

大飯第3号機 火災防護設備の基本設計方針（関原発第373号 2022年8月23日一部補正）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>となる容量以上を確保する設計とする。<u>遠隔放水装置は、試験により消火対象空間全域に放水可能なよう設計する。</u></p> <p>消火用水供給系の水源である淡水タンク（「1・2・3・4号機共用」（以下同じ。）」）、地震等により淡水タンクが使用できない場合に使用する消火水バックアップタンク（「3・4号機共用」（以下同じ。）」）は、スプリンクラーの最大放水量で、消火を2時間継続した場合の水量(260m³)を確保する設計とする。</p> <p>屋内消火栓及び屋外消火栓の容量は、消防法施行令に基づき設計する。なお、<u>遠隔放水装置については、屋内消火栓に要求される放水量以上の容量を確保するよう設計する。</u></p> <p>b. 消火設備の系統構成</p> <p>(a) 消火用水供給系の多重性又は多様性</p> <p>消火用水供給系は、<u>電動消火ポンプ（「3・4号機共用」（以下同じ。）」）、ディーゼル消火ポンプ（「1・2・3・4号機共用」（以下同じ。）」）及び廃棄物庫消火ポンプ（「1・2・3・4号機共用」（以下同じ。）」）の設置による多様性並びに水源である淡水タンク2基の設置による多重性を有する設計とする。</u></p> <p>また、地震等により淡水タンクが使用できない場合に備え、2台の消火水バックアップポンプ（「3・4号機共用」（以下同じ。）」）、<u>6基の消火水バックアップタンク</u>の設置により多重性を有する設計とする。</p> <p><u>原子炉格納容器スプレ設備は、地震等により淡水タンクが使用できない場合に備え、2台の多重性を有する格納容器スプレポンプ、1基の燃料取替用水ピットを設置する設計とする。静的機器である燃料取替用水ピットは、原子炉格納容器スプレ設備による消火時間を考慮した容量とする。</u></p> <p>(b) 系統分離に応じた独立性</p> <p>火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルの相互の系統分離を行うために設置する自動消火設備であるスプリンクラー、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、二酸化炭素消火設備、ケーブルトレイ消火設備及びフロアケーブルダクト消火設備は、動的機器の単一故障を想定したスプリンクラーの予作動弁の多重化又は火災防護対象機器の系列ごとに消火設備を設置することによって、系統分離に応じた独立性を有する設計とする。</p> <p>(c) 消火用水の優先供給</p> <p>火災発生時において、消火用水供給系は、所内用水系と共用しない運用により、消火を優先する設計とする。具体的には、水源である淡水タンク及び消火水バックアップタンクには、「a. 消火設備の消火剤の容量」に示す最大放水量に対して十分な容量を確保し、必要に応じて所内用水系を隔離等の運用により、消火を優先する設計とする。</p> <p>c. 消火設備の電源確保</p> <p>ディーゼル消火ポンプは、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時にも起動できるように、</p>	<p>容量以上を確保する設計とする。</p> <p>消火用水供給系の水源である淡水タンク（「1・2・3号機共用、1号機に設置」（以下同じ。）」）、地震等により淡水タンクが使用できない場合に使用する消火水タンクは、スプリンクラーの最大放水量で、消火を2時間継続した場合の水量(130m³)を確保する設計とする。</p> <p>屋内消火栓及び屋外消火栓の容量は、消防法施行令に基づき設計する。</p> <p>b. 消火設備の系統構成</p> <p>(a) 消火用水供給系の多重性又は多様性</p> <p>消火用水供給系は、<u>電動消火ポンプ（「1・2・3号機共用、1号機に設置」（以下同じ。）」）及びディーゼル消火ポンプ（「1・2・3号機共用、1号機に設置」（以下同じ。）」）の設置による多様性並びに水源である淡水タンク4基の設置による多重性を有する設計とする。</u></p> <p><u>ディーゼル消火ポンプの駆動用の燃料は、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンク（「1・2・3号機共用、1号機に設置」（以下同じ。）」）に貯蔵する。</u></p> <p>また、地震等により淡水タンクが使用できない場合に備え、2台の消火水ポンプ、<u>8基の消火水タンク</u>の設置により多重性を有する設計とする。</p> <p><u>格納容器スプレ設備は、地震等により淡水タンクが使用できない場合に備え、2台の多重性を有する内部スプレポンプ、1基の燃料取替用水タンクを設置する設計とする。静的機器である燃料取替用水タンクは、格納容器スプレ設備による消火時間を考慮した容量とする。</u></p> <p>(b) 系統分離に応じた独立性</p> <p>火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルの相互の系統分離を行うために設置する自動消火設備であるスプリンクラー、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、二酸化炭素消火設備、ケーブルトレイ消火設備は、動的機器の単一故障を想定したスプリンクラーの予作動弁やガス消火設備の選択弁の多重化又は火災防護対象機器の系列ごとに消火設備を設置することによって、系統分離に応じた独立性を有する設計とする。</p> <p>(c) 消火用水の優先供給</p> <p><u>火災発生時において、消火用水供給系は、所内用水系と共用しない運用により、消火を優先する設計とする。具体的には、水源である淡水タンク及び消火水タンクには、「(a) 消火設備の消火剤の容量」に示す最大放水量に対して十分な容量を確保し、必要に応じて所内用水系を隔離等の運用により、消火を優先する設計とする。</u></p> <p>c. 消火設備の電源確保</p> <p>ディーゼル消火ポンプは、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時にも起動できるように、</p>	<p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・登録号機および設備の差異（申請対象外）</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・登録号機および設備の差異（申請対象外）</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・設備名称の差異（申請対象外）</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・設備名称の差異（申請対象外）</p>

大飯第3号機 火災防護設備の基本設計方針（関原発第373号 2022年8月23日一部補正）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>蓄電池により電源が確保される設計とする。</p> <p><u>消火水バックアップポンプ及び原子炉格納容器スプレイ設備</u>は、非常用電源又は代替電源から受電することで、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時においても機能を失わない設計とする。</p> <p>スプリンクラー、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、二酸化炭素消火設備、<u>エアロゾル消火設備</u>、<u>水噴霧消火設備</u>、<u>フロアケーブルダクト消火設備</u>及び<u>遠隔放水装置</u>は、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時にも設備の動作に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。</p> <p>d. 消火設備の配置上の考慮</p> <p>(a) 火災による二次的影響の考慮</p> <p>スプリンクラーは、閉鎖型のスプリンクラーヘッドの採用、ケーブルトレイへのシール対策により、火災が発生していない火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設が、火災の火炎、熱による直接的な影響並びに煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響を受けない設計とする。</p> <p>全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、二酸化炭素消火設備及びフロアケーブルダクト消火設備は、電気絶縁性の高い消火剤の採用により、火災が発生していない火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設が、火災の火炎、熱による直接的な影響並びに煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響を受けない設計とする。</p> <p>ケーブルトレイ消火設備及びエアロゾル消火設備は、電気絶縁性が高い消火剤の採用、ケーブルトレイ内又は電気盤内に消火剤を留める設計により、火災が発生していない火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設が、火災の火炎、熱による直接的な影響並びに煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響を受けない設計とする。</p> <p>水噴霧消火設備及び遠隔放水装置は、消火剤として放射性廃棄物の閉じ込め機能に影響を及ぼさないよう、水を採用することにより、火災が発生していない火災防護上重要な機器等が、火災の火炎、熱による直接的な影響並びに煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響を受けない設計とする。</p> <p>また、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないよう、ガス消火設備のポンペ及び制御盤は、消防法施行規則に基づき、消火対象空間に設置しない設計とする。</p> <p>ガス消火設備のポンペは、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ポンペに接続する安全弁によりポンペの過圧を防止する設計とする。</p> <p>(b) 管理区域内からの放出消火剤の流出防止</p> <p>管理区域内で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがある場合には、管理区域外への流出を防止するため、各フロアの目皿や配管により回収し、液体廃棄物処理設備で処理する設計とする。</p> <p>(c) 消火栓の配置</p> <p>火災防護上重要な機器等又は重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令に準拠し、屋内消火栓又は屋外消火栓を設置する。</p>	<p>蓄電池により電源が確保される設計とする。</p> <p><u>消火水ポンプ及び格納容器スプレ設備</u>は、非常用電源又は代替電源から受電することで、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時においても機能を失わない設計とする。</p> <p>スプリンクラー、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、二酸化炭素消火設備、水噴霧消火設備は、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時にも設備の動作に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。</p> <p>d. 消火設備の配置上の考慮</p> <p>(a) 火災による二次的影響の考慮</p> <p>スプリンクラーは、閉鎖型のスプリンクラーヘッドの採用、ケーブルトレイへのシール対策により、火災が発生していない火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設が、火災の火炎、熱による直接的な影響並びに煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響を受けない設計とする。</p> <p>全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備及び二酸化炭素消火設備は、電気絶縁性の高い消火剤の採用により、火災が発生していない火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設が、火災の火炎、熱による直接的な影響並びに煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響を受けない設計とする。</p> <p>ケーブルトレイ消火設備及びエアロゾル消火設備は、電気絶縁性が高い消火剤の採用、ケーブルトレイ内又は電気盤内に消火剤を留める設計により、火災が発生していない火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設が、火災の火炎、熱による直接的な影響並びに煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響を受けない設計とする。</p> <p>水噴霧消火設備は、<u>消火剤として</u>放射性廃棄物の閉じ込め機能に影響を及ぼさないよう、水を採用することにより、火災が発生していない火災防護上重要な機器等が、火災の火炎、熱による直接的な影響並びに煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響を受けない設計とする。</p> <p>また、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないよう、ガス消火設備のポンペ及び制御盤は、消防法施行規則に基づき、消火対象空間に設置しない設計とする。</p> <p>ガス消火設備のポンペは、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ポンペに接続する安全弁によりポンペの過圧を防止する設計とする。</p> <p>(b) 管理区域内からの放出消火剤の流出防止</p> <p>管理区域内で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがある場合には、管理区域外への流出を防止するため、各フロアの目皿や配管により回収し、液体廃棄物処理設備で処理する設計とする。</p> <p>(c) 消火栓の配置</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令に準拠し、屋内消火栓又は屋外消火栓を設置する。</p>	<p>・設備名称の差異（申請対象外）</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p>

大飯第3号機 火災防護設備の基本設計方針（関原発第373号 2022年8月23日一部補正）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>e. 消火設備の警報</p> <p>(a) 消火設備の故障警報</p> <p><u>ディーゼル消火ポンプ、電動消火ポンプ、廃棄物庫消火ポンプ、消火水バックアップポンプ、</u>全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、スプリンクラー、二酸化炭素消火設備、ケーブルトレイ消火設備、エアロゾル消火設備、<u>水噴霧消火設備、フロアケーブルダクト消火設備及び遠隔放水装置</u>は、設備異常の故障警報を中央制御室又は\squareに発する設計とする。</p> <p>(b) 固定式ガス消火設備の退出警報</p> <p>固定式ガス消火設備として設置する全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、二酸化炭素消火設備、<u>フロアケーブルダクト消火設備</u>は、動作前に運転員その他の従事者の退出ができるように警報を発する設計とする。</p> <p>f. 消火設備に対する自然現象の考慮</p> <p>(a) 凍結防止対策</p> <p>外気温度が約0℃まで低下した場合に、屋外の消火設備の凍結防止を目的として、屋外消火栓を微開し通水する運用を定め、気温の低下時における消火設備の機能及び性能を維持する設計とする。</p> <p>(b) 風水害対策</p> <p><u>ディーゼル消火ポンプ、電動消火ポンプ、廃棄物庫消火ポンプ、消火水バックアップポンプ、</u>スプリンクラー、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、二酸化炭素消火設備（ディーゼル発電機室）、ケーブルトレイ消火設備、エアロゾル消火設備、<u>水噴霧消火設備、フロアケーブルダクト消火設備及び遠隔放水装置</u>は、風水害により機能及び性能が阻害されないよう、屋内に設置する。</p> <p>屋外に設置する消火設備は、風水害により機能及び性能が阻害されないよう、浸水防止対策を講じる設計とする。</p> <p>(c) 地盤変位対策</p> <p>消火配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部には溶接継手を採用するとともに、地上化又はトレンチ内に設置する。</p> <p>また、建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を建屋に設置する。</p> <p>g. その他</p> <p>(a) 移動式消火設備（「1・2・3・4号機共用、3号機に保管」（以下同じ。））</p> <p>移動式消火設備は、複数の火災を想定した消火活動が可能な水源を有し、機動性のある化学消防自動車及び化学消防自動車が点検又は故障の場合に備え、<u>予備を1台</u>配備する設計とする。</p>	<p>e. 消火設備の警報</p> <p>(a) 消火設備の故障警報</p> <p><u>電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、</u>全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、スプリンクラー、二酸化炭素消火設備、ケーブルトレイ消火設備及び水噴霧消火設備は、設備異常の故障警報を中央制御室又は\squareに発する設計とする。</p> <p>(b) 固定式ガス消火設備の退出警報</p> <p>固定式ガス消火設備として設置する全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、二酸化炭素消火設備は、動作前に運転員その他の従事者の退出ができるように警報を発する設計とする。</p> <p>f. 消火設備に対する自然現象の考慮</p> <p>(a) 凍結防止対策</p> <p>外気温度が約0℃まで低下した場合に、屋外の消火設備の凍結防止を目的として、屋外消火栓を微開し通水する運用を定め、気温の低下時における消火設備の機能及び性能を維持する設計とする。</p> <p>(b) 風水害対策</p> <p><u>電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプ、</u>スプリンクラー、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、二酸化炭素消火設備（ディーゼル発電機室）、ケーブルトレイ消火設備、エアロゾル消火設備及び水噴霧消火設備は、風水害により性能が阻害されないよう、屋内に設置する。</p> <p>屋外に設置する消火設備は、風水害により機能及び性能が阻害されないよう、浸水防止対策を講じる設計とする。</p> <p>(c) 地盤変位対策</p> <p>消火配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部には溶接継手を採用するとともに、地上化又はトレンチ内に設置する。</p> <p>また、建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を建屋に設置する。</p> <p>g. その他</p> <p>(a) 移動式消火設備（「1・2・3号機共用、3号機に保管」（以下同じ。））</p> <p>移動式消火設備は、複数の火災を想定した消火活動が可能な水源を有し、機動性のある化学消防自動車及び化学消防自動車が点検又は故障の場合に備え、<u>小型動力ポンプ付水槽車</u>を配備する設計とする。</p>	<p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・登録号機及び設備構成の差異（申請対象外）</p>

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。

大飯第3号機 火災防護設備の基本設計方針（関原発第373号 2022年8月23日一部補正）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>(b) 消火用の照明器具 建屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、移動及び消火設備の操作を行うため、30分間以上の容量を有する蓄電池を内蔵する照明器具を設置する。</p> <p>(c) ポンプ室の煙の排気対策 自動消火設備又は中央制御室で手動操作可能な固定式消火設備を設置するポンプ室は、固定式消火設備によらない消火活動も考慮し、消火要員による運搬が可能な排風機（「3・4号機共用、3号機に保管」）の配備によって、排煙による消火要員の視界の改善が可能な設計とする。</p> <p>(d) 燃料貯蔵設備 使用済燃料貯蔵設備は、消火水が流入しても未臨界となるように使用済燃料を配置する設計とする。 新燃料貯蔵設備は、消火水が噴霧されても臨界とならないよう、新燃料を保管するラックを一定のラック間隔を有する設計とする。</p>	<p>(b) 消火用の照明器具 建屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、移動及び消火設備の操作を行うため、30分間以上の容量を有する蓄電池を内蔵する照明器具を設置する。</p> <p>(c) ポンプ室の煙の排気対策 自動消火設備又は中央制御室で手動操作可能な固定式消火設備を設置するポンプ室は、固定式消火設備によらない消火活動も考慮し、消火要員による運搬が可能な排風機の配備によって、排煙による消火要員の視界の改善が可能な設計とする。</p> <p>(d) 燃料設備 使用済燃料貯蔵設備は、消火水が流入しても未臨界となるように使用済燃料を配置する設計とする。 新燃料貯蔵設備は、消火水が噴霧されても臨界とならないよう、新燃料を保管するラックを一定のラック間隔を有する設計とする。</p>	<p>・登録号機の差異（申請対象外）</p>
<p>1. 1. 3 火災の影響軽減 (1) 火災の影響軽減対策 火災の影響軽減対策の設計に当たり、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。 火災が発生しても、原子炉を安全停止するためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが必要であり、このためには、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を、手動操作に期待してでも、少なくとも1つ確保する必要がある。 このため、火災防護対象機器等に対して、火災区域内又は火災区画内の火災の影響軽減のための対策や隣接する火災区域又は火災区画における火災の影響を軽減するために、以下の対策を講じる。</p> <p>a. 火災防護対象機器等の系統分離対策 中央制御盤及び原子炉格納容器内を除く火災防護対象機器等は、以下のいずれかの系統分離によって、火災の影響軽減のための対策を講じる。 (a) 3時間以上の耐火能力を有する隔壁 火災防護対象機器等は、火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を確認した隔壁によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。</p> <p>(b) 1時間耐火隔壁、火災感知設備及び自動消火設備 火災防護対象機器等は、想定される火災に対して1時間の耐火能力を有する隔壁の設置によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。</p> <p>隔壁は、材料、寸法を設計するための火災耐久試験等により1時間の耐火性能を有する設計と</p>	<p>1. 1. 3 火災の影響軽減 (1) 火災の影響軽減対策 火災の影響軽減対策の設計に当たり、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段（以下「成功パス」という。）を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。 火災が発生しても、原子炉を安全停止するためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが必要であり、このためには、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を、手動操作に期待してでも、少なくとも1つ確保する必要がある。 このため、火災防護対象機器等に対して、火災区域内又は火災区画内の火災の影響軽減のための対策や隣接する火災区域又は火災区画における火災の影響を軽減するために、以下の対策を講じる。</p> <p>a. 火災防護対象機器等の系統分離対策 中央制御盤及び原子炉格納容器内を除く火災防護対象機器等は、以下のいずれかの系統分離によって、火災の影響軽減のための対策を講じる。 (a) 3時間以上の耐火能力を有する隔壁 火災防護対象機器等は、火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を確認した隔壁によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。</p> <p>(b) 1時間耐火隔壁、火災感知設備及び自動消火設備 火災防護対象機器等は、想定される火災に対して1時間の耐火能力を有する隔壁の設置によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。</p> <p>隔壁は、材料、寸法を設計するための火災耐久試験等により1時間の耐火性能を有する設計とす</p>	<p>・略称に関する差異（申請対象外）</p>

大飯第3号機 火災防護設備の基本設計方針（関原発第373号 2022年8月23日一部補正）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>する。</p> <p>1 時間耐火隔壁を全周に施工するケーブルトレイの<u>上部には火災源を置かない設計とし、ケーブルトレイの真下に火災源がある場合は、火災源の火災に伴う火災が、ケーブルトレイ上面まで達しない設計とする。</u></p> <p>火災感知設備は、自動消火設備の誤動作防止を考慮した感知器の作動により自動消火設備を動作させる設計とする。</p> <p>消火設備は、早期消火を目的として、自動消火設備である全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、スプリンクラー、ケーブルトレイ消火設備、二酸化炭素消火設備又はフロアケーブルダクト消火設備を設置し、「1. 1. 2 火災の感知及び消火 (2) 消火設備 b. 消火設備の系統構成 (b) 系統分離に応じた独立性」に示す系統分離に応じた独立性を有する設計とする。</p> <p>b. 中央制御盤の火災の影響軽減のための対策</p> <p>中央制御盤は、火災により<u>中央制御盤の1つの区画の安全機能の全喪失を想定した場合に、原子炉を安全停止するために必要な手順を定めるとともに、a. に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</u></p> <p>系統分離として、中央制御盤の操作スイッチ間、盤内配線間、盤内配線ダクト間は、近接する他の構成部品に火災の影響がないことを確認した実証試験の結果に基づく分離対策を行う設計とし、中央制御盤のケーブルは、当該ケーブルに火災が発生しても延焼せず、また、周囲へ火災の影響を与えないことを実証試験によって確認した<u>金属外装ケーブル、テフロン電線及び難燃ケーブル</u>を使用する設計とする。</p> <p><u>中央制御盤は、中央制御盤内に火災の早期感知を目的として、高感度煙感知器を設置し、また、常駐する運転員の早期消火活動に係る運用を定め、管理することによって、相違する系列の火災防護対象機器等に対する火災の影響軽減対策を行う。</u></p> <p><u>火災発生箇所の特が困難な場合も想定し、手動操作による固定式消火設備であるエアロゾル消火設備を設置する設計とする。</u></p> <p>c. 原子炉格納容器内の火災の影響軽減のための対策</p> <p>原子炉格納容器内は、火災により原子炉格納容器内の動的機器の動的機能喪失を想定した場合に、原子炉の安全停止に必要な手順を定めるとともに、a. に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>(a) 原子炉格納容器内の火災防護対象機器等は、蒸気発生器のループごとに設置すること、及び異なる原子炉格納容器貫通部を通して原子炉格納容器外に敷設すること等、延焼を抑制する<u>6m以上の距離を確保する設計とするが、火災防護対象機器等のうち火災防護対象ケーブルについては系列間に可燃物として機器又はケーブルトレイが設置されている箇所も存在する。そ</u></p>	<p>る。</p> <p>1時間耐火隔壁を全周に施工するケーブルトレイの真下に火災源がある場合は、火災源の火災に伴う火災が、ケーブルトレイ上面まで達しない設計とする。</p> <p>火災感知設備は、自動消火設備の誤動作防止を考慮した感知器の作動により自動消火設備を動作させる設計とする。</p> <p>消火設備は、早期消火を目的として、自動消火設備である全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、スプリンクラー、ケーブルトレイ消火設備又は二酸化炭素消火設備を設置し、「1. 1. 2 火災の感知及び消火 (2) 消火設備 b. 消火設備の系統構成 (b) 系統分離に応じた独立性」に示す系統分離に応じた独立性を有する設計とする。</p> <p>b. 中央制御盤の火災の影響軽減のための対策</p> <p>中央制御盤のうち、<u>火災防護対象機器等を有する安全系VDU盤は、火災によりすべての区画の安全機能の全喪失を想定した場合に、原子炉を安全停止するために必要な手順を定めるとともに、a. に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</u></p> <p>系統分離として、中央制御盤の画面表示装置 (VDU) 間、光交換ユニット間、電源装置間、盤内配線間、盤内配線ダクト間は、近接する他の構成部品に火災の影響がないことを確認した実証試験の結果に基づく分離対策を行う設計とし、中央制御盤のケーブルは、当該ケーブルに火災が発生しても延焼せず、また、周囲へ火災の影響を与えないことを実証試験によって確認したテフロン電線及び難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p><u>また、2個隣接する安全系VDU盤それぞれの区画を成功パスとし、安全系VDU盤の筐体間を1時間の耐火能力を有する隔壁により分離する設計とする。</u></p> <p><u>安全系VDU盤内には、火災の早期感知を目的として、煙感知器を設置し、念のため、安全系VDU盤に隣接する盤内についても、火災を早期に感知するため、煙感知器を設置する。また、常駐する運転員の早期消火活動に係る運用を定め、管理することによって、相違する系列の火災防護対象機器等に対する火災の影響軽減対策を行う。</u></p> <p>c. 原子炉格納容器内の火災の影響軽減のための対策</p> <p>原子炉格納容器内は、火災により原子炉格納容器内の動的機器の動的機能喪失を想定した場合に、原子炉の安全停止に必要な手順を定めるとともに、a. に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>(a) 原子炉格納容器内の火災防護対象機器等に対する火災影響を軽減するため、以下のケーブルトレイに鉄製の蓋を設置し、火災防護対象機器等は筐体内に収納する設計とする。なお、ケーブルトレイに設置する鉄製の蓋には、消火水がケーブルトレイへ浸入するための開口を設置する設計とする。</p>	<p>・既工認の記載の差異（申請対象外）</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p> <p>・O34の記載はプラント固有の設計に関する記載であり、問題ない</p>

大飯第3号機 火災防護設備の基本設計方針（関原発第373号 2022年8月23日一部補正）	本申請における見直しの方向性	備考
<p><u>のため、火災防護対象ケーブルへの延焼防止を目的として、系列ごとに火災防護対象ケーブルを専用の電線管へ収納、感知器等の設置、並びに消火要員による消火活動又は原子炉格納容器スプレイ設備を用いた消火活動を行う設計とする。</u></p> <p>また、原子炉格納容器内に可燃物を仮置きしない運用とする。</p> <p>(b) 原子炉格納容器内は、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器とする。ただし、原子炉格納容器ループ室及び加圧器室に設置するアナログ式でない熱感知器は、念のため防爆型とする。</p> <p>(c) 相違する系列の火災防護対象機器等に対する火災の影響軽減対策を行うため、消火要員による早期の手動による消火活動及び進入困難な場合の多重性を有する<u>原子炉格納容器スプレイ設備</u>を用いた手動による消火活動に係る運用を定める。</p> <p>d. 換気空調設備に対する火災の影響軽減のための対策 火災防護対象機器等を設置する火災区域に関連する換気空調設備は、他の火災区域又は火災区画の火災の影響を軽減するために、防火ダンパを設置する。 換気空調設備は、環境への放射性物質の放出を防ぐために、排気筒に繋がるダンパを閉止し隔離できる設計とする。</p> <p>e. 煙に対する火災の影響軽減のための対策 運転員が常駐する中央制御室は、建築基準法に準拠した容量の排煙設備によって、火災発生時の煙を排気する設計とする。 電気ケーブルが密集する<u>フロアケーブルダクト</u>は、自動消火設備である<u>フロアケーブルダクト消火設備</u>により火災発生時の煙の発生が抑制されることから、煙の排気は不要である。</p> <p>f. 油タンクに対する火災の影響軽減のための対策 火災区域又は火災区画に設置する油タンクは、<u>油タンク内で発生するガス</u>を換気空調設備による排気又はベント管により屋外へ排気する設計とする。</p>	<p><u>イ. 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ同士が6m以上の離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイから6m以内の範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する設計とする。</u></p> <p><u>ロ. 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ同士が6mの離隔を有しない場合は、同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される両方のケーブルトレイ及びいずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイから周囲6m以内の範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する設計とする。</u></p> <p><u>ハ. 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が6m以上の離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設される電線管から6m以内の範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する設計とする。</u></p> <p><u>ニ. 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が6mの離隔を有しない場合は、上記ハ. と同じ対策を実施する設計とする。</u></p> <p>また、原子炉格納容器内に可燃物を仮置きしない運用とする。</p> <p>(b) 原子炉格納容器内は、アナログ式の煙感知器とアナログ式の熱感知器とする。ただし、原子炉格納容器ループ室及び加圧器室に設置するアナログ式でない熱感知器は、念のため防爆型とする。</p> <p>(c) 相違する系列の火災防護対象機器等に対する火災の影響軽減対策を行うため、消火要員による早期の手動による消火活動及び進入困難な場合の多重性を有する<u>格納容器スプレ設備</u>を用いた手動による消火活動に係る運用を定める。</p> <p>d. 換気空調設備に対する火災の影響軽減のための対策 火災防護対象機器等を設置する火災区域に関連する換気空調設備は、他の火災区域又は火災区画の火災の影響を軽減するために、防火ダンパを設置する。 換気空調設備は、環境への放射性物質の放出を防ぐために、排気筒に繋がるダンパを閉止し隔離できる設計とする。</p> <p>e. 煙に対する火災の影響軽減のための対策 運転員が常駐する中央制御室は、建築基準法に準拠した容量の排煙設備によって、火災発生時の煙を排気する設計とする。 電気ケーブルが密集する<u>配線処理室</u>は、自動消火設備である<u>全域ハロン消火設備</u>により火災発生時の煙の発生が抑制されることから、煙の排気は不要である。</p> <p>f. 油タンクに対する火災の影響軽減のための対策 火災区域又は火災区画に設置する油タンクは、油タンク内で発生するガスを換気空調設備による排気又はベント管により屋外へ排気する設計とする。</p>	<p>・第3バッテリーに関する書き分けに伴う記載の適正化（O34反映）</p> <p>・設備名称の差異（申請対象外）</p> <p>・第3バッテリーに関する書き分けに伴う記載の適正化（O34反映）</p> <p>・設備構成の差異（申請対象外）</p>

大飯第3号機 火災防護設備の基本設計方針（関原発第373号 2022年8月23日一部補正）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>(2) 原子炉の安全確保</p> <p>a. 原子炉の安全停止対策</p> <p>(a) 火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定した設計</p> <p>発電用原子炉施設内の火災により安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、当該火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、火災の影響軽減のための系統分離対策によって、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全に停止できる設計とする。</p> <p>(b) 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に単一故障を想定した設計</p> <p>発電用原子炉施設内の火災に起因した運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に対し、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づく単一故障を想定しても、<u>原子炉を支障なく安全停止できるよう、中央制御盤内の延焼時間内に対応操作を行うことを運用に定めるとともに、制御盤の延焼を防止するための離隔距離を確保することによって、</u>運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を収束するために必要な機能が失われないよう設計する。</p> <p>b. 火災の影響評価</p> <p>(a) 火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定した設計に対する評価</p> <p>設備の設置状況を踏まえた可燃性物質の量及び火災区域又は火災区画（以下「火災区域等」という。）の面積を基に、発電用原子炉施設内の火災によって、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉の安全停止が可能であることを、当該火災区域等の火災が隣接する火災区域等に影響を与えるか否かを評価する火災伝播評価の結果に応じ、以下に示す火災影響評価によって確認する。</p> <p>火災影響評価は、火災区域又は火災区画の火災荷重の増加等又は設備改造等により、必要な場合には再評価を実施する。</p> <p>火災影響評価の評価方法及び再評価については、運用を定める。</p> <p>イ. 隣接する火災区域等に影響を与える場合</p> <p>当該火災区域等及び火災影響を受ける隣接火災区域等の2区画に対して火災を想定し、原子炉の安全停止が可能であることを評価する。</p> <p>ロ. 隣接する火災区域等に影響を与えない場合</p> <p>当該火災区域等の火災を想定し、原子炉の安全停止が可能であることを評価する。</p> <p>(b) 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に単一故障を想定した設計に対する評価</p> <p>内部火災により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される運転時の異常な過渡変化と設計基準事故が発生する可能性があるため、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するた</p>	<p>(2) 原子炉の安全確保</p> <p>a. 原子炉の安全停止対策</p> <p>(a) 火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定した設計</p> <p>発電用原子炉施設内の火災により安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、当該火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、火災の影響軽減のための系統分離対策によって、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全に停止できる設計とする。</p> <p>(b) 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に単一故障を想定した設計</p> <p>発電用原子炉施設内の火災に起因した運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に対し、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づく単一故障を想定しても、<u>火災の影響軽減のための系統分離対策によって、</u>運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を収束するために必要な機能が失われないよう設計する。</p> <p>b. 火災の影響評価</p> <p>(a) 火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定した設計に対する評価</p> <p>設備の設置状況を踏まえた可燃性物質の量及び火災区域又は火災区画（以下「火災区域等」という。）の面積を基に、発電用原子炉施設内の火災によって、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉の安全停止が可能であることを、当該火災区域等の火災が隣接する火災区域等に影響を与えるか否かを評価する火災伝播評価の結果に応じ、以下に示す火災影響評価によって確認する。</p> <p>火災影響評価は、火災区域又は火災区画の火災荷重の増加等又は設備改造等により、必要な場合には再評価を実施する。</p> <p>火災影響評価の評価方法及び再評価については、運用を定める。</p> <p>イ. 隣接する火災区域等に影響を与える場合</p> <p>当該火災区域等及び火災影響を受ける隣接火災区域等の2区画に対して火災を想定し、原子炉の安全停止が可能であることを評価する。</p> <p>ロ. 隣接する火災区域等に影響を与えない場合</p> <p>当該火災区域等の火災を想定し、原子炉の安全停止が可能であることを評価する。</p> <p>(b) 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に単一故障を想定した設計に対する評価</p> <p>内部火災により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される運転時の異常な過渡変化と設計基準事故が発生する可能性があるため、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するた</p>	<p>・対策の差異（申請対象外）</p>

大飯第3号機 火災防護設備の基本設計方針（関原発第373号 2022年8月23日一部補正）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>めの機器に対し単一故障を想定しても、事象が収束して原子炉は支障なく低温停止に移行できることを確認する。</p>	<p>めの機器に対し単一故障を想定しても、事象が収束して原子炉は支障なく低温停止に移行できることを確認する。</p>	<p>・O3との差異なし</p>
<p>1. 1. 4 設備の共用</p> <p>消火設備の一部は、火災発生時において必要となる十分な容量の消火剤を供給できる設備を設置するとともに、消火設備への2次的影響を考慮して消火対象と異なる場所に設置した上で共用としているが、共用により発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。</p>	<p>1. 1. 4 設備の共用</p> <p>消火設備の一部は、火災発生時において必要となる十分な容量の消火剤を供給できる設備を設置するとともに、消火設備への2次的影響を考慮して消火対象と異なるエリアに設置した上で共用としているが、共用により発電用原子炉の安全性を損なわない設計とする。</p>	<p>・O3との差異なし</p>
<p>2. 主要対象設備</p> <p>2. 1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設</p> <p>火災防護設備の対象となる主要な設備について、「表1 火災防護設備の主要設備リスト」に示す。</p>	<p>2. 主要対象設備</p> <p>2. 1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設</p> <p>火災防護設備の対象となる主要な設備について、「表1 火災防護設備の主要設備リスト」に示す。</p>	<p>・O3との差異なし</p>

(参考) 高浜発電所第3号機 火災感知器増設に係る設計及び工事計画認可申請
火災防護設備の基本設計方針 既工認との比較

赤字：既工認との差異

高浜第3号機 火災防護設備の基本設計方針 (平成27年8月4日付け原規規発第1508041号にて認可)	本申請における見直しの方向性	備考
<p>(3) 火災の影響軽減</p> <p>a. 火災の影響軽減対策</p> <p>火災の影響軽減対策の設計に当たり、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。</p> <p>火災が発生しても、原子炉を安全停止するためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが必要であり、このためには、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を、手動操作に期待してでも、少なくとも1つ確保する必要がある。</p> <p>このため、火災防護対象機器等に対して、火災区域内又は火災区画内の火災の影響軽減のための対策や隣接する火災区域又は火災区画における火災の影響を軽減するために、以下の対策を講じる。</p> <p>(中略)</p> <p>(c) 原子炉格納容器内の火災の影響軽減のための対策</p> <p>原子炉格納容器内は、火災により原子炉格納容器内の動的機器の動的機能喪失を想定した場合に、原子炉の安全停止に必要な手順を保安規定に定め管理する措置を行うとともに、(a)に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>イ. 原子炉格納容器内の火災防護対象機器等は、蒸気発生器のループごとに設置する等、延焼を抑制する6m以上の距離を確保し、異なる原子炉格納容器貫通部を通して、原子炉格納容器外に敷設するとともに、火災感知器は火災防護対象機器等に延焼するおそれがある機器又はケーブルトレイの火災を感知する配置とする。</p> <p>また、原子炉格納容器内に可燃物を仮置きしないことを保安規定に定め、管理する。</p>	<p>1. 1. 3 火災の影響軽減</p> <p>(1) 火災の影響軽減対策</p> <p>火災の影響軽減対策の設計に当たり、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。</p> <p>火災が発生しても、原子炉を安全停止するためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが必要であり、このためには、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を、手動操作に期待してでも、少なくとも1つ確保する必要がある。</p> <p>このため、火災防護対象機器等に対して、火災区域内又は火災区画内の火災の影響軽減のための対策や隣接する火災区域又は火災区画における火災の影響を軽減するために、以下の対策を講じる。</p> <p>(中略)</p> <p>c. 原子炉格納容器内の火災の影響軽減のための対策</p> <p>原子炉格納容器内は、火災により原子炉格納容器内の動的機器の動的機能喪失を想定した場合に、原子炉の安全停止に必要な手順を定めるとともに、a. に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>(a) 原子炉格納容器内の火災防護対象機器等は、蒸気発生器のループごとに設置する等、延焼を抑制する6m以上の距離を確保し、異なる原子炉格納容器貫通部を通して、原子炉格納容器外に敷設するとともに、火災感知器は火災防護対象機器等に延焼するおそれがある機器又はケーブルトレイの火災を感知する配置とする。</p> <p>また、原子炉格納容器内に可燃物を仮置きしない運用とする。</p>	<p>・章番号の変更</p> <p>・O3の記載反映</p>
<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. 1. 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>・章番号の変更</p>

6. 原子炉格納容器内の火災防護対策

この項では、高浜発電所3／4号炉の格納容器内において、単一の内部火災が発生した場合を想定し、火災防護対象機器に対する火災防護対策について、以下に示す。

6.1 火災の発生防止

格納容器内では、他の火災区画と同様に以下の火災発生防止対策を実施する。

- ・格納容器内の油内包機器には、シール施工の採用、ドレンパンの設置等の漏えい防止、拡大防止対策を講ずる。
- ・格納容器内には発火性物質又は引火性物質を貯蔵しない。
- ・格納容器内の電気系統には、地絡、短絡等に起因する過電流による過熱防止のための保護継電器等を設置する。
- ・格納容器内の機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の金属材料又はコンクリートを使用する。
- ・ケーブルは、難燃性の試験（IEEE383 垂直トレイ試験、UL 垂直燃焼試験）に合格するものを使用する。
- ・格納容器内の塗料は、不燃性材料（金属又はコンクリート）に直接塗布し、仮に塗料に着火した場合においても、他の構築物、系統又は機器に火災を生じさせるおそれを小さくする。

また、他の火災区画と同様の上記対策に加えて以下の対策を実施し、火災発生防止を強化している。

- ・格納容器内には、安全機能を有する油内包機器（潤滑油を使用するポンプ類）を設置しない。
 - ・格納容器内の油内包機器である一次冷却材ポンプには、発火点が約 230℃の潤滑油を使用し、オイルパンを設置しているが、さらに、漏えい油を回収する油回収タンク※を設置し、漏えいした潤滑油の加熱、発火を防止する。（図1 参照）
- また、使用可能な際に用いる二酸化炭素消火設備を設置している。
- ・一次冷却材ポンプからの油の漏えいは、一次冷却材ポンプの油面低警報発信で検知する。漏えいが継続または、一次冷却材ポンプの振動が大きくなった場合は、原子炉を停止し、保有している油移送用の可搬式ポンプを用いて漏えいした油を回収する。

※油回収タンクは、一次冷却材ポンプ1台分の潤滑油を回収。

複数の一次冷却材ポンプで同時に潤滑油が漏えいする可能性は低いと考える。

なお、格納容器内に設置している核計装ケーブルは、微弱電流・微弱パルスを扱っており、耐ノイズ性を確保するために、絶縁体に誘電率の低い架橋ポリエチレンを使用している。難燃性の確認として、「自己消火性」については、UL垂直燃焼試験の判定基準を満足し、「延焼性」については、電線管内に敷設して使用することで満足する。

核計装用ケーブルは、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、ケーブルトレイやダクトに敷設する状態では使用せず、電線管内に敷設して使用することとしている。加えて、電線管の両端は、電線管外部からの酸素供給防止を目的とし、難燃性のDFパテを処置する。（図2参照）

難燃性のDFパテを設置した電線管内は、外気から容易に酸素の供給がない閉塞した状態であることから、仮に、最大長さが30mである核計装用ケーブルに火災が発生しても、燃焼が継続するための必要な酸素が不足し燃焼の維持ができなくなるため、ケーブルの延焼は最大でも0.3mと評価される。

以上より、電線管内に敷設して使用し、DFパテで酸素の供給防止を実施した核計装用ケーブルは、IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準である最大損傷長 1800mmを満足するため、耐延焼性を有すると判断できる。

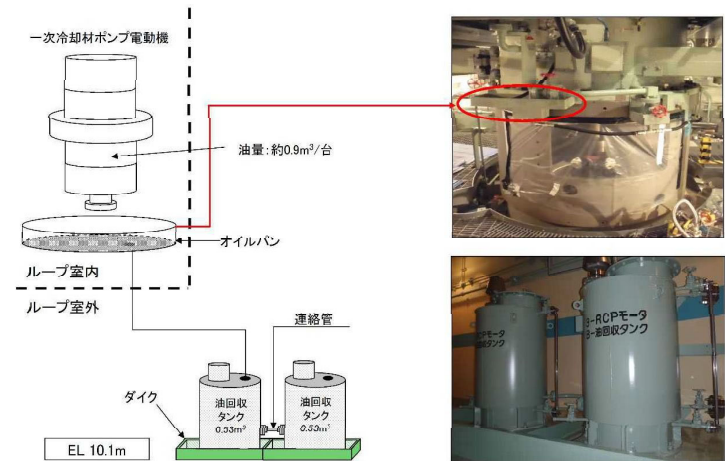


図1 一次冷却材ポンプと油回収タンク

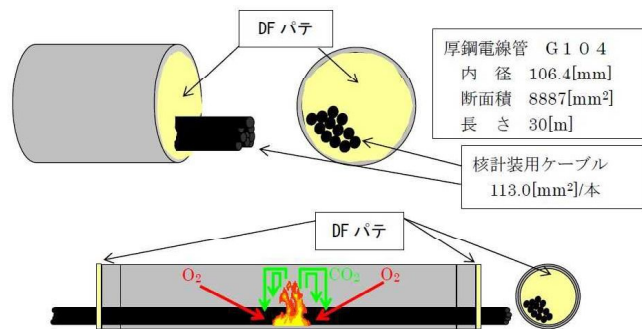


図2 核計装ケーブル電線管構造図(例)

6.2 火災の感知・消火

(1) 火災感知設備について

早期に火災を感知するため、火災感知器の取付高さ、周囲の温度、放射線等の環境条件を考慮し、煙感知器、熱感知器を設置し、中央制御室で監視する。

また、火災感知器作動時の現地確認をより迅速化するため、テレビカメラにより中央制御室からの確認を行う。

(2) 消火設備について

格納容器内火災の消火手段には、格納容器スプレー(消火効果は、添付資料8参照)、消火栓、消火器がある。

火災の規模が小さく、消火要員の安全性が確保される場合は、消火器、消火栓を用いた消火活動を行い、それ以外の場合は、格納容器スプレーを使用する。(添付資料9)ただし、ループ室内での火災を確認した場合は、火災規模によらず、格納容器スプレーを使用する。

格納容器スプレーを使用するか否かは、消火要員の安全確保の観点で判断すること、判断する際に参考とするパラメータ、判断者は、火災防護計画書で明確にする。

また、格納容器内の安全機能を有する機器は事故時の耐環境性を有しており、格納容器スプレーによって機能を失うことはない。ただし、格納容器スプレーの使用によって外乱が発生し、原子炉が自動停止するおそれがあるため、その影響を考慮し、原子炉は手動停止する。

格納容器スプレーで消火する場合は、図3の消火水スプレーラインを使用し、地震等により消火水スプレーラインが使用できない場合に、既設の格納容器スプレーラインにて消火を行う。また、格納容器の出入口(格納容器外側)には、セルフエアセット等の防保護具を配備する。

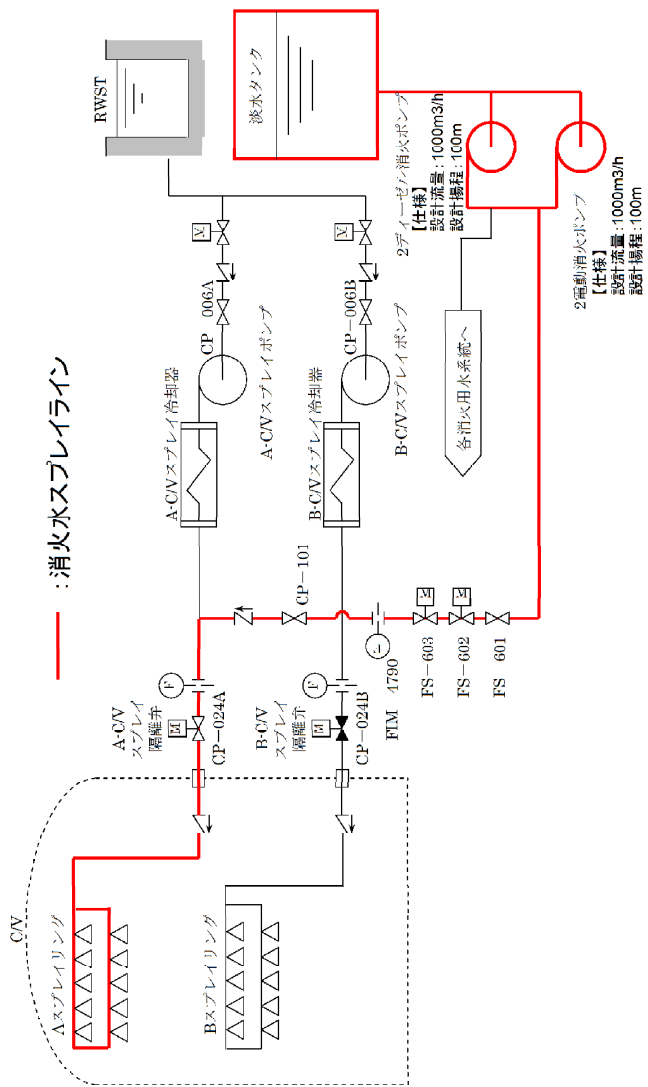


図3 格納容器スプレイン

6.3 火災の影響軽減対策

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、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁の設置や、互いに相違する系列間に、可燃物がない6 m以上の水平距離を確保することは困難である。また、原子炉冷却材喪失を想定した場合に、デブリの発生要因として、再循環サンプの閉塞対策に影響を及ぼすため、1時間の耐火能力を有する発泡性耐火被覆や断熱材で分離することも困難である。

原子炉格納容器内はケーブルが密集して設置されており、スプリンクラーの配管、ヘッドの設置に適した場所ではない。また、原子炉格納容器の自由体積は約7万 m³であり、原子炉格納容器内全体にガス消火設備の消火剤を充填させるには時間を要する。このため、原子炉格納容器の消火設備は、火災発生時の煙の充満による消火活動が困難でない場合、早期に消火が可能である、消火要員による消火を行う設計とする。

火災発生時の煙の充満及び放射線の影響のため消火要員による消火活動が困難な場合は、中央制御室からの手動操作が可能であり、原子炉格納容器全域を水滴で覆うことのできる原子炉格納容器スプレイン設備による消火を行う設計とする。

このため、格納容器内の火災の影響軽減は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」とは異なる以下に示す代替手段で行う。

(1) 中性子源領域／中間領域検出器アセンブリ (2チャンネル／原子炉)

(系統分離の考え方)

原子炉停止後、炉内の径方向出力に有意な偏差はなく、いずれのチャンネルでも、炉心の未臨界状態は確認できるため、少なくとも1チャンネルの検出器及びケーブルは火災によって機能を失わないように、検出器アセンブリ及びケーブルを分離する。

(系統分離の方法)

・ 隔離

2チャンネルの検出器は、原子炉容器を挟んだ対角に配置し、検出器からのケーブルは、異なるルートで6m以上離して配置し、異なる格納容器貫通部を通過して、格納容器外に敷設することで、延焼を抑制する距離を確保する。

両チャンネルの中性子源領域／中間領域検出器アセンブリ又はケーブルを延焼させるおそれがあるのは、両チャンネル間の約50mのケーブルトレイの火災であり、この火災を感知する位置に、火災感知器を配置する。(添付資料10)

・ 火災感知

格納容器内に煙感知器と熱感知器を設置する。

燃焼にはくん焼と有炎燃焼の2種類がある。くん焼、有炎燃焼のいずれの燃焼形態も感知する煙感知器は、中性子源領域／中間領域検出器アセンブリ又はケーブルを延焼させるおそれがある両チャンネル間のケーブルトレイで火災を想定しても、両チャンネルに延焼するまでに十分余裕をもって感知できる箇所に設置する。(添付資料11)

・ 消火

消火器、消火栓、格納容器スプレーを設置する。なお、火災防護対象機器は低電圧であり、過電流により発火しても、断線により自己消火する。

(2) 1次冷却材圧力伝送器 (1チャンネル／B,Cループ)

(系統分離の考え方)

1次冷却材系統のループ間に有意な圧力差はなく、いずれのループからでも1次冷却材系統の圧力は確認できるため、少なくとも1チャンネルの1次冷却材圧力伝送器及びケーブルは火災によって機能を失わないように、伝送器及びケーブルを分離する。

(系統分離の方法)

・ 隔離

1次冷却材圧力伝送器はB,Cループにそれぞれ設置し、伝送器からのケーブルは、それぞれ異なるルートで互いに6m以上離して配置し、異なる格納容器貫通部を通過して、格納容器外に敷設することで、延焼を抑制する距離を確保する。

2チャンネルの1次冷却材圧力伝送器又はケーブルを延焼させるおそれがあるのは、両チャンネル間の約26mのケーブルトレイの火災であり、この火災を感知する位置に、火災感知器を配置する。(添付資料10)

・ 火災感知

格納容器内に煙感知器と熱感知器を設置する。

燃焼にはくん焼と有炎燃焼の2種類がある。くん焼、有炎燃焼のいずれの燃焼形態も感知する煙感知器は、2チャンネルの1次冷却材圧力伝送器又はケーブルを延焼させるおそれがある両チャンネル間のケーブルトレイで火災を想定しても、両チャンネルに延焼するまでに十分余裕をもって感知できる箇所に設置する。(添付資料11)

・ 消火

消火器、消火栓、格納容器スプレーを設置する。なお、火災防護対象機器は低電圧であり過電流により発火しても、断線により自己消火する。

(3) 蒸気発生器水位（広域）伝送器(1チャンネル／蒸気発生器)

(系統分離の考え方)

蒸気発生器に給水する給水ポンプは、格納容器外に設置しており、格納容器内の火災によって、蒸気発生器間に有意な水位偏差は生じず、いずれの蒸気発生器でも水位は確認できる。このため、少なくとも1チャンネルの蒸気発生器水位（広域）伝送器及びケーブルは火災によって機能を失わないように、伝送器及びケーブルを分離する。なお、蒸気発生器1基で原子炉の冷却は可能である。

(系統分離の方法)

・ 隔離

各チャンネルの伝送器は、A、B、C蒸気発生器ごとに配置し、伝送器からのケーブルは、それぞれ異なるルートで互いに6m以上離して配置し、異なる格納容器貫通部を通過して、格納容器外に敷設することで、延焼を抑制する距離を確保する。

3チャンネルの蒸気発生器水位（広域）伝送器又はケーブルを延焼させるおそれがあるのは、3チャンネル間の約44mのケーブルトレイの火災であり、この火災を感知する位置に、火災感知器を配置する。(添付資料10)

・ 火災感知

格納容器内に煙感知器と熱感知器を設置する。

燃焼にはくん焼と有炎燃焼の2種類がある。くん焼、有炎燃焼のいずれの燃焼形態も感知する煙感知器は、3チャンネルの蒸気発生器水位（広域）伝送器又はケーブルを延焼するおそれがある両チャンネル間のケーブルトレイで火災を想定しても、両チャンネルに延焼するまでに十分余裕をもって感知できる箇所に設置する。(添付資料11)

・ 消火

消火器、消火栓、格納容器スプレイを設置する。なお、火災防護対象機器は低電圧であり過電流により発火しても、断線により自己消火する。

6.4 代替措置の同等性の確認

(1)で述べた影響軽減対策は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」(以下、「審査基準」という。))とは異なる代替手段であるため、審査基準の方法によって達成される安全性と同等の安全性が確保されることを確認する。

審査基準は、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の延焼を防止するための方法を定めているため、代替手段によって、両系列の火災防護対象機器及びケーブル間の延焼が防止され、原子炉の高温停止、低温停止に影響がないことを確認する。

なお、格納容器内の火災によって外乱が発生しても、以下のとおり原子炉が停止することで収束し、外乱に対処するための運転操作はない。

外乱	火災の影響	プラントの収束手段
原子炉冷却材流量の(部分)喪失	1次冷却材ポンプの停止	原子炉の自動停止
原子炉冷却材系の異常な減圧	加圧器逃がし弁の誤開放	原子炉の自動停止
原子炉自動停止	制御棒の落下	(原子炉の自動停止)

格納容器内で想定されるのは、ケーブル、電気盤、油内包機器の火災であり、両系列の火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルを延焼させるおそれがあるのは、火災防護対象機器・ケーブル間のケーブルトレイ(添付資料10)の火災である。

ケーブルをバーナーで燃焼させると図4のように多くの煙が発生するため、火災防護対象機器を延焼させるおそれがある機器(ケーブル)の火災を感知できる場所に煙感知器を設置し、火災を感知する。



図4 ケーブルをバーナーで炙ったときの状況（着火直後（左）、燃焼中（右））

枠囲みの範囲は、機密に係る事項のため公開できません。

引き続き、格納容器内の状況を確認し、手動または格納容器スプレーによる消火を行う。（添付資料9）

中性子源領域／中間領域検出器アセンブリの場合、E.L.17.5m のケーブルトレイの火災が、両系列の中性子源領域／中間領域検出器アセンブリの機能を失わせるおそれがある火災となる。

格納容器スプレー（消火効果は、添付資料8）を使用することで、当該ケーブルトレイの火災は消火され、両系列間の延焼を防止できると評価する。また、図5に示すとおり、当該ケーブルトレイへの近接が可能であること、消火活動に利用できる消火栓を設置すること、消火要員は保護具の着用訓練、消火訓練を定期的に行っていること、両系列の中性子源領域／中間領域検出器アセンブリ・ケーブル間のケーブルトレイの長さは、約50mあり、ケーブルの耐延焼性の試験結果から算定するとケーブルトレイを50m延焼するには250分以上^{*}かかることから、格納容器内への立入が可能な場合には手動消火によっても両系列間の延焼を防止できると評価する。なお、高圧ケーブルの火災を手動消火する場合には、電源を切った上で消火する。

※ケーブルは、IEEE383の垂直トレイ試験（20分間バーナーで炙った場合の焼損長さが1800mm以内）に合格しているため、1.0m燃焼する時間を10分間として、延焼時間を算定する。防護対象機器間の中間地点で火災が発生し、両側に延焼していくと

すると、燃焼時間は250分となる。

1次冷却材圧力伝送器、蒸気発生器水位伝送器についても、同様である。

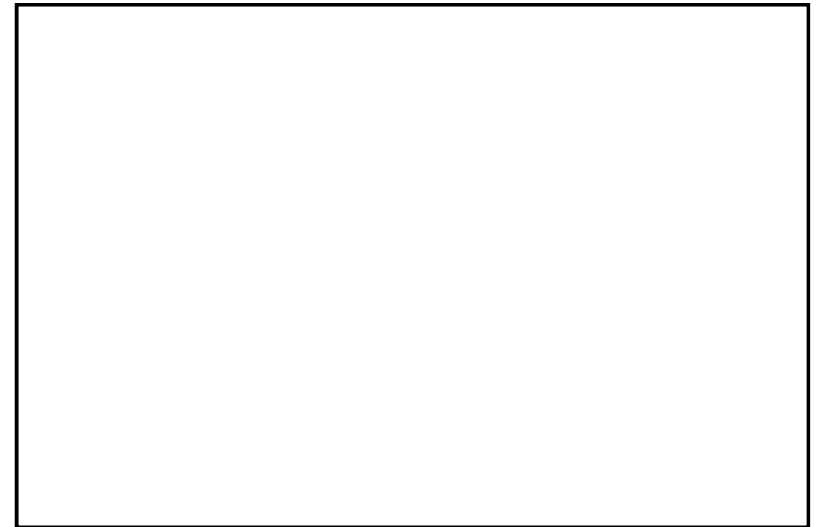


図5 格納容器内のケーブルトレイ設置状況

枠囲みの範囲は、機密に係る事項のため公開できません。

(3)まとめ

以上のとおり、格納容器内の火災防護対象機器等は、審査基準とは異なる代替手段で延焼を防止し、審査基準の方法によって達成される安全性と同等の安全性を確保する。

6.5 安全余裕の確認

前項で代替措置の同等性を示したが、格納容器内の動的機器が全て火災の影響により運転停止し、かつ、格納容器内の弁の遠隔操作ができなくなる等の設計基準事象を超える火災を仮定し、代替措置の安全余裕を確認する。

(1) 高温停止の達成

火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルの間のケーブルトレイの長さは、少なくとも、約 26m 以上あり、ケーブルの耐延焼性の試験結果をもとに算定すると、火災防護対象ケーブル間のケーブルトレイが延焼するには 130 分以上かかることから、火災防護対象機器が機能を維持している間に、原子炉を高温停止することができる。

主要項目	0分	10分
原子炉トリップ(手動or自動) (NISによる未臨界の確認)	[黒塗り]	
S/Gによる冷却の確認 (蒸気発生器水位による冷却の確認) (主蒸気圧力による冷却の確認)	[黒塗り]	
加圧器圧力・水位の整定 (1次冷却材圧力によるインベントリ、圧力の確認)	[黒塗り]	
モード3高温停止確認	[黒塗り]	
モード3高温停止状態維持	※確認に要する時間は、めやすである。	

図 7 原子炉停止タイムチャート

(2) 高温停止の維持、低温停止への移行

原子炉を高温停止にした後、火災防護対象機器・ケーブル間のケーブルトレイが延焼し、両系列の火災防護対象機器の機能が失われたと仮定し、高温停止の維持、低温停止への移行に影響がないかを検討する。

(a) 検討条件

- ・火災は格納容器内全域で発生し、その影響で格納容器内の動的機器（ポンプ）は停止し、格納容器内の弁は遠隔操作不能（フェイル動作）とする。
- ・火災によって、1次冷却系圧力を低下させるようなバウンダリ機能の喪失は起こらない。*
- ・格納容器外の機器は火災の影響を受けない。

- ・高温停止に維持している間に鎮火する。

(b) 検討結果

格納容器内の両系列の火災防護対象機器の機能が失われた状態であっても、表 1 に示す手段により、プラントを高温停止に維持することが可能である。なお、表 1 には、高温停止達成手段をあわせて示す。

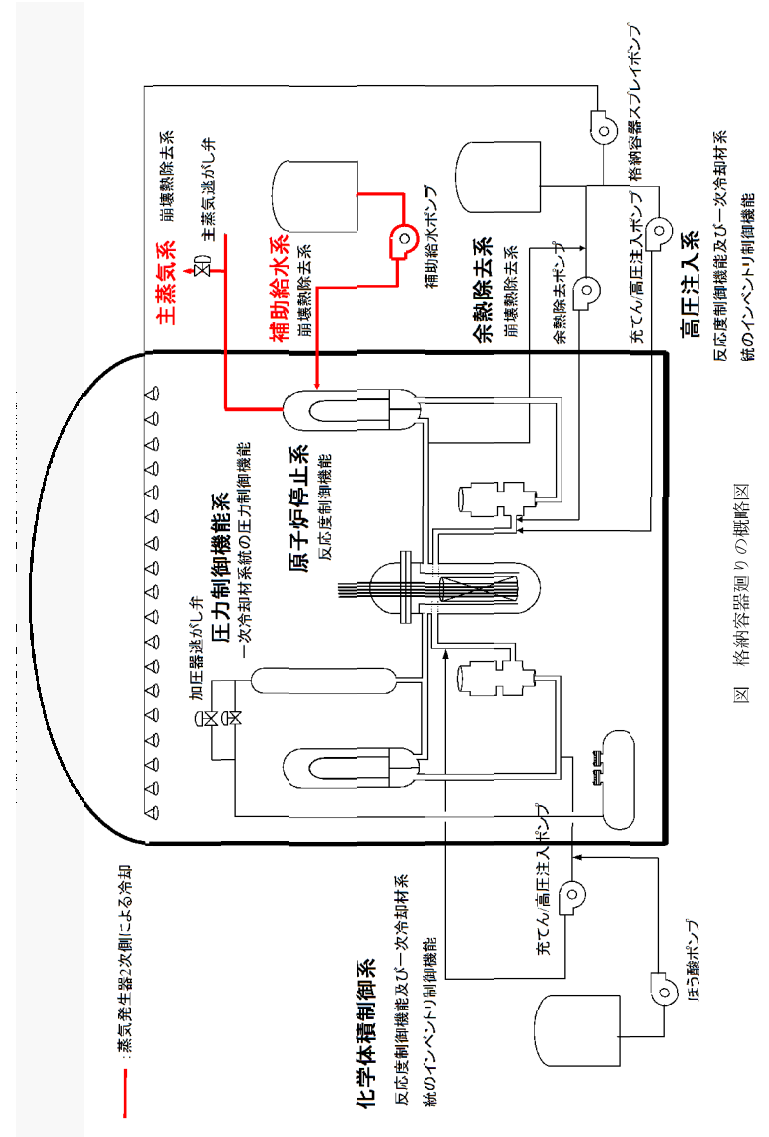
高温停止に維持している間に、消火し、格納容器内への立入りが可能になれば、計器を復旧する。計器復旧は、予備の 1 次冷却材圧力伝送器、蒸気発生器水位伝送器に交換することで行い、作業期間は 1 日程度である。計器復旧後、遠隔操作できないと仮定している格納容器内の弁（余熱除去系高温側隔離弁等）を手動で操作し、化学体積制御系、補助給水系、余熱除去ポンプ等を使用してほう酸濃縮、低温停止への移行を行う。なお、未臨界状態は、1 次冷却材中のほう素濃度により、未臨界状態を監視する。

※ バウンダリ機能の喪失を想定しない理由

- ・配管等は火災によって機械的に破損しないため、配管等の破損によるバウンダリ機能の喪失は想定しない。
- ・弁等には、膨張黒鉛を主成分とするガスケット、パッキン類を使用しているが、これらは弁、フランジの内部に取り付けており、火災によって直接加熱され、燃焼することはない。これらのシート面は機器内の流体と接しており、大幅な温度上昇は考えにくい。万一、長時間高温になって、シート性能が低下したとしても、シート部からの漏えいが発生する程度で、バウンダリ機能が失われることはない。
- ・火災の影響で、加圧器逃がし弁が誤開放しても、加圧器逃がし弁元弁が閉止され、1 次冷却系の圧力を低下させるようなバウンダリ機能の喪失にならない。

表1 格納容器外からの原子炉停止・冷却手段

機能	手段
原子炉停止 (未臨界維持)	高温停止到達 <ul style="list-style-type: none"> 格納容器内の原子炉トリップコイルの電源が火災によって喪失すると、制御棒は落下し、原子炉は自動停止。 中央制御室から、格納容器外に設置している原子炉トリップ遮断器を開放することで、制御棒は挿入可能。 中性子源領域/中間領域検出器アセンブリにより、原子炉停止を確認。
	高温停止維持 <ul style="list-style-type: none"> 反応度が添加されていないことを、格納容器外の主蒸気圧力(冷却されていないこと)、格納容器外の抽出流量、充てん流量、体積制御タンクの水位(希釈されていないこと)から監視。
冷却(高温停止維持)	火災発生後、高温停止到達まで <ul style="list-style-type: none"> 格納容器外に設置している補助給水ポンプが自動起動して蒸気発生器2次側に給水し、主蒸気逃がし弁(自動制御)から蒸気放出。 補助給水ポンプの手動起動、主蒸気逃がし弁の手動操作、主蒸気安全弁によっても、冷却可能 蒸気発生器水位伝送器により、蒸気発生器からの冷却が行われていることを確認。格納容器外の主蒸気圧力(1次冷却材温度(低温側)の飽和圧力)で温度を監視。
	高温停止維持 <ul style="list-style-type: none"> 崩壊熱を除去し、高温停止を維持していることを、格納容器外の補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水流量から監視。格納容器外の主蒸気圧力(1次冷却材温度(低温側)の飽和圧力)により、温度が安定していることを監視。
	1次冷却材システムのインベントリ確保、圧力維持 <ul style="list-style-type: none"> 火災発生後、高温停止到達まで 1次冷却材システムからの抽出系、充てん系等は、フェイルセーフ動作し、インベントリ、圧力は保持される。 格納容器外の弁操作によっても、インベントリ、圧力の保持は可能。 1次冷却材圧力伝送器により、インベントリ確保、圧力維持を確認。
	高温停止維持 <ul style="list-style-type: none"> 圧力、インベントリを変動させる要因がないことを、格納容器外の抽出流量、充てん流量、体積制御タンク水位等から監視。



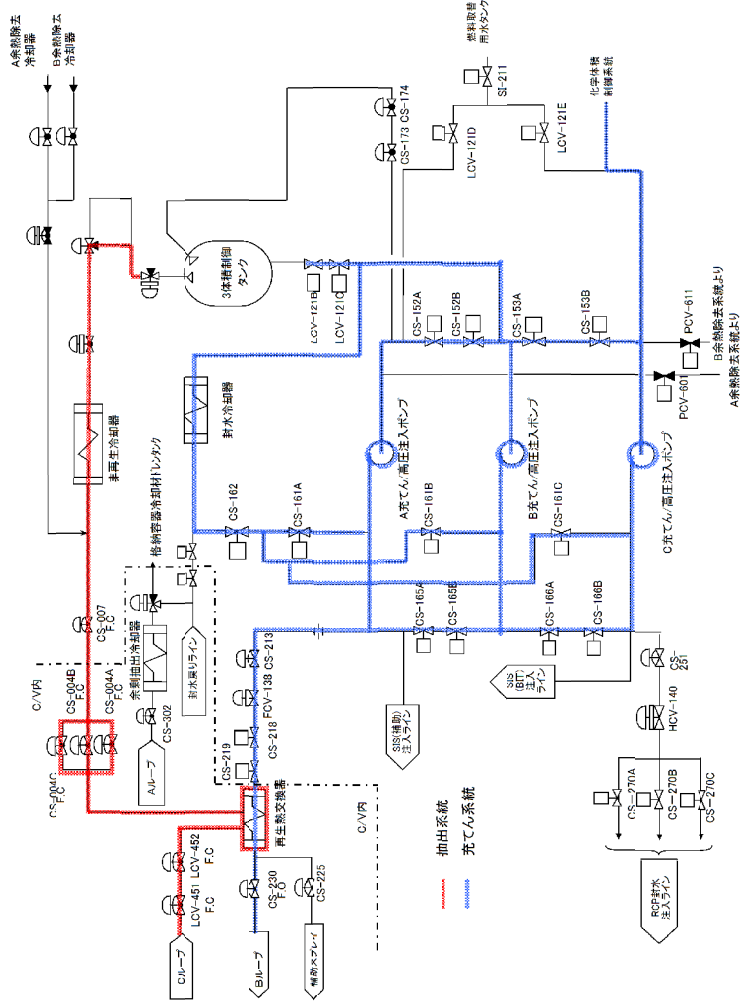


図 化学体制御系統外略図

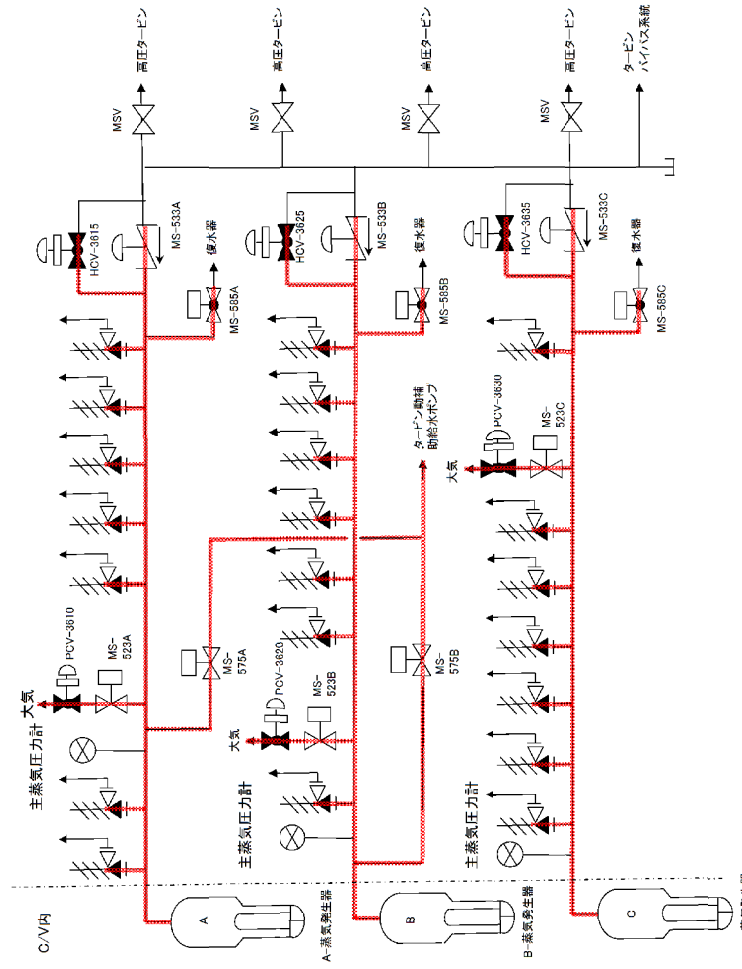


図 主蒸気系統外略図

(参考) 美浜発電所第3号機 火災感知器増設に係る設計及び工事計画認可申請
火災防護設備の基本設計方針 既工認との比較

赤字：既工認との差異

美浜第3号機 火災防護設備の基本設計方針 (平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可)	本申請における見直しの方向性	備考
<p>(中略)</p> <p>また、上記ケーブル以外に実証試験により自己消火性は確認できるが延焼性が確認できない非難燃ケーブルについては、以下に示すように、(a) 難燃ケーブルを使用する設計、並びに難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確保するため、(b) 非難燃ケーブル及びケーブルトレイを防火シート、結束ベルト及びシート押さえ器具で覆い複合体を形成する設計、又は (c) 電線管に収納する設計とする。</p> <p>(a) 難燃ケーブルを使用する設計</p> <p>以下のイ. に示すようにケーブル物量が大幅に削減できる範囲、ロ. に示すように過電流による発火リスクの低減が図れる範囲、及びハ. に示すように原子炉格納容器内については、用途や安全性の向上の観点から、難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p>イ. ケーブル物量が大幅に削減できる範囲</p> <p>非難燃ケーブルが集中している箇所において、信号を集約し伝送することができる光ケーブル(難燃ケーブル)を使用することで可燃物であるケーブル物量が大幅に削減できる以下の範囲</p> <p>(イ) 配線処理室</p> <p>(ロ) リレー室</p> <p>また、難燃ケーブルを使用する範囲は、施工上の観点から上記に加えて(イ)、(ロ) から中継端子盤までの範囲を含む。</p> <p>ロ. 過電流による発火リスクの低減が図れる範囲</p> <p>短絡又は地絡に起因する過電流による発火リスクのある高圧電力及び低圧電力ケーブルである非難燃ケーブルにおいて、高電圧が印加され発火時の発熱量が多い高圧電力ケーブルのうち、通電時間が長く新たに難燃ケーブルを使用することで過電流による発火リスクの低減が図れる以下の対象機器に使用する高圧電力ケーブル</p> <p>(イ) チラーユニット</p> <p>(ロ) 1次系冷却水ポンプ</p> <p>(ハ) 充てん/高圧注入ポンプ</p> <p>ハ. 原子炉格納容器内</p> <p>1次冷却材漏えい事故が発生した場合に防火シートがデブリ発生の要因となりうる原子炉格納容器内</p> <p>なお、難燃ケーブルを使用する範囲は、格納容器電線貫通部端子箱(原子炉格納容器側)から原子炉格納容器内の安全機能を有する機器までの範囲とする。</p> <p>(b) 複合体を形成する設計</p> <p>複合体を構成する防火シートには、複合体の難燃性能を確保し形状を維持するため、不燃性、遮炎性、耐久性及び被覆性を確認する実証試験でそれらの性能を有することを確認し、またケー</p>	<p>(中略)</p> <p>また、上記ケーブル以外に実証試験により自己消火性は確認できるが延焼性が確認できない非難燃ケーブルについては、以下に示すように、a. 難燃ケーブルを使用する設計、並びに難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確保するため、b. 非難燃ケーブル及びケーブルトレイを防火シート、結束ベルト及びシート押さえ器具で覆い複合体を形成する設計、又は c. 電線管に収納する設計とする。</p> <p>a. 難燃ケーブルを使用する設計</p> <p>以下の(a)に示すようにケーブル物量が大幅に削減できる範囲、(b)に示すように過電流による発火リスクの低減が図れる範囲、及び(c)に示すように原子炉格納容器内については、用途や安全性の向上の観点から、難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p>(a) ケーブル物量が大幅に削減できる範囲</p> <p>非難燃ケーブルが集中している箇所において、信号を集約し伝送することができる光ケーブル(難燃ケーブル)を使用することで可燃物であるケーブル物量が大幅に削減できる以下の範囲</p> <p>イ. 配線処理室</p> <p>ロ. リレー室</p> <p>また、難燃ケーブルを使用する範囲は、施工上の観点から上記に加えてイ. 及びロ. から中継端子盤までの範囲を含む。</p> <p>(b) 過電流による発火リスクの低減が図れる範囲</p> <p>短絡又は地絡に起因する過電流による発火リスクのある高圧電力及び低圧電力ケーブルである非難燃ケーブルにおいて、高電圧が印加され発火時の発熱量が多い高圧電力ケーブルのうち、通電時間が長く新たに難燃ケーブルを使用することで過電流による発火リスクの低減が図れる以下の対象機器に使用する高圧電力ケーブル</p> <p>イ. チラーユニット</p> <p>ロ. 1次系冷却水ポンプ</p> <p>ハ. 充てん/高圧注入ポンプ</p> <p>(c) 原子炉格納容器内</p> <p>1次冷却材漏えい事故が発生した場合に防火シートがデブリ発生の要因となりうる原子炉格納容器内</p> <p>なお、難燃ケーブルを使用する範囲は、格納容器電線貫通部端子箱(原子炉格納容器側)から原子炉格納容器内の安全機能を有する機器までの範囲とする。</p> <p>b. 複合体を形成する設計</p> <p>複合体を構成する防火シートには、複合体の難燃性能を確保し形状を維持するため、不燃性、遮炎性、耐久性及び被覆性を確認する実証試験でそれらの性能を有することを確認し、またケー</p>	<p>備考</p> <p>・章番号の変更</p>

美浜第3号機 火災防護設備の基本設計方針（平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>ブル及びケーブルトレイに悪影響を及ぼさないため、非腐食性の実証試験でケーブル及びケーブルトレイに与える化学的影響に問題がないことを確認したシートを使用する設計とする。</p> <p>上記性能を有する防火シートを用いて形成する複合体は、イに示す複合体外部の火災を想定した場合に必要な設計を行った上で、ロに示す複合体内部の発火を想定した場合に必要な設計を加えることで、難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確保する設計とする。</p> <p>イ、複合体外部の火災を想定した場合の設計</p> <p>複合体は、複合体外部の火災に対して、燃焼の3要素（熱（火災）、酸素量、可燃物）のうち熱（火災）及び酸素量を抑制するため、以下の（イ）～（ニ）に示すとおり非難燃ケーブルの露出を防止することにより、難燃ケーブルと同等以上の難燃性能が確保できる設計とする。また、複合体は、耐延焼性を確認する実証試験にて自己消火し燃え止まること、及び延焼による損傷長が難燃ケーブルよりも短くなることを確認する。</p> <p>（イ） 非難燃ケーブル及びケーブルトレイを、防火シートに重ね代を設けながら覆う。防火シート間重ね代は、ハに示す複合体の耐延焼性を確認する実証試験によって自己消火し燃え止まること、延焼による損傷長が難燃ケーブルよりも短くなることを確認した重ね代を確保する。さらに、基準地震動による外力（以下「外力（地震）」という。）が加わっても重ね代を確保するため、この重ね代に外力（地震）に対する防火シートの被覆性の実証試験で確認されるずれの大きさに裕度を確保した値を加えた重ね代とする。</p> <p>防火シート重ね部の重ね回数は、ケーブル及びケーブルトレイの機能が損なわれないように、熱の蓄積による影響として、複合体形成後の電流値が設計基準におけるトレイ形状での電流値と比較し、通電機能が損なわれない電流低減度合いであり、且つケーブルトレイの重量増加の影響として、ケーブルトレイの重量余裕以内である重ね回数とする。</p> <p>（ロ） 防火シートで覆った状態を維持するため、防火シートは、結束ベルトで固定する。防火シートは、外力（地震）に対する防火シートの被覆性の実証試験で外れないことを確認した結束ベルトによりシート重ね部を固定することに加えて、非難燃ケーブルが露出しないことを確認した間隔にて固定する。</p> <p>（ハ） 施工後、複合体の難燃性能を維持する上で、防火シートのずれ、隙間及び傷の範囲を考慮し、これらの範囲を外力（地震）に対する防火シートの被覆性及び複合体の頑健性を実証試験により確認した防火シートをケーブル表面に沿わせて有意な隙間がないように巻き付ける。</p> <p>（ニ） 防火シートの隙間が拡大することを抑えるため、外力（地震）に対する防火シートの被覆性の実証試験で外れないことを確認したシート押さえ器具により防火シート重ね部を押え付ける。</p> <p>ロ、複合体内部の発火を想定した場合の設計</p> <p>複合体は、短絡又は地絡に起因する過電流により複合体内部の非難燃ケーブルが発火した火災に対して、酸素量を抑制するために以下の（イ）に示す複合体内部を閉塞空間とする措置を講じるとともに、複合体外部への延焼を抑制するために以下の（ロ）に示す複合体外部への火災の露出を防止する措置を講じることにより、難燃ケーブルと同等以上の難燃性能が確保できる設計と</p>	<p>ブル及びケーブルトレイに悪影響を及ぼさないため、非腐食性の実証試験でケーブル及びケーブルトレイに与える化学的影響に問題がないことを確認したシートを使用する設計とする。</p> <p>上記性能を有する防火シートを用いて形成する複合体は、（a）に示す複合体外部の火災を想定した場合に必要な設計を行った上で、（b）に示す複合体内部の発火を想定した場合に必要な設計を加えることで、難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確保する設計とする。</p> <p>（a） 複合体外部の火災を想定した場合の設計</p> <p>複合体は、複合体外部の火災に対して、燃焼の3要素（熱（火災）、酸素量、可燃物）のうち熱（火災）及び酸素量を抑制するため、以下のイ、ニに示すとおり非難燃ケーブルの露出を防止することにより、難燃ケーブルと同等以上の難燃性能が確保できる設計とする。また、複合体は、耐延焼性を確認する実証試験にて自己消火し燃え止まること、及び延焼による損傷長が難燃ケーブルよりも短くなることを確認する。</p> <p>イ、非難燃ケーブル及びケーブルトレイを、防火シートに重ね代を設けながら覆う。防火シート間重ね代は、（c）に示す複合体の耐延焼性を確認する実証試験によって自己消火し燃え止まること、延焼による損傷長が難燃ケーブルよりも短くなることを確認した重ね代を確保する。さらに、基準地震動による外力（以下「外力（地震）」という。）が加わっても重ね代を確保するため、この重ね代に外力（地震）に対する防火シートの被覆性の実証試験で確認されるずれの大きさに裕度を確保した値を加えた重ね代とする。</p> <p>防火シート重ね部の重ね回数は、ケーブル及びケーブルトレイの機能が損なわれないように、熱の蓄積による影響として、複合体形成後の電流値が設計基準におけるトレイ形状での電流値と比較し、通電機能が損なわれない電流低減度合いであり、且つケーブルトレイの重量増加の影響として、ケーブルトレイの重量余裕以内である重ね回数とする。</p> <p>ロ、防火シートで覆った状態を維持するため、防火シートは、結束ベルトで固定する。防火シートは、外力（地震）に対する防火シートの被覆性の実証試験で外れないことを確認した結束ベルトによりシート重ね部を固定することに加えて、非難燃ケーブルが露出しないことを確認した間隔にて固定する。</p> <p>ハ、施工後、複合体の難燃性能を維持する上で、防火シートのずれ、隙間及び傷の範囲を考慮し、これらの範囲を外力（地震）に対する防火シートの被覆性及び複合体の頑健性を実証試験により確認した防火シートをケーブル表面に沿わせて有意な隙間がないように巻き付ける。</p> <p>ニ、防火シートの隙間が拡大することを抑えるため、外力（地震）に対する防火シートの被覆性の実証試験で外れないことを確認したシート押さえ器具により防火シート重ね部を押え付ける。</p> <p>（b） 複合体内部の発火を想定した場合の設計</p> <p>複合体は、短絡又は地絡に起因する過電流により複合体内部の非難燃ケーブルが発火した火災に対して、酸素量を抑制するために以下のイに示す複合体内部を閉塞空間とする措置を講じるとともに、複合体外部への延焼を抑制するために以下のロに示す複合体外部への火災の露出を防止する措置を講じることにより、難燃ケーブルと同等以上の難燃性能が確保できる設計とする。</p>	<p>・ 章番号の変更</p>

美浜第3号機 火災防護設備の基本設計方針（平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>する。また、複合体は、複合体内部ケーブルの耐延焼性を確認する実証試験によって過電流が継続しない場合は自己消火し燃え止まること、及び遮炎性を確認する実証試験によって防火シートで複合体内部の火災が遮られ外部に露出しないことを確認する。</p> <p>(イ) 複合体内部を閉塞空間とする措置</p> <p>i. ケーブルトレイが火災区画の境界となる壁、天井又は床を貫通する部分に3時間以上の耐火能力を確認した耐火シールを処置する。</p> <p>ii. シート押さえ器具は、耐延焼性の実証試験で特定した延焼の可能性のあるトレイ敷設方向で、トレイ間の段差をつなぐケーブルトレイに設置する。</p> <p>iii. シート押さえ器具は、耐延焼性の実証試験で複合体が燃え止まることを確認したシート押さえ器具にて防火シートを押え付ける。</p> <p>iv. 施工後、複合体の難燃性能を維持する上で、防火シートのずれ、隙間及び傷の範囲を考慮し、これらの範囲を外力（地震）に対する防火シートの被覆性及び複合体の頑健性を実証試験により確認した防火シートをケーブル表面に沿わせ、有意な隙間がないように巻き付ける。</p> <p>(ロ) 複合体外部への火災の露出を防止する措置</p> <p>i. ケーブル及びケーブルトレイを、防火シートに重ね代を設けながら覆う。防火シートの重ね代は、(イ) で設計した重ね代とする。</p> <p>ii. 防火シートで覆った状態を維持するため、防火シートは、結束ベルトで固定する。防火シートは、外力（地震）に対する防火シートの被覆性の実証試験で外れないことを確認した結束ベルトによりシート重ね部を固定することに加えて、非難燃ケーブルが露出しないことを確認した間隔にて固定する。</p> <p>iii. 防火シートの隙間が拡大することを抑えるため、外力（地震）に対する防火シートの被覆性の実証試験で外れないことを確認したシート押さえ器具により防火シート重ね部を押え付ける。</p> <p>その際、ケーブルトレイの機能が損なわれないように、複合体形成後の重量がケーブルトレイの重量余裕以内であることを確認した範囲でシート押さえ器具の設置数を制限する。</p> <p>ハ、複合体の仕様、構造及び寸法</p> <p>以上の設計方針により設計した複合体を構成する防火シート、結束ベルト及びシート押さえ器具の仕様、並びに複合体の構造及び寸法を以下に示す。</p> <p>(イ) 防火シートの仕様</p> <p>以下の i. ～ vi. に示す試験で性能を確認した防火シートと同一仕様であり、同試験を満足する性能を有する防火シートを使用する。</p> <p>i. 不燃性</p> <p>実証試験：発熱性試験</p> <p>一般財団法人 日本建築総合試験所耐火性能試験・評価業務方法書</p> <p>8A-103-01</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総発熱量が8MJ/m²以下であること ・防火上有害な裏面まで貫通するき裂及び穴がないこと 	<p>また、複合体は、複合体内部ケーブルの耐延焼性を確認する実証試験によって過電流が継続しない場合は自己消火し燃え止まること、及び遮炎性を確認する実証試験によって防火シートで複合体内部の火災が遮られ外部に露出しないことを確認する。</p> <p>イ. 複合体内部を閉塞空間とする措置</p> <p>(イ) ケーブルトレイが火災区画の境界となる壁、天井又は床を貫通する部分に3時間以上の耐火能力を確認した耐火シールを処置する。</p> <p>(ロ) シート押さえ器具は、耐延焼性の実証試験で特定した延焼の可能性のあるトレイ敷設方向で、トレイ間の段差をつなぐケーブルトレイに設置する。</p> <p>(ハ) シート押さえ器具は、耐延焼性の実証試験で複合体が燃え止まることを確認したシート押さえ器具にて防火シートを押え付ける。</p> <p>(ニ) 施工後、複合体の難燃性能を維持する上で、防火シートのずれ、隙間及び傷の範囲を考慮し、これらの範囲を外力（地震）に対する防火シートの被覆性及び複合体の頑健性を実証試験により確認した防火シートをケーブル表面に沿わせ、有意な隙間がないように巻き付ける。</p> <p>ロ. 複合体外部への火災の露出を防止する措置</p> <p>(イ) ケーブル及びケーブルトレイを、防火シートに重ね代を設けながら覆う。防火シートの重ね代は、(a) イ. で設計した重ね代とする。</p> <p>(ロ) 防火シートで覆った状態を維持するため、防火シートは、結束ベルトで固定する。防火シートは、外力（地震）に対する防火シートの被覆性の実証試験で外れないことを確認した結束ベルトによりシート重ね部を固定することに加えて、非難燃ケーブルが露出しないことを確認した間隔にて固定する。</p> <p>(ハ) 防火シートの隙間が拡大することを抑えるため、外力（地震）に対する防火シートの被覆性の実証試験で外れないことを確認したシート押さえ器具により防火シート重ね部を押え付ける。</p> <p>その際、ケーブルトレイの機能が損なわれないように、複合体形成後の重量がケーブルトレイの重量余裕以内であることを確認した範囲でシート押さえ器具の設置数を制限する。</p> <p>(c) 複合体の仕様、構造及び寸法</p> <p>以上の設計方針により設計した複合体を構成する防火シート、結束ベルト及びシート押さえ器具の仕様、並びに複合体の構造及び寸法を以下に示す。</p> <p>イ. 防火シートの仕様</p> <p>以下の (イ) ～ (ハ) に示す試験で性能を確認した防火シートと同一仕様であり、同試験を満足する性能を有する防火シートを使用する。</p> <p>(イ) 不燃性</p> <p>実証試験：発熱性試験</p> <p>一般財団法人 日本建築総合試験所耐火性能試験・評価業務方法書</p> <p>8A-103-01</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総発熱量が8MJ/m²以下であること ・防火上有害な裏面まで貫通するき裂及び穴がないこと 	<p>・章番号の変更</p>

美浜第3号機 火災防護設備の基本設計方針（平成28年10月26日付け原規規第1610261号にて認可）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>・最高発熱速度が、10秒以上継続して200kW/m²を超えないこと</p> <p>ii. 遮炎性</p> <p>実証試験：</p> <p>(i) 遮炎・準遮炎性能試験(70分)</p> <p>一般財団法人 日本建築総合試験所 防耐火性能試験・評価業務方法書 8A-103-01</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火炎が通るき裂等の損傷及び隙間を生じないこと ・非加熱面で10秒を超えて継続する発炎がないこと ・非加熱面で10秒を超えて連続する火炎の噴出がないこと <p>(ii) 過電流通電試験</p> <p>複合体内部に一層敷設した高圧電力ケーブルに対して過電流を通電する</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発火したケーブルの火炎が複合体外部へ露出しないこと <p>iii. 耐久性</p> <p>(i) 熱・放射線劣化</p> <p>実証試験：熱劣化試験、放射線照射試験</p> <p>電気学会技術報告II部第139号（原子力発電所電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼試験方法に関する推奨案）</p> <p>(ii) 耐寒性</p> <p>実証試験：耐寒性試験</p> <p>「JIS C 3605 600Vポリエチレンケーブル」の耐寒</p> <p>(iii) 耐水性</p> <p>実証試験：耐水性試験</p> <p>「JIS K 5600-6-2 塗料一般試験方法—第6部：塗膜の化学的性質—第2節：耐液体性（水浸せき法）」</p> <p>(iv) 耐薬品性</p> <p>実証試験：耐薬品性試験</p> <p>「JIS K 5600-6-1 塗料一般試験方法—第6部：塗膜の化学的性質—第1節：耐液体性（一般的方法）」</p> <p>判定基準（(i)～(iv)共通）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外観に割れ、膨れ、変色のないこと <p>iv. 外力（地震）に対する被覆性</p> <p>実証試験：加振試験</p> <p>基準地震動Ss（模擬地震波及び静的荷重）において実施</p> <p>なお、防火シート間重ね代の設定値に保守性を考慮するため防火シート重ね部のずれを測定する</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルが外部に露出しないこと 	<p>・最高発熱速度が、10秒以上継続して200kW/m²を超えないこと</p> <p>(ロ) 遮炎性</p> <p>実証試験：</p> <p>i. 遮炎・準遮炎性能試験(70分)</p> <p>一般財団法人 日本建築総合試験所 防耐火性能試験・評価業務方法書 8A-103-01</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火炎が通るき裂等の損傷及び隙間を生じないこと ・非加熱面で10秒を超えて継続する発炎がないこと ・非加熱面で10秒を超えて連続する火炎の噴出がないこと <p>ii. 過電流通電試験</p> <p>複合体内部に一層敷設した高圧電力ケーブルに対して過電流を通電する</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発火したケーブルの火炎が複合体外部へ露出しないこと <p>(ハ) 耐久性</p> <p>i. 熱・放射線劣化</p> <p>実証試験：熱劣化試験、放射線照射試験</p> <p>電気学会技術報告II部第139号（原子力発電所電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼試験方法に関する推奨案）</p> <p>ii. 耐寒性</p> <p>実証試験：耐寒性試験</p> <p>「JIS C 3605 600Vポリエチレンケーブル」の耐寒</p> <p>iii. 耐水性</p> <p>実証試験：耐水性試験</p> <p>「JIS K 5600-6-2 塗料一般試験方法—第6部：塗膜の化学的性質—第2節：耐液体性（水浸せき法）」</p> <p>iv. 耐薬品性</p> <p>実証試験：耐薬品性試験</p> <p>「JIS K 5600-6-1 塗料一般試験方法—第6部：塗膜の化学的性質—第1節：耐液体性（一般的方法）」</p> <p>判定基準（i.～iv.共通）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外観に割れ、膨れ、変色のないこと <p>(二) 外力（地震）に対する被覆性</p> <p>実証試験：加振試験</p> <p>基準地震動Ss（模擬地震波及び静的荷重）において実施</p> <p>なお、防火シート間重ね代の設定値に保守性を考慮するため防火シート重ね部のずれを測定する</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルが外部に露出しないこと 	<p>・章番号の変更</p>

美浜第3号機 火災防護設備の基本設計方針（平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>v. 非腐食性 実証試験：pH試験 「JIS K 6833-1 接着剤—一般試験方法—第1部：基本特性の求め方」のpH 判定基準 ・強酸（pH1～3）でないこと</p> <p>vi. 耐延焼性 実証試験： (i) 複合体外部の火災を想定した試験 ①ケーブル種類ごと（注1）の耐延焼性 IEEE Std 383-1974垂直トレイ燃焼試験を基礎とした「電気学会技術報告II部第139号（原子力発電所電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼試験方法に関する推奨案）」の燃焼条件に準拠した方法 判定基準 ・複合体が燃え止まること ・複合体の損傷長が難燃ケーブルの損傷長(1,200mm)より短いこと ②加熱熱量の違いによる耐延焼性 ①の試験で最も複合体の損傷長が長いケーブルを用いて、①の燃焼条件のうち加熱熱量を変化させる（加熱熱量は10kW、20kW、30kW、40kWにて試験を行う） 判定基準 ・複合体が燃え止まること ・複合体の損傷長が難燃ケーブルの損傷長(10kW:650mm、20kW:1,500mm、30kW:2,000mm、40kW:2,530mm)より短いこと ③複合体構成要素のばらつきを組合せた耐延焼性 ①の試験で最も複合体の損傷長が長いケーブルを用いて、複合体損傷長が最も長くなるように構成品のばらつきを組合せた複合体を①の燃焼条件にて燃焼させる 判定基準 ・複合体が燃え止まること ・複合体の損傷長が難燃ケーブルの損傷長(1,500mm)より短いこと (ii) 複合体内部の発火を想定した試験 ①内部ケーブルの耐延焼性 ・延焼の可能性のあるトレイ敷設方向を特定するため、水平、勾配（45°）、垂直トレイにおいて (i) ①の試験で最も複合体の損傷長が長いケーブルを用いた複合体の内部ケーブルを、 (i) ①の燃焼条件にて直接燃焼させる ・特定したトレイ敷設方向に対してシート押さえ器具を設置し燃焼させる 判定基準 ・シート押さえ器具による防火シートの押さえ箇所で複合体が燃え止まること (iii) 複合体の頑健性（隙間模擬試験）の確認 ①複合体外部の火災を想定した試験 (i) ①の試験で最も複合体の損傷長が長いケーブルを用いて、防火シートとケーブル間に隙</p>	<p>(ホ) 非腐食性 実証試験：pH試験 「JIS K 6833-1 接着剤—一般試験方法—第1部：基本特性の求め方」のpH 判定基準 ・強酸（pH1～3）でないこと</p> <p>(へ) 耐延焼性 実証試験： i. 複合体外部の火災を想定した試験 (i) ケーブル種類ごとの耐延焼性 IEEE Std 383-1974垂直トレイ燃焼試験を基礎とした「電気学会技術報告II部第139号（原子力発電所電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼試験方法に関する推奨案）」の燃焼条件に準拠した方法 判定基準 ・複合体が燃え止まること ・複合体の損傷長が難燃ケーブルの損傷長(1,200mm)より短いこと (ii) 加熱熱量の違いによる耐延焼性 (i) の試験で最も複合体の損傷長が長いケーブルを用いて、(i) の燃焼条件のうち加熱熱量を変化させる（加熱熱量は10kW、20kW、30kW、40kWにて試験を行う） 判定基準 ・複合体が燃え止まること ・複合体の損傷長が難燃ケーブルの損傷長(10kW:650mm、20kW:1,500mm、30kW:2,000mm、40kW:2,530mm)より短いこと (iii) 複合体構成要素のばらつきを組合せた耐延焼性 (i) の試験で最も複合体の損傷長が長いケーブルを用いて、複合体損傷長が最も長くなるように構成品のばらつきを組合せた複合体を (i) の燃焼条件にて燃焼させる 判定基準 ・複合体が燃え止まること ・複合体の損傷長が難燃ケーブルの損傷長(1,500mm)より短いこと ii. 複合体内部の発火を想定した試験 (i) 内部ケーブルの耐延焼性 ・延焼の可能性のあるトレイ敷設方向を特定するため、水平、勾配（45°）、垂直トレイにおいて i. (i) の試験で最も複合体の損傷長が長いケーブルを用いた複合体の内部ケーブルを、 i. (i) の燃焼条件にて直接燃焼させる ・特定したトレイ敷設方向に対してシート押さえ器具を設置し燃焼させる 判定基準 ・シート押さえ器具による防火シートの押さえ箇所で複合体が燃え止まること iii. 複合体の頑健性（隙間模擬試験）の確認 (i) 複合体外部の火災を想定した試験 i. (i) の試験で最も複合体の損傷長が長いケーブルを用いて、防火シートとケーブル間に</p>	<p>・章番号の変更</p>

美浜第3号機 火災防護設備の基本設計方針（平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>間を設けた複合体を (i) ①の燃焼条件にて燃焼させる。</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複合体が燃え止まること ・複合体の損傷長が難燃ケーブルの損傷長(1,500mm)より短いこと <p>②複合体内部の発火を想定した試験</p> <p>(i) ①の試験で最も複合体の損傷長が長いケーブルを用いて、シート押さえ器具が1つ脱落した場合を想定し、防火シートとケーブル間に隙間を設けた複合体の内部ケーブルを、(i) ①の燃焼条件にて直接燃焼させる。</p> <p>このとき、加熱源とシート押さえ器具による防火シートの押さえ箇所までの間を1,600mmとする。</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シート押さえ器具による防火シートの押さえ箇所までの間(1,600mm)で燃え止まること <p>(ロ) 結束ベルトの仕様</p> <p>以下の i. 及び ii. に示す試験で性能を確認した結束ベルトと同一仕様であり、同試験を満足する性能を有する結束ベルトを使用する。</p> <p>i. 耐久性</p> <p>(i) 熱・放射線劣化</p> <p>実証試験：熱劣化試験、放射線照射試験</p> <p>電気学会技術報告Ⅱ部第139号（原子力発電所電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼試験方法に関する推奨案）</p> <p>(ii) 耐寒性</p> <p>実証試験：耐寒性試験</p> <p>「JIS C 3605 600Vポリエチレンケーブル」の耐寒</p> <p>(iii) 耐水性</p> <p>実証試験：耐水性試験</p> <p>「JIS K 5600-6-2 塗料一般試験方法—第6部：塗膜の化学的性質—第2節：耐液体性（水浸せき法）」</p> <p>(iv) 耐薬品性</p> <p>実証試験：耐薬品性試験</p> <p>「JIS K 5600-6-1 塗料一般試験方法—第6部：塗膜の化学的性質—第1節：耐液体性（一般的方法）」</p> <p>判定基準 ((i) ~ (iv) 共通)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外観に割れ、膨れ、変色のないこと <p>ii. 外力（地震）に対する被覆性</p> <p>実証試験：加振試験</p> <p>基準地震動Ss（模擬地震波及び静的荷重）において実施</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結束ベルトが外れないこと ・ケーブルが外部に露出しないこと 	<p>に隙間を設けた複合体を i. (i) の燃焼条件にて燃焼させる。</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複合体が燃え止まること ・複合体の損傷長が難燃ケーブルの損傷長(1,500mm)より短いこと <p>(ii) 複合体内部の発火を想定した試験</p> <p>i. (i) の試験で最も複合体の損傷長が長いケーブルを用いて、シート押さえ器具が1つ脱落した場合を想定し、防火シートとケーブル間に隙間を設けた複合体の内部ケーブルを、i. (i) の燃焼条件にて直接燃焼させる。</p> <p>このとき、加熱源とシート押さえ器具による防火シートの押さえ箇所までの間を1,600mmとする。</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シート押さえ器具による防火シートの押さえ箇所までの間(1,600mm)で燃え止まること <p>ロ. 結束ベルトの仕様</p> <p>以下の (イ) 及び (ロ) に示す試験で性能を確認した結束ベルトと同一仕様であり、同試験を満足する性能を有する結束ベルトを使用する。</p> <p>(イ) 耐久性</p> <p>i. 熱・放射線劣化</p> <p>実証試験：熱劣化試験、放射線照射試験</p> <p>電気学会技術報告Ⅱ部第139号（原子力発電所電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼試験方法に関する推奨案）</p> <p>ii. 耐寒性</p> <p>実証試験：耐寒性試験</p> <p>「JIS C 3605 600Vポリエチレンケーブル」の耐寒</p> <p>iii. 耐水性</p> <p>実証試験：耐水性試験</p> <p>「JIS K 5600-6-2 塗料一般試験方法—第6部：塗膜の化学的性質—第2節：耐液体性（水浸せき法）」</p> <p>iv. 耐薬品性</p> <p>実証試験：耐薬品性試験</p> <p>「JIS K 5600-6-1 塗料一般試験方法—第6部：塗膜の化学的性質—第1節：耐液体性（一般的方法）」</p> <p>判定基準 (i. ~ iv. 共通)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外観に割れ、膨れ、変色のないこと <p>(ロ) 外力（地震）に対する被覆性</p> <p>実証試験：加振試験</p> <p>基準地震動Ss（模擬地震波及び静的荷重）において実施</p> <p>判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結束ベルトが外れないこと ・ケーブルが外部に露出しないこと 	<p>・章番号の変更</p>

美浜第3号機 火災防護設備の基本設計方針（平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>(ハ) シート押さえ器具の仕様</p> <p>以下の i. 及び ii. に示す試験で性能を確認したシート押さえ器具と同一仕様であり、同試験を満足する性能を有するシート押さえ器具を使用する。</p> <p>i. 外力（地震）に対する被覆性</p> <p>実証試験：加振試験</p> <p>基準地震動Ss（模擬地震波及び静的荷重）において実施判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シート押さえ器具が外れないこと（垂直トレイのみ） <p>ii. 耐延焼性</p> <p>実証試験：複合体内部の発火を想定した試験</p> <p>(i) 内部ケーブルの耐延焼性</p> <p>(イ) vi. (ii) の試験方法及び判定基準と同様</p> <p>(二) 複合体の構造及び寸法</p> <p>複合体の構造及び寸法は、防火シート、結束ベルト及びシート押さえ器具の性能を(イ)～(ハ)に示す試験で確認する結果を基に、以下の i. ～viii. のとおり設定する。</p> <p>i. 防火シート間重ね代</p> <p>(イ) ii. (ii) 及び(イ) vi. の試験を満足する重ね代に、(イ) iv. の試験で確認される防火シートのずれの大きさに裕度を確保した値を加えた重ね代を設定する。ただし、最も施工範囲が広い直線形トレイについては、以下のvii.、viii. を満足する範囲内で施工性を考慮して上限値を設定する。</p> <p>ii. 防火シートとケーブル間の隙間</p> <p>(イ) vi. (iii) の試験を満足する隙間の範囲内とするため、防火シートとケーブル間に有意な隙間がないよう防火シートを巻き付ける。</p> <p>iii. 結束ベルト間隔</p> <p>(ロ) ii. の試験を満足することを確認した間隔以内となる間隔を設定する。</p> <p>iv. シート押さえ器具設置対象</p> <p>(ハ) ii. の試験にて延焼の可能性があるとして特定したトレイ敷設方向を対象に設定する。</p> <p>v. シート押さえ器具の押さえ付け時寸法</p> <p>(ハ) ii. の試験を満足するシート押さえ器具の押さえ付け時寸法以内となる寸法を設定する。</p> <p>vi. シート押さえ器具間隔</p> <p>(ハ) i. の試験を満足するシート押さえ器具間隔未満とするとともに、以下viii. を満足する間隔を設定する。</p> <p>vii. 防火シートの巻き付け回数</p> <p>熱の蓄積による影響として、複合体形成後の電流値が、新たに敷設するケーブル選定時に使用する設計基準におけるトレイ形状での電流値と比較し、通電機能が損なわれない電流低減度合いであり、且つケーブルトレイの重量増加の影響として、ケーブルトレイの重量余裕以内である巻き付け回数を設定する。</p> <p>viii. シート押さえ器具設置数</p> <p>複合体形成後の重量がケーブルトレイの重量余裕以内であるシート押さえ器具の設置数以内で</p>	<p>ハ. シート押さえ器具の仕様</p> <p>以下の(イ)及び(ロ)に示す試験で性能を確認したシート押さえ器具と同一仕様であり、同試験を満足する性能を有するシート押さえ器具を使用する。</p> <p>(イ) 外力（地震）に対する被覆性</p> <p>実証試験：加振試験</p> <p>基準地震動Ss（模擬地震波及び静的荷重）において実施判定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シート押さえ器具が外れないこと（垂直トレイのみ） <p>(ロ) 耐延焼性</p> <p>実証試験：複合体内部の発火を想定した試験</p> <p>i. 内部ケーブルの耐延焼性</p> <p>イ. (ハ) ii. の試験方法及び判定基準と同様</p> <p>二. 複合体の構造及び寸法</p> <p>複合体の構造及び寸法は、防火シート、結束ベルト及びシート押さえ器具の性能をイ.～ハ.に示す試験で確認する結果を基に、以下の(イ)～(チ)のとおり設定する。</p> <p>(イ) 防火シート間重ね代</p> <p>イ. (ロ) ii. 及びイ. (ハ) の試験を満足する重ね代に、イ. (二) の試験で確認される防火シートのずれの大きさに裕度を確保した値を加えた重ね代を設定する。ただし、最も施工範囲が広い直線形トレイについては、以下の(ト)及び(チ)を満足する範囲内で施工性を考慮して上限値を設定する。</p> <p>(ロ) 防火シートとケーブル間の隙間</p> <p>イ. (ハ) iii. の試験を満足する隙間の範囲内とするため、防火シートとケーブル間に有意な隙間がないよう防火シートを巻き付ける。</p> <p>(ハ) 結束ベルト間隔</p> <p>ロ. (ロ) の試験を満足することを確認した間隔以内となる間隔を設定する。</p> <p>(二) シート押さえ器具設置対象</p> <p>ハ. (ロ) の試験にて延焼の可能性があるとして特定したトレイ敷設方向を対象に設定する。</p> <p>(ホ) シート押さえ器具の押さえ付け時寸法</p> <p>ハ. (ロ) の試験を満足するシート押さえ器具の押さえ付け時寸法以内となる寸法を設定する。</p> <p>(ヘ) シート押さえ器具間隔</p> <p>ハ. (イ) の試験を満足するシート押さえ器具間隔未満とするとともに、以下(チ)を満足する間隔を設定する。</p> <p>(ト) 防火シートの巻き付け回数</p> <p>熱の蓄積による影響として、複合体形成後の電流値が、新たに敷設するケーブル選定時に使用する設計基準におけるトレイ形状での電流値と比較し、通電機能が損なわれない電流低減度合いであり、且つケーブルトレイの重量増加の影響として、ケーブルトレイの重量余裕以内である巻き付け回数を設定する。</p> <p>(チ) シート押さえ器具設置数</p> <p>複合体形成後の重量がケーブルトレイの重量余裕以内であるシート押さえ器具の設置数以内で</p>	<p>・章番号の変更</p>

美浜第3号機 火災防護設備の基本設計方針（平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>設置数を設定する。</p> <p>(c) 電線管に収納する設計</p> <p>複合体とするケーブルトレイから火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に接続するために電線管で敷設される非難燃ケーブルは、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、電線管に収納するとともに、電線管の両端は電線管外部からの酸素供給防止を目的として、難燃性の耐熱シール材を処置する設計とする。</p>	<p>設置数を設定する。</p> <p>c. 電線管に収納する設計</p> <p>複合体とするケーブルトレイから火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に接続するために電線管で敷設される非難燃ケーブルは、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、電線管に収納するとともに、電線管の両端は電線管外部からの酸素供給防止を目的として、難燃性の耐熱シール材を処置する設計とする。</p>	<p>・ 章番号の変更</p>
<p>(3) 火災の影響軽減</p> <p>a. 火災の影響軽減対策</p> <p>火災の影響軽減対策の設計に当たり、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段（以下「成功パス」という。）を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。</p> <p>火災が発生しても、原子炉を安全停止するためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが必要であり、このためには、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を、手動操作に期待してでも、少なくとも1つ確保する必要がある。</p> <p>このため、火災防護対象機器等に対して、火災区域内又は火災区画内の火災の影響軽減のための対策や隣接する火災区域又は火災区画における火災の影響を軽減するために、以下の対策を講じる。</p> <p style="text-align: center;">(中略)</p> <p>(b) 中央制御盤の火災の影響軽減のための対策</p> <p>中央制御盤のうち、火災防護対象機器等を有する安全系VDU盤は、火災によりすべての区画の安全機能の全喪失を想定した場合に、原子炉を安全停止するために必要な手順を定めるとともに、(a) に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>系統分離として、中央制御盤の画面表示装置（VDU）間、光交換ユニット間、電源装置間、盤内配線間、盤内配線ダクト間は、近接する他の構成部品に火災の影響がないことを確認した実証試験の結果に基づく分離対策を行う設計とし、中央制御盤のケーブルは、当該ケーブルに火災が発生しても延焼せず、また、周囲へ火災の影響を与えないことを実証試験によって確認したテフロン電線及び難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p>また、2個隣接する安全系VDU盤それぞれの区画を成功パスとし、安全系VDU盤の筐体間を1時間の耐火能力を有する隔壁により分離する設計とする。</p> <p>安全系VDU盤内には、火災の早期感知を目的として、煙感知器を設置し、念のため、安全系VDU盤に隣接する盤内についても、火災を早期に感知するため、煙感知器を設置する。また、常駐する運転員の早期消火活動に係る運用を定め、管理することによって、相違する系列の火災防護対象機器等に対する火災の影響軽減対策を行う。</p>	<p>1. 1. 3 火災の影響軽減</p> <p>(1) 火災の影響軽減対策</p> <p>火災の影響軽減対策の設計に当たり、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段（以下「成功パス」という。）を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。</p> <p>火災が発生しても、原子炉を安全停止するためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが必要であり、このためには、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を、手動操作に期待してでも、少なくとも1つ確保する必要がある。</p> <p>このため、火災防護対象機器等に対して、火災区域内又は火災区画内の火災の影響軽減のための対策や隣接する火災区域又は火災区画における火災の影響を軽減するために、以下の対策を講じる。</p> <p style="text-align: center;">(中略)</p> <p>b. 中央制御盤の火災の影響軽減のための対策</p> <p>中央制御盤のうち、火災防護対象機器等を有する安全系VDU盤は、火災によりすべての区画の安全機能の全喪失を想定した場合に、原子炉を安全停止するために必要な手順を定めるとともに、a. に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>系統分離として、中央制御盤の画面表示装置（VDU）間、光交換ユニット間、電源装置間、盤内配線間、盤内配線ダクト間は、近接する他の構成部品に火災の影響がないことを確認した実証試験の結果に基づく分離対策を行う設計とし、中央制御盤のケーブルは、当該ケーブルに火災が発生しても延焼せず、また、周囲へ火災の影響を与えないことを実証試験によって確認したテフロン電線及び難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p>また、2個隣接する安全系VDU盤それぞれの区画を成功パスとし、安全系VDU盤の筐体間を1時間の耐火能力を有する隔壁により分離する設計とする。</p> <p>安全系VDU盤内には、火災の早期感知を目的として、煙感知器を設置し、念のため、安全系VDU盤に隣接する盤内についても、火災を早期に感知するため、煙感知器を設置する。また、常駐する運転員の早期消火活動に係る運用を定め、管理することによって、相違する系列の火災防護対象機器等に対する火災の影響軽減対策を行う。</p>	<p>・ 章番号の変更</p>

美浜第3号機 火災防護設備の基本設計方針（平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可）	本申請における見直しの方向性	備考
<p>(c) 原子炉格納容器内の火災の影響軽減のための対策</p> <p>原子炉格納容器内は、火災により原子炉格納容器内の動的機器の動的機能喪失を想定した場合に、原子炉の安全停止に必要な手順を定めるとともに、(a)に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>イ. 原子炉格納容器内の火災防護対象機器等に対する火災影響を軽減するため、以下のケーブルトレイに鉄製の蓋を設置し、火災防護対象機器等は筐体内に収納する設計とする。なお、ケーブルトレイに設置する鉄製の蓋には、消火水がケーブルトレイへ浸入するための開口を設置する設計とする。</p> <p>(イ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ同士が6m以上の離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイから6m以内の範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する設計とする。</p> <p>(ロ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ同士が6mの離隔を有しない場合は、同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される両方のケーブルトレイ及びいずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイから周囲6m以内の範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する設計とする。</p> <p>(ハ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が6m以上の離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設される電線管から6m以内の範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する設計とする。</p> <p>(ニ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が6mの離隔を有しない場合は、上記(ハ)と同じ対策を実施する設計とする。</p> <p>また、原子炉格納容器内に可燃物を仮置きしない運用とする。</p>	<p>c. 原子炉格納容器内の火災の影響軽減のための対策</p> <p>原子炉格納容器内は、火災により原子炉格納容器内の動的機器の動的機能喪失を想定した場合に、原子炉の安全停止に必要な手順を定めるとともに、a.に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。</p> <p>(a) 原子炉格納容器内の火災防護対象機器等に対する火災影響を軽減するため、以下のケーブルトレイに鉄製の蓋を設置し、火災防護対象機器等は筐体内に収納する設計とする。なお、ケーブルトレイに設置する鉄製の蓋には、消火水がケーブルトレイへ浸入するための開口を設置する設計とする。</p> <p>イ. 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ同士が6m以上の離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイから6m以内の範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する設計とする。</p> <p>ロ. 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ同士が6mの離隔を有しない場合は、同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される両方のケーブルトレイ及びいずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイから周囲6m以内の範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する設計とする。</p> <p>ハ. 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が6m以上の離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設される電線管から6m以内の範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製の蓋を設置する設計とする。</p> <p>ニ. 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が6mの離隔を有しない場合は、上記ハ.と同じ対策を実施する設計とする。</p> <p>また、原子炉格納容器内に可燃物を仮置きしない運用とする。</p>	<p>・ 章番号の変更</p>

補足説明資料 4-4

中央制御盤内の分離について

1. 目的

本資料は、火災防護に関する説明書 6.2(5)項に示す離隔距離等による系統分離及び 1 時間の耐火能力を有する隔壁等による分離対策を示すために、補足資料として添付するものである。

2. 内容

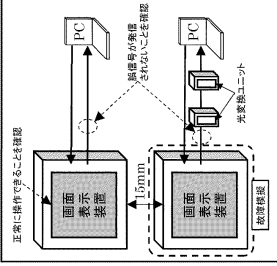
中央制御盤の構成部品について、火災が発生しても近接する他の構成部品に火災の影響がないことを確認した実証試験^(注)の結果及び 1 時間の耐火能力を有する隔壁の設置について次頁以降に示す。

(注) 実証試験結果として以下の参考文献を含む

- ・三菱電機株式会社「原子カプラント安全系監視システム火災防火対策実証試験報告書」
JEJP-3101-6024 平成 28 年 1 月
- ・三菱重工業株式会社「電気盤内機器の防火対策実証試験 (その 1)」
MHI-NES-1061 平成 25 年 5 月
- ・三菱重工業株式会社「電気盤内機器の防火対策実証試験 (その 2)」
MHI-NES-1062 平成 25 年 5 月

【中央制御盤内画面表示装置等の実証試験】

参考文献：三菱電機株式会社「原子カプラーント安全系監視操作システム火災防護業証試験報告書
JEIP-3101-6024

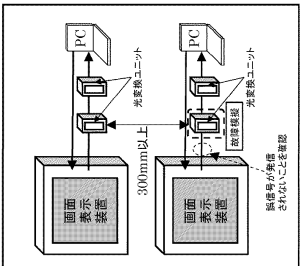
画面表示装置（VDU）	盤内状況	<p>実証試験概要</p> <p>【試験目的】 画面表示装置（VDU）について、火災に至る可能性のある電源回路故障を模擬し、下流側設備が誤動作しない要求を満たしていることを確認する。</p> <p>【試験内容】 画面表示装置2台の配置は実機と同様の配置とする。下部の画面表示装置について、電源回路故障（過電流）を模擬するため、電源回路に接続した模擬抵抗により負荷を段階的に降下させる。電源スイッチ用トランジスタの表面温度の飽和が想定されるが、さらに抵抗を降下させる。試験対象品の回路がオープンとなり火災の発生を期待できなくなった時点で試験終了とする。</p> <p>火災試験中に、下流設備に誤信号を発信しないことを状態確認用設備により常時監視する。</p> <p>【判定基準】 火災試験中及び試験後に、上部の画面表示装置を操作し、操作可能であること、操作信号履歴により上部表示装置及び下部画面表示装置から誤信号が発信していないこと。</p>	<p>試験結果</p> <p>【試験結果】 電源回路の過電流状態を模擬したところ、火災には至らなかったが、その試験中及び試験後に上部画面表示装置の操作が可能であることを確認した。</p> <p>上部、下部の画面表示装置について、タッチした信号以外の操作信号の送信は無いことを確認した。</p> 
-------------	------	---	---

M3-参考-12

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

【中央制御盤内画面表示装置等の実証試験】

参考文献：三菱電機株式会社「原子カプラーント安全系監視操作システム火災防護業証試験報告書
JEIP-3101-6024

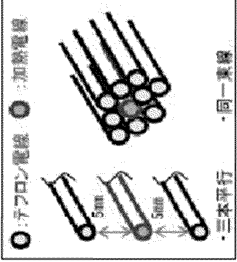
光変換ユニット	盤内状況	<p>実証試験概要</p> <p>【試験目的】 光変換ユニットについて、火災に至る可能性のある電源回路故障を模擬し、下流側設備が誤動作しないことを確認する。</p> <p>【試験内容】 電源回路故障（過電流）を模擬するため、電源回路（24V）に接続した模擬抵抗により負荷を段階的に降下させる。</p> <p>記録計に記録する突入電流防止回路部FETの表面温度の飽和が想定されるが、さらに抵抗を降下させる。試験対象品の回路がオープンとなり、火災の発生が期待できなくなった時点で試験終了とする。</p> <p>火災試験中に、下流設備に誤信号を発信しないことを状態確認用設備により常時監視する。</p> <p>【判定基準】 火災試験中に、光変換ユニットからの誤信号が発信しないこと。</p>	<p>試験結果</p> <p>【試験結果】 光変換ユニットからの誤信号送信は無いことを確認した。</p> 
---------	------	---	---

M3-参考-13

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

【中央制御盤内画面表示装置等の実証試験】

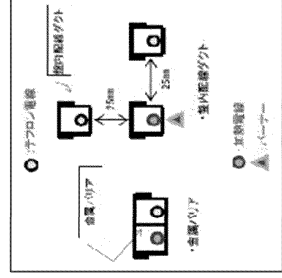
参考文献：三菱重工株式会社「電気盤内機器の防火対策実証試験(その2)」
MHI-NES-1062 平成25年 5月

<p>盤内配線</p>	<p>盤内状況</p>	<p>実証試験概要</p> <p>【試験目的】 片トレンの配線に火災が発生しても、適切な分離距離を確保している場合やテフロン電線を使用した同一線束を実施している場合は、近接する配線に火災の影響が及ばないことを確認する。</p> <p>【試験内容】 (1) 三本平行の火災火災源とする配線(加熱電線)に、過電流を通电することで配線の火災を模擬し、5mm の距離で隔離した隣接線への影響を、下記の判定基準に基づき確認した。</p> <p>【判定基準】 a. 隣接配線のメガリングテスト(500V メガにより0.4M Ω以上) b. 隣接配線の耐圧テスト(耐電圧AC1500V 1分、通電確認) c. 隣接配線を加熱中、隣接電線は通電可能であること。(電流測定) d. 隣接電線の外観検査</p> <p>(2) その他 テフロン電線を束にした同一束線中の1本に過電流を流し続けた場合、過電流を流した加熱電線は、赤熱する程度で温度飽和となるか断線とどまり、発火等の現象は確認できなかった。</p>	<p>試験結果</p> <p>【試験結果】 テフロン電線を使用した三本並行線に火災が発生しても適切な分離距離を確保している場合は、隣接配線に火災の影響が及ばないことを確認した。次に、テフロン電線を用いた同一束線中の1本に、過電流を流した場合、加熱電線による発火等の現象がないことを確認した。</p> 
-------------	-------------	--	---

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

【中央制御盤内画面表示装置等の実証試験】

参考文献：三菱重工株式会社「電気盤内機器の防火対策実証試験(その1)」
MHI-NES-1061 平成25年 5月
三菱重工株式会社「電気盤内機器の防火対策実証試験(その2)」
MHI-NES-1062 平成25年 5月

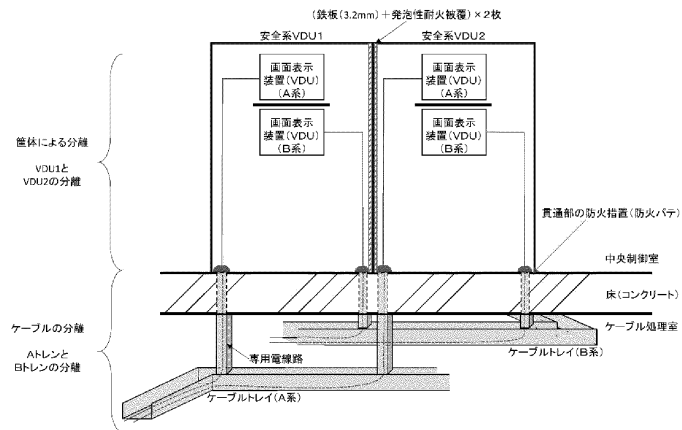
<p>盤内配線ダクト</p>	<p>盤内状況</p>	<p>実証試験概要</p> <p>【試験目的】 金属ハリアを有する配線ダクト又は片トレンの配線に火災が発生しても、他トレンの配線に火災の影響が及ばないことを確認する。</p> <p>【試験内容】 (1) 金属ハリア 金属ハリアにて隔離したダクト内のテフロン電線に、過電流を通电することで火災を模擬し、もう一方のダクト配線への影響を、下記の判定基準に基づき確認した。 (2) 盤内配線ダクト 金製またはPVC(ビニル)の盤内配線ダクト内テフロン電線に、過電流を模擬し、25mm の距離で隔離した片側ダクトの配線への影響を、下記の判定基準に基づき確認した。 (3) 判定基準 a. 他トレン配線のメガリングテスト(500V メガにより、5M Ω以上) b. 他トレン配線の耐圧テスト(耐電圧AC1500V 1分、通電確認) c. 他トレン配線を加熱中、隣接電線で通電可能であること。(電流測定)</p>	<p>試験結果</p> <p>【試験結果】 金属ハリア又は盤内配線ダクト内に設置している片トレンの配線に火災が発生しても、他トレンの配線に火災の影響が及ばないことを確認した。</p> 
----------------	-------------	---	---

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. 1時間の耐火能力を有する隔壁による分離

安全系 VDU 盤内の A 系、B 系の構成部品は、回路の故障により発火しても、他方に影響を及ぼさないことを確認した距離を確保して配置する。

その上で、安全系 VDU1 と安全系 VDU2 の筐体間は、1時間の耐火性能を有する隔壁（発泡性耐火被覆を施工した鉄板）により分離する設計とする。



安全系 VDU 盤の分離 (イメージ)

安全系 VDU 盤間に設置する発泡性耐火被覆を施工した鉄板は、ISO834 加熱曲線に基づき 1 時間加熱した場合に、非加熱面から 10mm の距離の温度を約 60℃以下にする耐火性能を有する。

安全系 VDU 盤内の各構成部品は、発泡性耐火被覆を施工した鉄板から 10mm 以上離して配置すること、各構成部品は約 120℃まで機能を維持する設計であること、安全系 VDU 盤内の火災は常駐する運転員により速やかに消火（1 時間以内に消火）することから、一方の安全系 VDU 盤の火災の熱的影響が他の安全系 VDU 盤に及ぶことはない。

また、安全系 VDU 盤は前面と背面のスリット状の通気口による自然換気により、中央制御室内と空気の入れ替えができる構造としており、安全系 VDU 盤内の通常時の温度上昇を抑える設計としている。

補足説明資料 4-5

中央制御盤内の火災への早期対応について

1. 目的

本資料は、火災防護に関する説明書 6.2(5)b.(b)及び(c)項に示す、中央制御室の火災感知設備、消火設備による火災への早期対応について、補足資料として添付するものである。

2. 内容

中央制御室の火災感知設備、消火設備による火災への早期対応について、次頁以降に示す。

中央制御盤内の火災への早期対応について

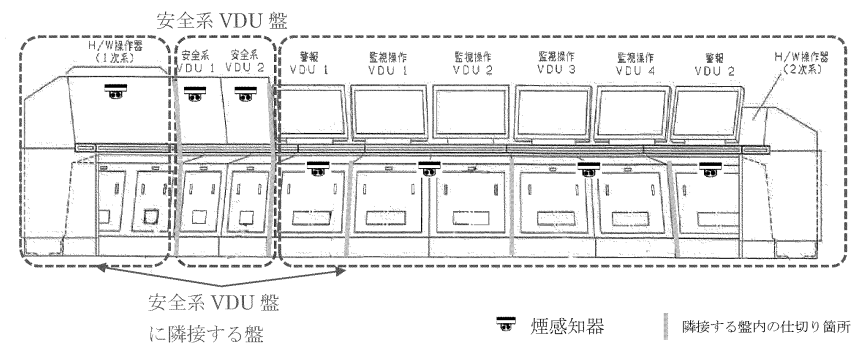
1. 火災感知設備及び消火設備

中央制御室は、火災防護に係る審査基準 2.2.1（火災の感知、消火）に対して、常駐する運転員が消火器を用いて消火を行う設計としている。火災の影響軽減では、2.2.1で設置する火災感知設備より早期に火災を感知する設備を設置した上で、中央制御室に常駐する運転員が手順にしたがい、消火を行う設計とする。

1.1 火災感知設備

火災が発生すると、安全系 VDU 盤内に煙が発生し、安全系 VDU 盤内の雰囲気温度が上昇する。火災が本格化し、環境温度が上昇する前から煙は発生するため、各安全系 VDU 盤内に煙感知器を設置し、安全系 VDU 盤内の構成品がごく僅かに燃焼した状態で感知する設計とする。

安全系 VDU 盤の容積は、高さ約 1.0m×幅約 0.5m×奥行き約 0.8m と先行プラントの中央制御盤（高さ約 2.3m×長さ約 19.4m×奥行き約 2.6m）の約 1/100 以下と小さく、火災により煙が発生した場合の煙濃度は先行プラントより高くなりやすいことから、煙感知器により、安全系 VDU 盤内の構成品がごく僅かに燃焼した状態の火災を感知する設計とする。



運転コンソール 火災感知器概略配置図

1.2 消火設備

安全系 VDU 盤内の構成品がごく僅かに燃焼した状態の火災は、手順にしたがい、中央制御室に常駐する運転員が消火器で消火を行う設計とする。

使用する消火設備は、消火剤が不活性で、電気設備に悪影響を及ぼさない二酸化炭素消火器とし、常駐する運転員は、火災が感知された安全系 VDU 盤の背面扉を開放し、当該の安全系 VDU 盤内全体に二酸化炭素消火器を噴射して行う。仮に背面扉が開放できないことを想定しても、当該の安全系 VDU 盤背面又は前面の通気口から、安全系 VDU 盤内に向けて二酸化炭素消火器を噴射することで、消火は可能である。

配備する二酸化炭素消火器は、1つの安全系 VDU 盤を消火することができる容量以上のものとする。具体的には、安全系 VDU 盤の各面のうち最大となる面を火皿（約 0.8m^2 ）と考え、消防法令で燃焼表面積が約 0.8m^2 の火災を消火する能力単位以上を有する二酸化炭素消火器を配備する。

2. 安全系 VDU 盤に隣接する盤への配慮

運転コンソールは、プラント状態を集中的に監視する特に重要な機器をコンパクトに収納したものであることを考慮し、念のため、安全系 VDU 盤に隣接する盤についても、煙感知器を設置する。

また、隣接する盤内での火災については、手順にしたがい、中央制御室に常駐する運転員が消火器で消火を行う設計とし、使用する消火設備は、消火剤が不活性で、電気設備に悪影響を及ぼさない二酸化炭素消火器とし、常駐する運転員は、火災が感知された盤の扉を開放し、当該の盤内全体に消火剤を噴射して行う。仮に扉が開放できないことを想定しても、盤背面又は前面の通気口から、盤内に向けて消火剤を噴射することで消火は可能である。配備する二酸化炭素消火器は、隣接する盤を消火することができる容量以上のものとする。具体的には、隣接する盤の各面のうち最大となる面を火皿（約 1.3m^2 ）と考え、消防法令で燃焼表面積が約 1.3m^2 の火災を消火する能力単位以上を有する二酸化炭素消火器を配備する。

補足説明資料 4-9

原子炉格納容器内の系統分離対策について

1. 目的

本資料は、火災防護に関する説明書 6.2(6)b 項に示す原子炉格納容器内の系統分離対策の補足資料として添付するものとする。

2. 内容

格納容器内は、「2.3 火災の影響軽減」の要求に適合していることと同等であると評価した結果を、次頁以降に示す。

原子炉格納容器内の系統分離対策について

1. 火災の影響軽減対策

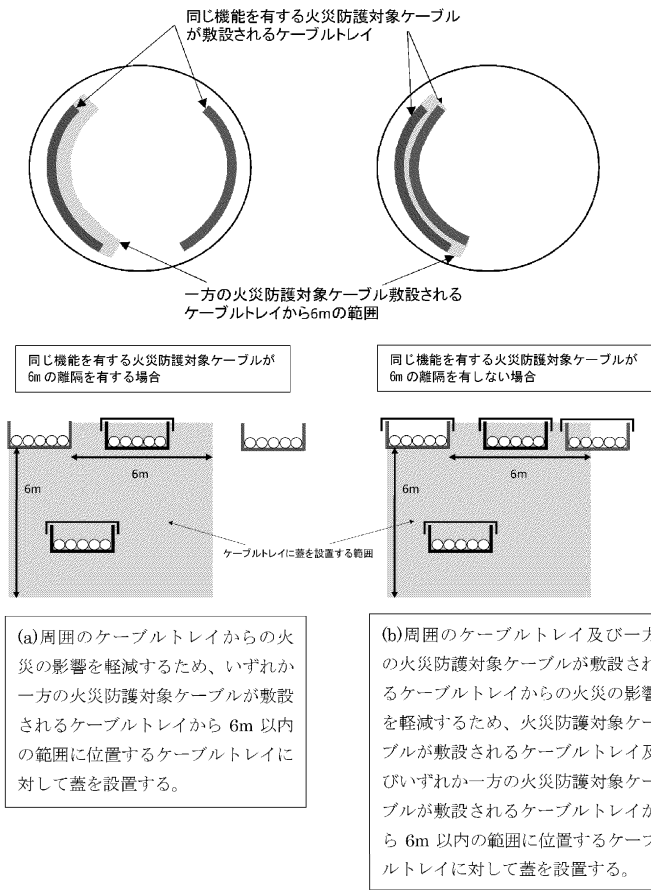
原子炉格納容器は、ケーブルが密集して設置されているため、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁の設置や、互いに相違する系列間に、可燃物がない 6m 以上の水平距離を確保することは困難である。また、1 次冷却材漏えい事故を想定した場合に、デブリの発生要因として、再循環サンプの閉塞対策に影響を及ぼすため、1 時間の耐火能力を有する発泡性耐火被覆や断熱材で分離することは適さない。

このため、原子炉格納容器内の火災における延焼や火災からの影響を防止するため、図 1 及び図 2 に示す範囲に設置されるケーブルトレイに対して鉄製蓋を設置する。

なお、原子炉格納容器内の電気盤については、筐体自体が、ケーブルトレイの鉄製蓋と同じ機能を有することから対策は不要である。

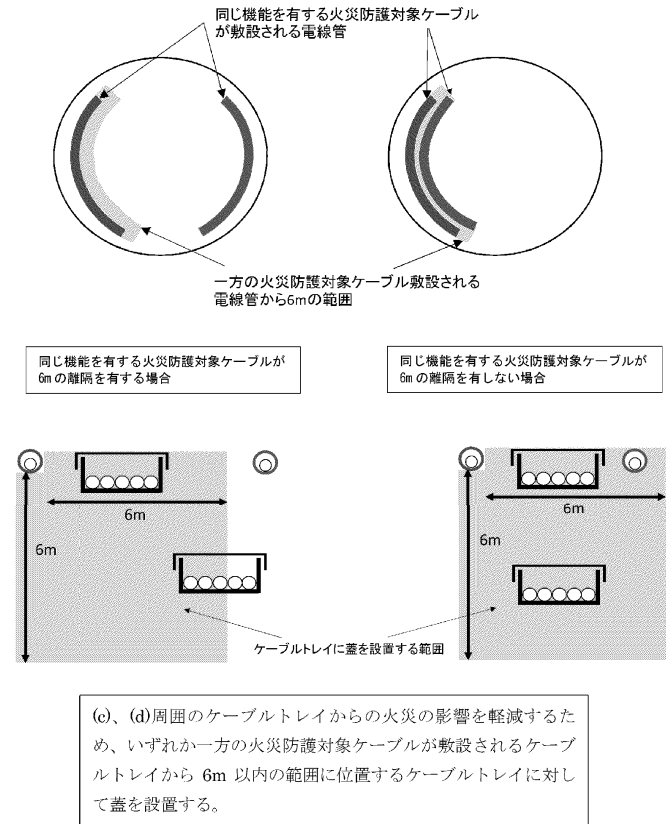
原子炉格納容器内はケーブルが密集して設置されており、スプリンクラーの配管、ヘッドの設置に適した場所ではない。また、原子炉格納容器の自由体積は約 7 万 m³ であり、原子炉格納容器内全体にガス消火設備の消火剤を充滿させるには時間を要する。このため、原子炉格納容器の消火設備は、火災発生時の煙の充滿による消火活動が困難でない場合、早期に消火が可能である消火要員による消火を行う設計とする。

火災発生時の煙の充滿及び放射線の影響のため、消火要員による消火活動が困難な場合は、中央制御室からの手動操作が可能であり、原子炉格納容器全域を水滴で覆うことのできる格納容器スプレ設備による消火を行う設計とする。



※ケーブルトレイに設置する蓋には、消火水がケーブルトレイへ浸入するための開口を設置する。

図1 原子炉格納容器内のケーブルトレイへの鉄製蓋設置
(火災防護対象ケーブルがケーブルトレイに敷設される場合)



※ケーブルトレイに設置する蓋には、消火水がケーブルトレイへ浸入するための開口を設置する。

図2 原子炉格納容器内のケーブルトレイへの鉄製蓋設置
(火災防護対象ケーブルが電線管に敷設される場合)

2. 代替措置の同等性の確認

1. で述べた影響軽減対策は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」（以下「審査基準」という。）とは異なる代替手段であるため、審査基準の方法によって達成される安全性と同等の安全性が確保されることを確認する。

審査基準は、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の延焼を防止するための方法を定めているため、代替手段によって、両系列の火災防護対象機器及びケーブル間の延焼が防止され、原子炉の高温停止、低温停止に影響がないことを確認する。

なお、原子炉格納容器内の火災によって外乱が発生しても、以下のとおり原子炉が停止することで収束し、外乱に対処するための運転操作はない。

外乱	火災の影響	プラントの収束手段
原子炉冷却材流量の（部分）喪失	1次冷却材ポンプの停止	原子炉の自動停止
原子炉冷却材系の異常な減圧	加圧器逃がし弁の誤開放	原子炉の自動停止
原子炉自動停止	制御棒の落下	（原子炉の自動停止）

原子炉格納容器内で想定されるのは、ケーブル、電気盤、油内包機器の火災であり、両系列の火災防護対象機器、火災防護対象ケーブルを延焼させるおそれがあるのは、火災防護対象機器・ケーブル間のケーブルトレイの火災である。

ケーブルをバーナーで燃焼させると図 3 のように多くの煙が発生するため、火災防護対象機器を延焼させるおそれがある機器（ケーブル）の火災を感知できる場所に煙感知器を設置し、火災を感知する。



図 3 ケーブルをバーナーで炙ったときの状況（着火直後（左）、燃焼中（右））

枠囲みの範囲は、機密に係る事項のため公開することはできません。

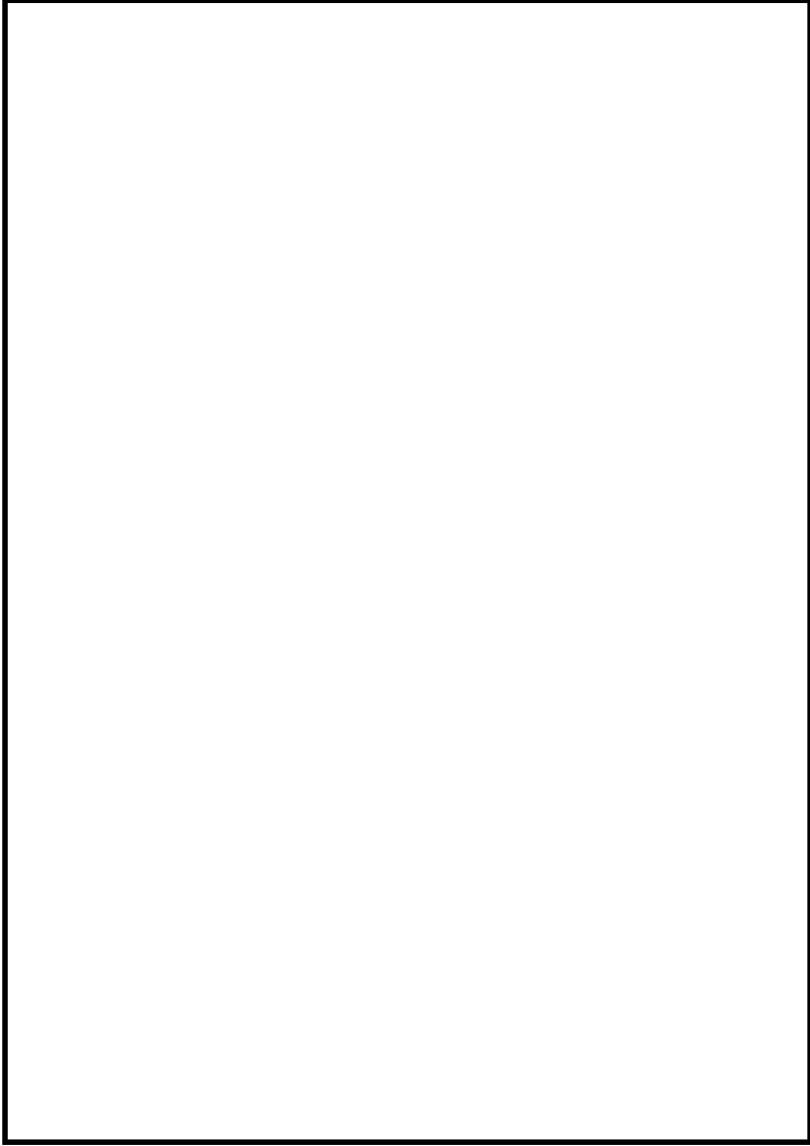
引き続き、原子炉格納容器内の状況を確認し、手動または格納容器スプレによる消火を行う。

原子炉格納容器は、「2.3 火災の影響軽減」の要求のうち、「1 時間耐火能力を有する隔壁等（6m 以上の離隔距離確保）」と「自動消火設備」の要求そのものに適合しているとは言い難いが、油内包機器も少なく、またケーブルトレイへの鉄製蓋設置により火災が全域に影響することを抑えることができるため、2つの異なる系列の機器は、火災により同時に損傷する可能性はないため、系統分離対策の効果は十分である。

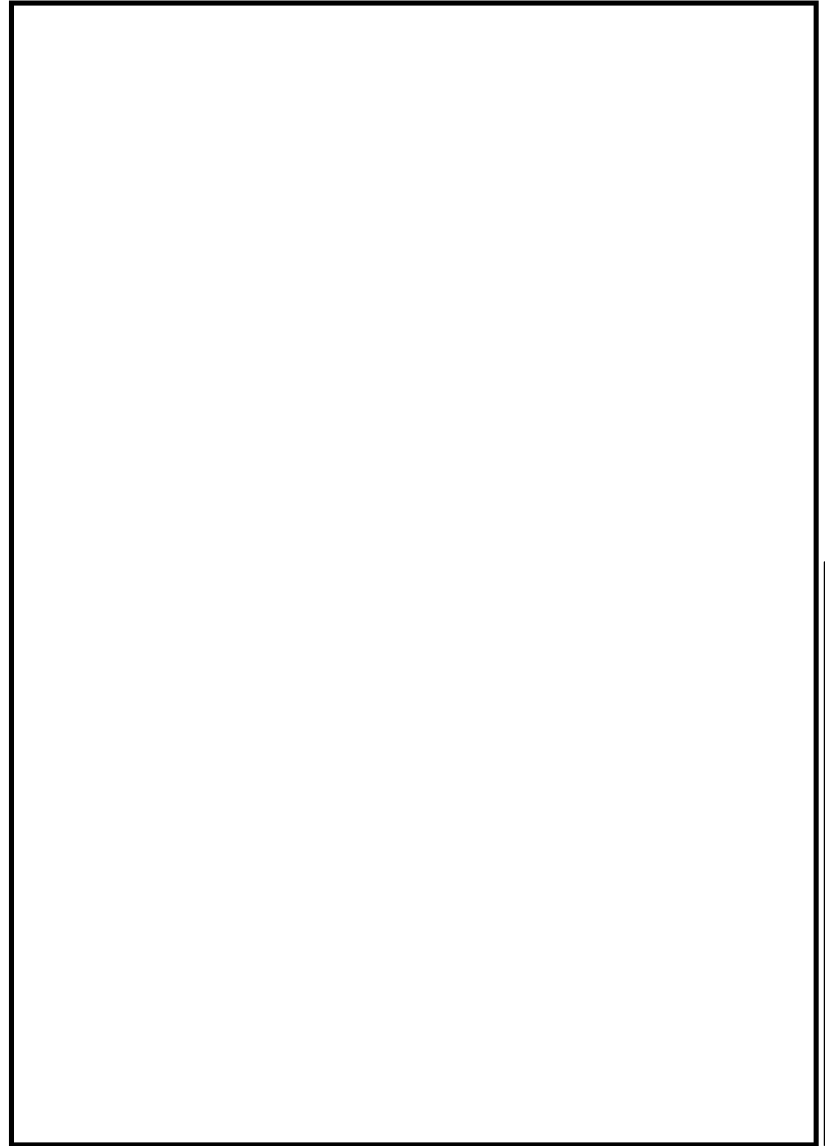
また、火災防護に係る審査基準の「2.基本事項」に示す通り、火災の影響軽減対策の本来の目的は、「火災が発生しても原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持する」ことである。

このため、原子炉格納容器の火災に対し、上記の対策に加え、原子炉の高温停止及び低温停止の達成及び維持が可能であることを示すことができれば、「2.3 火災の影響軽減」の要求に適合していることと同等であると判断できることから、保守的な評価として、火災による原子炉格納容器内の安全機能の全喪失を仮定した評価を行い、原子炉の高温停止及び低温停止の達成及び維持は、運転員の操作と相まって、可能であることを確認した。

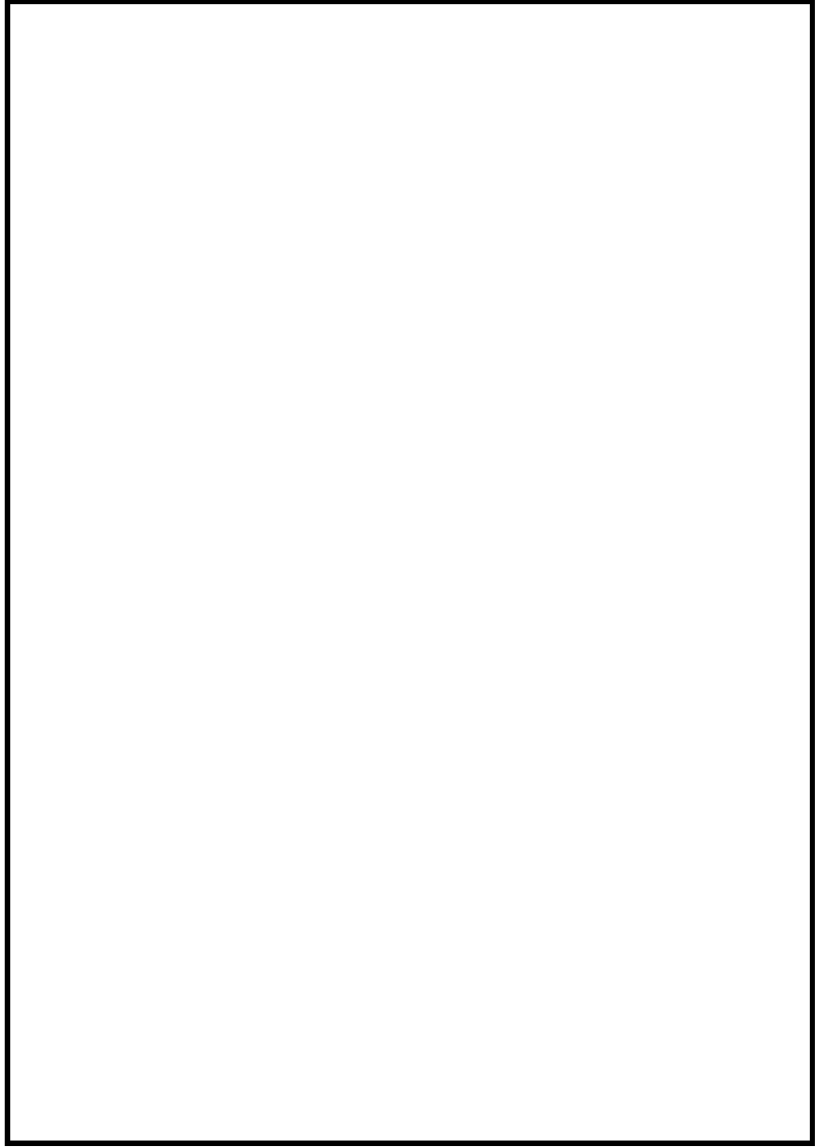
以上のことから、原子炉格納容器内は、「2.3 火災の影響軽減」の要求に適合していることと同等であると判断できる。



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



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ではできません