



原子力機構 敦賀地区の状況について

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 地域共生部 地域共生・広報課
🍏 広報チーム「あっぷる」 🍏

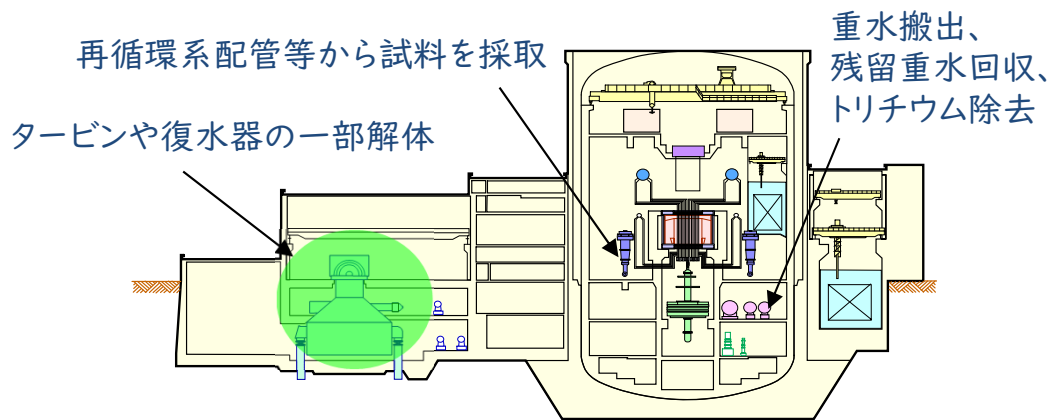
新型轉換炉原型炉ふげん



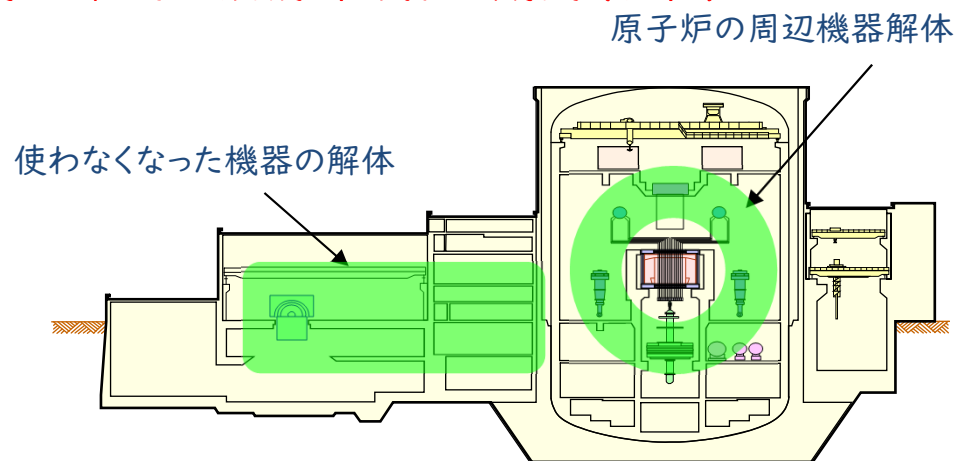
「ふげん」廃止措置の全体工程

廃止措置の工程を4つの期間に区切り、廃止措置作業を進めています。

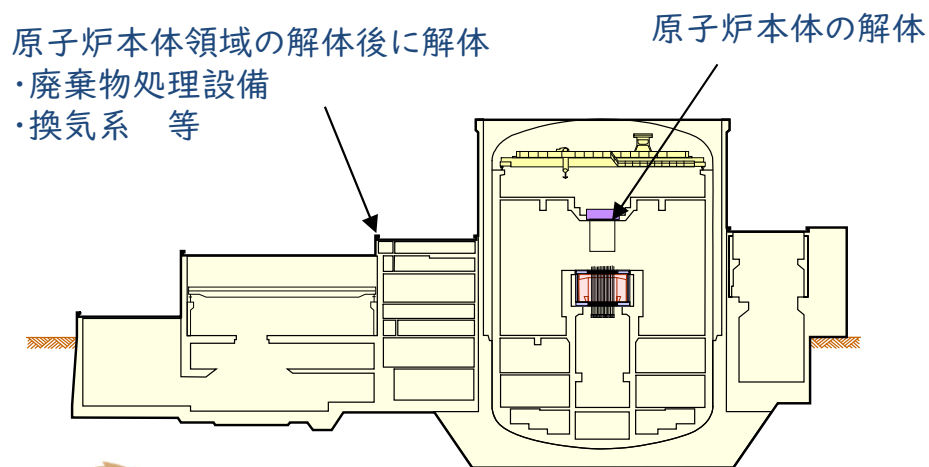
①重水系・ヘリウム系等の汚染の除去期間



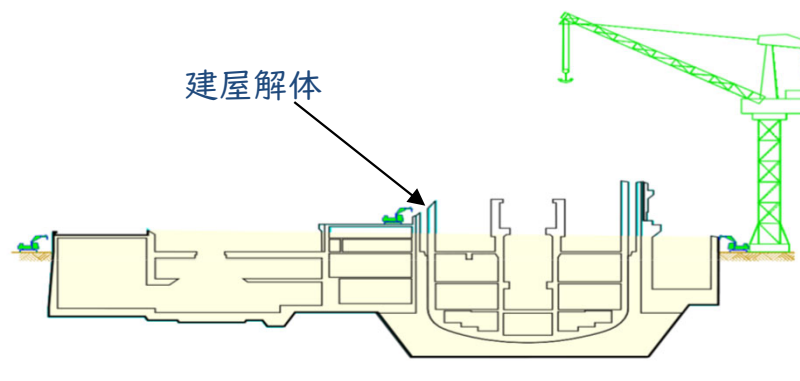
②原子炉周辺設備解体撤去期間(現在)



③原子炉本体解体撤去期間



④建屋解体期間



わんPOINT

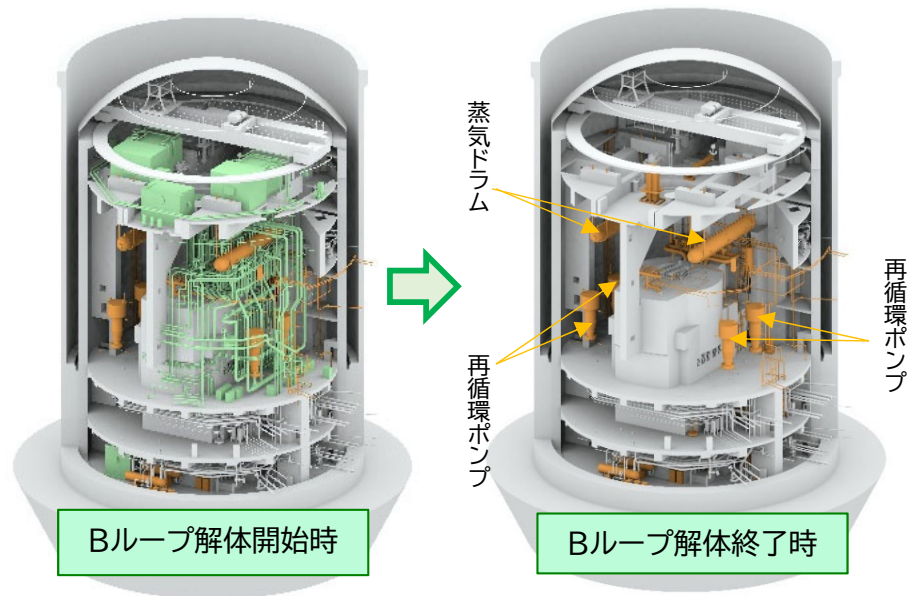
原子炉本体の上部に、プールを設置して、解体撤去を進めていきます。

「ふげん」廃止措置の状況

2018年から2022年までの期間を「原子炉周辺設備解体撤去期間」として、タービン設備や原子炉周辺設備の機器等の解体撤去を行っています。

■ 原子炉周辺設備の解体撤去

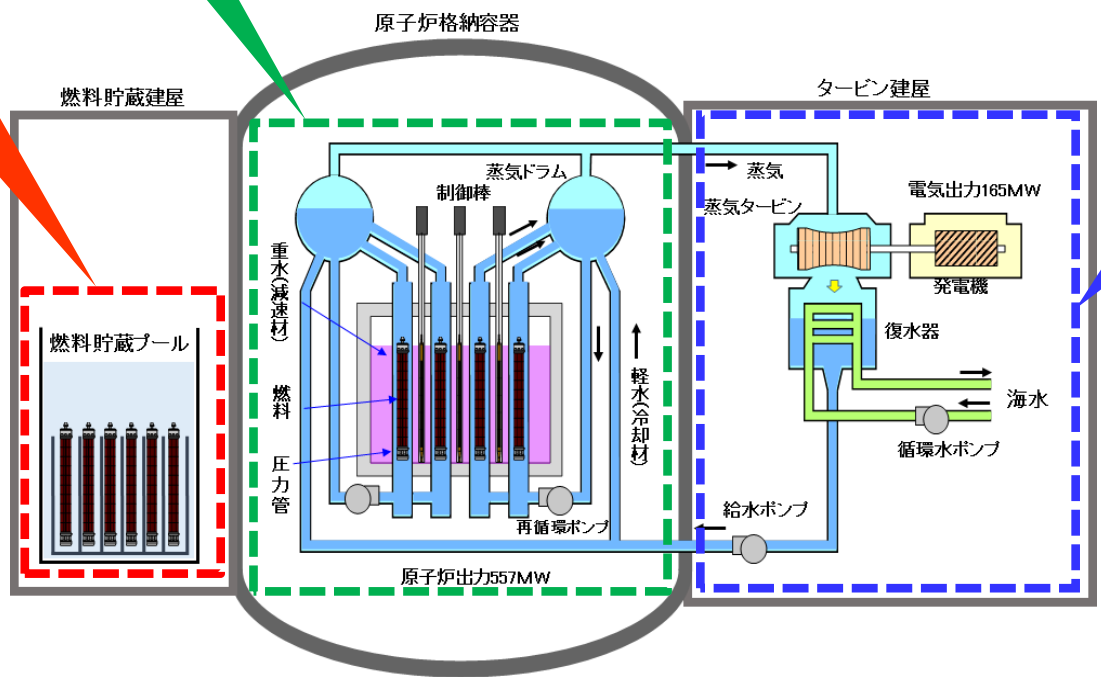
- 2020年度～2022年度
原子炉周辺設備の解体撤去として、大型機器を除くBループ側の解体撤去完了
- 今後、大型機器（蒸気ドラム、再循環ポンプ等）について解体開始予定



■ Bループ側解体撤去範囲
■ 大型機器(解体撤去作業予定)

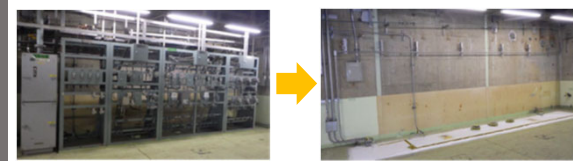
■ 使用済燃料搬出に向けた準備

- ・2026年夏頃までの使用済燃料搬出完了に向けて準備中
- ・仏国オラノ・リサイクル社との間で使用済燃料の輸送や再処理の実施に関する契約を2022年6月24日に締結
- ・引き続きキャスクの製造、国内搬入に向けた準備作業や、キャスクを取り扱うための施設を整備中



■ タービン建屋内の解体撤去

- ・復水系・気体廃棄系等の計装ラックを解体撤去 (2021年12月完了)

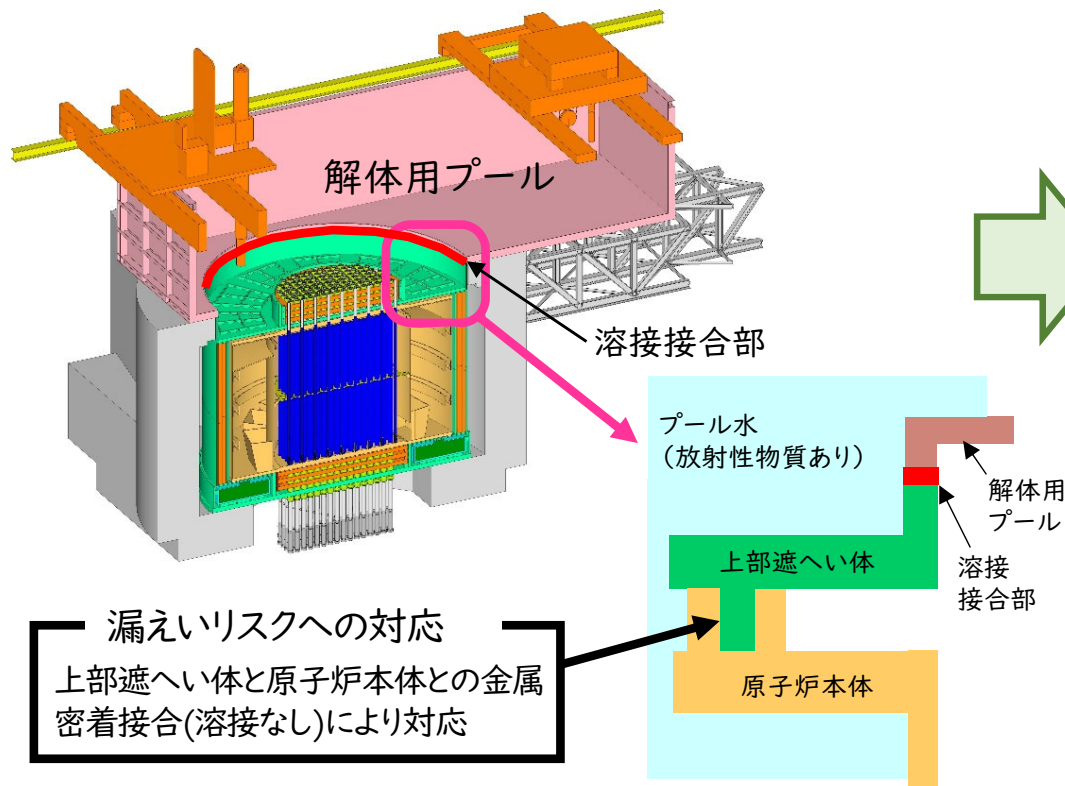


「ふげん」原子炉本体解体撤去に係る解体工法の変更

原子炉本体解体にあたり、さらなる安全性を高めた解体工法へ変更を行います。

[現行計画]

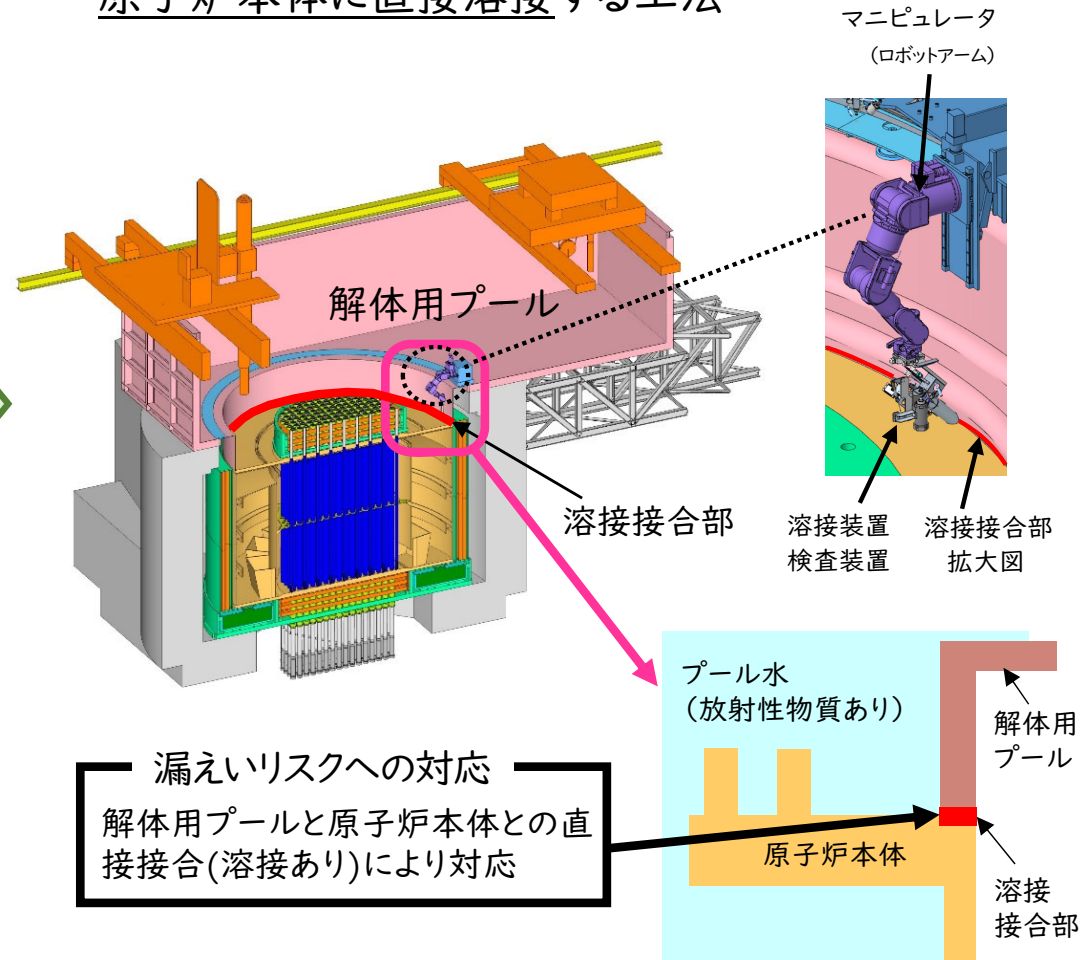
解体用プールの底板を、原子炉上部にある遮へい体に溶接する工法



- 上部遮へい体は、原子炉本体の上にある溝にはめ込まれている構造
- プールや水の重さで接合部が固定されており、簡単に水が漏れる構造ではないが、解体工法の詳細検討の結果、プール水が漏えいするリスクをさらに低減させた工法とすることが必要と判断

[見直した計画]

遮へい体を撤去し、解体用プールの底板を、原子炉本体に直接溶接する工法



- 直接接合により、漏えいするリスクが大幅に低減
- 遮へい体がなくなり放射線量が高くなるため、遠隔で溶接・検査を行う装置が必要

「ふげん」廃止措置の工程の変更

原子炉本体解体工法の変更に伴い、廃止措置工程を7年延伸し、今後廃止措置計画の変更手続きを実施する予定です。

現行工程

年度	2007	2017	2022	2023	2031	2033
廃止措置の各期間	重水系・ヘリウム系等の汚染の除去期間		原子炉周辺設備解体撤去期間		原子炉本体解体撤去期間	
主要工事	使用済燃料の搬出					
	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					
	原子炉本体の解体					
	管理区域解除					
						建屋解体

現在

7年延伸

7年延伸

解体工法の変更に伴い、新たな技術開発や検証・評価を実施する期間として、工程を7年延伸します。

原子炉本体解体着手
2023年度→2030年度

廃止措置完了時期
2033年度→2040年度



変更後

年度	2007	2017	2022	2029	2030	2038	2040
廃止措置の各期間	重水系・ヘリウム系等の汚染の除去期間		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
主要工事	使用済燃料の搬出						
	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						
							建屋解体

使用済燃料の搬出等、原子炉本体の解体以外の工程については、現行計画どおり実施します。



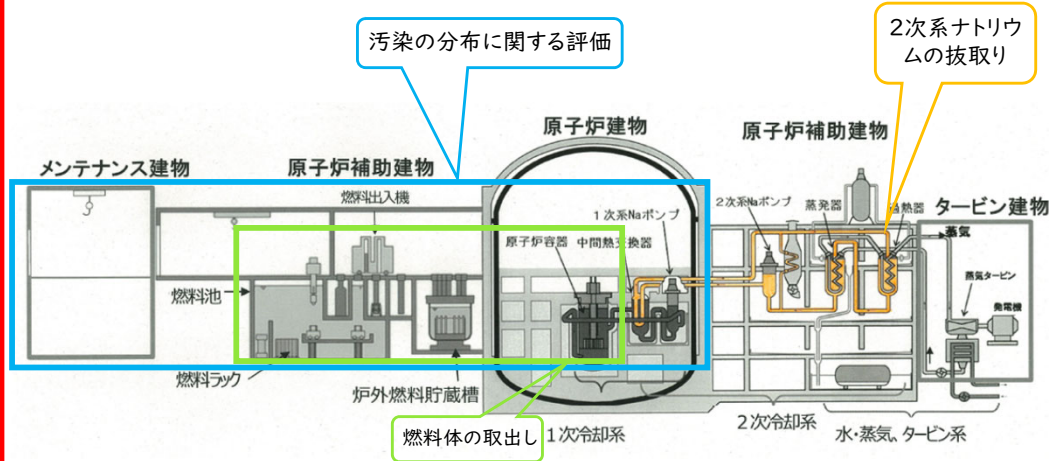


高速増殖原型炉もんじゅ

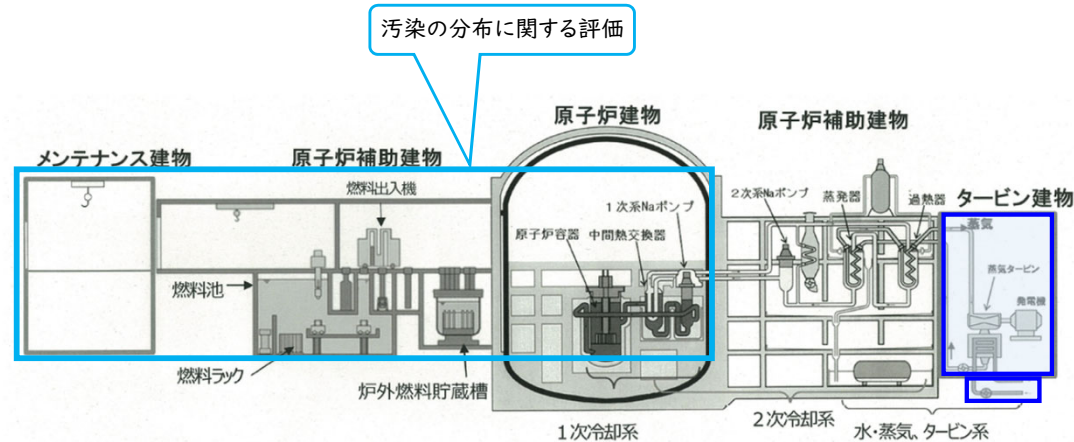
「もんじゅ」廃止措置の全体工程

廃止措置の工程を4つの期間に区切り、廃止措置作業を進めています。

第1段階 (燃料取出し期間)

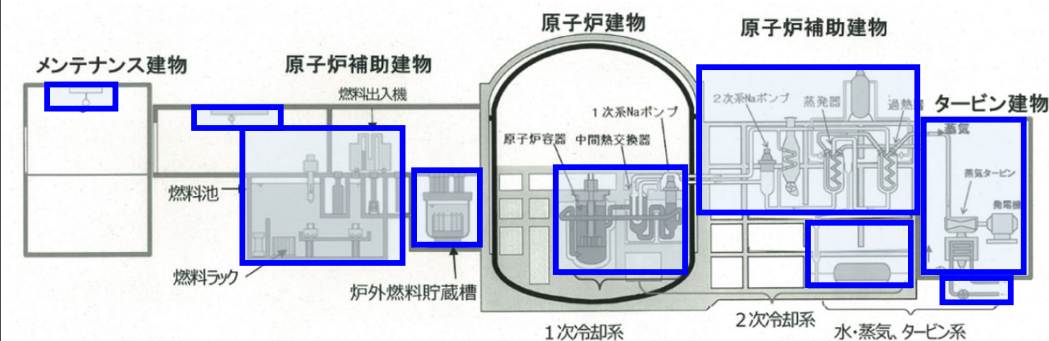


第2段階 (解体準備期間)



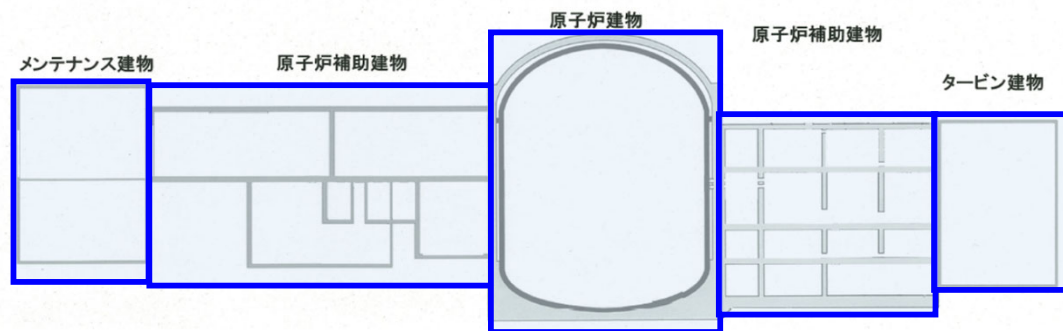
主な解体範囲

第3段階 (廃止措置期間 I)



主な解体範囲

第4段階 (廃止措置期間 II)



主な解体範囲

廃止措置計画の変更認可申請について

2023年度から始まる廃止措置第2段階の計画について、これまでの調査・検討結果を取りまとめ、廃止措置計画に具体的な作業内容を追加し、原子力規制委員会へ廃止措置計画変更認可申請を行いました。

<廃止措置の全体工程>

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		2047
主な実施事項	燃料体取出し			
	現時点	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			

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					■				
	③水・蒸気系等発電設備の解体 撤去	■				■					
	④汚染の分布に関する評価	■									

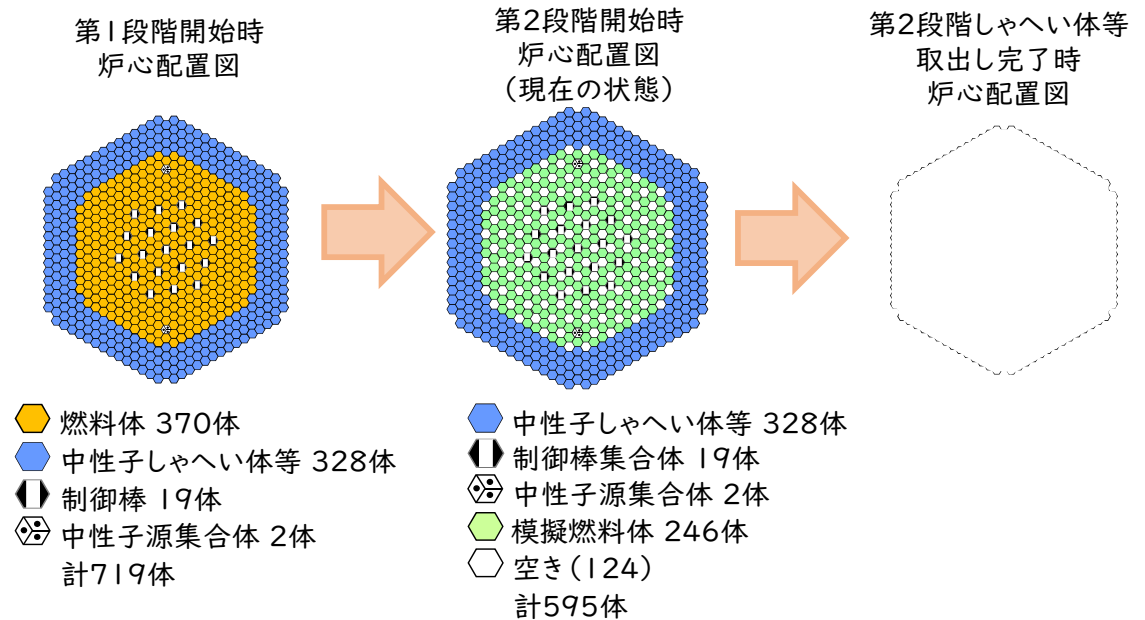
作業内容の検討を引き続き行い、次回以降の廃止措置計画変更認可申請で具体化予定

廃止措置計画第2段階の主な作業内容

①しゃへい体等取出し作業

原子炉容器内には中性子しゃへい体や制御棒集合体、模擬燃料体等595体が残っています。これらを2023年度から2026年度にかけて原子炉容器から取り出します。

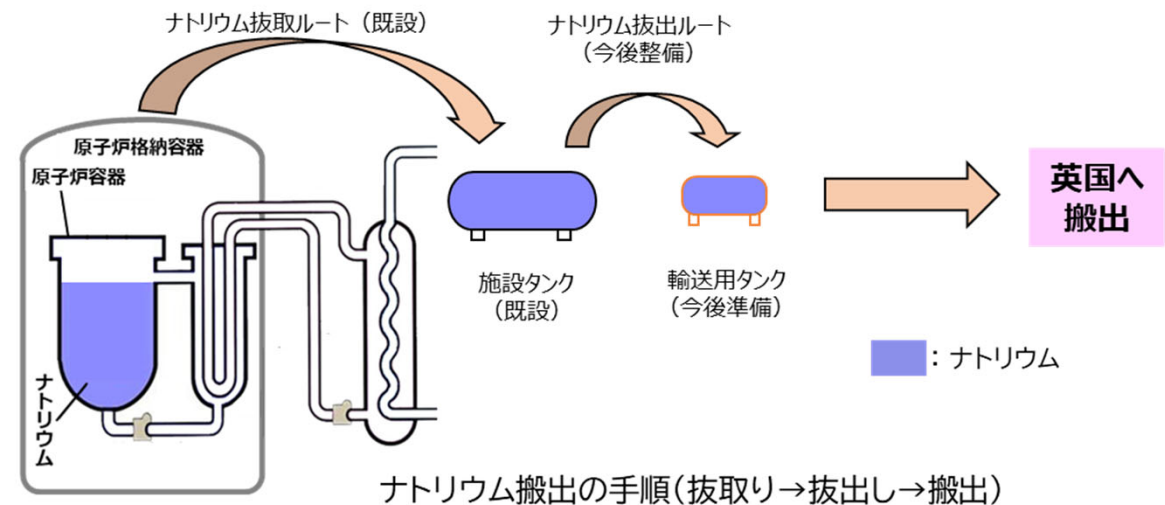
取出し作業は、第1段階の燃料体取出し作業と同様に、燃料交換設備等を用いて実施します。



②ナトリウムの搬出

施設内には、約1,665トンのナトリウムがあります。これらは、漏えいリスクの低減を図るため、できる限り早期に所外へ搬出します。

2028年度から2031年度に英国へ搬出する予定であり、工業用の中和剤等に利活用する方向で検討しています。

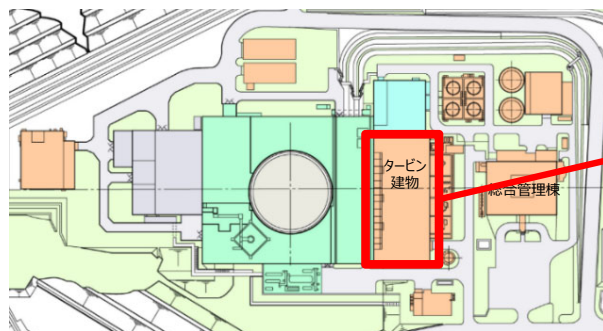


廃止措置計画第2段階の主な作業内容

③水・蒸気系等発電設備の解体撤去

今後のナトリウム機器解体撤去に向け、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、給水加熱器等の解体撤去を行います。

この解体撤去の対象設備は、放射線の管理を必要としない区域にあるため、一般的な労働安全対策のもとで実施します。



もんじゅ建物配置



タービン発電機(タービン建物3階)

④汚染の分布に関する評価

第1段階において、主に1次主冷却系の機器・配管等について、放射能測定を実施し、その結果、放射線量が十分に低いことを確認しました。

第2段階においては、主に炉内構造物を含む原子炉周辺の汚染の分布評価を実施します。



放射能測定作業の様子

測定器

使用済燃料の搬出に向けた対応状況



わんPOINT

県外へ搬出することとしており、再処理技術を有していることが確認されている仏国を基本としつつ、現在その他の選択肢についても排除せずに検討中です。

仏国での再処理に向けた搬出計画について、搬出開始見込時期を2034年度、搬出完了見込時期を2037年度として検討を進めています。



「もんじゅ」サイト（敷地内）の
新たな試験研究炉

●試験研究炉の役割

- カーボンニュートラル実現へ向けた取組が世界規模で加速
- 安全確保を大前提とした原子力の安定的な平和利用の推進
 - 今後増加する原子力施設の廃止措置への着実な対応
 - 試験研究炉を利用した高度な原子力人材の継続的な確保・育成強化が重要

中性子利用技術は学術のみならず、産業利用でも発展

- 中性子利用需要に対応した研究基盤(試験研究炉)の維持・整備が重要

人材育成・中性子利用の基盤として試験研究炉の重要度が増加

- 新試験研究炉の在り方について、文科省審議会等を通じて検討を行った結果、①我が国の研究開発・人材育成を支える西日本における中核的拠点としての機能の実現、②地元振興への貢献の観点から、中性子ビーム利用を主目的とした中出力炉に絞り込み。
- 文部科学省より「もんじゅサイトに設置する新たな試験研究炉の概念設計及び運営の在り方検討」の公募がなされ、原子力機構、京都大学及び福井大学が委託事業の中核的機関として採択。
- 令和2年度より新試験研究炉の概念設計及び運営の在り方検討を開始（令和4年度中に詳細設計を開始予定）

●経緯・背景

“「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針”

- 平成28年12月の原子力関係閣僚会議において、「もんじゅ」を廃止措置し、「もんじゅ」サイトに将来、新たな試験研究炉(以下、新試験研究炉と記す)を設置することを決定。

我が国の試験研究炉に係る状況

- 施設の高経年化や新規制基準への対応等により多くが廃止の方針となっており、東日本大震災後に再開した試験研究炉は6施設のみ。
- 我が国の研究開発・人材育成を支える基盤がぜい弱化している状況。

茨城県大洗町【原子力機構】
★HTTR
(高温工学試験研究炉)
※R3.7.30運転再開

茨城県東海村【原子力機構】
★原子炉安全研究炉 (NSRR)
※H30.6.28運転再開
★JRR-3
※R3.2.26運転再開

大阪府東大阪市【近畿大学】
★近畿大学炉 (UTR-KINKI)
※H29.4.12運転再開

年	○運転中	△停止中	×廃止措置
1995年	20	0	6
2003年	16	0	11
2016年	0	13	6
現在	6	2	11

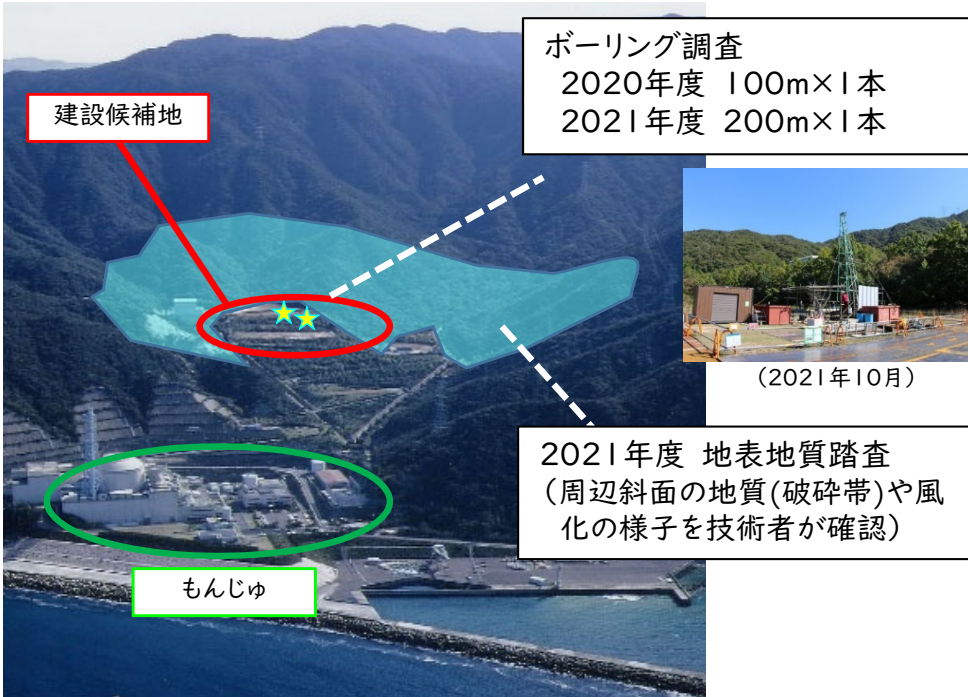
※2について、運転再開準備中



大阪府熊取町【京都大学】
★京都大学炉 (KUR)
※H29.8.29運転再開
★臨界集合体実験装置 (KUCA)
※H29.6.21運転再開

主な取組状況

○地質調査



これまでの地質調査結果(概要)

- ✓ 地表から約24.6m以深に花崗岩(岩盤)が分布している。
- ✓ 構造物の支持地盤となり得る性能(硬さ)を有している。
- ✓ 調査した深度200mの範囲には、大規模な破砕帯やすべり面となるような脆弱部は確認されなかった。

○コンソーシアム委員会

- 開催日 第1回 2021年 3月23日
 第2回 2021年 10月22日
 第3回 2022年 3月24日
 第4回 2022年 11月15日

場所 福井大学附属国際原子力工学
 研究所(敦賀市)+オンライン

出席者 コンソーシアム委員、中核的機関、文部科学省
 プレスオープン



第3回(2022年3月)

○地域振興への貢献

*コンソーシアム委員会における検討状況
 (委員会資料の抜粋、修正)

◇運転段階の原子炉運転管理に駆る人員数の試算結果※1

組織	新試験研究炉
組織管理(総括、庶務、計画調整)	10人程度
原子炉運転管理(業務、燃料、技術管理等含む)	40人程度※2
工務技術(特定施設、ユーティリティ等)	10人程度
放射線管理	5人程度
保安管理(施設安全、品質保証、安全衛生等)	20人程度
総計(通年)	80~90人程度

※1 今後の概念設計及び詳細設計の進展に応じて変動し得る。研究系職員数及び実験装置管理要員数は本試算に含まない。
 ※2 5直交代制のシフト勤務による連続運転を想定する。

◇研究系職員数等の雇用者数、外部利用者数の試算結果

<実験装置の利用と管理に関する職員数>

新試験研究炉(出力10MW)における実験装置を20台と想定して試算。

職員区分:	試算結果(試算根拠※1)
研究系職員: 学術研究の主導及び学術・産業利用の支援	40人程度(2人程度/1台)
技術系職員: 装置の維持管理・開発及び実験支援環境の運用・整備	50人程度(1.5人程度/1台、※2)
事務系職員: 利用者の受入れと利用支援に係る事務管理	10人程度(※3)
実験装置の利用と管理に関する職員数(総数)	100人程度

※1 KURでの実績に基づいて試算。今後の実験装置に係る詳細設計の進展に応じて変動し得る。
 ※2 試料準備環境、放射化試料取扱環境、関連分析装置、データ処理系、遠隔操作システムの各々に4人
 ※3 スケジュール管理、利用者への連絡、課題募集・採択、利用成果報告、利用経費管理、利用者利便施設の管理等

<外部利用者数推計>

新試験研究炉の想定出力を10MWとし「既存施設の利用実績が概ね出力に比例」に基づいて推計。

	出力	利用実績[実績年度※4]	実験装置数
JRR-3	20 MW	22,533人日/年 [H22年度]	29台
KUR	5 MW	5,413人日/年 [H25年度]※5	10台
新試験研究炉	10 MW(想定)	約10,000人日/年(推定)	20台(想定)

※4 利用実績として、年間を通じて安定して運転された年度を選定 ※5 ホットラボラトリ、電子線ライナック、FFAG等を含むDXの活用等により、リモートユーザーやライトユーザーの新規参入も期待され、また研究・教育及び産業利用全体で考えると利用実績は単なる出力比より大きく充実されることが期待できる。

ご清聴ありがとうございました。



「ふげん」と「もんじゅ」の廃止措置作業を
今後も安全最優先で進めてまいります。

参 考

原子力機構の研究開発拠点

職員数 約3,100名

※上記拠点以外に本部等の人数を含む
※人数は2022年7月1日現在



理事長
小口 正範

敦賀地区



副理事長
敦賀事業本部長
板倉 康洋



もんじゅ



ふげん

人形峠地区

ウラン濃縮関連施設の
廃止措置を実施

播磨地区

放射光を用いた研究を実施

東濃地区

地層処分技術の信頼性向上の
ための研究開発を実施

青森地区

原子炉施設の廃止措置

東京・柏地区

計算科学研究等を実施

大洗地区

常陽や照射後試験施設等によるFBR
サイクル技術開発、HTTR等による核熱
利用研究等を実施

幌延地区

高レベル放射性廃棄物処分技術に関する
研究開発(堆積岩系対象)を実施

福島地区

東京電力(株)福島
第一原子力発電所
事故関連の対応業
務を実施

東海地区

安全研究、原子力基礎・基盤研究の推進、中性子利用研究の推進、高レベル放射性
廃棄物処分技術に関する研究開発、FBR燃料加工開発、軽水炉再処理技術開発、
原子力研修や防災研修を実施

核燃料サイクル工学研究所



原子力科学研究所及びJ-PARC



(写真上) 櫛葉遠隔技術開発センター
VR(バーチャルリアリティ)を使った作業者訓練システム

(写真下) 廃炉国際共同研究センター
世界の英知を結集して東京電力福島第一原子力発電
所の廃炉に向けた研究開発と未来の廃炉研究を担う
人材育成を行う。



敦賀地区における組織体制

2022年7月1日現在

理事長
小口 正範



敦賀事業本部

理事
高速炉・新型炉
研究開発部門長
大島 宏之



副理事長
敦賀事業本部長
板倉 康洋



理事
敦賀廃止措置実証部門長
敦賀事業本部長代理
渡辺 沖



副本部長
青木 寧



副本部長
上田 雅司



顧問(渉外)
森 将臣

地域共生部

高速炉・新型炉研究開発部門

敦賀総合研究開発センター



センター長
宇楚 正美



センター長代理
上田 雅司

拠点化推進室

高速炉プラント
技術開発部

レーザー・革新技术
共同研究所

敦賀廃止措置実証部門

敦賀廃止措置実証本部



本部長
荒井 真伸

廃止措置推進室



本部長代理
森下 喜嗣

安全・品質保証室



副本部長(福井)
佐藤 仁昭

使用済燃料プロジェクト推進室



副本部長(東京)
竹内 則彦

事業管理部

新型転換炉原型炉ふげん



所長
櫻井 直人

廃止措置部



副所長
佐野 一哉

安全・品質保証部



副所長
北村 高一

高速増殖原型炉もんじゅ



所長
鈴木 隆之

廃止措置部



所長代理
出野 利文



副所長
徳本 春男

安全・品質保証部



副所長
長沖 吉弘

「ふげん」及び「もんじゅ」の概要

高速増殖原型炉「もんじゅ」



- ◆ナトリウム冷却MOX燃料炉心
- ◆電気出力:28.0万kW(熱出力:71.4万kW)
- ◆「もんじゅ」のあゆみ
 - 1983/5 設置許可
 - 1985/10 建設工事開始
 - 1994/4 初臨界
 - 1995/8 初送電
 - 1995/10 40%出力到達
 - 2018/3 廃止措置計画認可

- ◆総発電電力量:約1億232.5kWh
- ◆総発電時間:約883hr
- ◆売電収入:約6億円

- ◆主な成果
 - ✓ 発電機能を有する実規模の高速増殖原型炉として、純国産技術で設計・開発、製作、建設、40%出力の発電運転を実現。
 - ✓ 炉心・燃料、機器・システム、ナトリウム取扱等の設計・取扱技術に加え、大型機器製造技術等の多くの技術を開発。
 - ✓ 技術開発成果に基づき「高速増殖炉安全設計審査指針」、「高温構造設計指針」等の国の指針類の整備に寄与。



新型転換炉原型炉「ふげん」



- ◆軽水冷却(重水減速)MOX燃料炉心
- ◆電気出力:16.5万kW(熱出力55.7万kW)
- ◆「ふげん」のあゆみ
 - 1970/11 設置許可
 - 1970/12 建設工事開始
 - 1978/3 初臨界
 - 1978/7 初送電
 - 1979/3 本格運転開始
 - 2003/3 運転終了
 - 2008/2 廃止措置計画認可

- ◆総発電電力量:約219億kWh
- ◆総発電時間:約13万7千hr
- ◆売電収入:約2,065億円

- ◆主な成果
 - ✓ 国産技術により設計、建設し、約25年間の運転(設備利用率約62%)を通じ、技術的諸性能を実証。運転管理技術の高度化によりATR技術基盤を高度化。
 - ✓ MOX燃料772体を使用(運転終了時単一炉としては世界最多)、国内で初めて実規模レベルでの核燃料サイクルの環を完結。

「ふげん」の主な経緯

- 2003年 3月 約25年間の運転を終了
- 2006年 11月 廃止措置計画認可申請
- 2008年 2月 廃止措置計画認可
- 2018年 8月 クリアランス測定・評価方法認可（県内初）
- 2018年 10月 使用済燃料搬出に向けた準備契約締結（地元自治体に報告）
- 2021年 5月 廃止措置計画変更認可（品質管理に必要な体制の整備等）
- 2021年 9月 廃止措置計画変更認可申請（セメント混練固化装置の仕様反映等）
- 2021年 12月 廃止措置計画変更認可補正申請（セメント混練固化装置の仕様反映等）
クリアランス確認申請（第4回）
- 2022年 2月 廃止措置計画変更認可（セメント混練固化装置の仕様反映等）
- 2022年 4月 廃止措置計画変更認可申請（性能維持施設に係る記載の追加及び運用の変更）
- 2022年 5月 クリアランス確認申請（第4回）確認証受領

「もんじゅ」の主な経緯

- 2016年12月 原子力関係閣僚会議において、「高速炉開発の方針」及び「『もんじゅ』の取扱いに関する政府方針」を決定
- 2017年 6月 政府が「『もんじゅ』の廃止措置に関する基本方針」を決定、機構が「『もんじゅ』の廃止措置に関する基本的な計画」を文部科学大臣に提出
- 2017年12月 廃止措置計画認可申請
- 2018年 3月 廃止措置計画認可
- 2019年 7月 廃止措置計画変更認可申請（模擬燃料体の部分装荷及び性能維持施設の維持期間の変更）
- 2019年11月 廃止措置計画変更認可申請一部補正及び申請（性能維持施設の維持期間の変更等）
- 2019年12月 廃止措置計画変更認可（性能維持施設の維持期間の変更等）
廃止措置計画変更届（工程変更）
- 2020年 5月 廃止措置計画変更認可申請（品質管理に必要な体制の整備等）
廃止措置計画変更認可（模擬燃料体の部分装荷）
- 2020年 6月 廃止措置計画変更届（工程（体数）変更）
- 2021年 3月 廃止措置計画変更認可（品質管理に必要な体制の整備等）
廃止措置計画変更届（濃縮廃液等のセメント固化装置の整備計画の見直し）
- 2021年 8月 廃止措置計画変更届（工程変更）
- 2022年 6月 廃止措置計画変更認可申請（第2段階前半の実施内容等）

敦賀総合研究開発センター(つるそうけん)について

研究開発

高速炉に関する研究開発(白木地区)

- ・ナトリウム取扱技術の高度化
- ・もんじゅ成果のとりまとめと利活用

レーザー応用研究(木崎地区)

- ・廃止措置分野(レーザー溶断、除染技術)
- ・一般産業分野への応用

人材育成

大学との連携

- ・講義協力
- ・学生実習
- ・インターンシップ

理科・科学授業の支援

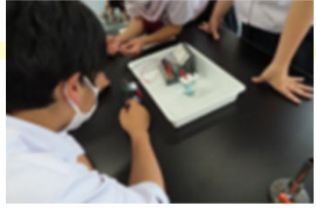
- ・小中高の各段階での出前授業、教材提供
- ・教育イベント

国際人材育成

- ・アジアからの研究者・研修生の受入

技術者向け研修

- ・ナトリウム技術・保守技術研修
- ・廃止措置・解体技術研修



ダニエル電池の作製
(中学3年生)
[2022年6月]



放射線の性質
(高校1年生)
[2022年5月]

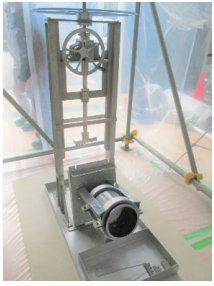
地域産業支援

地元企業との連携

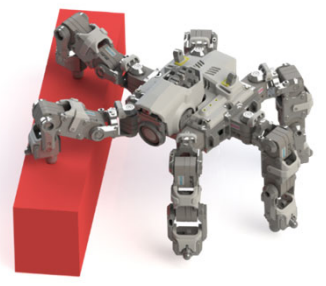
- ・技術相談
- ・技術交流会、オープンセミナー
- ・技術課題解決促進事業

「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)」の活用

- ・地元企業の育成支援(の実施等)
- ・廃止措置作業への企業の新規参入の促進



ナトリウム除去用具



現場移動型多脚ロボット

地元企業との共同開発
(技術課題解決促進事業等)



実機材を用いた解体作業の実習
(スマデコでの「解体技術研修」2021年5月)

原子力機構は
これらの活動を通じて、福井県の
嶺南Eコースト
計画に参画



敦総研：研究開発（高速炉に関する研究開発、レーザー応用研究）

ナトリウム取扱技術の高度化

高速炉の冷却材に用いられるナトリウムの取扱技術に関する研究開発を実施。

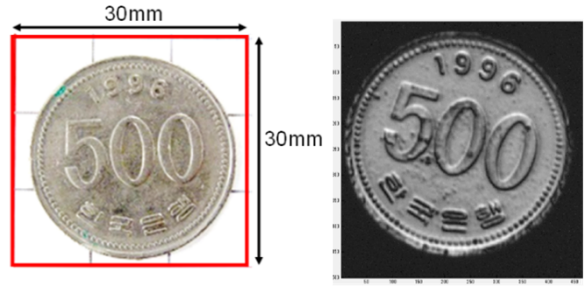
- ・プラントの安定運転や保守に関するナトリウム技術
- ・廃止措置に関連するナトリウム技術
- ・大学等での基礎研究、工業分野への応用

超音波によるナトリウム中可視化技術

不透明（金属光沢）なナトリウム中を超音波を用いて可視化する技術を開発

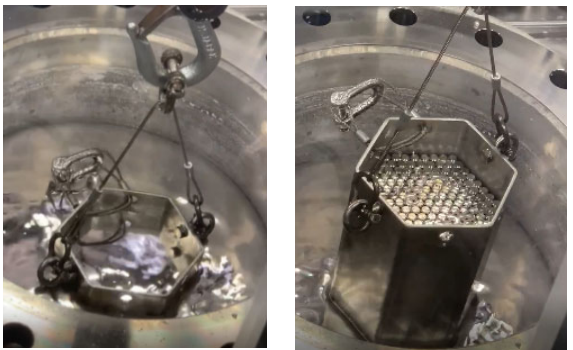


グローブボックス型試験設備



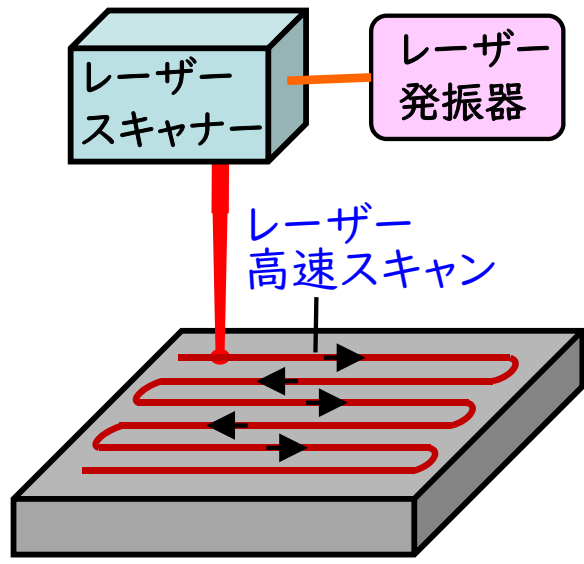
可視化例（左：写真、右：超音波画像）

「もんじゅ」模擬燃料体のナトリウム付着状況確認



模擬燃料体の一部を模擬した試験体をナトリウム中に浸漬しナトリウムの付着量を評価（左：浸漬中、右：引上げ後）

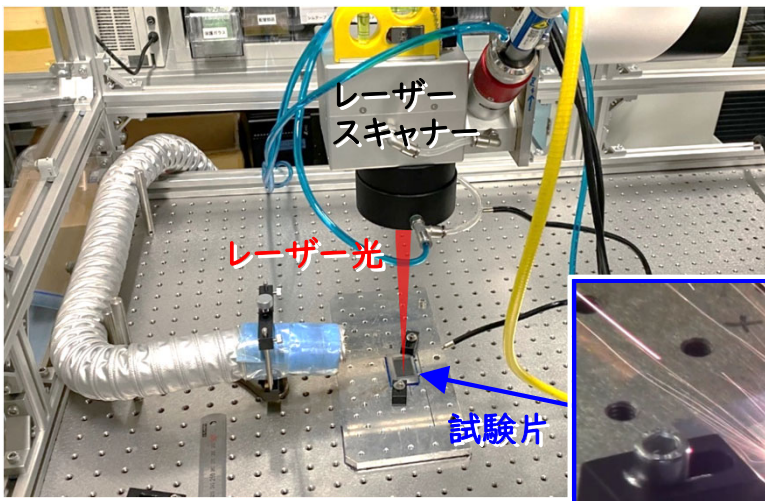
レーザー応用研究/レーザー除染



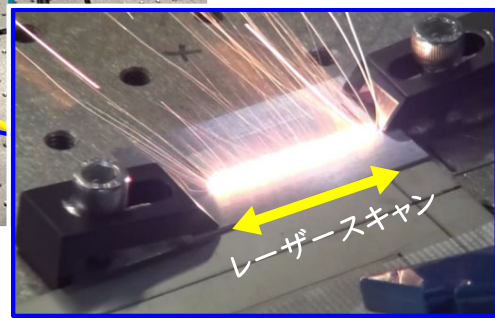
表面に高密度レーザー光を照射し、表層部の放射性物質を除去。



放射性廃棄物の量を減らし、廃止措置工事の作業効率が向上。



レーザー除染実験装置



敦総研：地域との連携

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）を活用した取り組み

- ・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、産学官の連携により、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整備。2018年6月運用開始。
- ・地元企業の開発品を実機材を用いて検証するための場を提供。
- ・地元企業の廃止措置工事への参入を支援するため、廃止措置を理解し解体作業を経験できる「解体技術研修」を実施。

スマデコ運用状況

施設供用（外部）：81件

見学者：1,281名

※いずれも2018年6月開所～2022年9月末現在



実機材を用いた解体作業の実習
（スマデコでの「解体技術研修」2021年5月）

地元企業との連携協力

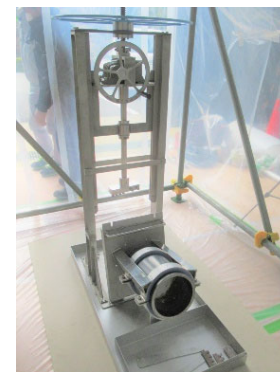
- ・技術相談を通じた企業の課題解決を支援
- ・現場ニーズと地元企業の技術力のマッチングを図る「技術課題解決促進事業」等による地元企業との共同開発

2022年度 技術課題解決促進事業

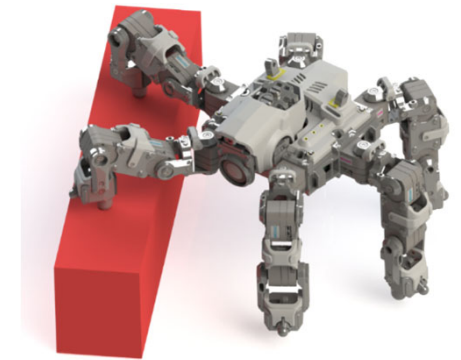
技術課題解決型：9件

企業提案型：1件

※2022年度採択件数



ナトリウム除去用具



現場移動型多脚ロボット

地元企業との共同開発
（技術課題解決促進事業等）

敦総研：人材育成（国内外の原子力人材育成、小中高への教育支援等）

国内外の原子力人材育成

原子力の人材育成に資するため、大学の講義や、国内外からの研究者や研修生の受入れに積極的に協力。

○大学の講義への協力

- ・福井大学の学生を対象に講義を実施（遠隔講義、集中講義、オンライン等）



○国内外大学等からの実習生受入

- 【国外】
- ・仏国からの実習生 1名 計1名
- 【国内】
- ・福井県内外の5つの大学院、大学、高専等から受入れ
- ・夏期休暇実習生： 5名
- ・学生実習生等 ：16名 計21名



○アジアからの研究者・研修生の受入

原子力技術セミナー3コースを敦賀地区で開催

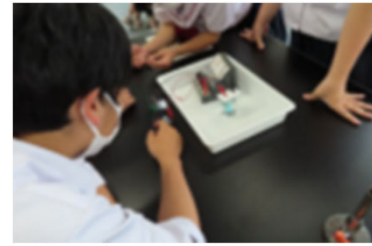
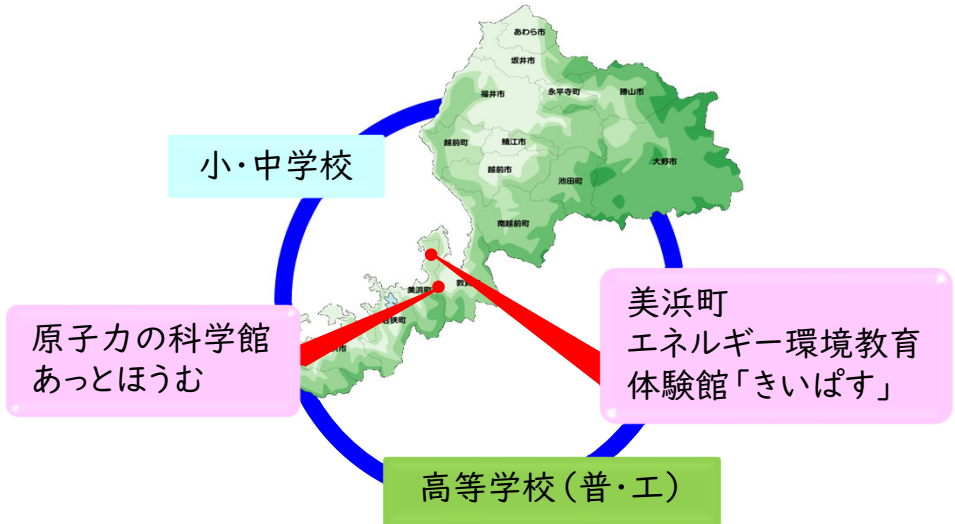
- ・原子力施設立地コース（9月19日～9月28日 7カ国:8名）
- ・原子力プラント安全コース（10月24日～11月18日 6カ国:8名予定）
- ・原子力行政コース（11月28日～12月16日 4カ国:8名予定）



原子力施設立地コース（2022年9月開催）

原子力・エネルギーに関する教育支援

小学校、中学校、高等学校の各段階において、教師が原子力・エネルギー教育により積極的に取り組むことができるよう、環境の整備及び授業・実験への支援・協力を実施。



ダニエル電池の作製（中学3年生） [2022年6月]



放射線の性質（高校1年生） [2022年5月]

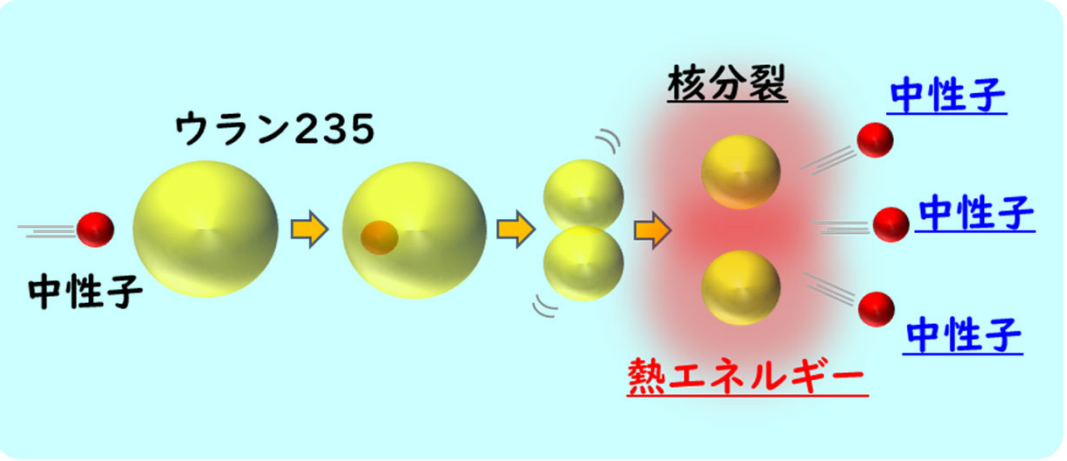


あっとほうむ科学工作 [2022年7月]

【実績】2022年度（9月末現在） 83回
（参考）2021年度 145回

*新型コロナの対策を施しつつ実施。

試験研究炉って何？



試験研究炉は、核分裂により発生する中性を
 用いて、様々な研究開発や実習等による人材
 育成を行う原子炉や臨界実験装置のことを言
 い、発電は行いません。現在、試験研究炉は国
 内に8基あり、そのうち6基が運転中です。

一方、発電用原子炉は、核分裂に
 より発生する熱エネルギーを用いて
 発電を行います。



発電用原子炉と試験研究炉の違い

	発電用原子炉	試験研究炉
目的	発電	中性子を活用した研究開発 人材育成
設置者	電力会社	大学、研究開発機関(JAEA) (産業界(メーカー))
規模	電気出力118万 kW 熱出力 342万 kW (大飯3・4号機)	熱出力: KUR(京都大学) 0.5万 kW JRR-3(JAEA) 2万 kW
UPZ* の範囲	30 km (大飯発電所)	500 m (京大複合原子力科学研究所)
地域へ の貢献	✓ 地元企業としての 発電所の建設・運転 ✓ 立地交付金	✓ 地域活性化の中核的拠点 (産業界, 大学等の技術者・研究 者・学生が結集)

*UPZ: 緊急防護措置を準備する区域。
 避難、屋内退避等の計画を事前に立てる必要がある区域です。
 空間放射線量率の測定結果に応じ、避難します。

試験研究炉：活用例

「もんじゅ」の敷地内に設置される新たな試験研究炉では、**中性子を利用した**材料開発や分析等、幅広い利用に向けて検討される予定です。

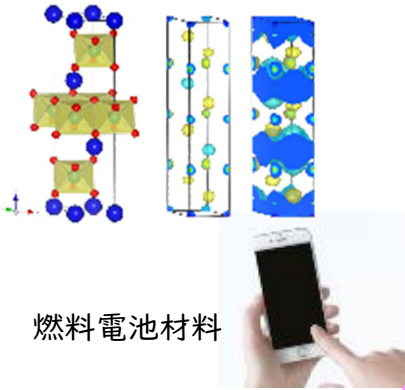
他の試験研究炉での中性子利用例として、以下のような**多彩な研究開発**が行われています。

機能性材料開発

構造解析などによる新しい磁性材料開発や蓄電材料開発に貢献



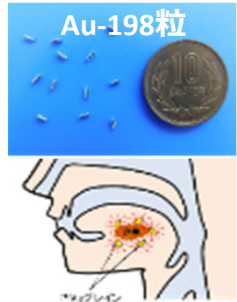
新規磁性材料



燃料電池材料

RI 製造

医療用・工業用のラジオアイソトープ(RI)の製造やシリコン半導体製造への利用



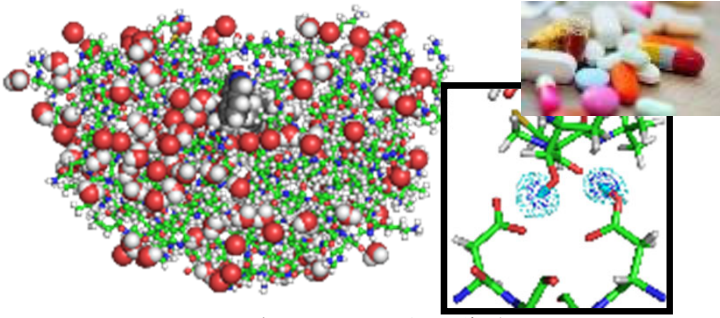
Au-198粒を使う小線源治療
-口の中の癌を切らずに治療-



医療用RI製造

バイオ・生命

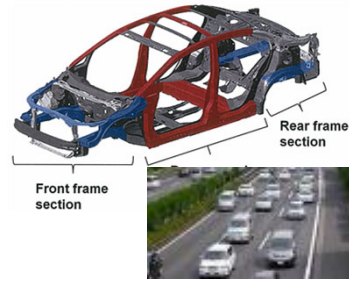
タンパク質の構造解析などによる創薬への貢献



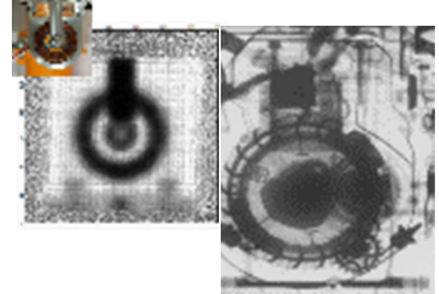
ウイルス由来タンパク質の構造解析

分析・イメージング

機械部品の分析やイメージングによる工業分野への貢献



鉄鋼材料の応力分析



エンジンやモーター内部の可視化

試験研究炉：スケジュール、検討体制等

○スケジュール

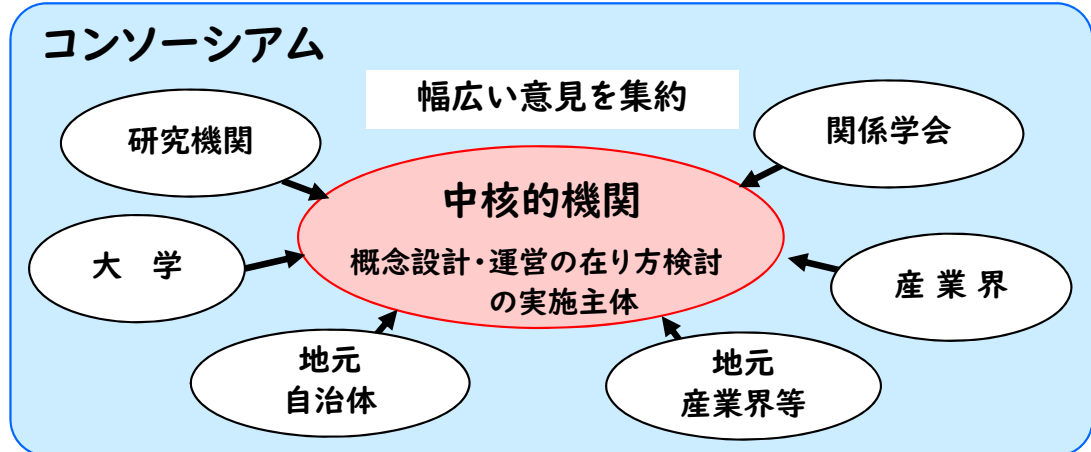


※1 予備的調査(1年目) 本格調査(2、3年目) ※2 設置許可取得及び建設のための 設工認取得に向けた詳細設計 ※3 設工認を段階的に取得しつつ建設着手 建設後、運転開始に向けた使用前検査を実施

項目	当該事業の期間			
	R2	R3	R4	R5~
運営の在り方検討	利用ニーズの整理、人材育成・利用運営・地元との連携構築のための仕組の検討			
概念設計	炉心の検討		設備・施設レイアウトの検討	
地質調査	予備的調査	本格調査		

○検討体制

中核的機関(原子力機構、京都大学、福井大学)に加え、新たな試験研究炉の利用ニーズを有する学术界、産業界、地元関係機関等からなるコンソーシアムを構築し、幅広い意見を反映しながら概念設計及び運営の在り方を検討

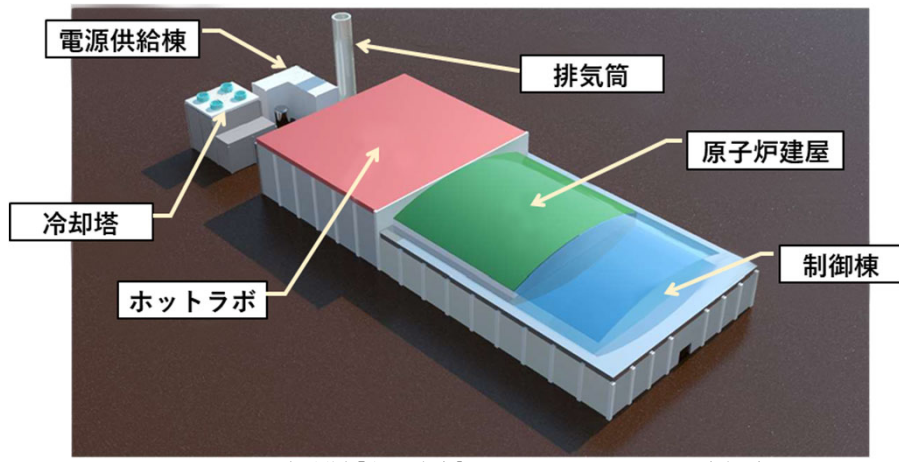


※中核的機関の役割
 原子力機構：試験研究炉の設計・設置・運転
 京都大学：幅広い利用ニーズ集約とサービス提供
 福井大学：地元の大学、研究機関、企業等との連携構築

○建設候補地



○文部科学省による新たな試験研究炉のレイアウトイメージ



※文部科学省『令和元年度「もんじゅ」サイトを活用した新たな試験研究炉に関する調査の概要(原子力研究開発・基盤・人材作業部会(第3回)資料)』より引用