

GNF3型式証明 審査資料	
資料番号	007N6527 Rev.8
提出年月日	2023年12月22日

株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

GNF3型式証明 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表

No.	年月日	資料	コメント内容	回答状況 (回答日)	回答内容
1	2023年2月16日	007N5925 Rev.0 全般	設置許可基準規則の条文から燃料が対象になっている条文を全て抽出し、本型式証明申請の範囲外としている条文について、その考え方を明確にすること。その上で、型式証明の申請範囲と後段の審査に引き継ぐものを説明すること。	ヒアリング (2023/3/9) にて説明	設置許可基準規則の条文から燃料体の安全上の機能を要求している条文を全て抽出し、本型式証明申請の範囲外としている条文について、その考え方を明確にした。その上で、型式証明の申請範囲と後段の審査に引き継ぐものの説明を以下資料にまとめた。 (007N6496 Rev.0 p.2及び添付1 p.1～p.6)
1-1	2023年3月9日	007N6496 Rev.0 添付1	条文整理表において、安全施設、設計基準対象施設に係る条文は、項（必要であれば号）ごとに整理すること。	ヒアリング (2023/12/1) にて説明	条文整理表において、安全施設、設計基準対象施設に係る条文は、項及び号ごとに整理した。(008N1166 Rev.1 添付1)
1-2	2023年3月9日	007N6496 Rev.0 p.2	条文整理フローについて、特に以下の点を考慮し、判断の考え方を明確にすること。 ・フローのQ1における判断方法を具体的に説明すること ・フローのQ2において、“プラント共通の”等の条件も明記すること ・フローのQ3に関し、燃料体の基本設計と間接的に関係しうるもの(例：第三十三条 保安電源設備)も考慮すること	ヒアリング (2023/4/12) にて説明	条文整理フローについて、以下の点を考慮し、判断の考え方を明確にした。 ・フローのQ1における判断方法を具体的に明記した。 ・フローのQ2において、“プラント共通の”等の条件を明記した。 ・フローのQ3に関し、燃料体の基本設計と間接的に関係しうるもの(例：第三十三条 保安電源設備)も考慮した記載とした。 (007N6959 Rev.1 p.10)
1-2-1	2023年3月30日	007N6959 Rev.0 p.10	条文整理フローについて、特に以下の点を考慮し、記載をわかりやすくすること。 ・Q1は「燃料体を含む施設」の意味を明確にすること ・Q2は「合否を判断」となっているが、申請者を主体とした表現とすること ・Q2で「包絡的」の意味を明確にすること ・「①型式証明の対象」は技術基準で規定される範囲のみであることを注記すること	ヒアリング (2023/4/12) にて説明	条文整理フローについて、以下の点を考慮し、記載をわかりやすくした。 ・Q1について、「燃料体を含む施設」の意味を明確にした。 ・Q2について、申請者を主体とした表現とした。 ・Q2について、「包絡的」の意味を明確にした。 ・「①型式証明の対象」が設置許可基準規則の技術上の基準に係る部分に限ることを注記した。 (007N6959 Rev.1 p.10)
1-3	2023年3月9日	007N6496 Rev.0 p.2	型式証明申請書本文五号2項に示すべきものの考え方を整理して説明すること。	後日回答	
2	2023年2月16日	007N5925 Rev.0 全般	型式証明の申請書の記載について、設置許可申請書中の燃料集合体に係る記載との相違点及び相違理由を説明すること。また、相違点については、技術的に論点になり得る事項（旧原子力安全委員会の報告書等の適用範囲との関係等）を整理し、説明すること。	前半部分について ヒアリング (2023/3/30) にて説明	型式証明の申請書の記載について、設置許可申請書中の燃料集合体に係る記載との相違点及び相違理由の説明を以下資料にまとめた。 (007N6888 Rev.0 添付1～添付3)
				後半部分については 後日回答	
2-1	2023年3月30日	007N6888 Rev.0	現行燃料からの相違点も含め整理して説明すること。	ヒアリング (2023/5/26) にて説明	型式証明の申請書の記載について、設置許可申請書中の燃料集合体に係る記載との相違点及び相違理由の説明について、現行燃料からの相違点も含め、以下資料にまとめた。 (007N6888 Rev.1 添付1～添付4)
2-2	2023年5月26日	007N6888 Rev.1 添付2	記載の相違点のうち、以下について説明を追記すること。 ・ p.14/36：“検査”→“点検”の変更理由 ・ p.25/36：“超音波検査等”の“等”	後日回答	

GNF3型式証明 審査資料	
資料番号	007N6527 Rev.8
提出年月日	2023年12月22日

株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

GNF3型式証明 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表

No.	年月日	資料	コメント内容	回答状況 (回答日)	回答内容
3	2023年2月16日	007N5925 Rev.0 全般	技術基準規則の解釈の別記10を参考に、型式証明申請として必要十分な記載項目がそろっているか確認すること。	後日回答	
4	2023年2月16日	007N5925 Rev.0 全般	ペレット最高燃焼度など、従来燃料の設計の範囲を超えている項目については、その妥当性について、解析手法の適用性なども含め説明すること。	ヒアリング(2023/6/21) にて一部説明	従来燃料の設計の範囲を超えている項目のうち、ペレット最高燃焼度の妥当性に関し、燃料棒熱・機械設計評価における解析手法の適用性について以下資料に示した。 (007N7986 Rev.0 付録-1)
				その他の項目については 後日回答	
5	2023年2月16日	007N5925 Rev.0 全般	型式証明の申請内容について、後段の審査において技術的な論点になり得る項目（後段の審査において既存の基準の適用範囲外の領域について議論が必要となる等）を整理し、説明すること。	後日回答	
6	2023年2月16日	007N5925 Rev.0 p.2	型式証明の申請書に、ウラン濃縮度（燃料体平均濃縮度）が5.0 wt%以下とあるが、四捨五入の範囲で5.0を超えることを想定しているのかについて説明すること。	ヒアリング (2023/5/26) にて説明	ウラン濃縮度（燃料体平均）5.0wt%以下については、四捨五入の範囲で5.0を超えることは想定していない。 (007N7828 Rev.0 p.5)
6-1	2023年5月26日	007N7828 Rev.0 p.5	型式証明申請書本文に記載するウラン濃縮度は、その上限値の想定に対して、より適した表記への変更を検討し、説明すること。	後日回答	
7	2023年2月16日	007N5925 Rev.0 p.9	今回の型式証明で想定している格子タイプに関し、評価条件におけるチャンネルボックス断面内寸法の考え方について、整理して説明すること。	後日回答	
8	2023年2月16日	007N5925 Rev.0 p.8	燃料体の耐震性について、被覆管の閉じ込め機能以外の観点も含め、本型式証明申請の範囲と設計方針との関係が分かるよう説明すること。	後日回答	
9	2023年2月16日	007N5925 Rev.0 p.14	機械設計の評価項目について、本型式証明申請の10×10燃料体に対しても既存の評価項目で十分であることを説明すること。	後日回答	
10	2023年2月16日	007N5925 Rev.0 p.16	高鉄ジルカロイの照射実績について整理して説明すること。	本日回答 (2023/12/22)	高鉄ジルカロイの照射実績について資料に説明を記載した。(007N7986 Rev.4 付録-6)
10-1	2023年10月17日	007N7986 Rev.2	GNF-Zironをどのように使っていくかの考え方を今後の資料で説明すること。	後日回答	
11	2023年2月16日	-	運転中の燃料棒内圧が外圧より高いことによる影響について説明すること。	本日回答 (2023/12/22)	燃料棒内外圧差が被覆管材料に及ぼす影響について説明した。(007N7986 Rev.4 5(1)) その他、燃料棒内圧評価についてはNo.32で回答。
11-1	2023年5月26日	007N6888 Rev.1 添付2 p.20/36	今後の詳細説明において、限界内圧について説明すること。	ヒアリング(2023/6/21) にて一部説明	燃料棒内圧評価での限界内圧について以下資料に説明を記載した。 (007N7986 Rev.0 4章(2))
				ヒアリング(2023/12/1) にて説明	燃料棒内圧評価での限界内圧について以下資料に説明を記載した。 (007N7986 Rev.3 4章(2))

GNF3型式証明 審査資料	
資料番号	007N6527 Rev.8
提出年月日	2023年12月22日

株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

GNF3型式証明 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表

No.	年月日	資料	コメント内容	回答状況 (回答日)	回答内容
12	2023年3月30日	007N6959 Rev.0 p.20-21	許認可における適合性評価の概略フローについて、特に以下の点を考慮し、修正すること。 ・「No」の分岐の扱いに関して、型式証明の部分適用の想定有無、及び機械設計におけるNoの分岐の要否について、申請書との整合も考慮し、明確化すること ・設工認の条件は設置許可の条件に包絡されることを注記すること	1点目の項目について ヒアリング (2023/4/12) にて説明	許認可における適合性評価の概略フローについて、以下の点を考慮し、修正した。 ・「No」の分岐の扱いに関して、型式証明の部分適用の想定有無、及び機械設計におけるNoの分岐の要否について、申請書との整合も考慮し、明確化した。 (007N6959 Rev.1 p.20~p.21)
				ヒアリング(2023/10/17) にて一部説明	耐震設計に関しては設工認の条件が設置許可の条件を超える場合もあり得ることを記載。 (008N1149 Rev.0 p.6)
				未説明部については 後日回答	
13	2023年5月26日	007N7828 Rev.0 p.2-3	設置許可申請書（本文、添付書類及び補足説明資料）と型式証明申請書（本文、添付書類及び補足説明資料）との対応、並びに、設置許可又は型式証明と設工認又は型式指定との関係性を考慮の上、全体の説明方針を整理して説明すること。	ヒアリング(2023/10/17) にて一部説明	設置許可申請(EP)と型式証明申請書との対応、並びに、EP又は型式証明と設工認又は型式指定との関係性について、概略フローで整理した。(008N1149 Rev.0 p.4~9)
				未説明部については 後日回答	
14	2023年5月26日	007N7828 Rev.0 p.2-3	型式証明申請書に記載する最高燃焼度について、設置許可申請書に記載すべき最高燃焼度に関する原子力エネルギー協議会(ATENA)の検討を踏まえ、整理して説明すること。	後日回答	
15	2023年5月26日	007N6888 Rev.1 添付1 p.9/11	今後の詳細説明において、Gd入り燃料棒の設計用出力履歴についても説明すること。	ヒアリング(2023/6/21) にて一部説明	Gd入り燃料棒の設計用出力履歴について以下資料に記載した。 (007N7986 Rev.0 4章(1))
				ヒアリング(2023/10/17) にて説明	No.26にて回答
16	2023年5月26日	007N6888 Rev.1 添付2 p.18/36	今後の詳細説明において、スペーサ材料について、照射、腐食及び水素吸収の影響を説明すること。また、スペーサ材料の変更に伴う、シャドウ腐食の影響について説明すること。	本日回答 (2023/12/22)	スペーサ材料について、照射、腐食及び水素吸収の影響を以下資料に説明を記載した。また、スペーサ材料の変更に伴う、シャドウ腐食の影響について以下資料に説明を記載した。 (007N7986 Rev.4 5(1))
17	2023年5月26日	007N6888 Rev.1 添付2 p.21/36	今後の詳細説明において、スペーサのばね力の照射影響について説明すること。	後日回答	
18	2023年5月26日	007N6888 Rev.1 添付2 p.21/36	今後の詳細説明において、端栓部のみ、設計比を決定論的に求めている理由について説明すること。	ヒアリング(2023/6/21) にて一部説明	端栓部のみ設計比を決定論的に求めている理由について以下資料に記載した。 (007N7986 Rev.0 4章(3))
				未説明部については 後日回答	
19	2023年5月26日	007N6888 Rev.1 添付2 p.22/36	今後の詳細説明において、Langer O'Donnellの考え方について説明すること。	ヒアリング(2023/6/21) にて一部説明	Langer O'Donnellの考え方について以下資料に記載した。 (007N7986 Rev.0 4章(4))
				未説明部については 後日回答	
20	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	設置許可基準規則第十五条の要求事項と今回の補足説明資料の記載のつながりをより詳しく説明すること。特に5項については、補足説明資料の5.評価の(2)～(11)が、物理的性質若しくは化学的性質のどちらかに紐付けられるのか、又は、両方に紐付けられるのかを説明すること。	ヒアリング(2023/9/5) にて一部説明	設置許可基準規則第十五条の要求事項と今回の補足説明資料の記載のつながりについて以下資料に記載した。(007N7986 Rev.1 1章 第1-1表及び2章)
				未説明部については 後日回答	

GNF3型式証明 審査資料	
資料番号	007N6527 Rev.8
提出年月日	2023年12月22日

株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

GNF3型式証明 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表

No.	年月日	資料	コメント内容	回答状況 (回答日)	回答内容
21	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	GNF3型の機械設計の評価内容が従来の9×9燃料の評価内容と異なる理由又は同一である理由について、比較表を用いて説明すること。	後日回答	
22	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	今回の申請の基本仕様と、海外で使用実績のある仕様との関係について、照射実績及び照射後試験結果に関する情報と合わせて説明すること。	ヒアリング(2023/9/5) にて一部説明	今回の申請の基本仕様と、海外で使用実績のある仕様との関係について、照射実績に関する情報と合わせて以下資料に記載した。 (007N7986 Rev.1 1章(3))
				一部について本日回答 (2023/12/22)	一部の照射後試験結果を整理した。(007N7986 Rev.4 5(1)、5(2)及び付録-6)
				未説明部については 後日回答	
22-1	2023年9月5日	007N7986 Rev.1	既許可の燃料からGNF3型への変遷及び海外10×10燃料の変遷について表形式で各構成要素(ペレット、被覆管、スペーサ等)の変更を整理して明確に説明すること。	ヒアリング(2023/10/17) にて一部説明	既許可の燃料からGNF3型への変遷及び海外10×10燃料の変遷について表形式で各構成要素(ペレット、被覆管、スペーサ等)の変更を整理した。(007N7986 Rev.2 1(3))
				本日回答 (2023/12/22)	ペレット最高燃焼度の情報を以下資料に説明を記載した。(007N7986 Rev.4 1(3))
23	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	ウォータロッドの9×9燃料(A型)との設計の違いによる影響及びスペーサの構造について、より詳しく説明すること。	ヒアリング(2023/9/5) にて説明	ウォータロッドの9×9燃料(A型)との設計の違いによる影響及びスペーサの構造について以下資料に記載した。 (007N7986 Rev.1 3章(2))
24	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	プレナム体積比及びヘリウム封入圧の仕様について、9×9燃料(A型)の仕様との比較も踏まえ、より詳しく説明すること。	後日回答	
25	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	燃料棒熱・機械解析コードの概要について説明すること。	ヒアリング(2023/10/17) にて説明	燃料棒熱・機械解析コードの概要について資料中に記載した。 (007N7986 Rev.2, 付録-1 2章(p.付-1)及び図2-1(p.付-8))
25-1	2023年10月17日	007N7986 Rev.2	評価手法の大きな流れが分かりやすいように、適用する解析コードとの対応を記載するなど整理して説明すること。	本日回答 (2023/12/22)	評価手法の大きな流れが分かりやすいように、適用する解析コードとの対応を記載するなど整理した。(007N7986 Rev.4 第4-1図)
25-2	2023年10月17日	007N7986 Rev.2	統計入力変数について、その選定の方法及び不確かさの決定方法を説明すること。	後日回答	
26	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	UO <sub>2</sub> -Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 燃料棒の設計用出力履歴について、ガドリニア濃度と設計用出力履歴の関係を説明すること。また、GNF3型と9×9燃料のUO <sub>2</sub> -Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 燃料棒の設計用出力履歴の相違点について説明すること。	ヒアリング(2023/10/17) にて説明	UO <sub>2</sub> -Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 燃料棒の設計用出力履歴について、ガドリニア濃度と設計用出力履歴の関係を整理した。(007N7986 Rev.2 4(1)(p.4-2)及び第4-2図(p.4-7)) また、GNF3型と9×9燃料のUO <sub>2</sub> -Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 燃料棒の設計用出力履歴の相違点について整理した。 (007N7986 Rev.2 4(1)(p.4-10))。
27	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	軸方向出力分布の設定の考え方について、横軸の名称の適正化も含め、整理して説明すること。	ヒアリング(2023/10/17) にて説明	軸方向出力分布の設定の考え方について、横軸の名称の適正化も含め、整理した。 (007N7986 Rev.2 4(1)(p.4-2)及び第4-3図(p.4-7))
27-1	2023年10月17日	007N7986 Rev.2	軸方向出力分布の設定が内圧評価の観点で包絡的であることについての考え方について、より分かりやすく説明すること。	本日回答 (2023/12/22)	軸方向出力分布の設定が内圧評価の観点で包絡的であることについての考え方について、説明を記載した。(007N7986 Rev.4 4(1))
28	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	PRIME03のトピカルレポートからの変更点に関し、変更の目的及び根拠について説明すること。	ヒアリング(2023/10/17) にて説明	PRIME03のトピカルレポートからの変更点に関し、変更の目的及び根拠について整理した。 (007N7986 Rev.2 付録-1 3章(p.付-1~付-4))
28-1	2023年10月17日	007N7986 Rev.2	PRIMEの変更理由について、文章での記載を裏付ける情報を追加して説明すること。	本日回答 (2023/12/22)	PRIMEの変更理由について、文章での記載を裏付ける情報を追加した。 (007N7986 Rev.4 付録-1)
28-2	2023年10月17日	007N7986 Rev.2	今回のPRIMEの変更が燃料棒内圧評価及びギャップ熱伝達係数に及ぼす影響について説明すること。	本日回答 (2023/12/22)	今回のPRIMEの変更が燃料棒内圧評価及びギャップ熱伝達係数に及ぼす影響について以下資料に説明を記載した。(007N7986 Rev.4 付録-1)

GNF3型式証明 審査資料	
資料番号	007N6527 Rev.8
提出年月日	2023年12月22日

株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン

GNF3型式証明 ヒアリングにおける確認事項に対する回答一覧表

No.	年月日	資料	コメント内容	回答状況 (回答日)	回答内容
29	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	PRIME03コード変更後のペレット中心温度と冷却材温度との差の計算値と測定値のばらつき（標準偏差）の値も示すこと。	ヒアリング(2023/10/17) にて説明	PRIME03コード変更後のペレット中心温度と冷却材温度との差の計算値と測定値のばらつき（標準偏差）の値も示すようにした。 (007N7986 Rev.2 付録-1(p.付-4))
30	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	燃料棒平均燃焼度の部分長燃料棒への適用範囲についてより詳しく説明すること。	ヒアリング(2023/10/17) にて説明	燃料棒平均燃焼度の部分長燃料棒への適用範囲についてより詳しい説明を追加した。 (007N7986 Rev.2 付録-1 表5-1(p.付-7))
31	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	PRIME03の測定値と計算値の比較の図に関し、測定値に対する計算値の比の燃焼度依存性の図、及びコードの予測の不確かさを考慮した図を追加して説明すること。	ヒアリング(2023/10/17) にて一部説明	PRIME03の測定値と計算値の比較の図に関し、測定値に対する計算値の比の燃焼度依存性の図、及びコードの予測の不確かさを考慮した図を追加した。 (007N7986 Rev.2 付録-1(p.付-10、12、13、15及び17並びにp.付-18~21))
				本日回答 (2023/12/22)	PRIME03の測定値と計算値の比較の図に関し、測定値に対する計算値の比の燃焼度依存性の図（コードの予測の不確かさを考慮したもの）を追加した。 (007N7986 Rev.4 付録-1)
32	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	内圧設計比の評価フローに関して、図などを用いてわかりやすく説明すること。また、PWRでの評価手法との違いも可能な範囲で踏まえた上で、評価手法の妥当性並びに当該評価に用いるコードの妥当性確認及び適用性について説明すること。	ヒアリング(2023/12/1) にて説明	内圧設計比の評価フローに関して、統計処理フローの図及び説明文を追加した。また、評価手法における計算式の妥当性、試験データとの比較による妥当性確認などについて説明を追加した。(007N7986 Rev.3 4章(2)、付録-2)
32-1	2023年12月1日	007N7986 Rev.3	4章(2)燃料棒内圧評価の式(1)から式(2)までの式の変換過程について、一般化ひずみ及び応力の周方向成分への変換も含め、説明をすること。	後日回答	
32-2	2023年12月1日	007N7986 Rev.3	内圧設計比評価における統計評価パラメータの標準偏差の設定根拠について説明すること。	後日回答	
32-3	2023年12月1日	007N7986 Rev.3	内圧設計比評価における統計解析の試行回数設定の考え方について説明すること。	後日回答	
32-4	2023年12月1日	007N7986 Rev.3	付録-2で用いているリフトオフ試験の代表性について整理して説明すること。	後日回答	
32-5	2023年12月1日	007N7986 Rev.3	PRIME03トピカルレポートからの変更点が限界内圧の評価に影響している部分があるように記載して説明すること。	後日回答	
32-6	2023年12月1日	007N7986 Rev.3	評価項目（1%歪、内圧及び応力）と統計評価パラメータとの関係について整理して説明すること。	後日回答	
32-7	2023年12月1日	007N7986 Rev.3	GNF3型の内圧設計比について、本手法の評価結果とPRIMEコードによる評価結果を比較し、本手法の保守性を説明すること。	後日回答	
33	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	FURSTコードについて、GNF3型への適用のために従来コードから変更した点を含めて説明すること。	後日回答	
34	2023年6月21日	007N7986 Rev.0	第4-4図のジルカロイの設計疲労曲線の説明に関して、GNF-Zironについても適用可能である根拠を説明すること。	後日回答	
35	2023年10月17日	008N1149 Rev.0	耐震設計条件を補足説明資料のみに記載する場合、設置許可基準規則第4条に対する適合性について許可することは困難と考えられるため、本資料の記載内容について再検討の上、改めて説明すること。	後日回答	
36	2023年12月1日	008N1166 Rev.1	設計基準対象施設の設置場所に関する条文（3条、7~11条）は関連条文かどうか確認の上、再度説明すること。	後日回答	
37	2023年12月1日	008N1166 Rev.1	蒸気タービン（18条）の分類について確認の上、再度説明すること。	後日回答	