

つるかの四季



黒河川から望む野坂山風景

「もんじゅ」の廃止措置計画

原子力機構は、安全協定に基づき地元自治体へ事前にご連絡したうえで、平成29年12月6日、高速増殖原型炉もんじゅの廃止措置計画認可申請書を原子力規制委員会へ提出いたしました。

今後は、原子力規制委員会による審査に真摯に対応し、早期に認可が得られるよう努めるとともに、安全最優先に廃止措置に向けた作業を進めてまいります。

「廃止措置工程は全4段階で実施 第1段階は、燃料取り出し作業に注力」

「もんじゅ」の廃止措置は、全体を4つの段階に分けて実施し、廃止措置の完了まで約30年、平成59年度（2047年度）の終了を見込んでいます。

①第1段階においては、燃料を原子炉容器や炉外燃料貯蔵槽から燃料池へ移す作業を最優先に実施します。また、ナトリウム漏えいリスクを低減するため、2次系設備※のナトリウムを平成30年度に抜き取る予定です。

この他、燃料やナトリウムの県外搬出に向けた具体的な方策等については、第1段階において必要な技術的検討を行い、政府が定める計画に基づいて対応してまいります。

※「もんじゅ」は放射性物質を含む1次系設備から、放射性物質を含まない2次系設備を通じて、水蒸気系に熱を伝え発電していました。

②燃料取り出し終了後、第2段階ではナトリウム冷却系機器の解体準備を行うとともに、水・蒸気系等発電設備の解体・撤去を実施します。（本作業は第3段階まで継続）

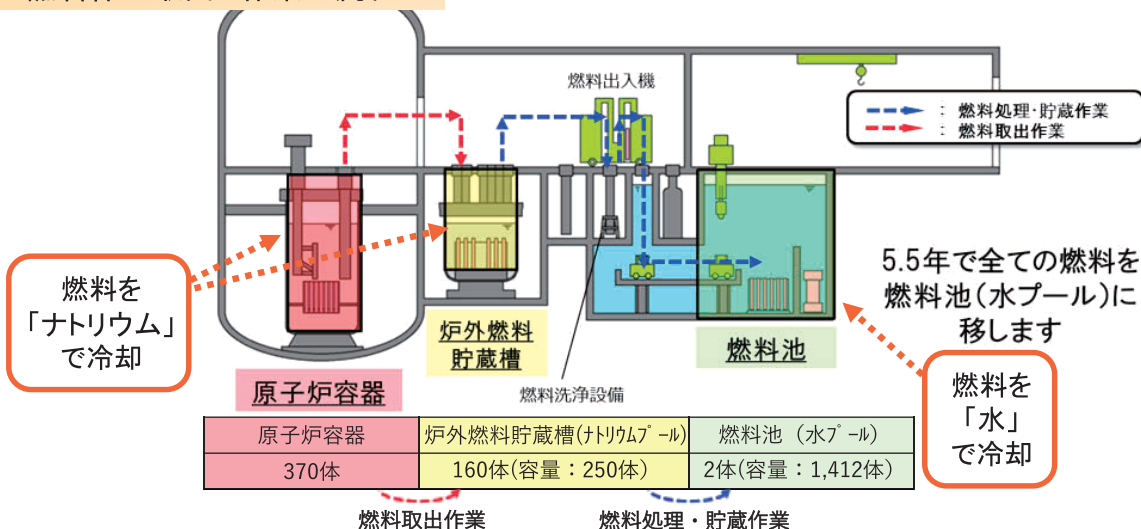
③第3段階では、新たに、ナトリウム冷却系機器の解体・撤去を実施します。

④第4段階では、管理区域を解除した上で建物を解体・撤去します。

「もんじゅ」廃止措置の全体工程と主な実施内容

	① 燃料取出期間	② 解体準備期間	③ 廃止措置期間 I	④ 廃止措置期間 II
年度	H30(認可後) (2018)	H34 (2022)	H35 (2023)	～ H59 (2047)
概略工程	燃料体の取出し	ナトリウム冷却系機器 解体準備	ナトリウム冷却系機器 解体・撤去	建物等解体・撤去
	2次系ナトリウム 抜取り	水・蒸気系等発電設備の解体・撤去		

燃料体の取出し作業の流れ



「安全・着実な廃止措置推進のため、 「敦賀廃止措置実証部門」を新設

我が国で最初の取り組みとなるナトリウム冷却高速炉の廃止措置を、地元をはじめ国民の皆様が安心して原子力機構に任せていただけるよう、実施体制を整備いたします。

平成30年4月を目前に、敦賀地区に「敦賀廃止措置実証部門」を新設し、「もんじゅ」とともに、先行する「ふ

げん」の廃止措置も実施してまいります。

部門内には、本部組織として「敦賀廃止措置実証本部」を設置します。実証本部には約60名を配置し、電力・メーカーからの人的支援や協力も得ながら、廃止措置プロジェクトの全体管理や安全統括、人事・予算管理などの

機能を持たせることとして
います。

この実証本部と「もんじゅ」「ふげん」の現場が密に連携し、現場技術力の強化を図りながら、安全に廃止措置を遂行するよう注力していきます。

原子力機構は、安全を最優先に、立地地域並びに国民の皆様のご理解を得ながら、廃止措置を着実に実施してまいります。引き続き、皆様のご理解ご協力をよろしくお願いいたします。

「現場技術力向上のための 取り組み

「もんじゅ」では、廃止措置の第1段階に実施する燃料体取出作業に関し、現在行っている燃料取扱設備点検における設備の操作を通じて、操作員の技能向上を図っています。また、燃料取扱作業は前回の実施から長期間経っているため、当時の実務経験者と現在の担当者がペアになり現場点検の注意事項や作業ノウハウの伝承を進めています。さらに、廃止措置段階においても必要な種々の設備点

検に対し、作業前の現場の状況を観察しながら危険予知訓練等を行うことをルール化し、現場を守る意識の醸成を行っています。

また、若手運転員への教育・訓練では、運転業務時以外でもシミュレータを活用して、基本動作や様々な異常発生事象を想定した対応を、熟練した運転員の指導のもと繰り返し訓練すること、現場で運転操作が確実に行えるようにしています。



若手運転員への教育・訓練



燃料出入機の点検作業で熟練職員が作業ノウハウを伝承

「もんじゅ」の廃止措置の実施体制案

敦賀廃止措置実証部門

平成29年11月22日もんじゅ関連協議会資料を基に作成

※組織名称は検討中

敦賀廃止措置実証部門長

敦賀廃止措置実証本部

廃止措置推進室

安全・品質保証室

事業管理部



高速増殖原型炉もんじゅ



新型転換炉原型炉ふげん

においても必要な種々の設備点



「もんじゅ」のロゴマーク
智慧の象徴の文殊菩薩が乗って居られる
「獅子」をイメージしたもの

ナトリウム中の 検査・補修技術の開発

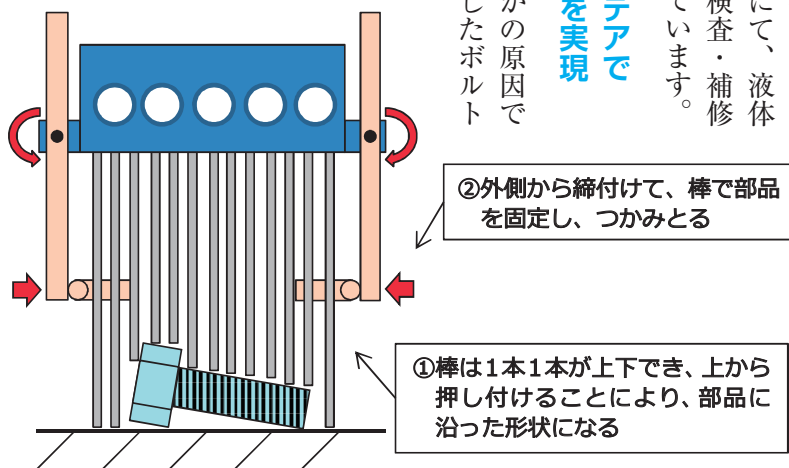
～不透明な液体ナトリウム中に落下した部品を確実に回収～

ナトリウム工学研究施設で
検査・補修技術の開発に着手

高速炉の冷却材として使われるナトリウムは、熱を伝えやすい・沸点が高く低い圧力で運転できる・機器や配管の腐食を起こしにくい等、多数の優れた点があります。その一方で、万一のトラブル発生時には、ナトリウムが不透明である・水や空気と反応しやすい・固まらないような高い温度に保つ必要がある等といった性質をもち、遠隔操作で作業する必要があります。原子力機構では、敦賀市白木に整備した「ナトリウム工学研究施設」にて、液体ナトリウム中での検査・補修技術の開発を進めています。

地元企業のアイデアで
画期的な仕組みを実現

たとえば、何らかの原因で原子炉の中に落下したボルト等の部品を回収する場合、魚群探知機の原理を用い、不透明なナトリウム中を超音波で探索し、落下した部品のおよその位置を把握します。その後、遠隔操作で部品を回収しますが、回収装置には



〈図1〉回収装置の原理説明図

放射線環境下や高温のナトリウム中で動くことができ、部品の位置が不確かな状況でも確実に回収できる仕組みが必要です。原子力機構の「技術課題解決促進事業」で地元企業の方に回収装置のアイデアを募集したところ、福井市の服部鉄工業から画期的な提案をいただきました。その原理は、細い棒をゆるく束ねておき、回収したい部品の上から押し付け、外側から棒を締め付けて、外側から棒を締め付けることで様々な形状の部品を固定できる、という仕組みです（図1）。原子力機構と共同で装置の試作・改良を重ねることで、軽量化と確実に掴み取る性能を両立しました。実際にナトリウムの入った容器で試験を行ったところ、不透明な液体ナトリウム中からボルトやピンを回収で

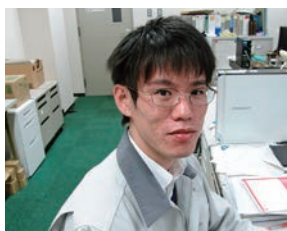


〈写真1〉実験風景

きることを確認しました（写真1）。今後は、高速炉技術の高度化を進めるとともに、ナトリウム工学研究施設を使い「もんじゅ」の廃止措置に必要な技術開発にも取り組んでいきます。

この研究に携わっている機構職員

いし ぐろ たか ひろ
石黒 貴寛 もんじゅ運営計画・研究開発センター
プラント技術支援部
保全技術開発グループ所属



当施設には平成27年の立ち上げ時から携わっています。本試験は単純な動作が複雑に組み合わさっているため、まずはそれらを一一つの動作に分解し、試験手順を検討。次に機器の仕様等を考慮し、これらを再構築して試験手順書を作成し、試験を行いました。これらの作業は、機械の複雑な動きをイメージしながら行うため、大変苦労しました。本装置はユニークな構造をもつ仕組みのため前例が少なく、課題を乗り越えて実用化へ向けた開発を進めていくことにやりがいを感じています。



「ふげん」のロゴマーク
慈悲の象徴の普賢菩薩が乗って居られる
「象」をイメージしたもの

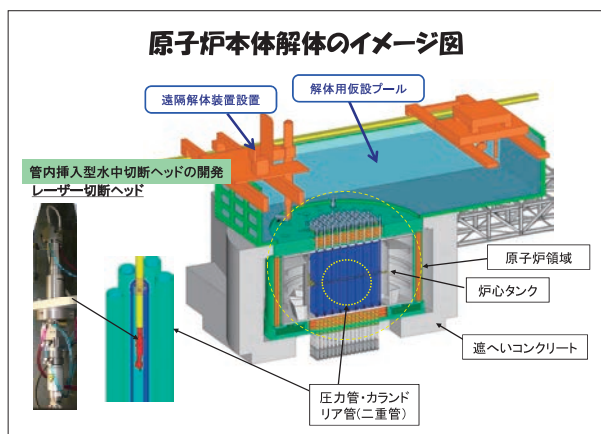
安全な原子炉本体解体をめざして

～世界初、水中でのレーザー切断工法を選定～

複雑な構造の原子炉中心部を
安全かつ効率的に解体

「ふげん」は現在、廃止措置作業を継続的に実施しており、今後原子炉本体の解体作業に取り掛かっていくことを計画しています。「ふげん」の原子炉本体は多様な燃料を燃焼できるような重水を減速材として利用していたため、様々な材料が組み合わさった複雑な構造となっています。原子炉本体の中心部には圧力管（ジルコニウム合金）という特殊な合金が密集するとともに、ステンレス鋼の炉心タンクや炭素鋼の遮へい体などが複雑に組み込まれています。更に、25年間の運転によりこれらの材料の放射化が進んでいます。「ふげん」ではこれらの状況を踏まえ、原子炉本体の安全かつ効率的な解体を固有の技術開発課題と捉え取り組んでいます。

まずはじめに、高放射線環境下における遮へい対策、放射性物質の切断時に発生する粉じんの飛散対策及び発火防止対策更には、原子炉内の狭

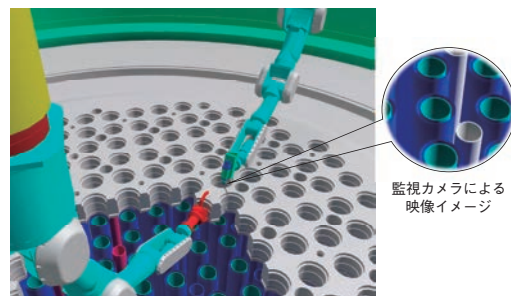


原子炉水中遠隔解体実証試験を

監部における作業性など様々な検討を行い、圧力管材など現状位置のままで水中での遠隔解体をめざすことを基本工法としました。

次に水中での最適な切断工法を選定するために原子炉内部の構造材の材質や厚みを考慮した数種類の切断工法による適用性確認試験を行いながら、切断データを取得及び評価を進めてきました。

これらの結果と工期や安全性、切断時に発生する廃棄物の低減を考慮し、「ふげん」の原子炉本体解体に対する最適な方法として世界初となるレーザー切断工法を選定しました。現在は原子炉内部からの試料採取に着手しており、構造材料の放射能の種類、強さ、量などを分析し、原子炉本体解体シstemに必要な諸データを取得します。



原子炉水中遠隔解体実証試験（イメージ）

この研究に携わっている機構職員

いわ い ひろ き
岩井 紘 基

原子炉廃止措置
研究開発センター
技術開発部 技術開発課所属

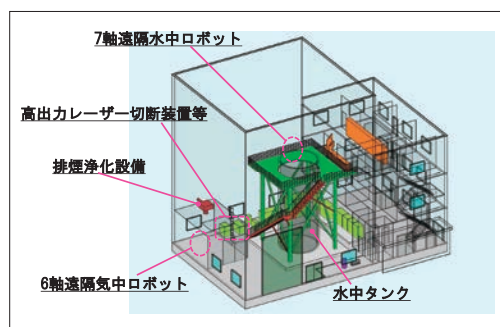


原子炉解体工法について、種々の工法に関する検討及び切断試験等を行いながら、課題解決を図り、レーザー切断工法を選定してきました。

また、福島第一原子力発電所にも適用可能な、高線量環境にある原子炉構造材からの遠隔操作による炉内試料採取装置を開発し、実証段階にきています。

今後も廃止措置に係る課題等を解決すべく取り組んでいきます。

経て、解体方法の検証や遠隔解体装置の設計・実用化を図っていきます。



廃止措置モックアップ試験フィールド

成果報告会

平成29年度レーザー応用技術成果報告会を開催

地元企業等との連携研究成果を報告

11月21・22日、敦賀連携推進センターレーザー共同研究所は、「平成29年度レーザー応用技術 産学官連携成果報告会」をプラント技術産学共同開発センター（アクアトム3階）にて27社73名の方々にご参加いただき、開催いたしました。

産業界、研究開発法人、大学との連携をテーマに意見交換

本成果報告会は、主に事業運営や研究成果を広く情報発信し、今後のレーザー共同研究所の事業発展のため、相互の協力体制を構築すると

もに、ご参加いただいた方からの評価を受けることを目的として開催するものです。

報告会では、レーザー技術の基礎基盤研究から産業応用研究等について、「産業界」「研究開発法人・財団法人」「大学・学会」との連携をテーマに、それぞれ意見交換や研究交流などを行いました。他機関との連携では、・福井県鯖江市のウラセ(株)によるレーザー遮光カーテンの開発と利用・石川県工業試験場によるレーザー加工時の物理現象シミュレータSPliceコードの応用事例・量子科学技術研究開発機構による多機能レーザー加工ヘッドの耐放射線性に係る研究開発成果などが報告され、参加者と活発な議論を行いました。

今後とも、レーザー共同研究所では地元福井県の産業界、大学、研究機関をはじめとした幅広い分野の

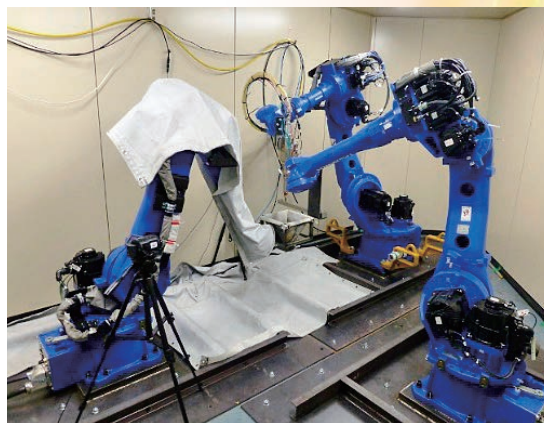
方々とのつながりを強化し、研究開発を推進してまいります。

敦賀地区でのレーザー応用技術の研究現場を参加者に紹介

今回のプログラムの最後には、敦賀地区におけるレーザー応用技術の研究現場を紹介することを目的に施設見学ツアーを行いました。レーザー研では、現在、敦賀事業本部の敷地内で建設を進めている廃止措置ビジネスの支援施設（文科省支援事



レーザー加工時のシミュレータSPliceコードの概要説明



施設見学ツアーで切断デモンストレーションを行った「レーザー加工高度化設備」

業「ふくいスマートデコミッション技術実証拠点の整備」として設置・調整中のレーザー加工高度化設備を用いたレーザー切断実験を演し、複雑な形状の金属がレーザー光で自動切断される様子をご覧いただきました。

また、(株)ナ・デックスR&Dセンター（敦賀市助生野）では100kWファイバーレーザーを用いた溶接実験、（公財）若狭湾エネルギー研究センター（敦賀市長谷）ではレーザー除染実験をご覧いただき、敦賀地区でのレーザー応用研究を肌で感じていただきました。



成果報告会の様子

活動聴聞

第14次原子力機構モニター 意見交換会を開催

12月11日(月)～15日(金)の5日間にわたり、モニターの方々と意見交換会を開催しました。今回は、多くのモニターの方々から意見をいただけるよう県内5箇所会場を設け、全体で17名の方々に出席いただきました。

「もんじゅ」は、12月6日に廃止措置計画の認可申請書を原子力規制委員会に提出しました。今回の意見交換会では、廃止措置計画の概要についてご説明し、今後地域の皆さまに広報活動を通じて「もんじゅ」の状況をわかりやすくお伝えするための活動方法等について、モニターの皆さまから感想や意見をいただきました。

廃止措置作業の説明では、燃料の取り出しやナトリウムの取り扱いについて、たくさんのご質問をいただきました。今後の広報活動、特に「さいくるミーティング（出前説明会）」では、今回の意見交換会でいただいたご質問の内容を資料に反映し、わかりやすい説明を目指してまいります。

今後も、モニター活動を通じて原子力機構業務に対してのご意見を業務運営に反映できるよう積極的に活動してまいります。



福井会場



敦賀会場

いつでも！どこでも！
“さいくるミーティング”
のご案内

原子力機構では、地域の皆様に原子力機構の業務に対してご理解を深めていただくため、地域の皆様のもとにお伺いする出前説明会「さいくるミーティング」を実施しています。テーマは「もんじゅ」及び「ふげん」の廃止措置計画の他、皆様のご希望に沿って原子力に関するさまざまなお話をいたします。区の会合、サークルの集まり、市内の研修や勉強会等の場でもご利用いただけます。是非、お気軽にご連絡ください。



いつでも！どこでも！
ご指定頂いた日時・場
所にお伺いしてご説明
いたします。

用意するものは？

資料はもちろん、スクリーンやプロジェクターの使用をご希望の場合、こちらが全てご用意いたします。

ご意見箱

本誌に添付したアンケートへのご協力、ありがとうございます。お寄せいただいたご意見の一部をご紹介します。

● ナトリウムは危険な物質と思っていたが活用法にて優位性を知った。また、図説明もわかりやすい。
(伊勢崎市・男性)

● 社員管理・技術管理をしっかりと行い、特に部外技術者等を招へいして課題に取り組むことを期待します。
(敦賀市・男性)

● 職員紹介の方々の研究歴、経験歴を紹介することが信頼を生む。市民は信頼を求めている。
(敦賀市・男性)

● 事故直後の現場を見学した。詳しくは知らない中での事故であったが、この様な結果はとてもの予想外。廃止措置体制の完全な遂行を心より念願している。市民の多くは、この様に考えていると思う。
(敦賀市・男性)

● ご意見は内部で共有するとともに、今後の業務に活かしてまいります。

● お問い合わせ・お申込み先

敦賀事業本部 総務・共生課

電話 0770(21)5026
FAX 0770(21)2045



山崎 正清さん

懐かしの「雷鳥」から
フルートレインまで

敦賀市本町でCD・楽器販売店「オリエント商会」を営む山崎正清さんは、長年にわたり趣味で鉄道模型づくりを手がけています。小学4年生の頃から作り始め、これまで作った模型の数は50車両以上。福井県民に馴染み深い「雷鳥」をはじめ、フルートレインやSLが引く特急つばめ、貨物列車など、数々の車両がずらりと並びます。

鉄道模型には縮尺とゲージ（線路幅）の違いでいくつもの種類がありますが、山崎さんが作るのは、「Oゲージ」と呼ばれる1/45スケールの模型。「寸法は頭の中に入っていますから図面を描かなくても型を起こせます」という山崎さんの模型づくりは自己

鉄道模型 鉄道のまち 敦賀で鉄道模型づくりを



趣味と
サークル



山崎さんの鉄道模型の一部。懐かしい車両がずらり！

流で、ヒノキ、バルサ、真鍮、
厚紙などでボディを作り、雷鳥
（写真左）はモーターを動力車と
2号車、4号車に内蔵していま
す。仕事をしながら製作するの
で、1両作るのに2年ぐらいか
かることもあるといい、作業の
緻密さを伺わせます。

作曲家として活動しな
がら模型づくりを継続

山崎さんは昭和6年に敦賀で生まれ、東京の音楽学校で学んだ後、コロムビアレコード、クラウンレコードで作曲家として活躍しました。有名歌手の楽曲

や地元の「敦賀とてもすき」のほか、昭和43年に開催された福井国体のテーマ曲も手がけています。東京で作曲家として活動していた頃も鉄道模型づくりは続けており、「音楽家仲間の間で鉄道模型づくりがはやったこともありました」と思い出を振り返ります。

模型だけでなく、鉄道写真を撮る「撮り鉄」、乗車して楽しむ「乗り鉄」、駅弁好きなど鉄道全般の愛好家で、「東京・敦賀間が10時間くらいかかった昭和30年代には、食堂車の他に立ち食いそばを食べられる車両があった」「敦賀の駅弁で鯛寿司が登場する前は鱈寿司が人気だった」といった懐かしの鉄道エピソードも楽しくお話しくださいます。「昔の鉄道は音も良かったですね。ガタンガタンと走りはじめてトントントンという音に変わっていくあのリズムは今の電車にはない味わいがありました」と音楽家らしい音へのこだわりも覗かせます。

敦賀市の鉄道遺産
転車台も製作中

そんな山崎さんが現在、製作中なのが、かつて機関車などの方向転換に使われた転車台です。敦賀は日本海側で最初に鉄道が敷かれたなど鉄道のまちとして発展してきた歴史があり、敦賀市では敦賀



蒸気機関車も往年の姿をリアルに再現しています。

駅の旧転車台を保存し、貴重な鉄道遺産として活用する計画も進められています。山崎さんも「敦賀は昔から鉄道の要所。転車台を市の名物として活用してほしいですね」と期待を寄せています。

現在86歳。「家の中はカンナ屑だらけになるし、塗装で汚れたりして、家族からは文句を言われますが、やめられません」と話す表情は、なんとも生き生きとして楽しそう。模型づくりの趣味を楽しんで続けていることが、山崎さんの元気の源となっています。

（本件に関するお問い合わせ先）
●オリエント商会 山崎様
TEL 0770（22）0373