

美浜発電所第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

コメント回答について

2022年11月
関西電力株式会社

<9/16 ヒアリングコメントNo.12>

- 兼用する火災感知器を設置している隣接する場所が同一火災区域内か、火災区画内か火災区画外となるのか説明すること。(M3)

<回答>

M3の脱塩塔及びフィルタ室エリアで兼用する火災感知器を設置する隣接エリアは異なる火災区画となる。

このため、脱塩塔・フィルタ室と同一火災区画に見直すこととする。

火災区画を見直すにあたり、隣接する火災区画(上室)にはダクト・配管及び照明器具のみがあり、火災防護上重要な機器は設置されていない。また、火災区画の境界は600mm以上のコンクリート壁で仕切られていることから、既工認の要目表記載の変更はない。

上記より、脱塩塔・フィルタ室と兼用する感知器を設置する隣接エリアを同一区画とすることに問題はない。詳細を添付1-1に示す。

また、M3アスファルト固化装置建屋において、上屋を含む火災区域及び火災区画があることから、上屋を範囲外と整理する必要がある。詳細を添付1-2に示す。

なお、T34、T12は、兼用する火災感知器を設置している隣接する場所はすべて同一火災区画であり、また、上屋に該当する場所は火災区域/区画外で整理されていることから、見直しの必要はない。

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 [] 及び [] 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 [] 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。

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（大飯 3, 4 号機と同様）。

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。

<9/16 ヒアリングコメントNo.14>

- 隣接する場所に設置された兼用する火災感知器について、早期の火災感知の観点から火災感知器の作動温度及び作動濃度について検討すること。ただし、誤動作防止の観点についても考慮すること。（共通）

<回答>

T34、M3、T12の脱塩塔・フィルタ室の感知器設計として、隣接する場所に設置する火災感知器を兼用する設計としているが、火災感知までの時間遅れ、感知性について評価した。

兼用する火災感知器を設置する上室、及びバルブ設置エリアはいずれも消防法施行規則第23条第4項通りにアナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を設置することとしている。また、隣接エリアはコンクリート壁で仕切られており、天井高さは8m未満で煙・熱の流入する開口部も近接した場所にあることから、感知性に問題ないと評価する。

ただし、早期感知の観点から、隣接エリアの兼用する感知器については、プレアラームの設定を可能な範囲で低い値とすることとし、具体的な設定値は環境条件より決定する。なお、作動温度、作動濃度自体の変更は、誤作動防止の観点から、適切でないと考える。

参考として、第2-1図にT34フィルタ室の感知器配置図を示す。



第2-1図 高浜3・4号機 フィルタ室の感知器配置図

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。

<9/16 ヒアリングコメントNo.16>

- 使用済樹脂貯蔵タンク室は大飯と設計が異なることから、別途説明すること。(共通)

<回答>

大飯34の使用済樹脂貯蔵タンク室と同種機器を設置するエリアは、後続では以下のとおりである。

(後続で同種機器を設置するエリア)

- ・高浜34号機 使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリア
- ・美浜3号機 廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリア
- ・高浜12号機 廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリア

上記のエリアは設置許可添付書類八にて、「タンクは金属製であること、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、当該エリアは可燃物を置かず発火源がない設計とすることから、火災が発生する恐れはない。したがって、当該エリアには火災感知器を設置しない設計とする。」としている。

これらのエリアは、現状、放射線量が高い場所として施錠管理されており、可燃物を持ち込むことはなく、また運用については保安規定に定めており、今後もこれらの運用に変更はない。

保安規定において上記運用の記載箇所及びその運用を詳細に記載している下部規定(火災防護計画)を添付3-1に示す。

上記の各エリアの火災感知器設計の詳細について、添付3-2、3-3及び3-4に示す。(大飯34号機との差異を赤字で示す。)

美浜発電所原子炉施設保安規定

2014年6月9日制定

2022年6月22日22次改正

各課（室）長は、巡視点検により、火災発生の有無の確認を実施する。

r. 火災予防活動（可燃物管理）

(a) 保全計画課長は、原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統および機器を設置する火災区域または火災区画については、当該施設を火災から防護するため、恒設機器および点検等に使用する可燃物（資機材）の総発熱量が、制限発熱量を超えない管理（持込みと保管）を実施する。

(b) 保全計画課長は、重大事故等対処施設を設置する屋外の火災区域については、当該施設を火災から防護するため、可燃物を置かない管理を実施する。

s. 火災予防活動（火気作業等の管理）

各課（室）長は、火災区域または火災区画において、溶接等の火気作業を実施する場合、火気作業前に計画を策定するとともに、火気作業時の養生、消火器等の配備、監視人の配置等を実施する。

t. 延焼防止

所長室長は、重大事故等対処施設を設置する屋外の火災区域では、周辺施設および植生との離隔を確保し、火災区域内の周辺の植生区域については、除草等の管理を実施し、延焼防止を図る。

u. 火災鎮火後の原子炉施設への影響確認

各課（室）長は、原子炉施設に火災が発生した場合は、火災鎮火後、原子炉施設の損傷の有無を確認するとともに、その結果を所長および原子炉主任技術者に報告する。

v. 地震発生時における火災発生の有無の確認

各課（室）長は、最寄りの気象庁震度観測点において震度5弱以上の地震が観測された場合、地震終了後、原子炉施設の火災発生の有無を確認するとともに、その結果を所長および原子炉主任技術者に報告する。

w. 施設管理、点検

各課（室）長は、火災防護に必要な設備の要求機能を維持するため、施設管理計画に基づき適切に施設管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。

x. 火災影響評価条件の変更の可否確認

(a) 内部火災影響評価

保全計画課長は、設備改造等を行う場合、都度、内部火災影響評価への影響確認を行い、評価結果に影響がある場合は、原子炉施設内の火災によっても、安全保護系および原子炉停止系の作動が要求される場合には、火災による影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全停止できることを確認するために、内部火災影響評価の再評価を実施する。

(b) 外部火災影響評価

所長室長は、評価条件を定期的に確認し、評価結果に影響がある場合は、発電所敷地内外で発生する火災が防護対象施設へ影響を与えないことおよび火災の二次的影響に対する適切な防護対策が施されていることを確認するために、外部火災影響評価の再評価を実施する。



美浜発電所 火災防護計画

2020年 2月 3日 制定

2022年 10月 31日 7次改正

(a) 原子炉格納容器

原子炉格納容器には、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を設置する。

ただし、比較的放射線量の高い原子炉格納容器ループ室、加圧器室の熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、アナログ式でないものとする。

アナログ式でない熱感知器は、原子炉格納容器内の通常時の温度(約65℃以下)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。

なお、水素が発生するような事故を考慮して、アナログ式でない火災感知器は、防爆型とする。

(b) 燃料油貯蔵タンクエリア

燃料油貯蔵タンクエリアは、タンク内部の燃料が気化することを考慮し、アナログ式でない防爆型の熱感知器とアナログ式でない防爆型の炎感知器を設置する。

アナログ式でない防爆型の熱感知器は、燃料油貯蔵タンク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。

アナログ式でない防爆型の炎感知器は、外光が当たらないタンク内に設置することで、誤作動を防止する。

(c) 固体廃棄物貯蔵庫

固体廃棄物貯蔵庫には、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を設置する。

ただし、比較的放射線量の高い4-廃棄物貯蔵庫のドラム缶貯蔵エリアの火災感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、アナログ式でないものとする。アナログ式でない煙感知器は、塵埃等が発生させる機器等を4-廃棄物庫に設置しないことで、誤作動を防止する。アナログ式でない熱感知器は、4-廃棄物貯蔵庫のドラム缶貯蔵エリア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。

c. 火災感知器を設置しない火災区域または火災区画

(a) 廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンクおよび廃樹脂供給タンクエリア

廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンクおよび廃樹脂供給タンクエリアは、廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンクおよび廃樹脂供給タンクが金属製であること、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、発火源とならないことから、廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンクおよび廃樹脂供給タンクエリアは、火災感知器を設置しないため、可燃物を置かない運用とする。

d. 火災受信機盤

中央制御室に設置する火災受信機盤で、アナログ式の火災感知器、アナログ式でない火災感知器、アナログ式でない防爆型の火災感知器の作動状況を常時監視する。

火災受信機盤は、火災感知設備を構成する火災感知器に応じて、以下の機能を持た



平成 26 原安防通達第 3 号

高浜発電所原子炉施設保安規定

2014 年 6 月 9 日 制 定

2022 年 6 月 22 日 31 次改正

- l. 外部火災によるばい煙発生時の対応
当直課長は、ばい煙発生時、ばい煙侵入防止のため、外気取入口に設置している平型フィルタ、外気取入ダンパの閉止および換気空調系の停止または1号炉および2号炉については中央制御室の閉回路循環運転、3号炉および4号炉については中央制御室および安全補機開閉器室の閉回路循環運転による建屋内へのばい煙の侵入の防止を実施する。
- m. 外部火災による有毒ガス発生時の対応
当直課長は、有毒ガス発生時、有毒ガス侵入防止のため、外気取入ダンパの閉止、換気空調系の停止または1号炉および2号炉については中央制御室の閉回路循環運転、3号炉および4号炉については中央制御室および安全補機開閉器室の閉回路循環運転による建屋内への有毒ガスの侵入の防止を実施する。
- n. 森林火災に対する固体廃棄物貯蔵庫の防護
消火要員は、固体廃棄物貯蔵庫の森林火災からの飛び火による影響を防止するために散水する。
- o. 外部火災によるモニタポストが影響を受けた場合
放射線管理課長は、モニタポストが外部火災の影響を受けた場合は、代替設備を防火帯の内側に設置する。
- p. 燃料保有量制限
3号炉および4号炉について、当直課長は、補助ボイラ燃料タンクの燃料保有量を150 klに制限する。
- q. タンクローリー火災に対する消火活動
消火要員は、燃料補充用のタンクローリー火災が発生した場合は、消火活動を実施する。
- r. 火災予防活動（巡視点検）
各課（室）長は、巡視点検により、火災発生の有無の確認を実施する。
- s. 火災予防活動（可燃物管理）
 - (a) 保全計画課長は、原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統および機器を設置する火災区域または火災区画については、当該施設を火災から防護するため、恒設機器および点検等に使用する可燃物（資機材）の総発熱量が、制限発熱量を超えない管理（持込みと保管）を実施する。
 - (b) 保全計画課長は、重大事故等対処施設を設置する屋外の火災区域については、当該施設を火災から防護するため、可燃物を置かない管理を実施する。
- t. 火災予防活動（火気作業等の管理）
各課（室）長は、火災区域または火災区画において、溶接等の火気作業を実施する場合、火気作業前に計画を策定するとともに、火気作業時の養生、消火器等の配備、監視人の配置等を実施する。
- u. 延焼防止
保全計画課長は、重大事故等対処施設を設置する屋外の火災区域では、周辺施設および植生との離隔を確保し、火災区域内の周辺の植生区域については、除草等の管理を実施し、延焼防止を図る。
- v. 火災鎮火後の原子炉施設への影響確認



高浜発電所 火災防護計画

2022年 6月29日 制 定

関西電力株式会社

放射線量が高い場所は、アナログ式の火災感知器の放射線の影響による故障が想定される。このため、火災感知器の故障を防止する観点から、アナログ式でない火災感知器を選定する。

発火性または引火性の雰囲気を形成するおそれのある場所は、火災感知器作動時の着火を防止するため、アナログ式でない防爆型の火災感知器を選定する。

(a) 原子炉格納容器

原子炉格納容器には、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を設置する。

ただし、比較的放射線量の高い原子炉格納容器ループ室、加圧器室の熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、アナログ式でないものとする。

アナログ式でない熱感知器は、原子炉格納容器内の通常時の温度（高浜1号機および2号機：約55℃以下、高浜3号機および4号機：約65℃以下）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。

なお、水素が発生するような事故を考慮して、アナログ式でない火災感知器は、防爆型とする。

(b) 燃料油貯油そうエリア

燃料油貯油そうエリアは、タンク内部の燃料が気化することを考慮し、アナログ式でない防爆型の熱感知器とアナログ式でない防爆型の炎感知器を設置する。

アナログ式でない防爆型の熱感知器は、燃料油貯油そう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。

アナログ式でない防爆型の炎感知器は、外光が当たらないタンク内に設置することで、誤作動を防止する。

(c) 固体廃棄物貯蔵庫

固体廃棄物貯蔵庫には、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を設置する。

ただし、比較的放射線量の高いB固体廃棄物貯蔵庫のドラム缶貯蔵エリアの熱感知器は、放射線による火災感知器の故障を防止するため、アナログ式でないものとする。アナログ式でない熱感知器は、B固体廃棄物貯蔵庫のドラム缶貯蔵エリア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。

c. 火災感知器を設置しない火災区域又は火災区画

(a) 廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンクおよび廃樹脂供給タンクエリア

廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンクおよび廃樹脂供給タンクエリアは、廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンクおよび廃樹脂供給タンクが金属製であること、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、発火源とならないことから、廃樹脂タンク、廃樹

脂貯蔵タンクおよび廃樹脂供給タンクエリアは、火災感知器を設置しないため、可燃物を置かない運用とする。

(b) 使用済樹脂タンクおよび使用済樹脂貯蔵タンクエリア

使用済樹脂タンクおよび使用済樹脂貯蔵タンクエリアは、使用済樹脂タンクおよび使用済樹脂貯蔵タンクが金属製であること、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、発火源とならないことから、使用済樹脂タンクおよび使用済樹脂貯蔵タンクエリアは、火災感知器を設置しないため、可燃物を置かない運用とする。

d. 火災受信機盤

中央制御室に設置する火災受信機盤で、アナログ式の火災感知器、アナログ式でない火災感知器、アナログ式でない炎感知器（3号および4号）、アナログ式でない防爆型の火災感知器の作動状況を常時監視する。

火災受信機盤は、火災感知設備を構成する火災感知器に応じて、以下の機能を持たせる。

- (a) 作動したアナログ式の火災感知器を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能
- (b) 作動したアナログ式でない火災感知器を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能
- (c) 作動したアナログ式でない炎感知器を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能（3号および4号）
- (d) 作動したアナログ式でない防爆型の火災感知器を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能

d. 火災感知設備の電源確保

火災区域または火災区画に設置する火災感知設備は、外部電源喪失時においても火災の感知が可能となるように消防法を満足する蓄電池を設ける。

この蓄電池は、ディーゼル発電機から電力が供給開始されるまでの容量を有し、また、原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域または火災区画の火災感知設備については、非常用電源からの受電も可能とし、蓄電池の容量は、全交流動力電源喪失時に代替電源から給電されるまでの容量も満足するものとする。

(高浜 3 4 号機 補足説明資料 3-10)

3-10 使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリアの火災感知器設計について

本資料は、使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリアにおけ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 号機の使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリアはそれぞれ 1 つの火災区画として設定している。

今回、火災感知器の設計にあたっては、その環境条件及び機器の設置条件等を踏まえて個別に火災感知器の設計を行う。

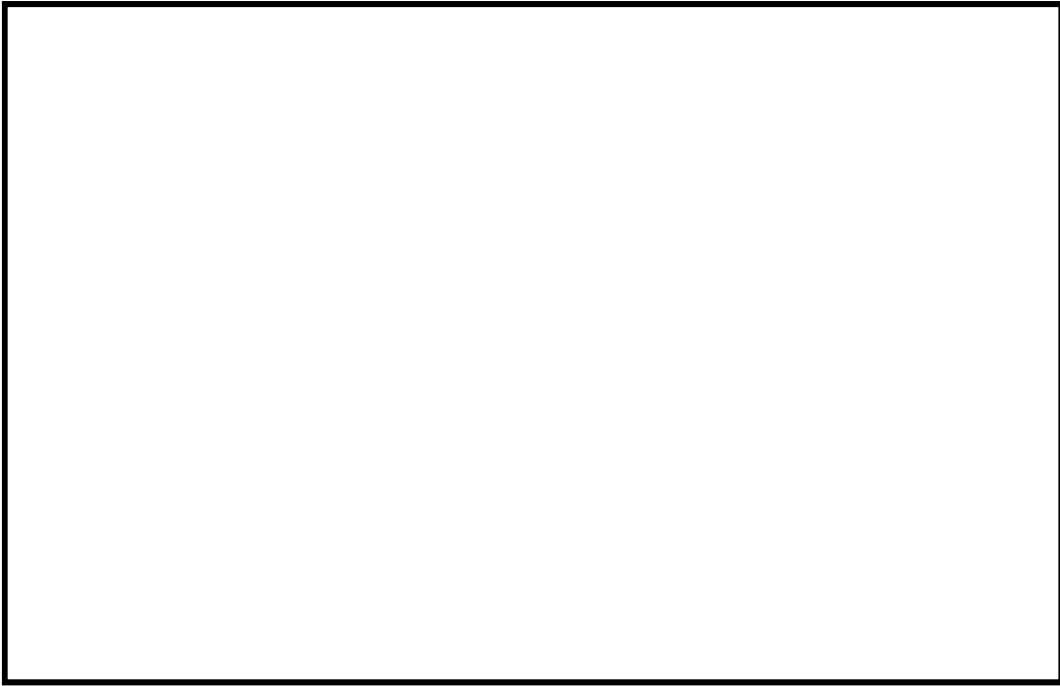
3-10-1 使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリアの火災感知器設計

使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリアは、それぞれ一つの火災区画であり、当該の火災区画はコンクリート壁で囲まれており、タンクは金属製で、かつタンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっ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。

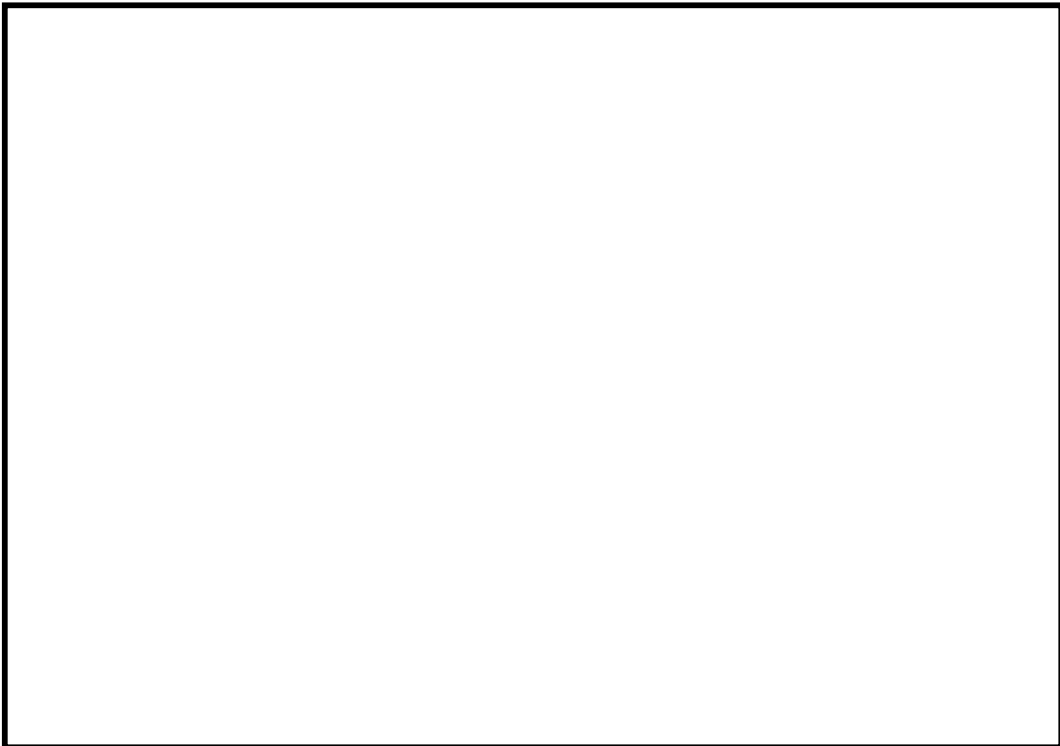
従って、使用済樹脂タンクエリア、使用済樹脂貯蔵タンクエリアは、技術基準規則第 11 条及び第 52 条の本文に照らして、設計基準対象施設が火災によりその安全性を損なわれない環境条件及び重大事故等対処施設が火災によりその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれない環境条件であることから、火災感知設備を設置しない設計とする。

なお、使用済樹脂タンクエリア及び使用済樹脂貯蔵タンクエリアの火災区画は前述のタンク以外に原子炉の安全停止に必要な機器等、放射性物質を貯蔵する機器等及び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当該火災区画内の金属製タンクの放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能が火災により損なわれることはなく、また、隣接する火災区画との境界はコンクリート壁で分離されていることから、当該火災区画及び隣接火災区画に設置されている設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれることはない。

使用済樹脂タンクの機器配置を第 3-10-1-1 図、使用済樹脂貯蔵タンクの機器配置を第 3-10-1-2 図に示す。(なお、使用済樹脂タンク、使用済樹脂貯蔵タンクエリアの現場状況(写真)については、放射線量が高いことから撮影は不可)



第 3-10-1-1 図 使用済樹脂タンクエリアの機器配置図



第 3-10-1-2 図 使用済樹脂貯蔵タンクエリアの機器配置図

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 3-10)

3-10 廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリアの火災感知器設計について

本資料は、**廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリア**におけ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 号機の廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリア**はそれぞれ 1 つの火災区画の一部として設定している。

今回、火災感知器の設計にあたっては、その環境条件及び機器の設置条件等を踏まえて個別に火災感知器の設計を行う。

3-10-1 廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリアの火災感知器設計

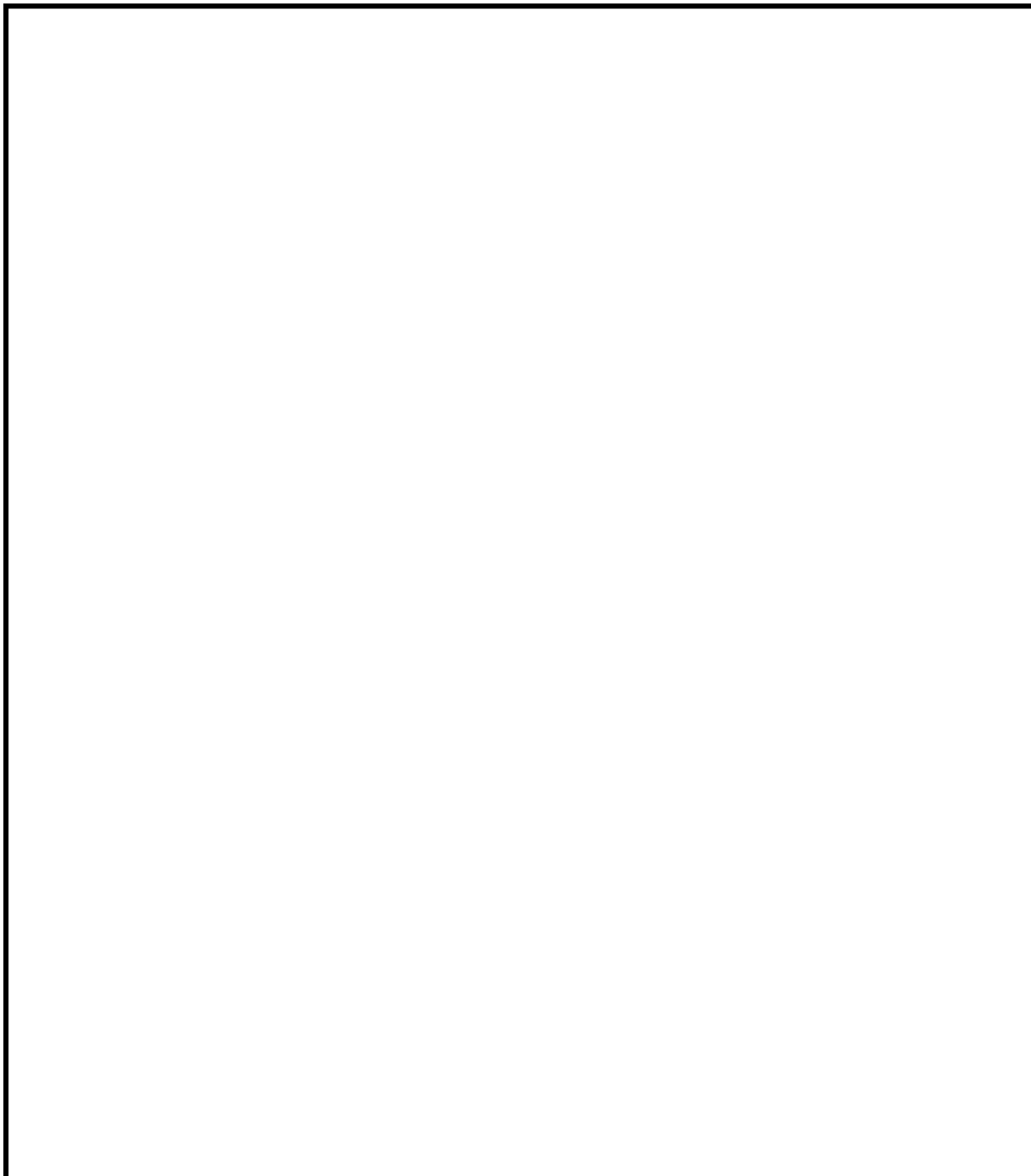
廃樹脂タンクエリア及び廃樹脂貯蔵タンクエリアは、それぞれ一つの火災区画であり、当該の火災区画は**コンクリート壁で囲まれており、タンクは金属製で、かつタンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっていること及び可燃物を置かず、発火源がない設計**とすることから、火災が発生するおそれはない。また、可燃物を置かない運用については、保安規定に定めて管理する。

また、**廃樹脂供給タンクエリア**は、火災区画の一部のエリアであり、当該エリアは**コンクリート壁で囲まれており、タンクは金属製で、かつ、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっ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、**廃樹脂タンクエリア、廃樹脂貯蔵タンクエリア及び廃樹脂供給タンクエリア**は、技術基準規則第 11 条及び第 52 条の本文に照らして、設計基準対象施設が火災によりその安全性を損なわれない環境条件及び重大事故等対処施設が火災により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。

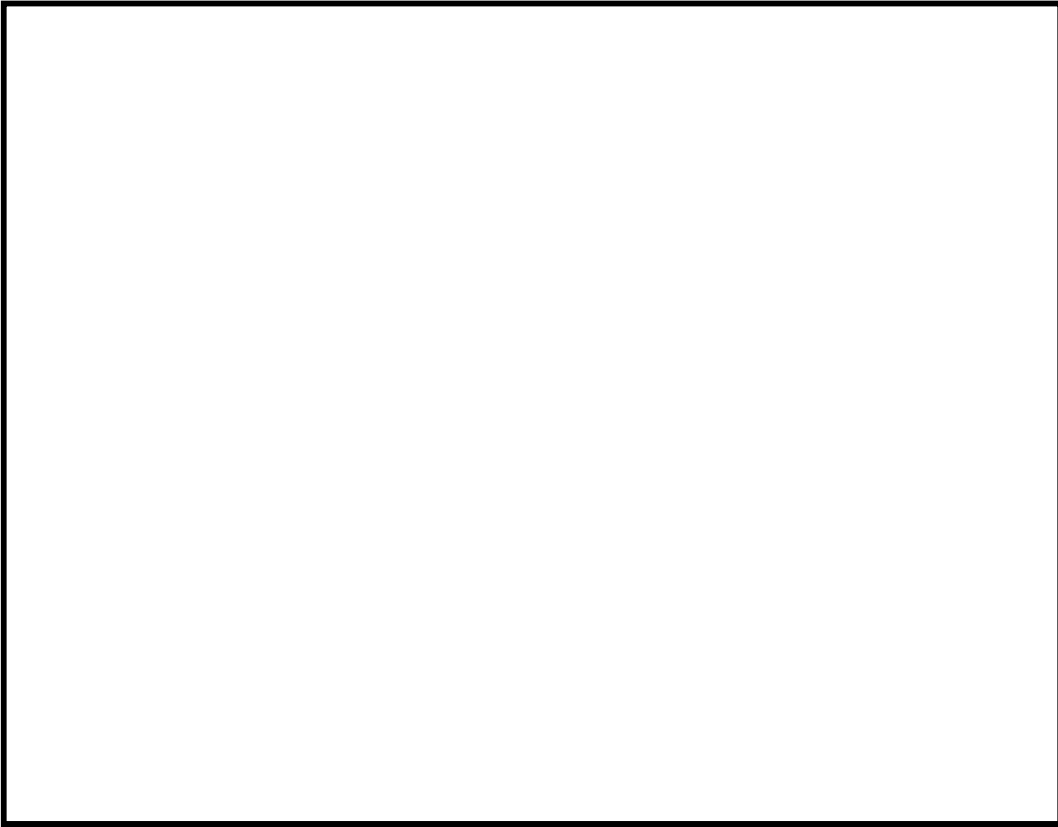
なお、当該の火災区画は**前述のタンク**以外に原子炉の安全停止に必要な機器等、放射性物質を貯蔵する機器等及び重大事故等対処施設はなく、万一、火災の発生を想定しても**当該火災区画内の金属製タンクの放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能が火災により損なわれることはなく、また、隣接する火災区画との境界はコンクリート壁で分離されていることから、当該火災区画及び隣接火災区画に設置されている設計基準対象施設**の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれることはない。

廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクの現場状況を第 3-10-1 図に示す。また、廃樹脂タンクの機器配置を第 3-10-2-1 図、廃樹脂貯蔵タンクの機器配置を第 3-10-2-2 図、廃樹脂供給タンクの機器配置を第 3-10-2-3 図に示す。

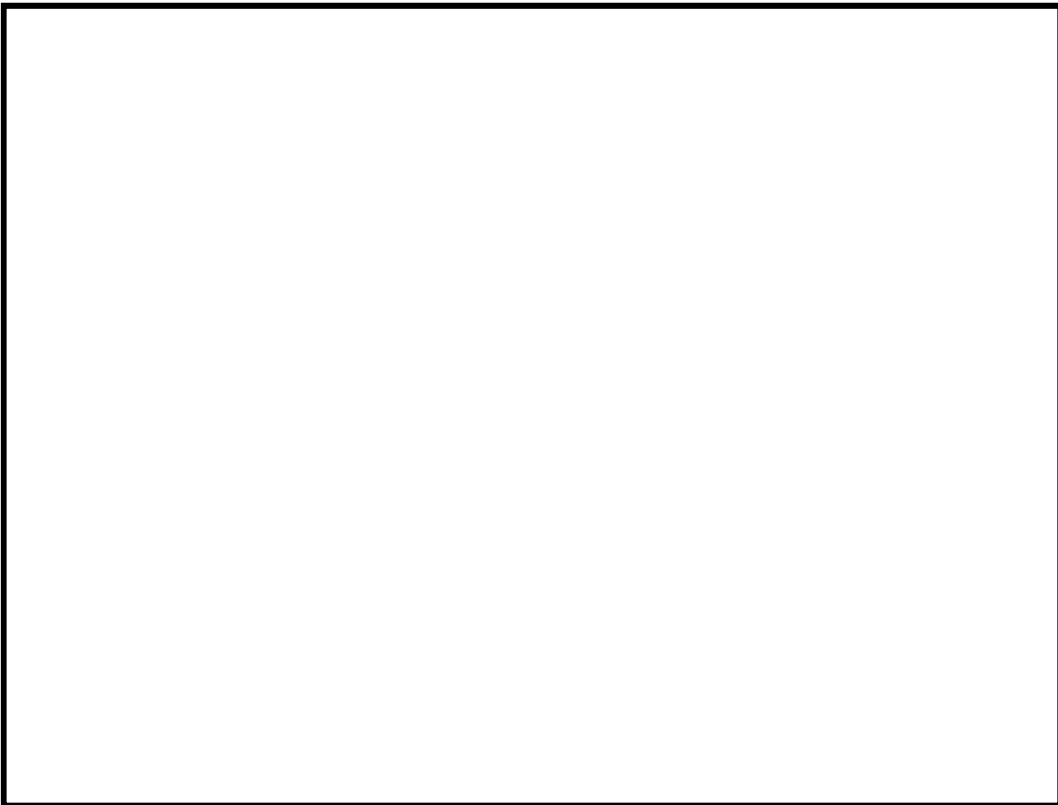


第 3-10-1 図 廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクの現場状況

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。

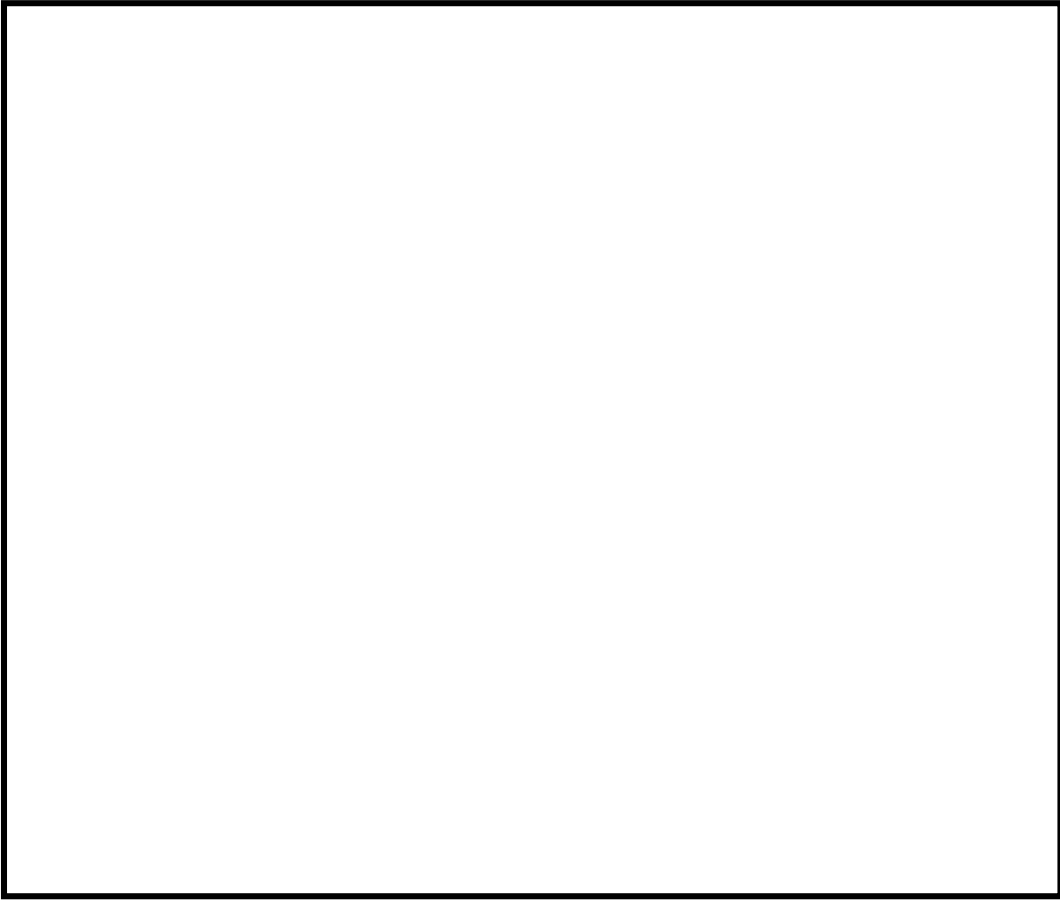


第 3-10-2-1 図 廃樹脂タンクエリアの機器配置図



第 3-10-2-2 図 廃樹脂貯蔵タンクエリアの機器配置図

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。



第 3-10-2-3 図 廃樹脂供給タンクエリアの機器配置図

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。

(高浜 1 2 号機 補足説明資料 3-10)

3-10 廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリアの火災感知器設計について

本資料は、**廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリア**におけ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 1 号機及び 2 号機の廃樹脂タンク及び廃樹脂貯蔵タンク**はそれぞれ 1 つの火災区画として設定し、**廃樹脂供給タンクエリア**は 1 つの火災区画の一部として設定している。

今回、火災感知器の設計にあたっては、その環境条件及び機器の設置条件等を踏まえて個別に火災感知器の設計を行う。

3-10-1 廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクエリアの火災感知器設計

廃樹脂タンクエリア及び廃樹脂貯蔵タンクエリアは、それぞれ一つの火災区画であり、当該の火災区画は**コンクリート壁で囲まれており、タンクは金属製で、かつタンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっ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。

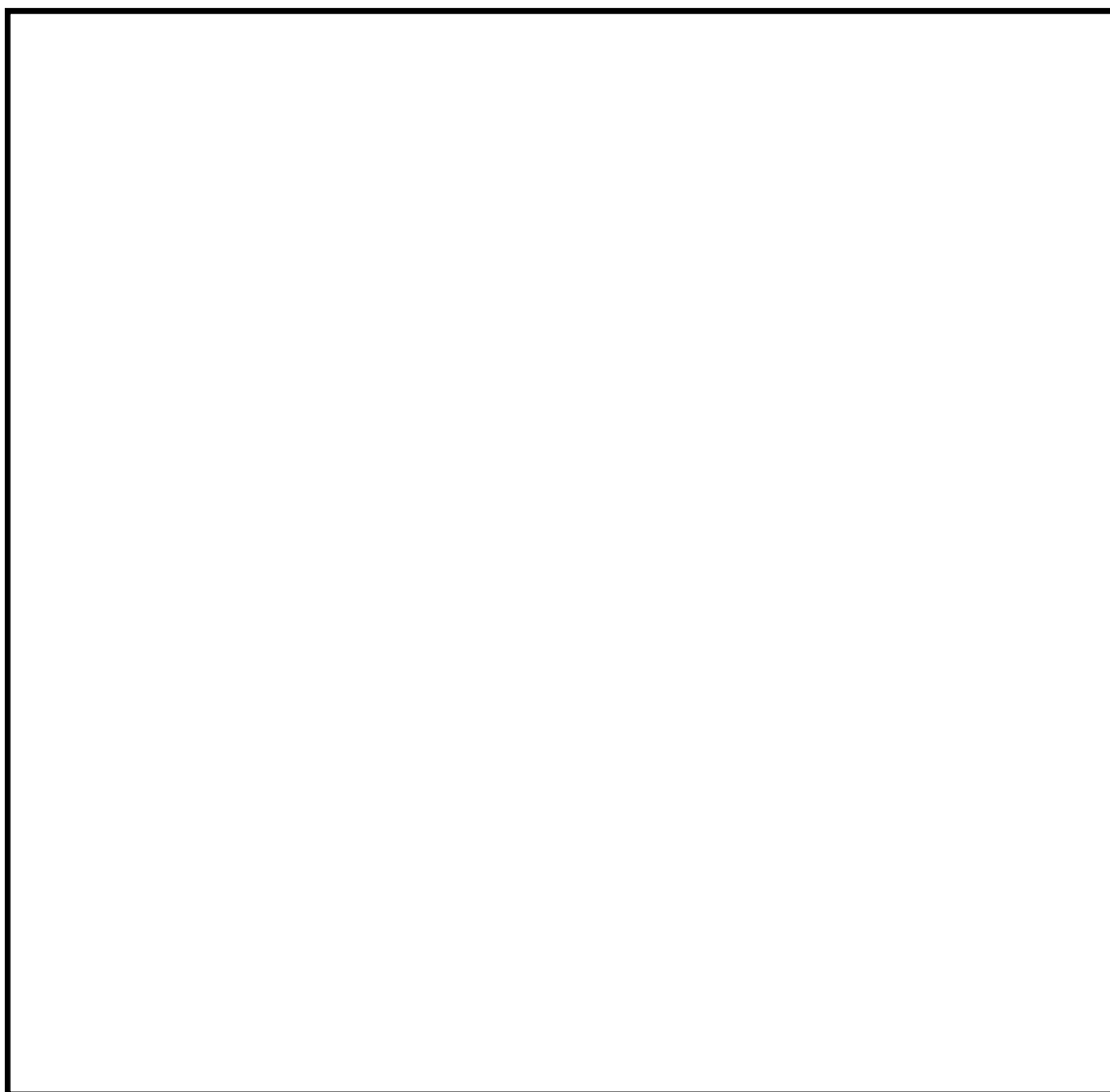
また、**廃樹脂供給タンクエリア**は、火災区画の一部のエリアであり、当該エリアは**コンクリート壁で囲まれており、タンクは金属製で、かつ、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっていること及び可燃物を置かず、発火源がない設計**とすることから、火災が発生するおそれはない。また、可燃物を置かない運用については、保安規定に定めて管理する。

従って、**廃樹脂タンクエリア、廃樹脂貯蔵タンクエリア及び廃樹脂供給タンクエリア**は、技術基準規則第 11 条及び第 52 条の本文に照らして、設計基準対象施設が火災によりその安全性を損なわれない環境条件及び重大事故等対処施設が火災により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、**廃樹脂タンクエリア及び廃樹脂貯蔵タンクエリア**の火災区画は**前述のタンク**以外に原子炉の安全停止に必要な機器等、放射性物質を貯蔵する機器等及び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**当該火災区画内の金属製タンクの放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能が火災により損なわれることはなく、また、隣接する火災区画との境界はコンクリート壁で分離されていることから、当該火災区画及び隣接火災区画に設置されている設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれることはない。また、廃樹**

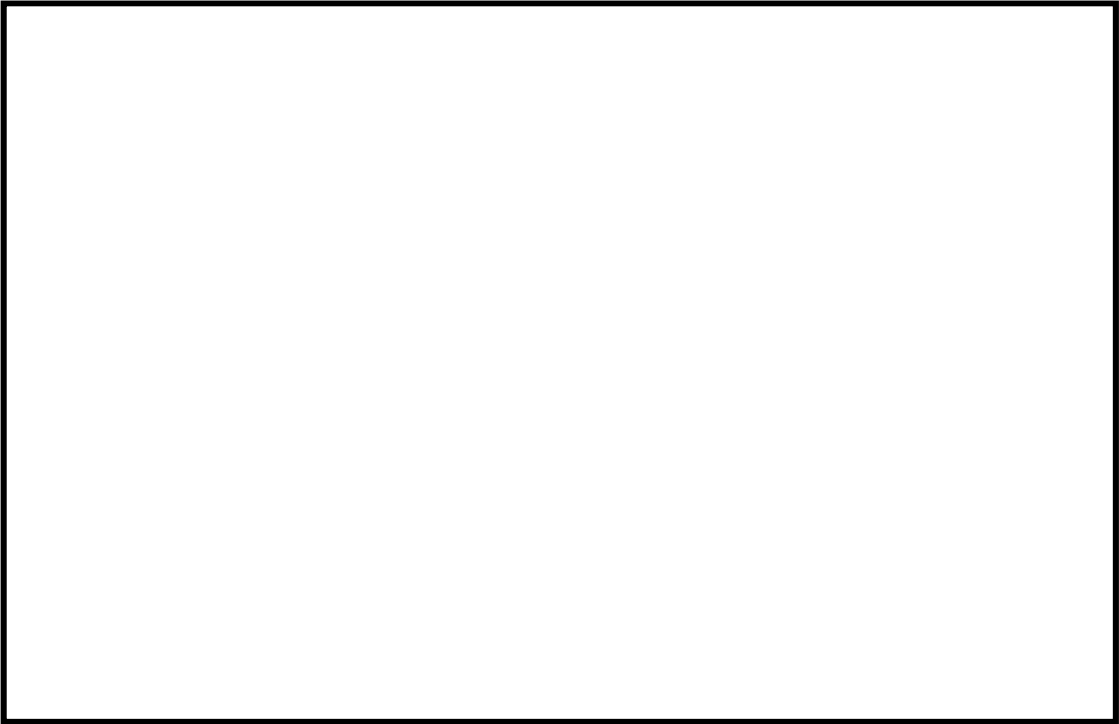
脂供給タンクエリアを含む火災区画は前述のタンク以外に放射性物質を貯蔵する機器等である硫酸回収器が設置されており、原子炉の安全停止に必要な機器等及び重大事故等対処施設はない。万一、火災の発生を想定しても当該エリア内の金属製タンクの放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能が火災により損なわれることはなく、また、同一火災区画内の隣接するエリア及び隣接する火災区画との境界はコンクリート壁で分離されていることから、当該火災区画及び隣接火災区画に設置されている設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれることはない。

廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクの現場状況を第 3-10-1 図に示す。また、廃樹脂タンクの機器配置を第 3-10-2-1 図、廃樹脂貯蔵タンクの機器配置を第 3-10-2-2 図、廃樹脂供給タンクの機器配置を第 3-10-2-3 図に示す。

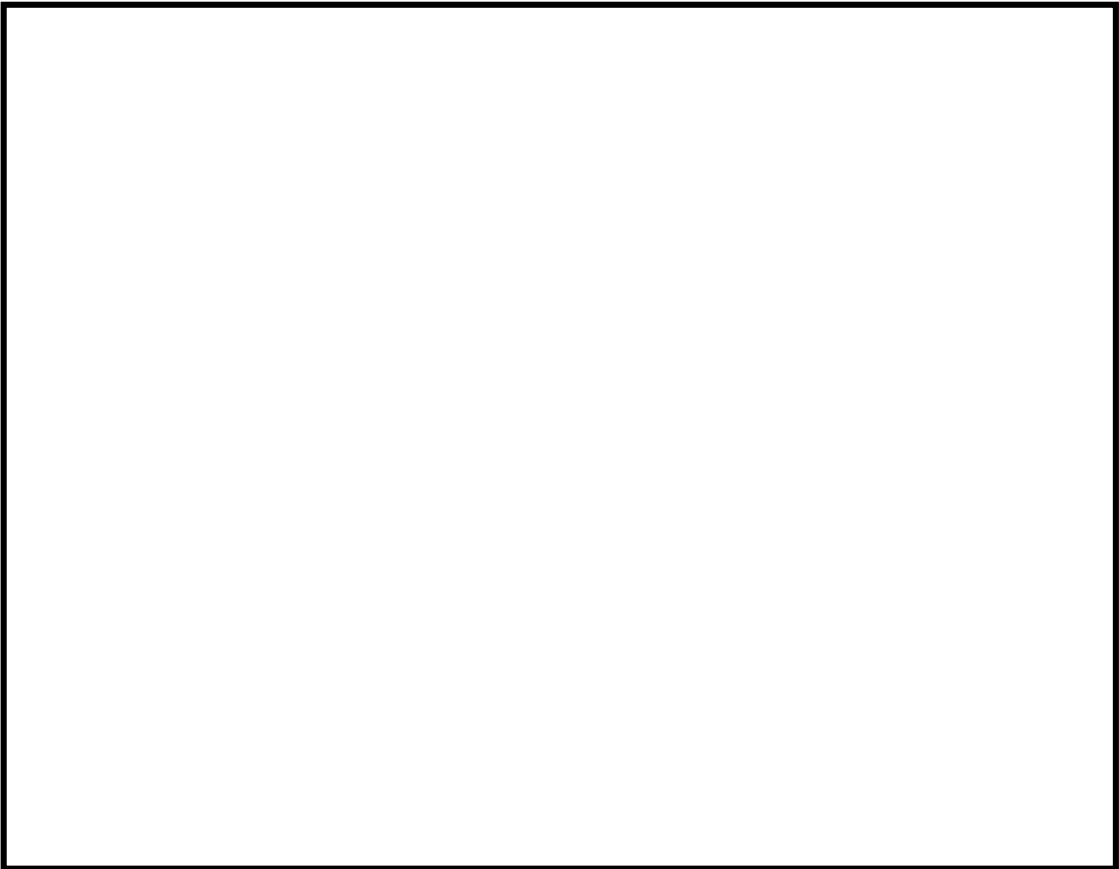


第 3-10-1 図 廃樹脂タンク、廃樹脂貯蔵タンク及び廃樹脂供給タンクの現場状況

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 3-10-2-1 図 廃樹脂タンクエリアの機器配置図



第 3-10-2-2 図 廃樹脂貯蔵タンクエリアの機器配置図

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。



第 3-10-2-3 図 廃樹脂供給タンクエリアの機器配置図

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。

<10/7 ヒアリングコメントNo.26>

- CV内は引火性の気体（水素）が発生するが、煙感知器を防爆としない理由を補足に追記すること。（共通）

<回答>

補足説明資料に以下赤字のとおり追記した。（T 3 4 : P3-5-25,P3-5-29,P3-5-38
M 3 : P3-5-26,P3-5-30,P3-5-39 T 1 2 : P3-5-25,P3-5-29,P3-5-38）

（補足説明資料 3－5（抜粋））

このアナログ式でない熱感知器は、設定温度に対し、ON-OFF 作動するが、このエリアはプラント通常運転中に環境温度が高くなることから、熱感知器が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。

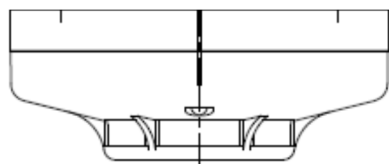
加えて、万一、水素が発生するような場合を考慮し、**機械的な接点があり、火花の発生**の恐れのあるアナログ式でない熱感知器は、**発火源とならないよう念のため防爆型**とする。

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おそ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。

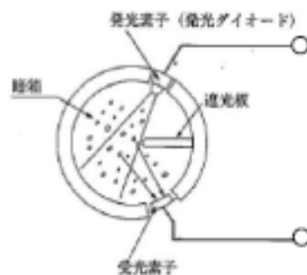
なお、アナログ式の煙感知器が発火源とならない説明については、補足説明資料 1－1 の 1-1-1 (1)「アナログ式の煙感知器の概要」に記載している。

（補足説明資料 1－1（抜粋））

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を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。



アナログ式の煙感知器 外形図



動作原理概要

<10/7 ヒアリングコメントNo.31,32,33>

- 受信機盤内部の蓄電池が非常時に機能を果たす容量であることを示すこと。（共通）
- No. 1 及びNo. 2 の受信機盤が同時に発報したときに火災対応が適切にできることを説明すること。（T 3 4、M 3）
- 火災受信機盤で共用となる部分は資料上明記すること。（T 3 4）

<回答>

火災受信機盤内部の蓄電池の容量について、補足説明資料に記載し、その抜粋を添付 4-1 に示す。

高浜 3、4号機においてはNo. 1 及びNo. 2 並びに美浜 3号機においてはNo. 1 及びNo. 3 の火災受信機盤が同時に発報した場合においても、火災受信機盤に接続されている火災感知器のアドレスが記載された配置図を確認することで、発報場所を特定し速やかに現場確認に繋げることができるため、適切に監視することが可能である。

また、火災受信機盤の配置例として、美浜 3号機における配置を第4-1図に示す。

共用となる火災受信機盤はそのことが分かるよう共用号機を補足説明資料に記載している。添付 4-2 に補足説明資料の抜粋を示す。



第4-1図 美浜発電所における火災受信機盤の配置

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蓄電池の設計容量について整理した。

第 4-1-5 表に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に必要な時間を示し、第 4-1-6 表に各火災受信機盤の蓄電池の設計容量を示す。

第 4-1-5 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

| | 給電時間 |
|-------------------|--------|
| ディーゼル発電機 | 約 10 秒 |
| 代替電源 (空冷式非常用発電装置) | 約 20 分 |

第 4-1-6 表 各火災受信機盤の蓄電池の設計容量 (高浜 3 号機、高浜 4 号機)

| | 外部電源喪失を考慮した蓄電池の設計容量 |
|------------------------------|---------------------|
| No.1 火災受信機盤 (自火報盤) | 停電後 60 分 |
| No.2 火災受信機盤 (自火報盤、増設) | 停電後 60 分 |
| No.3 火災受信機盤 (熱サーモカメラ等監視用) | 停電後 82 分 |

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

(M3)
(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 4-1-5 表に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に必要な時間を示し、第 4-1-6 表に各火災受信機盤の蓄電池の設計容量を示す。

第 4-1-5 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

| | 給電時間 |
|-------------------|--------|
| ディーゼル発電機 | 約 10 秒 |
| 代替電源 (空冷式非常用発電装置) | 約 20 分 |

第 4-1-6 表 各火災受信機盤の蓄電池の設計容量 (美浜 3 号機)

| | 外部電源喪失を考慮した 予備電源の設計容量 |
|------------------------------|--------------------------|
| No.1 火災受信機盤 (自火報盤) | 停電後 60 分 |
| No.2 火災受信機盤 (総合操作盤) | 停電後 60 分 |
| No.3 火災受信機盤 (消火設備用感知器監視用) | 停電後 60 分 |
| No.4 火災受信機盤 (熱サーモカメラ等監視用) | 停電後 70 分 |

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

(T12)
(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蓄電池の設計容量について整理した。

第 4-1-5 表に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に必要な時間を示し、第 4-1-6 表に各火災受信機盤の蓄電池の設計容量を示す。

第 4-1-5 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

| | 給電時間 |
|-------------------|--------|
| ディーゼル発電機 | 約 10 秒 |
| 代替電源 (空冷式非常用発電装置) | 約 20 分 |

第 4-1-6 表 各火災受信機盤の蓄電池の設計容量 (高浜 1 号機、高浜 2 号機)

| | 外部電源喪失を考慮した蓄電池の設計容量 |
|------------------------------|---------------------|
| No.1 火災受信機盤 (自火報盤) | 停電後 60 分 |
| No.2 火災受信機盤 (総合操作盤) | 停電後 120 分 |
| No.3 火災受信機盤 (熱サーモカメラ等監視用) | 停電後 82 分 |

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

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

原子炉格納容器、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋、制御建屋、中間建屋、廃棄物処理建屋（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、感知器増設に伴う火災受信機盤（自火報盤）のアドレス数増加にて対応するため、B中央制御室に火災受信機盤（自火報盤）を1台増設し、既設の1台と合わせて計2台の火災受信機盤（自火報盤）により、B中央制御室内で本館建屋のアナログ情報等を監視する設計とする。

緊急時対策所、固体廃棄物貯蔵庫等の本館建屋以外の附属建屋（以下、「附属建屋」という。）における火災感知器のアナログ情報等は、A中央制御室に設置されている火災受信機盤（総合操作盤）（1・2・3・4号機共用）により、消火責任のあるA中央制御室で監視する設計とする。各附属建屋は、それぞれの附属建屋内に設置している火災受信機盤（自火報盤）で当該区画の火災感知器のアナログ情報等を受信しており、その情報を火災受信機盤（総合操作盤）（1・2・3・4号機共用）へ伝送することで、A中央制御室で監視する設計とする。

特重建屋における火災感知器のアナログ情報等は、B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）（3・4号機共用）によりB中央制御室で監視する設計とする。

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の監視については、既設の専用の火災受信機盤（熱サーモカメラ等監視用）により、B中央制御室で監視する設計とする。

中央制御室内の各火災受信機盤の用途について第4-1-1表に整理する。また、各火災受信機盤の概略系統図を第4-1-1図に示す。

第 4-1-1 表 B 中央制御室内の各火災受信機盤の整理表

| No. | 名称 | 既設／新設（理由）と 監視範囲監視範囲 | 備考 |
|-----|---|--|--|
| 1 | 火災受信機盤 （自火報盤） （1・2・3・4 号機共用） | （1）既設 （2）監視範囲：本館建屋 | ・構造計画は、既工認の耐震計 算書に記載 |
| 2 | 火災受信機盤 （自火報盤、増設） （1・2・3・4 号機共用） | （1）新設（理由：感知器増設 に伴う受信機盤のアドレス数 増加に対応するために増設） （2）監視範囲：本館建屋 | ・構造計画は、本設工認申請の 資料 4 別添 1-2-2 第 2-1 表 「火災受信機盤」に記載 |
| 3 | 火災受信機盤 （熱サーモカメラ 等監視用）（1・ 2・3・4 号機共 用） | （1）既設 （2）監視範囲：屋外の熱サー モカメラ、アナログ式でない防 水型の炎検出装置 | ・既設であり、構造計画は、既 工認の耐震計算書に記載 |
| 4 | 火災受信機盤 （メッセージ表示 器、T34 特重建屋） （3・4 号機共用） | （1）既設 （2）監視範囲：特重建屋 | ・構造計画は、既工認（特重） の耐震計算書に記載 |

<10/20 ヒアリングコメント No.39,40,41> (屋外エリア)

- 空冷DGの炎検出装置で監視範囲に死角があっても、火災の感知に問題ないことを追記すること。(共通)
- 空冷DGエリアについては基本設計方針に沿って記載すること。また立体図を示すこと。(共通)
- 海水ポンプ室の炎感知器の監視範囲を示すこと。(共通)

<回答>

屋外エリアのうち、空冷DGエリアの感知器について、補足説明資料に立体図(断面図)及び監視範囲を記載することにより、監視範囲及び死角について示す。

なお、海水ポンプ室については、補足説明資料の火災感知器配置図内に監視範囲を記載する。

空冷DGにおける補足説明資料を添付5-1、海水ポンプの補足説明資料(抜粋)を添付5-2に示す。

(高浜 3 4 号機 補足説明資料 3 - 7)

3-7 空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器設計について

本資料は、空冷式非常用発電装置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 号機の空冷式非常用発電装置エリアは、各号機の空冷式非常用発電装置 2 台に対して 1 つの屋外の火災区域を設定している。

3-7-1 空冷式非常用発電装置エリアの概要

空冷式非常用発電装置エリアは、空冷式非常用発電装置が設置される屋外エリアである。

空冷式非常用発電装置は、中間建屋内のディーゼル発電機に対して、屋外の適切な離隔距離を持った位置に設置することで位置的分散を図る設計としている。また、火災区域は「危険物の規制に関する政令」によって要求される保有空地の幅を参考に、各空冷式非常用発電装置の周囲 3m の範囲で設定している。

なお、空冷式非常用発電装置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。

3-7-2 空冷式非常用発電装置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選定、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) 火災感知器の選定

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 3-7-1 表に示す。第 3-7-1 表のとおり、空冷式非常用発電装置エリアにおいては、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、1 種類目は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を選定し、2 種類目はアナログ式でない防水型の炎検出装置を選定する設計とする。

(2) 火災感知器の選定理由及び設置方法

1種類目の熱サーモカメラ及び2種類目のアナログ式でない防水型の炎検出装置を重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備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。

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、空冷式非常用発電装置が該当する。

空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器配置図を第 3-7-1 図、火災受信機盤による監視画像を第 3-7-2 図に示す。

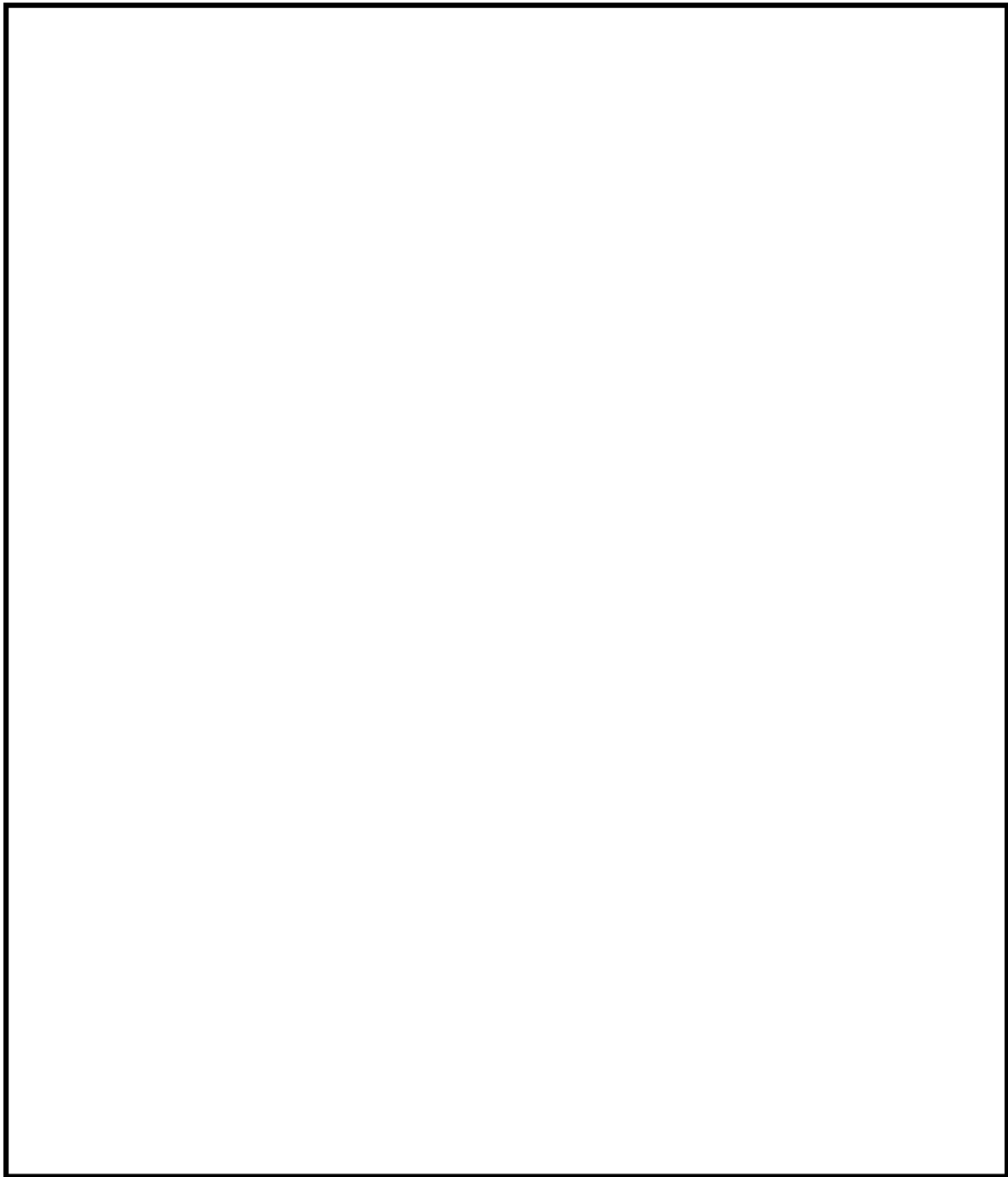
なお、アナログ式でない防水型の炎検出装置及び熱サーモカメラの感知性能については、火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令 15 条の 3 (熱アナログ式スポット型感知器の感知性能) 又は省令 17 条の 8 (炎感知器の感知性能) に基づき確認を行い、消防法施行規則に基づく熱アナログ式スポット型感知器又は炎感知器と同等の性能であることを確認している。(詳細は補足説明資料 1-3 を参照)

第3・7-1表 空冷式非常用発電装置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) | 光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) | アナログ式の煙感知器 (スポット型) | アナログ式でない煙感知器 (スポット型) | 光分散型煙感知器 (非蓄積型) | 空気吸引式の煙検出装置 | アナログ式でない炎感知器 |
| 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 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ |
| 設置適合性 (保護対象機器への適合性含む) | 誤作動の防止 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 保護性の確保 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 設置項目 | 電源の種類 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 監視 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 評価 | 現場施工性 (保護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) | △ (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) |

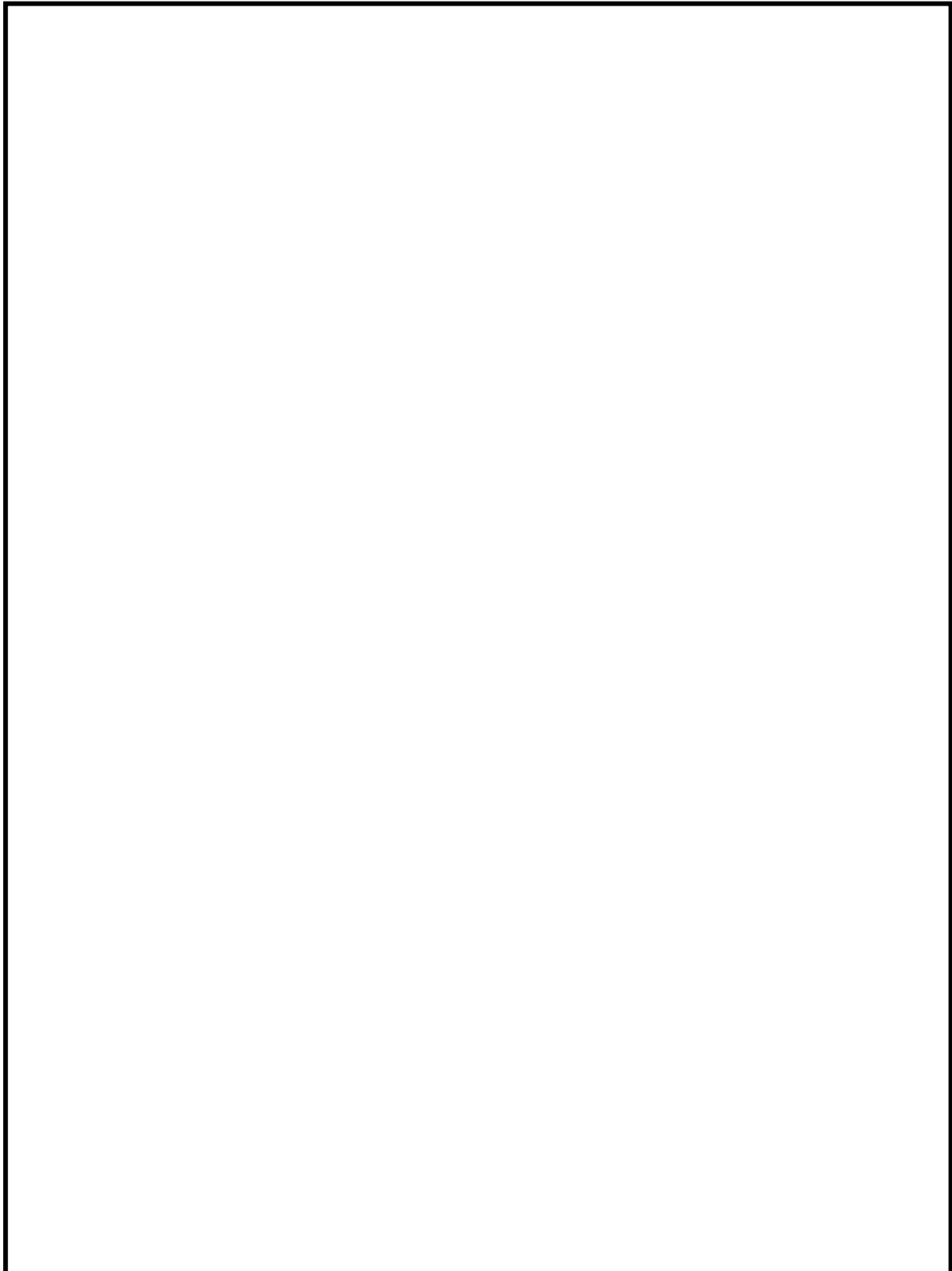
○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

※熱が滞留する場所がない場合は、環境条件及び現場施工性を考慮して、熱サーモカメラを他の熱感知方式の火災感知器より優先使用



第 3-7-1 図 空冷式非常用発電装置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。



第 3-7-2 図 火災受信機盤による監視画像

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3-7)

3-7 空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器設計について

本資料は、空冷式非常用発電装置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**の空冷式非常用発電装置エリアは、**空冷式非常用発電装置2台に対して1つの屋外の火災区域を設定している。**

3-7-1 空冷式非常用発電装置エリアの概要

空冷式非常用発電装置エリアは、空冷式非常用発電装置が設置される屋外エリアである。

空冷式非常用発電装置は、**中間建屋内**のディーゼル発電機に対して、屋外の適切な離隔距離を持った位置に設置することで位置的分散を図る設計としている。また、火災区域は「危険物の規制に関する政令」によって要求される保有空地の幅を参考に、各空冷式非常用発電装置の周囲**3m**の範囲で設定している。

なお、空冷式非常用発電装置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。

3-7-2 空冷式非常用発電装置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選定、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。

(3) 火災感知器の選定

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3-7-1表に示す。第3-7-1表のとおり、空冷式非常用発電装置エリアにおいては、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、**1種類目は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を選定し、2種類目はアナログ式でない防水型の炎検出装置を選定する設計とする。**

(4) 火災感知器の選定理由及び設置方法

1種類目の熱サーモカメラ及び2種類目のアナログ式でない防水型の炎検出装置を重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備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。

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、空冷式非常用発電装置が該当する。

空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器配置図を第 3-7-1 図、火災受信機盤による監視画像を第 3-7-2 図に示す。

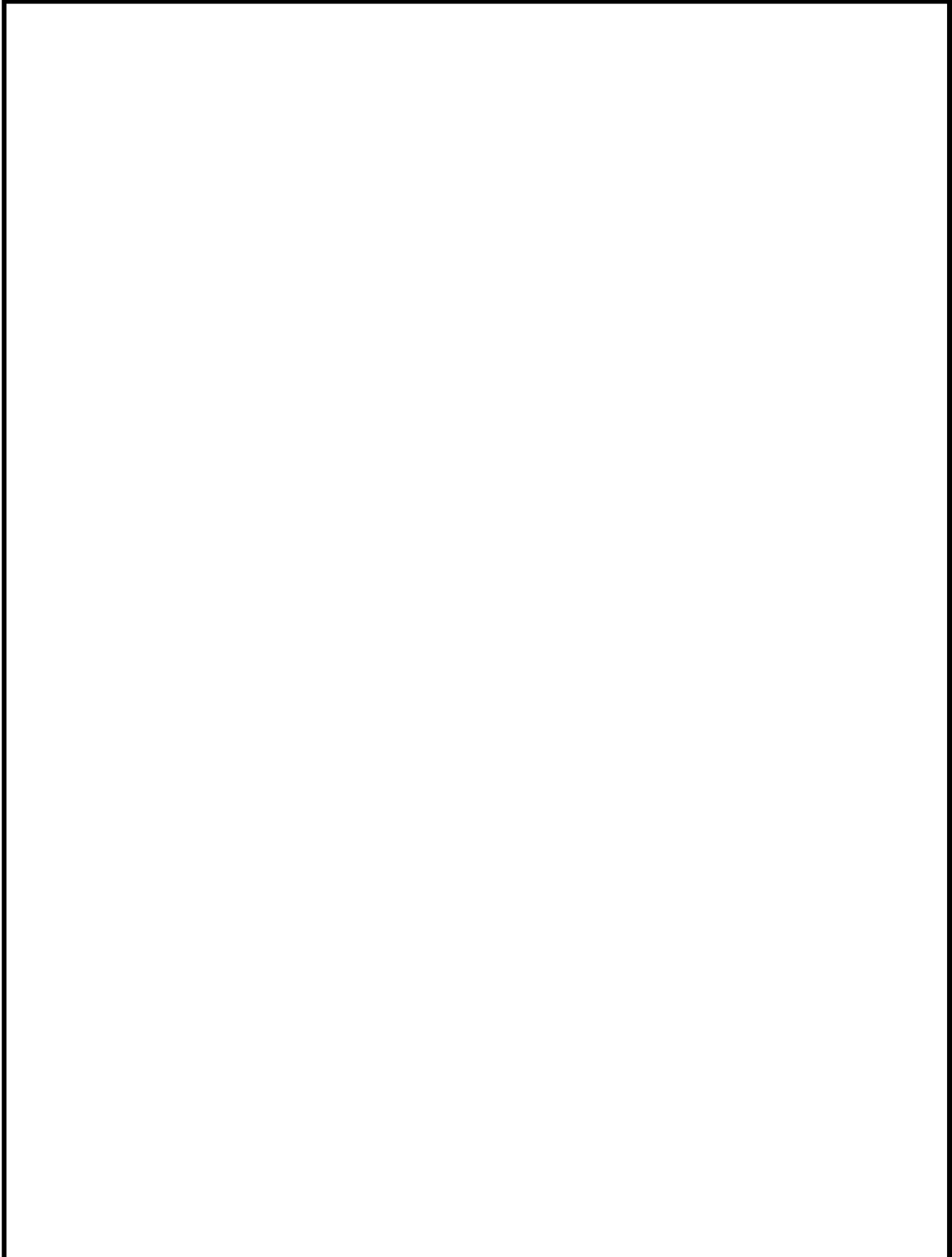
なお、アナログ式でない防水型の炎検出装置及び熱サーモカメラの感知性能については、火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令 15 条の 3 (熱アナログ式スポット型感知器の感知性能) 又は省令 17 条の 8 (炎感知器の感知性能) に基づき確認を行い、消防法施行規則に基づく熱アナログ式スポット型感知器又は炎感知器と同等の性能であることを確認している。(詳細は補足説明資料 1-3 を参照)

第 3-7-1 表 空冷式非常用発電装置エリアにおいて使用する火災感知器の検討結果

| 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) | 熱サーモカメラ | アナログ式の煙感知器 (スポット型) | アナログ式でない煙感知器 (スポット型) | | 光電分離型煙感知器 (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 | △ | △ | △ | ○ | × | × | ○ | ○ |
| 設置可能性 (従法標準仕様への適合性含む) | 取射線の防止 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 設置性の確保 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 設置項目 | 電源の確保 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 監視 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 留意項目 | 現場施工性 (設置性の確保に必要な施工の成立性) | ○ | ○ | △ | △ | × | × | × | △ |
| | 設置性を確保する場合は、前記の取射線は、取射線の設置位置に支障を及ぼす必要で施工が必須となる。 | ○ | ○ | △ | △ | × | × | × | △ |
| 評価 | △ (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) |

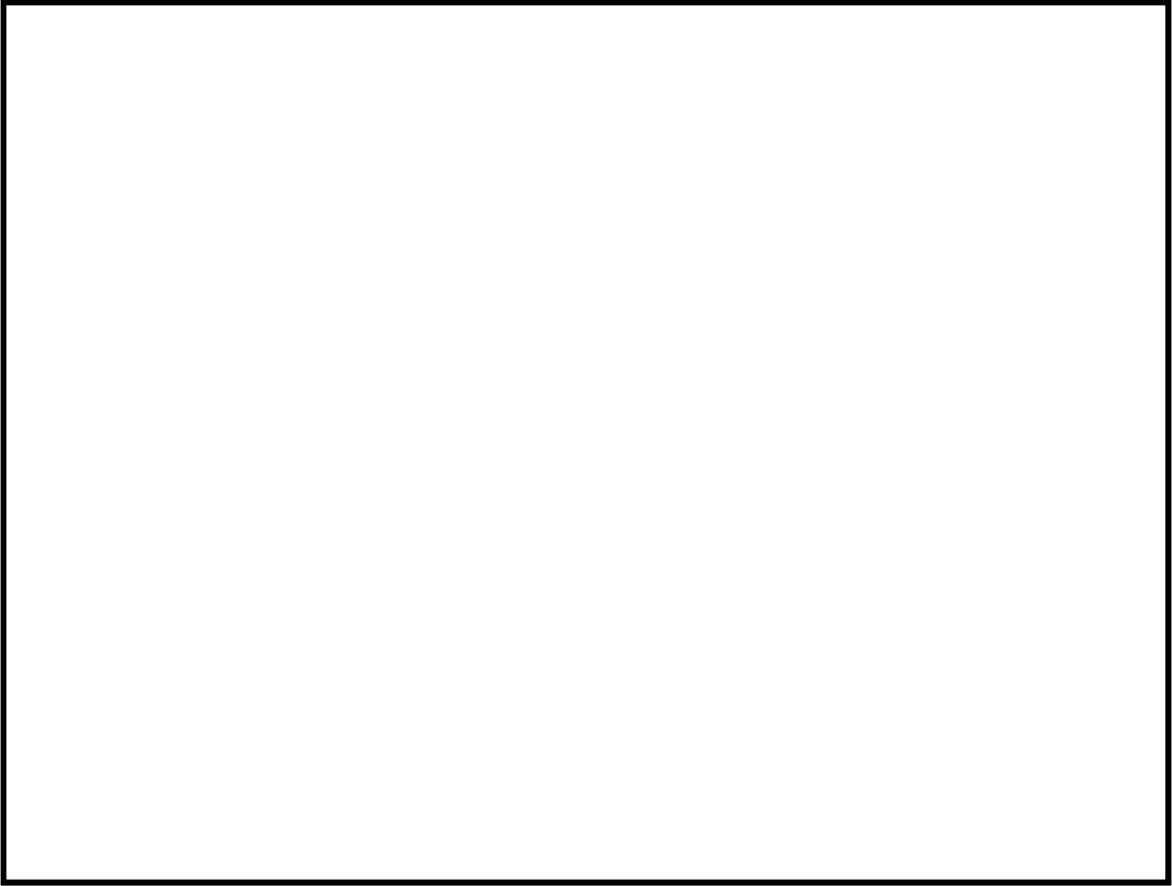
○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

※：熱が滞留する場所がない場合は、環境条件及び現場施工性を考慮して、熱サーモカメラを他の熱感知方式の火災感知器より優先使用



第 3-7-1 図 空冷式非常用発電装置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。



第 3-7-2 図 火災受信機盤による監視画像

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。

(高浜 1 2 号機 補足説明資料 3-7)

3-7 空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器設計について

本資料は、空冷式非常用発電装置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 1 号機及び高浜 2 号機の空冷式非常用発電装置エリアは、各号機の空冷式非常用発電装置 2 台に対して 1 つの屋外の火災区域を設定している。

3-7-1 空冷式非常用発電装置エリアの概要

空冷式非常用発電装置エリアは、空冷式非常用発電装置が設置される屋外エリアである。

空冷式非常用発電装置は、ディーゼル発電建屋内のディーゼル発電機に対して、屋外の適切な離隔距離を持った位置に設置することで位置的分散を図る設計としている。また、火災区域は「危険物の規制に関する政令」によって要求される保有空地の幅を参考に、各空冷式非常用発電装置の周囲 3m の範囲で設定している。

なお、空冷式非常用発電装置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。

3-7-2 空冷式非常用発電装置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選定、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 1 号機：平成 28 年 6 月 10 日付け原規規発第 1606104 号、高浜発電所第 2 号機：平成 28 年 6 月 10 日付け原規規発第 1606105 号にて認可）から変更はない。

(5) 火災感知器の選定

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 3-7-1 表に示す。第 3-7-1 表のとおり、空冷式非常用発電装置エリアにおいては、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、1 種類目は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を選定し、2 種類目はアナログ式でない防水型の炎検出装置を選定する設計とする。

(6) 火災感知器の選定理由及び設置方法

1 種類目の熱サーモカメラ及び 2 種類目のアナログ式でない防水型の炎検出装置を

重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備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。

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、空冷式非常用発電装置が該当する。

空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器配置図を第 3-7-1 図、火災受信機盤による監視画像を第 3-7-2 図に示す。

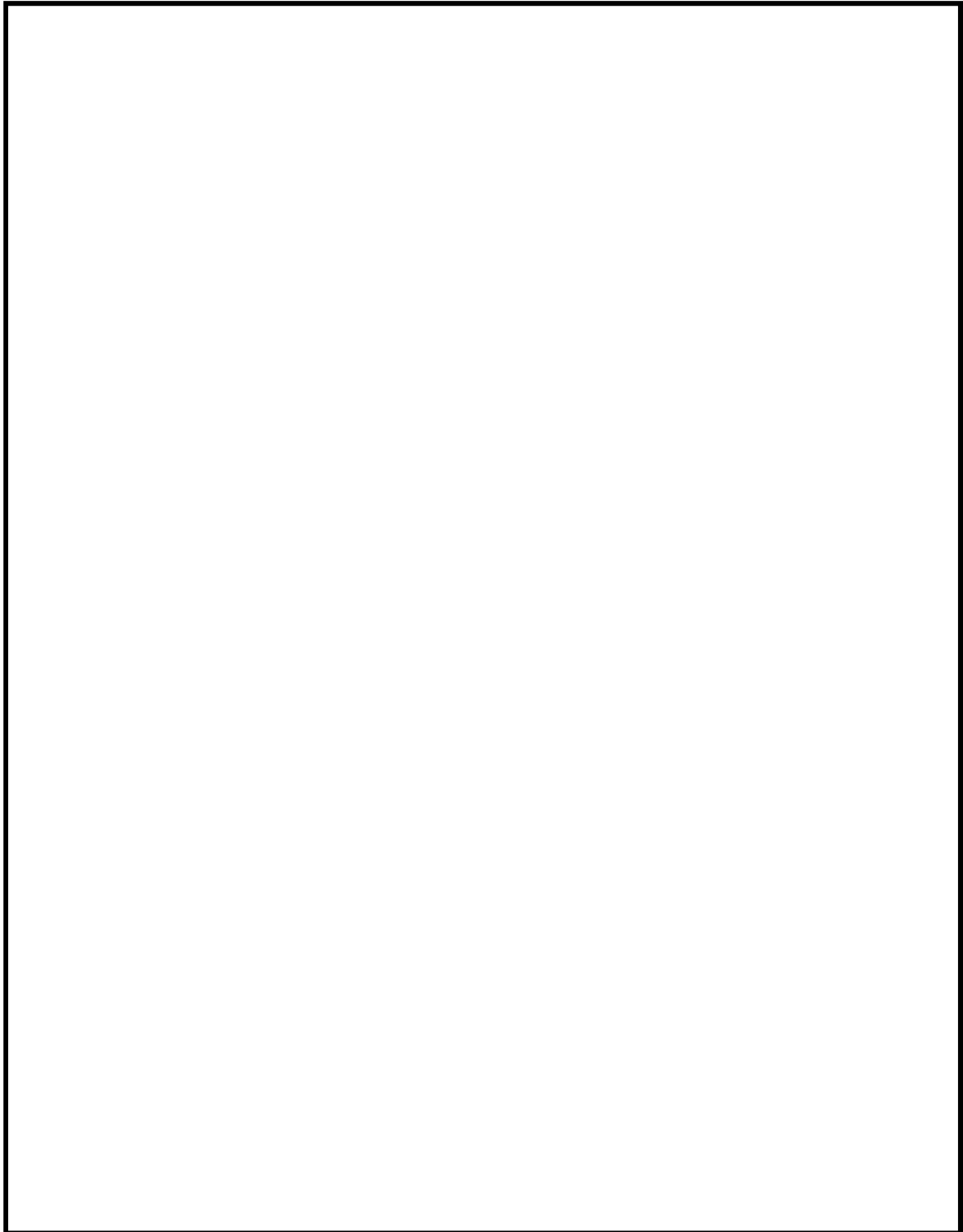
なお、アナログ式でない防水型の炎検出装置及び熱サーモカメラの感知性能については、火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令 15 条の 3 (熱アナログ式スポット型感知器の感知性能) 又は省令 17 条の 8 (炎感知器の感知性能) に基づき確認を行い、消防法施行規則に基づく熱アナログ式スポット型感知器又は炎感知器と同等の性能であることを確認している。(詳細は補足説明資料 1-3 を参照)

第3・7-1表 空冷式非常用発電装置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) | 光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) | アナログ式の煙感知器 (スポット型) | アナログ式でない煙感知器 (スポット型) | 光分散型煙感知器 (非蓄積型) | 空気吸引式の煙検出装置 | アナログ式でない炎感知器 |
| 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 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ |
| 設置適合性 (保護対象機器への適合性含む) | 誤作動の防止 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 保護性の確保 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 設置項目 | 電源の種類 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 監視 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 評価 | 現場施工性 (保護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) | △ (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) |

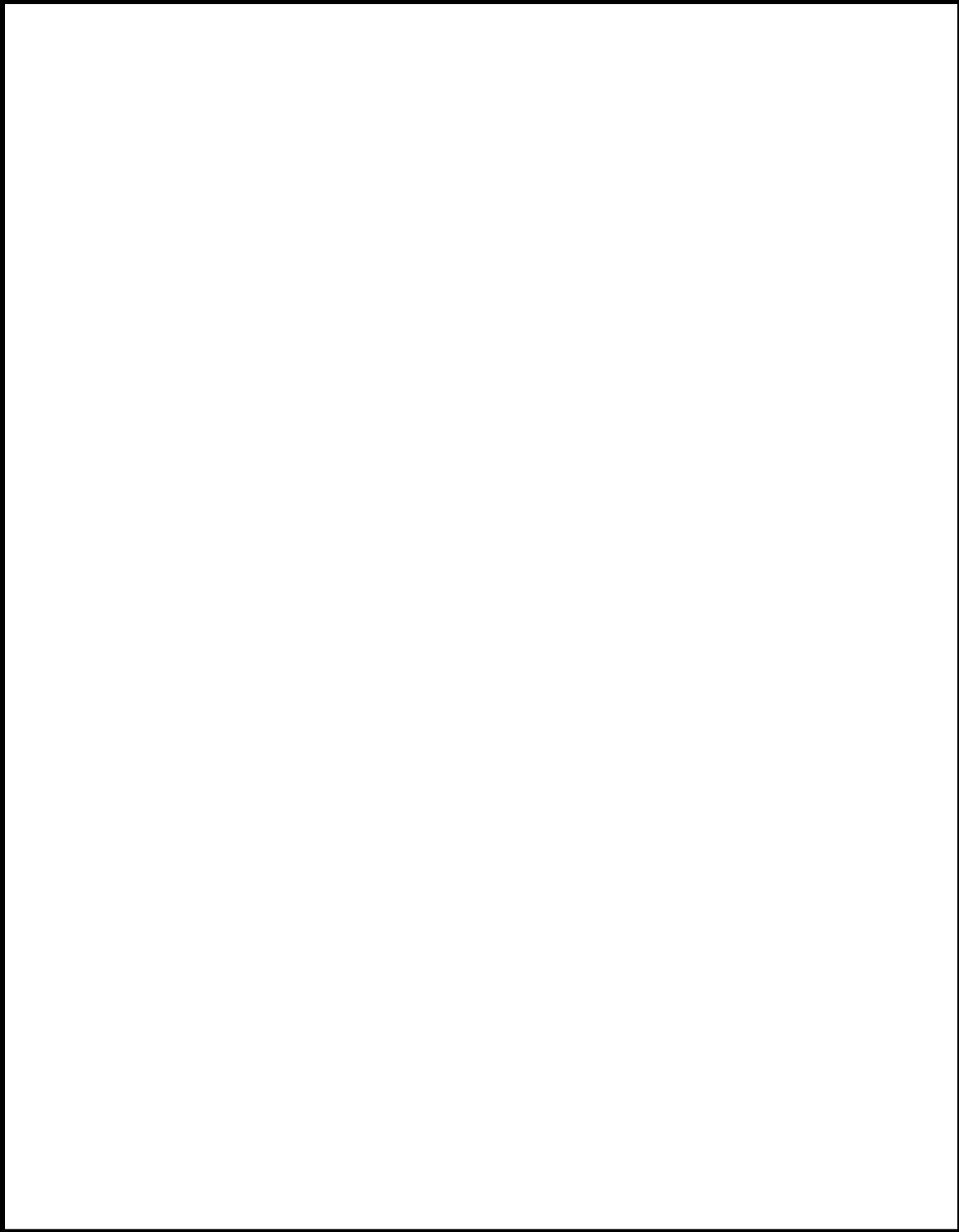
○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

※：熱が滞留する場所がない場合は、環境条件及び現場施工性を考慮して、熱サーモカメラを他の熱感知方式の火災感知器より優先使用



第 3-7-1 図 空冷式非常用発電装置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。

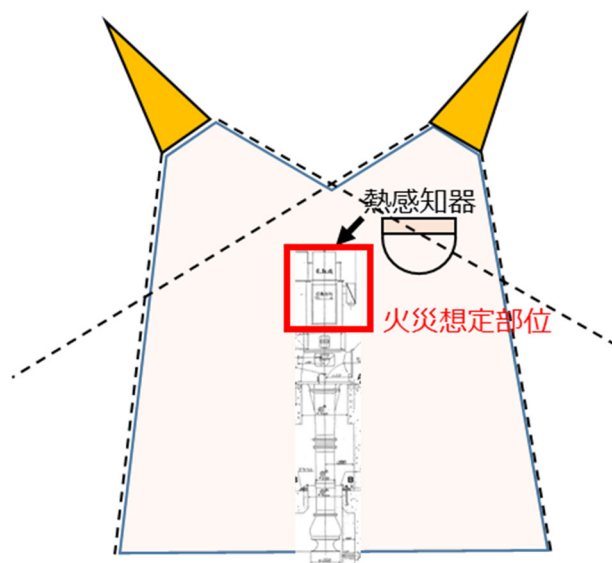


第 3-7-2 図 火災受信機盤による監視画像

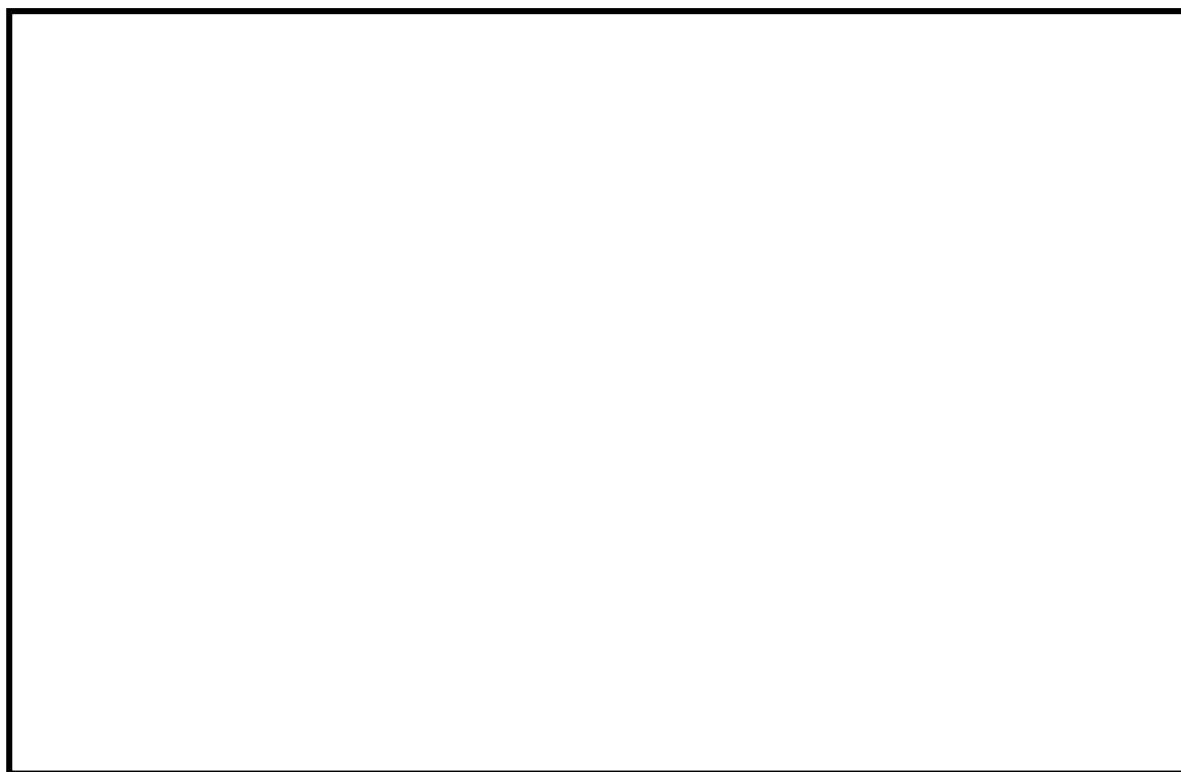
以 上

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。

(高浜 3 4 号機 補足説明資料 3 - 6 抜粋)



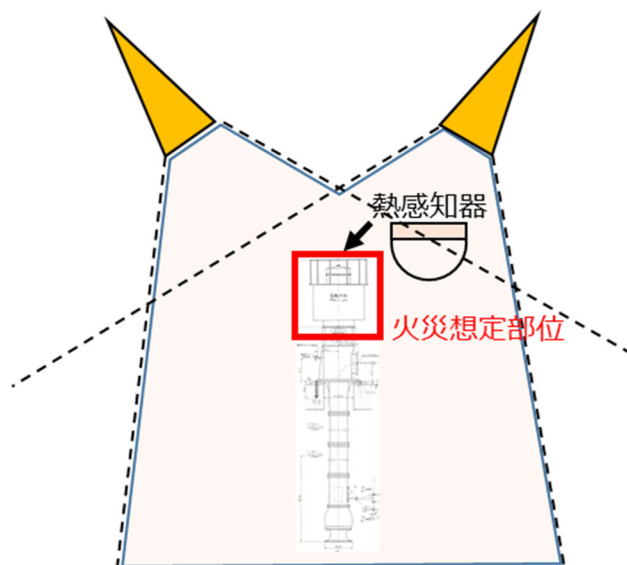
第 3・6・1 図 海水ポンプ室の火災感知器設置概要図



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3-6 抜粋)



第3-6-1図 海水ポンプエリアの火災感知器設置概要図

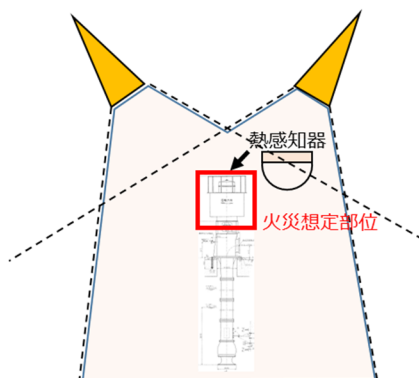


第3-7-2図 海水ポンプエリアの火災感知器配置図

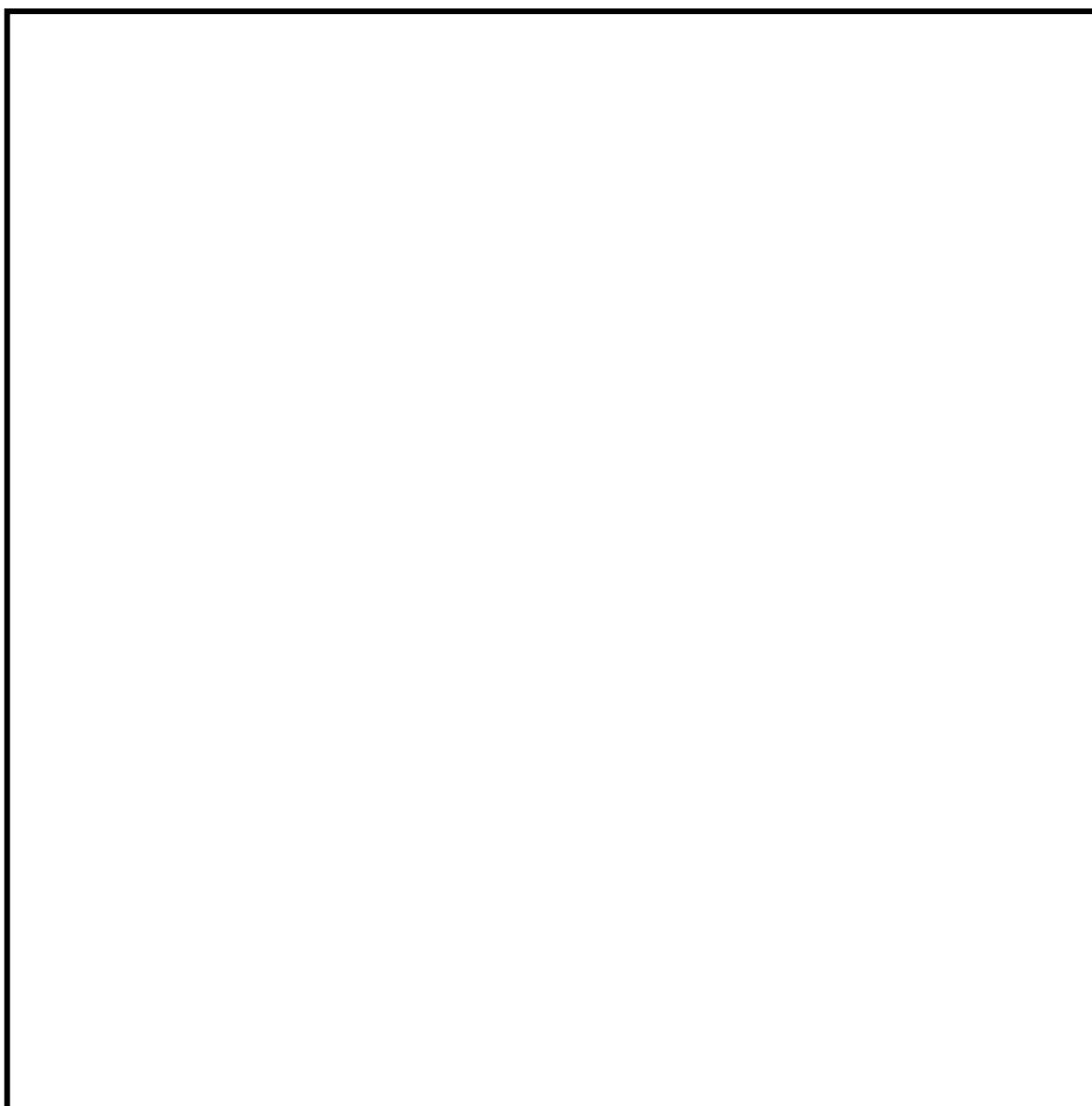
以上

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。

(高浜12号機 補足説明資料3-6 抜粋)



第3-6-1図 海水ポンプ室の火災感知器設置概要図



第3-6-2図 海水ポンプ室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。

<10/20,28 ヒアリングコメントNo.53,53-1,53-2> (アニュラス)

- もれなく確実に、を達成するための説明になっているか再度確認すること。(C/Vと同様の説明の流れになる、煙の流路上の説明ならば換気空調の説明が必要。) (共通)
- 階段や踊り場に対する考え方について説明すること。(共通)
- 階段については、幅が狭く可燃物がないといった説明を前回したと認識しているため、記載を充実すること。(共通)

<回答>

高天井エリア(天井高さが20m以上のエリア)の感知器設計の考え方を以下のとおり整理した。

1. 感知器設計の考え方

煙感知器については、当初「発火源となり得る設備の直上」を火災規模「小」の火災を感知できる場所、「煙の流路上で有効に火災を感知できる場所」を火災規模「中」「大」の火災を感知できる場所と区別していたが、今回「煙の流路上で有効に火災を感知できる場所」を火災規模「小」の火災も含めてもれなく確実に火災を感知できる場所と整理し、「発火源となり得る設備の直上」の考え方を削除する。また、炎感知器について、グレーチング面からの天井高さが8m未満の場合、天井面は熱感知器でもよいことを明確化する。

【これまでの考え方】

- ・煙：発火源となり得る設備の直上及び煙の流路上で有効に火災を感知できる場所に設置(設計基準②)
- ・熱：発火源となり得る設備の直上に自主設置
- ・炎：火災防護審査基準に基づき設置



【整理した考え方】

- ・煙：~~発火源となり得る設備の直上及び~~煙の流路上で有効に火災を感知できる場所に設置(設計基準②)
- ・~~熱：発火源となり得る設備の直上に自主設置~~
- ・炎：火災防護審査基準に基づき設置
(最上部のグレーチング面から天井面までの高さが8m未満の場合、天井面は熱感知器)

2. 感知器の設置方法

高天井エリアにおいて、もれなく確実に火災を感知するため、感知器を以下のとおり設置する。

(1) アナログ式の煙感知器

a. 高さ方向

- ・感知器の設置及び保守点検に懸念がないエリア内の最も高い場所(原則、天井面)に設置。
- ・床面又はグレーチング面(グレーチング階段及び踊り場を除く。＊以下同じ。)から20m未満の高さとなる場所にも設置。

b. 水平方向

- ・エリア内の最も高い場所については、人が寄り付き可能かつ感知器取付可能な場所にもれなく設置。
- ・床面又はグレーチング面から20m未満の高さとなる場所については、床面又はグレーチング面を網羅的に監視できるよう必要個数を設置。ただし、常時換気空調系統による空気の流れがあるエリアは、空気の流れを考慮し、煙の流路上にもれなく設置。（隣接エリアに設置する煙感知器の兼用可）

※：グレーチング階段及び踊り場は作業員が通るための最低限の幅しかなく、狭隘な場所で可燃物はない。また、グレーチング階段及び踊り場は、消防法施行規則第23条第4項において感知器による監視対象となっていないことを踏まえ、対象から除いた。

(2) アナログ式でない炎感知器

- ・床面又はグレーチング面を網羅的に監視できるよう消防法施行規則第23条第4項に基づき設置。ただし、最上部のグレーチング面から天井面までの高さが8m未満の場合は天井面にアナログ式の熱感知器を設置。

第6-1表に高天井エリアにおける煙感知器の設置の考え方を示す。

第 6-1 表 M3, T1～4 高天井エリアにおける煙感知器の設置場所整理表

| エリア名 | 対象フロア | 空気の流れ (○:常時有、 ×:無期間あり) | 煙感知器の設置場所 | |
|---------------------|-----------|------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| | | | T1エリア内の最も高い場所 | 床面又はグレーチング面から20m未満の高さとなる場所(左記以外) |
| 原子炉格納容器内オペレーティングフロア | 共通 | ○ | 最も高いグレーチング踊り場上部の壁面に2個設置 | プラント停止中の空気の流れを考慮し、排気口に向かう煙の流路上にもれなく設置 |
| 新燃料貯蔵庫T1エリア | 共通 | ○ | 天井面に床面を網羅的に監視できるよう必要個数を設置 | 排気口に向かう煙の流路上となる隣接エリアに設置する煙感知器を兼用 |
| アユラス | M3 T34 | × | 最も高いグレーチング踊り場上部の天井面に2個設置 | 床面又はグレーチング面を網羅的に監視できるよう必要個数を設置 |
| | T12 | ○ | | |
| 燃料取替用水タンクT1エリア | T34 | × | 天井面に床面を網羅的に監視できるよう必要個数を設置 | 床面又はグレーチング面を網羅的に監視できるよう必要個数を設置 |
| 一次系チェイス | M3 | ○ | 天井面に床面を網羅的に監視できるよう必要個数を設置 | 床面又はグレーチング面を網羅的に監視できるよう必要個数を設置 |
| クィブルチェイス室 | T12 | ○ | 天井面に床面を網羅的に監視できるよう必要個数を設置 | 床面又はグレーチング面を網羅的に監視できるよう必要個数を設置 |

以上

<10/20 ヒアリングコメントNo.43> (オペフロ)

- 第3・2・3図の空気の流れを考慮した場合、どのように網羅的に感知するのかを再度確認すること。(共通)

<回答>

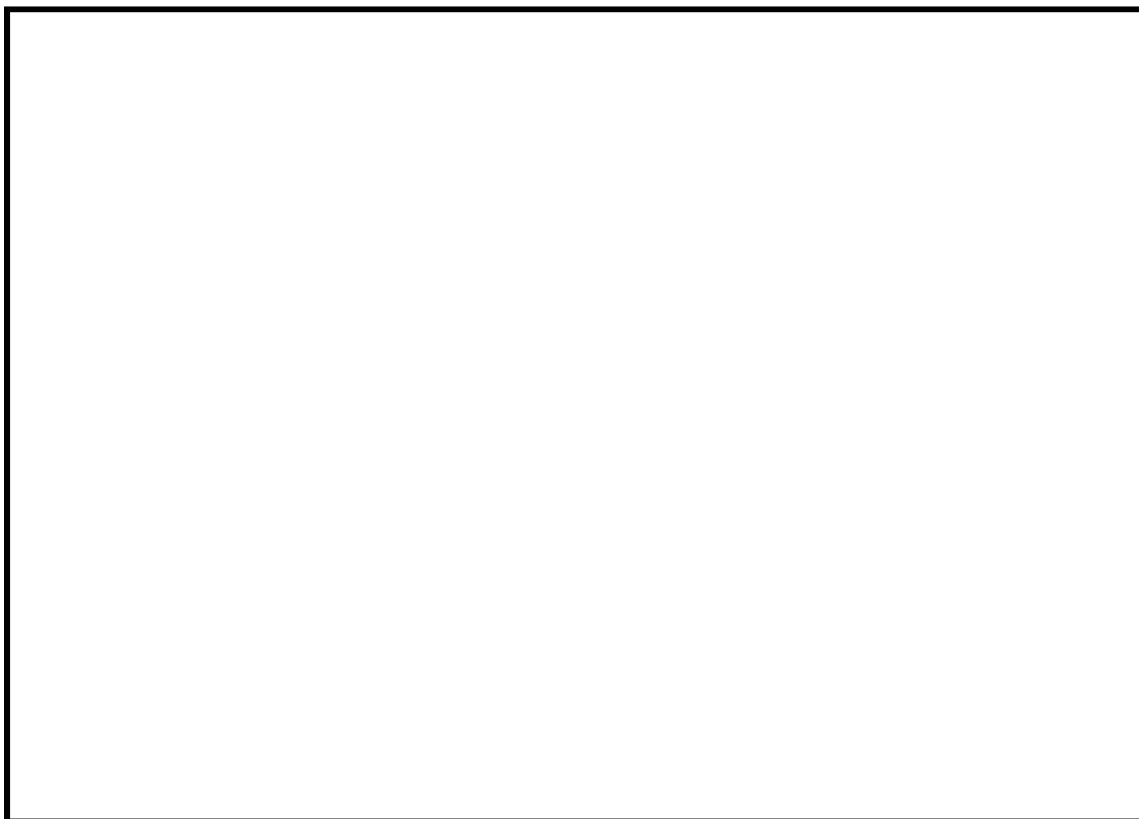
高天井エリアである原子炉格納容器オペレーティングフロアの煙感知器について、以下の設計方針に基づき感知器の網羅性を確認した。その結果、以下に示すとおり煙感知器を追設するよう設計を見直す。

(設計方針)

煙の流路上で有効に火災を感知できる場所として、感知器の設置及び保守点検に懸念がないエリア内の最も高い場所及びプラント停止中において排気口に向かう煙の流路上とし、これらの場所に煙感知器を設置する設計とする。なお、施工性(耐震性)を考慮し、支持鋼材又はグレーチングの支持梁等を使用して設置する設計とする。

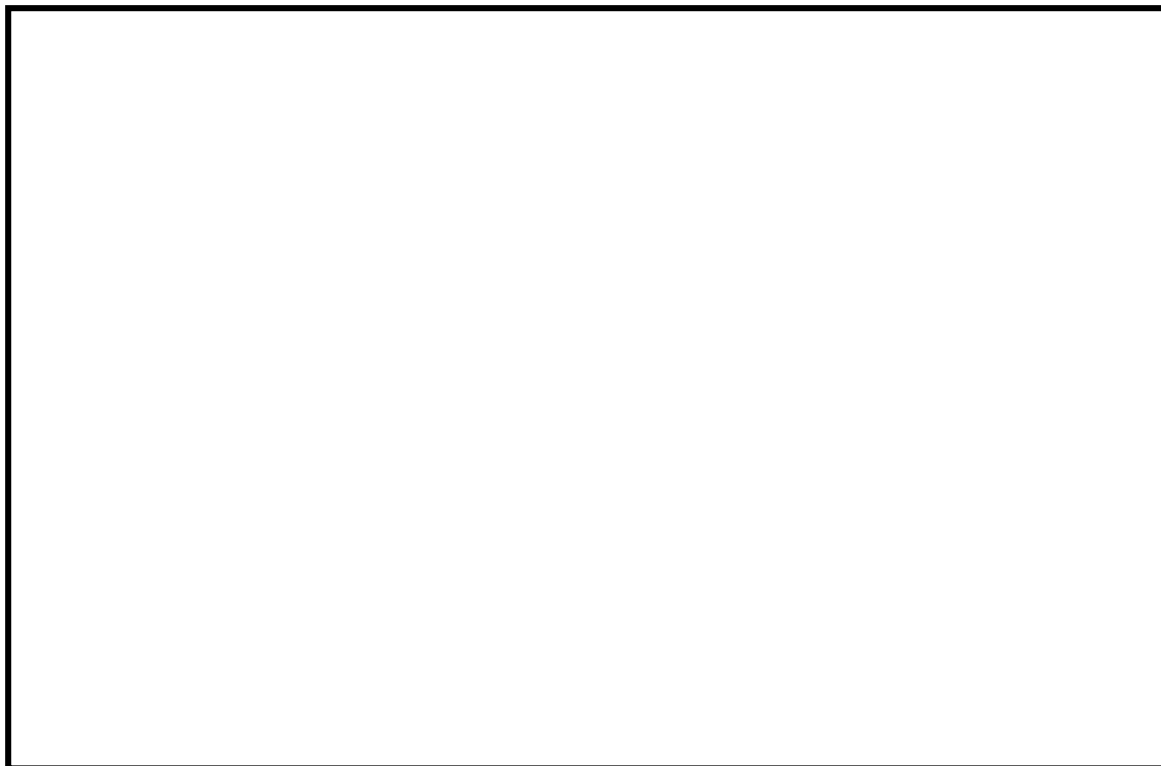
(煙感知器配置見直し(追設)案)

○高浜34号機

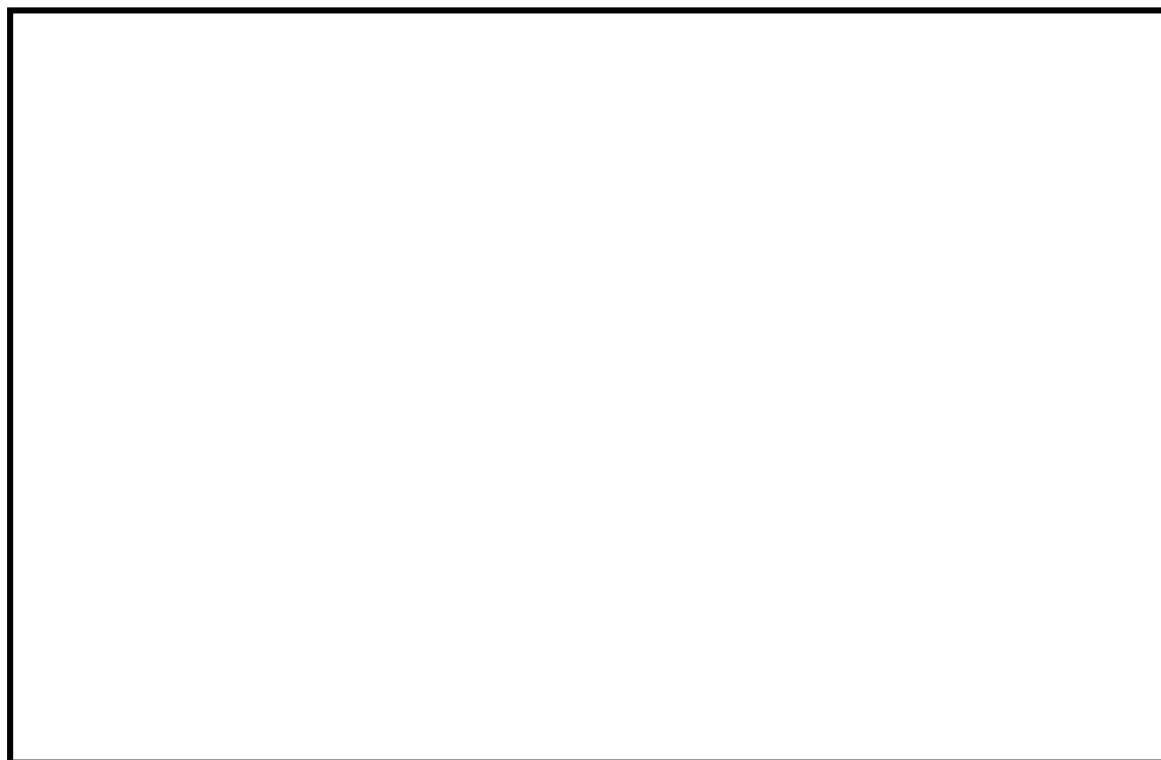


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

○美浜 3 号機



○高浜 1 2 号機



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。

<10/20 ヒアリングコメントNo.46,47,48,49> (燃料取扱エリア)

- 発火源となり得る設備の直上に設置する煙感知器がないことから、誤解を与えない記載・図面とすること。(共通)
- 資料4 P16と資料5 燃料取扱エリアの感知器配置図に違いがあるため整合をとること。(M3)
- 古い説明が資料上残っているため、理屈に合わせて適正化すること。(共通)
- P170 A-A ‘断面図ではないため修正する。(M3)

<回答>

燃料取扱エリアの補足説明資料において、煙感知器に古い説明（発火源となり得る設備の直上に設置する）が残っていたため、青字にて記載を適正化した。また、高天井エリアにおける感知器配置（煙の流路上で有効に火災を感知できる場所に設置）として感知器配置図の適正化し、関係する図面類の反映及び感知器配置図との整合を図った。

補足説明資料を添付7-1に示す。

(美浜 3 号機 補足説明資料 3 - 8)

3-8 燃料取扱エリアの火災感知器設計について

本資料は、**燃料取扱建屋の燃料取扱エリア**に設置する火災感知器（以下、感知器等という。）の設計について説明する。

火災防護審査基準における火災区域、区画の設定において、**美浜 3 号機の燃料取扱エリア**は1つの火災区画として設定しているものであるが、今回、感知器等の設計にあたって、**燃料取扱エリア内**の環境条件を考慮し、この火災区画を分割し、**それぞれの**エリア毎に設計する。

3-8-1 燃料取扱エリアの概要

燃料取扱エリアは、燃料取扱設備である使用済燃料ピットクレーンや使用済燃料貯蔵設備である使用済燃料貯蔵槽、新燃料貯蔵設備である新燃料貯蔵庫、燃料体の輸送容器を取り扱うキャスクトレーラエリアを有する火災区画である。また、火災防護上重要な機器等は、使用済燃料ピット**及び**新燃料貯蔵庫である。

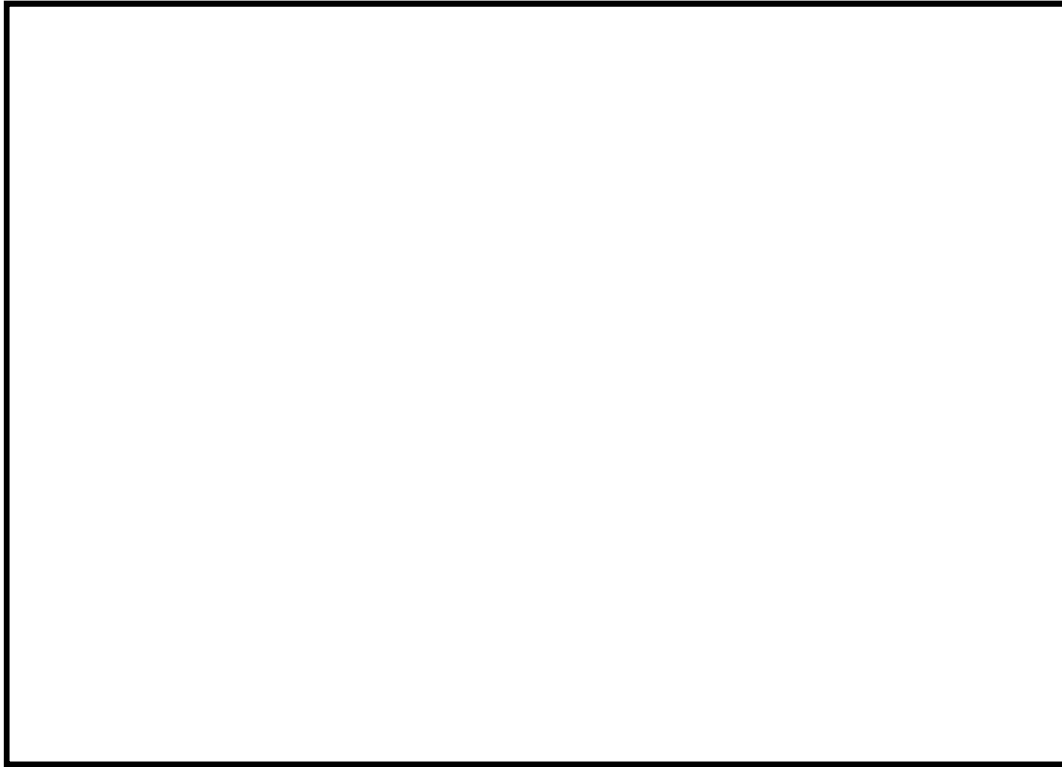
当該火災区画については、約半分のエリアがほう酸水で満たされた使用済燃料ピットエリアであり、残り半分のエリアは新燃料貯蔵庫やキャナルが存在する新燃料貯蔵庫エリアとなっている。

また、天井高さはオペレーティングフロアを床面として、使用済燃料ピットエリア側の取付面の高さが 8m 以上 20m 未満の **8.35m** であり、新燃料貯蔵庫エリア側が消防法施行規則第 23 条第 4 項で規定される高さ（20m）以上の **20.43m** であることから、第 3-8-1 図及び第 3-8-2 図に示す**燃料取扱エリア**の概要図及び現場状況のとおり、大きく 2つのエリアに区別することができる。

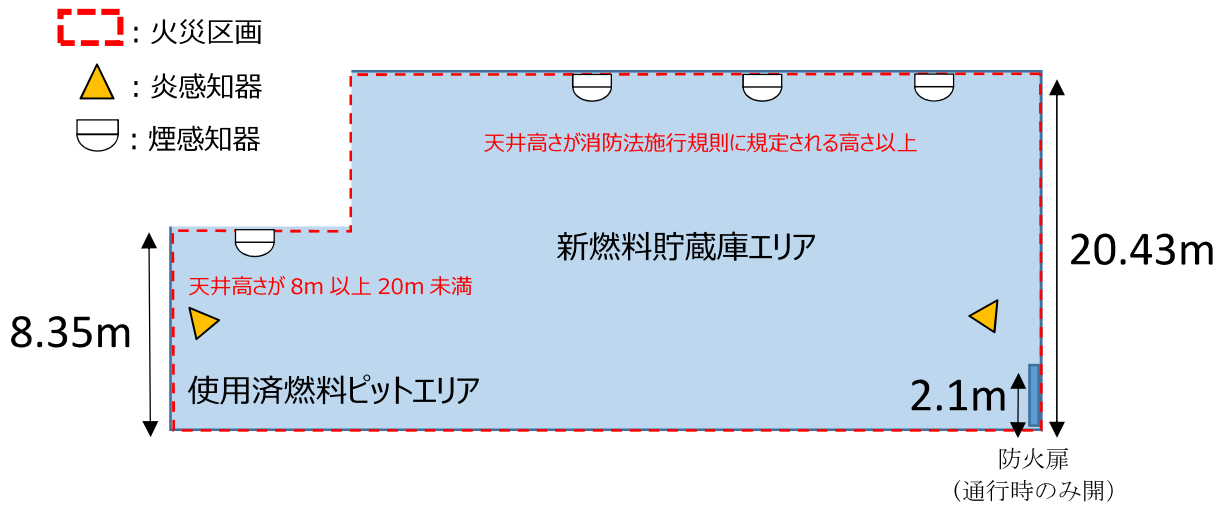
なお、使用済燃料ピットエリアにおける使用済燃料ピット水面、及び新燃料貯蔵庫エリアにおける新燃料貯蔵庫他ピット床面は、第 3-8-2 図の通り、オペレーティングフロアよりエレベーションが下であるが、水張りしているピットの水面又は水張りしていないピットの床面から天井高さを算出したとしても、使用済燃料ピットエリアは天井高さが 8m 以上 20m 未満、新燃料貯蔵庫エリアは天井高さが 20m 以上で変更はなく、感知器設計に影響はない。

- ① 使用済燃料ピットエリア：消防法施行規則通りに感知器が設置可能な一般エリア
- ② 新燃料貯蔵庫エリア：高天井エリア

平面図

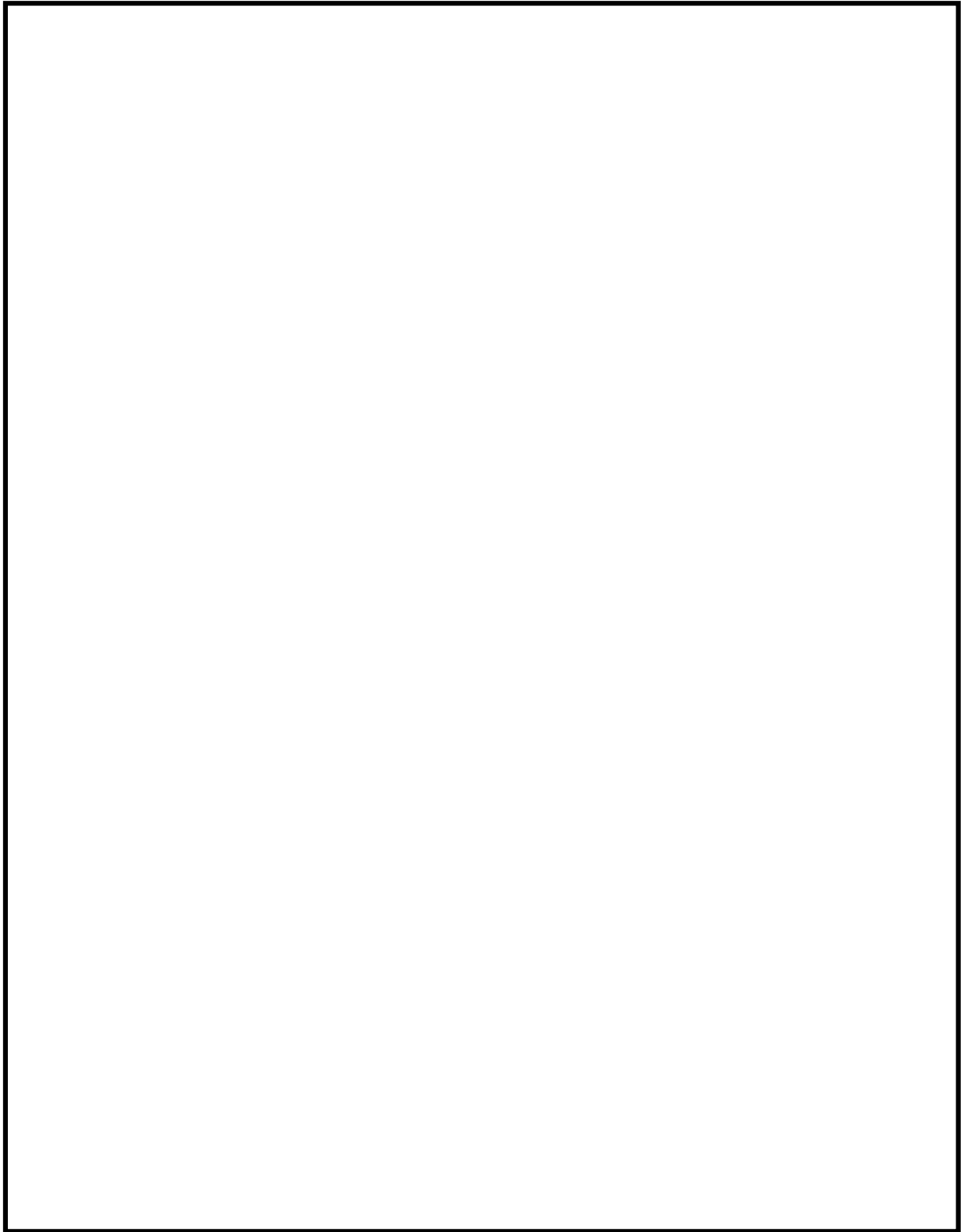


断面図



第 3-8-1 図 燃料取扱エリアの概要図

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。



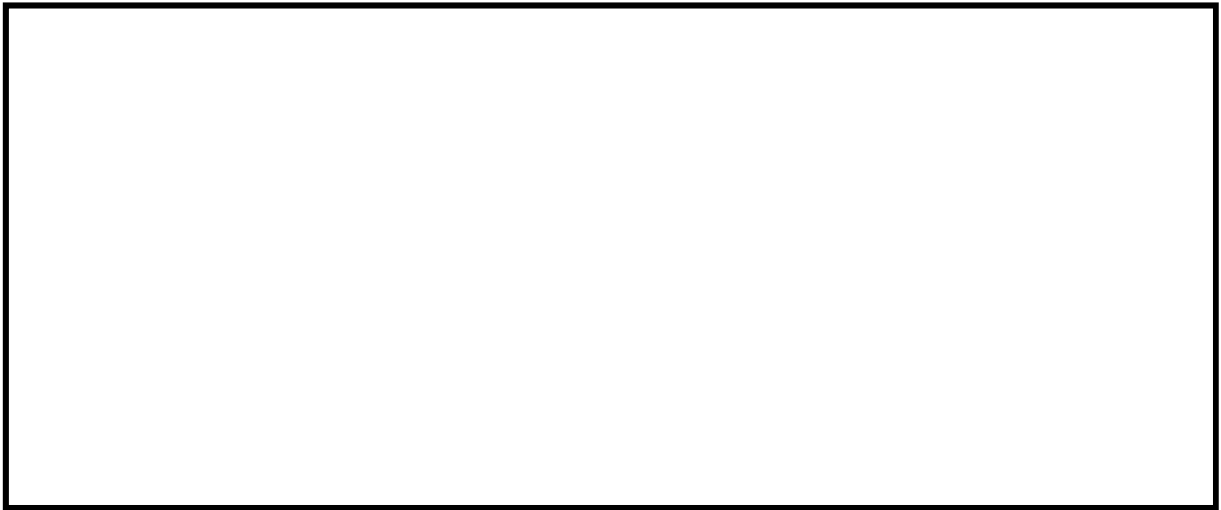
第 3-8-2 図 燃料取扱エリアの現場状況 (1/3)

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。

- S:アナログ式の煙感知器
△A:アナログ式でない炎感知器



平面図

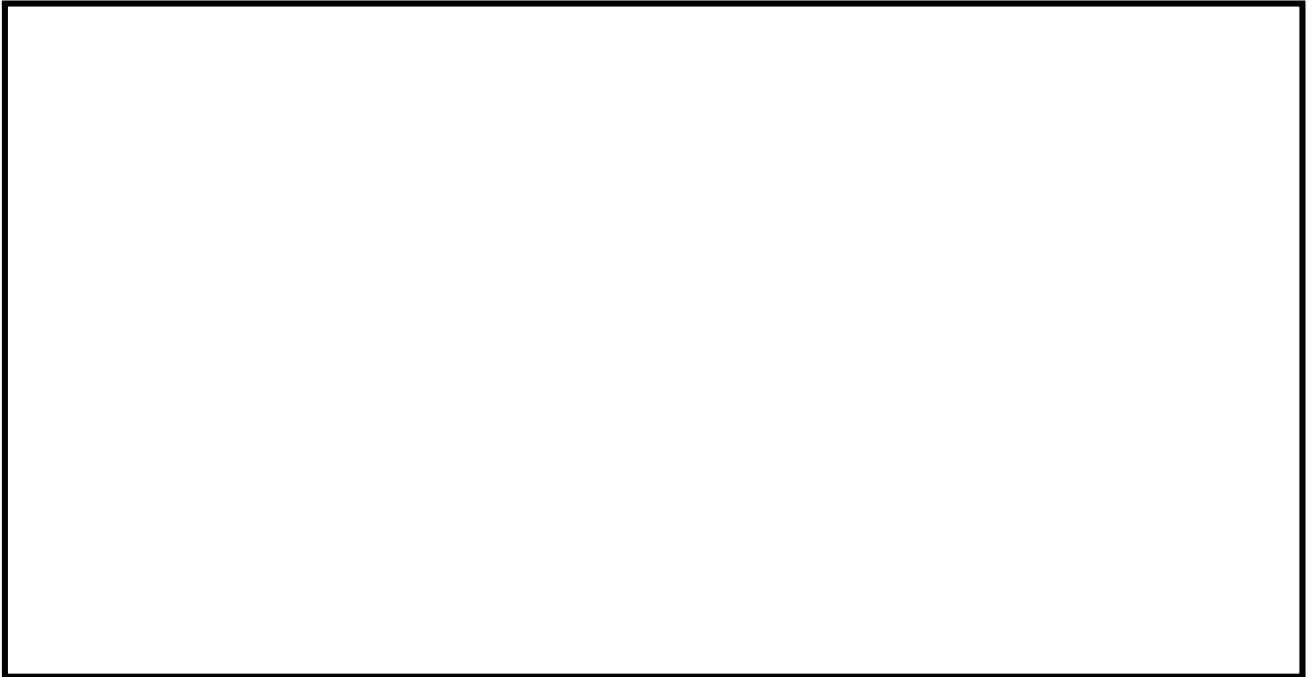


- | | |
|----------------------------|----------------|
| ① 使用済燃料ピット (水面高さ: 床面-0.4m) | ④ 除染ピット (水張なし) |
| ② 燃料検査ピット (水面高さ: 床面-0.4m) | ⑤ 新燃料貯蔵庫 |
| ③ キャスクピット (水面高さ: 床面-0.4m) | |

A-A'断面図

第3-8-2図 燃料取扱エリアの現場状況 (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。



B-B'断面図

第 3-8-2 図 燃料取扱エリアの現場状況 (3/3)

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。

3-8-2 燃料取扱エリアの火災感知器設計

3-8-1 項で大別した①、②それぞれのエリアについて、そのエリア内の環境条件をもとにそれぞれの火災感知器の選定、設計の考え方について説明する。

(1) 使用済燃料ピットエリア

使用済燃料ピットエリアは、一般エリアとし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感知器等を設置できるため、天井高さを考慮し、アナログ式の煙感知器とアナログ式でない炎感知器を設置する設計とする。

(2) 新燃料貯蔵庫エリア

イ. 設置する感知器等

高天井エリア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 3-8-1 表に示す。第 3-8-1 表のとおり、高天井エリアにおいては、様々な感知器等が使用可能であるが、新燃料貯蔵庫エリアの現場施工性を考慮して、1 種類目はアナログ式の煙感知器、2 種類目はアナログ式でない炎感知器を設置する。

ロ. 感知器等の選択理由及び設置方法

新燃料貯蔵庫は天井高さが床面から 20m 以上のエリアであり、炎感知器の設置は可能であるが、煙感知器と熱感知器は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ため、消防法施行規則第 23 条第 4 項第一号イにより設置することが適切ではないため、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法又は設計基準①を満足する方法で設置することができない。

また、新燃料貯蔵庫エリアのうち、新燃料貯蔵ピットは蓋で覆われており、かつ、ピット内に障害物となる新燃料ラックが設置されているため、障害物により有効に火災の発生を感知できず、消防法施行規則第 23 条第 4 項第 7 号の 4 ハを満足するように設置することができないことから、炎感知器についても新燃料ラックが設置されている場所に対して火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法又は設計基準①を満足する方法で設置することができない。なお、新燃料貯蔵ピットの蓋は開閉することから、感知器等の設置に適さない。

従って、1 種類目のアナログ式の煙感知器は、煙の流路上で有効に火災を感知できる場所に設置し、2 種類目のアナログ式でない炎感知器は、エリア内の床面、新燃料貯蔵ピット以外のピットの水面及び床面に対して消防法施行規則どおりに設置した上で、障害物となる新燃料ラック設置場所の上面を網羅的に監視できるように設置することにより火災を感知し、それぞれ設計基準②を満足する設計とする。

ここで、煙の流路上で有効に火災を感知できる場所とは、感知器の設置及び保守点検に懸念がないエリア内の最も高い場所（天井面）及び排気口に向かう煙の流路上と

し、床面を網羅的に監視できるよう天井面にアナログ式の煙感知器を設置するとともに、同一火災区画内の隣接エリアに設置するアナログ式の煙感知器を兼用することにより火災を感知し、設計基準②を満足する設計とする。兼用する煙感知器の配置図を第 3-8-3 図に示す。

ハ. 感知器等の設置場所について

新燃料貯蔵庫エリアの天井高さは 20m 以上であり、消防法施行規則第 23 条第 4 項に規定される高さ以上であるが、天井面への感知器の設置及び保守点検は可能であり、火災により発生した煙が上昇し、天井面に煙が溜まる場合は感知できることから、天井面に煙感知器を設置する設計とする。また、排気口に向かう煙の流路上となる隣接エリアに消防法施行規則どおり設置する煙感知器を兼用する設計とする。なお、天井面に設置する煙感知器は、取付面の高さ以外は消防法施行規則第 23 条第 4 項七に準じ、梁等の配置を考慮し、75m²につき 1 個以上設置する設計とする。当該エリアに設置する煙感知器の配置図を第 3-8-3 図に示す。

ニ. 設計基準を満足できる理由

新燃料貯蔵庫エリアを含む火災区画には、原子炉の安全停止に必要な機器等は設置されていないが、放射性物質を貯蔵する機器等及び重大事故等対処施設は設置されている。放射性物質が漏えいした場合でも、建屋をバウンダリとした当該火災区画外にある廃液処理系統及び換気空調系統により管理区域外への放射性物質の放出を防止することが可能である。また、重大事故等対処施設が当該エリア内にはないこと、並びに重大事故等対処施設が設置されている同一火災区画内の隣接エリアは火災感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置する設計としていることから、同一火災区画内において重大事故等の対処に必要な機能を確保することが可能である。

上記を踏まえ、当該エリアで発生した火災を同一火災区画内に設置する感知器でもれなく確実に感知することにより、既工認から設計に変更のない初期消火活動につなげ、同一火災区画内に火災の影響を限定することで、同一火災区画外の設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにするとともに、同一火災区画内において設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないように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。

なお、当該エリアに設置している主要な設備は、第 3-8-2 図に示すとおり、新燃料ラック、新燃料エレベータ、燃料外観検査装置（水中テレビ装置）、燃料移送装置及び補助建屋クレーンがあるが、以下のとおり発火源ではない整理としている。

新燃料ラックは不燃物に該当し、新燃料エレベータ、燃料外観検査装置（水中テレ

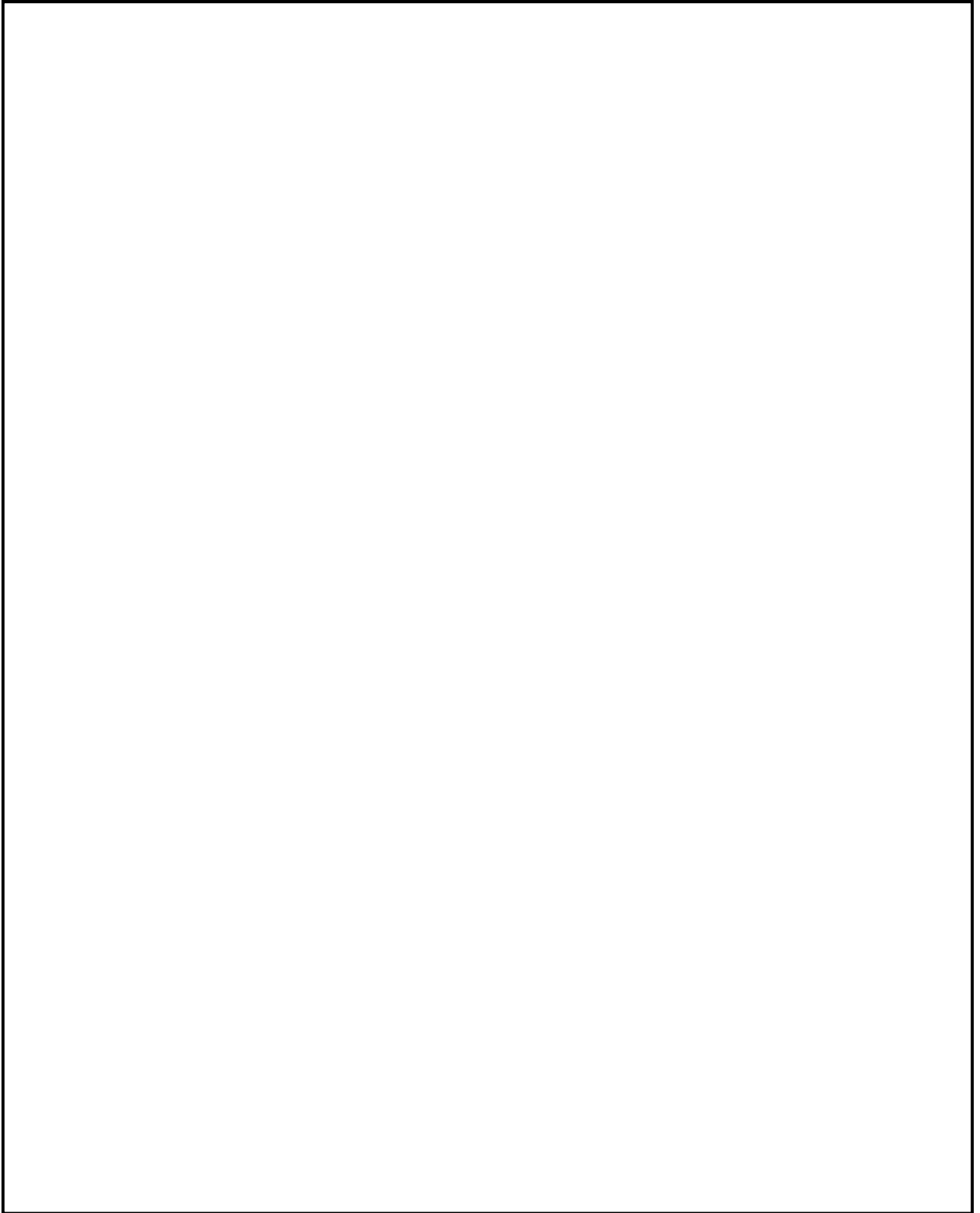
ビ装置)及び燃料移送装置は使用時以外は通電していない(電源断としている)ため、使用時以外は火花を発生する可能性のある設備及び高温となる設備に該当しないことから発火源とはならず、使用時は発火源となり得るが作業責任者及び作業者が配置されているため、万一火災が発生したとしても早期に発見が可能である。また、補助建屋クレーン本体は同エリア上部の天井付近に設置されているが、使用時以外は通電していない(電源断としている)ため、使用時以外は火花を発生する可能性のある設備及び高温となる設備に該当しないことから発火源とはならず、使用時は発火源となり得るが作業責任者及びクレーン操作者等が配置されているため、万一火災が発生したとしても、早期に発見が可能である。

第3-8-1表 新燃料貯蔵庫エリアにおいて使用する火災感知器の検討結果

| 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) | 光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) | 光電分離型煙感知器 (非蓄積型) | | 空気吸引式の煙検出装置 |
| 火災感知器種類 | 放射線の遮断 (故障の防止) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 環境条件の考慮 (取付高さ、遮蔽、湿度、空気清浄の考慮 (感知性の確保)) | △ | △ | △ | △ | ○ | △ | △ | △ | ○ |
| 設置適合性 (実設地進行種入(適合性含む)) | 誤作動の防止 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 検測性の確保 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 設置項目 | 電源の確保 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 監視 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 環境施工性 (検測性の確保に必要な施工の成立性) | ○ | ○ | △ | △ | △ | ○ | ○ | △ | △ | △ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 評価 | △ (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) | △ (熱が滞留する場合に限る) | △ (煙が滞留する場合に限る) | △ (煙が滞留する場合に限る) | △ (煙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

※：環境条件及び現場施工性を考慮して、アナログ式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
環境条件及び現場施工性を考慮して、アナログ式の煙感知器を他の煙感知方式の火災感知器より優先使用



第 3-8-3 図 新燃料貯蔵庫エリアに設置するアナログ式の煙感知器の配置図

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。

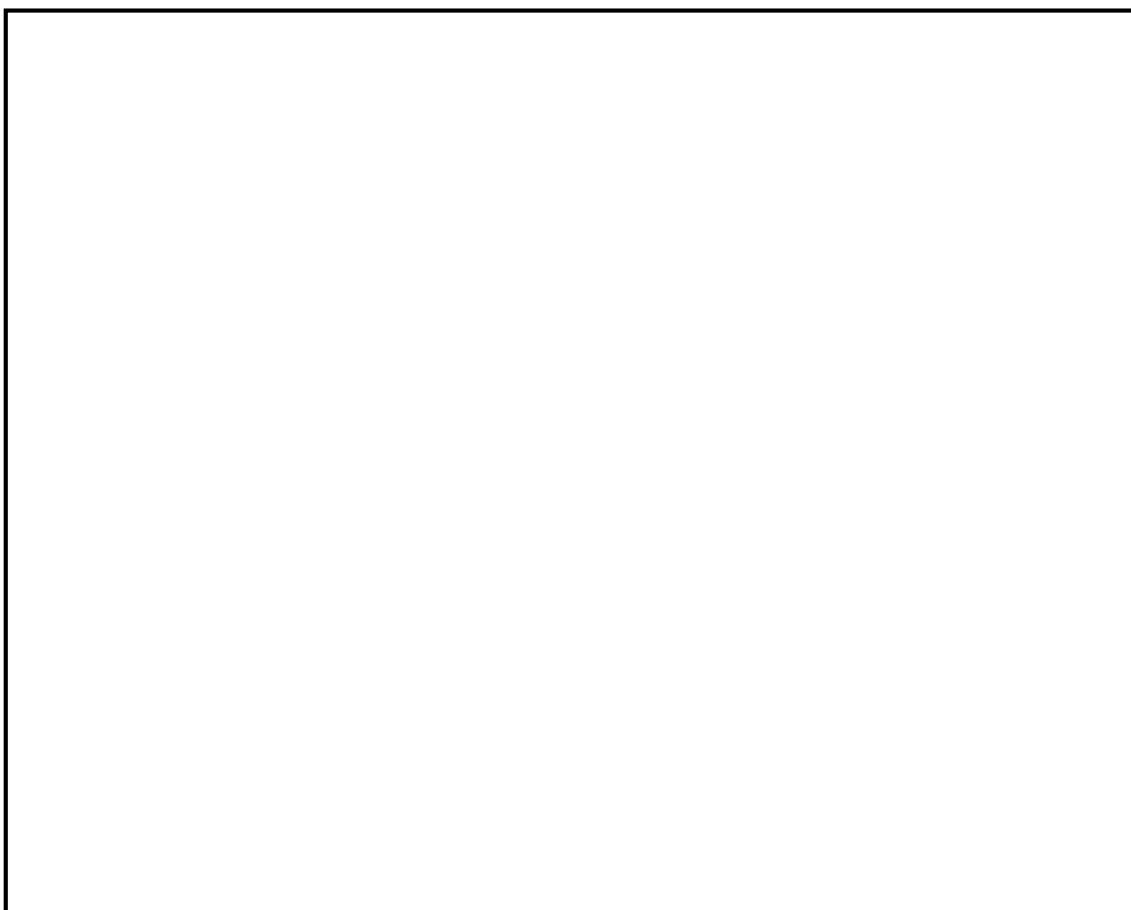
3-8-3 燃料取扱エリアを含む火災区画の放射性物質の放出防止機能について

当該エリアを含む火災区画において、放射性物質を貯蔵する機器等が火災の影響を受け、その機能を喪失した場合においても、以下の系統により建屋をバウンダリとして管理区域外への放射性物質の放出を防止することができる。

(1) 廃液処理系統

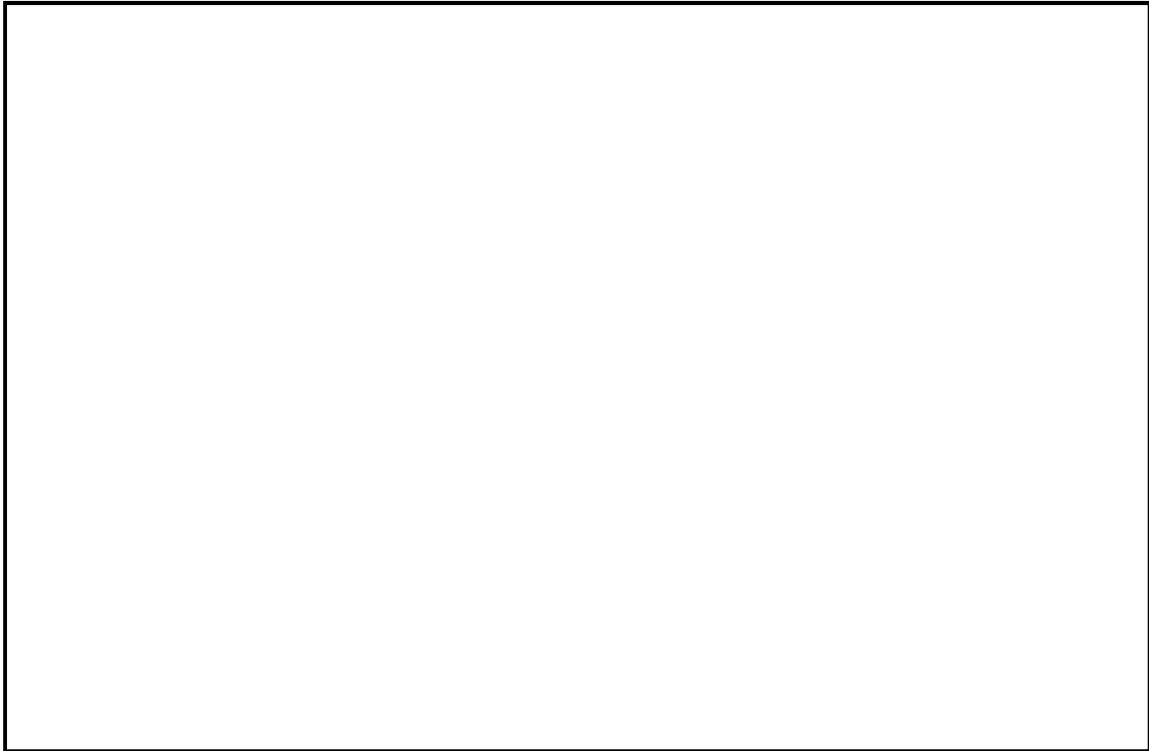
燃料取扱エリアを含む火災区画における廃液処理系統は、主要な機器として補助建屋サンプタンク及び補助建屋サンプポンプにて構成されるドレンサンプ排水関係の系統である。当該系統の系統図を第3-8-4図に示す。

補助建屋サンプタンク及び補助建屋サンプポンプは、第3-8-5図のとおり、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアを含む火災区画 とは別の火災区画 に設置されていることから、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアを含む火災区画内で火災が発生したとしても、火災区画内で火災の影響を限定することができれば、火災によりその機能を喪失することはない。



第3-8-4図 系統図（廃液処理系統 一部）

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。



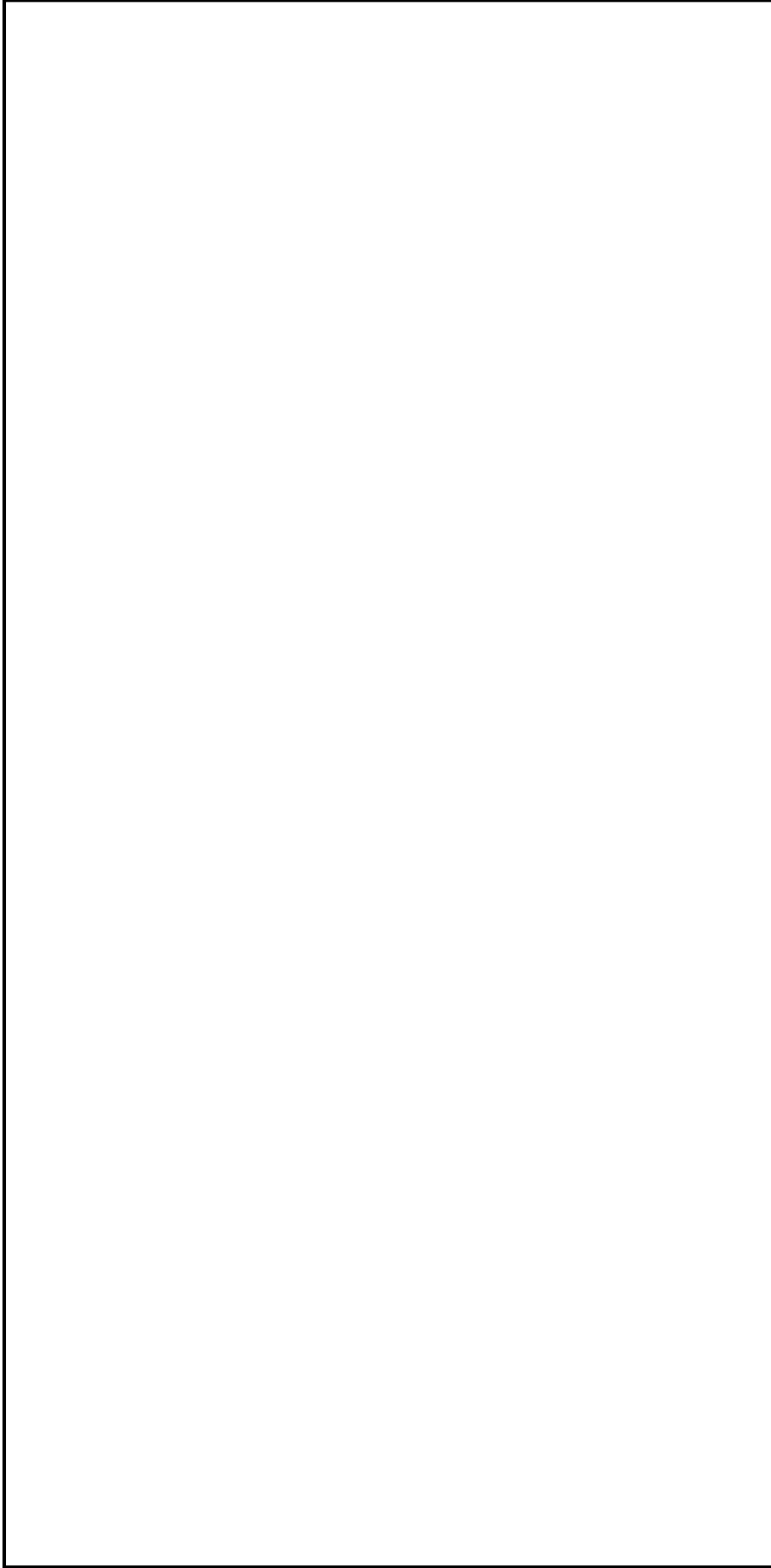
第 3-8-5 図 廃液処理系統（補助建屋サンブ関係）配置図

(2) 換気空調系統

燃料取扱エリアを含む火災区画における換気空調系統は、主要な機器として補助建屋送気ファン及び補助建屋排気ファンにて構成される換気空調の系統である。当該系統の系統図を第 3-8-6 図に示す。

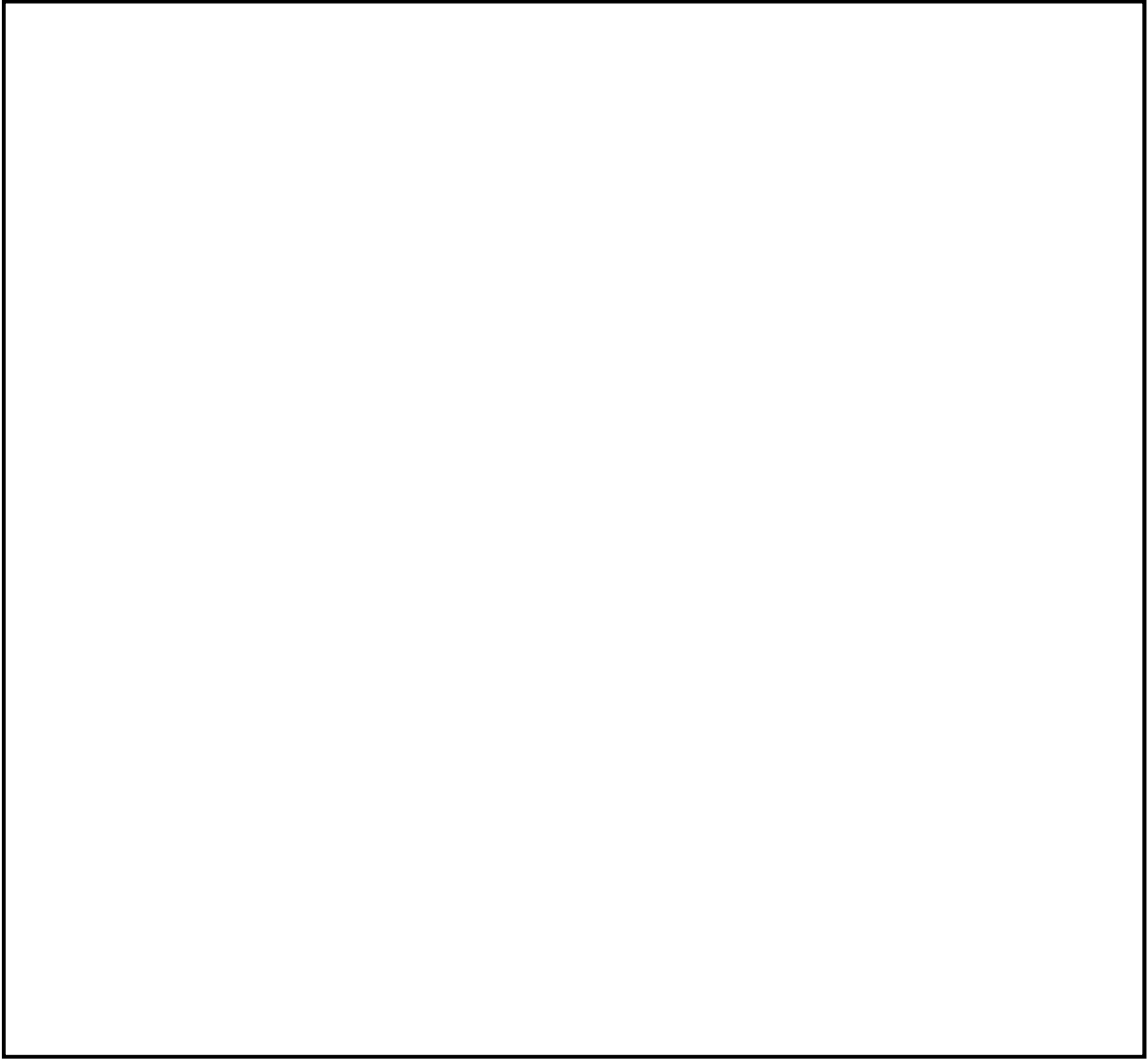
補助建屋送気ファン及び補助建屋排気ファンは、第 3-8-7 図のとおり、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアを含む火災区画 とは別の火災区画 に設置されていることから、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアを含む火災区画内で火災が発生したとしても、火災区画内で火災の影響を限定することができれば、火災によりその機能を喪失することはない。

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 3-8-6 図 系統図（換気空調系統 一部）

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 3-8-7 図 換気空調系統（補助建屋送排気関係）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。

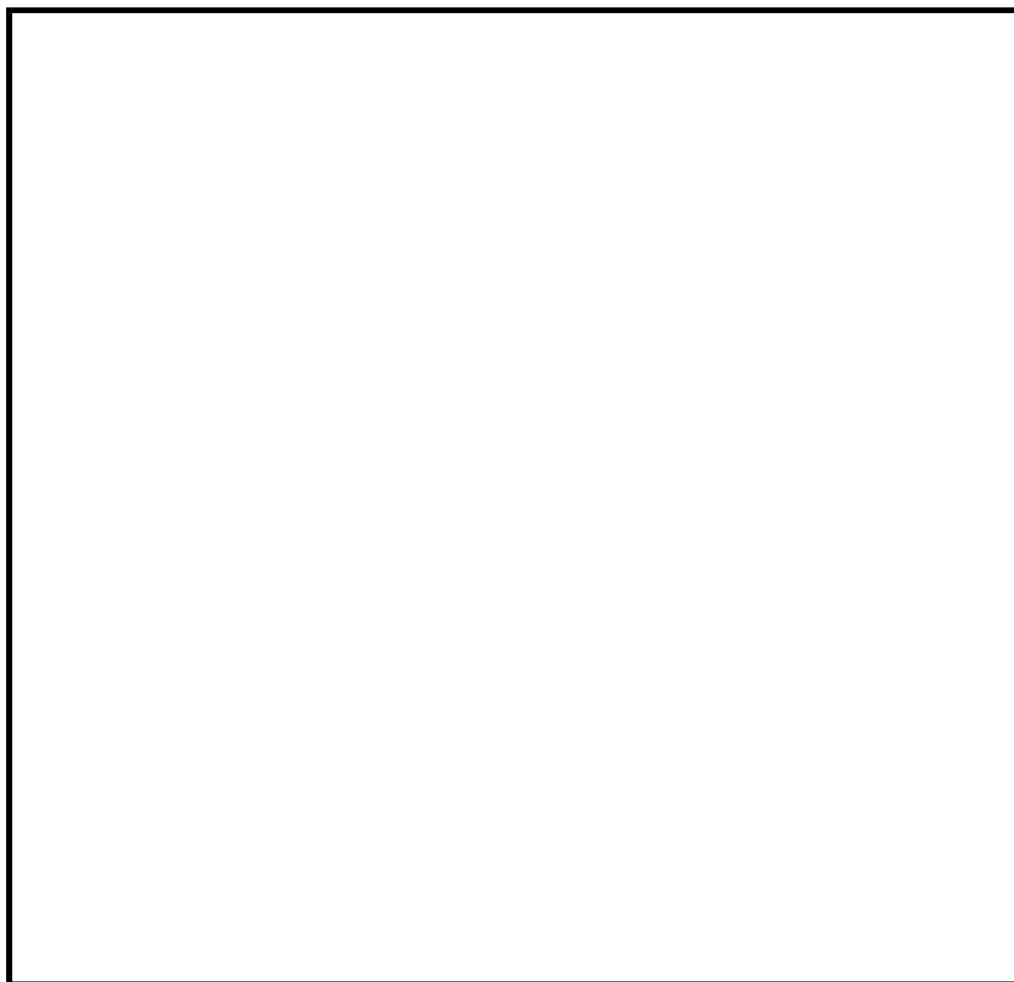
<10/20,28 ヒアリングコメントNo.54,55,55-1> (ケーブルチェイス室)

- 断面図に増設する感知器がわかるように示すこと。(M3)
- ケーブルの密集具合がわかるような写真を示すこと。(M3、T12)
- 天井部のみ炎ではなく熱感知器とする考え方について、現場の写真等も使用して説明すること。

<回答>

M3 補足説明資料3-12において、新設の感知器を赤で、既設の感知器を黒で示し、凡例にかっこ書きで既設及び新設を追記し、その抜粋を第8-1図に示す。また、M3、T1のケーブルチェイスの現場写真を第8-2図及び第8-3図に示す。

感知器設計として、最上階のグレーチング面の天井高さが8m未満の場合は、熱感知器の設置が可能であることから、誤作動防止の観点からアナログ式を優先して選択する設計としている。(高さ8m以上の場合はアナログ式でない炎感知器を選択。)



第8-1図 1次系ケーブルチェイスの概略図

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 8-2 図 1 次系ケーブルチェイス現場状況（美浜 3 号機）



第 8-3 図 1 次系ケーブルチェイス現場状況（高浜 1 号機）

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。

<10/28 ヒアリングコメントNo.58> (ケーブルチェイス室)

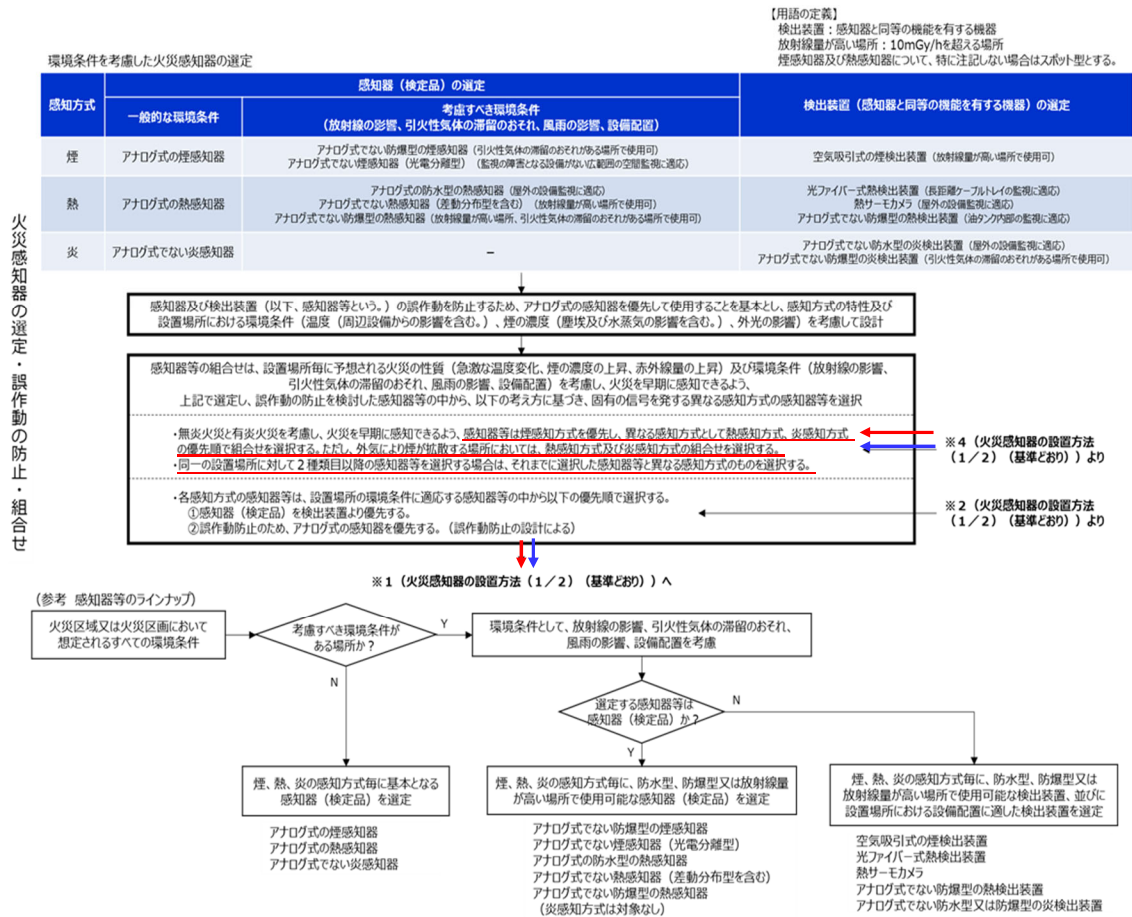
- 1種類目と2種類目の感知方式の順番について、検討フローと整合するように資料を修正すること。(共通)

<回答>

高天井エリアにおける感知器を設計フローに基づき選択した場合、1種類目はアナログ式の煙感知器、2種類目はアナログ式でない炎感知器となる。(第9-1図参照)

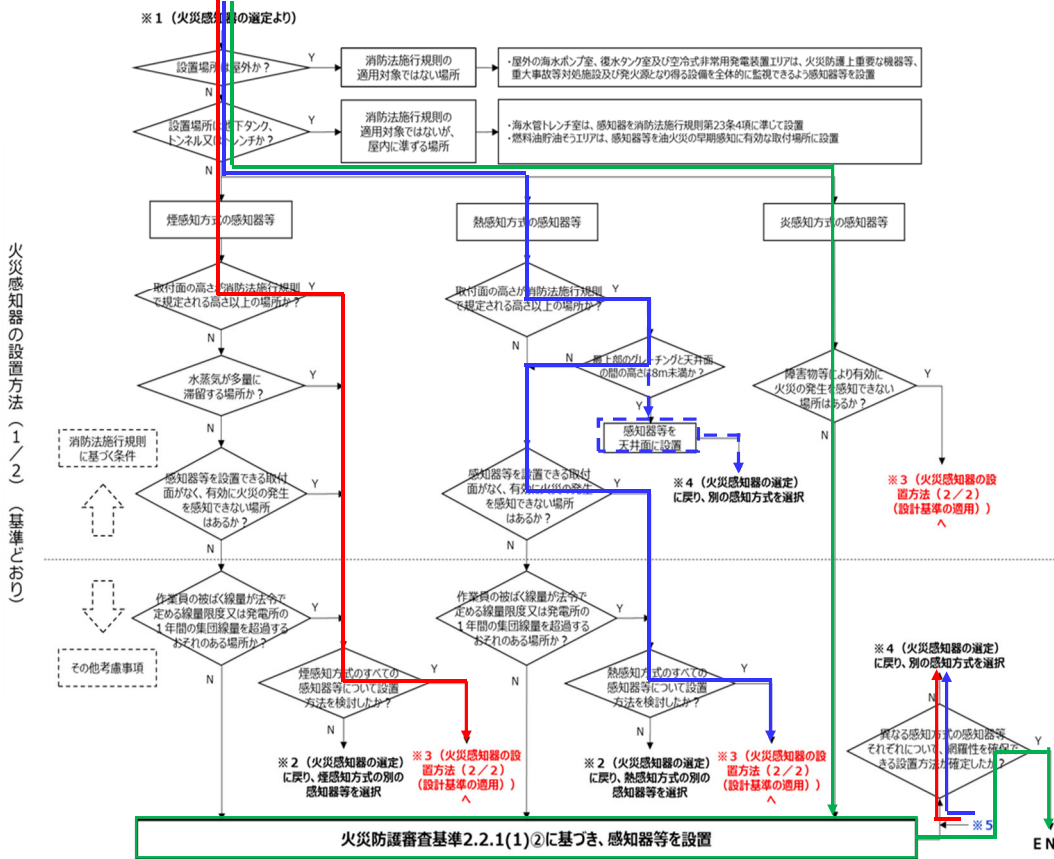
補足説明資料について、設計フローとの整合を考慮し、本エリアに限らず全体的に煙・熱・炎の順番で感知器を選択する流れとなるよう記載を修正する。

第9-1図に設計フロー図上の選択の流れを示す。



第9-1図 高天井エリアにおける感知器等設計フロー (1/2)

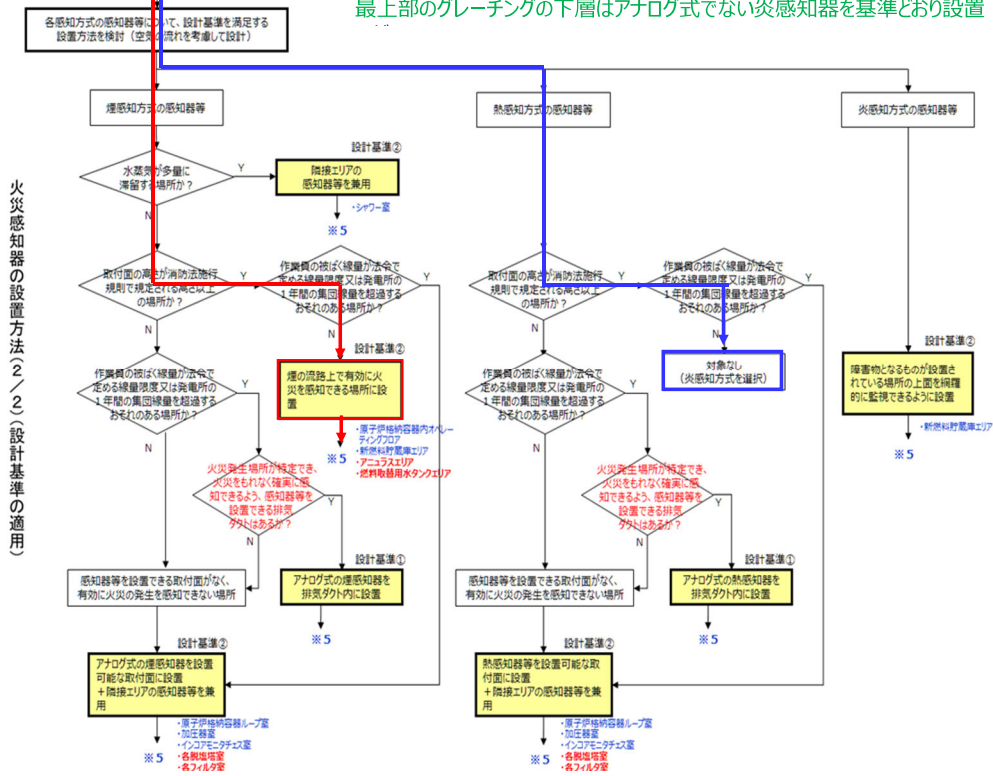
— 煙感知方式 — 熱感知方式 — 炎感知方式の流れを示す。



火災感知器の設置方法 (1/2) (基準どおり)

2種類目は、最上部のグレーチングから天井面までの高さが8m未満の場合は天井面にアナログ式の熱感知器、8m以上の場合は天井面にアナログ式でない炎感知器を基準どおり設置し、最上部のグレーチングの下層はアナログ式でない炎感知器を基準どおり設置 (設計基準②)

※3 (火災感知器の設置方法 (1/2) (基準どおり)) より



1種類目は、アナログ式の煙感知器を煙の流路上で有効に火災を感知できる場所に設置 (設計基準②)

第9-1図 高天井エリアにおける感知器等設計フロー (2/2)

参考に、T 1 2 補足説明資料 3-1 2 (ケーブルチェイス) の修正後の記載を以下に示す。(修正箇所：赤字)

イ. 設置する感知器等

ケーブルチェイス室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 3-12-2 表に示す。第 3-12-2 表のとおり、高天井エリアにおいては、様々な感知器等が使用可能であるが、ケーブルチェイス室の現場施工性を考慮して、1 種類目はアナログ式の煙感知器を選定し、2 種類目はアナログ式でない炎感知器を選定する。ただし、最上面のグレーチングからの天井高さが 8m 未満のため、天井面には炎感知器ではなくアナログ式の熱感知器を選定する設計とする。

ロ. 感知器等の選択理由及び設置方法

ケーブルチェイス室は天井高さが床面から 20m 以上のエリアであり、炎感知器の設置は可能であるが、煙感知器と熱感知器は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ため、消防法施行規則第 23 条第 4 項第一号イにより設置することが適切ではないため、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法又は設計基準①を満足する方法で設置することができない。

従って、1 種類目のアナログ式の煙感知器は、煙の流路上で有効に火災を感知できる場所に設置する設計とする。ここで、煙の流路上で有効に火災を感知できる場所とは、感知器の設置及び保守点検に懸念がないエリア内の最も高い場所(天井面)並びに床面又はグレーチング面から 20m 未満の高さとなる場所とし、これらの場所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の煙感知器を設置することにより火災を感知し、設計基準②を満足する設計とする。

2 種類目の感知器については、最上部のグレーチング面からの天井高さが 8m 未満のため、天井面には炎感知器ではなく最上部のグレーチング面を監視できるようアナログ式の熱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設計とする。また、アナログ式でない炎感知器は、床面及びグレーチング面(最上部のグレーチング面は除く)を網羅的に監視できるよう消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置する設計とする。

<10/20 ヒアリングコメント（コメント管理表対象外コメント）>

10/20 資料-2に関するコメント

- P11 O34「また、地震等～」で「等」となっている点について確認し、T34の記載で「等」がなくても良いのか検討すること。
- P21 M3「火災区画内又は火災区画内へ～」の文章を修正すること。
- P21 水素を内包するボンベでM3とO34でどのような違いがあるのか確認すること。

<回答>

T34における当該箇所の記載について、下記のとおり適正化する。

（T34基本設計方針の見直しの方向性 抜粋）

また、地震等により淡水タンクが使用できない場合に備え、2台の消火水バックアップポンプ（3・4号機共用、3号機に設置（以下同じ。））、6基の消火水バックアップタンクの設置により多重性を有する設計とする。

M3における当該箇所の記載について、下記のとおり適正化する。

（M3基本設計方針の見直しの方向性 抜粋）

~~火災区域内又は火災区画内へ~~水素を内包する混合ガスボンベは、必要な本数のみを貯蔵する設計とする。また、ボンベ使用時にボンベ元弁を開操作し、使用後は元弁を閉操作する運用とする。

また、M3における水素を内包するボンベ（混合ガスボンベ）に関する基本設計方針の記載は、当該設備に関する運用を詳細に記載しているものであり、実運用に関してO34と差異はない。

運用を定めている社内標準（火災防護計画）を抜粋し、添付10-1に示す。

以 上

美浜発電所 火災防護計画

2020年 2月 3日 制定

2022年 3月 15日 6次改正

イ. 発火性または引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性または引火性物質である水素を内包する設備は、以下に示す漏えいの防止、拡大防止対策を講じる。

▪ 気体廃棄物処理設備

気体廃棄物処理設備の配管等は雰囲気への水素の漏えいを考慮した溶接構造とし、弁グランド部から雰囲気へ水素漏えいの可能性のある弁は、雰囲気への水素の漏えいを考慮し、ベローズや金属ダイヤフラム等を用いる。

▪ 体積制御タンクおよびこれに関連する配管、弁

体積制御タンクおよびこれに関連する配管、弁は、雰囲気への水素の漏えいを考慮した溶接構造とし、弁グランド部から雰囲気へ水素漏えいの可能性のある弁は、雰囲気への水素の漏えいを考慮し、ベローズや金属ダイヤフラム等を用いる。

▪ 混合ガスポンベ

「(e) 貯蔵」に示す混合ガスポンベは、ポンベ使用時に職員がポンベ元弁を開操作し、使用後は元弁を閉操作する。

なお、水素を内包するポンベは火災区域内で貯蔵しない。

ただし、火災区域内へ水素を内包するポンベを持ち込む場合は、ポンベ使用時にポンベ元弁を開弁し、使用時以外はポンベ元弁を閉止する。

(b) 配置上の考慮

ア. 発火性または引火性物質である潤滑油および燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性または引火性物質である潤滑油および燃料油を内包する設備の火災により、原子炉施設の安全機能を損なうことのないよう、潤滑油および燃料油を内包する設備と原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統および機器は、壁等の設置または離隔による配置上の考慮を行う。

イ. 発火性または引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性または引火性物質である水素を内包する設備の火災により、原子炉施設の安全機能を損なうことのないよう、水素を内包する設備と原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統および機器は、壁等の設置による配置上の考慮を行う。

ウ. 発火性または引火性物質を内包する原子炉施設の安全機能を有する機器

火災区域の建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性または引火性物質を内包する機器の設置については、必要に応じ防護対策を行う。

潤滑油および燃料油の漏えいを防止するとともに、オイルパンの設置等により、漏えいした潤滑油および燃料油の拡大を防止する。

潤滑油および燃料油は、引火点が油内包機器を設置する室内温度よりも十分高く、暖気運転時の温度よりも高いものを使用し、爆発性の雰囲気を形成させない。

イ. 発火性または引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性または引火性物質である水素を内包する設備は、「(a) 漏えいの防止、拡大防止」に示す溶接構造の採用等により水素を容器内に密閉すること、または「(c) 換気」に示す機械換気により水素の滞留を防止することにより、爆発性の雰囲気にならないよう、水素濃度を燃焼限界濃度未満とする。

以上により、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第六十九条および「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気とはならないため、当該火災区域に設置する電気・計装品を防爆型とする必要、および電気設備の防爆を目的とした接地は必要ないが、電気設備には、必要に応じ「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」第十条、第十一条に基づく接地を施す。

(e) 貯蔵

発火性または引火性物質である潤滑油および燃料油の貯蔵機器として、ディーゼル発電機の燃料油貯蔵タンクが該当する。

燃料油貯蔵タンクは、タンク容量として7日間（168時間）の外部電源喪失に対してディーゼル発電機等を連続運転するために必要な量（約344m³）とし、この容量に補充時の運用を考慮した量を「美浜発電所 発電業務所則」に定めて必要最小限量を貯蔵する。

発火性または引火性物質である水素の貯蔵機器としては、以下に示す混合ガスボンベがあり、このボンベは、供給単位であるボンベごとに貯蔵する。

- ・ 試料の濃度測定用混合ガスボンベ

b. 可燃性の蒸気または可燃性の微粉の対策

下記に示す事項により、可燃性の蒸気または可燃性の微粉の発生を防止する。

発火性または引火性物質である潤滑油および燃料油を内包する設備は、「a. (d) 防爆」に示すとおり、可燃性の蒸気を発生させない。

火災区域において有機溶剤を使用する場合は、保修業務要綱に従い、使用する作業場所の局所排気を行うとともに、建屋の送気ファンおよび排気ファンによる機械換気により、滞留を防止する。

また、火災区域には、「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん」や「爆発性粉じん」のような可燃性の微粉を発生する設備を設置しない。

また、金属粉や布による研磨機のように静電気が溜まるおそれがある設備も設置しない。

大飯発電所 火災防護計画

2022年 6月23日 制 定

油の漏えいを早期に検知する対策または、オイルパン、ドレンリム、堰、油回収装置のいずれかを設置する。

イ. 発火性または引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性または引火性物質である水素を内包する設備は、以下に示す水素の漏えい防止、拡大防止対策を講じる。

・ 気体廃棄物処理設備

気体廃棄物処理設備の配管等は雰囲気への水素の漏えいを考慮した溶接構造とし、弁グランド部から雰囲気へ水素漏えいの可能性のある弁は、雰囲気への水素の漏えいを考慮し、ベローズや金属ダイヤフラム等を用いる。

・ 体積制御タンクおよびこれに関連する配管、弁

体積制御タンクおよびこれに関連する配管、弁は、雰囲気への水素の漏えいを考慮した溶接構造とし、弁グランド部から雰囲気へ水素漏えいの可能性のある弁は、雰囲気への水素の漏えいを考慮し、ベローズや金属ダイヤフラム等を用いる。

なお、水素を内包するポンベは火災区域内で貯蔵しない。

ただし、火災区域内へ水素を内包するポンベを持ち込む場合は、ポンベ使用時にポンベ元弁を開弁し、使用時以外はポンベ元弁を閉止する。

(b) 配置上の考慮

ア. 発火性または引火性物質である潤滑油および燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性または引火性物質である潤滑油および燃料油を内包する設備の火災により、原子炉施設の安全機能を損なうことのないよう、潤滑油および燃料油を内包する設備と原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統および機器は、壁等の設置または離隔による配置上の考慮を行う。

イ. 発火性または引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性または引火性物質である水素を内包する設備の火災により、原子炉施設の安全機能を損なうことのないよう、水素を内包する設備と原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統および機器は、壁等の設置による配置上の考慮を行う。

ウ. 発火性または引火性物質を内包する原子炉施設の安全機能を有する機器

火災区域の建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性または引火性物質を内包する機器の設置については、必要に応じ防護対策を行う。

(c) 換気

ア. 発火性または引火性物質である潤滑油および燃料油を内包する設備

発火性または引火性物質である潤滑油および燃料油を内包する設備がある火災