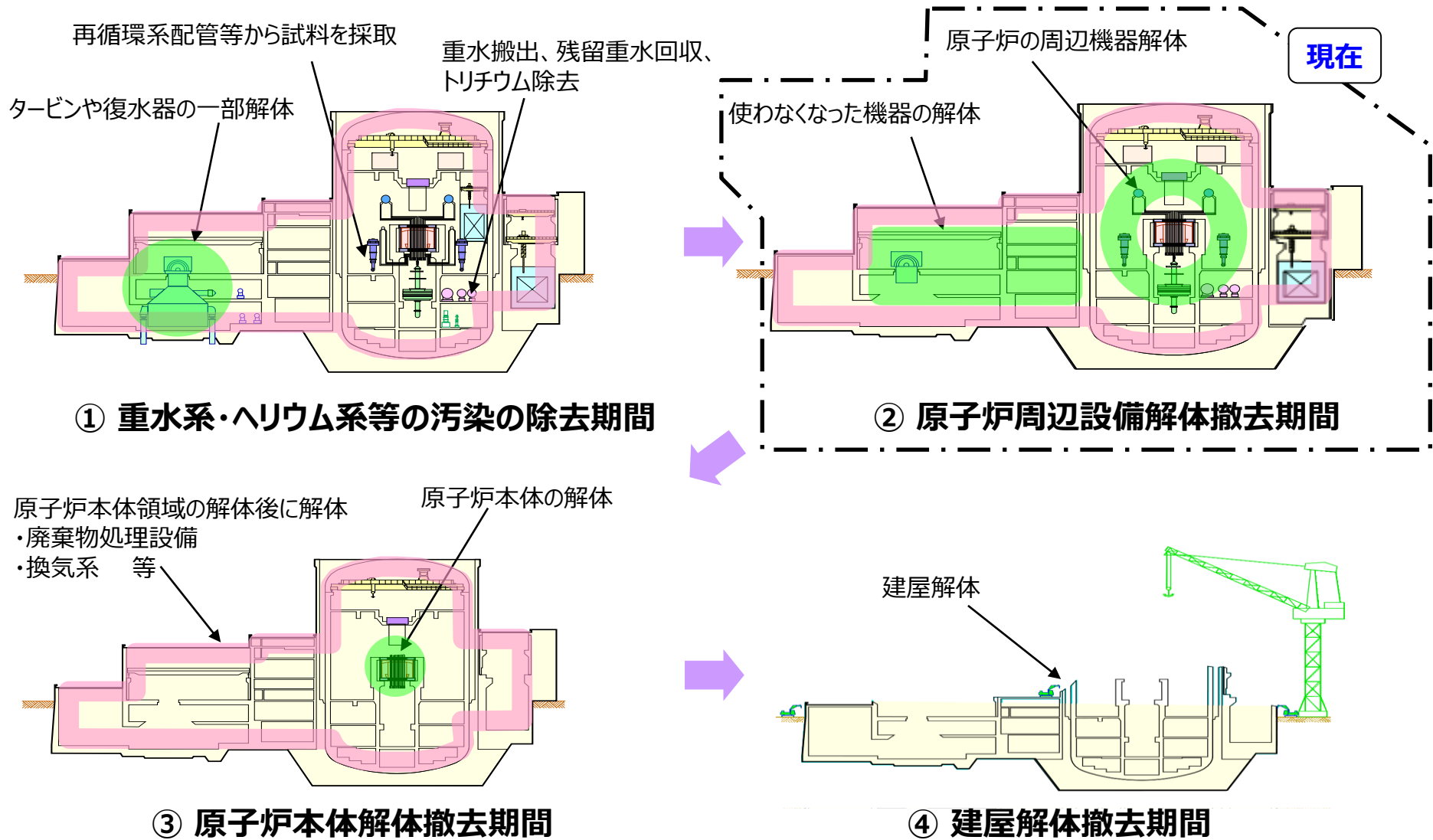


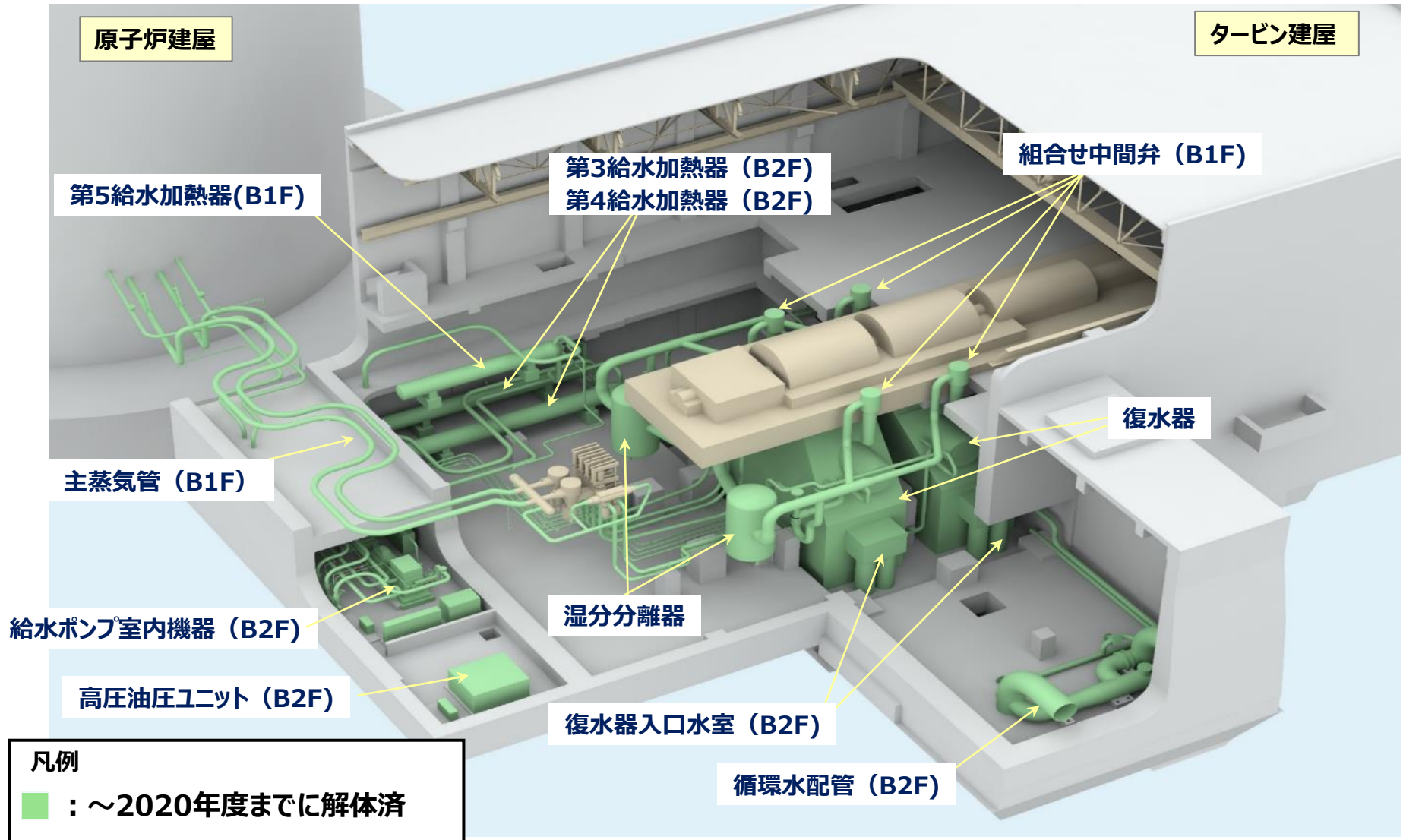
# 「ふげん」廃止措置の進捗状況

2023年 4月19日

日本原子力研究開発機構 (JAEA)

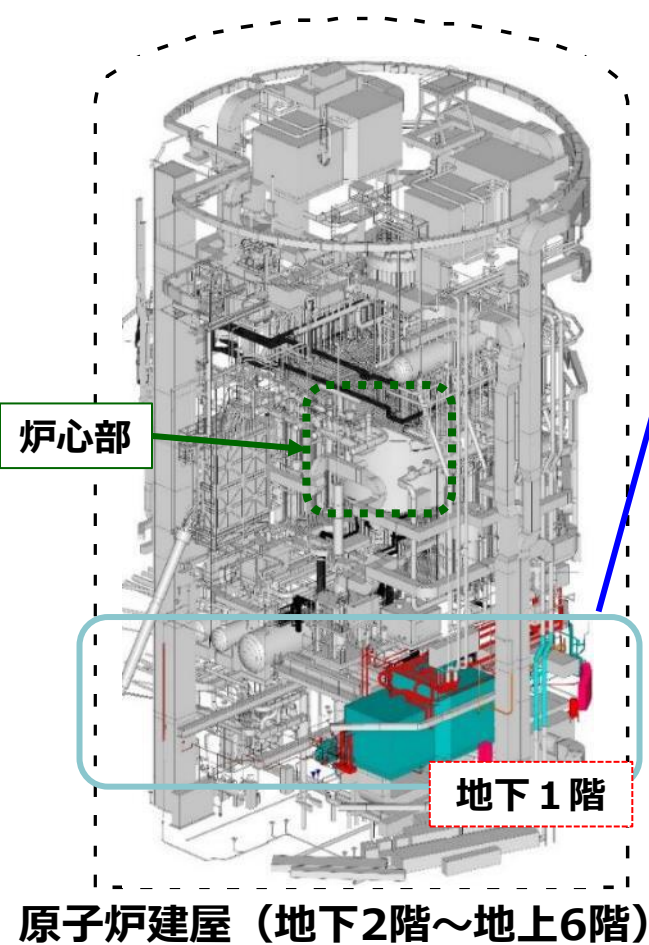


: 管理区域の機能(負圧管理、放射線監視など)



年度	2018年度	2019年度～2020年度	2020年度～2022年度	2022年度～2026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><b>[原子炉建屋]</b></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><b>[地下1階]</b></p>	<p><b>[原子炉建屋]</b></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>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><b>[タービン建屋]</b></p> <p>Aループ側   Bループ側</p>		<p><b>[原子炉建屋]</b></p> <p>蒸気ドラム 再循環ポンプ</p>
	物量	約130トン	約340トン	約580トン

原子炉建屋内機器からの解体撤去物を隣接するタービン建屋で処理・保管するため、原子炉建屋とタービン建屋の地下1階のコンクリート壁（厚さ約4m）を貫通させ搬送ルートを整備した。



調温ユニット

解体撤去物運搬ルート

シールリーク検出装置

主蒸気管

隔離冷却系

原子炉建屋

原子炉周辺設備の解体現場

建屋間の貫通孔(搬送ルート)

タービン建屋

G.L.

B1F

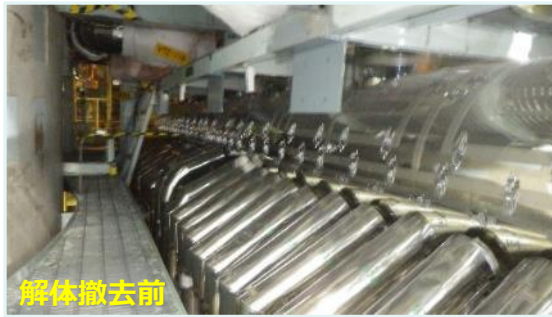
クリアランス測定

解体撤去物の処理(仕分・切断、除染、保管等)





(原子炉格納容器内3D-CAD)

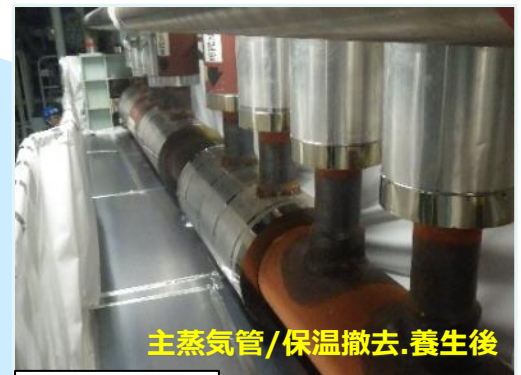
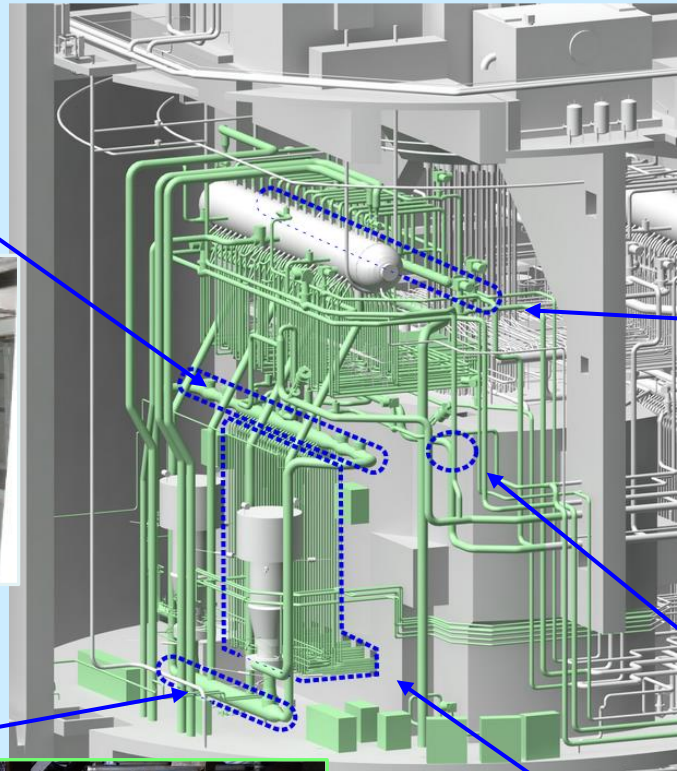


解体撤去前

下部ヘッド



解体撤去後



主蒸気管/保温撤去.養生後

主蒸気管

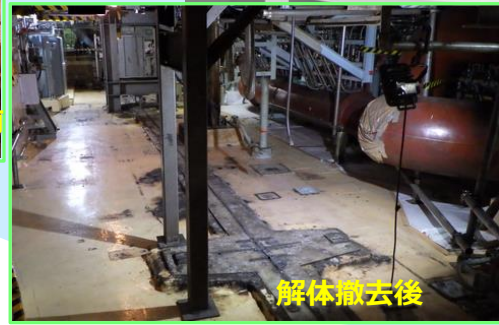


解体撤去後



解体撤去前

再循環ポンプマニホールド



解体撤去後

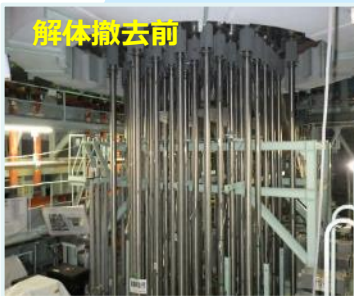


入口管の切断作業

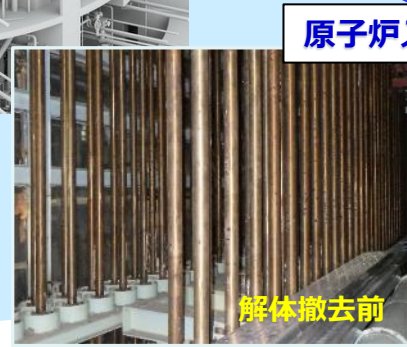
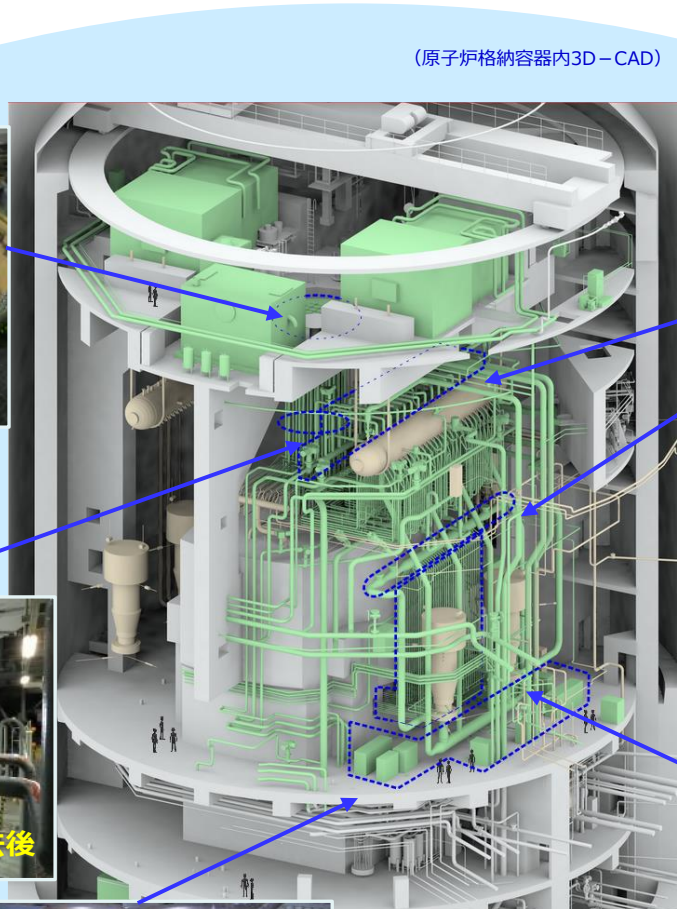


ECCS系配管の切断作業





**再循環ポンプマニホールド廻り**





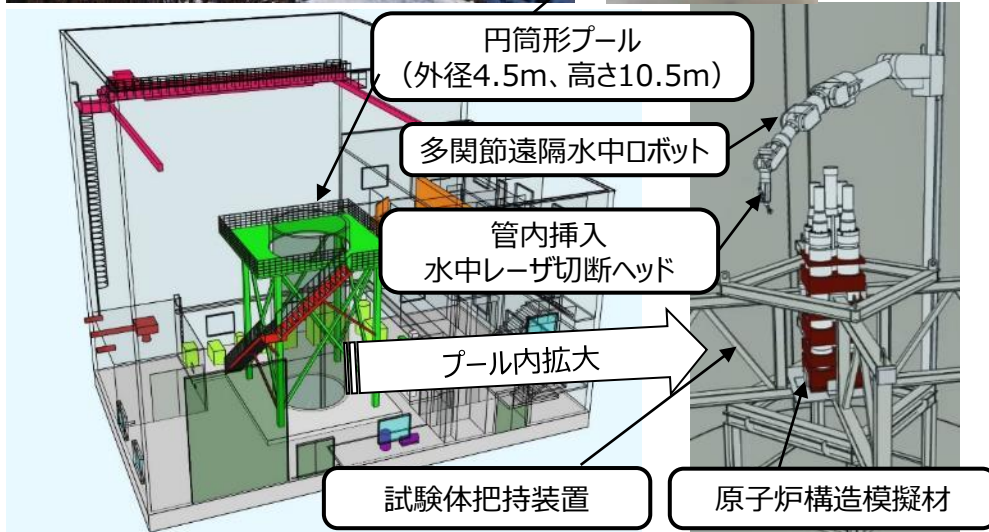
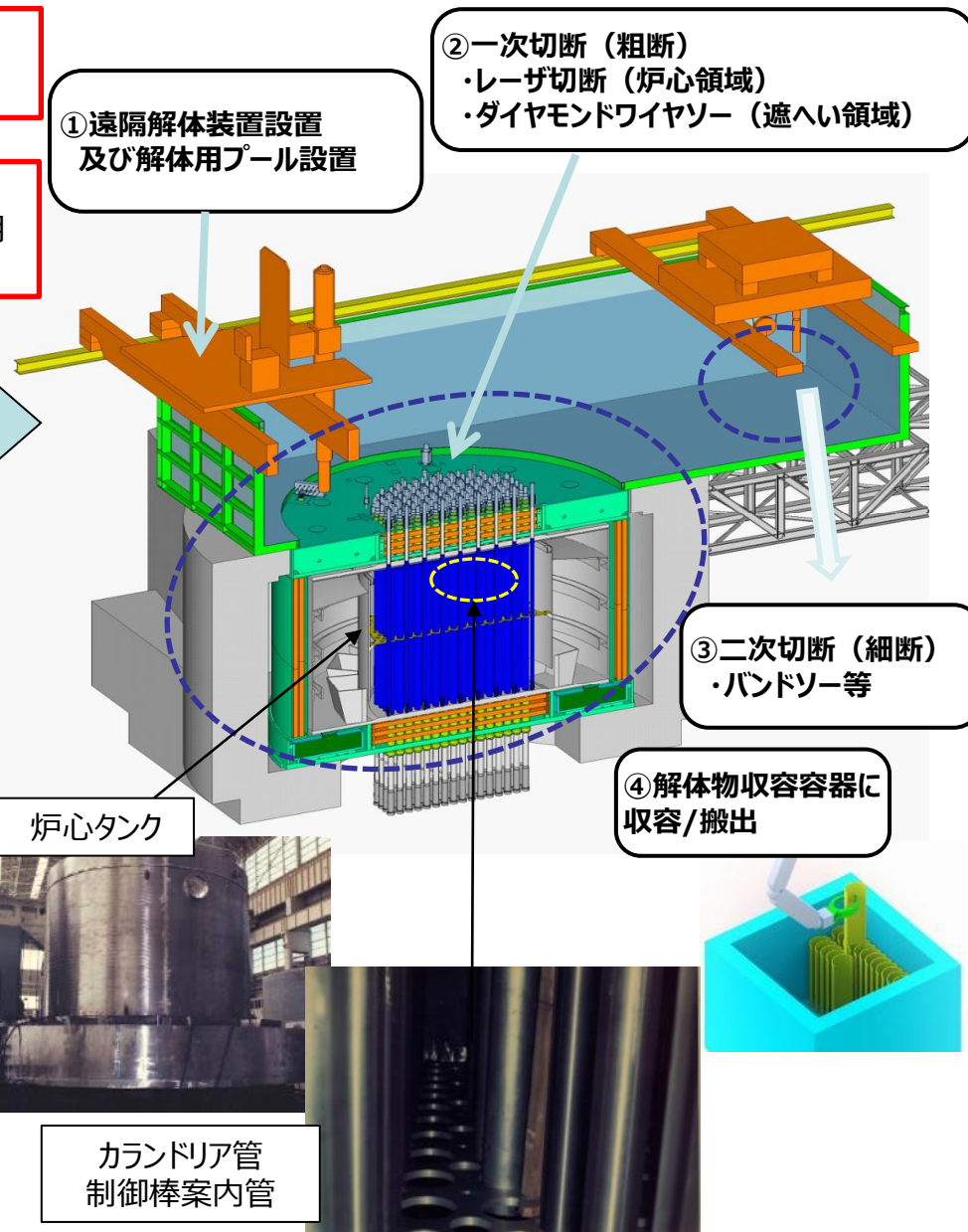
2030年度から実施する原子炉本体を安全かつ確実に解体するために、  
実機解体前にモックアップ試験により解体手順等を実証

- ①管内挿入水中レーザ切断ヘッドを製作
- ②文科省の補助金により整備を行った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

スマートデコミッションング実証拠点



成果を反映





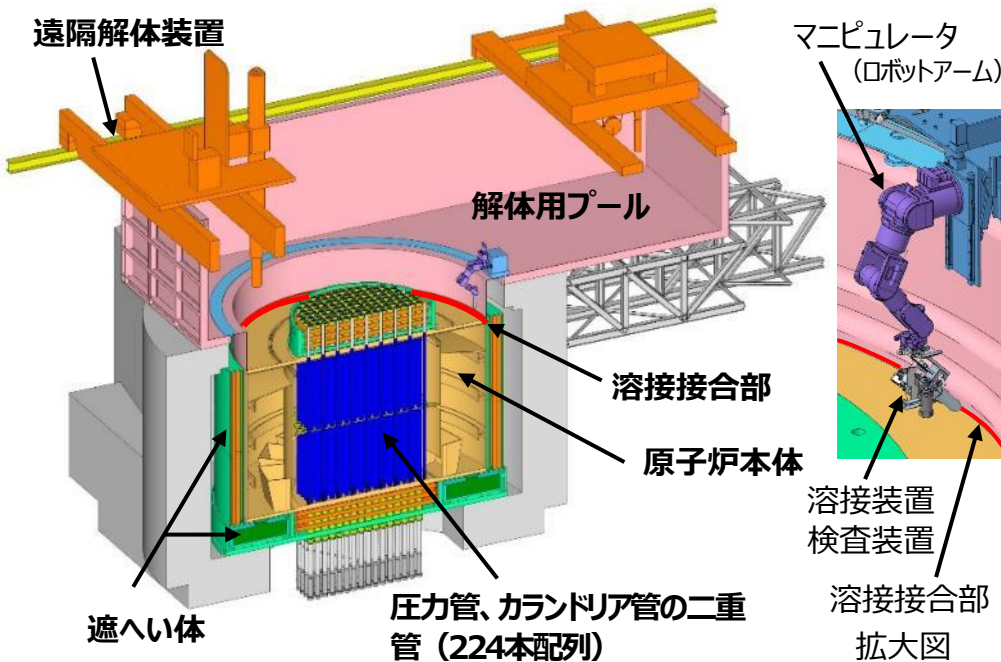
2030年度からの原子炉本体解体に向けて、  
解体用プールの溶接及び検査を遠隔かつ自動で行うための技術開発を実施

【技術開発の課題】

- ① 熟練工と同等レベルとなる溶接及び検査の遠隔・自動化の実現
- ② 溶接欠陥や故障時の遠隔トラブルシューティングを考慮した遠隔・自動化技術の確立

【課題への対応】

- ① 溶接手法及び検査方法の最適条件の抽出及び設計への反映
- ② 解体用プール等の模擬設備を用いて装置の制御性及び溶接・検査の性能等を検証

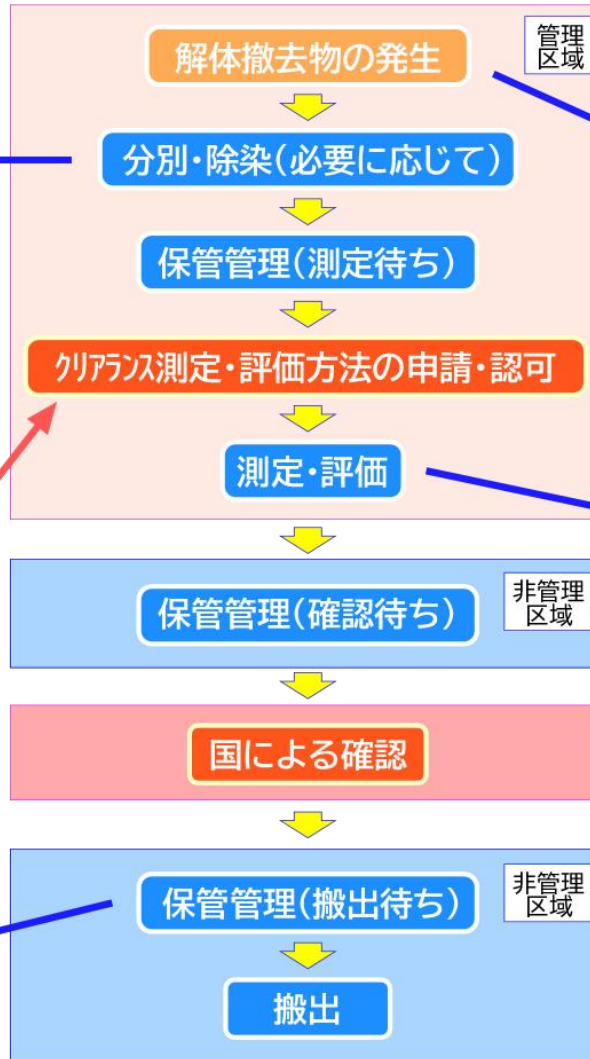


解体用プール設置に係る課題解決に必要な開発手順

第1段階 要素開発・ 詳細設計	第2段階 装置製作 単体試験	第3段階 部分模擬試験 装置改良	第4段階 総合模擬試験 据付、検証
← 技術開発 (5年) →			⇔ 検証・評価 (2年) ⇔
装置設計	装置製作/動作試験	部分模擬試験	現地据付
工場	補修ツール等検討 検査及び洗浄方法検討	試験準備	/総合模擬試験



自動除染装置



タービン建屋1階  
解体撤去物の保管エリア



クリアランスモニタ室  
クリアランス測定

《認可申請書の主な内容》

- ◇タービン建屋から発生する金属約1,100トン
- ◇測定・評価する放射性物質の種類  
コバルト60、トリチウム等の重要10核種
- ◇専用の放射線測定装置により、コバルト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に基づいて放射能濃度を評価



搬出待ちエリア(屋外倉庫)

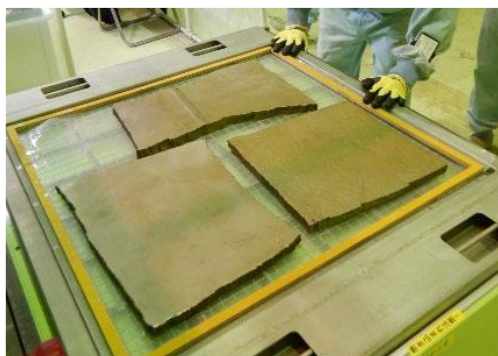
《クリアランス制度取り組みと運用の実績》

- 2009年度:装置設置
- 2015. 2.13:測定・評価方法の認可申請
- 2018. 8.31:認可
- 2018.12.10~:クリアランス測定開始
- 2019.11.12:確認証の交付(第1回 約49トン)
- 2020. 9.23:確認証の交付(第2回 約126トン)
- 2021. 5.25:確認証の交付(第3回 約132トン)
- 2022. 5.12 :確認証の交付(第4回 約108トン)



クリアランス（以下「CL」という）金属再利用に係る理解促進を目的とし、ふげんCL金属を再利用した製作物を県内各所に設置・展示

ふげんCL金属



加工

○車両止めの製作 3対（6個）  
ふげんCL金属を加工して車止めを製作



この車両止めは、クリアランス制度に基づき新型転換炉原型炉ふげんの廃止措置で発生した解体撤去物を原料に用いて、リサイクルした製品です。

CL再利用品説明プレート



加工

○照明灯、サイクルスタンドの製作（国プロ※への協力）

2021年度：ふげんCL金属約4.6tonを県内企業にて溶融し、インゴットを製作

2022年度：県内企業において再加工し、照明灯、サイクルスタンドを製作

- 照明灯（ボート形状）：敦賀工業高校に設置
- 照明灯（水仙形状）：福井南高校に設置
- サイクルスタンド：若狭湾サイクリングルート上の各所に合計10箇所設置



照明灯設置状況  
（上：敦賀工業高校、下：福井南高校）



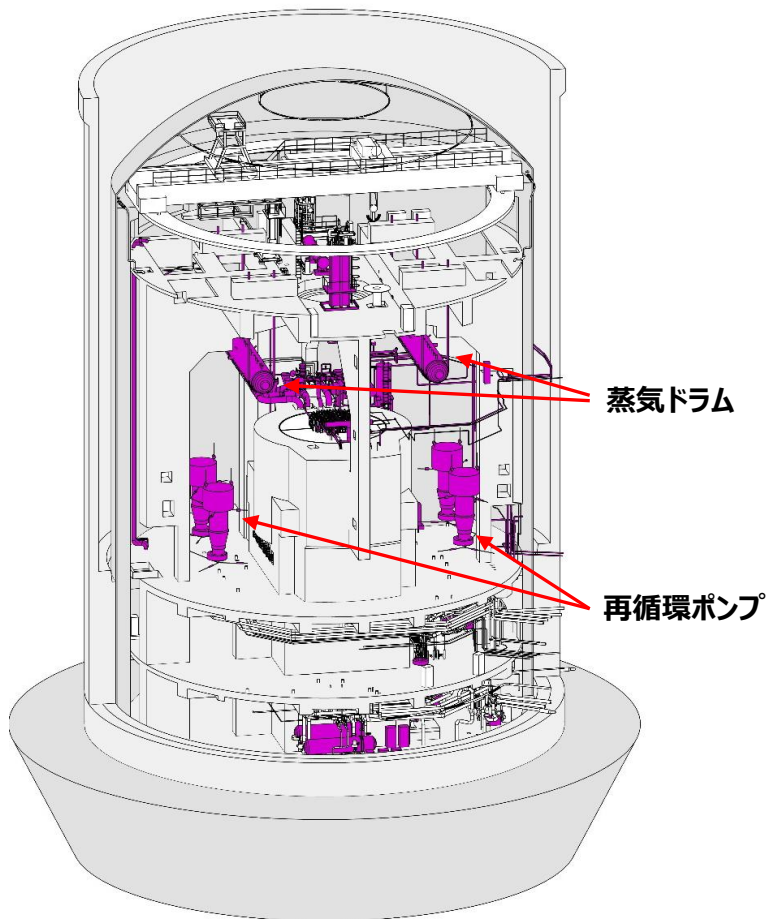
CL再利用品説明プレート  
サイクルスタンド設置状況  
（福井県年縞博物館 設置例）

※「低レベル放射性廃棄物の処分に関する技術開発事業（原子力発電所等金属廃棄物利用技術確証試験）」

## 原子炉建屋内の機器等の解体撤去

(2022～2026年度)

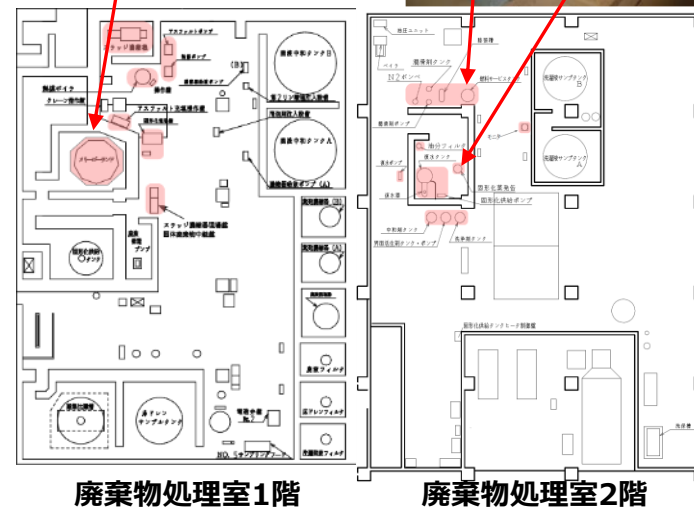
原子炉本体解体撤去準備のため、再循環ポンプ等の大型機器等を解体撤去する。



## 原子炉補助建屋内の機器等の解体撤去

(2022～2023年度)

セメント混練固化装置を設置するため、アスファルト固化装置等を解体撤去する。





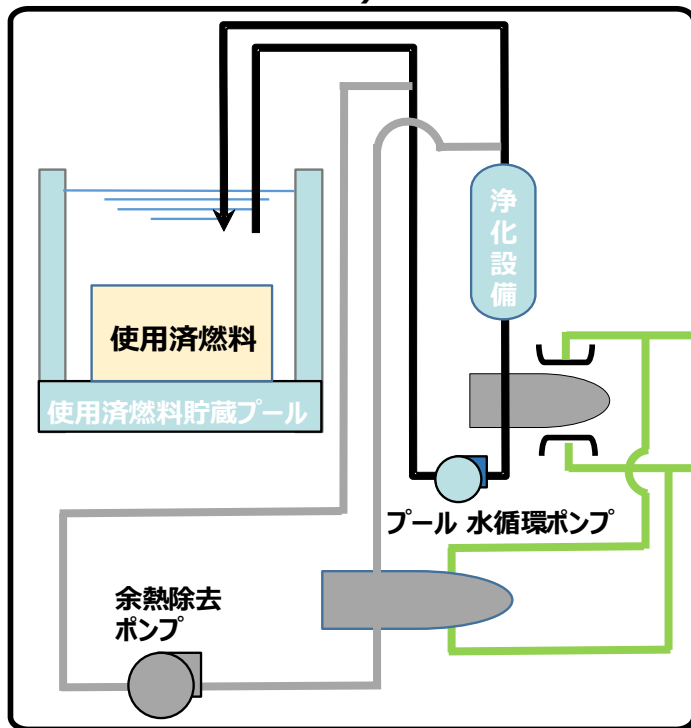
## 2023年7月頃申請予定

- 原子炉設置変更認可申請
  - ✓ 使用済燃料の海外再処理に当たり、「8.使用済燃料の処分の方法」の記載を見直す。

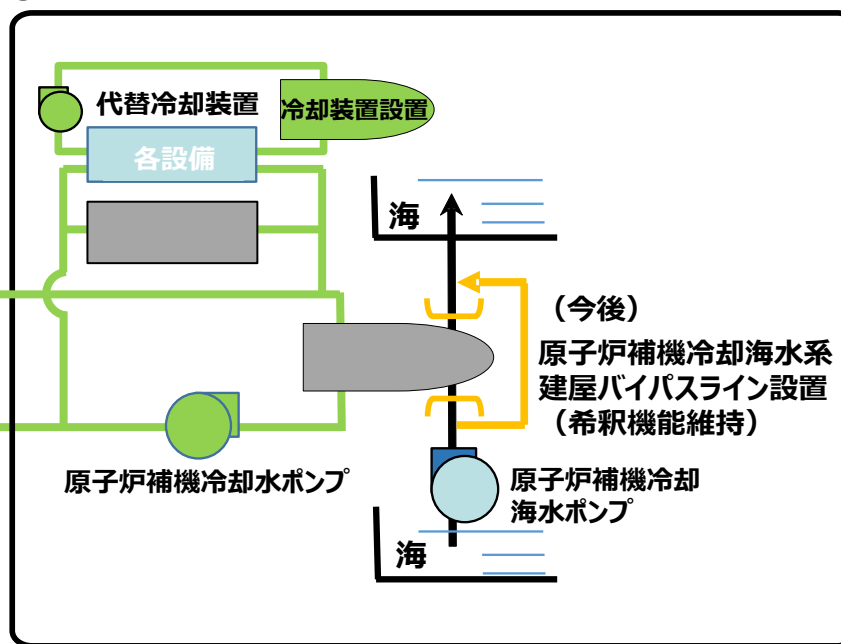
## 2024年2月頃申請予定

- 廃止措置計画変更認可申請（保安規定変更認可申請）
  - ✓ 専ら廃止措置に必要な主要装置である予備電源装置の導入に当たり、設計及び工事の方法を追記する。

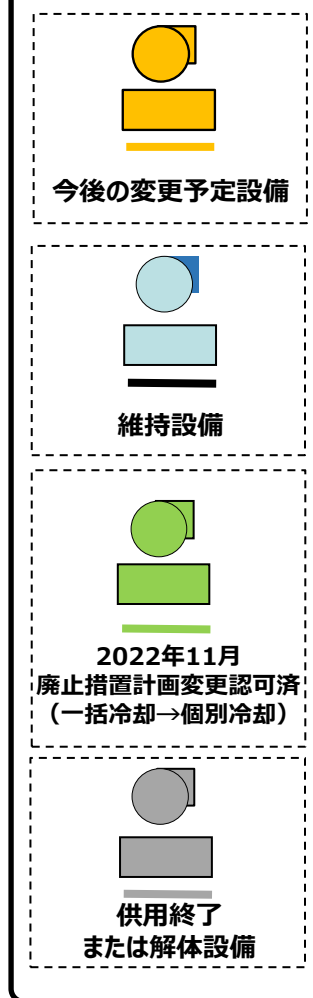
① 燃料貯蔵プールの除熱機能停止  
(2019年7月変更済)



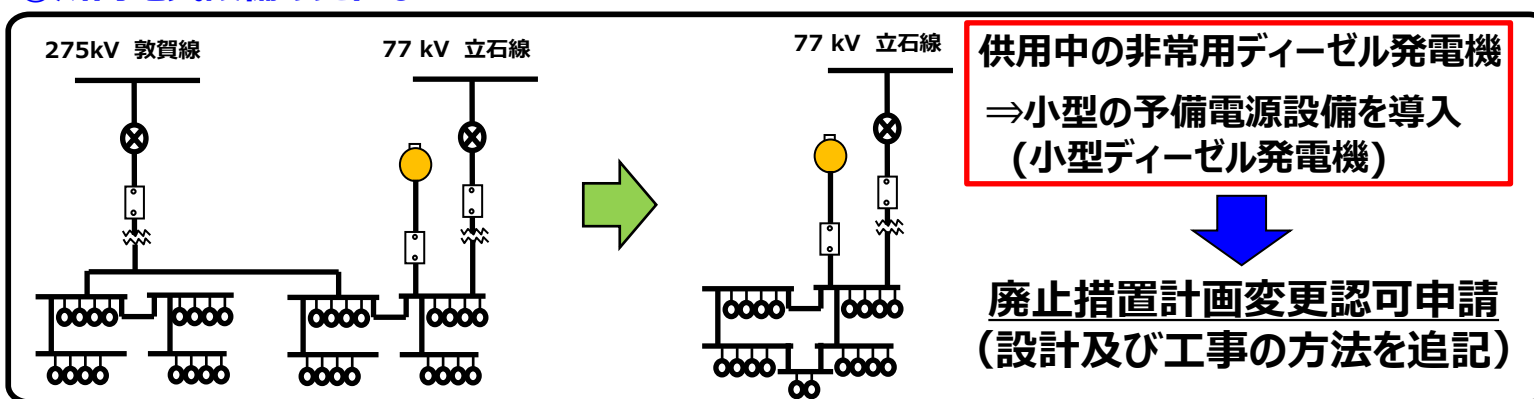
② 原子炉補機冷却系の変更



凡例



③ 所内電気設備の見直し





以下、参考資料

## 新型転換炉原型炉ふげん

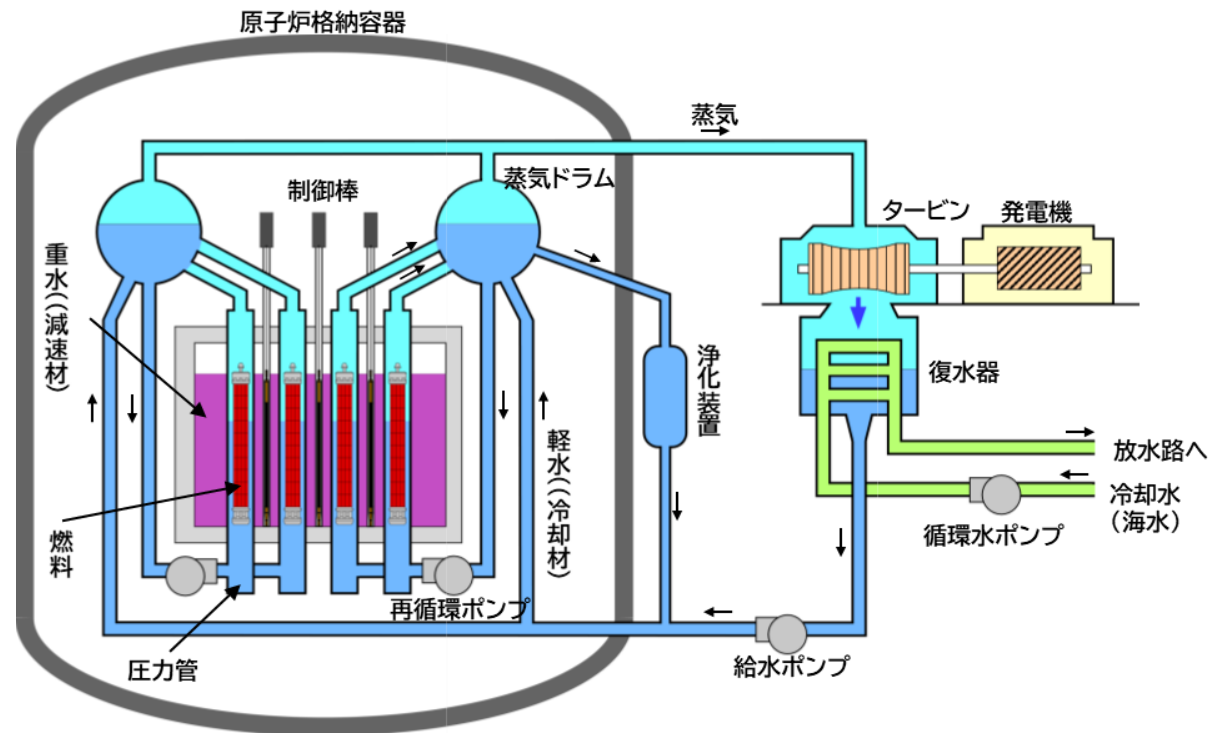
炉型 : 重水減速沸騰軽水圧力管型

減速材 : 重水

冷却材 : 沸騰軽水

電気出力 : 165 MWe

- ・運転開始 : 1979年3月
- ・恒久停止 : 2003年3月
- ・廃止措置計画認可 : 2008年2月



2022年11月 廃止措置計画変更届 (廃止措置完了時期2033年度⇒2040年度)  
2022年11月 廃止措置計画変更認可 (性能維持施設見直しに伴う変更)  
2022年 2月 廃止措置計画変更認可 (セメント混練固化装置仕様反映等に伴う変更)  
2021年 5月 廃止措置計画変更認可 (新検査制度移行に伴う性能維持施設追加等の変更)  
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

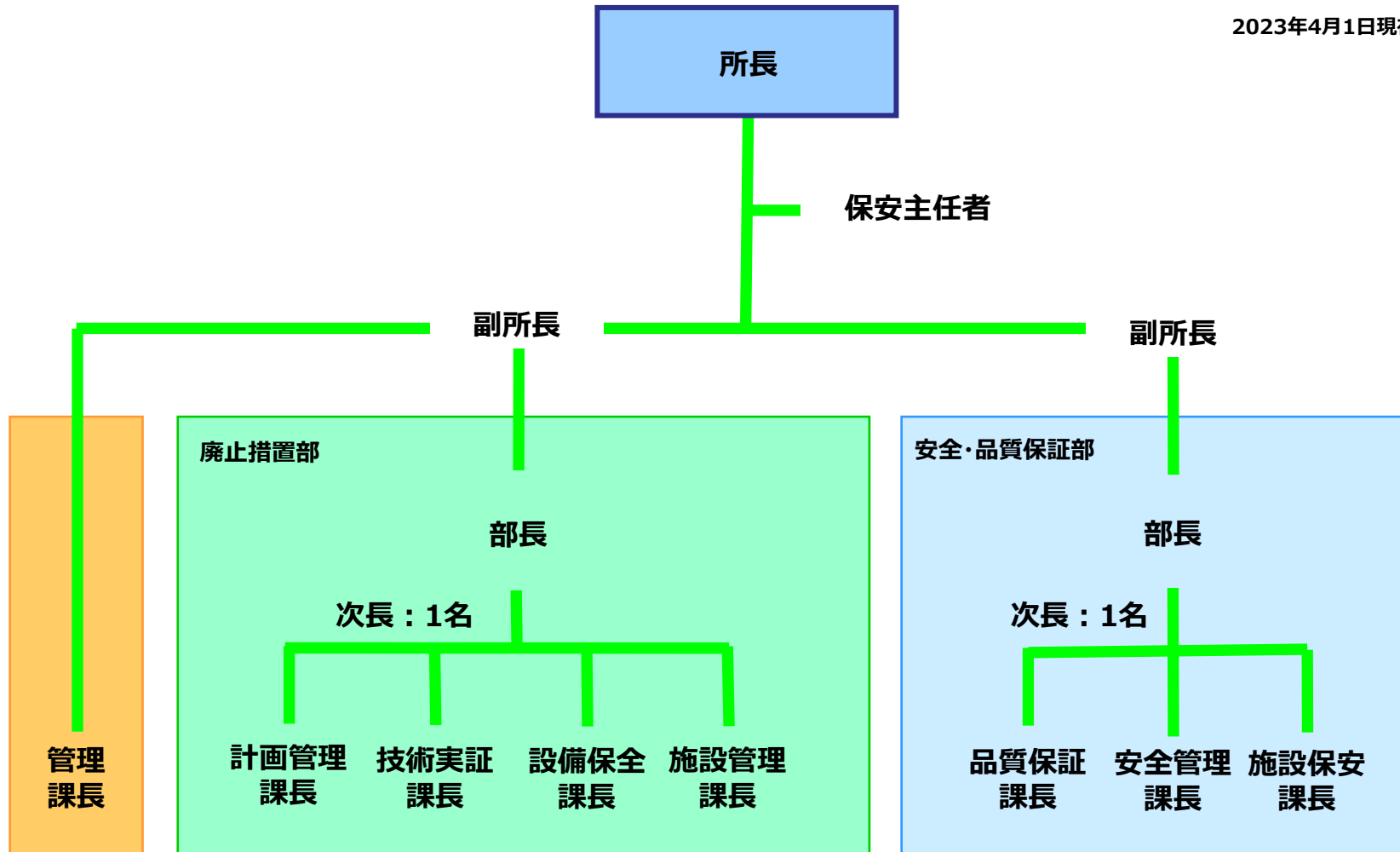
1979年3月 本格運転開始

1978年3月 初臨界

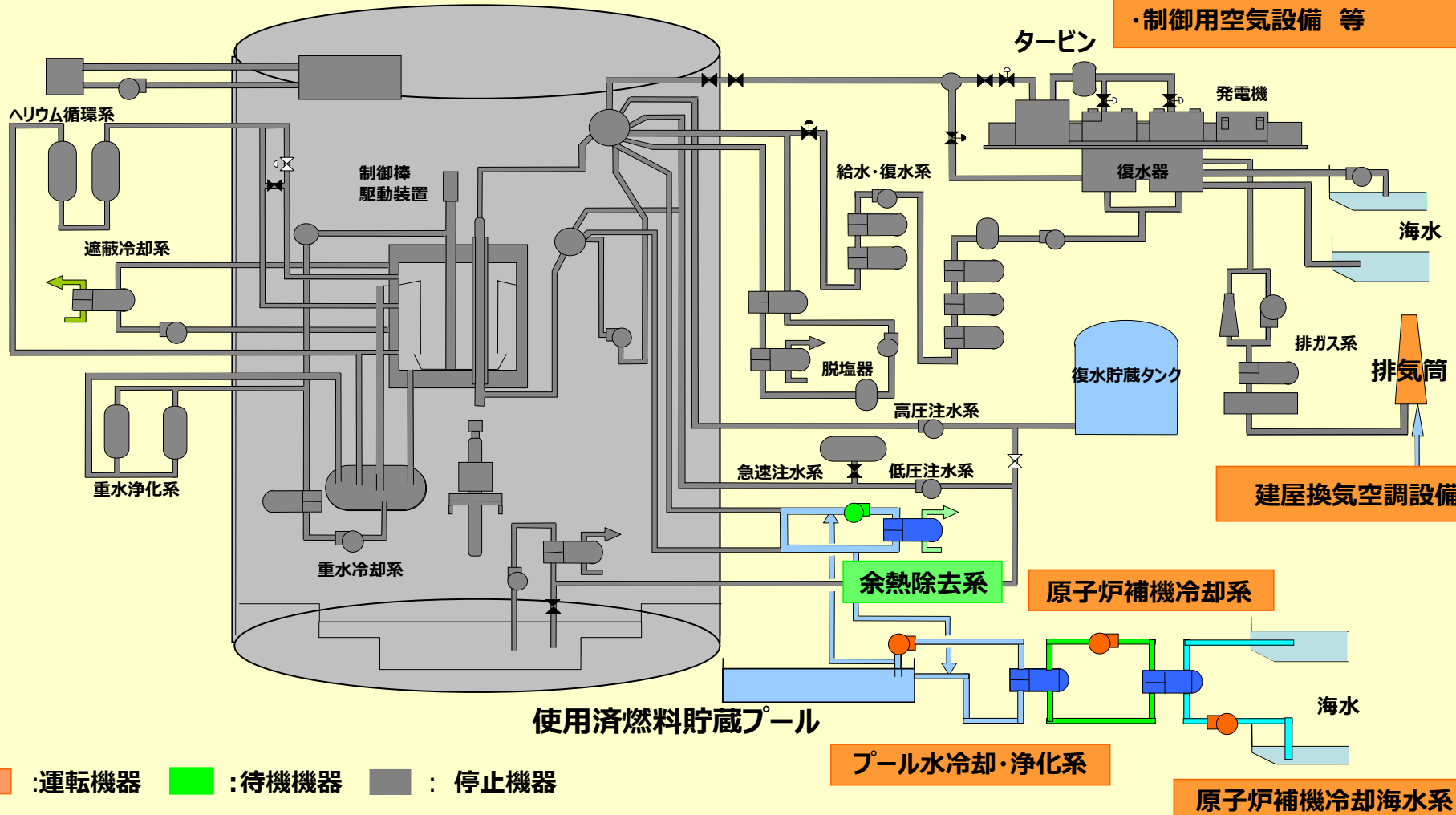
運転期間：25年(初臨界～)  
設備利用率：約62%(運開～)  
発電電力量：219億kWh  
MOX燃料装荷体数：772体



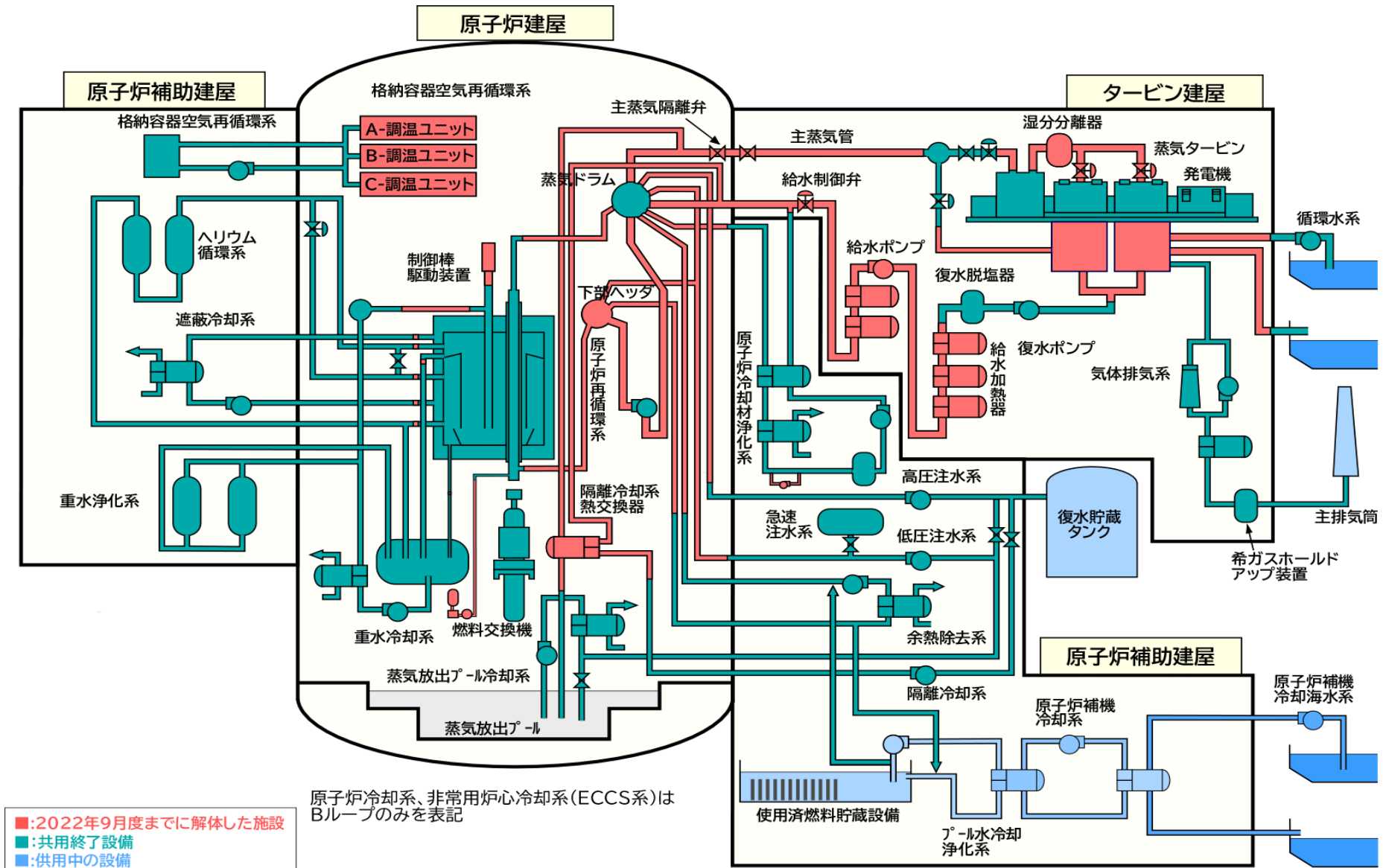
2023年4月1日現在



## 原子炉格納容器



# 解体撤去工事の実施範囲





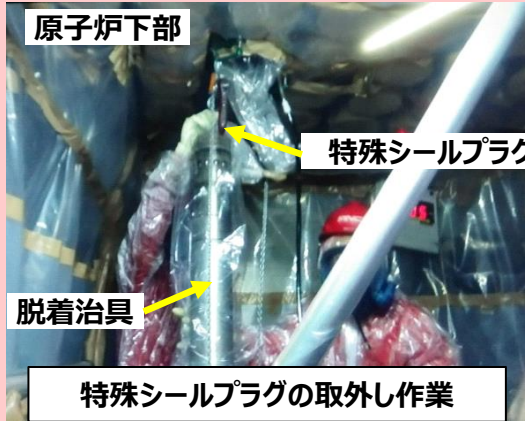
## 【試料採取目的】

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

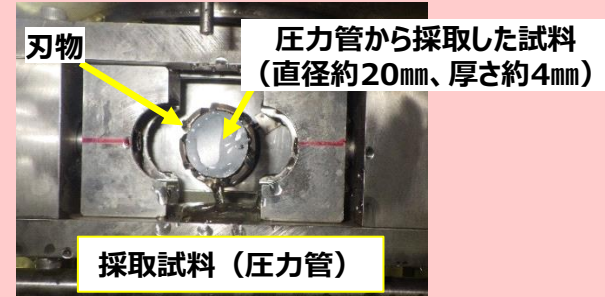
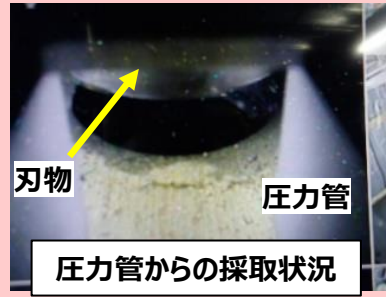
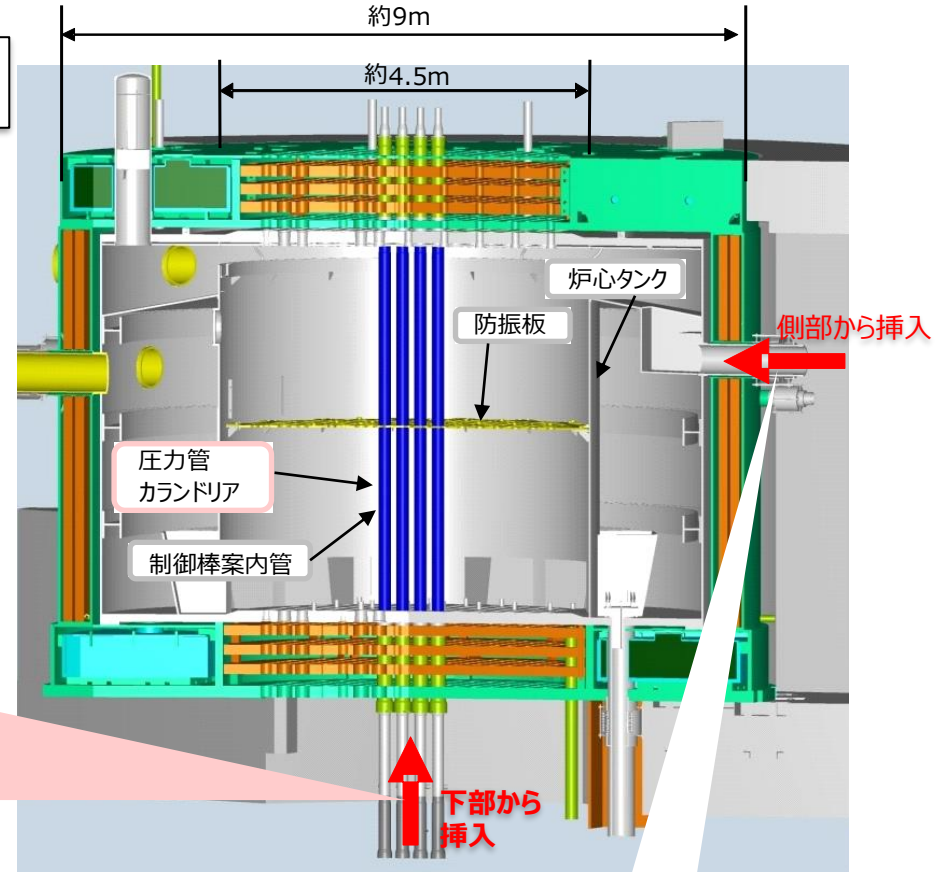
- ✓ 実機構造材から試料を採取
- ✓ 分析により放射能濃度を確認
- ✓ 放射化計算結果と比較評価

↓  
解体手順、廃棄体化手順への反映

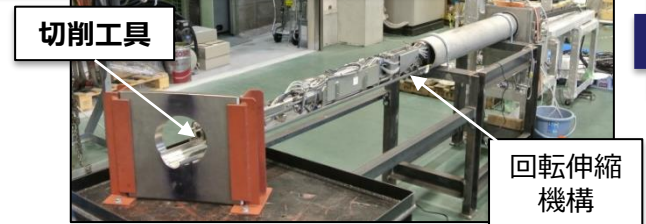
## 試料採取作業時の状況



## 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)

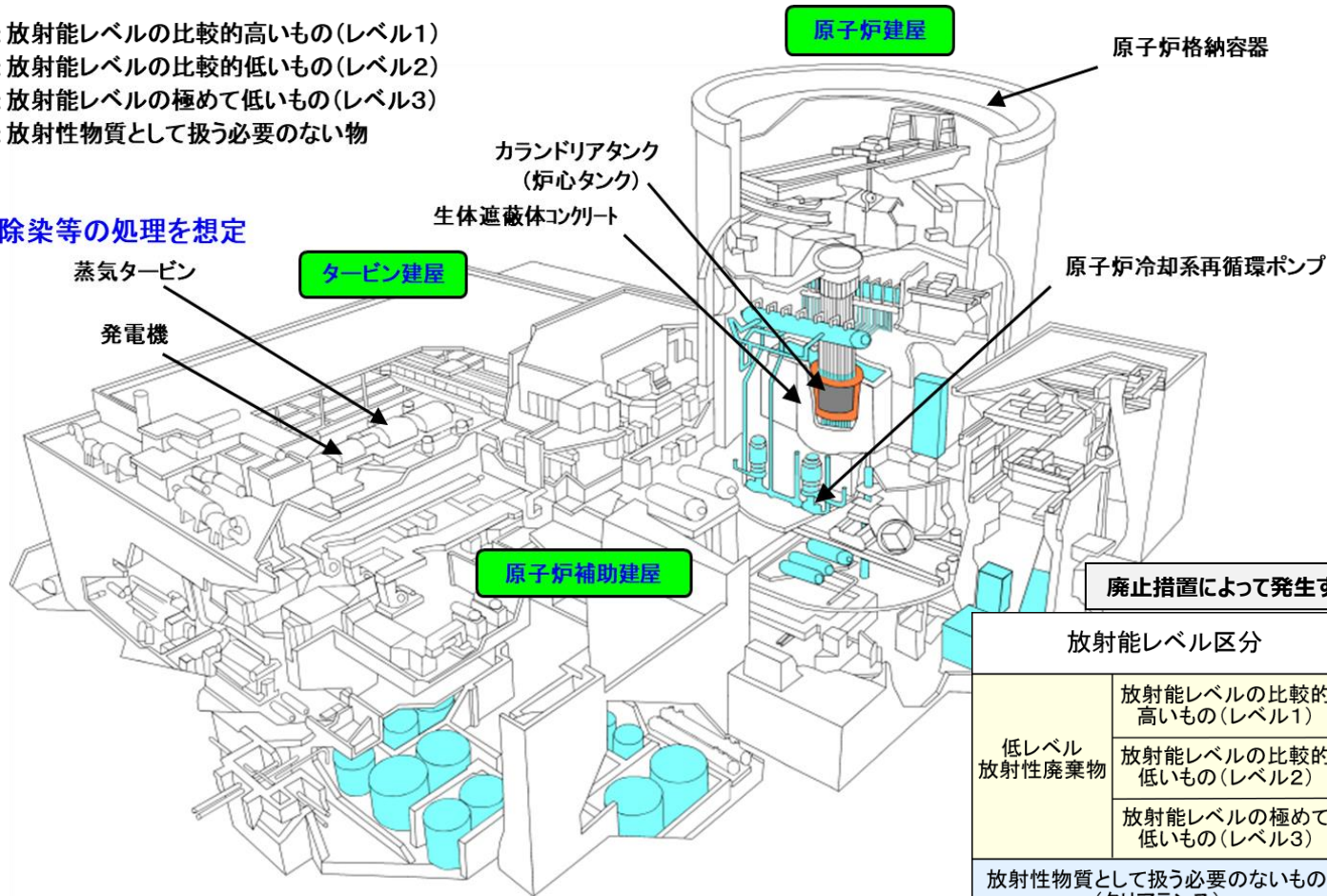


試料採取を終了

# ふげんの放射性物質レベル区分

- : 放射能レベルの比較的高いもの(レベル1)
- : 放射能レベルの比較的低いもの(レベル2)
- : 放射能レベルの極めて低いもの(レベル3)
- : 放射性物質として扱う必要のない物

(注) 除染等の処理を想定



廃止措置によって発生する廃棄物の量 (単位: 千トン)

放射能レベル区分		運転中廃棄物	廃止措置段階における廃棄物	合計
低レベル放射性廃棄物	放射能レベルの比較的高いもの(レベル1)	0.2	0.3	0.5
	放射能レベルの比較的低いもの(レベル2)	3.0	1.4	4.4
	放射能レベルの極めて低いもの(レベル3)	—	45.4 → 5.2	5.2
放射性物質として扱う必要のないもの(クリアランス)		—	0.6 → 40.8	40.8
放射性廃棄物でない廃棄物			138.5	138.5
汚染のない地下の建物、構造物事務所、倉庫等			170.0	170.0
総計		3.2	356.2	359.2

● 推定発生量は、十トン単位で切り上げ、合計値については、百トン単位で切り上げた値である。  
(端数処理のため合計値が一致しないことがある)