

3-6 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

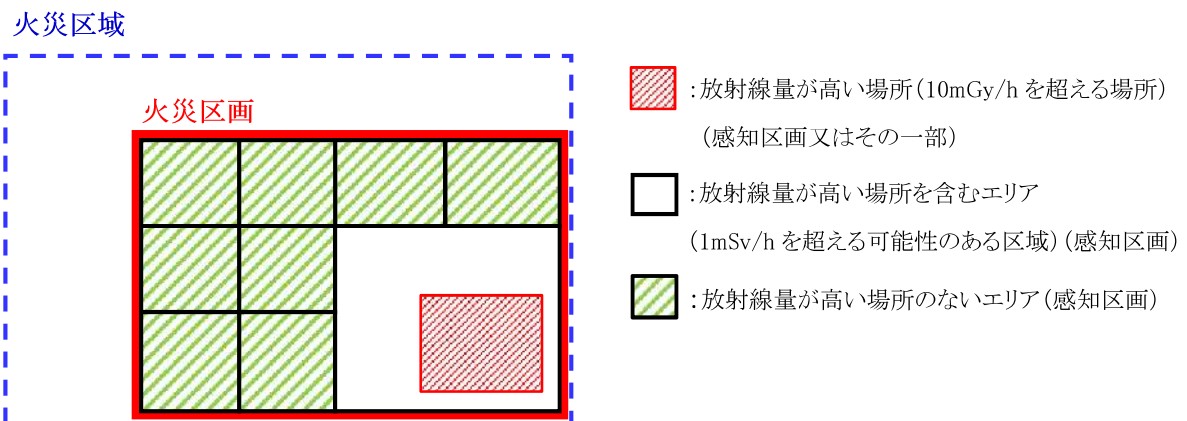
本資料は、放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器の増設を設計するにあたり、放射線量が高い場所を含むエリアの分類、放射線量が高い場所における火災感知器の過去の故障実績、原因調査及び文献調査に基づいた火災感知器の選定、干渉物の観点並びに設置時及び点検時の被ばくの観点における現場施工の成立性を踏まえ、火災防護審査基準への適合又は技術基準規則に照らして十分な保安水準を確保した火災感知器の設計について説明するものである。

3-6-1 放射線量が高い場所を含むエリアの概要

管理区域内の放射線量の高い場所においては、火災感知器が故障する知見があること並びに感知器の設置・保守点検の作業員の被ばくが懸念されることから、当該場所の放射線量も考慮して感知器設計を行う必要がある。そこで、保安規定、およびその下部規定の放射線。化学管理業務要綱にて区分3（ 1mSv/h を超える可能性のある区域）と定める、プラント運転中の線量等量率が最も高いエリア（感知区画）を「放射線量が高い場所を含むエリア」と設定した。

具体的には、①原子炉格納容器ループ室、②加圧器室、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、⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室、⑦燃料移送管室、⑧体積制御タンク室、⑨使用済樹脂貯蔵タンク室、⑩炉内計装用シンプル配管室及び⑪B・廃棄物庫内のドラム缶貯蔵エリアが該当する。

放射線量が高い場所を含むエリアのイメージ図を第3-6-1-1図に示す。



第3-6-1-1図 放射線量が高い場所を含むエリアのイメージ図

3-6-2 放射線量が高い場所を含むエリアに設置可能な火災感知器の種類について

(1) アナログ式の感知器が故障する放射線量の閾値について

アナログ式の感知器が故障する放射線量の閾値の考え方について、過去の故障実績、当時の原因調査結果及び文献調査結果に基づき、説明する。

イ. 感知器の故障実績

過去に美浜、高浜、大飯の各発電所で原子炉格納容器内のアナログ式でない熱感知器をアナログ式の熱感知器に交換した際、第 3-6-2-1 表のとおり、ループ室内の蒸気発生器付近に設置した感知器が 1 年程度で故障する事象が相次いで発生した。(感知器の自動試験の際に信号不良発生)

第 3-6-2-1 表 アナログ式感知器の過去の故障実績

ユニット	故障時期	故障個数	故障内容
美浜3号機	平成10年1月	3個	感知器無応答
	平成12年4月	5個	感知器無応答
高浜1号機	平成10年8月	2個	信号線異常
	平成11年8月	3個	信号線異常
	平成12年1月	1個	信号線異常
高浜2号機	平成10年2月	3個	信号線異常
	平成11年9月	3個	信号線異常
高浜3号機	平成12年1月	1個	感知器無応答
高浜4号機	平成11年2月	3個	感知器無応答
大飯2号機	平成12年9月	1個	感知器無応答

ロ. 当時の原因調査結果

故障した部品はメモリ用の IC チップ (半導体素子) であり、プラント運転中のループ室内蒸気発生器付近の放射線量が 100mGy/h 以上と高いことを踏まえ、感知器の故障は放射線による影響と考え、調査を実施した。平成 6 年 3 月に東京都立アイソトープ総合研究所で実施した感知器の耐放射線性能試験は、第 3-6-2-2 表のとおり吸収線量 105.12Gy で感知器が故障する結果であった。

第 3-6-2-2 表 感知器の耐放射線性能試験の概要

試験機器	光電アナログ式スポット型感知器
	熱アナログ式スポット型感知器
試験条件	<ol style="list-style-type: none">1. 1 時間あたり 3×10^{-4}Gy/h の線量がある場所で、感知器が 40 年使用できるかを確認するために実験を行った。2. 40 年分の吸収線量は 105.12Gy となる。試験は短時間で行うため、105.12Gy を 5 時間 20 分で照射した。このため、19.71Gy/h となる位置に感知器を設置した。3. 線源を Co60 (γ 線) とし、10 年相当の線量照射ごとに感知器の作動を確認した。
試験結果	<ol style="list-style-type: none">1. 10 年、20 年、30 年相当の線量照射時の作動試験は正常であった。2. 40 年相当の線量照射時、各感知器共故障した。3. 故障した部品はメモリ用 IC であり、吸収線量は 105.12Gy であった。

試験で使用した線源である Co60 (γ 線) は、1 次冷却材中の放射性核種の主体が CP (腐食生成物) であることから、エネルギーが比較的高い Co60 (γ 線) を線源として試験を実施していることは妥当である。

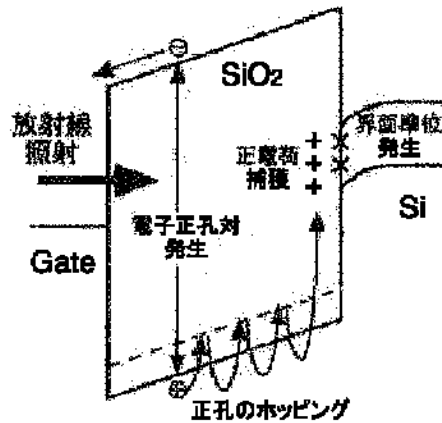
実機プラントにおける感知器の故障実績及び上記の試験結果から、 γ 線の影響がある場所に設置するアナログ式の感知器は、約 100Gy の吸収線量で故障すると判断した。

出典：「半導体部品を使用した火災感知器の耐放射線性能について」,TR10241, 能美防災 (株) 平成 11 年 2 月

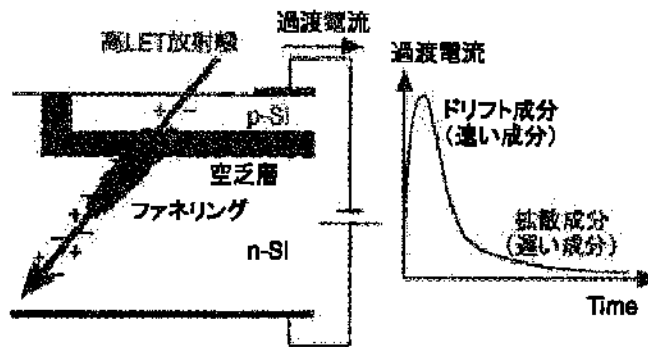
ハ. 文献調査結果

半導体の放射線による故障は、第 3-6-2-1 図に示すトータルドーズ効果又は第 3-6-2-2 図に示すシングルイベント効果によるものであるが、原子力発電所の管理区域のように主な放射線の線種が γ 線の環境では、被ばく線量の増加に伴い素子の特性が変化するトータルドーズ効果による影響が支配的といえる。

※1,2

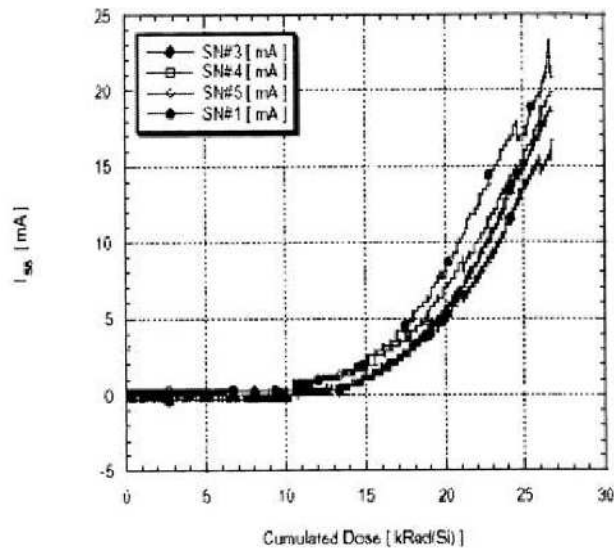


第 3-6-2-1 図 トータルドーズ効果のメカニズム



第 3-6-2-2 図 シングルイベント効果による過渡電流発生メカニズム

γ 線照射によるトータルドーズ効果の影響で、半導体デバイスは約 100Gy の吸収線量で劣化が見られるとされている。^{※3} 第 3-6-2-3 図の X 軸は吸収線量を示し、Y 軸はスタンバイ電流を示しており、約 10krad(=100Gy)から徐々に電流が増加し、性能が劣化していることを確認できる。



第 3-6-2-3 図 γ 線照射結果によるトータルドーズ効果の影響

参考文献

- ※ 1 : 半導体デバイスに対する宇宙放射線照射効果 (2014 年 : 日本信頼性学会誌)
- ※ 2 : 放射線による半導体素子の劣化・故障 (2004 年 : 日本信頼性学会誌)
- ※ 3 : RADFET による宇宙機環境におけるトータルドーズ計測法 (2008 年 : 鹿児島大学博士論文)

イ～ハで説明した過去の故障実績、当時の原因調査結果及び文献調査結果より、アナログ式の感知器は、1 サイクルのプラント運転中に故障しないよう 13 ヶ月で 100Gy を超えない場所に設置する必要があるため、感知器故障の観点から設置場所に対する放射線量の閾値を 10mGy/h ($< 100\text{Gy} \div 365 \text{ 日} \div 24\text{h/日} \times 12 \div 13$) と設定する。

なお、1 次冷却材中の放射性核種の主体が CP (腐食生成物) であり、エネルギー領域が中程度 (0.1～数 MeV) であることから、実効線量/吸収線量 ≈ 1 として換算でき、吸収線量 (Gy) \approx 実効線量 (Sv) と考えることが可能である。

(2) 放射線量が高い場所に設置する火災感知器の種類

アナログ式の感知器は10mGy/hを超える場所では1サイクルのプラント運転中に故障すると考えられるため、放射線量が高い場所に設置する火災感知器として、設置許可に記載のアナログ式でない火災感知器の中から具体的な火災感知器種類を選定する。火災感知器種類の選定については、火災防護審査基準の要求事項を踏まえて選定する。

イ. 火災防護審査基準の要求事項

第 3-6-2-3 表のとおり火災防護審査基準に基づき、火災感知器に対する要求事項及び火災感知器種類の選定方法を整理する。

ロ. 火災防護審査要求事項を踏まえた火災感知器の選定

アナログ式の感知器以外の火災感知器を抽出し、第 3-6-2-4 表のとおり、火災防護審査基準への適合性、火災感知設備の現場施工性を基に各感知方式で使用する火災感知器について評価する。

第 3-6-2-4 表により放射線量が高い場所（10mGy/h を超える場所）に設置可能な火災感知器の種類は、熱感知方式の「アナログ式でない熱感知器（光ファイバーケーブル、差動分布型熱感知器含む）」と煙感知方式の「空気吸引式の煙感知器」とする。なお、設置許可（添付書類八）で原子炉格納容器内ループ室等は「アナログ式でない熱感知器」を設置する方針としているため、「アナログ式でない熱感知器」の使用を優先する。

上記に加えて、エリア内の放射線量が低い場所（10mGy/h 以下の場所）に設置する火災感知器の種類は、熱感知方式の「アナログ式の熱感知器」と煙感知方式の「アナログ式の煙感知器」とする。

第 3-6-2-3 表 火災防護審査基準の要求事項及び火災感知器の選定方法

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>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。</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> ・ <u>環境条件の考慮 (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>放射線量が高い場所で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>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>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"> ・ 非常用<u>電源の確保</u> 	
<p>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"> ・ 中央制御室での<u>監視</u> 	

第3・6・2-4表 アナログ式の感知器以外の火災感知器の比較評価

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)	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 (非蓋積型)	アナログ式でない炎感知器
基準適合性 (消防施設規則への適合性を示す)	環境条件	○	○	○	○	○	○	○
	放射線の考慮 (故障の防止)				×		×	×
関連項目	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	○	○	○	○	○	○	○
評価	網羅性の確保	○	○	○	○	○	○	○
	電源の確保	○	○	○	○	○	○	○
評価	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	○	△	△	×	△	×	×

3-6-3 放射線量が高い場所を含むエリアにおける干渉物の観点からの現場施工の成立性について

放射線量が高い場所を含むエリアにおける火災感知器の設置を設計するにあたり、各エリアの干渉物の状況を整理し、干渉物の観点における現場施工の成立性について確認した。

(1) エリア内の放射線量が低い場所（10mGy/h 以下の場所）の干渉物の観点における現場施工の成立性

放射線量が高い場所を含むエリアの内、①原子炉格納容器ループ室、②加圧器室、③再生熱交換器室、④水フィルタ室、⑦燃料移送管室、⑧体積制御タンク室及び⑪B・廃棄物庫内のドラム缶貯蔵エリアは、エリア内のアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器の設置において現場施工に影響を与える干渉物がないため、干渉物の観点における現場施工の成立性に問題はない。

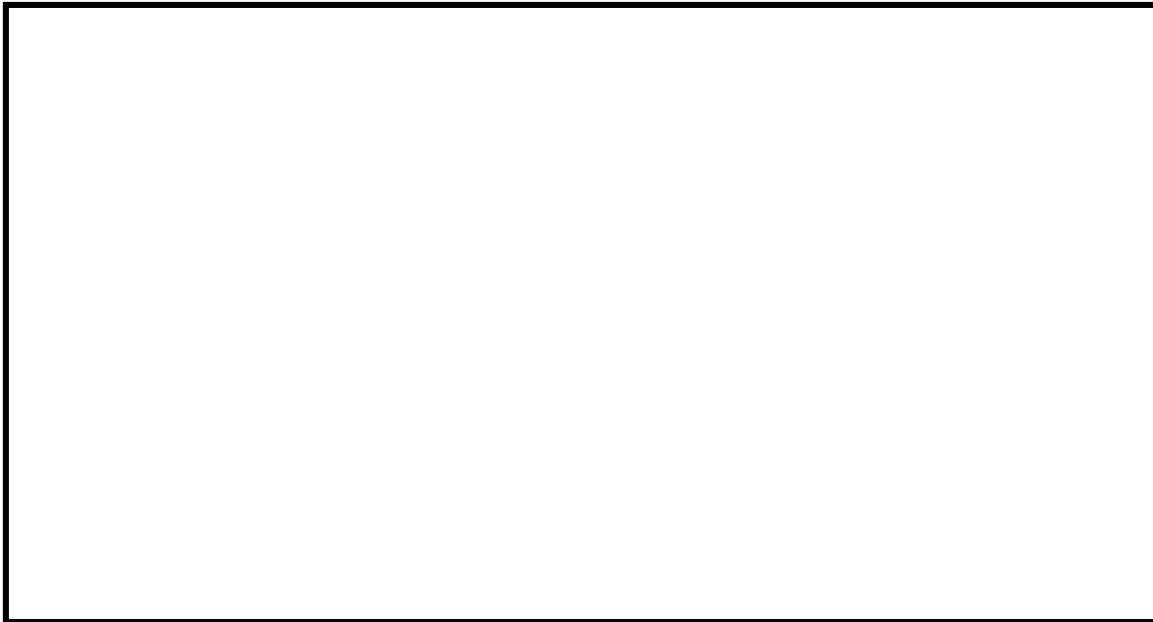
(2) 放射線量が高い場所（10mGy/h を超える場所）の干渉物の観点における現場施工の成立性

放射線量が高い場所を含むエリアの内、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は、エリア内の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において現場施工に影響を与える干渉物が存在するため各エリアの状況を以下に整理し、干渉物の観点における現場施工の成立性を示す。

イ. ⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室

化学体積制御設備脱塩塔バルブ室には照明及び照明用電線管が設置され、化学体積制御設備脱塩塔の周囲には樹脂入口配管、樹脂出口配管、入口配管、出口配管、逆洗水出口配管が設置されている。また、高い放射線の影響を防止するため、化学体積制御設備脱塩塔の周りは厚さ約 700～1300mm のコンクリート壁が設置されている。

主に高放射線の影響を防止するために設置されたコンクリート壁が干渉物となり、電線管等を敷設する際にはコンクリート壁を貫通させる必要があることから施工性は低い、干渉物の観点における現場施工の成立性に問題はない。



第 3-6-3-1 図 化学体積制御設備脱塩塔周り系統図



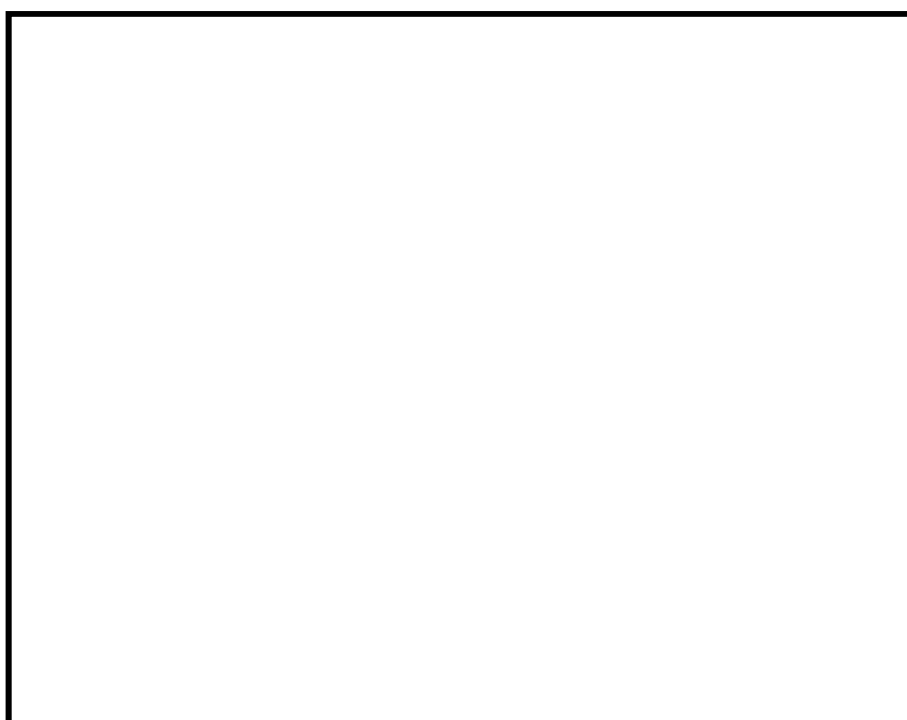
第 3-6-3-2 図 化学体積制御設備脱塩塔照明配置図

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. ⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室

使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室には照明及び照明用電線管が設置され、使用済燃料ピット脱塩塔の周囲には樹脂入口配管、樹脂出口配管、入口配管、出口配管、逆洗水出口配管が設置されている。また、高い放射線の影響を防止するため、使用済燃料ピット脱塩塔の周りは厚さ約 700～1200mm のコンクリート壁が設置されている。

主に高放射線の影響を防止するために設置されたコンクリート壁が干渉物となり、電線管等を敷設する際にはコンクリート壁を貫通させる必要があることから施工性は低いが、干渉物の観点における現場施工の成立性に問題はない。



第 3-6-3-3 図 使用済燃料ピット脱塩塔周り系統図



第 3-6-3-4 図 使用済燃料ピット脱塩塔照明配置図

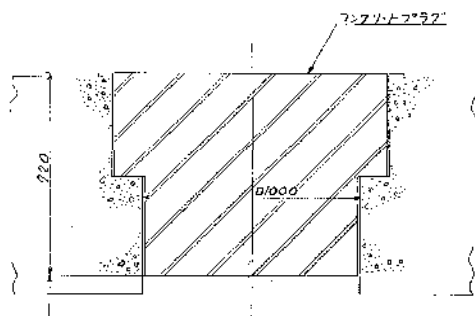
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

ハ. ⑨使用済樹脂貯蔵タンク室

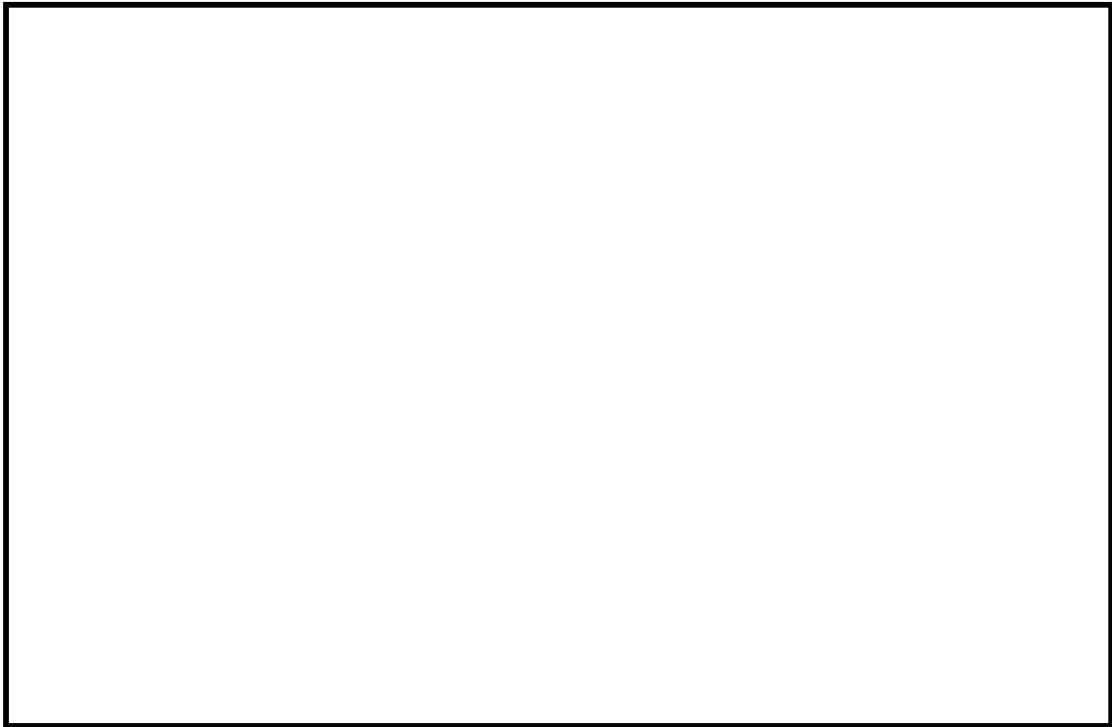
使用済樹脂貯蔵タンクは、使用済樹脂の最終保管場所であり、使用済樹脂貯蔵タンク室へのアクセスは上部エリアの厚さ **920mm** のコンクリート蓋を開放し、アクセスが必要であるが、上部エリアには、ドラム缶を移動させる恒設のコンベア設備が設置されており、室内へのアクセスは非常に困難である。

また、使用済樹脂貯蔵タンク室内には照明及び照明用電線管が設置され、使用済樹脂貯蔵タンクの周囲には樹脂入口配管、洗浄水入口配管、水位計配管、オーバーフロー配管、廃液戻り配管、ベント配管が設置されている。また、高い放射線の影響を防止するため、使用済樹脂貯蔵タンクの周りは厚さ約 **800～1250mm** のコンクリート壁が設置されている。

主に高放射線の影響を防止するために設置されたコンクリート壁が干渉物となり、電線管等を敷設する際にはコンクリート壁貫通させる必要があること、また作業の際には恒設のドラム缶移動用コンベア設備を移設し、上部コンクリート蓋を開放する必要があることから施工性は非常に低い、干渉物の観点における現場施工の成立性に問題はない。



第 3-6-3-5 図 コンクリート蓋断面



第 3-6-3-6 図 使用済樹脂貯蔵タンク周り系統図



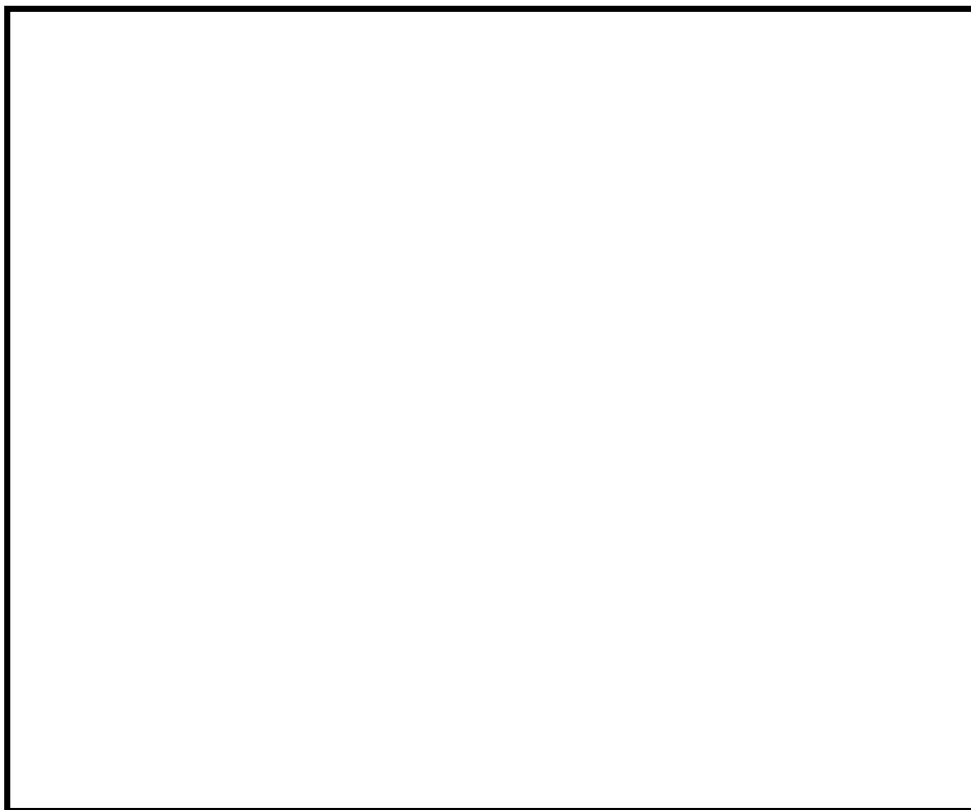
第 3-6-3-7 図 使用済樹脂貯蔵タンク照明配置図

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。

二. ⑩炉内計装用シンプル配管室

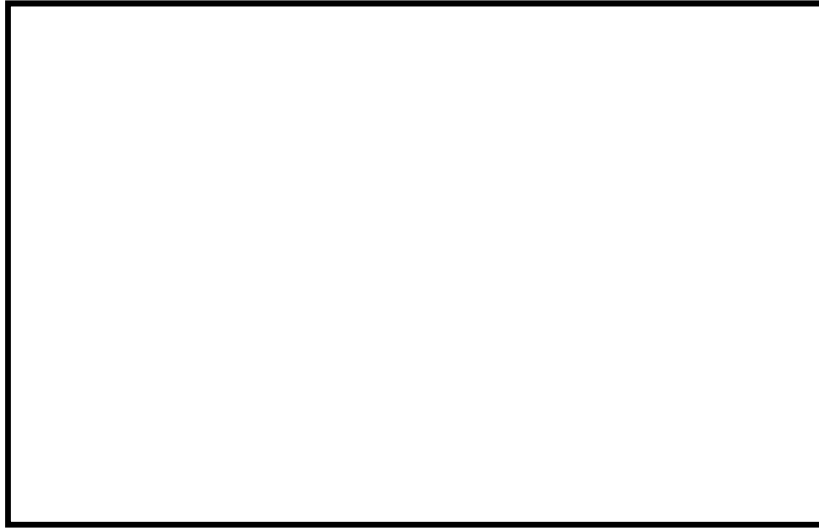
炉内計装用シンプル配管室にはシンプル配管、原子炉下部キャビティ水位計及び電線管、炉内計装用シンプル配管室漏えい検出装置及び漏えい検出装置用電線管、照明及び照明用電線管が設置されている。また、高い放射線の影響を防止するため、炉内計装用シンプル配管室の周りは厚さ約 700～1100mm のコンクリート壁が設置されている。

床面はシンプル配管が広く敷設されており、作業の際の足場設置時に干渉する。また空気吸引式の煙感知器の設置時は網羅性と耐震性を確保した配管配置とする必要があるため、配管や電線管及びそれらのサポート等が干渉物となり施工性は非常に低いが、干渉物の観点における現場施工の成立性に問題は無い。

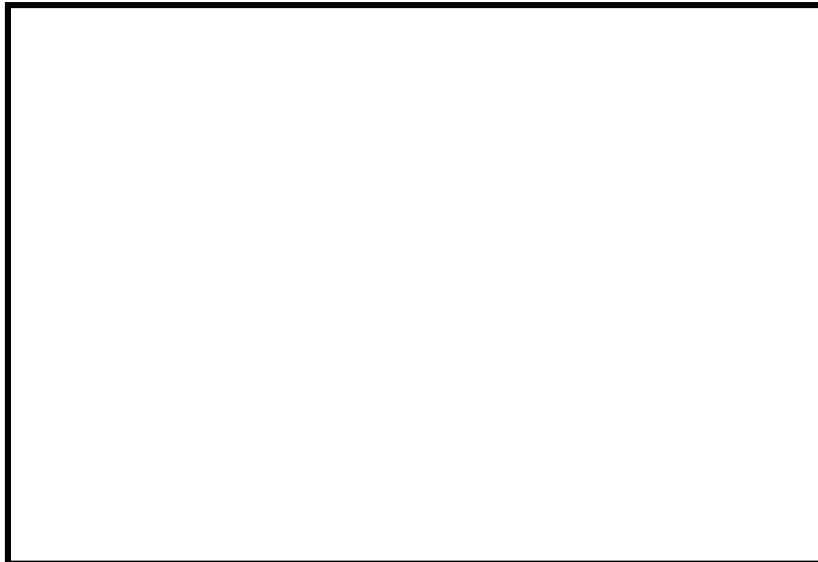


第 3-6-3-8 図 シンプル配管上面図及び断面図

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。



第 3-6-3-9 図 原子炉下部キャビティ水位計電線管ルート図



第 3-6-3-10 図 漏えい検出装置電線管ルート図



第 3-6-3-11 図 炉内計装用シンプル配管室照明配置図

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。

3-6-4 放射線量が高い場所を含むエリアにおける被ばくの観点からの現場施工の成立性について

放射線量が高い場所を含むエリアにおける火災感知器の設置を設計するにあたり被ばくに関する考慮事項を整理し、各エリアの放射線量を勘案した上で被ばくの観点における現場施工の成立性について確認した。また、その結果を踏まえた感知器設計について以下に示す。

(1) 「火災感知器の設置等における放射線業務従事者である作業員の被ばく線量及び作業に係る集団線量」に対する考慮事項

火災感知器の設置及び保守点検においては、放射線業務従事者である作業員の被ばく線量（以下、「作業員の被ばく線量」という。）及び作業に係る集団線量（総量管理）に留意する必要がある。

イ. 作業員の被ばく線量

放射線業務従事者の被ばく線量限度は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」において、100mSv/5年、50mSv/年である。

電離放射線障害防止規則第1条では、「事業者は、労働者が電離放射線を受けることをできるだけ少なくするよう努めなければならない。」としている。

また、「原子力施設における放射線業務及び緊急作業に係る安全衛生管理対策の強化について」（基発0810第1号、平成24年8月）において、放射線業務従事者の1日の実効線量が1ミリシーベルトを超えるおそれのある放射線業務（作業）は放射線作業届を労働基準監督署へ提出することが必要であり、作業員の被ばく線量が1ミリシーベルト/日を上回らないことを一つの目安として、作業計画を立案している。

ロ. 集団線量

集団線量については、法令要求はないものの、電離放射線障害防止規則第1条より事業者として可能な限り被ばく線量を少なくするよう努める必要がある。

今般の作業追加により集団線量を大きく増加させないためには、設置及び保守点検を考慮して、可能な限り線量の低い箇所に火災感知器を設置することが必要である。

以上から、作業員の被ばく線量が線量限度を超えないよう考慮し、その上で、集団線量についても確認する。

(2) 「火災感知器の設置等における作業員の被ばく線量及び作業に係る集団線量」の確認事項について

イ. 作業員の被ばく線量の確認事項

- 火災感知器の設置及び保守点検に伴う作業員の被ばく線量が、線量限度（100mSv/5年、50mSv/年）を満足すること。
- 作業員の被ばく線量が1mSv/日を超えないことを目安として、感知器の設置場所を選定し、作業計画を立案する。

ロ. 作業に係る集団線量の確認事項

- 作業に係る集団線量は、可能な限り低くなるよう努める。
- 至近の大飯発電所の年間線量及び定検線量（いずれも集団線量）を第3-6-4-1表に示す。火災感知器の設置及び保守点検時における作業に係る集団線量が、年間線量又は定検線量を大きく増加させないことを確認する。

第3-6-4-1表 大飯発電所の年間線量及び定検線量

参考データ	集団線量計(人・mSv)
2020年度 大飯発電所年間線量(3号機)	約470
2020年度 大飯発電所年間線量(4号機)	約440
3号機第17回定検(2019.4.11~2019.7.23)	約370
4号機第17回定検(2020.11.3~2021.2.12)	約410

(3) 工事設計における被ばくの考慮について

工事設計における作業員の被ばく線量及び作業に係る集団線量を次のとおり試算し、評価する。

イ. 被ばく管理上の設計方針

作業における被ばく管理は、社内標準に則り、作業員の被ばく線量（mSv）及び作業に係る集団線量（人・mSv）が可能な限り低くなるよう計画する。作業計画を立てる際には、放射線防護上必要な措置を講じることにより、作業員の被ばく線量及び作業に係る集団線量（以下、「被ばく線量及び集団線量」という。）の低減を図る。計画した作業の被ばく線量及び集団線量が許容できない場合、作業計画を見直す。

火災防護に必要な作業については、次の手順で作業計画の妥当性を確認する。

イ) 作業計画の立案

被ばく線量及び集団線量を低減するために、作業は個人の受ける線量を合理的に達成できる限り低減するため原則として次のように行う。

- 事前に被ばくの経歴、作業環境及びその変化を考慮し、個人の受ける線量を低減できるよう作業計画を立てるとともに、作業方法、手順等について、その周知徹底を図る。(例. 作業場所の線量が低い時期の確認)
- 放射線防護については、防護具類、個人線量計の着用、時間制限等必要な条件を定める。
- 作業を行う場合は、責任者を定めるとともに上記条件等を遵守させ、個人の受ける線量の低減を図る。
- 作業中に作業環境の変化が起こり得るような場合は、必要に応じ、外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質の濃度等を測定し、作業環境の確認を行う。
- 必要な場合は一時遮へいの使用、除染等を行い作業環境の保全に努める。(例. 一時遮へいを用いた線源の遮へい、線源の移動)
- 作業管理については、立会い等により指導助言を行う。

ロ) 作業計画の改善

前項による放射線防護上必要な措置を反映した作業計画にもかかわらず、被ばく線量及び集団線量が許容できない場合、実施計画を見直す。

ハ) 判断基準及び考慮事項

作業計画の改善を要する基準及び考慮事項は次のとおりとする。

- ・ 火災感知器の設置及び保守点検に伴う作業員の被ばく線量が、線量限度(100mSv/5年、50mSv/年)を満足すること。
- ・ 作業員の被ばく線量が1mSv/日を超えないこと。
- ・ 火災感知器の設置及び保守点検時の集団線量について、年間線量又は定検線量を大きく増加させないこと。
- ・ 被ばく線量及び集団線量を可能な限り低くすること。

(4) 放射線量が高い場所を含むエリアの分類及び放射線量

放射線量が高い場所を含むエリアの放射線量の確認結果を第 3・6・4・2 表に示す。

第3-6-4-2表 放射線量が高い場所を含むエリアの放射線量

設置エリア	設置時および保守点検時の放射線量 (mSv/h)	説明
①原子炉格納容器ループ室		<ul style="list-style-type: none"> ・作業に係る被ばく線量を検討した結果（以下「被ばくの観点」という。）定検中に設置及び保守点検が可能。 ・被ばくの観点で、問題なく、設置及び保守点検が可能。 ・被ばくの観点で、問題なく、設置及び保守点検が可能。 ・線源である樹脂の交換を一齐に行えないため、常時放射線量が高く、保守点検を助案した設置箇所に適さない。 ・被ばくの観点で、問題なく、設置及び保守点検が可能。 ・線源である樹脂の交換を一齐に行えないため、常時放射線量が高く、設置を助案した設置箇所に適さない。 ・被ばくの観点で、問題なく、設置及び保守点検が可能。 ・線源である高線量の使用済樹脂を貯蔵保管（最終保管場所）しており、室内は常時放射線量が高く、設置及び保守点検を助案した設置箇所に適さない。 ・線源となる燃料を取出し後、かつ、検出器の位置により放射線量は低下する期間がある。 ・線源となるドラム缶の移動等により、放射線量を下げることが可能なことから、設置及び保守点検が可能。
②加圧器室		
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		
脱塩塔設置エリア		
⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室		
バルブ設置エリア		
脱塩塔設置エリア		
⑦燃料移送管室		
⑧体積制御タンク室		
⑨使用済樹脂貯蔵タンク室		
⑩炉内計装用シングル配管室 (格納容器内)		
⑪B-廃棄物庫内のドラム缶貯蔵エリア		

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) 放射線量が高く消防法施行規則又はそれと同等以上の方法による火災感知器の設置が適切でないエリアにおける設計方針とこれに基づく被ばく線量及び集団線量について

放射線量が高い場所では、アナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器は使用できないことから、アナログ式でない熱感知器及び空気吸引式の煙感知器を設置及び保守点検する作業計画における被ばく線量及び集団線量を試算する。(添付参照)

試算の結果、判断基準及び考慮事項を満足できず、作業員の被ばくの観点から消防法施行規則又はそれと同等以上の方法により異なる種類の感知器を設置することが適切でないため、以下のエリアについては、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。）の柱書を適用し、消防法施行規則と異なる方法であっても適切な感知器を設置することにより、技術基準規則に照らして十分な保安水準を確保し、技術基準規則に適合させる方針とする。

- ・⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室のうち脱塩塔設置エリアでは、線源となる放射性物質の除去を必要な時期に実施できないことから、常時放射線量が高く、保守点検における被ばく線量及び集団線量の試算結果が判断基準及び考慮事項を満たさない。作業員の被ばくの観点から消防法施工規則又はそれと同等以上の方法により異なる種類の感知器を設置することが適切でないため、技術基準規則に照らして十分な保安水準を確保できるように火災感知器を設置する設計とする。
- ・⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室では、線源となる放射性物質の除去を必要な時期に実施できないことから、常時放射線量が高く、設置における被ばく線量及び集団線量の試算結果が判断基準及び考慮事項を満たさない。作業員の被ばくの観点から消防法施工規則又はそれと同等以上の方法により異なる種類の感知器を設置することが適切でないため、技術基準規則に照らして十分な保安水準を確保できるように火災感知器を設置する設計とする。
- ・⑨使用済樹脂貯蔵タンク室では、線源である高線量の使用済樹脂を貯蔵保管（最終保管場所）しており、室内は常時放射線量が高いことから、設置及び保守点検における被ばく線量及び集団線量の試算結果が判断基準及び考慮事項を満たさない。作業員の被ばくの観点から消防法施工規則又はそれと同等以上の方法により異なる種類の感知器を設置することが適切でないため、技術基準規則に照らして十分な保安水準を確保できるように火災感知器を設置する設計とする。

- ・⑩炉内計装用シンプル配管室では、線源となる燃料を取出し後、かつ、検出器の位置により放射線量が低下する期間があり、実施時期の適性を図ることは可能である。ただし、空気吸引式の煙感知器の場合、設置に時間を要することから設置における被ばく線量及び集団線量の試算結果が判断基準及び考慮事項を満たさない。作業員の被ばくの観点から消防法施工規則又はそれと同等以上の方法により異なる種類の感知器を設置することが適切でないため、技術基準規則に照らして十分な保安水準を確保できるように設置する設計とする。

上記のエリアにおける保安水準の定義及び具体的な設計については、補足説明資料 3・11 にて示す。

見直した設計方針に基づき各エリアの被ばく線量及び集団線量を試算した結果を第 3・6・4・3 表に示す。

第 3・6・4・3 表 ⑤、⑥、⑨及び⑩のエリアの被ばく線量及び集団線量

【設置時線量】

B II エリア	火災感知器個数					①放射線量 (mSv/h) [想定線量率]	②設置作業工数 (人・h)	③作業人数 (人)	④作業日数 (日)	集団線量 (人・mSv) [③×④]	作業員の個人線量 (mSv/日) [[①×②+③]/④]	判定
	新設(個)			既設 感知器	総数							
	煙感知器	熱感知器	炎感知器									
⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室 (脱塩塔設置エリア) ※1	3	3	—	0	6							
⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室 (脱塩塔設置エリア) ※1	1	1	—	0	2							
⑨使用済樹脂貯蔵タンク室※1	2	2	—	0	4							
⑩炉内計装用シンプル配管室※2	2	4	—	0	6							

【保守点検時線量】

B II エリア	火災感知器個数					①放射線量 (mSv/h) [想定線量率]	②点検作業工数 (人・h)	③作業人数 (人)	④作業日数 (日)	集団線量 (人・mSv) [③×④]	作業員の個人線量 (mSv/日) [[①×②+③]/④]	判定
	新設(個)			既設 感知器	総数							
	煙感知器	熱感知器	炎感知器									
⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室 (脱塩塔設置エリア) ※1	3	3	—	0	6							
⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室 (脱塩塔設置エリア) ※1	1	1	—	0	2							
⑨使用済樹脂貯蔵タンク室※1	2	2	—	0	4							
⑩炉内計装用シンプル配管室※2	2	4	—	0	6							

※ 1 : 排気ダクト内(放射線量が低い場所)に③アナログ式の熱感知器、④アナログ式の煙感知器を設置
 ※ 2 : ①アナログ式でない熱感知器、③アナログ式の熱感知器及び④アナログ式の煙感知器を設置
 (加えて空気の流れを考慮し原子炉格納容器ループ室のアナログ式の煙感知器を兼用)

試算の結果、作業員の被ばく線量が 1mSv/日 を超過せず、線量限度 (100mSv/5 年、50mSv/年) を満足していることを確認した。また、集団線量が年間線量 (3 号機 約 470 人・mSv、4 号機 約 440 人・mSv) を超過しないことを確認した。

よって、上記エリアの被ばくの観点における現場施工の成立性について問題ないものと評価する。

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。

3-6-5 放射線量が高い場所を含む 11 エリアの火災感知器設計の詳細について

(1) 原子炉格納容器ループ室

イ. 環境条件

エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	約 80
エリア内機器	1 次冷却材高温側温度 (広域) 検出器、1 次冷却材ポンプ、蒸気発生器等
エリア面積 (m ²)	580

ロ. 設置する感知器

エリア内にアナログ式でない熱感知器及びエリア内の比較的放射線量が低い場所にアナログ式の煙感知器を設置する。



第 3-6-5-1-1 図 原子炉格納容器ループ室の感知器配置図

ハ. 選定理由

当該エリアは、火災区画 の一部であり、エリア内には原子炉の安全停止に必要な機器等である 1 次冷却材高温側温度 (広域) 検出器がある。1 次冷却材高温側温度 (広域) 検出器への火災の影響を限定することを目的に、エリア内にアナログ式でない熱感知器とエリア内の比較的放射線量が低い場所にアナログ式の煙感知器を設置する。なお、アナログ式の感知器は、アナログ式でない感知器に比べ、その内部に半導体素子を使用していることから、放

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。

放射線の影響による感知器故障リスクが高く誤作動防止が困難であること及び短周期での取替が必要になる可能性が高いことから、アナログ式でない熱感知器を設置する設計とする。

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、作動するものを選定する。

加えて、万一、水素が発生するような場合を考慮し、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、エリア内の 10mGy/h 以下の場所にアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

ニ. 火災発生時の影響及び対応

火災区画 の一部である当該エリア内には、原子炉の安全停止に必要な機器等として1次冷却材高温側温度(広域)検出器があり、この機器への火災の影響を考慮し、エリア内にアナログ式でない熱感知器とエリア内の比較的放射線量が低い場所に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、エリア内のアナログ式の煙感知器及びアナログ式でない熱感知器にて、当該エリア内の火災の早期感知が可能であり、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することが可能となる。

ホ. 技術基準規則への適合について

火災区画 全域として、第 11 条第 2 項(火災の早期感知)へ適合している。

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。

(2) 加圧器室

イ. 環境条件

エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	約 1.5
エリア内機器	加圧器逃がし弁等
エリア面積 (m ²)	23.5

ロ. 設置する感知器

エリア内にアナログ式でない熱感知器及びエリア内の比較的放射線量が低い場所にアナログ式の煙感知器を設置する。



第 3-6-5-2-1 図 加圧器室の感知器配置図

ハ. 選定理由

当該エリアは、火災区画 の一部であり、エリア内には原子炉の安全停止に必要な機器等である加圧器逃がし弁等がある。加圧器逃がし弁等への火災の影響を限定することを目的に、エリア内にアナログ式でない熱感知器とエリア内の比較的放射線量が低い場所にアナログ式の煙感知器を設置する。なお、アナログ式の感知器は、アナログ式でない感知器に比べ、その内部に半導体素子を使用していることから、放射線の影響による感知器故障リスクが高く誤作動防止が困難であること及び短周期での取替が必要になる可能性が高いことから、アナログ式でない熱感知器を設置する設計とする。

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、作動するものを選定する。

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。

加えて、万一、水素が発生するような場合を考慮し、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、エリア内の 10mGy/h 以下の場所にアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

ニ. 火災発生時の影響及び対応

火災区画 の一部である当該エリア内には、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、エリア内にアナログ式でない熱感知器とエリア内の比較的放射線量が低い場所に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、エリア内のアナログ式の煙感知器及びアナログ式でない熱感知器にて、当該エリア内の火災の早期感知が可能であり、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することが可能となる。

ホ. 技術基準規則への適合について

火災区画 全域として、第 11 条第 2 項（火災の早期感知）へ適合している。

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。

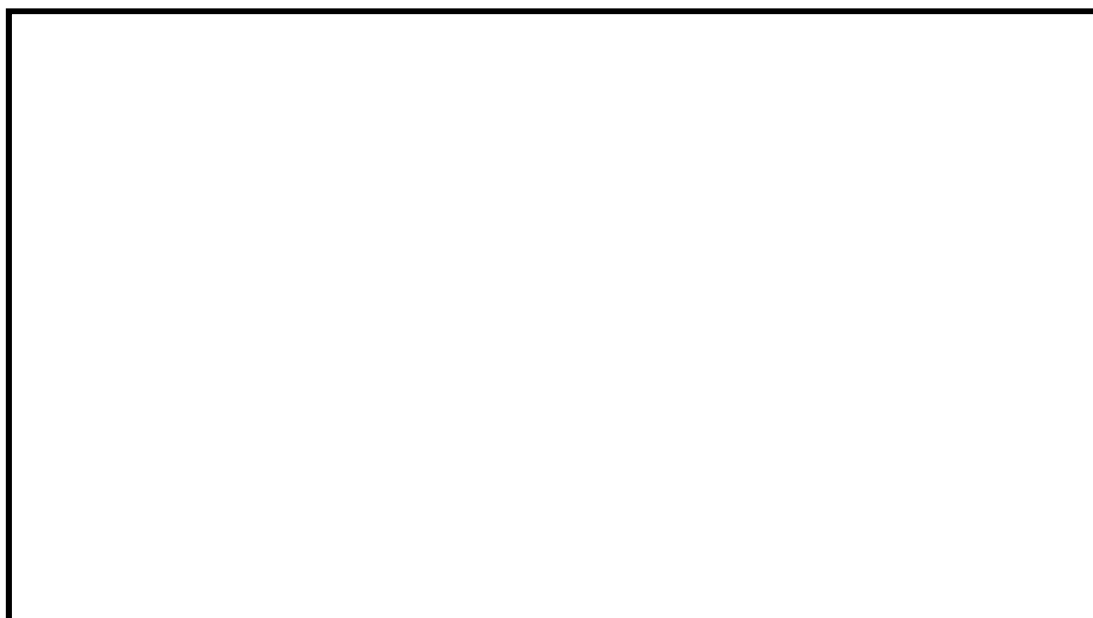
(3) 再生熱交換器室

イ. 環境条件

エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	100 以上
エリア内機器	再生熱交換器、照明
エリア面積 (m ²)	26.5

ロ. 設置する感知器

エリア内にアナログ式でない熱感知器及びエリア内の比較的放射線量が低い場所にアナログ式の煙感知器を設置する。



第 3-6-5-3-1 図 再生熱交換器室の感知器配置図

ハ. 選定理由

当該エリアは、火災区画 の一部であり、エリア内には原子炉の安全停止に必要な機器等である再生熱交換器がある。再生熱交換器への火災の影響を限定することを目的に、エリア内にアナログ式でない熱感知器及びエリア内の比較的放射線量が低い場所にアナログ式の煙感知器を設置する。なお、アナログ式の感知器は、アナログ式でない感知器に比べ、その内部に半導体素子を使用していることから、放射線の影響による感知器故障リスクが高く誤作動防止が困難であること及び短周期での取替が必要になる可能性が高いことから、アナログ式でない熱感知器を設置する設計とする。

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

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、作動するものを選定する。

加えて、万一、水素が発生するような場合を考慮し、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、エリア内の 10mGy/h 以下の場所にアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

ニ. 火災発生時の影響及び対応

火災区画 の一部である当該エリア内には、原子炉の安全停止に必要な機器等として再生熱交換器があり、この機器への火災の影響を考慮し、エリア内にアナログ式でない熱感知器及びエリア内の比較的放射線量が低い場所に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、エリア内のアナログ式の煙感知器及びアナログ式でない熱感知器にて、当該エリア内の火災の早期感知が可能であり、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することが可能となる。

ホ. 技術基準規則への適合について

火災区画 全域として、第 11 条第 2 項(火災の早期感知)へ適合している。

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。

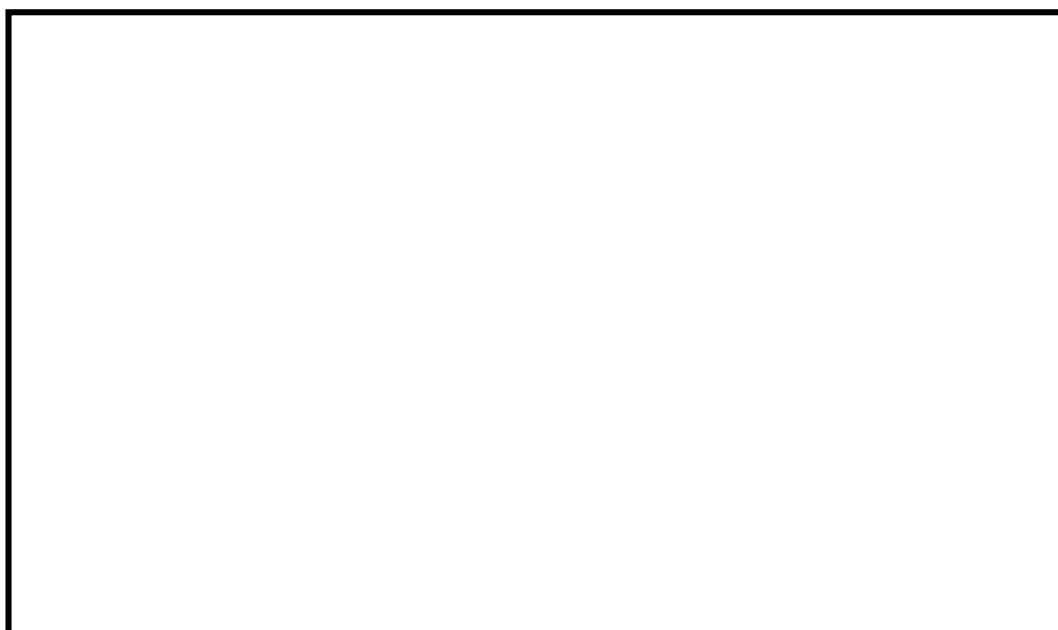
(4) 水フィルタ室

イ. 環境条件

エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	約 24
エリア内機器	フィルタ、弁、照明
エリア面積 (m ²)	37.3

ロ. 設置する感知器

エリア内の比較的線量が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。



第 3-6-5-4-1 図 水フィルタ室の感知器配置図

ハ. 選定理由

当該エリアは、火災区画 の一部である。エリア内には安全停止に必要な機器等はなく、設置時、点検時及び保守時に係る作業員被ばく低減の観点から、エリア内の比較的線量が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。

ニ. 火災発生時の影響及び対応

火災区画 の一部である当該エリア内には、原子炉の安全停止に必要な機器等はない。

当該エリアには、金属製であるフィルタ、弁、照明しかないため火災発生の可能性は低いが、隣接エリアには火災防護上重要な機器等である余熱除去系統、

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。

化学体積制御系統、原子炉補機冷却水系統、制御用空気系統等のケーブルが存在する。

当該エリア内で万一火災が発生した場合、エリア内のアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器にて、当該エリア内の火災の早期感知が可能であり、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することが可能となる。

ホ. 技術基準規則への適合について

火災区画 全域として、第 11 条第 2 項（火災の早期感知）へ適合している。

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。

(5) 化学体積制御設備脱塩塔バルブ室、使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室

イ. 環境条件

・化学体積制御設備脱塩塔バルブ室

エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	約 230
エリア内機器	脱塩塔室：脱塩塔、照明 バルブ室：弁、照明
エリア面積 (m ²)	38.4 (脱塩塔室+バルブ室)
火災荷重 (MJ)	72.6 (照明 6 台)
等価火災時間 (h)	0.0021 (約 8s)

・使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室

エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	約 30
エリア内機器	脱塩塔室：脱塩塔、照明 バルブ室：弁、照明
エリア面積 (m ²)	23.2 (脱塩塔室+バルブ室)
火災荷重 (MJ)	36.3 (照明 3 台)
等価火災時間 (h)	0.0017 (約 6s)

ロ. 開口部を考慮した空気の流れ

放射線量が高い脱塩塔室は、第 3-6-5-5-1 図に示す様に、バルブ室との境界については点検用の開口部があり、脱塩塔室には排気用のダクトが設置されており、入口扉からの空気が点検用の開口を通じて給気され、排気ダクトよりエリア内の空気を補助建屋排気ファンにて排気している。



第 3-6-5-5-1 図 化学体積制御設備脱塩塔バルブ室、
使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室の空気の流れ (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。

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)



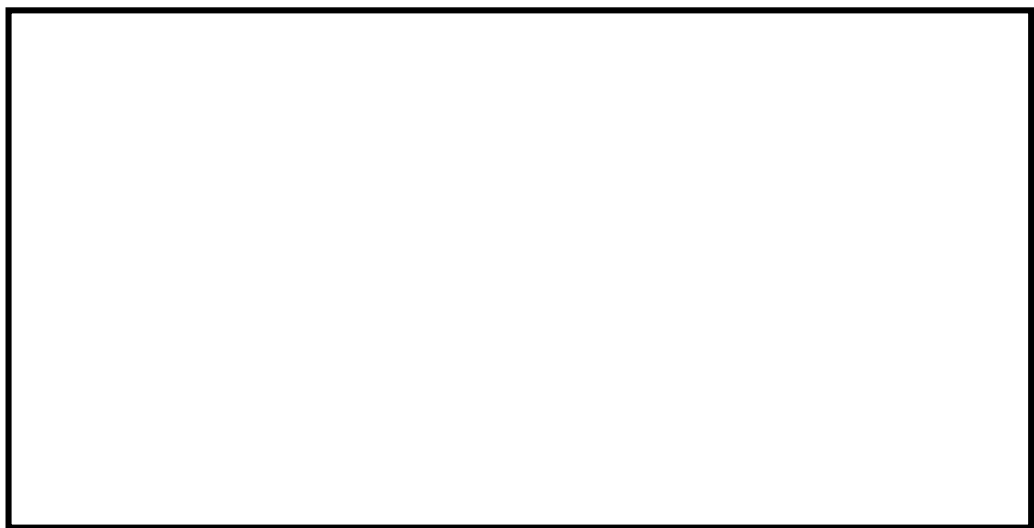
第 3-6-5-5-1 図 化学体積制御設備脱塩塔バルブ室、使用済燃料ピット
脱塩塔バルブ室の空気の流れ (断面図)

ハ. 設置する感知器

バルブ室内については、比較的線量が低いため一般エリアと同様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。

脱塩塔室内については、部屋内全域が放射線量の高い場所となっており、補足説明資料 3-11 のとおり、部屋内の換気による空気の気流を考慮し、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する。

配置の詳細については、第 3-6-5-5-2 図に示す。



第 3-6-5-5-2 図 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
バルブ室の感知器配置図 (バルブ室)

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 3-6-5-5-2 図 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感知器配置図 (脱塩塔室)

ニ. 選定理由

バルブ室内については、火災区画 の一部であり、エリア内には安全停止に必要な機器等はなく、比較的線量が低いため一般エリアと同様にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を選定する。

脱塩塔室内については、補足説明資料 3-11 のとおり。

ホ. 火災発生時の影響及び対応

火災区画 の一部である当該エリア内 (脱塩塔室・バルブ室) には、原子炉の安全停止に必要な機器等はない。

当該エリア内には、金属製である脱塩塔、弁、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等価火災時間: 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。

隣接エリアには火災防護上重要な機器等である余熱除去系統、化学体積制御系統、原子炉補機冷却水系統、制御用空気系統等のケーブルが存在する。

その上で、当該エリア内で万一火災が発生した場合には、バルブ室については、比較的線量が低いため、一般エリアと同様の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ことで火災を早期に感知をし、また、脱塩塔室については、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補足説明資料 3-11 の評価に基づき、放射線量が比較的線量が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することで火災を早期に感知し、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することが可能となる。

また、第 3-6-5-5-3 図に脱塩塔室内での火災発生時の空気の流れを示す。

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 3-6-5-5-3 図 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室内での火災発生時の空気の流れ

へ. 技術基準規則への適合について

火災区画 のうちバルブ設置エリアは、第 11 条第 2 項（火災の早期感知）へ適合している。

火災区画 のうち脱塩塔設置エリアは、補足説明資料 3-11 のとおり、同一火災区画内であるダクト部にて早期に感知することが可能であり、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、技術基準規則に照らして十分な保安水準が確保できていると評価する。

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。

(6) 燃料移送管室

イ. 環境条件

エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	100 以上
エリア内機器	配管、照明
エリア面積 (m ²)	6.4

ロ. 設置する感知器

エリア内の比較的線量が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。



第 3-6-5-6-1 図 燃料移送管室の感知器配置図

ハ. 選定理由

当該エリアは、火災区画 の一部である。エリア内には安全停止に必要な機器等はなく、設置時、点検時及び保守時に係る作業員被ばく低減の観点から、エリア内の比較的線量が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。

ニ. 火災発生時の影響及び対応

火災区画 の一部である当該エリア内には、原子炉の安全停止に必要な機器等はない。

当該エリアには、配管及び照明しかないため火災発生の可能性は低い、隣接エリアには火災防護上重要な機器等である 1 次冷却材ポンプ封水注入ライ

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。

ン格納容器隔離弁、充てんライン格納容器隔離弁、制御用空気供給母管圧力伝送器(Ⅲ)、格納容器圧力(広域)伝送器(Ⅰ)等の機器、並びに 1 次冷却系、高圧注入系、余熱除去系統、プロセス監視計器等のケーブルが存在する。

当該エリア内で万一火災が発生した場合、エリア内のアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器にて、当該エリア内の火災の早期感知が可能であり、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することが可能となる。

ホ. 技術基準規則への適合について

火災区画 全域として、第 11 条第 2 項（火災の早期感知）へ適合している。

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。

(7) 体積制御タンク室

イ. 環境条件

エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	約 1.7
エリア内機器	体積制御タンク、照明
エリア面積 (m ²)	39.2

ロ. 設置する感知器

エリア内の比較的線量が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。



第 3-6-5-7-1 図 体積制御タンク室の感知器配置図

ハ. 選定理由

当該エリアは、火災区画 の一部である。エリア内には安全停止に必要な機器等はなく、設置時、点検時及び保守時に係る作業員被ばく低減の観点进行考慮し、エリア内の比較的線量が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。

ニ. 火災発生時の影響及び対応

火災区画 の一部である当該エリア内には、原子炉の安全停止に必要な機器等はない。

当該エリアには、金属製である体積制御タンク及び照明しかないため火災発生の可能性は低いが、隣接エリアには火災防護上重要な機器等であるほう酸タ

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。

ンク水位伝送器、体積制御タンク出口第1止め弁、ほう酸タンク入口弁、緊急ほう酸注入ライン補給弁等の機器、並びに補助給水系統、化学体積制御系統、余熱除去系統、主蒸気系統等のケーブルが存在する。

当該エリア内で万一火災が発生した場合、エリア内のアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器にて、当該エリア内の火災の早期感知が可能であり、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することが可能となる。

ホ. 技術基準規則への適合について

火災区画 全域として、第11条第2項（火災の早期感知）へ適合している。

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。

(8) 使用済樹脂貯蔵タンク室

イ. 環境条件

エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	100 以上
エリア内機器	使用済樹脂貯蔵タンク、照明
エリア面積 (m ²)	32.2×2
火災荷重 (MJ)	24.2 (照明 2 台)
等価火災時間 (h)	約 0.001 以下 (1.62s)

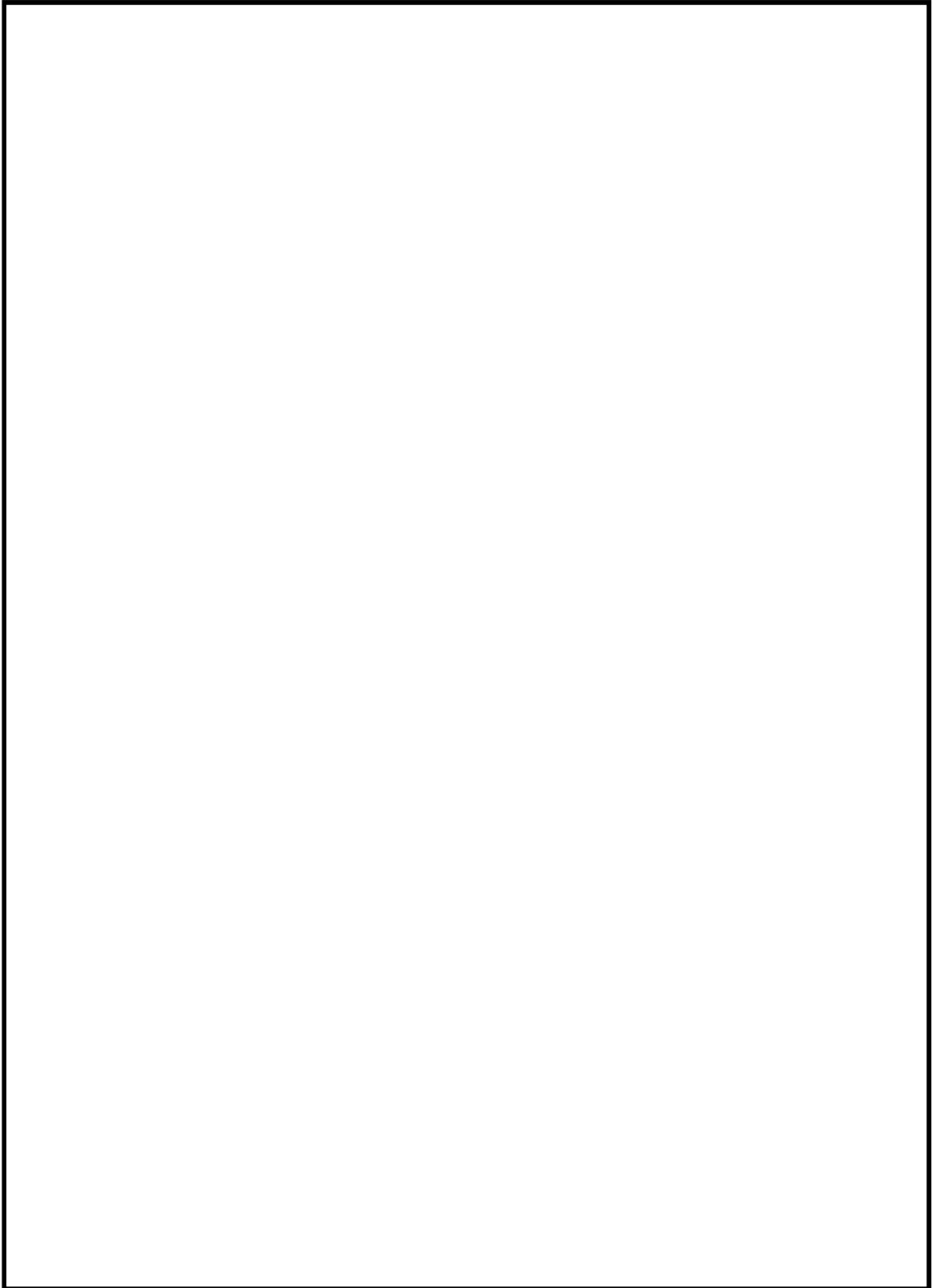
ロ. 開口部を考慮した空気の流れ

放射線量が高い使用済樹脂貯蔵タンク室は、第 3-6-5-8-1 図に示すとおり当該エリアの上部に開口部があり、開口部にはコンクリート蓋を設置している。この蓋の隙間より空気を給気し、排気ダクトより空気を補助建屋排気ファンにて排気している。



第 3-6-5-8-1 図 使用済樹脂貯蔵タンク室の空気の流れ (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。



断面図（側面）

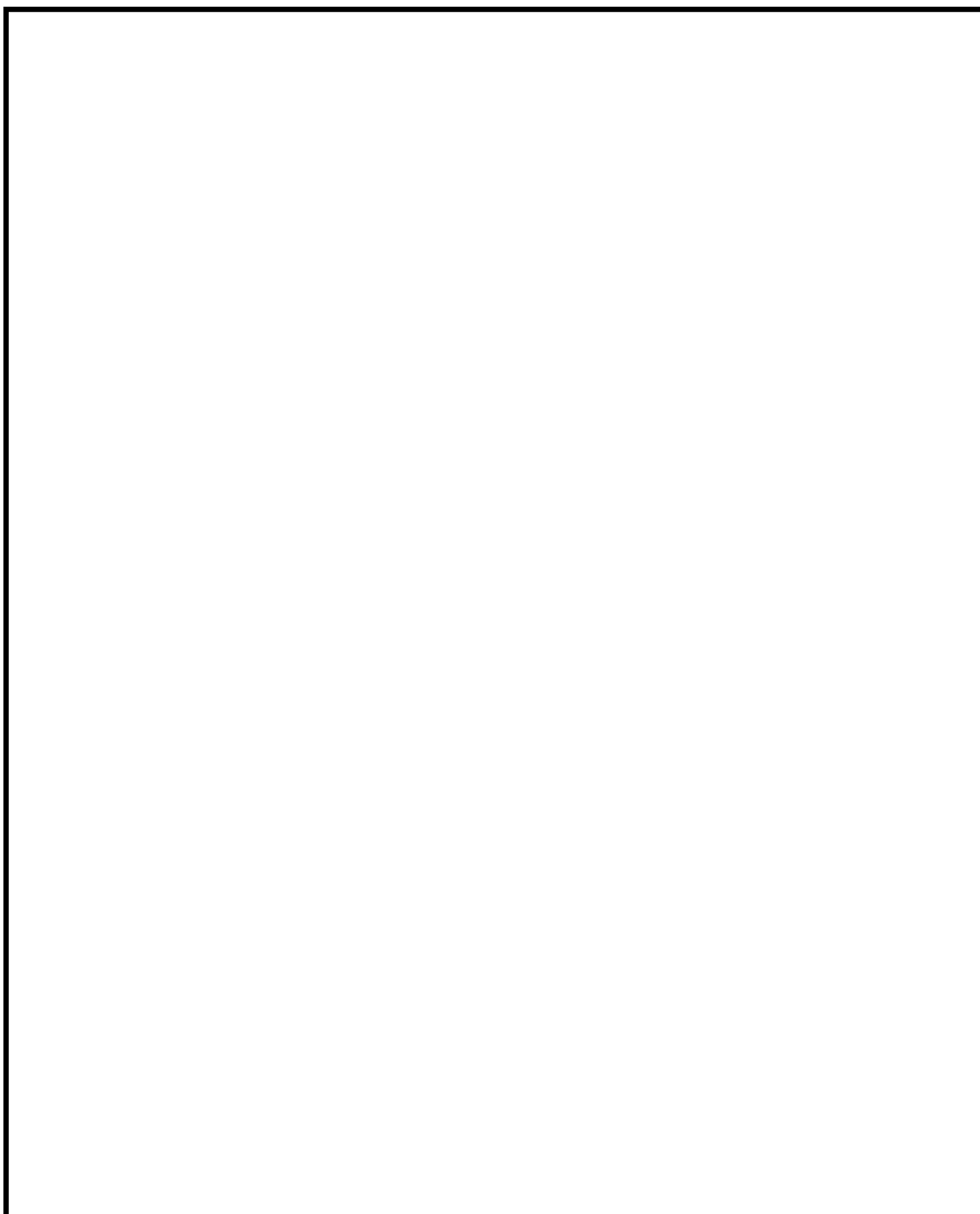
第 3・6・5・8・1 図 使用済樹脂貯蔵タンク室の空気の流れ（断面図）

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。

ハ. 設置する感知器

使用済樹脂貯蔵タンク室については、室内全域が放射線量の高い場所となっており、補足説明資料 3-11 のとおり、部屋内の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する。

配置の詳細については第 3-6-5-8-2 図に示す。



第 3-6-5-8-2 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。

ニ. 選定理由

補足説明資料 3-11 のとおり。

ホ. 火災発生時の影響及び対応

火災区画 の一部である当該エリアとその隣接するエリアには、原子炉の安全停止に必要な機器等はない。

当該エリアには、金属製の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）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。

隣接エリアには火災防護上重要な機器等である廃液貯蔵タンク及び廃液給水ポンプが存在する。

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でき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、天井をコンクリート壁で仕切られている状況を踏まえた補足説明資料 3-11 の評価に基づき、放射線量が比較的線量が低い排気ダクト内にアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を設置することで火災を早期に感知し、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することが可能となる。

また、第 3-6-5-8-3 図に使用済樹脂貯蔵タンク室での火災発生時の空気の流れを示す。



第 3-6-5-8-3 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。

へ. 技術基準規則への適合について

火災区画 のうち使用済樹脂貯蔵タンク設置エリアは、補足説明資料 3-11 のとおり、同一火災区画内であるダクト部にて早期に感知することが可能であり、既工認から設計に変更の内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、技術基準規則に照らして十分な保安水準が確保できていると評価する。

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。

(9) 炉内計装用シンプル配管室

イ. 環境条件

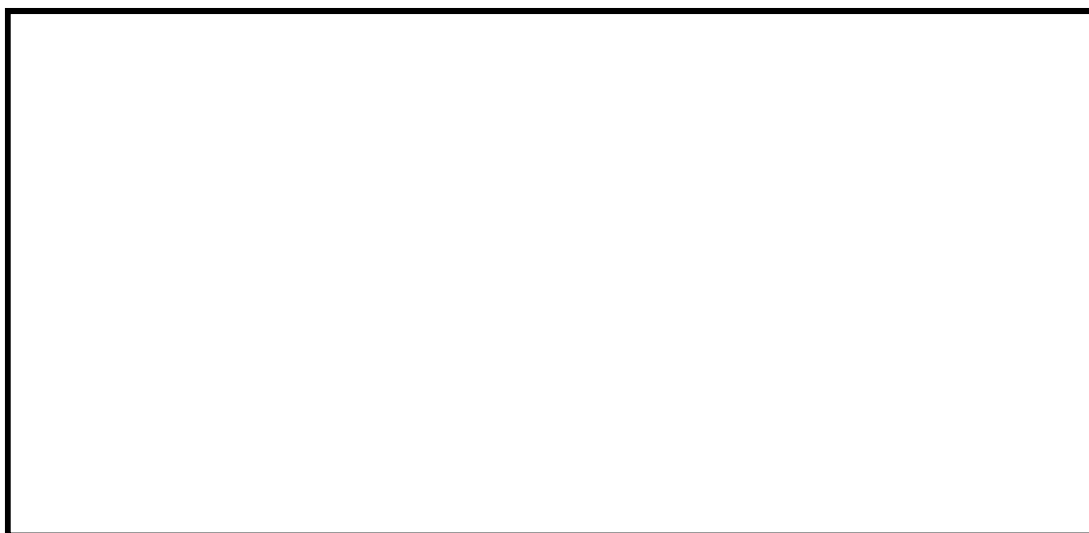
エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	100 以上
エリア内機器	シンプルチューブ、水位計、漏えい検出装置、照明
エリア面積 (m ²)	81.4
火災荷重 (MJ)	162.6 (恒設機器、照明 6 台)
等価火災時間 (h)	0.003 (約 11s)

ロ. 開口部を考慮した空気の流れ

当該エリアの上部に設置された原子炉容器冷却ファンにて、エリア外の空気を炉内計装用シンプル配管室に給気し、原子炉容器下部を冷却後に、以下の2つのルートに分かれる。

第 3-6-5-9-1 図に空気の流れを示す。

- ① 原子炉キャビティシールリングから原子炉キャビティへ (炉内計装用シンプル配管室の冷却風量の約 20%)
- ② 原子炉サポートクーラを通して R C S 配管貫通部からループ室へ (炉内計装用シンプル配管室の冷却風量の約 80%)



第 3-6-5-9-1 図 炉内計装用シンプル配管室の空気の流れ

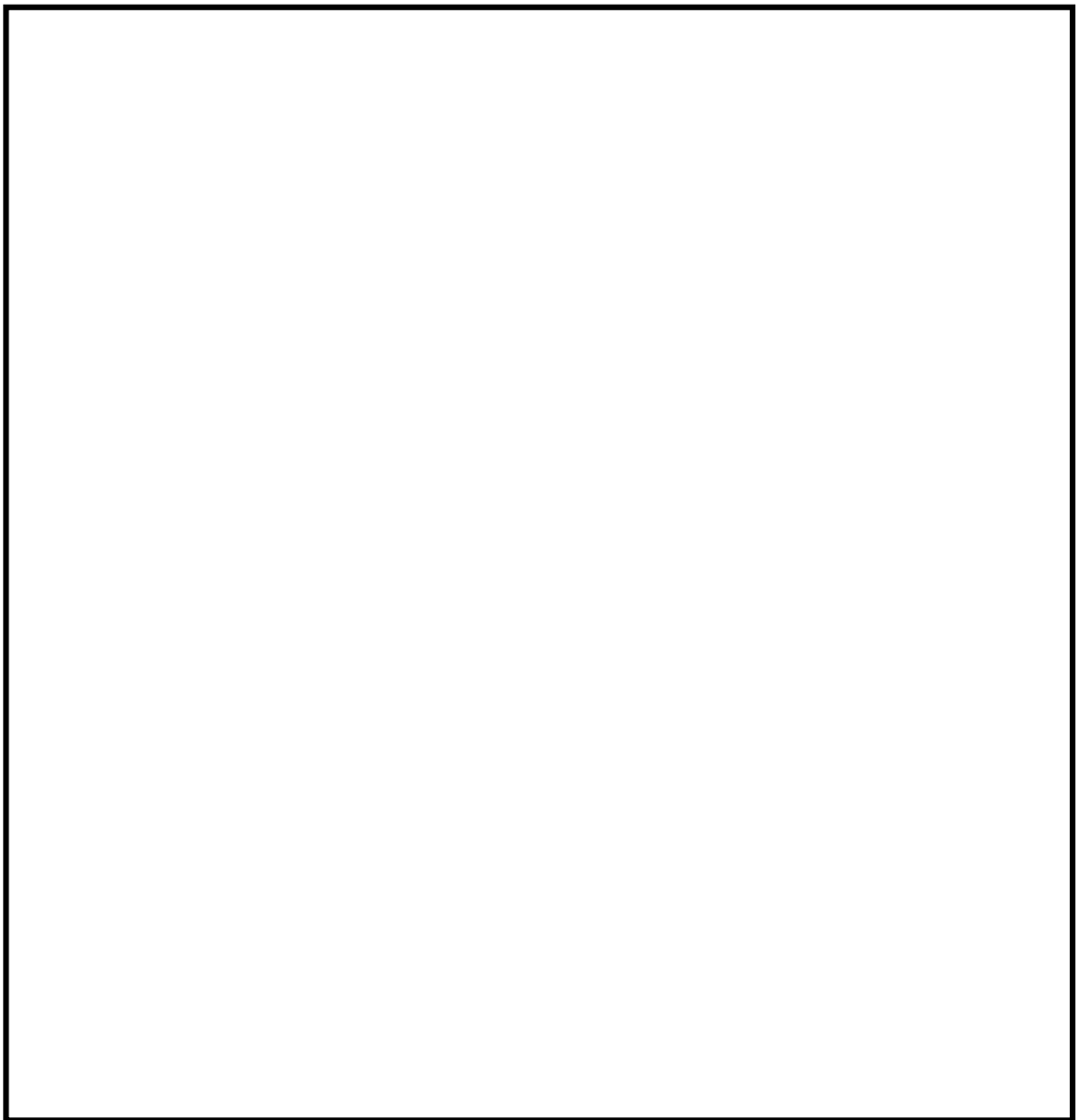
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

ハ. 設置する感知器

炉内計装用シンプル配管室は、部屋内ほぼ全域が放射線量の高い場所となっており、室内にアナログ式でない熱感知器を設置し、炉内シンプル配管室入口付近は、比較的線量が低いため、アナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を設置する。

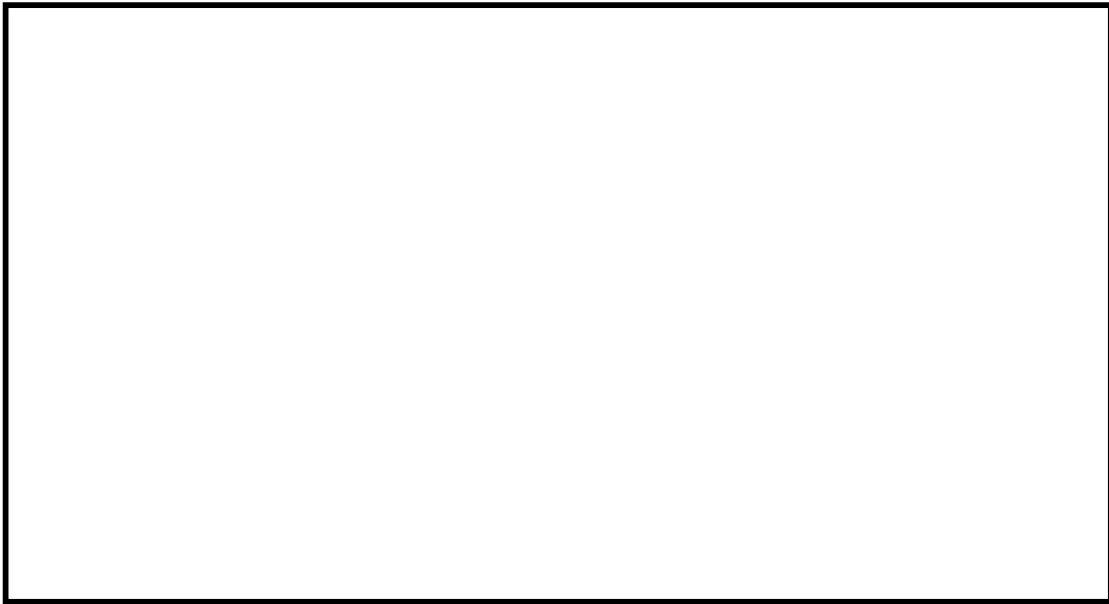
上記の設置に加えて、空気の流れを考慮し、空気の吹き出し口となる原子炉格納容器ループ室内に消防法施行規則に定められた方法にて設置するアナログ式の煙感知器を兼用する設計とする。

配置の詳細については、第 3・6・5・9・2 図、第 3・6・5・9・3 図に示す。



第 3・6・5・9・2 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 3・6・5・9・3 図 ループ室の感知器配置図

ニ. 選定理由

補足説明資料 3-11 のとおり。

ホ. 火災発生時の影響及び対応

火災区画 の一部である当該エリア内には、原子炉の安全停止に必要な機器等はない。

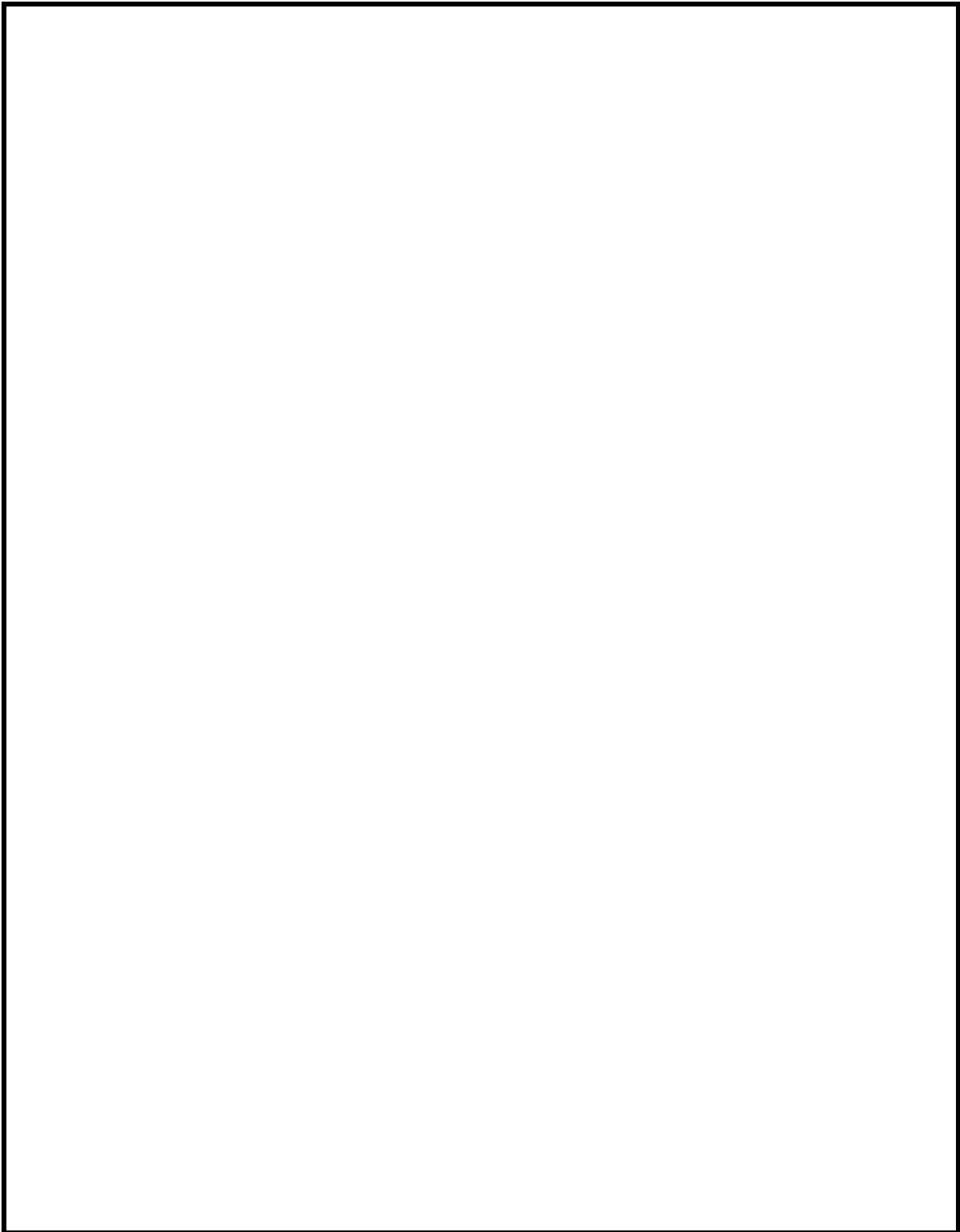
当該エリアには、金属製のシンプルチューブ、水位計、漏えい検出装置及び照明しかないため、火災発生の可能性は低い。

隣接エリアには火災防護上重要な機器等である余熱除去ポンプ B ループ高温側入口止め弁、格納容器内耐震 B クラス制御用空気母管供給止め弁、出力領域検出器アセンブリ、ループ 1 次冷却材流量伝送器、蒸気発生器水位（狭域）伝送器等の機器、並びに 1 次冷却系、高圧注入系統、余熱除去系統、プロセス監視計器等のケーブルが存在する。

当該エリア内で万一火災が発生した場合、エリア内にアナログ式でない熱感知器を設置し、入口付近で比較的線量が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、入口付近から原子炉容器下部へ向かう空気の流れを考慮して、空気の吹き出し口となる原子炉格納容器ループ室内に消防法施行規則に定められた方法にて設置するアナログ式の煙感知器を兼用することで早期に感知し、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することが可能となる。

また、第 3・6・5・9・4 図に炉内計装用シンプル配管室での火災発生時の空気の流れを示す。

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・6・5・9・4 図 炉内計装用シングル配管室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。

へ. 技術基準規則への適合について

火災区画 のうち炉内計装用シンプル配管室は、熱についてはエリア内のアナログ式でない熱感知器、煙については同一火災区画である隣接した原子炉格納容器ループ室内に消防法施行規則に定められた方法で設置するアナログ式の煙感知器によって早期に感知することが可能であり、既工認から設計に変更の内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、技術基準規則に照らして十分な保安水準が確保できていると評価する。

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。

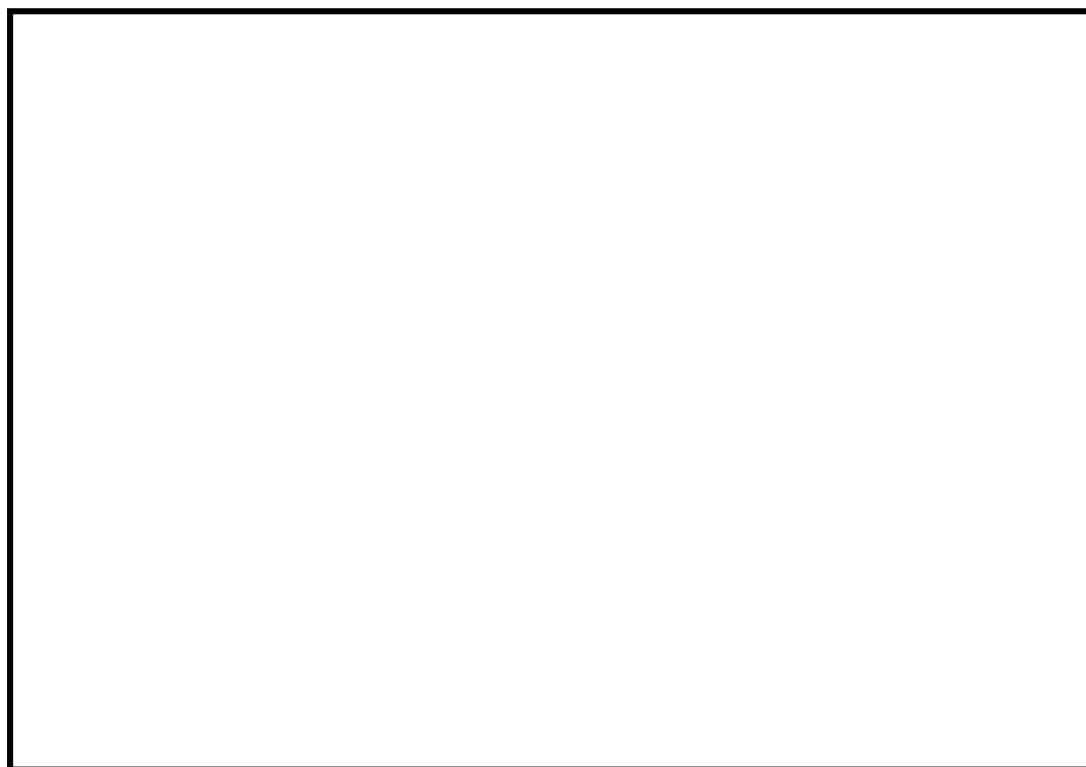
(10) B・廃棄物庫の一部のドラム缶貯蔵エリア

イ. 環境条件

エリア内最大吸収線量率 (mGy/h)	約 1
エリア内機器	ドラム缶、照明
エリア面積 (m ²)	565.2

ロ. 設置する感知器

エリア内にアナログ式でない熱感知器（新規制基準対応工事にて設置済）及びアナログ式の煙感知器を設置する。



第 3-6-5-10-1 図 B・廃棄物庫の感知器配置図

ハ. 選定理由

当該の放射線量が高い場所を含むエリアは、火災区域 の一部である。アナログ式の感知器はその内部に半導体素子を使用していることから、放射線の影響による感知器故障が想定され、誤作動を防止することから、エリア内に設置する感知器は、アナログ式でない熱感知器を選定する。

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。

なお、エリア内に原子炉の安全停止に必要な機器等はないが、新規制基準対応工事にてエリア内にアナログ式でない熱感知器を設置済である。

また、エリア内の 10mGy/h 以下の場所にアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

ニ. 火災発生時の影響及び対応

当該エリアに設置されるドラム缶は放射性物質が内包されており、放射性物質閉じ込め機能としては B・廃棄物庫として期待している。

当該エリア内には、ドラム缶と照明のみ設置されており、火災発生の可能性は低い。万が一当該エリア内にて火災が発生した場合には、梁毎に設置したアナログ式でない熱感知器で火災を早期に検知し、当直員が現場にて、火災の状況の確認及び初期消火活動を実施する。

なお、B・廃棄物庫は 3 時間耐火壁にて囲われた施設であり、隣接エリアにも原子炉の安全停止に必要な機器等もないことから、当該エリア内で万一火災が発生した場合でも、エリア内のアナログ式でない熱感知器及びアナログ式の煙感知器等にて、エリア内の火災感知が可能であり、当直員が当該エリアからエリア外への火災の影響を早期に感知し、火災の状況確認及び初期消火活動を実施することが可能となる。

ホ. 技術基準規則への適合について

火災区域 全域として、第 11 条第 2 項（火災の早期感知）へ適合している。

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。

エリア分類 B II エリアにおける感知器設置に係る被ばく線量及び集団線量の試算について

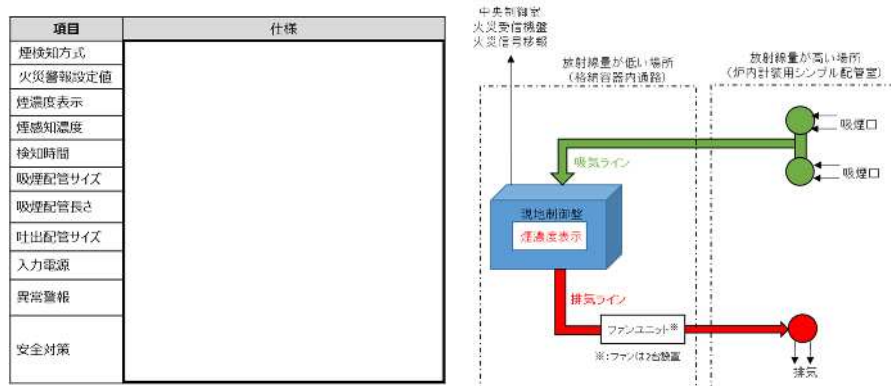
1. 空気吸引式の煙感知器の設計概要

空気吸引式の煙感知器を設置する場合の設計概要を以下に示す。

イ. 空気吸引式の煙感知器の仕様について

空気吸引式の煙感知器は、放射線が高い場所にて発生する火災の煙を、ファンユニットにて煙吸引式検出設備に取り込む。感知器内部の発光素子の光が、火災の煙流入により散乱することで煙を感知する。

機器の仕様及び概要図を第 3-6-6-1 図に示す。



第 3-6-6-1 図 空気吸引式の煙感知器の機器仕様及び概要図

ロ. 空気吸引式の煙感知器の配置設計について

炉内計装用シンプル配管室を例に空気吸引式の煙感知器の設計について説明する。現地制御盤を原子炉格納容器内通路に設置し、炉内計装用シンプル配管室の壁貫通を経て、吸気ラインを 3 系統、排気ラインを 1 系統設置する。

現地制御盤、配管の設置状況を第 3-6-6-2 図に示す。



第 3-6-6-2 図 現地制御盤、配管の設置状況

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。

なお、炉内計装用シンプル配管室の最上部は、シールテーブルにて密閉処理が施されており、上部エリアに煙が抜ける構造となっていない。(第 3-6-6-2 図のシールテーブル上面図及び写真、断面図参照)

2. エリア分類 B II エリアにおける①アナログ式でない熱感知器、②空気吸引式の煙感知器の検討について

エリア分類 B II のエリアとなる⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室のうち脱塩塔設置エリア、⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室のうち脱塩塔設置エリア、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に、①アナログ式でない熱感知器(⑨使用済樹脂貯蔵タンク室は光ファイバケーブル又は差動分布型熱感知器)、②空気吸引式の煙感知器を設置・点検する場合の被ばく線量及び集団線量を試算し、試算結果を第 3-6-6-1 表に示す。

第 3-6-6-1 表 エリア分類 B II のエリアの集団線量、個人線量

【設置時線量】

B II エリア	火災感知器個数				①放射線量 (mSv/h)	②設置作業工数 (人・h) ^(※6)	③作業人数 (人)	④作業日数 (日)	集団線量 (人・mSv) [①×②]	作業員の個人線量 (mSv/日) [[(①×②+③)/④]	判定
	新設 (個)			既設 感知器							
	空気吸引式 の煙感知器	熱感知器	光ファイバ ケーブル又は 差動分布型								
⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室 (脱塩塔設置エリア)	3	3	-	0	[]	[]	[]	[]	[]	○	
⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室 (脱塩塔設置エリア)	1	1	-	0							
⑨使用済樹脂貯蔵タンク室	2	- ^(※3)	2	0							
⑩炉内計装用シンプル配管室	5 ^(※4)	4	-	0							

【保守点検時線量】

B II エリア	火災感知器個数				①放射線量 (mSv/h) [想定線量率]	②点検作業工数 (人・h)	③作業人数 (人)	④作業日数 (日)	集団線量 (人・mSv) [①×②]	作業員の個人線量 (mSv/日) [[(①×②+③)/④]	判定
	新設 (個)			既設 感知器							
	空気吸引式 の煙感知器	熱感知器	光ファイバ ケーブル又は 差動分布型								
⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室 (脱塩塔設置エリア)	3	3	-	0	[]	[]	[]	[]	[]	×	
⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室 (脱塩塔設置エリア)	1	1	-	0							
⑨使用済樹脂貯蔵タンク室	2	- ^(※3)	2	0							
⑩炉内計装用シンプル配管室	5 ^(※4)	4	-	0							

※ 1 線源である樹脂の交換を実施した直後の実績値
 ※ 2 線源である樹脂の交換を実施する直前の実績値
 ※ 3 天井高さが8m以上であるため。
 ※ 4 炉内計装用シンプル配管室の入口付近に設置するアナログ式煙感知器 2 個を含む。
 ※ 5 炉内計装用シンプル配管室の設置工数(P36)参照
 ※ 6 []

試算の結果、作業員の個人線量が 1mSv/日を超え、線量限度(100mSv/5年、50mSv/年)を満足できない。また、集団線量が年間線量(3号機 約 470 人・mSv、4号機 約 440 人・mSv)を超過することから、保安水準を確保できるように設置方針を見直す。

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。

(参考)

作業における工数の見積もりについて

1. 現場作業体制は、社内標準に則り、作業監督、作業員、安全管理者、放射線管理者での体制とする。ただし、管理者は設置個数に影響しないことから、工数は未計上とした。
2. 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及び⑨使用済樹脂貯蔵タンク室は、30m²以内の狭い部屋であり、干渉物も炉内計装用シングル配管室に比較し少ないため、以下の通り作業工数の設計を実施した。

なお、部屋あたり、感知器個数あたりの作業工数を以下に示す。

- 足場組立・解体： [] 1部屋あたり
- 空気吸引式の煙感知器： [] 感知器1組あたり
- 熱感知器： [] 感知器1個あたり
- 光ファイバーケーブル又は差動分布型熱感知器： [] [] 感知器1組あたり
- 監督： [] ×上記作業の必要延べ日数

各部屋毎の詳細作業工数を以下に示す。

(1) ⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室の作業工数

(3部屋：煙3組、熱3個)

作業項目	作業人数×時間×日数	人・時間
壁貫通及び壁貫通部処理		
足場設置・解体		
空気吸引式配管用架台の設置		
空気吸引式の煙感知器設置		
空気吸引式の煙感知器調整・試験		
熱感知器設置		
現場監督		
合計		

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) ⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室の作業工数

(1 部屋：煙 1 組、熱 1 個)

作業項目	作業人数×時間×日数	人・時間
壁貫通及び壁貫通部処理		
足場設置・解体		
空気吸引式配管用架台の設置		
空気吸引式の煙感知器設置		
空気吸引式の煙感知器調整・試験		
熱感知器設置		
現場監督		
合計		

(3) ⑨使用済樹脂貯蔵タンク室の作業工数 (2 部屋：煙 2 組、光熱 2 組)

作業項目	作業人数×時間×日数	人・時間
壁貫通及び壁貫通部処理		
足場設置・解体		
空気吸引式配管用架台の設置		
空気吸引式の煙感知器設置		
空気吸引式の煙感知器調整・試験		
光ファイバーケーブル又は差動分布型熱感知器設置		
現場監督		
合計		

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. ⑩炉内計装用シンプル配管室は、部屋の入口から異なるフロアへの配管敷設が必要であり、干渉物も非常に多いことから詳細に作業工数の設計を行った。

(1) ⑩炉内計装用シンプル配管室の作業工数

(1 部屋：煙：3組,2個、熱：4個)

作業項目	作業人数×時間×日数	人・時間
壁貫通及び壁貫通部処理		
足場設置・解体		
干渉物一時撤去・復旧		
空気吸引式配管用架台の設置		
空気吸引式の煙感知器設置		
空気吸引式の煙感知器調整・試験		
炉内シンプル配管室入口付近のアナログ式煙感知器、熱感知器設置		
現場監督		
合計		

炉内計装用シンプル配管室の空気吸引式の煙感知器の設置に係る作業工数は、空気吸引式の煙感知器設置以外にも、壁貫通部及び壁貫通部処理、干渉物一時撤去・復旧の作業があり、作業工数は非常に多くかかると想定する。

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。

⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室（脱塩塔設置エリア）と⑩炉内計装用シンプル配管室へ空気吸引式の煙感知器を設置した場合の、配管敷設本数、配管長、現場施工時の考慮事項の物量差と、それに基づく作業工数の比較を以下に補足する。

	配管敷設本数			配管敷設長	現場施工時の考慮事項
	吸気	排気	計		
⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室（脱塩塔設置エリア）					
⑩炉内計装用シンプル配管室					
物量差					

	空気吸引式配管用架台の設置	空吸引式の煙感知器の設置（配管）	空気吸引式の煙感知器の調整・試験
⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室（脱塩塔設置エリア）			
⑩炉内計装用シンプル配管室			
物量差			

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。

その他現場作業時の留意事項から、作業においては工数を要する。

- 上下同時作業は、原則として実施しないよう計画する。止むを得ず上下同時作業を行う場合は、作業の準備、実施、片付け段階に関係なく、初めに作業区域を設定し、立入り禁止措置あるいは監視人の配置、ならびに落下防止措置等の危険防止対策を確実に実施することをマニュアル、作業計画書等に反映し作業関係者に周知・徹底する。
- 電気配線の解結線を伴う作業においては、解線時、結線時とも作業監督者が立会いを行い、線番号と端子番号の照合について、作業者とダブルチェックする。また、結線時には目視確認、手触による締め付けにより接続状態の確認を実施する。
- 火気使用作業に際しては、作業前に、不燃シート及びブリキ板等で床ならびに周囲の養生を確実にを行い、作業中は適切な監視を行う。また、作業中斷・完了時においては、火災発生防止の観点からの後始末（火種、溶接くず等の排除、冷却等）を確実にする。
- 工事に係る干渉物は一時撤去・復旧を行う。

以上

3-7 海水ポンプエリアの火災感知器設計について

本資料は、海水ポンプ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、大飯3号機及び大飯4号機の海水ポンプエリアは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た対応が必要となる。

3-7-1 海水ポンプエリアの概要

海水ポンプエリアは、火災防護上重要な機器である海水ポンプが設置される屋外エリアである。

今回、火災感知器の設計にあたり設備の設置状況等を考慮し、設置する異なる2種類の火災感知器を3-7-2項のとおり設計する。

3-7-2 海水ポンプエリアの火災感知器設計

エリアの環境条件及び設備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。

(1) 火災感知器

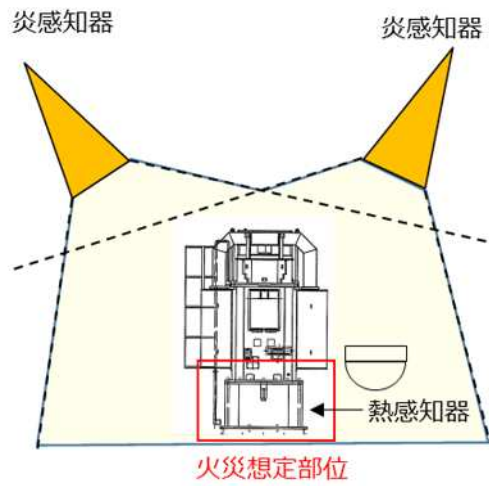
アナログ式の熱感知器とアナログ式でない炎感知器と同等の機能を有する防水型のアナログ式でない炎感知器の異なる2種類を設置する。

(2) 選定理由

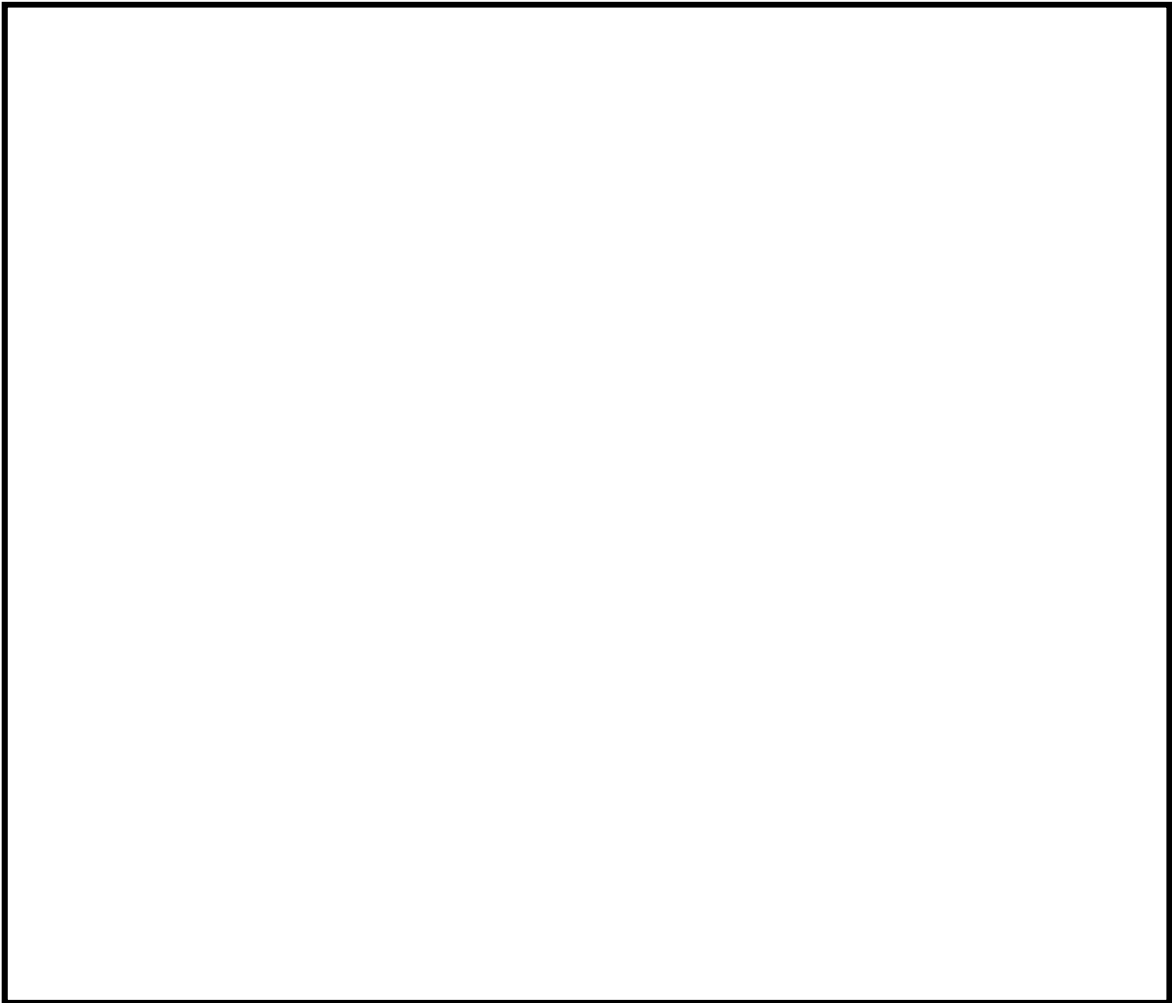
海水ポンプエリアは、屋外の1つの火災区画であり、消防法施行規則第23条第4項第一号ロにおいて、外部の気流が流通する場所として、煙感知器と熱感知器の設置除外箇所に該当し、消防法施行規則に定められた方法により設置することが適切でなく、消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期に感知することが困難なため、保安水準②として設定した「火災区域又は火災区画において火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるよう、対象エリアで発生する火災を異なる種類の感知器を組み合わせて早期に感知できること」を満足するよう、火災防護上重要な機器である海水ポンプに対してアナログ式の熱感知器とアナログ式でない炎感知器と同等の機能を有するアナログ式でない防水型の炎感知器を設置する設計とする。

また、アナログ式の熱感知器は、海水ポンプにおいて火災が想定される部位である、ポンプ下部の油内包部位を監視可能な箇所に設置し、火災を感知する設計とする。

海水ポンプエリアの火災感知器設置概要図を第3-7-1図、火災感知器配置図を第3-7-2図に示す。



第 3-7-1 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。

3-8 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、大飯3号機及び大飯4号機の空冷式非常用発電装置エリアは、各空冷式非常用発電装置に対してそれぞれ1つの屋外の火災区域を設定している。

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た対応が必要となる。

3-8-1 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、火災防護上重要な機器である空冷式非常用発電装置が設置される屋外エリアである。

今回、火災感知器の設計にあたり設備の設置状況等を考慮し、設置する異なる2種類の火災感知器を3-8-2項のとおり設計する。

3-8-2 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。

(1) 火災感知器

アナログ式の熱感知器と同等の機能を有する熱サーモカメラとアナログ式でない炎感知器と同等の機能を有するアナログ式でない防水型の炎感知器の異なる2種類を設置する。

(2) 選定理由

空冷式非常用発電装置エリアは、それぞれが屋外の1つの火災区画であり、消防法施行規則第23条第4項第一号ロにおいて、外部の気流が流通する場所として、煙感知器と熱感知器の設置除外箇所に該当し、消防法施行規則に定められた方法により設置することが適切でなく、消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期に感知することが困難なため、保安水準②として設定した「火災区域又は火災区画において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、対象エリアで発生する火災を異なる種類の感知器を組み合わせることで早期に感知できること」を満足するよう、火災防護上重要な機器である空冷式非常用発電装置に対してアナログ式の熱感知器と同等の機能を有する熱サーモカメラとアナログ式でない炎感知器と同等の性能を有するアナログ式でない防水型の炎感知器を設置する設計とする。

また、熱サーモカメラは、火災区域内を網羅的に監視し、火災を感知できるように設置する設計とし、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度試験）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1-4を参照）

空冷式非常用発電装置エリアの火災感知器配置図を第3-8-1図に示す。



第 3・8・1 図 空冷式非常用発電装置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。

3-9 使用済燃料ピットエリア及び新燃料貯蔵庫エリアの火災感知器設計について

本資料は、原子炉周辺建屋の使用済燃料ピットエリア及び新燃料貯蔵庫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おける火災区域、区画の設定において、大飯3号機及び大飯4号機それぞれの使用済燃料ピットエリア及び新燃料貯蔵エリアは1つの火災区画として設定しているものであるが、今回、火災感知器の設計にあたって、使用済燃料ピットエリア及び新燃料貯蔵エリア内の環境条件を考慮し、この火災区画を分割し、エリア毎に設計する。

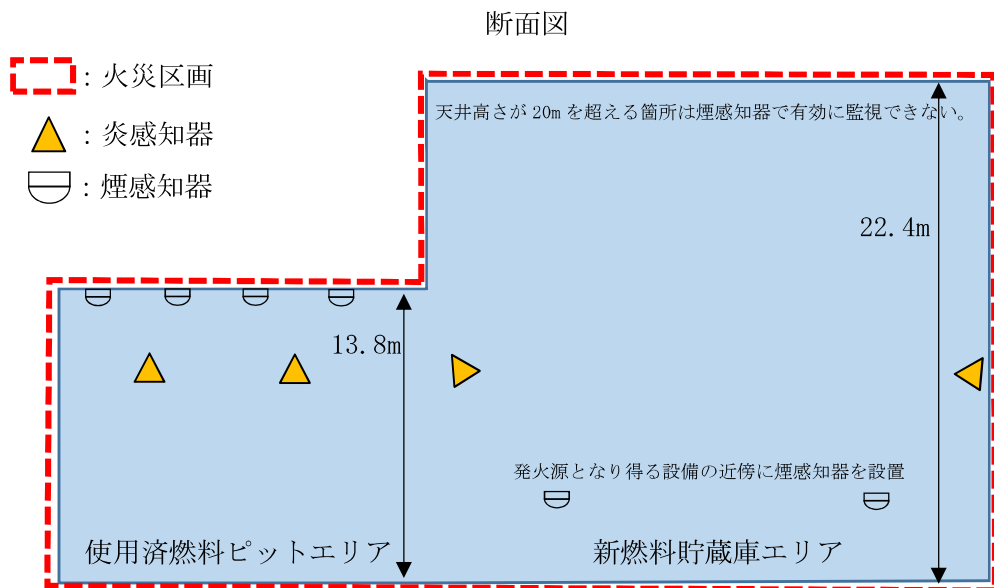
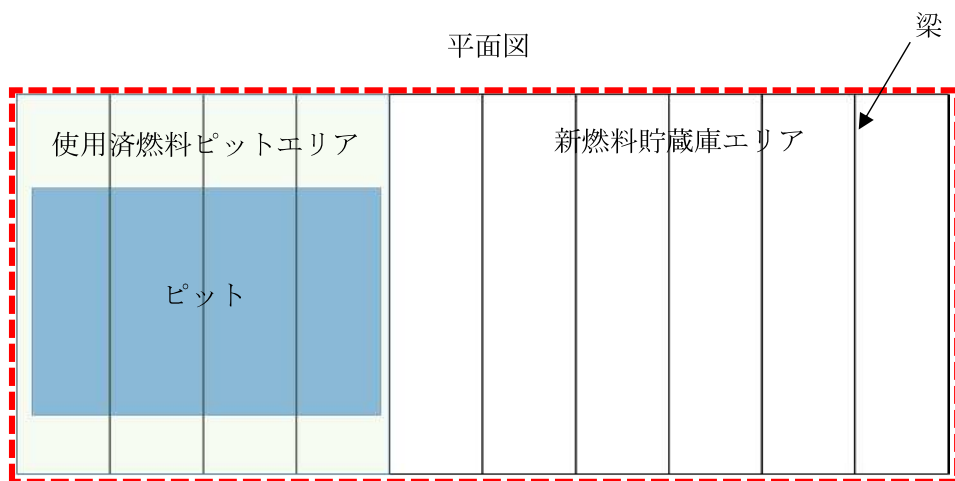
3-9-1 使用済燃料ピットエリア及び新燃料貯蔵庫エリアの概要

使用済燃料ピットエリア及び新燃料貯蔵庫エリアは、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。

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チャンネルが存在する新燃料貯蔵庫エリアとなっている。

また、天井高さは使用済燃料ピットエリア側が8m以上20m未満の13.8mであり、新燃料貯蔵庫エリア側が20m以上の22.4mであることから、第3-9-1図に示す使用済燃料ピットエリア及び新燃料貯蔵庫エリアの概要図のとおり、大きく2つのエリアに区別することができる。

- 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



第 3-9-1 図 使用済燃料ピットエリア及び新燃料貯蔵庫エリアの概要図

3-9-2 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアの火災感知器設計

3-9-1 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、一般エリアとして消防法施行規則通りに感知器を設置できるため、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. 火災感知器

アナログ式でない炎感知器とアナログ式の煙感知器を設置する。

ロ. 選定理由

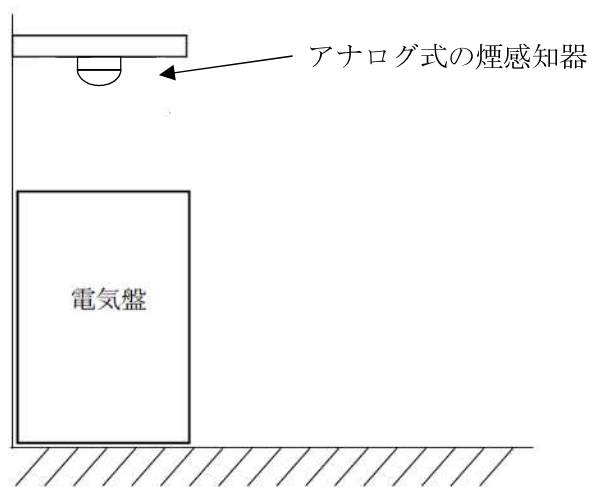
新燃料貯蔵庫は天井高さが床面から **20m** を超えるエリアであり、消防法施行規則第 23 条第 4 項第一号イにおいて、煙感知器と熱感知器の設置除外箇所に該当し、消防法施行規則に定められた方法により設置することが適切でなく、消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期に感知することが困難なため、保安水準②として設定した「火災区域又は火災区画において火災防護上重要な機器等に対する火災の影響を限定できるよう、対象エリアで発生する火災を異なる種類の感知器を組み合わせることで早期に感知できること」を満足するよう、アナログ式でない炎感知器を床面に対して設置する設計とし、天井部からの煙感知器による監視は有効でないため、異なる種類の感知器として、アナログ式の煙感知器を第 3-9-2 図に示す感知器イメージのとおり発火源となり得る設備である電気盤の近傍に設置する設計とする。

なお、炎感知器の設置にあたっては、京都市消防局における炎感知器に関する消防用設備等の運用基準※に基づき設計するものとする。

※ 炎感知器に関する消防用設備等の運用基準（京都市消防局）

基準 24 自動火災報知設備の設置及び維持に関する基準

「（略）天井の高さが **20m** 以上である場所で、当該場所が用途上可燃物品の残地が少ない等により、火災発生危険が著しく少ない場合又は火災が発生した場合延焼拡大のおそれが著しく少ないと認められる場合は、炎感知器の設置を免除することができる。」



第 3-9-2 図 感知器設置イメージ

以上

3-10 燃料取替用水ピットエリア及び復水ピットエリアの火災感知器設計について

本資料は、燃料取替用水ピットエリア及び復水ピット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、大飯3号機及び大飯4号機の燃料取替用水ピットエリア及び復水ピットエリアはそれぞれ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 燃料取替用水ピットエリア及び復水ピットエリアの火災感知器設計

燃料取替用水ピット及び復水ピットの側面と底面は、金属に覆われており、ピットは水で満たされていること、燃料取替用水ピットエリア及び復水ピットエリアは、可燃物を置かず、照明等の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。

従って、燃料取替用水ピットエリア及び復水ピットエリアには、火災感知器を設置しない設計とする。

燃料取替用水ピット及び復水ピットの現場状況を第3-10-1図に示す。



燃料取替用水ピット



復水ピット

第 3-10-1 図 燃料取替用水ピット及び復水ピットの現場状況

以 上

3-11 放射線量が高い場所を含むエリアの火災感知器設計に関す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への適合性について

本資料は、放射線量が高い場所を含むエリアのうち、作業員の被ばくの観点から高放射線環境下において使用可能な火災感知器（以下「感知器」という。）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で設置することができない「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」の感知器設計について、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。）への適合性を説明するものである。

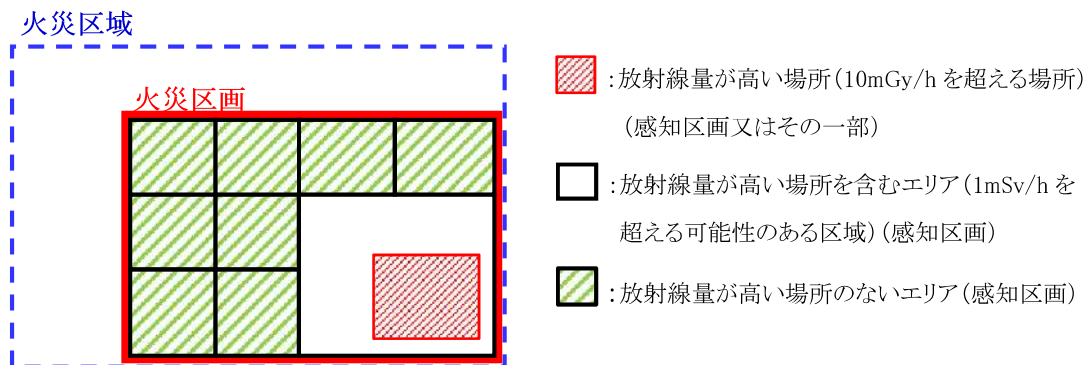
1. これまでの経緯

(1) 放射線量が高い場所を含むエリアの設定と整理について

本申請においては、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。）の改正により消防法施行規則又はそれと同等以上の方法で感知器を設置するという要求事項が明確化されたことを踏まえ、再稼働時の既工認（大飯発電所第3号機：平成29年8月25日付け原規規発第1708254号、大飯発電所第4号機：平成29年8月25日付け原規規発第1708255号にて認可）にて設定した火災区域及び火災区画について、消防法施行規則に基づき壁や天井部の梁等を考慮した感知区域に細分化し、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で異なる2種類の感知器を設置する設計としている。ただし、技術基準規則への適合性の説明に際しては、感知器の設置箇所を名称にて識別する等、説明性向上の観点から複数の感知区域を小部屋や天井高さの違い等でグループ化し、エリア（感知区画）と定義した。

管理区域内の放射線量の高い場所においては、感知器が故障する知見があること並びに感知器の設置・保守点検時の作業員の被ばくが懸念されることから、当該場所の放射線量も考慮して感知器設計を行う必要がある。そこで、保安規定、およびその下部規定の放射線・化学管理業務要綱にて区分3（1mSv/hを超える可能性のある区域）と定める、プラント運転中の線量等量率が最も高いエリア（感知区画）を「放射線量が高い場所を含むエリア」に設定し、各エリアの放射線量を考慮して感知器設計を実施した。

具体的には、①原子炉格納容器ループ室、②加圧器室、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、⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室、⑦燃料移送管室、⑧体積制御タンク室、⑨使用済樹脂貯蔵タンク室、⑩炉内計装用シンプル配管室及び⑪B・廃棄物庫内のドラム缶貯蔵エリアが区分3に分類されることから、「放射線量が高い場所を含むエリア」に設定した。放射線量が高い場所を含むエリアのイメージ図を第3-11-1図に示す。



第 3-11-1 図 放射線量が高い場所を含むエリアのイメージ図

(2) 高放射線環境下における感知器の設計について

高放射線環境下における感知器の設計について、感知器の過去の故障実績、原因調査及び文献調査に基づいて使用可能な感知器の種類、各エリアの干渉物の状況、設置・保守点検時の作業性及び作業員の被ばくの観点から現場施工の成立性を検討した。特に作業員の被ばくの観点については、電離放射線障害防止規則に「事業者は、労働者が電離放射線を受けることをできるだけ少なくするよう努めなければならない。」と記載されているように、事業者として出来得る限りの被ばく低減対策を考慮して検討している。

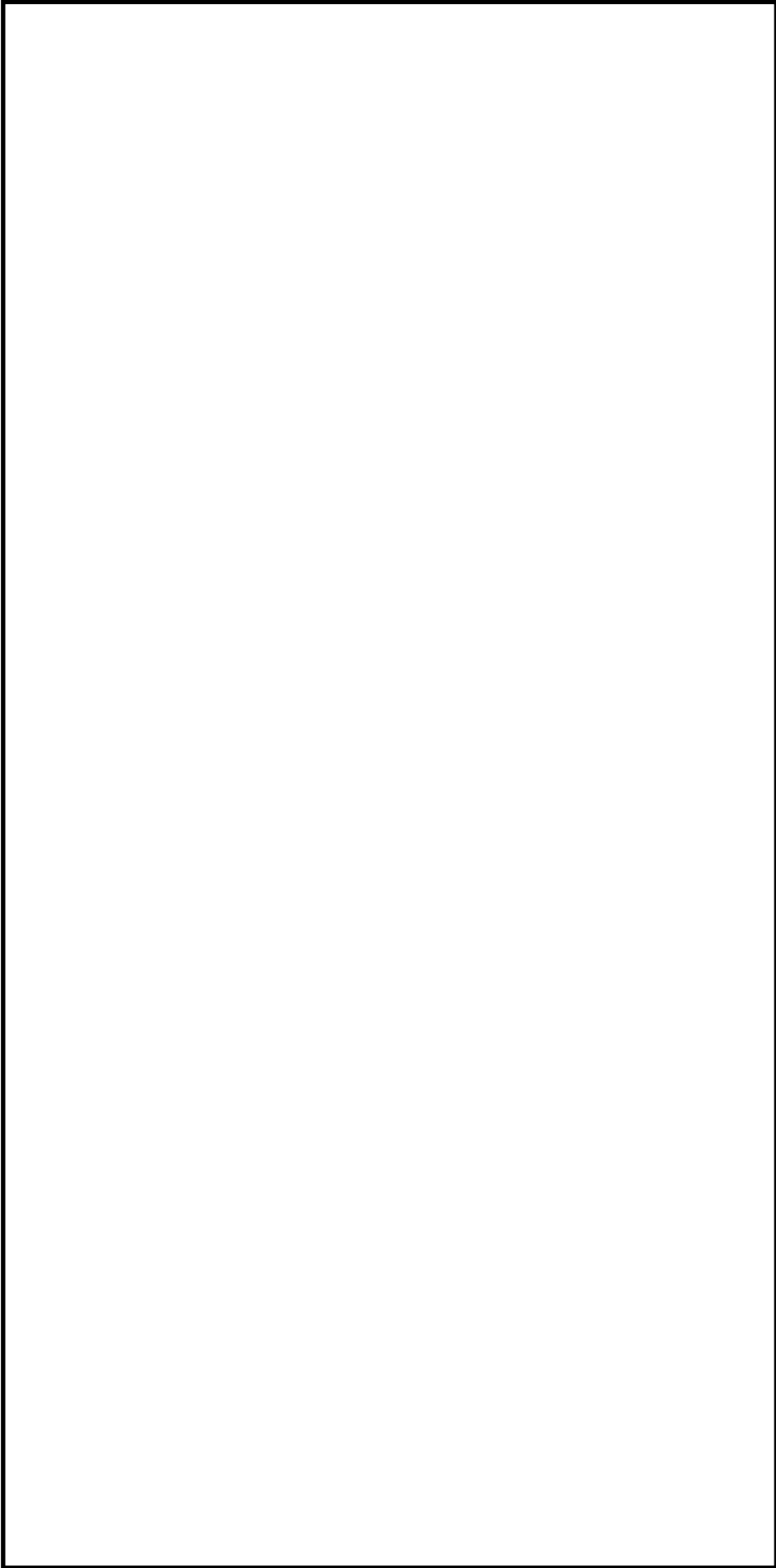
その結果、①原子炉格納容器ループ室、②加圧器室、③再生熱交換器室、④水フィルタ室、⑦燃料移送管室、⑧体積制御タンク室及び⑩B・廃棄物庫内のドラム缶貯蔵エリアについては、遮へいの設置や線源の移動といった被ばく低減対策を実施することによって、消防法施行規則又はそれと同等以上の方法により異なる 2 種類の感知器を組合せて設置することが可能であることを確認した。

一方、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 4 つのエリアは、高放射線環境下で使用可能な異なる 2 種類の感知器の組合せはあるが、感知器の設置・保守点検時の作業員の個人の被ばく線量が発電所の作業管理で目安としている 1mSv/日を超え、法令に定める線量限度 (100mSv/5 年、50mSv/年) を超過する可能性がある。また、感知器の設置・保守点検における集団被ばく線量が、大飯発電所 3 号機及び 4 号機の集団被ばく線量を超えるおそれがあり、当該作業の被ばく線量について大飯発電所 3 号機及び 4 号機の年間の集団被ばく線量と比較したところ、遮へいの設置や線源の移動といった被ばく低減対策を実施した場合においても、本作業の被ばく線量のみで年間の集団被ばく線量を超える結果が得られている。

以上のことから、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 4 つのエリアは、消防法施行規則又はそれと同等以上の方法によりエリア内に異なる感知器を組み合わせることは適切ではないため、別の方法によって感知器を設置し、可能な限り被ばく線量を低減させることが望ましい。

上記の消防法施行規則又はそれと同等以上の方法による設置が適切で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) について、火災区域及び火災区画との位置関係を第 3-11-2 図に示す。

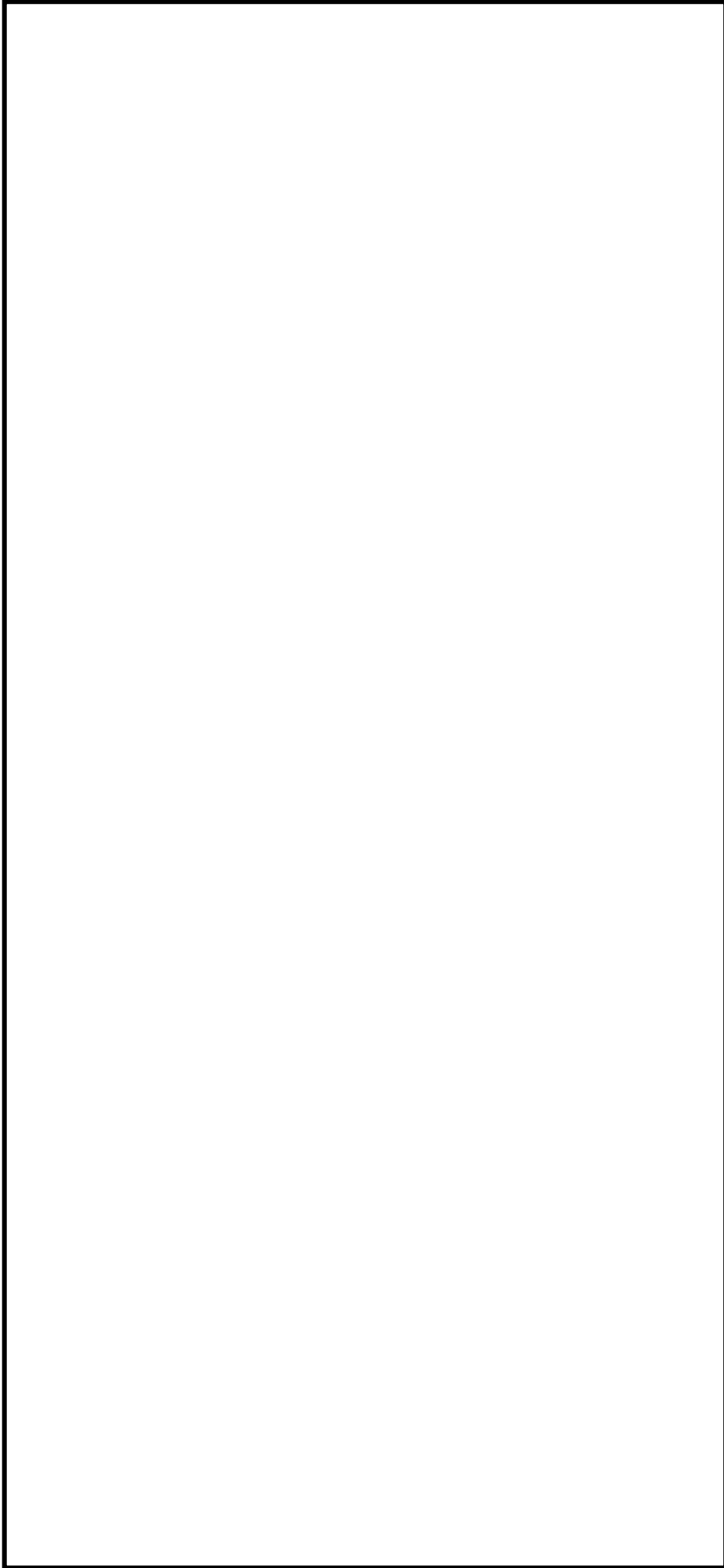
なお、上記の放射線量が高い場所を含む 4 つのエリア、高天井エリア及び屋外エリア以外の場所は、消防法施行規則又はそれと同等以上の方法で感知器を設置する設計としている。



- - - : 火災区域
- · - · : 火災区画
- : 消防法施行規則又はそれと同等以上の方法による感知器の設置が適切でないエリア
- : 消防法施行規則又はそれと同等以上の方法による感知器の設置が適切でないエリアを含む火災区画

第3-11-2 図 消防法施行規則又はそれと同等以上の方法による感知器の設置が適切でないエリアと火災区域及び火災区画の関係(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。



--- : 火災区域
- · - : 火災区画

□ : 消防法施行規則又はそれと同等以上の方法による
感知器の設置が適切でないエリア

■ : 消防法施行規則又はそれと同等以上の方法による
感知器の設置が適切でないエリアを含む火災区画

第 3-11-2 図 消防法施行規則又はそれと同等以上の方法による感知器の設置が適切でないエリアと火災区域及び火災区画の関係(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。

2. 技術基準規則への適合方針

(1) 火災防護審査基準の改正点と放射線量が高い場所を含むエリアでの対応について

火災防護審査基準のバックフィット要求による改正を踏まえ、放射線量が高い場所を含むエリアへの対応を改めて整理する。火災防護審査基準の改正で明確化された箇所を示す。

【火災防護審査基準（改正後）抜粋】

2. 基本事項

2.2 火災の感知・消火

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器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設計であること。

(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。

バックフィット要求による記載追加箇所

火災防護審査基準の改正により「2.2.1(1) 火災感知設備」の要求事項が明確化された。

改正後の火災防護審査基準の内、①は各火災区域における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をそれぞれ設置すること、並びに誤作動を防止することであり、改正前からの変更はない。

バックフィット要求により明確化された事項は②であり、感知器については消防法施行規則第23条第4項に従い設置すること、感知器と同等の機能を有する機器については消防法施行規則の同項において求められ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ことが追加されたものである。

前項にて抽出した放射線量が高い場所を含む4つのエリアについて、①及び②の基準要求を満足することが可能か、改めて整理したものを第3-11-1表に示す。

第3-11-1表 放射線量が高い場所を含むエリアの火災防護審査基準の観点における整理

放射線量が高い場所を含むエリア		①異なる感知器方式の選定及び設置、並びに誤作動防止	②消防法施行規則又はそれと同等以上の方法により設置しているか ^{※1}
⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室	バルブ設置エリア	○	○
	脱塩塔設置エリア		△
⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室	バルブ設置エリア	○	○
	脱塩塔設置エリア		△
⑨使用済樹脂貯蔵タンク室		○	△
⑩炉内計装用シンプル配管室		○	△

※1 ○：消防法施行規則又はそれと同等以上の方法により設置可能
△：作業員の被ばくの観点で消防法施行規則と異なる方法による設置が適切

「⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室のうち脱塩塔設置エリア」、「⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室のうち脱塩塔設置エリア」、「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」は火災防護審査基準の「2.2.1 (1) 火災感知設備」の①の要求事項は満足できるが、②の要求事項は作業員の被ばくを考慮した場合、消防法施行規則と異なる方法による感知器の設置が適切である。

このため、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「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達成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。」を適用し、消防法施行規則と異なる方法であっても適切な感知器を設置することにより、技術基準規則に照らして十分な保安水準を確保し、技術基準規則に適合させる方針とする。

(2) 火災防護審査基準に基づく既工認の設計への影響について

既工認においては、火災の影響軽減対策として「2.3 火災の影響軽減」のうち2.3.1 (2)に記載の具体的な要件を満足できるよう、各火災区域又は火災区画において対策を講じている。

【火災防護審査基準（改正後）抜粋】

2.3 火災の影響軽減

2.3.1 安全機能を有する構築物、系統及び機器の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画内の火災及び隣接する火災区域又は火災区画における火災による影響に対し、以下の各号に掲げる火災の影響軽減のための対策を講じた設計であること。

(2) 原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その相互の系統分離及びこれらに関連する非安全系のケーブルとの系統分離を行うために、火災区画内又は隣接火災区画間の延焼を防止する設計であること。

具体的には、火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルが次に掲げるいずれかの要件を満たしていること。

- b. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知器及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。この場合、水平距離間には仮置するものを含め可燃性物質が存在しないこと。

⑩炉内計装用シングル配管室を含む原子炉格納容器は、ケーブルが密集して設置されているため、可燃物がない6m以上の水平距離を確保することは困難であり、また、原子炉格納容器内のデブリ抑制の観点で3時間以上の耐火能力を有する耐火壁の設置や、1時間の耐火能力を有する発泡性耐火被覆や断熱材による分離も困難であることから、既工認では原子炉格納容器内は火災防護審査基準とは異なる代替手段による火災の影響軽減対策として、火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル近傍の可燃物による火災を感知器の設置によって、火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルに延焼するまでに早期に感知し、消火活動を行う設計としていた。

本申請において、一つの火災区画である原子炉格納容器内の「2.3 火災の影響軽減」で期待している感知器は既工認の設計から変更しないため、本申請において「2.3 火災の影響軽減」に関する設計の変更はなく、満足している。

(3) 再稼働時の既工認からの変更有無の確認について

次に、放射線量が高い場所を含む⑤、⑥、⑨及び⑩のエリアについて、再稼働時の既工認における火災防護設計上の対応事項と本申請に伴う変更有無について、第3-11-2表に示す。

なお、火災防護審査基準では火災防護上重要な機器等に対して、火災区域又は火災区画を設定し火災防護対策を確認しているが、ここでは、4つのエリアに着目して、それぞれのエリア毎の設計上の対応事項を整理した。

第3-11-2表の整理のとおり、本申請は火災防護審査基準の改正により、感知器の設置に係る要求事項が明確化されたことから、本申請はその明確化された要求事項に適合するよう設計するものである。

火災防護審査基準で今回明確化された②の設置方法の他にも基本設計方針の記載を変更する箇所はあるが、設置(変更)許可のまとめ資料において詳細に記載している事項を反映し適正化するものであり、適正化した設計内容については既工認の設計内容から変更するものではない。また、火災の発生防止、消火及び影響軽減について火災防護審査基準の要求事項に変更はなく、②の設置方法で感知器を設置した場合においても火災の発生防止、消火及び影響軽減に関する設計に影響を与えるものではなく、火災の感知設計とは独立した設計であり既工認の設計にて適合していることから、火災の発生防止、消火及び影響軽減に関する設計は変更する必要はない。

以上のことから、本申請における既工認からの設計変更のうち、火災防護審査基準への適合を図ることが困難であり、十分な保安水準を適用する箇所は、「火災の感知」における消防法施行規則に基づく感知器の設置方法のみであるため、次項以降に示す十分な保安水準の定義については、火災防護審査基準「2.2. 火災の感知・消火」における感知器の設計に焦点を絞って定めるものとする。

第3-11-2表 既工認における火災防護設計の概要と変更有無（1/3）

火災防護審査基準に基づく設計項目	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)	⑨使用済樹脂 貯蔵タンク室	⑩炉内計装用 シンブル配管室
2.1.1	金属製筐体による樹脂保管：感知器と独立した設計であり変更なし			—
(1)①発火性・引火性物質の漏えい拡大防止	コンクリート壁等で囲まれたエリア内への設備設置：感知器と独立した設計であり変更なし			
②火災に対する配置上考慮				
③換気ができる設計	換気設備設計：感知器と独立した設計であり変更なし			
④防爆型の電気・計装品の使用、接地	—	—	—	—
⑤イオン交換樹脂他の金属容器保管等	金属製筐体による樹脂保管：感知器と独立した設計であり変更なし			—
(2)可燃性蒸気・微粉対策、静電気防止	有機溶剤使用時の換気、可燃性微粉及び静電気滞留への設計：感知器と独立した設計であり変更なし			
(3)発火源の金属製本体収納他	金属製筐体による樹脂保管：感知器と独立した設計であり変更なし			電線管等：同左
(4)水素漏えい対策	—	—	—	—
(5)放射性分解による水素等の滞留防止	—	—	—	SA設備による水素滞留防止：感知器と独立した設計であり変更なし
(6)過電流による加熱、焼損防止	照明等の電源回路への過電流遮断器設置：感知器と独立した設計であり変更なし			
2.1.2	金属製筐体による樹脂保管：感知器と独立した設計であり変更なし			電線管等：同左
不燃性、難燃性材料の使用	建屋への避雷設備設置、設置許可基準規則に基づく耐震設計：感知器と独立した設計であり変更なし			
2.1.3	落雷、地震等による火災発生防止			

(凡例) —：対象なし、なお、記載の設計対応事項は「感知器と独立した設計」である。

第 3・11・2 表 既工認における火災防護設計の概要と変更有無 (2 / 3)

火災防護審査基準に基づく設計項目		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)	⑨使用済樹脂 貯蔵タンク室	⑩炉内計装用 シングル配管室	
2.2 火 災 の 感 知 ・ 消 火	2.2.1	各エリアに異なる種類の感知器を設置する設計であり変更なし				
	(1)①異なる種類の感知器設置、誤作動防止					
	②消防火法施行規則に基づく感知器設置 (バックアップ要求での明確化)	変更有：新規審査	変更有：新規審査	変更有：新規審査	変更有：新規審査	
	③外電喪失時の火災感知設備電源確保	火災受信盤に専用の蓄電池を設置、非常用電源から受電可能な設計であり変更なし				
	④中央制御室で適切に監視できる設計 (バックアップ要求で記載適正化)	中央制御室で監視できる設計であり変更なし				
	(2)①自動消火設備又は手動操作による固定 式消火設備の設置 (各種設計要求含む)	消火器、消火栓による消火：感知器と独立した設計であり変更なし		消火要員又は原子炉格納容器入 プレイ設備による消火：同左		
	消火器、消火栓の設置	エリア近傍に設置：感知器と独立した設計であり変更なし				
	消火用照明器具の設置	消火の移動経路及び操作場所に蓄電池を内蔵する照明器具設置：感知器と独立した設計であり変更なし				
	②消火剤に水を使用する消火設備の水源 及びポンプ等に対する設計	消火栓等の水源、ポンプ設置：感知器と独立した設計であり変更なし				
	③消火剤にガスを使用する消火設備に対 する作動前の警報吹鳴設計	—	—	—	—	—
2.2.2 地震等による火災感知・消火設備の機能維持	感知器等の耐震上の機能保持に関する設計であり変更なし					
2.2.3 消火設備の破損時等の溢水影響の確認	—	—	—	—	—	

(凡例) —：対象なし、黄色：審査対象で火災防護審査基準どおりでないことから、十分な保安水準を適用

第 3・11・2 表 既工認における火災防護設計の概要と変更有無 (3 / 3)

火災防護審査基準に基づく設計項目	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使用済燃料ヒット 脱塩塔バルブ室 (脱塩塔設置エリア)	⑨使用済樹脂 貯蔵タンク室	⑩炉内計装用 シングル配管室
2.3.1 (1)安全停止機能を有する機器等を設置する 火災区域を 3 時間以上の耐火壁により分離	—	—	—	—
2.3 火 災 の 影 響 軽 減	—	—	—	C/N 内の火災の影響軽減対策： 従来から当該エリア外に設置してい る感知器に期待するものであり変更 なし
(2)安全停止機能を有する機器等の系統分離 対策	—	—	—	—
(3)放射性物質貯蔵・閉じ込め機能を有する 機器等が設置される火災区域を 3 時間以上 の耐火壁により分離	—	—	—	—
(4)換気空調設備の悪影響防止対策	火災区域全体の換気空調設備の対策：感知器と独立した設計であり変更なし			
(5)中央制御室の火災発生時の排煙設計	中央制御室、フロアケーブリングダクトの換気空調設備設計：感知器と独立した設計であり変更なし			
(6)油タンクの排気設計	—	—	—	—
2.3.2 原子炉の安全停止に関する火災影響評価	火災区画単位で火災時の安全停止機能の影響を評価 (*1)：火災の影響軽減対策として当該エリア内に設置し た感知器に期待しているものはなく、火災影響評価に影響を与えるものではないため変更なし			

* 1：原子炉の安全停止は、安全停止機能を有する機器・ケーブリング間の系統分離により確保されていることを確認済
(凡例) —：対象なし、なお、記載の設計対応事項はいずれも「感知器と独立した設計」である。

3. 感知器の設計において確保すべき十分な保安水準の定義

放射線量が高い場所を含む一部のエリアにおいて消防法施行規則の感知器設置方法を満足することができない点について、前項にて火災防護審査基準の改正点の観点及び既工認からの変更有無の観点から整理した。

火災防護審査基準の「安全機能を有する構築物、系統及び機器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設計であること。」に対し、既工認では、「火災区域又は火災区画の火災感知設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災感知を行う」設計としており、早期の火災感知方策として、異なる種類の感知器を設置することとしていた。

本申請においても当該の要求事項に変更はないことから同一の設計とし、早期に火災を感知するために異なる種類の感知器を設置する設計としている。

このことから、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適切ではないエリアの感知器設計において、確保すべき十分な保安水準は、「適切な場所に異なる種類の感知器を組み合わせることで設置することにより、対象エリアで発生する火災を消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期に感知できること」（以下「保安水準①」という。）とし、消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期に感知することが困難な場合に限り「火災区域又は火災区画において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、対象エリアで発生する火災を異なる種類の感知器を組み合わせることで早期に感知できること」（以下「保安水準②」という。）と定義する。

4. 放射線量が高い場所を含むエリアにおける感知器の設計

(1) ⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室（脱塩塔設置エリア）

化学体積制御設備脱塩塔バルブ室の脱塩塔設置エリアは、保安水準①を満足するよう、エリア内の開口部及び空気の流れを考慮し、異なる感知方式の感知器の組合せとして、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器をエリア内とほぼ同じ煙濃度及び温度となる排気ダクト内の適切な箇所に設置することにより、早期に火災を感知する設計とする。なお、排気ダクト内とエリア内はほぼ同じ温度及び煙濃度になることから、排気ダクトに設置する感知器によってエリア内に消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期の火災感知が可能である。また、感知器の誤作動を防止する設計とする。

(2) ⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室（脱塩塔設置エリア）

使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室の脱塩塔設置エリアは、保安水準①を満足するよう、エリア内の開口部及び空気の流れを考慮し、異なる感知方式の感知器の組合せとして、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器をエリア内とほぼ同じ煙濃度及び温度となる排気ダクト内の適切な箇所に設置することにより、早期に火災を感知する設計とする。なお、排気ダクト内とエリア内はほぼ同じ温度及び煙濃度になることから、排気ダクトに設置する感知器によってエリア内に消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期の火災感知が可能である。また、感知器の誤作動を防止する設計とする。

(3) ⑨使用済樹脂貯蔵タンク室

使用済樹脂貯蔵タンク室は、保安水準①を満足するよう、エリア内の開口部及び空気の流れを考慮し、異なる感知方式の感知器の組合せとして、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器をエリア内とほぼ同じ煙濃度及び温度となる排気ダクト内の適切な箇所に設置することにより、早期に火災を感知する設計とする。なお、排気ダクト内とエリア内はほぼ同じ温度及び煙濃度になることから、排気ダクトに設置する感知器によってエリア内に消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期の火災感知が可能である。また、感知器の誤作動を防止する設計とする。

(4) ⑩炉内計装用シンプル配管室

炉内計装用シンプル配管室は、消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期に感知することが困難なことから、保安水準②を満足するよう、異なる感知方式の感知器の組合せとして、エリア内にアナログ式でない熱感知器、放射線量が低いエリア内の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、加えてエリア内の開口部及び空気の流れを考慮して、原子炉格納容器ループ室内に消防法施行規則に定められた方法にて設置するアナログ式の煙感知器を兼用することにより、早期に火災を感知する設計とする。なお、エリア内で火災が発生した場合、隣接する原子炉格納容器ループ室の火災防護上重要な機器等に悪影響がある熱についてはエリア内のアナログ式でない熱感知器により感知可能である。加えて、原子炉格納容器ループ室の火災防護上重要な機器等はシール処理等により気密性を有しており、煙による悪影響は

ないため、煙優位のくん焼火災が発生した場合においても、同一火災区画内である原子炉格納容器ループ室内のアナログ式の煙感知器を兼用することによって早期に感知することが可能であり、既工認の設計のとおり消火要員による消火又は原子炉格納容器スプレイ設備による消火活動を行うことで火災区画内に火災の影響を限定することが可能である。また、感知器の誤作動を防止する設計とする。

5. 放射線量が高い場所を含む各エリアにおける感知器の具体的な設計

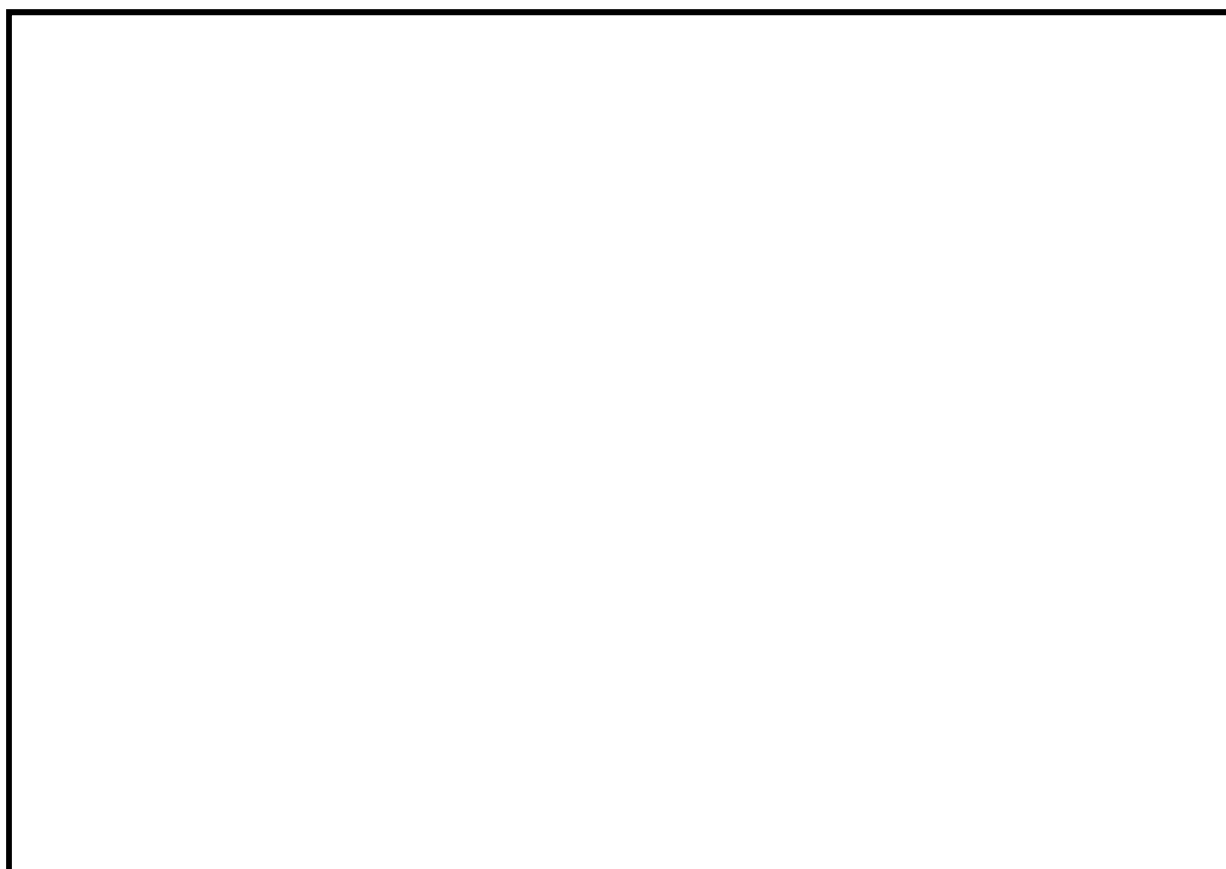
⑤、⑥、⑨及び⑩の各エリアに対する具体的な設計と妥当性評価を示す。

(1) ⑤化学体積制御設備脱塩塔バルブ室及び⑥使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室

a. 感知器の選定及び配置設計

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、アナログ式の感知器の放射線の影響による故障並びに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、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適切でないエリアである。

このことから、保安水準①を満足するよう設置方法を検討し、エリア内の開口部及び換気による空気の流れを考慮して、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とほぼ同じ煙濃度及び温度となる排気ダクト内の適切な箇所に設置し、早期に火災を感知できる設計とする。配置の詳細については、第 3-11-3 図及び第 3-11-4 図に示す。



第 3-11-3 図 脱塩塔設置エリアの感知器配置図（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。

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)



第 3-11-4 図 脱塩塔設置エリアの感知器配置図 (断面図)

b. 早期の火災感知に関する評価

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。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、室内の空気の流れは排気ダクトの反対側の壁面にある点検用開口部から吸気し、排気ダクトから排気する流れとなっている。

従って、エリア内の火災で発生した煙及び熱は、最初は天井付近に蓄積されるが、短時間のうちにエリア内の煙及び熱がダクト内に持続的に流入するようになり、排気ダクト内とエリア内はほぼ同じ煙濃度及び温度になる。そのため、排気ダクトの適切な箇所に設置する感知器によってエリア内に消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期の火災感知が可能である。なお、排気ダクト内の風速は 5m/s 以下であり、煙感知器及び熱感知器が誤作動することはない。

第 3-11-5 図に火災発生時の空気の流れを示し、環境条件及び感知性能の詳細に関しては補足説明資料 1-1 及び 3-6 にて示す。

以上より、当該設計にて感知器を設置した場合においても火災を同一火災区画内であるダクト部にて早期に感知することが可能であり、既工認から設計に変更のない初期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、定義した十分な保安水準を確保できていると評価する。



第 3-11-5 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) ⑨使用済樹脂貯蔵タンク室

a. 感知器の選定及び配置設計

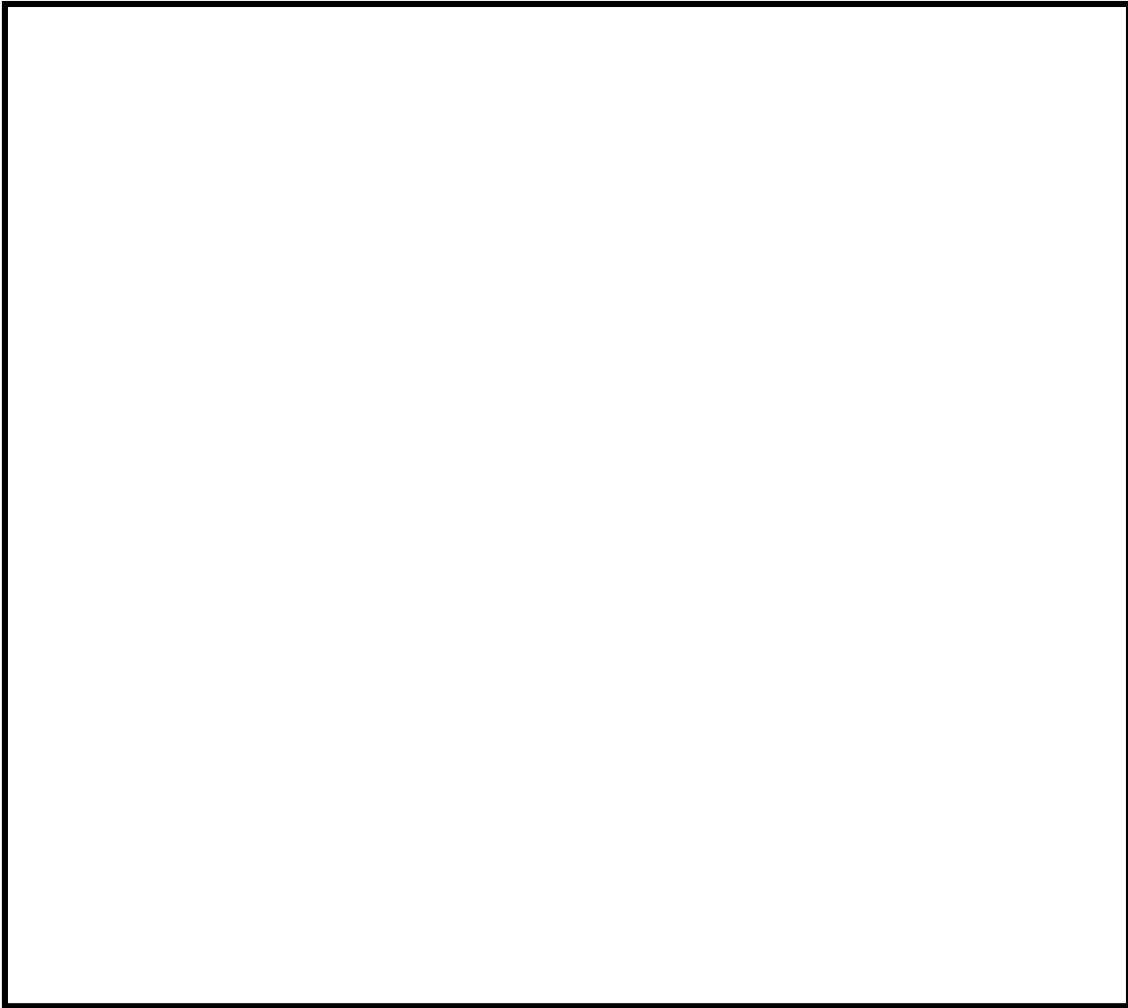
使用済樹脂貯蔵タンク室内については、エリア内全域が放射線量の高い場所であり、アナログ式の感知器の放射線の影響による故障並びに感知器の設置又は保守点検時における作業員の被ばくが想定されることから、感知器を消防法施行規則に定められた方法又はそれと同等以上の方法により設置することが適切でないエリアである。

このことから、保安水準①を満足するよう設置方法を検討し、エリア内の開口部及び換気による空気の流れを考慮して、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とほぼ同じ煙濃度及び温度となる排気ダクト内の適切な箇所に設置し、早期に火災を感知できる設計とする。配置の詳細については、第 3-11-6 図及び第 3-11-7 図に示す。



第 3-11-6 図 使用済樹脂貯蔵タンク室の感知器配置図（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 3-11-7 図 使用済樹脂貯蔵タンク室の感知器配置図（断面図）

b. 早期の火災感知に関する評価

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。当該エリアは天井面に設置されている点検用のコンクリート蓋以外はコンクリート壁で閉鎖された空間であり、室内の空気の流れはコンクリート蓋と天井面の隙間から吸気し、排気ダクトから排気する流れとなっている。

従って、エリア内の火災で発生した煙及び熱は、最初は天井付近に蓄積されるが、短時間のうちにエリア内の煙及び熱がダクト内に持続的に流入するようになり、排気ダクト内とエリア内はほぼ同じ煙濃度及び温度になる。そのため、排気ダクトの適切な箇所に設置する感知器によってエリア内に消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期の火災感知が可能である。なお、排気ダクト内の風速は 5m/s 以下であり、煙感知器及び熱感知器が誤作動することはない。

第 3-11-8 図に火災発生時の空気の流れを示し、環境条件及び感知性能の詳細に関しては補足説明資料 1-1 及び 3-6 にて示す。

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。

以上より、当該設計にて感知器を設置した場合においても火災を同一火災区画内であるダクト部にて早期に感知することが可能であり、既工認から設計に変更のない初期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、定義した十分な保安水準を確保できていると評価する。



第 3-11-8 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

(3) ⑩炉内計装用シンプル配管室

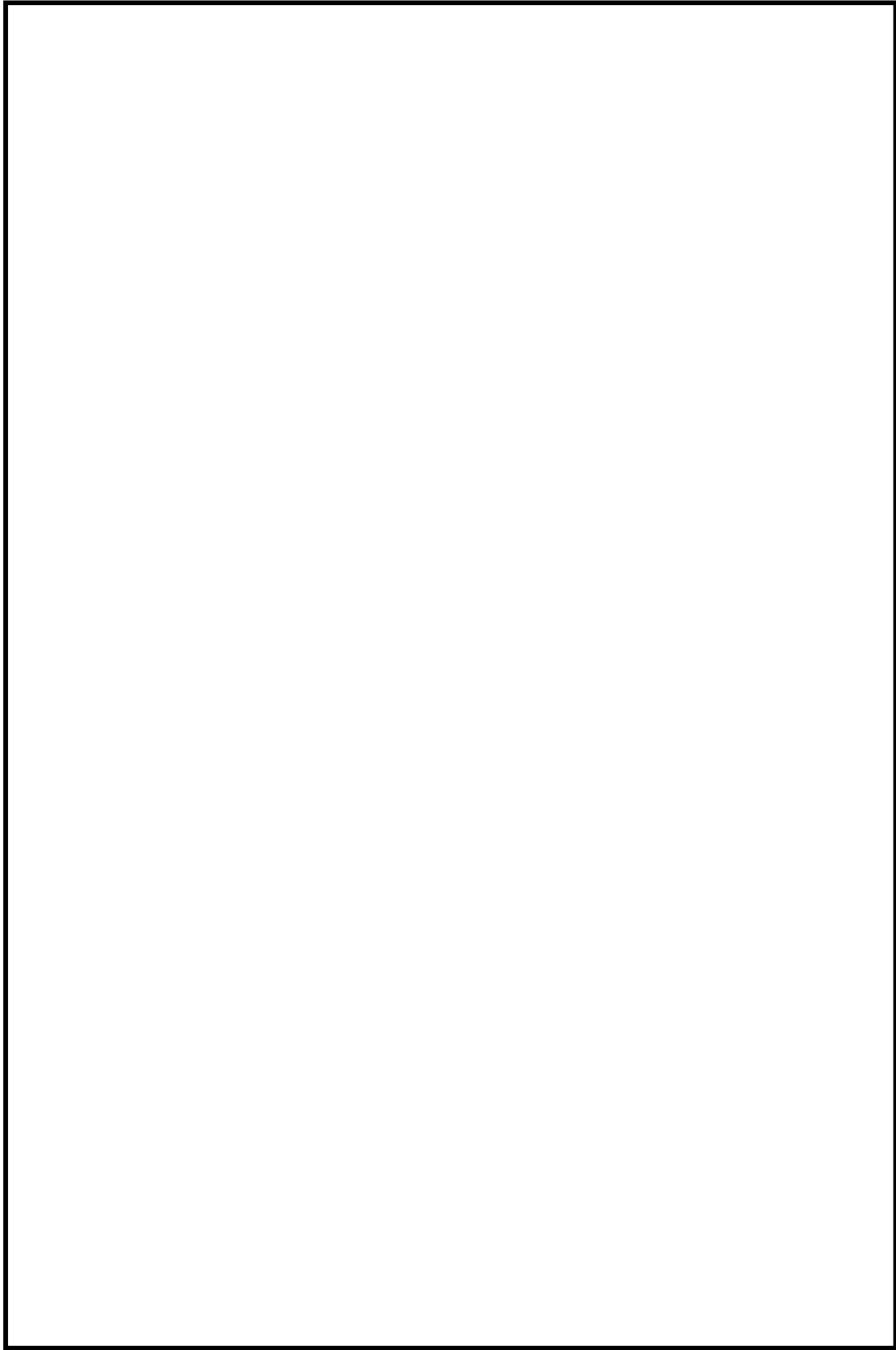
a. 感知器の選定及び配置設計

炉内計装用シンプル配管室内については、入口付近を除き全域が放射線量の高い場所であり、アナログ式の感知器の放射線の影響による故障、並びに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、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適切でないエリアである。

また、エリア内とほぼ同じ煙濃度及び温度となり、消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で火災を早期に感知できる適切な設置場所がないことから、保安水準①を満足することが困難である。

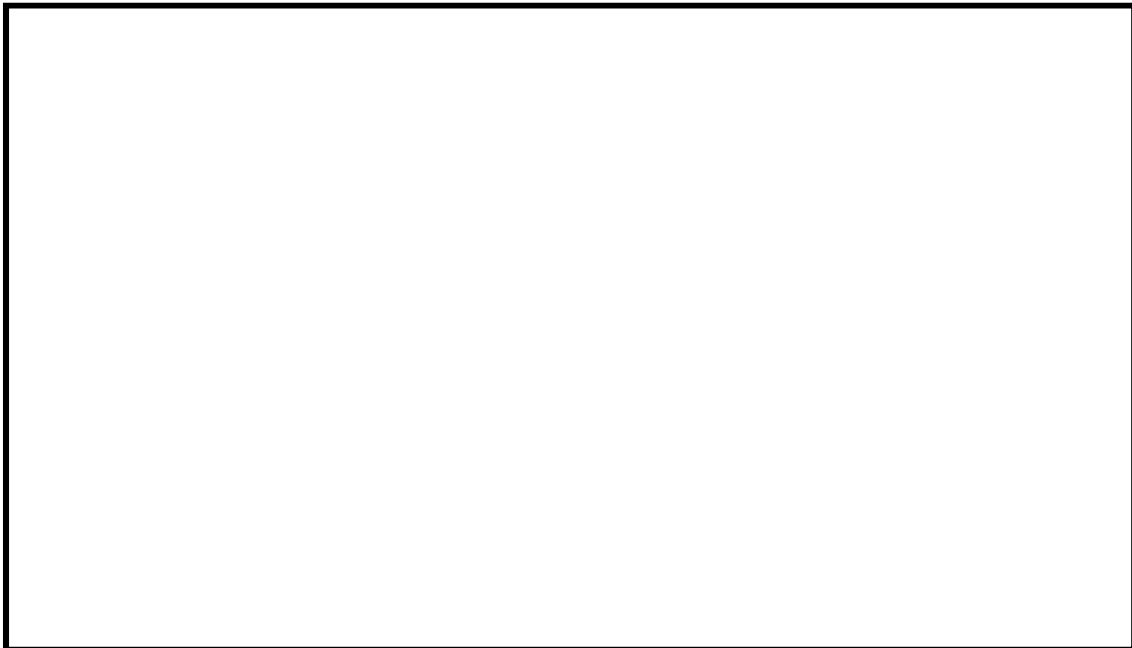
このことから、保安水準②を満足するよう設置方法を検討し、エリア内にアナログ式でない熱感知器を設置し、放射線量が低い入口付近にアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を設置する。これに加えて、入口付近から原子炉容器下部へ向かう空気の流れを考慮して、空気の吹出し口となる原子炉格納容器ループ室内に消防法施行規則に定められた方法にて設置するアナログ式の煙感知器を兼用することで早期に火災を感知する設計とする。配置の詳細については、第 3-11-9 図及び第 3-11-10 図に示す。

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 3-11-9 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 3-11-10 図 原子炉格納容器ループ室の感知器配置図

b. 早期の火災感知に関する評価

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熱や煙は上方向に上昇し天井面に蓄積される。当該エリアは入口扉、入口扉付近の連通管及び原子炉容器周囲の隙間以外はコンクリート壁で閉鎖された空間であり、室内の空気の流れは入口付近上部の立坑にある原子炉冷却ファン出口から吸気し、原子炉容器周囲の隙間から排気する流れとなっている。なお、原子炉容器周囲の隙間に排気された空気は、原子炉容器下部から、原子炉サポートクーラを通過して R C S 配管貫通部から原子炉格納容器ループ室へ到達する。

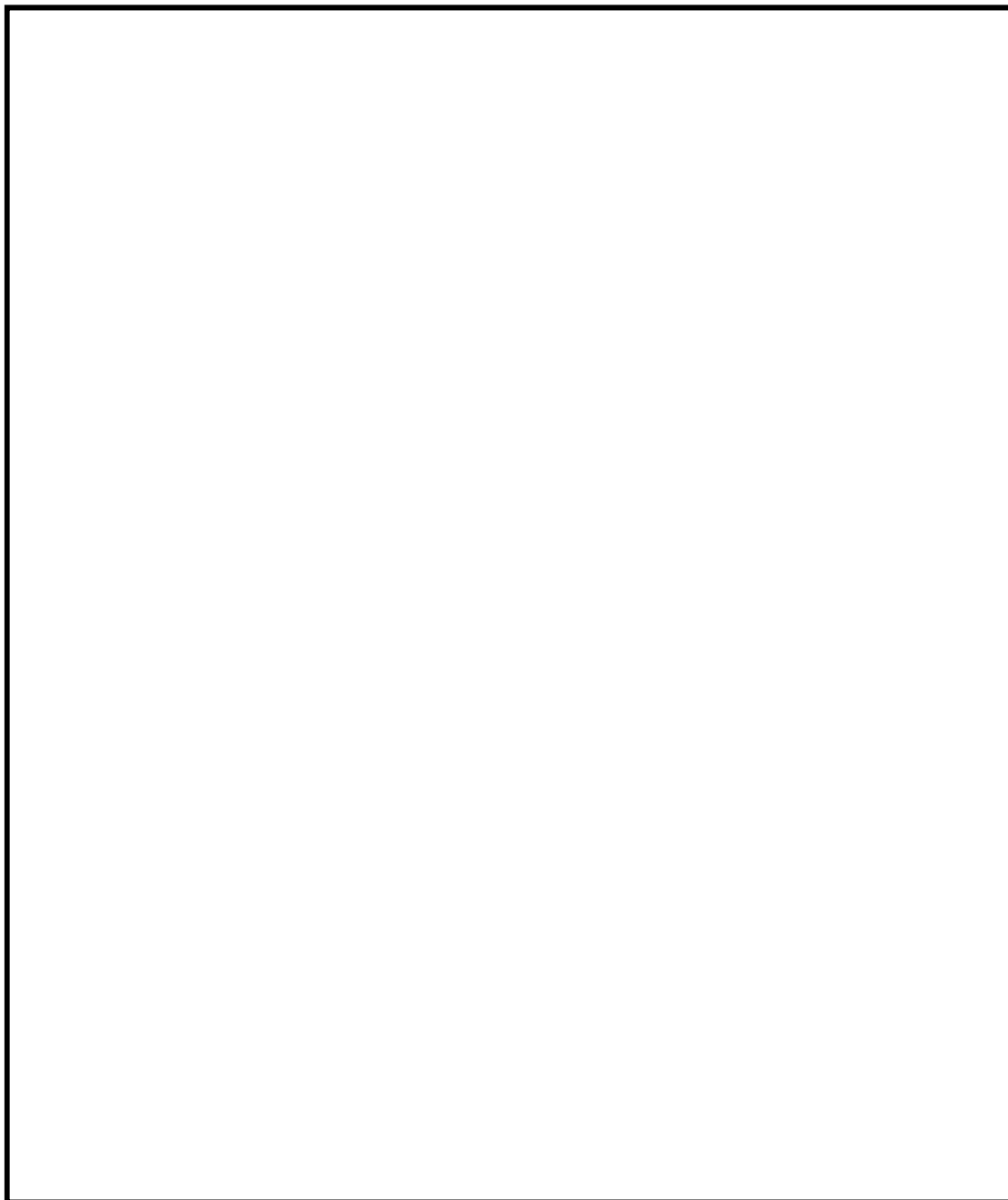
熱についてはエリア内のアナログ式でない熱感知器にて感知し、原子炉格納容器ループ室の火災防護上重要な機器等はシール処理等により気密性を有しており、煙による悪影響はないことから、煙についてはエリア内入口付近の煙感知器に加え、空気の流れを考慮し、同一火災区画内の原子炉格納容器ループ室内に消防法施行規則に定められた方法にて設置する煙感知器を兼用することで感知することが可能である。このことから、設定した十分な保安水準を確保できるよう早期の火災感知が可能である。また、炉内計装用シンプル配管室内及び原子炉格納容器ループ室内の風速は 5m/s 以下であり、煙感知器及び熱感知器が誤作動することはない。

第 3-11-11 図に火災発生時の煙の流れを示し、環境条件及び感知性能の詳細に関しては補足説明資料 1-1 及び 3-6 にて示す。

以上より、当該設計にて感知器を設置した場合においても火災を当該エリア又は同一火災区画内である原子炉格納容器ループ室にて早期に感知することが可能であ

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。

り、既工認から設計に変更のない消火要員による消火又は原子炉格納容器スプレイ設備による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、定義した十分な保安水準を確保できていると評価する。



第 3-11-11 図 炉内計装用シングル配管室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。

6. 感知器の設計に係る基本設計方針

放射線量が高い場所を含むエリアの感知器の設計において確保すべき十分な保安水準、それを達成するための感知器の具体的な設計を踏まえ、感知器の設計に係る基本設計方針を以下のとおりとする。

【本申請における基本設計方針記載事項】

感知器の設計にあたっては、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複数の感知区域を小部屋や天井高さの違い等を考慮してグループ化した単位をエリア（感知区画）と定義し、エリア毎に、感知器については消防法施行規則第 23 条第 4 項（以下「消防法施行規則」という。）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を基本とする。

ただし、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適切ではない以下のイ. からハ. に示すエリアについては、技術基準規則の柱書にある「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達成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。」を適用し、十分な保安水準を確保できるよう異なる 2 種類の火災感知器を組み合わせる設計とする。

ここで、「十分な保安水準」は、「適切な場所に異なる種類の感知器を組合せて設置することにより、対象エリアで発生する火災を消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期に感知できること」（以下「保安水準①」という。）とし、消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期に感知することが困難な場合に限り「火災区域又は火災区画において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、対象エリアで発生する火災を異なる種類の感知器を組合せて早期に感知できること」（以下「保安水準②」という。）と定義する。

イ. 放射線量が高い場所を含むエリアは、アナログ式の感知器の放射線の影響による故障、並びに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。このため、感知器の故障を防止し、かつ、作業員の被ばくを低減する観点から、放射線量が高い場所を含むエリアのうち、「化学体積制御設備脱塩塔バルブ室」、「使用済燃料ピット脱塩塔バルブ室」及び「使用済樹脂貯蔵タンク室」の 3 エリアについては保安水準①を満足するよう、エリア内とほぼ同じ煙濃度及び温度となる排気ダクト内の適切な箇所にアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器の 2 種類の感知器を設置する設計とする。

また、放射線量が高い場所を含むエリアのうち、「炉内計装用シンプル配管室」については、作業員の被ばく低減の観点から保安水準①を満足する設置方法が適切ではなく、消防法施行規則のとおり感知器を設置した場合と同等水準で早期に感知する

ことが困難なため、保安水準②を満足するよう、エリア内にアナログ式でない熱感知器を設置し、もう1種類の感知器として同一火災区画内の隣接エリアである原子炉格納容器ループ室にあるアナログ式の煙感知器を兼用する設計とする。なお、放射線量が高い場所を含むエリアのうち、保安水準①及び保安水準②を適用しないエリアについては、遮へいの設置や線源の移動といった被ばく低減対策を実施することによって、消防法施行規則又はそれと同等以上の方法により異なる種類の感知器を組合せて設置する設計とする。

以上に示した記載事項を含め、火災防護設計に係る基本設計方針の全体については、既工認における基本設計方針と対比して変更点を整理した。（参考資料－4 参照）

なお、個別エリアの具体的な代替の設置設計については「資料2 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書（設工認上の添付資料）」に記載することとする。

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

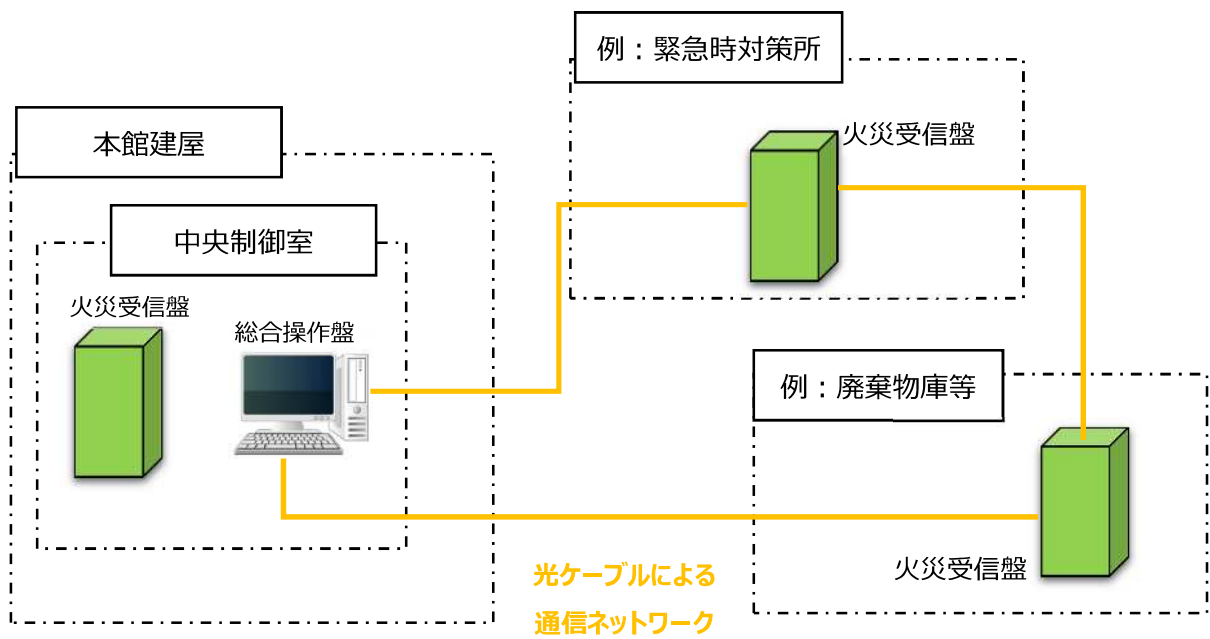
原子炉格納容器、原子炉周辺建屋、制御建屋、廃棄物処理建屋（以下、「本館建屋」という。）における火災感知設備の監視については、中央制御室に設置している火災受信機盤で監視している。一方、緊急時対策所、廃棄物庫等の本館建屋以外の附属建屋（以下、「附属建屋」という。）については、消防法に基づきそれぞれの附属建屋に設置している火災受信機盤で監視していることから、附属建屋の火災受信機盤におけるアナログ情報や警報情報等（以下、「アナログ情報等」という。）を中央制御室で適切に監視する設計について説明する。

4-1-1 中央制御室で適切に監視できる設計について

中央制御室の火災受信機盤は、本館建屋やタービン建屋（火災区域外）に設置している火災感知器からのアナログ情報等を監視しており、附属建屋については、それぞれの附属建屋内に設置している火災受信機盤の対となる火災感知器のアナログ情報等を監視している。

中央制御室に設置している火災受信機盤に、これら附属建屋のアナログ情報等を全て取り込むことはできないことから、中央制御室に総合操作盤（C-13）を追加設置することにより附属建屋のアナログ情報等を監視できる設計とする。

火災受信機盤の概略系統図について第 4-1-1 図に示す。



第 4-1-1 図 火災受信機盤の概略系統図

以 上

4-2 消火設備用感知器の流用について

一部のエリアでは消火設備動作用の感知器（ハロン消火設備用感知器、スプリンクラー消火設備用感知器）（以下、消火設備用感知器という。）が設置されており、消火設備用感知器を火災感知用の感知器として流用するが、消火設備用感知器が消防施行規則どおりの感知性能があることを消火設備用感知器の流用の概要とともに説明するものである。

4-2-1 消火設備の現状構成

(1) ハロン消火設備の概要

ハロン消火設備の構成を第 4-2-1 図に示す。

ハロン消火設備は、現場にアナログ式でない感知器、ハロン制御盤を設置し、中央制御室には消火設備監視盤が設置されている。

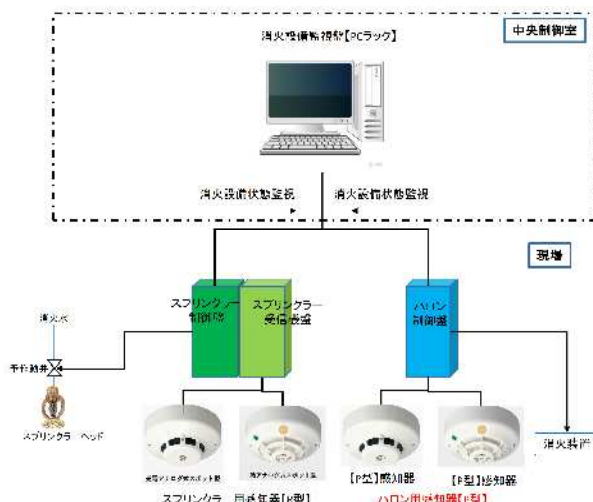
2つの感知器が作動するアンド条件（もしくは現場での起動押しボタン）でハロンガスを放出する。なお、エリア毎の感知器の発報状況及び消火設備の動作状況は中央制御室の消火設備監視盤にて監視可能である。

(2) スプリンクラー消火設備の概要

スプリンクラー消火設備の構成を第 4-2-1 図に示す。

スプリンクラー消火設備は、現場にアナログ式感知器、予作動弁、スプリンクラーヘッド、スプリンクラー受信機盤、スプリンクラー制御盤を設置し、中央制御室には消火設備監視盤が設置されている。

「2つの感知器作動（もしくは現場での起動押しボタン）」と「スプリンクラーヘッドの熱開放」のアンド条件で予作動弁が自動開放し放水する。なお、エリア毎の感知器の発報状況及び消火設備の動作状況は中央制御室の消火設備監視盤にて監視可能である。



第 4-2-1 図 消火設備の構成

4-2-2 消火設備改造の概要

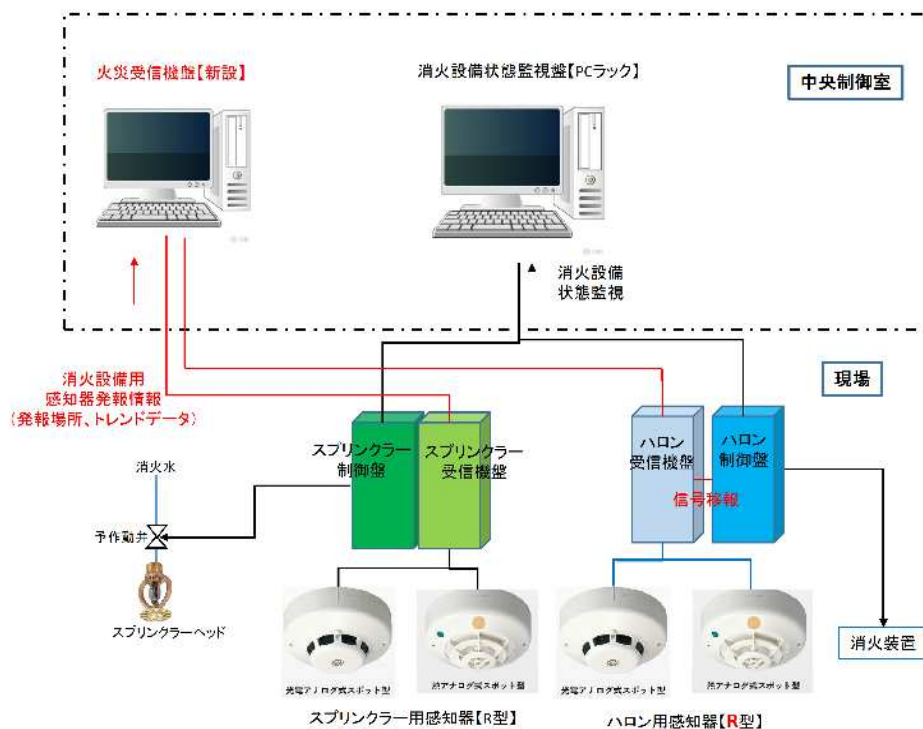
消火設備用感知器を火災の感知のための感知器とするため、以下の改造を行う。改造後の消火設備の構成を第 4-2-2 図に示す。

(1) ハロン消火設備の改造概要

- a. アナログ式でない感知器をアナログ式感知器へ取替えを行う。
- b. ハロン消火設備の感知器信号をハロン受信機盤に収容し、ハロン受信機盤の移報信号にて、ハロン消火設備を動作させる。
- c. ハロン受信機盤で受信したハロン消火設備用感知器の発報場所、トレンドデータのアナログ情報を、中央制御室に設置する火災受信機盤（耐震計算書の火災受信機盤③のもの。）にて表示確認可能とする。

(2) スプリンクラー消火設備の改造概要

- a. スプリンクラー受信機盤で受信したスプリンクラー消火設備用感知器の発報場所、トレンドデータのアナログ情報を、中央制御室に設置する火災受信機盤（耐震計算書の火災受信機盤③のもの。）にて表示確認可能とする。



第 4-2-2 図 改造後の消火設備の構成

4-2-3 既設消火設備へ影響を与えない設計について

4-2-2 項の通り、ハロン消火設備、スプリンクラー消火設備の改造を行うが、以下の通り既設消火設備への影響を与えない設計としている。

(1) ハロン消火設備

ハロン受信機盤にてハロン用感知器の健全性を確認し、ハロン消火設備用感知器の故障はハロン受信機盤にて監視可能である。また、ハロン消火設備用感知器の動作信号をハロン制御盤に移報するが、動作ロジックは変更ないため、影響を与えない。なお、ハロン受信機盤とハロン制御盤間の移報（消火設備動作信号）が断線した場合、ハロン制御盤より断線警報が発信されるため、健全性は確保される。

(2) スプリンクラー消火設備

スプリンクラー受信機盤で受信したハロン消火設備用感知器の発報場所、トレンドデータのアナログ情報を、中央制御室に設置する火災受信機盤にデータ送信するのみであり、ハロン消火設備同様に動作ロジックは変更ないため、影響を与えない。

4-2-4 消火設備用感知器の性能について

消火設備用感知器として使用するアナログ式煙感知器、アナログ式熱感知器は、いずれも消防法で定められた検定品であり、アナログ式煙感知器は消防法（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。また、アナログ式熱感知器は消防法（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。

以 上