

# 新型転換炉原型炉ふげんの概況





# 「ふげん」のあゆみ

2019年7月 廃止措置計画変更認可(廃止措置の進捗を踏まえた設備維持方法の見直し)  
2018年5月 廃止措置計画変更認可(使用済燃料搬出期間2017年度⇒2026年度)

2014年6月 重水搬出完了

2012年3月 廃止措置計画変更届  
(使用済燃料搬出終了時期:2012年度⇒2017年度)

2011年3月 東日本大震災

2008年2月 廃止措置計画認可

2004年2月 原子炉冷却材水抜き  
2003年12月 系統化学除染  
2003年8月 全炉心燃料の取出し

2003年3月 運転終了

1988年6月 ふげん回収Puを使用(核燃料サイクルの輪の完結)

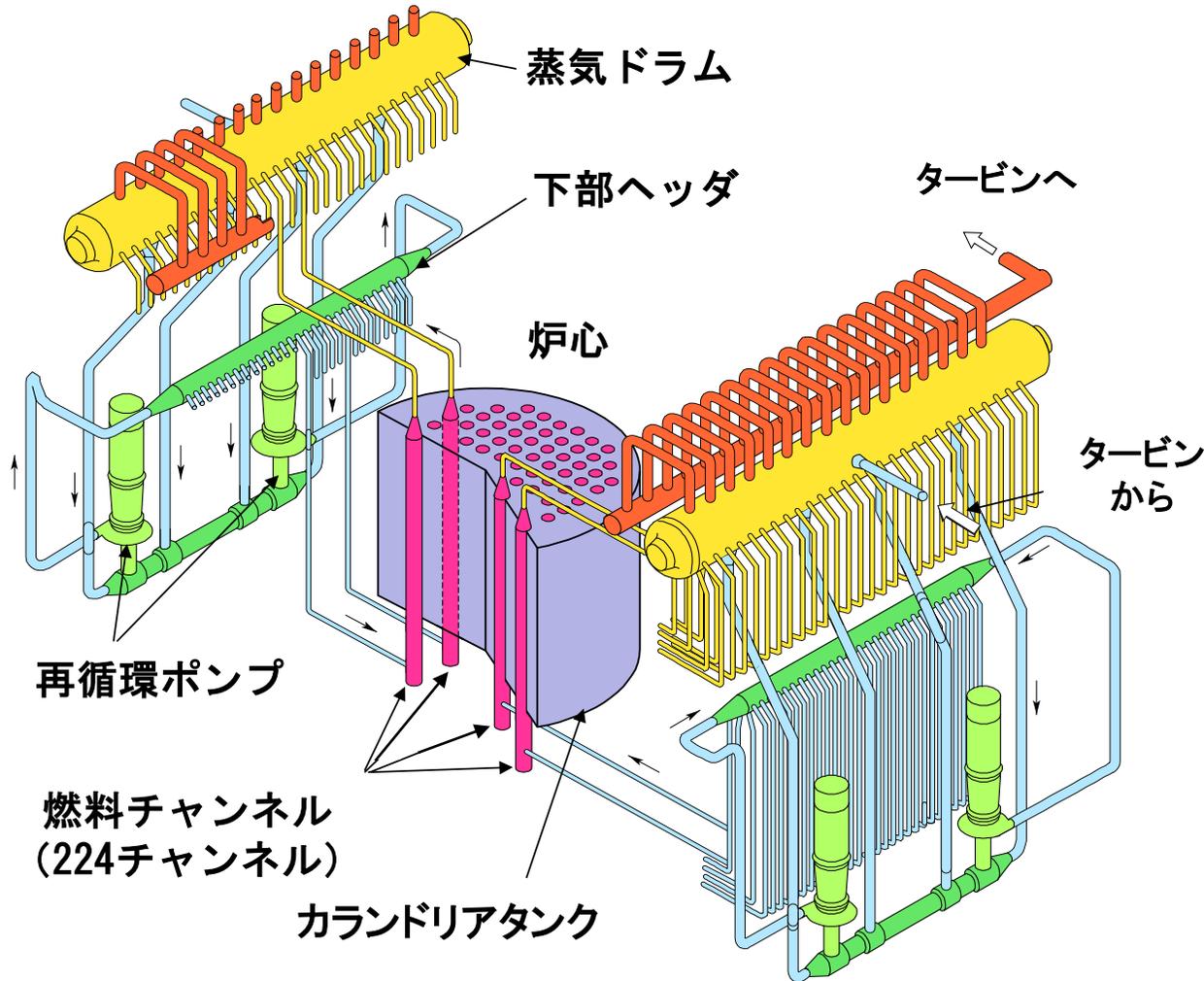
1984年6月 軽水炉回収Uを使用

1981年10月 軽水炉回収Puを使用

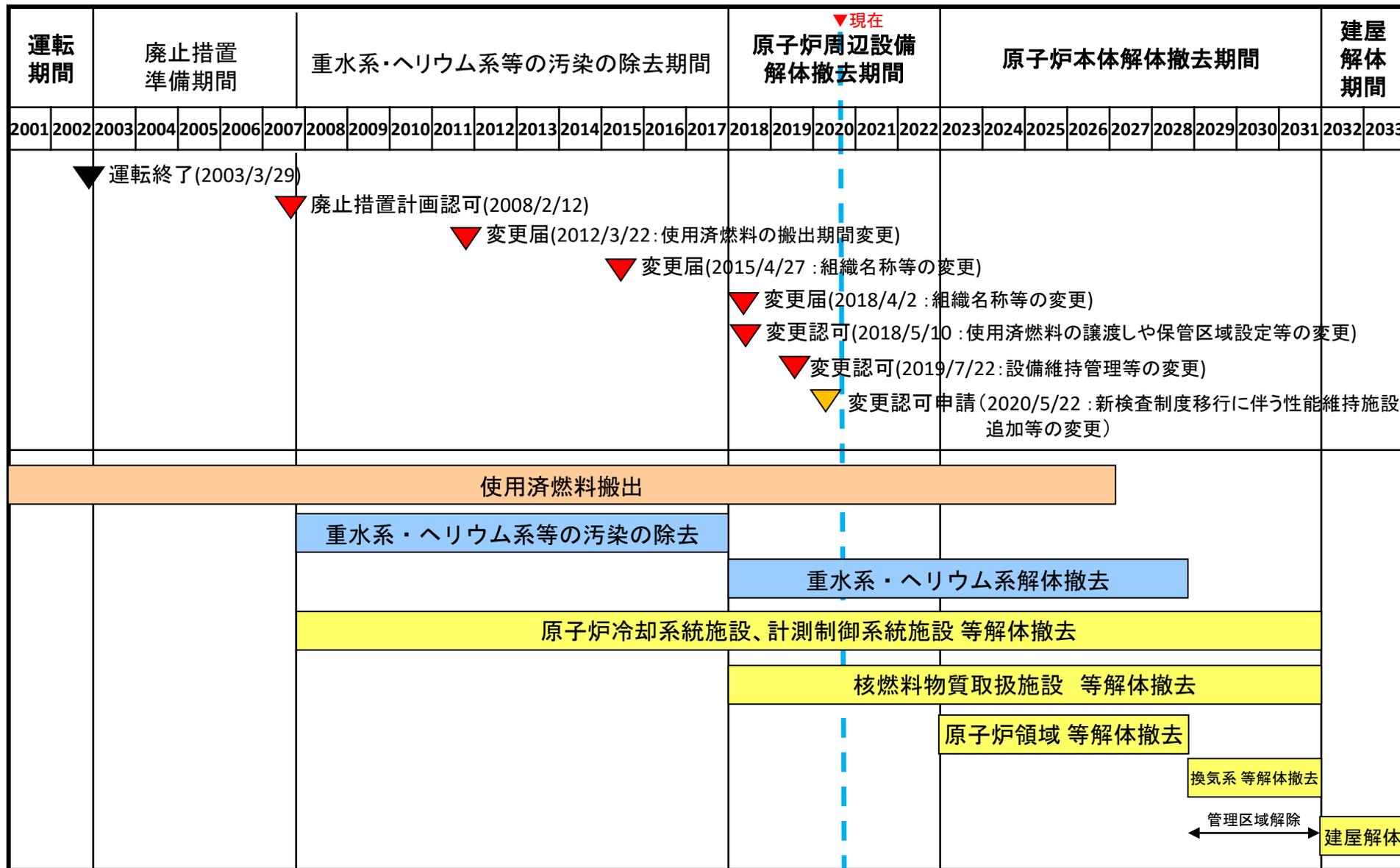
1979年3月 本格運転開始

1978年3月 初臨界

運転期間：25年(初臨界～)  
設備利用率：約62%(運開～)  
発電電力量：219億kWh  
MOX燃料装荷体数：772体



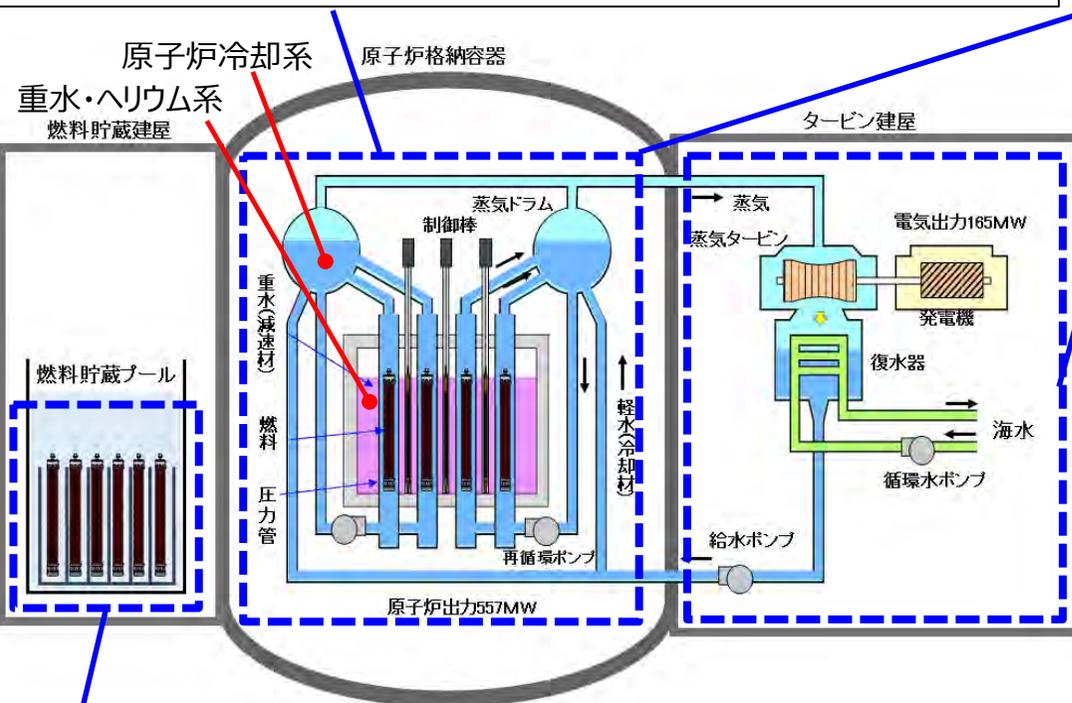
原子炉出力	-熱出力: 557 MWt -電気出力: 165 MWe
炉心	-高さ: 3,700 mm -直径: 4,050 mm -燃料チャンネル数: 224
重水系	-重水装荷重量: 160 t -重水温度: 70 °C
原子炉冷却系	-冷却材: 軽水 (H <sub>2</sub> O) -圧力: 68 kg/cm <sup>2</sup> -温度: 284 °C (蒸気ドラム) -炉心流量: 7,600 t/h -再循環回路数: 2ループ





## ■ 原子炉冷却システムの除染等

- 2003年度 原子炉冷却システムの化学除染
- 2003～2014年度 重水(減速材)の回収と施設外搬出(約270トン)
- 2008～2017年度 重水系・ヘリウム系統のトリチウム除去



## ■ 使用済燃料

- 燃料貯蔵プールにおいて、466体を保管中
- 2023年度からの燃料搬出に向けた準備等を実施中  
(2/28輸送容器の設計承認申請→審査対応中 (8/6審査会合実施))

## ■ 原子炉周辺設備の解体撤去

- 2017～2018年度 主蒸気隔離弁及び隔離冷却系配管、空気再循環系等を解体撤去
- 2019～2020年度 原子炉周辺設備のうち、Aループ側の一次冷却設備等を対象とした本格的な解体撤去を継続(2/25～)  
格納容器空気再循環系のダクトや工安系配管等を解体撤去中  
Bループ側の設備等については、2020年度末に解体撤去着手予定

## ■ タービン設備の解体撤去

- 2008～2017年度 復水器や給水加熱器、湿分分離器等を解体撤去
- 2019～2020年度 原子炉給水ポンプ等(遮へい壁貫通工事含む)の解体撤去  
計装ラックや空気調和器等を解体撤去中 (8/24～)

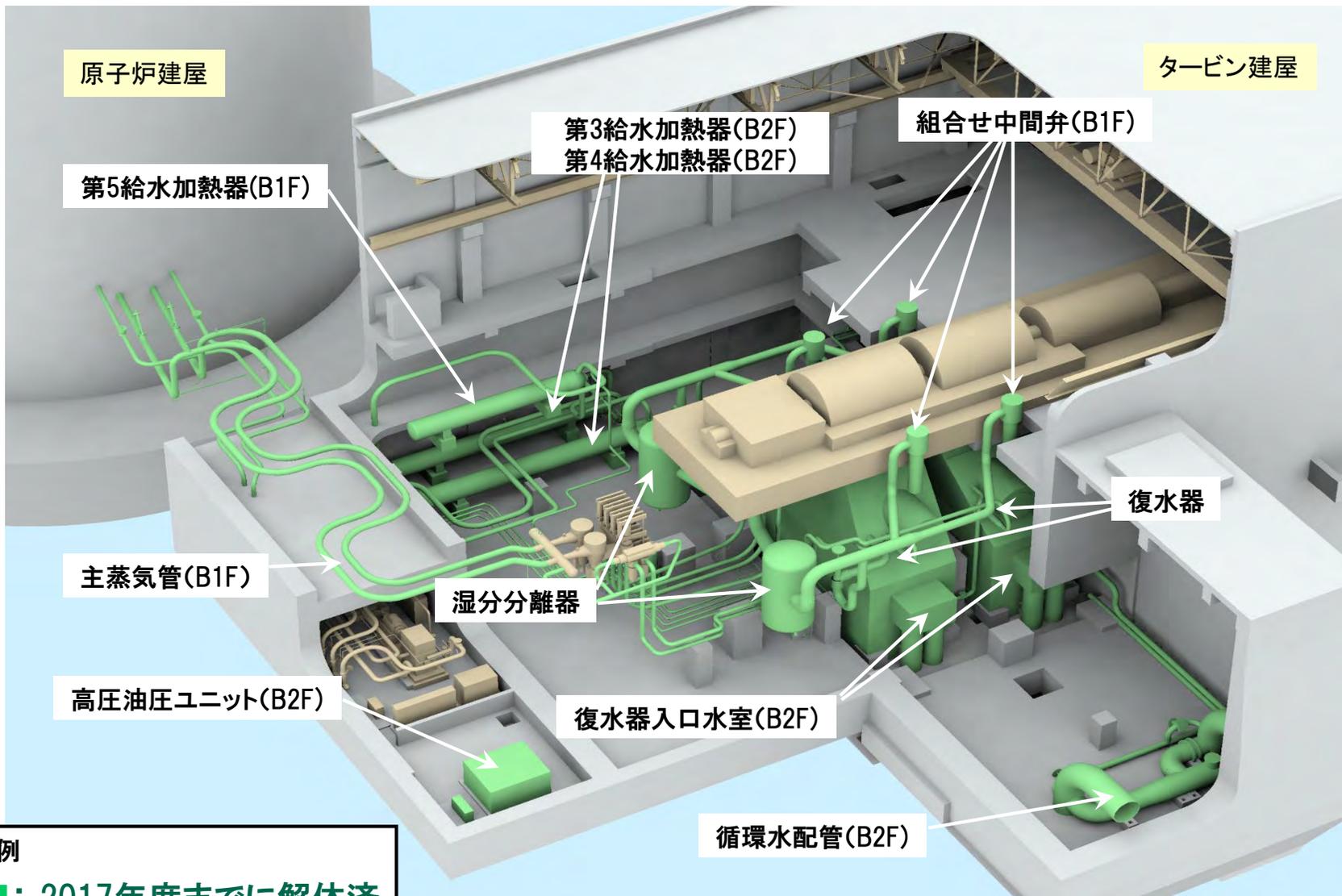
## ■ 廃止措置計画等の変更

- 検査制度の見直しに伴う炉規法等改正に基づき、設置許可変更届出(4/22)、保安規定変更認可申請(5/11,8/31補正申請)及び廃止措置計画変更認可申請(5/22)

## ■ 廃棄物処理等の推進

- 解体撤去物のクリアランス測定(2018年12月～)  
確認証受領:合計約175トン(11月末現在)  
第3回目の確認申請(約130トン)を準備中(12月申請予定)
- 廃棄体化に向けた仕分け処理を継続中
- カンドリアタンク内の気体や残留水等の処理準備中
- 原子炉本体からの試料採取技術の実証  
原子炉下部からの試料採取(6試料)を完了し分析中  
原子炉側部からの試料採取に向けた準備を実施中

## ■ 第1回定期事業者検査(10/1～)

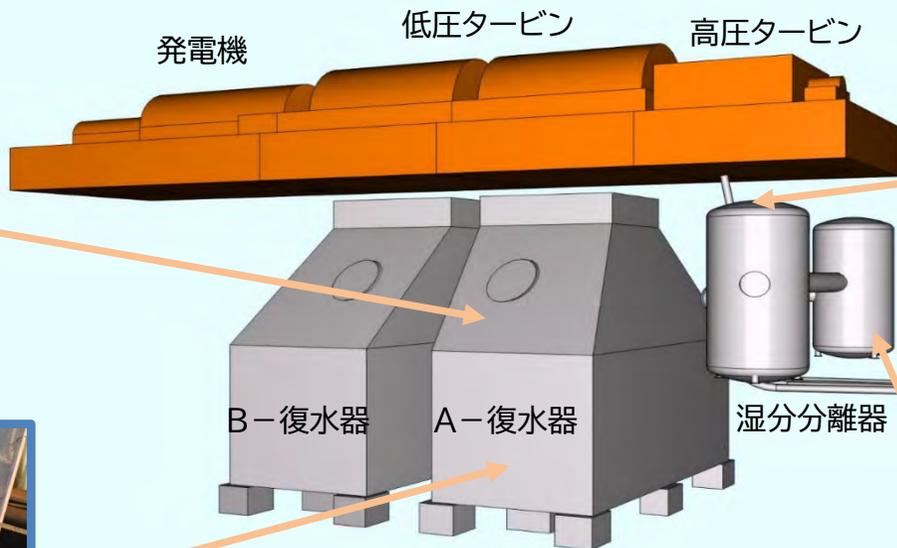




## タービン建屋内での解体撤去工事(解体撤去工事時の現場状況)



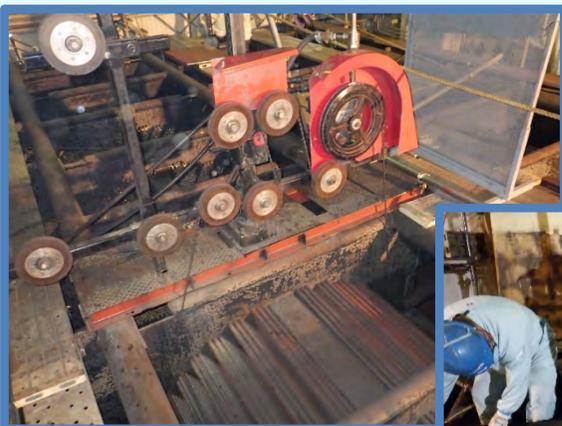
A-復水器の上部・中部胴解体撤去後の状況  
(2017.7.24)



高圧タービン排気配管の切断  
(2017.6.23)



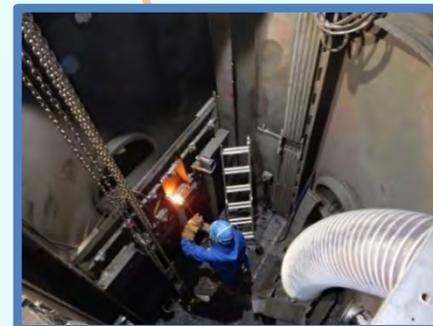
主蒸気管(高圧タービン入口配管)の切断  
(2017.7.28)



ワイヤーソーを使った冷却管群の一括切断  
(2017.8.7)



復水器解体撤去後  
(2018.3.23)



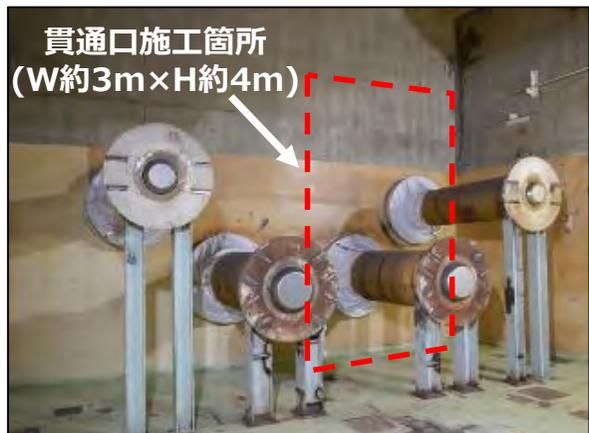
湿分分離器内部構造物の切断  
(2017.8.21)

年度	2018年度	2019～2020年度	2020～2021年度	2022～2023年度
	R/B地下階：機器・配管	Aループ側 大型機器を除く機器・配管	Bループ側 大型機器を除く機器・配管	大型機器
解体範囲概略図	<p>[原子炉建屋]</p> <p>B 調温ユニット シールリーク検出装置 隔離冷却系</p> <p>[地下 1 階]</p> <p>---: 解体対象</p>	<p>[原子炉建屋]</p> <p>破損燃料検出装置 (Aループ) 冷却材再循環系 (Aループ) : 下部ヘッド、弁、配管 非常用冷却設備 冷却材再循環系 (Aループ) : マニホールド、配管 貫通口 炭酸ガス系 シールリーク検出装置</p> <p>[タービン建屋]</p> <p>制御棒駆動装置 A, C 調温ユニット A 非常用フィルタユニット 破損燃料検出装置 (Bループ) 重水ヘリウム系 : 配管 冷却材再循環系 (Bループ) : 下部ヘッド、弁、配管 非常用冷却設備 冷却材再循環系 (Bループ) : マニホールド、配管</p> <p>Aループ側   Bループ側</p> <p>---: 解体対象</p>	<p>[原子炉建屋]</p> <p>蒸気ドラム 再循環ポンプ</p> <p>---: 解体対象</p>	
	物量	約130 トン	約400 トン	約900 トン

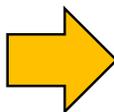


## R/B-T/B貫通口工事

- 原子炉建屋内の解体撤去物をタービン建屋へ搬出し処理を行っていくため、両建屋間のコンクリート壁を乾式ワイヤーソーでブロック状に切り分けて撤去し、内壁の補強や区域管理用のシャッターを設置した後、幅約3m×高さ約4mの解体撤去物等の搬出用間口として10/28から運用開始



作業前 (タービン建屋側)

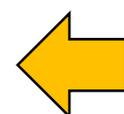


コンクリートブロックの引抜き



電動シャッター設置(T/B側)

シャッター設置完了



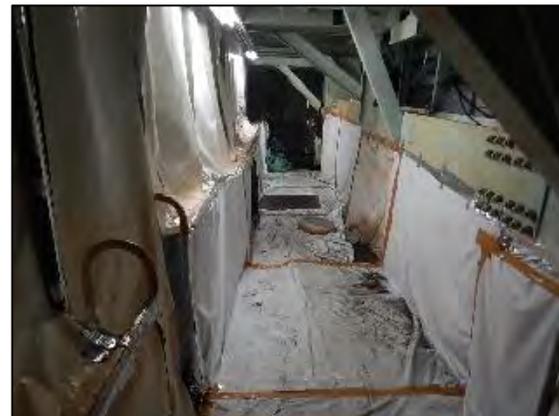
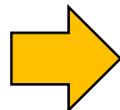
運用開始(解体撤去物の搬出)

## Aループ側の大型機器を除く機器・配管等の解体撤去 (解体物量：400トン)

- 原子炉周辺設備のうち、Aループ側の一次冷却設備等を対象とした本格的な解体撤去を実施中



主蒸気管 (解体前)



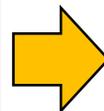
解体撤去後



マニホールド (撤去前)



マニホールド (撤去中)

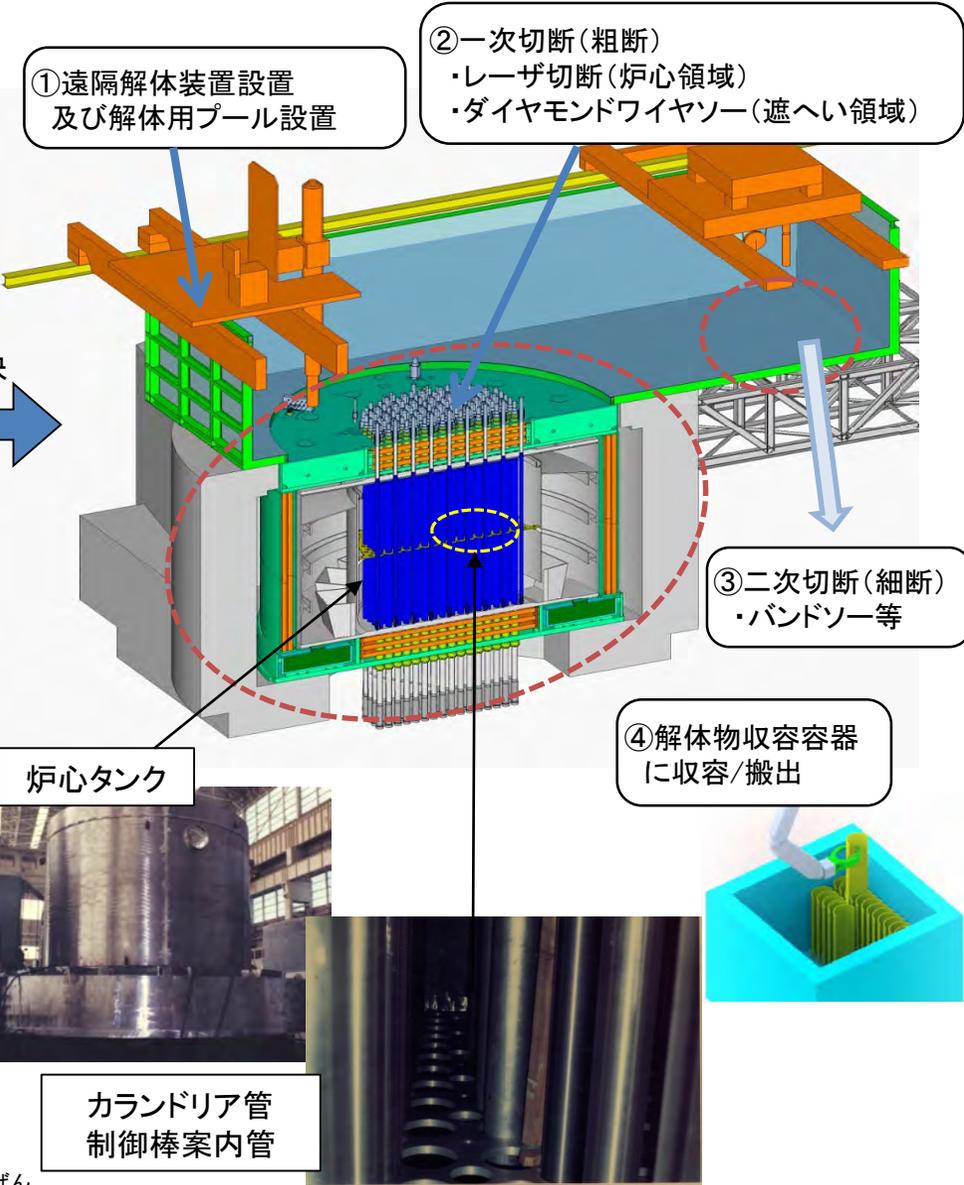


解体撤去後

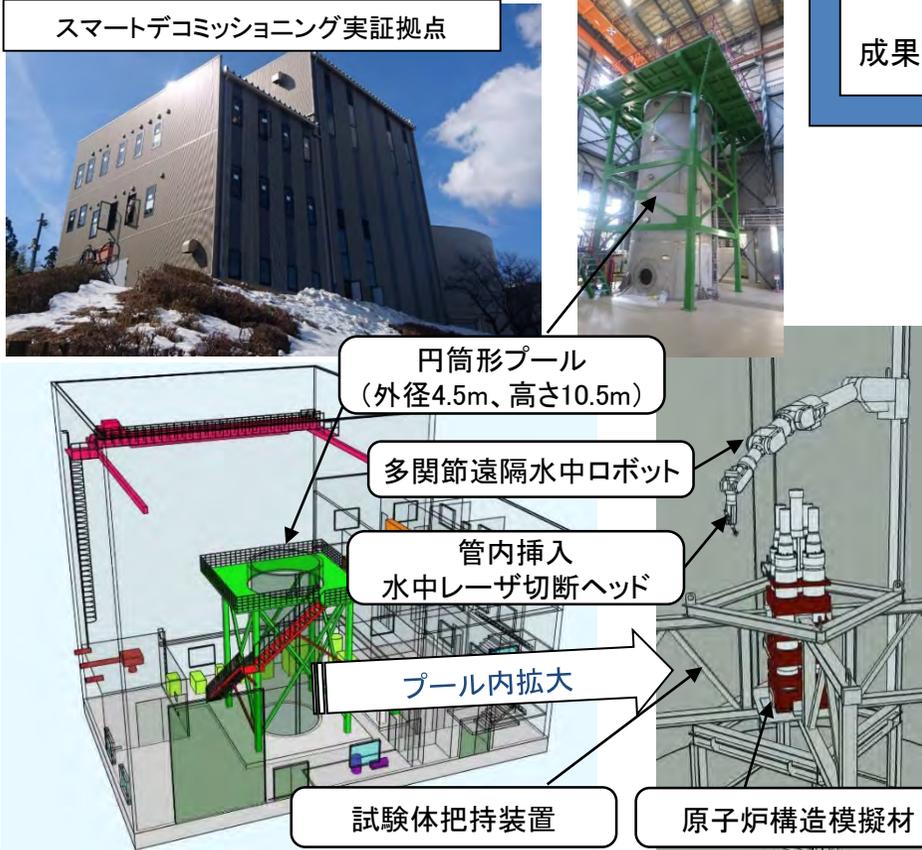
# 原子炉本体に係る技術開発

原子炉本体を安全かつ確実に解体実施するためには、実機解体前にモックアップ試験により解体手順等を実証することが重要

- ①管内挿入水中レーザ切断ヘッドを製作
- ②地域経済の発展と廃止措置の課題解決等に貢献するためのスマートデコミッションング技術実証拠点を活用し、原子炉水中解体モックアップ試験を実施



成果を反映



# 汚染状況調査(原子炉構造材からの試料採取)

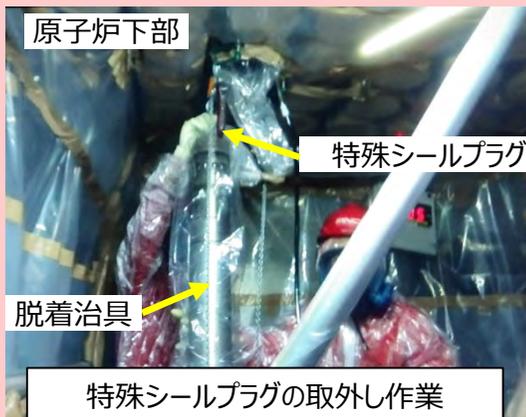
## 【試料採取目的】

放射能インベントリは、解体用プールの仕様や原子炉解体廃棄物の廃棄体化に大きく影響

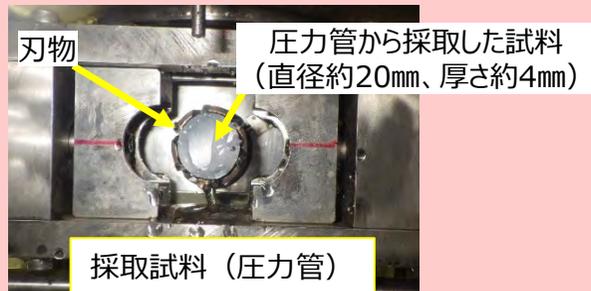
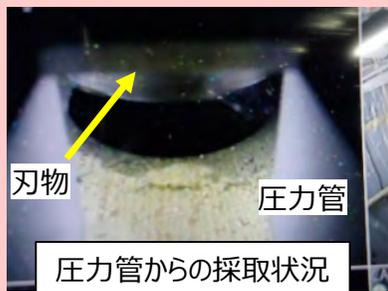
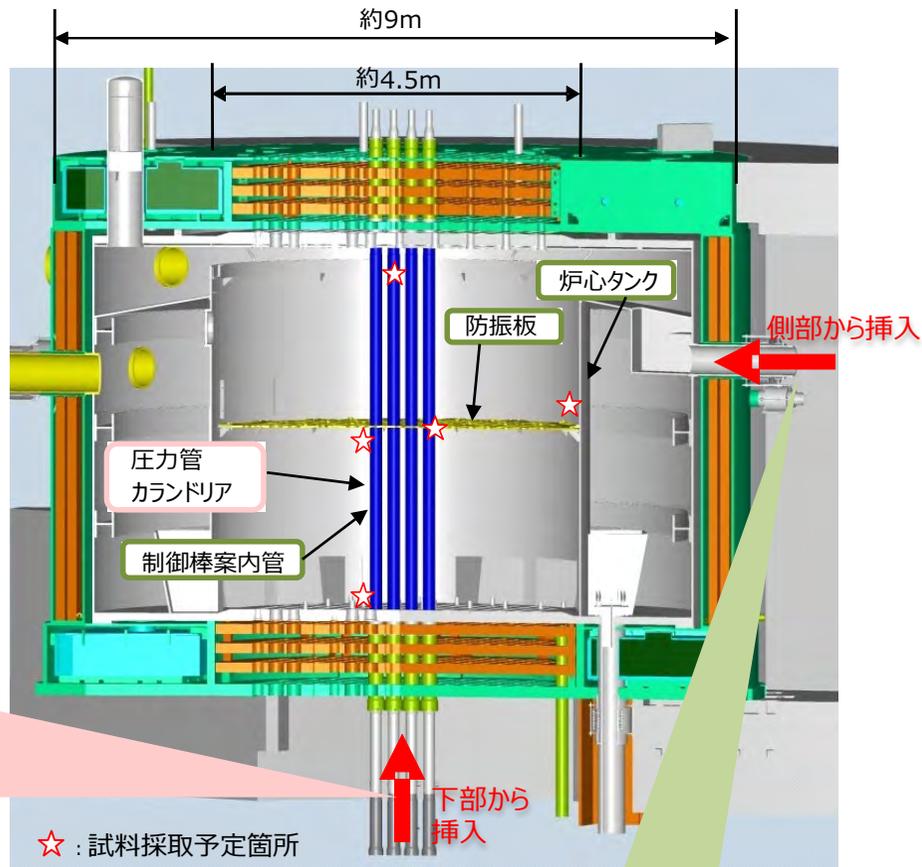
- ✓ 実機構造材から試料を採取
- ✓ 分析により放射能濃度を確認
- ✓ 放射化計算結果と比較評価

解体手順、廃棄体化手順への反映

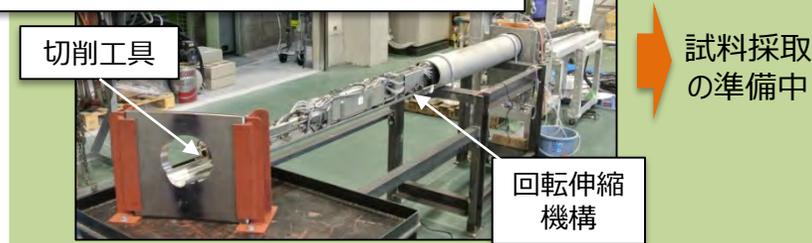
## 試料採取作業時の状況



## 下部挿入型試料採取装置 (圧力管・カランドリア管用)



## 側部挿入型試料採取装置 (炉心タンク、防振板、制御棒案内管用)



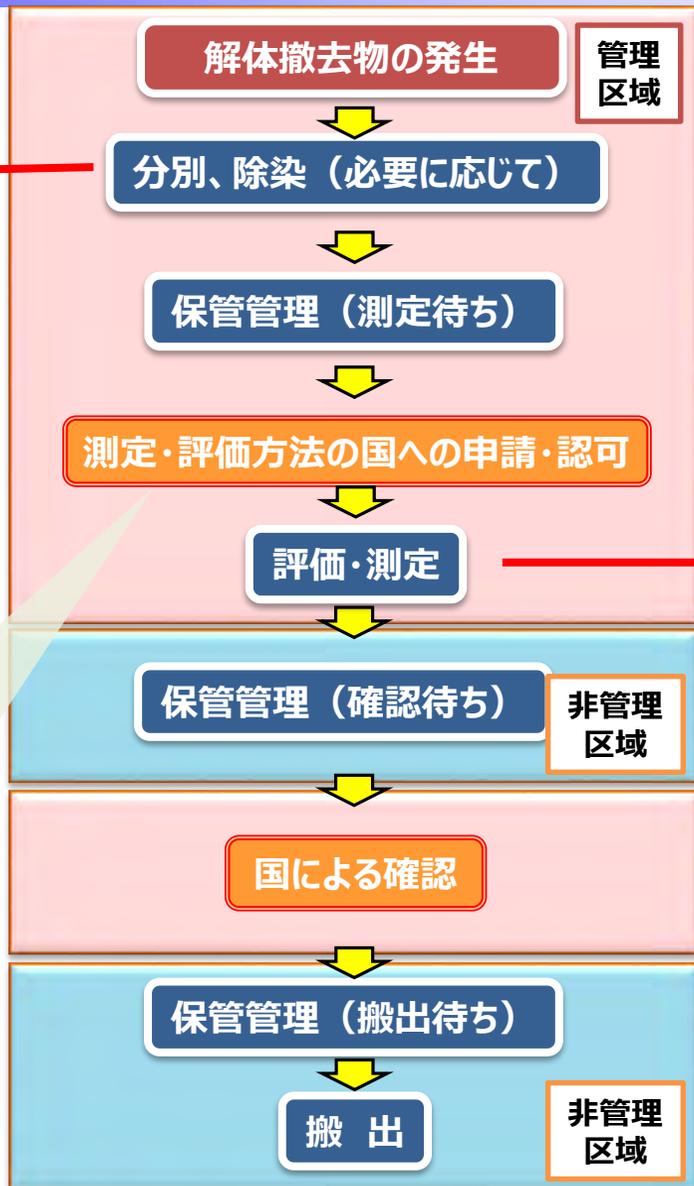


# クリアランス制度の運用

対象物の除染



自動除染装置(2014年度設置)  
 ・方式：ウェットブラスト  
 ・処理能力：～2トン/日  
 ・ブラスト材：ステンレス鋼（グリッド形状）



トレイ上に解体金属を配置



測定後の梱包

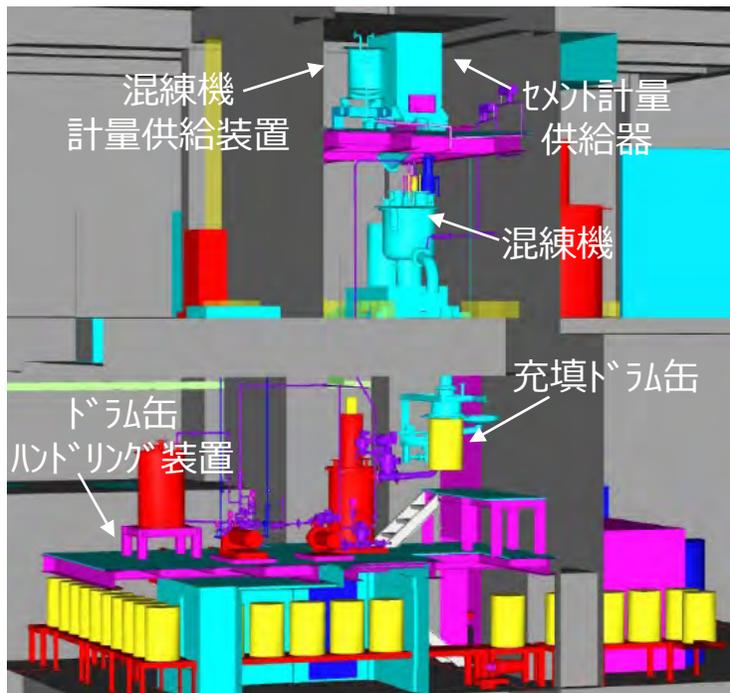
**放射能濃度の測定及び評価方法**  
 ≪主要内容≫  
 1. 対象物  
 各建屋から発生する金属  
 2. 測定及び評価する放射性物質の種類  
 コバルト(Co-60),トリチウム(H-3)等の重要10核種  
 3. 測定及び評価方法  
 ・専用の放射線測定装置により、コバルト(Co-60)の放射能濃度を評価  
 ・その他 9核種はサンプル分析結果等に基づいて放射能濃度を評価

**≪運用に係る主な経緯≫**  
 2009年度：クリアランスモニタ設置  
 2010年度～：各種の評価、検討、申請準備  
 2015.2.13：クリアランス測定・評価方法の認可申請  
**2018.8.31：同方法の認可**  
 2018.12.10～：クリアランス測定開始  
 2019.6.11：放射能濃度の確認申請（第1回）  
 2019.11.12：確認証受領（第1回）  
 2020.7.28：放射能濃度の確認申請（第2回）  
 2020.9.23：確認証受領（第2回）

# 廃棄物処理等の推進(セメント混練固化装置の導入)

設備・機器の解体撤去工事で発生した廃棄物等のクリアランス測定や仕分け処理等、廃止措置計画に基づく廃棄物の処理を継続中。このうち、濃縮廃液、廃樹脂及びフィルタスラッジを減容安定化処理した残渣、焼却設備で発生した焼却灰をセメントと混練し、均質・均一固化体を製作するセメント混練固化装置の詳細設計を進めている。詳細結果の結果を踏まえ、2021年度に廃止措置計画の変更を行うことを計画している。

## 【装置外観(イメージ図)】



## 【導入工程】

期間	原子炉周辺設備解体撤去期間					原子炉本体解体撤去期間	
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024～
「ふげん」の解体工程			原子炉周辺設備の解体撤去				
						原子炉領域の解体撤去	
						上記以外の設備の解体撤去	
装置の導入工程	基本設計	詳細設計		廃止措置計画変更	製作	据付 (試運転等含む)	運用

## 【主な仕様】

### 1)処理対象廃棄物

- ・濃縮廃液：廃液を蒸発濃縮した後の廃液
- ・廃樹脂等：廃液を処理する際に使用したイオン交換樹脂やフィルター等
- ・焼却灰：可燃廃棄物等を焼却処理し発生した灰

### 2)処理方式等

- ・アウトドラム方式
- ・6本/日程度の廃棄体作製能力  
※日勤帯での作業工程