

(案)

日本原子力発電株式会社
敦賀発電所の
発電用原子炉設置変更許可申請書
(2号発電用原子炉施設の変更)
に関する審査書
(核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に
関する法律第43条の3の6第1項第4号関連)

令和6年8月28日

原子力規制委員会

目次

I	はじめに	1
1.	経緯	1
2.	本審査書の位置付け	1
3.	判断基準及び審査方針	1
4.	本審査書の構成	2
II	耐震重要施設の地盤の変位（第3条第3項関係）	3
1.	敷地の地質・地質構造	3
2.	D-1トレンチ内におけるK断層の分布と性状	4
3.	K断層の活動性	5
(1)	D-1トレンチに分布する地層の層序	5
(2)	D-1トレンチに分布する地層の堆積年代	7
(3)	D-1トレンチにおけるK断層の変位・変形	12
(4)	K断層の活動性の評価	14
4.	K断層の連続性	15
4-1.	K断層の連続性評価のための敷地の破碎帯の連続性評価基準	16
(1)	連続性評価基準	16
(2)	最新活動で形成された破碎部の性状の類似性に係る地質観察	19
(3)	連続性評価基準に基づく連続性評価	21
4-2.	K断層の連続性確認の念のための検討	22
(1)	連続性評価基準に基づく検討範囲にはない破碎部との連続性確認	22
(2)	鉱物脈法に基づく検討	23
4-3.	K断層の連続性の評価	24
III	審査結果	25

I はじめに

1. 経緯

原子力規制委員会（以下「規制委員会」という。）は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。）第43条の3の8第1項の規定に基づいて、日本原子力発電株式会社（以下「申請者」という。）から申請のあった「敦賀発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更）」（平成27年11月5日申請、令和4年1月12日一部補正）に関して、令和5年4月18日に敦賀発電所2号炉の敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性及び原子炉建屋直下を通過する破砕帯との連続性（以下単に「K断層の活動性及び連続性」という。）に関する部分についての補正を行うことを求めた¹。その後、申請者は、令和5年8月31日に「敦賀発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更）添付書類の一部補正」を提出した。

規制委員会は、K断層の活動性及び連続性について、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年原子力規制委員会規則第5号。以下「設置許可基準規則」という。）第3条第3項への適合性を確認することとした²。

2. 本審査書の位置付け

本審査書は、原子炉等規制法第43条の3の8第1項の規定に基づいて、申請者が規制委員会に提出した「敦賀発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更）」（平成27年11月5日申請、令和4年1月12日及び令和5年8月31日一部補正。以下「本申請」という。）の内容³が、同条第2項の規定により準用する以下の規定に適合しているかどうかを審査した結果を取りまとめたものである。

- （1）原子炉等規制法第43条の3の6第1項第4号の規定（発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。）。

3. 判断基準及び審査方針

本審査では、以下の基準等に適合しているかどうかを確認した。

- （1）原子炉等規制法第43条の3の6第1項第4号の規定に関する審査においては、設置許可基準規則及び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の解釈（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「設置許可基準規則解釈」という。）。

また、本審査においては、規制委員会が定めた以下のガイドを参照した。

¹ 審査資料における1000箇所以上の記載の不備、ボーリング柱状図データの書換えがあったこと等から、原子力規制検査のために審査を一時中断していたが、審査再開後においても調査データの取扱いが必ずしも適切に行われていなかったことを踏まえ、令和5年4月18日付けで申請書の補正を求める指導文書を発出。

² 日本原子力発電株式会社敦賀発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更）の一部補正の受理及び今後の対応方針（令和5年度第30回原子力規制委員会資料1）

³ 審査に当たっては、申請者が原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合（以下「審査会合」という。）で追加で説明した分析結果等の内容を含めて確認した。

- (1) 敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド（原管地発第1306191号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「地質ガイド」という。）

4. 本審査書の構成

「Ⅱ 耐震重要施設の地盤の変位（第3条第3項関係）」には、設置許可基準規則のうち設計基準対象施設の地盤に係る耐震重要施設の地盤の変位に係る規定への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅲ 審査結果」には、規制委員会としての結論を示した。

なお、本審査書においては、法令の規定等や申請書の内容について、必要に応じ、文章の要約、言い換え等を行っている。

本審査書で用いる条番号は、断りのない限り設置許可基準規則のものである。

II 耐震重要施設の地盤の変位（第3条第3項関係）

設置許可基準規則第3条第3項は、耐震重要施設は、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ことを要求している。また、設置許可基準規則解釈別記1は、耐震重要施設を「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した地盤に設置することを要求している。なお、「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降（約12～13万年前以降）の活動が否定できない断層等としている。

また、地質ガイドでは、基準適合性の妥当性の確認に当たっては、当該断層等の認定において、明確な証拠により示されていること、また、適切な調査又はその組合せによって当該断層等の性状（位置、形状、過去の活動状況）が合理的に説明されていること、さらに、調査結果の精度や信頼性を考慮した安全側の判断が行われていること等を確認している。

規制委員会は、「I はじめに」に記載のとおり、K断層の活動性及び連続性について、申請内容に基づき、以下の項目について、審査を行った。

1. 敷地の地質・地質構造
2. D-1 トレンチ内におけるK断層の分布と性状
3. K断層の活動性
4. K断層の連続性

各項目についての審査内容は以下のとおり。

1. 敷地の地質・地質構造

申請者は、敷地の地質及び敷地内の破砕帯について、以下のとおりとしている。

- (1) 敦賀発電所2号炉の敷地の地質は、古第三紀の江若花崗岩⁴とこれに貫入するドレライト及びこれらを覆って分布する第四系から構成される。また、江若花崗岩中には、熱水変質作用を伴った破砕帯が分布する。

さらに、ドレライトは、主に暗緑色及び緑灰色を呈し、^{てんかんじょう} 充填状組織を示し、粒径約2mm以下の斜長石及び輝石からなり、不透明鉱物を伴い、ドレライトの貫入時期は、カリウム・アルゴン法年代測定値が約21.1Ma⁵を示すことから、新第三紀中新世と判断した。

また、第四系については、更新統の^{いのがいけ} 猪ヶ池層、古期埋没堆積物⁶、古期扇状地堆積物及び低位段丘堆積物並びに完新統の沖積低地堆積物、海岸低地堆積物、最低位段丘堆積物、現河床堆積物・崖錐堆積物及び新期扇状地堆積物からなる。

- (2) 敷地内の江若花崗岩中には熱水変質作用を伴った破砕帯が分布しており、これらの破砕帯は、走向が主としてN-S～NE-SW方向で、高角度に西傾斜しており、原子炉施設設置位置付近でも同様である。また、敷地に分布する破砕帯については、旧原子力安全・保安院の指示を踏まえてとりまとめた調査計画⁷に基づき、D-1破砕帯、D-6破砕帯、D-5破砕帯、H-3a破砕帯及

⁴ 申請者は、江若花崗岩は、黒雲母花崗岩、花崗斑岩、アブライト等からなるとしている。

⁵ Ma：100万年前を示す時間の単位。（Mega-annumの略）

⁶ いわゆる埋没谷（過去につくられた谷が新しい地層に埋められて埋没した谷）のこと。申請者は古期埋没堆積物は、奥壺低地の1号炉と2号炉の中間付近にある基盤岩の高まりより浦底湾側に分布し、奥壺低地の谷に厚く堆積しているとしている。

⁷ 平成24年5月14日に実施された旧原子力安全・保安院「地震・津波に関する意見聴取会」において了承された。

びD-1 4 破砕帯について詳細な調査を実施し、D-1 破砕帯に関する調査の過程で確認されたK断層についても詳細な調査を実施した。

規制委員会は、敷地の地質は、江若花崗岩とそれに貫入するドレライトからなる基盤岩とそれを覆う第四系の地層であることを確認した。また、第四系について、低位段丘堆積物は存在するが、中位段丘堆積物は存在しないことを確認した⁸。

本審査は、K断層に焦点を当てて審査を行ったことから、申請者が行った敷地内のその他の破砕帯に関する調査が十分かは確認していない。

2. D-1 トレンチ内におけるK断層の分布と性状

申請者は、K断層の活動性及び連続性を把握するため、文献調査、空中写真判読、航空レーザー測量、トレンチ調査、ピット調査、ボーリング調査等を実施し、D-1 トレンチ内におけるK断層の分布と性状を以下のとおりとしている。

- (1) K断層の分布については、D-1 トレンチの調査結果から、D-1 トレンチ北西法面からふげん道路ピットに至る区間において連続して認められる。
- (2) K断層の性状については、K断層は、基盤岩及び第四系に変位・変形を与える。K断層の破砕部は、基盤岩中では熱水変質を伴うカタクレサイトと断層ガウジから構成されると定義し、以下の特徴を持つ。
 - i. 走向は概ね南北方向、傾斜は中～高角度の西傾斜であり、西側ピット、1-1ピットの基盤岩中では走向・傾斜が一部異なる。
 - ii. 条線方向は縦ずれ成分が卓越、最新活動面の変位センスは逆断層センス（西側隆起）であり、1-1ピットの基盤岩中では条線方向が一部異なる。
 - iii. 断層ガウジを伴い、概ね「明瞭なせん断構造・変形構造」を有する。
 - iv. D-1 トレンチ北西法面からふげん道路ピットまで連続して認められる。
 - v. 堆積物中では分岐している様子が見られる。
 - vi. 基盤岩から堆積時期が異なる①層、②層及び③層を変位基準とした鉛直変位量は概ね一定であり、断層変位の累積性は認められない。
 - vii. 鉛直変位量は南方で小さくなる。

審査の過程において、規制委員会は、露頭で確認されているK断層の性状、定義及び特徴について、申請者による整理と部分的に一致していなかったことなどから、K断層の活動性及び連続性を評価する観点から、詳細に整理するよう求めた。

これに対して、申請者は、上述のとおり、K断層の定義を改めて示すとともに、7つの性状をK断層の特徴とした。

規制委員会は、K断層の分布及び性状について、申請者が整理した内容を含めて、以下のとおりであることを確認した。

- (1) K断層は、基盤岩及び第四系（③層以下の地層）に変位・変形を与える。なお、変形については、「3. (3) D-1 トレンチにおけるK断層の変位・変形」に記載のとおり、活動性の評価に用いることはできない。
- (2) K断層は、D-1 トレンチ北西法面からふげん道路ピット中央付近まで連続して分布し、走向は概ね南北方向、傾斜は中～高角度の西傾斜で、変位センスは

⁸ 敷地に存在する低位段丘堆積物は、MIS5e（約12～13万年前）に対比される堆積物ではない。

逆断層センスであり、西側隆起によるものである。また、その基盤岩中の破碎部は、カタクレーサイト及び断層ガウジからなる。

- (3) K断層の走向・傾斜については、D-1 トレンチ内で一様ではなく、一部大きく異なるものがみられる。また、K断層による変位については、基盤岩より上位の地層では、複数に分岐し、上方に向かって断続的に出現する。
- (4) 基盤岩中でのK断層の破碎部（カタクレーサイトを含む。）の幅は、平均 71.7 cm、最大 355.7 cmであり、破碎幅が大きな断層である。

3. K断層の活動性

申請者は、K断層の活動性について、D-1 トレンチの壁面観察により、地層構成や各地層とK断層との関係を明確にするとともに、K断層の最新活動時期を把握するために、テフラ分析、光ルミネッセンス年代測定⁹（以下「OSL年代測定」という。）、放射性炭素〔¹⁴C〕年代測定、花粉分析、土壌分析により、K断層の影響が及んでいない地層及びその地層の堆積年代を明確にした。

また、D-1 トレンチ北西法面、原電道路ピット東向き法面及びふげん道路ピット東側法面の3箇所において、上載地層法によって、K断層の活動性を評価した。

規制委員会は、K断層の活動性について、地質ガイドを踏まえ、以下の項目について、審査を行った。

- (1) D-1 トレンチに分布する地層の層序
- (2) D-1 トレンチに分布する地層の堆積年代
- (3) D-1 トレンチにおけるK断層の変位・変形
- (4) K断層の活動性の評価

(1) D-1 トレンチに分布する地層の層序

申請者は、D-1 トレンチに分布する地層は、花崗斑岩とそれを覆う第四系からなり、第四系は層相に基づき、下位より①層～③層及び⑤層～⑨層の地層に区分した。なお、④層の区分は設けていない。

また、K断層の活動性評価に関連する①層、②層、③層及び⑤層（⑤層上部及び⑤層下部）の地層について、以下のとおりとしている。

- i. ①層については、D-1 トレンチ内で認められる第四系のうちで最下位に位置する地層である。
- ii. ②層については、下位の①層との境界は凹凸している。
- iii. ③層については、D-1 トレンチ北西法面及びD-1 トレンチ北法面の上位の美浜テフラ（Mh：約 12.7 万年前）を含む⑤層に不整合関係で覆われている。また、③層は、D-1 トレンチ北西法面では下位の②層及び①層とは不整合関係で接し、原電道路ピットから南方では②層とは顕著な不整合関係は認められない。

また、③層については、K断層の活動時期を詳細に把握するため、以下のとおり、③層の地層を細区分している。

⁹ 光励起ルミネッセンス法（optically stimulated luminescence method）は試料のパレオドース（古線量：自然放射線からの被曝によって蓄積した吸収線量）を年間線量で割ることで年代を求める。太陽光により年代がリセットされることから、堆積物の堆積年代が得られる。〔最新 地学事典（2024年版（以下同様））〕

- a. 北西法面では、礫率¹⁰、礫径、堆積構造及び色調に着目した層相区分を行い、連続的に堆積している地層等を一つの地層として扱うこととし、a層～o層に細区分している。
- b. D-1トレンチ擁壁撤去法面、原電道路ピット及びふげん道路ピット付近に分布する③層は、D-1トレンチ入口南側法面まで連続して分布している。また、③層は、層相及び堆積構造から、下位よりA層、B層、C層及びD層に区分し、さらにC層はC1層、C2層及びC3層に、D層はD1層、D2層及びD3層にそれぞれ細区分している。
- iv. ⑤層については、堆積構造の違いから上部と下部に細区分している。また、⑤層下部は、北法面の東方に向かって層厚が厚くなっており、⑤層上部は、緩い西傾斜で一定の層厚を示している。⑤層は、下位の③層とは不整合関係で接している。

審査の過程において、規制委員会は、D-1トレンチに分布する①層、②層、③層及び⑤層の堆積構造及び年代的なつながりについて整理するよう求めた。

これに対して、申請者は、上述のとおり、D-1トレンチの①層、②層、③層及び⑤層までの分布、堆積過程を平面的、断面的に検討し、整理した結果を示した。

規制委員会は、以下のことから、D-1トレンチに分布する①層、②層、③層及び⑤層は静穏な環境下で継続して同じように堆積したとはいえないこと、また、D-1トレンチ内で全体的に連続して分布する地層は存在していないことを確認した。特に、K断層の活動性の評価に用いる③層は、細区分した各地層の分布が局所的であり、地層境界も複雑で様々な方向に傾斜していること、また、砂礫を主体とし、北東側の斜面から供給された崖錐堆積物のような堆積物や、チャネル¹¹とそこを埋める堆積物も認められるなど、層相や堆積構造が多様かつ複雑であり、整然と成層する地層ではないことを確認した。

- i. D-1トレンチは、敷地東側の山地の山麓付近に位置しており、同トレンチ内に分布する地層は、海成層¹²ではなく、旧河川や東側の山地から供給された陸成の堆積層である。
- ii. D-1トレンチの①層、②層、③層及び⑤層は、各々の地層が先に堆積した地層を削り込んで堆積しており、堆積年代によって、堆積物の供給方向や堆積物の変化している。
- iii. ①層については、D-1トレンチ内で認められる第四系のうちで最下位に位置する地層である。
- iv. ②層については、下位の①層との境界が凹凸に富む。
- v. ③層については、北西法面では、③層を細区分した地層（a層～o層）は、分布が局所的であり、地層境界も複雑で様々な方向に傾斜し、層相や堆積構造が多様かつ複雑である。また、原電道路ピット及びふげん道路ピットでは、③層を細区分した地層（A層～D3層）は、地層境界が複雑で、層相及び堆積構造が多様かつ複雑である。

¹⁰ 礫が存在している割合。なお、申請者から、閾値等の明確な識別基準の説明はされていない。

¹¹ チャネル構造 (channel structure) : 河川の水が河床を削った溝に堆積物がたまったもの、あるいはその構造。〔日本応用地質学会 応用地質用語集 (2019年公開 (Web版))〕

¹² 海底に堆積した堆積物。〔最新 地学事典〕

- vi. ⑤層については、北西法面では、堆積構造の違いから、上部と下部に細区分され、⑤層下部は、北法面の東方に向かって層厚が厚くなっており、⑤層上部は、緩い西傾斜で一定の層厚を示す。また、⑤層は、③層との層位関係では上位にあるが、「3. (2) D-1 トレンチに分布する地層の堆積年代」に記載のとおり、不整合と評価されるだけの時間間隙があるかは確認できない。

なお、⑤層下部については、北西法面では広く分布せず、同法面のおおむね中ほどより東側にのみ分布し、K断層の活動性の評価に用いる地層（③層中のk層）の上位には、⑤層上部がみられる。

規制委員会は、以上のことから、申請者によるK断層の活動性評価の妥当性について、D-1 トレンチが複雑な堆積構造がみられる地点であることを踏まえて審査した。

(2) D-1 トレンチに分布する地層の堆積年代

申請者は、D-1 トレンチに分布する①層、②層、③層及び⑤層の地層の堆積年代について、以下のとおりとしている。

i. ①層及び②層の堆積年代

①層の堆積年代については、①層では、年代を特定する試料は得られなかったが、色調や固結度等から古い地層であると推定されること、③層との層位関係から、少なくとも MIS6¹³よりも古い時代に堆積した地層であると判断した。

また、②層の堆積年代については、花粉分析結果から、②層堆積時は比較的温暖な気候であったと考えられること、年代を特定する試料は得られなかったが、色調や固結度等から古い地層であると推定されること、③層との層位関係から、少なくとも MIS6 よりも古い時代に堆積した地層であると判断した。

ii. ③層の堆積年代

③層の堆積年代については、以下のことから、 $133 \pm 9\text{ka}^{14}$ より古い MIS6 以前の地層に対比¹⁵される。

a. ③層は、D-1 トレンチ北西法面では下位の②層及び①層とは不整合関係で接し、原電道路ピットから南方では②層とは顕著な不整合関係は認められない。また、③層は、D-1 トレンチ北西法面及びD-1 トレンチ北法面の上位の美浜テフラ（約 12.7 万年前）を含む⑤層に不整合関係で覆われている。

b. ③層の最上部には土壌化した地層が分布することから、③層堆積後、⑤層が堆積するまでには土壌¹⁶を生成するだけの時間間隙があったことを示している。

¹³ MIS：海洋酸素同位体ステージ(Marine oxygen Isotope Stage の略)

MIS6: 約 13~17 万年前 (令和 6 年 7 月 2 6 日審査会合資料 2-3-2 の 2-53 ページ地層の堆積年代の図より読み取り)

¹⁴ ka: 1000 年前を示す時間の単位。(kilo annum の略)。

¹⁵ 離れた地域に分布する地層の層準を、岩相や含有化石相・火山灰層・地質構造などの特徴を基に比較し、地層の同時代性や新旧(上下)の関係を判定すること。層序学的には、層序対比、年代対比の意に用いる。年代対比の場合、国際的な標準地質年代区分のなかで占める位置を決定すること。[最新 地学事典]

¹⁶ 多かれ少なかれ腐植によって着色されている無機・有機の地殻最表層生成物。動植物とその遺体、母材、気候および地形などの要因の総合的な作用として歴史的に形成され、たえず変化している自然体で、その生成過程は土壌断面の形態や組成、性質に反映されている。<中略>また、土壌は一定の地理的広がりを持ち、緑色植物を生育させる能力、すなわち肥沃度をもつ点で、その材料である岩石・地層と本質的に異なる。[最新 地学事典]

- c. 原電道路ピット東向き法面で実施した③層のOSL年代測定結果によれば、OSL信号が飽和しており、③層の堆積年代は $133 \pm 9\text{ka}$ より古いことを示している。

iii. ⑤層の堆積年代

⑤層の堆積年代については、以下のとおりとしている。

a. ⑤層下部の堆積年代

⑤層下部は、以下の検討結果から、MIS5e (約 12~13 万年前) の地層に対比される。

ア. 美浜テフラと明神沖テフラの降灰層準

⑤層下部からは、普通角閃石 (GHo)、斜方輝石 (Opx)¹⁷等からなるテフラ (この⑤層下部から産出するテフラを、以下「⑤層下部テフラ」¹⁸という。) が産出し、それら鉱物の主成分分析¹⁹等の結果によれば、美浜テフラ及び後述する明神沖テフラ (Mj: 約 12.3 万年前。MIS5e の高海面期に降灰。) からなる。⑤層下部中の美浜テフラの普通角閃石にはすべてのテフラ分析測線で検出量のピークが確認されており、このピークは、鬼界葛原テフラ (K-Tz: 約 9.5 万年前) や大山倉吉テフラ (DKP: 約 5.8 万年前~約 5.9 万年前) の層位関係と逆転していない。

イ. 美浜テフラと明神沖テフラの構成鉱物に着目した層位関係

⑤層下部中の美浜テフラの降灰層準²⁰付近には、海上ボーリングで確認された明神沖テフラ (普通角閃石からなり、極微量のカミングトン閃石を伴う) が認められるが、明神沖テフラは美浜テフラの降灰層準の深度と同一又は上位に認められており、両テフラの層位関係は逆転していない。また、普通角閃石の主成分分析結果でも、⑤層下部テフラの上部では明神沖テフラの特徴である Mg#²¹が 70 付近より低い測定値も含まれているが、下部には美浜テフラの特徴である Mg#が 70 付近に測定値が集中していることから、上部は明神沖テフラと美浜テフラが混在するが、下部には美浜テフラのみが分布していると判断される。

ウ. 明神沖テフラが降灰後に美浜テフラ層準まで拡散したとの評価

明神沖テフラと美浜テフラが同一深度で認められることについては、地層の堆積速度の関係等を踏まえ、地層の二次堆積によるものではないと判断した。具体的には、地層の堆積速度の関係からは、明神沖テフラと美浜テフラは深度差十数 cm (約 16cm と評価) で近接して降灰したものと考えられることから、上位のテフラである明神沖テフラが近接する下位の美浜テフラの降灰層準へ拡散したことによるものと判断される。

エ. ⑤層最下部にはテフラ起源の鉱物が一切認められないとの評価

¹⁷ 直方輝石のこと。かつて Opx (orthopyroxene) は斜方輝石と呼ばれていた。

¹⁸ 申請者は、⑤層下部から産出する美浜テフラ及び明神沖テフラからなるテフラを、審査資料において「⑤層下部テフラ」としている。

¹⁹ 申請者は、テフラ起源の鉱物の主成分を把握し、テフラの対比に用いることを目的とし、エネルギー分散型 X 線分析により行っている。

²⁰ 降灰層準とは、火山灰の降灰した層準のことをいう。

²¹ Mg と Fe のモル比率 [=Mg/(Mg+Fe)]。マグマの Mg#は結晶分化作用とともに減少し、晶出する鉱物の Mg#もそれに伴い減少する。

すべてのテフラ分析測線において、⑤層最下部²²の地層にはテフラ起源の鉱物が一切認められない。一方、⑤層最下部の地層の粒度は、美浜テフラが認められる地層の粒度と同程度であること等から、⑤層最下部の地層にテフラ起源の鉱物が認められないのは、降灰したテフラ起源の鉱物が流出したのではなく、テフラの降灰自体がなかったと判断した。これらのことから、⑤層最下部の地層は、美浜テフラ降灰以前に堆積した地層であると判断した。

オ. その他の検討結果

D-1 トレンチ北西法面で実施した⑤層下部のOSL年代測定の結果によれば、⑤層下部の堆積年代は $126 \pm 5\text{ka}$ である。また、⑤層下部は、花粉分析結果から、比較的温暖な気候と判断した。

b. ⑤層上部の堆積年代

⑤層上部は、以下のことから、MIS5c²³の地層に対比される。

ア. ⑤層上部では、 β 石英と微量の火山ガラスが認められ、検出量のピークが認められる。 β 石英に包有された火山ガラスの主成分分析結果によれば鬼界葛原テフラに対比される。

イ. D-1 トレンチ北西法面で実施した⑤層上部のOSL年代測定の結果によれば、⑤層上部の堆積年代は $109 \pm 3\text{ka}$ である。

審査の過程において、規制委員会は、D-1 トレンチ内の地層の堆積年代に関して、OSL年代測定の誤差等の扱い、③層最上部の土壌化部の評価、テフラ分析に基づく⑤層下部の堆積年代の評価等について、評価結果の根拠についての追加説明を求めた。

これに対して、申請者は、上述のとおり、OSL年代測定の参考とした論文、土壌化部の詳細観察、テフラ分析等の詳細な説明を追加した上で、堆積年代について、OSL年代測定の分析結果のみで評価するものではなく、より確度の高い評価とするため、地形、堆積物の性状・層相、テフラや花粉の各種分析結果など、さまざまな観点やデータを考慮した上で最も合理的な年代を評価した。

規制委員会は、D-1 トレンチに分布する地層の堆積年代について、以下のとおりであることを確認した。なお、K断層の活動性評価の確認の観点から、上位層である⑤層の堆積年代から順に追って記載する。

i. ⑤層の堆積年代

⑤層の堆積年代については、⑤層上部及び⑤層下部のそれぞれの堆積年代について、以下のとおりであることを確認した。

a. ⑤層上部の堆積年代

⑤層上部の堆積年代については、北西法面の⑤層上部の地層に鬼界葛原テフラ (K-Tz : 約 9.5 万年前) が認められること及びOSL年代測定結果 ($109 \pm 3\text{ka}$) から、MIS5c と評価されていることは妥当である。

b. ⑤層下部の堆積年代

²² 「⑤層最下部」は、その文言からは⑤層の最も下部の層準を指すものと思われるが、申請者は、⑤層の具体的にどの部分であるか、その深度や層厚などについて示していない。

²³ MIS5c : 約 10 万年前 (令和 6 年 7 月 2 6 日審査会合資料 2-3-2 の 2-53 ページ地層の堆積年代の図より読み取り)

⑤層下部の堆積年代については、⑤層下部が⑤層上部 (MIS5c) の下位の層準であるとの層位関係、花粉分析及びO S L年代測定結果 (126±5ka) を踏まえると、MIS5e (約12～13万年前) と評価できる可能性はある。

しかしながら、テフラ分析については、以下のとおり、⑤層下部に含まれる美浜テフラ (約12.7万年前) と明神沖テフラ (約12.3万年前) は、ともに極微量であり、明確な降灰層準が認められないこと、降灰時期の異なる両テフラが堆積物中で混在して分布していること、その両テフラの混在の要因が降灰後に堆積物中で生じた拡散であると判断した明確な証拠が示されていないこと等から、両テフラが再堆積 (二次堆積) した可能性がある。

これらのことから、⑤層下部は、確実にMIS5eの地層に対比されることが確認できず、MIS5eよりも新しい年代の地層である可能性がある。

ア. 美浜テフラと明神沖テフラの降灰層準

美浜テフラと明神沖テフラについては、露頭において目視で火山灰層として認められるテフラではない。

⑤層下部には、テフラ分析 (通常分析) の結果、美浜テフラ及び明神沖テフラ起源の鉱物 (普通角閃石、斜方輝石等) が含まれることは確認されるが、層準によっては鉱物が検出されないほど、検出量が極めて微量である。また、テフラ分析 (重鉱物濃集分析) の結果でも、両テフラは、いずれも検出量の明瞭なピークが認められない測線や複数のピークが認められる測線があるなど、測線によってピークの出現形態が異なる。

これらのことから、美浜テフラ及び明神沖テフラの明確な降灰層準が認められない。

イ. 美浜テフラと明神沖テフラの構成鉱物に着目した層位関係

美浜テフラと明神沖テフラは降灰時期が異なることから、降灰年代の古い美浜テフラが下位、新しい明神沖テフラが上位の層準に産出するはずであるが、⑤層下部では、同じ層準に両テフラが混在して産出している (以下「⑤層下部テフラ」という。) が確認できる。

この⑤層下部テフラについて、テフラ分析 (重鉱物濃集分析) の結果によれば、明神沖テフラのカミングトン閃石は、美浜テフラ降灰層準と同一か上位において連続的に認められるものではなく、検出されない層準がある。このため、D-1トレンチにおいては、カミングトン閃石の有無により両テフラの降灰層準を明確に識別することはできず、両テフラの層位関係が逆転していないとはいえない。

また、普通角閃石の主成分分析の結果によれば、⑤層下部テフラの上部でも、明神沖テフラの特徴 (Mg#が70付近より低い測定値も含まれる) を有する層準だけではなく、美浜テフラの特徴 (Mg#が70付近に測定値が集中) のみを有する層準も認められる。このため、D-1トレンチにおいては、採取した試料中の普通角閃石の主成分分析の結果からは、両テフラの降灰層準を明確に識別することはできない。

これらのことから、⑤層下部では降灰時期の異なる両テフラが堆積物中で混在して分布しており、⑤層下部テフラの層準において両テフラの降灰層準を区別することはできない。

ウ. 明神沖テフラが降灰後に美浜テフラ層準まで拡散したとの評価

明神沖テフラと美浜テフラが異なる層準に降灰した後に、明神沖テフラが美浜テフラ層準まで拡散したとの申請者の評価については、植物や

動物による擾乱等、拡散であると判断した明確な証拠は示されておらず、同一深度で両テフラが産出する状況は再堆積でも生じ得るため、拡散は可能性の一つである。

エ. ⑤層最下部にはテフラ起源の鉱物が一切認められないとの評価

上記ア. のとおり、美浜テフラ起源の鉱物は⑤層下部で検出量が極めて微量であり、明確な降灰層準が認められていないため、⑤層最下部でテフラ起源の鉱物が検出されないことを根拠として、テフラの降灰自体がなかったと評価することは困難であり、⑤層最下部が美浜テフラ降灰以前の地層であるとはいえない。

ii. ③層の堆積年代

③層の堆積年代については、以下のことから、後期更新世以降に堆積した地層であることが否定できていないことを確認した。

a. ③層と⑤層の不整合関係及びその時間間隙

③層は北西法面及び北法面の上位の美浜テフラを含む⑤層に不整合関係で覆われているとの申請者の評価については、⑤層が③層の上位であるとの層位関係は確認できる。

③層と⑤層の間の時間間隙について、③層最上部の褐色部については、以下のことから、土壌化によるものと評価できるだけの明確な根拠が確認できない。また、土壌化に要する具体的な期間（年代）は示されていないことから、③層の堆積後にどの程度の時間を経て⑤層が堆積したのかを評価することは困難である。

ア. ③層最上部の土壌化したとされる地層において、一般的に土壌で観察される生痕化石や炭化物等が認められていない。

イ. 遊離酸化鉄分析については、遊離酸化鉄の結晶化指数を根拠に土壌区分を判断することは困難であるとの知見²⁴がある。

ウ. ③層最上部の褐色部の近傍に見られる⑤層下部の褐色部では同様の分析が行われておらず、土壌ではないと評価された周囲の堆積物の褐色部と明確な違いがあることが確認できない。

b. O S L年代測定

③層のO S L年代測定について、北西法面の測定結果は示されていない²⁵。原電道路ピット東向き法面の③層のD 3層のO S L年代測定では、等価線量が飽和線量を超えたことから、飽和線量から求められる飽和年代値（ $133 \pm 9\text{ka}$ ）より古いと評価されている。しかしながら、誤差を含めると得られた測定値の範囲が後期更新世以降（約 12～13 万年前以降）にかかることから、D 3層が後期更新世の約 12～13 万年前の時代に堆積した地層とも考えられ得る。

なお、北西法面の③層の細区分された地層（a層～o層）は、「3.（1）D-1 トレンチに分布する地層の層序」に記載のとおり、その分布が局所的であること等から、O S L年代測定を行ったD 3層と対比することはできない。

²⁴ 山家・八木（1983）によれば、結晶化指数を根拠に土壌区分を判断することは困難であるとされている。

²⁵ 申請者は、北西法面では、⑦層、⑤層上部及び⑤層下部のO S L年代測定結果が示され、それぞれテフラの分析結果と整合しているとしている。

c. 層位関係を踏まえた堆積年代

⑤層下部との層位関係を踏まえた③層の堆積年代について、申請者は、③層が MIS5e の時代の⑤層下部に不整合関係で覆われていることも、③層が MIS6 以前の地層に対比されると評価する根拠としている。しかしながら、「3.(2) i ⑤層の堆積年代」のとおり、⑤層下部は MIS5e よりも新しい年代の地層である可能性があることから、③層の堆積年代については、③層が⑤層下部の下位の地層であることを根拠として、MIS5e より確実に古い時代に堆積した地層であるとはいえない。

d. テフラ試料等

③層からは、年代を特定できるテフラ試料、及び堆積当時の気候を推定できる花粉試料が得られていない。

iii. ①層及び②層の堆積年代

①層及び②層の堆積年代については、以下のことから、両層の具体的な堆積年代が評価できていないことを確認した。なお、地質ガイドでは、「後期更新世（約 12～13 万年前）の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降（約 40 万年前以降）まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。」としているが、申請者は、③層より下位の堆積層の堆積年代を評価できていないことを確認した。

a. ①層及び②層からは、年代を特定できる試料が得られていない。

b. ①層及び②層の堆積年代については、③層との層位関係等から、少なくとも MIS6 よりも古い時代に堆積したとしているが、①層の堆積後にどの程度の時間を経て②層が堆積したのか、また、②層の堆積後にどの程度の時間を経て③層が堆積したのか説明できていない。

(3) D-1 トレンチにおける K 断層の変位・変形

申請者は、北西法面、原電道路ピット及びふげん道路ピットにおける K 断層の変位・変形について、以下のとおりとしている。

i. 北西法面における K 断層の変位・変形

a. K 断層は、北西法面付近の②層と③層との境界に逆断層変位を与え、北西法面の③層中の鉛直変位量は、0.9m であり、北西法面の上方に向かって変形が主体となっている。

b. K 断層は、③層中の m 層の下位の地層である k 層に変位・変形を与えていない。

c. K 断層は、③層中の j 層までの地層に変位や変形を与えており、j 層中の腐植層や砂礫層の層理は東へ傾斜している。一方、j 層直上の k 層は、下位の j 層を傾斜不整合関係で覆っており、k 層の基底及び k 層中の砂層はほぼ水平である。

d. K 断層による地層の変形範囲について、より定量的に整理するため、③層中の層理や葉理の走向・傾斜をシュミットネット下半球法線投影による整理に基づき検討した。③層中の地層の走向・傾斜について、K 断層による変位・変形の影響を受けている j 層以下の地層のうち、K 断層を含む西側の範囲の

地層を「K断層による影響を受けたと判断した地層」のグループとし、K断層よりも東側の範囲の地層及びK断層による変位・変形の影響を受けていないk層以上の地層を合わせたものを「K断層による影響を受けていないと判断した地層」のグループとした。前者は東傾斜のものが多く、後者は南傾斜ないしは西傾斜である。2つのグループの最大中心点の傾斜は20°程度の差を有しており、概ね南北方向を軸として西側が上昇する方向に回転している状況が認められ、概ね南北方向の走向を持つK断層が西側隆起の逆断層センスであることと調和的である。このような堆積構造と、上載地層としているk層の堆積構造がほぼ水平である状況は、CT画像観察からも確認された。

e. K断層は、北西法面において、⑤層下部の下位層準にある③層中のk層に変位・変形を与えていない。

ii. 原電道路ピットにおけるK断層の変位・変形

a. 原電道路ピット東向き法面で認められるK断層は、②層及び③層中のC層までの地層に変位を与えているが、その直上に分布する③層中のD3層は変位・変形を受けておらず、D3層は下位のC層とは明瞭な傾斜不整合関係で接している。

b. ③層中のD1層、D2層及びD3層は、D-1トレンチ入口南側法面まで連続して分布しており、南側法面ではD1層、D2層及びD3層が⑤層に不整合関係で覆われている。また、原電道路ピットの③層中のD1層、D2層及びD3層は、層相の類似性からもD-1トレンチの③層に対比される。

c. D-1トレンチ内では、法面において③層(D層)と③層(a~j層)の関係は直接観察できないが、③層(D層)はK断層による変位、変形を受けていないことから③層(a~j層)以降に堆積したものと考えられる。

d. K断層は、D3層に変位・変形を与えていないことが下位層との明瞭な傾斜不整合関係から確認できる。

iii. ふげん道路ピットにおけるK断層の変位・変形

a. ふげん道路ピット東法面において認められたK断層は、①層、②層及び③層中のC層までの地層に変位・変形を与えているが、その直上に分布する③層中のD3層の基底には、原電道路ピット東向き法面と同様、K断層による変位・変形は及んでおらず、D3層は下位のC層とは明瞭な傾斜不整合関係で接している。

b. K断層は、少なくともMIS6以前に堆積したD3層に変位・変形を与えていないことが確認できる。

規制委員会は、以下のことから、北西法面、原電道路ピット及びふげん道路ピットにおいて、K断層の変位・変形により活動性を評価することはできないことを確認した。

i. 北西法面におけるK断層の変位・変形

a. K断層の変位は、③層中で複数に分岐し、上方に向かって断続的に出現している。また、北西法面のK断層は、最も延びているもので、③層中のj層中でせん滅し、k層の基底面によって切られていることが確認できないことから、k層が堆積した後にK断層が活動していないと評価することはできない。

b. K断層の変形について、③層を細区分した地層(a層~o層)は、「3.(1) D-1トレンチに分布する地層の層序」に記載のとおり、分布が局所的であ

り、地層境界も複雑で様々な方向に傾斜している。また、これらの地層は、砂礫を主体とし、北東側の斜面から供給された崖錐堆積物のような堆積物や、チャンネルとそこを埋める堆積物も認められるなど、層相や堆積構造が多様かつ複雑であり、整然と成層する地層ではない。このため、K断層の変形の評価については、③層の細区分した地層の堆積状況を踏まえると、細区分した地層に認められる傾斜が、変形を受けた結果なのか、初生的なものかを明確に判別することはできないことから、変形によって活動性評価をすることはできない。

ii. 原電道路ピットにおけるK断層の変位・変形

- a. 原電道路ピットでは、③層中のD3層の一部とその上位の地層は造成のため除去されており、現在は存在しない。
- b. K断層は、北西法面において、堆積物中では断続的に出現し、一度途切れて（せん滅して）も、更に上位の地層で再び出現することが確認されている。また、原電道路ピットと隣接するふげん道路ピットでも、露頭の堆積物中では下端が途切れていることが認められる断続的なせん断面が、ボーリング調査結果から基盤岩中のK断層と一連のものであることが示されている。このため、D-1トレンチにおけるK断層は、堆積物中で上方に向かって断続的に出現するという特徴がある。
- c. したがって、原電道路ピットにおいても、一度途切れたK断層が、D3層かそれより更に上位の地層で再び現れていた可能性があるが、既に除去され、現状では上位の地層におけるK断層の変位・変形の有無が確認できないため、K断層の活動性を評価することはできない。

iii. ふげん道路ピットにおけるK断層の変位・変形

- a. ふげん道路ピットでは、③層中のD3層の一部とその上位の地層は造成のため除去されており、現在は存在しない。
- b. K断層は、北西法面において、堆積物中では断続的に出現し、一度途切れて（せん滅して）も、更に上位の地層で再び出現することが確認されている。また、ふげん道路ピットでも、露頭の堆積物中では下端が途切れていることが認められる断続的なせん断面が、ボーリング調査結果から基盤岩中のK断層と一連のものであることが申請者から示されている。そのため、D-1トレンチにおけるK断層は、堆積物中で上方に向かって断続的に出現するという特徴がある。
- c. したがって、ふげん道路ピットにおいても、一度途切れたK断層が、D3層かそれより更に上位の地層で再び現れていた可能性があるが、既に除去され、現状では上位の地層におけるK断層の変位・変形の有無が確認できないため、K断層の活動性を評価することはできない。

(4) K断層の活動性の評価

申請者は、K断層の活動性の評価について、地表地質調査等に基づく検討結果から、D-1トレンチ北西法面、原電道路ピット東向き法面及びふげん道路ピット東側法面の3箇所において、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、将来活動する可能性のある断層等ではないと判断した。

規制委員会は、K断層の活動性の評価について、以下のことから、K断層は後期更新世以降（12～13万年前以降）の活動が否定できないと判断した。

i. 活動性の評価に用いる地層の堆積年代

K断層の活動性の評価に用いるD-1トレンチの北西法面、原電道路ピット及びふげん道路ピットの③層の堆積年代については、テフラ分析により年代を特定できず、③層と⑤層の不整合関係及びその時間間隙に係る検討、OSL年代測定等の結果を踏まえても、明確な証拠によって後期更新世以降に堆積した地層であることが否定できておらず、また、活動性の評価に用いる地層より下位の堆積層も含めて、その堆積年代を評価できていない。

ii. K断層の変位・変形

K断層の活動性の評価に関しては、以下のことから、D-1トレンチにおいて、明確な証拠によってK断層の変位・変形により活動性を評価することはできない。

- a. D-1トレンチでは、全体的に連続して分布する地層が存在しておらず、活動性の評価に用いる③層について、浸食で形成された溝（チャンネル）に堆積した地層により連続性が断たれ、面的な広がりがなく局所的な地層で構成されているなど、活動性を評価する地点として妥当とはいえない。
- b. 北西法面におけるK断層について、K断層の変位は、③層中のk層の下位の地層中でせん滅していることから、k層を上載地層として活動性を評価できない。また、K断層の変形は、③層を細区分した地層の境界も複雑で様々な方向に傾斜し、層相や堆積構造が多様かつ複雑であり、整然と成層する地層ではないことから、地層の傾斜が、K断層による変形を受けた結果なのか、初生的なものかを明確に判別することはできず、活動性を評価できない。
- c. 原電道路ピット及びふげん道路ピットにおけるK断層について、K断層は、上方に向かって断続的に出現する特徴を有していることを踏まえると、既に除去され、現在は存在しない地層で再び現れていた可能性があるが、現状では上位の地層におけるK断層の変位・変形の有無が確認できないため、K断層の活動性を評価することはできない。

4. K断層の連続性

申請者は、K断層の連続性の評価について、K断層の性状に着目し、K断層の確認地点の最南部に当たるふげん道路ピットに隣接するH24-D1-1孔で認められた破砕部のうち、敷地の破砕帯の連続性評価基準（以下「連続性評価基準」という。）に基づく検討範囲（幾何学的位置関係）にある破砕部との連続性を検討した。

連続性評価基準は次の評価項目としている。

- ・幾何学的位置関係（起点とする破砕部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲に位置する破砕部）
- ・走向・傾斜の類似性（起点の破砕部の走向・傾斜との差が $\pm 20^\circ$ 以内の破砕部）
- ・最新活動で形成された破砕部の性状の類似性（断層ガウジ又は断層角礫の有無、明瞭なせん断構造・変形構造の有無、条線方向及び最新活動ゾーンの変位センスの最新活動で形成された破砕部の性状が起点の破砕部の性状と類似するもの）

申請者は、また、K断層の走向が局所的に変化している状況を踏まえ、H24-D1-1孔で認められた破砕部のうち、連続性評価基準に基づく検討範囲外の破砕部との連続性

についても確認した。加えて、H24-D1-1 孔から重要施設までの間で実施したボーリング孔（計 13 孔）のすべての破砕部についても、併せて連続性確認を実施した（以下、合わせて「連続性評価基準に基づく検討範囲にはない破砕部」という。）。

さらに、H24-D1-1 孔で認められた破砕部のうち、連続性評価基準に基づく検討範囲（幾何学的位置関係）にあり、走向・傾斜の類似性が認められる破砕部等で実施した鉱物脈法により確認された最新活動時期と K 断層の最新活動時期との類似性に基づく検討²⁶（鉱物脈法に基づく検討）も合わせて行った。

規制委員会は、K 断層の連続性について、地質ガイドを踏まえ、以下の項目について、審査を行った。

4-1. K断層の連続性評価のための敷地の破砕帯の連続性評価基準

(1) 連続性評価基準

- (2) 最新活動で形成された破砕部の性状の類似性に係る地質観察
- (3) 連続性評価基準に基づく連続性評価

4-2. K断層の連続性確認の念のための検討

- (1) 連続性評価基準に基づく検討範囲にはない破砕部との連続性確認
- (2) 鉱物脈法に基づく検討

4-3. K断層の連続性の評価

4-1. K断層の連続性評価のための敷地の破砕帯の連続性評価基準

(1) 連続性評価基準

申請者は、K 断層の確認地点の最南部に当たるふげん道路ピットに隣接する H24-D1-1 孔で認められた破砕部のうち、連続性評価基準に基づく検討範囲（起点とする破砕部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲）にある破砕部との連続性を検討した。検討に当たっては、以下のとおり、連続性評価基準である、幾何学的位置関係、走向・傾斜の類似性に加え、最新活動で形成された破砕部の性状の類似性の複数の観点から対比を行った。

i. 幾何学的位置関係

幾何学的位置関係については、破砕帯の走向の特徴を把握するため、2号炉基礎掘削面の連続する破砕帯について 5m、10m、20m のサンプリング間隔で基礎掘削面のスケッチから走向を図読し、隣り合う 2 点の破砕部の位置関係や走向の差を整理した。また、破砕帯の傾斜の特徴については、走向と同様の整理を 1号炉原子炉建屋南方斜面に対して実施した。その結果、走向及び傾斜ともサンプリング間隔によらず、隣り合う 2 点の破砕部は一方の走向又は傾斜の $\pm 20^\circ$ 以内の範囲に他方の破砕部が位置している幾何学的位置関係にあることを確認した。

これらの整理の結果から、起点とする破砕部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲に位置する破砕部が、連続する破砕帯である可能性があるものとして選定した。

また、K 断層の連続性評価に当たっては、K 断層の走向・傾斜が局所的に変化している状況を踏まえ、「4-2. (1) 連続性評価基準に基づく検討範囲にはない破砕部との連続性確認」に記載のとおり、連続性評価基準に基づく検討範囲にはない破砕部についても、連続性評価を行った。

²⁶ 申請者は、鉱物脈法に基づき、評価対象とした破砕部が少なくとも後期更新世以前に生じた最新の熱水活動以降は活動していないと評価したことを、活動性評価の根拠としてではなく、MIS6 以前の第四系に変位・変形を与えている K 断層とは最新活動時期が類似しない（K 断層とは連続しない）との評価の根拠に用いている。

ii. 走向・傾斜の類似性

走向・傾斜の類似性については、幾何学的位置関係と同様の検討を行った結果、隣り合う2点の破砕部の走向・傾斜の差は $\pm 20^\circ$ 以内であることを確認したことから、起点の破砕部の走向・傾斜との差が $\pm 20^\circ$ 以内の破砕部を、連続する破砕帯である可能性があるものとして選定した。

iii. 最新活動で形成された破砕部の性状の類似性

起点の破砕部との最新活動で形成された破砕部の性状の類似性については、2号炉基礎掘削面及び1号炉原子炉建屋南方斜面の地質観察データを用いた検討の結果、連続した破砕帯については、最新活動で形成された破砕部の性状（断層ガウジ又は断層角礫の有無、明瞭なせん断構造・変形構造の有無、条線方向、最新活動ゾーンの変位センス）の類似性があることを確認した。

このことを踏まえ、走向・傾斜の類似性の検討で選定された破砕部について、起点の破砕部の性状（断層ガウジ又は断層角礫の有無、明瞭なせん断構造・変形構造の有無、条線方向及び最新活動ゾーンの変位センスなどの最新活動で形成された破砕部の性状の類似性）と類似するものを起点の破砕部と連続する破砕部であると判断する。なお、K断層の連続性評価に当たっては、走向・傾斜の類似性、最新活動で形成された破砕部の性状の類似性の評価によって、すべての破砕部がK断層とは連続しないと判断したため、最新活動以前に形成された破砕部の性状等の類似性（起点の破砕部の破砕幅のオーダーが同じである。破砕部の構造的特徴（カタクレサイト中の構造の特徴）や周辺岩盤の破砕の影響の程度が起点の破砕部と類似している。熱水変質等の規模や特徴が起点の破砕部と類似している。起点の破砕部との間に他の破砕帯が横断していない。）については、評価には用いていない。

K断層の最新活動で形成された起点の破砕部との破砕部の性状の類似性の評価は、以下のとおり、断層ガウジ又は断層角礫²⁷の有無、明瞭なせん断構造・変形構造の有無、条線方向及び最新活動ゾーンの変位センスについて、順に評価している。

- a. 断層ガウジ又は断層角礫の有無及び明瞭なせん断構造・変形構造の有無の類似性の判断においては、カタクレサイトからなる破砕部と断層ガウジ又は断層角礫を伴い、明瞭なせん断構造・変形構造が認められる破砕部の組合せ以外については、連続する可能性がある。
- b. K断層の特徴として、すべてが断層ガウジを伴い、概ね明瞭なせん断構造・変形構造を有する。一部で明瞭なせん断構造・変形構造の有無が「無」の破砕部があるが、明瞭なせん断構造・変形構造の有無が「無」の破砕部も類似すると判断することから、K断層で見られる断層ガウジ又は断層角礫の有無及び明瞭なせん断・変形構造の有無の組合せが同様の破砕部は、すべて類似すると判断しており、K断層のばらつきも内包して評価可能な判断基準である。
- c. 条線方向及び変位センスの類似性の判断においては、起点と当該破砕部の条線方向の差が $\pm 45^\circ$ 以内、かつ鉛直方向又は水平方向のセンスが同じ場合、

²⁷ 断層岩のうち、固結していないもので、粘土質の基質が多いものは「断層ガウジ」、一方岩片が多いものを「断層角礫」と呼ぶ〔産総研、地質学ハンドブック（2002年以下同様）〕。申請者は、本申請では地下浅部で形成されるこれらの断層岩を、「断層ガウジ又は断層角礫」として記載している。

もしくは条線方向が得られておらず、かつ8等分した変位センスが起点と当該破碎部とで隣り合う場合に連続する可能性がある。

- d. K断層の特徴として、条線方向は、縦ずれ成分が卓越、最新活動ゾーンの変位センスは逆断層センス（西側隆起）²⁸である。一部で条線が中角度の破碎部があるが、条線が22.5L～22.5Rの破碎部も類似すると判断することから、K断層で見られる条線と同様の破碎部は、類似すると判断しており、K断層のばらつきも内包して評価可能な判断基準である。

規制委員会は、連続性評価基準については、以下のことから、露頭観察、ボーリングコアの肉眼観察及び薄片観察（以下単に「地質観察」という。）による調査結果に基づき、K断層の特徴を踏まえ、評価が安全側に行われているとはいえないことを確認した。

i. 幾何学的位置関係

幾何学的位置関係について、申請者により設定された起点とする破碎部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲とした検討データには、K断層の地質観察データが用いられていないため、K断層の連続性評価に適用できるかどうか確認できない。しかしながら、K断層の連続性の評価は、この走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲を適用せず、すべての破碎部について、連続性評価基準に基づき、走向・傾斜及び破碎部の性状の類似性の評価を行っていることから、幾何学的位置関係の評価は安全側に行われている。

ii. 走向・傾斜の類似性

走向・傾斜の類似性について、以下のことから、その評価は安全側に行われているとはいえない。

- a. 申請者により設定された起点とする破碎部の走向・傾斜との差が $\pm 20^\circ$ 以内とした検討データには、K断層の地質観察データが用いられていない。
- b. 起点とする破碎部の走向・傾斜との差が $\pm 20^\circ$ 以内であるとの設定については、基盤岩中のK断層の地質観察データによれば、局所的には起点とする破碎部の走向・傾斜との差が $\pm 20^\circ$ を超える走向・傾斜が認められることから、局所的に異なるK断層の走向・傾斜の数値が十分に考慮されておらず、設定された数値の信頼性が確認できない。
- c. K断層の連続性評価に当たっては、K断層の走向・傾斜には比較的大きな幅があるという特徴を踏まえると、幾何学的位置関係の評価と同様に、起点とする破碎部の走向・傾斜との差が $\pm 20^\circ$ 以内を適用せず、走向・傾斜の差が $\pm 20^\circ$ を超える破碎部についても、他の評価項目の評価を行うべきである。

iii. 最新活動で形成された破碎部の性状の類似性

最新活動で形成された破碎部の性状の類似性については、以下のとおり、一部の評価項目は、その評価が安全側に行われているとはいえない。

- a. 断層ガウジ又は断層角礫の有無について、以下のことから、その評価は安全側に行われているとはいえない。

²⁸ 変位センスの略語：Rは逆断層、R、RLは逆断層右ずれ、R、LLは逆断層左ずれを示す。申請者は、条線方向の類似性の判断と同様、起点破碎部と評価対象破碎部の条線方向の差が $\pm 45^\circ$ 以内の破碎部（R、RL及びR、LL）を性状が類似すると評価している。

- ア. K断層の連続性の評価に用いるためには、断層ガウジ又は断層角礫の有無が破碎部の断層岩²⁹区分の評価により明確に識別できる必要があるが、申請者による断層岩区分の識別基準が定性的なものであり、当該基準を用いて、明確に断層岩区分が評価できていることを確認できない。
- イ. 「4-1.(2) 連続性評価基準における破碎部の性状の類似性に係る地質観察」に記載のとおり、K断層を含め本敷地の破碎部においては、1つの薄片試料の中で断層ガウジとカタクレーサイトの両方の特徴が認められる状況等があること、肉眼観察と薄片観察の断層岩区分の識別に差異があることを踏まえると、断層岩区分の地質観察による評価の不確かさが大きい。
- b. 明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、K断層の連続性の評価に当たって、同構造の「有」、「無」を問わず連続すると評価されるよう設定されており、その評価は安全側に行われている。
- c. 条線方向については、D-1トレンチ内で、高角度のみならず中～低角度の条線も認められるため、条線方向を高角度とは限定できないが、K断層の連続性の評価に当たって、これらのK断層の条線方向を包含する範囲の基準（条線が 22.5L～22.5R の破碎部も類似すると判断）になっており、その評価は安全側に行われている。
- d. 最新活動ゾーンの変位センスについて、申請者は、K断層は、傾斜はおおむね中～高角度の西傾斜で、変位センスは逆断層センスとしている。しかしながら、一部のK断層では、以下のとおり、東傾斜の正断層となっているが、共通する特徴は西側隆起である。したがって、K断層の連続性の評価に当たっては、K断層が西側隆起の断層であることに着目し、東傾斜の正断層も考慮する必要があると考えられ、その評価は安全側に行われているとはいえない。
- ア. G-G' 断面では基盤岩中のK断層が屈曲して一部が東傾斜の正断層として図示されており、また、Lカットピットのスケッチでは基盤岩中のK断層の破碎部において東傾斜のせん断面が記載されている。
- イ. K断層は基盤岩中で鉛直に近い高角度で西傾斜の箇所もあり、K断層の走向・傾斜にばらつきがあることを考慮すれば、局所的には正断層センス（西側隆起）となる可能性がある。

(2) 最新活動で形成された破碎部の性状の類似性に係る地質観察

申請者は、最新活動で形成された破碎部の性状の類似性の判断について、D-1トレンチ内及びその近傍にて実施したボーリング調査、トレンチ壁面から採取したブロック及びボーリングコアから作製した研磨片試料や薄片試料等を用いた微細構造観察を実施し、断層ガウジ又は断層角礫の有無、明瞭なせん断構造・変形構造の有無、条線方向、最新活動ゾーンの変位センスについて、以下のとおりとしている。

- i. 断層ガウジ又は断層角礫

²⁹ 破碎帯を構成する物質は、断層岩と呼ばれる。断層岩は母岩の種類と形成条件・断層運動履歴などから、さまざまな特徴を示す。断層岩は通常、周囲の岩石が破碎された粗粒な岩片とそれを取り囲む細粒に粉碎された基質とからなる〔産総研、地質学ハンドブック〕。申請者は、本サイトの断層岩について、断層ガウジ、断層角礫、カタクレーサイト及び変質したカタクレーサイトに区分したとしている。

破碎部の断層岩区分については、肉眼観察による断層岩の特徴を示している文献等に基づき、破碎部の硬軟、母岩の組織構造の有無並びに粘土・シルト・砂等の細粒部の連続性及び直線性に着目して観察し、断層岩区分を断層ガウジ、断層角礫、カタクレサイト及び変質したカタクレサイトに区分した。最新活動ゾーンが狭小な場合や、熱水変質作用の影響により最新活動ゾーンの境界や構造が不明瞭である場合には、ボーリングコアの観察においては安全側に断層ガウジとして扱い、薄片試料を用いてより詳細に観察した。また、薄片試料の観察においては、薄片観察による断層岩の特徴を示している文献等に基づき、粘土鉱物の量及び定向配列の有無、粘土状部の連続性・直線性、岩片の量及び粒形、粒界を横断する破断面、ジグソー状の角礫群並びに塑性変形した雲母粘土鉱物に着目して観察し、断層岩区分を断層ガウジ、断層角礫及びカタクレサイトに区分した。

ボーリングコアや露頭の観察による断層岩区分と薄片試料の観察による断層岩区分の両方が得られている場合には、両者の観察から得られた性状に矛盾がないことを確認した上で断層岩区分の総合評価を行い、断層ガウジ、断層角礫、カタクレサイト及び変質したカタクレサイトに区分した。

申請者は、K断層の連続性評価に当たって、断層ガウジ又は断層角礫の有無が「有」の破碎部を、起点破碎部（K断層）と性状が類似する破碎部であると評価した。

ii. 最新活動ゾーンの変位センス

最新活動ゾーンの変位センスについては、ボーリングコアから作製した薄片試料を用いた微細構造観察の結果から評価した。変位センスの判定に当たっては、複数の文献を参考として、複合面構造、断層ガウジに見られる微小構造や構造的特徴、岩盤内の引きずり構造に着目した。

規制委員会は、最新活動で形成された破碎部の性状の類似性の評価項目のうち、断層ガウジ又は断層角礫の有無、最新活動ゾーンの変位センスに関しては、以下のとおり、K断層を含む本敷地の破碎部の特徴を踏まえると、地質観察による評価の不確かさが大きく、評価は安全側に行われているとはいえないことを確認した。

なお、明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、現地調査において、同じ肉眼観察でもボーリングコア観察と研磨片観察で評価が異なり得る場合もあり、評価には不確かさが大きく、また、条線方向については、現在存在している一部のボーリングコアしか確認できず、その評価が適切に行われているか確認できなかったが、「4-1. (1) 連続性評価基準」に記載のとおり、K断層の特徴を踏まえ、連続性評価基準に基づき、その評価は安全側に行われている。

i. 断層ガウジ又は断層角礫

断層ガウジ又は断層角礫の有無（断層岩区分の評価）については、以下のことから、断層岩区分が適切に評価できていることが確認できず、その地質観察による評価の不確かさが大きい。

- a. 現地調査において、K断層を含め本敷地の破碎部の薄片を確認したところ、断層ガウジと評価されている破碎部の中にジグソー状の角礫群などカタクレサイトの特徴が認められるものがあり、また、カタクレサイトと評価

されている破砕部の中に基質を構成する粘土鉱物が多いものや、含まれる岩片が丸みを帯びているものなど断層ガウジの特徴が認められるものがある³⁰。

- b. このように、K断層を含め本敷地の破砕部には、一つの薄片の中で断層ガウジとカタクレサイトの両方の特徴がみられるという状況がある中で、申請者による断層ガウジとカタクレサイトの評価においては、断層ガウジとカタクレサイトの各々の定性的な特徴が示されているだけで、識別基準が明確ではない。
- c. このため、申請者による断層岩区分の評価の結果について、薄片観察で粘土鉱物等の組織が同じように認められる破砕部でも断層岩区分の評価結果が異なっている場合や、一つの同じ破砕部で肉眼観察と薄片観察との間で断層岩区分の評価が異なっている場合があるという状況が生じている。

ii. 最新活動ゾーンの変位センス

最新活動ゾーンの変位センスについては、以下のことから、変位センスが適切に認定できていることが確認できず、その地質観察による評価の不確かさが大きい。

- a. 現地調査において、K断層を含め本敷地の破砕部の薄片を確認したところ、複数の活動ゾーンが認められたことから、複数回の活動履歴があることを確認した。破砕部に複数回の活動履歴があることを踏まえると、最新活動ゾーンの変位センスを認定するに当たっては、薄片で認められるゾーンのうち、どれが最新活動ゾーンであるかどうか適切に評価される必要がある。
- b. 最新活動ゾーンの認定について、申請者は、その判断指標として、他の構造に切られていないこと、最も細粒化が進んでいること、直線性・連続性が相対的に富む面であること等を挙げている。しかしながら、現地調査において薄片を確認したところ、複数のゾーンが隣り合って平行に分布しており、互いに切り合い関係がなく、また、ゾーン間では細粒化の程度や直線性・連続性にも差がない破砕部があることが確認された。このような破砕部では、申請者による判断指標では最新活動ゾーンの識別が困難であり、申請者が行った最新活動ゾーンが適切に認定できていることが確認できなかった。
- c. 変位センスの認定について、申請者は、複合面構造、断層ガウジに見られる微小構造や構造的特徴、岩盤内の引きずり構造に着目して評価を行ったとしている。しかしながら、これらの構造及び特徴に着目して変位センスを認定するのであれば、薄片において、その構造及び特徴が明確に判読される必要があるが、現地調査において薄片を確認したところ、変位センスの認定に用いた上記の構造及び特徴が薄片中では不明瞭であり、判読することが困難な破砕部があった。したがって、これらの破砕部においては、申請者が変位センスを適切に認定できていない可能性がある。

(3) 連続性評価基準に基づく連続性評価

申請者は、K断層の連続性の評価については、K断層の確認地点の最南部に当たるふげん道路ピットに隣接する H24-D1-1 孔で認められた破砕部うち、敷地の破砕帯の連続性評価基準に基づく検討範囲にある破砕部との連続性を検討した結果、K

³⁰ 申請者は、薄片観察における断層ガウジの特徴は、基質を構成する粘土鉱物が多い、粘土状部の分布が連続的・直線的、含まれる岩片は丸みを帯びている等とし、カタクレサイトの特徴は、粒界を横断する破断面、ジグソー状の角礫群等としている。

断層の南方にK断層の性状と類似する破砕部がないことから、K断層は連続しないと判断した。

規制委員会は、連続性評価については、K断層の特徴を踏まえ、設定された評価項目の地質観察による評価の不確かさを考慮する必要があると考える。しかしながら、以下のことから、評価が安全側に行われているとはいえないことを確認した。

- i. 申請者による敷地の破砕帯の連続性評価は、連続性評価基準の評価項目を総合的に評価するのではなく、評価フローの上流側から評価項目ごとに破砕部の類似性を順次評価し、性状が類似しないと判断した破砕部をそこで除外するというものである。その結果として、1つの評価項目の性状の違いがあれば、他の多くの評価項目が類似していても連続しない破砕部であると判断されることになる。
- ii. 連続性評価において、最新活動で形成された破砕部の性状の類似性の評価については、評価対象とした破砕部でK断層に類似しているものが認められ、また、「4-1.(2)最新活動で形成された破砕部の性状の類似性に係る地質観察」に記載のとおり、地質観察による評価の不確かさが大きい。

また、規制委員会は、K断層の連続性の評価の結果について、以下のとおり、連続性評価基準に基づく評価の信頼性が乏しく、K断層の連続性が否定できていないことを確認した。

- i. K断層の南方から2号炉原子炉建屋間で実施した10孔及びそれと近接した位置で実施した4孔(以下「延長14孔」という。)のボーリングの調査において、例えば、おおむね同位置(約2mの離隔)で掘削されたH24-B14-2孔とH29-ReB14-2孔について、申請者は、ほぼ同一深度にある破砕部②は、ともに同じ断層(f-b14-2-2)とし、連続するものと評価している。一方で、連続性評価基準に基づけば、両破砕部では、断層ガウジ又は断層角礫の有無が異なるため連続しないものと評価されることになる。このように、同一断層における近接した破砕部であるという評価と、連続性評価基準に基づく評価結果が一致しておらず、矛盾した結果となっている。
- ii. 延長14孔のボーリング調査で認められた破砕部には、破砕幅が比較的大きい破砕部(幅数十cm以上)があることが確認される。一般的に、断層が活動を繰り返して成長するにしたがい、破砕帯も成長し破砕幅が増大すると考えられるため、破砕幅が大きい破砕帯は、一定程度の連続性を有すると考えられる³¹。しかしながら、連続性評価基準に基づき申請者が敷地の破砕帯の連続性を評価した結果、ほぼ半数の破砕部が、近接のボーリングへ連続しないと評価され、非モデル化破砕帯として区分されている。

4-2. K断層の連続性確認の念のための検討

(1) 連続性評価基準に基づく検討範囲にはない破砕部との連続性確認

申請者は、K断層の走向が局所的に変化している状況を踏まえ、連続性評価基準に基づく検討範囲にはない破砕部について、連続性確認を実施した。確認の結果、

³¹ 例えば申請者も参考になっている狩野・村田(1998)「構造地質学」(朝倉書店)で、「長い断層ほど変位量大きい」、また、「一般に大規模な断層つまり変位量大きい断層ほど、厚い幅の断層ガウジを伴い、カタクレーサイト化している岩石の幅も広い」との記載と図示がある(p.128,129)。一般的に、長い断層は破砕幅も大きいといえる。

K断層の性状と類似する破砕部はなかったことから、K断層はこれらの南方にあるボーリング調査の範囲には連続しないことを確認した。

規制委員会は、連続性評価基準に基づく検討範囲にはない破砕部の連続性評価については、「4-1. K断層の連続性評価のための敷地の破砕帯の連続性評価基準」に記載のとおり、K断層の特徴を踏まえて評価が安全側に行われていないこと、地質観察による評価の不確かさが大きいことを考慮した上で、連続性評価基準の項目を総合的に評価した連続性評価がなされていないため、安全側の判断が行われていないことが確認できず、K断層の連続性が否定できていないことを確認した。

(2) 鉱物脈法に基づく検討

申請者は、H24-D1-1 孔で認められた破砕部のうち、連続性評価基準に基づく検討範囲（幾何学的位置関係）にある破砕部について鉱物脈法による検討を行った。また、この範囲にはK断層の走向・傾斜と類似性がない破砕部も含まれるが、範囲内にあるすべての破砕部について鉱物脈法による検討を行った。なお、最新活動面の認定は、露頭やボーリングコアの肉眼観察、CT画像観察、薄片観察等に基づき、巨視的観察から微視的観察にかけて順に行った。

検討の結果、対象としたすべての破砕部について、鉱物脈が最新活動面を横断して分布する場合、粘土鉱物が網目状に広がって分布し、最新活動面を不明瞭にしている場合かのいずれかが認められた。XRD分析³²の結果、破砕部の鉱物脈には熱水変質作用で生成されたと判断したスメクタイト及び雲母粘土鉱物並びにカオリナイトの生成が認められた。また、EPMA分析³³の結果、最新活動面を横断して分布する鉱物脈や網目状の粘土鉱物が最新活動ゾーンから最新活動面を越えた範囲まで途切れることなく分布していることが認められた。

なお、本地域では、ドレライトの貫入時期（約 21.1Ma）以降の熱水活動は知られておらず³⁴、若狭湾周辺に第四紀火山が存在しないことから、少なくとも後期更新世以降の熱水活動はないと判断した。

以上のことから、これらの破砕部は最新の熱水活動時期以降には活動しておらず、K断層が①層以上の地層に変位・変形を与え、MIS6以前の地層である③層の上部の地層に変位・変形を与えていない状況とは大きく異なっていることを確認した。すなわち、鉱物脈法に基づく検討を行った破砕部は約 21.1Ma（新第三紀中新世）以降に活動していないため、第四紀に活動があったK断層とは活動時期が大きく異なっている。

規制委員会は、K断層の連続性確認の念のための検討として行った鉱物脈法に基づく検討については、以下のとおり、鉱物脈が後期更新世以前（約 12～13 万年前以前）の古い時代に熱水変質作用により生成したものであることが確認できないことなどから、H24-D1-1 孔で評価された破砕部について、最新活動時期が評価でき

³² エックス線回折法 (X-ray diffraction method) の略称。単結晶あるいは多結晶物質にX線を照射すると、X線の波長と結晶の原子間隔が同じ程度であるために、各原子で散乱されたX線は相互に干渉して特定方向に強い回折X線を出す。これらの回折線の記録から、結晶の格子定数、空間群を定め結晶構造を解析する。〔最新 地学事典〕

³³ エックス線マイクロアナライザー (electron probe X-ray microanalyser) の略称。真空中で試料に電子線を照射して微小部分の化学組成分析をする装置。〔最新 地学事典〕

³⁴ 申請者は、本地域では約 21.1Ma 以降の熱水活動は知られていないとしているが、亀高ほか(2010)によれば、若狭湾西部に分布する青葉山安山岩類から、 13.8 ± 0.6 Ma の全岩 K-Ar 年代が報告されている。また、5 万分の 1 地質図幅「今庄及び竹波地域の地質」(2013)によれば、若狭湾の東部に分布する杉津花崗閃緑岩から、 20.0 ± 1.2 Ma のジルコンフィッシュン・トラック年代が報告されているとしている。

ず、連続性の評価に用いることはできないため、K断層の連続性が否定できないことを確認した。

i. 鉍物脈法に用いた鉍物脈の生成時期

鉍物脈法に用いた鉍物脈の生成時期について、以下のことから、検討に用いた鉍物脈は、後期更新世以前の古い時代の熱水変質作用により生成したものとはいえず、断層の後期更新世以降の活動を否定するために用いることができないことを確認した。

- a. 破碎部（7箇所）におけるXRD分析で、生成温度が比較的高い雲母粘土鉍物及びカオリナイトが認められているが、これらはいずれも「微量」以下の検出又は不検出であること、また、破碎部以外の母岩の風化部でも、雲母粘土鉍物、カオリナイトが破碎部と同程度の検出が認められていることから、母岩に元々含まれていたものであり、破碎部形成後にそこを通った熱水から晶出した鉍物脈のものであるとはいえない。これらのことから、XRD分析結果からは、鉍物脈法による評価において必要とされる、後期更新世以前の古い時代に高温の熱水変質作用により生成された鉍物脈が、評価している破碎部で確認できない。
- b. 破碎部におけるXRD分析で認められるスメクタイトは、常温環境でも生成する鉍物であるため、後期更新世以前の古い時代の高温の熱水活動により生成したことの明確な根拠にはならない。
- c. E PMA分析の結果については、母岩等で分析したものであるため、鉍物脈における曹長石化³⁵を評価するには分析位置が適切ではなく、破碎部の形成後に鉍物脈法の検討対象としている破碎部やその近傍の破碎部で比較的高温の熱水変質があったことの根拠にはならない。

ii. 粘土鉍物と最新活動面との切り合い関係

申請者が鉍物脈法に基づく検討の対象とした破碎部について、以下のことから、いずれについても最新活動面と鉍物脈との切り合い関係が明確でないことを確認した。

- a. 最新活動ゾーンの最新活動面が極めて不明瞭であり、せん断面として認識できず、最新活動面であることが確認できない試料がある。
- b. 鉍物脈と評価している部分について、鉍物脈の存在自体が認識できず、単なる破碎部の基質である可能性がある試料がある。

4-3. K断層の連続性の評価

申請者は、K断層の連続性の評価について、ピット調査やボーリング調査の結果から、K断層はD-1トレンチ北西法面からふげん道路ピットに至る区間において連続して認められる断層であり、D-1破碎帯を含む重要施設直下のいずれの破碎帯とも連続しないことを判断した。

規制委員会は、K断層の連続性の評価について、以下のことから、K断層の連続性が否定できないと判断した。

³⁵ 主に長石類が曹長石（アルバイト）へ変換または置換されること。変成作用の一つの段階を示す。ふつう、Caに富む斜長石が曹長石（斜長石の一種でNaに富む）に変わるが、その変成条件は、沸石変成相におけるアルバイト相（120℃前後）にほぼ対応するとされる。〔最新 地学事典〕

- (1) 連続性評価基準のうち、走向・傾斜の類似性については、局所的に異なるK断層の走向・傾斜の数値が十分に考慮されていないことから、設定された数値の信頼性が確認できず、また、最新活動ゾーンの変位センスの類似性については、K断層が局所的に東傾斜の正断層センス（西側隆起）となる可能性が考慮されておらず、評価が安全側に行われているとはいえない。
- (2) 最新活動で形成された破砕部の性状の類似性に係る地質観察による評価のうち、断層ガウジ又は断層角礫の有無（断層岩区分の評価）については、K断層を含む本敷地で見られる破砕部の特徴を踏まえると、断層ガウジとカタクレーサイトの識別基準が明確ではなく、断層岩区分が適切に評価できていることが確認できず、また、最新活動ゾーンの変位センスについては、最新活動ゾーン・変位センスの認定が困難であり、これらの認定が適切に行われていることが確認できない破砕部があることから、地質観察による評価の不確かさが大きく、評価が安全側に行われているとはいえない。
- (3) 敷地の破砕帯の連続性評価は、連続性評価基準の評価項目を総合的に評価するのではなく、評価フローの上流側から評価項目ごとに破砕部の類似性を順次評価し、性状が類似しないと判断した破砕部をそこで除外するというものである。その結果として、1つの評価項目の性状の違いがあれば、他の多くの評価項目が類似していても連続しない破砕部であると判断されることになり、評価が安全側に行われているとはいえない。
- (4) 鉱物脈法に基づく連続性評価については、鉱物脈が後期更新世以前（約 12～13 万年前以前）の古い時代に熱水変質作用により生成したものとはいえず、また、最新活動面と鉱物脈との切り合い関係も明確ではないことから、最新活動時期が評価できず、連続性の評価に用いることはできない。

Ⅲ 審査結果

規制委員会は、「Ⅱ 3. K断層の活動性」及び「Ⅱ 4. K断層の連続性」に記載したとおり、K断層は後期更新世以降の活動が否定できないこと及びK断層は2号炉原子炉建屋直下を通過する破砕帯との連続性が否定できないことから、設置許可基準規則第3条第3項に適合しているとは認められないと判断した。

したがって、本申請は、原子炉等規制法第43条の3の8第2項において準用する原子炉等規制法第43条の3の6第1項第4号に適合しているものとは認められない。