

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	補足-300-1 改 14
提出年月日	平成 30 年 9 月 14 日

東海第二発電所
発電用原子炉施設の火災防護に関する補足説明資料
火災防護について

日本原子力発電株式会社

東海第二発電所

1. 添付書類に係る補足説明資料

「火災防護設備」に係る添付書類(共通書類は除く)の記載内容を補足するための説明資料リストを以下に示す。

工認添付資料	補足説明資料
V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書	1-1 原子炉の安全停止に必要な機能を達成するための系統 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 2 添付資料 2 を参照】
	1-2 火災区域の配置を明示した図面 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 3 添付資料 2 を参照】
	1-3 内部火災に関する工事計画変更認可後の変更申請対象項目の抽出について
	2-1 潤滑油又は燃料油の引火点，室内温度及び機器運転時の温度について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 1 参考資料 1 を参照】 【許可まとめ資料 41 条 重大事故等対処施設における火災防護に係る基準規則等への適合性についてのうち参考資料 1 を参照】
	2-2 保温材の使用状況について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 1 添付資料 4 を参照】 【許可まとめ資料 41 条 重大事故等対処施設における火災防護に係る基準規則等への適合性についてのうち添付資料 4 を参照】
	2-3 建屋内装材の不燃性について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 1 添付資料 5 を参照】 【許可まとめ資料 41 条 重大事故等対処施設における火災防護に係る基準規則等への適合性についてのうち添付資料 5 を参照】

工認添付資料	補足説明資料
V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する 説明書	2-4 難燃ケーブルの使用について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 1 添付資料 2 を参照】 【許可まとめ資料 41 条 重大事故等対処施設における火災防護に係る基準規則等への適合性についてのうち添付資料 2 を参照】
	2-5 屋外の重大事故等対処施設の竜巻による火災の発生防止対策について
	2-6 水素の蓄積防止対策について
	3-1 ガス消火設備について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 6 添付資料 2 を参照】 【許可まとめ資料 41 条 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消火設備についてのうち添付資料 2 を参照】
	3-2 二酸化炭素自動消火設備（全域）について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 6 添付資料 6 を参照】 【許可まとめ資料 41 条 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消火設備についてのうち添付資料 7 を参照】
	3-3 消火用の照明器具の配置図 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 1 添付資料 7 を参照】 【許可まとめ資料 41 条 重大事故等対処施設における火災防護に係る基準規則等への適合性についてのうち添付資料 6 を参照】
	3-4 常設代替高圧電源装置を設置する火災区域の消火設備について
	3-5 電動機駆動消火ポンプ，構内消火用ポンプ，ディーゼル駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動構内消火ポンプの構造図

工認添付資料	補足説明資料
V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する 説明書	3-6 電動機駆動消火ポンプ、構内消火用ポンプ、ディーゼル駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動構内消火ポンプのQHカーブ
	3-7 ディーゼル駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動構内消火ポンプの内燃機関の発電用火力設備に関する技術基準を定める省令への適合性について
	3-8 消火栓及びガス系消火設備の必要容量について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 6 添付資料 8 を参照】 【許可まとめ資料 41 条 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消火設備についてのうち添付資料 8 を参照】
	3-9 可燃物管理により火災荷重を低く管理することで、煙の発生を抑える火災区域又は火災区画についての管理基準
	3-10 新燃料貯蔵庫の未臨界性評価について 【設置許可資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 1 添付資料 9 を参照】
	3-11 火災感知器の配置を明示した図面 【設置許可資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 5 添付資料 4 を参照】
	3-12 重大事故等対処施設及び設計基準対処設備の消火設備の位置的分散に応じた独立性を備えた設計について
	3-13 火災感知設備の電源確保について 【許可まとめ資料 41 条 重大事故等対処施設における火災防護に係る基準規則等への適合性についてを参照】
	4-1 火災の影響軽減のための系統分離対策について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち資料 1 添付資料 1 を参照】
	4-2 ケーブルトレイに適用する 1 時間耐火隔壁の火災耐久試験の条件について
	4-3 中央制御室制御盤内の分離について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 7 添付資料 3 を参照】

工認添付資料	補足説明資料
V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する 説明書	4-4 中央制御室の火災の影響軽減対策について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 7 本文を参照】
	4-5 火災区域（区画）特性表について
	4-6 火災を起因とした「運転時の異常な過渡変化」及び「設計基準事故」発生時の単一故障を考慮した原子炉停止について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 10 添付資料 8 を参照】
	4-7 中央制御室制御盤の火災を想定した場合の対応について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 7 添付資料 5 を参照】
	4-8 原子炉格納容器内火災時の想定事象と対応について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 8 別紙 3 を参照】
	4-9 影響軽減対策における火災耐久試験結果の詳細について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 1 資料 7 添付資料 2 を参照】
	5-1 防火シートの基本性能について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 4 添付資料 1-2 を参照】
	5-2 防火シート及び結束ベルトの標準施工方法 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 4 添付資料 1-5 を参照】
	5-3 ファイアストップパの施工方法 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 4 添付資料 1-6 を参照】
	5-4 耐火シールの性能について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 4 添付資料 1-7 を参照】
	5-5 発電所で使用する非難燃ケーブルの種類 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 4 添付資料 2-1 を参照】

工認添付資料	補足説明資料
V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する 説明書	5-6 発電所で使用する非難燃ケーブルの詳細 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 2-2 を参照】
	5-7 ケーブルの燃焼メカニズム 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 2-3 を参照】
	5-8 ケーブルの使用期間による経年変化 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 2-4 を参照】
	5-9 発電所を代表する非難燃ケーブルの抽出 結果のまとめ 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 2-5 を参照】
	5-10 試験対象ケーブルの詳細 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 2-6 を参照】
	5-11 ケーブル種類毎の性能確認方法と確認 結果 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 2-8 を参照】
	5-12 供試体の仕様と試験条件設定の考え方 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 2-7 を参照】
	5-13 実機火災荷重を考慮した防火シートの 限界性能試験 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 3-1 を参照】
	5-14 防火シート重ね部の遮炎性試験 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 3-2 を参照】
	5-15 耐延焼性実証試験条件 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 3-4 を参照】

工認添付資料	補足説明資料
V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する 説明書	5-16 損傷長の判定方法 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 3-5 を参照】
	5-17 複合体の構成品の組合せによる耐延焼 性の確認 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 3-7 を参照】
	5-18 加熱熱量の違いによる性能比較評価の 確認方法 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 3 参考資料 1 を参 照】
	5-19 バーナ加熱熱量を変化させた垂直トレ イ燃焼試験 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 3 参考資料 2 を参 照】
	5-20 過電流によるケーブルの燃焼プロセス 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 4-1 を参照】
	5-21 複合体内部ケーブルの自己消火性の実 証試験 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 4-2 を参照】
	5-22 トレイの設置方向による延焼性の確認 結果 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 4-5 を参照】
	5-23 延焼の可能性のあるトレイ設置方向へ の対応の実証試験 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 4-6 を参照】
5-24 過電流模擬試験による防火シート健全 性評価 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防 止のうち別添 4 添付資料 4-7 を参照】	

工認添付資料	補足説明資料
V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する 説明書	5-25 複合体が不完全な場合の難燃性能の確認 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 4 添付資料 5-1 を参照】
	5-26 複合体による影響の確認 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 4 添付資料 6-1 及び 6-2 を参照】
	5-27 複合体の性能確保の考え方 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 4 添付資料 1-2, 4-7, 6-1 及び 6-2 を参照】
	5-28 非難燃ケーブル対応に関する設置許可から維持管理に至る各段階での実施内容について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 4 添付資料を参照】
	5-29 非難燃ケーブルへの防火措置に関する工事計画変更認可後の変更申請対象項目の抽出について 【許可まとめ資料 8 条 火災による損傷の防止のうち別添 4 添付資料を参照】
	5-30 難燃ケーブルへの取替対象及び複合体の対象について 6-1 火災防護に関する説明書に記載する火災防護計画に定め管理する事項について

2. 別紙

- (1) 工認添付資料と設置許可まとめ資料との関係【火災防護設備】

工認添付資料と設置許可まとめ資料との関係【火災防護設備】

工認添付資料		設置許可まとめ資料			引用内容
V-1-1-7	発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書	DB	第8条	火災による損傷の防止	資料そのものを概ね引用
		SA	41-1	重大事故等対処施設における火災防護に係る基準規則等への適合性について	資料そのものを概ね引用
		SA	41-2	火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設の分類について	資料そのものを概ね引用
		SA	41-3	火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設に係る火災区域又は火災区画の設定について	資料そのものを概ね引用
		SA	41-4	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火災感知設備について	資料そのものを概ね引用
		SA	41-5	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消火設備について	資料そのものを概ね引用
		SA	41-6	重大事故等対処施設が設置される火災区域・火災区画の火災防護対策について	資料そのものを概ね引用

V-1-1-7に係る補足説明資料

補足説明資料目次

1. 基本事項に係るもの
 - 1-1 原子炉の安全停止に必要な機能を達成するための系統
 - 1-2 火災区域の配置を明示した図面
 - 1-3 内部火災に関する工事計画変更認可後の変更申請対象項目の抽出について

2. 火災の発生防止に係るもの
 - 2-1 潤滑油又は燃料油の引火点、室内温度及び機器運転時の温度について
 - 2-2 保温材の使用状況について
 - 2-3 建屋内装材の不燃性について
 - 2-4 難燃ケーブルの使用について
 - 2-5 屋外の重大事故等対処施設の竜巻による火災の発生防止対策について
 - 2-6 水素の蓄積防止対策について

3. 火災の感知及び消火に係るもの
 - 3-1 ガス消火設備について
 - 3-2 二酸化炭素自動消火設備(全域)について
 - 3-3 消火用の照明器具の配置図
 - 3-4 常設代替高圧電源装置を設置する火災区域の消火設備について
 - 3-5 電動機駆動消火ポンプ、構内消火用ポンプ、ディーゼル駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動構内消火ポンプの構造図
 - 3-6 電動機駆動消火ポンプ、構内消火用ポンプ、ディーゼル駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動構内消火ポンプのQHカーブ
 - 3-7 ディーゼル駆動消火ポンプ及びディーゼル駆動構内消火ポンプの内燃機関の発電用火力設備に関する技術基準を定める省令への適合性について
 - 3-8 消火栓及びガス系消火設備の必要容量について
 - 3-9 可燃物管理により火災荷重を低く管理することで、煙の発生を抑える火災区域又は火災区画についての管理基準
 - 3-10 新燃料貯蔵庫の未臨界性評価について
 - 3-11 火災感知器の配置を明示した図面
 - 3-12 重大事故等対処施設及び設計基準対処設備の消火設備の位置的分散に応じた独立性を備えた設計について
 - 3-13 火災感知設備の電源確保について

4. 火災の影響軽減に係るもの
 - 4-1 火災の影響軽減のための系統分離対策について
 - 4-2 ケーブルトレイに適用する1時間耐火隔壁の火災耐久試験の条件について
 - 4-3 中央制御室制御盤内の分離について
 - 4-4 中央制御室の火災の影響軽減対策について
 - 4-5 火災区域（区画）特性表について
 - 4-6 火災を起因とした「運転時の異常な過渡変化」及び「設計基準事故」発生時の単一故障を考慮した原子炉停止について
 - 4-7 中央制御室制御盤の火災を想定した場合の対応について
 - 4-8 原子炉格納容器内火災時の想定事象と対応について
 - 4-9 影響軽減対策における火災耐久試験結果の詳細について

5. 非難燃ケーブル対応に係るもの
 - 5-1 防火シートの基本性能について
 - 5-2 防火シート及び結束ベルトの標準施工方法
 - 5-3 ファイアストップの施工方法
 - 5-4 耐火シールの性能について
 - 5-5 発電所で使用する非難燃ケーブルの種類
 - 5-6 発電所で使用する非難燃ケーブルの詳細
 - 5-7 ケーブルの燃焼メカニズム
 - 5-8 ケーブルの使用期間による経年変化
 - 5-9 発電所を代表する非難燃ケーブルの抽出結果のまとめ
 - 5-10 試験対象ケーブルの詳細
 - 5-11 ケーブル種類毎の性能確認方法と確認結果
 - 5-12 供試体の仕様と試験条件設定の考え方
 - 5-13 実機火災荷重を考慮した防火シートの限界性能試験
 - 5-14 防火シート重ね部の遮炎性試験
 - 5-15 耐延焼性実証試験条件
 - 5-16 損傷長の判定方法
 - 5-17 複合体の構成品の組合せによる耐延焼性の確認
 - 5-18 加熱熱量の違いによる性能比較評価の確認方法
 - 5-19 バーナ加熱熱量を変化させた垂直トレイ燃焼試験
 - 5-20 過電流によるケーブルの燃焼プロセス
 - 5-21 複合体内部ケーブルの自己消火性の実証試験
 - 5-22 トレイの設置方向による延焼性の確認結果

- 5-23 延焼の可能性のあるトレイ設置方向への対応の実証試験
- 5-24 過電流模擬試験による防火シート健全性評価
- 5-25 複合体が不完全な場合の難燃性能の確認
- 5-26 複合体による影響の確認
- 5-27 複合体の性能確保の考え方
- 5-28 非難燃ケーブル対応に関する設置許可から維持管理に至る各段階での実施内容について
- 5-29 非難燃ケーブルへの防火措置に関する工事計画変更認可後の変更申請対象項目の抽出について
- 5-30 難燃ケーブルへの取替対象及び複合体の対象について

6. 火災防護計画に係るもの

- 6-1 火災防護に関する説明書に記載する火災防護計画に定め管理する事項について

補足説明資料 4-1

火災の影響軽減のための系統分離対策について

1. 目的

本資料は、火災防護に関する説明書 6.2(3)項に示す系統分離対策の方針を示すために、補足資料として添付するものである。

2. 内容

系統分離対策の方針を次頁以降に示す。

3. 系統分離の基本的な考え方

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，系統及び機器における「その相互の系統分離」をする際には，単一の火災（任意の一つの火災区域で発生する火災）の発生により，相互に分離された安全区分の全ての安全機能が喪失することのないよう，安全区分Ⅰと安全区分Ⅱ，Ⅲの境界を火災防護に係る審査基準 2.3.1(1)，(2)a, c で分離する。（第1図）

	安全区分Ⅰ	安全区分Ⅱ	安全区分Ⅲ
高温停止	原子炉隔離時冷却系 自動減圧系(A) 低圧注水(A) 低圧炉心スプレイ (LPCS)系	自動減圧系(B) 低圧注水系(B) 低圧注水系(C)	高圧炉心スプレイ (HPCS)系
低温停止	残留熱除去系(A) 残留熱除去系海水系 (A)	残留熱除去系(B) 残留熱除去系海水系 (B)	—
電源	非常用ディーゼル発 電機(C)系 直流電源(A)系	非常用ディーゼル発 電機(D)系 直流電源(B)系	高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機 (HPCS)系 直流電源(HPCS)系

安全区分Ⅰと安全区分Ⅱ，Ⅲの境界を火災防護に係る審査基準 2.3.1(1)，(2)a, c で分離し，単一火災によっても安全区分Ⅰ，安全区分Ⅱが同時に機能喪失することを回避し，高温停止，低温停止を達成

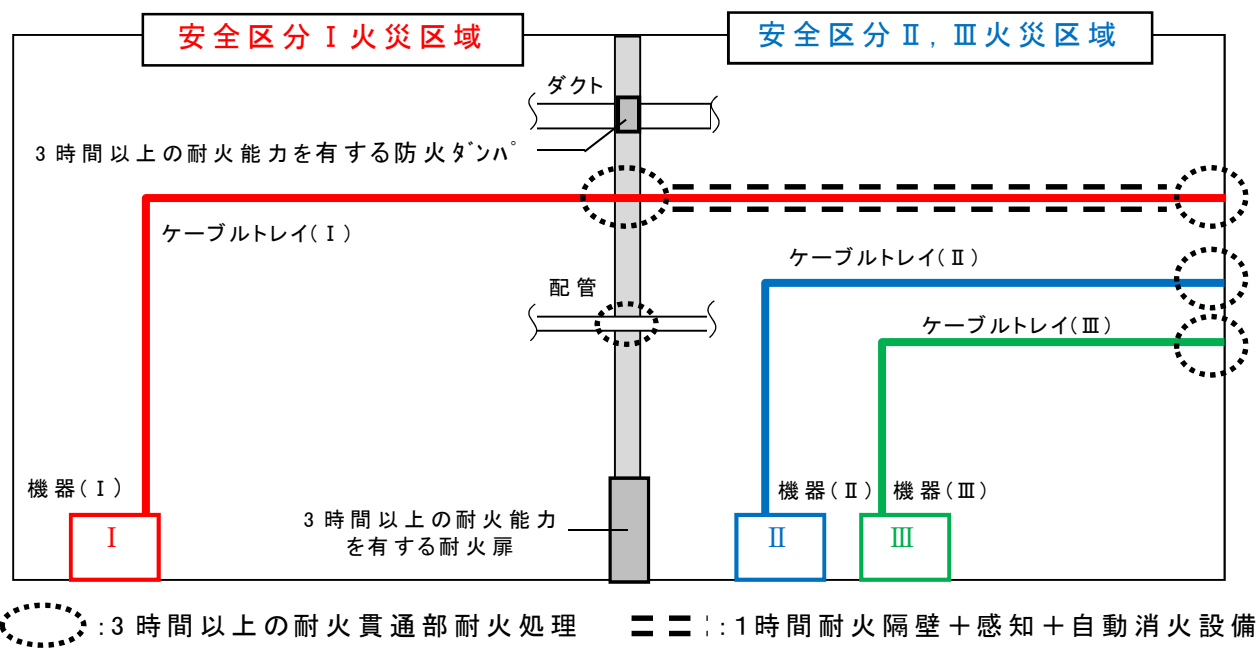
第1図 系統分離の概要

4. 系統分離のための具体的対策

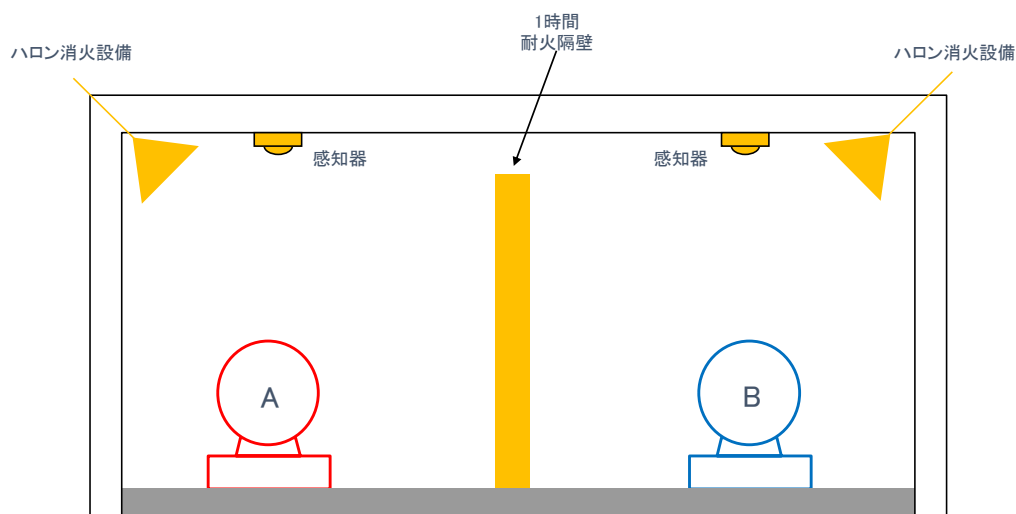
4.1 火災区域又は火災区画内の系統分離対策

(1) 火災防護対象ケーブルの系統分離対策

火災防護対象機器に使用する安全系のケーブルが、異なる区分の区域に敷設している場合、当該ケーブルが異なる区分の区域における単一の火災により機能喪失しないように、当該ケーブルが敷設されたケーブルトレイ等を1時間の耐火性能を有する隔壁で囲い、かつ、火災感知設備及び自動消火設備を設置する。(第2図、第3図)



第2図 火災防護対象ケーブルの系統分離概要



第3図 1時間耐火隔壁+感知・自動消火の概要

5. 壁貫通部止水処置に対する火災対策について

溢水防護対策である壁貫通部止水処置のうち、火災により機能喪失した場合に消火栓の放水による溢水の伝播経路となるおそれのある壁貫通部止水処置については、添付書類「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」に基づき、火災により止水機能を損なうおそれがないよう、火災対策を講じる設計とする。

壁貫通部止水処置への火災対策について以下に示す。

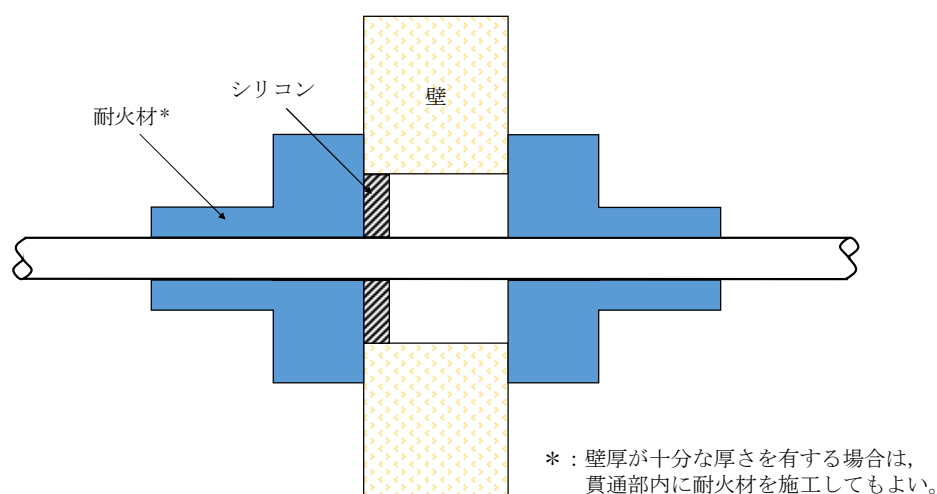
5.1 施工方針

溢水防護対策である壁貫通部止水処置のうち、火災により機能喪失した場合に消火栓の放水による溢水の伝播経路となるおそれのある壁貫通部止水処置は、耐火材等を施工することにより、火災時においても止水性を維持する設計とする。

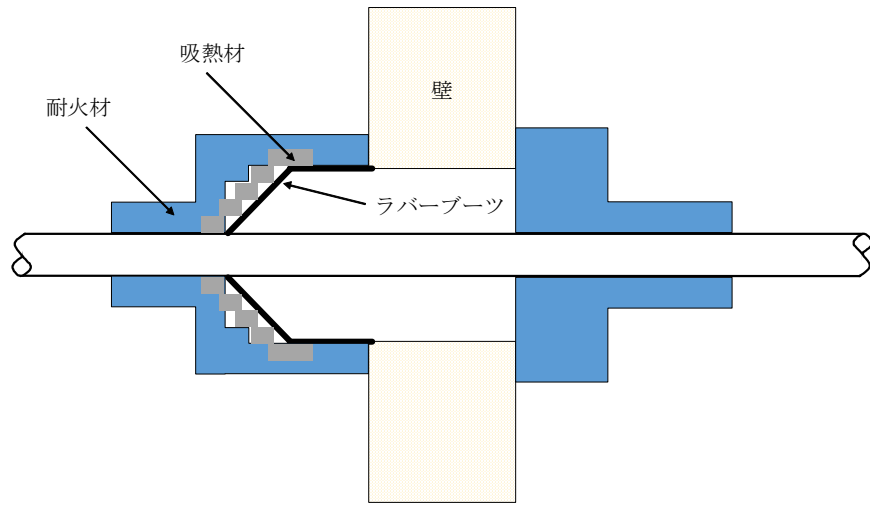
ただし、「補足-310 東海第二発電所 工事計画に係る説明書（その他発電用原子炉の附属施設のうち溢水防護に関する施設）」のうち、「2.6 消火活動に伴う溢水について」において、固定式ガス消火設備及び消火器に期待することから消火栓の放水を行わない区画は、溢水が発生しないため、壁貫通部止水処置への火災対策は実施しない。

5.2 施工方法

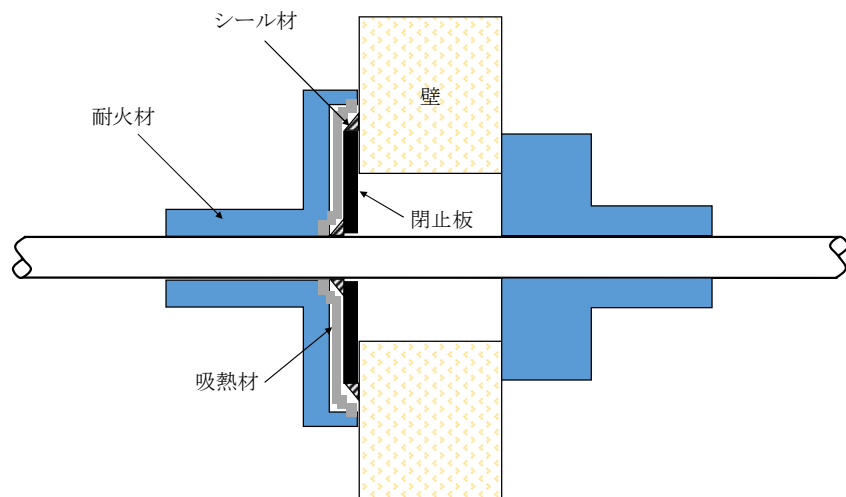
壁貫通部止水処置に対する耐火材等の施工方法について、第4図から第6図に示す。なお、第4図から第6図は、壁の両側の区画において消火水の放水を行う場合を示しており、消火水の放水を行わない区画がある場合は、当該区画側への耐火材等の施工は実施しない。



第4図 耐火材等の施工方法（止水処置がシリコンの場合）



第 5 図 耐火材等の施工方法（止水処置がラバーブーツの場合）



第 6 図 耐火材等の施工方法（止水処置が閉止板の場合）