

令和 2 年 11 月 9 日  
三菱原子燃料株式会社

核燃料輸送物設計承認申請に関するコメントへの対応他  
(MX-6P 型核燃料輸送物)

令和 2 年 10 月 5 日の面談<sup>※1</sup>(以降、前回面談)におけるコメント

(No.1) 運搬中に予想される温度条件における内圧及び熱膨張等について、低温側(−40℃)の影響も説明すること。

(No.2) 積み重ね試験の密封性(口開き)への影響、遮蔽解析モデルへの影響について説明すること。

上記、前回面談でのコメント等を踏まえ、安全解析書について以下のように記載を見直します。

(No.1)

運搬中に予想される温度条件について、既に記載している高温側の評価に加え、低温側における評価を追加します(別紙 1)。

(No.2)

積み重ね試験における口開き及び衝撃吸収カバーの定量的な評価を(ロ)-A 構造解析の付属書類-8 として追加し(別紙 2)、本文の記載及び(ロ)-A 構造解析の付属書類-7(前回面談での弊社コメント回答の別紙 3)のタイトルを見直します(別紙 3)。なお、別紙 2、3 のとおり積み重ね試験が(ロ)-D 遮蔽解析の前提条件(衝撃吸収カバー変形量)として影響を与えないことを確認しました。また、付属書類の追加により、前回面談から以下の付属書類の番号に変更が生じます。

・A.10.8 付属書類-8 参考文献 → A.10.9 付属書類-9 参考文献

(No.3)

前回面談にて説明いたしました、輸送物の損傷状態と臨界解析モデルでの考慮についての説明資料((ロ)-E 臨界解析の付属書類-1)について、(ロ)-A 構造解析での評価内容との整合性を踏まえ一部表現の見直しを行いました(別紙 4)。併せて、本文の表現も前回面談の説明から適正化しました(別紙 5)。

(No.4)

上記 No.1~3 とこれまでの審査会合、面談を踏まえ(ロ)-F 外運搬規則及び外運搬告示に対する適合性の評価を見直します(別紙 6)。

なお、これらの見直しにより改ページ、体裁の見直しが発生するため、資料中のページ番号は暫定となります。

以上

※1 令和 2 年 10 月 5 日 三菱原子燃料株式会社による核燃料輸送物設計承認申請(MX-6P 型核燃料輸送物)に係る面談(2)

## A.4.6 圧 力

本輸送物の輸送中に予想される外圧及び内圧の変化に対して、輸送容器の健全性が損なわれないことを以下に示す。

## (1) 内圧が最大となり外圧を上回る場合

一般の試験条件における最高温度に基づく最大内圧は、 MPa 絶対圧である。

A.5.1の熱的試験において、内外圧力差を MPaとして本体及び蓋部の強度評価を行い、健全性を確認している。外気圧に変動が生じて外圧が60 kPa (0.060 MPa)に減少した場合でも、最大内外圧力差は MPaであり、輸送容器の健全性が損なわれることはない。

## (2) 内圧が最小となり外圧を下回る場合

輸送中に予想される最低温度(−40℃)における最小内圧( $P_{\min}$ )は以下のように計算される。

$$P_{\min} = P_o \times \frac{T}{T_o}$$

ここで、 $P_o$  : 輸送時初期圧力 [  MPa 絶対圧<sup>1)</sup> ]

$T_o$  : 内部気体初期温度 [ 293 K ]

$T$  : 一般の試験条件における最低温度 [ 233 K ]

したがって、

$$P_{\min} = \text{} \times \frac{233}{293} = \text{} \text{ MPa 絶対圧}$$

となる。

この結果、輸送中の大気圧を MPa 絶対圧<sup>1)</sup>とすると、最低温度における内外圧力差 $\Delta P$ は、

$$\Delta P = \text{} - \text{} = \text{} \text{ MPa}$$

となる。

A.9.2の核分裂性輸送物に係る特別の試験条件の15m浸漬試験(付属書類-4)では、内外圧力差0.150 MPaにおける輸送容器の健全性を確認しており、最低温度での内外圧力差により輸送容器の健全性が損なわれることはない。

---

注 1) 大気圧の変動を考慮して安全側に設定した。

## A.5 一般の試験条件

### A.5.1 熱的試験

一般の試験条件における輸送物温度の評価((p)－B熱解析 B.4 一般の試験条件)では、保守的に太陽放射熱を考慮している。

#### A.5.1.1 温度及び圧力の要約

一般の試験条件における輸送物の温度は(p)－B.4に示されている。この温度に基づき、本試験における評価基準の対象温度として、全ての部品に対して□°Cを設定する。

また、一般の試験条件における輸送物の内部圧力は□MPa絶対圧である。外気圧に変動が生じて外圧が0.060 MPaに減少した場合でも、最大内外圧力差は□MPaであることから、本試験では安全側に内外圧力差を□MPaとして評価する。

#### A.5.1.2 熱膨張

一般の試験条件における熱膨張により輸送容器各部には熱応力が発生する。

容器本体に発生する熱応力については、内圧及びボルトの初期締付け力との荷重の組み合わせを考慮して、A.5.1.3に記載する。

バスケットについては、バスケットと容器本体の熱膨張差に基づく隙間の減少を算定し、拘束による熱応力が生じないことを評価する。なお、低温側については隙間が拡大する方向であるため、高温側についてのみ評価する。

##### (1) 軸方向

バスケットと容器本体の胴部の熱膨張差により、軸方向の隙間が減少する。

バスケットと容器本体内面の軸方向の隙間 $\Delta L$ は以下のように求められる。

$$\Delta L = (L_1 - L_2) - \{L_2 \times (T_2 - 20) \times \alpha_2 - L_1 \times (T_1 - 20) \times \alpha_1\}$$

ここで、 $L_1$  : 容器本体のキャビティ長さ [□mm]

$L_2$  : バスケットの全長 [□mm]

$T_1$  : 胴部の温度 [□°C]

$T_2$  : バスケットの温度 [□°C]

$\alpha_1$  : 胴部の線膨張係数 [□ / °C (□°C)]

$\alpha_2$  : バスケットの線膨張係数 [□ / °C (□°C)]

よって、 $\Delta L = \square \text{ mm} > 0 \text{ mm}$

となり、軸方向におけるバスケットと容器本体内面間には隙間が存在し、拘束による熱応力は生じない。

A. 10.8 付属書類-8 積み重ね試験における衝撃吸収カバーの変形及び口開きについて

本輸送容器の運用上、積み重ね操作は行われませんが、積み重ね試験における衝撃吸収カバーの変形と口開きへの影響を確認するため、仮想的に輸送容器を積み重ね、衝撃吸収カバーの変形と蓋板ガスケット取付け部の口開き変形について評価する。

(1) 衝撃吸収カバーの変形

衝撃吸収カバーの変形について、積み重ね試験による荷重を緩衝材である木材のみが受け持つと仮定して、木材に作用する圧力と木材に変形が生じる応力を比較する。

a. 縦置き

縦置きの積み重ねの形態を(□)-第A.付8.1図に示す。

縦置きにおいては、最大荷重は最下段の後部衝撃吸収カバーに作用する。

後部衝撃吸収カバーは、底板に固定されることから、(□)-第A.付8.1図の詳細図に示した斜線部分の断面で輸送物6個分の荷重を受け持つと仮定し、さらに、の断面積を除外する。

斜線の部分の断面積A及び輸送物6個分の荷重Fは、以下のように計算される。

$$A = (D_o^2 - D_i^2) \times \pi / 4 - d^2 \times \pi / 4 \times n$$

ここで、 $D_o$  : 外径 [  $\phi$   mm ]

$D_i$  : 内径 [  $\phi$   mm ]

$d$  : 外径 [  $\phi$   mm ]

$n$  : の個数 [  ]

したがって、

$$A = \text{} \text{ mm}^2$$

$$F = 6 \times m \times g$$

ここで、 $m$  : 輸送物の質量 [ 19,500 kg ]

$g$  : 重力加速度 [ 9.81 m/s<sup>2</sup> ]

したがって、

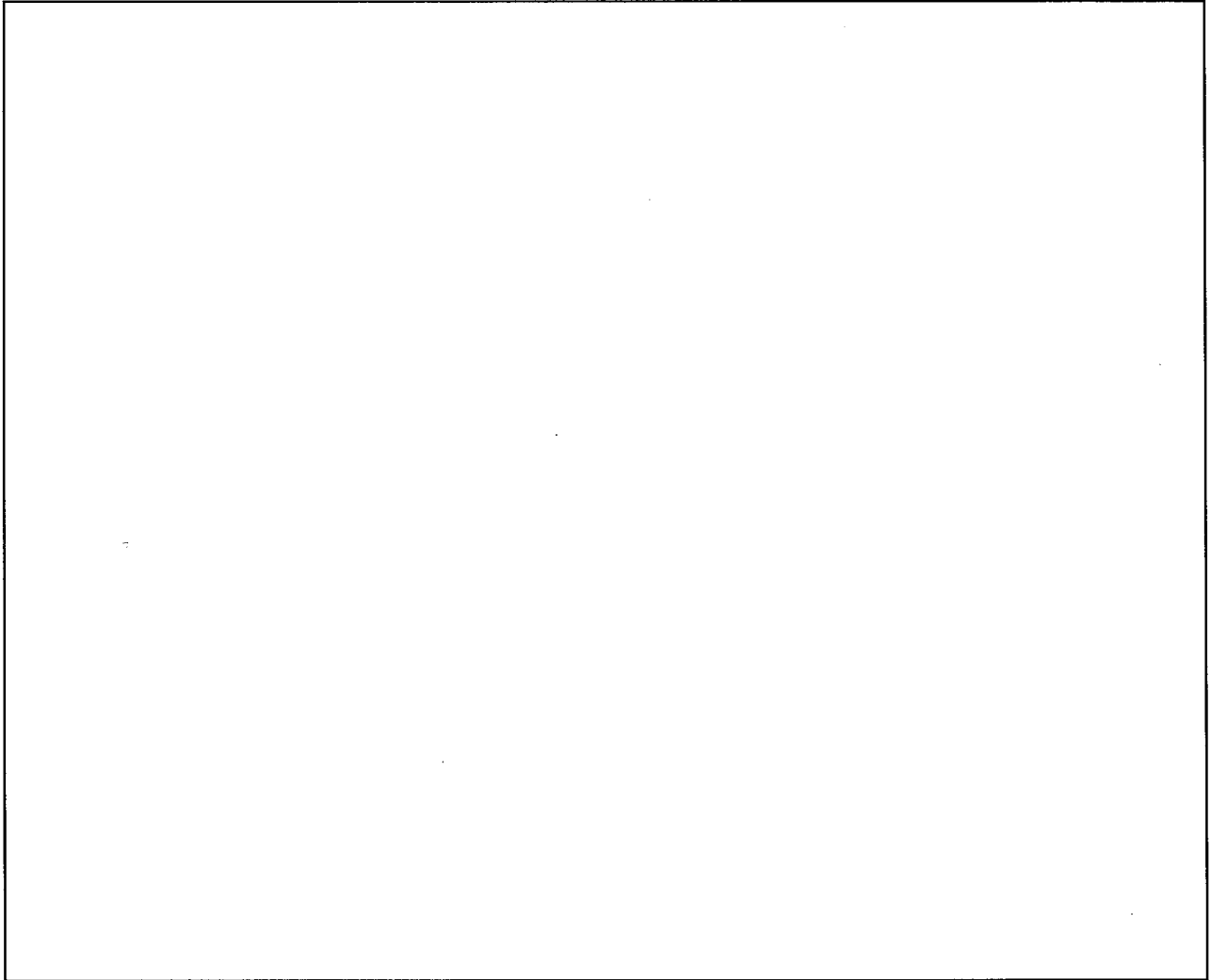
$$F = 1.15 \times 10^6 \text{ N}$$

よって、斜線部分の断面に作用する圧力Pは、以下のように計算される。

$$P = F / A$$

したがって、

$$P = \text{} \text{ MPa}$$



(□)－第A. 付 8.1 図 積み重ね試験 (縦置き) における荷重作用範囲

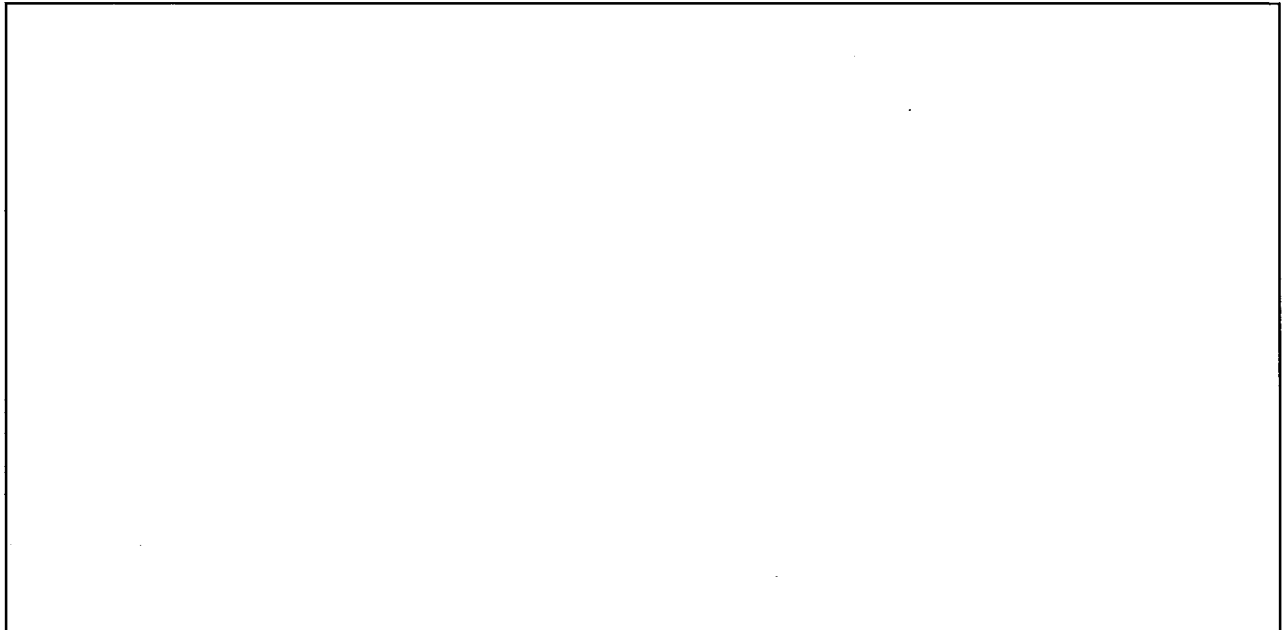
A. 10.2 付属書類-2 に示した□材の物性 (応力-歪関係) によれば、木目に平行な方向の変形時の圧縮応力は□ MPa 以上であり、上記の圧力 P よりも十分大きい。

したがって、積み重ね(縦置き)における衝撃吸収カバーに有意な変形は生じない。

b. 横置き

横置きの積み重ねの形態を(□)－第A. 付 8.2 図に示す。

横置きの場合、衝撃吸収カバーが円形であるため、(□)－第A. 付 8.2 図に示すような十分な大きさの受け台に設置されると想定する。



(□)－第A. 付 8.2 図 積み重ね試験 (横置き) における荷重作用範囲

最大荷重が作用する最下段の前部及び後部衝撃吸収カバーには、輸送物 6 個分の荷重が受け台からの反力として作用する。この反力が作用する範囲としては、安全側に(□)－第 A. 付 8.2 図の斜線部分のみと仮定する。

斜線部分の断面積 A 及び輸送物 6 個分の荷重 F は、以下のように計算される。

$$A = W \times (L_1 + L_2)$$

ここで、W : 周方向の断面幅 [  mm ]

L<sub>1</sub> : 前部衝撃吸収カバーの長さ方向範囲 [  mm ]

L<sub>2</sub> : 後部衝撃吸収カバーの長さ方向範囲 [  mm ]

したがって、

$$A =  \text{ mm}^2$$

$$F = 6 \times m \times g$$

ここで、m : 輸送物の質量 [ 19,500 kg ]

g : 重力加速度 [ 9.81 m/s<sup>2</sup> ]

したがって、

$$F = 1.15 \times 10^6 \text{ N}$$

よって、斜線部分の断面に作用する圧力 P は、以下のように計算される。

$$P = F / A$$

したがって、

$$P = \square \text{ MPa}$$

A. 10.2 付属書類-2 に示した  $\square$  材の物性（応力-歪関係）によれば、木目に平行な方向の変形時の圧縮応力は  $\square$  MPa 以上であり、上記の圧力 P よりも十分大きい。

したがって、積み重ね（横置き）における衝撃吸収カバーに有意な変形は生じない。

## (2) 口開き変形

縦置きの状態では、蓋板が上部フランジに押し付けられる方向に荷重が作用するため、口開き変形が生じる可能性はない。したがって、横置きについて以下に示す。

積み重ね試験においては、最大で輸送物 6 個分の荷重が輸送容器に作用する。

この荷重による蓋板ガスケット部の口開き変形に対する影響について、自由落下において輸送容器に作用した荷重（床面からの反力）と比較して検討する。

積み重ね試験の横置きに対応する自由落下の落下姿勢は水平落下であり、A. 5.3 自由落下の解析結果から得られる水平落下時の床面からの反力は、最大で約  $\square$  N である。

一方、積み重ね試験では、輸送容器に作用する最大荷重は、(1) b より  $1.15 \times 10^6$  N であり、自由落下（水平落下）における反力 約  $\square$  N は、この荷重を大きく上回っている。

したがって、積み重ね試験（横置き）における蓋板ガスケット部の口開き変形は、自由落下（水平落下）の結果に包含され、密封性能に影響はない。（付属書類-7 参照）

胴部の各部品に発生した応力の評価結果を(ロ)－第A.18表に示す。

いずれの部品についても、発生応力は評価基準を下回っており、横置き状態における積み重ね試験により胴部の構造健全性が損なわれることはない。

(ロ)－第A.18表 積み重ね試験（横置き）における胴部の応力評価結果

評価位置		応力の種類	応力強さ (MPa)	評価基準 <sup>1)</sup> (MPa)	余裕率 (MS)
内筒	蓋板側	膜応力			
		膜応力+曲げ応力			
	中央部	膜応力			
		膜応力+曲げ応力			
	底板側	膜応力			
		膜応力+曲げ応力			
胴ガゼット	蓋板側	膜応力			
		膜応力+曲げ応力			
	中央部	膜応力			
		膜応力+曲げ応力			
	底板側	膜応力			
		膜応力+曲げ応力			
胴外板	蓋板側	膜応力			
		膜応力+曲げ応力			
	中央部	膜応力			
		膜応力+曲げ応力			
	底板側	膜応力			
		膜応力+曲げ応力			

注1) 評価基準は、膜応力及び膜応力+曲げ応力に対して Sy

また、付属書類—8 に示すとおり、積み重ね試験において、衝撃吸収カバーに有意な変形は生じない他、密封性能に影響を与えるような蓋板ガスケット取付け部の口開き変形は生じない。



#### A. 5.6 角又は縁落下

本輸送物は、鋼製の円筒形で重量は 19.5 トンであり、角又は縁落下の対象には該当しない。

#### A. 5.7 結果の要約及びその評価

一般の試験条件下の試験後の輸送物の安全性について以下に要約する。

##### (1) 熱的試験

本体及び蓋板並びに蓋板締付けボルトに発生する応力は、評価基準を下回っており、蓋板ガスケット取付け部における口開き変形量は、ガスケットの初期締付け代（つぶれ代）よりも十分小さい。

バスケットと容器本体の内面間には隙間が存在し、拘束による熱応力は生じない。

したがって、熱的試験において容器の構造健全性及び密封性能は維持される。

##### (2) 水噴霧

水噴霧により、輸送容器の構成部品に劣化や腐食は生じることなく、密封性能及び遮蔽性能への影響はない。

##### (3) 自由落下

容器本体については、水平落下において  に  %、 に  % 以下の微小な塑性歪が発生したが、垂直、コーナー落下においては塑性歪の発生は見られなかった。また、いずれの落下姿勢においても蓋板締付けボルト及び密封シール面の発生応力は評価基準の降伏応力を下回っており、蓋板ガスケット取付け部における口開き変形量は、ガスケットの初期締付け代（つぶれ代）よりも十分小さい。

バスケットについては、最も厳しい落下姿勢である水平落下において、構成部品に塑性歪は発生していない。

したがって、自由落下において容器の構造健全性及び密封性能は維持される。

収納物である燃料集合体については、燃料被覆管を対象とした解析では垂直落下及び水平落下において塑性歪の発生は見られなかった。

したがって、自由落下において燃料被覆管に亀裂や破断が生じることはない。

##### (4) 積み重ね試験

輸送物の重量の 5 倍に相当する荷重を受けた時の胴部に発生する応力は、評価基準を下回っている。

また、衝撃吸収カバーに荷重が作用すると仮定し、仮想的に輸送容器を積み重ねた場合においても、衝撃吸収カバーに有意な変形が生じることはない他、密封性能に影響

を与えるような蓋板ガスケット取付け部の口開き変形は生じない。

したがって、積み重ね試験において容器の構造健全性は維持され、また、密封性能への影響はない。

#### (5) 貫通

胴外板に6 kg 棒を1m高さから落下させた場合でも貫通することなく、密封性能に影響は生じない。

#### A.6 特別の試験条件

本輸送物はA型輸送物であり、本項の試験条件は該当しない。

#### A.7 強化浸漬試験

本輸送物の最大放射エネルギーは $A_2$ 値以下であり、本項の試験条件は該当しない。

#### A.8 放射性収納物

本輸送物の放射性収納物は、未使用のPWR燃料集合体である。

PWR燃料集合体の仕様及び構造図をそれぞれ(i)－第D.1表及び(i)－第D.1図～(i)－第D.3図に示す。

燃料集合体の強度については、A.9核分裂性輸送物において評価しており、核分裂性輸送物に係る一般の試験条件の自由落下及び特別の試験条件である9m落下において、燃料被覆管に塑性歪の発生はない。したがって、燃料被覆管が破断して燃料被覆管内の燃料が容器内部空間に放散されることはない。

#### A.9 核分裂性輸送物

本輸送物は、核分裂性輸送物に該当する。

したがって、(p)－E臨界解析に影響する形状変化等を、以下の試験条件に対して評価する。

##### A.9.1 核分裂性輸送物に係る一般の試験条件

核分裂性輸送物に係る一般の試験条件として、水噴霧、自由落下、積み重ね試験及び貫通の各試験の重畳効果を考慮する。

核分裂性輸送物に係る一般の試験条件における輸送物の損傷状態をA.5の解析結果をもとに評価すると以下ようになる。

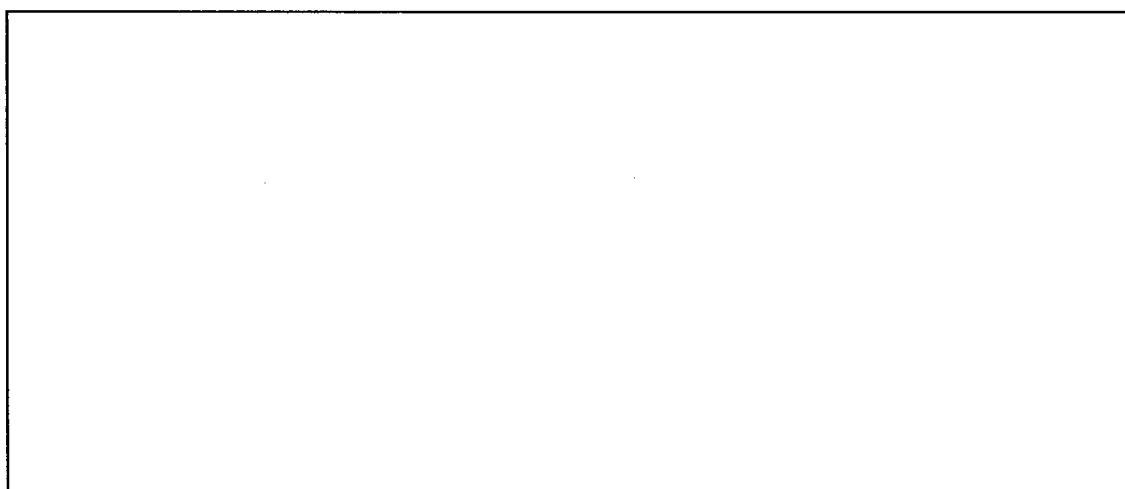
A. 10.7 付属書類-7 一般の試験条件の熱的試験及び自由落下における口開き変形量

一般の試験条件の熱的試験及び自由落下における蓋板ガスケット部の口開き変形量を求め、ガスケットの初期締付け代（つぶれ代）と比較する。

(1) 熱的試験

口開き変形量は、密封境界となっている蓋板のガスケット取付け部（内側）のガスケット溝底面と上部フランジ面との距離の変化によって示される。（(□)-第A.付 7.1 図参照）

熱的試験では、蓋板締付けボルトによる初期締付け力を与え、内圧のみを負荷したケースと、内圧と温度分布を負荷したケースを評価しており、それぞれのケースについて、口開き変形量を(□)-第A.付 7.1 表に示す。



(□)-第A.付 7.1 図 口開き変形量測定位置（熱的試験）

(□)-第A.付 7.1 表 一般の試験条件の熱的試験における口開き変形量

荷重条件	ガスケット 初期締付け代 (つぶれ代) (mm)	口開き変形量 (mm)
ボルト初期締付け+内圧	[ ]	[ ]
ボルト初期締付け+内圧+温度分布		

\*1 ガスケット径（最小値）とガスケット溝深さ（最大値）の差

ここで、ガスケット径寸法： [ ] mm、ガスケット溝深さ寸法： [ ] mm

上記の結果が示すように、熱的試験における口開き変形量は、ガスケットの初期締付け代（つぶれ代）よりも十分小さく、密封性能に影響を与えない。

(ロ) 第一E.付1.3表 輸送物の損傷状態と臨界解析のモデル化方法 (収納物)

部位	核分裂性輸送物に係る <sup>1)</sup> 一般及び特別の試験条件	輸送物の損傷状態	臨界解析のモデル化方法	備考
収納物	自由落下及び落下試験 I (0.3m+9m落下時)	・燃料被覆管は破断することはない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(ロ) 第一E.2図及び(ロ) 第一E.3図に示すように、燃料集合体のうち燃料(二酸化ウラン)と燃料被覆管のみをモデル化し、軸方向に無限長を仮定する。</li> <li>・燃料集合体について全スパンの燃料棒がロジメント内に均一に広がった場合を仮定する。</li> <li>・燃料被覆管内部への水の侵入は想定しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全スパンの燃料棒がロジメント内に均一に広がった場合について、燃料棒ピッチをパラメータとした感度解析を行い、実効増倍率が最大となる条件で評価している。(付属書類-4)</li> </ul>
	落下試験 II (1m落下時)	・燃料被覆管は破断することはない。		
	熱的試験 (耐火試験)	・燃料被覆管は破断することはない。		
	浸漬試験 (0.9m及び15m浸漬)	・15m浸漬試験において燃料被覆管は破断することはない。		

注1) 核分裂性輸送物に係る一般の試験条件での水噴霧、積み重ね試験及び貫通において、輸送物への損傷は生じない。

(㍑)－第A.26表 核分裂性輸送物に係る特別の試験条件下の輸送物の損傷状態

条 件	輸送物の損傷状態
9m落下	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 衝撃吸収カバーが変形する。</li> <li>・ 容器本体に局所的な塑性歪が発生するが破断に至ることはなく形状は維持される。</li> <li>・ バスケットに局所的な塑性歪が発生するが破断に至ることはなく形状は維持される。</li> <li>・ 燃料被覆管は破断することはない。</li> </ul>
1m落下	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 蓋部あるいは底部を直撃する垂直落下 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 衝撃吸収カバー、蓋部あるいは底部の直撃部が損傷する。</li> </ul> </li> <li>2) 胴部を直撃する水平落下 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直撃部の胴外板、胴部レジン及び胴ガセットが損傷する。</li> <li>・ 直撃部近傍の内筒、アルミスペーサーが変形する。</li> <li>・ <input type="text"/>が損傷するが<input type="text"/>は破断には至らない。</li> <li>・ <input type="text"/>に局所的な塑性歪が発生するが破断には至らない。</li> <li>・ <input type="text"/>に局所的な塑性歪が発生するが破断には至らない。</li> <li>・ 最大変形時においてもロジメントと収納物の間には隙間が存在しており、<input type="text"/>燃料集合体が損傷することはない。</li> </ul> </li> </ol>
熱的試験（耐火）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 容器本体に塑性歪が発生し、内筒の内半径が最大<input type="text"/>mm増加するが破断には至らない。</li> </ul>
0.9m浸漬	(臨界解析で浸水を想定している)

## (ロ)－E 臨界解析

### E.1 概要

本解析では、規則に定められた条件において未臨界の状態が保たれることを示す。

臨界計算には、米国オークリッジ国立研究所で開発された SCALE システム<sup>[1]</sup>を用い、実効増倍率( $k_{eff}$ )の計算には多群モンテカルロ計算コード KENO-VI を用いた。

本輸送物の臨界解析モデルは、(ロ)－A 構造解析及び(ロ)－B 熱解析において明らかとなった損傷状態を考慮して、胴外板、胴ガセット及び胴部レジン並びに蓋板、底板及び衝撃吸収カバーを無視し、軸方向に無限長を仮定した安全側のモデルとした。また、燃料集合体の変形を仮定し、全燃料集合体についてロジメント内での全スパンの燃料棒ピッチを拡大させたモデルとした。

なお、通常輸送時、核分裂性輸送物に係る一般及び特別の試験条件に対し、これらを包含する損傷状態を考慮した同一のモデルとした。

規則で定められる条件とそれぞれの解析条件の対応を(ロ)－第 E.1 表に示す。同表に示すように、輸送物内への浸水を仮定し、かつ、輸送物が任意の配列で無限個存在する配列系の条件で代表した評価を行い、水密度及び境界条件をパラメータとした解析を実施した。

解析の結果、実効増倍率( $k_{eff}$ )は  $3\sigma$  を含めても十分未臨界である。したがって、本輸送物は規則に定めるいずれの条件においても未臨界である。

## E.2 解析対象

### E.2.1 収納物

本輸送容器にはPWR燃料集合体を最大8体収納する。

本輸送容器に収納する燃料集合体の型式と仕様は(イ)－第A.1表に示した14×14型(10フィートあるいは12フィート)であるが、臨界解析では燃料密度の高い12フィートを対象とする。臨界解析の対象とした燃料集合体の主要諸元を(ロ)－第E.2表に示す。

燃料集合体には、ガドリニウムを含む燃料棒が含まれる場合があるが、安全側に無視し、ペレットの濃縮度は(ロ)－第E.2表に示すように安全側に全て5.0 wt%とする。

また、輸送容器に収納される燃料集合体について全スパンの燃料棒ピッチの変化を安全側に仮定する。この燃料棒ピッチの変化としては、燃料棒がロジメント内に均一に拡がった場合を考える。

### E.2.2 輸送容器

本輸送容器は、核分裂性輸送物に係る一般及び特別の試験条件において以下のような変形が生じる。

- ・ 核分裂性輸送物に係る一般の試験条件の落下試験において、衝撃吸収カバーが変形する。
- ・ 核分裂性輸送物に係る特別の試験条件の落下試験において、内筒、胴外板、胴ガゼット、胴部レジン及び衝撃吸収カバーが変形する。また、バスケットの一部が変形・損傷する。
- ・ 核分裂性輸送物に係る特別の試験条件の熱的試験において、内筒が変形し半径が拡大する。また、レジンの一部が炭化する。

本輸送物の臨界解析モデルは、以上の損傷を考慮し、通常輸送時、核分裂性輸送物に係る一般及び特別の試験条件を包含する損傷状態を仮定しモデル化する。詳細は付属書類－1に示す。

(ロ)－第F.1表 規則及び告示に定める技術基準への適合性の評価 (1/4)

規則の項目	告示の項目	基準	説明	申請書記載対応事項	備考								
第三条 第一項 第二号	第四条 及び 別表第一	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>核燃料物質等の区分</th> <th>放射能の量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">A型</td> <td>特別形核燃料物質等</td> <td>A<sub>1</sub>値以下</td> </tr> <tr> <td>特別形核燃料物質等以外のもの</td> <td>A<sub>2</sub>値以下</td> </tr> </tbody> </table>	区分	核燃料物質等の区分	放射能の量	A型	特別形核燃料物質等	A <sub>1</sub> 値以下	特別形核燃料物質等以外のもの	A <sub>2</sub> 値以下	<p>本輸送物に収納される核燃料物質は、「特別形核燃料物質等以外のもの」に該当し、最高濃縮度 5.0%、最大放射能量 □GBq の未照射ウランである。したがって、告示の別表第一の「U (未照射、かつ濃縮度 20% 以下のもの)」に該当し、A<sub>2</sub>値は「制限なし」となる。</p> <p>一方、使用済燃料プールに保管された影響を考慮しても、当該収納物に付着している放射能の量は、A<sub>2</sub>値よりも十分に小さい。</p> <p>したがって、本輸送物に収納されている放射能の量はA<sub>2</sub>値を上回ることはなく、A型輸送物に該当する。</p>	(イ)－B (イ)－D (イ)章 付 属 書 類 -1	
区分	核燃料物質等の区分	放射能の量											
A型	特別形核燃料物質等	A <sub>1</sub> 値以下											
	特別形核燃料物質等以外のもの	A <sub>2</sub> 値以下											
第五条 第一号		容易に、かつ、安全に取扱うことができること。	<p>本輸送物は、本体のトランシオン若しくはハンドリングベルトと、専用の吊上げ用具を用い、クレーンを利用し容易に取扱いが行えるよう設計されている。</p> <p>また、本体、トランシオン及びハンドリングベルトは、強度評価の結果、取扱い中の荷重に対し十分な強度を有しており、安全に取扱うことができる。</p>	(イ)－C (ロ)－A.4.4	規則 第四条 第一号 準用								
		運搬中に予想される温度及び内圧の変化、振動等により、亀裂、破損等の生じるおそれがないこと。	<p>本輸送物は以下に示すように輸送中に予想される温度及び内圧の変化、振動等により、亀裂、破損等が生じないように設計されている。</p> <p>1. 輸送中の温度上昇又は温度低下に伴う内圧変化により、容器内面又は外面に圧力を受ける場合について、輸送中に予想される条件よりも厳しい、一般の試験条件の温度及び圧力条件下、並びに、15m 浸漬試験の条件下での強度評価が行われており、輸送容器の健全性が維持されることが確認されている。</p> <p>2. 輸送中は、輸送架台に本体胴部を固定する。強度評価の結果、輸送架台に固定された本体胴部は、進行方向 2g、垂直方向 3g、横方向 2g の加速度に対して十分な強度を有している。</p> <p>3. 解析により求めた輸送物の固有振動数は□Hz 以上であり、輸送中に予想される振動（主として 20 Hz 以下）により共振することではなく、輸送中の振動により亀裂、破損等が生じるおそれはない。</p>	(ロ)－A.4.6 (ロ)－A.5.1 (ロ)－A.9.2  (ロ)－A.4.5  (ロ)－A.4.7	同上 第二号 準用								



(ロ) - 第F.1表 規則及び告示に定める技術基準への適合性の評価 (2/4)

規則の項目	告示の項目	基準	説明	申請書記載対応事項	備考						
第五条 第一号		材料相互の間及び材料と収納される核燃料物質等との間で危険な物理的作用又は化学反応の生じるおそれがないこと。	一般の試験条件の熱的試験において、熱膨張等により容器が破損することはない。また、本輸送物は冷却水を用いない乾式タイプであり、凍結により本輸送物が破損するおそれはない。さらに、容器及び容器と収納物との間で接触する異種材料間において、化学的及び電気的反応は生じない。したがって、容器の構造部材相互間又は容器の構造部材と放射性物質等との間で、相互的作用により、危険な物理的作用又は化学的作用を起こすことはない。	(イ) - C (ロ) - A. 4. 1 (ロ) - A. 5. 1 (ロ) - B. 4. 3	同上 第四号 準用						
		弁が誤って操作されないような措置が講じられていること。	本輸送物では、内部に通じる取り外し可能な部品は、蓋板と蓋板にあるクイックコネクションカバーのみである。輸送中、蓋板は <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 誤って操作されるおそれはない。	(ロ) - A. 4. 3	同上 第五号 準用						
第九条		表面の放射性物質の密度が原子力規制委員会の定める密度（以下「表面密度限度」という。）を超えないこと。 <table border="1" data-bbox="464 1099 836 1256"> <thead> <tr> <th>放射性物質の区分</th> <th>密度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アルファ線を放出する放射性物質</td> <td>0.4 Bq/cm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>アルファ線を放出しない放射性物質</td> <td>4 Bq/cm<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	放射性物質の区分	密度	アルファ線を放出する放射性物質	0.4 Bq/cm <sup>2</sup>	アルファ線を放出しない放射性物質	4 Bq/cm <sup>2</sup>	本輸送物の表面の放射性物質の密度は、発送前検査において基準値以下であることを確認する。	(ハ) - A. 2	同上 第八号 準用
	放射性物質の区分	密度									
アルファ線を放出する放射性物質	0.4 Bq/cm <sup>2</sup>										
アルファ線を放出しない放射性物質	4 Bq/cm <sup>2</sup>										
		核燃料物質等の使用等に必要書類その他の物品（核燃料輸送物の安全性を損なうおそれのないものに限る。）以外のものが収納されていないこと。	本輸送物は燃料装荷時に発送前検査として収納物検査が行われ、所定のもの以外が収納されていないことが確認されるため、本輸送物の安全性を損なうおそれのあるものが収納されることはない。	(ハ) - A. 2	同上 第十号 準用						
第五条 第二号		外接する直方体の各辺が10cm以上であること。	本輸送物の外寸法は外径約2.1m、全長約6.0mの円筒型容器であり、外接する直方体の各辺は10cm以上である。	(イ) - A							
第五条 第三号		みだりに開封されないように、かつ、開封された場合に開封されたことが明らかになるように、容易に破れないシールの貼付け等の措置が講じられていること。	本輸送物では開封可能な部品は、蓋板と蓋板にあるクイックコネクションカバーのみである。輸送中、蓋板は <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> みだりに操作されるおそれはなく、開封された場合には開封されたことが明らかとなる。	(イ) - C (ロ) - A. 4. 3							