

# 使用済燃料貯蔵施設に係る 特定容器等の設計の型式証明申請の概要

2019年7月4日  
トランスニュークリア(株)

Transnuclear TOKYO

## 目次

1. 特定容器（TK-26型）の概要
2. TK-26型の仕様
3. 安全設計に関する評価の概要
4. これまでの説明及び課題

# 1. 特定容器（TK-26型）の概要

- ▶ 特定容器の種類 : 金属キャスク
- ▶ 特定容器等の名称及び型式 : TK-26型
- ▶ 主要な設備及び機器の種類 : 金属キャスク
  - ◆ 種類 : 鍛造キャスク（鋼-レジン遮蔽体タイプ）
  - ◆ 全質量 : 約118 t（使用済燃料集合体を含む）
  - ◆ 寸法
    - 全長 : 約5.1 m
    - 外径 : 約2.6 m
- ▶ 貯蔵する使用済燃料の種類及びその種類毎の最大貯蔵能力
  - ◆ 使用済燃料の種類

PWR使用済燃料集合体	17x17	15x15
最高燃焼度(MWd/t)	48,000以下	47,000以下
平均燃焼度(MWd/t)	44,000以下	43,000以下
冷却期間(年)	15以上	15以上

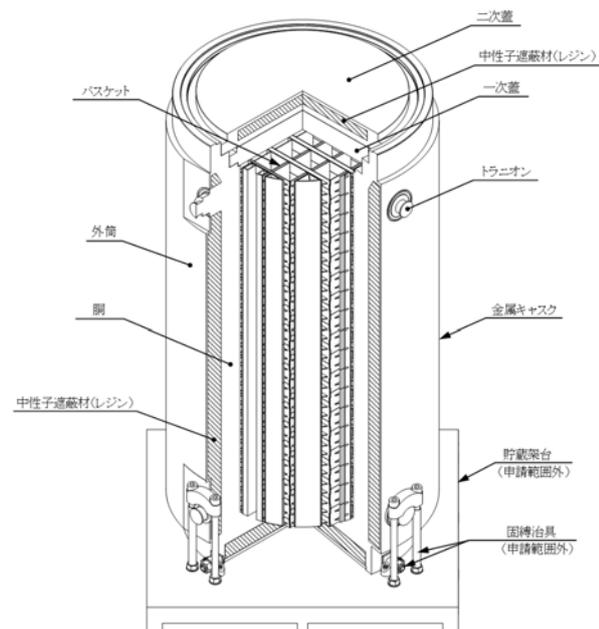
- 使用済燃料集合体は、バーナブルポイズン集合体を挿入した状態でTK-26型へ収納する場合がある

- ◆ 最大貯蔵能力
  - 金属キャスク1基当たりの貯蔵能力
    - PWR使用済燃料集合体 : 26 体
    - 最大崩壊熱量 : 17.2 kW

# 2. TK-26型の仕様

## ▶ TK-26型の仕様

項目	仕様	
全質量	約118t（使用済燃料集合体含む）	
寸法	全長：約5.1m、外径：約2.6m	
収納体数	26体	
最大崩壊熱量	17.2kW	
主要材料	胴・一次蓋・二次蓋	炭素鋼
	外筒	炭素鋼
	トラニオン	ステンレス鋼
	中性子遮蔽材	レジン(エチレンプロピレン系ゴム)
	伝熱フィン	銅
	蓋ボルト	合金鋼
	バスケット	ほう素添加アルミニウム合金
	内部充填ガス	ヘリウムガス
シール材	金属ガスケット	
閉じ込め監視方式	圧力センサによる蓋間圧力監視	



▶▶ TK-26型構造図

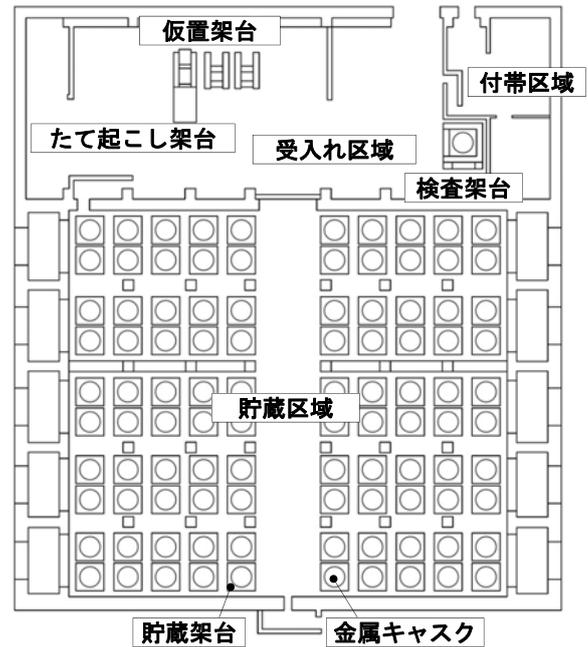
## 2. TK-26型の仕様

### ▶ TK-26型を使用することができる条件

- ◆ 以下に示す条件により設計された金属キャスクを使用することができる使用済燃料貯蔵施設であること。

項目	TK-26型の設計条件
金属キャスクの設計貯蔵期間	60年
金属キャスクの貯蔵場所	貯蔵建屋内
金属キャスクの貯蔵姿勢	たて置き
金属キャスクの全質量 (使用済燃料集合体を含む)	約118t
金属キャスクの主要寸法	全長約5.1m、外径約2.6m
金属キャスク表面から1m離れた位置における線量当量率	100 $\mu$ Sv/h以下
貯蔵区域における周囲温度 <sup>(注1)</sup>	最低温度 -30 $^{\circ}$ C 最高温度 50 $^{\circ}$ C
貯蔵区域における貯蔵建屋壁面温度	最高温度 65 $^{\circ}$ C
貯蔵区域における地震力	水平方向：1.5G 垂直方向：1.0G

(注1) 貯蔵区域温度がこの温度範囲であればTK-26型が使用可能の意味



▶▶ 使用済燃料貯蔵施設概要図 (例)

## 3. 安全設計に関する評価の概要

### ▶ 安全解析手法

項目	安全解析手法
構造強度	工学式による計算、ABAQUS
除熱解析	ABAQUS
閉じ込め	工学式による計算
遮蔽	MCNP5 ライブラリ：ENDF70, MCPLIB84
臨界	SCALE6.2.1 (KENO-VI) ライブラリ：ENDF/B-VII.1 252群

### 3. 安全設計に関する評価の概要

- ▶ 基本的安全機能（臨界防止、遮蔽、閉じ込め、除熱）及び基本的安全機能を維持するために必要な構造強度に関する評価結果は設計基準を満たす。
- ▶ また、設計貯蔵期間における構成部材の劣化の影響を考慮しても、基本的安全機能を維持可能である。

項目			評価結果		設計基準値	
			17×17燃料	15×15燃料		
臨界防止	中性子実効増倍率	乾燥状態	0.409	0.404	0.95	
		冠水状態	0.914	0.914		
遮蔽	表面最大線量当量率		1.2mSv/h		2mSv/h	
	表面から1m離れた位置における最大線量当量率		82μSv/h		100μSv/h	
閉じ込め	金属ガスケットの漏えい率		1.0×10 <sup>-6</sup> Pa・m <sup>3</sup> /s		2.2×10 <sup>-6</sup> Pa・m <sup>3</sup> /s	
除熱	燃料被覆管最高温度		255°C		275°C	
	金属キャスク構成部材最高温度	胴、外筒、蓋部	151°C		350°C	
		中性子遮蔽材（レジン）	143°C		150°C	
		金属ガスケット	106°C		130°C	
		バスケット格子材	225°C		250°C	
構造強度	取扱時	密封容器の応力強さ	33MPa		182MPa	
		一次蓋ボルトの応力	209MPa		648MPa	
		上部トラニオンの応力強さ	457MPa		636MPa	
	地震時	下部トラニオンの応力強さ		219MPa		588MPa

### 4. これまでの説明及び課題

#### 1. 実施済み面談

- 第1回：申請の概要等
- 第2回～第5回：バスケット用ほう素添加アルミニウム合金
- 第6回：遮蔽設計
- 第7回：申請の概要等

#### 2. 主な課題・説明予定

- バスケット材料として使用しているほう素添加アルミニウム合金中に含まれるほう素化合物が、材料の長期健全性に及ぼす影響等、多数のコメントを頂いている。
- 上記コメントについて追加試験等を実施し回答を準備中であり、7月下旬から回答を行う予定