

美浜発電所3号機
高浜発電所第1, 2, 3, 4号機
火災感知器増設に係る
設計及び工事計画認可申請

コメント回答資料

2022年10月
関西電力株式会社

高浜3, 4号機 補足説明資料3-5
放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器設計について 別紙(抜粋)

各フィルタ室及び脱塩塔室の初期消火活動について

本資料は、各フィルタ室及び脱塩塔室の初期消火活動について説明する。

当該エリア内の火災により発生する熱又は煙の流れを考慮し、隣接エリアに設置するアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を兼用することにより、火災を感知する設計することから、火災発生場所の特定、感知性及び消火活動の有効性を以下に示す。

1. 火災発生場所の特定・感知性

各フィルタ室・脱塩塔室に隣接するエリアに設置する火災感知器が動作した場合には、現場確認を行い火災発生場所の特定を行う。

各フィルタ室・脱塩塔室の何れかの室内で火災が発生していた場合には、隣接するバルブ設置エリアの開口部より煙が流れていること、各フィルタ室・脱塩塔室の共通の場所として全ての開口部を見わたせることができ、どの室内から煙が流れ出ているかを確認することで、火災発生場所の特定が可能である。その際、バルブ設置エリアに煙が充満していた場合には、高浜3号機 A 階段（原子炉補助建屋 ）に保管している可搬型排煙機（ダクト等の付属資機材含む）を使用し、バルブ設置エリアの煙を排煙することで、どの室内から煙が流れ出ているかを確認することは可能となる。

可搬型排煙機の保管場所を第2-1図に示す。



第2-1図 可搬型排煙機の保管場所

2. 消火活動の手順

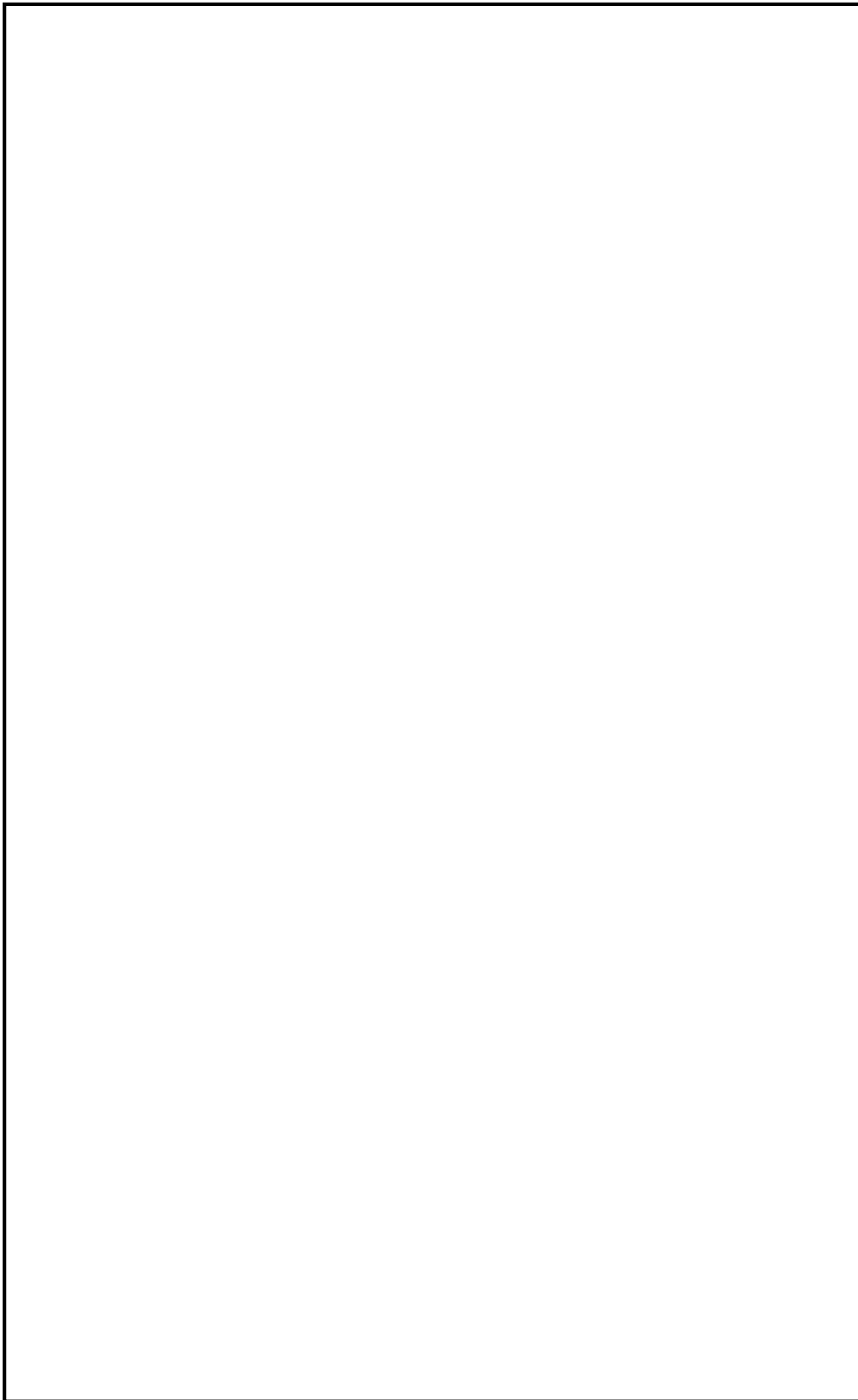
各フィルタ室及び脱塩塔室で火災が発生した場合の消火活動は、以下の手順で行う。

- (1) 各フィルタ室（高浜3号機：、高浜4号機：）

- ①現場の火災状況、消火に係るアクセス性を把握する。
- ②煙の充満により消火活動に支障があると判断された場合、可搬型排煙機によりバルブ設置エリア及び火災発生エリアの煙を排気する。
- ③各フィルタの上室から室内への出入口にあるコンクリートプラグを開放し、可搬型の消火器又は消火栓を使用して消火を行う。コンクリートプラグの開放が困難な場合は、隣接エリアの開口部より消火を行う。エリア近傍の消火器及び消火栓の配置を第 2-2 図に示す。

(2) 各脱塩塔室（高浜 3 号機：、高浜 4 号機：）

- ①現場の火災状況、消火に係るアクセス性を把握する。
- ②煙の充満により消火活動に支障があると判断された場合、可搬型排煙機によりバルブ設置エリア及び火災発生エリアの煙を排気する。
- ③各脱塩塔室の隣接するバルブ設置エリアと室内の間の出入口から、可搬型の消火器又は消火栓を使用して消火を行う。エリア近傍の消火器及び消火栓の配置を第 2-2 図に示す。



第 2-2 図 消火器及び消火栓の配置

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。

美浜3号機 補足説明資料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 参考（抜粋）

参考

上屋等の火災感知器設計について

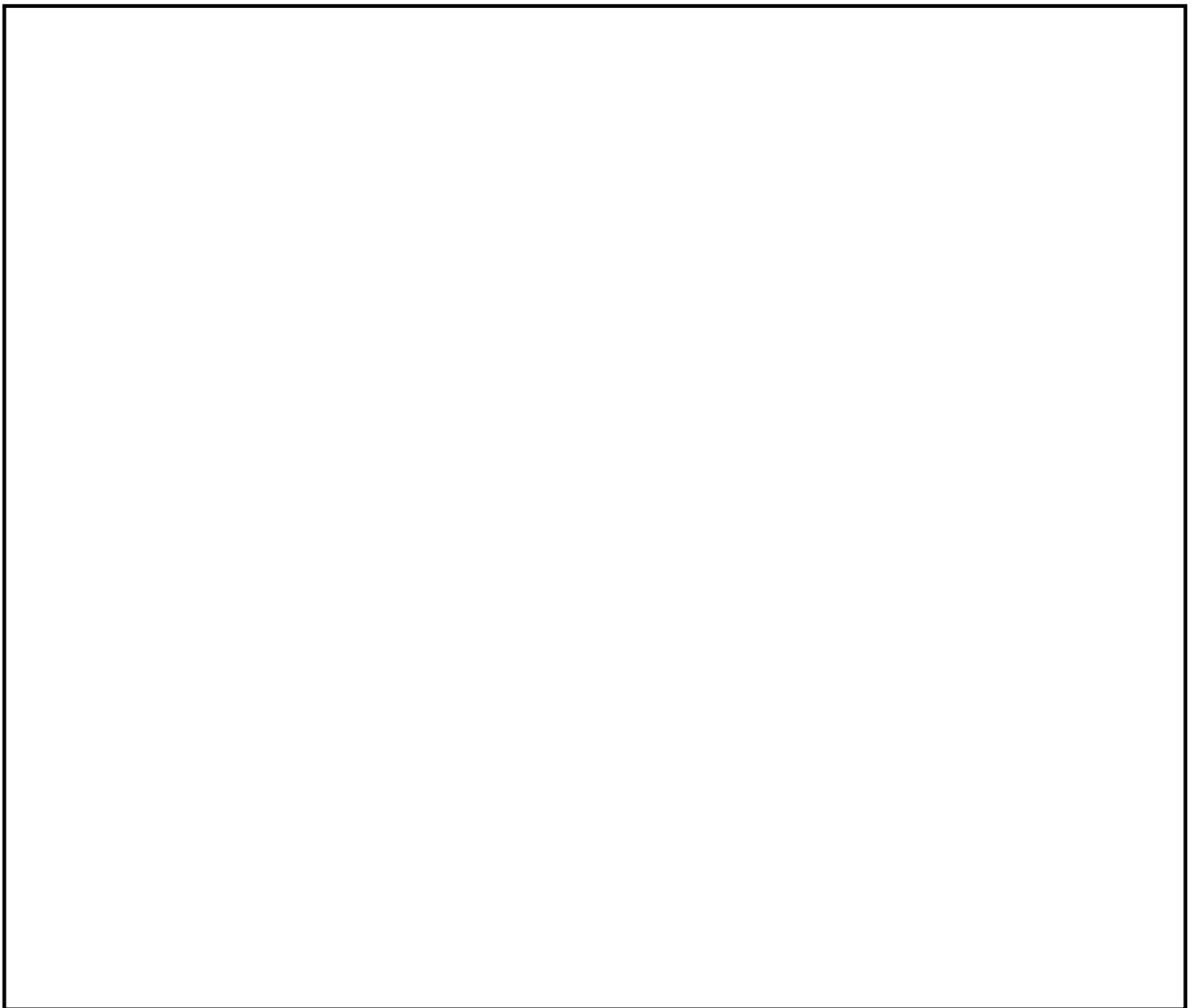
アスファルト固化装置建屋 [] について

1. アスファルト固化装置建屋について

アスファルト固化装置建屋は、建屋3階 [] に設置したA/B固化建屋排気ファンによりアスファルト固化装置建屋の排気を行っている。

2. アスファルト固化装置建屋の現場状況について

A/B固化建屋排気ファンの排気口はダクトにより建屋3階から屋上 [] の上屋部に接続されており、現場配置並びに現場状況を以下に示す。黄色ハッチングで示す排気口となっている上屋部は、当該換気空調設備の排気口からの風雨の影響防止を考慮した形状となっている空間であり、また火災防護上重要な機器等も設置されていないため、火災区域及び区画の境界を上屋ではなく建屋壁面とする方が適切であることから、上屋を火災区域及び火災区画の範囲外と整理する。



[] 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。

火災区域及び火災区画の変更により、当該火災区画 の材料（鉄筋コンクリート）及び主要寸法（200mm）に変更はないことから、火災区域及び火災区画を構成する構造物として変更前と同じ能力を有することを確認している。

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。

脱塩塔エリア [] について

1. 脱塩塔エリアについて

脱塩塔エリアは、原子炉補助建屋の脱塩塔及びフィルタエリアの []
[] にあり、C 原子炉コントロールセンタ、体積制御タンク室及び
通路エリア [] と隣接している。

2. 脱塩塔エリアの現場状況について

脱塩塔エリアには、原子炉補助建屋 [] に 11 個の脱塩塔が設置されてい
る。これらの脱塩塔は個別に部屋で仕切られており、四方は壁で囲まれ、上室となる A/
[] にダクト及び一部開口で接続されている。現場配置並びに現場状
況を次頁に示す。

黄色ハッチングで示す上室部は、ダクト・配管及び照明器具のみがあり火災防護上重
要な機器等は設置されていない。また、他の [] と 600mm 以上のコンクリート壁
で区切られていることから、火災区画は [] ではなく脱塩塔エリアと同様の []
[] とする方が適切であるため、上室部を [] と整理する。なお、当該変更により、
火災防護設備の要目表（火災区域構造物及び火災区画構造物の名称、種類、主要寸法及
び材料要目表）の [] 「C 原子炉コントロールセンタ、体積制御タンク室及び通路
エリア」及び [] 「脱塩塔及びフィルタエリア」の記載内容に変更は無い。

また、火災区画の変更により、当該火災区画 [] の材料（鉄筋コンク
リート）及び主要寸法（300mm 以上）においても変更はないことから、火災区画を構
成する構造物として、変更前と同じ能力を有することを確認している。

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。

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。

高浜3, 4号機 補足説明資料3-5 放射線が高い場所を含むエリアの火災感知器設計について（抜粋）


火災以外で誤作動することのないよう、運転中に想定される温度（約65℃以下）よりも高い設定温度で感知し、作動するものを選択する。

加えて、万一、水素が発生するような場合を考慮し、機械的な接点があり、火花の発生の恐れがあるアナログ式でない熱感知器は、発火源とならないよう念のため防爆型とする。

また、アナログ式の煙感知器は、内部に半導体素子を使用しており、放射線の影響による感知器故障リスクが高いことから、エリア内上層の10mGy/h以下の場所に設置する設計とする。

なお、アナログ式の煙感知器は、検出プロセスにおいて火花が発生する恐れはないことから発火源とならないため、防爆型でなくても問題ない。


ホ. 火災発生時の影響及び対応

火災区画  の一部である加圧器室には、原子炉の安全停止に必要な機器等として加圧器逃がし弁等があり、この機器への火災の影響を考慮し、アナログ式でない熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置する。

当該エリア内で万一火災が発生した場合、火災による熱及び煙は循環ファンからの給気によって攪拌・希釈されるが、四方が壁で囲まれ流路が制限されている空間を上昇すること、並びに、循環ファンによる気流は原子炉格納容器内で循環する設計となっており、火災の継続とともにエリア内の空気温度及び煙濃度は全体的に高まっていくこと考慮して、エリア内全域にアナログ式でない熱感知器、放射線量が低い場所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することで火災を感知し、火災の状況確認及び消火活動を実施することが可能となる。また、アナログ式の煙感知器は消防法施行規則通りに設置する。

また、第3-5-5-2-3図に加圧器室での火災発生時の空気の流れを示す。

ヘ. 技術基準規則への適合について

火災区画  のうち加圧器室は、補足説明資料1-1及び3-11のとおり、エリア内全域にアナログ式でない熱感知器、放射線量が低い場所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することによって火災を感知することが可能であり、加圧器室は既工認から設計に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ことができるため、設計基準②を満足していると評価する。

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。

高浜3, 4号機 補足説明資料3-14 復水タンクエリアの火災感知器設計について

3-14 復水タンクエリアの火災感知器設計について

本資料は、復水タンクエリアに設置する火災感知器の設計について説明する。

火災防護審査基準に照らして、火災区域、区画の設定において、高浜3号機及び高浜4号機の復水タンクエリアは1つの火災区域として設定している。

3-14-1 復水タンクエリアの概要

復水タンクエリアは、火災防護上重要な機器である復水タンクが設置される屋外エリアである。

なお、復水タンクエリアは屋外であり、消防法施行規則第23条第4項の適用対象外であり、今回のバックフィットの対象ではない。

3-14-2 復水タンクエリアの火災感知器設計

エリアの環境条件及び設備の設置状況等をもとに火災感知器の設計の考え方について説明する。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、火災防護上重要な機器等、重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を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。

なお、当該設計は再稼働時の既工認（高浜発電所第3号機：平成27年8月4日付け原規規発第1508041号、高浜発電所第4号機：平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可）から変更はない。

(1) 火災感知器の設計

屋外の環境条件等を踏まえ、使用する火災感知器の検討結果を第3-14-1表に示す。第3-14-1表のとおり、復水タンクエリアにおいては、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を踏まえ、アナログ式でない防水型の炎検出装置、アナログ式の防水型の熱感知器、アナログ式でない防水型の熱感知器又は熱サーモカメラから異なる2種類を使用することが可能であることから、1種類目は、アナログ式でない防水型の炎検出装置とし、2種類目は、アナログ式の防水型の熱感知器を使用する。

(2) 火災感知器の選定理由及び設置方法

1種類目のアナログ式でない防水型の炎検出装置は、火災防護上重要な機器等に対して設置し、2種類目のアナログ式の防水型の熱感知器は、火災の発生が想定される発火源となり得る設備の近傍に設置する設計とする。

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、電動弁が該当する。

当該エリアには火災防護上重要な機器等として、復水タンク、復水タンク出口電動弁があるが、復水タンクは金属製であり、内部は水で満たされていることから火災発生の恐れはない。

復水タンクエリアの火災感知器設置概要図を第 3-14-1 図、火災感知器配置図を第 3-14-2 図に示す。

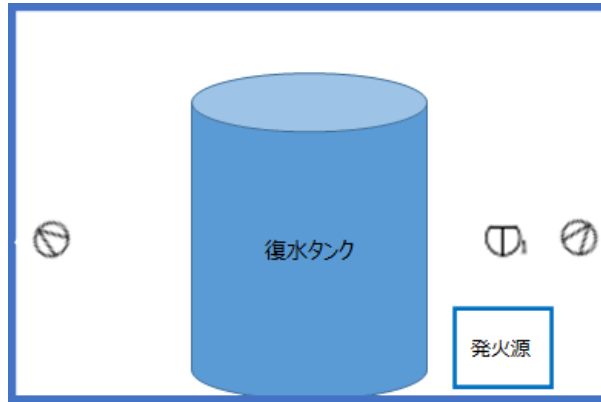
なお、アナログ式でない防水型の炎検出装置の感知性能については、火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令 17 条の 8（炎感知器の感知性能）に基づき確認を行い、消防法施行規則に基づく炎感知器と同等の性能であることを確認している。（詳細は補足説明資料 1-3 を参照）

第3-14-1表 復水タンクエリアにおける感知器の選定

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)	差動分布型熱感知器 (熱電対式、空気管式)	ファイバー式熱検出装置	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)	光電離型煙感知器 (非蓄積型)		空気吸引式の煙検出装置
火災感知器種類	取射線の考慮 (故障の防止)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	現場条件の考慮	△	△	△	△	○	○	×	○	○
設置条件性 (保護対象機器の選定性含む)	誤作動の防止	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	保護性の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○
設置項目	電源の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	監視	○	○	○	○	○	○	○	○	○
評価	現場施工性 (保護性の確保に必要なら施工の成立性)	○	○	△	△	△	△	×	×	△
	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)	×	×	△ (施工可能な場合に限る)

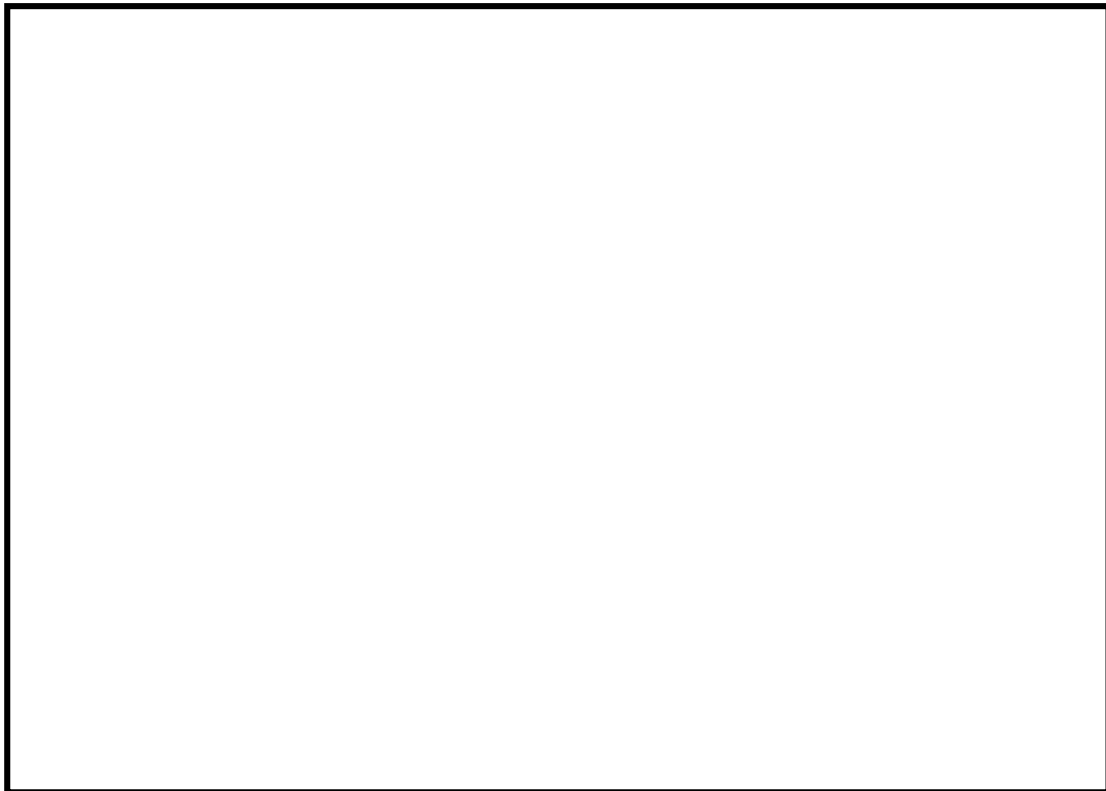
○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

※：熱が滞留する場所がある場合は、環境条件及び現場施工性を考慮して、アナログ式の防水型の熱感知器を他の熱感知方式の火災感知器より優先使用



- Ⓜ : アナログ式の防水型の熱感知器
- Ⓜ : アナログ式でない防水型の炎検出装置
- 発火源 : SG補給用仮設中圧ポンプ

第 3-14-1 図 復水タンクエリアの火災感知器設置概要図



第 3-14-2 図 復水タンクエリアの火災感知器配置図

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。

美浜3号機 補足説明資料3-14 復水タンクエリアの火災感知器設計について

3-14 屋外タンクエリアの火災感知器設計について

本資料は、屋外タンクエリアに設置する火災感知器の設計について説明する。

火災防護審査基準に照らして、火災区域、区画の設定において、美浜3号機の屋外タンクエリアはそれぞれ1つの火災区域として設定している。

3-14-1 屋外タンクエリアの概要

屋外タンクエリアには、火災防護上重要な機器である復水タンク及び燃料取替用水タンクが設置される屋外エリアである。

なお、屋外タンクエリアは屋外であり、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではなく、今回のバックフィットの対象ではない。

3-14-2 屋外タンクエリアの火災感知器設計

エリアの環境条件及び設備の設置状況等をもとに火災感知器の設計の考え方について説明する。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、火災防護上重要な機器等、重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を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。

なお、当該設計は再稼働時の既工認（美浜発電所第3号機：平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可）から変更はない。

(1) 火災感知器の設計

屋外の環境条件等を踏まえ、使用する火災感知器の選定結果を第3-14-1表に示す。第3-14-1表のとおり、屋外タンクエリアにおいては、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を踏まえ、アナログ式でない防水型の炎検出装置、アナログ式の防水型の熱感知器、アナログ式でない防水型の熱感知器又は熱サーモカメラから異なる2種類を使用することが可能であることから、1種類目はアナログ式でない防水型の炎検出装置とし、2種類目は、アナログ式の防水型の熱感知器を使用する。

(2) 火災感知器の選定理由及び設置方法

1種類目のアナログ式でない防水型の炎検出装置は、火災防護上重要な機器等に対して設置し、2種類目のアナログ式の防水型の熱感知器は、火災の発生が想定される発火源となり得る設備の近傍に設置する設計とする。

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、電動弁が該当する。

当該エリアには火災防護上重要な機器等として、復水タンク、燃料取替用水タンク、復水タンク出口電動弁があるが、復水タンク、燃料取替用水タンクは金属製であり、内

部は水で満たされていることから火災発生の恐れはない。

屋外タンクエリアの火災感知器設置概要図を第 3-14-1 図、火災感知器配置図を第 3-14-2 図に示す。

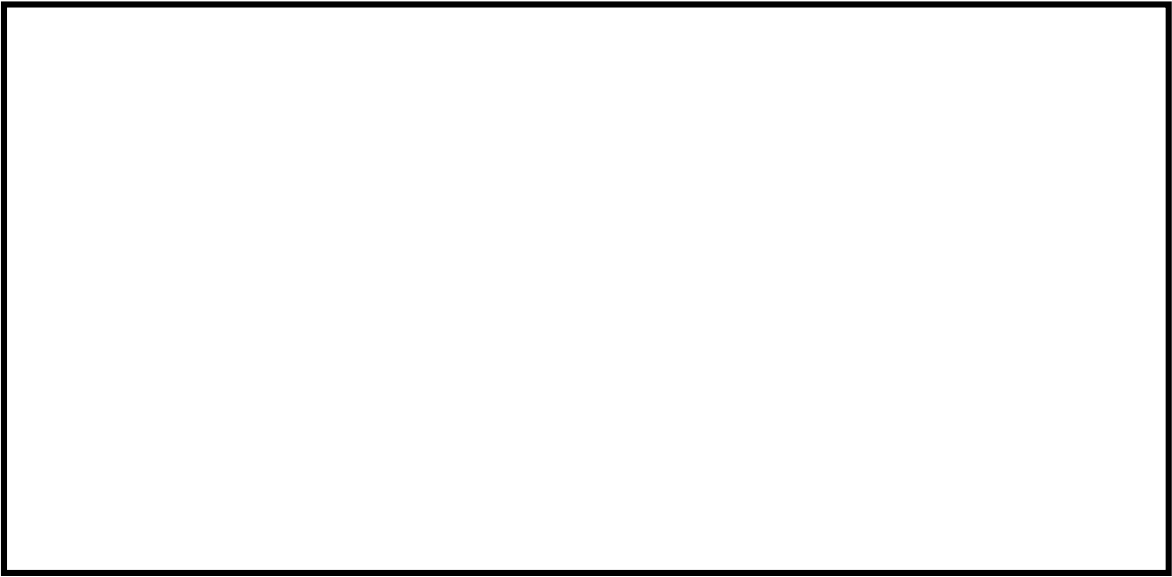
なお、アナログ式でない防水型の炎検出装置の感知性能については、火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令 17 条の 8（炎感知器の感知性能）に基づき確認を行い、消防法施行規則に基づく炎感知器と同等の性能であることを確認している。（詳細は補足説明資料 1-3 を参照）

第3-14-1表 屋外タンクエリアにおける感知器の選定

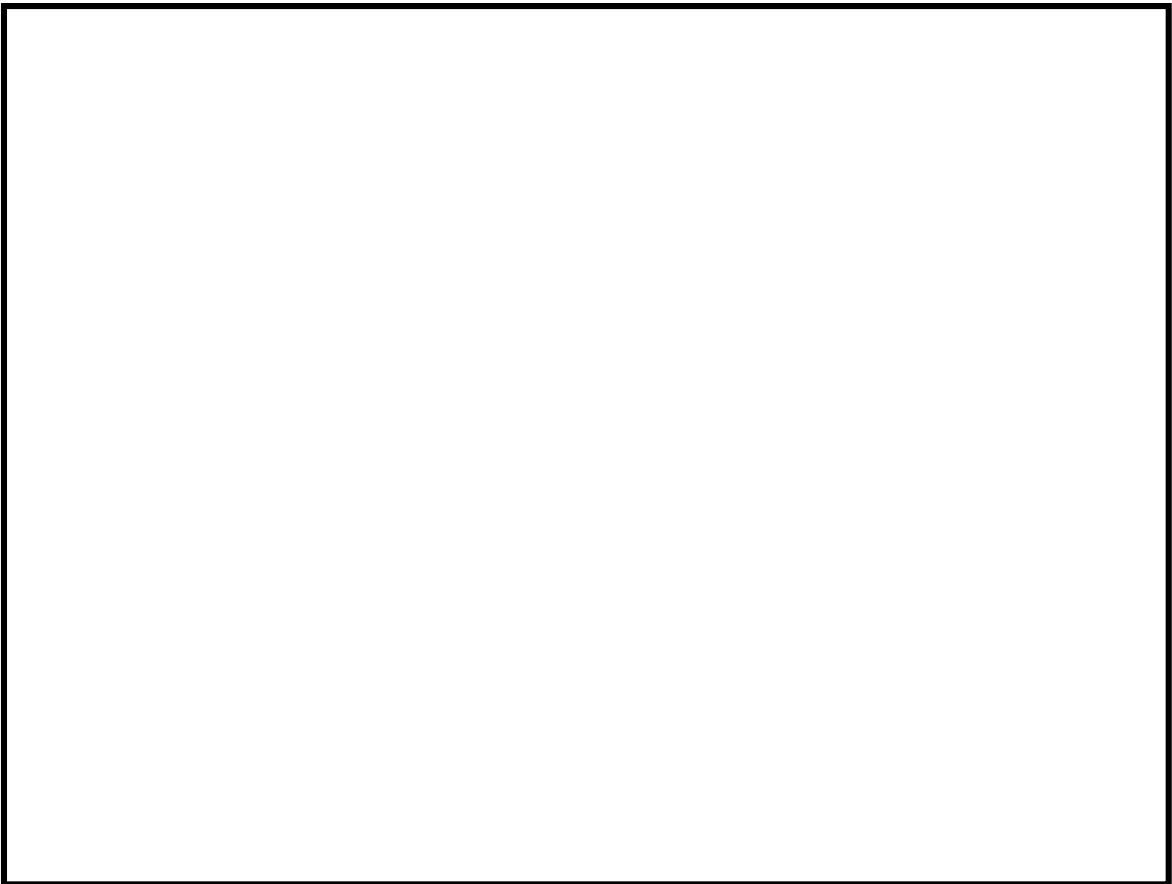
感知方式	熱感知方式				煙感知方式				炎感知方式	
	アナログ式の熱感知器 (スポット型)	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	差動分布型熱感知器 (熱電対式、空気管式)	ファイバー式熱検出装置	熱サーモカメラ	アナログ式の熱感知器 (スポット型)	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	光電離型煙感知器 (非蓄積型)		空気吸引式の煙検出装置
火災感知器種類	取射線の考慮 (故障の防止)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	現場条件の考慮	△	△	△	△	○	○	×	○	○
設置条件性 (保護法標準に準拠人の適合性含む)	誤作動の防止	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	線路性の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○
設置項目	電源の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	監視	○	○	○	○	○	○	○	○	○
評価	現場施工性 (線路性の確保に必要は施工の成立性)	○	○	△	△	△	×	×	×	△
	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)	×	×	×	△ (施工可能な場合に限る)

○：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

※：熱が滞留する場所がある場合は、環境条件及び現場施工性を考慮して、アナログ式の防水型の熱感知器を他の熱感知方式の火災感知器より優先使用



第 3-14-1 図 屋外タンクエリアの火災感知器設置概要図



第 3-14-2 図 屋外タンクエリアの火災感知器配置図

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。