

島根原子力発電所 3号炉 審査資料	
資料番号	S3-EP-004改01(回2-1)
提出年月日	2022年10月28日

2022年10月  
中国電力株式会社

島根原子力発電所 3号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（解析コード（LANCR/AETNA））

No.	年月日	コメント内容	回答状況	回答内容
1	2022年7月22日	<p>（全体説明） チャンネルボックス厚変更に伴う格子形状（チャンネルボックスの間隔，インチャンネル流路面積等）の変更による核特性及び熱水力特性への影響を説明すること。当該変更による申請書添付書類八の炉心解析及び添付書類十の過渡解析等への影響について，解析コードの変更による影響とチャンネルボックス厚の変更による影響とに切り分けて説明すること。</p>	<p>ヒアリング （2022年9月2日） にて説明</p>	<p>チャンネルボックス厚変更の概要及び炉心特性への影響を定性的に説明する資料を別紙として追加した。 （「島根原子力発電所 3号炉 チャンネルボックス厚変更に伴う原子炉設置変更許可申請書（添付書類八,添付書類十）及び解析コードの説明について」）</p>
			<p>ヒアリング （2022年10月21日） にて説明</p>	<p>LANCR/AETNA説明書の添付資料として解析コード変更に関する資料を追加した。（今後の添付書類八及び添付書類十の説明においては，主にチャンネルボックス厚変更の影響について説明） （S3-EP-004改01 P.341~P.360）</p>
2	2022年7月22日	<p>（LANCR/AETNA共通） 物理現象の重要度ランキング（PIRT）について，物理現象の抽出及び重要度ランキングの決定の過程を説明すること。</p>	<p>ヒアリング （2022年10月21日） にて説明</p>	<p>PIRTにおける物理現象の抽出プロセス及びランキング決定の考え方について，添付資料に整理した。 （S3-EP-004改01 P.361~P.396）</p>
3	2022年7月22日	<p>（LANCR/AETNA共通） PIRTに示す物理現象について，当該物理現象の内容を説明すること。</p>	<p>ヒアリング （2022年10月21日） にて説明</p>	<p>PIRTで抽出した物理現象の重要度について，ランクI/Lを含めた判断理由を添付資料に記載した。 （S3-EP-004改01 P.361~P.396）</p>

島根原子力発電所3号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（解析コード（LANCR/AETNA））

No.	年月日	コメント内容	回答状況	回答内容
4	2022年7月22日	(LANCR/AETNA共通) 検証及び妥当性確認について、対象としたパラメータの選定理由を説明すること。	(2022年10月11日 提出)	LANCR/AETNAコードの島根3号炉チャンネルボックス厚変更に伴う許認可解析への適用性の確認においては、炉心特性の判断基準または制限値に対して寄与の大きい項目を選定し、それらに関する不確かさが設計裕度における設定値を下回ることを確認しており、考え方を5章に記載した。 (S3-EP-004改01 P.329~P.331)
5	2022年7月22日	(LANCR/AETNA共通) 検証及び妥当性確認の実施プロセスについて、フロー等を用いて説明するとともに、学協会基準等を基に実施した場合は、採用した基準等を示し、基準等の各要求事項に則って検証及び妥当性確認を実施していることを説明すること。	ヒアリング (2022年10月21日) にて説明	LANCR/AETNAの許認可解析への適用の妥当性を確認するプロセスについて2章に追記した。また、日本原子力学会標準を基にPIRTを作成しており、その旨記載している。 (S3-EP-004改01 P.21~P.27)
6	2022年7月22日	(LANCR/AETNA共通) 検証及び妥当性確認に採用している試験データ等について、想定している炉心状態を網羅していることを説明すること。また、採用している試験データ等の選定理由を説明すること。	ヒアリング (2022年10月21日) にて説明	検証及び妥当性確認は、重要な現象に対してそれらを網羅的に確認できる項目を選定している。加えて、LANCR/AETNAの適用範囲に対して、試験の実施条件が包絡するよう選定している。これらの考え方について2章に追記した。 (S3-EP-004改01 P.37~P.41)
			(2022年10月11日 提出)	LANCR/AETNAの適用範囲に対する試験実施条件の範囲が確認できる記載を5章に追加した。 (S3-EP-004改01 P.324~P.326)
7	2022年7月22日	(LANCR/AETNA共通) 解析モデルについて、従来用いていた解析コード（HINES/PANACH）からの変更点を整理し、その変更が精度向上にどのように寄与するか説明すること。	ヒアリング (2022年10月21日) にて説明	LANCR/AETNA説明書の添付資料として解析コード変更に関する資料を追加し、主要な解析モデルの比較を示すとともに、従来用いていた解析コード（HINES/PANACH）とLANCR/AETNAの解析例について示した。 (S3-EP-004改01 P.341~P.360)

島根原子力発電所3号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（解析コード（LANCR/AETNA））

No.	年月日	コメント内容	回答状況	回答内容
8	2022年7月22日	(LANCR) BASALA臨界試験による妥当性確認について、BASALA臨界試験の体系を計算するにあたっての軸方向バックリングの設定方法を説明すること。	(2022年10月11日 提出)	バックリングは測定値を用いているが、バックリングが測定されていない試験は基準炉心のバックリングを使用している。その旨を4章に追記した。 (S3-EP-004改01 P.175)
9	2022年7月22日	(LANCR) Hellstrand実効共鳴積分の実験式に対する妥当性確認について、Hellstrand実効共鳴積分のS/Mの条件を説明すること。	(2022年10月11日 提出)	実効共鳴積分におけるS/Mの条件について、4章に追記した。 (S3-EP-004改01 P.184~P.185)
10	2022年7月22日	(LANCR) 連続エネルギーモンテカルロ計算による妥当性確認について、上方散乱効果を考慮していないLANCRと連続エネルギーモンテカルロ計算によるドブブラ係数の計算値がよく一致している理由を説明すること。	(2022年10月11日 提出)	4章のHellstrandらの実験式との実行共鳴積分の比較、および連続エネルギーモンテカルロ計算とのドブブラ係数の比較部分に考察を追記した。 (S3-EP-004改01 P.185,P.198)
11	2022年7月22日	(LANCR) 検証及び妥当性確認に用いている連続エネルギーモンテカルロ計算について、妥当性を説明すること。	(2022年10月11日 提出)	連続エネルギーモンテカルロ計算の妥当性を説明する添付資料を追加した。 (S3-EP-004改01 P.397~P.406)
12	2022年7月22日	(LANCR) LANCRとAETNAの計算結果により間接的にLANCRの妥当性を説明する項目について、内容を整理して説明すること。	(2022年10月11日 提出)	LANCR説明書とAETNA説明書を統合し、それぞれの検証及び妥当性確認結果を踏まえた許認可解析への適用に関する説明を5章に追加した。 (S3-EP-004改01 P.156,P.329~P.331)
13	2022年7月22日	(LANCR) LANCRの燃料集合体断面平均核定数テーブルの作成プロセスについて、エネルギー群縮約及び空間縮約の内容及び目的を説明すること。	本日回答	LANCR/AETNAコード説明書 3章において説明を記載している。 (S3-EP-004改01 P.45~P.50,P.58~P.61)

島根原子力発電所3号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（解析コード（LANCR/AETNA））

No.	年月日	コメント内容	回答状況	回答内容
14	2022年7月22日	(AETNA) 非均質性が強いBWR炉心に対して、主要パラメータを精度良く計算するため、解析モデルにどのような改良をしているか説明すること。具体的には、AETNAの主要解析モデル（中性子エネルギー3群構成、解析的多項式ノード法、燃料棒出力再構築等）の特徴、LANCRの核定数作成プロセスの特徴を説明すること。	ヒアリング (2022年10月21日) にて説明	LANCR/AETNA説明書の添付資料として解析コード変更に関する資料を追加し、その中で従来コードのモデルとの比較について記載した。 (S3-EP-004改01 P.341~P.360)
15	2022年9月2日	(全体説明) チャンネルボックス厚変更の概要説明を拡充した上で解析コードについての説明を行うこと。具体的には、島根3号機の炉心・燃料の特徴、チャンネルボックス厚変更による添付書類八、添付書類十への影響箇所と設置許可基準規則の条文との関係性、チャンネルボックス厚変更前後の炉心パラメータの比較例及び設置許可解析に使用するコード体系の新旧比較の内容を含めることについて検討すること。	ヒアリング (2022年9月9日) にて説明	チャンネルボックス厚変更の概要及びそれに伴う炉心特性への影響について、説明を補足した。また、チャンネルボックス厚変更による許認可解析への影響範囲及び設置許可基準規則の条文との関係性について説明を追記するとともに、設置許可解析に使用するコードについて、コードの変更前後で整理した。 (S3-EP-004（説2）P.4~P.19)
16	2022年9月2日	(全体説明) LANCR/AETNAを許認可解析に用いる理由を説明すること。また、LANCR/AETNAを許認可解析に用いることが妥当と判断するに至った考え方を説明すること。	ヒアリング (2022年9月9日) にて説明	LANCR/AETNAを許認可解析に用いる理由について説明を記載した。また、LANCR/AETNAの許認可解析への適用性確認の考え方について、説明を補足した。 (S3-EP-004（説2）P.2,P.23~P.24)
17	2022年9月2日	(全体説明) 従来用いていた解析コード（HINES/PANACH）と比較したときのLANCR/AETNAの特徴を示すこと。また、LANCR/AETNAのコードのフロー図に計算体系が分かる概要図を追加することを検討すること。	ヒアリング (2022年9月9日) にて説明	従来用いていた解析コードと比較したLANCR/AETNAの特徴について、説明を追記した。 (S3-EP-004（説2）P.22) また、LANCR/AETNAの計算体系について、説明を補足した。 (S3-EP-004（説2）P.21)
18	2022年9月2日	(全体説明) LANCR/AETNAの信頼性を確保するうえでの「検証」と「妥当性確認」の役割の関係について説明を補足すること。	ヒアリング (2022年9月9日) にて説明	「検証」と「妥当性確認」の関係について、説明を追記した。 (S3-EP-004（説2）P.27)

島根原子力発電所3号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（解析コード（LANCR/AETNA））

No.	年月日	コメント内容	回答状況	回答内容
19	2022年9月2日	（全体説明） チャンネルボックス厚変更に伴い、B型燃料についてもA型と同様に再解析が必要であること説明すること。	ヒアリング （2022年9月9日） にて説明	B型燃料について再解析を実施している旨、説明を追記した。 （S3-EP-004（説2）P.2）
20	2022年9月2日	（全体説明） チャンネルボックス厚変更が燃料の機械設計に影響しないことを記載すること。	ヒアリング （2022年9月9日） にて説明	チャンネルボックス厚変更が燃料の機械設計に影響しないことについて、説明を追記した。 （S3-EP-004（説2）P.16）
21	2022年9月2日	（全体説明） PIRTの表で示している内容について、その各項目等の位置づけが分かるよう説明すること。	ヒアリング （2022年9月9日） にて説明	項目の位置づけが分かるよう、説明を追記した。 （S3-EP-004（説2）P.28）
22	2022年9月9日	（全体説明） 運転時の異常な過渡変化（添付書類十）の解析のうち「原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き」に用いる解析コードが、APEXからAPEX/SCATに変わったことに関して説明すること。	ヒアリング （2022年9月16日） にて説明	「原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き」に用いる解析コードが、APEXからAPEX/SCATに変わったことに関して、説明を追記した。 （S3-EP-004（説2-1）P.15）
23	2022年9月9日	（全体説明） LANCRの適用範囲の設定に際して、公開ベンチマーク問題による検証範囲を含めていることについて説明すること。	ヒアリング （2022年9月16日） にて説明	「検証」の位置づけを整理し、LANCRの適用範囲を妥当性確認の実施範囲により設定するよう見直した。 （S3-EP-004（説2-1）P.29）
24	2022年9月9日	（全体説明） LANCR/AETNAの信頼性を確保するうえでの「妥当性確認」と「検証」の目的や位置づけを整理し、説明すること。	ヒアリング （2022年9月16日） にて説明	「妥当性確認」と「検証」の考え方を整理し、説明を記載した。 （S3-EP-004（説2-1）P.20～P.22）
25	2022年9月9日	（全体説明） 島根3号炉の許認可解析に用いる解析コードをLANCR/AETNAに変更する理由について、改めて整理したうえで説明すること。	ヒアリング （2022年9月16日） にて説明	解析コードを変更する理由について整理し、説明を記載した。 （S3-EP-004（説2-1）P.3）
26	2022年10月21日	島根3号がLANCR/AETANAコードの適用範囲内にあることが分かるように示すこと。	後日回答	

島根原子力発電所3号炉 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表（解析コード（LANCR/AETNA））

No.	年月日	コメント内容	回答状況	回答内容
27	2022年10月21日	島根3号の許認可で必要な機能とそれ以外（スクラム解析等に適用する機能）を整理し説明すること。	後日回答	
28	2022年10月21日	AETNAのPIRTの評価項目の抽出プロセスについて、許認可での評価項目との関連を含めて説明すること。	後日回答	
29	2022年10月21日	PIRT作成における物理現象の抽出方法に漏れがないとする考え方の説明を充実させること。	後日回答	
30	2022年10月21日	PIRTの作成について、しかるべき専門家で議論し開発したものであることが分かるように記載を充実すること。（会議体の形式、会議出席者の専門性・経歴、会議の回数、コード開発過程における位置付け）	後日回答	
31	2022年10月21日	物理モデルの妥当性確認については、評価指標（パラメータ）を明確にし、総合効果試験と個別効果試験のどちらで確認するかが分かるように説明すること。	後日回答	
32	2022年10月21日	PIRTにおける冷却材密度分布（集合体内ボイド率分布）について、重要度ランキングは「M」となっているが、数学モデルを有していない理由として「影響が大きくないため」としていることが矛盾していないか確認し考え方を示すこと。	後日回答	
33	2022年10月21日	AETNAモデル性能評価表における“サブクールボイド”の妥当性確認方法が適切であるか説明すること。	後日回答	
34	2022年10月21日	LANCR/AETNAで出力されるパラメータのうち、添付書類十の安全解析で使用されるパラメータを網羅的に示すこと。	後日回答	