

# 島根原子力発電所2号炉 火災による損傷の防止 (コメント回答)

---

令和元年8月  
中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

**Energia**

# 審査会合での指摘事項（1/3）

番号	審査会合日	指摘事項の内容	回答頁
1	令和元年5月30日	補助盤室，運転員控室等について，火災の早期の感知・消火に当たり，常駐者がいるかどうかの観点から，高感度煙感知器及び固定式ガス消火設備の設置について検討し，設計の考え方を説明すること。	P4～7
2	令和元年5月30日	中央制御室同様に，補助盤室及び運転員控室の排煙設備についても説明をすること。また，排煙設備をつけない火災区域に対しては，火災発生時の煙の充満により消火が困難とならないことを説明すること。	P4～7
3	令和元年5月30日	格納容器所員用エアロックについては，必要でない時には照明の電源を切る等の運用を行うとのことだが，その他の照明等の発火源があるため，火災感知器を設置しないとしている場所の火災防止対策について説明すること。	P8,9
4	令和元年5月30日	タービン建物及び海水ポンプエリアにおいて，開口部があることによる感知機能の成立性について，安全機能への影響の観点から整理して説明すること。	P10～15
5	令和元年5月30日	系統分離された火災防護対象機器などに設置する1つの消火設備で消火を行う場合には，動的機器の単一故障を想定するため弁を多重化していることに関して，その信号の多重化について再度検討し説明すること。	P16
6	令和元年5月30日	原子炉建物オペレーティングフロアについて，局所の自動消火設備の設置を再度検討し説明すること。また，消火設備全体の選定の考え方を説明すること。	P17～19

## 審査会合での指摘事項（2 / 3）

番号	審査会合日	指摘事項の内容	回答頁
7	令和元年5月30日	ケーブル損傷温度について、機能喪失の観点からは発火だけでなく溶融も考えられるため、それらの融点を示すこと。また、熱可塑性又は熱硬化性であるか示すこと。	P20
8	令和元年5月30日	3時間耐火及び1時間耐火試験の試験結果について、ケーブル温度の実測値を含めて示すこと。また、通常運転時のケーブル温度と試験条件との関係を整理して説明すること。	P21,22
9	令和元年5月30日	ラッピング内火災の消火対応手順について、先行に照らして、ラッピング撤去の手順、火災位置の特定等に関して整理して説明すること。	P23,24
10	令和元年5月30日	非アナログ式の火災感知器を使用する場合は、アナログ式と同等の誤作動防止性があることについて説明すること。	P25～28
11	令和元年5月30日	耐火壁及び隔壁等の耐久試験に対する判定基準が、建築基準法に基づくものとそうでないものが混在しているため、判定基準の設定の考え方を説明すること。	P29,30
12	令和元年5月30日	消火用水供給系の多重性又は多様性について、ろ過水タンクの他号炉との共用に関する位置づけについて説明すること。また、設置許可基準12条の説明では、ろ過水タンクを号炉間で共用すると説明をしているため、条文間の説明の整合性をとること。	P31,32
13	令和元年5月30日	3時間耐火壁を設置する等の火災の影響軽減対策をとることが困難な場所を明確にした上で、対策についての説明を記載すること。	P33,34

## 審査会合での指摘事項（3/3）

番号	審査会合日	指摘事項の内容	回答頁
14	令和元年5月30日	ケーブル処理室の火災防護対策のうち、ケーブル間の離隔距離について、火災防護審査基準（「ケーブルトレイ間は、少なくとも幅0.9 m、高さ1.5 m分離すること」）に照らして説明すること。	P35
15	令和元年5月30日	コーティング剤について、不燃性、難燃性の確認できないものについては、防炎性を確認したとのことだが、難燃性のコーティング剤への変更の可否等はどのように検討したのか説明すること。	P36
16	令和元年5月30日	指摘事項回答No.9について、指摘時には可燃物がある設計だったが、その後の設計方針の変更により可燃物を置かなくなったため、換気設備の耐震クラスに関する検討が必要なくなったという経緯がある。それにも関わらず、可燃物を置かなくなったために耐震クラスはCクラスとしたとの回答は、経緯と異なるので、経緯を踏まえて適切な内容に修正すること。	P37
17	令和元年5月30日	高感度煙検出器について、時定数等を示すことにより、信頼度を説明すること。	P38,39

## ■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

- 補助盤室，運転員控室等について，火災の早期の感知・消火に当たり，常駐者がいるかどうかの観点から，高感度煙感知器及び固定式ガス消火設備の設置について検討し，設計の考え方を説明すること。
- 中央制御室同様に，補助盤室及び運転員控室の排煙設備についても説明をすること。また，排煙設備をつけない火災区域に対しては，火災発生時の煙の充満により消火が困難とならないことを説明すること。

## ■ 回答

「補助盤室」及び「運転員控室，会議室，予備室及び資料室（以下「運転員控室等」という。）」は，中央制御室のように運転員が常駐する運用とはしておらず，排煙設備を設置する火災区域として設定していない。

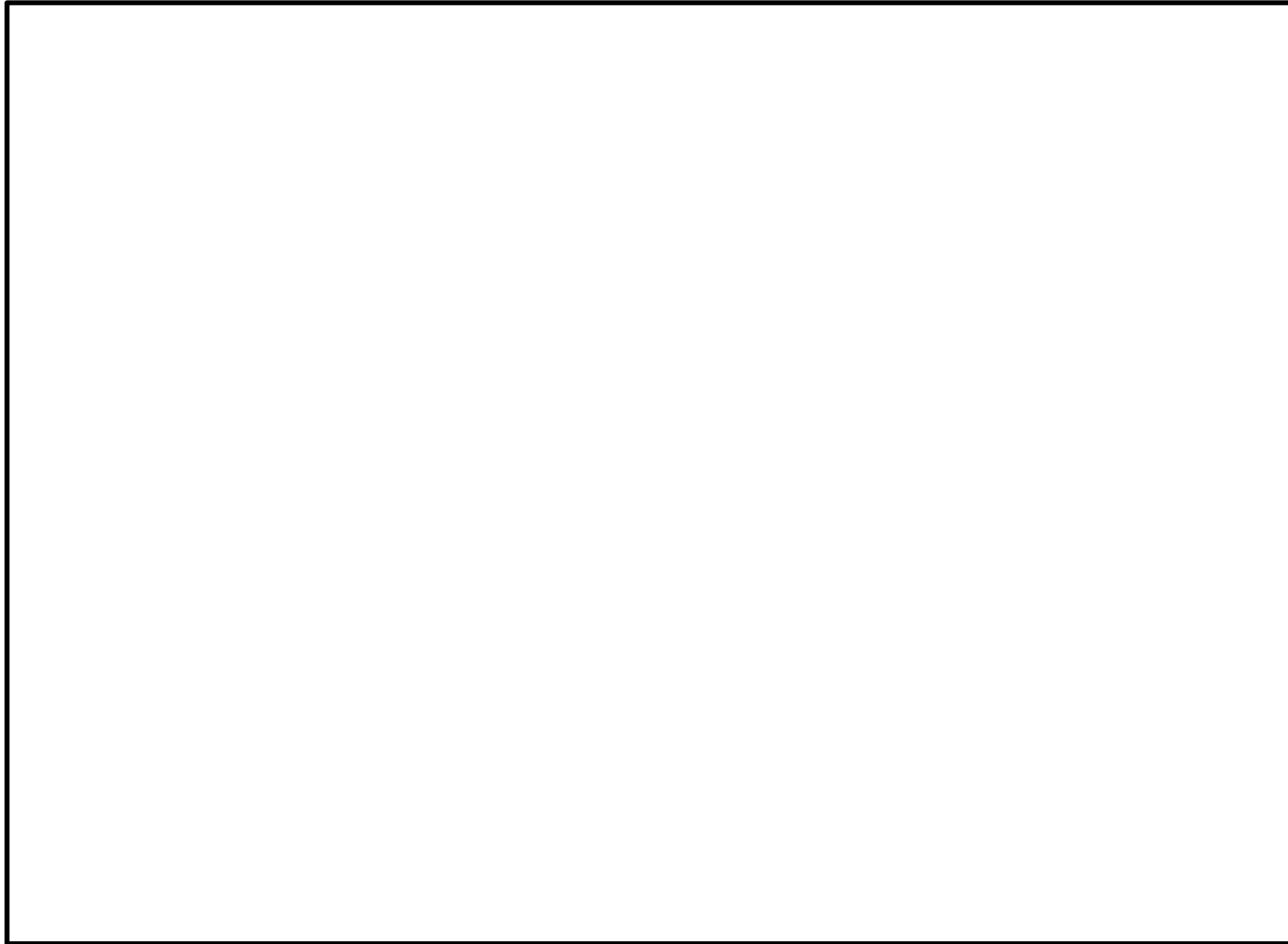
このことから，「補助盤室」及び「運転員控室等」は，煙の充満により消火活動が困難となる火災区域に設定し，固定式消火設備を設置する。

なお，「補助盤室」及び「運転員控室等」は，1時間の隔壁等による分離又は互いに系列間の水平距離6m以上の離隔による分離を行う対象箇所該当せず，また，等価火災時間が3時間を超えない箇所であること，加えて，中央制御室に常駐する運転員等が頻繁に出入りする箇所であることを考慮し，全域ガス消火設備（中央制御室からの手動操作及び現場起動）を設置する。

また，「補助盤室」及び「運転員控室等」には異なる感知方式の火災感知器を設置するとともに，制御盤内には，高感度煙検出設備を設置して早期に消火活動を行うことで，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への火災の影響を軽減できる設計とする。

# 審査会合での指摘事項に対する回答（No.1, No.2）（2/4）

- 補助盤室，運転員控室等の火災区域に設置する固定式消火設備設置対象エリアを以下に示す。

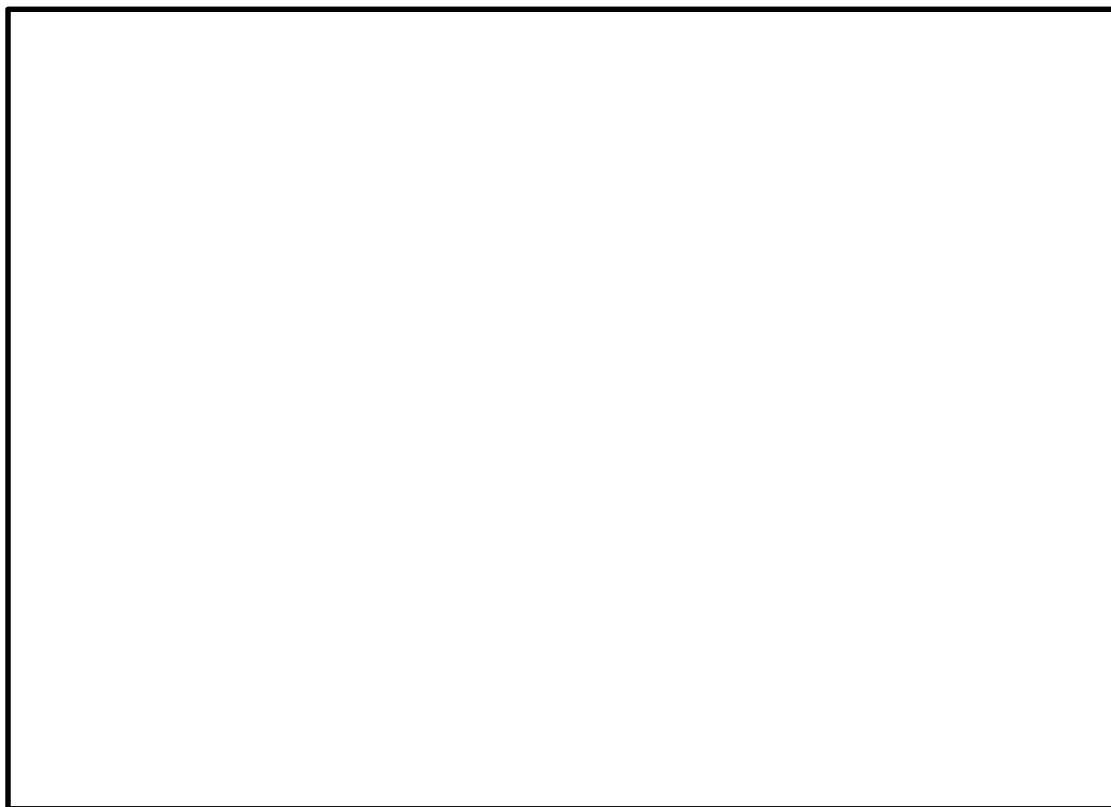


火災区域

# 審査会合での指摘事項に対する回答（No.1, No.2）（3/4）

## 【中央制御室に常駐する運転員による早期の消火活動】

- 中央制御室に隣接する補助盤室及び運転員控室等の制御盤内には、中央制御室と同様、自動消火設備は設置しないが、補助盤室及び運転員控室等の制御盤内に火災が発生しても、高感度煙検出設備からの感知信号により、中央制御室に常駐する運転員が消火器で早期に消火活動を実施する手順を定め、定期的に訓練を実施する。



中央制御室，補助盤室及び運転員控室等の全体配置図



中央制御室から補助盤室までのアクセスルート

# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.1, No.2) (4/4)

火災時に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に対しては、自動又は中央制御室からの手動操作により起動する「全域ガス消火設備」を、消防法その他関係法令に基づき設置する。

なお、消火剤には、ハロン1301を選定する。

設置方針を以下に示す。

分類		起動方式	起動方式の選定理由	対象箇所
影響軽減	1時間の隔壁等による分離 + 自動消火	自動起動	火災防護審査基準に基づき自動起動方式とする	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2号A/B-ケーブル処理室</li> <li>• A/B-ケーブル処理室</li> <li>• 計算機室</li> </ul>
感知・消火	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場所のうち、 <u>等価火災時間が3時間超過</u> である場所	自動起動	等価火災時間が火災区域境界の耐火能力を上回り、他の火災区域に影響を及ぼす可能性があることから、火災防護審査基準で要求される「自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備」のうち、早期消火が可能な自動消火設備とし、自動起動方式とする	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A/B/H PCS-ディーゼル発電機燃料デイトンク室</li> <li>• 原子炉補機海水ポンプケーブル布設箇所 (S1, S2ケーブルダクト)</li> </ul>
	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場所のうち、 <u>等価火災時間が3時間以下</u> である場所	中央制御室からの手動操作	等価火災時間が火災区域境界の耐火能力を下回り、他の火災区域に影響を及ぼさないことから、火災防護審査基準で要求される「自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備」のうち、消防法に係る技術基準を踏まえ、手動操作による固定式消火設備とし、中央制御室からの手動操作とする	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 上記以外</li> </ul>



■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

格納容器所員用エアロックについては、必要でない時には照明の電源を切る等の運用を行うとのことだが、その他の照明等の発火源があるため、火災感知器を設置しないとしている場所の火災防止対策について説明すること。

■ 回答

火災感知器を設置しないとしている場所の火災防護対策は以下の通り。

【感知器を設置することとした火災区域】

以下の火災区域は、照明設備のように発火源となる可燃物が設置されており、火災の発生のおそれがあることから、感知器を設置する火災区域に変更する。

- ルーバー室
- A,H PCS-非常用ディーゼル発電機給気消音器フィルタ室
- 非常用ディーゼル発電機排気管室



ルーバー室



非常用ディーゼル発電機  
給気消音器フィルタ室



非常用ディーゼル発電機  
排気管室

## 【感知器を設置しない火災区域】

### ➤ 機器搬出入用ハッチ室

照明設備以外の発火源となる可燃物が設置されておらず、可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用とする上、通常コンクリートハッチ等にて閉鎖されていること、また、機器搬出入用ハッチ室内に充電部をなくすよう照明電源を「切」運用としていることから、火災が発生するおそれはない。

ハッチ開放時は、通路の火災感知器にて感知が可能である。

したがって、機器搬出入用ハッチ室には火災感知器を設置しない設計とする。

### ➤ 格納容器所員用エアロック

照明設備以外の発火源となる可燃物が設置されておらず、可燃物管理により可燃物を持ち込まない運用とする上、通常時（プラント運転中）は、ハッチにて閉鎖され、エアロック内は窒素ガスが封入され雰囲気の不活性化されていること、また、エアロック内に充電部をなくすよう照明電源を「切」運用としていることから、火災が発生するおそれはない。

ハッチ開放時は、格納容器所員用エアロック室の火災感知器にて感知が可能である。

したがって、格納容器所員用エアロックには火災感知器を設置しない設計とする。

### ➤ 燃料プール

内部が水で満たされており、火災が発生するおそれはない。



格納容器所員用エアロック



燃料プール

感知器を設置しない箇所例

## ■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

タービン建物及び海水ポンプエリアにおいて、開口部があることによる感知機能の成立性について、安全機能への影響の観点から整理して説明すること。

## ■ 回答

タービン建物及び海水ポンプエリアは、異なる感知方式の火災感知器の設置エリアを火災防護対象機器設置エリアのみとしていたが、火災防護対象機器が設置される火災区域に対して異なる感知方式の火災感知器を設置する。

### ▶ タービン建物

タービン建物の一部エリアには、火災防護対象機器（原子炉補機海水ポンプの火災防護対象ケーブル等）が設置されていること、タービン建物各階は復水器周辺の開口により空間がつながっているため、建物全体を一つの火災区域としていたが、火災防護対象機器が設置される火災区域と設置されない火災区域を分離する設計とする。

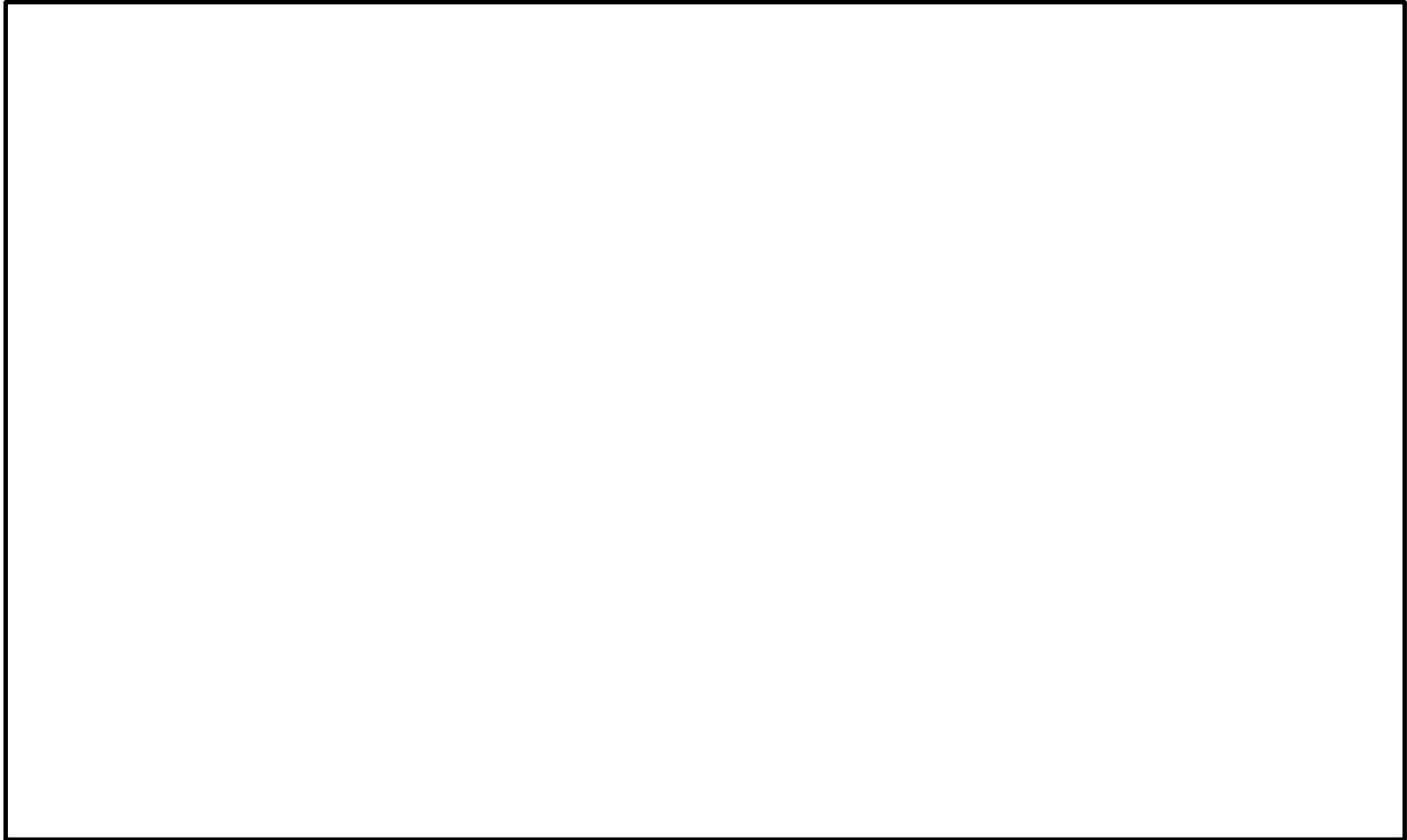
火災防護対象機器が設置される火災区域には、火災影響を限定し、早期の火災の感知及び消火が行えるよう、異なる感知方式であるアナログ式の熱感知器及び煙感知器を設置する。

火災防護対象機器が設置されていない火災区域には、消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を設置する。

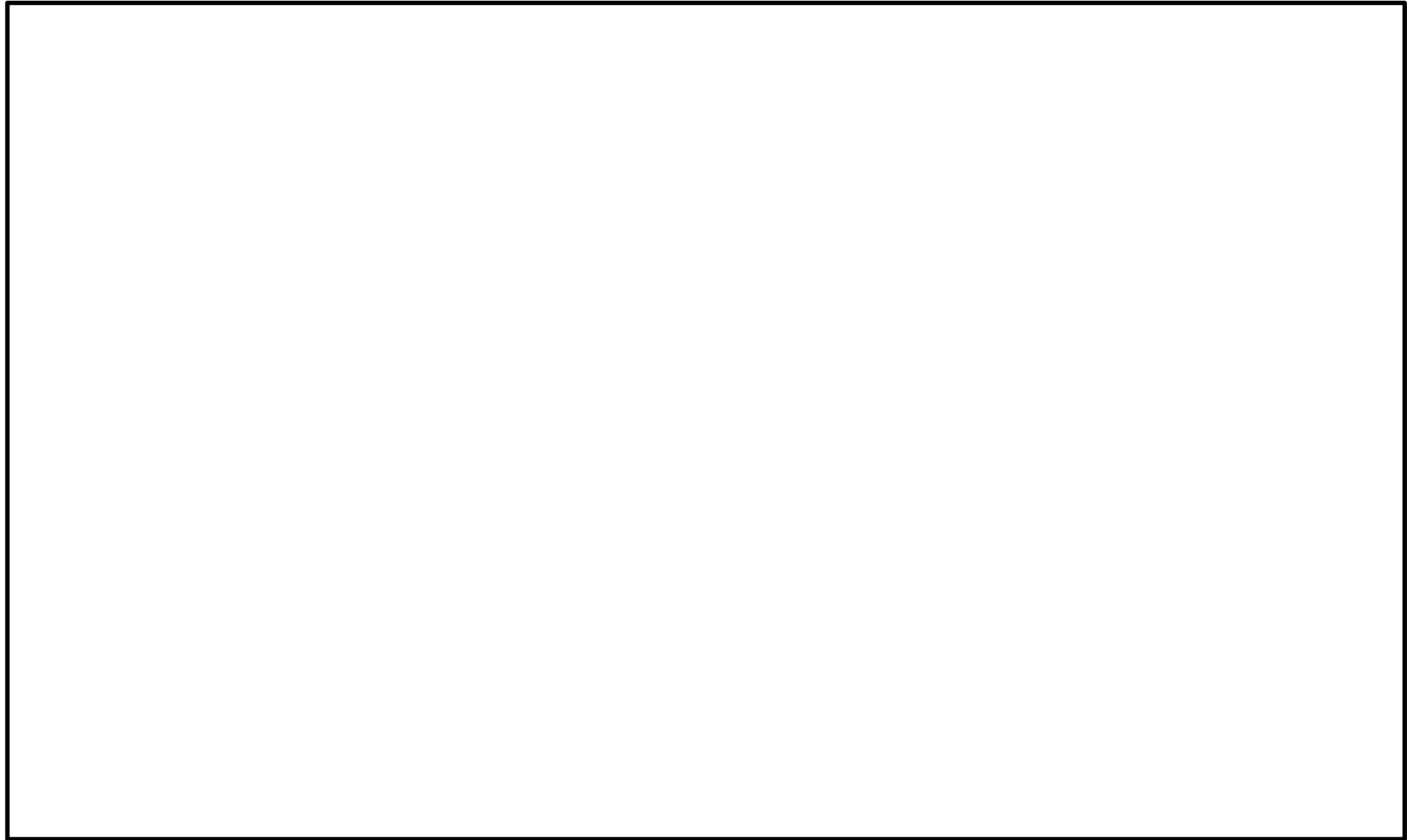
### ▶ 海水ポンプエリア

海水ポンプエリアは、北側エリアと原子炉補機海水ポンプ設置エリアが、換気のために一部開口でつながっているため、区域の分離ができないことから、一つの火災区域として設定する。

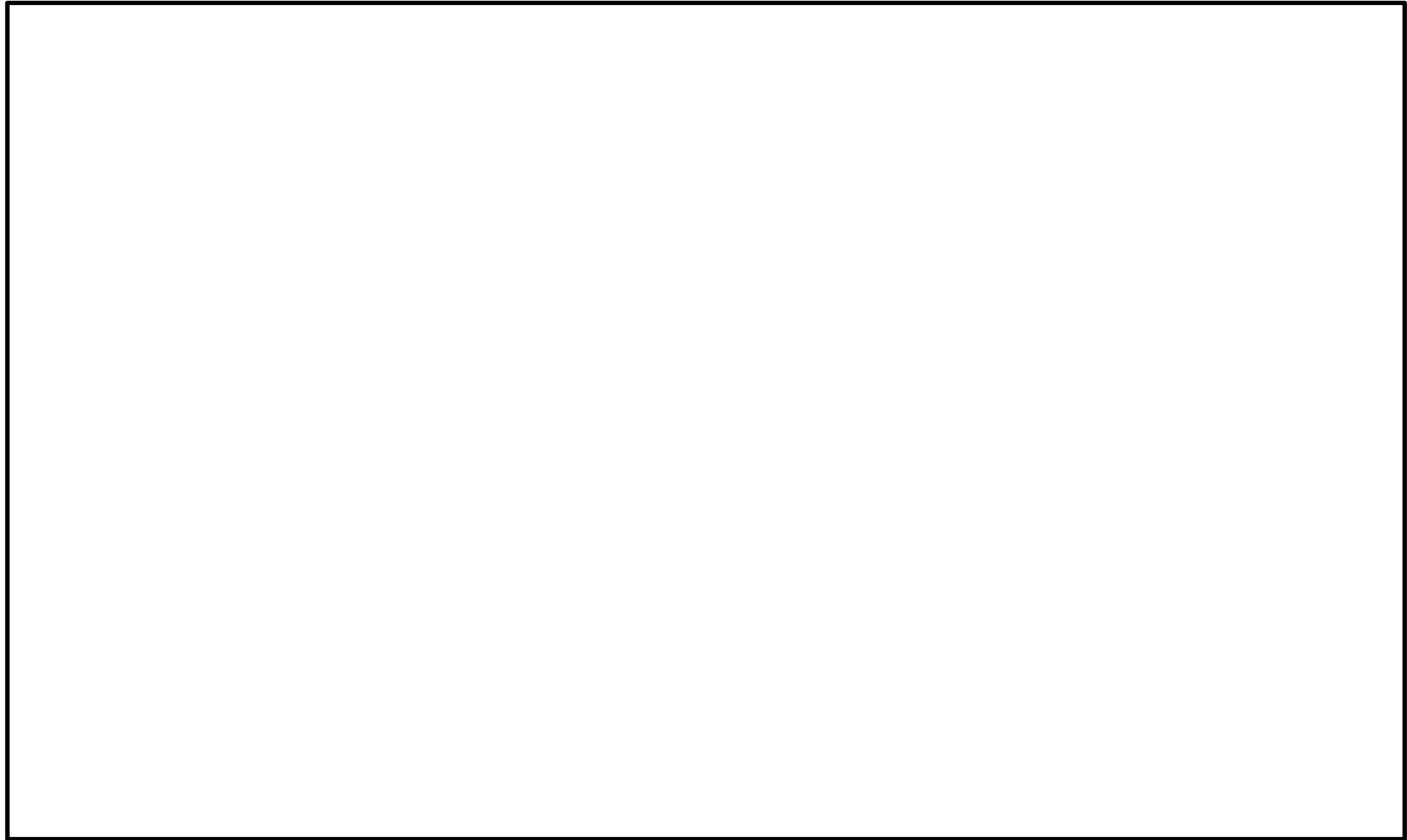
海水ポンプエリアには、原子炉補機海水ポンプ等の火災防護対象機器が設置されていること、並びに海水ポンプエリア全体を一つの火災区域としていることから、当該火災区域の火災影響を限定し、早期の火災の感知及び消火が行えるよう、海水ポンプエリア全体に、異なる感知方式である非アナログ式の屋外仕様の熱感知器及びアナログ式の屋外仕様の熱感知カメラを設置する。



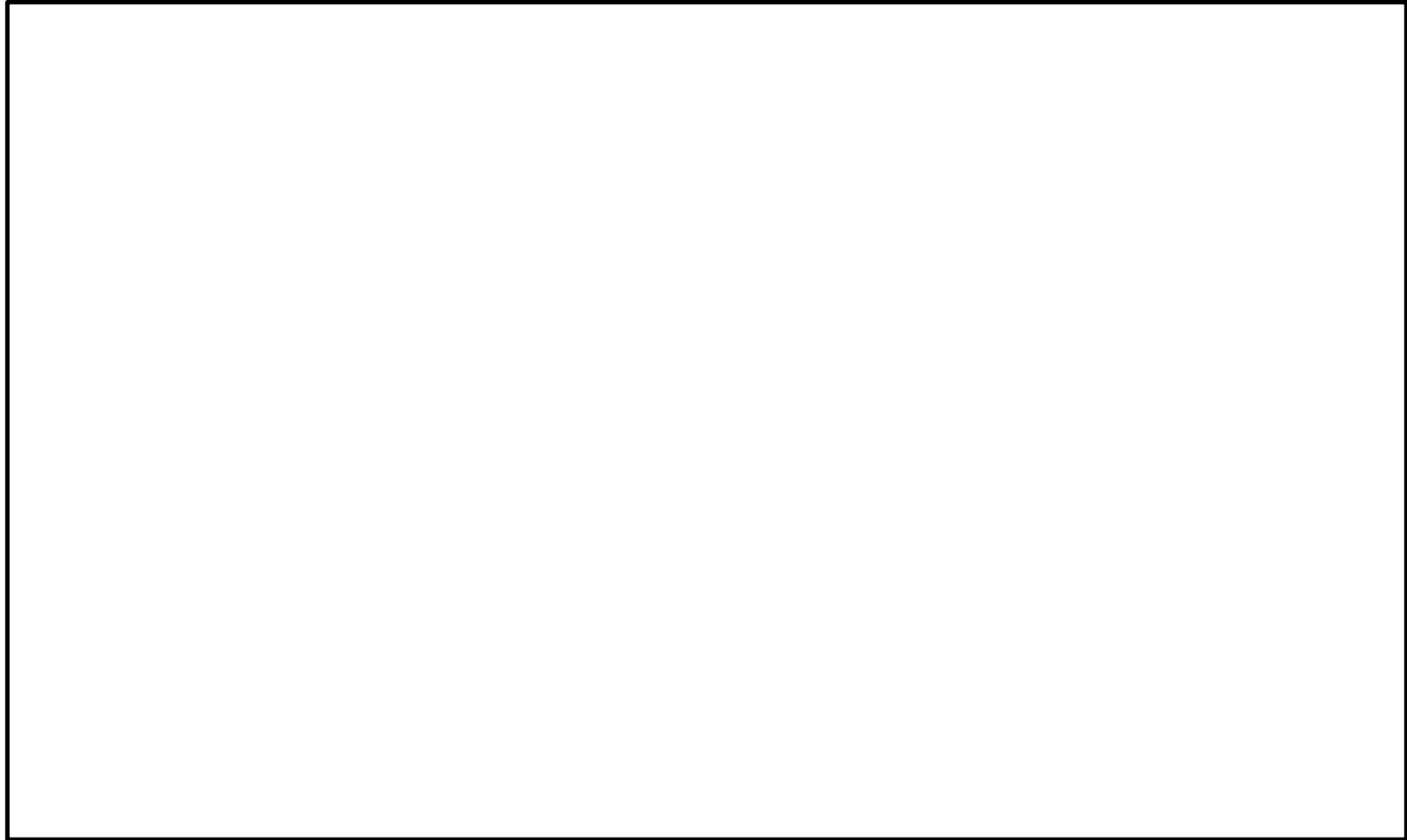
感知器の配置を明示した図面（タービン建物地下1階）



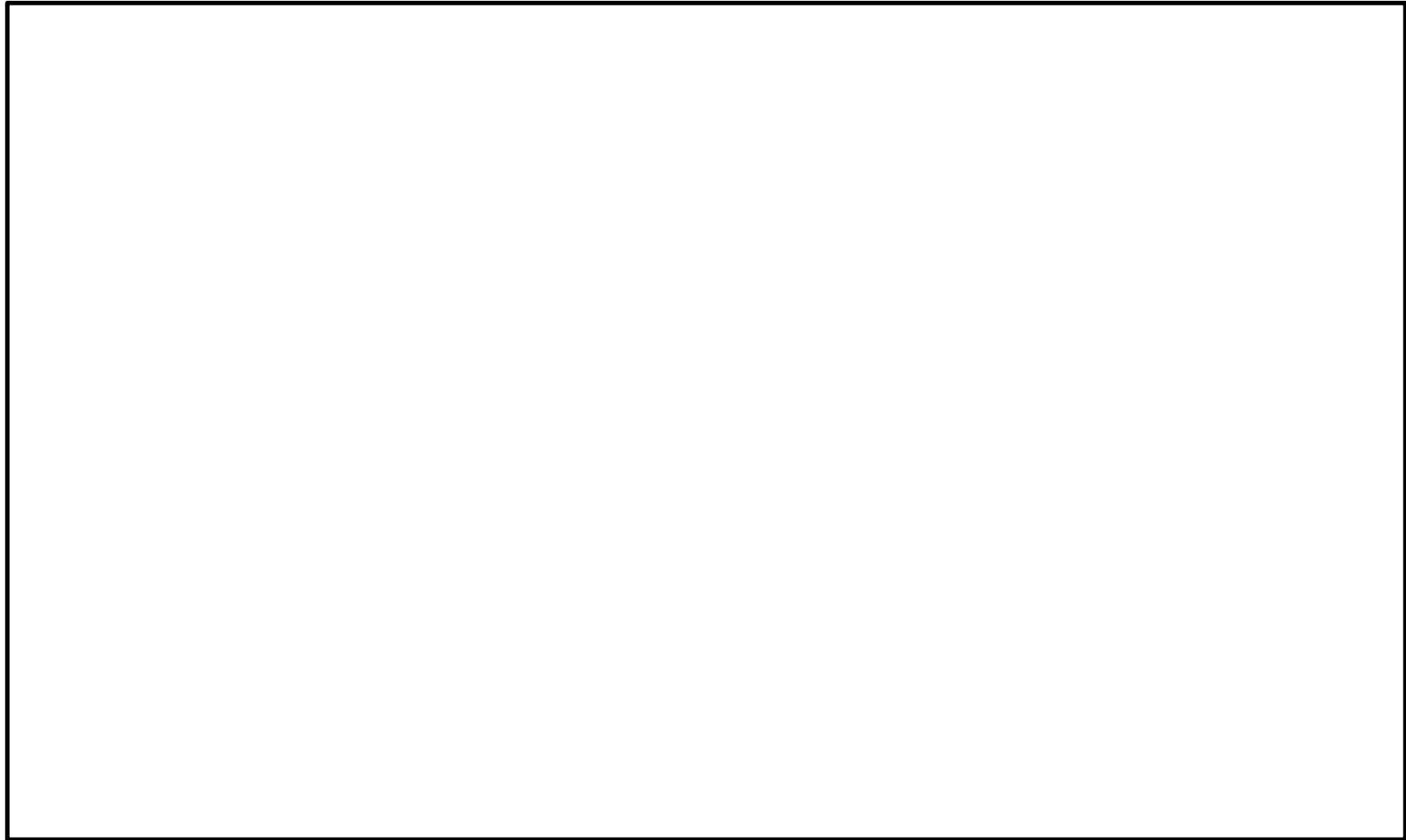
感知器の配置を明示した図面 (タービン建物地上 1 階)



感知器の配置を明示した図面（タービン建物地上2階）



感知器の配置を明示した図面 (タービン建物地上3階)



感知器の配置を明示した図面（タービン建物地上4階）



# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.5)

## ■ 指摘事項 (審査会合 令和元年5月30日)

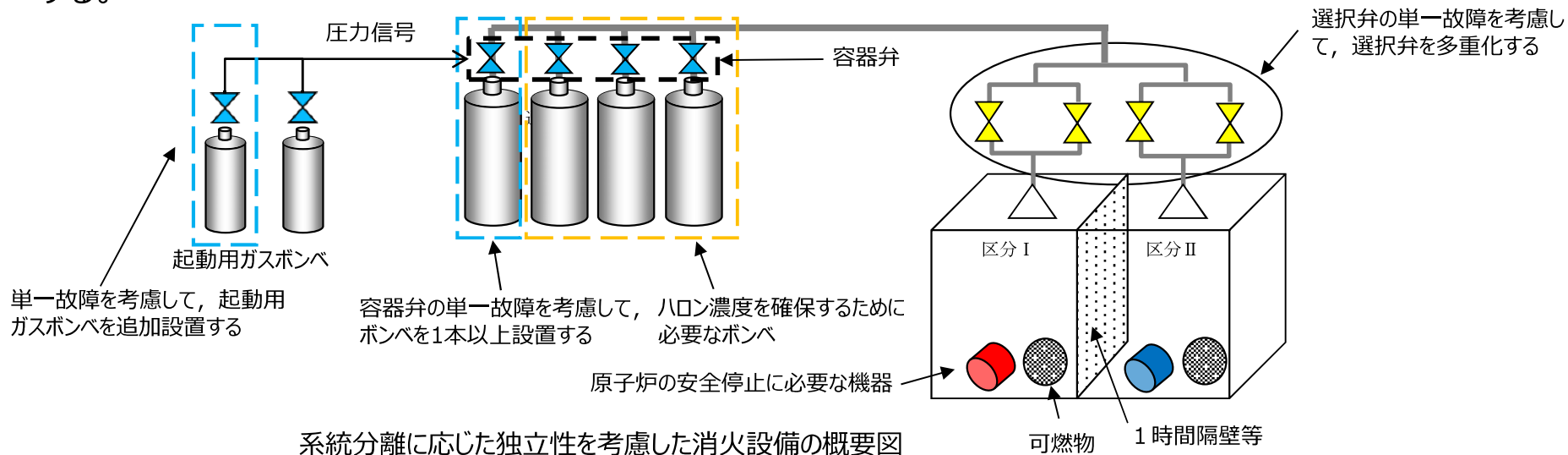
系統分離された火災防護対象機器などに設置する1つの消火設備で消火を行う場合には、動的機器の単一故障を想定するため弁を多重化していることに関して、その信号の多重化について再度検討し説明すること。

## ■ 回答

火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルの系統分離を行うために設けた火災区域又は火災区画に設置する全域ガス消火設備 (自動起動) は、系統分離に応じた独立性を備えた設計とする。

動的機器である選択弁及び容器弁について、単一故障を想定しても、系統分離された火災区域又は火災区画に対して消火設備が同時に機能喪失しないよう、容器弁及びポンペを必要数より1つ以上多く設置するとともに、選択弁を介した一つのラインで系統分離された相互の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを消火する場合は当該選択弁を多重化する。

これに加え、容器弁の作動信号についても、動的機器の単一故障により同時に機能を喪失しない設計とする。



系統分離に応じた独立性を考慮した消火設備の概要図

■ 指摘事項 (審査会合 令和元年5月30日)

原子炉建物オペレーティングフロアについて、局所の自動消火設備の設置を再度検討し説明すること。  
また、消火設備全体の選定の考え方を説明すること。

■ 回答

- 原子炉建物オペレーティングフロア (以下「当該フロア」という。) に設置されているケーブルトレイは、ケーブルの発熱量が大きく (約51,000MJ)、火災が発生した場合は発生箇所への迅速な消火が必要であることから、火災を早期に感知して消火するための自動の局所ガス消火設備を設置する。
- 当該フロアには、ケーブル以外の可燃物として、油内包機器である原子炉建物天井クレーン等が設置されている。これらの設備は、不燃性材料又は難燃性材料で構成されていることから可燃物量は少なく、使用時以外は電源を切る運用としていることから発火源はなく、使用時には作業員が現場にいるため火災が発生しても速やかに消火することが可能である。加えて、可燃物管理により当該フロア内の火災荷重を低く抑えることができる。
- 当該フロアは、上記の対策を講じるとともに、大空間の区域 (天井高さ (最大) : 20.7m, エリア容積 : 44,100m<sup>3</sup>) であり、火災の発生時には煙が拡散するため、煙の充満により消火活動が困難とならないエリアとして設定する。

設置されている  
主な機器



原子炉建物天井クレーン及び燃料取替機



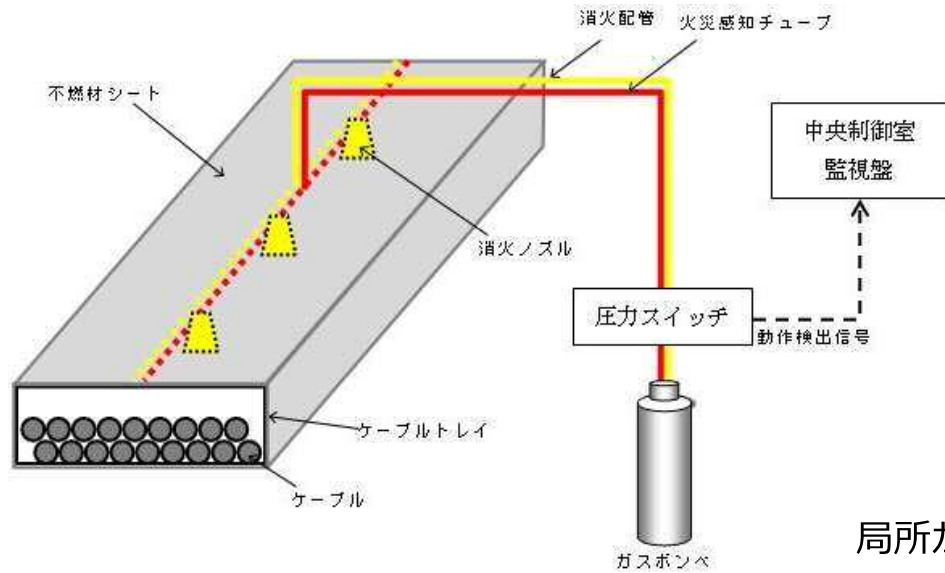
RCW サージタンク及び計器ラック



電線管及び端子箱

# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.6) (2/3)

原子炉建物オペレーティングフロアに設置されているケーブルトレイに対して設置する自動の局所ガス消火設備の仕様概要は以下のとおり。



ケーブルトレイに設置する火災感知器（センサーチューブ）が火災により溶損することで圧力信号による火災感知信号を発信し，消火ガスの放出を行う。

局所ガス消火設備の概要（ケーブルトレイ）

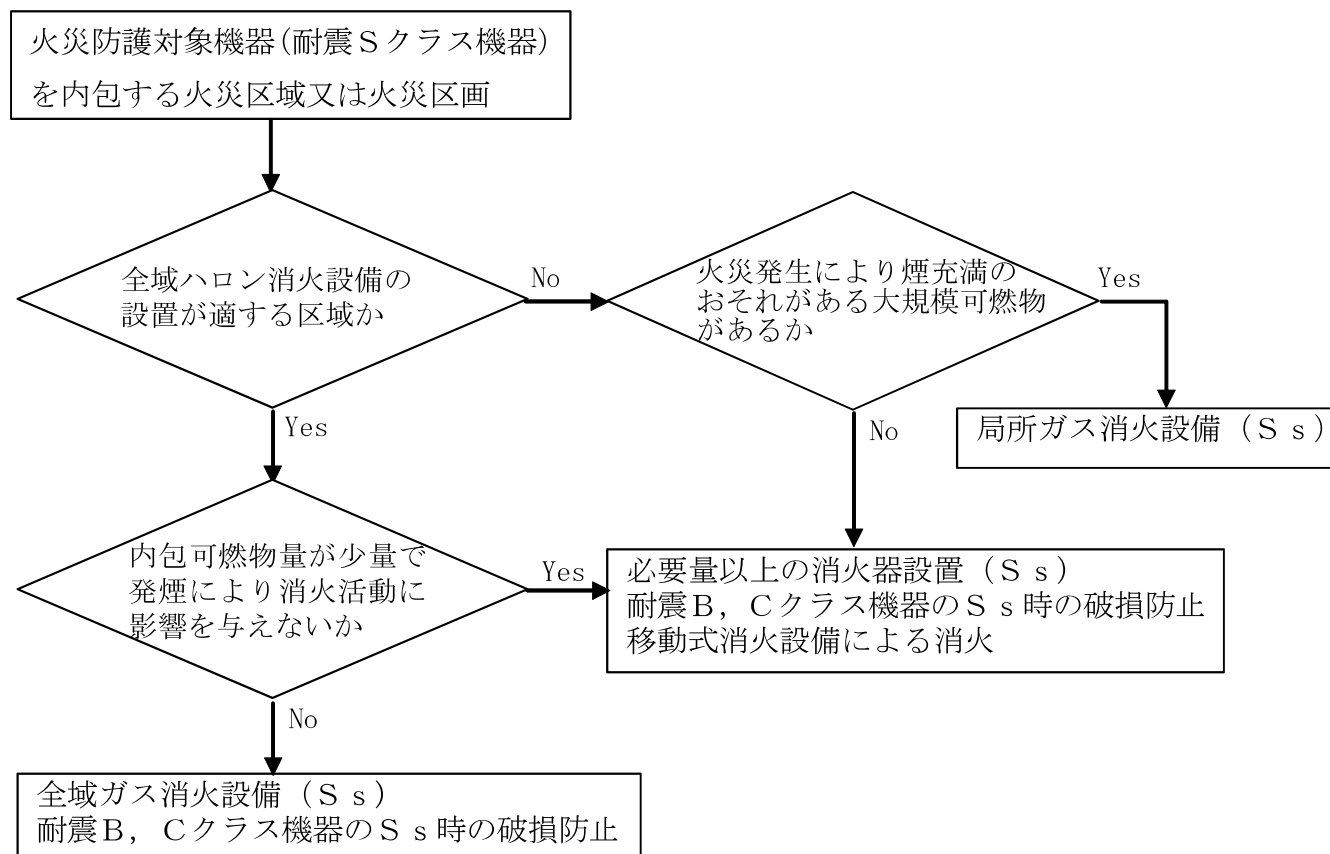
## 局所ガス消火設備の仕様概要

項目		仕様
消火剤	消火薬剤	FK-5-1-12
	消火原理	燃焼連鎖反応抑制（負触媒効果）
	消火剤の特徴	設備及び人体に対して無害
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
	火災感知	センサーチューブ方式
	放出方式	自動起動又は手動起動（現場）
	消火方式	局所放出方式
	電源	電源不要

# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.6) (3/3)

全域ガス消火設備に加えて、当該フロアのケーブルトレイに対して局所ガス消火設備を設置することから、地震後も安全機能を有する火災区域又は火災区画の消火の機能が維持され、安全機能を有する構築物、系統及び機器に影響を与えないことを確認する。

なお、局所ガス消火設備を設置することに伴い、消火設備の耐震性についてのフローを以下のとおり変更する。



消火設備の耐震性

# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.7)

■ 指摘事項 (審査会合 令和元年5月30日)

ケーブル損傷温度について、機能喪失の観点からは発火だけでなく溶融も考えられるため、それらの融点を示すこと。また、熱可塑性又は熱硬化性であるか示すこと。

■ 回答

島根2号炉の安全機能を有する機器等で使用する難燃ケーブルは、発火点・融点ともに、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」に記載されているNUREG/CR-6850に基づくケーブル損傷温度(205℃)より高い材質を使用している。なお、当該ケーブルの発火点・融点及び材質を下表に示す。

分類	No.	絶縁体	発火点又は融点※1	シース	発火点又は融点※1
高圧ケーブル	動力ケーブル	1	架橋ポリエチレン (熱硬化性)	難燃性特殊耐熱ビニル (熱可塑性) 難燃性特殊耐熱ビニル (熱可塑性) 特殊クロロプレンゴム (熱硬化性) 難燃性特殊耐熱ビニル (熱可塑性) ガラス編組 (不燃性) 特殊クロロプレンゴム (熱硬化性) 難燃性ビニル (熱可塑性) 難燃性架橋ポリエチレン (熱硬化性) 難燃性特殊耐熱ビニル (熱可塑性) 難燃性ビニル (熱可塑性) 低煙害ビニル (熱可塑性)	
		2	難燃性架橋ポリエチレン (熱硬化性)		
		3	難燃性エチレンプロピレンゴム (熱硬化性)		
低圧ケーブル	計装・制御ケーブル	4	難燃性架橋ポリエチレン (熱硬化性)		
		5	シリコンゴム (熱硬化性)		
	制御ケーブル	6	難燃性エチレンプロピレンゴム (熱硬化性)		
		7	難燃性ビニル (熱可塑性)		
同軸ケーブル	計装ケーブル	8	架橋ポリエチレン (熱硬化性)		
		9	架橋ポリエチレン (熱硬化性)		
		10	架橋ポリエチレン(同軸心) (熱硬化性) 架橋ポリエチレン(同軸心(高圧)) (熱硬化性) 難燃性架橋ポリエチレン(制御心) (熱硬化性)		
			11		

※1：熱硬化性材料は発火点を、熱可塑性材料は融点を記載。なお、各温度の出典は以下のとおり。

発火点：材料メーカーデータ 融点：平成11年度火災に係る確率論的安全評価手法の整備に関する報告書

※2：熱可塑性及び熱硬化性の絶縁体が混在する場合、低温側である融点を記載する。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

## ■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

3時間耐火及び1時間耐火試験の試験結果について、ケーブル温度の実測値を含めて示すこと。また、通常運転時のケーブル温度と試験条件との関係を整理して説明すること。

## ■ 回答

3時間隔壁等及び1時間隔壁等の火災耐久試験の結果を次頁に示す。

通常運転時の周囲環境温度（40℃：機器設計環境条件に基づく通常時の設計温度）を初期温度と設定した場合でも、ケーブル表面温度は、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」に記載されているNUREG/CR-6850に基づくケーブル損傷温度（205℃）よりも低い温度であることを確認した。

なお、3時間及び1時間の隔壁等（耐火ラッピング）の火災耐久試験では、耐火ラッピングの耐火性能の確認並びに、ケーブルの機能維持の確認を目的としていることから、島根2号炉での火災耐久試験におけるケーブル表面温度の判定基準は、初期温度を室温として、ケーブルの設計基準事故時による雰囲気暴露試験（LOCA試験）の実績から、電気学会技術報告（Ⅱ）部第139号「原子力発電所用電線・ケーブルの環境試験方法ならびに耐延焼性試験方法に関する推奨案」を参照し、LOCA試験時の最高温度である「171℃」を選定した。



# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.8) (2/2)

## 【火災耐久試験における判定基準】

3時間隔壁等	1時間隔壁等 (フレキシブル電線管は⑥⑦のみ)
①耐火ラッピングの非加熱側の温度上昇値が平均139K, 最大181Kを超えないこと。 ②火災耐久試験及び放水試験 (ボードタイプ除く) においてケーブルトレイ等が見える貫通口が生じないこと。  ※: 3時間耐火ラッピングの火災耐久試験においては, 上記に加え, ケーブル表面温度及び電気特性 (導通, 絶縁抵抗) も確認。	①試験体の非加熱面側の温度上昇が, 平均で140K以下, 最高で180K以下であること。 ②ケーブルシース表面温度が171℃を超えないこと。 ③非加熱面側へ10秒を超えて継続する火炎の噴出がないこと。 ④非加熱面側へ10秒を超えて継続する発煙がないこと。 ⑤火炎が通る亀裂等の損傷及び隙間を生じないこと。 ⑥導通があること。(断線していないこと) ⑦試験後に絶縁抵抗の著しい低下がないこと。(0.4MΩ以上)

## 【火災耐久試験の結果】

種類			火災耐久試験結果※1					通常運転時 考慮※3	
			初期温度	非加熱側温度上昇		ケーブル※2			ケーブル 表面温度
				平均	最大	最大温度上昇	導通	絶縁	
3時間 隔壁等	ケーブルトレイ 耐火ラッピング	ラッピングタイプ	—	—	—	—	良	良	—
		ボードタイプ					良	良	
	電線管耐火ラッピング						良	良	
1時間 隔壁等	ケーブルトレイ耐火ラッピング						良	良	
	電線管耐火ラッピング						良	良	
	フレキシブル電線管耐火ラッピング※4						—	—	

※1: 複数回実施している火災耐久試験のうち, 最も非加熱面側の温度上昇が大きいときの温度データを記載。

※2: ( ) 内は試験時のケーブル表面温度 (試験時のケーブル表面の最大温度上昇 + 初期温度)。

※3: 通常運転時の周囲環境温度40℃を考慮した場合のケーブル表面温度 (試験時のケーブル表面の最大温度上昇 + 40℃)。

※4: 中央制御室及び補助盤室の制御盤直下の狭隘部 (ケーブル処理室, 計算機室) に使用する耐火ラッピングのため, ケーブルの機能維持 (電気特性) を考慮。

本資料のうち, 枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

## ■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

ラッピング内火災の消火対応手順について、先行に照らして、ラッピング撤去の手順、火災位置の特定等に関して整理して説明すること。

## ■ 回答

ラッピング内は、難燃ケーブルを使用していることから、ラッピング内で火災が発生しても継続することはない、外部に延焼せず自己消火する。火災が発生したラッピングの特定を容易にする観点から、ラッピング内の火災感知のために高感度煙検出器を設置することとし、その対応手順を以下に示す。

### ➤ ラッピング内の感知

ラッピング内部の可燃物はケーブルであり、内部の火災発生時には動力ケーブル及び制御ケーブルが断線、地絡又は短絡するため、電源盤又は制御盤の異常警報が中央制御室へ発報し、機器状態表示ランプが消灯すること等により機器を特定し、火災を感知することが可能である。

さらに、ケーブルトレイでの火災発生箇所を特定するため、高感度煙検出器をケーブルトレイ外部に設置する設計とする。また、中央制御室の警報表示及び現場での識別表示で火災が発生したケーブルトレイを特定することが可能な設計とする。なお、火災区域内には、異なる感知方式の火災感知器を設置している。

### ➤ ラッピング内の消火

ラッピング内部で火災が発生した場合、ケーブルが断線、地絡又は短絡するため、回路内の保護リレーにより直ちに電流を遮断し、過電流が継続しない設計である。

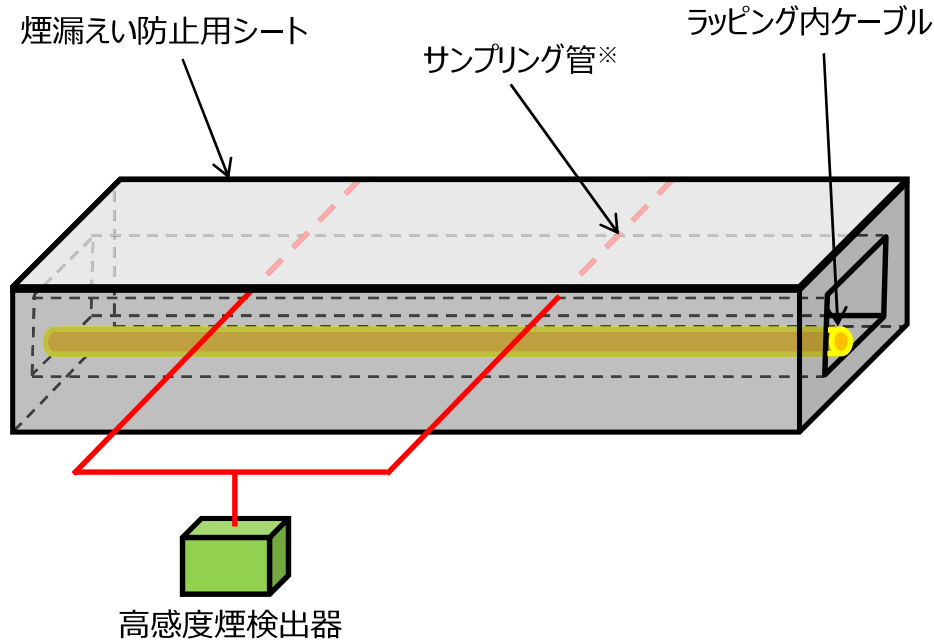
保護リレーによる電流遮断に失敗し、過電流が継続し火災に至った場合においても、ラッピング内の火災防護対象ケーブルは難燃ケーブルを使用していることから、外部に延焼せず自己消火するため、ラッピング内で火災が継続することはない。また、ラッピング内は空間領域が狭く、可燃物であるケーブルに対して酸素量が制限されることから、仮にラッピング内で火災が発生しても窒息消火することを実証試験により確認している。

### ➤ 鎮火確認

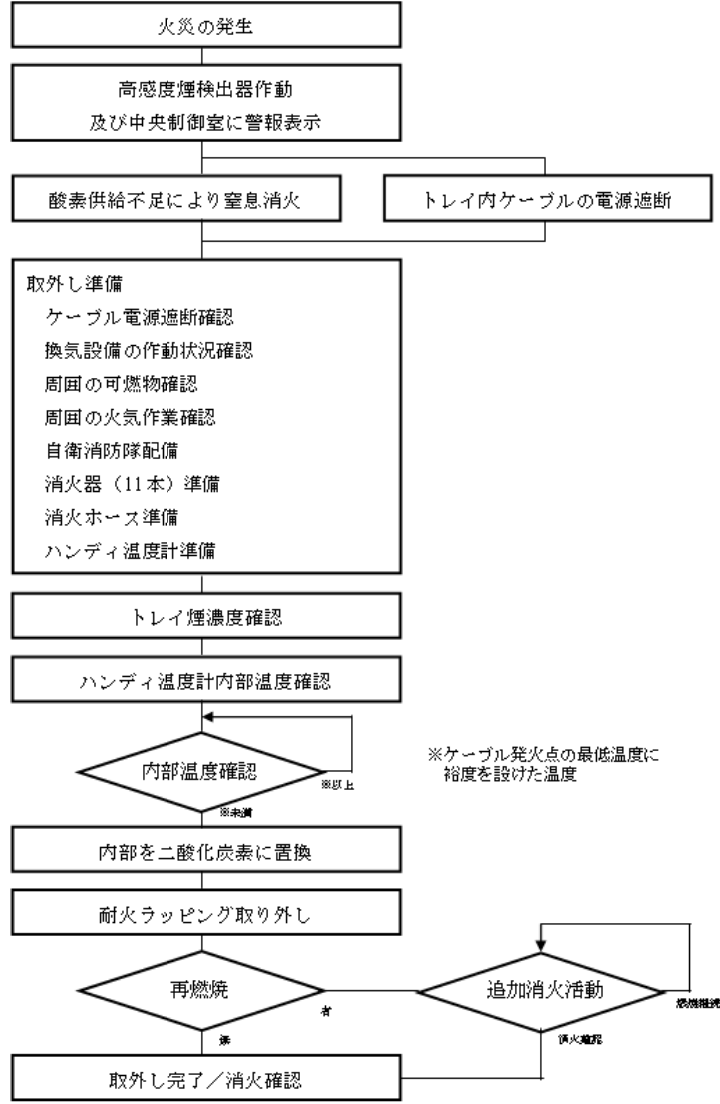
ラッピング内部における火災事象の収束後、鎮火確認のためにラッピングを取り外す。その際、再燃焼した場合は追加の消火活動を実施する。（消火活動フローを次頁に示す）



# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.9) (2/2)



※：サンプリング管の位置・構造は、火災発生箇所が特定できるよう、ラッピングの規模、形状等に応じて設計する。  
ラッピング内の火災感知イメージ図



ラッピング内部の消火活動フロー

# 審査会合での指摘事項に対する回答（No.10）（1/4）

- 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）  
非アナログ式の火災感知器を使用する場合は、アナログ式と同等の誤作動防止性があることについて説明すること。
- 回答  
周囲の環境条件から、アナログ式の熱感知器及び煙感知器を設置することが適さない箇所の火災感知器等の選定を以下に示す。  
なお、非アナログ式の火災感知器を設置するにあたっては、設置環境を踏まえた誤作動防止対策を講ずる設計とする。

アナログ式の火災感知器を設置することが適さない箇所の火災感知器の設置状況

設置対象区域	具体的区域	周囲の環境条件と感知器の選定方針	種類	アナログ式／非アナログ式	非アナログ式火災感知器の特徴及び優位点	設置環境を踏まえた火災感知器の誤作動防止対策
天井高さが高く、煙が拡散しない場所	原子炉建物オペレーティングフロア	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天井が高く大空間であり熱が周囲に拡散することから熱感知器による感知は困難</li> <li>・炎感知器は、非アナログ式であるが、炎が発する赤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</li> </ul>	光電分離式煙感知器	アナログ式	—	—
			炎感知器	非アナログ式（アナログ式炎感知器が存在しないため）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炎感知器は、炎から放出される熱エネルギーの特有の波長成分とちらつきを赤外線により検出</li> <li>・非アナログ式の火災感知器であるが、火災の感知に時間遅れがなく、火災の早期感知が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感知原理に「赤外線3波長式」（物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検出した場合にのみ発報する）を採用し誤作動防止を図る</li> <li>・建物内に設置していることから、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することにより、誤作動防止を図る</li> </ul>

# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.10) (2/4)

設置対象区域	具体的区域	周囲の環境条件と感知器の選定方針	種類	アナログ式／非アナログ式	非アナログ式火災感知器の特徴及び優位点	設置環境を踏まえた火災感知器の誤作動防止対策
放射線量が高い場所	主蒸気管室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラント運転中は高線量環境となることからアナログ式感知器を室内に設置すると故障する可能性あり</li> <li>・放射線の影響を受けないよう検出器部位を当該エリア外に配置する煙吸引式検出設備, 及び放射線の影響を受けにくい動作原理を有する非アナログ式の熱感知器を設置</li> </ul>	煙吸引式検出設備	アナログ式	-	-
			熱感知器(接点式)	非アナログ式(アナログ式接点式熱感知器が存在しないため)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・煙感知器以外の動作原理を有する感知器として熱感知器及び炎感知器等があるが放射線の影響を受けにくいものは非アナログ式の接点式熱感知器しかない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主蒸気管室は換気空調設備により安定した室内環境を維持していることから, 通常の熱感知器と同様, 周囲温度を考慮した作動温度を設定することによって誤作動防止を図る</li> </ul>
屋外エリア	A, HPCS-ディーゼル燃料移送ポンプエリア, ディーゼル燃料貯蔵タンク設置区域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋外であるため, エリア全体の火災を感知する必要があるが, 火災による煙が周囲に拡散し煙感知器による火災感知は困難</li> <li>・エリア全体の火災を感知するために, アナログ式の熱感知器及び非アナログ式の炎感知器を設置</li> </ul>	防爆型熱感知器	非アナログ式(アナログ式防爆型熱感知器が存在しないため)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・引火性又は発火性の雰囲気形成のおそれがあるため, 感知器作動時の爆発を考慮した防爆型の火災感知器を選定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・周囲温度を考慮した作動温度を設定することによって誤作動防止を図る</li> </ul>
			屋外仕様炎感知器	非アナログ式(アナログ式炎感知器が存在しないため)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炎感知器は炎から放出される熱エネルギーの特有の波長成分とちらつきを赤外線により検出</li> <li>・非アナログ式の火災感知器であるが, 火災の感知に時間遅れがなく, 火災の早期感知が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感知原理に「赤外線3波長式」(物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検知した場合にのみ発報する)を採用し誤作動防止を図る</li> <li>・外光(日光)からの影響を考慮し, 遮光カバーを設けることにより, 誤作動防止を図る</li> </ul>

# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.10) (3/4)

設置対象区域	具体的区域	周囲の環境条件と感知器の選定方針	種類	アナログ式／非アナログ式	非アナログ式火災感知器の特徴及び優位点	設置環境を踏まえた火災感知器の誤作動防止対策
屋外エリア	非常用ディーゼル発電機給気消音器フィルタ室，非常用ディーゼル発電機排気管室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋外であるため，エリア全体の火災を感知する必要があるが，火災による煙が周囲に拡散し煙感知器による火災感知は困難</li> <li>・エリア全体の火災を感知するために，アナログ式の熱感知器及び非アナログ式の炎感知器を設置</li> </ul>	熱感知器(屋外仕様)	アナログ式	-	-
			屋外仕様炎感知器	非アナログ式(アナログ式炎感知器が存在しないため)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炎感知器は，炎から放出される熱エネルギーの特有の波長成分とちつきを赤外線により検出</li> <li>・非アナログ式の火災感知器であるが，火災の感知に時間遅れがなく，火災の早期感知が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感知原理に「赤外線3波長式」(物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検知した場合にのみ発報する)を採用し誤作動防止を図る</li> <li>・外光(日光)からの影響を考慮し，遮光カバーを設けることにより，誤作動防止を図る</li> </ul>
	海水ポンプエリア	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋外であるため，エリア全体の火災を感知する必要があるが，火災による煙が周囲に拡散し煙感知器による火災感知は困難</li> <li>・エリア全体の火災を感知するために，アナログ式の熱感知器及び非アナログ式の炎感知器を設置</li> </ul>	屋外仕様熱感知カメラ(赤外線)	アナログ式	-	-
			屋外仕様炎感知器	非アナログ式(アナログ式炎感知器が存在しないため)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炎感知器は，炎から放出される熱エネルギーの特有の波長成分とちつきを赤外線により検出</li> <li>・非アナログ式の火災感知器であるが，火災の感知に時間遅れがなく，火災の早期感知が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感知原理に「赤外線3波長式」(物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検知した場合にのみ発報する)を採用し誤作動防止を図る</li> <li>・外光(日光)からの影響を考慮し，遮光カバーを設けることにより，誤作動防止を図る</li> </ul>

# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.10) (4/4)

設置対象区域	具体的区域	周囲の環境条件と感知器の選定方針	種類	アナログ式／非アナログ式	非アナログ式火災感知器の特徴及び優位点	設置環境を踏まえた火災感知器の誤作動防止対策
引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれがある場所	蓄電池室、B-ディーゼル燃料移送ポンプエリア及びケーブルトレンチ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・充電時に水素発生のおそれがある蓄電池室は、引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれがあるため、防爆型の煙感知器及び熱感知器を設置</li> <li>・B-ディーゼル燃料移送ポンプエリア及びケーブルトレンチは、格納槽内の区画であり、引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれがある場所であるため、万一の軽油燃料の気化を考慮し、防爆型の煙感知器及び熱感知器を設置</li> </ul>	防爆型煙感知器	非アナログ式 (アナログ式防爆型煙感知器が存在しないため)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・引火性又は発火性の雰囲気を形成するおそれがあるため、感知器作動時の爆発を考慮した防爆型の火災感知器を選定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・誤作動を誘発する蒸気等が発生する設備がなく、換気空調設備により安定した室内環境を維持していることから、蒸気等が充満するおそれはなく、誤作動する可能性は低い</li> </ul>
			防爆型熱感知器	非アナログ式 (アナログ式防爆型熱感知器が存在しないため)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調設備により安定した室温を維持していることから、火災感知器の作動値を室温より高めの温度に一意に設定する非アナログ式の熱感知器であっても誤作動する可能性は低い</li> </ul>
制御盤内	中央制御室及び補助盤室※に設置の制御盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・火災の影響軽減の観点から、制御盤内に高感度の煙感知器（煙吸引式）を設置</li> </ul>	煙吸引式検出設備	アナログ式	—	—

※：中央制御室及び補助盤室の天井面には、アナログ式の煙感知器及び熱感知器を設置

## ■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

耐火壁及び隔壁等の耐久試験に対する判定基準が、建築基準法に基づくものとそうでないものが混在しているため、判定基準の設定の考え方を説明すること。

## ■ 回答

島根2号炉の耐火壁及び隔壁等は、国内製品を採用し、国内規制である「建築基準法」に基づく確認方法、判定基準を用いた火災耐久試験を実施し、耐火性能を確認している。

ただし、3時間耐火ラッピング（ケーブルトレイ及び電線管）の耐放水性能を含めた評価については、国内基準がないことから、米国の規格である「REGULATORY GUIDE 1.189 Rev.2 : Appendix C」を参照し判定基準としている。

### ➤ 確認方法

火災耐久試験の確認方法として、他の試験法に比べて厳しい温度設定となっている建築基準法に基づく耐火炉試験（ISO 834）により試験を実施した。

また、フレキシブル電線管耐火ラッピングは、建築基準法（ISO 834）の加熱条件を包絡させたバーナでの加熱試験で試験を実施した。

### ➤ 判定基準

耐火壁及び隔壁等の火災耐久試験の判定基準は、建築基準法に基づく「防耐火性能試験・評価業務方法書」又は「防火区画等を貫通する管の性能試験・評価業務方法書」（（一財）建材試験センター）、「REGULATORY GUIDE 1.189 Rev.2 : Appendix C」の判定基準に準じて選定した。

なお、フレキシブル電線管耐火ラッピングは、中央制御室及び補助盤室床下の狭隘な周囲環境を考慮し、建築基準法の加熱条件を包絡させた条件で、ケーブルの電気特性（導通及び絶縁抵抗）を判定基準として選定した。

# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.11) (2/2)

種類		確認方法 (加熱曲線)	判定基準	考え方	
3時間 耐火壁	耐火障壁	建築基準法 (ISO 834) ※1に 基づく耐火炉試験	建築基準法※2	建築基準法に準じた加熱曲線, 判定基準にて評価を実施。	
	貫通部シール				
	防火扉				
	防火ダンパ				
3時間 隔壁等	耐火間仕切り				
	ケーブルトレイ 耐火ラッピング		ラッピングタイプ		建築基準法※2, 3 REGULATORY GUIDE 1.189 Rev.2 :Appendix C
			ボードタイプ		
電線管耐火ラッピング					
1時間 隔壁等	電線管耐火ラッピング		建築基準法※2		建築基準法に準じた加熱曲線, 判定基準にて評価を実施。 ケーブルの導通, 絶縁抵抗及び表面温度も確認。
	ケーブルトレイ耐火ラッピング				
	フレキシブル電線管耐火ラッピング	建築基準法 (ISO 834) ※1の 加熱条件を包絡 させたバーナでの 加熱試験	— (電気特性)	中央制御室及び補助盤室床下の狭隘な周囲環境を考慮し, 建築基準法の加熱条件を包絡させた条件で, ケーブルの導通及び絶縁抵抗を確認。	

- ※1 : 建築基準法 (ISO 834) の加熱曲線は, 他の試験法に比べて厳しい温度設定となっていることから, 火災耐久試験では建築基準法の加熱曲線に従って加熱。
- ※2 : (一財) 建材試験センターの「防耐火性能試験・評価業務方法書」又は「防火区画等を貫通する管の性能試験・評価業務方法書」に準じて判定基準を選定。
- ※3 : 耐放水試験を除き, 建築基準法の判定基準を満足していることを確認。



■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

消火用水供給系の多重性又は多様性について、ろ過水タンクその他号炉との共用に関する位置づけについて説明すること。また、設置許可基準12条の説明では、ろ過水タンクを号炉間で共用すると説明をしているため、条文間の説明の整合性をとること。

■ 回答

設置許可基準規則第8条の消火設備は、要求事項を踏まえ、新たに設置する補助消火水槽等を水源とする消火設備により、基準適合を図ることとしている。また、これらの消火設備は、工事計画の対象設備と整理している。

一方、ろ過水タンクを水源とする消火設備は、技術基準規則第17条の要求事項（材料・構造等）を満足することは難しいが、消防法に基づき島根1, 2号炉で想定される消火活動に対して必要な容量を確保しており、既許可においてはMS-3に分類される「緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能」を有した安全施設であることから、設置許可基準規則第12条において共用設備（1, 2号炉共用）と整理していた。

消火用水供給系の各水源と設置許可基準規則への適合

ろ過水タンクを水源とする消火設備は、設置許可基準規則第8条としては自主対策設備と位置付けることから、条文間の整合を図り、2号炉の安全施設としての、1, 2号炉共用は取り止めることとする。

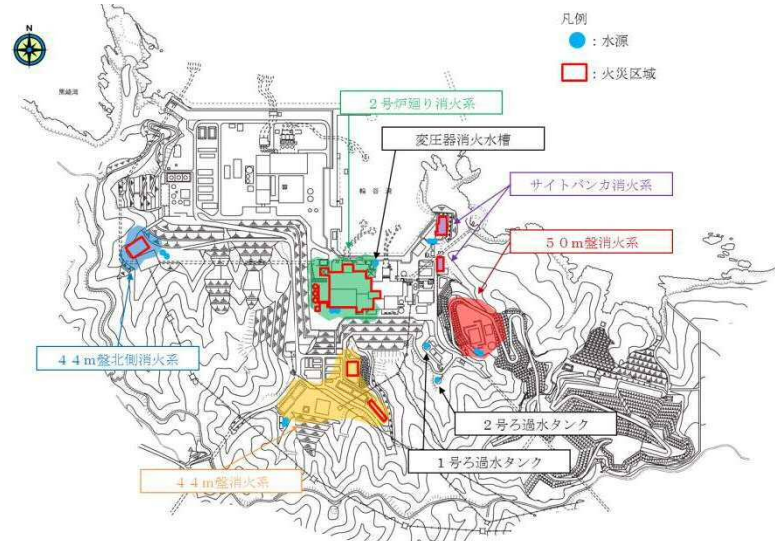
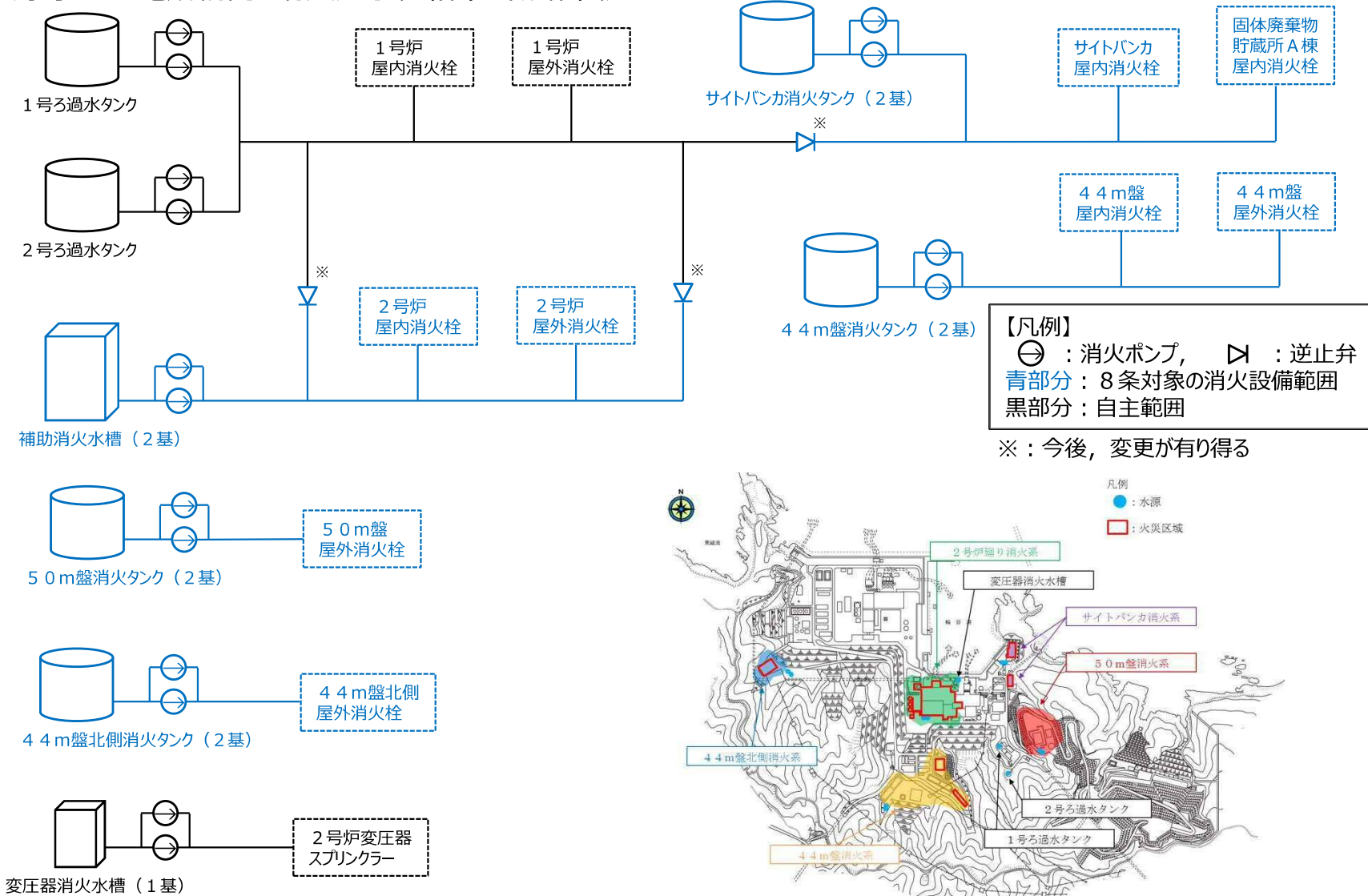
なお、補助消火水槽を水源とする消火設備は、ろ過水タンクを水源とする消火設備と配管で接続されているが、弁を設けるため、1号炉側で破損等が発生した場合には、弁により隔離され2号炉側に影響を及ぼさないことから、安全性を損うことはない。

水源	容量	基数	第8条への適合
補助消火水槽	約200m <sup>3</sup> /基	2基	○（新設）
44m 盤消火タンク	約150m <sup>3</sup> /基	2基	○（新設）
44m 盤北側消火タンク	約150m <sup>3</sup> /基	2基	○（新設）
サイトバンカ消火タンク	約45m <sup>3</sup> /基	2基	○（新設）
50m 盤消火タンク	約150m <sup>3</sup> /基	2基	○（新設）
ろ過水タンク	約3,000m <sup>3</sup> /基	2基	－（既設）
変圧器消火水槽	約220m <sup>3</sup> /基	1基	－（既設）



# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.12) (2/2)

島根原子力発電所構内 消火用水供給系 概略系統



消火用水供給系の水源の供給範囲概要図

## ■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

3時間耐火壁を設置する等の火災の影響軽減対策をとることが困難な場所を明確にした上で、対策についての説明を記載すること。

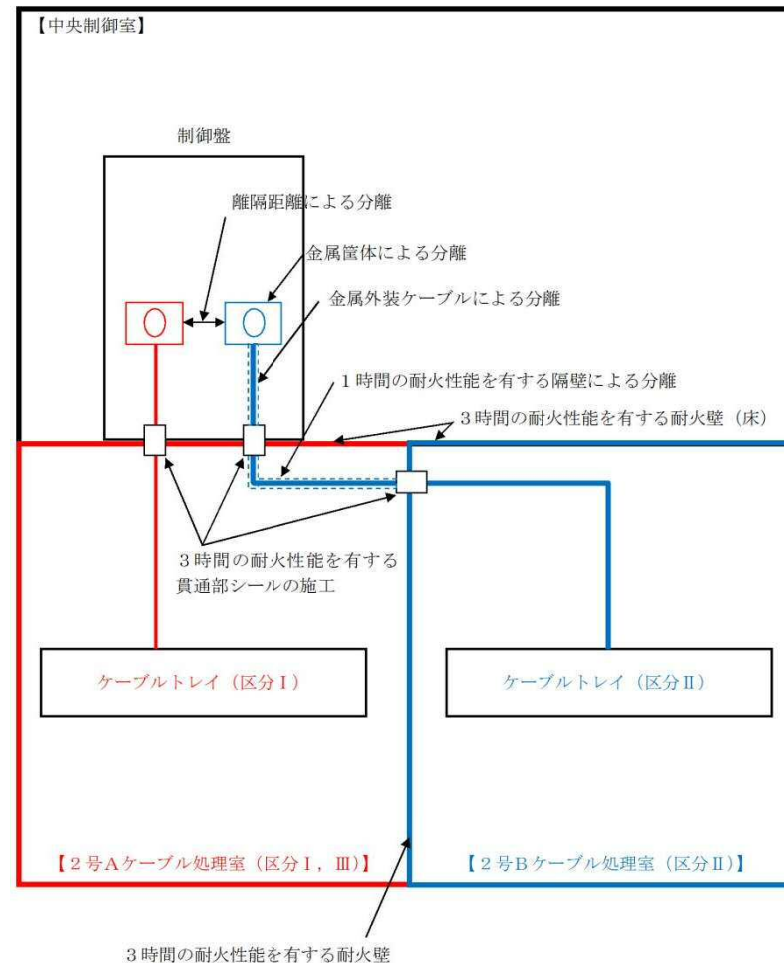
## ■ 回答

- 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安全機能を有する構築物、系統及び機器における「その相互の系統分離」を行う際には、単一火災の発生によって、相互に分離された安全系区分のすべての安全機能が喪失することのないよう、原則、安全系区分Ⅰ、Ⅲと安全系区分Ⅱの境界を火災区域の境界として3時間以上の耐火能力を有する耐火壁・隔壁等で分離する設計としている。
- 中央制御室及び補助盤室の制御盤床下構造は、制御盤フロア下にケーブル処理室及び計算機室を設けてケーブルを布設する構造であるが、中央制御室及び補助盤室の制御盤直下は狭隘であり、布設する火災防護対象ケーブルは近接して布設されていることから、全域ガス自動消火設備及び1時間以上の耐火能力を確認した隔壁（「耐火ラッピング」又は「フレキシブル電線管+耐火シート」）により分離する設計とする。

- 中央制御室及び補助盤室の制御盤床下のケーブル処理室及び計算機室の系統分離の概要を以下に示す。



ケーブル処理室及び計算機室の配置



中央制御室及び補助盤室の制御盤床下構造の概要  
(中央制御室下のケーブル処理室の例)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

## ■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

ケーブル処理室の火災防護対策のうち、ケーブル間の離隔距離について、火災防護審査基準（「ケーブルトレイ間は、少なくとも幅0.9m、高さ1.5m分離すること」）に照らして説明すること。

## ■ 回答

ケーブル処理室は、全域ガス自動消火設備により消火する設計とするが、消火活動のために2箇所（二箇所）の入口を設置し、ケーブル処理室内においても消火要員による消火活動を可能となるようにケーブルトレイ間は、少なくとも幅0.9m、高さ1.5m 分離する。

なお、ケーブル処理室の同一区域内には、異なる区分のケーブルが布設されているため、IEEE384に基づき、互いに相違する系列の間で水平方向0.9m、垂直方向1.5m を最小分離距離として設計する。

さらに、ケーブル処理室は、中央制御室及び補助盤室の制御盤フロア下に設け、ケーブルを布設する構造であるが、中央制御室及び補助盤室の制御盤直下は狭隘であり、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルは近接して布設されており、区域による区分分離ができないことから、火災の影響軽減のための対策として、全域ガス自動消火設備及び1時間の耐火能力を有する隔壁（「耐火ラッピング」又は「フレキシブル電線管+耐火シート」）により分離する設計とする。

## 【火災防護審査基準（抜粋）】

（参考）

安全機能を有する構築物、系統及び機器の特徴を考慮した火災防護対策として、NRCが定めるRegulatory Guide 1.189には、以下のものが示されている。

### （1）ケーブル処理室

- ① 消防隊員のアクセスのために、少なくとも二箇所（二箇所）の入口を設けること。
- ② ケーブルトレイ間は、少なくとも幅0.9m、高さ1.5m 分離すること。

# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.15)

## ■ 指摘事項 (審査会合 令和元年5月30日)

コーティング剤について、不燃性、難燃性の確認できないものについては、防災性を確認したとのことだが、難燃性のコーティング剤への変更の可否等はどのように検討したのか説明すること。

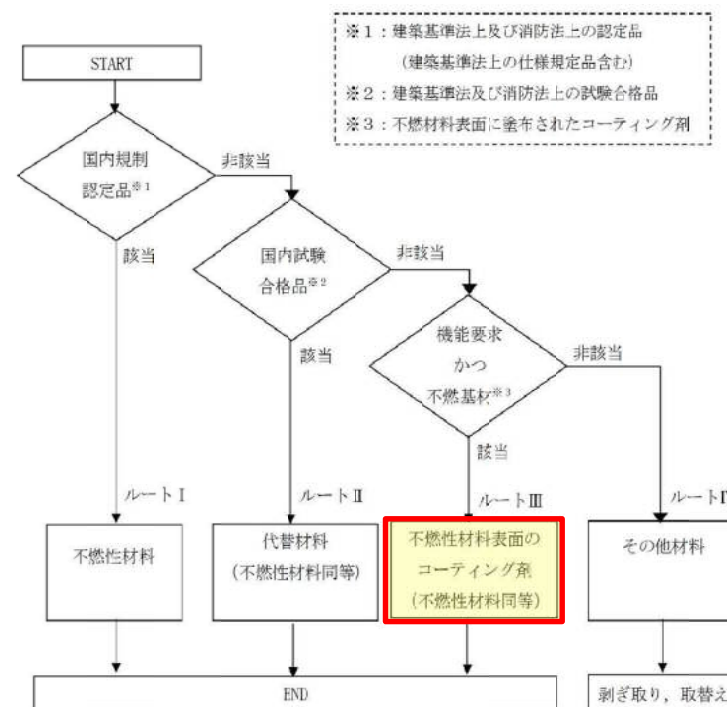
## ■ 回答

建物内装材は、建築基準法における不燃材料、準不燃材料及び消防法における防災物品として防火性能を確認できた材料を「火災防護に係る審査基準」に適合する「不燃性材料」とし、国内規定における防火要求において試験により確認できた材料を「代替材料」と位置付けた。なお、耐放射線性等の機能要求があり、代替材料の使用が技術上困難な場合で、不燃材料の表面に塗布されたコーティング剤については、不燃性材料の適用外 (ルートⅢ) とした。

ルートⅢのコーティング剤は、旧建設省告示第1231号第2試験の「難燃性」を有しているものを使用していたが、一部のエリア (以下「当該エリア」という。) においてこれに該当しないものを使用していた。

このため、当該エリアで使用しているコーティング剤は、建築基準法における「難燃性」と消防法における「防災性」が共に一定の燃えにくさを有することから同等と考え、消防法に基づく防災性能試験により、「防災性」を有することを確認し、不燃材料であるコンクリート表面に塗布することで不燃材料と同等であると整理した。

再検討した結果、当該エリアのコーティング剤についても、旧建設省告示第1231号第2試験又は建築基準法施行令第一条第六号の「難燃性」が確認されたコーティング剤を使用する設計とする。



内装材の適合性判定フロー

## ■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

指摘事項回答No.9について、指摘時には可燃物がある設計だったが、その後の設計方針の変更により可燃物を置かなくなったため、換気設備の耐震クラスに関する検討が必要なくなったという経緯がある。それにも関わらず、可燃物を置かなくなったために耐震クラスはCクラスとしたとの回答は、経緯と異なるので、経緯を踏まえて適切な内容に修正すること。

## ■ 回答

ドラム詰装置の固化材等（固化材及び開始剤、促進剤）を内包する設備が設置されているエリアの空調換気設備の耐震設計は、地震により空調換気設備が機能喪失し、可燃性ガスが滞留して火災が発生しても、安全機能を有する設備に影響を与えないため、固化材等を内包する設備同様、耐震重要度Cクラスの設計としていた。

また、引火点の低い固化材等に対する火災防止対策は、以下を講ずることとしていた。

- ① 溶接構造又はシール構造の採用により漏えいを防止する。
- ② 漏えいした場合でも、漏えいした固化材等を全量貯留できる堰により漏えいの拡大を防止する。
- ③ 固化材等を内包する設備は、固化材等による火災が安全機能を有する設備に影響を与えないよう、3時間の耐火性能を有する耐火壁で囲われた区域に設置する。
- ④ 漏えいした場合、廃棄物処理建物空調換気系により可燃性ガスの滞留を防止する。
- ⑤ 電気・計装品は防爆仕様のもを使用する。
- ⑥ 火災区域内の固化材等はプラスチック固化に必要な量のみとする。

以上のとおり、考え方を整理しているが、ドラム詰装置の固化材を「プラスチック」から「セメント」に変更したことにより、引火点の低い発火性又は引火性物質は存在しない状況となる。



# 審査会合での指摘事項に対する回答（No.17）（1/2）

■ 指摘事項（審査会合 令和元年5月30日）

高感度煙検出器について、時定数等を示すことにより、信頼度を説明すること。

■ 回答

中央制御室及び補助盤室の制御盤内には、異区分の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルへの影響軽減を目的に、高感度煙検出設備※1を設置し、中央制御室に常駐する運転員が、煙の充満により消火活動が困難となる前に早期に火災を感知し、消火活動を行うことができるようにする。

このため、高感度煙検出設備について、模擬盤による感知性能の確認試験※2を実施し、加熱開始後約3分で0.2% /m の煙濃度を感知できることを確認している。

※1：制御装置や電源盤内のケーブル延焼火災の初期段階を検知するために開発された吸引式の高感度の煙検出設備  
（感度：煙濃度0.001～20%/m

[光電式スポット型煙感知器（2種）の公称作動煙濃度：煙濃度10% /m ]

※2：JEAG 4607-2010「原子力発電所の火災防護指針」に基づき、制御盤内の想定火災として、過電流による過熱に伴うケーブルの断線・短絡による火災を想定し、制御盤内で使用されているテフロンケーブル、難燃ケーブルを用いて電気ヒータにて加熱し、当該ケーブルの断線・短絡による火災を模擬する。

		空間容積の大きい制御盤を想定したケース（空間①）	空間容積の小さい制御盤を想定したケース（空間②）
模擬制御盤の容積 (W × D × H)		約13.1m <sup>3</sup> (5600mm × 900mm × 2600mm)	約1.9m <sup>3</sup> (800mm × 900mm × 2600mm)
過熱開始～検知開始までの時間		1分49秒	27秒
最大検出濃度		約2.514%/m	約1.514%/m
検知開始 ～発報までの時間	アラーム1発報 (0.08% /m の煙濃度を感知)	2分18秒	1分19秒
	アラーム2発報 (0.14% /m の煙濃度を感知)	2分32秒	1分49秒
	アラーム3発報 (0.20% /m の煙濃度を感知)	2分59秒	2分16秒

# 審査会合での指摘事項に対する回答 (No.17) (2/2)

空間容積の大きい制御盤を想定したケース (空間①)	空間容積の小さい制御盤を想定したケース (空間②)
中央制御室及び補助盤室の制御盤内の分離性能試験の加熱時間30分を考慮すると、異区分のケーブル及びスイッチ等に延焼する前に運転員が火災を感知し、消火することが十分に可能	空間容積の小さい制御盤内で火災が発生しても、制御盤内に煙が充満する前に火災を感知し、運転員が火災を感知し、消火することが十分に可能