

# 日本原子力発電の近況ご報告資料

2024年1月22日

日本原子力発電株式会社

---

## 【本日の説明内容】

- I. 敦賀発電所 1 号機 廃止措置工事の状況
- II. 敦賀発電所 2 号機 新規制基準への適合性確認審査の状況

# I. 敦賀発電所 1号機 廃止措置工事の状況

# I. 敦賀発電所 1号機 廃止措置工事の状況

## ○廃止措置工程

← 廃止措置全体 24年間 →

【廃止措置計画認可申請書(認可済み)における工程】

[20□□年度]

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
原子炉本体等解体準備期間 (9年間)									原子炉本体等解体期間 (9年間)									建屋等解体期間 (6年間)					
廃止措置計画認可 (2017年4月19日)									現時点														
原子炉本体等以外の解体 (汚染レベルの低い設備の解体等)																							
原子炉本体等解体準備									原子炉本体等解体									放射線管理区域解除後 建屋解体					
核燃料物質による汚染の除去 (系統及び施設・設備の除染)																							
核燃料物質によって汚染された物の廃棄 (廃棄物の処理・処分)																							
燃料搬出 (新燃料搬出及び使用済燃料構内移送)																							
施設・設備の維持管理																							

# 敦賀発電所1号機 至近の廃止措置工事の工程

- 2021～2022年度は、屋外設備解体工事およびタービン補機冷却系熱交換器他解体工事、取水口エリア解体工事、薬液注入ポンプ他解体工事を実施
- 2023年12月1日より、液体毒物注入系解体工事に着手

工事内容	2021年度	2022年度	2023年度
放射能汚染レベルが低い設備の解体	タービン補機冷却系熱交換器他解体工事		
	屋外設備（窒素供給装置及び補助ボイラー）解体工事		
		取水口エリア解体工事	
		薬液注入ポンプ他解体工事	
			液体毒物注入系解体工事

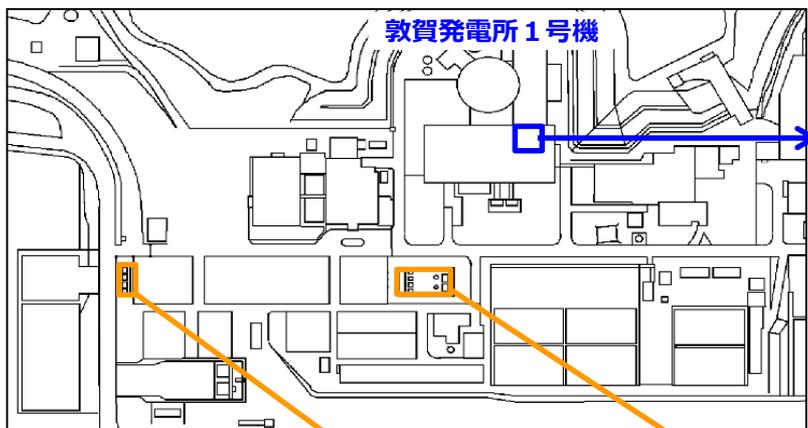
現時点 ▼

※その他、使用済燃料の構内移送作業を実施

# 敦賀発電所 1号機 至近の廃止措置工事の実績

- 2022年10月より実施していた取水口エリア解体工事は、2023年1月末に完了しました。2022年12月より実施していた薬液注入ポンプ他解体工事は、2023年3月末に完了しました。

□ □ : 対象設備



## 薬液注入ポンプ他解体工事 (2022年12月～2023年3月) 完了



硫酸注入装置



苛性ソーダ注入装置

## 取水口エリア解体工事 (2022年10月～2023年1月) 完了



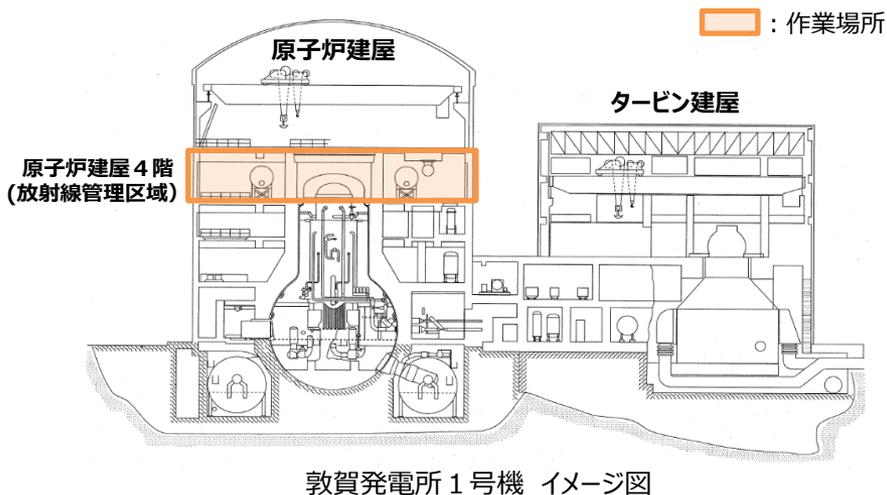
クレーン装置



海水除塵装置

# 敦賀発電所 1号機 至近の廃止措置工事

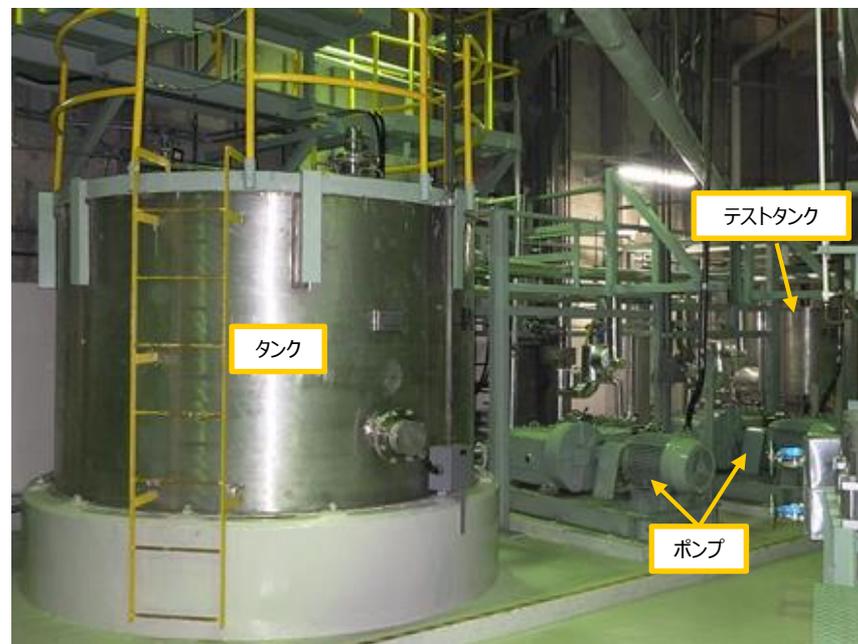
- 2023年12月より原子炉建屋4階（放射線管理区域）にて液体毒物注入系解体工事を実施中。



## 液体毒物注入系解体工事

(2023年12月～2024年3月)  : 主な解体範囲

- 原子炉建屋 4階に設置してある、液体毒物注入装置※の解体・撤去作業を実施しています。



※ 液体毒物注入装置とは、原子炉運転中において原子炉の冷温停止が出来ない場合に、原子炉内に核分裂を抑制する物質（液体毒物）を注入する設備

---

## Ⅱ． 敦賀発電所 2号機 新規制基準への適合性 確認審査の状況

## Ⅱ. 敦賀発電所2号機 新規制基準への適合性確認審査の状況

○4月18日、原子力規制委員会が原子炉設置変更許可申請の一部補正を求める指導文書を発出（審査会合は中断）

（指導文書の抜粋）

1. 敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性及び原子炉建屋直下を通過する破砕帯との連続性に関する部分について、補正を行うこと。
2. 上記の申請書を令和5年8月31日までに提出すること。

（発出までの経緯）

○4月5日 原子力規制委員会

- ・審査資料の柱状図データの書き換えや本年3月に新たな誤りの報告があったこと等、これまでの経緯を踏まえ、今後の審査の進め方について委員間で討議
- ・今後の審査を進めるためには、日本原電として責任を持った申請内容とする必要があり、原子炉設置変更許可申請書の一部補正を求めることを決定

○4月11日 原子力規制委員会（当社経営層との意見交換）



指導文書を重く受け止め、社内体制を見直すとともに受電会社をはじめとする外部からのさらなる支援をいただきながら対応

○8月31日、敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性及び原子炉建屋直下を通過する破砕帯との連続性に関する部分の補正を実施

○9月6日、補正申請書について指導文書で求めた補正がなされていること等が確認され、原子力規制委員会が審査再開を了承

○9月22日、審査会合にて当社から補正申請書の概要や今後のスケジュール等を説明し、規制庁審査チームとK断層の活動性に関する審査から進めることや12月上旬に現地調査を行うこと等を確認

○11月10日、審査会合にて当社から敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性等について説明

○12月8日、審査会合にて当社から11月10日審査会合での指摘事項に対する説明を実施。K断層の活動性評価に係る地質データの確認を目的として12月14日及び15日に現地調査を行うことを確認

○12月14日及び15日、K断層の活動性評価に係る現地調査を実施

○12月22日及び1月11日、補正申請後の審査会合及び現地調査を受けて原子力規制庁と面談を実施

当社は、引き続き、原子力規制委員会の審査に真摯かつ迅速に対応するとともに、敦賀発電所2号機の安全性、信頼性の向上と地域の皆さまへの情報提供に積極的に努めてまいります。

# 有識者会合におけるK断層に係る主要経緯

## ● 2012年4月

旧保安院意見聴取会による現地調査で、「浦底断層が動いたときに破碎帯も引きずられて動く可能性」の指摘、当社は6月から追加調査を開始。

## ● 2012年11月～2013年5月

規制委は、敦賀破碎帯 有識者会合による審議を開始。事前会合 1回、現地調査 1回、評価会合 5回（当社参加は第1,3,4回）、ピア・レビュー会合 1回（事業者は参加不可）

## ● 2013年5月22日

有識者会合の評価書を規制委が了承。  
(結論)K断層及びG断層は、D-1破碎帯と一連の構造である可能性が高い。

## ● 2013年7月 当社調査報告書提出

## ● 2013年12月～有識者会合の再開

- ・事前会合 1回(2013年12月)
- ・現地調査 1回(2014年1月) ※ピア・レビュー側有識者も参加
- ・評価会合 5回開催 当社参加は第1,2,4回(2014年9月)
- ・ピア・レビュー会合 1回(2014年12月)、事業者は参加不可

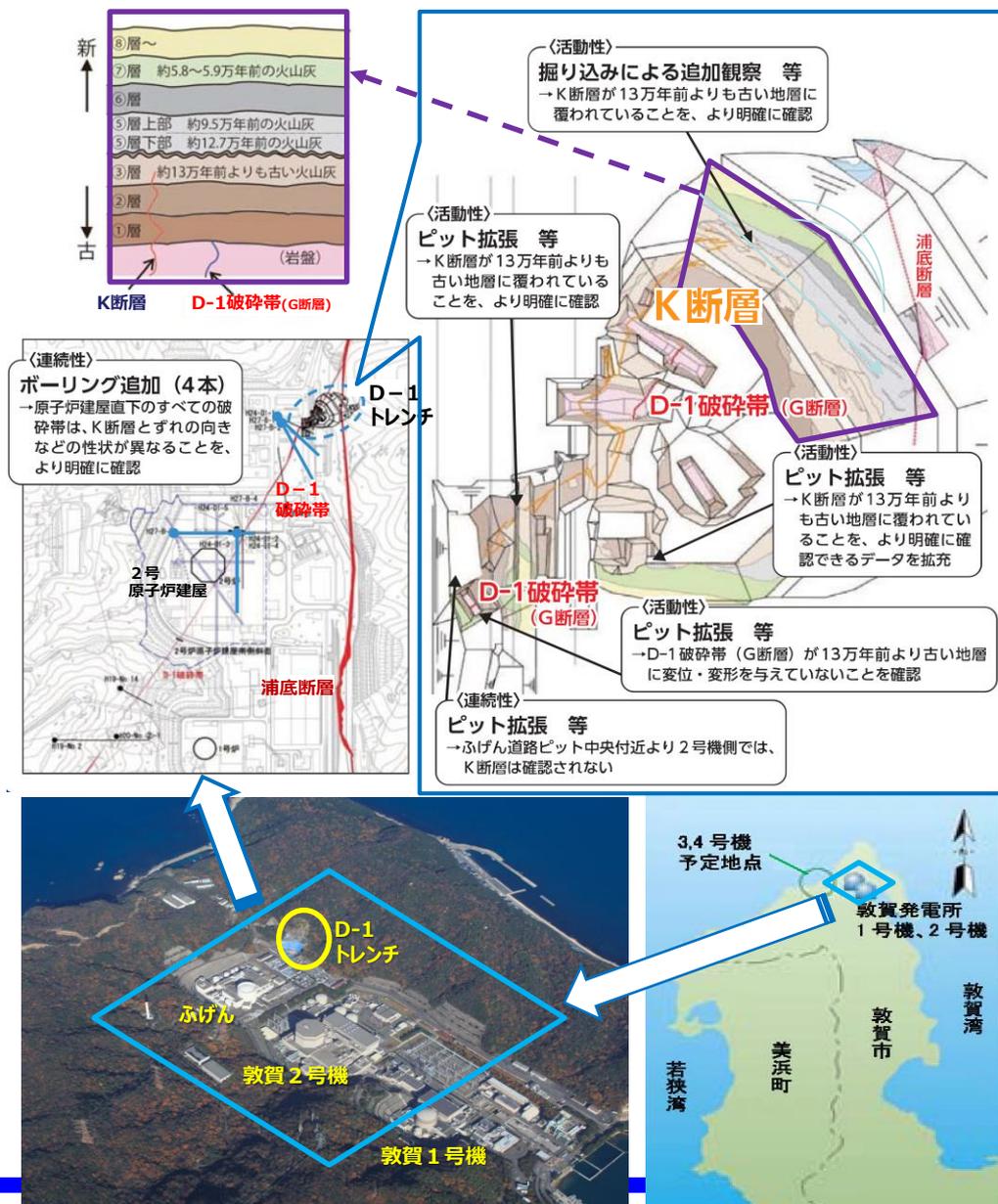
## ● 2015年3月25日

有識者会合の評価書を規制委に報告・受理。

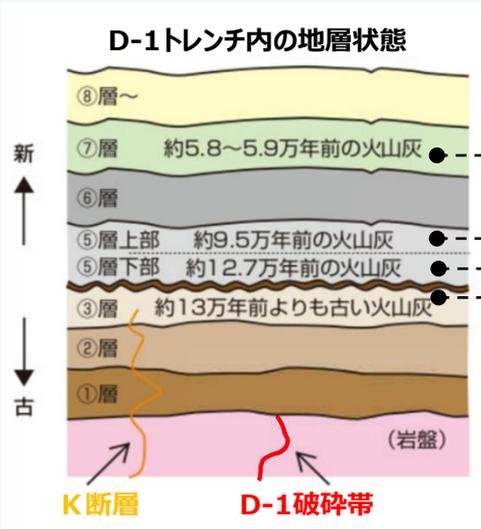
(結論)D-1破碎帯等、原子炉建屋直下を通過する破碎帯のいずれかは後期更新世以降の活動が否定できず、将来活動する可能性のある断層等である。

## ● 2015年11月5日

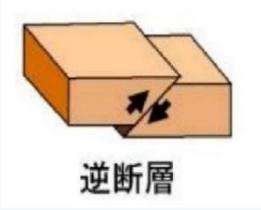
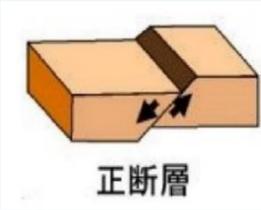
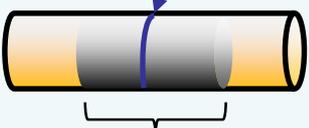
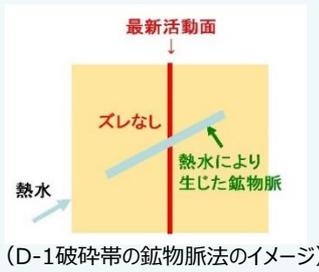
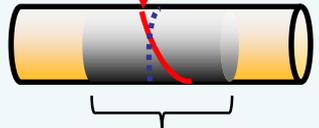
設置変更許可申請(拡充したデータを反映(右図))



# 敦賀発電所2号機 原子炉設置変更許可申請書 補正概要

項目	評価の概要 (当初申請)	補正申請書に追加した 評価方法
<b>K断層の活動性</b>	<p>D-1トレンチ内の火山灰の降灰時期等により地層の年代を特定し、上載地層法※にて評価した結果、K断層は少なくとも13万年前よりも古い地層（③層上部）に変位・変形を与えていない。</p> <p>このため、K断層は後期更新世以降（12万～13万年前以降）の活動は認められず、<u>将来活動する可能性のある断層等ではない。</u></p> <p>※：破砕帯を覆う地層（上載地層）の年代を特定することにより、破砕帯の活動時期を判断する方法</p> <p>【従来の地層年代の特定方法】 ・火山灰による年代特定</p>  <p>The diagram shows a cross-section of the D-1 trench. From top to bottom, the layers are: ⑧層～ (yellow), ⑦層 (green, containing volcanic ash dated 5.8-5.9 million years old), ⑥層 (grey), ⑤層上部 (light blue, volcanic ash dated 9.5 million years old), ⑤層下部 (dark blue, volcanic ash dated 12.7 million years old), ③層 (orange, volcanic ash dated older than 13 million years), ②層 (brown), and ①層 (dark brown). Below the layers are the K断層 (K fault) and D-1破砕帯 (D-1 fracture zone) on a rock base (岩盤). A vertical axis on the left indicates '新' (new) at the top and '古' (old) at the bottom.</p>	<p>D-1トレンチ内等の地層の堆積年代データの補強として、<u>OSL（光ルミネッセンス）分析による評価を実施。</u></p> <p>【補強した地層年代の特定方法】 ・OSLによる年代特定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.7 ± 0.4万年前</li> <li>10.9 ± 0.3万年前</li> <li>12.6 ± 0.5万年前</li> <li>13.3 ± 0.9万年前より古い</li> </ul>

# 敦賀発電所 2号機 原子炉設置変更許可申請書 補正概要

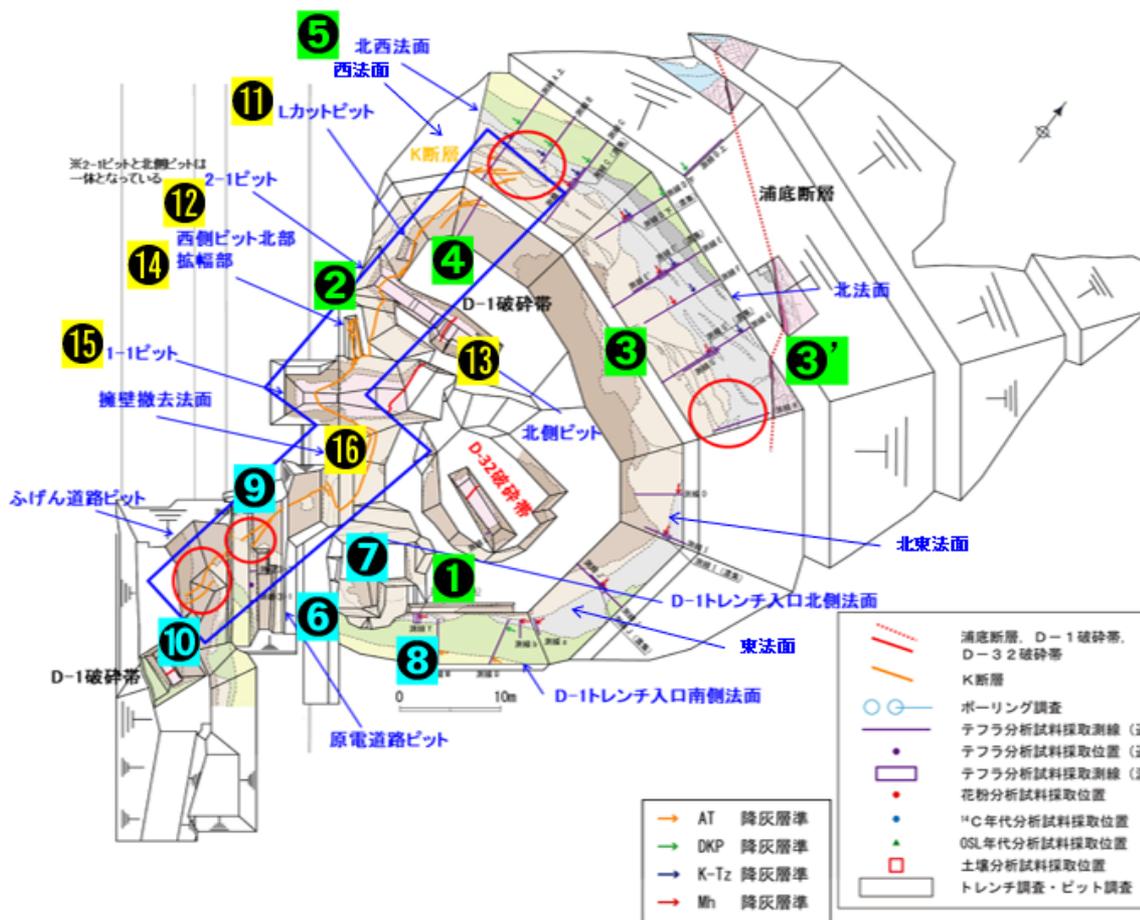
項目	評価の概要 (当初申請)	補正申請書に追加した 評価方法等
<p><b>K断層と原子炉建屋直下を通過する破砕帯との連続性</b></p>	<p>K断層の南方で取得したボーリングコアに認められる破砕部の観察・分析により、これら破砕部にK断層の性状と類似する破砕部がない。このため、<u>K断層と原子炉建屋直下を通過する破砕帯とは連続しない。</u></p> <p>【従来の連続性評価】 ・破砕部（断層）のずれ方向やずれ動いた面の観察等の性状により評価</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>K断層</p>  <p>逆断層</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>D-1破砕帯</p>  <p>正断層</p> </div> </div> <p>(断層のずれ方向のイメージ)</p> <p>【従来の最新活動面の認定方法】 ・ボーリングコア観察（目視）にて最新活動面を認定。観察にて最新活動面が判別できない場合にCT撮影を実施。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ボーリングコア</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>当初申請時の最新活動面</p>  <p>破砕部</p> </div> </div>	<p>・連続性評価の補強として、<u>K断層の南方の破砕部に対して鉱物脈法を適用しK断層との活動時期の差異に係る評価を実施。</u></p> <p>・最新活動面の認定方法の見直し。</p> <p>【補強した連続性評価】 ・鉱物脈法を用いた評価</p> <div style="text-align: center;">  <p>(D-1破砕帯の鉱物脈法のイメージ)</p> </div> <p>D-1破砕帯の最新活動面において、鉱物脈が途切れていないため、熱水により鉱物脈が生じた約2000万年前以降に活動していないことを確認。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>K断層とは大きく活動年代が異なる。</p> <p>【見直した最新活動面の認定方法】 ・全ての破砕部について最新のCT装置で撮影する等し最新活動面を認定。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>出展：電力中央研究所HP</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>今回認定した最新活動面</p>  <p>破砕部</p> </div> </div>

# 12月14日、15日現地調査の結果 【現地調査での確認①】

✓ 現地調査1日目は、D-1トレンチの露頭調査箇所についてご確認いただきました

①K断層（北西法面～ふげん道路ピット）

②審査会合指摘場所（北西法面，北法面，原電道路ピット，ふげん道路ピット）



確認箇所及び順番

1日目午前 (120分)

①②③ D-1トレンチ遠望 (全体説明)

③' 北法面上部 (浦底断層)

③ 北法面 (⑤層層相、土壌化部)

④ 北西法面付近 (K断層の分布)

⑤ 北西法面及び西法面

(K断層の活動性評価)

1日目午後 (160分)

⑥ 原電道路ピット (③層の対比)

⑦ 入口北側法面 (③層の対比)

⑧ 入口南側法面 (③層の対比)

⑨ 原電道路ピット

(K断層の活動性評価)

⑩ ふげん道路ピット

(K断層の活動性評価)

⑪ Lカットピット (K断層の分布)

⑫ 2-1ピット (K断層の分布)

⑬ 北側ピット (D-1破砕帯)

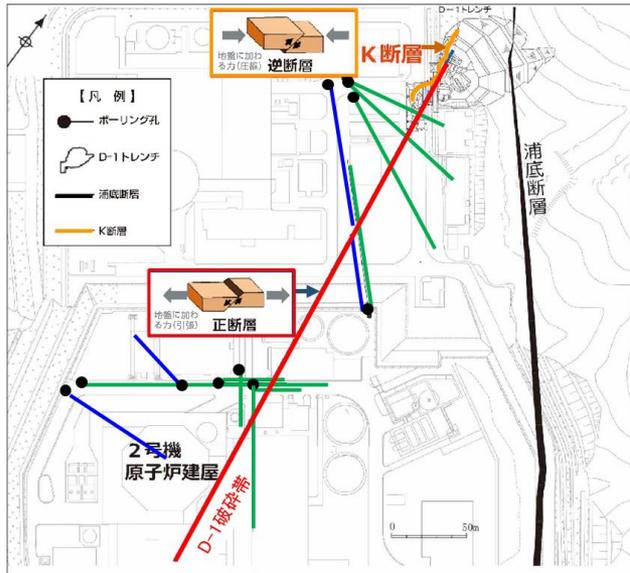
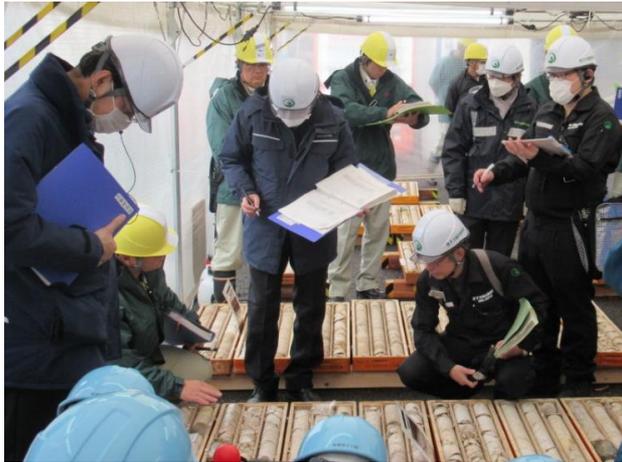
⑭ 西側ピット (K断層の分布)

⑮ 1-1ピット (K断層の分布)

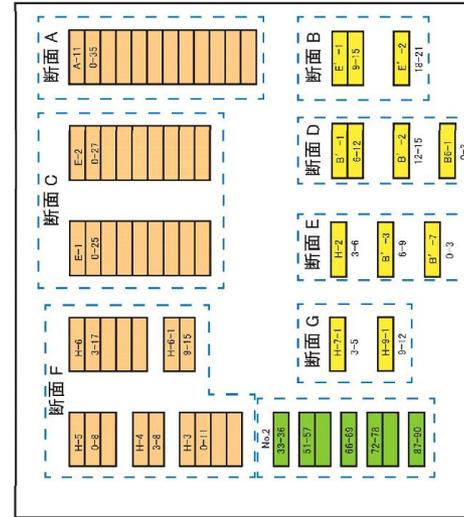
⑯ 擁壁撤去法面 (K断層の分布)

# 12月14日、15日現地調査の結果 【現地調査での確認②】

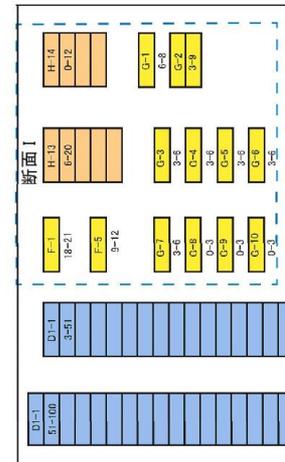
✓ 現地調査2日目は、K断層を確認したボーリングや、K断層南方延長部のボーリング、テフラを確認した海上ボーリングのコアを提示し、ご確認いただきました。



事務所 (8.9 × 10m)



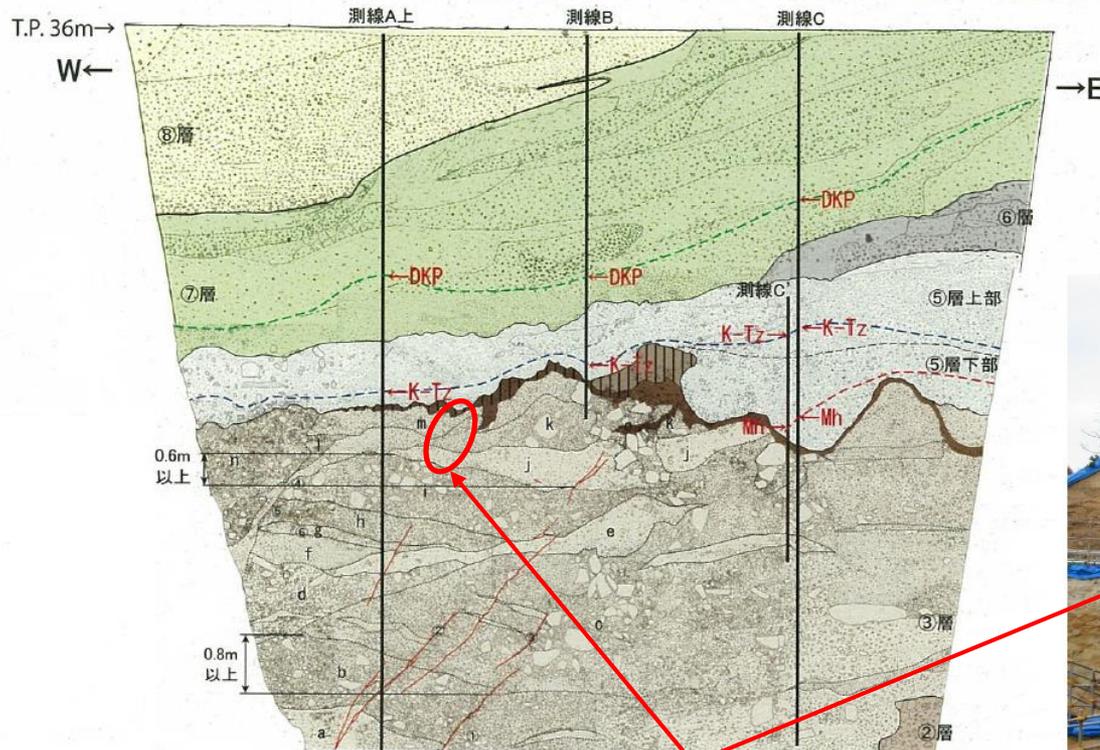
テント (5.4 × 9m)



- 申請書断面図でK断層を確認したボーリング (基盤岩の全長)
- 申請書断面図以外でK断層を確認したボーリング (K断層箇所のみ)
- H24-D1-1 孔 (埋土を除く全長)
- 海上ボーリング No.2 孔 (テフラ確認箇所)

# 12月14日、15日現地調査の結果【現地調査での主な指摘事項】

- ✓ 原子力規制委員会による主な指摘事項は、下記のとおりです。
  - ① D-1トレンチ北西法面のK断層延長部のm層下段に見えた割れ目のようなものについて再確認すること。
  - ② K断層の定義、特徴などについて分かるようにすること。
  - ③ K断層の連続性についても、今後説明できるように準備すること。



③層のm層下段



北西法面(上段) 現場確認:2023年12月14日

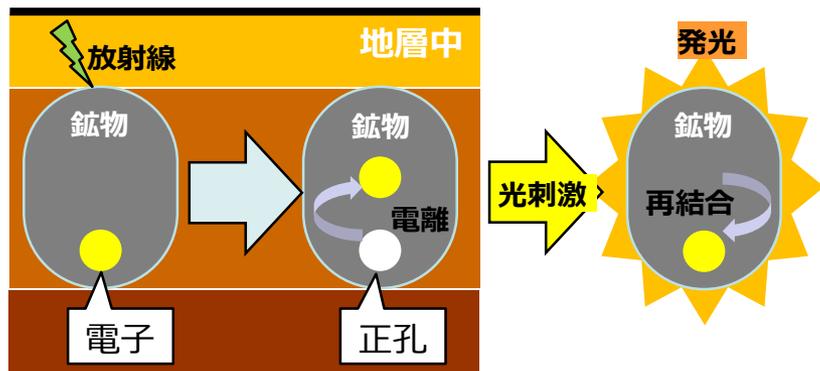
## 12月14日、15日現地調査の結果【今後の対応】

- ✓ 原子力規制委員会による主な指摘事項に対して、真摯に対応してまいります。
- ① 現地調査で新たに見出された割れ目のようなものについては、現地調査後速やかに現場の確認を行っており、慎重に調査・検討を進めた上で、今後の審査会合にて回答してまいります。
- ② K断層の定義、特徴など、補正申請後の審査会合や現地調査において原子力規制委員会から受けたご指摘については、資料の充実、改善に努めた上で、今後の審査会合において当社の見解を説明してまいります。
- ③ K断層の連続性については、D-1トレンチでK断層の性状(特徴)を確認しており、D-1トレンチから原子炉建屋まで14本掘ったボーリングで同じ性状が現れていないことを確認しています。連続性については、鉱物脈法の検討結果も含めて丁寧に説明してまいります。
- ✓ 審査の状況については、地域の皆様や関係者の皆さまに丁寧に  
ご説明してまいります。

# 【参考】敦賀発電所 2号機 補正申請書に追加した評価方法の補足

## 光ルミネッセンス法 (OSL法)

- ・地層中から採取した鉱物に光を当て、そこから発する微弱な光の強度により地層の堆積年代を求める手法



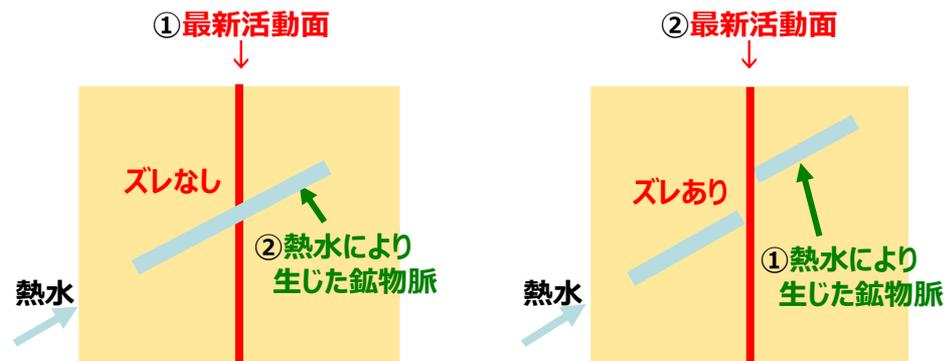
鉱物中の電子は、放射線によって電離するが、光刺激によって正孔と再結合※し発光する。

発光強度と地層埋没後に受けた放射線量は比例するため、発光強度から地層埋没後の経過年代を推定できる。

※：太陽光による光刺激でも再結合するが、地層埋没後は太陽光が届かないため再結合していない。

## 鉱物脈法

- ・破砕部の最新活動面において、鉱物脈にズレが生じているかどうかを見ることで、破砕部の最後の活動時期を確認する手法



[事象の順序]

- ①最新活動
- ②熱水活動で鉱物脈を生成

活断層ではない

[事象の順序]

- ①熱水活動で鉱物脈を生成
- ②最新活動

この結果だけでは評価できない

# 【参考】敦賀発電所 2号機 新規制基準への適合性確認審査の経緯

年月日	内容
2015年11月5日	敦賀2号機 新規制基準適合性確認申請（原子炉設置変更許可申請）
2020年2月7日	審査会合 ボーリング柱状図の肉眼観察結果を削除して、詳細データである顕微鏡によるコアの薄片観察結果のみを記載することは不適切であるとの指摘を受ける。
2021年8月18日	原子力規制委員会 以下の審査資料の信頼性が確保される業務プロセスが確認されるまでは、原子力規制検査を優先し審査会合は中断。 ①調査データのトレーサビリティが確保されること。②複数の調査手法により評価結果が審査資料に示される場合はその判断根拠が明確にされること。
2022年10月26日	原子力規制委員会 審査資料の信頼性が確保されるための業務プロセス（上記①、②）が構築したことを確認いただく。
2022年12月9日	審査会合（再開） 改善した審査資料作成プロセスに基づいて確認した結果、従来の審査資料から157箇所のデータの変更等が必要になったことを説明。
2023年2月10日	審査会合 12/9審査会合でのコメント（調査データが分かりやすく確認できる審査資料で説明すること）を踏まえて、審査資料の修正方針について説明。
2023年3月17日	審査会合 調査データが分かりやすく確認できるよう審査資料を整理していたところ、過去に観察に用いた薄片試料の作製位置が誤っていたこと等、8件の誤り等を確認したことを説明。
2023年4月5日	原子力規制委員会 今後の審査の進め方についての委員会討議され、原子炉設置変更許可申請の一部補正を求めることが示される。
2023年4月11日	原子力規制委員会臨時会議 CEO会議 当社社長より設置変更許可申請の一部補正を行うことを表明。
2023年4月18日	原子力規制委員会 原子炉設置変更許可申請書の補正を求める指導文書の発出を決定。（審査会合は中断）
2023年8月31日	原子炉設置変更許可申請の補正書を提出
2023年9月6日	原子力規制委員会 原子炉設置変更許可申請の補正の受理と今後の対応方針。（審査再開を了承）
2023年9月22日	審査会合 補正の概要について説明。
2023年11月10日	審査会合 敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性等について説明。
2023年12月8日	審査会合 11月10日の審査会合において指摘のあった事項について説明。
2023年12月14日・15日	現地調査 敷地内のD-1トレンチにおけるK断層の活動性に係る調査として、同トレンチの露頭調査箇所の確認、ボーリングコアの確認。