

使用済燃料乾式貯蔵施設の設置に係る申請について

2025年11月25日
九州電力株式会社

目 次

1. はじめに
2. 乾式貯蔵容器について
3. 乾式貯蔵建屋について
4. 乾式貯蔵施設の安全性について
5. 乾式貯蔵容器の安全性について
6. 対応スケジュール
7. おわりに

1. はじめに

- 当社は、原子力発電所の運転に伴い発生した使用済燃料を再処理するために、日本原燃の六ヶ所再処理工場に搬出することを基本方針としています。
- 今回、川内原子力発電所において、貯蔵方式の多様化による使用済燃料貯蔵の信頼性及び運用性の向上を図る観点から、現行のプール方式に加え、乾式貯蔵容器と乾式貯蔵建屋から構成される乾式貯蔵施設を、発電所の敷地内に設置します。
- 本計画について、2025年10月24日に原子力規制委員会へ原子炉設置変更許可申請書を提出するとともに、安全協定に基づき鹿児島県および薩摩川内市に事前協議書の手続きを行いました。

2. 乾式貯蔵容器について

○乾式貯蔵容器の安全機能

- ・除熱機能

使用済燃料から発生する熱を適切に乾式貯蔵容器表面に伝え、外気で冷却

- ・閉じ込め機能

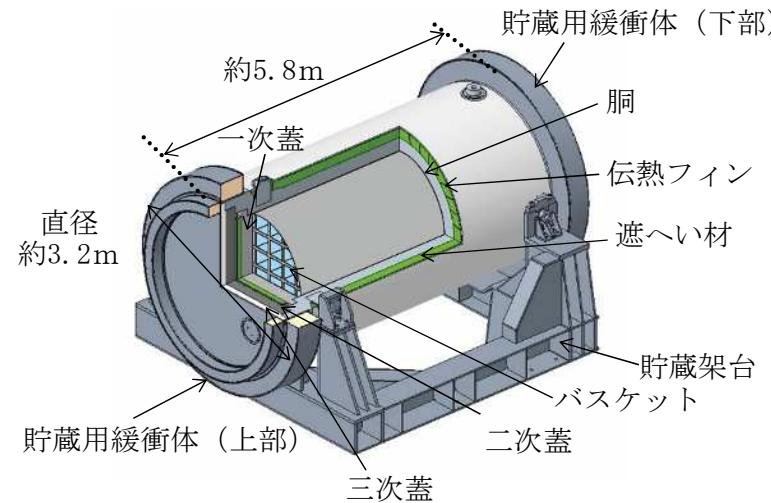
二重の蓋で密封し、乾式貯蔵容器内の圧力を負圧に維持することにより、放射性物質の外部への漏れを防止

- ・遮へい機能

金属製の胴や中性子遮へい材等により、放射線を適切に遮へい

- ・臨界防止機能

使用済燃料が近接しないようにすることで、臨界を防止



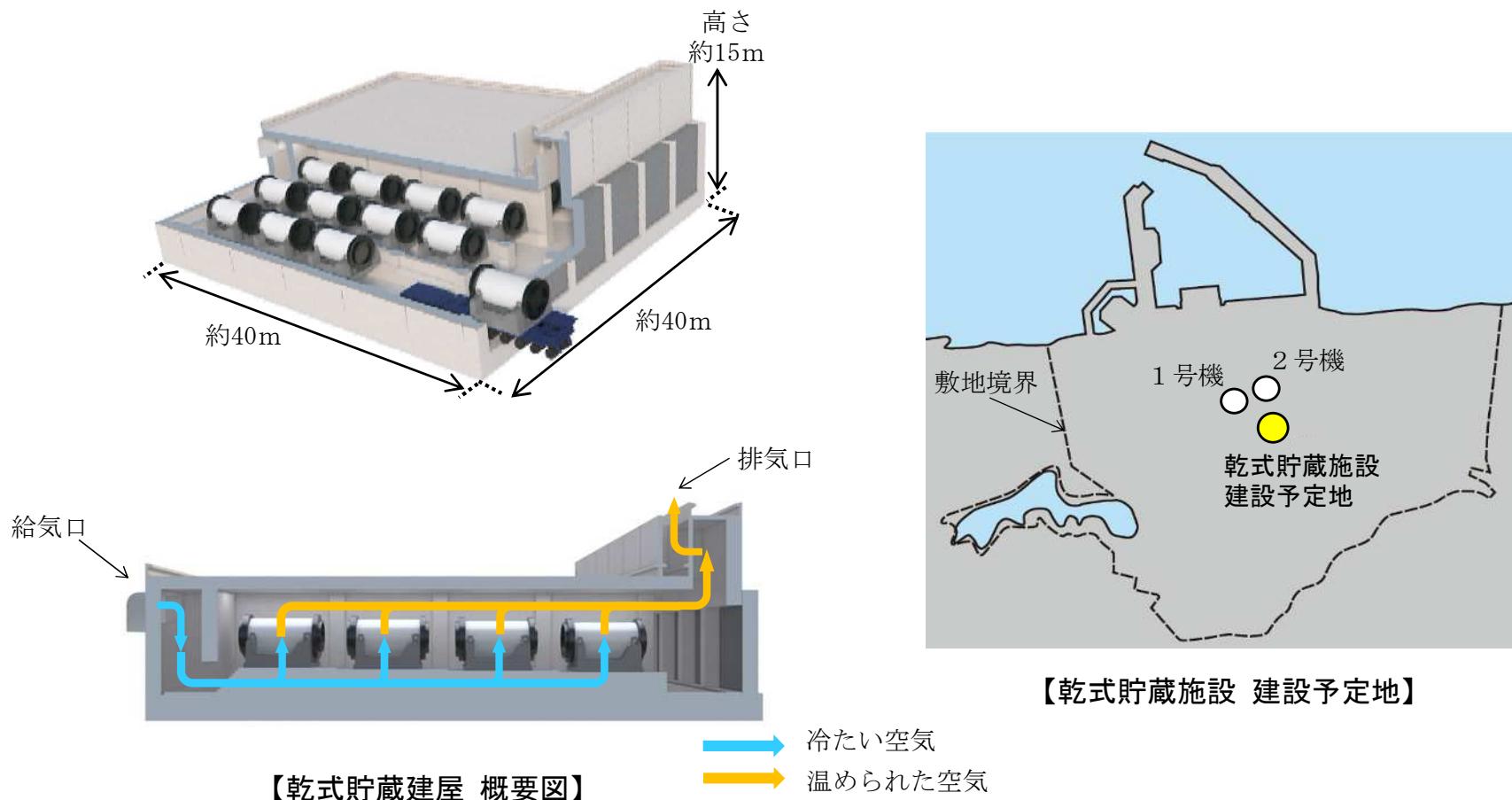
乾式貯蔵容器の主な仕様

乾式貯蔵容器（輸送・貯蔵兼用）*	
寸法	長さ：約5.8m、直径：約3.2m
重さ	約130t（使用済燃料を収納した状態）
種類	28体収納型
収納燃料	1, 2号機燃料
	17×17型
ウラン濃縮度	約4.2wt%以下
燃焼度	48,000MWd/t以下
冷却年数	20年以上

*型式証明取得済(2025年10月10日)

3. 乾式貯蔵建屋について

- 川内原子力発電所1, 2号機とともに、運転期間延長認可を受けた60年を迎えるまで、確実に安全・安定運転を継続するため、乾式貯蔵容器20基分（使用済燃料560体分）を貯蔵可能な乾式貯蔵施設を設置することとしました。
- 乾式貯蔵建屋は、空気の自然対流による冷却により、乾式貯蔵容器に収納した使用済燃料から発生する熱を適切に除去できる設計とします。

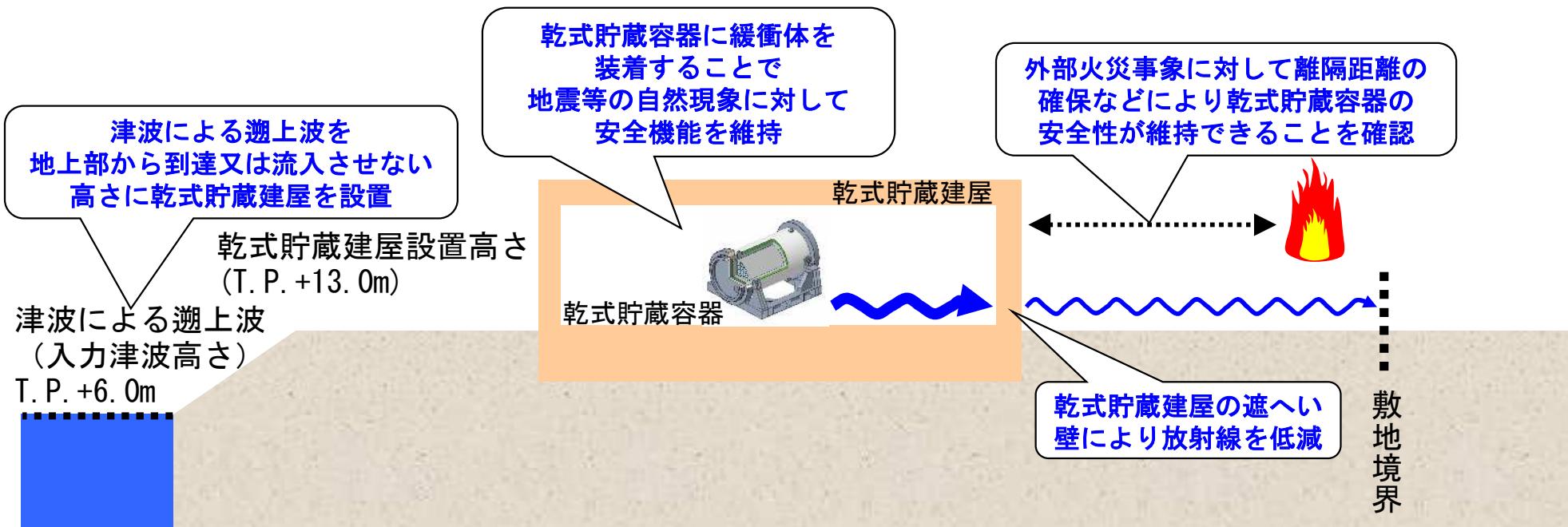


4. 乾式貯蔵施設の安全性について

- 乾式貯蔵容器に緩衝体を装着することで地震等の自然現象に対して、安全機能を維持することができる設計としています。
- また、遮へい機能を持った鉄筋コンクリート構造の建屋内に乾式貯蔵容器を貯蔵することで、乾式貯蔵施設を設置した場合であっても、既設建屋を含めた敷地境界における線量が目標値である年間50 μSv を十分下回る設計としています。

敷地境界における線量評価結果

敷地境界における 線量 ($\mu\text{Sv}/\text{y}$)	乾式貯蔵施設設置前 (発電所全体)	乾式貯蔵施設	乾式貯蔵施設設置後 (発電所全体)	目標値
	約 10	約0.3	約 11	≤ 50



5. 乾式貯蔵容器の安全性について

- 乾式貯蔵容器の4つの安全機能を評価し、必要な安全性が確保できることが確認されています。

安全機能	設計方針	評価結果（最大値）		基準値
①閉じ込め機能	乾式貯蔵容器内部の負圧を維持するため、必要な漏えい率以下とする。	漏えい率	1.0×10^{-8} Pa·m ³ /s	$\leq 2.87 \times 10^{-6}$ Pa·m ³ /s
②臨界防止機能	使用済燃料の臨界を防止する。	中性子実効増倍率	0.94	≤ 0.95
③遮へい機能	2種類の遮へい材により放射線を遮へいする。	表面の線量当量率	1.6 mSv/h	≤ 2 mSv/h
④除熱機能	使用済燃料の崩壊熱に対し、燃料被覆管や乾式キャスクの構成部材の健全性が維持できる設計とする。	表面から1mの線量当量率	90 μ Sv/h	≤ 100 μ Sv/h
		使用済燃料被覆管	220 °C	≤ 275 °C
		胴/外筒/一次蓋/二次蓋	155 °C	≤ 350 °C
		中性子遮へい材	145 °C	≤ 149 °C
		金属ガスケット	125 °C	≤ 130 °C
		バスケット	195 °C	≤ 250 °C

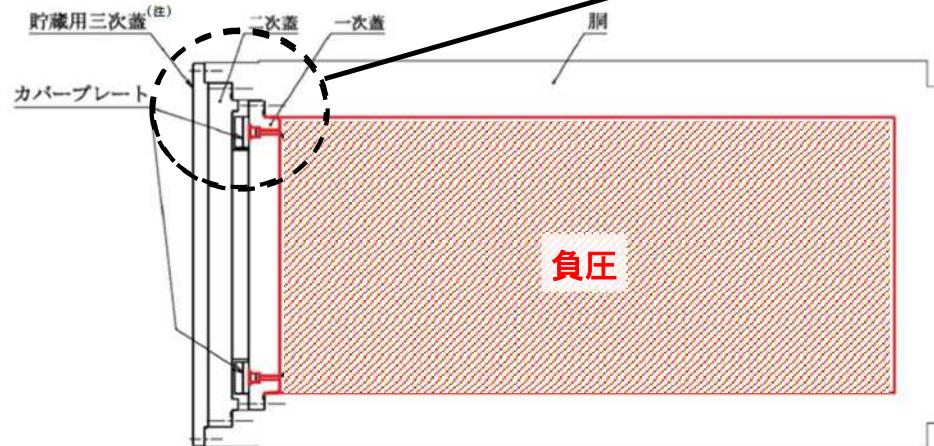
5. 乾式貯蔵容器の安全性について

①閉じ込め機能

- 乾式貯蔵容器は、内部の負圧を維持できるよう密閉された構造としています。
- 一次蓋と二次蓋間の圧力を測定することで閉じ込め機能を監視できます。

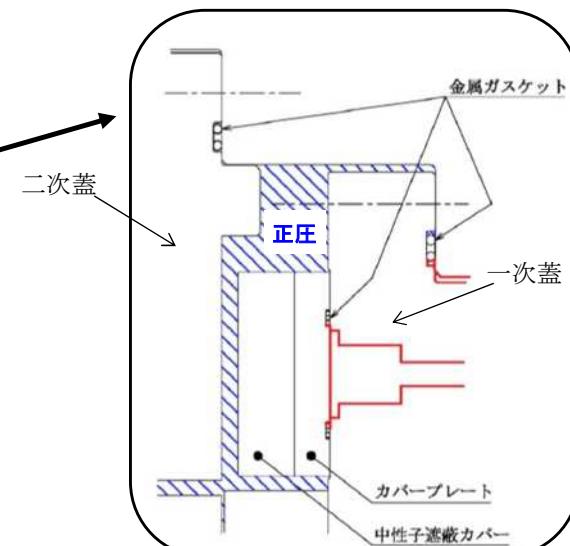
【構造】

- ・乾式貯蔵容器の内部を負圧に維持し、一次蓋と二次蓋間を正圧とすることで、放射性物質を乾式貯蔵容器内部に閉じ込めます。
- ・乾式貯蔵容器の密閉部(ガスケット)には、内部を負圧に維持できる漏えい率の基準値を満足するものを使用します。



【評価結果】

密封部(ガスケット)の仕様 (Pa・m ³ /s)	基準値 (Pa・m ³ /s)
1.0×10^{-8} 以下	$\leq 2.87 \times 10^{-6}$



— : 閉じ込め境界 (負圧)

■ : 閉じ込め監視圧力空間 (正圧)

【閉じ込め構造】

5. 乾式貯蔵容器の安全性について

②臨界防止機能

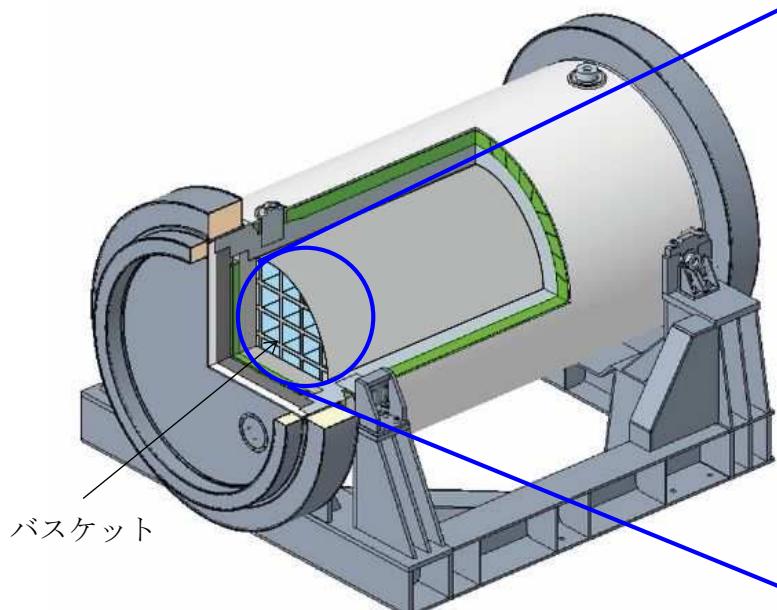
○乾式貯蔵容器は、臨界防止に対する最も厳しい状態として、内部を純水にて満水とした状態を想定しても、中性子の実効増倍率が0.95以下となります。

【構造】

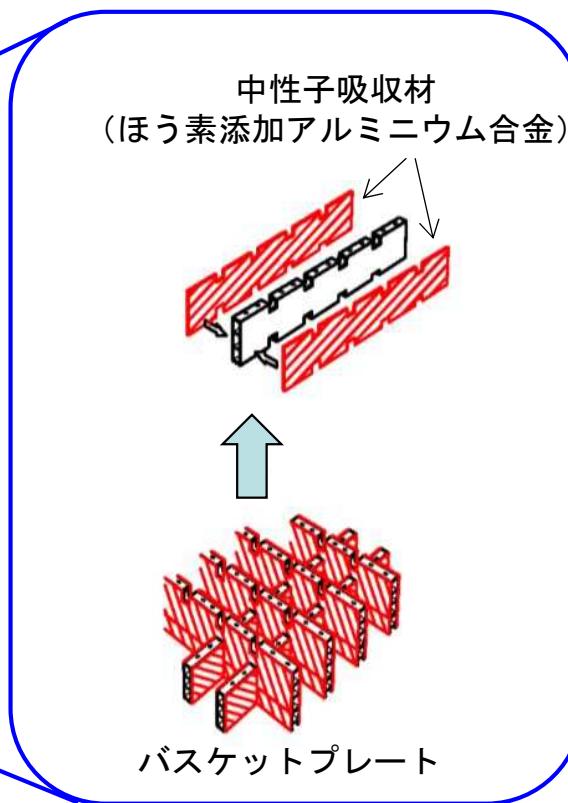
・乾式貯蔵容器内のバスケットに、中性子吸收材であるほう素添加アルミニウム合金を使用することで、臨界を防止します。

【評価結果】

中性子実効増倍率	基準値
0.94	≤ 0.95



【バスケット構造】



5. 乾式貯蔵容器の安全性について

③遮へい機能

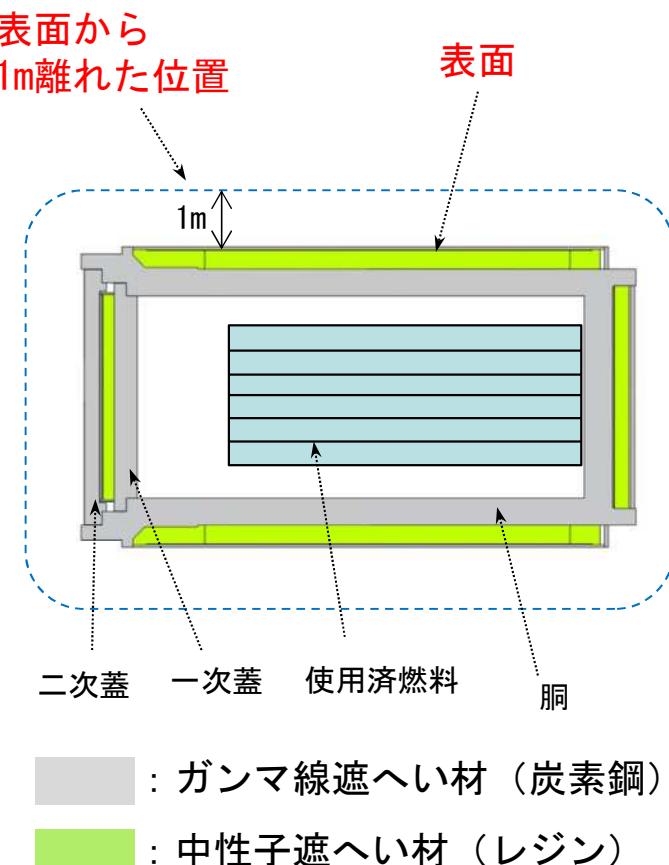
○乾式貯蔵容器は、一般公衆及び放射線業務従事者に対し、放射線被ばく上の影響を及ぼすことのないよう、使用済燃料から放出される放射線をガンマ線遮へい材及び中性子遮へい材により適切に遮へいします。

【構造】

- ・ガンマ線遮へい材には、鋼製の材料を用い、中性子遮へい材には、水素を多く含有するレジンを使用します。
- ・乾式貯蔵容器表面及び表面から1m離れた位置の線量当量率が基準値以下となることが確認されています。

【評価結果】

最大線量当量率		基準値
表面	1.6 mSv/h	$\leq 2 \text{ mSv/h}$
表面から1m離れた位置	90 $\mu \text{Sv/h}$	$\leq 100 \text{ } \mu \text{Sv/h}$



：ガンマ線遮へい材（炭素鋼）

：中性子遮へい材（レジン）

【乾式貯蔵容器の遮へい材配置（断面図）】

5. 乾式貯蔵容器の安全性について

④除熱機能

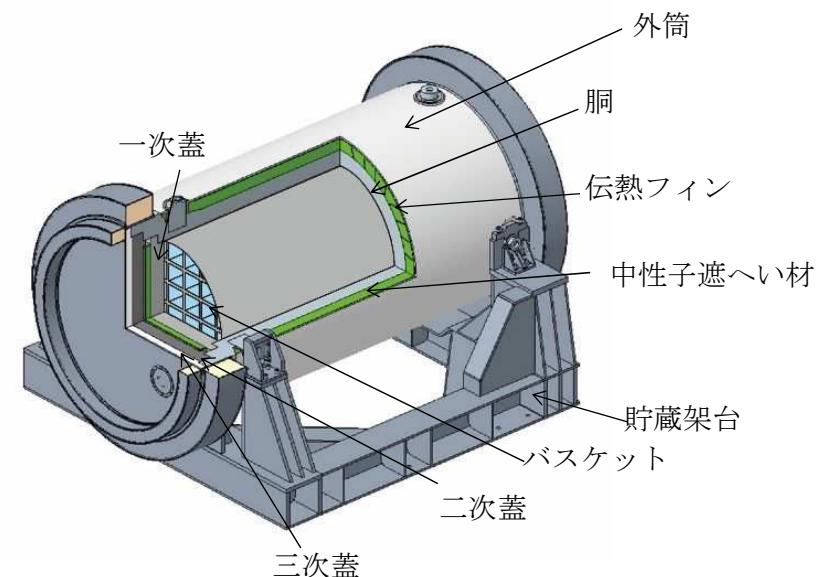
○乾式貯蔵容器は、水や電気による冷却装置が不要であり、自然冷却によって使用済燃料の崩壊熱を外部に放出します。

【構造】

- ・乾式貯蔵容器は、使用済燃料から発生する崩壊熱を伝熱フィンを通して乾式貯蔵容器外表面に伝え、周辺の空気等に伝達します。
- ・使用済燃料を熱源として保守的に伝熱評価を行った結果、解析結果は燃料被覆管及び乾式貯蔵容器構造部材の基準値を下回り、健全性が維持できることが確認されています。

【評価結果】

評価部位	解析結果	基準値
使用済燃料被覆管	220 °C	≤275 °C
乾式キャスク構成部材	胴、外筒、一次蓋及び二次蓋	155 °C
	中性子遮へい材	145 °C
	金属ガスケット	125 °C
	バスケット	195 °C



6. 対応スケジュール

○対応スケジュール以下のとおり予定しています。

	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度
乾式貯蔵施設の設置		<p>▼申請(10/24) [設置許可、設工認]</p> <p>[準備工事・乾式貯蔵建屋の設置工事]</p>				▽運用開始

7. おわりに

当社は、今後とも、国の審査に真摯かつ丁寧に対応するとともに、地域をはじめ皆さまの一層の安心、信頼が得られるよう、当社の取組みについて、積極的な情報公開と丁寧な説明に努めてまいります。