

島根原子力発電所3号炉 審査資料	
資料番号	S3-EP-004 改 05(回 2)
提出年月日	2023年4月21日

2023年4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，ラング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。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	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、許認可静特性解析において明示的な裕度設定を行っているものについて、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04 P.244~P.250)
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)
			本日回答	試験データ選定の考え方について整理するとともに、妥当性確認が物理現象、炉型・格子タイプ・燃料集合体タイプ、運転状態及び適用範囲に対して網羅していることを確認した。 (S3-EP-004改05 (説1) P.9,P.15,P.18~P.20) (S3-EP-004改05 P.45~P.69)
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。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	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04 P.194,P.390)
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。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	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04 P.199,P.200,P.399~P.401)
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ップ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。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	4章のHellstrandらの実験式との実効共鳴積分の比較、および連続エネルギーモンテカルロ計算とのドップラ係数の比較部分に考察を追記した。 (S3-EP-004改04 P.400,P.401,P.413,P.417)
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。	本日回答	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05 P.336~P.345)
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。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	実施した各妥当性確認試験について、総合効果試験と個別効果試験で整理するとともに、各試験での評価項目について示した。 (S3-EP-004改04 P.53,P.56,P.57)
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。	ヒアリング (2022年11月1日) にて説明	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。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	解析条件適用範囲に関する説明において、島根3号炉がLANCR/AETNAコードの適用範囲内にあることを明記した。 (S3-EP-004改02 P.23)

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。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	島根3号に適用しない機能には、各項目において、“島根3号炉許認可解析非適用”と明記した。 (S3-EP-004改03 P.5,P.8,P.13,P.17,P.40~P.43,P.48,P.49,P.52,P.53,P.58,P.63,P.96, P.125,P.127,P.129,P.131,P.160,P.164,P.243,P.266,P.321,P.343,P .399,P.414,P.420,P.422,P.423,P.426,P.429,P.435,P.437,P.438)
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。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	添付資料2の「1. 重要度ランキングテーブルの作成プロセス」及び「2.5 AETNAにおける重要現象のランク付け」において、それぞれ設置許可変更申請書における記載パラメータとの関連について説明を追記した。 (資料2-3 P.378,P.404)
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。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	添付資料2において記載していた物理現象をもれなく抽出するための考え方に加え、物理現象をもれなく抽出するためのPIRT作成に係る実施体制や、レビュー方法について説明を追記した。 (資料2-3 P.28,P.29,P.377,P.380~P.382)
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）	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	添付資料2において、PIRT作成に係る実施体制やレビュー方法に関する説明を追記した。なお、2000年代初頭に開発されたLANCR/AETNAにおいて、開発段階でPIRTは利用されていないが、本コード説明書におけるモデル化および妥当性確認の網羅性を確認するためにPIRTを利用している。 (資料2-3 P.28,P.29,P.377)
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。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	実施した各妥当性確認試験について、総合効果試験と個別効果試験で整理するとともに、各試験での評価項目について示した。 (S3-EP-004改04 P.53,P.56,P.57)
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。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	集合体内ボイド率分布の影響は、現象としては評価指標に対して影響を与えうるものではあるが、現行燃料の範囲においては問題が発生しないことを妥当性確認において確認しており、それらの事実でもって問題ないと判断している。これらの考え方について説明を充実させた。 (S3-EP-004改02 P.32,P.33)

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
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ことを説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	AETNAモデル性能評価表における“サブクールボイド”の妥当性確認方法に関して改めて整理を行い、当該項目の記載を修正した。 (S3-EP-004改03 P.49)
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。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	添付資料1の「表4.1-1 安全解析コードで使用されるLANCR/AETNA の出力データ」において、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した。 (S3-EP-004改03 P.387)
35	2022年11月1日	1章に示すLANCR及びAETNAの解析モデルの概要説明と、3章に示すLANCR及びAETNAの解析モデルの説明の間を補完するように、図等を用いて説明を充実させること。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	LANCR及びAETNAの概要説明において、関連する図を追加するとともに、添付資料7として、用語説明資料を追加した。 (S3-EP-004改02 P.10~P.13,P.15,P.16,P.442~P.448)
36	2022年11月1日	3章に示す各解析モデルの内容について、その計算の目的等を踏まえて説明を充実させること。(ENDF/B, N-JOY, 円筒クラスタ体系, 山本の方法, リークージモデル)	(2023年1月13日 提出)	各解析モデルに出てくる用語について、説明を充実させた。 (S3-EP-004改03 P.64,P.68,P.87)
37	2022年11月1日	2章に示すモデル性能比較表と、3章に示す解析モデルとの関連を明確にすること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	2章に示す各モデル性能比較表において、3章に示す解析モデルとの関連を明記するとともに、3章の該当モデルの説明においても、関連が分かるよう説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.34,P.38~P.43,P.64~P.67,P.115,P.116)
38	2022年11月1日	LANCRの解析モデルにおいて、図3.1-2に示す円筒クラスタ中のサブセル内の領域の分け方について記載すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	サブセルは、燃料棒、被覆管、減速材により構成され、ウラン濃縮度、プルトニウム含有率、ガドリニア濃度などの違いにより複数種類が存在しており、その旨記載している。 (S3-EP-004改03 P.68)
39	2022年11月1日	F-table形式において考慮している反応の種類を明確にすること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	F-tableで考慮する反応について、説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.65)

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
40	2022年11月1日	LANCRの解析モデルにおいて、実効遅発中性子割合の計算にforwardとadjointの積の代わりにforwardの中性子束のみを用いていることの影響について説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	実効遅発中性子割合の計算において、forwardとadjointの積の代わりにforwardの中性子束のみを用いていることの影響について説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.82)
41	2022年11月1日	LANCRの解析モデルにおいて、実効遅発中性子割合の計算で考慮する核種について説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	「表3.1-3 中性子反応断面積ライブラリ中に格納される核種」において、実効遅発中性子割合の計算で考慮される核種を明示した。 (S3-EP-004改03 P.67)
42	2022年11月1日	LANCRの解析モデルにおいて、図3.1-5に示す図と各方程式に示す添字との関係を示すこと。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	「図3.1-6 ノード表面及び角度領域の分割」及び「図3.1-7 ノード境界面、セグメント及びセクタの番号付け」において、ノード表面番号(n)/セグメント番号(m)/セクタ番号(l)を明示した。 (S3-EP-004改03 P.75,P.77)
43	2022年11月1日	LANCRの解析モデルにおいて、図3.1-5に示すペレット内の領域の分け方を記載すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	ペレット内の領域の分け方について、説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.75)
44	2022年11月1日	LANCRの解析において、ガンマ線輸送計算を行う理由について説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	ガンマ線輸送計算を行う理由について説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.79,P.80)
45	2022年11月1日	LANCRの解析において、燃焼計算を行うときの群数と、中性子輸送計算を行うときの群数について整理すること。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	「図1.4-1 LANCR の計算の流れ」において、各計算段階での群数を追記した。 (S3-EP-004改02 P.9)
46	2022年11月1日	反射体領域の断面積について説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	反射体ノードの断面積に関するモデルの説明及び妥当性確認時の条件について説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.117,P.235)
47	2022年11月1日	LANCRの解析において、検出器断面積をどのようにモデル化しているか説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	検出器応答を計算するために必要な検出器のU-235断面積計算について、説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.85)
48	2022年11月1日	LANCRの解析において、解析の対象としている体系について説明すること。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	無限体系計算時の境界条件の設定について、説明を追記した。 (S3-EP-004改02 P.18)

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
49	2022年11月1日	LANCRでの燃焼計算において、時間と燃焼度の関係について説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	時間と燃焼度の関係について、説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.85)
50	2022年11月1日	LANCRでの燃焼計算において、出力密度の依存性について説明すること。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	LANCRにおける出力密度の取り扱いについて、説明を追記した。 (S3-EP-004改02 P.87)
51	2022年11月1日	添付資料2の2.5.2「定常炉心における熱的・水力的な重要現象のランク付け」において、想定される物理現象として「燃料棒の壁面熱伝達」を追加することを検討すること。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	添付資料2の2.5.2「定常炉心における熱的・水力的な重要現象のランク付け」において、「インチャンネル熱伝達」として追加した。 (S3-EP-004改02 P.400)
52	2022年11月1日	添付資料2の2.5.2「定常炉心における熱的・水力的な重要現象のランク付け」において、「(30) 3次元ポイド分布」の説明について、記載表現を検討すること。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	添付資料2の2.5.2「定常炉心における熱的・水力的な重要現象のランク付け」のうち、「(30) 3次元ポイド分布」について、記載表現を見直した。 (S3-EP-004改02 P.398)
53	2022年11月1日	AETNAのモデル性能比較表において、入力値としている項目（バイパス流量等）について、入力値の妥当性を説明すること。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	入力値としている項目の妥当性について、説明を追記した。 (S3-EP-004改02 P.34)
54	2022年11月8日	式(3.2-1)に示す中性子3群の拡散方程式について、各群の方程式を明示し説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	高速群、共鳴群及び熱群の拡散方程式を明記した。 (S3-EP-004改03 P.98)
55	2022年11月8日	式(3.2-5)に示す1次元の拡散方程式について、各項（特に、中性子源項と横方向の漏れ項）の意味を記載し、併せて図を用いて説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	添付資料7の「(13) ノード法における横方向積分による着目方向1次元化」において、説明を追加した。 (S3-EP-004改03 P.481)
56	2022年11月8日	式(3.2-5)に示す1次元の拡散方程式について、 Σ_{rg} がノード平均の値であり、中性子源項の Σ_f はノード内分布補正していることを説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	Σ_{rg} がノード平均の値であり、中性子源項はノード内分布を考慮している旨、説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.100)
57	2022年11月8日	不連続因子について、ノード境界での非均質中性子束と均質中性子の差分があること、隣接する2ノードの境界での非均質中性子の連続性を考慮していることを図を用いて説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	不連続因子について説明する図を追加した。 (S3-EP-004改03 P.101)

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
58	2022年11月8日	断面積の燃料温度依存性を考慮するにあたって、共鳴群の除去断面積に転換する理由について説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	断面積の燃料温度依存性を考慮するにあたって、共鳴群の除去断面積に転換する理由について説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.119)
59	2022年11月8日	断面積の反応度補正モデルのうちドブプラモデルにおいて、「実効的な燃料温度」の記載表現について検討すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	記載表現を見直し、「燃料平均温度」とした。 (S3-EP-004改03 P.119)
60	2022年11月8日	AETNAの解析で対象とするノード幅の大きさとその設定根拠について説明すること。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	ノード幅の大きさとその設定について、「1.5.2 炉心形状（AETNA）」に説明を追記した。 (S3-EP-004改02 P.20)
61	2022年11月8日	断面積の反応度補正モデルのうちドブプラモデルにおいて、「燃料タイプ別」の内容を説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	「1.5.4 燃料タイプ（AETNA）」において燃料タイプの説明を追記し、断面積の反応度補正モデルのうちドブプラモデルの説明における燃料タイプについては、「1.5.4 燃料タイプ（AETNA）」を参照する旨、説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.20,P.119)
62	2022年11月8日	式（3.2-121）に示す履歴相対水密度について、定数cをどのように定めているか説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	履歴相対水密度のアニーリング法における定数Cの設定方法について説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.122)
63	2022年11月8日	式（3.2-158）に示す実効制御燃焼度について、定数cをどのように定めているか説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	制御棒履歴効果における定数Cの設定方法について説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.132,P.133)
64	2022年11月8日	AETNAによる冷温計算の流れについて説明すること。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	AETNAの冷温計算時の手順について説明を追記した。 (S3-EP-004改02 P.14)
65	2022年11月8日	従来の差分法ではノード幅が大きい場合に精度が悪化する とした箇所について説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	AETNAでは、精度向上を企図して解析的多項式ノード法を採用したため、その旨記載を見直した。 (S3-EP-004改03 P.99)
66	2022年11月8日	AETNAの解析において採用するモデルが複数ある場合、どのモデルを用いて妥当性確認を行ったか明確にし説明すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	妥当性確認を行った際の解析条件について説明を追記した。 (S3-EP-004改04 P.204,P.206)

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
67	2022年11月8日	AETNAの解析で設定する炉心形状に関し、ノード位置 <i>i</i> , <i>j</i> , <i>k</i> とノード内の座標 <i>x</i> , <i>y</i> , <i>z</i> について説明すること。	ヒアリング (2022年11月17日) にて説明	ノード内分布を取り扱う際の空間座標系について説明を追記した。 (S3-EP-004改02 P.20)
68	2022年11月8日	AETNAの熱水力計算において、バイパス領域を1チャンネルとして扱える理由について説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	バイパス領域を1チャンネルとして扱うことについて説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.135)
69	2022年11月8日	AETNAの熱水力計算において、プロファイル・フィットモデルを採用できる理由について説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	プロファイル・フィットは炉心解析コードにおいて実績のあるモデルであることから、AETNAの熱水力計算においてもモデルとして採用し、その旨説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.151)
70	2022年11月8日	AETNAの熱水力計算において、ドリフトフラックスモデルを採用できる理由について説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	ドリフトフラックスモデルは炉心解析コードにおいて実績のあるモデルであることから、AETNAの熱水力計算においてもモデルとして採用し、その旨説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.139)
71	2022年11月8日	「代表チャンネル」と「特性チャンネル」の記載表現について検討すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	「特性チャンネル」に記載表現を統一した。 (S3-EP-004改03 P.16,P.46,P.276,P.376,P.377,P.432)
72	2022年11月8日	AETNAの熱水力計算における、インチャンネル流量とアウトチャンネル流量の分割方法について説明すること。（予め別コードで計算した結果をテーブル化したものを用いており、AETNAでは直接計算していない）	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	バイパス流量の与え方について説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.135)
73	2022年11月8日	ボイド率、クオリティ、サブクール沸騰、及びボイドクオリティモデルについて、定義と目的を説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	ボイド率、クオリティ、サブクール沸騰及びボイドクオリティモデルについて説明を追加した。 (S3-EP-004改03 P.480,P.481)
74	2022年11月8日	式(3.2-260)に示すLPRM応答について、重み W_k をどのように設定しているか説明すること。	ヒアリング (2023年1月31日) にて説明	LPRM応答における重み W_k の設定の考え方について説明を追記した。 (S3-EP-004改03 P.159)

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
75	2022年11月17日	PIRTに記載されている物理現象について、SA有効性評価に用いた解析コードの説明資料を参考にして、階層構造分析等を用いる等により抽出プロセスを再整理して説明すること。（現在示されている解析コードの解像度を基にした整理の前段階として、物理事象ベースで整理すること。）	ヒアリング (2022年11月25日) にて説明	「LANCR/AETNAコード説明書」の添付資料2において記載している物理現象を漏れなく抽出するための考え方に基き物理現象の抽出を行っている。また、その妥当性を確認することを目的に、PIRT作成プロセスについて「統計的安全評価の実施基準：2021」附属書Fに示されるPIRT作成にかかるa)～g)の実施ステップとの対応を整理するとともに、PIRTにおいて抽出した物理現象と階層構造分析結果との対応を確認した。 (S3-EP-004改02（説1-1） P.19～P.20)
76	2022年11月17日	重要度ランキングの決定の考え方について、概念的な説明だけではなく、添付八及び添付十の評価項目への影響の大きさ（感度）を踏まえた上で、各物理現象に関する重要度ランキングの決定理由を説明すること。	ヒアリング (2022年11月25日) にて説明	「LANCR/AETNAコード説明書」の添付資料2において記載している各物理現象に関する重要度ランキングの決定理由のうち、モデルの実装や妥当性確認の対象とならない境界であるランクLとした物理現象と、ランクLとした考え方について、「炉心解析コード（LANCR/AETNA）（重要現象についてのモデル化と妥当性確認について）」に記載した。 (S3-EP-004改02（説1-1） P.21～P.23)
77	2022年11月17日	設置許可解析の評価項目を踏まえ、PIRTの評価指標の選定の考え方を明確にして説明すること。	ヒアリング (2022年11月25日) にて説明	PIRTの評価指標は、原子炉設置変更許可申請書に記載している核特性や熱水力特性を考慮して選択しており、「LANCR/AETNAコード説明書」の添付資料2の「1. 重要度ランキングテーブルの作成プロセス」及び「2.5 AETNAにおける重要現象のランク付け」において、それぞれ設置許可変更申請書における記載パラメータとの関連について説明している。また、許認可解析における評価項目がPIRTに取り上げた評価指標に含まれていることを確認しており、その旨説明を追加した。 (S3-EP-004改02（説1-1） P.24～P.27)
78	2022年11月17日	LANCR/AETNAの出力データのうち、安全解析における初期条件を担保しているものを説明すること。	ヒアリング (2022年11月25日) にて説明	LANCR/AETNAの出力データのうち、安全解析における初期条件を担保しているものが最大線出力密度と最小限界出力比のみである旨、説明を追記した。 (S3-EP-004改02（説1-1） P.28)
79	2022年11月17日	LANCR/AETNAの適用性を確認する手順について、学会標準や電気協会規格を参考にしながら、適用性確認のフローを整理し、各フェイズでの確認内容の新たな追加若しくは説明の拡充等により過不足なく説明すること。	ヒアリング (2022年11月30日) にて説明	LANCR/AETNAの適用性を確認する手順について、日本原子力学会標準「シミュレーションの信頼性確保に関するガイドライン：2015」の実施フローとの対応を示すとともに、当該学会標準における各エレメントの概要と適用性確認の手順との対応を整理した。 (S3-EP-004改02（説1-2） P.7,P.8)

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
80	2022年11月25日	階層構造分析については、物理現象ベースで物理現象群を整理し、更に各現象群と個々の物理現象の紐付けを明確にして整理を行うこと。	ヒアリング (2022年11月30日) にて説明	階層構造分析を行うにあたって、輸送プロセスからつながる物理事象について整理を行ったうえで、PIRTで抽出した物理現象群との対応を確認した。 (S3-EP-004改02 (説1-2) P.22)
81	2022年11月25日	階層構造分析に示す個々の輸送プロセスについて、その内容を補足して説明すること。炉心（核）の輸送プロセスについては、各輸送プロセスと原子核レベルの素事象との関係性も説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	階層構造分析における輸送プロセスと抽出された物理現象の対応について整理するとともに説明を追記した。 (資料2-1 P.13,P.14) (資料2-3 P.377,P.380~P.382)
82	2022年11月25日	No.80のコメントを踏まえた上で、階層構造分析と解析モデルの解像度ベースのPIRTで抽出した物理現象について、それらの整合性を確認したうえで説明すること。	ヒアリング (2022年11月30日) にて説明	階層構造分析とPIRTで抽出した物理現象群との対応について、それらの整合性について確認し記載を見直した。 (S3-EP-004改02 (説1-2) P.22)
83	2022年11月25日	抽出したそれぞれの物理現象について、SA有効性評価に用いた解析コードの説明資料を参考にして説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	抽出したそれぞれの物理現象について、SA有効性評価に用いた解析コードの説明資料を参考に記載を見直した。 (資料2-3 P.385,P.386,P.392,P.393,P.399,P.404~P.406,P.414,P.415,P.420)
84	2022年11月30日	階層構造分析に示される物理事象と、PIRTに示される物理現象の小項目との関連を説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	階層構造分析に示す物理事象と、PIRTに示す物理現象の小項目の関連について説明を記載した。 (資料2-1 P.14) (資料2-3 P.382)
85	2022年11月30日	抽出した物理現象と階層構造分析との対応の確認だけでなく、物理現象を抽出した過程についても説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	PIRTの物理現象の抽出過程について説明を追記した。 (資料2-1 P.11,P.12) (資料2-3 P.377)
86	2022年11月30日	時間領域の分割について、定常的な現象と燃焼のように変化する現象の取り扱いについて説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	時間領域で経時変化を対象とするLANCR/核定数/AETNAにおいて、LANCRでは時間変化として、核定数とAETNAでは履歴効果（燃焼による影響）と瞬時効果（解析時点での条件等の変化の瞬時効果）について区別した。 (資料2-3 P.392,P.399,P.406)

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
87	2022年11月30日	各PIRTにおいてLとした項目の考え方に関し、「解析に与える影響は小さい」とする理由について、内容を補足して説明すること。	(2022年12月7日 提出)	各PIRTにおいてLとした項目の考え方に関し、「解析に与える影響は小さい」とする理由について、内容を補足した。 (資料2-3 P.394,P.397,P.411,P.412)
88	2022年11月30日	各PIRTにおいてLとした項目の考え方に関し、「参考文献をもとにLとした」ことについて、内容を補足して説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	各PIRTにおいてLとした項目の考え方に関し、「参考文献をもとにLとした」ことについて、内容を補足し追記した。 (資料2-1 P.19)
89	2022年11月30日	燃焼関係のデータ（核分裂収率、崩壊定数、分岐比）を記載していない理由を説明すること。LANCRでは、中性子反応断面積にまとめられているようであるが、中性子反応断面積と同じカテゴリーにすることが適切か検討すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	燃焼による組成変化に関連する現象を追加するとともに、核分裂収率、崩壊定数、分岐比に関して説明を追記した。 (資料2-3 P.395)
90	2022年11月30日	評価指標に対する影響が大きいと判断される核分裂スペクトルを物理現象として抽出していない理由を説明すること。 (LANCRでは、(1)中性子反応断面積にまとめられている可能性はあるが、言及されていない。)	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	「(1)中性子反応断面積」において、核分裂スペクトルの取扱いを明記した。 (資料2-3 P.393)
91	2022年11月30日	PIRTの物理現象（表2.1～表2.4）について、物理現象の抽出根拠を明らかにするとともに、抽出していない物理現象（ v_d 、 χ_d 、Q値、崩壊現象、閾値反応など）の扱いを説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	物理現象の抽出について説明を追記するとともに、 v_d 、 χ_d 、Q値、崩壊現象、閾値反応の取扱いについて明記した。 (資料2-3 P.386,P.387,P.392～P.395,P.399,P.404,P.414,P.420)
92	2022年11月30日	(23)伝熱による熱膨張は十分に小さいとしていることについて、根拠を補足して説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	「(24)伝熱による熱膨張」の効果が及ぼす影響が小さいことについて、定量的な説明を追記した。 (資料2-3 P.397)
93	2022年11月30日	物理現象として、出力、反応度に大きな影響を与える毒物燃焼（Gd）を抽出していない理由について説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	「(13)燃料減損」及び「(14)燃料減損（副次効果）」において、毒物燃焼を明記した。 (資料2-3 P.409)

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
94	2022年11月30日	炉心（核）については、瞬時効果と履歴効果（経時効果）を整理して説明すること。特に、燃焼による反応度減損、スペクトル履歴（履歴ボイド率、制御棒履歴）、可燃性毒物の減損についてはランキングの根拠を含め丁寧に説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	核定数及びAETNAのPIRTにおいて履歴効果と瞬時効果を区別し、履歴影響について明示した。 (資料2-3 P.400,P.406)
95	2022年11月30日	(46)バイパス熱伝達のランク付けについて、定常状態では、「(47)インチャンネル熱伝達」と同様にチャンネルボックスでの発熱がすべて減速材に付与されると想定されるため、両者は同じ重要度になるのではないかとと思われるが、そのランク付けについて再整理すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	「(47)バイパス熱伝達」のランク付けについて再整理し、「(47)インチャンネル熱伝達」と同様にランクをIとした。 (資料2-3 P.417)
96	2022年11月30日	(49)炉心流量のランク付けについて、現象としての重要度ではなくモデル化の有無のように読める。「熱的制限値に強く影響する」という記載に従えば、HやMとなるのではないかとと思われるが、そのランク付けについて再整理すること。 (「(48)炉心熱出力」ではランクをHとしつつ、解析条件である旨が記載されている。)	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	ランク付けの考え方の整合を図り、「(50)炉心流量」のランクをHとした。 (資料2-3 P.418)
97	2022年11月30日	スペクトルミスマッチについては、集合体計算体系と炉心計算体系の違い（集合体の無限配列or異なる種類及び異なる燃焼度のセグメントが隣接する場合）を説明した上で、中性子スペクトル（特に熱群）が大きく異なることによる隣接ノード境界における中性子の流れ込みを考慮していることを説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	「(3)3次元出力分布（定常）」において、スペクトルミスマッチに関する説明を追記した。 (資料2-3 P.407)
98	2022年11月30日	重要度ランキング（PIRT）評価指標（表2.1～表2.4）について、列挙した評価指標の抽出根拠を示すとともに、各指標の適用先（F-table若しくは、LANCER、AETNA）を示すこと。また、NJOY、LANCRコードなどの重要度ランキング（PIRT）で列挙した評価指標については、評価指標の考え方が異なるため、AETNAを除くコード、処理ツールについて、評価指標の設定の考え方を説明すること。	審査会合 (2022年12月13日) にて説明	NJOY、F-table、LANCR、核定数、AETNAに関して、それぞれ評価指標の抽出に関して示している。 (資料2-3 P.386,P.389,P.393,P.399,P.404)

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
99	2023年1月31日	妥当性確認試験のデータベースの構成にあたり、新たに追加した試験データを示すとともに、追加する際の考え方を説明すること。試験データの充足性を示すにあたっては、最新知見を含め対象となる試験データを列挙し、必要なデータのうち入手可能ものが漏れなく含まれていることを示すこと。	本日回答	妥当性確認のデータベース構成において新しい知見を踏まえて追加や差し替えの要否を考慮した旨、説明を追記するとともに、臨界試験のデータベースに関して構成が十分であることを示した。 (S3-EP-004改05 (説1) P.9,P.21,P.24) (S3-EP-004改05 P.45,P.195,P.197,P.213,P.214)
100	2023年1月31日	妥当性確認の試験データを補完するための参照解として用いるモンテカルロ計算（MCNP）については、MCNPの妥当性確認を踏まえ、試験データを補完する際の考え方、特に補完データとしての信頼性を確保することが見込まれる試験体系及び試験条件を整理して説明すること。	本日回答	モンテカルロ計算については、試験のデータ数に対する制約下において、コードの信頼性確認行為を補完するものであり、炉型、格子タイプ、燃料集合体タイプを考慮して実施しており、その旨説明を追記した。 (S3-EP-004改05 P.46,P.54~P.61)
101	2023年1月31日	妥当性確認試験のデータベースの構成について、試験の網羅性は、運転状態の観点からだけではなく、格子タイプや燃料タイプも含めて整理し、説明すること。	本日回答	各妥当性確認について、炉型、格子タイプ、燃料集合体タイプの観点から整理を行った。 (S3-EP-004改05 (説1) P.15,P.18~P.20) (S3-EP-004改05 P.54~P.56,P.59~P.61)
102	2023年1月31日	妥当性確認における留意事項のうちスケール効果に関しては、熱水力以外の影響について説明すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	核計算においては、解析体系の違いに対して線形性が維持されることからスケール効果の懸念はなく、その旨説明を追記した。 (S3-EP-004改04 P.66)
103	2023年1月31日	妥当性確認の参照解としてMCNPを用いるものについて、MCNPで適切な計算を行っていることを説明すること。	本日回答	妥当性確認の参照解としてMCNPを用いる際には、解析結果に及ぼす統計誤差の影響が十分に小さくなるよう解析するとともに、幾何条件の設定においては、燃料及び制御棒の断面ごとの幾何条件を近似なくMCNP入力フォーマットに変換し、それらを計算体系に従ってモデル化しており、その旨説明を追記した。 (S3-EP-004改05 P.46,P.47)
104	2023年1月31日	妥当性確認のうち許認可解析への適用性判断において不確かさを直接使用しないものについては、その位置づけを再整理して説明すること。	本日回答	妥当性確認の目的はコードの信頼性確認と不確かさの把握から成り、妥当性確認のうち許認可解析への適用性判断において不確かさを直接使用しないものについては、コードの信頼性確認に使用するものと位置づけた。 (S3-EP-004改05 P.46,P.194,P.195,P.212~P.214)

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
105	2023年1月31日	Hellstrandらの実効共鳴積分の実験式に対する妥当性確認において、U238の実効共鳴積分の実験式と計算値の比較（図4.2-35）で対象としている燃料について説明すること。また、当該以外の燃料の扱いについて説明すること。	ヒアリング (2023年 3月22日) にて説明	U238の実効共鳴積分の実験式と計算値の比較で対象としている燃料を追記するとともに、それ以外の燃料の扱いについて示した。 (S3-EP-004改04 P.199)
106	2023年1月31日	LANCRの妥当性確認結果のまとめ（表4.4-1）のうち遅発中性子割合について、モンテカルロ計算との比較がない理由を説明すること。	ヒアリング (2023年 3月22日) にて説明	「3.1.3.8(3)BETA：群ごとの実効遅発中性子割合」に示すとおり、無限格子計算体系と炉心体系ではスペクトルの効果が異なり、無限格子計算体系での妥当性確認の有効性が低いため、モンテカルロ計算での妥当性確認は実施していない。 (S3-EP-004改04 P.88)
107	2023年1月31日	NCA等の臨界試験によるLANCRの妥当性確認において使用する2次元拡散コードALEXについて説明し、ALEXを用いて近似的かつ間接的に確認することが、妥当性確認の手段として有効且つ十分な信頼性を有するものであることを説明すること。	ヒアリング (2023年 3月22日) にて説明	2次元拡散コードALEXに関する説明として、添付資料7を追加した。 (S3-EP-004改04 P.364~P.368)
108	2023年1月31日	Babcock & Wilcox 等の臨界試験について、臨界試験と想定する実機の条件の関係を整理すること。	ヒアリング (2023年 3月22日) にて説明	臨界試験と想定する実機の条件の関係について示した。 (S3-EP-004改04 P.193,P.384)
109	2023年1月31日	Babcock & Wilcox臨界試験の試験体系について説明を充実させること。	ヒアリング (2023年 3月22日) にて説明	Babcock & Wilcox臨界試験の試験体系について説明を追記した。 (S3-EP-004改04 P.385)
110	2023年2月6日	冷温時臨界固有値の確認によって局所的に出力が急峻になるワンロッドスタック時の炉停止余裕が確認できる理由を説明すること。	ヒアリング (2023年 3月22日) にて説明	本妥当性確認試験の臨界制御棒パターンには局所臨界パターンが含まれていること、また、局所臨界パターンでワンロッドスタックを模擬した炉停止余裕計算条件に対する確認となり得ることについて、説明を追記した。 (S3-EP-004改04 P.210,P.469,P.559)
111	2023年2月6日	AETNAの妥当性確認のうち、冷温時臨界固有値及び出力運転時臨界固有値に示す図4.3-35、図4.3-38を作成するまでの過程（各データのフィッティング等）が分かるように、図等を用いて説明すること。	ヒアリング (2023年 3月22日) にて説明	冷温時臨界固有値及び出力運転時臨界固有値に示す図4.3-35、図4.3-38を作成するまでの過程を追記した。 (S3-EP-004改04 P.210,P.473)

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
112	2023年2月6日	妥当性確認試験について、格子タイプや燃料タイプの観点から包絡性を整理し、説明すること。	本日回答	各妥当性確認について、炉型、格子タイプ、燃料集合体タイプの観点から整理を行った。（コメントNo.101と同じ） （S3-EP-004改05（説1） P.15,P.18~P.20） （S3-EP-004改05 P.54~P.56,P.59~P.61）
113	2023年2月6日	モンテカルロ計算による妥当性確認のうち全炉心体系の妥当性確認において、対象をMOX燃料を含む初装荷炉心としている目的について説明すること。	ヒアリング （2023年3月22日） にて説明	スペクトルミスマッチの厳しい条件での妥当性確認として、高燃焼度初装荷炉心及びMOX燃料炉心を対象としており、その旨説明を追記した。 （S3-EP-004改04 P.463）
114	2023年2月6日	AETNAのチャンネル流量配分の妥当性確認において、文献を引用して圧力損失と流量配分の関係を説明しているが、これがABWRで採用されているオリフィスに対しても適用できることを説明すること。	ヒアリング （2023年3月22日） にて説明	既設ABWRの許認可熱水力計算や運転実績のあるABWRプラントで使用されてきた実績のあるオリフィス圧損係数を使用しており、本妥当性確認においても適用できると考えるため、その旨説明を追記した。 （S3-EP-004改04 P.467）
115	2023年2月6日	AETNAのチャンネル流量配分の妥当性確認において、ISCORの不確かさの扱いを説明すること。	ヒアリング （2023年3月22日） にて説明	本妥当性確認においては、数学的モデルがISCORと同等のISCORFCを使用しているが、ISCORFCとAETNAで用いられる解析条件を等しくさせているため、参照解として用いることは妥当であり、その旨説明を追記した。 （S3-EP-004改04 P.467）
116	2023年2月6日	モンテカルロ計算による妥当性確認において、対象としたMOX燃料のプルトニウム富化度を説明すること。	ヒアリング （2023年3月22日） にて説明	モンテカルロ計算による妥当性確認の条件として、対象としたMOX燃料のプルトニウム含有率を明記した。 （S3-EP-004改04 P.443）
117	2023年2月6日	評価済核データライブラリからLANCRの核データライブラリを作成するときの不確かさについて説明すること。	ヒアリング （2023年3月22日） にて説明	連続エネルギーモンテカルロ計算における核データ処理では、群縮約を伴わないため核データ処理の数学的モデルに付随する不確かさが小さく、その旨説明を追記した。 （S3-EP-004改04 P.440）
118	2023年2月6日	AETNAの妥当性確認のうち出力分布（TIPとの比較）において、TIP計算値の算出に炉心ヒートバランスの設計値を用いることの方を説明すること。	ヒアリング （2023年3月22日） にて説明	許認可解析時や取替炉心設計時の予測性能を模擬するために設計値を用いており、その旨説明を追記した。 （S3-EP-004改04 P.206,P.426）

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
119	2023年2月6日	AETNAの妥当性確認のうち出力分布（ガンマスキャンとの比較）について、出力分布（TIPとの比較）との違いを踏まえて位置づけを説明すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	ガンマスキャンとの比較では、核分裂生成物からのガンマ線を測定するため、減速材など構造材による影響は少なく、TIPとの比較と比べ試験の不確かさを小さくすることができるなどの特徴があり、その旨説明を追記した。 (S3-EP-004改04 P.557,P.558)
120	2023年2月6日	妥当性確認試験が燃料タイプ、格子タイプを広くカバーしていることを説明すること。	本日回答	各妥当性確認について、炉型、格子タイプ、燃料集合体タイプの観点から整理を行った。(コメントNo.101と同じ) (S3-EP-004改05 (説1) P.15,P.18~P.20) (S3-EP-004改05 P.54~P.56,P.59~P.61)
121	2023年2月6日	AETNAの妥当性確認のうち初装荷多種類燃料炉心問題において、対象とする炉心体系を4×4としている理由を説明すること。	本日回答	制御棒隣接燃料から面及び斜め隣接のない制御棒非挿入燃料を確保できる大きさとして計算領域を設定しており、その旨説明を追記した。 (S3-EP-004改05 P.447)
122	2023年2月6日	炉心設計をする際には、適切に不確かさを見込んで設計していることを説明すること。	本日回答	炉心設計をする際には、不確かさを炉心設計における設計裕度として適切に考慮しており、その旨説明を追記した。 (S3-EP-004改05 P.250)
123	2023年2月6日	反応度係数で考慮する不確かさのうち取替炉心の詳細設計段階の不確かさの評価において、運転期間や燃料装荷パターンを変動させる目的を説明すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	実際の運転では、サイクルごとに運転期間や燃料装荷パターンが異なるため、これらに由来する不確かさを取替炉心の詳細設計段階の不確かさとして考慮している。 (S3-EP-004改04 P.343)
124	2023年2月6日	反応度係数の出力分布による重み付けに用いる出力分布がノードでの出力分布であることを説明すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	出力分布による重み付けに用いる出力分布がノードでの出力分布であることが明確となるよう、記載を修正した。 (S3-EP-004改04 P.341~P.345)
125	2023年2月6日	妥当性確認試験で確認する物理現象について、個々の現象の確認方法を定性的に説明することも含め、説明内容を検討すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	妥当性確認の目的はコードの信頼性確認と不確かさの把握から成り、妥当性確認のうち許認可解析への適用性判断において不確かさを直接使用しないものについては、コードの信頼性確認に使用するものと位置づけた。(コメントNo.104と同じ) (S3-EP-004改04 P.189,P.207)

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
126	2023年2月21日	核データライブラリをENDF/B-VからⅧへ変更した理由について、メリット・デメリットも含めて説明すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	最新の知見を取り込むことを目的として、LANCR/AETNA開発当時に最新であったENDF/B-VⅧを採用した。 (S3-EP-004改04 P.68)
127	2023年2月21日	NJOYを用いたデータ処理が一般的に行われている処理であること説明すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	燃料集合体核特性計算コードにおいては、目的に応じてNJOYなどであらかじめ作成した核データライブラリを用いることが一般的であり、その旨追記した。 (S3-EP-004改04 P.10)
128	2023年2月21日	LANCRの解析モデルのうち、円筒クラスタモデルの衝突確率法について、 P_{ij} の計算がもれなく行われていることや、中性子の飛行経路のイメージを含めて分かりやすく説明すること。	(2023年3月15日 提出)	円筒クラスタモデルの衝突確率法について、説明を補足した。 (S3-EP-004改04 P.75)
129	2023年2月21日	LANCRの解析モデルのうち、円筒クラスタモデルのサブセルとリング領域の設定について分かりやすく説明すること。	(2023年3月15日 提出)	円筒クラスタモデルのサブセルとリング領域の設定について、説明を追記した。 (S3-EP-004改04 P.72,P.73)
130	2023年2月21日	LANCRの詳細エネルギー群中性子スペクトル計算において、ピンセルではなく集合体単位の円筒クラスタモデルを用いる理由について説明すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	BWRの燃料集合体の中性子スペクトルに影響する水ロッドやアウトチャンネル領域の非均質性（非沸騰水の影響）が考慮可能であること、計算速度が高速であることから、燃料集合体体系を円筒クラスタ体系に近似するモデルを採用している。 (S3-EP-004改04 P.72)
131	2023年2月21日	円筒クラスタ体系における計算等について、参考文献を引用して説明すること。	(2023年3月15日 提出)	添付資料9「用語説明」において、参考文献を引用し、各用語の説明を行った。 (S3-EP-004改04 P.560)
132	2023年2月21日	LANCRの解析モデルのうちノード内部領域間衝突確率計算モデルについて、図3.1-4（任意の2次元体系）における積分範囲、中性子の飛行パスについて詳細に説明すること。	(2023年3月15日 提出)	ノード内部領域間衝突確率計算モデルについて、説明を補足した。 (S3-EP-004改04 P.80)
133	2023年2月21日	LANCRの計算モデルのうち燃焼計算について、臨界を考慮した中性子スペクトルを用いる理由を補足して説明すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	燃料集合体計算で得られる中性子スペクトルは、同一の燃料集合体が配列された無限格子のものであり、隣接燃料集合体との間に中性子の出入りがある臨界状態（実効増倍率が1）の炉内の状況とは異なっており、この点を考慮するために臨界状態にある炉内を模擬した中性子スペクトルを用いている。 (S3-EP-004改04 P.93)

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
134	2023年3月7日	LANCR及びAETNAの解析モデルについて、群数を増やすこと等のメリットを含め、従来コードから変更した目的を説明すること。	(2023年3月15日提出)	LANCR及びAETNAの解析モデルについて、従来コードから変更した目的を追記した。 (S3-EP-004改04 P.260,P.263)
135	2023年3月7日	空間縮約、エネルギー縮約の方法と実効断面積の考え方について説明すること。	ヒアリング (2023年3月22日) にて説明	空間縮約、エネルギー縮約の方法と実効断面積の考え方について、説明を追記した。 (S3-EP-004改04 P.554)
136	2023年3月22日	Hellstrandらの実効共鳴積分の実験式に対する妥当性確認について、8×8燃料を対象としていることの代表性と、Puの考慮について説明すること。	本日回答	9×9燃料について、当該条件での実験式との比較を追加した。また、Pu核種の考慮については、実効共鳴積分ではなく、ドプラー係数の燃料集合体体系でのモンテカルロ計算との比較による妥当性確認を実施している。 (S3-EP-004改05 P.204,P.205,P.420)
137	2023年3月22日	LANCR及びAETNAの適用範囲について、AETNAの適用範囲（炉圧8.6MPaと減速材温度）と、LANCRの適用範囲（減速材温度）が整合していないように見えるため、適用範囲を整理して説明すること。	本日回答	LANCRの減速材温度の適用範囲（高温時定格炉心圧力での飽和水温度）とAETNAの圧力条件の適用範囲について、説明を追記した。 (S3-EP-004改05（説1） P.19,P.20) (S3-EP-004改05 P.67~P.69)
138	2023年3月22日	モンテカルロ計算の燃焼計算機能（Monteburns2）の妥当性を確認する考え方について、引用する論文の概要を示すことを含め、内容を補足して説明すること。	本日回答	モンテカルロ計算の燃焼計算機能（Monteburns2）の妥当性を確認する考え方について、参考文献とともに説明を追記した。 (S3-EP-004改05 P.341)
139	2023年4月3日	妥当性確認のために参照する試験の構成について、新しい知見を採用していることを含め、試験の構成が十分であることを説明すること。	本日回答	妥当性確認のデータベース構成において新しい知見を踏まえて追加や差し替えの可否を考慮した旨、説明を追記するとともに、臨界試験のデータベースに関して構成が十分であることを示した。（コメントNo.99と同じ） (S3-EP-004改05（説1） P.9,P.21,P.24) (S3-EP-004改05 P.45,P.195,P.197,P.213,P.214)
140	2023年4月3日	AETNAで計算する未臨界度と、原子炉設置変更許可申請書添付資料八において示す安定性の評価において入力となる未臨界度との関係について説明すること。	本日回答	炉心安定性解析と領域安定性解析に用いる未臨界度について説明を加えるとともに、原子炉設置変更許可申請書添付書類八において示す安定性の評価において入力となる未臨界度とAETNAの高次モード未臨界度の計算結果との関係について説明を追記した。 (S3-EP-004改05（説1） P.18) (S3-EP-004改05 P.567,P.568)

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
141	2023年4月3日	AETNAの妥当性確認のうち「照射後試験」について、関連する物理現象の項目が適切であるか説明すること。	本日回答	AETNAのモデル性能評価表（熱・水力・材料現象）のうち「照射後試験」で確認できる物理現象及び妥当性確認実施状況（総合効果試験）の表のうち「照射後試験」の「関連する物理現象」の記載項目を見直した。 (S3-EP-004改05（説1） P.14) (S3-EP-004改05 P.52,P.57)
142	2023年4月3日	妥当性確認の充足性について、充足性を満足しているとする考え方を説明すること。	本日回答	炉型・格子タイプ・燃料集合体タイプについて十分な試験データ数で網羅することを「充足性を有する」と定義し、3つの総合効果試験（“冷温臨界固有値”，“出力運転時臨界固有値”，“出力分布（TIPとの比較）”）が妥当性確認としての充足性を有していることについて説明を追記した。 (S3-EP-004改05（説1） P.15) (S3-EP-004改05 P.46,P.54)
143	2023年4月3日	個別効果試験により総合効果試験の充足性を補完する考え方について説明すること。	本日回答	3つの総合効果試験（“冷温臨界固有値”，“出力運転時臨界固有値”，“出力分布（TIPとの比較）”）では確認が困難な物理現象に対する妥当性確認は、3つの総合効果試験（“冷温臨界固有値”，“出力運転時臨界固有値”，“出力分布（TIPとの比較）”）以外の総合効果試験及び連続モンテカルロ計算を含む個別効果試験により補完しており、その旨説明を追記した。 (S3-EP-004改05（説1） P.16,P.17) (S3-EP-004改05 P.55,P.56,P.60,P.61)
144	2023年4月3日	妥当性確認で参照する試験の構成について、炉型、格子タイプ、燃料タイプの網羅性を分かりやすく説明すること。	本日回答	各妥当性確認について、炉型、格子タイプ、燃料集合体タイプの観点から整理を行った。（コメントNo.101と同じ） (S3-EP-004改05（説1） P.15,P.18~P.20) (S3-EP-004改05 P.54~P.56,P.59~P.61)
145	2023年4月3日	AETNAの妥当性確認のうち出力分布（TIPとの比較）におけるノーダルTIP測定値の不確かさの使用方法について、ガンマスキャンとの関係を整理して説明すること。	本日回答	TIPとの比較およびガンマスキャンとの比較における妥当性確認の関係について説明を追記した。 (S3-EP-004改05（説1） P.25) (S3-EP-004改05 P.220,P.565,P.566)

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
146	2023年4月3日	LANCR/AETNAの島根3号炉への適用性確認における反応度係数の保守因子の不確かさ積算について、不確かさの合計に二乗和平方根を適用することの適切性を説明すること。	本日回答	反応度係数で考慮する不確かさのうち炉心一点炉近似モデルに由来する不確かさがランダムな誤差となる理由と、各不確かさ成分の積算において二乗和平方根とする理由について説明を追記した。 (S3-EP-004改05 (説1) P.29) (S3-EP-004改05 P.349,P.351,P.352)
147	2023年4月14日	妥当性確認において参照する試験の構成について、新しい知見を踏まえて差し替えた試験と、その理由を説明すること。	本日回答	妥当性確認のデータベース構成において新しい知見を踏まえて追加や差し替えの要否を考慮した旨、説明を追記するとともに、臨界試験のデータベースに関して構成が十分であることを示した。(コメントNo.99と同じ) (S3-EP-004改05 (説1) P.9,P.21) (S3-EP-004改05 P.45,P.197)
148	2023年4月14日	妥当性確認の充足性に関し、連続エネルギーモンテカルロ計算で妥当性確認を補完する考え方について説明すること。	本日回答	3つの総合効果試験(“冷温臨界固有値”, “出力運転時臨界固有値”, “出力分布(TIPとの比較)”)では確認が困難な物理現象に対する妥当性確認として、連続モンテカルロ計算で補完することについて、説明を追記した。 (S3-EP-004改05 (説1) P.16) (S3-EP-004改05 P.55,P.56,P.60,P.61)
149	2023年4月14日	LANCRの解析モデルについて、中間エネルギー群実効断面積計算におけるエネルギー35群の群構造を具体的に説明すること。	本日回答	LANCRの解析モデルについて、中間エネルギー群実効断面積計算におけるエネルギー35群の群構造を表に追加し明示した。 (S3-EP-004改05 P.75)