

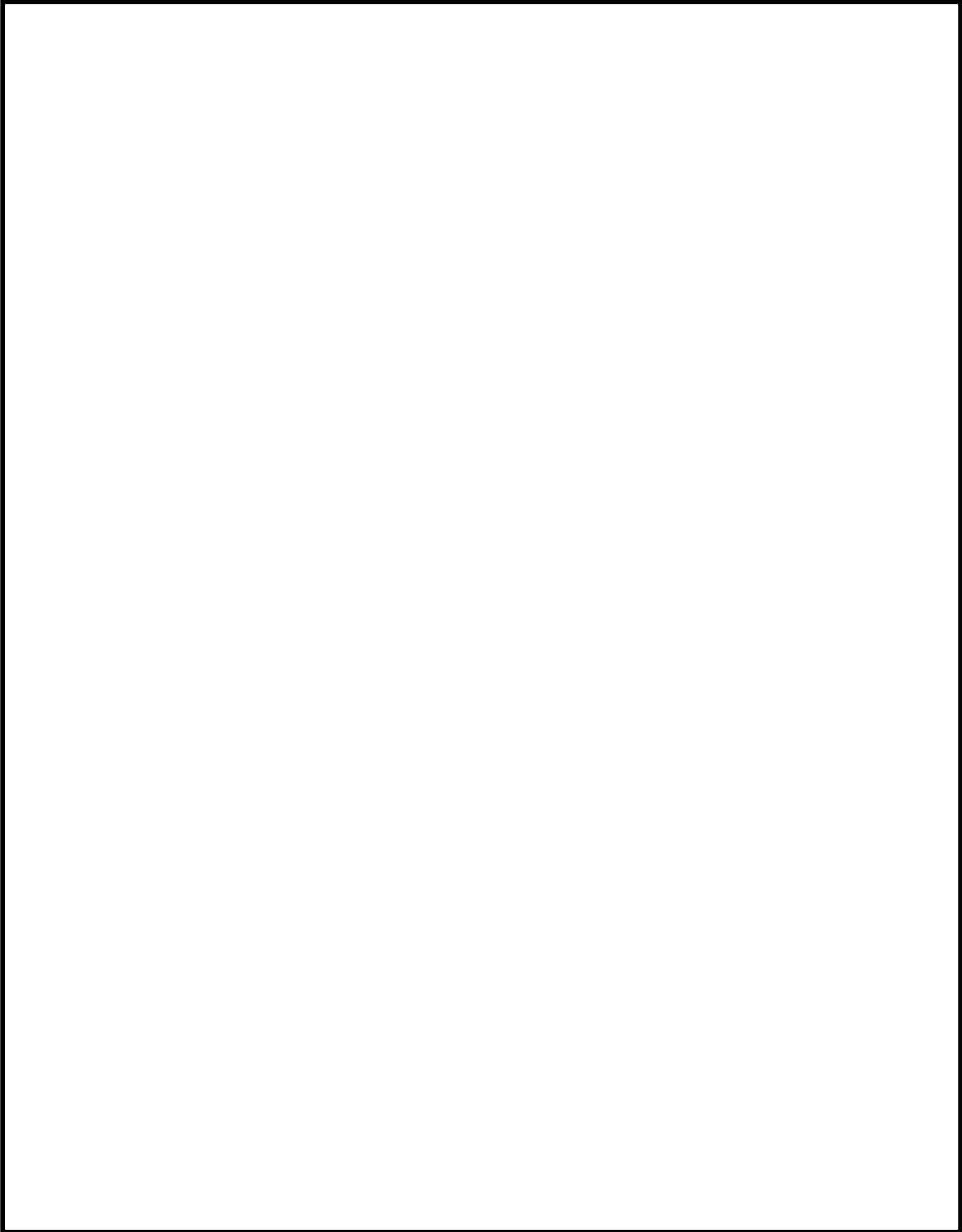
原子炉格納容器ループ室及び加圧器室を含む火災区画には、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設が設置されているが、原子炉の安全停止に必要な機器等は、原子炉格納容器内において既許可から変更のない離隔距離 **6m** 以上確保による系統分離が実施されており、また、原子炉格納容器内の動的機器がすべて火災の影響により運転停止し、かつ、原子炉格納容器内の弁の遠隔操作ができなくなることを仮定しても、運転員の操作により原子炉の安全停止が可能である。また、放射性物質を貯蔵する機器等は、原子炉格納容器内で火災が発生し、広範囲な火災又は原子炉格納容器内に進入できないと判断した場合には、保安規定に定められた手順に基づき、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、原子炉の安全停止に必要な機器等と兼用する設備については、既許可から変更のない離隔距離 **6m** 以上確保による系統分離対策が実施されており、また、原子炉格納容器内の動的機器がすべて火災の影響により運転停止し、かつ、原子炉格納容器内の弁の遠隔操作ができなくなることを仮定しても、運転員の操作により原子炉の安全停止が可能であることを踏まえ、原子炉格納容器内で火災が発生し、広範囲な火災また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、並びに設置許可基準規則第 37 条第 4 項に規定されている運転停止中原子炉内の燃料損傷の防止に必要な重大事故等対処設備については、同様の機能を有する設備（計装設備においては他チャンネル又は代替パラメータ）が各設備間で離隔距離 **6m** 以上確保されているか、又は 1 時間耐火能力を有する隔壁等で分離されており、同一火災区画内において原子炉の安全停止に必要な機器等の系統分離対策に支障を及ぼすことなく、重大事故等の対処に必要な機能が確保できることを確認している。

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、同一火災区画内に火災の影響を限定することで、同一火災区画外の設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにするとともに、同一火災区画内において設計基準対象施設が火災によりその安全性が損なわれないよう、及び重大事故等対処施設が火災により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないようにすることができると評価している。なお、原子炉格納容器ループ室及び加圧器室内の風速は **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。配置の詳細については、第 3-11-4 図及び第 3-11-5 図に示し、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 3-5 に示す。



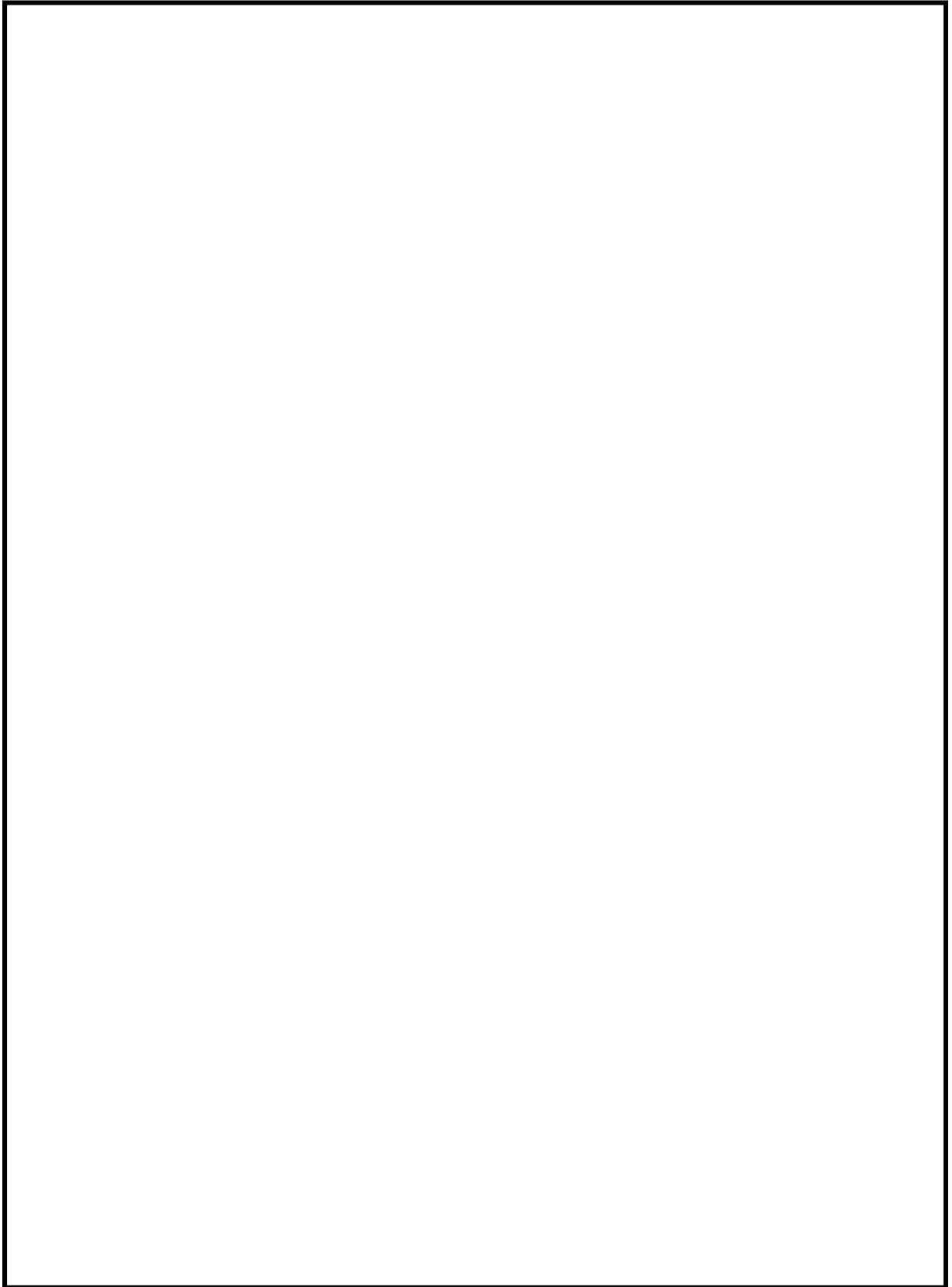
第 3-11-4 図 原子炉格納容器ループ室及び加圧器室の
給気ファン運転時における空気の流れ

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。



第 3-11-5 図 原子炉格納容器ループ室及び加圧器室の
火災発生時の空気の流れ（給気ファン運転時）(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 3-11-5 図 原子炉格納容器ループ室及び加圧器室の
火災発生時の空気の流れ（給気ファン停止時）(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) ③インコアモニタチェス室

a. 火災感知器の選択及び配置設計

インコアモニタチェス室は、入口部分及びエリア下部から構成される一つの感知区域であり、入口部分以外は放射線量の高い場所であり、アナログ式の感知器の故障及び感知器等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、感知器等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。

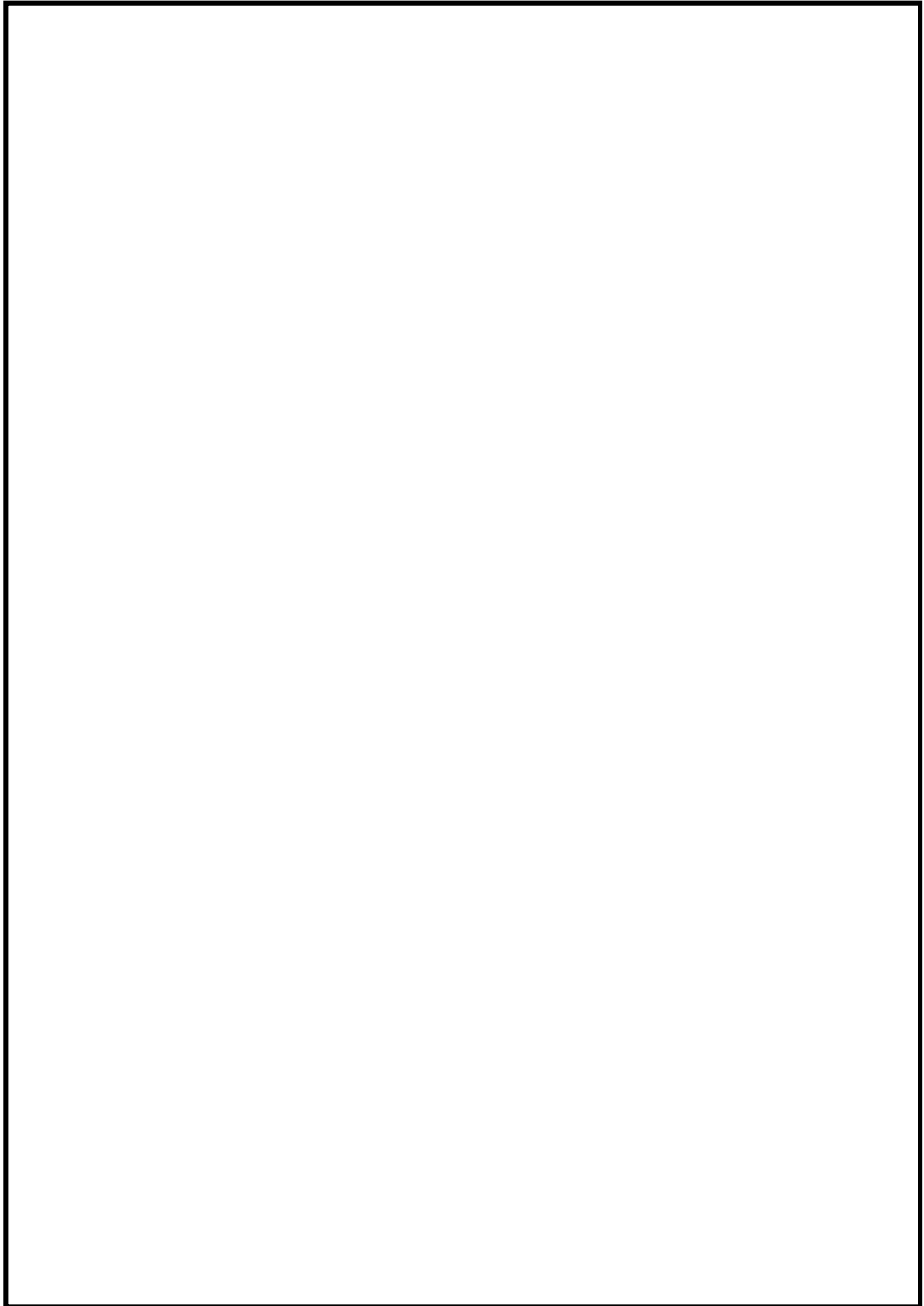
放射線量が低い場所にアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器、放射線量が高い場所に空気吸引式の煙検出装置及びアナログ式でない防爆型の熱感知器が使用可能であるが、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法で感知器等を設置する場合、第 3-11-6 図に示すように、エリア下部から天井面を抜けるシンプル配管が干渉物となり、足場設置が困難であることから、取付面に人の寄り付きができず、感知器等を設置することが技術的に不可能である。また、空気吸引式の煙検出装置については、設置時における作業員の個人被ばく線量が 1mSv/日を超え、線量限度(100mSv/5年、50mSv/年)を満足できない可能性があることから、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により感知器等を設置することが適切でない。

以上より、インコアモニタチェス室は、有効に火災の発生を感知可能な場所に感知器等を設置できる取付面がなく、消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき感知器等を設置できないため、設計基準を満足する設計とする。インコアモニタチェス室において考慮すべき環境条件を第 3-11-6 図に示す。

1 種類目の煙感知器は、原子炉容器室冷却ファンの運転時に給気口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、同一火災区画内の原子炉格納容器ループ室に設置するアナログ式の煙感知器を兼用するとともに、原子炉容器室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、入口部分にアナログ式の煙感知器を設置し、火災による煙が水平方向に拡散しながら上昇する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ことで、設計基準②を満足する設計とする。

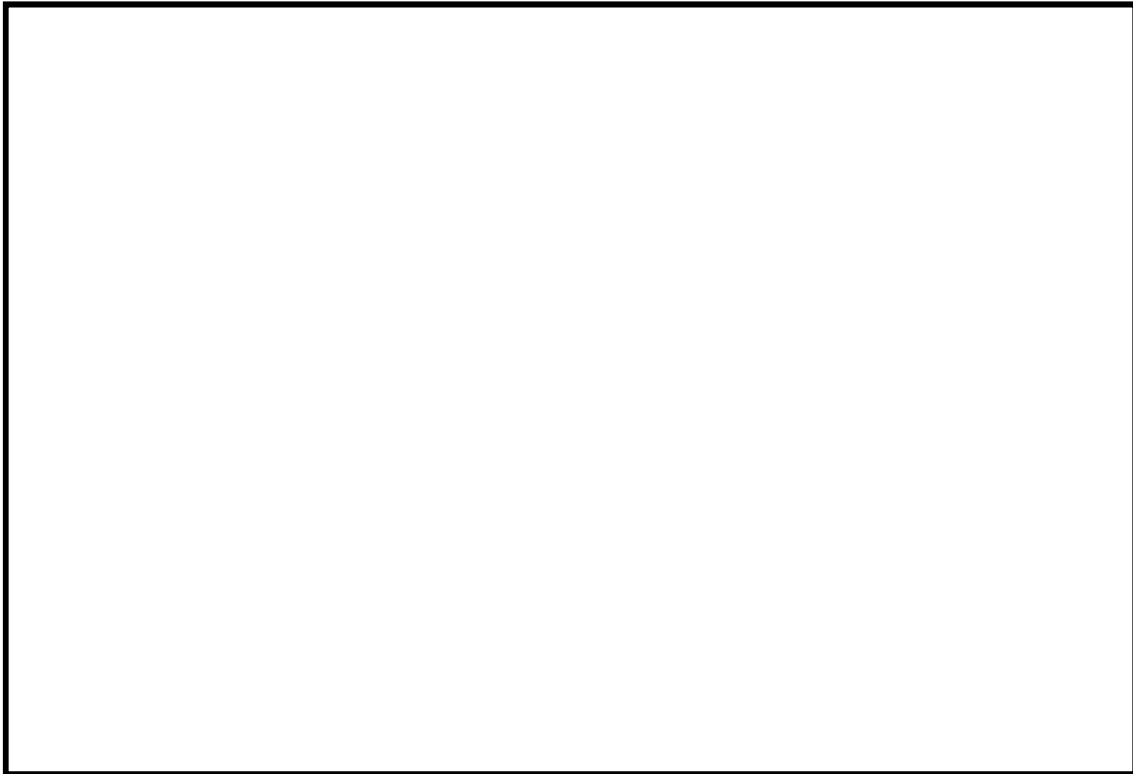
2 種類目の熱感知器は、原子炉容器室冷却ファンの運転時に給気口から原子炉容器下部を通過し、RCS 配管貫通部から原子炉格納容器ループ室に抜ける空気の流れを考慮し、エリア下部にアナログ式でない防爆型の熱感知器を設置するとともに、原子炉容器室冷却ファンの停止期間においても火災を感知できるよう、入口部分にアナログ式の熱感知器を設置し、火災による熱で上昇する空気の流れを考慮し、同一火災区画内の原子炉格納容器ループ室に設置するアナログ式でない防爆型の熱感知器を兼用する設計とすることで、設計基準②を満足する設計とする。

兼用する感知器の配置については、第 3-11-7 図に示し、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、干渉物、及び考慮すべき環境条件

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 兼用する感知器の配置図（原子炉格納容器ループ室）

b. 設計基準を満足できる理由

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、原子炉容器室冷却ファン運転時における室内の空気の流れは室内入口付近上部にある原子炉容器室冷却ファン給気口から給気し、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、原子炉容器下部の隙間を通過した空気は、原子炉容器下部を通過して 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煙及び熱についても入口部分及び下部まで広がり、空気の流れに乗って同様に原子炉格納容器ループ室へ到達するといえる。なお、原子炉容器室冷却ファン（設計風量：) の給気がインコアモニタチェス室下部（) で風速約 m/s と速いことを踏まえると、火災による気流の上昇より給気による風の流れの方が優位となり、熱風は煙とともにインコアモニタチェス室下部へ流れ込むと考えられる。

また、原子炉容器室冷却ファンの停止時において、インコアモニタチェス室の下部で発生する火災による煙及び熱は、インコアモニタチェス室内で拡散・充満すると同時に原子炉容器下部を通過して RCS 配管貫通部から原子炉格納容器ループ室に流れ込むと考えられる。

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。

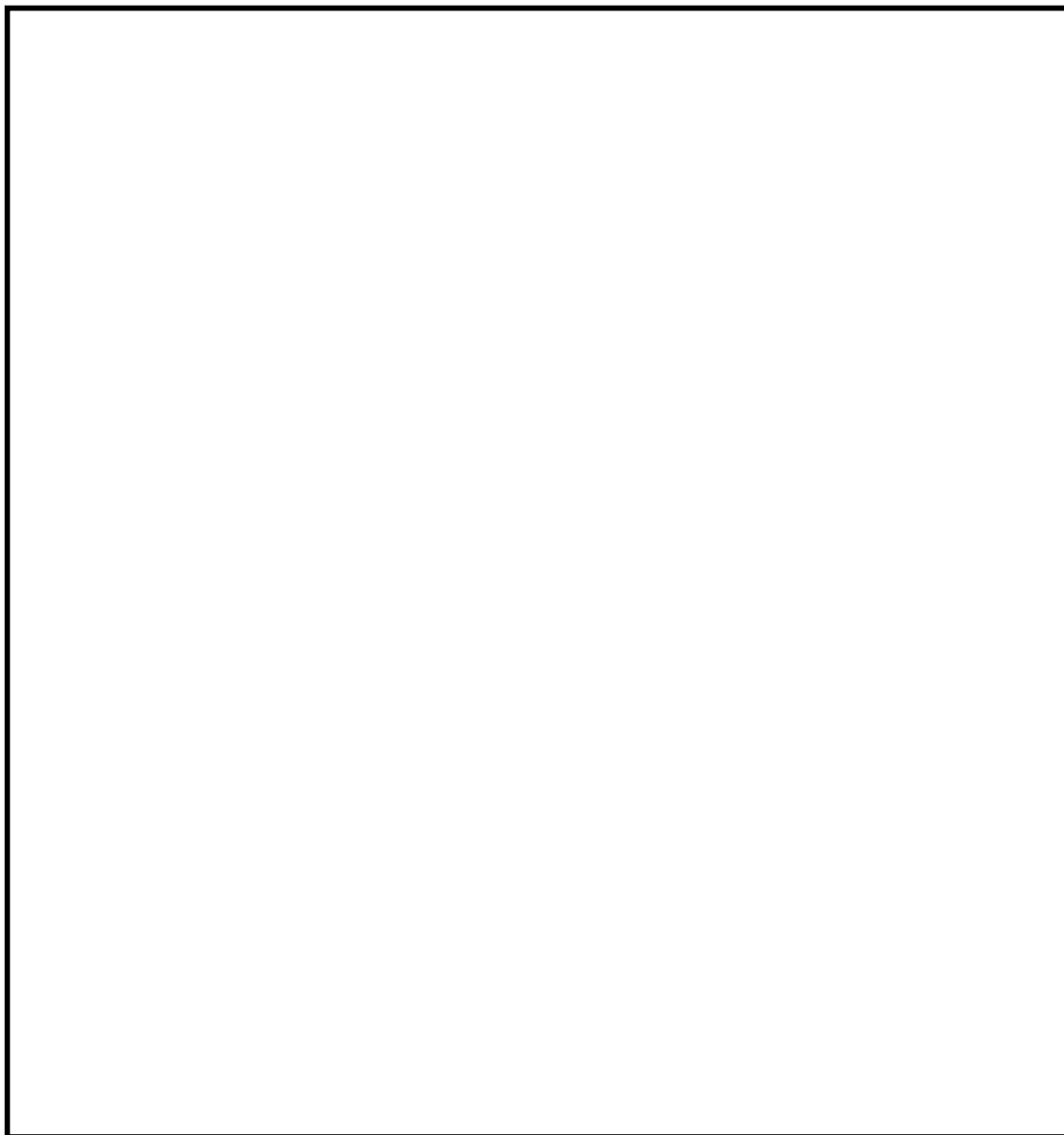
以上より、インコアモニタチェス室で発生する火災は、原子炉容器室冷却ファンの運転時においては、インコアモニタチェス室下部にアナログ式でない防爆型の熱感知器を設置するとともに、同一火災区画内の隣接エリアである原子炉格納容器ループ室に設置するアナログ式の煙感知器及びアナログ式でない防爆型の熱感知器を兼用することで感知することが可能である。また、原子炉容器室冷却ファンの停止時においては、インコアモニタチェス室の入口部分にアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を設置するとともに、同一火災区画内の隣接エリアである原子炉格納容器ループ室に設置するアナログ式の煙感知器及びアナログ式でない防爆型の熱感知器を兼用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、火災防護上重要な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、原子炉格納容器内において既許可から変更のない離隔距離 6m 以上確保による系統分離が実施されており、また、原子炉格納容器内の動的機器がすべて火災の影響により運転停止し、かつ、原子炉格納容器内の弁の遠隔操作ができなくなることを仮定しても、運転員の操作により原子炉の安全停止が可能である。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。また、重大事故等対処施設は、原子炉の安全停止に必要な機器等と兼用する設備については、既許可から変更のない離隔距離 6m 以上確保による系統分離対策が実施されており、また、原子炉格納容器内の動的機器がすべての火災の影響により運転停止し、かつ、原子炉格納容器内の弁の遠隔操作ができなくなることを仮定しても、運転員の操作により原子炉の安全停止が可能であることを踏まえ、原子炉格納容器内で火災が発生し、広範囲な火災また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、並びに設置許可基準規則第 37 条第 4 項に規定されている運転停止中原子炉内の燃料損傷の防止に必要な重大事故等対処設備については、同様の機能を有する設備（計装設備においては他チャンネル又は代替パラメータ）が既許可に準じて各設備間で離隔距離 6m 以上確保されているか、又は 1 時間耐火能力を有する隔壁等で分離されており、同一火災区画内において原子炉の安全停止に必要な機器等の系統分離対策に支障を及ぼすことなく、重大事故等の対処に必要な機能が確保できることを確認している。

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、同一火災区画内に火災の影響を限定することで、同一火災区画外の設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにするとともに、同一火災区画内において設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機

能が火災により損なわれないようにすることができるため、設計基準②を満足していると評価する。

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。第3-11-8図及び第3-11-9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3-5にて示す。



第3-11-8図 インコアモニタチェス室の冷却ファン運転時における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。



第 3-11-9 図 インコアモニタチェス室の冷却ファン停止時における
火災発生時の空気の流れ

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(3) ⑤～⑭各フィルタ室

a. 火災感知器の選定及び配置設計

各フィルタ室は、放射線量の高い場所であり、アナログ式の感知器の故障及び感知器等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、感知器等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。

放射線量が高い場所には空気吸引式の煙検出装置及びアナログ式でない防爆型の熱感知器が使用可能であるが、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等を設置する場合、コンクリート蓋を開放する必要がある、点検時や故障時の対応を考量すると、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により感知器等を設置することが適切でない。また、空気吸引式の煙検出装置については、設置時における作業員の個人被ばく線量が 1mSv/日を超え、線量限度 (100mSv/5年、50mSv/年) を満足できない可能性があることから、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により感知器等を設置することが適切でない。

各フィルタ室は個別の排気ダクトがあるが、ダクト径が小さいことから、ダクト内に感知器等を設置することができない。また、個別の排気ダクトは垂直方向に敷設されており、消防法施行規則第 23 条第 4 項 (取付角度 45 度以下) に従い感知器を設置することができない。

従って、各フィルタ室は、有効に火災の発生を感知可能な場所に感知器等を設置できる取付面がなく、消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき感知器等を設置できないため、設計基準を満足する設計とする。

エリア内の火災を想定した場合、各フィルタ室は排気ダクトの排気口より十分に離れた位置となる壁面に開口部があるため、火災による煙及び熱は一部排気ダクトから排気されるものの、時間の経過とともに排気ダクトによる排気の影響を受けにくい壁面の開口部から隣接エリア (バルブ設置エリア) であるに流出すると考えられる。

以上より、同一火災区画内の隣接エリア (バルブ設置エリア) に設置するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を兼用することによりエリア内の火災をもれなく確実に感知し、設計基準②を満足する設計とする。

b. 設計基準を満足できる理由

各フィルタ室における排気ダクト及び開口部の配置状況を第 3-11-3 表に示す。いずれのフィルタ室においても、排気ダクトの排気口より十分に離れた位置となる壁面に開口部があるため、火災による煙及び熱は一部排気ダクトから排気されるものの、時間の経過とともに排気ダクトによる排気の影響を受けにくい壁面の開口部から隣接エリア (バルブ設置エリア) であるに流出すると考えられる。

火災感知の成立性を確認するため、比較的放射線量が低く立ち入り可能な類似構造の部屋を用い、煙発生装置による開口部からの煙流動に関する現地検証試験を実施した。(別紙参照)

その結果、排気ダクトからの排気の流れはあるものの、煙が壁面の開口部を通じて隣接エリアに流れることが確認できたことから、エリア内で火災が発生した場合は、時間の経過とともに壁面の開口部から隣接エリア（バルブ設置エリア）に煙が流出するといえる。また、熱についても煙と同様の流れになると考える。

以上より、各フィルタ室で発生する火災は、隣接エリアのバルブ設置エリアに設置するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を兼用することで感知することが可能である。

なお、火災規模が小さく煙及び熱が全て排気ダクトから排気される場合は、補助建屋排気ファンにより排気筒を通して屋外に排出されるため、火災による影響を限定することが可能である。

第 3-11-3 表 各フィルタ室における排気ダクト及び開口部の配置状況

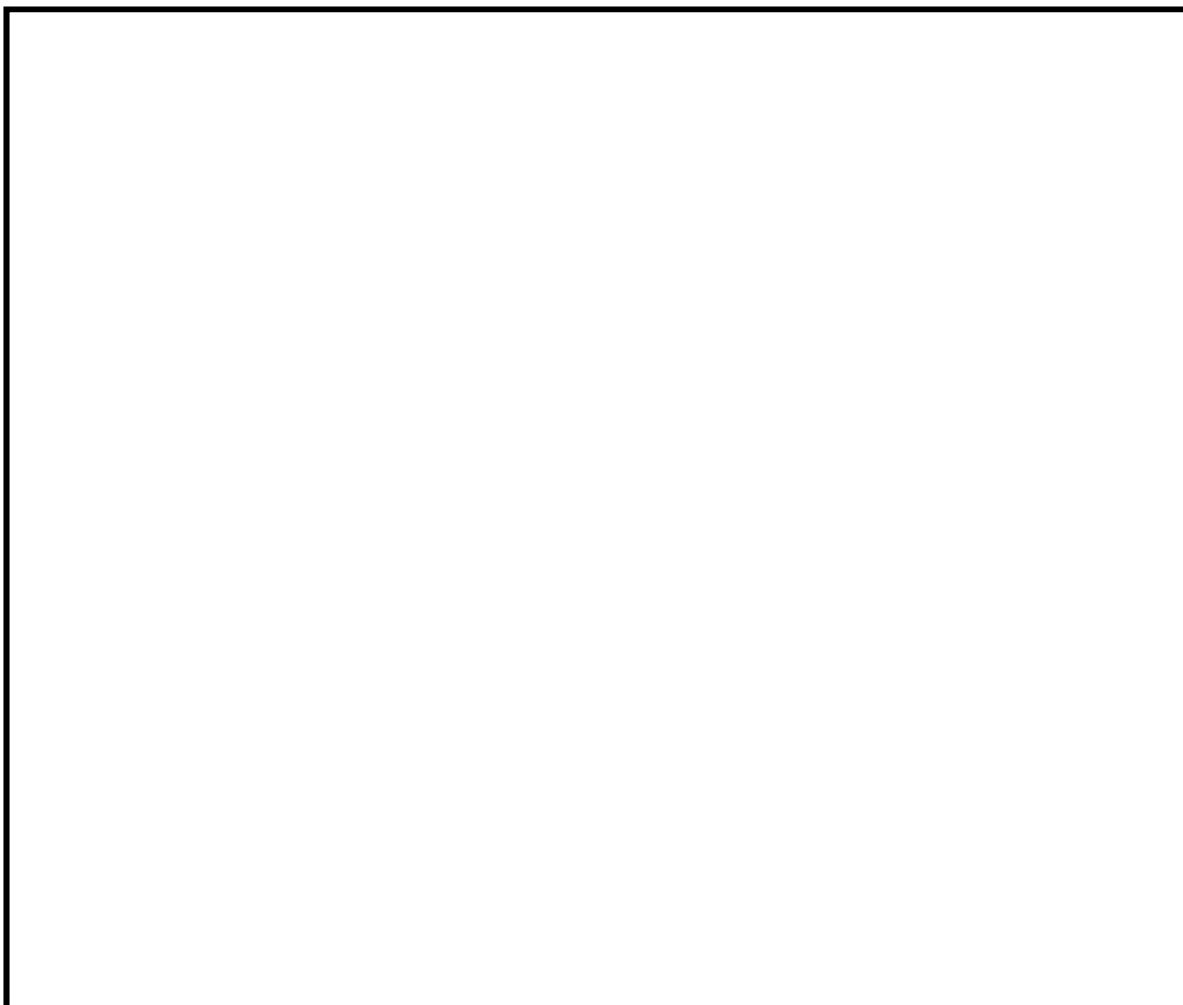
ユニット	エリア名		開口部の状況	天井高さ [m]	排気ダクト				壁面開口部		天井面の開口部	感知器を兼用する隣接エリア
					排気口高さ [m]	断面積 [m ²]	風量 [m ³ /s]	風速 [m/s]	最上部の開口高さ [m]	断面積計 [m ²]		
高浜 3号機 (4号機も 同様)	⑤	A 廃液フィルタ室	天井面と壁面の両方に開口部あり	2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.2	0.044	0.024	隣接バルブ室等
		B 廃液フィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.2	0.044	0.024	隣接バルブ室等
	⑥	A ほう酸回収装置脱塩塔フィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.3	0.045	0.024	隣接バルブ室等
		B ほう酸回収装置脱塩塔フィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.3	0.045	0.024	隣接バルブ室等
	⑦	使用済樹脂スルースフィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.1	0.062	0.024	隣接バルブ室等
	⑧	原子炉キャビティフィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.1	0.062	0.024	隣接バルブ室等
	⑨	使用済燃料ピットスキマフィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.2	0.045	0.024	隣接バルブ室等
	⑩	ほう酸濃縮液フィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.2	0.043	0.024	隣接バルブ室等
	⑪	A 冷却材脱塩塔入口フィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.3	0.041	0.024	隣接バルブ室等
		B 冷却材脱塩塔入口フィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.022	3.7	1.3	0.054	0.024	隣接バルブ室等
	⑫	冷却材フィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.2	0.043	0.024	隣接バルブ室等
	⑬	封水フィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.1	0.043	0.024	隣接バルブ室等
	⑭	A 封水注入フィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.2	0.032	0.024	隣接バルブ室等
		B 封水注入フィルタ室		2.1	1.8	0.0079	0.014	2.3	1.2	0.032	0.024	隣接バルブ室等

各フィルタ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既許可から変更のない1時間の耐火能力を有する隔壁等による分離、並びに、火災感知設備及び自動消火設備による系統分離対策が実施されている。また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繋げ、同一火災区画内に火災の影響を限定することで、同一火災区画外の設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能

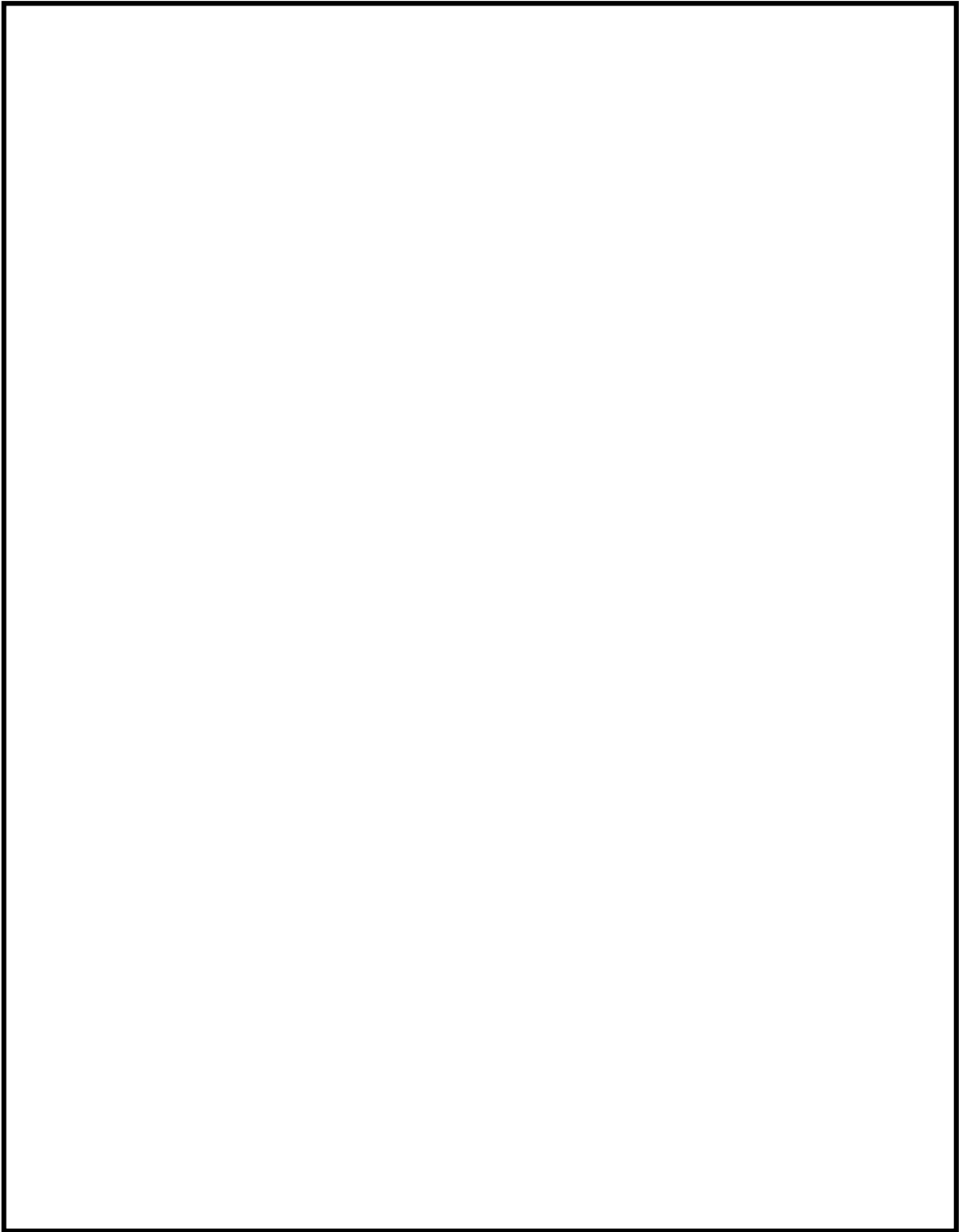
が火災により損なわれないようにするとともに、同一火災区画内において設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにすることができるため、設計基準②を満足していると評価する。

各フィルタ室の感知器配置及び火災時の煙及び熱の流れを第 3-11-10 図及び第 3-11-11 図に示す。



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 火災時の各フィルタ室の煙及び熱の流れ（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。

(4) ⑮～⑲各脱塩塔室

a. 火災感知器の選定及び配置設計

各脱塩塔室は、放射線量の高い場所であり、アナログ式の感知器の故障及び感知器等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、感知器等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。

放射線量が高い場所には空気吸引式の煙検出装置及びアナログ式でない防爆型の熱感知器が使用可能であるが、設置時における作業員の個人被ばく線量が $1\text{mSv}/\text{日}$ を超え、線量限度 ($100\text{mSv}/5$ 年、 $50\text{mSv}/\text{年}$) を満足できない可能性があることから、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法により感知器等を設置することが適切でない。

各脱塩塔室は個別の排気ダクトがあるが、ダクト径が小さいことから、ダクト内に感知器等を設置することができない。また、個別の排気ダクトは垂直方向に敷設されており、消防法施行規則第 23 条第 4 項 (取付角度 45 度以下) に従い感知器を設置することができない。

従って、各脱塩塔室は、有効に火災の発生を感知可能な場所に感知器等を設置できる取付面がなく、消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき感知器等を設置できないため、設計基準を満足する設計とする。

エリア内の火災を想定した場合、各脱塩塔室は排気ダクトの排気口より十分に離れた位置となる壁面に開口部があるため、火災による煙及び熱は一部排気ダクトから排気されるものの、排気ダクトによる排気の影響を受けにくい壁面の開口部から隣接エリア (バルブ設置エリア) に流出すると考えられる。

以上より、各脱塩塔室は、同一火災区画内の隣接エリア (バルブ設置エリア) に設置するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を兼用することでエリア内の火災をもれなく確実に感知し、設計基準②を満足する設計とする。

b. 設計基準を満足できる理由

各脱塩塔室における排気ダクト及び開口部の配置状況を第 3-11-4 表に示す。いずれの脱塩塔室も排気ダクトの排気口より十分に離れた位置となる壁面に開口部があるため、火災による煙及び熱は壁面の開口部から隣接エリア (バルブ設置エリア) に流出すると考えられる。

火災感知の成立性を確認するため、比較的放射線量が低く立ち入り可能な類似構造の部屋を用い、煙発生装置による開口部からの煙流動に関する現地検証試験を実施した。(別紙参照)

その結果、排気ダクトからの排気の流れはあるものの、煙が壁面の開口部を通じて隣接エリアに流れることが確認できたことから、エリア内で火災が発生した場合は、時間の経過とともに壁面の開口部から隣接エリア (バルブ設置エリア) に煙が流出するといえる。また、熱についても煙と同様の流れになると考える。

以上より、各脱塩塔室で発生する火災は、隣接エリアのバルブ設置エリアに設置するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を兼用することで感知することが可能である。

なお、火災規模が小さく煙及び熱が全て排気ダクトから排気される場合は、補助建屋排気ファンにより排気筒を通して屋外に排出されるため、火災による影響を限定することが可能である。

第 3-11-4 表 各脱塩塔室における排気ダクト及び開口部の配置状況

ユニット	エリア名	開口部の状況	天井高さ [m]	排気ダクト				壁面開口部		天井面の開口部 断面積計 [m ²]	感知器を兼用する隣接エリア
				排気口高さ [m]	断面積 [m ²]	風量 [m ³ /s]	風速 [m/s]	最上部の開口高さ [m]	断面積計 [m ²]		
高浜 3号機 (4号機も同様)	⑮ 使用済燃料ピット脱塩塔室	壁面のみに開口部あり	6.0	3.9	0.0314	0.11	4.5	5.5	1.056	天井面に開口部なし	隣接バルブ室等
	⑯ 冷却材陽イオン脱塩塔室		6.0	3.9	0.0177	0.05	3.6	5.5	1.041		隣接バルブ室等
	⑰ Aほう酸回収装置混床式脱塩塔室 Bほう酸回収装置混床式脱塩塔室		6.0	4.5	0.0177	0.056	3.3	5.5	1.144		隣接バルブ室等
			6.0	4.5	0.0177	0.056	3.3	5.5	1.081		隣接バルブ室等
	⑱ A冷却材混床式脱塩塔室 B冷却材混床式脱塩塔室		6.0	4.5	0.0177	0.056	3.3	5.5	1.105		隣接バルブ室等
			6.0	4.5	0.0314	0.056	2.2	5.5	0.125		隣接バルブ室等
	⑲ A再生熱イオン交換器室 B再生熱イオン交換器室 C再生熱イオン交換器室 D再生熱イオン交換器室		6.0	4.5	0.0177	0.053	3.1	5.5	1.346		隣接バルブ室等
			6.0	4.5	0.0177	0.053	3.1	5.5	1.235		隣接バルブ室等
			6.0	4.5	0.0177	0.053	3.1	5.5	1.227		隣接バルブ室等
			6.0	4.5	0.0314	0.053	2.1	5.5	1.205		隣接バルブ室等

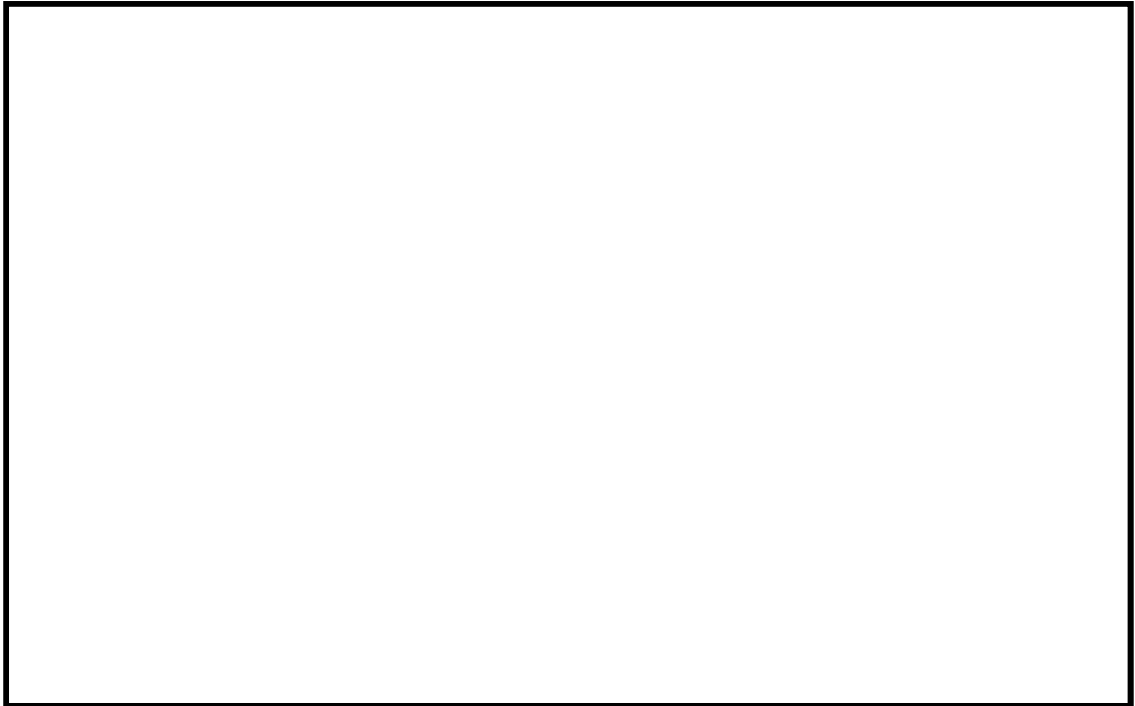
各脱塩塔室を含む火災区画には、原子炉の安全停止に必要な機器等及び放射性物質を貯蔵する機器等が設置されているが、原子炉の安全停止に必要な機器等は既許可から変更のない1時間の耐火能力を有する隔壁等による分離、並びに、火災感知設備及び自動消火設備による系統分離対策が実施されている。また、放射性物質が漏えいした場合でも建屋をバウンダリとした当該火災区画外にある廃液処理系統及び換気空調系統により管理区域外への放射性物質の放出が防止できる。また、重大事故等対処施設は設置されていない。

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繋げ、同一火災区画内に火災の影響を限定することで、同一火災区画外の設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにするとともに、同一火災区画内において設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにすることができるため、設計基準②を満足していると評価する。

各脱塩塔室の感知器配置及び火災時の煙及び熱の流れを第 3-11-12 図及び第 3-11-13 図に示す。

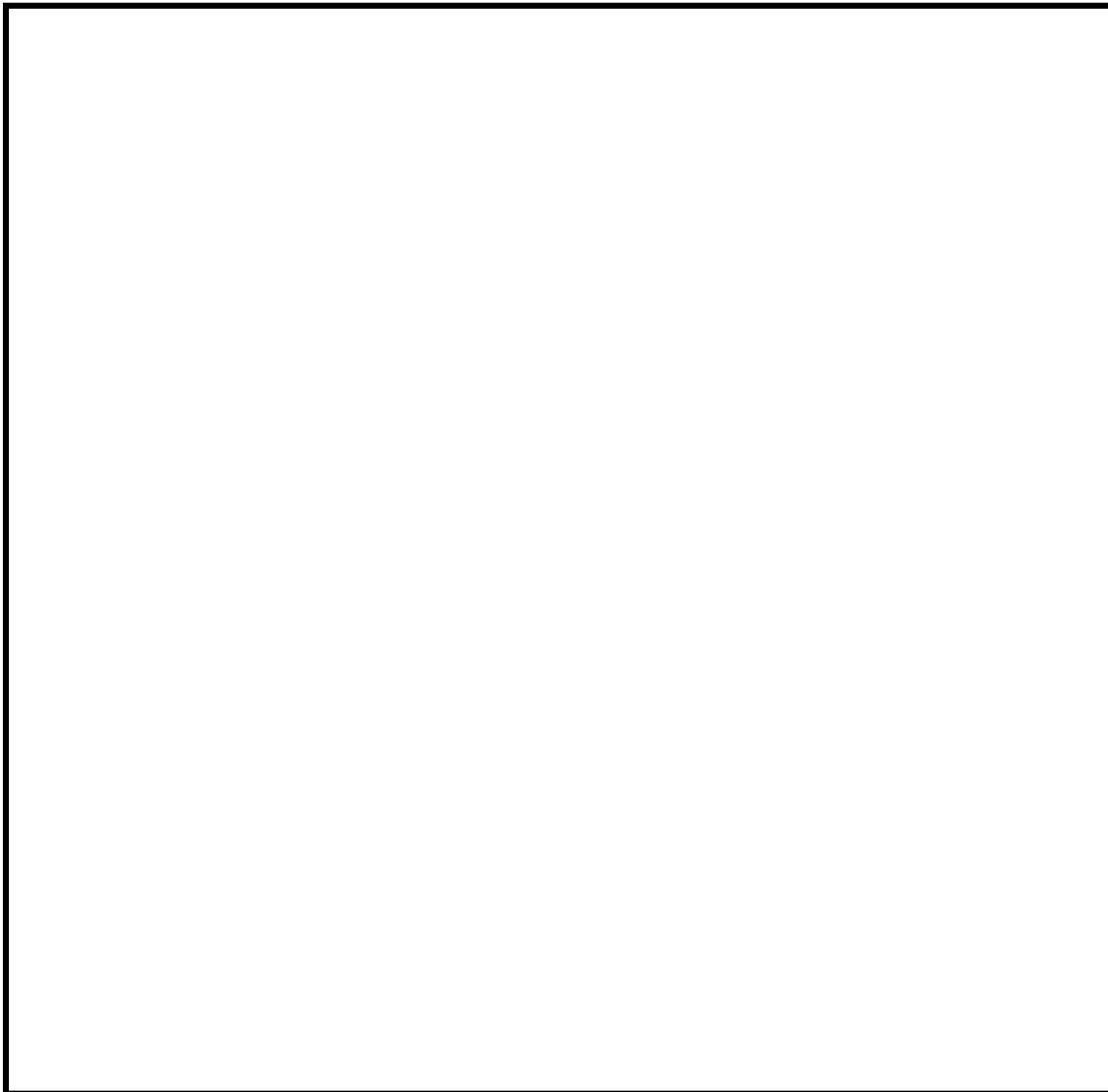


第 3-11-12 図 各脱塩塔室の感知器配置図（平面図）（1/2）



第 3-11-12 図 各脱塩塔室の感知器配置図（平面図）（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。



第 3-11-13 図 火災時の各脱塩塔室の煙及び熱の流れ（断面図）

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。

脱塩塔室及びフィルタ室の感知器設計に係る現地検証試験結果（1 / 3）

別紙

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。

【開口部からの煙流動に関する現地検証試験】

火災による煙・熱の開口部からの流れを確認するため、比較的放射線量が低く立ち入り可能な時期にあった高浜4号機C再生熱イオン交換器室において、煙発生装置（スモークマシン）による煙流動に係る現地検証を行った。結果を以下に示す。

検証結果

a. 実施日時

2022年8月18日（木） 17:40～18:50

（概ばくを考慮し、試験時間のみ屋内立ち入りにて対応）

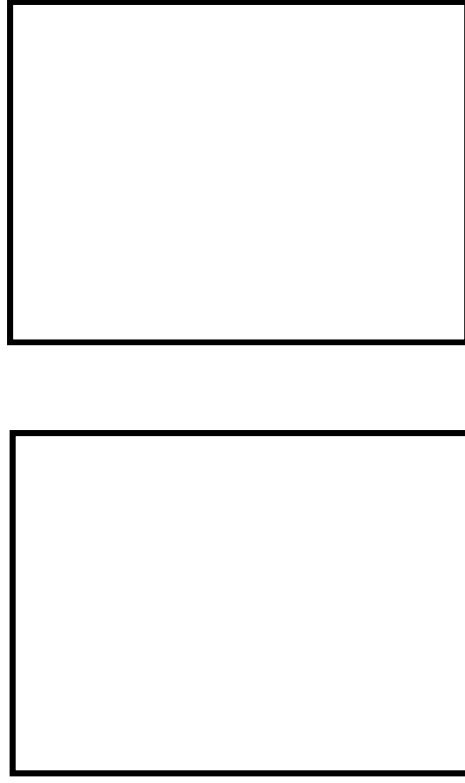
b. 場所

高浜発電所4号機 C再生熱イオン交換器室

c. 実施方法

- 手順：脱塩塔室内でスモークマシンにより煙を発生し、煙の挙動（上昇、滞留、拡散等）、隣接エリアへ向かう煙の流れの有無を検証。
- 給気ファン及び排気ファンの運転状況：運転中
- 開口部の位置：壁面に開口部あり（天井面はなし）
- 煙の発生場所：入口部と奥側の2箇所
- 煙の発生時間：3分間

検証風景



脱塩塔室内（煙発生）

壁面の開口部（煙流出）

d. 検証結果

・排気ダクトによる排気の流れはあるものの、煙が滞留する状況になれば、煙は壁面の開口部を通して隣接エリアであるバルブ室に流れることを確認した。

・煙発生位置（入口部と奥側）による煙挙動の相違はなかった。

e. 考察

・火災規模が小さく煙の発生が少ない場合は排気ダクトから排気されるが、時間の経過とともに火災が進展し、煙が滞留する状況になった場合は、壁面の開口部から隣接エリアであるバルブ室へ流出し、隣接エリアに基準どおりに設置した火災感知器により火災の感知は可能と評価できる。また、熱についても煙と同様の流れになると考える。

脱塩塔室及びフィルタ室の感知器設計に係る現地検証試験結果（2 / 3）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【開口部からの煙流動に関する現地検証試験】

火災による煙・熱の開口部からの流れを確認するため、比較的放射線量が低く立ち入り可能な時期にあった高浜 3 号機 A 封水注水フィルタ室において、煙発生装置（スモークマシン）による煙流動に係る現地検証を行った。結果を以下に示す。

検証結果

a. 実施日時

2022年8月26日（水） 14:55～16:00

（概ぼくを考慮し、試験時間のみ屋内立ち入りにて対応）

b. 場所

高浜発電所 3 号機 A 封水注水フィルタ室

c. 実施方法

- 手順：フィルタ室内でスモークマシンにより煙を発生し、煙の挙動（上昇、滞留、拡散等）、隣接エリアへ向かう煙の流れの有無を検証。
- 給気ファン及び排気ファンの運転状況：運転中
- 開口部の位置：壁面及び天井面に開口部あり
- 煙の発生場所：奥側1箇所
- 煙の発生時間：3分間

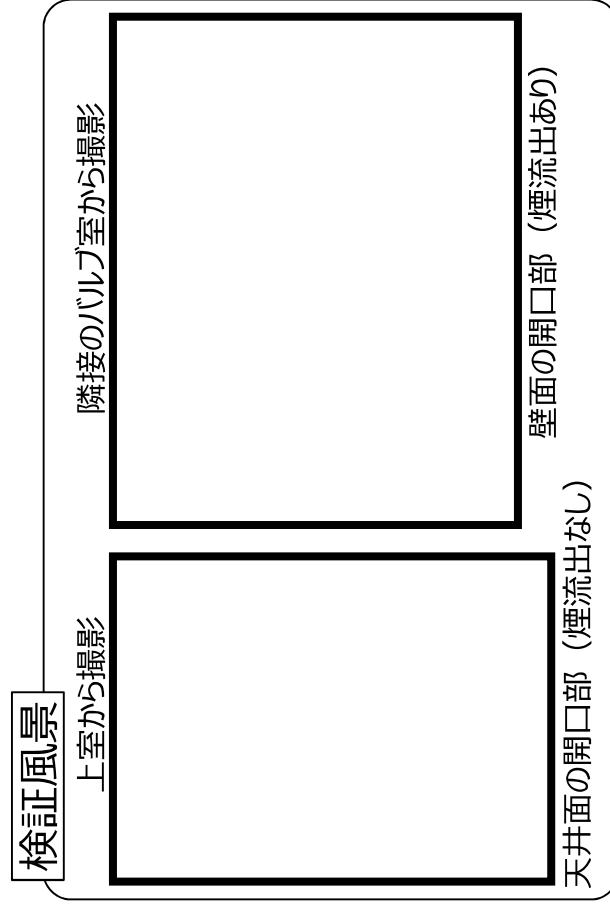
d. 検証結果

・排気ダクトによる排気の流れはあるものの、煙が滞留する状況になれば、**煙は壁面の開口部を通して隣接エリアであるバルブ室に流れることを確認した。**

（天井面の開口部（ダクト貫通口）からの流出はなく、壁面の開口部からバルブ室への流出を確認）

e. 考察

- ・ 火災規模が小さく煙の発生が少ない場合は排気ダクトから排気されるが、時間の経過とともに火災が進展し、煙が滞留する状況になった場合は、天井面の開口部より排気ダクトによる排気の影響を受けにくい壁面の開口部から隣接エリアであるバルブ室へ流出し、隣接エリアに基準どおりに設置した火災感知器により火災の感知は可能と評価できる。また、熱についても煙と同様の流れになると考える。



脱塩塔室及びフィルタ室の感知器設計に係る現地検証試験結果（3 / 3）

【開口部からの煙流動に関する現地検証試験】

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。

火災による煙・熱の開口部からの流れを確認するため、比較的放射線量が低く立ち入り可能な時期にあった高浜2号機A蒸りゆう液脱塩塔室において、煙発生装置（スモークマシン）による煙流動に係る現地検証を行った。結果を以下に示す。

検証結果

a. 実施日時

2022年9月14日（水） 15:10～17:40

（被ばくを考慮し、試験時間のみ屋内立ち入りにて対応）

b. 場所

高浜発電所2号機 A蒸りゆう液脱塩塔室

c. 実施方法

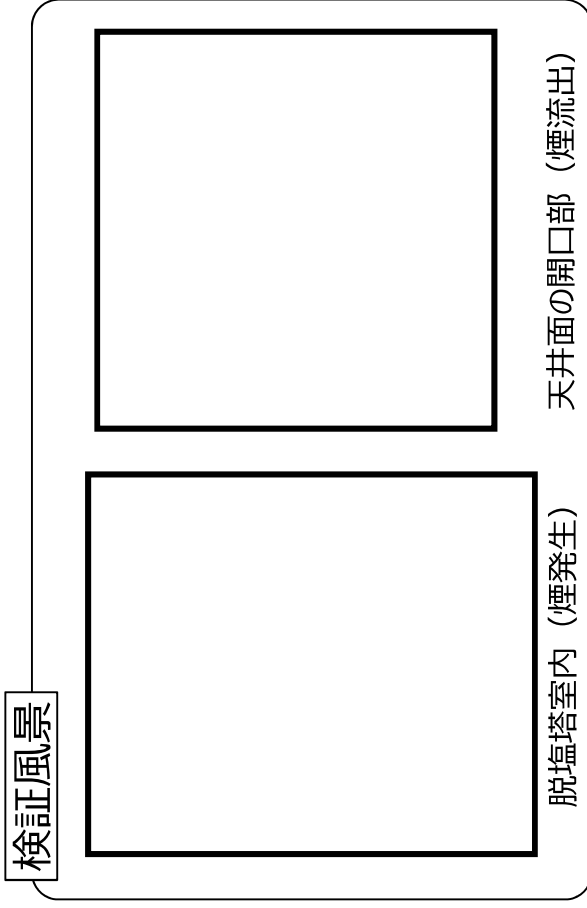
- 手順：脱塩塔室内でスモークマシンにより煙を発生し、煙の挙動（上昇、滞留、拡散等）、隣接エリアへ向かう煙の流れの有無を検証。
- 給気ファン及び排気ファンの運転状況：運転中
- 開口部の位置：壁面及び天井面に開口部あり
- 煙の発生場所：奥側1箇所
- 煙の発生時間：3分間

d. 検証結果

- ・排気ダクトからの排気の流れはあるものの、煙が滞留する状況になれば、**煙は天井面の開口部を通して隣接エリアである上室に流れることを確認した。**
- ・M3冷却材脱塩塔室を模擬するため、壁面の開口部をすべて閉塞して試験を実施した結果、同様に天井面の開口部を通して隣接エリアである上室に流れることを確認できた。

e. 考察

- ・火災規模が小さく煙の発生が少ない場合は排気ダクトから排気されるが、時間の経過とともに火災が進展し、煙が滞留する状況になった場合は、壁面の開口部より排気ダクトによる排気の影響を受けにくい天井面の開口部から隣接エリアである上室へ流出し、隣接エリアに基準どおりに設置した火災感知器により火災の感知は可能と評価できる。また、熱についても煙と同様の流れになると考える。



3-12 アニュラス及び燃料取替用水タンクエリア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エリアの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及び燃料取替用水タンクエリアはそれぞれ1つの火災区画として設定している。

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

3-12-1 アニュラスの概要

アニュラスは、原子炉格納容器と外部しゃへい建屋の間の空間であり、原子炉格納容器電気配線貫通部が下部に存在している。また、天井高さは床面から20m以上の場所である。

3-12-2 アニュラスの火災感知器設計

アニュラス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。

イ. 設置する感知器等

アニュラスの環境条件等を踏まえ、使用する火災感知器の検討結果を第3-12-1表に示す。第3-12-1表のとおり、高天井エリアにおいては、様々な感知器等が使用可能であるが、アニュラスの現場施工性を考慮して、1種類目はアナログ式の煙感知器を選定し、2種類目は最上部のグレーチング面（グレーチング階段及び踊り場を除く。以下同じ。）から天井面までの高さが8m未満であることを踏まえ、最上部のグレーチング面を含め、天井面から8m未満の範囲にあるグレーチング面の監視にはアナログ式の熱感知器を選定し、それより下層の床面又はグレーチング面の監視にはアナログ式でない炎感知器を選定する設計とする。

なお、アニュラス内にある燃料移送管室については、考慮すべき環境条件がないことから、1種類目はアナログ式の煙感知器を選定し、2種類目はアナログ式の熱感知器を選定する設計とする。

ロ. 感知器等の選択理由及び設置方法

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第23条第4項で規定される高さ以上のため、消防法施行規則第23条第4項第一号イにより設置することが適切ではないため、火災防護審査基準2.2.1(1)②に定められた方法又は設計基

準①を満足する方法で設置することができない。

従って、1種類目のアナログ式の煙感知器は、煙の流路上で有効に火災を感知できる場所に設置する設計とする。ここで、煙の流路上で有効に火災を感知できる場所とは、感知器の設置及び保守点検に懸念がないエリア内の最も高い場所（天井面）並びに床面又はグレーチング面から 20m 未満の高さとなる場所とし、人が寄り付き可能かつ感知器取付可能な範囲で天井面にアナログ式の煙感知器を設置するとともに、床面及びグレーチング面を網羅的に監視できるよう煙感知器を設置することにより火災を感知し、設計基準②を満足する設計とする。

2種類目の感知器として、アナログ式の熱感知器は最上部のグレーチング面を含め、天井面から 8m 未満の範囲にあるグレーチング面を網羅的に監視できるよう天井面に消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置し、アナログ式でない炎感知器はそれより下層の床面及びグレーチング面を網羅的に監視できるよう消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置する設計とする。

なお、アニュラス内にある燃料移送管室については、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置する設計とする。

ハ、感知器等の設置場所について

アニュラスの天井高さは 20m 以上であり、消防法施行規則第 23 条第 4 項に規定される高さ以上であることから、火災による煙の拡散、上昇、空気の流れ等を考慮して、煙の流路上で火災をもれなく確実に感知できる場所に設置する。

天井面への感知器の設置及び保守点検は可能であり、火災により発生した煙が上昇し、天井面に煙が溜まる場合は感知できることから、人が寄り付き可能かつ感知器取付可能な範囲で天井面に煙感知器を設置する設計とする。また、床面又はグレーチング面から 20m 未満の高さとなる場所に煙感知器を消防法施行規則第 23 条第 4 項七に準じ、水平距離 30m（中心角約 90° 相当）につき 1 個以上設置する設計とする。

また、天井面にアナログ式の熱感知器を設置し、天井面から 8m 未満の範囲にあるグレーチング面より下層はアナログ式でない炎感知器を床面及びグレーチング面を網羅的に監視できるよう消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置する設計とする。

アニュラスに設置する火災感知器の配置図を第 3-12-1 図及び第 3-12-2 図に示す。

ニ、設計基準を満足できる理由

プラント運転中はアニュラス空気浄化ファンは常時停止しており、サーベランス時及びプラント事故時のみ運転し、アニュラス空気浄化フィルタユニットを通してアニュラス内で空気を循環する運用となっている。また、プラント停止中においてもアニュラス空気浄化ファンは常時停止しており、アニュラス内を外気により換気するため必要に応じて運転する運用となっている。

プラント運転中及びプラント停止中にアニュラス内で火災が発生した場合は、通常アニュラス空気浄化ファンは停止しているため、火災の感知において換気による空気の流れにより影響を受けることはない。

アニュラス空気浄化ファンの運転中にアニュラス内で火災が発生した場合は、火災による煙及び熱は攪拌・希釈されるが、壁で囲まれ流路が制限されていることから流路上に設置する煙感知器及び天井面に設置する熱感知器で感知し、炎については炎感知器により感知が可能である。

以上より、くん焼段階の無炎火災はアナログ式の煙感知器により感知し、煙の少ない有炎火災は床面又はグレーチング面を網羅的に監視できるように設置するアナログ式の熱感知器及びアナログ式でない炎感知器により感知することで、当該エリアの火災をもれなく確実に感知できる。

アニュラスの火災区画には、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、同一火災区画内に火災の影響を限定することで、同一火災区画外の設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにするとともに、同一火災区画内において設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにすることができるため、設計基準②を満足していると評価する。

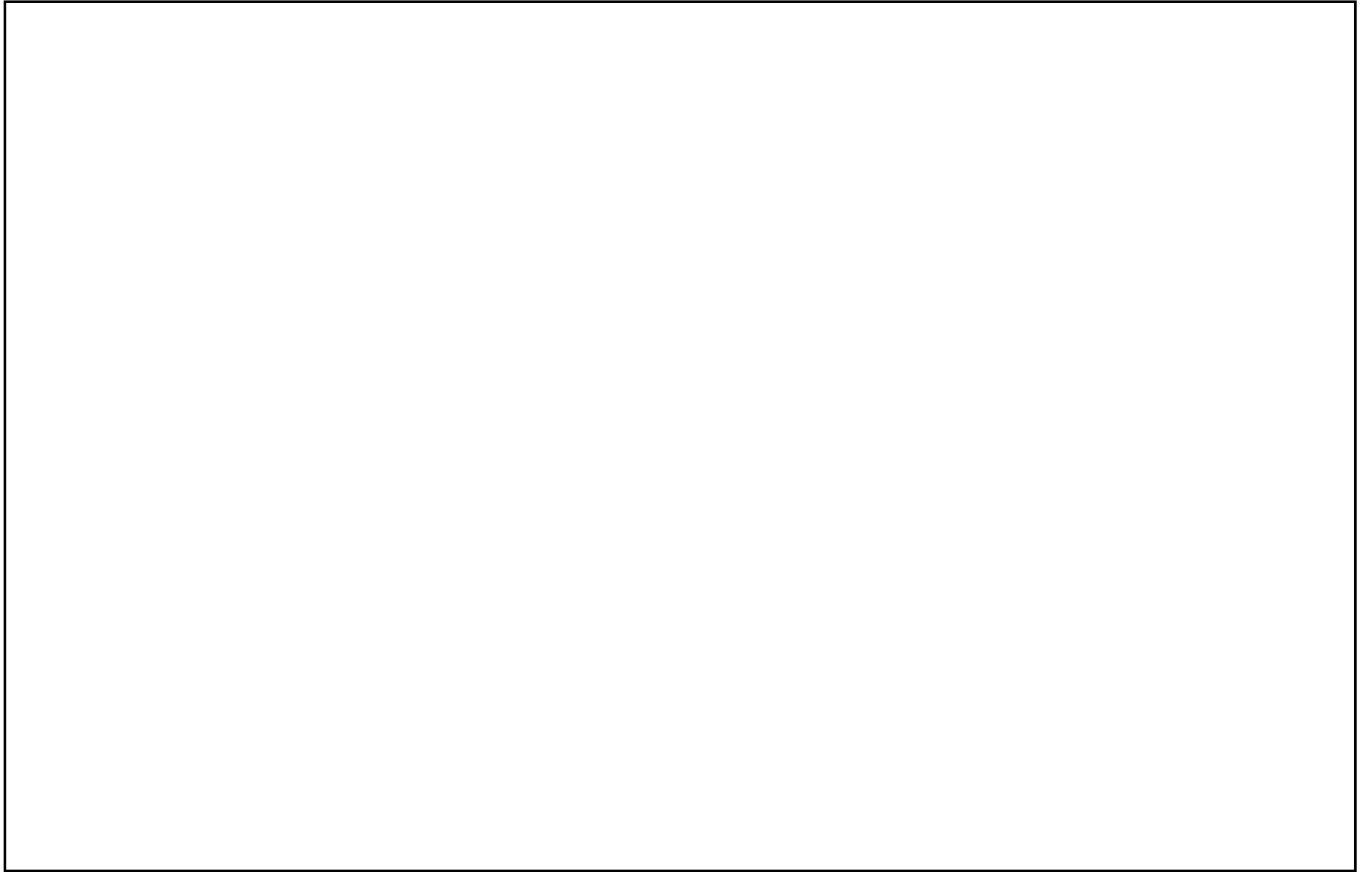
なお、天井面以外のアナログ式の熱感知器及び天井面から 8m 未満の範囲にあるグレーチング面より上部に設置されているアナログ式でない炎感知器は自主設置とする。

第3-12-1表 アニュラス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				
火災感知器種類	感知方式	アナログ式の熱感知器 (スポット型)	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	差動分布型熱感知器 (熱電対式、空気管式)	熱サーモカメラ	アナログ式の熱感知器 (スポット型)	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	光ファイバー式熱検出装置	熱サーモカメラ	アナログ式の熱感知器 (スポット型)	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	光電分離型煙感知器 (非蓄積型)	空気吸引式の煙検出装置	アナログ式でない炎感知器
環境条件の考慮 (故障の防止)	環境条件の考慮	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	取付面高、煙検、煙感、空気清浄の考慮 (感知性の確保)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
設置適合性 (喫煙進行抑制) (適合性あり)	喫煙の防止	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	総煙性の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
設置項目	電線の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	監視	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
環境条件 (総煙性の確保に必要な施工の成立性)	現場施工性	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	総煙性の確保に必要な施工の成立性	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
評価	各感知方式で使用する火災感知器	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (煙が滞留する場合に限る)	△ (煙が滞留する場合に限る)	△ (煙が滞留する場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る)

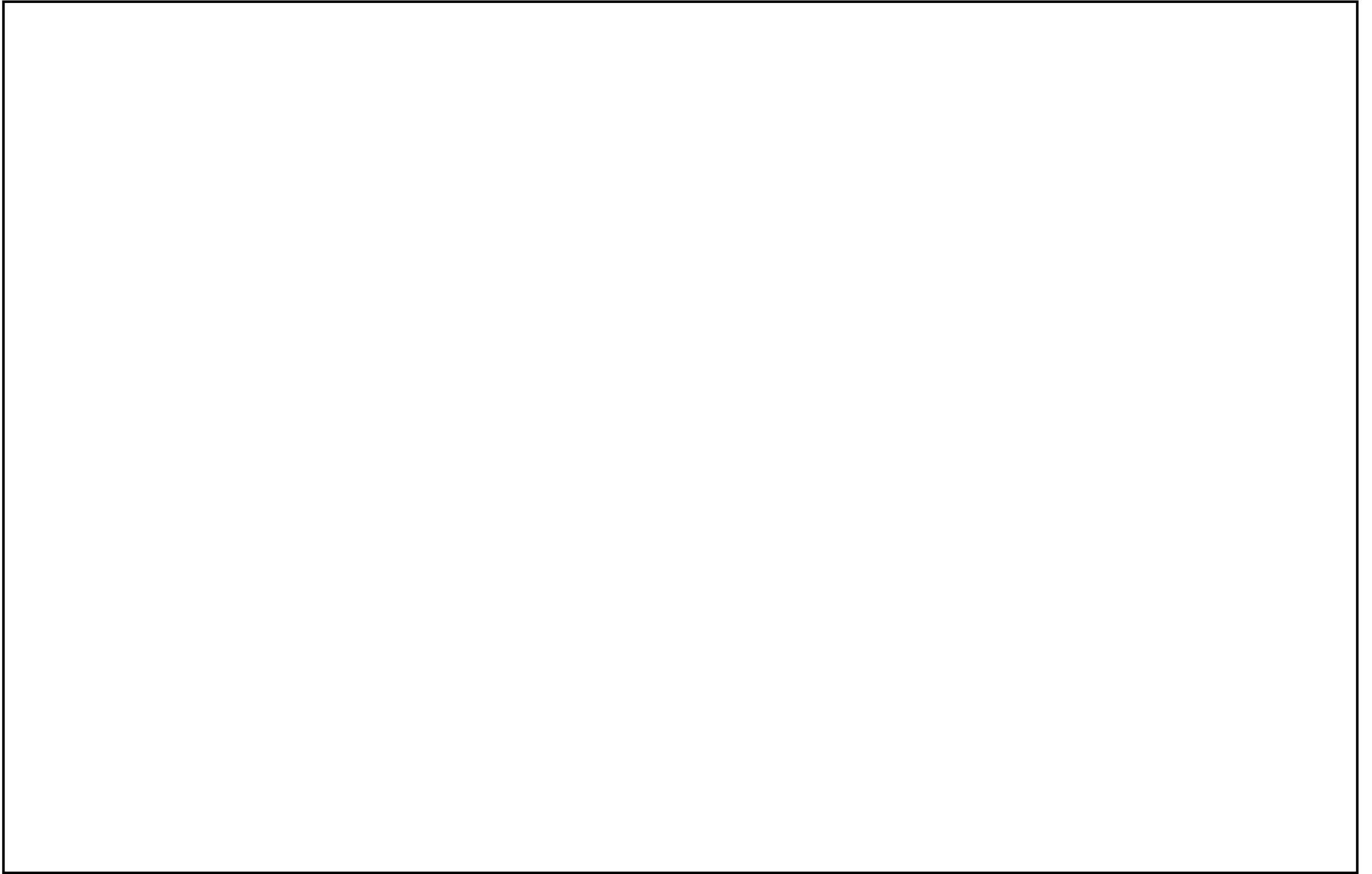
○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

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



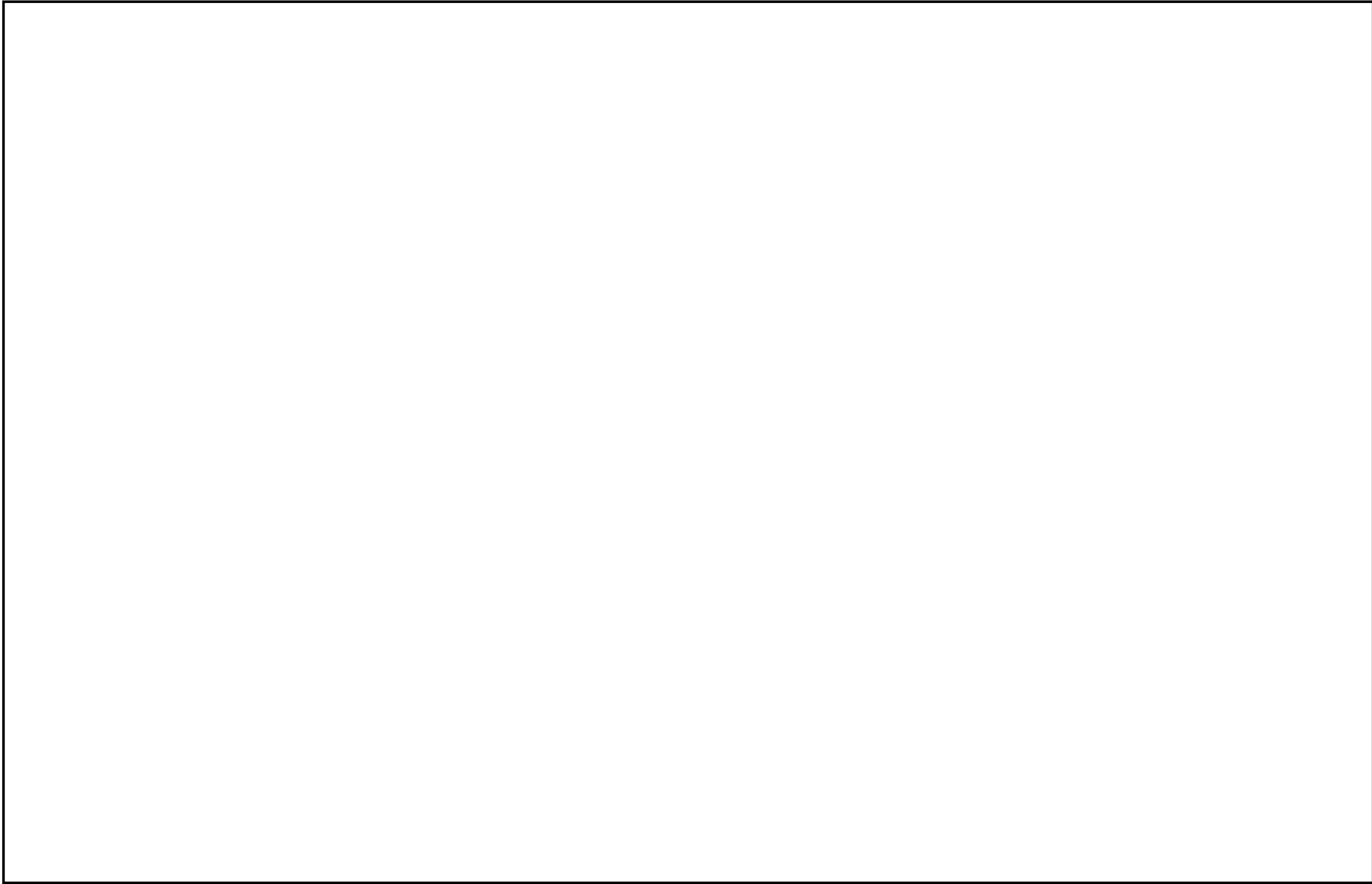
第3-12-1図 アニュラスの火災感知器の配置図（高浜3号機（1/2））

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。



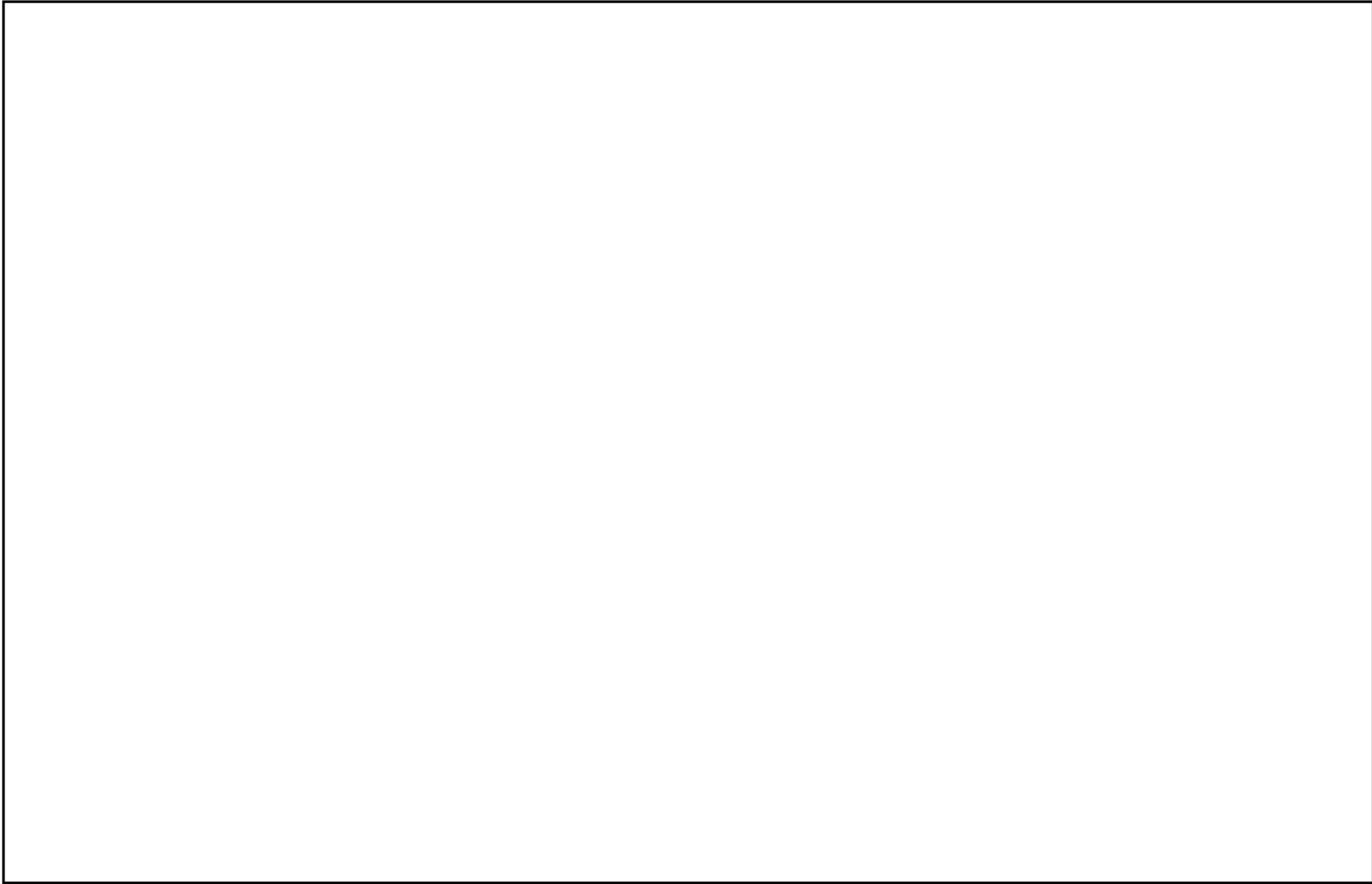
第3-12-1図 アニュラスの火災感知器の配置図（高浜3号機（2/2））

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。



第3-12-2図 アニュラスの火災感知器の配置図（高浜4号機（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3-12-2図 アニュラスの火災感知器の配置図（高浜4号機（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。

3-12-3 燃料取替用水タンクエリアの概要

燃料取替用水タンクエリアは、四方を壁に囲まれたエリアであり、燃料取替用水タンク及び電源盤が存在している。また、天井高さは床面から 20m 以上の場所である。

3-12-4 燃料取替用水タンクエリアの火災感知器設計

燃料取替用水タンクエリア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。

イ. 設置する感知器等

燃料取替用水タンクエリアの環境条件等を踏まえ、使用する火災感知器の検討結果を第 3-12-2 表に示す。第 3-12-2 表のとおり、高天井エリアにおいては、様々な感知器等が使用可能であるが、燃料取替用水タンクエリアの現場施工性を考慮して、1 種類目はアナログ式の煙感知器を選定し、2 種類目は最上部のグレーチング面（グレーチング階段及び踊り場を除く。以下同じ。）から天井面までの高さが 8m 以上であることを踏まえ、アナログ式でない炎感知器を選定する。

ロ. 感知器等の選択理由及び設置方法

燃料取替用水タンクエリアは天井高さが床面から 20m 以上のエリアであり、炎感知器の設置は可能であるが、煙感知器と熱感知器は取付面の高さが消防法施行規則第 23 条第 4 項で規定される高さ以上のため、消防法施行規則第 23 条第 4 項第一号イにより設置することが適切ではないため、火災防護審査基準 2.2.1(1)②に定められた方法又は設計基準①を満足する方法で設置することができない。

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

2 種類目の感知器として、アナログ式の熱感知器は最上部のグレーチング面を含め、天井面から 8m 未満の範囲にあるグレーチング面を網羅的に監視できるよう天井面に消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置し、アナログ式でない炎感知器はそれより下層の床面及びグレーチング面を網羅的に監視できるよう消防法施行規則第 23 条第 4 項に基づき設置する設計とする。

燃料取替用水タンクエリアの概略図を第 3-12-2 図に示す。

ハ. 感知器等の設置場所について

燃料取替用水タンクエリアの天井高さは 20m 以上であり、消防法施行規則第 23 条第 4 項に規定される高さ以上であるが、エリア内の天井面へのアナログ式の煙感知器の設置及び保守点検は可能であり、火災により発生した煙が上昇し、天井面に煙が溜まる場合は感知できることから、煙感知器を天井面に設置する設計とする。また、煙感知器の設置にあたっては、取付面の高さ以外は消防法施行規則第 23 条第 4 項七に準じ、梁等の配置を考慮し、75m²につき 1 個以上設置する設計とする。

燃料取替用水タンクエリアの火災感知器の概略図を第 3-12-2 図に示す。

ニ. 設計基準を満足できる理由

燃料取替用水タンクエリアの火災区画には、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、同一火災区画内に火災の影響を限定することで、同一火災区画外の設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにするとともに、同一火災区画内において設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれないようにすることができるため、設計基準②を満足していると評価する。

なお、天井面以外のアナログ式の熱感知器は自主設置とする。

第 3-12-2 表 燃料取替用水タンクエリアにおける感知器の選定

感知方式		熱感知方式				煙感知方式				炎感知方式	
火災感知器種類	感知方式	アナログ式の熱感知器 (スポット型)	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	差動分布型熱感知器 (熱電対式、空気管式)	ファイバー式熱検出装置	熱サーモカメラ	アナログ式の熱感知器 (スポット型)	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	光電分離型煙感知器 (非蓄積型)	空気吸引式の煙検出装置	アナログ式でない炎感知器
環境条件の考慮 (故障の防止)	環境条件の考慮	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	取付面高、煙検、煙展、空気清浄の考慮 (感知性の確保)	△	△	△	△	○	△	△	△	△	○
設置適合性 (喫煙進行抑制 (適合性含む))	喫煙の防止	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	総煙性の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
設置項目	電線の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	監視	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
環境施工性 (総煙性の確保に必要な施工の成立性)	環境施工性	○	○	△	△	△	○	○	△	△	△
	総煙性の確保に必要な施工の成立性	○	○	△	△	△	○	○	△	△	△
評価	各感知方式で使用する火災感知器	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (煙が滞留する場合に限る)	△ (煙が滞留する場合に限る)	△ (煙が滞留する場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る)

○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

※・環境条件及び現場施工性を考慮して、アナログ式の熱感知器を他の熱感知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



第 3-12-2 図 燃料取替用水タンクエリアの火災感知器の設置位置及び煙感知器と開口部

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。

3-13 海水管トレンチ室の火災感知器設計について

本資料は、海水管トレンチ室に設置する火災感知器の設計について説明する。

火災防護審査基準に照らして、火災区域、区画の設定において、高浜3号機及び高浜4号機の海水管トレンチ室はそれぞれ1つの火災区域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、個別に火災感知器の設計を行う。

3-13-1 海水管トレンチ室の概要

海水管トレンチ室は、トレンチ内に海水管が敷設されているエリアである。また、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではないエリアである。

今回、火災感知器の設計にあたり、異なる2種類の火災感知器を屋内に準じて3-13-2項のとおり設計する。

海水管トレンチエリアの火災感知器設置概要図を第3-13-1図に示す。

3-13-2 海水管トレンチ室の火災感知器設計

海水管トレンチ室内における、それぞれの火災感知器の選定、誤作動防止及び設置の考え方について説明する。

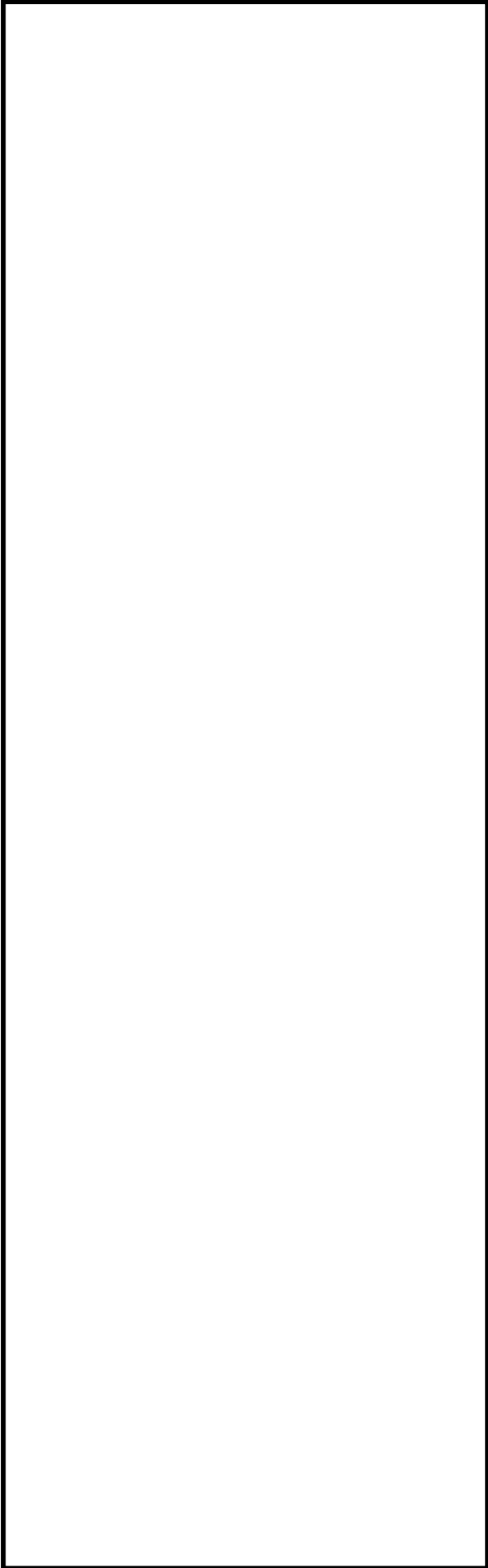
(1) 火災感知器の選定及び誤作動防止

海水管トレンチ室は、考慮すべき環境条件がないことから、アナログ式の煙感知器を選択する設計とする。また、海水管トレンチ室内は水蒸気が多量に滞留する場所ではないが、誤作動防止の観点から念のため、アナログ式の防水型の熱感知器を選択する設計とする。

アナログ式の煙感知器は、塵埃及び水蒸気の影響を受けない場所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。また、アナログ式の防水型の熱感知器は、作動温度を周囲温度より高い温度で動作するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。

(2) 火災感知器の設置

海水管トレンチ室は、消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない場所であるが、選択したアナログ式の煙感知器及びアナログ式の防水型の熱感知器をトレンチ内に屋内に準じて設置する設計とする。



第 3-13-1 図 海水管トレンチ室の火災感知器設置概要図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

3-14 復水タンクエリアの火災感知器設計について

本資料は、復水タンクエリアに設置する火災感知器の設計について説明する。

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

3-14-1 復水タンクエリアの概要

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

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

3-14-2 復水タンクエリアの火災感知器設計

エリアの環境条件及び設備の設置状況等をもとに火災感知器の設計の考え方について説明する。消防法施行規則第23条第4項の適用対象ではない屋外は、火災防護上重要な機器等、重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を全体的に監視できるよう感知器等を設置する設計とする。

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

(1) 火災感知器の設計

屋外の環境条件等を踏まえ、使用する火災感知器の検討結果を第3-14-1表に示す。第3-14-1表のとおり、復水タンクエリアにおいては、火災による煙は周囲に拡散し、煙感知器による火災感知は困難であることを踏まえ、アナログ式でない防水型の炎検出装置、アナログ式の防水型の熱感知器、アナログ式でない防水型の熱感知器又は熱サーモカメラから異なる2種類を使用することが可能であることから、1種類目はアナログ式の防水型の熱感知器を選定し、2種類目はアナログ式でない防水型の炎検出装置を選定する設計とする。

(2) 火災感知器の選定理由及び設置方法

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に該当する復水タンクがあるが、これらのタンクは金属製であり、内部が水で満たされていることから、火災により必要な機能が損なわれるおそれはない。

従って、1種類目のアナログ式の防水型の熱感知器及び2種類目のアナログ式でない防水型の炎検出装置は、発火源となり得る設備である電動弁の近傍に設置する設計とする。

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

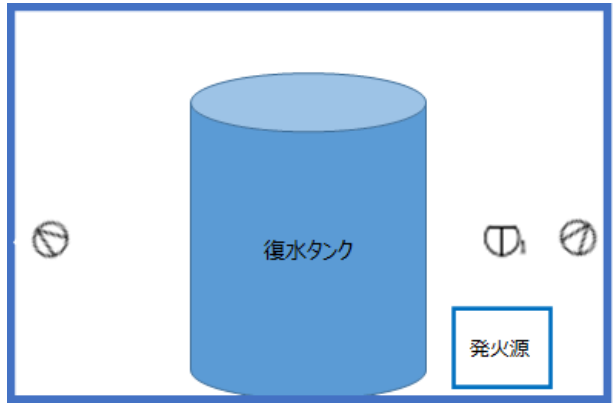
なお、アナログ式でない防水型の炎検出装置の感知性能については、火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令17条の8（炎感知器の感知性能）に基づき確認を行い、消防法施行規則に基づく炎感知器と同等の性能であることを確認している。（詳細は補足説明資料1-3を参照）

第3-14-1表 復水タンクエリアにおける感知器の選定

感知方式		熱感知方式				煙感知方式				炎感知方式	
火災感知器種類		アナログ式の熱感知器 (スポット型)	アナログ式でない熱感知器 (スポット型)	差動分布型熱感知器 (熱電対式、空気管式)	ファイバー式熱検出装置	熱サーモカメラ	アナログ式の煙感知器 (スポット型)	アナログ式でない煙感知器 (スポット型)	光電分離型煙感知器 (非蓄積型)	空気吸引式の煙検出装置	アナログ式でない炎感知器
設置条件性 (従法標準仕様への適合性含む)	取付場所の考慮 (故障の防止)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	環境条件の考慮	△	△	△	△	△	×	×	×	×	○
設置位置	誤作動の防止	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	保護性の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
設置項目	電源の確保	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	監視	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
設置施工性 (保護性の確保に必要な施工の成立性)	取付場所の考慮 (故障の防止)	○	○	△	△	△	×	×	×	×	△
	保護性の確保	○	○	△	△	△	×	×	×	×	△
評価	各感知方式で使用する火災感知器	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (熱が滞留する場合に限る)	△ (施工可能な場合に限る)	×	×	×	×	△ (施工可能な場合に限る)

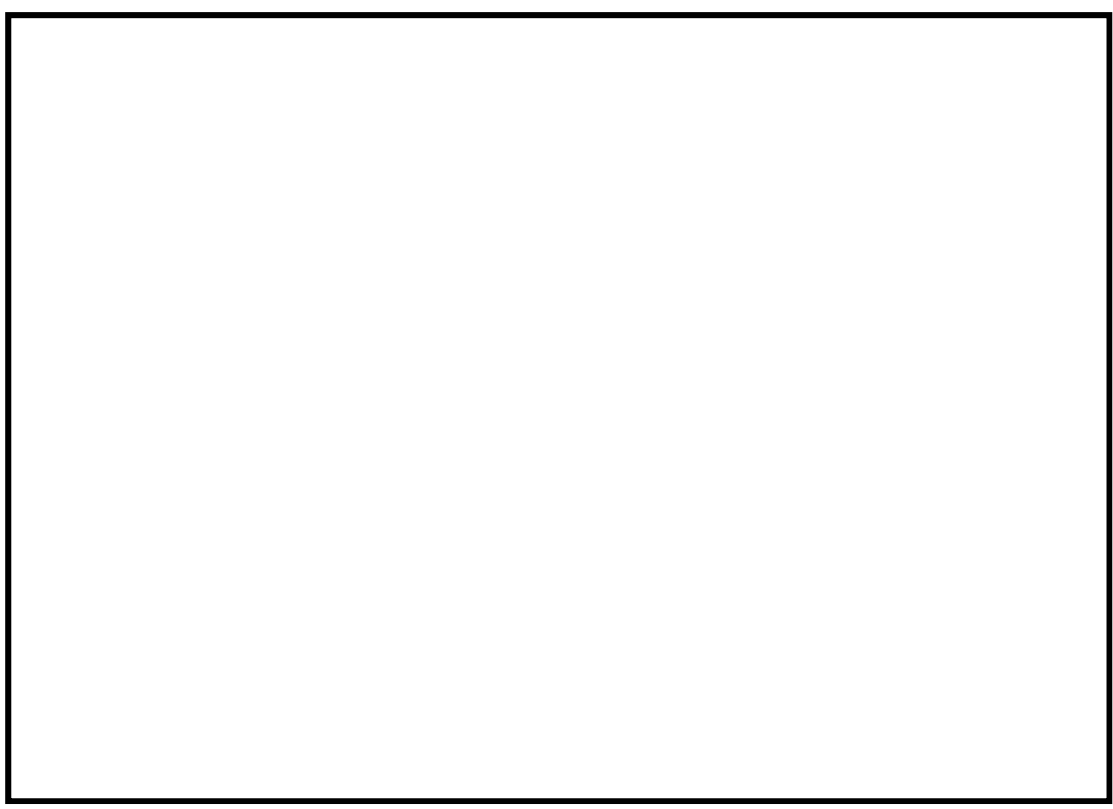
○：選定可能 △：条件付きで選定可能 ×：選定することが適切でない

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



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

第 3-14-1 図 復水タンクエリアの火災感知器設置概要図



第 3-14-2 図 復水タンクエリアの火災感知器配置図

以上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

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、B中央制御室に火災受信機盤（自火報盤）を1台増設し、既設の1台と合わせて計2台の火災受信機盤（自火報盤）により、B中央制御室内で本館建屋のアナログ情報等を監視する設計とする。

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

特重建屋における火災感知器のアナログ情報等は、B中央制御室に設置されている火災受信機盤（メッセージ表示器）（3・4号機共用）によりB中央制御室で監視する設計とする。

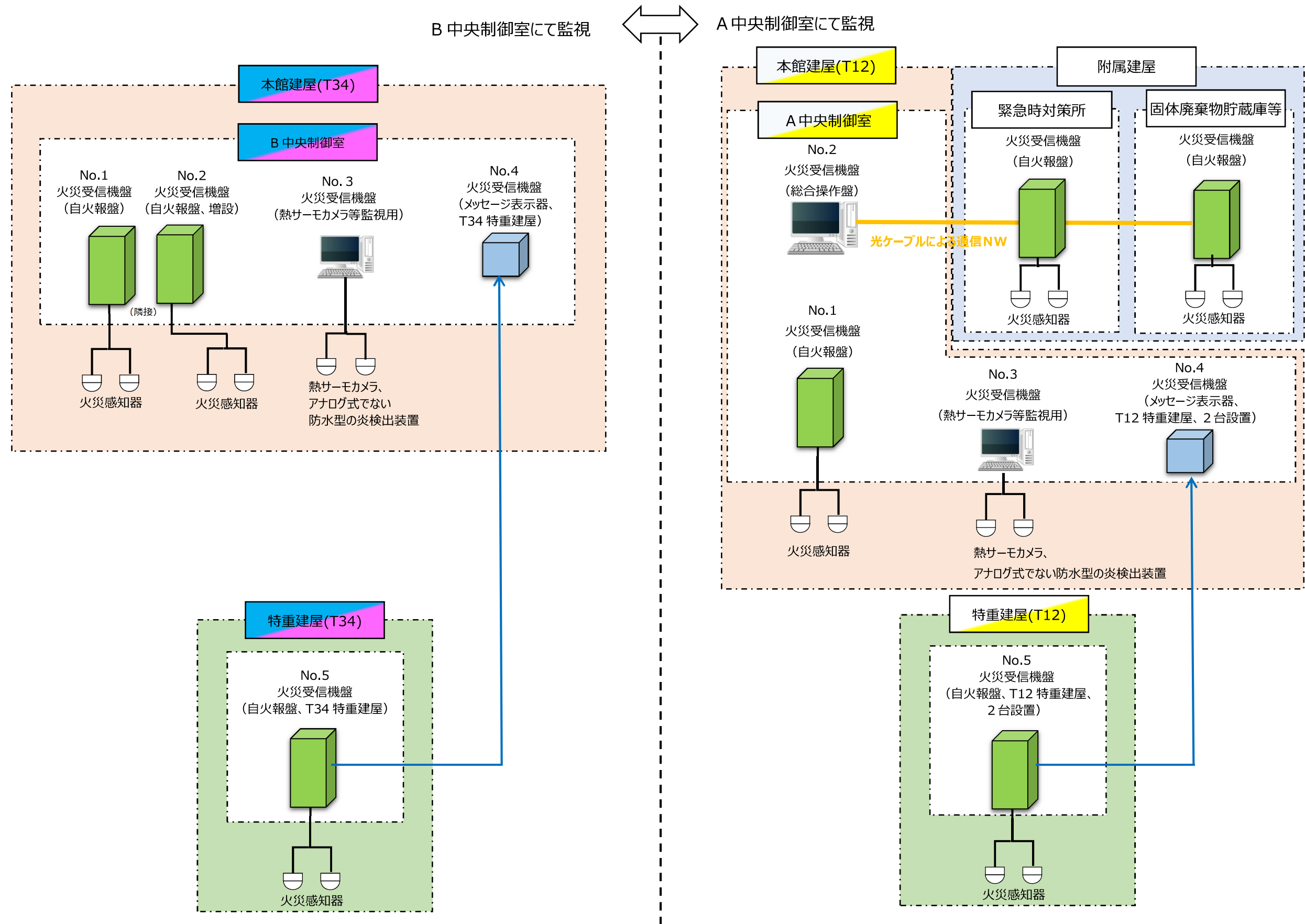
熱サーモカメラ及びアナログ式でない防水型の炎検出装置の監視については、既設の専用の火災受信機盤（熱サーモカメラ等監視用）により、B中央制御室で監視する設計とする。

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

また、基本設計方針に記載している火災受信機盤に対応する火災受信機盤を第4-1-2表に示す。

第 4-1-1 表 B 中央制御室内の各火災受信機盤の整理表

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



第 4-1-1 図 各中央制御室における火災受信機盤の概略系統図

第4-1-2表 基本設計方針に記載している火災受信機盤に対応する火災受信機盤

	基本設計方針に記載している 火災受信機盤	対応する火災受信機盤
高浜3, 4号機	1・2・3・4号機共用、 3号機に設置	T34 No.1火災受信機盤（自火報盤） T34 No.2火災受信機盤（自火報盤、増設） T34 No.3火災受信機盤（熱サーモカメラ等 監視用）
	1号機設備、 1・2・3・4号機共用、 1号機に設置	T12 No.1火災受信機盤（自火報盤） T12 No.2火災受信機盤（総合操作盤）

4-1-2 所内常設直流電源設備（第3系統目）を設置する火災区域又は火災区画における火災受信機盤の設計について

重大事故等対処設備である所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画のうち、本館建屋の火災区域又は火災区画は、前項のとおり、B中央制御室に設置する計2台の火災受信機盤（自火報盤）によりアナログ情報等を監視する設計としている。

また、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画のうち、特重建屋の火災区域又は火災区画は、に設置されている既設の火災受信機盤によりアナログ情報等を監視する設計としており、本申請においてその設計に変更はない。なお、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する特重建屋の火災区域又は火災区画における火災感知器の動作状況はB中央制御室においても確認することが可能な設計としている。

所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画を監視する各火災受信機盤について第4-1-3表に整理する。

第4-1-3表 所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画を監視する各火災受信機盤

No.	名称	既設／新設（理由）と監視範囲監視範囲	備考
1	火災受信機盤 （自火報盤） （1・2・3・4号機共用）	（1）既設 （2）監視範囲：本館建屋	・構造計画は、既工認の耐震計算書に記載
2	火災受信機盤 （自火報盤、増設） （1・2・3・4号機共用）	（1）新設（理由：感知器増設に伴う受信機盤のアドレス数増加に対応するために増設） （2）監視範囲：本館建屋	・構造計画は、本設工認資料4別添1-2-2第2-1表「火災受信機盤」に記載
4	火災受信機盤 （メッセージ表示器、T34特重建屋）（3・4号機共用）	（1）既設 （2）監視範囲：特重建屋	・構造計画は、既工認（特重）の耐震計算書に記載
5	火災受信機盤 （自火報盤、T34特重建屋） （3・4号機共用）	（1）既設 （2）監視範囲：特重建屋	・構造計画は、既工認（特重）の耐震計算書に記載

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)

火災受信機盤の受電元となる非常用電源の容量について

各火災受信機盤は、非常用電源から受電できる設計としていることから、電源容量の観点から受電が可能か確認するため、第 4-1-4 表に各非常用電源の電源容量、DB/SA 事象への対応に必要な負荷容量及び空き容量、第 4-1-5 表に火災受信機盤の定格負荷を整理した。

表 4-1-4 表 各非常用電源の容量

	高浜 3 号機			高浜 4 号機		
	ディーゼル発電機	(SA) 代替電源		ディーゼル発電機	(SA) 代替電源	
		空冷式非常用発電装置	電源車		空冷式非常用発電装置	電源車
電源容量 (kW)	5,400	2,920	488	5,400	2,920	488
負荷容量 (kW)	4,822	1,449	191	4,811	1,449	191
空き容量 (裕度) (kW)	578	1,471	297	589	1,471	297

第 4-1-5 表 火災受信機盤の定格容量 (高浜 3 号機、高浜 4 号機)

	定格容量 (kVA)
No.1 火災受信機盤 (自火報盤)	0.35
No.2 火災受信機盤 (自火報盤、増設)	0.33
No.3 火災受信機盤 (熱サーモカメラ等監視用)	2.773
計	3.453

以上より、各非常用電源は、火災受信機盤の負荷容量 (kVA を保守的に kW とみなす。) に対して十分な空き容量を有しているため、火災受信機盤は電源容量の観点でも各非常用電源から受電が可能であると評価できる。

(参考2)

火災受信機盤の蓄電池容量について

各火災受信機盤がディーゼル発電機又は代替電源から電力が供給開始されるまでに必要な容量を有した蓄電池を設ける設計としていることから、非常用電源からの給電までに必要な時間及び蓄電池の設計容量について整理した。

第4-1-6表に外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時の非常用電源からの給電に必要な時間を示し、第4-1-7表に各火災受信機盤の蓄電池の設計容量を示す。

第4-1-6表 外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時の非常用電源からの給電時間

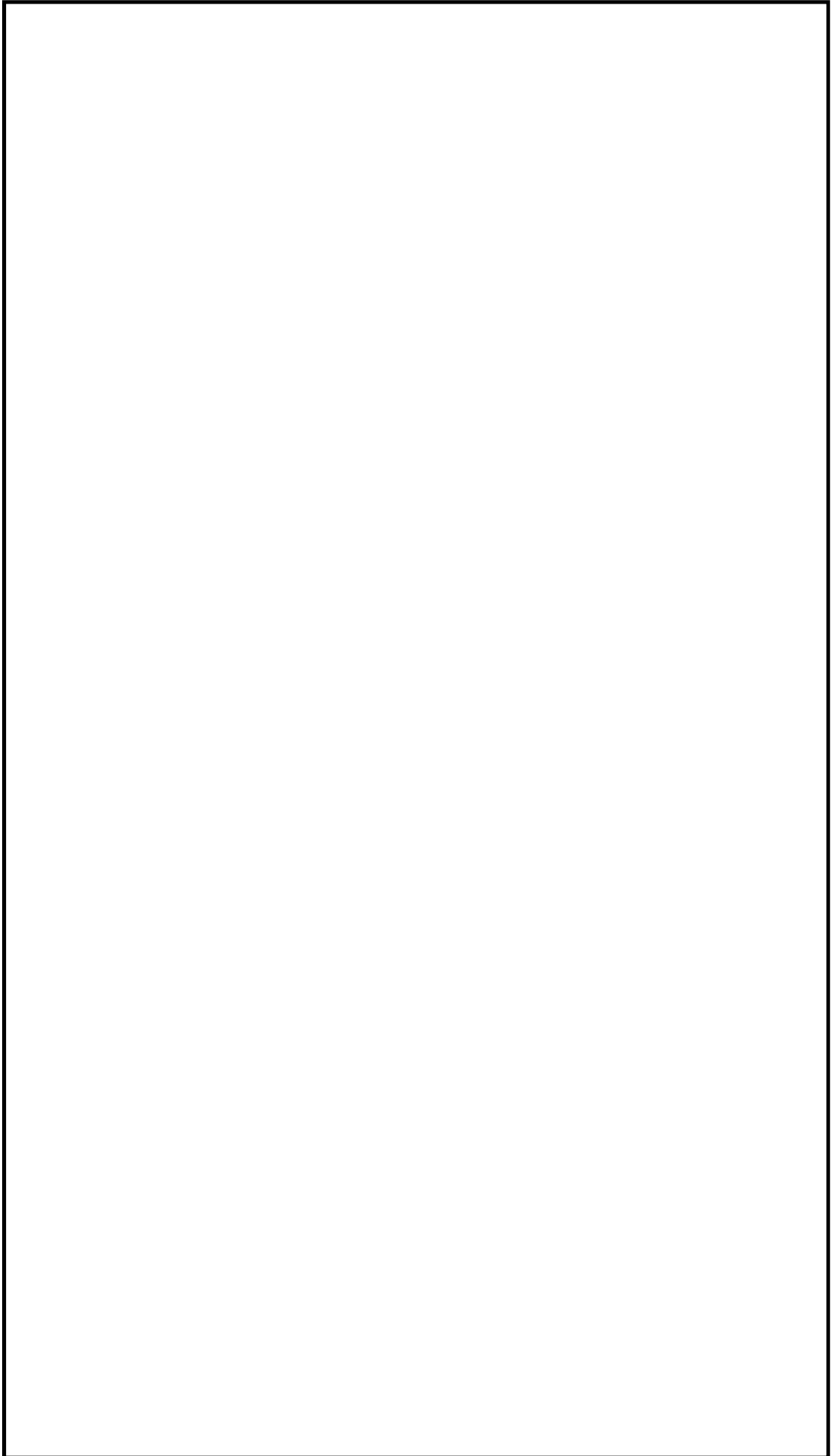
	給電時間
ディーゼル発電機	約 10 秒
代替電源 (空冷式非常用発電装置)	約 20 分

第4-1-7表 各火災受信機盤の蓄電池の設計容量 (高浜3号機、高浜4号機)

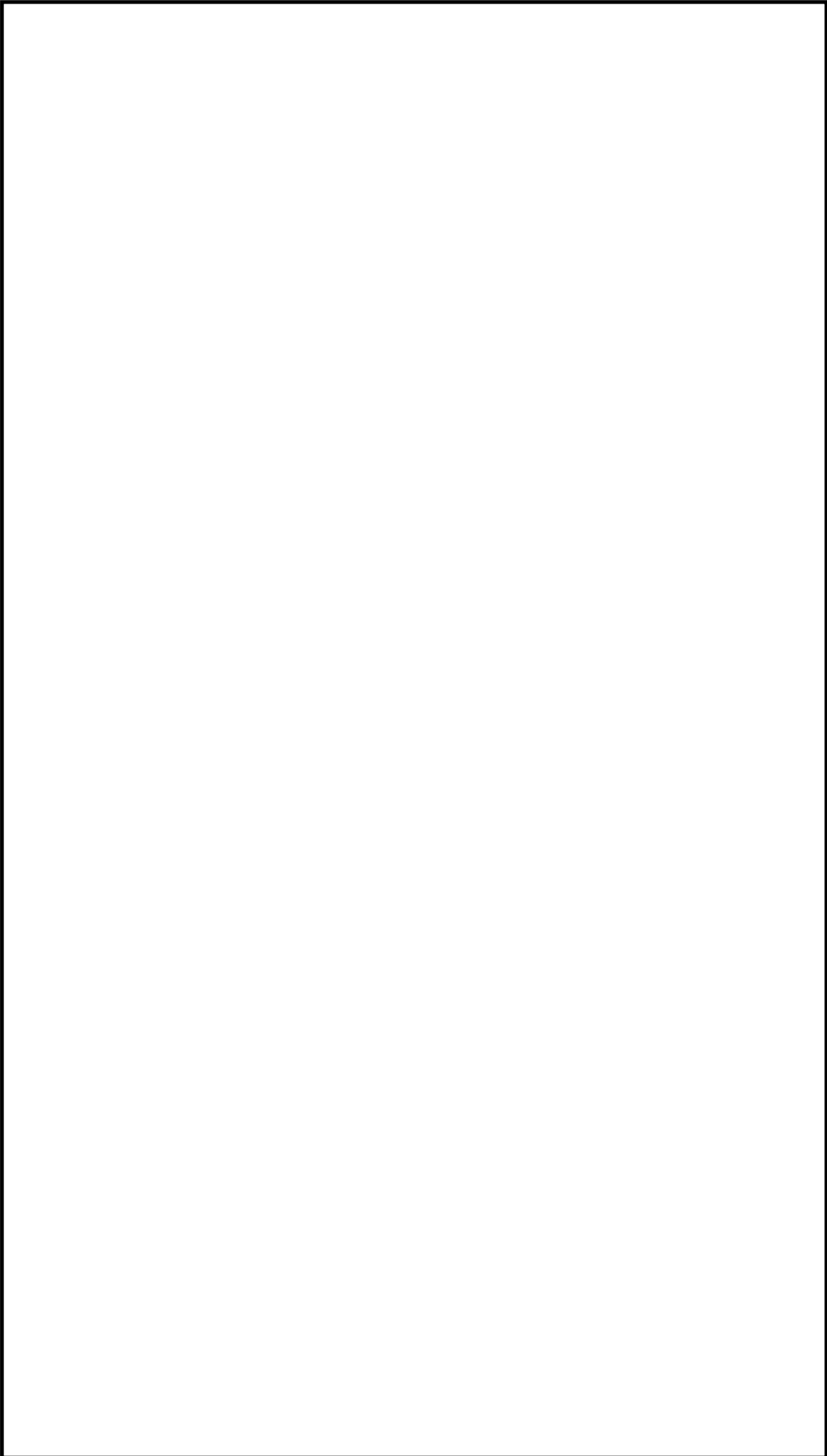
	外部電源喪失を考慮した蓄電池の設計容量
No. 1 火災受信機盤 (自火報盤)	停電後 60 分
No. 2 火災受信機盤 (自火報盤、増設)	停電後 60 分
No. 3 火災受信機盤 (熱サーモカメラ等監視用)	停電後 82 分

以上より、各火災受信機盤は、ディーゼル発電機又は代替電源から電力が供給開始されるまでに必要な容量を有した蓄電池を有していると評価できる。

以 上



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

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」という。)に係る設計(1. 1項)と(2) 特定重大事故等対処施設(以下「特重」という。)に係る設計(1. 2項)は各々別の設計及び工事計画として個別に申請することとし、本設計及び工事計画では DB 及び SA (所内常設直流電源設備(3系統目)及びその電路を除く。)を設置する火災区域又は火災区画を申請範囲(以下「本設計及び工事計画の申請範囲」という。)としている。第 5-1-1 図に高浜 3 号機における基本設計方針の申請範囲のイメージを示す。

変更前	変更後
<p>び地震後においても、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。具体的には、機器の構造強度の確認、加振試験又は解析・評価による機能保持の確認結果を踏まえ、火災感知設備及び消火設備全体としての機能が保持される設計とする。</p> <p>a. 火災感知設備</p> <p>(a) 火災防護上重要な機器等又は重大事故等対処施設(所内常設直流電源設備(3系統目)及びその電路を除く。)を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備の設計¹³⁾¹⁴⁾</p> <p>火災感知設備のうち火災感知器(「3号機設備」、「3・4号機共用、3号機に設置」、「1・2・3・4号機共用、3号機に設置」(以下同じ。))は、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流の環境条件、予想される火災の性質(急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇)を考慮し、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知</p>	<p>び地震後においても、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。具体的には、機器の構造強度の確認、加振試験又は解析・評価による機能保持の確認結果を踏まえ、火災感知設備及び消火設備全体としての機能が保持される設計とする。</p> <p>(1) 火災感知設備 火災感知設備として、火災感知器(「3号機設備」、「3・4号機共用、3号機に設置」、「1・2・3・4号機共用、3号機に設置」(以下同じ。))及び火災受信機(「3・4号機共用、3号機に設置」、「1・2・3・4号機共用、3号機に設置」(以下同じ。))を設置し、火災区域又は火災区画の火災に対し、火災を早期に感知する設計とする。</p> <p>a. 火災防護上重要な機器等又は重大事故等対処施設(所内常設直流電源設備(3系統目)及びその電路を除く。)を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備の設計</p> <p>(a) 火災感知器の選定、誤作動の防止及び組み合わせ 火災感知設備のうち火災感知器は、火災区域又は火災区画における環境条件(放射線の影響、引火性気体の滞留のおそれ、風雨の影響、設備配置)を考慮し、使用可能な感知器及び感知器と同等の機能を有する機器(以下「検出装置」という。)を選定の上、それぞれの感知器及び検出装置(以下「感知器等」という。)について誤作動を防止するための方策を検討し、その中から設置場所ごとに異</p>
<p>火災区域又は火災区画の火災感知設備は、自然現象のうち凍結、風水害、地震によっても、機能を保持する設計とする。 屋外に設置する火災感知設備は、外気温度が-10℃まで低下しても使用可能な火災感知器を設置する。 屋外の火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、風水害の影響を受けた場合にも、早期に取替えを行うことにより性能を回復する設計とする。</p> <p>(b) 上記(a)項を除く火災区域又は火災区画の火災感知設備の設計</p> <p>火災感知設備のうち火災感知器は、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流の環境条件、予想される火災の性質(急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇)を考慮し、火災を早期に感知できるよう、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、アナログ式ではないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、煙や熱が感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある炎感知器から異なる種類の火災感知器を組み合わせる設計を基本とする。</p> <p>アナログ式の煙感知器は蒸気等が充満する場所には設置せず、アナログ式の熱感知器は作動温度を周囲温度より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。</p> <p>アナログ式でない炎感知器の誤作動を防止するため、アナログ式</p>	<p>火災区域又は火災区画の火災感知設備は、自然現象のうち凍結、風水害、地震によっても、機能を保持する設計とする。 屋外に設置する感知器等は、外気温度が-10℃まで低下しても使用可能なものを設置する。 屋外の火災感知設備は、感知器等の予備を保有し、風水害の影響を受けた場合にも、早期に取替えを行うことにより性能を回復する設計とする。</p> <p>b. 上記 a. 項を除く火災区域又は火災区画の火災感知設備の設計</p> <p>変更なし</p>

本設計及び
工事計画の申請範囲

本設計及び
工事計画の申請範囲外

第 5-1-1 図 申請範囲イメージ(1/2)

本設計及び
工事計画の申請範囲外

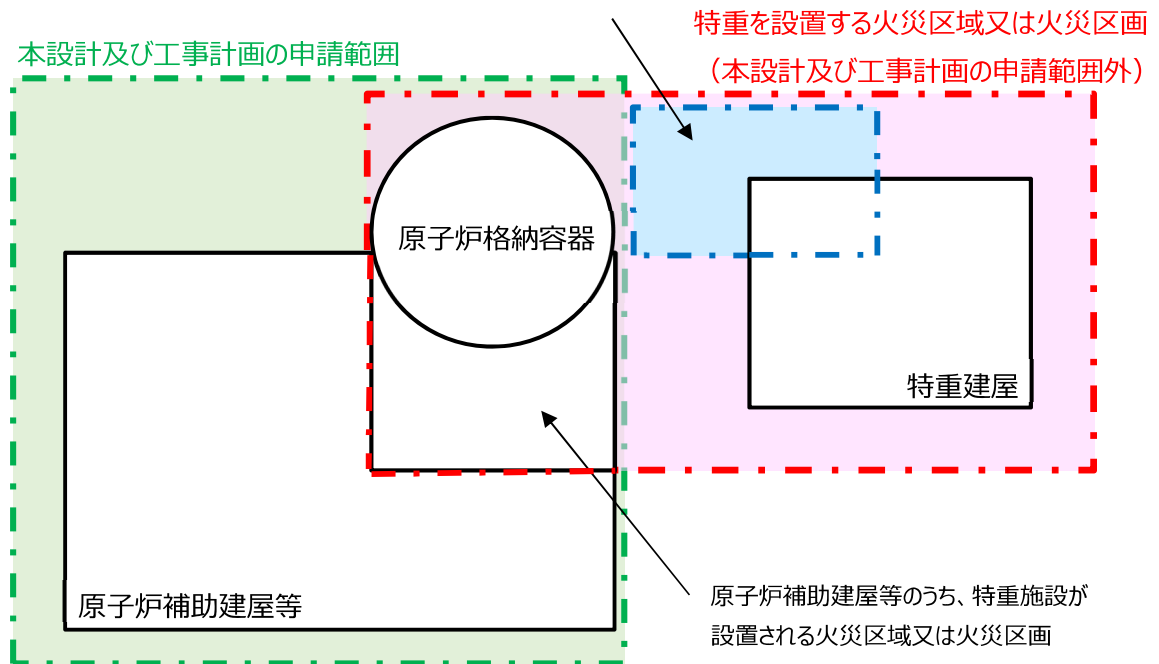
変更前	変更後
	<div data-bbox="815 315 1034 338" style="border: 2px solid red; padding: 2px;">1. 2 特定重大事故等対処施設</div> <div data-bbox="1007 371 1070 394" style="text-align: center;">(省略)</div>

第 5-1-1 図 申請範囲イメージ(2/2)

所内常設直流電源設備（3 系統目）及びその電路を設置する火災区域又は火災区画のうち、本設計及び工事計画の申請範囲外とした火災区域又は火災区画については、本設計及び工事計画の認可後に変更認可申請を行い、特重を設置する火災区域又は火災区画は別途個別に申請する予定としている。

火災区域又は火災区画の概略図を第 5-1-2 図に示す。

所内常設直流電源設備（3 系統目）及びその電路を設置する火災区域又は火災区画のうち、本設計及び工事計画の申請範囲外とした火災区域又は火災区画



第 5-1-2 図 火災区域・区画の概略図

本設計及び工事計画の申請範囲としては、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋、制御建屋、中間建屋、原子炉格納容器、屋外タンク、海水ポンプ室、空冷式非常用発電装置エリア、燃料油貯油そう、廃棄物処理建屋、固体廃棄物貯蔵庫、固体廃棄物固型化処理建屋、固体廃棄物処理建屋、蒸気発生器保管庫が該当する。

本設計及び工事計画において、原子炉補助建屋の一部の火災区域及び火災区画を変更しているが、原子炉補助建屋以外の火災区域及び火災区画については、平成27年8月4日付け原規規発第1508041号にて認可された高浜発電所第3号機の工事計画及び平成27年10月9日付け原規規発第1510091号にて認可された高浜発電所第4号機の工事計画の火災区域及び火災区画から変更はなく、原子炉補助建屋についても今回要目表を変更している火災区域及び火災区画以外に火災区域及び火災区画の変更はない。

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	△	工場等である高浜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	△	工場等である高浜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、高浜発電所は、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	×	安全設備に対する要求であり、本設備は、安全設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
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	×	本設計及び工事計画では、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、地形図の変更を伴わないため、平成 27 年 8 月 4 日付け原規規発第 15080841 号及び平成 27 年 10 月 9 日付け原規規発第 1510091 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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	○	本設計及び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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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。）	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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。
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	○	設計基準対象施設である火災感知設備の試験・検査性について確認する必要があることから添付する。

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
発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書	○	本設計及び工事計画では、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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	×	本設計及び工事計画は、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="width: 20%;">検査項目</th> <th style="width: 80%;">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>		