

特定兼用キャスクの設計の型式証明等に係る審査会合

第22回

令和5年2月7日（火）

原子力規制委員会

特定兼用キャスクの設計の型式証明等に係る審査会合

第22回 議事録

1. 日時

令和5年2月7日（火）10:00～12:06

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

原子力規制庁

小野 祐二 審議官
渡邊 桂一 安全規制管理官（実用炉審査担当）
戸ヶ崎 康 安全規制調整官
松野 元徳 上席安全審査官
櫻井 あずさ 安全審査官

三菱重工業株式会社

岸本 純一 原子力セグメント 機器設計部 主席プロジェクト統括
川原 慶幸 原子力セグメント 機器設計部 主席技師
齋藤 雄一 原子力セグメント 機器設計部 プラント機器設計課 主席チーム統括
齋藤 慶行 原子力セグメント 機器設計部 プラント機器設計課 主席技師
三井 秀晃 原子力セグメント 機器設計部 プラント機器設計課 主任
尾方 智洋 原子力セグメント 炉心・安全技術部 炉心・放射線技術課 主席技師
豊田 康正 原子力セグメント 炉心・安全技術部 炉心・放射線技術課 主任

トランスニュークリア株式会社

山田 康雄 営業部 部長 シニアバイスプレジデント
高橋 伸一 技術部 部長
下条 純 技術部 副部長
奥村 晶好 技術部 チーフエンジニア

株式会社神戸製鋼所

新谷 智彦 エンジニアリング事業部門 原子力・復興プロジェクト部 キャスク技術室 室長

篠崎 崇 エンジニアリング事業部門 原子力・復興プロジェクト部 キャスク技術室 室長

株式会社 I H I

兼広 尚典 資源・エネルギー・環境事業領域 原子力 S B U 横浜工場 製造部
生産管理グループ グループ長

4. 議題

- (1) 三菱重工業（株）発電用原子炉施設に係る特定機器の設計の型式証明について
(MSF-28P型、MSF-76B型)
- (2) トランスニュークリア（株）発電用原子炉施設に係る特定機器の設計の型式証明について (TK-26型)
- (3) その他

5. 配付資料

- 資料 1 - 1 発電用原子炉施設に係る特定機器の設計の型式証明申請の概要
【MSF-28P型】
- 資料 1 - 2 発電用原子炉施設に係る特定機器の設計の型式証明申請の概要
【MSF-76B型】
- 資料 2 - 1 発電用原子炉施設に係る特定機器の設計の型式証明申請の概要

6. 議事録

○小野審議官 定刻になりましたので、ただいまから第22回特定兼用キャスクの設計の型式証明等に係る審査会合を開催します。

本日の議題は、議事次第に示すとおり二つでございます。

本日の会合は、新型コロナウイルス感染症対策のため、テレビ会議システムを利用しております。音声等が乱れた場合には、お互いにその旨を伝えるようにしてください。

議事に入ります。

最初の議題は、三菱重工業株式会社発電用原子炉施設に係る特定機器の設計の型式証明

についてであります。

それでは、三菱重工は資料についての説明を開始してください。

○三菱重工業（三井） 本日はよろしく願いたします。三菱重工の三井です。

それでは、弊社の型式証明申請の概要、MSF-28P型とMSF-76B型について説明させていただきます。まず、資料1-1、MSF-28P型のほうから説明をさせていただきます。

資料をめくっていただきまして、まず2ページから説明させていただきます。こちらは特定機器、MSF-28P型の概要となりまして、名称はMSF-28P型となります。最大貯蔵能力はPWR使用済燃料を28体収納でき、最大崩壊熱量は15.7kWとなります。貯蔵する燃料の種類としては、下の表に示すとおり17燃料の48,000MWd/t型、39,000MWd/t型、また15×15燃料の48,000MWd/t型、39,000MWd/t型となります。

また、注1ですけれども、使用済燃料を収納するに当たり、使用済燃料集合体の燃焼度や冷却期間に応じて収納位置が制限されます。また、バーナブルポイズン集合体を挿入した状態で収納する場合がございます。

次の3ページの説明へ移ります。MSF-28P型の設計方針ですけれども、下の図にございますとおり、蓋部が金属部へ衝突しない設計方法（横置き）と基礎等に固定する設置する方法（縦置き）の2種類で貯蔵する方式となります。また、この2種類の方法で貯蔵することにより、安全機能を有するように設計し、自然現象に対して安全機能を維持できる設計とします。

また、二つ目の矢羽根ですけれども、構成部材については、設計貯蔵期間中の経年変化に対して十分な信頼性を有する材料を選択し、その必要とされる強度及び性能を維持することで、使用済燃料の健全性を確保する設計といたします。

次の4ページの説明へ移ります。こちら、MSF-28P型の仕様と構造を表に示します。表としては、先行キャスク、MSF-24P(S)型との差異を示しながら説明させていただきます。種類や貯蔵姿勢については同等となりまして、燃料を収納できる容量としては4体増えております。また、質量や寸法については、収納体数増加に伴うキャスク形状の差異により若干の差異がございます。最大崩壊熱量は、若干の差異はございますが、ほぼ同等の崩壊熱量、0.1kWの差となっております。また、収納燃料の燃焼度と冷却期間についてですけれども、燃焼度は同じ値でございまして、冷却期間については5年差があるという仕様となっております。設計貯蔵期間は60年で同じ、主要材質、本体や蓋部、バスケットの材質についてはMSF-24P(S)型と同じものを用いてございます。バスケットに用いるアルミ合

金も同じものとなります。また、シール材や閉じ込め監視方法もMSF-24P(S)型と同様となります。

次の5ページの説明に移ります。これはMSF-28P型とMSF-24(S)P型の構造の比較図を示したものになります。

二つ目の矢羽根ですけれども、MSF-28P型は、MSF-24P(S)型を基に設計したキャスクであり、キャスク長手方向の主要寸法、全長やキャビティ長さ等はMSF-24P(S)型と同一となります。

また、MSF-28P型とMSF-24P(S)型の右下の表がございませけれども、差異があるところも、この差異については収納する燃料の差異を反映して、キャスク表面や1m地点の線量当量率が基準値以下、またMSF-24P(S)と同程度の基準値に対する余裕を確保できるよう板厚等を設計いたしております。5ページは以上になります。

次の6ページからはキャスクの詳細な構造になりますけれども、6ページはキャスク本体（胴部）の説明になります。胴体は炭素鋼でガンマ線遮蔽体となり、中性子遮蔽材はレジンとなります。また、そのレジンの中に伝熱フィン（銅）の除熱部材を入れて、それらを覆うような外筒、こちらの炭素鋼ですけれども、こちらを設けております。また、キャスク本体の取扱いに用いるものとして上部トラニオン、下部トラニオン、こちらは析出硬化系ステンレス鋼ですけれども、こちらを設けるという構造となっております。基本的な構造はMSF-24P(S)型と同じとなります。

次の7ページの説明へ移ります。こちらはキャスク（蓋部）の説明になります。縦置きで貯蔵する場合は一次蓋と二次蓋までの設置となりまして、2枚構造となります。また、横の場合は貯蔵用三次蓋まで設ける3枚の蓋の構造というところになります。また、一次蓋の中には、一次蓋、基本的には炭素鋼で構成されますけれども、中性子遮蔽材としてレジンも入れ込むような構造となっております。二次蓋、三次蓋は炭素鋼で構成されます。また、一次蓋、二次蓋にはシール材として金属ガスケットを設ける構造となっております。

8ページへ移ります。こちらは閉じ込め境界などを示した図になりますけれども、赤い線のところが貯蔵時の閉じ込め境界（負圧）に維持される空間、燃料を収納する空間となります。

また、青い斜線の部分が一次蓋と二次蓋の間の空間となりまして、こちらは貯蔵中に閉じ込め監視圧力空間となりまして正圧に維持し、この圧力を測定するというところになります。

次、9ページの説明へ移ります。こちらは貯蔵用三次蓋の説明になりますけれども、横置きの場合は貯蔵用三次蓋を取り付けます。こちらは今回の説明範囲内ですけれども、当該輸送のときに用いられる三次蓋と同等の構造であり、ボルトで特定兼用キャスク本体の上面に取り付けます。

また、一次蓋と二次蓋の空間の圧力を監視しますけれども、そのセンサから出るケーブルを外側に出すための小さい穴を設ける構造となっております。

次の10ページに移っていただきまして、10ページはバスケットの説明となります。バスケットは、右下の図に示しますとおり、バスケットプレートが中央にございまして、その両端に赤い長方形のものがございすけれども、中性子吸収材というものがございまして、これら3枚構造のものを格子状に組み立てていく構造、鳥瞰図に示すとおり、組み上げていく構造となります。この形で燃料を収納するセルを形成する形となります。この中央のバスケットプレートについてはアルミニウム合金製となりまして、赤い中性子吸収材については、ほう素添加アルミニウム合金となります。材質はMSF-24P(S)型と同じ材質を用いております。

ここまでが2項、28P型の仕様・構造の説明となります。

それでは、11ページに行きまして、収納物の収納条件でございすけれども、このページは17×17燃料の説明となります。

二つ目の矢羽根ですけれども、17×17燃料の48,000MWd/t型、39,000MWd/t型について、下の表に示す制限を満足する燃料を収納可能となります。また、17×17燃料と15×15燃料は混載できませんが、48,000MWd/t型と39,000MWd/t型及びA型とB型は区別なく混載可能となります。

下の表に主な収納制限を示しておりますけれども、この表に示すとおり、あとは右の図に示しますとおり、燃料については最高燃焼度と冷却期間の制限を設けまして、数種類の領域分けを行ってございす。これらの制限を満足するように燃料を配置していく必要がございす。また、この右の図の赤枠内の格子にはバーナブルポイズン集合体を挿入した燃料集合体を収納することができます。

次の12ページの説明に移ります。12ページは、15×15燃料の説明となります。基本的には17×17燃料と同じで、収納できる最高燃焼度では冷却期間の仕様が17×17燃料と異なりますが、基本的には設計は同じで、この表に示す最高燃焼度や冷却期間を満足できる燃料をそれぞれの領域に収納可能というところになります。また、バーナブルポイズンも同様

に収納可能というところになります。

収納物の収納条件については以上になります。

では、次の13ページに行きまして、これはMSF-28P型を使用することができる範囲又は条件を説明させていただきます。こちらは先行のMSF-24P(S)型と比較しながら説明させていただきます。

まず、設計貯蔵期間ですが、貯蔵姿勢、設置方式、基本的にはMSF-24P(S)型と同一となりますが、異なるところとしては、キャスクのまず一つ目、キャスクの貯蔵場所になりますけれども、MSF-24P(S)型は貯蔵建屋内と屋外の両方について申請を行っておりましたが、28P型については貯蔵建屋内に限定するというところにしております。また、周囲温度でございますけれども、こちら屋外貯蔵というものを外しましたということで、こちらの条件を削除したというところで、あと温度や地震力、津波・竜巻荷重の条件についてはMSF-24P(S)型と同一の条件となります。

次の14ページに行ってください。こちらがMSF-28P型を使用することができる発電用原子炉施設の条件となります。この条件についてはMSF-24P(S)型と同一となりまして、共通事項や燃料収納時の措置、遮蔽、除熱、閉じ込め、波及的影響、竜巻、またその他の条件について、全てMSF-24P(S)型と同一となります。

次の15ページを行ってくださいまして、15ページからは設置許可基準規則への適合状況を説明させていただきます。型式証明での説明範囲としては、四条、五条、六条、そして、あと十六条の臨界、遮蔽、除熱、閉じ込め、長期健全性となります。それ以外については申請の範囲外とさせていただきます。

さらに具体的な内容を次のページから説明させていただきます。

まず、16ページでございますけれども、こちらの地震による損傷の防止というところで、安全設計に関する方針としては、MSF-28P型は告示に定める地震力に対して安全機能が維持される設計とします。

また、発電用原子炉施設に及ぼす影響に関する方針としては、告示に定める地震力に対して安全機能が維持される設計とするため、発電用原子炉施設の安全性に影響を及ぼさないというところになります。

また、具体的な設計方針ですけれども、二つ目のレ点ですけれども、基礎等に固定する方法で縦置きにする場合は、下部トラニオンに破断延性限界に十分な余裕を有することで、キャスクが転倒せず、安全機能に影響を及ぼさない設計とします。

また、両方の設置方法についてですけれども、三つ目のレ点になりますけれども、閉じ込め機能を担保する部位は、おおむね弾性状態に留まるようにし、臨界防止機能を担保するバスケットプレートは、弾性状態に留まるように設計いたします。また、その他の部位については、塑性ひずみが生じる場合であっても、破断延性限界に十分な余裕を有し、キャスクの安全機能が維持される設計といたします。

妥当性確認方法としては、地震力に対して構造評価を行いまして、安全機能が維持されることを確認します。

最後の後段審査で別途確認される事項ですけれども、地震時に貯蔵施設における周辺施設等からの波及的影響によりMSF-28P型の安全機能が損なわれないことといたします。

地震については以上になります。

次の17ページ、18ページは津波・竜巻に関する設計方針になりますが、基本的には告示に定める津波や竜巻に対して安全機能が維持される設計とします。

また、原子炉施設の及ぼす影響に関する方針も、地震と同様に告示に定める津波や竜巻に対して安全機能が維持される設計とするため、原子炉施設の安全性に影響を及ぼさないとなります。

下の具体的な設計方針に行きますけれども、こちらは地震と同じ方針となりまして、告示に定める津波や竜巻に対してキャスクの各構成部材は弾性状態に留まったり、また、基準値に対して十分な余裕を有し、安全機能が維持される設計といたします。

また、設計方針の妥当性確認も、津波や竜巻による荷重によって安全機能は維持されることを確認いたします。

また、後段審査で確認される事項ですけれども、津波に関しては特になしとなりまして、次の18ページ、竜巻ですけれども、竜巻については、最後の矢羽根にありますけれども、設計飛来物の条件が、MSF-28P型で想定する設計飛来物の条件に包絡されていることとなります。

ここまでが四条～六条の説明になります。

では、続きまして19ページに行きまして、ここからは十六条に関する設計方針の説明となります。まず、19ページは臨界防止機能ですけれども、安全設計に関する方針としては、燃料体等が臨界に達するおそれがない設計とします。

また、原子炉施設に及ぼす影響としては、臨界に達するおそれがない設計とするために、原子炉施設の安全性に影響を及ぼさないこととなります。

具体的な設計方針ですけれども、三つ目の矢羽根にございますとおり、28P型の貯蔵施設への搬入から搬出までの乾燥状態、また、燃料を収納する際に冠水状態になること等、技術的に想定されるいかなる場合でも、中性子実効増倍率が0.95以下となるように設計をいたします。

また、妥当性確認としては、この臨界評価を行いまして、中性子実効増倍率が0.95を下回ることを確認いたします。

また、後段審査で確認される事項ですけれども、燃料を収納するに当たり、臨界防止機能に関する評価で考慮した因子についての条件又は範囲を逸脱しないような必要な措置が講じられることとなります。

それでは、次の20ページに行きます。20ページは遮蔽機能についての説明になりますけれども、具体的な設計方針としては、二つ目の矢羽根になりますけれども、設計貯蔵期間中における中性子遮蔽材の熱による遮蔽性能の低下を考慮しても、キャスク表面の線量当量率を2mSv/h以下、また、1m離れた位置における線量当量率を100 μ Sv/h以下となるように設計をいたします。

また、妥当性確認の方法としては、遮蔽評価を実施しまして、この基準を満足することを確認いたします。

後段審査で確認される事項としては、臨界と同じで、燃料の配置の条件又は範囲を逸脱しないような措置が講じられることと、あと、二つ目の矢羽根ですけれども、貯蔵建屋の損傷によりその遮蔽機能が著しく低下した場合においても、工場等周辺の実効線量は周辺監視区域外における線量限度を超えないこととなります。

次の21ページに行きまして、21ページ、除熱ですけれども、まず具体的な設計方針になりますけれども、除熱については、動力を用いずに燃料の崩壊熱を適切に除去するため、燃料の崩壊熱をキャスクの外表面に伝え、周囲空気等に伝達することにより除熱する設計とし、キャスクの構成部材の健全性や燃料の温度を制限温度以下に維持するように設計をいたします。

また、二つ目の矢羽根ですけれども、燃料やキャスクの温度が制限される値以下に維持されていることを評価するために、キャスク外表面の温度を測定できる設計といたします。

設計方針の妥当性確認としては、キャスク貯蔵状態の伝熱評価を実施しまして、燃料被覆管やキャスク構成部材の健全性を維持できる温度を超えないことを確認いたします。

また、後段審査で確認される事項としては、一つ目の矢羽根ですけれども、燃料の燃焼

度や冷却期間が条件を超えないことや、二つ目の矢羽根ですけれども、貯蔵建屋は、キャスクの除熱機能を阻害しない設計であること。建屋の給排気口は、積雪等により閉塞しない設計であることを確認いたします。また、三つ目の矢羽根ですけれども、キャスクの周囲温度が45℃以下（横置き時）又は50℃以下（縦置き時）であること。また、貯蔵建屋壁面温度が65℃以下であること。さらに、貯蔵建屋内の周囲温度が異常に上昇しないことを監視できることといたします。

次の22ページですけれども、こちらは閉じ込め機能の説明となります。

具体的な設計方針としては、キャスクの蓋及び蓋貫通孔のシール部に金属ガスケットを用いることにより、設計貯蔵期間を通じて、燃料を内封する空間を負圧に維持する設計といたします。

二つ目の矢羽根ですけれども、一次蓋と二次蓋の二重の閉じ込め構造とし、蓋間を正圧に維持することで圧力障壁を形成して、燃料を内封する空間をキャスク外部から隔離する設計といたします。

三つ目の矢羽根ですけれども、この蓋間の圧力を測定することで閉じ込め機能を監視できる設計といたします。

安全評価としては、MSF-28P型に用いるガスケットの性能は、基準漏えい率及び基準漏えい率を下回るように設定するリークテスト判定基準に対し小さい漏えい率であることを確認いたします。

後段審査で確認される事項としては、万が一の閉じ込め機能の異常に対する修復性の考慮がなされていることとなります。

次の指針の23ページに移ります。こちらは設置許可基準規則適合性に係る安全評価方法ですけれども、地震、津波、竜巻、また16条の臨界、遮蔽、除熱、閉じ込め、長期健全性を評価しますけれども、安全評価方法や解析コードは表に示すとおりでございます。基本的にはMSF-24P(S)型と同じ評価方法、解析コードを用いて評価いたします。ただ、遮蔽については、MSF-24P(S)型はMCNP5コードとDOT3.5コードの両方を用いて評価していましたが、MSF-28P型についてはMCNP5コードだけというふうにいたします。

24ページに説明を移ります。24ページ、25ページは、安全機能の評価結果となりますけれども、まず、十六条についての説明が24ページになりますけれども、表に示しますとおり、評価結果は設計基準値を満足していることから、キャスクの安全機能は維持されることを確認しております。詳細の評価は十六条の説明の際にさせていただければと思います。

25ページの自然現象に対する安全機能の維持評価結果を書いております。地震・津波・竜巻に対して、キャスクの各構成部材に発生する応力が許容応力以下であり、安全機能は維持されることを確認しております。

26ページについては、審査での御説明スケジュールになります。本日の審査会合で、今後、4条～6条を説明し、その後、16条を説明させていただければと思います。

資料1-1については以上になります。

引き続き、資料1-2について説明させていただきます。

こちらはもう一つのキャスク、MSF-76B型になりますけれども、説明としてはMSF-28P型と異なる点についてのみ説明させていただいて、同じ点は省略させていただければと思います。

まず、資料、2ページを見ていただきまして、キャスクの名称としてはMSF-76B型となります。最大貯蔵能力はBWR燃料を76体収納し、最大崩壊熱量は14.2kWとなります。また、収納できる燃料の種類としては、表に示したとおり4種類の燃料を収納可能というところになります。

こちらMSF-28P型と同様に、燃料の燃焼度や冷却期間に応じて収納位置が制限されません。後段のページで説明いたします。

次の3ページに行きまして、こちらがMSF-76B型の概要、設計方針になりますけれども、設計方針については、基本的にはMSF-28P型と同じで、また、貯蔵方式については、こちらは蓋部が金属部へ衝突しない設置方法（横置き）のみの申請といたします。

次の4ページに行きまして、こちらがMSF-76B型の仕様・構造となります。MSF-76B型については、MSF-52B型を基にした設計キャスクになりまして、その比較をしながら説明をさせていただければと思います。

左にMSF-76B型、右にMSF-52B型の仕様を記載しております。

種類については、鍛造キャスクと同じですけれども、貯蔵姿勢としては、MSF-52B型は縦置き、MSF-76B型は横置きとなります。容量については、24体増えておりまして、質量や寸法についてもこの収納体数増加に伴うキャスク形状の差異がございます。最大崩壊熱量についても収納燃料の仕様による差異に基づきまして、差異やその体数の差異に基づきまして0.5kW増えております。収納燃料の種類については、MSF-76B型については8×8燃料を追加しております。また、その燃焼度や冷却についてもMSF-52B型から仕様を変更いたしております。設計貯蔵期間は60年ということで同じになりまして、主要材質についても、

基本的にはMSF-52B型と同じ材料を用いておりますが、こちらは横置きにしますので、部品追加というところで貯蔵用三次蓋を追加いたしております。また、シール材や閉じ込め監視方法はMSF-52B型やMSF-28P型と同様となります。

5ページにMSF-52B型とMSF-76B型の構造の比較を示します。こちらは、まず銅の板厚やレジン厚さですけれども、こちらは28P型と同様に、燃料の線源強度の差異を反映して遮蔽の基準、線量当量率の基準、これがMSF-24P(S)型と同程度の基準に対する裕度を確保するよう板厚を設計しております。また、全長については、銅の板厚などの変更に伴う値に差異がございます。また、キャスク長さ、外径等についても、その収納体数増加や銅板厚の変更に伴うキャスク形状の差異が反映されているというところになります。

仕様・構造については以上になります。

6ページからは、キャスクの銅部や蓋部の説明になりますが、5ページ～9ページについては、MSF-28P型と基本的には同様の構造になりますので説明を省略させていただきます。

では、資料、10ページに移っていただきまして、バスケットがMSF-28P型と異なりますので説明をさせていただきます。

まず、一番右側の鳥瞰図にございますとおり、炭素鋼製のバスケットプレートとほう素添加アルミニウム合金製の中性子吸収材の2枚を組み合わせた形のを組み合わせていく、組み上げていくような構造となっております。こちらが右下の鳥瞰図のように組み上げていく形となります。また、この2枚で燃料を収納するセルをトレースしていくというような形になります。こちらA部詳細に示しますとおり、こちらの部分に1体納まりますが、入っているという形になります。

11ページには、収納物の収納条件がございますけれども、燃料の収納配置について説明させていただきます。

MSF-76B型については、一つ目の矢羽根ですけれども、新型8×8ジルコニウムライナ燃料と高燃焼8×8燃料を収納する場合（配置(1)）と新型8×8燃料と8×8燃焼を収納する場合（配置(2)）の2ケースがありまして、下の表に示す、この燃料を収納可能となります。

収納条件、配置(1)の説明がこのページになりまして、崩壊熱量は14.2kW以下となります。

また、各領域に収納できる燃料の制限がございますけれども、一番下の表にありますとおり、最高燃焼度や冷却期間の制限を設けておりまして、これらの条件を満足する燃料を収納可能となります。

次の12ページに行きまして、12ページが配置(2)のほうの説明になります。こちらは8×8燃料と新型8×8燃料を収納する配置条件となります。こちらについては、キャスク1基当たりの平均燃焼度の制限を設けております。また、崩壊熱量については8.4kW以下となります。

また、収納できる燃料の制限でございますけれども、一番下の表と右の図に示すとおり、領域分けを行いつつ、各燃料の最高燃焼度や冷却期間をこの表のように制限を出しております。

収納物の収納条件については、説明は以上になります。

13ページですけれども、MSF-76B型を使用することができる範囲又は条件となります。こちらはMSF-24P(S)型と比較をしつつ説明をさせていただきます。

まず、キャスクの設計貯蔵期間は60年というところと同じになります。また、貯蔵場所は、こちらMSF-28P型と同様に貯蔵建屋内に限定する設計といたしております。また、キャスクの貯蔵姿勢ですけれども、MSF-76B型については横置きに限定をいたしております。キャスクの設置方法、固定方式、線量当量率の基準は同じになります。また、キャスクの周囲温度の条件でございますけれども、縦置きの貯蔵建屋内貯蔵や屋外貯蔵の条件はなしというところになります。また、1点違うところがございまして、横置きの貯蔵建屋内貯蔵の温度ですけれども、MSF-24P(S)型は45℃ですけれども、MSF-76B型は50℃といたしております。下に記載しますとおり、地震や津波・竜巻の条件などについては、MSF-24P(S)型と同一となります。

14ページに行きまして、こちらがMSF-76B型を使用することができる範囲又は条件になりまして、共通事項のところの一つ違いますけれども、こちらは横置きに限定するというところになりますけれども、それ以外の条件についてはMSF-24P(S)型と同一となります。

5.の設置許可基準規則への適合状況ですけれども、こちらは15ページからの説明を記載しておりますけれども、基本的にはMSF-28P型と同様の説明となりますので説明を省略させていただきます。

24ページに行ってくださいまして、24ページが安全評価結果の概要になりますけれども、まず十六条の説明になりますけれども、MSF-76B型についても表に示しますとおり、臨界、遮蔽、除熱、閉じ込めの評価結果は設計基準値を満足することから、キャスクの安全機能は維持されることを確認いたしております。

また、次のページに地震・津波・竜巻の評価結果の概要を説明いたします。

キャスクの安全機能を担保する構成部材に発生する応力は許容応力以下であり、キャスクの安全機能を維持されることを確認いたしております。

最後、26ページに行きまして、審査でのスケジュールですけれども、基本的にはMSF-28P型と並行して説明をさせていただければと思います。

三菱重工からの説明は以上となります。

○小野審議官 どうもありがとうございました。

それでは、質疑に入りたいと思います。質問、コメント等ございますでしょうか。

○櫻井審査官 規制庁、櫻井です。

じゃあ、私のほうからは2点、確認と指摘をさせていただきます。まず、この申請は昨年末に申請されまして、申請後1か月が経とうとしているんですけども、この申請に関わる基本設計方針の成立性を見通しを説明する補足説明資料とかですかね、がまだ提出されておられませんので、これに関しては速やかに提出するようにしてください。

また、内容に関してですけれども、概要パワポの23ページに記載されております遮蔽に関するところですが、線量当量率の解析コード、MCNP5コードに限定するという記載がありますので、この解析コードの説明に際しては、審査ガイドの確認項目に沿って解析コードの適応性を詳細に説明してください。今回、概要パワポだけですので、今後の審査会合の中で説明していただければと思います。

私からは以上です。

○三菱重工業（三井） 三菱重工、三井です。

御指摘について承知いたしました。

○小野審議官 ほかはいかがですか。

○松野上席審査官 規制庁の松野です。

私からも今後の審査で詳細説明が必要な事項として3点あります。まず1点目ですけども、資料1-1の11ページ目に収納物の収納条件がありますけども、ここで11ページ目に17×17燃料、12ページ目に15×15燃料、それぞれ収納制限と混載条件などの記載がされております。24ページ目には安全機能の評価結果が示されておりますけども、特にその除熱と遮蔽の評価結果について、この11ページ目と12ページ目にある収納条件のうち、どの配置が最も厳しい条件として評価結果が示されているのか。今後の審査では、その収納物の制限の評価の代表性の考え方について説明をお願いいたします。こちらについては、その資料1-2についても同じ11ページ目、12ページ目に同じような収納条件の設定がされております

ので、こちらも併せてその評価の代表性の考え方について説明をお願いいたします。

2点目ですけれども、こちらは資料1-1のみですけれども、同じく11ページ目、12ページ目に、右下に燃料の収納配置図の記載がありますけれども、こちらはその燃料の配置が、よく見ますと 非対称になっていますので、この配置に関して、その構造強度の観点、またその安全機能への影響、特にこちらも遮蔽と除熱になりますけれども、その設計の考え方、評価の内容について、具体的に今後説明をお願いできればと思います。

3点目ですけれども、24ページ目に安全機能の評価結果について表があります。この評価結果を見ますと、評価結果は基準値に満足していることが表を見て分かりますけれども、ここの中の除熱の項目、中性子遮蔽材（レジン）の評価結果が書かれておりまして、その基準値に近い値になっておりますので、今後の審査では、この基準値の根拠、評価の保守性について説明をお願いいたします。

私からは以上です。

○三菱重工業（三井） 三菱重工、三井でございます。

コメント、承知いたしました。十六条の説明の際に、各々詳細な説明をさせていただければと思います。

以上です。

○小野審議官 ほかはいかがですか。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

今、こちらから質問した件につきましては、今後の審査会合で回答いただいで詳細に確認したいと思います。

今回の審査会合においても、今後の回答方針とか、そういうのをもしお考えでしたらお聞かせ願いたいんですけど、例えば先ほどの解析コードにつきましては、パワポの23ページにありますけど、先行キャスクですと、遮蔽についてMCNP5コードとDOT3.5コードで説明がありましたけど、今回はMCNP5コードということなんですけど、その解析コードの妥当性とかも含めて、今後、そのDOT3.5コードを使った説明とか、今後、どういう方針で回答されるのかというのが決まっていればお伺いしたいと思います。

あと、もう1点、ページで言いますと、パワポですと、資料1のほうなんですけど、11ページになります。11ページの17×17燃料の配置条件を見ると、この が非対称になっていると思いますので、そのときの遮蔽設計とか、あと除熱設計とか、構造強度のところでは方向依存性というのが出てくると思うんですけど、それについてどういうふうに評価され

ているか、どのように説明される方針なのかというのを、今、答えられることがありましたら回答をお願いします。

○三菱重工業（斎藤） 三菱重工、斎藤です。

まず1点目の御質問ですけれども、遮蔽解析に使用するコードにつきましては、今ちょうど別件の先行で審査を受けておりますMSF-24P(S)型ですね、こちらのほうでMCNP5コードの適応性の説明をさせていただいております。その中では、DOT3.5コードとの比較を使って御説明のほうをさせていただいてまして、そのこのまだ決着はついてない状態ですけれども、その審査での確認すべき事項というのが明らかになってくると思いますので、それを踏まえた説明をさせていただきたいと思います。具体的には、DOT3.5コードで適応性が確認されている内容と同じで設定しています入力条件、こちらの保守性というところを御説明するという事で、DOT3.5コードと同程度の余裕を持たせているというところを同じような形で説明はさせていただきたいと思っておりますけれども、そちらのMSF-24P(S)型のほうで確認された考え方を基に同様の考え方を適用しているというところで御説明はさせていただきたいと考えております。

それから、2点目の御指摘ですね、MSF-28P型の収納配置の非対称な部分に関する適用ですけれども、安全機能の解析においては、この配置というのを評価の中で考慮した上で行っておりますので、四つの安全機能については配置のほうを考慮した設計経過というのを御説明させていただきます。

それから、強度に関しましても、このコードの影響というところがございますので、どの部分が一番弱い部分になるのかというところ、そこを代表ポイントにしまして評価結果のほうは御説明させていただく予定にしております。

以上でございます。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

了解いたしました。

○小野審議官 ほかはいかがですか。よろしいですか。

三菱重工のほうから審査チーム側のほうに確認しておきたい事項とかはございますでしょうか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱重工、斎藤です。

特にございません。

以上です。

○小野審議官 分かりました。

それでは、以上で議題1を終了したいと思います。

ここで休憩に入ります。一旦中断しまして、11時15分に再開いたします。どうもありがとうございました。

(休憩)

○小野審議官 再開します。

次の議題は、トランスニュークリア株式会社発電用原子炉施設に係る特定機器の設計の型式証明についてです。

それでは、トランスニュークリアは資料についての説明を始めてください。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリアの下条でございます。

今回、発電用原子力施設に係る特定機器の設計の型式証明申請の概要について御説明させていただきます。

資料、1ページめくっていただきまして、まず目次がございます。本日はこの目次に書いてある内容について御説明いたします。

当社の特定兼用キャスクの型式はTK-26型という型式になります。

3ページ目に、まず最初に設計製造体制について御説明させていただきます。設計は、トランスニュークリア株式会社と株式会社神戸製鋼所が共同で実施しているものでございます。また、製造体制につきましては、トランスニュークリア株式会社と株行会社IHIが今後、製造を手がけるということでございます。ですので、本日は両者の関係者も今回の会合に同席させていただいております。

4ページ目に参りまして、まず特定兼用キャスクの概要について御説明いたします。

種類につきましては特定兼用キャスクで、型式はTK-26型でございます。種類は鍛造キャスクと書いてございますけれども、本体は鋼で、中性子遮蔽材を周囲に設置したタイプになります。質量はトータル約118t、寸法は、全長が約5.1m、外径が約2.6mという、そういう形状に、寸法になってございます。最大貯蔵能力は、1基当たりの貯蔵能力として、PWR使用済燃料を26体、最高崩壊熱量は17.2kWとなっております。

ここで本TK-26型は、注記1で書いておりますけれども、輸送キャスクとしての設計承認はまだ受けてございません。

5ページ目に、収納する使用済燃料の種類について一覧表にまとめてございます。①～⑧までの燃料がございまして、17×17燃料と15×15燃料、また、48,000MWd/t型と

39,000MWd/t型がございます。また、それぞれ製造メーカーによりましてA型とB型というふうに分かれておりまして、それらの組合せで合計8種類の燃料集合体が収納対象となっております。

最高燃焼度と平均燃焼度、また冷却期間の条件につきましては、それぞれこの表の中でまとめたとおりでございます。

なお、使用済燃料をTK-26型で収納するに当たりまして、①番、②番、⑤番、⑥番の燃料集合体、使用済燃料集合体につきましては、その燃焼度に応じて収納配置が制限をされるということになってございます。

また、バーナブルポイズン集合体を挿入した状態でTK-26型に収納する場合もございません。

最後に、17×17燃料と15×15燃料はそれぞれを混載できる設計といたしてございます。

今後の資料の説明では、48,000MWd/t型及び39,000MWd/t型というのをそれぞれ48,000型、39,000型という形で、略称で御説明させていただきます。

1ページめくっていただきまして、第2項目めですけれども、特定兼用キャスクの仕様と構造について御説明いたします。

6ページ目には、構造と貯蔵姿勢を示してございます。貯蔵姿勢は地盤の十分な支持を想定する基礎に縦置きで固定する方法でございます。

固縛方法は、下部トラニオンを貯蔵架台に固定する方法でございます。

なお、貯蔵時には緩衝体を取り付けないという設計条件となっております。

7ページ目は、原子力発電所敷地内での輸送・貯蔵兼用乾式キャスクによる使用済燃料の貯蔵に関する審査ガイドの設置方法の例を一覧表に示したものを抜粋で載せておりまして、その一番下に赤で囲ってあるところが今回、TK-26型の設置方法になります。

8ページ目に参りまして、TK-26型の仕様について御説明しております。質量、寸法、収納体数、最大崩壊熱量につきましては、先に御説明したとおりでございます。

主要材料は、特定兼用キャスク本体では、主な構造部材としましては炭素鋼、トラニオンは析出硬化系のステンレス鋼、中性子遮蔽材はエチレンプロピレン系ゴムを資材にしたレジン、伝熱フィンには銅を用いてございます。蓋部は、主な構造部材として炭素鋼と、蓋ボルトにつきましては合金鋼。バスケットにつきましては、ほう素添加アルミニウム合金を使用してございます。内部充填ガスはヘリウムで、シール材としましては金属ガスケット。閉じ込め監視方式は圧力センサによる蓋間圧力を監視するという設計になってござい

ます。

9ページ、10ページ目は、収納物の仕様をまとめてございます。

9ページは、17×17燃料についてまとめたものでございます。48,000MWd/t型、39,000MWd/t型、A型、B型がございまして、初期濃縮度は、48,000MWd/t型で4.2wt%以下、39,000MWd/t型で3.7wt%以下、最高燃焼度は48,000MWd/t型で48,000MWd/t以下、39,000MWd/t型では39,000MWd/t以下となっております。冷却期間は、48,000MWd/t型のA型で15年以上、B型で20年以上、39,000MWd/t型はA、B共に20年以上となっております。平均燃焼度は、48,000MWd/t型で44,000MWd/t以下、39,000MWd/t型では39,000MWd/t以下となっております。崩壊熱量は、最大崩壊熱量として17.2kWと設定してございます。バーナブルポイズン集合体の仕様につきましては、照射期間は、その表に記載とおり、冷却期間は、燃料集合体のタイプによって、15年または20年以上ということになります。ここで39,000MWd/t型の初期濃縮度につきましては、注1)で記載しておりますけれども、別紙のとおり、後ほど御説明いたしますが、申請書の記載値から変更した値となっております。

10ページ目に参りまして、15×15燃料の仕様をまとめたものでございます。初期濃縮度は、48,000MWd/t型で4.1wt%以下、39,000MWd/t型で3.5wt%以下、最高燃焼度は、48,000MWd/t型では、こちらは47,000MWd/t以下、39,000MWd/t型は39,000MWd/t以下でございます。冷却期間は、17×17燃料の設定と同じでございます。平均燃焼度は、48,000MWd/t型で43,000MWd/t以下、39,000MWd/t型は39,000MWd/t以下という設定でございます。崩壊熱量は16.8kW以下でございます。すみません、ここ、kWでございます。バーナブルポイズンの照射期間につきましては、この表に記載のとおりで、冷却期間も、挿入される燃料集合体のタイプによって、15年または20年以上ということでございます。39,000MWd/t型の初期濃縮度は、先ほど17×17燃料で申し上げたとおり、注1)で記載しておりますけれども、申請書の値から変更させていただいております。また、注2)で記載しておりますが、バーナブルポイズンの照射期間につきましても、申請書の添付書類一の第1-3表の値から変更した値とさせていただいております。これにつきましても、後ほど説明をさせていただきます。

11ページに参りまして、収納物の収納位置についての御説明でございます。①の領域と②の領域に分かれておりまして、①の領域は、先ほど燃料仕様のところで御説明しましたが、最高燃焼度以下の燃料が入る領域となります。②の領域では、燃焼度が、先ほどの説明で、平均燃焼度以下の燃料集合体が挿入される位置となります。

12ページに参りまして、TK-26型の主な設計方針をまとめてございます。まず一つ目に、PWR燃料を貯蔵する機能と原子力発電所敷地外へ運搬する輸送キャスクとしての機能を併せ持つ設計、兼用キャスクの設計としております。2番目に、地盤の十分な支持を想定する基礎に縦置きで固定する方法としておりまして、その条件で安全機能（臨界防止、遮蔽、除熱、閉じ込め）の維持ができる設計となっております。三つ目に、安全機能を維持する上で重要な構造部材は、設計貯蔵期間60年間の経年変化に対して十分な信頼性を有する材料及び構造としております。四つ目に、使用済燃料集合体と安全機能を有する構成部材の健全性を確保するという観点から、使用済燃料を不活性ガスであるヘリウムと共に封入して貯蔵する設計となっております。自重、内圧、熱荷重、及び外荷重に対して、十分に耐え、安全機能を維持できる設計としております。最後に、発電用原子炉施設内の特定兼用キャスクを用いた使用済燃料集合体の貯蔵施設への搬入、貯蔵、及び搬出に係るキャスクの取扱いに生じる荷重等に対して、安全機能を維持できるような設計といたしてございます。

13ページ、14、15ページは、キャスクの構造を簡単に説明させていただいているものがございます。

13ページは、本体と蓋部の縦断面図を示してございます。本体胴部は、胴と中性子遮蔽材、外筒及びトラニオン等で構成される設計となっております。

14ページは、蓋部の構造を示してございます。蓋部は、一次蓋、二次蓋で構成されておりまして、ボルトでキャスクの本体の上面に設置されております。シール部材につきましては、金属ガスケットを使っております。

15ページは、バスケットの構造でございます。個々の燃料集合体をキャスクの本体内部に設置されたバスケットの格子内に、所定の位置に収納されます。中性子吸収材であるほう素を添加したほう素添加アルミニウム合金を使用したバスケット格子材によって、臨界を防止する設計としております。

16ページからは第3項目めで、特定兼用キャスクを使用することができる範囲又は条件をまとめてございます。16ページに記載しております一覧表の施設の条件であることが必要となります。貯蔵期間としましては、設計貯蔵期間は60年以下、貯蔵の場所としましては、建屋の中ということでございます。貯蔵姿勢の固定の方法、質量、寸法等につきましては、先ほど御説明したとおりでございます。キャスクの表面及び表面から1m離れた位置における線量等量率は表面で2mSv/h以下、表面から1mで100 μ Sv/h以下の条件となります。

貯蔵キャスクの周囲温度、兼用キャスクの周囲温度は最低が -20°C 、最高温度が 50°C となります。貯蔵建屋等の壁面の温度は、最高濃度が 65°C という条件でございます。地震力は、加速度が水平 $2,300\text{Gal}$ 以下及び垂直が $1,600\text{Gal}$ 以下で、また、速度につきましては、水平 2m/s 以下及び鉛直で 1.4m/s 以下ということになります。津波荷重の算出条件につきましては、浸水深さが 10m 以下、流速が 20m/s 以下、漂流物の質量は 100t 以下という条件です。竜巻につきましては、風速 100m/s 以下で、設計飛来物は次の17ページに記載のとおりでございます。 「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」の解説表4.1に示される条件となっております。

18ページからは、第4項目めで、安全設計に関する評価の概要について御説明しております。まず、安全解析手法でございますが、構造強度につきましては、工学式による計算、またはABAQUSによるFEM解析を使用しております。除熱解析につきましては、ABAQUSによるFEM解析。閉じ込めは、工学式による計算。遮蔽は、MCNP5を用いております。臨界につきましては、SCALEコードシステム6.2.1のKENO-VIを使った評価をしております。これらの解析手法につきましては、先に貯蔵キャスクとして認可をいただいているTK-26型と同じ手法でございます。

19ページは、安全解析を評価した結果を示しております。設計貯蔵期間60年間における構造部材の経年変化を考慮しても、安全機能の評価結果、臨界防止、遮蔽、除熱、閉じ込めの各項目につきましては、設計基準値を満足するということを確認しておりますことから、特定兼用キャスクの安全機能は維持される、そういう設計となっております。具体的には、この表の中に記載のとおりでございます。これらの評価結果につきましても、特定容器等の型式の設計で認可をいただいているTK-26型と同じ値となっております。

20ページにまいりまして、貯蔵施設における取扱い時の構造強度評価を行っております。取扱いによって発生する加速度として、TK-26型を垂直姿勢で吊り上げる事象を想定しまして、鉛直 3G の加速度を想定して、各部位に発生する応力を評価しております。それらの評価結果は表に、この20ページに示してあるとおりでして、設計基準値を満足する設計となっております。これらの結果につきましても、特定容器等の型式設計の型式証明のTK-26型の値と同じものでございます。

21ページは、自然現象に関する評価結果でございます。自然現象に対しまして、地震・津波・竜巻に対しても設計基準値を満足することを確認しております。具体的には、この表に記載してあるとおりでございます。津波と竜巻の荷重につきましては、（注1）で

示しておりますけれども、0.3mの落下事象で兼用キャスクに生じる荷重との比較から、それを基準値としておりまして、それ以下であることを確認してございます。

22ページからは、5項目めで、設置許可基準規則への適合性の状況について御説明をいたします。まず、22ページでは、それぞれの要求事項と、それに対する評価項目を一覧表でまとめてございます。第四条の地震による損傷防止、第五条、津波による損傷防止、第六条、外部からの衝撃による損傷防止、これらにつきましては、構造強度の観点で評価をしております。また十六条、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設につきましては、臨界防止、遮蔽、除熱、閉じ込め、また、それに関連する長期健全性の項目につきましては、評価をいたしております。なお、グレーのハッチングをかけているところは、今回の申請の範囲外でございます。

23ページからは、それぞれの要求事項に対しまして、設計方針を御説明いたしております。まず、第四条の地震による損傷防止につきましては、具体的な設計方針としましては、TK-26型は、兼用キャスクが地震力により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかにかわらず判断するために用いる合理的な地震力として原子力規制委員会が別途定める地震に対し、支持機能が確保されて、その安全機能が損なわれるおそれがない、そういう設計といたします。具体的な説明方針は、その地震力に対して、キャスク（TK-26型）が転倒せず、安全機能が損なわれないということを御説明いたします。また、設置変更許可申請において別途確認を要する条件といたしましては、地震時に貯蔵施設の周囲施設等から波及的な影響評価によってTK-26型の安全機能が損なわれるおそれがないことが条件となります。

以降の御説明では、先ほどの原子力規制委員会で別途定める条件というのを「兼用キャスク告示」と略称させていただきます。また、設置変更許可申請において別途確認を要する条件というのは、以降、「後段の審査」というふうに略称させていただきます。

24ページは第5条の津波による損傷防止についてでございます。具体的な設計方針といたしましては、兼用キャスク告示に定められる津波による遡上波波力及び漂流物の衝突に対して、安全機能が損なわれるおそれがない設計とすることとでございます。具体的な説明方針としましては、そういう波力、漂流物の衝突による荷重と、TK-26型の0.3m落下時の衝撃荷重との比較により説明することとでございます。また、後段の審査におきましての条件では、特に条件はございません。

25ページは、外部からの衝撃による損傷の防止でございます。具体的な設計方針といた

しましては、兼用キャスク告示により、原子力発電所の竜巻影響評価ガイドの解説表4.1に規定される飛来物が設計飛来物となって衝突した場合におきましても、その安全機能が損なわれないという設計とすることとさせていただきます。具体的な説明方針は、兼用キャスク告示の竜巻による設計飛来物の衝突による荷重と、TK-26型の0.3m落下時の衝撃荷重との比較により説明することといたしております。また、後段の審査で確認を要する条件といたしましては、竜巻によるTK-26型に衝突する飛来物の条件が、風速100m/s以下、及び「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」の解説表4.1に示される条件に包絡されていることとすることを要件といたしております。

26ページからは、第十六条の燃料体等の取扱設備及び貯蔵施設についての適合性について御説明いたします。まず、臨界防止機能でございます。具体的な設計方針といたしましては、TK-26型の使用済核燃料集合体を所定の幾何学的配置に維持するために、中性子吸収能力を有するほう素を偏在なく添加して、断面に中空部を有するバスケット格子材によって臨界を防止する構造といたしております。TK-26型の貯蔵施設への搬入から搬出までの乾燥状態と、使用済燃料集合体を収納する際に冠水状態になりますので、それぞれの状態において、技術的に想定されるいかなる場合においても、臨界を防止する設計といたしております。具体的な説明方針としましては、ほう素添加アルミニウム合金により構成される格子構造としまして、使用済燃料集合体を所定の位置に維持できる構造とすることで臨界を防止できることを説明いたします。TK-26型に使用済燃料集合体を収納する際に冠水状態及び乾燥状態になりますので、それぞれの条件で臨界評価を実施して、中性子実行増倍率が0.95を下回るということを御説明いたします。後段の審査で確認を要する条件といたしましては、TK-26型の臨界防止に関する評価で考慮した因子についての条件、または範囲を逸脱しないよう必要な措置が講じられていることを確認することになります。

27ページは、遮蔽機能についてでございます。具体的な設計方針としましては、設計上想定される状態において、使用済燃料集合体からの放射線をガンマ線遮蔽材及び中性子遮蔽材より遮蔽し、通常貯蔵時のTK-26型の表面線量等量率を2mSv/h以下、表面から1m離れた位置における線量等量率を100mSv/h以下となる設計とすることとさせていただきます。具体的な説明方針は、ガンマ線遮蔽及び中性子遮蔽機能を有した構造であることを説明します。また、使用済燃料を線源とした場合に、先ほど申し上げました、それぞれの表面と表面から1mにおきまして基準値以下となることを御説明いたします。また、後段の審査において別途確認を要する条件としましては、遮蔽機能に関する評価で考慮した使用済燃料の燃焼度

に応じた収納配置の条件、または範囲を逸脱しないよう必要な措置が講じられていること。また、貯蔵建屋の損傷により遮蔽機能が著しく低下した場合においても、原子力発電所敷地等周辺線量当量率が周辺監視区域外における線量限度を超えないこと、そのようなことを確認することが条件となります。

28ページ目は、除熱機能に関する説明でございます。具体的な設計方針といたしましては、TK-26型は、自然冷却によって崩壊熱を外部に放出できる設計としております。使用済燃料集合体の健全性及び安全機能を有する構成部材の健全性を維持する温度を満足する、そういう設計といたします。具体的な説明方針としましては、使用済燃料集合体から発生する崩壊熱を伝導、対流、放射によって外表面に伝えまして、周囲の空気等に伝達するというのを御説明いたします。使用済燃料集合体を熱源とした除熱評価を行いまして、燃料被覆管及びTK-26型を構成する部材の健全性が維持できる温度を超えないことを御説明いたします。後段の審査において別途確認を要する条件としましては、除熱機能に関する評価で考慮した使用済燃料の燃焼度に応じた収納配置の条件、または範囲を逸脱しないよう必要な措置が講じられること。また、周囲の温度が -20°C 以上で 50°C 以下であること、貯蔵建屋の壁面の温度が 65°C 以下であること。また、建屋内の周囲温度が異常に上昇しないことを監視できること。また、貯蔵建屋は、兼用キャスクの除熱機能を阻害しない設計であること。また、貯蔵建屋の吸排気口は、積雪等により閉塞しない設計であること。これらを確認を要する条件といたしてございます。

29ページは、閉じ込め機能でございます。具体的な設計方針といたしましては、適切に放射性物質を閉じ込めることができ、また、その閉じ込め機能を監視できる設計するというところでございます。具体的な説明方針は、設計貯蔵期間60年間を通じまして、収納しているキャスクの内部を負圧に維持できることを説明いたします。また、蓋部、蓋部貫通孔に用いるシール材は金属ガスケットとして、設計貯蔵期間中に内部を負圧に維持できる漏えい率を満足するというのを御説明いたします。また、一次蓋、二次蓋、蓋間の圧力監視をすることによって、蓋部が有する閉じ込め機能を監視できることを御説明いたします。後段の審査において別途確認を要する条件としましては、周囲温度が -20°C 以上であること。また、万一の閉じ込め機能の異常に対する修復性の考慮がなされること等になります。

30ページは、長期健全性に関する設計方針でございます。具体的な設計方針は、安全機能を維持する上で重要な構成部材につきまして、十分な信頼性のある材料を選定し、必要とされる強度、性能を維持することで、使用済燃料集合体の健全性を確保し、安全機能を

維持するというような設計をするということでございます。TK-26型の本体の内面、バスケット及び使用済燃料集合体の腐食等を防止するために、その内部に不活性ガスであるヘリウムと共に使用済燃料を収納する設計といたしております。また、特定兼用キャスクの本体・蓋部の表面の必要な箇所には、塗装等によって防錆措置を講ずるような設計としております。具体的な説明方針といたしましては、安全設計を維持する上で重要な構成部材に対して、経年変化の影響を防止するための設計対応、例えば防錆措置等を踏まえまして、TK-26型の評価結果及び文献等に基づきまして、設計貯蔵期間における経年変化を考慮する必要性の有無について評価を行っていることを御説明いたします。その結果、経年変化が必要だということになりました場合には、それを考慮した上で使用済燃料の健全性が維持できることを御説明いたします。後段の審査において別途確認を要する条件としましては、長期健全性固有の確認事項というのは特にございませぬ。

31ページ、32ページは、設置変更許可申請の引継ぎ事項を一覧表にまとめたものでございます。これらにつきましては、先ほど設置許可基準規則への適合性の状況の中で御説明した内容と同じ内容でございます。これらを一覧表にまとめたものでございますので、中の詳細な説明は割愛させていただきます。

33ページ目で、今後の想定スケジュールでございます。今後、今日申請の概要を御説明しました後、6月の中旬にかけまして、第16条に関する御説明をする予定でございます。その後、6月、7月にかけまして、第4条、5条、6条に関する説明をさせていただく予定としております。また、それらの説明に対してコメント対応をいたしまして、23年の12月に補正申請をしたいというふうに考えております。

最後に、別紙でございますが、先ほど9ページ、10ページのところで、39,000MWd/t型の収納物のウラン濃縮度について、申請書の記載値から変更させていただきたいとしておりますという御説明をいたしました。具体的な変更内容は、このページに書いてあるとおりでございます。17×17燃料型で3.0wt%を3.7wt%、15×15燃料で3.2wt%を3.5wt%以下という形で修正させていただきたいというものでございます。記載修正の理由といたしましては、本来、ウラン濃縮度の最大値を記載すべきだったところ、最小値を記載してしまっていたということでございます。

なお、申請書の内容に対する影響はございません。収納物は、480,000MWd/t型を代表にしておりますので、39,000MWd/t型の結果は、48,000MWd/t型の結果に包絡されるということでございます。

また、10ページで、15×15型のバーナブルポイズンの照射期間についても、申請書の添付書類1の記載内容と変更させていただきたいということを申し上げました。これらにつきましては、本来、個別の照射期間を設定するところを、17×17燃料の値を記載してしまっていたということでございます。

なお、こちらのほうにつきましても、安全機能の評価では正しい値で評価しておりますので、申請書のほかの内容についての影響は一切ございません。

こちらからの説明は以上になります。

○小野審議官 どうもありがとうございました。

それでは、質疑に入りたいと思います。質問、コメント等お願いします。

○櫻井審査官 規制庁、櫻井です。

私のほうからは3点、確認と指摘をさせていただきます。

まず、この申請に関して、昨年末に申請されたかと思うんですけども、議題1のときにも最初に申しましたが、まだ基本設計方針の成立性を見通しを示すための資料、補足説明資料とかがまだ未提出なので、もう準備できているなら、速やかに提出してください。もう既に準備はできておられますか。

○トランスニュークリア（下条） できているものと、ちょっと今進行中のものがございまして、できたものから提出するようにいたします。

○櫻井審査官 よろしくお願いします。

2点目ですけども、概要パワポの3ページで、設計製造体制について確認させていただきます。この申請において、設計体制と製造体制が示されていて、設計体制はトランスニュークリアと神戸製鋼所、製造体制がトランスニュークリアとIHIと記載されているんですけども、説明責任というのは、申請者であるトランスニュークリアが担うということによろしいですか。

○トランスニュークリア（下条） そのとおりでございます。

○小野審議官 規制庁の小野ですけども、トランスニュークリア、発言の際には、所属と名前を名乗ってから発言するようにお願いします。

○トランスニュークリア（下条） 承知しました。トランスニュークリアの下条です。

コメントいただいたとおりでございます。

○櫻井審査官 次になんですけども、この型式証明の審査において、基準適合性の説明の観点から、神戸製鋼所とIHIが担う役割を説明いただけますか。特にマスキングがかか

っているので、具体的には申しませんが、神戸製鋼所が担う主にの内容について、この記載の意味を説明していただけますか。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリア、下条です。

トランスニュークリアと神戸製鋼が設計を共同でいたしておりまして、神戸製鋼は材料関係を担当するということをごさいます。

○櫻井審査官 規制庁、櫻井ですけれども、今の説明ですと、材料関係ということは、強度とか、そこら辺の説明の際には、神戸製鋼所も一緒に会合等に出席されるということによろしいですか。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリア、下条です。

ちょっと説明が不足しておりました。例えば、具体的にはバスケット材料のほう素添加アルミニウム合金、その長期健全性にも関連することになるかと思えますけれども、その材料につきましては、具体的な説明は神戸製鋼側からさせていただきたいというふうに考えてごさいます。

以上です。

○櫻井審査官 御説明ありがとうございます。理解いたしました。

実際は型式指定のほうに関わるのかなと思うんですけれども、製造体制のIHIのほうの役割というのはどうなりますかね。型式指定のほうで、品証等の説明の際に同席されるというふうに理解してよろしいですか。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリア、下条です。

そのとおりでごさいます。株式会社IHIにつきましては、主に今後型式証明などの型式指定のフェーズで、主に具体的な製造・検査に関するところで同席して、説明させていただきたいというふうに考えてごさいます。

○櫻井審査官 御説明ありがとうございます。理解いたしました。

次に、概要パワポの5ページ、あと9ページ～11ページにも記載があるんですけれども、収納条件について確認したいと思います。今回、17×17燃料と15×15燃料を混載できる設計とするという御説明だったんですけれども、まず、この設計方針とした理由を説明いただけますか。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリアの下条です。

これは事業者さんには、17×17燃料、15×15燃料、両方の燃料を使われている事業者さんがいらっしゃいますので、そのユーザーの運用性を柔軟にできるようにということで、

混載できるような設計にしたということでございます。

○櫻井審査官 理由については、ユーザーの運用性を含めて設計しているというふうに理解いたしました。それに関して、また今後の説明になると思うんですが、混載したときの各燃料の割合だとか、あと配置とかが、どの条件が最も厳しくなるのかなどに関して、評価結果が示されていると思うんですけれども、それに関して説明するとともに、あと、ほかの遮蔽とか除熱とかの安全機能への影響についても説明するようにしてください。

私からは以上です。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリア、下条です。

承知いたしました。

○小野審議官 ほかはいかがですか。

○渡邊管理官 原子力規制庁の渡邊です。

先ほど櫻井とのやり取りのところであった役割分担というところについて、ちょっと念のため確認をさせていただきます。これ、申請自体はトランスニュークリアが行っているものであるので、審査会合における説明も一義的にはトランスニュークリアが行うべきものであるというふうに理解をしております。なので、先ほど神戸製鋼からも、ある一定の部分について説明をいただくというふうな話がありましたけれども、基本的には、トランスニュークリアがまず説明をした上で、議論の詳細なところについて補足的に神戸製鋼側から説明を補足するというふうな体制ということによろしいですね。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリアの下条です。

もちろん、説明の主体は、責任はトランスニュークリアにございますので、トランスニュークリアが説明します。御指摘のとおりで、詳細な部分、細かい内容につきましては、神戸製鋼所のほうから説明をさせていただくということでございます。

○渡邊管理官 神戸製鋼側からの説明というのは、補足ということで理解しました。

あとは、もう一つ、IHIが出席されておるんですけれども、こちらについても、何か補足説明をされるということを予定しているのでしょうか。ちょっと、体制というか、製造体制としてトランスニュークリア及びIHIというふうに書いてあるので、あまり審査のところIHIが絡むような話というのは、基本的にあまりないんじゃないかと思っているんですけれども。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリア、下条です。

今回、型式証明の審査においては、IHIのほうから説明をさせていただくことは恐らく

ないというふうに考えております。今後、その後の型式指定のことも踏まえまして、今回、この審査の会合に同席させていただいております。型式指定のフェーズでは、追加でIHIさんのほうからも説明させていただくことがあろうかと思っております。

以上です。

○渡邊管理官 原子力規制庁の渡邊です。

後段の審査の準備というか、そのためにIHIが、どちらかというと傍聴に近いような立場で参加されているということだと理解しました。

私からは以上です。

○小野審議官 ほかはいかがですか。

○松野上席審査官 規制庁の松野です。

私からは、今後の審査で詳細説明が必要な事項として3点あります。

まず1点目についてですけれども、資料の18ページ目に安全解析手法の記載があります。その中で、遮蔽の解析手法を見ますと、MCNP5の解析コードを用いております。この解析コードは、キャスクの遮蔽評価では許認可実績が乏しい。あと、先行の型式でも議論はしておりますけれども、今後の審査では、特定兼用キャスクの審査ガイドに沿って解析コードの適用性の説明をお願いいたします。

2点目についてですけれども、19ページ目に、安全設計に関する評価結果が示されております。この評価結果の表を見ますと、除熱の項目の中性子遮蔽材のレジン、この評価結果が基準値に近い値になっておりますので、今後の審査では、この基準値の根拠と評価の保守性について説明をお願いいたします。この関係で、8ページ目に、中性子遮蔽材としてレジン、エチレンプロピレン系のゴムを用いておりますけれども、この材料の使用する妥当性、設計貯蔵期間中の質量減損の評価も行っておるかと思うんですけれども、その評価の妥当性、あと遮蔽の安全機能への影響についても、詳細に説明をお願いいたします。

最後、3点目は、21ページに自然現象に関する評価結果が表で示されております。この中で、津波と竜巻の評価基準値が注意書きで記してありますけれども、「0.3m垂直落下及び0.3m水平落下時に特定兼用キャスクに生じる衝撃荷重のうち、小さいほうの値」と、こちらについては、設置許可基準の要求事項は、告示で定めた荷重に対してキャスクの安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならないということが要求事項でありますので、今後の審査では、この設計基準値の考え方、あと評価の妥当性について、詳細に説明をお願いいたします。

私からは以上です。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリア、下条です。

承知いたしました。今後、いただいたコメントに対して、留意して御説明申し上げます。

○小野審議官 ほかはいかがですか。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

私からは、34ページの、先ほど説明がありましたウラン濃縮度の申請書の記載値を修正するという事について質問させていただきます。こちらの34ページに、修正の理由というふうに書いてありますけど、これ、最大値を記載すべきところ、最小値を記載していたということなんですけど、この原因ですね。最初に申請書で書かれていたものが、意図されていないものが書かれたということだと思えるんですけど、その原因と、あと、ほかにもそういうものがないのかですね。今回、10ページのほうで、もう一つ、照射期間の数字が、申請書の記載が修正をされたいということなんですけど、こちらも当初申請書を記載したときに意図していないものが記載されたと思いますけど、その原因と、ほかに、この2点以外にないのかということの説明をいただきたいと思います。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリアの下条です。

まず、一つ目のウラン濃縮度の記載の件でございますが、変更する件につきましては、チェックは行ってはおりましたが、その担当者への指示と確認というのが十分ではなかったということがございまして、このような結果になってございます。

また、バーナブルポイズンの照射期間の件につきましては、社内でファイルの管理というのが十分ではなかったということで、このようなことになってございます。

また、それ以外にないのかという御質問に対しましては、申請書の記載している数値につきまして全て、もう一度再確認をいたしまして、これ以外に修正事項がないということを確認してございます。

以上です。

○戸ヶ崎調整官 規制庁の戸ヶ崎です。

そうしますと、最初の申請書を作ったときに、チェックが不十分な点があって、それで最初に意図していたものと違う数字が書かれていたということが今回見つかりましたけど、その後、全部チェックをされて、それで、もうこの2点以外には、意図されていたものがちゃんと記載されていたということを確認されたというふうに理解してよろしいでしょうか。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリア、下条です。

そのとおりでございます。

○戸ヶ崎調整官 規制庁の戸ヶ崎です。

了解しました。

○小野審議官 ほかはいかがですか。よろしいですか。

トランスニュークリア側から、何か確認しておきたい事項等がございますでしょうか。

○トランスニュークリア（下条） トランスニュークリア、下条です。

特にこちらから確認事項はございません。

○小野審議官 分かりました。

では、以上で議題2を終了いたします。

本日予定していた議題は以上でございます。

それでは、第22回審査会合を閉会します。どうもありがとうございました。