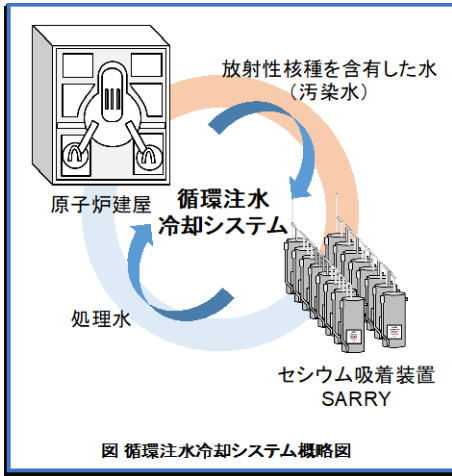


放射性核種の長期安定化を指向した使用済みゼオライト焼結固化技術の開発

福島第一原子力発電所事故



- ### セシウム吸着装置 (SARRY)
- Cs選択性が高いチャバサイト型ゼオライト (IE-96) のイオン交換能により汚染水中のCsを吸着除去
 - Csを吸着した使用済みIE-96が定期的に発生
 - ➔ 250トン以上の使用済みIE-96が保管されており、廃棄物保管容量を圧迫
 - 放射線分解による水素発生のリスク

安全性、保管容量の観点から使用済みIE-96の処理・処分方法の確立が急務である。

- ### 評価項目
- ✓ 物理的性質
減容性、廃棄物充填率など
 - ✓ 機械的性質
機械的強度 (圧縮強度、耐衝撃性)
 - ✓ 化学的耐久性
耐水性、耐酸性など
 - ✓ 揮発性、相の安定性
固化に伴う相変態・Cs移行挙動の把握など

- 減容性
→ 焼結固化に伴う密度変化から減容率を算出
- 廃棄物充填率
→ 主要な固化法 (ガラス固化、セメント固化) と比較
- 圧縮強度
→ 焼結固化体の一軸圧縮強度を測定
- 耐水性
→ MCC-1試験におけるCsの規格化浸出量を測定

試験値を既存技術と比較 ➔ 評価

ガラス固化法

廃棄物 + ガラス原料 → 溶融 → ガラス固化体

- 運転実績が豊富
- 廃棄物充填率が低い
- Cs揮発の懸念

焼成固化法

加圧・圧縮
ゼオライト → 焼成 → 焼成固化体

- 廃棄物の減容が期待
- ポルサイト (CsAlSi₂O₆) 生成による高い化学的耐久性
- 加圧・圧縮を含む製造工程

焼結固化法

使用済みIE-96 + B₂O₃系ガラス → 焼結 → 焼結固化体

図 焼結前後の焼結固化体外観写真

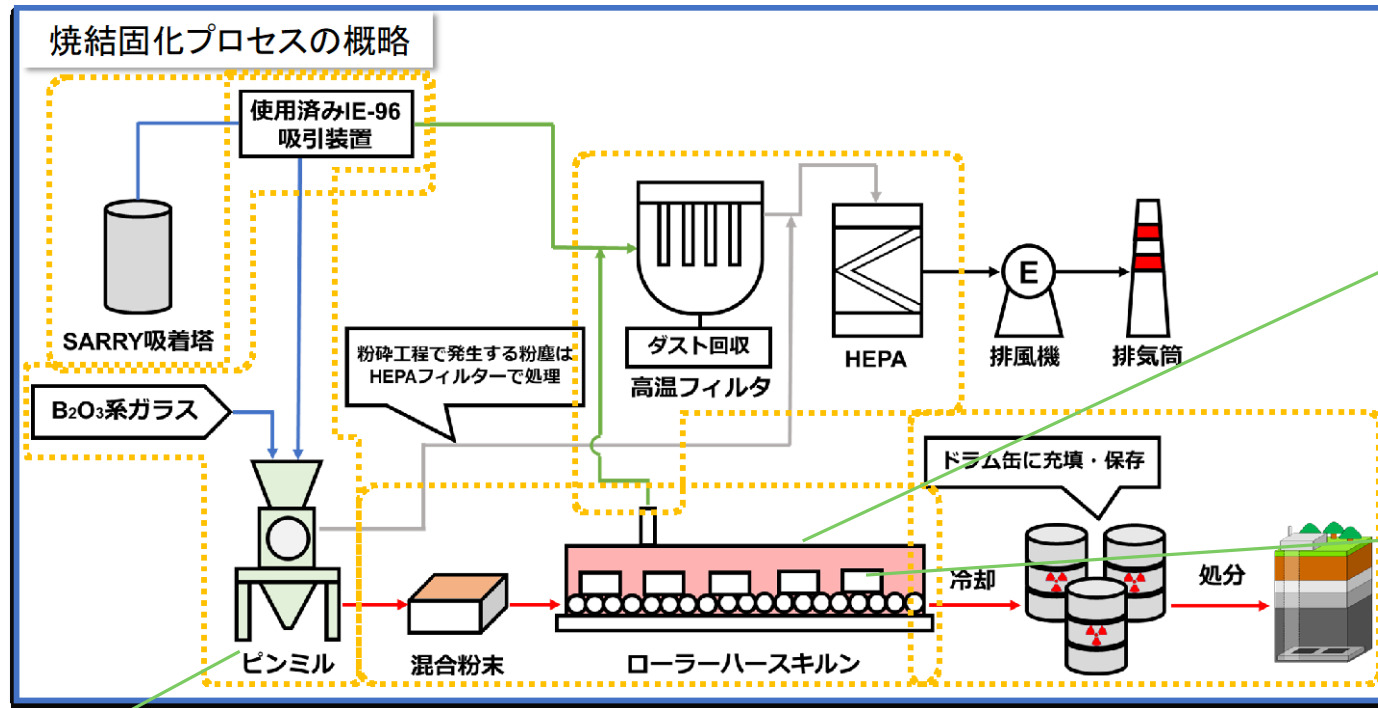
見込まれる利点

- 高い減容性
- 常圧下で製造が可能
- ポルサイト相生成により化学的耐久性の獲得

表 各固化体作製方法と本手法の成果比較

比較項目	固化法	ガラス固化	セメント固化	本手法
固化体重量に占める最大廃棄物重量		< 35 wt%	< 40 wt%	90 wt%
IE-96の減容率		-50 %	0 %	-56 %
機械的強度		< 100 MPa	> 1.5 MPa	> 100 MPa
化学的耐久性*		< 0.25 g・m ⁻² ・d ⁻¹	-	0.12 g・m ⁻² ・d ⁻¹

*MCC-1静的浸出試験 (90 °C) における浸出率



こちら側が回転する。

	2020	2025	2030	2035	2040～
廃炉工程*	建屋内滞留水処理完了	燃料デブリ取り出し・廃止措置終了までの期間(30～40年)			
全体工程	研究開発段階	実証・確認試験段階		実用化段階	
焼結固化技術開発	コールド基礎試験(材料選定・最適化・耐久性・力学試験等)				
	ホット応用試験(材料選定・最適化・耐久性・耐放射線性等)				
	実証・確認試験(実規模試験等)				
機器・プロセス開発	プロセス設計				
	機器設計				
	実証試験装置設計・製作			実用化試験装置設計・制作	

※ 東京電力HD:「中長期ロードマップの改訂について」, 2017.9.26