

## ヒアリングでのコメントを踏まえた NFT-M12B 型核燃料輸送物及び NFT-M4P 型核燃料輸送物の核燃料輸送物設計変更承認申請の見直しについて

本資料は NFT-M12B 型核燃料輸送物及び NFT-M4P 型核燃料輸送物の核燃料輸送物設計変更承認申請に関するヒアリングにて受けたコメント及びその対応方針をまとめたものである。  
以下、表 1 にヒアリングにて受けたコメント及び対応方針を記載する。

表 1 NFT-M12B 型核燃料輸送物及び NFT-M4P 型核燃料輸送物の核燃料輸送物設計変更承認申請のヒアリングにて受けたコメント及び対応方針一覧

No.	ヒアリングでのコメント((ロ)章 F)	対応方針	修正の 要否
1	(ロ)章 F については、技術基準適合性への影響ではなく、経年変化の考慮の必要性の有無が結論となるように記載を適正化すること。	(ロ)章 F では経年変化の考慮の必要性の有無が結論となるように(ロ)-第 F.2 表の記載を以下のとおり見直す。 【経年変化の考慮の必要性がない場合】 ・現行：以上のことから <u>経年変化の考慮は必要なく、輸送物が規則に定める技術基準に適合していることへの影響はない。</u> ・見直し案：以上のことから <u>技術上の基準に適合していることを確認する上で、経年変化の影響について考慮する必要はない。</u> 【経年変化の考慮の必要性がある場合】 ・疲労に記載している「以上のことから輸送物が規則に定める技術上の基準に適合していることへの影響はない。」は削除する。なお、経年変化の考慮が必要であることは記載済み。	○
2	0 リングを繰返し使用する場合は、経年変化の影響を評価する必要がある。0 リングの使用期間を踏まえて、熱的劣化・放射線照射による劣化・化学的劣化に関する経年変化の評価を記載すること。	0 リングは実使用期間(燃料装荷期間)の合計で 1 年に 1 回以上交換されることを踏まえ、0 リングを 1 年間使用しても、熱的劣化・放射線照射による劣化・化学的劣化の影響はないことの説明を追記する。 ・熱：0 リングの最高温度が使用可能温度範囲内であること ・放射線照射：照射量が密封性能を維持できる照射量のしきい値以下であること ・化学：異種材料(ステンレス鋼)との接触で腐食は発生しないこと	○
3	疲労評価について、年間の使用予定回数(10 回/年)を保守的に想定したとしているが、どの程度保守的か説明が必要。実際に想定される使用予定回数と疲労評価で設定した回数を記載すること。	実際に想定される使用予定回数は約 3~4 回/年であり、疲労評価については保守的に 10 回/年に設定したことを記載する。	○
4	(ロ)章 F で疲労破壊が生じないことまで言及しているが、疲労破壊の評価は(ロ)章 A で述べるべき。 以下の経年変化に係る各章の役割を踏まえて、記載を適正化すること。 ・(ロ)章 F：経年変化の考慮の必要性の有無 ・(ロ)章 A~E：経年変化を考慮した場合の評価	現行の(ロ)章 F では、(ロ)章 A で述べるべき疲労破壊の評価まで記載してしまっているため、(ロ)-第 F.2 表の記載を以下のとおり見直す。 ・現行：以上を踏まえ、繰返し回数を保守的に設定した上で●●(トラニオン等)の疲労を評価し、 <u>疲労破壊が生じるおそれはないことを確認している。</u> ・見直し案：以上を踏まえ、繰返し回数を保守的に設定した上で●●(トラニオン等)の疲労を評価し、 <u>疲労破壊が生じるおそれはないことを確認する。</u>	○

No.	ヒアリングでのコメント((ロ)章F)	対応方針	修正の 要否
5	アルミニウム合金の熱的劣化に関する記載として、「融点より低いこと」と「伝熱性能に影響はないこと」は、説明ロジックとして直接は結びつかないので、記載を適正化すること。また、アルミニウム合金以外の材料の記載も確認すること。	説明ロジックを再整理し、(ロ)-第 F.2 表のアルミニウム合金の熱的劣化に関する記載を以下のとおり見直す(代表して NFT-M4P 型を記載する。) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行：輸送時のバスケットの最高温度(160℃未満)は<u>アルミニウム合金の融点(600℃)よりも低いことから、伝熱性能に影響はない。</u></li> <li>・ 見直し案：輸送時のバスケットの最高温度(160℃未満)は<u>アルミニウム合金の融点(600℃)よりも低く、材料の組織変化は生じないことから、伝熱性能に影響はない。</u></li> </ul>	○
6	(ロ)章 F にて経年変化におけるレジンの質量減損の影響の説明が分かりづらい。 (ロ)章 D.6 付属書類にてレジンの質量減損が言及されているが、質量減損の影響については、(ロ)章 F でその影響について評価した結果、遮蔽評価に変更がないことを確認したという説明になるのではないか。記載については、(ロ)章 D.6 付属書類の内容を(ロ)章 F に移すなり、説明ロジックを検討すること。	レジンの質量減損の影響は、遮蔽評価に有意な影響を与えず、経年変化の影響は考慮する必要がないものとして再整理し、(ロ)章 D.6 付属書類に記載している遮蔽評価の結果を(ロ)章 F に移した上で説明するように記載を見直す。	○
7	プロピレングリコール水溶液(以下、「PG 水」という。)の経年変化による質量減損(密度の低下)については、設計温度に保守的に含まれていると説明しているが、設計温度の設定については熱解析の結果を丸めただけであり、経年変化の影響を考慮しているとの説明は違和感がある。本来、PG 水の設計温度に対して質量減損(密度の低下)を更に考慮して評価すべきだが、そもそも、PG 水の質量減損(密度の低下)自体、密閉環境にあることやレジンと異なり考慮すべき水素等の元素が水に均一に溶け込んでいることを考えると、質量減損(密度の低下)を考慮する必要はないと考えられる。そのため、PG 水の質量減損(密度の低下)による線量当量率への影響は無視し得るとの説明が適切ではないか。	経年変化による PG 水の質量減損(密度の低下)の影響は、遮蔽評価に有意な影響を与えず、経年変化の影響を考慮する必要がないことを(ロ)章 F にて説明するように記載を見直す。加えて、遮蔽解析における PG 水の設計温度を熱解析結果(内筒外面の最高温度)より高く設定し、安全側に PG 水の密度を低下させた条件で遮蔽解析を実施しているため、PG 水の質量減損(密度の低下)は遮蔽解析に影響がないことを記載する。	○
8	PG 水の分解によるステンレス鋼への腐食等の影響については、PG 水の経年変化ではなく、PG 水が接する内筒・外筒等のステンレス鋼の経年変化として影響を再整理し、記載を適正化すること。	PG 水の分解に起因した有機酸及び気相部の水蒸気によるステンレス鋼の腐食の影響については、ステンレス鋼の化学的反応にて説明することとし、(ロ)-第 F.2 表の記載を見直す。	○
9	PG 水の熱分解による分解生成物は水の中に溶け込んでいるということで問題ないか。例えば、気体が発生してもごく僅かであるため関係ないとか、影響があるのであれば、設計圧力を負荷しているから問題ないとか、そのような説明が必要ではないか。	No.7 と同様、経年変化による PG 水の熱分解の影響は、遮蔽評価に有意な影響を与えず、経年変化の影響を考慮する必要がないことを(ロ)章 F にて説明するように記載を見直す。	○
10	木材に係る業界大の共通見解の前提となっているのは、解析結果の温度が非常に高いということ。熱解析の結果を見ると NFT キャスクの緩衝体の最高温度は 100℃～90℃だと思いが、発送前検査の実績温度を確認したところ、解析温度よりずっと低いため問題なかったというのが、共通見解における説明ロジックである。そのため、本輸送物における木材の最高温度は説明する必要がある。	(ロ)章 B の一般の試験条件において保守的に評価した熱解析結果(設計発熱量・太陽熱放射あり)での緩衝体表面の最高温度(NFT-M12B 型：84℃、NFT-M4P 型：94℃)を(ロ)-第 F.2 表に追記する。なお、現行で記載している業界大の共通見解の緩衝材の平均温度(40℃～70℃)は本輸送容器も含めて国内事業者が使用した輸送容器及び使用予定の輸送容器を解析により評価したものである。	○
11	ステンレス鋼及びボロン入りステンレス鋼の評価に記載されている「仮にレジンの熱的劣化により水分が生じたとしても、レジンの充填空間が密閉環境であり、酸素が連続的に供給されないため、腐食の影響はない。」との説明は蛇足ではないか。経年変化の影響を評価する上で、(ロ)章 A～E に繋がる前提条件を判断するために必要な情報なのか検討すること。	ステンレス鋼及びボロン入りステンレス鋼の評価に記載されている余分な説明(仮に～としても)を削除し、(ロ)-第 F.2 表の記載を以下のとおり見直す。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行：また、中性子遮蔽材であるレジんに接する部材において、<u>仮にレジンの熱的劣化により水分が生じたとしても、レジンの充填空間が密閉環境であり、酸素が連続的に供給されないため、腐食の影響はない。</u></li> <li>・ 見直し案：また、中性子遮蔽材であるレジんに接する部材は、充填空間が密閉環境であり、酸素が連続的に供給されないため、腐食の影響はない。</li> </ul>	○

No.	ヒアリングでのコメント((ロ)章F)	対応方針	修正の 要否
12	<p>マスクングの箇所について「輸送架台を使用して」「金属キャスク構造規格」等がマスクングされているが、マスクングが必要か精査してもらいたい。</p>	<p>マスクングに関しては、企業機密に該当するものだけを直接マスクングしている訳ではなく、核物質防護情報に該当するものとしてマスクングしているもの、また、不開示情報を推測可能なものもマスクング対象に含めている。</p> <p>コメントにて例示された記載自体はマスクング対象ではないが、記載箇所の文章が核物質防護情報であり、また、規格名等から不開示情報が推測出来るものがあるためマスクングの対象としている。</p>	—

以上