

高浜3, 4号機 火災感知器増設に係る設計及び工事計画認可申請 設計基準を適用する火災感知器設計の整理について

資料-4
2022年10月7日
関西電力株式会社

設計基準の定義

設計基準① 感知器等を消防法施行規則第23条第4項に基づき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、設置場所において発生する火災を早期に感知できること。

設計基準② 火災区域又は火災区画において感知器等を適切な場所に設置することにより、設置場所において発生する火災をもれなく確実に感知できること。



今後、設工認申請書を補正するにあたり、下記の整理表に基づき、環境条件に対応する感知器設計を本文の基本設計方針に記載し、個別のエリア毎の具体的な感知器設計については添付の火災防護に関する説明書又は補足説明資料に記載することとする。

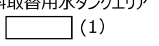
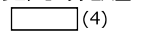
前回提出からの変更箇所を青字で示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	火災感知器の設置方法			
				消防法施行規則どおりの設置が適切でない理由	消防法施行規則どおり or 設計基準① or ②	設計基準を適用する場合、設計基準が確保できる理由	感知器設計
格納容器内 オペレーティングフロア (17,19,20,24) 配置図 P32~34 補足資料3-2 P2,9~22	アナログ式でない炎感知器	全域	・考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	—	消防法施行規則どおり	—	—
	アナログ式の煙感知器	全域	イ、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場所	・取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上(20m以上)の場所は、消防法施行規則第23条第4項第1号イにより、炎感知器以外の火災感知器を設置することが適切でないため。	設計基準②	【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】※：同一火災区画内の別のエリアに設置 ・安全停止に必要な機器等：有* (NISケーブル他) ・放射性物質を貯蔵する機器等：有* (冷却材ドレンタンク他) ・重大事故等対処施設：有 (1次冷却材高温側温度 (広域) 他) 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、以下の事項を達成できるため。 (1) 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。 (2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。 ・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隔離距離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 ・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することから、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が防止できること ・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隔離距離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すること、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隔離距離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	【具体的な感知器設計】 プラント運転中は原子炉格納容器冷却ファン(以下「給気ファン」という。)及び格納容器再循環ファン(以下「再循環ファン」という。)の運転により原子炉格納容器内で空気が循環する設計となっていること、並びに、プラント停止中に原子炉内に燃料がある状態でこれらのファンを停止する運用となっていることを踏まえ、以下に記載するファンの運転状況と空気の流れを考慮して設置する設計とする。 ・給気ファン及び再循環ファンの運転時においては、オペレーティングフロアの火災により発生した熱及び煙、あるいは原子炉格納容器ループ室又は加圧器室の火災により流れ込む熱及び煙は、各給気ファンの運転により原子炉格納容器ループ室を通過してオペレーティングフロアに抜ける空気の流れに乗って上昇し、再循環ファンにより原子炉格納容器内で循環するため、火災の継続とともに原子炉格納容器内の空気温度及び煙濃度が全体的に均一になりながら高まっていく。 ・給気ファン及び再循環ファンの停止時においては、火災により発生した熱により上昇気流が発生すること及び格納容器給気ファン及び格納容器排気ファンが運転を継続していることから、オペレーティングフロアの火災により発生した熱及び煙、あるいは原子炉格納容器ループ室又は加圧器室の火災により流れ込む熱及び煙は、格納容器給気ファンによって取り込まれる外気で攪拌されながらオペレーティングフロア内を対流し、格納容器排気ファンにより排出される。 以上より、給気ファン及び再循環ファンの運転時及び停止時において、発災段階の火災は消防法施行規則第23条第4項に基づきアナログ式でない炎感知器を設置することにより早期に感知し、発熱量の少ないくん焼段階の火災は発火源となり得る設備の直上及び煙の流路上で有効に火災を感知できる場所にアナログ式の煙感知器を設置し、設計基準②を満足する設計とする。火災により発生した煙の流路上になる原子炉格納容器ループ室上部のSG側のグレーチング面への煙感知器の設置方法は、原子炉格納容器ループ室における設置方法に準じた設計とする。また、給気ファン及び再循環ファンの停止時において、原子炉格納容器ループ室又は加圧器室の火災により流れ込む煙についても、発火源となり得る設備の直上及び煙の流路上で有効に火災を感知できる場所に設計基準②を満足するよう設置するアナログ式の煙感知器により感知する設計とする(なお、より早期に火災を感知できるよう、アナログ式の熱感知器を発火源となり得る設備の直上に自主設置する。)
新燃料貯蔵庫エリア (3) 配置図 P33 補足資料3-8 P1~6,9	アナログ式でない炎感知器	新燃料ラック設置場所以外の場所	・考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	—	消防法施行規則どおり	—	—
	アナログ式でない炎感知器	新燃料ラック設置場所	ロ、障害物等により有効に火災の発生を感知できない場所	・障害物等により、消防法施行規則第23条第4項第7号の4ハを満足するよう、火災感知器を設置することができないため。	設計基準②	【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】※：同一火災区画内の別のエリアに設置 ・安全停止に必要な機器等：無 ・放射性物質を貯蔵する機器等：有 (新燃料貯蔵庫他) ・重大事故等対処施設：有※ (SFP監視カメラ他) 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、以下の事項を達成できるため。 (1) 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。 (2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。 ・原子炉の安全停止に必要な機器等が同一火災区画内にないこと ・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こと ・重大事故等対処施設が当該エリア内にないこと、並びに重大事故等対処施設が設置されている同一火災区画内の隣接エリアは火災感知器を消防法施行規則どおりに設置する設計としていることから、同一火災区画内において重大事故等の対処に必要な機能が確保できること	【具体的な感知器設計】 新燃料貯蔵庫エリアは、新燃料貯蔵ビッドが蓋で覆われており、かつ、ビッド内に障害物となる新燃料ラックが設置されていることを踏まえ、アナログ式でない炎感知器をエリア内の床面、新燃料貯蔵ビッド以外のビッドの水面及び床面に対して消防法施行規則どおりに設置した上で、障害物となる新燃料ラック設置場所は上面を網羅的に監視できるように設置することにより、火災を感知することで設計基準②を満足する設計とする。
	アナログ式の煙感知器	全域	イ、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場所	・取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上(20m以上)の場所は、消防法施行規則第23条第4項第1号イにより、炎感知器以外の火災感知器を設置することが適切でないため。	設計基準②	【具体的な感知器設計】 新燃料貯蔵庫エリアは、発火源となり得る設備の直上に設置し、火災により発生した煙が到達する天井面に設置するとともに、火災により発生した煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する煙感知器を兼用することにより火災を感知することで、設計基準②を満足する設計とする。兼用する煙感知器は、同一火災区画内の隣接エリアである使用済燃料ビッドエリアにおいて、隣接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アナログ式の煙感知器とする。(なお、より早期に火災を感知できるよう、アナログ式の熱感知器を発火源となり得る設備の直上に自主設置する。)	



具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	火災感知器の設置方法			感知器設計
				消防法施行規則どおりの設置が適切でない理由	消防法施行規則どおり or 設計基準① or ②	設計基準を適用する場合、設計基準が確保できる理屈	
シャワー室 (13) 配置図 P3 補足資料3-9 P1~3,5	アナログ式の熱感知器 (防水型)	全域	・考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	-	消防法施行規則どおり	-	-
	アナログ式の煙感知器	全域	・水蒸気が多量に滞留する場所 ・水蒸気が多量に滞留する場所	・水蒸気が多量に滞留する場所は、施行規則第23条第4項第1号ニ及びホにより、熱感知器以外の火災感知器を設置することが適切でないため。	設計基準②	【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】 ・安全停止に必要な機器等：なし ・放射性物質を貯蔵する機器等：なし ・重大事故等対処施設：なし 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、以下の事項を達成できるため。 (1) 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。 (2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。 ・原子炉の安全停止に必要な機器等が同一火災区画内でないこと ・放射性物質を貯蔵する機器等が同一火災区画内でないこと ・重大事故等対処施設が同一火災区画内でないこと	【具体的な感知器設計】 シャワー室は、火災により発生した煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置するアナログ式の煙感知器を兼用することにより、火災を感知することで、設計基準②を満足する設計とする。 (なお、より早期に火災を感知できるよう自主設置として、アナログ式の煙感知器を入口扉外側に設置する。)
原子炉格納容器ループ室 (7,10,11) 配置図 P29,30,31 補足資料3-11 P4,17~19,22~26	アナログ式でない熱感知器	全域	ニ、感知器等を設置できる取付面がなく、有効に火災の発生を感知できない場所	・消防法施行規則第23条第4項第3号ロを満足するように設置できないため。	設計目標②	【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】 ※：同一火災区画内の別のエリアに設置 ・安全停止に必要な機器等：有 (NISケーブル他) ・放射性物質を貯蔵する機器等：有* (冷却材ドレンタンク他) ・重大事故等対処施設：有 (1次冷却材高温側温度 (広域) 他) 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、以下の事項を達成できるため。 (1) 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。 (2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。 ・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 ・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することから、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が防止できること ・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すること、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	【具体的な感知器設計】 原子炉格納容器ループ室は、プラント運転中は格納容器再循環ファンの運転により攪拌され、グレーチングを通過して上昇する空気が原子炉格納容器内で循環する設計となっていること、並びにプラント停止中に原子炉内に燃料がある状態でファンを停止する運用となっていることを踏まえ、以下のとおり火災感知器を設置する設計とする。 ・ファン運転中は、火災により発生した熱及び煙、並びにインコアマモニタチェス室の火災により流れ込む熱及び煙が、ファンの給気により四方が壁で囲まれた室内で攪拌されながらグレーチングを通過して上昇し、原子炉格納容器内で循環することを考慮し、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アナログ式でない熱感知器及び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することにより、火災を感知 (火災感知器の種類毎に設計基準②を確保) する設計とする。 ・ファン停止中は、火災により発生した熱及び煙、並びにインコアマモニタチェス室の火災により流れ込む熱及び煙が、火災の継続とともに水平方向に拡散しながら上昇することを考慮し、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アナログ式でない熱感知器及び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するとともに、発熱量の少ない爆発段階の火災による煙が水平方向に拡散せずに上昇を続け、グレーチングを通過して感知できない可能性を考慮し、同一火災区画内の隣接エリアに設置する煙感知器を兼用することにより、火災を感知 (火災感知器の種類毎に設計基準②を確保) する設計とする。兼用する煙感知器は、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おいて、隣接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アナログ式の煙感知器とする。 なお、原子炉格納容器ループ室の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設置するアナログ式でない熱感知器及びアナログ式の煙感知器の個数は、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とする。
	アナログ式の煙感知器	全域	ニ、感知器等を設置できる取付面がなく、有効に火災の発生を感知できない場所	・消防法施行規則第23条第4項第7号ホを満足するように設置できないため。	設計基準②	【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】 ※：同一火災区画内の別のエリアに設置 ・安全停止に必要な機器等：有 (NISケーブル他) ・放射性物質を貯蔵する機器等：有* (冷却材ドレンタンク他) ・重大事故等対処施設：有 (1次冷却材高温側温度 (広域) 他) 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、以下の事項を達成できるため。 (1) 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。 (2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。 ・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すること、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	【具体的な感知器設計】 原子炉格納容器ループ室は、プラント運転中は格納容器再循環ファンの運転により攪拌され、グレーチングを通過して上昇する空気が原子炉格納容器内で循環する設計となっていること、並びにプラント停止中に原子炉内に燃料がある状態でファンを停止する運用となっていることを踏まえ、以下のとおり火災感知器を設置する設計とする。 ・ファン運転中は、火災により発生した熱及び煙、並びにインコアマモニタチェス室の火災により流れ込む熱及び煙が、ファンの給気により四方が壁で囲まれた室内で攪拌されながらグレーチングを通過して上昇し、原子炉格納容器内で循環することを考慮し、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アナログ式でない熱感知器及び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することにより、火災を感知 (火災感知器の種類毎に設計基準②を確保) する設計とする。 ・ファン停止中は、火災により発生した熱及び煙、並びにインコアマモニタチェス室の火災により流れ込む熱及び煙が、火災の継続とともに水平方向に拡散しながら上昇することを考慮し、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アナログ式でない熱感知器及び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するとともに、発熱量の少ない爆発段階の火災による煙が水平方向に拡散せずに上昇を続け、グレーチングを通過して感知できない可能性を考慮し、同一火災区画内の隣接エリアに設置する煙感知器を兼用することにより、火災を感知 (火災感知器の種類毎に設計基準②を確保) する設計とする。兼用する煙感知器は、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おいて、隣接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アナログ式の煙感知器とする。 なお、原子炉格納容器ループ室の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設置するアナログ式でない熱感知器及びアナログ式の煙感知器の個数は、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とする。



具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	火災感知器の設置方法			
				消防法施行規則どおりの設置が適切でない理由	消防法施行規則どおり or 設計基準① or ②	設計基準を適用する場合、設計基準が確保できる理屈	感知器設計
加圧器室  (12,18,21,23) 配置図 P31~34 補足資料3-11 P4,17~19	アナログ式の煙感知器	全域	・考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	—	消防法施行規則どおり	—	— (天井高さ T34:17.3m、O34:20.4m)
	アナログ式でない熱感知器	全域	4. 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場所	・取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上(8m以上)の場所は、消防法施行規則第23条第4項第2号により、設置することが適切でないため。	設計基準②	【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】 ※：同一火災区画内の別のエリアに設置 ・安全停止に必要な機器等：有 (NISケーブル他) ・放射性物質を貯蔵する機器等：有※ (冷却材ドレンタンク他) ・重大事故等対処施設：有 (1次冷却材高温側温度 (広域) 他) 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、以下の事項を達成できるため。 (1) 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。 (2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。 ・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 ・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することから、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が防止できること ・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すること、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	【具体的な感知器設計】 加圧器室は、プラント運転中は格納容器再循環ファンの運転により攪拌され、グレーチングを通過して上昇する空気が原子炉格納容器内で循環する設計となっていること、並びにプラント停止中に原子炉内に燃料がある状態でファンを停止する運用となっていることを踏まえ、以下のとおり火災感知器を設置する設計とする。なお、アナログ式の煙感知器は消防法施行規則どおりに設置する。 ・ファン運転中は、火災により発生した熱が、ファンの給気により四方が壁で囲まれた室内で攪拌されながらグレーチングを通過して上昇し、原子炉格納容器内で循環することを考慮し、グレーチング面又は天井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ことにより、火災を感知することで設計基準②を満足する設計とする。 ・ファン停止中は、火災により発生した熱が、火災の継続とともに水平方向に拡散しながら上昇することを考慮し、グレーチング面又は天井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ことにより、火災を感知することで設計基準②を満足する設計とする。 なお、加圧器室のグレーチング面又は天井面に設置するアナログ式でない熱感知器の個数は、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とする。
アニュラスエリア  (1) 配置図 P29~34,49,50 補足資料3-12 P1~4	アナログ式でない炎感知器	全域	・考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	—	消防法施行規則どおり	—	—
	アナログ式の煙感知器	全域	4. 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場所	・取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上(20m以上)の場所は、消防法施行規則第23条第4項第1号により、炎感知器以外の火災感知器を設置することが適切でないため。	設計基準②	【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】 ・安全停止に必要な機器等：有 (安全系ケーブル) ・放射性物質を貯蔵する機器等：無 ・重大事故等対処施設：無 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、以下の事項を達成できるため。 (1) 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。 (2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。 ・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こと ・放射性物質を貯蔵する機器等が同一火災区画内にないこと ・重大事故等対処施設が同一火災区画内にないこと	【具体的な感知器設計】 発火源となり得る設備の直上及び火災により発生した煙が到達する天井面にアナログ式の煙感知器を設置し、設計基準②を満足する設計とする。 (なお、より早期に火災を感知できるよう、アナログ式の熱感知器を発火源となり得る設備の直上に自主設置する。)

具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	火災感知器の設置方法			
				消防法施行規則どおりの設置が適切でない理由	消防法施行規則どおり or 設計基準① or ②	設計基準を適用する場合、設計基準が確保できる理屈	感知器設計
燃料取替用水タンクエリア  (1) 配置図 P15 補足資料3-12 P5,6,8	アナログ式でない炎感知器	全域	・考慮すべき環境条件なし (消防法施行規則第23条第4項に基づき設置可能)	—	消防法施行規則どおり	—	—
	アナログ式の煙感知器	全域	イ. 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場所	・取付面の高さが消防法施行規則で規定される高さ以上(20m以上)の場所は、消防法施行規則第23条第4項第1号イにより、炎感知器以外の火災感知器を設置することが適切でないため。	設計基準②	【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】 ・安全停止に必要な機器等：有(燃料取替用水タンク) ・放射性物質を貯蔵する機器等：無 ・重大事故等対処施設：無 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、以下の事項を達成できるため。 (1) 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。 (2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。 ・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こと ・放射性物質を貯蔵する機器等が同一火災区画内にないこと ・重大事故等対処設備が同一火災区画内にないこと	【具体的な感知器設計】 発火源となり得る設備の直上及び火災により発生した煙が到達する天井面にアナログ式の煙感知器を設置し、設計基準②を満足する設計とする。 (なお、より早期に火災を感知できるよう、アナログ式の熱感知器を発火源となり得る設備の直上に自主設置する。)
インコアモニタチェス室  (4) 配置図 P27 補足資料3-11 P27~32 補足資料3-5 P55,56	アナログ式の熱感知器(入口部分) アナログ式でない熱感知器(下部)	・入口部分 ・下部	ニ. 感知器等を設置できる取付面がなく、有効に火災の発生を感知できない場所	・消防法施行規則第23条第4項第3号ロを満足するように設置できないため。	設計基準②	【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】※：同一火災区画内の別のエリアに設置 ・安全停止に必要な機器等：有※(NISケーブル他) ・放射性物質を貯蔵する機器等：有※(冷却材ドレンタンク他) ・重大事故等対処施設：有(1次冷却材高温側温度(広域)他) 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、以下の事項を達成できるため。 (1) 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。 (2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。	【具体的な感知器設計】 インコアモニタチェス室は、原子炉格納容器室冷却ファンの運転によりインコアモニタチェス室の下部を通過し、原子炉格納容器ループ室へ到達する空気の流れとなっていることを踏まえ、以下のとおり熱感知器を設置する設計とする。 ・ファン運転中は、インコアモニタチェス室の入口部分からインコアモニタチェス室下部を通過し、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、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するとともに、原子炉格納容器直下の火災により発生した熱が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する熱感知器を兼用することにより、火災を感知することで、設計基準②を満足する設計とする。兼用する熱感知器は、同一火災区画内の隣接エリアである原子炉格納容器ループ室に設置するアナログ式でない熱感知器とする。 ・ファン停止中は、インコアモニタチェス室の入口部分で発生する火災は入口部分に設置するアナログ式の熱感知器、インコアモニタチェス室下部で発生する火災は当該場所に設置するアナログ式でない熱感知器により感知することで設計基準②を満足する設計とする。
	アナログ式の煙感知器	・入口部分	ニ. 感知器等を設置できる取付面がなく、有効に火災の発生を感知できない場所	・消防法施行規則第23条第4項第7号ホを満足するように設置できないため。	設計基準②	・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隔離距離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 ・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することから、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が防止できること ・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隔離距離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すること、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隔離距離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、重大事故等対処に必要な機能が確保できること	【具体的な感知器設計】 インコアモニタチェス室は、原子炉格納容器室冷却ファンの運転によりインコアモニタチェス室の下部を通過し、原子炉格納容器ループ室へ到達する空気の流れとなっていることを踏まえ、以下のとおり煙感知器を設置する設計とする。 ・ファン運転中は、インコアモニタチェス室の入口部分からインコアモニタチェス室下部を通過し、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、火災により発生した煙が流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する煙感知器を兼用することにより、火災を感知することで設計基準②を満足する設計とする。兼用する煙感知器は、同一火災区画内の隣接エリアである原子炉格納容器ループ室に設置するアナログ式の煙感知器とする。 ・ファン停止中は、インコアモニタチェス室の入口部分で発生する火災は入口部分に設置するアナログ式の煙感知器、インコアモニタチェス室下部で発生する火災は入口部分に設置するアナログ式の煙感知器及び火災により発生した煙が上昇気流により流れ込む同一火災区画内の隣接エリアに設置する煙感知器を兼用することにより、火災を感知することで設計基準②を満足する設計とする。兼用する煙感知器は、同一火災区画内の隣接エリアである原子炉格納容器ループ室に設置するアナログ式の煙感知器とする。
	空気吸引式の煙感知器	・下部	ホ. 放射線作業の計画段階において、感知器等の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所	・放射線作業の計画段階において、感知器の設置時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれがあるため。	放射線による作業員の被ばくの観点から消防法施行規則第23条第4項に基づき設置することが適切でない。	設計基準②	・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隔離距離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すること、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隔離距離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、重大事故等対処に必要な機能が確保できること

前回提出からの変更箇所を青字で示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

具体的なエリア	火災感知器の組み合わせ	火災感知器の設置場所	環境条件	火災感知器の設置方法			
				消防法施行規則どおりの設置が適切でない理由	消防法施行規則どおり or 設計基準① or ②	設計基準を適用する場合、設計基準が確保できる理屈	感知器設計
<p>各種フィルタ室</p>  <p>(20~33)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃液フィルタ室 ・ほう酸回収装置脱塩塔フィルタ室 ・使用済樹脂スルースフィルタ室 ・原子炉キャビティフィルタ室 ・使用済燃料ピットスキマフィルタ室 ・ほう酸濃縮液フィルタ室 ・冷却材脱塩塔入口フィルタ室 ・冷却材フィルタ室 ・封水フィルタ室 ・封水注入フィルタ室 <p>配置図 P15 補足資料3-11 P33~36 補足資料3-5 P55,56</p>	アナログ式の熱感知器	全域	<p>ホ. 放射線作業の計画段階において、感知器等の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所</p>	放射線作業の計画段階において、感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれがあるため。	設計基準②	<p>【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全停止に必要な機器等：有※（体積制御タンク出口第一止め弁他） ・放射性物質を貯蔵する機器等：無 ・重大事故等対処施設：無 <p>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、以下の事項を達成できるため。</p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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こと ・放射性物質を貯蔵する機器等が同一火災区画内でないこと ・重大事故等対処施設が同一火災区画内でないこと 	<p>【具体的な感知器設計】</p> <p>排気ダクトの排気口より上部の天井面又は壁面に開口部があり、火災による煙・熱は排気ダクトに向かう空気の流れを上回った時点で開口部を通して隣接エリアに流れることから、隣接エリ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。</p>
<p>各種脱塩塔室</p>  <p>(6,7)</p> <p>(1,2,3,4,5,6,7,8)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料ピット脱塩塔室 ・冷却材陽イオン脱塩塔室 ・ほう酸回収装置混床式脱塩塔 ・冷却材混床式脱塩塔室 ・再生熱イオン交換器室 <p>配置図 P13,15 補足資料3-11 P37~40 補足資料3-5 P55,56</p>	アナログ式の熱感知器	全域	<p>ホ. 放射線作業の計画段階において、感知器等の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれのある場所</p>	放射線作業の計画段階において、感知器の設置又は保守点検時における作業員の個人線量及び集団線量が、法令で定める線量限度を超過する又は発電所の1年間の集団線量を超過するおそれがあるため。	設計基準②	<p>【当該環境条件の場所を含む火災区画内の機器設置状況】 ※：同一火災区画内の別のエリアに設置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全停止に必要な機器等：有※（充てんライン出口伝送器） ・放射性物質を貯蔵する機器等：有※（水素再結合ガス圧縮装置及びほう酸回収装置） ・重大事故等対処施設：無 <p>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、以下の事項を達成できるため。</p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) 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。本事項について、以下により達成可能であることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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こと ・放射性物質を貯蔵する機器等が同一火災区画内でないこと ・重大事故等対処施設が同一火災区画内でないこと 	<p>【具体的な感知器設計】</p> <p>排気ダクトの排気口より上部の天井面又は壁面に開口部があり、火災による煙・熱は排気ダクトに向かう空気の流れを上回った時点で開口部を通して隣接エリアに流れることから、隣接エリ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。</p>

具体的なエリア	本設工認において、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ことの説明
<p>使用済樹脂タンクエリア</p>  <p>(1)</p> <p>配置図 P11 補足資料3-10 P1,2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・当該エリアは一つの火災区画であり、放射性物質を貯蔵する機器等である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。 ・当該火災区画は、コンクリート壁で囲まれており、かつ、タンクは金属製であり、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、火災が発生する可能性は低い。 <p>仮に火災により放射性物質の貯蔵・閉じ込め機能の喪失し、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画外にある廃液処理系統及び換気空調系統により管理区域外への放射性物質の放出を防止することができる。</p> <p>また、隣接する火災区画との境界はコンクリート壁で仕切られており、隣接火災区画に設置されている設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれることはない。</p>
<p>使用済樹脂貯蔵タンクエリア</p>  <p>(1,2,3)</p> <p>配置図 P27 補足資料3-10 P1,2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・当該エリアは一つの火災区画であり、放射性物質を貯蔵する機器等である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。 ・当該火災区画は、コンクリート壁で囲まれており、かつ、タンクは金属製であり、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、火災が発生する可能性は低い。 <p>仮に火災により放射性物質の貯蔵・閉じ込め機能の喪失し、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画外にある廃液処理系統及び換気空調系統により管理区域外への放射性物質の放出を防止することができる。</p> <p>また、隣接する火災区画との境界はコンクリート壁で仕切られており、隣接火災区画に設置されている設計基準対象施設の安全性及び重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が火災により損なわれることはない。</p>