



平成 27 年 11 月 5 日
日本原子力発電株式会社

敦賀発電所 2 号機の新規制基準への適合性確認審査の申請について

当社は、本日、敦賀発電所 2 号機の新規制基準*への適合性確認審査の申請に
関し、原子炉設置変更許可申請書および保安規定変更認可申請書を原子力規制
委員会に提出いたしました。

当社といたしましては、原子力規制委員会の審査に適切に対応するとともに、
今後とも、敦賀発電所 2 号機の安全性、信頼性の向上と地域の皆様方への情報
提供に積極的に取り組んでまいります。

* : 原子力規制委員会規則「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の
基準に関する規則」(平成 25 年 7 月 8 日施行) 等

- 別 紙 : 敦賀発電所 2 号機の原子炉設置変更許可申請の概要
- 添付資料 : 敦賀発電所 2 号機 新規制基準への適合性に係る申請の概要について

以 上

敦賀発電所2号機の原子炉設置変更許可申請の概要

設計基準としての対応

No.	項目	原子炉設置変更許可申請書の内容
1-1	破碎帯	・地質調査の結果、耐震設計上重要な建物等の設置位置には将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認
1-2	地震動	・詳細な断層調査、地質構造評価結果等を踏まえ、基準地震動（12波、最大加速度800ガル）を策定
1-3	基礎地盤・斜面	・原子炉建屋等の基礎地盤は基準地震動 S_s の地震力に対して十分な安全性を有することを確認 ・原子炉建屋等の周辺斜面について、安定性を向上させるため斜面の切り取り、アンカーの設置を実施
1-4	津 波	・海域活断層、海底地すべりの評価等を踏まえ、基準津波を策定 ・基準津波に対して安全上重要な施設の安全機能が損なわれることがないように防潮堤を設置
2-1	竜 卷	・風速100m/sの竜巻における飛来物に対し、海水ポンプまわりに防護壁等を設置
2-2	火 山	・降下火碎物（火山灰）の堆積厚さ（10cm）を設定し荷重等評価
2-3	外部火災	・森林火災からの延焼防止対策として防火帯（幅18m（一部8m））の設置
2-4	内部火災	・難燃ケーブルを適用済。火災感知設備や固定式消火設備の増強、隔壁設置等
2-5	内部溢水	・発電所内の溢水に対して、耐震補強による溢水量削減、水密扉や浸水防止堰、貫通部止水処理による溢水伝搬経路の遮断等
2-6	外部電源	・独立した異なる変電所に連系（嶺南変電所、敦賀変電所） ・少なくとも1回線は他の回線と物理的に分離

重大事故への対応

No.	項目	原子炉設置変更許可申請書の内容
3-1	原子炉冷却材高圧時の冷却	・電源が使用できない場合、手動操作によりタービン動補助給水ポンプ起動弁を開閉し、タービン動補助給水ポンプを起動させ蒸気発生器2次側へ注水可能
3-2	原子炉冷却材低圧時の冷却	・常設低圧代替注水ポンプ、可搬型低圧代替注水ポンプによる原子炉への注水により、原子炉冷却機能の維持が可能
4-1	原子炉格納容器内の冷却	・常設低圧代替注水ポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイにより冷却等が可能
4-2	原子炉格納容器下部の溶融炉心の冷却	・常設低圧代替注水ポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイにより、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却が可能
4-3	水素爆発による原子炉格納容器の破損防止	・電気式水素燃焼装置及び静的触媒式水素再結合装置により、格納容器内で発生する水素を除去することで原子炉格納容器内の水素濃度を継続的に低減可能
4-4	放射性物質の拡散抑制	・可搬型代替注水大型ポンプと放水砲により、格納容器の破損等の著しい損傷に至った場合でも、放射性物質の拡散を抑制可能
5-1	緊急時対策所	・耐震性、遮へい性を有する緊急時対策所（耐震構造、2階建て）を設置し、重大事故発生時でも適切な措置を講じることが可能
5-2	可搬型設備の保管場所	・可搬型重大事故等対処設備は、地震、津波その他自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他テロリズムによる影響等を考慮した上で発電所西側の常設重大事故等対処設備と異なる場所（トンネル）に保管

敦賀発電所2号機 新規制基準への適合性に係る 申請の概要について

平成27年11月
日本原子力発電株式会社

敦賀発電所2号機 新規制基準への適合性に係る申請の概要

平成25年7月8日に施行された新規制基準を受けて、当社は、平成27年11月5日、原子力規制委員会に対して、敦賀発電所(2号原子炉施設)に係る原子炉設置変更許可申請及び保安規定変更認可申請を行った。

-原子炉設置変更許可申請:

原子炉施設の基本設計等に関する事項を記載

- 原子炉施設の位置、構造及び設備に関する事項
- 炉心の著しい損傷等の事故が発生した場合に対処するためには必要な施設及び事故に対処するための体制の整備に関する事項

-保安規定変更認可申請:

原子炉施設の運用管理に関する事項を記載

- 保全のための活動を行う体制の整備に関する事項
- 重大事故等対処設備の運転管理に関する事項

-
1. 地震・津波による損傷の防止
 2. 外部からの衝撃、火災、内部溢水による損傷の防止、
外部電源の信頼性
 3. 重大事故等対策(炉心損傷防止対策)
 4. 重大事故等対策
(格納容器破損防止対策、放射性物質の拡散防止・抑制対策)
 5. 重大事故等対策
(緊急時対策所、可搬型重大事故等対処設備の保管場所等)

【参考】D－1 破碎帯に関する評価

1. 地震・津波による損傷の防止(1／6)

項目	原子炉設置変更許可申請書の内容
破碎帯	地質調査の結果、耐震設計上重要な建物等の設置位置には <u>将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認</u>
地震動	詳細な断層調査、地質構造評価結果等を踏まえ、基準地震動を策定 ・ <u>浦底－内池見断層(長さ21km)等</u> による6地震を検討用地震として選定し、地震動評価を実施。震源を特定して策定する地震動として、基準地震動 S_s を10波策定(<u>最大加速度800ガル</u>) ・震源を特定せず策定する地震動として、基準地震動 S_s を2波選定
基礎地盤・斜面	・原子炉建屋等の基礎地盤は基準地震動 S_s の地震力に対して十分な安全性を有することを確認 ・原子炉建屋等の周辺斜面について、安定性を向上させるため斜面の切り取り、アンカーの設置を実施
津波	海域活断層、海底地すべりの評価等を踏まえ、基準津波を策定 ・敷地前面(上昇側) : T.P.+4.38m ・海水ポンプピット(上昇側) : T.P.+4.48m ・放水ピット(上昇側) : T.P.+9.91m ・海水ポンプピット(下降側) : T.P.-3.42m 基準津波に対して、 <u>防潮堤等</u> により、安全上重要な施設の安全機能が損なわれることがないように設計する。

1. 地震・津波による損傷の防止(破碎帯)(2／6)



○旧原子力安全・保安院「地震・津波に関する意見聴取会」で了承された追加調査計画(平成24年6月)に基づき、破碎帯(D-1、D-5、D-6、D-14、H-3a)の追加調査を実施

○D-1破碎帯に関しては、原子力規制委員会に提出済みの報告書等(平成25年7月11日、平成26年7月23日等)に加えて、平成27年9月までに継続的にデータ拡充してきた調査結果に基づき評価し、申請書を作成



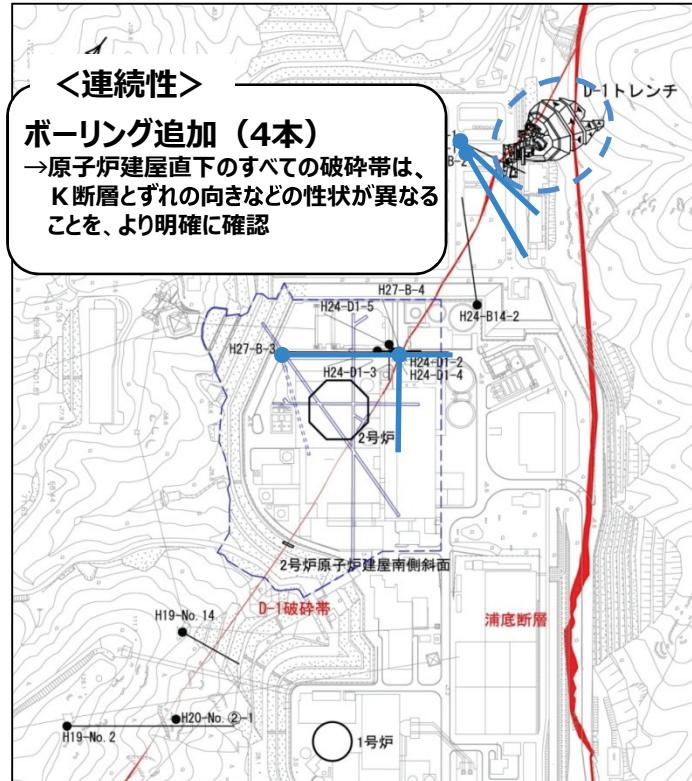
敷地に分布する破碎帯は
「将来活動する可能性のある断層等」
ではないことを確認

凡 例

D-1破碎帯 詳細調査対象とした破碎帯及び破碎帯番号
(T.P.-15m)

1. 地震・津波による損傷の防止(破碎帯)(3／6)

平成27年9月までに継続的にデータ拡充してきた調査結果に基づき評価し、申請書に反映



<連続性>

ボーリング追加 (4本)

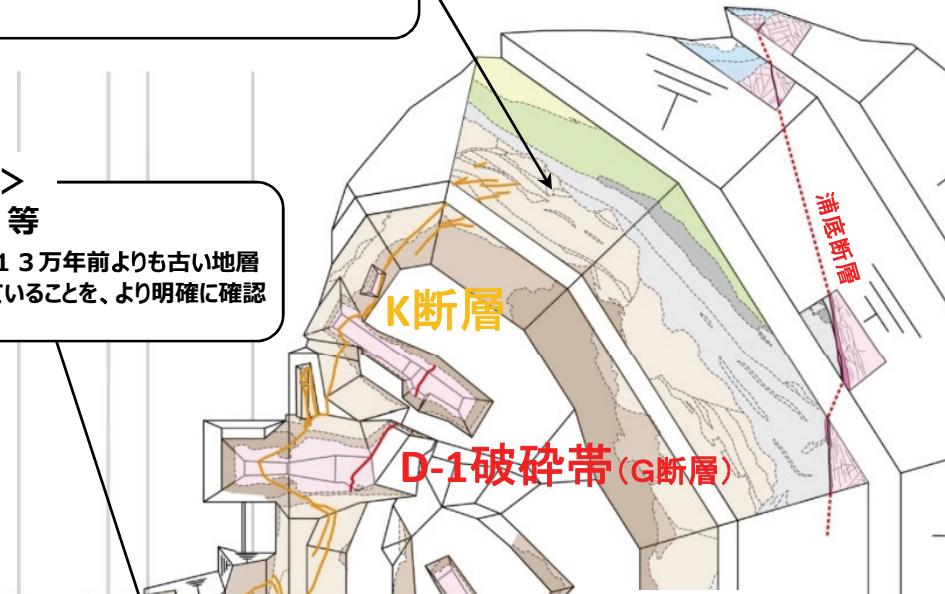
→原子炉建屋直下のすべての破碎帯は、K断層とずれの向きなどの性状が異なることを、より明確に確認

<活動性>

掘り込みによる追加観察 等

→K断層が13万年前よりも古い地層に覆われていることを、より明確に確認

D-1トレンチ



<活動性>

ピット拡張 等

→K断層が13万年前よりも古い地層に覆われていることを、より明確に確認

<連続性>

ピット拡張 等

→ふげん道路ピット中央付近より2号機側では、K断層は確認されない

<活動性>

ピット拡張 等

→K断層が13万年前よりも古い地層に覆われていることを、より明確に確認できるデータを拡充

D-1破碎帯 (G断層)

<活動性>

ピット拡張

→D-1破碎帯 (G断層)が13万年より古い地層に変位・変形を与えていないことを確認

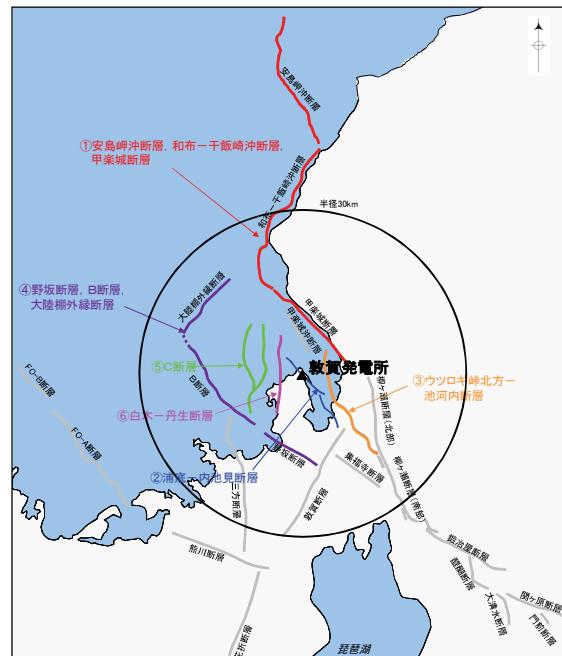
1. 地震・津波による損傷の防止(地震動)(4／6)

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

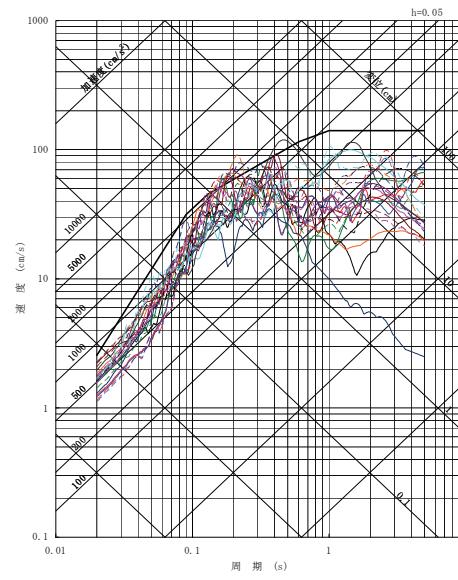
- 浦底－内池見断層(長さ21km)等による6地震を検討用地震として選定し、地震動評価を実施
- 充実した地下構造評価結果等に基づき、断層上端深さは4kmを基本ケースとして設定
- 基準地震動 S_s として10波策定(最大加速度800ガル)

震源を特定せず策定する地震動

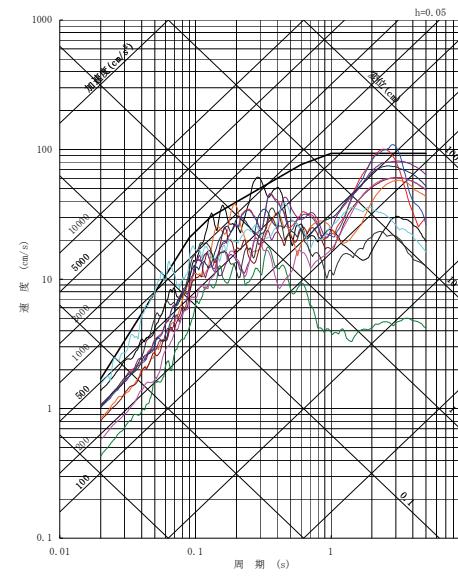
- 震源を特性せず策定する地震動として、基準地震動 S_s を2波選定
 - ・2000年鳥取県西部地震(賀祥ダムの観測記録)
 - ・2004年北海道留萌支庁南部地震(港町観測点の記録を考慮した地震動)



断層位置図



水平方向



鉛直方向

基準地震動 S_s の応答スペクトル

1. 地震・津波による損傷の防止(津波)(5／6)

海域活断層、地震以外(地すべり等)、行政機関(福井県、秋田県等)の波源モデルに基づく評価により、基準津波を4波策定

【基準津波1】

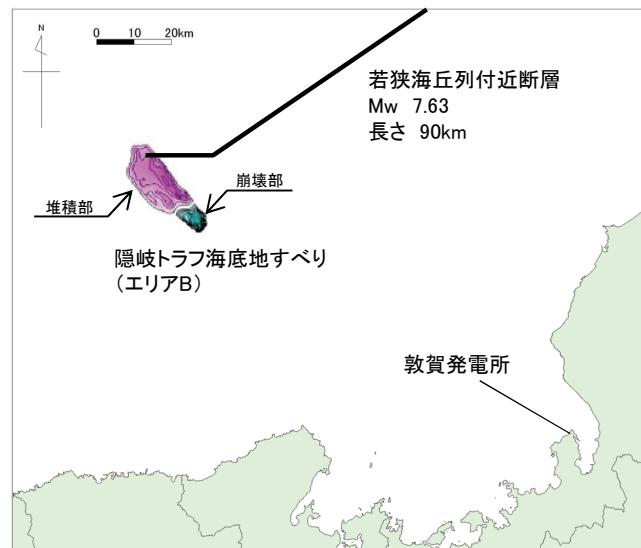
隠岐トラフ海底地すべり(エリアB)

【基準津波2】

若狭海丘列付近断層と

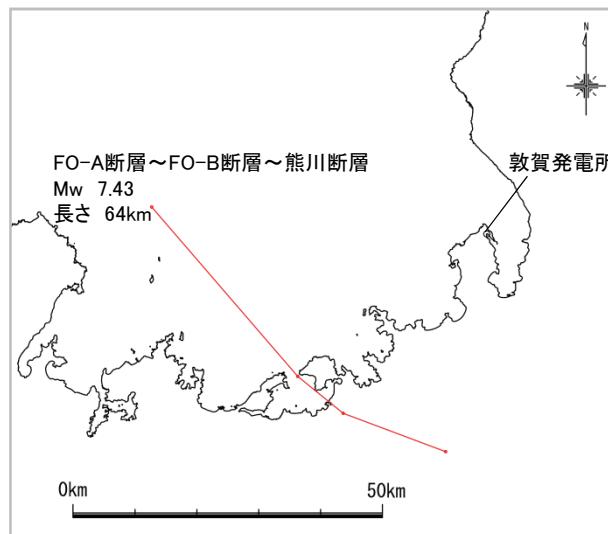
隠岐トラフ海底地すべり(エリアB)

の組合せ



【基準津波3】

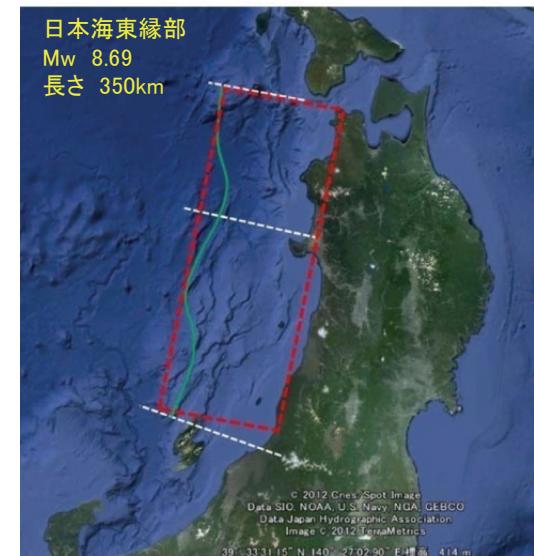
FO-A断層～FO-B断層～熊川断層



【基準津波4】

秋田県による

日本海東縁部の波源モデル



1. 地震・津波による損傷の防止(6／6)

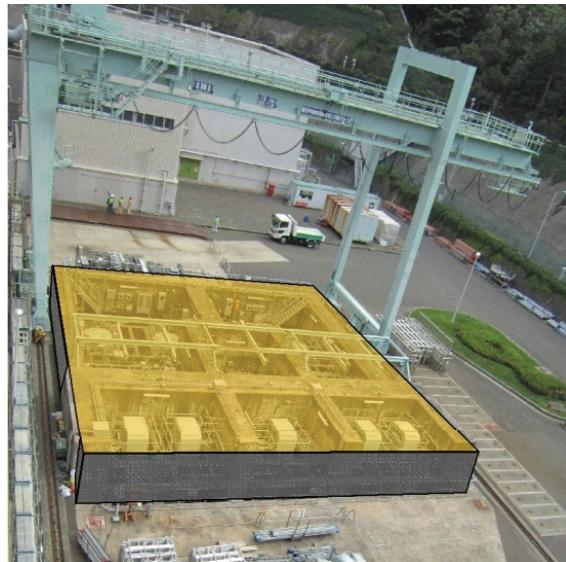


2. 外部からの衝撃、火災、内部溢水による損傷の防止、外部電源の信頼性(1／2)

項目	原子炉設置変更許可申請書の内容
外部からの衝撃 (竜巻、火山、 外部火災等)	<p>外部事象により、安全性が損なわれない設計</p> <ul style="list-style-type: none">・竜巻 : <u>風速100m/s</u>の竜巻による風圧、負圧及び飛来物の衝撃荷重等・火山 : 降下火碎物(<u>厚さ10cm</u>)による堆積荷重、閉塞等・外部火災: 森林火災、近隣産業施設の火災・爆発及び航空機墜落による火災等 <p><u>竜巻飛来物からの防護対策設備、森林火災に対する防火帯の設置を行う。</u></p> <p>また、その他の自然現象・人為事象に対しても、安全性が損なわれない設計とする。</p>
内部火災	<p>内部火災により、安全性が損なわれない設計</p> <ul style="list-style-type: none">・火災発生防止: <u>不燃性／難燃性材料使用</u>・火災の感知・消火: 火災感知設備、固定式消火設備増強・火災の影響軽減: 隔壁設置等
内部溢水	<p>内部溢水により、安全性が損なわれない設計</p> <ul style="list-style-type: none">・耐震B, Cクラス機器の耐震補強による溢水量削減・<u>水密扉や浸水防止堰の設置</u>、貫通部止水処置による溢水伝播経路の遮断、 防護カバー設置による防護対象機器の被水防止・漏えい検知器による溢水の早期検知
外部電源	<p>安全施設へ電力を供給可能</p> <ul style="list-style-type: none">・<u>独立した異なる変電所に連系</u>(嶺南変電所、敦賀変電所)・少なくとも1回線は他の回線と物理的に分離

2. 外部からの衝撃、火災、内部溢水による損傷の防止、外部電源の信頼性(2／2)

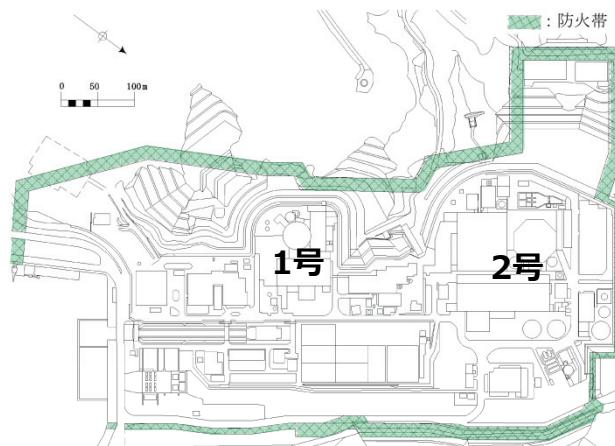
竜巻防護対策



海水ポンプエリアの竜巻飛来物防護対策設備(イメージ)

海水ポンプまわりに防護壁等を設置することで安全性を確保

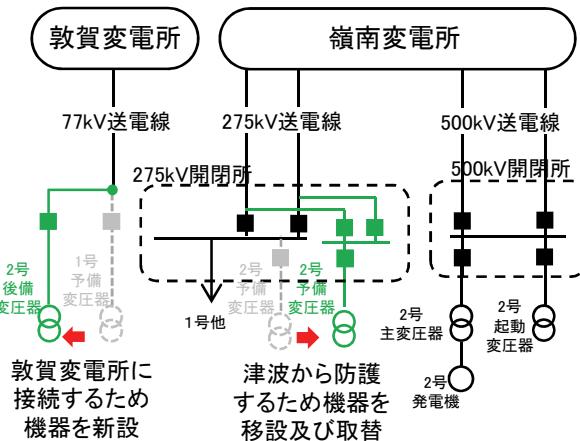
外部火災対策



防火帯

森林火災の延焼防止対策として幅18m(一部8m)の防火帯を設置することで安全性を確保

外部電源の信頼性



送電系統図

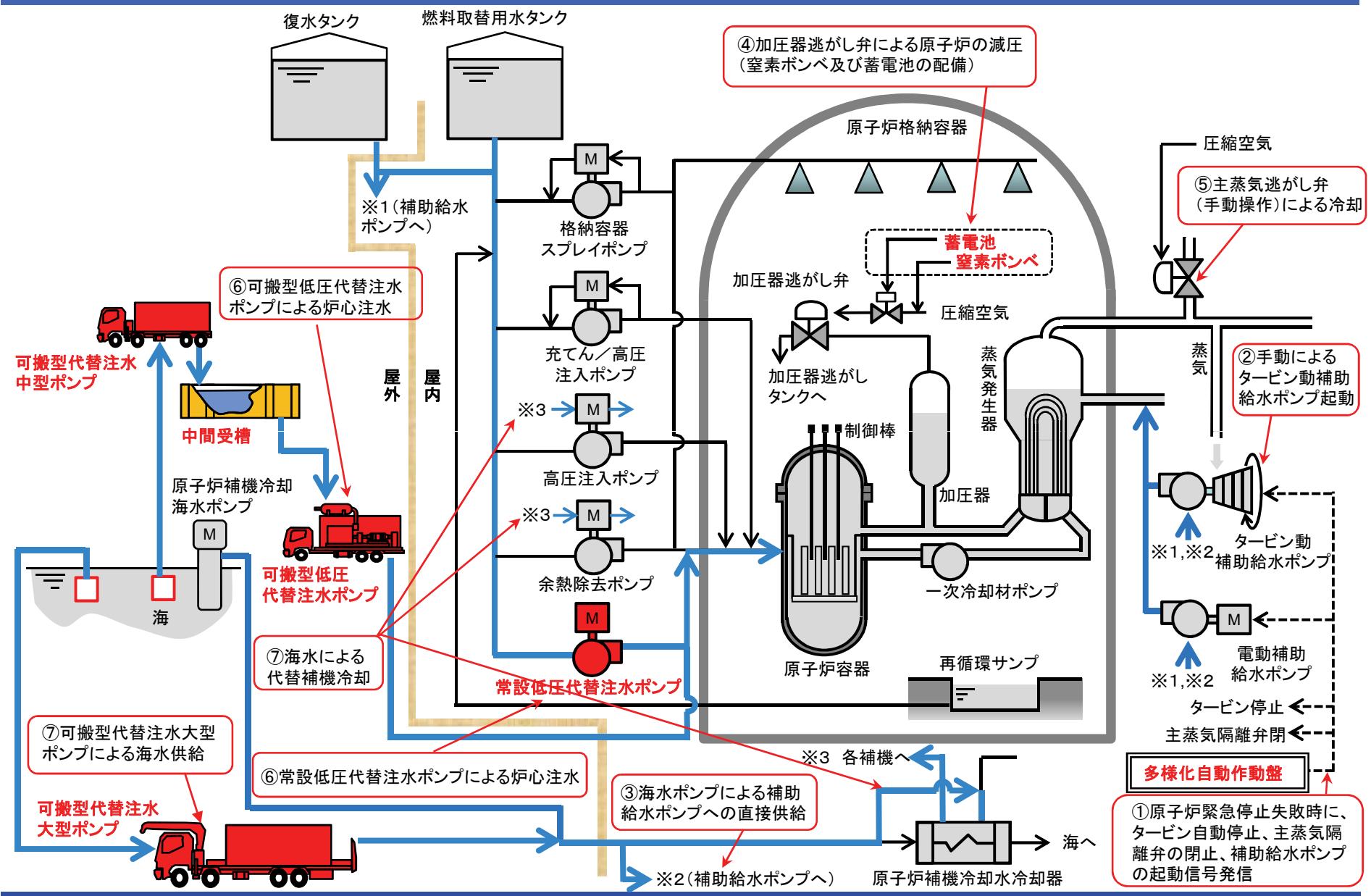
- ・500kV送電線及び275kV送電線にて関西電力殿嶺南変電所に接続
- ・77kV送電線にて北陸電力殿敦賀変電所に接続

3. 重大事故等対策(炉心損傷防止対策)(1／2)

項目	原子炉設置変更許可申請書の内容
緊急停止失敗時の未臨界への移行	①多様化自動作動盤を設置し、ATWS※が発生又はそのおそれがある場合に、タービン自動停止、主蒸気隔離弁の閉止及び補助給水ポンプの自動起動が可能
原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時の冷却	②電源が使用できない場合、手動操作によりタービン動補助給水ポンプ起動弁を開放し、タービン動補助給水ポンプを起動させ蒸気発生器2次側へ注水可能 ③復水タンク等が使用できない場合、原子炉補機冷却海水ポンプを使用して、 <u>補助給水系統</u> に海水を送り蒸気発生器2次側へ注水可能
原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧	④制御用空気圧縮機が使用できない場合、 <u>窒素ポンベ</u> 及び蓄電池の配備により、 <u>加圧器逃がし弁の機能復旧</u> が可能 ⑤手動操作により <u>主蒸気逃がし弁の開放</u> が可能
原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時の冷却	⑥常設低圧代替注水ポンプ、可搬型低圧代替注水ポンプによる原子炉への注水により、原子炉冷却機能の維持が可能
最終ヒートシンクへ熱の輸送	⑦可搬型代替注水大型ポンプにより、原子炉補機冷却水系統へ海水を供給し、補機類のポンプモータの冷却水として通水することにより冷却が可能

※ ATWS:運転時の異常な過渡変化に対して、原子炉を緊急に停止することができない事象

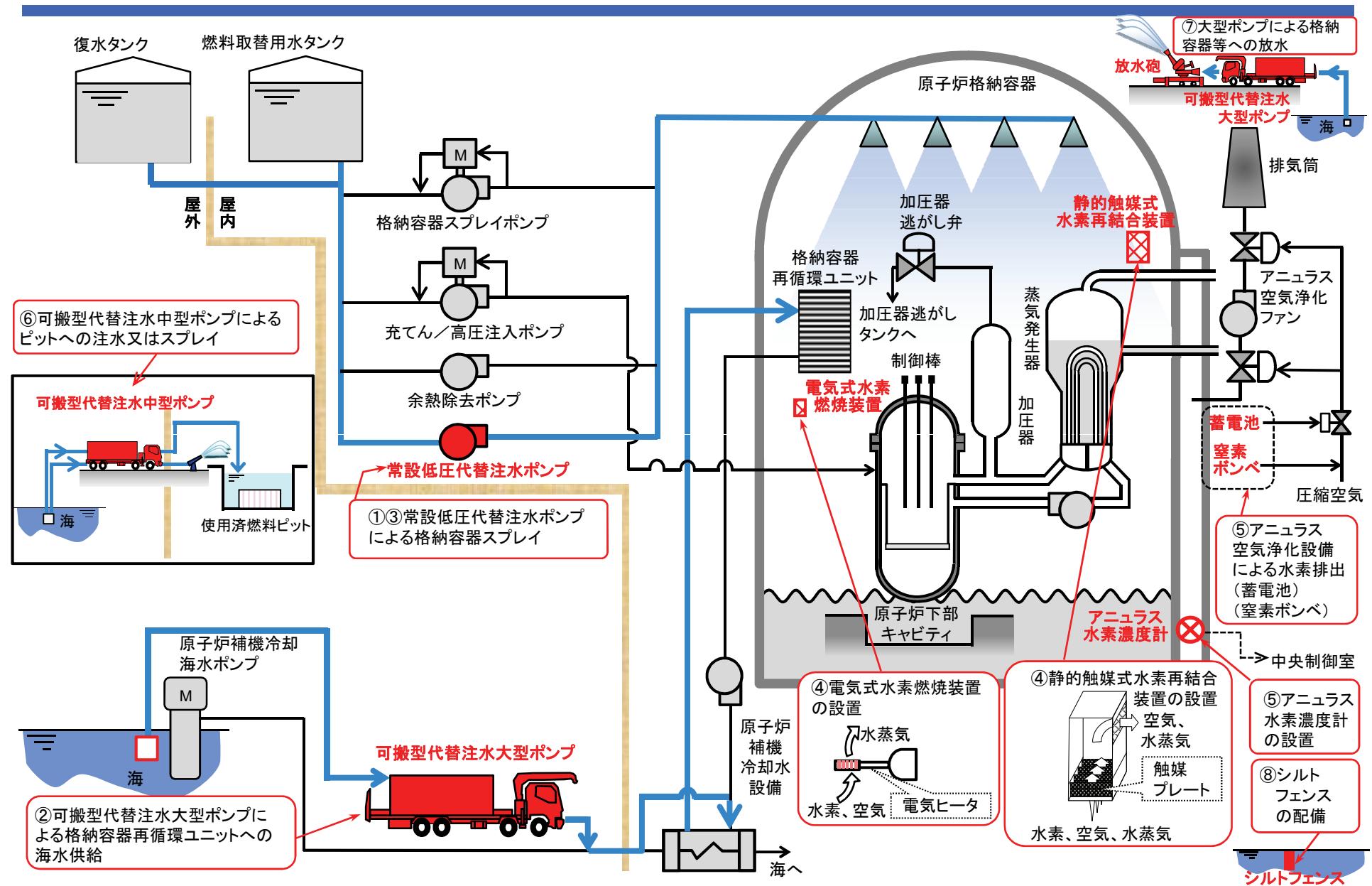
3. 重大事故等対策(炉心損傷防止対策)(2/2)



4. 重大事故等対策(格納容器破損防止対策、放射性物質の拡散防止・抑制対策)(1／2)

項目	原子炉設置変更許可申請書の内容
原子炉格納容器内の冷却等	①常設低圧代替注水ポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイにより冷却等が可能
原子炉格納容器の過圧破損防止	②可搬型代替注水大型ポンプから格納容器再循環ユニットへ海水を通水すること等により、原子炉格納容器気相部の自然対流による冷却が可能
原子炉格納容器下部の溶融炉心の冷却	③常設低圧代替注水ポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイにより、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却が可能
水素爆発による原子炉格納容器の破損防止	④電気式水素燃焼装置及び静的触媒式水素再結合装置により、格納容器内で発生する水素を除去することで原子炉格納容器内の水素濃度を継続的に低減可能
水素爆発による原子炉建屋等の損傷防止	⑤アニュラス空気浄化設備により、原子炉格納容器からアニュラスへ漏えいした水素排出が可能。また、アニュラス水素濃度計により、アニュラス内に漏えいした水素濃度の監視測定が可能
使用済燃料貯蔵槽の冷却等	⑥可搬型代替注水中型ポンプによる使用済燃料ピット(SFP)への注水及びスプレイにより、SFP内の燃料体等の冷却等が可能である。また、SFP水位計、温度計、線量率計、監視カメラにより、SFPの監視が可能
放射性物質の拡散抑制	⑦可搬型代替注水大型ポンプと放水砲により、格納容器の破損等の著しい損傷に至った場合でも、放射性物質の拡散を抑制可能 ⑧海洋へのシルトフェンス展張により、放射性物質の拡散を抑制可能

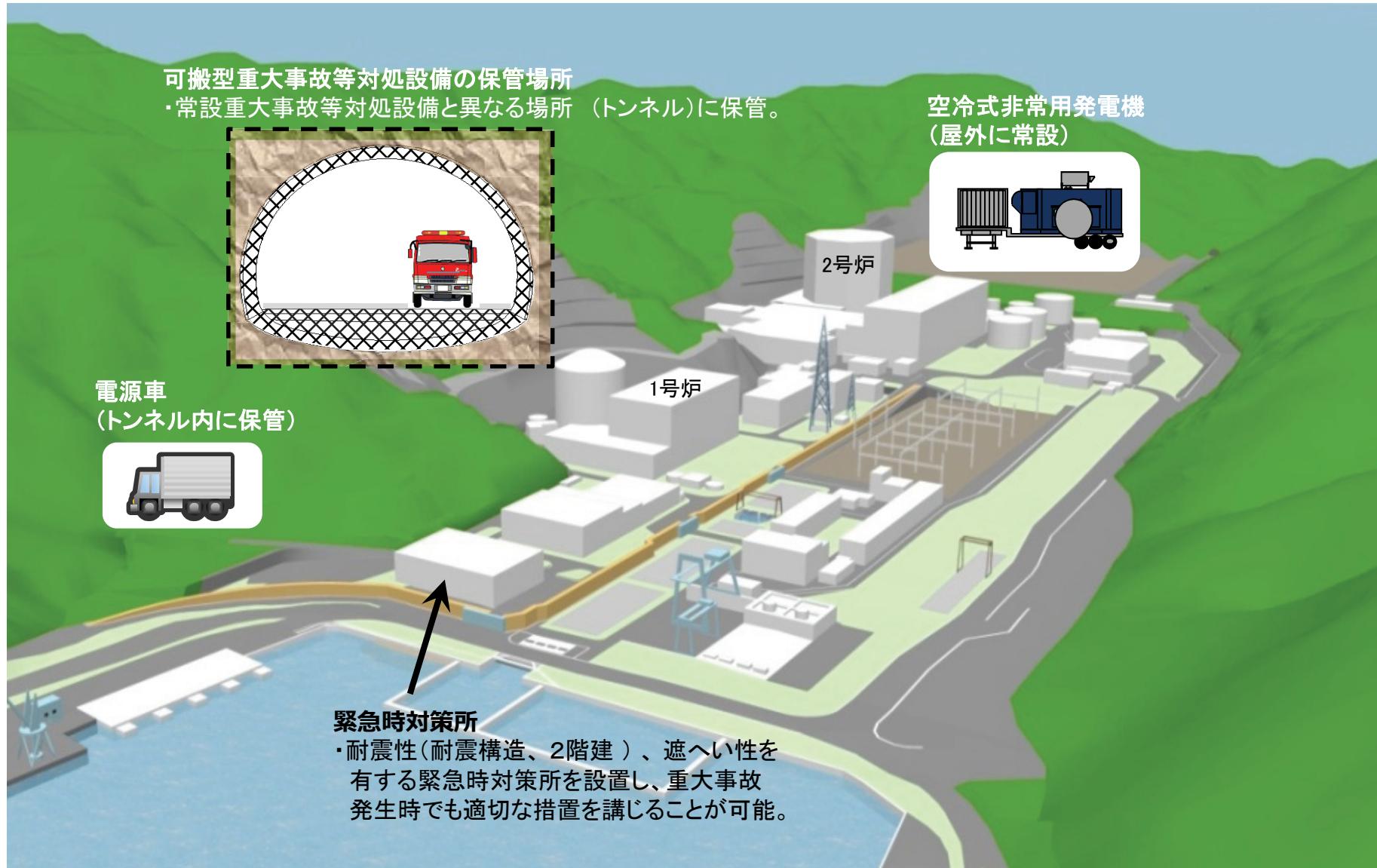
4. 重大事故等対策(格納容器破損防止対策、放射性物質の拡散防止・抑制対策)(2／2)



5. 重大事故等対策(緊急時対策所、可搬型重大事故等対処設備の保管場所等)(1／2)

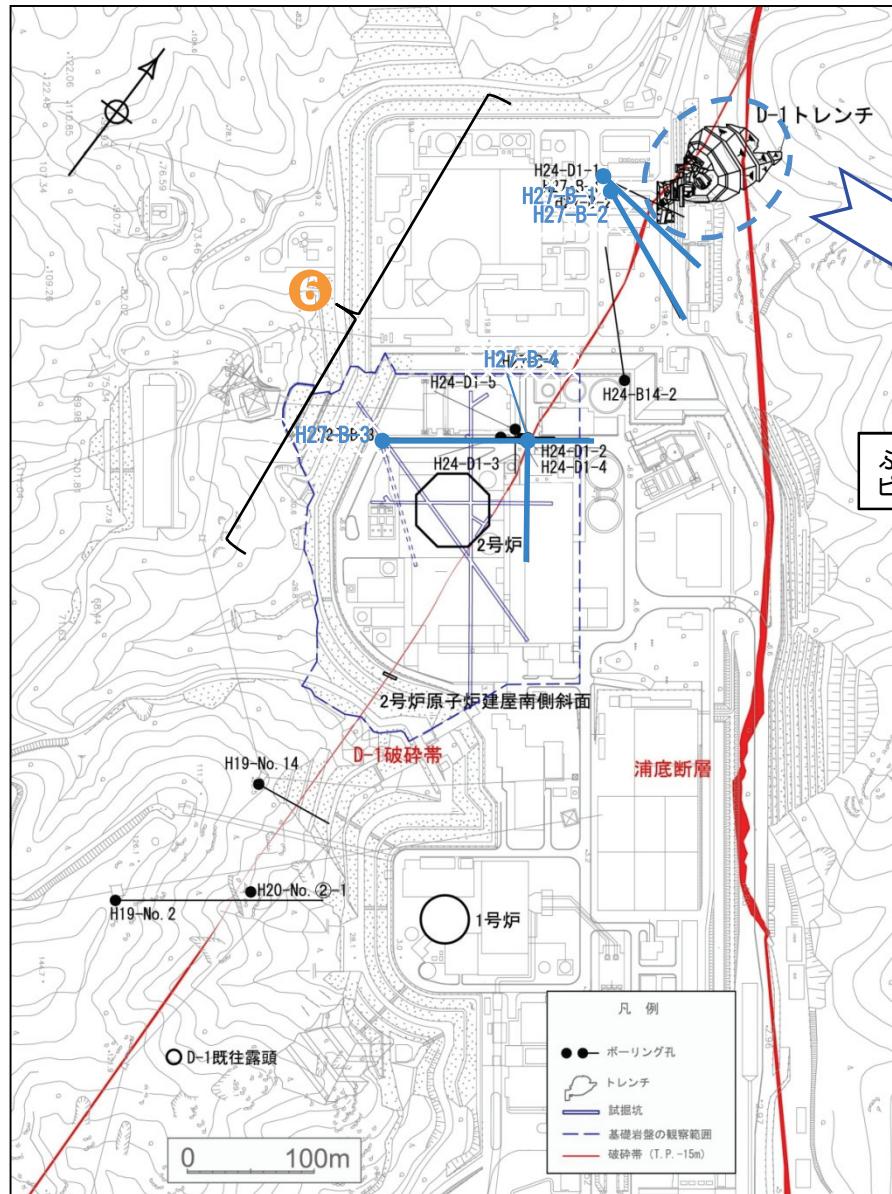
項目	原子炉設置変更許可申請書の内容
緊急時対策所	耐震性、遮へい性を有する緊急時対策所を設置し、重大事故発生時でも適切な措置を講じることが可能
可搬型重大事故等対処設備の保管場所	可搬型重大事故等対処設備は、地震、津波その他自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他テロリズムによる影響等を考慮した上で発電所西側の常設重大事故等対処設備と異なる場所(トンネル)に保管
電源設備	空冷式非常用発電機、電源車、蓄電池(安全上重要な設備に供給する蓄電池)及び蓄電池(重大事故等対処用)を設置・配備し、必要な負荷への電力の供給が可能
必要となる水の供給	重大事故の収束に必要な水源(海水又は淡水(復水タンク、燃料取替用水タンク))から供給可能

5. 重大事故等対策(緊急時対策所、可搬型重大事故等対処設備の保管場所等)(2／2)

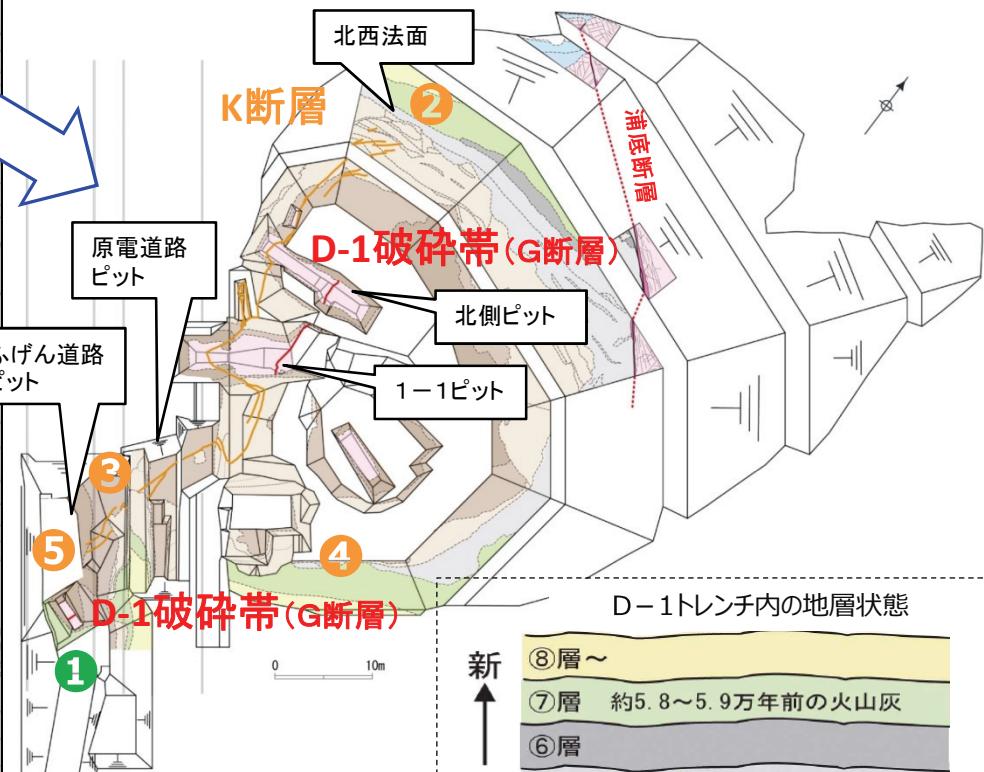


【参考】D-1破碎帯に関する評価(1／6)

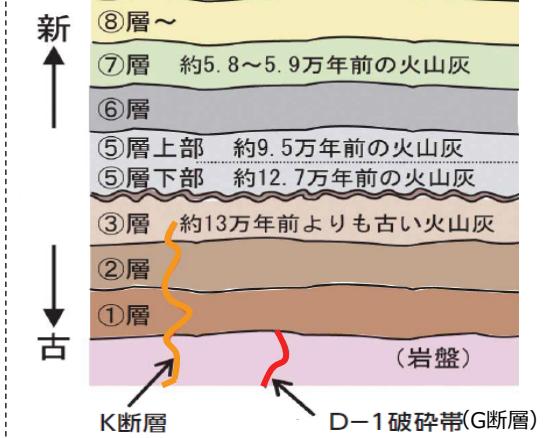
番号(①～⑥)は、後頁と同じ



D-1トレーンチ



D-1トレーンチ内の地層状態



【参考】D－1破碎帯に関する評価(2／6)

番号(①～⑥)は、前頁と同じ

<これまでの評価>

D－1破碎帯(G断層)

<活動性> 活断層等ではない。

- ・D－1トレーニング北側ピット及び1－1ピットにおいて、13万年前より古い地層(①層及び②層)に変位・変形を与えていないことを確認。

K断層

<活動性> 活断層等ではない。

- ・北西法面、原電道路ピットにおいて、13万年前より古い地層(③層)に覆われていることを確認。

<連続性> K断層は2号機原子炉建屋の方向に延びておらず、D－1破碎帯(G断層)と一連ではない。

- ・原電道路ピット付近でK断層がほぼ消滅していることを確認。
- ・ボーリング調査(計6本)の結果から、2号機側にはK断層と同じずれの破碎帯は一切ないことを確認。また、D－1破碎帯(G断層)は、K断層とずれの向きなどの性状が異なることを確認。

※本頁では「将来活動する可能性のある断層等」を「活断層等」と記載している。

<データ拡充に基づく評価>

D－1破碎帯(G断層)

<活動性> 新たにピット調査等を実施し、活断層等でないことが更に補強された。

- ・D－1トレーニング北側ピット及び1－1ピットに加え、ふげん道路ピットにおいても、13万年前より古い地層(①層)に変位・変形を与えていないことを確認。①

K断層

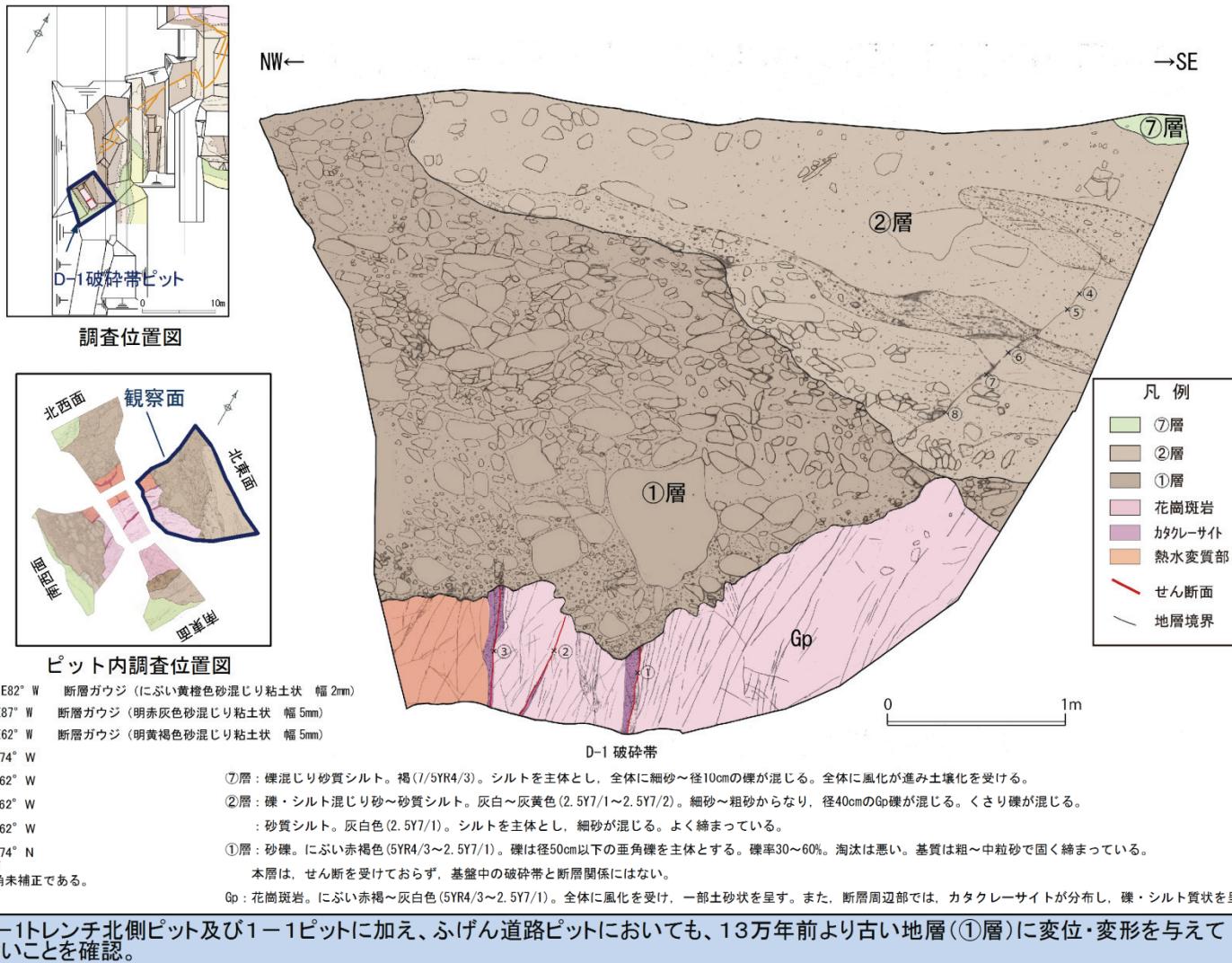
<活動性> 新たに複数箇所でピット調査等を実施し、活断層等でないことが更に補強された。

- ・北西法面の追加調査(掘り込みによる追加観察、CTによる堆積状況の詳細観察)により、K断層が13万年前よりも古い地層(③層)に覆われていることを、より明確に確認。②
- ・原電道路ピット、ふげん道路ピットのデータ拡充(地層の連続性調査、地層の変位・変形に関するデータ拡充)により、K断層が13万年前よりも古い地層(③層)に覆われていることを、より明確に確認。③④

<連続性>新たに複数箇所でボーリング調査やピット調査等を実施し、K断層は2号機原子炉建屋方向に延びておらず、D－1破碎帯(G断層)を含め原子炉建屋直下のすべての破碎帯とも一連ではないことが更に補強された。

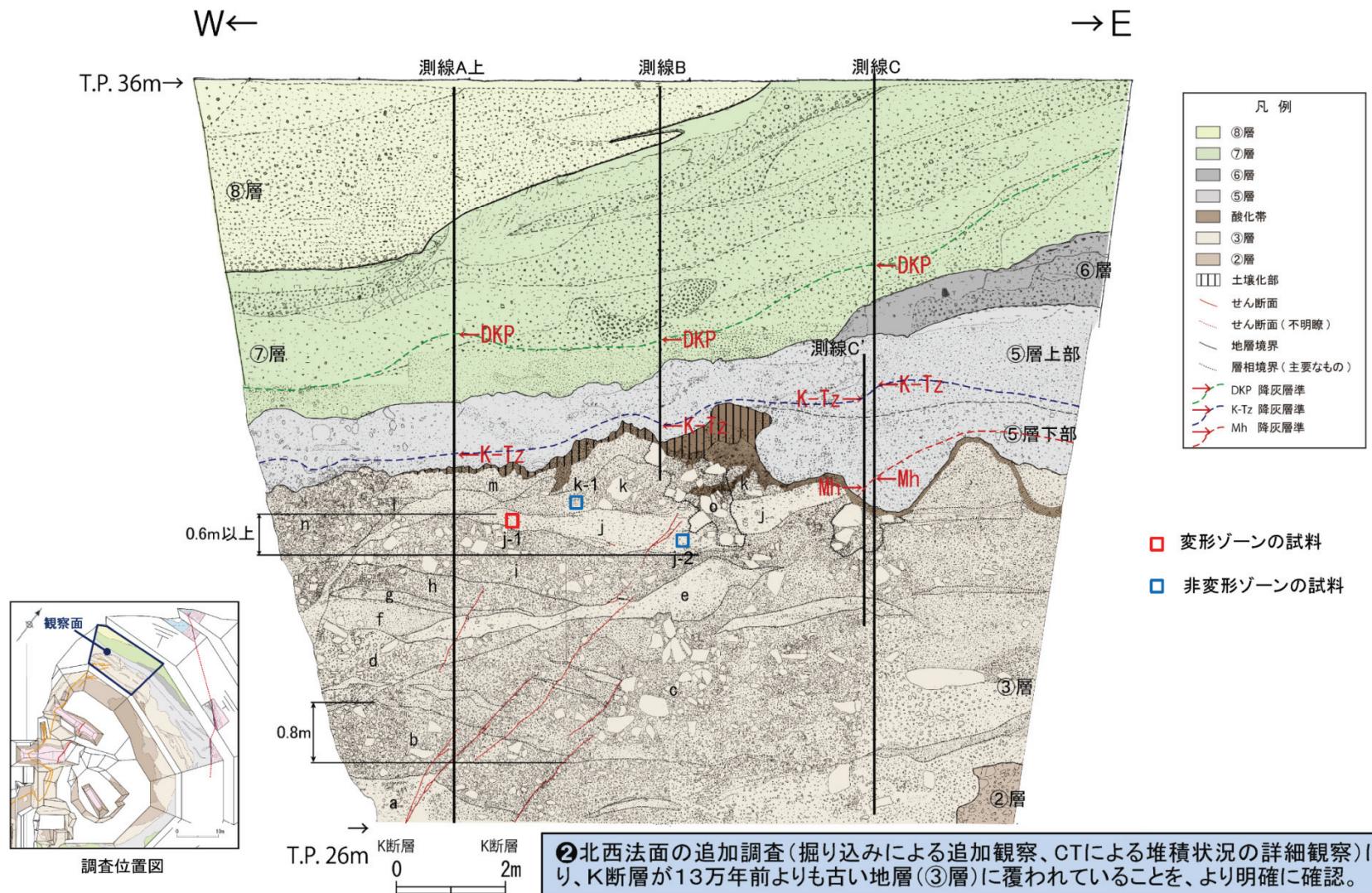
- ・ふげん道路ピット中央付近より2号機側では、K断層は確認されない。⑤
- ・追加ボーリング調査(今回4本追加)の結果から、2号機側にはK断層[逆断層]と同じずれの破碎帯が一切ないことを、より明確に確認。また、D－1破碎帯(G断層)[正断層]を含め原子炉建屋直下のすべての破碎帯は、K断層とずれの向きなどの性状が異なることを、より明確に確認。⑥

【参考】D-1破碎帶に関する評価(3／6)



第7.4.4.44図 (1) D-1 破碎带 ピット調査結果 (ふげん道路ピット) (その1)
6-7-4-789

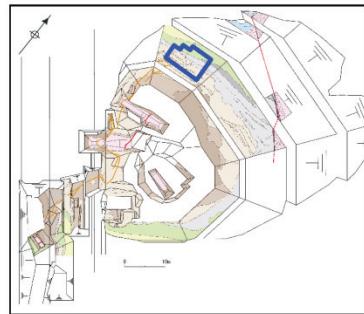
【参考】D-1破碎帯に関する評価(4／6)



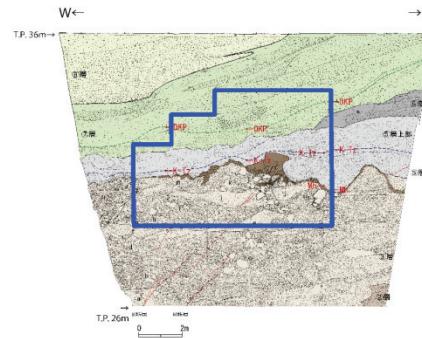
第7.4.4.64図(1) K断層 地層の堆積状況(C T画像) (D-1 トレンチ北西法面) (その1)

6-7-4-840

【参考】D-1破碎帶に関する評価(5/6)

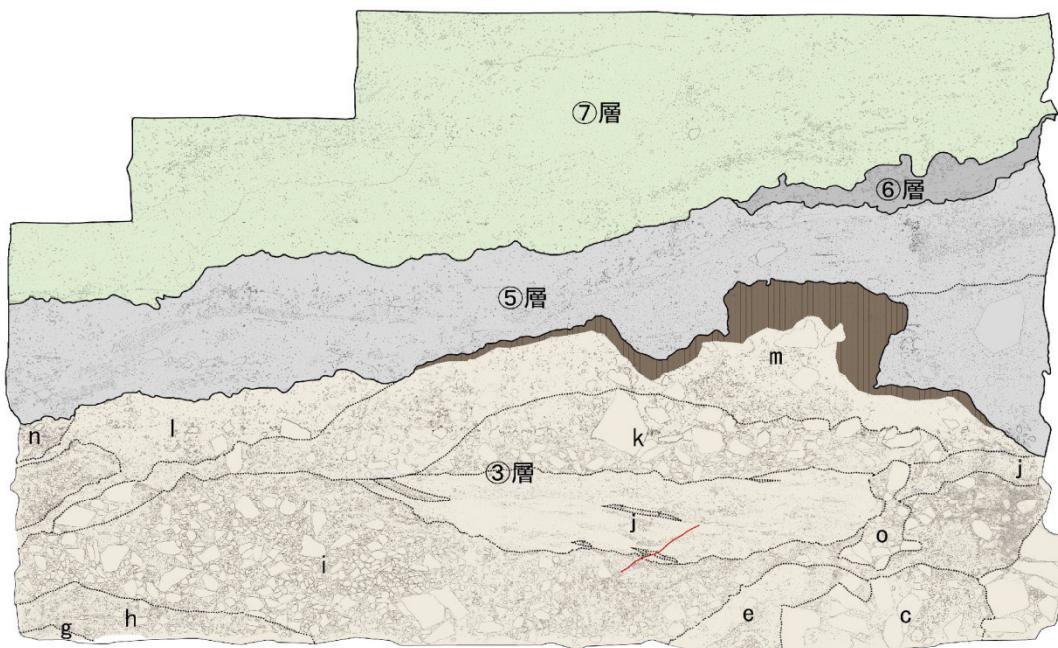


調査位置図



SW←

→NE



凡 例	
⑦層	せん断面
⑥層	地層境界
⑤層	
土壤化部	
③層	

⑦層：礫混じりシルト質砂～礫混じり砂質シルト（砂礫を伴う）橙色（7.5YR6/6）～明黄褐色（10YR6/6），灰色（10Y6/1）。

⑥層：腐植質砂質シルト～シルト質砂（一部に砂礫を伴う）木片を多数含む。

⑤層：砂礫主体（疎混じりシルト質砂～疎混じり砂質シルト層を伴う）大局部的には上方細粒化の傾向を示す。黄灰色（2.5Y6/1）～明オリーブ灰色（2.5GY7/1）。

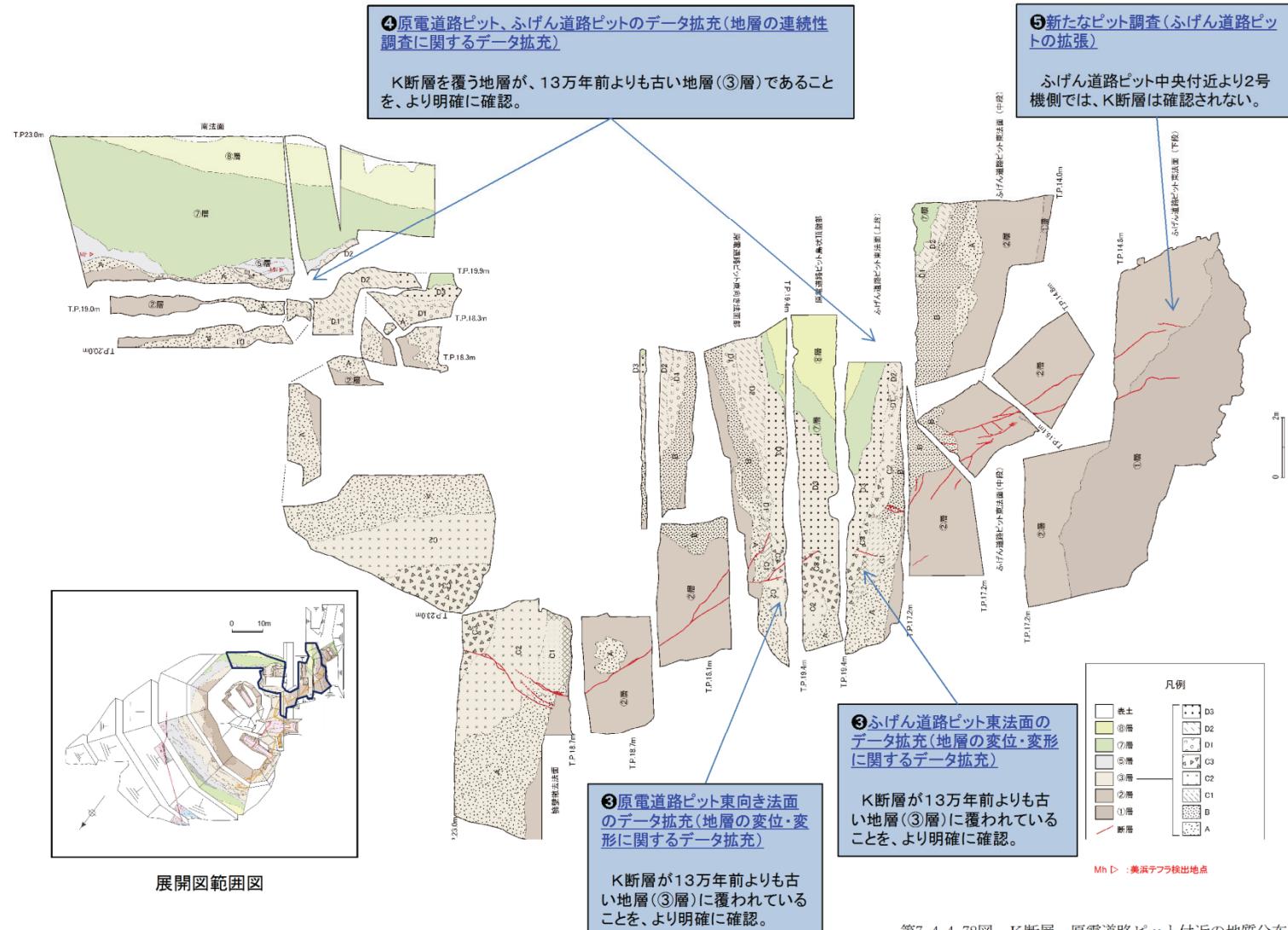
③層：砂礫
主に20cm以下（まれに50cm大）の角～亜角礫を含む。
種類は花崗斑岩、花崗岩。淘汰はきわめて悪い。基質は細～粗粒砂。締まりは良好。一部レンズ状に砂層を挟む。にぶい橙色（7.5YR7/3）～橙色（7.5YR6/6）。K断層近辺の砂礫層は撲打を示す。

②北西法面の追加調査(掘り込みによる追加観察、CTIによる堆積状況の詳細観察)により、K断層が13万年前よりも古い地層(③層)に覆われていることを、より明確に確認。

第7.4.4.65図 K断層 トレンチ調査結果（D-1 トレンチ北西法面）法面掘り込みスケッチ

6-7-4-843

【参考】D-1 破碎帯に関する評価(6/6)



第7.4.4.78図 K断層 原電道路ピット付近の地質分布

6-7-4-861