

## 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への適合性について

本資料は、火災防護審査基準で要求される感知器の配置設計を満足できていない放射線量が高い場所を含むエリア（⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室、⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室、⑨使用済樹脂貯蔵タンク室及び⑩炉内計装用シンプル配管室）の設計について、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準（以下、技術基準規則という。）への適合性について説明するものである。

### 1. 技術基準規則への適合性について

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（以下、技術基準規則の解釈という。）の柱書に「技術基準規則に定める技術的要件を満足する技術的内容は、本解釈に限定されるものではなく、技術基準規則に照らして十分な保安水準の確保ができる技術的根拠があれば、技術基準規則に適合するものと判断する。」と記載がある。今回、放射線量が高い⑤、⑥、⑨及び⑩のエリアにおける感知器の配置設計は、技術基準規則に照らして十分な保安水準の確保が出来ていることを確認することで技術基準規則に適合していることを示す。

また、十分な保安水準の確保とは、原子炉の安全停止機能を有する機器等あるいは放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する機器等（以下、火災防護上重要な機器等という。）に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行えることである。具体的には、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、火災防護上重要な機器等が設置され、かつ、当該機器等が火災の影響により機能喪失するおそれがあるエリアについては、エリア内の火災を早期感知し、また、それ以外のエリアについては隣接エリア（開口部等から火災が延焼する可能性があるエリア）に対する火災の波及的影響防止の観点から当該エリア内の火災を早期感知することで速やかに火災の状況確認及び初期消火活動が行えることをいう。各エリアの具体的な設計方針を以下に示す。

⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室は、エリア内に火災防護上重要な機器等がないことから、隣接エリア（開口部等から火災が延焼する可能性があるエリア）に対する火災の波及的影響防止の観点から当該エリア内の火災を早期感知し、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することで火災の影響を限定する方針とする。また、エリア内における空気の流れを考慮し、放射線量が低い排気ダクト内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によりエリア内で発生した火災を早期感知する方針とする。

⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室は、エリア内に火災防護上重要な機器等がないことから、隣接エリアに対する火災の波及的影響防止の観点から当該エリア内の火災を早期感知し、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することで火災の影響を限定する方針とする。また、エリア内における空気の流れを考慮し、放射線量が低い排気ダクト内に

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によりエリア内で発生した火災を早期感知する方針とする。

⑨使用済樹脂貯蔵タンク室は、エリア内に火災防護上重要な機器等が設置されているが、火災により当該機能を喪失するおそれがないエリアであることから、隣接エリアに対する火災の波及的影響防止の観点から当該エリア内の火災を早期感知し、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することで火災の影響を限定する方針とする。また、エリア内における空気の流れを考慮し、放射線量が低い排気ダクト内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によりエリア内で発生した火災を早期感知する方針とする。

⑩炉内計装用シンプル配管室は、エリア内に火災防護上重要な機器等がないことから、隣接エリアに対する火災の波及的影響防止の観点から当該エリア内の火災を早期感知し、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することで火災の影響を限定する方針とする。また、エリア内にアナログ式でない熱感知器、入口付近にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置し、加えてエリア内の空気の流れを考慮し、ループ室内にアナログ式の煙感知器を設置することによりエリア内で発生した火災を早期感知する方針とする。

## 2. 保安水準の確保に関する技術的評価

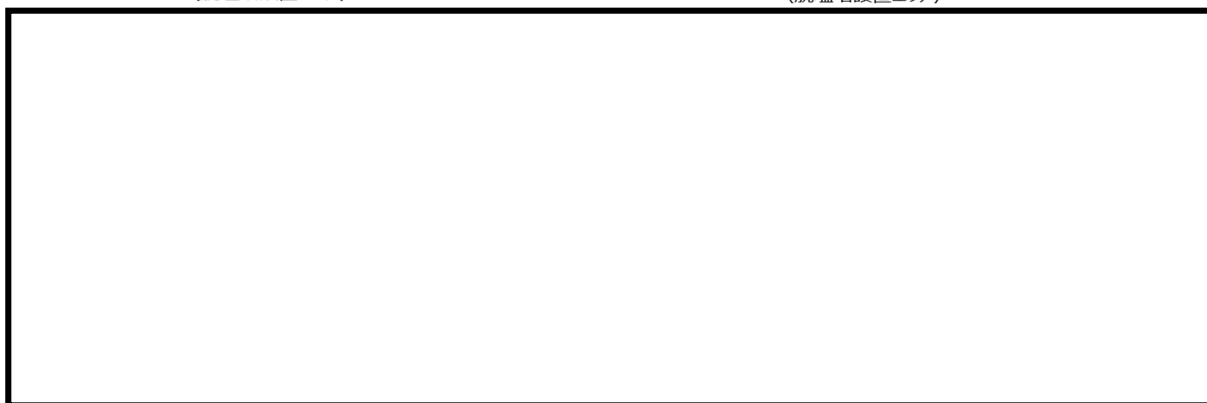
### (1) 化学体積制御設備脱塩塔バルブ室及び使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室

#### イ. 感知器の配置設計

化学体積制御設備脱塩塔バルブ室及び使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室のうち脱塩塔設置エリア（以下、脱塩塔設置エリアという。）内については、エリア内全域が放射線量の高い場所であり、アナログ式の火災感知器の放射線の影響による故障並びに火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の被ばくが想定されることから、火災感知器を消防法施行規則に定められた方法又はそれと同等以上の方法により設置することができないエリアである。

また、脱塩塔設置エリアは、安全機能を有する機器等がなく、火災により当該機能を喪失するおそれがないエリアであり、隣接エリアへの火災影響の考慮が必要となるエリアである。エリア内全域において放射線量が高いことから設置方法を検討し、アナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器をエリア内の換気による空気の流れを考慮することで放射線量が比較的低い排気ダクト内に設置する。なお、エリア内の空気の流れを考慮しても火災を感知できる設計とする。

配置の詳細については、第 1-1 図に示す。



第 1-1 図 脱塩塔設置エリアの感知器配置図

ロ. 技術的評価

脱塩塔設置エリア内での火災の発生を想定すると、エリア内の火災で発生した煙や熱は上方向に上昇し天井面に蓄積される。垂直方向の煙の速度は 3~5m/s 程度であり、エリアの高さ 8.5m より、数秒で煙、熱が天井面に到達し、充満すると考えられる。当該エリアは点検用開口部及び排気ダクト以外はコンクリート壁で囲まれた空間であり、ダクトへ向かう空気の流れも考慮すると天井付近に設置された排気ダクト内はほぼ時間遅れ無くエリア内と同雰囲気になることが推定できる。第 1-2 図に火災発生時の空気の流れを示す。

脱塩塔設置エリア内には、原子炉の安全停止に必要な機器等はない。また、当該エリア内には、金属製である脱塩塔、配管、照明しかないため火災荷重も低く、等価火災時間（化学体積制御設備脱塩塔バルブ室：8 秒、使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室：6 秒）と火災発生及び延焼の可能性は低い。

当該エリア内で万一火災が発生した場合には、床面、壁、天井がコンクリート壁で仕切られている状況を踏まえた上記の評価に基づき、放射線量が比較的低い排気ダクト内にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置し、隣接エリアにおける火災防護上重要な機器等への波及影響防止の観点から当該エリア内の火災を早期感知することが可能であり、技術基準規則に照らして十分な保安水準の確保ができると評価する。



第 1-2 図 脱塩塔設置エリアの火災発生時の空気の流れ

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。

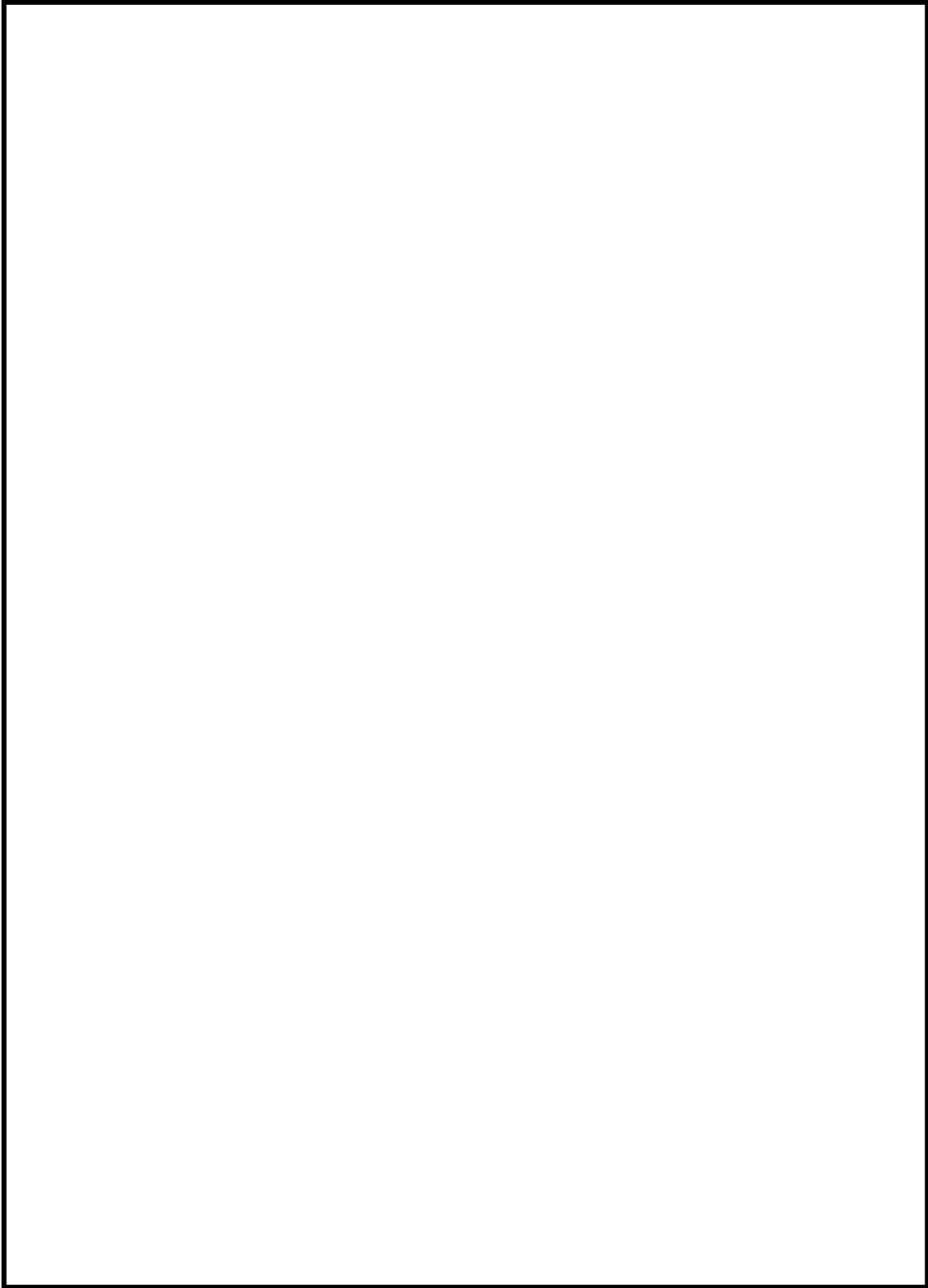
## (2) 使用済樹脂貯蔵タンク室

### イ. 感知器の配置設計

使用済樹脂貯蔵タンク室内については部屋内全域が放射線量の高い場所であり、アナログ式の火災感知器の放射線の影響による故障、並びに火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の被ばくが想定されることから、火災感知器を消防法施行規則に定められた方法又はそれと同等以上の方法により設置できないエリアである。

また、使用済樹脂貯蔵タンク室は、放射性物質貯蔵・閉じ込め機能を有する機器等があるものの火災により当該機能を喪失するおそれがないエリアであり、隣接エリアへの火災影響の考慮が必要となるエリアである。エリア内全体において放射線量が高いことから設置方法を検討し、アナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器をエリア内の換気による空気の流れを考慮することで放射線量が比較的低い排気ダクト内に設置する。なお、空気の流れを考慮しても火災を感知できる設計とする。

配置の詳細については、第 1-3 図に示す。



第 1-3 図 使用済樹脂貯蔵タンク室の感知器配置図

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。

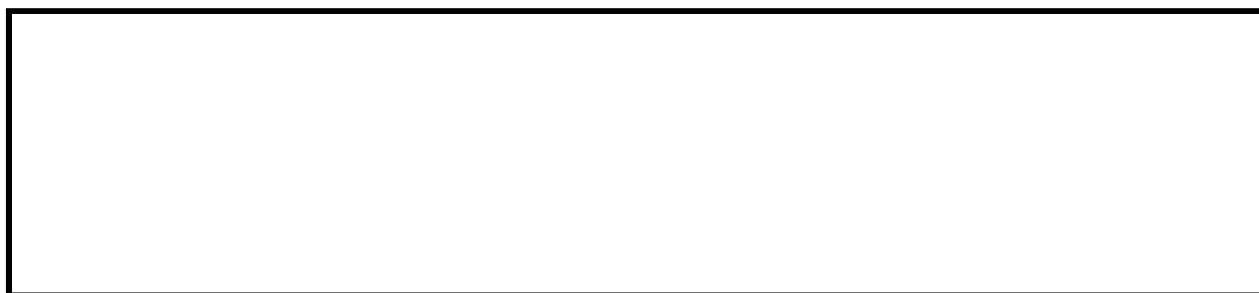
## ロ. 技術的評価

使用済樹脂貯蔵タンク室内での火災の発生を想定すると、エリア内の火災で発生した煙や熱は上方向に上昇し天井面に蓄積される。垂直方向の煙の速度は3～5m/s程度であり、エリアの高さ8.1mより、数秒で煙、熱が天井面に到達し、充満することが予想される。当該エリアはコンクリート壁で閉鎖された空間であり、ダクトへ向かう空気の流れも考慮すると天井付近に設置された排気ダクト内はほぼ時間遅れ無くエリア内と同雰囲気になることが推定できる。第1-4図に火災発生時の空気の流れを示す。

使用済樹脂貯蔵タンク室内には、原子炉の安全停止に必要な機器等はない。また、当該エリア内には、金属製である使用済樹脂貯蔵タンク（使用済樹脂はタンク内において水に浸かった状態で保管されているため、発火源になることはない）、配管及び照明しかないため火災荷重も低く、等価火災時間も1.62秒と火災発生及び延焼の可能性は低い。

また、当該エリアへのアクセスは、上階からコンクリート蓋部を開けてエリア内に立ち入るルートしかないが、コンクリート蓋の上部にはドラム缶輸送用レールがあり、当該エリア内に容易に立ち入ることが出来ない構造となっていることから、エリア内に可燃物等の持ち込みはない。

当該エリア内で万一火災が発生した場合には、エリアは床面、壁、天井がコンクリート壁で仕切られており、火災の影響はエリア内に限定され、放射線量が比較的低い排気ダクト内にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置し、隣接エリアにおける火災防護上重要な機器等への波及的影響防止の観点から当該エリア内の火災を早期感知することが可能であり、技術基準規則に照らして十分な保安水準の確保ができると評価する。



第1-4図 使用済樹脂貯蔵タンク室での火災発生時の空気の流れ

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) 炉内計装用シンプル配管室

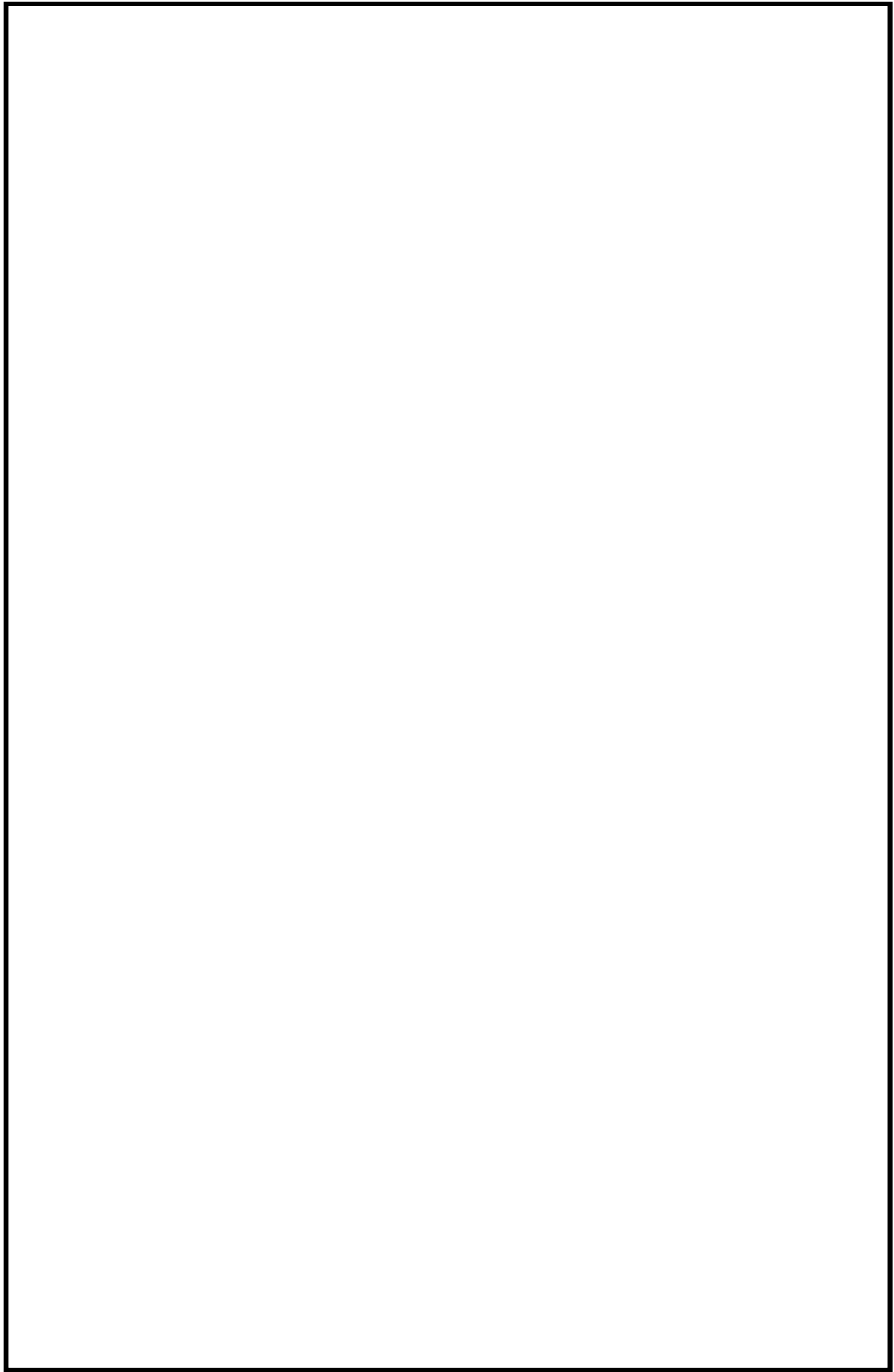
#### イ. 感知器の配置設計

炉内計装用シンプル配管室内については、入口付近以外が放射線量の高い場所であり、アナログ式の火災感知器の放射線の影響による故障、並びに火災感知器の設置又は保守点検時における作業員の被ばくが想定されることから、火災感知器を消防法施行規則に定められた方法又はそれと同等以上の方法により設置できないエリアである。

また、炉内計装用シンプル配管室内は、安全機能を有する機器等がなく火災により当該機能を喪失するおそれがないエリアであり、基準要求を踏まえ隣接エリアへの火災影響の考慮が必要となるエリアである。エリア内ほぼ全域において放射線量が高いことから設置方法を検討し、エリア内にアナログ式でない熱感知器を設置し、入口付近の放射線量が比較的低い場所にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置する。なお、エリア内の空気流があっても火災を感知できる設計とする。

上記に加えて、空気の流れを考慮して、ループ室内の線量の低い場所にアナログ式の煙感知器を設置する。なお、空気の流れを考慮しても火災を感知できる設計とする。

配置の詳細については、第 1-5 図及び第 1-6 図に示す。



第 1-5 図 炉内計装用シンプル配管室の感知器配置図

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。





第 1-6 図 ループ室の感知器配置図

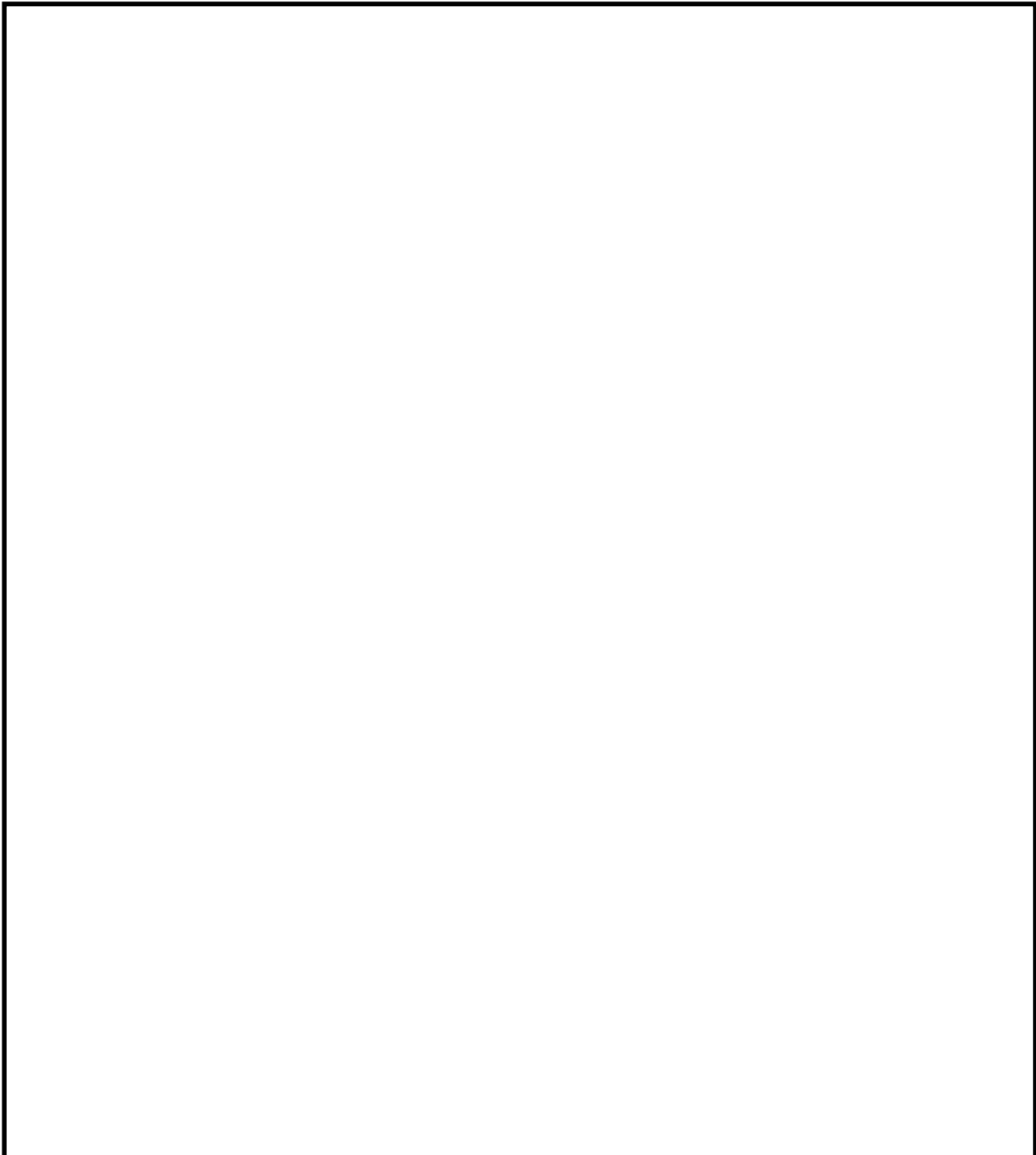
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

## ロ. 技術的評価

炉内計装用シンプル配管室内での火災の発生を想定すると、エリア内の火災で発生した煙は上方向に上昇し天井面に蓄積されると共に、原子炉容器冷却ファンの空気の流れにより、原子炉容器下部から、原子炉サポートクーラを通過してRCS配管貫通部からループ室へ到達することにより火災感知することが可能であり、ループ室に設置したアナログ式の煙感知器により、エリア内で発生した火災感知が期待できるものとする。第 1-7 図に火災発生時の煙の流れを示す。

炉内計装用シンプル配管室内には、原子炉の安全停止に必要な機器等はない。また、当該エリア内には、金属製のシンプルチューブ、水位計、漏えい検出装置及び照明しかないため火災荷重も低く、等価火災時間も 11 秒と火災発生及び延焼の可能性は低い。

当該エリア内で万一火災が発生した場合には、エリア内にアナログ式でない熱感知器を設置し、入口付近の放射線量が比較的低い場所にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置し、加えて、空気の流れを考慮して、ループ室内の放射線量が比較的低い場所にアナログ式の煙感知器を設置し、隣接エリアにおける火災防護上重要な機器等への波及影響防止の観点から当該エリア内の火災を早期感知することが可能であり、技術基準規則に照らして十分な保安水準の確保ができると評価する。



第 1-7 図 炉内計装用シンプル配管室の火災発生時の空気の流れ

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。