

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7本文-026 改1
提出年月日	2020年9月 1日

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料
その他発電用原子炉の附属施設のうち火災防護設備
(基本設計方針)

2020年9月

東京電力ホールディングス株式会社

3 火災防護設備の基本設計方針、適用基準及び適用規格

(1) 基本設計方針

変更前	変更後
<p>用語の定義</p> <p>(1) 「火災区域」 耐火壁、隔壁、間隔又はそれらの組合せによって他の区域と分離され、火災防護の見地から、一つの単位と考えられる空間をいう。</p> <p>(2) 「耐火壁」 床、壁、天井、扉等耐火構造の一部であって、一時間以上の耐火能力を有するものをいう。</p> <p>(3) 「隔壁」 火災の波及を防止するための不燃材構造物をいう。</p> <p>(4) 「消火装置」 消火器具、消火栓設備、自動消火設備及び遠隔手動消火設備をいう。</p> <p>(5) 「不燃性」 火災により燃焼しない性質をいう。</p> <p>(6) 「難燃性」 火災により著しい燃焼をせず、また、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらない性質をいう。</p> <p>(7) 「可燃性材料」 不燃性材料以外の材料をいう。</p> <p>(8) 「原子炉施設」 発電所内すべての構築物、系統及び機器をいう。</p>	<p>用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」、「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」及びこれらの解釈並びに「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」による。</p>

変更前	変更後
<p>第1章 共通項目</p> <p>火災防護設備の共通項目である「1. 地盤等, 2. 自然現象, 5. 設備に対する要求 (5.5 安全弁等, 5.6 逆止め弁を除く。), 6. その他」の基本設計方針については, 原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章 共通項目」に基づく設計とする。</p>	<p>第1章 共通項目</p> <p>火災防護設備の共通項目である「1. 地盤等, 2. 自然現象, 4. 溢水等, 5. 設備に対する要求 (5.5 安全弁等, 5.6 逆止め弁を除く。), 6. その他」の基本設計方針については, 原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章 共通項目」に基づく設計とする。</p>
<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>原子炉施設の火災防護設計は, 火災により原子炉施設の安全性が損なわれることを防止するために火災発生防止, 火災検知及び消火, 火災の影響の軽減の3方策を組み合わせたいわゆる深層防護の考え方に基づいたものとする。</p> <p>審査指針が要求する各項目に対する具体的な設計方針は, 日本電気協会「原子力発電所の火災防護指針」(J E A G 4 6 0 7) に準拠するものとする。</p>	<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 火災防護設備の基本設計方針</p> <p>設計基準対象施設は, 火災により発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう, 火災防護上重要な機器等を設置する火災区域及び火災区画に対して, 火災防護対策を講じる。【11条1】</p> <p>発電用原子炉施設は, 火災によりその安全性を損なわないように, 適切な火災防護対策を講じる設計とする。火災防護対策を講じる対象として「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」のクラス1, クラス2及び安全評価上その機能を期待するクラス3に属する構築物, 系統及び機器とする。</p> <p>火災防護上重要な機器等は, 上記構築物, 系統及び機器のうち原子炉の高温停止及び低温停止を達成し, 維持するために必要な構築物, 系統及び機器並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物, 系統及び機器とする。【11条2】</p> <p>原子炉の高温停止及び低温停止を達成し, 維持するために必要な構築物, 系統及び機器は, 発電用原子炉施設において火災が発生した場合に, 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し, 維持するために必要な以下の機能を確保するための構築物, 系統及び機器とする。</p>

変更前	変更後
	<p>① 原子炉冷却材圧力バウンダリ機能</p> <p>② 過剰反応度の印加防止機能</p> <p>③ 炉心形状の維持機能</p> <p>④ 原子炉の緊急停止機能</p> <p>⑤ 未臨界維持機能</p> <p>⑥ 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能</p> <p>⑦ 原子炉停止後の除熱機能</p> <p>⑧ 炉心冷却機能</p> <p>⑨ 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能</p> <p>⑩ 安全上特に重要な関連機能</p> <p>⑪ 安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能</p> <p>⑫ 事故時のプラント状態の把握機能</p> <p>⑬ 制御室外からの安全停止機能【11条3】</p> <p>放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するために必要な構築物、系統及び機器とする。【11条4】</p> <p>重大事故等対処施設は、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、重大事故等対処施設を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。【52条1】</p> <p>建屋等の火災区域は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の配置を系統分離も考慮して設定する。【11条5】【52条2】</p> <p>建屋内のうち、火災の影響軽減の対策が必要な原子炉の高温停止</p>

変更前	変更後
	<p>及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3時間耐火に設計上必要なコンクリート壁厚である123mm以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（強化石膏ボード、貫通部シール、防火扉、防火ダンパ、天井デッキスラブを含む。）により隣接する他の火災区域と分離するように設定する。【11条6】</p> <p>火災区域又は火災区画のファンネルは、煙等流入防止装置の設置によって、他の火災区域又は火災区画からの煙の流入を防止する設計とする。【11条9】</p> <p>屋外の火災区域は、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、火災防護上重要な機器等を設置する区域及び重大事故等対処施設の配置を考慮するとともに、火災区域外への延焼防止を考慮した管理を踏まえた区域を火災区域として設定する。この延焼防止を考慮した管理については、保安規定に定めて、管理する。【11条7】</p> <p>【52条3】</p> <p>火災区画は、建屋内及び屋外で設定した火災区域を系統分離の状況及び壁の設置状況並びに重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置に応じて分割して設定する。【11条8】【52条4】</p> <p>設定する火災区域及び火災区画に対して、以下に示す火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。【11条10】【52条5】</p> <p>なお、発電用原子炉施設のうち、火災防護上重要な機器等又は重大</p>

変更前	変更後
<p>1.1 火災発生防止</p>	<p>事故等対処施設に含まれない構築物、系統及び機器は、消防法、建築基準法、日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を講じる設計とする。【11条 147】【52条 100】</p> <p>発電用原子炉施設の火災防護上重要な機器等は、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な運用管理を含む火災防護対策を講じることを保安規定に定めて、管理する。【11条 11】</p> <p>重大事故等対処施設は、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火の必要な運用管理を含む火災防護対策を講じることを保安規定に定めて、管理する。</p> <p>重大事故等対処設備のうち、可搬型重大事故等対処設備に対する火災防護対策についても保安規定に定めて、管理する。【52条 6】</p> <p>その他の発電用原子炉施設については、消防法、建築基準法、日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を講じることを保安規定に定めて、管理する。【11条 12】【52条 7】</p> <p>外部火災については、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を外部火災から防護するための運用等について保安規定に定めて、管理する。【11条 13】【52条 8】</p> <p>1.1 火災発生防止</p> <p>1.1.1 火災の発生防止対策</p> <p>火災の発生防止における発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策は、火災区域又は火災区画に設置する潤滑油又は燃料油を内包する設備及び水素ガスを内包する設備を</p>

変更前	変更後
<p>発火性又は引火性の液体又は気体を内包する系統は、原則として溶接構造とし、漏えいがないよう設計する。なお、完成後、耐圧試験、水張試験等により漏えいのないことを確認する。</p> <p>ただし、機器等の接続部でフランジ又はネジ込み継手を使用し、下部に引火点を越える高温機器、配管等が設置されている場合には、漏えいによる引火を防止するためオイルパン等を設ける。</p> <p>多量の発火性又は引火性の液体を内包する機器の周囲は、堰等にて、その漏えい拡大防止を行う設計とし、機器の分解点検のための配管フランジからの漏えいは堰内に落ちるようにする。なお、漏えい拡大防止に設ける堰等の容量は、機器等に保有する発火性又は引火性の液体の100%容量以上とする。</p> <p>油のような可燃性物質を使用するのは、回転機器の潤滑油とディーゼル用燃料油等があるが、これらの系統・機器のための可燃性物質の貯蔵量は運転上の要求に見合う最低量とする。</p> <p>水素の供給設備として、タービン発電機水素ガス供給設備、気体廃棄物処理系校正用・格納容器内雰囲気モニタ校正用水素ガスボンベを考え、以下に示す通り設計する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・供給設備から発電機までの配管は、機器の分解点検を必要とする部分以外は溶接接続方法とし、弁はベローズ弁等耐漏えい性に優れた弁を使用し漏えいがないよう設計する。 ・タービン発電機用水素の供給設備は原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋等の本館外に設置し、専用の換気設備又は自然換気による換気が行えるよう設計する。 	<p>対象とする。【11条14】【52条9】</p> <p>潤滑油又は燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造の採用による漏えいの防止及び防爆の対策を講じるとともに、堰等を設置し、漏えいした潤滑油又は燃料油が拡大することを防止する設計とし、潤滑油又は燃料油を内包する設備の火災により発電用原子炉施設の安全機能及び重大事故等に対処する機能を損なわないよう、壁等の設置又は離隔による配置上の考慮を行う設計とする。【11条15】【52条10】</p> <p>潤滑油又は燃料油を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画は、空調機器による機械換気又は自然換気を行う設計とする。【11条16】【52条12】</p> <p>潤滑油又は燃料油を貯蔵する設備は、貯蔵量を一定時間の運転に必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。【11条17】【52条20】</p> <p>水素ガスを内包する設備のうち気体廃棄物処理設備及び発電機水素ガス供給設備の配管等は溶接構造によって、水素ガスの漏えいを防止し、弁グランド部から水素ガスの漏えいの可能性のある弁は、ベローズ弁等を用いて防爆の対策を行う設計とし、水素ガスを内包する設備の火災により、発電用原子炉施設の安全機能及び重大事故等に対処する機能を損なわないよう、壁等の設置による配置上の考慮を行う設計とする。</p> <p>【11条18】【52条11】</p> <p>水素ガスを内包する設備である蓄電池、気体廃棄物処理設備、発電機水素ガス供給設備及び水素ガスボンベを設置する</p>

変更前	変更後
<ul style="list-style-type: none"> ・気体廃棄物処理系校正用・格納容器内雰囲気モニタ校正用水素ガスポンベは容量が少ないため、本館内に配置しても良いが十分に換気された場所に設置し、また監視が行えるように設計する。 ・バッテリー室には水素の蓄積を防止するために必要な量以上の換気風量を確保する。 	<p>火災区域又は火災区画は、送風機及び排風機による機械換気を行い、水素濃度を燃焼限界濃度以下とする設計とする。【11条 19】【52条 13】</p> <p>水素ガスポンベは、運転上必要な量を考慮し貯蔵する設計とする。また、使用時を除きポンベ元弁を閉とする運用として保安規定に定めて、管理する。【11条 21】【52条 21】</p> <p>火災の発生防止における水素ガス漏えい検知は、蓄電池室の上部に水素濃度検出器を設置し、水素ガスの燃焼限界濃度である 4vol%の 1/4 に達する前の濃度にて中央制御室に警報を発する設計とする。【11条 22】【52条 25】</p> <p>気体廃棄物処理設備内の水素濃度については、燃焼限界濃度以下となるよう設計するとともに、水素濃度計により中央制御室で常時監視ができる設計とし、水素濃度が上昇した場合には中央制御室に警報を発する設計とする。【11条 23】</p> <p>発電機水素ガス供給設備は、水素ガス消費量を管理するとともに、発電機内の水素純度、水素ガス圧力を中央制御室で常時監視ができる設計とし、発電機内の水素純度や水素ガス圧力が低下した場合には中央制御室に警報を発する設計とする。【11条 24】</p> <p>水素ガスポンベを設置する火災区域又は火災区画については、通常時はポンベ元弁を閉とする運用、又は通常時は建屋外に保管し、ポンベ使用時のみ建屋内に持込みを行う運用として保安規定に定めて、管理し、機械換気により水素濃度を燃焼限界濃度以下とするように設計することから、水素濃度検出</p>

変更前	変更後
	<p>器は設置しない設計とする。【11条25】【52条26】</p> <p>蓄電池室の換気設備が停止した場合には、中央制御室に警報を発する設計とする。【11条20】【52条14】</p> <p>また、蓄電池室には、直流開閉装置やインバータを設置しない。【11条26】【52条15】</p> <p>放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備において、崩壊熱が発生し、火災事象に至るような放射性廃棄物を貯蔵しない設計とする。また、放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、チャコールフィルタ及びHEPAフィルタは、固体廃棄物として処理を行うまでの間、金属容器や不燃シートに包んで保管することを保安規定に定めて、管理する。【11条27】【52条16】</p> <p>放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備を設置する火災区域又は火災区画の換気設備は、他の火災区域又は火災区画や環境への放射性物質の放出を防ぐために、空調を停止し、風量調整ダンパを閉止し、隔離できる設計とする。【11条28】【52条17】</p> <p>火災の発生防止のため、火災区域又は火災区画において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用として保安規定に定めて、管理するとともに、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、使用する作業場所において、換気、通風、拡散の措置を行うとともに、建屋の送風機及び排風機による機械換気により滞留を防止する設計とする。【11条29】【52条22】</p>

変更前	変更後
<p>電気系統は、保護継電器あるいはヒューズにより過電流を検出し、遮断器あるいはヒューズにより自動的に故障区間の切り離しを行う。</p> <p>また、重要な電気系統には地絡検出器を設け地絡電流による過熱を未然に防止できるよう設計する。</p>	<p>火災区域又は火災区画において、発火性又は引火性物質を内包する設備は、溶接構造の採用及び機械換気等により、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第六十九条及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気とならない設計とするとともに、当該の設備を設ける火災区域又は火災区画に設置する電気・計装品の必要な箇所には、接地を施す設計とする。【11条30】【52条23】</p> <p>火災の発生防止のため、可燃性の微粉が発生する設備及び静電気が溜まるおそれがある設備を火災区域又は火災区画に設置しないことによって、可燃性の微粉及び静電気による火災の発生を防止する設計とする。【11条31】【52条24】</p> <p>火災の発生防止のため、発火源への対策として、設備を金属製の筐体内に収納する等、火花が設備外部に出ない設計とするとともに、高温部分を保温材で覆うことによって、可燃性物質との接触防止や潤滑油等可燃物の過熱防止を行う設計とする。【11条32】【52条27】</p> <p>火災の発生防止のため、発電用原子炉施設内の電気系統は、保護継電器及び遮断器によって故障回路を早期に遮断し、過電流による過熱及び焼損を防止する設計とする。【11条33】【52条18】</p> <p>電気品室は、電源供給のみに使用する設計とする。【11条34】【52条19】</p> <p>火災の発生防止のため、放射線分解により水素ガスが発生する火災区域又は火災区画における、水素ガスの蓄積防止対</p>

変更前	変更後
<p>原子炉施設を設計するにあたっては、火災負荷を少なくするために実用上可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用することとし、止むを得ず油等の可燃性材料を使用する場合は、運転上の要求に見合う最低量とするよう設計する。</p> <p>燃料油、潤滑油などの可燃性材料を使用する場合は、運転上の要求に見合う最低量とする。</p> <p>原子炉施設内の構築物は、鉄筋コンクリート、鋼材により構成する。</p> <p>原子炉施設内の全ての使用材料は、不燃化又は難燃化が実用上困難なものを除いて、不燃性又は難燃性材料を使用する。ただし、</p>	<p>策として、社団法人火力原子力発電技術協会「BWR 配管における混合ガス（水素・酸素）蓄積防止に関するガイドライン（平成 17 年 10 月）」等に基づき、原子炉の安全性を損なうおそれがある場合には水素ガスの蓄積を防止する設計とする。【11 条 52】【52 条 45】</p> <p>重大事故等時の原子炉格納容器内及び建屋内の水素ガスについては、重大事故等対処施設にて、蓄積防止対策を行う設計とする。【52 条 46】</p> <p>1.1.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計、若しくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。</p> <p>【11 条 35】【52 条 28】</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設のうち、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等の不燃性材料を使用する</p>

変更前	変更後
<p>消耗品等で減容処理上可燃性材料を使用する必要のあるものについてはその影響を確認する。</p> <p>保温材は、金属、ロックウール又はグラスウール等実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。</p> <p>建屋内装材は、実用上可能な限り、不燃性又は難燃性材料を使用する。</p> <p>原子炉格納容器内には可燃性物質の集積を行わないよう設計する。ここにいう可燃性物質の集積とは、運転上の要求に見合う最低量以上の燃料油、潤滑油、木材、紙及びケーブル等を指す。</p>	<p>設計とする。【11条36】【52条32】</p> <p>ただし、配管のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるため、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることのない設計とする。【11条38】【52条34】</p> <p>金属に覆われたポンプ及び弁等の駆動部の潤滑油並びに金属に覆われた機器躯体内部に設置する電気配線は、発火した場合でも他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料でない材料を使用する設計とする。【11条39】【52条35】</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に使用する保温材は、原則、平成12年建設省告示第1400号に定められたもの又は建築基準法で不燃性材料として認められたものを使用する設計とする。【11条37】【52条29】</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建屋の内装材は、建築基準法で不燃性材料として認められたものを使用する設計とする。【11条44】【52条31】</p> <p>ただし、管理区域や非管理区域の床や、原子炉格納容器内の床や壁に使用する耐放射線性、除染性、防塵性又は耐腐食性のコーティング剤は、不燃性材料であるコンクリート表面に塗布すること、難燃性が確認された塗料であること、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらないこと、原子炉格納容器内を含む建屋内に設置する火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、不燃性又は難燃性の材料を使用し、その周</p>

変更前	変更後
<p>ケーブルは、米国 I E E E 規格 3 8 3 の垂直トレイ試験に合格した難燃性ケーブルを使用する。</p> <p>換気フィルタは、ガラス繊維等実用上可能な限り、不燃性又は難燃性材料を使用する。</p>	<p>辺における可燃物を管理することから、難燃性材料を使用する設計とする。【11 条 45】【52 条 38】</p> <p>また、中央制御室の床面は、防災性能を有するカーペットを使用する設計とする。【11 条 46】【52 条 39】</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に使用するケーブルは、実証試験により自己消火性（UL 垂直燃焼試験）及び耐延焼性（I E E E 3 8 3（光ファイバケーブルの場合は I E E E 1 2 0 2）垂直トレイ燃焼試験）を確認した難燃ケーブルを使用する設計とする。【11 条 43】【52 条 37】</p> <p>ただし、実証試験により耐延焼性が確認できない核計装ケーブル及び放射線モニタケーブルは、原子炉格納容器外については専用電線管に収納するとともに、電線管の両端は、耐火性を有するシール材を処置することにより、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する設計とするか、代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該ケーブルの火災に起因して他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。【11 条 40】【52 条 33】</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設のうち、換気空調設備のフィルタはチャコールフィルタを除き、日本規格協会「繊維製品の燃焼性試験方法」（J I S L 1 0 9 1）又は日本空気清浄協会「空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針」（J A C A N o . 1 1 A）を満足する難燃性材料を使用する設計とする。【11 条 41】【52 条 30】</p>

変更前	変更後
<p>屋内設置トランスは全て乾式とする。 建屋内に設置する変圧器，しゃ断器は乾式を使用する。</p> <p>原子炉施設は，建築基準法に従った避雷設備を設け，落雷による火災発生を防止する。</p> <p>安全機能を有する構築物，系統及び機器は，「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の耐震設計上の重要度分類に基づいて適切な耐震設計を行い，地震による破損又は倒壊を防ぐことにより，火災発生を防止するとともに，安全機能を有する構築物，系統及び機器以外の破損・発火によっても悪影響を受けないよう，適切な配置設計，耐震設計を行う。</p>	<p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設のうち，建屋内の変圧器及び遮断器は，可燃性物質である絶縁油を内包していないものを使用する設計とする。【11条 42】【52条 36】</p> <p>1.1.3 落雷，地震等の自然現象による火災の発生防止</p> <p>自然現象として，地震，津波，風（台風），竜巻，低温（凍結），降水，積雪，落雷，地滑り，火山の影響，生物学的事象及び森林火災を考慮する。【11条 47】【52条 40】</p> <p>これらの自然現象のうち，火災を発生させるおそれのある落雷，地震，竜巻（風（台風）を含む。）及び森林火災について，これらの現象によって火災が発生しないように，以下のとおり火災防護対策を講じる設計とする。【11条 48】【52条 41】</p> <p>落雷によって，発電用原子炉施設内の構築物，系統及び機器に火災が発生しないよう，避雷設備の設置及び接地網の敷設を行う設計とする。【11条 49】【52条 42】</p> <p>火災防護上重要な機器等は，耐震クラスに応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとともに，「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会）に従い，耐震設計を行う設計とする。【11条 50】</p> <p>重大事故等対処施設は，施設の区分に応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとともに，「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（平成</p>

変更前	変更後
<p>1.2 火災の感知及び消火</p> <p>原子炉施設内の万一の火災発生に備えて、適切な個所に火災感知器及び消火設備を設置し、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の悪影響を限定し早期消火を行える設計とする。</p> <p>また、火災感知器及び消火設備を設計するにあたっては火災の早期検出、早期消火のため、「消防法」及び「建築基準法」に定める基準に準じて設計する。</p> <p>消火設備は、「耐震設計基準」の重要度分類に基づき、耐震クラスCにて設計を行う。</p> <p>消火設備のうち、安全機能を有する構築物、系統及び機器の設置エリアを通過する配管は、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対応した耐震設計を行う。</p> <p>自動火災報知設備の火災感知器は、各区域における取付面高さ、火災の影響及び性質並びに放射線、温度、湿度、空気流等の環境条件を考慮した上で、煙感知器、熱感知器等の種類を選定する。</p> <p>なお、火災感知器の設置及び選定にあたっては、消防法施行規則</p>	<p>25年6月19日原子力規制委員会)に従い、耐震設計を行う設計とする。【52条43】</p> <p>火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、森林火災から、防火帯による防護等により、火災発生防止を講じる設計とし、竜巻（風（台風）を含む。）から、竜巻防護対策施設の設置及び固縛により、火災の発生防止を講じる設計とする。【11条51】【52条44】</p> <p>1.2 火災の感知及び消火</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。【11条53】【52条47】</p> <p>火災感知設備及び消火設備は、「1.1.3 落雷、地震等の自然現象による火災の発生防止」で抽出した自然現象に対して、火災感知及び消火の機能、性能が維持できる設計とする。【11条95】【52条99】</p> <p>火災感知設備及び消火設備については、火災区域及び火災区画に設置された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、地震に対して機能を維持できる設計とする。【11条96】【52条90】</p> <p>1.2.1 火災感知設備</p> <p>火災感知設備の火災感知器は、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、空気流等の環境条件、</p>

変更前	変更後
<p>第 23 条に準拠する。</p>	<p>予想される火災の性質を考慮し、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の種類に応じ、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、又は炎が発する赤外線又は紫外線を検知するため炎が生じた時点で感知することができ火災の早期感知に優位性がある非アナログ式の炎感知器から、異なる種類の火災感知器を組み合わせで設置する設計とする。【11 条 54】【52 条 52】</p> <p>なお、基本設計のとおり火災感知器を設置できない箇所は、上記感知器の代わりに環境条件や火災の性質を考慮し、光電分離型煙感知器、煙吸引式検出設備、光ファイバケーブル式熱感知器、熱感知カメラ、非アナログ式の防爆型煙感知器、非アナログ式の防爆型熱感知器及び非アナログ式の熱感知器も含めた組合せで設置する設計とする。【11 条 56】【52 条 53】</p> <p>火災感知器については、消防法施行規則に従い設置する、又は火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令に定める感知性能と同等以上の方法により設置する設計とする。【11 条 148】【52 条 101】</p> <p>非アナログ式の火災感知器は、環境条件等を考慮することにより誤作動を防止する設計とする。【11 条 55】【52 条 55】</p> <p>なお、光電分離型煙感知器、熱感知カメラ及び炎感知器は、監視範囲に火災の検知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とする。【11 条 57】【52 条 54】</p>

変更前	変更後
<p>自動火災報知設備の受信機を常時人のいる場所（中央制御室）に設置する。</p> <p>受信機は、感知器、中継器又は発信機の作動と連動して当該感知器、中継器又は発信機の作動した警戒区域を表示できるものであること。</p> <p>自動火災報知設備の電源は、常用電源が喪失した場合でも、本設備を有効に 60 分間監視の後 10 分間作動できる容量以上の蓄電池設備を設ける。</p>	<p>また、発火源となるようなものがない火災区域又は火災区画は、可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用として保安規定に定めて、管理することから、火災感知器を設置しない設計とする。【11 条 58】【52 条 56】</p> <p>火災感知設備のうち火災受信機盤は中央制御室等に設置し、火災感知設備の作動状況を常時監視できる設計とする。また、火災受信機盤は、構成されるアナログ式の受信機により作動した火災感知器を 1 つずつ特定できる設計とする。【11 条 59】【52 条 49】</p> <p>屋外区域熱感知カメラの火災受信機盤においては、カメラ機能による映像監視（熱サーモグラフィ）により火災発生箇所の特が可能な設計とする。</p> <p>火災感知器は、自動試験機能又は遠隔試験機能により点検ができる設計とする。自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に準じ、煙等の火災を模擬した試験を実施する。【11 条 60】【52 条 50】</p> <p>火災感知設備は、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時においても火災の感知が可能となるように蓄電池を設け、電源を確保する設計とする。また、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の火災感知設備の電源は、非常用電源からの受電も可能な設計とする。【11 条 61】【52 条 51】</p> <p>火災区域又は火災区画の火災感知設備は、凍結等の自然現</p>

変更前	変更後
<p>消火設備を設計するにあたっては、その破損、誤動作又は誤操作によって、安全機能を有する構築物、系統及び機器の安全機能を失わないよう設計する。</p> <p>安全機能を有する構築物、系統及び機器は、多重に系統を設け、物理的分離を図ることで、万一の消火設備の破損、誤動作又は誤操作が生じて、一系統はその安全機能を失わないよう設計する。</p> <p>なお、安全上機能を有する構築物、系統及び機器を内蔵する区域で燃料油を貯蔵する場合は、その貯蔵量は、運転上の要求に見合う最低量とし、かつ、固定式消火設備を設ける。</p> <p>二酸化炭素消火設備は、火災感知器作動（火災表示）後、現場確認の上で手動操作及び火災感知器作動による自動起動も行えるよう設計する。</p> <p>二酸化炭素消火設備は、手動方式とし、火災確認後、現場にて手</p>	<p>象によっても、機能、性能が維持できる設計とする。【11条 97】 【52条 91】</p> <p>屋外に設置する火災感知設備は-15.2℃まで気温が低下しても使用可能な火災感知設備を設置する設計とする。【11条 98】 【52条 92】</p> <p>屋外の火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、万一、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機能及び性能を復旧する設計とする。【11条 99】 【52条 93】</p> <p>1.2.2 消火設備</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の消火設備は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても、原子炉を安全に停止させるための機能又は重大事故等に対処するために必要な機能を有する電気及び機械設備に影響を与えない設計とし、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となるところは、自動起動又は中央制御室からの手動起動による固定式消火設備である二酸化炭素消火設備、小空間固定式消火設備、SLC ポンプ・CRD ポンプ局所消火設備、電源盤・制御盤消火設備、ケーブルトレイ消火設備又は 5 号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備を設置して消火を行う設計とする。【11条 62】 【52条 58】</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が</p>

変更前	変更後
<p>動起動させる構造とする。</p>	<p>困難とならないところは、消火器、移動式消火設備又は消火栓により消火を行う設計とする。【11条63】【52条85】</p> <p>なお、消火設備の破損、誤作動又は誤操作に伴う溢水による安全機能及び重大事故等に対処する機能への影響については、浸水防護施設の基本設計方針にて示す。【11条105】【52条48】</p> <p>原子炉格納容器は、運転中は窒素ガスに置換され火災は発生せず、内部に設置された火災防護上重要な機器等が火災により機能を損なうおそれはないことから、原子炉起動中並びに低温停止中の状態に対して措置を講じる設計とし、消火については、消火器又は消火栓を用いた設計とし、運転員及び初期消火要員による速やかな初期消火活動を行う設計とする。</p> <p>【11条65】</p> <p>なお、原子炉格納容器内において火災が発生した場合、原子炉格納容器の空間体積（7350m³）に対してページ用排風機の容量が22000m³/hであることから、煙が充満しないため、消火活動が可能であることから、消火器又は消火栓を用いた消火ができる設計とする。【11条66】【52条77】</p> <p>中央制御室は、消火器で消火を行う設計とし、中央制御室制御盤内の火災については、電気機器への影響がない二酸化炭素消火器で消火を行う設計とする。また、中央制御室床下フリーアクセスフロアについては、中央制御室からの手動操作により早期の起動が可能な中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備を設置する設計とする。【11条64】【52条76】</p>

変更前	変更後
<p>消火ポンプは、100%容量の電動機駆動 1 台、100%容量のディーゼル駆動 1 台を設置し、多重性を持たせ、かつ常用電源が喪失しても機能を失わないよう設計する。</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の消火設備は、以下の設計を行う。</p> <p>【11 条 67】【52 条 57】</p> <p>(1) 消火設備の消火剤の容量</p> <p>消火設備の消火剤は、想定される火災の性質に応じた十分な容量を確保するため、消防法施行規則又は試験結果に基づく容量を配備する設計とする。【11 条 68】【52 条 60】</p> <p>消火用水供給系は、2 時間の最大放水量を確保する設計とする。【11 条 69】【52 条 59】</p> <p>屋内、屋外の消火栓は、消防法施行令に基づく最大放水量を確保する設計とする。【11 条 70】【52 条 89】</p> <p>(2) 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>消火用水供給系の水源は、ろ過水タンク（5 号機設備、6, 7 号機共用）を 2 基設置し多重性を有する設計とする。【11 条 71】【52 条 61】</p> <p>消火用水供給系の消火ポンプは、電動機駆動消火ポンプ（「5 号機設備、6, 7 号機共用」（以下同じ。）」、ディーゼル駆動消火ポンプ（「5 号機設備、6, 7 号機共用」（以下同じ。）」）を設置し、多様性を有する設計とする。【11 条 72】【52 条 62】</p> <p>b. 系統分離に応じた独立性</p>

変更前	変更後
<p>消火用水系は、他のユーティリティ系と共用する場合は、ユーティリティ系分岐部に隔離弁（手動弁で可）を設置する。</p>	<p>原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な構築物、系統及び機器の相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置される二酸化炭素消火設備、小空間固定式消火設備及び中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備は、以下に示すとおり系統分離に応じた独立性を備えた設計とする。</p> <p>(a) 容器弁及びポンペを必要数より1つ以上多く設置する。</p> <p>【11条74】</p> <p>重大事故等対処施設は、重大事故に対処する機能と設計基準事故対処設備の安全機能が単一の火災によって同時に機能喪失しないよう、区分分離や位置的分散を図る設計とする。【52条86】</p> <p>重大事故等対処施設のある火災区域又は火災区画、及び設計基準事故対処設備のある火災区域又は火災区画に設置する二酸化炭素消火設備及び小空間固定式消火設備は、上記の区分分離や位置的分散に応じた独立性を備えた設計とする。【52条87】</p> <p>c. 消火用水の優先供給</p> <p>消火用水供給系は、飲料水系や水道水系等と共用する場合には、隔離弁を設置し、通常時全閉とすることで消火用水供給系の供給を優先する設計とする。【11条75】【52条64】</p> <p>(3) 消火設備の電源確保</p>

変更前	変更後
<p>二酸化炭素消火設備を使用する場合には、その散布により安全機能を有する構築物、系統及び機器の安全機能が損なわれないよう、安全機能を有する構築物、系統及び機器で多重に系統があるものは物理的分離を図るか他の適切な処置を施す。</p> <p>二酸化炭素消火設備が動作しても、他の安全機能を有する系統及び機器は健全であるように考慮する。</p>	<p>ディーゼル駆動消火ポンプは、外部電源喪失時にもディーゼル機関を起動できるように蓄電池を設け、電源を確保する設計とする。【11条76】【52条65】</p> <p>二酸化炭素消火設備、小空間固定式消火設備、SLCポンプ・CRDポンプ局所消火設備、電源盤・制御盤消火設備、中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備及び5号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備は、外部電源喪失時にも消火ができるように、非常用電源から受電するとともに、設備の作動に必要な電源を供給する蓄電池も設け、全交流動力電源喪失時にも電源を確保する設計とする。</p> <p>ケーブルトレイ消火設備については、作動に電源が不要な設計とする。【11条77】【52条66】</p> <p>(4) 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>二酸化炭素消火設備、小空間固定式消火設備、中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備及び5号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備のボンベ及び制御盤は、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、消火対象となる機器が設置されている火災区域又は火災区画と別の区画に設置する設計とする。【11条78】【52条67】</p> <p>また、二酸化炭素消火設備、小空間固定式消火設備、中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備及び5号機原子</p>

変更前	変更後
	<p>炉建屋内緊急時対策所消火設備は、電気絶縁性の高いガスを採用し、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響が、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に影響を及ぼさない設計とする。【11条79】【52条68】</p> <p>SLCポンプ・CRDポンプ局所消火設備、ケーブルトレイ消火設備及び電源盤・制御盤消火設備は、電気絶縁性の高いガスを採用するとともに、ケーブルトレイ消火設備及び電源盤・制御盤消火設備については、ケーブルトレイ内又は盤内に消火剤を留める設計とする。</p> <p>SLCポンプ・CRDポンプ局所消火設備については、消火対象と十分に離れた位置にボンベ及び制御盤を設置することで、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響が、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に影響を及ぼさない設計とする。【11条80】【52条69】</p> <p>消火設備のボンベは、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、ボンベに接続する安全弁によりボンベの過圧を防止する設計とする。【11条81】【52条70】</p> <p>また、防火ダンパを設け、煙の二次的影響が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設計とする。【11条82】【52条71】</p>

変更前	変更後
<p>消火水等，汚染の可能性のある水のプラント外への流出を防止するため，放射性物質を内包する建屋又はエリアの屋外出入口部には堰（スロープ付の堰でも可）を設ける。</p> <p>屋内消火栓及び屋外消火栓は消防法施行令により設ける。</p> <p>所員用エアロック付近に屋内消火栓を配置し定検時等プラント停止時において原子炉格納容器内火災に対応できるようにする。</p> <p>二酸化炭素消火設備エリアにおいても，消火活動に対処可能な設置エリアの近傍に消火栓を配置する。</p> <p>中央制御室，電気品室には原則として室外近傍に（出入口ドア付近）に屋内消火栓を配置する。</p> <p>消火ポンプ故障時には，5号機の中央制御室に警報を表示する。</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ことから，管理区域外への流出を防止するため，管理区域と非管理区域の境界に堰等を設置するとともに，各フロアの建屋内排水系により液体廃棄物処理系に回収し，処理する設計とする。【11条83】【52条72】</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屋内，屋外の消火栓は，消防法施行令に準拠し，配置する設計とする。【11条84】【52条88】</p> <p>(5) 消火設備の警報</p> <p>a. 消火設備の故障警報</p> <p>電動機駆動消火ポンプ，ディーゼル駆動消火ポンプ，二酸化炭素消火設備，小空間固定式消火設備，SLCポンプ・CRDポンプ局所消火設備，電源盤・制御盤消火設備，ケーブルトレイ消火設備，5号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備及び中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備は，電源断等の故障警報を中央制御室に発する設計とする。【11条85】【52条73】</p> <p>b. 固定式ガス消火設備の職員退避警報</p>

変更前	変更後
<p>音響警報装置は、起動スイッチの作動と連動して自動的に警報を発するようにする。</p> <p>音響警報装置は、防護区画又は防護対象物にいるすべてのものに、消火剤が放出される旨を有効に報知できるように設ける。他、消防法施行規則第 19 条による。</p> <p>屋外消火栓は、凍結防止構造とする。</p>	<p>二酸化炭素消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を発する設計とする。【11 条 86】【52 条 78】</p> <p>小空間固定式消火設備、SLC ポンプ・CRD ポンプ局所消火設備、5 号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備、中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備については、消火剤に毒性がないが、消火時に生成されるフッ化水素が周囲に拡散することを踏まえ、消火設備作動前に退避警報を発する設計とする。【11 条 87】【52 条 79】</p> <p>ケーブルトレイ消火設備及び電源盤・制御盤消火設備は、消火剤に毒性がなく、消火時に生成されるフッ化水素は延焼防止シートを設置したケーブルトレイ内又は金属製の盤内に留まり、外部に有意な影響を及ぼさないため、消火設備作動前に退避警報を発しない設計とする。【11 条 88】【52 条 80】</p> <p>(6) 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>屋外消火設備の配管は、保温材等により配管内部の水が凍結しない設計とする。【11 条 100】【52 条 94】</p> <p>屋外消火栓は、凍結を防止するため、通常はブロー弁を常時開として消火栓本体内の水が排水され、使用時にブロー弁を閉にして放水する設計とする。【11 条 101】【52 条 95】</p> <p>b. 風水害対策</p>

変更前	変更後
	<p>消火用水供給系の消火設備を構成する電動機駆動消火ポンプ、ディーゼル駆動消火ポンプ、二酸化炭素消火設備、小空間固定式消火設備、SLC ポンプ・CRD ポンプ局所消火設備、電源盤・制御盤消火設備、ケーブルトレイ消火設備、5号機原子炉建屋内緊急時対策所消火設備及び中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備は、風水害により性能が著しく阻害されることがないように、建屋内に設置する設計とする。【11条 102】【52条 96】</p> <p>c. 地盤変位対策</p> <p>地震時における地盤変位対策として、屋外消火配管は、タンクと配管の継手部へのフレキシブル継手を採用する設計や、建屋等の取り合い部における消火配管の曲げ加工（地震時の地盤変位を配管の曲げ変形で吸収）を行う設計とする。【11条 103】【52条 97】</p> <p>さらに、屋外消火配管が破断した場合でも移動式消火設備を用いて屋内消火栓へ消火水の供給ができるよう、建屋に給水接続口を設置する設計とする。【11条 104】【52条 98】</p> <p>(7) その他</p> <p>a. 移動式消火設備</p> <p>移動式消火設備は、恒設の消火設備の代替として消火ホース等の資機材を備え付けている化学消防自動車、泡消火薬剤備蓄車、水槽付消防自動車及び消防ポンプ自動車を配</p>

変更前	変更後
	<p>備する設計とする。【11条89】【52条74】</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までの経路には，移動及び消火設備の操作を行うため，消防法で要求される消火継続時間20分に現場への移動等の時間も考慮し，12時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。【11条90】【52条75】</p> <p>c. ポンプ室の煙の排気対策 火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となるポンプ室には，消火活動によらなくとも迅速に消火できるように固定式消火設備を設置し，鎮火の確認のために運転員や消防隊員がポンプ室に入る場合については，再発火するおそれがあることから，十分に冷却時間を確保した上で扉の開放，換気空調系及び可搬型排煙装置により換気する設計とする。【11条91】【52条81】</p> <p>d. 使用済燃料貯蔵設備及び新燃料貯蔵設備 使用済燃料貯蔵設備は，水中に設置されたラックに燃料を貯蔵することで未臨界性が確保される設計とする。【11条92】【52条82】 新燃料貯蔵設備については，消火活動により消火水が噴霧され，水分雰囲気に満たされた状態となっても未臨界性</p>

変更前	変更後
<p>1.3 火災の影響軽減</p> <p>火災の影響評価における火災区域の設定は、可燃物の存在する区域で、その火災により、安全機能を有する構築物、系統及び機器が影響を受けるおそれのある、全ての区域について行う。</p> <p>原子炉施設を設計するにあたっては、原子炉の安全停止及び除熱の観点から安全機能を有する構築物、系統及び機器を含む区域は、耐火壁のみあるいは耐火壁、隔壁、間隔及び消火設備の組合せにより隣接区域間の火災による影響を軽減できるよう設計する。</p> <p>安全機能を有する構築物、系統及び機器で多重性のあるものは、「安全分離指針」に従い物理的分離配置を行う。</p>	<p>が確保される設計とする。【11条93】【52条83】</p> <p>e. ケーブル処理室 ケーブル処理室は、消火活動のため2箇所の入口を設置する設計とする。【11条94】【52条84】</p> <p>1.3 火災の影響軽減</p> <p>1.3.1 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、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル並びにこれらに関連する非安全系ケーブルを火災防護対象機器等とする。【11条106】</p> <p>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、手動操作に期待してでも原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な機能を少なくとも1つ確保するように系統分離対策を講じる必要がある。【11条107】</p> <p>このため、火災防護対象機器等に対して、以下に示す火災の影響軽減対策を講じる設計とする。【11条108】</p> <p>(1) 火災防護対象機器等の系統分離対策 中央制御室、原子炉格納容器、非常用ディーゼル発電設備軽油タンク及び燃料移送ポンプを除く火災防護対象機器等は、</p>

変更前	変更後
<p>安全系を分離する躯体（壁，天井，床等）には可能な限り異区分をまたがる貫通孔，開口及び扉を設置しない。なお，これらを設置する場合は，防火又は耐火構造とする。</p> <p>ダクトは，安全系異区分間に影響を与えないよう必要に応じて熱，又は煙感知器と連動する防火ダンパ等を計画する。</p> <p>ケーブルトレイは，「原子力安全施設系における電気設備の分離仕様」に基づき，分離配置を行う。なお，必要に応じ分離板，延焼防止剤を使用する。</p>	<p>原則として安全系区分Ⅰと安全系区分Ⅱを境界とし，以下の系統分離によって，火災の影響を軽減するための対策を講じる。【11条109】</p> <p>a. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等 互いに相違する系列の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等で分離する設計とする。【11条110】</p> <p>b. 1時間耐火隔壁等，火災感知設備及び自動消火設備 互いに相違する系列の火災防護対象機器等は，火災耐久試験により1時間以上の耐火能力を確認した隔壁等で分離する設計とする。 火災感知設備は，自動消火設備を作動させるために設置し，自動消火設備の誤作動防止を考慮した火災感知器の作動信号により自動消火設備を作動させる設計とする。【11条149】</p> <p>(2) 中央制御室の火災の影響軽減のための対策</p> <p>a. 中央制御室制御盤内の火災の影響軽減 中央制御室制御盤内の火災防護対象機器等は，実証試験結果に基づく離隔距離等による分離対策，高感度煙検出設備の設置による早期の火災感知及び常駐する運転員による早期の消火活動に加え，火災により中央制御室制御盤の1つの区画の安全機能がすべて喪失しても，他の区画の制御盤は機能が維持されることを確認することにより，原子炉の</p>

変更前	変更後
<p>制御室には，可搬型消火器を設置する。</p>	<p>高温停止及び低温停止の達成，維持ができることを確認し，上記(1)と同等の火災の影響軽減対策を講じる設計とする。</p> <p>【11条 111】</p> <p>離隔距離等による分離として，中央制御室制御盤については，安全系区分ごとに別々の盤で分離する設計とし，1つの制御盤内に複数の安全系区分のケーブルや機器を設置しているものは，安全系区分間に金属製の仕切りを設置する。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金属外装ケーブル，耐熱ビニル電線，難燃仕様のETFE電線及び難燃ケーブルを使用し，操作スイッチの離隔等により系統分離する設計とする。【11条 112】</p> <p>中央制御室内には，異なる2種類の火災感知器を設置する設計とするとともに，火災発生時には常駐する運転員による早期の消火活動によって，異なる安全系区分への影響を軽減する設計とする。これらの火災感知器は，アナログ機能を有するものとする。これに加えて盤内へ高感度煙検出設備を設置する設計とする。【11条 113】</p> <p>火災の発生箇所の特定が困難な場合も想定し，サーモグラフィカメラの配備によって，火災の発生箇所を特定できる設計とする。【11条 114】</p> <p>b. 中央制御室床下フリーアクセスフロアの影響軽減対策 中央制御室の火災防護対象機器等は，運転員の操作性及</p>

変更前	変更後
	<p>び視認性向上を目的として近接して設置することから、中央制御室床下フリーアクセスフロアに敷設する火災防護対象ケーブルは、互いに相違する系列の 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁による分離、又は水平距離を 6m 以上確保することが困難である。このため、中央制御室床下フリーアクセスフロアについては、下記に示す分離対策等を行い、上記(1)と同等の火災の影響軽減対策を講じる設計とする。【11 条 115】</p> <p>(a) 分離板等による分離</p> <p>中央制御室床下フリーアクセスフロアに敷設する互いに相違する系列の火災防護ケーブルについては、非安全系ケーブルも含めて 1 時間以上の耐火能力を有する分離板又は障壁で分離する設計とする。</p> <p>また、ある区分の火災防護対象ケーブルが敷設されている箇所に別区分のケーブルを敷設する場合は、1 時間以上の耐火能力を有する耐火材で覆った電線管又はトレイに敷設する設計とする。【11 条 116】</p> <p>(b) 火災感知設備</p> <p>中央制御室床下フリーアクセスフロアには、固有の信号を発する異なる 2 種類の火災感知器として、煙感知器と熱感知器を組み合わせる設計とする。これらの火災感知器は、アナログ機能を有するものとする。【11 条 117】</p>

変更前	変更後
	<p>また、火災感知設備は、外部電源喪失時においても火災の感知が可能となるように、非常用電源から受電するとともに、火災受信機盤は中央制御室に設置し常時監視できる設計とする。火災受信機盤は、作動した火災感知器を1つずつ特定できる機能を有する設計とする。【11条 118】</p> <p>(c) 消火設備</p> <p>中央制御室床下フリーアクセスフロアは、系統分離の観点から中央制御室からの手動操作により早期の起動が可能な中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備を設置する設計とする。</p> <p>この消火設備は、故障警報及び作動前の警報を中央制御室に発する設計とする。また、外部電源喪失時においても消火が可能となるように、非常用電源から受電する。</p> <p>【11条 119】</p> <p>c. 下部中央制御室エリアの影響軽減対策</p> <p>下部中央制御室エリアは、以下の系統分離対策等を行い、上記(1)と同等の火災の影響軽減対策を講じる設計とする。</p> <p>(a) 系統分離対策</p> <p>下部中央制御室エリアは、上部中央制御室に存在するような安全系区分Ⅰ、Ⅱが混在する制御盤、フリーアクセスフロアは存在せず、ケーブルトレイ等については、火災防護対象となる安全系区分Ⅰ、Ⅱのケーブルを分離する</p>

変更前	変更後
	<p>設計とする。</p> <p>また、1 時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、1 時間の耐火性能に必要なコンクリート壁等で安全系区分 I と安全系区分 II の火災区画の境界を分離する設計とする。【11 条 150】</p> <p>(b) 火災感知設備</p> <p>系統分離のために設置する消火設備を作動させるために、異なる 2 種類の火災感知器を設置する設計とする。これらの火災感知器は、アナログ機能を有するものとする。【11 条 151】</p> <p>(c) 消火設備</p> <p>下部中央制御室エリアは、自動又は中央制御室からの遠隔手動操作により早期の起動が可能な小空間固定式消火設備を設置する設計とする。【11 条 152】</p> <p>(3) 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、プラント運転中は窒素ガスが封入され、火災の発生は想定されない。窒素ガスが封入されていない期間のほとんどは原子炉が低温停止期間であるが、わずかに低温停止状態ではない期間もあることを踏まえ、上記(1)と同等の火災の影響軽減対策を講じる設計とする。【11 条 120】</p> <p>また、原子炉格納容器内への持込み可燃物は、持込み期間、</p>

変更前	変更後
	<p>可燃物量等，運用について保安規定に定めて，管理する。【11条 121】</p> <p>a. 原子炉格納容器内の火災防護対象機器等の系統分離は以下のとおり対策を行う設計とする。【11条 122】</p> <p>(a) 火災防護対象機器等は，難燃ケーブルを使用するとともに，耐火性能を確認した電線管又は金属製の密閉ダクトの使用により火災の影響軽減対策を行う設計とする。【11条 123】</p> <p>(b) 原子炉格納容器内の火災防護対象機器等は，系統分離の観点から安全系区分Ⅰと安全系区分Ⅱ機器の水平距離を6m以上確保し，異なる安全系区分の機器間にある介在物（ケーブル，電磁弁）については，金属製の筐体に収納することで延焼防止対策を行う設計とする。【11条 124】</p> <p>(c) 原子炉格納容器内の火災防護対象ケーブルは，可能な限り距離的分散を図る設計とする。【11条 125】</p> <p>(d) 原子炉圧力容器下部においては，火災防護対象機器である起動領域モニタの核計装ケーブルを一部露出して敷設するが，火災の影響軽減の観点から，起動領域モニタはチャンネルごとに位置的分散を図って設置する設計とする。【11条 126】</p> <p>b. 火災感知設備については，異なる2種類の火災感知器を設置する設計とする。これらの火災感知器は，アナログ機能を有するものとする。【11条 127】</p> <p>c. 原子炉格納容器内の消火については，運転員及び初期消</p>

変更前	変更後
	<p>火要員による消火器又は消火栓を用いた速やかな消火活動により消火ができる設計とする。【11条 128】</p> <p>なお、原子炉格納容器内点検終了後から窒素ガス置換完了までの間で原子炉格納容器内の火災が発生した場合には、火災による延焼防止の観点から窒素ガス封入作業の継続による窒息消火を行う。【11条 129】</p> <p>(4) 非常用ディーゼル発電設備軽油タンク及び燃料移送ポンプに対する火災の影響軽減のための対策</p> <p>非常用ディーゼル発電設備軽油タンク及び燃料移送ポンプについては、以下の対策を行い、上記(1)と同等の火災の影響軽減対策を講じる設計とする。【11条 130】</p> <p>a. 屋外開放の非常用ディーゼル発電設備軽油タンク及び燃料移送ポンプに関しては互いに相違する系列間で水平距離を6m以上確保する設計とする。【11条 131】</p> <p>b. 火災感知設備については、固有の信号を発する異なる2種類の火災感知器を設置する設計とする。これらの火災感知器は、アナログ機能又は非アナログ機能を有するものとする。【11条 132】</p> <p>c. 消火については、消火器又は移動式消火設備を用いた運転員及び初期消火要員による速やかな初期消火活動を行う設計とする。【11条 133】</p> <p>(5) 換気設備に対する火災の影響軽減のための対策</p>

変更前	変更後
<p>換気系は、火災による火、熱又は煙による悪影響を、安全機能を有する構築物、系統及び機器に与えないよう、換気系ダクトには、必要に応じ熱又は煙感知器と連動する防火ダンパを設置する。</p> <p>制御室の換気系について、建築基準法により専用の排煙設備を設ける場合には、これに従う。</p> <p>油タンクにはベント管を設け屋外にベントする。</p>	<p>火災防護上重要な機器等を設置する火災区域又は火災区画に関連する換気設備には、他の火災区域又は火災区画からの境界となる箇所に 3 時間耐火性能を有する防火ダンパを設置する設計とする。【11 条 134】</p> <p>換気設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き難燃性のものを使用する設計とする。【11 条 135】</p> <p>(6) 煙に対する火災の影響軽減のための対策</p> <p>運転員が常駐する中央制御室には、火災発生時の煙を排気するため、建築基準法に準拠した容量の排煙設備を設置する設計とする。【11 条 136】</p> <p>火災防護上重要な機器等を設置する火災区域又は火災区画のうち、電気ケーブルや引火性液体が密集する火災区域又は火災区画については、二酸化炭素消火設備、小空間固定式消火設備又は中央制御室床下フリーアクセスフロア消火設備による早期の消火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。【11 条 137】</p> <p>なお、引火性液体が密集する非常用ディーゼル発電設備軽油タンクは、屋外に設置されるため、煙が大気に放出されることから、排煙設備を設置しない設計とする。【11 条 138】</p> <p>(7) 油タンクに対する火災の影響軽減のための対策</p> <p>火災区域又は火災区画に設置される油タンクは、換気空調設備による排気又はベント管により屋外に排気する設計とす</p>

変更前	変更後
<p>電気ケーブルや引火性液体の密集区域には、万一の火災による煙を処理できる様に配慮する。なお、煙の処理は火災鎮火後、通常換気系を期待するものとし、特別な配慮は行わないものとする。</p>	<p>る。【11条 139】</p> <p>(8) ケーブル処理室に対する火災の影響軽減のための対策 ケーブル処理室の最も分離距離を確保しなければならない蓋なしの動力ケーブルトレイ間は、互いに相違する系列間を水平方向 0.9m、垂直方向 1.5m の最小離隔距離を確保する設計とする。最小離隔距離を確保できない場合は、隔壁等で分離する設計とする。【11条 140】</p> <p>1.3.2 原子炉の安全確保</p> <p>(1) 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不燃性材料で構成される構築物、系統及び機器を除く全機器の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、火災が発生した火災区域又は火災区画に設置される不燃性材料で構成される構築物、系統及び機器を除く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、原子炉の高温停止及び低温停止が達成できる設計とする。【11条 141】</p> <p>b. 設計基準事故等に対処するための機器に単一故障を想定</p>

変更前	変更後
<p>火災の影響評価により、火災区域から隣接区域への影響を、耐火壁又は隔壁、間隔及び消火装置の効果を加味して評価し、その結果により必要な対策を施すものとする。</p> <p>火災区域が全て開口の無い躯体で囲まれている場合は耐火壁のみによる隣接区域への影響の軽減効果を評価する。</p> <p>耐火壁の耐火能力は、耐火壁で仕切られる各火災区域における、想定火災に基づく耐火要求時間より定める。</p> <p>なお、耐火要求時間が 2 時間を超える場合には、固定式消火設備による軽減効果に期待する。</p> <p>火災区域が全て耐火壁で囲まれていない場合は、隔壁及び間隔による隣接区域への影響の軽減効果を評価する。</p> <p>想定火災が隣接区域に存在する異区分の安全系機器の機能を阻害するか、又は隣接区域の可燃物により、周辺に延焼拡大するおそ</p>	<p>した設計</p> <p>発電用原子炉施設内の火災によって運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生した場合に、「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又は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ても、制御盤間の離隔距離、盤内の延焼防止対策又は現場操作によって、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、原子炉の高温停止、低温停止を達成できる設計とする。【11 条 142】</p> <p>(2) 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不燃性材料で構成される構築物、系統及び機器を除く全機器の機能喪失を想定した設計に対する評価</p> <p>設備等の設置状況を踏まえた可燃性物質の量等を基に想定される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、火災による影響を考慮しても、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、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持できることを、以下に示す火災影響評価により確認する。【11 条 143】</p> <p>(a) 隣接する火災区域又は火災区画に影響を与えない場合</p> <p>当該火災区域又は火災区画に設置される不燃性材料で構成される構築物、系統及び機器を除く全機器の機能喪</p>

変更前	変更後
<p>れのある場合には，必要に応じて躯体の開口部を防火又は耐火構造とする。</p>	<p>失を想定しても，原子炉の高温停止及び低温停止の達成，維持が可能であることを確認する。【11条 144】</p> <p>(b) 隣接する火災区域又は火災区画に影響を与える場合 当該火災区域又は火災区画と隣接火災区域又は火災区画の 2 区画内の火災防護対象機器等の有無の組み合わせに応じて，火災区域又は火災区画内に設置される不燃性材料で構成される構築物，系統及び機器を除く全機器の機能喪失を想定しても，原子炉の高温停止及び低温停止の達成，維持が可能であることを確認する。【11条 145】</p> <p>b. 設計基準事故等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 内部火災により原子炉に外乱が及び，かつ，安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される運転時の異常な過渡変化又は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又は設計基準事故に対処するための機器に対し単一故障を想定しても，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，原子炉の高温停止及び低温停止を達成できることを火災影響評価により確認する。【11条 146】</p>

変更前	変更後
—	<p>2. 設備の共用</p> <p>消火系のうち電動機駆動消火ポンプ，ディーゼル駆動消火ポンプ及びろ過水タンクは，5号機，6号機及び7号機で共用とするが，各号機に必要な容量をそれぞれ確保するとともに，号機間の接続部の弁を閉操作することにより隔離できる設計とすることで，安全性を損なわない設計とする。また，消火系のうち防火扉等は6号機及び7号機で共用とするが，共用対象号機内で共通の対象を防護するために必要な耐火能力を有する設計とすることで，安全性を損なわない設計とする。【15条34】</p>
<p>3. 主要対象設備</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>3. 主要対象設備</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>