

# つるかの四季



建設中の北陸新幹線（敦賀市大蔵）

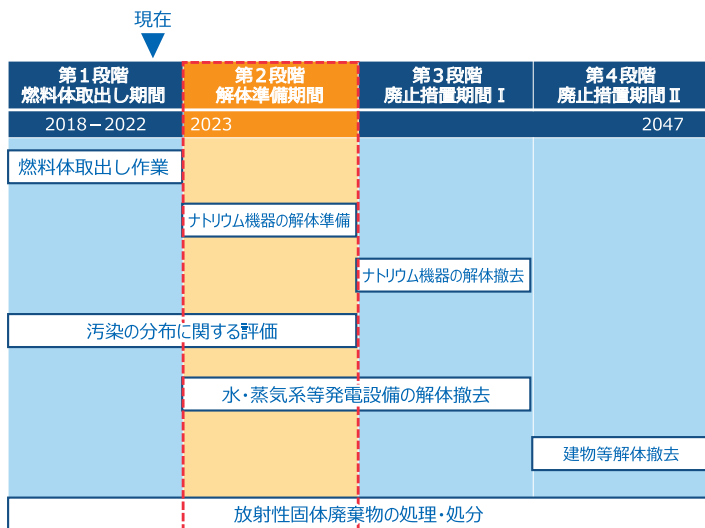
もんじゅ REPORT .....	P2
ふげん REPORT .....	P4
つるそうけん NEWS .....	P5
つるほんだより .....	P6
ふるさと紀行 ～「4連おにぎり」道路標識～ .....	P8



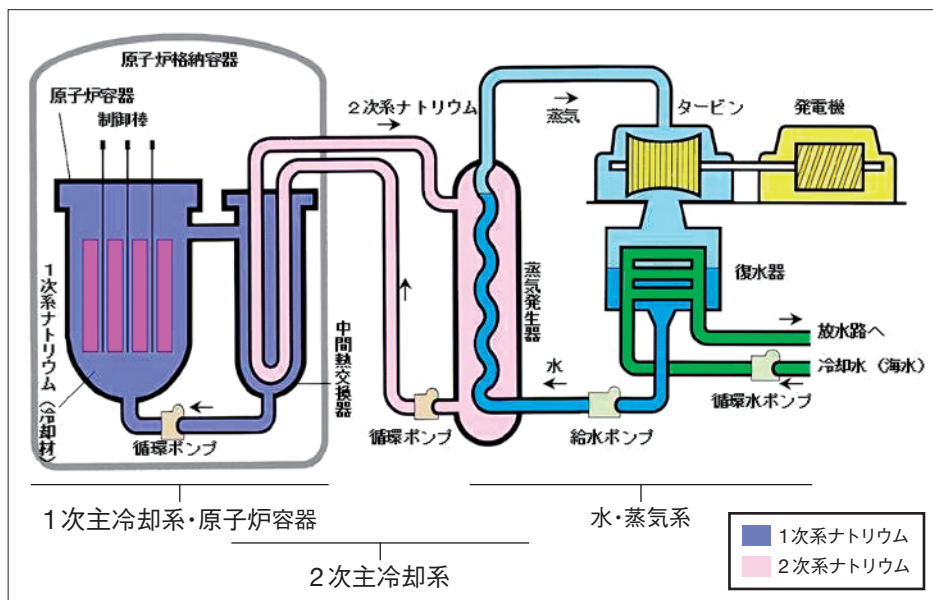


「もんじゅ」のロゴマーク  
智慧の象徴の文殊菩薩が乗って居られる  
「獅子」をイメージしたもの

# 廃止措置の第2段階に向けて ナトリウムの抜取り・搬出についての検討状況



「もんじゅ」廃止措置工程



もんじゅの系統概要

1次系ナトリウムについては、炉心にまだ燃料体が残っていることから、現在は燃料体の移送を進めており、系統内において液体ナトリウムの状態で管理していますが、第2段階における抜取りに向けて、その具体的な方法や時期について、現在検討を進めています。なお、系統からタンクへ抜き取った後は、2次系ナトリウムと同様、漏えいリスクの低い固体の状態で管理します。

## 第2段階に向けて

「もんじゅ」の廃止措置は、大きく4つの段階に分けて実施する計画です。第1段階は「燃料体取出し期間」として、炉心や炉外燃料貯蔵槽に保管されている燃料体計530体を全て燃料池（燃料プール）に移送します。

第2段階「解体準備期間」では、ナトリウム機器の解体準備として「もんじゅ」系統内にあるナトリウムの抜取り作業などを行います。

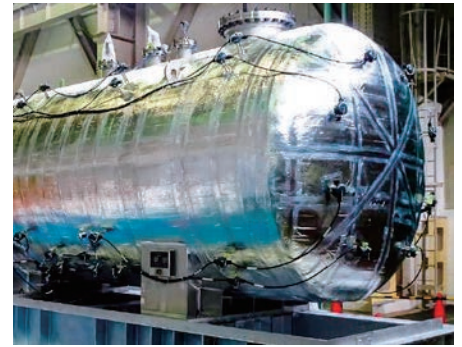
その後の第3段階「廃止措置期間Ⅰ」、第4段階「廃止措置期間Ⅱ」において、ナトリウム機器の解体撤去や建物等の解体を行う計画です。第1段階の燃料体取出し作業は、2

## ナトリウムの抜取りについて

018年度から2022年度まで行う計画ですが、これまでに燃料体406体を計画どおり燃料池へ移送しました。来年度（2022年度）、残り124体を移送し530体全ての移送を完了した後、第2段階「解体準備期間」へ移行する計画です。

「もんじゅ」には、1次系ナトリウム

（原子炉容器や1次主冷却系、炉外燃料貯蔵槽等）や2次系ナトリウム（2次主冷却系等）に約1665トンのナトリウムを保有しています。これらのナトリウムについては、漏えいリスクを低減するため、段階的にナトリウムを系統から抜き取り、搬出するまでの間タンクで管理することとしています。2次系ナトリウムについては、既に（2018年12月）系統からタンク（既設タンク、一時保管用タンク）へ約755トン抜取り、漏えいリスクの低い固体の状態での管理しています。



一時保管用タンク

### ナトリウムの搬出に向けて

系統から抜き取ってタンクで保管しているナトリウムは、搬出用のタンクに移して搬出する計画です。

現在、ナトリウムの搬出に向け、国内外のニーズなどの調査、検討を進めています。

海外においては、ナトリウムを用いた原子炉の廃止措置の際に、ナトリウムを化学処理して「水酸化ナトリウム」に転換し再利用した実績があります。「水酸化ナトリウム」は一般産業で洗浄剤の原料や中和剤として使用されています。こうした海外での処理も視野に入れて検討するとともに、ナトリウムの搬出に必要な設備（休止設備の復旧、追加設置等）についても検討を進めています。

これらの検討状況について原子力規制委員会等に説明しながら、第2段階に向けた準備を進めてまいります。

## 炉外燃料貯蔵槽から燃料池へ

### 燃料体146体の移送完了

2021年3月より、炉外燃料貯蔵槽から燃料池への燃料体146体の移送作業を開始しましたが、計画より約1か月程度早い7月に移送を完了しました。

これは、これまでの燃料体取出し作業において経験した、燃料出入機（グリッパ）のナトリウム化合物の付着や、駆動装置の不具合等に対し、適切に対策を施した結果、作業が安全かつ順調に進んだことによるものと考えています。

現在は、燃料体残り124体について、来年（2022年4月）からの原子炉容器から炉外燃料貯蔵槽への移送作業の開始に向け、設備の点検等を行っているところです。今後も、安全を最優先に、慣れることなく緊張感を持ちながら、一つ一つの作業を確実に進めてまいります。

年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
燃料体の処理 (530体) 炉外燃料貯蔵槽→燃料池	2018年8月 86体	2019年11月 174体	2020年6月 146体	2021年7月 146体	2022年6月 124体
燃料体の取出し (370体) 原子炉容器→炉外燃料貯蔵槽		2019年9月 100体	2021年1月 146体	2022年4月 124体	作業完了 2022年12月
定期設備点検					

注記) ・進捗状況によって変更の可能性があります  
・燃料体取出し作業に影響を与えない設備の点検については並行して実施します

### 第1段階における燃料体取出し作業工程

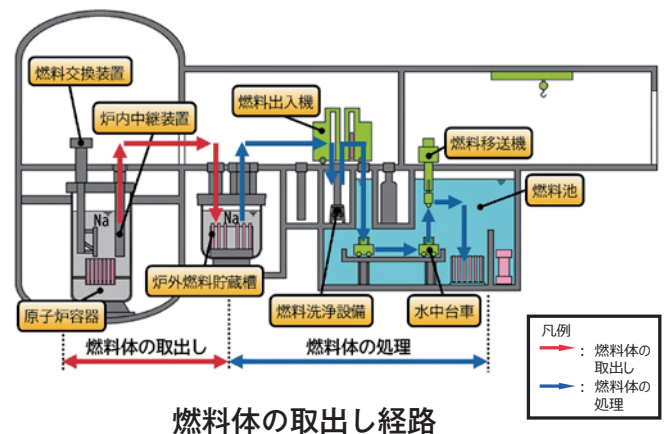
#### この研究に携わっている機構職員

たなかとしゆき  
**田中利幸**

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  
施設管理課



地元の学校を卒業して、1999年に入社後、プラント運転当直勤務に従事し「もんじゅ」プラントの知識を養い、現在は燃料体取出し作業、定期事業者検査業務を担当しています。燃料体取出し作業では、燃料取扱設備操作チームの責任者として操作員への操作指揮を執り、一つ一つ確実な操作に努めています。今後も安全を最優先に、チーム一丸となって燃料体取出し作業完了に向けて業務に取り組んでいきます。



燃料体の取出し経路



「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

# 「ふげん」設備の合理化計画

## 電気設備の合理化と高経年化対策

**電気設備の維持管理費削減に向けた取組み**

「ふげん」では、廃止措置計画に基づき、計画どおり作業を進めていきます。併せて、施設の安全を確保しながら、廃止措置の進捗に合わせた、設備の合理化に取り組んでいます。

電気設備については、不要となる回路の切り離しや、構成する各設備の合理化等により、必要な電力量が低減することができま。また、これまでの275kV敦賀線から予備電源としていた77kV立石線へ受電先を切り替えることにより、開閉所設備（※1）の維持管理に要する費用を削減することができま。

**電気設備の高経年化対策**

電気設備は、「ふげん」の廃止措置の最終段階まで使用する重要な設備ですが、高経年化等により、年々メンテナンスに時間や経費を要

**現在の所内電源構成**

**更新後の所内電源構成**

受電先の変更  
起動変圧器の廃止  
77kV開閉所の更新  
高圧配電盤母線の集約（メタクラ盤）

77kV開閉所設備の合理化による保守・点検の効率化、省エネ性能が高い変圧器の採用、メンテナンスフリー型への変更による点検費の削減、保護継電器及び伝送システムのデジタル化、中央制御監視装置設置による視認性・操作性の向上等を検討し、安全を第一に、更なる効率的な廃止措置作業に努める計画としています。

写真①  
メタクラ盤の更新

写真②  
77kV開閉所設備

しています。こうしたことから、廃止措置作業に支障を来すことがないように、計画的な設備の更新作業を進めています。

近年においては、2022年度までにメタクラ設備（※2）を更新しました。（写真①）

現在は、77kV開閉所の設備機器の更新に取り組んでいます。（写真②）

今後も、「ふげん」内の電源設備ケーブルを振り替え、275kVから77kVへの受電先の運用を変更したり、予備電源の設置等を計画しており、廃止措置の進捗を踏まえながら、着実な設備の更新に取り組んでいきます。

（※1）遮断器、断路器等の開閉装置により、送電線に電気を流したり、止めたりする中継施設

（※2）高圧電源の遮断器などを収めた配電盤

### この研究に携わっている機構職員

やまもと たかし  
**山本 恭士**

敦賀廃止措置実証部門  
新型転換炉原型炉ふげん  
廃止措置部  
設備保全課



地元の大学を卒業し民間企業で機械の設計・製造に携わった後、2019年に原子力機構に入社しました。「ふげん」施設の保守管理業務に従事し、設備・機器の点検や更新計画を担当しています。進行中の電気設備の更新では、設備切替え時の停電作業などが必要となり、関係職員一丸となって進めています。前職での経験や知識を活かし、従来の手法に縛られない新たな発想や手法を立案し、安全かつ効率的な廃止措置業務に取り組んでいきます。



## 解体技術 研修

# スマデコを活用した 廃止措置工事参入の支援

敦賀総合研究開発センターでは、地元企業の成長を支援する拠点として整備した「ふくいスマードコミッショニング技術実証拠点」（以下「スマデコ」）を活用し、原子力機構独自の取り組みとして2019年度から地元企業を対象とした「解体技術研修」を敦賀商工会議所との連携・協力のもと実施しています。

これまでの研修では「ふげん」の非管理区域内解体作業を対象として実施していましたが、今年5月26～28日に実施した研修では、原子力施設の特徴である管理区域内の作業まで対象を広げ、研修の内容を充実しました。

今回、「ふげん」の廃止措置に直接参入経験のない敦賀市内の企業6社に参加いただきました。参入に必要な知見・経験の講義や「ふげん」の実機部材を用いた解体訓練、放射線防護具の着用訓練、複合現実感(MR)システムを活用した「ふげん」の工事計画・方法に関する実習を行い、知識・技術の習得に努めていただきました。参加した企業からは、「廃止措置の概要が理解できた」「放射線管理上の必要な手続きが理解で



スマデコでの管理区域を想定した解体訓練の様子

きた」等の意見をいただきました。この取り組みは、本年4月に国際原子力機関(IAEA)によって実施された原子力機構のバックエンド対策に対する国際的な「ARTEMISレビュー」(\*)において、優良事例としての評価をいただきました。

今後、さらなる地域企業の技術力向上に向け関係機関と連携を図りながら研修を継続してまいります。

(\*)「ARTEMISレビュー」

IAEAが加盟国からの要請に基づき、IAEA加盟国から派遣される専門家によって行われる、原子力施設の廃止措置に関する国際的なレビュー。

## 敦総研 報告会

# 敦賀総合研究開発センター 報告会をオンデマンド配信

今年7月7～21日、レーザー応用技術や高速炉プラント技術の研究開発成果及び産学官連携の取り組み等、敦賀総合研究開発センターの活動実績についての令和3年度報告会を開催しました。コロナ感染拡大防止の観点からオンデマンド配信にて実施し、193名の方々に参加いただきました。

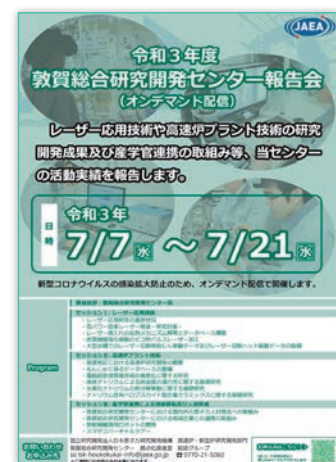
報告会では、産学官の連携機関の方からも、廃止措置に関する放射線観測用ロボットの開発やスマデコを利用した原子炉解体技術に関する試験、ナトリウムに関する共同研究の実施状況などについて講演をいただきました。また、スマデコバーチャルツアーも開催



地元企業による廃止措置のための放射線観測用ロボットの開発に関する講演



スマデコバーチャルツアー(水中での切断実証試験を行う円筒型プール)



視聴後のアンケートでは、これら研究内容や産学官連携への取り組みの成果について高い評価をいただくことができました。これからは産学官連携の輪をより一層広げ、継続して取り組んでまいります。

### ▶つるそうけんホームページ

つるそうけんの研究開発成果、事業活動の様子を動画でもご紹介しています。今回のスマデコバーチャルツアーの様子もご覧いただけます。





試験研究炉  
トピックス

「もんじゅ」敷地内に設置する  
新たな試験研究炉について  
〜令和3年度地質調査開始〜

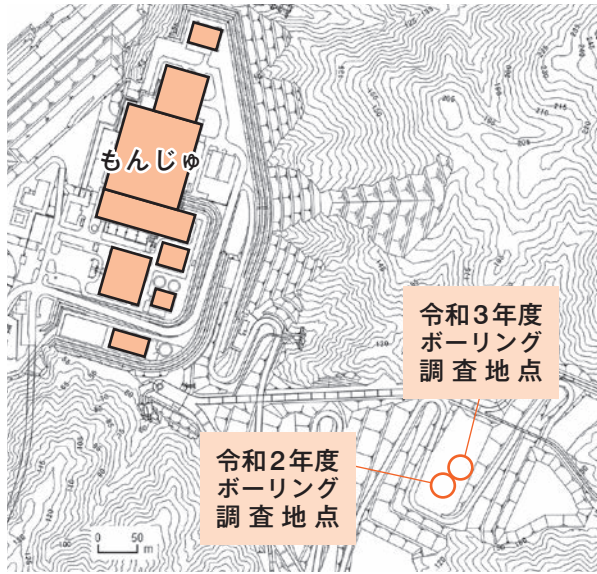
新たな試験研究炉の設置に向けて、「もんじゅ」では地質調査を実施しています。昨年度は、「もんじゅ」原子炉施設の山側候補地で、深さ100メートルのボーリング調査<sup>(※1)</sup>を実施した結果、調査した範囲内に大規模な破碎帯<sup>(※2)</sup>や、すべり面になるような脆弱部は確認されませんでした。

今年度は、より深く200メートルまでのボーリング調査を行うとともに、周りの斜面の地質（破碎帯）

や風化の様子を技術者が歩いて確認する踏査を行う予定です。

8月26日、昨年度と同じく、「もんじゅ」原子炉施設の山側候補地で、ボーリング調査の掘削作業を開始しました。地質調査は今年の12月まで行う予定です。

(※1) 地表から地下に筒状の穴を掘り、地層を採取して地下の状態を調べる調査  
(※2) 岩石がずれたことよってできた粘土化した層



「もんじゅ」敷地内におけるボーリング調査の様子  
(令和3年8月26日撮影)

地域共生  
活動

環境月間・清掃活動に参加  
〜地域の皆さまとともに〜

原子力機構では、美しい自然環境や住みやすい生活環境保全のため、地域の皆さまとともに清掃活動にも積極的に取り組んでいます。6月は環境月間ということで、敦賀市や美浜町において実施された清掃活動に参加しました。

6月13日には、美浜町主催の「クリーンアップふくい大作戦in美浜」に参加し、水晶浜周辺の清掃活動を行いました。

さらに、6月30日には、

敦賀湾内水島の清掃活動に参加しました。地域の皆さまや他の企業関係者の方々とともに、海から流れ着いた漂着物や空き缶等のごみを拾い、島内をきれいにしました。

また、6月24日に「もんじゅ」マイプラントクリーン作戦と題した清掃活動を行いました。安全確保はきれいな職場からという意識のもと、従業員による「もんじゅ」構内の清掃作業など環境整備を実施しました。この活動は、今後も継続的に実施していく予定です。

原子力機構は、これからも地域社会の一員として、環境美化活動に積極的に取り組めます。



水島清掃（6月30日）



「もんじゅ」マイプラントクリーン作戦（6月24日）



**促進  
活動  
理解  
活**

**VRを活用した  
理解促進活動について**

これまで敦賀地区では「ふげん」「もんじゅ」の現場見学を通じた理解促進活動を行っていましたが、昨年から新型コロナウイルス感染症の影響により、現在はその受け入れを中止しています。

これを深めていただくために、現場の臨場感等を体感しながら廃止措置の状況について確認いただけるVR（仮想現実）システムを整備しました。本システムは今年度より運用を開始し、地域の皆さまにもご利用いただき始めています。原子力機構で実施しているモニター活動においても、先日実施した意見交換会の中にご体感いただく機会を設けました。参加者の方々からは、「臨場感があった」等の感想が寄せられました。

このような状況を踏まえ、コロナ禍においても、一般の方々へ「ふげん」「もんじゅ」の廃止措置等の状況についての理解



原子力機構モニター意見交換会  
VR視聴の様子



「迫力があつた」等の感想が寄せられました。今後もこのシステムを活用し、多くの方に「ふげん」「もんじゅ」の廃止措置に関する理解を深めていただけるよう活動してまいります。



VRゴーグル



「ふげん」原子炉建屋



「もんじゅ」炉上部

VRゴーグルでは、「ふげん」や「もんじゅ」の施設の中の様子を360度全方向でご覧いただくことができます。

**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。

● 試験研究炉が、どう必要で出来るまで今後どれくらい期間が必要なのか等、一般市民は基本的なところがわかっていないので、そこも含めてわかりやすく知らせていただけたらと思います。

（敦賀市・女性）

● カーボンニュートラルのグローバル的施策と代替エネルギーの課題が注視されております。その主力（天候に左右されない）として原子力発電がありますが、今後の使用済燃料処理に向けた状況を知らせてほしい。

（群馬県・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。

日本原子力研究開発機構 敦賀事業本部  
TEL 0770 (23) 3021

**『未来へげんき To the Future / JAEA』**

**原子力機構のキャッチフレーズについて**

この度、原子力機構キャッチフレーズ並びにデザインが決定しましたのでご紹介いたします。

**《コンセプト》**

原子力の未来に向かって大きくはばたく原子力機構をイメージし、さらに、未来の原子力エネルギーや新しい科学技術を生み出す源となる原子力機構のみなざる気力、活力、発想力を表現しています。

なお、「未来へげんき」の「げんき」は、原子力の「げん」と機構の「き」をあわせた言葉でもあります。



## 敦賀美浜 ふるさと 紀行

超レア！SNSで注目を集めた

# 「4連おにぎり」道路標識

国道の重複区間に  
4つの国道標識を設置

敦賀市内の交差点に、「4連おにぎり」と呼ばれる道路標識があるのをご存知でしょうか？これは縦に4つの国道番号が並んだ標識のことで、4本の国道が重複している区間に設置されています。国道番号を示す標識がおにぎりのような逆三角形をしていることから、標識愛好家の間では「4連おにぎり」という愛称で親しまれています。

この標識が設置されたのは、2019

年秋。国土交通省福井河川国道事務所の福島克章副所長は、「道路や標識に関心を持ってもらえたらという思いから、このような標識を設置しました」と話します。

8号の上に27号がある  
「下克上」標識としても話題に

「4連おにぎり」があるのは、敦賀市岡山町1丁目交差点東側。ここから坂ノ下ランプまでの約1kmが4国道の重複区間となります。まず国道8号の混雑緩和のため敦賀バイパスが建設され、1989年に分岐点として坂ノ下ランプが作られました。同ランプはその後、国道27号と161号の起点、162号の終点になったことから4国道の「重複区間」が誕生したのです。

この標識は8号の上に27号が配置されているのも特徴です。通常は国道番号の小さいものが上になりますが、地域住民には27号のイメージが強く、起点であることも鑑み、あえて27号を一番上に配置。このような並び順は珍しく、愛好家の間では「下克上」と呼ばれています。

ツイッター公式アカウント  
から広く拡散

「4連おにぎり」への注目が集まったのは、国土交通省福井河川国道事務所のツイッター公式アカウントへのつぶやき

坂ノ下ランプ北側の「3連おにぎり」標識。こちらは国道8号が一番上になり、27号、161号の下には「起点」と記されています。



4国道の位置関係は地図の通り。写真は国道8号から坂ノ下ランプに続く分岐点で、左に進んだところから「4連おにぎり」までの約1kmが4国道の重複区間となります。

がきっかけです。2020年6月17日の発信以降、注目を集め、広く拡散。2021年8月25日現在で724件のいいね、423件のリツイートを獲得しています。

福島副所長によると、全国の一般国道の総延長は約7万7000km、実延長は約6万7000kmで、約1万kmが重複区間となります。「4国道の重複区間は数少ないながら他県にもありますが、4標識を設置しているのは全国でも珍しいのではないだろうか」といい、ツイッター上では、「見られて嬉しい」「気に入ったことがなかったけど、確かに珍しい」など様々な反響が上がっています。

国道27号、8号の  
最新道路トピックス

「4連おにぎり」で注目を集めた国道

27号沿線には、来年7月に新たに道の駅「はまびより」がオープン予定です。美浜町と国交省とで整備する一体型の道の駅で、JR美浜駅に隣接。地域物産の直売所や子育て支援施設などが併設されます。

国道8号の敦賀市内では空間再整備を行い、昨年10月には氣比神宮前の元町交差点から白銀交差点の区間を2車線化。歩道を広げ、賑わい空間を創出する計画を進めています。また、防災や景観等の観点から、敦賀市鉄輪地区で無電柱化事業も進められています。

北陸新幹線開業を間近に控え、道路や景観が様変わりしていく敦賀美浜エリア。今後の話題にも注目です。

この記事に関するお問い合わせ  
国土交通省近畿地方整備局  
福井河川国道事務所

TEL 0776(35)2661(代)



「4連おにぎり」設置前の標識。比べると、4標識のインパクトがあるのがよくわかります。

上から国道27号、8号、161号、162号の順に4つの国道標識が並ぶ「4連おにぎり」。

