

島根原子力発電所2号機
格納容器フィルターベント系について
(審査会合における指摘事項の回答)

平成27年5月
中国電力株式会社

1. 格納容器フィルターベント系についての指摘事項

審査会合における指摘事項に対して回答

■フィルタベント設備の構成

- ✓多重化されていない第2弁以降の開の信頼性について説明すること
- ✓新規制基準のコンセプトを踏まえて、系統構成及び弁の種類を再考すること
- ✓弁操作のバックアップと代替電源の確保について整理して示すこと
- ✓ベント弁手動操作で示されている「現場」を具体的に示すこと
- ✓AO弁等の遠隔手動操作を行う場合、試験結果を含めて実現性を説明すること
- ✓二次格納施設外からの操作性及び操作位置を説明すること
- ✓バルブの手動操作の成立性評価について、トルクは弁前後の差圧を考慮する等、実際の現場操作に即した条件での評価について説明すること。また、ベントに必要な隔離弁の実際の操作性を説明すること
- ✓フレキシブルシャフトが常時接続されている状態における弁操作の詳細メカニズムを説明すること(女川2号機の水平展開)
- ✓エクステンションによる操作が必要な弁を網羅的に説明すること
- ✓それぞれの隔離弁について、さらされる環境を想定し、耐久性を説明すること

1. 格納容器フィルターベント系についての指摘事項

審査会合における指摘事項に対して回答

■フィルタベント設備の性能・評価

- ✓ OECDレポートで触れられているACE試験を含めて、JAVA及びJAVA PLUS試験のスケール適用性について説明すること
- ✓ 除去性能試験におけるエアロゾルの粒径の確からしさを示すとともに、粒径分布とDFの関係を示すこと
- ✓ 粒径が同じでも質量が違くと慣性衝突効果に影響が出るはず。DFに及ぼす影響について考え方を示すこと
- ✓ pH7～13で維持管理することについて、構造健全性やDFのpH依存性の観点から説明すること(構造健全性は別資料で説明)
- ✓ スクラビング水のpHの監視の実現性について説明すること。薬剤の補給が設計上不要とした試算結果を示すこと
- ✓ フィルタベントを長期に使用する場合、スクラバ水の粘性のDFへの影響について説明すること
- ✓ 化学反応における反応生成物への対応について、定量的に説明すること(東海第二の水平展開)
- ✓ ベント中の化学反応の発熱について、FCVSの性能への影響を説明すること
- ✓ フィルタベント内の化学反応生成物の影響について、無機ヨウ素の反応や材料の腐食だけでなく、有機ヨウ素の反応や可燃性物質等の発生の可能性及び影響も含め、網羅的に説明すること。

1. 格納容器フィルタベント系についての指摘事項

審査会合における指摘事項に対して回答

■フィルタベント設備構造・評価

- ✓フィルタベント設備の圧力損失の式のデータまたは適用範囲を示すこと
- ✓フィルタベント周囲の地下水流入等、溢水に備えた排水方法について説明すること
- ✓pH7～13で維持管理することについて、構造健全性やDFのpH依存性の観点から説明すること(DFのpH依存性は別資料で説明)
- ✓漏えいラインに用いる黒鉛パッキンの膨張性の問題、ステンレス等構造材の選定に係る技術的根拠について説明すること
- ✓系統内の水素濃度の評価について、考慮した保守性を説明すること
- ✓銀ゼオライト容器内における流動解析について、解析結果の説明を充実すること。また、ベント後の解析において流体を窒素ガスにしていることの妥当性を示すこと
- ✓他系統との隔離の最初の弁に行き当たるまでの系統の上下の位置関係(エレベーション)について、水素が溜まらないかという観点で系統が固まった時点で説明すること。
- ✓薬剤への追加について、複数あるフィルタベント内のそれぞれのスクラバ水の均一性について説明すること。
- ✓配管200Aと300Aの場合での流量を示すこと。
- ✓エアロゾルの重量について、その根拠と評価に際して加味した保守性について説明すること。

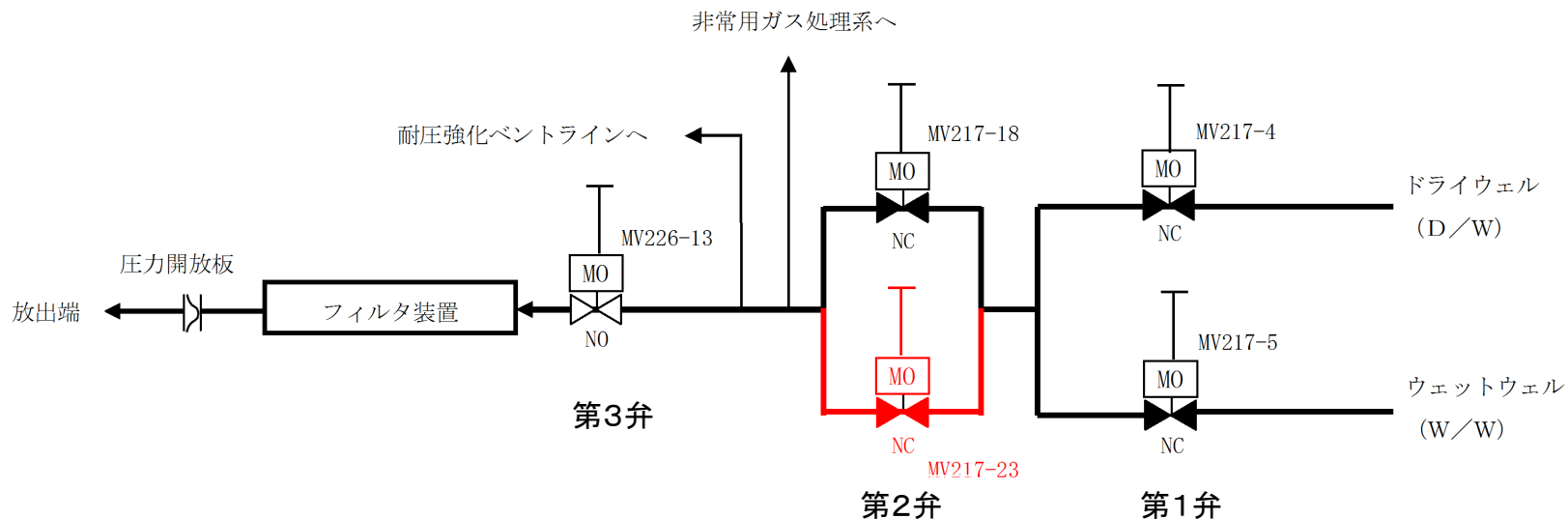
2. 主な指摘事項への回答(その1)

(指摘事項) 多重化されていない第2弁以降の開の信頼性について説明すること。

新規制基準のコンセプトを踏まえて、系統構成及び弁の種類を再考すること。

(回答) ベント弁は、第1弁及び第2弁を通常時閉(NC)とし、さらに、ベント弁の閉固着等により開操作の妨げとならないように、第2弁を多重化(並列配置)することにより、開の信頼性向上を図る設計としている。

第3弁は通常時開(NO)としているため、ベント時の操作は不要であるが、開の信頼性向上のため、通常時、電源切保持とすることにより、弁の開状態が確実となるよう管理するとともに、中央制御室において弁の開閉状態を表示させることにより、運転員が弁の開閉状態を目視で確認可能な設計とする。



※赤は平成27年2月26日の審査会合からの変更箇所

2. 主な指摘事項への回答(その2)

(指摘事項)AO弁等の遠隔手動操作を行う場合、試験結果を含めて実現性を説明すること

(回答)第1弁、第2弁及び第3弁については、空気作動弁(AO弁)から電動駆動弁(MO弁)に設計変更することとした。

弁は、SA電源により開操作が可能な設計としている。また、駆動源喪失時においても原子炉建物付属棟(二次格納施設外)から遠隔手動操作機構を用いた人力による開操作が可能な設計としている。

弁番号	MV217-4 (第1弁) D/Wベントライン	MV217-5 (第1弁) W/Wベントライン	MV217-18 (第2弁)	MV217-23 (第2弁) (追設)	MV226-13 (第3弁)	
設置場所	原子炉棟2階	原子炉棟地下1階	原子炉棟3階	原子炉棟3階	原子炉棟3階	
口径	600A	600A	400A	400A	300A	
型式	バタフライ弁					
駆動方式	電動駆動及び遠隔手動操作機構					
開閉状態	通常時閉(NC), フェイルアズイズ(FAI)				通常時開(NO), フェイルアズイズ (FAI)	
操作場所	電源あり	中央制御室				
	電源なし	原子炉建物 付属棟2階	原子炉建物 付属棟1階	原子炉建物 付属棟3階	原子炉建物 付属棟3階	原子炉建物 付属棟3階

2. 主な指摘事項への回答(その2)

遠隔手動操作機構の模式図を以下に示す。

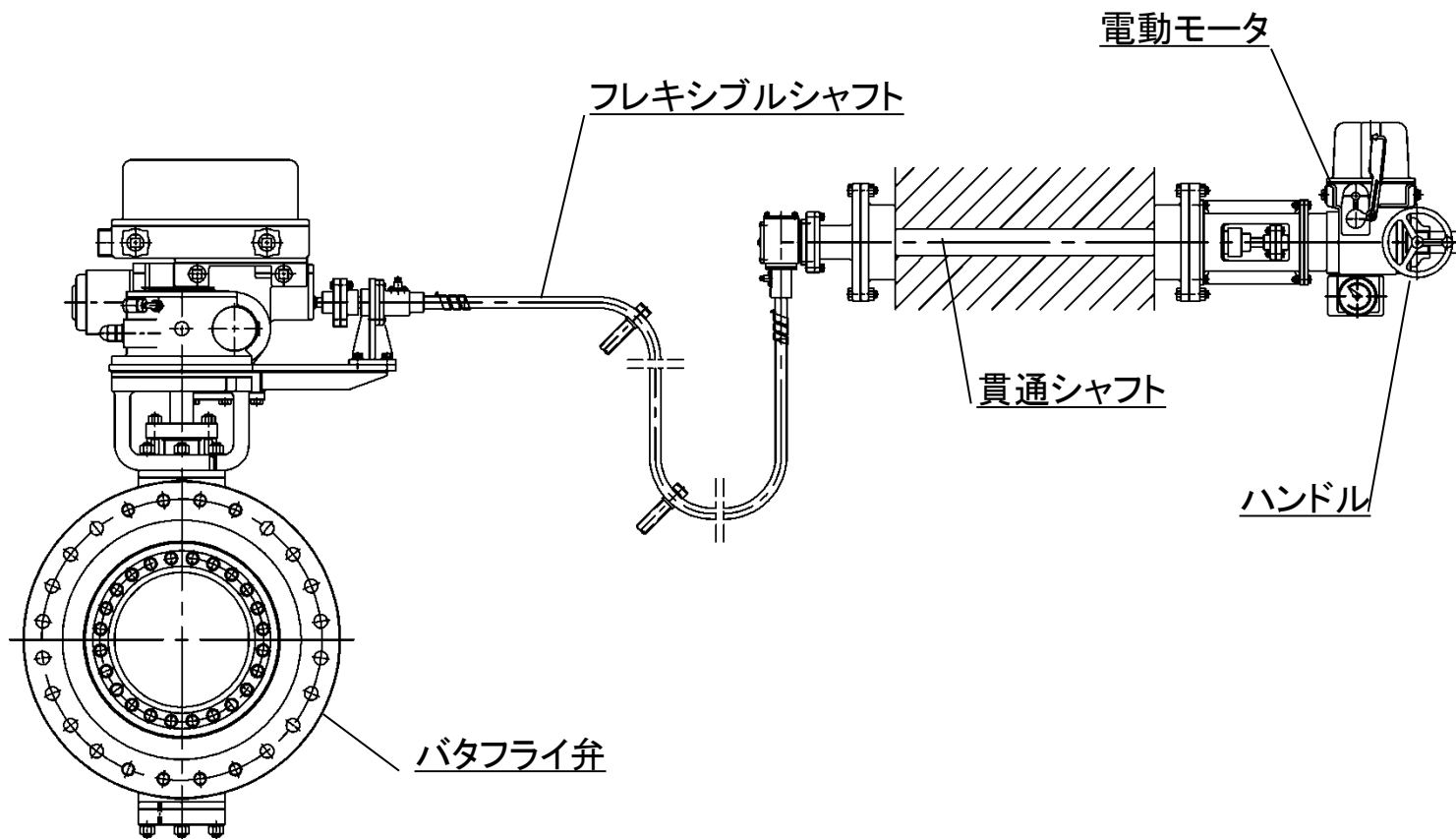


図5 遠隔手動操作機構の模式図

2. 主な指摘事項への回答(その2)

- 成立性及び操作時間をモックアップ試験により確認した。
- モックアップ試験は、格納容器圧力 $2P_d$ (853kPa[gage]) の差圧をかけて実施した。
- 1時間半以内で開又は閉操作可能であると評価できる。



図6 モックアップ試験概略

表2 モックアップ試験結果

操作時間	操作速度 (平均)	備考
約29分	約100 回/分	<ul style="list-style-type: none"> ・弁口径500A ・弁前後の差圧$2P_d$で実施 ・2名が交替で実施 ・操作トルクは約10 N・m (差圧$2P_d$時は約20 N・m)

2. 主な指摘事項への回答(その3)

(指摘事項)フィルタベント周囲の地下水流入等, 溢水に備えた排水方法について説明すること。

(回答)地下格納槽は, 図1に示すとおりベントフィルタ室(排水ポンプエリア), 移送ポンプエリア, 計器室で構成される。

計器エリア及び移送ポンプエリア内で万一, 漏えいが発生した場合には, 側溝を介してベントフィルタ室の溜めマスへ排水できる構造となっており, 常設の排水ポンプによりサプレッションチェンバもしくは外部へ排出できる構成としている。

また, 漏えいを早期に検知できるようにベントフィルタ室に漏えい検知器を設置し, その警報を中央制御室に発報するとともに, 状況に応じた排水が可能な構成としている。

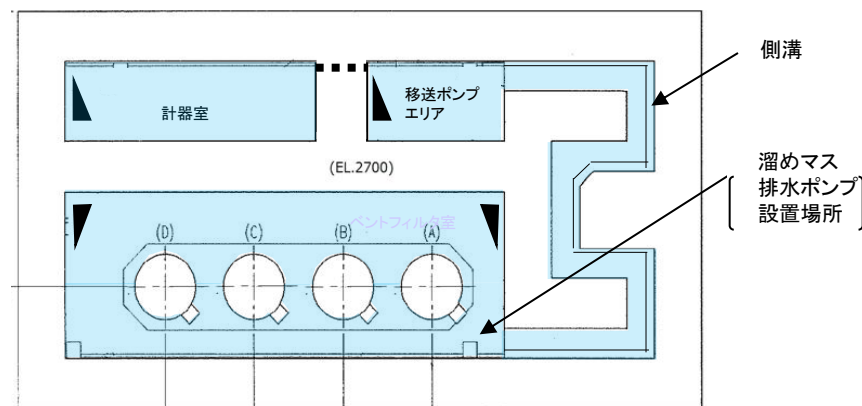


図1 地下格納槽での想定漏えい範囲図