

女川原子力発電所2号炉 内部火災について (審査会合コメント回答)

平成30年7月10日
東北電力株式会社

1. 審査会合での指摘事項
2. 指摘事項に対する回答

1. 審査会合での指摘事項

番号	審査 会合日	指摘事項の内容	回答頁
101	H30.5.10	1時間耐火隔壁の実証試験について、試験条件等の妥当性を整理し説明すること。	3
102	H30.5.10	1時間耐火隔壁の耐火能力とケーブル耐力を整理すること。	8
103	H30.5.10	中央制御室床下ケーブルピットの実証試験について、試験条件等の妥当性を整理し説明すること。	9
104	H30.5.10	中央制御室床下ケーブルピットの感知消火の実現性について、想定している影響軽減範囲や時定数の観点から整理し適用性を示すこと。	17
105	H30.5.10	3時間耐火ラッピングの施工性における課題を抽出し整理すること。	20
106	H30.5.10	3時間耐火ラッピング内の具体的な消火手順を説明すること。	23

指摘事項

○1時間耐火隔壁の実証試験について、試験条件等の妥当性を整理し説明すること。

回答

- 火災防護に係る審査基準2.3「火災の影響軽減」のうち、2.3.1.(2).cでは「互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、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」することが要求されている。
- 「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」する目的は、火災により原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持する機能が同時に失われないよう、異なる安全区分の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル(以下、「防護対象機器等」という。)を分離し、機能を維持することである。
- 設置する隔壁等によって、火災時でも防護対象機器等の機能を維持できれば、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持する機能が失われることはないため、隔壁等が審査基準に要求されている耐火能力を有していると判断し、火災耐久試験により耐火性能を確認した。

○女川原子力発電所2号炉で使用する1時間耐火隔壁の対象箇所、及び仕様の組合わせは以下のとおり。

対象箇所	仕様
ケーブルトレイ(局所ガス消火設備)	発泡性耐火被覆+延焼防止シート
ケーブルトレイ(全域ガス消火設備)	鉄板+断熱材
計装ラック	鉄板+発泡性耐火被覆
制御盤	耐火隔壁(耐火材)

2. 指摘事項に対する回答(1時間火災耐久試験)

【No.101】(2/5)

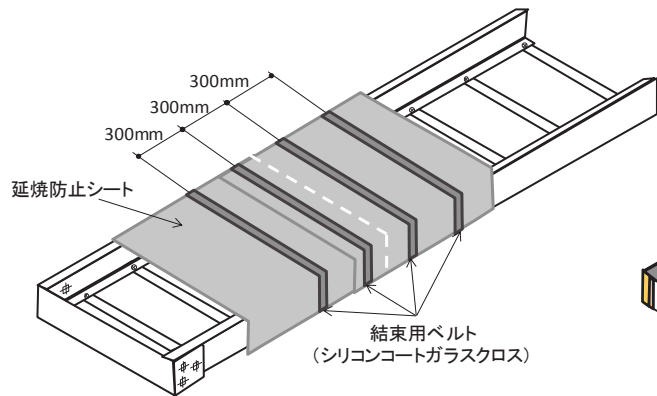
P4

(1)耐火隔壁

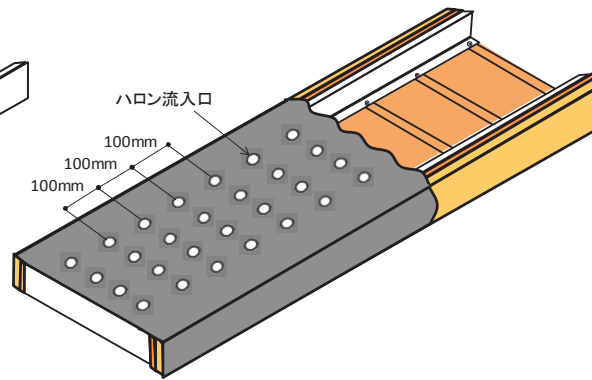
【試験目的】

火災耐久試験により耐火隔壁の要求性能を満足していることを確認する。

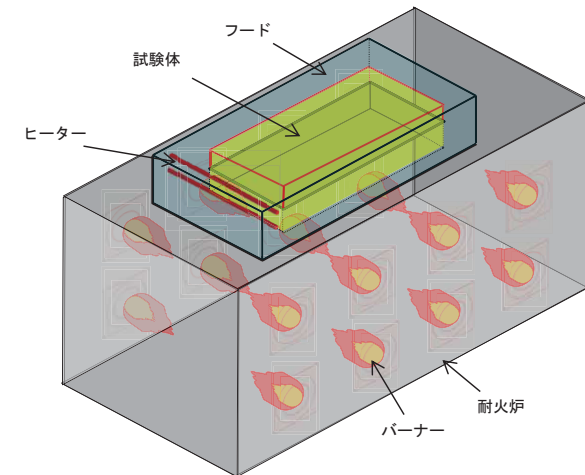
対象	隔壁への要求性能	試験方法・条件	妥当性
ケーブルトレイ (全域ガス消火 設備・局所ガス 消火設備)	火災によって、防護対象ケーブルが損傷温度以下となるよう、遮炎性及び遮熱性を有した1時間耐火隔壁により、防護対象ケーブルの機能を維持すること。	(財)建材試験センター「防耐火性能試験・評価業務方法書」に基づき、ISO834の加熱曲線で耐火炉にて試験を実施する。	国土交通大臣認定機関の方法書により試験を実施し、ISO834加熱曲線を用いることで加熱条件は保守的となる。
		ケーブルトレイに対して耐火隔壁を設置することにより、防護対象ケーブルの表面温度が、損傷温度以下であることを判定基準とする。	ケーブルトレイ耐火隔壁への要求性能は、ケーブルトレイ内のケーブル機能を維持するため、ケーブル温度を損傷温度以下とすることであることから、要求性能は確保される。
		ケーブルトレイ下面を耐火炉にて加熱する。	ケーブルトレイは火災区画の天井付近に設置されており、火災源はトレイよりも低い位置にあることから、トレイ下面が直接加熱される状況を耐火炉にて模擬している。
		ケーブルトレイ上面及び側面をフードで覆いヒータにて加熱する。	火災区画内で火災が発生した場合、ケーブルトレイは天井付近に設置されていることから、火災による高温ガス層からのケーブルトレイ上面及び側面が温度影響を受け加熱される状況をヒータにて模擬している。



1時間耐火ラッピング施工図(局所)

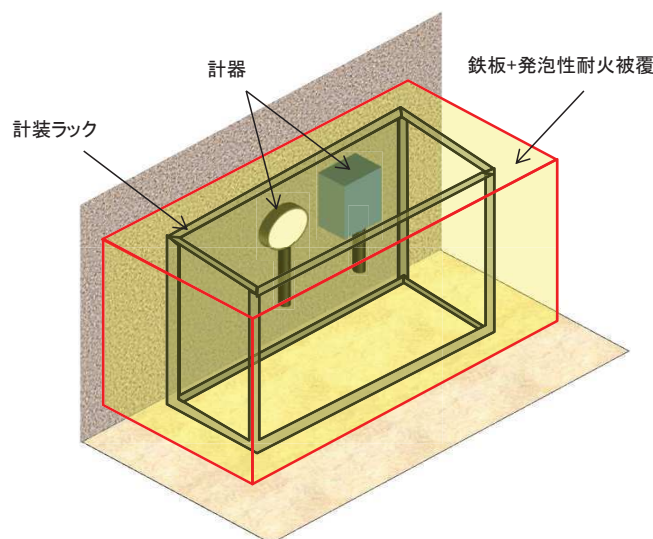


1時間耐火ラッピング施工図(全域)

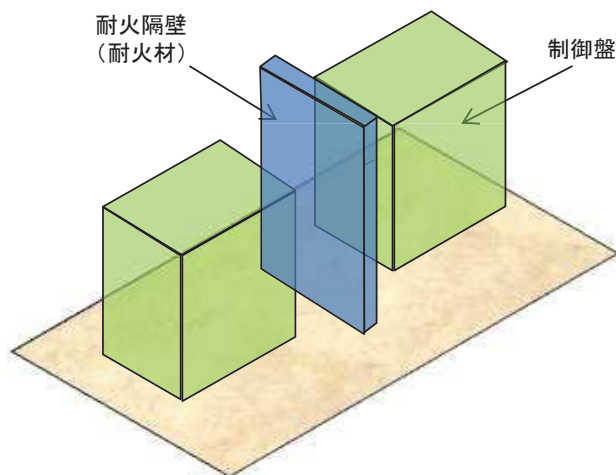


火災耐久試験概要図(ケーブルトレイ)

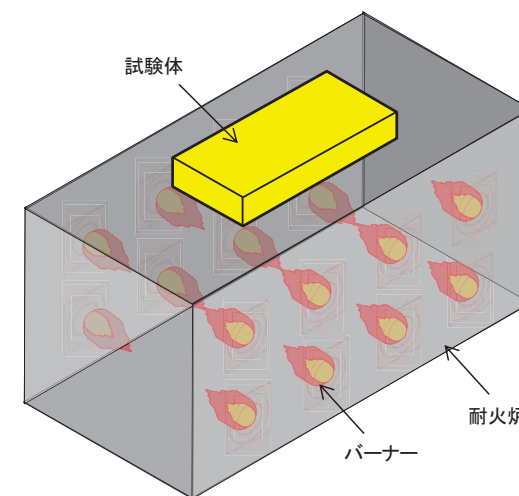
対象	隔壁への要求性能	試験方法・条件	妥当性
耐火隔壁 (計装ラック・制御盤)	火災によって、防護対象機器の機能に影響がないよう、遮炎性及び遮熱性を有した1時間耐火隔壁により防護対象機器を分離し、機能を維持すること。	(財)建材試験センター「防耐火性能試験・評価業務方法書」に基づき、ISO834の加熱曲線で耐火炉にて試験を実施する。	国土交通大臣認定機関の方法書により試験を実施し、ISO834加熱曲線を用いることで加熱条件は保守的となる。
		「防耐火性能試験・評価業務方法書」の判定基準及び隔壁から離れた位置の空間温度が、対象機器の性能を維持可能な温度以下であることを判定基準とする。	耐火隔壁への遮熱性の要求性能は、隔壁からの離隔距離を確保することにより防護対象機器の性能維持が可能な温度とすることで、要求性能は確保される。また、防護対象機器間の隔壁として設置する設計であることから、国土交通大臣認定機関の方法書(壁)に対する判定基準を用いることは、妥当である。
		壁形状の隔壁で側面を耐火炉にて加熱する。	実機では火災防護対象機器間に壁として設置することから、隔壁の側面が直接加熱される状況を模擬している。



1時間耐火隔壁施工図(計装ラック)



1時間耐火隔壁施工図(制御盤)



火災耐久試験概要図(制御盤)

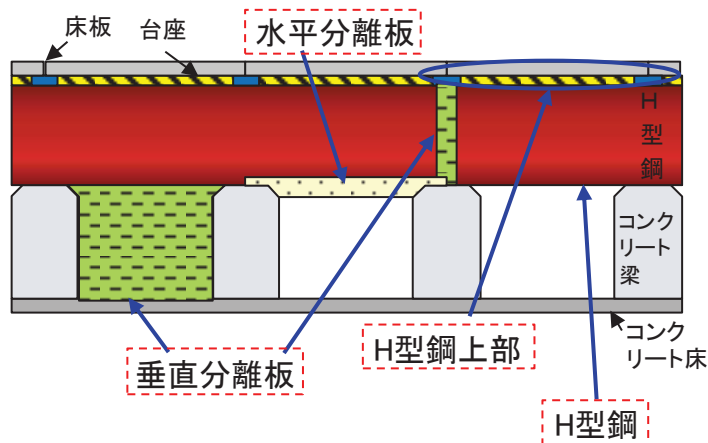
(2)中央制御室床下ケーブルピット

【試験目的】

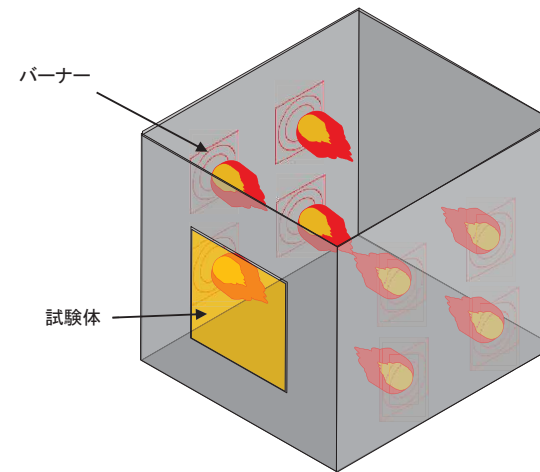
異区分を分離する水平分離板, 垂直分離板, H型鋼(H型鋼上部を含む)について, 火災により異区分の機能が同時に喪失しないよう, 火災耐久試験により耐火性能を確認する。

対象	隔壁への要求性能	試験方法・条件	妥当性
水平分離板	火災によって, 防護対象ケーブルの機能に影響がないよう, 遮炎性及び遮熱性を有した1時間耐火隔壁により防護対象ケーブルを分離し, 機能を維持すること。	(財)建材試験センター「防耐火性能試験・評価業務方法書」に基づき, ISO834の加熱曲線で耐火炉にて試験を実施する。	国土交通大臣の認定機関である試験方法書で試験を実施し, ISO834加熱曲線を用いることで加熱条件は保守的となる。
垂直分離板		試験方法書の遮熱性及び遮炎性の判定基準を試験条件とする。	
H型鋼※			実機の固定状態を模擬して耐火炉にて加熱する。
H型鋼上部		床下ケーブルピット構造部材ごとに通常使用時の固定状態で, 構造部材の片面を直接加熱する状況を模擬している。	

※:火災耐久試験の試験結果について次ページに示す。



中央制御室床下ケーブルピット構造



火災耐久試験概要図

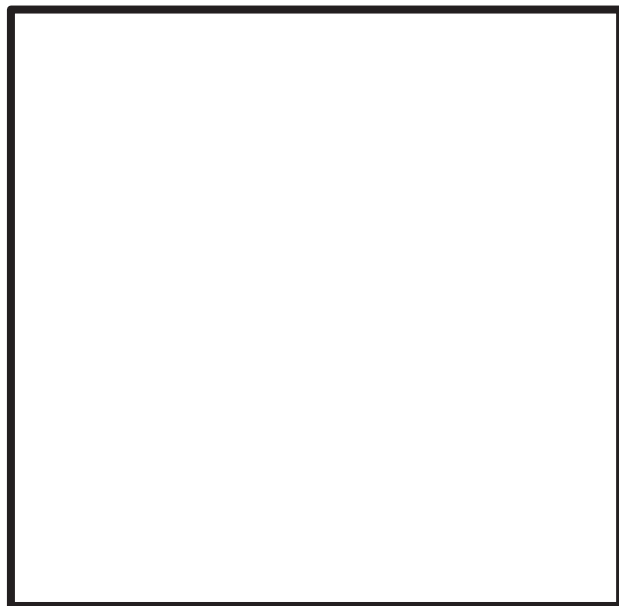
【H型鋼の火災耐久試験について】

試験目的

・中央制御室床下ケーブルピットを構成する部材の火災耐久試験を実施し、1時間耐火性能を有していることを確認すること。

試験条件

・建築基準法(ISO834)の標準加熱曲線を用いて、耐火炉にて1時間加熱した際に判定基準(外観及び非加熱面温度上昇が平均140K以下、最高180K以下)を実機への固定する際の接合部を含めて満足するかを確認。

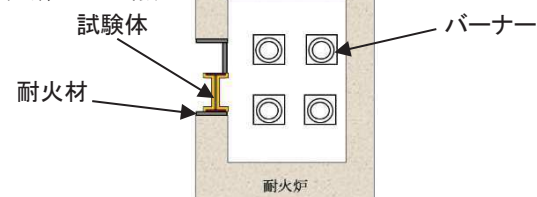


H型鋼の耐火材設置イメージ

枠囲みの内容は機密に属しますので公開できません。

耐火炉イメージ

◎試験体側面を耐火炉で加熱



判定基準及び試験結果

◎判定基準

(財)建材試験センター「防耐火性能試験・評価業務方法書」の壁に要求される耐火性能の判定基準に基づき選定。

試験体の裏面温度上昇が、平均で140K以下、最高で180K以下であること。	良
---------------------------------------	---

非加熱側へ10秒を超えて継続する火炎の噴出がないこと。	良
-----------------------------	---

非加熱面で10秒を超えて継続する発炎がないこと。	良
--------------------------	---

火炎が通る亀裂等の損傷及び隙間を生じないこと。	良
-------------------------	---

◎試験体の状況(非加熱側)



◎試験結果

火災耐久試験の結果から、1時間耐火性能を有していることを確認した。

指摘事項

○1時間耐火隔壁の耐火能力とケーブル耐力を整理すること。

回答

- ケーブルトレイ1時間耐火隔壁等への要求性能は、火災によって、ケーブルトレイ内の防護対象ケーブル温度がケーブル損傷温度以下となるよう、遮炎性及び遮熱性を有した隔壁等(ラッピング)で防護し、ケーブル耐力を満足することである。
- ケーブルトレイ1時間耐火隔壁等の遮炎性及び遮熱性を確保するため、局所ガス消火設備用として発泡性耐火被覆と延焼防止シート、全域ガス消火設備設置エリア用として断熱材と鉄板を組み合わせた構造の隔壁等(ラッピング)を設計した。
- 火災耐久試験により、ケーブルトレイ内のケーブル表面温度が損傷温度以下であれば、ケーブル機能が維持することが可能である。また、導通確認や絶縁抵抗測定を実施することで、温度以外の電気的特性の健全性確認が可能である。
- 1時間火災耐久試験によりケーブルトレイ内のケーブル健全性が確認できれば、ケーブルトレイに設置する隔壁等(ラッピング)としての遮炎性及び遮熱性の要求性能を満足することが可能である。
- 上記から、隔壁等(ラッピング)の耐火能力とケーブルの耐力はケーブル表面温度により確認できるため、火災耐久試験ではケーブル表面温度を測定し、判定基準を満足することにより隔壁等(ラッピング)が1時間耐火性能を有していることを確認した。

ケーブルトレイ耐火隔壁の判定基準(遮熱性)

判定基準
ケーブル表面温度が205℃を超えないこと。※

※:内部火災影響ガイド 表8.2ケーブルの損傷基準から、NUREG/CR-6850に基づき選定。
(女川原子力発電所2号炉の防護対象ケーブルは、ケーブル損傷基準の205℃よりも損傷温度が高い材質を使用。)

ケーブルトレイ耐火隔壁の温度測定結果

	判定基準	ケーブルトレイ (局所ガス消火設備)	ケーブルトレイ (全域ガス消火設備)
ケーブル表面温度	ケーブル表面温度が205℃ を超えないこと。	124℃	81℃
隔壁裏面温度上昇(参考)	—	—	平均40K, 最高68K

2. 指摘事項に対する回答(中央制御室床下ケーブルピット) 【No.103】(1/8)

指摘事項

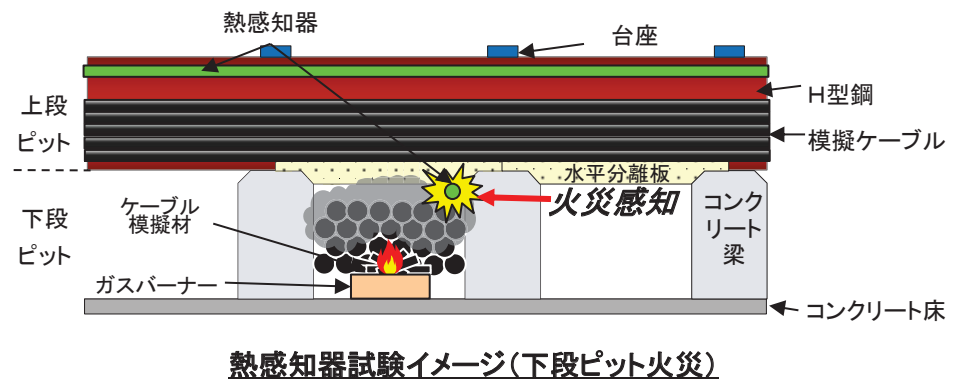
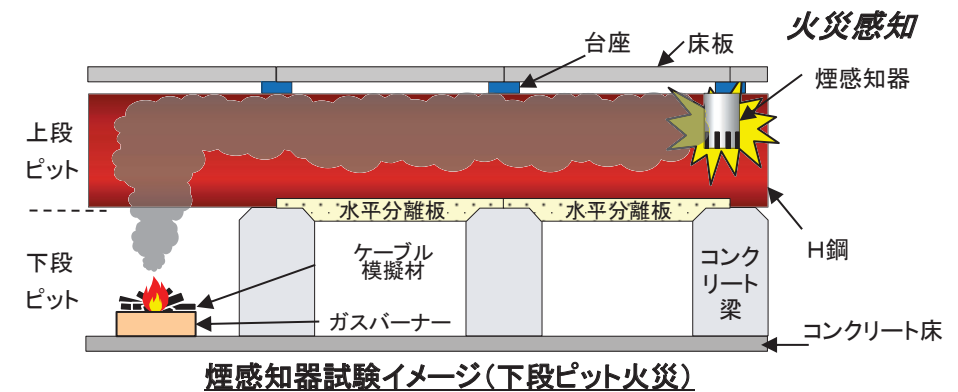
○中央制御室床下ケーブルピットの実証試験について、試験条件等の妥当性を整理し説明すること。

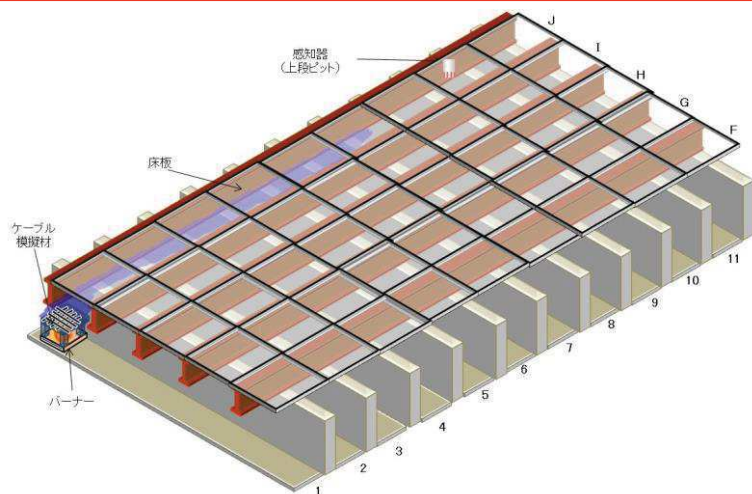
回答

中央制御室床下ケーブルピットの火災感知・消火試験で使用した試験設備及び火源等の各試験条件について、各試験目的を踏まえ、設定した条件で妥当であることを整理した。

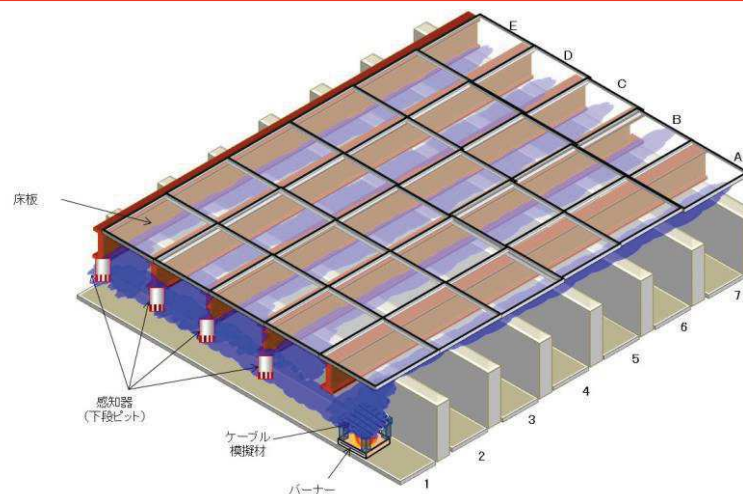
①火災感知性能試験

感知器	試験概要
高感度煙感知器	<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実機を模擬した試験設備で火災を模擬した場合の最大感知範囲及び感知時間を確認 <p>【試験条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火災源としては実機に敷設されているケーブルと同じシース材料のケーブル模擬材をガスバーナーで燃焼 ・実機構造を踏まえ複数の試験を実施
光ファイバー式熱感知器	<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実機を模擬した試験設備にて、ピット内火災を模擬し、熱感知状況を確認 <p>【試験条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火災源としては実機に敷設されているケーブルと同じシース材料のケーブル模擬材をガスバーナーで燃焼 ・火災源と光ファイバー式熱感知器間に障害物となるケーブル模擬材を敷設し、火災源の熱が遮蔽され、拡散しにくい条件 ・実機構造を踏まえ、代表試験を実施

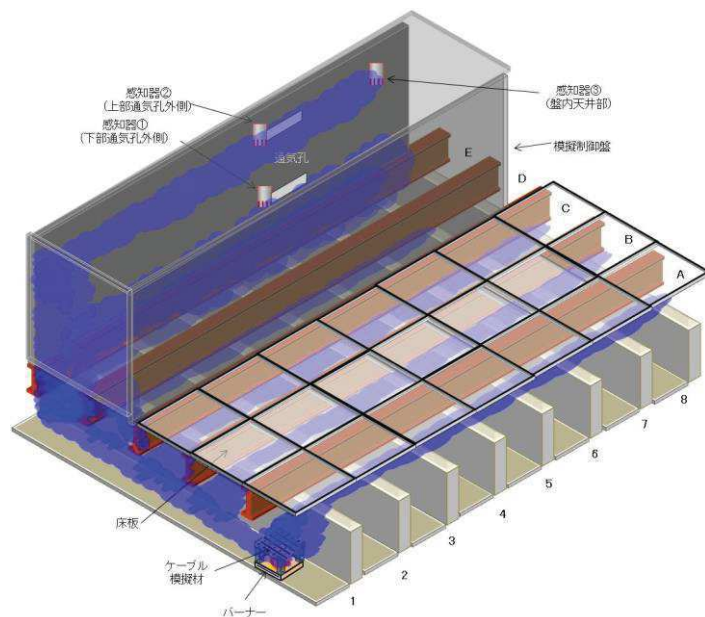




煙感知器試験1イメージ
(下段ピット火災時のH型鋼側の煙検出)



煙感知器試験2イメージ
(下段ピット火災時のコンクリート側の煙検出)



煙感知器試験3イメージ
(下段ピット火災時の盤側の煙検出)

試験パターン	試験目的
1 【火災源】下段 【煙経路】下段→上段 【感知器】上段	下段ピット火災時に直上の上段ピット側(H型鋼)に流れる煙の最大感知範囲を確認する
2 【火災源】下段 【煙流路】下段→下段 【感知器】下段	下段ピット火災時に隣接下段ピット側(コンクリート)に流れる煙の最大感知範囲を確認する
3 【火災源】下段 【煙流路】下段→下段→上段 【感知器】制御盤内, 制御盤外(通気孔)	下段ピット火災時に隣接下段ピット(コンクリート), 上段ピット(H型鋼)を経由し模擬制御盤に流れる煙の感知範囲を確認する

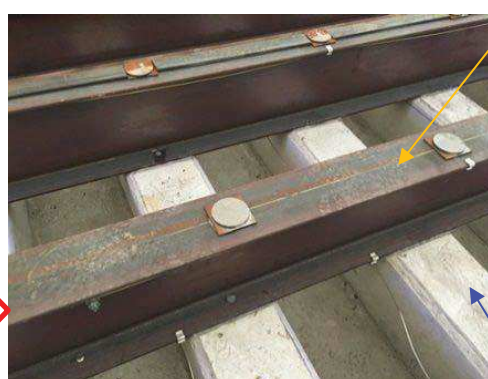
①火災感知性能試験

(1)火災感知試験の試験設備について

項目		試験設備構造	実機構造	試験条件の妥当性
上部 ピット	構造部材	H型鋼	H型鋼	実機構造と同じ。
	設置間隔	500mm	500mm	
下部 ピット	構造部材	コンクリート	コンクリート	
	設置間隔	500mm	500mm	
全体構造		16.5m × 5m	約39m × 約40m	1ピットあたりの大きさが実機と同等の構造で構成された試験設備で、火災を模擬した場合の最大感知範囲を確認する目的であるため十分な大きさである。



試験設備



試験設備のピット構造

H型鋼



コンクリート

実機のピット構造

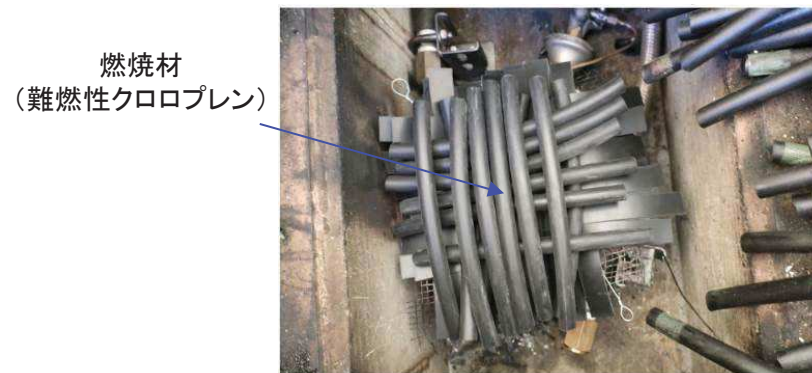
①火災感知性能試験

(2)火災感知試験の火災源について

中央制御室床下ケーブルピットには、自己消火性及び耐延焼性が確認された難燃性ケーブル(制御ケーブル及び計装ケーブル)が敷設されている。試験ではこれらケーブルの火災を想定した火災源について、以下のとおり選定した。

項目		試験条件	試験条件の妥当性
火災源	燃焼材	難燃性クロロプレン	ケーブル火災を想定した場合、可燃物量が多くなるシース材が主体的に燃焼するため、実機ケーブルの一番外側の被覆であるシース材と同材質を燃焼材とした。また、燃焼材をガスバーナーで継続燃焼させることを目的に燃焼材の量を選定した。
	ガスバーナー	23.1kW/m ²	ケーブルピット内は難燃性ケーブルを使用していることから、火災の規模は小さいものと想定されるが、実証試験では燃焼材を継続燃焼させることを目的に強制的にガスバーナーで燃焼させた。 なお、バーナーはピット内に収まる大きさで、熱量は影響評価ガイド※に記載されているケーブルの発熱速度(178kW/m ²)以下とした。
感知器までの障害物		ケーブル模擬材 (169本) 設置	火災源と光ファイバー熱感知器の間に障害物となる模擬ケーブルをピット内が満載となるケーブル模擬材を敷設することで、火災源の熱が遮蔽され、拡散しにくい保守的な試験条件とした。

※原子力発電所の内部火災影響評価ガイド 表B.5



火災源の状況(燃焼材)

②消火設備消火性能試験

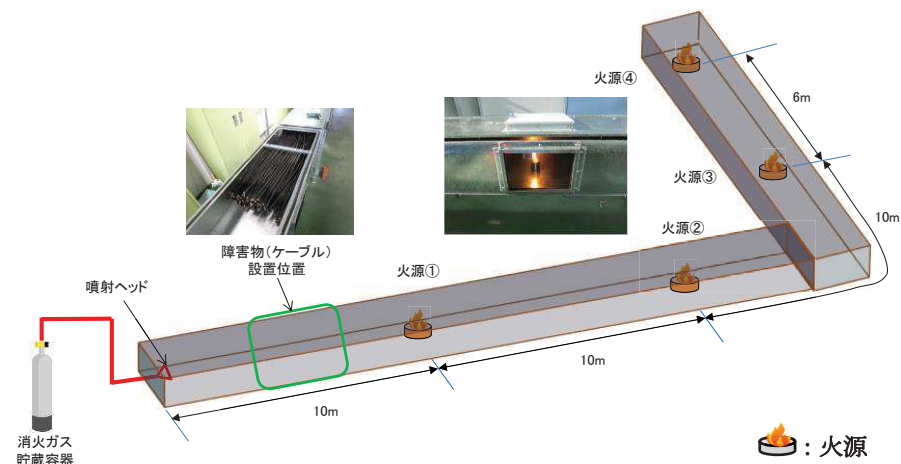
試験概要

【目的】

- ・実機を模擬した試験設備で、火災を模擬した場合の噴射ヘッド1つあたりの直線ピット、隣接ピット及び上下段ピットにおける最大消火範囲を確認する

【試験条件】

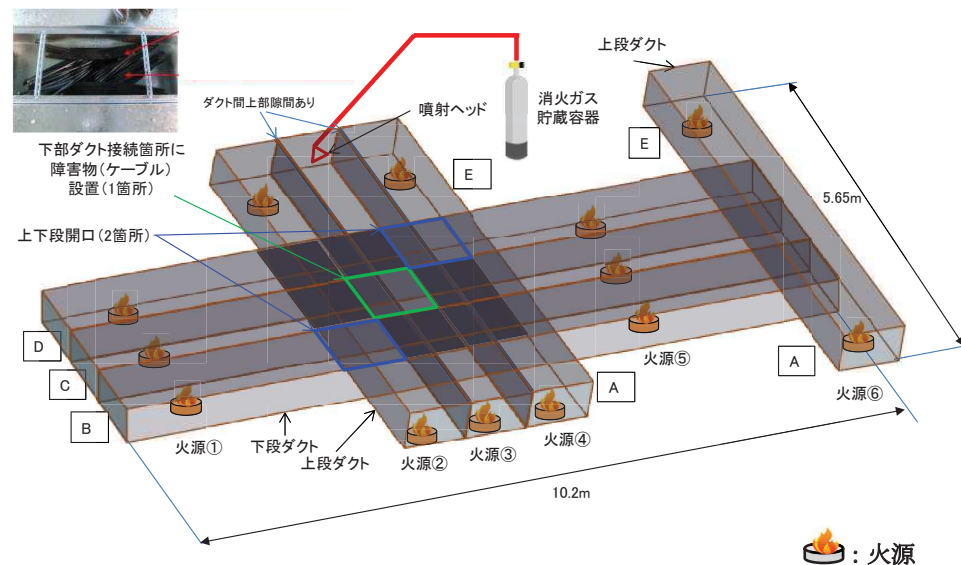
- ・消火確認用の火源はn-ヘプタンを使用
- ・消火剤はハロゲン化物消火剤(HFC-227ea)を使用
- ・実機には多数のケーブルが敷設されていることを踏まえ、障害物としてケーブル有無による消火範囲の確認
- ・実機構造から直線ピット消火可能範囲を確認する試験、隣接ピット及び上下段ピットへの消火可能範囲を確認する試験を実施



直線ピット消火可能範囲確認試験



試験設備



隣接ピット及び上下段ピット消火可能範囲確認試験

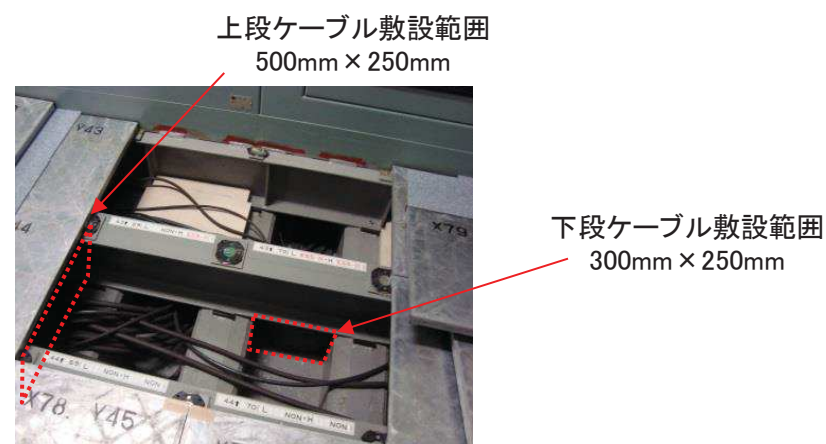
②消火設備消火性能試験

(1)消火試験の試験設備について

項目	試験設備	実機	試験条件の妥当性
構造部材	ダクト鋼板	H型鋼, コンクリート	噴射ヘッド1つあたりの最大消火範囲を確認する目的であるため, 消火ガスが外部に流出しない部材であれば結果に影響を及ぼさない。
ケーブル敷設範囲 断面積	(上段, 下段) 550mm × 250mm	(上段) 約500mm × 約250mm (下段) 約300mm × 約250mm	上段は実機同等である。下段は試験設備の断面積が大きい, 消火ガスが拡散するため, 実機よりも保守的な条件となる。
全体構造	(隣接ピット試験) 約10m × 約6m (直線試験) 約38m	約39m × 約40m	実機同等のケーブル敷設範囲(断面積)で構成された試験設備で, 噴射ヘッド1つあたりの最大消火範囲を確認する目的であるため十分な大きさである。



試験設備の構造

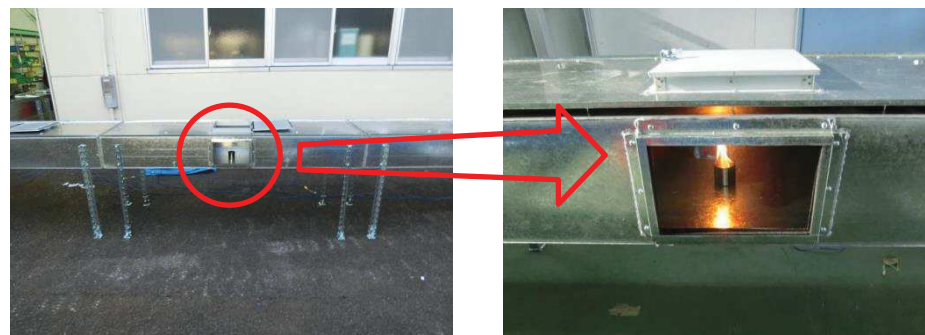


実機構造

②消火設備消火性能試験

(2)消火試験の火源について

項目	試験条件	試験条件の妥当性
火源	n-ヘプタン (φ50mm円柱型容器)	噴射ヘッド1つあたりの最大消火範囲を確認する目的であるため、消火ガス到達確認用の火源としてn-ヘプタンを使用した。



火源の設置状況

(3)消火試験の消火薬剤について

項目	試験条件	試験条件の妥当性
消火薬剤	HFC-227ea (ヘプタフルオロプロパン)	<p>実機に設置する固定式消火設備の消火薬剤はハロン1301の設計であるが、ハロン1301は法律にてみだりに大気への放出することが禁止されているため、消火試験ではハロン1301と同様にハロゲン化物消火剤であるHFC-227eaを使用した。</p> <p>HFC-227eaはハロン1301よりも自圧が低いことから、ハロン1301よりも消火剤の到達距離が短くなるため、代替ガスであるHFC-227eaで試験をすることで実機への適用にあたっては保守的な結果となる。</p>

③感知・消火実証試験結果を踏まえた実機への反映事項について

項目		試験結果	実機への反映事項
感知	高感度煙感知器	<ul style="list-style-type: none"> 以下の試験パターンにおける感知器の感知可能範囲を確認 <ol style="list-style-type: none"> ①下段ピット火災でH鋼側の感知 ②下段ピット火災でコンクリート側の感知 ③下段ピット火災で離れた制御盤での感知 火災源から感知器までの距離に応じた感知時間を確認 	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室床下ケーブルピット煙感知器には、高感度煙感知器を採用 ケーブル火災に至る前の火災の初期段階である煙の早期感知が可能となるよう、中央制御室床下ケーブルピット構造を踏まえ、消防法施行規則第23条の設置基準(1個/150m²)よりも多い数の煙感知器を設置
	光ファイバー式熱感知器	<ul style="list-style-type: none"> 火災源と感知器の間に障害物(ケーブル模擬材)がある状況でも早期に温度上昇(20秒で5℃以上)を感知 	<ul style="list-style-type: none"> ケーブル火災による熱の早期感知が可能となるよう、中央制御室床下ケーブルピットのケーブルを敷設しているピットすべてに対し光ファイバー式熱感知器を設置
消火	直線ピット	<ul style="list-style-type: none"> 直線上の最大消火範囲として、最長36m位置に設置した火源を消火可能 ケーブル敷設有無で消火範囲に差がない 消防法施行規則第20条に基づく消火ガス量で消火が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 実証試験で確認した消火範囲(直線ピット、隣接上下段ピット)を踏まえて、中央制御室床下ケーブルピット全域が消火範囲となるように噴射ヘッドを配置 1つの噴射ヘッドで消火できない範囲は複数の噴射ヘッドを配置 消火ガスは消防法施行規則第20条に基づき、空間体積に必要なガス量を設定
	隣接ピット及び上下段ピット	<ul style="list-style-type: none"> 消火ガス噴射ダクトの上段及び下段ダクトを消火可能であることを確認 一部消火できない箇所を確認 <ol style="list-style-type: none"> ①噴射ヘッド(上段)→下段→上段ダクトの火源 ②噴射ヘッドから離れた隣接ダクトの火源 ケーブル敷設有無で消火範囲に差がない 	

2. 指摘事項に対する回答(中央制御室床下ケーブルピット)

【No.104】(1/3)

P17

指摘事項

○中央制御室床下ケーブルピットの感知消火の実現性について、想定している影響軽減範囲や時定数の観点から整理し適用性を示すこと。

回答

中央制御室床下ケーブルピットにおける火災の影響軽減対策は、火災防護審査基準に基づき、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルを1時間耐火隔壁、火災感知設備及び固定式消火設備により分離する設計としており、それぞれの性能を実証試験により以下のとおり確認している。

- ✓ 1時間耐火隔壁 ⇒ 火災耐久試験において1時間耐火性能を満足すること確認

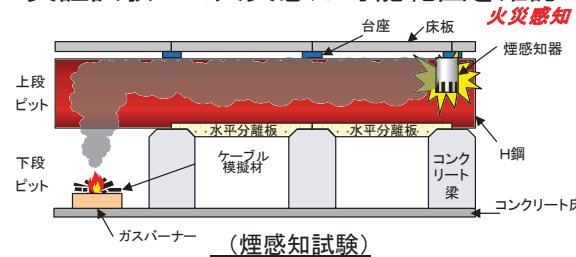


(水平分離板)

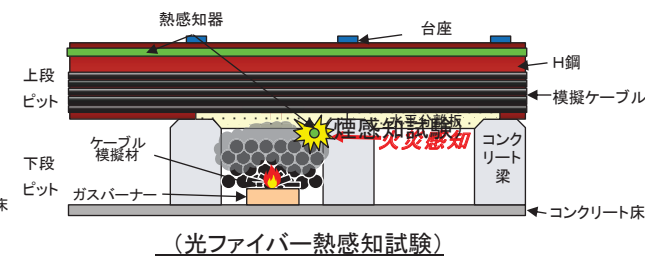
(垂直分離板)

(H型鋼)

- ✓ 火災感知設備 ⇒ 実証試験にて火災感知可能範囲を確認

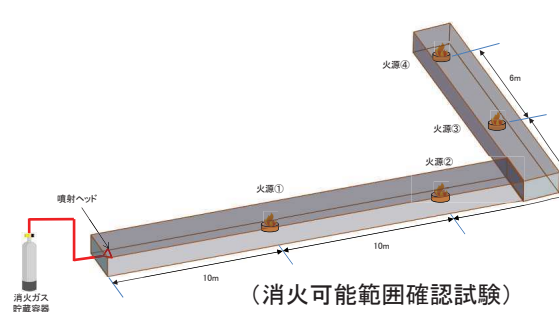


(煙感知試験)

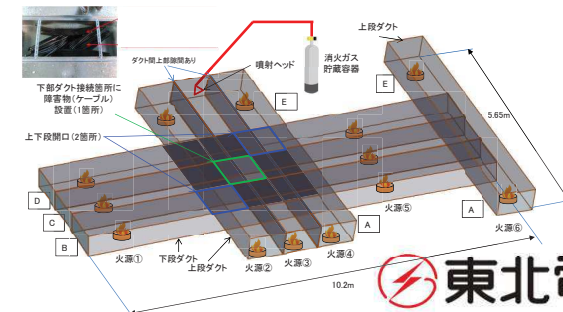


(光ファイバー熱感知試験)

- ✓ 固定式消火設備 ⇒ 実証試験にて噴射ヘッド1つあたりの消火可能範囲を確認



(消火可能範囲確認試験)



枠囲みの内容は機密に属しますので公開できません。

資料7 添付9 中央制御室のケーブル分離状況

2. 指摘事項に対する回答(中央制御室床下ケーブルピット) 【No.104】(2/3)

実証試験結果を踏まえ、火災発生から消火開始までのタイムラインを以下のとおり整理し、中央制御室床下ケーブルピットの1時間耐火隔壁(水平分離板, 垂直分離板, H型鋼)の耐火能力よりも、早期に消火することが可能である。

なお、各実施項目は並行作業を考慮していないなど、経過時間として保守的となるよう設定した。

また、中央制御室床下ケーブルピットの消火活動については、各実施項目の手順を定め、定期的に訓練を行うことを火災防護計画に定める。

中央制御室床下ケーブルピットの火災発生から消火開始までのタイムライン

実施項目	実施者	時間	経過時間(分)																		
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
火災発生	—	—	火災発生																		
熱感知器動作 ※1 (警報発報)	火災防護設備状態監視盤にて警報発報	—	2分	感知																	
火災防護設備状態監視盤の確認	センサーデータ(トレンドグラフ)確認し、火災発生場所を特定。 (場所特定後も継続監視)	運転員 A	5分						場所特定												
発電課長及び運転員の保護具装着 ※2	保護具装着及び関係者以外の退避含む。(運転員Eが装着及び退避の確認を行う。)	全員	5分											装着完了確認							
消火設備手動起動	起動ボタンを押す。	運転員 A	2分																		
消火開始	—	—	20秒																		
プラント状態監視	—	運転員 B, C, D, E	—																		

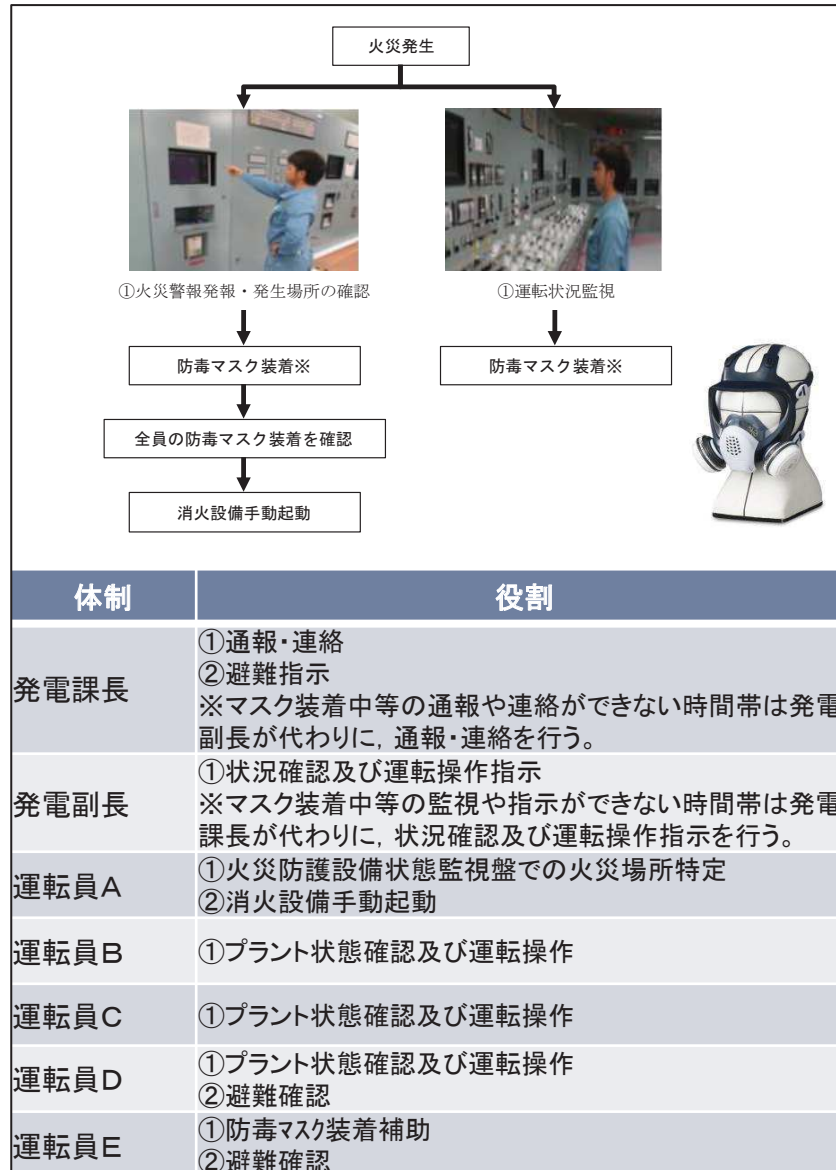
並行作業可

※1: 実証試験結果から光ファイバー熱感知器がより早期に作動することから、熱感知器の警報が発生した時点から、火災発生場所の特定、保護具装着等の消火準備を開始する。

※2: マスク装著作業中(2分間)は、その他の作業を行うことができないことから、通報連絡またはプラント確認指示の遅延を防ぐため、発電課長及び発電副長は交代でマスクを装着する。

また、運転員B, C, D, Eについては、常に1名以上がプラント状態監視行えるように交代でマスクを装着する。

床下ケーブルピット内の火災に対する消火の概要及び体制



保護具等配置図



消火ガス放出後の運転員への二次的影響を防止するため、保護具装着したうえで消火設備を手動起動する場合においても、約15分(並行作業を想定した訓練では約8分)で消火開始することが可能であることを確認した。よって、固定式消火設備を手動起動する運用でも1時間耐火隔壁の耐火能力以内で消火可能であることから、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルが同時に機能を喪失することがなく、火災の影響軽減対策として設置する固定式消火設備として、実機への適用性に問題がないことを確認した。

2. 指摘事項に対する回答(3時間耐火ラッピング)

【No.105】(1/3)

P20

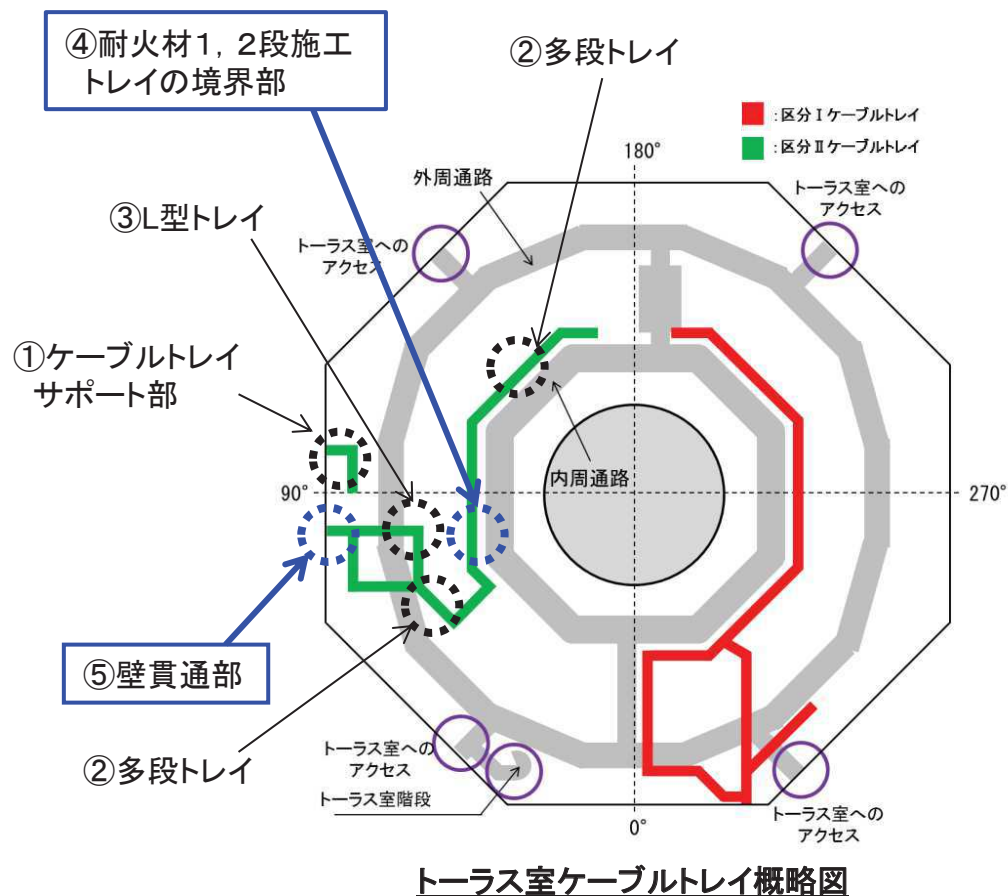
指摘事項

○3時間耐火ラッピングの施工性における課題を抽出し整理すること。

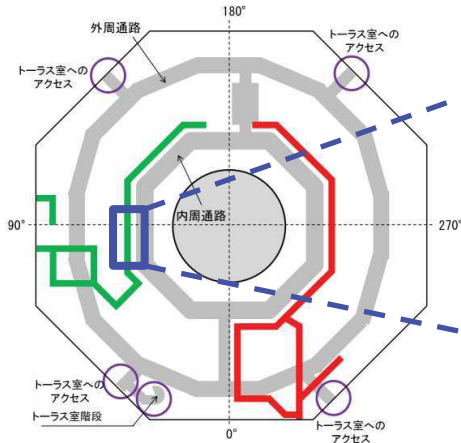
回答

トラス室の3時間耐火ラッピングの標準的な施工箇所以外について抽出し、それぞれ施工成立性を確認した。

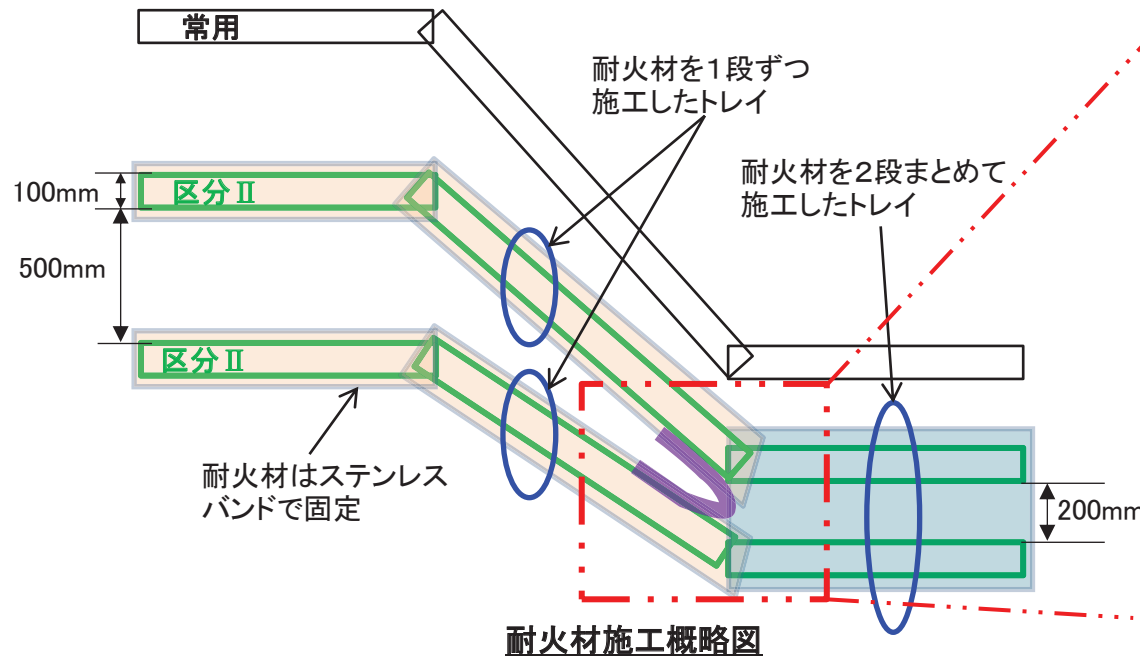
該当箇所	備考
①ケーブルトレイサポート部	H30.5.10審査会合にてご説明済
②多段トレイ	
③L型トレイ	
④耐火材1, 2段施工トレイの境界部	今回ご説明
⑤壁貫通部	



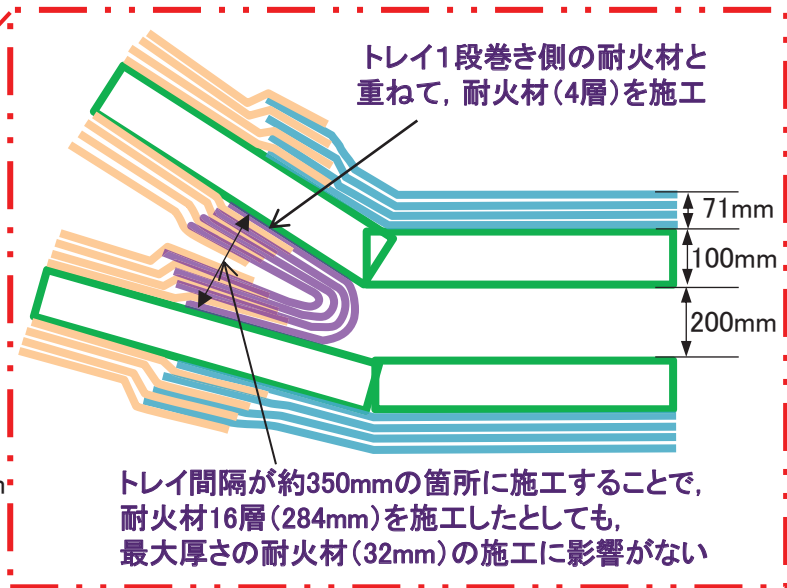
④耐火材1, 2段施工トレイの境界部



対象トレイの写真



耐火材施工概略図



耐火材1, 2段に施工したトレイの境界部

トレイ間隔が約350mmの箇所に施工することで、耐火材16層(284mm)を施工したとしても、最大厚さの耐火材(32mm)の施工に影響がない

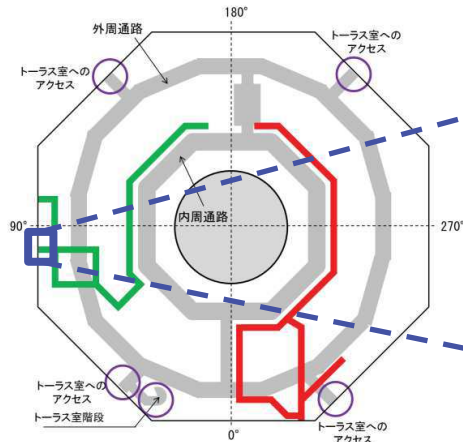
耐火材を「1段ずつ施工したトレイ」と「2段まとめて施工したトレイ」の境界部について、最大厚さの耐火材(32mm)の施工に影響がなく、火災耐久試験で確認された耐火材(4層)が施工可能

2. 指摘事項に対する回答(3時間耐火ラッピング)

【No.105】(3/3)

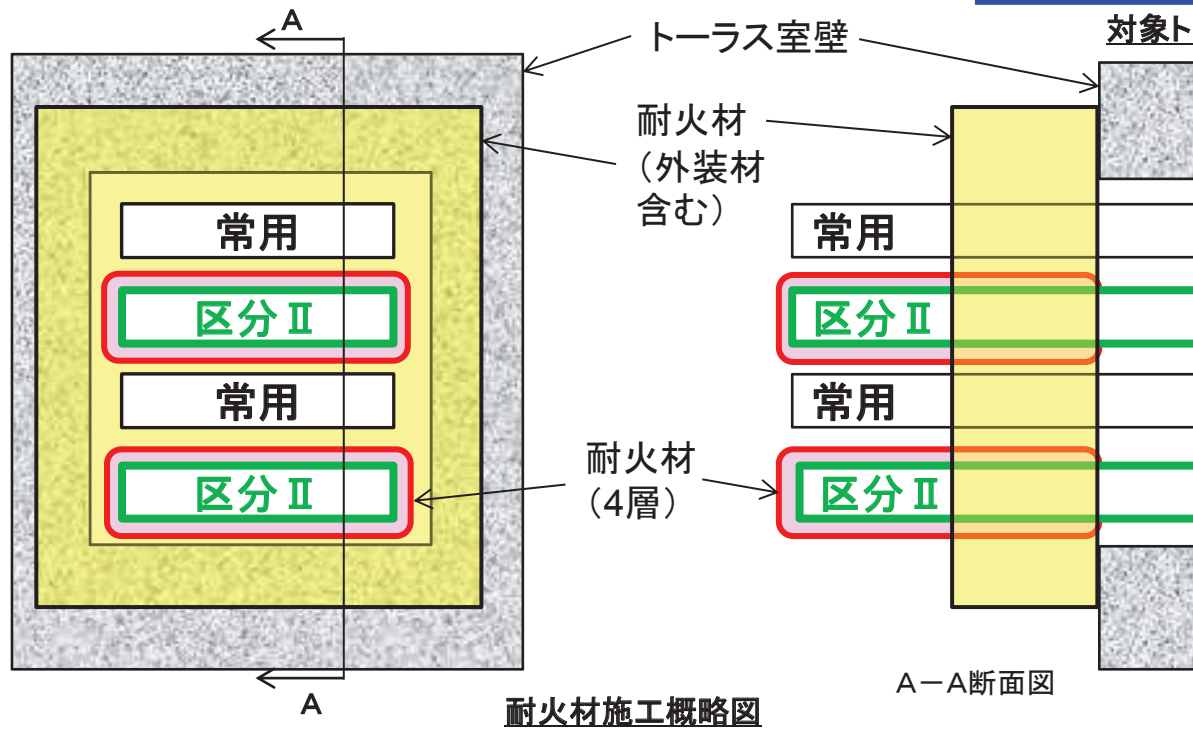
P22

⑤壁貫通部



対象トレイ

対象トレイ



トラス室壁を貫通するケーブルトレイについて、耐火材でトレイごと貫通部覆うことで火災耐久試験で確認された耐火材(4層)が施工可能

指摘事項

3時間耐火ラッピング内の具体的な消火手順を説明すること。

回答

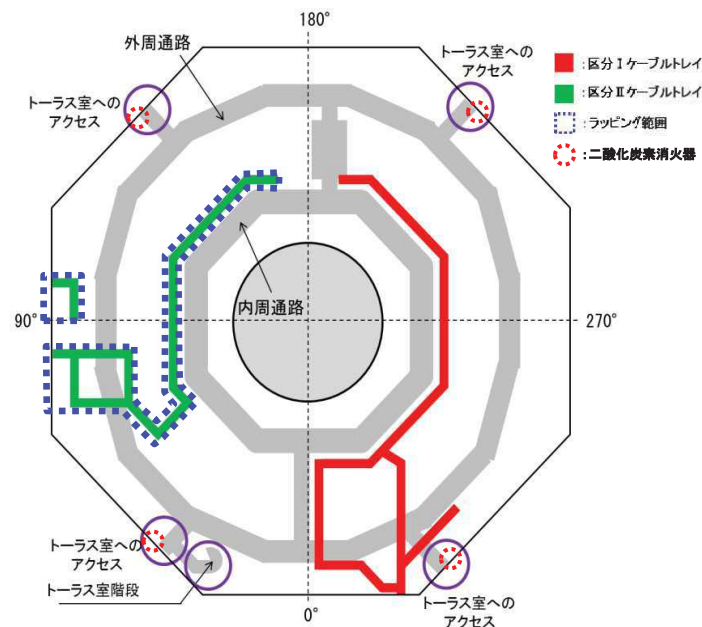
3時間耐火ラッピング一部取外し時の再燃焼を考慮した消火手順により、ケーブルトレイ内部の追加の消火活動の実施が可能であることを確認した。

(1) 感知・消火の基本方針

- 光ファイバ式熱感知器の設置
(火災発生箇所特定)
- 酸素供給不足による自然鎮火
- 再燃焼した場合は二酸化炭素消火器により追加の消火活動

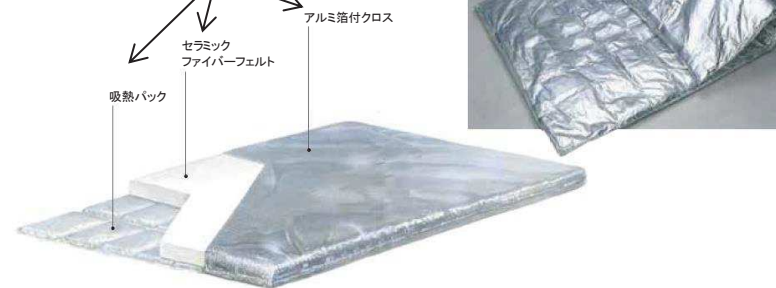
(2) 自然鎮火後の消火確認手順(ラッピング取外し留意事項)

- ケーブルトレイ内ケーブルの電源を遮断する。(発火源除去)
- ラッピング内部温度および低下傾向を確認する。(トレイ内ケーブル発火点の最低温度以下)
- 未燃焼の可燃性ガスを消火剤で置換する。(高温部からの可燃性ガス除去)
- 置換時はトラス室の換気空調設備の運転を確認する。
- 周辺に可燃物が設置されていないことを確認する。
- 消火器は事前に一部取外し箇所に移動する。



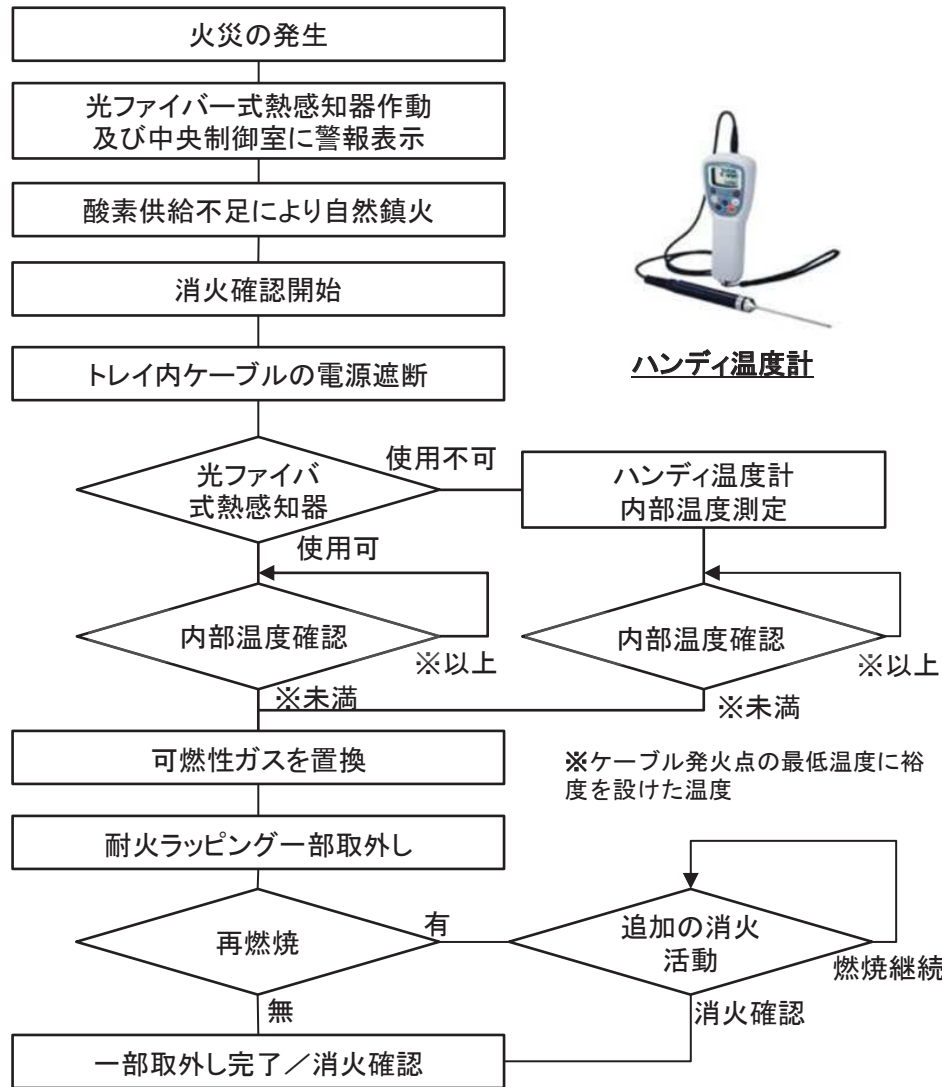
トラス室ケーブルトレイ概略図

各部材は施工しやすいよう柔軟性のある材質で、金属製工具で加工・切断が容易に可能



耐火ラッピング材の材質

資料7添付5 3時間耐火壁及び隔壁等の火災耐久試験について



ハンディ温度計

(3) ラッピング内部温度確認手順

➤ 光ファイバ式熱感知器で温度確認する。(中央制御室)

➤ ハンディ温度計

光ファイバ式熱感知器が使用不可の場合は、ハンディ温度計で内部の温度測定する。

➤ ハンディ温度計の測定手順

- ・トレイ下部から温度計センサをラッピング内部へ挿入する。
- ・挿入する個所のラッピング3層を取り外し、4層目に挿入口(数mmの切り口)を開口する。
- ・挿入は最初に温度上昇した箇所から一番遠い箇所又は、可燃物量の少ないケーブルトレイ末端部から開始し、温度上昇個所に近づきながら測定する。

(4) 未燃焼の可燃性ガスの置換手順

- ・ラッピング取外し個所の可燃性ガスを置換するため、二酸化炭素消火器で内部に消火剤を噴射する。
- ・噴射個所はラッピング3層を取り外し、4層目に数cmの開口を設けて行う。なお、ケーブルトレイ末端部(可燃物が少ない)に避圧口を設ける。
- ・ラッピングの開口前に換気を行うための換気空調設備の運転を確認する。

(5) 追加の消火活動手順

ラッピング取外し後、再燃焼した場合は、開口を閉じて二酸化炭素消火器※で消火する。

※二酸化炭素消火器は可燃性ガス置換用4本および追加の消火活動用1本の計5本と1本以上の予備を配備する。

ラッピング内部の消火活動フロー