

つるかの四季



気比の松原 早春朝の風景

「もんじゅ」廃止措置の 状況をお知らせします

2018年8月30日に開始した「燃料体の処理作業」は、2019年1月28日で、今年度の作業を終了しました。また、12月5日に2次冷却系ナトリウムの抜き取りを完了し、固化した状態でタンクに保管しています。

現在、来年度に実施する「燃料体の取出し作業」と「燃料体の処理作業」に万全を期すために、燃料体取扱設備を含む性能を維持する設備について一つ一つ確実に点検作業を行っています。

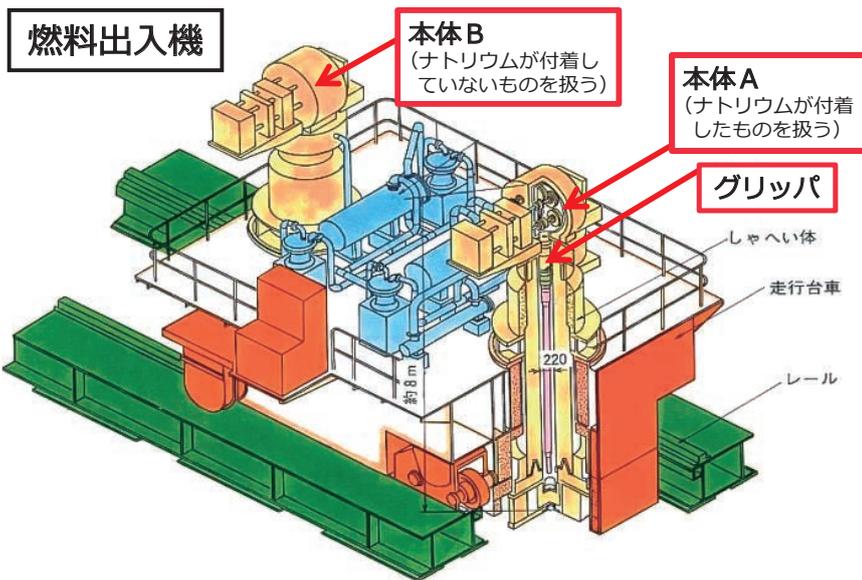
作業中には、燃料体を取り出す際に使用する燃料出入機本体A（本体A）の操作中に、トラブルを未然に防ぐ警報が発報することがありました。これは、本体A内部にある燃料体をつかむための「グリッパ」にナトリウム化合物が付着したことにより、グリッパの開閉動作のために余分に力

「燃料体の処理作業」は、ナトリウムで満たされた炉外燃料貯蔵槽に貯蔵している使用済燃料を取り出し、表面などに付着しているナトリウムを洗浄後、缶詰缶に収納し、燃料池に移送、貯蔵する作業を、遠隔操作にて行いました。

今年度は、当初目標としていた100体中86体の「燃料体の処理作業」を完了しました。

もんじゅ「燃料体取出し作業」の状況

2018年度の「燃料体取出し作業」を終えて



グリッパの構造



実際のグリッパ

燃料等をつかむ爪

を加えなくてはならなくなったことが原因と推定しています。対策として、グリッパの開閉状態を監視することにより、状態の変化が見られた場合にグリッパを洗浄するなどの作業手順を確立するとともに、本体A内部の環境改善を図り、グリッパにナトリウム化合物が付着しにくくするための対策を行いました。

警報が発報した場合には、必ず作業を一時中断し、事象の原因を明らかにした上で必要な対策を講じ、安全を最優先に作業を継続することとしています。

このように今年度の「燃料体の処理作業」の経験から得られた知見を踏まえて、今後の「燃料体取出し作業」への反映を図っていくこととしています。

また、来年度の作業に向けて、試行的に5班・2直の編成で1日2体の「燃料体の処理作業」を行うなど、来年度の作業に万全を期すための準備も行いました。

2022年度に全ての燃料体を燃料池へ移送する計画の完遂に向け、来年度以降も、安全を最優先に「燃料体取出し作業」を進めます。

2次冷却系ナトリウム抜き取り

2次冷却系ナトリウムの全量（約753トン）を既設のタンク5基と一時保管用タンク2基に抜き取り、ナトリウムをタンク内で常温にて固化し、漏えいするリスクを低減し、安定した状態で保管しています。

今後、「燃料体取出し作業」が終了する2022年度までの間に、その後に実施する1次冷却系ナトリウムの抜き取り方法及び時期や2次冷却系ナトリウムを含む抜き取ったナトリウムの処理・処分方法の計画を検討することとしております。



ナトリウム移送前の配管等の設置状況を確認した時の様子

定期設備点検（又は事業者自主検査）について

昨年12月15日から、定期設備点検（又は事業者自主検査）を実施しています。本点検（又は検査）においては、「燃料体取出し作業」に必要な設備やナトリウムを取り扱う設備などの機能が健全に維持できているかを確認しています。

その後、原子力規制委員会による施設定期検査を受検し、設備等が万全な

状態であることを確かめ、来年度の「燃料体取出し作業」に備えてまいります。

（※施設定期検査の状況につきましては、もんじゅREPORT（本誌P5）でご紹介しております。）

今後も安全確保を最優先に、「もんじゅ」の廃止措置を着実に進めてまいります。

所長メッセージ

一つ一つの工程を確認し、次回からの作業も迅速かつ確実に



所長 安部 智之

皆様には、日頃より、もんじゅの運営にご理解とご協力を賜り、誠にありがとうございます。

約30年に及ぶもんじゅの廃止措置では、使用済燃料、ナトリウム及び廃棄物の搬出、各設備及び建物の解体・撤去などを行います。その第1段階の重要な作業として、ナトリウム中に保管されている使用済燃料を取出し、表面などに残ったナトリウムを洗浄した後、燃料池で水中保管する作業（「燃料体取出し作業」）を進めています。合計530体の「燃料体取出し作業」を2022年度まで4回に分けて行う計画で、初回作業を昨年8月30日から本年1月28

日まで実施しました。初回作業では、一つ一つの工程を確認しながら作業を進め、並行して次回からの作業をより迅速かつ確実にを行うための改善点の抽出、作業員の習熟を図りました。燃料体取出し体数は、当初計画の100体には届きませんでした。今回の経験と教訓を今後の作業に反映し、2022年度に計画通り完了するよう進めてまいります。

本作業と並行して、施設の安全確保、潜在リスク低減のため、廃止措置の各段階に応じた施設運用、保守管理の見直しを進めています。ナトリウムに関しては、2次冷却系ナトリウムのタンクへの抜き取りを昨年12月に完了し、現在は常温で固化した状態で保管しています。

今後も廃止措置の計画の内容及び進捗状況を丁寧にご説明し、地元の皆様のご理解を得ながら、着実に進めて行く所存です。引き続きよろしくお願ひ申し上げます。



「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

初の施設定期検査を受検

安全に「燃料体取出し作業」を行うために

原子力規制委員会による
施設定期検査を初めて受検

「もんじゅ」では、2018年12月より、初の施設定期検査を実施しています。

「もんじゅ」は、100%出力運転後に行う国の使用前検査に合格していないため、建設段階の原子炉と位置づけられ、施設定期検査の対象となっています。そのため、これまでは保安規定をもとに定めた保全計画に従い、自主的に設備点検及び機能試験を行ってきました。

しかし、炉心等に燃料体が入った状態で廃止措置段階に移行することが決まったため、「研究開発段階発電用原



電動機の点検で傷の有無を確認している様子

子炉の設置、運転等に関する規則」の一部が改正され、原子炉等規制法に基づき初めて原子力規制委員会による施設定期検査を受検しています。

施設定期検査は、事業者が行う性能維持施設の機能及び作動の状況を確認するための検査（事業者自主検査）に、原子力規制庁の原子力施設検査官が立ち会う、またはその検査の記録を確認することにより行われます。

保全計画に基づく設備点検で
性能が維持されているか確認

施設定期検査期間中に行う定期設備点検は、保全計画に従って実施します。昨年12月に「燃料体の処理作業」

に影響のない設備から開始し、1月下旬からは、来年度の「燃料体取出し作業」に関連した設備・機器類について一つ一つ確実に実施し、性能が維持されていることを事業者自主検査により確認します。事業者自主検査は、燃料取出しに関する設備、燃料貯蔵に関する設備、ナトリウム系統設備などを対象に全部で35項目あります。

なお、今回の施設定期検査は、法令の定めにより「もんじゅ」廃止措置

計画に定める時期と規定されており、本施設定期検査以降については、概ね16か月の周期で性能維持施設の機能が維持されていることを確認していきます。

引き続き、着実に点検を実施するとともに必要な検査を受検し、今後予定している「燃料体取出し作業」の安全かつ確実な実施に向けて、万全の準備を進めていきます。

この研究に携わっている機構職員

あか まつ たけ あき
赤松 岳明

敦賀廃止措置実証部門
高速増殖原型炉もんじゅ
廃止措置部 電気保全課



もんじゅの燃料体取出しに必要な機器は決められた点検周期に基づいて点検しています。私は、機器点検の際には小さな傷や変形などの兆候を見逃さないよう、協力会社さんとともに何度も繰り返し確認をしています。

また、定期的に振動測定や温度測定なども実施し、機器の状態をしっかり監視しています。安全かつ確実な燃料体取出しに貢献できるように、細心の注意を払って点検を行っています。



「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

廃止措置における共同研究の活用

除染作業を効率化する装置を共同開発

民間企業との共同研究で 細い配管の除染作業を効率化

「ふげん」では、民間企業の優れた技術や大学の研究テーマとのマッチングにより廃止措置作業を効率的に行うためのさまざまな共同研究を進めています。今回はその一例として、民間企業との共同研究をご紹介します。

「ふげん」で発生する解体撤去物の大部分は放射性物質による汚染が少ないため、クリアランス制度を適用して再利用することが可能です。このうち、太い配管は縦割りにして内面を露出させ、放射線測定や除染作業を行います。細い配管は発生量が膨大なた

め、すべてを縦割りにするのは非効率です。

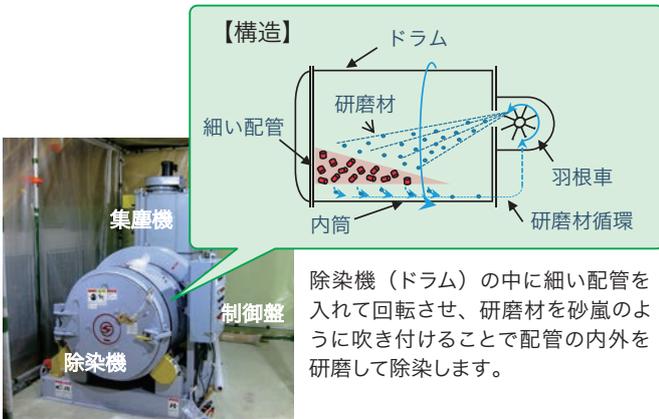
そこで民間企業との共同研究で開発を進めているのが、研磨材（金属の粉）を用いて除染を行う乾式除染装置です。細かい金属の粉で配管を研磨することにより、縦割りにしなくても内面に付着した放射性物質などを取り除くことができます。共同研究では現場から切り出した解体撤去物を用いて性能確認を行っており、今後はこの乾式除染装置の大型化や自動化、更には縦割りをしない（内面を曝さない状態）配管の放射線測定方法の検討にも取り組んでいく考えです。

今後も企業や大学と技術開発を

このように、廃止措置における安全で効率的な技術の創造に取り組むことも「ふげん」の使命です。引き続き、民間企業、大学、研究機関などと連携し、廃止措置の技術開発に取り組み、今後軽水炉の廃止措置への展開も視野に、安全で効率的な廃止措置となるよう努めてまいります。

小口径（細い配管）用の乾式除染装置

＜乾式除染装置のしくみ＞



除染機（ドラム）の中に細い配管を入れて回転させ、研磨材を砂嵐のように吹き付けることで配管の内外を研磨して除染します。



除染前のドラム内。付着物が付いた細い配管を、縦割りにせずにそのままドラム内にしています。



除染後のドラム内の拡大写真。細い配管の内外の付着物が取り除かれています。

この研究に携わっている機構職員

つち だい すけ 敦賀廃止措置実証部門
土田大輔 新型転換炉原型炉ふげん
廃止措置部 施設管理課



2008年の廃止措置開始当初より「ふげん」で発生する放射性廃棄物の管理業務に従事しています。廃止措置作業で発生するさまざまな放射性廃棄物の中で、熱交換器などの解体で大量に発生する細い配管の処理に着目し、2014年より今回ご紹介した乾式除染方法による内面除染の研究を民間企業と共同で行っています。今後も「ふげん」で発生する放射性廃棄物の適切な処理・処分に努めていきます。

施設利用案内

さらなる技術力の向上へ

地元企業の廃止措置市場への参入を支援中

ふくいスマートデコミッショニング技術実証拠点（スマデコ）は、廃止措置ビジネスへの参入を支援する施設です。原子力発電所の廃止措置が徐々に本格化する今、廃止措置の現場を模倣的に体験でき、さらなる技術向上や新たなビジネスチャンスにつなげていただけます。

本格化する廃止措置市場

原子力発電所に関わる事業はこれまで、発電所の建設や設備などの維持管理・保守作業などが主でした。しかし、原子力発電の商業利用が始まって50年以上がたち国内外では多くの原子力発電所が廃止措置へ移行しつつあります。廃止措置に移行する原子力発電所が増えるのに伴い、廃止措置の基盤作りや人材育成などへのニーズが次第に高まっています。

新たな分野への参入を視野に

廃止措置の中でも、放射性物質を含まない場所の解体は、通常の建設・解体作業と変わりはありません。しかし、原子力施設の廃止措置では放射線測定や被ばく管理、ロボットによる作業、水中切断、廃棄物管理など原子力施設特有の作業が発生します。

スマデコではこのような体験ができます



廃止措置の現場を動く立体画像で仮想体験



材料のレーザー溶断検証



防護服やマスク等の装備体験

これらの特有な作業をより安全かつ効率的に行うために求められているのが、さまざまな分野での技術開発です。すでにこれを新たなビジネスチャンスと捉える企業も増えており、今後も廃止措置市場は、拡大が予想されています。スマデコは、福井県内に廃止措置

に関連する技術力を蓄えていただき、廃止措置ビジネスをリードする企業群の成長を支援する目的で開設しました。館内には、廃止措置に関する環境を模擬体験できる施設などを備えており、施設の利用を通じて廃止措置作業への新規参入に必要な技術力向上に役立てていただくことを期待しています。

廃止措置を新分野への参入のチャンスとお考えの企業の皆様には、ぜひスマデコを利用していただければと願っております。

（お問い合わせ）

高速炉・新型炉研究開発部門
敦賀総合研究開発センター
レーザー・革新技術共同研究所
革新技術開発グループ

TEL：0770（21）5033（直通）

FAX：0770（25）5782

URL：https://fsd.jaea.go.jp

「さいくろミーティング」活動継続中

原子力機構では、地域の皆様からのご依頼に応じ、原子力機構の事業などについてご説明させていただく「さいくろミーティング」を継続して実施しています。

「もんじゅ」が廃止措置に移行することが決定されて以降は、「もんじゅ」の廃止措置計画、廃止措置の最初の作業となる「燃料体の取出し作業」や全ての2次系ナトリウム（Na）の抜き取り作業などの廃止措置作業状況について、地域の多くの皆様に情報を発信するため、区長会や各種団体、企業などの集まりにお伺いしています。昨年は約800名の方々にご説明させて

いただきました。

説明は、敦賀地区女性職員による広報チーム「あつぷる」のメンバーが、わかりやすく、聞き手にご理解いただけるように資料や説明内容に工夫を凝らしています。

皆様からご指定いただきました日時・場所、また何名様の会合でも伺いたします。ぜひ、お気軽にお問い合わせください。ご連絡をお待ちしております。

●お問い合わせ先

敦賀事業本部 地域共生部 地域共生課
TEL 0770 (21) 5026
FAX 0770 (21) 2045



「さいくろミーティング」の様子。さまざまな場にお伺いし、ご説明させていただいています。

ご意見箱

本誌に添付したアンケートへの協力、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。

● 燃料取り出し作業は数も多く一日に取り出す本数も少なくなっていますから、大変な仕事ですね。
(敦賀市・女性)

● 本機構活動の多くは一般人には近寄りたくない感覚があります。そこで、本誌等でも、概要をマンガ的にまとめ示すことも考えると良い。
(伊勢崎市・男性)

● 安全を最優先に燃料体取出し作業に関わっている職員の顔写真入り紹介は良いですね。不安が払拭され、若者に応援を送りたい気持ちになります。
(南越前町・女性)

● 見出し、文ともに大きい字で読みやすいです。女性が主体の広報活動、活躍の発表の場を増やし、難しく堅い原子力の理解をもっと広げていただきたい。
(南越前町・女性)

● 知らないところで、数々の取り組みがあり、安心した。なるべく多くの人に実情が届くといい。
(鯖江市・男性)

● テレビ、新聞による報道により、ますます疑心暗鬼が生じます。あまり明らかにすると余計に不安がつるのと思います。
(敦賀市・女性)

● 「もんじゅ」がなくなるのはさみしいが仕方ない。これに替わるものを設置してほしい。安全な作業を。
(敦賀市・男性)

● 安全に作業が出来るよう、職員の努力をのぞんでいます。
(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。



約30年で姿を消した 幻の城、敦賀城

**敦賀西小学校の発掘調査で
敦賀城の建物跡が出土**

かつて敦賀に築かれていた「敦賀城」をご存知でしょうか。

敦賀城は、天正11年（1583）に秀吉の家臣であった蜂屋頼隆が築城に着手。天正17年（1589）に頼隆が病死した後、大谷吉継が領主となり、整備拡充したと伝えられています。しかし、1600年の関ヶ原の戦いで吉継は自害し、1615年に江戸幕府が発令した一国一城令により、築城からわずか30余年で姿を消しました。長く文献でしか知られていなかったため「幻の城」とも言われてきました

が、2010年に行われた敦賀西小学校新校舎建設に伴う発掘調査で敦賀城の築かれた16世紀末頃の建物跡が出土。地下約2メートルの地層から柱を置いた礎石や同時代の陶磁器、瓦などが発見され、改めてその存在に注目が集まりました。

**大谷吉継が町割りし、
敦賀湊の基礎を築く**

遺構や伝承から推定される敦賀城の立地は、旧笹ノ川河口域の左岸付近。現在の結城町と三島町1丁目にまたがる南北約500メートル、東西約300メートルの範囲に当たります。敦賀城は水城で、慶長国絵図に記さ

れた敦賀城には三層の天守が描かれています。敦賀城の領主となった大谷吉継は、旧笹ノ川河口左岸の低湿地を埋め立てて城域を整備し、右岸の町割を行いました。吉継は地方支配に優れた統治者で、当時の敦賀が軍事・物流の最重要拠点であったことから敦賀湊の発展につながる都市計画や商人の育成に努めました。一国一城令で廃城となった後の敦賀城跡には小浜藩の陣屋・奉行所・代官所などが建てられ、明治の廃藩置県後で敦賀県となると県庁がおかれました。

敦賀西小学校近くにある敦賀市文化振興課分室には、敦賀西小学校からの出土遺物を展示しています。遺構が出土した敦賀西小学校校門前には、そんな敦賀城の足跡を記した石碑が建てられており、往時を偲ぶことができます。

まちなかに残る敦賀城の伝承

そのほかにも敦賀城の伝承は点在しています。八幡神社には、敦賀城の欄間や礎石、鬼瓦、吉継が寄進したとされる石灯籠などが残っており、来迎寺には敦賀城中門、客殿には腰高障子（県文化財指定）が現存しています。真願寺の境内には、敦賀城の乾門跡の礎石が残り、城跡碑が建てられています。次第に春めき、町歩きが楽しくなるこれからの季節、幻と言われた敦賀城の足跡を辿り、歴史に思いを馳せるのも一興です。

（お問い合わせ）
● 気比史学会（川村）
TEL 090・2092・8247



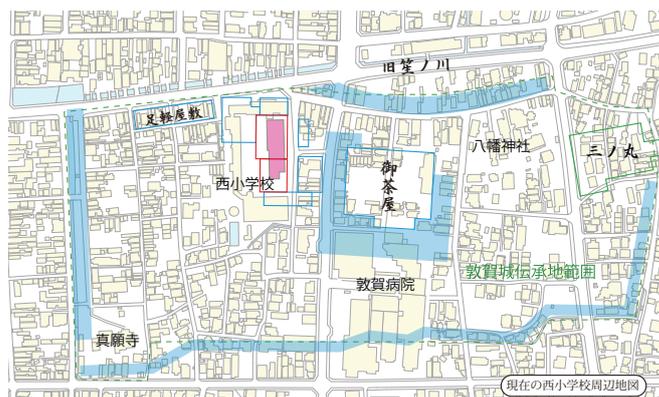
敦賀城の遺構が出土した敦賀西小学校前の石碑。「敦賀城の跡」と題され、城とその後の歴史について紹介しています。



文化振興課分室に展示された敦賀町奉行所跡の出土遺物。このうちのいくつかは敦賀城の時代に遡る可能性があります。提供／敦賀市教育委員会



来迎寺の木製加飾腰高障子（13枚の中の2枚）／桃山時代。敦賀城から伝わったとされるもので、県の文化財に指定されています。



敦賀城があったと推定されるエリア。敦賀西小学校を中心に結城町と三島町にまたがる範囲が該当します。

提供／敦賀市教育委員会