

東海第二発電所
火災による損傷防止
(審査会合コメント回答)

平成29年8月29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。

1. 指摘事項

区域, 区画の分離は影響緩和も含め確認すること。

2. 回答

- ◆ 火災による影響緩和については, 火災区域に設置される火災防護対象機器への影響を考慮した対応を実施
 - 同一区域内における異区分の機器及びケーブルについては, 以下の基準要求に適合するよう系統分離
 - a. 3時間以上の耐火能力を有する耐火材で分離
 - b. 異区分間を6m以上の離隔距離＋火災感知・自動消火設備設置
 - c. 1時間以上の耐火能力を有する耐火材＋火災感知・自動消火設備設置
 - 火災区域の等価時間が3時間を超え, 隣接火災区域に設置する機器等に影響を与える区域については, 可燃物を低減させるとともに, 火災区域に対し, 自動消火設備を設置し, 3時間の耐火壁で隣接区域へ影響しないように設計

1. 指摘事項

火災防護計画の記載項目について別途説明すること。

2. 回答

【基本方針】

- ◆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。

要求事項

1. 原子炉施設設置者が、火災防護計画を策定していること。
2. 原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器の防護を目的として実施される火災防護対策及び計画を実施するために必要な手順、機器、組織体制が定めること。
 - ① 事業者の組織内における責任の所在。
 - ② 同計画を遂行する各責任者に委任された権限。
 - ③ 同計画を遂行するための運営管理及び要員の確保。
3. 安全機能を有する構築物、系統及び機器を火災から防護するため、以下の3つの深層防護の概念に基づいて火災区域及び火災区画を考慮した適切な火災防護対策が含まれていること。
 - ① 火災の発生を防止する。
 - ② 火災を早期に感知して速やかに消火する。
 - ③ 消火活動により、速やかに鎮火しない事態においても、原子炉の高温停止及び低温停止の機能が確保されるように、当該安全機能を有する構築物、系統及び機器を防護する。
4. 同計画の確認
 - ① 原子炉施設全体を対象とする計画になっていること。
 - ② 原子炉を高温停止及び低温停止する機能の確保を目的とした火災の発生防止、火災の感知及び消火、火災による影響の軽減の各対策の概要が記載されていること。

東海第二の火災計画で規定する内容

審査基準要求事項を踏まえて以下を規定

(1)火災防護計画の策定【1】

- ・火災防護計画を、保安規定に基づく社内規程として規定

(2)火災防護に係る責任及び権限【2①】

- ・管理職の火災防護に対する認識と、発電所職員への教育の実施
- ・発電所の作業に従事する職員の責任範囲

(3)文書・記録の保管期間

(4)消防計画の作成【2②】

- ・防火・防災管理者は、消防法に基づき防火・防災管理業務について必要な事項を定め、消防計画を公設消防に届出ることを規定
- ・消防計画の作成は、保安規定に基づき定められる火災防護計画の中で管理

(5)自衛消防隊の編成及び役割【2③】

- ・災害発生に備えて、自衛消防隊を編成し、役割を規定

(6)火災防護に係る体制【2】

- ・初期消火要員の配備、消火活動に必要な資機材、教育・訓練【2】
- ・防火・防災教育の実施、消防訓練の実施、初期消火要員に対する訓練、一般職員に対する教育、協力会社に対する教育、定期的な評価

(7)火災発生時の対応【3】

- ・火災対応手順、火災発生時の注意事項には、消火における人身安全を優先に、原子力特有の放射線環境等を踏まえた各手順等を制定
- ・中央制御盤内の消火活動に関する注意事項
- ・火災鎮火後の処置

(8)格納容器内の火災防護対策【3】

- ・作業に伴う持込み可燃物の管理、火気作業の管理
- ・火災発生に対する、消火戦略

(9)重大事故等対処施設並びにこれらが設置される火災区域に対する火災防護対策【3】【4】

- ・重大事故等対処施設並びにこれらが設置される火災区域
- ・可搬型重大事故等対処設備及びその保管場所の火災防護対策

(10) 消防法に基づく危険物施設予防管理・活動業務【3】【4】

- ・防火・防災管理者は、消防法に基づき危険物施設予防規程を作成し、市町村長へ届出するとともに、危険物保安監督者に対し、危険物災害予防規程に基づき、危険物施設の保安業務を指導することを規定

(11) 内部火災影響評価【4】

- ・防火・防災管理者は、内部火災影響評価の手順及び実施頻度を定め、火災影響評価を定期的を実施

(12)外部火災影響評価【4】

- ・防火・防災管理者は、外部火災影響評価条件を定期的を確認し、評価結果に影響がある場合は火災影響評価の再評価を実施

(13) 防火管理【3】

- ・防火監視、持込み可燃物の管理、火気作業管理として、建屋内通路部も含めた設備の増改良による現場状況の変化に対する火災防護について、規程に取り込み管理
- ・危険物の保管及び危険物取扱作業の管理、有機溶剤の取扱いについても上記を踏まえ、金属の箱に収納するなどを規程に取り込み管理

(14)火災防護設備の維持管理【3】【4】

(15)森林火災等の敷地外火災発生時の延焼防止対策【3】【4】

(16)航空機落下等による発電所施設の大規模損壊に伴う火災対策【3】【4】

(17)教育・訓練【2】

- ・防火・防災教育の実施、消防訓練の実施、初期消火要員に対する訓練、一般職員に対する教育、協力会社に対する教育、定期的な評価

(18)火災防護設備の保守管理【3】

(19)固定式消火設備に係わる運用【3】

(20)火災防護に係る品質保証【4】

(21)火災防護計画の継続的改善【4】

※:【 】内の番号は、審査基準要求事項の番号

1. 指摘事項

- ・消火設備の自動消火設備用の感知設備と、火災区域(区画)としての感知設備との関係を明確にして説明すること。
- ・二酸化炭素自動消火設備の作動ロジックは、ハロゲン化物自動消火設備の作動ロジックとは異なっている。その妥当性について、誤作動防止の観点も含めて説明すること。

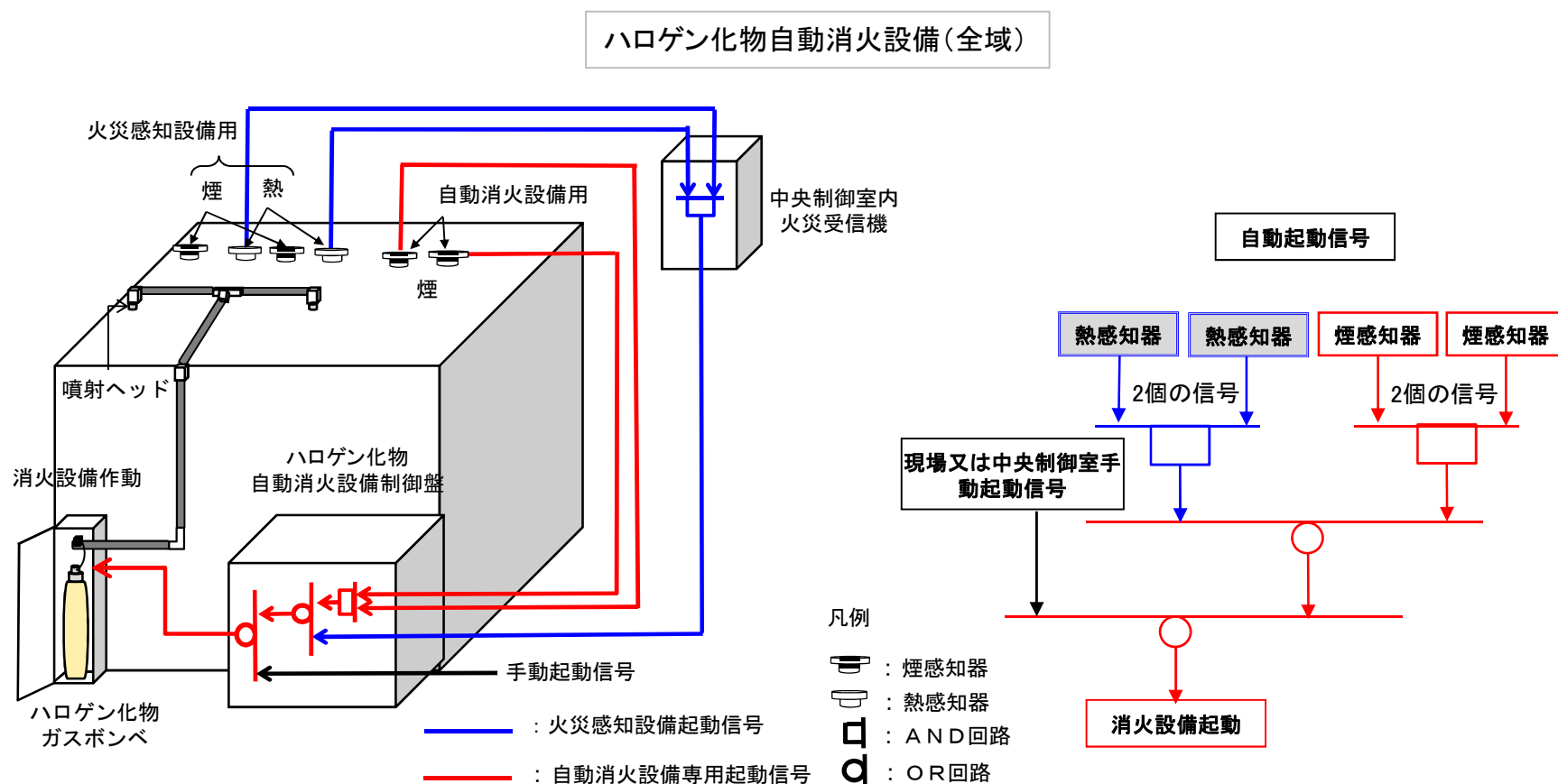
2. 回答

- ◆ 自動消火設備の自動起動用には、火災区域の感知設備とは別に専用の感知設備を設置する。
- ◆ 二酸化炭素自動消火設備とハロゲン化物自動消火設備の自動起動信号に関する考え方を、信頼性と誤作動防止の観点から以下に整理
- ◆ 非常用ディーゼル発電機室は燃料油や潤滑油が貯蔵されるため、高い消火性能を有する二酸化炭素を採用。二酸化炭素は人的に毒性が高いため、自動消火設備の誤作動防止が重要であり、煙感知器2つと熱感知器2つの信号を組合せることで防止

消火エリア	消火設備	自動消火設備 起動信号	理由	備考
ケーブル処理室, 電気室等	ハロゲン化物自動消火設備		<ul style="list-style-type: none"> ◆ ケーブル処理室や電気室は、<u>主な可燃物はケーブルであり、火災時は発煙が先行するため、煙の検知により早期消火が可能</u> ◆ そのため、煙の検知を主体として2つの信号のAND回路により誤作動を防止するとともに、<u>早期に自動消火設備を起動させる設計とする</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 火災感知設備としての煙感知器は自動消火設備用とは別に設置 ◆ 自動消火設備専用ではないが、検知の多様性の観点から火災感知設備の熱感知器による自動起動信号も設置
非常用ディーゼル発電機室(D/G室)	二酸化炭素自動消火設備		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 煙感知器及び熱感知器の信頼性確保の観点からそれぞれで多重化するとともに、<u>二酸化炭素は、ハロゲン化物と異なり毒性が高いため、誤作動防止の観点から、2種類の感知器(煙と熱)のAND回路とすることで、自動消火設備の誤作動を防止し信頼性を確保する設計とする</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 火災感知設備としての煙感知器、熱感知器は自動消火設備用とは別に設置 ◆ 入室に関し、扉の施錠及びインターロックを付帯

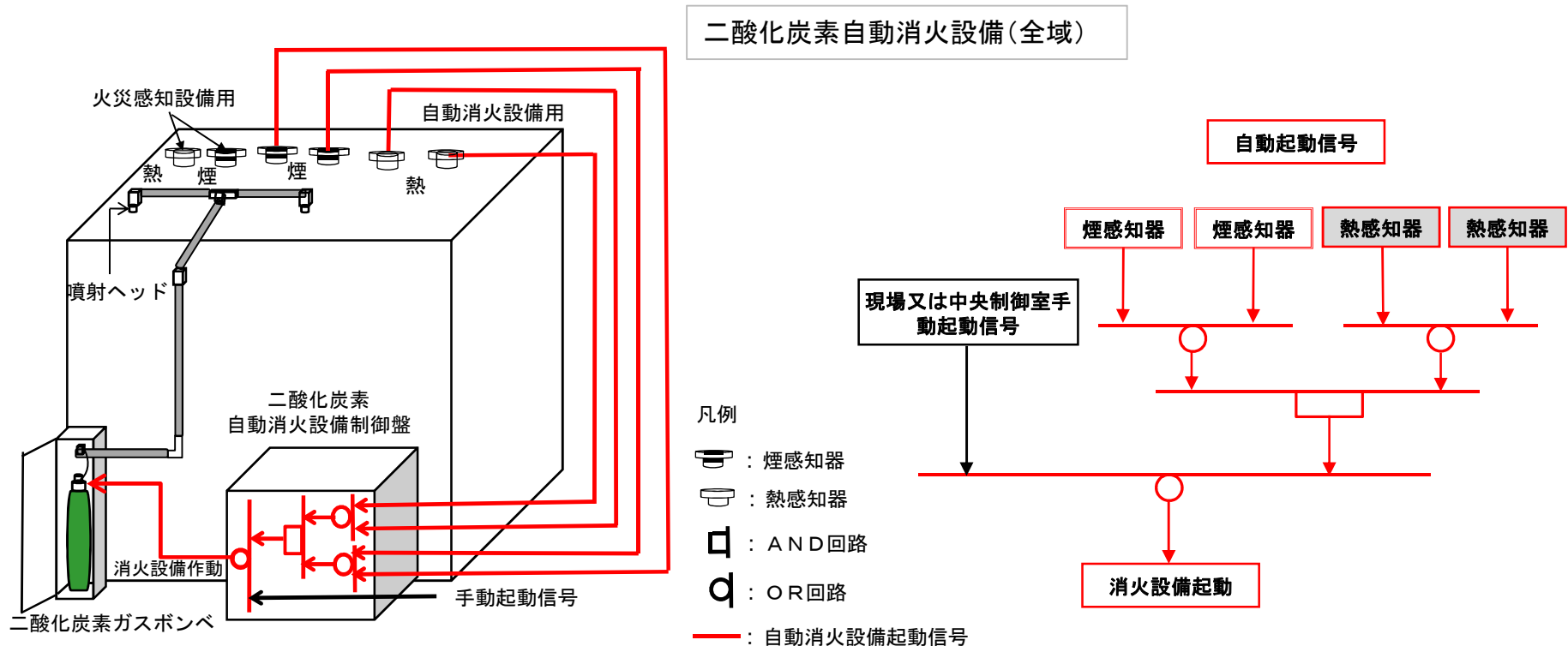
【ケーブル処理室，電気室等の火災感知・消火】

- ◆自動消火装置起動用の感知器は，火災区域(区画)の感知器とは別に専用の感知器(煙)を設置
- ◆また，検知の多様性を考慮して，火災感知設備用の熱感知信号によっても自動消火装置を起動
- ◆火災区域(区画)に対しては，固有の信号を発する異なる種類の感知器(煙と熱)を組合わせて設置



【非常用ディーゼル発電機室の火災感知・消火】

- ◆ 非常用ディーゼル発電機室(以下「D/G室」という。)は部屋の環境を考慮して、熱感知器2つのうち1つと煙感知器2つのうち1つが火災を検知した場合に自動消火設備を作動させる
 - D/G室に設置する二酸化炭素自動消火設備の薬剤は人的に毒性が高いため、誤作動を防止するとともに、火災発生時には早期に確実に消火する必要がある。このため、感知器単体の誤作動による不要な消火設備の自動起動を防止し、確実に消火するため煙感知器と熱感知器と組合せた自動起動回路設計とする
 - 入室に関し、施錠管理やインターロックを付帯



1. 指摘事項

原子炉建屋通路部は、火災の発生の可能性のある油内包設備等については、個別に局所消火設備を設置し、その他の火災に対しては消火器による対応との説明であったが、設備の増加や配置変更があった場合の対応、通路部に物品(可燃物含む)を仮置きする場合の管理方法について説明すること。

2. 回答

- ◆ 火災防護計画で規定する(13)防火管理の中で、以下の内容について記載し、原子炉建屋通路部での火災防護を確実に実施する
 - 個別の機器の配置変更や増設がある場合には、これを反映し、局所自動消火設備を適切に変更すること。
 - 持ち込み可燃物の管理として、通路部への可燃物の仮置きは、原則、禁止とし、止むを得ず、仮置きを実施する場合には、不燃材料である金属容器等の中に保管するとともに、金属容器等の横には消火器を配備すること。

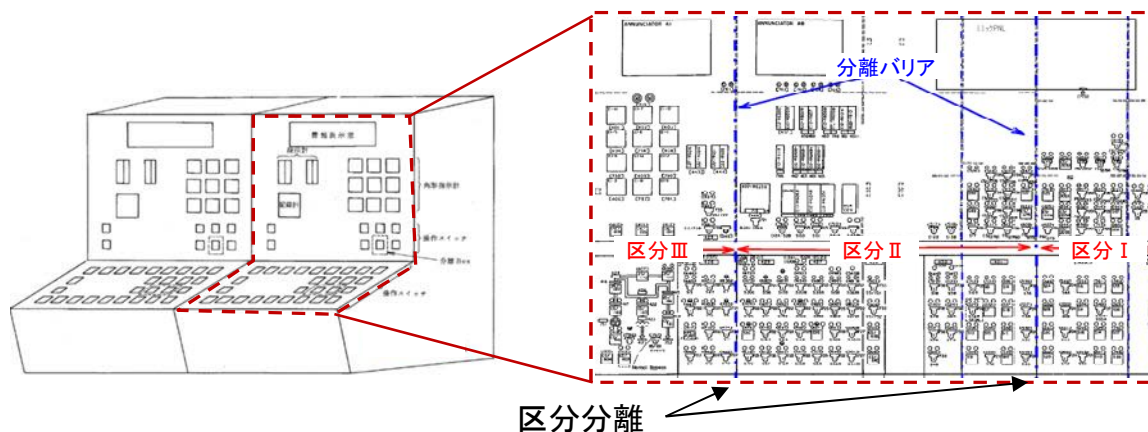
1. 指摘事項

中央制御室の制御盤のうち、ベンチ盤(運転員常駐正面制御盤)については、高感度煙感知器を設置しない方針について、早期感知の観点から、中央制御室の天井に設置される感知器で早期に感知できることの妥当性について説明すること。併せて、ベンチ盤についても高感度煙感知器を設置することの是非についても説明すること。

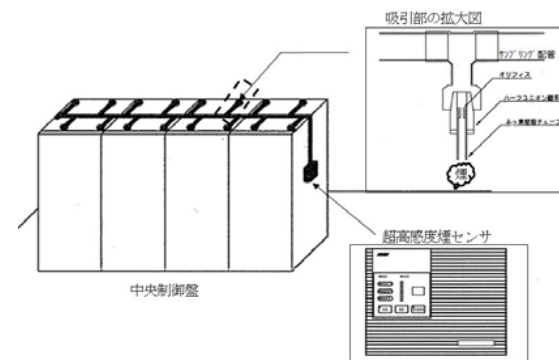
2. 回答

- ◆ 中央制御室のベンチ盤についても、火災に至る発煙の段階から兆候を検知し、早期に対応するため、高感度煙センサを設置するとともに、感知場所が特定できるように設計する。
 - 中央制御室のベンチ盤は、安全区分ごと、機能ごとに分離されているため、それぞれに高感度煙センサを設置
 - なお、中央制御室には制御盤内の過熱部位が特定できるようにサーモカメラを配備し、早期、かつ、確実に運転員による初期消火等が可能な運用とする。

【中央制御室ベンチ盤】



【高感度煙センサの設置】



1. 指摘事項

非アナログ式火災感知器については、性能面のみならず、アナログ式と同様に誤動作防止が図られていることについて説明すること。

2. 回答

◆ 非アナログ感知器は以下の対応により誤作動を防止

- 熱感知器・・・蓄電池室等に設置するが、感知器の作動温度を周囲温度より高く設定
(蓄電池室室温:40℃以下)
- 煙感知器・・・設置する蓄電池室等は、蒸気等の微粒子が滞留しない場所を選定
- 炎感知器・・・火炎から発する特有な赤外線(3波長)を検知し、外光が発する赤外線と区別
なお、屋内に設置する場合は、高温物体が近傍にない場所に設置

1. 指摘事項

中央制御盤の1つの制御盤の機能が喪失しても、他の制御盤での運転操作や現場での操作により、原子炉の高温停止及び低温停止の達成・維持が可能であることについて具体的な説明を行うこと。

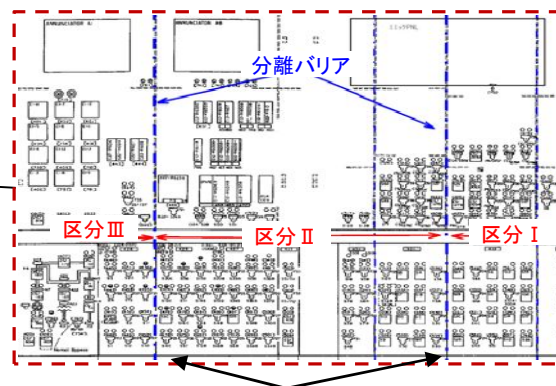
2. 回答

- ◆ 中央制御室の1つの制御盤が火災により機能喪失しても、安全停止が可能なことを以下の観点で説明
 - 中央制御室の制御盤は安全区分ごとに分離する設計となっており、火災により1つの制御盤の機能が喪失しても、同じ機能を持つ別区分の盤から安全停止が可能
 - 万が一、中央制御室の制御盤から安全停止できない場合を仮定しても、中央制御室外制御盤から安全停止が可能

中央制御室の制御盤配置



中央制御室のベンチ盤の分離
(ベンチ盤以外の制御盤は盤単位に分離、分散配置)



【ベンチ盤の機能(左図内)】

	区分Ⅰ	区分Ⅱ	区分Ⅲ
高温停止	<ul style="list-style-type: none"> ・RCIC ・ADS(A) ・RHR(A) ・LPCS 	<ul style="list-style-type: none"> ・ADS(B) ・RHR(B)(C) 	<ul style="list-style-type: none"> ・D/GHPCS ・HPCS
低温停止	<ul style="list-style-type: none"> ・RHR(A) ・RHRS(A) 	<ul style="list-style-type: none"> ・RHR(B) ・RHRS(B) 	—

区分分離

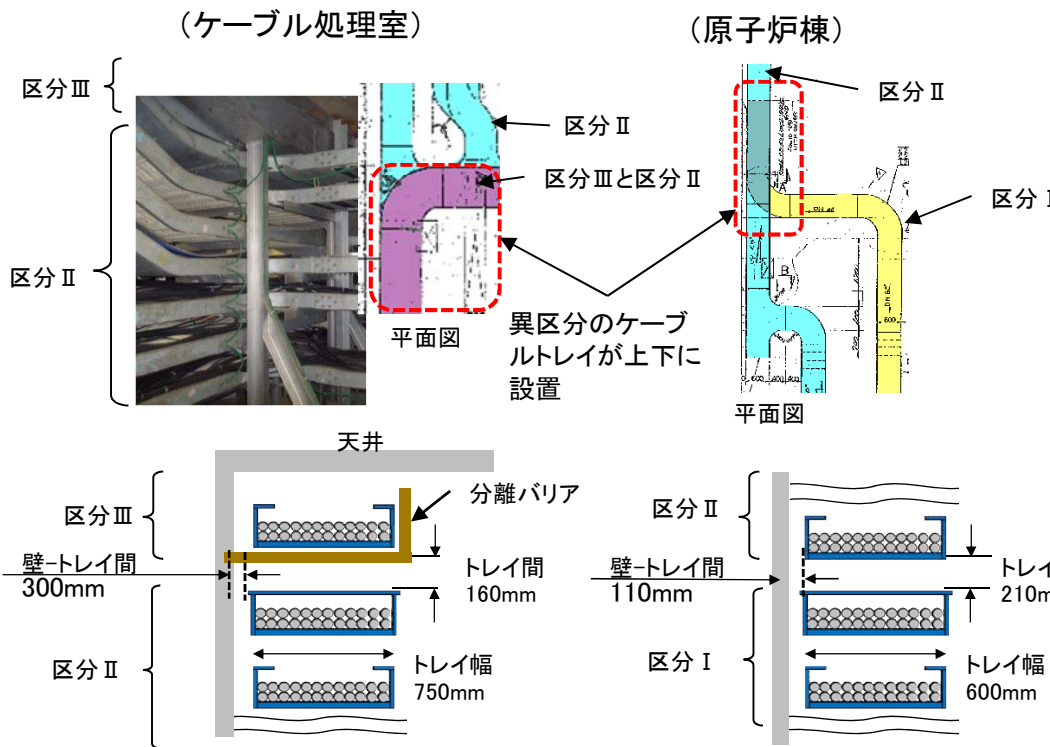
1. 指摘事項

現場の状況を踏まえて、系統分離のためのケーブルトレイの耐火ラッピングについて実現可能性を示すこと。

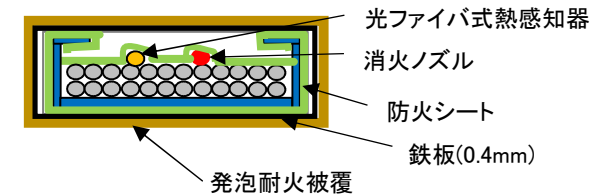
2. 回答


- ◆ 現場での設置状況と施工性を考慮し、1時間耐火能力を実証試験にて確認した隔壁(耐火ラッピング)を設置する。

実機のケーブルトレイ状況



1時間耐火材(耐火ラッピング)施工イメージ



材料	厚さ (mm)	備考
防火シート (複合体用)	0.4	非難燃ケーブルの対応
鉄板	0.4	
発泡耐火被覆 (厚さ1.5mm × 2枚貼り)	3	約250°Cで発泡開始 

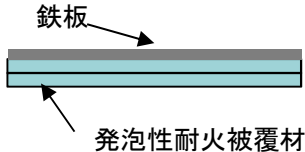
1. 指摘事項

- ・ケーブルトレイに使用する耐火ラッピングの試験について詳細に説明すること。
- ・ケーブルトレイに使用する耐火ラッピングについて実証試験について、詳細に説明すること。

2. 回答

- ◆ ケーブルトレイに使用する隔壁(耐火ラッピング)について、遮炎性及び熱的影響の観点から必要な性能と試験を以下に示す。

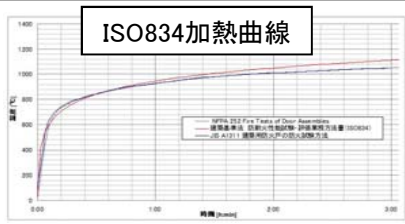
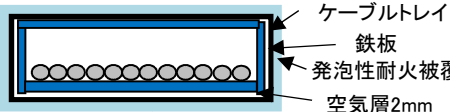
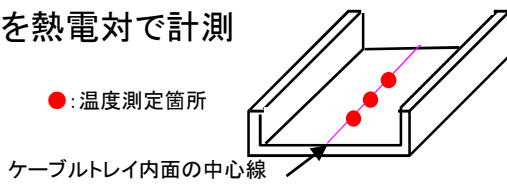
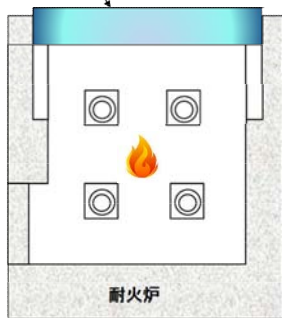
【必要性能】

項目	要求性能	材料の選定	性能の確認
遮炎性	建築基準法の1時間耐火性能の仕様規定に適合又は、大臣認定を取得していること。	<ul style="list-style-type: none"> ・発泡性耐火被覆 1時間耐火/1枚(1.5mm) × 2枚貼付け ・材料を貼る鉄板:0.4mm ・耐火ボンド(製造メーカー指定) 	<ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法の耐火性能の大臣認定を取得していることを確認 (認定番号:FP120CN-0512)
熱的影響	耐火ラッピングの非加熱面の温度が、防護対象ケーブルの機能喪失温度(原子力発電所の内部火災影響評価ガイドのケーブル損傷基準 205℃)以下であること。		<ul style="list-style-type: none"> ・実機のケーブルトレイへの熱的影響として、防護対象ケーブルが損傷基準205℃以下であることを試験により確認する

【試験目的】

実機のケーブルトレイを模擬した形状で発泡性耐火被覆の耐火性能を確認し、1時間耐火性能を有する隔壁(耐火ラッピング)によるケーブルトレイへの施工方法を確認する

【試験概要】

項目	内容		備考
試験方法	①建築基準法の標準加熱曲線ISO834によりケーブルトレイの下面を1時間加熱して内面の温度を確認 ②ケーブルの健全性確認 a. 絶縁抵抗測定(試験前後に500V絶縁抵抗計を用いて絶縁性能を確認) b. 電圧印加試験(試験前後/試験中に実機プラントでの使用電圧以上の電圧を印加し、異常のないことを確認)		 <p>ISO834加熱曲線</p>
試験体	ケーブルトレイ	幅600mm, 高さ:150mm, 長さ1200mm	 <p>ケーブルトレイ 鉄板 発泡性耐火被覆 空気層2mm</p>
	ケーブル量	ケーブル量: 占積率小(1層), 占積率多(40%)	
	耐火材	鉄板:0.4mm, 発泡性耐火被覆1.5mm×2枚貼り	
温度計設置位置	・ケーブルトレイの内面の表面温度を熱電対で計測  <p>●: 温度測定箇所 ケーブルトレイ内面の中心線</p>		 <p>ケーブルトレイの形状を模擬した試験体 耐火炉</p>
判定基準	①ケーブルトレイ内温度: 205℃以下 ②ケーブルが健全であること a. 絶縁抵抗測定: 0.4MΩ以上 b. 充電電流に有意な変動のないこと		

【試験結果】

ケーブルトレイ下面をISO834加熱曲線により1時間加熱した結果、ケーブルトレイ内温度は判定基準である205℃未満であることを確認した。

また、絶縁抵抗測定、電圧印加試験には問題なく、ケーブルが健全であることを確認した。

ケーブル量 (占積率)	試験後の状態	ケーブルトレイ 内面温度	ケーブルの状態	絶縁抵抗 測定	電圧印加 試験

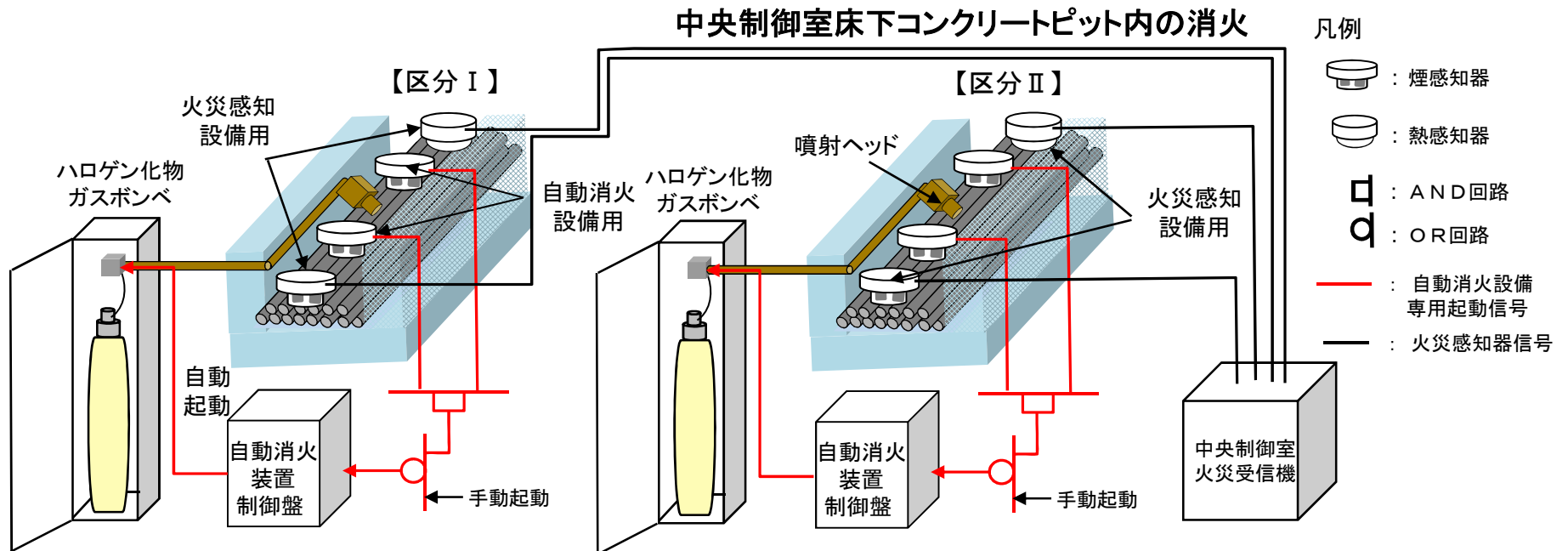
- ◆ 鉄板に発泡性耐火被覆2枚を貼った隔壁(耐火ラッピング)をケーブルトレイに施工することにより、1時間以上の耐火能力を有することを確認した。

1. 指摘事項

中央制御室の床下コンクリートピットについては、影響軽減の観点からは、1時間耐火+感知+自動消火が要求されており、運転員による手動消火では審査基準に合致していると判断できない。

2. 回答

- ◆ 中央制御室床下コンクリートピットは、1時間耐火+感知器+ハロゲン化物自動消火設備(ハロン1301)を設置する設計とする
 - 1時間耐火材による系統分離
 - 煙感知器からの2つの信号検知により消火装置作動



1. 指摘事項

ケーブル処理室の床面に新たに設置するケーブルトレイに対する感知・消火については、ケーブル処理室としての感知・消火設備の観点、ケーブルトレイの系統分離としての感知・消火設備の2つの観点から整理して説明すること。

2. 回答

ケーブル処理室の火災感知・消火と系統分離のための感知・消火は以下のとおり

＜ケーブル処理室の火災防護対応イメージ＞

凡例
 ◯ : 熱感知器 □ : AND回路 — : 火災感知設備起動信号
 ◻ : 煙感知器 ◇ : OR回路 — : 自動消火設備起動信号

◆ケーブル処理室の感知・消火

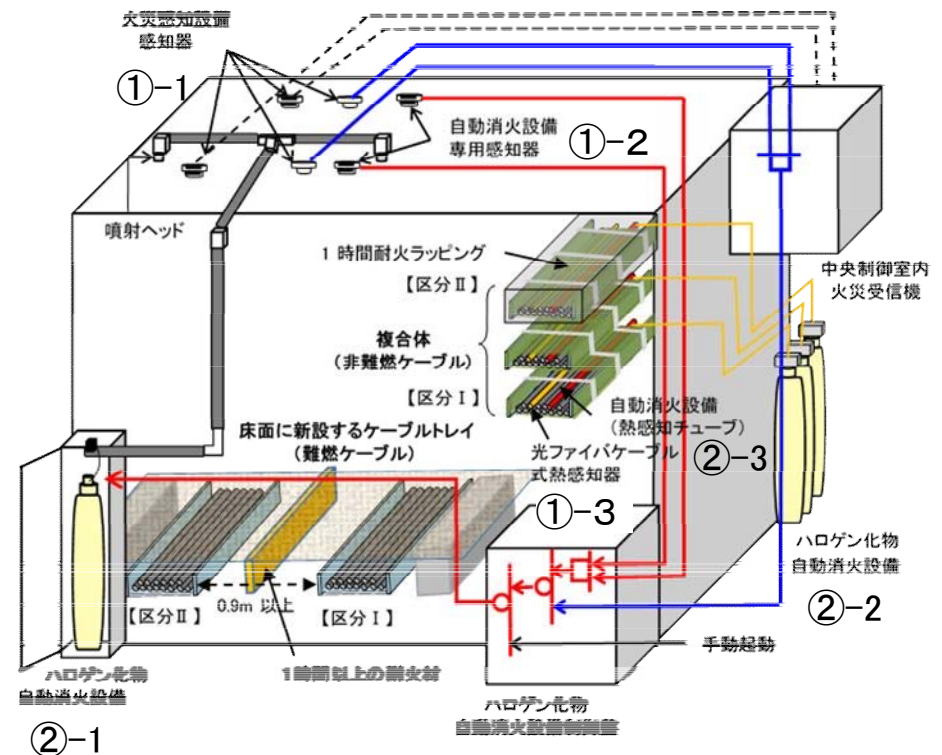
- 検出原理の異なる2種類の感知器(煙・熱)設置【①-1】
- ハロゲン化物自動消火設備(全域)設置【②-1】

◆系統分離(新たに床面に設置するトレイの感知・消火)

- 1時間以上の耐火能力を有する耐火材で分離【③-1】
- + 火災感知器【①-1】+ 自動消火設備設置【①-2, ②-1】
- 系統分離で使用する感知・消火は、ケーブル処理室の感知・消火設備と共用使用

◆系統分離(複合体の感知・消火)

- 1時間以上の耐火ラッピングで分離【③-2】
- + 火災感知器【①-1, ①-3】
- + 自動消火設備設置【②-2, ②-3】



◆ ケーブル処理室の火災区域の感知・消火と系統分離のための感知・消火のまとめ

		ケーブル処理室 (火災区域用)	系統分離		備考
			新たに床面に設置する トレイ(難燃ケーブル)	複合体 (非難燃ケーブル)	
火災感知		①-1 煙, 熱	①-1煙, 熱	①-3 熱(光ファイバケーブル式)	ケーブル処理室の感知・消火と新たに床面に設置するトレイの分離のための感知・消火は共用
消火設備	消火方法	②-1ハロゲン化物自動消火設備(全域)	②-1ハロゲン化物自動消火設備(全域)	②-2 ハロゲン化物自動消火設備(局所)	
	起動信号	①-1 熱 ①-2 煙 手動	①-1 熱 ①-2 煙 手動	②-3 熱感知チューブ	
系統分離方法		—	1時間以上の耐火能力の耐火材	1時間以上の耐火能力の隔壁(耐火ラッピング)	

注記: 複合体とはケーブル及びケーブルトレイを防火シートで覆ったもの

1. 指摘事項

火災防護の3方策の1つである「感知・消火」と「影響軽減(系統分離)」としての感知・消火とは、別に考える必要があるため、3時間耐火ラッピングを選択する場合の3時間耐火ラッピング内の感知・消火の考え方説明すること。

2. 回答

- ◆ 審査基準2. 基本事項では火災区域又は火災区画に対し、火災発生防止、感知・消火、影響軽減を考慮した火災防護対策を講じることとされている
- ◆ 一方、3時間耐火ラッピング内は1つの火災区域(区画)内での影響軽減対策と整理
- ◆ そのため、系統分離対策で実施する、3時間耐火ラッピングされる機器について、火災感知・消火の観点から対応を以下に整理
- ◆ 当該3時間耐火方法による対象機器は、圧力や水位、流量計などを電気信号に変換して送信する伝送器

①火災感知

- ラッピングする伝送器は、内部での火災時は伝送器に接続される計装ケーブルが断線又は地絡・短絡するため、警報や指示値の異常により個別機器を特定し、火災を確認可能

②消火設備

- 火災区域内に配備される消火器及び消火栓により消火を実施
 - ・なお、ラッピング内は空間領域が狭く、防護対象機器に内包される可燃物に対して酸素量が制限されるため、内部で火災が発生しても燃焼は継続せず、酸素がなくなれば鎮火する

1. 指摘事項

格納容器内の系統分離が、基準要求を満足しないことについて、分離性能が同等と判断できるとする根拠について説明すること。

2. 回答

◆ 格納容器内は6m以上の隔離距離や隔壁等による分離が困難であるものの、以下に示す対応を図ることで、基準要求と同等以上の火災影響軽減を図れるものと判断

(1) 6m以上の隔離距離や隔壁等の設置

- 油内包機器のうち、再循環ポンプ(PLR)及び流量調整弁(FCV)は、それぞれA系とB系の間に6m以上の隔離距離を確保するとともに漏洩拡大防止のため堰を設置。また、FCVの制御油は難燃油を使用し、火災発生を抑制。
- 主蒸気内側隔離弁(MSIV)に内包される制御油は、弁アクチュエータの金属容器内に保有され、漏れない構造とすることで、火災発生を防止。
- ケーブルは、安全区分ごとに電線管に敷設されており、万一、ケーブルが発火しても、電線管内にとどまり、異区分のケーブルへの影響はない。
- なお、原子炉圧力容器下部(ペDESTAL部)の核計装ケーブルは、電線管には収納されていないが、難燃ケーブルを使用し、チャンネルに応じた位置的分離を実施。

(2) 感知設備の設置

- 火災が想定される期間は、火災防護基準に基づき、異なる種類の火災感知器を設置

(3) 自動消火の観点

<原子炉運転中(窒素置換後)>

- 格納容器内は、窒素雰囲気であり火災は発生しない

<定期検査中>

- 消火器及び消火栓を用いた消火要員による消火活動により早期に消火
- 可燃物は原則として持ち込まない運用とし、火気使用作業時は、作業毎に消火器及び監視人の配備により早期消火を実現
- 定期検査中に使用しない設備(例:再循環ポンプ)は、電源を切る運用により、火災発生を防止
- 格納容器閉鎖から窒素置換完了まで期間についても、感知設備は設置されており、万一、火災が発生した場合に備え、消火戦略(例:窒素置換作業中の火災を仮定した場合、窒素置換の継続が消火に有利な場合には、窒素置換を継続)を立案するとともに、運転員、自衛消防隊の訓練を通じて消火能力を維持向上(火災防護計画へ反映)

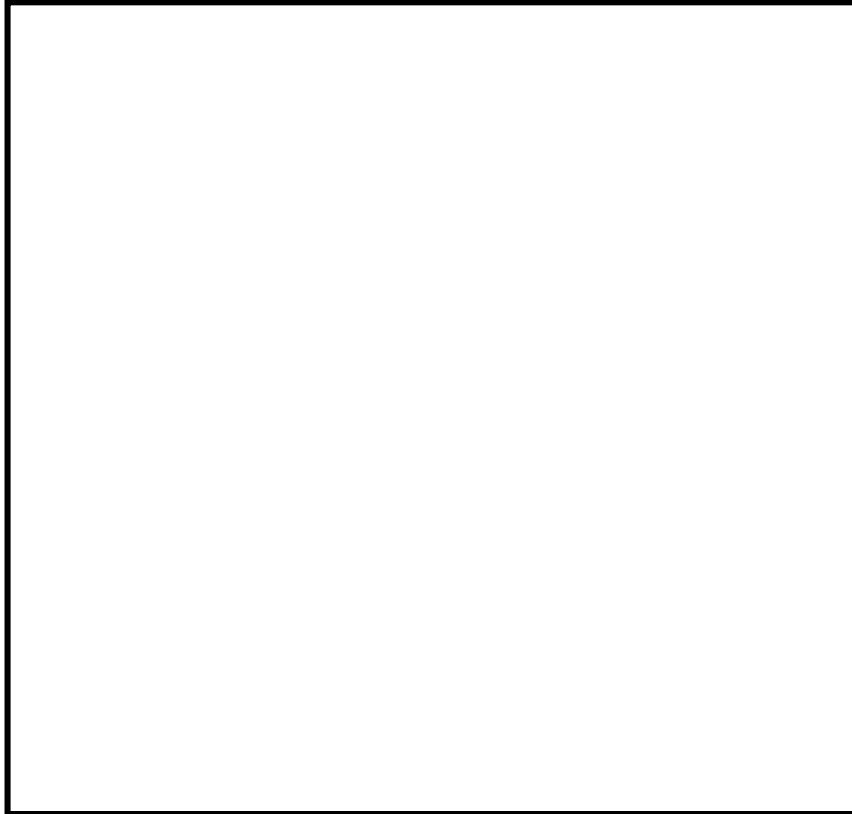


「2.3 火災の影響軽減」のうち、「6m以上の離隔距離確保や1時間耐火能力を有する隔壁等による分離」と「自動消火設備設置」の要求そのものには適合しているとは言えないが、運転中は窒素雰囲気であり、火災そのものの発生防止、及び下記の設計により、基準要求と同等以上の影響軽減策といえる。

- ◆ PLR(A)(B)用電動機やFCV(A)(B)は6m以上の離隔距離確保
- ◆ MSIV(A)～(D)は設計上、制御油が漏れない構造として火災影響を軽減
- ◆ 火災源となるケーブルは電線管で敷設し安全区分に応じて系統分離

- ◆ なお、万一、火災による格納容器内の安全機能の全喪失を仮定した保守的な評価によっても、原子炉の高温停止及び冷温停止の達成及び維持が、運転員の操作と相まって可能である

【格納容器内の系統分離対策】



堰の設置(FCV)



ケーブルは電線管敷設



◆ 格納容器内の影響軽減策

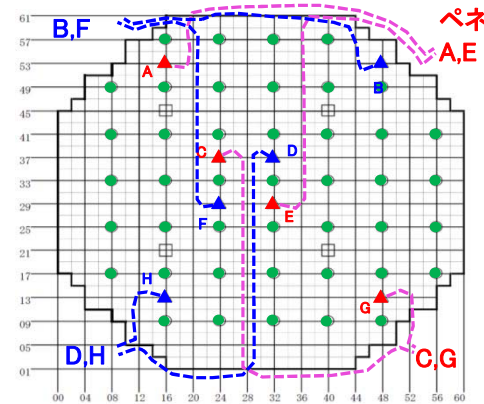
- 異区分機器の6m以上の離隔
- 油内包機器の漏洩拡大防止(堰等)
- 油が漏洩しない機器構造
- ケーブルは電線管で敷設し、格納容器貫通部は分散配置
- 核計装ケーブルは難燃ケーブルを使用し、チャンネルに応じて位置的分離

◆ 火災感知

- 検出原理の異なる2種類の感知器設置

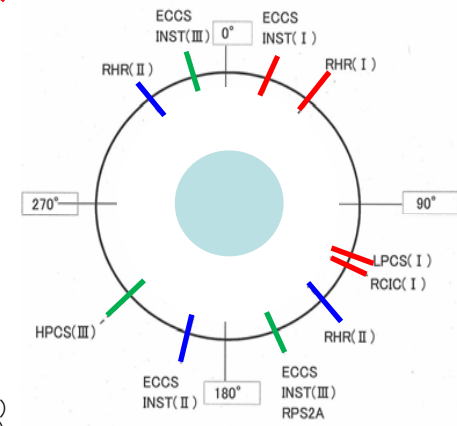
◆ 消火

- 空気雰囲気中の初期消火戦略



●: 出力領域計装 (LPRM) 43箇所 (ペネ数 4か所)
 △: 起動領域計装 (SRNM) 8箇所 (ペネ数 4か所)
 ▲: A系 (ch.A,C,E,G), ▲: B系 (ch.B,D,F,H)
 □: ドライチューブ

核計装ケーブルの配置



格納容器外へのケーブル貫通部(ペネ)の分散配置