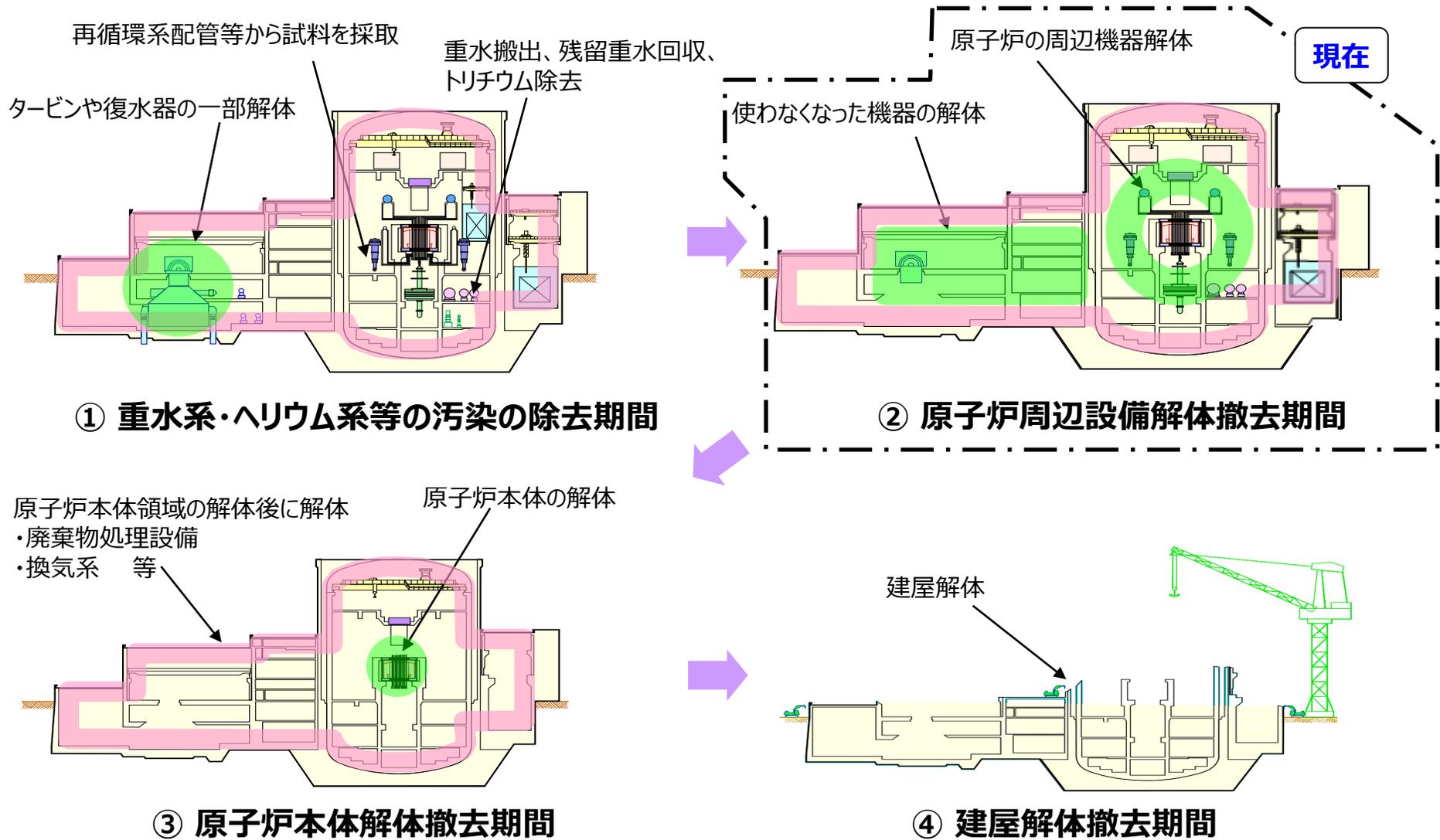


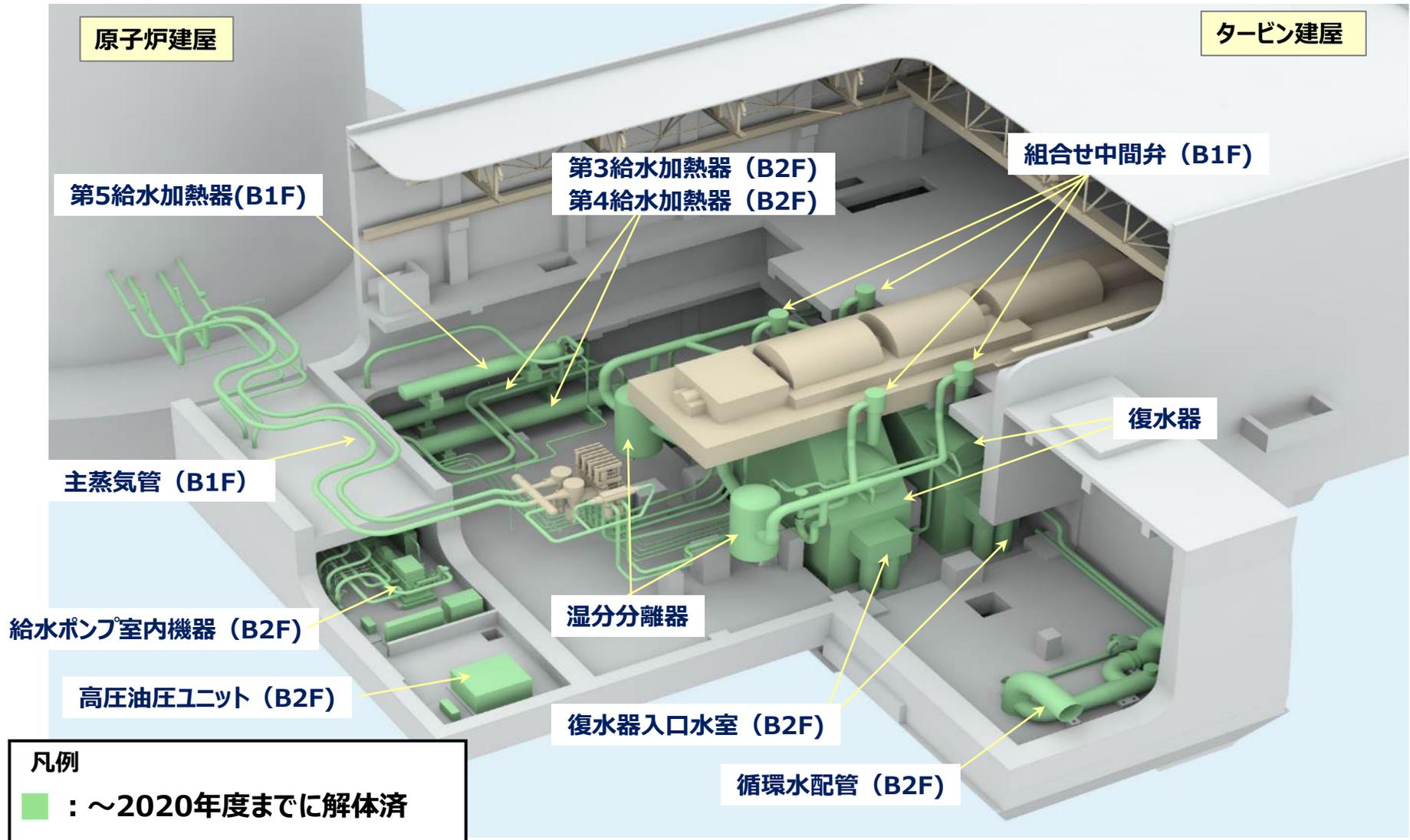
# 「ふげん」廃止措置の進捗状況

2023年 7月20日

日本原子力研究開発機構 (JAEA)

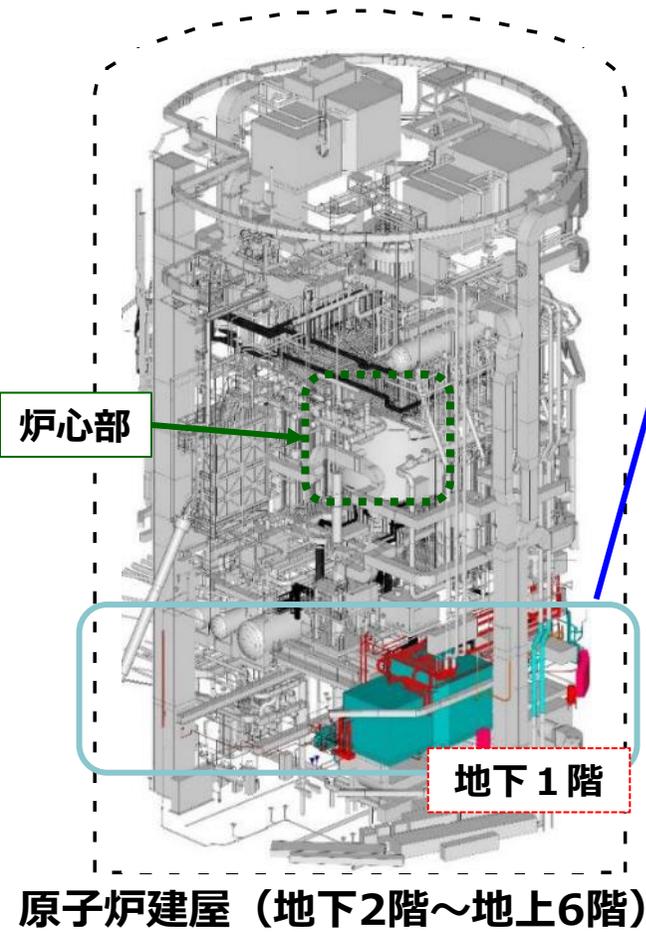


: 管理区域の機能(負圧管理、放射線監視など)



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

タービン建屋

建屋間の貫通孔(搬送ルート)

原子炉周辺設備の解体現場

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)

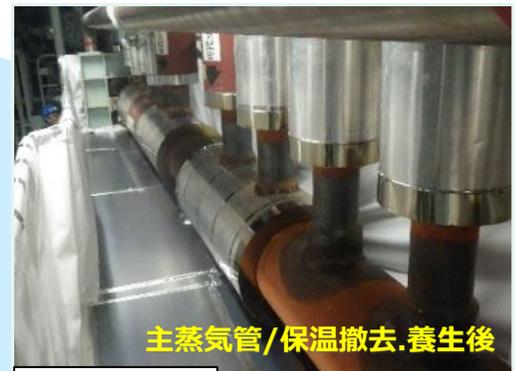
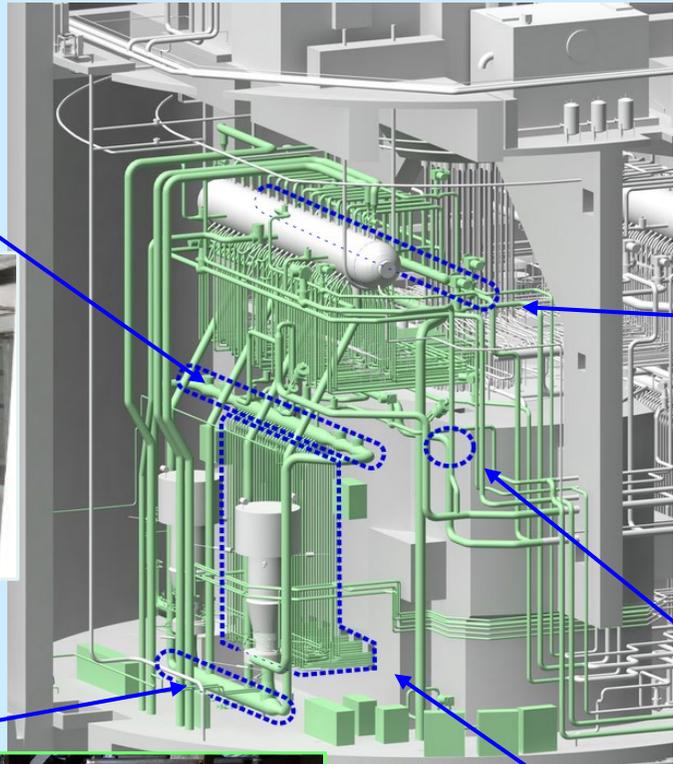


解体撤去前

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

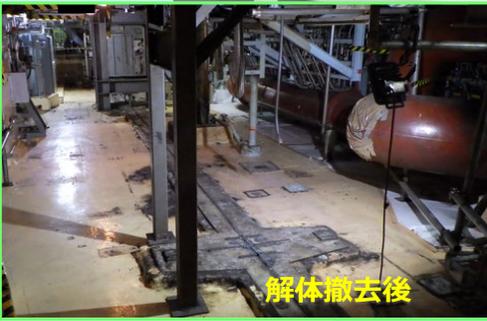


解体撤去後



解体撤去前

再循環ポンプマニホールド



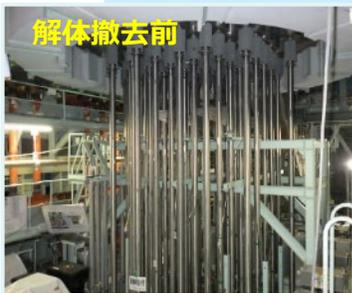
解体撤去後



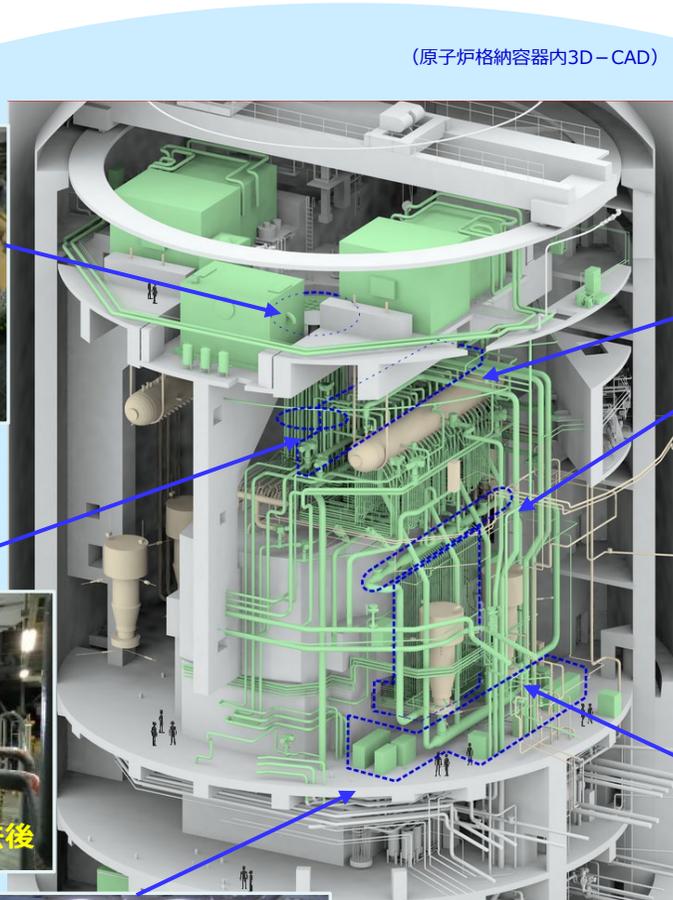
入口管の切断作業



ECCS系配管の切断作業



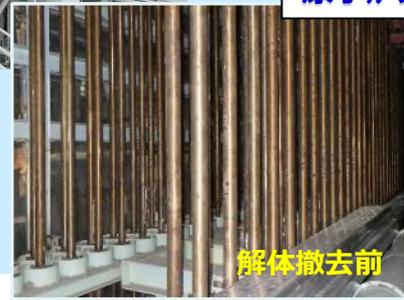
**再循環ポンプマニホールド廻り**



**主蒸気配管**



**下部ヘッド**



**原子炉入口管群**



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ー切断ヘッドを製作
- 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



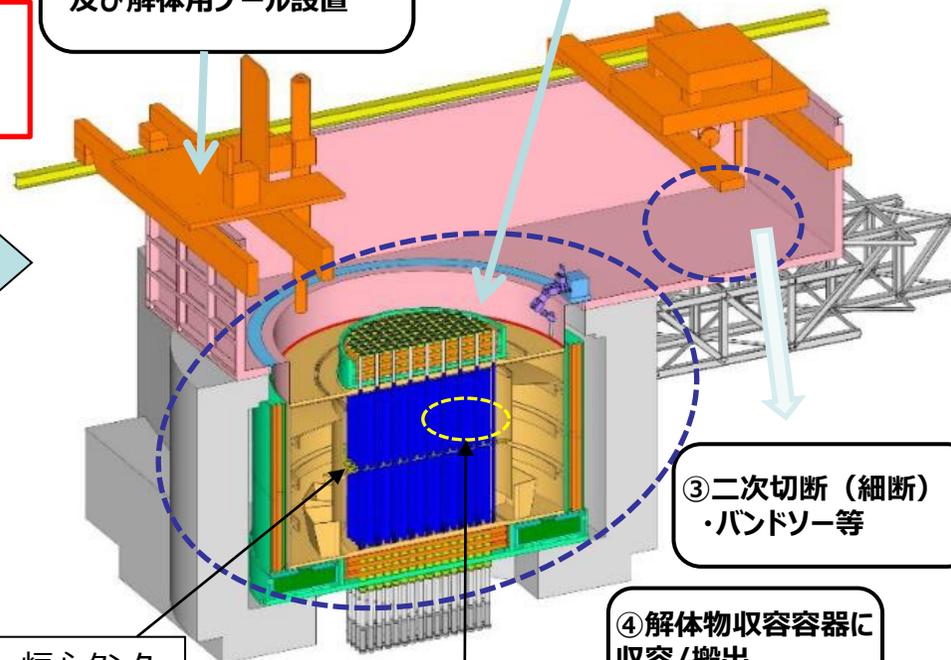
成果を反映

①遠隔解体装置設置  
及び解体用プール設置

②一次切断（粗断）  
・レーザー切断（炉心領域）  
・ダイヤモンドワイヤソー（遮へい領域）

③二次切断（細断）  
・バンドソー等

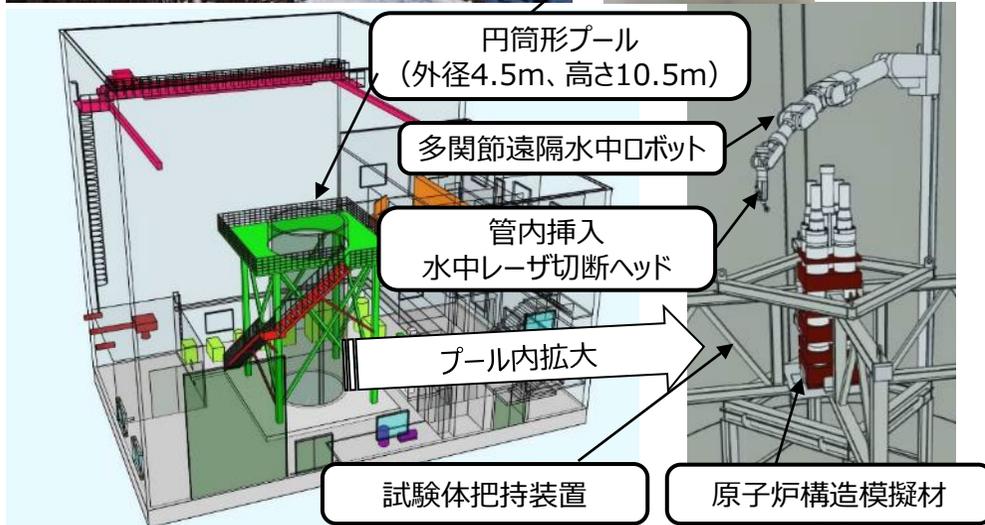
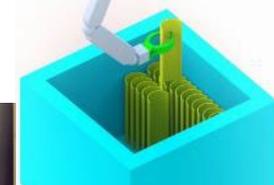
④解体物収容容器に  
収容/搬出



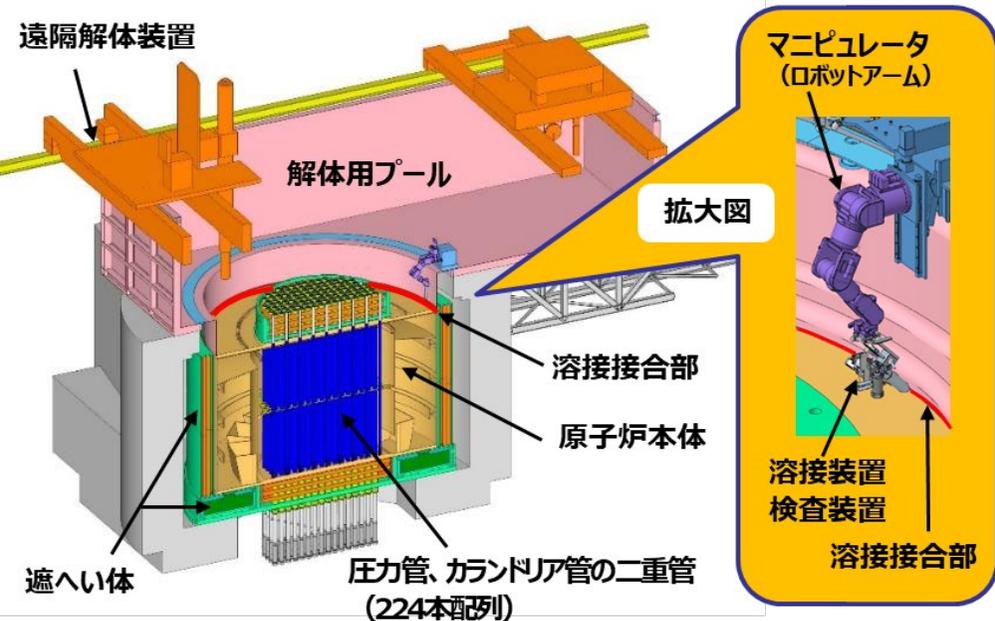
炉心タンク



カンドリア管  
制御棒案内管



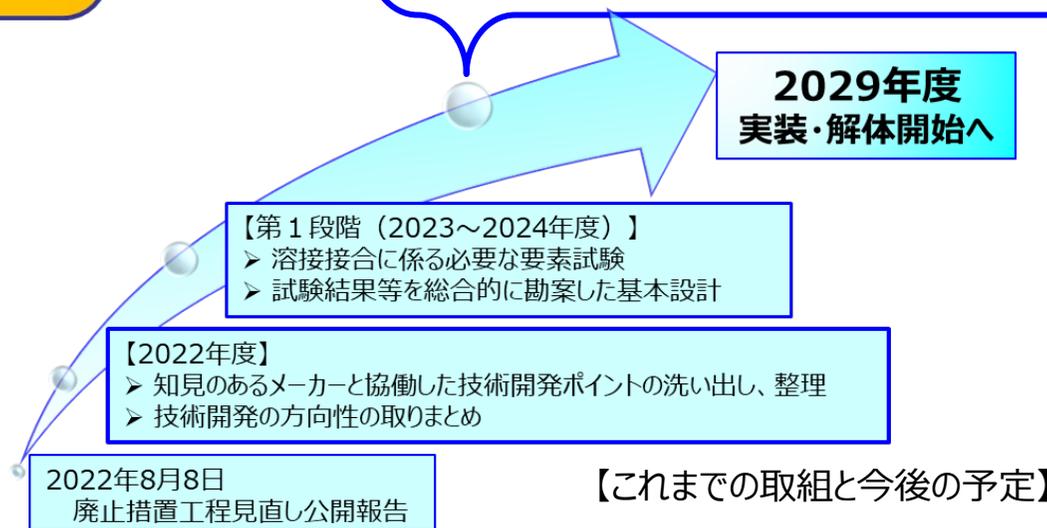
解体用プールの溶接及び検査を遠隔かつ自動で行うための技術開発



【全体開発スケジュール】

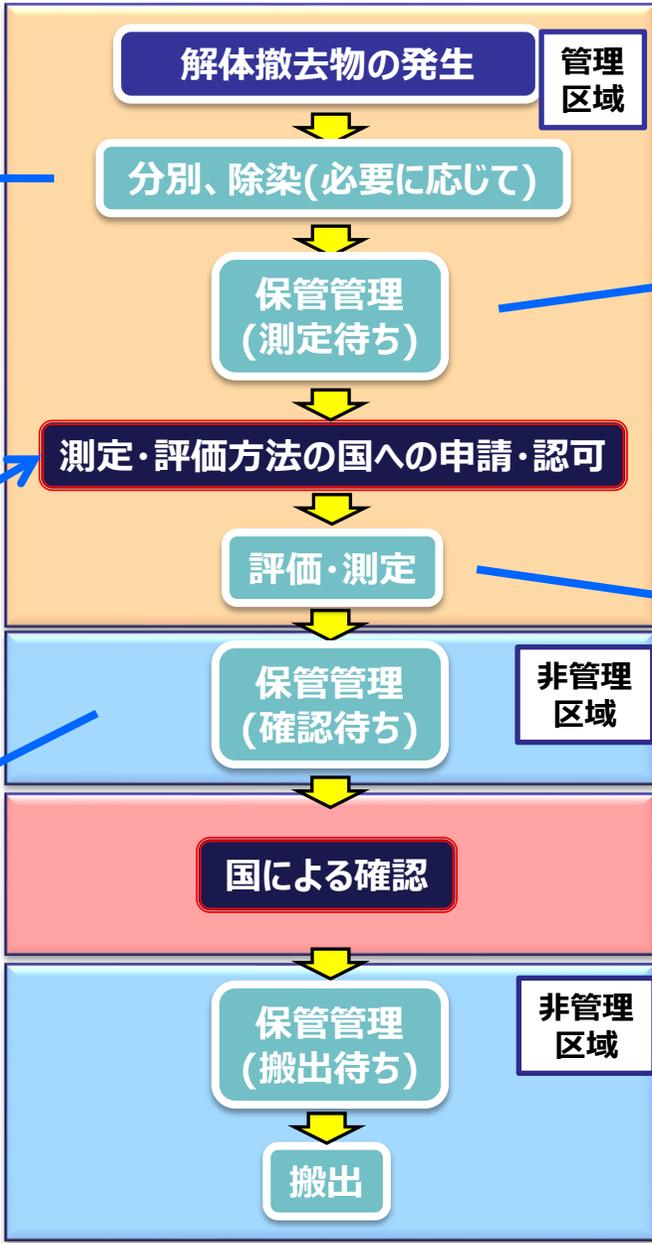
第1段階 要素開発 詳細設計	第2段階 装置製作 単体試験	第3段階 部分模擬試験 装置改良	第4段階 総合模擬試験 据付、検証
← 技術開発 (5年) →		← 検証・評価 (2年) →	
装置設計	装置製作/動作試験	部分模擬試験	現地据付
工場	工場	工場	現場
	補修ツール等検討 検査及び洗浄方法検討	試験準備 /総合模擬試験	

- 【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
- 【技術的課題への対応】
- 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



【これまでの取組と今後の予定】

# ふげんクリアランス制度の運用



《認可申請書の主な内容》

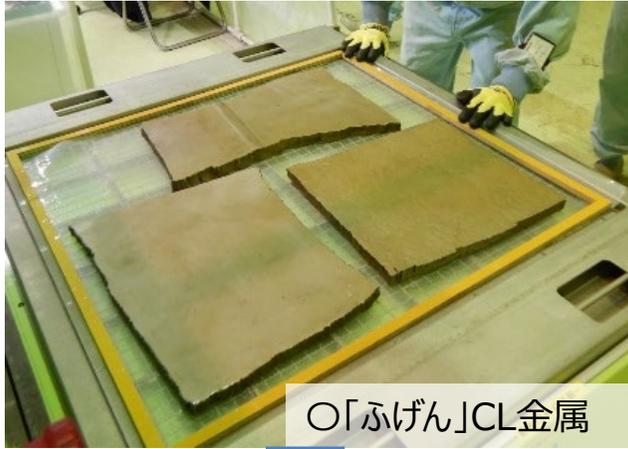
- ・タービン建屋から発生する金属：約1,100トン
- ・測定・評価する放射性物質の種類：Co-60、H-3等の重要10核種
- ・専用の放射線測定装置により、Co-60の放射能濃度を評価、その他9核種はサンプル分析結果に基づいて放射能濃度を評価



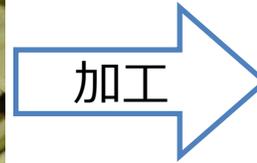
《クリアランス制度の取組みと運用の実績》

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)
2023. 5.17	: 確認証の交付 (第5回 約111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

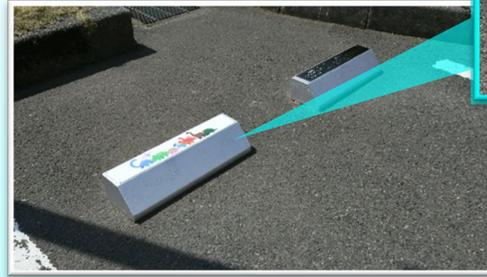


○「ふげん」CL金属



○車両止めの製作 3対（6個）

2022年度の福井県嶺南Eコースト計画に基づき、ふげんCL金属を加工して車止めに製作



（1個 100kg）



- 敦賀事業本部駐車場設置  
2023/3/30（プレス公開）
- 電力PR館施設への展示  
2023/3/31

○照明灯、サイクルスタンドの製作（国プロ※への協力）

2021年度の国プロにおいて、ふげんの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年度の国プロにおいて、県内高校及び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（2023/2/24 設置）
- 照明灯（水仙形状） 福井南高校（2023/3/9 設置）
- サイクルスタンド 若狭湾サイクリングルート（わかさいくる）上の各所に合計10箇所（～ 2023/3/16 設置）

※ 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）



照明灯設置状況  
（上：敦賀工業高校、下：福井南高校）



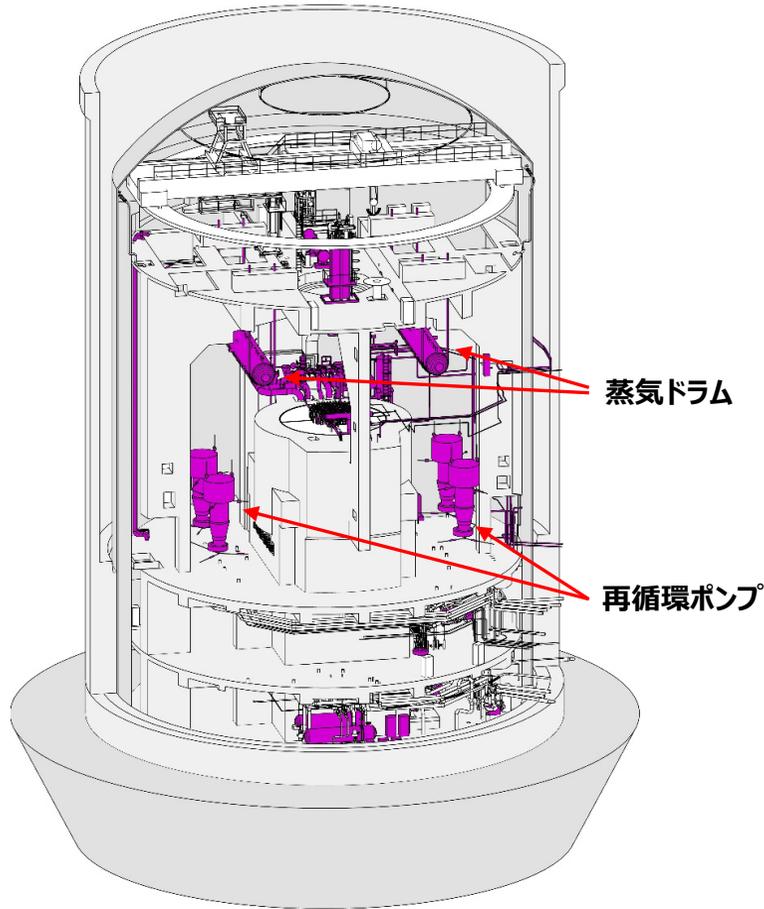
CL再利用品説明プレート

サイクルスタンド設置状況  
（福井県年縞博物館 設置例）

## 原子炉建屋内の機器等の解体撤去

(2022～2026年度)

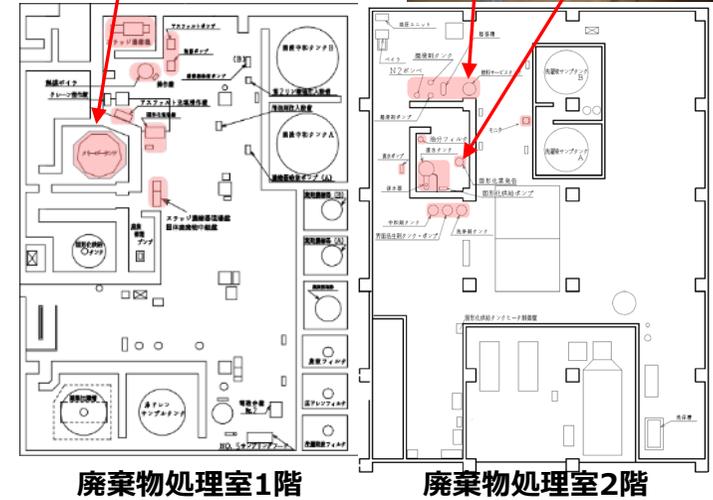
原子炉本体解体撤去準備のため、再循環ポンプ等の大型機器等を解体撤去する。



## 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月申請予定

### ● 原子炉設置変更許可申請

- ✓ 使用済燃料の再処理により回収されるプルトニウムは、平和的利用のみに供することを前提に仏国オラノ・リサイクル社へ移転する。



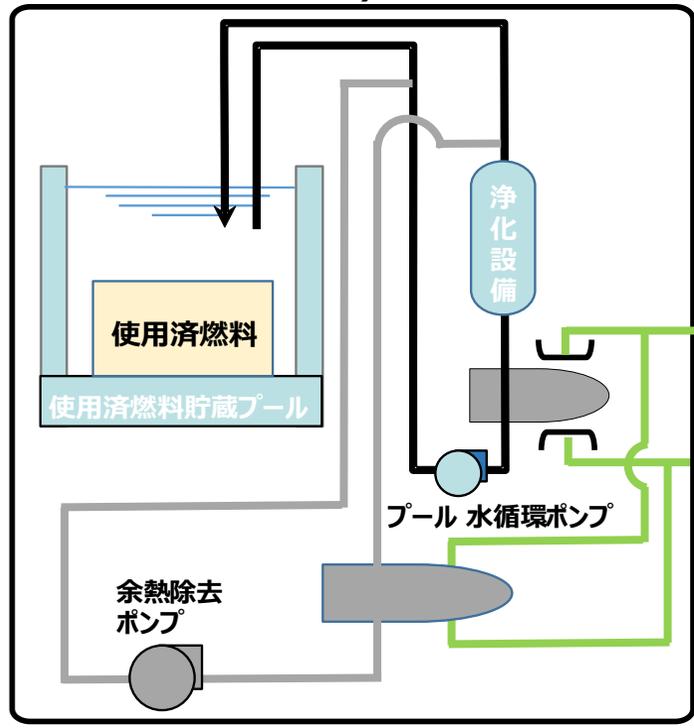
再処理により回収される核燃料物質の譲渡し及び再処理で発生した放射性廃棄物の取扱いを明確化するため、「8.使用済燃料の処分の方法」の記載を見直す。

## 2024年2月頃申請予定

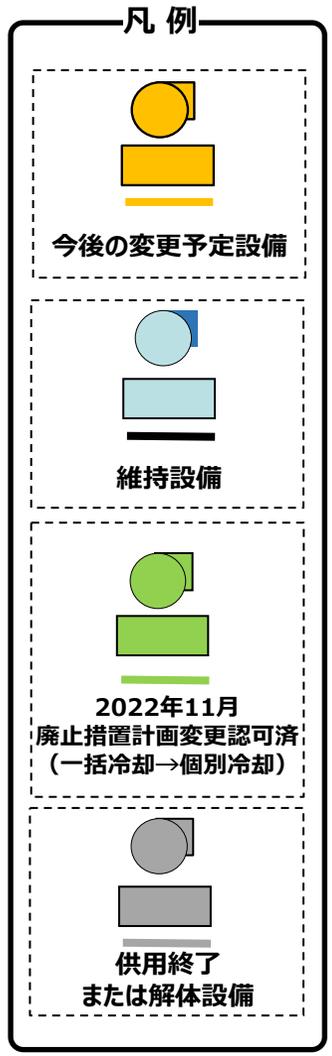
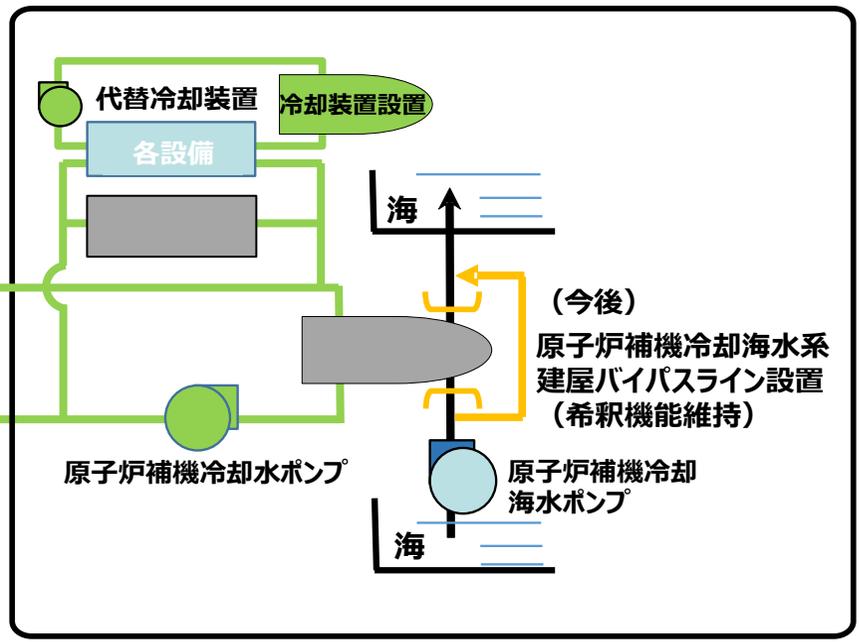
### ● 廃止措置計画変更認可申請（保安規定変更認可申請）

- ✓ 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。

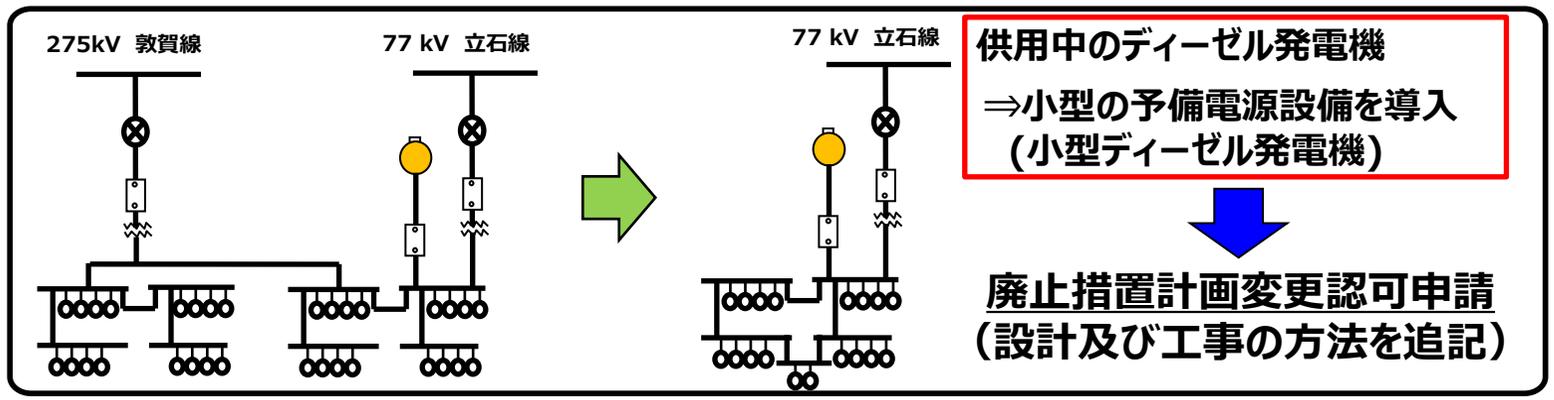
## ① 燃料貯蔵プールの除熱機能停止 (2019年7月変更済)



## ② 原子炉補機冷却系の変更



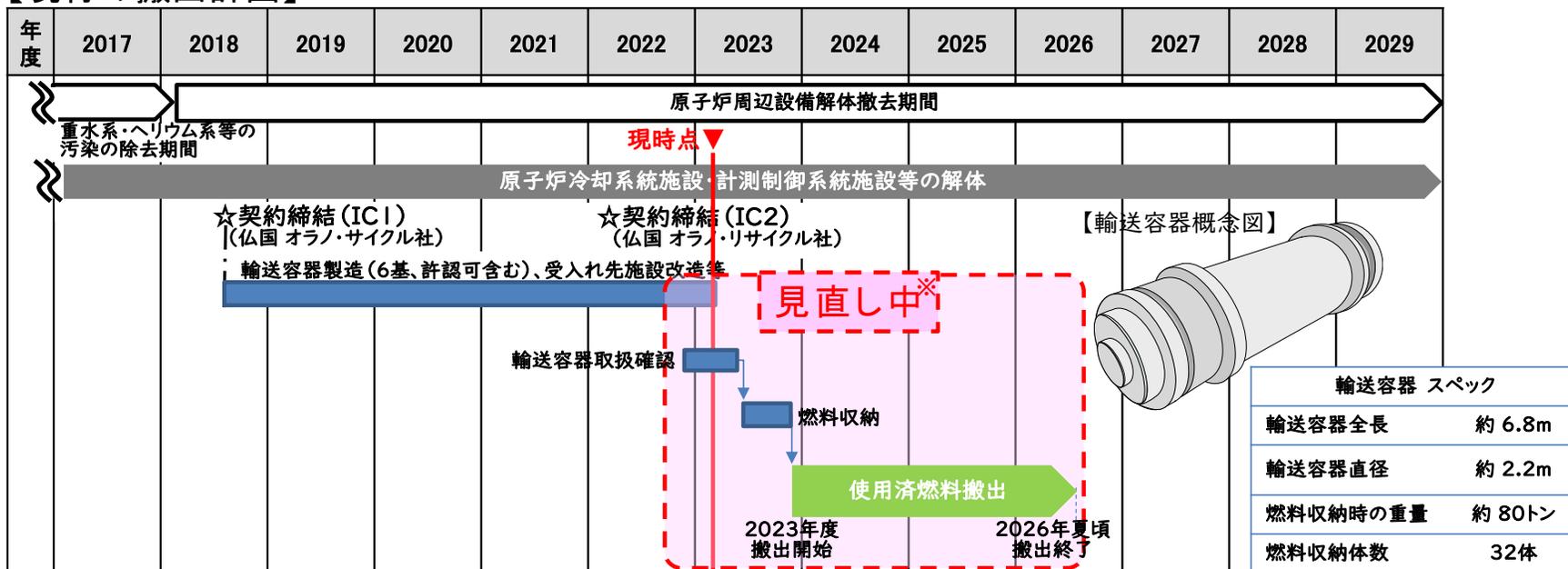
## ③ 所内電気設備の見直し



# ふげん使用済燃料の搬出計画について

- ふげん使用済燃料の仏国への搬出計画は、搬出開始時期を令和5年度（2023年度）、完了時期を令和8年（2026年）夏頃までとし、仏国事業者との間で、準備を実施。
- 現在、搬出に使用する輸送容器を仏国事業者にて製造中。令和4年（2022年）7月、仏国事業者から“調達した材料の特性を確認したところ、輸送容器の構成部品の一部の寸法を変更する必要がある”との報告有り。
- 当初計画を遵守できるよう仏国事業者と協議を重ねてきたところ、これまでの協議の状況を踏まえ、搬出計画を見直す必要があると考えている。このため、現在、必要な許認可手続きに向けた対応をはじめ、可能な限り早期の実施を目指して搬出計画の見直しを仏国事業者と協議、検討中。  
搬出計画の見直しに際しては、輸送時に使用する仏国側の港の利用可能時期、搬出計画中の他の工程への水平展開による検証状況も勘案しながら、遅くとも年内に取りまとめることとし、協議、検討を継続。
- なお、今般のふげん使用済燃料の搬出計画の見直しに伴う廃止措置計画全体への影響はなく、廃止措置の完了時期（令和22年度（2040年度））についても、変更はない。

## 【現行の搬出計画】



※：年内中に取り纏め

以下、参考資料

## 新型転換炉原型炉ふげん

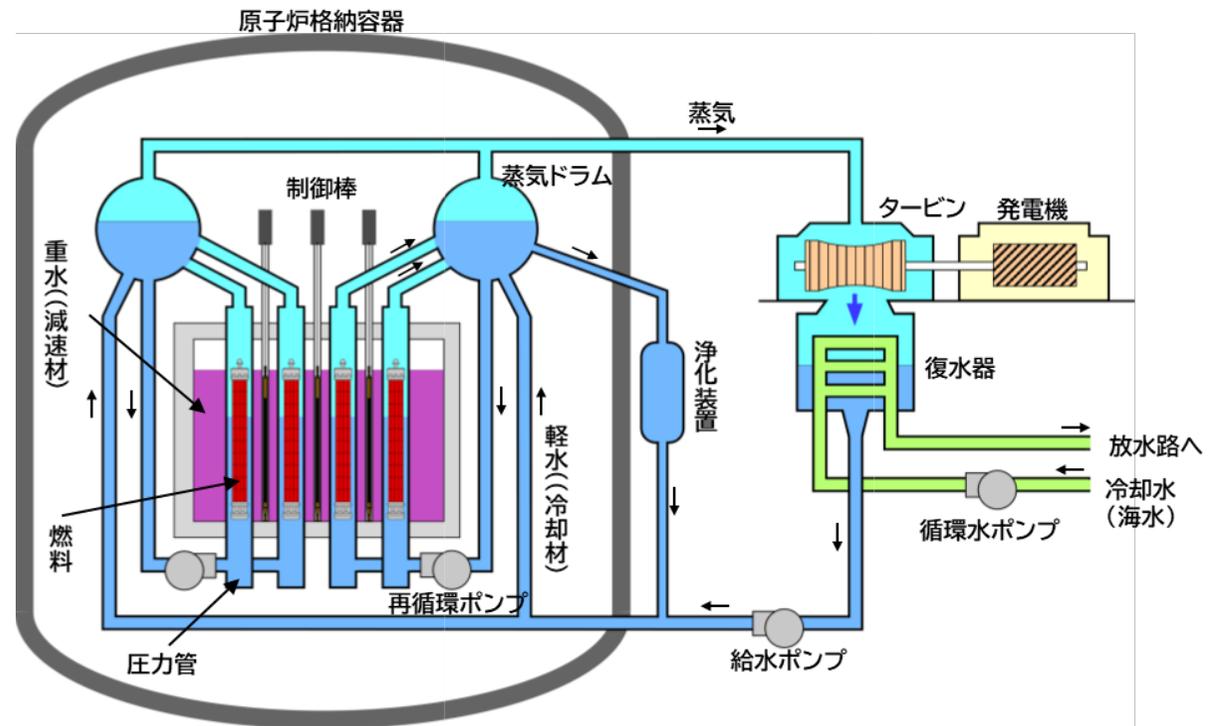
炉型 : 重水減速沸騰軽水圧力管型

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

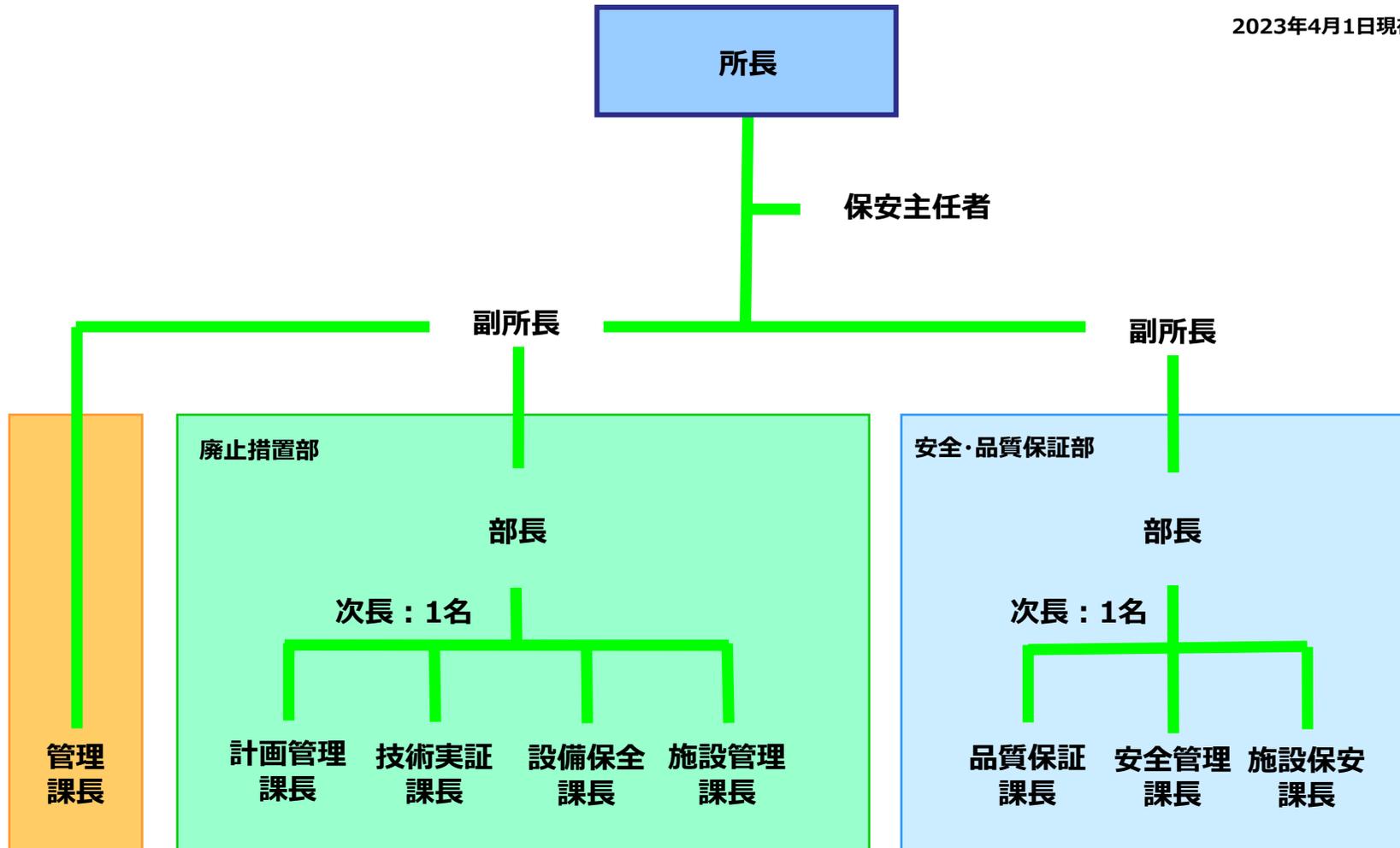
1981年10月 軽水炉回収Puを使用

1979年3月 本格運転開始

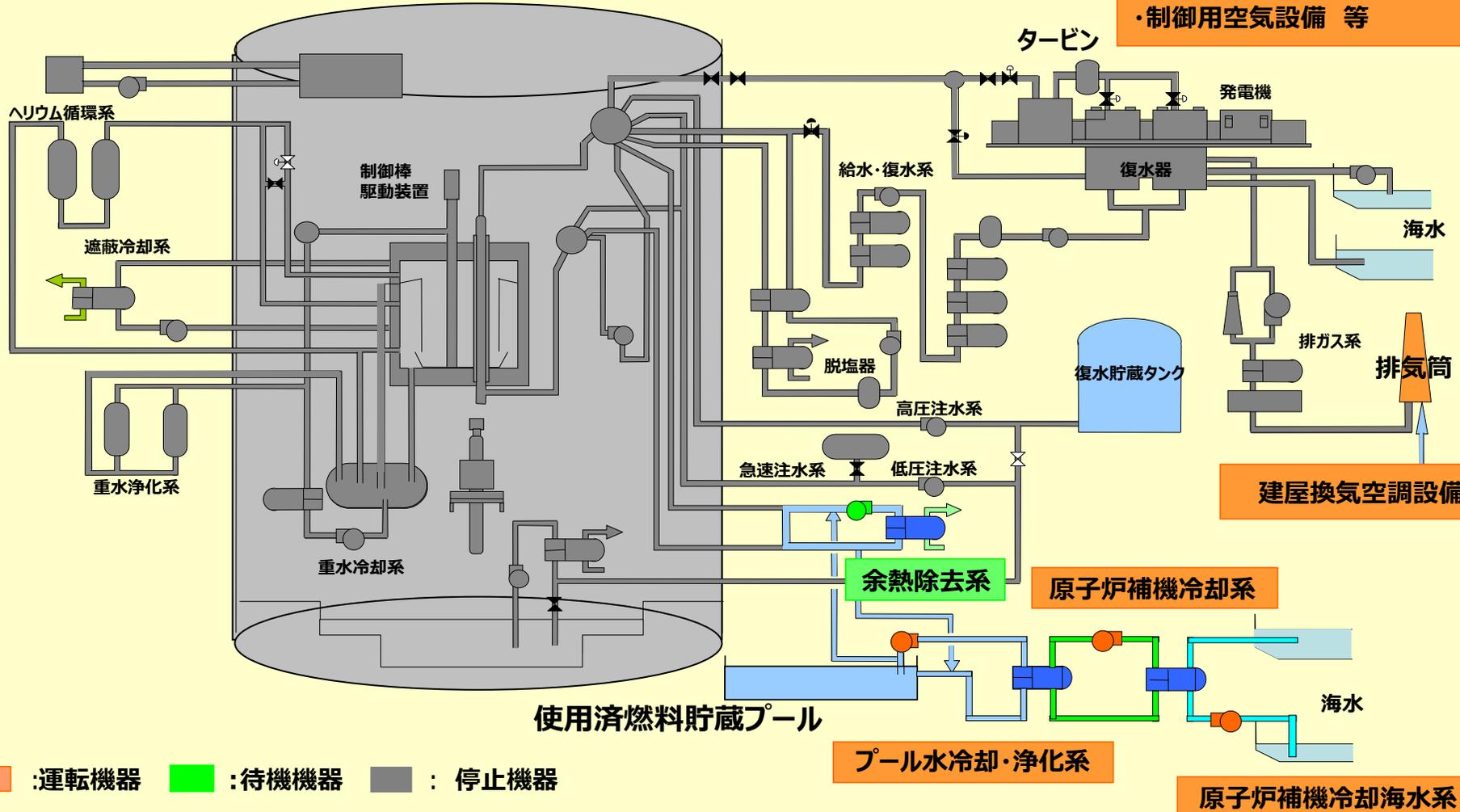
1978年3月 初臨界

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



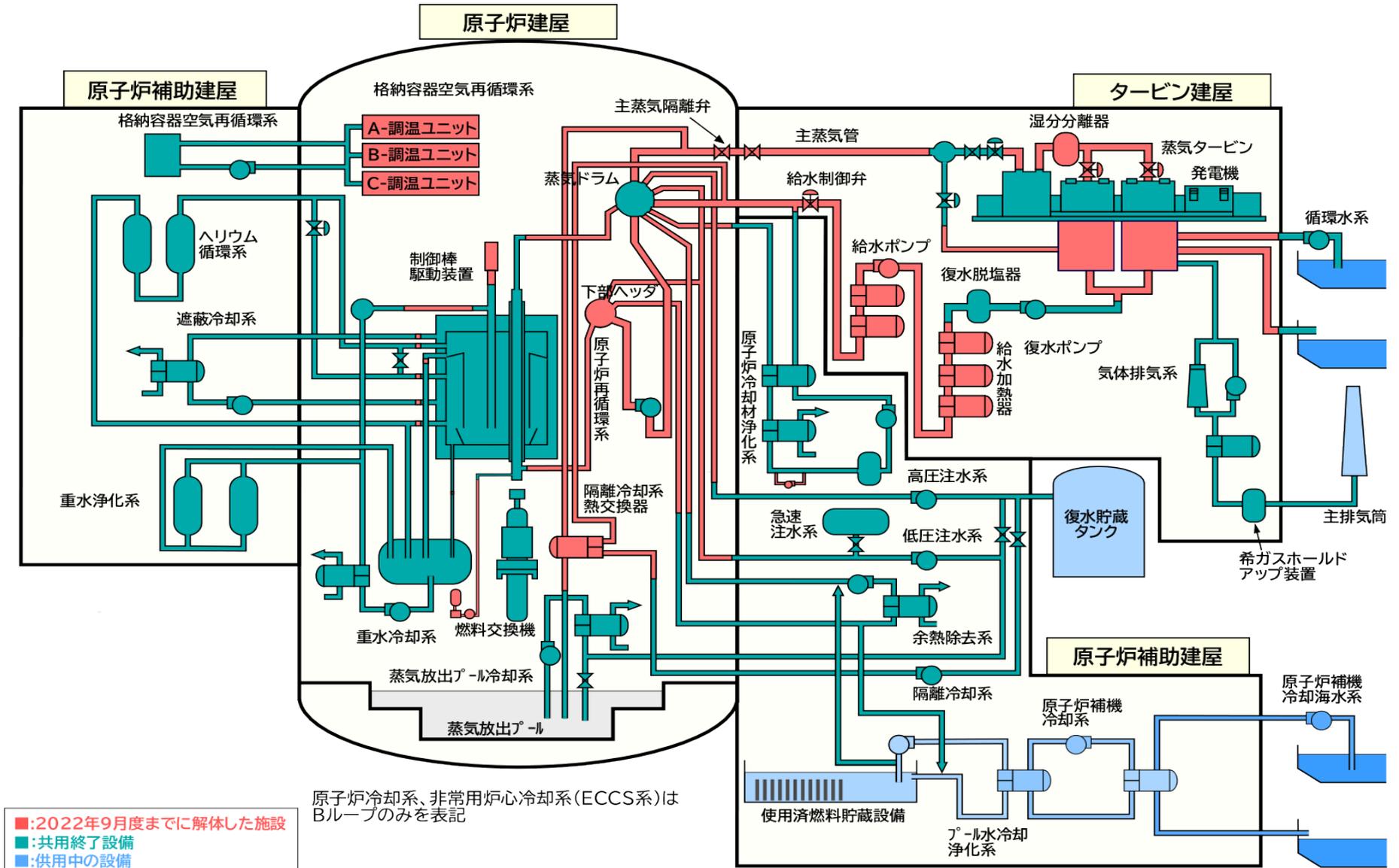
## 原子炉格納容器



### その他運転中の主要設備

- ・放射性廃棄物処理設備
- ・放射線監視設備
- ・制御用空気設備 等

# 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

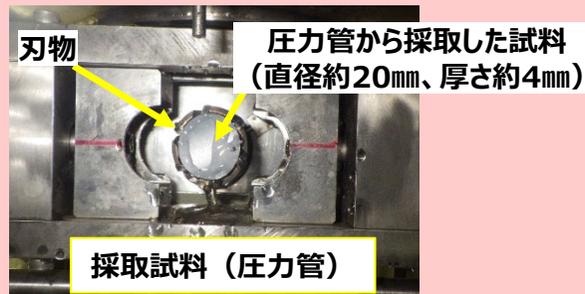
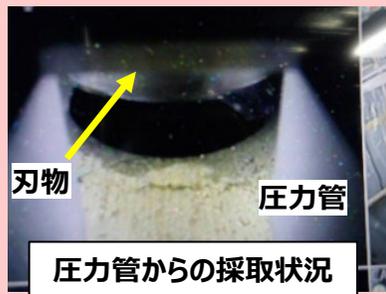
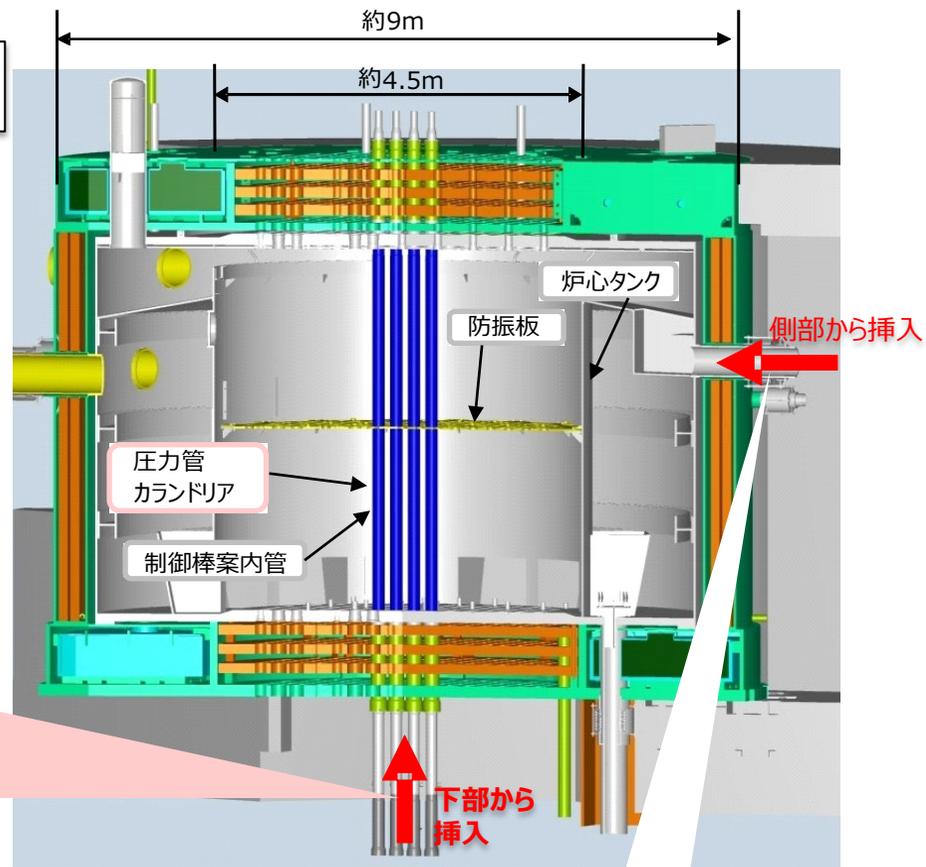
- ✓ 実機構造材から試料を採取
- ✓ 分析により放射能濃度を確認
- ✓ 放射化計算結果と比較評価

↓  
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)

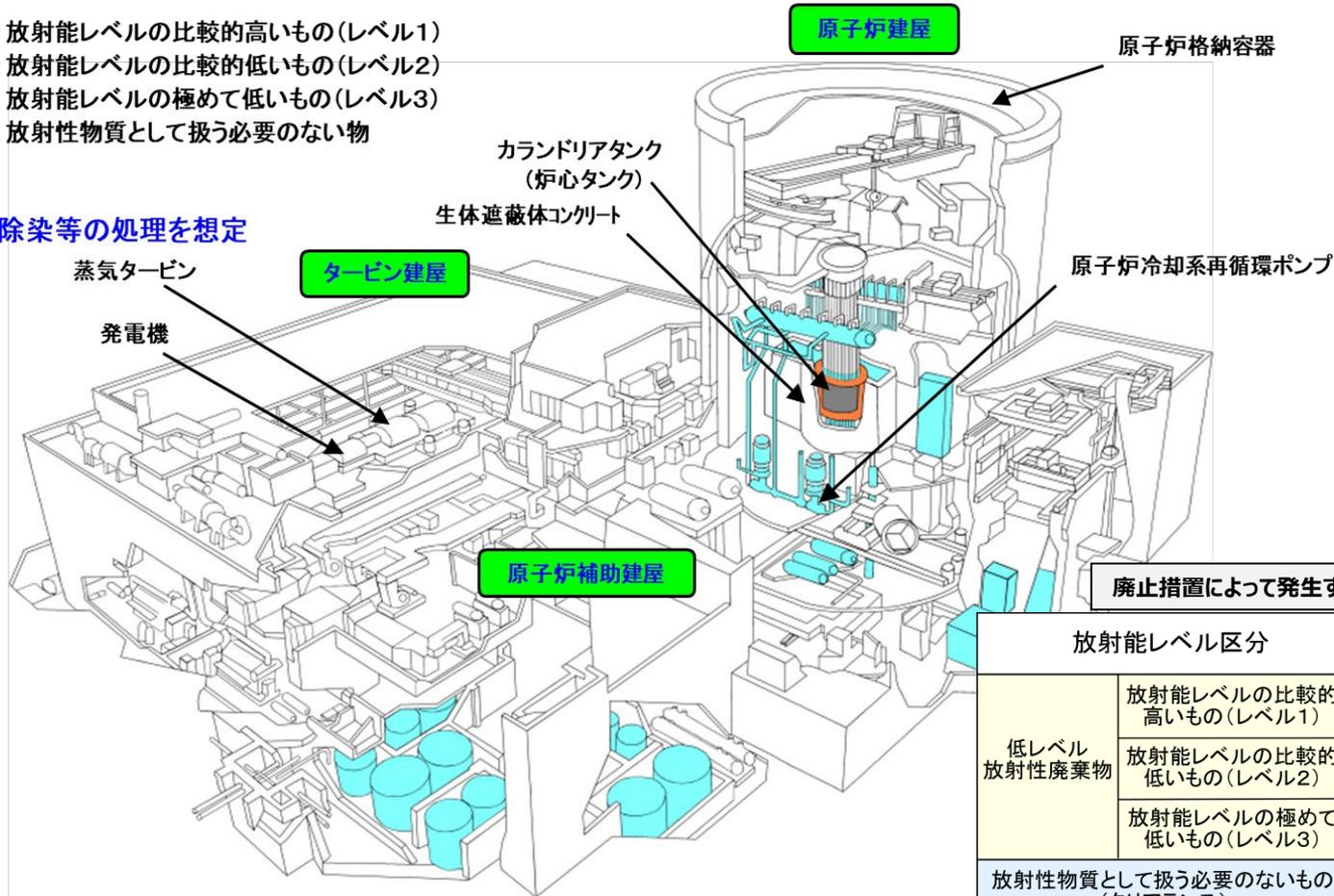


試料採取を終了

# 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)