

# 敦賀発電所 1, 2号機の現況について

2025年1月14日

日本原子力発電株式会社

本資料には、日本原子力発電株式会社またはその他の企業の秘密情報を含んでおります。当社の許可なく本資料の複製物を作成すること、本資料の内容を本来の目的以外に使用すること等の行為を禁止します。

日本原子力発電株式会社

# 本日のご説明内容

## 敦賀発電所の運営状況について

- (1) 敦賀発電所の概要について
- (2) 敦賀発電所 1号機の廃止措置状況について
- (3) 敦賀発電所 2号機の運営状況について
- (4) 敦賀発電所の主な公表等について

# (1) 敦賀発電所の概要について

## ○敦賀発電所 1号機【定格電気出力：35.7万kW】



**設備概要**  
型式：沸騰水型(BWR)  
燃料：低濃縮ウラン(約52ton)  
濃縮度 3.7wt%  
販売先：関西、中部、北陸

1970年 3月 営業運転開始  
日本初の商業用軽水炉  
大阪で開催された万国博覧会に送電  
2015年 4月 営業運転終了  
2017年 5月 廃止措置着手

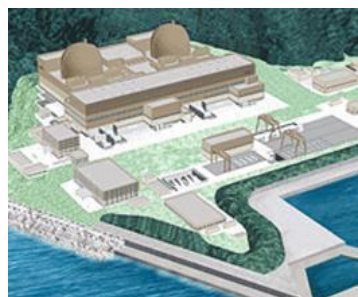
## ○敦賀発電所 2号機【定格電気出力：116万kW】



**設備概要**  
型式：加圧水型(PWR)  
燃料：低濃縮ウラン(約89ton)  
濃縮度 4.1wt%  
販売先：関西、中部、北陸

1987年 2月 営業運転開始  
日本初の110kW級  
国産改良標準型軽水炉  
2011年 5月 原子炉手動停止  
2015年11月 新規制基準に係る原子炉設置変更  
許可申請 (2023年8月 補正申請)  
2024年11月 設置変更許可申請を許可しないことを決定

## ○敦賀発電所 3, 4号機【定格電気出力：153.8万kW × 2基】



**設備概要**  
型式：改良型PWR(APWR)  
販売先：関西、中部、北陸  
(予定)

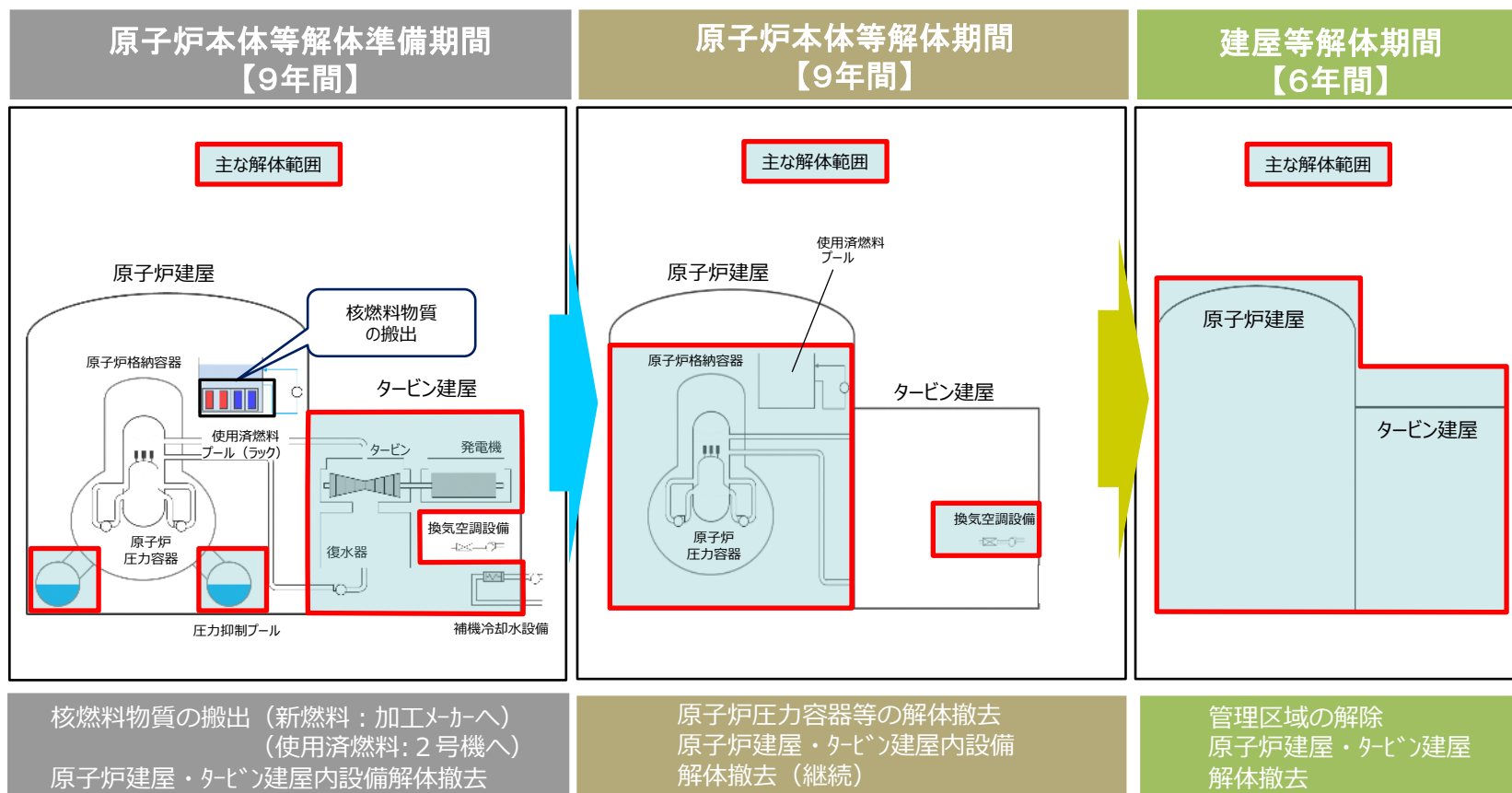
2004年 3月 原子炉設置変更許可申請  
日本初の改良型PWR  
2004年 7月 建設準備工事開始  
2010年 3月 建設予定地敷地造成終了

## (2) 敦賀発電所 1号機の廃止措置状況について

### ○敦賀発電所 1号機 廃止措置計画の概要について


敦賀発電所 1号機の廃止措置工程は、3段階に分け24年をかけて行い、放射能レベルの低い領域から解体を開始します。特に放射能レベルの高い原子炉本体等の領域は、放射能が時間と共に弱くなる性質を利用し、放射能レベルが下がってから解体を行います。

具体的には、原子炉建屋内から燃料を搬出後、原子炉本体の解体を行い、その後建屋を解体し更地にします。

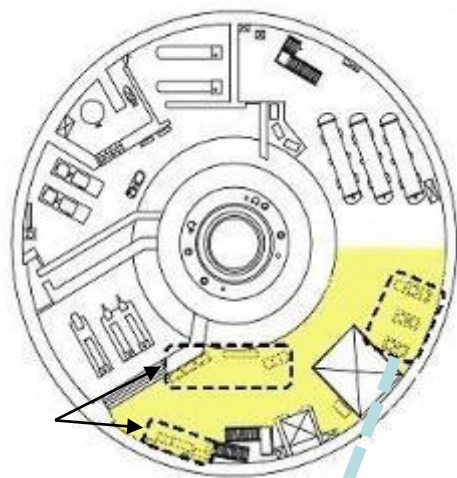


## (2) 敦賀発電所 1号機の廃止措置状況について

- 建屋内廃棄物移送ルート等確保に伴う機器解体工事を実施中。  
(2024年10月～2026年3月)

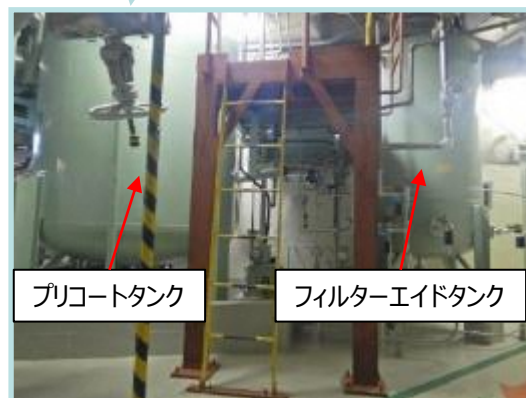
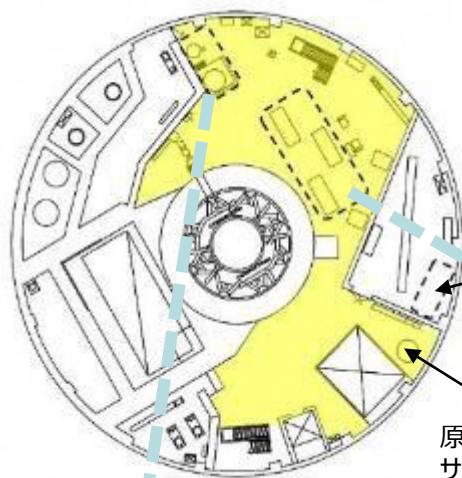
 : 撤去エリア (維持設備は除く)

<原子炉建屋 2階撤去エリア>



原子炉補機冷却水ポンプ

<原子炉建屋 3階撤去エリア>



原子炉冷却材浄化系設備

制御棒駆動機構

原子炉補機冷却系  
サージタンク



ドライウェル冷却用チラーユニット



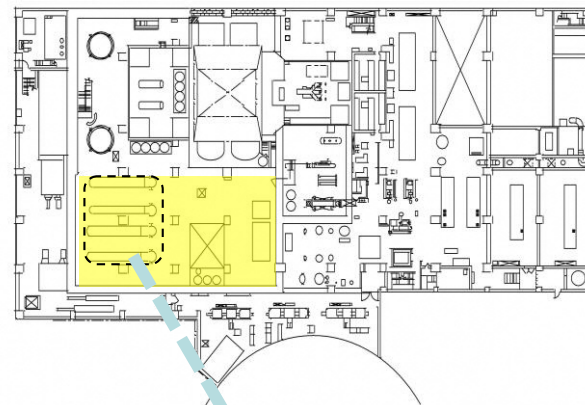
## (2) 敦賀発電所 1号機の廃止措置状況について

- 建屋内廃棄物移送ルート等確保に伴う機器解体工事を実施中。  
(2024年10月～2026年3月)

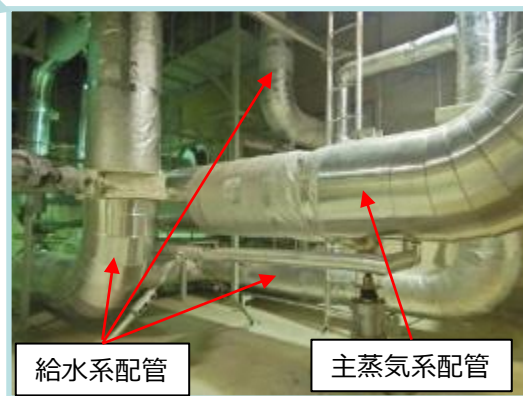
撤去エリア (維持設備は除く)

<タービン建屋 1階撤去エリア>

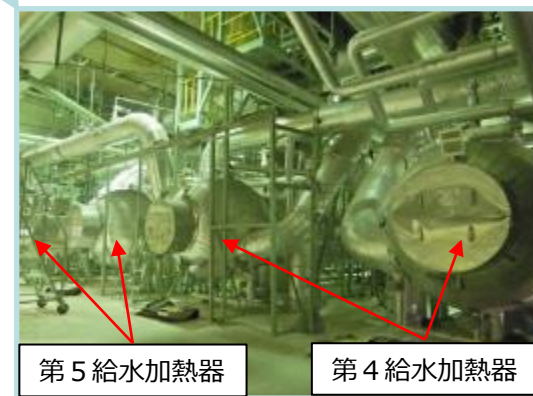
<タービン建屋 2階撤去エリア>



ヒータールーム 1階エリア



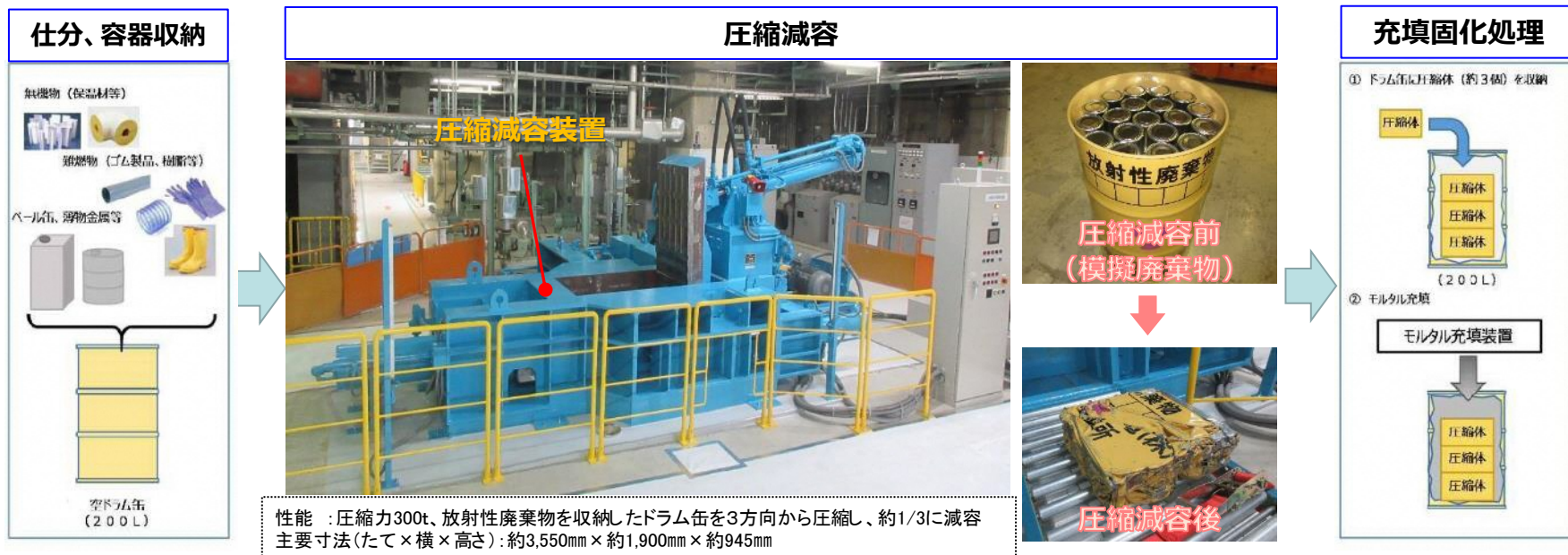
主蒸気トンネル室



ヒータールーム 2階エリア

## (2) 敦賀発電所 1号機の廃止措置状況について

- 廃止措置工事等に伴い発生した放射性廃棄物を圧縮減容する装置（圧縮減容装置）の設置工事を実施し、処理を行っている。



設置場所：2021年10月に解体が完了したタービン補機冷却系熱交換器の跡地

### 【2024年度の処理状況】

年度当初に計画していた約600本の圧縮減容処理は終了し、現在1200本を目標に圧縮減容処理を継続して実施している。

### (3) 敦賀発電所2号機の運営状況について（許可しないことの決定、当社コメント）

2024年11月13日：原子力規制委員会にて**設置変更許可申請を許可しないことを決定**  
K断層の活動性及び連続性について、「耐震重要施設（原子炉建屋等）は**変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない**（設置許可基準規則第3条第3項）」という**設置許可基準に適合していると認められないと判断された。**

	当社の主張	審査書（2024年11月13日：原子力規制委員会）
K断層の活動性	上載地層法によって、後期更新世以降の活動がないことが確認でき、 <u>将来活動する可能性のある断層等ではないと判断。</u> <u>（活動性を否定）</u>	<u>以下のことから、K断層の活動性が否定できない</u> (1) D-1トレンチに分布する地層の堆積年代 明確な証拠によって、③層が後期更新世以降（約12～13万年前以降）に堆積した地層であることが否定できていない。 (2) D-1トレンチ内におけるK断層の変位・変形 明確な証拠によって、 <b>K断層の変位・変形による活動性を評価できない。</b>
K断層の連続性	ピット調査やボーリング調査の結果から、 <u>D-1破砕帯を含む重要施設直下のいずれの破砕帯とも連続しないことを判断。</u> <u>（連続性を否定）</u>	<u>以下のことから、K断層の連続性が否定できない</u> (1) 連促成評価基準に用いている項目について、評価が安全側に行われているとはいえない。 (2) 連続性評価の方法について、安全側に行われているとはいえない。 (3) 鉱物脈法に基づく連続性評価については、断層活動の最新活動時期が評価できず、 <b>連続性の評価に用いることはできない。</b>

※審査書案に対する科学的・技術的意見の募集の結果 ⇒ 結論に変更はない。（委員会了承）  
提出意見数：67件（提出意見に該当しないと判断されるもの：215件）

#### 当社コメント

- 11月13日、原子力規制委員会が敦賀発電所2号機の敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性及び連続性について、新規基準に適合していると認められないことから、設置変更許可申請に対して、許可をしないことを決定したことは、大変残念であります。
- 当社としましては、設置変更許可の再申請、稼働に向けて取り組んでまいります。申請に必要な追加調査の内容について、社外の専門家の意見も踏まえながら具体化してまいります。
- 当社の取り組み状況等につきましては、地域の皆様、関係者の皆様への情報発信に引き続き努めてまいります。



# (3) 敦賀発電所2号機の運営状況について (現在検討中の主な追加調査案※)

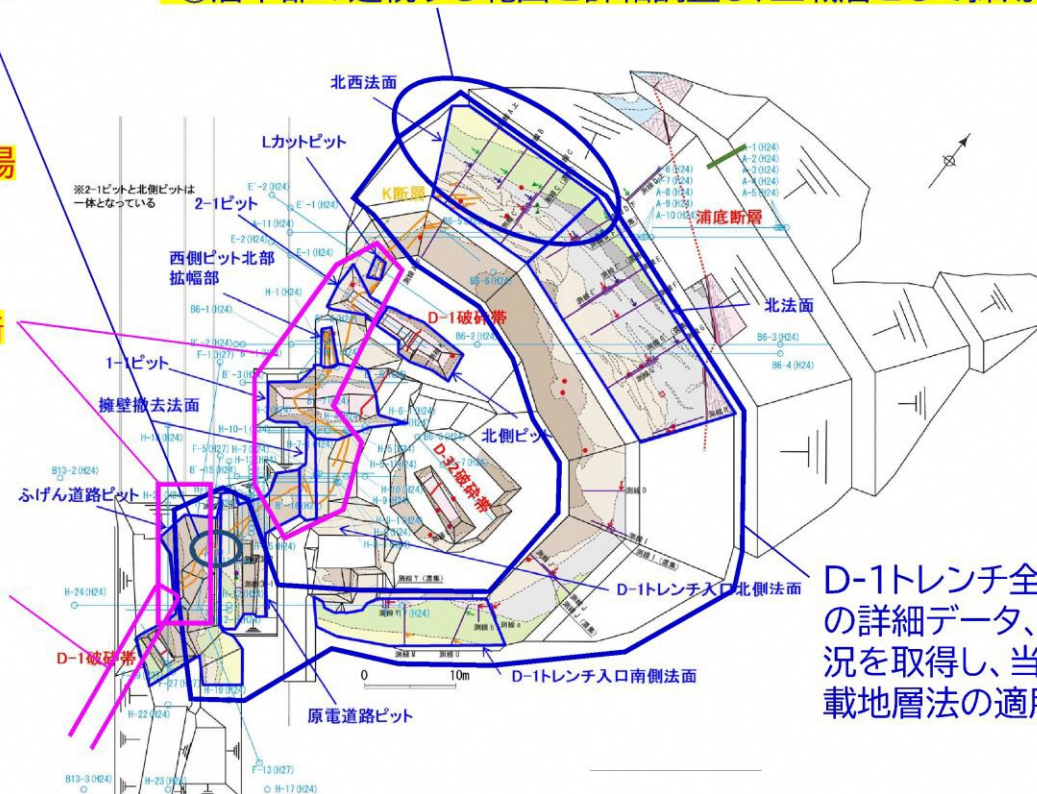
※2024年8月2日 原子力規制委員会臨時会議資料より

道路ピットにおいて、K断層が上載層に連続しているか否か、内部構造を確認中

- ・北西法面におけるK断層活動前の堆積状態を復元し、変形前後を確認
- ・北西法面の追加掘削により、新たな露頭で変位・変形の状況を確認
- ・⑤層下部の連続する範囲を詳細調査し、上載層として採用できるかを確認

- ・K断層の屈曲の大きい場所等について基盤岩で性状を確認
- ・K断層の深部の性状をボーリングで確認(起震断層か否か等)

K断層が南方に連続しているか否かをボーリング(点)でなく、試掘坑により追跡し、基盤岩で直接確認(面)

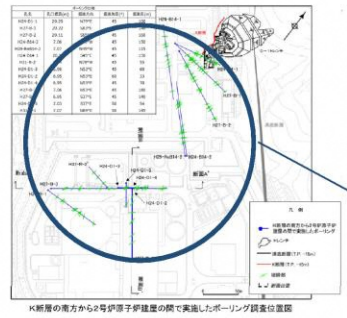


D-1トレンチ全体の地層堆積状況の詳細データ、3次元的な分布状況を取得し、当該地点における上載地層法の適用性を確認

D-1トレンチ

- ・K断層の連続性評価基準の再検討(評価の不確かさ、破碎幅、非モデル化破碎部、隣接ボーリングの取扱い等を含む)
- ・鉍物脈法データの拡充(熱水変質の根拠の拡充、現補正書のデータ以外の破碎部における鉍物脈の確認等)

青字:活動性に係る調査例  
赤字:連続性に係る調査例  
黄色:補正内容を超える調査



## (4) 敦賀発電所の主な公表について

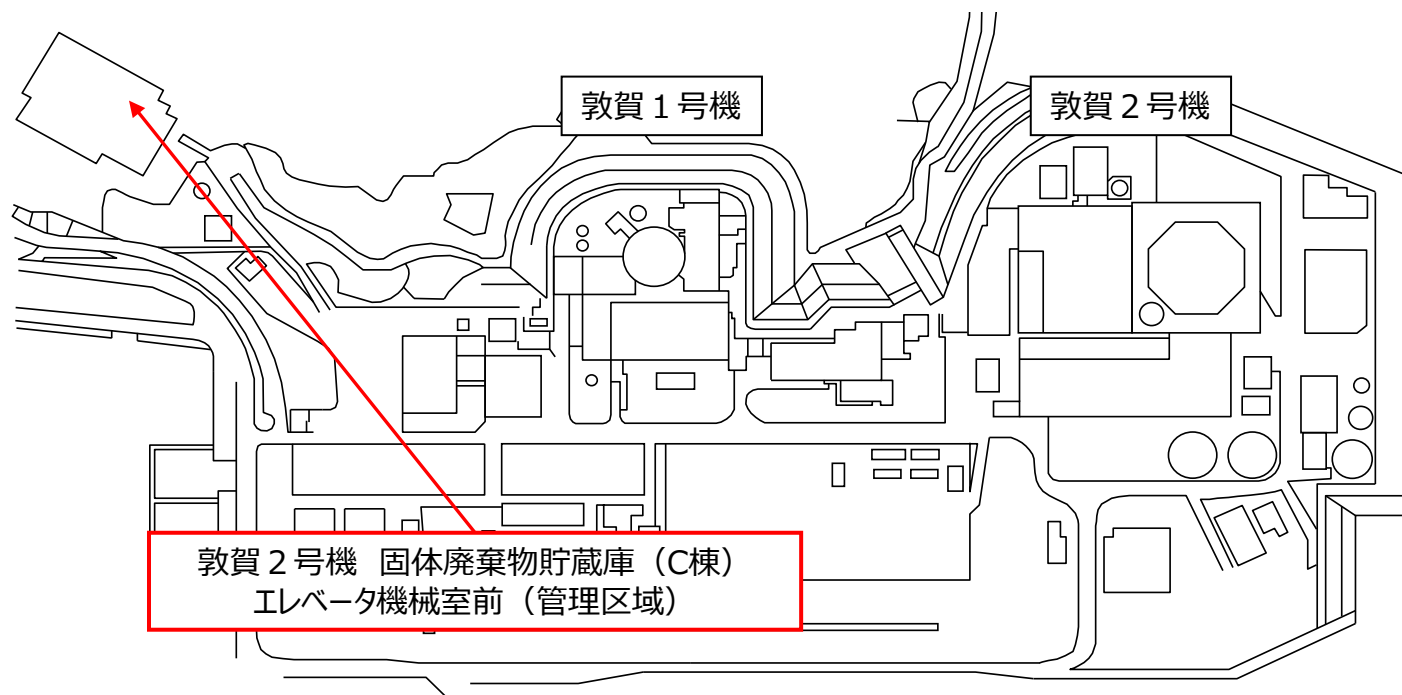
### ○敦賀発電所 2号機 固体廃棄物貯蔵庫 C棟での発煙について (非火災)

(2024年8月23日公表)

2024年8月23日11時29分、敦賀発電所2号機の固体廃棄物貯蔵庫C棟(管理区域)において火災報知器が動作したため、当社社員が現場を確認したところ、エレベータ機械室前にて発煙を確認しました。

当社社員が同11時50分に公設消防へ通報し、公設消防による現場確認の結果、煙がなく、焼損物も確認されないことから、15時29分に非火災と判断されました。

本件による敦賀発電所の他施設への影響はありません。また、人身災害の発生はなく、周辺環境への放射能の影響もありません。



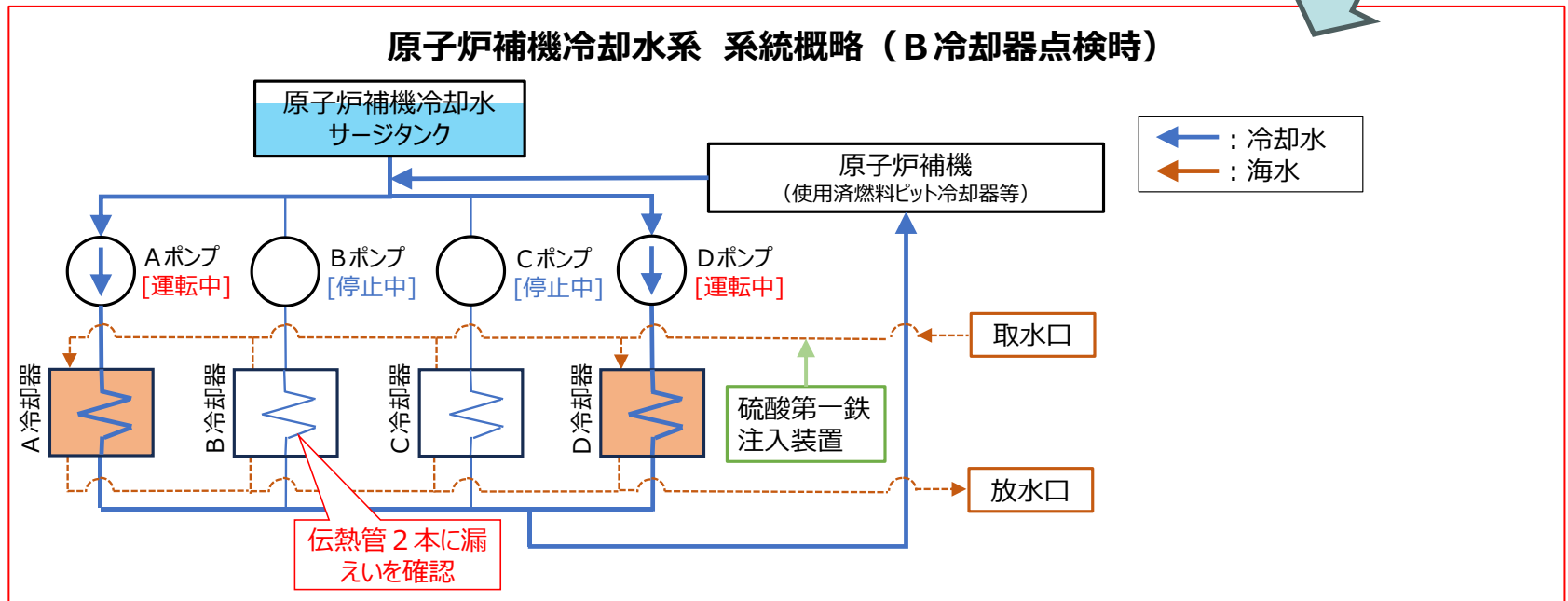
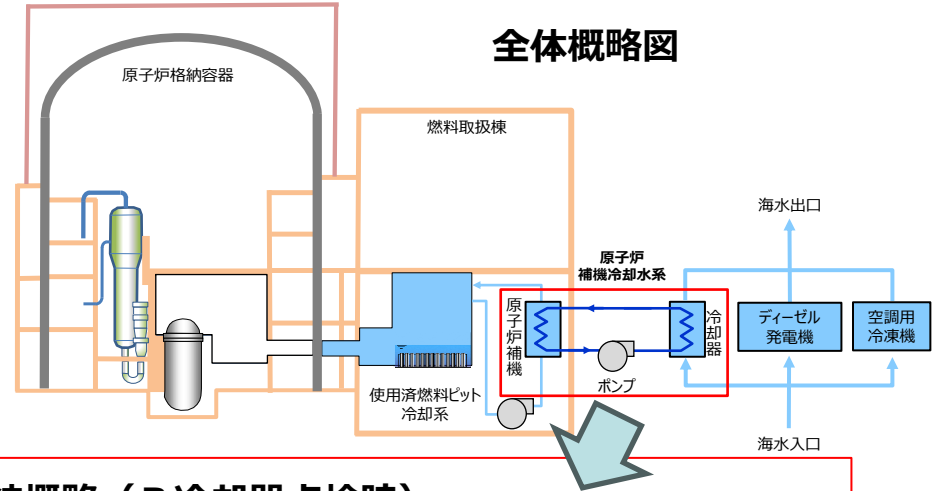
# (4) 敦賀発電所の主な公表について

## ○敦賀発電所 2号機 B原子炉補機冷却水冷却器の点検について

(2024年9月2日、10月1日、11月1日公表)

敦賀発電所 2号機は第18回定期検査中において、2024年8月24日から原子炉補機冷却水系サージタンクの水位に低下傾向を確認しました。

その後の調査の中で、B原子炉補機冷却水冷却器から、冷却水が海水に漏れいしていると判断したため、当該冷却器を隔離しました。





# (4) 敦賀発電所の主な公表について

## ○敦賀発電所 2号機 B原子炉補機冷却水冷却器の点検について

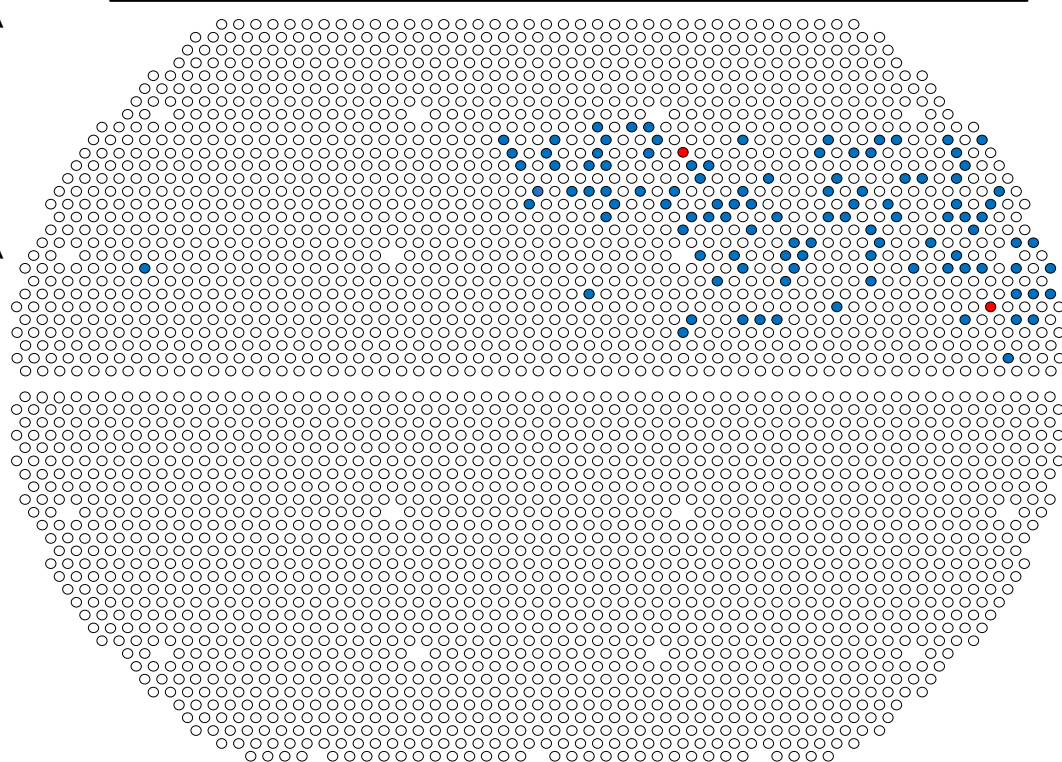
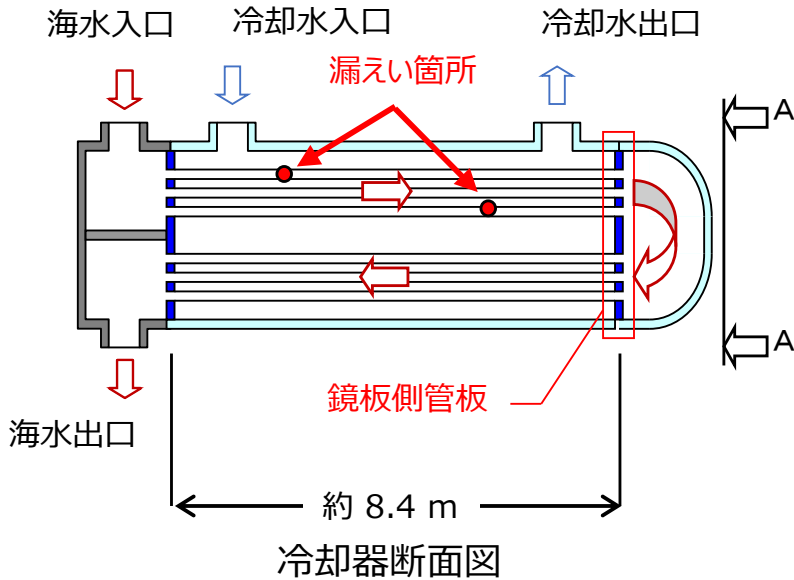
(2024年9月2日、10月1日、11月1日公表)

9月4日からB冷却器について詳細に点検した結果、伝熱管2本から漏えいしていることを確認しました。また、B冷却器の伝熱管のうち、漏えいが発生した伝熱管以外について渦流探傷検査（ECT）を実施した結果、107本の伝熱管に減肉を確認しました。

### B冷却器点検結果

凡 例

- 健全管
- 減肉管（107本）
- 漏えい管（2本）



#### <冷却器仕様>

- 直径：約 2.2 m
- 長さ：約 10.7 m
- 伝熱管数：3,096 本
- 長さ：約 8.4 m
- 材質：復水器用黄銅
- 外径：19 mm
- 肉厚：1.2 mm



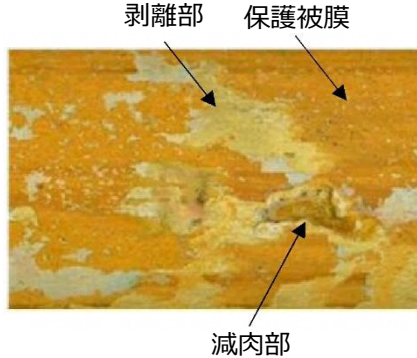
# (4) 敦賀発電所の主な公表について

## ○敦賀発電所 2号機 B原子炉補機冷却水冷却器の点検について

(2024年9月2日、10月1日、11月1日公表)

漏えいが発生したB冷却器の伝熱管を工場で調査した結果、伝熱管内表面の保護被膜が剥離し、エロージョン・コロージョンにより減肉し貫通していることを確認しました。

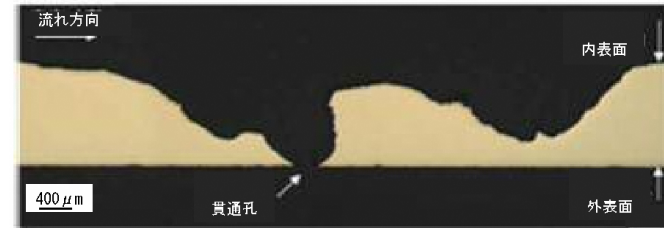
①減肉部 (伝熱管内表面)



②貫通部 (伝熱管内表面)



③貫通部断面 (ミクロ撮影)



伝熱管内表面には、海水による腐食防止のため、硫酸第一鉄を海水に注入し保護被膜を形成しており、この注入量や海水通水期間について調査した結果、以下について確認しました。

- 硫酸第一鉄の在庫確保が困難になったことにより、事前評価のうえで注入量を減らした運用期間があったこと
- B冷却器を待機とするため伝熱管内の水を抜き、自然乾燥保管していた期間があったこと

各冷却器の通水履歴

■ : 硫酸第一鉄注入量減少期間

冷却器	2022年度	2023年度	2024年度
A	通水 (一部点検)	通水 (一部点検)	通水 (一部点検)
B	通水 (一部点検)	待機 (一部点検)	通水 (一部点検)
C	待機 (一部点検)	通水 (一部点検)	通水 (一部点検)
D	通水 (一部点検)	通水 (一部点検)	通水 (一部点検)

凡例

- 点検 (水抜き状態)
- 通水
- 待機 (自然乾燥保管)
- 漏えい

供給元の原材料不足により、硫酸第一鉄 (液体) の納入が不透明な状況になったとの情報を得たことから、硫酸第一鉄の注入が途絶えないよう、約2か月間、注入量を減少させる運用を行った。

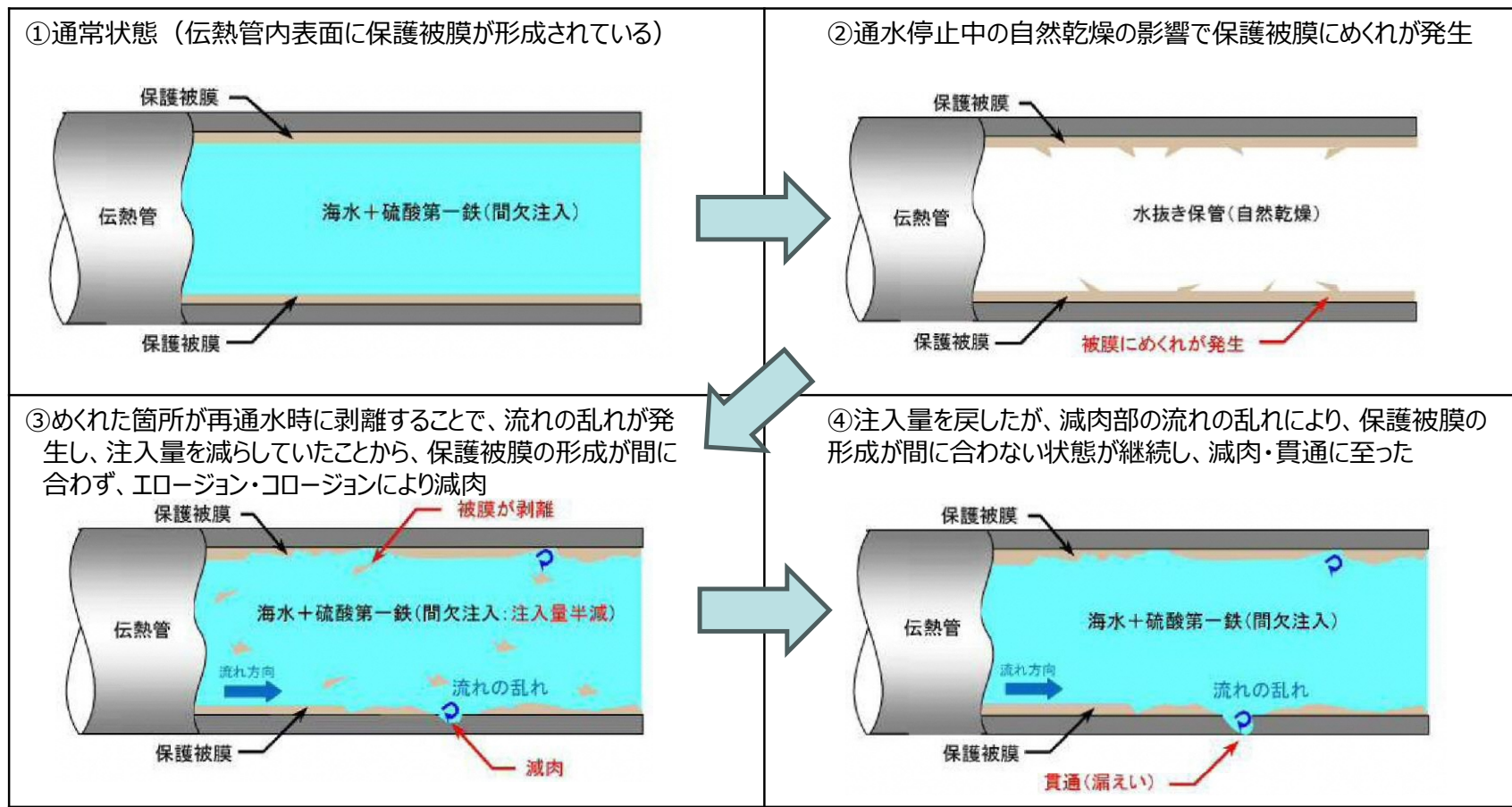
## (4) 敦賀発電所の主な公表について

### ○敦賀発電所2号機 B原子炉補機冷却水冷却器の点検について

(2024年9月2日、10月1日、11月1日公表)

漏えいの原因は、自然乾燥の影響で保護被膜にめくれが発生し、めくれた箇所が再通水時に剥離することで流れの乱れが発生することを考慮していなかったこと、また、硫酸第一鉄の注入量を減らした運用としたことにより、保護被膜の形成が間に合わず、減肉が発生、進展したためと推定しました。

#### 伝熱管減肉、貫通発生 の推定メカニズム



## (4) 敦賀発電所の主な公表について

### ○敦賀発電所2号機 B原子炉補機冷却水冷却器の点検について

(2024年9月2日、10月1日、11月1日公表)

#### 【対策】

- 漏えいが発生した2本の伝熱管および減肉が確認された107本の伝熱管を交換します。  
(2024年12月中旬完了)
- 硫酸第一鉄の注入量を変更する場合は、通水停止中の自然乾燥の影響等を考慮したうえで変更することとします。

## (4) 敦賀発電所の主な公表について

### ○敦賀発電所2号機 B原子炉補機冷却水冷却器の点検について

(2024年9月2日、10月1日、11月1日公表)

#### 【用語の説明】

原子炉補機冷却水系	使用済燃料ピット冷却系冷却器等の冷却のため、冷却水を供給する系統で冷却水は海水により冷やされる。
サージタンク	冷却水の温度変化による膨張・収縮を吸収し、ポンプの入口圧力を確保するためのタンク。
エロージョン・コロージョン	材料が物理的作用（流体が材料に繰り返し衝突することにより表面が機械的に損傷を受け、その一部が脱離していく等）による浸食（エロージョン）と化学的に作用する腐食（コロージョン）の相乗効果により減肉する現象である。
硫酸第一鉄	化学式： $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 硫酸第一鉄により海水通水時に伝熱管の内表面に保護被膜を形成し、海水による減肉を抑制する技術であり、一般に広く用いられている。なお、海水通水停止時は、保護被膜は形成されない。
渦流探傷検査 (ECT)	高周波電流を流したコイルを、伝熱管に接近させることで対象物に渦電流を発生させ、対象物の傷等により生じた渦電流の変化を電気信号として取り出すことで傷等を検出する検査。



## (4) 敦賀発電所の主な公表について

### ○敦賀発電所 1号機 アスファルト固化設備水噴霧消火ポンプケーシング部のき裂について (2024年12月2日、2025年1月8日公表)

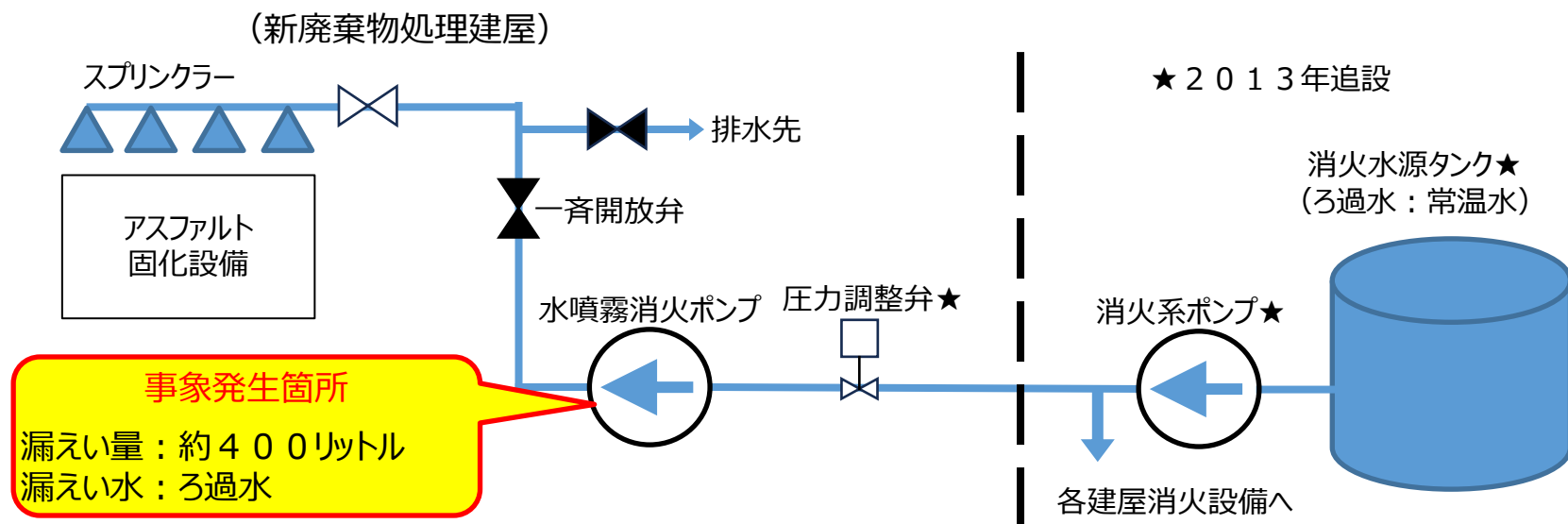
敦賀発電所1号機（廃止措置中）において、2024年11月21日16時05分頃、新廃棄物処理建屋1階（管理区域）にて、アスファルト固化設備の消火設備の点検のため水噴霧消火ポンプ（以下「当該ポンプ」という。）を運転していたところ、当該ポンプから消火水約400リットルが飛散しました。

このため、当該ポンプを停止するとともに出入口弁を閉止したことにより、16時11分頃、消火水の飛散は停止しました。

当該ポンプを点検した結果、ケーシング部にき裂を確認しました。

なお、飛散した消火水に放射性物質は含まれておらず、本事象による周辺環境への影響はありません。

また、事象発生時に当該ポンプ付近にいた当社社員1名および協力会社社員2名が被水しましたが、測定の結果、汚染はありませんでした。

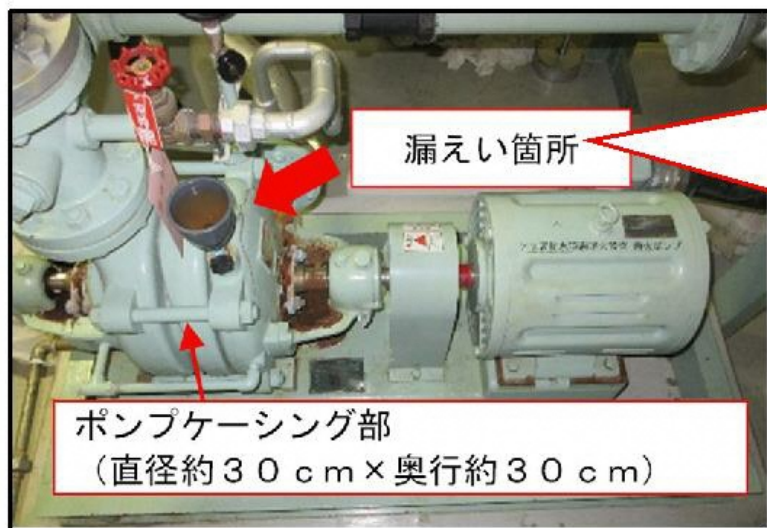


## (4) 敦賀発電所の主な公表について

### ○敦賀発電所 1号機 アスファルト固化設備水噴霧消火ポンプケーシング部のき裂について (2024年12月2日、2025年1月8日公表)

き裂が発生したケーシング部の断面を調査した結果、ケーシング部が内面から破損した痕跡を確認しました。

＜水噴霧消火ポンプ外観＞



＜ケーシング部き裂断面＞



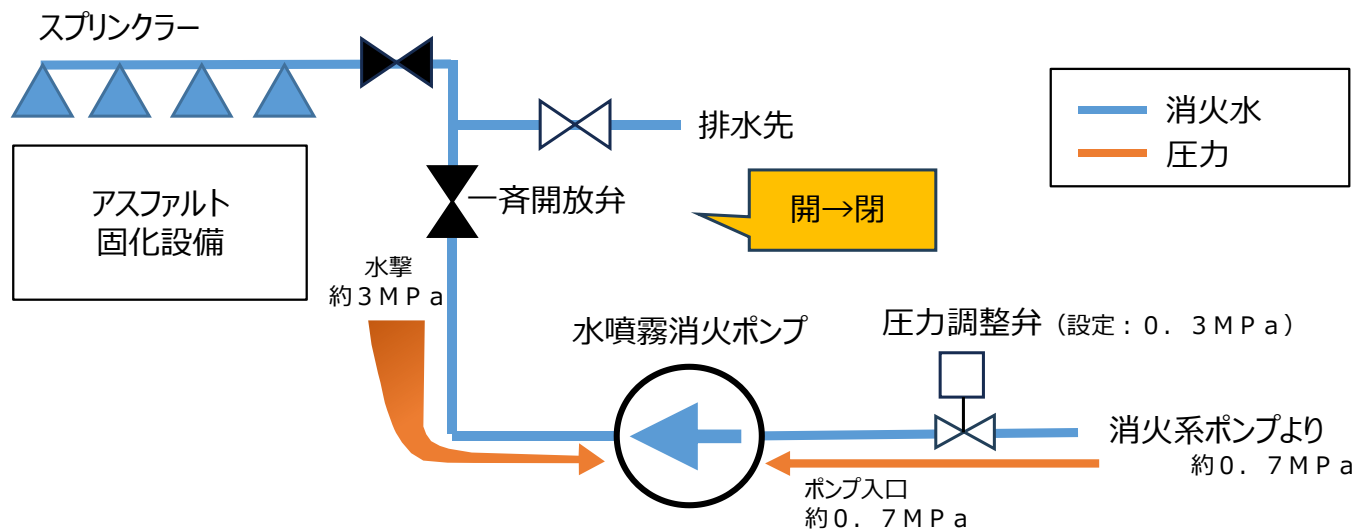
ケーシング部材質：鋳鉄、肉厚：約7mm～10mm

## (4) 敦賀発電所の主な公表について

### ○敦賀発電所 1号機 アスファルト固化設備水噴霧消火ポンプケーシング部のき裂について (2024年12月2日、2025年1月8日公表)

当該ポンプ設置時の系統構成について確認した結果、消火設備の点検（放水試験の終了）に伴い一斉開放弁を閉操作した際に、水撃が発生する系統構成であり、この水撃を考慮した耐圧設計としていました。その後、2013年に当該ポンプ上流に消火ポンプ等を追設したことに伴い、この消火系ポンプにより当該ポンプに過大な圧力がかかることを防ぐために圧力調整弁を設置しました。今回の事象を踏まえ当該系統の校正を再検討した結果、一斉開放弁の閉操作により水流が停止すると、ケーシング部へ消火系ポンプの圧力が減圧されずにかかる系統構成となっていたことを確認しました。

#### <推定メカニズム>



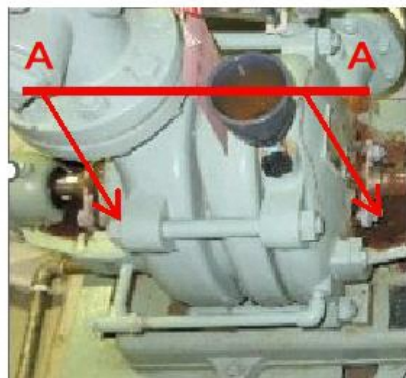
#### 【事象発生時の系統状態】

- 放水試験のために一斉開放弁を「開」として当該ポンプを運転
- その後、放水試験が終了したため、一斉開放弁を「閉」とし、当該ポンプを停止する際に発生

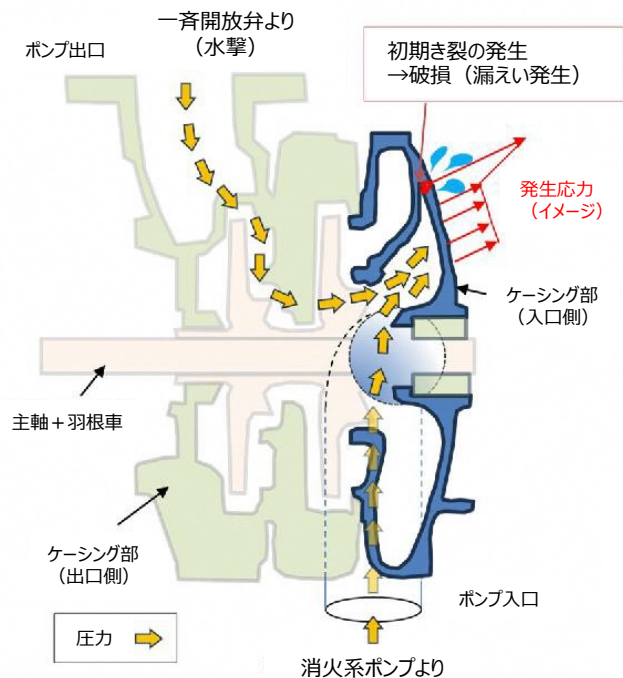
## (4) 敦賀発電所の主な公表について

### ○敦賀発電所 1号機 アスファルト固化設備水噴霧消火ポンプケーシング部のき裂について (2024年12月2日、2025年1月8日公表)

破損に至った原因は、消火設備の点検（放水試験の終了）に伴い一斉開放弁を閉操作した際に水撃が発生し、また消火系ポンプから減圧されていない水が流入したことで、瞬間的に過大な圧力が当該ポンプのケーシング部内面に加わったため、ケーシング部の破損に至ったと推定しました。



ケーシング部（拡大）



水噴霧消火ポンプ断面図（A－A断面）

- ①一斉開放弁近傍で水撃が発生し、ケーシング部に減衰した圧力がかかる
- ②水流の停止により、消火系ポンプの圧力がかかる

これらが重ね合わさり、瞬間的に過大な圧力がかかることで、ケーシング部の内面に初期き裂が発生した。

その後の放水試験により、き裂が進展し、今回の破損に至ったと推定した。

#### 【対策】

- 当該ポンプおよび圧力調整弁を撤去し、上流側にある消火系ポンプの圧力にて水噴霧できるよう系統構成を見直します。
- 今回の事例を、設備更新時の着眼点として社内規程および教育資料に反映します。



## (4) 敦賀発電所の主な公表について

### ○敦賀発電所 1号機 アスファルト固化設備水噴霧消火ポンプケーシング部のき裂について (2024年12月2日、2025年1月8日公表)

#### 【用語の説明】

アスファルト固化設備	廃液を蒸発濃縮処理した際に発生する濃縮廃液を、溶融アスファルトとともにドラム缶内に充填し、均質・均一に固型化するための設備。
水噴霧消火装置 (スプリンクラー)	アスファルト固化ドラムにて火災が発生した場合に、水噴霧消火ポンプにて消火水を噴霧し、火災の鎮火ならびにドラムの冷却を行う装置。
ろ過水 (消火水)	河川から取水した水をろ過装置によりろ過した水。
ケーシング	ポンプ外殻のことで中に羽根車が納まる。
一斉開放弁	火災発生時に複数のスプリンクラーから一斉に水を噴霧するため設置している制御弁 (当該ポンプ下流側に設置)
水撃	配管内を流れる水の速度が急激に変化することで発生する、大きな衝撃と高水圧の現象

## (4) 敦賀発電所の主な公表について

### ○敦賀発電所 救急車の要請について

(2024年10月7日、12月25日公表)

発生年月日	発生場所	発生時の状況
2024年 10月7日	敦賀発電所2号機 雑固体処理建屋1階脱衣所 (管理区域)	敦賀発電所2号機 雑固体処理建屋1階脱衣所において、協力会社社員(男性)が現場への入域のため着替えていたところ体調不良となったため、14時08分に救急車を要請し、14時44分に病院に向け搬送しました。
2024年 12月25日	正門監視所(通勤中)	通勤中のバス車内において、当社社員(男性)が体調不良となったため、8時16分に救急車を要請し、8時47分に病院に向け搬送しました。
2024年 12月25日	工事協力会事務所 (発電所構外)	工事協力会事務所において、協力会社社員(男性)が体調不良となったため、14時40分に救急車を要請し、15時06分に病院に向け搬送しました。

なお、社員及び協力会社社員に汚染および被ばくはありませんでした。  
また、これらの事象は発電所作業に起因するものではないことを確認しています。

## (4) 敦賀発電所の主な公表について

### ○「敦賀原子力館」ご来館者100万人達成について

(2024年8月13日公表)

当社「敦賀原子力館」は、1987年4月1日の開館以来、多くの方々にご来場いただいております。本年8月10日に累計のご来館者数が100万人に達しました。

敦賀原子力館は、広く一般の方々に原子力へのご理解を深めていただくために、1987年の敦賀発電所2号機の営業運転に合わせて開館しました。

館内には原子力発電所の仕組みを紹介する展示だけでなく、折々の情勢に従い展示物の見直し等を進めており、現在はVR（仮想現実：Virtual Reality）を用いた模擬発電所内見学や、手回し発電機による新幹線レースのほか、特設コーナーにクリアランス金属※を再利用したベンチなどを展示しています。

また、敦賀原子力館の建物は、地域や環境に根差した優れた建築作品として評価され、開館当時に中部建築賞協議会の一般部門において入選作品となりました。

これまで、多くの方々にご来館いただいたことに感謝申し上げます。

今後も、より身近に感じていただけるよう努めてまいりますので、引き続きよろしくお願いいたします。

※クリアランス金属とは、放射線量が極めて低く(自然放射線の1/100以下)人体に影響のない廃棄物で、国の確認を受けた後、一般的な廃棄物として再利用することができます。当社はクリアランス金属の再利用による資源の有効活用の社会定着への取り組みを行っています。



敦賀原子力館全景



100万人目にご来館いただいたご家族