

第 3-8-3 図 感知器設置イメージ



第 3-8-4 図 隣接する火災区画に煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に設置する煙感知器の配置図

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。

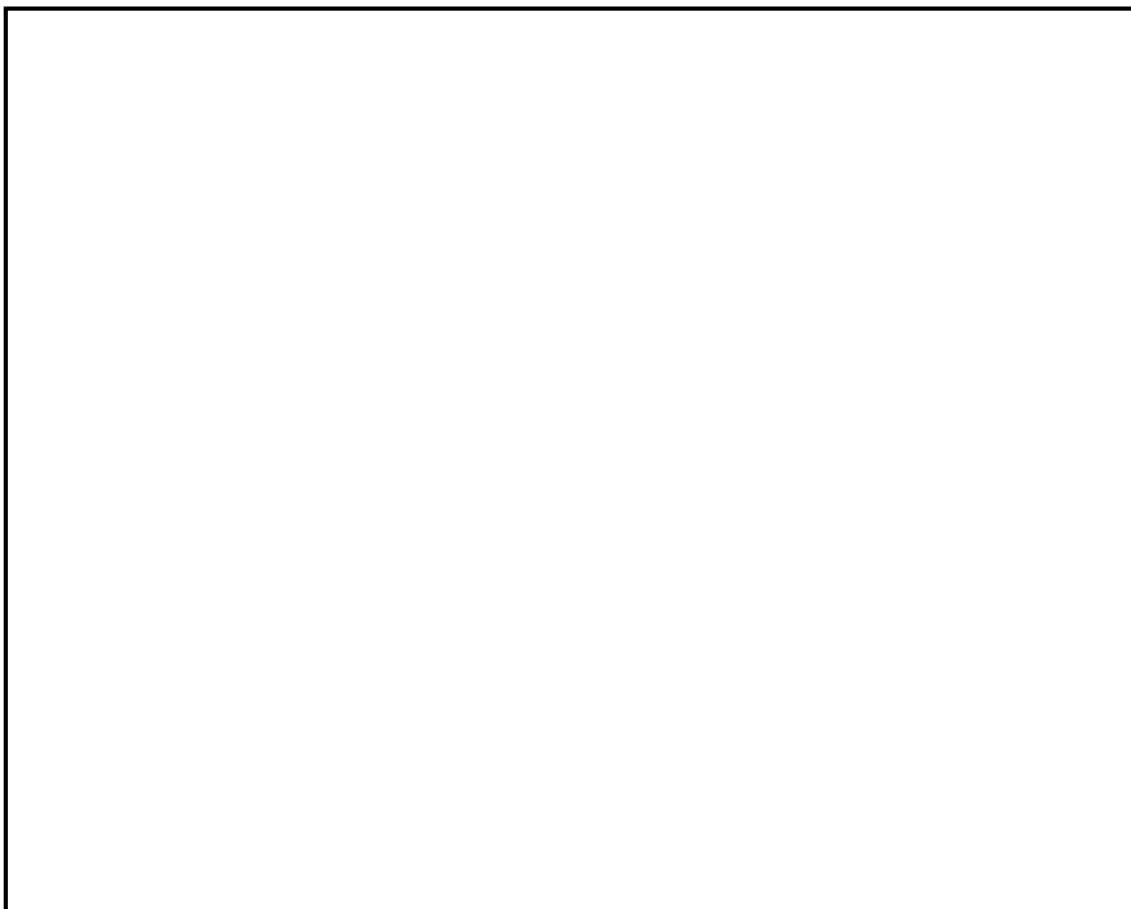
3-9-3 使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアを含む火災区画の放射性物質の放出防止機能について

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

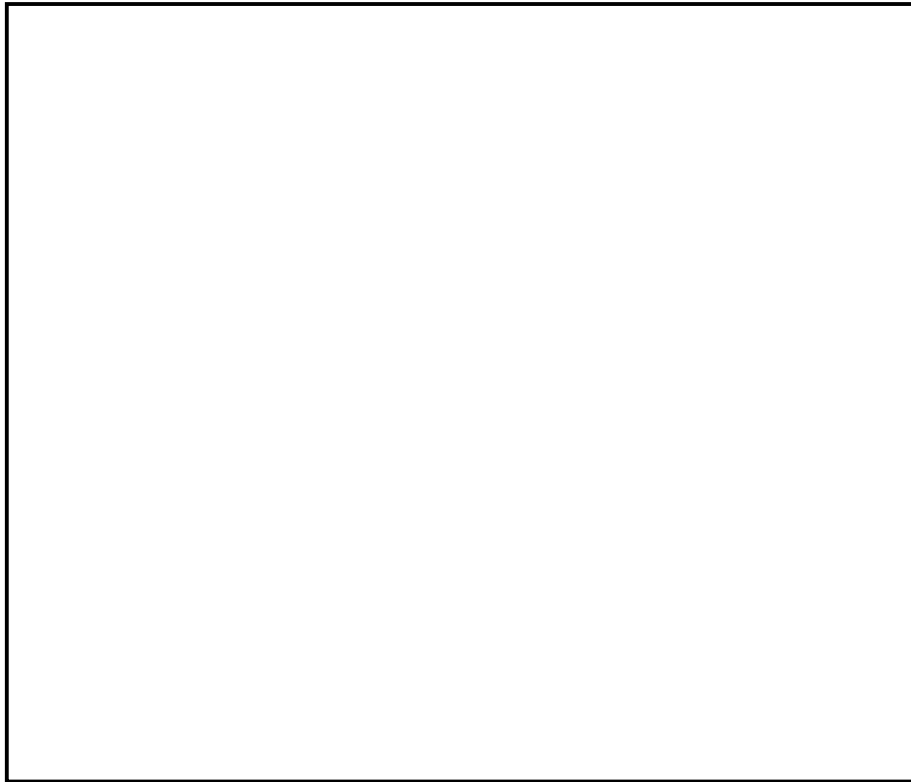
使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアを含む火災区画における廃液処理系統は、主要な機器として補助建屋サンプタンク及び補助建屋サンプポンプにて構成されるドレンサンプ排水関係の系統である。当該系統の系統図を第 3-9-5 図にて示す。

補助建屋サンプタンク及び補助建屋サンプポンプは、第 3-9-6 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（3号機： 4号機：）とは別の火災区画（3号機： 4号機：）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 3-9-5 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。



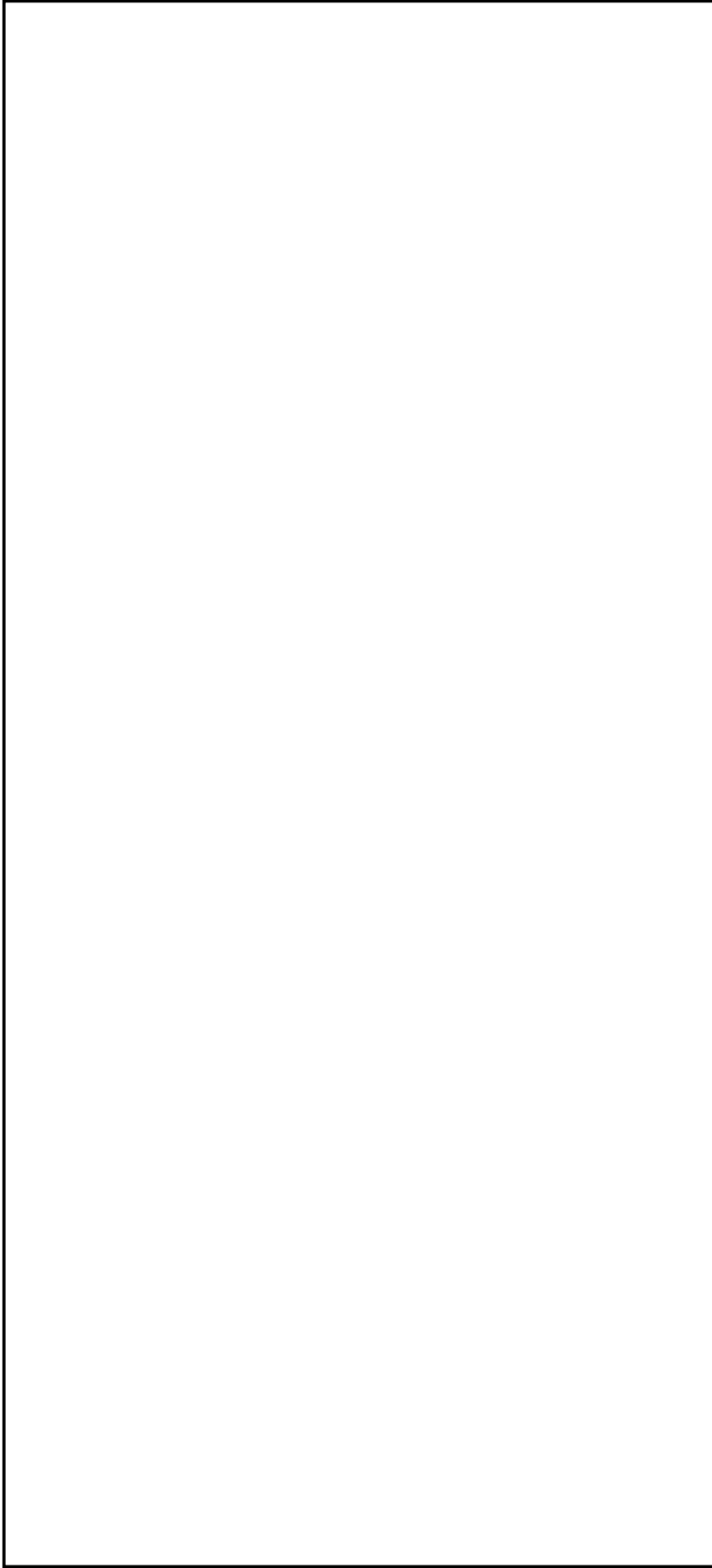
第 3-9-6 図 廃液処理系統（補助建屋サンプ関係）配置図（3号機）

(2) 換気空調系統

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における換気空調系統は、主要な機器として燃料取扱室給気ファン及び燃料取扱室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 3-9-7 図に示す。

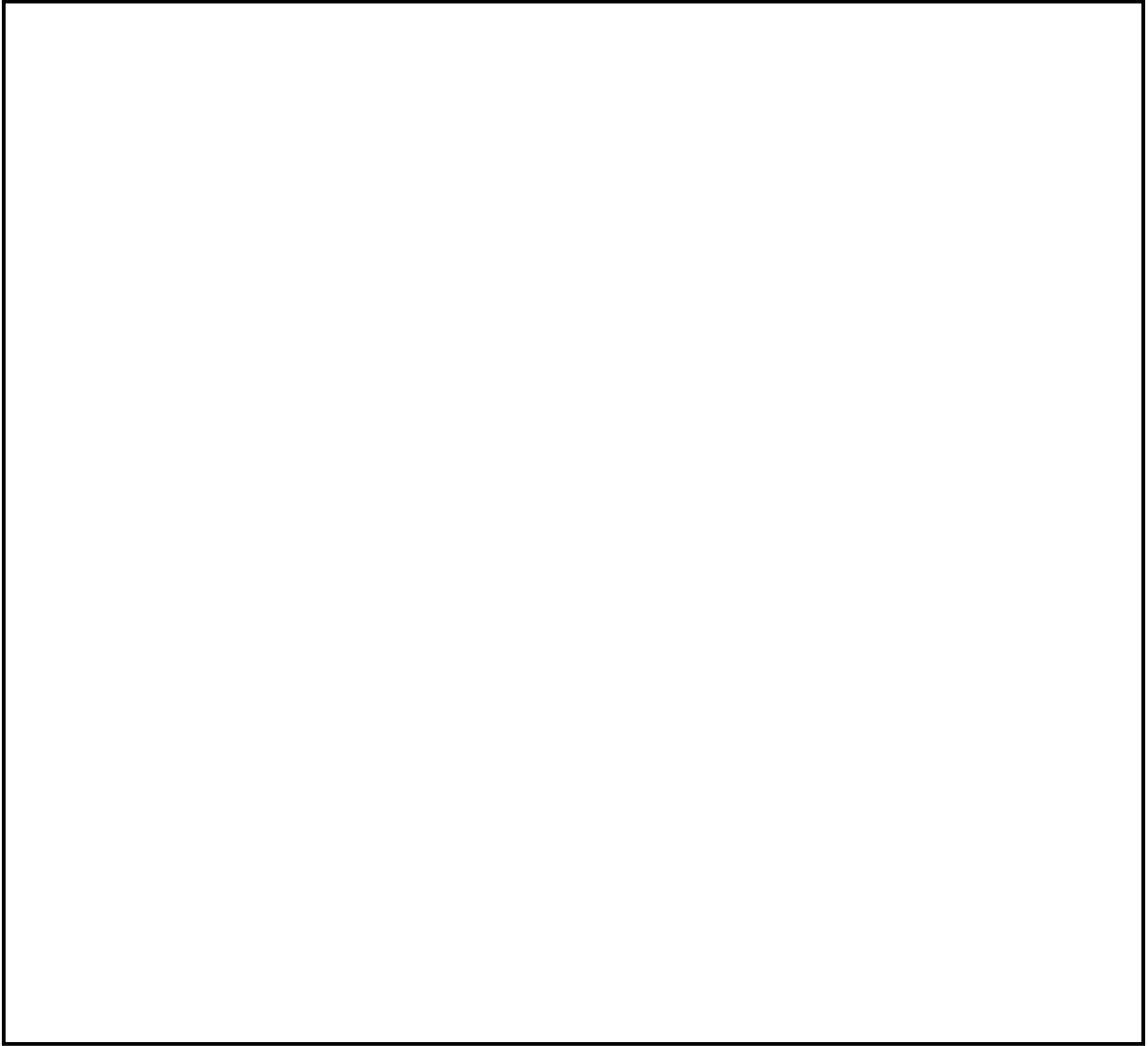
燃料取扱室給気ファン及び燃料取扱室排気ファンは、第 3-9-8 図のとおり、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアを含む火災区画（3号機： 4号機：）とは別の火災区画（3号機：、4号機：）に設置されていることから、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫エリアを含む火災区画内で火災が発生したとしても、火災区画内で火災の影響を限定することができれば、火災によりその機能を喪失することはない。

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 3-9-7 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 3-9-8 図 換気空調系統（燃料取扱建屋給排気関係）配置図（3号機）

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 水蒸気が多量に滞留するエリアの火災感知器設計について

本資料は、水蒸気が多量に滞留するエリアの火災感知器の設計について、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。

3-9-1 水蒸気が多量に滞留するエリアの概要

火災区域内において水蒸気が多量に滞留するエリアは、管理区域への出入管理室付近で除染等の都度使用するシャワー室が該当し、人が常駐するエリアではない。

シャワー室は、当初、昭和 44 年 7 月 7 日消防予第 190 号に基づき感知器を設置しない方針としていたが、無窓階に該当するため設置に必要であることを確認したため、感知器を設置することとした。

シャワー室は、隣接エリアとコンクリート壁で区切られており、入口扉は常時閉止している。また、天井は梁等がない構造となっており、浴室上部に建屋空調の換気口があり、放射線管理室排気ファンにより 24 時間連続換気となっている。第 3-9-1 図にシャワー室配置図及び換気空調系統図、第 3-9-2 図に現場状況（写真）を示す。



第 3-9-1 図 シャワー室配置図及び換気空調系統図

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。

＜シャワー室＞



第 3-9-2 図 シャワー室配置図及び現場状況

3-9-2 水蒸気が多量に滞留するエリアの火災感知器設計

(1) 火災感知器の選定

水蒸気が多量に滞留するエリアの環境条件等を踏まえた火災感知器の選定結果を第 3-9-1 表に示す。シャワー室は、水蒸気が多量に滞留するエリアであり、1 種類目の火災感知器は消防法施行規則第 23 条 4 項に従い、水蒸気環境下でも使用可能なアナログ式の熱感知器（防水型）を選定する。ただし、2 種類目の火災感知器についてはアナログ式の煙感知器を選定し、技術基準規則に照らして十分な保安水準を確保する設計とする。

(2) 火災感知器の選定理由及び設置方法

1 種類目の火災感知器としてアナログ式の熱感知器（防水型）を消防法施行規則第 23 条 4 項に従いシャワー室内に設置するが、2 種類目の火災感知器については、シャワー室は水蒸気が多量に滞留する場所であり、消防法施行規則第 23 条第 4 項第一号二及びホにより、熱感知器以外の火災感知器を設置することは適切でないことから、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法及び保安水準①を確保できる方法により設置することは困難である。

このため、換気空調設備の停止又は火災の規模拡大に伴い、シャワー室入口扉の隙間又はガラリ部から外に煙が流出する状況を踏まえ、火災によって発生した煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアにある煙感知器を兼用する設計とし、同一火災区画内の隣接するエリアである出入管理室に設置するアナログ式の煙感知器を兼用する設計とする。。

なお、保安水準②の確保に必須ではないが、シャワー室内は放射線管理室排気ファンにより 24 時間連続換気となっており、シャワー室入口扉外側に流出する煙の量が少ないことを考慮し、シャワー室で発生した火災をより早期に感知できるよう、水蒸気の影響を受けないシャワー室入口扉外側にアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

第3・9・1表 水蒸気が多量に滞留する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)	光ファイバケーブル	差動分布型熱感知器 (熱電対式、空気管式)	熱サーモカメラ	アナログ式での熱感知器 (スポット型)	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	空気吸引式の熱感知器	
火災感知器種類	放射線の考慮 (故障の防止)	○	○	○	○	○	○	○	○
	設置条件の考慮	○	○	×	×	○	×	×	×
設置条件の考慮	取付面着る、温度、湿度、空気流等の考慮 (取付性能の確保)	○	○	×	×	○	×	×	×
	誤作動の防止	○	○	○	○	○	×	×	×
	信頼性の確保	○	○	○	○	○	○	○	○
	電源の確保	○	○	○	○	○	○	○	○
監視	○	○	○	○	○	○	○	○	
設置工性 (信頼性の確保に必要な施工の成立性)	○	○	○	○	○	○	○	○	
評価	○	○	×	×	×	×	×	×	×

○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

※：アナログ式の熱感知器は、アナログ式でない熱感知器より優先使用

(3) 早期の火災感知に関する評価

シャワー室で火災が発生した場合は、熱についてはシャワー室の熱感知器にて火災を早期に感知でき、煙についてはシャワー室入口扉が常時閉止状態で、室内の換気口は24時間連続運転している建屋の換気空調設備に接続されているため、換気口から排気筒を通じて外部に排出される。さらに、換気空調設備の停止又は火災規模拡大に伴い、通常時は吸気口となっているシャワー室入口扉の隙間又はガラリ部から外に煙が流出する状況となることから、同一火災区画内の隣接するエリアである出入管理室に設置する煙感知器を兼用することで火災を感知することが可能である。

シャワー室を含む火災区画には、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設置されていない。

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。また、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ことができることから、保安水準②を確保できていると評価する。

なお、保安水準②の確保に必須ではないが、シャワー室入口扉の外側にアナログ式の煙感知器を設置する設計については、シャワー室入口扉外側に流出する煙の量が少ないことを考慮すると、より早期に火災を感知する効果が期待できる。

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つの火災区画の一部である。

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

使用済樹脂タンクを含む火災区画には、使用済樹脂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い。

使用済樹脂貯蔵タンクを含む火災区画には、使用済樹脂貯蔵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い。

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て当該火災区域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放射性物質の放出を防止することが可能である。

また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、火災が発生したとしても、タンクの設計基準対象施設としての安全性が損なわれることはない。

当該エリアを含む同一火災区画と隣接する火災区画の境界は、コンクリート壁で囲まれており、エリア内で発生する火災が隣接する火災区画の設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に影響を及ぼすことはない。

上記を踏まえ、使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリアは、技術基準規則第11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であることから、感知器の設置を必要としないため、感知器を設置しない設計とする。

なお使用済樹脂タンク及び使用済樹脂貯蔵タンクエリアは、可燃物を置かず発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。

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放射線量が高い場所において使用可能な火災感知器（以下「感知器」という。）を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。）2.2.1(1)②に定められた方法で設置することができない①原子炉格納容器ループ室、②加圧器室、③インコアモニタチェス室、⑤廃液フィルタ室、⑥ほう酸回収装置脱塩塔フィルタ室、⑦使用済みスルースフィルタ室、⑧原子炉キャビティフィルタ室、⑨使用済燃料ピットスキマフィルタ室、⑩ほう酸濃縮液フィルタ室、⑪冷却材脱塩塔入口フィルタ室、⑫冷却材フィルタ室、⑬封水フィルタ室、⑭封水注入フィルタ室、⑮使用済燃料ピット脱塩塔室、⑯冷却材陽イオン脱塩塔室、⑰ほう酸回収装置混床式脱塩塔、⑱冷却材混床式脱塩塔室及び⑲再生熱イオン交換器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

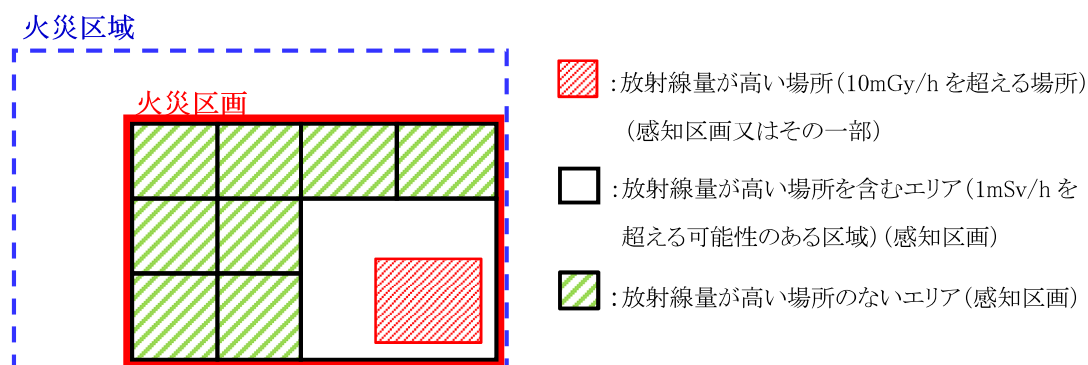
(1) 放射線量が高い場所を含むエリアの設定と整理について

本申請においては、火災防護審査基準の改正により、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で設置するという要求事項が明確化されたことを踏まえ、再稼働時の既承認（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）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、火災防護審査基準2.2.1(1)②に定められた方法で異なる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インコアモニタチェス室、④再生熱交換器室、⑤廃液フィルタ室、⑥ほう酸回収装置脱塩塔フィルタ室、⑦使用済みスルースフィルタ室、⑧原子炉キャビティフィルタ室、⑨使用済燃料ピットスキマフィルタ室、⑩ほう酸濃縮液フィルタ室、⑪冷却材脱塩塔入口フィルタ室、⑫冷却材フィルタ室、⑬封水フィルタ室、⑭封水注入フィルタ室、⑮使用済燃料ピット脱塩塔室、⑯冷却材陽イオン脱塩塔室、⑰ほう酸回収装置混床式脱塩塔、⑱冷却材混床式脱塩塔室、⑲再生熱イオン

ン交換器室及び⑳廃棄物処理建屋の制御室エリアが区分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) 放射線量が高い場所における感知器の設計について

放射線量が高い場所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、④再生熱交換器室及び⑳棄物処理建屋の制御室エリアについては、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、火災防護審査基準2.2.1(1)②に定められた方法により異なる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、①原子炉格納容器ループ室、②加圧器室については、天井高さが床面から8m以上でグレーチングが複数の階層に設置されており、かつ放射線量が高い場所を含むエリアに該当することから、火災防護審査基準2.2.1(1)②に定められた方法で天井面にアナログ式でない熱感知器を設置することはできず、壁面の放射線量が低い場所にアナログ式でない炎感知器を設置しても配管・サポート類が障害物となりエリア内を網羅的に監視することができない。従って、火災防護審査基準2.2.1(1)②に定められた方法により異なる種類の感知器を設置することが適切でないため、グレーチング面又はグレーチング面が大部分を占める天井面を天井とみなし、グレーチング面に放射線量が高い場所でも使用可能なアナログ式でない熱感知器と放射線量が低い場所からエリア内を網羅的に監視することができるアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

また、③インコアモニタチェス室、⑤廃液フィルタ室、⑥ほう酸回収装置脱塩塔フィルタ室、⑦使用済みスルースフィルタ室、⑧原子炉キャビティフィルタ室、⑨使用済燃料ピットスキマフィルタ室、⑩ほう酸濃縮液フィルタ室、⑪冷却材脱塩塔入口フィルタ室、⑫冷却材フィルタ室、⑬封水フィルタ室、⑭封水注入フィルタ室、⑮使用済燃料ピット脱塩塔室、⑯冷却材陽イオン脱塩塔室、⑰ほう酸回収装置混床式脱塩塔、⑱冷却材混床式脱塩塔

塔室及び⑱再生熱イオン交換器室のエリアは、放射線量が高い場所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。感知器の設置及び保守点検時における集団被ばく線量は、電離放射線障害防止規則第1条に基づき、可能な限り被ばく線量を低減させるように努めるため、実施工事だけで至近の年間線量を超えることが無いよう、具体的には、高浜発電所3号機及び4号機の集団被ばく線量を超える恐れがないよう計画する。その結果、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を得られている。

以上のことから、①原子炉格納容器ループ室、②加圧器室、③インコアモニタチェス室、⑤廃液フィルタ室、⑥ほう酸回収装置脱塩塔フィルタ室、⑦使用済みスルースフィルタ室、⑧原子炉キャビティフィルタ室、⑨使用済燃料ピットスキマフィルタ室、⑩ほう酸濃縮液フィルタ室、⑪冷却材脱塩塔入口フィルタ室、⑫冷却材フィルタ室、⑬封水フィルタ室、⑭封水注入フィルタ室、⑮使用済燃料ピット脱塩塔室、⑯冷却材陽イオン脱塩塔室、⑰ほう酸回収装置混床式脱塩塔、⑱冷却材混床式脱塩塔室及び⑲再生熱イオン交換器室のエリアは、火災防護審査基準2.2.1(1)②で定められた方法と別の方法によって感知器を設置し、火災を感知することが望ましい。

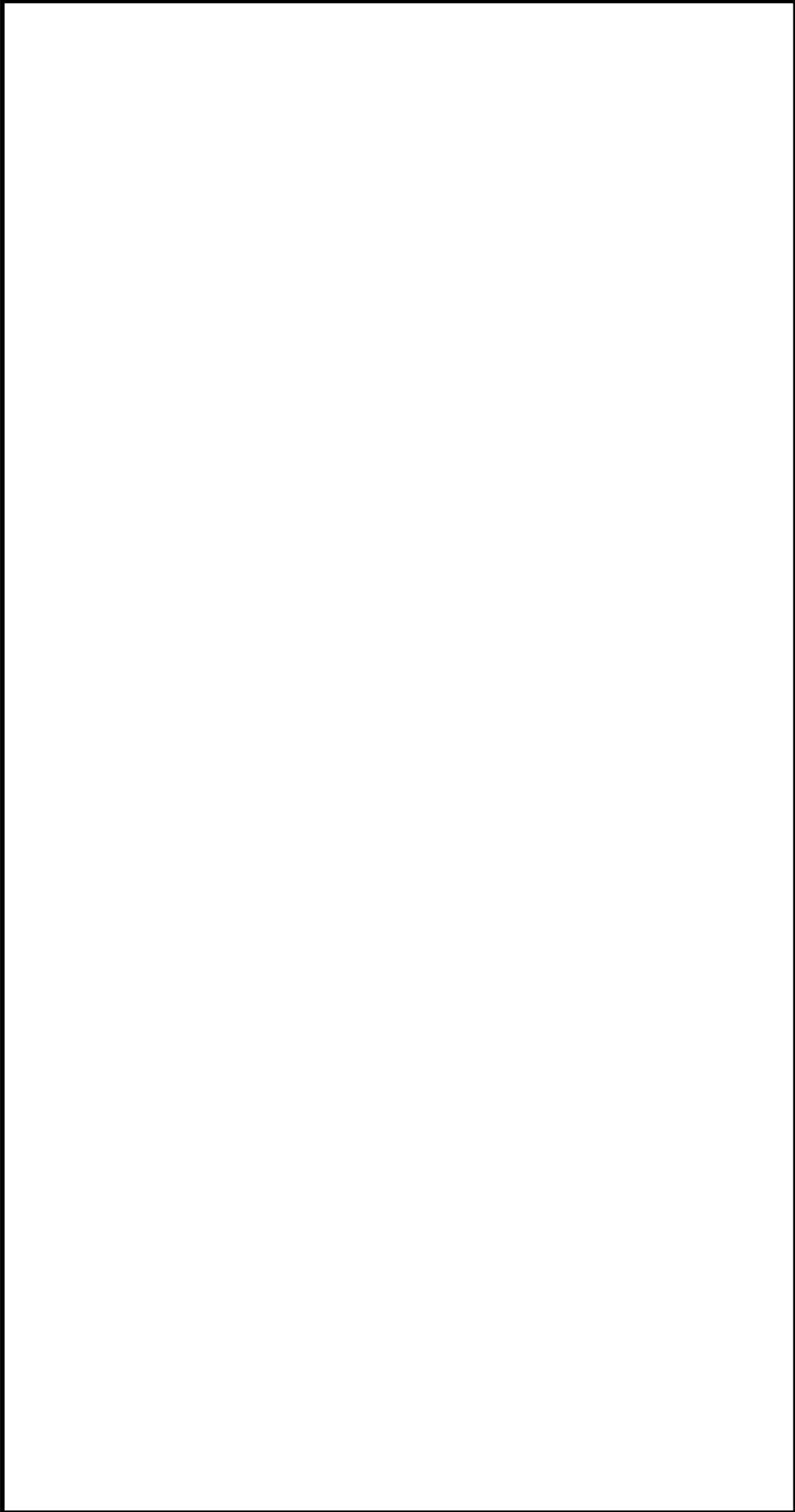
上記の放射線量が高い場所を含むエリア(①原子炉格納容器ループ室、②加圧器室、③インコアモニタチェス室、⑤廃液フィルタ室、⑥ほう酸回収装置脱塩塔フィルタ室、⑦使用済みスルースフィルタ室、⑧原子炉キャビティフィルタ室、⑨使用済燃料ピットスキマフィルタ室、⑩ほう酸濃縮液フィルタ室、⑪冷却材脱塩塔入口フィルタ室、⑫冷却材フィルタ室、⑬封水フィルタ室、⑭封水注入フィルタ室、⑮使用済燃料ピット脱塩塔室、⑯冷却材陽イオン脱塩塔室、⑰ほう酸回収装置混床式脱塩塔、⑱冷却材混床式脱塩塔室及び⑲再生熱イオン交換器室)について、火災区域及び火災区画との位置関係を第3-11-2図に示す。

なお、上記の放射線量が高い場所を含むエリア、高天井エリア、屋外エリア及び水蒸気が多量に滞留するエリア以外の場所は、火災防護審査基準2.2.1(1)②に定められた方法で感知器を設置する設計としている。



第3-11-2 図 火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた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。



第3-11-3 図 火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた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が ^{※1}
①原子炉格納容器ループ室	○	△
②加圧器室	○	△
③インコアモニタチェス室	○	△
⑤～⑮各フィルタ室	○	△
⑯～⑲各脱塩塔室	○	△

※1 ○：火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置可能
 △：感知器の故障又は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

①原子炉格納容器ループ室、②加圧器室、③インコアモニタチェス室、⑤廃液フィルタ室、⑥ほう酸回収装置脱塩塔フィルタ室、⑦使用済みスルースフィルタ室、⑧原子炉キャビティフィルタ室、⑨使用済燃料ピットスキマフィルタ室、⑩ほう酸濃縮液フィルタ室、⑪冷却材脱塩塔入口フィルタ室、⑫冷却材フィルタ室、⑬封水フィルタ室、⑭封水注入フィルタ室、⑮使用済燃料ピット脱塩塔室、⑯冷却材陽イオン脱塩塔室、⑰ほう酸回収装置混床式脱塩塔、⑱冷却材混床式脱塩塔室及び⑲再生熱イオン交換器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の要求事項は感知器の故障又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。

③インコアモニタチェス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①、②、③及び⑤～⑯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、18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	⑤～⑭ 各フイルタ室	⑮～⑲ 各脱塩塔室	①原子炉格納容器ループ室 ②加圧器室 ③インコアモニタチェーム室
2.1.1 (1)①発火性・引火性物質の漏えい拡大防止	金属製管体による樹脂保管：感知器と独立した設計であり変更なし	—	—
②火災に対する配置上考慮	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	—	—
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	金属製管体による樹脂保管：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	金属製管体による樹脂保管：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 不燃性、難燃性材料の使用	金属製管体による樹脂保管：感知器と独立した設計であり変更なし	—	電線管等：同左
2.1.3 落雷、地震等による火災発生防止	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	—	—

(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	⑤～⑭ 各フイルタ室	⑮～⑰ 各脱塩塔室	①原子炉格納容器ループ室 ②加圧器室 ③インコアモニタチェス室
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	変更有：新規審査	変更有：新規審査	変更有：新規審査
②消防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)	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		
③外電喪失時の火災感知設備電源確保	中央制御室で監視できる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)	消火要員又は原子炉格納容器へ 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と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	⑤～⑭ 各フイルタ室	⑮～⑲ 各脱塩塔室	①原子炉格納容器ループ室 ②加圧器室 ③インコアモニタチェーム室
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	—	— (安全停止機能を有する機器等なし)	
2.3 火災の影	—	—	C/V 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
響 軽 減	—	—	—
(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を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	火災影響評価を評価 (*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・ケープル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、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置することが適切で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、「火災感知器を消防法施行規則どおりに設置した場合と同等水準で感知できるよう設置することにより、対象エリアで発生する火災を早期に感知できること。」（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「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、火災区域又は火災区画において火災感知器を適切な場所に設置することにより、対象エリアで発生する火災を感知できること。」（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) ①原子炉格納容器ループ室

原子炉格納容器ループ室で発生する火災による熱及び煙は、給気ファンの運転時においては、給気ファンによって原子炉格納容器ループ室内の空気は攪拌・希釈されるが、四方が壁で囲まれ流路が制限されていること及び給気ファンによる気流は原子炉格納容器内で循環する設計となっていることから、火災の継続とともにエリア内の空気温度及び煙濃度は全体的に均一になりながら上昇していく。また、給気ファンの停止時においては、火災による煙及び熱は熱気流に乗って拡散しながら上昇する流れとなることから、火災の継続とともにエリア内の空気温度及び煙濃度は水平方向にも拡散するとともに、原子炉格納容器ループ室上部のグレーチングを通過しを通過し、原子炉格納容器内上部に溜まっていき、自然滞留により溜まった熱及び煙の一部は下降してくる

以上より、給気ファンの運転時及び停止時の空気の流れを考慮し、エリア内の放射線量が低い場所にある天井面に床面全体を監視することができるアナログ式の煙感知器を設置し、放射線量が高い場所も含めて天井面及びグレーチング面にアナログ式でない熱感知器を設置するとともに、火災により発生した熱及び煙は同一火災区画である原子炉格納容器の上部に溜まっていき、自然滞留によってその一部は下降しながら徐々に溜まっていくことから、同一火災区画内の隣接エリアにおいて、隣接火災区画に熱又は煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に設置するアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を兼用することにより当該エリアで発生する火災を当該エリア内又は同一火災区画内に設置する感知器で感知し、それぞれの火災感知器毎に保安水準②を確保する設計とする。

また、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の設計及び配置状況を踏まえ、当該エリアで発生する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し、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、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損なわれることがないように、同一火災区画内に火災の影響を限定し、保安水準②を確保する設計とする。

なお、アナログ式でない熱感知器は、設置面から下方に 8m 未満の距離にある床面又はグレーチング面（複数ある場合は最下面）までを監視範囲とし、エリア内全域を監視できるよう必要な階層毎に設置し、兼用する熱感知器及び煙感知器は、同一火災区画内の隣接エリアである原子炉格納容器内オペレーティングフロアに設置するアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器とする。また、感知器の誤作動を防止する設計とする。

(2) ②加圧器室

加圧器室で発生する火災による熱及び煙は、給気ファンの運転時においては、給気ファンによって加圧器室の空気は攪拌・希釈されるが、四方が壁で囲まれ流路が制限されていること及び給気ファンによる気流は原子炉格納容器内で循環する設計となっていることから、火災の継続とともにエリア内の空気温度及び煙濃度は均一になりながら上昇していく。また、給気ファンの停止時においては、火災による煙及び熱は熱気流に

乗って拡散しながら上昇する流れとなることから、火災の継続とともにエリア内の空気温度及び煙濃度は水平方向にも拡散するとともに、加圧器室上部の入口部分を通過し、原子炉格納容器内上部に溜まっていき、自然対流により溜まった熱及び煙の一部は下降してくる。

以上より、エリア内の放射線量が低い場所にある天井面及びグレーチング面に床面全体を監視することができるアナログ式の煙感知器を設置し、放射線量が高い場所も含めて天井面及びグレーチング面にアナログ式でない熱感知器を設置するとともに、火災により発生した熱及び煙は同一火災区画である原子炉格納容器の上部に溜まっていき、自然滞留によってその一部は下降しながら徐々に溜まっていくことから、同一火災区画内の隣接エリアにおいて、隣接火災区画に熱及び煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に設置するアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を兼用することにより当該エリアで発生する火災を当該エリア内又は同一火災区画内に設置する感知器で感知し、それぞれの火災感知器毎に保安水準②を確保する設計とする。

また、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の設計及び配置状況を踏まえ、当該エリアで発生する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し、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、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損なわれることがないように、同一火災区画内に火災の影響を限定し、保安水準②を確保する設計とする。

なお、アナログ式の煙感知器及びアナログ式でない熱感知器は、設置面から下方に煙感知器は 20m 未満、熱感知器は 8m 未満の距離にある床面又はグレーチング面（複数ある場合は最下面）までを監視範囲とし、エリア内全域を監視できるよう必要な階層面に設置し、兼用する熱感知器及び煙感知器は、同一火災区画内の隣接エリアである原子炉格納容器内オペレーティングフロアに設置するアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器とする。また、感知器の誤作動を防止する設計とする。

(3) ③インコアモニタチェス室

インコアモニタチェス室のうち下部については作業員の被ばくの観点から、空気吸引式の煙感知器を設置することは適切ではないため、煙感知器に保安水準を適用する設計とする。具体的な設計（保安水準が確保できる理屈）を以下に示す

1種類目の熱感知器は、保安水準②を確保するよう給気ファンの運転によるファン給気口から原子炉容器下部へ向かう空気の流れを考慮して、同一エリア内の炉内計装用シングル配管室の下部にアナログ式でない熱感知器を設置するとともに、給気ファンの停止期間においても火災を感知できるよう、火災の熱によって上昇する空気の流れを考慮して、同一エリア内である炉内計装用シングル配管室の入口部分にアナログ式の熱感知器を設置し、同一火災区画内の原子炉格納容器ループ室内に設置するアナログ式でない熱感知器を兼用する設計とする。

2種類目の煙感知器のうち、空気吸引式の煙感知器は、作業員の被ばくの観点でエリア内に設置することが適切ではないため、保安水準②を確保するよう給気ファンの運転

によるファン給気口から原子炉容器下部、原子炉サポートクーラを通過して原子炉格納容器ループ室へ到達する空気の流れを考慮して、火災によって発生した煙が流入する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内に設置するアナログ式の煙感知器を兼用するとともに、給気ファンの停止期間においても火災を感知できるよう、火災の熱によって上昇する空気の流れを考慮して、同一エリア内であるインコアモニタチェス室の入口部分にアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

また、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の設計及び配置状況を踏まえ、当該エリアで発生する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し、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、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損なわれることがないように、同一火災区画内に火災の影響を限定し、保安水準②を確保する設計とする。

(4) ⑤～⑭各フィルタ室

各フィルタ室エリアは、エリア内の開口部及び空気の流れを考慮し、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器をそれぞれ保安水準②を確保するようエリア内の火災を感知できる可能性が高い場所として、火災により発生した熱又は煙が流れ込む場所に火災感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。

また、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の設計及び配置状況を踏まえ、当該エリアで発生する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し、既工認から設計に変更のない消火要員による消火活動に繋げ、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損なわれることがないように、同一火災区画内に火災の影響を限定し、保安水準②を確保する設計とする。

(4) ⑮～⑲各脱塩塔室

各脱塩塔室エリアは、エリア内の開口部及び空気の流れを考慮し、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器をそれぞれ保安水準②を確保するようエリア内の火災を感知できる可能性が高い場所として、火災により発生した熱又は煙が流れ込む場所に火災感知器を設置し、保安水準②を確保する設計とする。

また、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の設計及び配置状況を踏まえ、当該エリアで発生する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し、既工認から設計に変更のない消火要員による消火活動に繋げ、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損なわれることがないように、同一火災区画内に火災の影響を限定し、保安水準②を確保する設計とする。

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

①、②、③及び⑤～⑩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) ①原子炉格納容器ループ室及び②加圧器室

a. 感知器の選定及び配置設計

原子炉格納容器ループ室及び加圧器室に共通する設計の考え方について、炎感知器は放射線量が高い場所の網羅性確保が困難であることから、煙感知器と熱感知器に分けて説明する。まず煙感知器については、放射線量が低い場所にある天井面に設置し、天井高さが床面から **20m** 以上のエリアは放射線量が低い場所にある天井より下層階のグレーチング面にも設置する。次に熱感知器については、天井面に設置し、天井面に設置する熱感知器で床面積をカバーできない場合は、天井面と同じ高さのグレーチング面にも設置する。また、天井高さが床面から **8m** 以上の場合は、天井より下層階のグレーチング面にも設置する。本考え方にに基づき、原子炉格納容器ループ室及び加圧器室の感知器設計を以下のとおりとする。

原子炉格納容器ループ室は、天井高さが床面から **8m** 以上（RCP 側の天井高さは **15.3m** であり、SG 側はコンクリート天井がなく原子炉格納容器内で開放されている。）のため天井面にアナログ式でない熱感知器（光ファイバーケーブル及び差動分布型熱感知器も同様）を網羅性を確保するように設置することはできず、さらに、原子炉格納容器ループ室（RCP 側）のコンクリート天井は大部分が RCP をメンテナンスするための吊上げ用の鉄板開閉蓋であり、鉄板開閉蓋を避けてコンクリート天井にアナログ式の煙感知器、光ファイバーケーブル、差動分布型熱感知器を設置することはできるが、SG 側を含め大部分はグレーチング面であり、全面がコンクリート天井の場合に比べて感知性能は劣る。また、壁面の放射線量が低い場所にアナログ式でない炎感知器を設置しても配管・サポート類が障害物となりエリア内を網羅的に監視することができない。

加圧器室は、天井高さが床面から **17.3m** のため天井面に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も同様）を設置することはできず、壁面にアナログ式でない炎感知器を設置しても配管・サポート類が障害物となりエリア内を網羅的に監視することができない。

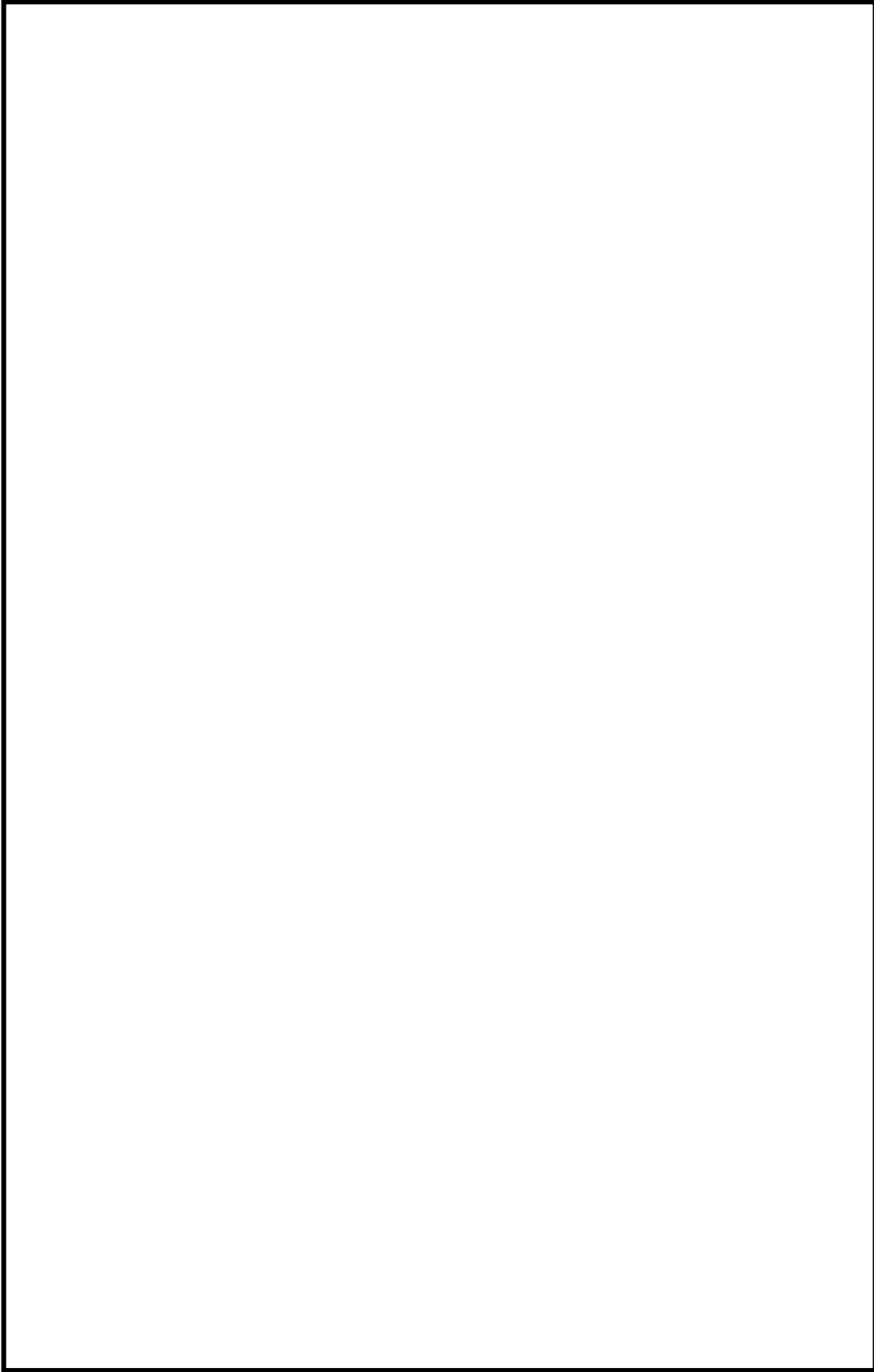
従って、原子炉格納容器ループ室及び加圧器室は、火災防護審査基準 **2.2.1(1)②** に定められた方法により異なる種類の感知器を設置することが困難なエリアである。

グレーチング面は天井面のように煙及び熱が滞留しないため、グレーチング面又はグレーチング面が大部分を占める天井面に感知器を設置した場合、火源の直上付近以外は感知器を全面がコンクリート天井の場所に設置する場合より感知時間は遅れるが、火災が継続して一定の煙濃度又は温度の気流が継続する状況になれば、火災を感知することは可能であると考えられる。ただし、天井面に設置する場合と同等水準とすることは困難であり、保安水準①を確保するよう設置することは困難である。

このことから、原子炉格納容器内で拡散し、火災により発生した熱及び煙が上部に溜まっていくような空気の流れを考慮し、原子炉格納容器ループ室及び加圧器室は天井高さが **20m** 未満のため放射線量が低い場所にある天井面にアナログ式の煙感知

器をエリアの高さ方向を網羅できるよう、必要な階層毎に設置し、放射線量が高い場所も含む天井面及びグレーチング面にアナログ式でない熱感知器をエリアの高さ方向を網羅できるよう、必要な階層毎に設置するとともに、同一火災区画内の原子炉格納容器内オペレーティングフロアに設置するアナログ式の熱感知器及びアナログ式の煙感知器を兼用する設計とするを兼用する設計とする。

なお、アナログ式の煙感知器及びアナログ式でない熱感知器は、消防法施行規則に基づく感知面積と床面積から算出した個数を設置し、兼用するアナログ式の煙感知器は、同一火災区画内の隣接エリアである原子炉格納容器内オペレーティングフロアに設置する煙感知器とし、煙感知器は上階からの粉塵影響を受けにくい位置に設置することで、誤作動を防止する設計とする。グレーチング面への感知器設置方法については、第 3-11-4 図に示す。



第 3-11-4 図 原子炉格納容器ループ室及び加圧器室のグレーチング面への感知器設置方法(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。

b. 早期の火災感知に関する評価

原子炉格納容器ループ室及び加圧器室は RCS 配管貫通部、エリア内給排気ダクト及びエリア入口部分を除き側面がコンクリート壁で閉鎖された空間である。各エリアの給排気ファン運転時の空気の流れを第 3-11-5 図に示す。プラント運転中及び停止時の給排気ファン（格納容器再循環ファン及び原子炉容器冷却ファン）運転時における原子炉格納容器ループ室の空気の流れは、格納容器再循環ファンからの給気ダクト及び原子炉容器冷却ファンから RCS 配管貫通部より給気され、SG 側のグレーチング面を通過し、オペレーティングフロアに抜けていく。プラント停止中の給排気ファン（格納容器給気ファン及び格納容器排気ファン）運転時における原子炉格納容器ループ室の空気の流れは、格納容器給気ファンから格納容器ループ室入口を經由し給気され、格納容器排気ファンダクトへ抜けていく。

また、給排気ファン（格納容器再循環ファン、格納容器給気ファン及び格納容器排気ファン）運転時における加圧器室の空気の流れは、格納容再循環ファンからの給気ダクト及び格納容器給気ファンから加圧器室入口を經由し給気され、グレーチング面を通過し、加圧器室天井面に到達し、加圧器室入口扉及び格納容器排気ファンのダクトへ抜けていく。

従って、エリア内で火災が発生した場合は、熱及び煙は給気ファンからの給気によって攪拌・希釈されるが、四方が壁で囲まれ流路が制限されていること及び給気ファンによる気流は原子炉格納容器内で循環する設計であり、火災の継続とともにエリア内の空気温度及び煙濃度は全体的に均一になりながら上昇することから、感知器が動作する温度及び煙濃度（温度 65℃、煙濃度 10%）に達し、エリアを通過した煙は原子炉格納容器上部に溜まっていくと考えられる。

また、給気ファン（格納容器再循環ファン、原子炉容器冷却ファン、格納容器給気ファン及び格納容器排気ファン）停止時は、火災による煙及び熱は熱気流に乗って拡散しながら上昇する流れとなることから、火災の継続とともにエリア内の空気温度及び煙濃度は水平方向にも拡散するとともに、原子炉格納容器ループ室のグレーチング又は加圧器室入口を通過し、原子炉格納容器内上部に溜まっていき、自然滞留により溜まった熱及び煙の一部は下降し、徐々に溜まっていくと考えられる。

以上を踏まえ、エリア内全域を監視できるよう必要な階層毎に感知器を設置することによって、当該エリア内にて火災を感知することが可能である。また、火災の継続により原子炉格納容器上部に溜まっていく煙を考慮すると、同一火災区画内の隣接エリアにおいて、隣接火災区画に火災により発生した熱及び煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に設置する煙感知器を兼用することで、同一火災区画内で火災を感知することが可能である。

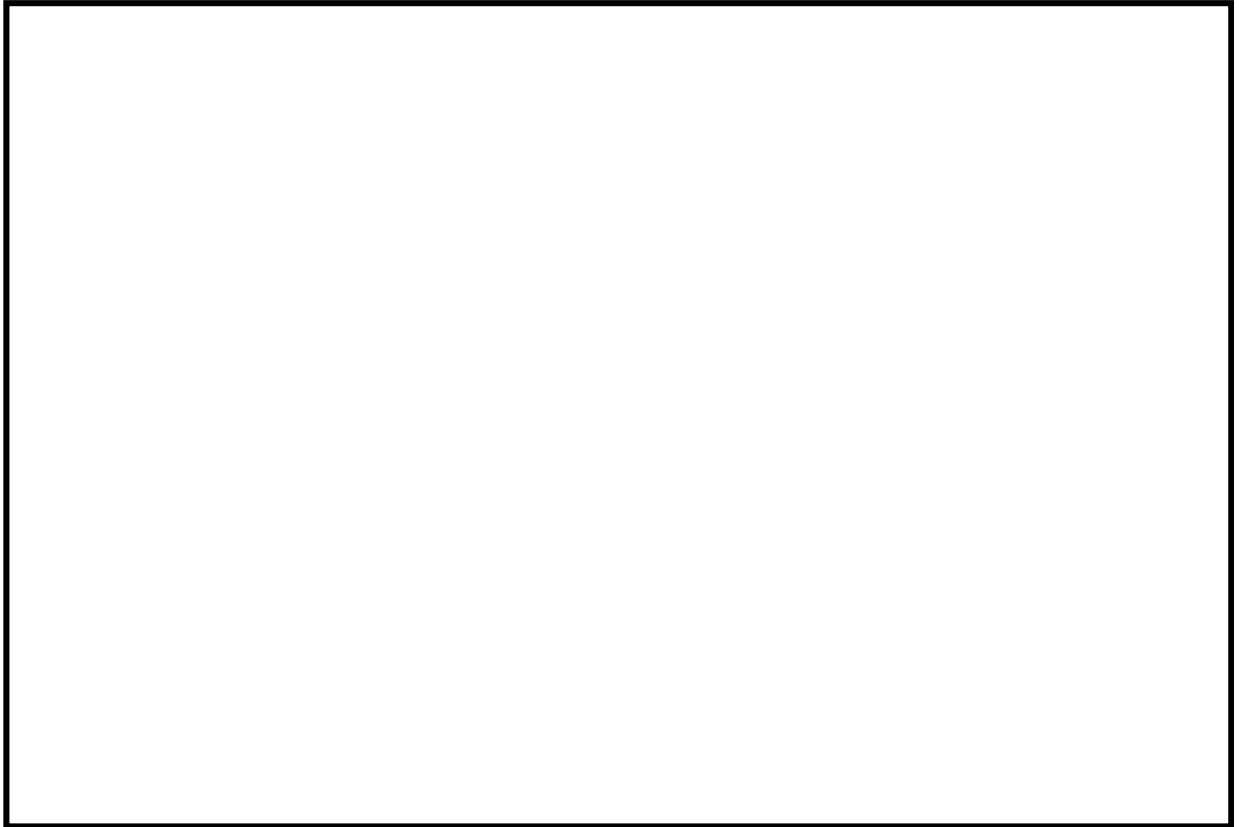
原子炉格納容器ループ室及び加圧器室を含む火災区画には、原子炉の安全停止に必要な機器等、放射性物質を貯蔵する機器等及び重大事故等対処施設が設置されて

いるが、原子炉の安全停止に必要な機器等は系統分離が実施されている。放射性物質を貯蔵する機器等は、原子炉格納容器内で火災が発生し、広範囲な火災又は原子炉格納容器内に進入できないと判断した場合には、保安規定に定められた手順に基づき、プラントを停止するとともに原子炉格納容器スプレイ設備を使用した消火を行う運用としていることから、放射性物質が漏えいした場合でも、放射性物質の閉じ込め機能をもつ原子炉格納容器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。重大事故等対処施設は、原子炉格納容器内で火災が発生し、広範囲な火災又は格納容器内に進入できないと判断した場合には、保安規定に定められた手順に基づき、プラントを停止するとともに原子炉格納容器スプレイ設備を使用した消火を行う運用としていること、並びに原子炉停止後の重大事故等の対処に必要な設備はすべて設計基準対象施設と兼用しているため、設計基準対象施設に対する火災防護対策により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が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繋げ、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。また、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ことができることから、保安水準②を確保できていると評価する

また、原子炉格納容器ループ室内及び加圧器室の風速は **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無い。

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・5 に示す。



第3-11-5 図 原子炉格納容器ループ室及び加圧器室の
給気ファン運転時における空気の流れ

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) ③インコアモニタチェス室

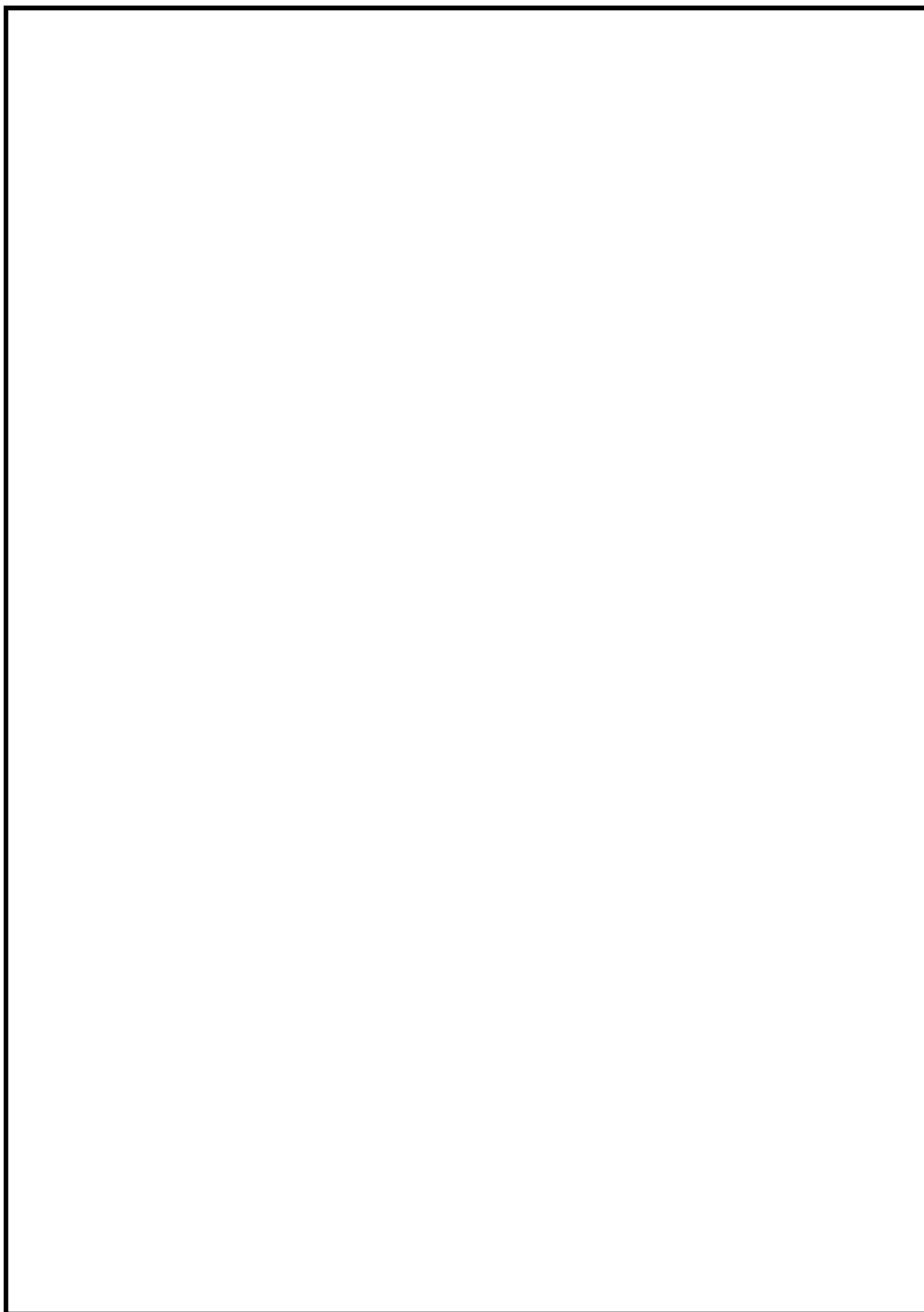
a. 感知器の選定及び配置設計

放射線量が高い場所を含むエリアであるインコアモニタチェス室においては、環境条件等を踏まえ、熱感知方式であるアナログ式の熱感知器及びアナログ式でない熱感知器、煙感知方式であるアナログ式の煙感知器及び空気吸引式の煙感知器が選定可能である。インコアモニタチェス室は、入口エリア及びインコアモニタチェス室下部から構成される一つの感知区画である。空気吸引式の煙感知器については、設置作業時に個人線量 $1\text{mSv}/\text{日}$ を超え、線量限度 ($100\text{mSv}/5\text{年}$ 、 $50\text{mSv}/\text{年}$) を満足できないことから、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置することが適切でない。

以上より、1種類目の熱感知器は、原子炉容器冷却ファンの運転時における空気の流れを考慮し、入口部分から原子炉容器下部へ向かう空気の流路上にあるインコアモニタチェス室下部にアナログ式でない熱感知器を設置し、同一火災区画内の原子炉格納容器ループ室に設置するアナログ式でない熱感知器を兼用する設計とする。

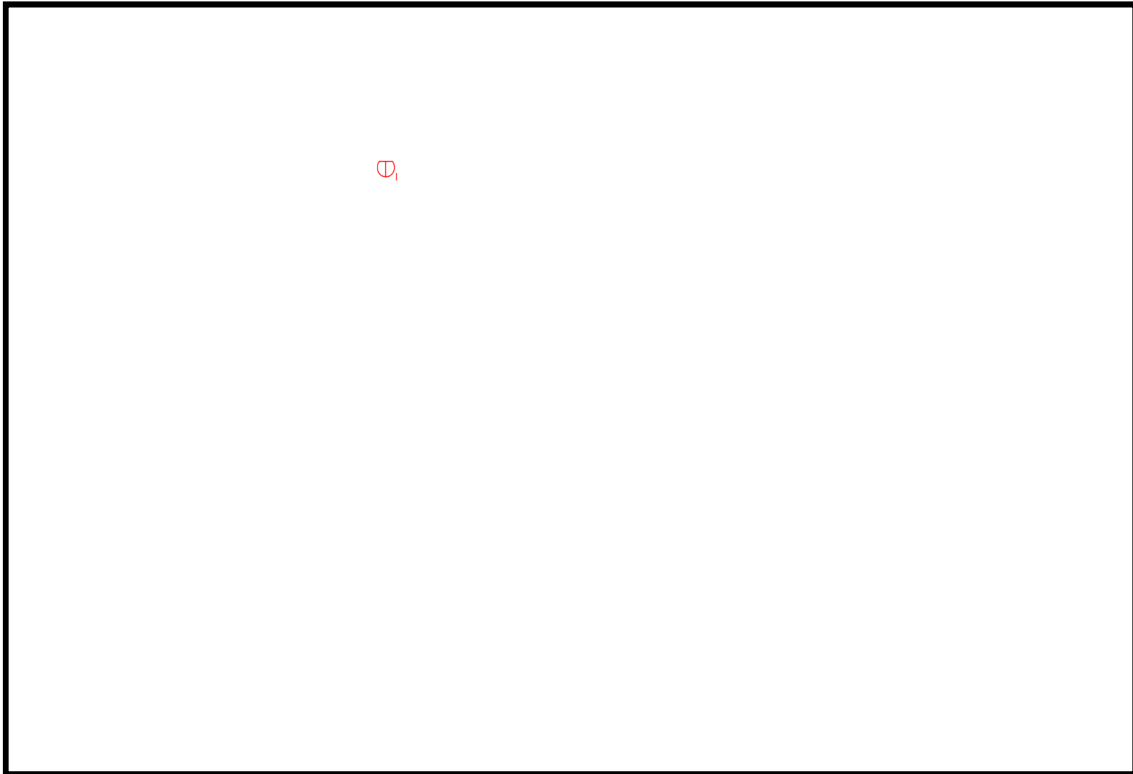
また、2種類目の煙感知器は、放射線による感知器の故障及び作業員の被ばくの観点から火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法又は保安水準①を確保できる方法でエリア内に設置することが適切でないため、原子炉容器冷却ファンの運転時における入口部分から原子炉容器下部を通過し、RCS 配管貫通部から原子炉格納容器ループ室に抜ける空気の流れを考慮し、同一火災区画内で空気の吹き出し口となる原子炉格納容器ループ室内のアナログ式の煙感知器を兼用するとともに、原子炉容器冷却ファンの停止期間においても火災を感知できるよう、火災の熱によって上昇する気流の流れを考慮して、同一エリア内であるインコアモニタチェス室の入口部分にアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

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 インコアモニタチェス室の感知器配置図

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 3-11-7 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

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、原子炉容器冷却ファン運転時における室内の空気の流れは入口付近上部にある原子炉容器冷却ファン出口から給気し、インコアモニタチェス室下部を通過し、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RCS配管貫通部から原子炉格納容器ループ室へ到達する。

この空気の流れを考慮すると、インコアモニタチェス室の入口部分で発生する火災による熱及び煙は、空気の流れに乗ってインコアモニタチェス室下部に流れ込み、RCS配管貫通部から原子炉格納容器ループ室へ到達することになる。

また、原子炉容器冷却ファンの停止時の空気の流れは、火災の熱によって上昇する気流が発生し、インコアモニタチェス室内の傾斜路及び立坑部を上昇していく流れであり、火災により発生した熱及び煙は上昇していき、入口部分に到達する。また、立坑部分に溜まった熱及び煙は、火災の継続とともに入口部に流出すると考えられる

従って、冷却ファン運転時のインコアモニタチェス室内にて発生する火災については、インコアモニタチェス室下部にアナログ式でない熱感知器を設置し、同一火災

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。

区画内の隣接エリア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で感知することが可能である。また、冷却ファン停止時においては、インコアモニタチェス室の入口部分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感知することが可能である。

インコアモニタチェス室を含む火災区画には、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が設置されているが、原子炉の安全停止に必要な機器等は系統分離対策が実施されていること、放射性物質を貯蔵する機器等は金属製の容器及び金属で覆われたピットであり火災による影響を受けないことから放射性物質の貯蔵機能に影響はなく、その機能を確保できていること、並びに、重大事故等対処施設は火災を含む共通要因に対して設計基準対象施設の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう独立性を有する設計としていることを踏まえ、当該エリアで発生する火災を同一火災区画内に設置する感知器で感知することで、既工認から設計に変更のない初期消火活動に繋げ、設計基準対象施設の安全性（原子炉の安全停止に必要な機能及び放射性物質の放出を抑制又は防止する機能）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（他の設備に対して悪影響を及ぼさないこと及び共通要因により設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれないこと）が損なわれることがなく、同一火災区画内に火災の影響を限定することができるため、定義した保安水準②を確保できていると評価する。

また、インコアモニタチェス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。

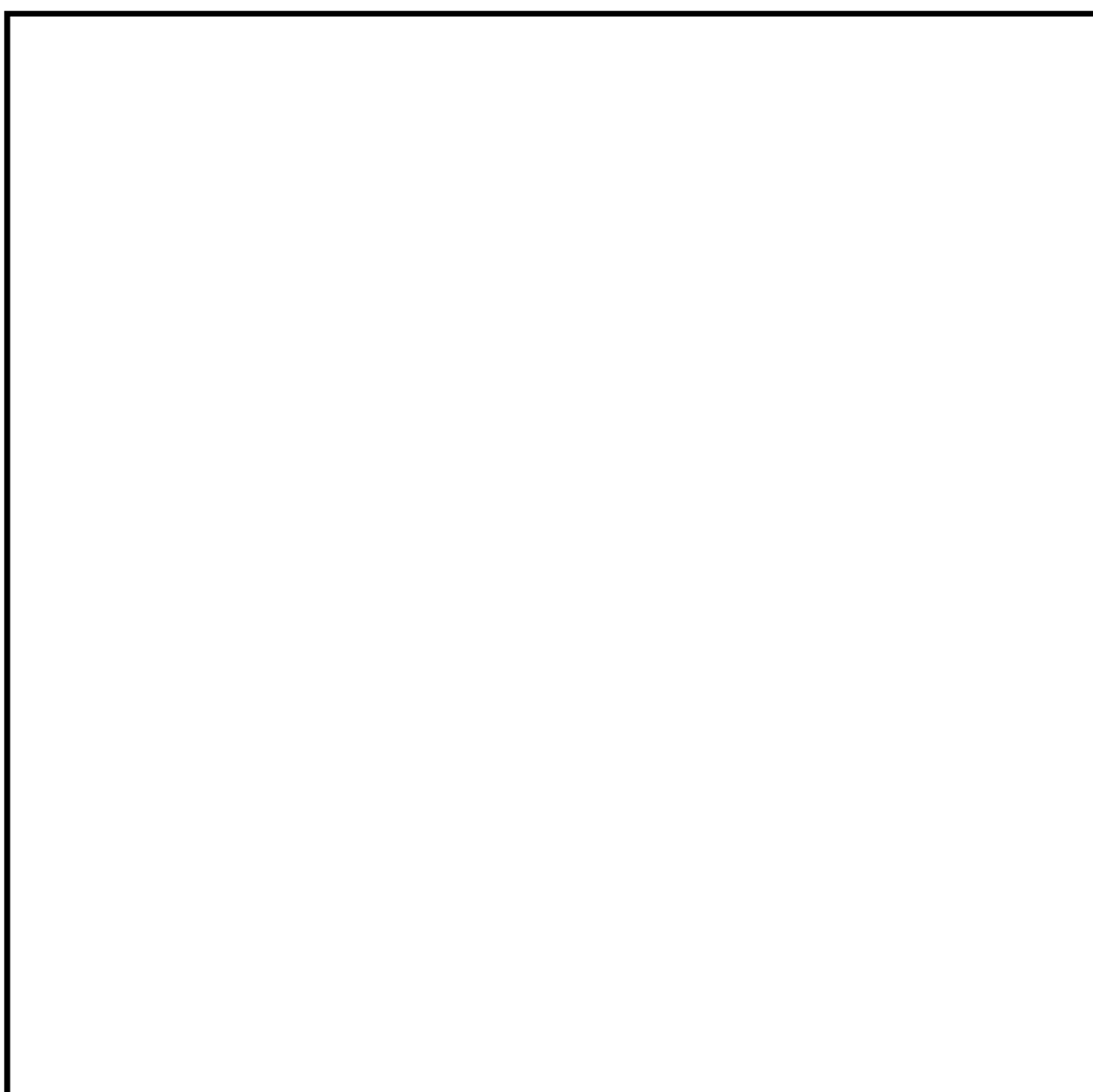
環境条件及び感知性能の詳細に関しては補足説明資料 1-1 及び 3-6 にて示す。

(3) ⑤～⑭各フィルタ室

a. 感知器の選定及び配置設計

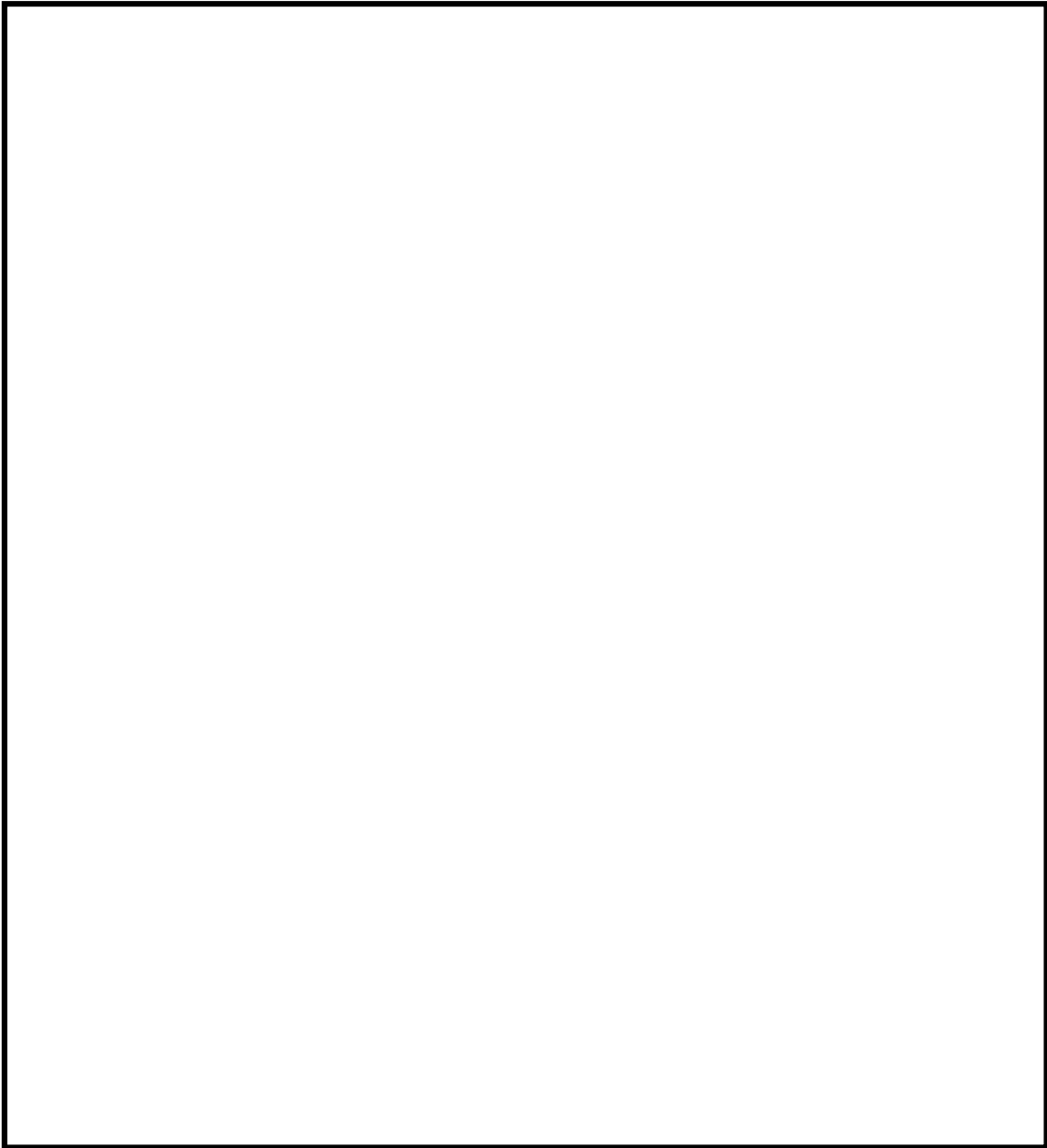
各フィルタ室内については、エリア内全域が放射線量の高い場所であり、アナログ式の感知器の放射線の影響による故障並びに感知器の設置又は保守点検時における作業員の被ばくが想定されることから、感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置することが適切でないエリアである。

このことから、エリア内の開口部及び空気の流れを考慮し、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器をそれぞれ保安水準②を確保するようエリア内の火災を感知できる可能性が高い場所として、火災により発生した熱又は煙が流れ込む場所に火災感知器を設置、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 3-11-8 図、第 3-11-9 図、第 3-11-10 図及び第 3-11-11 図に示す。



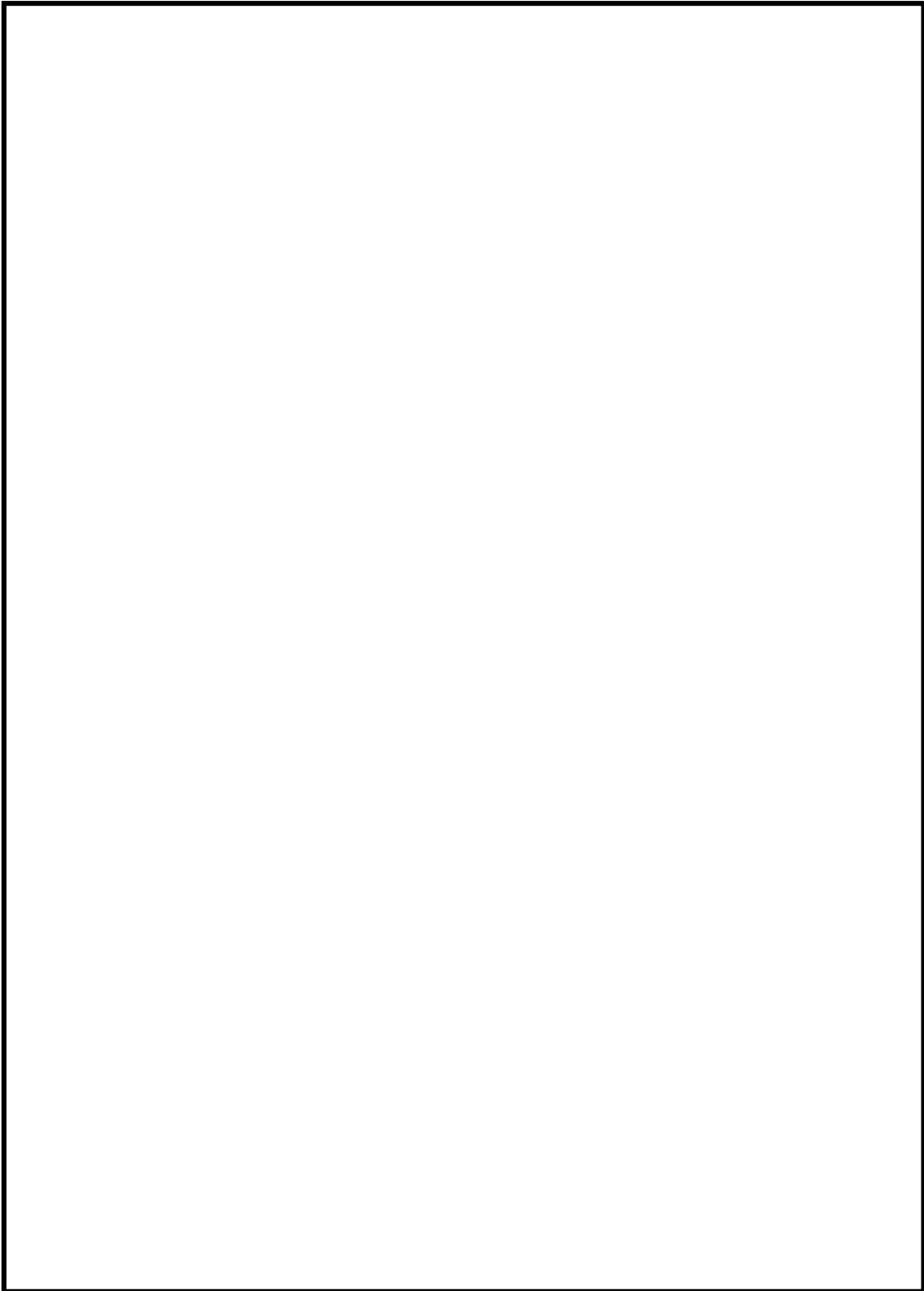
第 3-11-8 図 各フィルタ室の感知器配置図（平面図）

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。



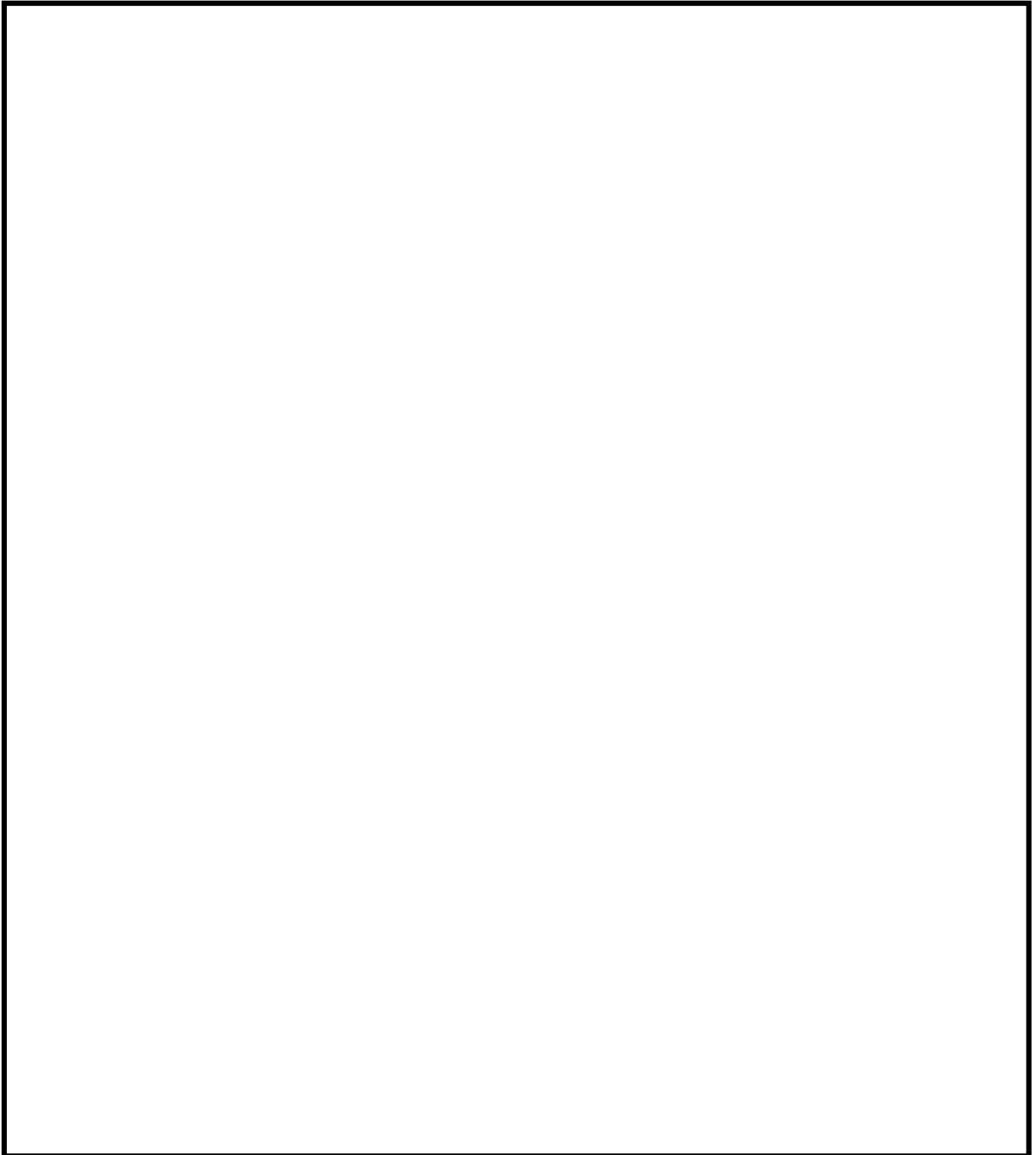
第 3-11-9 図 各フィルタ室の感知器配置図 (平面図)

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 3-11-10 図 各フィルタ室の感知器配置図（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 3-11-11 図 各フィルタ室の感知器配置図（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。

b. 早期の火災感知に関する評価

各フィルタ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及び側面の貫通口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貫通口から給気し、排気ダクトから排気する流れとなっており、ファン停止時は隣接エリアに煙および熱が流入する。

各フィルタ室が設置される火災区画には、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が設置されていない。

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繋げ、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。また、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ことができることから、保安水準②を確保できていると評価する。

なお、排気ダクト内の風速は5m/s以下とし、煙感知器及び熱感知器が誤作動することはない。

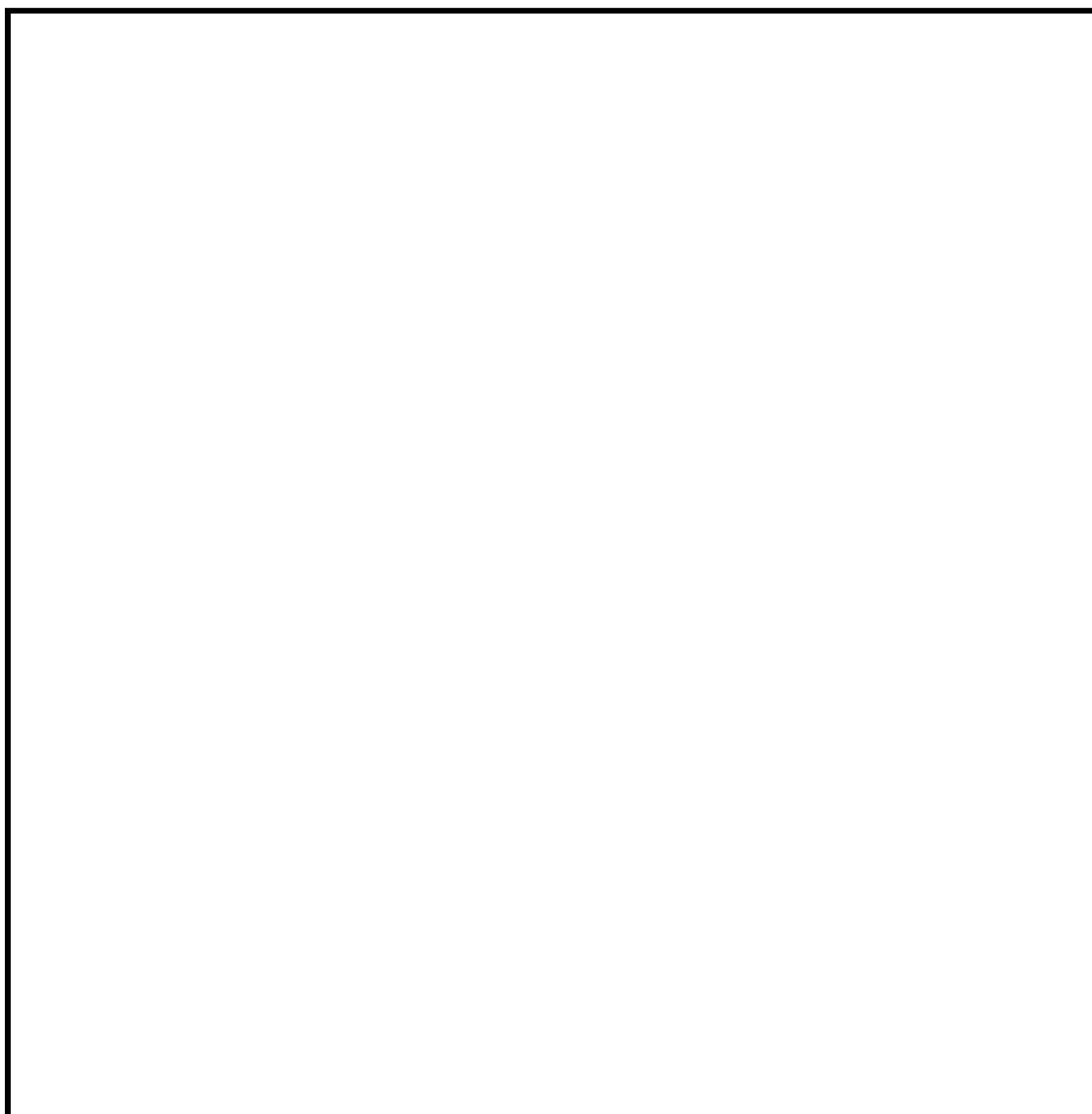
環境条件及び感知性能の詳細については補足説明資料 1-1 及び 3-5 にて示す。

(4) ⑮～⑲各脱塩塔室

a. 感知器の選定及び配置設計

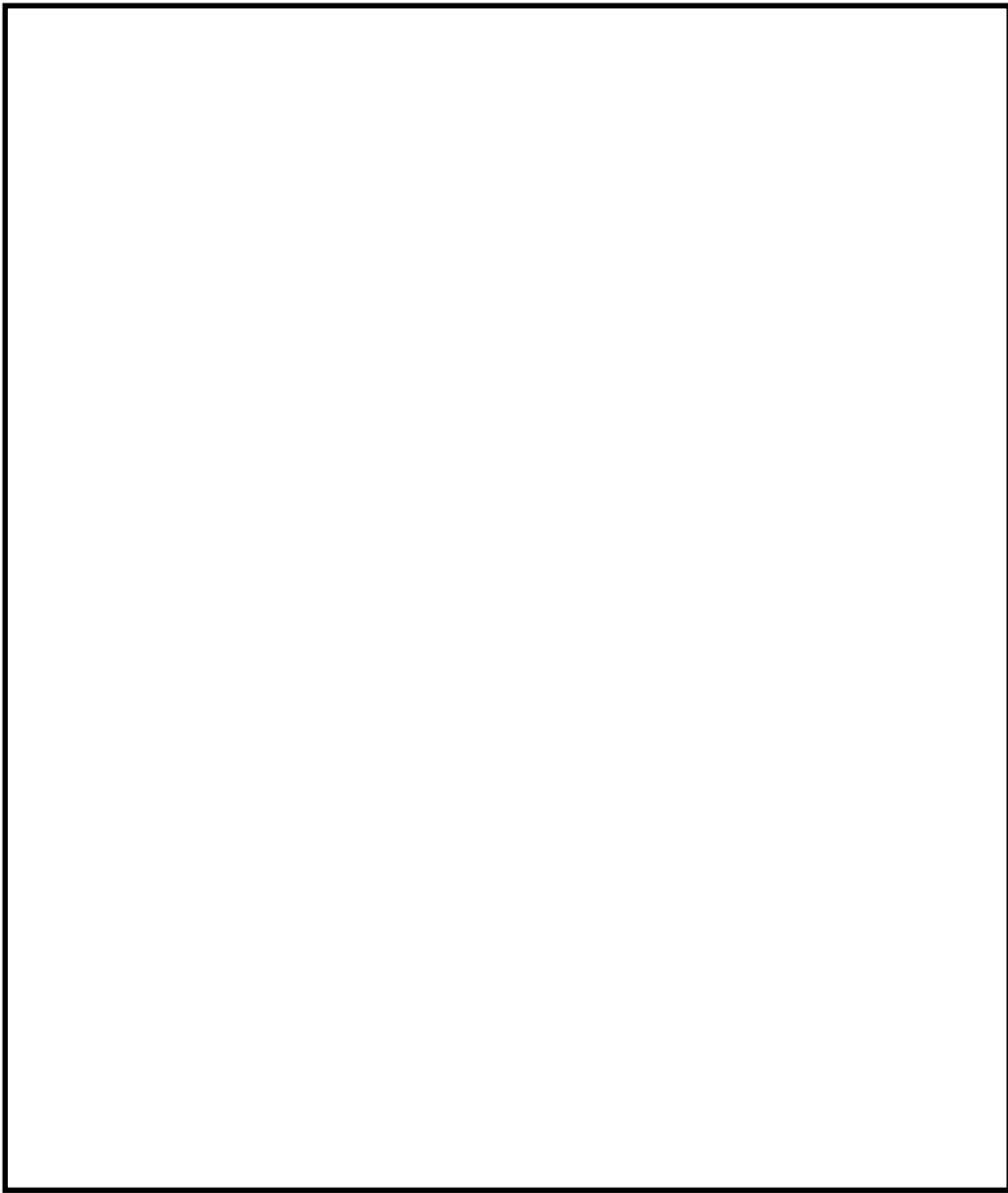
各脱塩塔室内については、エリア内全域が放射線量の高い場所であり、アナログ式の感知器の放射線の影響による故障並びに感知器の設置又は保守点検時における作業員の被ばくが想定されることから、感知器を火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により設置することが適切でないエリアである。

このことから、エリア内の開口部及び空気の流れを考慮し、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器をそれぞれ保安水準②を確保するようエリア内の火災を感知できる可能性が高い場所として、火災により発生した熱又は煙が流れ込む場所に火災感知器を設置し、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 3-11-12、第 3-11-13 図、第 3-11-14 図及び第 3-11-15 図に示す。



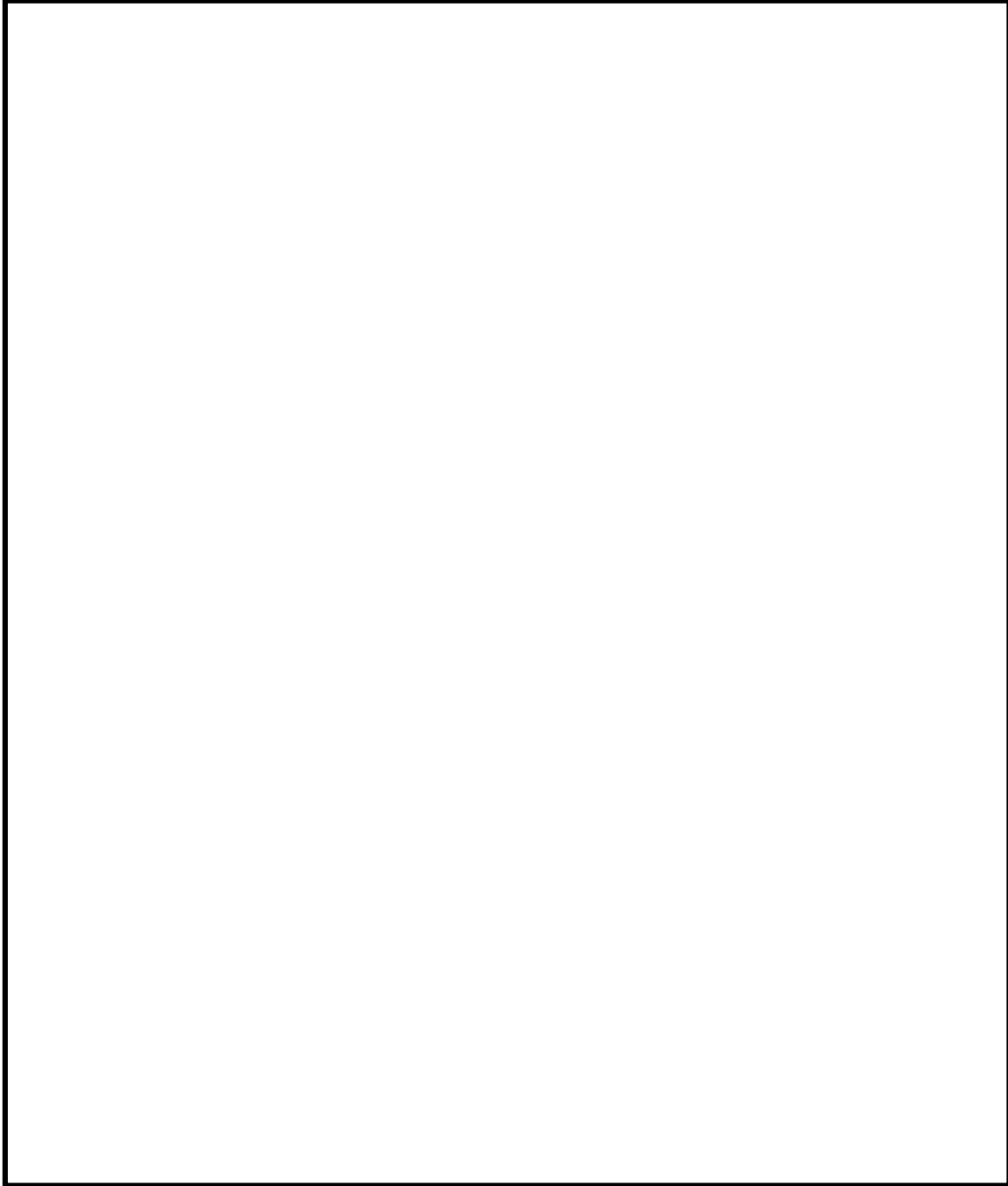
第 3-11-12 図 各脱塩塔室の感知器配置図（平面図）

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。



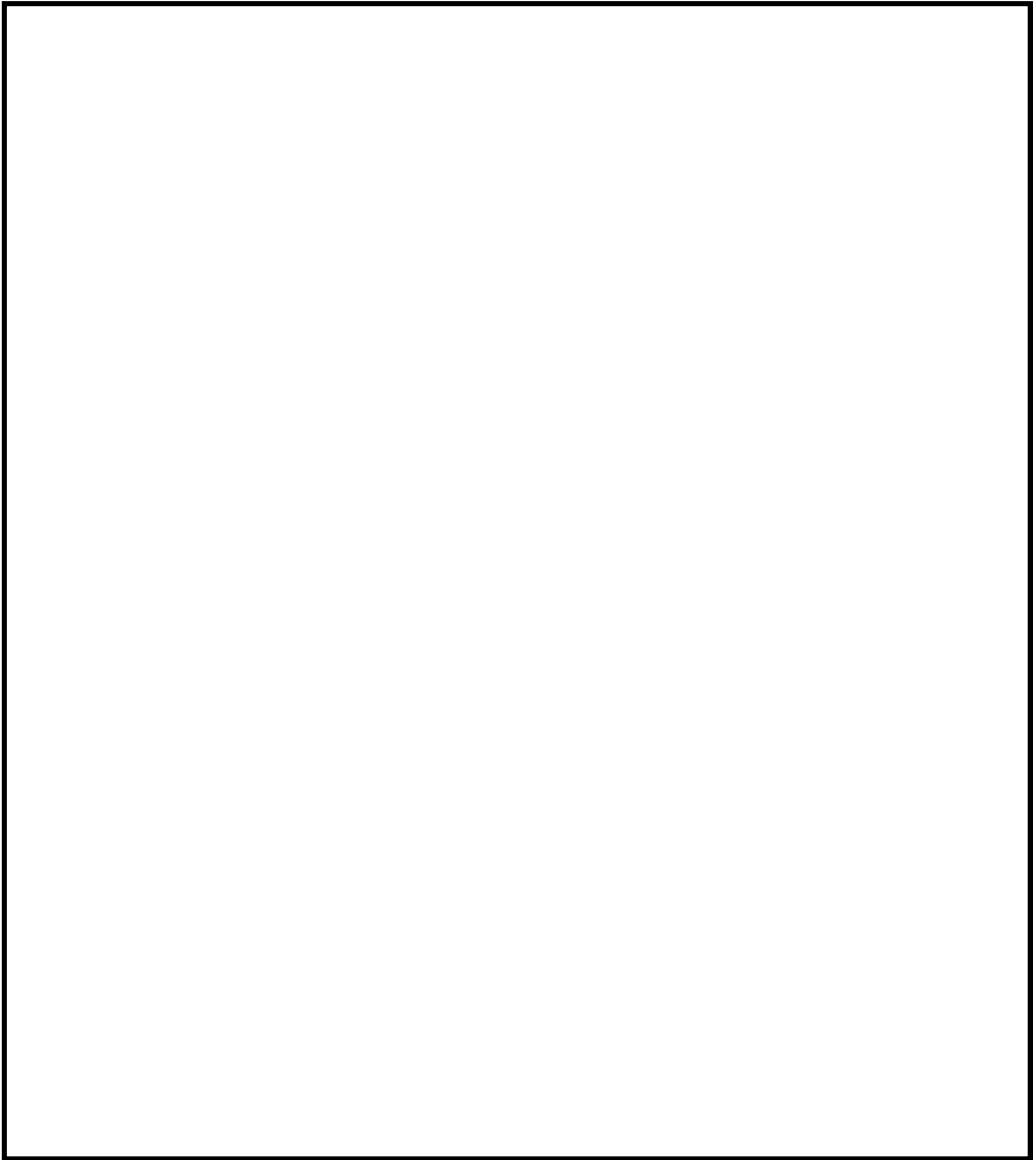
第 3-11-13 図 各脱塩塔室の感知器配置図（平面図）

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 3-11-14 図 各脱塩塔室の感知器配置図（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 3-11-15 図 脱塩塔室の感知器配置図（断面図）

b. 早期の火災感知に関する評価

各脱塩塔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及び側面の貫通口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貫通口から給気し、排気ダクトから排気する流れとなっており、ファン停止時は隣接エリアに煙および熱が流入する。

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。

各フィルタ室が設置される火災区画には、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が設置されていない。

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繋げ、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。また、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ことができることから、保安水準②を確保できていると評価する。なお、排気ダクト内の風速は5m/s以下とし、煙感知器及び熱感知器が誤作動することはない。

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 3-5 にて示す。

以 上

3-12 アニュラスの火災感知器設計について

本資料は、アニュラス及び燃料取替用水タンク室のうち格納容器と原子炉しゃへい建屋の間のアニュラスを例として火災感知器の設計を説明する。

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、高浜3号機及び高浜4号機それぞれのアニュラスは、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、環境条件を考慮し、設計を実施する。

3-12-1 アニュラスの概要

アニュラスは、格納容器と外部しゃへい建屋の間の空間であり、ケーブルトレイが下部に存在している、天井高さ20mを超える場所である。

3-12-2 アニュラスの火災感知器設計

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) 火災感知器の選定

アニュラスの環境条件等を踏まえた火災感知器の選定結果を第3-12-1表に示す。
第3-12-1表のとおり、高天井エリアにおいては、様々な火災感知器が使用可能であるが、現場施工性を考慮して、1種類目はアナログ式でない炎感知器を選定し、2種類目はアナログ式の煙感知器を選定する。

(2) 火災感知器の選定理由及び設置方法

アニュラス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保安水準①を確保できる方法で設置することが困難である。

従って、1種類目のアナログ式でない炎感知器をエリア内の床面及びグレーチング面に対して消防法施行規則どおりに設置する設計とし、2種類目のアナログ式の煙感知器は、隣接する火災区画に煙が流出する可能性がある開口部より高い場所に設置する設計とする。アニュラス内の火災感知器の設置位置及び煙感知器と開口部との高さ方向の位置関係を第3-12-1図に示す。

原子炉の安全停止に必要な機器等が存在し、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エリア内にない。原子炉の安全停止に必要な機器等は系統分離対策が実施されていることから、当該エリアで発生する火災を同一火災区画内に設置する

感知器で感知することで、既工認から設計に変更のない初期消火活動に繋げ、設計基準対象施設の安全性（原子炉の安全停止に必要な機能及び放射性物質の放出を抑制又は防止する機能）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（他の設備に対して悪影響を及ぼさないこと及び共通要因により設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれないこと）が損なわれることがなく、同一火災区画内に火災の影響を限定することができるため、保安水準②を確保することが可能である。

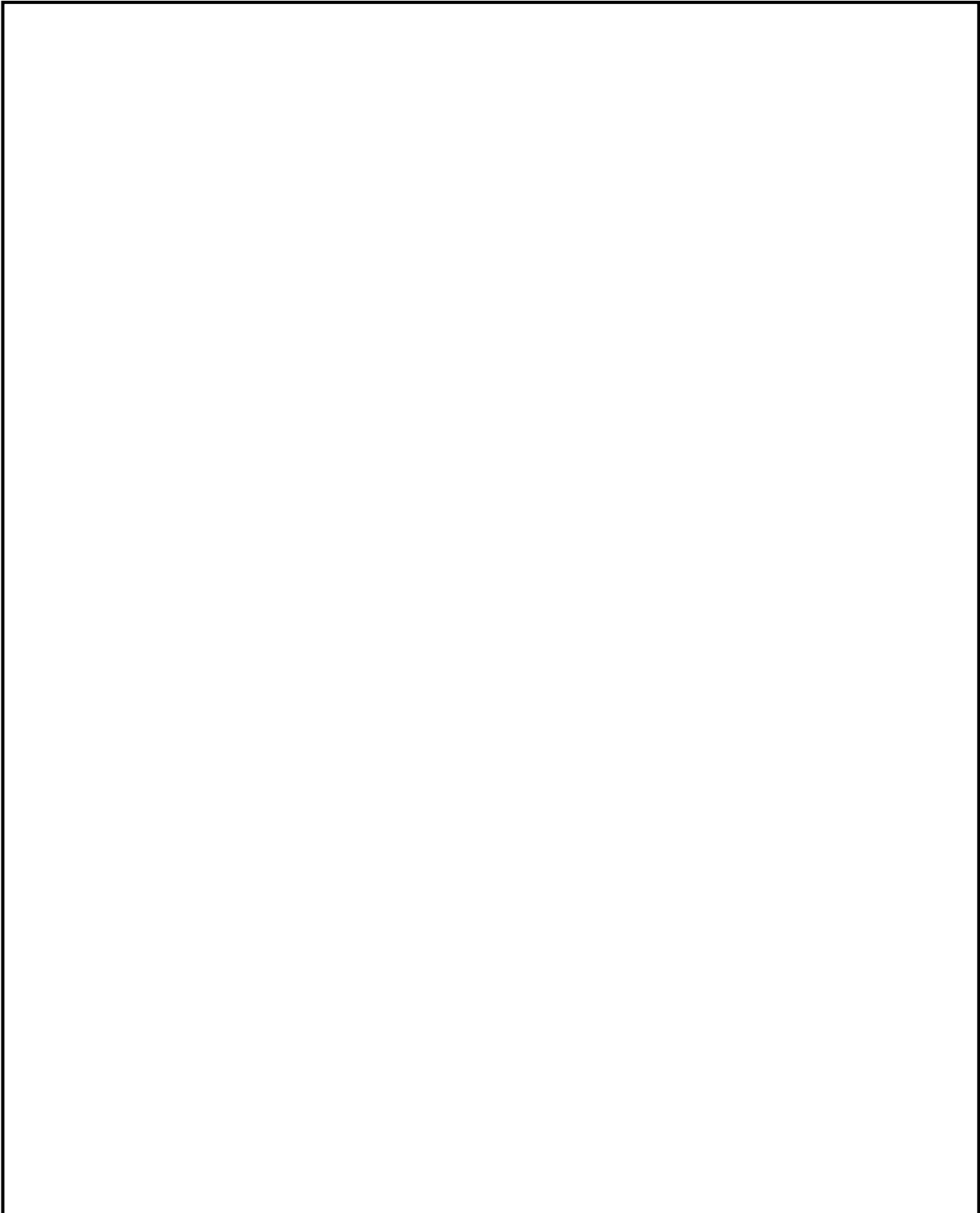
なお、発火源となり得る設備の直上にアナログ式の熱感知器またはアナログ式の煙感知器を設置する。なお、発火源となり得る設備とは、火花を発生する可能性のある設備及び高温の設備が対象であり、ケーブル（電気ペネトレーションを含む）が該当する。

第3-9-1表 天井高さが20m以上の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)	ファイバーケーブル	差動分布型熱感知器 (熱電対式、空気筒式)	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)	空気吸引式の煙感知器		光電分離型煙感知器 (非蓄積型)
取付面の考慮 (取付面の防上)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	△	△	△	△	○	△	△	△	△	○
取付面、温度、湿度、空気流等の考慮 (感知性能の確保)	○	△	△	△	○	△	△	△	△	○
誤作動の防止	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
信頼性の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電源の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
監視	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
現場施工性 (信頼性の確保に必要な施工の成立性)	○	○	△	△	△	○	△	△	△	△
評価	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

※・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器を他の熱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器を他の煙感知器より優先使用



3-12-1 図アニュラス内の火災感知器の設置位置及び煙感知器と開口部

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。

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

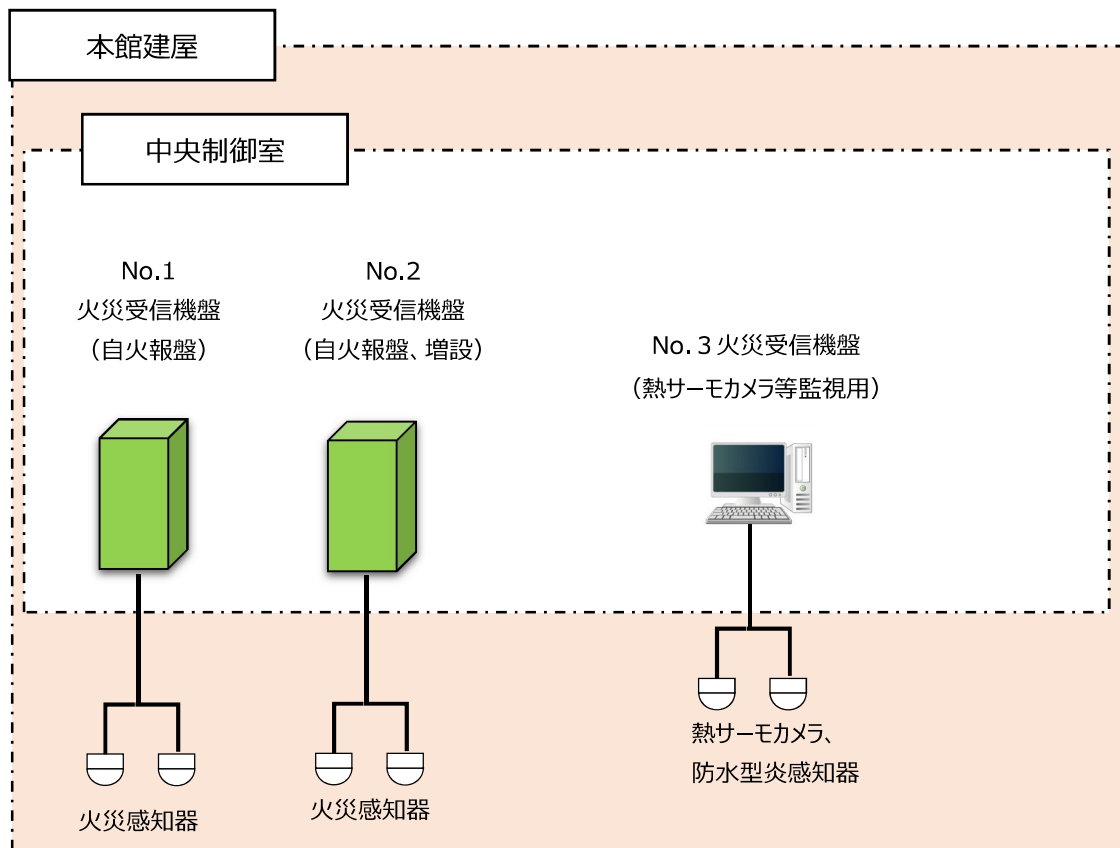
原子炉格納容器、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋、制御建屋、中間建屋、廃棄物処理建屋（以下、「本館建屋」という。）における火災感知器のアナログ情報等の監視は、感知器増設に伴う火災受信機盤（自火報盤）のアドレス数増加に対応するため、中央制御室に火災受信機盤（自火報盤）を1台増設し、既設の1台と合わせて計2台の火災受信機盤（自火報盤）により、中央制御室内で本館建屋のアナログ情報等を監視する設計とする。

熱サーモカメラ及び防水型の炎感知器の監視については、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、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 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	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、防水型炎感知器	・既設であり、構造計画は、既 工認の耐震計算書に記載



第 4-1-1 図 各火災受信機盤の概略系統図

以 上

5. その他

5-1 本設計及び工事計画の申請範囲について

火災感知器バックフィットの設計及び工事計画認可（以下、「設工認」）の申請にあたり、火災防護設備の基本設計方針における、（１）設計基準対象施設及び重大事故等対処施設（以下、「DB 及び SA」とする。）に係る箇所（１．１項）と（２）特定重大事故等対処施設（以下、「特重」とする。）に係る箇所（１．２項）は各々別の個別設工認単位で申請することとし、本設工認では DB 及び SA に係る箇所を申請範囲とする。第 5-1-1 図に高浜 3 号機の特重工認における基本設計方針の申請範囲イメージを示す。

変更前	変更後
<p>第 1 章 共通項目</p> <p>火災防護設備の共通項目である「1. 地震等、2. 自然現象（2. 2 津波による損傷の防止を除く。）、4. 溢水等、5. 設備に対する要求（5. 8 電気設備の設計条件を除く。）、6. その他（6. 4 放射性物質による汚染の防止を除く。）」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第 1 章 共通項目」に基づく設計とする。</p>	<p>第 1 章 共通項目</p> <p>火災防護設備の共通項目である「1. 地震等、2. 自然現象（2. 2 津波による損傷の防止を除く。）、4. 溢水等、5. 設備に対する要求（5. 8 電気設備の設計条件を除く。）、6. その他（6. 4 放射性物質による汚染の防止を除く。）」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第 1 章 共通項目」に基づく設計とする。</p>
<p>第 2 章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、火災防護上重要な機器等を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。</p> <p>火災防護上重要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となるものである設計基準対象施設のうち、原子炉の安全停止に必要な機器等及び放射性物質を貯蔵する機器等とする。</p> <p>原子炉の安全停止に必要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な反応度制御機能、1 次冷却材系統のインベントリと圧力の制御機能、崩壊熱除去機能、プロセス監視機能及び電源、補機冷却水等のサポート機能を確認するための構築物、系統及び機</p>	<p>第 2 章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>1. 1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設</p> <p>変更なし</p>

今回申請範囲

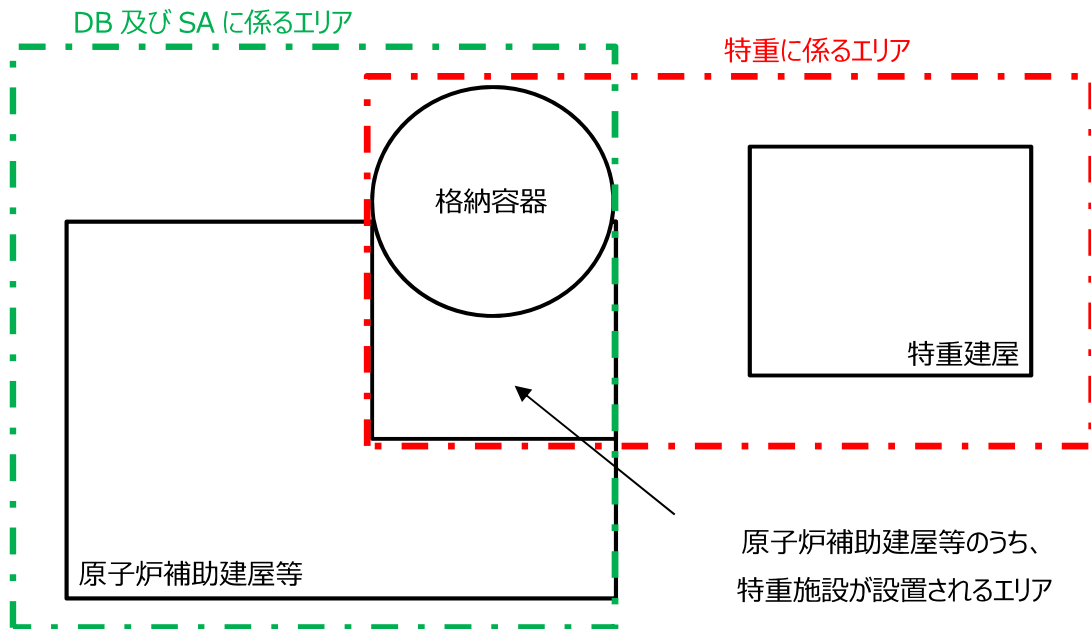
変更前	変更後
<p>(5) 設備の相互接続</p> <p>消火水連絡ラインは、1 号機及び 2 号機の共用配管と 3 号機及び 4 号機の共用配管を相互接続するもの、通常は連絡弁を閉止することで物理的に分離することから、悪影響を及ぼすことはなく、連絡ライン使用時においても、各号機の圧力は同じとし、また、消火活動に必要な水量を有することで、発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。</p>	<p>1. 2 特定重大事故等対処施設</p> <p>特定重大事故等対処施設を構成する設備（以下火災防護において「特定重大事故等対処施設」という。）は、火災により原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なうことのないよう、特定重大事故等対処施設を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。</p> <p>原子炉補助建屋内 E S 建屋内、E S トレンチ 及び原子炉格納容器の火災区域は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を、特定重大事故等対処施設及びその他の原子炉施設並びに壁の配置を考慮して火災区域として設定する。</p> <p>なお、E S トレンチ内の G T 燃料油貯蔵タンク は屋外区域として設定する。</p> <p>屋外の火災区域は、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために特定重大事故等対処施設の配置を考慮するとともに火災区域外への延焼防止を考慮した管理を踏まえた区域を、火災区域として</p>

今回申請範囲外

第 5-1-1 図 申請範囲イメージ

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。

本設工認申請範囲である DB 及び SA に係る火災区域・区画と別途申請予定である特重に係る火災区域・区画の概略図を第 5-1-2 図に示す。



第 5-1-2 図 DB 及び SA と特重の火災区域・区画の概略図

以 上

5-2 条文整理表について

5-2-1 概 要

高浜発電所3，4号機においては、火災感知設備設置工事を計画している。

本資料では、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく当該工事計画の手続きを行うにあたり、申請対象が適用を受ける「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」の条文について整理すると共に、適合性の確認が必要となる条文を明確にするものである。

5-2-2 設計及び工事計画認可申請における適用条文の整理結果

火災防護設備のうち火災感知設備における適用条文を整理し、その結果を第5-2-1表に示す。

【凡例】

○：適用条文であり、今回の申請で適合性を確認する必要がある条文

△：適用条文であるが、既に適合性が確認されている条文、又は工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文

×：適用を受けない条文

第 5・2・1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（1/7）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第 4 条 設計基準対象施設の地盤	△	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計内容に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第 5 条 地震による損傷の防止	○	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、耐震重要度 C クラスに分類され、それに応じた地震力に耐えうる設計であることの確認が必要であるため、審査対象条文とする。
第 6 条 津波による損傷の防止	△	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、防護対象にならず、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第 7 条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、防護対象にならず、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第 8 条 立ち入りの防止	△	工場等である大飯発電所構内に火災感知設備を設置するため、本条文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第 9 条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	△	工場等である大飯発電所構内に火災感知設備を設置するため、本条文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第 10 条 急傾斜地の崩壊の防止	△	急傾斜地の崩壊の防止に対する要求であり、大飯発電所は、急傾斜地崩壊危険区域に指定された箇所がないことから、審査対象条文とならない。
第 11 条 火災による損傷の防止	○	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備が、火災区域及び火災区画の火災を早期に感知できる設計であることを確認する必要があるため、審査対象条文とする。
第 12 条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	△	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、防護対象とならず、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。

第5・2・1表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（2/7）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第13条 安全避難通路等	△	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において確認された設計に影響を与えないため、審査対象条文とならない。
第14条 安全設備	○	第14条の安全設備の定義は、第2条第2項第9号イ～ホに掲げる設備であり、火災防護設備のうち火災感知設備はこの対象には該当しない。しかし、第14条第2項は、その解釈において、安全設備のほか「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する指針（平成2年8月30日原子力安全委員会）」において規定される安全機能を有する構築物、系統及び機器（以下「安全施設」という。）についても、本条文の適用を受けると記載されている。重要度分類に関する指針において、消火系は対象とされており、火災感知設備については関連系であり、クラス3のため安全施設に該当することから審査対象条文とする。
第15条 設計基準対象施設の機能	○	設計基準対象施設である火災防護設備のうち火災感知設備は、保守点検ができる設計であることを確認する必要があるため、審査対象条文とする。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	全交流動力電源喪失対策設備に対する要求であり、本設備は、全交流電源喪失対策設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第17条 材料及び構造	×	設計基準対象施設に属する容器、管、ポンプ、弁等の材料及び構造に対する要求であり、本設備は、設計基準対象施設に属する容器、管、ポンプ、弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	クラス機器等の使用中の亀裂等による破壊の防止に対する要求であり、本設備は、クラス機器等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	燃料体、反射材等の流体振動等による損傷の防止に対する要求であり、本設備は、燃料体及び反射材並びに炉心支持構造物、熱遮蔽材並びに一次冷却系統に係る容器、管、ポンプ及び弁に該当しないため、審査対象条文とならない。
第20条 安全弁等	×	安全弁等に対する要求であり、本設備は、安全弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。

第 5-2-1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（3/7）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第 21 条 耐圧試験等	×	クラス機器及び原子炉格納容器の耐圧試験等に対する要求であり、本設備は、クラス機器及び原子炉格納容器に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 22 条 監視試験片	×	容器の中性子照射による劣化に対する要求であり、本設備は、容器の中性子照射による劣化に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 23 条 炉心等	×	炉心等に対する要求であり、本設備は、炉心等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 24 条 熱遮蔽材	×	熱遮蔽材に対する要求であり、本設備は、熱遮蔽材に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 25 条 一次冷却材	×	一次冷却材に対する要求であり、本設備は、1 次冷却材に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 26 条 燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備	×	燃料取扱施設や貯蔵施設に対する要求であり、本設備は、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 27 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	原子炉冷却材圧力バウンダリに対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリに該当しないため、審査対象条文とならない。
第 28 条 原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等	×	原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置・検出装置に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置・検出装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 29 条 一次冷却材処理装置	×	一次冷却材処理装置に対する要求であり、本設備は、1 次冷却材処理装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 30 条 逆止め弁	×	逆止め弁に対する要求であり、本設備は、逆止め弁に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 31 条 蒸気タービン	×	蒸気タービンに対する要求であり、本設備は、蒸気タービンに該当しないため、審査対象条文とならない。
第 32 条 非常用炉心冷却設備	×	非常用炉心冷却設備に対する要求であり、本設備は、非常用炉心冷却設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 33 条 循環設備等	×	循環設備等に対する要求であり、本設備は、循環設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 34 条 計測装置	×	計測装置に対する要求であり、本設備は、計測装置に該当しないため、審査対象条文とならない。

第 5・2・1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（4/7）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
第 35 条 安全保護装置	×	安全保護装置に対する要求であり、本設備は、安全保護装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 36 条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	反応度制御系統及び原子炉停止系統に対する要求であり、本設備は、反応度制御系統及び原子炉停止系統に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 37 条 制御材駆動装置	×	制御材駆動装置に対する要求であり、本設備は、制御材駆動装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 38 条 原子炉制御室等	×	原子炉制御室等に対する要求であり、本設備は、原子炉制御室等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 39 条 廃棄物処理設備等	×	廃棄物処理設備等に対する要求であり、本設備は、廃棄物処理設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 40 条 廃棄物貯蔵設備等	×	廃棄物貯蔵設備等に対する要求であり、本設備は、廃棄物貯蔵設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 41 条 放射性物質による汚染の防止	×	放射性物質による汚染の防止に対する要求であり、本設備は、放射性物質による汚染の防止に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 42 条 生体遮蔽等	×	生体遮蔽等に対する要求であり、本設備は、生体遮蔽等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 43 条 換気設備	×	換気設備に対する要求であり、本設備は、換気設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 44 条 原子炉格納施設	×	原子炉格納施設に対する要求であり、本設備は、原子炉格納施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 45 条 保安電源設備	×	保安電源設備に対する要求であり、本設備は、保安電源設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 46 条 緊急時対策所	×	緊急時対策所に対する要求であり、本設備は、緊急時対策所に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 47 条 警報装置等	×	警報装置等に対する要求であり、本設備は、警報装置等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 48 条 準用	×	補助ボイラー、電気設備等の準用に対する要求であり、本設備は、補助ボイラー、電気設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。

第 5・2・1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（5/7）

技術基準規則	適用要否 判 断	理 由
重大事故等対処施設		
第 49 条 重大事故等対処施設の地盤	×	重大事故等対処施設の地盤に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 50 条 地震による損傷の防止	×	重大事故等対処施設の地震による損傷の防止に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 51 条 津波による損傷の防止	×	重大事故等対処施設の津波による損傷の防止に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 52 条 火災による損傷の防止	○	重大事故等対処施設の火災による損傷の防止に対する要求であり、火災防護設備のうち火災感知設備が、火災区域及び火災区画の火災を早期に感知できる設計であることを確認する必要があるため、審査対象条文とする。
第 53 条 特定重大事故等対処施設	×	特定重大事故等対処施設に対する要求であり、本設備は、特定重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 54 条 重大事故等対処設備	×	重大事故等対処施設に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 55 条 材料及び構造	×	重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ、弁等の材料及び構造に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ、弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 56 条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	クラス機器等の使用中の亀裂等による破壊の防止に対する要求であり、本設備は、クラス機器等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 57 条 安全弁等	×	安全弁等に対する要求であり、本設備は、安全弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 58 条 耐圧試験等	×	クラス機器の耐圧試験等に対する要求であり、本設備は、クラス機器に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 59 条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備に対する要求であり、本設備は、緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。

第 5・2・1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（6/7）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第 60 条 原子炉冷却材圧力バウンダ リ 高圧時に発電用原子炉を 冷却するための設備	×	原子炉冷却材圧力バウンダリ 高圧時に発電用原子炉を冷却する ための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力 バウンダリ 高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に該当 しないため、審査対象条文とならない。
第 61 条 原子炉冷却材圧力バウンダ リを減圧するための設備	×	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備に対する要 求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧する ための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 62 条 原子炉冷却材圧力バウンダ リ 低圧時に発電用原子炉を 冷却するための設備	×	原子炉冷却材圧力バウンダリ 低圧時に発電用原子炉を冷却する ための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力 バウンダリ 低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に該当 しないため、審査対象条文とならない。
第 63 条 最終ヒートシンクへ熱を輸 送するための設備	×	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備に対する要求であ り、本設備は、最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備に 該当しないため、審査対象条文とならない。
第 64 条 原子炉格納容器内の冷却等 のための設備	×	原子炉格納容器内の冷却等のための設備に対する要求であり、 本設備は、原子炉格納容器内の冷却等のための設備に該当しな いため、審査対象条文とならない。
第 65 条 原子炉格納容器の過圧破損 を防止するための設備	×	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備に対する要求 であり、本設備は、原子炉格納容器の過圧破損を防止するた めの設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 66 条 原子炉格納容器下部の溶融 炉心を冷却するための設備	×	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備に対する 要求であり、本設備は、原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷 却するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 67 条 水素爆発による原子炉格納 容器の破損を防止するた めの設備	×	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備に 対する要求であり、本設備は、水素爆発による原子炉格納容 器の破損を防止するための設備に該当しないため、審査対象条 文とならない。
第 68 条 水素爆発による原子炉建屋 等の損傷を防止するた めの設備	×	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備に対 する要求であり、本設備は、水素爆発による原子炉建屋等の損 傷を防止するための設備に該当しないため、審査対象条文とな らない。
第 69 条 使用済燃料貯蔵槽の冷却等 のための設備	×	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備に対する要求であり、 本設備は、使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備に該当しな いため、審査対象条文とならない。

第 5・2・1 表 適用条文の整理結果（火災防護設備のうち火災感知設備）（7/7）

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第 70 条 工場等外への放射性物質 の拡散を抑制するための 設備	×	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に対する要求であり、本設備は、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 71 条 重大事故等の収束に必要 となる水の供給設備	×	重大事故等の収束に必要となる水の供給設備に対する要求であり、本設備は、重大事故等の収束に必要となる水の供給設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 72 条 電源設備	×	電源設備に対する要求であり、本設備は電源設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 73 条 計装設備	×	計装装置に対する要求であり、本設備は、計装装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 74 条 原子炉制御室	×	運転員が原子炉制御室にとどまるための設備に対する要求であり、本設備は、運転員が原子炉制御室にとどまるための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 75 条 監視測定設備	×	監視測定設備に対する要求であり、本設備は、監視測定設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 76 条 緊急時対策所	×	緊急時対策所に対する要求であり、本設備は、緊急時対策所に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 77 条 通信連絡を行うために必 要な設備	×	通信連絡を行うために必要な設備に対する要求であり、本設備は、通信連絡を行うために必要な設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 78 条 準用	×	補助ボイラー、電気設備等の準用に対する要求であり、本設備は、補助ボイラー、電気設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。

以上

5-3 設計及び工事計画認可申請書に添付する書類の整理について

5-3-1 概 要

高浜発電所3，4号機においては、火災感知設備設置工事を計画している。

本資料では、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく当該工事計画の手続きを行うにあたり、設計及び工事計画認可申請書に添付する書類について整理する。

5-3-2 添付書類の整理結果

設計及び工事計画認可申請書に添付すべき書類は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の別表第二の上覧に記載される種類に応じて、下欄に記載される添付書類を添付する必要があるが、別表第二では「認可の申請又は届出に係る工事の内容に関係あるものに限る。」との規定があるため、本申請範囲である「火災防護設備」のうち、本工事に要求される添付書類の要否の検討を行った。検討結果を第5-3-1表に示す。

第 5-3-1 表 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく設計及び工事計画変更認可申

請において要求される添付書類及び本申請における添付の要否の検討結果

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
送電関係一覧図	×	本工事計画では、送電設備の変更を伴わないため、送電関係一覧図に影響を与えないことから添付不要。
急傾斜地崩壊危険区域内において 行う制限工事に係る場合は、当該 区域内の急傾斜地の崩壊の防止措 置に関する説明書	×	本工事計画は、急傾斜地崩壊危険区域内での工事ではないため添付不要。
工場又は事業所の概要を明示した 地形図	×	本工事計画は、地形図の変更を伴わないため、平成 29 年 8 月 25 日付け原規規発第 1708254 号及び平成 29 年 8 月 25 日付け原規規発第 1708255 号にて認可の工事計画（以下、「既工事計画」という）に変更がなく添付不要。
主要設備の配置の状況を明示した 平面図及び断面図	×	本工事計画は、主要設備の配置の変更を伴わないため、既工事計画に変更がなく添付不要。
単線結線図	×	本工事計画は、単線結線図の変更を伴わないため、既工事計画に変更がなく添付不要。
新技術の内容を十分に説明した書 類	×	本工事計画は、新技術に該当しないため添付不要。
発電用原子炉施設の熱精算図	×	本工事計画は、発電用原子炉施設の熱精算に影響を与えないため添付不要。
熱出力計算書	×	本工事計画は、熱出力に影響を与えないため添付不要。
発電用原子炉の設置の許可との整 合性に関する説明書	○	本工事計画の内容について、設置許可との整合性を示す必要があることから添付する。
排気中及び排水中の放射性物質の 濃度に関する説明書	×	本工事計画は、排気中及び排水中の放射性物質の濃度に関する説明書に関する記載に影響を与えないため添付不要。
人が常時勤務し、又は頻繁に出入 する工場又は事業所内の場所にお ける線量に関する説明書	×	本工事計画は、人が常時勤務し、又は頻繁に出入する工場又は事業所内の場所における線量に関する説明書に関する記載に影響を与えないため添付不要。
耐震設計上重要な設備を設置する 施設に関する説明書（自然現象へ の配慮に関する説明を含む。）	×	本工事計画は、耐震設計上重要な設備を設置する施設に関する説明書に関する記載に影響を与えないため添付不要。
排水監視設備及び放射性物質を含 む排水を安全に処理する設備の配 置の概要を明示した図面	×	本工事計画は、排水監視設備及び放射性物質を含む排水を安全に処理する設備の配置の変更を伴わないため添付不要。
取水口及び放水口に関する説明書	×	本工事計画は、取水口及び放水口に関する説明書に関する記載に影響を与えないため添付不要。
設備別記載事項の設定根拠に関す る説明書	×	本工事計画は、設備別記載事項の設定根拠に関する説明書に関する記載に影響を与えないため添付不要。
環境測定装置の構造図及び取付箇 所を明示した図面	×	本工事計画は、環境測定装置の構造図及び取付箇所の変更を伴わないため添付不要。
クラス 1 機器及び炉心支持構造物 の応力腐食割れ対策に関する説明 書	×	本工事計画は、クラス 1 機器及び炉心支持構造物の応力腐食割れ対策に関する説明書に関する記載に影響を与えないため添付不要。

実用発電用原子炉の設置、 運転等に関する規則 別表第二添付書類	添付の要否 (○・×)	理由
安全設備及び重大事故等対処設備 が使用される条件の下における健全 性に関する説明書	○	安全施設である火災感知設備の健全性 について確認する必要があることから添付 する。
発電用原子炉施設の火災防護に関 する説明書	○	火災感知設備設置工事計画では、火災区域 及び火災区画の火災を早期に感知できる 設計であること確認する必要があること から添付する。
発電用原子炉施設の溢水防護に関 する説明書	×	本工事計画は、発電用原子炉施設の溢水防 護に関する説明書に関する記載に影響を 与えないため添付不要。
発電用原子炉施設の蒸気タービ ン、ポンプ等の損壊に伴う飛散物 による損傷防護に関する説明書	×	本工事計画は、発電用原子炉施設の蒸気ター ビン、ポンプ等の損壊に伴う飛散物によ る損傷防護に関する説明書に関する記載 に影響を与えないため添付不要。
通信連絡設備に関する説明書	×	本工事計画は、通信連絡設備に関する説明 書に関する記載に影響を与えないため添 付不要。
通信連絡設備の取付箇所を明示し た図面	×	本工事計画は、通信連絡設備の取付箇所の 変更を伴わないため、既工事計画に変更が なく添付不要。
安全避難通路に関する説明書	×	本工事計画は、安全避難通路に関する説明 書に関する記載に影響を与えないため添 付不要。
安全避難通路を明示した図面	×	本工事計画は、安全避難通路の変更を伴わ ないため、既工事計画に変更がなく添付不 要。
非常用照明に関する説明書	×	本工事計画は、非常用照明に関する説明書 に関する記載に影響を与えないため添付 不要。
非常用照明の取付箇所を明示した 図面	×	本工事計画は、非常用照明の取付箇所の変 更を伴わないため、既工事計画に変更が なく添付不要。
その他発電用原子炉の附属施設 火災防護設備		
火災防護設備に係る機器の配置を 明示した図面	×	本工事計画は、火災防護設備に係る機器の 配置の変更を伴わないため、既工事計画に 変更がなく添付不要。
火災防護設備に係る機器の配置を 明示した系統図	×	本工事計画は、火災防護設備に係る機器の 配置の変更を伴わないため、既工事計画に 変更がなく添付不要。
耐震性に関する説明書	○	火災感知設備の耐震性について確認する 必要があることから添付する。
強度に関する説明書	×	本工事計画は、強度に関する説明書に関す る記載に影響を与えないため添付不要。
構造図	×	本工事計画は、構造図に影響を与えないた め添付不要。
安全弁及び逃がし弁の吹出量計算 書	×	本工事計画は、安全弁の吹出量計算書に関 する記載に影響を与えないため添付不要。
設計及び工事に係る品質マネジメ ントシステムに関する説明書	○	火災感知設備設置計画では、変更における 「設計」に関する品質管理の方法等を示す 必要があるため添付する。

以上

5・4 火災感知設備増設における「工事の方法」の該当箇所について

5・4・1 概 要

高浜発電所3，4号機においては、火災感知設備設置工事を計画している。
本資料では、火災感知設備増設における「工事の方法」で該当する箇所について整理する。

5・4・2 工事の方法の整理結果

設計及び工事計画認可申請書における「工事の方法」のうち、本申請範囲である火災防護設備のうち火災感知設備の増設工事に該当する「工事の方法」について対象要否の検討を行った。検討結果を第5・4・1表に示す。また、工事の方法における該当箇所について、マスキングにて示す。

以上

第 5・4・1 表 火災感知設備増設における「工事の方法」の該当箇所の検討結果

項目	対象要否	該当箇所の補足説明
1. 工事の手順		
図 1（設置又は変更の工事における工事の手順と検査）	○	今回の火災感知器増設については、全ての検査は発電所で実施する検査となる。 今回の申請対象機器に関して、技術上の基準※に適合しているか確認するため、「構造、強度又は漏えいに係る検査」と「機能又は性能に係る検査」を実施する。 ※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
図 2（主要な耐圧部の溶接に係る工事の手順と検査）	—	主要な耐圧部の溶接に係る検査が発生しないため対象外。
図 3（燃料体に係る工事の手順と検査）	—	燃料体に係る工事が発生しないため対象外。
2. 使用前事業者検査の方法		
2.1 構造、強度又は漏えいに係る検査		
2.1.1 構造、強度又は漏えいに係る検査		
材料検査	—	材料、寸法に係る検査が発生しないため対象外。
寸法検査	—	
外観検査	○	今回の申請対象機器のうち新設する機器（火災感知器、火災受信機盤）を対象として、技術上の基準に適合しているか確認するため、当該検査を実施する。
組立て及び据付け状態を確認する検査(据付検査)	○	
状態確認検査	—	設備の状態確認に係る対象がないため対象外。

項目	対象要否	該当箇所の補足説明
耐圧検査	—	耐圧、漏えいに係る検査が発生しないため対象外。
漏えい検査	—	
原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査	—	CV 施設が直接設置される対象がないため対象外。
建物・構築物の構造を確認する検査	—	建物・構築物が設置される対象がないため対象外。
2.1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る検査	—	主要な耐圧部の溶接に係る検査が発生しないため対象外。
2.1.3 燃料体に係る検査	—	燃料体に係る検査が発生しないため対象外。
2.2 機能又は性能に係る検査		
2.2.1 燃料体を挿入できる段階の検査	—	当該段階に係る検査が発生しないため対象外。
2.2.2 臨界反応操作を開始できる段階の検査	—	当該段階に係る検査が発生しないため対象外。
2.2.3 工事完了時の検査	○	今回の工事計画の工事の完了を確認するため、「工事完了時の検査」を実施する。
2.3 基本設計方針検査	—	基本設計方針のうち表 1、表 5、表 6、表 7 で確認できない事項はないため対象外。
2.4 品質マネジメントシステムに係る検査	○	今回の工事計画に示すプロセスの通り実施していることを確認するため、「品質マネジメントシステムに係る検査」を実施する。

項目	対象要否	該当箇所の補足説明
3.工事上の留意事項		
3.1 設置又は変更の工事に係る工事上の留意事項		
a. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、周辺資機材、他の発電用原子炉施設及び環境条件からの悪影響や劣化等を受けないよう、隔離、作業環境維持、異物侵入防止対策等の必要な措置を講じる。	○	工事における一般的な留意事項であるため、該当する。
b. 工事にあたっては、既設の安全上重要な機器等へ悪影響を与えないよう、現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、作業に潜在する危険性又は有害性や工使用資機材から想定される影響を確認するとともに、隔離、火災防護、溢水防護、異物侵入防止対策、作業管理等の必要な措置を講じる。	○	
c. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。	○	
d. プラントの状況に応じて、検査・試験、試運転等の各段階における工程を管理する。	○	
e. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるよう製造から供用開始までの間、維持する。	○	

項目	対象要否	該当箇所の補足説明
f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。	○	管理区域内での工事における一般的な留意事項であるため、該当する。
g. 現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、放射線業務従事者に対して防護具の着用や作業時間管理等適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。また、公衆の放射線防護のため、気体及び液体廃棄物の放出管理については、周辺管理区域外の空气中・水中の放射性物質濃度が「線量限度等を定める告示」に定める値を超えないようにするとともに、放出管理目標値を超えないように努める。	○	
h. 修理の方法は、基本的に「図 1 工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体を除く）」の手順により行うこととし、機器等の全部又は一部について、撤去、切断、切削又は取外しを行い、据付、溶接又は取付け、若しくは同等の方法により、同等仕様又は性能・強度が改善されたものに取替を行う等、機器等の機能維持又は回復を行う。また、機器等の一部撤去、一部撤去の既設端部について閉止板の取付け、蒸気発生器、熱交換器又は冷却器の伝熱管への閉止栓取付け若しくは同等の方法により適切な処置を実施する。	—	今回の工事計画は、修理は実施しないため、該当しない。

項目	対象要否	該当箇所の補足説明
i. 特別な工法を採用する場合の施工方法は、技術基準に適合するよう、安全性及び信頼性について必要に応じ検証等により十分確認された方法により実施する。	—	今回の工事計画は、特別な工法は採用しないため、該当しない。
3.2 燃料体の加工に係る工事上の留意事項	—	燃料体に係る工事が発生しないため対象外。

変更前	変更後
<p>発電用原子炉施設の設置又は変更の工事並びに主要な耐圧部の溶接部における工事の方法として、原子炉設置（変更）許可を受けた事項、及び「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」（以下「技術基準」という。）の要求事項に適合するための設計（基本設計方針及び要目表）に従い実施する工事の手順と、それら設計や工事の手順に従い工事が行われたことを確認する使用前事業者検査の方法を以下に示す。</p> <p>これらの工事の手順及び使用前事業者検査の方法は、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に定めたプロセス等に基づいたものとする。</p> <p>1. 工事の手順</p> <p>1.1 工事の手順と使用前事業者検査</p> <p>発電用原子炉施設の設置又は変更の工事における工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図 1 に示す。</p> <p>1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順と使用前事業者検査</p> <p>主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図 2 に示す。</p> <p>1.3 燃料体に係る工事の手順と使用前事業者検査</p> <p>燃料体に係る工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図 3 に示す。</p> <p>2. 使用前事業者検査の方法</p> <p>構造、強度及び漏えいを確認するために十分な方法、機能及び性能を確認するために十分な方法、その他発電用原子炉施設が設計及び工事の計画に従って施設されたものであることを確認するために十分な方法により、使用前事業者検査を図 1、図 2 及び図 3 のフローに基づき実施する。使用前事業者検査は「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセスにより、抽出されたものの検査を実施する。</p> <p>また、使用前事業者検査は、検査の時期、対象、方法、検査体制に加えて、検査の内容と重要度に応じて立会、抜取り立会、記録確認のいずれかとすることを要領書等で定め実施する。</p> <p>2.1 構造、強度又は漏えいに係る検査</p> <p>2.1.1 構造、強度又は漏えいに係る検査</p> <p>構造、強度又は漏えいに係る検査ができるようになったとき、表 1 に示す検査を実施する。</p>	<p>変更なし</p>

変更前			変更後
表 1 構造、強度又は漏えいに係る検査（燃料体を除く）※1			
検査項目	検査方法		判定基準
<p>「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセスにより、当該工事における構造、強度又は漏えいに係る確認事項として次に掲げる項目の中から抽出されたもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料検査 ・寸法検査 ・外観検査 ・組立て及び据付け状態を確認する検査(据付検査) ・状態確認検査 ・耐圧検査 ・漏えい検査 ・原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査 ・建物・構築物の構造を確認する検査 	材料検査	使用されている材料の化学成分、機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。	設工認のとおりであること、技術基準に適合するものであること。
	寸法検査	主要寸法が工事計画のとおりであり、許容寸法内であることを確認する。	設工認に記載されている主要寸法の計測値が、許容寸法を満足すること。
	外観検査	有害な欠陥がないことを確認する。	健全性に影響を及ぼす有害な欠陥がないこと。
	組立て及び据付け状態を確認する検査(据付検査)	組立て状態並びに据付け位置及び状態が工事計画のとおりであることを確認する。	設工認のとおりに組立て、据付けされていること。
	状態確認検査	評価条件、手順等が工事計画のとおりであることを確認する。	設工認のとおりであること。
	耐圧検査※2	技術基準の規定に基づく検査圧力で所定時間保持し、検査圧力に耐え、異常のないことを確認する。耐圧検査が構造上困難な部位については、技術基準の規定に基づく非破壊検査等により確認する。	検査圧力に耐え、かつ、異常のないこと。
	漏えい検査※2	耐圧検査終了後、技術基準の規定に基づく検査圧力により漏えいの有無を確認する。なお、漏えい検査が構造上困難な部位については、技術基準の規定に基づく非破壊検査等により確認する。	著しい漏えいのないこと。
	原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査	地盤の地質状況が、原子炉格納施設の基盤として十分な強度を有することを確認する。	設工認のとおりであること。
建物・構築物の構造を確認する検査	主要寸法、組立方法、据付位置及び据付状態等が工事計画のとおり製作され、組み立てられていることを確認する。	設工認のとおりであること。	
※1：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。 ※2：耐圧検査及び漏えい検査の方法について、表1によらない場合は、基本設計方針の共通項目として定めた「耐圧試験等」の方針によるものとする。			
2.1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る検査 主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査は、技術基準第 17 条第 15 号、第 31 条、第 48 条第 1 項及び第 55 条第 7 号、並びに実用発電用原子炉及びその			

変更なし

変更前	変更後
<p>附属施設の技術基準に関する規則の解釈（以下「技術基準解釈」という。）に適合するよう、以下の(1)及び(2)の工程ごとに検査を実施する。</p> <p>(1) あらかじめ確認する事項</p> <p>次の①及び②については、主要な耐圧部の溶接をしようとする前に、「日本機械学会 発電用原子力設備規格 溶接規格（JSME S NB1-2007）又は（JSME S NB1-2012/2013）」（以下「溶接規格」という。）第 2 部 溶接施工法認証標準及び第 3 部 溶接士技能認証標準に従い、表 2-1、表 2-2 に示す検査を行う。その際、以下のいずれかに該当する特殊な溶接方法は、その確認事項の条件及び方法の範囲内で①溶接施工法に関することを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成 12 年 6 月以前に旧電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令（昭和 45 年通商産業省令第 81 号）第 2 条に基づき、通商産業大臣の認可を受けた特殊な溶接方法。 ・平成 12 年 7 月以降に、一般社団法人日本溶接協会又は一般財団法人発電設備技術検査協会による確性試験により適合性確認を受けた特殊な溶接方法。 <p>① 溶接施工法に関すること</p> <p>② 溶接士の技能に関すること</p> <p>なお、①又は②について、既に、以下のいずれかにより適合性が確認されているものは、主要な耐圧部の溶接をしようとする前に表 2-1、表 2-2 に示す検査は要さないものとする。</p> <p>① 溶接施工法に関すること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成 12 年 6 月 30 日以前に電気事業法（昭和 39 年法律第 170 号）に基づき国の認可証又は合格証を取得した溶接施工法。 ・平成 12 年 7 月 1 日から平成 25 年 7 月 7 日に、電気事業法に基づく溶接事業者検査において、各設置者が技術基準への適合性を確認した溶接施工法。 ・平成 25 年 7 月 8 日以降、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）に基づき、各設置者が技術基準への適合性を確認した溶接施工法。 ・前述と同等の溶接施工法として、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）における他の施設にて、認可を受けたもの、溶接安全管理検査、使用前事業者検査等で溶接施工法の確認を受けたもの又は客観性を有する方法により確認試験が行われ判定基準に適合しているもの。ここで、他の施設とは、加工施設、試験研究用等原子炉施設、使用済燃料貯蔵施設、再処理施設、特定第一種廃棄物埋設施設、特定廃棄物 	<p>変更なし</p>

変更前	変更後																						
<p>管理施設をいう。</p> <p>② 溶接士の技能に関すること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶接規格第3部 溶接士技能認証標準によって認定されたものと同等と認められるものとして、技術基準解釈別記-5 に示されている溶接士が溶接を行う場合。 ・溶接規格第3部 溶接士技能認証標準に適合する溶接士が、技術基準解釈別記-5 の有効期間内に溶接を行う場合。 <p style="text-align: center;">表 2-1 あらかじめ確認すべき事項（溶接施工法）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">検査項目</th> <th style="text-align: center;">検査方法及び判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>溶接施工法の内容確認</td> <td>計画している溶接施工法の内容が、技術基準に適合する方法であることを確認する。</td> </tr> <tr> <td>材料確認</td> <td>試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。</td> </tr> <tr> <td>開先確認</td> <td>試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。</td> </tr> <tr> <td>溶接作業中確認</td> <td>溶接施工法及び溶接設備等が計画どおりのものであり、溶接条件等が溶接検査計画書のとおりを実施されることを確認する。</td> </tr> <tr> <td>外観確認</td> <td>試験材について、目視により外観が良好であることを確認する。</td> </tr> <tr> <td>溶接後熱処理確認</td> <td>溶接後熱処理の方法等が技術基準に基づき計画した内容に適合していることを確認する。</td> </tr> <tr> <td>浸透探傷試験確認</td> <td>技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面における開口した欠陥の有無を確認する。</td> </tr> <tr> <td>機械試験確認</td> <td>溶接部の強度、延性及び靱性等の機械的性質を確認するため、継手引張試験、曲げ試験及び衝撃試験により溶接部の健全性を確認する。</td> </tr> <tr> <td>断面検査確認</td> <td>管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。</td> </tr> <tr> <td>(判定) ※1</td> <td>以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接施工法は技術基準に適合するものとする。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：() は検査項目ではない。</p>	検査項目	検査方法及び判定基準	溶接施工法の内容確認	計画している溶接施工法の内容が、技術基準に適合する方法であることを確認する。	材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。	開先確認	試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。	溶接作業中確認	溶接施工法及び溶接設備等が計画どおりのものであり、溶接条件等が溶接検査計画書のとおりを実施されることを確認する。	外観確認	試験材について、目視により外観が良好であることを確認する。	溶接後熱処理確認	溶接後熱処理の方法等が技術基準に基づき計画した内容に適合していることを確認する。	浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面における開口した欠陥の有無を確認する。	機械試験確認	溶接部の強度、延性及び靱性等の機械的性質を確認するため、継手引張試験、曲げ試験及び衝撃試験により溶接部の健全性を確認する。	断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。	(判定) ※1	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接施工法は技術基準に適合するものとする。	<p>変更なし</p>
検査項目	検査方法及び判定基準																						
溶接施工法の内容確認	計画している溶接施工法の内容が、技術基準に適合する方法であることを確認する。																						
材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。																						
開先確認	試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。																						
溶接作業中確認	溶接施工法及び溶接設備等が計画どおりのものであり、溶接条件等が溶接検査計画書のとおりを実施されることを確認する。																						
外観確認	試験材について、目視により外観が良好であることを確認する。																						
溶接後熱処理確認	溶接後熱処理の方法等が技術基準に基づき計画した内容に適合していることを確認する。																						
浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面における開口した欠陥の有無を確認する。																						
機械試験確認	溶接部の強度、延性及び靱性等の機械的性質を確認するため、継手引張試験、曲げ試験及び衝撃試験により溶接部の健全性を確認する。																						
断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。																						
(判定) ※1	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接施工法は技術基準に適合するものとする。																						

変更前		変更後
表 2-2 あらかじめ確認すべき事項（溶接士）		
検査項目	検査方法及び判定基準	変 更 な し
溶接士の試験内容の確認	検査を受けようとする溶接士の氏名、溶接訓練歴等、及びその者が行う溶接施工法の範囲を確認する。	
材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。	
開先確認	試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。	
溶接作業中確認	溶接士及びその溶接士が行う溶接作業が溶接検査計画書のとおりであり、溶接条件が溶接検査計画書のとおり実施されることを確認する。	
外観確認	目視により外観が良好であることを確認する。	
浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面に開口した欠陥の有無を確認する。	
機械試験確認	曲げ試験を行い、欠陥の有無を確認する。	
断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。	
（判定）※1	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接士は技術基準に適合する技能を持った者とする。	
<p>※1：（ ）は検査項目ではない。</p> <p>(2) 主要な耐圧部の溶接部に対して確認する事項</p> <p>発電用原子炉施設のうち技術基準第 17 条第 15 号、第 31 条、第 48 条第 1 項及び第 55 条第 7 号の主要な耐圧部の溶接部について、表 3-1 に示す検査を行う。</p> <p>また、以下の①又は②に限り、原子炉冷却材圧力バウンダリに属する容器に対してテンパービード溶接を適用することができ、この場合、テンパービード溶接方法を含む溶接施工法の溶接部については、表 3-1 に加えて表 3-2 に示す検査を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 平成 19 年 12 月 5 日以前に電気事業法に基づき実施された検査において溶接後熱処理が不要として適合性が確認された溶接施工法 ② 以下の規定に基づく溶接施工法確認試験において、溶接後熱処理が不要として適合性が確認された溶接施工法 <ul style="list-style-type: none"> ・平成 12 年 6 月以前に旧電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令（昭和 45 年通商産業省令第 81 号）第 2 条に基づき、通商産業大臣の許可を受けた特殊な溶接方法 ・平成 12 年 7 月以降に、一般社団法人日本溶接協会又は一般財団法人発電設備技術検査協会による確性試験による適合性確認を受けた特殊な溶接方法 		

変更前		変更後
表 3-1 主要な耐圧部の溶接部に対して確認する事項		変 更 な し
検査項目	検査方法及び判定基準	
適用する溶接施工法、溶接士の確認	適用する溶接施工法、溶接士について、表 2-1 及び表 2-2 に示す適合確認がなされていることを確認する。	
材料検査	溶接に使用する材料が技術基準に適合するものであることを確認する。	
開先検査	開先形状、開先面の清浄及び継手面の食違い等が技術基準に適合するものであることを確認する。	
溶接作業検査	あらかじめの確認において、技術基準に適合していることが確認された溶接施工法及び溶接士により溶接施工しているかを確認する。	
熱処理検査	溶接後熱処理の方法、熱処理設備の種類及び容量が、技術基準に適合するものであること、また、あらかじめの確認において技術基準に適合していることを確認した溶接施工法の範囲により実施しているかを確認する。	
非破壊検査	溶接部について非破壊試験を行い、その試験方法及び結果が技術基準に適合するものであることを確認する。	
機械検査	溶接部について機械試験を行い、当該溶接部の機械的性質が技術基準に適合するものであることを確認する。	
耐圧検査※ ¹	規定圧力で耐圧試験を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないことを確認する。規定圧力で行うことが著しく困難な場合は、可能な限り高い圧力で試験を実施し、耐圧試験の代替として非破壊試験を実施する。 (外観の状況確認) 溶接部の形状、外観及び寸法が技術基準に適合することを確認する。	
(適合確認) ※ ²	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接部は技術基準に適合するものとする。	
<p>※1：耐圧検査の方法について、表 3-1 によらない場合は、基本設計方針の共通項目として定めた「材料及び構造等」の方針によるものとする。</p> <p>※2：() は検査項目ではない。</p>		

変更前					変更後
表 3-2 溶接施工した構造物に対して確認する事項（テンパービード溶接を適用する場合）					
検査項目	検査方法及び判定基準	同種材の溶接	クラッド材の溶接	異種材の溶接	バタリン材の溶接
材料検査	1. 中性子照射 10 ¹⁹ nvt 以上受ける設備を溶接する場合に使用する溶接材料の銅含有量は、0.10%以下であることを確認する。	適用	適用	適用	適用
	2. 溶接材料の表面は、錆、油脂付着及び汚れ等がないことを確認する。	適用	適用	適用	適用
開先検査	1. 当該施工部位は、溶接規格に規定する溶接後熱処理が困難な部位であることを図面等で確認する。	適用	適用	適用	適用
	2. 当該施工部位は、過去に当該溶接施工法と同一又は類似の溶接後熱処理が不要な溶接方法を適用した経歴を有していないことを確認する。	適用	適用	適用	適用
	3. 溶接を行う機器の面は、浸透探傷試験又は磁粉探傷試験を行い、これに合格することを確認する。	適用	適用	適用	適用
	4. 溶接深さは、母材の厚さの2分の1以下であること。	適用	—	適用	—
	5. 個々の溶接部の面積は650cm ² 以下であることを確認する。	適用	—	適用	—
	6. 適用する溶接施工法に、クラッド材の溶接開先底部とフェライト系母材との距離が規定されている場合は、その寸法が規定を満足していることを確認する。	—	適用	—	—
	7. 適用する溶接施工法に、溶接開先部がフェライト系母材側へまたがって設けられ、そのまたがりの距離が規定されている場合は、その寸法が規定を満足していることを確認する。	—	—	適用	—
溶接作業検査	自動ティグ溶接を適用する場合は、次によることを確認する。				
	1. 自動ティグ溶接は、溶加材を通電加熱しない方法であることを確認する。	適用	適用	適用	適用
	2. 溶接は、適用する溶接施工法に規定された方法に適合することを確認する。				
	①各層の溶接入熱が当該施工法に規定する範囲内で施工されていることを確認する。	適用	適用	適用	適用
	②2層目端部の溶接は、1層目溶接端の母材熱影響部（1層目溶接による粗粒化域）が適切なテンパー効果を受けるよう、1層目溶接端と2層目溶接端の距離が1mmから5mmの範囲であることを確認する。	適用	—	適用	—
	③予熱を行う溶接施工法の場合は、当該施工法に規定された予熱範囲及び予熱温度を満足していることを確認する。	適用	適用	適用	適用
	④当該施工法にパス間温度が規定されている場合は、温度制限を満足していることを確認する。	適用	適用	適用	適用
	⑤当該施工法に、溶接を中断する場合及び溶接終了時の温度保持範囲と保持時間が規定されている場合は、その規定を満足していることを確認する。	適用	適用	適用	適用
⑥余盛り溶接は、1層以上行われていることを確認する。	適用	—	適用	—	
⑦溶接後の温度保持終了後、最終層ビードの除去及び溶接部が平滑となるよう仕上げ加工されていることを確認する。	適用	—	適用	—	
非破壊検査	溶接部の非破壊検査は、次によることを確認する。				
	1. 1層目の溶接終了後、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行い、これに合格することを確認する。	適用	—	—	—
	2. 溶接終了後の試験は、次によることを確認する。				
	①溶接終了後の非破壊試験は、室温状態で48時間以上経過した後に実施していることを確認する。	適用	適用	適用	適用
	②予熱を行った場合はその領域を含み、溶接部は磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行い、これに合格することを確認する。	適用	適用	適用	適用
	③超音波探傷試験を行い、これに合格することを確認する。	—	適用	適用	—
	④超音波探傷試験又は2層目以降の各層の磁粉探傷試験若しくは浸透探傷試験を行い、これに合格することを確認する。	適用	—	—	—
⑤放射線透過試験又は超音波探傷試験を行い、これに合格することを確認する。	—	—	—	適用	
3. 温度管理のために取り付けられた熱電対がある場合は、機械的方法で除去し、除去した面に欠陥がないことを確認する。	適用	適用	適用	適用	

変更なし

変更前		変更後	
<p>2.1.3 燃料体に係る検査</p> <p>燃料体については、以下(1)～(3)の加工の工程ごとに表4に示す検査を実施する。 なお、燃料体を発電用原子炉に受け入れた後は、原子炉本体として機能又は性能に係る検査を実施する。</p> <p>(1) 燃料材、燃料被覆材その他の部品については、組成、構造又は強度に係る試験をすることができる状態になった時</p> <p>(2) 燃料要素の加工が完了した時</p> <p>(3) 加工が完了した時</p> <p>また、燃料体については構造、強度又は漏えいに係る検査を実施することにより、技術基準への適合性が確認できることから、構造、強度又は漏えいに係る検査の実施をもって工事の完了とする。</p>		<p>変更なし</p>	
<p>表4 構造、強度又は漏えいに係る検査（燃料体）※1</p>			
検査項目	検査方法	判定基準	
(1) 燃料材、燃料被覆材その他の部品の化学成分の分析結果の確認その他これらの部品の組成、構造又は強度に係る検査	材料検査	使用されている材料の化学成分、機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。	<p>設工認のとおりであること、技術基準に適合するものであること。</p>
	寸法検査	主要寸法が工事計画のとおりであり、許容寸法内であることを確認する。	
(2) 燃料要素に係る次の検査 一 寸法検査 二 外観検査 三 表面汚染密度検査 四 溶接部の非破壊検査 五 圧力検査 六 漏えい検査(この表の(3)三に掲げる検査が行われる場合を除く。)	外観検査	有害な欠陥等がないことを確認する。	
	表面汚染密度検査	表面に付着している核燃料物質の量が技術基準の規定を満足することを確認する。	
	溶接部の非破壊検査	溶接部の健全性を非破壊検査等により確認する。	
	漏えい検査	漏えい試験における漏えい量が、技術基準の規定を満足することを確認する。	
(3) 組み立てられた燃料体に係る次の検査 一 寸法検査 二 外観検査 三 漏えい検査(この表の(2)六に掲げる検査が行われる場合を除く。) 四 質量検査	圧力検査	初期圧力が工事計画のとおりであり、許容値内であることを確認する。	
	質量検査	燃料集合体の総質量が工事計画のとおりであり、許容値内であることを確認する。	
<p>※1：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。</p>			

変更前	変更後						
<p>2.2 機能又は性能に係る検査</p> <p>機能又は性能を確認するため、以下のとおり検査を行う。</p> <p>ただし、表 1 の表中に示す検査により機能又は性能を確認できる場合は、表 5、表 6 又は表 7 の表中に示す検査を表 1 の表中に示す検査に替えて実施する。</p> <p>また、改造、修理又は取替の工事であって、燃料体を挿入できる段階又は臨界反応操作を開始できる段階と工事完了時が同じ時期の場合、工事完了時として実施することができる。</p> <p>構造、強度又は漏えいを確認する検査と機能又は性能を確認する検査の内容が同じ場合は、構造、強度又は漏えいを確認する検査の記録確認をもって、機能又は性能を確認する検査とすることができる。</p> <p>2.2.1 燃料体を挿入できる段階の検査</p> <p>発電用原子炉に燃料体を挿入することができる状態になったとき表 5 に示す検査を実施する。</p> <p style="text-align: center;">表 5 燃料体を挿入できる段階の検査*1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">検査項目</th> <th style="text-align: center;">検査方法</th> <th style="text-align: center;">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉に燃料体を挿入する前でなければ実施できない検査 </td> <td style="vertical-align: top;"> 発電用原子炉に燃料体を挿入するにあたり、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設に係る機能又は性能を試運転等により確認するほか、発電用原子炉施設の安全性確保の観点から、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要な工学的安全施設、安全設備等の機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。 </td> <td style="vertical-align: top;"> 原子炉に燃料体を挿入するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。</p> <p>2.2.2 臨界反応操作を開始できる段階の検査</p> <p>発電用原子炉の臨界反応操作を開始することができる状態になったとき、表 6 に示す検査を実施する。</p>	検査項目	検査方法	判定基準	発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉に燃料体を挿入する前でなければ実施できない検査	発電用原子炉に燃料体を挿入するにあたり、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設に係る機能又は性能を試運転等により確認するほか、発電用原子炉施設の安全性確保の観点から、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要な工学的安全施設、安全設備等の機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。	原子炉に燃料体を挿入するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。	変更なし
検査項目	検査方法	判定基準					
発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉に燃料体を挿入する前でなければ実施できない検査	発電用原子炉に燃料体を挿入するにあたり、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設に係る機能又は性能を試運転等により確認するほか、発電用原子炉施設の安全性確保の観点から、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要な工学的安全施設、安全設備等の機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。	原子炉に燃料体を挿入するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。					

変更前		変更後						
表 6 臨界反応操作を開始できる段階の検査※1								
検査項目	検査方法	判定基準						
発電用原子炉が臨界に達する時に必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ実施できない検査	発電用原子炉の出力を上げるにあたり、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態での確認項目として、燃料体の炉内配置及び原子炉の核的特性等を確認する。また、工程上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ機能又は性能を確認できない設備について、機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。	原子炉の臨界反応操作を開始するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。						
※1：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。								
<p>2.2.3 工事完了時の検査</p> <p>全ての工事が完了したとき、表 7 に示す検査を実施する。</p> <p style="text-align: center;">表 7 工事完了時の検査※1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>検査項目</th> <th>検査方法</th> <th>判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発電用原子炉の出力運転時における発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する検査、その他工事の完了を確認するために必要な検査</td> <td>工事の完了を確認するために、発電用原子炉で発生した蒸気を用いる施設の試運転等により、当該各系統の機能又は性能の最終的な確認を行う。 発電用原子炉の出力を上げた状態における確認項目として、プラント全体での最終的な試運転により発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する。</td> <td>当該原子炉施設の供用を開始するにあたり、原子炉施設の安全性を確保するために必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：基本設計方針のうち適合性確認対象に対して実施可能な検査を含む。</p>			検査項目	検査方法	判定基準	発電用原子炉の出力運転時における発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する検査、その他工事の完了を確認するために必要な検査	工事の完了を確認するために、発電用原子炉で発生した蒸気を用いる施設の試運転等により、当該各系統の機能又は性能の最終的な確認を行う。 発電用原子炉の出力を上げた状態における確認項目として、プラント全体での最終的な試運転により発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する。	当該原子炉施設の供用を開始するにあたり、原子炉施設の安全性を確保するために必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。
検査項目	検査方法	判定基準						
発電用原子炉の出力運転時における発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する検査、その他工事の完了を確認するために必要な検査	工事の完了を確認するために、発電用原子炉で発生した蒸気を用いる施設の試運転等により、当該各系統の機能又は性能の最終的な確認を行う。 発電用原子炉の出力を上げた状態における確認項目として、プラント全体での最終的な試運転により発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する。	当該原子炉施設の供用を開始するにあたり、原子炉施設の安全性を確保するために必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。						
<p>2.3 基本設計方針検査</p> <p>基本設計方針のうち「構造、強度又は漏えいに係る検査」及び「機能又は性能に係る検査」では確認できない事項について、表 8 に示す検査を実施する。</p> <p style="text-align: center;">表 8 基本設計方針検査</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>検査項目</th> <th>検査方法</th> <th>判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基本設計方針検査</td> <td>基本設計方針のうち表 1、表 5、表 6、表 7 では確認できない事項について、基本設計方針に従い工事が実施されたことを工事中又は工事完了時における適切な段階で確認する。</td> <td>「基本設計方針」のとおりであること。</td> </tr> </tbody> </table>			検査項目	検査方法	判定基準	基本設計方針検査	基本設計方針のうち表 1、表 5、表 6、表 7 では確認できない事項について、基本設計方針に従い工事が実施されたことを工事中又は工事完了時における適切な段階で確認する。	「基本設計方針」のとおりであること。
検査項目	検査方法	判定基準						
基本設計方針検査	基本設計方針のうち表 1、表 5、表 6、表 7 では確認できない事項について、基本設計方針に従い工事が実施されたことを工事中又は工事完了時における適切な段階で確認する。	「基本設計方針」のとおりであること。						

変更なし

変更前	変更後						
<p>2.4 品質マネジメントシステムに係る検査</p> <p>実施した工事が、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセス、「1.工事の手順」並びに「2.使用前事業者検査の方法」のとおり行われていることの実施状況を確認するとともに、使用前事業者検査で記録確認の対象となる工事の段階で作成される製造メーカー等の記録の信頼性を確保するため、表 9 に示す検査を実施する。</p> <p style="text-align: center;">表 9 品質マネジメントシステムに係る検査</p> <table border="1" data-bbox="209 674 1350 1055"> <thead> <tr> <th data-bbox="209 674 517 725">検査項目</th> <th data-bbox="517 674 1082 725">検査方法</th> <th data-bbox="1082 674 1350 725">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="209 725 517 1055">品質マネジメントシステムに係る検査</td> <td data-bbox="517 725 1082 1055">工事が設工認の「工事の方法」及び「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に示すプロセスのとおり実施していることを品質記録や聞き取り等により確認する。この確認には、検査における記録の信頼性確認として、基となる記録採取の管理方法の確認やその管理方法の遵守状況の確認を含む。</td> <td data-bbox="1082 725 1350 1055">設工認で示す「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」及び「工事の方法」のとおり工事管理が行われていること。</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 工事上の留意事項</p> <p>3.1 設置又は変更の工事に係る工事上の留意事項</p> <p>発電用原子炉施設の設置又は変更の工事並びに主要な耐圧部の溶接部における工事の実施にあたっては、発電用原子炉施設保安規定を遵守するとともに、従事者及び公衆の安全確保や既設の安全上重要な機器等への悪影響防止等の観点から、以下に留意し工事を進める。</p> <p>a. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、周辺資機材、他の発電用原子炉施設及び環境条件からの悪影響や劣化等を受けないよう、隔離、作業環境維持、異物侵入防止対策等の必要な措置を講じる。</p> <p>b. 工事にあたっては、既設の安全上重要な機器等へ悪影響を与えないよう、現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、作業に潜在する危険性又は有害性や工事用資機材から想定される影響を確認するとともに、隔離、火災防護、溢水防護、異物侵入防止対策、作業管理等の必要な措置を講じる。</p> <p>c. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。</p> <p>d. プラントの状況に応じて、検査・試験、試運転等の各段階における工程を管理する。</p> <p>e. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、供用開始後に必要な機性能を発揮できるよう製造から供用開始までの間、維持する。</p>	検査項目	検査方法	判定基準	品質マネジメントシステムに係る検査	工事が設工認の「工事の方法」及び「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に示すプロセスのとおり実施していることを品質記録や聞き取り等により確認する。この確認には、検査における記録の信頼性確認として、基となる記録採取の管理方法の確認やその管理方法の遵守状況の確認を含む。	設工認で示す「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」及び「工事の方法」のとおり工事管理が行われていること。	<p>変更なし</p>
検査項目	検査方法	判定基準					
品質マネジメントシステムに係る検査	工事が設工認の「工事の方法」及び「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に示すプロセスのとおり実施していることを品質記録や聞き取り等により確認する。この確認には、検査における記録の信頼性確認として、基となる記録採取の管理方法の確認やその管理方法の遵守状況の確認を含む。	設工認で示す「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」及び「工事の方法」のとおり工事管理が行われていること。					

変更前	変更後
<p>f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。</p> <p>g. 現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、放射線業務従事者に対して防護具の着用や作業時間管理等適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。また、公衆の放射線防護のため、気体及び液体廃棄物の放出管理については、周辺監視区域外の空気中・水中の放射性物質濃度が「線量限度等を定める告示」に定める値を超えないようにするとともに、放出管理目標値を超えないように努める。</p> <p>h. 修理の方法は、基本的に「図1 工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体を除く）」の手順により行うこととし、機器等の全部又は一部について、撤去、切断、切削又は取外しを行い、据付、溶接又は取付け、若しくは同等の方法により、同等仕様又は性能・強度が改善されたものに取替を行う等、機器等の機能維持又は回復を行う。また、機器等の一部撤去、一部撤去の既設端部について閉止板の取付け、蒸気発生器、熱交換器又は冷却器の伝熱管への閉止栓取付け若しくは同等の方法により適切な処置を実施する。</p> <p>i. 特別な工法を採用する場合の施工方法は、技術基準に適合するよう、安全性及び信頼性について必要に応じ検証等により十分確認された方法により実施する。</p> <p>3.2 燃料体の加工に係る工事上の留意事項 燃料体の加工に係る工事の実施にあたっては、以下に留意し工事を進める。</p> <p>a. 工事対象設備について、周辺資機材、他の加工施設及び環境条件から波及的影響を受けないよう、隔離等の必要な措置を講じる。</p> <p>b. 工事を行うことにより、他の供用中の加工施設が有する安全機能に影響を与えないよう、隔離等の必要な措置を講じる。</p> <p>c. 工事対象設備について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。</p> <p>d. 加工施設の状況に応じて、検査・試験等の各段階における工程を維持する。</p> <p>e. 工事対象設備について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるよう維持する。</p> <p>f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。</p> <p>g. 放射線業務従事者に対する適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。</p>	<p>変 更 な し</p>

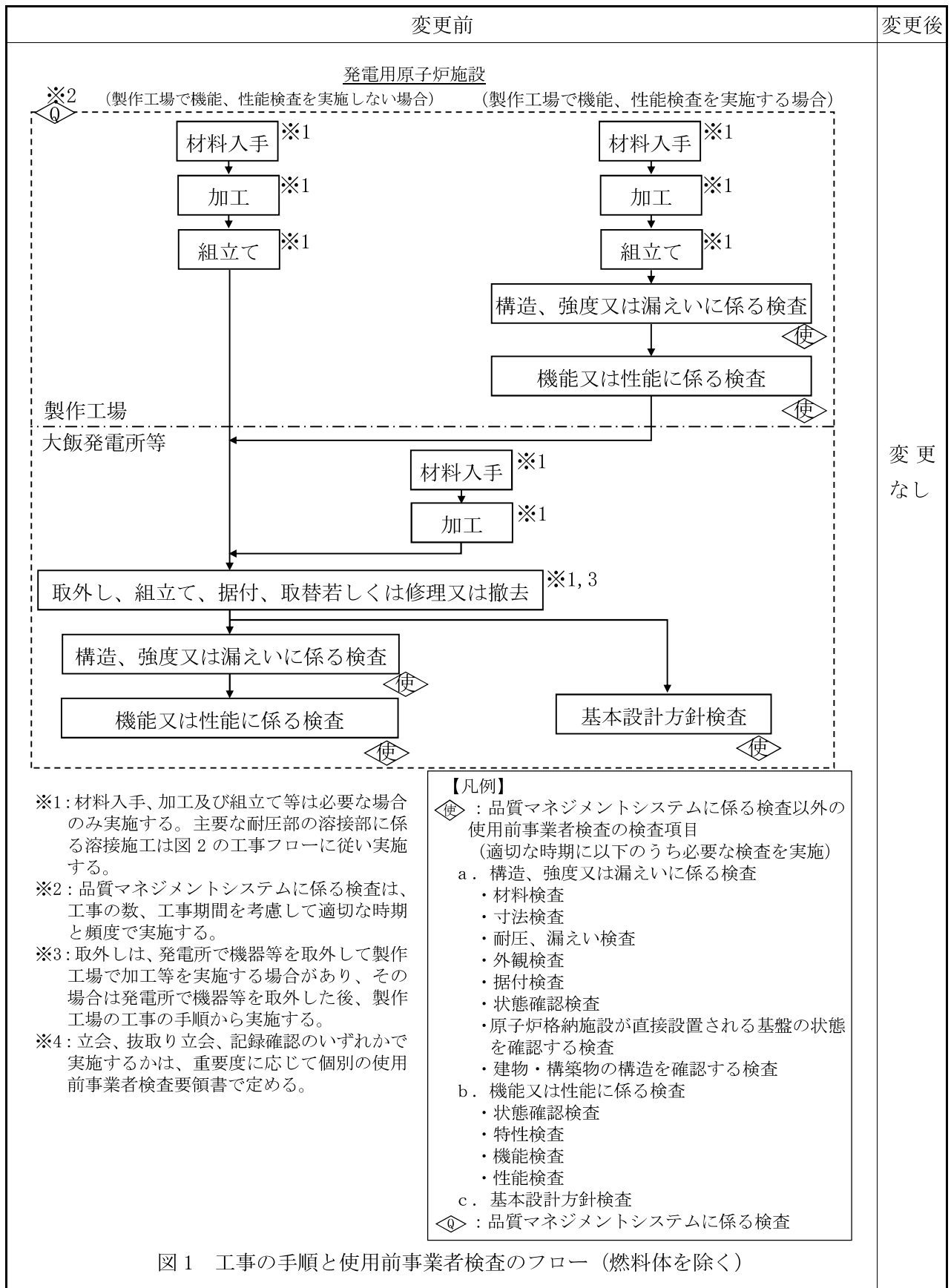


図1 工事の手順と使用前事業者検査のフロー (燃料体を除く)

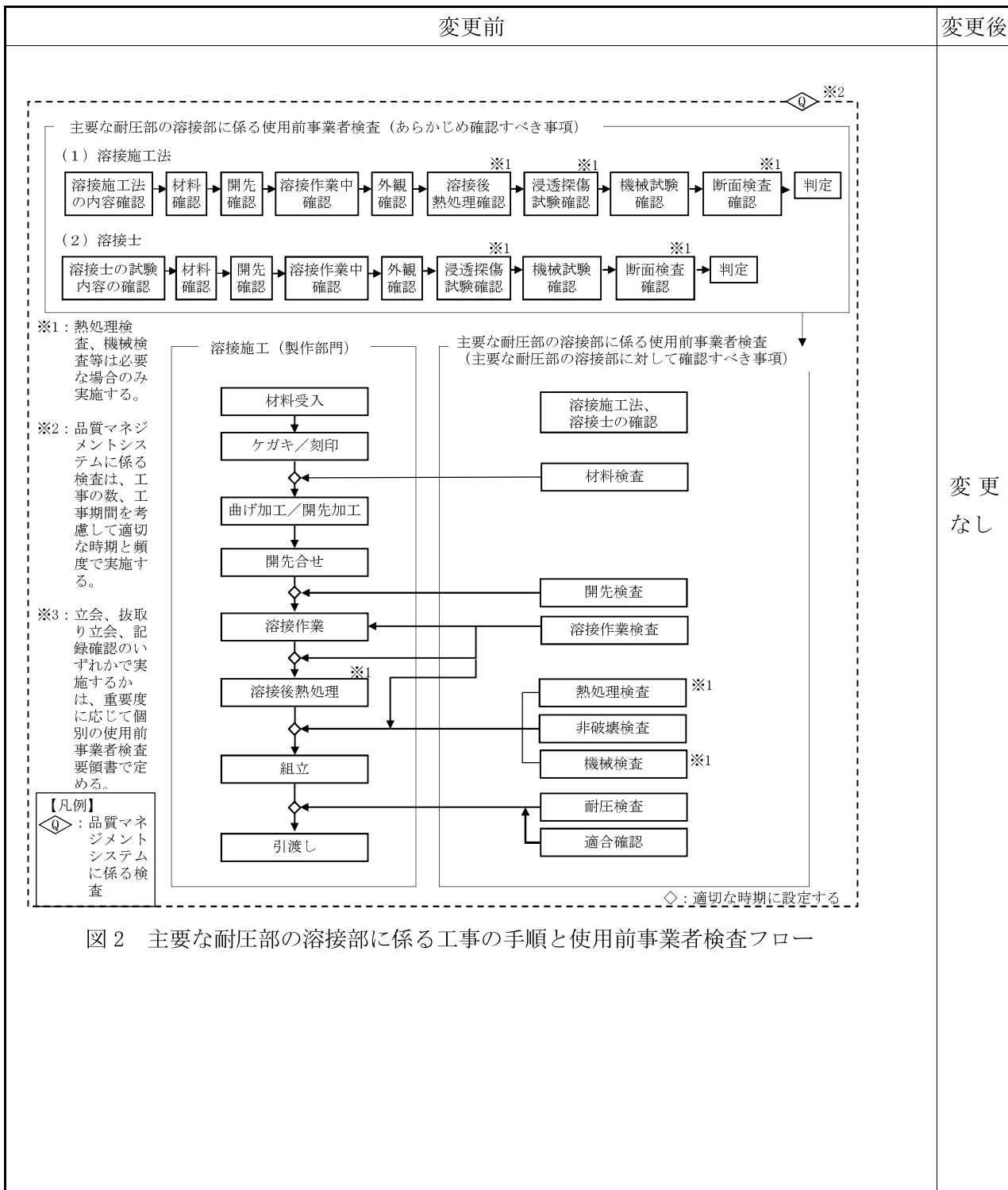


図2 主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順と使用前事業者検査フロー

変更前	変更後
<p style="text-align: center;">発電用原子炉施設</p> <p style="text-align: center;">燃料体</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">※3</p> <div style="text-align: center;"> <p>材料入手</p> <p>↓</p> <p>加工</p> <p>↓</p> <p>組立て</p> </div> <p style="text-align: right;">※1</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 構造、強度又は漏えいに係る検査 </div> <p style="text-align: center;">製作工場</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p style="text-align: center;">大飯発電所等</p> <p style="text-align: right;">※2</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> 機能又は性能に係る検査 </div> <p style="text-align: center;">⇨</p> </div> <p>※1: 下記の加工の工程ごとに構造、強度又は漏えいに係る検査を実施する。 ①燃料材、燃料被覆材その他の部品については、組成、構造又は強度に係る試験をすることができる状態になった時 ②燃料要素の加工が完了した時 ③加工が完了した時</p> <p>※2: 燃料体を発電用原子炉に受け入れた後は、原子炉本体として機能又は性能に係る検査を実施する。</p> <p>※3: 品質マネジメントシステムに係る検査は、工事の数、工事期間を考慮して適切な時期と頻度で実施する。</p> <p>※4: 立会、抜取り立会、記録確認のいずれかで実施するかは、重要度に応じて個別の使用前事業者検査要領書で定める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【凡例】</p> <p>⇨: 品質マネジメントシステムに係る検査以外の使用前事業者検査の検査項目（適切な時期に以下のうち必要な検査を実施）</p> <p>a. 構造、強度又は漏えいに係る検査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料検査 ・寸法検査 ・外観検査 ・表面汚染密度検査 ・溶接部の非破壊検査 ・漏えい検査 ・圧力検査 ・質量検査 <p>◇: 品質マネジメントシステムに係る検査</p> </div>	<p>変更なし</p>

図3 工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体）

5・5 火災感知設備の耐震性について

5・5・1 耐震評価の範囲について

設工認申請に伴い、追加設置する火災感知器、火災受信機盤に対して耐震評価を実施し「火災感知器の耐震評価に関する説明書」を添付している。火災感知器については、基本的な支持構造として既工認と同様に基礎ボルトによる耐震評価を示している。また、火災受信機盤については、中央制御室に設置する火災受信機盤に対して耐震評価を示している。

火災感知器の支持構造については、基本的な支持構造以外に溶接構造等による支持構造もあることから、その評価結果を 5・5・4 に示す。

5・5・2 既工認からの変更点について

火災感知器、火災受信機盤の耐震評価について、既工認時の耐震評価との相違点については第 5・5・1 表のとおり。

第 5・5・1 表 既工認時の耐震評価との相違点

設備名称	差異有無	差異の補足説明
煙感知器（アナログ）	無	既工認時の煙感知器（アナログ）と同じである。
熱感知器（アナログ）	無	既工認時の熱感知器（アナログ）①と同じである。
煙感知器（防爆）	有	応力評価モデル及び評価式、応力評価モデルの諸元は既工認時の炎感知器と同じである。 炎感知器を追加設置することから、設計用地震力、設計用加速度及び評価用加速度については、本設工認の煙感知器（アナログ）と同じ加速度を使用し、評価している。（追加設置するものが代表となるため。）
熱感知器（防爆）	有	応力評価モデル及び評価式、応力評価モデルの諸元は既工認時の炎感知器と同じである。 炎感知器を追加設置することから、設計用地震力、設計用加速度及び評価用加速度については、本設工認の煙感知器（アナログ）と同じ加速度を使用し、評価している。（追加設置するものが代表となるため。）
炎感知器	無	既工認時の炎感知器①と同じである。

設備名称	差異有無	差異の補足説明
火災受信機盤①	無	既工認時の火災受信機盤①と同じである。
火災受信機盤②	有	<p>応力評価モデル及び評価式は既工認時の火災受信機盤①と同じであり、また、中央制御室床面及び壁面に固定することから、設計用地震力、設計用加速度及び評価用加速度は、既工認時の火災受信機盤と同じである。</p> <p>応力評価モデルの諸元（盤寸法、重量など）については、新規盤であるため新規に設定している。</p>

5.5.3 火災受信機盤②の固定方法について

火災受信機盤②の外観について図1に示す。

火災受信機盤②は、火災受信機盤①と同様に金属筐体で内部にモニターを内蔵する構造となっており、床面および壁面に金属製ベースプレート及びアンカーボルトにて固定している。なお、機能維持結果については、T3-別添 1-2-2-23 に記載している。

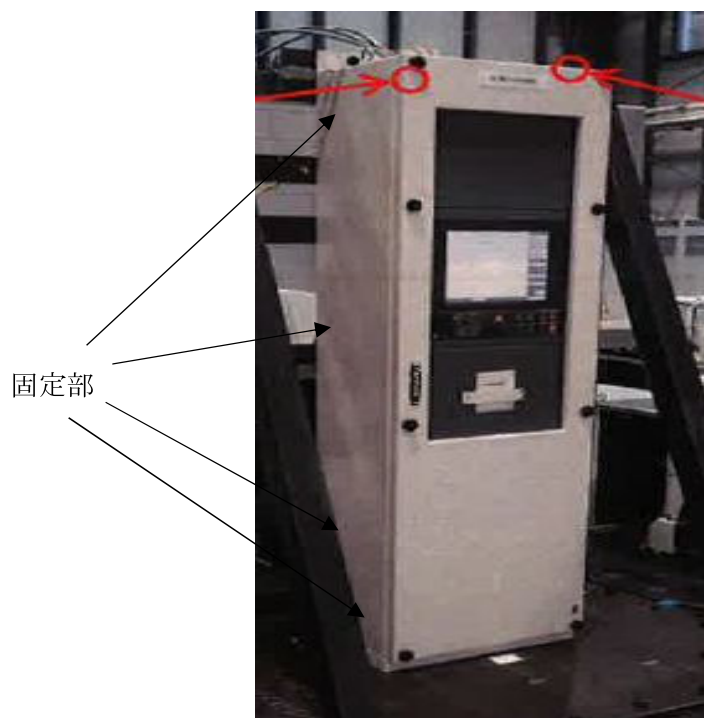


図1 火災受信機盤②の設置イメージ

5-5-4 火災感知器の基本的な支持構造以外の支持構造について

基本的な支持構造である基礎ボルト以外の構造計画について第 5-5-2 表に示し、第 5-5-3 表に応力評価結果を示す。いずれにおいても火災感知器の発生値は許容値よりも十分小さく、耐震性を有することを確認した。

第5-5-2表 基本的な支持構造以外の火災感知器の構造計画

No.	設備名称	計画の概要		説明図
		主体構造	支持構造	
1	煙感知器 (アナログ) 熱感知器 (アナログ) ①	煙感知器 (壁面支持型) 熱感知器 (壁面支持型)	各火災感知器は、取付ボルトにて固定金具に取り付け、固定金具を基礎ボルトにより、建屋壁等のコンクリート躯体に据え付ける。	
2	煙感知器 (アナログ) 熱感知器 (アナログ) ② 炎感知器	煙感知器 (壁面支持型) 熱感知器 (壁面支持型) 炎感知器	各火災感知器は、取付ボルトにて固定金具に取り付け、固定金具を溶接により、建屋躯体等の金属躯体に据え付ける。	
3	熱感知器 (防爆)	熱感知器 (防爆) (壁面支持型)	熱感知器 (防爆) は、取付ボルトにて固定金具に取り付け、固定金具を基礎ボルトにより、建屋壁等のコンクリート躯体に据え付ける。	

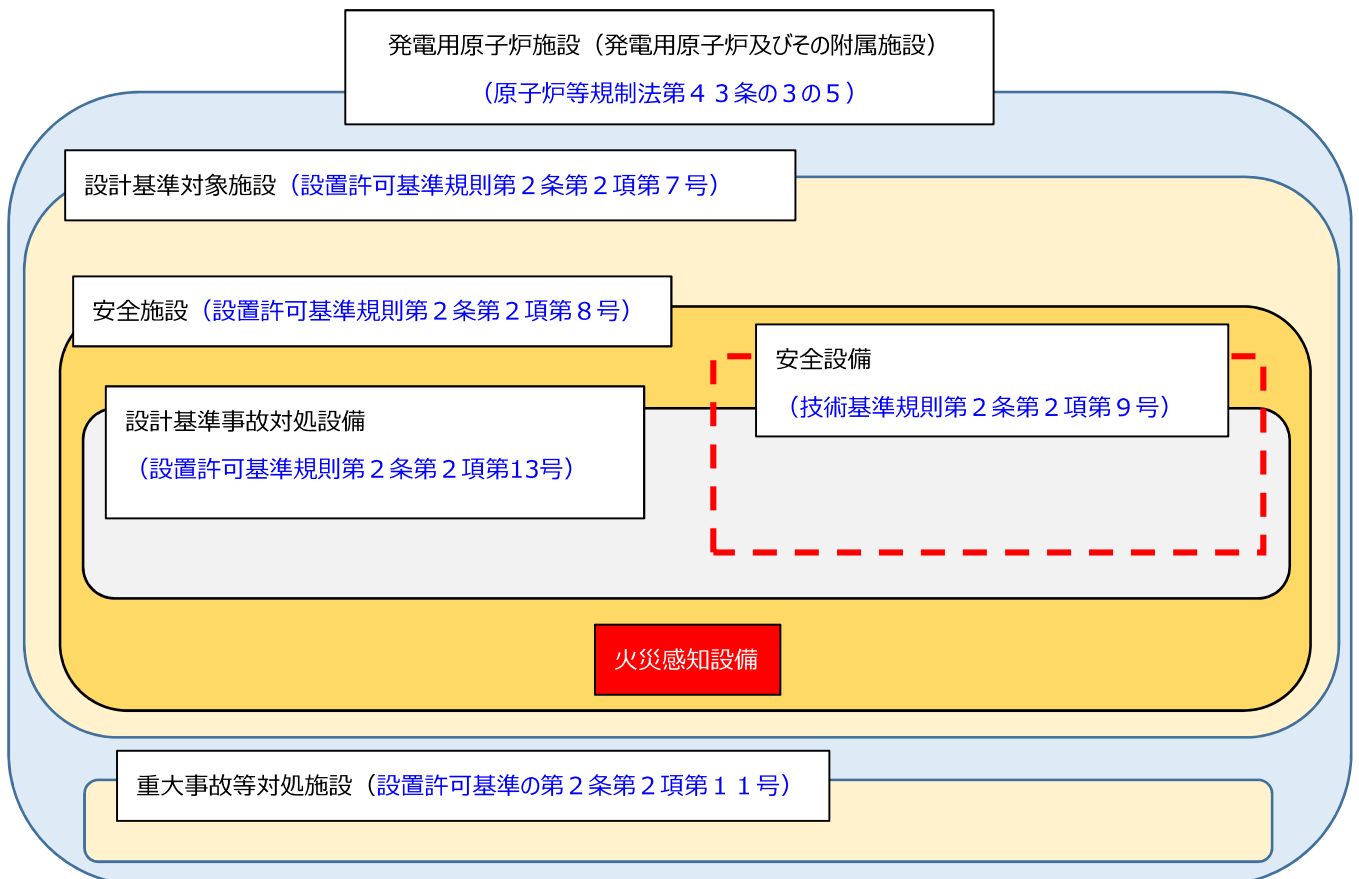
第5-5-3表 基本的な支持構造以外の火災感知器の応力評価結果

No.	設備名称	評価部位	応力分類	方向	発生値	許容値
1	煙感知器 (アナログ) 熱感知器 (アナログ) ①	基礎ボルト	引張応力 (単位 MPa)	前後	18	210
				左右	30	210
			せん断応力 (単位 MPa)	前後	1	160
				左右	2	160
			組合せ応力 (単位 MPa)	前後	18	210
				左右	30	210
2	煙感知器 (アナログ) 熱感知器 (アナログ) ② 炎感知器	溶接部	組合せ せん断応力 (単位 MPa)	XZ	72	126
				YZ	72	126
3	煙感知器 (防爆)	基礎ボルト	引張応力 (単位 MPa)	前後	10	207
				左右	40	207
			せん断応力 (単位 MPa)	前後	2	159
				左右	2	159
			組合せ応力 (単位 MPa)	前後	10	207
				左右	40	207

以上

[火災感知設備の技術基準規則上の整理について]

火災防護設備のうち火災感知設備は、原子炉等炉規法第43条の3の5において規定されている「発電用原子炉施設（発電用原子炉及びその附属施設）」のうち、設置許可基準規則第2条第2項第7号における「設計基準対象施設（運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となるもの）」及び設置許可基準規則第2条第2項第8号における「安全施設（設計基準対象施設のうち、安全機能を有するもの）」に整理されるものと解釈している。また、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する指針」（平成2年8月30日原子力安全委員会決定、平成21年3月9日一部改正）において、消火系はMS-3の対象とされているが、火災感知設備については安全設備には該当していないため、本設工認の申請範囲（火災感知器の増設）における火災感知設備の技術基準上の位置付けは下図のとおりとなる。



また、火災感知設備は、耐震重要度分類においてはCクラスと整理しており、耐震重要度分類に応じた静的地震力に対して概ね弾性状態にとどまる範囲で耐える設計とする必要があるため、技術基準規則の第5条（地震による損傷の防止）も適用条文となる。

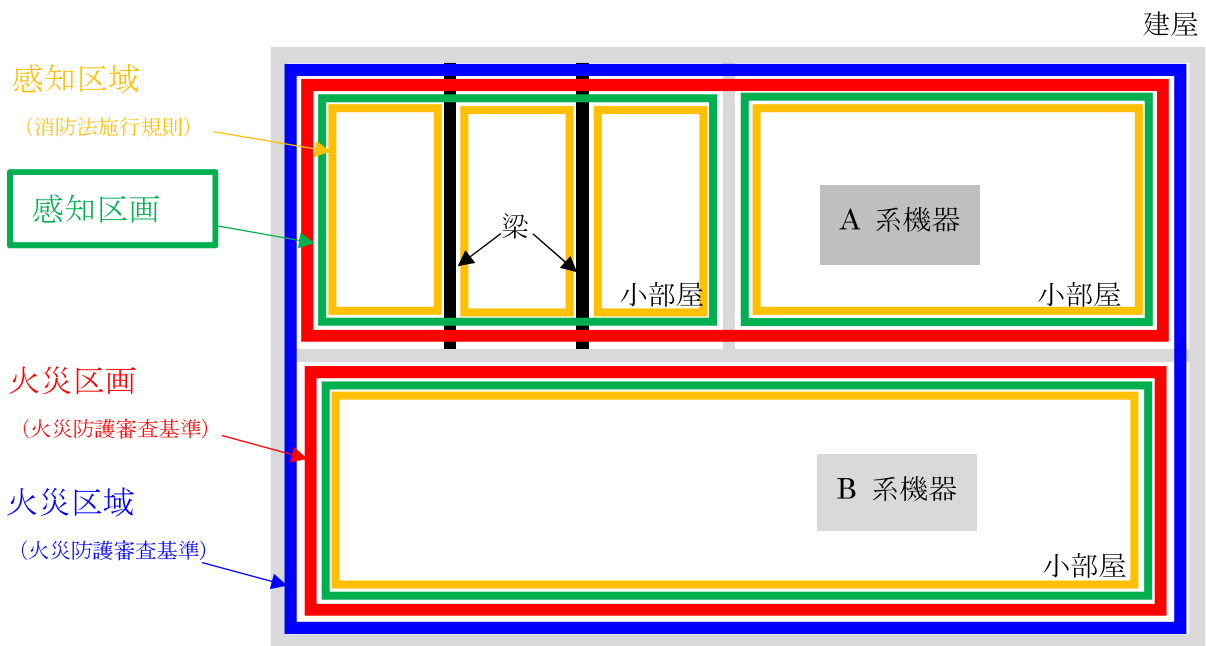
以上より、火災感知設備は設計基準対象施設のうち安全施設及び耐震重要度分類においてはCクラスに整理されるため、原子炉冷却系統施設の基本設計方針のうち共通事項である2.1 地震による損傷の防止、5.1.3 悪影響防止等、5.1.6 操作性及び試験・検査性等及び添付資料である安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書を追加する。

以上

[感知区画の定義について]

今回、火災防護審査基準の改定を踏まえた火災感知器の配置設計にあたり、既工事計画において設定した火災区域及び火災区画の中を、小部屋や天井高さの違いに応じて分割し、「感知区画」として設定した。

なお、壁や梁等の設置状況を踏まえて設定する消防法施行規則上の感知区域と今回設定した感知区画とは異なるものであり、感知区画を更に細分化したものが感知区域となる。概略イメージは下図のとおり。



火災防護審査基準及び消防法施行規則における火災区域、火災区画及び感知区域の定義は以下のとおり。

火災区域：耐火壁によって囲まれ、他の区域と分離されている建屋内の区域をいう。

火災区画：火災区域を細分化したものであって、耐火壁、離隔距離、固定式消火設備等により分離された火災防護上の区画をいう。

感知区域：感知区域とは、壁又は取付け面から0.4m（差動式分布型感知器又は煙感知器にあっては0.6m）以上突き出したはり等によって区画された区域をいう。

以上