

特定兼用キャスク型式証明 (Hitz-P24 型) ヒアリングコメント管理票

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
58	2022/4/19	遮蔽	MA035B-SC-V04 r0, P.8	4/19 ヒアリング資料 1-1 P.8 の黄色いマーカで示している部分に Hitz P24 型に特有の考慮があるとあるが、P9 の説明との対応が分かりにくい。具体的に何が特有の事項で、どのように考慮されているのか。 異なる構造、それをどう保守的となるように考慮するのか、それを踏まえて基準適合性にどうつながるのかが分かりにくい。資料に改善の余地があるように思う。	済	2022/4/19 (口頭回答)	断面形状が異なるプレートが存在することが特有の事項と考えている。その考慮の仕方は、全てのプレートを遮蔽評価上保守的となる方の断面形状のプレートとして評価している。 分かりやすくなるよう、パワボ資料及び補足説明資料を修正する。
						2022/5/27 (資料修正)	補足説明資料を修正した。(MA035B-SC-D01 r2 別紙 1-15 ページ)
59	2022/4/19	遮蔽		バスケットプレートを積み重ねる構造であるため、仮にプレート間に隙間があった場合ストリーミングで線量が高くなるということも考えられるが、その点はどのように考えているか。	済	2022/4/19 (口頭回答)	プレート間にストリーミングが影響するような隙間は生じない設計であり、遮蔽評価では考慮していない。隙間が生じないことはリーマピンやタイロッドによって担保されており、それらの強度が十分であることが前提条件となる。 隙間が生じない、心配する必要がないということは補足説明資料に記載する。
						2022/5/27 (資料修正)	補足説明資料を修正した。(MA035B-SC-D01 r2 別紙 1-15 ページ)
60	2022/4/19	遮蔽	MA035B-SC-D01 r1, P.8	P.8 で構成部材密度を最低保証密度と記載しているが、これの意味は何か。また、後段の規制における制限値になるものなのか。誰が決めて、最終的にどういう形で後段で見ることになるのかということを知りたい。	済	2022/5/27 (本資料で回答)	最低保証密度とは、構成部材の密度について確保可能な最低密度として設計者が設定した密度を意味する。 後段の型式指定及び設計承認においては、設計方針

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							(型式証明)で示す主要材質仕様が設計に適用され、安全機能の解析評価において適切な密度(設計入力値)が設定されていることが確認される。 さらに後段の容器承認(製造時検査)において、以下が検査仕様書に従い確認されていることが確認される。 ・規格材料(規格材として想定すべき密度が示されている材料)は、ミルシートで材料が規格に適合していることが確認される。 ・中性子遮蔽材(レジン)のように規格のない材料は、設計仕様から定められた製造仕様(組成及び密度)を満足していることが確認される。
61	2022/4/19	遮蔽		ウラン濃縮度の最小値というのは、どこの最小値を以て最小値と言うのか。誰が最小値と言っているものなのか。燃料メーカーが最小値と言っているものなのか、今回設計する際に日立造船が最小値として設定したものなのか。	済	2022/4/19(口頭回答)	燃料仕様のノミナル(公称濃縮度)に対して濃縮度公差を考慮した最小値である。設計条件としては、電力事業者に収納対象となる燃料仕様を確認し、その中で定めた最小値である。燃料メーカーの仕様から決まっているものと認識している。
62	2022/4/19	遮蔽		Hitz B52 型とレジンの劣化パラメータの値が異なっているが、どのように考えているか。	済	2022/5/27 (本資料で回答、補足説明資料修正)	レジンの質量減損の評価式として、補足説明資料には、引用した文献(1)に記載されている下記の(1)式を記載していたが、実際の遮蔽設計においては95%信頼区間上限を考慮し、(1)式よりもさらに保守的な減損評価となる(2)式で評価を実施している。これはHitz B52 型で用いている評価式と同じである。 実際の遮蔽設計にあわせて、補足説明資料の記載を(2)式に修正する。(MA035B SC D01 r2 別紙1 25 ページ) $\Delta w = 5.69 \times 10^{-4} \times E_p \cdot 19.2 \quad (1)$

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							$\Delta w = 5.69 \times 10^{-4} \times E_p \cdot 18.7$ (2) ここで、 Δw : 中性子遮蔽材の質量減損率 (%) E_p : 劣化パラメータ = $T \times (77.6 + \ln(t))$ T : 中性子遮蔽材温度 (K) t : 中性子遮蔽材加熱時間 (h) 参考文献 (1) (財) 原子力発電技術機構、「平成 14 年度 リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等(金属キャスク貯蔵技術確証試験) 報告書」、(2003)
63	2022/4/19	遮蔽	MA035B-SC-V04 r0, P.9	P.9 のバスケット最外周部の“実形状の線量当量率分布を包絡する、保守的な密度を設定”について、詳しく説明してほしい。補足説明資料の別紙 1-5 図を見ると、実形状の線量当量率分布としてキャスク周方向の線量当量率分布として 2 つ線が引かれているようだが分かりにくい。どのように保守的になるようにモデル化しているのか。	済	2022/4/19 (口頭回答)	線量当量率の分布としている線が 2 本あるが、それぞれが何を意図しているかは確認して回答する。 詳細に形状を考慮した場合にこのような分布になると仮定した場合、円筒モデルの場合均一な分布になるということになるが、実形状の分布のどの点においても円筒モデルの線量率の方が高くなるように円筒モデルのバスケット最外周部の密度を小さい値に補正している。 図と説明の仕方を検討し、改めて説明する。
						2022/5/27 (資料修正)	パワポ資料及び補足説明資料を修正した。 (MA035B-SC-V04A r0、MA035B-SC-D01 r2 別紙 1-23 ページ)
64	2022/4/19	遮蔽		評価手順が分かりにくい。実形状の X-Y のモデルで表面又は表面から 1m の線量当量率の最大値が分かり、それに合う	済	2022/5/27 (資料修正)	パワポ資料及び補足説明資料を修正した。 (MA035B-SC-V04A r0、MA035B-SC-D01 r2 別紙

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				<p>ようにRZモデルを組んだ、ということかと推察するが、最終的に実形状の階段になっているところの分布を包絡できるモデルで評価しているということを結論付けられるように、自分たちが考えた手順を体系的に説明して欲しい。RZのモデルで寸法はどのように決め、密度はどのように扱ったか、等。</p> <p>トランシオンのところの評価はもっと複雑だと思うので、そのあたりも念頭に置き、設計で検討した内容の正当性を体系的に説明できるようにして欲しい。</p>			1-23, 24 ページ)
65	2022/4/19	遮蔽		<p>補足説明資料 別紙1-16のモデル化の保守性のところで、中性子遮蔽材の質量減損の1~2%程度など、定量的な値が出てくるので、そのあたりの考え方なども説明を補強して欲しい。</p>	済	2022/5/27 (資料修正)	補足説明資料を修正した。(MA035B-SC-D01 r2 10 ページ)
66	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A, P.13	<p>規則の要求事項に対する設計方針ということで、2つ目の「臨界防止機能を担保するバスケットは臨界防止上有意な変形が生じないよう設計する」という記載があるが、先行他社と記載が異なる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MHIは「弾性範囲内」 ・HGEは「有意な変形が生じない」 <p>後の説明内容はMHIと類似しており、応力評価で評価基準を満足していることを示しているが、設計方針で「臨界防止上有意な変形が生じない」ことを評価基準とするのであれば、「有意な変形が生じない」ことの詳細な説明が必要である。補足説明資料で説明されているか。</p>	済	2022/6/10 (資料修正)	「有意な変形が生じないこと」の詳細な説明を補足説明資料に追記した。(MA0.35B-SC-A01 r1 19、別紙2-11 ページ)
67	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A, P.15~	<p>P.15の特記事項で先行他社と同じ考え方が黄色いマーカ一の箇所に「Hitz P24 型特有の考慮を含む」とされ、P.16,17</p>	済	2022/6/10 (資料修正)	荷重作用範囲が適切に考慮されていることが分かるようパワポ資料を修正した。(MA035B-SC-V04A

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
			P.17	に「バスケットの構造を踏まえて荷重作用範囲を適切に考慮」と説明があるが、記載内容だけでは荷重作用範囲が適切に考慮されているかどうか判断できないため、具体的かつ分かりやすく詳細に説明して欲しい。			Rev1 16-18 ページ)
67-1	2022/6/10	地震	MA035B-SC-V04A r1, P.17	バスケットの固定金具を介した荷重の伝達について、 <input type="text"/> <input type="text"/> に荷重 Fir の矢印があるようだが、実際に <input type="text"/> に荷重がかかるということか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	固定金具(キャスク側)と書かれているものの <input type="text"/> <input type="text"/> があり、荷重 Fir の矢印の始点が図においては <input type="text"/> <input type="text"/> に見えるが、荷重の作用点が <input type="text"/> <input type="text"/> であるということを意図したものではない。 <input type="text"/> 固定金具(キャスク側)と本体胴は一体となっていると考えており、表現として荷重 Fir の矢印の始点を固定金具(キャスク側)と胴が接する <input type="text"/> <input type="text"/> に合わせているだけである。 なお、固定金具の構造は <input type="text"/> <input type="text"/> 局所的に荷重が作用するという事はない。
68	2022/5/27	地震	MA035B SC-V04A, P.15～P.17	特記事項に記載されている"先行の型式と同じ考え方"であるのであれば、先行の型式とどこまでが同じ考え方で、どの部分が特有の考慮を含む事項なのかを明確にし、また、保守性やばらつきについてどのように考えているかを詳細に説明した上で、基準適合性を説明するようストーリーを考えて資料を作って欲しい。	済	2022/6/10 (資料修正) 2022/6/10 (本資料で回答)	先行型式との差異についてバワボ資料に追記した。 (MA035B-SC-V04A Rev1 16 ページ) なお、保守性については、荷重値を保守的に設定する、荷重を支持する一部の部材を無視する等の考慮により、評価結果は保守性を有している。また、材料強度のばらつきに対しては、規格値を用いることにより、基準値を安全側に設定している。
69	2022/5/27	地震	MA035B SC-V04A P.16	有限要素法を使う理由が明確になっていない。固定金具があるため、そこでの荷重の評価や、それを境界にした評価を行っており、そのために有限要素法を用いているということか。	済	2022/5/27 (口頭回答)	概ねご理解の通りです。P.16 の図のようにバスケットの荷重作用位置が分かれているなど、キャスク本体に作用する荷重条件は複雑なため、キャスク本体の評価では有限要素法を用いるのが適切と考えている。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
70	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.16	固定金具だけではなく、バスケットプレートも複雑なので有限要素法を適用するということか。そうであれば、P.16の図では固定金具だけが関係しているように見える。バスケットプレートの複雑さも関係しているというのであれば、それが分かるように示して欲しい。	済	2022/6/10 (資料修正)	バスケットプレート（内側部）と（外側部）が分割されているため、容器本体への荷重の分布が均一ではないことが分かるようパワポ資料に追記した。 (MA035B-SC-V04A Rev1 18 ページ)
71	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.16	P.16の図では、濃い色の領域の荷重がF _w として胴内面に作用するように記載されているが、固定金具に対して濃い色の領域の荷重が作用するという評価はしているか。評価していないのであれば、不要である理由を資料に記載すること。	済	2022/5/27 (口頭回答)	評価していない。理由は、固定金具は [] に固定され、濃い色の領域の内部収納物の荷重の作用方向も [] であり、荷重作用方向と固定方向が同じ向きのため、固定金具に大きな荷重が作用することはないと考えているためである。
						2022/6/10 (資料修正)	固定金具の健全性に問題がないことが分かるようパワポ資料を修正した。(MA035B SC V04A Rev1 23 ページ)
72	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.16	鉛直上方向の荷重を作用させた評価を説明しているが、下方向は評価しないのか。評価しており、下方向の評価をやらなくて良い理由がなければ、両方評価していることを記載すること。	済	2022/5/27 (口頭回答)	評価はしており、向きに依らず概ね同等の応力となることを確認している。 記載は追加する。 なお、上方向の評価のみを記載している理由は、上方向に内部収納物の荷重を蓋に作用させた方が密封境界部に対して厳しくなるため、代表として記載したものである。
						2022/6/10 (資料修正)	下方向の評価を補足説明資料に追記した。 (MA0.35B SC A01 r1 別紙2.3 ページ) また、下方向の評価を実施していることが分かるようパワポ資料を修正した。(MA035B SC-V04A Rev1 16 ページ)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
73	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.17	縦板の評価において、燃料集合体の荷重として 0.5 体分×3 体=1.5 体分の荷重が作用するとして評価されているが、0.5 体分とする妥当性を説明して欲しい。	済	2022/5/27 (口頭回答)	内側部のプレートの格子がきれいに 4×4 に並んでいるとして、右端の縦 4 体分の格子では、一番下の格子の右の板と左の板にそれぞれ上の 3 体分の荷重が半分ずつ負担するという考え方をしている。
						2022/6/10 (資料修正)	0.5 体分とする考え方が保守的であることの説明を概要説明資料に追記した。(MA035B-SC-V04A Rev1 20 ページ)
73.1	2022/6/10	地震	MA035B-SC-V04A r1 P.20	右の図の考えによると、図の 3 段目と 4 段目の間の横梁の曲げを考えると、荷重条件が P.19 に示す横梁の曲げを評価している箇所よりも厳しいはずであるため、その曲げの評価が必要ではないか。	済	2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料 4.1 (MA035B-SC-A01 Rev.2 P.別紙 2-19 ~ 23) 及び第 16 回審査会合資料 1-1 (MA035B-SC-W04 Rev.0 20 ページ) に横梁の曲げの評価を追記した。
74	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.17	横板と縦板がどの部分なのか。縦と横というのは水平方向での縦と横なのか、上下方向も含めての縦と横なのか。	済	2022/5/27 (口頭回答)	縦板と横板というのは評価上の呼び方であり、荷重作用方向に対して縦か横かで定義している。
						2022/6/10 (資料修正)	縦板と横板という名称を用いないよう補足説明資料及びパワポ資料を修正した。(MA0.35B-SC-A01 r1 別紙 2-12 ページ、及び、MA035B-SC-V04A Rev1 19.20 ページ)
75	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.17	工学式で評価しているが、荷重の方向などの評価条件の詳細な説明がないと工学式が妥当か分からない。有限要素法でやなくてよい理由が説明できないといけない。幾何学的な説明も含めて、荷重のかけ方、評価点が妥当なのかということの説明して欲しい。	済	2022/6/10 (資料修正)	荷重のかけ方、評価点が妥当であることが分かるようパワポ資料を修正した。(MA035B-SC-V04A Rev1 19.20 ページ)
76	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.18,19	評価基準は先行と同じ考え方か。	済	2022/5/27 (口頭回答)	評価基準の考え方は同じである。なお、材質等が異なれば数値は異なることはある。
77	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.20	疲労評価は規則の中では明確な要求事項はない。実施している理由は何か。	済	2022/5/27 (口頭回答)	審査ガイドの 4.3.1.5 耐震性評価の確認内容(1)に疲労評価が挙げられているため、それを踏まえて実施し

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				また、JEAG に定められる評価方法を適用しているのか。			たものである。 疲労評価は金属キャスク構造規格に基づいており、当該規格に定められる疲労評価不要の要件に合致することを確認している。
78	2022/5/27	地震		参照している規格の該当部分を補足説明資料に添付して欲しい。供用状態 D がどういう状態なのか、該当部分を合わせて提示して欲しい。金属キャスクの供用状態というのはどのようなものがあるのか。	済	2022/5/27 (口頭回答) 2022/6/10 (別途提示)	別途提示する。金属キャスクの供用状態は A~D まであり、考え方は設計・建設規格と同じであり、供用状態 D は事故の条件等を含んでいる。
79	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.18	トラニオン接続部のおねじ部とめねじ部の違いは何か。	済	2022/5/27 (口頭回答)	トラニオン本体のねじ山をおねじ部、胴本体のねじ山をめねじ部と呼んでいる。
80	2022/5/27	地震	MA035B-SC-A01 rev.0 別紙 1-1	トラニオンへの荷重のかかり方は、トラニオン固定金具がキャスクの浮き上がりを防止するためトラニオンを上から押さえつけるためトラニオンに下向きに作用するという理解で良いか。	済	2022/5/27 (口頭回答)	ご理解の通りです。
81	2022/5/27	地震	MA035B-SC-A01 rev.0 別紙 1-1	別紙 1-1 図の左図で二重円が示されているが、右図で固定金具がかかっている段の両方に荷重が作用するのか。図はトラニオン荷重作用点に着目して図示し、荷重がかかる場所は径が太いところだけであるならば分かるよう説明して欲しい。	済	2022/5/27 (口頭回答)	右図でトラニオン固定金具の右側の段だけで押さえる構造である。左側の段にはクリアランスを設けてあり、そこには荷重は作用しない。
						2022/6/10 (資料修正)	右の段のみ固定金具が接することが分かるよう、補足説明資料を修正した。(MA035B-SC-A01 r1 別紙 1-1 ページ)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
82	2022/5/27	地震		トラニオンねじ部はせん断応力で評価されており、せん断という引き抜く力だと思うが、なぜせん断で評価しているのか。	済	2022/5/27 (口頭回答)	MA035B-SC-V04A-P.18の図で説明すると、荷重作用点が矢印で示されたところとすると、トラニオン接続部まで距離があるため、トラニオン自体を回転させるモーメントがかかる。トラニオンの回転に対して、トラニオン接続部のねじ山にせん断方向の荷重が作用するため、せん断を評価している。
						2022/6/10 (資料修正)	ねじ山にせん断荷重が作用することが分かるよう補足説明資料を修正した。(MA035B-SC-A01 r1 別紙 1-7 ページ)
82-1	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 r1 別紙 1-7	ねじ山の支圧応力の評価もしているか。	済	2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料 4-1 (MA035B-SC-A01 Rev.2 別紙 1-8 ~10 ページ) にねじ山の支圧応力の評価を追記した。なお、第 16 回審査会合資料 1-1 (MA035B-SC-W04 Rev.0) ではそれぞれの部位について評価基準値に対する余裕が最も少ない結果を記載することとしており、本評価結果は記載されていない。
83	2022/5/27	地震		トラニオンのモーメントを評価するための固定点が不明だが、最も厳しいモーメントで評価しているか。複雑な部分は荷重の作用点の妥当性や応力の生じ方がわかるように説明を充実させること。	済	2022/6/10 (資料修正)	モーメントを評価するための固定点の位置、及び、荷重の作用点が妥当であることを補足説明資料に追記した。(MA035B-SC-A01 r1 別紙 1-7 ページ)
84	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A-P.16	評価条件をしっかりと記載するように。先行例やこれまでの輸送キャスク等の安全解析書の作成経験を踏まえた上で、トラニオンのところでどのような固定や支持条件を与え、どのような荷重が作用するかを説明すること。Fir と Fiw につい	済	2022/6/10 (資料修正)	荷重条件及び境界条件が分かるようにパワポ資料に追記した。(MA035B-SC-V04A Rev1 16.18 ページ)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				て、バスケットプレートが内側部と外側部で分離している構造であるため、ということなどが分かるように。 申請者が考えた評価モデルが、実際起こる現象を適切に表現しているということが、その境界条件と荷重条件を以て理解できるようにすること。			
84-1	2022/6/10	地震	MA035B-SC-V04A r1 P.16	ページ中央の図が何を示しているか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	拘束条件を三角の記号で示しており、ページ中央の拡大図でキャスク底部の拘束範囲を詳細に示している。当該図が拘束条件ということが分かるように説明を追記する。
						2022/6/30 (資料修正)	第16回審査会合資料1-1(MA035B SC W04 Rev.0 17ページ)に当該図が境界条件の詳細図であることを追記した。
84-2	2022/6/10	地震	MA035B-SC-V04A r1 P.16	Fbw について説明して欲しい。鉛直の場合は分かるが、水平の場合はどのように作用するのか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	Fbw は底部中性子遮蔽材の慣性力であり、水平方向には本体の底部中性子遮蔽材が入る空間の内面の図で右側の面に作用させる。
84-3	2022/6/10	地震	MA035B-SC-V04A r1 P.16	バスケットは一体物として、F _{iw} として本体に均等に力がかかるということか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	ご理解の通りです。補足すると、軸方向には均等だが、周方向には図示のように分布を持たせている。
84-4	2022/6/10	地震	MA035B-SC-V04A r1 P.16	内部収納物の慣性力の本体への作用のさせ方について、バスケットは段積みだが、単純な筒状と考えて本体に荷重を与えるという考え方か。	済	2022/6/10 (口頭回答)	ご理解の通りです。 図の F _{iw} を複数の矢印で示しているが、これは段積みした各プレートからの荷重ということではなく、軸方向には均等な分布荷重を与えることを表現したものである。
85	2022/5/27	地震		トラニオン接続部の疲労評価について、繰り返しピーク応力強さでは応力集中を考慮する必要があるが、考慮する必要があるということであればそのことを説明して欲しい。 また、供用状態 D は終局耐力 (S _u ベース) の評価基準にな	済	2022/6/10 (本資料で回答)	応力集中と供用状態 D の適用についての考え方は、確認して記載内容を検討する。
						2022/6/10	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></div>

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				っていると思うが、疲労評価は不要なのではないか。供用状態 D の評価でなぜ良いのか、供用の考え方に基づいて説明すること。		(資料修正) 2022/6/10 (別途提示)	<p>[] を繰り返しピーク応力強さ (S) とし、所定の回数の許容繰り返しピーク応力強さ (Sa) より小さくなれば疲労解析不要としている。</p> <p>金属キャスク構造規格では、密封容器に対しては供用状態 D において短期繰返し荷重が作用する場合には、その繰返し荷重を含んだ疲労評価が求められている。ただし、トランニオン接続部 (めねじ部) は密封容器である胴の一部ではあるものの []</p> <p>[] 疲労評価は不要と考える。 よって、補足説明資料及びパワボ資料から疲労評価を削除した。</p> <p>JEAG4601・補-1984 (別途提示) に記載の考え方に基づき、地震が発生した場合でも金属キャスクの安全機能を維持するために供用状態 D としており、地震動が発生した後に貯蔵を継続するかどうかは、供用状態を定めるに当たっては考慮されていない。</p>
85-1	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 r1	(コメント No.85 関連)疲労評価について、密封容器について疲労評価が求められているが、トランニオン接続部のめねじ部については除くということは理解した。一方で本体については評価する必要はないのか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	地震力による応力は小さいため、現状では評価を記載していない。 疲労評価については型式指定の際に詳細に説明するものと理解している。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
85-2	2022/6/10	地震	MA035B SC-A01 r1	元々、トラニオンめねじ部に関しては必要ないのに記載している、密封境界部に関しては必要なのに記載していなかったという整理がされていたが、どういう考えだったのか。密封容器に対して、必要なか必要じゃないのか、必要があるならばどのように評価するのかは記載すること。		2022/6/10 (口頭回答)	元々は、先行の型式においてトラニオンめねじ部だけを疲労評価していたということに倣ったというのが実際のところである。 記載については検討する。
						2022/12/22 (口頭回答)	疲労評価については型式指定の際に詳細に説明するものと理解していたが、先行の型式においてトラニオンめねじ部だけを疲労評価していたため、それに合わせてトラニオンめねじ部の疲労評価のみを記載することとしていた。 なお、密封容器の疲労評価については、型式指定において、金属キャスク構造規格にしたがって評価を実施する。
						2023/3/16 (口頭回答)	評価の方針を補足説明資料に記載する。
86	2022/5/27	地震	MA035B-SC V04A P.16,17	記載の評価条件が最も厳しいということを説明して欲しい。例えば、斜め方向で作用した場合はどうなのか。補足説明資料にも説明を追加すること。また、 があるが、評価はどちらについて評価しているのかも示すこと。	済	2022/6/10 (資料修正)	記載の条件が最も厳しい条件であることの説明を追加する。 記載の評価位置が最も厳しいということが分かるよう、また、斜め方向に作用した場合は厳しい評価にならないことが分かるよう補足説明資料を修正した。 (MA035B SC-A01 r1 別紙 2-19、別紙 2-24 ページ) また、 の評価を実施していることが分かるよう、概要説明資料を修正した。(MA035B-SC-V04A Rev1 19 ページ)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
86-1	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 r1 別紙 2-24	<p>(コメント No.86 関連) 斜めの方向の評価について、言いたいことは理解したが、“同じ列の格子に収納されていない燃料集合体等からの荷重は～作用しない”という説明は物理的に正しくない仮定であろう。別紙 2-9 図のように、評価位置④に対して格子 3 つの所の荷重だけが作用するということが物理的にあり得るか。</p> <p>また、0°、90° 方向に分担される荷重(燃料何体分という荷重)をこのように考える評価方法は、一般的に採用されているのか。</p>	済	2022/6/10 (一部口頭回答)	物理的に正しくないという指摘は理解した。 この荷重のかかり方を仮定する評価方法は、独自の手法である。バスケットの格子構造を梁の構造として曲げと圧縮を評価する手法は実績があると認識している。
						2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料 4-1 (MA035B-SC-A01 Rev.2 P.別紙 2-24) の斜めの方向の評価の説明を修正した。
86-2	2022/6/10	地震	MA035B-SC-V04A r1 P.19	<p>が厳しい(どちらを評価する)ということについて、補足説明資料に記載はあるか。</p>	済	2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料 4-1 (MA035B-SC-A01 Rev.2 P.別紙 2-12) は が厳しい方を評価することと追記した。
87	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.17	<p>バスケットを積層させる特殊な構造であり、タイロッド及びリーマビンの評価はしていないのか。</p> <p>また、疲労評価についても説明して欲しい。</p>	済	2022/5/27 (口頭回答)	<p>四条の中では評価していない。</p> <p>タイロッドはバスケットを軸方向を締め付けて拘束する部材であるため、径方向の荷重に対して評価は不要であり、軸方向の荷重はバスケットを圧縮するように作用するため評価不要と考えている。</p> <p>リーマビンはバスケットの水平方向を拘束しているが、内側部のプレートは一塊として水平方向の加速度が作用し移動するため、プレート間のリーマビンへの荷重は考慮しなくて良いと考えている。</p> <p>疲労評価についてはコメント No.85 を踏まえて要否を検討し、必要であれば実施し説明する。</p>
						2022/6/10 (資料修正)	タイロッドの評価が不要である説明を補足説明資料 4-1 に追記した。(MA035B-SC-A01 r1 別紙 2-25 ページ)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							なお、金属キャスク構造規格では、バスケットに対しては圧力が作用せず、貯蔵中の温度は単調に低下するのみであるため、疲労評価は不要とされている。
87-1	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 r1 別紙 2-25	タイロッドの評価で、鉛直方向加速度のみを考えた場合は記載の説明は成立すると思うが、水平方向加速度も作用した場合にはボルトの所に荷重が作用すると思うが、どう考えているか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	バスケットの設計思想では、リーマピンでプレート間の径方向のずれは拘束しているため、水平方向の加速度が作用した場合のタイロッドに荷重は作用しない。
						2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料4-1(MA035B-SC-A01 Rev.2 別紙2-31ページ、別紙2-41ページ、別紙3-1~2ページ)に水平方向加速度が作用した場合にタイロッドに荷重が作用しないことについて追記した。
87-2	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 r1	(コメント No.87-1 関連)構造物の強度をどこで担保しているかという話で、強度部材として評価すべきかについて、どのように考えているか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	MA035B-SC-A01 r1 別紙 2-35 にリーマピンの評価の考え方を記載している。水平方向に加速度が作用した場合、バスケットプレートはリーマピンで径方向に拘束され、タイロッドで軸方向に拘束され、一体となって運動する。その結果、内側部は外側部と面で接触し、均等な荷重を受けることになり、積み重なったプレート間にズレを生じるような荷重が作用しないため、評価不要と考えている。
						2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料4-1(MA035B-SC-A01 Rev.2 別紙2-41ページ、別紙3-1~2ページ)にリーマピンの強度評価を追記した。
88	2022/5/27	地震	MA035B-SC-A01 r1	(コメント No.87-1 に関連)リーマピンについて、理想的には内側部のプレートは一塊として水平方向の加速度が作用し移動すると思うが、ある程度高さがあるものに対して成立するか疑問である。この点はどこかで評価されているか。 地震の際にバスケットに有意な変形が生じないということ	済	2022/6/10 (資料修正)	地震時にリーマピンに荷重が作用しないことが分かるよう、補足説明資料4-1を修正した。 (MA0.35B-SC-A01 r1 別紙2-35ページ)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				を示すことが肝要である。Hitz P24 型の特徴はプレートが軸方向に積み上げた構造にあると考えている。バラバラに動かないならそのことを説明すること。バラバラに動きうるならば応力が最も厳しいのはどこかを説明すること。			
88-1	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 r1 別紙 2-25、別紙 2-35	設計思想としては一体物として扱うということだと理解した。その場合、一体物として考える前提として、タイロッドの締付力が確保される必要があると思う。確保されることをどこかで説明すること。		2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料 4-1 (MA035B-SC-A01 Rev.2 別紙 2-31 ページ) にタイロッドによってバスケットプレートが軸方向に一体となって運動することについて説明を追記した。
	2023/3/16		MA035B-SC-A02 r2 別紙 2-31	別紙 2-31 の説明は、一体物として動く前提のもとに、タイロッドの健全性の説明がされているが、この前提に締付力が必要なのではないのか。		2022/3/16 (口頭回答)	一体物として動く前提として、締付力は不要である。コメントに対する説明として、資料の記載は不十分であるため修正する。
88-2	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 r1	このキャスクの特徴はバスケットプレートが積み重なっている構造にある。一体物として扱うのであれば、その設計や締付力の確保等に運用でカバーする部分もあるのか、そのようなことは補足説明資料だけではなく申請書上で記載すべきかもしれない。	済	2022/12/22 (口頭回答) (資料修正)	今までの審査会合及びヒアリングにおいて説明した地震、津波、竜巻に対する評価の内容を踏まえて、補足説明資料 16-1 (MA035B-SC-Z02 Rev.2 別紙 1) にバスケット構造について説明を追記した。
88-3	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 r1	タイロッドが無くてもリーマピンで径方向を拘束できる、強度が十分ということであれば、水平方向に関してはリーマピンの評価で代表できると考えられる。 タイロッドの締付けによる摩擦力等で径方向が拘束できるということであれば、そのことを説明すること。 径方向の拘束がそれだけでは不十分で、リーマピンも無いと成立しないということであれば、一体物として扱う条件として、両方について説明する必要がある。 または、タイロッドとリーマピンを設計条件として評価対象に入れない場合は、プレートがバラバラに動くとして評価が	済	2022/6/10 (口頭回答)	一体物として扱う前提として、タイロッドとリーマピンの双方が必要という設計である。 説明の仕方は検討する。
						2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料 4-1 (MA035B-SC-A01 Rev.2 別紙 2-31 ページ、別紙 2-41 ページ、別紙 3-1~2 ページ) にタイロッド及びリーマピンの評価を追記した。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				必要になる。			
88-4	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 r1 別紙 2-35	バスケットプレート内側部は下側が拘束されていないのか。そのままスライドすると考えるのか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	ご理解の通りです。
88-5	2023/3/16	地震	MA035B-SC-A02 r2 別紙 2-31、別紙 3	タイロッドもリーマビンもバスケットが一体物として動く前提において外力による負荷が生じないということだが、リーマビンについては別紙 3 のように評価をしているが、タイロッドでは行っていない。考え方が整合していないのではないか。		2023/3/16 (口頭回答)	リーマビンについては、縦置き状態のバスケットに対して水平方向に力が作用したとき、キャスク底板とバスケットの摩擦で拘束される可能性がある点を踏まえて、保守的な仮定をして評価している。 一方で、タイロッドについては軸方向に拘束されることが想定されないため評価していない。 タイロッドの説明は検討する。
88-6	2023/3/16	地震	MA035B-SC-A02 r2 別紙 3	リーマビンの評価において、バスケット全体の評価のように燃料の荷重を考慮しないのか。	済	2023/3/16 (口頭回答)	燃料の荷重は、一体として動く前提において、内側部が一体となって滑り、外側部に支持されることで、バスケットプレートに負荷がかかる。バスケットプレートの評価では、このような状況を想定しているが、この時、リーマビンが拘束する上下のプレートは均一な荷重を受けて同様に变形するため、リーマビンの位置にズレは生じず、リーマビンには負荷がかからない。 別紙 3 の評価は、この一体として動く前提が成り立つことを確認するためのものである。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
88-7	2023/3/16	地震	MA035B-SC-A02 r2 別紙 3	リーマピンとタイロッドの材質は何か。どこかに記載すべきである。		2023/3/16 (口頭回答)	SUS630 である。 記載は検討する。
88-7	2023/3/16	地震	MA035B-SC-A02 r2 別紙 3	リーマピンはバスケットプレートに設けた穴に直接挿入されるのか。そうであれば、穴の変形についても言及すること。		2023/3/16 (口頭回答)	ご理解の通りです。 記載は検討する。
89	2022/5/27	地震		固定金具の評価は行っているか。	済	2022/5/27 (口頭回答) 2022/6/10 (資料修正)	有限要素法の評価ではモデル化していない。固定金具の評価は確認して回答する。 固定金具の評価を補足説明資料及びパワポ資料に追記した。(MA035B-SC-A01 r1 別紙 2-26 ページ、及び、MA035B-SC-V04A Rev1 21 ページ)
89-1	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 r1 別紙 2-26	固定金具の応力は 140℃における降伏応力を評価基準としているようであるが、140℃の根拠はなにか。 最初に各評価部位の設計温度と根拠を明示しておくが良い。	済	2022/6/10 (口頭回答) 2022/6/30 (資料修正)	除熱解析の結果から設定している。 除熱の補足説明資料を参照するようにし、記載を修正する。 補足説明資料 4-1 (MA035B-SC-A01 Rev.2) に、各評価部位の設計温度の根拠を追記した。
90	2022/5/27	地震	MA035B-SC-V04A P.18	評価基準の参照元を分かりやすく示して欲しい。例えば、P.20 の表の注 2 のように。	済	2022/5/27 (口頭回答) 2022/6/10 (資料修正)	コメントを踏まえて修正する。なお、評価基準は金属キャスク構造規格に定められたものとしている。 評価基準の参照元をパワポ資料に追記した。(MA035B-SC-V04A Rev1 22,23 ページ)
91	2022/5/27	地震	MA035B-SC-A01 rev.0 別紙 2-15,16	伝熱フィン評価について、鉛直・水平方向、上側・下側等の表現があるが、資料の説明が不足していると思う。 地震による荷重の方向、構造物のどの部分に作用するのかを 3 次元的に説明して欲しい。	済	2022/6/10 (資料修正)	伝熱フィン評価において荷重の方向、構造物の 3 次元的な形状が分かるように補足説明資料を修正した。 (MA035B-SC-A01 r1 別紙 2-36 ページ)
91-1	2022/6/10	地震	MA035B-SC-A01 rev.1 別紙 2-36,37	伝熱フィンの鉛直方向の評価について、評価式の A の面積の指すところはどこか。 そこが分かるように説明を追記すること。図で分かるように		2022/6/10 (口頭回答)	A の面積は、別紙 2-15 図に示す伝熱フィン挿入範囲の長さ A と A-A 断面の厚さの積である。軸方向の荷重に対して伝熱フィン溶接部のせん断強度を評価し

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				しても良いし、Aの求め方を追記しても良い。			ていることになる。 説明を追記する。
	2023/3/16		MA035B-SC-A01 r2 別紙 2-42	視覚的に理解できるよう図を用いて欲しい。		2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料4-1 (MA035B-SC-A01 Rev.2 別紙2-42 ページ) にAの面積の求め方を追記した。
						2023/3/16 (口頭回答)	拝承
91-2	2023/3/16	地震	MA035B-SC-A01 r2 別紙 2-42	伝熱フィンの溶接部は、恐らく体積検査ができないところがあるため、それを踏まえてペナルティを設けるべきである。		2023/3/16 (口頭回答)	拝承
92	2022/5/27	遮蔽	MA035B-SC-V04A P.8~10	説明の流れとして、P.8で先行と比較、P.9以降で特有の考慮を含む事項について説明するということだが、今回追加されたP.10についてはどういう扱いなのか。	済	2022/5/27 (口頭回答)	P.9でHitz P24型の特有の構造であるバスケットについて、軸方向と径方向それぞれ遮蔽評価でどのようにモデル化するかということを説明し、径方向の考え方はHitz-B52型と同様だが構造は特有であるため、P.10で丁寧に説明するという流れである。
93	2022/5/27	遮蔽	MA035B-SC-V04A P.8~10	P.9が最も分かりやすく具体的な説明が必要なものと思うが、先行の型式と異なる構造について箇条書きで記載されているが、この記載だけで初めて説明を聞く審議官・管理官が理解できるか疑問である。資料をストーリーを考えて修正して欲しい。 燃料領域とバスケット最外周部の均質化の考え方は、要求事項・規格の内容に照らして、先行の考え方をもう少し丁寧に説明した上で、バスケットの構造が異なることの考慮について保守性・代表性を説明した方が良い。	済	2022/5/27 (口頭回答)	先行の考え方を少し丁寧に説明した上でその差異を説明するように工夫する。
						2022/6/10 (資料修正)	先行の考え方の説明をパワポ資料に追記した。 (MA035B-SC-V04A Rev1 50 ページ)
94	2022/5/27	遮蔽	MA035B-SC	先行型式と同じと書かれている点が理解しにくい。段積み構	済	2022/5/27	遮蔽評価の手法・設計方針としては、基本的に先行の

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
			V04A P.8	造である違いをもう少し押し出した方が良いのではないか。		(口頭回答)	ものと同じ考え方をしている。ただし、バスケットの構造が特有であるため、その部分のモデル化について特出しして説明しているものである。 考え方が同じという点について補足すると、先行型式と比較して Hitz P24 型はバスケットが特有の構造(プレート段積み構造)をしているが、遮蔽評価上はその構造に依らず同様に考えられる。遮蔽評価上は形状が重要であり、例えばボロンアルミの配置のされかたなどが先行の型式と異なるが、それを X-Y モデルと R-Z モデルを用いて評価しているが、考え方がどのように反映されるかを P.9.10 では詳細に説明している。
95	2022/5/27	遮蔽		(コメント No.94 に関連) 口頭の説明を可能な限り図で分かるように工夫して欲しい。 他社の説明の図を用いることは可能か。	済	2022/5/27	説明の仕方は検討する。
						(口頭回答)	他社の図を使用することは望ましくない。
						2022/6/10	自社の実績の図を用いた説明をパワポ資料に追記した。(MA035B SC V04A Rev1 50 ページ)
96	2022/5/27	遮蔽		参考に教えて欲しいが、胴中央断面を代表として X-Y モデルで評価したトータルの線量当量率に合わせて R-Z モデルの密度が設定されているということだが、これを端部まで適用することについて何か考えはあるか。中央部で見ればピークは押さえられているかと思うが、例えば端部にあるトランニオンの接続計算などではガンマ線と中性子の比率が大事なのではないか。	済	2022/6/10	密度係数の設定においては、線種の違いを考慮して、ガンマ線合計値及び中性子について、それぞれの周方向の線量当量率分布が包絡されるように密度係数を設定している。 したがって、ガンマ線と中性子の比率の異なる軸方向端部にも適用できると考えられる。
97	2022/5/27	遮蔽	MA035B-SC-D01 rev.2 P.9	濃縮度について燃料メーカーの仕様で決まっているとのことだが、資料中の表記の仕方が他社と異なっている点は認識しているか。また、表記についての考え方を教えて欲しい。	済	2022/5/27	表記が異なることは認識している。日立造船としては、評価に実際に適用している最小値を記載するという考えで記載している。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
98	2022/5/27	遮蔽	MA035B-SC-D01 rev.2 P.10	マスキング箇所も他社と異なっている理由を教えて欲しい。	済	2022/5/27 (口頭回答)	マスキング箇所は日立造船として隠すべき事項を判断して設定しており、他社の判断については関知していない。
99	2022/5/27	遮蔽	MA035B-SC-D01 rev.2 別紙 1-25	レジンの質量減損の考え方について、裕度として計算結果より0.1%~0.2%上げているようだが、その値(の下限)はどのように決めているのか。また、先行の型式ではもう少し大きな裕度を設定しているが、その取り方は材質の違いや各社の考え方の違いに依るといふことか。	済	2022/5/27 (口頭回答)	裕度の幅にばらつきがある理由は2点あり、1点目は計算結果にはもう少し詳細な値があり、そこに一定の比率を掛けて設定しているため、切り上げ等の兼ね合いで幅が異なるということ。2点目は、実際には遮蔽評価に考慮する質量減損率は設計過程で保守的となることを確認した値を設定しており、最終的に評価する質量減損率とは一致しないということ。 他社の裕度の考え方との違いについては、ご理解の通りです。
100	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B P.7	黄色いマーカの部分は特有の考慮を含む事項ということだが、津波・竜巻について、どこが特有なのか。	済	2022/6/2(口頭回答)	黄色マーカの意図はバスケットの設計が違うことが特有という意図で示したもののだが、5条・6条の評価において、それによる特別の考慮はなく、マーカは不適切な可能性がある。 P.8以降のスライドは、以前の審査会合において「単純に0.3mに包絡されるという説明ではなく、どう理由で包絡されているかを説明するように」という旨のコメントがあったため、その点を説明しているという意図である。
						2022/6/16(資料修正)	津波・竜巻について特有の事項はないため、P.7が資料の記載を修正した。(MA035B-SC-V04B Rev1 7ページ)
101	2022/6/2	津波・竜巻		考え方としては先行と同じであり、津波・竜巻に関しては特に特有の考慮をしているということはないということか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	ご理解のとおりです。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
						2022/6/16 (資料修正)	先行型式との比較をパワポ資料に追記した。 (MA035B-SC-V04B Rev1 40 ページ)
102	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B P.8	設計荷重の $2.37 \times 10^4 \text{kN}$ として、内訳としてフランジ側面にかかる荷重と底板側面の荷重が示されていて、説明としては告示津波の荷重 $5.71 \times 10^3 \text{kN}$ が 0.3m 落下の荷重に包絡されるという説明だと思うが、そもそもの 0.3m 落下時の荷重がこのフランジ側面と底板側面に作用する荷重という根拠は説明されているか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	設計荷重 $2.37 \times 10^4 \text{kN}$ のうち、フランジ側面と底板側面にどれだけ作用するかという説明は MA035B-SC-A02 rev.0 P17.18 に記載している。P.17 で重心位置を示し、P.18 の評価式でフランジ側面に作用する荷重を求めている。評価式は、重心に作用する設計荷重に対してモーメントが釣り合うようフランジ側面(及び底板側面)に作用する荷重を求めているということを意味している。
						2022/6/16 (資料修正)	フランジ側面に作用する荷重の算出根拠が明確になるよう、補足説明資料を修正した。(MA035B SC-A02 r1 19 ページ)
103	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 P.17	図 3 で、緩衝体があることによって荷重のかかり方が違うように感じられる。地面から緩衝体を受ける力と緩衝体を通じてフランジにかかる力は違うか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	静的解析では、地面から緩衝体を受ける力と緩衝体を通じてフランジにかかる力は釣り合っている状態を考えるため、荷重の値は同じになる。
104	2022/6/2	津波・竜巻		設計荷重 $2.37 \times 10^4 \text{kN}$ の根拠は何か。	済	2022/6/2 (口頭回答)	輸送時の評価条件である 0.3m 水平落下において生じる衝撃加速度にキャスクの重量を掛けて荷重としたものである。
105	2022/6/2	津波・竜巻		(No.104 回答に対するコメント) それは既に設計承認を受けたものか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	まだ設計承認を申請していないものであり、日立造船の内部で評価をしたものではあるが審査はされていない。
106	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B P.36	先行他社のキャスクとの比較で、先行では 0.3m 落下荷重に包絡という説明で輸送の条件を使っていると分かるが、Hitz P24 型では設計荷重という表現をしている。設計荷重の定義はなにか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	設計荷重の定義は、津波荷重や竜巻荷重よりも大きい荷重として設定した荷重である。 最終的にどのような表現にするかは今後検討したい。 現状の考え方は、MA035B-SC-V04B P.8 及び

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				また、設計荷重をどう決めるのか。例えば0.3mの落下相当として決めるのか、包絡される仮定の荷重とするのか。申請書にはどのように表現されるのか。			MA035B-SC-A02 P.17 に説明している通り、津波荷重を上回る設計荷重を仮定し、荷重が作用する位置も仮定として安全機能を評価しているということである。 現在の申請書本文（添付書類一）では、一般の試験条件（0.3m 落下）の衝撃荷重に包絡されるという考え方を示しているが、初回審査会合でのコメントを踏まえて検討し、設計承認を取得していないものについて0.3m 落下と明示できないと考えている。
						2022/06/16 (資料修正)	設計荷重の定義が明確となるよう、補足説明資料 5-1 を修正した。(MA035B-SC-A02 r1 17 ページ)
107	2022/6/2	地震・津波・竜巻		設計荷重の考え方は、地震の評価では適用しないのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	地震力が作用する条件は MA035B-SC-V04B P.8 に示す設計荷重が作用する条件と異なると考えているので、地震は別に評価している。
108	2022/6/2	津波	MA035B-SC-A02 rev.0 P.17	津波・竜巻の評価では、実際は縦置き状態であるにも関わらず、横の姿勢で設計荷重を決めて評価するという考え方をする理由が分からない。輸送容器の設計承認が先にある場合はそれを使いたいという場合は分かるが、縦置きの貯蔵の条件を先に決めてから、横姿勢での設計条件を決め、それと比較して津波・竜巻の評価をするということが理解しにくい。また、どのように設計荷重を決めるのか、という点も説明をしっかりとすること。申請書でも説明をしっかりとすること。		2022/06/16 (資料修正)	津波荷重を包絡する荷重として設計荷重を設定していること、また、設計荷重を用いることの妥当性が明確となるよう、補足説明資料を修正した。(MA035B-SC-A02 r1 17 ページ)
						2022/12/22 (口頭回答)	補正にて記載を追加するよう対応する。
109	2022/6/2	津波	MA035B-SC-A02 rev.0 P.17	荷重の作用位置をフランジ側面とした場合が保守的であることの説明はされているか。		2022/6/2 (口頭回答)	フランジ側面に荷重が作用した場合に、一次蓋密封シール部及び一次蓋ボルトに関して最も厳しい条件となるため、その条件としている。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
						2022/06/16 (資料修正)	補足説明資料 5-1 (MA035B-SC-A02 Rev.1 18 ページ) に、荷重の作用位置をフランジ側面とした場合が保守的であることを追記した。
	2023/3/16		MA035B-SC-A02 rev.2 P.18	説明が不十分ではないか。		2023/3/16 (口頭回答)	確認して回答する。
110	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 P.18	(b)外筒、(c)バスケット、等の評価について記載されているが、この記載でこの中で一次蓋密封シール部が最も厳しいということが読み取れなかった。	済	2022/06/16 (資料修正)	各評価部位に対して最も厳しい位置に荷重が作用した場合の評価を行っていることが明確となるよう、補足説明資料の記載を修正した。(MA035B-SC-A02 r1 17 ページ)
111	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 別紙 1-6	一次蓋密封シール部①・②が示されているが、フランジ部に荷重をかけるということと、密封シール部の評価の関係が分かりにくい。図等を用いて詳細に説明して欲しい。フランジ部が具体的にどこを指すのか分かりにくい。MA035B-SC-V04B P.26 の図で肌色の部分かと思うが、胴と一体になっているが、境界があるのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	フランジ部と胴は一体となっており、明確な境界は定義できない。概ね蓋ボルトが取り付け箇所より上部の領域を示す。 津波荷重等が作用すると想定する箇所は、ご理解の通り、MA035B-SC-V04B P.26 の図で外部に露出している肌色の部分である。
						2022/6/16 (資料修正)	密封シール部とフランジの位置関係が分かるよう補足説明資料に図を追記した。(MA035B-SC-A02 r1 18 ページ)
112	2022/6/2	津波・竜巻		(No.112 と関連) 密封シール部がどこを示しているかが非常に曖昧である。一次蓋の金属ガスケットが配置されている箇所と本体の合わせ面を示して、ここが密封シール部と明記しておけば説明できるはずである。 MA035B-SC-A02 rev.0 別紙 1-6 別紙 1-3 図だけで全て説明しようとするのではなく、安全機能を担保している部位について、説明を丁寧なことを検討すること。	済	2022/06/16 (資料修正)	拝承。 閉じ込め境界及び密封シール部の箇所が分かるよう補足説明資料に図を追記した。(MA035B-SC-A02 r1 18 ページ)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				例えば、閉じ込め機能の話では基本的安全機能の説明では圧力がどうなる等の説明が出てくるが、その機能が外荷重を受けて阻害されるということはどういうことかを説明し、その上で外荷重を受けた場合の評価がされるべきである。 輸送の許認可では密封境界を拡大して示す等が行われていると思うので、そういうことを念頭において図の構成等、考えて欲しい。 設計で考えたこと・設計思想が読めるようにすること。			
113	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B P.8.12	どういう説明を考えているのか分かりにくい。荷重の大小だけで良いという考えなのか。FEMの話も出てくるが、FEMの結果として何を示すのかが分からない。0.3m落下のFEMの結果なのか、その荷重を使って P.8.12 の左の図に相当するモデルの赤い矢印の位置に荷重を入力して評価した結果なのか。	済	2022/6/2 (口頭回答) 2022/6/16 (資料修正)	津波荷重及び飛来物衝突荷重と設計荷重を比較すると、設計荷重の方が大きく包絡していることを示し、それを踏まえ、設計荷重が右の図の通り作用した場合のFEM評価で安全機能の評価することを説明すると考えている。 FEM評価で安全機能の評価することが明確になるようパワポ資料を修正した。(MA035B-SC-V04B Rev1 9ページ)
114	2022/6/2	津波・竜巻		(No.113 回答に対するコメント) 輸送物の設計として評価した結果を持ち込むのであれば、輸送の場合フランジ部にかかる荷重の範囲は広い(Cos分布にしたり)と思うが、左の図の場合は集中荷重に近いのではないかと。 津波荷重や竜巻荷重より大きな設計荷重を使うという方針は理解できる。しかし、水平落下時の緩衝体からフランジ部に作用する荷重範囲と、左の図で作用する荷重範囲を考えると、必ずしも保守側ではないように感じるが、どのよ	済	2022/6/2 (口頭回答)	右の図の評価モデルでは Cos 分布の荷重を入力しており、周方向の端部では荷重が小さい入力条件としているため、基本的には荷重分布がより集中荷重のようになった場合の影響は小さいと考えている。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				うに考えているか。左の図では、輸送で言えば1mの貫通試験で集中荷重を受けるような状態だと思う。			
115	2022/6/2	津波・竜巻		(No.114 回答に対するコメント) 検討して欲しいが、左の図の方が集中荷重となると思うので、分布荷重を考えると非保守的となるということは念頭に置いて欲しい。荷重の大小と荷重のかかり方の観点から包絡していることを説明すること。	済	2022/6/16 (資料修正)	説明のロジックを検討する。 荷重作用範囲を考慮しても設計荷重に包絡されることを補足説明資料に追記した。(MA035B-SC-A02 r1 19 ページ)
116	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B P.9	評価結果は設計荷重作用時の評価結果を示しているのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	その通りです。
117	2022/6/2	津波・竜巻		外筒は安全機能としては遮蔽機能を担保するものか。 評価基準は"破断しない"としているが、亀裂が生じても機能に影響はないか。亀裂が生じないということは評価されているのか。	済	2022/6/2 (口頭回答) 2022/6/16 (本資料で回答)	押し抜きせん断の評価式は、荷重がすべてせん断破壊に寄与すると仮定した保守的な条件で破損するかどうかを評価するものであり、き裂が生じるかどうかは本評価式からは評価できない。ただし、き裂が生じたとしても外筒の遮蔽機能に影響はない。
118	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 P.8.12	津波荷重による機能維持評価として、MA035B-SC A02 rev.0 P.12 に記載されている説明がパワポ資料にないので理解しにくい。安全機能毎に何がどのような基準を満足すれば問題ないと言えるのか、その点を説明すること。 MA035B SC A02 rev.0 P.8 に設計方針が記載されているが、閉じ込めでは密封境界部がおおむね弾性範囲内、臨界防止ではバスケットが臨界評価上有意な変形を起こさない、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、という部分を、パワポ資料でも補足説明資料でもしっかりと説明すること。	済	2022/6/16 (資料修正)	拝承。 各安全機能に対する評価部位及び評価基準をパワポ資料に追記した。(MA035B-SC-V04B Rev1 8 ページ)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
119	2022/6/2	津波・竜巻		先行他社の例では外筒は遮蔽と除熱を担っていると記載されているが、Hitz P24 型では外筒は遮蔽を担っていると記載されている。考え方に違いがあるのか。 違いが無い場合、先行と記載を合わせることも検討してはどうか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	外筒が除熱機能に寄与しないということはない。また、胴やバスケット等も除熱機能にも遮蔽機能にも寄与すると言える。弊社の考えとしては、その部材がどの安全機能を主に担保するものかという観点で記載をしている。 他社の設計を全て理解してはいないが、ある部材が複数の安全機能に寄与するという点は一緒だと認識している。 記載は検討する。
						2022/12/22 (口頭回答) (資料修正)	キャスクの構造と安全機能の関係について、補足説明資料 16-1 (MA035B-SC-Z02 Rev.2 8.22 ページ) に追記した。
119-1	2023/3/16		MA035B-SC-Z02 Rev.2 P.8.22	(No.119 関連) 金属キャスク構造規格の考え方と同じという認識で良いか。	済	2023/3/16 (口頭回答)	ご認識の通りです。
120	2022/6/2	津波・竜巻		密封境界部とバスケットは金属キャスク構造規格の供用状態 D の許容限界とするとあるが、それはどのような基準なのか説明を追加すること。 先行他社の弾性範囲内とする基準と違いはあるのか。	済	2022/6/2 (口頭回答) 2022/6/16 (本資料で回答) 2022/10/26 (回答修正)	金属キャスク構造規格の供用状態 D は基本的には壊れなければ良いという基準であるが、密封境界部に対しては密封性能を維持するために弾性範囲内が基準となっており、先行他社との差異はない。 一方、バスケットに対しては臨界防止上有意な変形が生じないことが基準とされており、先行他社では弾性範囲内を基準としており差異がある。
120-1	2022/6/16			バスケットの評価基準について、先行他社との差異をもう少し丁寧に説明すること。	済	2022/6/16 (口頭回答)	審査ガイドや金属キャスク構造規格の要求としては、必ずしも弾性範囲内とする必要はなく、臨界防止上

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							<p>意な変形が生じなければよいとされている。先行例では、そこを弾性範囲内とする独自の考慮をしていると認識している。</p> <p>これまでの説明において、考え方の説明として不十分な箇所があったところは修正する。</p>
121	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 P.12	外筒と伝熱フィンが破損しないことを確認するとあり、先行では外筒は支持構造物の基準を適用している。	済	2022/6/2 (口頭回答)	先行の記載も確認した上で記載内容を検討する。
						2022/6/16 (資料修正)	外筒の応力評価を補足説明資料及びパワポ資料に追記した。(MA035B SC A02 r1 別紙 1 15 ページ、及び、MA035B SC-V04B Rev1 11 ページ)
						2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料 5-1 (MA035B-SC-A01 Rev.2 12 ページ) に、外筒は金属キャスク構造規格の中間胴の基準を適用していることを追記した。伝熱フィンについては、安全機能(除熱機能)が損なわれないことを確認するために、破断しないことを基準として適用していることを追記した。
122	2022/6/2	津波・竜巻		伝熱フィンの評価を外筒の評価で代表するとあるが、代表させられる理由を説明すること。	済	2022/6/2 (口頭回答)	伝熱フィンは露出しておらず直接外荷重を受けない部材であるため、外荷重に対しては外側の外筒が壊れなければ、内側の伝熱フィンも壊れないという考え方をしている。
123	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 別	(コメント No.122 回答に対するコメント) もう少し丁寧に説明すること。	済	2022/6/2 (口頭回答)	説明を検討する。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
			紙 1-15	<p>外にかかるから内側は大丈夫という説明であれば、例えば、緩衝体の外板が荷重を受けるから他は大丈夫と言っているようなもので、それは違うであろう。</p> <p>外荷重を受けた際に内側にどのように荷重が作用するか、それにより破断してはいけない箇所が破断しないことを説明しなければいけない。</p> <p>何を保証したいのか、ということに対して、適切な評価をした結果大丈夫ということを示さないと納得できない。機能に立脚して、評価部位が破断するとどうなるのか、外荷重に対してそうならないことを保証できるということを、技術的に納得できる根拠を以て説明がなされるように。定量的というわけではないが、ロジックの説明がしっかりとされるように。</p>		2022/6/16 (資料修正)	外筒が破損しなければ伝熱フィンも破損しない理由を補足説明資料 5-1 及び概要説明資料に追記した。 (MA035B SC A02 r1 別紙 1-19 ページ、及び、MA035B SC V04B Rev1 11 ページ)
124	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 別紙 1-15	伝熱フィンについて、地震では上下に中性子遮蔽材があるから力が加わらないというような定性的な説明をしているのに、津波・竜巻では外側が大丈夫だから大丈夫といった説明になっており、丁寧さに差があると感じる。地震の説明も踏まえて説明を検討すること。	済	2022/6/16 (資料修正)	地震の説明も踏まえて、津波荷重に対する伝熱フィンの健全性について補足説明資料を修正した。 (MA035B SC-A02 r1 別紙 1-19 ページ)
125	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B P.37	ガイドに従って飛来物衝突荷重をしており、それと比較すると風圧力荷重は小さく無視しているとあるが、例え無視する小さい荷重であっても、審査資料としてはそれを評価した結果を記載すること。	済	2022/6/16 (資料修正)	風圧力荷重の評価を記載し、飛来物衝突荷重より十分小さいことが分かるよう補足説明資料 6-1 を修正した。 (MA035B-SC-A03 r1 14 ページ)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
126	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B P.8	<p>何が基準なのかを確認したい。津波荷重は$5.71 \times 10^3 \text{kN}$だが、これと比較するのはフランジ側面への荷重とされる$1.25 \times 10^4 \text{kN}$と比較するという考えか。</p> <p>MA035B-SC-V04B P.8を見る限り、フランジ側面の荷重だけに着目しているように見えるが、全体を見ているということか。MA035B-SC-A02 rev.0 P.17を見てもその点が読み取れず、単純に$2.37 \times 10^4 \text{kN}$と記載されている。</p>	済	2022/6/2 (口頭回答)	<p>密封境界部に関してはフランジ側面に入る荷重同士を比較すべきという考えで、$1.25 \times 10^4 \text{kN}$を比較すると考える。</p> <p>一方で、荷重が直接作用しないバスケット等に関しては、キャスク本体を介して慣性力が働いてバスケットに荷重が作用すると考えているので、設計荷重の$2.37 \times 10^4 \text{kN}$を比較すると考える。</p> <p>補足すると、キャスク全体にかかる設計荷重としては$2.37 \times 10^4 \text{kN}$と考えているが、この荷重の大小で比較してしまうと、密封境界部の評価では非保守的となりうると考えられるため、密封境界部においてはフランジ部にかかる荷重の大小を比較すべきという意図である。</p> <p>補足説明資料の記載を、その点が分かるように検討する。</p>
						2022/6/16 (資料修正)	<p>密封境界部に対しては、フランジに作用する荷重を比較することが分かるように補足説明資料5-1及び概要説明資料を修正した。(MA035B-SC-A02 r1 18ページ、及び、MA035B-SC-V04B Rev1 9ページ)</p>
127	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B P.9	表に示される応力はFEMによる評価結果を記載しているのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	一次蓋密封シール部と一次蓋ボルトはFEMによる評価結果であり、バスケットプレートは工学式による評価結果である。
128	2022/6/2	津波・竜巻		先行と比較し、先行は一次蓋密封シール部の応力の種類を P_m+P_b として一次応力だけを記載していたが、二次応力 Q を付けることと付けないことの意味合いは。	済	2022/6/2 (口頭回答)	一次蓋密封シール部の Q は二次応力として熱応力を加えるかどうかであるが、それが含まれているか含まれていないかということである。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
129	2022/6/2	津波・竜巻		外筒の破壊の評価で、MA035B-SC-A02 rev.0 別紙 1-15 で記載されている式は一般的なものか。出典があれば記載するように。	済	2022/6/2 (口頭回答)	評価式は輸送の 1m 貫通の評価に用いられる式で、 $F = \pi \cdot d \cdot t \cdot S$ という式があり、 d を求める形に変形したものである。 原子力学会標準に記載されていたと思う。確認して記載する。
						2022/6/16 (資料追記)	出典（原子力学会標準）を補足説明資料に記載した。 (MA035B-SC-A02 r1 別紙 1-18 ページ)
130	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 別紙 1-2	別紙 1-1 図で示されるモデルで、バスケットはモデル化されていないようだが、Hitz P24 型はバスケットを中で固定していると思うが、ここではモデル化されなくてよいのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	当該モデルはキャスク本体を評価するためのモデルであり、バスケットは荷重としてモデル化されている。別紙 1-4 に示す F_{ir} 及び F_{iw} にそれが含まれている。
131	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 別紙 1-3	衝撃加速度を入力値としているのか。 また、FEM の評価をする時に、どこを固定して評価しているのか。 0.3m 落下評価で実施されている FEM の評価になっているという理解で良いか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	衝撃加速度を入力している。 固定点は、別紙 1-4 の図で、外力を受ける部分の端部の変位を拘束して評価している。具体的には、緩衝体反力 F_{rw} の作用する端部 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> をしている。 ご理解の通り、0.3m 落下評価の FEM 解析結果を示しているということになる。
132	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 P.19,20	外筒のせん断について、実際の漂流物の外径は 113mm より大きいから大丈夫だということだが、船の先端部分がぶつかったら損傷をうけるということだと思いが、そういう評価はしているか。船全体を見れば大きいというのはそうだと思うが、船の先端部分の考察などが必要だと思う。	済	2022/6/2 (口頭回答)	船の先端が硬くて尖っているというような、極端に厳しい条件というのは想定していない。船は板で構成されるものであり、懸念されるように剛性が高く尖っているものとは考えにくい。 日立 GE のキャスクでこの評価方法が採用されてい

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				この評価方法は他のキャスクでも採用されているのか。			る。
133	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 P.20	表7の注1に記載されている漂流物先端に作用する津波波力 $3.03 \times 10^4 \text{N}$ の算出根拠は示されているか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	記載していないので追記する。
						2022/6/16 (資料修正)	漂流物先端に作用する津波波力の算出方法を補足説明資料に追記した。(MA035B-SC-A02 r1 別紙 1-18 ページ)
134	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 P.20	表6の注1の締付力による摩擦力はMA035B-SC-A02 rev.0 別紙 1-16 で評価されているが、締付力はどのように管理されるのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	締付力は運用の際に、トルク管理等で締付力がしっかりと入るように管理される。
135	2022/6/2	津波・竜巻		(No.134 関連) 締付力は製作時の管理ということになるのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	製作時ではなく運用時の管理となる。締付力管理、トルク管理は輸送や貯蔵の際に蓋を締める時にトルクレンチ等で管理される。
136	2022/6/2	津波・竜巻		(No.134,135 関連) 締付力は、どういう形で担保されるのか。型式証明の中で、このトルクで管理することということが記載されるのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	安全機能の評価で使っているもので、それがその通りでないといけないという指摘はもつともである。記載は持ち帰り検討する。 ただ、型式証明、型式指定、及び、輸送の SAR でも、締付力は評価に入っているものの、申請書の中でこれ以上にするとかこれ以下にするというような記載はこれまで見たことがなく、記載することもなかった。 メーカーとしては取扱説明書等の形で、トルクレンチの誤差やボルトの強度等を考慮して、実際に運用する時にある範囲で締めることを事業者に要求することになる。メーカーから申請する申請書類では今までトルク管理については書きようが無かったという状況である。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
						2022/6/16 (本資料で 回答)	締付力は、メーカーが発行する取扱い説明書等の締付トルクを踏まえて、事業者にて担保するように運用されるものと理解している。
						2022/10/26 (回答修正)	締付力は設計に用いる値ではあるものの、他の施設の評価に引き継ぐ事項ではなく、また、キャスクの製造において制限になる事項でもない。考え方は別途整理する。
						2023/3/31 (本資料で 回答)	締付力は設計に用いる値ではあるものの、他の施設の評価に引き継ぐ事項ではなく、また、キャスクの製造において制限になる事項でもないため、型式証明の中で条件としては記載しない。 ただし、設計者（メーカー）は利用者（事業者）に対して必要な締付力（トルク）を明示する責任があり、利用者はそれを満足するよう運用する責任があるものである。
137	2022/6/2	津波・竜巻		(No.134 136 関連) 常識的な約束事であれば、実態を説明すれば良い。 MA035B SC-A02 rev.0 別紙 1-17 に記載される締付力等は周知されているものなのか。一般にボルトの締付力はこうすれば良いなど。 重要な事項と思う。こういう締付力でユーザーが締付けできるということを説明すること。	済	2022/6/2 (口頭回答) 2022/6/16 (本資料で 回答)	キャスクの場合、9m 落下を含めて金属ガスケットの潰し力と蓋の横ずれを防ぐ摩擦力という観点で決められる。 また、Hitz P24 型の一次蓋ボルトの締付力を与えるために必要なトルクは <input type="text"/> であり、大型のトルクレンチ等で締付けることができる。
138	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B SC-A02 rev.0 P.14	受圧面の最小高さが 0.31m とあり、貯蔵架台に設置した状態を考慮した高さとされているが、この高さは後段の電力事業者への条件になるものなのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	型式でこの数値を使って安全機能を確認したという筋道では、引き継がれる条件となるかと思う。 型式指定の際に、設計としてこの高さが少し変わるとして評価して問題ないことを示せば良いものとも

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							考える。
139	2022/6/2	津波・竜巻		(No.138 関連) 先行他社ではゼロとして評価しているの、敢えてここを0.31mとして設定して評価しているのであれば、後段審査への引き継ぎ事項になるべきと思う。	済	2022/6/2 (口頭回答) 2022/6/16 (資料修正)	ご指摘の通り引き継ぎ事項とするか、値としては余裕があるので、包絡する保守的な値とするか、先行の記載も確認して検討する。 包絡する保守的な条件(受圧面の最小高さを0m)となるように補足説明資料を修正した。 (MA035B-SC-A02 r1 14 ページ)
140	2022/6/2	津波・竜巻		津波・竜巻の評価は0.3m落下で日立GEと同じやり方という説明だが、日立GEの補足説明資料では輸送物であることの補足説明資料を付けていたが、それと同等の補足説明資料を作成しているか。 0.3m落下で包絡するという説明をするのであれば必要と思う。	済	2022/6/2 (口頭回答)	その資料は作成していない。当該資料にはSARの評価が記載されているという認識であり、Hitz P24型は設計承認を申請している型式ではないため、作成できないと考えている。
141	2022/6/2	津波・竜巻		(No.140 関連) 設計承認を取得していない点が先行他社と日立造船では状況が異なっているということを考慮して説明の仕方を検討すること。 先行他社の型式は同等の類似設計のものが設計承認が申請・認可されており、その中の評価を参照することが可能になっている。日立造船では類似の手続きを経っていないので、こちらで確認できるものがない。 0.3m落下に縛られず、各条で適切な評価をしていればそれで良い。むしろ、縛られるのはあまり得策ではないかと思う。同等性とか、なぜ相当・包絡すると言えるか等、余分な説明が必要になる。根拠に基づいて求められた荷重で、実際どう	済	2022/6/2 (口頭回答) 2022/6/16 (資料修正)	日立造船としては、0.3m落下を参考にして決めた荷重で、荷重のかかり方に保守性の問題はあると思うが、荷重の大きさについては津波荷重や竜巻荷重を包絡できると考えていた。 これまで先行他社の説明にとらわれているところもあるので、一部逸脱する形でまとめなければいけなくなると思うので、検討する。 津波荷重を包絡する荷重として設計荷重を設定していること、また、設計荷重を用いることの妥当性が明確となるよう、補足説明資料を修正した。 (MA035B-SC-A02 r1 17 ページ)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				なのかという説明の方が説得性はあると思う。 規制庁としてこうやれということは言えない。こういう説明の仕方もあると認識して欲しい。			
142	2022/6/2	津波・竜巻		(No.141 回答に対するコメント) 先行他社同士を比較しても、各社違う点はあるので、一番説得性があるのはどういう説明かということを考えること。	済	2022/6/2 (口頭回答)	当初、日立造船内部でも議論したが、先行との差異に着目して説明するというので、あまり先行と変えないやり方を選択した経緯がある。 一番スッキリするのは、ご指摘の通り、津波荷重を評価し、それ+αで評価して大丈夫と説明することだと考えてはいるので、方針を変更するよう考えたい。
143	2022/6/2	津波・竜巻		申請は縦置き姿勢なので、横置き姿勢での評価をするならば、その評価の妥当性は説明されるべき。	済	2022/6/16 (資料修正)	縦置き姿勢での事象に対し、横置き姿勢での評価を適用することの妥当性について補足説明資料に追記した。(MA035B SC A02 r1 20 ページ)
144	2022/6/2	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 rev.0 別紙 1-8	バスケットの評価については、どのように荷重が作用するか詳細に説明すること。(地震と同様のコメント)	済	2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料 5-1 (MA035B-SC-A01 Rev.2 22 ページ)に、バスケットに作用する荷重について追記した。
145	2022/6/2	津波・竜巻		縦置き姿勢と横置き姿勢の違いは無いと考えて良いか。地震の時は縦にプレートを積み重ねた状態での評価だったが、輸送の場合は横置き姿勢で落とした場合の評価だが、姿勢の違いによる影響はあるのか。荷重分布等も考慮されているのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	地震の評価では、縦置き姿勢で、地震力の方向は水平方向と鉛直方向の二方向に作用する想定である。 落下の時は地震でいう水平方向の荷重方向と同じ荷重方向である。そのため、地震の水平方向の評価が説明できれば、津波の説明(落下の説明)についても説明できると考えている。
146	2022/6/2	津波・竜巻		(No.145 回答に対するコメント) 地震の時は縦置きで、鉛直方向の荷重が関係するのであれば、津波・竜巻でも鉛直の考慮が必要ではないのか。	済	2022/6/2 (口頭回答)	津波・竜巻では縦置きの姿勢に対して、横からの衝突を想定するため、鉛直の荷重が作用することは想定されないと考えている。
147	2022/6/2	津波・竜巻		(No.146 回答に対するコメント)	済	2022/6/16	説明を追加する。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
		巻		自重は考慮する必要がないか。影響が無く考慮が不要であれば、それはそれで説明を加えること。		(資料修正)	自重による安全機能評価への影響がないことを補足説明資料に追記した。(MA035B-SC-A02 r1 20ページ)
148	2022/6/10	遮蔽	MA035B-SC-V04A r1 P.9	基本的に燃料領域とバスケット領域は先行と同じように均質化しているということか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	燃料領域を中央部と外周部で線源強度の違う領域とし、その外側にバスケット外周部を均質化した領域を設定する考え方は先行と同様である。
149	2022/6/10	遮蔽		バスケットプレートには [] [] ということだが、どのように均質化しているか、再度説明をして欲しい。 説明は補足説明資料に記載されているか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	[] 遮蔽体として保守的なモデル化となるため、そのように均質化している。 バスケットの均質化については補足説明資料 別紙 1-22 に記載しているが、 [] とすることは明記していないため、説明を追記する。
						2022/6/30 (資料修正)	保守的に [] としていることの説明を、補足説明資料に追記した。(MA035B-SC-D01 r3 18ページ、別紙 1-22 ページ)
150	2022/6/10	遮蔽		燃料領域の中央部と外周部で色を変えてあるが、バスケット構造を踏まえて、両領域で均質化に違いがあるのか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	燃料領域の中央部と外周部はまとめて均質化しており、均質化による材質密度には同値としている。色の違いは線源強度を別々に設定する領域を区別しているということを示している。 線源強度を設定する領域を中央部と外周部で分ける考え方は先行と違いがない。
151	2022/6/10	遮蔽	MA035B-SC-V04A r1 P.9	最高燃焼度燃料と平均燃焼度燃料というのは、条件として具体的にどのような数値を与えることになるのか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	MA035B-SC-D01 r2 P.11 に示している。 表 1 の右欄が解析条件であるが、中央部は 48GWd/t、

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							外周部は 44GWd/t、それぞれ配置可能な燃料集合体の最高燃焼度としている。
152	2022/6/10	遮蔽		外周部の“平均燃焼度”という言葉が分かりにくい。実際は 44GWd/t を超える燃料を収納することがあるということか。 誤解の無いように表現すること。	済	2022/6/10 (口頭回答)	キャスクに収納する 24 体の平均燃焼度は 44GWd/t 以下としており、中央部には 44 を超えて 48GWd/t 以下の燃料集合体を収納することがあるが、外周部に関しては 44GWd/t を超える燃料集合体が収納されることはない。MA035B-SC-V04A r1 P.36 に燃焼度の収納制限については記載している。 MA035B-SC-D01 r2 P.10 には“当該配置の最高燃焼度とし”という文言で説明しており、同様の記載に修正を検討する。
						2022/6/30 (資料修正)	当該配置の最高燃焼度である旨の表現に、パワポ資料及び補足説明資料を修正した。(MA035B-SC-W04 r0 9 ページ、及び、MA035B-SC-D01 r3 18 ページ、別紙 1-22 ページ)
153	2022/6/10	遮蔽		A 型と B 型のそれぞれの評価をして、A 型が高くなったり B 型が高くなったりするところがあるが、その理由は何か。 MA035B-SC-V04A r1 P.31 の条件を見ると、17x17 燃料の A 型と B 型で大きな違いは冷却期間のように見えるが、線源強度が強いのは B 型なのか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	MA035B-SC-D01 r2 別紙 1-1 で記載している。A 型と B 型で線源強度及びその分布が異なっているため、評価位置によってどちらが厳しいかが異なってくる。具体的には、B 型の方が放射化ガンマ線源強度が大きいことによって、軸方向底部に関しては B 型の方が厳しい結果となっている。 一概に A 型と B 型でどちらの方が強いということではない。MA035B-SC-D01 r2 別紙 1-4 で放射化ガンマ線源強度を示している。放射化ガンマ線源強度は端部で B 型の方が大きい。続く表で、中性子源強度及

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							び燃料有効部ガンマ線源強度を示しているが、線源の種類によって A 型と B 型のどちらが厳しいというがあるので、両方評価している。
154	2022/6/10	遮蔽	MA035B-SC-V04A r1 P.10	右の RZ 体系の図の色と、左の断面体系の色を対比して同じ色にして欲しい。	済	2022/6/10 (口頭回答)	色を合わせるよう修正する。
						2022/6/30 (資料修正)	色を合わせるように、パワボ資料及び補足説明資料を修正した。(MA035B-SC-W04 r0 9.10 ページ、及び、MA035B-SC-D01 r3 13 ページ、別紙 1-17 ページ)
155	2022/6/10	遮蔽	MA035B-SC-V04A r1 P.10	右の図のオレンジの部分は黄色とオレンジに分かれるという理解でよいか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	ご理解のとおりです。
156	2022/6/10	遮蔽	MA035B-SC-V04A r1 P.10	右の図で黄緑のところは中性子遮蔽材+伝熱フィン+スペーサだと思うが、端部の黄色との違いは何か。	済	2022/6/10 (口頭回答)	端部の黄色い領域は伝熱フィンが入っていない。中性子遮蔽材とスペーサを均質化した領域である。
157	2022/6/10	遮蔽	MA035B-SC-V04A r1 P.10	R-Z モデルでは軸方向の線源の分布も考慮したを行っているのか。 中性子については、中性子遮蔽材の軸方向端部のところで厚さが薄くなっているが、包絡性を確認し保守的な評価となっているのか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	MA035B-SC-V04A r1 P.10 で示しているのはバスケット最外周の密度係数を保守的に設定するための手法を説明しており、これはガンマ線・中性子線いずれに対しても保守的となる設定としているので、バスケット最外周部の軸方向端部に適用しても保守的である。 軸方向端部については R-Z モデルで中性子遮蔽材が薄くなることを適切にモデル化しているため、端部についても保守的な評価となっている。
158	2022/6/10	遮蔽		R-Z モデルの均質化領域の半径はどのように設定しているのか。	済	2022/6/10 (口頭回答)	均質化する領域の断面積を保存するように半径を設定している。R-Z モデルでは体積保存をしているということである。
159	2022/6/10	地震		確認だが、Hitz-P24 型には、リーマピン以外にバスケットプレートの径方向を拘束する構造部材 (Hitz-B52 型のコン	済	2022/6/10 (口頭回答)	Hitz-P24 型のバスケットプレートの径方向を拘束するのはリーマピンだけであり、Hitz-B52 型のコンパ

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				パートメントのような) は入っているのか。			ートメントのような部材は存在しない。 MA035B-SC-V04A r1 P.46 の図の赤い色で示す中性子吸収材など、軸方向に連続して挿入されている部材は存在するが、バスケットプレートを拘束する強度部材ではない。
160	2022/6/16	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B r1 P.10	評価結果の表の(注1)「各評価部位のうち評価基準に対する余裕が最も少ない結果を記載」について、具体的に説明すること。	済	2022/6/16 (口頭回答)	記載している評価部位(一次蓋密封シール部、一次蓋ボルト、バスケットプレート)の評価した応力の種類毎に余裕率(基準値/評価した応力・1)を求め、評価部位それぞれの中で最も余裕率が小さい結果を代表して記載しているということである。 一次蓋密封シール部と一次蓋ボルトについては、余裕率まで求めた結果を補足説明資料(MA035B-SC-A02 r1)別紙1-7に記載している。 バスケットプレートについては、補足説明資料別紙1-8から横板(曲げ)と縦板(圧縮)を評価しており、縦板の方が余裕率が小さいため、縦板の結果を代表として記載している。ただし、縦板の余裕率は補足説明資料に記載していないため追記する。
						2022/6/30 (口頭回答)	補足説明資料に余裕率を追記した。 (MA035B SC A02 r2 別紙1-12)
161	2022/6/16	津波・竜巻	MA035B SC-V04B r1 P.10	押し抜きせん断の評価の、押し抜きせん断とは具体的にどのようなものか。資料に分かりやすく記載すること。	済	2022/6/16 (口頭回答)	補足説明資料(MA035B SC-A02 r1)別紙1-18に評価の内容を記載している。漂流物の先端が外径dの丸棒状のものが外筒に衝突したとして、穴あけパンチのように破壊するような、そういう破壊モードを想定している。 資料に分かりやすく修正する。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
						2022/6/30 (資料追記)	補足説明資料に追記した。 (MA035B-SC-A02 r2 別紙 1-24)
162	2022/6/16	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B r1 P11	評価結果の表の(注1)に「漂流物の衝突範囲は113ミリよりも十分大きいと考えられるため、外筒は破断しない」とあるが、評価項目として曲げ応力、せん断応力、それぞれ評価基準値を満足しており、このせん断応力で評価結果を満足しているのであれば、あえて押し抜きせん断により外筒が破断するのに必要な漂流物の外径を説明する必要はあるのか。	済	2022/6/16 (口頭回答)	外筒全体の評価により全体的な健全性は説明できると考えられるが、押し抜きせん断の評価は漂流物が衝突する局所的な評価を併記する形で示したものである。 以前のヒアリングで津波の評価について説明した際には、漂流物が外筒に衝突する局所的な評価として押し抜きせん断の評価のみを記載していた。しかし、外筒の全体的な評価として、大きく変形せずに基準を満足するという説明を追加すべきと考え、曲げ応力とせん断応力の評価を追加した。なお、外筒が全体的に健全であるということを示すことによって、伝熱フィンも問題ないということを示すという意図もある。 説明の仕方は検討する。
						2022/6/30 (資料修正)	押し抜きせん断の評価は補足的なものとして説明を修正をした。(MA035B SC W04 P31)
162 1	2022/6/16	津波・竜巻		外筒の局所的な評価について、漂流物の先端が尖っているような場合の評価はできないか。また、原子力学会標準の評価式で対象としているのはどのような事象か。	済	2022/6/16 (口頭回答)	先端が尖ったものの評価については、漂流物の先端の形状等、評価をするための条件が不足している。 原子力学会標準の式は、輸送の評価で対象とする1mの落下高さで直径15cmの軟鋼丸棒上に落下させる事象である。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
163	2022/6/16	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B r1 P11	伝熱フィンの評価について、「外筒よりも大きな延性を有するため」という記載があるが、この部分の定量的な評価について説明をすること。	済	2022/6/16 (口頭回答)	外筒と伝熱フィンの材料の伸びを確認し、伝熱フィンの方が伸びが大きいことをこのような表現で示している。伸びの値については説明がないため追記する。
						2022/6/30 (資料修正)	補足説明資料に伸びの値を記載した。 (MA035B-SC-A02 r2 別紙 1-26)
164	2022/6/16	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B r1 P40	伝熱フィンの評価について、先行例では応力評価をやっているものがあるが、Hitz-P24 型では応力評価をやっていないのか。	済	2022/6/16 (口頭回答)	先行例で行われている応力評価は、キャスク軸方向の荷重が作用した際の評価方法であり、Hitz-P24 型では縦置き状態で津波荷重を受けるためキャスク径方向の荷重が作用することを考えるため、津波評価では適用していない。 縦置きと横置きの違いで評価方法に違いがあるということが分かるように資料を修正する。
						2022/6/30 (資料追記)	審査会合資料に荷重の方向と評価方法の関係を記載した。(MA035B-SC-W04 P66)
164	2022/6/16	津波・竜巻	MA035B-SC-V04B r1 P41	津波荷重と竜巻荷重の誤記がある。	済	2022/6/30 (資料修正)	審査会合資料にて修正した。(MA035B-SC-W04 P.68)
165	2022/6/16	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 r1 P11	「津波荷重に対する兼用キャスクの詳細評価は、既往の研究事例や機能確認試験等の結果との対比、FEM 解析に基づく応力評価等により実施する。」とあるが、既往の研究事例や機能確認試験の結果との対比について、補足説明資料に記載されているか。型式指定の際にこの内容を説明するという方針か。	済	2022/6/16 (口頭回答)	文言としてはガイドの要求事項に基づいて記載しているものであるが、要求を並列に解釈し、記載した評価方法のうち FEM 解析に基づく応力評価のみを実施するという考えである。また、モックアップ等による機能確認試験等を実施する計画はない。
166	2022/6/16	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 r1 P18	閉じ込めについて、一次蓋密封シール部と一次蓋ボルトを閉じ込め境界を形成する部位として評価しているが、二次蓋のところの評価はしなくて良いのか。	済	2022/6/16 (口頭回答)	閉じ込め機能の評価という意味では、一次蓋の閉じ込め境界を評価することで良い。 二次蓋のところは圧力監視境界を形成する部位として、通常時は当然健全である必要があるが、事故時・

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							異常事象時に相当する津波等の事象に対して圧力監視境界が健全であることを示すという考えはない。 金属キャスク構造規格では二次蓋について明確な言及はない。日立造船の設計としては、クラス3容器としての基準を満足するよう設計している。
167	2022/6/16	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 r1 P19	津波の評価の中で、荷重の作用範囲の説明として竜巻飛来物で考慮するトラックの寸法等が引き合いに出されており、そもそもこの説明が必要なのかが理解しにくい。	済	2022/6/16 (口頭回答)	記載の意図は、設計荷重が作用する状態が、津波荷重が作用する状態よりも保守的であることを示すことを意図しているものである。 津波漂流物としての船舶の衝突と竜巻飛来物としてのトラックの衝突を考えると、衝突荷重はトラックの衝突の方が大きく、また、定性的に船舶の衝突範囲の方が大きいと予想されることから、トラックの衝突の方が厳しいと考えられるため、ここで説明に用いている。 説明は分かりやすくするよう検討する。
						2022/6/30 (資料修正)	津波の荷重作用範囲の説明として修正し、竜巻飛来物の荷重作用範囲の説明は竜巻の補足説明資料に記載した。(MA035B SC A02 r2 P19, MA035B SC A03 r2 別紙1)
168	2022/6/16	津波・竜巻	MA035B-SC-A02 r1 P20	姿勢の違いによる影響について、横置きの方が縦置きよりも評価上厳しくなるため横置きの評価にしたということか。	済	2022/6/16 (口頭回答)	縦置き時に津波荷重が作用する向きはキャスク径方向であり、これは設計荷重が作用する状態に包絡されるということを前のところで説明している。一方で、縦置き時はキャスク軸方向に自重が作用することになるが、これは径方向荷重と比較して小さく、安全機能に影響を及ぼさないと考えられるため、設計荷重作用時の評価で代表できることを示している。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
168	2022/6/16	津波・竜巻	MA035-SC-A0 3 r1 P16	「風圧力による荷重は、設計飛来物による衝突荷重に比べて十分小さく無視できることから竜巻荷重に含めない。」されているが、含めるべきである。	済	2022/6/16 (口頭回答)	含めるように修正する。
						2022/6/30 (資料修正)	資料を修正した。(MA035-SC-A03 r2 P16)
169	2022/6/16	津波・竜巻	MA035-SC-A0 2 r1 P19.20	荷重の作用範囲について、受ける側の面積で評価されていて、どちらかという集中してかかる側の評価の方が分かりやすいと思う。局所的にあたるという条件で評価しないのはなぜか。 図5より、設計荷重を中央部分で積分する場合は衝突加重が包絡されるということは分かるが、端部にあたる場合を考えると必ずしも包絡されないのではないか。	済	2022/6/16 (口頭回答)	局所的にあたる評価については、漂流物の衝突する部分の形状等が定められないと評価できない。あくまで、ガイド等で与えられている条件から定性的に考えられる条件で評価している。 端部にあたる場合は、衝突物が回転するような挙動をし、加重が小さくなるため、中央で受け止める評価をすることは妥当である。
170	2022/6/16	津波・竜巻	申請書	設計飛来物を申請書に記載すること。		2022/6/16 (口頭回答)	補正にて記載を追加するよう対応する。
171	2022/6/16	津波・竜巻		地震について倒れないことは評価されているが、津波・竜巻で倒れないという評価はされているのか。	済	2022/6/16 (口頭回答)	規則やガイドで求められていないため記載していないが、倒れないという評価はしている。
172	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0	アルミ事例規格廃止に至った懸念点、経年変化後の強度及び破壊靱性に対する説明が必要である。強度の経年変化に関する説明はされていると理解したが、破壊靱性に対する説明を追加すること。	済	2022/08/25 (口頭回答)	破壊靱性について、常温では J_{Ic} 値が得られている。高温では J_{Ic} 値は得られていないが、 J_Q 値は得られており、これらを用いて説明する。
						2022/10/26 (資料追加)	これまでに実施しているシャルピー衝撃試験及び破壊靱性試験に基づき、HZ-A3004 の破壊靱性及び耐衝撃性に係る説明を追加した。(MA035B-SC-Z01 r1 別紙3)
173	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0	初回の審査会合の指摘事項に対して説明を行うこと。合わせて、事例規格廃止に至る経緯からの流れが分かるように説明すること。 平成27年12月に「金属キャスクバスケット用アルミニウ	済	2022/10/26 (資料追加)	初回の審査会合の指摘事項に係るバスケット用アルミニウム合金に対する考え方と評価方法に対する説明、及び JSME バスケット用アルミニウム合金の事例規格廃止の理由となった(1)破壊靱性 対衝撃特性

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				ム合金事例規格廃止について」という資料が規制庁から公開されており、その「事例規格廃止の理由」にある(1)破壊靱性 対衝撃特性に関する懸念、(2)強度(Sy、Su 設定値)に関する懸念について説明が必要である。			に関する懸念、(2)強度(Sy、Su 設定値)に関する懸念に対する説明を追加した。(MA035B-SC-Z01 r1 別紙2)
174	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.4	4種類の資料で説明するとあるが、それぞれの関係が分かりにくい。材料試験の方法と経年変化の考慮方法の関係、例えば [] 説明が基準にどう関係しているのか。このソフトと試験とか検証とかが、最終的に材料の基準にどのように反映されているのか。 P.12の記載について [] [] 誤解のないようにすること。	済	2022/08/25 (口頭回答)	基準は機械試験用供試材の過時効熟処理を行ったものを用いた機械試験により設定している。その機械試験用供試材 [] が保守的であることを [] 確認している (P.17)。 [] 妥当性は、文献との比較 (P.14)、弊社の試験 (P.15) で確認している。構成を検討して修正する。
						2022/10/26 (資料修正)	概要説明資料の P.12 の記載について、[] という記載は誤解を招くため、他の記載と整合するように [] へ改めた。 概要説明資料 P.12 の上段は [] との記載を改め [] とした。
175	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.6.7	記載されている機械的性質は過時効を考慮した値か。また、[] と強度の関係が分かりにくい。[] [] から強度が導かれるのか。	済	2022/08/25 (口頭回答)	強度の値は過時効を模擬した機械試験用供試材の強度試験結果から得られたものである。 [] 今回のアルミ合金の強化機構の一つである [] に着目し、[] ほど強化されるため、機械試験用供試材 [] [] ということを確認したものである。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
176	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.6	HZ-A3004 の化学成分について、JIS 内で成分を絞ったものとのことで、Mg 高めにし、Cu 等を低減しているようだが、どのような考えによるものか。	済	2022/08/25 (口頭回答)	Mg については、Mg の固溶強化に期待し、下限値を高め設定している。 Mn についても、Mn 分散相の分散強化に期待し、下限値を高め設定している。 Cu・Zn・Si は不純物として扱い、不用意な強化を排除するため、低めに設定した。
177	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.6	どこかに、A3004 をベースにした考え方、成分設計の考え方を説明すること。強度についても目標の強度があったため設定したものであれば明示すること。	済	2022/10/26 (資料追加)	A3004 をベースにした考え方、及び成分設計の考え方の説明を追加した。(MA035B-SC-Z01 r1 別紙2) HZ-A3004 は、長期健全性評価の可能なことが主要な目標であり、目標の強度は JIS 規格の A3004 に準じる程度と捉え特に設定はしていない。
178	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.9	各種試験を行っている供試材がどのようなものか(時間・温度)を具体的に記載すること。	済	2022/10/26 (資料追記)	各種試験に適用している HZ-A3004 規格材及び機械試験用供試材の考え方の説明を追加した。 (MA035B-SC-Z01 r1 別紙2 (別紙2 18)) また、供試材の適用、各種試験への具体的な適用理由の説明を追加した。(MA035B-SC-Z01 r1 pp.8-9)
179	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.9	どこかに、各種試験について、規格材や機械試験用供試材をどのような考え方で適用しているか記載すること。[] [] 模擬できない物性などの検討等も。	済	2022/10/26 (資料追記)	各種試験に適用している HZ-A3004 規格材及び機械試験用供試材の考え方の説明を追加した。 (MA035B-SC-Z01 r1 別紙2 (別紙2 18)) また、供試材の適用、各種試験への具体的な適用理由の説明を追加した。(MA035B-SC-Z01 r1 pp.8-9)
180	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0, P9.16	単純な加速試験では供用期間後の Mg 固溶量を模擬できないということと、マイクロ組織観察を行ったことに、どのような意図があるのか。	済	2022/08/25 (口頭回答)	設計貯蔵期間経過後の [] [] を機械試験用供試材とし、それに熱処理を施すことでその他の強化機構についても設計貯蔵期間経過後の状態を模擬した材料としている。 マイクロ組織観察では、規格材と機械試験用供試材につ

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							いて、両者で成分が異なるものとしているため、出てくる析出物や結晶粒が極端に異なるということが無いということを確認している。
181	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0. P9	マイクロ組織観察の結果について記載されているか。	済	2022/08/25 (口頭回答)	補足説明資料 1-1 (MA035B-SC-Z01 r0) P8 に記載している。 分かりやすく修正するよう検討する。
						2022/10/26 (資料修正)	記載を修正した。(MA035B-SC-Z01 r1 P12)
182	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.9	試験中の 10000h クリープ試験について、将来的に説明の中に含まれるのか。	済	2022/08/25 (口頭回答)	試験自体の終了時期予想は本年 11 月頃であり、結果が揃い次第反映することを考えている。なお、一部の 10000h の結果は既に含まれている。
183	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.12	の適用性について、60 年という長期間に適用することに技術的問題点はないか。一般的に長期間の適用されるものか。	済	2022/08/25 (口頭回答)	であり、長期間に対しても適用できるものである。一般の鋼材について、数年程度まで 事例はある。60 年という長期間を対称とするのは特殊なケースである。
184	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.12		済	2022/08/25 (口頭回答)	は、世界的に一般的に使われている。
185	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.12	今回のアルミ合金のような多元系でも妥当な結果が得られるものか。	済	2022/08/25 (口頭回答)	多元系になるほど 複雑になるが、 としている。また、適用するにあたり、今回のアルミ合金の系に対して妥当性の確認を行っている。
186	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.13	P.13 妥当性について、長期間への適用は特殊ということだが、他の文献の検証例や日立造船の行った検証について、説	済	2022/10/26 (資料追記)	HZ-A3004 の金属組織の経年変化の評価に適用した の考え方や妥当性の説明を追加し

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				明を充実させること。			た。(MA035B-SC-Z01 r1 別紙1 (別紙1-10~11) 及び別紙2 (別紙2-11))
187	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.14	右図の [] 文献値の比較を見ると、文献記載範囲が 10^7sec までということだと思うが、ちょうど傾向が変わるところのようにも感じられる。 10^9sec まで使えることを説明すること。	済	2022/08/25 (口頭回答)	比較は文献の記載範囲で行っている。 []
188	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.14.15	P.14 と P.15 の右図の縦軸が変わっていて分かりにくい。電気伝導率に換算とはどういうことか。なぜそのような説明とするのか、疑義が出てこないような説明を工夫すること。	済	2022/08/25 (口頭回答)	P.14 と P.15 で縦軸が異なっていることについて、P.14 の文献では、左図の AlMg ₂ B の析出に伴って変化する電気伝導率を元素の固溶量に換算しており、それに対して弊社の [] Mg 固溶量を比較している。P.15 の弊社試験では、左図のように Mg は [] 析出物となり、また、P.14 の系では Mg の添加量がその他の元素を無視しうる程に多いことに対して、P.15 の系では Mg の添加量がその他の元素の影響が無視できない程度に少なく、Mn 系の析出物に対して Mg 系の析出物が少ないため、系全体の固溶量の指標として電気伝導率を用いている。
						2022/10/26 (資料修正)	誤解を招くので HZ A3004 の時効に伴う元素固溶量の変化のグラフの縦軸を電気伝導率から元素の固溶量 (Mg 固溶量) に変更する。 (MA035B-SC-V05A 及び MA035B-SC-Z01 r1)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
189	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0, P17	機械試験用供試材は [] ということは理解したが、異なる材料の試験結果を示されている印象も受ける。その他の元素の影響も踏まえて、この考え方が、アルミ合金が供用されているときの強度を評価するときに妥当だということが分かるような説明をすること。	済	2022/10/26 (資料追加)	その他 の元素の影響を踏まえて、HZ-A3004 の経年変化を模擬するために機械試験用供試材の [] [] 理由の説明を追加した。 (MA035B-SC-Z01 r1 別紙2 (別紙2-16))
190	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.17	規格材のMg固溶量と機械試験用供試材のMg固溶量の間の矢印の意味は保守性ということか。そうであれば明記すること。	済	2022/08/25 (口頭回答)	Mg固溶量が多いほど固溶強度が高くなるため、機械試験用供試材の固溶量が規格材のMg固溶量と比較して小さいこと、すなわち保守的であることを示すものである。 資料に明記する。
						2022/10/26 (資料修正)	概要説明資料のHZ-A3004と機械試験用供試材のMg固溶量 [] [] を追記する。(MA035B-SC-V05A及びMA035B-SC-Z01 r1)
191	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.19	P.19の説明の意図は何か。 先行他社試験と比較しているが、先行他社試験というのは、当社試験のどちらの試験に相当するのか。先行他社も同じ評価方法をしているのか。	済	2022/08/25 (口頭回答)	規格材と比較して、Mg添加量を制限し過時効熱処理を行ったものは、当然ながら強度が低下することが確認されたということを示している。 先行他社試験の値は当社試験の機械試験用供試材の試験に相当する。先行他社は手法は異なるが、経年変化後の強度となる材料を作り、その強度を評価するという目的は同じである。ここでは、同様の目的に対して得られた結果が近いものであったということを示している。
192	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0 P.19	先行他社と比較するのであれば、考え方・手法の比較を参考としてで良いのでまとめて欲しい。	済	2022/08/25 (口頭回答)	弊社と目的と元々の材料がほぼ一致している先行他社については、結果を比較することは可能と考える

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							が、手法に関しては比較したものを資料として提示することは難しい。先行他社の評価方法の背景にある考え方が不明であるためである。
193	2022/08/25	アルミ合金		強度評価のために [] という手法は先行他社と同じなのか。	済	2022/08/25 (口頭回答)	異なっている。先行他社は [] していない。 この手法は、弊社で経年変化後の強度評価手法を検討し、妥当な手法であると判断したものである。
194	2022/08/25	アルミ合金	MA035B-SC-V05 r0, P.21	評価基準の設定方針について、供用状態 D では「一般公衆の放射線被ばく防止の観点から、」とあるが、他の供用状態では臨界防止の観点で説明されている。供用状態 D では臨界防止の観点はないのか。この説明文は規格から持ってきているのか。	済	2022/08/25 (口頭回答)	供用状態 D の説明の中の「安全機能」に臨界防止機能も含まれる。 基本的には金属キャスク構造規格の考え方としている。供用状態 D においては、変形を許容するが、変形を考慮しても臨界防止機能は維持されるようにしている。 説明が適切でない点は記載の修正を検討する。
						2022/10/26 (資料修正)	供用状態 D における臨界防止の観点に関する記載を追記した。(MA035B-SC-V05A r0 及び MA035B-SC-Z04 r1 P.4.15)
195	2022/10/26	アルミ合金	MA035B-SC-X02 r7 (No.172 関連)	J _{IC} 値が得られなかった試験について、試験結果から除外したのは何故か。	済	2022/10/26 (口頭回答)	延性が高すぎたため得られなかった。 得られなかったものは、延性が高くなる高温又は L-T 方向の一部の試験である。J _{IC} 値を得るために、応力負荷方向と亀裂進展方向が垂直になる必要があるが、得られなかったものは延性が高すぎて、応力負荷方向の伸びが大きく、亀裂進展方向が応力負荷方向と垂直にならなかったものである。
196	2022/10/26	アルミ合金	MA035B-SC-V05A r0 P.31	60年(10 ⁹ 秒オーダー)という長時間時効した結果を [] という観点で、P.31の [] では	済	2022/10/26 (口頭回答)	P.31の説明は5000系アルミ合金を対象とした文献との比較であり、Mg 固溶量が低下し始める保持時間と、

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				保持時間 10^7 秒程度であり、細かく見ると傾向が異なるようでもあり、より長期間の適用について妥当性を説明することは可能か。			最終的な Mg 固溶量をシミュレーションできるということが着目点である。なお、仮に、より長期間の実験結果が得られた場合は、それにパラメータを合わせ、より長期間側で妥当と考えられる結果が得られるようにすることになる。 P.32 に説明している実機材料の HZ-A3004 を用いた実験とシミュレーションにより、得られたパラメータを用いて P.34 の評価を行っている。P.32 においては、実験とシミュレーションとともに Mg 固溶量の変化が止まる場所まで確認できている。
197	2022/10/26	アルミ合金	MA035B-SC-V05A r0	P.26 にまとめられた考え方について、項目ごとに説明すること。LMP での加熱条件設定等も説明し、今回の機械試験用供試材を用いる手法で 60 年後の材料に対して保守的な結果が得られるということの説明をしっかりとすること。 グラフ等の見方が分かりにくいものは文字で説明を加えることも検討すること。	済	2022/11/29 (審査会合資料に反映)	審査会合用説明資料 (MA035B-SC-W05) をコメントを踏まえて作成し、説明した。
198	2022/10/26	アルミ合金	MA035B-SC-V05A r0 P.8	評価方法と評価結果について、先行例及び JSME 新規材料採用ガイドラインに準じているとあるが、それらは同じか。	済	2022/10/26 (口頭回答)	基本的な考え方は同じという理解だが、完全に一致しているものではない。 日立造船では、相違がある部分については JSME 新規材料採用ガイドラインに依っている。
						2022/11/29 (審査会合資料に反映)	審査会合用説明資料 (MA035B-SC-W05) において、記載を修正した。
199	2022/10/26	アルミ合金	MA035B-SC-V05A r0 P.29	過時効熱処理条件について、先行例ではより長時間の熱処理条件とされており、同様に長時間の熱処理とする必要はない	済	2022/10/26 (口頭回答)	過時効熱処理の目的は Mg 固溶量を適切に評価することである。Mg ₂ Si の析出と Mn 系析出物の析出に対

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				か。			して処理時間は十分であり、実験でも確認している。
200	2022/10/26	アルミ合金	MA035B-SC-Z01 r1 P.57	継続中のクリープ試験はどのような状況か。	済	2022/10/26 (口頭回答)	10000hのクリープ試験を継続中である。想定では11月に完了する見込みである。 クリープ試験完了後のS値の補正は、試験完了次第行える。
201	2022/10/26	アルミ合金		クリープ試験は強度評価に影響するか。	済	2022/10/26 (口頭回答)	クリープ試験自体は材料規定のS値に影響するが、関連するバスケットの強度評価結果は十分余裕があり、結果に影響することはない。
202	2022/10/26	アルミ合金		バスケットの塑性変形を許容する設計ということだが、塑性変形を考慮した評価はどのタイミングで行われるのか。	済	2022/10/26 (口頭回答)	塑性変形は輸送物としての評価で生じるため、設計承認で行う。
203	2022/10/26	アルミ合金		バスケットプレートの加工方法はどのようなものか。	済	2022/10/26 (口頭回答)	
204	2022/10/26	アルミ合金		バスケットプレートは、貯蔵状態で縦置きの場合、基本的には自重と上に載るバスケットプレートの荷重だけを支持する構造という理解で良いか。	済	2022/10/26 (口頭回答)	ご理解の通りです。
205	2022/10/26	長期健全性	MA035B-SC-F01 r0	文献(10)を追加した意図はなにか。	済	2022/10/26 (口頭回答)	文献(10)はホウ酸水中及び純水中における腐食に関する文献であり、燃料装荷のためプールに沈めるときの短期的な影響を考慮したものである。
						2022/12/22 (本資料で回答)	上記に加えて、蓋部中性子遮蔽材カバー(内面)及び底部中性子遮蔽材カバー(内面)は、中性子遮蔽材と接しており、中性子遮蔽材の熱劣化により生じる水による影響を考慮して追加したものである。 本内容については、補足説明資料 16-6 (Doc No. MA035B-SC-F01 rev.1 P.11) に詳細を記載している。
206	2022/10/26	長期健全性	MA035B-SC-V05A r0 P.15	金属ガスケットの評価で、LMPをC-14及びC-20の場合として2通り提示しているが、どちらかがより妥当なもので	済	2022/10/26 (口頭回答)	文献として、どちらも妥当な評価であると考えられることから、両者に対して評価し、それぞれ長期健全性

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				あるのか。			に問題ないことを示している。 詳細については持ち帰り確認して回答する。
						2022/12/22 (本資料で 回答)	<p>LMP の定数：C は材料によって決まる値である。</p> <p>ニッケル基合金及びアルミニウム合金からなる金属ガスケットについては、補足説明資料 16-6 (Doc No. MA035B-SC-F01 rev.1) の参考文献(23)に記載されている (財) 電力中央研究所において実施された密封性能試験結果から定数：C=20 で金属ガスケットの閉じ込め機能と LMP (温度・時間をパラメータとした値) の関係が適切に整理できることが示されている。</p> <p>一方、補足説明資料 16-6 (Doc No. MA035B-SC-F01 rev.1) の参考文献(24)のように、定数：C=14 としている知見もある。</p> <p>また、日本原子力学会標準(AESJ-SC-F002:2021)の附属書 M においても、定数：C=20 が採用されているが、解説において定数：C=14 も紹介されており、実験データの充実を待っている状態であると記載されている。</p> <p>このような状況を踏まえ、両方の定数：C に対して評価を実施し、問題ないことを確認しており、Doc. No. MA035B-SC-V05A Rev.0 の P.15 では両方の評価を併記していたが、本申請における評価で主として採用している定数：C=20 の評価のみを記載するように修正する。</p> <p>ただし、補足説明資料では、経年劣化に係るデータ及びそれに対する評価の充実を図る観点から、定数：</p>

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							C-14 の評価の記載はそのままとする。
207	2022/10/26	長期健全性	MA035B-SC-V05A r0 P.15	金属ガスケットの温度の基準値 130℃はどのように決まっているのか、LMP と関係ないのか。	済	2022/12/22 (本資料で回答)	補足説明資料 16-6 (Doc No. MA035B-SC-F01 rev.1) の参考文献(25)において、(一財)電力中央研究所で実施された金属ガスケットの長期密封性能試験において 130℃～140℃で 19 年以上、閉じ込め機能が維持されている (漏えい率の変化がない) ことが確認されていることから、LMP による基準に加えて、温度の基準値として 130℃を設定している。 なお、この温度の基準値は LMP の基準と直接関係するものではない。
208	2022/10/26	長期健全性	MA035B-SC-F01 r0 P.6	P.3 に「本体及び蓋部表面の必要な箇所には、塗装等による防錆措置を講じる」とあり、P.6 の注 1 に や塗装等記載があるが、どれが防錆措置に該当するのか。	済	2022/10/26 (口頭回答)	全て防錆処置の位置付けである。
						2022/11/11 (補足説明資料に追記)	補足説明資料 16-6 (Doc No. MA035B-SC-F01 rev.1 P.6) に、(注 1) から (注 4) に記載のものが全て防錆措置であることが明確になるように追記した。
209	2022/10/26	長期健全性	MA035B-SC-F01 r0 P.6	底部中性子遮蔽材カバー等は防錆処置しないのか。	済	2022/10/26 (口頭回答)	ステンレス鋼については防錆処置不要と考えている。考え方が分かるよう資料を修正する。
						2022/11/11 (補足説明資料に追記)	経年劣化に対する評価の結果、腐食による影響がないものは防錆措置を講ずる必要がないことを補足説明資料 16-6 (Doc No. MA035B-SC-F01 rev.1 P.6) に追記した。
210	2022/12/22	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r0	伝熱機能への影響はないという説明について、補足説明資料に紐づけして説明されているが、要点は概要説明資料にも記載すること。 また、アルミニウムの熱伝導率に対する純度の影響について	済	2022/1/17 (資料修正)	熱物性値について過時効の影響による有意な差がないという点は、補足説明資料 (MA035B-SC-Z01 r3) に示す熱物性値を概要説明資料にも記載した。 (MA035B-SC-V06 r1)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				も補足する点があれば概要説明資料に記載し、定量的な影響の度合いは補足説明資料等で良いので説明すること。			また、アルミニウムの熱伝導率に対する純度の影響について、補足説明資料に説明を追加した。 (MA035B SC Z01 r3 別紙 2-15)
211	2022/12/22	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r0	バスケットの設計用強度を規定するためのロジックについて、今回の説明ではまだ主たるものが明確になっていない。 (1)Mg 固溶量低下の考慮の方法、(2)不純物合金元素の強度への影響、(3)設計用強度と機械試験用供試材の関係、等の説明を裏付けるための文献等は説明を補強し概要説明資料に反映すること。	済	2022/1/17 (資料修正)	概要説明資料の説明を修正した。 (MA035B-SC-V06 r1)
212	2022/12/22	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r0	アルミニウム合金の JSME 事例規格廃止からなぜ Mg 固溶量の低下を考慮する必要があったのか、設計用強度の規定までの流れを意識して説明を充実させること。	済	2022/1/17 (資料修正)	概要説明資料の説明を修正した。 (MA035B-SC-V06 r1)
213	2022/12/22	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r0	機械試験用供試材の化学組成が規格の範囲から逸脱しており、異なる材料を用いて材料を評価することに懸念がある。冶金学的、金属工学的な観点から機械試験用供試材の考え方が妥当なアプローチであるかを説明すること。 成分調整した材料で試験をした事例があれば例示すること。	済	2022/1/17 (本資料で回答)	アルミニウム合金に添加された Mg は母相中に固溶され、過飽和に固溶された Mg は、時間の経過とともに平衡固溶度まで徐々に減少し、固溶限を超える Mg は、Mg ₂ Si 等の金属間化合物を形成して析出する。これに伴い、過飽和から平衡固溶度まで Mg 固溶量が減少することにより Mg による固溶強化が低下し、材料強度が低下する恐れがある。この過程は過時効熱処理だけでは現実的な期間内で模擬することが困難である（高温側で加速すると Mg 固溶量が増加し、低温側では加速ではなく減速になる）ため、計算材料科学に基づき 60 年後の Mg 固溶量を推定している。この推定によると、強度の指標となる材料試験の供試材（機械試験用供試材）は、Mg 添加量を規格の範囲より低減する必要があると考えられる。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							<p>これは、材料強度に作用する Mg 固溶強化の寄与を意図的に低下させるものであり、60 年後に推定される Mg 固溶量の最小値を模擬し設計用強度を保守的に評価するための処置である。</p> <p>Mg 以外の強度に寄与する化学成分である Mn 等については、設計貯蔵期間経過までの析出物の性状がほとんど変化しないため、過時効熟処理により 60 年後に予想される金属組織を模擬可能であり、規格の範囲内で最小値等を設定することにより設計用強度を保守的に評価できる。</p> <p>靱性への影響については、補足説明資料 (MA035B SC-Z01 r3 別紙 3) に示す J1C 破壊靱性試験において、化学成分が規定範囲内である規格材の初期材と過時効熟処理材を用いて試験を実施することにより、使用温度域において靱性を有し、靱性不足による破壊に対して特別な配慮が不要であることを確認している。したがって、靱性の評価において機械試験用供試材は使用していない。その他の物性値の取得についても規格材の過時効熟処理したものを使用しており、機械試験用供試材は使用していない。</p> <p>機械試験用供試材を用いる考え方については、2022 年 12 月 26 日に日本機械学会で公衆審査が開始された「使用済燃料貯蔵施設規格 金属キャスク構造規格 事例規格 バスケット材料としてアルミニウム合金及びほう素添加アルミニウム合金を使用する場合の規定 (案)」と同様であり、設計貯蔵期間経過後に固</p>

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							溶強化として寄与しない一部の Mg については、この規定案で示唆する不純物元素と考えている。
214	2022/12/22	アルミ合金	MA035B-SC-Z01 r3	規格材または機械試験用供試材の適用理由について、考え方を別紙だけではなく本紙に記載すること。 Mg を低減することに対して、固溶強化の観点だけではなく、他への影響について説明を追加すること。	済	2022/1/17 (資料修正)	補足説明資料を修正した。 (MA035B-SC-Z03 r4 P.8)
215	2022/12/22	アルミ合金	MA035B-SC-Z01 r3 MA035B-SC-V06 r0	Mg や他の合金元素の挙動（固溶強化、析出等）について、文献を用いてしっかりと説明すること。 妥当性が確認された理論を使った計算材料科学に基づく計算という部分は概要説明資料にも記載すべきである。	済	2022/1/17 (資料修正)	補足説明資料及び概要説明資料の説明を修正した。 (MA035B SC-Z01 r4 別紙 1, MA035B SC-V06 r1)
216	2022/12/22	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r0	11/28 審査会合指摘事項 No.12 には 2 つの内容が含まれているため、それぞれについて明確に回答すること。	済	2022/1/17 (資料修正)	概要説明資料の説明を修正した。(下記 No.216-1 及び No.216-2) (MA035B SC-V06 r1)
216-1	2022/12/22	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r0	バスケットの長期健全性について、熱的に温度に耐えるという記載があるが、強度において Mg の強化機構が長期的に低減すること及び Mg の固溶強化の低減が設計強度に反映されているという記載がないので説明を追記すること。	済	2022/1/17 (資料修正)	HZ A3004 の設計用強度は、設計貯蔵期間中の熱ばく露に伴う過時効による強度低下を考慮し、設計貯蔵期間中の熱ばく露に伴う過時効条件 (200℃→100℃×60 年) を模擬した機械試験用供試材の材料試験により得られた機械的性質を保守的に包絡するように設定する。 これらの説明を概要説明資料に追記した。 (MA035B-SC-V06 r1)
216-2	2022/12/22	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r0	材料の強度についての基準について、妥当性を説明するために Mg の固溶量により、固溶強化等の強化機構の低下が強度に影響すると考えられること、これと不純物の関係が、強度に対しどのように考慮されているかを文献、シミュレーション及び機械試験の結果を用いて説明されているが、その説明	済	2022/1/17 (資料修正)	補足説明資料及び概要説明資料の説明を修正した。 (MA035B-SC-Z01 r4, MA035B-SC-V06 r1)

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				をわかりやすく整理すること。			
	2023/1/17		MA035B-SC-V06 r1 P.21.22	文献や試験等と照らして妥当と判断できることを具体的に説明すること。 ポイントは、「計算材料化学による Mg 固溶量の推定」、「Mg 低減による他への影響」、「過時効熱処理条件の設定」についてである。		2022/2/1 (資料修正)	概要説明資料を修正した。 (MA035B-SC-V06 r2)
217	2022/12/22	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r0	これまでのクリープ試験の結果を踏まえて確定した S 値を説明すること。	済	2022/1/17 (資料追記)	補足説明資料及び概要説明資料の説明に追記した。 (MA035B-SC-Z01 r4、MA035B-SC-V06 r1)
218	2022/12/22	全般	MA035B-SC-V06 r0	補正に向けて修正する事項を説明すること。	済	2022/1/17 (資料追記)	概要説明資料に追記した。 (MA035B-SC-V06 r1)
	2023/1/17		MA035B-SC-V06 r1	過去の審査会合で説明している部分についても、参考として補正内容を説明するページを追加すること。		2023/2/16 (資料追記)	概要説明資料に追記した。 (MA035B-SC-W06 r0)
219	2023/1/17	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r1 P.20.21	資料の構成について、説明の流れを考慮すると指摘事項 No.13 と No.14 を入れ替えた方が良い。	済	2023/2/1 (資料修正)	概要説明資料を修正した。 (MA035B-SC-V06 r2)
220	2023/1/17	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r1 P.21.22	(No.216-2に関連) 過時効熱処理条件の設定において、LMP の定数 C を文献に基づき 14 としているが、文献の材料と HZ-A3004 の合金系の違いがあっても適用できることを説明すること。	済	2023/1/17 (口頭回答)	母相はアルミニウムであるため文献の工業用純アルミの値を用いることは妥当と考えている。なお、HZ-A3004 のクリープ試験の結果から得られる C は 15 程度であるが、仮に C の値が大きくなる場合、施すべき熱処理の時間が短くなる方向になるため、C を 14 とするのは保守的な設定と言える。
						2023/2/1 (資料修正)	概要説明資料を修正した。 (MA035B-SC-V06 r2)
						2023/2/16 (資料修正)	概要説明資料を修正した。 (MA035B-SC-W06 r0)
221	2023/1/17	アルミ	MA035B-SC	別紙 1-19 図を見ると、LMP で設定した過時効熱処理を施し	済	2023/1/17	規格材で長期間経過時に Mg 固溶量が低下する部分

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
		合金	Z01 r4 別紙 1-29	た機械試験用供試材の Mg 固容量の変化と、規格材の Mg 固容量の変化に違いがあるように見えるが、組織として違うものになっているのではないか。		(口頭回答)	を実験的に模擬することが困難であるため、機械試験用供試材の Mg 添加量を調整している考え方をしている。この時に析出するものは T 相と考えられる。T 相の析出により、定性的に強度は強化されるが期待していない。また、析出物の体積率は微小であるため靱性に影響はないと考えられる。
222	2023/1/17	アルミ 合金	MA035B-SC- Z01 r4 P.63	設計用強度の設定は過時効熱処理を施した機械試験用供試材の試験結果から設定したものであり、これは製品製造時には確認できないものである。機械試験用供試材は HZ-A3004 と成分が異なるため、製造時に管理される強度との関係が明確ではないように思う。	済	2023/1/17 (口頭回答)	過時効熱処理を施さない機械試験用供試材の引張試験結果を参考として提示し説明する。
						2023/2/1 (参考資料 にて回答)	参考資料に説明を記載した。 (MA035B-SC-Z08 r0)
223	2023/1/17	アルミ 合金	MA035B-SC- V06 r1	申請書別添 1-1 の誤記、及び、補足説明資料 別紙 1-17 表 (MA035B-SC-Z01 r4) に記載の値が 2022/11/29 審査会合の概要説明資料(MA035B-SC-W05)に記載の値と整合していない点について、審査会合で説明すること。	済	2023/2/1 (資料修正)	申請書誤記の説明を概要説明資料に追記した。 (MA035B-SC-V06 r2) 2022/11/29 審査会合の概要説明資料と補足説明資料の不整合について参考資料を作成し、補足説明資料を整合するよう修正した。 (MA035B-SC-Z07 r0、MA035B-SC-Z01 r5 別紙 1-36)
						2023/2/16 (資料修正)	概要説明資料を修正し、2023/2/16 審査会合で説明した。 (MA035B-SC-W06 r0)
224	2023/1/17	アルミ 合金		Mg 固容量の低下を電気伝導率測定を行う試料の大きさほどの程度か。クリープ試験の残材で電気伝導率の測定をするようなことも可能であれば、説明に有効であれば検討されたい。	済	2023/1/17 (口頭回答)	電気伝導率測定を試料は約 10mm 角の板状である。クリープ試験の残材については過時効熱処理を施した試験片についてクリープ時の加熱をしているものであるため、単純に過時効熱処理条件を長期間に延長したものではないが、長期の熱処理を施した材料とし

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							て貴重な試料であると考えている。
225	2023/2/1	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r2 P.20	指摘事項 No.13 は、前回審査会合における指摘のポイントを明確にし、各ページの説明の位置付けが分かるようにすること。また、文献に基づいて説明するとあるが、計算や実験と文献との関係が分かるようにすること。	済	2023/2/16 (資料修正)	審査会合用の概要説明資料に反映した。 (MA035B-SC-W06 r0)
226	2023/2/1	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r2 P.23	材料定数を最適化するとあるが、その方法について確認したい。また、図 6 の実線と破線の意味はなにか。	済	2023/2/1 (口頭回答)	図 6 について、破線は材料定数を変えると線の傾向が変わることを示しており、実線はさらに析出物がどこに生じるかという条件を変えたものであり、それにより実験結果とよく一致する計算結果が得られたという例である。実験結果に合わせて材料定数を最適化する手法があることを示すもので、日立造船の実施している計算では、図 7 の実験に基づき材料定数を最適化している。
227	2023/2/1	アルミ合金	MA035B-SC-V06 r2 P.23	理論式があり、その中に材料定数があるが、その決定には実験が必要という理解でよいか。	済	2023/2/1 (口頭回答)	ご理解の通りです。
228	2023/2/1	アルミ合金	MA035B-SC-Z08 r0	(No.222 に関連) 機械試験用供試材は、HZ-A3004 よりも Mg の添加量を [] だけ低下させた材料であるが、HZ-A3004 に比べて強度が 93%まで低下している。HZ-A3004 は、強度に対する Mg 添加量の感受性が高いのであれば、Mg 添加量の既定値を現状よりも厳しくする必要があるのでないか。	済	2023/3/31 (参考資料にて回答)	HZ-A3004-H112 材における Mg の固溶強化の影響は一般的なアルミニウム合金と同等であり、HZ-A3004-H112 材の Mg 添加量の下限値に対する特別な配慮は不要である。参考資料に説明を記載した。 (MA035B-SC-Z09 r0)
229	2023/2/1	アルミ合金		HZ-A3004 は Mg の化学成分規定を 1.0~1.3mass%に設定している。材料に 1.3mass%(化学成分規定の上限)の Mg が添加された場合に、Mg ₂ Si の析出などに伴う強度低下が生じないか。	済	2023/3/31 (参考資料にて回答)	Mg が 1.0mass%添加された HZ-A3004-H112 材は、1.3mass%添加された場合よりも設計貯蔵期間を経過したのちの Mg 固溶量が低く、Mg 添加量が低い場合 (1.0mass%) に基づいて設定された設計用強度の方が保守的である。参考資料に説明を記載した。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
							(MA035B-SC-Z09 r0)
230	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.15	Mg 固容量のシミュレーションのスタートポイントはどこか。また、圧延は考慮されているのか。	済	2023/3/3 (口頭回答)	Mg が完全に固溶している均質化温度からスタートしている。均質化温度からの冷却過程に圧延過程が含まれ、その過程における析出はシミュレーションしている。ただし、圧延による組織の変化(変形)は考慮されない。
231	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-Z01 r5 別紙 1	補足説明資料(MA035B-SC-Z01 r5) 別紙 1 では、計算に適用した設計貯蔵期間の熱ばく露条件が記載されているが、実際の製品の製造プロセスや供用条件は示されていない。バスケット材料の品質確保の観点から、「実際の製品の製造プロセスや供用条件」を示すこと。	済	2023/3/31 (参考資料にて回答)	「実際の製品の製造プロセスや供用条件」は図 5 (a) の通りであり、内容を補足説明資料(MA035B-SC-Z01 r5) 別紙 1 に追記する。参考資料に説明を記載した。 (MA035B-SC-Z09 r0)
232	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.15	製品材を対象とした計算は 60 年まで実施し、機械試験用供試材を対象とした計算は までとしているが、非定常計算(速度論)が考慮できているのか。	済	2023/3/3 (口頭回答)	LSKW 手法により考慮している。
233	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.14	設計貯蔵期間の熱ばく露を受けた HZ-A3004 は、材料に添加された Mn が Mn 系分散相(Al ₆ Mn)として析出するとともに、一部が固溶すると考えられる。設計貯蔵期間の熱ばく露を受けた HZ-A3004 に固溶した Mn 及び析出した Mn 系分散相(Al ₆ Mn)による材料強度への寄与を過時効熱処理で模擬できることを説明すること。	済	2023/3/31 (参考資料にて回答)	Mn の固溶強化と Mn 系分散相(Al ₆ Mn) の分散強化の複合効果は、過時効熱処理した機械試験用供試材の方が設計貯蔵期間を経た HZ-A3004-H112 材よりも小さく保守的である。参考資料に説明を記載した。 (MA035B-SC-Z09 r0)
234	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.16	LMP を用いてクリープ試験が整理できることと、LMP を熱処理条件に適用することが結びつかない。LMP で決めた熱処理条件が組織に対して保守的な条件であることを説明すること。T 相や Mn の観点から、250℃で 1 万時間の条件を計算するなどして、LMP の適用性を説明できないか。		2023/3/3 (口頭回答)	拝承。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
235	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.16	アレニウスの式は拡散の観点から時間を短縮して同じ現象を考慮できるということと理解しているが、T相など長時間側で出てくるものについては考慮が難しい。難しいものに対してどのように補うのかを説明すること。		2023/3/3 (口頭回答)	LMP で模擬できるものはでき、できないものは別の考え方で補うとして、説明する。
236	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.17	拡散距離で説明する意図は、HZ-A3004 を設計貯蔵期間置いたものより、機械試験用供試材を過時効熱処理したものの方が原子が動き、析出物が粗大化しやすいということか。	済	2023/3/3 (口頭回答)	ご理解の通りです。
237	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.17	拡散係数が小さいものに律速されるという説明と、拡散距離が大きい方が粗大化につながるという説明されているが、結論として過時効熱処理した方が保守的であるということを確認に示す説明とすること。		2023/3/3 (口頭回答)	拝承。
238	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.17	過時効熱処理は、O 材処理も含まれている。実機は圧延ままで使われるので、ひずみに誘起されて Mn 系析出物の粗大化が促進されるようなことはないか。	済	2023/3/3 (口頭回答)	HZ-A3004-H112 材は、O 材処理した機械試験用供試材と転位密度が同等と考えられ、熱間圧延に伴うひずみで Mn 系分散相の粗大化が促進されることはない。本回答で説明した内容は、補足説明資料 (MA035B-SC-Z01 r5) 別紙 1 に追記する。参考資料に説明を記載した。 (MA035B-SC-Z09 r0)
239	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.17	(No.238 に関連) 徐冷なのか急冷なのかによって変わると考えられる。ひずみの影響についても、補足説明資料等どこかに説明を記載すること。		2023/3/3 (口頭回答)	拝承。
240	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.21	HZ-A3004-H112 の析出物の体積率変化の図において、T 相の体積率が非常に少ないが、計算上は析出していると認識している。	済	2023/3/3 (口頭回答)	析出物の分散強化がどれだけ強度に寄与するかを定量的に示すのは難しい。

#	コメント日	項目	資料	コメント内容	状態	回答日	回答・方針
				可能であれば、析出してくる T 相の量から、妥当と考えられる粒径や粒度分布から、機械的強度を計算できないか。			
241	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.21	脆化に関し、特別な考慮が不要である理由を定量的に示せないか。		2023/3/3 (口頭回答)	調査する。
242	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.21,22	T 相が析出したとしても、母相の靱性を低下させるものではないという認識で良いか。	済	2023/3/3 (口頭回答)	析出物の大きさのオーダーから、そのように考えられる。
243	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.21,22	添加される絶対量が少ないという観点で説明できないか。		2023/3/3 (口頭回答)	説明を検討する。
244	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.21,22	引用している文献では脆化に関しての記載は無いのか。	済	2023/3/3 (口頭回答)	文献内では言及されていない。
245	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.23,24	0.18MPa で保守性があると言えるのか。 値自体が重要ではないということであれば、考え方は文章で明確にすること。		2023/3/3 (口頭回答)	定量的に示すと値は小さいが、機械試験用供試材の方が不純物元素による固溶強化が小さいということが重要である。説明は検討する。
246	2023/3/3	アルミ合金	MA035B-SC-V07 r0 P.24	不純物元素と共に、Mn の固溶強化の情報があると良い。		2023/3/3 (口頭回答)	Mn についても説明に加えるよう検討する。