

川内原子力発電所第1号機及び2号機  
玄海原子力発電所第3号機及び4号機

電線管内ケーブルの系統分離対策に係る  
設計及び工事計画認可申請並びに  
原子炉施設保安規定変更認可申請について

九州電力株式会社  
2023年 月 日

# 目次

1. はじめに
2. 設計及び工事計画認可申請の概要
3. 火災源に応じた対策による系統分離
4. 原子炉施設保安規定変更認可申請について
5. 本工事に係るスケジュール

# 1. はじめに

○電線管等<sup>※1</sup>に敷設する火災防護対象ケーブルの系統分離について、耐火隔壁等の設備対策と可燃性物質を保管しない管理等の運用対策を組み合わせた対策を行うため、電線管等内ケーブルの系統分離に係る設計及び工事計画の認可（以下「設工認」という。）を以下のとおり申請している。

2023年5月31日 原発本第36号（川内原子力発電所第1号機）  
原発本第37号（川内原子力発電所第2号機）  
原発本第38号（玄海原子力発電所第3号機）  
原発本第39号（玄海原子力発電所第4号機）

○また、運用対策を追加するにあたって、川内原子力発電所第1号機及び第2号機並びに玄海原子力発電所第3号機及び第4号機の原子炉施設保安規定変更認可申請を行っている。

2023年5月31日 原発本第43号（川内原子力発電所第1号機及び第2号機）  
原発本第44号（玄海原子力発電所第3号機及び第4号機）

※1 鋼製電線管及び可とう電線管、並びに、これらの電線管の敷設路に設置されるプルボックス、端子箱等を含め、「電線管等」とする。

## 2. 設計及び工事計画認可申請の概要（1 / 4）

○本設工認申請では、「その他発電用原子炉の附属施設のうち火災防護設備」に係る基本設計方針を変更する。申請内容及び審査対象条文を以下に示す。

設工認資料		申請内容
本 文	基本設計方針	✓ 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基本設計方針を変更
	適用基準及び適用規格	✓ 変更なし
	工事の方法	
	設計及び工事に係る品質マネジメントシステム	
添 付 資 料		✓ 関連する以下の資料を添付 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書</li> <li>・ 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</li> <li>・ 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</li> <li>・ 耐震性に関する説明書</li> <li>・ 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</li> </ul>

審査対象条文	理 由
第11条 火災による損傷の防止	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が、火災の影響を軽減できる措置であることを確認する必要があるため、審査対象条文とする。
第5条 地震による損傷の防止 第14条 安全設備 第15条 設計基準対象施設の機能	設計基準対象施設等に該当する申請対象設備が、当該条文の要求事項に適合することを確認する必要があるため、審査対象条文とする。

## 2. 設計及び工事計画認可申請の概要（2 / 4）

○基本設計方針の変更内容（変更箇所は下線で示す。）

本設工認の基本設計方針（変更後）	備 考
<p>第2章 個別項目 1. 火災防護設備の基本設計方針 1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設            (3) 火災の影響軽減            a. 火災の影響軽減対策            火災の影響軽減対策の設計に当たり、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。            火災が発生しても、原子炉を安全停止するためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが必要であり、このためには、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を、手動操作等に期待してでも、少なくとも1つ確保する必要がある。  <u>手動操作等に期待したうえで、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を少なくとも1つ確保するために、火災区域又は火災区画内の火災の影響を軽減するための対策や隣接する火災区域又は火災区画における火災の影響を軽減する対策が必要な火災防護対象機器等に対して、以下の対策を講じる。</u></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、以下のイ若しくはロ又はこれらと同等の系統分離に係る設計であるハのいずれかによって、火災の影響軽減のための対策を講じる。</p>	<p>—</p>
<p>イ 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による系統分離            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による系統分離            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。            隔壁等は、材料、厚さ等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であることを確認する設計とする。            1時間耐火隔壁を施工するケーブルトレイの上部には火災源を置かない設計とし、ケーブルトレイ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、自動消火設備の誤作動防止を考慮した火災感知器の作動により自動消火設備を作動させる設計とする。            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自動消火設備又は海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備を設置し、「(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>火災防護審査基準による 系統分離</p>

## 2. 設計及び工事計画認可申請の概要（3 / 4）

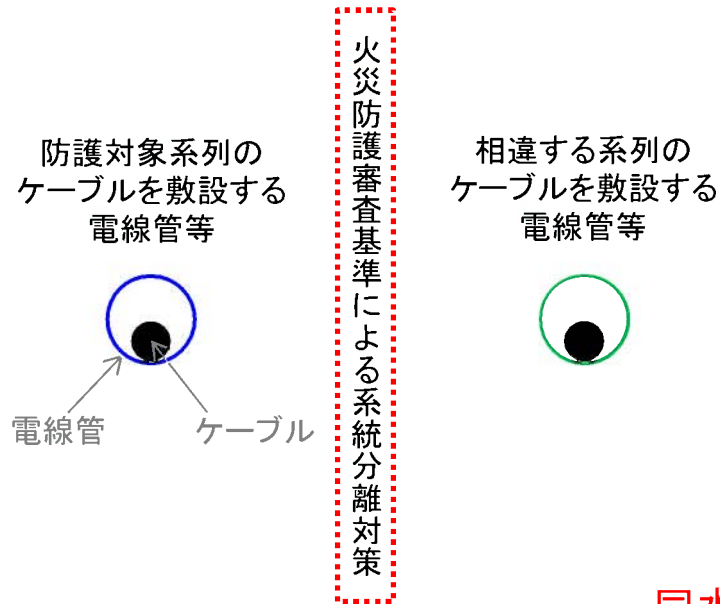
### ○基本設計方針の変更内容（変更箇所は下線で示す。）

本設工認の基本設計方針（変更後）	備 考
<p><b>ハ 火災源に応じた対策による系統分離</b>  <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、以下の(イ)、(ロ)及び(ハ)の対策によって、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>(イ) <u>電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの火災に対して、1時間の耐火能力を有する隔壁等により相違する系列の火災防護対象機器等を分離し、且つ、「(1)火災発生防止 b.不燃性材料又は難燃性材料の使用」に示す火災防護上重要な機器及び重大事故等対処施設に使用するケーブルに係る設計により自己消火する設計とする。</u></p> <p>(ロ) <u>火災区域若しくは火災区画に設置若しくは保管する可燃性物質を有する設備(火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさない設備及び電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルを除く。)(以下「固定火災源」という。)</u>で発生する火災に対して、<u>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。)</u>の火災防護対象ケーブルを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、<u>防護対象系列の火災防護対象ケーブルを収納する電線管等から水平距離6mの範囲内の固定火災源で発生する火災に対して、当該火災防護対象ケーブルを1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離するとともに、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計とする。</u>  <u>火災感知設備及び自動消火設備は、「ロ 1時間耐火隔壁等、火災感知設備及び自動消火設備による系統分離」と同じ設計とする。</u></p> <p>(ハ) <u>防護対象系列の火災防護対象ケーブルを収納する電線管等から水平距離6mの範囲内には、原子炉容器に燃料が装荷されている期間中、原則、可燃性物質を保管せず、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運用とする。加えて、自動消火設備が設置されていない火災区域又は火災区画においては、当該火災区域又は火災区画に、原子炉容器に燃料が装荷されている期間中、可燃性物質を原則保管せず、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運用とする。</u>  <u>また、可燃性物質を保管しない運用とする範囲に、一時的に持ち込まれる原子炉の安全確保等に必要な資機材の可燃性物質については、当該資機材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、可燃性物質を持ち込む者等が監視を行うことで、当該資機材が火災源となった場合においても早期に火災を感知し、消火する運用とする。</u>  <u>これらの運用については保安規定に定め、管理する。</u></p>	<p style="text-align: center;"><b>本設工認にて追加</b></p> <p style="text-align: center;">火災防護審査基準によらない 系統分離</p>

## 2. 設計及び工事計画認可申請の概要 (4 / 4)

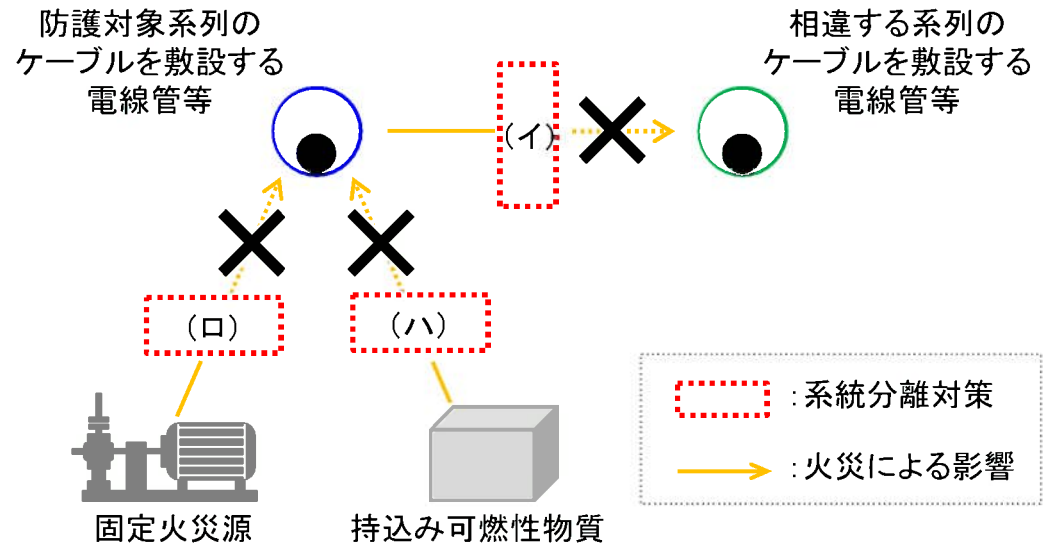
### 従来からの設計 (基本設計方針イ項、ロ項)

火災防護審査基準による系統分離対策



### 今回の設工認にて追加する設計 (基本設計方針ハ項)

火災防護審査基準によらない火災源に応じた対策による系統分離



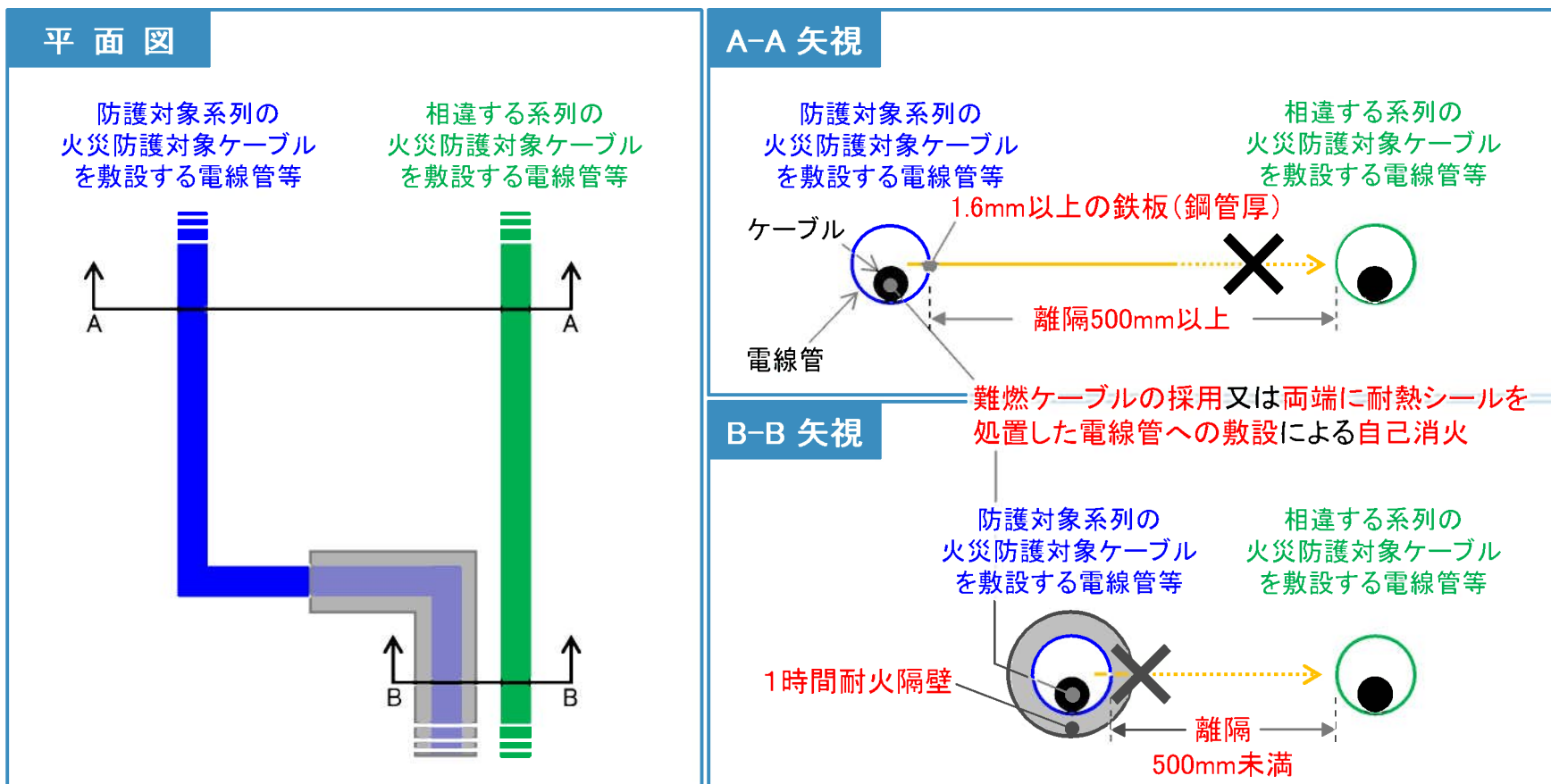
同水準の  
系統分離対策

	イ 項	ロ 項	ハ 項				
			(イ) 相違する系列 との分離	(ロ) 固定火災源 との分離	(ハ) 持込み可燃性物質 との分離	(ハ) 持込み可燃性物質 との分離	
隔壁	3 時間耐火隔壁	1 時間耐火隔壁	1 時間耐火 隔壁	3 時間 耐火隔壁	1 時間 耐火隔壁	火災区域・ 区画内での 保管禁止	防護対象ケー ブルを敷設す る電線管等か ら6m範囲内 での保管禁止
感知 ・ 消火	—	火災感知 + 全域ハロン自動消火	難燃ケー ブルの 使用等によ る自己消火	—	火災感知 + 全域ハロン 自動消火	—	火災感知 + 全域ハロン 自動消火

### 3. 火災源に応じた対策による系統分離（1／6）

#### （イ）相違する系列との分離

電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルの火災による影響が、相違する系列の火災防護対象機器等に及ぶことを防ぐために、「1時間耐火隔壁+自己消火」によって分離する。

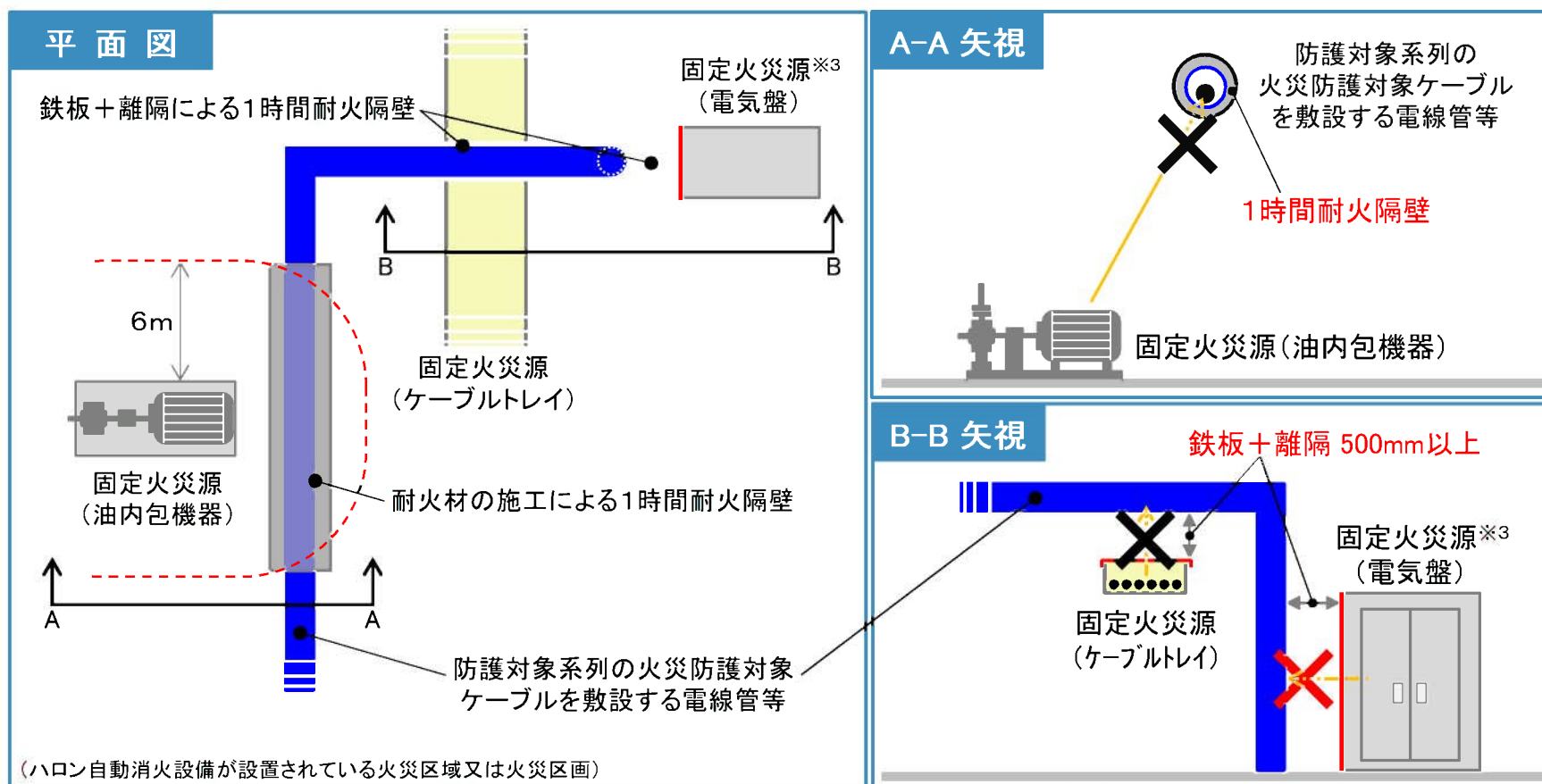




### 3. 火災源に応じた対策による系統分離（2／6）

#### (ロ) 固定火災源との分離①

固定火災源の火災による影響が電線管等に敷設する防護対象系列の火災防護対象ケーブルへ及ぶことを防ぐために、電線管等と固定火災源<sup>※2</sup>の間を「3時間耐火隔壁」又は「1時間耐火隔壁＋感知・自動消火」によって分離する。



※2 自動消火設備が設置されている火災区域又は火災区画では、防護対象系列の火災防護対象ケーブルを敷設する電線管等から水平距離6mの範囲内の固定火災源が対象

※3 電気盤の筐体を分離のための鉄板として期待する設計は、電線管側の電気盤の面に内部が見える開口及び指示計等がない場合に限る。

### 3. 火災源に応じた対策による系統分離（3／6）

#### （ロ）固定火災源との分離②

火災区域及び火災区画の可燃性物質を持つ設備を抽出し、電線管等に敷設する火災防護対象ケーブルに対して明らかに影響を与えないものを除き、固定火災源として選定した。

対象設備	主な可燃性物質	評価	固定火災源の選定
油内包機器 (ポンプ等)	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、固定火災源として扱う。	対象
ケーブルトレイ	ケーブル	ケーブルを多数敷設しており、火災が延焼した場合、周辺への火災影響があることから、固定火災源として扱う。	対象
電気盤 (440V以上)	ケーブル 電気器具	電気盤(440V以上)は、過去の燃焼試験により火災の影響が電気盤内に限定されることを確認しているが、電気エネルギーが大きいことや高エネルギーアーク損傷の発生を考慮し、固定火災源として扱う。	対象
電気盤 (440V未満)	ケーブル 電気器具	電気盤(440V未満)は、過去の燃焼試験により火災の影響が電気盤内に限定されることを確認しているため、固定火災源としての考慮は不要。	—
電動弁、 空気作動弁	グリス 駆動機構	発熱量が小さく、且つ、金属筐体に覆われて着火し難いこと、また、仮に内部で火災が発生しても自己消火し、火災の影響は限定的であるため、固定火災源としての考慮は不要。	—
配管、タンク、 手動弁	パッキン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・弁は金属筐体で構成され、グリスは躯体内部に充填しているため着火し難い。</li> <li>・配管等の接続部のパッキンは金属筐体の隙間に取り付けるため着火し難い。</li> </ul>	—
ラフフィルタ、 ヘパフィルタ、 チャコールフィルタ	フィルタ	フィルタは発熱量が大きいことから、固定火災源として扱う。	対象
照明、通話装置、 監視カメラ等の 電気器具	ケーブル 電気器具	これら電気器具は発熱量が小さく、火災の影響は限定的であるため、固定火災源としての考慮は不要。	—

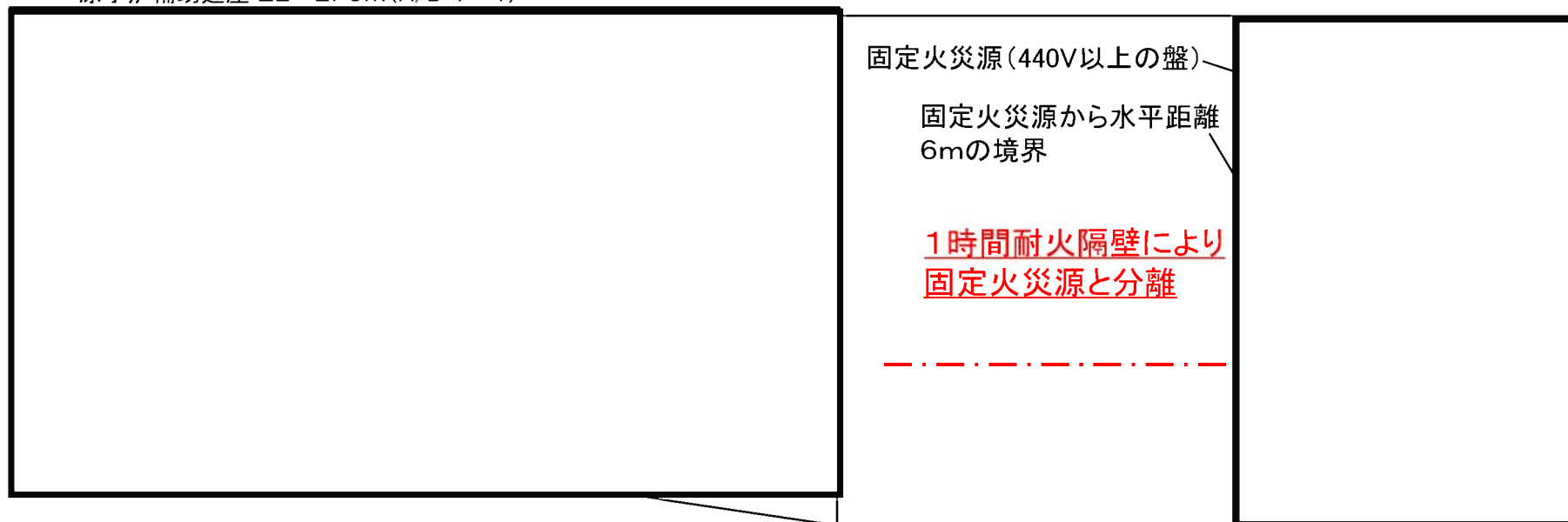
### 3. 火災源に応じた対策による系統分離（4／6）

#### (ロ) 固定火災源との分離③

電線管等の電路に対する1時間耐火隔壁の施工対象の考え方を示す。

火災区域又は火災区画		選定パス	適用設計	固定火災源との分離			感知・自動消火
番号	名称			固定火災源	隔壁設置箇所		
					電線管等	固定火災源	
A/B4-4	A/B EL-2.0M エリア	プロセス監視 1	電気盤	電線管等に1時間耐火隔壁を施工	—	全域ハロン自動消火設備	

例：川内原子力発電所第1号機  
原子炉補助建屋 EL-2.0m(A/B 4-4)



— : 火災区域又は火災区画境界

— : 防護対象系列の火災防護対象ケーブルを敷設する電線管等

■ : 可燃性物質の保管禁止範囲

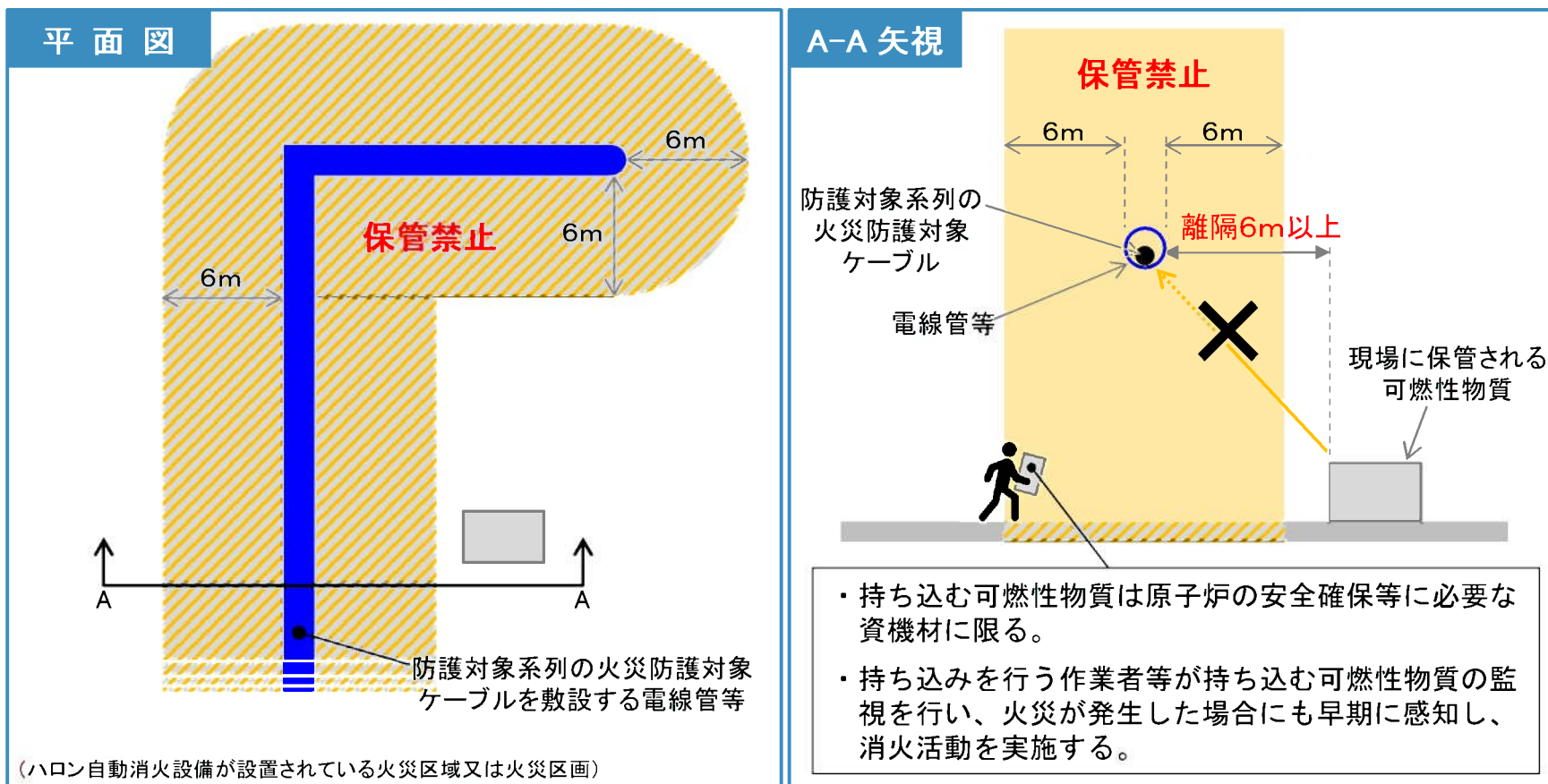
▨ : 固定火災源（電気盤）

- · - : 固定火災源から水平距離6mの境界

### 3. 火災源に応じた対策による系統分離（5／6）

#### （ハ）持ち込み可燃性物質との分離①

火災源に応じた対策による系統分離を行う場合※<sup>4</sup>、防護対象系列の火災防護対象ケーブルを敷設する電線管等から水平距離6mの範囲※<sup>5</sup>には、原子炉容器に燃料が装荷されている期間中、原則、可燃性物質を保管せず、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運用を行う。



※<sup>4</sup> 火災防護設備の基本設計方針のうち1.1(3)a.のイ項又はロ項による火災防護審査基準による系統分離を行う場合は対象外。

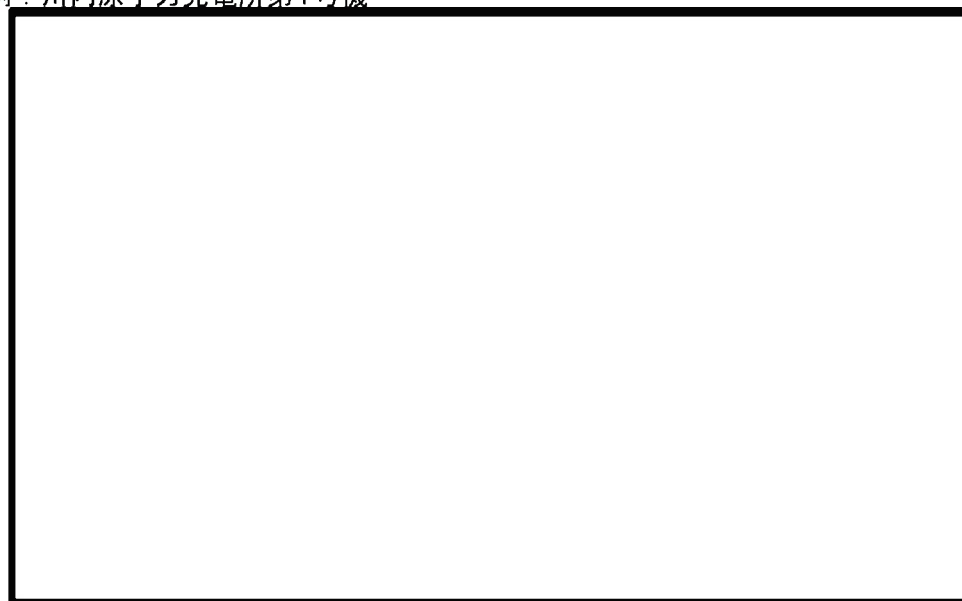
※<sup>5</sup> 自動消火設備が設置されていない火災区域又は火災区画においては、当該火災区域又は火災区画の全域。

### 3. 火災源に応じた対策による系統分離（6／6）

#### （ハ）持込み可燃性物質との分離②

電線管等の電路に対する可燃性物質保管禁止エリアの設定の考え方を示す。

例：川内原子力発電所第1号機



- : 火災区域又は火災区画境界
- : 防護対象系列の火災防護対象ケーブルを敷設する電線管等
- : 可燃性物質の保管禁止範囲
- ▨ : 固定火災源（電気盤）
- · - : 固定火災源から水平距離6mの境界

対象の電線管等から水平距離6mの範囲は可燃性物質の保管を行わない。

## 4. 原子炉施設保安規定変更認可申請の概要（1 / 4）

### (1) 可燃物持込み管理方法の見直し（1 / 2）

＜第17条（火災発生時の体制の整備）＞ 【今回の申請において変更なし】

- ・本来は設備対策で対応すべき範囲を運用で担保が必要になったことから、電線管等に敷設する防護対象系列の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運用を確保するため、現行保安規定（太字部）に基づき、火災防護計画及び社内基準における可燃物持込み管理に関する記載内容を見直す。

【現行の保安規定（川内原子力発電所の例）】

第17条 防災課長は、火災が発生した場合（以下「火災発生時」という。）における原子炉施設の保全のための活動※1を行う体制の整備として、次の各号を含む火災防護計画を策定し、所長の承認を得る。また、火災防護計画は、添付2に示す「火災、内部溢水、火山現象、自然災害、有毒ガス対応及び火活動のモニタリング等に係る実施基準」に従い策定する。

- (1) 中央制御室から消防機関へ通報するための専用回線を使用した通報設備の設置※2
- (2) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員の配置
- (3) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育訓練
- (4) 火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な資機材の配備
- (5) 発電所における可燃物の適切な管理

2 各課長（当直課長を除く。）は、前項の計画に基づき、火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制及び手順の整備を実施する。

＜中略＞

※1：消防機関への通報、消火又は延焼の防止、その他公設消防隊が火災の現場に到着するまでに行う活動を含む。

また、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災による影響の軽減に係る措置を含む（以下、本条において同じ）。

※2：一般回線の代替設備である専用回線、通報設備が点検又は故障により使用不能となった場合を除く。ただし、点検後又は修復後は遅滞なく復旧させる。

## 4. 原子炉施設保安規定変更認可申請の概要（2 / 4）

### (1) 可燃物持込み管理方法の見直し（2 / 2）

添付2（火災、内部溢水、火山現象、自然災害、有毒ガス対応及び火山活動のモニタリング等に係る実施基準）>

- ・本来は設備対策で対応すべき範囲を運用で担保が必要になったことから、電線管等に敷設する防護対象系列の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運用を確実にするため、現行の保安規定に下線部のとおり可燃物持ち込管理方法について追加する。

#### 【申請内容（川内原子力発電所の例）】

添付2 火災、内部溢水、火山現象、自然災害、有毒ガス対応及び火山活動のモニタリング等に係る実施基準

##### 1 火災

##### 1. 5 手順書の整備

- (2) 各課長（当直課長を除く。）は、火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを規定文書に定める。

<中略>

##### セ 火災予防活動（可燃物管理）

- (ア) 防災課長は、原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画については、当該施設を火災から防護するため、恒設機器及び点検等に使用する可燃物（資機材）の総発熱量が、制限発熱量を超えない管理（持込みと保管）を実施する。

- (イ) 防災課長は、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（電気盤及び制御盤を除く。）（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、センター）長（当直課長を除く。）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、監視人の配置及び消火設備の配備等を実施する。

※：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（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。））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ことをいう。

- (ウ) 防災課長は、重大事故等対処施設を設置する屋外の火災区域については、当該施設を火災から防護するため、可燃物を置かない管理を実施する。

## 4. 原子炉施設保安規定変更認可申請の概要（3 / 4）

### (2) 可燃物の持ち込み管理についての教育訓練の追加

＜添付2（火災、内部溢水、火山現象、自然災害、有毒ガス対応及び火山活動のモニタリング等に係る実施基準）＞

- ・電線管等に敷設する防護対象系列の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持ち込まない運用を徹底するため、現行の保安規定に可燃物の持ち込み管理についての教育訓練を追加する。具体的な内容は、火災防護計画に定める。

#### 【申請内容（川内原子力発電所の例）】

添付2 火災、内部溢水、火山現象、自然災害、有毒ガス対応及び火山活動のモニタリング等に係る実施基準

##### 1 火災

##### 1. 3 教育訓練の実施

(1) 防災課長及び発電課長は、火災防護の対応に関する以下の教育訓練を定期的実施する。

##### ア 火災防護教育

(ア) 防災課長は、全所員に対して、以下の教育訓練を実施する。また、専属消防隊に対して、以下の教育訓練が実施されていることを確認する。

a 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構築物、系統及び機器の機能を火災から防護することを目的として、火災から防護すべき機器等の火災の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した教育訓練

b 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構築物、系統及び機器の機能を火災から防護することを目的とした可燃物の持ち込み管理についての教育訓練

c 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される重大事故等対処施設の機能を火災から防護することを目的として、火災から防護すべき機器等の火災の発生防止並びに火災の早期感知及び消火のそれぞれを考慮した教育訓練

d 安全施設を外部火災から防護するために必要な以下の教育訓練



## 4. 原子炉施設保安規定変更認可申請の概要（4 / 4）

### (3) 火災防護のうち電線管内ケーブルの系統分離対策の適用開始日

火災防護のうち電線管内ケーブルの系統分離対策に関連する規定については、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、設備対策で対応すべき範囲を運用での担保が必要であり、具体的な運用として、火災防護対象ケーブルから水平距離6mの範囲内に可燃性物質を原則持ち込まない運用を規定するものである。したがって、本申請内容の適切な適用時期は設備対策として申請している設工認の認可後に必要な工事及び検査が完了した時であり、以下に示す附則のとおり使用前事業者検査終了日以降に適用する。

#### 【申請内容（川内原子力発電所の例）】

(施行期日)

- 1 この規定は、20XX年XX月XX日から施行する。  
→施行期日は、認可から10日以内を記載する。

<中略>

- 3 本規定施行の際、添付2（火災、内部溢水、火山現象、自然災害、有毒ガス対応及び火山活動モニタリング等に係る実施基準）については、火災防護のうち電線管内ケーブルの系統分離対策工事の使用前事業者検査終了日以降に適用することとし、それ以前は従前の例による。

### (4) 火災の早期感知及び早期消火に係る運用について

電線管等に敷設する防護対象系列の火災防護対象ケーブルが設置されている火災区域又は火災区画の火災については、現行の保安規定及び下部規定（火災防護計画等）に基づき火災の感知、消火活動を実施する。

【今回の申請において保安規定は変更なし】

## 5. 本工事に係るスケジュール

		2023年度				2024年度			
主要 工程	審査工程								
	工事工程 玄海3号機 玄海4号機 川内1号機 川内2号機	(既工認に基づく工事) (今回の設工認に基づく工事)							