



資料4

核燃料輸送物設計承認申請の概要について (Traveller XL型)

2020年08月06日
原子燃料工業株式会社

1. Traveller XL型輸送物の概要



□ 輸送容器の概要

- ◆ 輸送物の使用目的：加圧水型軽水炉（PWR）用燃料集合体の国内輸送および国際輸送に使用する事を目的とする。

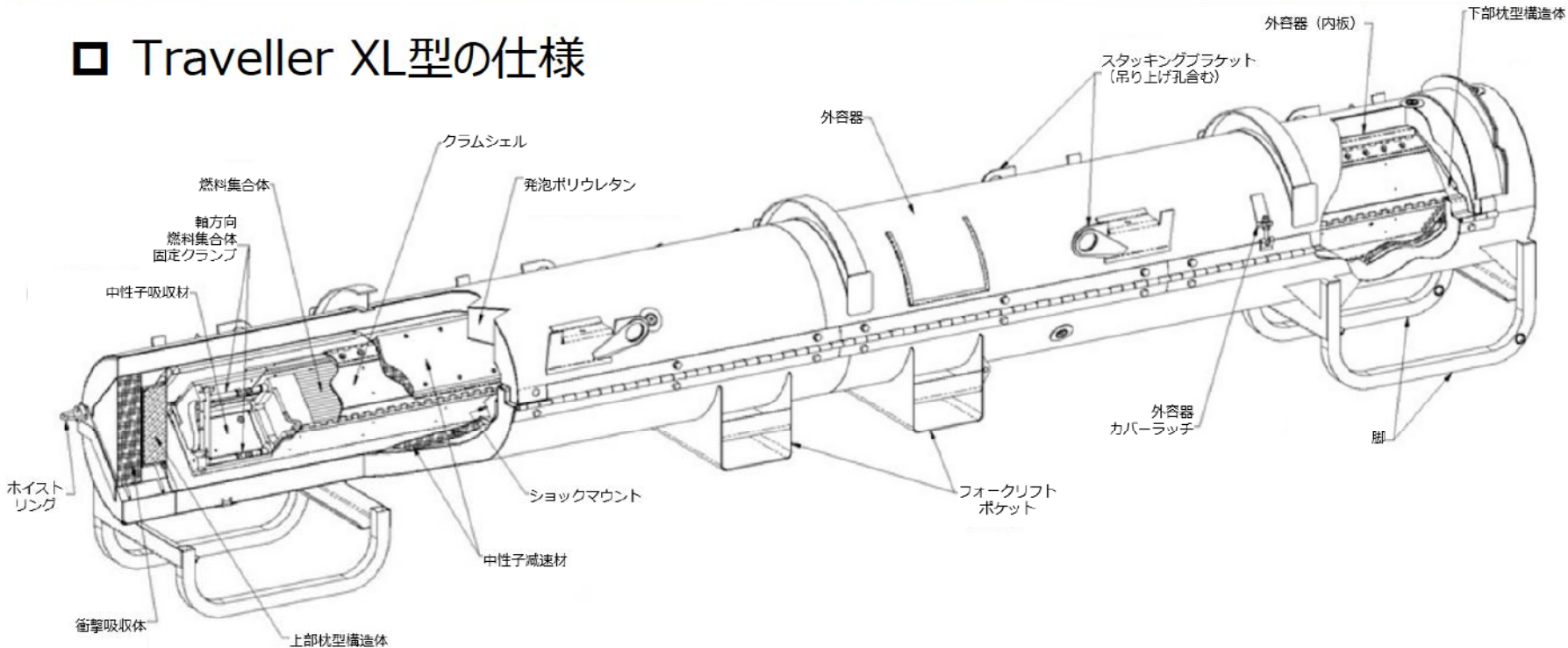
- ◆ 輸送容器の名称：Traveller XL型

- ◆ 輸送物の種類：A型核分裂性輸送物

1. Traveller XL型輸送物の概要



□ Traveller XL型の仕様



項目	Traveller XL型
輸送容器の外形寸法	幅 約0.7m 長さ約5.8m 高さ 約1.0m
輸送容器／輸送物の総重量	1,476 kg以下 / <input type="text"/> kg以下
収納物	PWR向け燃料集合体1体(濃縮度 <input type="text"/> wt%以下、未照射)
輸送容器の主要材料	外容器: ステンレス鋼、発泡ポリウレタン、ポリエチレン クラムシェル(保護容器): アルミニウム合金、BORAL®

1. Traveller XL型輸送物の概要



□ 外容器

- ◆ ステンレス鋼製の二重壁構造であり、落下時の衝撃および火災時の熱の流入を緩和するため二重壁内に発泡ポリウレタンが充填されている
- ◆ 外容器の両端部には、落下時の衝撃を吸収するため衝撃吸収体および枕型構造体が備わっている。
- ◆ 外容器の内側には、中性子減速材として超高分子量ポリエチレンが配置されている。
- ◆ 外容器の上側ケースと下側ケースについては、ヒンジおよびボルトが側面両側を固定する構造となっている。

□ クラムシェル（保護容器）

- ◆ アルミニウム合金製の箱型構造となっており、収納物の通常取り扱い時の損傷を防止すると共に、輸送事故時の際の収納物の変形を制限する。
- ◆ クラムシェルは、ヒンジおよびラッチによって扉を固定する構造となっている。
- ◆ 中性子吸収材であるBORAL®板を、内側の全面に配置している。

□ その他

- ◆ 外容器とクラムシェルはショックマウントにより結合されており、これにより収納物への輸送中の衝撃、振動を低減する
- ◆ 本輸送容器に密封装置は存在せず、輸送物の密封境界は燃料被覆管である。

2. 安全解析書（別紙1）の記載方針




Nuclear Fuel Industries, Ltd.


□ 安全解析書の記載内容について、以下に概要を示す。

申請書記載項目	記載内容
(イ)章 核燃料輸送物の説明	輸送容器および収納物の概要を説明
(ロ)章 核燃料輸送物の安全解析 A. 構造解析	<ul style="list-style-type: none"> ・吊り上げ、積み重ね等の輸送時・取り扱い時における輸送物の健全性を、応力評価式等により確認 ・原型試験を実施し、自由落下（1.2m落下）、落下試験Ⅰ（9m落下）、落下試験Ⅱ（1m）における容器および収納物の変形量を評価 ・一般の試験条件下における評価結果 <ul style="list-style-type: none"> - 容器には局所的な変形は生じるが、収納物に健全性を及ぼすような損傷なし。 → 遮蔽解析：保守的に外容器の外形を <input type="text"/> 縮小 → 臨界解析：変形は局所であり影響なし ・特別の試験条件下における評価結果 <ul style="list-style-type: none"> - 容器の変形は局所的。クラムシェルに変形なし。 - 燃料集合体外寸法が拡大。燃料棒の一部に亀裂が発生。 → 臨界解析：外容器外板の軸方向外寸を <input type="text"/> 圧縮変形 燃料集合体の外寸法拡大を考慮 燃料棒への水の侵入を考慮


2. 安全解析書（別紙1）の記載方針

 Nuclear Fuel Industries, Ltd.	
申請書記載項目	記載内容
(ロ)章 核燃料輸送物の安全解析 B. 熱解析	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原型試験の結果を元に、核分裂性輸送物に係る特別の試験条件下における耐火試験条件下で各部の到達温度を評価し、構成部品、収納物の健全性に与える影響を確認 ・ 耐火試験において、燃料集合体、クラムシェル(BORAL®含む)、減速材ブロックに大きな損傷なし ・ 燃料棒の被覆管の到達温度は最大 <input type="text"/> °C ・ 燃料棒の内圧を考慮しても燃料棒の密封性は維持
C. 密封解析	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般の試験条件下において密封境界(被覆管)は破損せず、密封性が保たれることを確認
D. 遮蔽解析	<ul style="list-style-type: none"> ・ ORIGEN2.2コードにより線源強度を計算 ・ QAD-CGGP2Rコードにより、通常輸送時および一般の試験条件下における最大線量当量率を計算 ・ 最大線量当量率は技術上の基準を満足。 <ul style="list-style-type: none"> - 通常輸送時@表面: <input type="text"/> mSv/h 以下 - 通常輸送時@1m: <input type="text"/> μSv/h 以下 - 一般の試験条件下@表面: <input type="text"/> mSv/h 以下

2. 安全解析書（別紙1）の記載方針

 Nuclear Fuel Industries, Ltd.	
申請書記載項目	記載内容
(ロ)章 核燃料輸送物の安全解析 E. 臨界解析	<ul style="list-style-type: none"> ・一般の試験条件下および核分裂性輸送物に係る特別の試験条件下における輸送容器及び収納物の変形を考慮し、KENO-VIコードにより実効増倍率を計算 ・特別の試験条件下における配列系の輸送物について算出された実効増倍率は <input type="text"/>
F. 規則及び告示に対する適合性の評価	<ul style="list-style-type: none"> ・所外運搬規則第三条～第五条、第十一条並びに該当する告示への適合性について確認
(ハ)章 輸送容器の保守及び核燃料輸送物の取扱い方法	<ul style="list-style-type: none"> ・輸送容器に係る燃料装荷及び燃料取り出し等に関する取扱い方法、発送前検査要領について記載 ・輸送容器の使用を長期にわたって保証できる保守条件について記載
(ニ)章 安全設計及び安全輸送に関する特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・特記事項なし

3. 輸送容器に係る品質管理の方法等に関する説明書（別紙2）の記載方針

 Nuclear Fuel Industries, Ltd.	
申請書記載項目	記載内容
(イ)－A 品質マネジメントシステム	品質マニュアル、文書管理、品質記録の管理について記載
(イ)－B 申請者の責任	品質マネジメントシステム遂行に係る弊社の組織における、責任と権限および組織図について記載
(イ)－C 教育・訓練	輸送容器の製作に関連する教育、訓練について記載
(イ)－D 設計管理	核燃料輸送物の設計が要求事項に適合することを確実にするために実施する設計管理について記載
(イ)－E 輸送容器の製造発注	輸送容器の製作に係る品質管理の方針について記載
(イ)－F 取扱い及び保守	核燃料輸送物の取扱い、発送前検査、保守及び保守点検、定期自主検査について記載
(イ)－G 測定、分析及び改善	内部品質監査、不適合品の管理、是正処置及び予防処置の要領について記載