

島根原子力発電所 2 号炉

重大事故等対策の有効性評価 成立性確認

補足説明資料

令和 3 年 3 月

中国電力株式会社

目 次

1. 重要事故シーケンスの起因とする過渡事象の選定について
2. G値について
3. 原子炉格納容器内における気体のミキシングについて
4. 深層防護の考え方について
5. 原子炉圧力挙動の解析上の取扱いについて
6. 原子炉隔離時冷却系（R C I C）の運転継続及び原子炉減圧の判断について
7. 原子炉再循環ポンプからのリークについて
8. 高圧・低圧注水機能喪失における平均出力燃料集合体での燃料被覆管最高温度の代表性について
9. 取水機能喪失時の非常用ディーゼル発電設備が起動した場合の影響について
10. 原子炉注水手段がない場合の原子炉減圧の考え方について
11. エントレインメントの影響について
12. サプレッション・チェンバのスクラビングによるエアロゾル捕集効果
13. ほう素の容量について
14. 給水ポンプトリップ条件を復水器ホットウェル枯渇とした場合の評価結果への影響について
15. 給水流量をランアウト流量（68％）で評価することの妥当性
16. 実効G値に係る電力共同研究の追加実験について
17. 想定事故2においてサイフォン現象を想定している理由について
18. 燃料プールゲートについて
19. 炉心損傷，原子炉圧力容器破損後の注水及び除熱の考え方
20. 常設重大事故等対処設備を可搬型設備に置き換えた場合の成立性
21. 有効性評価「水素燃焼」における，ドライウェル及びサプレッション・チェンバの気体組成の推移についての補足説明
22. 原子炉水位及びインターロックの概要
23. 圧力容器ペデスタル外側鋼板の支持能力について

24. 原子炉格納容器下部に落下する溶融デブリ評価条件と落下後の堆積に関する考慮
25. 大破断 L O C A シナリオ想定と異なる事象について
26. A D S 自動起動阻止操作の失敗による評価結果への影響（参考評価）
27. ドライウェルサンプへの溶融炉心流入防止対策に期待した場合の溶融炉心・コンクリート相互作用の影響について
28. 原子炉圧力容器表面温度の設置箇所
29. 逃がし安全弁の耐環境性能の確認実績について
30. 原子炉減圧に関する各種対策及び逃がし安全弁（S R V）の耐環境性能向上に向けた今後の取り組みについて
31. 非常用ガス処理系の使用を考慮した評価について
32. 原子炉圧力容器の破損位置について
33. 逃がし安全弁（S R V）出口温度計による炉心損傷の検知性について
34. 炉心損傷前に発生する可能性がある水素の影響について
35. 溶融炉心落下位置が原子炉格納容器下部の中心軸から外れ、壁側に偏って落下した場合の影響評価
36. 使用する格納容器フィルタベント系の除去効果（D F）について
37. ジルコニウム（Zr）-水反応時の炉心損傷状態について
38. 燃料プール水の沸騰状態継続時の鉄筋コンクリートへの熱影響について
39. 有効性評価解析条件の見直し等について
40. 有効性評価における機能喪失を仮定した設備一覧について
41. 9 × 9 燃料で評価することの代表性について
42. 自動減圧機能及び代替自動減圧機能の論理回路について
43. 全希ガス漏えい率及び I - 131 の追加放出量の設定について
44. 島根 2 号炉の原子炉中性子計装系の設備概要について
45. 外圧支配事象における燃料被覆管の健全性について
46. I S L O C A 時における屋外への蒸気排出条件について
47. I S L O C A 時の冷却水から気相への放射性物質の放出割合について

48. 高圧炉心スプレイ系及び原子炉隔離時冷却系の水源について
49. 炉心損傷防止 T B 及び T W シナリオにおける原子炉急速減圧時の弁数の見直しについて
50. 格納容器ベント実施基準の変更に伴う希ガスによる被ばく評価結果への影響について
51. 外部水源を用いた総注水量の制限値について
52. 格納容器スプレイによる原子炉格納容器下部への流入経路について
53. 溶融炉心の堆積高さの評価に関する考え方について
54. 水蒸気爆発実験と実プラントの水蒸気爆発評価におけるエネルギー変換効率の比較について
55. ペDESTAL/ドライウェル水位の推移と原子炉格納容器下部/ドライウェル底部の状態について
56. 有効性評価における格納容器内の水素及び酸素排出等について
57. コリウムシールドスリット内に溶融デブリが流入した場合の熱伝導解析
58. 格納容器除熱に関する基準の変更について
59. 格納容器ベント実施時のサプレッション・プール水位の不確かさについて
60. ベントが 2 P d まで遅延した場合の C s 放出量への影響について
61. 格納容器ベント開始時間見直しに伴う操作の成立性への影響について
62. 格納容器ベントに伴う一時待避中の給油作業中断が重大事故時の対応に与える影響について
63. 緊急時対策要員による連続作業の成立性について
64. 原子炉注水手段がない場合の原子炉手動減圧タイミングと減圧弁数の関係性について
65. 有効性評価及び実運用における原子炉水位について
66. 高圧・低圧注水機能喪失 炉心下部プレナム部ボイド率に関する感度解析
67. 格納容器代替スプレイの実施箇所について
68. 燃料補給手順見直しに伴う作業の成立性確認について
69. 原子炉満水操作の概要について

下線は、今回の提出資料を示す。

61. 格納容器ベント開始時間見直しに伴う操作の成立性への影響について

1. はじめに

格納容器ベント系の耐震評価における弾性設計用地震動Sdと重大事故等時における不確かさを考慮し、外部水源を用いた総注水量の制限値としてサプレッション・プール水位を通常水位+約1.3mに見直しを行った。

「3.1.3 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）（残留熱代替除去系を使用しない場合）」の有効性評価において、外部水源を用いた総注水量制限値の変更に伴い、格納容器ベント時間が事象発生約73時間から約32時間に変更となったことによる操作の成立性への影響について以下に示す。

2. 格納容器代替スプレイ開始基準到達から格納容器ベント開始までの時間

表1に示すとおり、格納容器ベント基準見直しにより、格納容器代替スプレイ開始基準到達（格納容器圧力640kPa[gage]）（以下「1.5Pd到達」という。）から格納容器ベント開始までの時間が約45時間から約5時間となった。

表1 格納容器ベント基準見直し前後の1.5Pd到達から
格納容器ベント開始までの時間比較

項目	格納容器ベント基準	1.5Pd 到達から 格納容器ベント開始 までの時間
変更前	外部水源総注水量 4,000m ³ 到達	約 45 時間
変更後	サプレッション・プール水位 通常水位+約 1.3m 到達	約 5 時間

3. 1.5Pd到達から格納容器ベント開始までに実施する操作及び操作時間

1.5Pd到達（事象発生後約27時間後）から格納容器ベント開始までの操作の成立性への影響を確認した結果、表2に示すとおり、解析上考慮する操作で最も時間を要する操作は「FCVS排気ラインドレン排出弁閉操作」の40分であり、緊急時対策要員2名が実施する。

なお、解析上考慮しない操作においても、最も時間を要する操作は「第1ベントフィルタ出口水素濃度準備」及び「可搬式窒素供給装置準備」（並行操作）の2時間であり、それぞれの操作は異なる緊急時対策要員4名が実施する。

本操作を行う緊急時対策要員はその他の操作は実施しない。

表2 1.5Pd到達から格納容器ベント開始までに実施する操作

	操作内容	実施者	作業時間
解析上考慮する操作	原子炉建物差圧監視, 調整	運転員A	適宜実施
	格納容器水素濃度及び酸素濃度の監視	運転員A	適宜実施
	中央制御室換気系 加圧運転から系統隔離運転への切替え操作	運転員A	5分
	中央制御室待避室加圧操作	運転員A	5分
	低圧原子炉代替注水系 (常設) 注水弁操作	運転員A	10分
	大量送水車による低圧原子炉代替注水槽への補給	緊急時対策要員 a, b	適宜実施
	格納容器代替スプレイ系 (可搬型) スプレイ弁操作 (現場)	緊急時対策要員 a, b	適宜実施
	格納容器代替スプレイ系 (可搬型) スプレイ弁操作	運転員A	適宜実施
	大量送水車, 大型送水ポンプ車への補給	緊急時対策要員 r, s	適宜実施
	格納容器ベント準備 (第2弁操作)	運転員A	10分
FCVS排気ラインドレン排出弁閉操作	緊急時対策要員 g, h	40分	
解析上考慮しない操作	大量送水車による原子炉ウェルへの注水	緊急時対策要員 a, b	適宜実施
	原子炉補機代替冷却系 運転状態監視	緊急時対策要員 c, d	適宜実施
	格納容器内水素濃度及び酸素濃度の監視	運転員A	適宜実施
	格納容器ベント準備 (第2弁操作)	運転員D, E	1時間20分
	第1ベントフィルタ出口水素濃度準備	緊急時対策要員 o, p	2時間
	可搬式窒素供給装置準備	緊急時対策要員 e, f	2時間
	緊急時対策所への待避	運転員B, C	25分

4. まとめ

格納容器ベント基準見直しにより、「3.1.3 雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (残留熱代替除去系を使用しない場合)」の有効性評価において、1.5Pd到達から格納容器ベント開始までの時間が約45時間から約5時間となったが、この間に実施する操作のうち、最も時間を要する操作は、解析上考慮しない操作においても「第1ベントフィルタ出口水素濃度準備」及び「可搬式窒素供給装置準備」(並行操作)の2時間であり、1.5Pd到達から格納容器ベント開始までに必要な操作の成立性に影響は無い。