

原子力機構の廃止措置の研究開発と 地域への貢献



国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

敦賀事業本部



福井大学 附属国際原子力工学研究所 特命教授

井口幸弘

1. 原子力機構の廃止措置に関する状況
2. 敦賀における廃止措置の状況
 - ① 新型転換炉原型炉ふげん
 - ② 高速増殖原型炉もんじゅ
 - ③ クリアランスの取り組み
3. 原子力機構の地域への貢献
 - ① スマデコの概要と人材育成
 - ② 廃止措置作業の地元説明
 - ③ 地元企業との共同研究等
 - ④ 地元大学との連携協力
 - ⑤ クリアランス集中処理施設への貢献
4. まとめと今後の取り組みについて



新型転換炉原型炉ふげん
平成20(2008)年2月12日廃止措置計画認可



高速増殖原型炉(FBR)もんじゅ
平成30(2018)年3月28日廃止措置計画認可

1. 原子力機構の廃止措置に関する状況

2. 敦賀における廃止措置の状況

- ① 新型転換炉原型炉ふげん
- ② 高速増殖原型炉もんじゅ
- ③ クリアランスの取り組み

3. 原子力機構の地域への貢献

- ① スマデコの概要と人材育成
- ② 廃止措置作業の地元説明
- ③ 地元企業との共同研究等
- ④ 地元大学との連携協力
- ⑤ クリアランス集中処理施設への貢献

4. まとめと今後の取り組みについて

旧原子力研究所 動力試験炉(JPDR)



解体前

解体後



電気出力: 12,500kW
 運転: 1963.10.26-1976.3.29
 解体完了 1996.3

我が国初の発電用実験用原子炉(BWR)
 設計、建設、運転、解体、撤去による動力
 炉技術開発と原子力人材養成に貢献

バックエンド対策は原子力機構の極めて重要な経営課題として位置付け

原子力機構のビジョン(目指す将来像)
「ニュークリア×リニューアブル」で
拓く新しい未来



持続可能な
原子力利用へ



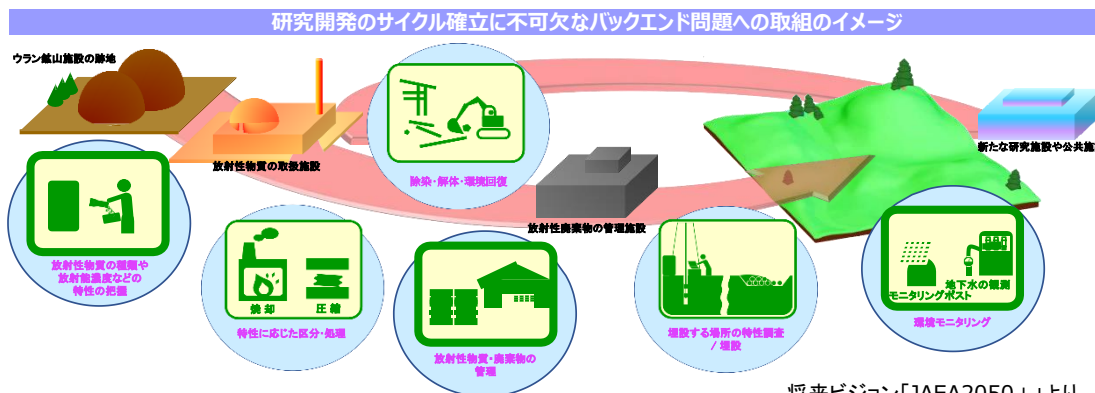
長期的な原子力利用

研究開発のサイクルの確立が必要

- ✓ 原子力を取り巻く状況
- ✓ 使命を終えた原子力施設の廃止措置が増加
- ✓ 多数の放射性廃棄物を保管

**バックエンド問題の
解決に向けた取組が重要**

安全かつ効率的、合理的に施設の解体や除染、放射性廃棄物の処理、環境保全などを行うことを重要な業務と位置づけ、新たな産業分野づくりへの貢献も見すえ、研究開発・技術開発と人材の確保・育成を積極的に進める。



将来ビジョン「IAEA2050+」より

機構施設の分類

継続利用施設	46
維持管理施設	14
廃止施設	24(着手済20)
利活用施設(廃止手続後)	5
廃止措置終了施設	6

(令和7年7月改定の施設中長期計画による)

廃止施設(1) ・もんじゅ



敦賀



廃止施設(2) ・ふげん ・重水精製建屋

人形峠環境技術センター



ウラン濃縮原型プラント

廃止施設(1)

・関根施設(むつ)

青森研究開発センター



関根施設

廃止施設(8)

・再処理特別研究棟
・JRR-2 ・JRR-4 ・TCA ・FCA ・Pu研究1棟
・過渡臨界実験装置(TRACY)、廃棄物埋設施設

利活用施設(1)

・環境シミュレーション試験棟(STEM)

廃止措置終了施設(3)

・保障措置技術開発試験室・ウラン濃縮研究棟
・原子炉特研(核燃料使用施設)



JRR-2

原子力科学研究所

核燃料サイクル工学研究所

廃止施設(4)

・東海再処理施設(TRP)
・Pu燃料第一開発室(Pu-1)
・A棟、B棟

利活用施設(3)

・Pu燃料第二開発室(Pu-2)
・L棟
・M棟

廃止措置終了施設(3)

・Pu廃棄物貯蔵施設(PWSF)
・燃料製造機器試験室
・廃水処理室



東海再処理施設

大洗原子力工学研究所

廃止施設(6)

・重水臨界実験装置(DCA)、材料試験炉(JMTR)
・照射燃料試験施設(AGF)、燃料研究棟
・照射材料試験施設(MMF)、ナトリウム分析室

利活用施設(1)

・第2照射材料試験施設(MMF-2)



重水臨界実験装置

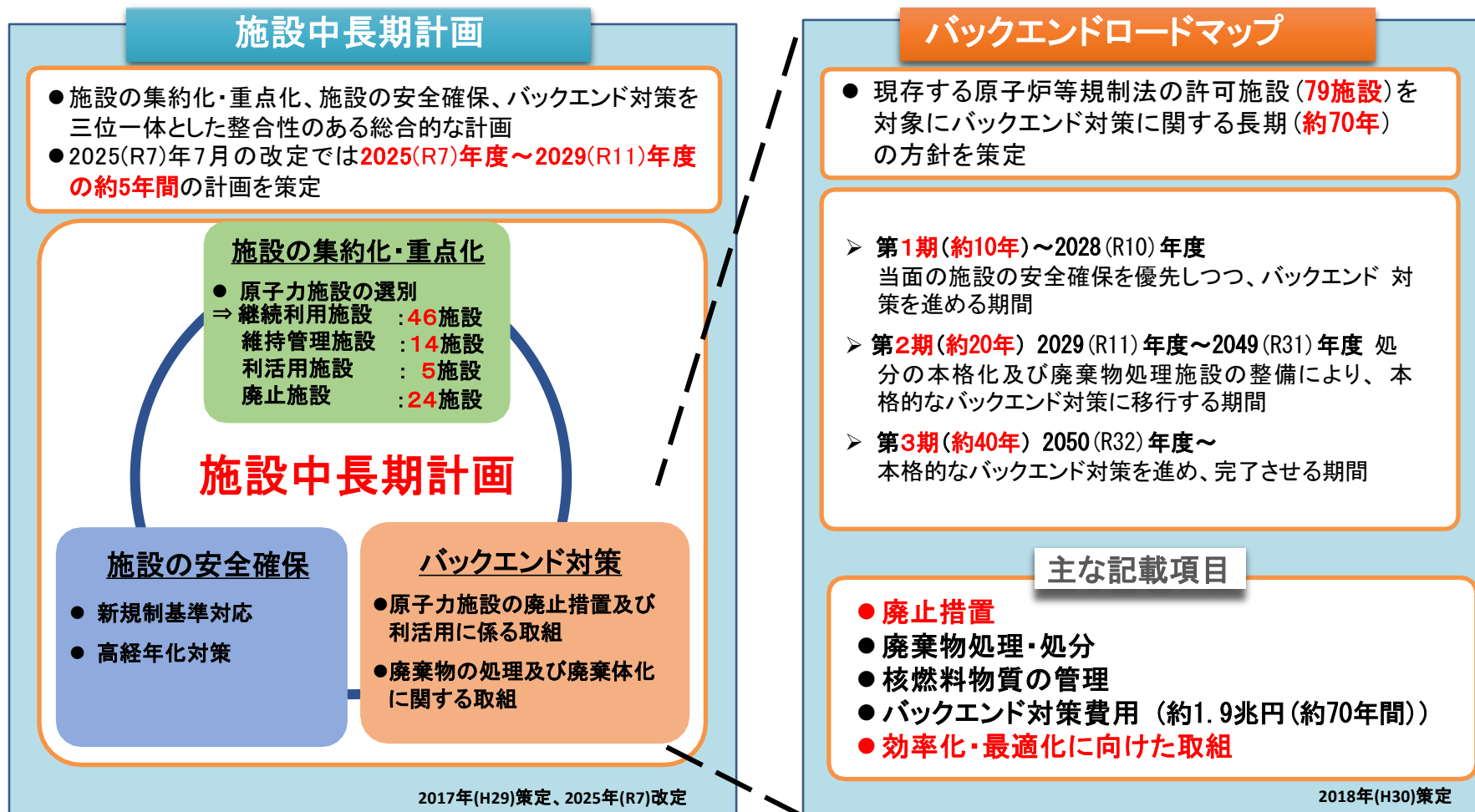
廃止施設(2)

・濃縮工学施設
・ウラン濃縮原型プラント



プルトニウム燃料第2開発

短期的な計画(「施設中長期計画」と長期的な方針(「バックエンドロードマップ」)を策定しバックエンド対策を計画的に推進



1. 原子力機構の廃止措置に関する状況
2. 敦賀における廃止措置の状況
 - ① 新型転換炉原型炉ふげん
 - ② 高速増殖原型炉もんじゅ
 - ③ クリアランスの取り組み
3. 原子力機構の地域への貢献
 - ① スマデコの概要と人材育成
 - ② 廃止措置の作業の地元説明
 - ③ 地元企業との共同研究等
 - ④ 地元大学との連携協力
 - ⑤ クリアランス集中処理施設への貢献
4. まとめと今後の取り組みについて



「ふげん」のクリアランス測定待ちの解体廃棄物



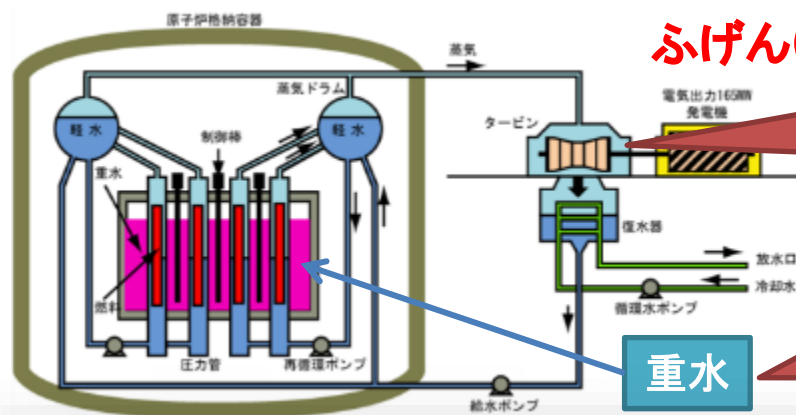
「ふげん」のクリアランスモニタ

「ふげん」と「もんじゅ」の位置



「ふげん」のしくみ

ふげん(ATR: Advanced Thermal Reactor)

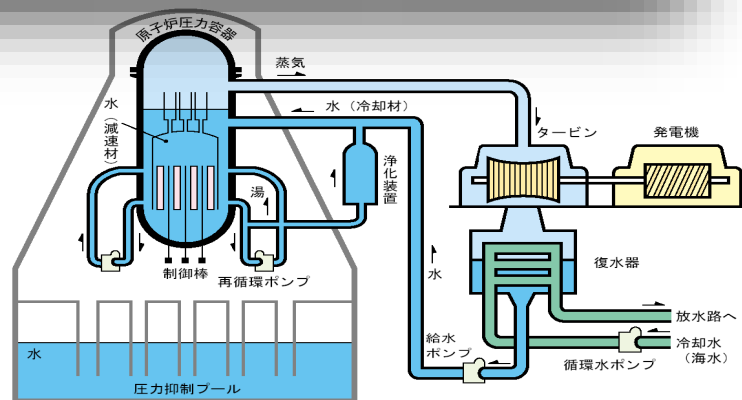


BWRと同様な放射性の汚染有り

放射性のトリチウムが含まれる

重水

	炉容器の型	減速材	冷却材
ふげん	圧力管型	重水	軽水
軽水炉	圧力容器型	軽水	軽水



軽水炉(BWR)

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
燃料	混合酸化物(MOX) 微濃縮ウラン
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 ₂ O) 圧力: 68 kg/cm ² 温度: 284 °C (蒸気ドラム部) 炉心流量: 7,600 t/h 再循環回路数: 2ループ

「ふげん」のこれまでの経緯

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

1995年8月 ATR実証炉計画の中止(原子力委員会)

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

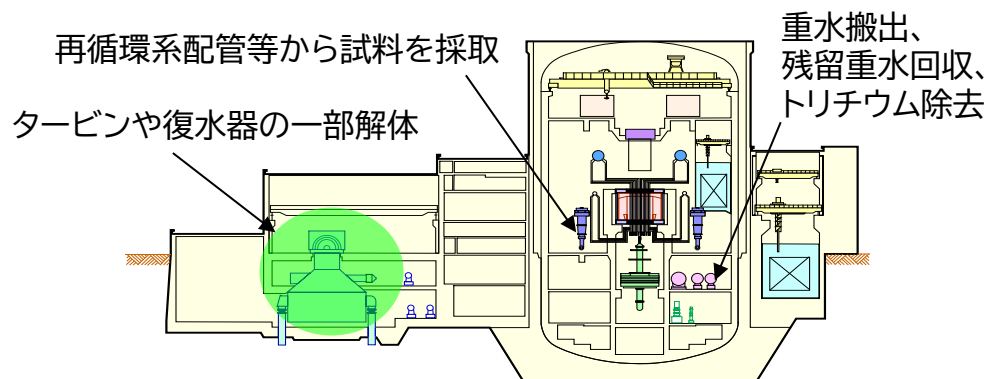
1978年3月 初臨界

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

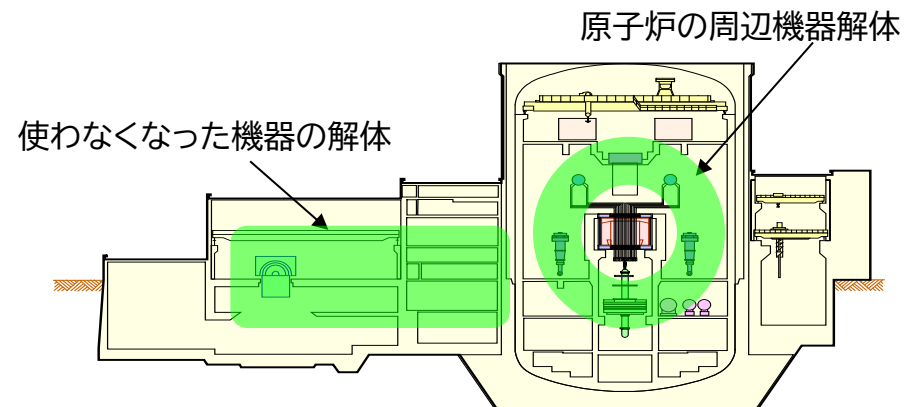
解体撤去工事の状況（全体概要）

廃止措置の全体工程（約30年間）を4つの期間に区切り、段階的に廃止措置作業を進めています。

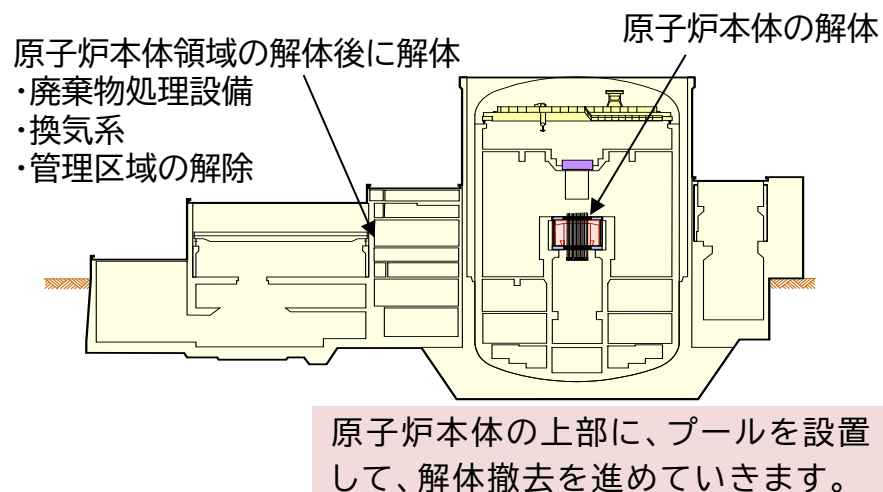
① 重水系・ヘリウム系等の汚染の除去期間（完了）



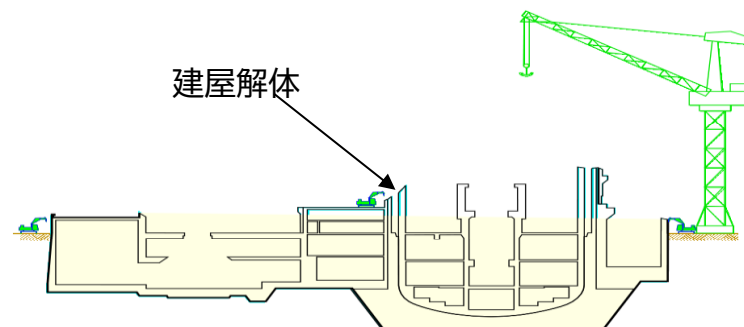
② 原子炉周辺設備解体撤去期間（現在）



③ 原子炉本体解体撤去期間（2030年～）



④ 建屋解体期間（2039年～2040年）



「ふげん」の廃止措置スケジュール

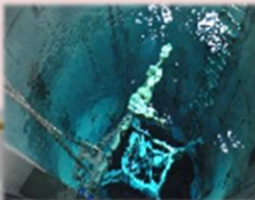
▼現在

年度	2007	2018	2030	2039
区分	重水系・ヘリウム系等の 汚染除去期間	原子炉周辺設備解体 撤去期間	原子炉本体解体 撤去期間	建屋解体 期間
主 な 実 施 事 項	使用済燃料の搬出			
	重水回収・搬出/乾燥保管			
	原子炉冷却系統施設、計測制御系施設等の解体			
		核燃料物質取扱施設・貯蔵施設、重水・ヘリウム系等の解体		
		遠隔・自動化装置開発	原子炉本体の解体	
			管理区域の解除	
		建屋解体		

●安全で効率的な解体のための技術開発

長期間の運転で放射線量の高い原子炉をより安全かつ効率的に解体するため、レーザーを用いた切断技術や遠隔・自動化により作業員被ばくを低減できる工法などを開発しています。

3D-CAD計画評価



水中遠隔解体

●クリアランスによる資源循環へ

廃止措置で発生する廃材は、その多くが健康への影響が無視できるレベルです。循環型社会、環境負荷軽減を目指して、国のクリアランス制度に基づきながら、再利用に取り組んでいきます。



測定作業

再利用例
(車止め)

✓ 安全で合理的な廃炉技術を実証し、原子力発電所が廃止された後の道筋をしっかりと示す

安心して原子力を利用できる未来へ

タービン系機器の解体撤去例

第3, 4 給水加熱器



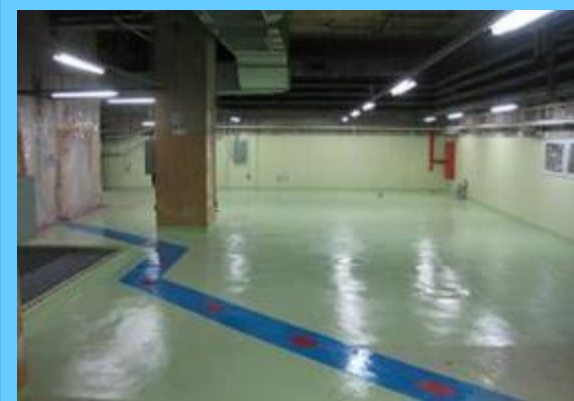
2008年度

主蒸気管



2008年度

第5 給水加熱器



2009年度

(現在のクリアランス対象物を含む)

解体撤去工事实績（復水器）



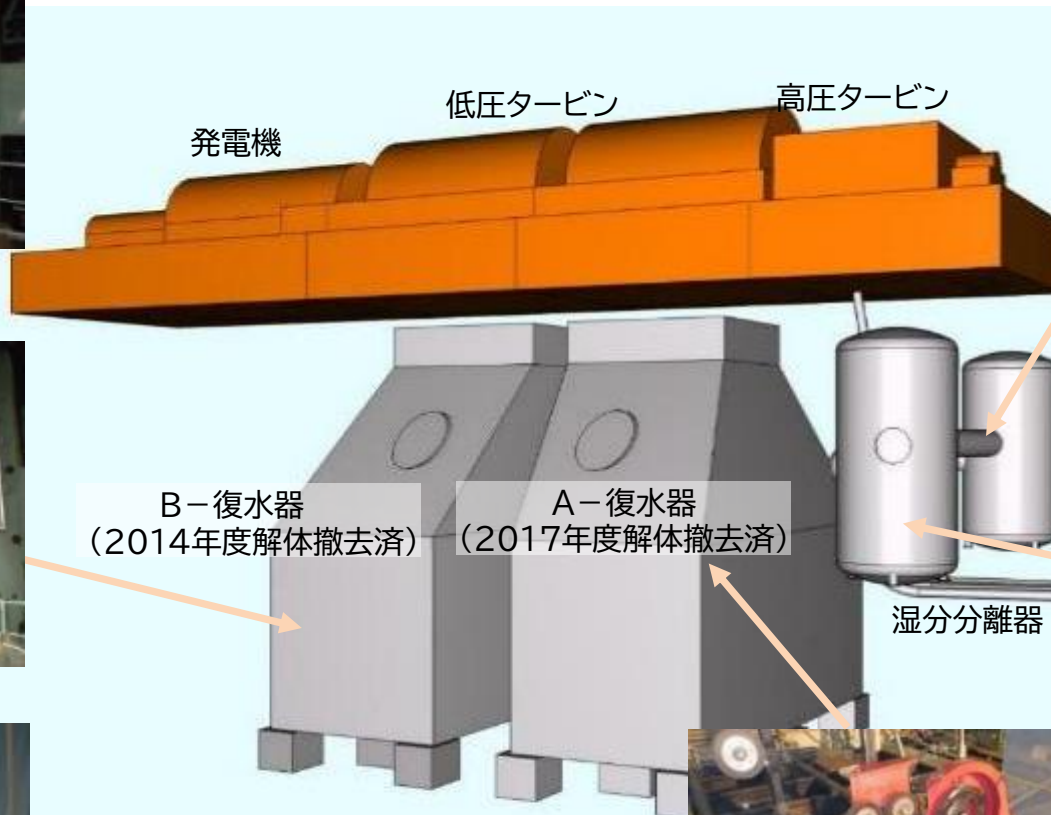
解体作業前の復水器下部胴
左:B復水器下部胴



解体作業後のB-復水器下部胴



基礎解体後の復水器ピット



高圧タービン排気配管の切断



湿分分離器内部構造物の切断



ワイヤーソーを使った冷却管群の一括切断



ワイヤーソーのセットアップ

原子炉周辺設備Aループ側解体撤去工事の様子

解体撤去期間【2019～2020年度】

(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

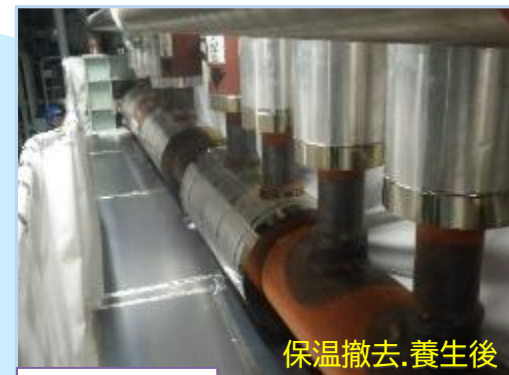
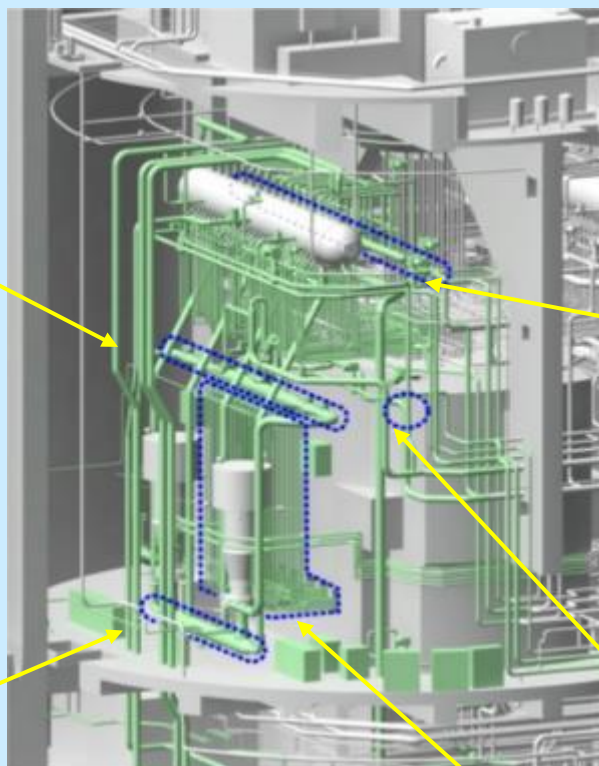


解体撤去前

再循環ポンプマニホールド



解体撤去後



保温撤去.養生後

主蒸気配管



解体撤去後



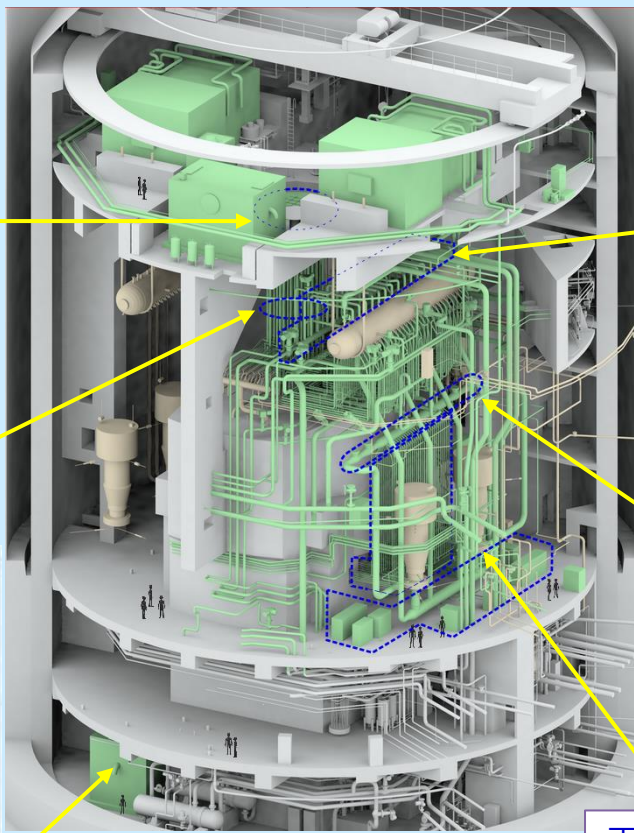
入口管の切断作業



ECCS系配管の切断作業

解体撤去期間【2020～2024年度】

(原子炉格納容器内3D-CAD)



下部ヘッド



再循環ポンプシール系配管



制御棒案内管

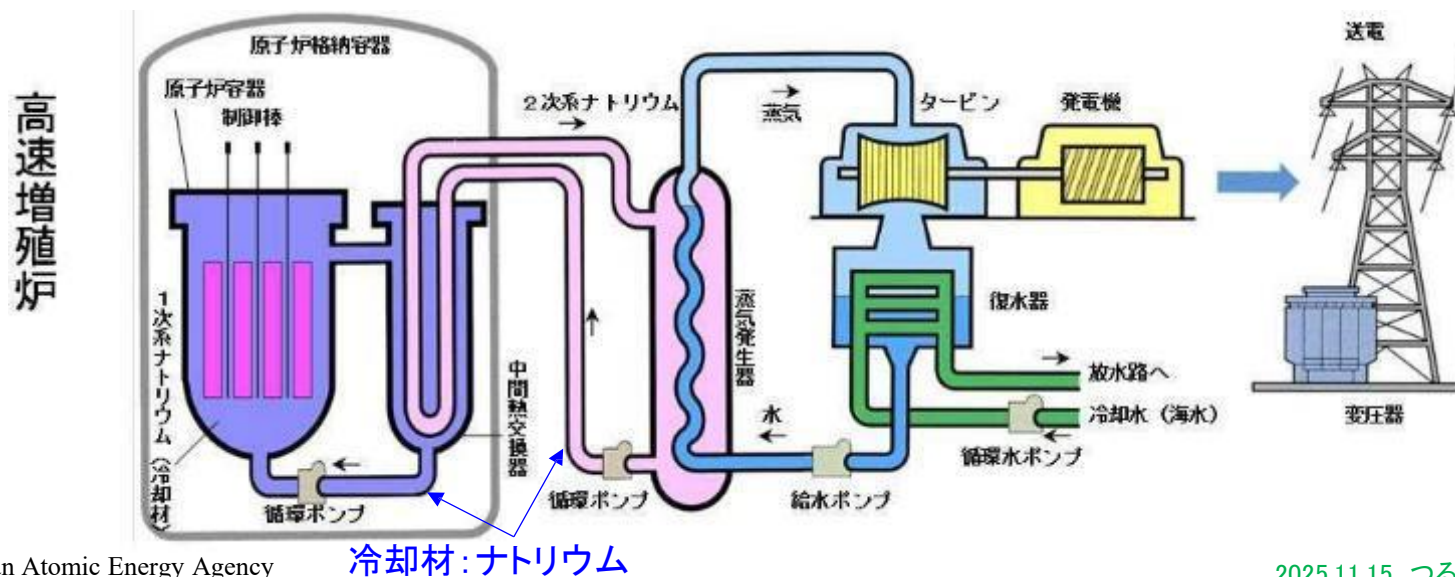
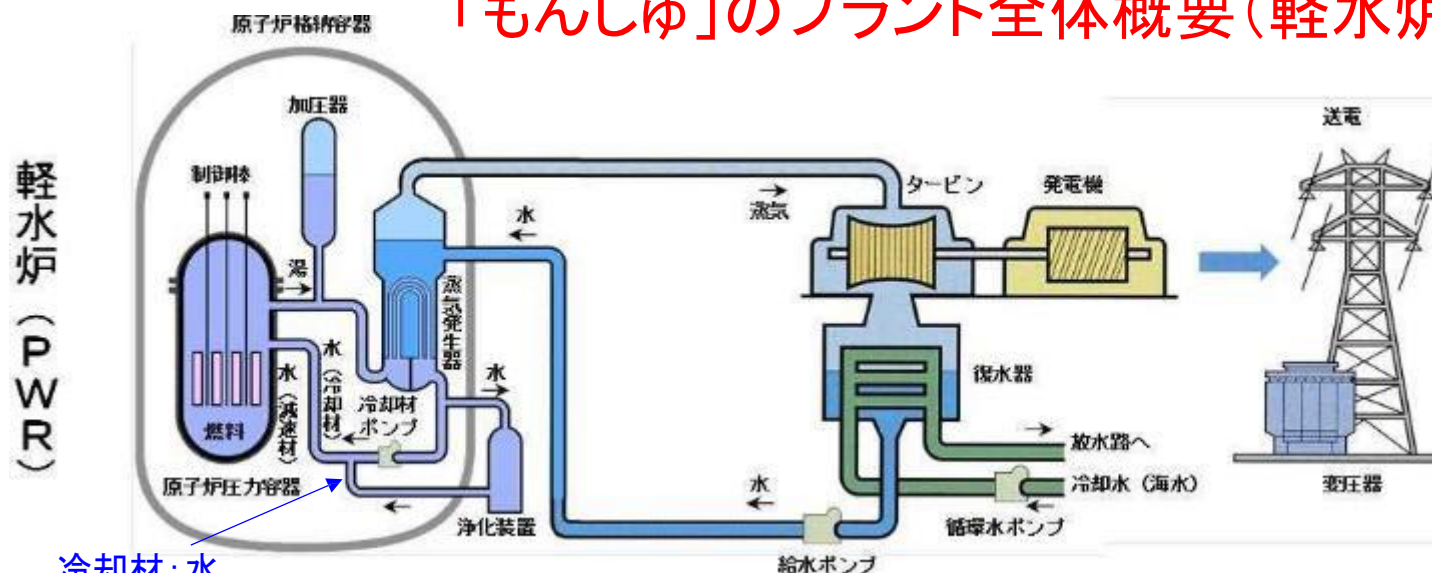


非常用フィルタ
ユニット



解体撤去前

「もんじゅ」のプラント全体概要(軽水炉との比較)





1983年2月



1985年10月



1986年10月



1991年4月



1994年4月初臨界



2010年5月
性能試験を再開

1983年5月27日	原子炉設置許可	2016年12月21日	原子力関係閣僚会議 「高速炉開発の方針」、「『もんじゅ』の取扱いに関する政府方針」 →もんじゅを廃止措置に移行する
1994年4月5日	初臨界達成		
1995年8月29日	初併入（初送電）	2017年12月6日	原子力規制委員会に「もんじゅ」廃止措置計画を申請
1995年10月13日	電気出力40%到達		
1995年12月8日	2次ナトリウム漏えい事故発生	2018年2月9日	原子炉施設保安規定の変更認可を申請
2005年3月3日	改造工事の準備工事を開始	2018年3月28日	廃止措置計画、原子炉施設保安規定認可
2007年8月30日	改造工事の工事確認試験を完了		
2010年5月6日	性能試験を再開	2018年8月30日	燃料体の取出し作業開始
2012年11月27日	保守管理不備を公表	2022年4月22日	原子炉容器からすべての燃料体の取出し完了
2013年5月29日	原子力規制委員会による保安措置 命令	2022年10月13日	すべての燃料体を燃料池（水プール）へ移送完了
2015年11月13日	原子力規制委員会から文部科学大臣への勧告	2023年4月1日	第2段階（解体準備）開始

区分	第1段階 燃料体取出し期間	第2段階 解体準備期間	第3段階 廃止措置期間Ⅰ	第4段階 廃止措置期間Ⅱ		
年度	2018	2022	2031	2032	～	2047
主な実施事項	燃料体取出し					
		ナトリウム機器の解体準備				
			ナトリウム機器の解体撤去			
	汚染の分布に関する評価					
		水・蒸気系等発電設備の解体撤去				
				建物等解体撤去		
	放射性固体廃棄物の処理・処分					

廃止措置計画（第2段階）の主な内容

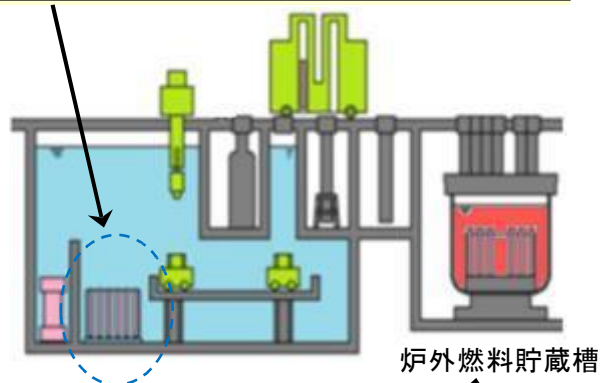
年 度			第2段階 解体準備期間								
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
第2段階における主な作業等	ナトリウム機器の解体準備	①しゃへい体等取出し作業									
		②ナトリウムの搬出									
		③2次メンテナンス冷却系の解体撤去									
	④水・蒸気系等発電設備の解体撤去										
	⑤汚染の分布に関する評価										

作業内容の検討を引き続き行い、次回以降の廃止措置計画変更認可申請で具体化予定。

「もんじゅ」の現在の状態

・原子炉内のしゃへい体、模擬燃料体等の取出しを2023年6月より開始

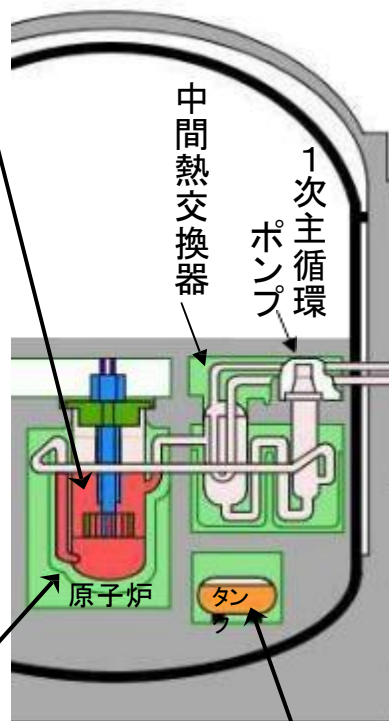
・原子炉及び炉外燃料貯蔵槽にあった530体の燃料体は全て燃料池(水プール)にて保管中



炉外燃料貯蔵槽

・原子炉及び炉外燃料貯蔵槽内には液体のナトリウムを保持

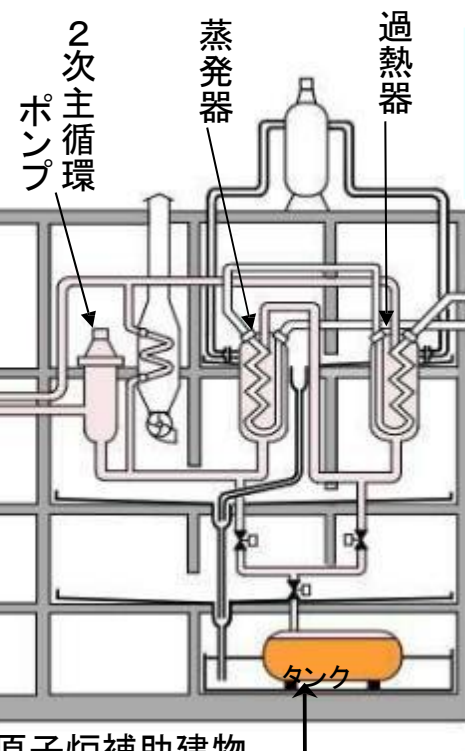
1次系



原子炉建物

1次主冷却系全てのナトリウムを抜き取り、現在タンク内で固体の状態で保管中

2次系

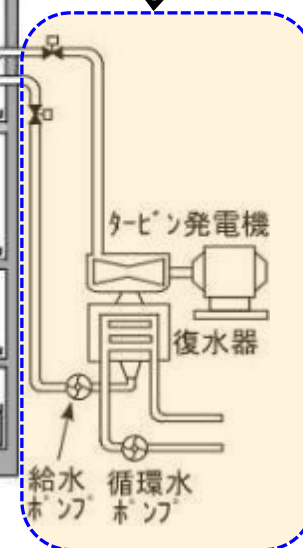


原子炉補助建物

2次系全てのナトリウムを抜き取り、現在タンク内で固体の状態で保管中

水・蒸気系

解体撤去を
2023年7月より開始



➤ 大型の非放射性ナトリウム機器の撤去後の解体場所と移送ルート確保を目的とし、2023年度から2026年度にかけてタービン建物3階以下に設置されているタービン発電機、復水器、給水加熱器等を解体撤去する。

- 2024年度までに、蒸気タービン※、給水加熱器、復水器等の機器の解体、据付位置からの撤去を完了した。
- 2025年7月に循環水管、8月に発電機の解体作業に着手した。
- 今後、油タンクや主給水ポンプ等の解体作業に順次着手する予定。

※：蒸気タービンの据付位置からの撤去について完了。一部の大型の解体物はT/B内に保管し、2025年度以降に細断して所外搬出予定。

➡ 解体撤去作業は順調に進捗しており、タービン建物3階以下の解体は2026年度完了見込み

【2024年度までに解体、据付位置から撤去した機器（一例）】



復水器（解体撤去前）



復水器（解体撤去後）



高圧第1、2給水加熱器（解体撤去前）



高圧第1、2給水加熱器（解体撤去後）

【2025年度から解体する機器（一例）】



発電機



油タンク（高圧油ユニット）



主給水ポンプ



循環水管

2次メンテナンス冷却系の解体撤去の進捗

➤ 非放射性ナトリウム設備の実設備解体を通じた技術実証・確認を目的に、2025年度から2027年度にかけて比較的小規模で機器内部に残留するナトリウムが少ない2次メンテナンス冷却系の循環ポンプや空気冷却器等を解体撤去する。

- ① 予熱・保温設備の解体： 2025年4月に着手し、2025年5月に完了した。
- ② 解体範囲の隔離作業： 2025年6月に着手し、9月に終了。
- ③ 安定化处理： 2025年度に着手する予定（安定化处理装置設置含む）。

➡ ナトリウム機器の解体に向けて、課題等もなく順調に進捗



予熱・保温設備（解体前）



予熱・保温設備（解体後）



隔離作業前（中間熱交換器入口配管）



隔離作業後（中間熱交換器入口配管）

- 原子力施設の解体等から発生するクリアランス対象物は、迅速に原子力規制委員会の確認を受け、クリアランス物とする。
- クリアランス物については、積極的に機構内外での利用を実施する。

● 原子力科学研究所

- ・ JRR-3の改造工事で発生したコンクリート 対象 約4,000トン
- ・ クリアランス実施期間: 2009～2014年度
- ・ 再利用実績: 全て機構内の路盤材などに再利用



● 人形峠環境技術センター

- ・ ウラン取扱施設で発生するクリアランス対象金属 (対象 約600トン)
- ・ クリアランス実施期間: 2012年度～ (これまでに約86トンが国の確認済み)
- ・ 再利用実績: センター内の花壇、テーブル・ベンチに再利用(約11トン)



● 新型転換炉原型炉ふげん

- ・ 廃止措置に伴い発生するクリアランス対象解体撤去物 (対象 約1,100トン)
- ・ クリアランス実施期間: 2018年度～ (これまでに約722トンが国の確認済み)
- ・ 再利用実績: 車止め、サイクルラック、照明灯、テーブル、ベンチなどに再利用のため供出(約20トン)



- クリアランスについての情報を積極的に公開し、電力事業者とも協力して国民の理解促進に努める。

原子力機構におけるクリアランスの実績

申請者	対象原子力施設／対象物	測定・評価方法の申請日	測定・評価方法の認可日	測定・評価結果の確認日	確認重量	合計
原子力機構	東海原科研JRR-3 (コンクリートがら: 約4,000tの内数、確認終了)	2007年11月8日	2008年 7月25日	2010年5月14日	377 t	約3866t (全てを再利用)
				2010年12月17日	381 t	
				2011年8月17日	385 t	
		2010年7月9日	2010年 8月3日	2011年12月13日	344 t	
				2012年2月21日	365 t	
				2012年7月23日	394 t	
				2013年6月10日	368 t	
				2013年10月25日	381 t	
				2014年2月28日	359 t	
				2015年2月6日	512 t	
	人形峠環境技術センター (金属: 約607tの内数)	2011年12月12日	2012年 8月31日	2014年3月26日	11 t	約86t (約11tを再利用)
				2016年6月6日	11 t	
				2017年1月26日	11 t	
				2017年6月30日	10 t	
				2019年1月30日	4 t	
				2019年7月17日	4 t	
				2024年6月26日	3.4t	
				2025年8月25日	7.7t	
		2015年10月30日	2019年 1月25日	2020年3月30日	5t	
				2021年10月22日	10.5t	
	新型転換炉原型炉ふげん (金属: 約1,100tの内数)	2015年 2月13日	2018年8月31日	2022年7月11日	8.4t	約722t (約20tを再利用のため供出)
				2019年11月12日	49t	
				2020年9月23日	126t	
				2021年5月25日	132t	
				2022年5月12日	108t	
				2023年5月17日	111t	
				2024年6月10日	102t	
				2025年7月23日	95t	

(端数処理のため合計値が一致しないことがある)



自動除染装置



解体撤去物の保管エリア



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: 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



確認待ちエリア(屋外倉庫)

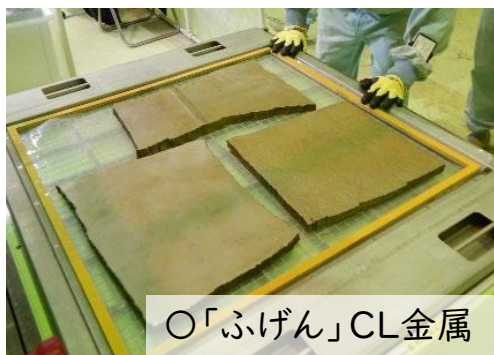


《クリアランス測定の状況》

- 2018.12.10: クリアランスの測定開始
- 2019.11.12: 第1回確認証受領(約49トン)
- 2020.9.23: 第2回確認証受領(約126トン)
- 2021.5.25: 第3回確認証受領(約132トン)
- 2022.5.12: 第4回確認証受領(約108トン)
- 2023.5.17: 第5回確認証受領(約111トン)
- 2024.6.10: 第6回確認証受領(約102トン)
- 2025.7.23: 第7回確認証受領(約95トン)

クリアランス金属再利用の取り組み

- 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

加工

- 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

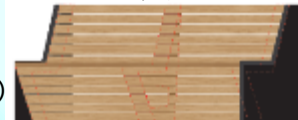


（1個 100kg）

- ・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）

- ベンチ製作 4台
2024年度に製作
（2025年度に設置予定）

ベンチイメージ



- サイクルスタンドの製作 3台
2023年度に製作、2024年度に敦賀市（※1）、あわら市（※2）に設置

- ・（※1）若狭湾サイクリングルート上「ちょうべい」前（2025/2/27）
- ・（※2）あわら温泉湯のまち広場（2024/8/5）
金津創作の森美術館（2025/2/27）



サイクルスタンド設置状況
（あわら温泉湯のまち広場 設置例）

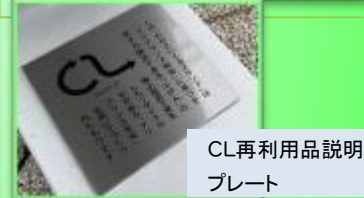
- 照明灯、サイクルスタンド等の製作

- ・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
- ・2022～2023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、サイクルスタンド等を製作

- ・照明灯（ボート形状） 3灯 敦賀工業高校
（2023/2/24 設置）
- ・照明灯（水仙形状） 5灯 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（わかさいくろ）上の各所に合計10箇所 （～ 2023/3/16 設置）
- ・サイクルスタンド 2台 鯖江市、越前市（2024/3/15設置）
- ・スタンドテーブル 2台 福井県庁、敦賀市役所
（2024/3/14（敦賀市役所）、3/25（福井県庁） 設置）



照明灯設置状況
（上：敦賀工業高校、下：福井南高校）



サイクルスタンド設置状況
（福井県年縞博物館 設置例）



スタンドテーブル設置状況
（福井県庁 設置例）

CL再利用品説明
プレート

1. 原子力機構の廃止措置に関する状況
2. 敦賀における廃止措置の状況
 - ① 新型転換炉原型炉ふげん
 - ② 高速増殖原型炉もんじゅ
 - ③ クリアランスの取り組み
3. **原子力機構の地域への貢献**
 - ① **スマデコの概要と人材育成**
 - ② **廃止措置作業の地元説明**
 - ③ **地元企業との共同研究等**
 - ④ **地元大学との連携協力**
 - ⑤ **クリアランス集中処理施設への貢献**
4. まとめと今後の取り組みについて



ふげんのクリアランス物から製作した北極域研究船「みらいⅡ」と同型の錨@南極・北極科学館

https://www.jaea.go.jp/04/be/anchor_exhibit.pdf



レーザースキャン装置で取得したMR用データ
(ふげん冷却材浄化系)

廃止措置に係る地元貢献（全体像）

- 地元企業向け説明会を開催し、参入に必要な情報を積極的に提供
- 新たに整備した技術実証拠点等を活用し、共同研究や、若狭湾エネルギー研究センター等と連携した人材育成 等に取り組み、地元企業の発展・雇用を促進

廃止措置工事計画の説明

- 情報を継続的に発信し、地元企業の参入機会を充実

地元企業との共同研究等

- レーザー技術開発や、廃止措置の進捗に応じた現場課題に関する共同研究等を行い、成果を現場で積極活用



スマデコによる技術力向上

- ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点（スマデコ）を活用し、レーザー応用技術の研究開発や、MRシステム及びモックアップ試験施設を使って技術力を向上し、廃止措置への参画促進



人材育成

- 人材育成のため、若狭湾エネルギー研究センターと連携し、廃止措置の作業内容や必要な技術に関する講義、研修を実施



- ◆ 原子力機構は、2018年6月16日、原子力発電所の廃止措置に関する技術について地元企業の成長を支援し、産学官が一つ屋根の下で地域経済の発展と廃止措置の課題解決に貢献するための拠点として、「**ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点(スマデコ)**」を敦賀市内に開設
- ◆ 地元企業の成長を支援する拠点として、廃止措置技術の基礎研究から実証までを一貫して取り組めるように整備
- ◆ 施設は、地元企業以外の県外企業や大学等も利用可能(**URL参照**)
- ◆ 本施設は以下の3つのフィールドからなる
 1. **廃止措置解体技術検証フィールド**
 2. **レーザー加工高度化フィールド**
 3. **廃止措置モックアップ試験フィールド**



参考文献：2018.03.30 RANDEC デコミッションング技報No.57
ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点の整備

<https://www.jaea.go.jp/04/tsk/fsd/index.html>

スマデコ（3つのフィールド）の整備内容

スパッタ回収治具保持
アーム

レーザー照射ヘッド保持
アーム

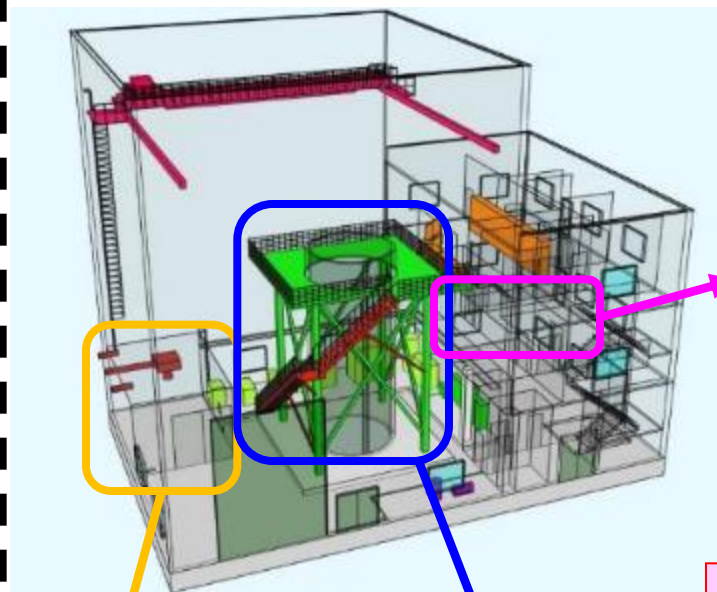
スパッタ
回収治具

レーザー照射
ヘッド

溶断対象物

溶断対象物保持
アーム

レーザー加工高度化フィールド



解体手順の確認・検討



作業性の検討

廃止措置解体技術検証フィールド

【気中切断試験エリア】



熱的切断工法による切断実証



機械切断工法による切断実証

【水中切断試験エリア】



水深10mの円筒型タンクと多関節遠隔水中ロボット



廃止措置モックアップ試験フィールド

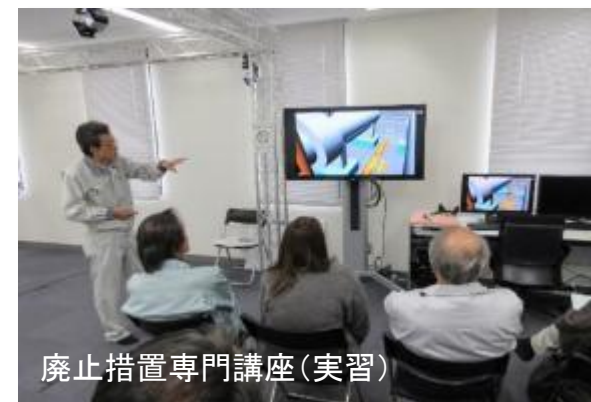
● 廃止措置解体技術検証フィールド(MRシステム)



- ・実物大3次元で容易に解体現場の仮想体験が可能

(利用内容)

- ・廃止措置研修
- ・MR体験



廃止措置専門講座(実習)

● レーザー加工高度化フィールド



- ・レーザー加工技術の高度化、検証、体験・習得が可能

(利用内容)

- ・レーザー溶融・凝固計算コード利用研究
- ・レーザー加工条件検討



福井大学見学会

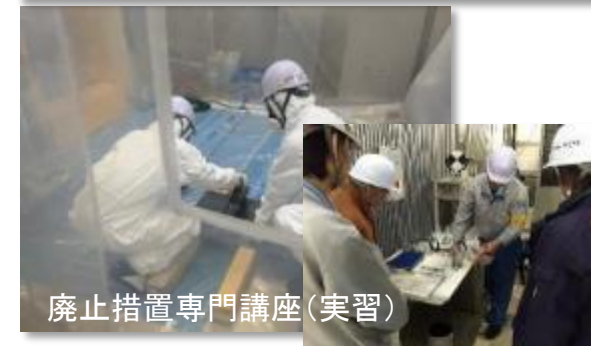
● 廃止措置モックアップ試験フィールド



- ・解体技術の実証・検証、現場作業の体験・習得が可能

(利用内容)

- ・廃止措置研修(専門)
- ・レーザー切断試験



廃止措置専門講座(実習)

若狭湾エネルギー研究センター等が実施する県内企業の技術者の技能向上に向けた技術研修(原子力関連業務従事者研修)等への協力

【廃止措置関連研修】

廃止措置工事の基礎知識、除染・解体等の現場作業や施工管理等に関する 技術・知見の実習等、技術者の習熟度や現場ニーズに対応した研修を実施

①廃止措置入門講座

廃止措置に関する制度概要、全般的な知識の習得

②廃止措置専門講座

除染や解体等の実作業をテーマにした座学、現場見学、作業実習



ふげんでの研修



スマデコでの廃止措置研修

件名	工事概要	2025年度 (令和7年度)	2026年度 (令和8年度)	2027年度 (令和9年度)
主要施設・設備の 解体撤去	①原子炉建屋内の機器等の 解体撤去	大型機器等の解体撤去		
	②原子炉補助建屋内の機器 等の解体撤去	重水系・ヘリウム系等の機器等の解体撤去		
廃止措置のため に導入する装置の 設置	③セメント混練固化装置の	セメント混練固化装置の設置		
	④予備電源装置の設置	予備電源装置の設置		
⑤使用済燃料の 搬出	使用済燃料搬出の準備	使用済燃料搬出の準備		
	使用済燃料の搬出			使用済燃料の搬出
⑥性能維持施設の維持管理等		定期事業者検査	定期事業者検査	
	設備・機器等の維持管理			
	【クリアランス業務】			

※作業内容・範囲、工程は変更になる場合があります。

対外説明の例（解体撤去工事について）

作業項目	作業内容
解体撤去準備	○作業範囲の調査、事前確認、識別 ○作業要領の策定（安全対応を含む具体的作業手順の作成） ○持込物を含む資機材の搬入、作業場所までの運搬 ○作業手順に基づく資機材（解体用機器等）の設置 ○養生、足場の設置（養生は汚染拡大防止措置）
解体撤去	○作業手順に基づく機械切断や熱的切断による解体・細断（ホールドポイントを設けた安全確認、進捗確認を含む） ○解体作業の実績データ収集と整理（作業手順に定めた解体データの収集・整理作業）
後処理	○養生撤去、足場の解体 ○清掃、片付け（作業場所の除染、廃棄物の仕分けを含む） ○資機材運搬（物品の除染、管理区域外への搬出を含む）
実績データ評価 （原子力機構が実施）	○今後の解体作業計画策定に反映するため、作業人工数、機器重量等の作業内容をデータベース化

○技術課題解決促進事業

原子力機構が抱える技術課題及び企業からの廃止措置に関連する技術課題（企業提案）について、その課題解決に結びつけることを目的に予め実用化への成立性を見極めると共に、地域企業の技術力を活用・育成する事業



事業の概要図



事業の流れ

○技術課題解決促進事業テーマ数（直近3ヶ年）

年度	2022年	2023年	2024年	合計
技術課題解決型及び企業提案型	9テーマ	8テーマ	8テーマ	25テーマ

【クリアランス収納容器4段積みへの安全確保に向けた課題解決の検討・試作】(株)ナカテック(坂井市)

概要:

「ふげん」の金属廃棄物倉庫内のメッシュボックスの段積み数を3段から4段積みに変更した際、より安全に保管できる方策を調査・検討し、治具の試作品を製作した。

課題:

廃止措置が進めば解体撤去物も増え、倉庫内のスペースも切迫するため、早急な対応が求められている。現在は3段積みのメッシュボックスを固縛ベルトで縛って固定しているが、4段積みでは高さによる作業性等の問題で、同様の方法はとれない。

検討結果と試作品:



【検討結果】

- ・メッシュボックスのずれ防止対策として上部のストッパーの数や高さによる強化
- ・固定ベルト付き上蓋装着による安定性強化
- ・上下メッシュボックス連結による安定性の強化 等

【試作品】

- ・1～4段目のメッシュボックスを繋ぐ構造とした
- ・装着は、前面からのみの作業で可能とし、高所作業とならない構造とした
- ・鉄製とし、比較的安価で製作できる構造とした
- ・既存のメッシュボックスに取り付け可能とした



既存のメッシュボックスを繋ぐ構造



試作品装着(4段積)試験風景

大学連携の取組み「広域の連携大学拠点の形成」

福井大学との包括的連携協力協定

〔協定締結〕平成18年10月3日

※締結時学部構成
(学部)

工学部
教育地域科学部
医学部

(大学院)

工学研究科
教育学研究科
医学系研究科



- ・保有する研究設備の共用利用
- ・共同研究等の拡大
- ・研究者の交流
- ・人材育成の充実
- ・連携講座の拡大

連携協議会の開催



海外研究生、研修生の受入れ



客員教授等の派遣



福井大学との共同研究等



福井工業大学との連携協力協定

〔協定締結〕平成19年3月23日



- ・相互人材交流
- ・連携協力活動等

(学部) 工学部
原子力技術応用工学科

学生実習



非常勤講師派遣

(放射性廃棄物工学、廃止措置工学
危機管理学、緊急時支援学、等)

育成事業運営委員会

施設見学

人形峠環境技術センター、
原子力緊急時支援・
研修センター福井支所、等)

➤ 集中処理施設設置計画への支援

- 「ふげん」、「もんじゅ」の廃止措置を進める中で、発生するクリアランス対象廃棄物を効率的に処理するため、集中処理施設の必要性を他事業者と共同で提起
- 規制庁対応等についての技術的支援を実施

➤ 技術的知見の提供

- 「ふげん」、東海等での実績に基づく、クリアランス測定・確認等の技術知見の提供
その他の例：東海での熔融処理技術開発における、熔融物の均質性や核種移行に関する研究成果の提供（右写真参照）

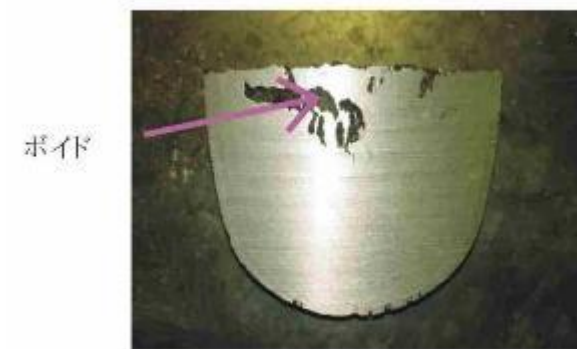


➤ 福井県原子力リサイクルビジネス準備株式会社への支援

- 包括連携協定、各種覚書締結に基づく参画協力
- 新会社への技術者派遣
- 将来のクリアランス推定物の提供計画
- 詳細設計、地質調査、許認可手続き等に係る技術的支援

➤ 地域との信頼関係構築の協力等

- 住民説明への協力や施設見学の受け入れを通じた、クリアランスの理解促進、社会定着への向上
- 上記のため、クリアランス金属を再利用した製作物の設置（前述）を継続
- 地元企業の参入促進、技術力向上、人材育成



[JNC TN8400 2003-044](#) より

4. まとめと今後の取り組みについて

- 原子力機構では機構内の多くの原子力施設の廃止措置を進めており、クリアランスを含めて、多くの知見や経験が蓄積されている。
- 敦賀地区では「ふげん」など解体作業を含めた廃止措置作業が本格化しており、クリアランス確認も計画的に実施している。
- 原子力機構は、廃止措置にかかる研究開発、スマデコ等を活用した人材育成、地元企業との共同研究など、地域貢献を行っている。
- 原子力機構は福井大学、福井工業大学とともに、廃止措置を含めた学生の教育や共同研究などの活動を実施している。
- 今後、福井県全体で、7基の原子力発電所の廃止措置作業がより本格化していく予定である。これに伴い、クリアランスについても、各プラントから推定物の発生が増加すると考えられる。
- 原子力機構は、実機の解体実績を踏まえ、引き続き廃止措置の研究開発をおこない、集中処理事業に技術的な支援を行うとともに、地域連携や理解促進の取り組みを一層進めていく。



ご清聴ありがとうございました



運転最終日の「ふげん」