



敦賀発電所1, 2号機の概要

平成25年7月
日本原子力発電株式会社

日本原子力発電株式会社 概要

電力会社

北海道・東北・東京
中部・北陸・関西
中国・四国・九州
Jパワー

原子力産業 グループ

三菱・日立・東芝
など

出資

民間の原子力発電専門会社として設立

設立年月日	1957年(昭和32年)11月1日	
発電設備	東海第二発電所	110万kw
	敦賀発電所1号機	35万7千kw
	敦賀発電所2号機	116万kw
	3基合計	261万7千kw
従業員数	1,563人(2012年4月末現在)	
電力供給	東海第二発電所	東京電力(株)
		東北電力(株)
	敦賀発電所1,2号機	関西電力(株)
		北陸電力(株) 中部電力(株)



日本原子力発電株式会社 沿革

原子力発電の日本初の事業化のために設立(昭和32年11月)

昭和41年 東海発電所:日本初の商業用原子力発電所の建設・運転開始
(ガス冷却型原子炉)

昭和45年 敦賀発電所1号機:日本初の商業用軽水炉の建設・運転開始
(沸騰水型軽水炉) *大阪で開催された万国博覧会に送電

昭和53年 東海第二発電所:日本初の100万kW級原子力発電所の建設・運転開始
(沸騰水型軽水炉)

昭和62年 敦賀発電所2号機:日本初の国産改良標準型軽水炉の建設・運転開始
(加圧水型軽水炉)

平成10年 東海発電所:営業運転停止

平成13年 東海発電所:日本初の商業用原子力発電所の廃止措置

平成16年 敦賀発電所3,4号機:日本初の改良型加圧水型軽水炉の建設準備工事開始

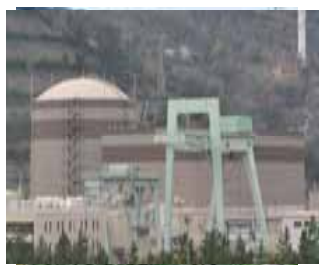
平成23年 日本初の海外原子力発電所建設に向けたF S 契約締結
(ベトナム電力公社とF S 契約に調印)



東海発電所



東海第二発電所



敦賀発電所1号機



敦賀発電所2号機

敦賀発電所1号機・2号機 概要

1号機 (沸騰水型軽水炉)



設備概要

定格電気出力: 35万7千kW

熱出力 : 106万4千kW
型式 : 沸騰水型(BWR)
燃料 : 低濃縮ウラン(約52ton)
濃縮度 3.7wt%

営業運転開始: 昭和45年3月14日

2号機 (加圧水型軽水炉)



設備概要

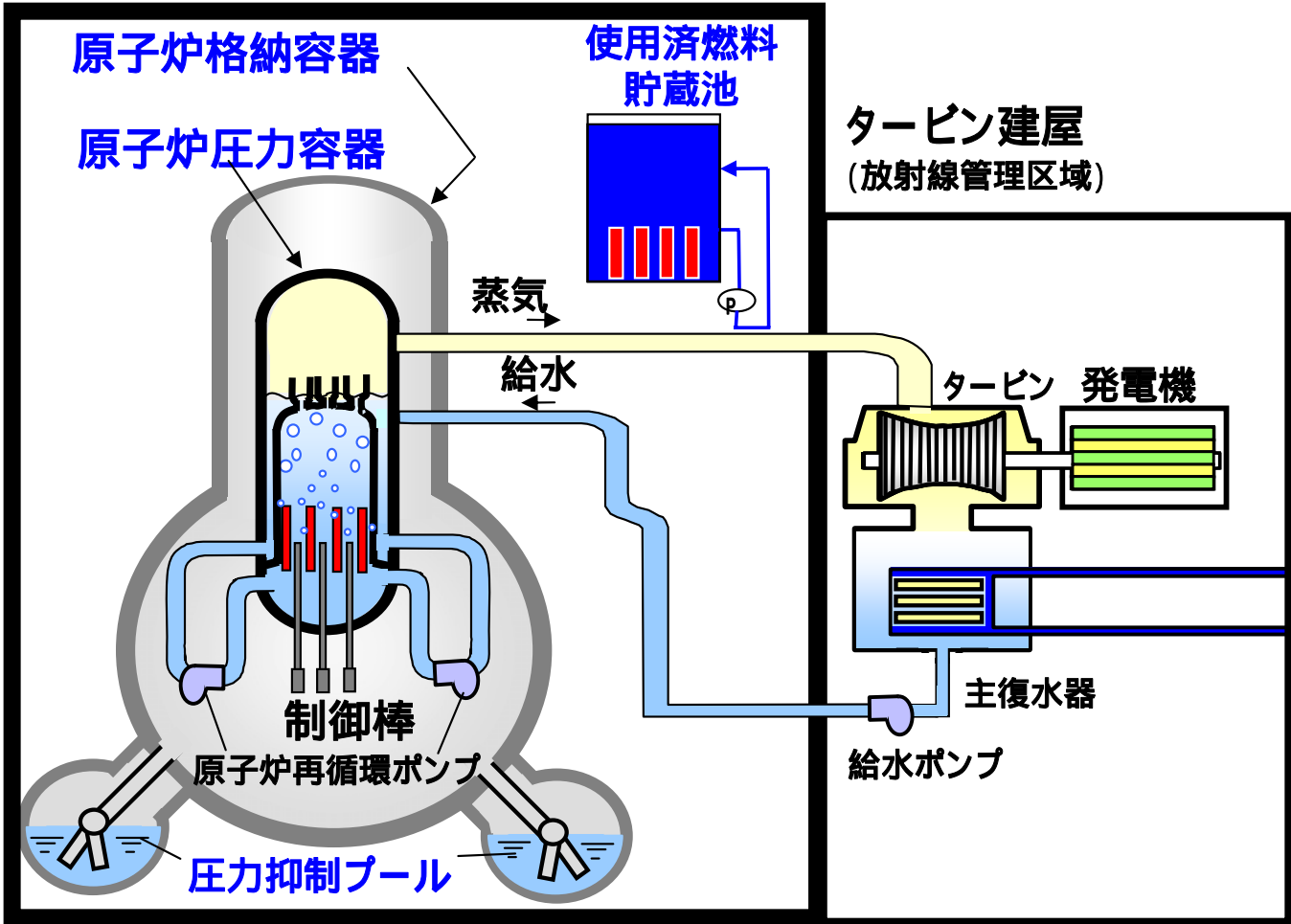
定格電気出力: 116万kW

熱出力 : 342万3千kW
型式 : 加圧水型(PWR)
燃料 : 低濃縮ウラン(約89ton)
濃縮度 4.1wt%

営業運転開始: 昭和62年2月17日

敦賀発電所1号機 概略図

原子炉建屋 (放射線管理区域)



原子炉建屋

全 高 : 約49m (地上高)
 内 径 : 約38m
 厚 さ : ~ 約1m
 設計圧力 : 約0.35kg/cm²・g

原子炉格納容器 (マーク 型)

全 高 : 約31m
 内 径 : 約9~18m
 厚 さ : 約2~4cm
 (鋼板)
 容 積 : 約5,600m³
 最高使用圧力 : 約4.4kg/cm²・g

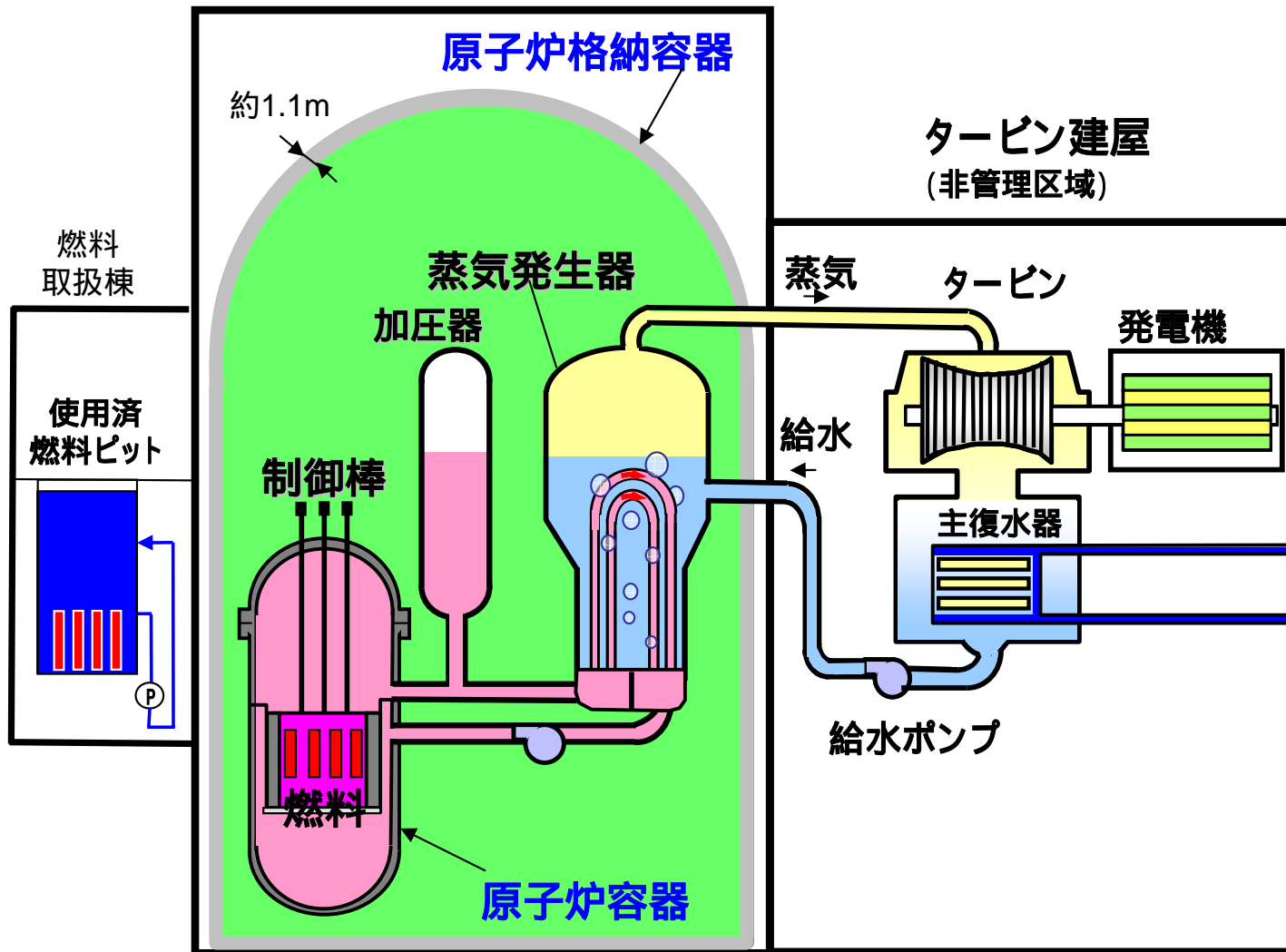
原子炉圧力容器

全 高 : 約19m
 内 径 : 約4m
 厚 さ : 約14cm
 設計圧力 : 約8.8kg/cm²・g

発電の仕組み: 原子炉の水(冷却材)をそのまま沸騰させて蒸気をつくり、その蒸気でタービンを回して発電。

敦賀発電所2号機 概略図

原子炉建屋 (放射線管理区域)



原子炉建屋

全 高 : 約58m (地上高)
 内 径 : 約55m
 厚 さ : 22cm

原子炉格納容器 (PCCV)

全 高 : 約66m
 内 径 : 約43m
 厚 さ : 約1.1~1.3m
 (PCCV: コンクリート製原子炉格納容器)
 容 積 : 約73,000m³
 最高使用圧力: 約4kg/cm²・g

原子炉容器

全 高 : 約13m
 内 径 : 約4m
 厚 さ : 約26cm
 設計圧力: 約175kg/cm²・g

発電の仕組み: 原子炉の水 (冷却材) を高温、高圧にして、蒸気発生器に送り、蒸気発生器の水を蒸気に変えてその蒸気でタービンを回して発電。

福島第一原子力発電所事故を踏まえた 敦賀発電所の安全向上対策について

平成25年7月
日本原子力発電株式会社

東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の状況

地震による影響

- ・地震発生により原子炉は自動停止
- ・送電線の故障により外部電源が喪失
- ・非常用ディーゼル発電機が自動起動
- ・原子炉などの冷却を開始

津波による影響

- ・原子炉の冷却などに必要な安全上重要な施設が浸水
- ・非常用ディーゼル発電機の喪失(全交流電源喪失)
- ・余熱(崩壊熱)を排出する機能を喪失

全交流電源、原子炉等の冷却機能を長期に亘り喪失し、燃料の破損、格納容器の破損に陥った

敦賀発電所の安全性向上対策

電源確保

すべての電源が無くなっても、様々な手段やルートで原子炉や使用済燃料プールの冷却に必要な電源の確保

- ・電源車の配備
 - ・複数のタンク水を冷却水として配備
 - ・大容量海水ポンプ車を配備
- 等

冷却機能確保

すべての電源が無くなっても原子炉の冷却に必要な水と注水手段の確保

- ・消防自動車・可搬式ポンプを配備
 - ・複数のタンク水を冷却水として配備
 - ・大容量海水ポンプ車を配備
- 等

浸水防止対策

安全上重要な設備の津波による浸水防止

- ・シール施工により建屋の扉や貫通部の隙間密封
 - ・密封性の高い水密扉へ取り替え
 - ・防潮堤の設置
- 等

敦賀発電所の安全性向上対策の実施状況

原子炉の冷却機能確保対策

1号機(沸騰水型:BWR)

非常用保水時に複数のタンクから冷却水を供給

電源がなくても
温度差による
対流が起これば
原子炉を冷やす

2号機(加圧水型:PWR)

電源がなくても
温度差による
対流が起これば
原子炉を冷やす

消防自動車(2台)

大容量ポンプ車(2台)

可搬式消防ポンプ(7台)

大容量ポンプ(6台)

電源の確保対策

高圧電源車 1,825kVA(4台)

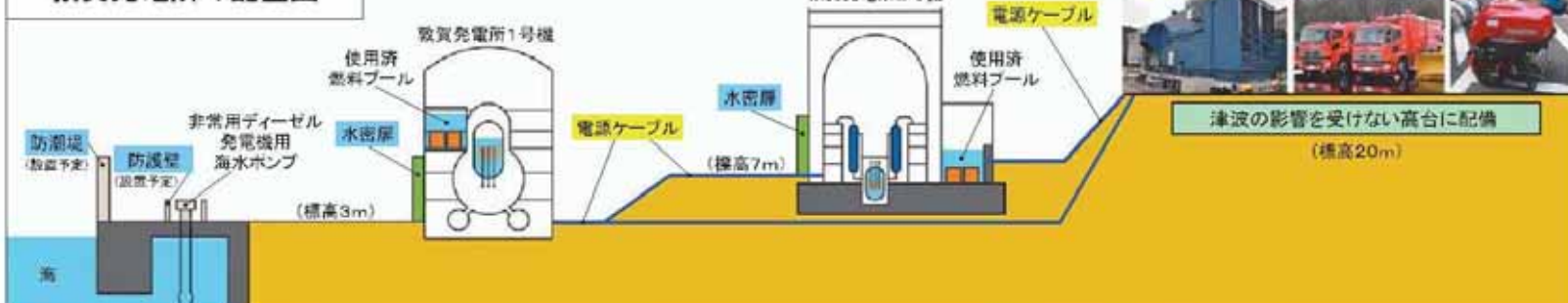
低圧電源車(4台)

1号機 (高台)

2号機 (高台)

電源車からの電力供給

敦賀発電所の配置図



浸水防止対策

水密扉(閉止時)

水密扉(開放時)

シビアアクシデント対策

がれき撤去用ホイールローダ

高検量防護服

1号機原子炉建屋

ベント装置 (水素爆発防止対策)

運用面における強化

緊急時対策室建屋 (免震構造で、放射線防護対策を講じ非常用発電機を備えている)

非常用発電機 (緊急時対策室建屋屋上)

災害対策本部訓練

衛星電話を使用した訓練

大容量ポンプによる取水訓練

高圧電源車起動訓練

原子力災害時の初動体制等の強化

緊急時対応体制と発電所支援体制の強化

総合災害対策本部(本店)

敦賀発電所 災害対策本部支援施設(敦賀市内)

オフサイトセンター(社外)

- ・当社要員を44名に増員(夜間・休業日でも発電所近辺に待機)
- ・協力会社からの支援(約60名)
- ・プラントメーカー技術者の常時配置(美浜町へ約10名)

要員や資機材などの支援

敦賀発電所 災害対策本部

敦賀発電所 敷地内破砕帯の評価について

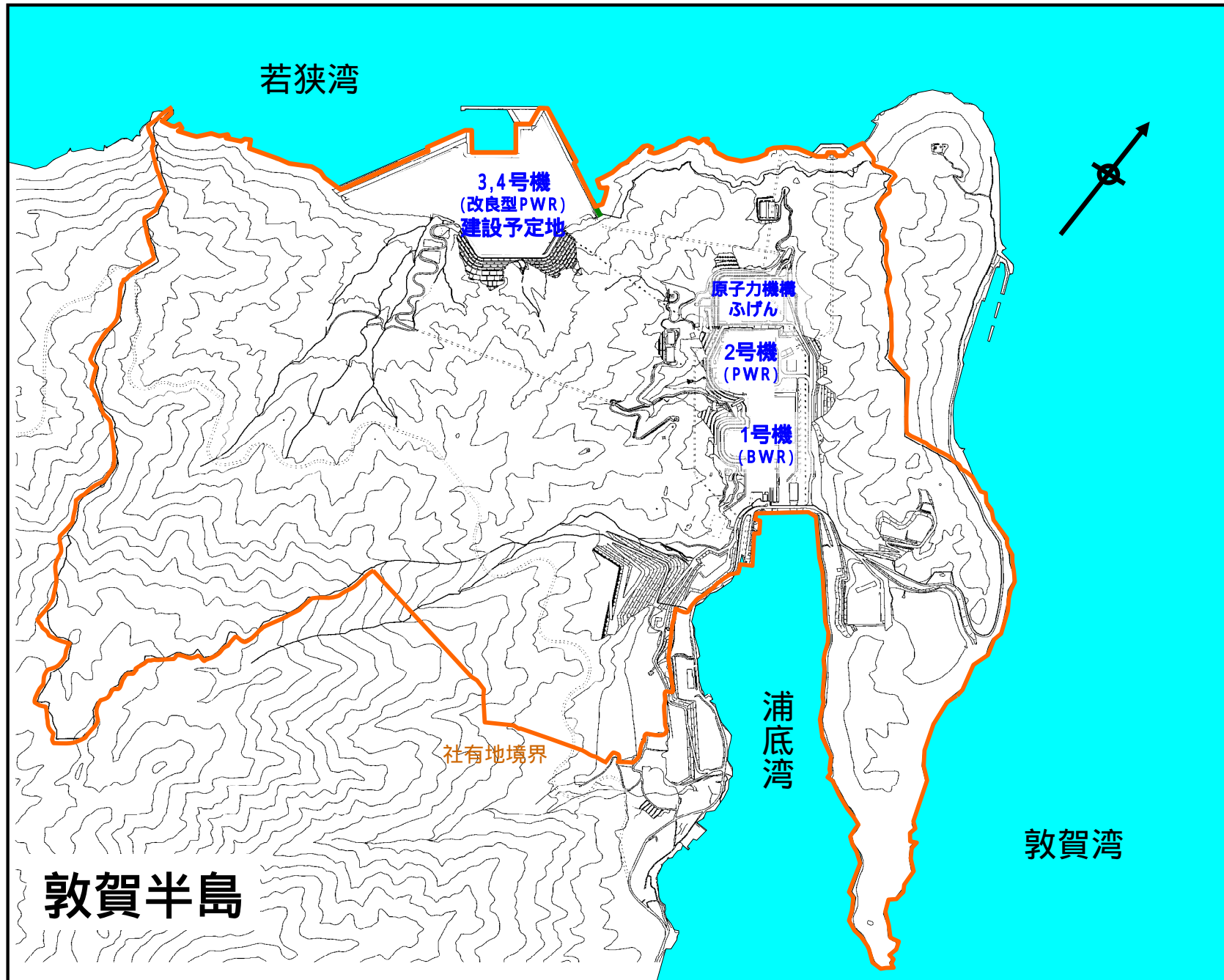
平成25年7月

日本原子力発電株式会社

敦賀発電所所在地



敦賀発電所 全体配置図



敷地内破砕帯に係る調査

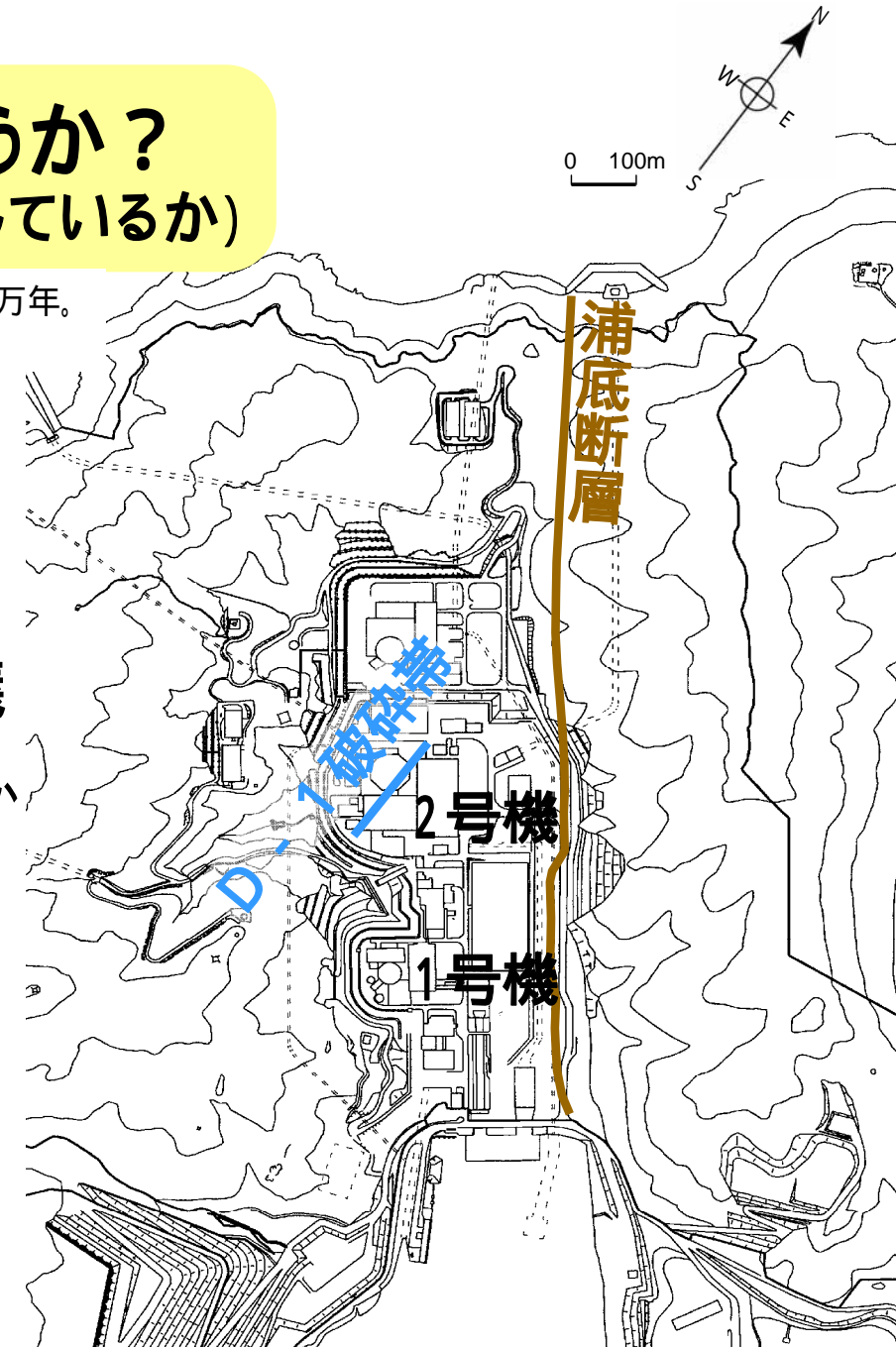
【調査の目的】

敷地内の破砕帯が「活断層」なのかどうか？ (破砕帯が約12万～13万年前に堆積した地層をずらしているか)

日本の活断層の活動間隔は、平均的には数千年、短いもので千年弱、長いもので数万年。

D - 1 破砕帯：2号機原子炉建屋直下に分布

- ・建設前の調査で活断層ではないと評価し、国の安全審査で確認済み。〔～1982.1〕
- ・耐震安全性再評価(バックチェック)の審議においても再確認(旧原子力安全・保安院、旧原子力安全委員会)。〔2008.4～2010.10〕
- ・3.11地震後、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砕帯も引きずられて動く可能性」の指摘。追加調査の実施。〔2012.6～〕
(浦底断層に近接した箇所での調査)



(注)破砕帯はD - 1のみ記載

敦賀発電所敷地図

D - 1 破砕帯に係る論点

- ・トレンチ調査箇所で、D - 1 破砕帯の延長部と考えられる破砕帯を確認 (**G断層**)。
- ・また、調査の過程において、G断層の西側に**K断層**を確認。



【規制委員会有識者会合における論点】

- ・G断層がD - 1 破砕帯の延長部か？
- ・G断層の活動時期は？
- ・K断層は、D - 1 破砕帯と関連するものなのか？
- ・K断層の活動時期は？

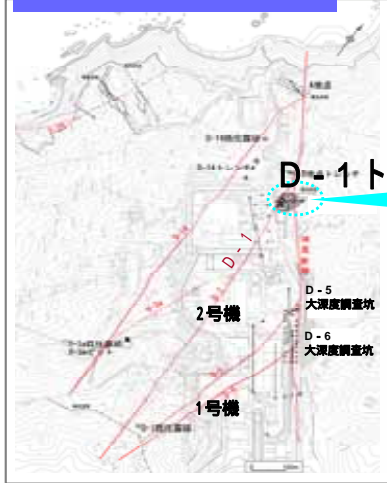


(注) 破砕帯はD - 1のみ記載

敦賀発電所敷地図

D - 1トレンチでの調査

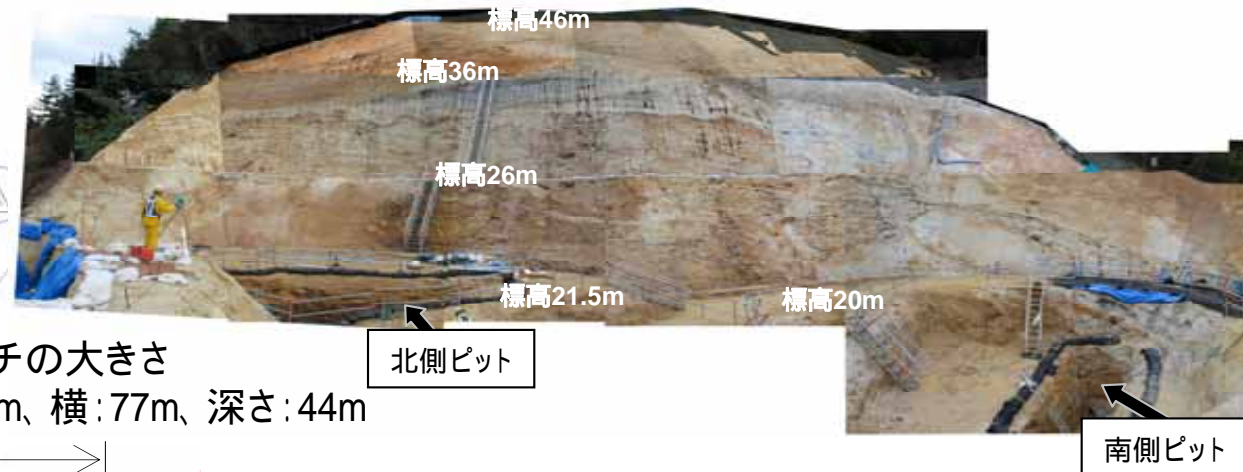
調査位置全体図



D - 1トレンチ平面図



D - 1トレンチ状況写真



トレンチの大きさ
縦:62m、横:77m、深さ:44m

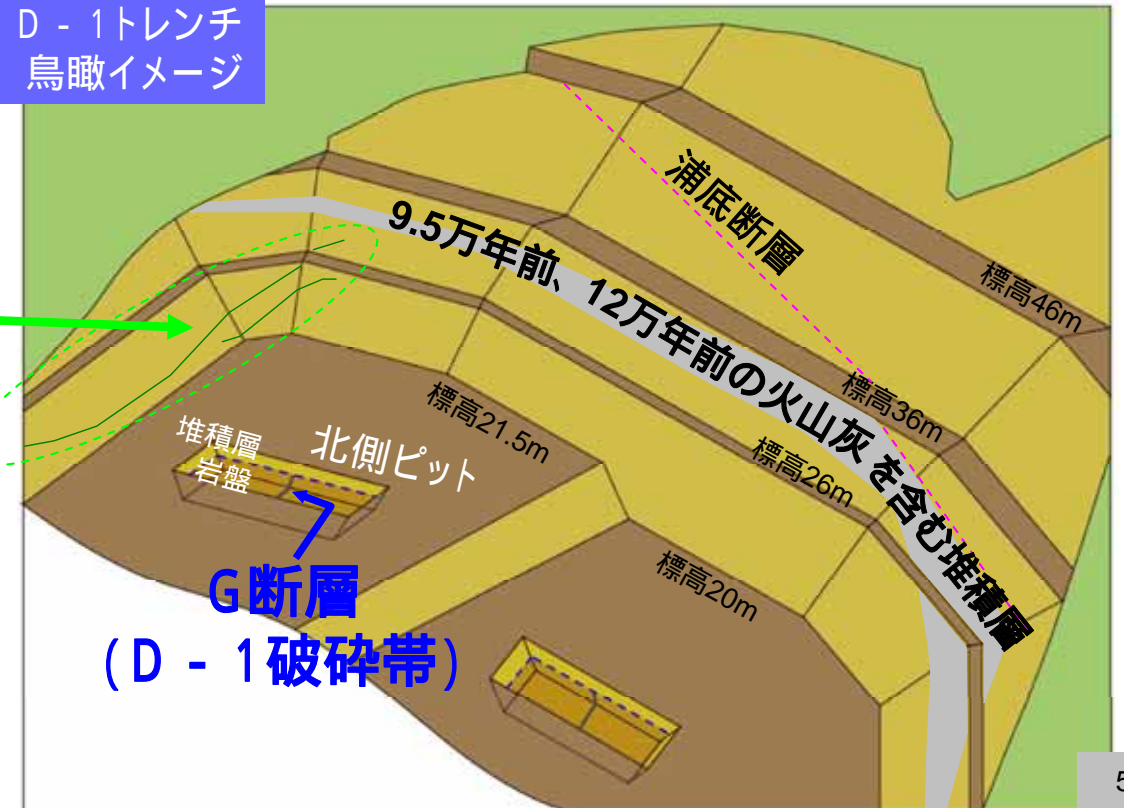
D - 1トレンチ計画箇所
でボーリング調査を実施し、
D - 1破砕帯 (G断層) を確認

掘削形状を最適化し、
トレンチ掘削工事を実施

北側ピット内にD - 1破砕帯
(G断層) を確認
西側斜面にK断層を確認

D - 1トレンチ
鳥瞰イメージ

K断層



これまでの主な経緯

旧原子力安全・保安院の指示を踏まえ、追加調査開始(平成24年6月～)

原子力規制委員会 での審議

平成24年9月19日発足

- ・有識者会合 現地調査(12/1、2、8)
- ・有識者会合 評価会合 計5回(12/10、1/28、3/8、4/24、5/15)
＜このうち、当社が出席を認められたのは3回のみ(12/10、3/8、4/24)＞
- ・有識者会合 ピアレビュー(3/8)＜当社出席なし＞
- ・5/15有識者会合で評価書がとりまとめられ、5/22原子力規制委員会で了承。「D-1破砕帯は、耐震設計上考慮する活断層である。」

当社は、現地調査時点での評価状況に加えて、調査の進捗に応じて、中間報告書の提出(2/5、3/15)や評価会合での説明(3/8、4/24)を実施。

この間、有識者会合において、科学的な根拠に基づかない議論や、中立性、公正性を欠く審議の進め方がなされたことから、公開質問状や審議の問題点に関する要請書を再三に亘り提出。

(原子力規制委員会からは、公開質問状や要請書に対する回答はなされていない。)

敦賀発電所敷地内破砕帯の調査に関する報告書の提出(7月11日)

当社は、7月11日、追加調査を実施してきた敦賀発電所敷地内破砕帯の調査に関する報告書を原子力規制委員会に提出した。

去る5月22日、原子力規制委員会は、2号機原子炉建屋直下を通るD-1破砕帯は「耐震設計上考慮する活断層である」とする旨の評価書を了承した。

当社は、かねてより、原子力規制委員会 有識者会合の審議に関して、6月末に終了する予定の調査結果を踏まえて判断していただくよう、お願いをしてきた。

このたび提出した報告書は、この調査結果をとりまとめたもので、**新たに得られた知見**により、D-1破砕帯が「耐震設計上考慮する活断層ではない」ことを、より一層明確に立証することができたと確信している。

当社としては、原子力規制委員会に対し、新たな知見が得られたら再度審議を行うとの基本方針に則り、今回の報告書における新たな知見等を十分吟味の上審議し、改めて結論を出すよう、強く要望する。

D - 1 トレンチ状況写真

写真1:北方向を望んで撮影

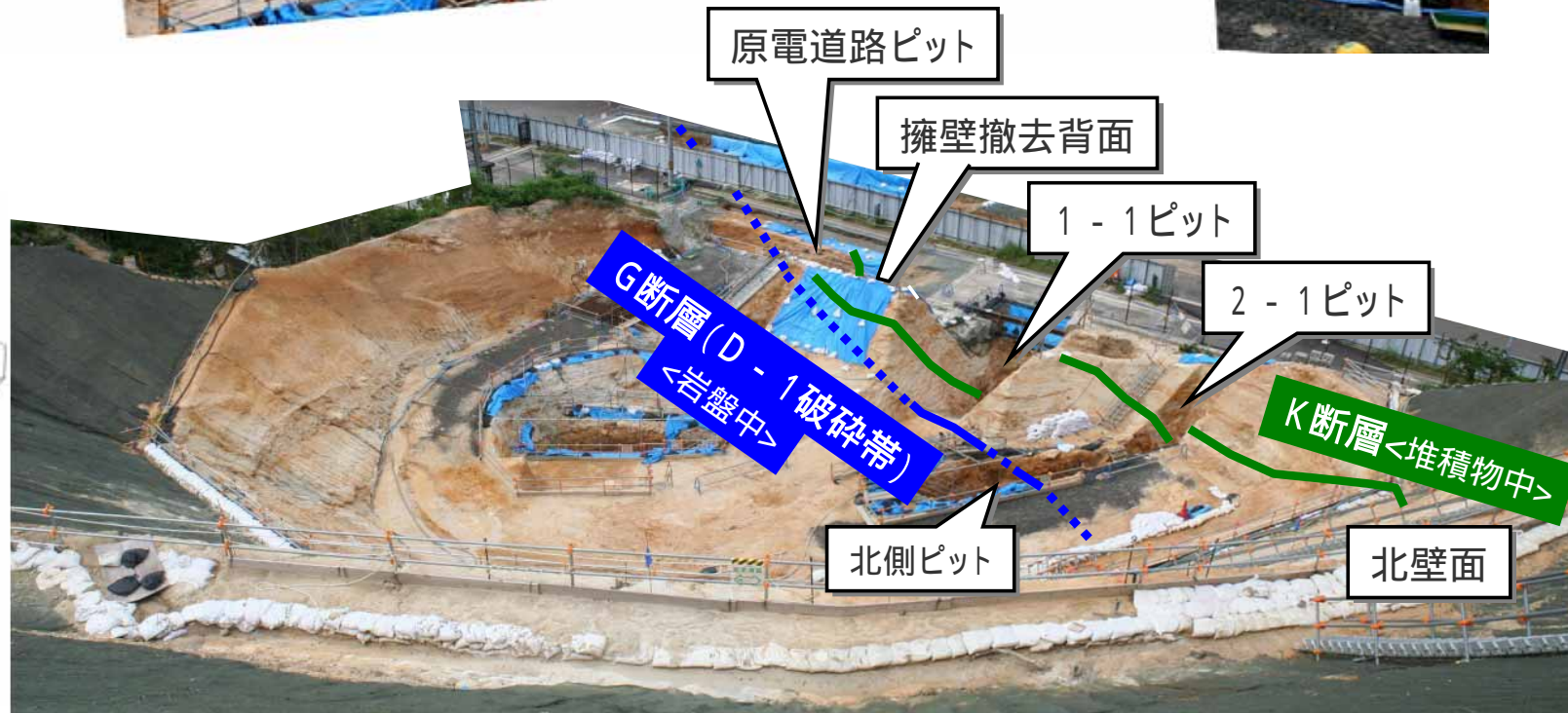
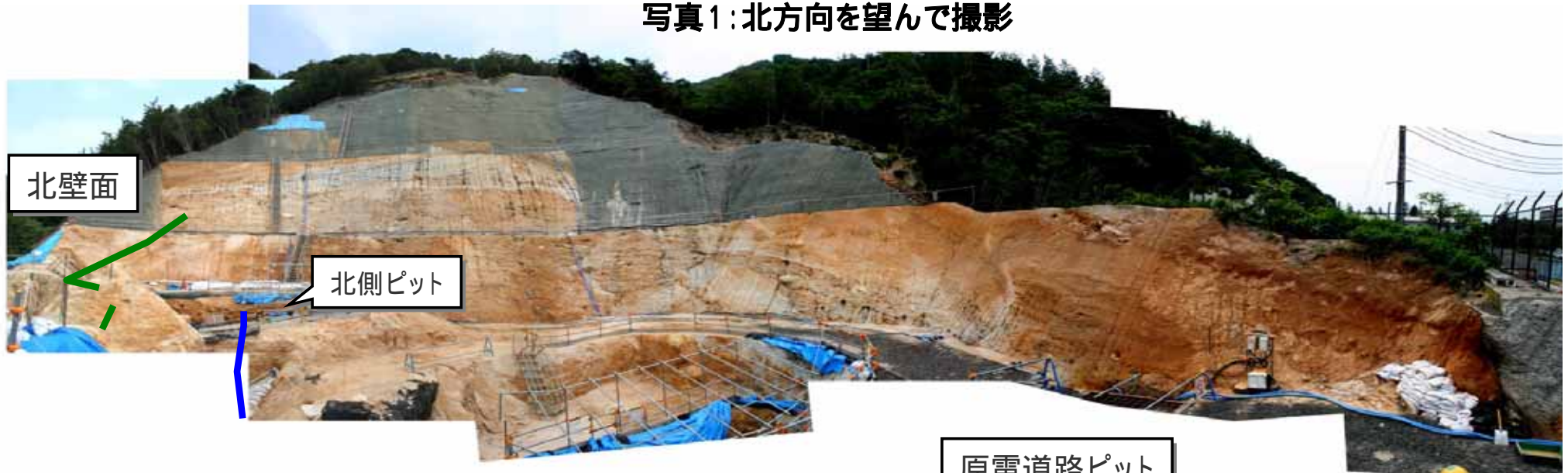
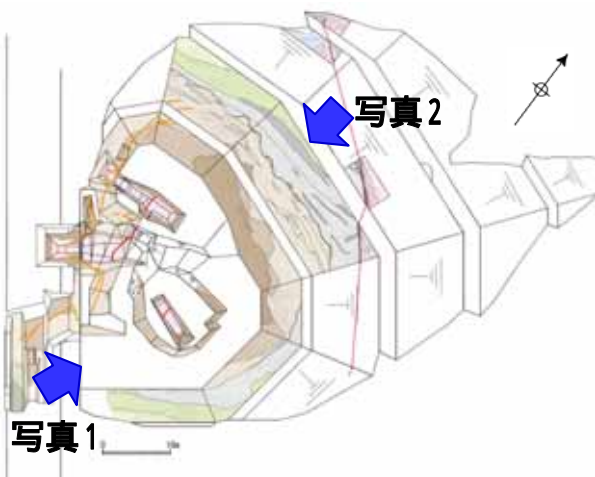
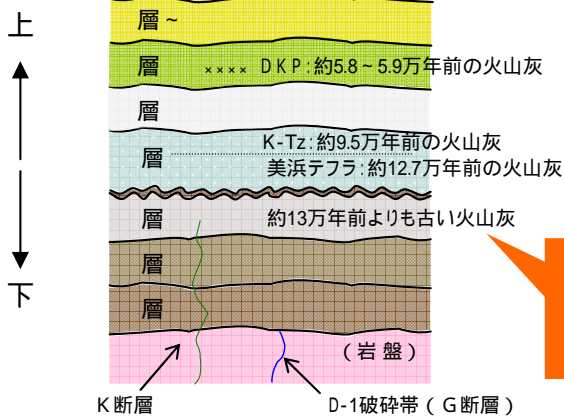


写真2:南方向を望んで撮影



トレンチの大きさ
縦:62m、横:77m、深さ:44m

北側ピット～北壁面 地層堆積状態 (イメージ)



北壁面

【新知見】美浜テフラの年代値が判明し、層下部が約13万年前の地層であることが明確となった。

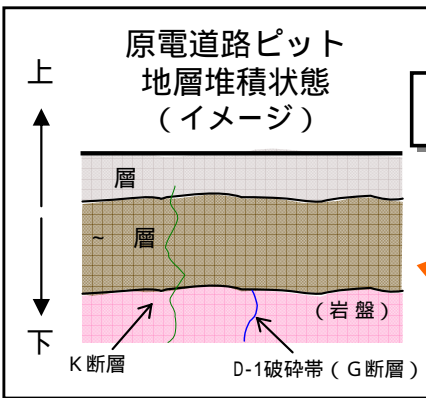
【新知見】層が約13万年前より古い地層であることが明確となった。

【従来知見】北壁面: K断層は、約13万年前より古い層上部に変位・変形を与えていない。

【従来知見】北側ピット: G断層(D-1破碎帯)は、約13万年前より古い層に変位・変形を与えていない。

K断層: 堆積層中の分布

擁壁撤去背面付近から変位(ずれの量)が急減し、原電道路ピット付近で消滅
K断層は局所的なもの



原電道路ピット

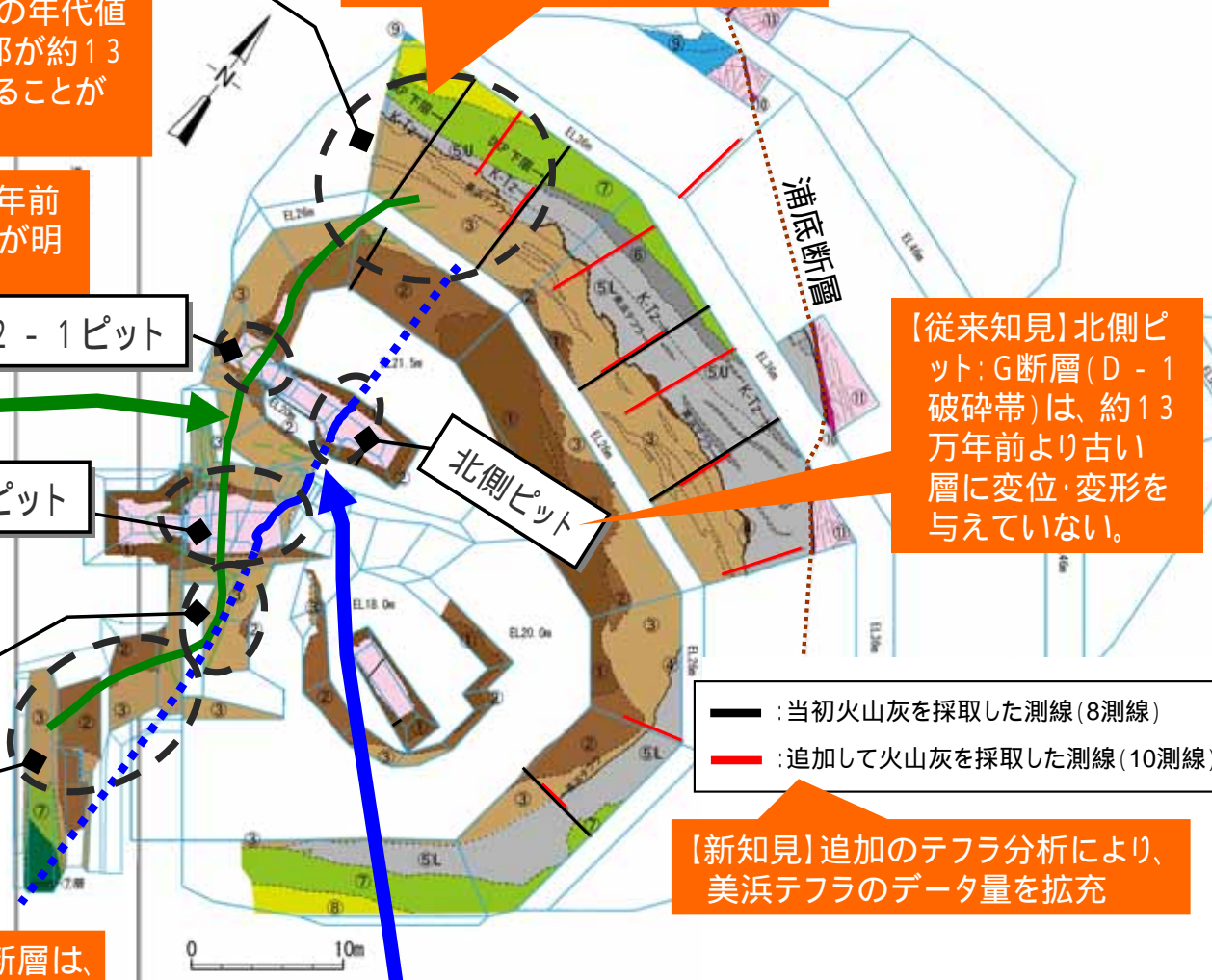
【新知見】原電道路ピット: K断層は、約13万年前より古い層上部に変位・変形を与えていない。(北壁面に加えての確認)

擁壁撤去背面

1-1ピット

2-1ピット

北側ピット



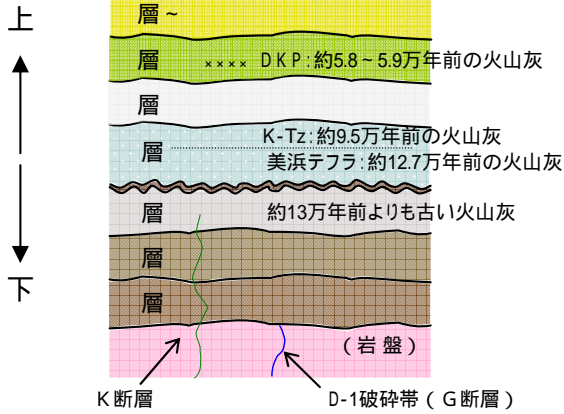
— : 当初火山灰を採取した測線(8測線)
— : 追加して火山灰を採取した測線(10測線)

【新知見】追加のテフラ分析により、美浜テフラのデータ量を拡充

G断層(D-1破碎帯): 岩盤中の分布 (点線はボーリング調査により確認)

K断層とG断層及びD-1破碎帯は、「耐震設計上考慮する活断層」ではない

北側ピット～北壁面 地層堆積状態 (イメージ)



北壁面

2-1ピット

1-1ピット

北側ピット

K断層: 堆積層中の分布

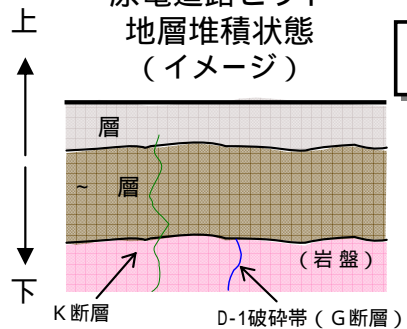
擁壁撤去背面付近から変位(ずれの量)が急減し、原電道路ピット付近で消滅
 K断層は局所的なもの

【新知見】

擁壁撤去背面

原電道路ピット

原電道路ピット 地層堆積状態 (イメージ)



G断層(D-1破碎帯): 岩盤中の分布 (点線はボーリング調査により確認)

【新知見】G断層(D-1破碎帯)と、K断層の性状の違いをより詳細に確認

— : 当初火山灰を採取した測線(8測線)
 — : 追加して火山灰を採取した測線(10測線)

K断層は2号機原子炉建屋の方向に延びていない

まとめ

7月11日報告のポイント

K断層とG断層及びD - 1破砕帯は、「耐震設計上考慮する活断層」ではない

美浜テフラは約12.7万年前に広範囲に降灰した火山灰であると判明。

K断層とG断層及びD - 1破砕帯は、美浜テフラを含む地層に変位・変形を与えていないことを確認。

K断層は、2号機原子炉建屋の方向に延びていない

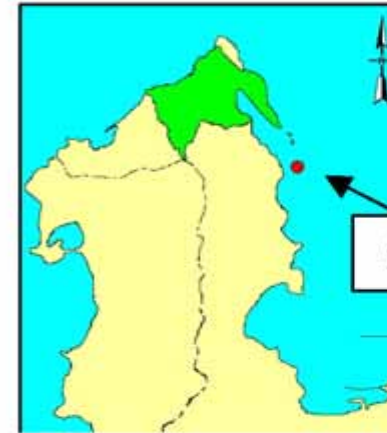
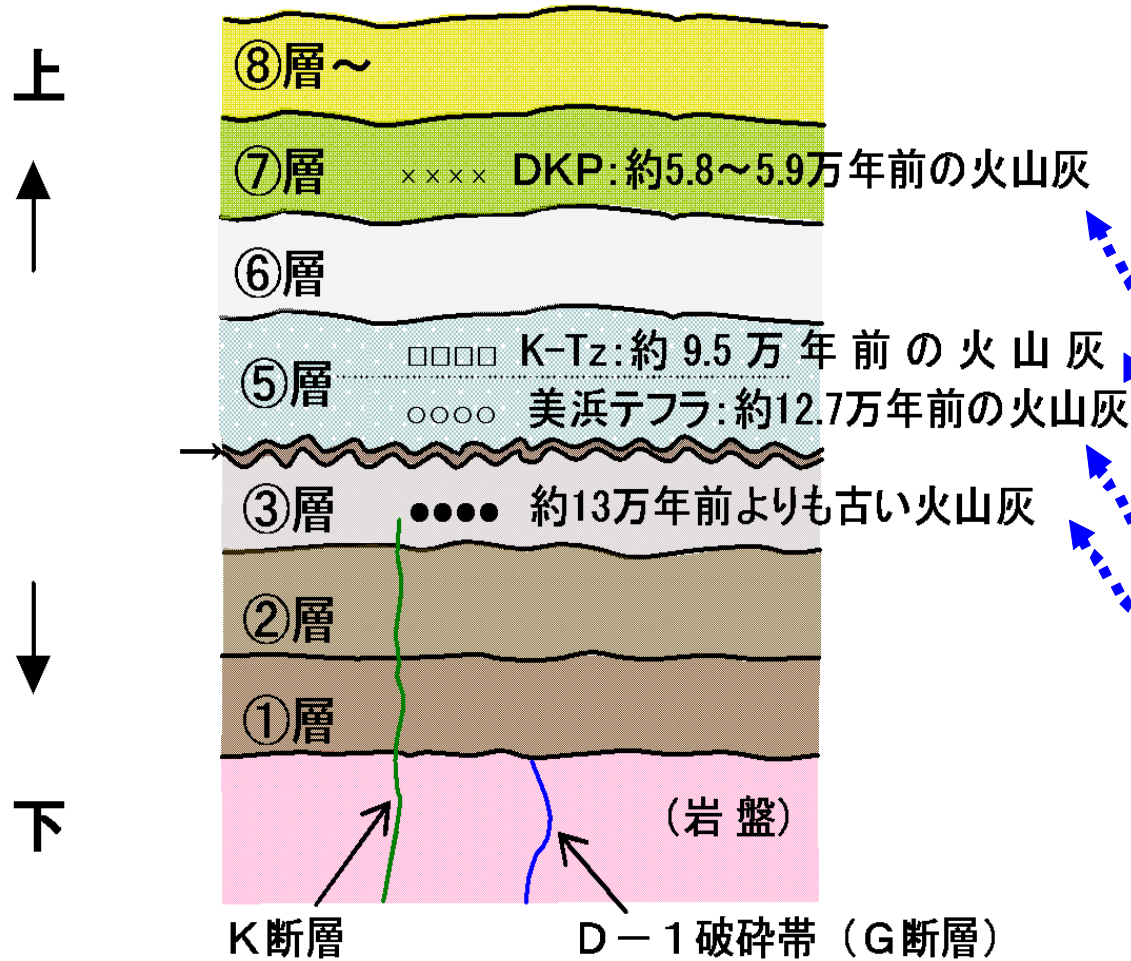
K断層はD - 1トレンチ近傍で消滅していることを確認。

G断層及びD - 1破砕帯の特徴はよく一致している。一方、K断層とは異なっていることを確認。

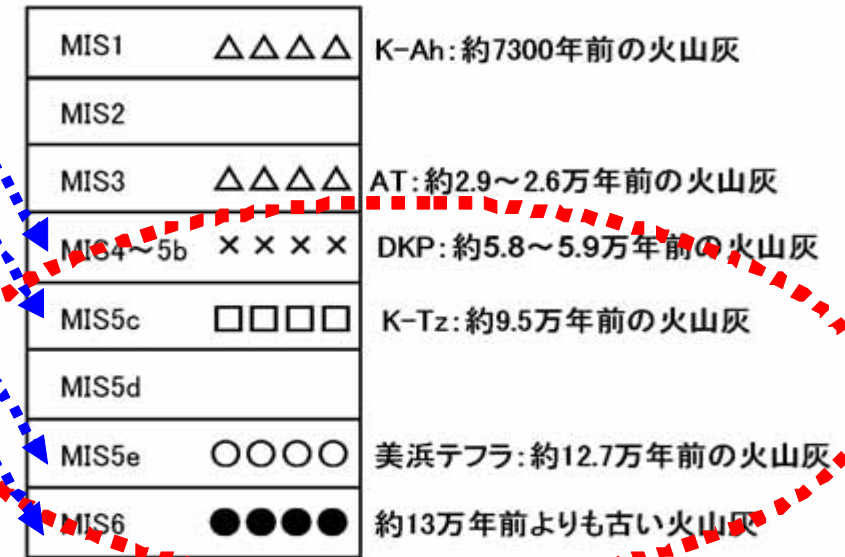
当社としては、原子力規制委員会に対し、新たな知見が得られたら再度審議を行うとの基本方針に則り、今回の報告における新たな知見等を十分吟味の上審議し、改めて結論を出すよう、強く要望。

K断層とG断層及びD - 1 破砕帯の活動時期

D-1 トレンチ内の地層堆積状態



【敦賀湾内海上ボーリング／火山灰堆積状態】



海上ボーリングの柱状図 (海洋酸素同位体ステージ)

K断層とG断層及びD - 1 破碎帯の連続性

