

島根原子力発電所 3号炉 審査資料	
資料番号	S3-EP-004 改 03(回 2)
提出年月日	2023年 1月 13日

2023年1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。	(2023年1月13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、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03 P.352~P.358)
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し、物理現象に対する網羅性、総合効果試験と個別効果試験の観点で整理した際の試験データの充足性、運転状態に対する網羅性及び適用範囲に対する網羅性を確認した。 (S3-EP-004改03 P.44~P.61)
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。	(2023年1月13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03 P.199)
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。	(2023年1月13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03 P.208～P.210)
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。	(2023年1月13日 提出)	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03 P.209,P210,P222,P226)
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03 P.441～450)
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。	(2023年1月13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03 P.352～P.358)
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。	(2022年11月15日 提出)	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。	本日回答	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。	本日回答	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03 P.50,P.52,P.53)
32	2022年10月21日	PIRTにおける冷却材密度分布（集合体内ポイド率分布）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。	(2022年11月15日 提出)	集合体内ポ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、それらの事実を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か説明すること。	本日回答	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。	本日回答	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。	(2022年11月15日提出)	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)	本日回答	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。	本日回答	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。	本日回答	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。	本日回答	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)
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。	本日回答	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)

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
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。	本日回答	「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。	本日回答	「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。	本日回答	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。	本日回答	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。	(2022年11月15日 提出)	「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。	本日回答	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。	本日回答	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。	(2022年11月15日 提出)	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)
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。	本日回答	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。	本日回答	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)

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
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。	(2022年11月15日提出)	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次元ボイド分布」の説明について、記載表現を検討すること。	(2022年11月15日提出)	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次元ボイド分布」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。	(2022年11月15日提出)	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。	本日回答	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。	本日回答	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。	本日回答	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。	本日回答	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)
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。	本日回答	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。	本日回答	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。	(2022年11月15日提出)	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)

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
61	2022年11月8日	断面積の反応度補正モデルのうちドッ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。	本日回答	「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ッ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。	本日回答	履歴相対水密度のアニメーション法における定数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。	本日回答	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。	(2022年11月15日 提出)	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。	本日回答	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。	本日回答	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03 P.232,P.235)
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, j, k とノード内の座標 x, y, z について説明すること。	(2022年11月15日 提出)	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。	本日回答	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。	本日回答	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。	本日回答	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)

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
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。	本日回答	「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)	本日回答	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。	本日回答	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。	本日回答	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)
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 もれなく抽出するための考え方に基づ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)

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
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)
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)

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
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。	(2022年12月7日 提出)	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)
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。	(2022年12月7日 提出)	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)

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
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。)	(2022年12月7日 提出)	「(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。	(2022年12月7日 提出)	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。	(2022年12月7日 提出)	「(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。	(2022年12月7日 提出)	「(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)
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。	(2022年12月7日 提出)	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。	(2022年12月7日 提出)	「(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)

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
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」と言う記載に従えば、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。）	(2022年12月7日 提出)	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。	(2022年12月7日 提出)	「(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、LANCR, 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。	(2022年12月7日 提出)	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)