

(長期健全性)特定兼用キャスクの型式証明に係るCASTOR®geo26JP型の申請書へのNRA審査会合コメントへの回答

区別	NRAコメント					回答済			
	日付	No.	件名	区分	記載箇所	内容	ステータス	日付	申請者回答
審査会合	R3.12.1	1	書面審査に用いる資料の作成	共通事項	—	特定兼用キャスクとして令和3年10月27日に型式証明した三菱重工工業株式会社(申請書及び補正書、審査会合資料、令和3年10月15日付け補足説明資料)以下「先行例」という。)を参照して、必要な資料を作成すること。提出資料は原子力規制委員会のHPで公開することから、公開版の資料も作成すること。	対応中	R4.12.26 R5.07.10 R5.12.14 R5.12.18	ご指摘の内容については令和4年9月16日に提出した補正申請書に反映しており、また、今後の補足説明資料等に反映する。
審査会合	R3.12.1	2	特定兼用キャスクの設計で参照する規格・基準等の適用の考え方	共通事項	申請書P1-8 概要資料P3	本申請の特定兼用キャスクの設計で参照する規格・基準等については、 1)JSMEやJIS等の日本の国内法規に基づくもの 2)日本国外の規格・基準 3)上記1)及び2)以外のもの に分類した上で、上記2)及び3)を適用する場合は、「適用の根拠」、「国内法規に基づき規格及び基準との対比」、「適用の妥当性」に係る事項を明確にするとしている。今後、当該審査資料を作成する際は、上記2)及び3)を適用した、本申請の特定兼用キャスクとの構造類似性を有する金属製乾式キャスクの実用実績(許認可実績、運用実績等)も示すこと。	対応済	R4.12.26 R5.07.10	原則JSME及びJIS等の日本の国内法規に基づくものを参照することとしている。なお、参照できないものについてはご指摘の内容を関連する補足説明資料「特定兼用キャスクの構造と材料(1024-TR-00005)」において説明させて頂く。
審査会合	R3.12.1	5	特定機器を使用することができる発電用原子炉施設の範囲又は条件の整理	共通事項	申請書P6 概要資料P12	先行例を踏まえて、本申請の特定兼用キャスクの使用の範囲及び条件について整理すること。整理に際しては、4条、5条、6条及び16条の要求事項のうち、本申請の範囲外とする事項を、電気事業者に申し送る事項に含めること。	対応済	R4.12.26 R5.07.10	本書面審査において、第四条、第五条及び六条の要求事項に関して、本申請の範囲外とする事項(電気事業者に申し送る事項)について説明する。なお、令和4年9月16日の補正申請書にて先行例を踏まえた記載に見直している。
審査会合	R3.12.1	6.(5)	経年変化を考慮した材料・構造健全性	長期健全性(TR11)	申請書P1-9 概要資料P10	塗装について、キャスクの製造場所が日本国外であれば、塗装の耐候性、及び電気事業者が行うべき定期検査の考え方を説明すること。また、当該塗装に特殊性がある場合は、その詳細を説明すること。	対応済	R5.07.10	キャスクの製造場所は、型式指定申請書の製造の均一性の説明において明確化させて頂きたい。仮に日本国外で製造する場合は、塗装の耐候性、及び電気事業者が行うべき定期検査の考え方を説明させて頂く。なお、当該塗装については、補足説明資料「長期健全性に関する説明資料(1024-TR-00011)」において説明した。
審査会合	R3.12.1	6.(5)	経年変化を考慮した材料・構造健全性	材料・構造(TR05) 長期健全性(TR11)	申請書P1-1 概要資料P10	中性子遮蔽材について、キャスクの使用温度の影響(熱分解についての考慮など)の考え方を説明すること。また、当該遮蔽材に特殊性がある場合は、その詳細を説明すること。	対応済	R5.07.10	中性子遮蔽材であるポリエチレンについて、その熱的性質については補足説明資料「特定兼用キャスクの構造と材料(1024-TR-00005)」の中で、長期健全性については補足説明資料「長期健全性に関する説明資料(1024-TR-00011)」において説明した。
審査会合	R3.12.1	8	その他	共通事項	—	指摘事項への対応に際しては、関連する申請内容全体を俯瞰した対応に努めること。	対応中	継続	拝承。適宜対応中。
ヒアリング	R4.6.9	1	申請書の適正化(申請書と補足説明資料の整合 ほか)	型式証明申請書(TR01) 共通事項	申請書 2.設計方針及び設計条件 4.安全設計に関する評価(特に第1-4表)	申請書の記載について、事業者の考え方に変更があれば適切に反映すること。審査に必要な事項は申請書に記載すること。補足説明資料での記載内容と整合させること。必要であれば、申請書の補正を行うことも検討すること。	対応済	R4.9.16	補正申請を実施した。今後資料作成の都度、申請書最新版と比較する。
ヒアリング	R4.6.9	2	関連する補足説明資料の提出(参考文献の適正化)	共通事項	補足説明資料全般	評価に関連する補足説明資料を提出すること。(例)地震・竜巻・津波の評価に用いている材料規格の説明、基準値の設定の適切性の評価には、「材料に関する補足説明資料」の参照が必要参考文献について、参照している文献は適切に記載すること。	対応済	R4.11.9	補足説明資料「特定兼用キャスクの構造と材料(1024-TR-00005)」にて材料仕様及び設計入力値を記載し、提出した。今後他の説明の際に用いる資料とする。
ヒアリング	R4.6.9	4	誤字等	共通事項	資料全般	申請者の品質管理として適切な対応を行い、資料中の誤記等は無い状態とすること。	対応中	継続	GNS-Jダブルチェック方法を改善する。
ヒアリング	R4.6.9	5	資料の説明について	共通事項	—	補足説明資料の説明では、先行例と同様の評価についてはその旨を示して省略することも可である。先行例と異なる点に重点をおいて、PPT等で説明することも検討すること。	対応中	継続	PPT資料において、先行例との比較を記載する。
ヒアリング	R4.6.9	6	マスキング対象	共通事項	補足説明資料 評価全般	評価結果は基本的にマスキング対象外とすること。それでもマスキングが必要な場合は理由も明確にすること。	対応中	継続	評価結果については可能な限りマスキングしないよう検討する。
ヒアリング	R4.6.9	7	マスキング箇所の説明について	共通事項	補足説明資料 評価全般	マスキング対象としている箇所の内容を口頭で説明した箇所があった。自動録音しているため、注意して説明を行うこと。必要であれば自動録音の一次停止を希望して、その上で説明を行うこと。	対応中	継続	今後気を付ける。
ヒアリング	R4.6.9	9	今後の説明方針の検討	共通事項	—	補正申請、今後の補足資料説明など申請者の説明方針を検討の上、改めて今後のスケジュールを説明すること。	対応中	継続	R4.9.16に補正申請及びスケジュールの見直しを行った。R6に2回目の補正申請予定。
ヒアリング	R4.6.9	10	コメントリスト化	共通事項	—	書面審査だけでなく、ヒアリングのコメントについてもコメントリストで管理すること。	対応中	継続	本リストで管理する。
審査会合	R4.11.1	6	審査方法について	共通事項	(審査方法)	GNS側の審査体制が再構築されたり、審査スケジュールの大幅な見直し等がある場合には、今回のように公開での審査会合を開催して、審査の状況を確認するとともに、必要に応じて審査の進め方の見直し等を行う。	対応中	17.12.2023	R5.12.17の審査会合で、審査対応体制を改善したことを説明した。R62項、さらなる見直しの必要性を判断・提案する予定。
ヒアリング	R4.11.9	18	書面審査関連スケジュールの確認(及び連絡)	共通事項	書面審査資料	スケジュールについて、一度年内に書面審査を行いたいと考えている。今回のヒアリングを受けて見直した資料を提出すること。なお、四条(地震)、五条(津波)及び六条(竜巻)の補足説明資料を提出した。スケジュールは、適宜提出する。	対応中	17.12.2023	補足説明資料「長期健全性に関する説明資料(1024-TR-00011)」において、本キャスクで中性子遮蔽材に用いているポリエチレンは水素が炭化水素鎖として含有されているため、CASTORの設計温度では、問題ない。補足説明資料「遮蔽機能に関する説明資料(1024-TR-00007)」に説明を追加した。また、PPT資料P13に記載している「基本的考え方については先行例と同様」については、「熱影響」を考慮している、という意図であったが、誤解のないように修正した。
ヒアリング	R5.2.9	18	先行例と異なり中性子遮蔽材の質量減損を考慮していない理由を適合性の表に追加	遮蔽(TR07) 長期健全性(TR11)	PPT資料P15P13	「先行例では設計貯蔵期間中の熱影響による中性子遮蔽材の質量減損を考慮している」としているが、理由を記載するべきである。また、P13では「基本的考え方については先行例と同様」と記載しており、この記載との整合性も考えること。	対応済	R5.3.24	補足説明資料「長期健全性に関する説明資料(1024-TR-00011)」で詳細を説明した。
ヒアリング	R5.2.9	19	ポリエチレンについて、材料の設計上の考え方と、材料を長期に置いた場合の実力の説明	長期健全性(TR11)	PPT資料P15	ポリエチレンについて、材料の水素濃度や、通常の使用状況でどういった現象がおこるか、その現象の考慮の必要性の有無、材料の示差熱分析の結果など、観点はいろいろあるが、設計上の考え方と、材料を長期に置いた場合の実力を説明してほしい。	対応済	R5.3.24 R5.12.18	補足説明資料「長期健全性に関する説明資料(1024-TR-00011)」で詳細を説明した。
ヒアリング	R5.3.24	8	15x15燃料データが間違っているため見直すこと。	共通事項	共通	15x15燃料の有効長が間違っているため見直すこと。事業者からの提供データであるということなら再確認すること。	対応済	R5.11.27(臨界TR06、遮蔽TR07、閉じ込めTR09、について提出)	事業者に対して、15x15燃料の有効長等が異なっていることを再確認した。補足説明資料に必要に応じて反映する。

ヒアリング	R5.3.24	9	15×15及び17×17のタイプA及びBの計4種類について、燃焼計算から得た線源強度の比較を行い、現在の17×17のタイプAに代表性があることを示す。	共通事項	共通	15×15及び17×17のタイプA及びBの計4種類について、燃焼計算から得た線源強度の比較を行い、現在の17×17のタイプAに代表性があることを示すこと。	対応済	R5.7.10	燃料集合体の形状の違いによる自己遮蔽、相互遮蔽の影響を比較・評価した結果、17×17タイプのほうがより保守的であることを説明した。さらに、表6～8の最大線量当量率の結果も17×17タイプの保守性を示している。
ヒアリング	R5.3.24	12	資料構成を見直す(補足説明資料、PPT両方)。	共通事項	共通	書面審査向けに、次のように資料構成を見直すこと。基準適合性を示す情報を適切に記載すること、設定条件の設定理由や考え方を明確に記載すること。	対応済	R5.7.10	資料構成を見直した。
ヒアリング	R5.3.24	13	コメントリスト対応済のものはそれが分かるようににする。	共通事項	共通	コメントリストについて、対応が終わったものはハッチングして識別すること。	対応済	R5.7.10	拝承
ヒアリング	R5.3.24	14	ページ番号の記載を見直す(最低限、提出資料PDFの通し番号をつける)。	共通事項	共通	補足説明資料は、別紙を含めて通し番号でページを記載すること。	対応済	R5.7.10	通し番号でページを記載している。
ヒアリング	R5.3.24	15	PPTに記載するスケジュールの実績反映及び見直しを行う。	共通事項	PPT	スケジュールはアップデートし、実績を見直しをすること。	対応中	継続	適宜対応している。
ヒアリング	R5.4.14	5	マスキング対象を見直す。	共通事項	共通	初期濃縮度や被覆管材質がマスキング対象となっているが、これらは公開可能ではないのか。マスキング対象を見直すこと。	対応済み	継続	見直した結果、燃料の種類、初期濃縮度、燃料材質については公開とし、被覆管材質はマスキング対象とした。
ヒアリング	R5.4.14	11	申請者希望スケジュールについて、要望があれば遅延・変更の連絡すること。	共通事項	スケジュール	申請者希望スケジュールについて、遅延・変更の理由を含めて、申請者からの要望があれば連絡すること。	対応中	継続	適宜、必要に応じて連絡する。
ヒアリング	R5.6.14	1	現実的な申請スケジュールの提示	共通事項	共通	前回の審査会で提示されたスケジュールから大幅な見直しがあれば、現実的な申請スケジュールを提示して説明すること。	対応中	継続	適宜、対応する。
ヒアリング	R5.6.14	3	燃料棒被覆管の基準に、温度だけではなく内圧も追加し評価する。	除熱(TR08) 長期健全性(TR11)	除熱資料P16、 PPT資料P10	被覆管が1%クリブに達しない条件について、温度だけでなく、燃料棒内圧(周方向応力)100MPa以下とされている。これについての説明を追加すること。	対応済み	R5.8.29 R5.12.18	内圧基準に関する説明を追記した。補足説明資料「長期健全性に関する説明資料(1024-TR-00011)」に詳細説明を追記した。
ヒアリング	R.5.7.6	1	Hビームの2つ温度基準	長期健全性(TR11)	長期健全性PPT p23 表	Hビームの2つ温度基準が何かを明確化すること。	対応済み	R5.8.29	Hビームの材料は表11に示すように、2種類あり、それぞれの制限温度を示す、旨、表2の脚注に示した。
ヒアリング	R.5.7.6	2	蓋部のメッキ	長期健全性(TR11)	PPT p19, p22, p23 長期健全性資料 p5, p6	蓋部のメッキに関する記述は削除すること。	対応済み	R5.8.29	蓋部のメッキに関する記述は削除した。
ヒアリング	R.5.7.6	3	鑄鉄の腐食	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p10	鑄鉄の腐食の記載については、参照データをどのように用いたか評価の欄に明確に記載すること。	対応済み	R5.8.29	参照データは、ステンレス鋼や炭素鋼の耐食性を示しているが、CASTOR® geo26JP型の胴内部はニッケルメッキされており、炭素鋼より優れた耐食性を示すことから、腐食の影響はないとした。
ヒアリング	R.5.7.6	4	燃料破損率0.1%	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p12	燃料破損率0.1%について、追記を検討する。	対応済み	R5.8.29	原子力学会標準に記載のとおり、日米の漏洩燃料の発生確率から保守的に0.1%とした旨、追記した。
ヒアリング	R.5.7.6	5	ポリエチレン「溶出温度」	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p14	ポリエチレンの「溶出温度」とはなにか、説明すること。	対応済み	R5.8.29	ポリエチレン「溶出温度」は「非晶質化温度」に修正した。
ヒアリング	R.5.7.6	6	遮蔽棒の「照射」評価	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p12	遮蔽棒の「照射」の評価がないのはなぜか。	対応済み	R5.8.29	遮蔽棒の「照射」の評価を追記した。
ヒアリング	R.5.7.6	7	鑄鉄キャスク本体の外塗装	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p10	鑄鉄キャスク本体の外塗装については、後段の審査に受け渡すべき情報か、それともキャスクを購入する事業者に対する推奨事項なのかを、説明すること。	対応済み	R5.8.29	キャスクを購入する事業者に対する推奨事項である。基本的な塗料として、欧米で実績のある3層構造のエポキシ樹脂及びアクリルを用いる旨、記載した。
ヒアリング	R.5.7.6	8	「照射」の評価	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p11	「照射」の評価について、「4桁低い」の記載を見直すこと。	対応済み	R5.8.29	基準に比べて、「4桁低い」という、意味であるが、不要なので削除した。
ヒアリング	R.5.7.6	9	遮蔽棒の入るポアホール内の「水分」	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p11, 12	遮蔽棒の入るポアホール内で「水分は限定されており」について、説明すること。	対応済み	R5.8.29	ポアホール内はキャスク底板によりシールされるので、水分の供給はない旨、記載した。
ヒアリング	R.5.7.6	10	設計条件の最低温度-22.4℃及び最高温度の記載	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p11～18	設計条件の温度について、最低温度-22.4℃及び最高温度の記載について、確認し、必要に応じて記載を見直すこと。	対応済み	R5.8.29	最低温度-22.4℃は申請書に記載する貯蔵区域におけるキャスク周囲の最低温度としており、統一して記載する。最高温度は、除熱解析の評価温度である。
ヒアリング	R.5.7.6	11	鑄鉄キャスクの低温脆性破壊防止保証	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p12	鑄鉄キャスクの機械的強度の保証について、低温脆性破壊を中心に説明を行う。	対応済み	R5.8.29	別紙2に説明を追加した。
ヒアリング	R.5.7.6	12	被覆管の水素化物再配向防止条件	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p18	燃料被覆管で水素化物再配向しないための基準は275℃のみではなく内圧100MPa以下であることについて説明する。	対応済み	R5.8.29	燃料メーカーの文献を参考に、275℃及び100MPa以下であることを確認、記載した。
ヒアリング	R.5.7.6	13	ポリエチレンの温度基準	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p15	ポリエチレンの温度基準が130℃/135℃について説明する。	対応済み	R5.8.29	2種類のポリエチレンの非晶質化温度以下であることを説明した。
ヒアリング	R.5.7.6	14	ポリエチレンの長期的な熱暴露影響	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p25	ポリエチレンの長期的な熱暴露に対する影響(水素分子の減損の有無や条件設定の保守性)を説明する。	対応済み	R5.8.29	使用温度範囲では、ポリエチレンは熱分解せず、水素分子の損失はないとした。
ヒアリング	R.5.7.6	15	金属ガスケットの銀外被材の「照射」評価	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p18	金属ガスケットの「照射」評価について、外被材の銀について追記する。	対応済み	R5.8.29	文献データに基づき、中性子照射量は機械的特性変化が認められる値以下である旨、説明した。
ヒアリング	R.5.7.6	16	B-10の量の単位	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p16	B-10の量について、単位を確認する。	対応済み	R5.8.29	B-10の単位は面密度単位であることを確認した。
ヒアリング	R.5.7.6	17	照射量の閾値に関する記載の整合	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p13,p14	照射量の閾値に関する記載の整合が取れていないため見直す。	対応済み	R5.8.29	記載の整合をとった。
ヒアリング	R.5.7.6	18	用語の表記揺れ	長期健全性(TR11)	長期健全性資料 p7の表1とTR-05、表2～4の部材欄	用語の表記揺れについて整合を取る。表2～4の部材欄を整合させること。	対応済み	R5.8.29	表2～4の部材欄を整合させた。

ヒアリング	R5.8.8	15	燃料仕様の再確認	共通事項	共通	燃料仕様について、間違いない内容とすること(燃料有効部の長さ等)。	対応済み	R5.11.27	今回提出の補足説明資料(臨界、遮蔽、閉じ込め)から再確認した燃料仕様にした。
面談	R5.10.20	1	概要資料(パワーポイント)と補足説明資料について	共通事項	共通	<ul style="list-style-type: none"> 審査資料の大幅な変更(方針変更、全部削除など)は、認めない。それは、これまでの審査経緯や指摘事項が無駄となるためである。審査をするたびに、毎回、新たな初めて見る資料がでてくるので審査が進まない。 資料の修正は、修正箇所が分かるように見え消して記載し、追加がある場合には、黄色でハッチングすること。 補足説明資料は、申請書の記載内容を補足するための資料である。申請書に記載がない内容は、概要資料(パワーポイント)に記載しないこと。また、資料作成に際しては、既許可申請資料を確認(構成及び用語の表現ぶり等)の上、審査資料を作成すること。 概要資料(パワーポイント)は、申請書及び補足説明資料の内容を抜粋して、簡潔にポイントを記載すること。申請書及び補足説明資料に記載がない内容は、記載しないこと。 	対応中	継続	継続対応する
面談	R5.10.20	2	コメント管理表について	共通事項	共通	<ul style="list-style-type: none"> コメント対応のステータス(対応済み・対応中・対応予定)を明確にすること。 審査会合とヒアリングのコメント管理表は、一体で明確に管理すること。なお、書面審査会合時に提出するコメント管理表は、書面審査会合のみのコメントを提出すること。 	対応中	18.12.2023	適切に管理提出している。
面談	R5.10.20	3	規制庁に提出する審査資料について	共通事項	共通	提出資料は、誤字等のチェックを徹底し、品質管理に努めること。	対応中	18.12.2023	適切に管理提出している。
面談	R5.10.20	4	審査対応の迅速化について	共通事項	共通	審査で指摘を受けた内容については、まとめて回答するのではなく、個別に回答が出来たものから、速やかに提出すること。回答が1か月以上もかかるようでは、審査官の他の業務にも支障を生じることから、迅速化に努めること。	対応中	18.12.2023	個別に回答が出来たものから、速やかに提出している。
メール書面質問(地震関係追加確認事項)	R5.10.31	7	10/20に手交した審査の進め方に関する遵守事項	共通事項	共通	10/20に手交した審査の進め方に関する遵守事項に沿って、当該審査資料を確認した上で再提出すること。	対応中	18.12.2023	補足説明資料「津波に対する安全機能維持に関する説明資料(1024-TR-00003)」を再確認し、再提出した。
審査会合(書面)	R5.11.8	1(3)	(除熱)燃料被覆管の周方向応力	除熱(TR08) 長期健全性(TR11)	概要資料 1-3 P10、P17 補足説明資料 P8、P16	概要資料及び補足説明資料の燃料被覆管の制限温度の設定理由では、「被覆管の周方向応力が 100MPa を超えないこと」としている。参考文献からどのように周方向応力が100MPaを下回る結論に至ったのか詳細に説明すること。(具体的には、炉内における燃料寿命末期における被覆管内圧に基づき、設計貯蔵期間中の被覆管最高温度を用いた被覆管の周方向応力が 100MPa を下回ることを示すこと。)	対応済み	18.12.2023	補足説明資料「長期健全性に関する説明資料(1024-TR-00011)」において、説明した。
審査会合(書面)	R5.11.8	2(1)	(長期健全性)遮蔽解析における中性子遮蔽材の質量減損の考慮	長期健全性(TR11)	概要資料 1-3 P29、P17 補足説明資料 1-2 P34 申請書 P1-59	中性子遮蔽材の経年変化に関して、放射線の照射による影響は 60 年の設計貯蔵期間中における水素の喪失は約 130°C を超えないため、熱の影響は考慮する必要はないとしている。先行例のキャスク設計では、設計貯蔵期間中の温度を保守的に評価し、中性子遮蔽材の質量減損率を定めて遮蔽解析に反映している。本設計においても熱の影響による水素の喪失が生じ中性子遮蔽能力の低下がないことが無視出来ないであれば、遮蔽解析においても質量減損率を保守的に設定した上で、遮蔽の安全機能に影響がないことを説明すること。	対応済み	18.12.2023	補足説明資料「長期健全性に関する説明資料(1024-TR-00011)」において、説明した。
審査会合(書面)	R5.11.8	2(2)	(長期健全性)中性子遮蔽材(ポリエチレン)に対する経年変化に対する評価	長期健全性(TR11)	概要資料 1-3 P29 補足説明資料 1-2 P15 申請書 P1-59	補足説明資料 P15 の中性子遮蔽材(ポリエチレン)の経年変化に関わるデータを見ると、ポリエチレンの相転移は約 130°C(約 135°C)で始まるとしているが、根拠を文献や実験データ等を用いて説明すること。	対応済み	18.12.2023	補足説明資料「長期健全性に関する説明資料(1024-TR-00011)」において、説明した。