

敦賀発電所敷地内破砕帯の評価（D-1 破砕帯の活動性）

The evaluation of shatter zones in the site of Tsuruga Power Station
(Activity of the D-1 shatter zone)

日本原子力発電(株)	星野 知彦	Tomohiko HOSHINO	Member
日本原子力発電(株)	北川 陽一	Yoichi KITAGAWA	Non Member
日本原子力発電(株)	入谷 剛	Takeshi IRIYA	Non Member
日本原子力発電(株)	牟田 隆司	Ryuji MUTA	Non Member

A shatter zone called “D-1” exists in site of Tsuruga Power Station. The Japan Atomic Power Company has been investigating and evaluating the D-1 shatter zone since the construction period of Tsuruga Power Station Unit-2. In addition, in the D-1 trench to evaluate the activity of the D-1 shatter zone, two faults of the G fault and the K fault was confirmed. The G fault continues to the D-1 shatter zone. K fault does not continue to the D-1 shatter zone. The results of an investigation of the D-1 trench indicate that the G fault had not been active since the middle Pleistocene or before at least. That is, the D-1 shatter zone including the G fault does not correspond to “faults that may be active in the future”. In addition, the K fault which does not continue to the D-1 shatter zone does not correspond to “faults that may be active in the future” similarly.

Keywords: D-1 shatter zone, Tsuruga Power Station, G fault, K fault, faults that may be active in the future

1. はじめに

1.1 経緯

敦賀発電所の敷地には D-1 破砕帯と呼ばれる断層が存在しており(Fig.1)、敦賀2号機の建設当時から調査、評価がなされてきたものである（経緯の詳細は、「敦賀発電所敷地内破砕帯の評価（地層の堆積年代）」で述べた通り）。

D-1 破砕帯については、原子力規制委員会 敦賀発電所敷地内破砕帯の調査に関する有識者会合（以下、「有識者会合」という）において、現在議論されているところである。

本報告は、敦賀発電所敷地内破砕帯の評価のうち、「D-1 破砕帯の活動性」について、取りまとめたものである。

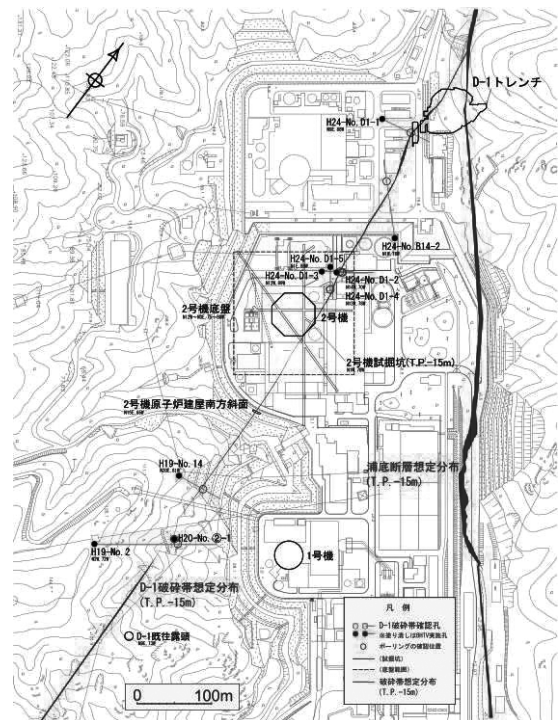


Fig.1 Location map of Urasoko fault and D-1 shatter zone

1.2 調査の概要

D-1 破砕帯を評価するため、主として以下の調査を実施している。(Fig.2)

- ・ボーリング調査（断層が通過する位置や地質的性状

連絡先:星野 知彦 〒101-0053 東京都千代田区神田美土代町1番地1、日本原子力発電(株)
E-mail: tomohiko-hoshino@japc.co.jp

を把握。断層の連続性の評価に活用できる。)

- トレンチ調査及びピット調査 (断層の活動性の評価するため地盤を掘削して断層の状態などを調べる調査)
- 地層の堆積年代の分析 (テフラ分析、花粉分析等)
 テフラ分析：火山灰などの火山噴出物は、給源や噴出時期ごとに固有の特徴を有している。これを利用して、地層の堆積年代を決定することができる。

花粉分析：花粉の種類を特定することで当時の気候が判る。これを利用して、地層の堆積時期を推定できる。

これらの調査などによって、D-1 破砕帯は 2 号機原子炉建屋直下から D-1 トレンチまで連続しており、D-1 破砕帯の活動性は D-1 トレンチで評価ができた (連続性評価の詳細は、「敦賀発電所敷地内破砕帯の評価 (D-1 破砕帯の連続性)」で述べる)。

D-1 破砕帯は 2 号機原子炉建屋から D-1 トレンチまで連続していることから、D-1 破砕帯の活動性については D-1 トレンチで評価することができる。

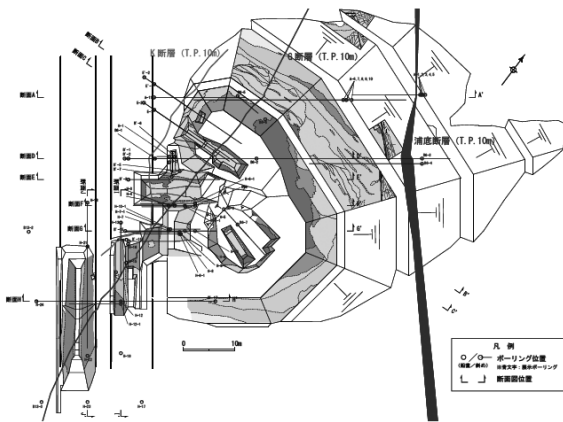


Fig.2 Location map of surveys for D-1 trench

2. D-1 破砕帯の活動性

2.1 活動性評価

D-1 トレンチでは、D-1 破砕帯と一連である断層を G 断層と称している。すなわち、D-1 破砕帯の活動性については、G 断層の活動性を調査すれば良い。

原子力の耐震設計等で考慮する断層について規制基準では、「将来活動する可能性のある断層等」と呼び、12~13 万年前以降に活動した断層と規定している。

このため、G 断層が最後に活動した時期が、12~13 万年以降であるか否かが評価のポイントとなる。

G 断層が最後に活動した時期については D-1 トレンチ

北側ピット及び D-1 トレンチ 1-1 ピットで評価をしている。

D-1 トレンチ北側ピットでは、①層に変位・変形を与えていないことが確認されている。これは、G 断層が①層が堆積した以降に活動していないことを表している (G 断層が①層堆積以降に活動した場合、G 断層は①層をずらしているはずであるが、そのような状況は認められない)。(Fig.3)

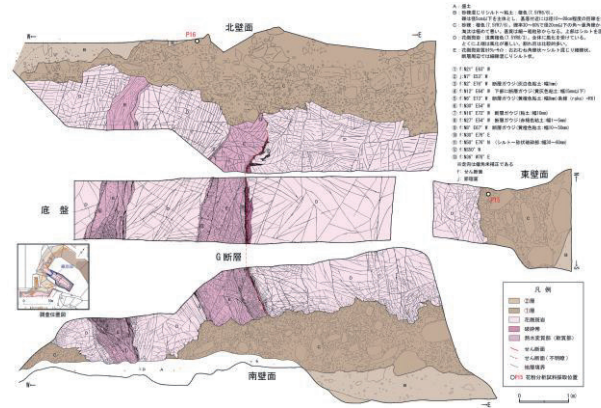


Fig.3 Sketch of northern pit (D-1 trench)

D-1 トレンチ 1-1 ピットでは、G 断層を覆う①層が分布していないことから、①層との関係は直接は確認出来ないが、少なくとも②層には変位・変形は認められない。

(Fig.4)

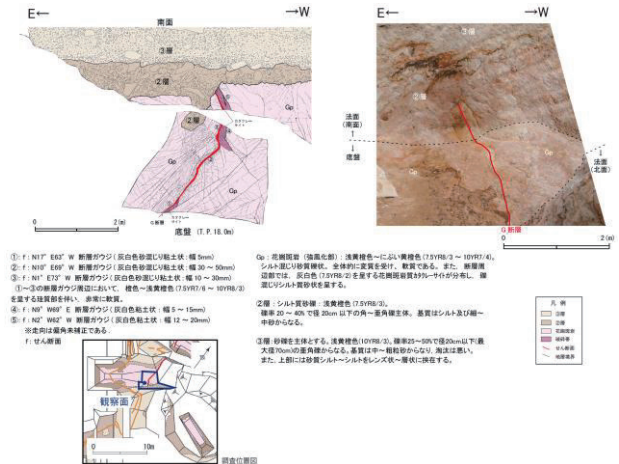


Fig.4 Sketch and photo of 1-1 pit (D-1 trench)

これらの 2 箇所の調査結果から、G 断層、すなわち D-1 破砕帯は少なくとも①層堆積以降に活動していないことが判る。

①層の堆積年代は、年代を示す情報が得られていないことから不明であるが、③層や⑤層下部などよりも古いことが確実である (③層や⑤層下部は、①層が堆積した

後に堆積した地層であるため)。⑤層下部の堆積年代は、約 12.7 万年前である（「敦賀発電所敷地内破砕帯の評価（地層の堆積年代）」で述べた通り）。また、③層には更にそれよりも古い時代に堆積した地層であることが判っている（中期更新世以前）。

以上のことから、D-1 破砕帯（G 断層含む）は、少なくとも中期更新世以前（12～13 万年前よりもさらに古い時代）よりも最近では活動していないと判断される。すなわち、D-1 破砕帯（G 断層含む）は、「将来活動する可能性のある断層等」には該当しない。

（参考）K 断層について

D-1 トレンチには、D-1 破砕帯（G 断層含む）のほかに、K 断層と呼んでいる断層が分布している。K 断層は、その特徴が D-1 破砕帯とは大きく異なっていることから、D-1 破砕帯とは一連ではないと判断している。K 断層についても活動性の調査を行っており、その結果について以下に述べる。

K 断層の活動性については、D-1 トレンチの北西法面や原電道路ピットで検討した。

D-1 トレンチ北西法面では、K 断層は③層の下部の地層に変位・変形を与えおり、その大きさは約 0.8m であるが、③層の上部の地層（k 層）には変位・変形を与えていない。（Fig.5）

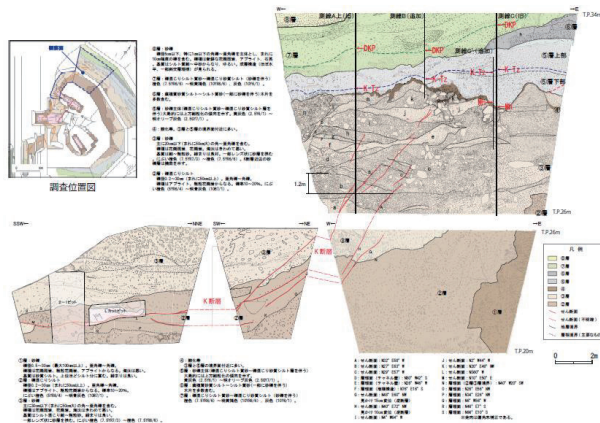


Fig.5 Sketch of D-1 trench northwestern slope

また、原電道路ピットについても、D-1 トレンチ北西法面と同様、③層の下部の地層には変位・変形を与えているが、③層の上部の地層には変位・変形を与えていない。なお、変位・変形の量については、約 5cm と非常に小さくなっている。（Fig.6）

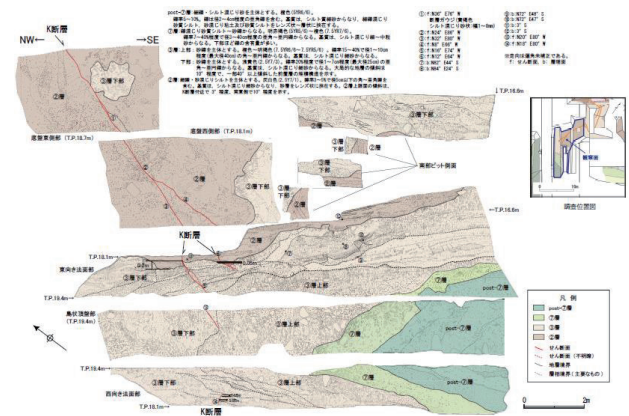


Fig.6 Sketch of Genden road pit

以上のことから、K 断層の最後の活動時期は、少なくとも③層の上部の地層（k 層）が堆積した以降には活動しておらず、その時期は中期更新世以前（12～13 万年前よりもさらに古い時代）である。すなわち、K 断層は「将来活動する可能性のある断層等」には該当しない。

有識者会合による評価書（平成 25 年 5 月 22 日原子力規制委員会了承）において、K 断層は下記の点から「将来活動する可能性のある断層等」であることを否定出来ないとしている。

- K 断層を覆う③層の上部の地層や⑤層下部が後期更新世の地層である可能性がある（12～13 万年前よりも新しい可能性がある）ことから、K 断層が 12～13 万年前以降に活動した可能性を否定できない。
- K 断層は繰り返し活動している。

1 点目に対しては、⑤層下部は約 12.7 万年前である（「敦賀発電所敷地内破砕帯の評価（地層の堆積年代）」）。また、③層の上部の地層は⑤層下部よりも更に古い中期更新世以前の地層である。

2 点目に対しては、「将来活動する可能性のある断層等」の判断に断層活動の繰り返し性は直接関連するものではない。

以上のことから、有識者会合の指摘は当たらない。

なお本件については、第 2 回追加調査評価会合（平成 26 年 6 月 21 日）において「D-1 トレンチ北西法面についてさらなる検討が必要」との指摘がなされており、有識者会合で現在も議論中である。

2.2 まとめ

D-1 破碎帯の活動性について、D-1 破碎帯と一連である G 断層について調査を行った。その結果、D-1 破碎帯 (G 断層含む) は、「将来活動する可能性のある断層等」には該当しない。なお、D-1 破碎帯とは一連ではない K 断層

についても同様、「将来活動する可能性のある断層等」には該当しないことを確認した。

(平成 26 年 7 月 3 日)