

# 島根原子力発電所2号機

## 格納容器フィルタベント系 (審査会合における指摘事項の回答)

---

平成27年11月19日  
中国電力株式会社

# 1. これまでの審査状況

新規制基準では、万一の炉心損傷を伴う事故発生時に、原子炉格納容器が破損しないよう、原子炉格納容器内の圧力や温度を低下させるための対策が求められている。

これを受けて当社は、事故により原子炉格納容器内の気体を大気へ放出(ベント)する必要が生じた場合に、フィルタを通すことで放射性物質を大幅に低減させただうえで、圧力を下げる「フィルタベント設備」を設置することとしている。

## これまでの審査の状況等

<p>当社からの説明内容 (H26.8.28審査会合からH27.5.28審査会合まで計5回開催)</p>	<p>主なコメント(論点)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィルタベント設備の概要, 設計方針と仕様, 性能, 運用方法等について説明</li> <li>・原子炉格納容器からフィルタベント設備につながる配管の弁の配置などについて, その妥当性を説明</li> <li>・ベント実施の判断基準やベントの放出位置の違いによる評価結果等について説明</li> </ul> <p>※審査会合におけるコメントを踏まえながら, 適宜, 詳細な説明を実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィルタベント設備の性能, ベントの実施の判断基準等について, 詳細に説明すること</li> </ul>

## 2. 主な指摘事項への回答(その1)

### (指摘事項)

- ✓シーケンスによらず炉心損傷した場合のフィルタベント使用の判断, 運用について説明すること
- ✓フィルタベント開始の判断に必要なパラメータについて, 圧力以外も含めて必要なものを説明すること

### (回答)

ベント実施判断基準は以下のとおり。

実施判断基準	
燃料破損なし	格納容器圧力が最高使用圧力に到達した場合
燃料破損あり	外部水源から格納容器への総注水量が4,000m <sup>3</sup> に到達若しくは格納容器圧力が最高使用圧力の2倍に到達するまで
格納容器からの漏えいが確認された場合(燃料破損ありの場合)	
格納容器の長期の閉じ込め機能の許容範囲を逸脱する恐れがある場合	

実施判断の確認パラメータは以下のとおり。

#### (1) 燃料破損なしの場合及び燃料破損ありの場合

- ・格納容器圧力
- ・格納容器水位 (総注水量4,000m<sup>3</sup>相当)

#### (2) 格納容器からの漏えいが確認された場合

- ・格納容器圧力

(参考パラメータ:放射線モニタ, 原子炉建物水素濃度等)

## 2. 主な指摘事項への回答(その2)

### (指摘事項)

- ✓漏えい検知設備の設置場所の妥当性, 漏えい判断のしきい値, 漏えい時の対応方針 (SGTS使用など)について説明すること(建屋水素対策にも関連)

### (回答)

格納容器からの漏えいの判断は, 格納容器圧力の上昇率の折れ線状の変化等による判断を基本とする。なお, 放射線モニタ, 原子炉建物水素濃度等も参考として判断する。

格納容器からの漏えいを確認した場合には, 気象状況等を総合的に勘案し, ベントの実施時期を判断する。

原子炉建物水素濃度が可燃限界以下である場合, 非常用ガス処理系(SGT)が使用可能な場合には使用する。

## 2. 主な指摘事項への回答(その3)

### (指摘事項)

- ✓ 弁の現場操作について、窒素供給、給水、排水等の操作を含めて、成立性を説明すること。また、現場における遮へいに関して説明すること
- ✓ 隔離弁人力操作場所の線量評価を詳細に説明すること(女川2号機の水平展開)

### (回答)

フィルタベント設備に係る現場操作項目と、それぞれの作業の成立性について、実施可能であることを確認した。

＜例＞スクラビング水・薬剤の補給(排水含む)に伴う操作

フィルタ装置(スクラバ容器)のスクラビング水(水・薬剤)の補給及び排水操作は、常設設備により対応するため、準備作業は不要。

電源による操作が出来ない場合でも、地下格納槽外から人力操作が可能な設計としており、操作場所は、原子炉建物及びフィルタベント設備の地下格納槽のコンクリート壁を隔てた屋外であるため、ベント直後からプールの影響を受ける期間以外は、十分作業できる環境にある。

作業項目	作業・操作場所	作業環境			連絡手段
		温度・湿度	放射線環境	照明	
スクラビング水・薬剤の補給(排水含む)	屋外	外気	22mSv/h以下(マスク着用)	ヘッドライト、車両自体のヘッドライト等により作業可能である。	通常はPHS, ハンドセットステーションにより連絡可能である。また、使用できない場合でもトランシーバ、衛星携帯端末により連絡可能である。

## 2. 主な指摘事項への回答(その3)

6

ベントの準備, 実施, ベント後長期, 停止に係る作業時における線量影響評価結果

単位:mSv/h

項目		準備(0~74.5h)		実施(74.5~168h)	ベント後長期(168h~)	停止(168h~)	
		ベント弁(第二隔離弁)開操作	可搬型設備の準備(水素濃度測定装置, 可搬式窒素供給装置)	ベント弁(第一隔離弁)開操作	スクラビング水・薬剤の補給(排水含む)	ベント弁閉操作	窒素供給操作, 水素濃度測定操作
		屋内	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外
①二次格納施設内からのガンマ線による被ばく	直接線	—	—	—	—	—	—
	スカイシャイン線	—	<約2	—	<約2	—	<約2
②大気中へ放出された放射性物質による被ばく	外部被ばく	—	約0.16(72h)	—	約0.025(168h)	—	約0.025(168h)
	内部被ばく	—	約0.94(72h)	—	約0.2(168h)	—	約0.2(168h)
③地表面に沈着した放射性物質のガンマ線による被ばく		—	約13(72h)	—	約18(168h)	—	約18(168h)
④操作場所(室内)に取り込まれた放射性物質による被ばく	外部被ばく	約 $1.2 \times 10^{-2}$ (51~54h)	—	約12(74.5~75.5h)	—	約 $2.6 \times 10^{-4}$ (168h)	—
	内部被ばく	約1.4(72h)	(②に含む)	—	(②に含む)	約0.3(168h)	(②に含む)
⑤原子炉格納容器圧力逃がし装置本体及び配管からのガンマ線による被ばく		—	—	<0.1	<1(設計値:5mSv/8h)	<0.1	<1(設計値:5mSv/8h)
合計(①+②+③+④+⑤)		約1.5	約17	約13	約22	約0.5	約22

## 2. 主な指摘事項への回答(その4)

### (指摘事項)

- ✓ 格納容器スプレイに失敗した場合のフィルタベントの実現性について説明すること
- ✓ 37条と設備の各逐条との関係を踏まえて、有効性評価に基づいた余裕時間の他、福島第一事故等の実際の事故を想定した余裕時間を説明すること
- ✓ ベント準備作業のうち、速やかにベントする必要が生じた場合(漏えい検知時等)にベント後に回せる項目を明確にすること
- ✓ ベント実施の判断について、総合的に判断するとしているが、ベント実施前に準備しておくべきことを示すこと

### (回答)

水素濃度測定装置、可搬式窒素供給装置は、ベント実施後、長期で必要となる設備であるため、ベント実施までに準備が完了する必要はないが、福島第一事故等を想定し、念のため早期に準備を実施する。

ベントの実現性について、作業の成立性等、問題がないことを確認した。

格納容器代替スプレイが実施できない場合でも、格納容器圧力が640kPa[gage]に到達後、2Pd(853kPa[gage])に到達するまでには5時間程度以上の時間があるため、準備操作として約4.5時間必要となることを踏まえても、格納容器圧力が2Pd(853kPa[gage])に到達するまでにベントの実施が可能である。

## 2. 主な指摘事項への回答(その4)

### 燃料破損なしの場合のベント関連時間

事故シーケンス	ベント準備開始時間(245kPa[gage]到達時間)	準備時間	ベント時間※1(1Pd)	ベント実施までの余裕時間
高圧・低圧注水機能喪失	約17hr	約2hr (245kPa[gage]到達後から)	約24hr	約5hr
全交流動力電源喪失	約14hr		約20hr	約4hr
崩壊熱除去機能喪失(残留熱除去系故障)	約14hr		約20hr	約4hr
LOCA時注水機能喪失(中小破断LOCA)	約18hr		約28hr	約8hr

※1: 格納容器圧力が1Pd(427kPa[gage])に到達する時間。

### 燃料破損ありの場合のベント関連時間

格納容器破損モード	ベント準備開始時間640kPa[gage]到達時間	準備時間	ベント時間※2(4,000m <sup>3</sup> )	ベント実施までの余裕時間
雰囲気圧力・温度による静的負荷(過圧・過温破損)／水素燃焼	約28hr	約2hr (640kPa[gage]到達後から)	約73hr	約43hr

※2: 外部水源から格納容器への総注水量が4,000m<sup>3</sup>に到達する時間。

#### (準備作業項目)

- ・ベント弁 第2弁開操作及び第3弁開確認
- ・水素濃度測定装置, 可搬式窒素供給装置