

## 残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について

### 【第11条 火災による損傷の防止】

#### 1. 基準適合性の確認範囲

##### ① 火災防護を行う機器等の選定並びに火災区域及び火災区画の設定

「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 6, 7頁参照)

- a. 既工事計画においては、配管についてはステンレス鋼及び炭素鋼等の不燃性材料を使用することで、火災による影響を受けないことから、火災防護を行う機器等から除外することを記載している。  
補足-4【残留熱除去系配管改造工事の概要について】、補足-5【原子炉格納容器電気ペネトレーション貫通部改造工事の概要について】、「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(7, 8, 9, 13~27, 112頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い、原子炉の安全停止に必要な機器等及び放射性物質の貯蔵等の機器等(以下、「火災防護上重要な機器等」という。)についての配置に変更のないことを確認し、火災区域及び火災区画に変更のないことを確認する。
- b. 既工事計画においては、火災防護上重要な機器等を設置する区域であって、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁等により囲まれ他の区域と分離されている区域を火災区域として、また、火災区域を壁の設置状況等に応じて分割したものを火災区画として設定する方針と記載している。

補足-4【残留熱除去系配管改造工事の概要について】、補足-5【原子炉格納容器電気ペネトレーション貫通部改造工事の概要について】、「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(10, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 256頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い、火災区域及び火災区画に変更のないことを確認する。

##### ② 火災発生防止に係る設計「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(2, 7, 255頁参照)

- a. 既工事計画においては、火災区域に設置する油又は水素を内包する設備について、溶接構造を採用するとともに、可燃性の蒸気及び水素が発生する火災区域については、適切な換気等を行う設計としているなど、火災の発生防止対策を行う設計方針と記載している。

「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 56頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、火災発生防止に係る設計に影響のないことを確認する。

- b. 既工事計画においては、火災防護上重要な機器等について、不燃性材料、難燃性材料又はそれと同等以上の性能を有する材料を使用する設計方針と記載している。

「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(42, 49, 256頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、材料が不燃性材料、難燃性材料又はそれと同等以上の性能を有する材料であることを確認する。

## 残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について

### 【第11条 火災による損傷の防止】

- ②火災発生防止に係る設計（前頁の続き）「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」（2,7,255頁参照）
- c. 既工事計画においては、原子炉施設については、落雷による火災の発生を防止するために、避雷設備の設置及び接地網の敷設を行うとともに、火災防護上重要な機器等については、地震による火災の発生を防止するために、耐震重要度分類に応じた耐震設計を行うなど、自然現象による火災の発生防止対策を行う設計方針と記載している。
- 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」（42,54,55頁参照）  
今回の変更認可申請に伴い、自然現象による火災発生防止対策に変更のないことを確認する。
- ③火災の感知及び消火に係る設計「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」（2,7,255頁参照）
- a. 既工事計画においては、火災区域等には、各火災区域等の環境条件及び想定される火災の性質等を考慮し、基本的にアナログ式の煙感知器及び熱感知器を組み合わせて設置するとともに、火災の発生場所を特定できる受信機を用いる設計方針とし、外部電源喪失を考慮した設計としているとともに、感知設備については、耐震クラスに応じて機能を保持する設計方針と記載している。
- 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」（61,62,63,65,68,69,70頁参照）  
今回の変更認可申請に伴い、火災の感知に係る設計に影響のないことを確認する。
- b. 既工事計画においては、消火設備は火災の影響を限定し、早期の消火を行う設計方針と記載している。
- 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」（72,75,79,80,82,83,97頁参照）  
今回の変更認可申請に伴い、火災の消火に係る設計に影響のないことを確認する。
- ④火災の影響軽減対策に係る設計「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」（2,7,255頁参照）
- a. 既工事計画においては、互いに相違する系統を同時に機能喪失させないため、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、又は火災耐久試験により1時間以上の耐火能力を確認した隔壁及び自動消火設備によって、分離を行う設計方針と記載している。
- 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」（109,110,111,112,113,114,170頁参照）  
今回の変更認可申請に伴い、火災の影響軽減対策に係る設計に影響のないことを確認する。
- b. 既工事計画においては、原子炉格納容器内は、プラント運転中は窒素が封入され、火災の発生は想定されないが、原子炉起動時において原子炉格納容器内に窒素が満たされるまでの間の間の火災を想定し、a.と同等の設計として、火災の影響を軽減する設計方針と記載している。
- 「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」（95,118,119,120,121,256頁参照）  
今回の変更認可申請に伴い、火災の影響軽減対策に係る設計に影響のないことを確認する。

## 残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について

### 【第11条 火災による損傷の防止】

#### ⑤その他の内部火災に係る防護設計

- a. 既工事計画においては、火災により安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、④に示す火災の影響軽減対策によって、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全に停止できる設計方針と記載している。  
「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(154頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い、火災区域及び火災区画に変更のないこと確認することで、その他の内部火災に係る防護設計に影響のないことを確認する。
- b. 既工事計画においては、火災に起因した運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故に対処するために必要な機器に対し、単一故障を想定しても、異常状態を収束できる設計としている。  
「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」(154頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い、火災区域及び火災区画に変更のないこと確認することで、その他の内部火災に係る防護設計に影響のないことを確認する。

残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について  
**【第11条 火災による損傷の防止】**

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
補足-4 【残留熱除去系配管改造工事の概要について】	①今回の配管改造により，残留熱除去系の系統構成に変更がなく，残留熱除去系ポンプや残留熱除去系熱交換器等の配置に変更のないことを確認した。
補足-5 【原子炉格納容器電気ペネトレーション貫通部改造工事の概要について】	①原子炉格納容器電気配線貫通部の改造により，電気配線貫通部の配置に変更のないことを確認した。

残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について  
【第11条 火災による損傷の防止】

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
<p>V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</p>	<p>①残留熱除去系配管の改造については、不燃性の材料を使用することで、火災防護を行う機器等から対象外としていることを確認した。また、火災防護上重要な機器として選定している残留熱除去系ポンプや残留熱除去系熱交換器等の配置に変更はなく、火災区域及び火災区画の選定に影響がないことを確認した。</p> <p>①原子炉格納容器電線貫通部については、材料及び配置に変更はないため、火災区画の選定に影響がないことを確認した。</p> <p>②既工事計画において選定した火災区域及び火災区画に変更がなく、不燃性材料を選定しているため、火災発生防止に係る設計に影響のないことを確認した。</p> <p>③既工事計画において選定した火災区域及び火災区画に変更がなく、火災の感知及び消火に係る設計に影響のないことを確認した。</p> <p>④既工事計画において選定した火災区域及び火災区画に変更がなく、火災の影響軽減対策に係る設計に影響のないことを確認した。</p> <p>⑤既工事計画において選定した火災区域及び火災区画に変更がなく、その他の内部火災に係る防護設計に影響のないことを確認した。</p>
<p>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機器の配置を明示した図面及び構造図（火災区域構造物及び火災区画構造物） （第9-3-1図～第9-3-8図）</p>	<p>①残留熱除去系配管の改造については、火災防護上重要な機器として選定している残留熱除去系ポンプや残留熱除去系熱交換器等の配置に変更はなく、火災区域及び火災区画の選定に影響がないことを確認した。</p> <p>①原子炉格納容器電線貫通部については、材料及び配置に変更はないため、火災区画の選定に影響がないことを確認した。</p>

## 残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について

### 【第11条 火災による損傷の防止】

#### 3. まとめ

##### (1) 残留熱除去系配管の改造

- ・配管は不燃性の材料を使用することで、火災防護を行う機器等から対象外としている。また、今回の配管の材質変更について、原子炉の安全停止に必要な機器に選定されている残留熱除去系ポンプや残留熱除去系熱交換器等の配置に変更はなく、火災区域や火災区画に影響がないことを確認した。
- ・火災区域及び火災区画に変更のないことから、火災の発生防止に係る設計、火災の感知及び消火に係る設計、火災の影響軽減対策に係る設計並びにその他の内部火災に係る防護設計に変更がないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
- ・既工事計画から設計を変更するものではないが、変更の工事の内容（本申請内容）に関連し、審査対象条文とする。

##### (2) 原子炉格納容器電気配線貫通部の改造

- ・今回の電気配線貫通部の改造については、材料の変更はなく、スリーブ長を短尺化するが、設置場所に変更はなく、火災区画に影響がないことを確認した。
- ・火災区画に変更のないことから、火災の発生防止に係る設計、火災の感知及び消火に係る設計、火災の影響軽減対策に係る設計並びにその他の内部火災に係る防護設計に変更がないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
- ・既工事計画から設計を変更するものではないが、変更の工事の内容（本申請内容）に関連し、審査対象条文とする。

残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について  
**【第11条 火災による損傷の防止】**

①


工事計画認可申請		第931図
東海第二発電所		
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 機軸の配置を示した図面及び構造図 の火災区域境界線及び火災区域調整物 (L/40)		
名称		日本原子力発電株式会社
		8608

凡例	火災区域の境界
	火災区域の境界
※	上下階と繋がっている火災区域

残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について  
**【第11条 火災による損傷の防止】**

①

<div style="border: 1px solid black; height: 600px; width: 100%;"></div>		工事計画認可申請 東海第二発電所	第 9-3-2 図
		名 称	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 機器の配置を明示した図面及び構造図 (火災区取替遺物及び火災区取替遺物) (2/40)
凡例  火災区画の境界 火災区画の境界 ※ 上下階と繋がっている火災区画		日本原子力発電株式会社 8608	



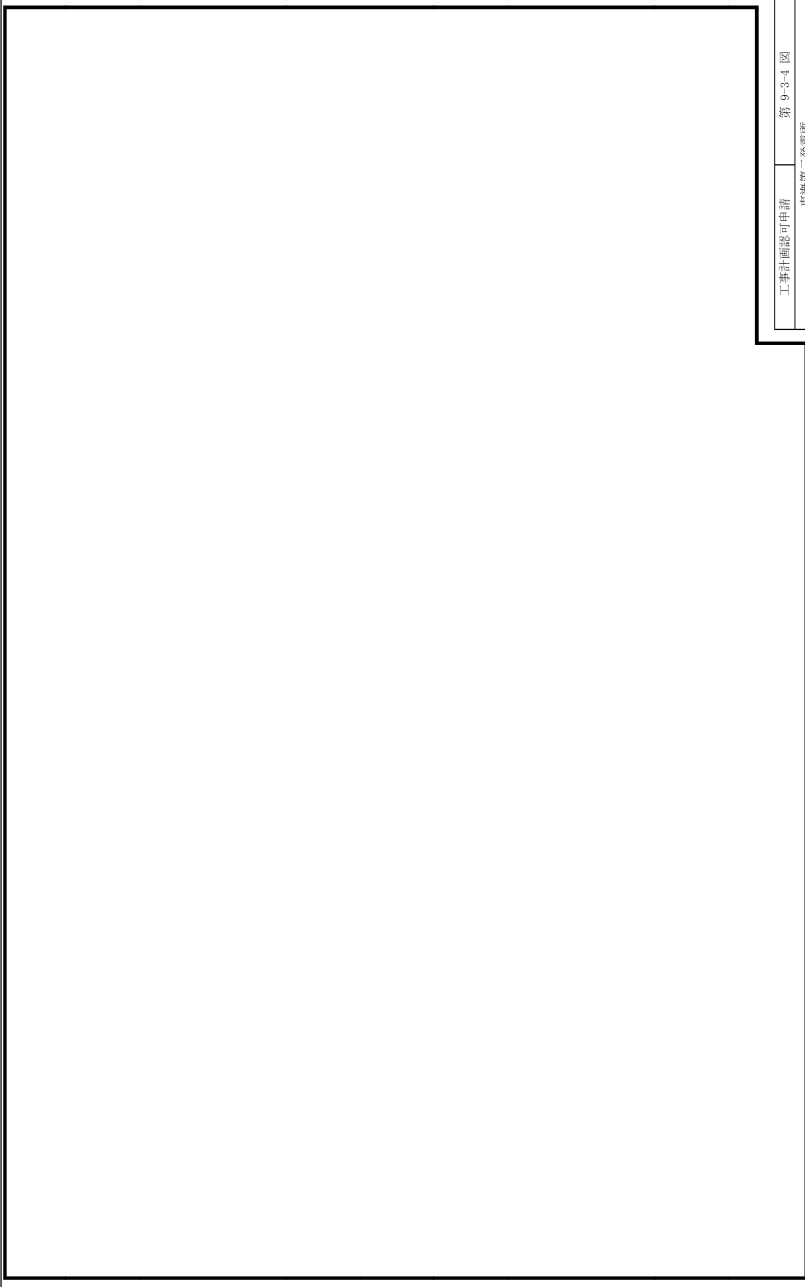

残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について  
**【第11条 火災による損傷の防止】**

①

<div style="border: 1px solid black; height: 500px; width: 100%;"></div>		工事計画認可申請 第 9-3-3 図 東海第二発電所	
		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 機器の配置を明示した図面及び構造図 (火災区域構造物及び火災区画構造物) (3/40)	
凡例 [ ] 火災区域の境界 [ ] 火災区画の境界 ※ 上下階と繋がっている火災区域 // 建築ごとの火災区域及び火災区画構造物の厚さの最小単位 (mm)		名称 日本原子力発電株式会社 8608	

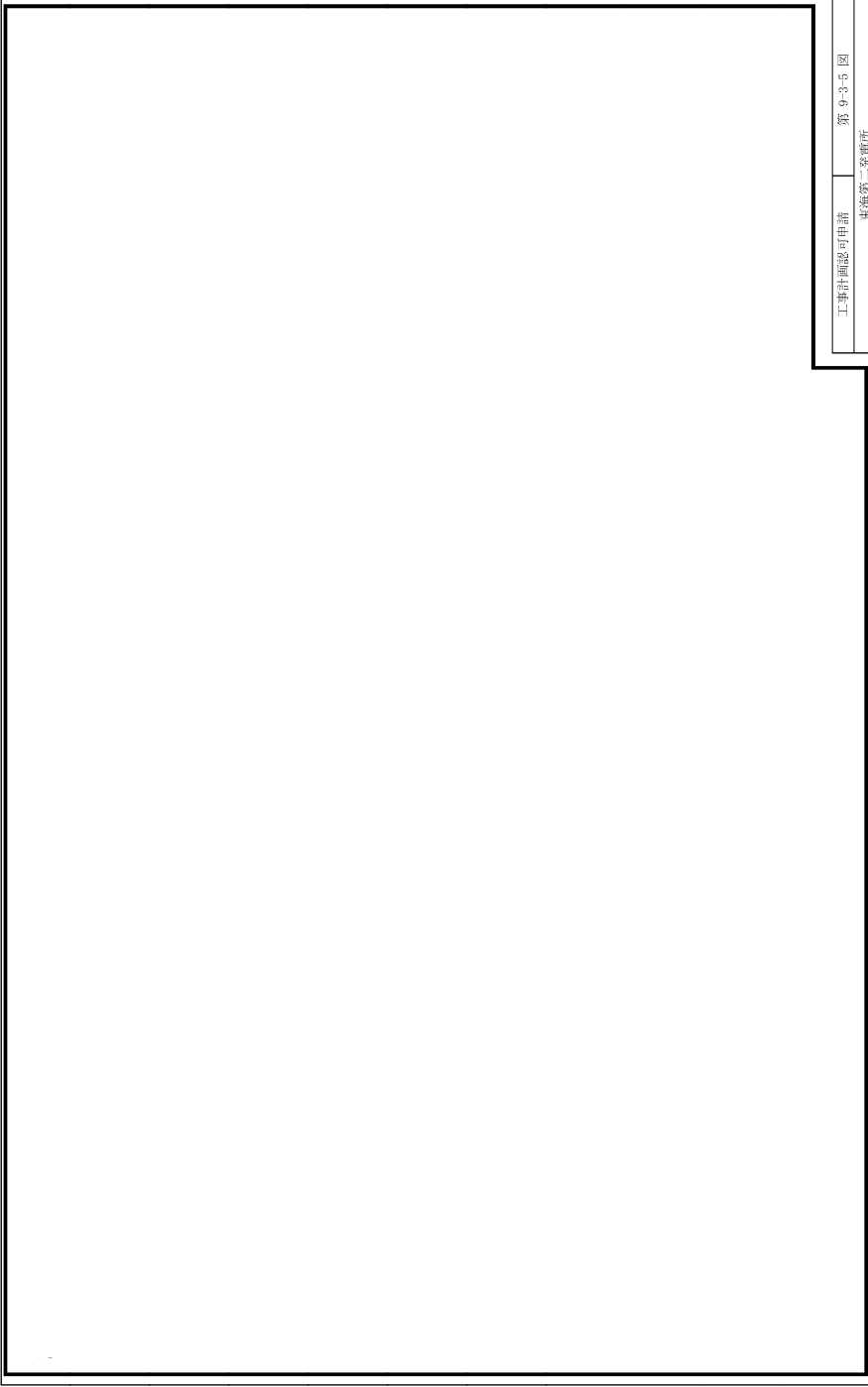

残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について  
 【第11条 火災による損傷の防止】

①

		工事計画画認可申請 第 9-3-4 図 浜岡第二発電所
		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 機器の配置を示した図面及び構造図 (火災区画境界及び火災区画標高物) (4/40)
凡例  火災区画の境界 火災区画の境界 ※ 上下階と繋がっている火災区画		日本原子力発電株式会社 8608

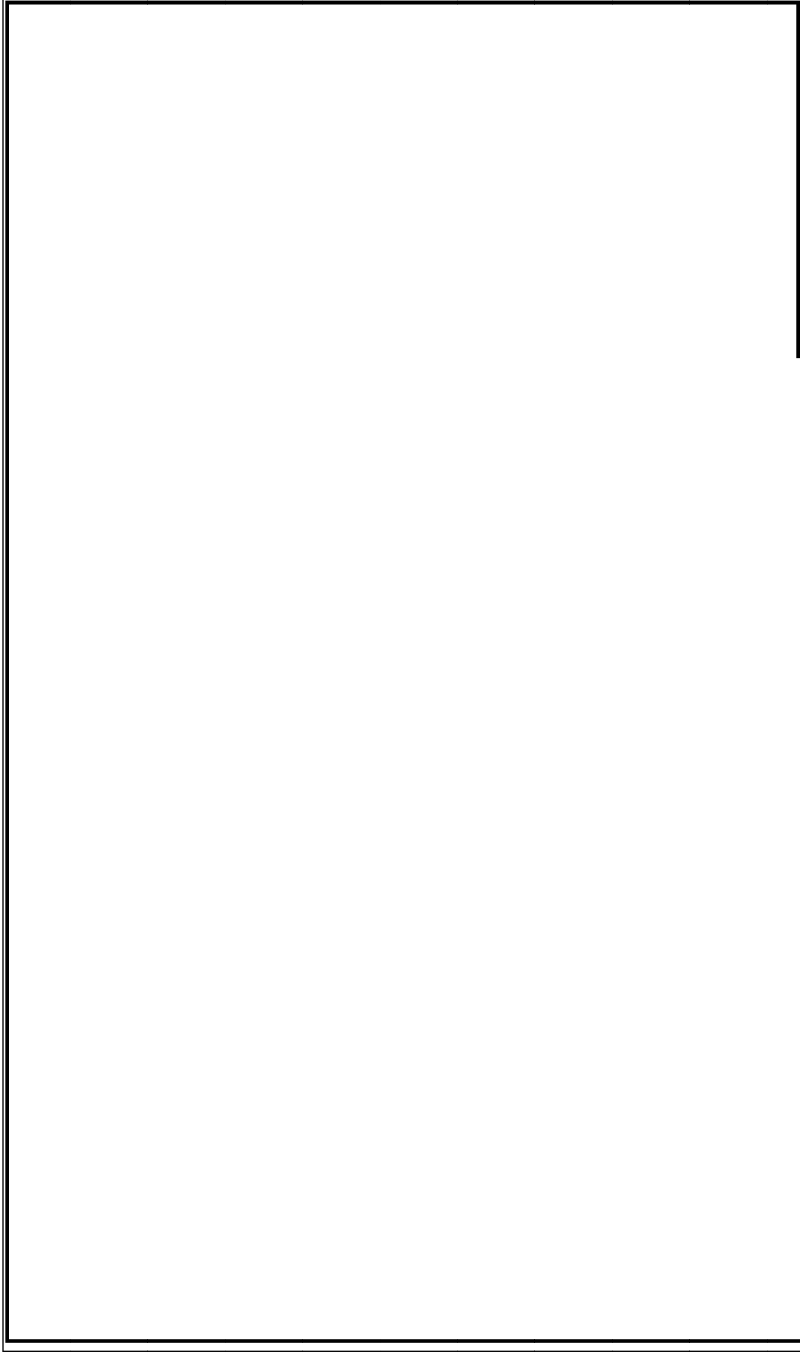

残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について  
**【第11条 火災による損傷の防止】**

①

		工種計画認可申請 東海第二発電所	第 9-3-5 図
		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 機器の配置を明示した図面及び構造図 (火災区域構造物及び火災区域構造物) (G/40)	
凡例 		日本原子力発電株式会社	
名称 上下階と繋がっている火災区域		8608	

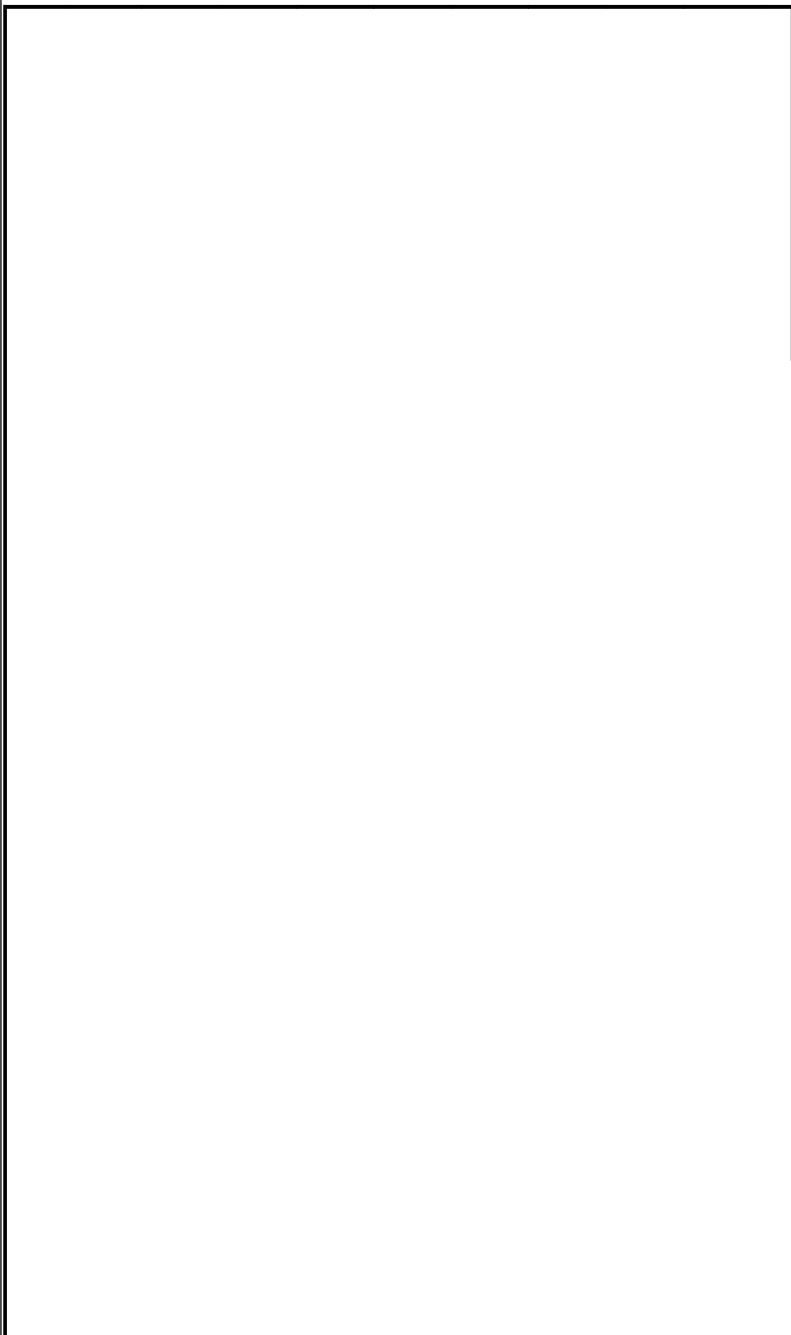

残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について  
**【第11条 火災による損傷の防止】**

①

		工事計画認可申請書 東海第二発電所	第 9-3-6 図
		その他 東海第二発電所の附属施設のうち 火災防護設備に係る 機器の配置を明示した図面及び構造図 (火災区画構造遺物及び火災区画構造遺物) (6/40)	
凡例  火災区画の境界 火災区画の境界 ※ 上下階と繋がっている火災区画 建築ごとの火災区画及び火災区画構造遺物の厚さの最小部位 (表記なき場合は <input type="checkbox"/> mm)		日本原子力発電株式会社 8608	

残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について  
**【第11条 火災による損傷の防止】**

①

<div style="text-align: center;">  </div>		<p style="text-align: center;">凡例</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: center;">※ 上下階と繋がっている火災区域</p>	<p style="text-align: center;">                 工事計画認可申請                  第 9-3-7 図                  東海第二発電所             </p>
<p>名称</p> <p>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                  機器の配置を明示した図面及び附随図                  (火災区域防護造物及び火災区画防護造物) (7/40)</p>		<p>日本原子力発電株式会社</p> <p style="text-align: right;">8608</p>	

残留熱除去系配管及び原子炉格納容器電気配線貫通部の変更認可申請に伴う影響について  
**【第11条 火災による損傷の防止】**

①

<div style="border: 2px solid black; height: 600px; width: 100%;"></div>		工事計画認可申請	第 9-3-8 図
		東海第二発電所	
名	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 機器の配置を明示した図面及び構造図 (火災区画構造物及び火災区画構造物) (8/10)		
称	日本原子力発電株式会社 8008		
凡例	火災区画の境界 火災区画の境界 上下階と繋がっている火災区画 ※ 建築ごとの火災区画及び火災区画構造物の厚さの取小部位 (mm)		

V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書

NT2 補② V-1-1-7 R2

①～④

## 2. 火災防護の基本方針

東海第二発電所における設計基準対象施設及び重大事故等対処施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性や重大事故等に対処するための必要な機能を損なわないよう、設計基準対象施設のうち、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する機器（以下「原子炉の安全停止に必要な機器等」という。）、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する機器（以下「放射性物質の貯蔵等の機器等」という。）並びに重大事故等対処施設を設置する火災区域及び火災区画に対して、以下に示す火災発生防止、火災の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火災防護対策を講じる。



②a, b, c

## 2.1 火災発生防止

発電用原子炉施設内の火災発生防止として、発火性又は引火性物質を内包する設備に対し、漏えい及び拡大の防止対策、防爆対策、配置上の考慮、換気及び発火性又は引火性物質の貯蔵量を必要な量にとどめる対策を行う。また、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉、静電気が溜まるおそれのある設備又は発火源に対して火災発生防止対策を講じるとともに、電気系統に対する過電流による過熱及び損傷を防止並びに放射性分解及び重大事故等時に発生する水素の蓄積を防止する設計とする。

主要な構造材、保温材及び建屋の内装材は、不燃性材料又は同等の性能を有する材料、換気空調設備のフィルタはチャコールフィルタを除き難燃性材料を使用する設計とする。

原子炉の安全停止に必要な機器等、放射性物質の貯蔵等の機器等及び重大事故等対処施設に使用するケーブルは、原則、UL 1581 (Fourth Edition) 1080. VW-1 垂直燃焼試験及びIEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験により、自己消火性及び耐延焼性を確認した難燃ケーブルを使用した設計とする。

ただし、難燃ケーブルへの取替に伴い安全上の課題がある非難燃ケーブルについては、非難燃ケーブル及びケーブルトレイを不燃材の防火シートで覆い難燃ケーブルと同等以上の難燃性能を確認した代替措置（以下「複合体」という。）を施す設計又は電線管に収納する設計とする。

屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油を内包しないものを使用する設計とする。

原子炉の安全停止に必要な機器等、放射性物質の貯蔵等の機器等及び重大事故等対処施設は、自然現象のうち、火災の起因となりうる落雷、地震、森林火災及び竜巻（風（台風）含む。）に対して、火災が発生しないよう対策を講じる設計とする。

③a. , ③b.

NT2 補② V-1-1-1-7 R2

## 2.2 火災の感知及び消火

火災の感知及び消火は、原子炉の安全停止に必要な機器等、放射性物質の貯蔵等の機器等及び重大事故等対処施設に対して、火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。

火災感知設備及び消火設備は、原子炉の安全停止に必要な機器等及び放射性物質の貯蔵等の機器等の耐震クラス並びに重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。具体的には、耐震Bクラス機器又は耐震Sクラス機器を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、耐震Cクラスであるが、地震時及び地震後において、それぞれ耐震Bクラス機器で考慮する地震力及び基準地震動 $S_0$ による地震力に対し、機能及び性能を保持する設計とする。

自然現象により感知及び消火の機能、性能が阻害された場合は、原因の除去又は早期の取替、復旧を図る設計とするが、必要に応じて監視の強化や、代替消火設備の配置等を行い、必要な機能及び性能を維持する設計とする。

火災感知器は、環境条件や火災の性質等を考慮し、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器、熱感知器及び熱感知カメラ並びに非アナログ式の熱感知器、防爆型の煙感知器、防爆型の熱感知器及び炎感知器から異なる種類の感知器を組み合わせる設計とする。

火災受信機盤は、中央制御室で常時監視でき、非常用電源及び常設代替高圧電源装置からの受電も可能な設計とする。

消火設備は、火災発生時の煙の充満等を考慮して設置するとともに、消火設備の破損、誤作動又は誤操作によっても、原子炉の安全停止に必要な機器等、放射性物質の貯蔵等の機器等及び重大事故等対処施設に影響を与えないよう設計する。

消火設備は、消防法施行令第11条、第19条及び消防法施行規則第19条、第20条に基づく容量等を確保する設計とし、多重性又は多様性及び系統分離に応じた独立性を有する系統構成、外部電源喪失又は全交流動力電源喪失を想定した電源の確保等を考慮した設計とする。

## ④a, b

## 2.3 火災の影響軽減

設計基準対象施設のうち原子炉の安全停止に必要な機器等の火災の影響軽減対策は、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に、火災耐久試験によって3時間以上の耐火能力を有することを確認した隔壁等の設置、若しくは火災耐久試験によって1時間耐火能力を有することを確認した隔壁等に加え、火災感知設備及び自動消火設備を組み合わせた措置によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。

中央制御室制御盤及び原子炉格納容器内は、上記に示す火災の影響軽減のための措置と同等の影響軽減対策を行う設計とする。

火災に対する原子炉の安全停止対策は、火災区域又は火災区画に設置される不燃性材料で構成される構築物、系統及び機器を除く全機器の機能喪失を想定した設計並びに運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に単一故障を想定した設計とする。

火災の影響軽減における系統分離対策により、原子炉施設内の火災区域又は火災区画で火災が発生し当該火災区域又は火災区画に設置される不燃性材料で構成される構築物、系統及び機器を除く全機器の機能喪失を想定しても、原子炉の安全停止に係る安全機能が確保されることを火災影響評価にて確認するとともに、内部火災により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系及び原子炉停止系の作動を要求される運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生する可能性があるため、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に単一故障を想定しても、事象が収束して原子炉は支障なく低温停止に移行できることを確認する。

3. 火災防護の基本事項

①

東海第二発電所では、原子炉の安全停止に必要な機器等、放射性物質の貯蔵等の機器等及び重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画に対して火災防護対策を実施することから、本項では、火災防護対策を行う機器等を選定し、火災区域及び火災区画の設定について説明する。

①a.

## 3.1 火災防護対策を行う機器等の選定

火災防護対策を行う機器等を、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設のそれぞれについて選定する。

## (1) 設計基準対象施設

発電用原子炉施設は、火災によりその安全性を損なわないように、適切な火災防護対策を講じる設計とする。火災防護対策を講じる対象として「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」のクラス1，クラス2及び安全評価上その機能を期待するクラス3に属する構築物，系統及び機器とする。

その上で、上記構築物，系統及び機器の中から原子炉の安全停止に必要な機器等及び放射性物質の貯蔵等の機器等を抽出する。

抽出された原子炉の安全停止に必要な機器等及び放射性物質の貯蔵等の機器等を火災防護上重要な機器等とする。

①, ②, ③

また、火災防護上重要な機器等は、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を講じることを「8. 火災防護計画」に定める。

①a.

## a. 原子炉の安全停止に必要な機器等

火災により発電用原子炉施設の安全性を損なわないように、原子炉の状態が、運転、起動、高温停止、低温停止及び燃料交換において、発電用原子炉施設に火災が発生した場合にも、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な原子炉冷却材圧力バウンダリ機能、過剰反応度の印加防止機能、炉心形状の維持機能、原子炉の緊急停止機能、未臨界維持機能、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能、原子炉停止後の除熱機能、炉心冷却機能、工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能、安全上特に重要な関連機能、安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能、事故時のプラント状態の把握機能、制御室外からの安全停止機能を確保する必要がある。(第3-1表)

## (a) 原子炉の安全停止に必要な機能を達成するための系統

## イ. 原子炉冷却材圧力バウンダリ機能

原子炉冷却材圧力バウンダリ機能は、圧力バウンダリを構成する機器、配管系により達成される。

## ロ. 過剰反応度の印加防止機能

過剰反応度の印加防止機能は、制御棒によって行われ、制御棒カップリングにより達成される。

## ハ. 炉心形状の維持機能

炉心形状の維持機能は、炉心支持構造物及び燃料集合体（燃料を除く）により達成される。

ニ. 原子炉の緊急停止機能

原子炉の緊急停止機能は、原子炉停止系の制御棒による系（制御棒及び制御棒駆動系（スクラム機能））により達成される。

ホ. 未臨界維持機能

未臨界維持機能は、原子炉停止系（制御棒による系又はほう酸水注入系）により達成される。

ヘ. 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能

原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能は、逃がし安全弁（安全弁としての開機能）により達成される。

ト. 原子炉停止後の除熱機能

①a.

原子炉停止後の除熱機能は、残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）、原子炉隔離時冷却系、高圧炉心スプレイ系、逃がし安全弁（手動逃がし機能）、自動減圧系（手動逃がし機能）により達成される。

チ. 炉心冷却機能

炉心冷却機能は、非常用炉心冷却系（低圧炉心スプレイ系、低圧注水系、高圧炉心スプレイ系、自動減圧系）により達成される。

リ. 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能

工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能は、安全保護系（原子炉緊急停止の安全保護回路、非常用炉心冷却系作動の安全保護回路、原子炉格納容器隔離の安全保護経路、原子炉建屋ガス処理系の安全保護回路、主蒸気隔離の安全保護回路）により達成される。

ヌ. 安全上特に重要な関連機能

安全上特に重要な関連機能は、非常用所内電源系、制御室及びその遮蔽・非常用換気空調機、非常用補機冷却水系及び直流電源系により達成される。

ル. 安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能

安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能は、逃がし安全弁（吹き止まり機能に関連する部分）により達成される。

ヲ. 事故時のプラント状態の把握機能

事故時のプラント状態の把握機能は、事故時監視計器の一部により達成される。

ワ. 制御室外からの安全停止機能

制御室外からの安全停止機能は、制御室外原子炉停止装置（安全停

①a.

止に関連するもの)により達成される。

(b) 原子炉の安全停止に必要な機器等

火災防護対策を行う機器等を選定するために、「(a) 原子炉の安全停止に必要な機能を達成するための系統」を構成する機器等を、原子炉の安全停止に必要な機器等として抽出した。(第3-2表)

ただし、安全停止を達成する系統上の配管、手動弁、逆止弁、安全弁、タンク及び熱交換器は、ステンレス鋼及び炭素鋼等の不燃材料であり、火災による影響を受けないことから対象外(燃料油内包設備は除く)とする。

b. 放射性物質の貯蔵等の機器等

発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、放射性物質の貯蔵等の機器等を火災から防護する必要があることから、火災による影響により放射性物質が放出される可能性のある機器等を、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」に示される放射性物質を貯蔵する機能及び放射性物質の閉じ込め機能を有する機器から抽出し、放射性物質を貯蔵する機器等とする。(第3-3表)

なお、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」における「緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能」のうち、排気筒モニタについては、安全評価上その機能を期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器であり、その重要度を踏まえ放射性物質を貯蔵する機器等として選定する。

(2) 重大事故等対処施設

火災により重大事故等に対処するための機能が損なわれないよう、重大事故等対処施設である常設重大事故等対処設備及び当該設備に使用するケーブルを設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。

発電用原子炉施設の重大事故等対処施設は、火災発生防止、火災の感知及び消火に必要な火災防護対策を講じることを「8. 火災防護計画」に定める。また、可搬型重大事故等対処設備に対する火災防護対策についても「8. 火災防護計画」に定める。

重大事故等対処施設を第3-4表に示す。

①b

### 3.2 火災区域及び火災区画の設定

#### (1) 火災区域の設定

##### a. 屋内

建屋等において、耐火壁により囲まれ他の区域と分離される区域を、「3.1 火災防護対策を行う機器等の選定」において選定する機器等の配置を系統分離も考慮して、火災区域を設定する。

建屋内のうち、火災の影響軽減対策が必要な火災防護上重要な機器等が設置される火災区域は、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁（耐火隔壁含む。）、天井及び床により隣接する他の火災区域と分離するように設定する。

##### b. 屋外

屋外の火災区域は、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、「3.1 火災防護対策を行う機器等の選定」において選定する機器等の配置も考慮して、火災区域として設定する。

屋外の火災区域の設定に当たっては、火災区域外への延焼防止を考慮し、資機材管理、火気作業管理、危険物管理、可燃物管理及び巡視を行う。本管理については、火災防護計画に定める。

また、屋外の火災区域のうち、常設代替高圧電源装置を設置する火災区域は、「危険物の規則に関する政令」に規定される保有空地を確保する設計とする。

①b

#### (2) 火災区画の設定

火災区画は、建屋内及び屋外で設定する火災区域を、系統分離の状況、壁の設置状況及び火災防護上重要な機器等と重大事故等対処施設の配置に応じて分割して設定する。



①a.

第3-1表 原子炉の安全停止に必要な機能を達成するための系統

- ① 原子炉冷却材圧力バウンダリ
- ② 制御棒カップリング
- ③ 炉心支持構造物
- ④ 燃料集合体（燃料を除く）
- ⑤ 原子炉停止系（制御棒及び制御棒駆動系（スクラム機能））
- ⑥ ほう酸水注入系
- ⑦ 逃がし安全弁
- ⑧ 自動減圧系
- ⑨ 原子炉隔離時冷却系

①a.

⑩ 残留熱除去系

- ⑪ 低圧炉心スプレイ系
- ⑫ 高圧炉心スプレイ系
- ⑬ 非常用換気空調系（中央制御室換気空調系含む）
- ⑭ 残留熱除去系海水系
- ⑮ 非常用ディーゼル発電機海水系
- ⑯ 非常用所内電源系（非常用ディーゼル発電機，非常用交流電源系を含む）
- ⑰ 直流電源系
- ⑱ 制御室外原子炉停止装置
- ⑲ 事故時監視計器の一部（計測制御系）
- ⑳ 安全保護系

第3-2表 原子炉の安全停止に必要な機器等 (1/13)

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
原子炉圧力容器バウンダリ機能	B22-F022A (NO)	主蒸気内側隔離弁 (A)		
	B22-F022B (NO)	主蒸気内側隔離弁 (B)		
	B22-F022C (NO)	主蒸気内側隔離弁 (C)		
	B22-F022D (NO)	主蒸気内側隔離弁 (D)		
	B22-F028A (NO)	主蒸気外側隔離弁 (A)		
	B22-F028B (NO)	主蒸気外側隔離弁 (B)		
	B22-F028C (NO)	主蒸気外側隔離弁 (C)		
	B22-F028D (NO)	主蒸気外側隔離弁 (D)		
	B22-F016 (MO)	主蒸気ドレンライン内側隔離弁		
	B22-F019 (MO)	主蒸気ドレンライン外側隔離弁		
	G33-F001 (MO)	原子炉冷却材浄化系内側隔離弁		
	G33-F004 (MO)	原子炉冷却材浄化系外側隔離弁		
過剰反応度の印加防止	—	制御棒カップリング		
	—	制御棒駆動機構カップリング		
	—	制御棒駆動機構ラッチ機構		
炉心形状の維持	—	炉心支持構造物		
	—	燃料集合体 (燃料除く)		
原子炉緊急停止, 未臨界維持	—	水圧制御ユニット (水圧制御ユニットアキュムレータ, 水圧制御ユニット窒素容器, スクラム弁 (C12-126, C12-127) 含む)		
	SLC-PMP-C001A	ほう酸水注入ポンプ A		
	SLC-PMP-C001B	ほう酸水注入ポンプ B		
	C41-F004A	ほう酸水注入系爆破弁 A		
	C41-F004B	ほう酸水注入系爆破弁 B		
	C41-F001A	ほう酸水注入系貯蔵タンク出口弁 A		
	C41-F001B	ほう酸水注入系貯蔵タンク出口弁 B		

①a.

NT2 補② V-1-1-7 R2

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器等 (2/13)

①a.

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止／安全弁及び逃がし弁の吹き止まり	B22-F013A～V	逃がし安全弁（安全弁開機能）		
原子炉停止後の除熱機能	B22-F013A (AO)	逃がし安全弁 A		
	B22-F013B (AO)	逃がし安全弁 B <sup>*1</sup>		
	B22-F013C (AO)	逃がし安全弁 C <sup>*1</sup>		
	B22-F013D (AO)	逃がし安全弁 D		
	B22-F013E (AO)	逃がし安全弁 E		
	B22-F013F (AO)	逃がし安全弁 F <sup>*1</sup>		
	B22-F013G (AO)	逃がし安全弁 G		
	B22-F013H (AO)	逃がし安全弁 H <sup>*1</sup>		
	B22-F013J (AO)	逃がし安全弁 J		
	B22-F013K (AO)	逃がし安全弁 K <sup>*1</sup>		
	B22-F013L (AO)	逃がし安全弁 L <sup>*1</sup>		
	B22-F013M (AO)	逃がし安全弁 M		
	B22-F013N (AO)	逃がし安全弁 N		
	B22-F013P (AO)	逃がし安全弁 P		
	B22-F013R (AO)	逃がし安全弁 R <sup>*1</sup>		
	B22-F013S (AO)	逃がし安全弁 S		
	B22-F013U (AO)	逃がし安全弁 U		
	B22-F013V (AO)	逃がし安全弁 V		
	RCIC-PMP-C001	原子炉隔離時冷却系ポンプ		
	TBN-RCIC-C002	原子炉隔離時冷却系タービン		
	E51-F010 (MO)	原子炉隔離時冷却系復水貯蔵タンク水供給弁		
	E51-F031 (MO)	原子炉隔離時冷却系ポンプサプレッション・プール水供給弁		
	E51-F013 (MO)	原子炉隔離時冷却系注入弁		
E51-F019 (MO)	原子炉隔離時冷却系ミニフロー弁			
E51-F046 (MO)	原子炉隔離時冷却系潤滑油クーラー冷却水供給弁			
E51-F045 (MO)	原子炉隔離時冷却系蒸気供給弁			
E51-C002 (MO)	原子炉隔離時冷却系トリップ／スロットル弁			
E51-HO	原子炉隔離時冷却系ガバナ弁			

NT2 補② V-1-1-7 R2

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器等 (3/13)

①a.

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) 原子炉停止後の除熱機能	E51-F063 (MO)	原子炉隔離時冷却系内側隔離弁		
	E51-F064 (MO)	原子炉隔離時冷却系外側隔離弁		
	E51-F068 (MO)	原子炉隔離時冷却系タービン排気弁		
	E51-F069 (MO)	原子炉隔離時冷却系真空ポンプ出口弁		
	RCIC-PMP-COND	原子炉隔離時冷却系復水ポンプ		
	RCIC-PMP-VAC	原子炉隔離時冷却系真空ポンプ		
	E51-F022 (MO)	原子炉隔離時冷却系テストバイパス弁		
	E51-F025 (AO)	原子炉隔離時冷却系蒸気入口ドレンポット排水第一止め弁		
	E51-F026 (AO)	原子炉隔離時冷却系蒸気入口ドレンポット排水第二止め弁		
	E51-F005 (AO)	原子炉隔離時冷却系真空タンク復水排水第二止め弁		
	E51-F004 (AO)	原子炉隔離時冷却系真空タンク復水排水第一止め弁		
原子炉停止後の除熱機能／炉心冷却機能	RHR-PMP-C002A	残留熱除去系ポンプ A		
	RHR-PMP-C002B	残留熱除去系ポンプ B		
	RHR-PMP-C002C	残留熱除去系ポンプ C		
	E12-F004A (MO)	残留熱除去系ポンプ A 入口弁		
	E12-F004B (MO)	残留熱除去系ポンプ B 入口弁		
	E12-F004C (MO)	残留熱除去系ポンプ C 入口弁		
	E12-F042A (MO)	残留熱除去系 A 系注入弁		
	E12-F042B (MO)	残留熱除去系 B 系注入弁		
	E12-F042C (MO)	残留熱除去系 C 系注入弁		
	E12-F064A (MO)	残留熱除去系 A 系ミニフロー弁		
	E12-F064B (MO)	残留熱除去系 B 系ミニフロー弁		
	E12-F064C (MO)	残留熱除去系 C 系ミニフロー弁		
	RHR-HEX-B001A	残留熱除去系熱交換器 A		
RHR-HEX-B001B	残留熱除去系熱交換器 B			

NT2 補② V-1-1-7 R2

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器 (4/13)

①a.

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) 原子炉停止後の除熱機能／炉心冷却機能	E12-F024A (MO)	残留熱除去系 A 系テストライン弁*2		
	E12-F024B (MO)	残留熱除去系 B 系テストライン弁*2		
	E12-F021 (MO)	残留熱除去系 C 系テストライン弁*2		
	E12-F009 (MO)	残留熱除去系停止時冷却ライン内側隔離弁		
	E12-F008 (MO)	残留熱除去系停止時冷却ライン外側隔離弁		
	E12-F006A (MO)	残留熱除去系ポンプ A 停止時冷却ライン入口弁		
	E12-F006B (MO)	残留熱除去系ポンプ B 停止時冷却ライン入口弁		
	E12-F053A (MO)	残留熱除去系 A 系停止時冷却注入弁		
	E12-F053B (MO)	残留熱除去系 B 系停止時冷却注入弁		
	E12-F048A (MO)	残留熱除去系熱交換器 A バイパス弁		
	E12-F048B (MO)	残留熱除去系熱交換器 B バイパス弁		
	E12-F003A (MO)	残留熱除去系熱交換器 A 出口弁		
	E12-F003B (MO)	残留熱除去系熱交換器 B 出口弁		
	E12-F047A (MO)	残留熱除去系熱交換器 A 入口弁		
	E12-F047B (MO)	残留熱除去系熱交換器 B 入口弁		
	E12-F016A (MO)	残留熱除去系 A 系格納容器スプレイ弁		
	E12-F016B (MO)	残留熱除去系 B 系格納容器スプレイ弁		
	E12-F027A (MO)	残留熱除去系 A 系サプレッション・プールスプレイ弁		
	E12-F027B (MO)	残留熱除去系 B 系サプレッション・プールスプレイ弁		
	E12-F011A (MO)	残留熱除去系凝縮水ラインドレン弁 (A)		
E12-F011B (MO)	残留熱除去系凝縮水ラインドレン弁 (B)			

NT2 補② V-1-1-7 R2

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器 (5/13)

①a.

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) 原子炉停止後の除熱機能／炉心冷却機能	E12-F060A (AO)	残留熱除去系 A 系サンプリング弁		
	E12-F060B (AO)	残留熱除去系 B 系サンプリング弁		
	E12-F023 (MO)	残留熱除去系ヘッドスプレイ隔離弁		
	E12-F049 (MO)	残留熱除去系廃棄物処理系隔離弁		
	E12-FF104A (MO)	可燃性ガス濃度制御系 A 冷却器冷却水元弁		
	E12-FF104B (MO)	可燃性ガス濃度制御系 B 冷却器冷却水元弁		
	V25-1003 (MO)	残留熱除去系サンプリング入口第 1 隔離弁		
炉心冷却機能	HPCS-PMP-C001	高圧炉心スプレイ系ポンプ		
	E22-F001 (MO)	高圧炉心スプレイ系ポンプ入口弁 (CST 側)		
	E22-F015 (MO)	高圧炉心スプレイ系ポンプ入口弁 (S/P 側)		
	E22-F004 (MO)	高圧炉心スプレイ系注入弁		
	E22-F012 (MO)	高圧炉心スプレイ系ミニフロー弁		
	E22-F010 (MO)	高圧炉心スプレイ系 CST テスト弁		
	E22-F023 (MO)	高圧炉心スプレイ系 SUPP. テスト弁		
	LPCS-PMP-C001	低圧炉心スプレイ系ポンプ		
	E21-F001 (MO)	低圧炉心スプレイ系ポンプ入口弁		
	E21-F005 (MO)	低圧炉心スプレイ系注入弁		
	E21-F011 (MO)	低圧炉心スプレイ系ミニフロー弁		
	E21-F012 (MO)	低圧炉心スプレイ系テストバイパス弁		
サポート系 (制御設備)	H13-P601	緊急時炉心冷却系操作盤		
	H13-P603	原子炉制御操作盤		
	H13-P609	原子炉保護系 (A) 継電器盤		
	H13-P611	原子炉保護系 (B) 継電器盤		
	H13-P613	プロセス計装盤		
	H13-P614	原子炉廻り温度記録計盤		
	H13-P617	プロセス計装盤		
	H13-P618	残留熱除去系 (B), (C) 補助継電器盤		
	H13-P621	原子炉隔離時冷却系継電器盤		
	H13-P622	原子炉格納容器内側隔離系継電器盤		
H13-P623	原子炉格納容器外側隔離系継電器盤			

NT2 補② V-1-1-7 R2

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器 (6/13)

①a.

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) サポート系 (制御設備)	H13-P625	高圧炉心スプレイ系継電器盤		
	H13-P628	自動減圧系 (A) 継電器盤		
	H13-P629	低圧炉心スプレイ系, 残留熱除去系 (A) 補助継電器盤		
	H13-P631	自動減圧系 (B) 継電器盤		
	H13-P632	漏えい検出系操作盤 (区分 I)		
	H13-P635	プロセス放射線モニタ, 起動時領域モニタ (A) 操作盤		
	H13-P636	プロセス放射線モニタ, 起動時領域モニタ (B) 操作盤		
	H13-P642	漏えい検出系操作盤 (区分 II)		
	H13-P689	サプレッション・プール温度記録計盤 (A)		
	H13-P921	原子炉保護系 1A トリップユニット盤		
	H13-P922	原子炉保護系 1B トリップユニット盤		
	H13-P923	原子炉保護系 2A トリップユニット盤		
	H13-P924	原子炉保護系 2B トリップユニット盤		
	H13-P925	緊急時炉心冷却系 DIV-I-1 トリップユニット盤		
	H13-P926	緊急時炉心冷却系 DIV-II-1 トリップユニット盤		
	H13-P929	高圧炉心スプレイ系トリップユニット盤		
	CP-1	所内電気操作盤		
	PNL-CP-4	タービン補機盤		
	CP-5	窒素置換 - 空調換気制御盤		
	CP-6A	非常用ガス処理系, 非常用ガス再循環系 A 操作盤		
	CP-6B	非常用ガス処理系, 非常用ガス再循環系 B 操作盤		
	CP-9	タービン補機補助継電器盤		
	PNL-CP-11	タービン補機盤		
	DGCP-2C	2C 非常用ディーゼル発電機励磁装置 (中性点接地変圧器盤, 自動電圧調整器盤, シリコン整流器盤, 交流リアクトル盤及びシリコン整流器用変圧器盤を含む)		
	DGCP-2D	2D 非常用ディーゼル発電機励磁装置 (中性点接地変圧器盤, 自動電圧調整器盤, シリコン整流器盤, 交流リアクトル盤及びシリコン整流器用変圧器盤を含む)		

NT2 補② V-1-1-1-7 R2

①a.

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器 (7/13)

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) サポート系 (制御設備)	DGCP-HPCS	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機励磁装置 (中性点接地変圧器盤, 自動電圧調整器盤, シリコン整流器盤, 交流リアクトル盤及びシリコン整流器用変圧器盤を含む)		
サポート系 (非常用ディーゼル発電設備 (燃料移送系を含む))	LCP-105	RCIC タービン制御盤		
	C61-P001	中央制御室外原子炉停止制御盤		
	GEN-DG-2C/DGU-2C	2C 非常用ディーゼル発電機 (内燃機関, 調速装置, 非常用調速装置, 冷却水ポンプを含む)		
	GEN-DG-2D/DGU-2D	2D 非常用ディーゼル発電機 (内燃機関, 調速装置, 非常用調速装置, 冷却水ポンプを含む)		
	GEN-DG-HPCS/DGU-HPCS	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (内燃機関, 調速装置, 非常用調速装置, 冷却水ポンプを含む)		
	DG-VSL-2C-DO-1	2C 非常用ディーゼル発電機燃料油デイトンク		
	DG-VSL-2D-DO-1	2D 非常用ディーゼル発電機燃料油デイトンク		
	DG-VSL-HPCS-DO-1	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料油デイトンク		
	DG-VSL-DO-A	軽油貯蔵タンク A		
	DG-VSL-DO-B	軽油貯蔵タンク B		
	DO-PMP-2C	2C 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ		
	DO-PMP-2D	2D 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ		
	DO-PMP-HPCS	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ		
	サポート系 (非常用交流電源設備)	SWGR 2C-BUS	メタルクラッド開閉装置 2C	
SWGR 2D-BUS		メタルクラッド開閉装置 2D		
SWGR HPCS-BUS		メタルクラッド開閉装置 HPCS		
DIN-PC 2C		パワーセンタ 2C		
DIN-PC 2D		パワーセンタ 2D		
MCC 2C-3		モータコントロールセンタ		
MCC 2C-4		モータコントロールセンタ		
MCC 2C-5	モータコントロールセンタ			

NT2 補② V-1-1-7 R2



第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器 (8/13)

①a.

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) サポート系 (非常用交流電源設備)	MCC 2C-6	モータコントロールセンタ		
	MCC 2C-7	モータコントロールセンタ		
	MCC 2C-8	モータコントロールセンタ		
	MCC 2C-9	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-3	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-4	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-5	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-6	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-7	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-8	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-9	モータコントロールセンタ		
	MCC HPCS	モータコントロールセンタ		
	SUPS 2A	非常用無停電電源装置 A		
	SUPS 2B	非常用無停電電源装置 B		
	SUPS DIST PNL 2A	非常用無停電計装分電盤 2A		
	SUPS DIST PNL 2B	非常用無停電計装分電盤 2B		
	120V/240V AC INST. DIST. BUS 2A	交流計装電源用電源盤 2A		
	120V/240V AC INST. DIST. BUS 2B	交流計装電源用電源盤 2B		
	RX PROT MG A MO	原子炉保護系 MG セット A		
	RX PROT MG B MO	原子炉保護系 MG セット B		
PNL-C72-P001	原子炉保護系分電盤 A			
PNL-C72-P002	原子炉保護系分電盤 B			
サポート系 (直流電源設備)	125V DC 2A BATTERY	125V 系蓄電池 A 系		
	125V DC 2B BATTERY	125V 系蓄電池 B 系		
	125V DC HPCS BATTERY	125V 蓄電池 HPCS 系		
	125V DC 2A BATT. CHARGER	直流 125V 充電器 2A		
	125V DC 2B BATT. CHARGER	直流 125V 充電器 2B		
	125V DC HPCS BATT. CHARGER	直流 125V 充電器 HPCS		
	125V DC DIST. CTR 2A	直流 125V 主母線盤 (2A)		
	125V DC DIST. CTR 2B	直流 125V 主母線盤 (2B)		
	125V DC HPCS DIST. CTR	直流 125V 主母線盤 HPCS		
	125V DC MCC 2A-1	直流 125V モータコントロールセンタ 2A-1		
125V DC MCC 2A-2	直流 125V モータコントロールセンタ 2A-2			

NT2 補② V-1-1-7 R2

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器 (9/13)

①a.

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) サポート系 (直流電源設備)	125V DC DIST PNL 2A-1	直流 125V 分電盤 2A-1		
	125V DC DIST PNL 2A-2	直流 125V 分電盤 2A-2		
	125V DC DIST PNL 2B-1	直流 125V 分電盤 2B-1		
	125V DC DIST PNL 2B-2	直流 125V 分電盤 2B-2		
	125V DC DIST PNL 2A-2-1	直流 125V 分電盤 2A-2-1		
	125V DC DIST PNL 2B-2-1	直流 125V 分電盤 2B-2-1		
	125V DC DIST PNL HPCS	直流 125V 分電盤 HPCS		
	24V DC 2A-1 BATTERY	中性子モニタ用蓄電池 A 系 (2A-1)		
	24V DC 2A-2 BATTERY	中性子モニタ用蓄電池 A 系 (2A-2)		
	24V DC 2B-1 BATTERY	中性子モニタ用蓄電池 B 系 (2B-1)		
	24V DC 2B-2 BATTERY	中性子モニタ用蓄電池 B 系 (2B-2)		
	24V DC 2A-1 BATT. CHARGER	直流±24V 充電器 2A-1		
	24V DC 2A-2 BATT. CHARGER	直流±24V 充電器 2A-2		
	24V DC 2B-1 BATT. CHARGER	直流±24V 充電器 2B-1		
	24V DC 2B-2 BATT. CHARGER	直流±24V 充電器 2B-2		
	24V DC DIST PNL 2A	直流±24V 中性子モニタ用分電盤 (2A)		
	24V DC DIST PNL 2B	直流±24V 中性子モニタ用分電盤 (2B)		
サポート系 (非常用補機冷却系)	RHRS-PMP-A	残留熱除去系海水系ポンプ A		
	RHRS-PMP-B	残留熱除去系海水系ポンプ B		
	RHRS-PMP-C	残留熱除去系海水系ポンプ C		
	RHRS-PMP-D	残留熱除去系海水系ポンプ D		
	3-12-F068A	残留熱除去系熱交換器 (A) 出口弁		
	3-12-F068B	残留熱除去系熱交換器 (B) 出口弁		
	DGSW-PMP-2C	2C 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ		
	DGSW-PMP-2D	2D 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ		
	DGSW-PMP-HPCS	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ		

NT2 補② V-1-1-1-7 R2

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器 (10/13)

①a.

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
サポート系 (非常用換気空調系)	AH2-9A	中央制御室換気系空気調和機ファン A		
	AH2-9B	中央制御室換気系空気調和機ファン B		
	E2-14A	中央制御室換気系フィルタ系ファン A		
	E2-14B	中央制御室換気系フィルタ系ファン B		
	HVAC-E2-15	中央制御室排気ファン		
	SB2-18A	中央制御室給気隔離弁 (SB2-18A)		
	SB2-18B	中央制御室給気隔離弁 (SB2-18B)		
	SB2-19A	中央制御室給気隔離弁 (SB2-19A)		
	SB2-19B	中央制御室給気隔離弁 (SB2-19B)		
	SB2-20A	中央制御室排気隔離弁 (SB2-20A)		
	SB2-20B	中央制御室排気隔離弁 (SB2-20B)		
	SA31-DMP-M0-F001	中央制御室排煙設備入口隔離弁		
	A0-T41-F086	中央制御室再循環フィルタ装置 (A) 入口ダンパ		
	A0-T41-F088	中央制御室再循環フィルタ装置 (B) 入口ダンパ		
	DMP-A0-T41-F090	中央制御室給気処理装置 (A) 入口ダンパ		
	DMP-A0-T41-F091	中央制御室給気処理装置 (B) 入口ダンパ		
	HVAC-PMP-P2-3	中央制御室チラー冷却水循環ポンプ (A)		
	HVAC-PMP-P2-4	中央制御室チラー冷却水循環ポンプ (B)		
	HVAC-WC2-2	中央制御室チラーユニット (A)		
	HVAC-WC2-1	中央制御室チラーユニット (B)		
TCV-T41-F084A	中央制御室送風機出口温度調節弁 (A)			
TCV-T41-F084B	中央制御室送風機出口温度調節弁 (B)			

NT2 補② V-1-1-7 R2

①a.

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器 (11/13)

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) サポート系 (非常用換気空調系)	HVAC-PV2-10	2C 非常用ディーゼル発電機室換気系ルーフベントファン A		
	HVAC-PV2-11	2C 非常用ディーゼル発電機室換気系ルーフベントファン B		
	HVAC-PV2-6	2D 非常用ディーゼル発電機室換気系ルーフベントファン A		
	HVAC-PV2-7	2D 非常用ディーゼル発電機室換気系ルーフベントファン B		
	HVAC-PV2-8	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系ルーフベントファン A		
	HVAC-PV2-9	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系ルーフベントファン B		
	AO-T41-F060A~F	2D 非常用ディーゼル発電機室外気取入ダンパ		
	AO-T41-F061A~D	2D 非常用ディーゼル発電機室外気取入ダンパ		
	AO-T41-F062A~D	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室外気取入ダンパ		
	AO-T41-F063A~D	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室外気取入ダンパ		
	AO-T41-F064A~D	2C 非常用ディーゼル発電機室外気取入ダンパ		
	AO-T41-F065A~D	2C 非常用ディーゼル発電機室外気取入ダンパ		
	SW AH2-10A	スイッチギア室空調機 (A)		
	SW AH2-10B	スイッチギア室空調機 (B)		
	DMP-AO-T41-F056	スイッチギア室給気処理装置 (A) 外気取り入れダンパ		
	DMP-AO-T41-F059	スイッチギア室給気処理装置 (B) 外気取り入れダンパ		
	DMP-AO-T41-F057	スイッチギア室給気処理装置 (A) 再循環入口ダンパ		
	DMP-AO-T41-F058	スイッチギア室給気処理装置 (B) 再循環入口ダンパ		
	HVAC-PMP-P2-5	スイッチギア室チラー冷却水循環ポンプ (A)		
	HVAC-PMP-P2-6	スイッチギア室チラー冷却水循環ポンプ (B)		
	SW WC2-3A	スイッチギア室チラーユニット 3A		
	SW WC2-3B	スイッチギア室チラーユニット 3B		
	SW WC2-4A	スイッチギア室チラーユニット 4A		
	SW WC2-4B	スイッチギア室チラーユニット 4B		

NT2 補② V-1-1-7 R2

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器 (12/13)

①a.

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) サポート系 (非常用換気空調系)	TCV-T41-F005A	スイッチギア室送風機出口温度調節弁 (A)		
	TCV-T41-F005B	スイッチギア室送風機出口温度調節弁 (B)		
	SW AH2-12A	バッテリー室空調機 (A)		
	SW AH2-12B	バッテリー室空調機 (B)		
	HVAC-E2-11A	バッテリー室排風機 (A)		
	HVAC-E2-11B	バッテリー室排風機 (B)		
	DMP-A0-T41-F054	バッテリー室排風機 A 出口ダンパ		
	DMP-A0-T41-F055	バッテリー室排風機 B 出口ダンパ		
	SW AH2-1	高圧炉心スプレイ系ポンプ室空調機		
	SW AH2-2	高圧炉心スプレイ系ポンプ室空調機		
	SW AH2-3	低圧炉心スプレイ系ポンプ室空調機		
	SW AH2-5	残留熱除去系 B 系ポンプ室空調機		
	SW AH2-6	残留熱除去系 C 系ポンプ室空調機		
	SW AH2-7	残留熱除去系 A 系ポンプ室空調機		
プロセス監視	C51-N002A~H	起動領域計装		
	PT-B22-N051A	原子炉圧力		
	PT-B22-N051B	原子炉圧力		
	LT-B22-N091A, C	原子炉水位 (広帯域)		
	LT-B22-N091B, D	原子炉水位 (広帯域)		
	LT-B22-N044A	原子炉水位 (燃料域)		
	LT-B22-N044B	原子炉水位 (燃料域)		
	PT-26-79.51A	ドライウエル圧力		
	PT-26-79.51B	ドライウエル圧力		
	PT-26-79.52A	サブプレッション・チェンバ圧力		
	PT-26-79.52B	サブプレッション・チェンバ圧力		
	LT-26-79.5A	サブプレッション・プール水位		
	LT-26-79.5B	サブプレッション・プール水位		
	TE-T23-N001~6A	サブプレッション・プール水温度		
	TE-T23-N001~6B	サブプレッション・プール水温度		
TE-T23-N001~6C	サブプレッション・プール水温度			

NT2 補② V-1-1-7 R2

第 3-2 表 原子炉の安全停止に必要な機器 (13/13)

①a.

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) プロセス 監視	TE-T23-N001~6D	サブプレッション・プール水温度		
	FT-E12-N015A	残留熱除去系系統流量 A		
	FT-E12-N015B	残留熱除去系系統流量 B		
	FT-E12-N015C	残留熱除去系系統流量 C		
	FT-E22-N005	高圧炉心スプレイ系系統流量		
	FT-E21-N003	低圧炉心スプレイ系系統流量		
	FT-E51-N003	原子炉隔離時冷却系系統流量		
	FT-E12-N007A	残留熱除去系海水系系統流量 A		
	FT-E12-N007B	残留熱除去系海水系系統流量 B		
	PT-13-92A	2C 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ出口圧力		
	PT-13-92B	2D 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ出口圧力		
	PT-13-692	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ出口圧力		
	CP-1-EI-45	M/C 2C 電圧		
	CP-1-EI-48	M/C 2D 電圧		
	H13-P601-EI-1	M/C HPCS 電圧		
	CP-1-EI-61	直流 125V 主母線盤 2A 電圧		
	CP-1-EI-62	直流 125V 主母線盤 2B 電圧		
	H13-P601-EI-9	直流 125V 主母線盤 HPCS 電圧		
	RE-D23-N003A	格納容器雰囲気放射線モニタ (D/W)		
	RE-D23-N003B	格納容器雰囲気放射線モニタ (D/W)		
	RE-D23-N003C	格納容器雰囲気放射線モニタ (S/C)		
	RE-D23-N003D	格納容器雰囲気放射線モニタ (S/C)		
H2E-D23-N002A	格納容器内水素濃度 A			
H2E-D23-N002B	格納容器内水素濃度 B			

注記 \*1: 自動減圧機能を有する逃がし安全弁を示す。

\*2: サプレッション・プール冷却モードにて使用する。

NT2 補② V-1-1-7 R2

第3-3表 放射性物質の貯蔵等の機器等 (1/2)

機能	系統名称	機器名称	火災区域
原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能	気体廃棄物処理系	空気作動弁	
		配管, 手動弁, 排ガス予熱器, 排ガス再結合器, 排ガス復水器, 排ガス減衰管, 排ガス前置フィルタ, 後置フィルタ, 排ガス後置除湿器再生装置, メッシュフィルタ等	
		主排気筒放射線モニタ	
	使用済燃料プール	使用済燃料プール(使用済燃料貯蔵ラック含む)	
	新燃料貯蔵庫	新燃料貯蔵庫	
放射性物質の貯蔵機能	使用済燃料乾式貯蔵容器	容器	
	サプレッション・プール排水系	配管, 手動弁, サプレッション・チェンバ	
		電動弁	
	復水貯蔵タンク	容器	
	液体廃棄物処理系(機器ドレン処理系)	配管, フィルタ, 脱塩器, タンク	
		空気作動弁	
	液体廃棄物処理系(床ドレン処理系)	配管, フィルタ, タンク	
空気作動弁			
固体廃棄物処理系	固体廃棄物貯蔵庫		
セメント混練固化装置及び雑固体減容処理設備(液体及び固体の放射性廃棄物処理系)	貯蔵容器, 粉砕機, 排出機, 計量機, セメントサイロ, 計量機, 配管, 金属容器		
放射性物質の閉じ込め機能, 放射線の遮へい及び放出低減	原子炉格納容器	容器	
	原子炉建屋 原子炉建屋常用換気空調系隔離弁	建屋	
		空気作動弁	
	原子炉格納容器隔離弁	空気作動弁, 電動弁	
	格納容器スプレイ冷却モード	配管, 電動弁, ポンプ	
	原子炉建屋ガス処理系	空気作動弁, 電動弁, 空調機, 乾燥装置, 放射線モニタ	
	可燃性ガス濃度制御系	ブロワ, 加熱器, 再結合器, 冷却器, セパレータ, 電動弁	
燃料プール水の補給機能	非常用補給水系(残留熱除去系)	配管, ポンプ, 熱交換器, 空気作動弁, 電動弁	

①a.

①a.

①a.

NT2 補② V-1-1-7 R2

※RW-1は, 本改造の影響は受けない。

②a.

4. 火災発生防止

発電用原子炉施設は、火災によりその安全性を損なわないよう、以下に示す対策を講じる。

4.1 項では、発電用原子炉施設の火災発生防止として実施する発火性又は引火性物質を内包する設備、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉、発火源、水素並びに過電流による過熱防止に対する対策について説明するとともに、火災発生防止に係る個別留意事項についても説明する。

②b.

4.2 項では、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して、原則、不燃性材料及び難燃性材料を使用する設計であることを説明する。

②c.

4.3 項では、落雷、地震等の自然現象に対しても、火災の発生防止対策を講じることを説明する。



## ②a.

## 4.1 発電用原子炉施設の火災発生防止について

## (1) 発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策

発火性又は引火性物質を内包する設備又はこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画は、以下の火災の発生防止対策を講じる。

ここでいう発火性又は引火性物質は、消防法で危険物として定められる潤滑油又は燃料油並びに高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素、窒素、液化炭酸ガス、空調用冷媒等のうち可燃性である水素を対象とする。

以下、a. 項において、潤滑油又は燃料油を内包する設備に対する火災の発生防止対策、b. 項において、水素を内包する設備に対する火災の発生防止対策について説明する。

## a. 潤滑油又は燃料油を内包する設備に対する火災の発生防止対策

## (a) 潤滑油又は燃料油の漏えい及び拡大防止対策

潤滑油又は燃料油を内包する設備（以下「油内包設備」という。）は、溶接構造、シール構造の採用により、油の漏えいを防止する。

油内包設備は漏えい油を全量回収する構造である堰、ドレンリム又はオイルパンにより、油内包設備の漏えい油の拡大を防止する。（第4-1図）

## (b) 油内包設備の配置上の考慮

火災区域内に設置する油内包設備の火災により、発電用原子炉施設の安全機能及び重大事故等に対処する機能を損なわないよう、発電用原子炉施設の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、油内包設備の火災による影響を軽減するために、壁等の設置又は離隔を確保する配置上の考慮を行う設計とする。

## (c) 油内包設備を設置する火災区域の換気

潤滑油又は燃料油は、油内包設備を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高い引火点の潤滑油又は燃料油を使用する設計とする。

また、潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいした場合に可燃性蒸気となって爆発性雰囲気形成しないよう、空調機器による機械換気又は自然換気を行う設計とする。

油内包設備がある火災区域における換気を、第4-1表に示す。

## (d) 潤滑油又は燃料油の防爆対策

潤滑油又は燃料油は、(c)項に示すとおり、設備の外部へ漏えいしても爆発性雰囲気は形成されない。

したがって、油内包設備を設置する火災区域では、可燃性蒸気の着火源防止対策として用いる防爆型の電気品及び計装品の使用並びに防爆を

②a.

目的とした電気設備の接地対策は不要とする設計とする。

(e) 潤滑油又は燃料油の貯蔵

潤滑油又は燃料油の貯蔵設備とは、供給設備へ潤滑油又は燃料油を補給するためにこれらを貯蔵する設備のことであり、非常用ディーゼル発電機及び常設代替高圧電源装置へ燃料を補給するための軽油貯蔵タンク及び燃料デイトンク、緊急時対策所用発電機へ燃料を補給するための緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク及び緊急時対策所用燃料油サービスタンク並びに可搬型重大事故等対処設備等へ燃料を補給するための可搬設備用軽油タンクがある。

これらの設備は、以下のとおり、貯蔵量を一定時間の運転に必要な量にとどめる設計とする。

イ. 軽油貯蔵タンクは、非常用ディーゼル発電機2台及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機1台を7日間連続運転するために必要な量を考慮するとともに、全交流動力電源喪失を想定し、常設代替高圧電源装置（2台）の運転も考慮した必要量（5台合計で約756 m<sup>3</sup>）を貯蔵するため、約400 m<sup>3</sup>/基のタンクを2基（2基合計約800 m<sup>3</sup>）設置する設計とする。

ロ. 燃料デイトンクは、タンク容量（約14 m<sup>3</sup>（HPCS系は約7 m<sup>3</sup>））に対して、非常用ディーゼル発電機を8時間連続運転するために必要な量（約11.5 m<sup>3</sup>（HPCS系は約6.5 m<sup>3</sup>））を考慮し、貯蔵量が約12.1 m<sup>3</sup>～12.8 m<sup>3</sup>（HPCS系は約6.8 m<sup>3</sup>～7.2 m<sup>3</sup>）になるように管理する。

ハ. 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクは、緊急時対策所用発電機2台を7日間連続運転するために必要な量（約140 m<sup>3</sup>）に対し、約75 m<sup>3</sup>/基のタンクを2基（2基合計約150 m<sup>3</sup>）設置する設計とする。

ニ. 緊急時対策所用燃料油サービスタンクは、タンク容量（約0.65 m<sup>3</sup>/基）に対して、緊急時対策所用発電機を1.5時間連続運転するために必要な量（約0.6 m<sup>3</sup>/基）を確保するように管理する。

ホ. 可搬設備用軽油タンクは、可搬型設備を7日間連続運転するために必要な量（約189 m<sup>3</sup>）に対し、約30 m<sup>3</sup>/基のタンクを7基（7基合計約210 m<sup>3</sup>）設置する設計とする。

b. 水素等を内包する設備に対する火災の発生防止対策

②a.

(a) 水素の漏えい及び拡大防止対策

水素を内包する設備のうち気体廃棄物処理設備、発電機水素ガス冷却設備の配管等は雰囲気への水素の漏えいを考慮した溶接構造とし、弁グランド部から雰囲気への水素漏えいの可能性のある弁は、雰囲気への水素の漏えいを考慮しベローズ等によって、水素の漏えい及び拡大防止対

策等を講じる。

以下に示す水素ポンベは、ポンベ使用時に職員がポンベ元弁を開し通常時は元弁を閉する運用とし、火災防護計画に定め管理することにより、水素の漏えい及び拡大防止対策を講じる。

イ. 格納容器内雰囲気監視系校正用ポンベ

(b) 水素の漏えい検出

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、水素濃度検出器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4 vol%の1/4以下の濃度にて、中央制御室に警報を発する設計とする。

気体廃棄物処理設備は、設備内の水素濃度が燃焼限界濃度以下となるように設計するが、設備内の水素濃度については中央制御室にて常時監視できる設計とし、水素濃度が上昇した場合には中央制御室に警報を発する設計とする。

発電機水素ガス冷却設備は、水素消費量を管理するとともに、発電機内の水素純度及び圧力を中央制御室にて常時監視できる設計とし、発電機内の水素純度や水素圧力が低下した場合には中央制御室に警報を発する設計とする。

水素ポンベを設置する火災区域又は火災区画は、通常時はポンベ元弁を閉とする運用とし、機械換気により水素濃度を燃焼限界濃度以下とするように設計することから、水素濃度検出器は設置しない設計とする。

(c) 水素を内包する設備の配置上の考慮

火災区域内に設置する水素を内包する設備の火災により、発電用原子炉施設の安全機能及び重大事故等に対処する機能を損なわないよう、発電用原子炉施設の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、水素を内包する設備の火災による影響を軽減するために、壁、床及び天井の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

②a.

(d) 水素を内包する設備がある火災区域の換気

水素を内包する設備である蓄電池、気体廃棄物処理設備、発電機水素ガス冷却設備及び水素ポンベを設置する火災区域又は火災区画は、火災の発生を防止するために水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう、以下に示す空調機器による機械換気を行う設計とする。(第4-2表)

なお、空調機器は多重化して設置し、動的機器の単一故障を想定しても換気が可能な設計とする。

イ. 蓄電池

安全機能を有する蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、非常用電源から給電される排風機及び排風機による機械換気を行う設計

とする。

それ以外の蓄電池を設置する火災区域の換気設備は、常用電源から給電される排風機及び排風機により機械換気を行う設計とする。

重大事故等対処施設である蓄電池を設置する火災区域は、常設代替高圧電源装置又は緊急時対策所用発電機からも給電される送風機及び排風機による機械換気を行う設計とする。

万一、上記の送風機及び排風機が異常により停止した場合は、中央制御室に警報を発報する設計とし、運転員による現場での遮断器開放により、送風機及び排風機が復帰するまでの間は、蓄電池に充電しない運用とする。

蓄電池室には、蓄電池充電時に水素が発生することから、発火源となる直流開閉装置やインバータを設置しない設計とする。

ロ. 気体廃棄物処理設備及び発電機水素ガス冷却設備

気体廃棄物処理設備は、空気抽出器より抽出された水素と酸素の混合状態が燃焼限界濃度とならないよう、排ガス再結合器によって設備内の水素濃度が燃焼限界濃度である4 vol%以下となるよう設計する。加えて、気体廃棄物処理設備及び発電機水素ガス冷却設備を設置する火災区域又は火災区画は、常用電源から給電されるタービン建屋送風機及び排風機により機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするように設計する。

ハ. 水素ボンベ

格納容器内雰囲気モニタ校正用水素ポンベを設置する火災区域又は火災区画は、原子炉建屋送風機及び排風機による機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするように設計する。

(e) 水素を内包する設備を設置する火災区域の防爆対策

②a.

水素を内包する設備は、本項の(a)項及び(d)項に示す漏えい及び拡大防止対策並びに換気を行うことから、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第69条及び「工場電気設備防爆指針」に示される爆発性雰囲気とならない。

したがって、水素を内包する設備を設置する火災区域等では、防爆型の電気品及び計装品の使用並びに防爆を目的とした電気設備の接地対策は不要とする設計とする。

なお、電気設備の必要な箇所には、「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」第10条、第11条に基づく接地を施す。

(f) 水素の貯蔵

水素を貯蔵する水素ポンベは、運転に必要な量にとどめるために、必

## ②a.

要な本数のみを貯蔵することを火災防護計画に定める。

## (2) 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策

火災区域は、以下に示すとおり、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉を高所に排出するための設備、電気及び計装品の防爆型の採用並びに静電気を除去する装置の設置等、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策は不要である。

## a. 可燃性の蒸気

油内包設備を設置する火災区域は、潤滑油又は燃料油が設備の外部へ漏えいしても、引火点が室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いため、可燃性蒸気は発生しない。

火災区域において有機溶剤を使用する場合は必要量以上持ち込まない運用とし、可燃性の蒸気が滞留するおそれがある場合は、建屋の送風機及び排風機による機械換気を行うとともに、使用する有機溶剤の種類等に応じ、有機溶剤を使用する場所において、換気、通風、拡散の措置によっても、有機溶剤の滞留を防止する設計とする。

このため、引火点が室内温度及び機器運転時の温度よりも高い潤滑油又は燃料油を使用すること並びに火災区域における有機溶剤を使用する場合の滞留防止対策について、火災防護計画に定め管理する。

## b. 可燃性の微粉

火災区域には、「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん（石炭のように空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん）」や「爆発性粉じん（金属粉じんのよう空気中の酸素が少ない雰囲気又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発を生じる粉じん）」のような可燃性の微粉を発生する常設設備はない。

「工場電気設備防爆指針」に記載される微粉を発生する仮設設備及び静電気が溜まるおそれがある設備を設置しないことを火災防護計画に定め管理する。

## (3) 発火源への対策

火災区域は、以下に示すとおり、火花を発生する設備や高温の設備等、発火源となる設備を設置しない設計とし、設置を行う場合は、火災の発生防止対策を行う設計とする。

a. 発電用原子炉施設における火花を発生する設備としては、直流電動機及びディーゼル発電機のブラシがあるが、これら設備の火花を発生する部分は金属製の筐体内に収納し、火花が設備外部に出ない構造とする。

b. 発電用原子炉施設には、高温となる設備があるが、高温部分を保温材で覆うことによって、可燃性物質との接触による直接的な過熱防止及び間接的な過熱防止を行う設計とする。

## (4) 過電流による過熱防止対策

発電用原子炉施設内の電気系統は、送電線への落雷等外部からの影響や、地絡、短絡等に起因する過電流による過熱や焼損を防止するために、保護継電器及び遮断器により、故障回路を早期に遮断する設計とする。

## (5) 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

②a.

原子炉施設は、以下に示すとおり、放射線分解、充電時の蓄電池から発生する水素の蓄積防止対策を行う設計とする。

- a. 充電時の蓄電池から発生する水素については、「(1)b.(d) 水素を内包する設備がある火災区画の換気」に示す換気により、蓄積防止対策を行う設計とする。
- b. 火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画のうち、放射線分解により水素が発生する火災区域又は火災区画は、社団法人火力原子力発電技術協会「BWR配管における混合ガス（水素ガス・酸素ガス）蓄積防止に係るガイドライン（平成17年10月）」等に基づき、原子炉の安全性を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する設計とする。

なお、ガイドライン制定前に経済産業省指示文書「中部電力株式会社浜岡原子力発電所1号機の余熱除去系配管破断に関する再発防止対策について（平成14年5月）」を受け、水素の蓄積のおそれがある箇所に対して対策を実施している。

また、重大事故等時の原子炉格納容器内及び建屋内の水素については、重大事故等対処施設にて、蓄積防止対策を行う設計とする。

## (6) 火災発生防止に係る個別留意事項

## a. 放射性廃棄物の処理及び貯蔵設備の火災の発生防止対策

放射性廃棄物の処理及び貯蔵設備の火災の発生防止として、放射性物質の崩壊熱を考慮した火災の発生防止対策並びに放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、チャコールフィルタ及びHEPAフィルタを密閉した金属製のタンク又は容器内に貯蔵する設計とする。

放射性物質を処理する設備としては、気体、液体及び固体廃棄物処理設備が該当するが、これら設備で処理する廃棄物には、火災発生の考慮が必要な崩壊熱を有する放射性物質はない。

放射性廃棄物貯蔵設備である使用済樹脂貯蔵タンクは、放射性物質を液体に浸した状態で貯蔵し、固体廃棄物貯蔵庫は、ドラム缶等の不燃性材料である金属製の容器に収納した状態で貯蔵するため、火災発生の考慮が必要な崩壊熱を有する放射性物質はない。

また、放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、チャコールフィルタ及

びHEPAフィルタは、火災防護計画にドラム缶や不燃シートに包んで保管することを定め、管理する。

b. 放射性廃棄物の処理及び貯蔵設備の換気設備

放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備の換気設備は、火災時に他の火災区域や環境への放射性物質の放出を防ぐために、換気設備の停止及び隔離弁の閉止により、隔離ができる設計とする。

c. 電気室の目的外使用の禁止

電気室は、電源供給に火災影響を与えるような可燃性の資機材等を保管せず、電源供給のみに使用することを火災防護計画に定め管理する。

②b.

4.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用について

火災の発生を防止するため、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、以下に示すとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。

以下、(1)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用する場合の設計、(2)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合で不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計、(3)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合で火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術的に困難な場合の設計について説明する。

(1) 不燃性材料又は難燃性材料の使用

a. 主要な構造材

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設のうち、機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災の発生防止及び当該設備の強度確保等を考慮し、以下のいずれかを満たす不燃性材料を使用する設計とする。

(a) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃性材料

(b) ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の不燃性である金属材料

b. 保温材

火災区域又は火災区画に設置される火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に使用する保温材は、以下のいずれかを満たす不燃性材料を使用する設計とする。

(a) 平成12年建設省告示第1400号に定められた不燃性材料

(b) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃性材料

c. 建屋内装材

火災区域又は火災区画に設置される火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する建屋の内装材は、以下の(a)項を満たす不燃性材料を使用する設計とし、中央制御室等のカーペットは、以下の(b)項を満たす

## ②c.

## 4.3 落雷，地震等の自然現象による火災発生防止について

したがって，これらの非難燃ケーブルについては，原則，難燃ケーブルに取り替えて使用する設計とするが，ケーブルの取替に伴い安全上の課題が生じる場合には，難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能を確保できる代替措置（複合体）を施す設計又は電線管に収納する設計とする。

非難燃ケーブルに防火措置を施すことによる難燃性能の向上について，別添1に示す。

発電用原子炉施設では，地震，津波（重大事故等対処施設については，敷地に遡上する津波を含む。），洪水，風（台風），竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び高潮の自然現象が想定される。

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は，津波（重大事故等対処施設については，敷地に遡上する津波を含む。），森林火災及び竜巻（風（台風）含む。）に伴う火災により発電用原子炉施設の安全機能及び重大事故等に対処する機能を損なわないよう，これらの自然現象から防護を行う設計とする。

凍結，降水，積雪，高潮及び生物学的事象のうちクラゲ等の海生生物の影響については，火災が発生する自然現象ではなく，火山の影響についても，火山から発電用原子炉施設に到着するまでに火山灰等が冷却されることを考慮すると，火災が発生する自然現象ではない。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物の影響については，侵入防止対策により影響を受けないことから，火災が発生する自然現象ではない。

洪水については，立地的要因により，発電用原子炉施設の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に影響を与える可能性がないため，火災が発生する自然現象ではない。

したがって，発電用原子炉施設内の構築物，系統及び機器においては，落雷，地震，森林火災及び竜巻（風（台風）含む。）に対して，これらの現象によって火災が発生しないように，以下のとおり火災防護対策を講じる。

## (1) 落雷による火災の発生防止

発電用原子炉施設内の構築物，系統及び機器は，落雷による火災発生を防止するため，地盤面からの高さ20 mを超える構築物には，建築基準法に基づき「J I S A 4 2 0 1 建築物等の避雷設備（避雷針）（1992年度版）」又は「J I S A 4 2 0 1 建築物等の雷保護（2003年度版）」に準拠した避雷設備の設置及び接地網の敷設を行う設計とする。

送電線については，「4.1(4) 過電流による過熱防止対策」に示すとおり，故障回路を早期に遮断する設計とする。

なお，常設代替高圧電源装置置場は，落雷による火災発生を防止するため，



## ②c.

避雷設備を設置する設計とする。

避雷設備設置箇所は以下のとおり。

- ・タービン建屋（避雷針）
- ・排気筒（避雷針）
- ・廃棄物処理建屋（避雷針）
- ・使用済燃料乾式貯蔵建屋（棟上導体）
- ・固体廃棄物作業建屋（棟上導体）
- ・常設代替高圧電源装置置場（避雷針）
- ・緊急時対策所（避雷針）

(2) 地震による火災の発生防止

- a. 火災防護上重要な機器等は、耐震クラスに応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとともに、「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解釈」（平成25年6月19日原子力規制委員会）に従い、耐震クラスに応じた耐震設計とする。
- b. 重大事故等対処施設は、施設の区分に応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとともに、「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解釈」（平成25年6月19日原子力規制委員会）に従い、施設の区分に応じた耐震設計とする。

(3) 森林火災による火災の発生防止

屋外の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、外部火災防護に関する基本方針に基づき評価し設置した防火帯による防護等により、火災発生防止を講じる設計とする。

(4) 竜巻（風（台風含む。））による火災の発生防止

- a. 屋外の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、竜巻防護に関する基本方針に基づき設計する竜巻防護対策設備の設置、衝突防止を考慮して実施する燃料油等を内包した車両の飛散防止対策等、常設代替高圧電源装置の燃料油等が漏えいした場合の拡大防止対策等により、火災の発生防止を講じる設計とする。
- b. 常設代替高圧電源装置に火災が発生した場合においても、重大事故等に対処する機能を喪失しないよう代替する機能を有する設備と位置的分散を講じる設計とする。

第4-1表 潤滑油又は燃料油を内包する設備のある火災区域等の換気空調設備

「潤滑油」及び「燃料油」を内包する設備がある火災区域又は火災区画	換気空調設備等
②a. 原子炉建屋（原子炉棟）	原子炉建屋給排気ファン
原子炉建屋付属棟	原子炉建屋給排気ファン
廃棄物処理棟	ラドウエスト建屋給排気ファン
タービン建屋	タービン建屋給排気ファン ラドウエスト建屋給排気ファン
廃棄物処理建屋	ラドウエスト建屋給排気ファン
非常用ディーゼル発電機室	D/G室ルーフベントファン
軽油貯蔵タンクエリア	自然換気
海水ポンプエリア	自然換気
固体廃棄物貯蔵庫	建屋換気系
固体廃棄物作業建屋	建屋換気系
緊急時対策所発電機室	発電機室送排風機ファン
緊急時対策所用燃料油貯蔵タンクエリア	自然換気
常設代替高圧電源装置置場	自然換気
可搬型設備用軽油タンク室	自然換気
ブローアウトパネル設置エリア	自然換気
②a. 原子炉格納容器	機械換気

第4-2表 水素を内包する設備がある火災区域の換気空調設備

水素を内包する設備がある火災区域又は火災区画		換気空調設備等		
設備	耐震クラス	設備	供給電源	耐震クラス
常用蓄電池（250 V）	C	タービン建屋換気系送風機，排風機	常用	C
非常用蓄電池（125V系蓄電池A系／B系／HPCS系，中性子モニター用蓄電池A系/B系）	S	バッテリー室換気系送風機，排風機	非常用	S
廃棄物処理建屋直流125 V蓄電池，廃棄物処理建屋直流48 V蓄電池	B	廃棄物処理建屋系送風機，排風機	常用	B
気体廃棄物処理設備	C	タービン建屋換気系送風機，排風機	常用	C
発電機水素ガス冷却設備	C			C
格納容器内雰囲気監視系校正用ポンペ	C	原子炉建屋換気系送風機，排風機	常用	C
緊急用125V系蓄電池	S <sub>s</sub> 機能維持	緊急用蓄電池室排風機	緊急用	S <sub>s</sub> 機能維持
緊急時対策所用125 V系蓄電池	S <sub>s</sub> 機能維持	緊急時対策所用送風機，排風機	緊急時対策所用	S <sub>s</sub> 機能維持
緊急時対策所用24 V系蓄電池	S <sub>s</sub> 機能維持	緊急時対策所用送風機，排風機	緊急時対策所用	S <sub>s</sub> 機能維持

NT2 補② V-1-1-7 R2

③a.

## 5. 火災の感知及び消火

火災感知設備及び消火設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。

5.1 項では、火災感知設備に関して、5.1.1 項に要求機能及び性能目標、5.1.2 項に機能設計及び5.1.3 項に構造強度設計について説明する。

5.2 項では、消火設備に関して、5.2.1 項に要求機能及び性能目標、5.2.2 項に機能設計、5.2.3 項に構造強度設計及び5.2.4 項に技術基準規則に基づく強度評価について説明する。

③a.

### 5.1 火災感知設備について

火災感知設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災の感知を行う設計とし、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。

火災感知設備の設計に当たっては、機能設計上の性能目標と構造強度上の性能目標を「5.1.1 要求機能及び性能目標」にて定め、これら性能目標を達成するための機能設計及び構造強度設計を「5.1.2 機能設計」及び「5.1.3 構造強度設計」において説明する。

#### 5.1.1 要求機能及び性能目標

本項では、火災感知設備の設計に関する機能及び性能を保持するための要求機能を(1)項にて整理し、この要求機能を踏まえた機能設計上の性能目標及び構造強度上の性能目標を(2)項にて定める。

##### (1) 要求機能

火災感知設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し早期の火災の感知を行うことが要求される。

火災感知設備は、地震等の自然現象によっても火災感知の機能が保持されることが要求され、地震については、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設への火災の影響を限定し、火災を早期に感知する機能を損なわないことが要求される。

##### (2) 性能目標

###### a. 機能設計上の性能目標

火災感知設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し、早期に火災を感知する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

③a.

火災感知設備のうち耐震Sクラス機器及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、電源を確保するとともに、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設への火災の影響を限定し、耐震Sクラス機器及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を感知する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

耐震Sクラス機器及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備の機能設計を「5.1.2(4) 火災感知設備の自然現象に対する考慮」のa.項に示す。

b. 構造強度上の性能目標

火災感知設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し、早期に火災を感知する機能を保持することを構造設計上の性能目標とする。

火災感知設備のうち耐震Sクラス機器及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、耐震性を有する原子炉建屋原子炉棟等にボルト等で固定し、主要な構造部材が火災を早期に感知する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、電氣的機能を保持することを構造強度上の性能目標とする。

耐震Sクラス機器及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を感知する火災感知設備の電源は、非常用電源から受電する。非常用電源は、耐震Sクラスであるため、その耐震計算の方法及び結果については、V-2「耐震性に関する説明書」のうちV-2-10-1-7-3「モータコントロールセンタの耐震性についての計算書」示す。

5.1.2 機能設計

③a.

本項では、「5.1.1 要求機能及び性能目標」で設定している火災感知設備の機能設計上の性能目標を達成するために、火災感知設備の機能設計の方針を定める。

(1) 火災感知器

a. 設置条件

火災感知設備のうち火災感知器（一部「東海，東海第二発電所共用」（以下同じ。））は、早期に火災を感知するため、火災区域又は火災区画における放射線，取付面高さ，温度，湿度，空気流等の環境条件及び

## ③a.

炎が生じる前に発煙する等の予想される火災の性質を考慮して選定する。

火災感知器の選定においては、設置場所に対応する適切な火災感知器の種類を以下、b.項に示す通り、消防法に準じて選定する設計とする。また、火災感知器の取付方法、火災感知器の設置個数の考え方等の技術的な部分については、消防法に基づき設置する設計する。

## b. 火災感知器の種類

## (a) 煙感知器，熱感知器を設置する火災区域又は火災区画（第5-1表）

火災感知設備の火災感知器は、平常時の状況（温度，煙濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙濃度の上昇）を把握することができるアナログ式の煙感知器，アナログ式の熱感知器を異なる種類の感知器を組み合わせることで火災を早期に感知することを基本として、火災区域又は火災区画に設置する設計とする。

また、異なる種類の火災感知器の設置に加え、盤内で火災が発生した場合に早期に火災発生を感知できるように、「6.2.4(1) 中央制御室制御盤の系統分離対策」の(b)項に基づき、中央制御室制御盤内に高感度煙感知器を設置する設計とする。

## (b) (a)項以外の組合せで火災感知器を設置する火災区域又は火災区画（第5-1表）

火災感知器の取付条件によっては(a)項に示すアナログ式の火災感知器の設置が技術的に困難なものもある。

以下①項から⑤項に示す火災感知器は、(a)項に示す設計とは、異なる火災感知器の組合せによって設置し、これらの火災感知器を設置する火災区域又は火災区画を以下のイ.項からへ.項において説明する。

## ① 天井が高く煙や熱が拡散しやすい火災区域又は火災区画

天井が高く煙や熱が拡散しやすい場所の火災感知器は、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するために、煙及び熱が火災感知器に到達する時間遅れがなく、早期感知の観点で優位性のある非アナログ式の炎感知器を設置する。

なお、非アナログ式の炎感知器は、誤作動を防止するため炎特有の性質を検出する赤外線方式を採用し、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することで、アナログ式と同等の機能を有する。

## ② 燃料が気化するおそれがある火災区域又は火災区画

燃料が気化するおそれがある燃料貯蔵タンクマンホール内の火

## (イ) 火災感知器

- ・アナログ式の光電分離型煙感知器
- ・非アナログ式の炎感知器

## (ロ) 選定理由

原子炉建屋原子炉棟6階は、天井が高く大空間となっており、火災による熱が周囲に拡散することから、熱感知器による感知は困難である。したがって、煙の拡散を考慮してアナログ式の光電分離型煙感知器を設置する設計とする。

また、早期感知の観点で優位性のある非アナログ式の炎感知器をそれぞれの監視範囲に火災の感知に影響を及ぼす死角がないように設置する設計とする。

炎感知器は非アナログ式であるが、炎感知器は、平常時より炎の波長の有無を連続監視し、火災現象（急激な環境変化）を把握でき、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置する。また、炎感知器は、感知原理に「赤外線3波長式」（物質の燃焼時に発生する特有な放射エネルギーの波長帯を3つ検出した場合にのみ発報する）を採用し、誤作動防止を図る設計とするため、アナログ式と同等の機能を有する。

③a.

## ロ. 原子炉格納容器

## (イ) 火災感知器

- ・アナログ式の煙感知器
- ・アナログ式の熱感知器

## (ロ) 選定理由

原子炉格納容器は、以下の原子炉の状態及び運用により、火災感知器の基本の組合せであるアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器とする。

## i. 起動中

火災感知器の基本の組合せであるアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器とする。

ただし、原子炉格納容器は、運転中、閉鎖した状態で長期間高温かつ高線量環境となることから、アナログ式の火災感知器が故障する可能性がある。そのため、原子炉格納容器内に設置する火災感知器は、起動時の窒素封入後に作動信号を除外する運用とする。

## ii. 運転中

## ③a.

原子炉格納容器内は、窒素が封入され雰囲気の不活性化されていることから、火災は発生しない。

## iii. 低温停止中

プラント停止後、運転中の環境によって、火災感知器が故障している可能性があることから、火災感知器の基本の組合せであるアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器に取り替える。

## ハ. 軽油貯蔵タンク設置区域、可搬型設備用軽油タンク設置区域及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク設置区域

## (イ) 火災感知器

- ・非アナログ式の防爆型の熱感知器
- ・非アナログ式の防爆型の煙感知器

## (ロ) 選定理由

熱感知器及び煙感知器は、タンク内部の燃料が気化し、タンクマンホール部へ漏えいすることも考慮し、非アナログ式の防爆型とする。

なお、防爆型の煙感知器及び防爆型の熱感知器は、非アナログ式しか製造されていない。

火災感知器の誤作動防止の観点から、アナログ式の火災感知器の設置が要求されているが、防爆型の煙感知器及び防爆型の熱感知器は、ともに非アナログ式である。軽油貯蔵タンク設置区域、可搬型設備用軽油タンク設置区域及び緊急時対策所発電機用燃料油貯蔵タンク設置区域は、地下埋設構造による閉鎖空間によって、直接風雨にさらされない環境に設置することから、誤作動防止を図る設計とする。さらに、非アナログ式の熱感知器は、軽油の引火点、当該タンクの最高使用温度を考慮した温度を作動値とすることで誤作動防止を図る設計とするため、アナログ式と同等の機能を有する。

## ニ. 海水ポンプエリア、常設代替高圧電源装置置場

## (イ) 火災感知器

- ・アナログ式の屋外仕様の熱感知カメラ
- ・非アナログ式の屋外仕様の炎感知器

## (ロ) 選定理由

海水ポンプエリア、常設代替高圧電源装置置場の屋外エリアの火災感知器は、屋外に設置するため火災時の煙の拡散、降水

火災感知器の誤作動防止の観点から、アナログ式の火災感知器の設置が要求されているが、蓄電池室の火災感知器は、室内の周囲温度を考慮し、作動値を室温より高めに設定し、誤作動防止を図る設計とするため、非アナログ式の火災感知器であっても、アナログ式と同等の機能を有する。

(c) 火災感知器を設置しない火災区域又は火災区画

火災感知器を設置しない火災区域又は火災区画について以下に示す。

イ. 非常用ディーゼル発電機ルーフベントファン室

非常用ディーゼル発電機ルーフベントファン室は、コンクリートで囲われ、発火源となる可燃物が設置されておらず、可燃物管理により不要な可燃物を持ち込まない運用とすることから、火災が発生するおそれはない。

このため、非常用ディーゼル発電機ルーフベントファン室には、火災感知器を設置しない設計とする。

ロ. 原子炉建屋付属棟屋上

原子炉建屋付属棟屋上には、スイッチギア室チラーユニット、中央制御室チラーユニット、バッテリー室送風機が設置されている。当該区域は、不要な可燃物を持ち込まない運用とし、チラーユニットは金属等の不燃性材料で構成されていることから、周囲からの火災の影響を受けず、また、周囲への影響も与えない。

このため、原子炉建屋付属棟屋上には、火災感知器を設置しない設計とする。

なお、万一、火災が発生した場合には、中央制御室に機器の異常警報が発報するため、運転員が現場に急行することが可能な設計とする。

ハ. 使用済燃料プール、復水貯蔵タンク、使用済樹脂タンク

使用済燃料プールの側面と底面は、金属に覆われ、プール内は水で満たされており、使用済燃料プール内では火災は発生しないため、使用済燃料プールには火災感知器を設置しない設計とする。

ただし、使用済燃料プール周りの火災を感知するために、使用済燃料プールのある原子炉建屋原子炉棟6階(オペレーティングフロア)に火災感知器を設置する設計とする。

(2) 火災受信機盤

③a.

a. 火災感知設備のうち火災受信機盤は、火災感知設備の作動状況を中央



## ③a.

- 制御室において常時監視できる設計としており，火災が発生していない平常時には，火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを火災受信機盤で確認する。
- b. 火災受信機盤は，消防法に基づき設計し，構成される受信機により，以下の機能を有するように設計する。
- (a) アナログ式の火災感知器が接続可能であり，作動した火災感知器を1つずつ特定できる機能
- (b) 非アナログ式の防爆型煙感知器，防爆型熱感知器，熱感知器及び炎感知器が接続可能であり，作動した火災感知器を1つずつ特定できる機能
- (c) アナログ式の屋外仕様の熱感知カメラによる映像監視（熱サーモグラフィ）により，火災発生場所の特定ができる機能
- (d) アナログ式の煙吸引式検出設備が接続可能であり，作動した火災感知器を1つずつ特定できる機能
- c. 火災感知器は，以下のとおり点検を行うことができる設計とする。
- (a) 火災感知器は，自動試験機能又は遠隔試験機能により点検ができる設計とする。
- (b) 自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は，機能に異常がないことを確認するため，消防法施行規則に準じ，煙等の火災を模擬した試験を実施できる設計とする。

## (3) 火災感知設備の電源確保

火災感知設備は，外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時においても，火災の感知を可能とするため，ディーゼル発電機又は代替電源から電力が供給開始されるまでの容量を有した蓄電池を内蔵する。また，火災防護上重要な機器等及び緊急時対策所建屋を除く重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は，非常用電源及び常設代替高圧電源装置からの受電も可能な設計とする。

## ③a.

緊急時対策所建屋の火災区域又は火災区画の火災感知設備については，外部電源喪失時においても火災の感知を可能とするため，緊急時対策所用発電機からの受電も可能な設計とする。

## (4) 火災感知設備の自然現象に対する考慮

東海第二発電所の安全を確保するうえで設計上考慮すべき自然現象としては，網羅的に抽出するために，発電所敷地及びその周辺での発生実績の有無にかかわらず，国内外の基準や文献等に基づき事象を抽出した。これらの事象のうち，原子力設備に影響を与えるおそれがある事象として，地震，津

波，洪水，風（台風），竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，火山の影響，生物学的的事象，森林火災及び高潮を抽出した。

これらの自然現象のうち，落雷については，「4. 火災発生防止4.3(1) 落雷による火災の発生防止」に示す対策により，機能を維持する設計とする。

地震については，以下a.項に示す対策により機能を維持する設計とする。

凍結については，以下b.項に示す対策により機能を維持する設計とする。

竜巻，風（台風）に対しては，以下c.項に示す対策により機能を維持する設計とする。

上記以外の津波，洪水，積雪，火山の影響，高潮，生物学的的事象及び森林火災については，c.項に示す対策により機能を維持する設計とする。

③a.

a. 火災感知設備は，第5-2表及び第5-3表に示すとおり，火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し，早期の火災の感知を行う設計とし，火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて，機能を保持する設計とする。火災感知設備は，火災区域又は火災区画の火災に対し，地震時及び地震後においても，電源を確保するとともに，火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定し，火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて火災を早期に感知する機能を保持するために，以下の設計とする。

(a) 消防法の設置条件に準じ，「(1) 火災感知器」に示す範囲の環境条件を考慮して設置する火災感知器及び「(2) 火災受信機盤」に示す火災の監視等の機能を有する火災受信機盤等により構成する設計とする。

(b) 「(3) 火災感知設備の電源確保」に示すとおり，非常用電源及び常設代替高圧電源装置から受電可能な設計とし，電源喪失時においても火災の感知を可能とするために必要な容量を有した蓄電池を内蔵する設計とする。

(c) 地震時及び地震後においても，火災を早期に感知するための機能を保持する設計とする。具体的には，火災感知設備を取り付ける基礎ボルトの応力評価及び電氣的機能を確認するための電氣的機能維持評価を行う設計とする。耐震設計については，「5.1.3 構造強度計算」に示す。

b. 屋外に設置する火災感知設備は，東海第二発電所で考慮している最低気温 $-12.7^{\circ}\text{C}$ （水戸地方気象台（1897年～2012年））を踏まえ，外気温度が $-20^{\circ}\text{C}$ まで低下しても使用可能な火災感知器を設置する設計とする。

③b.

## 5.2 消火設備について

消火設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災の消火を行う設計とし、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。

消火設備の設計に当たっては、機能設計上の性能目標と構造強度上の性能目標を「5.2.1 要求機能及び性能目標」にて定め、これら性能目標を達成するための機能設計及び構造強度設計を「5.2.2 機能設計」及び「5.2.3 構造強度設計」において説明する。

③b.

### 5.2.2 機能設計

本項では、「5.2.1 要求機能及び性能目標」で設定している消火設備の機能設計上の性能目標を達成するために、消火設備の機能設計の方針を定める。

火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、火災区域又は火災区画の火災を早期に消火するために、消防法に準じて設置する設計とする。（第5-4表）

消火設備の選定は、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画と、消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画それぞれに対して実施する。

以下、(1)項に示す火災発生時に煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画は、固定式消火設備であるハロゲン化物自動消火設備（全域）による消火を基本とする設計とする。

以下、(2)項に示す消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画においては、消防法第21条の2第2項による型式適合検定に合格した消火器の設置又は消火栓による消火を行う設計とする。

なお、原子炉格納容器内についても、消火活動が困難とならない火災区画として、消火器の設置又は消火栓による消火を行う設計とする。

「6.2 火災の影響軽減のうち火災防護対象機器等の系統分離」に示す系統分離対策として自動消火設備が必要な火災区域又は火災区画は、ハロゲン化物自動消火設備を設置する設計とする。

復水貯蔵タンクエリア、使用済燃料プール及び使用済樹脂貯蔵タンク室は、火災の発生するおそれがないことから、消火設備を設置しない設計とする。

り、煙が大気へ放出される火災区域又は火災区画並びに煙の発生が抑制される火災区域又は火災区画とする。

(a) 煙が大気へ放出される火災区域又は火災区画

イ. 海水ポンプ室，非常用ディーゼル発電機室ルーフベントファン室，スイッチギア室チラーユニット，バッテリー室送風機設置区域，常設代替高圧電源装置置場

海水ポンプ室等の火災区域又は火災区画は，大気開放であり，火災が発生しても煙が大気へ放出される設計とする。

ロ. 軽油貯蔵タンク，可搬型設備用軽油タンク及び緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク

軽油貯蔵タンク等は，地下タンクとして屋外に設置し，火災が発生しても煙が大気へ放出される設計とする。

(b) 煙の発生が抑制される火災区域又は火災区画

イ. 中央制御室

中央制御室床下コンクリートピットを除く中央制御室は，運転員が常駐するため，早期の火災感知及び消火活動が可能であり，火災発生時において煙が充満する前に消火活動が可能な設計とする。中央制御室制御盤内は，高感度煙感知器による早期の火災感知により運転員による消火活動が可能であり，火災発生時において煙が充満する前に消火活動が可能な設計とする。なお，建築基準法に準拠した容量の排煙設備により煙を排出することも可能な設計とする。

ロ. 緊急時対策所

緊急時対策所は，中央制御室と同様に建築基準法に準拠した容量の排煙設備により煙を排出することが可能であり，煙が充満しないため，消火活動が可能な設計とする。

ハ. 緊急時対策所建屋通路部

緊急時対策所建屋の通路部，階段室，エアロック室等は，消火活動の妨げとならないよう可燃物管理を行うことにより区画内の火災荷重を低く管理することで，煙の発生を抑える設計とする。

ニ. 原子炉格納容器

原子炉格納容器内において，原子炉運転中は，窒素置換されるため火災発生のおそれはないが，窒素置換されない原子炉停止中においては，原子炉格納容器の空間体積（約9800 m<sup>3</sup>）に対して容量が16980 m<sup>3</sup>/hのページ用排風機にて換気され，かつ原子炉格納

③b.

## ③b.

容器の機器ハッチが開放されているため、万一、火災が発生した場合でも煙が充満せず、消火活動が可能な設計とする。

## ホ. 原子炉建屋原子炉棟6階

原子炉建屋原子炉棟6階は可燃物が少なく大空間となっており、煙が充満しないため、消火活動が可能な設計とする。

## ヘ. 気体廃棄物処理系設備を設置する火災区域又は火災区画

気体廃棄物処理系は、不燃性材料である金属により構成されており、火災に対してフェイル・クローズ設計の隔離弁を設ける設計とすることにより、火災による影響はない。また、放射線モニタ検出器は隣接した検出器間をそれぞれ異なる火災区画に設置する設計とし、火災発生時に同時に監視機能が喪失することを防止する。加えて、消火活動の妨げとならないよう可燃物管理を行うことで、煙の発生を抑える設計とする。

## ト. 液体廃棄物処理系設備を設置する火災区域又は火災区画

液体廃棄物処理系は、不燃性材料である金属により構成されており、火災に対してフェイル・クローズ設計の隔離弁を設ける設計とすることにより、火災による影響はない。加えて、消火活動の妨げとならないよう可燃物管理を行うことにより区画内の火災荷重を低く管理することで、煙の発生を抑える設計とする。

## チ. サプレッション・プール水排水系設備を設置する火災区域又は火災区画

サプレッション・プール水排水系は、不燃性材料である金属により構成されており、火災に対して通常時閉状態の隔離弁を多重化して設ける設計とする。また、隔離弁を異なる火災区域に設置し、単一の火災によっても機能を喪失しない設計とする。加えて、消火活動の妨げとならないよう可燃物管理を行うことにより区画内の火災荷重を低く管理することで、煙の発生を抑える設計とする。

## リ. 新燃料貯蔵庫

新燃料貯蔵庫は、金属とコンクリートに覆われており、火災による影響はない。加えて、消火活動の妨げとならないよう可燃物管理を行うことにより庫内の火災荷重を低く管理することで、煙の発生を抑える設計とする。

## ヌ. 使用済燃料乾式貯蔵建屋

使用済燃料乾式貯蔵建屋は、金属とコンクリートで構築された

第5-1表 火災感知器の型式ごとの設置状況について

火災感知器の設置場所	火災感知器の型式	
③a. ・一般区域 「異なる2種類の火災感知器」の設置要求を満足するため、火災感知器を設置 ・格納容器圧力逃がし装置格納槽 ・常設代替低圧注水系ポンプ室 ・緊急用海水ポンプエリア	煙感知器 (感度:煙濃度 10%)	熱感知器 (感度:温度 60~75℃)
	火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置 (アナログ式)	火災時に生じる熱を感知できる熱感知を設置 (アナログ式)
・蓄電池室, 緊急用 125V 系蓄電池室, 非常用 125V 系蓄電池室等 蓄電池室は万一の水素濃度上昇を考慮 ・軽油貯蔵タンク設置区域, 可搬型設備用軽油タンク, 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク 万一の燃料気化による引火性又は発火性の雰囲気を形成する可能性を考慮	防爆型煙感知器 (感度:煙濃度 10%)	防爆型熱感知器 (感度:65℃)
	防爆機能を有する火災感知器として煙感知器を設置 (非アナログ式)	防爆機能を有する火災感知器として熱感知器を設置 (非アナログ式)
原子炉建屋原子炉棟 6階 (オペレーティングフロア) ・天井が高く大空間であるため、煙の拡散を考慮	煙感知器 (感度:煙濃度 50%/スパーン)	炎感知器 (公称監視距離最大 60m以内)
	赤外光を発する発光部と受光部間の光路上を煙が遮った時の受光量変化で火災検出する光電式分離型煙感知器を設置 (アナログ式)	炎から発生する赤外線波長を感知する炎感知器を設置 (非アナログ式)
・海水ポンプ室, 常設代替高圧電源装置置場 (屋外区域)	炎感知器 (公称監視距離最大 60m以内)	熱感知カメラ (感度:温度 80℃)
	炎感知器 (赤外線) を設置 なお、炎感知器 (紫外線) は太陽光による誤作動の頻度が高いため設置しない (非アナログ式)	屋外であり煙による火災感知が困難であるため、炎から放射される赤外線エネルギーを感知する熱感知カメラを設置 (アナログ式)
③b. 原子炉格納容器内	煙感知器 (感度:煙濃度 10%)	熱感知器 (感度:温度 70~80℃)
	火災時に炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置 (アナログ式)	火災時に生じる熱を感知できる熱感知を設置 (アナログ式)
主蒸気管トンネル室 (高線量区域)	煙感知器 (感度:煙濃度 10%)	熱感知器 (感度:温度 70℃~93℃)
	検出器部分を高線量区域外に設置可能な煙吸引式感知器を設置 (アナログ式)	放射線の影響を受けにくい非アナログ式の熱感知器を設置 (非アナログ式)

NT2 補② V-1-1-7 R2

第5-4表 火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画で使用する消火設備

消火設備	消火剤	消火剤量	主な消火対象
ハロゲン化物自動消火設備（全域）	ハロン1301	防護区画体積×0.32+開口面積×2.4 (kg) (消防法施行規則第20条に基づき、開口部を考慮して算出される量以上)	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域、又は火災の影響軽減のための対策が必要な火災区域
ハロゲン化物自動消火設備（局所）	ハロン1301	防護区画体積*1×1.25×(4-3×a/A) (kg) a：防護対象物の周囲に実際に設けられた壁の面積の合計 (m <sup>2</sup> ) A：防護区画の壁の面積(壁のない部分にあっては、壁があると仮定した場合における当該部分の面積)の合計 (m <sup>2</sup> ) *1：防護対象物のすべての部分から0.6 m離れた部分によって囲まれた空間の部分 (m <sup>3</sup> ) (消防法施行規則第20条に基づき算出される量以上)	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域、又は火災の影響軽減のための対策が必要な火災区域
二酸化炭素自動消火設備（全域）	二酸化炭素	防護区画体積×0.75 (kg/m <sup>3</sup> ) *2+開口部面積×5 (kg/m <sup>2</sup> ) *2：防火区画体積が1500 m <sup>3</sup> 以上では0.75 (kg/m <sup>3</sup> )、150~1500 m <sup>3</sup> では0.80 (kg/m <sup>3</sup> )、50~150 m <sup>3</sup> では0.90 (kg/m <sup>3</sup> )となる。 (消防法施行規則第19条に基づき、開口部を考慮して算出される量以上)	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域
ケーブルトレイ消火設備	ハロゲン化物 (FK-5-1-12)	・対象ケーブルトレイ（水平）の空間容積 (m <sup>3</sup> ) × <input type="text"/> (kg/m <sup>3</sup> ) ・対象ケーブルトレイ（垂直）の空間容積 (m <sup>3</sup> ) × <input type="text"/> (kg/m <sup>3</sup> ) (試験結果による)	発泡性耐火被覆の隔壁又は鉄板を設置するケーブルトレイ内
消火栓	水	130 L/min以上 (屋内消火栓：消防法施行令第11条) 350 L/min以上 (屋外消火栓：消防法施行令第19条)	全火災区域又は火災区画
消火器	粉末二酸化炭素	消防法施行規則第6条及び第7条に基づき算出される必要量	

③b.



①b, ④a

#### 6. 火災の影響軽減対策

発電用原子炉施設は、火災によりその安全性を損なわないよう、火災防護上重要な機器等の重要度に応じ、それらを設置する火災区域又は火災区画内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に対し、火災の影響軽減のための対策を講じる。

6.1項では、火災防護上重要な機器等が設置される火災区域又は火災区画内の分離について説明する。

6.2項では、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要となる火災防護対象機器等の選定、火災防護対象機器等に対する系統分離対策について説明するとともに、中央制御室制御盤及び原子炉格納容器内に対する火災の影響軽減対策についても説明する。

6.3項では、換気空調設備、煙、油タンク及びケーブル処理室に対する火災の影響軽減対策について説明する。

①b, ④a

## 6.1 火災の影響軽減対策が必要な火災区域の分離

火災の影響軽減対策が必要な火災防護上重要な機器等が設置される火災区域については、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3時間耐火に設計上必要な150 mm以上の壁厚を有するコンクリート耐火壁や3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（耐火隔壁、配管貫通部シール、ケーブルトレイ及び電線管貫通部、防火扉、防火ダンパを含む。）により他の火災区域と分離する。

3時間以上の耐火能力を有する耐火壁により分離されている火災区域又は火災区画のファンネルは、煙等流入防止装置の設置によって、他の火災区域又は火災区画からの煙の流入を防止する設計とする。

3時間以上の耐火能力を有する耐火壁（耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパを含む。）の設計として、耐火性能を以下の文献等又は火災耐久試験にて確認する。

### (1) コンクリート壁

3時間の耐火性能に必要なコンクリート壁の最小壁厚は、第6-1表及び第6-2表に示す以下の文献により、保守的に150 mm以上の設計とする。

- a. 2001年版耐火性能検証法の解説及び計算例とその解説（「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」講習会テキスト（国土交通省住宅局建築指導課））
- b. 海外規定のNFPAハンドブック

### (2) 耐火隔壁、配管貫通部シール、ケーブルトレイ及び電線管貫通部、防火扉、防火ダンパ

耐火隔壁、配管貫通部シール、ケーブルトレイ及び電線管貫通部、防火扉、防火ダンパは、以下に示す実証試験にて3時間耐火性能を確認したものを使用する設計とする。

#### a. 耐火隔壁

##### (a) 試験方法

建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱し、第6-2図に示す非加熱側より離隔を確保した各温度を測定する。

##### (b) 判定基準

第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。

##### (c) 試験体

第6-4表に示す0.4 mm以上の厚さの鉄板の両側に、厚さ約1.5 mmの発泡性耐火被覆をそれぞれ3枚施工した試験体とする。

①b, ④a

- (d) 試験結果  
試験結果を第6-5表及び第6-3図に示す。
- b. 配管貫通部シール
- (a) 試験方法  
建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。
- (b) 判定基準  
第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。
- (c) 試験体  
東海第二発電所の配管貫通部の仕様に基づき、第6-6表に示す配管貫通部とする。
- (d) 試験結果  
試験結果を第6-7表に示す。
- c. ケーブルトレイ及び電線管貫通部
- (a) 試験方法  
建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。
- (b) 判定基準  
第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。
- (c) 試験体  
東海第二発電所のケーブルトレイ及び電線管貫通部の仕様を考慮し、それぞれ第6-8表及び第6-9表に示すとおりとする。
- (d) 試験結果  
試験結果を第6-10表に示す。
- d. 防火扉
- (a) 試験方法  
建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。
- (b) 判定基準  
第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。

①b, ④a

## (c) 試験体

東海第二発電所の防火扉の仕様を考慮し、第6-11表に示すとおりとする。

## (d) 試験結果

試験結果を第6-12表に示す。

## e. 防火ダンパ

## (a) 試験方法

建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。

## (b) 判定基準

第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。

## (c) 試験体

東海第二発電所の防火ダンパの仕様を考慮し、第6-13表に示すとおりとする。

## (d) 試験結果

試験結果を第6-14表に示す。

## 6.2 火災の影響軽減のうち火災防護対象機器等の系統分離

発電用原子炉施設内の火災によって、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要となる火災防護対象機器等を選定し、それらについて互いに相違する系列間を隔壁又は離隔距離により系統分離する設計とする。

## 6.2.1 火災防護対象機器等の選定

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（以下「原子炉の安全停止」という。）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、手動操作に期待してでも、原子炉の安全停止に必要な機能を少なくとも1つ確保する必要がある。

このため、単一火災（任意の一つの火災区域又は火災区画で発生する火災）の発生によって、原子炉の安全停止に必要な機能を有する多重化されたそれぞれの系統が同時に機能喪失することのないよう、「3.(1)a. 原子炉の安全停止に必要な機器等」にて選定した原子炉の安全停止に必要な火災防護対象機器等について系統分離対策を講じる設計とする。

選定した火災防護対象機器及び火災防護対象機器の駆動若しくは制御に必要な火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。

選定した火災防護対象機器のリストを第6-15表に示す。

①a, ①b

①b, ④a

### 6.2.2 火災防護対象機器等に対する系統分離対策の基本方針

東海第二発電所における系統分離対策は、火災防護対象機器等が設置される火災区域又は火災区画に対して、6.2.1項に示す考え方にに基づき、安全区分Ⅰと安全区分Ⅱ、Ⅲを境界とし、以下の(1)項から(3)項に示すいずれかの方法で実施することを基本方針とする。

- (1) 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離
- (2) 水平距離6 m以上の確保、火災感知設備及び自動消火設備の設置
- (3) 1時間耐火隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置

上記(1)項から(3)項の基本方針について以下に説明する。

上記(1)項に示す系統分離対策は、互いに相違する系列の火災防護対象機器等を、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で分離する設計とする。

上記(2)項に示す系統分離対策は、互いに相違する系列の火災防護対象機器等を、仮置きするものを含めて可燃性物質のない水平距離6 m以上の離隔距離を確保する設計とする。火災感知設備は、自動消火設備を作動させるために設置し、自動消火設備の誤作動防止を考慮した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。

上記(3)項に示す系統分離対策は、第6-16表に示すとおり互いに相違する系列の火災防護対象機器等を、火災耐久試験により1時間以上の耐火能力を確認した隔壁等(耐火間仕切り、耐火ラッピング)で分離する設計とする。火災感知設備は、自動消火設備を作動させるために設置し、自動消火設備の誤動作防止を考慮した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。

### 6.2.3 火災防護対象機器等に対する具体的な系統分離対策

- (1) 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離

「6.2.2 火災防護対象機器等に対する系統分離対策の基本方針」の(1)項に示す、3時間以上の耐火性能を有する隔壁等による分離について、具体的な対策を以下に示す。

- a. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等

3時間以上の耐火能力を有する隔壁等として、耐火隔壁、配管貫通部シール、ケーブルトレイ及び電線管貫通部、防火扉、防火ダンパ、耐火間仕切り、耐火ラッピングの設置で分離する設計とする。

- b. 火災耐久試験

耐火隔壁、配管貫通部シール、ケーブルトレイ及び電線管貫通部、防火扉、防火ダンパは、「6.1 火災の影響軽減対策が必要な火災区域の分離」の(2)項に示す実証試験にて3時間以上の耐火性能を確認したものを使用する設計とする。

①b, ④a

耐火間仕切り及び耐火ラッピングは、以下に示す実証試験にて3時間耐火性能を確認したものを使用する設計とする。

(a) 耐火間仕切り

イ. 試験方法

建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。

ロ. 判定基準

第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。

ハ. 試験体

東海第二発電所の火災防護対象機器等に応じて適するものを選定し、第6-17表に示すとおりとする。

ニ. 試験結果

試験結果を第6-18表に示す。

(b) 耐火ラッピング

イ. 試験方法

建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。

ロ. 判定基準

第6-19表に示す外観、電気特性（導通、絶縁抵抗）確認を行い、判定基準をすべて満足する設計とする。

ハ. 試験体

東海第二発電所のケーブルトレイ及び電線管の仕様を考慮し、第6-20表及び第6-21表に示すとおりとする。

ニ. 試験結果

試験結果を第6-22表に示す。

(2) 1時間耐火隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置

「6.2.2 火災防護対象機器等に対する系統分離対策の基本方針」の(3)項に示す、1時間耐火隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置について、具体的な対策を以下に示す。

a. 1時間の耐火能力を有する隔壁

(a) 機器間の分離に使用する場合

1時間の耐火能力を有する隔壁として、以下のイ.項に示す発泡性耐火被覆を施工した鉄板で機器間の系統分離を実施する場合は、以下のロ.項に示す火災耐久試験により耐火性能を確認した発泡性耐火被覆

④b

感知設備を設置する設計とする。

- (b) 火災感知器は、自動消火設備の誤動作を防止するため、複数の火災感知器を設置し、2つの火災感知器が作動することにより自動消火設備が動作する設計とする。

c. 自動消火設備

- (a) 系統分離のための自動消火設備は、「5.2 消火設備について」のハロゲン化物自動消火設備（全域）、ハロゲン化物自動消火設備（局所）、ケーブルトレイ消火設備及び二酸化炭素自動消火設備（全域）を設置する設計とする。

- (b) 自動消火設備は、「5.2 消火設備について」の5.2.2(5)b.(b)項に示す系統分離に応じた独立性を有する系統構成(第6-7図)とし、「5.2 消火設備について」の5.2.2(5)f.(c)項に示す火災防護対象機器等の耐震クラスに応じて機能維持できるよう設置する設計とする。

6.2.4 中央制御室及び原子炉格納容器の系統分離対策

中央制御室及び原子炉格納容器は、「6.2.2 火災防護対象機器等に対する系統分離対策の基本方針」と同等の保安水準を確保する対策として以下のとおり系統分離対策を講じる。

(1) 中央制御室制御盤の系統分離対策

中央制御室制御盤の火災防護対象機器等は、運転員の操作性及び視認性向上を目的として近接して設置することから、互いに相違する系列の水平距離を6 m以上確保することや互いに相違する系列を1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離することが困難である。

このため、中央制御室制御盤の火災防護対象機器等は、「6.2.2 火災防護対象機器等に対する系統分離対策の基本方針」に示す対策と同等の系統分離対策を実施するために、以下のa.項に示す措置を実施するとともに、以下のb.項に示す系統分離対策を実施する設計とする。

なお、中央制御室床下は、「6.2.2 火災防護対象機器等に対する系統分離対策の基本方針」の(3)項に示す系統分離対策を実施する設計とする。

a. 措置

火災により中央制御室制御盤1面の安全機能が喪失しても、原子炉を安全に停止するために必要な運転操作に必要な手順を管理する。

b. 系統分離対策

- (a) 離隔距離等による系統分離及び1時間の耐火能力を有する隔壁等による分離対策

中央制御室制御盤の操作スイッチ及びケーブルは、火災を発生させて近接する他の構成部品に火災の影響がないことを確認した実証試

験（「ケーブル、制御盤及び電源盤火災の実証試験」TLR-088）の結果に基づき、以下に示す分離対策を実施する。

- イ. 安全系異区分が混在する制御盤内にある操作スイッチは、厚さ1.6 mm以上の金属製筐体で覆い、さらに、上下方向20 mm、左右方向15 mm以上の離隔距離を確保する設計とする。
- ロ. 安全系異区分が混在する制御盤内では、区分間に厚さ3.2 mm以上の金属製バリアを設置するとともに、盤内配線ダクトの離隔距離を3 cm以上確保する設計とする。
- ハ. 安全系異区分が混在する制御盤内にある配線は、金属バリアにより覆う設計とする。
- ニ. ケーブルは、当該ケーブルに火災が発生しても延焼せず、また、周囲へ火災の影響を与えない金属外装ケーブル、耐熱ビニル電線、難燃仕様のフッ素樹脂（ETFE）及び難燃ケーブルを使用する設計とする。
- ホ. 中央制御室制御盤は、厚さ3.2 mm以上の金属製筐体で覆う設計とする。

(b) 火災感知設備

- イ. 火災感知設備として、中央制御室内は煙感知器及び熱感知器を設置し、火災発生時には常駐する運転員による早期の消火活動によって、異なる安全区分への影響を軽減する設計とする。これに加えて、中央制御室制御盤内には、高感度煙感知器を設置する設計とする。
- ロ. 中央制御室制御盤内の火災発生時、常駐する運転員は煙を目視することで火災対象の把握が可能であるが、火災発生個所の特定が困難な場合も想定し、可搬型のサーモグラフィカメラを中央制御室に配備する設計とする。

(c) 消火設備

中央制御室制御盤内の消火については、電気機器への影響がない二酸化炭素消火器を使用して、運転員による消火を行う。

(2) 原子炉格納容器内の火災の影響軽減対策

④b.

原子炉格納容器内は、プラント運転中は、窒素が封入され雰囲気の不活性化されていることから、火災の発生は想定されない。一方で、窒素が封入されていない期間のほとんどは原子炉が低温停止に到達している期間であるが、わずかではあるものの原子炉が低温停止に到達していない期間もあることから以下のとおり影響軽減対策を行う設計とする。

なお、原子炉格納容器内での作業に伴う持込み可燃物については、持込み



## ④b.

期間、可燃物量、持込み場所を管理する。また、原子炉格納容器内の油内包機器、分電盤等については、金属製の筐体やケーシングで構成すること、油を内包する点検用機器は通常電源を切る運用とすることによって、火災発生時においても火災防護対象機器等への火災影響の低減を図る設計とする。

原子炉格納容器内は、機器やケーブル等が密集しており、干渉物が多く、3時間以上の耐火能力を有する隔壁等の設置や、6 m以上の離隔距離の確保、かつ、火災感知設備及び自動消火設備の設置、1時間の耐火能力を有する隔壁等の設置、かつ、火災感知設備及び自動消火設備の設置が困難である。

このため、原子炉格納容器内の火災防護対象機器等に対し、「6.2.2 火災防護対象機器等に対する系統分離対策の基本方針」に示す対策と同等の系統分離対策を実施するために、以下a.項に示す措置を実施するとともに、以下b.項に示す系統分離対策を実施する設計とする。

## a. 措置

原子炉格納容器内の油内包機器の単一の火災が時間経過とともに徐々に進展した結果、原子炉格納容器内における動的機器の動的機能も徐々に喪失し最終的にすべてが喪失し、空気作動弁は、電磁弁に接続される制御ケーブルの断線によりフェイル動作、電動弁は、モータに接続される電源ケーブルの断線により火災発生時の開度を維持するものと想定した場合に、原子炉を安全に停止するために必要な手順を選定し、管理する措置を行う設計とする。

## b. 系統分離対策

## (a) 火災防護対象ケーブルの分離及び火災防護対象機器の分散配置

原子炉格納容器内の火災防護対象機器等は、系統分離の観点から安全区分Ⅰと安全区分Ⅱ機器を可能な限り離隔して配置し、異なる安全区分の機器間にある介在物（ケーブル、電磁弁）については、金属製の筐体に収納することや本体が金属製であることで延焼防止対策を行う設計とする。

また、原子炉格納容器内の火災防護対象ケーブルは、可能な限り位置的分散を図る設計とする。

原子炉起動中において、原子炉格納容器内のケーブルは、難燃ケーブルを使用するとともに、電線管で敷設することにより、火災の影響軽減対策を行う設計とする。この際、電線管の端部には耐火性能を有するシール材を充填し、万一、電線管内のケーブルに火災が発生した場合でも延焼を防止する設計とする。

なお、原子炉圧力容器下部に敷設されている起動領域モニタの核計装ケーブルは電線管ではなく露出して敷設するが、難燃ケーブルを使

## ④b.

用しており、また、第6-8図に示すとおり、火災の影響軽減の観点から起動領域モニタはチャンネルごとに位置的分散を図って設置する設計とする。

原子炉停止中においても、原子炉起動中と同様の設計とし、制御棒は金属等の不燃性材料で構成された機械品であることから、原子炉格納容器内の火災によっても、原子炉の停止機能及び未臨界機能を喪失しない設計とする。

また、原子炉格納容器内は仮置きする可燃物を置かないことを、火災防護計画に定め、管理する。

## (b) 火災感知設備

火災感知設備は、アナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器を設置する設計とする。

なお、誤作動を防止するため、窒素封入により不活性化し火災が発生する可能性がない期間については、作動信号を除外する運用とする。

## (c) 消火設備

イ. 原子炉格納容器内の消火については、運転員及び初期消火要員による原子炉格納容器外のエアロック付近に常備する消火器及び消火栓を用いた速やかな消火活動により消火ができる設計とする。

ロ. 原子炉起動後の窒素置換中で原子炉格納容器内への進入が困難である場合は、窒素パージ後に原子炉格納容器へ進入し消火活動を実施する他、窒素封入開始後、約1.5時間を目安に窒素封入を継続し、格納容器内の酸素濃度を下げて消火する消火活動も実施可能とする。

ハ. また、イ. 項及びロ. 項に示す原子炉格納容器内での消火活動の手順については、火災防護計画に定め、管理する。

## 6.3 その他の影響軽減対策

## (1) 換気空調設備に対する火災の影響軽減対策

- a. 火災防護上重要な機器等を設置する火災区域に関連する換気空調設備には、他の火災区域又は火災区画への火、熱又は煙の影響が及ばないように、他の火災区域又は火災区画の境界となる箇所に3時間耐火性能を有する防火ダンパを設置する設計とする。
- b. 換気空調設備のフィルタは、「4.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用について」に示すとおり、チャコールフィルタを除き、難燃性のものを使用する設計とする。

## (2) 煙に対する火災の影響軽減対策

- a. 中央制御室

## 7. 原子炉の安全確保について

火災防護に係る審査基準では、火災の影響軽減として系統分離対策を要求するとともに、発電用原子炉施設内の火災によって、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉の安全停止が可能である設計であることを要求し、原子炉の安全停止が可能であることを火災影響評価によって確認することを要求している。

評価ガイドには、内部火災により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合には、その影響を考慮し、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき安全解析を行うとの記載がある。

このため、7.1項では、火災に対する原子炉の安全停止対策としての設計について説明する。

7.2項では、7.1項に示す設計により、火災が発生しても原子炉の安全停止が達成できることを、火災影響評価として説明する。

### 7.1 火災に対する原子炉の安全停止対策

東海第二発電所の火災に対する原子炉の安全停止対策としての設計を以下に示す。

- ⑤a. (1) 火災区域又は火災区画に設置される不燃性材料で構成される構築物、系統及び機器を除く全機器の機能喪失を想定した設計

発電用原子炉施設内の火災区域又は火災区画に火災が発生し、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、当該火災区域又は火災区画に設置される不燃性材料で構成される構築物、系統及び機器を除く全機器の機能喪失を想定しても、「6. 火災の影響軽減対策」に示す火災の影響軽減のための系統分離対策によって、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段（以下「成功パス」という。）を少なくとも1つ確保することで、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全に停止できる設計とする。

- ⑤b. (2) 設計基準事故等に対処するための機器に単一故障を想定した設計

内部火災により、安全保護系及び原子炉停止系の作動を要求される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生する場合には、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故に対処するための機器に単一故障を想定しても、制御盤間の離隔距離、盤内の延焼防止対策又は現場操作によって、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉の高温停止、低温停止を達成し、維持できる設計とする。

### 7.2 火災の影響評価

④a.

第7-2表 東海第二発電所 成功パス確認一覧表（火災区域R-1）

火災 区域 番号	安全 保護系*1	原子炉 停止系*1	工学的 安全施設等	非常用 所内電源系	事故時 監視計器	残留熱 除去系	最終的 な熱の 逃し場	補助設備			評価結果	
								高温 停止	低温 停止	確認事項		

注1 : 機能喪失するターゲット（関連するケーブルを含む。）がない場合は、「○」、機能喪失するターゲット（関連するケーブルを含む。）がある場合は、「-」とする。

注2 : 第7-2表に用いる略語の定義は「付表1」による。

注記 \*1 : 原子炉スクラムに係る論理回路は、フェイルセーフの設計としてしていること及び当該系統は安全区分に応じて分離されていることから、火災影響なしとして評価する。

## 8. 火災防護計画

火災防護計画は、発電用原子炉施設全体を対象とした火災防護対策を実施するために策定する。

火災防護計画に定める主なものを以下に示す。

### (1) 組織体制，教育訓練及び手順

計画を遂行するための体制，責任の所在，責任者の権限，体制の運営管理，必要な要員の確保及び教育訓練並びに火災防護対策を実施するために必要な手順等について定める。

### (2) 発電用原子炉施設の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設

②, ③, ④

- a. 発電用原子炉施設の火災防護上重要な機器等については，火災発生防止，火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき，必要な火災防護対策を行うことについて定める。重大事故等対処施設については，火災発生防止，火災の感知及び消火に必要な火災防護対策を行うことについて定める。
- b. 屋外の火災区域は，火災区域外への延焼防止を考慮し，資機材管理，火気作業管理，危険物管理，可燃物管理及び巡視を行うことについて定める。
- c. 非難燃ケーブル及びケーブルトレイを防火シートで覆い，その状態を維持するため結束ベルト及びファイアストップで固定した複合体の保守管理について，火災防護計画に定める。
- d. 火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に使用する電力ケーブルについては，適切な保守管理を実施するとともに，必要に応じケーブルの引替えを行うことについて，火災防護計画に定める。
- e. 潤滑油又は燃料油を貯蔵する設備は，運転に必要な量にとどめて貯蔵することについて，火災防護計画に定める。
- f. 水素ポンベは，ポンベ使用時に職員がポンベ元弁を開弁し通常時は元弁を閉弁する運用とする。
- g. 水素を内包する設備がある火災区域において，送風機及び排風機が異常により停止した場合は，運転員が現場にて遮断器を開放し，送風機及び排風機が復帰するまでの間は，蓄電池に充電しない運用とする。
- h. 水素を貯蔵する水素ポンベは，運転に必要な量にとどめるため，必要な本数のみを貯蔵することを火災防護計画に定める。
- i. 引火点が室内温度及び機器運転時の温度よりも高い潤滑油又は燃料油を使用すること並びに火災区域における有機溶剤を使用する場合の滞留防止対策について，火災防護計画に定め管理する。
- j. 「工場電気設備防爆指針」に記載される微粉を発生する仮設備及び静電気が溜まるおそれがある設備を設置しないことを火災防護計画にて定め，管

理する。

k. 放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂，チャコールフィルタ及びHEPAフィルタは，火災防護計画にドラム缶や不燃シートに包んで保管することを定め，管理する。

l. 電気室は，電源供給に火災影響を与えるような可燃性の資機材等を保管せず，電源供給のみに使用することを火災防護計画に定め，管理する。

② b.

m. 原子炉格納容器内に設置する原子炉の安全停止に必要な機器等及び重大事故等対処施設は，不燃性又は難燃性の材料を使用し周辺には可燃物がないことを火災防護計画に定め，管理する。

④ b.

n. 原子炉格納容器内に設置する火災感知器は，起動時の窒素封入後に作動信号を除外する運用とする。

o. 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画のうち，可燃物管理を行うことで煙の発生を抑える火災区域又は火災区画は，可燃物管理を行い火災荷重を低く管理する。

p. 発泡性耐火被覆を施工した鉄板でケーブルトレイ間の系統分離を実施する場合は，火災耐久試験の条件を維持するための管理を行う。

q. 中央制御室制御盤の1面に火災が発生した場合における消火の手順について，火災防護計画に定める。

r. 原子炉格納容器内の油内包機器，分電盤等については，金属製の筐体やケーシングで構成すること，油を内包する点検用機器は通常電源を切る運用とする。

s. 原子炉格納容器内で火災が発生した場合における消火の手順について，火災防護計画に定める。

t. 火災影響評価の評価方法及び再評価について，火災防護計画に定める。

u. 火災影響評価の条件として使用する火災区域（区画）特性表の作成及び更新について，火災防護計画に定める。

v. 外部火災から防護するための運用等について，火災防護計画に定める

(3) 可搬型重大事故等対処設備，その他発電用原子炉施設

可搬型重大事故等対処設備及び(2)項で対象とした設備以外の発電用原子炉施設（以下「その他の発電用原子炉施設」という。）については，設備等に応じた火災防護対策を行うことについて定める。可搬型重大事故等対処設備及びその他発電用原子炉施設の主要な火災防護対策は以下のとおり。

a. 可搬型重大事故等対処設備

(a) 火災発生防止

イ. 火災によって重大事故等に対処する機能が同時に喪失しないよう考慮し，分散して保管する。