

新型転換炉原型炉ふげん 及び 高速増殖原型炉もんじゅ の廃止措置実施状況等について

2025年1月16日

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

- ・新型転換炉原型炉ふげん P.2 ~ 6
- ・高速増殖原型炉もんじゅ P.7 ~12
- ・「もんじゅ」敷地内に設置する新試験研究炉 P.13~16
- ・敦賀拠点における組織改正 P.17~19
- ・参考資料 P.20~37

新型転換炉原型炉ふげん

- 現在は、「原子炉周辺設備解体撤去期間」へ移行し、大型機器等の解体撤去を進めています。
- 使用済燃料の搬出については、2027年度に搬出を開始し、2031年度に搬出を完了する計画です。

▼現時点

年度	2008	2017	2018	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	
					管理区域解除		
							建屋解体

○廃止措置の状況

※前期情報交換会（2024年5月21日）以降の進捗等を青字で示す。

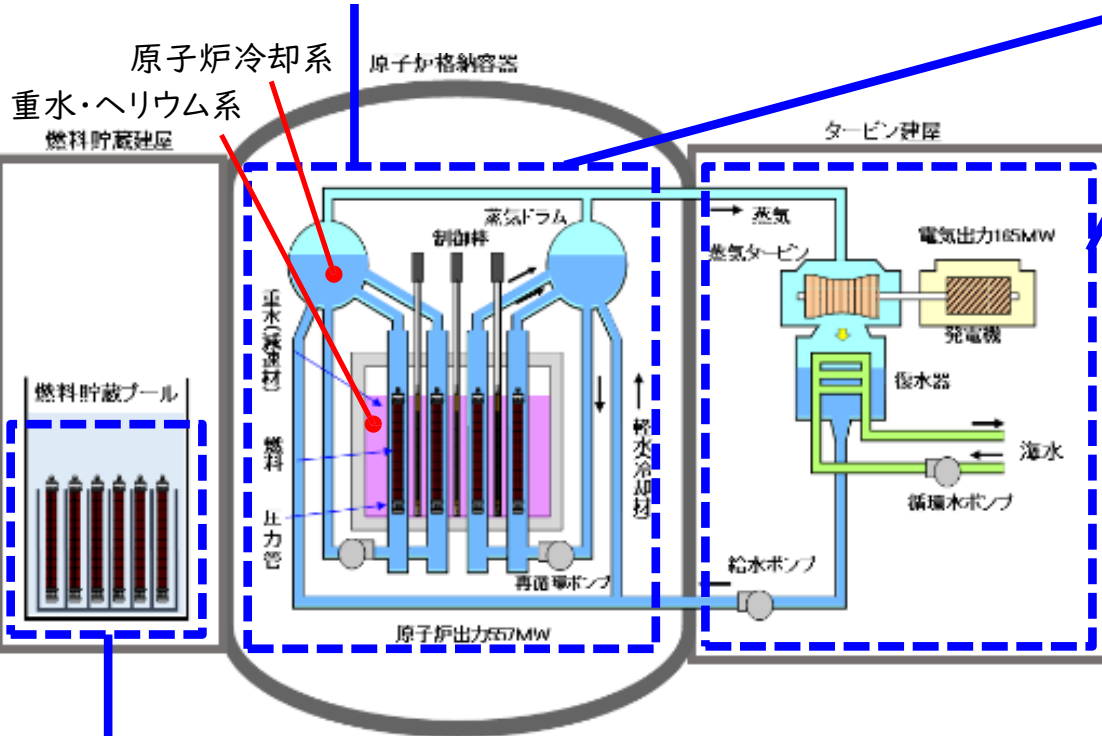
➤ 「ふげん」は2003年3月に約25年間の運転を終了しました。2008年2月に廃止措置計画の認可を受け、廃止措置を進めています。

■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

■原子炉周辺設備の解体撤去

- 2019～2020年度：Aループ側設備等を解体撤去
- 2020～2022年度：Bループ側設備等の解体撤去（2022年9月完了）
- 2022～2026年度：大型機器等の解体撤去（実施中）



■原子炉補助建屋内設備の解体撤去

- 2022～2023年度：アスファルト固化装置等の解体撤去（2023年12月完了）
- 重水系・ヘリウム系等の機器等の解体撤去（2024年8月～）

■タービン建屋内の機器等の解体撤去

- 原子炉給水ポンプの基礎コンクリートの解体撤去（2024年8月～）

■原子炉補助建屋 非管理区域の機器等の解体

- 換気系冷却塔の解体撤去（2024年8月～2025年1月7日完了）

■タービン建屋 非管理区域の機器等の解体

- 油貯蔵タンク等の解体（2024年11月～）

■使用済燃料

- 燃料貯蔵プールに466体を保管中
- 2027年度からの使用済燃料の搬出に向けて準備中

■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628トン（2024年6月現在）

■原子炉本体解体に向けた取組

- 炉外での水中解体モックアップ試験
- 原子炉領域解体に向けた遠隔・自動化装置の技術開発（実施中）
溶接接合に係る要素試験（2023年度～）
解体用プールに係る基本設計（2023年度～）

■廃止措置計画等の変更

- 使用済燃料搬出計画の見直し（工程延伸）に係る届出（2024年2月16日）
- 組織改編に伴う保安規定の変更（2024年4月26日変更認可申請、2024年8月30日補正申請、2024年10月1日認可）
- 予備電源装置設置等に伴う廃止措置計画、保安規定の変更（2024年10月3日変更認可申請）

○使用済燃料の搬出

- 2022年6月24日に、仏国オラノ・リサイクル社と、保管中の使用済燃料（466体）の仏国への輸送と再処理の履行契約を締結しました。
- 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日本以外の第三者が使用するために仏国オラノ・リサイクル社へ移転する予定です。

○原子炉周辺設備の解体撤去

- ・原子炉冷却系統等の機器・配管の解体撤去は完了（約1,050トン）
（2018年度～2022年度）
- ・大型機器等の解体撤去を実施中（約800トン）
（2022年度～2026年度）

〔原子炉上部の狭隘箇所にて配管解体撤去を完了〕



上昇管の解体撤去



制御棒案内管の解体撤去

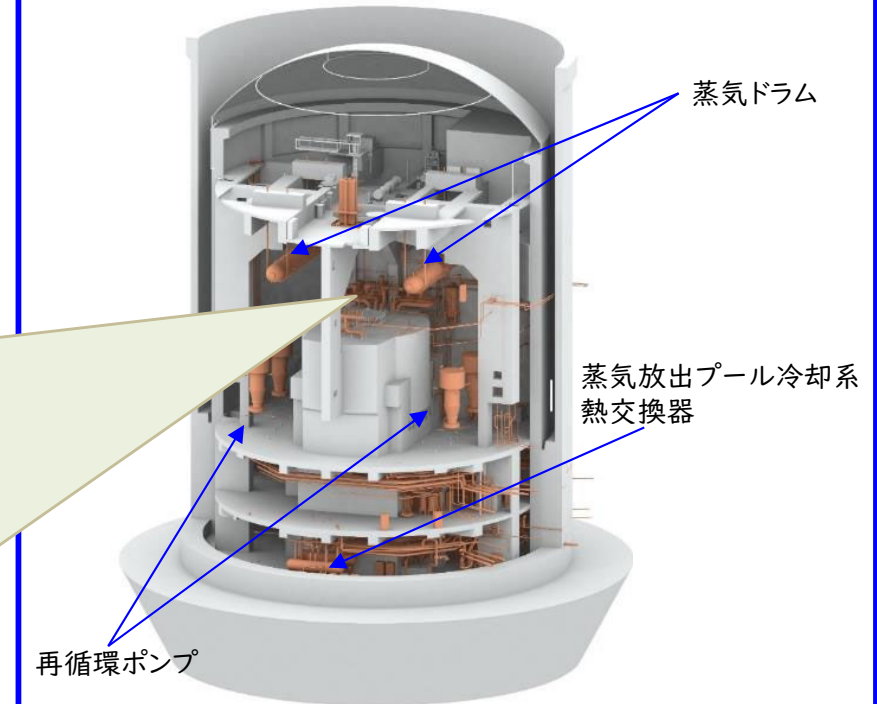


中性子検出器案内管の解体撤去



炉上部配管の解体撤去

■ : 主な大型機器解体撤去対象

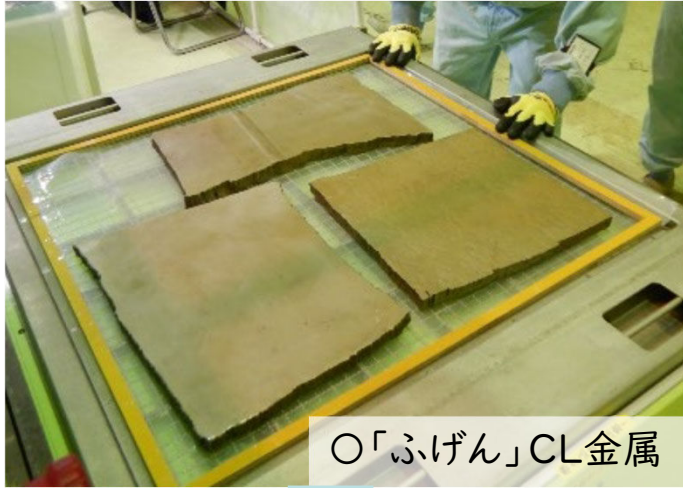


○解体廃棄物の保管及びクリアランス

- ・解体撤去後のスペースを活用して、解体撤去物の保管、除染、クリアランス作業を実施中



➤ 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を製作



(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

○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、あわら市に随時設置



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) 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(わかさいくる)上の各所に合計10箇所 (~2023/3/16 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)



CL再利用品説明プレート

サイクルスタンド設置状況



スタンドテーブル設置状況

(福井県庁 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)

高速増殖原型炉もんじゅ

- 廃止措置の全体工程(30年間)を4段階に区分し、段階的に進めています。
- 現在は第2段階「解体準備期間」で、主にしゃへい体等の取出し作業や、水・蒸気系等発電設備の解体等を進めています。

【廃止措置の全体工程(令和5年2月3日変更認可)】

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	2023 ~ 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	建物等解体撤去	
	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			
	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

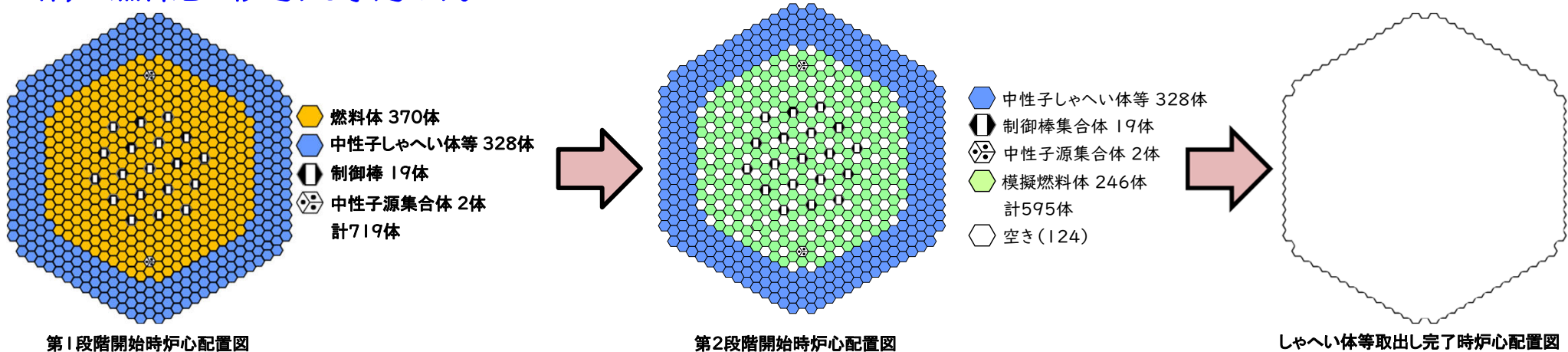
※前期情報交換会(2024年5月21日)以降の進捗等を青字で示す。

- ・ナトリウムの搬出を2028年度から2031年度に行うこととし、2031年度を第2段階(解体準備期間)の完了時期に設定
- ・ナトリウム機器の解体準備として「しゃへい体等取出し作業」を実施:2023年6月2日開始
- ・水・蒸気系等発電設備の解体撤去作業を実施:2023年7月3日開始
- ・**非放射性ナトリウムの搬出方法の具体化等について、変更認可申請を実施:2024年10月11日(11ページ)**

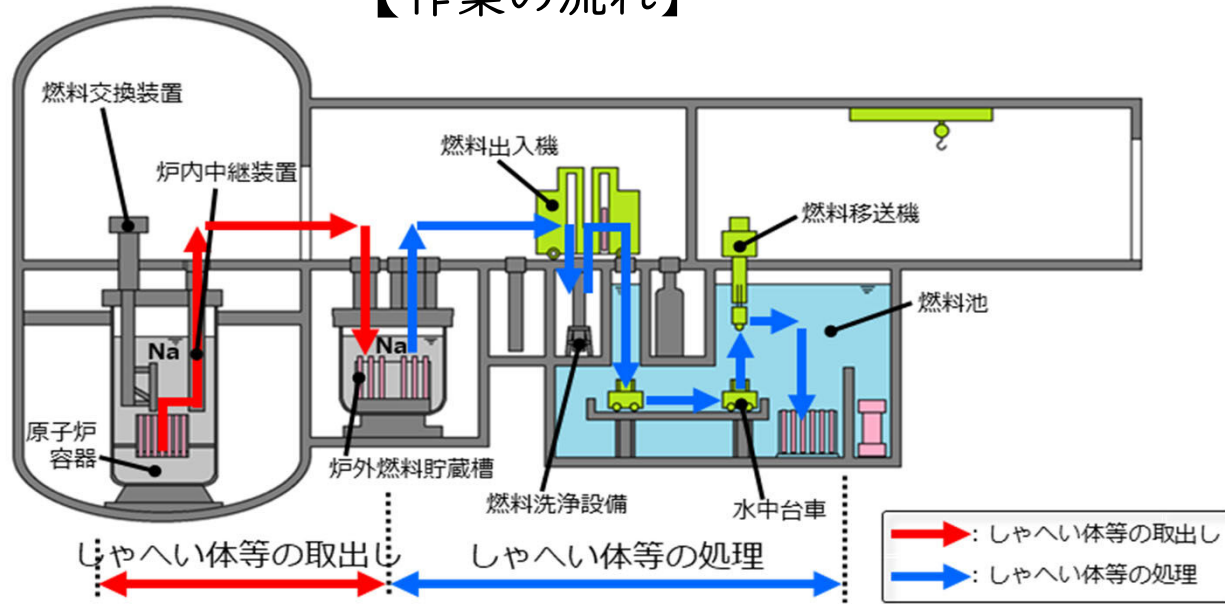
年度	第2段階 解体準備期間									
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
第2段階 における 主な作業等	ナトリウム 機器の解体 準備	①しゃへい体等 取出し作業	[作業中]							
		②ナトリウムの 搬出					[作業中]			
	③水・蒸気系等発電設備の解体 撤去	[作業中]				[作業中]				
	④汚染の分布に関する評価	[作業中]								

作業内容の
検討を継続
して行う。

- 2023年10月25日にしゃへい体等取出し作業を中断して以降、使用した機器の設備点検、再発防止対策が完了し、作業に係る定期事業者検査(9月30日~10月8日)を行い、設備の機能・性能に問題がないことを確認しました。
- しゃへい体等取出し作業については、2024年10月11日から再開し、2025年1月7日に計画していた191体の燃料池への移送を完了しました。
- 今後は、次の取出し作業に向けた設備の点検等を行い、当初計画どおり2026年度末までに原子炉内等に残るしゃへい体等(計599体)を燃料池へ移送する予定です。



【作業の流れ】



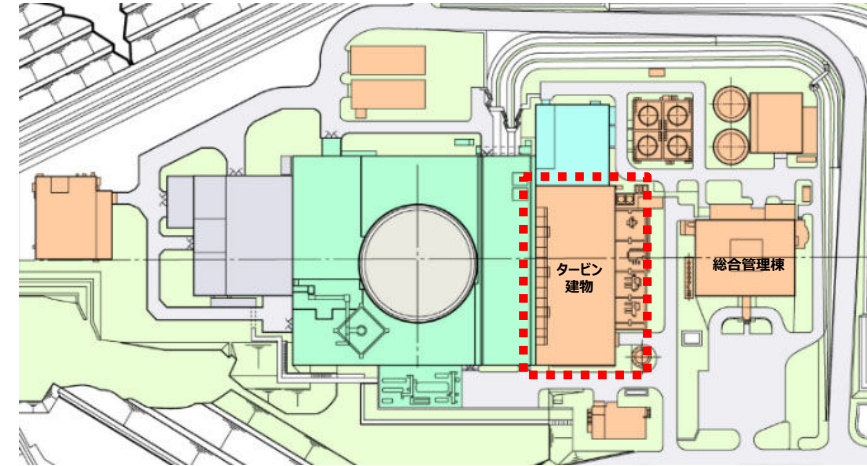
< しゃへい体等の取出し作業状況 >

	原子炉	炉外燃料貯蔵槽 (EVST)	燃料池
第1段階終了時	595体	4体	0体
令和7年1月7日時点 (○は中断時の体数)	393体	1体 (192体)	205体 (14体)

- 2023年7月からタービン建物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進めており、2026年度の完了に向けて順調に進捗しています。
- 2024年度までに解体撤去を行う主要機器として、給水加熱器(全5基)や復水器があり、現在までに全ての給水加熱器の解体撤去を完了しました。

※解体する設備が設置されている場所は非管理区域で、解体撤去物は全て放射化していない廃棄物(一般産業廃棄物)です。そのため、解体撤去物のうち、金属は資源として有効活用されることになります。

※前期情報交換会(2024年5月21日)以降の進捗等を青字で示す。



高圧第1、2給水加熱器
(解体撤去前)



(解体撤去後)



低圧第1、2給水加熱器
(解体撤去前)

※写真は低圧第1給水加熱器



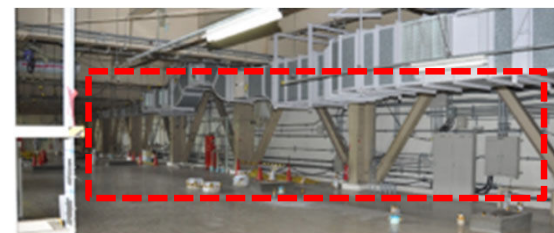
(解体撤去後)



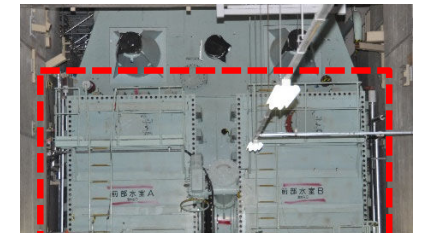
低圧第3給水加熱器
(解体撤去前)



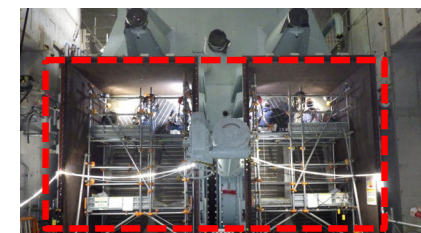
(解体撤去後)



復水器
(前部水室開放前)



(前部水室開放後)



※前期情報交換会(2024年5月21日)以降の進捗等を青字で示す。

現在の廃止措置計画に以下の(1)~(3)の作業を反映するとともに、燃料池の強制冷却不要に伴い性能維持施設の水中燃料貯蔵設備のうち冷却に係る機能を除外するため、10月11日に原子力規制委員会に対して廃止措置計画の変更認可申請を行いました。

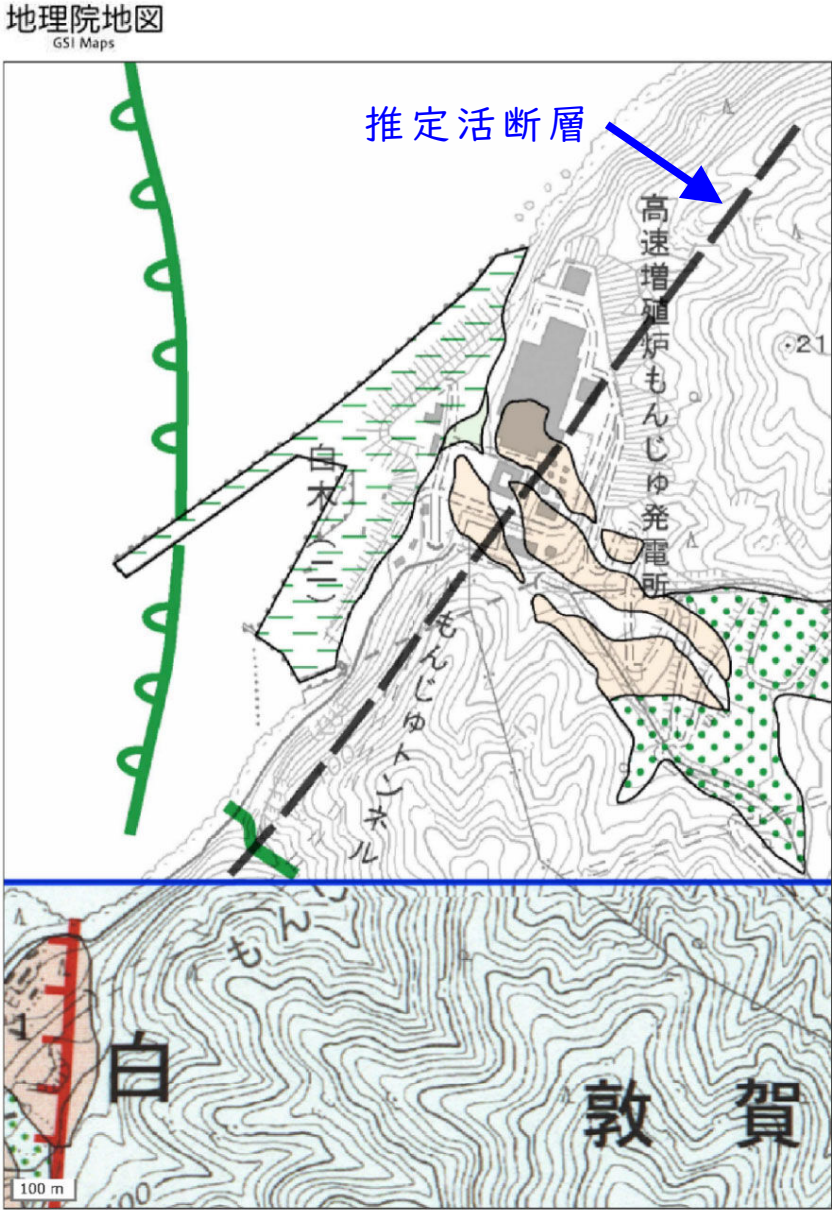
- (1) ナトリウムの搬出について、①非放射性ナトリウムの抜出し前の準備作業を追加、②搬出方法等について具体化
- (2) 新たに2次メンテナンス冷却系(非管理区域)の解体撤去を追加し、これを通じて、2次主冷却系の解体に向けた解体技術の実証・確認を実施
- (3) 水・蒸気系等発電設備の解体撤去の進捗に伴い、ディーゼル発電機C号機の解体撤去を追加

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	しゃへい体等取出し作業	[現在認可されている廃止措置計画]								
		ナトリウムの搬出									
		①非放射性ナトリウム抜出し前の準備作業 ②非放射性ナトリウムの搬出 ③放射性ナトリウムの搬出※		(1)	① [今回反映]				② [今回反映]	③ [今回反映]	
	2次メンテナンス冷却系の解体撤去		(2)	[今回反映]							
	水・蒸気系等発電設備の解体撤去		(3)	[今回反映]							
	汚染の分布に関する評価		[現在認可されている廃止措置計画]								

現在認可されている廃止措置計画
 現在認可されている廃止措置計画のうち、今後の変更認可申請で具体化する工程
 今回反映

※:放射性ナトリウムの搬出は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

- 2024年10月29日、国土交通省国土地理院が公表した、「もんじゅ」が立地する敦賀半島を含む今庄地域の活断層図において、地形的な特徴から活断層の存在が推定されるが現時点では明確に特定できない(かつ位置も不明確な)「推定活断層」が、「もんじゅ」敷地内に記載されました。
- 「もんじゅ」の廃止措置計画において、耐震安全上重要な施設の安全性は確保されることが原子力規制委員会により確認されており(2018年3月28日)、今回の発表が「もんじゅ」の廃止措置等の作業に影響を与えるものではなく、2024年11月6日の原子力規制委員会においても、「もんじゅ」廃止措置への大きな影響はないとして、追加調査の指示などは不要との所見が示されました。
- 一方、新試験研究炉の設置については、推定活断層の取扱いを含めて原子力規制庁と意見交換を行い、同庁から「もんじゅ」敷地内に設置するのであれば、地盤調査等を進め、客観的なデータ等の必要なエビデンスを用意し審査基準への適合性を示す必要があるとの見解が示されました。
- 原子力機構は、安全性の確保を最優先として更なる検討・調査等が必要と判断し、文部科学省との協議の結果、新試験研究炉に係る原子炉設置許可の申請及び建設予定地に関する令和6年内の提示は延期することとしました。提示の時期については、調査の進展を踏まえて改めてお示しします。



出典：国土交通省国土地理院HP 地理院地図
 金田平太郎・石村大輔・堤浩之・中田高・太田凌嘉
 (2024)：1:25,000 活断層図「今庄」. 国土地理院
 を加工して作成

もんじゅ敷地内に設置する 新試験研究炉

- 2016年12月の原子力関係閣僚会議において、「もんじゅ」を廃止措置とし、「もんじゅ」サイトに将来、新たな試験研究炉を設置することを決定しました。
- 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、2020年11月、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されました。
- 京都大学及び福井大学との連携を前提として、2022年12月、詳細設計段階以降の実施主体に原子力機構が選定されました。
- 2023年11月29日に三菱重工業株式会社と「新試験研究炉の設置業務に係る基本契約」を締結しました。
- 現在、三菱重工業と原子炉設置許可申請に向けた検討を進めるとともに、原子炉の候補地のボーリング調査ならびに採取したボーリングコアの分析を実施中です。

建設予定地の選定にあたっては、以下の視点から総合的に判断します。

①自然災害に対する安全性

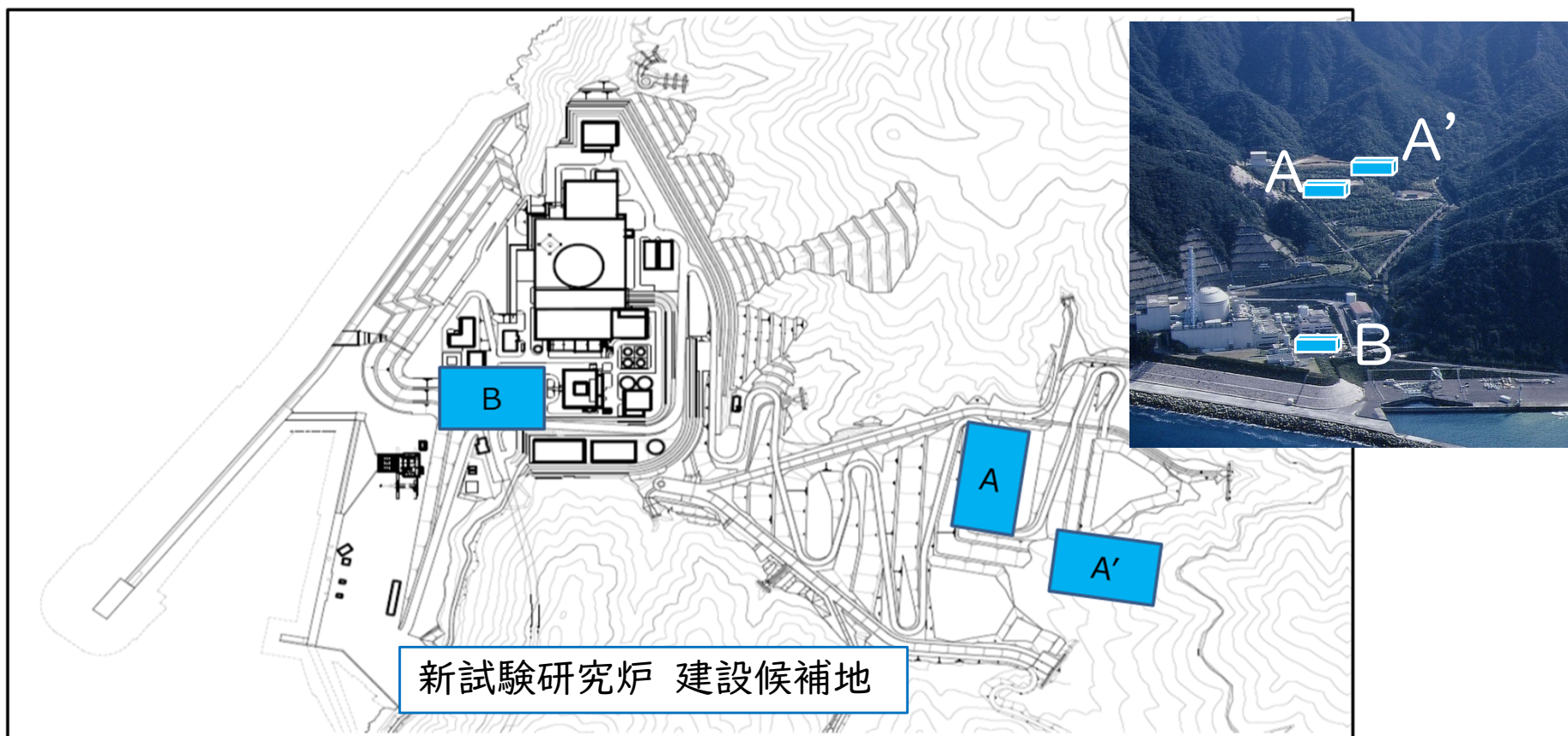
地震や津波の影響の大きさ、自然災害に対する工学的対策の難易度、水理地質環境等の特性

②利便性

利用者のアクセス性等の利便性、実験設備の増強等を可能にするための将来的な施設の拡張性

③設置までの期間及びコスト

許認可に必要となる地質調査、建設に必要となる敷地造営等の工事、もんじゅ廃止措置工程との調整、自然災害に対する工学的対策





現時点において、新試験研究炉の設置に係る資金は、同じく中性子ビーム利用ができる研究用原子炉「JRR-3」（茨城県東海村）とその付属施設の実績等をもとにした概算で、1,500億円規模になります。

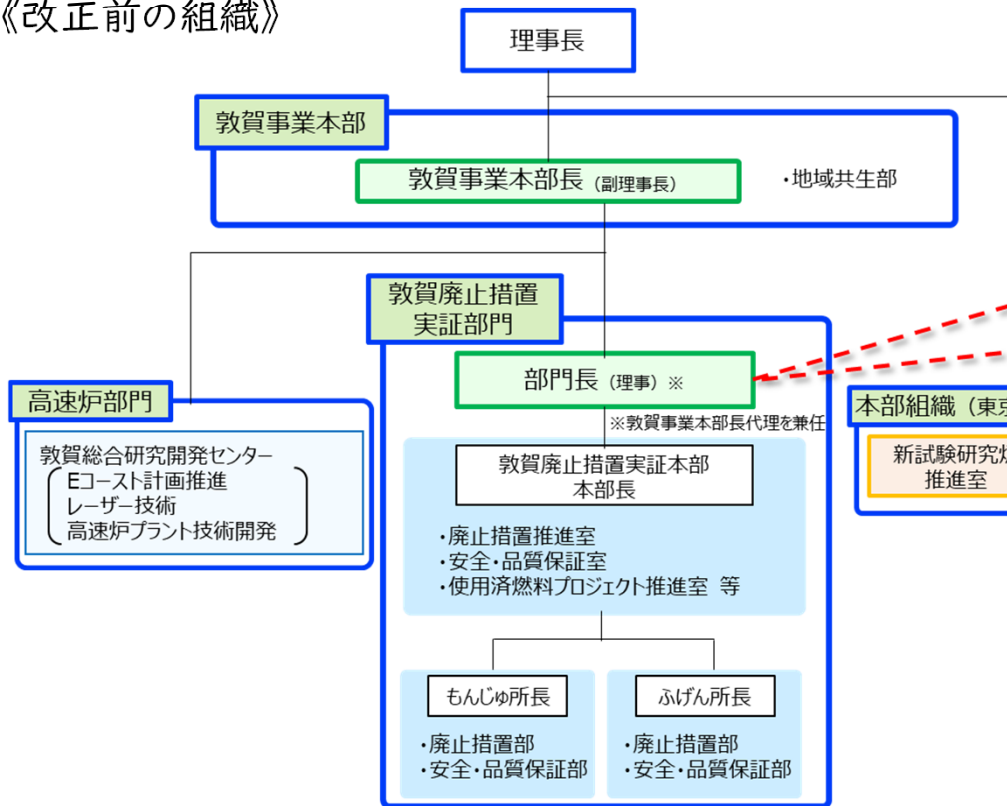
(参考) 旧規制基準下において設置許可申請から建設終了までに、HTTR(高温工学試験研究炉(大洗研究所))では約8年、STACY(定常臨界実験装置(原子力科学研究所))では約7年を要している。

敦賀拠点における組織改正

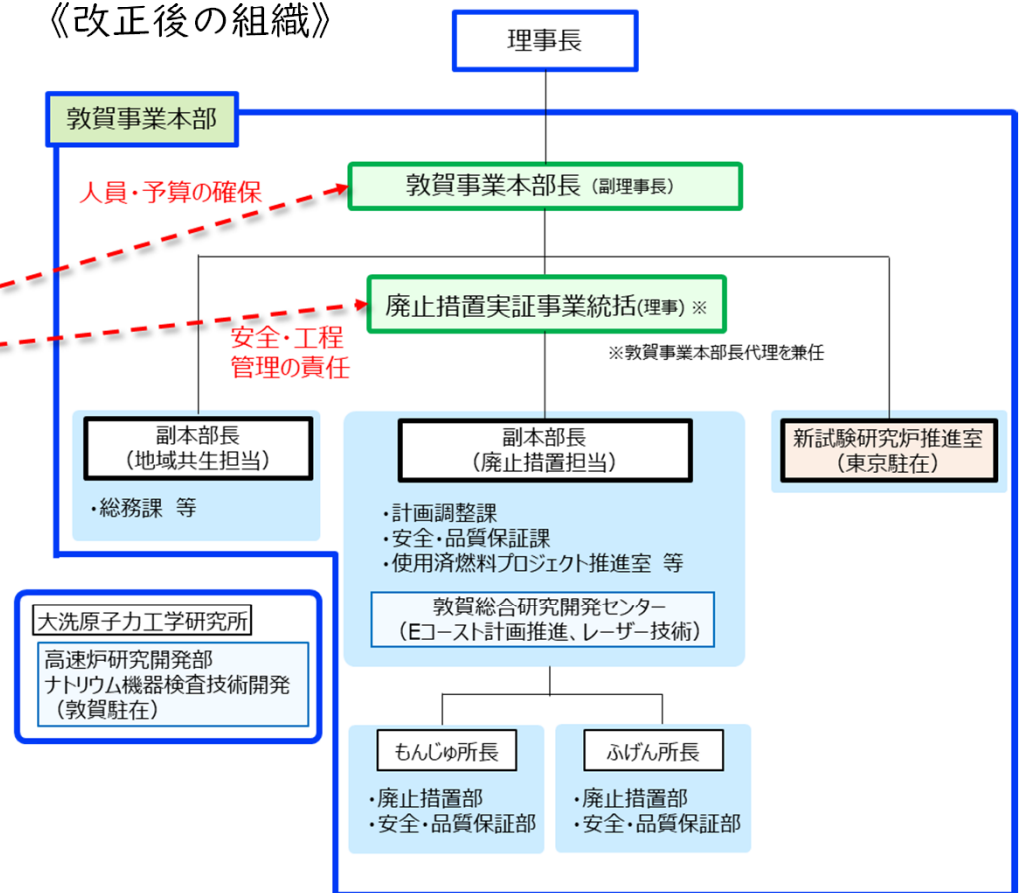
原子力機構は、組織が複雑化していることから部門制(部門長)を廃止し、責任の明確化や意思決定の迅速化などを図る組織改正を行うこととしました。敦賀拠点については、「もんじゅ」の廃止措置移行時に整備した機能を維持しつつ、11月1日から以下の組織改正を行いました。 ※4月26日に原子炉施設保安規定の変更認可申請(8月30日補正)、10月1日認可

- ① 人員・予算等の権限を部門長(理事)から敦賀事業本部長(副理事長)に移し、より高い経営レベルで予算や人員の確保・配分を可能とする。
- ② 理事が廃止措置実証事業統括として引き続き敦賀拠点に常駐し、「もんじゅ」「ふげん」の廃止措置を安全着実に進める責任をもつ体制を継続する。
- ③ 敦賀総合研究開発センターや新試験研究炉推進室を敦賀事業本部に組み込むことで、「もんじゅ」「ふげん」の廃止措置との連携を強化する。

《改正前の組織》



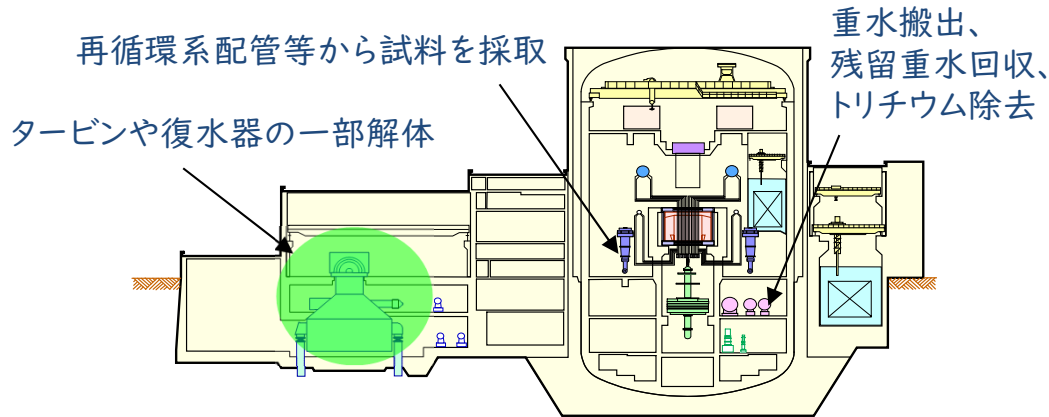
《改正後の組織》



参考資料

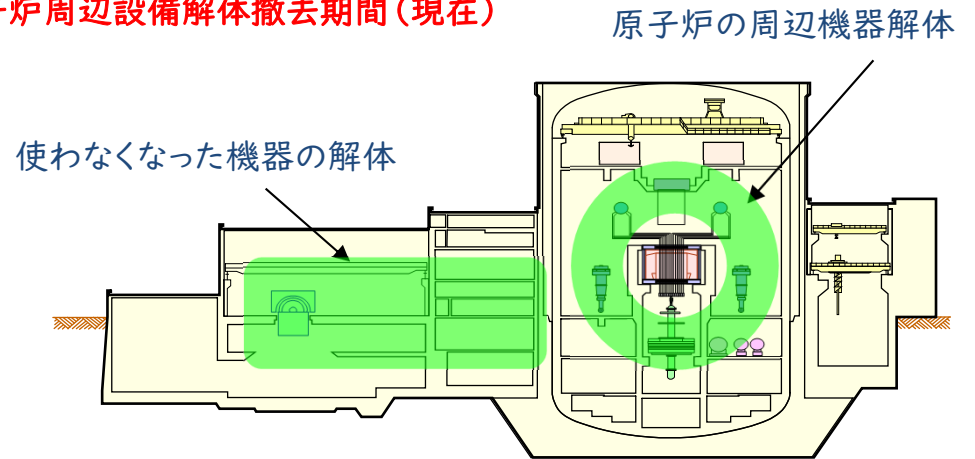
- 2003年 3月 約25年間の運転を終了
- 2006年11月 廃止措置計画認可申請
- 2008年 2月 廃止措置計画認可
- 2018年 8月 クリアランス測定・評価方法認可(県内初)
- 2018年10月 使用済燃料搬出に向けた準備契約締結(地元自治体に報告)
- 2021年 5月 廃止措置計画変更認可(品質管理に必要な体制の整備等)
- 2022年 2月 廃止措置計画変更認可(セメント混練固化装置の仕様反映等)
- 2022年11月 廃止措置計画変更認可(性能維持施設に係る記載の追加及び運用の変更)
廃止措置計画変更届(工程変更)
- 2024年 1月 原子炉設置変更許可(使用済燃料の処分方法の記載変更)
- 2024年 2月 廃止措置計画変更届(使用済燃料の搬出計画の変更)
- 2024年 6月 クリアランス確認申請(第6回)確認証受領
- 2024年10月 廃止措置計画変更認可申請(予備電源装置の設置等)

①重水系・ヘリウム系等の汚染の除去期間



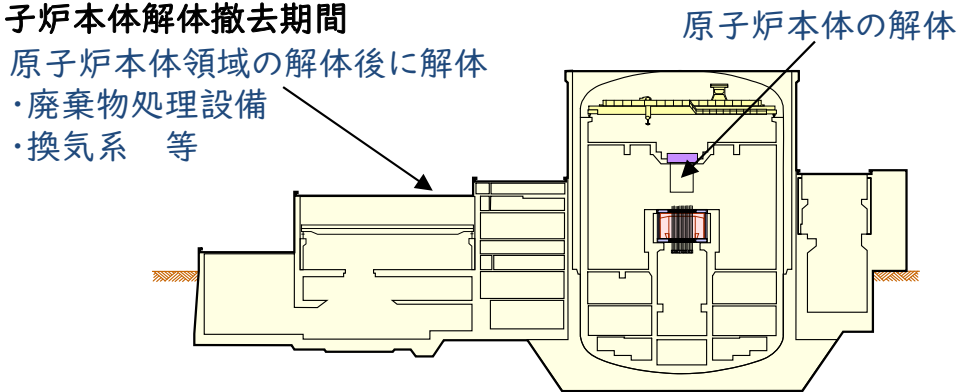
工事内容	比較的線量が低い区域で、復水器、タービンの一部設備等の解体撤去及び汚染の除去作業	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> 作業員の被ばく低減 現場の状況等に応じた解体技術導入 アスベスト対策の徹底 労働災害の発生防止
------	--	------	--

②原子炉周辺設備解体撤去期間 (現在)



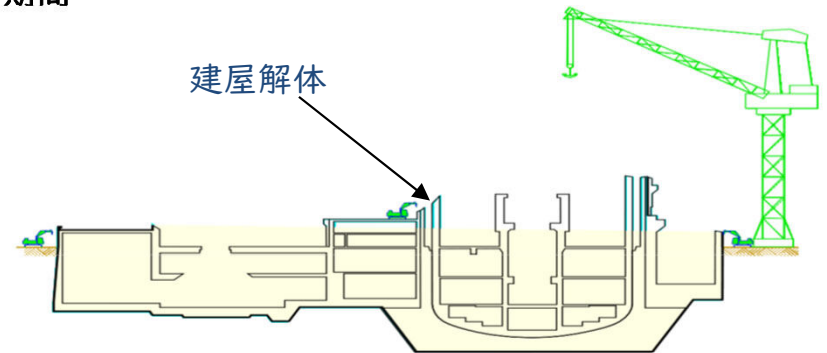
工事内容	比較的線量が低い区域で、原子炉の周辺機器やタービン、発電機等の解体撤去及び汚染の除去作業	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> 作業員の被ばく低減 現場の状況等に応じた解体技術導入 アスベスト対策の徹底 労働災害の発生防止
------	--	------	--

③原子炉本体解体撤去期間



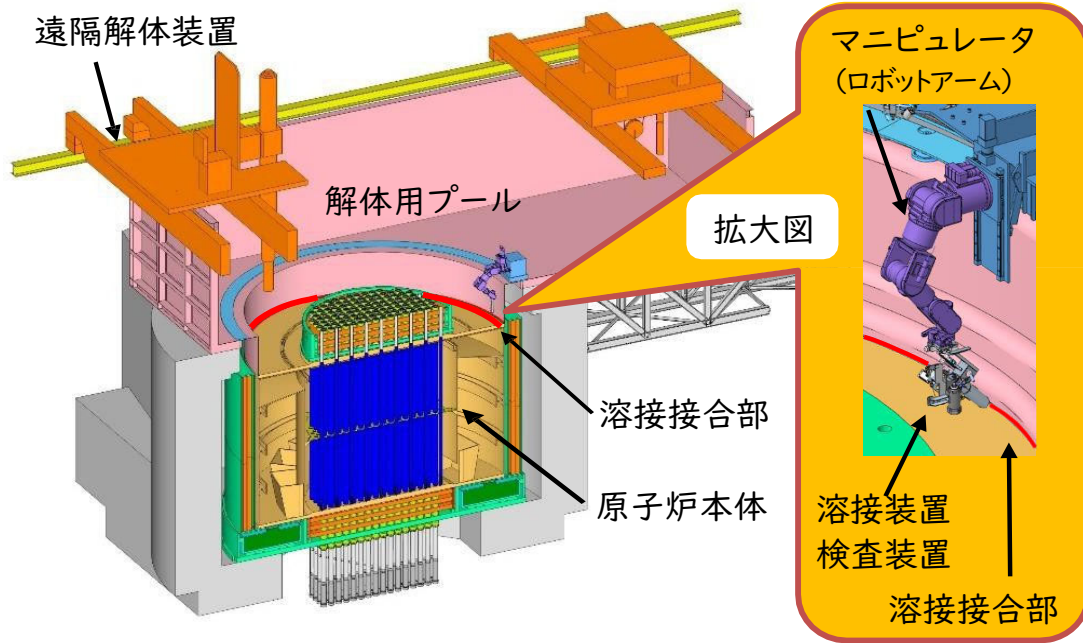
工事内容	比較的線量が高い区域内において、原子炉本体領域を解体撤去	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> 高線量区域における作業員の過剰な被ばくの防止 放射能レベルが高い解体廃棄物の発生量低減、拡散防止 労働災害の発生防止
------	------------------------------	------	--

④建屋解体期間



工事内容	管理区域の解除後、建屋等を解体撤去	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> 解体に伴い発生する粉じん等の発生量低減、拡散防止 労働災害の発生防止 (クレーンを使った重量物運搬作業に伴う玉掛けや落下、挟まれ防止等)
------	-------------------	------	---

【解体用プール等に係る設計】



全体開発スケジュール

【凡例】

工場 現地

第1段階 要素開発 基本設計	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
	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	



【解体システムに係る技術開発】

水中レーザ切断モックアップ試験により切断性能を実証し、切断手順及び遠隔解体システムの設計に反映



原子炉水中解体モックアップ試験

レーザー切断時の粉じんデータ取得

【第1段階の実施項目 (2023~2024年度)】

- ・主に以下について実施中 (~2025.2完了見込み)
 - 解体用プールの溶接接合に係る必要な要素試験
 - 切断手順等を踏まえた切断装置等の選定
 - 上記を総合的に勘案した基本設計
- ・上記に加えて、次年度より実施予定の詳細設計段階へスムーズに移行できるように、2024年10月より詳細設計の実施に向けた準備検討に着手

- 廃止措置計画に基づき、2023年度から2026年夏頃の期間で仏国へ搬出を完了する計画としていましたが、輸送容器の構成部品の寸法を変更する等の必要が生じたため、当該搬出計画を見直しました。
- 計画全体を見直した結果、①輸送容器の設計変更に伴う対応、②仏国事業者が実施する仏国の再処理許可取得に関する確認試験の実施に伴う対応を踏まえ、搬出計画を2027年度から搬出を開始し、2031年度に搬出を完了する計画に変更しました。
- なお、今般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（2040年度）の変更はありません。

【新型転換炉原型炉ふげん使用済燃料の搬出計画】



【クリアランス制度とは】

原子力発電所の解体作業などに伴って発生する廃棄物等の中には、「放射性廃棄物として扱う物」以外に、「放射性廃棄物として扱う必要のない物」も含まれています。一般に、放射性物質の放射能濃度が極めて低く人の健康への影響が無視できることから、放射性物質として扱わないことを「クリアランス」といい、その基準を「クリアランスレベル」といいます。「クリアランス制度」とは、原子力発電所の解体などで発生する資材等のうち、放射能濃度が極めて低いものは、法定された国の認可・確認を経て、普通の産業廃棄物として再利用、または処分することができるようにするための制度です。

「ふげん」の廃止措置によって発生する廃棄物の量

放射能レベル区分		種別	廃止措置期間に発生する廃棄物	
			除染前(t)	除染後(t)
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)	金属	約250	約250
		コンクリート	-	-
		その他	約20	約20
	放射能レベルの比較的低いもの(レベル2)	金属	約1,290	約1,290
		コンクリート	-	-
		その他	約90	約90
放射能レベルの極めて低いもの(レベル3)	金属	約6,170	約2,490	
	コンクリート	約39,200	約2,700	
	その他	-	-	
放射性物質として扱う必要のないもの(クリアランス)		金属	約510	約4,190
		コンクリート	-	約36,510
合計			約47,500	約47,500

※廃止措置計画に記載の数値を一部抜粋及び改編
 ※端数処理のため合計値が一致しないことがある
 ※除染後とは、除染係数を100とした場合の各レベル毎の物量

クリアランス金属:約4,190t

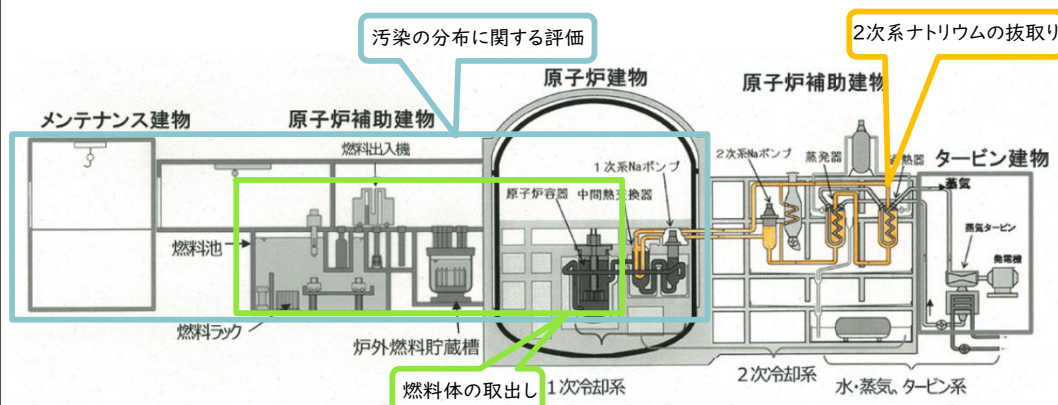
- ### 《クリアランス運用に向けた取り組みの経緯》
- 2018. 8.31:クリアランス測定・評価方法の認可(金属約1,100t)
 - 2018.12.10:クリアランス測定開始
 - 2019.11.12:放射能濃度の確認証受領(第1回:約49t)
 - 2020. 9.23:放射能濃度の確認証受領(第2回:約126t)
 - 2021. 5.25:放射能濃度の確認証受領(第3回:約132t)
 - 2022. 5.12:放射能濃度の確認証受領(第4回:約108t)
 - 2023. 5.17:放射能濃度の確認証受領(第5回:約111t)
 - 2024. 6.10:放射能濃度の確認証受領(第6回:約102t)



- クリアランス制度の社会への定着が重要
- 関係者のご理解を得つつ再利用に向けて取り組む

- 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（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）
- 2023年 2月 廃止措置計画変更認可（第2段階前半の実施内容等）
- 2024年10月 廃止措置計画変更認可申請（非放射性ナトリウムの搬出方法の具体化等）

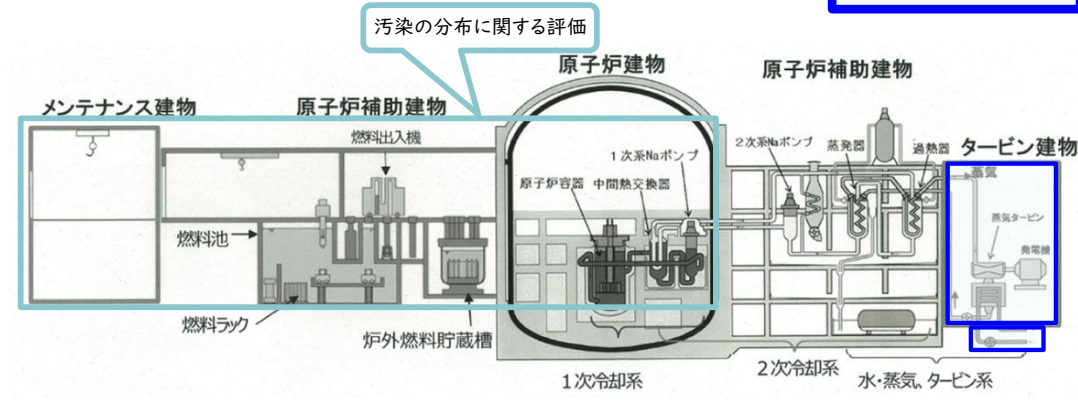
第1段階 (燃料取出し期間)



工事内容 <ul style="list-style-type: none"> 燃料体の取出し (→燃料池) 2次系ナトリウムの抜取り (一時保管用タンクの設置を含む) 汚染の分布に関する評価 	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> ナトリウムの飛散防止 燃料取出し作業者の教育・訓練 防護具着用による被ばく低減策等
--	-------------	---

第2段階 (解体準備期間)

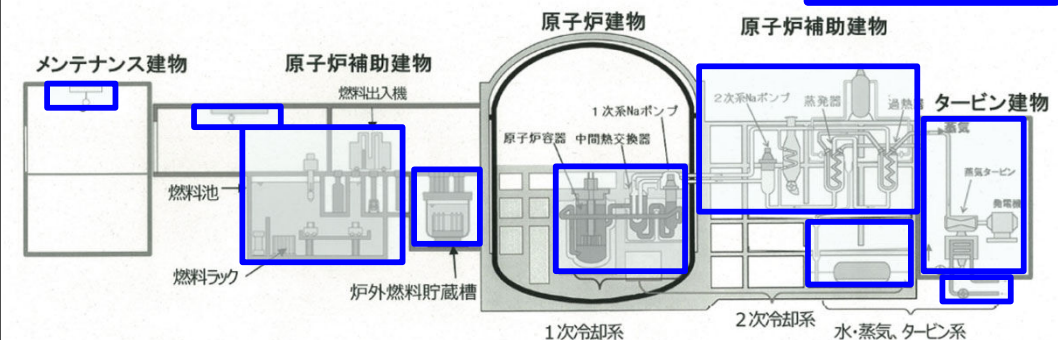
主な解体範囲



工事内容 <ul style="list-style-type: none"> ナトリウム機器の解体準備 水・蒸気系等発電設備の解体撤去 汚染の分布に関する評価 (継続) 	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> ナトリウムの飛散防止 汚染防止囲い等の活用による粉じんの飛散防止 防護具着用による被ばく低減策等
---	-------------	--

第3段階 (廃止措置期間 I)

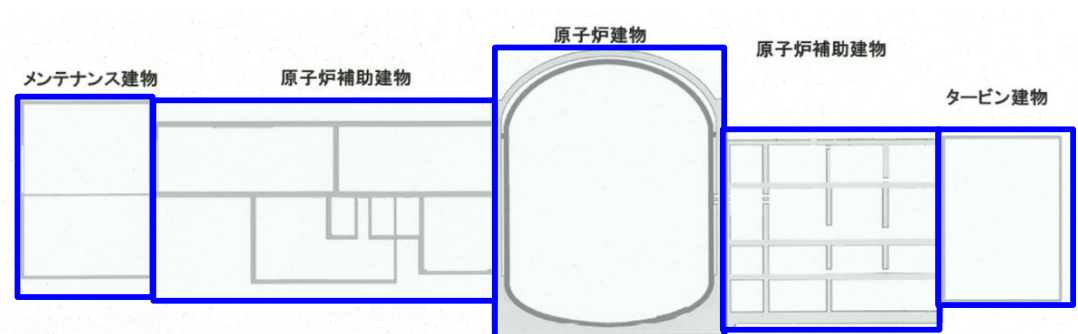
主な解体範囲



工事内容 <ul style="list-style-type: none"> ナトリウム機器の解体 水・蒸気系等発電設備の解体撤去 (継続) 	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> ナトリウムの飛散防止 遮蔽の設置、遠隔操作、防護具着用等による被ばく低減策等
--	-------------	---

第4段階 (廃止措置期間 II)

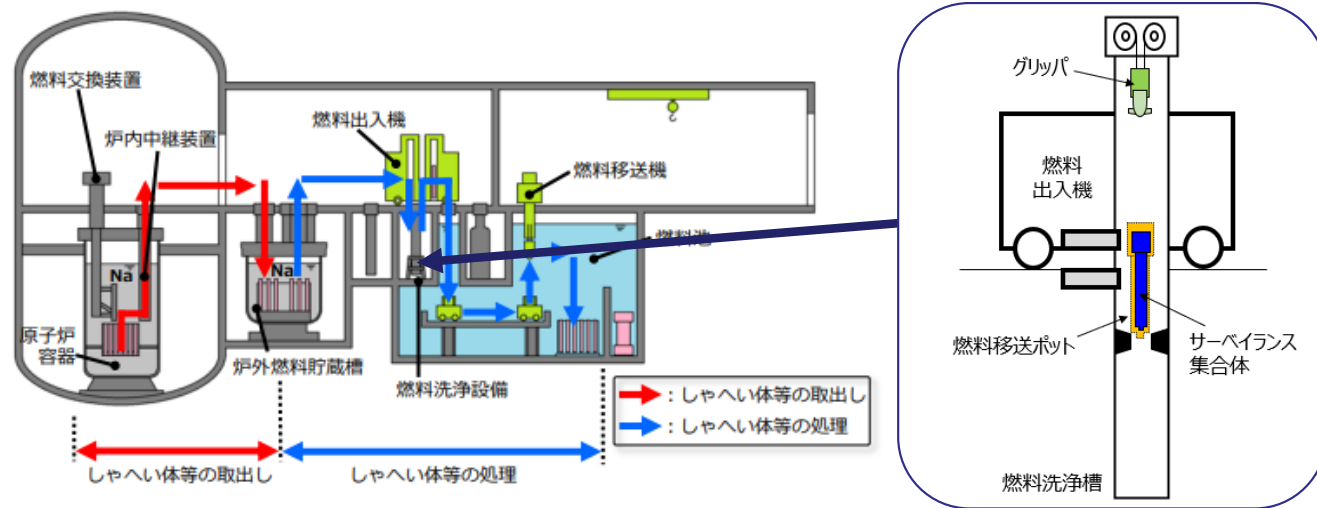
主な解体範囲



工事内容 <ul style="list-style-type: none"> 管理区域の解除 建物等解体撤去 	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> 汚染防止囲い等の活用による粉じんの飛散防止 等
--	-------------	---

1. しゃへい体等取出し作業中断について

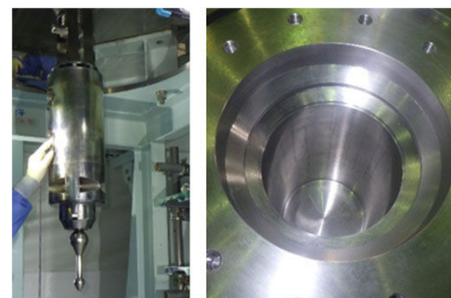
- ・2023年10月25日、炉外燃料貯蔵槽からサーベイランス集合体のみを吊り上げ、燃料洗浄槽に移送するところ、集合体を収めていた燃料移送ポットと共に移送しました。
- ・燃料移送ポットは燃料洗浄槽に入らないため、入口部分で停止したことから、専用の装置で引き上げる作業が必要となり、作業を中断しました。
- ・2024年1月24日にサーベイランス集合体と燃料移送ポットの引き上げ作業が完了しました。



2. 設備点検の結果

- ・しゃへい体等取出し作業に使用した機器（燃料出入機本体A、燃料洗浄設備、炉外燃料貯蔵槽床ドアバルブ）の点検（2月19日～4月12日）を実施した結果、いずれも外観に異常はなく、作動状態も正常であることを確認しました。

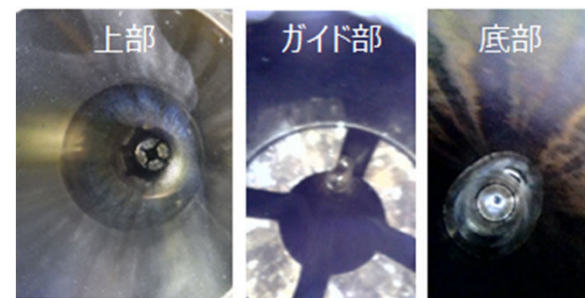
【燃料出入機本体A】



グリップ部

ドアバルブ

【燃料洗浄槽】



燃料洗浄槽の内部確認

3. 原因及び再発防止策

- ・吊上げ時の荷重の判定基準が、一定の荷重が掛かったことをもって確実に吊っていることを確認するのみを判定していたため、移送対象物のみを吊っているか判定できず、共に吊上げたことを確認できませんでした。
- ・対策として、予め移送対象物のみを吊り上げた際の荷重計画値を運転手順書に明記し、吊り上げた際の実測値と差異が無いことを確認することによって、計画した移送対象物のみを吊っていることを確実に判定できるようにします。

- 搬出可能な全てのナトリウムを 2028年度から2031年度にかけて英国に搬出する計画としています。
(英国事業者*1に有価物として搬出することとし、2021年12月21日に原子力機構と英国事業者の間で覚書を締結済)

*1: CAVENDISH NUCLEAR LIMITED(キャベンディッシュ社)、JACOBS CLEAN ENERGY LIMITED(ジェイコブス社)

<2023年4月28日>

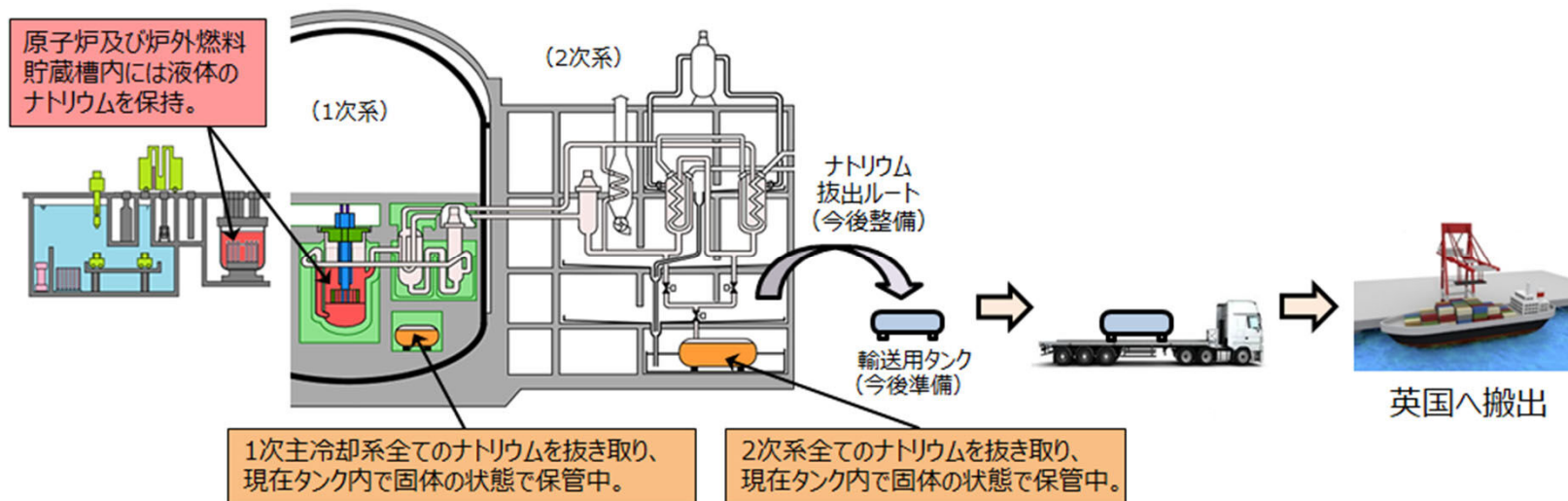
- 英国でのナトリウム処理に係る基本的な枠組みについて合意したことから、キャベンディッシュ社(CN社)との間で「もんじゅナトリウムの英国処理に関する枠組み契約」(枠組み契約)を締結しました。
- 全体で約10年にわたる計画に共通する、全体工程や各事業者の責任と義務などの一般事項を定めました。

<2023年7月21日>

- 上記枠組み契約のもと、同社と最初の個別契約を締結しました。
- 本契約では、約2年にわたり英国内でのナトリウム処理に必要な施設・設備の設計や設置に向けた立地場所の選定、関連する許認可の対応等を実施します。



2023年4月28日もんじゅナトリウムの英国処理に係る枠組み契約締結時(左:CN社ゴーンロール社長、右:JAEA理事長小口)



①ナトリウムの搬出関係（非放射性ナトリウムの抜き出し前の準備作業、搬出方法等）

【抜出方法】

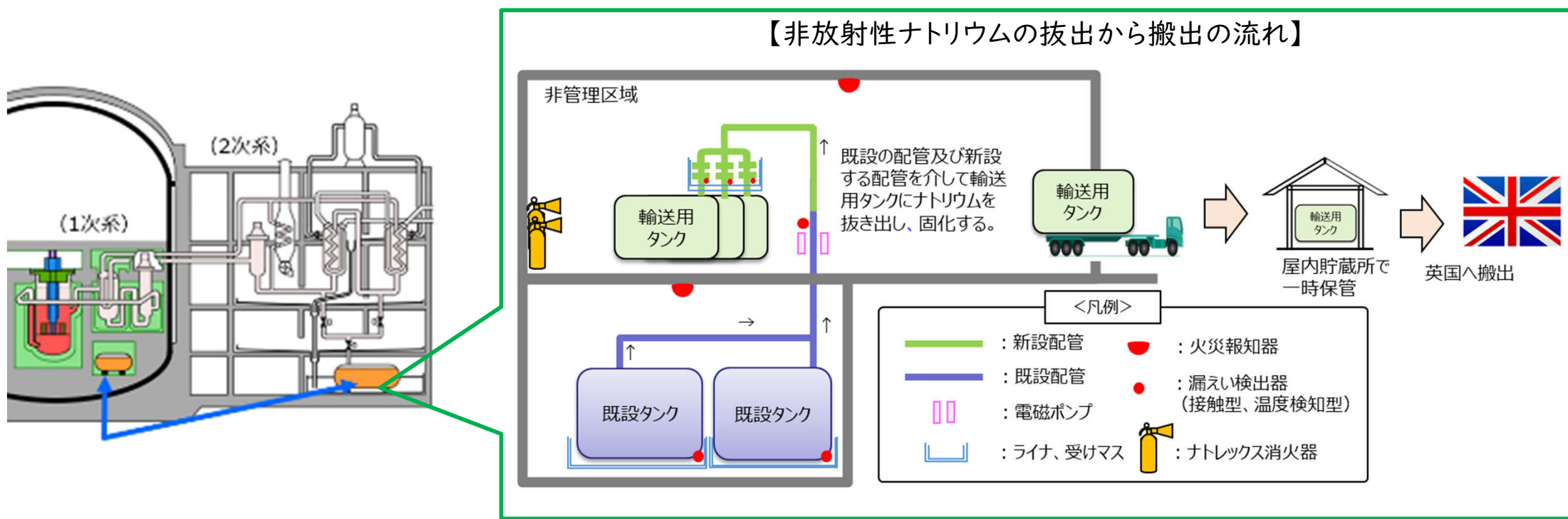
- 準備作業として、既設のナトリウム配管に輸送用タンクへの接続配管等を追加し、ナトリウム抜き出し用の系統を構築します。
- 2次系の既設タンクに固化状態で保管しているナトリウムを既設ヒータにて溶融し、電磁ポンプおよび抜き出し用系統を用いて、輸送用タンクへ抜き出し、冷却設備により固化します。

【搬出方法】

- 輸送用タンクは、サイト内に新設する屋内貯蔵所に移送・一時的に保管し、英国への輸送準備が整ったものから順次サイト外へ搬出します。

【安全対策】

- 万が一のナトリウム漏えいに備え、既存の漏えい対策設備とともに、抜き出し用の系統に漏えい検知器やナトリウム受け、緊急停止設備等の安全対策を実施します。



②2次メンテナンス冷却系の解体撤去

【2次メンテナンス冷却系の現在の状態】

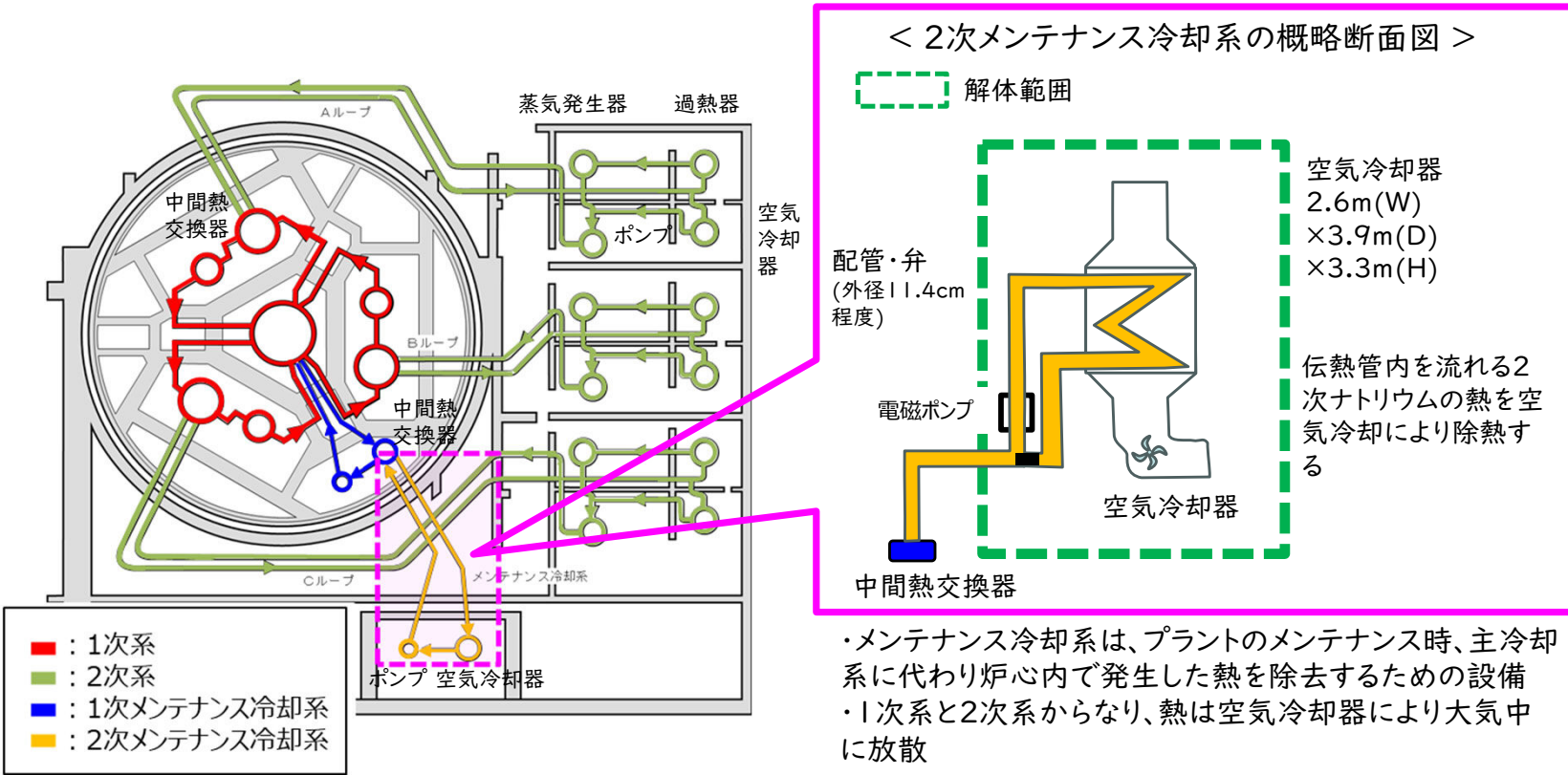
➤ 系統内のナトリウムは抜き取り済みであり、残るナトリウム（残留ナトリウム）も配管や機器表面に薄く付着する程度で非常に少ない状態です。

【解体方法】

➤ 解体範囲は非管理区域であり、大洗研究所等で実績のある炭酸塩化法（右下）を用いて残留ナトリウムの安定化処理を行った後、バンドソー等を用いて機器・配管の切断分解を実施する予定です。



2次系のうち、2次メンテナンス冷却系と類似構成の範囲は炭酸塩化法の適用を検討しており、解体を通じて、ナトリウム機器の解体技術の実証・確認を行い、今後、2次主冷却系の解体に反映する。



【炭酸塩化法】

少量の水蒸気を含む湿り炭酸ガス（または炭酸ガスと不活性ガスとの混合ガス）を注入することで、ナトリウムを安定な化合物である炭酸塩に変化させるナトリウムの処理方法。

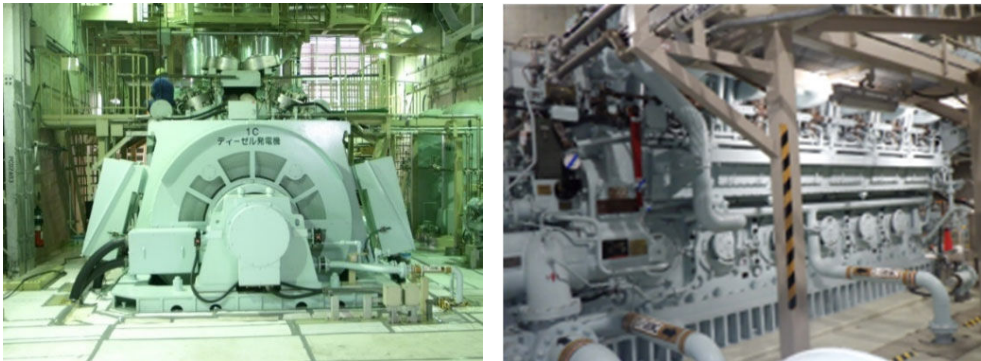


大洗での炭酸塩化処理後の機器内部のナトリウム炭酸塩の付着の様子

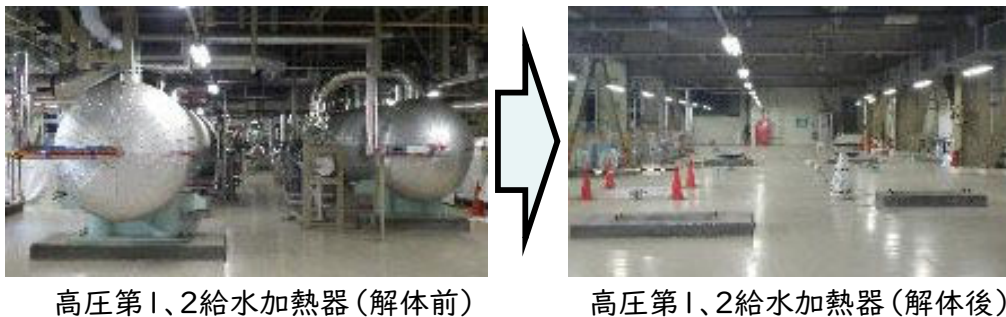
③水・蒸気系等発電設備の解体撤去

- 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、給水加熱器等について、2023年度より解体撤去に着手し、順調に進捗しています。
- 今般、供用が終了したディーゼル発電機C号機を解体対象として追加します。

< 追加で解体撤去するディーゼル発電機C号機 >



< 水・蒸気系等発電設備の解体撤去の進捗状況(参考) >

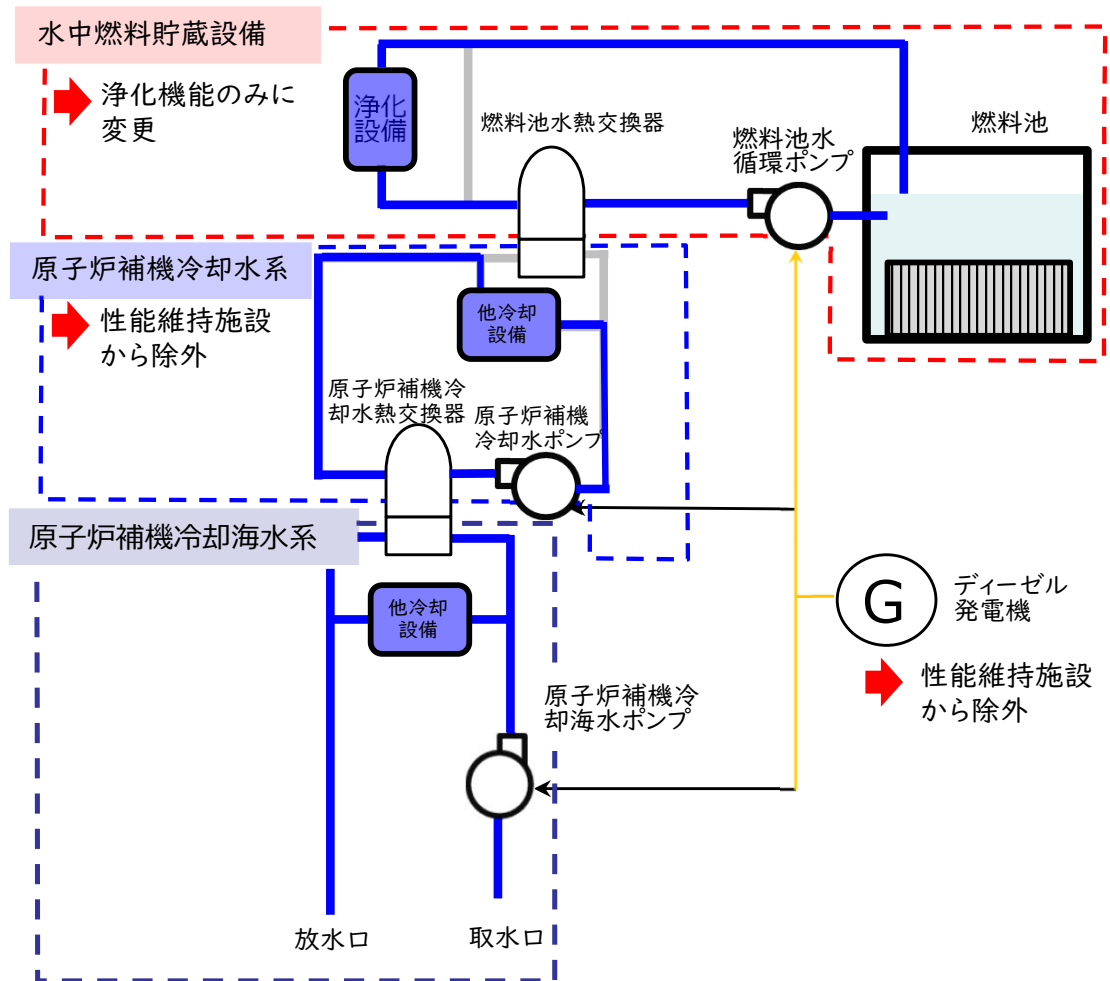


高圧第1、2給水加熱器(解体前)

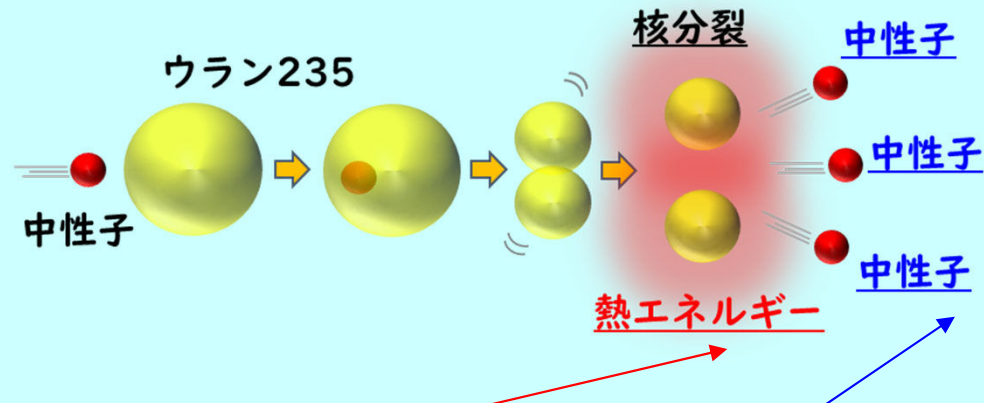
高圧第1、2給水加熱器(解体後)

④燃料池の強制冷却不要に伴う冷却に係る機能の除外

- 燃料池の冷却を停止し燃料池の水温測定を実施した結果、環境条件を考慮しても燃料池水温は保安規定で定める施設運用上の基準である65℃を超えないことを確認しました。
- 燃料池の強制冷却は不要と判断し、性能維持施設である水中燃料貯蔵設備のうち燃料池の水冷却機能を除外し、浄化機能のみとします。



核分裂反応



核分裂により発生する熱エネルギーを用いて発電を行う原子炉

⇒ 「**発電用原子炉**」
(もんじゅ、ふげんを含む)

発生する中性子を用いた様々な研究開発や、実習等による人材育成を行う原子炉や臨界実験装置

⇒ 「**試験研究炉**」
・中性子を利用した研究開発及び教育を利用目的とし、利用目的に適した中性子を発生させるよう設計されている

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 (大飯発電所のケース)	・500 m (京大複合原子力科学研究所のケース)
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・大学等の研究者・学生が結集)

UPZ:緊急防護措置を準備する区域

「もんじゅ」サイトの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を進めています。

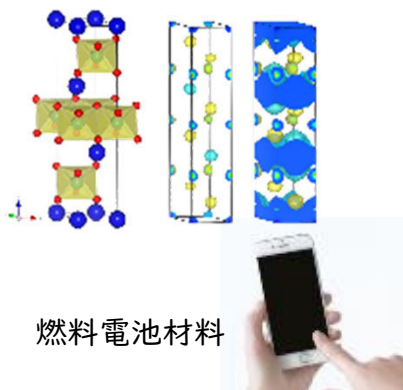
他の試験研究炉での中性子利用例として、以下のような**多彩な研究開発**が行われています。

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



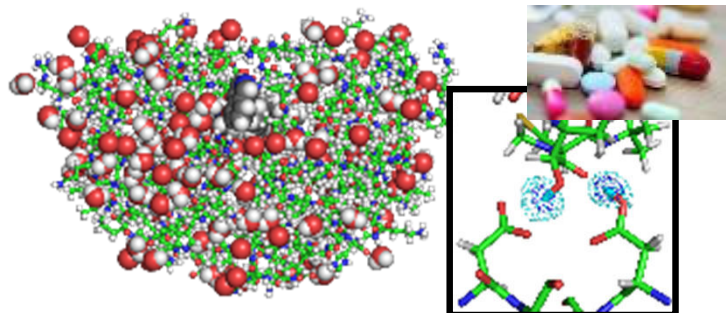
Au-198粒を使う小線源治療
-口の中の癌を切らずに治療-



医療用RI製造

バイオ・生命

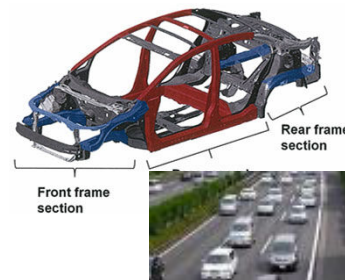
タンパク質の構造解析などによる創薬への貢献



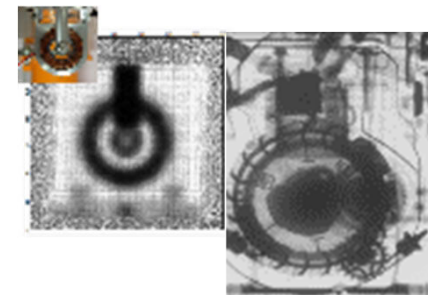
ウィルス由来タンパク質の構造解析

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



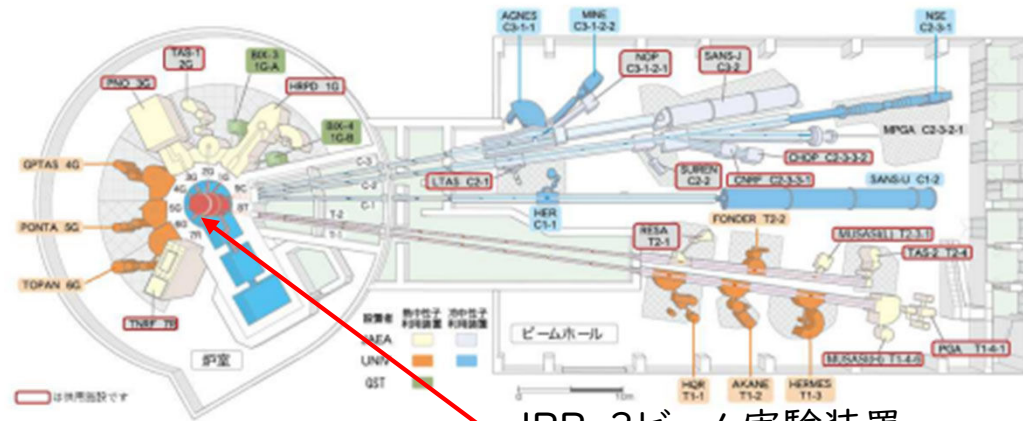
鉄鋼材料の応力分析



エンジンやモーター内部の可視化



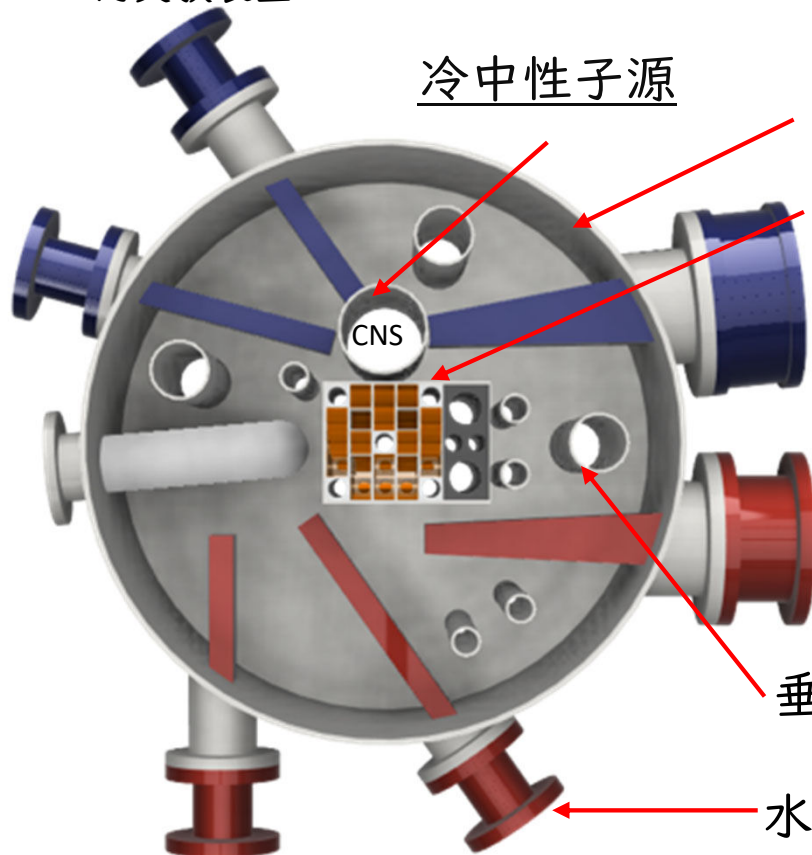
JRR-3原子炉建家内実験装置



JRR-3ビーム実験装置



ビームホール内実験装置

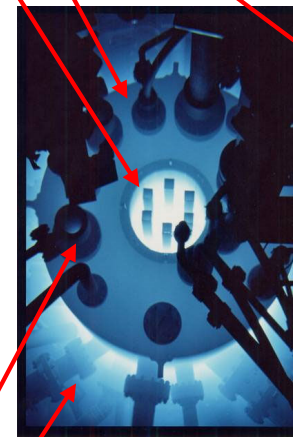


新試験研究炉の炉心 (イメージ図)

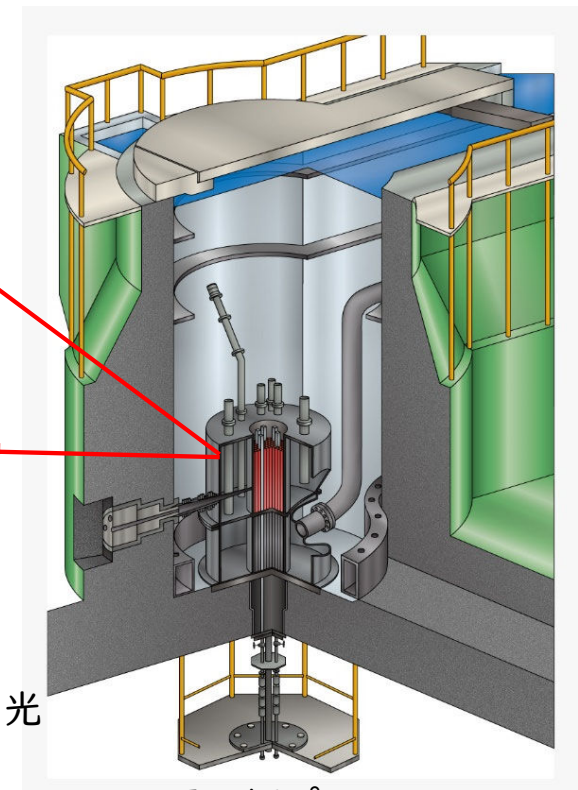
【注】炉心イメージ図は、第3回コンソーシアム委員会(R4.3/24WG1資料)

冷中性子源
重水タンク
燃料領域

垂直照射孔
水平実験孔



JRR-3のチェレンコフ光



原子炉プール
鳥観図

【注】<http://jrr3.jaea.go.jp/6/61.htm> (JRR-3パンフレット)

【令和5年5月8日(月)】

新試験研究炉の計画を着実に進め、我が国の今後の原子力研究や人材育成を支える基盤となる中核的拠点として整備していくため、国立大学法人京都大学及び国立大学法人福井大学との連携を目的とした協力協定を、三法人の長の立ち会いの下、締結

【代表的な協力分野】

○京都大学-原子力機構

新試験研究炉に係る計画・設計・建設

○福井大学-原子力機構

新試験研究炉の利用(特に中性子ビーム及び照射)に係る人材確保と育成

○京都大学-福井大学

原子力研究や中性子利用に係る学部・大学院学生の教育

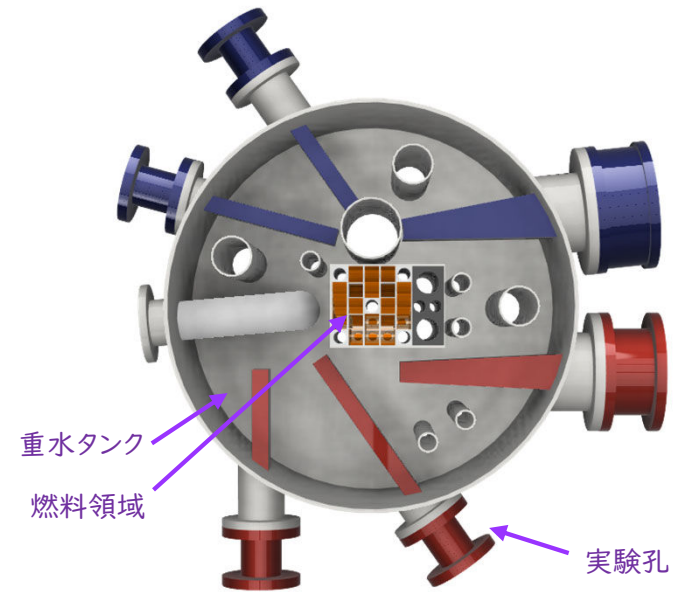


福井大学 京都大学 原子力機構
上田 学長 湊 総長 小口 理事長

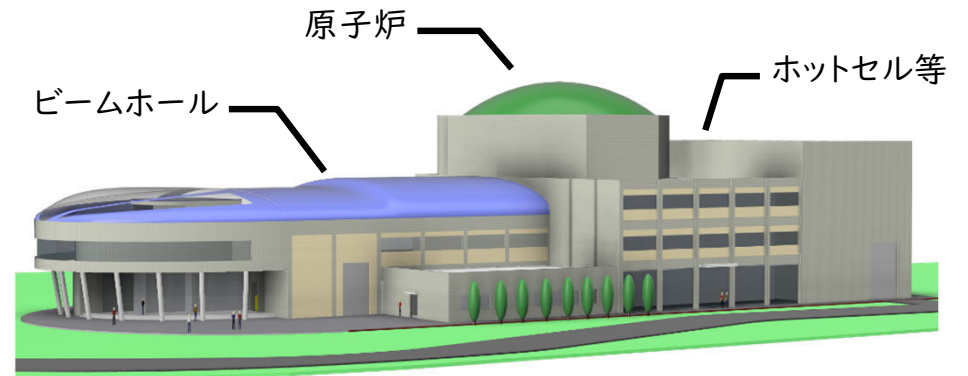


三機関 署名者含む

項目	仕様
炉型式	軽水減速軽水冷却重水反射体付 スイミングプール型
熱出力	10 MW未満
最大熱中性子束	約 1.5×10^{14} n/cm ² /sec (重水領域)
炉心形状	角形形状
格子数	25
寸法	約40cm×約40cm×約75cm (燃料領域)
燃料要素	20体 (フォロワ燃料要素を含む)
照射筒	5体
減速材	軽水
冷却材	軽水
冷却方式	強制循環 (運転中)、停止中 (自然循環)
反射材	重水
制御棒	4体 (フォロワ型) または 6体 (板状型)
吸収体材質	ハフニウム、ホウ素など
形状	フォロワ型または板状型
生体遮へい体	プール内軽水、重コンクリート、 普通コンクリート
ビーム利用	中性子ラジオグラフィ、中性子散乱実験、 中性子即発γ線分析、小角散乱実験など
照射利用	放射化分析、RI製造など



炉心部のイメージ



新試験研究炉の完成イメージ