

東海第二発電所

内部火災について

平成29年8月10日
日本原子力発電株式会社

本資料のうち、☐は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

目 次

1. 目 的

本日も説明範囲

2. 火災防護に関する基本方針

3. 東海第二発電所の火災防護に関する主な特徴

4. 安全機能を有する構築物, 系統及び機器等の選定

5. 火災区域・区画設定の考え方

6. 火災発生防止

7. 火災の感知, 消火

(1) 火災感知設備の概要

(2) 消火設備の概要

(3) 中央制御室, ケーブル処理室, 格納容器の感知・消火

8. 火災の影響軽減

(1) 系統分離

(2) 内部火災影響評価

9. 格納容器内の火災防護

10. 個別の火災区域又は区画における留意事項

11. 火災防護計画書の概要

参考資料(隔壁等の耐久試験データ等)

2. 火災防護に関する基本方針

【基本方針】

- ◆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うことがないよう、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設計を行うに当たり、原子炉の高温停止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、系統及び機器を設置する区域を火災区域及び火災区画に、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区域を火災区域に設定する。
- ◆設定する火災区域及び火災区画に対して、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。
- ◆火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順、機器及び消火体制について火災防護計画を定める。

7. 火災の感知, 消火 (1)火災感知設備の概要

(1/6)

【火災感知に対する基本方針】

- ◆安全機能を有する構築物, 系統及び機器に対し火災の影響を限定し, 早期の火災感知ができるように, 火災感知設備を設置
- ◆火災感知設備は, 消防法をはじめとする関係法令要求及び審査基準に合致するように設計

審査基準		火災感知に対する基本方針
①	◆各火災区域における放射線, 取付面高さ, 温度, 湿度等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し, 早期に火災を感知できる場所に設置すること。	◆火災感知器は, 火災区域等における環境条件や, 炎が生じる前に発煙すること等, 予想される火災の性質を考慮して型式を選定し, 早期に火災を感知できる場所に設置 ◆難燃ケーブルの代替措置である複合体内部にも火災感知設備を設置
②	◆火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の感知器又は同等の機能を有する機器を組み合わせることで設置すること。また, 設置にあたっては, 感知器等の誤作動を防止するための方策を講じること。	◆火災感知設備については, 環境条件等に応じて適切な種類を選択し, 原則としてアナログ式の「 <u>煙感知器</u> 」及びアナログ式の「 <u>熱感知器</u> 」を設置 ◆誤作動を防止するため, 感知器は多重化して設置
③	◆外部電源喪失時に機能を失わないように, 電源を確保する設計であること。	◆火災感知設備は, 外部電源喪失時においても, 火災の感知が可能なように非常用電源からの受電可能とするとともに, 受信設備には蓄電池を設置する設計
④	◆中央制御室等で適切に監視できる設計であること。	◆受信設備は, 中央制御室等に設置し, 常時監視できる設計

【火災感知設備】

◆ アナログ式感知設備

- 熱及び煙感知器 …… 原則として選定
- 光ファイバーケーブル式熱感知器 …… 非難燃ケーブル複合体に選定
- 熱感知カメラによる火災感知 …… 屋外環境のため熱や煙感知器が設置できない区画に選定

◆ 非アナログ式感知設備 (アナログ式と同様に固有の信号を特定可能なように設置)

- 防爆型感知器(熱及び煙) …… 可燃性ガスの蓄積が想定され防爆型が必要な箇所に選定
- 炎感知器 …… 空間容積が大きく, 熱や煙が拡散し易い箇所に選定
- 熱感知器 …… 放射線量が高くアナログ式感知器を設置できない区画に選定

【火災感知設備の設置数の考え方】

- ◆ 感知器毎に消防法・建築基準法に基づき, 区域(区画)毎に必要な数を配置
- ◆ 自動消火設備のための感知器は, その誤作動を考慮して多重化
- ◆ 配置位置については, 火災防護対象設備の直上部に設置するなど, 火災を早期に感知できる位置に設置

【火災感知設備を設置しない場所】

発火源がなく可燃物管理により可燃物も持ち込まないエリア, また, 可燃物が金属筐体内にあり, 他への延焼可能性のないエリア(以下, 例)

- 非常用ディーゼル発電機ルーフベントファン室(ファンを含めて可燃物なし)
- 付属棟屋上(スイッチギア室チラーユニット, バッテリー室送風機等の設置エリア)



7. 火災の感知, 消火 (1)火災感知設備の概要

(3/6)

【火災区画における感知器の組合せ】

◆ 具体的なエリアと火災感知器の組み合わせは以下のとおり

火災感知器の設置場所	火災感知器の設置型式	
一般エリア	アナログ式煙感知器 (感度:煙濃度10%)	アナログ式熱感知器 (感度:温度60~70℃)
原子炉格納容器 (原子炉運転中は, 温度・放射線によりアナログ式感知器が適さない区画)	アナログ式煙感知器※ (感度:煙濃度10%)	アナログ式熱感知器※ (感度:温度70~80℃)
蓄電池室 軽油貯蔵タンクエリア／非常用DG燃料移送ポンプエリア (水素や揮発した燃料油により発火性ガスの充満する可能性がある区画)	非アナログ式煙感知器(防爆型) (感度:煙濃度10%)	非アナログ式熱感知器(防爆型) (感度:温度65℃)
海水ポンプエリア (屋外環境のため火災による煙, 熱が拡散する区画)	非アナログ式炎感知器(赤外線) (炎の赤外線波長を感知)	アナログ式熱感知カメラ(赤外線) (感度:温度80℃)
原子炉建屋オペレーティングフロア (天井が高く床面積が広いため火災による熱が拡散する区画)	非アナログ式炎感知器(赤外線) (炎の赤外線波長を感知)	アナログ式煙感知器(光電式分離型)
主蒸気管トンネル室 (運転中は放射線量が高いが常時監視が必要な区画)	アナログ式煙感知器(煙吸引式)	非アナログ式熱感知器 (感度:温度70~93℃)

※: 火災が想定されない窒素封入後は火災感知信号を除外する運用とし, 原子炉停止後は速やかに取替, 復旧実施

■: 非アナログ式

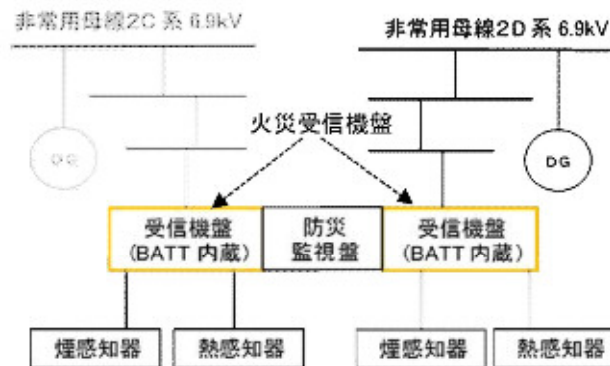
7. 火災の感知, 消火 (1)火災感知設備の概要

(4/6)

【火災受信機盤】

- ◆中央制御室に設置し, 個々の火災感知器の作動状況を常時監視できる設計
- ◆非常用電源に接続し, 感知器には受信機盤(蓄電池内蔵)から給電される設計

火災受信機盤	主な機能	画面表示(イメージ)
受信機盤	・火災発生場所を感知器単位で文字表示 ・トレンドグラフで煙濃度又は温度を表示 ・火災に至る前の注意警報により, 早期の初期対応が可能 ・自動試験機能あり	 拡大 光電アナログ トレンド 発報 南西側客室1007号室寢室 ホテル棟 10階 1区1番
防災監視盤 (表示盤)	・火災発生場所を感知器単位で平面地図表示 ・火災発生場所を感知器単位で文字表示 ・履歴リスト表示	 地図表示

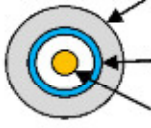


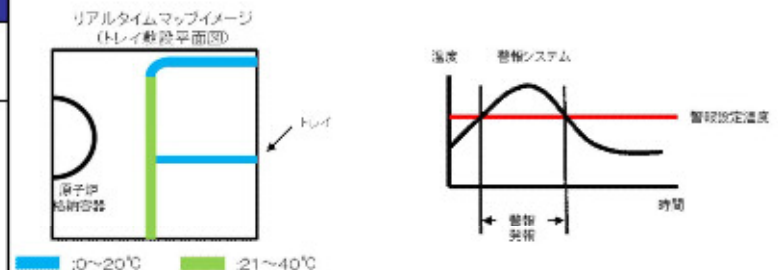
7. 火災の感知, 消火 (1)火災感知設備の概要

(5/6)

【非難燃ケーブルに対する代替措置(複合体)の火災感知】

◆複合体毎に光ファイバケーブル式熱感知器を設置し, 早期にケーブル火災を感知

項目	説明	
原理	光ファイバー自身が温度センサーとなり, 光ファイバー全長に沿った長距離の連続的な温度分布が確認可能	
材料	・外被材料: SUS (被覆: 難燃架橋ポリエチレン) ・光ファイバ材質: 石英 ・適用温度範囲: -20℃~150℃	
特徴	・光ファイバ布設方向に対し2m以下の分解能 ・ケーブル敷設エリア毎に温度表示 ・温度測定値が設定値(60℃)を超えた場合に警報を発報	代表的な機種の外観 



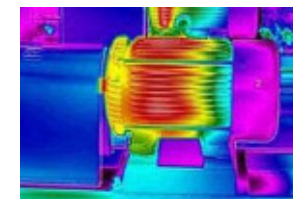
光ファイバ温度監視装置による監視

「火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術基準上の規格を定める省令」で求められる性能を有していることを確認

【海水ポンプエリア(屋外)の火災感知】

◆煙や熱が拡散し火災が感知できない可能性が高いため, 熱感知カメラを死角がないように設置

項目	説明	
原理	物体から発する赤外線の波長を温度信号として捕え, 温度を連続的に監視	
特徴	赤外線は温度が高くなるほど強くなるため, 強さを色別して温度マップとして画像に映し, 一定の温度に達すると警報を発する火災感知設備	代表的な機種の外観 



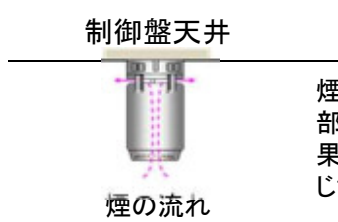
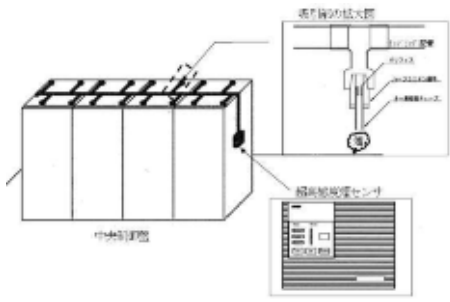
熱感知カメラによる監視

7. 火災の感知, 消火 (1)火災感知設備の概要

(6/6)

【中央制御室制御盤内の火災感知】

- ◆ 火災の影響軽減の観点から, 制御盤内に高感度煙感知器又は超高感度煙センサを追加設置
 - 運転員の目の前の制御盤(は, 盤面にガラリがあり, 煙発生を運転員が早期発見可能なため設置しない

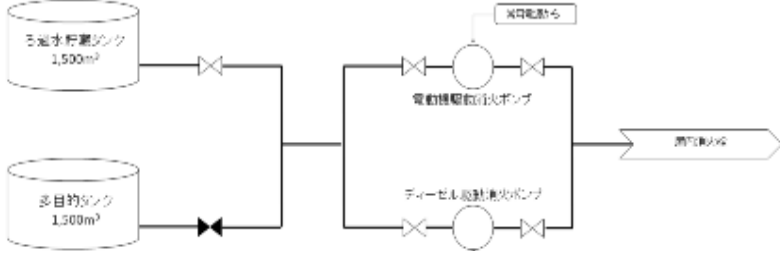
火災感知器の種類	火災感知器の特徴
高感度煙感知器 (感度: 煙濃度 0.1~0.5%)	◆ 動作感度を一般エリアの煙濃度10%に対し煙濃度0.1~0.5%と設定することにより, 高感度感知可能 ◆ 盤内天井に間仕切りがある場合は, 感知器までの煙の伝搬が遅れる可能性を考慮し, 盤内天井の間仕切り毎に設置  煙の動線構造を垂直にし, 電子部品の発熱による気流の煙突効果を促すことにより, 異常時に生じた煙をより早く確実に把握
高感度煙センサ (感度: 煙濃度 0.01~20%)	◆ 制御盤内の空気をサンプリングし, 高感度煙センサによりサンプリング空気中の煙濃度を設定することにより感知  制御盤内の空気をサンプリングし, 高感度センサにより煙を検知(高感度煙感知器を設置するスペースが確保できない場合)

7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(1/12)

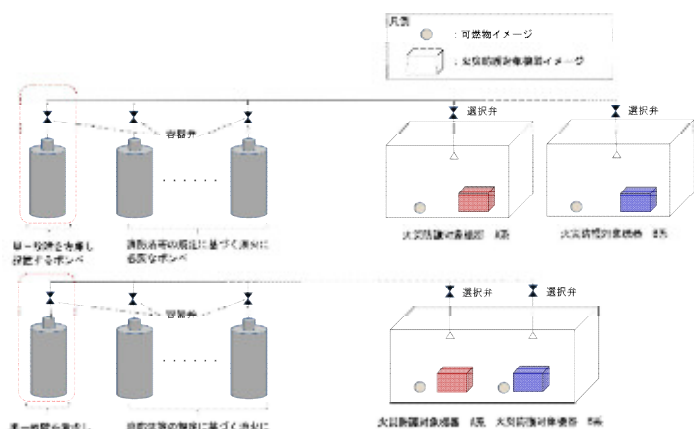
【消火に対する基本方針】

- ◆安全機能を有する構造物, 系統及び機器に対し火災の影響を限定し, 早期の消火ができるように, 消火設備を設置
- ◆消火設備は, 消防法をはじめとする関係法令要求及び審査基準に合致するように設計

	審査基準	消火に対する基本方針(基本的な考え方)
2.2.1(2) ①	◆ 原子炉の高温停止等を達成し, 維持するための安全機能を有する構造物, 系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画であって, 煙の充満等により消火活動な困難なところには, 自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置	◆ 火災区画等に設置する消火設備は, 煙の充満等により消火活動が困難となるかを可燃物状況, 設置環境を考慮して <u>自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備</u> を設置
②	◆ 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構造物, 系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画についても同様	◆ 火災区画等に設置する消火設備は, 煙の充満等により消火活動が困難となるかを可燃物状況, 設置環境を考慮して <u>自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備</u> を設置
③	◆ 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は, 多重性又は多様性を備えた設計	◆ 必要水量を確保できる水源(タンク)を多重化(ろ過水タンク及び多目的タンク各1,500m ³)し, 消火ポンプは電動式及びディーゼル駆動式を1台ずつの配備することにより多重性及び多様性を考慮 

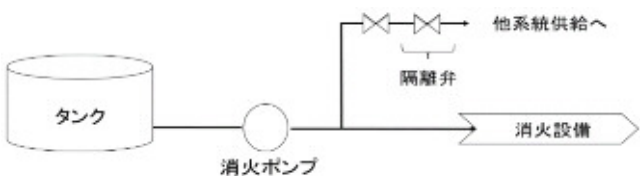
7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(2/12)

審査基準	設計方針(基本的な考え方)
④ ◆ 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消火設備は, 系統分離に応じた独立性を備えた設計	◆ 異区分の火災防護対象設備等を設置する火災区画等に対して, <u>1つの消火設備で消火を行う場合は, 容器弁及びポンペを必要数より多く設置し, 容器弁の単一故障により同時に機能を喪失しない設計</u> ◆ 異区分の火災防護対象設備を同一の区画に設置する火災区画等に対して, <u>選択弁の単一故障により機能が喪失しないよう, 選択弁は多重化する設計</u> 
⑤ ◆ 消火設備は, 煙, 流出流体等による二次的影響が安全機能を有する機器等に影響を与えない設計	◆ ガス消火に用いる消火剤は絶縁性の高いガスを採用し, 火災が発生している区域等からの影響のみならず, 煙, 流出流体, 断線等により, 火災の発生していない設備等にも影響を与えない設計 ◆ これら設備のポンペ等は, <u>火災の影響を受けないように消火対象設備が設置されているエリアとは別のエリアに設置</u>
⑥ ◆ 可燃性物質の性状をふまえ, 火災の性質に応じた十分な容量の消火剤を備える設計	◆ ガス消火設備については, 消火対象に応じて, <u>消防法施行規則第十九条, 第二十条等に基づき必要量の消火剤を確保</u> ◆ 消火器については, <u>消防法施行規則第六条～第八条に基づき必要量を配備</u>

7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(3/12)

審査基準	消火に対する基本方針(基本的な考え方)
⑦ ◆ 移動式消火設備を配備	◆ 「 <u>実用発電用原子炉の設置, 運転等に関する規則</u> 」第八十三条に基づき, 化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ車を配備
⑧ ◆ 消火剤に水を使用する消火設備は, 2時間の最大放水量を確保できる設計	◆ 消火栓については, <u>消防法施行令</u> 第十一条(屋内消火栓)及び十九条(屋外消火栓)を満足するよう, 2時間の最大放水量を確保する設計
⑨ ◆ 消火用水供給系をサービス系または水道水系と共用する場合は, 隔離弁等により消火用水の供給を優先する設計	◆ 消火用水供給系をサービス系と共用する場合には隔離弁を設置して遮断する措置により, 消火用水供給が優先可能なように設計 ◆ 水道水系とは共用しない設計 
⑩ ◆ 消火設備は, 故障警報を中央制御室に吹鳴する設計	◆ 消火ポンプ, ガス消火設備, 電源断等の故障警報は中央制御室に発する設計
⑪ ◆ 消火設備は, 外部電源喪失時に機能を損なわないように, 電源を確保する設計	◆ <u>ディーゼル消火ポンプ</u> は外部電源喪失時でも起動できるように <u>専用の蓄電池</u> により電源を確保した設計 ◆ <u>ガス消火設備</u> は, <u>非常用電源</u> 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を設ける設計 ◆ <u>ケーブルトレイ(複合体内)</u> の局所ガス消火設備は作動電源が不要な設計
⑫ ◆ 消火栓は全ての火災区域の消火活動に対処できるように配置する設計	◆ 消火栓は, <u>消防法施行令</u> 第十一条及び十九条に準拠して, 屋内は消火栓から半径25mの範囲を考慮して配置し, 屋外は消火栓から半径40mの範囲における消火活動を考慮して配置することによって, 全ての火災区域の消火活動に対処できるように配置する設計

7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(4/12)

審査基準		消火に対する基本方針(基本的な考え方)
⑬	◆ 固定式ガス消火設備は, 作動前に職員等の退避ができるように警報を吹鳴させる設計	◆ 全域ガス消火設備は, 作動前に職員等の退避ができるように, <u>警報又は音声警報を吹鳴し, 25秒以上(法令要求は20秒以上)の時間遅れをもってガスを放出する警報を吹鳴させる設計</u> ◆ ハロン消火設備は, 消火剤に毒性はないが, 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, 設備作動前に<u>退避警報を発する設計</u> ◆ ケーブルトレイ用の局所ガス消火設備は, 消火ガスがトレイ内に留まり, 外部に有意な影響を与えないため作動前に<u>退避警報を発しない設計</u>
⑭	◆ 管理区域内での消火設備から消火剤が放出された場合に, 放射性物質を含むおそれのある排水が管理区域外へ流出することを防止する設計	◆ <u>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</u> , 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
⑮	◆ 電源を内蔵した消火設備の操作等に必要な照明器具を必要な火災区域及びその出入通路に設置する設計	◆ 消防法で要求される消火時間20分に現場への移動等の時間(最大約1時間)も考慮し, <u>12時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置</u>

7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(5/8)

審査基準	消火に対する基本方針(基本的な考え方)
2.2.2 (1) 火災感知設備及び消火設備は, 以下の各号に示すように, 地震等の自然現象によっても, 火災感知及び消火の機能, 性能が維持される設計であること。 (1) 凍結するおそれがある消火設備は, 凍結防止対策を講じた設計であること。 (2) 風水害に対して消火設備の性能が著しく阻害されない設計であること。 (3) 消火配管は, 地震時における地盤変位対策を考慮した設計であること。	— ◆ 屋外に設置する火災感知設備は, 東海第二発電所において考慮している最低気温-12.7℃(水戸地方気象台(1897年~2017年))を踏まえ, -20℃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 ◆ 屋外消火設備の配管は, 保温材により凍結防止対策を実施。また, 屋外消火栓は, 消火栓内部に水が溜まらないような構造とし, 通常はブロー弁を開で通水状態とし, 消火栓使用時はブロー弁を閉にして放水する設計 ◆ 消火水系のポンプ等の機器は, 風水害に対してその性能が著しく阻害されることがないように, 防潮堤が設置された敷地内の建屋内に配置する設計 ◆ 二酸化炭素自動消火設備(全域), ハロゲン化物自動消火設備(全域), ハロゲン化物自動消火設備(局所)についても, 風水害に対してその性能が著しく阻害されることがないように, 原子炉建屋, タービン建屋等の建屋内に配置 ◆ ディーゼル駆動消火ポンプ, 電動機駆動消火ポンプを設置しているポンプ室の壁, 扉に対してその性能が著しく阻害されることがないように浸水対策を実施 ◆ 屋外の火災感知設備は, 火災感知器予備を確保し, 風水害の影響を受けた場合にも, 早期に火災感知器の取替を行うことにより, 当該設備の機能及び性能を復旧する設計 ◆ 屋外消火配管は, 地上又はトレンチに設置し, 地震時における地盤変動に対し, 配管の自重や内圧、外的荷重を考慮し地盤沈下による建屋と周辺地盤との相対変位を考慮する設計 ◆ 地盤変位対策としては, 水消火配管のレイアウト, 配管支持長さからフレキシビリティを考慮した配置とすることで, 地盤変位による変形を配管系統全体で吸収する設計 ◆ さらに, 万が一, 屋外消火配管が破断した場合でも消防車を用いて屋内消火栓へ消火水の供給ができるよう, 原子炉建屋の東西(各1ヶ所)に給水接続口を設置

7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(6/12)

審査基準		消火に対する基本方針(基本的な考え方)
(2)	◆ 消火設備を構成するポンプ等の機器が水没等で機能しなくなることはないよう, 設計に当たっては配置が考慮されていること。	◆ ディーゼル駆動消火ポンプ, 電動機駆動消火ポンプを設置しているポンプ室の壁, 扉に対してその性能が著しく阻害されることがないように浸水対策を実施 ◆ 屋外の火災感知設備は, 火災感知器予備を確保し, 風水害の影響を受けた場合にも, 早期に火災感知器の取替を行うことにより, 当該設備の機能及び性能を復旧する設計
2.2.3	◆ 安全機能を有する構築物, 系統及び機器は, 消火設備の破損, 誤動作又は誤操作によって, 安全機能を失わない設計であること。また, 消火設備の破損, 誤動作又は誤操作による溢水の安全機能への影響について「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」により確認すること。	◆ 二酸化炭素は不活性であること, ハロゲン化物消火剤は, 電気絶縁性が大きく揮発性も高いことから, 設備の破損, 誤作動または誤操作により消火剤が放出されても電気及び機械設備に影響を与えない。なお, 非常用ディーゼル発電機は, 二酸化炭素自動消火設備(全域)の破損, 誤作動または誤操作により二酸化炭素が放出されることによる室内充満を考慮しても機能が喪失しないよう, 外部から直接燃焼用空気を取り入れる設計 ◆ 第9条「内部溢水」にてご説明。内部溢水による防護区画内は, 「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」に従い屋内消火栓の3時間2か所同時放水を仮定し, 影響のないことを確認

7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(7/12)

【消火設備選定の基本的な考え方】

- ◆ 消火活動が困難となる火災区域(区画)については, ハロゲン化物自動消火設備(全域)を設置
- ◆ 消火活動が困難とならない火災区域(区画)については, 消火器及び消火栓を設置

【基本的な考え方と異なる消火設備】

各火災区域における環境条件や予想される火災の性質を考慮して, 以下の消火設備を選定

- ◆ 消火活動が困難となる火災区域(区画)
 - 非常用ディーゼル発電機室及びデイトーク室……二酸化炭素消火設備(全域)
(人が常駐する場所ではなく, 多量の油が内包されているため, 消火能力の高い二酸化炭素を選定)
 - 原子炉建屋通路部の油内包機器, 電気盤, 制御盤……ハロゲン化物自動消火設備(局所)
(空間が広く消火困難となる可能性は小さいが, 火災が想定される油内包機器, 電気盤, 制御盤に対しては, ハロゲン化物自動消火設備(局所)を選定)

【その他】

- 非難燃ケーブル複合体……ハロゲン化物自動消火設備(局所)
(複合体内のケーブルの早期, 消火のためハロゲン化物自動消火設備(局所)を選定)

項 目		考 え 方
原子炉の高温停止及び低温停止を達成、維持するための機器等が設置される火災区域(区画)	◆ 消火困難となる火災区域(区画)	◆ 原則として, 各区域(区画)は, 火災発生時の煙の充満及び放射線の影響により消火困難となるエリアとして設定
	◆ 消火困難とならない火災区域(区画)	◆ 海水ポンプ室等の屋外エリア(屋外であり煙は充満しないため) ◆ 中央制御室(常駐する運転員に早期感知及び消火が可能。万一、火災による煙が発生した場合でも建築基準法に基づく容量の排煙設備によって排煙可能であり, 煙は充満しないため) ◆ 格納容器(格納容器空間体積に対して、十分な容量のパージ用排風機が設置されており煙は充満しないため)

7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(8/12)

◆ 具体的な消火設備と設置箇所は以下のとおり

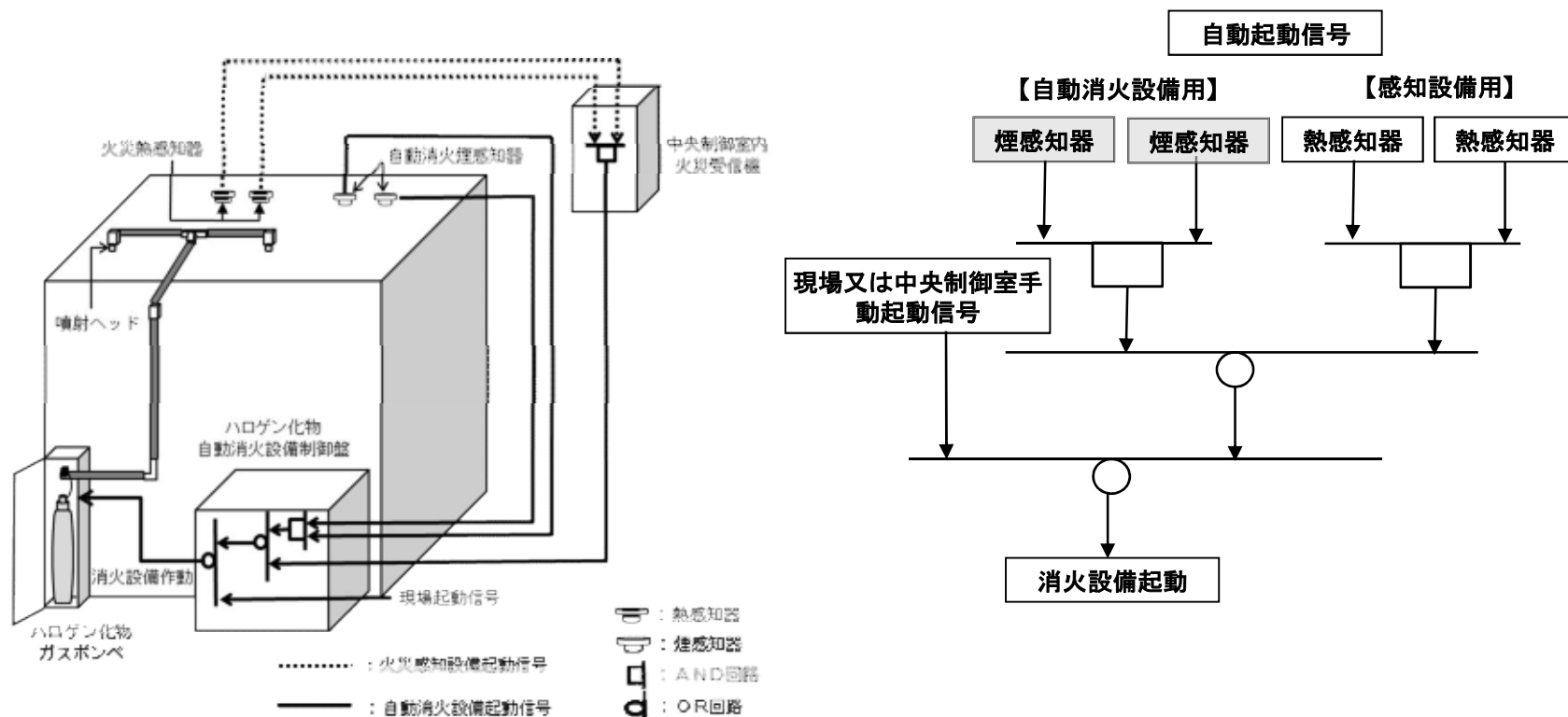
消火設備	設置箇所
水消火設備(消火栓)	各建屋及び屋外
消火器	各建屋内
ハロゲン化物自動消火設備(全域) ・ハロン1301	電気室, ポンプ室, ケーブル処理室等の全域消火可能な区画等
ハロゲン化物消火設備(局所) ・ハロン1301 ・FK-5-1-12	ハロン1301:原子炉建屋通路部の油内包機器, 電源盤, 制御盤, ポンプ室 FK-5-1-12:ケーブルトレイ(非難燃ケーブル複合体)
二酸化炭素消火設備(全域)	非常用ディーゼル発電機室 非常用ディーゼル発電機燃料デイトンク室
消火用水(水源)	・多目的タンク(約1, 500m ³) ・ろ過水タンク(約1, 500m ³)
消火ポンプ	・電動機駆動消火ポンプ×1 ・ディーゼル駆動消火ポンプ×1
移動式消火設備	・化学消防自動車×1 ・水槽付消防ポンプ車×1

7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(9/12)

【ハロゲン化物自動消火設備(全域)について】

- ◆ ハロゲン化物自動消火設備(全域)は, 電気室, ポンプ室, ケーブル処理室等の火災区域(区画)に設置
- ◆ 誤作動防止のため, 感知設備用(熱感知器)又は自動消火設備用(煙感知器)の各々2つのAND条件で作動



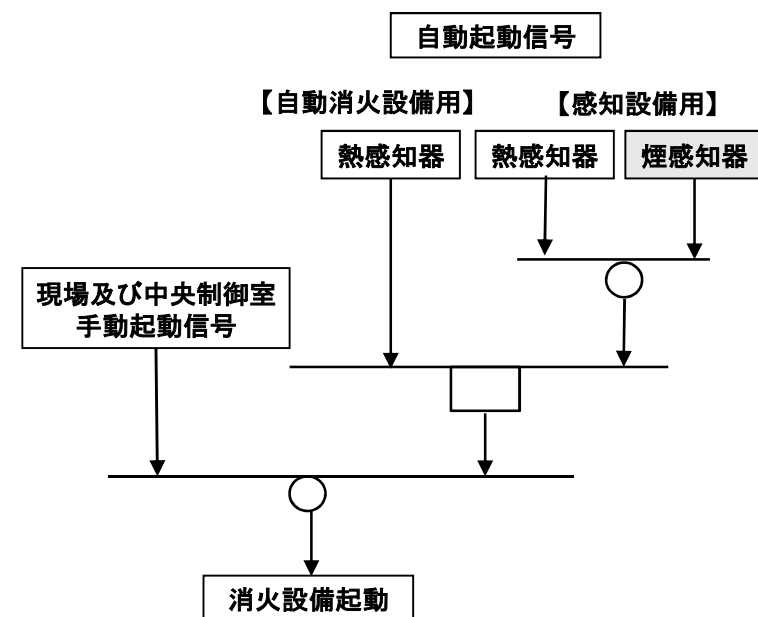
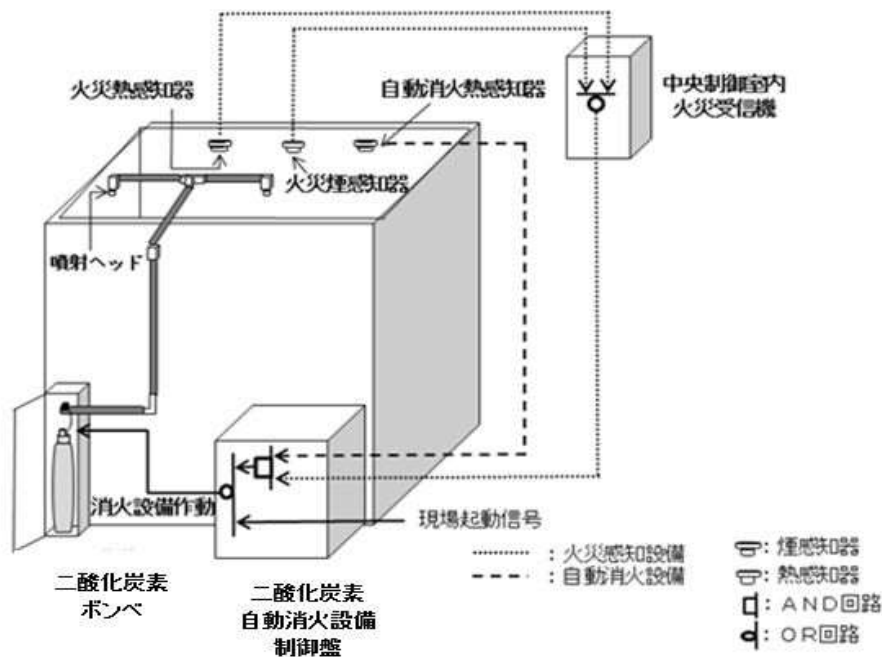
ハロゲン化物自動消火設備の動作概要図

7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(10/12)

【二酸化炭素自動消火設備について】

- ◆ 二酸化炭素自動消火設備は, 非常用ディーゼル発電機室, 非常用ディーゼルディタンク室の火災区域(区画)に設置
- ◆ 誤作動防止のため, 感知設備用(熱感知器及び煙感知器のいずれか)と自動消火設備用(煙感知器)のAND条件で作動



二酸化炭素自動消火設備の動作概要図

7. 火災の感知, 消火 (2)消火設備の概要

(11/12)

【ハロゲン化物消火設備(局所)について】

- ◆ ハロゲン化物消火設備(ハロン1301)は, 煙の充満等による消火困難となる火災区域(区画)のうち, 原子炉建屋通路部の油内包機器, 電源盤, 制御盤を消火対象として設置
- ◆ 誤作動防止のため, 感知設備用(熱感知器)又は自動消火設備用(煙感知器)の各々2つのAND条件で作動させるとともに, 中央制御室又は現場での手動起動による早期消火可能な設計

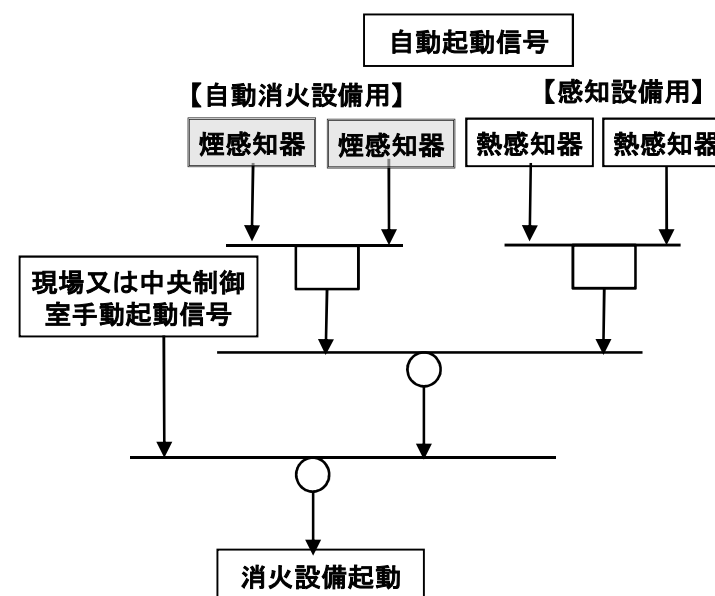
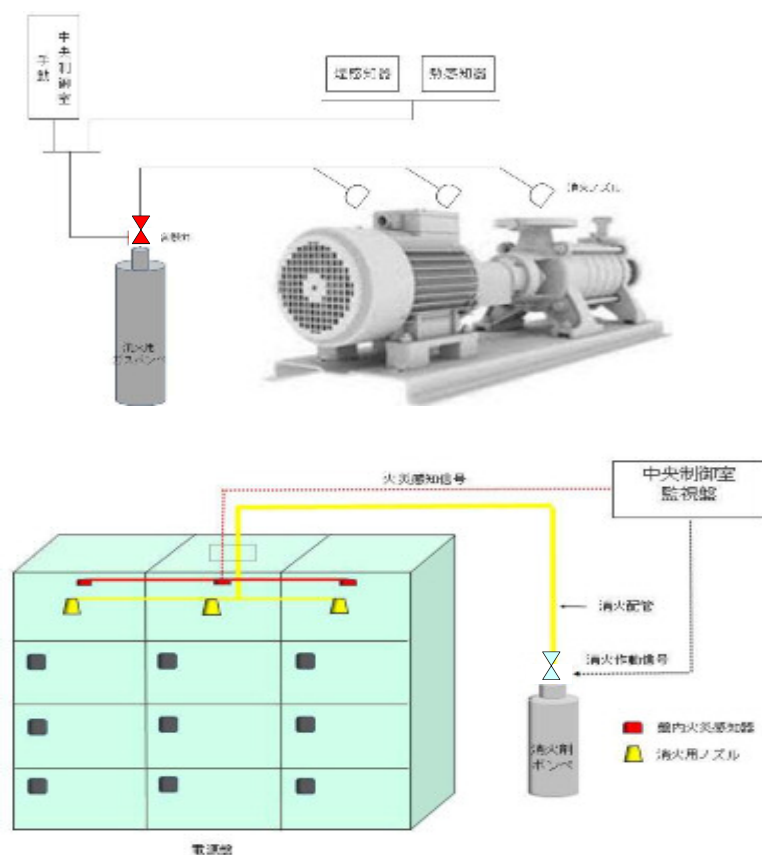


図 ハロゲン化物消火設備(局所)の動作概要図

7. 火災の感知, 消火 (2) 消火設備の概要

(12/12)

【ハロゲン化物消火設備(局所)について(複合体内)】

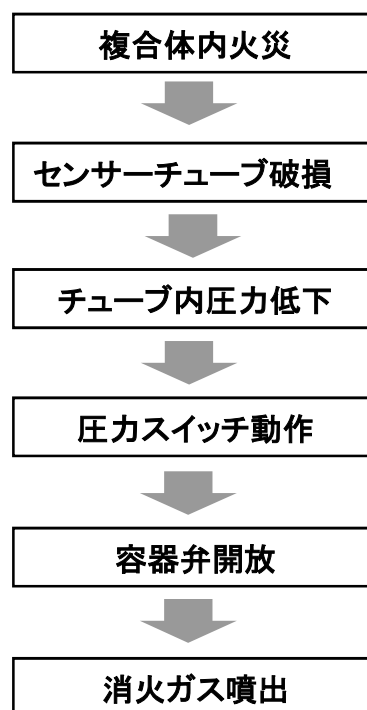
- ◆ 火災区域(区画)に設置する感知器とは別に, 光ファイバケーブル式熱感知器設置
- ◆ 複合体内設置する火災検知チューブにより局所ハロゲン化物消火設備(FK-5-1-12)が自動作動する設計

<誤動作防止と信頼性>

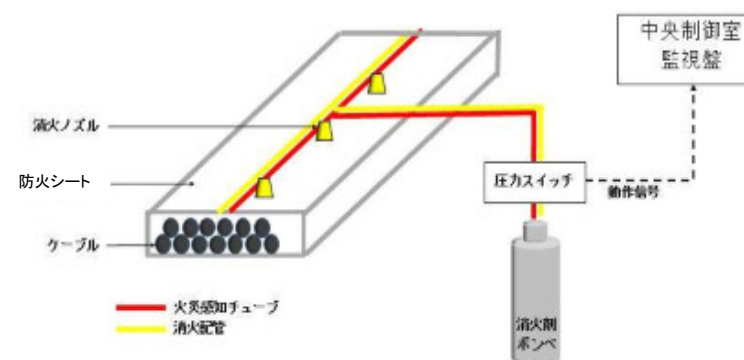
- 単純構造で誤動作の可能性小
- 中央制御室では消火ガスの放出信号を検知する設計で, 現場確認で消火設備が動作していない場合には, 現場での手動起動可能
- また, 複合体内の感知器(光ファイバー式熱感知器)により中央制御室に警報が発するため, 現場での手動起動可能

<消火ガス>

FK-5-1-12(代替ハロン)
 $(CF_3-CF_3-C(O)-CF(CF_3)_2)$



消火設備動作フロー図



ケーブルトレイ(複合体内)の
消火設備の概念図

7. 火災の感知, 消火 (3)【中央制御室】

(1/6)

【中央制御盤内の火災の影響軽減対策 (1/2)】

◆中央制御盤内のスイッチ等については、以下に示す分離対策を実施

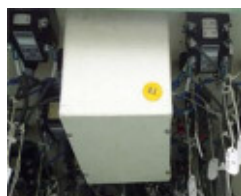
a. 離隔距離等による分離

中央制御盤の操作スイッチ, 電線は, 火災を発生させ近接する他の構成部品に影響がないことを確認した実証試験の結果に基づき以下に示す分離対策を実施

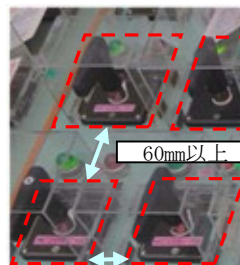
- ◆操作スイッチは, 厚さ1.6mmの鋼板製筐体で覆い, 更に, 上下方向20mm以上, 左右方向15mm以上の離隔距離を確保
- ◆盤内配線は, 異なる系列間を分離するための配線用バリアとしては, 金属バリアによる離隔又は離隔距離30mmを確保した盤内配線ダクト
- ◆金属外装ケーブル
- ◆中央制御室に設置している制御盤に火災が発生しても, 3.2mm 以上の鋼板で分離することで, 隣接する制御盤に火災の影響がおよばない

区分Ⅰ 区分Ⅱ 区分Ⅲ

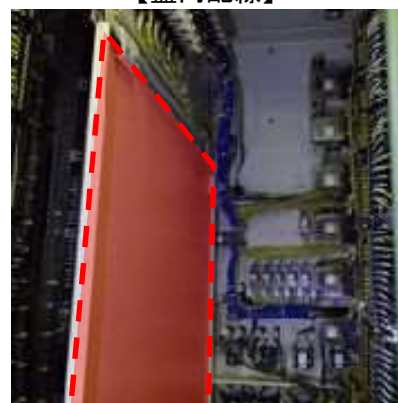
【操作スイッチ裏面】 【操作スイッチ表面】



金属製筐体
厚さ:3.2mm



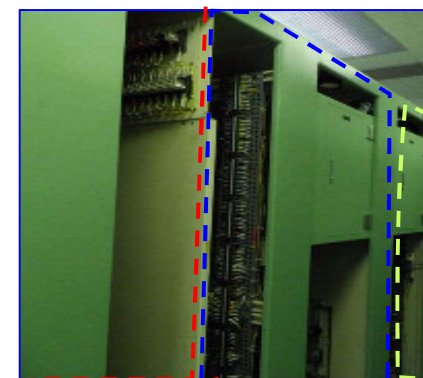
【盤内配線】



鉄板による分離

金属バリア厚さ: 4mm
離隔距離: 30mm以上

【制御盤間の分離】



3.2mm以上の鉄板で分離

区分の境界

【中央制御盤内の火災の影響軽減対策 (2/2)】

◆中央制御盤内のスイッチ等については、以下に示す分離対策を実施

b. 火災感知設備

- ◆中央制御室（火災区域）の火災感知設備として、煙及び熱感知器を設置
- ◆また、中央制御盤内には、上記区域の感知器に加え、高感度の煙感知設備を設置

c. 消火設備

- ◆中央制御盤内の消火は、電気機器への影響がない二酸化炭素消火器を使用して、運転員による手動消火
- ◆火災の発生箇所の特定制が困難な場合も想定し、サーモグラフィカメラを配備
- ◆運転員による手動消火の訓練を実施

d. 原子炉の高温停止及び低温停止の達成, 維持

- ◆火災により、中央制御室内の一つの制御盤の機能がすべて喪失したと仮定しても、他の制御盤での運転操作により、原子炉の高温停止及び低温停止の達成, 維持が可能な設計

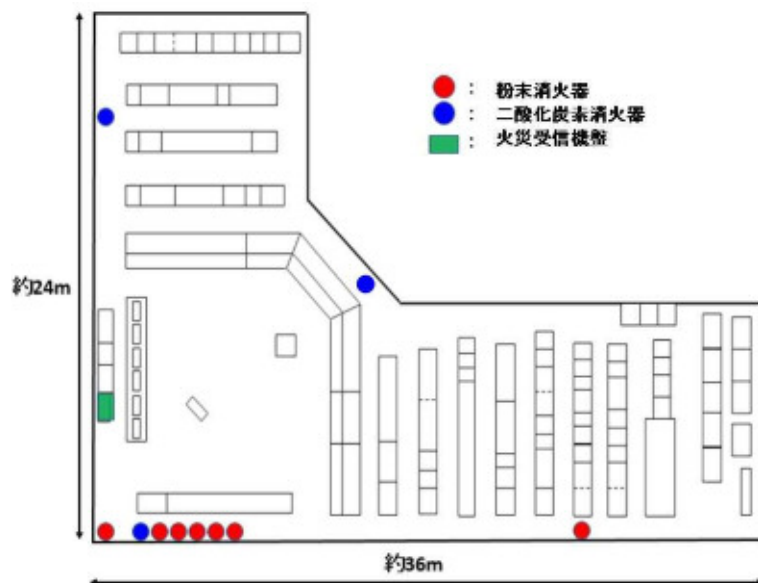
上記、実証試験結果に基づく離隔距離等による分離対策と、高感度の煙感知器による早期感知、運転員による早期消火活動により、中央制御盤の互いに相違する区分への延焼を防止

また、火災により制御盤の1つが影響を受けた場合でも、他の制御盤で安全停止機能は確保

7. 火災の感知, 消火 (3)【中央制御室】

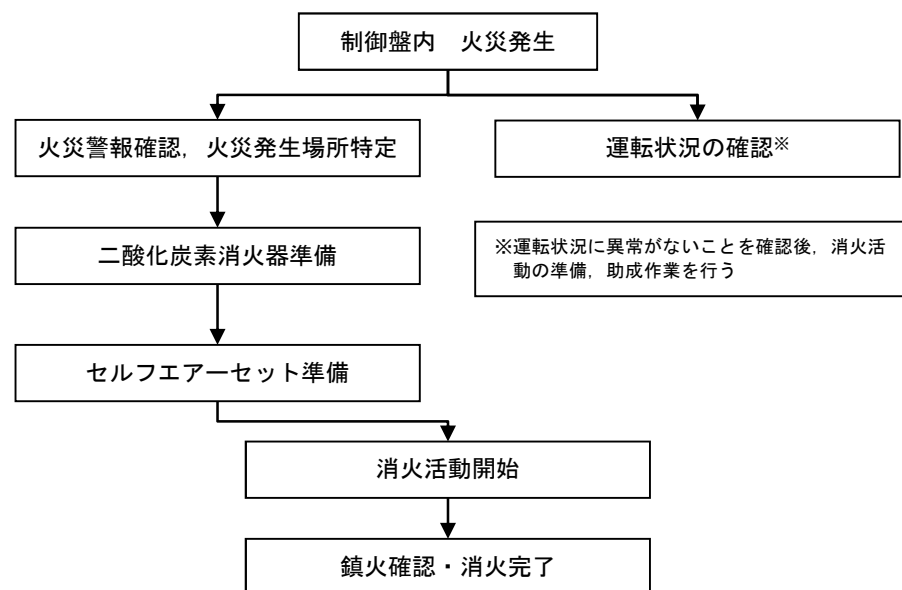
(3/6)

【消火器と制御盤内火災への対応方針】



消防法施工規則第六条に基づき、以下の通り消火器を設置

- ・ 消火器は、消火剤の必要量は、能力単位 $\geq$ (延面積又は床面積)/400 m^2 を適用し、防火対象物の各部分から歩行距離が20m以下となるよう配置
- ・ 電気設備があることから、上記消火能力を有する消火器に加え、床面積100 m^2 以下ごとに1個、電気設備のある場所の各部分から歩行距離が20m以下となるよう配置
- ・ 中央制御室床面積は524 m^2 であることから、消火器を6個以上設置



【中央制御室盤内火災時の模擬訓練】

- 火災が発生した場合、運転員は受信機盤により、火災が発生している制御盤を特定
- 消火活動は2名で行い、1名は直ちに至近の二酸化炭素消火器を準備
- 制御盤内での消火活動を行う場合は、セルフエアーセットを装着し、火災発生箇所に対し消火活動を実施。もう1名は、予備の二酸化炭素消火器等を準備
- なお、中央制御室内での移動は短時間であり、速やかな消火活動可能

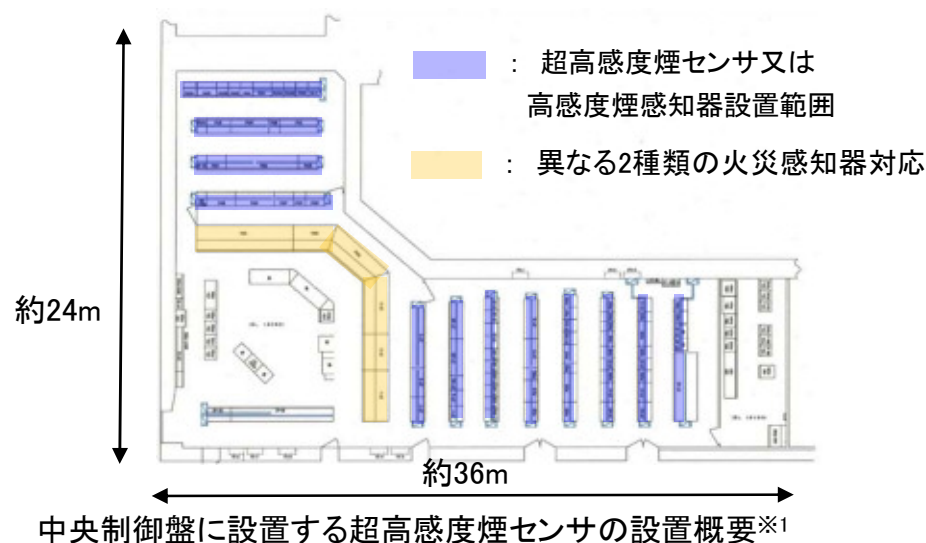
7. 火災の感知, 消火 (3)【中央制御室】

(4/6)

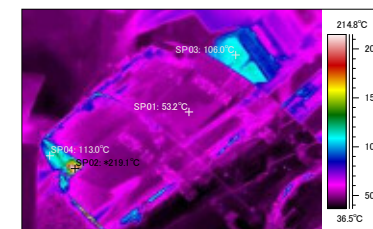
- ◆ 中央制御盤には自動消火設備は設置しない方針であるが, 以下に示すように, 盤内に設置する高感度煙感知器, / 超高感度センサ, 火災箇所特定のためのサーモグラフィカメラと訓練により, 同等の効果を確保可能

- a. 超高感度センサは一般エリアに設置する火災区域(区画)に設置する火災感知器に比べ優れた火災感知性能
- ① 感知性能 : 一般の火災感知器(煙濃度10%)に比べ, 低い濃度の煙も感知(0.01%~)
- ② 煙感知原理 : 一般の火災感知器は, 煙の上昇を待って煙を感知する原理であるが, 超高感度煙センサは, 常に大気を吸引し, 自ら煙を捉える原理
- b. 早期火災感知後に速やかな火災箇所の特定及び消火を行うためのサーモグラフィカメラを配備
- c. 消火活動は, 消火活動の手順を定め, 訓練を実施することにより消火活動の信頼性を確保

※1 運転員の目の前の制御盤は盤裏側が開放となることから, 超高感度センサが埃等により誤報する可能性があり, 高感度煙センサの特徴を十分に活かさないことから, 盤裏側が開放する盤は, 火災防護に係る審査基準2.2の要件を満足するために設置する火災感知器により火災を感知



速やかな消火のために配備するサーモグラフィカメラ



【中央制御室床下の火災の影響軽減対策】

◆中央制御室の床下は、以下に示す分離対策を実施

a. コンクリートピットによる分離

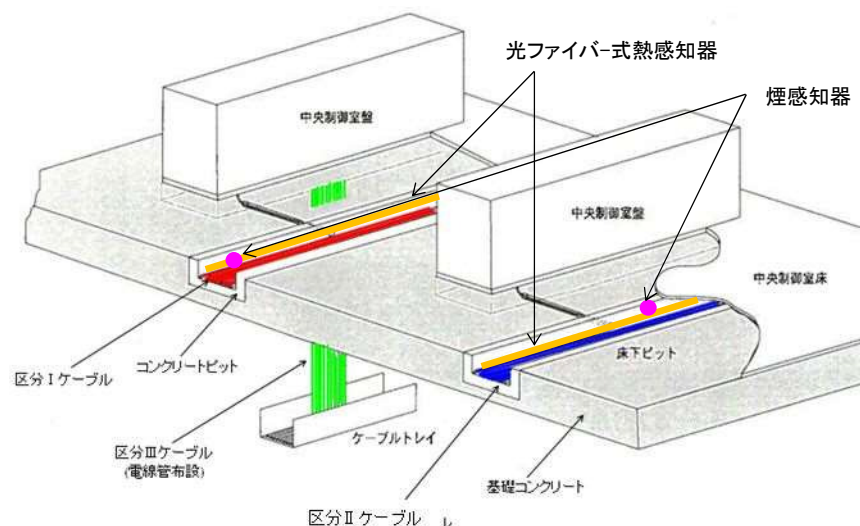
コンクリートピット内は安全区分ごとに設置し、異区分のケーブルは敷設しない設計。また、ピットは1時間の耐火能力を有するコンクリート構造として分離

b. 火災感知設備

コンクリートピットの火災感知設備として、煙感知器及び光ファイバ式熱感知器を設置

c. 消火設備

コンクリートピット内の消火は、火災感知器作動により火災位置を特定し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器により、運転員が早期に消火



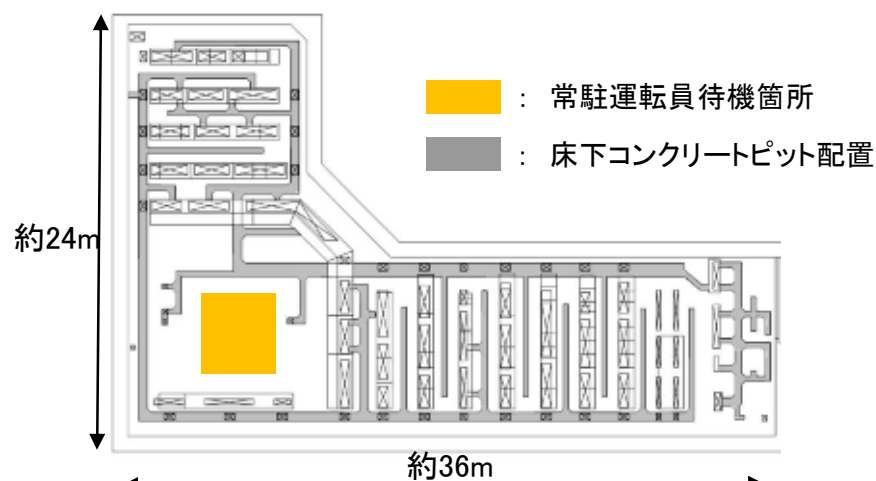
上記、コンクリートピットによる分離対策と、煙感知器及び光ファイバ式熱感知器による早期感知、運転員による早期消火活動により、互いに相違する系列への延焼は防止され、安全停止機能を確保

7. 火災の感知, 消火 (3)【中央制御室】

(6/6)

【中央制御室床下の火災の影響軽減対策】

- ◆ 中央制御室床下コンクリートピットには, 中央制御室内と同様に消火器により消火する方針であるが, 以下に示すように, コンクリートピット内に設置する光ファイバー式熱感知器, 煙感知器と訓練により, 自動消火設備と同等の効果を確認可能
- a. 中央制御室床下コンクリートピットは, 運転員が常駐する中央制御室内
- b. 中央制御室床下開放作業が速やかに開放可能であることを確認済
- c. 中央制御室床下は, 中央制御室の一部であるため, 中央制御室に設置される火災受信機盤の警報確認後に迅速に火災現場に急行可能
- d. 本消火要員による消火活動は, 消火活動の手順を定め, 訓練を実施することにより信頼性を確保



火災受信機盤と床下コンクリートピットの配置関係※1

※1 運転員常驻箇所から火災受信機盤及び中央制御室床下コンクリートピットへの移動は, 十数秒で移動可能



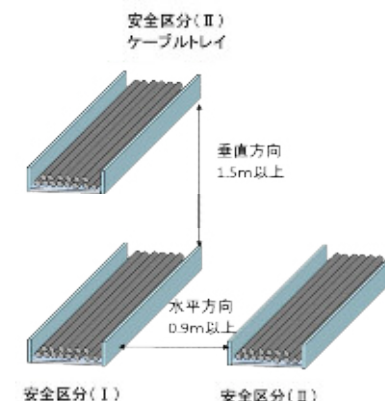
速やかに開放可能な中央制御室床下コンクリートピットの開放概要※2

※2 1ヶ所開放に約数十秒 1列開放に数分

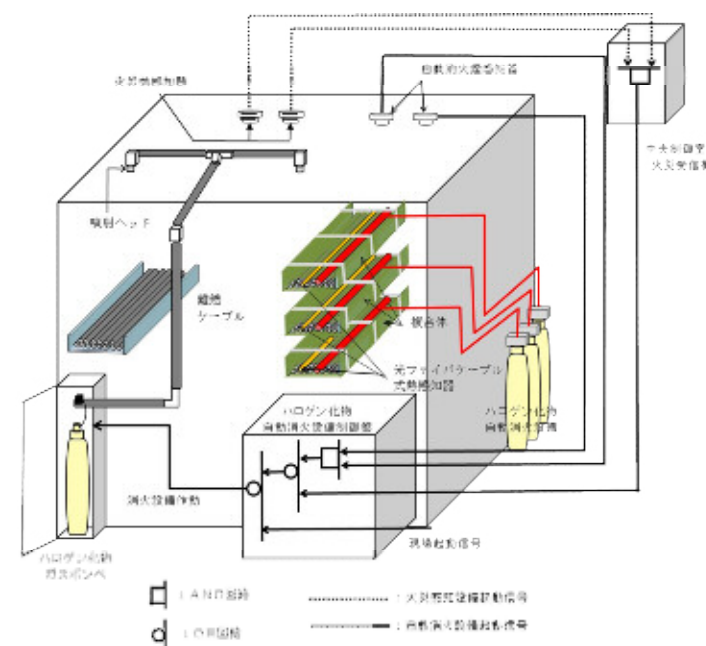
(1/4)

- ◆ケーブル処理室の同一区画内に安全区分Ⅰ，Ⅱ，Ⅲの異なるケーブル（ケーブルトレイ）が敷設
- ◆また，ケーブル処理室においては，安全区分の異なるケーブルトレイ間は，RG1.189に記載される水平方向0.9m，垂直方向1.5mを最小分離距離として設計するが，最小分離距離を確保できない場合がある

◆ケーブル処理室の異区分ケーブルトレイを1時間以上の耐火能力を有する障壁又はラッピングで分離し、火災感知器及び自動消火設備を設置



ケーブル処理室の異区分間距離の基本設計



ケーブル処理室の系統分離全体イメージ

分離方法	具体的対策
1時間以上の 耐火障壁等	1時間耐火ラップ
	1時間耐火障壁
火災感知設備	・火災区域として煙と熱感知器設置 ・複合体には区域の感知器とは別に光ファイバケーブル式熱感知器設置
自動 消火設備	・ハロゲン化物自動消火設備(全域) : 火災区域用(難燃ケーブル用) ・ハロゲン化物自動消火設備(局所) : ケーブルトレイ用(複合体用)

7. 火災の感知, 消火 (3)【ケーブル処理室】

(2/4)

【ケーブル処理室の分離対策(2/3)】

＜トレイ間分離方法＞

- ◆ 安全区分Ⅱ及びⅢのケーブルトレイを1時間以上の耐火障壁（耐火ラッピング）で分離し，火災感知設備，自動消火設備（審査基準2.3.1(2)c）にて系統分離を実施
- ◆ 複合体内部には感知器及び自動消火設備を設置

パターン3

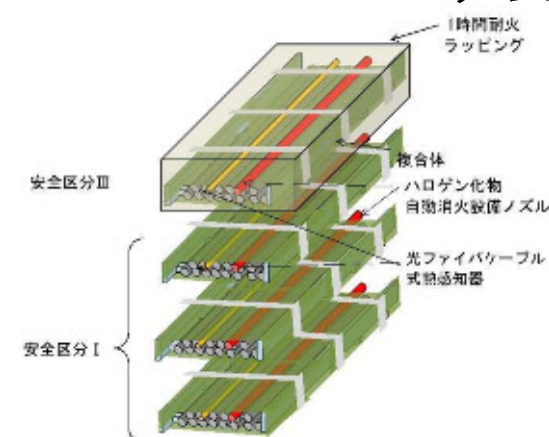
パターン	トレイ配列 (上段より)	分離イメージ	保護対象	感知・消火
1	区分Ⅲ 区分Ⅰ		区分Ⅲ	複合体内部
2	区分Ⅲ 区分Ⅱ		区分Ⅲ 区分Ⅱ	複合体内部
3	区分Ⅲ 区分Ⅰ 区分Ⅱ		区分Ⅲ 区分Ⅱ	複合体内部



ケーブル処理室平面図

パターン2

パターン1



ケーブルトレイ区分分離
イメージ (パターン1)

7. 火災の感知, 消火 (3)【ケーブル処理室】

(3/4)

【系統分離も踏まえた非難燃ケーブル複合体の感知・消火設備について】

- ◆ 系統分離で必要となる「1時間以上の耐火能力を有する隔壁等での分離+感知+自動消火」の要求も踏まえ、複合体内に設置する感知・消火設備を系統分離要求での感知・消火設備として設定

場所	感知消火	設計方針	備考
ケーブル処理室 (全域消火)	区画の感知・消火設備 ▲●■ 複合体 設備 ・複合体内の感知・消火設備を設置	区画の感知・消火設備 ▲●■ 複合体 設備 ・1時間耐火隔壁等の内部にある火災源は、複合体内のケーブルのみであり、複合体内の感知消火設備で影響軽減も実施	ハロゲン化物消火設備(局所)を作動させるための熱感知チューブの動作信号を中央制御室の火災受信機盤に表示することにより、複数の感知器を確保
原子炉建屋通路部 (局所消火)	区画の感知・消火設備 ▲● 複合体 設備 ・複合体内の感知・消火設備を設置	区画の感知・消火設備 ▲● 複合体 設備 ・1時間耐火隔壁等の内部にある火災源は、複合体内のケーブルのみであり、複合体内の感知消火設備で影響軽減も実施	同上 ▲: 煙感知器 ●: 熱感知器 ■: 消火設備(自動消火設備) ●: 熱感知器 ■: ハロゲン化物消火設備(局所) 熱感知チューブ(★)により動作し、動作時(火災時)にはMCRに警報発報機能有 ※: 光ファイバー式はケーブル等の温度上昇を感知、熱感知チューブは熱によりチューブが溶融し、内部圧力が下がることで火災感知

7. 火災の感知, 消火 (3) 【ケーブル処理室】

(4/4)

【ケーブル処理室の分離対策(1/2)】

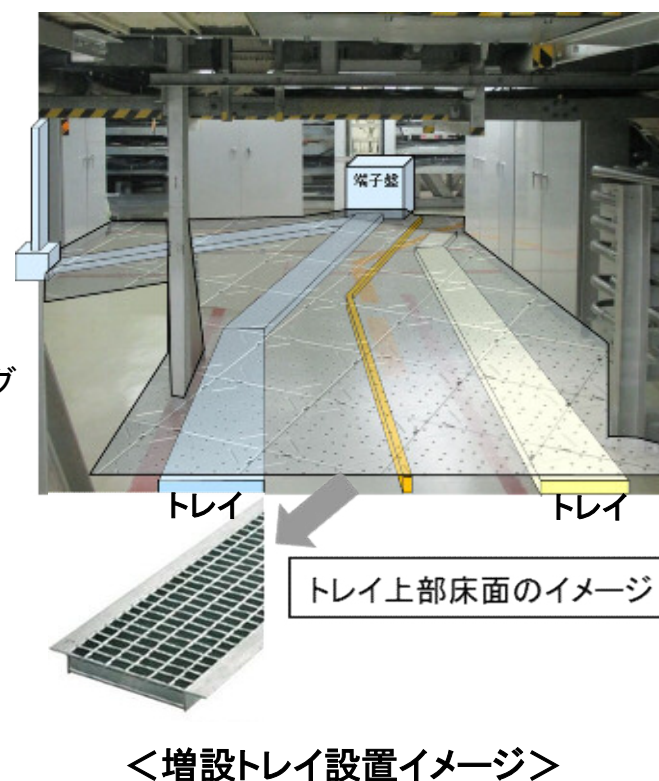
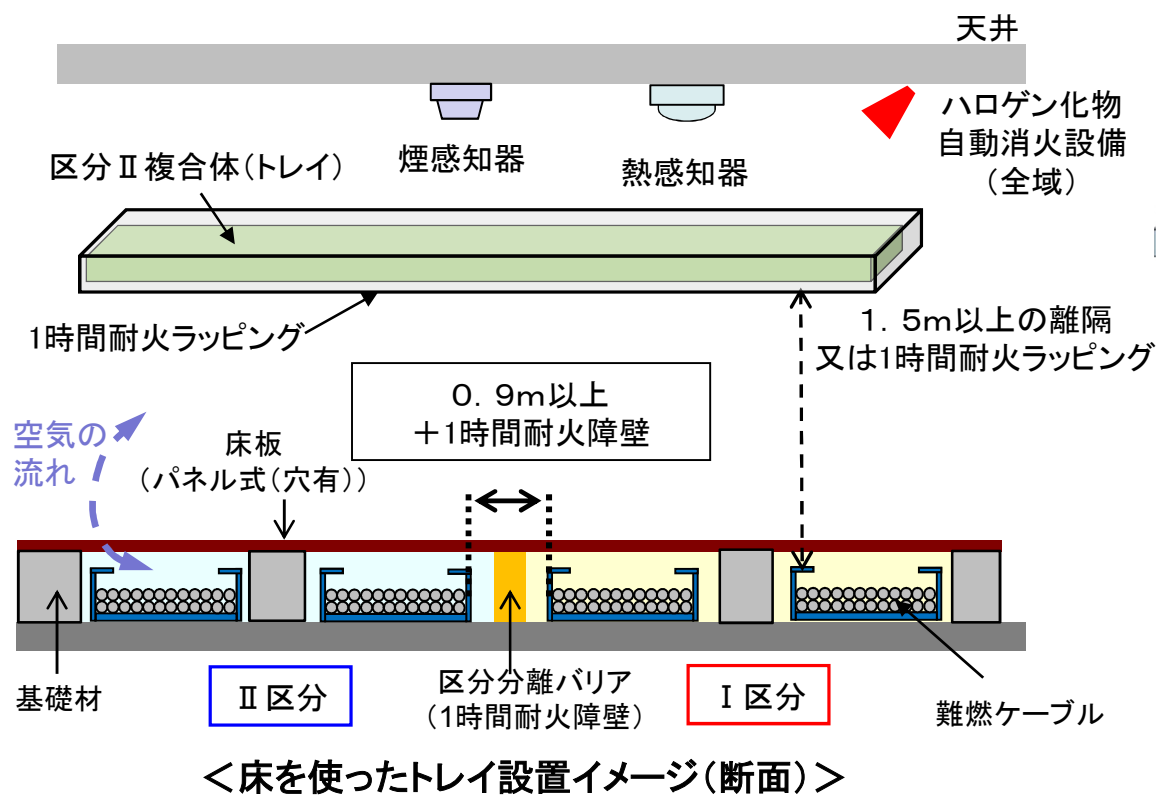
◆ 難燃ケーブル(トレイ)の系統分離

a. 安全区分の分離対象

- ・対象: 新設トレイへの難燃ケーブルの敷設(制御及び計装)
- ・異区分間のトレイを分離

b. 具体的方法

- ・1時間耐火障壁, 耐火ラッピング又は離隔による分離と火災感知器及び ハロゲン化物自動消火設備を設置



7. 火災の感知, 消火 (3)【格納容器】

(1／1)

(1) 感知設備 (火災区域 (区画))

- ◆ アナログ式の煙感知器及びアナログ式熱感知器
- ◆ 但し, 原子炉運転中は故障の可能性があるため窒素置換完了後に信号回路を隔離

(2) 消火設備 (火災区域 (区画))

- ◆ 消火器 (消火栓も使用可能)

(3) 影響軽減

< 影響軽減対策 >

- ◆ 可燃物であるケーブル (難燃ケーブル) は, 原子炉圧力容器下部 (ペDESTAL部※) の除き, 全て電線管内に敷設
※ ペDESTAL部に火源はなく, 電線管内にないケーブルは, 制御棒位置指示系 (PIP), 核計装用ケーブルであり使用電流値も非常に小さく, 火災発生の可能性は極めて小さい
- ◆ 油内包機器は漏えいを防止するため溶接又はシール構造。万一, 油が漏えいしても拡大しないように堰等を設置
- ◆ 潤滑油が使用されている設備は, 主蒸気隔離弁, 原子炉再循環ポンプモータ, 原子炉再循環流量調整弁のみで, 潤滑油は引火点が最高使用温度より高いものを使用。原子炉再循環ポンプモータ及び流量調整弁は難燃性潤滑油を使用
- ◆ 原子炉運転中は火災の発生しない窒素雰囲気, 火災は想定されない。また, 定期検査中, 不要な機器は電源を切る運用であり, 試運転時には要員を配置し火災発生防止
- ◆ 持込可燃物等の管理 (持込量, 持込期間, 持込場所等) により火災発生防止

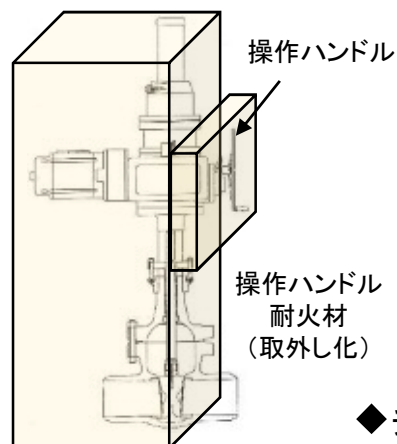
< 保守的な評価 >

- ◆ 更に保守的な評価として, 火災により格納容器内の安全機能の喪失を仮定して評価を行い, 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

7. 火災の感知, 消火 (3)【その他】

(1/1)

【系統分離対象に対する感知・消火】



電動弁(火災耐久試験時の外観)
操作ハンドル部

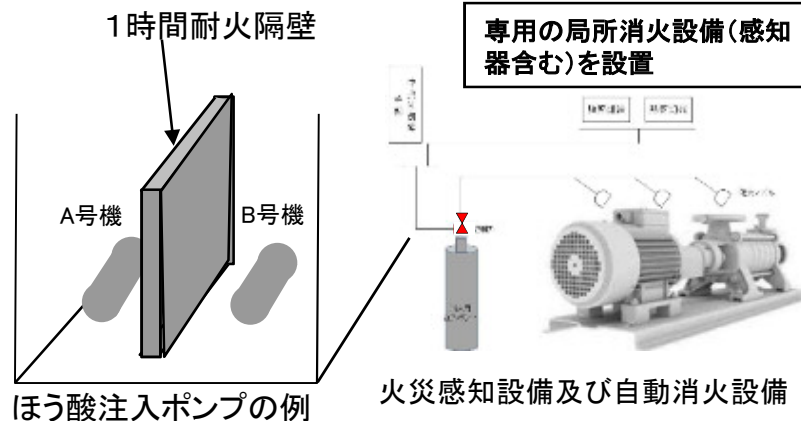
3時間耐火のため, 火災区画としての感知・消火設備で対応

- ・ 電動弁に対する火災時の伝熱影響を踏まえ, 電動弁全体を覆う設計
- ・ 当該弁が操作可能のように操作ハンドル部の耐火材を取外し可能な設計

◆ 弁駆動部を3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離



原子炉建屋5階



◆ 同一区画内のポンプ間に1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離
+ 感知 + 自動消火

3時間耐火のため, 火災区画としての感知・消火設備で対応



◆ 伝送器を3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離

8. 火災の影響軽減(1)系統分離

(1／5)

【火災の影響軽減(系統分離)に対する基本方針】

- ◆安全機能を有する構築物、系統及び機器の重要度に応じ、それらを設置する火災区域(区画)内の火災及び隣接する火災区域(区画)における火災の影響に対し、火災の影響軽減を実施

審査基準		設計方針
(1)原子炉の高温停止及び低温停止に係わる安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域については、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって他の火災区域から分離すること。		◆ 火災区域は3時間以上の耐火能力を有するコンクリート壁(厚さ150mm以上)又は3時間以上の耐火能力を有する耐火壁(貫通部シール、防火扉、防火ダンパ等)により他の火災区域から分離
(2)原子炉の高温停止及び低温停止に係る安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その相互の系統分離及びこれらに関連する非安全系のケーブルとの系統分離を行うために、火災区画内又は隣接火災区画間の延焼を防止する設計であること。 具体的には、火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルが次に掲げるいずれかの要件を満たしていること。	a. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離されていること。	◆ 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を、 <u>3時間以上の耐火能力を有する隔壁、耐火ラッピングで分離</u> ◆ <u>対象例:</u> <u>異区分の火災区域(区画)に配置された弁等の機器</u>
	b. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。この場合、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないこと。	◆ 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を、6m以上の離隔を確保するとともに、 <u>火災感知設備及び自動消火設備を設置</u> ◆ <u>対象例:</u> <u>異区分の火災区域(区画)に敷設されたケーブル</u>
	c. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離されており、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。	◆ 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を、 <u>1時間の耐火能力を有する耐火ラッピング、障壁で分離するとともに、火災感知設備及び自動消火設備を設置</u> ◆ <u>対象例:</u> <u>異区分の火災区域(区画)に敷設されたケーブル</u>

8. 火災の影響軽減(1)系統分離

(2/5)

審査基準	設計方針
(3)放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構造物、系統及び機器が設置される火災区域については、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁によって他の火災区域から分離されていること。	◆ 3時間耐火に設計上必要なコンクリート壁厚である150mm以上の壁厚を有するコンクリート耐火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(耐火障壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパ)によって、他の火災区域と分離
(4)換気設備は、他の火災区域の火、熱、又は煙が安全機能を有する構造物、系統及び機器を設置する火災区域に悪影響を及ぼさないように設計すること。また、フィルタの延焼を防護する対策を講じた設計であること。	◆ 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 ◆ 換気設備のフィルタは、「1.5.1.2.2(4)換気設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用」に示すとおり、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
(5)電気ケーブルや引火性液体が密集する火災区域及び中央制御室のような通常運転員が駐在する火災区域では、火災発生時の煙を排気できるように排煙設備を設置すること。なお、排気に伴い放射性物質の環境への放出を抑制する必要がある場合には、排気を停止できる設計であること。	◆ 中央制御室の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配備する設計。なお、排煙設備は中央制御室専用であるため、放射性物質の環境への放出を考慮する必要はないが、万が一、排気に伴い放射性物質の環境への放出を抑制する必要がある場合には、排気を停止できる設計 ◆ 電気ケーブルや引火性液体が密集する火災区域(電気室、ケーブル処理室、非常用ディーゼル発電機室、非常用ディーゼル発電機燃料ディタンク室)については、ハロゲン化物自動消火設備(全域)又は、二酸化炭素自動消火設備(全域)により早期に消火する設計 ◆ 引火性液体が密集する軽油貯蔵タンクは屋外に設置するため、煙が大気へ放出されることから、排煙設備を設置しない設計
(6)油タンクには排気ファン又はベント管を設け、屋外に排気できるように設計されていること。	◆ 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

8. 火災の影響軽減(1)系統分離

(3/5)

【系統分離に対する基本方針】

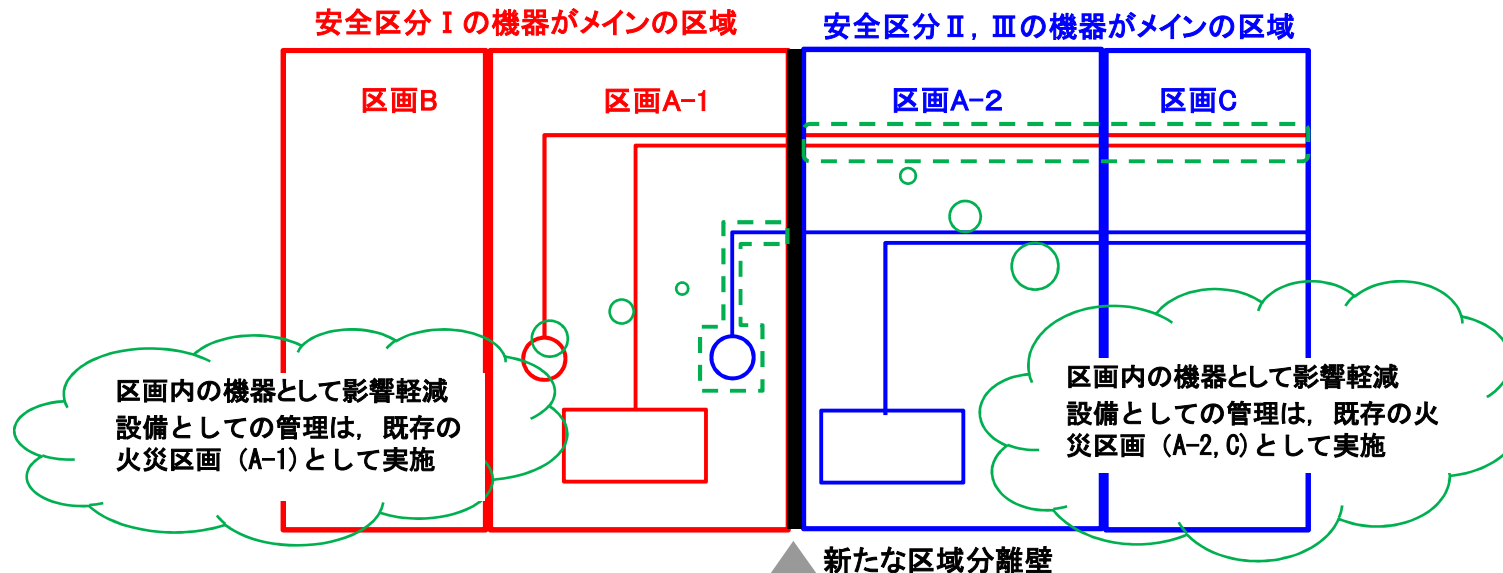
- ◆ 原子炉の高温停止、低温停止の達成し維持するために必要な系統は単一火災によって同時に機能が喪失しないように系統を分離
- ◆ 安全区分のⅠと安全区分Ⅰ以外(安全区分Ⅱ及びⅢ)を3時間耐火能力を有する隔壁等により大きく2つに区分し、系統分離の観点から、更に細かく、火災区域(区画)に分離
- ◆ 高温停止機能については、安全区分Ⅰ及びⅠ以外(安全区分Ⅱ及びⅢ)において、複数の手段を確保する

	安全区分Ⅰ	安全区分Ⅱ	安全区分Ⅲ
高温停止	原子炉隔離時冷却系 自動減圧系(A) 低圧注水系(A)／低圧炉心スプレイ系	自動減圧系(B) 低圧注水系(B)／低圧注水系(C)	高圧炉心スプレイ系
低温停止	残留熱除去系(A) 残留熱除去系海水系(A)	残留熱除去系(B) 残留熱除去系海水系(B)	—
電源	非常用ディーゼル発電機(C)系 直流電源(A)系	非常用ディーゼル発電機(D)系 直流電源(B)系	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機系 直流電源(HPCS)系

▲ 安全区分Ⅰと安全区分Ⅱ、Ⅲの境界を3時間以上の耐火能力を有する耐火壁等で分離

- ◆ 異区分の区域(区画)内に存在する機器単体と区画を跨いで敷設されているケーブル類については、新たな区画設定はせずに、審査基準2.3.1(2)のa,b,cに従い系統分離を実施



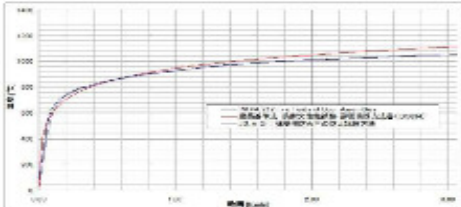


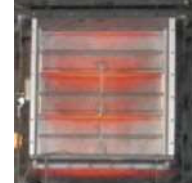
- ◆ 火災区画とは、火災区域を細分化したものであって、耐火壁、離隔距離、固定式消火設備等により分離された火災防護上の区画であるが、今回、系統分離すべき設備は、新たな火災区域(区画)の設定後に、区画を跨いで敷設されているケーブルと火災区画内に点在する異区分の機器単体であり、これらについては、新たな区画設定はせずに、審査基準2.3.1(2)のa,b,cに従い系統分離を実施

参考資料

【３時間耐火壁及び隔壁等の耐久試験】

- ◆「火災防護に係る審査基準」には，耐火壁，隔壁等の設計の妥当性が耐久試験によって確認されることを要求
- ◆火災区域を構成する，壁，貫通部シール，防火扉及び防火ダンパについて，耐火性能を確認し，３時間耐火性能を有していることを確認

試験体	３時間耐火の試験(確認)概要	判定基準	試験結果
耐火壁	米国NFPAハンドブック	コンクリートの壁圧 約150mm	150mm以上
貫通部シール	建築基準法（IS0834加熱曲線による加熱試験）以降，耐久性試験共通 	①火炎がとおる亀裂等の損傷及び隙間が生じないこと。 ②非加熱面側に10秒を超えて発炎を生じないこと ③非加熱面側に10秒を超えて火炎が噴出しないこと	合格
防火扉			合格
防火ダンパ			合格

貫通部シール		防火扉		防火ダンパ	
開始前	３時間後(試験終了後)	開始前	３時間後(試験終了後)	開始前	３時間後(試験終了後)
					

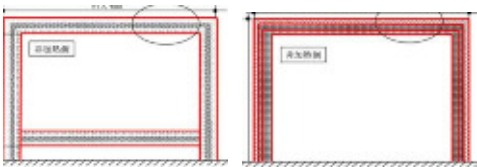
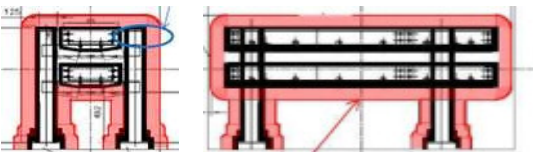
火災の影響軽減（１）系統分離 隔壁等の耐久性試験結果

（２／３）

◆ケーブルトレイ貫通部及び電線管貫通部の３時間耐久試験

供試体	経過時間		試験概要	判定基準	試験結果
	試験開始前	試験終了後（３時間）			
ケーブルトレイ貫通部			建築基準法 （IS0834加熱曲線による加熱試験）	①火炎がとおる亀裂等の損傷及び隙間が生じないこと ②非加熱面側に10秒を超えて発炎を生じないこと ③非加熱面側に10秒を超えて火炎が噴出しないこと	合格
電線管貫通部					合格

【間仕切り（障壁）、ケーブルトレイ等※ラッピングの３時間耐久試験】

供試体	供試体外観	判定基準	試験結果
間仕切り		①火炎がとおる亀裂等の損傷及び隙間が生じないこと ②非加熱面側に10秒を超えて発炎を生じないこと ③非加熱面側に10秒を超えて火炎が噴出しないこと	合格
３時間耐火ラッピング		①外観確認 ・ 著しい変化が生じないこと ・ 試験後、ケーブル及びトレイ表面に延焼の痕跡がないこと ・ 放水試験後、ラッピングに貫通口が生じないこと ②電気特性確認 ・ 導通確認、絶縁抵抗の低下がないこと（10MΩ以上）	合格

火災の影響軽減（１）系統分離 隔壁等の耐久性試験結果

（３／３）

【耐火障壁の３時間及び１時間耐久試験】

供試体	供試体仕様	試験概要	判定基準	試験結果
１時間耐火材		建築基準法 （IS0834加熱曲線 による加熱試験）	①火炎がとおる亀裂等の損傷及び隙間が生じないこと ②非加熱面側に10秒を超えて発炎を生じないこと ③非加熱面側に10秒を超えて火炎が噴出ししないこと	合格
３時間耐火材				合格

【ケーブルトレイ等※の１時間耐久試験】

供試体	確認内容	試験概要	判定基準	試験結果
１時間耐火ラッピング	①火災防護対象ケーブルの延焼による異区分のケーブルへの影響		電気特性確認 ・導通確認 ・絶縁抵抗の低下がないこと（10MΩ以上）	合格
	②異区分のケーブル延焼による火災防護対象ケーブルへの影響			合格

※電線管についても１時間の耐久試験を実施し合格