

島根原子力発電所 2号炉審査資料	
資料番号	EP-040改07(説1)
提出年月日	令和 2年 6月22日

島根原子力発電所 2号炉

原子炉制御室等

(コメント回答)

令和 2年 6月
中国電力株式会社

審査会合での指摘事項

No.	審査会合日	指摘事項の内容	回答頁
20	令和2年3月19日	原子炉制御室待避室の加圧操作について、待避室加圧判断とベント実施判断との関係性を明確化すること。あわせて、ベント開始5分前に待避室を加圧指示することについても、事故状況を踏まえた上で、原子炉制御室待避室の加圧時間、移動時間等を踏まえて手順の成立性を説明すること。	P2
21	令和2年3月19日	プルーム通過時の中央制御室換気空調系の運転モードについて、運転員の被ばく低減の観点からも、外気取入による加圧運転モードを継続することが再循環運転モードよりも適しているのか、考え方を整理して説明すること。	P3~6
22	令和2年3月19日	ブローアウトパネルの遠隔による閉止操作について、現状では中央制御室からの操作ではなく、現場制御盤からの操作としているが、設置許可基準規則の解釈を踏まえて改めて検討し、整理して説明すること。	P7

審査会合での指摘事項に対する回答（No.20）

■ 指摘事項（第852回審査会合（令和2年3月19日））

原子炉制御室待避室の加圧操作について、待避室加圧判断とベント実施判断との関係性を明確化すること。あわせて、ベント開始5分前に待避室を加圧指示することについても、事故状況を踏まえた上で、原子炉制御室待避室の加圧時間、移動時間等を踏まえて手順の成立性を説明すること。

■ 回答

- ベント実施判断（サプレッション・プール水位通常水位+約1.3m）までに待避室加圧操作完了状態とするため、待避室加圧の開始判断をベント実施予測時刻の約20分前に変更
- 加圧開始を20分前にした場合でも、ポンベ容量には十分余裕があり、ポンベ本数12本で対応可能である。
（[待避時間（8時間）のポンベ本数]+[20分前操作による追加ポンベ本数]=11.4+0.5=11.9≒12本）
- 待避室加圧準備操作（ポンベ保管場所における現場操作）は炉心損傷判断の段階で着手・完了済
- 待避室加圧操作（①中央制御室内の移動、②空気供給出口止め弁の開操作、③空気ポンベ流量調節弁の開操作）は合計約2分程度で実施可能。手順上の想定時間には余裕をみた5分を想定し、ベント実施予測時刻の約15分前に加圧操作完了可能
- 加圧開始から待避室必要正圧に到達するまでにかかる時間は数秒

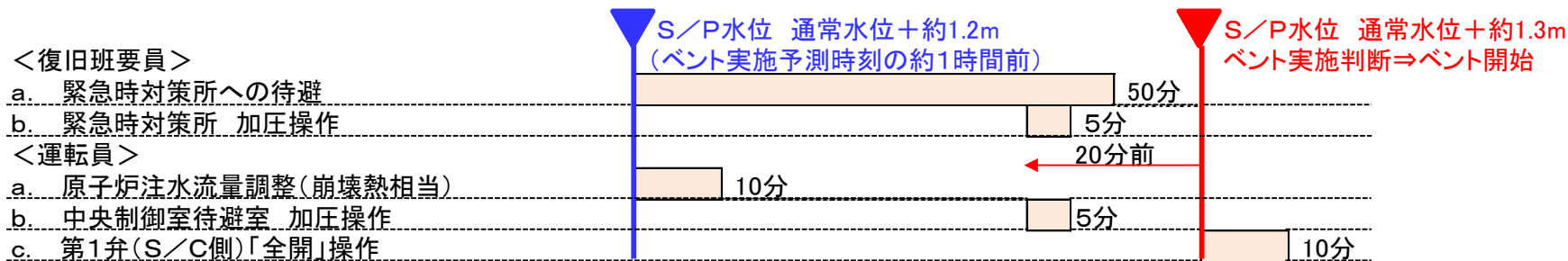


図20-1 ベント実施に係る対応の流れ

- 緊急時対策所ポンベ加圧開始も待避室に合わせベント実施予測時刻の約20分前に変更。

■ 指摘事項 (第852回審査会合 (令和2年3月19日))

プルーム通過時の中央制御室換気空調系の運転モードについて、運転員の被ばく低減の観点からも、外気取入による加圧運転モードを継続することが再循環運転モードよりも適しているのか、考え方を整理して説明すること。

■ 回答

- 設置許可基準規則第26条では、気体状の放射性物質に対し中央制御室換気系を隔離する機能が求められており、この隔離機能を用いた場合の運転員の被ばく評価が判断基準を満たすことを、技術基準規則第38条に基づき確認している。運転員の被ばく評価は、中央制御室換気系を系統隔離運転 (再循環運転) する場合のフィルタを経由しない空気流入 (インリーク) の発生を考慮して行っており、インリークの量は、空気流入率試験の測定結果 (約0.1回/h) から保守的に0.5回/hを設定している。
- これに対し重大事故時には、設置許可基準規則第59条に基づき、炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員が中央制御室にとどまるため、放射性よう素の中央制御室への流入による、中央制御室内での内部被ばくを極力低減する観点から、炉心損傷を判断した以降、継続して中央制御室換気系による加圧運転を行い、インリークを防止することとしている。なお、ベント開始により発生するプルーム通過時には、運転員は中央制御室バウンダリ内に設置する中央制御室待避室内に待避することとしており、加圧運転に伴って中央制御室内に流入する放射性希ガスからの被ばくを低減することが可能となっている。
- 島根2号炉における加圧運転時は、循環運転時よりも換気率が大きいため、屋外の放射性希ガス濃度が高くなるプルーム通過時において、中央制御室内への放射性希ガスの取り込みが増加する。その結果、一時的に中央制御室内の放射性希ガス濃度も高くなるが、屋外の放射性希ガス濃度の減少に伴い中央制御室内の放射性希ガス濃度も速やかに減少するため、待避室から退出する時点では、加圧運転の方が循環運転よりも中央制御室の空間線量率が低下し放射性よう素の低減も相まって、運転員の被ばく低減に有効と考える。

審査会合での指摘事項に対する回答 (No.21) (2 / 4)

■ 回答 (続き)

- 図21-1に循環運転時及び加圧運転時の系統概要図を示す。
- 循環運転は、一次冷却材の漏えい等に伴う、手動起動若しくは換気系放射線異常高等の中央制御室換気系隔離信号の発信を受け自動で通常運転状態から切り替わり、中央制御室バウンダリを外気から隔離し、バウンダリ内の空気を非常用チャコール・フィルタ・ユニットを通して循環する。
- 加圧運転は、炉心損傷判断により着手し、循環運転の状態から給気隔離ダンパ及び外気取入量調整用ダンパを開操作し、外気を非常用チャコール・フィルタ・ユニットを通じて取り込むことで、バウンダリ内の空気を非常用チャコール・フィルタ・ユニットを通して循環しつつ、中央制御室バウンダリ内を正圧に維持し、バウンダリ外からのフィルタを通らない空気流入 (インリーク) を防止する。

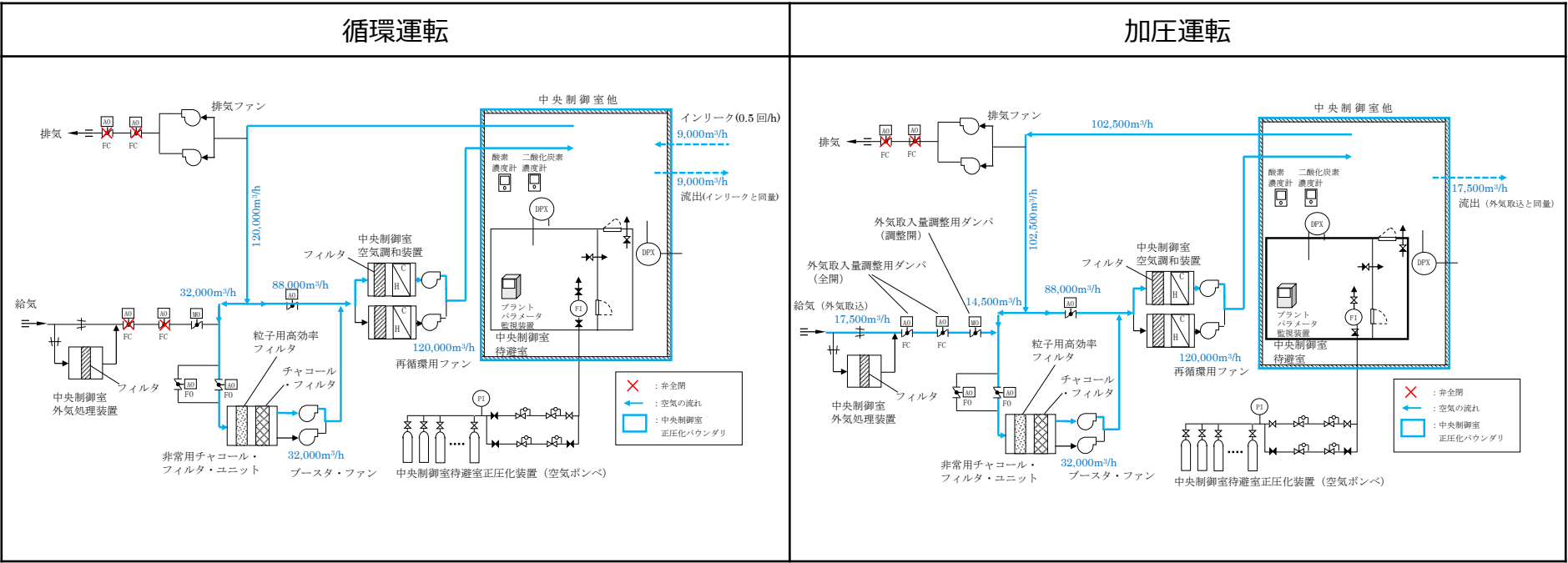


図21-1 中央制御室換気系 系統概要

審査会合での指摘事項に対する回答 (No.21) (3 / 4)

■ 回答 (続き)

- ▶ プルーム通過中の中央制御室換気系の運転モードについて、加圧運転から循環運転への切替※を想定して空気流入率をパラメータにケーススタディを行い、加圧運転を継続するケース (ベースケース) と比較した結果、表21-1に示すとおり、プルーム通過中に循環運転とした場合、現実的な換気率の範囲においては加圧運転を継続するケースより線量が増加する結果となった。
- ▶ これは取り込んだ希ガス等の換気が十分に行われなことが原因である。(次頁参照)
- ▶ プルーム通過中にも加圧運転を継続することで、放射性よう素の流入を低減しつつ、放射性希ガス等を早期に換気する運用が適切であると考えます。

※切替操作を考慮し、バント開始15分前に切替を実施するものとして評価

表21-1 各ケースにおけるバント時滞在班の被ばく線量
(室内に取込まれた放射性物質からの被ばく)

	プルーム通過中のMCR運転モード	換気率 (回/h)	バント時滞在班 取込み被ばく線量 (mSv)	換気率の設定根拠
ベースケース	加圧運転	約1.0	約22 (うち外部被ばく 約21)	加圧運転における外気取込及び空気流出量
ケース1	循環運転 (※)	0.5	約26 (うち外部被ばく 約25)	DBA時の評価で用いている循環運転時の空気流入率
ケース2	循環運転 (※)	0.1	約29 (うち外部被ばく 約28)	循環運転時の空気流入率試験結果より仮定した空気流入率
ケース3	循環運転 (※)	0.06	約22 (うち外部被ばく 約21)	ベースケースと同程度の評価結果となる空気流入率

(※) バント開始15分前からバント開始8時間後までの期間、循環運転を実施するものとして評価。その他の期間はベースケースと同様。

審査会合での指摘事項に対する回答 (No.21) (4 / 4)

■ 回答 (続き)

- ▶ プルーム通過中に加圧運転を継続する場合 (ベースケース) 及び中央制御室待避室に待避している期間に循環運転に切替を行う場合 (ケース2 ※) における待避室内外の空間線量率は図21-2のとおり。
- ▶ ケース2では, ベースケースと比べてベント直後の希ガス等の取り込みが少なくなることで, 線量率のピークは低くなるものの, 取り込まれた希ガス等の換気が十分に行われず, 待避室からの退出後の中央制御室内の線量率が高止まりすることにより, 取り込みの抑制による被ばくの低減分を換気不足による増加分が上回る結果となった。

※空気流入率試験結果(0.082回/h)を踏まえ, 循環運転中の空気流入率の実力値に近い値として0.1回/hを仮定。

— ベースケース (加圧運転継続) 時に運転員の受ける線量率 (換気率: 約1.0回/h) - - - ベースケースの待避室外の線量率 (換気率: 約1.0回/h)
— ケース2 (ベント15分前に循環運転切替) 時に運転員の受ける線量率 (換気率: 0.1回/h) - - - ケース2の待避室外の線量率 (換気率: 0.1回/h)

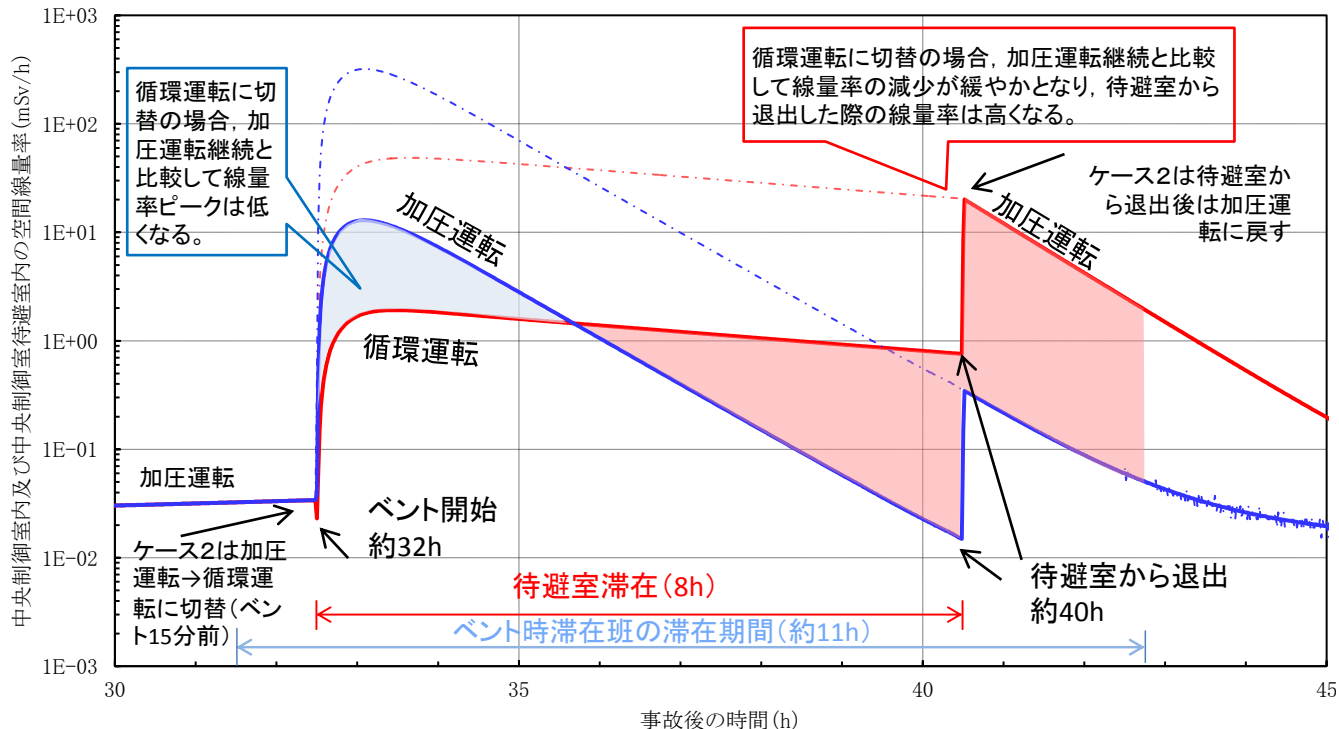


図21-2 中央制御室及び中央制御室待避室内の空間線量率の推移

審査会合での指摘事項に対する回答（No.22）

■ 指摘事項（第852回審査会合（令和2年3月19日））

ブローアウトパネルの遠隔による閉止操作について、現状では中央制御室からの操作ではなく、現場制御盤からの操作としているが、設置許可基準規則の解釈を踏まえて改めて検討し、整理して説明すること。

■ 回答

ブローアウトパネル（BOP）閉止装置の閉止操作の判断基準を下記に示す。設置許可基準規則の解釈に要求されている操作に対する容易性を考慮し、判断場所と同じ中央制御室にて操作可能な設計とする。

【BOP閉止装置の閉止操作の判断基準】

以下の条件が全て成立した場合、閉止操作を実施する。

- 原子炉冷却材圧力バウンダリが破損した状況においては、漏えい箇所の隔離及び原子炉圧力容器の減圧が完了している場合
- 非常用ガス処理系が運転中又は起動操作が必要な場合
- 当直副長が炉心損傷を判断した場合