

安全解析等に関するコメントリスト

TN JA型核燃料輸送物

- ・ 構造解析、密封解析、臨界解析
- ・ 品質マネジメントの基本方針

20/06/25	原子力規制庁コメント
20/07/10	申請者追記
20/07/10	原子力規制庁補足
20/07/30	申請者追記

令和2年7月30日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

核燃料輸送物の安全解析(構造解析)に関するコメント

No.	資料名	頁番号	コメント内容	日付	回答	回答時期
1	安全解析書	(D)-A-78	構造解析において、水平落下時及び傾斜落下時において密封境界の構成部品に塑性歪が認められるとなっているが、そのような場合におけるシール部の変形についてどのように考慮し、密封の性能が維持されていると考えているのか？	20/06/25	<p>落下試験では、いずれの姿勢においても、一次蓋及び二次蓋の締付けボルトに塑性歪の発生はなく変形は生じない。なお、一次蓋及び二次蓋の口開き量はガスケットの潰し代に比べて極僅かである。</p> <p>本輸送容器の場合、シール部を構成する蓋板及び胴フランジ部の剛性は高く、蓋板締付けボルトに変形が生じない範囲においては、有意な変形がシール面に生じることはないため、締付けボルトに塑性歪の発生がないことをもって、密封性能が維持されると判断している。詳細については今後のヒアリングで説明させてほしい。</p>	20/06/25
		(D)-A-85			<p>シール部のうち一次密封境界の胴フランジ面に、水平落下で最大約□%、傾斜落下で最大約□%の塑性歪が発生している。これらは、蓋板と胴の嵌めあい部で、落下方向に蓋板からの荷重を受けたことによるものである。一方、塑性歪が発生した部位のガスケット取付け寸法の変化を確認したところ、寸法の拡大(口開き)は生じていない。したがって、塑性歪の発生によるガスケットの面圧の低下はなく、密封性能は維持されると判断される。(詳細説明を資料1-1に示す)</p>	次回審査会合で説明予定 (7月10日追記)

No.	資料名	頁番号	コメント内容	日付	回答	回答時期
2	安全解析書	(口)-A-94	申請書上、密封解析では二重ではなく、臨界解析上は水の侵入を制限するためのものであると考えているとのことであると理解したが、その場合、水が入る入らないという密封の解析では申請書上は一次側しか評価しておらず、二次側がどうい能力を持っているかというところが記載されていないので、その点について説明してほしい。	20/06/25	<p>二次蓋のシール部に対しては、発送前検査において一次蓋同様に気密漏えい検査を実施し、その密封性能を確認する((二)-A-3 ページ)。</p> <p>9m落下試験では、いずれの姿勢においても一次蓋のボルト同様に二次蓋締付けボルトに塑性歪の発生はなく変形は生じない((口)-A-94 ページ)。また、No.1 (資料1-1) で回答した通り、二次蓋の密封性能は一次蓋と同等であり、9m 落下時にも密封性能は維持される。</p>	次回審査 会合で説明 予定 (7月10 日追記)
3	安全解析書	(口)-A-78 (口)-A-85	構造解析におけるガスケット取付部の寸法の変化について、具体的な値を示すこと。	(7月10 日補足)	<p>容器本体の落下解析において、シール部に塑性歪が発生する傾斜落下及び水平落下の内、より大きい塑性歪が発生する傾斜落下について、塑性歪が発生している部位におけるガスケット取付部の寸法(ガスケット溝底面と胴フランジ面との距離)の変化を資料1-3の図1及び図2に示す。ガスケット取付部の寸法は、微小な減少(□mm以下)が見られるが、拡大(口開き)する変化は生じていない。</p> <p>したがって、塑性歪の発生によるガスケットの面圧の低下はなく、密封性能は維持されると判断される。</p>	次回審査 会合で説明 予定 (7月30 日追記)

核燃料輸送物の安全解析(密封解析)に関するコメント

No.	資料名	頁番号	コメント内容	日付	回答	回答時期
1	安全解析書	(D)-C-5	構造として、二重の密封機能を有すると記載されているが、規則等では二重の密封機能を定めているものはない。本申請書における二重蓋とは具体的にどのようなもので、どのような機能を期待しているのか。また、安全性の評価においてどのように考慮しているのか？	20/06/25	本輸送容器の放射性物質の密封装置は本体及び一次蓋で構成されている（C.2.1に記載）。特別の試験条件（9m落下時）にも二次蓋の密封性能は維持されるが、密封解析では安全側に二次蓋を無視して評価している。なお、二次蓋は、臨界解析で胴内を水で満たさない条件とするための、告示第25条第1号のただし書きに記載されている「浸水及び漏水を防止する特別な措置が講じられた部分」を構成する密封容器の一部であると考えている。	20/06/25
2	安全解析書	(D)-C-5	申請書上、密封解析では二重ではなく、臨界解析上は水の侵入を制限するためのものであると考えているとのことであると理解したが、その場合、水が入る入らないという密封の解析では申請書上は一次側しか評価しておらず、二次側がどういう能力を持っているかということが記載されていないので、その点について説明してほしい。	20/06/25	核燃料輸送物の安全解析（構造解析）に関するコメント No.2 を参照。	次回審査会合で説明予定 （7月10日追記）
3	安全解析書	(I)-C-23	密封境界を明確にした上で全体の説明を整合させること。	（7月10日補足）	本輸送容器の一次蓋及び二次蓋に対しては発送前検査において気密漏えい検査を行い、共にその密封性が確認される。また、構造解析において一次蓋及び二次蓋共に特別の試験条件においても密封性能が維持されることが確認されている。そこで、放射性物質を閉じ込めるのは実質的に一次蓋であることから、一次蓋を本輸送容器の密封境界と定義している。	次回審査会合で説明予定 （7月30日追記）

					(イ)-C-23の記載については、一次蓋が放射性物質の密封機能を、また、一次蓋及び二次蓋が臨界管理のための多重の水密機能を担っていることが明確になるような記載を検討する。	(7月30日補足)
--	--	--	--	--	---	-----------

核燃料輸送物の安全解析(品質マネジメントの基本方針)に関するコメント

No.	資料名	頁番号	コメント内容	日付	回答	回答時期
1	安全解析書	(ハ)章全体	<p>本日の概要の説明資料の6ページ目の品質マネジメントの基本方針というところで、ふげん及び東海再処理施設が並列して記載されているが、ふげんと東海再処理施設の責任分担はどのように考えているのか？例えば、設計であったり輸送容器の製造・保守・輸送物の作成といった様々なフェーズが考えられるが、そういったところの責任の分担はどのように考えているのか？</p>	20/06/25	<p>ふげん使用済燃料は、ふげんに466体、東海再処理施設に265体保管されており、これらの燃料はそれぞれの施設から搬出する。したがって、これを輸送する際は、ふげん、東海再処理施設は、それぞれ、事業所外運搬規則第19条に基づく運搬に関する確認の申請（車両運搬確認申請）を行うこととなる。よって、当該申請において必要な、核燃料輸送物の安全性や保守管理等については、ふげん、東海再処理施設それぞれが責任を有することになる。</p> <p>このため、核燃料輸送物の設計においては、両施設の品質保証計画を適用し品質管理を行った。なお、核燃料輸送物設計承認申請については、使用済燃料の発生源であるふげんが一元的に管理し、機構を代表して申請を行ったものである。</p>	20/06/25
2	安全解析書	(ハ)章全体	<p>今の説明では、いわゆる容器の保守・輸送物の中に（使用済み燃料を）入れるといったそれぞれの作業について、それぞれの事業所で行われる部分があるということで、それぞれの容器の管理が各事業所において行われるということは分かるのだが、設計の段階からお互いの事業所がしっかりとどのような条件で容器というものを設計するのかという点を含めて、ふげん及び東海再処理施設におけるしっかりとした責任というものをどこが持</p>	20/06/25	<p>本輸送容器における設計管理の責任はふげんにある。ただし、本輸送容器は核燃料サイクル工学研究所（東海再処理施設）でも使用することから、輸送容器の取扱い等、東海再処理施設の要求事項もふげんの要求事項に加味して設計する必要がある。</p> <p>このため、ふげんは組織間の責任の明確な割り当て及び的確な組織間のインターフェイスを確実にするため、ふげんの「輸送容器の設計・開発、製作、保守及</p>	<p>次回審査 会合で説明 予定 (7月10 日追記)</p>

		<p>っているのかということを確認してもらわないと、それぞれの管理だから良いと言われてもそれぞれバラバラの物事が進んでいってしまっているのは困るので、品質管理の観点でしっかりと責任と権限を明確にしてほしい。ヒアリングの場でも確認は行うが、大事なことなので必要であれば審査会合の場で議論を行いたい。最後の品質管理のところは単にヒアリングで説明を受けるということではなく、それで良いのかという判断の話になるので、恐らく審査会合の場で説明をすることとなる。</p>	<p>び輸送に係る品質保証計画書」（以下「輸送 QAP」という）7.3.1 設計・開発の計画（(ハ)章 D.2、(ハ)ふげん-D-1 ページ）に基づき「ふげん使用済燃料搬出に係る輸送容器の設計・開発の実施計画」を策定し、当該輸送容器の設計において、機構の要求事項を満たす設計管理を行った。</p> <p>具体的には、ふげんにて東海再処理施設での適切な燃料装荷のためのハンドリング、検査及び搬出方法等を満たすための要求事項を考慮した上で、機構の要求事項として受注者（輸送容器の設計者）に提示し、本輸送容器の設計を行った。なお、ふげんは受注者から提出された設計図書について、核燃料サイクル工学研究所（東海再処理施設）の要求事項が満たされていることを確認した上で、ふげんの輸送 QAP に基づく安全審査を経て、決裁し、核燃料輸送物設計承認申請を行った。</p> <p>なお、東海再処理施設においても、当該輸送容器の設計に要求事項が適切に反映され、設計が妥当であることを確認する必要があるため、核燃料サイクル工学研究所の「輸送容器の設計・開発、製作、保守及び輸送に係る品質保証計画書」に従ってこれらの作業を実施した。このため、核燃料輸送物設計承認申請書</p> <p>(ハ) 章に、ふげんに加え、核燃料サイクル工学研究所の品質マネジメントの基本方針も記載した。（組織間の取り合いを資料 1-2 に示す）</p>	
--	--	---	---	--

3	安全解析書	(ハ)章全体	<p>品質マネジメントの基本方針については、責任及び権限を明確にすること。例えば、東海再処理施設において何か問題が発生した場合、ふげんを含めて、品質マネジメントシステムのどの規定を適用し対応するのかを説明すること。</p>	(7月10日補足)	<p>ふげん使用済燃料を輸送するための輸送容器の設計及び製作に係る品質保証活動は、ふげんの輸送 QAP に基づき、ふげんの責任下で実施する（当該輸送 QAP は、機構の「施設品質保証管理規程」に基づき、所長が定めている）。</p> <p>輸送容器を使用する東海再処理施設とのコミュニケーションは、ふげんの輸送 QAP に基づき、設計管理上の組織間の取合い及び連絡に従って実施している。具体的には、ふげん（施設保安課長）から東海再処理施設に対して設計要求事項の提示を求めるとともに、東海再処理施設にレビューを依頼している。東海再処理施設は、ふげん（施設保安課長）が行った設計のインプット、アウトプット、レビュー、検証、妥当性を確認し、その結果をふげん（施設保安課長）に報告している。</p> <p>東海再処理施設において不具合が発生した場合、当該輸送容器に係る責任を有するふげんは、東海再処理施設からの報告に基づき、ふげんの輸送 QAP に基づく不適合管理に従って、要求事項に適合しない状態が放置されることを防止するため、その影響等を評価して対外的な調整や連絡等を実施する。</p> <p>輸送容器の設計及び製作に係る責任及び権限を明確にするため、ふげんの責任の下で実施していることが</p>	<p>次回審査会合で説明予定 (7月30日追記)</p>
---	-------	--------	---	-----------	---	----------------------------------

				<p>明確となるよう以下の内容で核燃料輸送物設計承認申請書を補正することとしたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (ハ)章から「(ハ)章-2 品質マネジメントの基本方針(核燃料サイクル工学研究所)」を削除する。 ● 「(ハ)-第B.1図 新型転換炉原型炉ふげん品質マネジメント体制図」を資料1-4の図1に修正し、東海再処理施設における役割と責任を明確にする。 	
				<p>ふげんの輸送 QAP に基づいて輸送容器の設計及び製作管理を実施している。そのうち輸送容器に関する品質保証活動の推進に関する業務は品質保証課長が担当し、輸送容器の設計に関する業務は施設保安課長が担当している。その上位者である安全・品質保証部長は、所属する課長の業務を統括している。また、輸送容器に関する品質保証活動の推進については、管理責任者(品質保証推進者)である副所長が統括している。</p>	(7月30日補足)

核燃料輸送物の安全解析(その他)に関するコメント

No.	資料名	頁番号	コメント内容	日付	回答	回答時期
1	安全解析書	全体	事務方及び JAEA 両者に対するの注意事項となるが、審査会合を公開で行うという意味は、形だけやっているわけではなく、どういう申請があったのかということを広く、透明性をもって議論するものである。従って、今回提示されたパワーポイントだけで説明を行うというのは、十分な説明だとは言えない。一方、申請書の方は規制庁として受け取っているものの、審査会合までに公開されていないという状況にある。次回は、必要ところは黒塗りをして良いので、申請書をホームページに公開する又は審査会合資料として扱うなどの形で中身が分かるものを公開した上で、審査を行いたいので対応をしっかりと行うこと。	20/06/25	現在、原子力規制庁核セキュリティ部門と、本申請書の開示情報に関する面談を調整している。次回の審査会合までに公開版の申請書を提示する。	次回審査会合で説明予定 (7月10日追記)
					7月15日に本申請書の公開版を核燃料施設審査部門に提出した。	(7月30日補足)

番号	頁番号	質問日	コメント内容
3	(ロ)-A-78 (ロ)-A-85	(7月10日 補足)	構造解析におけるガスケット取付部の寸法の変化について、具体的な値を示すこと。

(回答)

容器本体の落下解析において、シール部に塑性歪が発生する傾斜落下及び水平落下の内、より大きい塑性歪が発生する傾斜落下について、塑性歪が発生している部位におけるガスケット取付部の寸法(ガスケット溝底面と胴フランジ面との距離)の変化を図1及び図2に示す。ガスケット取付部の寸法は、微小な減少 (mm 以下) が見られるが、拡大(口開き)する変化は生じていない。

したがって、塑性歪の発生によるガスケットの面圧の低下はなく、密封性能は維持されると判断される。

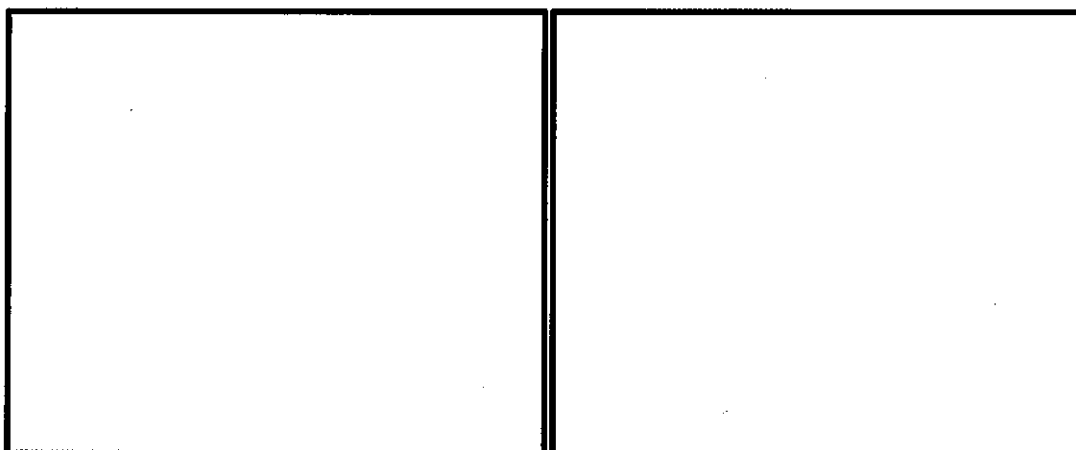


図1 ガスケット取付部の解析モデル図

図2 ガスケット取付部の寸法の変化

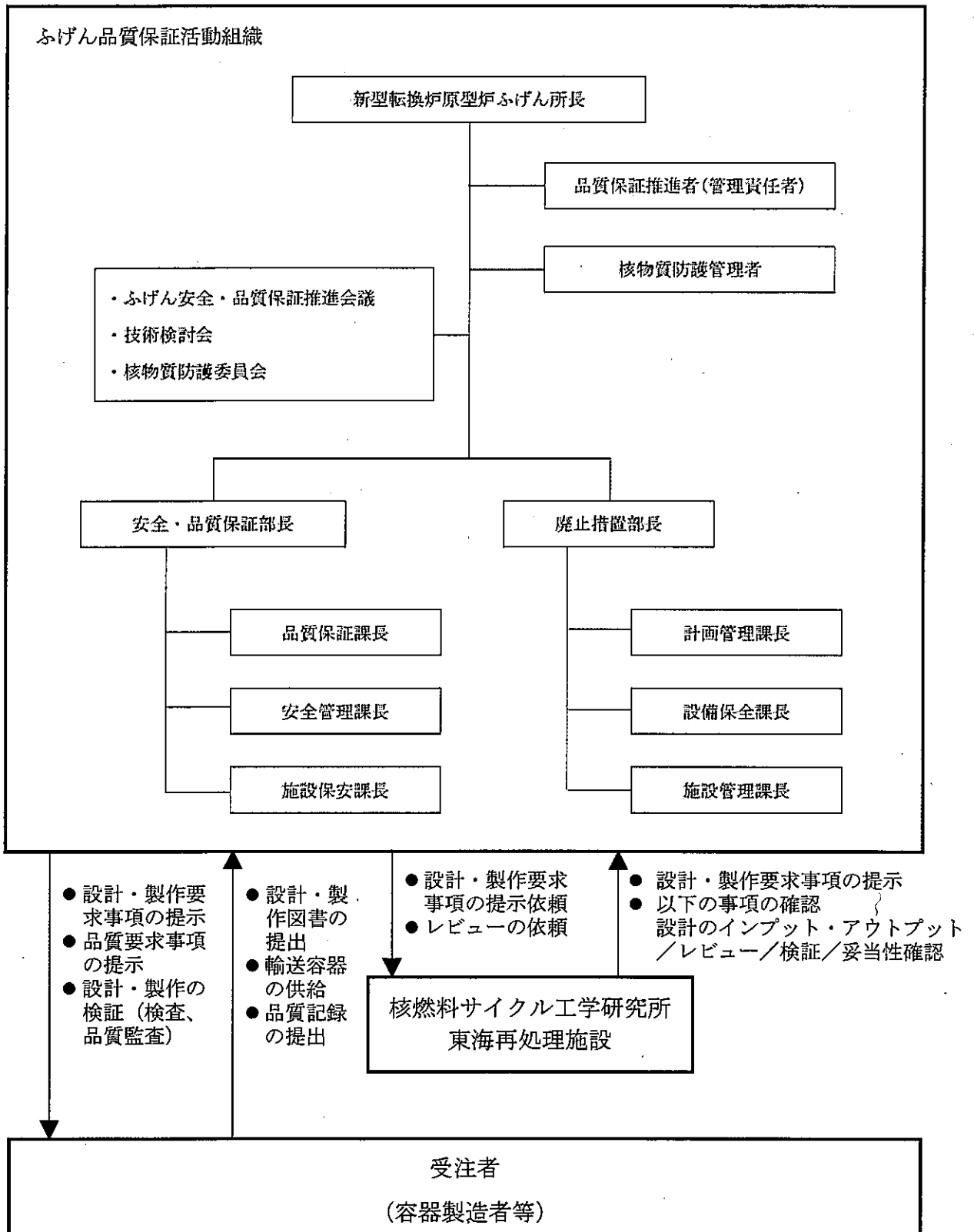


図1 TN JA型輸送容器の設計・製作に係る品質保証