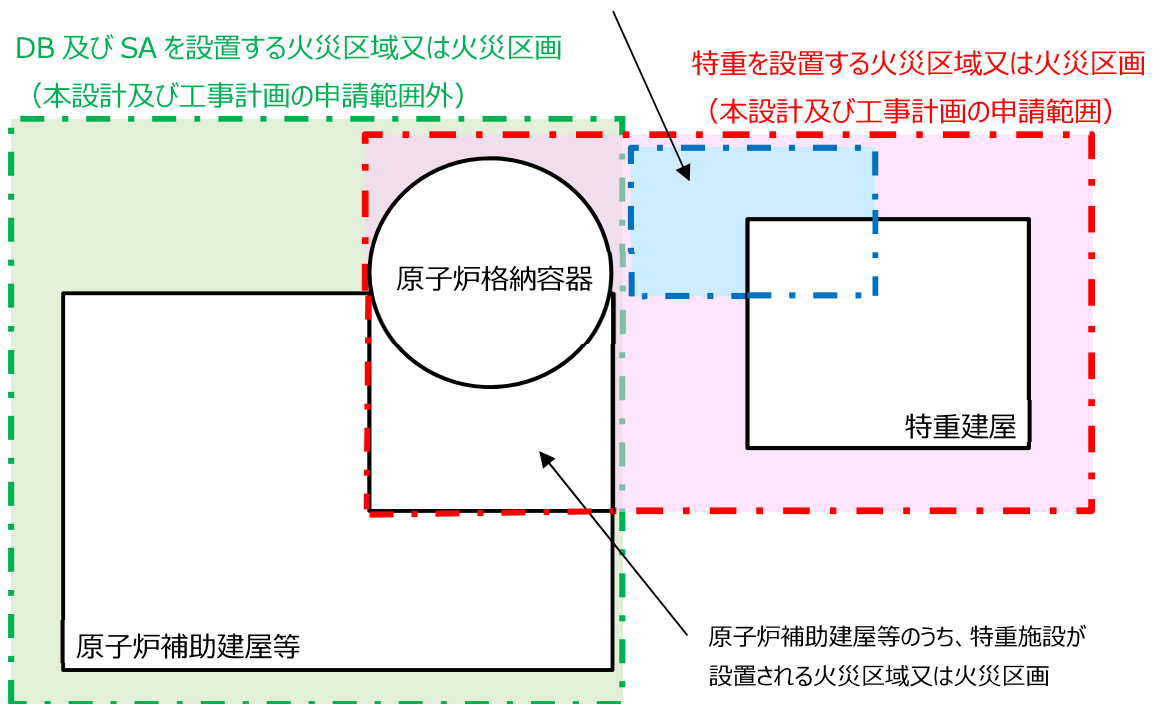
本設計及び  
工事計画の申請範囲

第 5-1-1 図 申請範囲イメージ

所内常設直流電源設備（3系統目）及びその電路を設置する火災区域又は火災区画については、本設計及び工事計画の申請範囲外のため、別途 DB 及び SA にて変更認可申請を行う予定としている。

火災区域又は火災区画の概略図を第 5・1・2 図に示す。

所内常設直流電源設備（3系統目）及びその電路を設置する火災区域又は火災区画  
（本設計及び工事計画の申請範囲外）



第 5・1・2 図 火災区域・区画の概略図

本設計及び工事計画の申請範囲としては、

が該当する。

本設計及び工事計画においては、令和 3 年 4 月 6 日付け原規規発第 2104061 号にて認可された美浜発電所第 3 号機的设计及び工事計画の火災区域及び火災区画から変更はない。

以上

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。

## 5-2 条文整理表について

### 5-2-1 概 要

美浜発電所3号機においては、火災感知設備設置工事を計画している。

本資料では、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく当該工事計画の手続きを行うにあたり、申請対象が適用を受ける「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」の条文について整理すると共に、適合性の確認が必要となる条文を明確にするものである。

### 5-2-2 設計及び工事計画認可申請における適用条文の整理結果

火災防護設備のうち火災感知設備における適用条文を整理し、その結果を第5-2-1表に示す。

#### 【凡例】

○：適用条文であり、今回の申請で適合性を確認する必要がある条文

△：適用条文であるが、既に適合性が確認されている条文、又は工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文

×：適用を受けない条文

第 5・2・1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（1/7）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	△	特定重大事故等対処施設を設置する火災区域または火災区画の火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計内容に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第5条 地震による損傷の防止	○	特定重大事故等対処施設を設置する火災区域または火災区画の火災感知設備は、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うる設計であることの確認が必要であるため、審査対象条文とする。
第6条 津波による損傷の防止	△	特定重大事故等対処施設を設置する火災区域または火災区画の火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、防護対象にならず、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	特定重大事故等対処施設を設置する火災区域または火災区画の火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、防護対象にならず、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第8条 立ち入りの防止	△	工場等である美浜発電所構内に火災感知設備を設置するため、本条文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	△	工場等である美浜発電所構内に火災感知設備を設置するため、本条文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第10条 急傾斜地の崩壊の防止	△	急傾斜地の崩壊の防止に対する要求であり、美浜発電所は、急傾斜地崩壊危険区域に指定された箇所がないことから、審査対象条文とならない。
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、特定重大事故等対処施設を設置する火災区域または火災区画の火災感知設備は該当しないため、審査対象条文とならない。
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	△	特定重大事故等対処施設を設置する火災区域または火災区画の火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、防護対象とならず、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。

第 5・2・1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（2/7）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
第 13 条 安全避難通路等	△	特定重大事故等対処施設を設置する火災区域または火災区画の火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第 14 条 安全設備	△	安全施設である消火設備用感知器は、本条文の適用を受けるが、中央制御室における火災の感知のため、現場の消火設備用受信機盤で信号回路を分岐し警報発信の用途で使用するものであり、消火設備の起動機能と直接関係はなく、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第 15 条 設計基準対象施設の機能	○	特定重大事故等対処施設を設置する火災区域または火災区画の火災感知設備は、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。
第 16 条 全交流動力電源喪失対策設備	×	全交流動力電源喪失対策設備に対する要求であり、本設備は、全交流電源喪失対策設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 17 条 材料及び構造	×	設計基準対象施設に属する容器、管、ポンプ、弁等の材料及び構造に対する要求であり、本設備は、設計基準対象施設に属する容器、管、ポンプ、弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 18 条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	クラス機器等の使用中の亀裂等による破壊の防止に対する要求であり、本設備は、クラス機器等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 19 条 流体振動等による損傷の防止	×	燃料体、反射材等の流体振動等による損傷の防止に対する要求であり、本設備は、燃料体及び反射材並びに炉心支持構造物、熱遮蔽材並びに一次冷却系統に係る容器、管、ポンプ及び弁に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 20 条 安全弁等	×	安全弁等に対する要求であり、本設備は、安全弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。

第 5-2-1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（3/7）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第 21 条 耐圧試験等	×	クラス機器及び原子炉格納容器の耐圧試験等に対する要求であり、本設備は、クラス機器及び原子炉格納容器に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 22 条 監視試験片	×	容器の中性子照射による劣化に対する要求であり、本設備は、容器の中性子照射による劣化に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 23 条 炉心等	×	炉心等に対する要求であり、本設備は、炉心等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 24 条 熱遮蔽材	×	熱遮蔽材に対する要求であり、本設備は、熱遮蔽材に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 25 条 一次冷却材	×	一次冷却材に対する要求であり、本設備は、1 次冷却材に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 26 条 燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備	×	燃料取扱施設や貯蔵施設に対する要求であり、本設備は、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 27 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	原子炉冷却材圧力バウンダリに対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリに該当しないため、審査対象条文とならない。
第 28 条 原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等	×	原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置・検出装置に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置・検出装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 29 条 一次冷却材処理装置	×	一次冷却材処理装置に対する要求であり、本設備は、1 次冷却材処理装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 30 条 逆止め弁	×	逆止め弁に対する要求であり、本設備は、逆止め弁に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 31 条 蒸気タービン	×	蒸気タービンに対する要求であり、本設備は、蒸気タービンに該当しないため、審査対象条文とならない。
第 32 条 非常用炉心冷却設備	×	非常用炉心冷却設備に対する要求であり、本設備は、非常用炉心冷却設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 33 条 循環設備等	×	循環設備等に対する要求であり、本設備は、循環設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 34 条 計測装置	×	計測装置に対する要求であり、本設備は、計測装置に該当しないため、審査対象条文とならない。

第 5-2-1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（4/7）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
第 35 条 安全保護装置	×	安全保護装置に対する要求であり、本設備は、安全保護装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 36 条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	反応度制御系統及び原子炉停止系統に対する要求であり、本設備は、反応度制御系統及び原子炉停止系統に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 37 条 制御材駆動装置	×	制御材駆動装置に対する要求であり、本設備は、制御材駆動装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 38 条 原子炉制御室等	×	原子炉制御室等に対する要求であり、本設備は、原子炉制御室等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 39 条 廃棄物処理設備等	×	廃棄物処理設備等に対する要求であり、本設備は、廃棄物処理設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 40 条 廃棄物貯蔵設備等	×	廃棄物貯蔵設備等に対する要求であり、本設備は、廃棄物貯蔵設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 41 条 放射性物質による汚染の防止	×	放射性物質による汚染の防止に対する要求であり、本設備は、放射性物質による汚染の防止に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 42 条 生体遮蔽等	×	生体遮蔽等に対する要求であり、本設備は、生体遮蔽等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 43 条 換気設備	×	換気設備に対する要求であり、本設備は、換気設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 44 条 原子炉格納施設	×	原子炉格納施設に対する要求であり、本設備は、原子炉格納施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 45 条 保安電源設備	×	保安電源設備に対する要求であり、本設備は、保安電源設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 46 条 緊急時対策所	×	緊急時対策所に対する要求であり、本設備は、緊急時対策所に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 47 条 警報装置等	×	警報装置等に対する要求であり、本設備は、警報装置等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 48 条 準用	×	補助ボイラー、電気設備等の準用に対する要求であり、本設備は、補助ボイラー、電気設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。

第 5・2・1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（5/7）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
重大事故等対処施設		
第 49 条 重大事故等対処施設の地盤	×	重大事故等対処施設の地盤に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 50 条 地震による損傷の防止	×	重大事故等対処施設の地震による損傷の防止に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 51 条 津波による損傷の防止	×	重大事故等対処施設の津波による損傷の防止に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 52 条 火災による損傷の防止	○	特定重大事故等対処施設を設置する火災区域または火災区画の火災感知設備は、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、審査対象条文とする。
第 53 条 特定重大事故等対処施設		
第 54 条 重大事故等対処設備	×	重大事故等対処施設に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 55 条 材料及び構造	×	重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ、弁等の材料及び構造に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ、弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 56 条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	クラス機器等の使用中の亀裂等による破壊の防止に対する要求であり、本設備は、クラス機器等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 57 条 安全弁等	×	安全弁等に対する要求であり、本設備は、安全弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 58 条 耐圧試験等	×	クラス機器の耐圧試験等に対する要求であり、本設備は、クラス機器に該当しないため、審査対象条文とならない。

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。



第 5・2・1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（6／7）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第 59 条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備に対する要求であり、本設備は、緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 60 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 61 条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 62 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 63 条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備に対する要求であり、本設備は、最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 64 条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	原子炉格納容器内の冷却等のための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉格納容器内の冷却等のための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 65 条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 66 条 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備	×	原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 67 条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	×	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備に対する要求であり、本設備は、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 68 条 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	×	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備に対する要求であり、本設備は、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。

第 5・2・1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（7/7）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第 69 条 使用済燃料貯蔵槽の冷却 等のための設備	×	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備に対する要求であり、本設備は、使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 70 条 工場等外への放射性物質 の拡散を抑制するための 設備	×	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に対する要求であり、本設備は、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 71 条 重大事故等の収束に必要 となる水の供給設備	×	重大事故等の収束に必要となる水の供給設備に対する要求であり、本設備は、重大事故等の収束に必要となる水の供給設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 72 条 電源設備	×	電源設備に対する要求であり、本設備は電源設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 73 条 計装設備	×	計装装置に対する要求であり、本設備は、計装装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 74 条 原子炉制御室	×	運転員が原子炉制御室にとどまるための設備に対する要求であり、本設備は、運転員が原子炉制御室にとどまるための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 75 条 監視測定設備	×	監視測定設備に対する要求であり、本設備は、監視測定設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 76 条 緊急時対策所	×	緊急時対策所に対する要求であり、本設備は、緊急時対策所に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 77 条 通信連絡を行うために必 要な設備	×	通信連絡を行うために必要な設備に対する要求であり、本設備は、通信連絡を行うために必要な設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 78 条 準用	×	補助ボイラー、電気設備等の準用に対する要求であり、本設備は、補助ボイラー、電気設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。

以上

## 5-3 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

### 5-3-1 概 要

美浜発電所3号機においては、火災感知設備設置工事を計画している。

本資料では、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく当該工事計画の手続きを行うにあたり、設計及び工事計画認可申請書に添付する書類について整理する。

### 5-3-2 添付書類の整理結果

設計及び工事計画認可申請書に添付すべき書類は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の別表第二の上覧に記載される種類に応じて、下欄に記載される添付書類を添付する必要があるが、別表第二では「認可の申請又は届出に係る工事の内容に関係あるものに限る。」との規定があるため、本申請範囲である「火災防護設備」のうち、本工事に要求される添付書類の要否の検討を行った。検討結果を第5-3-1表に示す。