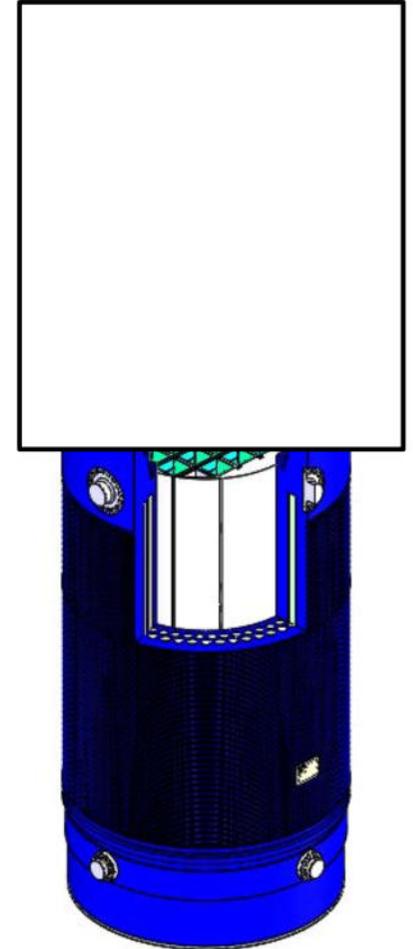


発電用原子炉施設に係る特定機器の設計の型式 証明申請の概要

GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH



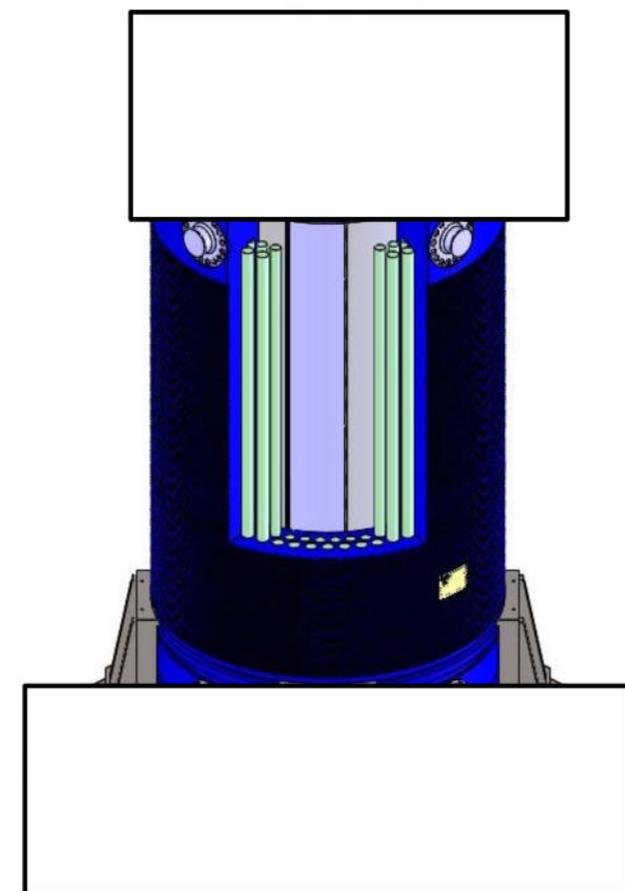
内は商業機密のため、非公開とします。

本日の説明内容

1. CASTOR® geo26JP型の設計の概要
2. 安全設計に関する方針及び評価
3. 設置許可基準規則への適合性
4. 今後のスケジュール

1-1 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - 適用する規格・基準

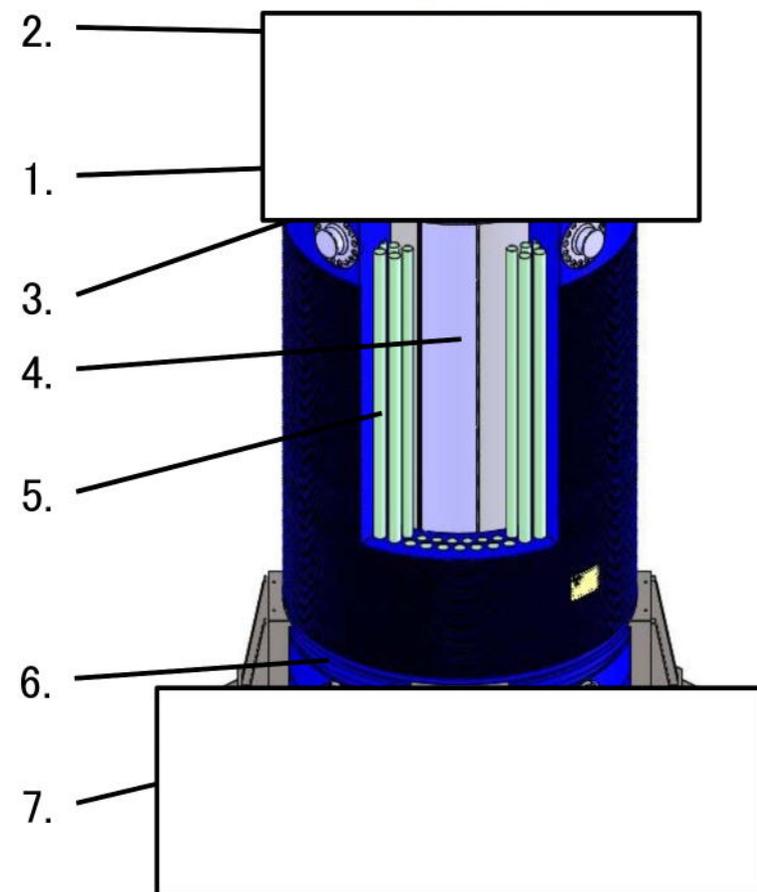
- CASTOR® geo26JPは、原則として、現行の国内法規に基づく以下の規格及び基準等によって設計する:
 - 日本産業規格(JIS)
 - 日本機械学会規格(JSME)
 - 日本原子力学会規格(AESJ)
- 外国の規格及び基準又は一般的でない規格及び基準を適用する場合は、次の事項を明確にする:
 - 適用の根拠
 - 国内法規に基づく規格及び基準との対比
 - 適用の妥当性



型式証明申請書 第1図

1-2 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - キャスクシステムの主な機能

- GNSが豊富な乾式貯蔵経験を有するCASTOR® V型に基づく設計
- キャスク本体 (1)
 - 本体胴から除熱用フィンを機械加工 (溶接ではなく削り出し)
- 蓋部 (2)
 - 一次蓋及び二次蓋で構成され、ボルトで本体に取り付けられる (輸送用の三次蓋はここでは示していない)
- 上部トラニオン (2対) (3)
- バスケット (4)
 - 燃料集合体の位置決め用
- 中性子遮蔽材 (5)
 - キャスク本体に空けられた穴に中性子遮蔽材として円柱状のポリエチレンを配列
- 下部トラニオン (1対又は2対) (6)
- 固定装置 (申請範囲外) (7)



型式証明申請書 第1図

1-3 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - バスケットの詳細

■ 収納体数

- PWR燃料集合体 26体

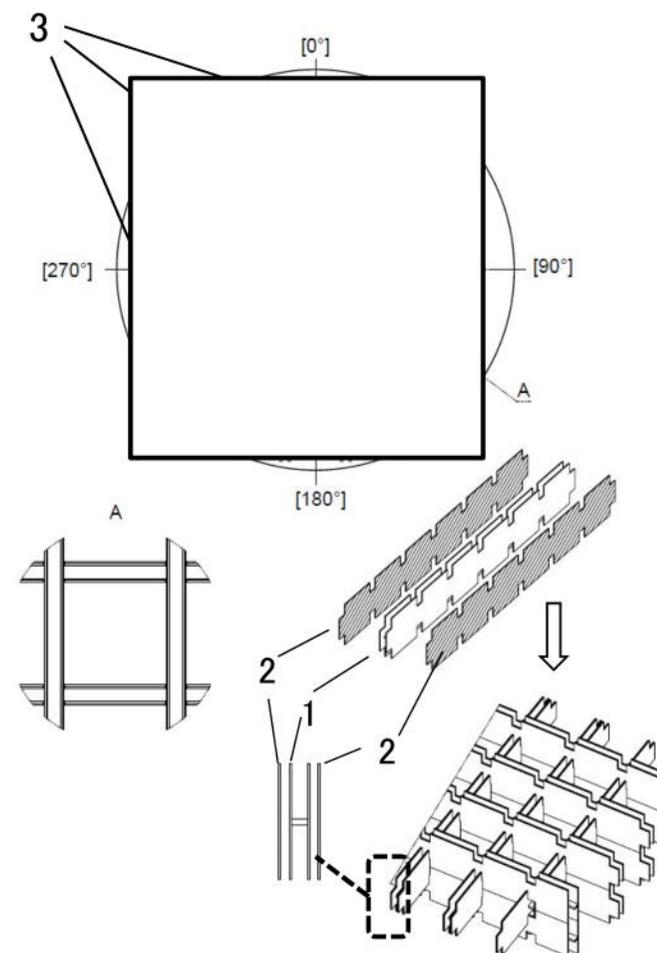
■ バスケットプレート (1)



■ 熱伝導及び中性子吸収材(2)

- バスケットプレートを挟み込む形で設置

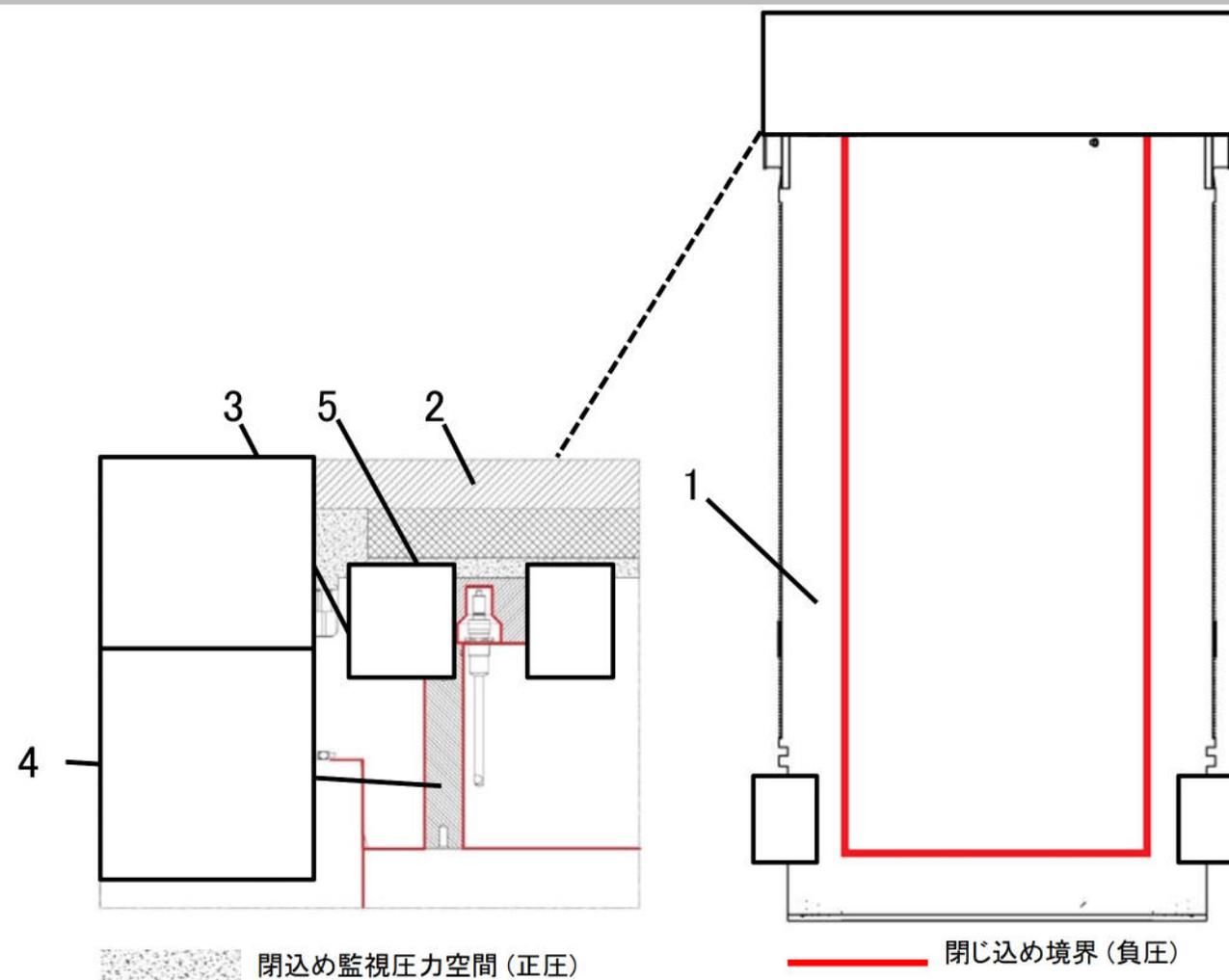
■ エッジセグメント及びコーナーエレメント (3)



型式証明申請書添付資料 第1-2図

1-4 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - 密封容器の詳細

- キャスク本体 (1)
 - 主な密封境界
- 二次蓋(2)
 - 密封境界の一部を構成
 - 蓋間圧力測定装置を接続
- 一次蓋(3)
 - 密封境界の一部を構成
- 一次蓋の貫通孔(4)
 - 真空乾燥及びHeガス充填用
- バルブカバー(5)
 - 密封境界の一部を構成

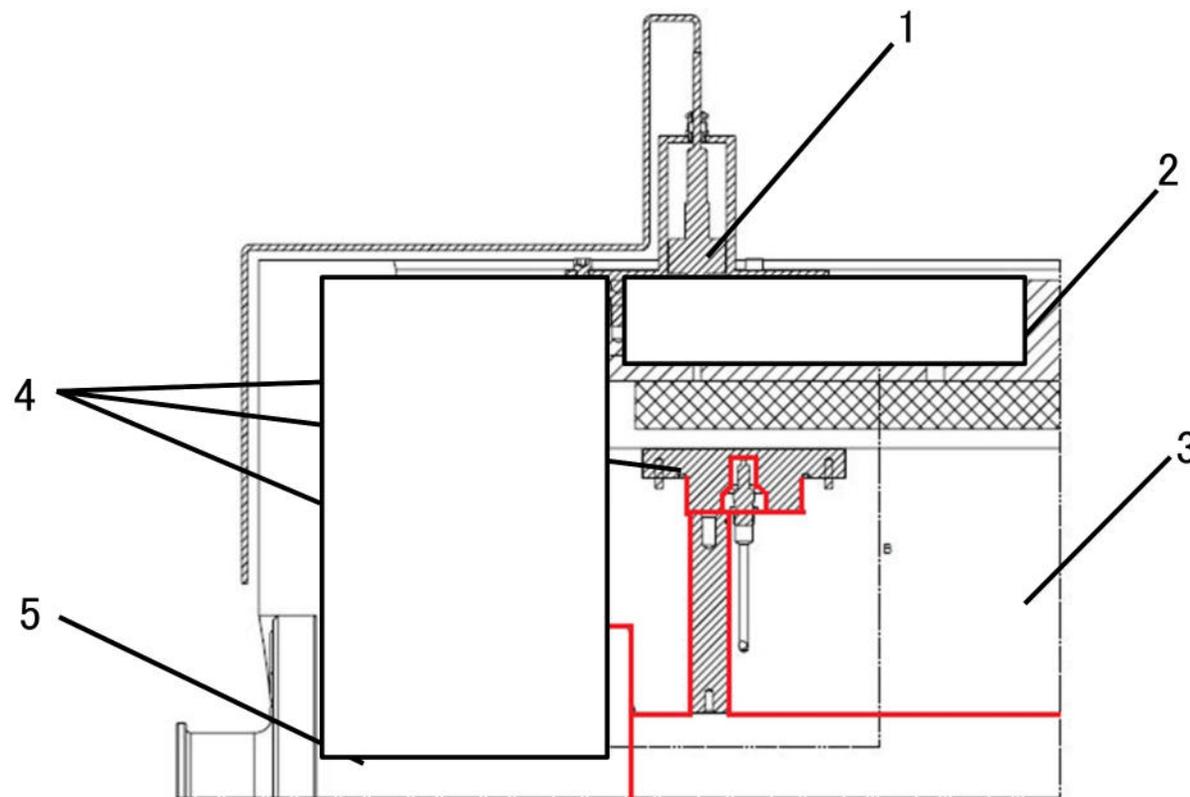


型式証明申請書添付資料1 第1-5図、第1-6図

CASTOR® geo26JP -型式証明申請 / 2021-06-01 / 6

1-5 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - 蓋間圧力測定装置の詳細

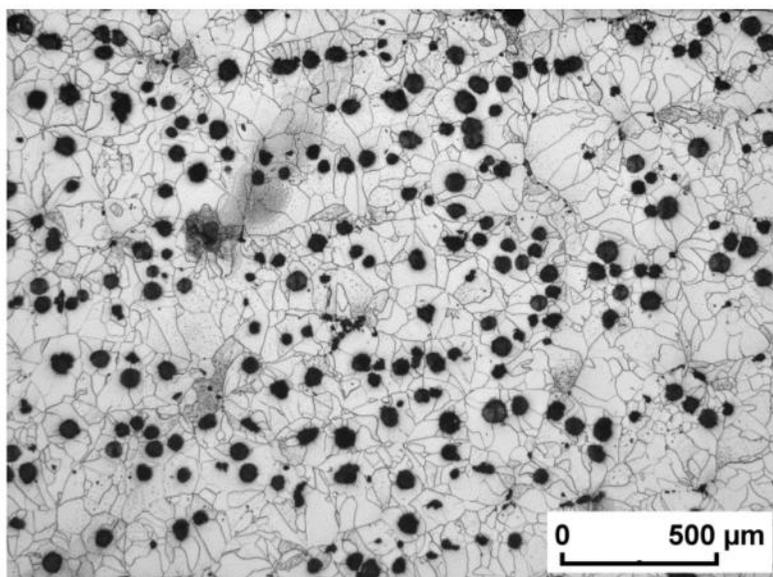
- 蓋間圧力測定装置(1)
 - 一次蓋及び二次蓋間の圧力測定用
- 二次蓋(2)
- 一次蓋(3)
- 金属ガスケット(4)
- キャスク本体(5)



型式証明申請書添付資料1 第1-6図

1-6 CASTOR[®] geo26JP型の設計の概要 – 球状黒鉛鑄鉄(DCI)の詳細

- GNS製の1850基のキャスクのほとんどは球状黒鉛鑄鉄製である。
- 機械加工後のキャスク本体は最大120 tである。
- CASTOR[®] geo26JP キャスク本体は、JSME S-FA-1(金属キャスク構造規格) およびJIS G 5504(低温用厚肉フェライト球状黒鉛鑄鉄品) の要求に従って製造される。



DCIの顕微鏡写真



1-7 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - 金属ガスケットの詳細

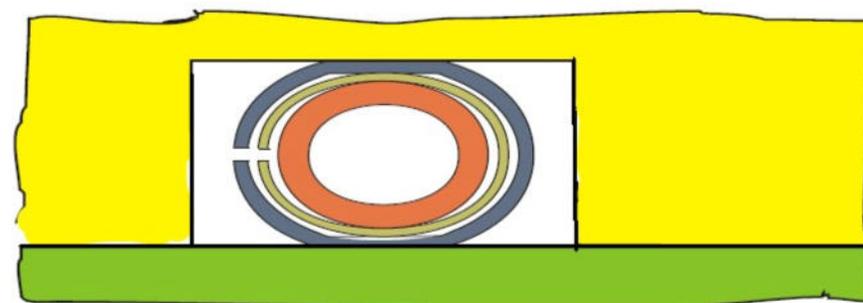
- 安全機能を維持し、閉じ込め基準を満たすために、内側にコイルスプリングを備えた二重のライナーの金属ガスケットが蓋部に使用される。
 - スプリング及び内側ライナーはステンレス製、外側ライナーはアルミ製又は銀製
 - 様々な貯蔵条件下における長期的な挙動は、実寸モデルの長期密封試験により確認されている。
「使用済燃料貯蔵容器用ガスケットの長期密封特性」、電力中央研究所報告書(U92009)
 - CASTOR®キャスクを使用した40年間の乾式貯蔵キャスクに係る許認可により、GNSは許認可経験を広く有している。



スプリング

内側ライナー

外側ライナー



ガスケット孔内断面図

1-8 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - 塗装及び中性子遮蔽材の詳細

- 中性子遮蔽のために、高分子ポリエチレンが減速材として使用される。
- 円柱状のポリエチレンが本体胴に2つの同心列で挿入される。
- 円盤状のポリエチレンがキャスクの上端および下端に取り付けられる。



- 腐食による劣化については、キャスク胴内面は電解ニッケルめっき層によって保護され、外側表面はエポキシ樹脂の多層コーティングによって保護される。



1-9 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - 材料一覧表

項目		材料
主な材料	キャスク本体	球状黒鉛鋳鉄 ポリエチレン ステンレス鋼
	胴(ガンマ線遮蔽材)	
	中性子遮蔽体	
	トランニオン	
	蓋部	ステンレス鋼 ステンレス鋼 ポリエチレン クロムモリブデンバナジウム鋼 クロムモリブデンバナジウム鋼
	一次蓋	
	二次蓋	
	中性子遮蔽材	
	一次蓋ボルト	
	二次蓋ボルト	
バスケット	ステンレス鋼 ほう素添加アルミニウム合金	
バスケットプレート		
熱伝導及び中性子吸収材		
内部充填ガス	ヘリウムガス	
シール材	金属ガスケット	

型式証明申請書添付資料1 第1-1表

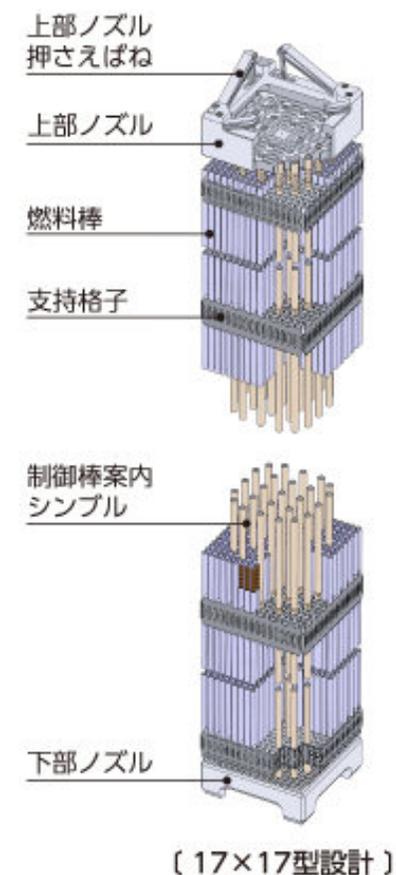
1-10 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - 貯蔵方法および設計条件

貯蔵方法及び設計条件	
兼用キャスクの設計貯蔵期間	60年
兼用キャスクの貯蔵場所	貯蔵建屋内
兼用キャスクの貯蔵姿勢	たて置き
兼用キャスクの設置方法	基礎等に固定する
兼用キャスクの固定方法	貯蔵架台上に固定装置を用いて固定
兼用キャスクの重量(使用済燃料集合体を含む)	約117 t
兼用キャスクの主要寸法	全長:約5.0m、外径:約2.5 m
貯蔵区域における兼用キャスク周囲温度	最低温度 -22.4°C、最高温度 50°C
貯蔵区域における貯蔵建屋壁面温度	最高温度 65°C
貯蔵区域における兼用キャスク配列ピッチ寸法	3.5m以上

1-11 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - 収納物仕様(1)

■ 使用済燃料集合体の仕様

項目		仕様	
使用済燃料集合体の種類		17×17 燃料 A型 B型	15×15 燃料 ---
形状	集合体幅	約214 mm	約214 mm
	全長	約4100 mm	約4100 mm
重量		約680 kg	約670 kg
燃料集合体 1体の仕様	初期濃縮度	4.2 wt%以下	4.1 wt%以下
	最高燃焼度	48,000 MWd/t以下	48,000 MWd/t以下
	冷却期間	12年以上	12年以上
兼用キャスク1 基あたりの仕様	収納体数	26 体	
	平均燃焼度	48,000 MWd/t以下	
	崩壊熱量	18.0 kW以下	



PWR燃料集合体
(引用:三菱原子燃料HP)

型式証明申請書添付資料1 第1-2表

1-12 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - 収納物仕様(2)

■ バーナブルポイズン集合体の仕様

項目	仕様	
バーナブルポイズン集合体の種類	17×17燃料用 A型/B型	15×15燃料用 —
形状		
集合体幅 全長		
重量		
照射期間		
冷却期間	15年以上	
兼用キャスク1基当たりの収納体数		

型式証明申請書添付資料1 第1-3表

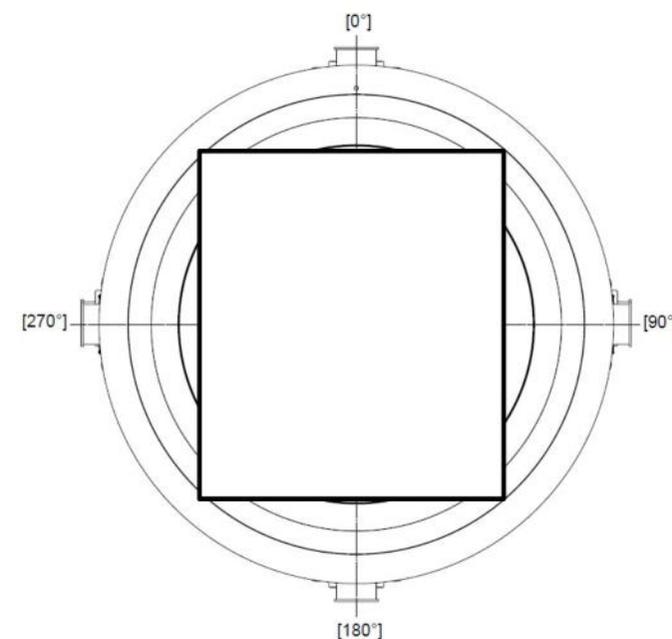


バーナブルポイズン集合体
(引用: 三菱原子燃料HP)

1-13 CASTOR® geo26JP型の設計の概要 - 収納位置条件

- 収納位置条件

収納位置	タイプ	燃焼度 (MWd/t以下)	冷却期間 (年以上)	
配置(i)	17×17 15×15	48,000	A	13
			B	22
		44,000	C	28
			D	12
			E	16
配置(ii)	17×17 15×15	48,000	A	13
			B	24
			C	29
			D	24
			E	29



型式証明申請書 第2図

- **赤枠内**の格子には、バーナブルポイズン集合体を挿入した燃料集合体を収納することができる。

2-1 安全設計に関する方針及び評価-燃焼計算

- 燃焼計算コード: ORIGEN-2.2
- ライブラリ:
- 以下を決定するために用いる。
 - 放射エネルギー
 - 放射線源強度
 - 崩壊熱量
 - 集合体端部構造材の放射化線源強度
 - バーナブルポイズンの放射化線源強度
- 軸方向の燃焼度分布(ピーキングファクター)を考慮。

2-2 安全設計に関する方針及び評価-臨界防止機能(1)

■ 計算コード:

- SCALE 6.2 コードパッケージの3次元モンテカルロプログラムKENO-VI
-
- SCALE 6.2のと組み合わせた3次元モンテカルロプログラム
を用いた検証目的のベンチマークの選択

■ 詳細と保守的な仮定:

- は考慮しない。
- 燃料に添加した中性子毒物(例:ガドリニウム)の存在は考慮しない。

臨界解析の計算モデル

2-3 安全設計に関する方針及び評価-臨界防止機能(2)

- バーナブルポイズン集合体の存在を考慮しない。
 - []
 - 浸水時には、[]
 - 浸水した場合、[]
 - [] は、燃料の組成に考慮しない。
 - 材料組成と形状については、(許容範囲内の)最も保守的な濃度値の組み合わせ
- 基準:
- 技術的に想定されるいかなる場合でも、中性子実効増倍率が0.95を下回ること。
- 結果:
- 0.40(乾燥状態)および0.94(冠水状態)の中性子実効増倍率は、設計基準値0.95未満である。

2-4 安全設計に関する方針及び評価-遮蔽機能(1)

■ 計算コード:

- 3次元モンテカルロN粒子輸送コードMCNP6

- 使用済燃料の状態(燃料の種類、燃料の燃焼度、濃縮度、冷却期間等)を考慮して燃焼計算コードORIGEN-2.2を用いて線源強度を決定する。

■ 詳細と保守的な仮定:

遮蔽解析の計算モデル

2-5 安全設計に関する方針及び評価-遮蔽機能(2)

- [] ガンマ線を考慮
 - [] ガンマ線を考慮
 - ピーキングファクターにより軸方向の燃焼度分布を考慮
 - []
 - [] 遮蔽効果は無視
- 基準
- 兼用キャスク表面の最大線量当量率: 2mSv/h以下
 - 兼用キャスク表面から1m離れた位置の最大線量当量率: 100 μ Sv/h以下
- 結果:
- 表面の最大線量当量率: 1.0mSv/h
 - 表面から1m離れた位置の最大線量当量率: 85 μ Sv/h

2-6 安全設計に関する方針及び評価-除熱機能(1)

- 計算コード:

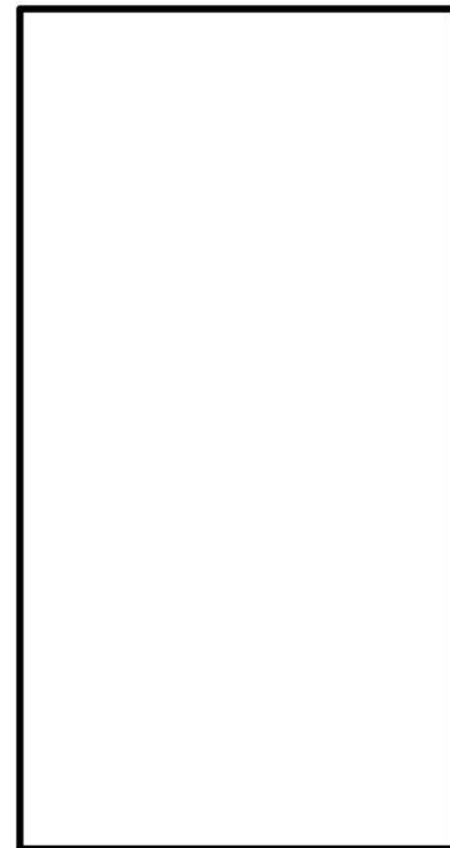
- 3次元有限要素法ANSYS®

- 詳細と保守的な仮定:

- 収納位置条件に応じた計算



- 周囲のキャスク及び貯蔵建屋壁面温度を考慮



貯蔵条件中の例示的な温度分布
CASTOR® geo26JP

2-7 安全設計に関する方針及び評価-除熱機能(2)

■ 基準:

コンポーネント	設計基準値	設定理由
燃料被覆管	275 ° C	クリープ破損及び機械的特性の低下がない温度
胴、蓋部	350 ° C	安全機能及び構造強度を維持可能な温度
中性子遮蔽材	160 ° C	
金属ガスケット	250 ° C	
バスケット	250 ° C	

■ 結果

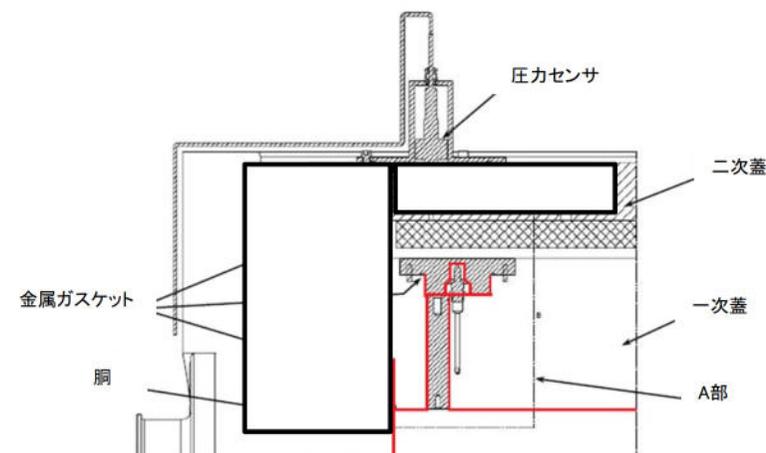
- 評価により、すべての構成部品の温度は設計基準値を下回る。

2-8 安全設計に関する方針及び評価-閉じ込め機能

■ 詳細と保守的な仮定:

- 蓋間圧力は、キャスク内部及び大気圧(圧力変動を考慮し 9.7×10^4 Pa) に比べて高く、一定とする。

- キャスク本体内部の圧力を計算する際には、乾式貯蔵中の破損燃料棒の割合として0.1%の保守的な値を適用し



蓋部詳細図

■ 基準

- 使用済燃料を封入する空間を設計貯蔵期間を通じて負圧に維持する。

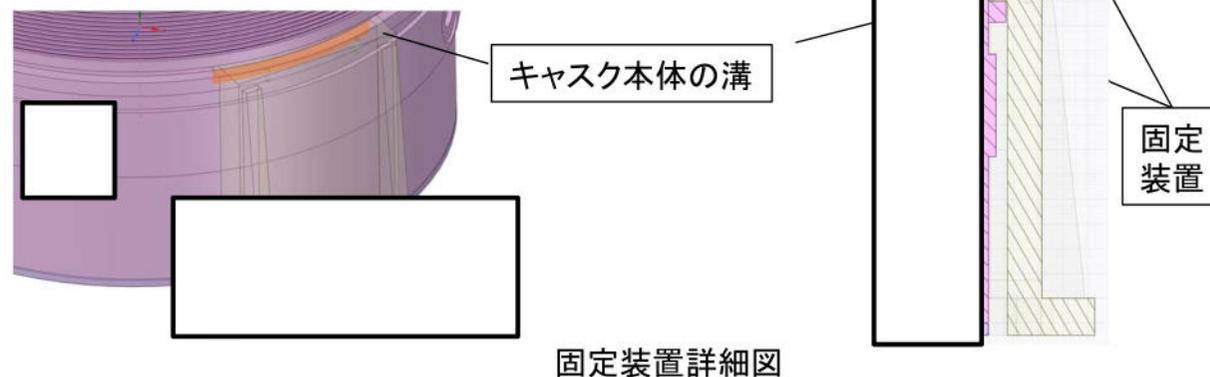
■ 結果

- 金属ガスケットの漏洩率は、キャスク内部を負圧に維持できる漏えい率を満足する。



2-9 安全設計に関する方針及び評価-地震時の安全機能維持評価

- 地震力(加速度)
 - 兼用キャスク告示に基づき設定
 - 水平方向: 2300 gal
 - 垂直方向: 1600 gal
- 地震時に固定装置により位置が保たれる設計とする。
- 基準
 - 固定装置により胴に生じる応力が、弾性範囲内であること。
(固定装置は原子炉設置許可申請の中で確認を受ける)
- 結果:
胴に発生する応力215MPa
< 設計基準値239MPa

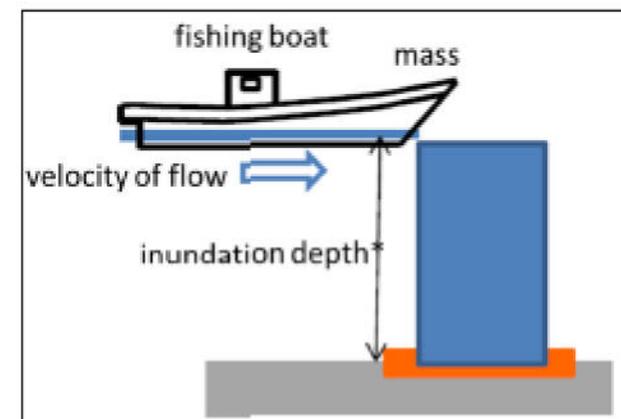


GNS

内は商業機密のため、非公開とします。

2-10 安全設計に関する方針及び評価-津波時の安全機能維持評価

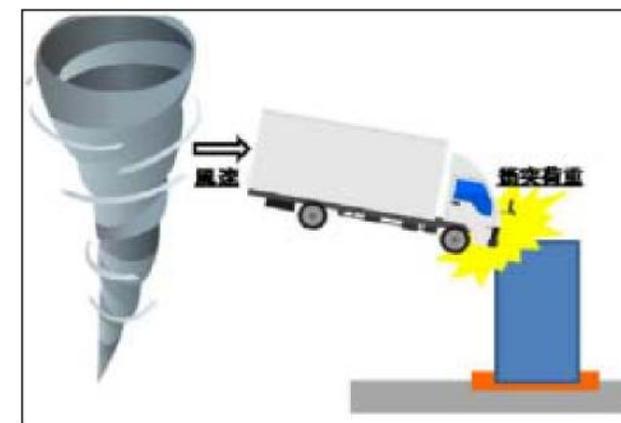
- CASTOR® geo26JP型に作用する津波荷重については、兼用キャスク告示等に基づき以下の境界条件を考慮する。
 - 浸水深さ10m
 - 流速20m/s、漂流物質量100 t
- 津波荷重
 - 波形力 $Q_1 = 3.55 \text{ MN}$ 、衝撃力 $Q_2 = 1.96 \text{ MN}$
 - 津波荷重 = $Q_1 + Q_2 = 5.51 \text{ MN}$
- 基準値
 - 一般の試験条件の0.3m落下時の兼用キャスクへの衝撃荷重以下
- 結果:
 - 津波荷重は上記基準値以下である。



津波時の概要図

2-11 安全設計に関する方針及び評価-竜巻時の安全機能維持評価

- CASTOR® geo26JP型 に作用する竜巻荷重については、兼用キャスク告示に基づき以下の境界条件が考慮される。
 - 風速100m/s
 - 飛来物:4.75 tのトラック※
 - 飛来物の速度:34m/s※
- ※ 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド
- 竜巻荷重
 - 結果衝撃荷重:4.22 MN
- 基準:
 - 一般の試験条件の0.3m落下時の兼用キャスクへの衝撃荷重以下
- 結果:
 - 津波荷重は上記基準値以下である。



竜巻時の概要図

2-12 安全設計に関する方針及び評価-長期健全性

- 長期健全性の評価において考慮される影響
 - 放射線・放射線による劣化
 - 熱劣化
 - 腐食による劣化
- 長期健全性評価対象品目
 - キャスク本体と蓋
 - － キャスク本体、一次蓋、二次蓋、蓋ボルト、トラニオン、中性子シールド
 - 金属ガスケット
 - バスケット
- 基準：
 - 設計貯蔵期間中に材料健全性に影響のないこと。
- 結果：
 - 影響が無いことを確認している。

3-1 設置許可基準規則への適合性

設置許可基準規則	安全機能					構造健全性	設計条件	貯蔵施設に関する要件
	臨界防止	遮蔽	除熱	閉じ込め	長期健全性			
第三条:設計基準対象施設の地盤	-	-	-	-	-	-	-	○
第四条:地震による損傷の防止	-	-	-	-	-	○	-	○
第五条:津波による損傷の防止	-	-	-	-	-	○	-	○
第六条:外部からの衝撃による損傷の防止	-	-	-	-	-	○	-	-
第八条:火災による損傷の防止	-	-	-	-	-	○	-	-
第十二条:安全施設	-	-	-	-	-	-	○	-
第十六条:燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	○	○	○	○	-	-	-	○
第七条、第九条～第十一条、第十三条～第十五条、第十七条～第三十六条:申請の範囲外	-	-	-	-	-	-	-	-

3-2 設置許可基準規則への適合性

設計基準対象施設の地盤(第三条第1項)

1 設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力(設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの(以下「耐震重要施設」という。)及び兼用キャスクにあつては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。)が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。ただし、兼用キャスクにあつては、地盤により十分に支持されなくてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。

具体的な設計方針

- CASTOR[®] geo26JP型は、基準地震動による地震力が作用した場合において、貯蔵施設を十分に支持することができる地盤に設置する設計とする。
- したがって、CASTOR[®] geo26JP型は、第三条第1項に適合しており、発電用原子炉施設の安全性に影響を及ぼさない。

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- 基準地震動による地震力が作用した場合においても、貯蔵施設を十分に支持することができる地盤であること。

3-3 設置許可基準規則への適合性

設計基準対象施設の地盤(第三条第2項及び第3項)

2 耐震重要施設及び兼用キャスクは、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない。

3 耐震重要施設及び兼用キャスクは、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。ただし、兼用キャスクにあつては、地盤に変位が生じてその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。

具体的な設計方針

- CASTOR[®] geo26JP型は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設置する設計とする。
- CASTOR[®] geo26JP型は、変位が生ずるおそれがない地盤に設置する設計とする。
- したがって、CASTOR[®] geo26JP型は、第三条第2項及び第3項に適合しており、発電用原子炉施設の安全に影響を及ぼさない。

3-4 設置許可基準規則への適合性

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- 変形した場合においても、安全機能が損なわれるおそれがない地盤であること。
- 変位が生ずるおそれがない地盤であること。

3-5 設置許可基準規則への適合性

地震による被害の防止(第四条第6項から第7項まで)

- 6 兼用キャスクは、次のいずれかの地震力に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。
- 一 兼用キャスクが地震力により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかににかかわらず判断するために用いる合理的な地震力として原子力規制委員会が別に定めるもの
 - 二 基準地震動による地震力
- 7 兼用キャスクは、地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

具体的な設計方針(実施内容:添付書類一、4.6.1章参照)

- CASTOR[®] geo26JP型は、兼用キャスクが地震力により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかににかかわらず判断するために用いる合理的な地震力として原子力規制委員会が別に定める地震力に対して安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

3-6 設置許可基準規則への適合性

- CASTOR® geo26JP型は、地震の発生によって崩壊が生ずるおそれのある周辺斜面のある場所に設置しない設計とする。
- したがって、CASTOR® geo26JP型は、第四条第6項及び第7項に適合しており、発電用原子炉施設の安全性に影響を及ぼさない。

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- 地震時、周辺施設等からの波及的影響によりCASTOR® geo26JP型の安全機能が損なわれるおそれがなく、発電用原子炉施設の安全性に影響を及ぼさないこと。
- 地震の発生によって崩壊が生ずるおそれのある周辺斜面のある場所に設置しないこと。

3-7 設置許可基準規則への適合性

津波による被害の防止(第五条第2項)

- 2 兼用キャスク及びその周辺施設は、次のいずれかの津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。
- 一 兼用キャスクが津波により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかんにかかわらず判断するために用いる合理的な津波として原子力規制委員会が別に定めるもの
 - 二 基準津波

具体的な設計方針(実施内容:添付書類一、4.6.2章参照)

- CASTOR[®] geo26JP型は、兼用キャスクが津波により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかんにかかわらず判断するために用いる合理的な津波として原子力規制委員会が別に定める津波による波力及び漂流物の衝突に対して安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。
- したがって、CASTOR[®] geo26JP型は、第五条第2項に適合しており、発電用原子炉施設の安全に影響を及ぼさない。

3-8 設置許可基準規則への適合性

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- 兼用キャスクの周辺施設が、基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないこと。

3-9 設置許可基準規則への適合性

外部からの衝撃による損傷の防止(第六条第4項第一号)

4 兼用キャスクは、次に掲げる自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

一 兼用キャスクが竜巻により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかににかかわらず判断するために用いる合理的な竜巻として原子力規制委員会が別に定めるもの

具体的な設計方針(実施内容:添付書類一、4.6.3章参照)

- CASTOR® geo26JP型は、兼用キャスクが竜巻により安全機能を損なうかどうかをその設置される位置のいかににかかわらず判断するために用いる合理的な竜巻として原子力規制委員会が別に定める竜巻による飛来物の衝突による荷重に対して、その安全機能を損なわない設計とする。
- したがって、CASTOR® geo26JP型は、第六条第4項第一号に適合しており、発電用原子炉施設の安全に影響を及ぼさない。

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- なし

3-10 設置許可基準規則への適合性

火災による損傷の防止(第八条第1項)

1 設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備(以下「火災感知設備」という。)及び消火を行う設備(以下「消火設備」といい、安全施設に属するものに限る。)並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。

具体的な設計方針

- CASTOR® geo26JP型は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、外側は金属製の不燃性材料としているので燃焼せず、また、発火源となるおそれの無い設計とする。
- なお、火災感知及び消火並びに火災の影響軽減の措置については、型式証明申請の範囲外とする。
- したがって、CASTOR® geo26JP型は、第八条第1項に適合しており、発電用原子炉施設の安全に影響を及ぼさない。

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- なし

3-11 設置許可基準規則への適合性

安全施設(第十二条第1項、第3項、第4項)

- 1 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。
- 3 安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものでなければならない。
- 4 安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならない。

具体的な設計方針

- CASTOR® geo26JP型は、発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針に基づき、それが果たす安全機能の性質に応じて安全重要度をPS-2に分類し、十分高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計とする。

3-12 設置許可基準規則への適合性

- CASTOR® geo26JP型の設計条件を設定するに当たっては、劣化等に対しても十分な余裕を持って機能維持が可能となるよう、設計貯蔵期間中の温度、放射線等の環境条件を考慮し、十分安全側の条件を与えることにより、これらの条件下においても期待されている安全機能を発揮できる設計とする。
- CASTOR® geo26JP型の設計条件を設定するに当たっては、それらの健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、設計貯蔵期間中に試験又は検査ができる設計とする。
- したがって、CASTOR® geo26JP型は、第十二条第1項、第3項、及び第4項に適合しており、発電用原子炉施設の安全に影響を及ぼさない。

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- なし

3-13 設置許可基準規則への適合性

燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設(第十六条第2項第一号ハ)

2 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、燃料体等の貯蔵施設(安全施設に属するものに限る。以下この項において同じ。)を設けなければならない。

- 一 燃料体等の貯蔵施設は、次に掲げるものであること。
- ハ 燃料体等が臨界に達するおそれがないものとする。

具体的な設計方針(実施内容:添付書類一、4.1章参照)

- CASTOR® geo26JP型は、使用済燃料集合体を所定の幾何学的配置に維持するためのバスケットプレート、及び適切な位置に配置された中性子吸収材により臨界を防止する構造とし、CASTOR® geo26JP型の貯蔵施設への搬入から搬出までの乾燥状態、及びCASTOR® geo26JP型に使用済燃料集合体を収納する際の冠水状態において、技術的に想定されるいかなる場合でも、臨界を防止する設計とする。
- このため、CASTOR® geo26JP型は、第十六条第2項第一号ハに適合しており、発電用原子炉施設の安全に影響を及ぼさない。

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- なし

3-14 設置許可基準規則への適合性

燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設(第十六条第4項第一号)

- 4 キャスクを設ける場合には、そのキャスクは、第二項第一号に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。
- 一 使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものとする。

具体的な設計方針(実施内容:添付書類一、4.2章参照)

- CASTOR[®] geo26JP型は、設計上想定される状態において、使用済燃料集合体からの放射線をガンマ線遮蔽材及び中性子遮蔽材により遮蔽し、通常貯蔵時、CASTOR[®] geo26JP型表面の線量当量率を2mSv/h以下とし、かつ、CASTOR[®] geo26JP型表面から1m離れた位置における線量当量率を100 μ Sv/h以下となる設計とする。

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- 貯蔵建屋の損傷によりその遮蔽機能が著しく低下した場合の工場等周辺の実効線量が周辺監視区域外における線量限度を超えないこと。

3-15 設置許可基準規則への適合性

燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設(第十六条第四項第二号)

- 4 キャスクを設ける場合には、そのキャスクは、第二項第一号に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。
- 二 使用済燃料の崩壊熱を適切に除去することができるものとする。

具体的な設計方針(実施内容:添付書類一、4.3章参照)

- CASTOR[®] geo26JP型は、自然冷却によって収納した使用済燃料の崩壊熱を外部に放出できる設計とし、使用済燃料集合体の健全性及び安全機能を有する構成部材の健全性を維持する温度を満足する設計とする。
- したがって、CASTOR[®] geo26JP型は、第十六条第4項第二号に適合しており、発電用原子炉施設の安全に影響を及ぼさない。

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- 兼用キャスク周囲温度が50℃以下であること。
- 貯蔵建屋壁面温度が65℃以下であること。
- 兼用キャスク配列ピッチ寸法が3.5m以上であること。

3-16 設置許可基準規則への適合性

燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設(第十六条第4項第三号)

4 キャスクを設ける場合には、そのキャスクは、第二項第一号に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。

三 使用済燃料が内包する放射性物質を適切に閉じ込めることができ、かつ、その機能を適切に監視することができるものとする。

具体的な設計方針(実施内容:添付書類一、4.4章参照)

- CASTOR[®] geo26JP型は、適切に放射性物質を閉じ込めることができ、閉じ込め機能を監視できる設計とする。
- このため、CASTOR[®] geo26JP型は、第十六条第4項第三号に準拠しており、発電用原子炉施設の安全に影響を及ぼさない。

設置(変更)許可申請における別途確認を要する条件

- なし

4 今後のスケジュール

■ 審査スケジュール

2021				2022			
Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
	◆ 型式証明申請						
		◆ 概要					
		◆ 自然現象に対する安全機能維持					
			◆ 除熱機能				
				◆ 閉じ込め機能			
				◆ 遮蔽機能			
					◆ 臨界防止機能		

ご清聴ありがとうございました！

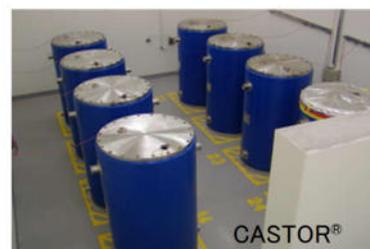


世界におけるGNSキャスク

GNSは累計1850以上の高レベル放射性廃棄物及び使用済み燃料用キャスクを製造し、燃料を装荷済み

中間貯蔵施設で貯蔵中のキャスク:

- ドイツ 1338
 - リトアニア (イグナリアNPP) 288
 - チェコ (ドコバニーNPP, テメリンNPP) 151
 - 米国 (サリーNPP) 35
 - スイス 18
 - ブルガリア (コズロドゥイNPP) 17
 - ベルギー 7
 - 南アフリカ 4
- その他の国々:
- フィンランド, フランス, オランダ, ロシア, 韓国



2020年12月時点

CASTOR[®] V/19及びCASTOR[®] geo

■ CASTOR[®] V/19

- PWR燃料集合体向け輸送貯蔵兼用キャスク
- 420以上のキャスクで9つの原子炉からの燃料集合体を装荷し、貯蔵中

■ CASTOR[®] geo

- 異なる要件に適応することができるモジュラー概念
(燃料要素の大きさ、個数等)
- CASTOR[®] V - シリーズに基づく設計
- ベルギーとスイスの3つの原子炉に81基のCASTOR[®] geoキャスクを設置

