

大飯発電所第3,4号機
火災感知器増設に係る
設計及び工事計画認可申請

コメント回答について

2022年3月
関西電力株式会社

<3/11 ヒアリングコメントNo.1>

- イオン化式煙感知器について、放射線による感知器故障の観点ではなく、調達の観点で使用しないことが分かるよう補足説明資料の記載を適正化すること。

<回答>

イオン化式煙感知器については、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旨の回答があったため、調達の観点から選定することができないと整理している。なお、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。

上記について、補足説明資料1-1に調達の観点で使用しないことを明記した。

<3/11 ヒアリングコメントNo.2>

- 原子炉格納容器ループ室SG側の天井面にも煙感知器を設置することが分かるよう断面図・平面図の資料を充実すること。

<回答>

原子炉格納容器ループ室SG側の天井面に設置する煙感知器が読み取れるように補足説明資料3-11の第3-11-3図を充実した。

<3/11ヒアリングコメントNo.3>

- 原子炉格納容器ループ室RCP側の鉄板開閉蓋と煙感知器の配置関係を適正化し、感知器を天井面に設置することが分かるよう、断面図・平面図の資料を充実すること。

<回答>

原子炉格納容器ループ室RCP側の鉄板開閉蓋と煙感知器の配置関係を示している補足説明資料3・11の第3・11・3図について、鉄板開閉蓋ではないコンクリート天井に煙感知器を設置していることが分かるよう、資料を充実した。

<3/11ヒアリングコメントNo.4>

- 原子炉格納容器ループ室の煙感知器のうち、炉内計装用シンプル配管室の感知器設計で保安水準②を適用し、兼用する煙感知器が分かるよう、断面図・平面図の資料を充実すること。

<回答>

炉内計装用シンプル配管室の感知器設計において、兼用する原子炉格納容器ループ室内の煙感知器を補足説明資料3・11の第3・11・3図に明記した。

<3/11ヒアリングコメントNo.5>

- すべてのグレーチング面に感知器を一律に設置する設計ではないことから、その考え方を資料に追記すること。

<回答>

すべてのグレーチング面に感知器を一律に設置する設計ではなく、グレーチングを床とみなす場合とみなさない場合が混在しているが、この設計の考え方は感知器の設置面から下方のグレーチング面又は床面までの距離が、アナログ式の煙感知器においては20m未満、アナログ式でない熱感知器においては8m未満となるよう、天井面及びグレーチング面に感知器を設置する設計としている。

上記設計について、補足説明資料3・6及び3・11の記載を適正化した。

<3/11ヒアリングコメントNo.6>

- グレーチング面を天井とみなすことはできないことから、補足説明資料の記載を適正化すること。

<回答>

グレーチング面に設置する感知器の設計について、グレーチング面を天井とみなすことはできないため、補足説明資料3-6及び3-11の記載を適正化した。

<3/11ヒアリングコメントNo.7>

- グレーチング面に感知器を設置することで保安水準②を適用する設計について、本日のヒアリングで説明があった内容（火災規模の拡大で感知、感知面積を半分とみなす設計の取り下げ、シンプル配管室と同様に空気の流れを考慮）に基づき、補足説明資料の記載を修正すること。

<回答>

原子炉格納容器ループ室及び加圧器室上部は、これまでに説明していた炉内計装用シンプル配管室における感知器設計の考え方と同様に空気の流れを考慮し、グレーチング面に火災感知器を設置することで保安水準②を確保する設計とするため、補足説明資料1・1、3・6及び3・11の記載を見直した。

以 上

I. 火災防護審査基準における要求事項の整理

：前回提出分からの変更点

0

➤ 火災感知器の設計にあたって、火災防護審査基準の要求事項を以下のとおり整理する。

火災防護審査基準	要求事項	火災感知器種類の選定方法
<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よう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等（感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。）をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>火災の早期感知（火災の性質を考慮した異なる感知方式の組合せ）</u> • 環境条件の考慮（<u>放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等</u>） • <u>誤作動の防止</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>使用可能な火災感知器を抽出し、感知方式（熱、煙、炎）毎に基準適合の観点から最適な火災感知器を選定する。</u> • <u>基準適合の観点では、環境条件の考慮（故障の防止、感知性能の確保）、誤作動の防止、網羅性の確保、電源の確保、監視の6項目について評価する。</u>
<p>②感知器については消防法施行規則（昭和36年自治省令第6号）第23条第4項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和56年自治省令第17号）第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 消防法施行規則で求められる火災区域内の火災感知器の<u>網羅性の確保</u> • 消防法施行規則で求められる<u>感知性能の確保（環境条件の考慮に含まれる）</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • その他、<u>現場施工性</u>として、網羅性の確保に必要な施工の成立性も含めて評価し、関連項目として参考評価する。
<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>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>非常用電源の確保</u> 	
<p>④中央制御室で適切に監視できる設計であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>中央制御室での監視</u> 	

II-1. 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の選定と設計見直し後の整理 (1/3)

- ▶ これまでの審査におけるエリア内の放射線量が高い場所（10mGy/hを超える場所）に設置する火災感知器の選定は以下の表のとおり。
- ▶ 本表は、天井高さが床面から8m未満であることを前提としたものであったが、原子炉格納容器ループ室、加圧器室、使用済樹脂貯蔵タンク室及び炉内計装用シングル配管室については、天井高さが床面から8m以上の場所があるため、次頁以降で整理することとした。

1. 天井高さが床面から8m未満の放射線量が高い場所に設置する火災感知器の選定（これまでの選定方針から変更無し）

火災感知器種類	熱感知方式				煙感知方式			炎感知方式
	アナログ式でない熱感知器（スポット型）	光ファイバケーブル	差動分布型熱感知器（熱電対式、空気管式）	アナログ式でない煙感知器（スポット型）	空気吸引式の煙感知器	光電分離型煙感知器（非蓄積型）	アナログ式でない炎感知器	
放射線の考慮（故障の防止）	○	○	○	×	○	×	×	
環境条件の考慮	○	○	○	○	○	○	○	
取付面高さ、温度、湿度、空気流等の考慮（感知性能の確保）	○	○	○	○	○	○	○	
誤作動の防止	○	○	○	○	○	○	○	
網羅性の確保	○	○	○	○	○	○	○	
電源の確保	○	○	○	○	○	○	○	
監視	○	○	○	○	○	○	○	
現場施工性（網羅性の確保に必要な施工の成立性）	○	△	△	△	△	△	△	
各感知方式で使用する火災感知器	○	△	△	×	△	×	×	
評価								

○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

放射線量が高い場所：アナログ式でない熱感知器※、空気吸引式の煙感知器

放射線量が高い場所：アナログ式でない熱感知器より優先使用

放射線量が高い場所：アナログ式の熱感知器、アナログ式の煙感知器

放射線量が高い場所：アナログ式の熱感知器、アナログ式の煙感知器



II-1. 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の選定と設計見直し後の整理 (2/3)

2. 天井高さが床面から8m以上20m未満の放射線量が高い場所に設置する火災感知器の選定

火災感知器種類		熱感知方式				煙感知方式				炎感知方式			
		アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	光ファイバケーブル	差動分布型熱感知器 (熱電対式、空気管式)	アナログ式でない煙感知器 (スポット型)	空気吸引式の煙感知器	光電分離型煙感知器 (非蓄積型)	アナログ式でない炎感知器					
環境条件の考慮	放射線の考慮 (故障の防止)	○	○	○	×	○	○	×	×	×	×	×	
	天井高さ、温度、湿度、空気流等の考慮 (感知性能の確保)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
基準適合性 (消防法施行規則への適合性含む)		△ 天井高さが8m以上であり設置不可 ・グレーチング面に設置可能		△ 天井高さが15m以上の場合は設置不可 ・グレーチング面に設置し、網羅性が確保できれば感知性能の確保は可能		△ 天井高さが15m以上の場合は設置不可 ・グレーチング面に設置し、網羅性が確保できれば感知性能の確保は可能		△ 天井高さが15m以上の場合は設置不可 ・グレーチング面に設置し、網羅性が確保できれば感知性能の確保は可能		△ 天井高さが15m以上の場合は設置不可 ・グレーチング面に設置し、網羅性が確保できれば感知性能の確保は可能		△ 天井高さが15m以上の場合は設置不可 ・グレーチング面に設置し、網羅性が確保できれば感知性能の確保は可能	
誤作動の防止		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
網羅性の確保		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
電源の確保		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
監視		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
現場施工性 (網羅性の確保に必要な施工の成立性)		○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
各感知方式で使用する火災感知器		△ (グレーチングが天井高さ8m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る) (グレーチング含む天井高さ15m未満の場合に限る)
評価		○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	

○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない



放射線量が高い場所：アナログ式でない熱感知器※ (グレーチングへの設置に限る)、差動分布型熱感知器 (天井高さが15m未満に限る)、空気吸引式の煙感知器

放射線量が低い場所：アナログ式の熱感知器 (グレーチングへの設置に限る)、アナログ式の煙感知器、アナログ式でない炎感知器

上記の中から異なる2種類の火災感知器を選定する。

II-1. 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の選定と設計見直し後の整理 (3/3)

3. 天井高さが床面から20m以上の放射線量が高い場所に設置する火災感知器の選定

火災感知器種類	熱感知方式			煙感知方式			炎感知方式
	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	光ファイバケーブル	差動分布型熱感知器 (熱電対式、空気管式)	アナログ式でない煙感知器 (スポット型)	空気吸引式の煙感知器	光電分離型煙感知器 (非蓄積型)	
放射線の考慮 (故障の防止)	○	○	○	×	○	×	×
環境条件の考慮	△	△	△	△	△	×	×
取付面高さ、温度、湿度、空気流速等の考慮 (感知性能の確保)	△	△	△	△	△	×	×
誤作動の防止	○	○	○	○	○	○	○
網羅性の確保	○	○	○	○	○	×	×
電源の確保	○	○	○	○	○	○	○
監視	○	○	○	○	○	○	○
現場施工性 (網羅性の確保に必要な施工の成立性)	○	△	△	○	△	×	×
各感知方式で使用する火災感知器	△	△	△	×	△	×	×
評価							

○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない



放射線量が高い場所：アナログ式でない熱感知器※ (グレーチングへの設置に限る)、
 空気吸引式の煙感知器 (グレーチングへの設置に限る) ※:光ファイバケーブル、差動分布型熱感知器より優先使用
 放射線量が低い場所：アナログ式の熱感知器 (グレーチングへの設置に限る)、アナログ式の煙感知器 (グレーチングへの設置に限る)、
 アナログ式でない炎感知器

上記の中から異なる2種類の火災感知器を選定する。

II-3. 放射線量が高い場所を含むエリアの環境条件を考慮した火災感知器の選定 (1/2)

➤ 各エリアの天井高さ、放射線量、グレーチングの設置状況を考慮して、1種類目の火災感知器を以下の表のとおり選定する。

放射線量が高い場所を含むエリア	エリア内の天井高さ		天井高さ8m未満で放射線量が低い場所の有無 (○：有、×：無)	天井高さ8m以上の空間内におけるグレーチングの有無 (○：有、×：無)	1種類目の火災感知器の選定	備考
	8m未満	8m以上				
①原子炉格納容器ループ室		○	×	○	アナログ式でない熱	・グレーチング面に設置する必要あり
	上部	○	×	○	アナログ式でない熱	同上
②加圧器室		○	○	○	アナログ式の熱 アナログ式でない炎	・グレーチングの上下に分けて設置
③再生熱交換器室	○		○	-	アナログ式でない熱	・放射線量が高い場所はあるが念のためアナログ式でない熱を選定
④水フィルタ室	○		○	-	アナログ式の熱	
⑤化学体積制御設備 脱塩塔バルブ室	○		○	-	アナログ式の熱	
	○		×	-	アナログ式でない熱	
⑥使用済燃料ピット 脱塩塔バルブ室	○		○	-	アナログ式の熱	
	○		×	-	アナログ式でない熱	
⑦燃料移送管室	○		○	-	アナログ式の熱	
⑧体積制御タンク室	○		○	-	アナログ式の熱	
⑨使用済樹脂貯蔵タンク室		○	×	-	差動分布型熱	
⑩炉内計装用シングル配管室	○		○	×	アナログ式の熱 アナログ式でない熱	・放射線量の高い場所と低い場所 で使い分け ・天井高さ8m以上の場所は、熱 感知器は設置不可
⑪B - 廃棄物庫内のドラム缶貯蔵エリア	○		○	-	アナログ式の熱 アナログ式でない熱	・放射線量の高い場所と低い場所 で使い分け

II-3. 放射線量が高い場所を含むエリアの環境条件を考慮した火災感知器の選定 (2/2)

➤ 各エリアの天井高さ、放射線量、グレーチングの設置状況を考慮して、2種類目の火災感知器を以下の表のとおり選定する。

放射線量が高い場所を含むエリア	エリア内の天井高さ		天井高さ20m未満で放射線量が低い場所の有無 (○：有、×：無)	天井高さ20m以上の空間内におけるグレーチングの有無 (○：有、×：無)	2種類目の火災感知器の選定	備考
	20m未満	20m以上				
①原子炉格納容器ループ室	○	○	○	○	アナログ式の煙	・天井面に設置するが、大部分がグレーチング面のため感知性能が劣る。 ・グレーチング面に設置する必要あり
	○	○	○	○	アナログ式の煙	
②加圧器室	○	○	○	○	アナログ式の煙	
③再生熱交換器室	○	○	○	○	アナログ式の煙	・放射線量が低い場所はあるが念のためアナログ式でない熱を選定
④水フィルタ室	○	○	○	○	アナログ式の煙	
⑤化学体積制御設備 脱塩塔バルブ室	○	○	○	○	アナログ式の煙	
	○	○	×	○	空気吸引式の煙	
⑥使用済燃料ピット 脱塩塔バルブ室	○	○	○	○	アナログ式の熱	
	○	○	×	○	空気吸引式の煙	
⑦燃料移送管室	○	○	○	○	アナログ式の熱	
⑧体積制御タンク室	○	○	○	○	アナログ式の熱	
⑨使用済樹脂貯蔵タンク室	○	○	×	○	空気吸引式の煙	
⑩炉内計装用シンブル配管室	○	○	○	○	アナログ式の煙	・放射線量の高い場所と低い場所 で使い分け
	○	○	○	○	空気吸引式の煙	
⑪B - 廃棄物庫内のドラム缶貯蔵エリア	○	○	○	○	アナログ式の煙	・放射線量の高い場所と低い場所 で使い分け

II-4. 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の設置方法(1/7)

6

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加圧器室の下部、③再生熱交換器室、④水フィルタ室、⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室のバルブ設置エリア、⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室のバルブ設置エリア、⑦燃料移送管室、⑧体積制御タンク室、⑩B-廃棄物庫内のドラム缶貯蔵エリア
- 放射線量が低い場所に1種類目はアナログ式の熱感知器、アナログ式でない熱感知器又はアナログ式でない炎感知器、2種類目はアナログ式の煙感知器を**消防法施行規則第23条第4項に従い設置する。**

(2) ①原子炉格納容器ループ室

- 1種類目：アナログ式でない熱感知器

RCP側の天井高さは8m以上15m未満であること、並びに原子炉格納容器ループ室の天井面の大部分はグレーチングで熱が滞留せずに通過することから、天井面に設置する熱感知器（光ファイバー、差動分布型熱感知器を含む）により火災防護審査基準2.2.1(1)②に定められる感知性能及び網羅性を確保することが困難である。

- 2種類目：アナログ式の煙感知器

RCP側の天井高さは15m未満であるが、原子炉格納容器ループ室の天井面の大部分はグレーチングで煙が滞留せずに通過するため、天井面に設置する煙感知器（空気吸引式の煙感知器を含む）により火災防護審査基準2.2.1(1)②に定められる感知性能を確保することが困難である。

➤ 1種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を適用

- 1種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を満足する設置方法を検討する。

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

⇒グレーチング面は天井面のように煙及び熱が滞留せず、感知器の感知性能として感知面積と感知時間を考慮した場合、感知時間については天井面に消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できる適切な方法及び設置箇所がエリア内にならないため、**保安水準①を満足するよう火災感知器を設置することは困難**である。

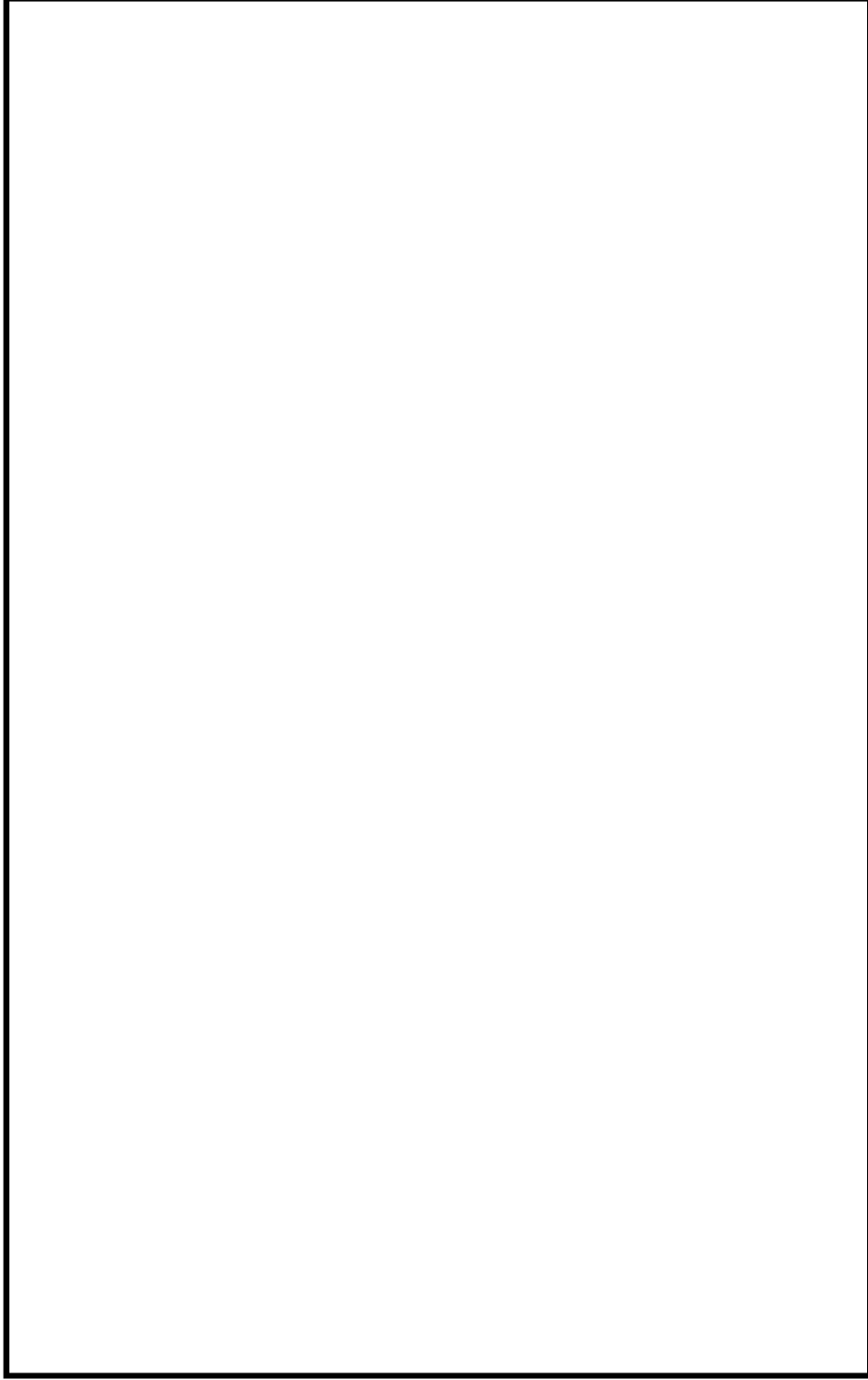
(詳細は「補足説明資料1-1」を参照)

Ⅱ-4. 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の設置方法(2/7)

7

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種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を満足する設置方法を検討する。



➤ 保安水準②「火災区域又は火災区画において、火災感知器を火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できる

よう適切な場所に設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」

⇒エリア内の火災によって発生する煙と熱は、給気ダクト及びRCS配管貫通部から、オペレーティングフロア及び原子炉格納容器ループ室入口へ向かうエリア内の空気の流れを考慮すると、空気の流れに乗ってグレーチング面を継続して通過することから、放射線量が低い場所にある天井面に床面全体を監視することができるアナログ式の煙感知器を設置し、放射線量が高い場所も含めて天井面及びグレーチング面にアナログ式でない熱感知器を設置し、既工認から変更のない消火活動に繋げることで火災区画内に火災の影響を限定する設計とする。（詳細は「補足説明資料3-1-1」を参照。）

Ⅱ-4. 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の設置方法(3/7)

8

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加圧器室の上部

- 1種類目：アナログ式でない熱感知器
天井高さが20m以上であることから、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により熱感知器を設置することが適切でない。
- 2種類目：アナログ式の煙感知器
天井高さが20m以上であることから、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により煙感知器を設置することが適切でない。

1種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を適用

- 1種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を満足する設置方法を検討する。

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

⇒グレーチング面は天井面のように煙及び熱が滞留せず、感知器の感知性能として感知面積と感知時間を考慮した場合、感知時間については天井面に消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できる適切な方法及び設置箇所がエリア内不在のため、**保安水準①を満足するよう火災感知器を設置することは困難**である。

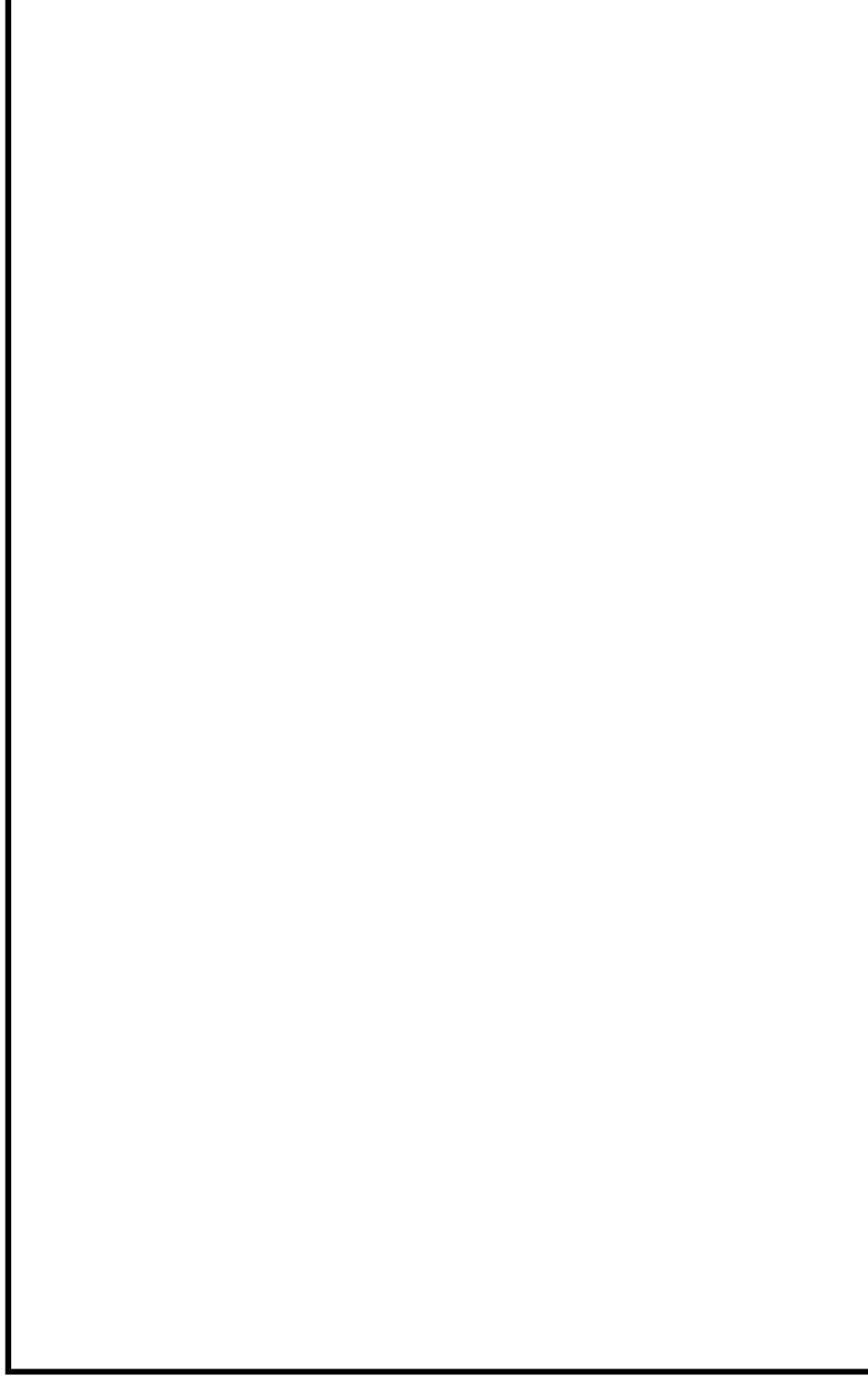
(詳細は「補足説明資料1-1」を参照)

Ⅱ-4. 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の設置方法(4/7)

9

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 種類目及び 2 種類目の火災感知器について保安水準を満足する設置方法を検討する。



- **保安水準②**「火災区域又は火災区画において、火災感知器を火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるよう適切な場所に設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」
- ⇒ エリア内の火災によって発生する煙と熱は、給気ダクトから加圧器室上部の開口部である入口部へ向かうエリア内の空気の流れを考慮すると、空気の流れに乗ってグレーチング面に継続して通過することから、放射線量が低い場所にある天井面及びグレーチング面に床面全体を監視することができるアナログ式の煙感知器を設置し、放射線量が高い場所も含めて天井面及びグレーチング面にアナログ式でない熱感知器を設置し、既工認から変更のない消火活動に繋げることで火災区画内に火災の影響を限定する設計とする。（詳細は「補足説明資料3-11」を参照。）

II-4 . 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の設置方法(5/7)

10

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ありません。

(4) ⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室の脱塩塔設置エリア、⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室の脱塩塔設置エリア

- 1種類目：アナログ式でない熱感知器
- 2種類目：空気吸引式の煙感知器

火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により火災感知器を設置及び保守点検を行う場合の被ばく評価を実施。

(評価結果)

感知器の設置時及び保守点検時の作業員の個人線量を算出した結果、⑤エリアにおいては樹脂交換直後は設置作業は可能であるが、⑤エリアにおける保守点検作業時並びに⑥エリアにおける設置時及び保守点検作業時の個人線量が1mSv/日を超え、線量限度（100mSv/5年、50mSv/年）を満足できないことから、**火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置することが適切でない。**

(詳細評価は「補足説明資料3-6 添付」を参照)



1種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を適用

- 1種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を満足する設置方法を検討する。

⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室
(脱塩塔設置エリア)

⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室
(脱塩塔設置エリア)

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

⇒換気による空気の流れを考慮し、エリア内とほぼ同じ煙濃度及び温度となる放射線が比較的低い排気ダクト内にアナログ式の熱感知器とアナログ式の煙感知器をそれぞれ消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できるよう設置する設計とする。

(詳細は「補足説明資料3-6 5」を参照)

II-4 . 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の設置方法(6/7)

11

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することではできません。

(5) ⑨使用済樹脂貯蔵タンク室

- 1 種類目：差動分布型熱感知器
- 2 種類目：空気吸引式の煙感知器

火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により火災感知器を設置及び保守点検を行う場合の被ばく評価を実施。

(評価結果)

感知器の設置時及び保守点検時の作業員の個人線量を算出した結果、設置時及び保守点検作業時の個人線量が1mSv/日を超え、線量限度（100mSv/5年、50mSv/年）を満足できないことから、**火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置することが適切でない。**

(詳細評価は「補足説明資料3-6 添付」を参照)



1 種類目及び2 種類目の火災感知器について保安水準を適用

- 1 種類目及び2 種類目の火災感知器について保安水準を満足する設置方法を検討する。

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

⇒換気による空気の流れを考慮し、エリア内とほぼ同じ煙濃度及び温度となる放射線が比較的低い排気ダクト内にアナログ式の熱感知器とアナログ式の煙感知器をそれぞれ消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できるよう設置する設計とする。

(詳細は「補足説明資料3-6 5」を参照)

II-4 . 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の設置方法(7/7)

12

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。

(6) ⑩炉内計装用シングル配管室

- 1種類目：アナログ式でない熱感知器（入口付近はアナログ式の熱感知器）

エリア内の床面積をカバーできる個数の熱感知器を設置することはできるが、天井高さが8m以上の場所はアナログ式でない熱感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置することができない。

- 2種類目：空気吸引式の煙感知器（入口付近はアナログ式の煙感知器）

火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により火災感知器を設置及び保守点検を行う場合の被ばく評価を実施。

(評価結果)

アナログ式でない熱感知器及び空気吸引式の煙感知器の設置時及び保守点検時の作業員の個人線量を算出した結果、定検期間中の一部期間は作業可能であるが、空気吸引式の煙感知器については、設置作業時に個人線量1mSv/日を超え、線量限度（100mSv/5年、50mSv/年）を満足できないことから、**火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置することが適切でない。**（詳細は「補足説明資料3-6 添付」を参照）

➡ 1種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を適用

保安水準①「火災感知器を消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で

感知できるよう設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」

⇒放射線量が低い入口付近にアナログ式の熱感知器を設置するとともに、エリア内の空気の流れを考慮し、感知器の設置ができるように天井高さが8m以上の場所を除き、アナログ式でない熱感知器をエリア下部の床面を網羅するように設置することで消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できる設計とする。なお、2種類目の煙感知器については、放射線による感知器の故障及び作業員の被ばくの観点で**保安水準①を満足するよう設置することは困難**である。

保安水準②「火災区域又は火災区画において、火災感知器を火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるように適切な場所に設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」

⇒放射線量が低い入口付近にアナログ式の煙感知器を設置するとともに、エリア内の空気の流れを考慮し、空気の吹き出し口となる原子炉格納容器ループ室内に設置するアナログ式の煙感知器を兼用し、既工認から変更のない消火活動に繋げることで火災区画内に火災の影響を限定する設計とする。（詳細は「補足説明資料3-6 5」を参照）

Ⅲ-1. 屋外エリアの火災感知器の選定

➤ 屋外エリアに設置する火災感知器の選定は以下の表のとおり。

感知方式	熱感知方式				煙感知方式				炎感知方式
	アナログ式の熱感知器 (スポット型)	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	光ファイバーケーブル	差動分布型熱感知器 (熱電対式、空気管式)	熱サーモカメラ	アナログ式でない煙感知器 (スポット型)	空気吸引式の煙感知器	光電分離型煙感知器 (非蓄積型)	
火災感知器種類	○	○	○	○	○	○	○	○	○
環境条件の考慮	放射線の考慮 (故障の防止)	△	△	△	○	○	○	○	○
	取付面高さ、温度、湿度、空気流速等の考慮 (感知性能の確保)	△	△	△	△	△	△	△	△
基準適合性 (消防法施行規則への適合性含む)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
誤作動の防止	○	○	○	○	○	○	○	○	○
網羅性の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電源の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○
監視	○	○	○	○	○	○	○	○	○
現場施工性 (網羅性の確保に必要な施工の成立性)	○	○	△	△	△	△	△	△	△
各感知方式で使用する火災感知器	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る)

➤ 環境条件及び現場施工性を考慮して、以下の表のとおり選定する。
 ○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

屋外エリア	熱感知方式の火災感知器の選定	煙感知方式の火災感知器の選定	炎感知方式の火災感知器の選定	備考
① 海水ポンプエリア	アナログ式の熱感知器*	-	アナログ式でない炎感知器	防水型
② 空冷式非常用発電装置エリア	熱サーモカメラ*	-	アナログ式でない炎感知器	防水型

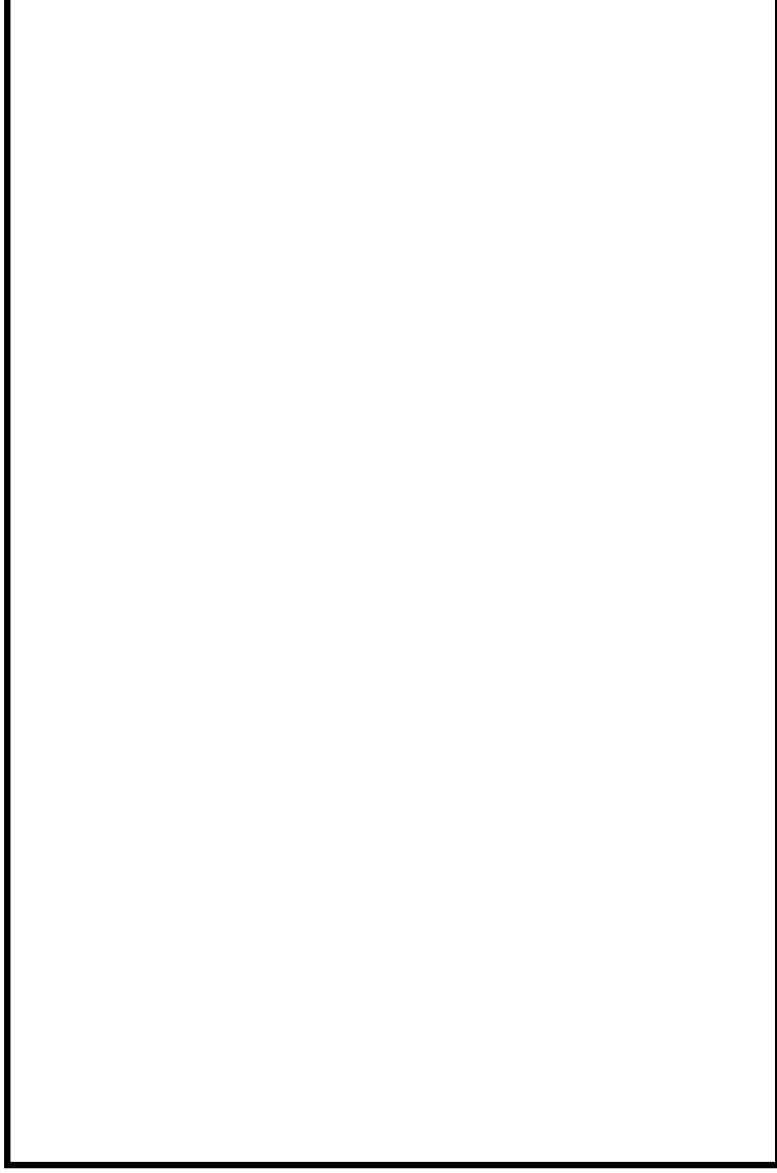
*：環境条件及び現場施工性を考慮して、他の熱感知方式の火災感知器より優先使用

Ⅲ-2. 屋外エリアの火災感知器の設置方法(1/4)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することではできません。

(1) ①海水ポンプエリアにおける火災感知器の設置方法

- 選定した火災感知器について、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置可能か検討する。



- 1種類目：アナログ式でない炎感知器（防水型）
屋外の火災区画に含まれるエリアであり、消防法施行規則第23条第4項の適用対象外の場所であることから、**火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により火災感知器を設置することは適切ではない。**
- 2種類目：アナログ式の熱感知器（防水型）
屋外の火災区画に含まれるエリアであり、消防法施行規則第23条第4項の適用対象外の場所であることから、**火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により火災感知器を設置することは適切ではない。**

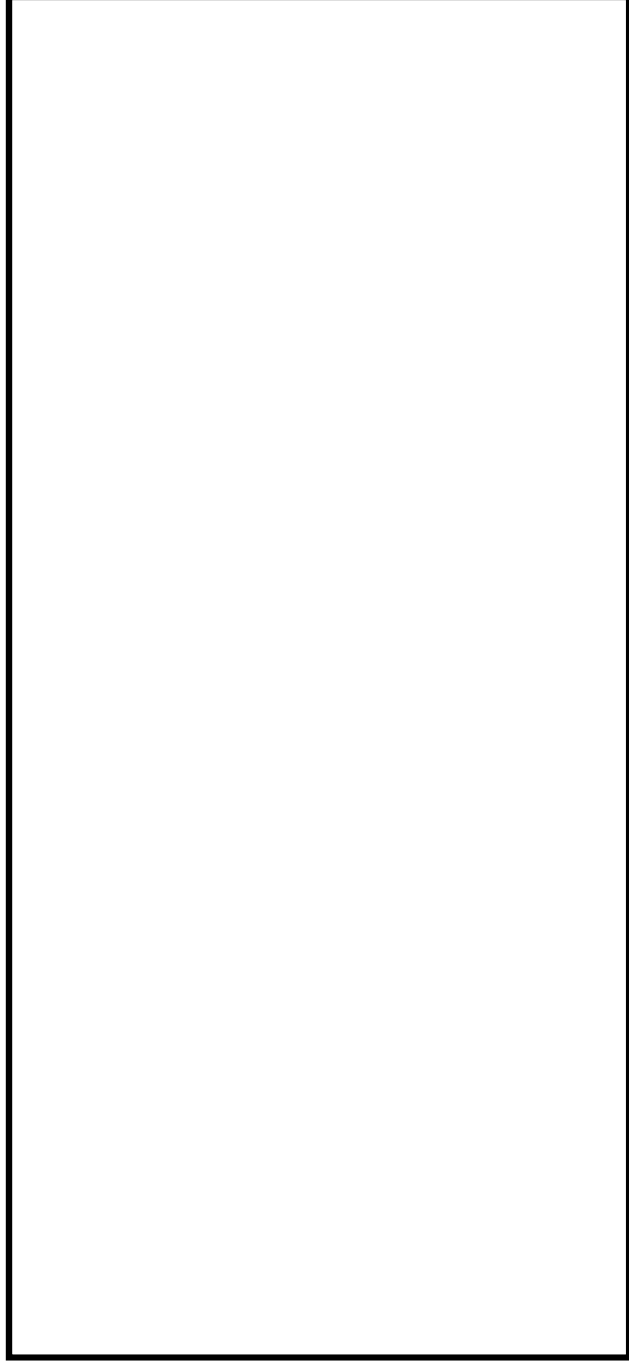
 **1種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を適用**

Ⅲ-2. 屋外エリアの火災感知器の設置方法(2/4)

15

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。

- 選定した火災感知器について、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置可能か検討する。



- 保安水準①「火災感知器を消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できるよう設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」
 - ⇒アナログ式でない炎感知器（防水型）を火災感知器を消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できるよう、**消防法施行規則第23条第4項第7の五号ハに準じて発火源となり得る油内包機器である海水ポンプに対して死角がないように設置する設計とする。**なお、2種類目の熱感知器については、消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できる適切な方法及び設置箇所がエリア内にならないため、**保安水準①を満足するよう火災感知器を設置することは困難**である。
 - 保安水準②「火災区域又は火災区画において、火災感知器を火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるような適切な場所に設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」
 - ⇒アナログ式の熱感知器（防水型）を、火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるよう、**発火源となり得る油内包機器である海水ポンプに対して設置する設計とする。**
- （詳細は「補足説明資料3-7」を参照。）

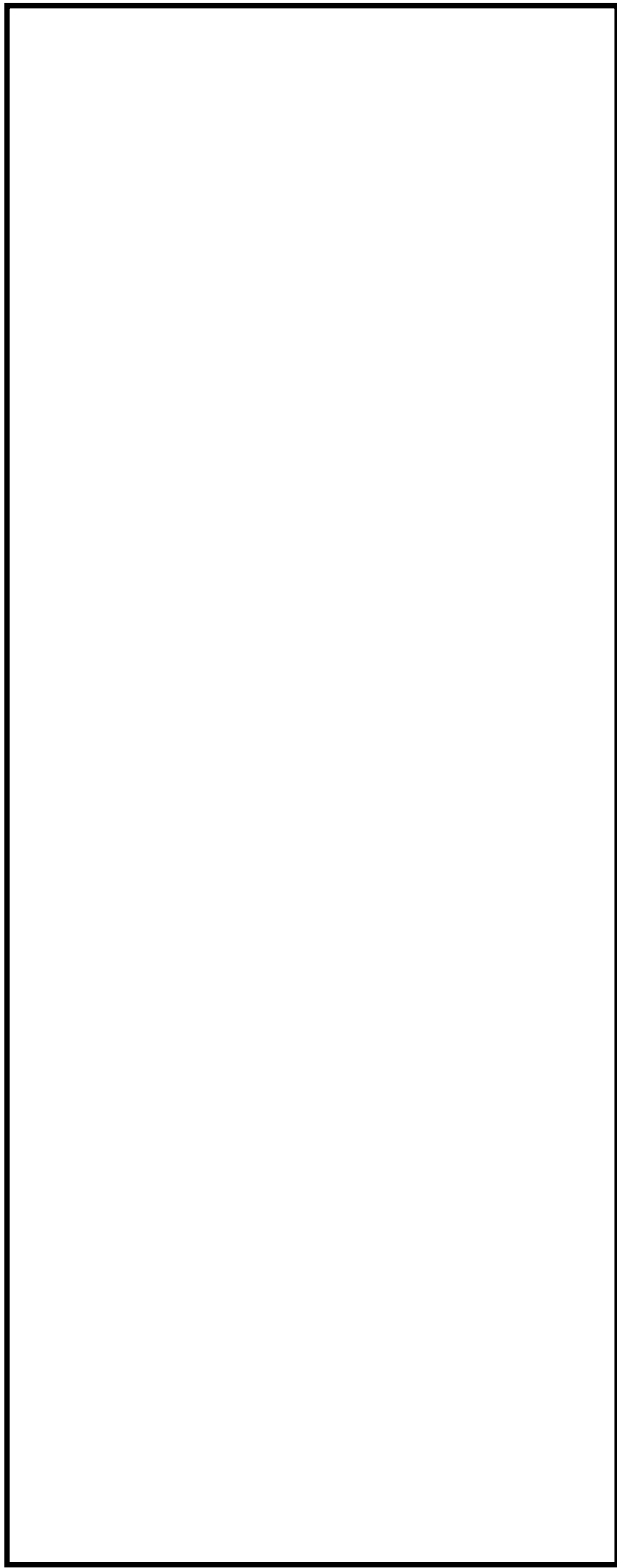
Ⅲ-2. 屋外エリアの火災感知器の設置方法(3/4)

16

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することではできません。

(2) ②空冷式非常用発電装置エリアにおける火災感知器の設置方法

- 選定した火災感知器について、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置可能か検討する。

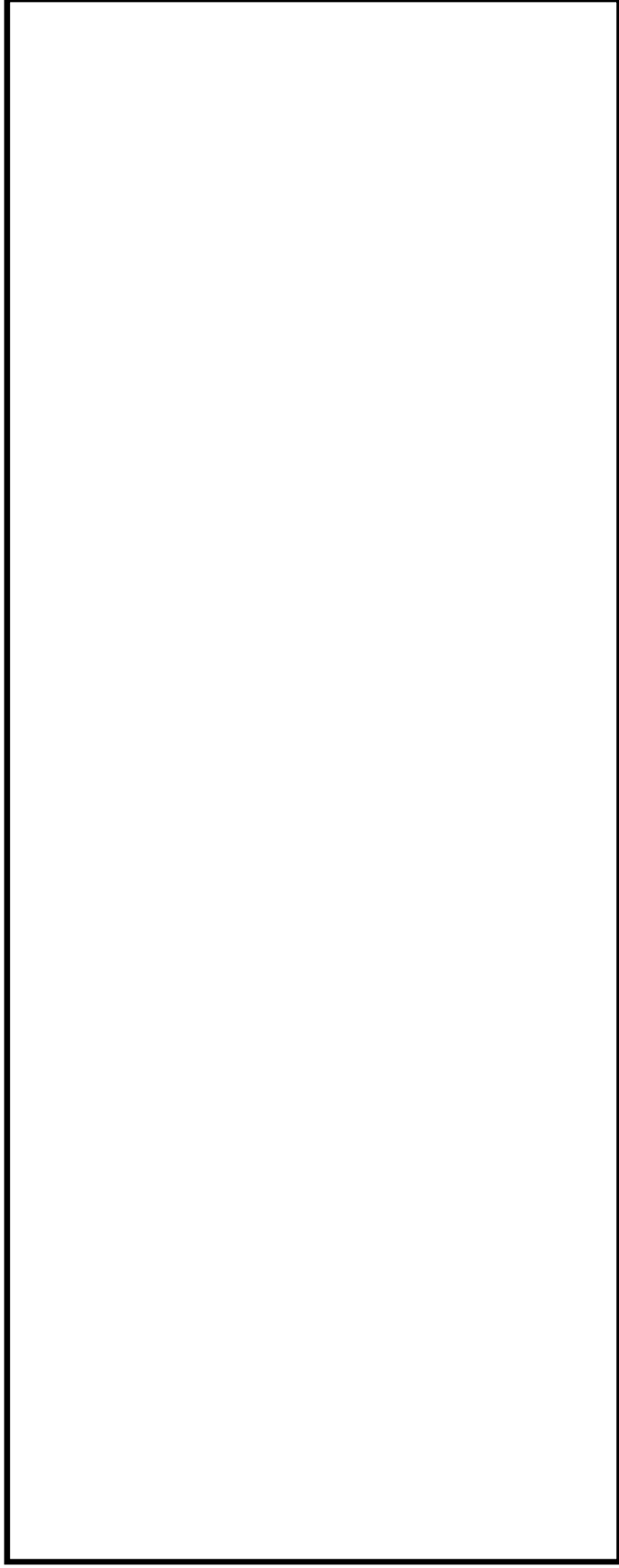


- 1種類目：アナログ式でない炎感知器（防水型）
屋外の火災区画に含まれるエリアであり、消防法施行規則第23条第4項の適用対象外の場所であることから、**火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により火災感知器を設置することは適切ではない。**
- 2種類目：熱サーモカメラ
屋外の火災区画に含まれるエリアであり、消防法施行規則第23条第4項の適用対象外の場所であることから、**火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により火災感知器を設置することは適切ではない。**

 1種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を適用

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種類目及び2種類目の火災感知器について保安水準を満足する設置方法を検討する。



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

⇒アナログ式の熱感知器については火災発生時に熱が滞留する場所の特定が困難であり、また、熱サーモカメラ及びアナログ式でない炎感知器の網羅性を確保する場合には空冷式非常用発電装置の背後斜面にもポールや架台によって耐震性を確保して設置し、ケーブルは背面部道を埋設して横断させる必要があり施工の難易度が高いことから、**保安水準①を満足するよう火災感知器を設置することは困難**である。

- **保安水準②**「火災区域又は火災区画において、火災感知器を火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるような適切な場所に設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」

⇒熱サーモカメラ及びアナログ式でない炎感知器を、火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるよう、**発火源となり得る油内包機器である空冷式非常用発電装置に対して設置する設計**とする。

(詳細は「補足説明資料3-8」を参照。)

IV-1. 高天井エリアの火災感知器の選定

➤ 高天井エリア（天井高さが床面から20m以上）に設置する火災感知器の選定は以下の表のとおり。

感知方式		熱感知方式				煙感知方式				炎感知方式	
火災感知器種類	アナログ式の熱感知器（スポット型）	アナログ式でない熱感知器（スポット型）	光ファイバーケーブル	差動分布型熱感知器（熱電対式、空気管式）	熱サーモカメラ	アナログ式の熱感知器（スポット型）	アナログ式でない熱感知器（スポット型）	アナログ式でない煙感知器（スポット型）	空気吸引式の煙感知器	光電分離型煙感知器（非蓄積型）	アナログ式でない炎感知器
放射線の考慮（故障の防止）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
環境条件の考慮	△	△	△	△	○	△	△	△	△	△	○
基準適合性（消防法施行規則への適合性含む）	△	△	△	△	○	△	△	△	△	△	○
誤作動の防止	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
網羅性の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電源の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
監視	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
現場施工性（網羅性の確保に必要な施工の成立性）	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△
各感知方式で使用する火災感知器	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

➤ 環境条件及び現場施工性を考慮して、以下の表のとおり選定する。
 ○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

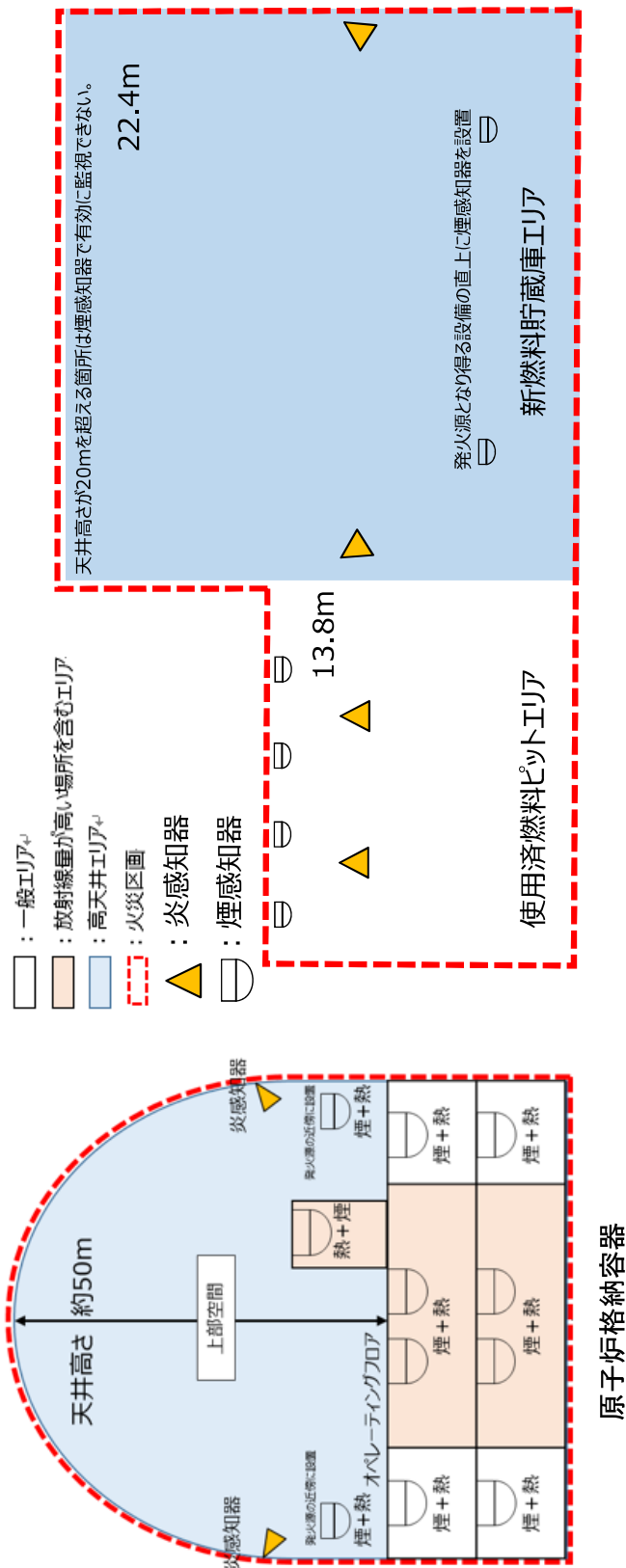
高天井エリア	熱感知方式の火災感知器の選定	煙感知方式の火災感知器の選定	炎感知方式の火災感知器の選定	備考
①原子炉格納容器内オペレーティングフロア	アナログ式の熱感知器※1	煙感知方式の火災感知器の選定	炎感知方式の火災感知器の選定	
②新燃料貯蔵庫	-	煙感知方式の火災感知器の選定	炎感知方式の火災感知器の選定	

※1：環境条件及び現場施工性を考慮して、他の熱感知方式の火災感知器より優先使用
 ※2：環境条件及び現場施工性を考慮して、他の煙感知方式の火災感知器より優先使用

IV-2. 高天井エリアの火災感知器の設置方法(1/2)

(1) 屋外エリアにおける火災感知器の設置方法

➤ 選定した火災感知器について、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置可能か検討する。



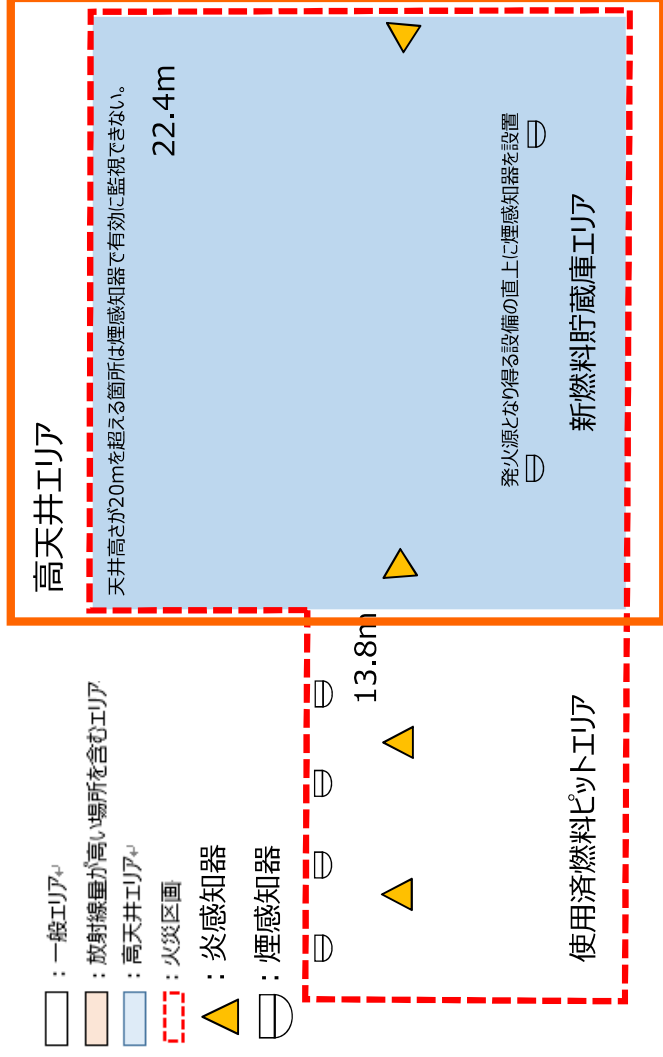
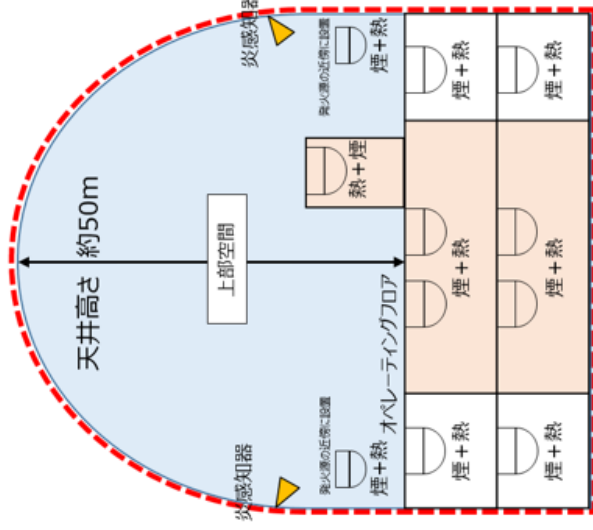
➤ 1 種類目：アナログ式でない炎感知器
エリア内に消防法施行規則第23条第4項に従い設置する。

➤ 2 種類目：アナログ式の熱感知器又はアナログ式の煙感知器
 天井高さが床面から20m以上のエリアであり、消防法施行規則第23条第4項の設置除外箇所該当する場所であることから、**火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により火災感知器を設置することは適切ではない。**

➤ **2 種類目の火災感知器について保安水準を適用**

IV-2 . 高天井エリアの火災感知器の設置方法(2/2)

- 2種類目の火災感知器について保安水準を満足する設置方法を検討する。



- **保安水準①**「火災感知器を消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できるように設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」
⇒火災感知器を消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できる適切な方法及び設置箇所がエリア内にならないため、**保安水準①を満足するよう火災感知器を設置することは困難**である。
- **保安水準②**「火災区域又は火災区画において、火災感知器を火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるような適切な場所に設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」
⇒火災区画内の火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるよう、**アナログ式の煙感知器を発火源となり得る設備の直上に設置する設計とする。**
(詳細は「補足説明資料3-2及び3-9」を参照。)

V-1. 水蒸気が多量に滞留するエリアの火災感知器の選定

➤ 水蒸気が多量に滞留するエリア（シャワー室） に設置する火災感知器の選定は以下の表のとおり。

火災感知器種類	熱感知方式					煙感知方式					炎感知方式
	アナログ式の熱感知器（スポット型）	アナログ式でない熱感知器（スポット型）	光ファイバーケーブル	差動分布型熱感知器（熱電対式、空気管式）	熱サーモカメラ	アナログ式で煙感知器（スポット型）	アナログ式でない煙感知器（スポット型）	空気吸引式の煙感知器	光電分離型煙感知器（非蓄積型）	アナログ式でない炎感知器	
放射線の考慮（故障の防止）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
環境条件の考慮	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
取付面高さ、温度、湿度、空気流等の考慮（感知性能の確保）	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
誤作動の防止	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×
網羅性の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電源の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
監視	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
現場施工性（網羅性の確保に必要な施工の成立性）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
各感知方式で使用する火災感知器	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×

○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

➤ 環境条件及び現場施工性を考慮して、熱感知方式の火災感知器を以下の表のとおり選定する。
また、水蒸気が多量に滞留するエリア内において、選定可能な煙感知方式及び炎感知方式の火災感知器はない。

水蒸気が多量に滞留するエリア	熱感知方式の火災感知器の選定	煙感知方式の火災感知器の選定	炎感知方式の火災感知器の選定	備考
①シャワー室	アナログ式の熱感知器※	-	-	防水型

※：アナログ式でない熱感知器より優先使用

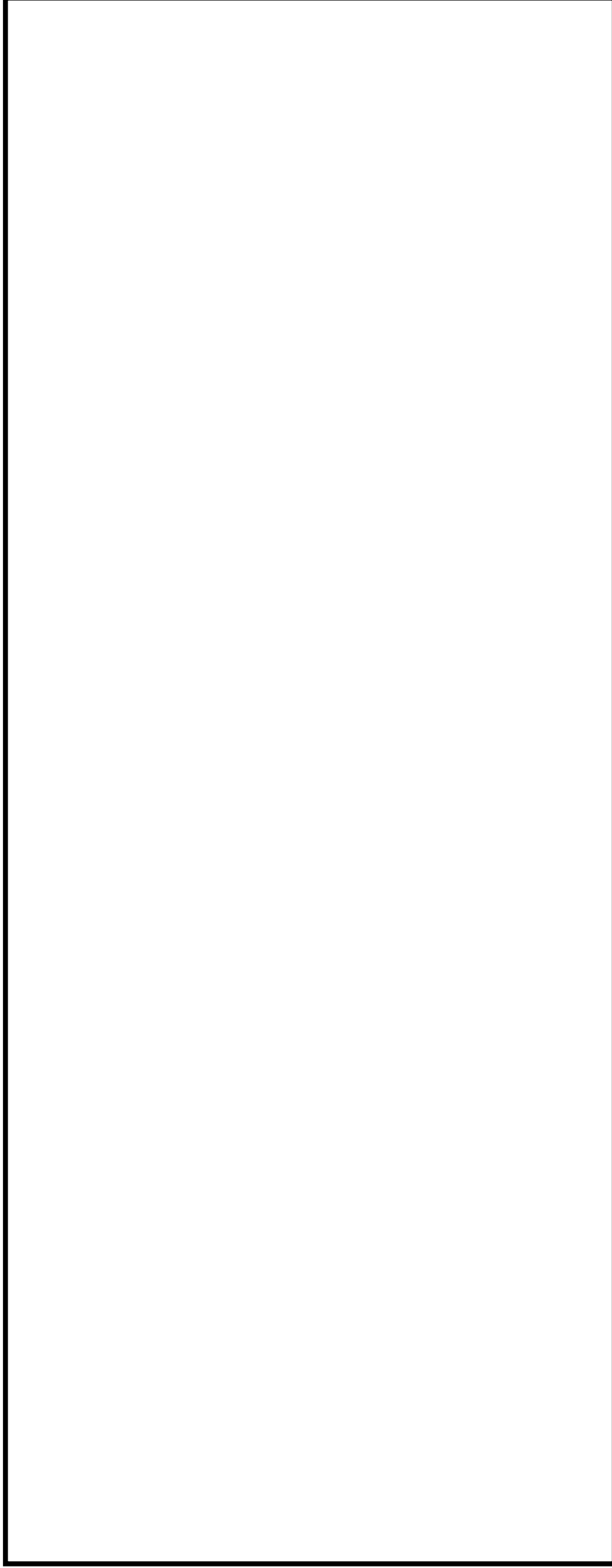
V-2. 水蒸気が多量に滞留するエリアの火災感知器の設置方法(1/2)

22

(1) ①シャワー室における火災感知器の設置方法

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。

- 選定した火災感知器について、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置可能か検討する。



- 1 種類目：アナログ式の熱感知器（防水型）
エリア内に消防法施行規則第23条第4項に従い設置する。

- 2 種類目：なし
エリア内に消防法施行規則第23条第4項に従い設置可能な火災感知器はなく、
火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により火災感知器を設置することが適切ではない。

 2 種類目の火災感知器について保安水準を適用

V-2. 水蒸気が多量に滞留するエリアの火災感知器の設置方法(2/2)

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。

- 2種類目の火災感知器について保安水準を満足する設置方法を検討する。



- **保安水準①**「火災感知器を消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できるよう設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」
⇒ 煙感知器又は炎感知器を消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できるよう設置できる場所がないため、**保安水準①を満足するよう火災感知器を設置することは困難**である。
- **保安水準②**「火災区域又は火災区画において、火災感知器を火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるような適切な場所に設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」
⇒ **同一火災区画内に火災の影響を限定できるよう、シャワー室の入口扉外側にアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。**
(詳細は「補足説明資料3-12」を参照。)