

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14回

令和4年2月8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14回 議事録

1. 日時

令和4年2月8日（火） 14：30～15：16

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
田口 達也 安全規制管理官（実用炉審査担当）
止野 友博 安全管理調査官
石井 敏満 企画調査官
高橋 丈志 管理官補佐
深堀 貴憲 上席安全審査官
松野 元徳 上席安全審査官
石井 徹哉 主任安全審査官

日立造船株式会社

大岩 章男 機械・インフラ事業本部 プロセス機器ビジネスユニット 原子力機器
事業推進室 主席技師
岩佐 和生 機械・インフラ事業本部 プロセス機器ビジネスユニット 原子力機器
事業推進室 開発グループ長
茂手木 裕一 機械・インフラ事業本部 プロセス機器ビジネスユニット 原子力機器
事業推進室 開発グループ
樋口 晃 機械・インフラ事業本部 プロセス機器ビジネスユニット 原子力機器
事業推進室 開発グループ
菊池 尚嗣 機械・インフラ事業本部 プロセス機器ビジネスユニット 原子力機器
事業推進室 開発グループ

4. 議題

- (1) 日立造船（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
- (2) 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 設置許可基準規則への適合性について（第十六条関連）
- 資料 1 - 2 補足説明資料 1 6 - 1 1 6 条 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設
- 資料 1 - 3 補足説明資料 1 6 - 2 1 6 条 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設 臨界防止機能に関する説明資料
- 資料 1 - 4 補足説明資料 1 6 - 4 1 6 条 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設 除熱機能に関する説明資料

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14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。

本日の議題ですが、議題一つですが、日立造船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。

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させていただきます。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いただきたいと思います。

それでは、議事に入ります。資料についての説明をよろしくお願いいたします。

○日立造船（大岩主席技師） 日立造船の大岩です。

本日は、我々が先日、申請しましたHitz-P24型の御説明で、本日は第16条関連で構造の概要、特にHitz-P24型の特徴になるバスケットの構造を中心に説明したいと考えております。そして、それに関連する臨界防止設計、それから除熱設計を、本日は御説明する予定です。資料の確認。

○日立造船（茂手木） 本日、資料のほうは、資料1-1が設置許可基準規則への適合性について（第十六条関連）という資料になっております。資料1-2、1-3、1-4とありまして、1-2が16条関連の全体を補足説明する資料、1-3が臨界防止機能に関して補足する説明資料、1-4が除熱機能に関して補足説明している資料になっております。

申し訳ございません、日立造船の茂手木です。

資料については、以上の四つになっております。

それでは、資料について御説明させていただきます。本日は、主に資料1-1で16条関連の説明をさせていただきたいと思っております。必要に応じて、先ほど御説明しました資料1-2、1-3、1-4を参照して補足説明させていただきたいと思っております。

それでは、ページめくっていただきまして、2ページ目ですが、こちらは目次になります。こちら目次のほうで、1、2、3、4と御説明させていただきますが、参考1と参考2というものをおつけしております。こちらは本日御説明する内容の中で必要に応じて、また、質疑応答の中で必要に応じて、Hitz-P24型の概要等を御説明するためにおつけしております。必要に応じて参照したいというふうに考えております。

ページめくっていただきまして、3ページ目になります。まず、設置許可基準規則への適合性の概要になります。

4ページを御覧ください。こちらは設置許可基準規則への要求事項に対する評価項目概要について、表に整理したものになります。この中で、本日は赤枠で囲った部分、16条の臨界防止機能、除熱機能について御説明させていただきたいと思っております。

ここで、説明者を交代させていただきます。

○日立造船（菊池） 日立造船の菊池です。

5ページからは、16条への適合性について、安全機能に対する設計方針を個別に御説明します。

6ページに移ります。まず、臨界防止機能について御説明します。まず、6ページ～8ページにかけては、設置許可基準規則に基づく要求事項と、それに対するHitz-P24型の臨界防止設計の方針を整理して示しております。臨界防止機能に係る要求事項は、燃料体等が臨界に達するおそれがないことでありまして、これに対しましては、中性子実効増倍率が0.95以下となるように設計します。

この中性子実効増倍率の評価につきまして、9ページ以降で御説明をいたします。

9ページに移ります。審査ガイドの確認内容に対する臨界評価に係る設計の方針を示し

ています。特定兼用キャスクの配置については、キャスク周囲の境界面を完全反射条件とし、Hitz-P24型が無限に配列した状態に相当する条件を設定しています。

また、バスケットの形状、バスケット格子内の燃料集合体配置、中性子吸収材の公差については、実効増倍率が最も大きくなるように、寸法、配置、組成等を保守的な条件に設定しています。中性子吸収に伴う中性子吸収材の原子個数密度の減少については、設計貯蔵期間経過後の減損割合を保守的に評価し、無視できることを確認しています。

減速材となる水の影響に関しましては、貯蔵時の乾燥状態だけでなく、使用済燃料を収納する際の冠水状態についても評価を実施しております。また、容器内・外の水密度や容器内の水位変動についても、その影響を評価しており、Hitz-P24型の取扱いも踏まえ、技術的に想定されるいかなる場合も、臨界に達しない設計としております。

以上が臨界評価の設計方針ですが、これらの設計方針については、当該の特定容器として既に型式証明を受けたHitz-B52型や、構内の特定機器として先行して型式証明を受けたMSF-24P(S)型と同じであり、新規性や新知見はございません。

その中で黄色で示しております箇所は、設計方針は実績のあるものと同じ考え方ながら、Hitz-P24型に固有の構造に関する考慮を含む事項となりますので、その詳細について、この次のページ以降で御説明をいたします。また、臨界評価に用いる解析コード及びデータライブラリにつきましても、先行の許認可において実績のあるものを使用しており、新規性や特殊性はございません。

10ページに移ります。Hitz-P24型の構造については、この資料の後ろの参考1のほうに示しておりますが、Hitz-P24型の特徴的な構造として、バスケットが外側部と内側部に分割されており、それぞれはアルミニウム合金製のプレートを軸方向に積み重ねた構造となっております。そして、そのプレートをくりぬいて、燃料収納用の格子や水ギャップ、中性子吸収材を挿入するためのスリットなどが設けられております。

この10ページでは、Hitz-P24型に特有の構造となるバスケットに関して、臨界評価のモデルにおいて考慮した事項を示しています。上側の表にありますように、水ギャップ、中性子吸収材、バスケット格子内のりについて、下の図に示す配置の方向性ですとか、乾燥状態及び冠水状態の違いというものを考慮して、それぞれで保守的となるように寸法を設定しております。

また、中性子吸収材はスリット内で固定されておらず、スリット内で位置が変わる可能性があるため、下の図に示しますような、それぞれの方向について実効増倍率が最大とな

る保守的な配置としています。また、バスケットの外側部が本体に固定されているのに対して、バスケットの内側部は固定されていないため、外側部に囲まれた領域内で、その内側部の配置が変化するという可能性があります。これにつきましても、実効増倍率が最大となる保守的な配置を設定しております。

続いて、11ページに移ります。ここでは減速材となる水の影響について、お示ししています。右側の図は、点線で囲んだバスケットの底部側を、バスケットの中の構造が分かるように一部を切り取って、それを底部側の斜め下から見上げたような状態の図を示しています。

こちらの図に示しますように、Hitz-P24型のバスケット設計では、最も底の最低部のプレートの上側の面、上面側に水ギャップから近傍の燃料格子につながる溝が設けてあり、また、この一番底のプレートの下面側には燃料格子間と、そこからバスケット外周部につながる溝が設けてあり、ドレンパイプからの注水・排水時に水位差が生じることがない設計としております。

この設計を踏まえまして、水位が一様に変化する条件で水位変動の影響を評価した結果が、その左側のグラフになりまして、水位変動により実効増倍率は変化しますが、冠水状態の実効増倍率に包絡されるということを確認しております。

12ページに移ります。実効増倍率の評価結果は、そちらの表に示しますとおり、乾燥状態に加えまして、冠水状態においても、基準値とする0.95を下回ることを確認しております。したがいまして、Hitz-P24型の臨界防止機能に係る設計方針は、要求事項を満足しており、妥当であると考えております。

なお、使用済燃料集合体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、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の要求事項につきましては、この型式証明申請の範囲外とし、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す。

説明者を代わります。

○日立造船（茂手木） 日立造船の茂手木です。

続きまして、13ページから除熱機能について御説明します。

まず、13ページ～14ページにかけまして、設置許可基準規則に基づく要求事項と、それに対するHitz-P24型の除熱設計の方針を整理して示しております。

除熱機能に係る要求事項は、使用済燃料の崩壊熱を適切に除去することができるものと

することでありますので、これに対しまして、動力を用いずに使用済燃料の崩壊熱を適切に除去するため、使用済燃料の崩壊熱を特定兼用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するようにしております。

この方針に対しまして、使用済燃料の崩壊熱の評価及び特定兼用キャスク各部、使用済燃料の被覆管の温度評価について、15ページ以降で御説明いたします。

15ページに移ります。15ページでは、審査ガイドの確認内容に対する除熱評価に係る設計の方針を示しております。まず、確認内容のうち使用済燃料の崩壊熱評価につきましては、燃焼計算コードとしましてはORIGEN2のORIGEN2.2UPJを用いまして、ライブラリとしましてはPWRU50を用いております。

評価条件としましては、崩壊熱量が保守的になるように燃焼度、濃縮度、冷却期間等を設定して評価しております。

続きまして、兼用キャスク各部の温度評価につきましては、伝熱解析コードとしてはABAQUSコードを用いております。

評価条件としましては、先ほど御説明しました使用済燃料の崩壊熱評価の結果と周囲温度等を設定しております。モデル化につきましては、Hitz-P24型の実形状を適切にモデル化しております。なお、ここではキャスク軸方向端部温度を保守側に評価するために、軸方向二次元軸対象全体モデルをキャスク軸方向の中央断面の温度を保守側に評価するために、半径方向輪切りモデルという二つのモデルを用いまして評価しております。

次に、安全機能及び構造強度の維持のための設計方針としましては、安全機能を維持する構造健全性及び性能維持できる温度を制限温度、こちらを設計基準値と設定しまして評価する方針としております。

続きまして、燃料被覆管の温度評価です。伝熱解析コードにつきましては、兼用キャスクの評価と同様に、ABAQUSコードを用いております。

評価条件としましては、使用済燃料の崩壊熱、さらに境界条件となるバスケットの温度を設定するという方針としております。こちらのバスケットの温度につきましては、上のキャスク各部の温度評価から求めたものを使用します。

モデル化につきましては、使用済燃料集合体の実形状を適切にモデル化して、モデルとしております。モデルとしましては、径方向断面二次元でモデル化しております。

これらで評価した被覆管の温度に対しまして、クリープ破損及び機械的特性の低下を防止するというために、燃料被覆管の構造健全性を維持できる温度、こちらを設計基準値と

制限温度として設定する方針としております。

以上、除熱設計の方針であります。これらは臨界防止機能のところでも御説明しましたように、Hitz-B52型やMSF-24P (S) 型と同じように、新規性や新知見はございません。ただ、その中で黄色で示した箇所につきましては、設計方針は実績のあるものと同じ考えながら、Hitz-P24型に特有の構造に関する考慮を含む事項となりますので、詳細については、この次のページ以降で御説明させていただきます。

また、今こちらの表で御説明しましたコード関係に関しましては、先行の許認可においても実績のあるものを使用しており、新規性や特殊性はございません。

それでは、16ページに移ります。Hitz-P24型の構造につきましては、臨界防止機能のところでも御説明しましたように、詳細は参考1で示しておりますが、Hitz-P24型の特徴的な構造として、バスケットが外側部と内側部に分割されていること、また、外側部が本体胴に固定されていること、さらに、それぞれの外側部、内側部がアルミニウム合金製のプレートで軸方向に積み重ねた構造となっております。この16ページでは、Hitz-P24型に特有の構造となるバスケットに関して、除熱機能、温度評価のモデルにおいて考慮した事項を示しております。

下の図及び表にありますように、まず一つ目としまして、内側部、外側部の分割構造というものがございます。上の図で示します赤い線の部分、こちらがバスケットで分割されておりまして、ギャップが存在しております。こちらの温度評価のモデル化につきましては、内側部と外側部の間のギャップは、ヘリウムの熱伝導及び放射により伝熱するモデル化としております。

なお、こちらにつきましては、ギャップをモデル化するという意味で、Hitz-B52型のバスケットと本体胴の間のモデル化と同様というふうになっております。

続きまして、外側部を本体胴へ固定するという構造についてです。上の図で示しますピンクのところになります。こちらが本体胴と外側部、バスケット外側部の境界面になります。こちらはバスケット外側部は固定され、本体胴に固定されているという設計となっております。こちらについて温度評価のモデル化としましては、外側部と本体胴の間に実際には固定されていますが、ギャップを設けて、ヘリウムの熱伝導及び放射により伝熱するモデル化としております。こちらにつきましては、Hitz-B52型の構成部材間のモデル化と同じとなっております。

続きまして、③ですが、プレートを軸方向に重ねた構造につきましてですが、こちらに

については、兼用キャスク各部の温度を保守的に評価できるように、プレート間のギャップを考慮したモデル化を実施しております。こちらにつきましては、Hitz-B24型の設計を考慮したモデル化となっております。

17ページに移ります。15ページ、16ページで御説明した設計方針、モデル化に従いまして、Hitz-P24型の貯蔵施設における除熱評価を実施し、特定兼用キャスク各部及び燃料被覆管の温度が設計基準値を下回ることを確認しております。主な評価部位の評価温度と設計基準値をこちらの表に示しております。

以上のとおり、燃料被覆管及び特定兼用キャスク各部の温度は設計基準値以下であり、Hitz-P24型は使用済燃料の崩壊熱を適切に除去できる設計であることを確認しております。したがって、Hitz-P24型の除熱機能に係る設置許可基準規則の要求事項は満足しており、妥当であると考えております。

なお、設置許可申請において別途確認する条件としましては、こちらに示す三つの条件があります。

以上、16条のうち、臨界防止機能、除熱機能に関する御説明をさせていただきました。

続きまして、18ページから指摘事項への回答をさせていただきます。指摘事項の回答につきましては、本日、臨界防止機能、除熱機能、御説明の中でコメントの回答をさせていただいております。なお、No. 4、No. 6、No. 7につきましては、次回以降の御説明の中で規則への適合性の中で説明させていただく、もしくはアルミ合金（に関するコメントへの回答）については、アルミ合金の説明の中で回答させていただく予定とさせていただいております。

説明は以上になります。

○小野審議官 それでは、質疑に入りたいと思います

○石井主任審査官 規制庁の審査官の石井です。

これから数名の審査官から、今日の説明内容について、臨界防止機能、除熱機能の順に確認していきます。

まず、私からですが、臨界防止機能のうちの水の影響について、資料1-1の11ページになりますが、この水位差が生じない設計という部分について確認します。三つほどに分けて伺っていきます。

まず、水位差が生じない設計とするため、当然、構造の工夫はされたと思うんですが、その構造が正しく機能している、要は排水や注水のとときに本当に水位差が生じない設計と

なっているということは、試験で確認されたんでしょうか。まず、そこを確認させていただきます。

○日立造船（樋口） 日立造船の樋口と申します。よろしくお願いいたします。

バスケットの水位差が生じない設計といたしますのは、バスケットの上部側に空気抜き孔、下側に水の排出口を設けまして、上部から下部に至って圧力が一定の状態になるということで、同時にバスケットの外側、つまり容器の内側ですけれども、バスケットの外側と水ギャップの中の水が同時に抜けていく機構を設けたということで設計で確認したものになります。

以上です。

○石井主任審査官 規制庁の審査官の石井です。

了解しました。試験はやられてないと理解しました。

それでは、次の確認になりますが、万一水が残ってしまったとしても、図を見ますと、極大値が出ない、完全な冠水状態の場合が一番大きな中性子実効増倍率の値になっていて、それ以外に極大値が出ないという評価結果になっているんですが、これは水が万一残ったとしても極大値が出ないことを示していると、そういう捉え方をしてよろしいですか。

○日立造船（菊池） 日立造船の菊池です。

こちらにお示ししました図は、キャビティの胴の内部にある水が一様に水位が変化するとした条件の下で、その水位をパラメータとして評価した結果でございまして、そこにお示ししておりますとおり、その水位が変化していっても、その冠水状態を超えるような実効増倍率の値にはならないというものを示したものでございます。

○石井主任審査官 すみません、規制庁の石井です。

ちょっと答えが食い違っているんですが、仮にどこかに水が残ってしまっても、この図にあるように完全な冠水状態の場合の実効増倍率を超えることはない、という設計であるということですかという確認なんです。

○日立造船（茂手木） 日立造船の茂手木です。

確認させてください。例えば極端な話ですが、どれか一つの燃料の格子にだけ水が残ってしまうということがあった場合にも、これは成り立っているかという御質問でよろしいでしょうか。

○石井主任審査官 そういう捉え方をさせていただいて大丈夫です。そういう観点ではいかがでしょうか。

○日立造船（菊池） 日立造船の菊池です。

今お示ししているのは、あくまで水位が一様、水位が水ギャップの中も燃料格子の中も同じという条件の下で評価したものでございまして、その水位差が生じた条件での臨界の評価というのは、実施はしておりません。

少々お待ちください。

○日立造船（茂手木） すみません、お待たせしました。日立造船の茂手木です。

今、御説明しましたように、水位は設計上、水位差が出ない、格子ごとでの水位差、水ギャップでの水位差が出ないということを設計上考慮しているという前提のもと、水位差は均一として評価していますので、今、御指摘のあったような評価というものはしておりませんので、これに全て包絡されているかということは確認は現状しておりませんので、持ち帰り、検討させていただきたいと思います。

○石井主任審査官 規制庁の審査官の石井です。

了解しました。では、次回の会合のときに、もう少し詳しい説明を受けたいと思います。

そのときに、もう一つ確認したいことがありまして、仮に水位差が生じないことを構造で担保しているということであれば、当然、注水や排水のときに水の抜け方、注水や排水の速度に対して、運用上、何らかの制限を設けるのではないかなと思います。

例えばイメージで言うと、プール内での吊り上げるときの速度とか、そういうものがあれば、その話も確認したいと思うので、情報をしっかり整理して説明をお願いしたいと思います。

○日立造船（茂手木） 日立造船、茂手木です。

水位、水が抜けるや水位の話については、もう少し詳細な説明をさせていただきたいと思います。

○石井主任審査官 規制庁の審査官の石井です。

よろしく申し上げます。

私からは、まずは以上です。

○深堀上席審査官 規制庁、深堀です。

資料1-1の10ページ目、開いてください。バスケット水ギャップの幅というところで、その寸法条件として乾燥状態と冠水状態で、その条件設定が片方は最大で片方は最小というふうに、異なるような寸法条件を設定されていて、その理由については、資料1-3の15ページに一応まとめては記載があるんですけども、ここの表4のバスケット水ギャップ

のところで、乾燥状態では、バスケットプレート材と反応する中性子を減らすように最大としているという、この乾燥状態で中性子を減らすように最大とするという、ここの説明をいま一度お願いできますでしょうか。

○日立造船（菊池） 日立造船の菊池です。

今、御指摘をいただきました、この補足説明資料、資料1-3の15ページ、表4の該当箇所についてですけれども、この水ギャップの幅について、乾燥状態においては、水ギャップの幅を最大というふうな条件で設定をしております、この設定の根拠としましては、乾燥状態でこのバスケットプレート材と反応する中性子を減らすように最大としているというふうに記載しておりますけれども、これの意味ですけれども、中性子が乾燥状態、要はこの格子を最大とすることで、バスケットプレートの材質を要は少なめにとりか、物質をない状態で評価しているというようなモデル化になりますので、要はそこにバスケットプレートのアルミニウム合金になりますけれども、アルミニウム合金がその分ないということで、そのアルミニウム合金と中性子が、例えば吸収ですけれども、吸収されることがなく、要は真空の状態が一番中性子が消滅することがなくなりますので、そういう意味で中性子が減らずに一番厳しくなる条件として、このバスケットの水ギャップの幅を最大というふうに設定をしているものでございます。

○深堀上席審査官 規制庁の深堀です。

ということは、バスケット水ギャップというのを最大にするというのは、逆に言うと、バスケットプレート材の厚さというのを薄くして、中性子が当たる量というか、吸収される量を減らすといいたいまいしょうか、吸収される量を減らして、核分裂が大きくなるような設定で最大側に設定しているということに理解はしました。

一方、冠水状態では、逆に最小に設定してあるんですが、これはここに書いてあるところをもう少し簡単にといいたいまいしょうか、分かりやすく説明いただけますでしょうか。

○日立造船（菊池） 日立造船の菊池です。

冠水状態につきましては、この水ギャップの幅というものを最小にしておりまして。これにつきましては、この冠水状態、その水ギャップ部分に水が入ることになります。この水ギャップ部分に水があると、そこで中性子が減速されて、そして中性子吸収材に吸収されるということになりますので、その部分の水ギャップの部分の水が増えると、それだけ中性子の減速が促進されて、中性子吸収材に吸収されやすくなるということになりますので、なるべくここは保守的に厳しい評価をするためには、その水ギャップの部分

の水の量を減らすという意味で、この水ギャップの幅を最小というような設定にしている
ものでございます。

○深堀上席審査官 規制庁、深堀です。

よく分かりました。

それで、あともう1点なんですけども、資料1-2の15ページ、同じところで、バスケット
格子内の内のりです、これも乾燥状態で最大というのは、今言われたように、バスケット
水ギャップを最大にするのと同じで、プレートの厚さを薄くするという、そういう意味合
いと同じですか、確認です。

○日立造船（菊池） 日立造船の菊池です。

この乾燥状態において、格子内のりを最大としている理由につきましては、今おっしゃ
られたとおりでございます。

○深堀上席審査官 規制庁、深堀です。

最後なんですけども、同じバスケット格子内の内のりで、冠水状態で最大としている、
この最大にしているところで中性子速が増加するという、ここの理由も簡単に説明いた
だけますでしょうか。

○日立造船（菊池） 日立造船の菊池です。

バスケット格子内のりを冠水状態において最大としている理由につきましては、こちら
は燃料の領域になりますので、中性子は減速されたほうが、より核分裂の反応が起こりや
すいということで、その水の領域が増えるように、格子内のりを最大というような条件で
設定をしております。

以上です。

○深堀上席審査官 規制庁、深堀です。

了解しました。私からは以上です。

○小野審議官 ほか、いかがですか。

○松野上席審査官 規制庁の松野です。

除熱機能について確認があります。15ページ目の除熱の設計の方針で、伝熱解析コード
がABAQUSコードを用いているということで、この内容について資料の1-4の補足説明資料、
ページで言いますと別紙の5-4を見ますと、(4)の使用実績及び検証の項目の中で、特定兼
用キャスクの伝熱試験に対して、ABAQUSによる解析結果と試験結果を比較・検討し、妥当
性が検証されていると記載がありますけども、今回の型式証明で申請されたキャスクと、

この文献による伝熱試験でキャスクとの比較がなされているかと思えますけども、そのキャスクの類似性について、説明をお願いいたします。

○日立造船（茂手木） 日立造船の茂手木です。

類似性については、資料1-4と1-1のほうにも詳細について記載というところはございませんが、口頭での回答とさせていただきます。まず、この文献のほうの兼用キャスク、試験をしている兼用キャスクというものにつきましては、今回、Hitz-P24型と、例えばキャスク胴内部の雰囲気は乾式でヘリウム充填である、発熱量も概ね同等レベル、あと外径やキャスク全体の形状というのがほぼ同等になります。ただ、本体やバスケットの材質等というのは若干の違いありますが、それも全て一応金属材料は用いられているというところが同じというような構造になります。

また、その中で温度評価、伝熱解析をする上でモデル化という意味で重要となる伝熱形態につきましてですが、こちらについては主に同等であるというふうに考えております。

そちらについては、資料1-1の16ページを参照ください。ちょっとこちらでHitz-P24型の伝熱形態にはなりますが、基本的にはバスケットの構造というものは、先ほどの構造の検証の試験のバスケット構造とは異なるような構造になっておりますが、金属材料の部材につきましては、熱伝導で除熱するという伝熱形態であります。また、ギャップ間につきましては、ヘリウムの熱伝導で伝達する、またギャップがある部分については、部材間の放射で伝熱するという形態については同等であるというふうに考えております。

以上になります。

○松野上席審査官 規制庁、松野です。

今、御説明があったキャスクの仕様、伝熱形態等、この補足説明資料の中には記載がないところもありますので、補足説明資料に、記載の充実をお願いいたします。

○日立造船（茂手木） 日立造船の茂手木です。

了解いたしました。

○小野審議官 ほかはいかがですか。

○石井主任審査官 規制庁の審査官の石井です。

また、私のほうから、今度は除熱機能のうちの16ページ、17ページについて確認します。

17ページを見ると、設計基準値に対して、評価結果が十分に余裕を持つということはよく分かるのですが、16ページに書いてある温度評価のモデル化の内容、それから資料1-4の本文が31ページまで続いていて、その後に添付資料がついていて、別紙1です。この別

紙1の1ページや別紙1の10ページに、（資料1-1の）16ページの内容を補完する形で、もう少し詳しい情報を書いてはいただいていると思うんですが、例えば今言いました、資料1-4の別紙1の10ページで言うと、モデル化の保守性のところで挙げておられる設計上の配慮、これについて、保守側ですよ、保守側になりますよということが、この説明内容だと明確にはちょっと読み取りにくいんです。なので、なぜ保守側になるんですかという部分を添えた形で、もう少し詳しい情報を示してほしいと思うんですが、可能でしょうか。

○日立造船（茂手木） 日立造船の茂手木です。

御指摘いただいた事項、こちらで保守性で挙げている項目について、それぞれどのような保守性と理由と根拠等について追記させていただいて、次回以降、説明させていただきたいと思います。

○石井主任審査官 規制庁の審査官の石井です。

了解しました。ちなみに、感度解析のようなことはやられているのでしょうか。

○日立造船（茂手木） 日立造船の茂手木です。

こちらに挙げているもの全てというわけではないはずですので、ちょっと確認して、次回以降、そちらについても回答させていただきます。

○石井主任審査官 規制庁の審査官の石井です。

分かりました。よろしく申し上げます。

以上です。

○小野審議官 そのほか、いかがですか。

○松野上席審査官 規制庁の松野です。

私のほうから、パワポ資料の4.の、ページで言いますと23ページ目の今後の説明スケジュールについてでございますけども、本日、16条の臨界と除熱について御説明していただきましたけども、次回は遮蔽と閉じ込め機能に係る基準の適合性を説明なされるかと思えます。

本日の臨界と除熱の解析モデルの説明では、特徴のあるバスケット構造を含めて、形状等を適切に考慮して、保守的な条件を設定したモデルで評価されていることが説明されましたので、次回、特に遮蔽の解析モデルを説明される際には、本日の説明と同様に、特徴のあるバスケット構造の形状をどのように考慮して、保守的な条件を設定しているかについても説明をお願いしたいと思います。

○日立造船（茂手木） 日立造船の茂手木です。

了解いたしました。

○小野審議官 ほか、いかがですか。

○止野調査官 すみません、規制庁の止野でございます。

ちょっと指摘の繰り返しになってしまうんですけれども、冒頭、石井のほうから指摘をさせていただいた、バスケットの構造上、バスケット内から偏在せずに均一に排水できる構造でありますという、設計上の担保という御説明があったんですけれども。ここの設計上の担保がちゃんとそういう設計になっているかどうかという御説明がちょっと足りないなと思っておりますので、均一に排出される、一部に残らないということであれば、そこはきちんと丁寧に説明をお願いします。

仮に設計上の担保としての説明ではなくて、例えば水ギャップ内に一部水が残る可能性があるのであれば、それであっても、いわゆる中性子の実効増倍率としては極大値を取らないという説明をしていただくか、その辺りはきちんと説明をしてくださいというのが、1点です。

あと、ちょっと松野のほうからありましたけど、ABAQUSコードの妥当性について、今回申請された兼用キャスクがちゃんと仕様上適用できるということについても、比較・検証していただいて、改めてそこは説明をしていただきたいと思いますので、よろしくをお願いします。

私からは以上です。

○日立造船（茂手木） 日立造船の茂手木です。

了解いたしました。説明不足の内容、ABAQUSの適用性について、説明を追加させて、次回以降、説明させていただきます。

○小野審議官 あと、ほかはよろしいですか。

日立造船側から確認や質問とかございましたら、どうぞ。

○日立造船（樋口） 日立造船の樋口でございます。

こちらからの質問事項は、特にございません。

○小野審議官 分かりました。今日、幾つかコメント出しておりますが、やはり説明する資料の中での記述ぶりが少し不足をしていて、理解が促進されないというのが散見されましたので、次回以降、適切な対応をしていただければと思います。

それでは、本日予定した議題は以上でございます。

それでは、第14回審査会合を閉会いたします。どうもありがとうございました。