

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3回

令和2年9月29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3回 議事録

1. 日時

令和2年9月29日（火） 16:30～17:32

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

山形 浩史	緊急事態対策監
田口 達也	安全規制管理官(実用炉審査担当)
志間 正和	核燃料施設審査部門付
岩田 順一	安全管理調査官
中野 光行	上席安全審査官
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

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
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
荻田 剛久	原子力セグメント	機器設計部	プラント機器設計課 主任技師
松原 亨	原子力セグメント	機器設計部	プラント機器設計課 主任技師
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 主任技師

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
- (2) その他

5. 配付資料

資料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（コメント回答）

6. 議事録

○山形対策監 それでは、定刻になりましたので、ただいまから第3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、議題1、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います。テレビ会議システムですので、説明の際には、名前を言った上で、資料上の説明箇所が分かるように説明し、説明終了時には、終了したことが分かるようにしてください。

また、音声等が乱れた場合には、お互いその旨を伝えるようにしてください。

それでは、議事に入ります。

資料について説明を始めてください。

○三菱重工業（斎藤） 三菱重工業の斎藤です。

本日は、前回6月8日の審査会合でのコメント回答として、資料1を基に御説明いたします。

2ページをお願いします。

前回審査会合では、コメントNo. 1に関連するコメントとして、二つのコメントをいただき、この資料ではNo. 1'及びNo. 1''としております。

No. 1'では、兼用キャスクの定義を整理すると共に、型式証明での審査事項及び後段申請での確認事項を明確にすること。

No. 1''では、縦置き②による設置方法における基本設計方針を示すとともに、型式証明と後段申請の範囲を明確にすること。

本日は、この二つについて順に御回答いたします。

では、4ページをお願いいたします。

まず、No. 1'への御回答です。本申請での設置方法を表に示しております。

この表は、前回審査会合でも御説明したものであり、こちらの御説明は割愛させていただきますが、横置き、縦置き①番、縦置き②番の三つの設置方法があります。

各設置方法における兼用キャスクの定義、及び型式証明の審査対象とする部品又は設備を5ページに、また、型式証明の審査事項及び後段申請での確認事項を9ページに示します。

後ほど御説明しますが、5ページ及び9ページの整理を踏まえまして、本申請範囲として申請している縦置き用の貯蔵架台につきましては、本申請の審査対象設備から除くこととします。

5ページをお願いします。

5ページでは、兼用キャスクの定義について御説明します。

設置許可基準規則の兼用キャスクの定義に基づきまして、事業所外運搬時及び原子力発電所内貯蔵時に関連するMFS-24P型の部品又は設備について、兼用キャスクとして定義されるもの、及び型式証明の審査対象とする部品又は設備を本表にて明確にしました。この表には、縦に関連する部品及び設備を並べており、これらが輸送時または貯蔵時に使用されるものについて◎または○を入れております。記号の意味は、表の下の注記のとおりです。

輸送時及び貯蔵時に同一の構造で使用される部品又は設備を「◎」、輸送時又は貯蔵時のいずれかで使用される部品又は設備を「○」、使用されないものを「—」として記載しております。

キャスク本体からバスケット、一次蓋、二次蓋までは、輸送時と貯蔵時で同一の構造です。モニタリングポートカバープレート、これは輸送時に二次蓋上に取り付ける部品ですが、貯蔵時には取り付けません。

また、貯蔵用三次蓋及び貯蔵用緩衝体は、それぞれ輸送用三次蓋及び輸送用緩衝体を一部改造した構造であります。これらの違いについては、前回審査会合で御説明済みでありますので、本回答では割愛させていただきますが、6ページから8ページに構造図を記載しておりますので、御参照いただければと思います。

また、周辺施設として定義されるものとしまして、貯蔵時には、貯蔵架台、圧力センサ、温度センサ、貯蔵建屋、クレーンがございます。型式証明の審査対象とする部品または設備は赤枠で囲ったものと考えておりまして、貯蔵状態での兼用キャスク及び緩衝体でございます。

続いて、9ページをお願いします。

9ページでは、5ページでの整理を踏まえ、型式証明での審査事項及び後段審査での確認事項を整理しました。

表を御覧いただきまして、表の縦軸には、5ページで示しました部品または設備を記載するとともに、表の下のほうに型式証明及び後段審査での確認事項を記載しております。表の横軸には、輸送時と貯蔵時の各設置方法を並べております。

記号の説明ですけれども、注記に記載しているとおおり、「◎」、「○」、「—」については、先ほどの5ページと同じ意味を持ちます。

また、「●」で示したものについては、型式証明の審査事項又は後段審査の確認事項があることを示しております。

型式証明での審査事項としては表の赤枠で囲った内容と考えておりまして、各設置方法の「○」で示す部品または設備を使用した状態での兼用キャスクの設置許可基準規則への適合性を審査いただくことを考えております。

また、型式証明では輸送時、つまり、外運搬規則への適合性説明は審査外でありますけれども、（注1）に記載のとおり、輸送状態のみで使用するモニタリングポートカバー、輸送用三次蓋、輸送用緩衝体につきましては、後段の型式指定において外運搬規則への適合性を示すことになることを踏まえまして、それらの仕様及び構造を型式証明申請書に含める予定です。

No. 1' の御回答は以上です。

続いて、10ページをお願いします。

次にNo. 1''、縦置②による設置方法における基本設計方針を示すとともに、型式証明と後段申請の範囲を明確にすることへの御回答です。

縦置き②とは、基礎等に固定する設置方法でありまして、この設置方法の基本設計方針、耐震評価方針、並びに耐震評価における型式証明での審査事項及び後段申請での確認事項について、順に御説明をいたします。

11ページをお願いします。

縦置き②による設置方法の基本設計方針について御説明します。

まず、縦置き②による設置方法の概要です。縦置き②による設置方法は、円柱形状の掘り込みを有する貯蔵架台、こちらに兼用キャスクの底部を勘合して設置することで兼用キャスクを支持する方法です。貯蔵架台は基礎に固定ボルトにより固定しますが、兼用キャスクは貯蔵架台に固縛をいたしません。本方式を、以降では「カップホルダ貯蔵方式」と称します。

12ページをお願いします。

続いて、兼用キャスクの耐震の基本設計方針です。

第6項地震力に対して、兼用キャスクを転倒させないことにより、兼用キャスクの安全機能、すなわち臨界防止、遮蔽、除熱、閉じ込めが損なわれるおそれがない設計とします。

規則適合性の説明方針ですが、兼用キャスクを貯蔵架台に設置した状態において、第6項地震力によって兼用キャスクに作用する荷重に対して、兼用キャスクの安全機能が維持できることを示します。

13ページをお願いします。

続いて、耐震評価方針について御説明します。

こちらに審査ガイドの抜粋を示しておりますが、審査ガイドでは、第6項地震力として、①又は②のいずれかを適用することを定めており、型式申請では、②の基準地震動による地震力を設定できないため、赤枠で囲みました①の兼用キャスク告示で定める加速度及び速度を適用いたします。

これから兼用キャスク告示で定める地震力を用いた評価方針を御説明します。

次の14ページをお願いします。

まず最初に、速度条件による評価についてです。

こちらの部分の冒頭の文章のほうに記載しておりますとおり、速度条件は、兼用キャスクと壁等の衝突時に兼用キャスク本体の構造健全性評価に適用することができるものとして設定されております。

15ページのほうをお願いします。

15ページには、審査ガイド策定段階での平成30年度第22回原子力規制委員会資料から抜粋したものを示しております。様々な設置方法に対して、縦置きのカップホルダ貯蔵方式と同様の兼用キャスクが固定されない方式について、赤枠をつけております。

ここで、衝突評価として、兼用キャスク本体の構造健全性評価に速度を適用することの整理がされております。また、兼用キャスク本体の構造健全性評価に加速度を用いることについては触れられておりません。

もう一度、14ページのほうをお願いします。

速度条件を用いた場合のカップホルダ貯蔵方式への適用について説明いたします。一つ目の矢羽根になりますけれども、兼用キャスクは固縛することなく、貯蔵架台とのクリアランス内でガタを有する支持方法です。

下の左側の図にあるフリースタANDING状態では、兼用キャスクには衝突荷重が発生

しませんが、右側の図のとおり、カップホルダ貯蔵方式では、地震時に、兼用キャスクがガタの中で貯蔵架台に対して相対的に移動し、貯蔵架台と接触する際に荷重が発生いたします。

二つ目の矢羽根です。兼用キャスク告示で定める地震力の速度条件を兼用キャスクと貯蔵架台の相対速度として衝突荷重を算出し、兼用キャスクの構造健全性を評価いたします。16ページをお願いします。

次に、加速度条件による評価について御説明します。

こちらのページの冒頭の文章に記載のとおり、加速度条件の評価は、一般的に静止している機器に発生する荷重を算出する際に適用するものです。そのため、機器に慣性力を作用させるためには、機器を固定した条件で評価する必要があります。加速度条件のカップホルダ貯蔵方式への適用についてですが、矢羽根のほうに記載しているとおり、カップホルダ式貯蔵の兼用キャスクは、固縛（固定）がされていません。

したがって、参考扱いとしまして、ここでは兼用キャスクの運動が制約される状態を支持状態と想定した上で、兼用キャスク告示で定める地震力の加速度条件を適用し、兼用キャスクの構造健全性を評価いたします。

続いて、17ページをお願いします。

17ページでは、縦置き②番の設置方法の耐震評価における型式証明での審査事項と後段申請での確認事項について御説明をいたします。

13ページのほうでも掲載しました審査ガイドの抜粋を入れておりますが、設置許可申請では、①兼用キャスク告示で定める地震力又は②基準地震動による地震力のいずれかを適用することとなります。

18ページをお願いします。

18ページには、型式証明及び後段申請である設置許可申請と設工認段階での審査事項を表としてまとめております。型式申請では、兼用キャスク告示で定める地震力における縦置き②番の基本設計方針の妥当性確認を審査いただくことを考えております。

具体的な説明事項としましては、貯蔵架台に設置した状態において、兼用キャスクに作用する荷重に対し、兼用キャスクの安全機能が維持できることをお示しします。

次に、設置許可申請では、型式申請の条件の適合性確認を行います。具体的な確認事項としては二つと考えております。

一つ目の矢羽根ですけれども、型式証明で示した兼用キャスクと貯蔵架台との取合い条

件、及び貯蔵架台の設計条件が型式申請の条件と同じであることの確認です。

二つ目は、設置許可申請における評価条件が型式申請の条件以下であることの確認です。設置許可申請において、二つの地震力を適用する場合に分けられますが、①兼用キャスク告示で定める地震力を適用する場合は、型式申請と同じ条件でありますので、設置許可時の追加の確認は不要となります。また、②基準地震動による地震力を適用する場合は、基準地震動を用いた時刻歴動解析を行った結果、得られます兼用キャスクと貯蔵架台の相対速度、こちらが型式申請の速度条件であります水平200cm/s、鉛直140cm/s以下となっていることを確認します。これにより、設置許可の地震力が型式申請の地震力に包絡されることが言えるということになります。設工認申請では、設置許可申請で示した詳細な健全性評価を御説明します。

次の19から27ページまでにつきましては、本御回答の参考資料ということですので、説明は割愛させていただきます。

コメントNo.1''への御回答は以上です。

最後に、28ページをお願いします。

最後に、今後のご説明スケジュールについて御説明します。本審査会合にて、審査範囲に係るコメント回答について御説明いたしました。

引き続きまして、設置許可基準規則への適合性について、規則16条、四つの安全機能の御説明をさせていただきたいと考えております。その後、4条の地震、5条の津波、それから、6条のうち竜巻に関する御説明を続けさせていただきたいと考えております。

弊社からの、こちらの資料の御説明は以上となります。

○山形対策監 ありがとうございます。

それでは、質疑に入ります。何かありますか。

○松野上席審査官 規制庁の松野です。

2点ほど、記載内容の確認です。

まず、1点目についてでございますが、5ページ目に、兼用キャスクの定義で整理された表がありまして、あと、9ページ目に、こちらにも整理された表があります。

この中で、今回、型式証明での審査事項として、赤い四角で囲まれたところが審査事項の対象になることですが、これに書かれてある審査事項の範囲に齟齬が生じていると思われるます。

具体的には、5ページ目に、今回の型式証明の審査対象として、兼用キャスクとか緩衝

体が審査対象で、周辺施設の設備に対しては審査対象外であると。

一方で、9ページ目を見ますと、型式証明の審査事項という赤い囲いがある中で、●(上記の○で示す部品/設備を使用した状態での兼用キャスクの設置許可基準規則への適合性)ということで、周辺施設ののところを見ますと○がついている。

実際、周辺施設に対しては、今回の申請の審査の対象なのか、審査の対象外なのかというところと、あと、9ページ目の一番下の(注1)のところでございますが、この書きぶりを見ますと、後段の型式指定において、外運搬適合性を示すための必要となるモニタリングポートカバー、あと輸送用の三次蓋、緩衝体は、申請書内に含める。

その上の設工認のところの書きぶりを見ますと、後段規制の中で、設工認で外運搬規則に適合していることと書かれております。

この内容について、輸送の規制の設計承認との関係で、申請範囲と審査対象が不明確だと思われまますので、特に周辺施設の設備、輸送の設備について、申請範囲と審査の範囲がどこまでなのか、再度説明をお願いいたします。

○三菱重工業(斎藤) 三菱の斎藤です。

まず最初の御質問ですけれども、5ページのほうで、兼用キャスクと緩衝体については、型式証明の審査対象とする部品又は設備ということで囲ってございます。

9ページのほうで、表の中で、型式証明での審査事項ということで、赤枠で囲っているものとして、(上記の○で示す部品/設備を使用した状態での兼用キャスクの設置許可基準規則への適合性)というふうに記載をしております。

「審査対象とする部品又は設備」ということと「部品/設備を使用した状態での」という使い分けをしております。今回、兼用キャスクと緩衝体については審査対象というふうに考えておりますけれども、周辺施設につきましては、それらを使用した状態でのということで、周辺施設自身の健全性というところの評価については対象外と考えておりますけれども、兼用キャスク及び緩衝体を周辺施設で使うことという条件に位置づけられる位置づけとして周辺施設というのをに入れてございます。

それから、もう一つの御質問ですが、9ページの(注1)に係る部分というところですが、輸送のほうで、外運搬規則への適合というところにつきましては、二次蓋に設置しておりますモニタリングポートカバー、こちらは二次蓋のシール部分、シール機能を担いますので、機能を維持する部材として必要と考えております。それから、輸送用の三次蓋につきましては、こちらは輸送時の閉じ込め境界となりますので、その機能維持に対し

て必要な部材と考えるもでございます。

また、輸送用の緩衝体につきましても、外運搬適合性に必要な部品ということで、こちらにも、その中に輸送容器として必要なものという位置づけでございますので、こちらの三つの部品については、後段での型式指定において、外運搬適合性を説明するということになるので、型式証明の中で、仕様及び構造を含めておく必要があるというふうに判断して、入れているというものになります。

以上です。

○松野上席審査官 周辺施設については、今回、審査の対象ではなくて、条件として位置づけるということで理解しました。

輸送用の部品については、9ページの表の最後の欄に設工認と書かれておりまして、この設工認と設計承認との関係で、審査の範囲と申請の範囲はどういう関係になるのでしょうか。

○三菱重工業（斎藤） 9ページの表の中で、設工認の欄で外運搬規則に適合していることと入れておりますのは、設工認の申請においては、外運搬規則に適合しているということが条件にあるということで記載を入れているものですので、型式指定あるいは設計承認において承認が下りているということを確認するという意味で記載をさせていただいたものになります。

以上です。

○松野上席審査官 設計承認で審査した内容が、設工認の中でも同様に資料として提出されるという理解でよろしいですか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤です。

設工認におきましては、設計承認又は型式指定で外運搬規則に適合していること、その目安というのが申請書の中に記載されるという認識でおります。

以上です。

○松野上席審査官 あと、2点目の記載内容の確認ですが、4ページ目に、貯蔵架台の縦置き用について、審査対象設備から除くとしておりますが、今回の審査では、機能確認は行わず、（注2）で記載されている兼用キャスクは基礎に固定された貯蔵架台に設置されることが、型式証明の申請の条件として明確にされるという理解でよろしいでしょうか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤です。

繰返しの御説明にはなりますけれども、本申請の中での縦置き用の貯蔵架台につきまし

ては、審査対象設備から除くという形にさせていただきます。

御質問のとおり、兼用キャスクが基礎等に固定された貯蔵架台に設置されるということ
を条件とした兼用キャスクの規則適合性、安全機能維持というところを御説明させていた
だく予定です。

以上です。

○松野上席審査官 はい。了解しました。

1点目の、いろいろ今回の申請範囲と審査対象、5ページ目と9ページ目を見ると、なか
なか、全体を通して不明確、分かりにくい点がありますので、その点は分かりやすい形で、
明確に整理をお願いします。

今後、後段審査の関係で、詳細設計の評価を行うための必要となる条件は、具体化する
ようお願いいたします。

私からは以上です。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤です。

了解しました。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

今の点について、もう少し確認をしたいんですが、我々が、なぜ範囲にこだわっている
かというところ、5ページのところの一番上の矢羽根の下の（注）に書いてあるとおり、「兼
用キャスクとは」という定義が書いてございます。これは皆さん御存じのとおりだと思
うんですけども、乾式キャスクのうち、要は運搬に使えるものして、外運搬規則に適合す
るものですよと。それは容器に係るものに限るという定義になっています。

したがって、貯蔵と輸送、両方に使えるキャスクを兼用キャスクと呼んでいますという
こととございます。したがって、先ほど周辺施設については条件ということをおっしゃっ
ておりました。

一方、緩衝体については、5ページであると、赤枠の中に入っています。この辺りの関
係が、皆さん、どこまでどういう説明をされるかというところが、前提条件としては重要
なので、まず、兼用キャスクとしては、この表のとおり貯蔵用三次蓋までが兼用キャスク
という整理をされたということなんですけれども、当然のことながら、今回、審査のスタ
イルとしては、4ページにあるような、緩衝体がついた形での、転倒しても大丈夫だとい
う評価の御説明をされるんだということを踏まえると、この赤枠の中の緩衝体についても
説明しておかなければいけないと、そういう理解になるのかなと感じましたけれども、ま

ずは前提条件として、それはよろしいですか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱、斎藤です。

はい、御理解のとおりです。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

あわせて、9ページのところで、先ほど周辺施設については条件として説明しますということだったんですが、例えば、貯蔵建屋／クレーンについては、4ページの表を見ていただくと、屋内または屋外であったり、縦置き①だったら屋外のみ、縦置き②も屋外のみということで、出てくるプレーヤーが若干違うわけですがけれども、これはどこまで詳細な条件として設定されるつもりなんのでしょうか。建屋については単に置いておくだけだと思うんですが、これは、もう皆さんとしてはあまり詳細な説明はできないと思うんですがけれども、架台については今回詳細な図面といっても概略スケールが入った図面が入っているんですがけれども、ここは、まずは皆さんが説明する部分なのか、後段規制で説明する部分なのか、そこをもう少し整理をしていただきたいと思いますんですが、いかがですか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱重工、斎藤です。

周辺施設に係る御質問ですがけれども、まず最初に、貯蔵建屋及びクレーンというところの御指摘がありましたけれども、貯蔵建屋につきましては、兼用キャスクを設置する貯蔵施設に兼用キャスクを囲う形で設置がされます。

兼用キャスクの安全機能のうち、特に除熱評価につきましては、貯蔵建屋の中で設置されるということで、熱的な境界条件となり得ると考えておきまして、貯蔵建屋の、具体的には壁面の温度であったり、キャスクが貯蔵建屋との熱のやり取りをしますので、その辺りの熱輻射率の設定に一定の条件を設けまして、その中に兼用キャスクを置くという形で関係してくる施設でございますので、入れております。

また、貯蔵建屋とクレーンに関しましては、4条の地震の中で、波及的影響という形で、貯蔵建屋及びクレーンを施設の損壊を許容する設定としておりますので、貯蔵建屋／クレーンがキャスクに与える影響ということで、例えば重量物として落下してくるときの、その際のエネルギーであったり、また、瓦礫となりましてキャスクにここから埋没されるような状態を想定しましたときの条件になり得るということから、そういった条件として入れたものになります。

また、貯蔵架台につきましては、構造図を、今日の資料では参考として21ページに入れてございます。

21ページには、貯蔵架台の主要形状、主要寸法、材料ということで入れておりますけれども、こちらの主要寸法として、外形とこの勘合部、それから、あと材質につきましてはその仕様の条件として入れさせていただく形で考えております。こちらは兼用キャスクの耐震評価での構造健全性を評価するに当たって必要な条件となってくるということで、こちらを入れる形にさせていただきまして、後段の申請におきましては、それと同一あるいは保守側の設定になっているということを確認するために、こちらを条件として使うということを考えております。

以上です。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

今おっしゃっていた部分については、後段というか、詳細な設計の段階で、どういうものがどういう条件になってくるかということについては詳細に整理をしていただいた上で説明を受けたいと思います。

また、カップホルダについては、後ほど、また別途質問があると思いますので、ここで私からの言及は避けます。

あと、もう1点、続いてなんですけど、本日御説明があった中で事実確認をしておきたいんですが、13ページ、17ページで、審査ガイドの引用があります。

ここでは、例えば13ページでいくと、型式申請では、告示の地震力を適用すると書いてあります。

ただ、一方で、前段には、いずれかを適用することを定めておりということなんです。17ページを見ると、これもいずれかなんですけれども、両方が赤枠でくくられていて、どっちでも使えるような書きぶりをしているんですが、これはあくまでも兼用キャスクに対するガイドの考え方であって、今回の特定兼用キャスクについては、いわゆる6項の第1号の告示地震力に対して適合しているものが特定兼用キャスクになりますので、この辺りの説明が、兼用キャスクに対するものと特定兼用キャスクに対するものが混在しているようだったので、ここはきちんと御理解された上で説明されていますでしょうか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱重工の斎藤です。

特定兼用キャスクと兼用キャスクで使用できる地震力が違うというのは理解しております。ただ、資料上、少しその辺りが説明不足かなというふうに、御質問をお聞きして感じました。

13ページについては、ガイド上は兼用キャスクとして両方とも使用できるということで

すけれども、特定兼用キャスクとしては、兼用キャスク告示で定める地震力のみが使用できるといことですので、そちらの表現の仕方については訂正をさせていただければと思います。

以上です。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

御理解いただければそれで結構ですので、今後の説明の際には、特定兼用キャスクとして何が基準で求められているかということについては正確に御説明をいただきたいと思います。

私からは以上です。

○中野上席審査官 規制庁、中野です。

今の質問に関連してなんですけども、今、貯蔵建屋については条件として設定するというお話がありましたけども、4ページの置き方の分類を見ると、建屋の中に入れるのは横置きだけで、縦置きについては屋外に設置するという理解でよろしいですか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤です。

はい、御理解のとおりです。

○中野上席審査官 規制庁、中野です。

そうしますと、この貯蔵建屋の9ページの丸印は、横置きのやつだけということによろしいですね。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤です。

先ほど熱的な境界条件になり得ると申し上げたのは、横置きの姿勢についてのみ貯蔵建屋の中に貯蔵するというございますので、先ほどの温度境界条件が適用されるものについては横置きのものということになります。

以上です。

○中野上席審査官 はい、了解しました。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

今の件で、もう一度、確認をしたいんですけれども、9ページで、横置き、縦置き①②で、全部を横通しでクレーンに丸がついているのは、私は、移動とか、例えばキャスクを屋外に据え付けるときにもクレーンを使うので、その辺りの波及的影響も見るのかなという理解をしていたんですが、それは違う説明ですか。私の理解が間違っていますでしょうか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤ですけれども、先ほど熱的な境界条件ということで、貯蔵建屋のほうを条件に入れているということも申し上げましたけれども、今、岩田さんがおっしゃられた、取り扱う上で必要になるものということでクレーン、それから、周辺施設からの波及的影響という意味では貯蔵建屋及びクレーンというのは共通して兼用キャスクに重量物なり、落下というところで関係してきますので、今、波及的影響という意味でも共通して周辺施設として関連するというを示したものになります。

以上です。

○石井主任審査官 規制庁の石井です。

それでは、話をカップホルダの架台について向けたと思います。

今日の資料の4ページでは、そちらの整理として、カップホルダ型の架台については、本申請の審査対象設備から除くと、そのように整理はされていますが、例えば16ページですと、カップホルダというものは、そもそも特定兼用キャスクの構造健全性を評価する上で、これは前提条件になるものですので、幾つか確認すべきと考える点があります。それをこれから2点について言及したいと思います。

まず、1点目になるんですが、カップホルダについては、平成29年、2017年6月5日実施の使用済燃料輸送・貯蔵兼用キャスク貯蔵に関する検討チームの第2回会合におきまして、その時点で採用実績がないとの説明を受けています。かつ、現在もカップホルダ型架台については許認可実績がない型式であり、したがって、今日の資料に示されている、兼用キャスクの運動が制約される状態である、そのことについては、適合性審査において根拠が何も説明されていない状態だと認識しています。

つきましては、まず、実験的事実に基づいてカップホルダ型の架台上の特定兼用キャスクの動きを説明する必要があるのではないかと考えているのですが、そちらはどうお考えなのか、これが1点目です。

2点目になりますが、一方で、今言及しました根拠とする実験的事実につきましては、例えば、付加する力、あるいは試験に用いる供試体の寸法、そういったもろもろの実験条件が今回の申請範囲を包絡できるものであること、それをカップホルダに載せた構造物の運動機構、運動メカニズムに関する考察に基づいて示すことも不可欠と考えています。

そうした要求に対応できる第三者によって検証を受けた公開知見の存在については、今日の説明の中では何ら触れられてはいませんが、そうした知見を取得あるいは所有されているのか、これが2点目になります。

お願いします。

○三菱重工業（岸本） 三菱重工の岸本です。

まず、御質問の一つ目につきまして、現状におきまして、カップホルダ貯蔵架台について採用実績がないということについては、現状のところございません。それについて、カップホルダ架台の中でキャスクの挙動が制限されるということを実験的事実において説明する必要があるというところにつきましては、弊社にて行いました実験及びそれに基づく解析を用いて、今後、御説明させていただきたいというふうに考えております。

二つ目の御質問につきまして、その際に付加する力、供試体、実験条件等が今回の申請に包絡されているものを運動メカニズムに照らして説明する必要があるが、第三者的な知見がそれについてあるのかという御質問ですけれども、第三者的な知見と、第三者的に認められた知見というものはございませんので、この審査の中で、①番の質問で御回答したとおり、実験的な事実に基づいて審査の中で御説明させていただきたいというふうに考えております。

以上です。

○石井主任審査官 規制庁の石井です。

今伺いました内容を、もう一回こちらの頭で整理すると、知見は持っておられるが、その知見は第三者による検証を受けたものではないというふうに理解しました。

そうしますと、通常、我々は、適合性審査の場においては、使うとおっしゃられる知見はどのように妥当性を確認されたものか。つまり、公の場で第三者によってどういう検証を受けたのかをまず確認することにしています。

したがって、今回適用されるという知見が、そういう検証を受けたものでないとなると、これは、我々としては実験的事実としてなかなか使いづらいのではないかと考えるのですが、そこはいかがですか。

○石井主任審査官 すみません、規制庁の石井です。

言葉が不正確でしたので補足します。

「使いにくい」というのは、審査の場で妥当性を確認するのに時間がかかるという意味で使っております。

以上です。

○三菱重工業（岸本） 三菱重工の岸本です。

御質問の補足、ありがとうございます。

御指摘のとおり、第三者による検証のデータはございませんけれども、弊社にて行っている実験的事実に基づいて説明することによって技術的には正しく説明できるというふうに考えておりますので、特にカップホルダの構造的なところをしっかりと御説明させていただきたいというふうに考えております。

○石井主任審査官 規制庁の石井です。

お考えは理解できました。

ただ、もう一つだけ伺いたいのですが、今後、今お持ちの知見を、例えば学術論文等、第三者による査読を受けられるような形で公開される考えはお持ちでしょうか。

○三菱重工業（岸本） 三菱重工の岸本です。

第三者の査読がついた論文等への投稿ですとか、第三者に対する検証といったところは、今後、必要に応じてやっていきたいというふうに考えてございます。

以上です。

○石井主任審査官 規制庁の石井です。

それでは、まずは次回以降の審査会合の場でしっかりとした説明をお願いします。

以上です。

○三菱重工業（岸本） はい、了解いたしました。

○中野上席審査官 規制庁の中野です。

今の質問と関連してるかもしれないんですけども、今回、耐震評価において、加速度及び速度を使った評価で評価するというふうな御説明をされていると思うんですが、そもそも、この固定されていないものですね、今回、架台の上に載かっててガタがある状態で、剛体とは言えないようなものについて、静的解析だけで、動的な解析をせずにきちんと立証できるということの根拠が、我々は納得できていません。

このことについては、ガイドによるからとか、そういう説明ではなく、きちんと科学的に説明していただきたいと考えておりますが、いかがでしょうか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤ですけれども、今回御説明の繰り返しにはなりますけれども、兼用キャスクというのは、拘束を受けていない貯蔵架台、カップホルダ架台の上で設置をしているものとなりますので、拘束を受けたものではございません。

弊社としましては、御説明させていただいたとおり、速度条件を用いて兼用キャスクと貯蔵架台の相対的な運動によって生じる衝突で生じる荷重というところを兼用キャスクに付加作用させる評価の流れというのが技術的には正しいというふうに考えております。

一方で、静的な形で評価することにつきましては、先ほど御説明の中でも、ガイドで求められているというところでの御説明にはなりますけれども、先ほど申し上げたとおり、地震力の速度を用いて評価を行うことがまずは妥当であるというところは、そこは変わらなくて、加速度につきましては、キャスクを固定した状態というところを仮想的に設定しまして、参考というところにはなるとは思いますけれども、ある程度、保守的な評価というふうな形での評価になるということは御説明ができるかとは思いますが。

正しくは速度というところで、参考というところでの位置づけは変わらないというふうには考えております。

以上です。

○中野上席審査官 規制庁、中野です。

これは架台の上でキャスク本体が動くことによって、共振というか、その固有振動数みたいなものが出てくるとは思うんですけど、そういうのはそちらで把握されているんですか。

○三菱重工業（岸本） 三菱重工の岸本です。

ガタがある系におきましては、固有振動数というのは出てきませんので、特に固定している場合のような共振というものは発生しないというふうに考えております。

以上です。

○石井主任審査官 規制庁の石井です。

今の御説明は御説明としまして、我々が興味を持つところは、もう一つ、カップホルダ上の特定兼用キャスクの運動状態です。どのように振動が起きているのか、どういう揺れ方をするのか、上下に弾んだり、左右に揺れたり、そういうモードを動的解析を行わない状態で決め切れるのかと、そういう点もありますので、そこについても、先ほど、カップホルダについては精緻な説明をしていただけると伺いましたので、今のような観点も含めて説明をお願いしたいと思います。

以上です。

○三菱重工業（岸本） 三菱重工の岸本です。

了解いたしました。実験的事実に基づきまして、キャスクの運動メカニズムというところを御説明させていただいて、そのキャスクと架台が衝突する挙動というのをお示ししたい、衝突する挙動とそのときに発生する力を説明するようにいたします。

以上です。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

今の御説明は、今後の御説明になろうかと思えますけれども、それはキャスクにかかる荷重が今回想定されているカップホルダの上でどのような挙動が起こるので、このような荷重にしますと、そういう説明だという理解でよろしいですか。

転倒しないという説明をされたいとは理解してないんですけども、それでよろしいですか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤です。

御理解のとおりでして、貯蔵架台の中で兼用キャスクがどのような挙動を示すのかというところを御説明するとともに、この型式証明の中で説明するべきは、兼用キャスクの健全性というところですので、その挙動の中で発生する兼用キャスクに作用する荷重の適切性というところを説明するということが、型式証明で御説明するところと考えております。

以上です。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

そうすると、16ページにあるように、先ほど加速度条件による評価の中で、下の矢羽根のところには参考扱いとして、キャスクの運動が制約される状態を想定して健全性評価もやりますということなのですが、そうすると、先ほど挙動によっては、完全な剛体のような形で評価するよりも、キャスクにかかる荷重は小さいので、ある条件をもって設定をされるということの説明したいということですか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤です。

御説明の繰り返しになりますけれども、加速度条件で評価するに当たっては、拘束条件というものを用いまして、キャスクにかかる荷重というのを算出する形になります。

キャスク自身が貯蔵架台の中で固定されているわけではありませんけれども、仮想的に拘束を受けた状態というものを評価条件に用います。

現状で考えておりますのが、唯一拘束される条件というのが、キャスクが傾いた状態において、キャスクの底部が貯蔵架台の上面側と、あと貯蔵架台の側面側に接触したような状態というのが、唯一拘束された状態となりますので、その状態での条件におきまして、告示の地震力の加速度を付与するということを考えております。

現状として考えている評価のモデルというのは以上になります。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

そうすると、この16ページに書いてある参考扱いというのは、今の説明ではよく分からなかったんですが、あくまでもガタがある状態で拘束状態になる条件を設定した上で評価

をして、キャスクにかかる荷重を設定するという事で、我々の理解は少し違っていて、どちらかという、支持架台とキャスクが一体となってもう動かないという前提でキャスクにかかる荷重を見るのかなと思ったんですけども、そうではないわけですね。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤です。

キャスクと貯蔵架台を一体にするというやり方というのは、例えば、基準キャスクの底面を貯蔵架台の上面に完全に固着してしまうという形も、やり方もあるかとは思いますが、そういうやり方にしますと、実際に固着してないものを底面で固着するという事になりますので、それは少し違う条件かなというふうに考えております。

キャスクが貯蔵架台の中で挙動する中において、一つの拘束条件として、一つあり得る条件という形の中での唯一の形ということで、先ほど御説明した傾いた状態で側面と上面を固定させるというところを選択するという事を考えております。

以上です。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

そうすると、21ページにある、この架台ですね、これがどのような条件で設定するかということと、実際の挙動を踏まえた上で評価をされるということなので、今後の御説明の中で、先ほど実験なんかを用いてちゃんと説明してくださいということを申し上げたとおりだと思いますので、その中で妥当性というのを見ていくという理解をいたしました。

以上です。

○中野上席審査官 1個だけ。今のお話を聞いて、評価するという事は分かったんですけども、今回、架台の絵が21ページのところで示されてますけども、これだと材質が、例えば炭素鋼と非常に簡素な書き方で、実際どのような材質が使われているか分かりませんので、具体的な材質、それから、このボルトであれば、その強度区分であるとか、きちんとどのような状態で評価したのかということを確認して説明していただきたいと思います。

以上です。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤です。

次回以降の具体的な説明の中で、御説明させていただきます。

以上です。

○山形対策監 ありがとうございます。

私からの質問ですけど、貯蔵架台は炭素鋼というふうになってますけど、これは、要は外枠の条件として定められるんですから、何か規格的なもので外枠を決めていくんですか。

それとも強度という、硬度とか、そういうので外枠を決められるおつもりなのか、教えてくださいいただけますか。

○三菱重工業（斎藤） 三菱の斎藤です。

材質で今は記載させていただいておりますけれども、条件としては強度が適切、より具体的なものになると考えますので、御説明の中で今後協議させていただければと思いますけれども、意図としては強度で決めていくというところになると考えております。

以上です。

○山形対策監 はい、ありがとうございます。

いずれにしてもこれから詳しい説明していただきたいと思ひますし、今回いろいろ指摘がありましたので、準備が整い次第、次回審査会合で審議したいと思ひます。

本日予定している議題は以上です。終了いたします。