

令和5年5月10日
日本原子力発電(株)

敦賀発電所2号炉 原子炉設置変更許可申請書の一部補正について

令和5年4月18日受領 指導文書(抜粋)

原子力規制委員会は、平成27年11月5日付け総室発第78号(令和4年1月12日付け総室発第78号をもって一部補正)をもって申請のあった件(以下「本件申請」という。)について、これまでの審査資料の誤りを巡る経緯を踏まえ、今後の審査を進めるため、貴社に対し、下記の対応を求めます。

記

1. 本件申請のうち、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係する部分について、補正を行うこと。
2. 上記1. の申請書を令和5年8月31日までに提出すること。

上記指導文書を受け、また、令和5年4月5日の第1回原子力規制委員会「議題3 日本原子力発電株式会社敦賀発電所2号炉の審査資料の誤り等を踏まえた今後の審査の進め方」における委員間討議等を踏まえ、当社として、以下の考え方で補正に向けた作業を進めていくことを考えている。

1. 共通事項

- ・ これまでの審査資料に係る不適合是正処置を確実に反映し、適切な調査データ等を申請書の一部補正に反映する。
- ・ K断層の活動性及び連続性の評価に係る論理構成、論理構成のどこに調査データ等を用いているのかを明示するなど、丁寧に作成する。

2. 補正の範囲

本件申請における補正対象の検討範囲を別紙1に示す。

(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

本件申請書と審査会合資料「敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造について」(平成29年12月22日第536回審査会合資料)に基づき、申請書の一部補正を実施する。

調査データ:D-1トレンチ内の露頭スケッチ、地層分布、テフラ等の地層の年代分析データ等

(2)敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の原子炉建屋直下を通過する破碎帯との連続性(K断層の連続性)

本件申請書と令和4年9月の原子力規制検査までに準備してきた審査会合資料案に基づき、申請書の一部補正を実施する。

調査データ:D-1トレンチ内の露頭スケッチ, K断層と原子炉建屋の間で実施したボーリング 10 孔の柱状図, コア等の詳細観察結果, 薄片観察結果, 断層岩区分の総合評価, 関連する性状一覧表等

なお、申請書の一部補正に際しては、これまでに取り組んでいる鉱物脈法等によるデータ拡充についても取り組んでいく。

別紙1:補正対象の検討範囲(敦賀発電所2号炉 原子炉設置変更許可申請書 添付書類六(抜粋))

参考1:敦賀発電所2号炉 令和5年2月10日第1113回審査会合におけるコメント

参考2:敦賀発電所2号炉 令和5年3月17日第1126回審査会合におけるコメント

以上

7.4 地盤
 7.4.4 敷地の地質・地質構造
 7.4.4.2 調査結果
 7.4.4.2.3 敷地の地質構造
 (2) 破砕帯等

敦賀発電所2号炉 原子炉設置変更許可申請書 添付書類六（抜粋）
 : 補正対象の検討範囲※

※：赤枠中に記載はないが関連図表についても検討する。

a. D-1 破砕帯

(a) 調査内容

D-1 破砕帯の連続性及び活動性を把握するため、剥ぎ取り調査、ボーリング調査、トレンチ調査、ピット調査等を実施した。

地層の堆積年代を評価するため、テフラ分析、放射性炭素〔 ^{14}C 〕年代測定、土壌分析、花粉分析等を実施した（第7.4.4.14図）。

なお、テフラ分析については、D-1 トレンチ内の広範囲に分析測線を配置し、10cm ピッチで連続サンプリングした試料について分析を行った。また、テフラ分析は通常の分析に加えて、重鉍物濃集分析も併せて実施した。

破砕部の変位センス等の性状を把握するため、研磨片試料や薄片試料等を用いた詳細観察、X線回折分析等を実施した。なお、破砕帯の最新活動面の認定にあたっては、第7.4.4.15図の手順に従った。

(b) 調査結果

i) 2号炉原子炉建屋付近の調査

D-1 破砕帯は、原子炉建屋等の基礎岩盤の観察記録においてはN-S 方向のH-6 破砕帯に相当するものであり、D-1 破砕帯の性状を改めて確認するために、2号炉建設当時にD-1 破砕帯を確認した範囲にある2号炉原子炉建屋南側斜面において剥ぎ取り調査を、2号炉原子炉建屋付近においてボーリング調査（H24-D1-2 孔、H24-D1-3 孔、H24-D1-4 孔、H24-D1-5 孔、H27-B-3 孔、H27-B-4 孔）を実施した。

2号炉原子炉建屋南側斜面での剥ぎ取り調査の結果によれば、D-1 破砕帯は NNE-SSW 方向で、高角度西傾斜を示し、カタクレーサイト及び断層ガウジからなる（第7.4.4.16図）。断層ガウジは暗褐

色, 黒褐色等の色調を呈する縞状構造が認められ, 面構造が発達し, 比較的明瞭である (第 7.4.4.17 図)。X線回折分析結果によれば, 断層ガウジの基質はカオリナイト, 石英等を含む(第 7.4.4.18 図)。最新活動面について複数の条線方向を統計的に整理した結果, 縦ずれ成分が卓越する (第 7.4.4.19 図)。条線の構造から推定される変位センスは, 正断層成分が卓越している (第 7.4.4.19 図)。断層ガウジ内の構成粒子はよく円磨されている。最新活動面の薄片試料観察による変位センスは, 正断層センスである (第 7.4.4.20 図)。また, 最新活動面について電子顕微鏡による観察を実施した結果, 鉱物の結晶が多方向に向いており, それらの結晶の破碎は認められない (第 7.4.4.21 図)。なお, 浦底断層及び後述する K 断層については, 最新活動面の鉱物は全て破壊されている。

2号炉原子炉建屋付近で実施したボーリング調査によれば, D-1 破碎帯は NNW-SSE~NNE-SSW 方向で, 高角度西傾斜を示し, カタクレーサイト及び断層ガウジからなる (第 7.4.4.168 図から 第 7.4.4.173 図, 第 7.4.4.190 図)。断層ガウジは灰褐色, 灰黄色, 灰白色等の色調を呈する縞状構造が認められ, 面構造が発達し, 比較的明瞭である (第 7.4.4.22 図)。X線回折分析結果によれば, 断層ガウジの基質はスメクタイト, カオリナイト, イライト, 石英等を含む (第 7.4.4.23 図)。最新活動面について条線方向を整理した結果, 縦ずれ成分が卓越する。断層ガウジ内の構成粒子はよく円磨されている。最新活動面の薄片試料観察による変位センスは, 正断層センスである (第 7.4.4.24 図)。

ii) 2号炉原子炉建屋南方の調査

ボーリング調査 (H19-No.2 孔, H19-No.14 孔, H20-No.②-1 孔)

及びD-1 既往露頭調査を実施した（第 7.4.4.1 図）。

これらの調査結果によれば、2号炉原子炉建屋付近の調査で確認したD-1 破砕帯の南方延長部付近に破砕帯が確認された。

このうちボーリング調査（H19-No.2 孔，H19-No.14 孔，H20-No.②-1 孔）によって確認された破砕帯はN-S～NNE-SSW 方向で、高角度西傾斜を示し、カタクレーサイト及び断層ガウジからなる（第 7.4.4.174 図から第 7.4.4.176 図，第 7.4.4.190 図）。断層ガウジは褐色，灰黄褐色，灰白色等の色調を呈する縞状構造が認められ，面構造が発達し，比較的明瞭である（第 7.4.4.25 図）。最新活動面について条線方向を整理した結果，縦ずれ成分が卓越する。断層ガウジ内の構成粒子はよく円磨されている。最新活動面の薄片試料観察による変位センスは，正断層センスである（第 7.4.4.26 図）。

D-1 既往露頭で確認された破砕帯はN-S 方向で，高角度西傾斜を示し，カタクレーサイト及び断層ガウジからなる（第 7.4.4.27 図）。断層ガウジは淡褐色の色調を呈する縞状構造が認められ，面構造が発達し，比較的明瞭である（第 7.4.4.28 図）。X線回折分析結果によれば，断層ガウジの基質はカオリナイト，石英等を含む（第 7.4.4.29 図）。最新活動面について複数の条線方向を統計的に整理した結果，縦ずれ成分が卓越する（第 7.4.4.30 図）。断層ガウジ内の構成粒子はよく円磨されている。最新活動面の薄片試料観察による変位センスは，正断層センスである（第 7.4.4.31 図）。

これらのことから，当該破砕帯はD-1 破砕帯であると判断される。

また，D-1 既往露頭については，基盤岩を岩種や風化の程度によりD～Hに区分し，第四系を層相により下位からC層～A層に区

分した。詳細観察結果によれば、破碎帯は基盤岩上部の風化により、ガウジ部の組織が不明瞭となるが、破碎帯を直接覆うC層に変位・変形を与えていない。テフラ分析の結果、C層には始良 Tn 及び K-Ah が混在して含まれている（第 7.4.4.32 図）。

iii) 2号炉原子炉建屋とD-1トレンチ間の調査

ボーリング調査（H24-B14-2 孔，H24-D1-1 孔，H27-B-1 孔，H27-B-2 孔）を実施した（第 7.4.4.1 図）。

この調査結果によれば、2号炉原子炉建屋付近の調査で確認したD-1 破碎帯の北方延長部付近に破碎帯が確認された。

破碎帯はN-S～NNE-SSW 方向で、高角度西傾斜を示し、カタクレーサイト及び断層ガウジからなる（第 7.4.4.177 図から第 7.4.4.180 図，第 7.4.4.190 図）。断層ガウジは灰褐色，灰黄褐色，灰白色等の色調を呈する縞状構造が認められ，面構造が発達し，比較的明瞭である（第 7.4.4.33 図）。X線回折分析結果によれば，断層ガウジの基質はスメクタイト，カオリナイト，イライト，石英，カリ長石等を含む（第 7.4.4.34 図）。最新活動面について条線方向を整理した結果，縦ずれ成分が卓越する。断層ガウジ内の構成粒子はよく円磨されている。最新活動面の薄片試料観察による変位センスは，正断層センス主体である（第 7.4.4.35 図）。これらのことから，当該破碎帯はD-1 破碎帯であると判断される。

iv) D-1 トレンチの調査

ボーリング調査及びピット調査を実施した（第 7.4.4.1 図）。

これらの調査結果によれば，2号炉原子炉建屋付近及び2号炉原子炉建屋とD-1 トレンチ間の調査で確認したD-1 破碎帯の北方延長部付近に破碎帯が確認された（第 7.4.4.36 図）。

D-1 トレンチ北側ピットからD-1 トレンチ1-1ピットにかけて確認された破砕帯は、花崗斑岩質カタクレサイトと褐色、黒褐色等の断層ガウジからなり、N-S 方向で高角度西傾斜である（第7.4.4.37 図、第7.4.4.38 図）。この破砕帯の断層ガウジは、縞状構造を呈し、面構造が発達し、比較的明瞭である（第7.4.4.39 図）。X線回折分析結果によれば、断層ガウジの基質はスメクタイト、カオリナイト、イライト、石英、カリ長石等を含む（第7.4.4.40 図）。最新活動面について複数の条線方向を統計的に整理した結果、縦ずれ成分が卓越する（第7.4.4.41 図）。条線の組織から推定される変位センスは、正断層センス主体である（第7.4.4.41 図）。断層ガウジ内の構成粒子はよく円磨されている。最新活動面の薄片試料観察による変位センスは、正断層センスである（第7.4.4.42 図）。また、最新活動面について電子顕微鏡による観察を実施した結果、鉱物の結晶が多方向に向いており、それらの結晶の破砕は認められない（第7.4.4.43 図）。なお、浦底断層及び後述するK断層については、最新活動面の鉱物は全て破壊されている。

D-1 トレンチふげん道路ピットで確認された破砕帯は、花崗斑岩質カタクレサイトとにぶい橙色及び灰白色の断層ガウジからなり、N-S 方向で高角度西傾斜である（第7.4.4.44 図）。この破砕帯の断層ガウジは、縞状構造を呈し、面構造が発達し、比較的明瞭である（第7.4.4.45 図）。X線回折分析結果によれば、断層ガウジの基質はスメクタイト、カオリナイト、石英等を含む（第7.4.4.46 図）。最新活動面について複数の条線方向を統計的に整理した結果、縦ずれ成分が卓越する（第7.4.4.47 図）。断層ガウジ内の構成粒子はよく円磨されている。最新活動面の薄片試料観察による変位セン

スは、正断層センスである（第 7.4.4.48 図）。

これらのことから、当該破砕帯は D-1 破砕帯であると判断される。

以上のとおり、2号炉原子炉建屋付近で改めて詳細な性状を確認した2号炉原子炉建屋直下のD-1破砕帯は、幾何学的位置関係、走向・傾斜の類似性に加え、破砕部性状（主として、断層ガウジの構成粒子の形状、色調、断層幅、硬さ等）の類似性及び最新活動面の変位センスの類似性等の複数の観点から対比を行った結果、2号炉原子炉建屋南方、2号炉原子炉建屋とD-1トレンチ間及びD-1トレンチで確認した破砕帯と一連の破砕帯であると判断される（第 7.4.4.49 図）。

D-1破砕帯の活動性については、D-1トレンチの北側ピット、1-1ピット及びふげん道路ピットで評価をしている。

D-1トレンチの北側ピット（第 7.4.4.37 図）及びふげん道路ピット（第 7.4.4.44 図）では破砕部を直接覆う①層に、1-1ピットでは破砕部を直接覆う②層に変位・変形が認められない（第 7.4.4.38 図）。①層及び②層については、以下に示すとおり少なくとも M I S 6 以前に堆積した地層である。

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、第四系は層相から下位より①層～⑨層に区分した（第 7.4.4.50 図、第 7.4.4.51 図、第 7.4.4.3 表）。

①層は、主ににぶい赤褐色及び明黄褐色を呈し、よく締まった淘汰の悪い砂礫からなり、くさり礫を多く含む。①層から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とともに、後述する③層との層位関係から、少なく

ともM I S 6 よりも古い時代に堆積した地層であると判断される。

②層は、主ににぶい橙色から灰白色を呈し、くさり礫を多く含む塊状で締まった砂質シルト～砂及びシルトと砂の互層からなり、一部には腐植質シルトを含む。下位の①層との境界は凹凸しているが大きな浸食は認められない。②層は、花粉分析結果によれば、針葉樹のスギ属、マツ属が多く、次いでツガ属、モミ属等が検出される。他に広葉樹のコナラ属アカガシ亜属を含む。スギ属をはじめとする温帯針葉樹が多産することから、②層堆積時は比較的温暖な気候であったと考えられる（第7.4.4.52図）。②層から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とともに、後述する③層との層位関係から、少なくともM I S 6 よりも古い時代に堆積した地層であると判断される。

③層は、主に浅黄橙色及び橙色を呈し、砂礫主体で、シルト層やシルト質砂層を層状からレンズ状に挟在し、チャンネルによる削り込みが複数認められる。最上部には土壌化した地層が認められる箇所がある。この土壌について遊離酸化鉄分析を実施した結果、この土壌は高位段丘堆積物の土壌より高い結晶化指数を示す（第7.4.4.53図）。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。③層には非常に微量の普通角閃石が認められるが（第7.4.4.54図）、主成分分析等の結果によれば、この普通角閃石は美浜テフラ降灰以降に降灰したいずれのテフラにも対比されず、海上ボーリングのM I S 6 の地層中に検出される普通角閃石に対比される（第7.4.4.55図）。また、③層は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（第7.4.4.56図）。前述の

とおり，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を生成するだけの時間間隙があったことを示している。以上のことから，③層はM I S 6 以前の地層に対比される。

⑤層は，主に灰白色及び浅黄橙色を呈し，シルト質砂礫主体で，シルト層～シルト質砂層が不連続に層状を呈し，腐植質シルトを含む。本層は，堆積構造の違いから上部と下部に細区分される。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。⑤層は下位の③層とは不整合関係で接する（第7.4.4.54図）。

⑤層下部に産出するテフラについては，テフラの通常分析，重鉍物濃集分析の結果によれば，普通角閃石，斜方輝石からなる。また，これらの鉍物の主成分分析等の結果によれば，同テフラは美浜テフラ（M I S 6～M I S 5e の海水準上昇期に降灰）に対比される（第7.4.4.57図）。⑤層下部中の美浜テフラの普通角閃石には検出量のピークが認められ，このピークは全てのテフラ分析測線で確認されている。また，このピークは同一層準（礫混じりシルト質砂）中に認められる。さらに，このピークは，鬼界葛原テフラや大山倉吉テフラの層位関係と逆転していない（第7.4.4.54図）。これらのことから，⑤層下部において美浜テフラの降灰層準を認定することができる。なお，⑤層下部中の美浜テフラの降灰層準付近には，極微量のカミングトン閃石が認められる。主成分分析の結果，このカミングトン閃石は海上ボーリングで認められた明神沖テフラ（M I S 5e の高海面期に降灰）に対比される（第7.4.4.58図）。明神沖テフラのカミングトン閃石は，10 cmピッチの分析ピッチにおいては美浜テ

フラの降灰層準の分析深度と同一か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(第7.4.4.193図)。以上のことから、⑤層下部には美浜テフラの降灰層準が認定される。全てのテフラ分析測線において、⑤層最下部の地層にはテフラ起源の鉱物が一切認められない。また、粒度分析の結果によれば、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される(第7.4.4.59図)。⑤層下部は、花粉分析結果によれば、針葉樹のマツ属、スギ属が優勢であり、他に広葉樹のコナラ属アカガシ亜属を含むことから比較的温暖な気候と判断される(第7.4.4.60図)。以上のことから、⑤層下部はM I S 5 e の地層に対比される。

⑤層上部では、β石英と微量の火山ガラスが認められ、⑤層上部中には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。以上のことから、⑤層上部はM I S 5 c の地層に対比される。⑥層は、主に灰色及び暗灰色を呈し、腐植質砂質シルト～シルト質砂からなり、木片を多く含む。下位の⑤層上部と整合関係で接する。⑥層中の木片を対象とした放射性炭素〔 ^{14}C 〕年代測定の結果については、測定限界を超えていた。

⑥層は、K-Tzを含む⑤層上部とDKPを含む⑦層との層位関係から、M I S 5 a ～M I S 5 b の地層に対比される。

⑦層は、主に褐色及び褐灰色を呈し、礫混じり砂質シルト～礫混じりシルト質砂よりなる。山地斜面では下位層とは平行不整合関係で、低地では下位層を削剥した不整合関係で接する。⑦層では、普

通角閃石と斜方輝石の検出量のピークが認められ、普通角閃石の屈折率測定結果及び斜方輝石の顕微鏡観察結果から大山倉吉テフラに同定される。以上のことから、⑦層はM I S 4～M I S 3 の地層に対比される。

⑧層は、主に褐色及び黄橙色を呈し、シルト質砂を基質とする砂礫からなり、一部に成層構造もみられる。下位の⑦層とは平行な不整合関係で接する。⑧層では、南面から火山ガラスの検出量のピークが認められ、屈折率測定結果から始良 Tn テフラに同定される。以上のことから、⑧層はM I S 3 とM I S 2 との境界付近の時代に堆積した地層であると判断される。

⑨層は、主に褐色及びにぶい黄橙色を呈し、礫混じり砂質シルトからなる。下位の⑧層とは平行な不整合関係で接する。⑨層からは年代を特定する試料は得られなかったが、前述の⑧層との層位関係からM I S 2 以降に堆積した地層であると判断される。

以上のことから、D-1 破砕帯は、将来活動する可能性のある断層等ではないと判断される。

一方、D-1 トレンチの西端付近に基盤岩及び第四系に変位を与える断層が確認された（以下、本申請書において「K断層」と呼称する）。

K断層については、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る。

K断層の走向は、D-1 トレンチ北西法面ではN-S方向に、D-1 トレンチ西側ピット付近ではNW-SE方向に、擁壁撤去法面付近ではNNE-SSW方向に、原電道路ピット付近ではNNE-SSW方向に、ふげん道路ピットではN-S方向に変化しており、傾斜は中～高角度の西

傾斜である（第 7.4.4.50 図）。

K断層は後述するように、幅広の白色熱水変質を伴うカタクレーサイトと灰白色、淡褐色等の色調を呈する断層ガウジからなり、断層ガウジの構成粒子は円磨されず角礫状を呈している。断層の変位センスは、地層の変位方向によれば西側隆起の逆断層センスであり、研磨片試料及び薄片試料を用いた観察においても同様に西側隆起の逆断層センスが確認されており、D-1 破砕帯とは異なる性状であることが確認されている。上載地層法によるK断層の活動性評価については、D-1 トレンチ北西法面、原電道路ピット及びふげん道路ピットにおける詳細な地質調査結果に基づき行った。

D-1 トレンチ北西法面では、③層は層相から a 層～o 層に区分される。

K断層の変位・変形については、北西法面の付近の②層と③層の境界においては変位を主体とし、上方に向かって変形が主体となっている。

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。撓曲変形を含めた j 層基底の鉛直変位量は約 0.6m 以上～0.9m である。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 層中の砂層は概ね水平である。

これらのことから、K断層は k 層には変位・変形を与えていないと判断される（第 7.4.4.61 図、第 7.4.4.62 図）。

K断層による地層の変形について、より定量的な整理を行うため、③層中の層理や葉理の走向・傾斜について、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。地層の走向・傾斜は、「K

断層付近に位置するデータ群」と「それ以外のデータ群」の2つのグループに明確に分かれている。前者はK断層の走向に近いものが多く、主として東傾斜である。一方、後者は何れも南傾斜ないしは西傾斜である（第7.4.4.63図）。

K断層による影響を受けたj層と受けていないk層の堆積状況について、さらに詳細に把握するため、ブロックサンプルのCT観察を行った。その結果、K断層によって変形を受けたj層西側の地層については堆積構造が東に傾斜していることが確認されたが、K断層による変形を受けていないj層東側の地層及びk層についてはほぼ水平に堆積している状況がCT観察からも確認された（第7.4.4.64図）。

上記観察法面について詳細な観察、検討を行った後、同法面をさらに奥行方向に掘削した。その結果、k層をチャンネル状に削って堆積して分布していたo層の分布範囲は狭小となり、j層とk層との傾斜不整合関係がより明瞭となった（第7.4.4.65図）。

したがって、K断層はD-1トレンチ北西法面において、MIS6以前の地層であるk層に変位・変形を与えていないことから、将来活動する可能性のある断層等ではないと判断される。

D-1トレンチLカットピットでは、風化花崗斑岩と②層とを境している。

最新活動面について条線方向を確認した結果、縦ずれ成分が卓越する。最新活動面の薄片試料観察による変位センスは逆断層センスである（第7.4.4.66図から第7.4.4.68図）。

D-1トレンチ2-1ピットでは、基盤岩から③層までを変位させ、基盤岩上面の鉛直変位量は、北面で約1.3m、南面で約0.6mで

ある。また、最新活動面について電子顕微鏡による観察を実施した結果、鉱物の結晶が破碎された状況が認められる(第7.4.4.69図)。

最新活動面について条線方向を確認した結果、縦ずれ成分が卓越する。最新活動面の薄片試料観察による変位センスは逆断層センスである(第7.4.4.70図から第7.4.4.72図)。

D-1 トレンチ西側ピットの北部拡幅部では、③層を変位させ、ピット内において N-S~NNW-SSE 方向の断層に屈曲して走向を変えている。なお、屈曲部から南方へ分岐する N-S 方向の断層は、③層に変位・変形を与えていない(第7.4.4.73図)。

D-1 トレンチ1-1ピットでは、基盤岩から③層を変位させ、北面では、②層上面の鉛直変位量は約1.1m、南面では、①層上面で約1.2m以上、②層上面で約1.1m以上、③層内で約1.5m以上である。

堆積時期が異なる地層を変位基準とした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(第7.4.4.74図、第7.4.4.75図)。

岩盤部において、K断層は北法面ではN-S方向で高角度西傾斜であり、断層ガウジを伴うが、底盤ではWNW-ESE方向で高角度西傾斜に変化して、南法面ではNW-SE方向で高角度西傾斜に変化するとともに断層ガウジをほとんど伴わなくなる(第7.4.4.74図)。

また、最新活動面について複数の条線方向を統計的に整理した結果、縦ずれ成分が卓越する(第7.4.4.75図)。

なお、西面の基盤岩内には、熱水変質を伴う NNE-SSW 方向、高角度東傾斜の破碎帯が認められるが、これを覆う①層に変位・変形は認められない(第7.4.4.76図)。

D-1 トレンチ 1-1 ピットで認められる破碎帯は、擁壁裏法面を経て擁壁撤去法面に連続する。

擁壁撤去法面では、②層、③層を逆断層センスで変位させる K 断層が認められる。②層上面の鉛直変位量は、撓曲変形を含めて約 0.6m である（第 7.4.4.77 図）。

D-1 トレンチ擁壁撤去法面から D-1 トレンチ入口北側法面の間において、③層に変位・変形を与える破碎帯は擁壁撤去法面で確認される 1 条のみであり、南方の原電道路ピットに連続している。

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 トレンチ南法面まで連続して分布している。同層は、層相及び堆積構造から、下位より A 層、B 層、C 層及び D 層に区分され、さらに C 層は C 1 層、C 2 層及び C 3 層に、D 層は D 1 層、D 2 層及び D 3 層にそれぞれ細区分される（第 7.4.4.78 図）。

原電道路ピットにおいて K 断層は、原電道路ピット底盤部において、②層及び③層を変位させ、N-S 方向と NNE-SSW 方向の 2 条の断層に分岐しながら、原電道路ピット東向き法面部に連続している（第 7.4.4.79 図）。

原電道路ピット東向き法面部付近で実施した稠密ボーリング調査（ボーリング間隔は約 50cm）の結果によれば、K 断層による基盤岩上面の比高は約 50cm であり、ボーリングのピッチが非常に高密度であることから、稠密ボーリング調査による基盤岩上面の比高は K 断層の基盤岩における鉛直変位量を表しているものと判断される（第 7.4.4.79 図）。

原電道路ピット東向き法面部では、K 断層の基盤岩における鉛直変位量とほぼ同程度である。

原電道路ピット東向き法面部で認められる2条のK断層は、②層及びC層までの地層に変位を与えているが、その上位の地層であるD3層は変位・変形を受けておらず、下位のC層とは明瞭な傾斜不整合関係で接している（第7.4.4.79図）。

原電道路ピットのD3層は、層相の類似性からD-1トレンチの③層に対比される（第7.4.4.80図）。

また、原電道路ピットの③層で実施したテフラ分析の結果によれば、D-1トレンチの③層と同様、検出されるテフラ起源の鉱物の量は少なく、D3層から検出されたテフラはD-1トレンチの③層中に検出されたテフラに対比される（第7.4.4.81図）。

さらに、原電道路ピットに見られる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、同法面ではD1層、D2層及びD3層が⑤層下部に不整合関係で覆われている。同法面の⑤層下部からは、美浜テフラが検出された（第7.4.4.82図、第7.4.4.83図）。

これらのことから、原電道路ピットの③層のD1層、D2層及びD3層は、MIS6以前に堆積した地層と判断される。

以上のことから、原電道路ピットにおいて、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下位層との明瞭な傾斜不整合関係から確認できることから、D-1トレンチ北西法面における調査結果と同様、K断層は将来活動する可能性のある断層等ではないと判断される。

原電道路ピット西向き法面部はふげん道路ピット東法面と連続していることから、原電道路ピット西向き法面部はふげん道路ピット東法面の一部として以下に述べる。

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層のC層までの地層に変位・変形を与えている状況が観察される。

同法面では、K断層は数条に分岐しており、②層内の地層を変位基準とした鉛直変位量は合計で約0.4mである（第7.4.4.84図）。

K断層による変位・変形が認められる③層のC層の直上に分布するD3層の基底には、原電道路ピット東向き法面部と同様、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（第7.4.4.84図）。

これらのことから、ふげん道路ピットにおいても、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から、K断層は将来活動する可能性のある断層等ではないと判断される。

上記のとおり、D-1トレンチ北西法面、原電道路ピット及びふげん道路ピットのいずれにおいても、K断層は将来活動する可能性のある断層等ではないと判断される。

なお、K断層の南方への連続性を追跡、確認した結果、K断層はふげん道路ピットの中央付近まで連続していることを確認した（第7.4.4.84図）。

また、同位置付近において、K断層と並走するD-1破砕帯に影響が及んでいないかを確認するためピットを掘削した。

その結果によれば、D-1破砕帯は①層に直接覆われており、①層には変位・変形は認められない（第7.4.4.44図）。

これに加えて、D-1トレンチと2号炉原子炉建屋の間で実施したボーリング調査及び2号炉原子炉建屋付近で実施したボーリン

グ調査において確認された全ての破砕部の最新活動面について、構造地質学の知見に基づき、研磨片試料や薄片試料等を用いた破砕部性状の詳細な観察を行った結果、K断層と同じ逆断層センスを持つ破砕部はD-1破砕帯を含め一切存在しなかった(第7.4.4.172図, 第7.4.4.173図, 第7.4.4.177図から第7.4.4.180図)。

以上のことから、K断層の活動性については、D-1トレンチ北西法面、原電道路ピット東向き法面部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される。

また、K断層の連続性については、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破砕帯を含む2号炉原子炉建屋直下のいずれの破砕帯とも一連でないことを確認した。

1 4 破砕帯を覆う最下位の地層からは、始良 Tn テフラしか得られなかった。

最新活動面の電子顕微鏡観察の結果、少なくとも後期更新世以降の活動が認められないD-1 破砕帯、D-5 破砕帯、D-6 破砕帯及びH-3 a 破砕帯と同様、鉱物の結晶は破壊されていない。なお、浦底断層及びK断層については、最新活動面の鉱物は全て破壊されている。

以上のことから、D-1 4 破砕帯は将来活動する可能性のある断層等ではないと判断される。

e. 総合評価

詳細な調査を実施したD-1 破砕帯、D-6 破砕帯、D-5 破砕帯、H-3 a 破砕帯及びD-1 4 破砕帯については、上載地層法に基づく調査等の結果から後期更新世以降に活動しておらず、将来活動する可能性のある断層等ではないと判断される。

また、その他の破砕帯については、空中写真判読、航空レーザー測量に基づく詳細地形調査、文献調査の結果から、浦底断層には対応するリニアメントが判読されるのに対して、破砕帯には対応するリニアメントは認められないこと、浦底断層は後期更新世や完新世に複数回活動しているのに対し、その他の破砕帯については新期の地層に変位・変形が認められないこと、最新活動面の変位センスには逆断層センスが含まれないこと及び走向・傾斜、断層タイプ等が後期更新世以降に活動していない詳細な調査を実施した破砕帯のいずれかと同系統であることから、将来活動する可能性のある断層等ではないと判断される。

改 2023.3.22

2023.2.20

日本原子力発電(株)

敦賀発電所 2 号炉 令和 5 年 2 月 10 日第 1113 回審査会合におけるコメント

(不適合管理等)

1. 審査資料に係る不適合管理, 設計変更等の業務プロセスについて, 対策完了の記載に関して事実関係が分かりにくいことから, 適正化をすること。また, 是正処置についても追記すること。

(調査データの変更等)

2. 変更・修正後の審査資料(性状一覧表等)を追加すること。
3. 副次的変更に関して, 起点の変更・修正を一つの項目としているものは区別すること。
4. 審査資料において, 複雑なケースや例外的なケースについて, 直接関係する変更項目とのみ紐づけするなど, 統一的で正確な記載にするとともに, 丁寧な記載にすること。
5. 以下の例示的なコメントを踏まえ, 観察手順, 試料観察箇所の適切性, 必要な計測結果, 写真, 補足の説明等を追記するなどして, 分かりやすい資料として見直しを行うこと。
 - ・BHTV で走向・傾斜を取得できなかった箇所に関して, 見掛けの走向角の差について, 計測結果, 写真等の確認した内容を記載すること。
 - ・条線観察の前提条件である, コアの上盤, 下盤がどちらかや, ボーリングコアの定方位化等について, 必要な観察手順等を記載すること。
6. 破碎帯名や破碎帯分布図のような評価が変更となるものについては, 他の観察結果等の変更とは識別した記載・整理とすること。
7. スケッチの作成日について, いつの露頭の状態を観察した結果なのかが重要な情報なので, それを明確にしたうえで, 再度確認した日を記載するなど適正化すること。また, スケッチを修正している内容が分かるように記載すること。さらに, 今後の審査において, 旧版のスケッチも含めて, スケッチの変遷が分かるように整理して示すこと。

※下線部は, 令和 5 年 2 月 20 日の面談を踏まえて修正した箇所

以 上

参考 2

改 令和 5 年 4 月 27 日
令和 5 年 3 月 22 日
日本原子力発電（株）

敦賀発電所 2 号炉 令和 5 年 3 月 17 日第 1126 回審査会合におけるコメント

1. 薄片試料の作製は、複数の人が関与する複雑な作業工程なので、薄片試料の作製位置や作製方向が正しいことを残試料で確認することが重要であることから、薄片作製位置周辺の残試料を検証可能な形で残しておくこと。
2. 原因分析の結果を踏まえて、薄片試料の作製位置及び条線確認位置以外にも、類似箇所の点検範囲の拡大について検討すること。
3. 今回の薄片試料の作製位置の誤り及び類似箇所の点検で見つかった誤りに対する原因分析、是正処置を説明すること。
4. 第 1113 回審査会合コメントを反映したうえで、追加の変更箇所の確認、それを踏まえた K 断層の連続性評価に関する調査データのトレーサビリティの確認結果の審査資料の変更・修正を行い、次回審査会合ではその変更・修正を反映させた資料一式を作り込んで提出すること。

※下線部は、令和 5 年 3 月 23 日の面談を踏まえて修正した箇所

以 上