

資料－②



美浜発電所 3号機
原子炉格納容器電気配線貫通部取替工事に係る
工事計画認可申請の概要について（案）

関西電力株式会社

2020年8月6日



原子炉格納容器電気配線貫通部取替工事を行うため、工事概要ならびに技術基準への適合性について説明する。

説明項目	ページ 番号
1. 全体スケジュール	2
2. 工事の概要について	3
3. 工事計画認可申請の内容について	6
4. 既工認と今回申請書との主な内容比較について	9
5. 【参考】モジュラー型ペネトレーションの当社導入実績	10

2. 原子炉格納容器電気配線貫通部取替工事の概要について

【工事目的】

電気計装設備の原子炉格納容器電気配線貫通部のうち、キャニスター型の三重同軸型電気ペネトレーションについて、経年劣化を考慮した予防保全の観点から取り替える。なお、キャニスター型電気ペネトレーションは既に製造中止となっていることから、モジュラー型電気ペネトレーションに更新を行う。

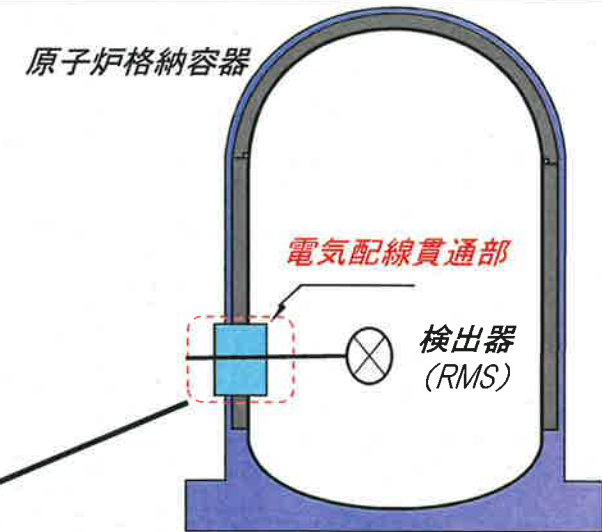
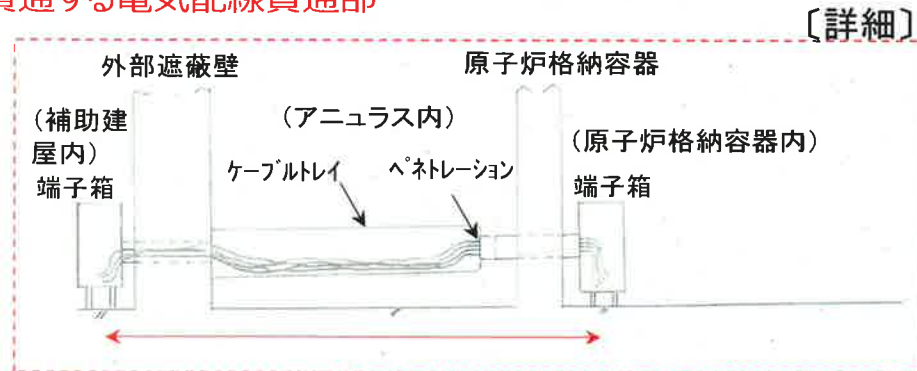
※電気ペネトレーションとは原子炉格納容器電気配線貫通部といい、原子炉格納容器内外で運転時の異常な過渡変化時及び事故時を通じて「格納容器バウンダリ」を形成するような気密性を有し、電力及び制御信号を送受するための電線貫通金物である。

【工事概要】

電気ペネトレーション（2台：放射線監視装置用）を取替える。
主な変更点は以下の通り。

- (1) 主要寸法の変更（要目表記載対象）
- (2) 材料の変更（要目表記載対象）
- (3) ペネトレーションの型式変更（要目表記載対象外）
変更前： キャニスター型
変更後： モジュラー型（大飯3,4号機及び高浜1,2号機での導入実績あり）
- (4) 対象

放射線監視装置[格納容器内高レンジエリアモニタ]（RMS）
のケーブルが貫通する電気配線貫通部

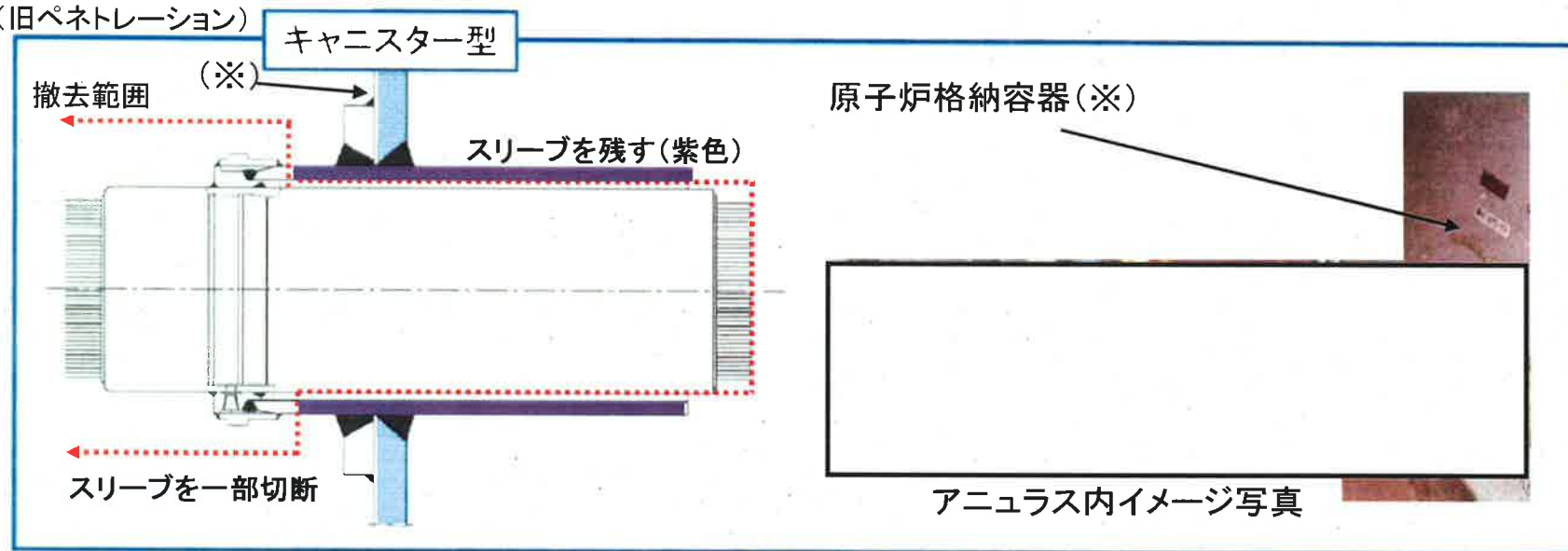


【電気ペネトレーション（ケーブル含む）取替範囲】

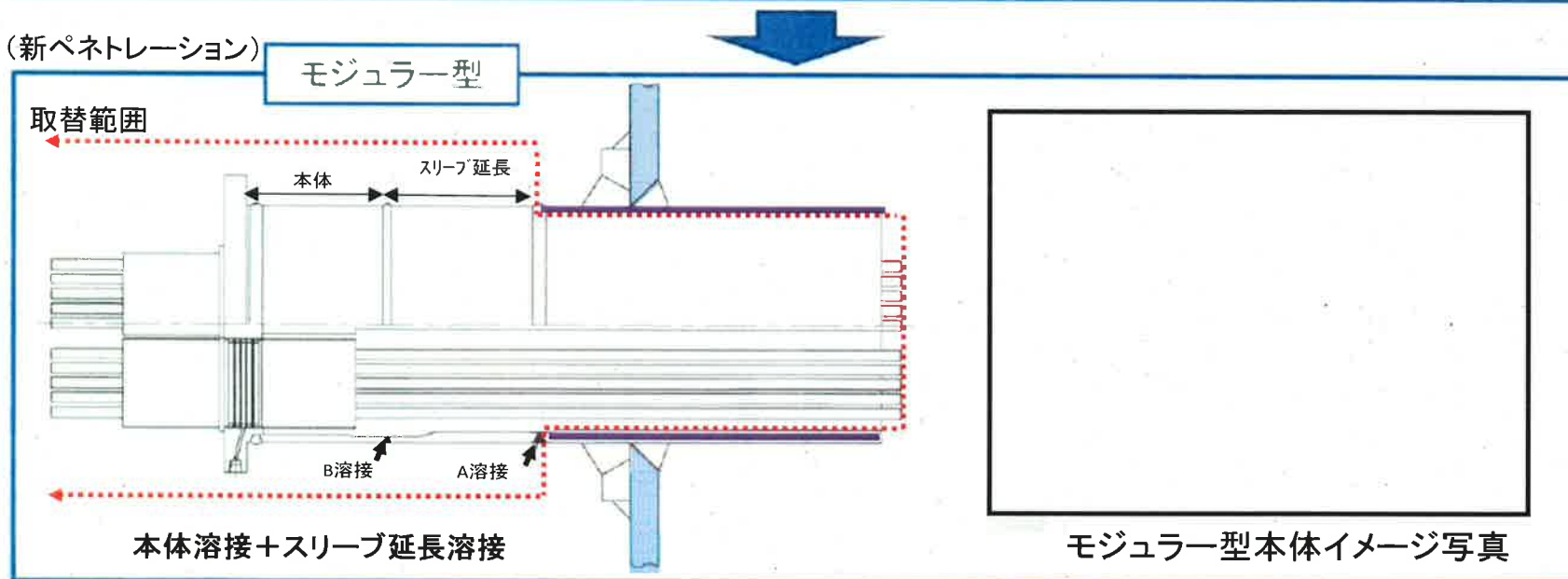
- ・補助建屋端子箱のケーブルから電気ペネトレーション及び格納容器内端子箱のケーブルまでを取り替える。
- ・今回は計装用ケーブルの三重同軸型が対象となる。

【取替範囲の概略図】

(旧ペネトレーション)



(新ペネトレーション)

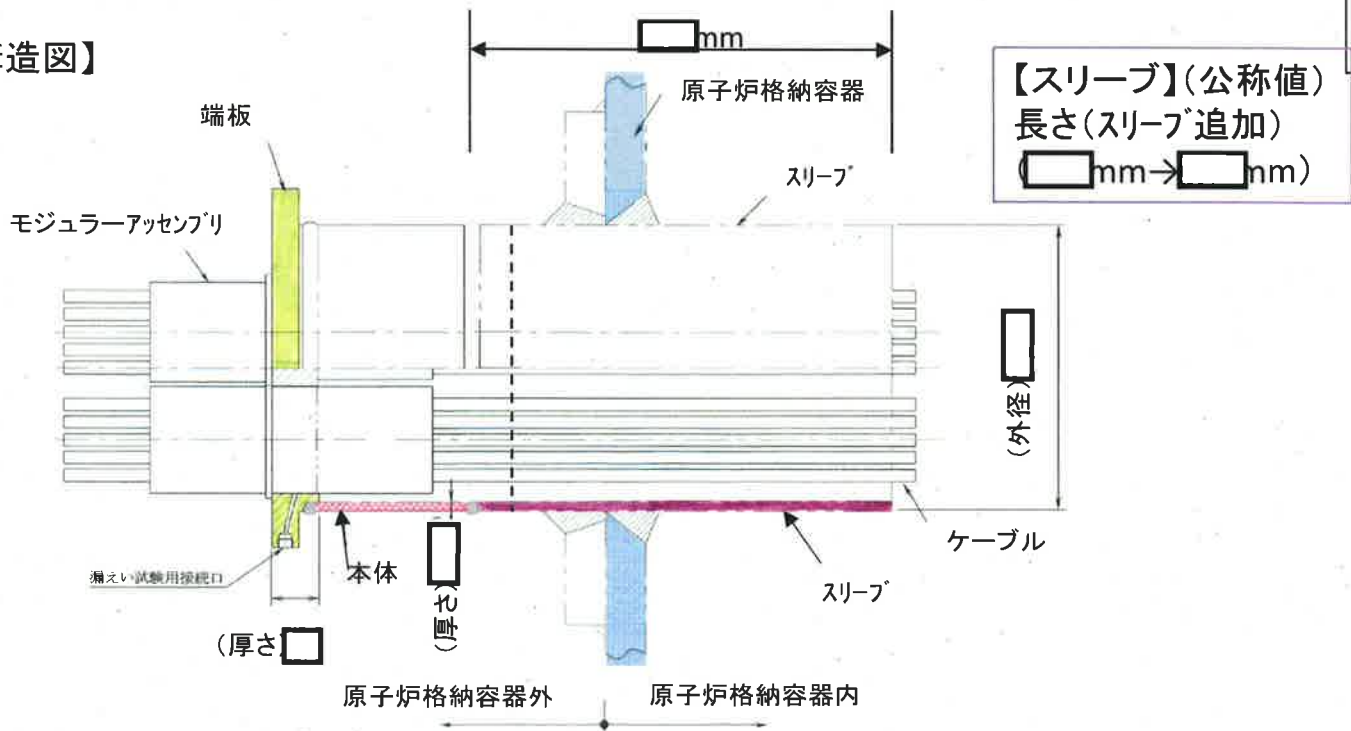


枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

【モジュラー型電気ペネトレーション構造図】

【端板】(公称値)
厚さ
□mm→□mm

【本体】(公称値)
外径
□mm→□mm
厚さ
□mm→□mm



【スリーブ】(公称値)
長さ(スリーブ追加)
□mm→□mm

【要目表】

貫通部 番号	種類	個数	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	変更前 構成	変更前 主要寸法 (mm)			材料	貫通部 番号	種類	個数	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	変更後 構成	変更後 主要寸法 (mm)			材料
						外 径	長 さ	厚 さ								外 径	長 さ	厚 さ	
550 553 557 559	電線 貫通部	4	0.261 0.305	122 138	スリーブ 本 体 端 板 溶接 リング										変更なし				
555 561	電線 貫通部	2	0.261 0.305	122 138	スリーブ 本 体 端 板 溶接 リング									変更なし	スリーブ 本 体 端 板				

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. 工事計画認可申請の内容について(1/3)

【申請概要】

「原子炉格納施設」のうち「原子炉格納容器」原子炉格納容器電気配線貫通部の要目表（構成、主要寸法及び材料）を変更する。
 なお、今回の申請では、取替に伴う原子炉格納施設評価への影響があるものに関して、必要とする添付書類として説明書を添付した。

	資料名	認可申請の内容
本文	原子炉格納施設（要目表）	・取替に伴いの構成、主要寸法及び材料の一部が変更となる。
	基本設計方針、適用基準及び適用規格	・基本設計方針(変更なし、記載適正化：使用前事業者検査、定期事業者検査) ・適用基準及び適用規格(JSME規格追加)
添付資料	資料1:発電用原子炉の設置の許可との整合に関する説明書	・本文（五号）耐圧部材料の整合、試験・検査等についての整合（使用前事業者検査、定期事業者検査） ・本文（十一号）品質管理に必要な体制の整備についての整合
	資料2:設備別記載事項の設定根拠に関する説明書	・スリーブ、本体、端板についての最高使用圧力・温度、外径等の設定根拠について説明
	資料3: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	・技術基準規則14条(安全設備)、15条(設計基準対象施設の機能)及び54条(重大事故等対処設備)に基づく健全性の説明（悪影響防止、環境条件等、試験・検査性）
	資料4:発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書	・技術基準規則11条(DB)、52条(SA)及び火災防護に係る審査基準に基づく火災防護対策の説明（火災区域及び火災区画に対して、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等）
	資料5:耐震性に関する説明書	・技術基準規則5条(DB)、50条(SA)に基づく適合性の説明（原子炉格納容器貫通部が設計用地震力に対して十分な構造強度を有していることなど）
	資料6:強度に関する説明書	・技術基準規則17条(DB)、55条(SA)に基づく適合性の説明(原子炉格納容器貫通部における材料及び構造について、適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有していること)
	資料7:原子炉格納施設の設計条件に関する説明書	・技術基準規則44条に基づく適合性の説明(原子炉格納容器の放射性物質閉じ込め機能評価及びその他影響確認等)
	資料8: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	・設計に係る品質管理の方法により行った管理の実績又は行おうとしている管理の計画、並びに、工事及び検査に係る品質管理の方法、組織等についての具体的な計画を説明 ・「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に基づく設計に係るプロセスの実績、工事及び検査に係るプロセスの計画について説明

3. 工事計画認可申請の内容について(2/3)

技術基準規則の要求事項	今回申請
(第5条 地震による損傷の防止)	変更を行う設備が、耐震性に影響がないことを確認する必要があるため、変更の工事の内容（本申請内容）に関連し評価を実施。 【耐震性に関する説明書】
(第11条 火災による損傷の防止)	原子炉格納施設のうち電気配線貫通部は、火災の発生防止、火災の感知・消火及び火災の影響軽減対策の対象設備であるため、本条文を適用する。材料が変更となることから、火災による損傷の防止が図られた設計であることを確認する必要があるため評価を実施。 【発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】
(第14条 安全設備)	設計基準事故時及び当該事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができることを確認する必要があるため評価を実施。 【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】
(第15条 設計基準対象施設の機能)	設計基準事故時において、その機能を発揮することができることを確認する必要があるため評価を実施。 【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】
(第17条 材料及び構造)	本条文の適用を受ける対象設備に対する要求に変更はないが、材料が変更となるため評価を実施。 【強度に関する説明書】
(第21条 耐圧試験等)	クラス機器及び原子炉格納容器の耐圧試験等に対する要求であり、本設備は、原子炉格納容器に該当するため評価を実施。 【原子炉格納容器の工事の方法】
(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するため評価を実施。 【原子炉格納施設の設計条件に関する説明書】

3. 工事計画認可申請の内容について(3/3)

技術基準規則の要求事項	今回申請
(第50条 地震による損傷の防止)	変更を行う設備が、耐震性に影響がないことを確認する必要があるため、変更の工事の内容（本申請内容）に関連し評価を実施。 【耐震性に関する説明書】
(第52条 火災による損傷の防止)	原子炉格納施設のうち電気配線貫通部は、火災の発生防止、火災の感知・消火及び火災の影響軽減対策の対象設備であるため、本条文を適用する。材料が変更となることから、火災による損傷の防止が図られた設計であることを確認する必要があるため評価を実施。 【発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】
(第54条 重大事故等対処設備)	変更を行う設備が常設重大事故等対処設備に該当するため評価を実施。 【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】
(第55条 材料及び構造)	本条文の適用を受ける対象設備に対する要求に変更はないが、材料が変更となるため評価を実施。 【強度に関する説明書】
(第58条 耐圧試験等)	クラス機器及び原子炉格納容器の耐圧試験等に対する要求であり、本設備は、原子炉格納容器に該当するため評価を実施。 【原子炉格納容器の工事の方法】

【設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書】については、設工認等に関する改正内容を反映。

・本文への「工事の方法」追加、「品質マネジメントシステム」の変更

4. 既工認と今回申請書との主な内容比較について

項目	既工認	今回申請
要目表	構成、主要寸法、材料	型式変更による仕様の変更。
	最高使用圧力 最高使用温度 重大事故等時における使用時の値を注記。	変更なし
基本設計方針	原子炉格納施設に係る基本設計方針の記載が必要。	変更工事の内容に関係のある基本設計方針の変更はない。

5. 【参考】モジュラー型ペネトレーションの当社導入実績

- 当社では、モジュラー型ペネトレーションは大飯発電所や高浜発電所での導入実績もあり完成試験項目（耐圧試験、気密試験、Heリーク試験、導体抵抗、耐電圧、特性インピーダンス、ノイズ特性、パルス試験等）を実施しキャニスター型と遜色ない性能、強度を有していることを確認している。

	大飯3号機	大飯4号機	高浜1号機	高浜2号機	美浜3号機
導入台数 (3重同軸)	4台	4台	6台※ ¹	5台※ ¹	2台※ ² (設置予定)
主な 使用設備	<ul style="list-style-type: none"> ・高レンジエリアモニタ ・核計測装置 		<ul style="list-style-type: none"> ・高レンジエリアモニタ ・核計測装置 		<ul style="list-style-type: none"> ・高レンジエリアモニタ ・核計測装置
設置時期	H3.12建設時	H5.2建設時	H28.6工事計画認可後設置（取替工事实施）	H28.6工事計画認可後設置（取替工事实施）	今回申請 (取替工事实施予定)

※1：ウエスチングハウス社製から三菱電機製（国産化）へ変更

※2：キャニスター型（高経年化）からモジュラー型へ変更