

島根原子力発電所 2 号炉 審査資料	
資料番号	EP-015 改58(回12)
提出年月日	令和 2 年 8 月 21 日

令和 2 年 8 月  
中国電力株式会社

島根原子力発電所 2 号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（有効性評価：燃料プールの燃料損傷防止）

No.	年月日	コメント内容	回答内容
1	平成27年3月12日	有効性評価の方法について、水位評価等に適用する集中定数系モデルで考慮する因子、蒸発量、放熱等の扱い又は仮定を具体的に説明すること。	燃料プールの水位低下、遮蔽水位および評価方法について整理した。  (EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」 25～30, 50～53, 83～86 ページ参照)
2	平成27年3月12日	線量率と水位の関係のグラフについて、制御棒の線量率は水位が下がっても線量が変わらない。遮蔽効果を考えると不自然に見える。再確認し、仮定している評価条件があれば説明すること。	制御棒の自己遮蔽のモデルは、露出後の露出前と同様の水として評価しているため、水位が下がっても線量がほぼ変わらない。また、評価点は水位低下における線量率を厳しく評価するため、燃料プールの上部にある燃料取替台車床としている。  (EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」 38～40ページ参照)
3	平成27年3月12日	崩壊熱評価が10日間となっているが、燃料取り出しが最短工程であることを説明すること。	これまでの定期検査実績として、発電機解列後の全制御棒全挿入から原子炉開放までに約 5 日間、燃料取り出し作業期間に約 5 日を要していることから、全燃料取り出し完了は最短で原子炉停止後10日間とした。  (EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」 24,73ページ参照)
4	平成27年3月12日	不確かさ評価において、事象発生検知の遅れの影響について説明すること。	中央制御室にて機器ランプ表示、機器故障警報、系統流量指示計等にて異常を確認する。燃料プールスプレイ系による燃料プールへの注水操作の開始は事象発生から約 7.9 時間後であり、それまでに燃料プール冷却系等の故障による燃料プールの冷却機能及び注水機能の喪失を認知できる時間がある。  (EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」 53ページ参照)

島根原子力発電所 2 号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（有効性評価：燃料プールの燃料損傷防止）

No.	年月日	コメント内容	回答内容
5	平成27年3月12日	未臨界が確保されていることを説明すること。	燃料間距離の確保等の設計により、未臨界を確保するボロン添加ステンレス鋼製ラックに燃料を貯蔵している。 燃料プールの沸騰など水密度が変化する場合において、未臨界が維持できることの確認を実施している。  (EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」47～49ページ参照)
6	平成27年3月12日	水位のグラフを示すこと。	想定事故 2 における燃料プールの水位について推移グラフを追加した。  (EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」70ページ参照)
7	平成27年3月12日	サイフォンブレイク配管の耐震性・信頼性（配管の閉塞可能性等）について、説明すること。	耐震性については、サイフォンブレイク配管及びサイフォンブレイク配管が取り付けられている燃料プール冷却系戻り配管は基準地震動 S s に対し十分な耐震性を有している。 信頼性については、サイフォンブレイク配管は、操作や作動機構を有さない構造であることから、誤操作や故障により機能喪失することはない。また、“スキマサージタンクによる異物除去”、“ろ過脱塩器による異物除去”、“燃料プールの巡視”及び“燃料プールの近傍は異物混入防止エリアとして設定して、原則シート養生を実施しない運用”とすることで閉塞の防止対策を実施している。  (EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」79～81ページ参照)
8	平成27年3月12日	隔離操作の位置づけについて整理して説明すること。	対象外 (他事業者の手順に関するご指摘であり、島根 2 号炉の有効性評価「想定事故 2」では、サイフォンブレイク配管の機能に期待しており、運転員による隔離操作には期待していないため)
9	令和元年9月19日	注水ラインにおける原子炉建物外側が可搬によるものであることが分かるようにすること。	燃料プールのスプレイ系について、常設箇所及び可搬箇所の範囲が明確になるよう記載した。  (EP-015改36(説 5)「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」4, 12ページ 参照)

島根原子力発電所 2号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（有効性評価：燃料プールの燃料損傷防止）

No.	年月日	コメント内容	回答内容
10	令和元年9月19日	評価上考慮しない操作の内容について他社を踏まえて精査し説明すること。	冷却・注水機能回復操作については、評価上考慮しない操作のため、「回復は評価上考慮せず」を削除した。  （EP-015改36(説5)「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」6, 15ページ 参照） （EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」20, 68ページ 参照）
11	令和元年9月19日	事象発生10分後のプラント状況判断と冷却機能喪失の判断との関係性について、タイムチャートとフローチャートの整合を図ること。	フロー図とタイムチャートの整合を図った。また、フロー図の冷却・注水機能喪失の確認を事象発生10分後と明記した。  （EP-015改36(説5)「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」6, 15ページ 参照） （EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」20, 21, 68, 69ページ 参照）
12	令和元年9月19日	燃料プールスプレイ系の常設、可搬の内容の明確化をすること、7.9時間の条件設定の考え方についても明確にすること。	燃料プールスプレイ系の設備について、常設スプレイヘッドを使用することを記載した。燃料プールスプレイ系による燃料プールへの注水の条件設定の考え方は、燃料プール水位の低下し始める時間が事象発生から約7.9時間後であることを踏まえて設定した。  （EP-015改36(説5)「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」5, 14ページ 参照） （EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」24, 52, 53, 74, 86, 87ページ 参照）
13	令和元年9月19日	約2.6m低下する<約1.7日>について、事象発生後からの時間であることを明確にすること。	事象発生後からの時間とわかるよう明記した。  （EP-015改36(説5)「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」7, 16ページ 参照） （EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」20, 68ページ 参照）

島根原子力発電所 2号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（有効性評価：燃料プールの燃料損傷防止）

No.	年月日	コメント内容	回答内容
14	令和元年9月19日	通常水位、遮蔽水位について明確にすること。	燃料プール水位の推移のグラフ内に、通常水位と放射線の遮蔽が維持される水位（通常水位から約2.6m下）を記載した。  （EP-015改36(説5)「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」8, 17ページ 参照） （EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」22, 70ページ 参照）
15	令和元年9月19日	全周破断であることを明確にすること。	破断箇所が全周破断であることを記載した。  （EP-015改36(説5) 燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」11, 12ページ 参照） （EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」67ページ 参照）
16	令和元年9月19日	水位低下前に注水可能となることについて、丁寧に説明すること。	燃料プールのスプレイ系（常設スプレイヘッド使用）による注水準備が事象発生から2時間30分後までに完了することから、燃料プール水温度が100℃に到達し、燃料プール水位が低下し始める時点で注水を開始する操作条件となっている。 なお、可搬型スプレインズルに置き換えた場合においても対応は可能である。  （EP-015（補）改36「重大事故等対策の有効性評価 成立性確認 補足説明資料」16,41ページ参照）
17	令和元年9月19日	サイフォンブレイク配管が逆止弁の位置に接続していることについて、動作の概要を説明すること。	サイフォンブレイク配管は逆止弁に接続しているが、弁体よりも燃料プール側に設置していることから、逆止弁の燃料プールの保有水の漏えいを防止する機能に影響はしない。  （EP-015改36「重大事故等対策の有効性評価」76, 77ページ参照）
18	令和元年9月19日	使用済制御棒までの水位を説明すること。	通常水位から使用済制御棒上端までの高さ（約3.9m）を記載した。  （EP-015改36(説5)「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」24ページ 参照）

島根原子力発電所 2 号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（有効性評価：燃料プールの燃料損傷防止）

No.	年月日	コメント内容	回答内容
19	令和元年9月19日	計器の型式を説明すること。	計器の型式（検出器の種類）を記載した。  （EP-015改36(説5)「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」22ページ 参照） （EP-015（補）改36「重大事故等対策の有効性評価 成立性確認 補足説明資料」42,43ページ参照）
20	令和元年9月19日	色付きの養生シートを使用する考え方を説明すること。	色付きの養生シートを使用することで、万一、地震によるスロッシング等により燃料プール内に養生シートが流れ込んだ場合でも、地震発生後の運転員の巡視により、発見ができ、除去が可能である。  （EP-015改36(説5)「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」28ページ参照）
21	令和元年9月19日	可搬スプレインズルを使用する場合を考慮した評価条件とした理由を説明すること。	燃料プールスプレイ系による燃料プールへの注水量の変更及び燃料プール水密度の変更について、変更理由を記載した。  （EP-015（補）改36「重大事故等対策の有効性評価 成立性確認 補足説明資料」22,23ページ参照）
22	令和元年9月26日	スロッシングを考慮した場合の評価について、有効性評価のベースケースの評価結果との比較を示すこと。	有効性評価（スロッシングなしの場合）の評価結果を追記した。  第781回審査会合（R1.10.8） （資料1-1-1「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」21ページ 参照）
23	令和元年9月26日	DBとSA時に監視する対象を説明すること。	DB時とSA時に監視する対象を明確化した。  第781回審査会合（R1.10.8） （資料1-1-1「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」22ページ 参照） （資料1-1-4「重大事故等対策の有効性評価 成立性確認 補足説明資料」42,43ページ参照）

島根原子力発電所 2 号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（有効性評価：燃料プールの燃料損傷防止）

No.	年月日	コメント内容	回答内容
24	令和元年9月26日	監視対象について、既設と新設が分かるようにすること。	既設設備と新設設備が区別できるよう、記載を追加した。  第781回審査会合（R1.10.8） （資料1-1-1 「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」 22 ページ 参照） （資料1-1-4 「重大事故等対策の有効性評価 成立性確認 補足説明資料」 42,43ページ参照）
25	令和元年9月26日	燃料プール水量を全て均一としていることが非保守的な仮定であることを詳細に説明すること。	簡易的な評価とするために燃料プール水温を全て均一の温度とし、プール全体が100℃に到達した時間を沸騰開始としており、燃料プールの非一様性（発熱源は燃料プール内に局所的に配置された燃料集合体であるため、その周辺の燃料プール水のほうが早く温度上昇して部分的に沸騰が開始する可能性）を考慮していない。  第781回審査会合（R1.10.8） （資料1-1-1 「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」 23 ページ 参照）
26	令和元年9月26日	「図 燃料プールの構造高さ」におけるTAFと水位との関係を説明すること。	図「燃料プールの構造高さ」に燃料棒有効長頂部から通常水位までの距離（約7.4m）を追加した。  第781回審査会合（R1.10.8） （資料1-1-1 「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」 24 ページ 参照）
27	令和元年9月26日	露出時の状態において、使用済制御棒の線量率評価モデルが保守的な評価モデルであることを説明すること。	使用済制御棒を線源としてモデル化する際に、制御棒貯蔵ハンガに格納されている状態において、本来線源が存在しない使用済制御棒間にも線源が存在する想定をすることで、線源の体積としては約1.9倍となることから、実際よりも保守的なモデルとしている。  第781回審査会合（R1.10.8） （資料1-1-1 「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」 26 ページ 参照）

島根原子力発電所 2 号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（有効性評価：燃料プールの燃料損傷防止）

No.	年月日	コメント内容	回答内容
28	令和元年9月26日	定期検査中の運転員数を 5 名とすることの充足性について丁寧に説明すること。	原子炉運転停止中の期間において、運転員を5名とした場合の成立性を確保している旨、記載を充実化した。また、復旧班要員数については変更無い旨を明記した。 第781回審査会合（R1.10.8） （資料1-1-1「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」27,28ページ 参照）
29	令和元年9月26日	燃料プール内に流れ込んだ養生シートについて、カメラ等によっても確認できることを説明すること。	燃料プールへの浮遊物の確認方法について、カメラによる中央制御室からの確認を追記した。 第781回審査会合（R1.10.8） （資料1-1-1「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」29ページ 参照）
30	令和元年9月26日	「①サイフォン現象による漏えい」を選定していることが容易にわかるように説明すること。	「サイフォン現象による漏えい」を選定した理由を追記した。また、表中に選定した想定事象を赤枠で表示した。 第781回審査会合（R1.10.8） （資料1-1-1「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」30ページ 参照）
31	令和元年9月26日	パッキンが十分なシート性能であることを説明すること。	プールゲートパッキンの性能を追加した。 第781回審査会合（R1.10.8） （資料1-1-1「燃料プールにおける燃料損傷防止対策の有効性評価について」31ページ 参照）
32	令和元年9月26日	サイフォンブレイク配管の設置位置の考え方について機能影響を踏まえて説明すること。	サイフォンブレイク配管設置位置の考え方及びサイフォンブレイク配管設置に伴うサイフォンブレイク機能への影響を追記した。 第781回審査会合（R1.10.8） 資料1-1-3「重大事故等対策の有効性評価」76、77ページ参照）

島根原子力発電所 2号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（有効性評価：燃料プールの燃料損傷防止）

No.	年月日	コメント内容	回答内容
33	令和元年9月26日	可搬スプレインズルを使用する場合について燃料プールには48m <sup>3</sup> /hの7割程度（33m <sup>3</sup> /h）の注水ができることを説明すること。	可搬型スプレインズル使用時の燃料プールへの注水量について、記載を追加した。 第781回審査会合（R1.10.8） 資料1-1-6「重大事故等対処設備について 補足説明資料」 68, 69ページ参照）
34	令和元年9月26日	常設スプレイヘッドについて、先行機も踏まえて扱いを整理すること。	燃料プールのスプレイ系（常設スプレイヘッド）は、可搬型重大事故等対処設備（大量送水車やホース）と常設重大事故等対処設備（常設スプレイヘッドや燃料プールのスプレイ系配管・弁）により、構成されている。 設置許可基準規則第54条の解釈において、可搬型設備の例として、"注水ライン", "大量送水車"とあり、設備毎について定義されていることから、系統としての常設／可搬型といった区分はないと考えられる。 なお、他社も同様の整理をしていると考えられる。  第781回審査会合（R1.10.8） 資料1-1-5「重大事故等対処設備について」 179ページ参照）
35	令和2年3月5日	逆止弁の通常時、弁体閉止時の状態がわかるよう説明すること。	逆止弁の通常時、弁体閉止時の状態について記載を追記した。  （EP-015改52(説13)「島根原子力発電所 2号炉 燃料プール及び運転停止中の原子炉における燃料損傷防止対策の有効性評価について（コメント回答）」 4ページ参照） （EP-015改52(2)「重大事故等対策の有効性評価」 77ページ参照）
36	令和2年3月5日	サイフォンブレイク配管の設置位置を平面図等を用いて説明すること。また、地震発生後等の対応も合わせて説明すること。	サイフォンブレイク配管の設置位置について記載を追記した。また、地震発生後等の対応について記載を追記した。  （EP-015改52(説13)「島根原子力発電所 2号炉 燃料プール及び運転停止中の原子炉における燃料損傷防止対策の有効性評価について（コメント回答）」 7, 8ページ参照） （EP-015改52(2)「重大事故等対策の有効性評価」 81ページ参照）



島根原子力発電所 2号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（有効性評価：燃料プールの燃料損傷防止）

No.	年月日	コメント内容	回答内容
37	令和2年4月20日	サイフォンブレイク配管面積が確保されている旨を説明すること。	サイフォンブレイク配管面積が確保されている旨を記載した 第858回審査会合（R2.4.28） （資料1-1「耐震設計の基本方針及び重大事故等対策の有効性評価（コメント回答）」60ページ 参照）