

美浜発電所 3 号機
高浜発電所 1, 2, 3, 4 号機
大飯発電所 3, 4 号機

火災防護対象ケーブルの系統分離対策に係る
設計及び工事計画（変更）認可申請

補足説明資料

2023年5月
関西電力株式会社

<目次>

1. 本設工認で追加する系統分離設計について
 - 1-1 電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策について
 - 1-2 スプリンクラーを設置するケーブルトレイに蓋を設置する場合の条件について
 - 1-3 火災防護ケーブルの系統分離対策に適用する隔壁等の耐火性能について
 - 1-4 火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさない可燃性物質の扱いについて
 - 1-5 電気盤火災の実証試験について
 - 1-6 本設工認申請における審査対象条文への適合性について
 - 1-7 火災影響評価の再評価について

2. その他
 - 2-1 条文整理表について
 - 2-2 設置許可申請書と本設工認の整合性について
 - 2-3 審査会合を踏まえ補正申請に反映した事項について

参考 火災防護対象機器等の追加について

別添 1 美浜 3 号機 電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策

別添 1-1 美浜 3 号機 系統分離対策一覧表

別添 1-2 美浜 3 号機 系統分離対策範囲図

別添 2 高浜 1,2 号機 電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策

別添 2-1 高浜 1,2 号機 系統分離対策一覧表

別添 2-2 高浜 1,2 号機 系統分離対策範囲図

別添 3 高浜 3,4 号機 電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策

別添 3-1 高浜 3,4 号機 系統分離対策一覧表

別添 3-2 高浜 3,4 号機 系統分離対策範囲図

別添 4 大飯 3,4 号機 電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策

別添 4-1 大飯 3,4 号機 系統分離対策一覧表

別添 4-2 大飯 3,4 号機 系統分離対策範囲図

補足説明資料 1-1

電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの
系統分離対策について

本資料は、基本設計方針に追加する火災防護対象ケーブルの系統分離対策*が、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（以下「火災防護審査基準」という。）2.3.1(2)に示される系統分離対策と同等の水準を満足していることについて説明するものである。

※：基本設計方針の以下に記載する系統分離対策をいう。

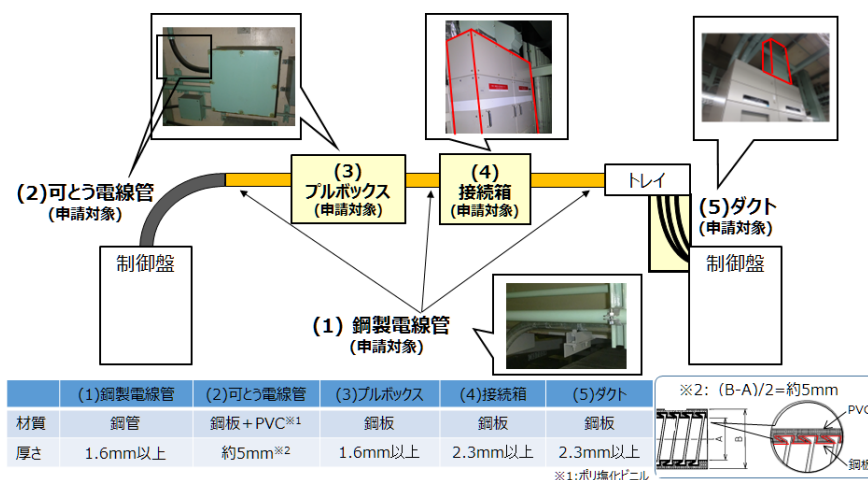
美浜 3 号機	火災防護設備の基本設計方針	第 2 章個別項目	1. 1 (3) a. (a) ハ、
高浜 1, 2 号機	火災防護設備の基本設計方針	第 2 章個別項目	1. (3) a. (a) ハ、
高浜 3, 4 号機	火災防護設備の基本設計方針	第 2 章個別項目	1. 1 (3) a. (a) ハ、
大飯 3 号機	火災防護設備の基本設計方針	第 2 章個別項目	1. 1. 3 (1) a. (c)
大飯 4 号機	火災防護設備の基本設計方針	第 2 章個別項目	1. 1 (3) a. (a) ハ、

1. 本設工認における設計の考え方について

1. 1 本設工認の申請対象について

本設工認の申請対象は、ケーブルトレイを除く電線管等（(1)鋼製電線管、(2)可とう電線管、(3)プルボックス、(4)接続箱及び(5)ダクト）をいう。以下同じ。）に敷設する火災防護対象ケーブル（電気盤及び制御盤を除く。以下「火災防護対象ケーブル」という。）とする。（第 1-1-1 図参照）

上記(1)～(5)の火災防護対象ケーブルについて、互いに相違する系列間を分離するため、火災源の種類に応じて、設備対策と運用対策を組み合わせることで系統分離対策を行い、このうち互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルは、そのいずれか一方のケーブルで発生する火災に対して、自己消火する設計により火災感知設備及び自動消火設備の設置を代替する設計としている。（隔壁等として電線管等の肉厚を考慮する設計は(2)以外に適用する。(1)(3)(4)(5)は材質が鋼管又は鋼板で遮炎性があり、鉄板と熱伝導率に違いがある場合でも試験時間を考慮するとその影響はほぼ無視できると考えられるため、火災耐久試験に用いた鉄板の厚さ以上あれば同等の耐火性能を有するといえる。）



第 1-1-1 図 電線管等及びケーブルトレイによる火災防護対象ケーブルの電路構成

1. 2 火災防護対象ケーブルと火災源の考え方について

火災防護対象ケーブルは、火災区域又は火災区画内における単一の火災に対して、原子炉の高温停止及び低温停止の成功パスを一つ確保するため、火災源と分離する設計とする。

考慮する火災源は、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方のケーブル、火災区域又は火災区画内に常に設置又は保管している火災防護対象ケーブル以外の電気盤（440V 以上の電気回路を有するものをいう。以下同じ。）、ケーブルトレイ、油内包機器及びチャコールフィルタに類する設備の可燃性物質（火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさないものを除く。以下「固定火災源」という。）並びに保守点検やトラブル対応等で一時的に持ち込む可燃性物質（以下「持込み可燃物」という。）とし、火災源の種類に応じて、系統分離対策を行う設計とする。

1. 3 火災防護対象ケーブルの現場の状況とそれらを踏まえた対応方針について

現場では、火災防護対象ケーブルが、高所や狭隘な場所に敷設されており、火災区画内すべてを火災防護審査基準 2.3.1(2)c. の設計で施工するには期間を要する。また、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルの間に水平距離 6m 以上の離隔がない場所が多く、その離隔内に固定火災源がある場所が大半を占めるといふ現場の状況を踏まえ、工事の早期完了を目的に、火災防護審査基準 2.3.1(2)c. に b. の考え方を考慮した同等の設計を採用することとした。

火災防護審査基準 2.3.1(2)に示される系統分離の要件を抜粋し以下に示す。また、要件のうち b. 及び c. における離隔又は隔壁の設計イメージを第 1-1-2 図及び第 1-1-3 図に示す。

【火災防護審査基準（抜粋）】

2.3 火災の影響軽減

2.3.1 (2)

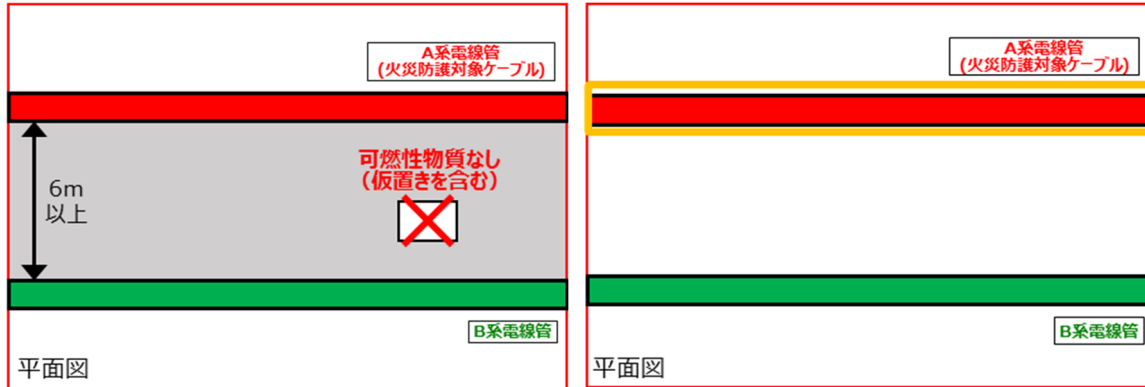
～ 記載省略 ～

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。
- 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。
- 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。

【凡例】

- : 火災区画 ■ : A系電線管 ■ : B系電線管
- : 3時間以上又は1時間の耐火能力を有する隔壁等



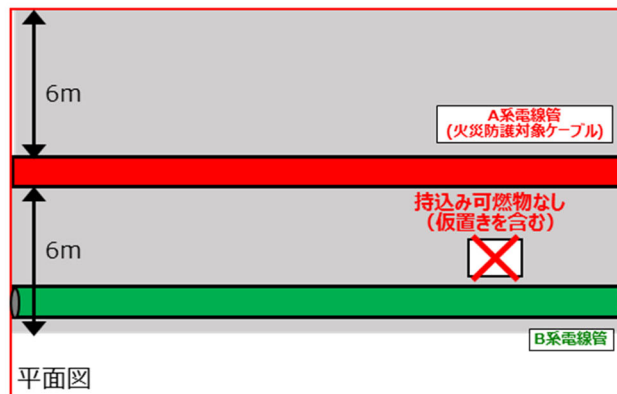
第 1-1-2 図 b. における離隔設計イメージ 第 1-1-3 図 c. における隔壁設計イメージ

火災防護対象ケーブルの系統分離については、火災防護審査基準 2.3.1(2)の a.、b. 又は c. のいずれかの要件を満たすことが要求事項であることから、前頁に示す火災防護審査基準（抜粋）の b. と c. 下線部は同等の設計であるとの考えに基づき、互いに相違する系列間に可燃物のない水平距離 6m 以上の離隔があれば、相互に火災の影響がないため、1 時間の耐火能力を有する隔壁等に相当すると解釈した。

その上で、この考えを実際の火災区域・火災区画に適用するにあたり、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方のケーブルから水平距離 6m の範囲内に可燃物を持ち込まなければ、火災防護対象ケーブルは 1 時間耐火隔壁等を有しているとみなすことができると整理した。（第 1-1-4 図参照）ただし、実際には当該範囲内に異なる系列の火災防護対象ケーブル及び固定火災源が存在するため、これらの設備に対する隔壁等については、次頁以降で説明する。

【凡例】

- : 火災区画 ■ : A系電線管 ■ : B系電線管 ○ : 難燃性の耐熱シール材
- : 3時間以上又は1時間の耐火能力を有する隔壁等



第 1-1-4 図 水平距離 6m の範囲における持込み可燃物との分離イメージ

2. 火災防護対象ケーブルの系統分離設計について

2. 1 本設工認申請で追加する系統分離対策の対策内容の整理について

本設工認申請では、火災防護審査基準と同等水準である設備対策に運用を組み合わせた火災源に対する対策を考慮した系統分離対策を基本設計方針に追加する。

火災防護対象ケーブルの系統分離対策について、火災防護審査基準 2.3.1(2)a. ～c. と今回追加する設計に基づく対策内容を整理した結果を第 1-1-1 表に示す。

第 1-1-1 表 本設工認申請にて追加する設計ハ. に基づく対策内容整理表

系統分離方法	火災防護審査基準 2.3.1(2)	a.	b.	c.	—
	既工認又は本設工認による設計	イ. (既工認による設計)	— (既工認に記載なし)	ロ. (既工認による設計)	火災源に対する対策を考慮した系統分離対策 (本設工認による設計)
設備対策	隔壁等	互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルに 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁を設置	互いに相違する系列の火災防護対象ケーブル間に可燃物のない水平距離 6m 以上の離隔を確保	互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルに 1 時間の耐火能力を有する隔壁等を設置	互いに相違する系列の火災防護対象ケーブル間及び火災防護対象ケーブルと水平距離 6m の範囲内の固定火災源を 3 時間以上又は 1 時間の耐火能力を有する隔壁等で分離
	火災感知・自動消火	—	火災防護対象ケーブルに火災感知・自動消火設備を設置	火災防護対象ケーブルに火災感知・自動消火設備を設置	固定火災源に火災感知・自動消火設備を設置（火災防護対象ケーブルの火災は電線管内部での自己消火機能で代替）
運用面の措置	可燃物の持込み管理	—	水平距離 6m 以上の離隔内には仮置きするものを含め可燃物が存在しないように管理	—	火災防護対象ケーブルから水平距離 6m の範囲内に可燃物を原則持ち込まないように管理（原子炉の安全確保等に必要な資機材以外持ち込まない）
	火災の早期感知・早期消火	—	—	—	水平距離 6m の範囲外は、現行の保安規定及び下部規定に基づき火災の感知、消火活動を実施

2. 2 火災防護対象ケーブルの系統分離に係る基本設計方針について

第1-1-1表にて示した整理を踏まえ、基本設計方針に「火災源に対する対策を考慮した系統分離対策」を追加し、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブル間の分離に係る対策、火災防護対象ケーブルと固定火災源の分離に係る対策、火災防護対象ケーブルを持ち込み可燃物と分離する場合の対策に分けて設計方針を記載した。基本設計方針の概念を第1-1-2表に示す。

第1-1-2表 火災源に対する対策を考慮した系統分離対策の概念

3時間以上又は1時間耐火隔壁等＋火災感知＋自動消火	
概要	<p>平面図</p> <p>電線管等に敷設する防護対象の火災防護対象ケーブル</p> <p>電線管等に敷設する異なる系列の火災防護対象ケーブル</p> <p>凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> □ : 火災区画 ■ : 設備の対策範囲 — : 鉄板＋難燃距離による1時間耐火隔壁等 — : 耐火材による1時間耐火隔壁等 ▽ : 火災感知及び自動消火設備 <p>水平距離6mの範囲外 防護対象の火災防護対象ケーブルが影響を受けないように早期に火災を感知し消火する運用</p>
耐火隔壁等	○ (3時間以上又は1時間)
火災感知設備	○
自動消火設備	○
設計の考え方	<p>3時間以上の耐火能力を有する隔壁等又は1時間耐火隔壁等＋火災感知設備及び自動感知設備を設置</p> <p>(イ) 互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方で発生する火災に対して、<u>1時間耐火隔壁等、難燃性の耐熱シール材の処置等による自己消火</u>によって他の火災防護対象ケーブルを防護</p> <p>(ロ) 固定火災源で発生する火災に対して、火災防護対象ケーブルから水平距離6mの範囲内は<u>1時間耐火隔壁等及び早期感知及び消火</u>、又は<u>3時間耐火隔壁等</u>によって火災防護対象ケーブルを防護、水平距離6mの範囲外は<u>早期感知及び消火の運用</u>によって火災防護対象ケーブルを防護</p> <p>(ハ) 持ち込み可燃物を火災源とする火災に対して、火災防護対象ケーブルから水平距離6mの範囲内は<u>可燃性物質を原則持ち込まない運用</u>によって火災防護対象ケーブルを防護、水平距離6mの範囲外は<u>早期感知及び消火の運用</u>によって火災防護対象ケーブルを防護</p> <p>火災防護対象ケーブルは、互いに相違する系列間を分離するため、火災源の種類に応じて設備対策及び運用対策を組み合わせることで、火災防護審査基準による方法と同等の分離性能を有する方法である。</p>

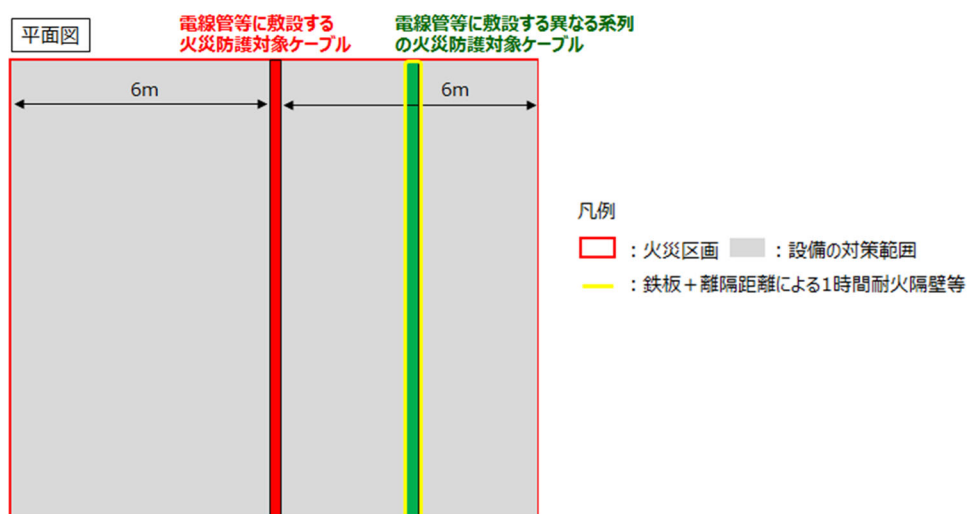
(1) 火災防護対象ケーブルの系統分離設計について

火災防護対象ケーブルの系統分離設計を以下の a. ～c. に示す。このうち、b. 及び c. の対策については、互いに相違する系列のいずれか一方（3時間以上又は1時間の耐火能力を有する隔壁等を設置する火災区域又は火災区画においては、当該隔壁等を設置する系列と同じ系列）の火災防護対象ケーブルの周囲の火災源に対して対策を講じることを基本とし、固定火災源となる火災防護対象機器等を設置している火災区域又は火災区画においては、当該の火災防護対象機器等の系列と相違する系列の火災防護対象ケーブルの周囲の火災源に対して対策を講じる設計とする。

a. 互いに相違する系列の火災防護対象ケーブル間を分離する設計

互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルは、そのいずれか一方のケーブルで発生する火災に対して、火災防護対象ケーブル間の離隔距離（系列間における可燃物のない空気層の厚さ）に応じて、1時間の耐火能力を有する隔壁等として施工パターン1-②又は電線管ラッピングのいずれかを設置することにより火災防護対象ケーブル間を分離し、かつ、非難燃ケーブルは電線管等に対する難燃性の耐熱シール材の処置、難燃ケーブルは IEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験に合格するケーブルの使用等により自己消火する設計とする。なお、非難燃ケーブルの処置については、「火災防護に関する説明書 4.2(4)a.」に記載している「電線管に収納し電線管の両端は難燃性の耐熱シール材を処置する設計」と同じである。隔壁等の火災耐久試験の詳細については補足説明資料 1-3「火災防護対象ケーブルの系統分離対策に適用する隔壁等の耐火性能について」に示す。

隔壁等の設置イメージを第 1-1-5 図に示す。図では、分かりやすさの観点から、緑色のケーブルで発生した火災に対する隔壁等を記載しているが、a. の設計はケーブル間を相互に分離する設計であり、赤色のケーブルで発生した火災に対する隔壁等も設置する設計としている。



第 1-1-5 図 互いに相違する系列の火災防護対象ケーブル間の隔壁等の設置イメージ

b. 火災防護対象ケーブルと固定火災源を分離する設計

固定火災源で発生する火災に対して、火災防護対象ケーブルから水平距離 **6m** の範囲内は、3 時間以上又は 1 時間の耐火能力を有する隔壁等により火災防護対象ケーブルと固定火災源を分離する設計とする。隔壁等は、火災源の種類、火災防護対象ケーブルと固定火災源の離隔距離、並びに設備の配置状況及び現場における施工性を考慮し、以下の (a) 又は (b) のいずれかの方法で設置し、火災耐久試験により所定の耐火性能を有する設計とする。隔壁等の火災耐久試験の詳細については補足説明資料 1-3「火災防護対象ケーブルの系統分離対策に適用する隔壁等の耐火性能について」に示す。

また、火災防護対象ケーブルから水平距離 6m の範囲外は、当該場所で発生する火災が火災防護対象ケーブルに影響を及ぼさないように、既工認の火災の感知及び消火に係る設計により早期に火災を感知し、1 時間以内で消火活動を行う運用とする。具体的な内容は、後述する c. において説明する。

(a) 固定火災源に 3 時間以上又は 1 時間の耐火能力を有する隔壁等を設置する方法

固定火災源が電気盤及びチャコールフィルタに類する設備の場合は、固定火災源に筐体の鉄板厚さを考慮した 3 時間以上又は 1 時間の耐火能力を有する隔壁等を設置し、固定火災源がケーブルトレイの場合は、上部に位置する火災防護対象ケーブルと分離するためケーブルトレイに鉄製の蓋を設置した上で、ケーブルトレイに外周の鉄板厚さを考慮した 3 時間以上又は 1 時間の耐火能力を有する隔壁等を設置する設計を基本とする。

なお、火災防護対象ケーブルに電線管ラッピングを設置する場合は、固定火災源への隔壁等の設置は不要とする。

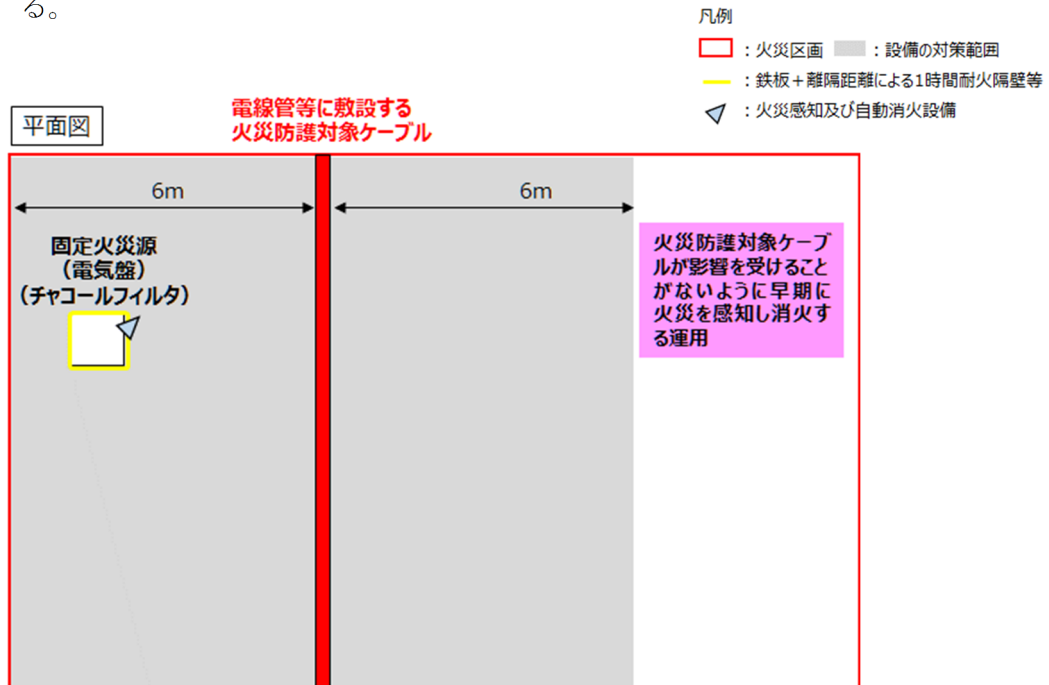
(b) 火災防護対象ケーブルに電線管ラッピングを設置する方法

上記 (a) で、電気盤において電線管側の盤面に開口部、計器類若しくはスイッチ類が設置されており隔壁等の設置が困難な場合、又はケーブルトレイに鉄製の蓋を設置することでスプリンクラーの消火に支障が出る場合は、電気盤又はケーブルトレイ外周から水平距離**6m**範囲に含まれる火災防護対象ケーブルに電線管ラッピングを設置する設計とする。また、固定火災源が油内包機器の場合は、油内包機器のオイルパン等の油止め外周から水平距離**6m**範囲に含まれる火災防護対象ケーブルに電線管ラッピングを設置する設計とする。

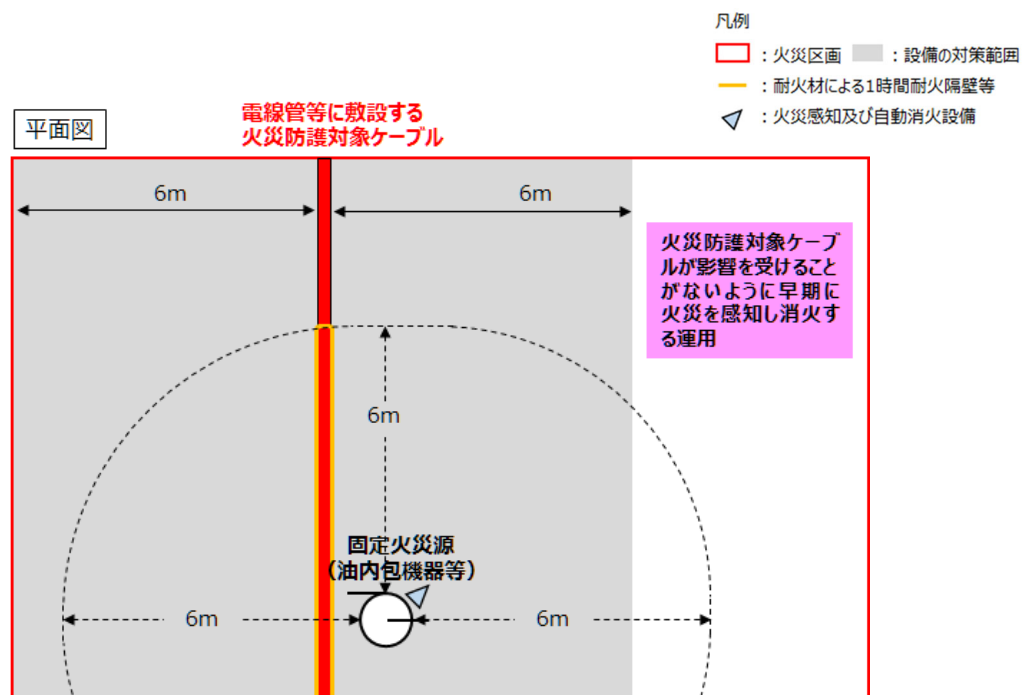
上記において固定火災源としない可燃物については、火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさないことを実証試験等によって確認する設計とする。実証試験等の詳細については、補足説明資料1-4「火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさない可燃性物質の扱いについて」及び補足説明資料1-5「電気盤火災の実証

試験について」に示す。

隔壁等の設置イメージを第1-1-6図に示す。なお、チャコールフィルタに類する設備への隔壁等の設置は、電気盤と同様の方法で施工するため、個別の説明は省略する。



(固定火災源が電気盤の場合の例、固定火災源がケーブルトレイの場合も同様)

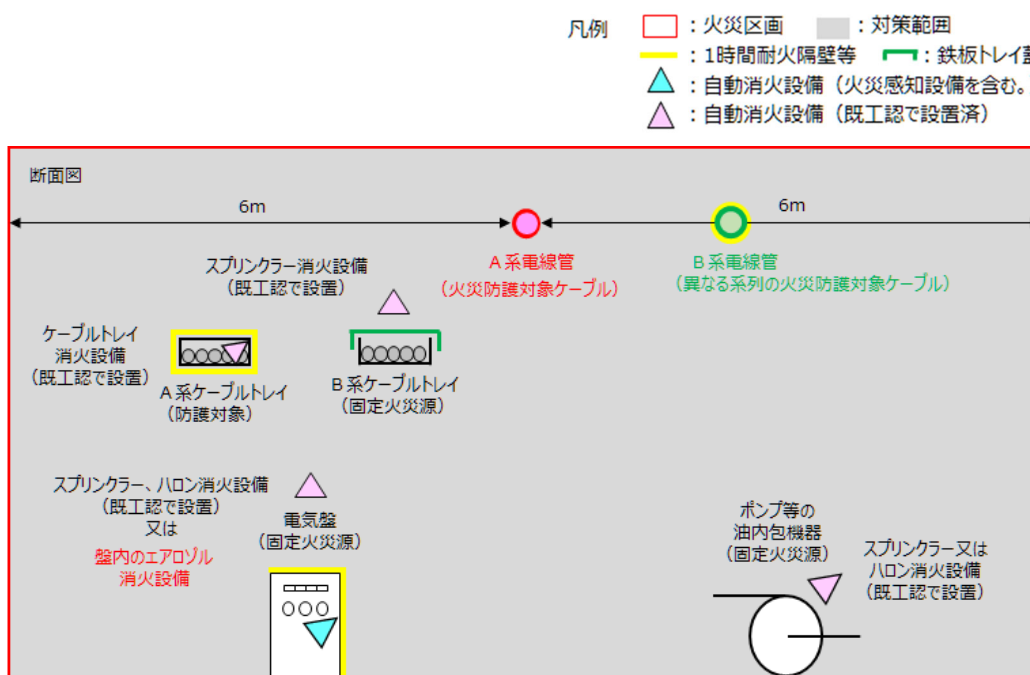


(固定火災源が油内包機器の場合の例)

第 1-1-6 図 火災防護対象ケーブルと固定火災源を分離する隔壁等の設置イメージ

火災防護対象ケーブルから水平距離6mの範囲内にある固定火災源の火災については、火災感知・自動消火設備として、既設のスプリンクラー、ケーブルトレイ消火設備、全域ハロン消火設備及び局所ハロン消火設備を使用するとともに、電気盤内のエアゾル消火設備について、既工認で火災防護審査基準2. 2. 1に基づき設置していたものを2. 3. 1の系統分離対策に流用、又は追加設置する設計とする。火災感知・自動消火設備の設計は、既工認から変更はない。

火災感知・自動消火設備の設置イメージを第1-1-7図に示す。



第1-1-7図 火災感知・自動消火設備の設置イメージ

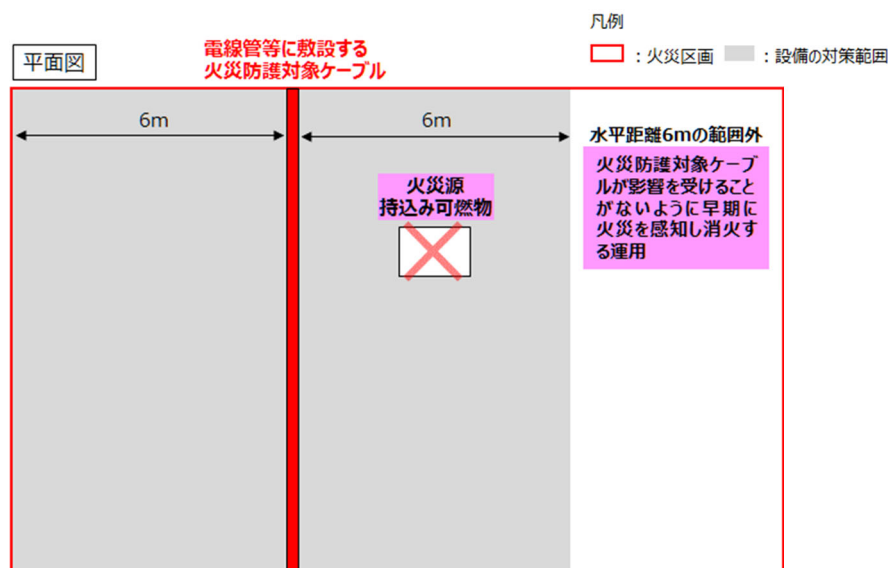
c. 火災防護対象ケーブルを持ち込み可燃物と分離する場合の対策

持ち込み可燃物を火災源とする火災に対して、上記 b. において隔壁等により固定火災源と分離する火災防護対象ケーブルから水平距離 6m の範囲内は、可燃性物質を原則持ち込まない運用とする。

具体的には、原子炉容器に燃料が装荷されている期間は、当該範囲内に原子炉の安全確保等に必要な資機材の可燃性物質以外を持ち込まない管理を実施する。原子炉容器に燃料が装荷されている期間において、当該範囲内に原子炉の安全確保等に必要資機材の可燃性物質を持ち込む必要がある場合には、監視人の配置及び消火設備の配備等により、持ち込み可燃物を火災源とする火災が火災防護対象ケーブルに影響を及ぼさないように、早期に火災を感知し消火する運用とする。これらの運用については、保安規定及び保安規定の下部規定 (火災防護計画及び社内標準) に定めて管理する。

また、火災防護対象ケーブルから水平距離 6m の範囲外は、6m の離隔が 1 時間耐火隔壁相当であることを考慮し、当該場所で発生する火災が火災防護対象ケーブルに影響を及ぼさないように、既工認の火災の感知及び消火に係る設計により早期に火災を感知し、1 時間以内で消火活動を行う運用とする。運用イメージを第 1-1-8 図に示す。

なお、消火活動については、現行の保安規定及びその下部規定（火災防護計画及び社内標準）に定める運用・体制に基づき、所員及び専属消防隊に対する教育・訓練並びに火災発生時における対応を実施しており、消防総合訓練にて火災発生から 1 時間以内に消火活動が実施可能であることを確認しており、また、過去 5 年間に発生した 3 発電所のすべての火災について火災発生から 1 時間以内に消火活動を実施していることから、その実効性に問題はないと判断している。



第 1-1-8 図 火災防護対象ケーブルを持込み可燃物と分離する運用イメージ

(3) 運用面の措置として実施する可燃物の持込み管理について

持込み可燃物を火災源とする火災に対しては、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方から水平距離 6m の範囲内に可燃性物質を原則持ち込まない運用とし、当該範囲内に原子炉の安全確保等に必要な資機材以外の可燃物を持ち込まないこと、並びにこの運用を徹底するため、原子炉施設内の火災区域または火災区画に設置される安全機能を有する構築物、系統および機器を火災から防護することを目的とした可燃物の持込み管理の教育訓練の実施について、保安規定に明記し、保安規定の下部規定（火災防護計画及び社内標準）に具体的な運用方法として、以下の事項を定めて管理する。

保全計画課長は、ケーブルトレイを除く電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離のため、保全計画課長は、ケーブルトレイを除く電線管等に敷設する火災

防護対象ケーブル（電気盤および制御盤を除く。）（以下、「火災防護対象ケーブル」という。）について、火災源に対する対策を考慮した系統分離対策に係る運用を行う場合、火災防護対象ケーブルから水平距離 6m の範囲内は、可燃性物質を原則持ち込まない運用として、原子炉容器に燃料が装荷されている期間は、当該範囲内に原子炉の安全確保等に必要な資機材の可燃性物質以外を持ち込まない管理を実施する。

なお、各課（室）長は、原子炉容器に燃料が装荷されている期間において、当該範囲内に原子炉の安全確保等に必要な資機材の可燃性物質を持ち込む必要がある場合には、当該可燃性物質を火災源とする火災が火災防護対象ケーブルに影響を及ぼさないように、早期に火災を感知し消火するための措置として、監視人の配置および消火設備の配備等を実施する。

また、各課（室）長は、火災防護対象ケーブルから水平距離 6m の範囲外は、当該場所が発生する火災が火災防護対象ケーブルに影響を及ぼさないように、早期に火災を感知し消火するための措置として、火災感知設備による監視および消火器・消火栓等を用いた消火活動を実施する。

上記の運用については、「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」の 2.3.1(2)のとおり、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必要な運用であることから、原子炉容器に燃料が装荷されている期間（運転モード 1～6）は適用対象、原子炉容器に燃料が装荷されていない期間（運転モード外）は適用対象外である。このため、原子炉の安全停止に必要な機器等の系統分離が不要となる期間（運転モード外）は、可燃性物質を原則持ち込まない運用を解除する。

（4）考慮すべき固定火災源の類型化について

火災区域・火災区画に設置している可燃性物質を網羅的に抽出し類型化した上で、火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさない可燃性物質を除き、考慮すべき固定火災源として第 1-1-3 表のとおり選定した。

なお、電気盤については、過去に燃焼試験を実施し、電気盤及び盤内の電気用品は自ら発火することはなく、自己消火性を有していること、並びに万一電気盤火災が発生した場合においても火災による影響は盤内に限定され、隣接盤に影響を及ぼさないことを確認している。ただし、本設工認においては、440V 以上の電気盤は電気エネルギーが大きいこと、及び最新知見の高エネルギーアーク損傷(HEAF)も考慮し、保守的に火災源として扱うこととした。一方、常時通電していない重大事故等対処設備に該当する電気盤については、その状態において HEAF により電気盤を損壊させるおそれはないことから、火災源としては扱わない。電気盤の火災影響に関する試験確認結果は、補足説明資料 1-5「電気盤火災の実証試験について」に示す。

第 1-1-3 表 考慮すべき火災源の類型化と火災源の選定結果まとめ表

	主な機器	設備名称 (例)	主な 可燃物	評価	火災源
①	油内包機器 (ポンプ他)	電動補助 給水ポンプ	潤滑油、 モータ	潤滑油は引火点は高いもの の、発熱量が大きいことから、 火災源として扱う。	対象
②	ケーブルトレイ	安全系 ケーブルトレイ	ケーブル	トレイにケーブルを多数敷設し ており、ケーブル火災が延焼し た場合、周辺への火災影響が あることから、火災源として扱 う。	対象
③-1	電気盤 (440V 以上)	原子炉 コントロールセン タ	ケーブル、 電気器具	過去の電気盤 (440V 以 上) の燃焼試験により、火災 の影響は電気盤内に限定され ることを確認している。ただし、 電気盤 (440V 以上) は電 気エネルギーが大きいことを考 慮し、保守的に火災源として 扱う。	対象
③-2	電気盤 (440V 未満)	作業用分電盤 現場計器盤	ケーブル、 電気器具	過去の電気盤 (440V 未 満) の燃焼試験により、火災 の影響は電気盤内に限定され ることを確認している。電気盤 (440V 未満) は電気エネル ギーが小さいことから、火災源と しての考慮は不要である。	—
④	電動弁、 空気作動弁	原子炉補機冷 却水冷却器海 水出口止め弁	グリス、 駆動機構	左記の機器は発熱量が 1,000MJ 以下であり、火災 源としての考慮は不要である。 (注 1)	—
⑤	配管、タンク、 手動弁	原子炉補機冷 却水配管	パッキン		
⑥	フィルタ (HEPA, ラフ)	中央制御室非 常用循環フィル タユニット	フィルタ	チャコールフィルタは発熱量が大 きいことから、火災源として扱 う。1 時間の耐火能力を有す る隔壁等で分離し火災感知・ 自動消火設備を設置、又は 3 時間以上の耐火能力を有する 隔壁等で分離する。 なお、HEPA, ラフフィルタのうち 一部発熱量が 1,000MJ を超 えるものを含む。	対象
⑦	フィルタ (チャコール)	格納容器排気 フィルタユニット	フィルタ		
⑧	照明、カメラ、ペ ージング装置等 の電気器具	建屋照明 ページング装置	ケーブル、 電気器具	左記の機器は発熱量が 1,000MJ 以下であり、火災 源としての考慮は不要である。 (注 1)	—

(注 1) 金属筐体等で覆われている等の延焼対策がなされていない場合は、5. a. (d) に示す措
置を講じる。

5.a.(d)作業完了後に保管する発熱量 1,000MJ 以下の持込み可燃物と第 1-1-3 表において固定火災源としない可燃性物質のうち常時通電停止の運用ではなく、鉄製の筐体等に覆われていない設備の総発熱量を管理し、総発熱量が 1,000MJ 以下の場合には、火災防護対象ケーブルから水平距離 10cm 以上、垂直距離 60cm 以上の離隔距離を確保する。

(5) 持込み可燃物の対象について

原子炉容器に燃料が装荷されている期間は、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方から水平距離 6m の範囲内において、持込み可燃物として原子炉の安全確保等に必要なもの以外は持ち込まない運用とする。

原子炉の安全確保等に必要なものとは、運転員の巡回点検、保修課員等の日常点検、又は設備のトラブル対応（設備のデータ採取等を含む。）、設備復旧作業ならびにトラブル未然防止のために行う作業等において使用する資機材に限定する。

一時的に持ち込む場合がある可燃性物質を以下に例示する。

<一時的に持ち込む場合がある可燃物（例）>

a. 日々の作業完了後に持ち出す作業中の資機材

- ・作業手順書、記録用紙類（運転員・保修員等による巡回点検用の用紙類を含む）
- ・トラブル対應用工具・機器類
- ・試験・検査用機器・測定装置（ケーブル含む）
- ・その他作業用資機材（ゴム手袋、ウェス、ポリ製品、木製品、有機溶剤等）

b. 日々の作業完了後も監視人による監視を継続する仮置き資機材

- ・大型作業用資機材（溶接機器、開先加工機、アンカードリル類）
- ・放射線管理上必要な可搬型局所排気装置類（ダクト含む）
- ・試験・検査用機器・測定装置（連続的にデータ採取する必要があるものに限る）
- ・異物混入防止のために養生しているシート類
- ・汚染防止・床面保護のために養生しているシート、クリーンハウス類
- ・作業区画、安全ネット、トラロープ類、足場用プラスチックカバー
- ・重大事故等の対処に使用するケーブル等の可搬型資機材

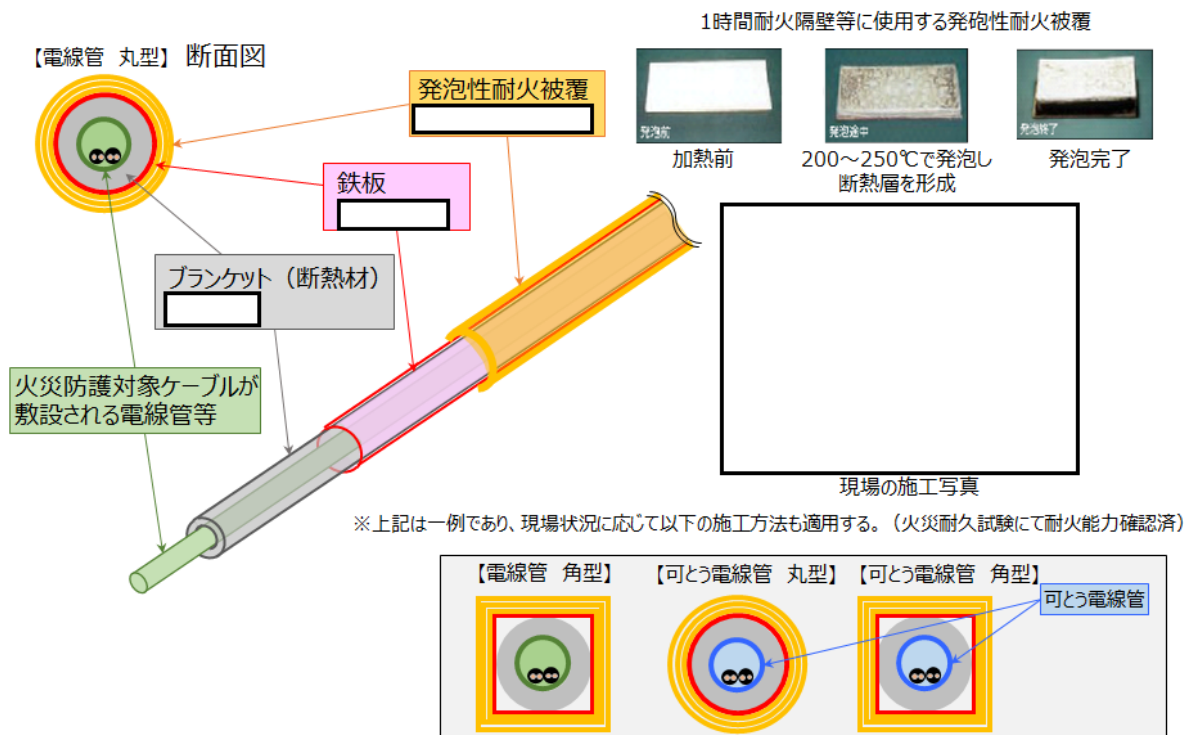
電線管等に敷設する火災防護対象ケーブル、固定火災源の 440V 以上の電気回路を有する電気盤（チャコールフィルタに類する設備も同様）、ケーブルトレイ、油内包機器、及び持込み可燃物に対する処置の具体的な内容について以降で説明する。

3. 火災防護対象ケーブル又は固定火災源に設置する隔壁等について

火災防護対象ケーブルの系統分離対策において設置する隔壁等、並びに固定火災源に対する隔壁等の設置パターンと施工方法について説明する。なお、火災耐久試験により隔壁等が3時間又は1時間の耐火能力を有することを確認した結果を補足説明資料 1-3「火災防護対象ケーブルの系統分離対策に適用する隔壁等の耐火性能について」に示す。また、現場における施工写真を参考-1（最終頁）に示す。

(1) 火災防護対象ケーブルに設置する隔壁等

火災防護対象ケーブルに設置する1時間の耐火能力を有する隔壁等（以下「電線管ラッピング」という。）を第 1-1-9 図に示す。



第 1-1-9 図 電線管ラッピングの施工方法

(2) 固定火災源に設置する隔壁等

固定火災源に設置する3時間又は1時間の耐火能力を有する隔壁等を以下に示す。施工方法については、1時間の耐火能力を有する隔壁等は1-①及び1-②、3時間以上の耐火能力を有する隔壁等は3-①、3-②及び3-③の計5つの施工パターンから分離対象の固定火災源に応じて選択するものとする。耐火材の具体的な仕様は補足説明資料 1-3「火災防護対象ケーブルの系統分離対策に適用する隔壁等の耐火性能について」に示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

【1時間の耐火能力を有する隔壁等】

1-①:

1-②:

【3時間の耐火能力を有する隔壁等】

3-①:

3-②:

3-③:

(3) 固定火災源に対する隔壁等の設置パターンと施工方法

分離対象の固定火災源に応じた隔壁等の設置パターンと施工方法を第 1-1-4 表に整理する。

第 1-1-4 表 固定火災源に対する隔壁等の設置パターンと施工方法整理表

分離対象の固定火災源※1		隔壁等の設置パターン () は施工方法を示す。	
		固定火災源に設置	火災防護対象ケーブルに設置
電気盤	【盤タイプA】 密閉	○ (1-①又は1-②) ※2	— ※3
	【盤タイプB】 下向きスリット	○ (1-①又は1-②) ※2	— ※3
	【盤タイプC】 スリット	○ (1-①又は1-②) ※2	— ※3
	【盤タイプD】 計器類/スイッチ類	○ (1-①又は1-②) ※2	— ※3
	【盤タイプE】 メッシュ/パンチングメタル	—	○ (電線管ラッピング)
防護対象と異なる系列のケーブルトレイ		○ (1-①又は1-②) ※2	— ※3
油内包機器		—	○ (電線管ラッピング)

※1：フィルタ類は、電気盤の盤タイプAと同じ施工方法となるため、以降、個別の説明を省略する。

※2：固定火災源に設置する隔壁等は1-①又は1-②による施工を基本とするが、設備の配置状況を踏まえ3-①~③のいずれかの施工方法を選択する場合もある。また、火災防護対象ケーブルに隔壁等を設置する場合は固定火災源の隔壁等は設置対象外とする。

※3：固定火災源に隔壁等を設置できない場合は、火災防護対象ケーブルに「電線管ラッピング」を施工する。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

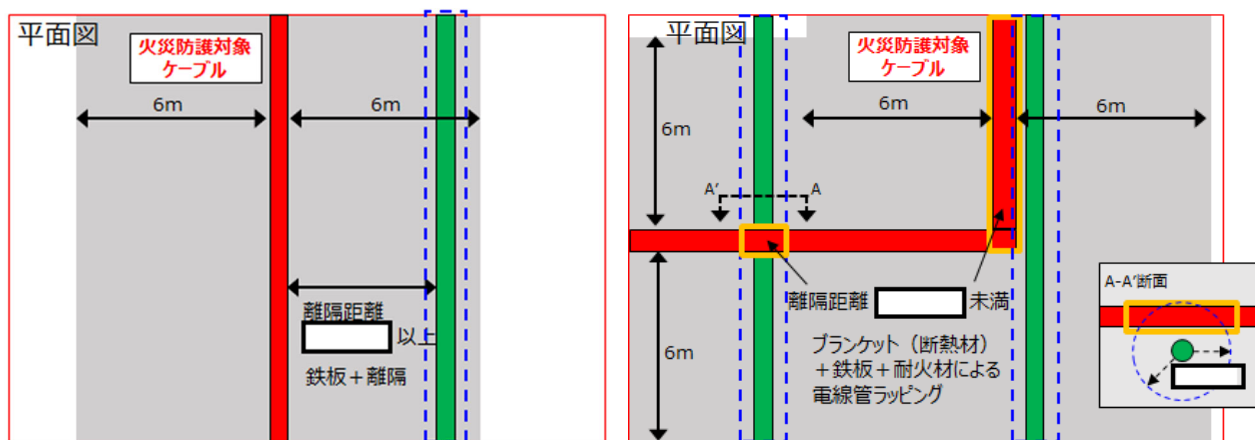
(4) 隔壁等の具体的な施工方法について

a. 分離対象が相違する系列の火災防護対象ケーブルの場合

互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルに離隔距離を考慮した隔壁等を設けるか、それが困難な場合は火災防護対象ケーブルに電線管ラッピングを施工する。

互いに相違する系列の火災防護対象ケーブル間の離隔距離が [] 以上の場合、防護する系列と異なる系列の電線管等の肉厚 ([]) + 離隔 ([]) を1時間の耐火能力を有する隔壁等とする。また、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブル間の離隔距離が [] 未満の範囲は、防護する系列の電線管等にブランケット (断熱材) ([]) + 鉄板 ([]) + 耐火材 (発泡性耐火被覆 []) の電線管ラッピングを施工する。電線管ラッピングの施工範囲は、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブル間の離隔距離 [] 以上の範囲とする。(第 1-1-10 図参照)

【凡例】 □ : 火災区画 ■ : 対策範囲 □ : 離隔距離 [] 未満の範囲
 ■ : 電線管等に敷設する火災防護対象ケーブル ■ : 電線管等に敷設する異なる系列の火災防護対象ケーブル
 ■ : 1時間の耐火能力を有する隔壁等 (電線管ラッピング)



電線管の鉄板 + 離隔による1時間耐火隔壁等の施工方法

電線管ラッピングによる1時間耐火隔壁の施工方法

(離隔距離が [] 以上の場合)

(離隔距離が [] 未満の場合)


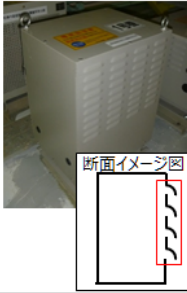
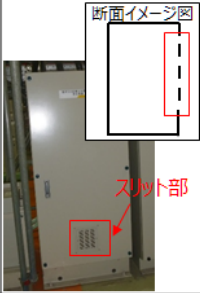


第 1-1-10 図 互いに相違する系列の火災防護対象ケーブル間の隔壁等施工方法 (例)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

b. 分離対象が電気盤の場合

電気盤を類型化し、それぞれの施工方法を第 1-1-5 表に示す。ただし、火災防護対象ケーブルに隔壁を設置する場合を除く。

表 1-1-5 表 電気盤の類型化と隔壁等施工方法の整理表

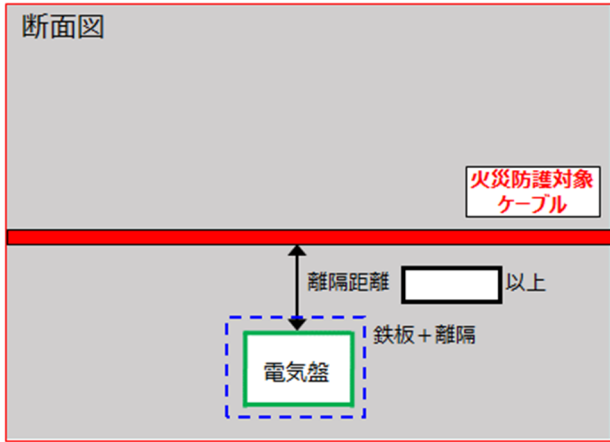
分類	【盤タイプA】 密閉	【盤タイプB】 下向きスリット	【盤タイプC】 スリット	【盤タイプD】 計器類/スイッチ類	【盤タイプE】 メッシュ/パンチングメタル
外観					
施工方法	・電気盤筐体の鉄板 + 離隔距離 (+ 耐火材) を隔壁等とする。	・電気盤筐体の鉄板 + 離隔距離 (+ 耐火材) を隔壁等とする。 (防護対象系列の電線管と電気盤内部が互いに直視できない場合は輻射の影響を受けない)	・スリットが電線管側の盤面にある場合は、換気を阻害しないように下向きスリットに加工※し、盤タイプBと同様に施工する。 ※：盤面を全部取替又はスリット部の部分取替等 ・電気盤に隔壁等の設置が困難な場合は、防護対象系列の電線管等に電線管ラッピングを施工する。	・計器類、スイッチ類が電線管側の盤面にない場合は、電気盤筐体の鉄板 + 離隔距離 (+ 耐火材) を隔壁等とする。 ・電線管側の盤面に計器類、スイッチ類が設置されている場合は、防護対象系列の電線管等に電線管ラッピングを施工する。	・電気盤に隔壁等の設置が困難なため、防護対象系列の電線管等に電線管ラッピングを施工する。

電気盤に離隔距離を考慮した隔壁等を設けるか、それが困難な場合は耐火材を追加した隔壁等を設置することを基本とし、火災防護対象ケーブルと電気盤の離隔距離が [] 以上の範囲は、電気盤の電線管側の面の鉄板 ([]) + 離隔 ([]) を 1 時間の耐火能力を有する隔壁等とする。また、火災防護対象ケーブルと電気盤の離隔距離 [] 未満の範囲は、電気盤の電線管側の面に耐火材を設置し、鉄板 ([]) + 耐火材 (発泡性耐火被覆 []) + 離隔 ([]) を 1 時間の耐火能力を有する隔壁等とする。なお、設備の配置状況を踏まえ、3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等を設置する場合もある。(第 1-1-11 図参照)

ただし、電気盤に隔壁等を設置することが困難な場合は、火災防護対象ケーブルにブランケット (断熱材) ([]) + 鉄板 ([]) + 耐火材 (発泡性耐火被覆 []) の電線管ラッピングを施工する。電線管ラッピングの施工範囲は、電気盤外周から水平距離 6m の範囲とする。(第 1-1-12 図参照)

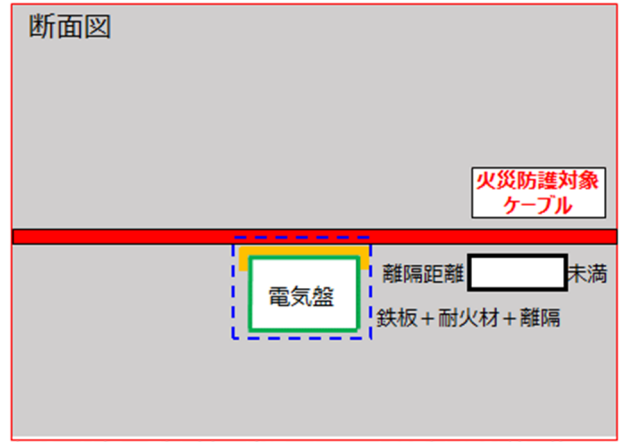
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

- 【凡例】 □ : 火災区画 ■ : 対策範囲 □ (点線) : 離隔距離 [] 未満の範囲
 ■ (赤) : 電線管等に敷設する火災防護対象ケーブル — (緑) : 鉄板
 — (黄) : 3時間以上又は1時間の耐火能力を有する隔壁等
 --- (黒点線) : 電気盤外周から水平距離6mの範囲



電気盤の鉄板+離隔による1時間耐火隔壁等の施工方法

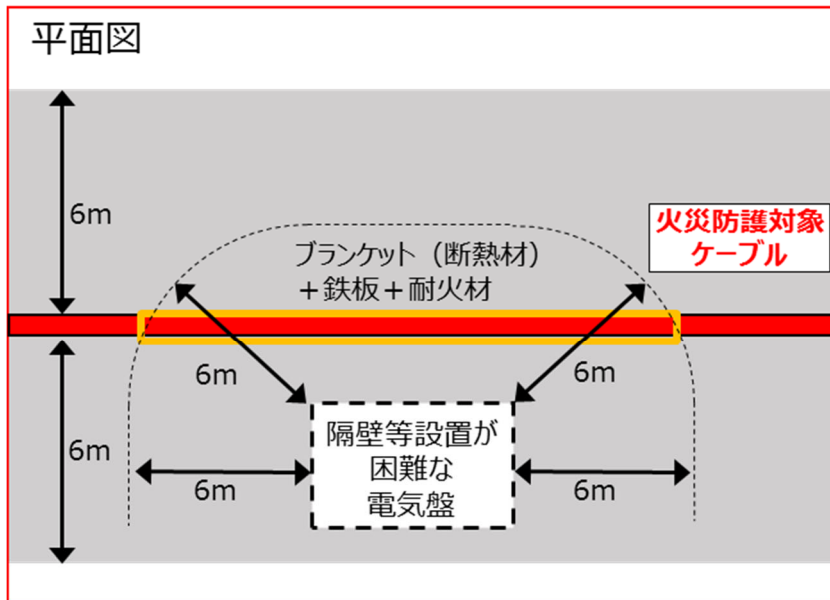
(離隔距離が [] 以上の場合)



電気盤の鉄板+耐火材+離隔による1時間耐火隔壁等の施工方法

(離隔距離が [] 未満の場合)

第 1-1-11 図 電気盤に隔壁等を設置する場合の施工方法 (例)



電線管ラッピングによる1時間耐火隔壁の施工方法

第 1-1-12 図 電気盤に隔壁等の設置が困難な場合の施工方法 (例)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

c. 分離対象が相違する系列のケーブルトレイの場合

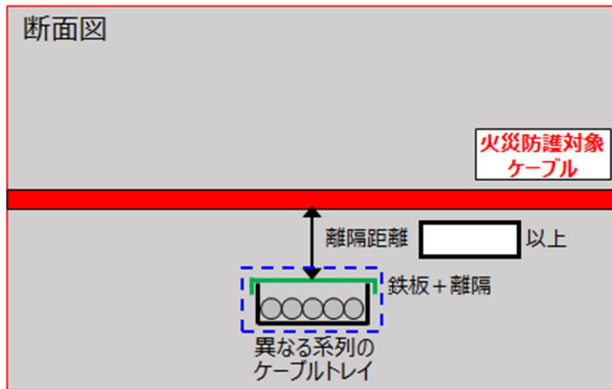
ケーブルトレイに離隔距離を考慮した隔壁等を設けるか、それが困難な場合は耐火材を追加した隔壁等を設置することとし、火災防護対象ケーブルがケーブルトレイの上部に位置する場合、ケーブルトレイに鉄製の蓋を設置することを基本とし、火災防護対象ケーブルとケーブルトレイの離隔距離が〔 〕以上の範囲は、電線管側のトレイ表面の鉄板〔 〕+離隔〔 〕を1時間の耐火能力を有する隔壁等とする。また、火災防護対象ケーブルとケーブルトレイの離隔距離が500mm未満の範囲は、電線管側のトレイ表面に耐火材を設置し、鉄板〔 〕+耐火材(発泡性耐火被覆〔 〕)+離隔〔 〕を1時間の耐火能力を有する隔壁等とする。隔壁等の設置範囲は、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方のケーブルから水平距離6mの範囲とする。なお、設備の配置状況を踏まえ、3時間以上の耐火能力を有する隔壁等を設置する場合もある。(第1-1-13図参照)

ただし、ケーブルトレイに蓋をして隔壁等を設けることでスプリンクラーの消火に支障が出る場合は、火災防護対象ケーブルに電線管ラッピングを施工する。火災防護対象ケーブルに、ブランケット(断熱材)〔 〕+鉄板〔 〕+耐火材(発泡性耐火被覆〔 〕)の電線管ラッピングを施工する。電線管ラッピングの施工範囲は、ケーブルトレイ外周から水平距離6mの範囲とする。(第1-1-14図参照)

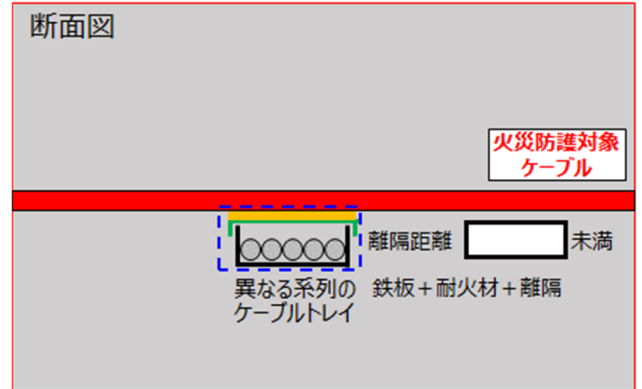
スプリンクラーの消火を考慮したケーブルトレイへの蓋の設置可否の考え方については、補足説明資料1-2「スプリンクラーを設置するケーブルトレイに蓋を設置する場合の条件について」に示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

- 【凡例】 □ : 火災区画 ■ : 対策範囲 □ (点線) : 離隔距離 [] 未満の範囲
 ■ (赤) : 電線管等に敷設する火災防護対象ケーブル □ (緑) : 鉄板トレイ蓋
 ■ (黄) : 3時間以上又は1時間の耐火能力を有する隔壁等
 --- : ケーブルトレイ外周から水平距離6mの範囲

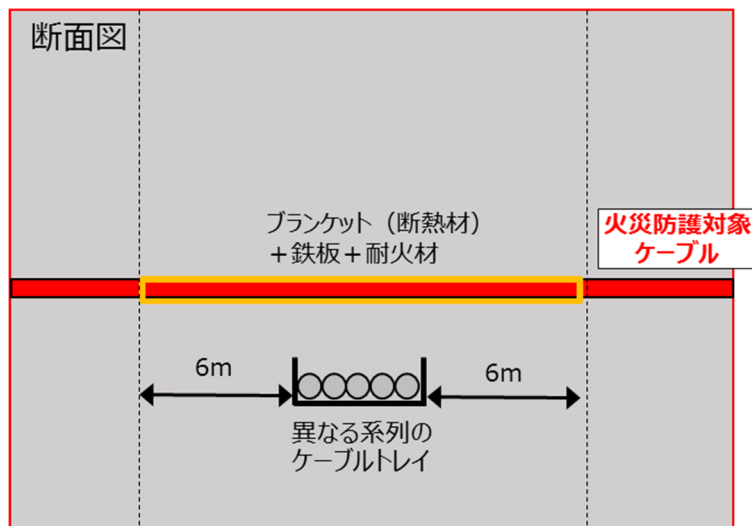


鉄板+離隔による1時間耐火隔壁等の施工例
 (離隔距離が [] 以上の場合)



鉄板+耐火材+離隔による1時間耐火隔壁等の施工例
 (離隔距離が [] 未満の場合)

第 1-1-13 図 ケーブルトレイに隔壁等を設置する場合の施工方法 (例)



電線管ラッピングによる1時間耐火隔壁の施工例

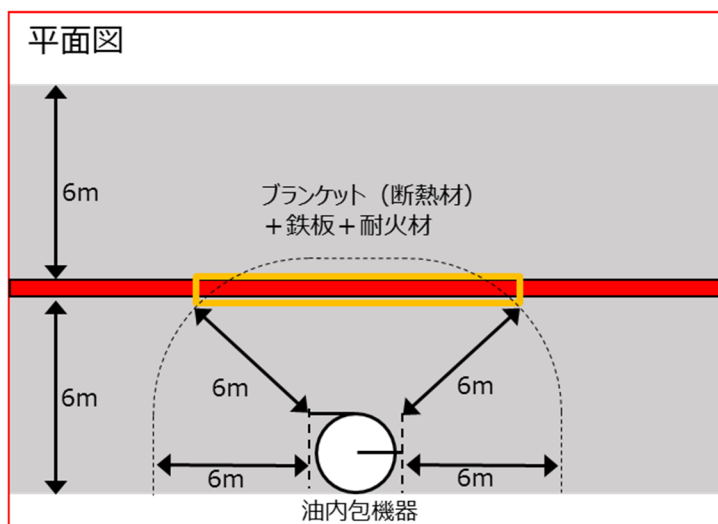
第 1-1-14 図 ケーブルトレイに隔壁等の設置が困難な場合の施工方法 (例)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

d. 分離対象が油内包機器の場合

油内包機器は隔壁等の設置が困難なため、火災防護対象ケーブルに、ブランケット（断熱材）〔 〕+鉄板〔 〕+耐火材（発泡性耐火被覆〔 〕）の電線管ラッピングを施工する。電線管ラッピングの施工範囲は、油内包機器のオイルパン等の油止め外周から水平距離 6m の範囲とする。（第 1-1-15 図参照）

- 【凡例】 □ : 火災区画 ■ : 対策範囲
■ : 電線管等に敷設する火災防護対象ケーブル
■ : 3時間以上又は1時間の耐火能力を有する隔壁等
--- : 油内包機器のオイルパン等の油止め外周から水平距離6mの範囲



電線管ラッピングによる1時間耐火隔壁の施工例

第 1-1-15 図 分離対象が油内包機器の場合の隔壁等施工方法（例）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

4. 火災源に設置する火災感知設備及び自動消火設備について

火災感知設備及び自動消火設備について、消火対象とする火災源毎に設置の考え方を以下に示す。

(1) 440V 以上の電気回路を有する電気盤

火災防護対象ケーブルから水平距離 6m の範囲内にある 440V 以上の電気回路を有する電気盤を消火対象とする。

固定火災源である 440V 以上の電気回路を有する電気盤がスプリンクラー又はハロン消火設備の消火範囲内にある場合は、火災感知設備及び自動消火設備はスプリンクラー又はハロン消火設備とする。(既工認にて設置済)

固定火災源である 440V 以上の電気回路を有する電気盤内部に、火災防護審査基準 2.2.1(2)に基づき、消火困難な場所の消火設備としてエアロゾル消火設備が設置されている場合は、火災の影響軽減対策として流用する設計とする。(既工認にて設置済)

上記のいずれにも該当しない場合は、440V 以上の電気回路を有する電気盤の内部に火災の影響軽減対策としてエアロゾル消火設備を追加設置する設計とする。

(2) ケーブルトレイ

火災防護対象ケーブルから水平距離 6m の範囲内にあるケーブルトレイを消火対象とする。

既工認に基づき 1 時間耐火隔壁を設置しているケーブルトレイは、ケーブルトレイ消火設備により消火する設計とする。(既工認にて設置済)

それ以外のケーブルトレイはスプリンクラー又はハロン消火設備により消火する設計とする。(既工認にて設置済)

(3) 油内包機器

火災防護対象ケーブルから水平距離 6m の範囲内にある油内包機器を消火対象とする。

固定火災源である油内包機器の火災感知設備及び自動消火設備は、スプリンクラー又はハロン消火設備とする。(既工認にて設置済)

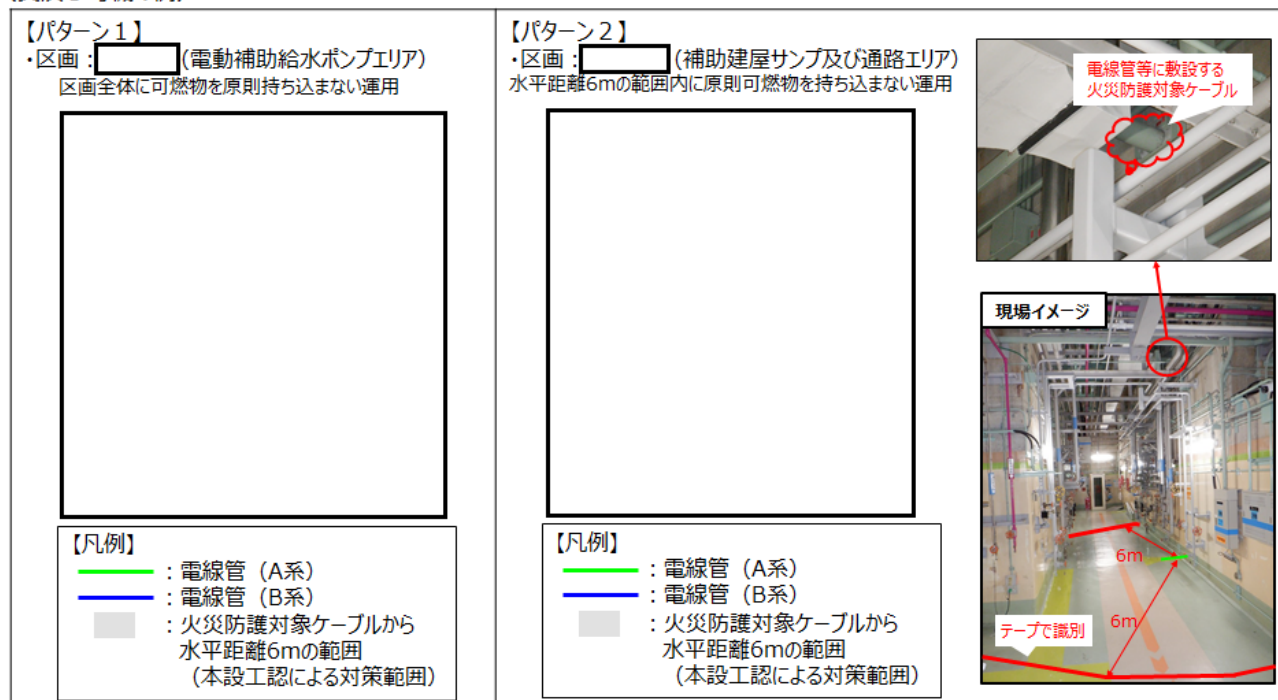
5. 可燃物の運用管理について

火災源に対する対策を考慮した系統分離を行う場合、火災防護対象ケーブルから水平距離 6m の範囲内は可燃物を原則持ち込まない運用とし、具体的には、下記パターンのいずれかを選択し、可燃物の持ち込み管理を実施する。(第 1-1-16 図参照)

- 水平距離 6m の範囲が多い火災区画については、当該火災区画全体を可燃物保管禁止エリアに設定し、可燃物を原則持ち込まない運用管理を実施する。(パターン 1)
- 水平距離 6m の範囲が比較的少ない火災区画については、現場において水平距離 6m の範囲をテープ等で識別し、その範囲内に可燃物を原則持ち込まない運用管理を実施する。(パターン 2)

なお、上記パターンの選択については、現地の設備配置や運用・管理面も考慮し、決定するものとする。

(美浜 3 号機の例)



第 1-1-16 図 可燃物の運用管理方法

パターン 1 又はパターン 2 で管理する範囲内への可燃物の持ち込みは、原子炉の安全確保のために必要な保守点検作業又は設備のデータ採取等を使用する資機材に限定し、以下の通り運用する。

a. 持ち込み可燃物の運用管理の具体的な内容について

原子炉の安全確保等に必要な資機材の持ち込みは、運転員の巡回点検、保修課員等の

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

日常点検、又は設備のトラブル対応（設備のデータ採取等を含む。）、設備復旧作業並びにトラブル未然防止のために行う作業等において使用する資機材に限定し、これらの持込み可燃物を火災源とする火災が火災防護対象ケーブルに影響を及ぼさないように、以下の措置等を講じることで早期に火災を感知し消火する運用とする。

また、仮置きに際しては、個々の発熱量が 1000MJ 以下となるようにするとともに、管理する範囲内の総発熱量についても 1000MJ 以下となるようにする。

- (a) 持込み可燃物の発熱量に応じた消火器等を作業毎に配備（ただし、運転員の巡回点検、保修課員等の日常点検、サーベイランス試験時は既存の消火器等を使用）する。
- (b) 作業中は可燃性物質を持ち込む者を含む作業関係者が監視し、作業完了後は水平距離 6m の範囲外に持ち出す。火災が発生した場合には速やかに消火活動を実施する。
- (c) 作業完了後に持込み可燃物を保管する必要がある場合は、保管時に通電を停止し、かつ、不燃シートで養生又は鉄製の箱に収納する等の火災発生防止に必要な措置を講じる。また、監視人等による巡視点検を 3 回／日の頻度で行い、保管状態に異常がないことを確認するとともに、自動消火設備であるエアロゾル消火設備を配備することによって、早期に火災を感知し消火する。
- (d) 作業完了後に保管する発熱量 1,000MJ 以下の持込み可燃物と第 1-1-3 表において固定火災源としない可燃性物質のうち常時通電停止の運用ではなく、鉄製の筐体等に覆われていない設備の総発熱量を管理し、総発熱量が 1,000MJ 以下の場合には、火災防護対象ケーブルから水平距離 10cm 以上、垂直距離 60cm 以上の離隔距離を確保する。

b. 監視人等による巡視点検について

火災区画内において仮置き資機材は、火災発生防止対策が維持された状態にあること及び火災が発生していないことを監視人等による巡視点検により確認する運用とし、その頻度は原子炉の安全を確保するために実施している通常の日常の巡回点検頻度と同程度の 3 回／日とする。

なお、監視人は、各課（室）長が発電所員、専属消防隊又は関係する協力会社社員より選定し、保全計画課長の確認を得た者とする。

上記の火災防護対策を講じることができないものについては、監視人等による巡視点検の頻度を適切に設定し、監視を強化する。

仮置き資機材の保管時における巡視点検では、通常の巡回点検で実施する異音、異臭、振動、漏えい等の点検及び機器の発熱等の確認に、以下の観点を加えて実施することと

する。

- (a) 電気機器
通電状態を確認し、適切な状態であることを確認する。
- (b) 不燃シート
養生状態が隙間なく覆われていることを確認する。
- (c) 鉄製のロッカー等
扉・蓋等が確実に閉止されていることを確認する。
- (d) 全般
室内温度や臭いに異常がないことを確認する。

上記 a. 及び b. に記載する仮置き資機材の保管時の措置と監視人による監視により、仮置き資機材による火災発生防止対策（自己発火及び火災影響の封じ込め）を確実に維持することで、火災発生のリスクを十分低く抑える。また、万一火災が発生した場合でも速やかな消火活動に移行することが可能である。

以 上

【施工例】



施工例①

(電線管 設置)



施工例②

(電気盤 エアロゾル消火設備設置)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

補足説明資料 1-2

スプリンクラーを設置するケーブルトレイに
蓋を設置する場合の考慮事項について

本資料は、電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離設計として固定火災源であるケーブルトレイに隔壁となる蓋を設置することから、ケーブルトレイ内部の火災感知・自動消火への考慮事項及び成立性を説明するものである。

1. スプリンクラーを設置するケーブルトレイに蓋を設置する場合の考慮事項について

スプリンクラーにより消火する設計としているケーブルトレイに、電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離設計として隔壁となる蓋を設置する設計については、ケーブルトレイ内部の火災感知・自動消火に支障がないよう、以下の条件をすべて満足する場合のみ適用する方針とする。

- (1) 火災区画内において、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方のケーブルから水平距離 **6m** の範囲外であり、電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策として固定火災源となるケーブルトレイに隔壁となる蓋を設置する必要がないケーブルトレイの両端の箇所（以下、「開口部」という。）からスプリンクラーによりケーブルトレイ内に散水可能な設備配置となっていること。
- (2) 火災発生時に開口部よりケーブルトレイ外部に流出する煙及び熱をスプリンクラー動作用火災感知器によって感知可能であること。（火災感知器の配置等を考慮する。）
- (3) 開口部より流れ込む消火水により蓋を設置しているケーブルトレイの範囲が浸水する構造であること。（ケーブルトレイの構造（ソリッド型※¹のみ適用））及び傾斜を考慮する。）

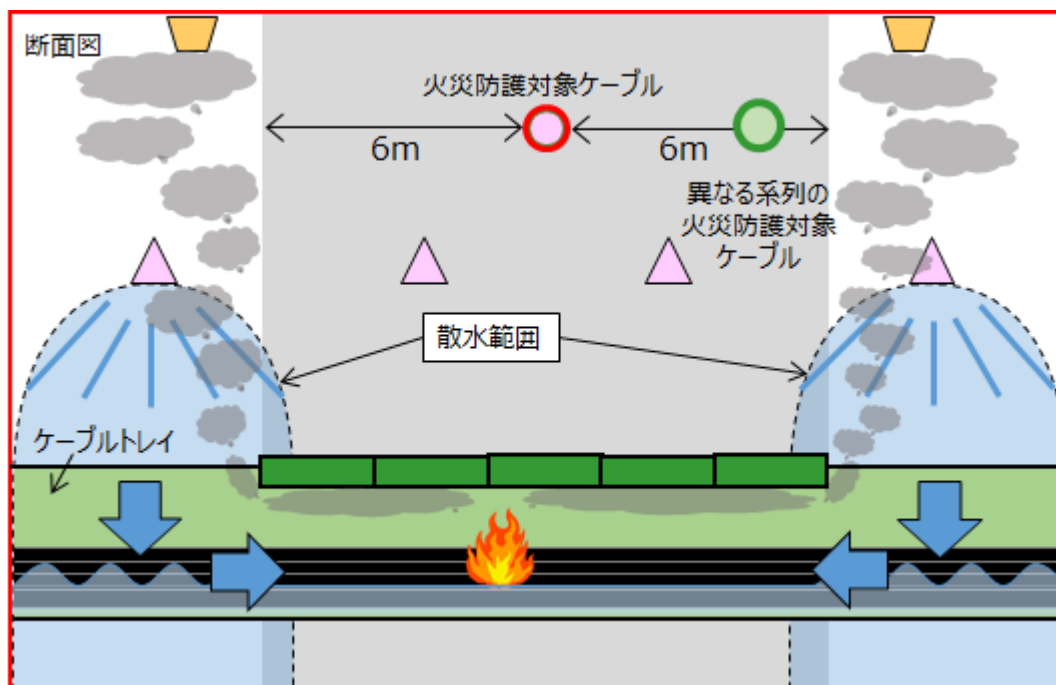
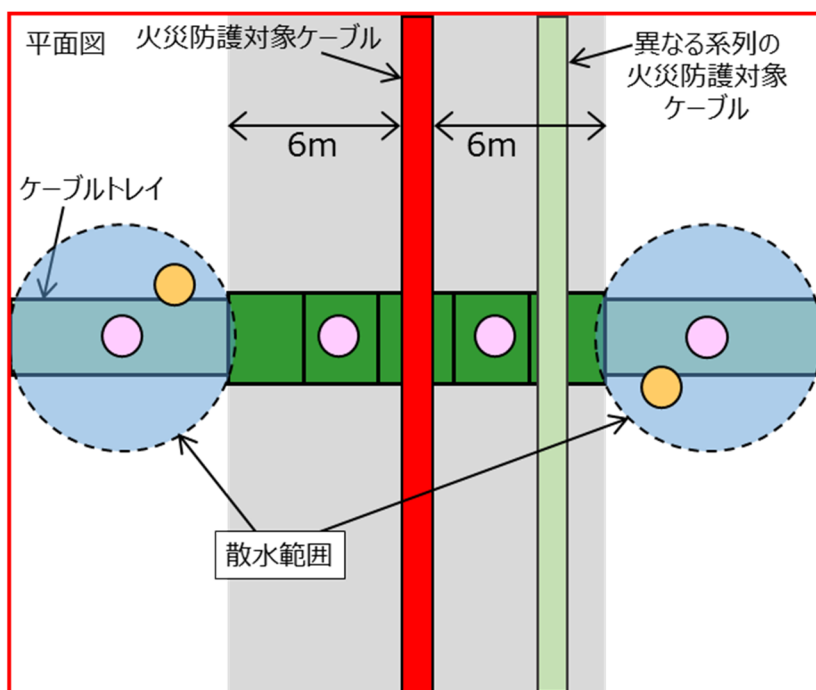
※ソリッド型はケーブルトレイ底板の鉄板に開口がないタイプであり、他のタイプとしてトレイ底面が梯子状で開口部があるラダー型がある。

上記の条件すべてを満足しない場合は、スプリンクラーにより固定火災源であるケーブルトレイの火災の消火に支障をきたすことから、ケーブルトレイ外周から水平距離 **6m** の範囲に含まれる互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方のケーブルに **1時間耐火能力**を有する隔壁等を設置する設計とする。

なお、火災区画全域を消火範囲とする全域ハロン消火設備を設置している火災区画については、火災発生時に消火設備から放出されたハロンガスはケーブルトレイの開口部より流入し、ケーブルトレイ内に充満し火災を消火することが可能であることから、上記のような考慮は不要である。

第 1-2-1 図にスプリンクラーを設置するケーブルトレイに蓋を設置する場合の考慮事項を満足している現場状況例を示す。

凡例 □: 火災区画 ■: 対策範囲 ■: 鉄板トレイ蓋 ■: ケーブルトレイ内ケーブル
 ○△: スプリンクラー消火設備（既工認で設置済） ●▽: 火災感知器



第 1-2-1 図 スプリンクラーを設置するケーブルトレイに蓋を設置する場合の考慮事項を満足している現場状況例

2. ケーブルトレイに蓋を設置した場合におけるスプリンクラーによる消火時の必要消火水容量

ケーブルトレイに蓋を設置した場合におけるスプリンクラーによる消火時の必要消火水容量及び消火の成立性について、ケーブルトレイに敷設される高圧電力ケーブル、低圧電力ケーブル及び制御・計装ケーブルがそれぞれ消火までに必要となる時間を算出することにより、スプリンクラーによる消火水容量（2時間）に対し、ケーブルトレイに蓋を設置した場合におけるスプリンクラーによる消火時の必要消火水容量が満足していることを示すものである。

(1) 前提条件について

必要消火水量及び消火の成立性を検討するにあたり、前提条件を以下のとおり設定する。

a. ケーブルトレイ寸法

ケーブルトレイ寸法のうちトレイ幅は、発電所建設時の社内標準である「電気設計の手引」に記載のある標準寸法の最大値 1200mm、最小値 300mm 及び 600mm を用いることとする。

ケーブルトレイ寸法のうちトレイ深さは、同手引きに記載のある水平トレイの深さのうち最も深い 150mm を用いることとする。

ケーブルトレイ長は、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方のケーブルと垂直に交差する場合に蓋を設置するケーブルトレイ長を想定した 12m に、下向きスプリンクラーヘッドの散水範囲である 2.6m を両端に考慮した 17.2m とし、検討にあたっては安全側に設定した 18m を用いることとする。

b. 占積率

ケーブルトレイの占積率については、以下のとおり定められている。

(a) 高圧電力ケーブル

ケーブルは一層布設で、布設ケーブルの仕上がり外形の総和がケーブルトレイの布設幅の 90%を超えない値とする。

(b) 低圧電力ケーブル

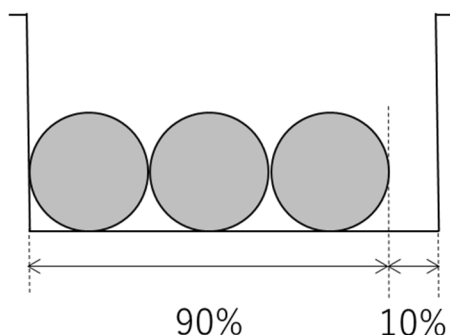
ケーブルトレイの有効断面積の 30%を超えない値とする。

(c) 制御及び計装ケーブル

ケーブルトレイの有効断面積の 40%を超えない値とする。

低圧電力ケーブルならびに制御及び計装ケーブルは上記の最大占積率を用いることとする。

高圧電力ケーブルは上記のとおり一層敷設のため、仕上がり外径が **90mm** のケーブルを、仕上がり外形の総和がケーブルトレイの布設幅の **90%** となるよう敷設した場合を用いることとする。高圧電力ケーブルの敷設イメージを第 1・2・2 図に示す。



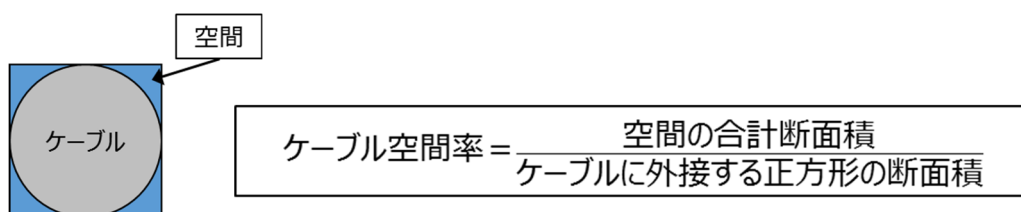
第 1・2・2 図 高圧電力ケーブルの敷設イメージ

c. ケーブル空間率

ケーブル 1 本の断面に外接する正方形の空間におけるケーブル以外の空間の割合をケーブル空間率とし、具体的にはケーブル 1 本の断面に概説する正方形の空間におけるケーブル外周の空間の割合とする。ケーブルトレイ内に占積するケーブルは、必要な消火水量がより安全側になるよう、ケーブル空間率を確保するよう整線されているものとする。

なお、ケーブル空間率はケーブルの外径によらず一定の値である。

ケーブル空間率の概要図を第 1・2・3 図に示す。



第 1・2・3 図 ケーブル空間率の概要

d. スプリンクラーによる消火水の流入量について

スプリンクラーによる消火水は蓋を設置していない範囲からのみ浸水するものとし、下向きスプリンクラーヘッドの散水範囲である **2.6m** を考慮し、ケーブルトレイ両端 **2.6m** の範囲を開口部として設定する。

浸水する水量は、スプリンクラーヘッド 1 個からの放水量 (80L/分) と、散水範囲における開口部面積の割合より算出し、スプリンクラーヘッド 2 基よりトレイの両端から浸水するものとする。

上記により算出した各トレイ幅におけるスプリンクラーヘッド 2 基の浸水量を第

1-2-1 表に示す。

第 1-2-1 表 各トレイ幅におけるスプリンクラーヘッド 2 基の浸水量

トレイ幅 (mm)	スプリンクラーヘッド 2 基に おける浸水量 (m ³ /min)
300	0.0059
600	0.0118
1200	0.0235

e. 消火の成立について

ケーブルトレイに蓋を設置する場合、開口部より流れ込むスプリンクラーの消火水によりケーブルトレイに敷設する消火対象の範囲のケーブルを浸水させることができれば消火が成立するものとする。

具体的には、ケーブルトレイ体積、占積率及びケーブル空間率により求める空間体積分の消火水がケーブルトレイに流れ込むことで消火が成立するものとする。

なお、高圧ケーブルの場合は、ケーブルが敷設されていないトレイ布設幅 10%分の体積及び一層敷設するケーブル高さについても考慮し、浸水に必要な空間体積を算出することとする。

(2) 消火成立性の評価について

(1) のケーブルトレイ内における占積された各ケーブル間の空間体積から求める消火に必要な消火水量を第 1-2-2 表に示す。

第 1-2-2 表 各トレイにおいて必要となる消火水量

ケーブル種別	占積率	各トレイにおいて必要となる 消火水量 (m ³)		
		300mm	600mm	1200mm
制御・計装ケーブル	40% ^{※1}	0.07	0.14	0.28
低圧電力ケーブル	30% ^{※1}	0.05	0.10	0.21
高圧電力ケーブル	90% ^{※2}	0.14	0.29	0.57

※1：有効断面積による占積率

※2：ケーブル布設幅による占積率

第 1・2・2 表にて示した消火水量を確保するために係る時間を第 1・2・3 表に示す。

第 1・2・3 表 各トレイの消火に必要な時間

ケーブル種別	消火に必要な時間(min)		
	300mm	600mm	1,200mm
制御・計装ケーブル	11.9	11.9	11.9
低圧電力ケーブル	8.9	8.9	8.9
高圧電力ケーブル	24.3	24.3	24.3

以上より、ケーブルトレイの蓋設置箇所において火災が発生した場合、スプリンクラーによる消火水容量（2 時間）に対し、消火までに必要となる時間は十分に余裕が確保されていることから、消火に必要な水量は十分に確保することが可能であり、1 時間耐火能力を有する隔壁等として設置するケーブルトレイ蓋の耐火時間の範囲内にて確実に消火することができるといえる。

補足説明資料 1-3

火災防護ケーブルの系統分離対策に
適用する隔壁等の耐火性能について

1. 目的

本資料は、火災防護に関する説明書 6.2 項に示す電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策に適用する隔壁等について、その耐火性能の確認結果を示すため、補足説明資料として整理したものである。

2. 内容

火災防護対象ケーブルの系統分離に適用する隔壁等の一覧表を第 1-3-1 表に示す。

第 1-3-1 表に示す隔壁等の耐火性能を確認するために実施した火災耐久試験の試験方法については、性能評価機関の業務方法書に準じていることを確認している。

また、判定基準については、火災防護対象ケーブルの系統分離に適用することを踏まえ、原子力発電所の内部火災影響評価ガイドの表 8.2 に記載のあるケーブル損傷温度 205℃を基準として温度測定箇所が 205℃に至らないことを確認し、耐火性能を判定している。また、加熱開始時からの温度上昇が平均値 140K、最大値 180K を下回っていることについても確認している。

以上より、今回、隔壁等の耐火性能を確認するために実施した火災耐久試験の方法及び結果については妥当であると考えている。

第 1-3-1 表 今回の対策に適用する耐火能力を有する隔壁等の一覧

No.	隔壁の種類 (施工パターン)	隔壁の施工方法	耐火性能
(1)	電線管		1 時間
(2)	可とう電線管		1 時間
(3)	固定火災源 (1-①)		1 時間
(4)	固定火災源 (1-②)		1 時間
(5)	固定火災源 (3-①)		3 時間
(6)	固定火災源 (3-②)		3 時間
(7)	固定火災源 (3-③)		3 時間

※1：過去に審査事例あり

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

4. 各火災耐久試験の詳細

(1) 電線管に設置する 1 時間耐火隔壁等

電線管に設置する 1 時間の耐火能力を有する隔壁等は、以下の a. に示す [] を施工した鉄板で構成し、以下の b. に示す火災耐久試験により耐火性能を確認した方法で設置する設計とする。

a. 系統分離方法

(a) 電線管全周に [] と [] の鉄板に [] を [] 施工したものを設置する設計とする。(第 1-3-1 図)

(b) 以下の b. に示す火災耐久試験の条件を維持するために、下記事項を火災防護計画に定め、管理する。

- イ. [] を施工した鉄板を設置する電線管の真下に火災源がある場合は、火災源の火災に伴う火炎が、電線管上面まで達しない設計とする。
- ロ. [] を施工した鉄板を設置する電線管が設置される各々の火災区域又は火災区画において、火災源として想定する油内包機器、電気盤、ケーブル、チャコールフィルタ及び一時的に持ち込まれる可燃物のうち、最も厳しい火災源による火災が 1 時間継続した場合の高温ガス温度を FDTs により求め、第 1-3-3 表に示す火災耐久試験における温度条件を超えないよう火災荷重を制限する。

第 1-3-3 表 試験条件

	電線管下面	電線管側面	電線管上面
試験体	ISO加熱	180℃以上 (注)	180℃以上 (注)

(注) FDTs にて求めた高温ガスのうち、最も高温となる火災区域 (区画) の約 118℃を包絡する 180℃と想定。

b. 火災耐久試験

(a) 試験方法

電線管が設置される火災区域又は火災区画における火災源の火災を想定し、電線管下面は、建築基準法の規定に準じた加熱曲線 (ISO834) により 1 時間加熱し、電線管上面及び側面は、180℃を下回らない温度により加熱し、第 1-3-1 図に示す非加熱側の電線管内側、電線管外側の温度測定位置の温度を測定する。

火災耐久試験の加熱にあたっては、耐火炉の炉内測定温度が、加熱曲線 (ISO834) の下限の許容差を下回らないよう加熱を行う。

(b) 判定基準

[] 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

非加熱側の電線管内側、電線管外側の温度が、ケーブルの損傷温度(205℃)を超えないこと。

(c) 試験結果

試験結果を第 1-3-2 図に示す。

(d) 評価

電線管に設置する 1 時間耐火隔壁等の試験結果が判定基準を満足していることを確認した。また、加熱開始時からの温度上昇が平均値 140K、最大値 180K を下回っていることを確認した。

(2) 可とう電線管の 1 時間耐火隔壁

可とう電線管に設置する 1 時間の耐火能力を有する隔壁等は、以下の a. に示す [] [] を施工した鉄板で構成し、以下の b. に示す火災耐久試験により耐火性能を確認した方法で設置する設計とする。

a. 系統分離方法

(a) 可とう電線管全周に [] [] と [] の鉄板に [] [] を [] 施工したものを設置する設計とする。(第 1-3-3 図)

(b) 以下の b. に示す火災耐久試験の条件を維持するために、下記事項を火災防護計画に定め、管理する。

イ. [] を施工した鉄板を設置する可とう電線管の真下に火災源がある場合は、火災源の火災に伴う火炎が、可とう電線管上面まで達しない設計とする。

ロ. [] を施工した鉄板を設置する可とう電線管が設置される各々の火災区域又は火災区画において、火災源として想定する油内包機器、電気盤、ケーブル、チャコールフィルタ及び一時的に持ち込まれる可燃物のうち、最も厳しい火災源による火災が 1 時間継続した場合の高温ガス温度を FDTs により求め、第 1-3-3 表に示す火災耐久試験における温度条件を超えないよう火災荷重を制限する。

b. 火災耐久試験

(a) 試験方法

可とう電線管が設置される火災区域又は火災区画における火災源の火災を想定し、可とう電線管下面は、建築基準法の規定に準じた加熱曲線 (ISO834) により 1 時間加熱し、可とう電線管上面及び側面は、180℃を下回らない温度により加熱し、第 1-3-3 図に示す非加熱側の可とう電線管内側、可とう電線管外側の温度測定位置の温度を測定する。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

火災耐久試験の加熱にあたっては、耐火炉の炉内測定温度が、加熱曲線 (ISO834) の下限の許容差を下回らないよう加熱を行う。

(b) 判定基準

非加熱側の可とう電線管内側、可とう電線管外側の温度が、ケーブルの損傷温度 (205℃) を超えないこと。

(c) 試験結果

試験結果を第 1-3-4 図に示す。

(d) 評価

可とう電線管に設置する 1 時間耐火隔壁等の試験結果が判定基準を満足していることを確認した。また、加熱開始時からの温度上昇が平均値 140K、最大値 180K を下回っていることを確認した。

(3) [] による 1 時間耐火隔壁等

電線管等と固定火災源を分離する 1 時間の耐火能力を有する隔壁等は、以下の a. に示す方法で構成し、以下の b. に示す火災耐久試験により耐火性能を確認した方法で設置する設計とする。

a. 系統分離方法

[] の [] を施工した [] の鉄板に [] を確保したものを隔壁等とし、電線管等と固定火災源の間に設置する設計とする。(第 1-3-5 図)

b. 火災耐久試験

(a) 試験方法

隔壁等に使用する鉄板近傍での火災を想定し、建築基準法の規定に準じた加熱曲線 (ISO834) で 1 時間加熱し、第 1-3-5 図に示す非加熱側より離隔を確保した各点温度を測定する。

火災耐久試験の加熱にあたっては、耐火炉の炉内測定温度が、加熱曲線 (ISO834) の許容差内となるよう加熱を行う。

(b) 判定基準

非加熱側より離隔を確保した各点温度を測定計測器の誤差を考慮して測定し、ケーブルの損傷温度 (205℃) を超えないこと。

(c) 試験結果

試験結果を第 1-3-6 図に示す。

(d) 評価

[] 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

1 時間耐火隔壁等の試験結果が判定基準を満足していることを確認した。また、加熱開始時からの温度上昇についても平均値 140K、最大値 180K を下回っていることを確認した。

(4) [] による 1 時間耐火隔壁等

電線管等と固定火災源を分離する 1 時間の耐火能力を有する隔壁等は、以下の a. に示す方法で構成し、以下の b. に示す火災耐久試験により耐火性能を確認した方法で設置する設計とする。

a. 系統分離方法

[] の鉄板及び [] を確保したものを隔壁等とし、電線管等と固定火災源の間に設置する設計とする。(第 1-3-7 図)

b. 火災耐久試験

(a) 試験方法

隔壁等に使用する鉄板近傍での火災を想定し、建築基準法の規定に準じた加熱曲線 (ISO834) で 1 時間加熱し、第 1-3-7 図に示す非加熱側より離隔を確保した各点温度を測定する。

火災耐久試験の加熱に当たっては、耐火炉の炉内測定温度が、加熱曲線 (ISO834) の許容差内となるよう加熱を行う。

(b) 判定基準

非加熱側より離隔を確保した各点温度を測定計測器の誤差を考慮して測定し、ケーブルの損傷温度 (205℃) を超えないこと。

(c) 試験結果

試験結果を第 1-3-8 図に示す。

(d) 評価

1 時間耐火隔壁等の試験結果が判定基準を満足していることを確認した。また、加熱開始時からの温度上昇が平均値 140K、最大値 180K を下回っていることを確認した。垂直方向の評価については、5 項で補足説明する。

(5) [] による 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等

電線管等と固定火災源を分離する 3 時間の耐火能力を有する耐火隔壁等は、以下の a. に示す方法で構成し、以下の b. に示す火災耐久試験により耐火性能を確認した方法で設置する設計とする。

a. 系統分離方法

[] 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

□の鉄板に□の□及び□
□を確保したものを隔壁等とし、電線管等と固定火災源の間に設置する設計とする。(第 1-3-9 図)

b. 火災耐久試験

(a) 試験方法

隔壁等に使用する鉄板近傍での火災を想定し、建築基準法の規定に準じた加熱曲線 (ISO834) で 3 時間加熱し、第 1-3-9 図に示す非加熱側より離隔を確保した各点温度を測定する。

火災耐久試験の加熱に当たっては、耐火炉の炉内測定温度が、加熱曲線 (ISO834) の許容差内となるよう加熱を行う。

(b) 判定基準

非加熱側より離隔を確保した各点温度を測定計測器の誤差を考慮して測定し、ケーブルの損傷温度 (205℃) を超えないこと。

(c) 試験結果

試験結果を第 1-3-10 図に示す。

(d) 評価

3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等の試験結果が判定基準を満足していることを確認した。また、加熱開始時からの温度上昇が平均値 140K、最大値 180K を下回っていることを確認した。

(6) □による
3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等

電線管等と固定火災源を分離する 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等は、以下の a. に示す方法で構成し、以下の b. に示す火災耐久試験により耐火性能を確認した方法で設置する設計とする。

a. 系統分離方法

□の鉄板と□を□
□で挟んだもの及び□
□を組み合わせたものを隔壁等とし、電線管等と固定火災源の間に設置する設計とする。(第 1-3-11 図)

b. 火災耐久試験

(a) 試験方法

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

隔壁等に使用する鉄板近傍での火災を想定し、建築基準法の規定に準じた加熱曲線 (ISO834) で 3 時間加熱し、第 1-3-11 図に示す非加熱側より離隔を確保した各点温度を測定する。

火災耐久試験の加熱に当たっては、耐火炉の炉内測定温度が、加熱曲線 (ISO834) の許容差内となるよう加熱を行う。

(b) 判定基準

非加熱側より離隔を確保した各点温度を測定計測器の誤差を考慮して測定し、ケーブルの損傷温度 (205℃) を超えないこと。

(c) 試験結果

試験結果を第 1-3-12 図に示す。

(d) 評価

3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等の試験結果が判定基準を満足していることを確認した。また、加熱開始時からの温度上昇についても平均値 140K、最大値 180K を下回っていることを確認した。

- (7) による 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等電線管等と固定火災源を分離する 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等は、以下の a. に示す方法で構成し、以下の b. に示す火災耐久試験により耐火性能を確認した方法で設置する設計とする。

a. 系統分離方法

の鉄板 (鋼板) 及び を確保したものを隔壁等とし、電線管等と固定火災源の間に設置する設計とする。(第 1-3-13 図)。

b. 火災耐久試験

(a) 試験方法

隔壁等に使用する鉄板 (鋼板) 近傍での火災を想定し、建築基準法の規定に準じた加熱曲線 (ISO834) で 3 時間加熱し、第 1-3-13 図に示す非火災側鉄板 (鋼板) の温度を測定する。

火災耐久試験の加熱に当たっては、耐火炉の炉内測定温度が、加熱曲線 (ISO834) の許容差内となるよう加熱を行う。

(b) 判定基準

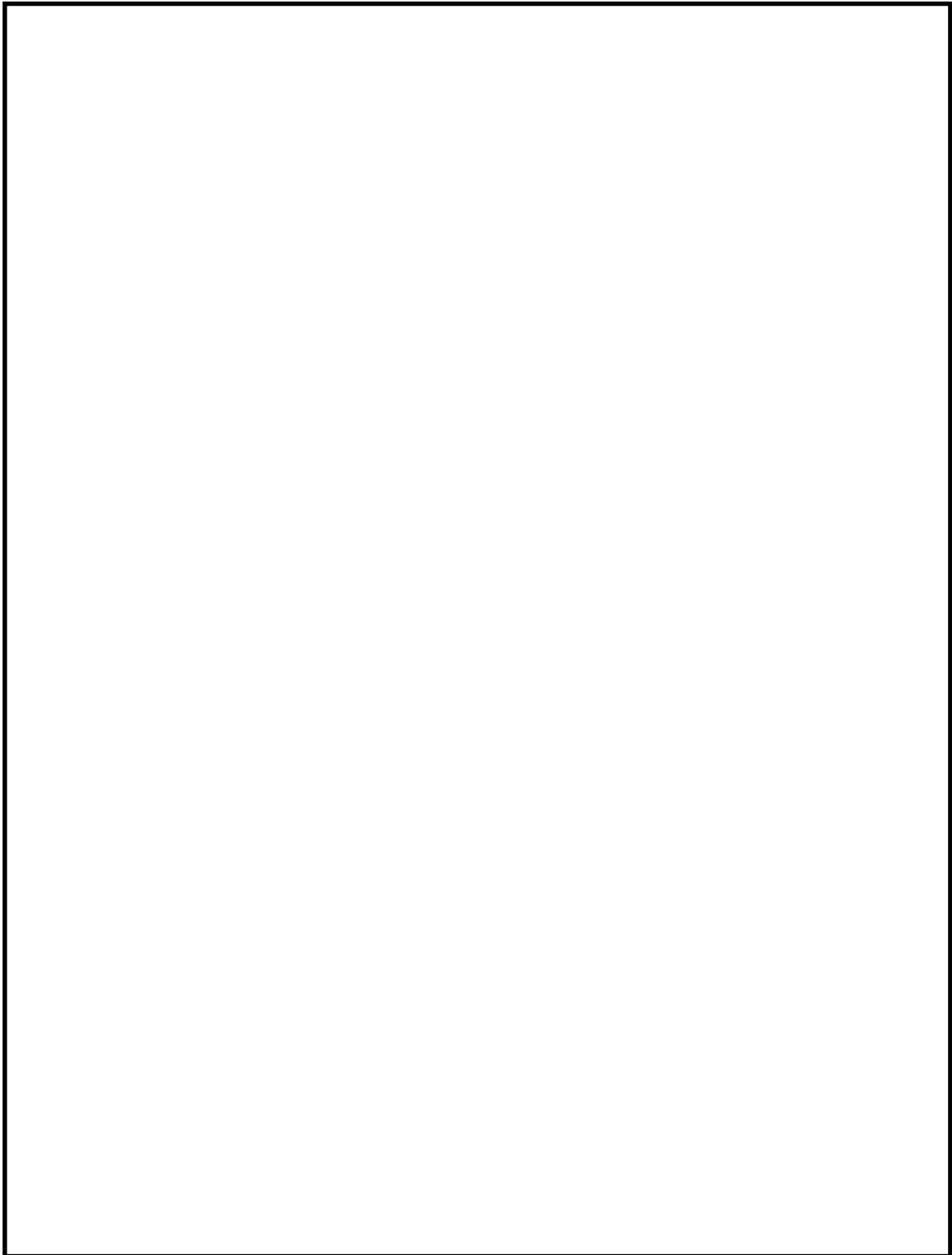
非火災側鉄板 (鋼板) の温度がケーブルの損傷温度 (205℃) を超えないこと。

(c) 試験結果

試験結果を第 1-3-14 図に示す。

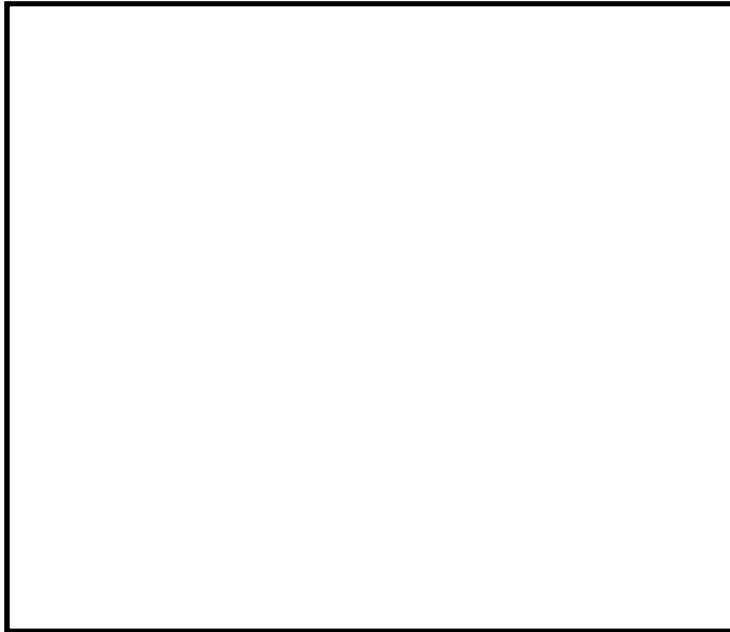
(d) 評価

3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等の試験結果が判定基準を満足していることを確認した。また、加熱開始時からの温度上昇についても平均値 140K、最大値 180K を下回っていることを確認した。

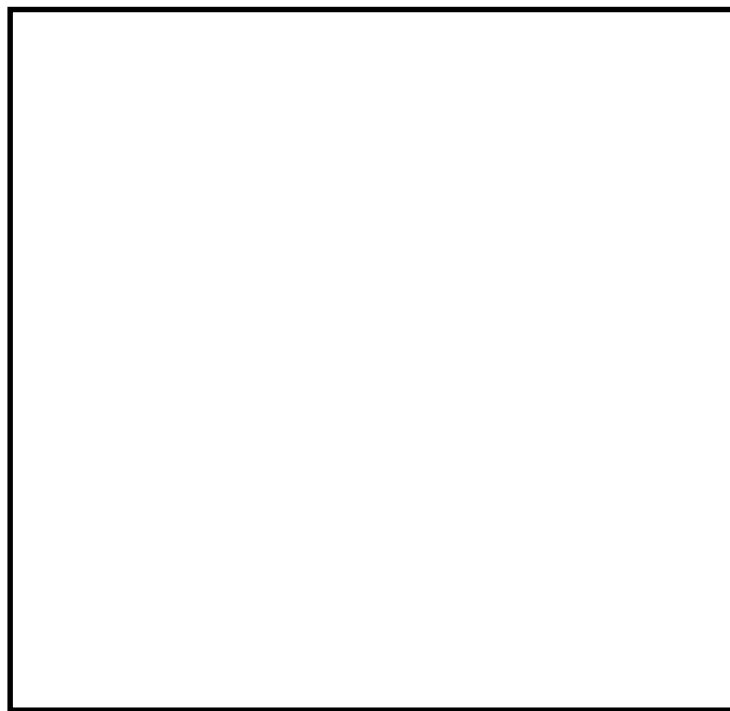


第 1-3-1 図 電線管の 1 時間耐火隔壁等の火災耐久試験

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

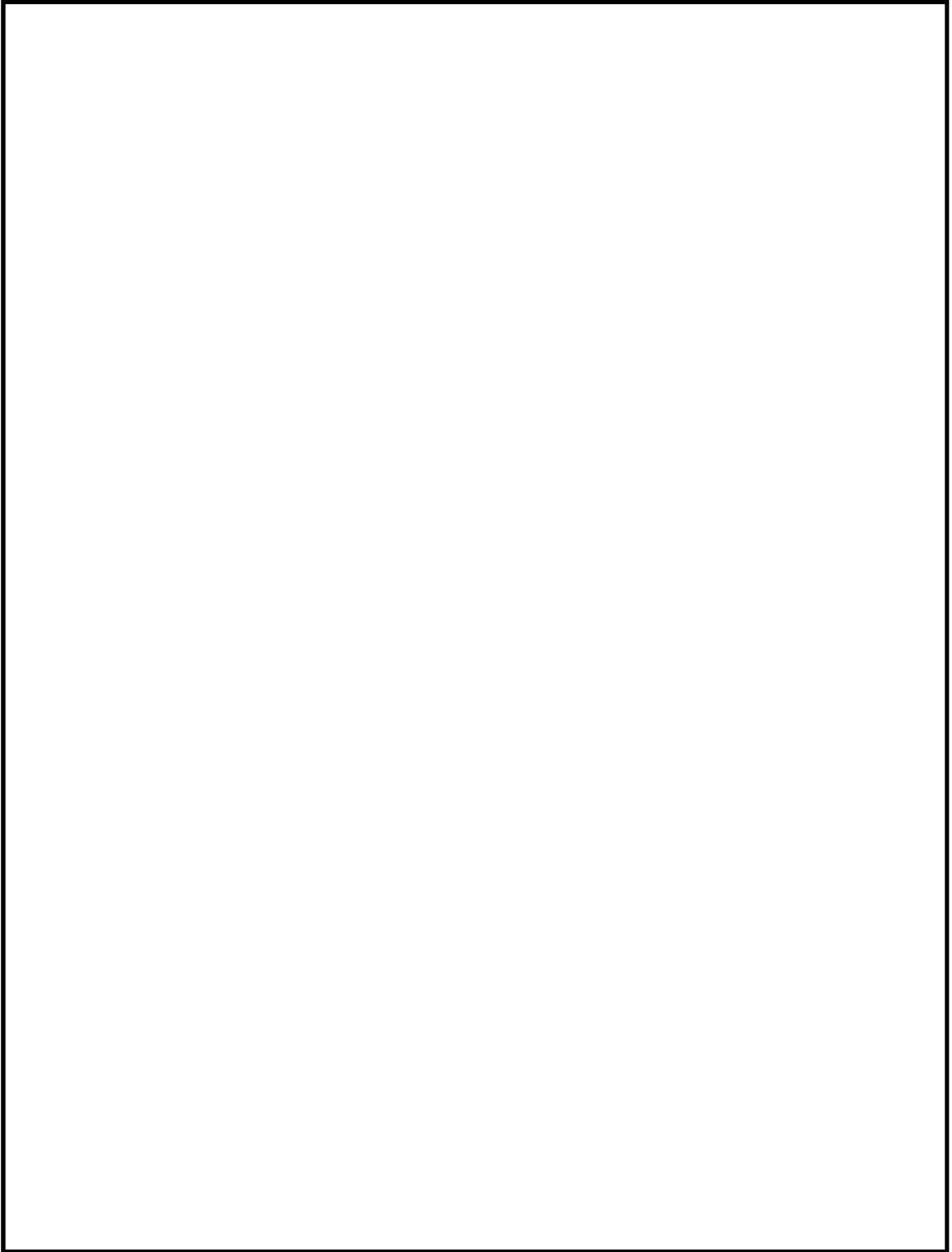


第 1-3-2 図 電線管の 1 時間耐火隔壁等の火災耐久試験結果 (1/2) 【丸型】



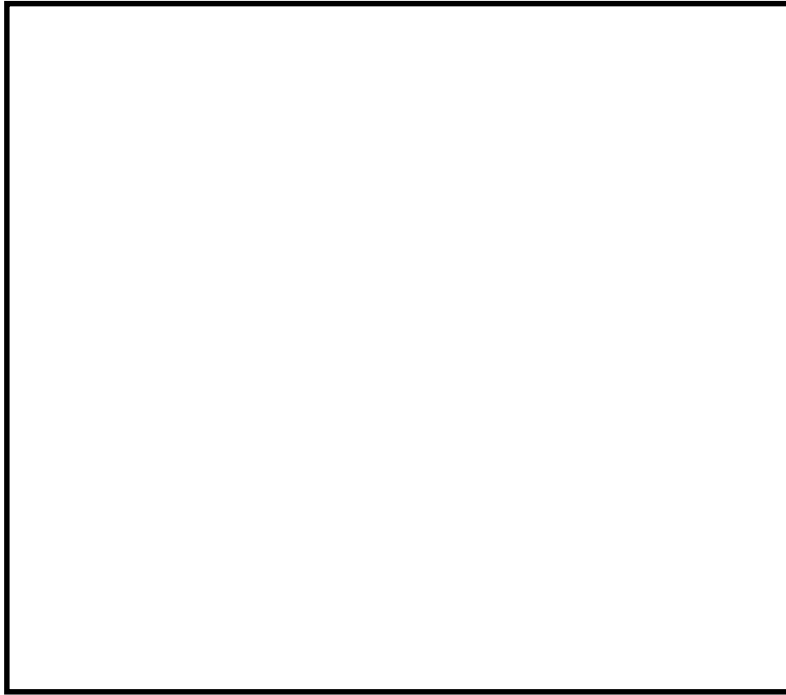
第 1-3-2 図 電線管の 1 時間耐火隔壁等の火災耐久試験結果 (2/2) 【角型】

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

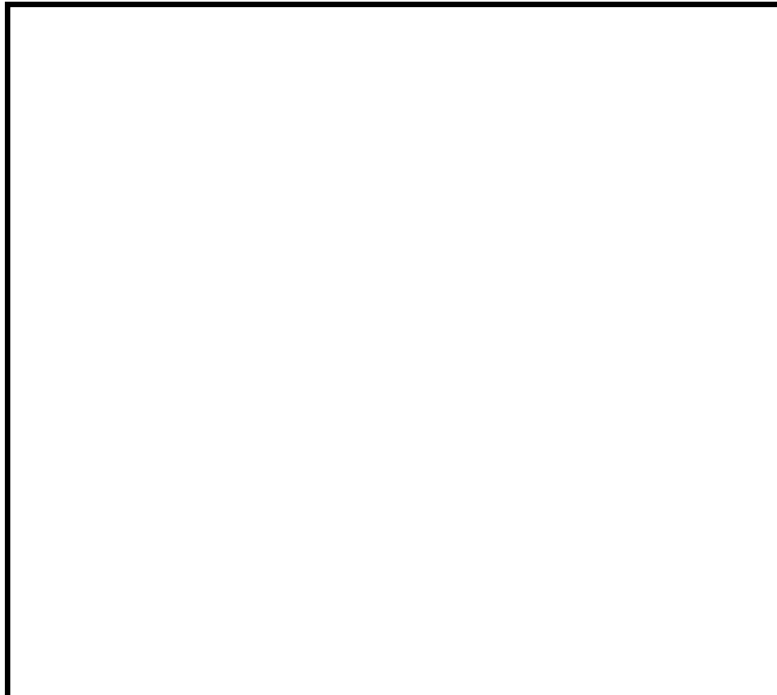


第 1-3-3 図 可とう電線管の 1 時間耐火隔壁等の火災耐久試験

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

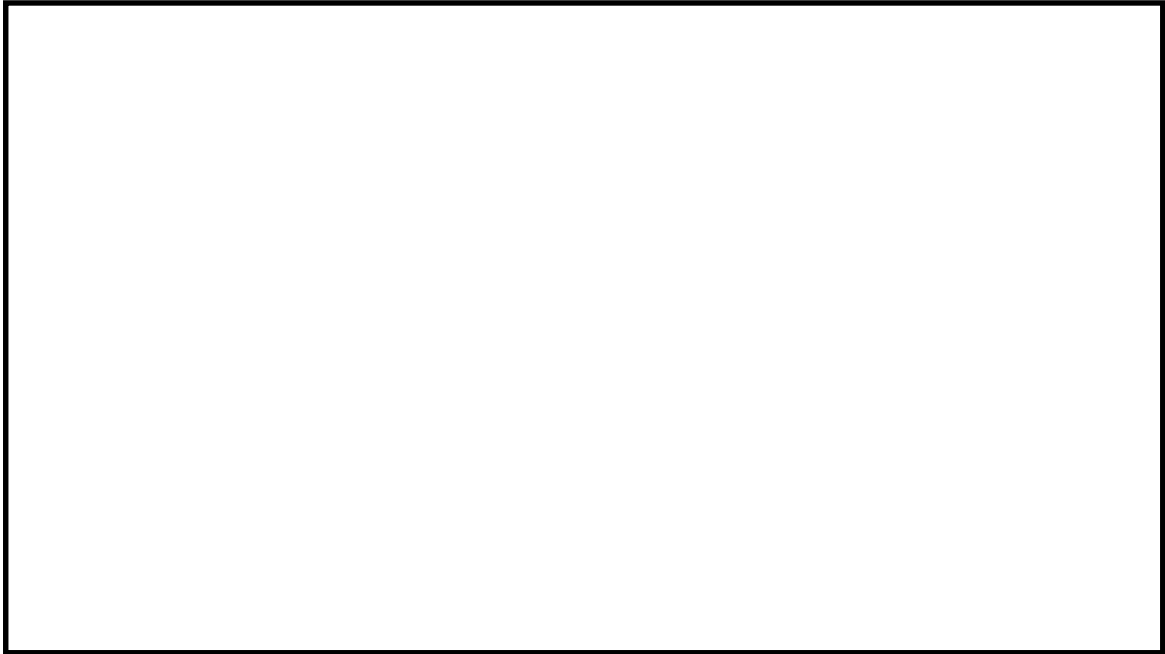


第 1-3-4 図 可とう電線管の 1 時間耐火隔壁等の火災耐久試験結果 (1/2) 【丸型】

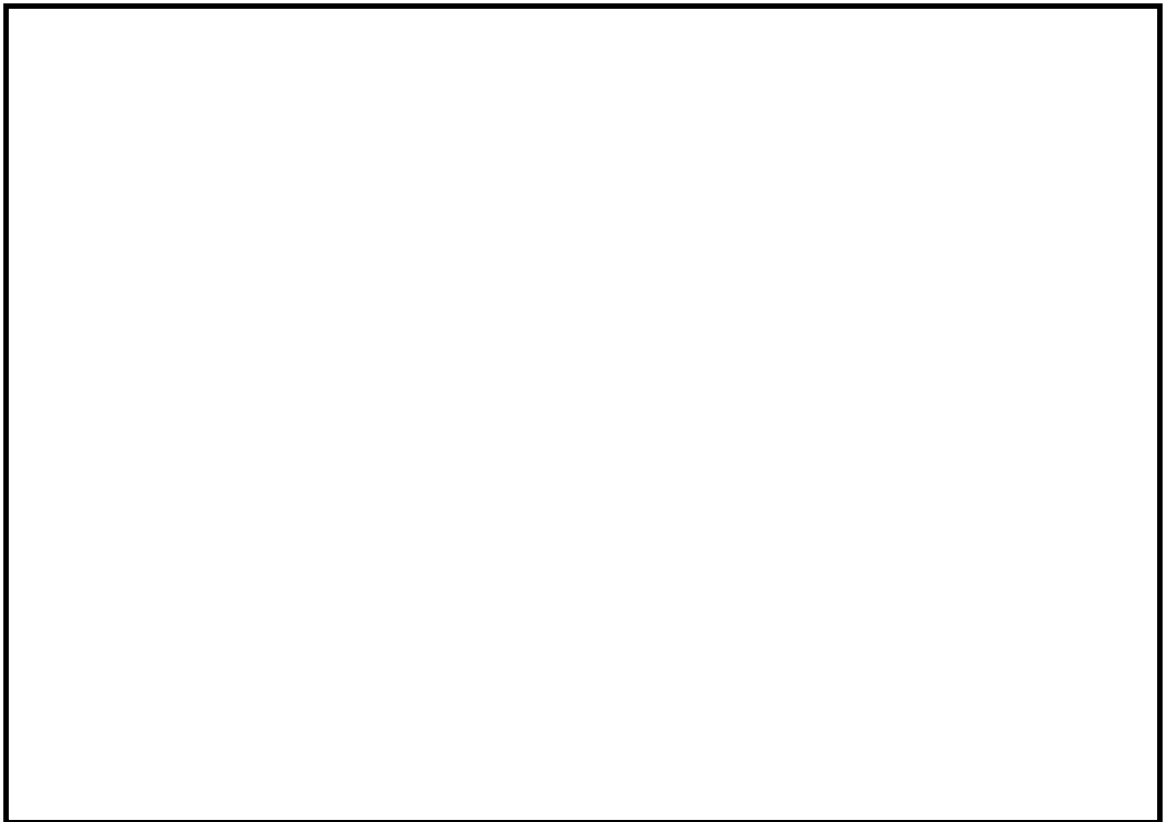


第 1-3-4 図 可とう電線管の 1 時間耐火隔壁等の火災耐久試験結果 (2/2) 【角型】

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

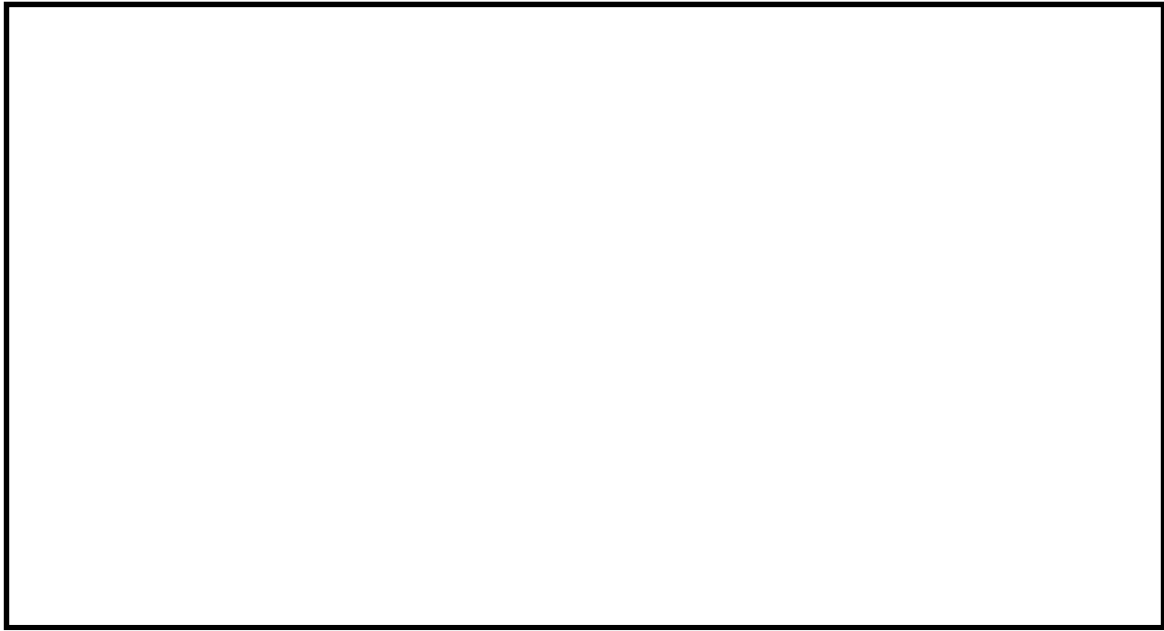


第 1-3-5 図 による
1 時間耐火隔壁等の火災耐久試験

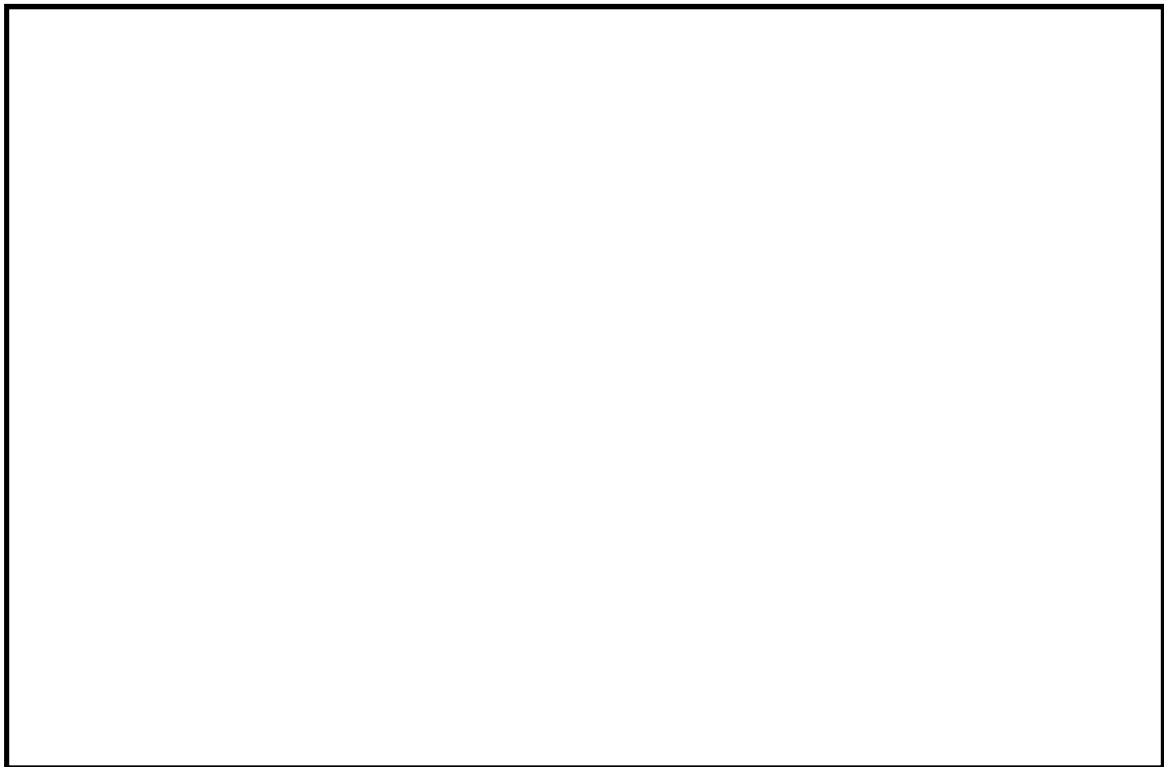


第 1-3-6 図 による
1 時間耐火隔壁等の火災耐久試験結果

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 1-3-7 図 による
1 時間耐火隔壁等の火災耐久試験

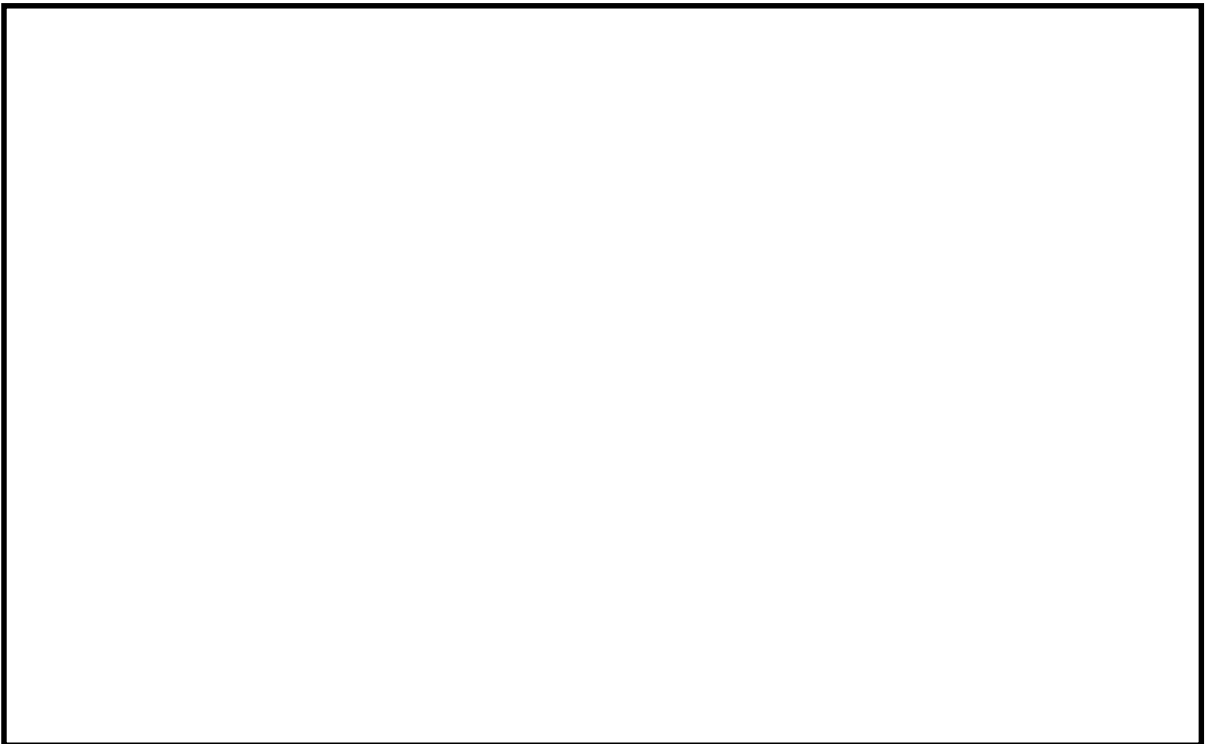


第 1-3-8 図 による
1 時間耐火隔壁等の火災耐久試験結果

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

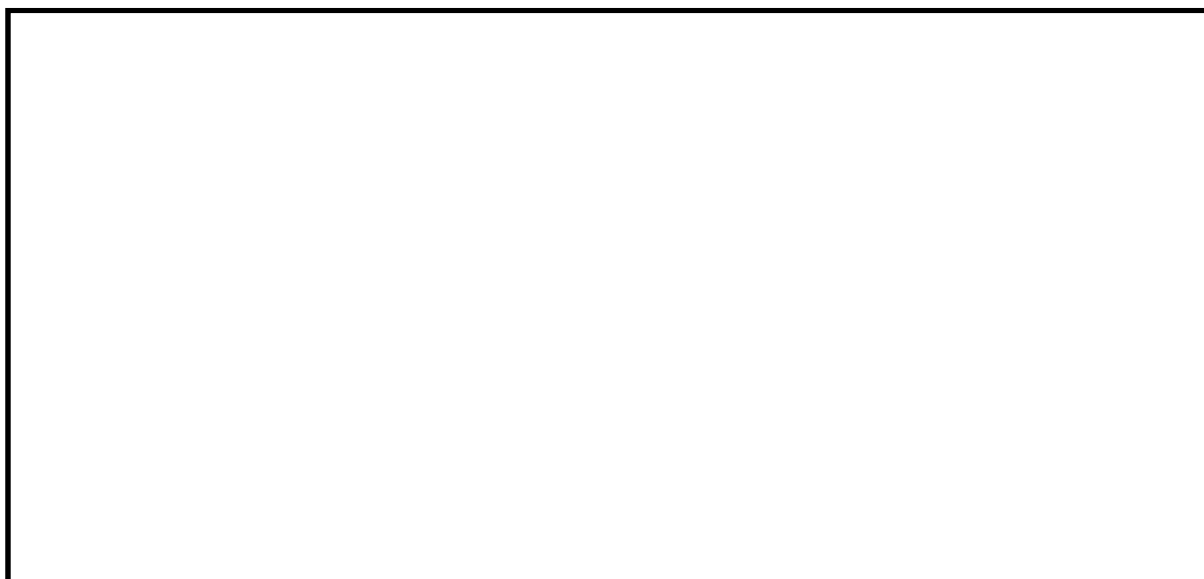


第 1-3-9 図 による
3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等の火災耐久試験



第 1-3-10 図 による
3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等の火災耐久試験結果

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



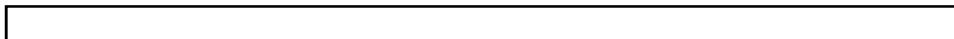
第 1-3-11 図



による 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等の火災耐久試験

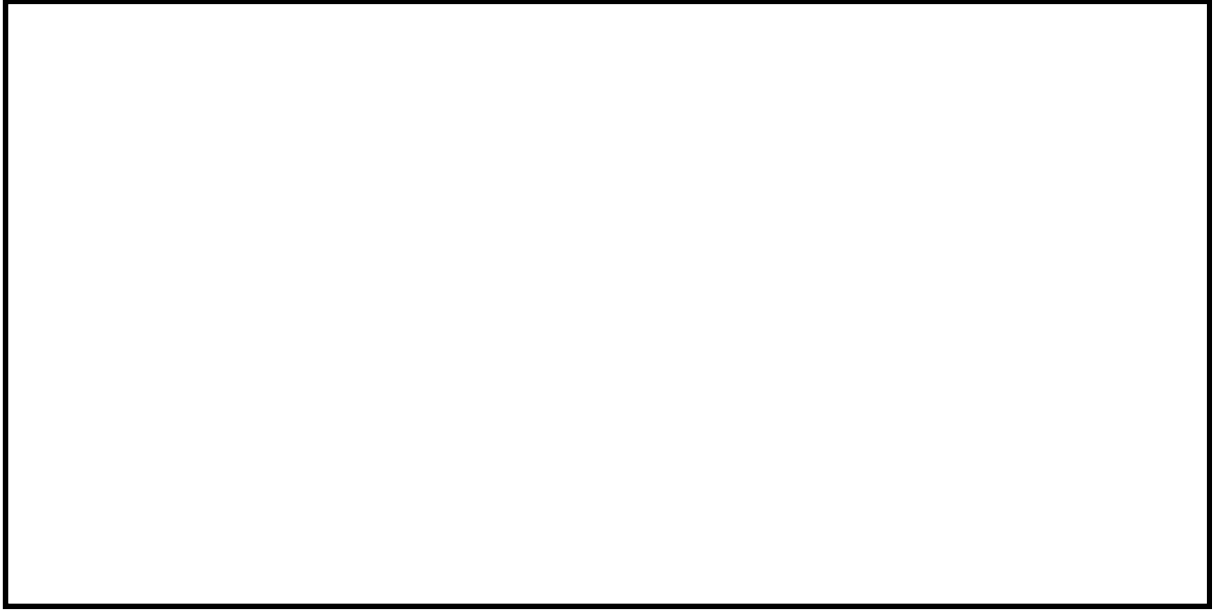


第 1-3-12 図

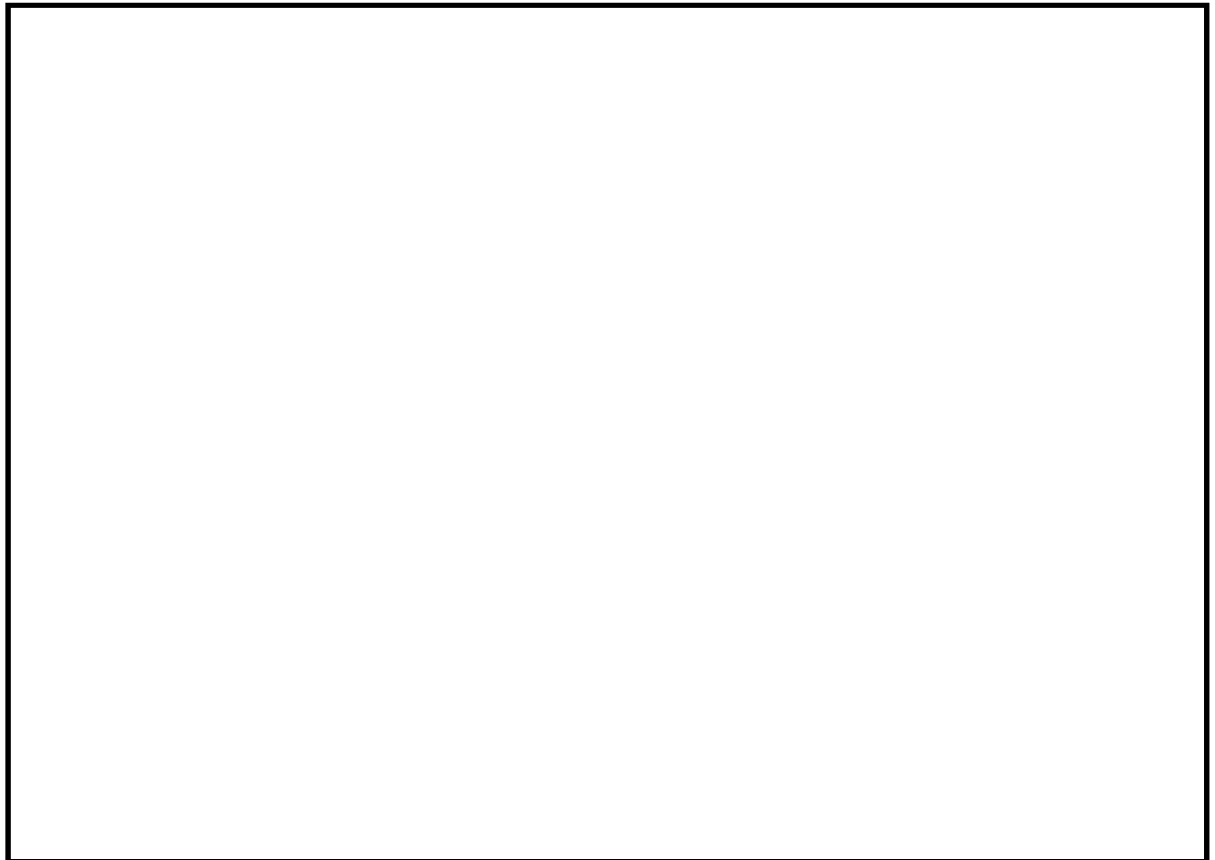


による 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等の火災耐久試験結果

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 1-3-13 図 による
3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等の火災耐久試験

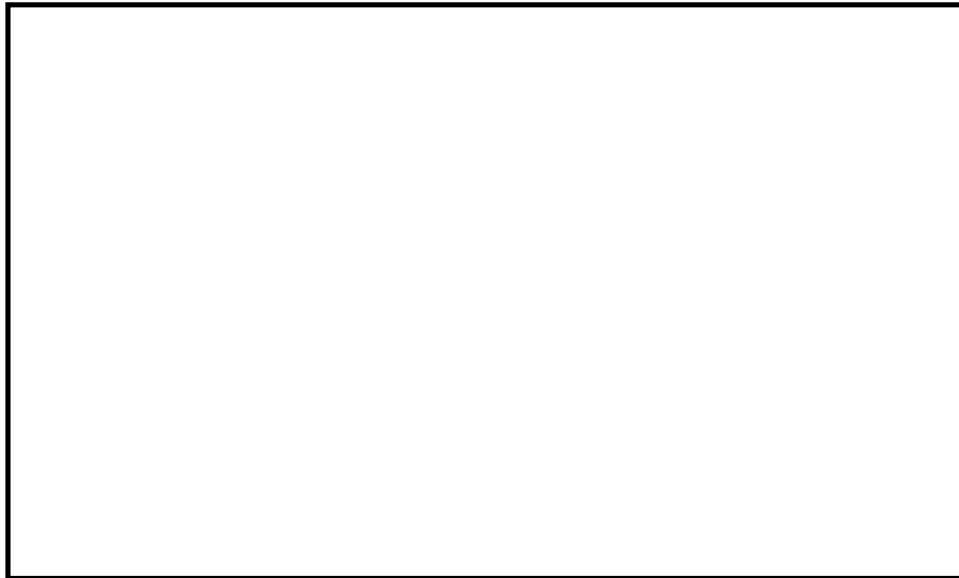


第 1-3-14 図 による
3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等の火災耐久試験結果

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

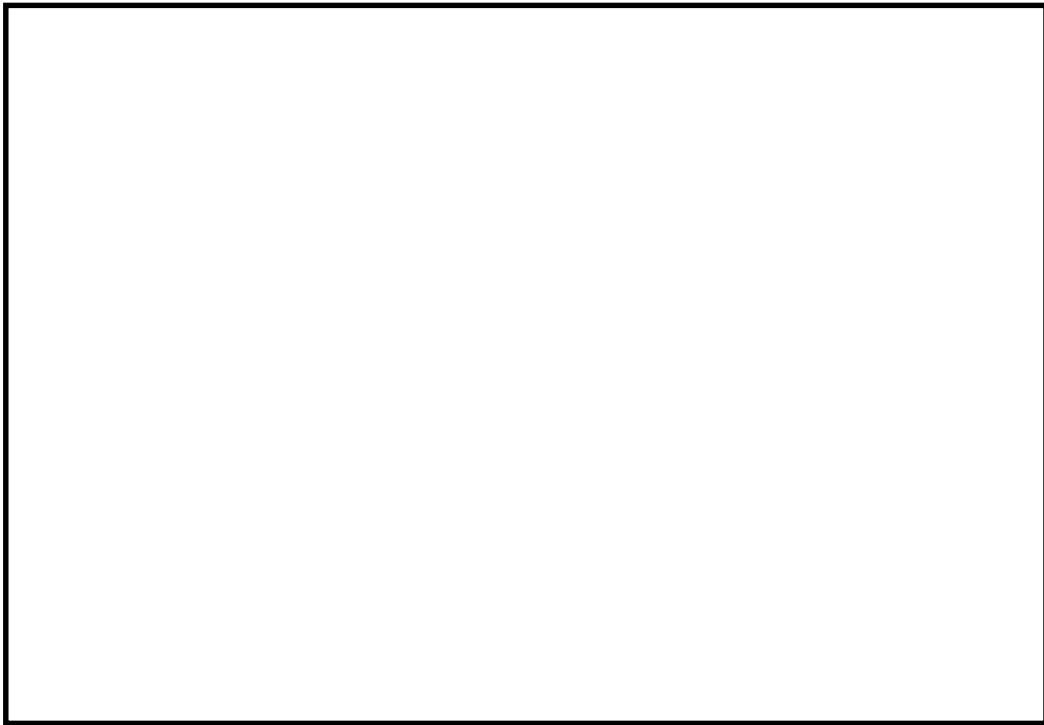
5. 鉄板[]+[]による1時間耐火隔壁等の耐火試験評価（補足説明）
鉄板[]+[]による1時間耐火隔壁等の耐火試験については、火災源から水平方向に鉄板及び測定点を設置しているため、固定火災源が電線管直下にある場合の影響について補足説明を行う。

第1-3-15図の耐火試験は、固定火災源が防護対象機器の直下に配置されることを想定した試験である。第1-3-16図の試験結果において、鉄板から[]
[]の1時間加熱後の温度はそれぞれ[]であり、離隔距離が長くなる毎に温度低下が確認できる。離隔距離が[]となった場合には、第1-3-17図から100℃を下回るものと考えられることから、鉄板[]+[]
[]による1時間耐火隔壁については、固定火災源が電線管直下にある場合にも十分適用可能である。

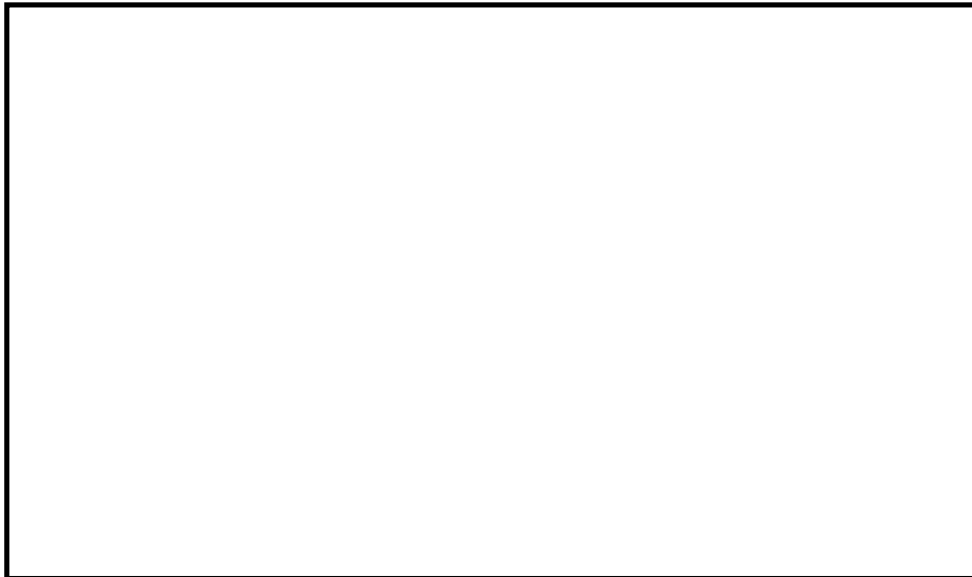


第1-3-15図 []の補足①

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 1-3-16 図 の補足②



第 1-3-17 図 の補足③

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

補足説明資料 1-4

火災防護対象ケーブルに火災による影響を
及ぼさない可燃性物質の扱いについて

1. 目的

本資料は、火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさない可燃性物質の扱いについて、説明するものである。

2. 火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさない可燃性物質の発熱量の設定理由

平成 12 年建設省告示第 1433 号「耐火性能検証法に関する算出方法等を定める件」に基づき設定した。平成 12 年建設省告示第 1433 号とは、平成 12 年の建築基準法改正に伴い、耐火性能に係る性能規定が導入され、建物の特性（用途、計画、構造形式）に応じた合理的な耐火設計を行うことが可能とすることを目的に、各部屋の用途に応じた耐火性能検証方法を定めたものである。

平成 12 年建設省告示第 1433 号より、原子力発電所に最も類似した場所として「(六)自動車車庫又は自動車修理工場」を参考に $240\text{MJ}/\text{m}^2$ を選定した。現場では資機材仮置き時の平均的な区画面積は約 4m^2 であることから、資機材仮置きの一区画当たりの発熱量は 960MJ (約 $1,000\text{MJ}$) が目安となる。

上記を参考として、発熱量を $1,000\text{MJ}$ 以下とする。

3. 発熱量 $1,000\text{MJ}$ の可燃性物質が燃焼した場合の影響

火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさない可燃性物質（固定可燃物及び持込み可燃物）の燃焼した場合の影響を以下に記載する。

現場を確認した結果、可燃性物質については電気盤や弁など金属筐体で囲まれているものがほとんどである。

金属筐体で囲まれているものについては、補足説明資料 1-5 にて三種類の電気盤（メタクラ、パワーセンタ、コントロールセンタ）に関する実証試験を実施し、火災の影響が金属筐体内に限定されることを確認している。その際、最大の発熱量はパワーセンタの約 $2,700\text{MJ}$ 相当であったことから、 $1,000\text{MJ}$ 以下であれば十分な保守性を確保しており、影響はない。

ただし、金属筐体に囲まれていない可燃性物質については考慮が必要であり、発熱量 $1,000\text{MJ}$ について以下の通り影響を評価する。

a. 評価を実施した代表物の妥当性

金属筐体で囲まれていない可燃性物質として、ホイストケーブルやカードリーダー、照明等がある。この中から、もっとも発熱量が大きい非難燃ケーブルを選定した。

b. 評価方法の妥当性について

本評価は、影響軽減対策の妥当性を評価するものではなく、限定された対象物の影響範囲を確認するツールとして、火災力学ツール：Fire Dynamics Tools（以下「FDTs」と言う）を用いるものである。

なお、今回 FDTs を使用するにあたっては、火災影響がないことを確認するために、十分な保守性を持って評価した。

c. FDTs の入力条件について

入力条件は、第 1-4-1 表の通りである。この入力条件のうち、十分な保守性を発熱速度：Heat Release Rate（以下、「HRR」と言う）にて確保した。

(a) 発熱速度

HRR については、火災が発生すれば直ちに感知し、1 時間あれば十分消火できるため、1,000MJ が 1 時間で燃え尽きると仮定し、約 277kW とした。

$$1,000\text{MJ} / 3,600\text{sec} = 277\text{kW}$$

今回の想定はケーブル 1 本であるが、NUREG/CR-6850 表 R-1 に基づき設定されるケーブルが多層布設されたケーブルトレイの HRR 約 106kW や NUREG/CR-6850 表 F-1 に示される垂直キャビネット（電気盤）内でケーブル 1 配線束を火災源とした HRR 約 211kW と比べても、十分な保守性を確保している。（別紙 1 参照）

(b) 熱可塑性ケーブルの損傷基準

NUREG/CR-6850 の Table8-2「ケーブルの損傷基準」により最も保守的な値を設定した。

(c) その他の入力条件

区画の初期温度、部屋の寸法、壁の仕様、換気量については実機（ドラム詰室クレーン）及びその設置区画に則した条件とした。

発熱量を 1,000MJ とした場合の長さは高圧電力ケーブルを想定すると単位長さ当たりの発熱量は 8.5MJ/m であることから約 120m となる。またケーブル外径は 55 mm であることから火災源の面積は約 6.6m² とする。なお、FDTs 評価においては約 6.6m² を保守的に円形の火災源を想定して火炎高さ、プルーム中心軸温度、火炎による放射が算出される。

第 1-4-1 表 FDTs 入力条件

評価項目	入力条件	単位	入力値
火炎高さ	HRR	kW	277
	火災源の面積	m ²	6.6
プルーム 中心軸温度	HRR	kW	277
	火災源の面積	m ²	6.6
	区画の初期温度	°C	40
	熱可塑性ケーブルの損傷基準※1	°C	205
火炎による輻射	HRR	kW	277
	火災源の面積	m ²	6.6
	熱可塑性ケーブルの損傷基準※1	kW/m ²	6
高温ガス層	HRR	kW	277
	区画の初期温度	°C	
	部屋の一辺※2	m	
	部屋の高さ※2	m	
	壁厚さ※2	mm	
	壁材質※2	-	
	換気量※2	m ³ /s	

※1：NUREG/CR-6850のTable8-2「ケーブルの損傷基準」

※2：ドラム詰室クレーンの設置区画の値

d. FDTs 評価結果について

評価結果を第 1-4-2 表に示す。

FDT s 評価結果の影響範囲の概念図は第 1-4-1 図に示す通りであり、水平方向の影響は火炎による輻射、高さ方向の影響はプルーム中心軸温度を考慮する。

結果に示すとおり、輻射およびプルームによる影響範囲は可燃性物質から水平距離 10cm 未満、高さ 59cm となった。

第 1-4-2 表 FDTs 評価結果

評価項目	単位	値
火炎高さ	m	0.10 未満※4
プルーム中心軸温度	m※1	0.59
火炎による輻射	m※2	0.10 未満※4
高温ガス層	°C※3	67.28

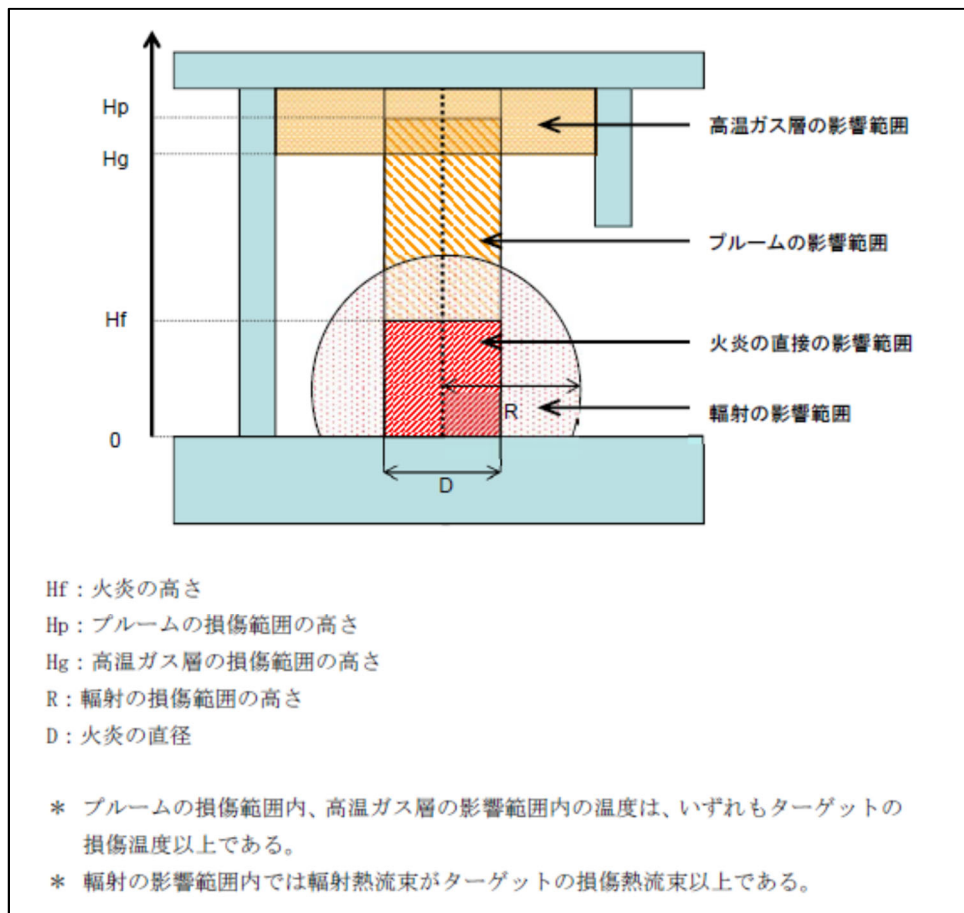
※1：熱可塑性ケーブルの損傷基準（205°C）に達する高さ

※2：熱可塑性ケーブルの損傷基準（6kW/m²）に達する距離

※3：火災発生 60 分後の高温ガスの温度

※4：FDT s の評価限界（0.01m）以下のものは保守的に 0.10 未満とした

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 1-4-1 図 火災影響範囲 (ZOI) の評価モデル
 (FDT s 計算モデルによる影響範囲の概念図)
 (「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」より抜粋)

4. 評価結果を踏まえた対応

- (1) 火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさない1,000MJ以下の固定可燃物は、電線管等との水平距離10cm以上、高さ60cm以上離隔することにより火災源から除く。
- (2) 火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさない1,000MJ以下の仮置きする資機材は、仮置きの際、電線管等との距離10cm以上、高さ60cm以上離隔する。

以 上

固定火災源 1,000MJ の影響確認で発熱速度 277kW を用いていることについて

- 固定火災源 1,000MJ が 1 時間で平均的な燃焼をすると仮定して、燃焼速度は
1,000MJ/3,600sec=約 277kW とした。
- 今回の想定はケーブル 1 本としているが、277kW という値は NUREG/CR-6850 に基づいてケーブルトレイが燃えた場合に用いる HRR106kW の設定よりも十分な保守性を有している。以下に 106kW の根拠を述べる。

<ケーブルトレイの HRR106kW の根拠>

ケーブル火災については、NUREG/CR-6850 に基づき、火災源の面積を 0.4m² とし、HRR は次式で計算する。

$$Q_{ct} = 0.45 \cdot q_{bs} \cdot A \quad (\text{kW})$$

Q_{ct} : HRR 値 (kW)、 q_{bs} : 単位面積当たりの HRR (kW/m²) (表 B.5 を参照)

A : 火災源の面積

ここで、 q_{bs} は NUREG/CR-6850 表 R-1 から、最も保守的な熱可塑性 (非認定ケーブル) の PE/PVC の 589 kW を適用し、面積 A は 0.4m² として、

$$Q_{ct} = 0.45 \times 589 \times 0.4 = 106.2 \text{ kW} \text{ となる。}$$

つまり、ケーブルトレイに占積した非難燃ケーブルが燃えた条件を想定した場合の HRR で 106 kW であり、その値よりも今回設定した 277kW は保守性を有している。

- 次に電気盤で設工認で使用している HRR は 232kW という値を用いているが、これについても NUREG/CR-6850 表 F-1 に基づいている。

ここに示される値として、例えば、垂直キャビネット (非認定ケーブル、火災は 1 配線束) という値を参照しても 211kW という値であり、これは電気盤の中で非難燃ケーブルを 1 配線束 (ケーブルを多数束にしてまとめた状態) で燃焼させたものである。

この値と比較しても、277kW という想定は保守的であると考えられる。

火災源のスクリーニング用発熱速度 (HRR) (NUREG/CR-6850 表 F-1)

ケース	火災源	HRR kW, (Btu/s)	
		75%	98%
1	垂直キャビネット (認定ケーブル、火災は1配線束)	69 (65)	211 (200)
2	垂直キャビネット (認定ケーブル、火災は2配線束以上)	211 (200)	702 (665)
3	垂直キャビネット (非認定ケーブル、火災は1配線束)	90 (85)	211 (200)
4	垂直キャビネット (非認定ケーブル、火災は2配線束以上、ドア閉)	232 (220)	464 (440)
5	垂直キャビネット (非認定ケーブル、火災は2配線束以上、ドア開)	232 (220)	1002 (950)
6	ポンプ電気火災	69 (65)	211 (200)
7	モータ	32 (30)	69 (65)
8	仮置可燃性物質	142 (137)	317 (300)

(注) : スクリーニングでは75%信頼上限値を使用する。

単位面積当たりのHRR値 (kW/m²) (NUREG/CR-6850 表 R-1)

ケーブル種別	材質	HRR (kW/m ²)
熱硬化性 (認定ケーブル)	XPE/FRXPE	475
	XPE/ネオプレン	354
	XPE/ネオプレン	302
	XPE/XPE	178
熱可塑性 (非認定ケーブル)	PE/PVC	395
	PE/PVC	359
	PE/PVC	312
	PE/PVC	589
	PE、ナイロン/PVC、ナイロン	231
	PE、ナイロン/PVC、ナイロン	218

(ジャケット/断熱材)

PE : ポリエチレン

PVC : ポリ塩化ビニル

XPE : 架橋ポリエチレン

FRXPE : 難燃性架橋ポリエチレン

補足説明資料 1-5

電気盤火災の実証試験について

本資料は、過去に実施された実証試験を用いた電気盤火災の考察について説明するものである。

1. 目的

原子力発電所に設置する制御盤及び電気盤について、過去に実施された実証試験では主要な用品素材の燃焼特性を把握するとともに、実機模擬盤の燃焼試験を実施することにより火災の影響について確認している。本資料では、この実証試験の結果を踏まえ、電気盤火災について考察するものである。

2. 概要

過去の実証試験では、以下の試験項目に照らして電気盤火災時の影響を確認している。本資料では試験の代表性を述べるとともに、試験内容として試験方法、環境条件、試験結果などについてまとめる。

- (1) 電気盤内の電気用品の燃焼試験
- (2) 電気盤の電気事故（過電流）を模擬した試験
- (3) 電気盤のバーナ点火試験
- (4) 電気盤内の強制的な燃焼試験

これらの試験方法、環境条件、試験結果について確認した結果、十分な尤度があることから、現在の電気盤においても有効な知見であると考えている。

3. 試験の代表性

プラントで使用している電気盤と同様のモックアップを用いて、実証試験を実施している。

電気器具の難燃性は過去から特段の変更はなく、近年に製造された電気盤の設計はデジタル化の進展により、リレーやスイッチ類などの電気用品が統合化されることで電気盤内の火災荷重は低下傾向にあることから、過去の燃焼試験によって確認された知見は現在においても有効であるといえる。

4. 試験内容（試験方法、環境条件、試験結果）

(1) 電気盤内の電気用品の燃焼試験

a. 試験方法

- (a) 燃焼確認のため、ニクロム線ヒータにより、30分間加熱した。
- (b) 延焼性確認のため、ニクロム線ヒータにより、着火後10秒後に通電を停止した。

b. 環境条件

(a) 燃焼確認

温度：29～30℃、湿度：77～85%

(b) 延焼性確認

温度：25～30℃、湿度：76～88%

c. 試験結果

(a) 燃焼確認

下部着火源がヒューズの場合、上部リレーカバーに着火したが、延焼はとまることが確認できた。なお、端子台、リレーを下部着火源とした場合、上部用品（リレー、ヒューズ）に延焼しないことが確認できた。

上部用品を着火源とした場合、下部用品へは延焼しないことが確認できた。

(b) 延焼性確認

残燃時間は28～129秒で隣接用品への延焼はないことが確認できた。

(2) 電気盤の電気事故（過電流）を模擬した試験

電気事故による火災が発生しないことを検証するため、盤内で使用される電気用品と配線について、電気事故を想定した過電流による発火、損傷の確認を行った。

a. 試験方法

操作スイッチ—継電器—端子台—電線—電線ダクト—ヒューズホルダー—配線材料のループで端子台より、電気用品の許容電流を上回る過電流（100～700A）を印加した。なお、電線については、IV線、塩化ビニル電線について確認を行っており、電線の許容電流は約20A程度であり、最も小さい過電流（100A）と比較しても5倍である。

試験時間は保護装置の動作時間を考慮して、10、3、1、0.5、0.2秒とした。

b. 環境条件

電気盤（1000W×1000D×2300H（mm））の盤内にて、以下の環境条件下で実施した。

温度：10～13℃ 湿度：45～55%

c. 試験結果

電気盤内で使用される制御、計装ケーブルについて定格の5倍、6倍程度の過電流を流した場合、ケーブルは発火せずに溶断し、火災は発生しなかった。（アークや可燃性ガスが継続することはなかった。）

電気用品の最高温度は110℃であり、導電部に接触している絶縁物の分解温度に接触している絶縁物の分解温度に達していないこと、導電部に接触している絶縁物の変色・変形も無いことを確認した。

また、補助リレーの接点回路は50Aを3秒通電すると補助リレーのリード線が断線するが発煙・発火には至らないことが確認した。

これらの結果より、電気盤内に電気用品を設置し過電流を印加した場合においても、発火しないことが確認でき、盤内のケーブルや電気用品は過電流による発火に

は至らないことから、以降の試験においては強制的に着火、加熱した際の電気用品の状態を確認するための試験を実施した。

(3) 電気盤のバーナ点火試験

a. 試験方法

リボンバーナー35,000BTUにて、非難燃性ケーブル約50cmへ2分間、強制着火した。(3回実施)

b. 環境条件

温度：5.5～14℃ 湿度：46～57%

c. 試験結果

非難燃性ケーブルをバーナで強制着火した場合、ケーブルは燃焼継続するが盤内端子台へは炎が移らず電気盤内へ延焼しないことが確認できた。

難燃性ケーブルにて実施した場合、バーナを止めるとケーブルは自己消火しダクトへの延焼もないことが確認できた。なお、バーナ強制着火により燃焼させた電気盤内の分離スイッチコンジットの絶縁抵抗は以下の結果となった。

絶縁抵抗：1回目：600MΩ→80MΩ、2回目：120MΩ→90MΩ、
3回目：1000MΩ→800MΩ

隣接盤は、試験前後にて変化なし(20MΩ→20MΩ)

(4) 電気盤内の強制的な燃焼試験

(4) - 1 電気盤(440V以下の盤)

a. 試験方法

<1回目>

電気盤内へ背面扉を閉めた状態(盤閉止)で盤下部中央にオイルパン(400×400mm×2個、計1.5L)を設置した。

<2回目>

電気盤内へ背面扉を開けた状態で(盤開放)盤下部中央にオイルパン(400×400mm×2個、計1.5L)を設置した。

b. 環境条件

温度：6～13℃ 48～52%

c. 試験結果

<1回目>

背面扉を閉めた状態では、酸素の供給が抑えられ約1/2の油量を残して自己消火することが確認できた。また、燃焼中でも炎が外に出ず、また火災が外部に拡大することは無いことが確認できた。

<2回目>

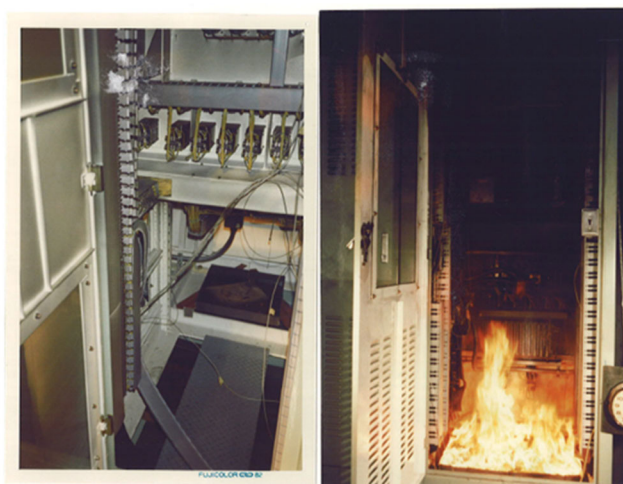
背面扉を開けた状態では1.5Lの油量を着火源とした場合には、自己消火しないこ

とが確認できた。なお、油強制着火により燃焼させた盤内、隣接盤内における、分離スイッチの絶縁抵抗、試験前後の結果は次表のとおり。

試験前→試験後の絶縁抵抗値

電気盤	試験前	試験後
燃焼させた盤内	75MΩ	10MΩ
隣接盤	30MΩ	30MΩ

なお、試験の実施状況は第 1-5-1 図参照。



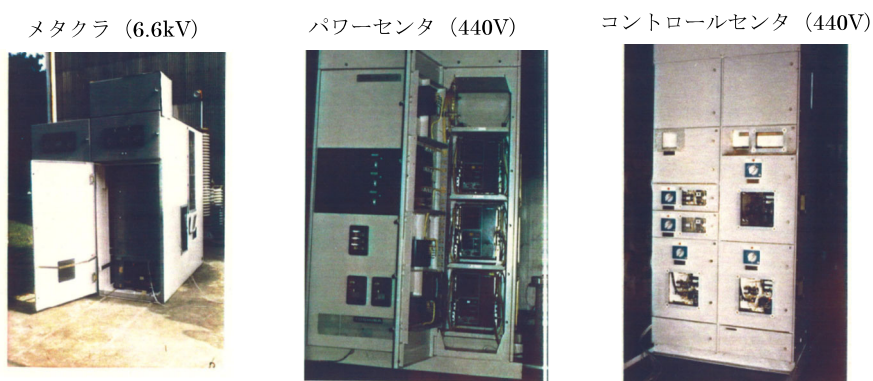
第 1-5-1 図 試験の実施状況

(4) - 2 電気盤 (440V以上の電気盤)

a. 試験方法

メタクラ (6.6kV)、パワーセンタ (440V) 及びコントロールセンタ (440V) を対象として、2面併設した試験体として、一方の電気盤について燃焼試験を実施している。

試験体はプラントの使用を想定した金属筐体で囲われた仕様としており、隣接盤との接続箇所 (母線導体) も実機と同様としている。(第 1-5-2 図)



第 1-5-2 図 試験対象盤 (例)

(a) 電気事故（局部過熱）をヒータ点火による燃焼試験で実施。

(b) 油点火*による強制燃焼による試験を実施。下記条件にて点火

電源盤	オイルパン面積 (cm ²)	燃焼試験油容量 (g)
VCB ^{※1} メタクラ	1,500	1,200
MBB ^{※2} メタクラ	1,100	2,500
パワーセンタ	1,000	800
コントロールセンタ	400	120

アーク火災は想定せず。※1 真空しゃ断器、※2 磁気しゃ断器

b. 環境条件

常温、常湿

c. 試験結果

(a) ヒータ点火による電気事故を模擬した試験を行ったが、火災とならなかった。

(b) 強制燃焼（油燃焼）試験を実施しても隣接盤の回路の電氣的機能喪失には至らないことを確認した。

試験前→試験後の絶縁抵抗値

電源盤	試験前	試験後
VCB メタクラ	2,000MΩ	800MΩ
MBB メタクラ	2,000MΩ	35MΩ
パワーセンタ	100MΩ	25MΩ
コントロールセンタ	4MΩ	0.8MΩ

5. 考察、まとめ

4の試験結果を用いて、本資料では考察、まとめを行う。

(1) 結論

実証試験結果を踏まえると、電気盤及び電気盤内の電気用品は、自ら発火することではなく、自己消火性を有しているといえる。また、電気盤内の強制的な燃焼試験結果を踏まえ、万一、電気盤火災が発生した場合においても火災による影響は電気盤内に限定され、隣接する電気盤に影響を及ぼさないという知見が得られた。

(2) 考察 1：実証試験結果を踏まえた電気盤の固定火災源の設定

実証試験の結果を踏まえると、電気盤の火災影響は、当該電気盤内に限定されるといえるが、440V以上の電圧で電気エネルギーが大きいこと及び最新知見の高エネルギーアーク損傷（HEAF）も考慮し、保守的に火災源として扱うこととする。

(3) 考察 2：電気盤の火災荷重の観点からの確認

電気盤の火災荷重という観点から確認すると、以下のとおりであり、最大はパワーセンタで約2,700MJ/面程度の火災荷重がある。火災源の想定としては1,000MJを目安として設定しているが、その設定についても保守的なものと考えられる。

<火災荷重の評価結果>

メタクラ（6.6kV）	: 2,589MJ/面
パワーセンタ（440V）	: 2,748MJ/面
コントロールセンタ（440V）	: 198MJ/面

6. 参考文献

「原子力発電所のケーブル・電気盤火災実証試験に関する評価報告書」（JANSI-SFP-02平成25年11月）において、過去の実証試験の結果が整理されており、参考とした。

なお、本成果はBWR共同研究「ケーブル火災及び制御盤火災に関する実証研究（昭和55年度～昭和58年度）」、PWR共同研究「原子力発電所防火対策に関する共同研究（昭和52年度～昭和53年度）」及びPWR共同研究「原子力発電所の防火対策に関する研究（昭和57年度）」によるものである。

以 上

補足説明資料 1-6

本設工認申請における審査対象条文への適合性について

本資料は、補足説明資料 2-1「条文整理表について」（以下、「条文整理表」という。）にて整理した審査対象条文への適合性について整理するものである。

1. 本設工認申請における審査対象条文について

条文整理表にて整理した審査対象条文を第 1-6-1 表に示す。

第 1-6-1 表 本設工認の適用対象条文

適用対象条文	適用理由
第 5 条 地震による損傷の防止	今回申請した火災防護設備は、耐震重要度 C クラスに分類され、それに応じた地震力に耐えうる設計であることの確認が必要であるため、審査対象条文である。
第 11 条 火災による損傷の防止	設計基準対象施設である火災防護設備のうち電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策について、火災の影響軽減ができる設計であることを確認する必要があるため、設計及び工事の内容に関連し、本条文は審査対象条文である。
第 14 条 安全設備	今回申請した火災防護設備のうち安全施設に該当する自動消火設備（自動起動に用いる火災感知設備を含む）は、想定される環境条件（使用条件含む。）における機器の健全性を確認する必要があるため、審査対象条文である。
第 15 条 設計基準対象施設の機能	今回申請した火災防護設備は、必要な機能を有していることを確認する必要があるため、設計及び工事の内容に関連し、本条文は審査対象条文である。

2. 本申請書類の構成について

本設工認申請書の構成を第 1-6-2 表に示す。

なお、資料番号は美浜 3 号機の申請書のものを例として示す。

第 1-6-2 表 本設工認申請書の構成

設工認申請書	
本文	I. 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名
	II. 工事計画
	III. 工事工程表
	IV. 設計及び工事に係る品質マネジメントシステム
	V. 変更の理由
VI. 添付書類	資料 1 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書
	資料 2 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書
	資料 3 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書
	資料 4 設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書
	資料 5 耐震性に関する説明書

3. 各条文への適合性について

(1) 第 11 条への適合性について

本申請にて設計方針に追加する電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策について、火災の影響軽減ができる設計となっており、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（以下、「技術基準規則」という。）に適合していることを、設工認申請書本文の工事計画（基本設計方針）及び資料 3「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」にて示している。

また、本申請にて追加設置する自動消火設備であるエアロゾル消火設備は、第 11 条に基づき基準地震動 S_s による地震力に対して機能を保持する設計であることを確認しており、その確認結果を別添-1 に示す。

(2) 第 14 条への適合性について

本申請にて火災の影響軽減のために追加設置又は既設を流用する自動消火設備は安全施設に該当することから、第 14 条第 2 項の要求事項である想定される事故時の環境条件（使用条件含む。）等における機器の健全性が、技術基準規則に適合していることを、資料 2「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に示している。これらの設備の環境条件等に対する設計については、既工認における設計から変更はない。

(3) 第 15 条への適合性について

今回申請した火災防護設備は設計基準対象施設に該当すること、また、該当設備のうち自動消火設備は安全施設に該当することから、第 15 条第 2 項の要求事項である要求される機能を達成するために必要な操作性、試験・検査性、保守点検性等、及び第 15 条 6 項の要求事項である共用化による他号機への悪影響も含めた機器相互の悪影響防止が、技術基準規則に適合していることを、資料 2「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて示している。これらの設備の悪影響防止及び試験・検査性確保の設計については、既工認における設計から変更はない。

本申請対象のうち、スプリンクラー、ハロン消火設備等の消火設備の一部は共用する設計としているが、火災発生時において必要となる十分な容量の消火剤を供給できる設備を設置するとともに、消火設備への二次的影響を考慮して消火対象と異なるエリアに設置することで、共用により発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計としている。

また、本申請対象のうち、高浜 1 号機及び 2 号機の消火水共用配管と高浜 3 号機及び 4 号機の消火水共用配管は消火水連絡ラインを介し相互に接続するが、通常時は連絡弁を閉止することで物理的に分離することから、悪影響を及ぼすことはない。また、連絡ライン使用時においても、各号機における圧力等は同じとし、消火活動に必要な水量を有することで、発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計としている。

(4) 第 5 条への適合性について

本申請対象である火災の影響軽減に用いる自動消火設備は、基本設計方針の第 2.2.1 表 クラス別施設の「放射線安全に関係しない施設等」に該当することから耐震 C クラスに分類される。また、本申請対象である自動消火設備は、火災感知設備による自動起動が必須であることから、消火設備起動用に用いる火災感知設備も消火設備の一部とし、耐震 C クラスと整理している。第 2.2.1 表について該当箇所を抜粋し、第 1-6-3 表に示す。

第 1-6-3 表 クラス別施設 (抜粋)

耐震 クラス	クラス別施設	主要設備 ^(注1)		補助設備 ^(注2)		直接支持構造物 ^(注3)		間接支持構造物 ^(注4)	
		適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	検討用 地震動 ^(注5)
C	a.放射線安全に関係しない施設等	・タービン設備	C	-	-	・機器等の支持構造物	C	・タービン建屋	Sc
		・原子炉補機冷却系	C					・原子炉格納施設	Sc
		・補助ボイラ及び補助蒸気系	C					・原子炉補助建屋	Sc
		・消火設備	C					・補助ボイラ建屋	Sc
		・主発電機・変圧器	C					・緊急時対策所建屋	Sc
		・換気空調設備	C					・その他	Sc
		・蒸気発生器ブローダウン系	C						
		・所内用空気系	C						
		・格納容器ポーラクレールン	C						
		・緊急時対策所	C						
・その他	C								

自動消火設備については、耐震Cクラスに応じた地震力に耐えうる設計となっており、技術基準規則に適合していることを資料5「耐震性に関する説明書」に示す。当該設備における耐震設計については、既工認における耐震設計から変更はない。

なお、本申請において実施する電気盤へのエアロゾル消火設備の設置、電気盤又はケーブルトレイへの隔壁等の設置、あるいは電線管等への電線管ラッピングの設置については、以下のとおり施工対象の耐震性に影響を与えないことを確認している。

- ・電気盤にエアロゾル消火設備を設置する場合は、エアロゾル消火設備の本体及び取付治具の総重量（約 1.4kg）による電気盤の重量増加を考慮しても、耐震裕度の範囲内におさまり、当該電気盤の耐震性に影響を与えないことを確認している。
- ・電気盤又はケーブルトレイに隔壁等を設置する場合は、従来の電気盤又はケーブルトレイの重量と比較し、隔壁等による荷重の増加を考慮しても、耐震裕度の範囲内におさまり、当該の電気盤又はケーブルトレイの耐震性に影響を与えないことを確認している。
- ・電線管ラッピングについては、電線管等の耐震性に影響を与えないことを別添ー2のとおり確認している。

以上

エアロゾル消火設備の耐震性について

1. 概要

本資料は、電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策として、電気盤の消火設備として設置するエアロゾル消火設備が、地震時及び地震後においても基準地震動 S_s による地震力に対し、火災を早期に消火する機能を保持するために耐震性を有することを確認するものである。

2. 加振試験

2.1 試験方法

エアロゾル消火設備を電気盤への設置状態を模擬した取付治具により加振台に固定し、加振試験機により加振し、据付状態及び動的機能維持に問題のないことを確認する。エアロゾル消火設備の加振台への固定状態及び加振方向を図1・1図に示す。

2.2 試験用加速度

エアロゾル消火設備の設置場所は1箇所限定されず複数箇所に設置されるため、建屋の最大床加速度(S_s)のうち最大の加速度となる美浜3号機の補助建屋 の加速度以上の値を試験用加速度として選定する。

エアロゾル消火設備の設計用加速度及び試験用加速度を第1・1表に示す。

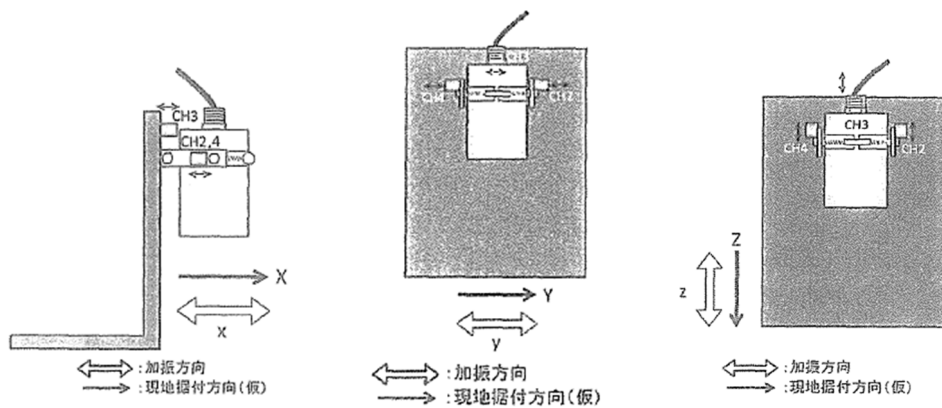
第1・1表 エアロゾル消火設備の設計用加速度

設備名称	項目	設計用加速度 (G)	試験用加速度 (G)
エアロゾル消火設備	水平	3.54	<input type="text"/>
	鉛直	0.948	<input type="text"/>

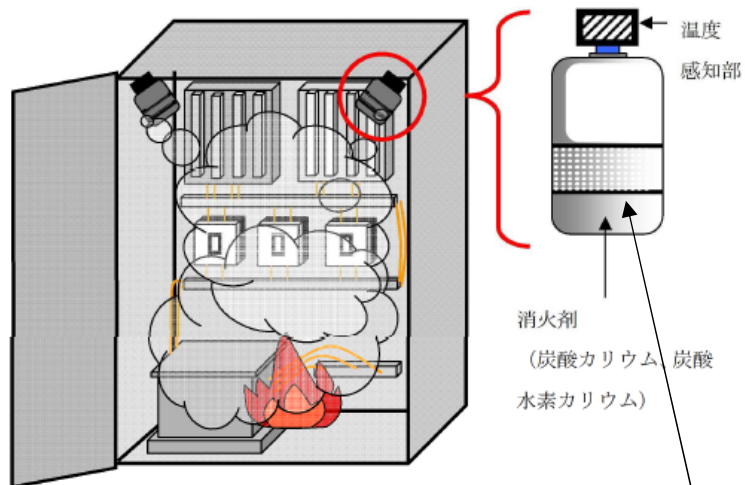
2.3 評価方法

加振試験機による加振中、加振後において、エアロゾル消火設備の据付状態に問題のないことを目視により確認する。また、エアロゾル消火設備の設計用加速度が動的機能確認済加速度以下であることを確認する。

エアロゾル消火設備の外観図を第1・2図に、電気盤への設置例を第1・3図に示す。



第1-1図 エアロゾル消火設備の加振台への固定状態及び加振方向



第1-2図 エアロゾル消火設備の外観図

エアロゾル消火設備



第1-3図 エアロゾル消火設備の電気盤への設置例

3. 評価結果

エアロゾル消火設備の据付状態確認結果及び動的機能維持確認結果を第1-2表及び第1-3表に示す。エアロゾル消火設備の据付状態に問題はなく、設計用加速度は動的機能確認済加速度以下である。従って、エアロゾル消火設備は、地震時及び地震後においても、基準地震動Ssによる地震力に対し、火災を早期に消火する機能を保持するため、耐震性を有する。

第1-2表 エアロゾル消火設備の据付状態確認結果

設備名称	確認部位	確認方法	評価結果
エアロゾル消火設備	加振台への据付状態	目視による	問題なし

第1-3表 エアロゾル消火設備の動的機能維持確認結果

設備名称	機能確認済加速度との比較				詳細評価
	水平加速度 (G)		鉛直加速度 (G)		
	設計用 加速度	機能確認済 加速度	設計用 加速度	機能確認済 加速度	
エアロゾル消火設備	3.54	<input type="text"/>	0.948	<input type="text"/>	-

以上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

耐火隔壁の設置による既存の耐震設計への影響について

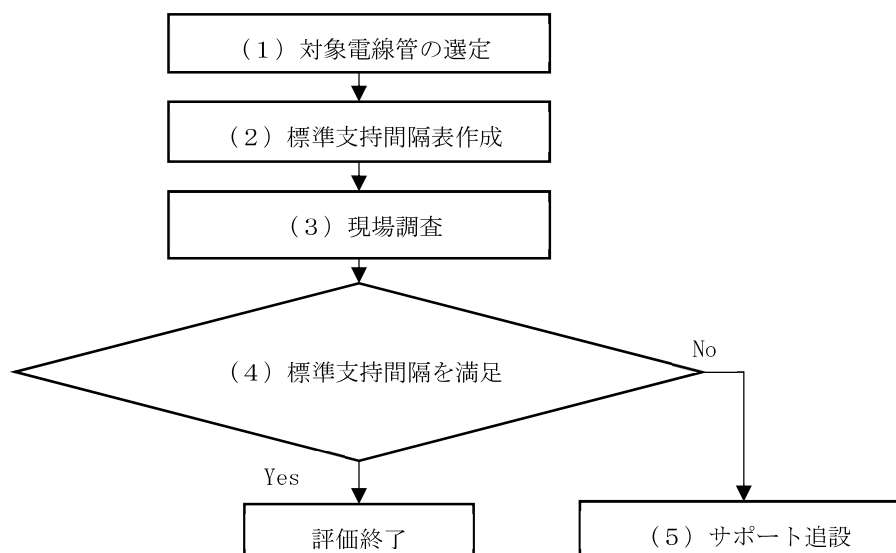
電線管等への耐火隔壁設置による既存の耐震設計への影響について説明する。

1. 耐火隔壁設置による既存の電線管耐震設計への影響評価について

既存の安全停止に係る火災防護対象ケーブルを収納した電線管における耐震評価は、標準支持間隔法により、基準地震動 S_s による地震力が作用した場合でも耐震性を有することを確認している。標準支持間隔法は、電線管に作用する地震力に対して、耐震性の確保を可能とするサポートの支持間隔長を計算する手法である。

電線管に対する耐火隔壁設置により、電線管は重量が増加するため、第 2-1 図に示す手順で、重量増加を加算した標準支持間隔表の作成、現場調査を行い、標準支持間隔を満足していることを確認した。

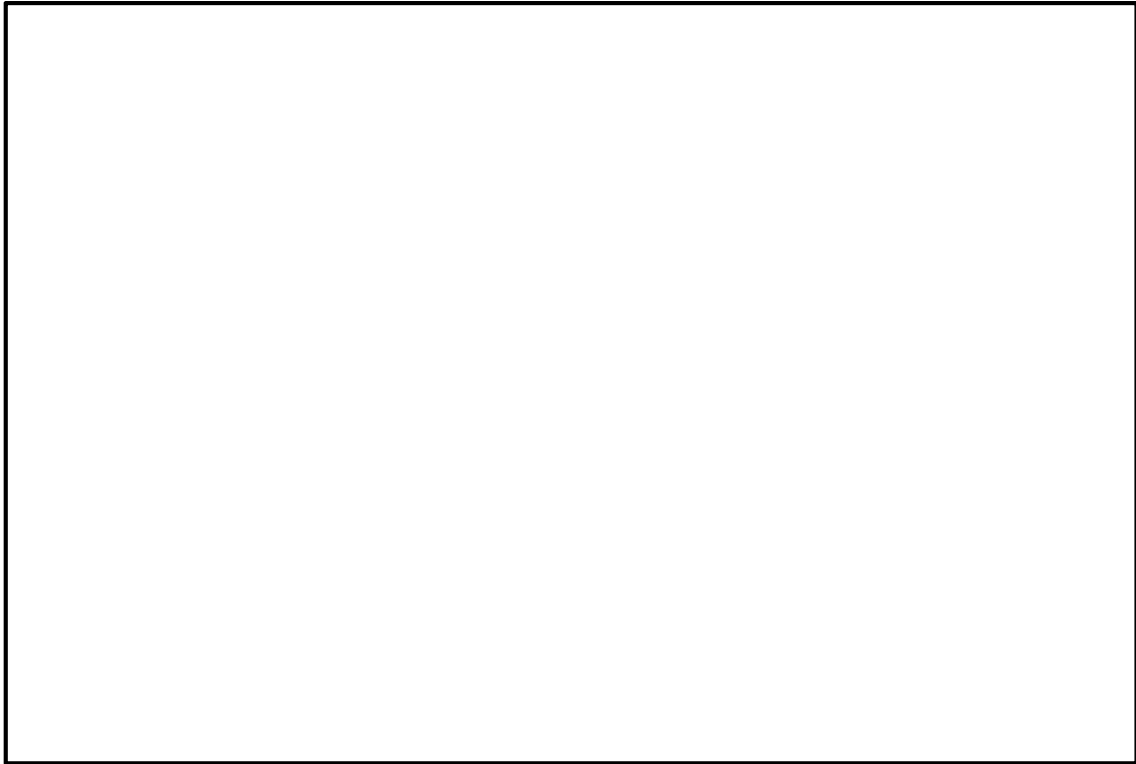
また、具体的な標準支持間隔表の作成結果の例を第 2-1 表に示す。



- (1) 耐火隔壁を施工する火災防護対象ケーブルを収納した電線管を選定する。
- (2) 選定した電線管に対し、耐火隔壁による重量増加を加算した標準支持間隔表を作成する。
- (3) 現場調査により選定した電線管の支持間隔を確認する。また、既設サポートについて、以下を確認する。
- 既設サポートは、剛な床や壁面等から支持していること。
 - 既設サポートは、拘束方向の支持点荷重に対して十分な強度があり、かつ剛性を有していること。
- (4) 電線管の支持間隔が、標準支持間隔を満足しているか確認する。
- (5) 標準支持間隔を満足しない場合は、サポートの追設を行う。

第 2-1 図 既存の耐震設計への影響評価手順

第 2-1 表 標準支持間隔表の例



以 上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

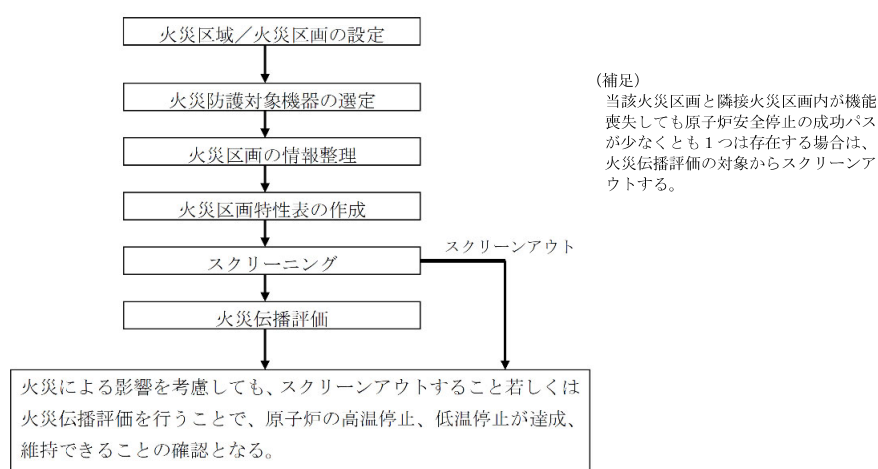
補足説明資料 1-7

火災影響評価の再評価について

本資料は、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（以下「火災防護審査基準」という。）2.3.2 に示される火災影響評価を、本申請対象である電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルを考慮した上で再度実施し、原子炉の高温停止及び低温停止が達成できることを確認した結果を説明するものである。

1. 火災影響評価の再評価の実施方針について

本申請における火災影響評価の再評価については、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」に基づき実施する。第 1-7-1 図に火災影響評価のフローを示し、以下に各項目の実施方針について説明する。



第 1-7-1 図 火災影響評価のフロー（設置許可まとめ資料より）

(1) 火災区域／火災区画の設定

本申請では新たに火災区域及び火災区画の設定は実施せず、既工認にて設定した火災区域及び火災区画から変更はないことから、本項目は実施不要である。

(2) 火災防護対象機器の選定

電線管等に敷設される火災防護対象ケーブルが火災により影響を受けることを考慮し、本申請対象である電線管等に敷設される火災防護対象ケーブルを選定し、火災防護対象機器一覧へ追加する。

(3) 火災区画の情報整理、火災区画特性表の作成

(2)にて火災防護対象ケーブルを追加した火災区画毎の情報を整理し、火災区画特性表の記載項目について検討し、反映する。第 1-7-1 表に火災区画特性表の各項目の見直し方針を示す。

第 1-7-1 表 火災区画特性表の見直し方針

火災区画特性表 項目	見直し方針
1. 火災区画の説明	本申請では既工認にて設定した火災区域及び火災区画の変更は行わないことから、記載内容である火災区画名称及び床面積に変更はなく、見直しは不要。
2. 火災区画の火災シナリオの説明	本申請対象である電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルについて、主な火災源に追加し、火災シナリオの見直しを実施する。
3. 火災区画にある火災ハザード	本申請対象である電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルは、不燃性材料で構成される電線管等に敷設されており、自己消火する設計としていることから、発熱量に変更はなく、見直しは不要。
4. 火災区画にある防火設備	本申請にて新規にエアロゾル消火設備を設置する火災区画については主要な消火設備を追加し、火災区画にある防火設備の見直しを実施する。
5. 火災区画内の火災伝播評価(別紙 1 含む。)	自区画内の火災伝播評価として、電線管火災を追加し、原子炉の安全停止機能について評価する必要があることから、見直しを実施する。
6. 火災区画に隣接する火災区画と火災伝播経路(別紙 2 含む。)	隣接火災区画への火災伝播評価として、電線管火災を追加し、原子炉の安全停止機能について評価する必要があることから、見直しを実施する。
7. 火災により影響を受ける火災防護対象設備	火災により影響を受ける火災防護対象設備として電線管等に敷設されている火災防護対象ケーブルを追加する必要があることから、見直しを実施する。
8. 火災により影響を受ける緩和系	火災により影響を受ける緩和系について変更ないことから、見直しは不要。
9. 火災による外乱と外乱を引き起こす設備	火災による外乱と外乱を引き起こす設備に変更ないことから、見直しは不要。
10. 火災区画にある火災源機器数	電線管等に敷設されるケーブルについて明記する。

(4) スクリーニング

(3)にて見直した火災区画特性表を用いて実施するスクリーニングは、既工認にて実施したスクリーニングの手順から変更はなく、従来の方にて実施する。

(5) 火災伝播評価

各火災区域及び火災区画における必要な火災伝播評価（自区画・隣接区画）を実施し、原子炉の高温停止及び低温停止が達成できることを確認する。また、当該火災区画の火災影響評価結果及び隣接火災区画の火災影響評価結果の一覧を作成する。

2. 火災影響評価の再評価の実施について

1. に示す火災影響評価の再評価の実施方針に基づき、各火災区域及び火災区画の火災影響評価を実施し、原子炉の高温停止及び低温停止が達成できることを確認した。

高浜1号機における火災区画特性表及び火災影響評価結果（変更点は赤字にて記載）を抜粋し、添付-1に例示する。

火災区画特性表

火災区画：

1. 火災区画の説明

火災区画名 : 1次系冷却水クーラ室
 床面積 (m²) : 689

2. 火災区画の火災シナリオの説明

は中間建屋内の火災区画である。

本区画には、両トレンの計器用空気系統、補助給水系統、原子炉補機冷却海水系統、非常用電源系統の火災防護対象機器またはケーブル、Aトレンの余熱除去系統、原子炉補機冷却水系統の火災防護対象ケーブルが設置されている。

よって、本区画では両トレンの「崩壊熱除去－AFW/MS」、「崩壊熱除去－RHR」、「プロセス監視」、「RCSイベントリ／圧力制御（反応度制御）」、「必須補助系」を喪失する火災シナリオが想定される。

なお、本区画では空気圧縮機、ポンプ、電気盤、ケーブル（トレイ）、ケーブル（電線管）が主な火災源である。

3. 火災区画にある火災ハザード

発熱量 (MJ)	火災荷重 (MJ/m ²)	等価火災時間 (h) ※
約207, 447	301.1	0.5

※：等価火災時間は0.5h刻みで切り上げ表示した値を示す

4. 火災区画にある防火設備

(1) 火災感知・消火設備

火災感知の手段	主要な消火設備	消火方法	消火設備のバックアップ
煙感知器	局所ハロン消火設備	自動	消火栓
熱感知器	ケーブルトレイ消火設備 エアロゾル消火設備	自動 自動	消火器

(2) 耐火壁等

耐火壁	開口部シール
耐火時間 (h)	耐火時間 (h)
3 以上	開放

5. 火災区画内の火災伝播評価

は同一火災影響機能の A、B トレン混在の区画であるため本区画内の火災伝播評価は必要となる。詳細は別紙 1 参照。

6. 火災区画に隣接する火災区画と火災伝播経路

隣接火災区画への火災伝播評価は必要となる。詳細は別紙 2 参照。

7. 火災により影響を受ける火災防護対象設備

火災により A トレン系及び B トレン系の機器並びに A トレン系及び B トレン系のケーブルが影響を受ける可能性がある。詳細は別紙 3 参照。

8. 火災により影響を受ける緩和系

火災により A トレン系及び B トレン系の緩和系が影響を受ける可能性がある。

9. 火災による外乱と外乱を引き起こす設備

本火災区画での火災により、保守的に外乱が発生するものと想定する。

10. 火災区画にある火災源機器数

火災源	機器数
空気圧縮機	2
ポンプ	3
ケーブル (トレイ)	有 (高圧・低圧・制御・計装)
ケーブル (電線管)	有
計器用空気圧縮機盤	2
計器用空気乾燥電源盤	2
脱気水注入装置電源トランス盤	1

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

自区画内の火災伝播評価

火災区画： (1次系冷却水クーラ室)

1. 潤滑油漏えい火災

(1) 計器用空気圧縮機

計器用空気圧縮機潤滑油漏えい火災を想定した場合、ターゲットである異なる系列の機器及びケーブル（トレイ）については1時間の隔壁及び感知消火による系統分離対策がなされていること、また異なる系列のケーブル（電線管）については基本設計方針ハ. に基づく系統分離対策がなされていることから、原子炉の安全停止機能を喪失することはない。

(2) S/G水張りポンプ

S/G水張りポンプ潤滑油漏えい火災を想定した場合、ターゲットである異なる系列の機器及びケーブル（トレイ）については1時間の隔壁及び感知消火による系統分離対策がなされていること、また異なる系列のケーブル（電線管）については基本設計方針ハ. に基づく系統分離対策がなされていることから、原子炉の安全停止機能を喪失することはない。

(3) 電動補助給水ポンプ

電動補助給水ポンプ潤滑油漏えい火災を想定した場合、ターゲットである異なる系列の機器及びケーブル（トレイ）については1時間の隔壁及び感知消火による系統分離対策がなされていること、また異なる系列のケーブル（電線管）については基本設計方針ハ. に基づく系統分離対策がなされていることから、原子炉の安全停止機能を喪失することはない。

2. ケーブル火災

(1) ケーブルトレイ火災

本区画内の一トレンのケーブルトレイ火災を想定した場合、ケーブル（トレイ）に対してはお互いの系列間を1時間以上の耐火能力を有する隔壁で分離し、かつ、自動消火設備を設置していること、ケーブル（電線管）に対しては基本設計方針ハ. に基づく系統分離対策がなされていることから、異なる系列のケーブルの機能喪失はなく、原子炉の安全停止機能は喪失しない。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(2) 電線管火災

本区画内の一トレンの電線管火災を想定した場合、ターゲットとなるケーブル（電線管）は基本設計方針ハ. に基づく系統分離対策がなされていることから、異なる系列のケーブルの機能喪失はなく、原子炉の安全停止機能は喪失しない。

3. 電気盤火災

本区画の電気盤による火災を想定した場合、ターゲットである異なる系列の機器及びケーブル（トレイ）については 1 時間の隔壁及び感知消火による系統分離対策がなされていること、また異なる系列のケーブル（電線管）については基本設計方針ハ. に基づく系統分離対策がなされていることから、原子炉の安全停止機能を喪失することはない。

火災区画:1/B 1-5

隣接する火災区画	本火災区画のトレン: A,B混在	発熱量 (MJ)	本区画の考慮すべき火災源: 有	火災荷重 (MJ/m ²)	等価火災時間 (h)※1	耐火壁の耐火時間 (h)※2	トレン	隣接火災区画への伝播評価※3	隣接火災区画からの伝播評価 ※4	隣接火災区画の考慮すべき火災源
	約 41,198	242	有	170.3	0.5 開放	A,B混在	A,B混在	要	要	有
	約 10,061	128	有	78.6	0.5 開放	A	A	要	要	有
	約 177,917	300	有	593.1	1.0 開放	A,B混在	A,B混在	要	要	有
	約 409,563	153	有	2676.9	3.0 3時間	A	A	否	否	有
	約 404,003	149	有	2711.5	3.0 3時間	B	B	否	否	有
	約 1,802	24	有	75.1	0.5 開放	A,B混在	A,B混在	要	要	有
	約 753,176	245	有	3074.2	3.0超 開放	A,B混在	A,B混在	要	要	有
	約 179,050	639	有	280.3	0.5 開放	A,B混在	A,B混在	要	要	有
	約 942	47	有	20.1	0.5 開放	N	N	否	要	有

※1: 等価火災時間は0.5h刻みで切り上げ表示した値を示す。

※2: 耐火壁壁厚150mm以上については耐火時間3h以上とする。

※3: 隣接火災区画への伝播評価が要となるのは、以下条件の場合とする。

本火災区画に火災源 有 かつ (隣接火災区画との間が開放 かつ (隣接火災区画が「本火災区画と異トレン」もしくは「A, Bトレン混在」))

隣接火災区画に火災源 有 かつ (本火災区画との間が開放 かつ (本火災区画が「隣接火災区画と異トレン」もしくは「A, Bトレン混在」))

隣接火災区画に火災源 有 かつ (本火災区画との間が開放 かつ (本火災区画が「隣接火災区画と異トレン」もしくは「A, Bトレン混在」))

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

隣接火災区画への火災伝播評価

火災区画：（1次系冷却水クーラ室）

火災伝播評価の必要な隣接火災区画

1. 潤滑油漏えい火災

- (1) 計器用空気圧縮機潤滑油漏えい火災を想定した影響評価を実施した結果、ターゲットである異なる系列の機器及びケーブルは ZOI 範囲内に存在せず、損傷基準に達することはないことから、原子炉の安全停止機能を喪失することはない。評価結果を表 1 に示す。
- (2) S/G水張りポンプ潤滑油漏えい火災を想定した影響評価を実施した結果、ターゲットである異なる系列の機器及びケーブルは ZOI 範囲内に存在せず、損傷基準に達することはないことから、原子炉の安全停止機能を喪失することはない。評価結果を表 1 に示す。
- (3) 電動補助給水ポンプ潤滑油漏えい火災を想定した影響評価を実施した結果、ターゲットである異なる系列の機器及びケーブルは ZOI 範囲内に存在せず、損傷基準に達することはないことから、原子炉の安全停止機能を喪失することはない。評価結果を表 1 に示す。

2. ケーブル火災

(1) ケーブルトレイ火災

ケーブルトレイ火災を想定した影響評価を実施した結果、ターゲットである異なる系列の機器及びケーブルは ZOI 範囲内に存在せず、損傷基準に達することはないことから、原子炉の安全停止機能を喪失することはない。評価結果を表 1 に示す。

(2) 電線管火災

電線管火災を想定した場合、ケーブルは不燃性材料で構成される電線管等に敷設されており、自己消火する設計としていることから、ターゲットである異なる系列の機器及びケーブルに損傷を与えるものではなく、原子炉の安全停止機能を喪失することはない。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

3. 電気盤火災

本区画の電気盤による火災を想定した影響評価を実施した結果、ターゲットである異なる系列の機器及びケーブルは ZOI 範囲内に存在せず、損傷基準に達することはないことから、原子炉の安全停止機能を喪失することはない。評価結果を表 1 に示す。

隣接火災区画からの火災伝播評価については、



の火災区画特性表を参照。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表1 FDTsによる火災伝播評価結果

機器	火災源		火災等直径 m	火災源高さ m	ZOI		ターゲットは ZOI範囲は		ターゲットは 損傷するか	備考
	HRR KW	火災高さ m			火災高さ m	ZOI範囲 O:はい、x:いいえ				
A計器用空気圧縮機	153.80	0.57	—	火災高さ	m	1.83	—	—	—	火災高さ1.83m、プルーム中心温度が損傷基準に達する高さ2.22m、放射の影響範囲は0.50mであり、当該機器の近傍に限定されること、高温ガス降温度も47.28℃であり、他の機器やケーブールに損傷を与えるものではない。
				プルーム中心温度	m※1	2.22	—	—	—	
				火災による放射	m※2	0.50	—	—	—	
B計器用空気圧縮機	85.48	0.47	—	高温ガス降温度	℃※3	47.29	x	x	x	火災高さ1.58m、プルーム中心温度が損傷基準に達する高さ1.74m、放射の影響範囲は0.35mであり、当該機器の近傍に限定されること、高温ガス降温度も45.14℃であり、他の機器やケーブールに損傷を与えるものではない。
				火災高さ	m	1.58	—	—	—	
				プルーム中心温度	m※1	1.74	—	—	—	
S/G水張りポンプ	459.32	0.85	—	火災による放射	m※2	0.35	—	—	—	火災高さ4.40m、プルーム中心温度が損傷基準に達する高さ3.47m、放射の影響範囲は0.83mであり、当該機器の近傍に限定されること、高温ガス降温度も62.38℃であり、他の機器やケーブールに損傷を与えるものではない。
				高温ガス降温度	℃※3	45.14	x	x	x	
				火災高さ	m	2.40	—	—	—	
A電動補助給水ポンプ	402.96	0.81	—	火災による放射	m※2	0.93	—	—	—	火災高さ2.33m、プルーム中心温度が損傷基準に達する高さ3.29m、放射の影響範囲は0.87mであり、当該機器の近傍に限定されること、高温ガス降温度も51.46℃であり、他の機器やケーブールに損傷を与えるものではない。
				高温ガス降温度	℃※3	52.38	x	x	x	
				火災高さ	m	2.33	—	—	—	
B電動補助給水ポンプ	521.89	0.89	—	火災による放射	m※2	0.87	—	—	—	火災高さ2.48m、プルーム中心温度が損傷基準に達する高さ3.66m、放射の影響範囲は1.00mであり、当該機器の近傍に限定されること、高温ガス降温度も63.34℃であり、他の機器やケーブールに損傷を与えるものではない。
				高温ガス降温度	℃※3	51.46	x	x	x	
				火災高さ	m	2.48	—	—	—	
ケーブールトレイ	106.02	0.71	—	火災による放射	m※2	1.00	—	—	—	火災高さ0.79m、プルーム中心温度が損傷基準に達する高さ1.69m、放射の影響範囲は0.30mであり、当該機器の近傍に限定されること、高温ガス降温度も60.82℃であり、他の機器やケーブールに損傷を与えるものではない。
				高温ガス降温度	℃※3	53.34	x	x	x	
				火災高さ	m	0.79	—	—	—	
電気盤	232.00	1.35	—	火災による放射	m※2	0.29	—	—	—	火災高さ0.70m、プルーム中心温度が損傷基準に達する高さ1.93m、放射の影響範囲は0.29mであり、当該機器の近傍に限定されること、高温ガス降温度も69.02℃であり、他の機器やケーブールに損傷を与えるものではない。
				高温ガス降温度	℃※3	59.02	x	x	x	
				火災高さ	m	0.70	—	—	—	

※1：熱可塑性ケーブールの損傷基準（205℃）に達する高さ

※2：熱可塑性ケーブールの損傷基準（6kW/m²）に達する距離

※3：火災発生60分後又は漏えい油（内包油量の10%）が燃え尽きた時間の高温ガスの温度

—：評価範囲外、又は評価対象外

火災防護対象機器・ケーブル一覧

火災区画	配線経路	トレイ 耐火シート	電線管 ラッピング	ケーブル番号	機器名称	機器番号	回路種別	安全系	区分	系統名	1. 前壊熱除去- AFW/MS	2. 前壊熱除去- RHR	3. プロセス監視	4. RCS(ハンドル) / 圧力制御(反 応度制御)	5. 必須補助系
	803	○		1AFM1	A電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02A	高圧	S	A	補助給水系統	○				
	807	○		1AFM1	A電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02A	高圧	S	A	補助給水系統	○				
	65	○		1AFM4	A電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02A	制御	S	A	補助給水系統	○				
	7	○		1AFM5	A電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02A	制御	S	A	補助給水系統	○				
	65	○		1AFM5	A電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	高圧	S	B	補助給水系統	○				
	911	○		1AFM16	B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	高圧	S	B	補助給水系統	○				
	906	○		1AFM16	B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	高圧	S	B	補助給水系統	○				
	907	○		1AFM16	B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	高圧	S	B	補助給水系統	○				
	271	○		1AFM18	B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	制御	S	B	補助給水系統	○				
	213	○		1AFM19	B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	制御	S	B	補助給水系統	○				
	213	○		1AFM20	B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	制御	S	B	補助給水系統	○				
	271	○		1AFM20	B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	制御	S	B	補助給水系統	○				
	818	○		1RHM1	A系統除去ポンプ	1RC3PU-01A	高圧	S	A	系統除去系統	○	○			
	800	○		1RHM1	A系統除去ポンプ	1RC3PU-01A	高圧	S	A	系統除去系統	○	○			
	803	○		1SWM1	A海水ポンプ	1TF1PU-01A	高圧	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	7	○		1SWM3	A海水ポンプ	1TF1PU-01A	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	65	○		1SWM3	A海水ポンプ	1TF1PU-01A	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	7	○		1SWM6	A海水ポンプ	1TF1PU-01A	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	65	○		1SWM6	A海水ポンプ	1TF1PU-01A	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	7	○		1SWM23	A海水ポンプ	1TF1PU-01A	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	65	○		1SWM23	A海水ポンプ	1TF1PU-01B	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	65	○		1SWM26	B海水ポンプ	1TF1PU-01B	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	7	○		1SWM26	B海水ポンプ	1TF1PU-01B	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	65	○		1SWM26	B海水ポンプ	1TF1PU-01B	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	911	○		1SWM41	C海水ポンプ	1TF1PU-01C	高圧	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	906	○		1SWM41	C海水ポンプ	1TF1PU-01C	高圧	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	907	○		1SWM41	C海水ポンプ	1TF1PU-01C	高圧	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	213	○		1SWM43	C海水ポンプ	1TF1PU-01C	制御	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	213	○		1SWM43	C海水ポンプ	1TF1PU-01C	制御	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	213	○		1SWM46	C海水ポンプ	1TF1PU-01C	制御	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	213	○		1SWM46-1	C海水ポンプ	1TF1PU-01C	制御	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	911	○		1SWM61	D海水ポンプ	1TF1PU-01D	高圧	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	906	○		1SWM61	D海水ポンプ	1TF1PU-01D	高圧	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	907	○		1SWM61	D海水ポンプ	1TF1PU-01D	高圧	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	213	○		1SWM63	D海水ポンプ	1TF1PU-01D	高圧	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	213	○		1SWM66	D海水ポンプ	1TF1PU-01D	高圧	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	213	○		1SWM66-1	D海水ポンプ	1TF1PU-01D	高圧	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	404	○		1IAC35	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	低圧	S	A	計器用空気系統					○
	7	○		1IAC36	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	制御	S	A	計器用空気系統					○
	7	○		1IAC38	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	制御	S	A	計器用空気系統					○
	404	○		1IAC39	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	低圧	S	A	計器用空気系統					○
	7	○		1IA490AA	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	制御	S	A	計器用空気系統					○
	7	○		1IA490AB	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	制御	S	A	計器用空気系統					○
	614	○		1IAC45	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	低圧	S	B	計器用空気系統					○
	610	○		1IAC45	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	低圧	S	B	計器用空気系統					○
	213	○		1IAC48	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	制御	S	B	計器用空気系統					○
	213	○		1IAC48	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	制御	S	B	計器用空気系統					○
	614	○		1IAC49	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	低圧	S	B	計器用空気系統					○
	610	○		1IAC49	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	低圧	S	B	計器用空気系統					○
	213	○		1IA490BA	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	制御	S	B	計器用空気系統					○
	213	○		1IA490BB	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	制御	S	B	計器用空気系統					○
	7	○		1EL674Q	4-1Aメタカタ器	IMC-A	制御	S	A	非常用電源系統	○	○			○
	65	○		1AFE25	A-タービン駆動補助給水ポンプ 起動機	1E12CC-LCS-42	制御	S	A	補助給水系統	○	○			○
	電線管			1AFE25	A-タービン駆動補助給水ポンプ 起動機	1E12CC-LCS-42	制御	S	A	補助給水系統	○	○			○
	電線管			1AFE26	B-タービン駆動補助給水ポンプ 起動機	1E12CC-LCS-42-1	制御	S	B	補助給水系統	○	○			○
	電線管		○	1AFM1	A電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02A	高圧	S	A	補助給水系統	○				○
	電線管		○	1AFM4	A電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02A	高圧	S	A	補助給水系統	○				○
	電線管		○	1AFM16	B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	高圧	S	B	補助給水系統	○				○
	電線管		○	1AFM19	B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	高圧	S	B	補助給水系統	○				○
	電線管		○	1AFM19	B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	高圧	S	B	補助給水系統	○				○
	電線管		○	1CCM1	A-1次系冷却水ポンプ	1RD4PU-01A	高圧	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	電線管		○	1CCM2	B-1次系冷却水ポンプ	1RD4PU-01B	高圧	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	電線管		○	1SWM6	A海水ポンプ	1TF1PU-01A	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	電線管		○	1SWM21	B海水ポンプ	1TF1PU-01B	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	電線管		○	1SWM26	C海水ポンプ	1TF1PU-01B	制御	S	A	原子炉補機冷却海水系統					○
	電線管		○	1SWM46	C海水ポンプ	1TF1PU-01C	制御	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○
	電線管		○	1SWM46-1	C海水ポンプ	1TF1PU-01C	制御	S	B	原子炉補機冷却海水系統					○

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

火災防護対象機器・ケーブリング一覧

火災区画	配線経路	トレイ 耐火シート	電線管 ラッピング	ケーブル番号	機器名称	機器番号	回路種別	安全系	区分	系統名	1. 前壊熱除去- AFW/MS	2. 前壊熱除去- RHR	3. プロセス監視	4. RCS(ハンドル) / 圧力制御(反 応度制御)	5. 必須補助系
	電線管		○	1SWM66	D海水ポンプ	1TF1PU-01D	制御	S	B	原子炉補機冷却海水系統				○	
	電線管		○	1SWM66-1	D海水ポンプ	1TF1PU-01D	制御	S	B	原子炉補機冷却海水系統				○	
	電線管		○	1IAC35	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	低圧	S	A	計器用空気系統				○	
	電線管		○	1IAC36	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	制御	S	A	計器用空気系統				○	
	電線管		○	1IAC38	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	低圧	S	A	計器用空気系統				○	
	電線管		○	1IAC39	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	制御	S	A	計器用空気系統				○	
	電線管		○	1IA490AA	A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	制御	S	A	計器用空気系統				○	
	電線管		○	1IA490AB	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	低圧	S	B	計器用空気系統				○	
	電線管			1IAC45	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	制御	S	B	計器用空気系統				○	
	電線管			1IAC46	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	制御	S	B	計器用空気系統				○	
	電線管			1IAC48	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	制御	S	B	計器用空気系統				○	
	電線管			1IAC49	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	低圧	S	B	計器用空気系統				○	
	電線管		○	1IA490BA	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	制御	S	B	計器用空気系統				○	
	電線管		○	1IA490BB	B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	制御	S	B	計器用空気系統				○	
	電線管			1EGE1	A-ターミネール装置電機制御盤	1E2CC-A-DGP2	制御	S	A	非常用電源系統				○	
	電線管			1EGE3	A-ターミネール装置電機制御盤	1E2CC-A-DGP2	制御	S	A	非常用電源系統				○	
	電線管			1EGE4	B-ターミネール装置電機制御盤	1E2CC-B-DGP2	制御	S	B	非常用電源系統				○	
	電線管			1EGE6	B-ターミネール装置電機制御盤	1E2CC-B-DGP2	制御	S	B	非常用電源系統				○	
	機器本体				A-電動補助給水ポンプ盤	1E2CC-MDAFWP-A	制御	S	A	補助給水系統	○			○	
	機器本体				B-電動補助給水ポンプ盤	1E2CC-MDAFWP-B	-	S	B	補助給水系統	○			○	
	機器本体				A-ターミネール動補助給水ポンプ 起動機	1E2CC-LCS-42	-	S	A	補助給水系統	○			○	
	機器本体				B-ターミネール動補助給水ポンプ 起動機	1E2CC-LCS-42-1	-	S	B	補助給水系統	○			○	
	機器本体				A電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02A	-	S	A	補助給水系統	○			○	
	機器本体				B電動補助給水ポンプ	1TD3PU-02B	-	S	B	補助給水系統	○			○	
	機器本体				A計器用空気圧縮機	1TG1CO-01A	-	S	A	計器用空気系統				○	
	機器本体				B計器用空気圧縮機	1TG1CO-01B	-	S	B	計器用空気系統				○	
	機器本体				A計器用空気圧縮機	1E2CC-IAP-1A	-	S	A	計器用空気系統				○	
	機器本体				B計器用空気圧縮機	1E2CC-IAP-1B	-	S	B	計器用空気系統				○	

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

高浜1号機 当該火災区画の火災影響評価結果(火災伝播評価)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

影響機能分類 1. 崩壊熱除去-AFW/MS 2. 崩壊熱除去-RHR 3. プロセス監視 4. RCS(ヘントリ)/圧力制御(反応度制御) 5. 必須補助系

番号	火災を想定する区画		火災伝播の可能性	区画内の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル	火災影響機能					成功パス	系統分離の確認
	名称	火災源			1	2	3	4	5		
	1次系冷却水クローラ室	A計器用空気圧縮機 B計器用空気圧縮機 S/G水張りポンプ A電動補助給水ポンプ B電動補助給水ポンプ ケーブル(トレイ)(高圧A・B、低圧A・B、制御A・B、計表A・B) ケーブル(電線管) 電気盤	有	A計器用空気圧縮機 A電動補助給水ポンプ B計器用空気圧縮機 B電動補助給水ポンプ A-電動補助給水ポンプ盤 B-電動補助給水ポンプ盤 A-タービン動補助給水ポンプ起動盤 B-タービン動補助給水ポンプ起動盤 A計器用空気圧縮機盤 B計器用空気圧縮機盤 安全系ケーブル(トレイ)ABトレン 安全系ケーブル(電線管)ABトレン	AB	A	A	A	AB	無	当該火災区画はAB系列を防護対象としており、火災源に対する対策を考慮した系統分離がなされていることを確認した。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

高浜1号機 隣接火災区画の火災影響評価結果(火災伝播評価)

影響機能分類 1. 前接熱除去-AFW/MS 2. 前接熱除去-RHR 3. プロセス監視 4. RCS(パントリ)/圧力制御(反応度制御) 5. 必需補助系

区画	火災を想定する区画		隣接区画	火災伝播経路	耐火時間	火災伝播の可能性	火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル		火災影響機能					火災影響機能					成功パス	系統分離の確認											
	名称	等価時間					火災源	火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル	火災影響機能					火災影響機能																	
									1	2	3	4	5	1	2	3	4	5													
				有	-	有	A計器用空圧圧縮機 A電動補助給水ポンプ B計器用空圧圧縮機 B電動補助給水ポンプ A-電動補助給水ポンプ盤 B-電動補助給水ポンプ盤 A-タービン動補助給水ポンプ起動盤 B-タービン動補助給水ポンプ起動盤 A計器用空圧圧縮機盤 B計器用空圧圧縮機盤 安全系ケーブル(トレイ)ABトレン 安全系ケーブル(電線管)ABトレン	AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	-	-	-	【ケーブルトレイ】に敷設される火災防護対象ケーブル 隣接火災区画において、1時間の隔壁及び感知・消火による系統分離対策がなされていることを確認した。											
																					AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	-	無
																					AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	-	有
																					AB	A	A	AB	-	AB	B	B	B	B	無
1系冷却水クーラ室	0.5	有		有	-	有	A計器用空圧圧縮機 A電動補助給水ポンプ B計器用空圧圧縮機 B電動補助給水ポンプ A-電動補助給水ポンプ盤 B-電動補助給水ポンプ盤 A-タービン動補助給水ポンプ起動盤 B-タービン動補助給水ポンプ起動盤 A計器用空圧圧縮機盤 B計器用空圧圧縮機盤 安全系ケーブル(トレイ)ABトレン 安全系ケーブル(電線管)ABトレン	AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	-	-	隣接火災区画は機器本体のみを設置しており、火災の影響を喪失しないことを確認した。												
																				AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	無		
																				AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	無		
																				AB	A	A	AB	-	AB	AB	AB	AB	無		
				有	-	有	A計器用空圧圧縮機 A電動補助給水ポンプ B計器用空圧圧縮機 B電動補助給水ポンプ A-電動補助給水ポンプ盤 B-電動補助給水ポンプ盤 A-タービン動補助給水ポンプ起動盤 B-タービン動補助給水ポンプ起動盤 A計器用空圧圧縮機盤 B計器用空圧圧縮機盤 安全系ケーブル(トレイ)ABトレン 安全系ケーブル(電線管)ABトレン	AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	-	-	隣接火災区画はB系列を防護対象としており、1時間の隔壁及び感知・消火による系統分離対策がなされていることを確認した。												
																				AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	無		
																				AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	無		
																				AB	A	A	AB	-	AB	AB	AB	AB	無		
				有	-	有	A-1次系冷却水ポンプ B-1次系冷却水ポンプ C-1次系冷却水ポンプ D-1次系冷却水ポンプ A-1次系冷却水ポンプ現地盤 B-1次系冷却水ポンプ現地盤 C-1次系冷却水ポンプ現地盤 D-1次系冷却水ポンプ現地盤 安全系ケーブル(トレイ)ABトレン 安全系ケーブル(電線管)ABトレン	AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	-	隣接火災区画はAB系列を防護対象としており、火災源に対する対策を考慮した系統分離がなされていることを確認した。													
																			AB	A	A	AB	-	AB	A	AB	AB	無			
																			AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	無			
																			AB	A	A	AB	-	AB	-	-	-	有			

補足説明資料 2-1

条文整理表について

2-1 条文整理表について

2-1-1 概要

本設工認においては、耐火隔壁他設置工事を計画している。

本資料では、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく当該工事計画の手続きを行うにあたり、申請対象が適用を受ける「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」の条文について整理すると共に、適合性の確認が必要となる条文を明確にするものである。

2-1-2 設計及び工事計画認可申請における適用条文の整理結果

火災防護設備のうち火災防護対象ケーブルを収納する電線管の系統分離対策における適用条文を整理し、その結果を第 2-1-1 表に示す。

【凡例】

○：適用条文であり、今回の申請で適合性を確認する必要がある条文

△：適用条文であるが、既に適合性が確認されており、既工事計画の基準適合性に変更がない条文、又は工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文

×：適用を受けない条文

第2・1・1表 適用条文の整理結果

(火災防護設備のうち火災防護対象ケーブルを収納する電線管の系統分離対策) (1/7)

技術基準規則	適用要否 判断	理由
設計基準対象施設		
第4条 設計基準対象施設の地盤	△	設計基準対象施設である火災防護設備のうち電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において基準適合性を確認した設計に変更がないため、審査対象条文とならない。
第5条 地震による損傷の防止	○	設計基準対象施設である火災防護対象設備のうち申請設備は、耐震重要度Cクラスに分類され、それに応じた地震力に耐えうる設計であることの確認が必要であるため、審査対象条文である。
第6条 津波による損傷の防止	△	設計基準対象施設である火災防護設備のうち電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において基準適合性を確認した設計に変更がないため、審査対象条文とならない。
第7条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	設計基準対象施設である火災防護設備のうち電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において基準適合性を確認した設計に変更がないため、審査対象条文とならない。
第8条 立ち入りの防止	△	工場等である発電所構内に電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策を設置するため、本条文の適用を受けるが、既工事計画において基準適合性を確認した設計に変更がないため、審査対象条文とならない。
第9条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	△	工場等である発電所構内に電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策を設置するため、本条文の適用を受けるが、既工事計画において基準適合性を確認した設計に変更がないため、審査対象条文とならない。
第10条 急傾斜地の崩壊の防止	△	急傾斜地の崩壊の防止に対する要求であり、発電所は、急傾斜地崩壊危険区域に指定された箇所がないことから、審査対象条文とならない。
第11条 火災による損傷の防止	○	設計基準対象施設である火災防護設備のうち電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策について、火災の影響軽減ができる設計であることを確認する必要があるため、設計及び工事の内容（本申請内容）に関連し、本条文は審査対象条文である。

第2-1-1表 適用条文の整理結果

(火災防護設備のうち火災防護対象ケーブルを収納する電線管の系統分離対策) (2/7)

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	△	設計基準対象施設である火災防護設備のうち電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において基準適合性を確認した設計に変更がないため、審査対象条文とならない。
第13条 安全避難通路等	△	設計基準対象施設である火災防護設備のうち電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策は、本条文の適用を受けるが、既工事計画において基準適合性を確認した設計に変更がないため、審査対象条文とならない。
第14条 安全設備	○	安全施設に該当する申請設備について、想定される環境条件（使用条件含む。）における機器の健全性を確認する必要があるため、審査対象条文である。
第15条 設計基準対象施設の機能	○	設計基準対象施設である申請設備が必要な機能を有していることを確認する必要があるため、設計及び工事の内容（本申請内容）に関連し、本条文は審査対象条文である。
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	全交流動力電源喪失対策設備に対する要求であり、本設備は、全交流電源喪失対策設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第17条 材料及び構造	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策において該当設備の新設はないため、審査対象条文とならない。
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策において該当設備の新設はないため、審査対象条文とならない。
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	燃料体、反射材等の流体振動等による損傷の防止に対する要求であり、本設備は、燃料体及び反射材並びに炉心支持構造物、熱遮蔽材並びに一次冷却系統に係る容器、管、ポンプ及び弁に該当しないため、審査対象条文とならない。
第20条 安全弁等	×	安全弁等に対する要求であり、本設備は、安全弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。

第2-1-1表 適用条文の整理結果

(火災防護設備のうち火災防護対象ケーブルを収納する電線管の系統分離対策) (3/7)

技術基準規則	適用要否判断	理由
第21条 耐圧試験等	×	設計基準対象施設である火災防護設備のうち電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離対策において該当設備の新設はないため、審査対象条文とならない。
第22条 監視試験片	×	容器の中性子照射による劣化に対する要求であり、本設備は、容器の中性子照射による劣化に該当しないため、審査対象条文とならない。
第23条 炉心等	×	炉心等に対する要求であり、本設備は、炉心等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第24条 熱遮蔽材	×	熱遮蔽材に対する要求であり、本設備は、熱遮蔽材に該当しないため、審査対象条文とならない。
第25条 一次冷却材	×	一次冷却材に対する要求であり、本設備は、1次冷却材に該当しないため、審査対象条文とならない。
第26条 燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備	×	燃料取扱施設や貯蔵施設に対する要求であり、本設備は、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第27条 原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	原子炉冷却材圧力バウンダリに対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリに該当しないため、審査対象条文とならない。
第28条 原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等	×	原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置・検出装置に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置・検出装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第29条 一次冷却材処理装置	×	一次冷却材処理装置に対する要求であり、本設備は、1次冷却材処理装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第30条 逆止め弁	×	逆止め弁に対する要求であり、本設備は、逆止め弁に該当しないため、審査対象条文とならない。
第31条 蒸気タービン	×	蒸気タービンに対する要求であり、本設備は、蒸気タービンに該当しないため、審査対象条文とならない。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	非常用炉心冷却設備に対する要求であり、本設備は、非常用炉心冷却設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第33条 循環設備等	×	循環設備等に対する要求であり、本設備は、循環設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。

第2-1-1表 適用条文の整理結果

(火災防護設備のうち火災防護対象ケーブルを収納する電線管の系統分離対策) (4/7)

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第34条 計測装置	×	計測装置に対する要求であり、本設備は、計測装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第35条 安全保護装置	×	安全保護装置に対する要求であり、本設備は、安全保護装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	反応度制御系統及び原子炉停止系統に対する要求であり、本設備は、反応度制御系統及び原子炉停止系統に該当しないため、審査対象条文とならない。
第37条 制御材駆動装置	×	制御材駆動装置に対する要求であり、本設備は、制御材駆動装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第38条 原子炉制御室等	×	原子炉制御室等に対する要求であり、本設備は、原子炉制御室等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第39条 廃棄物処理設備等	×	廃棄物処理設備等に対する要求であり、本設備は、廃棄物処理設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	廃棄物貯蔵設備等に対する要求であり、本設備は、廃棄物貯蔵設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	放射性物質による汚染の防止に対する要求であり、本設備は、放射性物質による汚染の防止に該当しないため、審査対象条文とならない。
第42条 生体遮蔽等	×	生体遮蔽等に対する要求であり、本設備は、生体遮蔽等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第43条 換気設備	×	換気設備に対する要求であり、本設備は、換気設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第44条 原子炉格納施設	×	原子炉格納施設に対する要求であり、本設備は、原子炉格納施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第45条 保安電源設備	×	保安電源設備に対する要求であり、本設備は、保安電源設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第46条 緊急時対策所	×	緊急時対策所に対する要求であり、本設備は、緊急時対策所に該当しないため、審査対象条文とならない。
第47条 警報装置等	×	警報装置等に対する要求であり、本設備は、警報装置等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第48条 準用	×	補助ボイラー、電気設備等の準用に対する要求であり、本設備は、補助ボイラー、電気設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。

第2-1-1表 適用条文の整理結果

(火災防護設備のうち火災防護対象ケーブルを収納する電線管の系統分離対策) (5/7)

技術基準規則	適用要否 判断	理由
重大事故等対処施設		
第49条 重大事故等対処施設の地盤	×	重大事故等対処施設の地盤に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第50条 地震による損傷の防止	×	重大事故等対処施設の地震による損傷の防止に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第51条 津波による損傷の防止	×	重大事故等対処施設の津波による損傷の防止に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第52条 火災による損傷の防止	×	重大事故等対処施設の火災による損傷の防止に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第53条 特定重大事故等対処施設	省略	
第54条 重大事故等対処設備	×	重大事故等対処施設に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第55条 材料及び構造	×	重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ、弁等の材料及び構造に対する要求であり、本設備は、重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ、弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第56条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	クラス機器等の使用中の亀裂等による破壊の防止に対する要求であり、本設備は、クラス機器等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第57条 安全弁等	×	安全弁等に対する要求であり、本設備は、安全弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第58条 耐圧試験等	×	クラス機器の耐圧試験等に対する要求であり、本設備は、クラス機器に該当しないため、審査対象条文とならない。
第59条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備に対する要求であり、本設備は、緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。

第2-1-1表 適用条文の整理結果

(火災防護設備のうち火災防護対象ケーブルを収納する電線管の系統分離対策) (6/7)

技術基準規則	適用要否 判断	理由
第60条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第61条 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第62条 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第63条 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備に対する要求であり、本設備は、最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第64条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	原子炉格納容器内の冷却等のための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉格納容器内の冷却等のための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第65条 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第66条 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備	×	原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備に対する要求であり、本設備は、原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第67条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	×	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備に対する要求であり、本設備は、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第68条 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	×	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備に対する要求であり、本設備は、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	×	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備に対する要求であり、本設備は、使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。

第2-1-1表 適用条文の整理結果

(火災防護設備のうち火災防護対象ケーブルを収納する電線管の系統分離対策) (7/7)

技術基準規則	適用要否判断	理由
第70条 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	×	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に対する要求であり、本設備は、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第71条 重大事故等の収束に必要な水の供給設備	×	重大事故等の収束に必要な水の供給設備に対する要求であり、本設備は、重大事故等の収束に必要な水の供給設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第72条 電源設備	×	電源設備に対する要求であり、本設備は電源設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第73条 計装設備	×	計装装置に対する要求であり、本設備は、計装装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第74条 原子炉制御室	×	運転員が原子炉制御室にとどまるための設備に対する要求であり、本設備は、運転員が原子炉制御室にとどまるための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第75条 監視測定設備	×	監視測定設備に対する要求であり、本設備は、監視測定設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第76条 緊急時対策所	×	緊急時対策所に対する要求であり、本設備は、緊急時対策所に該当しないため、審査対象条文とならない。
第77条 通信連絡を行うために必要な設備	×	通信連絡を行うために必要な設備に対する要求であり、本設備は、通信連絡を行うために必要な設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第78条 準用	×	補助ボイラー、電気設備等の準用に対する要求であり、本設備は、補助ボイラー、電気設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。

以上

補足説明資料 2-2

火災感知設備の設計に係る設置許可と
本設工認の整合性について

2-2 火災感知設備の設計に係る設置許可と本設工認の整合性について

本資料は、「資料1 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書」における設置許可申請書(本文)と本設工認の火災感知設備に関する基本設計方針の整合性について、説明を補足するものである。

設置許可申請書(本文)「c-4 火災の影響軽減」において、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(以下「火災防護審査基準」という。)2.3.1(2) a. ～ c. に基づく系統分離設計(以下「基本方針」という。)に加え、基本設計段階で中央制御盤及び原子炉格納容器内において基本方針と同等水準の系統分離設計を適用することを記載している。

一方、本設工認における火災源に対する対策を考慮した系統分離対策であるハ、の設計は、詳細設計段階の設計及び工事の計画で確定する火災区域及び火災区画内の設備の配置状況や電気盤の筐体などの設計等を考慮して設計する必要があるため、詳細設計段階で基本方針と同等水準の系統分離設計を本申請にて追加するものである。

以上より、本設工認の申請内容は、設置許可と整合しているといえる。

第2-2-1表に設置許可(本文)記載事項と、本設工認の基本設計方針記載次項の対応を示す。

第2-2-1表 設置許可(本文)記載事項と、本設工認の基本設計方針記載事項の対応表

設置許可(本文)	本設工認の基本設計方針の記載
<p>基本方針</p> <p>火災の影響軽減については、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又は火災区画の火災及び隣接する火災区域又は火災区画における火災による影響を軽減するため、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(以下「火災防護対象機器等」という。)は、3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離する設計、又は水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計、又は1時間の耐火能力を有する隔壁等で互いの系列間を分離し、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計とする。系統分離を行うために設置する消火設備は、系統分離に応じた独立性を有する設計とする。</p>	<p>(a) 火災防護対象機器等の系統分離対策</p> <ul style="list-style-type: none"> イ. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等 ロ. 1時間耐火隔壁等、火災感知設備及び自動消火設備 <p style="background-color: #FFDADA; padding: 2px;">現場の状況を踏まえて設計する必要があるため、詳細設計段階で基本方針と同等水準の設計を追加</p> <p>ハ. 火災源に対する対策を考慮した系統分離対策</p>
<p>基本設計段階で上記の基本方針と同等水準の設計を適用する箇所を記載</p> <p>ただし、火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、中央制御盤内の火災防護対象機器等に関しては、1時間の耐火能力を有する隔壁等による分離、火災感知器の設置、常駐する運転員による消火活動により、上記設計と同等又はそれを上回る設計とする。また、原子炉格納容器内の火災防護対象機器等に関しては、一部ケーブルトレイへの蓋等の設置、火災感知器の設置、消火要員による早期の手動消火活動、多重性を有する原子炉格納容器スプレ設備の手動操作により、上記設計と同等又はそれを上回る設計とする。</p>	<p>(b) 中央制御盤の火災の影響軽減のための対策</p> <p>(c) 原子炉格納容器内の火災の影響軽減のための対策</p>

補足説明資料 2-3

審査会合を踏まえ補正申請に反映した事項について

4/26 第2回審査会合 資料1-1 抜粋	5/9 補正中申請 基本設計方針抜粋	説明
<p>1. 火災防護設備の基本設計方針 (3) 火災の影響軽減 a. 火災の影響軽減対策</p> <p>(中略)</p> <p>(a) 火災防護対象機器等の系統分離対策 中央制御盤及び原子炉格納容器内を除く火災防護対象機器等は、以下のいずれかの系統分離によって、火災の影響軽減のための対策を講じる。</p> <p>イ. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等 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によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。</p> <p>ロ. 1時間耐火隔壁等、火災感知設備及び自動消火設備 火災防護対象機器等は、想定される火災に対して1時間の耐火能力を有する隔壁等の設置によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。 <u>隔壁</u>は、材料、寸法を設計するための火災耐久試験により1時間の耐火性能を有する設計とする。 1時間耐火隔壁を全周に施工するケーブルトレイの真下に火災源がある場合は、火災源の火災に伴う火災が、ケーブルトレイ上面まで達しない設計とする。 火災感知設備は、自動消火設備の誤動作防止を考慮した<u>感知器</u>等の作動により自動消火設備を<u>動作</u>させる設計とする。 消火設備は、早期消火を目的として、自動消火設備である全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、スプリングラー、ケーブルトレイ消火設備、二酸化炭素消火設備又はエアロゾル消火設備を設置し、(2) 火災の感知及び消火b. 消火設備 (b) 消火設備の系統構成ロ. に示す系統分離に応じた独立性を有する設計とする。</p> <p>ハ. 火災源に対する対策を考慮した系統分離 <u>電線管等の電路 (ケーブルトレイを除く。以下「電線管等」という。)</u>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間を分離するため、火災源の種類に応じて、以下の火災源に対する設備対策(イ)及び(ロ)に運用対策(ハ)を組み合わせて系統分離を行う設計とする。</p>	<p>(中略)</p> <p>(a) 火災防護対象機器等の系統分離対策 中央制御盤及び原子炉格納容器内を除く火災防護対象機器等は、以下のいずれかの系統分離によって、火災の影響軽減のための対策を講じる。</p> <p>イ. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等 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によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。</p> <p>ロ. 1時間耐火隔壁等、火災感知設備及び自動消火設備 火災防護対象機器等は、想定される火災に対して1時間の耐火能力を有する隔壁等の設置によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。 <u>隔壁</u>は、材料、寸法を設計するための火災耐久試験により1時間の耐火性能を有する設計とする。 1時間耐火隔壁を全周に施工するケーブルトレイの真下に火災源がある場合は、火災源の火災に伴う火災が、ケーブルトレイ上面まで達しない設計とする。 火災感知設備は、自動消火設備の誤動作防止を考慮した<u>感知器</u>等の作動により自動消火設備を<u>動作</u>させる設計とする。 消火設備は、早期消火を目的として、自動消火設備である全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、スプリングラー、ケーブルトレイ消火設備、二酸化炭素消火設備又はエアロゾル消火設備を設置し、(2) 火災の感知及び消火b. 消火設備 (b) 消火設備の系統構成ロ. に示す系統分離に応じた独立性を有する設計とする。</p> <p>ハ. 火災源に対する対策を考慮した系統分離対策 <u>上記イ. 及びロ. に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計として、ケーブルトレイを除く電線管等に敷設する火災防護対象ケーブル (電線管及び制御盤を除く。以下本項において「火災防護対象ケーブル」という。)</u>は、互いに相違する系列間を分離するため、火災源の種類に応じた対策を行う設計とする。 <u>考慮する火災源は、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方のケーブル、火災区域又は火災区内に常に設置又は保管している火災防護対象ケーブル以外の設備の可燃性物質 (火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさないものを除く。以下「固定火災源」という。)</u>及び保守点検等で一時的に持ち込まれる可燃性物質 (以下「特込み可燃物」という。)とし、それぞれ以下の(イ)、(ロ)、(ハ)に掲げる対策を行う設計とする。</p>	<p>・記載を適正化した。</p> <p>・記載を適正化した。</p> <p>・第1回及び第2回審査会合にて説明した、設計ハ. を火災防護審査基準に基づく設計イ. 及びロ. と同等の設計として追加することについて、基本設計方針に反映した。</p> <p>・第2回審査会合にて説明した、考慮する火災源について、基本設計方針に反映した。</p>

4/26 第2回審査会合 資料1-1 抜粋	5/9 補正申請 基本設計方針抜粋	説明
<p>(イ) 互いに相違する系列のいずれか一方で発生する火災に対して、1時間の耐火能力を有する隔壁等により系列間を分離し、かつ、難燃性の耐熱シール材の処置等により自己消火する設計とする。隔壁等については、火災耐久試験により1時間の耐火性能を有する設計とする。</p> <p>(ロ) 互いに相違する系列のいずれか一方(以下「防護対象系列」という。)から水平距離6mの範囲内にある固定火災源(火災防護対象ケープルに火災による影響を及ぼさないものを除く、以下同じ。)で発生する火災に対して、1時間の耐火能力を有する隔壁等により火災防護対象ケープルと固定火災源を分離し、かつ、固定火災源に火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計、又は3時間以上の耐火能力を有する設計とする。隔壁等については、火災耐久試験により所定の耐火性能を有する設計とする。火災感知設備及び消火設備は、上記ロ、と同じ設計とする。</p>	<p>このうち、(ロ)、(ハ)の対策については、互いに相違する系列の火災防護対象ケープルのいずれか一方のケープルの周囲の火災源に対して対策を講じることとを基本とし、固定火災源となる火災防護対象機器等を設置している火災区域又は火災区画においては、当該火災防護対象機器等の系列と相違する系列の火災防護対象ケープルの周囲の火災源に対して対策を講じる設計とする。</p> <p>(イ) 互いに相違する系列の火災防護対象ケープルは、そのいずれか一方のケープルで発生する火災に対して、1時間の耐火能力を有する隔壁等により火災防護対象ケープル間を分離し、かつ、難燃性の耐熱シール材の処置等により自己消火する設計とする。隔壁等については、火災耐久試験により1時間の耐火性能を有する設計とする。</p> <p>(ロ) 固定火災源で発生する火災に対して、火災防護対象ケープルから水平距離6mの範囲内は、1時間の耐火能力を有する隔壁等により火災防護対象ケープルと固定火災源を分離し、かつ、固定火災源に火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計、又は3時間以上の耐火能力を有する隔壁等により火災防護対象ケープルと固定火災源を分離する設計とする。隔壁等は、火災耐久試験により所定の耐火性能を有する設計とし、火災感知設備及び自動消火設備は、上記ロ、と同じ設計とする。</p> <p>また、火災防護対象ケープルから水平距離6mの範囲外は、(2)火災の感知及び消火の設計により、当該場所が発生する火災が火災防護対象ケープルに影響を及ぼさないように、早期に火災を感知し消火する運用とする。この運用については、保安規定に定めて管理する。</p> <p>なお、上記において固定火災源としない可燃性物質については、火災防護対象ケープルに火災による影響を及ぼさないことを実証試験等によって確認する設計とする。</p>	<p>・第1回及び第2回審査会合にて説明した、対策を講じる系列の考え方について、基本設計方針に反映した。</p> <p>・第2回審査会合にて説明した、(イ)の設計が火災防護対象ケープル間の分離であることについて、基本設計方針に反映した。</p> <p>・火災防護対象ケープルから水平距離6mの範囲内と範囲外を区別して対策を記載するように構成を見直した。</p> <p>・第1回及び第2回審査会合にて説明した、水平距離6mの範囲外は現行保安規定に基づく消火活動により火災防護対象ケープルに影響を及ぼさないように運用することについて、基本設計方針に反映した。</p>
<p>(ハ) 持込み可燃物を火災源とする火災に対しては、電線管等に敷設する防護対象系列の火災防護対象ケープルから水平距離6mの範囲内に可燃物を原則持込めない運用とする。具体的には、当該範囲内に原子炉の安全確保に必要な資機材以外の可燃物(火災防護対象ケープルに火災による影響を及ぼさないものを除く。)を持ち込まないこととし、原子炉の安全確保に必要な資機材を可燃物として持ち込む場合には、持ち込む者を含む監視人等による監視を継続することで、早期に火災を感知し消火する運用とする。これらの運用については、保安規定に定めて管理する。</p> <p>(中略)</p>	<p>(ハ) 持込み可燃物を火災源とする火災に対して、火災防護対象ケープルから水平距離6mの範囲内は、可燃性物質を原則持込めない運用とする。具体的には、原子炉容器に燃料が装荷されている期間は、当該範囲内に原子炉の安全確保に必要な資機材以外の可燃性物質以外を持ち込まない管理を実施する。原子炉容器に燃料が装荷されている期間において、当該範囲内に原子炉の安全確保に必要な資機材の可燃性物質を持ち込む必要がある場合には、監視人の配置及び消火設備の配備等により、持込み可燃物を火災源とする火災が火災防護対象ケープルに影響を及ぼさないように、早期に火災を感知し消火する運用とする。</p> <p>また、火災防護対象ケープルから水平距離6mの範囲外は、(2)火災の感知及び消火の設計により、当該場所が発生する火災が火災防護対象ケープルに影響を及ぼさないように、早期に火災を感知し消火する運用とする。</p> <p>これらの運用については、保安規定に定めて管理する。</p> <p>(中略)</p>	<p>・火災防護審査基準の記載内容を参照し、「可燃物」から「可燃性物質」に記載を適正化した。</p> <p>・第2回審査会合にて説明した、持込み可燃物管理の適用期間について、基本設計方針に反映した。</p> <p>・第2回審査会合にて説明した、水平距離6mの範囲内に可燃性物質を持ち込む場合における早期に火災を感知し消火する運用の目的と具体的な対策について、基本設計方針に反映した。</p> <p>・(ロ)と同様に、第1回及び第2回審査会合にて説明した、水平距離6mの範囲外は現行保安規定に基づく消火活動により火災防護対象ケープルに影響を及ぼさないように運用することについて、基本設計方針に反映した。</p>

参考

火災防護対象機器等の追加について
(記載の適正化内容)

本資料は、既工認の添付資料である「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」（以下「火災防護に関する説明書」という。）において火災防護対象機器等を選定しているが、本申請において火災防護対象機器等を追加することについて参考資料として説明するものである。

1. 火災防護対象機器等の追加について

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の停止及び冷却が必要であり、このためには、成功パスを手動操作に期待してでも、少なくとも1つ確保する必要がある。

成功パスを構成する機器として、既工認の火災防護に関する説明書にて火災防護対象機器等を選定しているが、中央制御室又は現地にて操作可能な一部の制御盤は同一機能を有するものが複数あるものとして、火災防護対象ケーブルではないと整理していた。

2021年度 美浜3号機における火災防護（3年）チーム検査において、火災防護対象機器等の運転制御に必要な制御回路が現地制御盤にのみ設置されていることから、中央制御室又は現地制御盤による操作機能が単一の火災により同時に機能喪失する可能性があるとの指摘を踏まえ、検査指摘に基づく是正処置として、美浜3号機、高浜1, 2, 3, 4号機、大飯3, 4号機ともに現地制御盤を火災防護対象ケーブルに追加し、必要な系統分離対策を実施済である。

今回の設工認申請では、上記の現地制御盤を添付資料の「火災防護対象機器並びに火災防護対象ケーブルのうち電気盤及び制御盤の選定リスト」に追加し、記載を適正化しているが、火災防護対象機器等の追加は本文の変更を伴わないため、本設工認の申請範囲外である。

なお、火災防護に関する説明書の選定リストにケーブルは記載していないが、火災防護対象機器等に接続するケーブルについては、火災防護対象ケーブルとして系統分離対象と整理しており、電線管等に敷設するものは本設工認による系統分離対策の対象となるが、上記で追加する現地制御盤はすべて440V未満の電気盤のため、固定火災源として考慮する必要はない。

本設工認において、記載適正化のために火災防護対象機器等に追加する現地制御盤を第1表から第7表に示す。

第1表 美浜3号機の設工認申請において追加する火災防護対象機器等

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
補助給水系統		タービン動補助給水ポンプ現地盤	3AFPT-A
		タービン動補助給水ポンプB起動弁現地盤	3AFPT-B
		A電動補助給水ポンプ起動盤	3AFPM-A
		B電動補助給水ポンプ起動盤	3AFPM-B
化学体積 制御系統		Aほう酸ポンプ現地盤	3LB-(B ATP-3A)
		A充てん／高圧注入ポンプ現地盤	3LB-(CH/SIP-3A)
		Bほう酸ポンプ現地盤	3LB-(B ATP-3B)
		B充てん／高圧注入ポンプ現地盤	3LB-(CH/SIP-3B)
		Cほう酸ポンプ現地盤	3LB-(B ATP-3C)
		C1充てん／高圧注入ポンプ現場盤	3LB-(CH/SIP-3C1)
		C2充てん／高圧注入ポンプ現場盤	3LB-(CH/SIP-3C2)
余熱除去系統		A余熱除去ポンプ現地盤	3LB-(RHRP-3A)
		B余熱除去ポンプ現地盤	3LB-(RHRP-3B)
原子炉補機 冷却水系統		A-1次系冷却水ポンプ現地盤	3LB-(CCP-3A)
		B-1次系冷却水ポンプ現地盤	3LB-(CCP-3B)
		C-1次系冷却水ポンプ現地盤	3LB-(CCP-3C)
	D-1次系冷却水ポンプ現地盤	3LB-(CCP-3D)	
原子炉補機 冷却海水系統	A海水ポンプ現地盤	3LB-T002	
	B海水ポンプ現地盤	3LB-T003	
	C海水ポンプ現地盤	3LB-T004	
	D海水ポンプ現地盤	3LB-T005	
計器用空気系統		計器用空気圧縮機盤	3TG1CC-P0001
非常用電源系統	Aディーゼル発電機盤	3D/GP-A	
	Bディーゼル発電機盤	3D/GP-B	

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第2表 高浜1号機の設工認変更認可申請において追加する火災防護対象機器等(1/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
補助給水系統		A-電動補助給水ポンプ盤	1EI2CC-MDAFWP-A
		B-電動補助給水ポンプ盤	1EI2CC-MDAFWP-B
		A-タービン動補助給水ポンプ起動盤	1EI2CC-LCS-42
		B-タービン動補助給水ポンプ起動盤	1EI2CC-LCS-42-1
化学体積 制御系統		A-ほう酸ポンプ現地盤	1EI2CC-P0319
		B-ほう酸ポンプ現地盤	1EI2CC-P0320
		C-ほう酸ポンプ現地盤	1EI2CC-P0321
		A 充てん/高圧注入ポンプ操作盤	1EI2CC-P0050
		B 充てん/高圧注入ポンプ操作盤	1EI2CC-P0052
		C 1 充てん/高圧注入ポンプ操作盤	1EI2CC-P0054
余熱除去系統		C 2 充てん/高圧注入ポンプ操作盤	1EI2CC-P0055
		A-余熱除去ポンプ現地盤	1EI2CC-P0348
原子炉補機 冷却水系統		B-余熱除去ポンプ現地盤	1EI2CC-P0349
		A-1次系冷却水ポンプ現地盤	1EI2CC-P0340
原子炉補機 冷却水系統		B-1次系冷却水ポンプ現地盤	1EI2CC-P0341
		C-1次系冷却水ポンプ現地盤	1EI2CC-P0342
原子炉補機 冷却海水系統	D-1次系冷却水ポンプ現地盤	1EI2CC-P0343	
	A-海水ポンプ盤	1EI2CC-P0182	
	B-海水ポンプ盤	1EI2CC-P0183	
	C-海水ポンプ盤	1EI2CC-P0184	
計器用空気系統	D-海水ポンプ盤	1EI2CC-P0185	
	A計器用空気圧縮機盤	1EI2CC-IAP-1A	
	B計器用空気圧縮機盤	1EI2CC-IAP-1B	

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第2表 高浜1号機の設工認変更認可申請において追加する火災防護対象機器等(2/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
非常用電源系統		A-ディーゼル発電機制御盤	1EI2CC-A-DGP2
		B-ディーゼル発電機制御盤	1EI2CC-B-DGP2

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第3表 高浜2号機の設工認変更認可申請において追加する火災防護対象機器等(1/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
補助給水 系統		A-電動補助給水ポンプ盤	2EI2CC-MDAFWP-A
		B-電動補助給水ポンプ盤	2EI2CC-MDAFWP-B
		タービン動補助給水ポンプ盤	2EI2CC-TDAFWP-A
		B-タービン動補助給水ポンプ起動盤	2EI2CC-TDAFWP-B
化学体積 制御系統		A-ほう酸ポンプ盤	2EI2CC-P255
		B-ほう酸ポンプ盤	2EI2CC-P256
		C-ほう酸ポンプ盤	2EI2CC-P257
		A 充てん/高圧注入ポンプ操作盤	2EI2CC-P049
		B 充てん/高圧注入ポンプ操作盤	2EI2CC-P050
		C 1 充てん/高圧注入ポンプ操作盤	2EI2CC-P051
余熱除去 系統		A 充てん/高圧注入ポンプ操作盤	2EI2CC-P052
		A-余熱除去ポンプ盤	2EI2CC-P282
原子炉補機 冷却水系統		B-余熱除去ポンプ盤	2EI2CC-P283
		A-1次系冷却水ポンプ盤	2EI2CC-P275
		B-1次系冷却水ポンプ盤	2EI2CC-P276
		C-1次系冷却水ポンプ盤	2EI2CC-P277
原子炉補機 冷却海水系統	D-1次系冷却水ポンプ盤	2EI2CC-P278	
	A-海水ポンプ盤	2EI2CC-P199	
	B-海水ポンプ盤	2EI2CC-P200	
	C-海水ポンプ盤	2EI2CC-P201	
計器用空気系統	D-海水ポンプ盤	2EI2CC-P202	
	A-計器用空気圧縮機制御盤	2EI2CC-IAP-1A	
	B-計器用空気圧縮機制御盤	2EI2CC-IAP-1B	

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第3表 高浜2号機の設工認変更認可申請において追加する火災防護対象機器等(2/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
非常用電源系統		Aディーゼル発電機盤	2EI2CC-A-DGP-2
		Bディーゼル発電機盤	2EI2CC-B-DGP-2

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第4表 高浜3号機の設工認申請において追加する火災防護対象機器等(1/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
化学体積 制御系統		Aほう酸ポンプ現場盤	3LB-08
		B1ほう酸ポンプ現場盤	3LB-09
		B2ほう酸ポンプ現場盤	3LB-10
		Cほう酸ポンプ現場盤	3LB-11
		A充てん/高圧注入ポンプ現場盤	3LB-04
		B1充てん/高圧注入ポンプ現場盤	3LB-05
		B2充てん/高圧注入ポンプ現場盤	3LB-06
		C充てん/高圧注入ポンプ現場盤	3LB-07
余熱除去系統		A余熱除去ポンプ現場盤	3LB-14
		B余熱除去ポンプ現場盤	3LB-15
原子炉補機 冷却水系統		A原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	3LB-22
		B原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	3LB-23
		C1原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	3LB-43
		C2原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	3LB-44
		D原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	3LB-24
		E原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	3LB-25
原子炉補機 冷却海水系統		A海水ポンプ現場盤	3LB-35
		B1海水ポンプ現場盤	3LB-36
		B2海水ポンプ現場盤	3LB-37
		C海水ポンプ現場盤	3LB-38
制御用空気系統		A格納容器外制御用空気圧縮機盤	3IAP-A
		B格納容器外制御用空気圧縮機盤	3IAP-B
非常用電源系統		3Aディーゼル発電機制御盤	3ED1CC-A
		3Bディーゼル発電機制御盤	3ED1CC-B
原子炉停止系 安全保護系		A1中央制御室外原子炉停止盤	3EP-A1
		A2中央制御室外原子炉停止盤	3EP-A2

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第4表 高浜3号機の設工認申請において追加する火災防護対象機器等(2/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
原子炉停止系 安全保護系		B1中央制御室外原子炉停止盤	3EP-B1
		B2中央制御室外原子炉停止盤	3EP-B2

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第5表 高浜4号機の設工認申請において追加する火災防護対象機器等(1/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
化学体積 制御系統		Aほう酸ポンプ現場盤	4LB-08
		B1ほう酸ポンプ現場盤	4LB-09
		B2ほう酸ポンプ現場盤	4LB-10
		Cほう酸ポンプ現場盤	4LB-11
		A充てん/高圧注入ポンプ現場盤	4LB-04
		B1充てん/高圧注入ポンプ現場盤	4LB-05
		B2充てん/高圧注入ポンプ現場盤	4LB-06
		C充てん/高圧注入ポンプ現場盤	4LB-07
余熱除去系統		A余熱除去ポンプ現場盤	4LB-14
		B余熱除去ポンプ現場盤	4LB-15
原子炉補機 冷却水系統		A原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	4LB-22
		B原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	4LB-23
		C1原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	4LB-43
		C2原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	4LB-44
		D原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	4LB-24
		E原子炉補機冷却水ポンプ現場盤	4LB-25
原子炉補機 冷却海水系統		A海水ポンプ現場盤	4LB-35
		B1海水ポンプ現場盤	4LB-36
		B2海水ポンプ現場盤	4LB-37
		C海水ポンプ現場盤	4LB-38
制御用空気系統		A格納容器外制御用空気圧縮機盤	4IAP-A
		B格納容器外制御用空気圧縮機盤	4IAP-B
非常用電源系統		4Aディーゼル発電機制御盤	4ED1CC-A
		4Bディーゼル発電機制御盤	4ED1CC-B
原子炉停止系 安全保護系		A1中央制御室外原子炉停止盤	4EP-A1
		A2中央制御室外原子炉停止盤	4EP-A2

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第5表 高浜4号機の設工認申請において追加する火災防護対象機器等(2/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
原子炉停止系 安全保護系		B1中央制御室外原子炉停止盤	4EP-B1
		B2中央制御室外原子炉停止盤	4EP-B2

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第6表 大飯3号機の設工認申請において追加する火災防護対象機器等(1/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号	
補助給水 系統		3Aタービン動補助給水ポンプ起動盤	3TDF-A	
		3Bタービン動補助給水ポンプ起動盤	3TDF-B	
化学体積 制御系統		3A-ほう酸ポンプ現場操作箱	3LB-9	
		3B-ほう酸ポンプ現場操作箱	3LB-10	
		3A充てんポンプ現場操作箱	3LB-5	
		3B充てんポンプ現場操作箱	3LB-6	
		3C1充てんポンプ現場操作箱	3LB-7	
		3C2充てんポンプ現場操作箱	3LB-8	
		高圧注入 系統	3A高圧注入ポンプ現場操作箱	3LB-12
			3B高圧注入ポンプ現場操作箱	3LB-13
余熱除去 系統		3A余熱除去ポンプ現場操作箱	3LB-14	
		3B余熱除去ポンプ現場操作箱	3LB-15	
原子炉補機 冷却水系統		3A-原子炉補機冷却水ポンプ現場操作箱	3LB-20	
		3B-原子炉補機冷却水ポンプ現場操作箱	3LB-21	
		3C-原子炉補機冷却水ポンプ現場操作箱	3LB-22	
		3D-原子炉補機冷却水ポンプ現場操作箱	3LB-23	
原子炉補機 冷却海水 系統		3A海水ポンプ現場操作箱	3LB-26	
		3B1海水ポンプ現場操作箱	3LB-27	
		3B2海水ポンプ現場操作箱	3LB-28	
		3C海水ポンプ現場操作箱	3LB-29	
制御用空気 系統	3A制御用空気圧縮機制御盤	3IAC-A		
	3B制御用空気圧縮機制御盤	3IAC-B		
非常用電源 系統	3Aディーゼル発電機制御盤	3A-DGC		
	3Bディーゼル発電機制御盤	3B-DGC		

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第6表 大飯3号機の設工認申請において追加する火災防護対象機器等(2/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
原子炉 停止系 安全保護系		3中央制御室外原子炉停止盤 (Aトレン)	3E-EP-A
		3中央制御室外原子炉停止盤 (Bトレン)	3E-EP-B

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第7表 大飯4号機の設工認申請において追加する火災防護対象機器等(1/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号	
補助給水 系統		4Aタービン動補助給水ポンプ起動盤	4TDF-A	
		4Bタービン動補助給水ポンプ起動盤	4TDF-B	
化学体積 制御系統		4Aほう酸ポンプ現場操作箱	4LB-9	
		4Bほう酸ポンプ現場操作箱	4LB-10	
		4A充てんポンプ現場操作箱	4LB-5	
		4B充てんポンプ現場操作箱	4LB-6	
		4C1充てんポンプ現場操作箱	4LB-7	
		4C2充てんポンプ現場操作箱	4LB-8	
		高圧注入 系統	4A高圧注入ポンプ現場操作箱	4LB-12
			4B高圧注入ポンプ現場操作箱	4LB-13
余熱除去 系統		4A余熱除去ポンプ現場操作箱	4LB-14	
		4B余熱除去ポンプ現場操作箱	4LB-15	
原子炉補機 冷却水系統		4A-原子炉補機冷却水ポンプ現場操作箱	4LB-20	
		4B-原子炉補機冷却水ポンプ現場操作箱	4LB-21	
		4C-原子炉補機冷却水ポンプ現場操作箱	4LB-22	
		4D-原子炉補機冷却水ポンプ現場操作箱	4LB-23	
原子炉補機 冷却海水 系統		4A海水ポンプ現場操作箱	4LB-26	
		4B1海水ポンプ現場操作箱	4LB-27	
		4B2海水ポンプ現場操作箱	4LB-28	
		4C海水ポンプ現場操作箱	4LB-29	
制御用空気 系統	4A制御用空気圧縮機制御盤	4IAC-A		
	4B制御用空気圧縮機制御盤	4IAC-B		
非常用電源 系統	4Aディーゼル発電機制御盤	4A-DGC		
	4Bディーゼル発電機制御盤	4B-DGC		

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

第7表 大飯4号機の設工認申請において追加する火災防護対象機器等(2/2)

系統名	火災区域・区画	設備名称	機器番号
原子炉 停止系 安全保護系		4中央制御室外原子炉停止盤 (Aトレン)	4E-EP-A
		4中央制御室外原子炉停止盤 (Bトレン)	4E-EP-B

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。