

敦賀発電所2号炉に関する 審査結果の概要(案)

2024年10月

原子力規制庁
地域原子力規制総括調整官(福井担当)
西村 正美

※ 本資料は、日本原子力発電株式会社敦賀発電所2号炉の新規制基準への適合性審査の概要を分かりやすく表現することを目的としているため、技術的な厳密性よりもできる限り平易な記載としています。正確な審査内容及び審査結果については、審査書案をご参照ください。

1. はじめに	P.2
2. K断層の活動性	P.7
3. K断層の連続性	P.14
4. まとめ	P.26

1. はじめに(1/5:これまでの経緯)

- ❑ 平成27年11月に日本原電が敦賀発電所2号炉の新規制基準適合に係る設置変更許可申請書を提出
- ❑ 審査資料の科学的・技術的データの書き換え、多数の記載誤りにより審査を2回中断
- ❑ これまでの審査状況を踏まえ、令和5年8月に提出された補正申請書を基にK断層の活動性及び連続性について審査を行うこととし、令和5年9月に審査を再開
- ❑ 令和6年7月に審査チームによる新規制基準への適合性の判断を原子力規制委員会に報告
- ❑ 令和6年8月に原子力規制委員会と日本原電経営層との意見交換を経て、原子力規制委員会定例会で審査書案を決定し、8月29日～9月27日の間に審査書案に対する科学的・技術的意見の募集を実施。

平成27年11月5日	日本原電が敦賀発電所2号炉の新規制基準適合に係る設置変更許可申請書を提出
令和元年10月 ～令和4年10月	審査会合にて、日本原電が審査資料に1140箇所 of 誤りがあった旨を報告、また、審査チームから断層評価に係るボーリング柱状図の書換えを指摘 原子力規制委員会定例会にて、データ書換えの原因調査分析を踏まえた新たな業務プロセスが構築されたことを原子力規制検査で確認できるまでの間、審査会合は実施しないことを決定。その後、原子力規制検査の確認結果を踏まえ、審査の再開を決定
令和4年12月9日	審査会合にて、日本原電が審査資料に157箇所 of 誤りがあった旨を報告
令和5年3月17日	審査会合にて、審査資料にさらに8箇所 of 誤りがあった旨を報告、石渡委員から審査を続けるか否かを含め、原子力規制委員会定例会の場で議論したいとの発言
令和5年4月5日	原子力規制委員会定例会にて、設置変更許可申請書の一部補正を求めること、審査を中断すること、日本原電経営層との意見交換の場で意思確認することを確認
令和5年4月11日	原子力規制委員会臨時会(日本原電経営層との意見交換)にて、日本原電が設置変更許可申請書の一部補正を8月31日までに提出する旨意思表明
令和5年4月18日	原子力規制委員会定例会にて、日本原電に対して8月31日までに申請書の補正を求める指導文書の発出を決定、同日付けで発出
令和5年8月31日	日本原電がK断層の活動性及び連続性に関する補正申請を提出
令和5年9月6日	原子力規制委員会定例会にて、K断層の活動性及び連続性に論点を絞り、審査を再開することを了承
令和5年9月6日 ～7月26日	審査会合(計8回)、委員による現地調査(計2回)等により、K断層の活動性及び連続性に関する審査を実施
令和6年7月31日	原子力規制委員会定例会にて、審査チームによる新規制基準への適合性の判断を報告
令和6年8月2日	原子力規制委員会臨時会にて、日本原電経営層との意見交換を行った後に、原子力規制委員会から事務局(原子力規制庁)に対して、審査書案の作成を指示
令和6年8月28日	原子力規制委員会定例会で審査書案を決定、審査書案に対する科学的・技術的意見の募集の実施を了承
令和6年8月29日 ～9月27日	審査書案に対する科学的・技術的意見の募集を実施

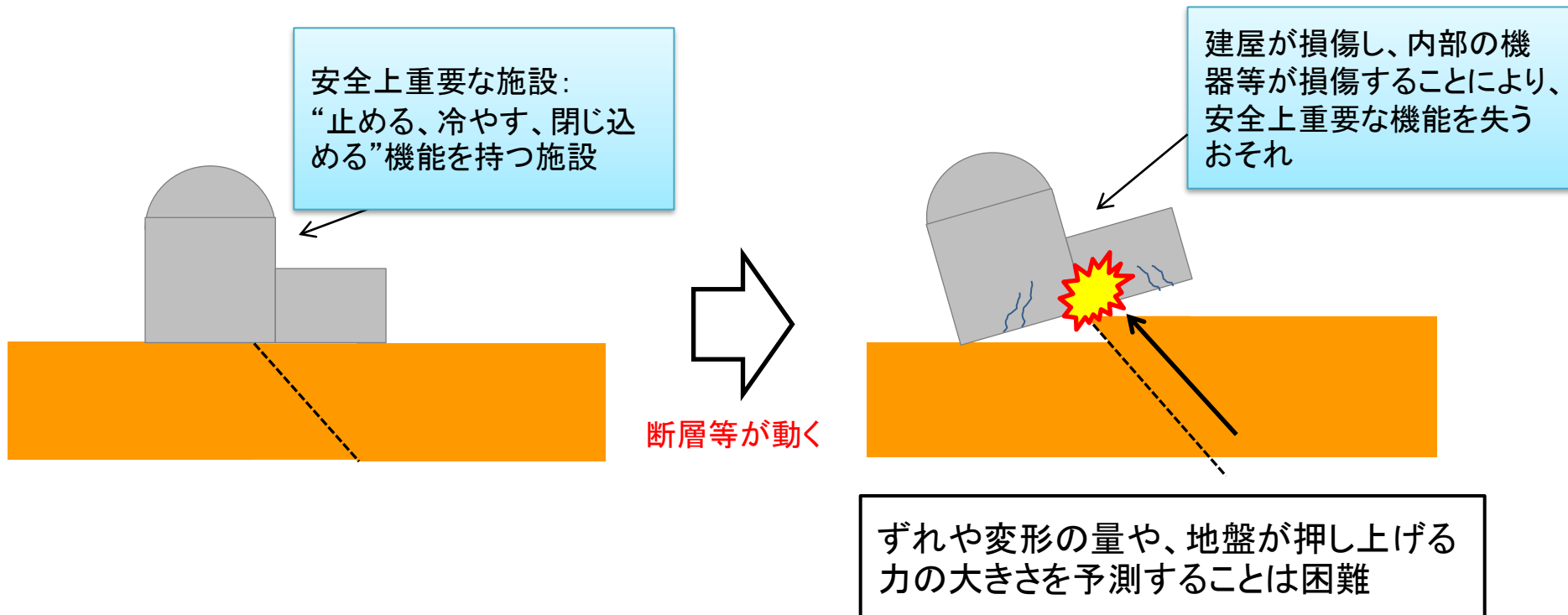
1. はじめに(2/5: 審査対象: 設置許可基準規則第3条 地盤(第3項 地盤の変位)①)

【要求事項】

- 安全上重要な施設(耐震重要施設: 原子炉建屋等)は、将来活動する可能性のある断層等^(※1)の露頭^(※2)がないことを確認した地盤に設置する。

※1 将来活動する可能性のある断層等 : 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

※2 露頭 : 断層等が表土に覆われずに直接露出している場所のこと。開削工事の結果、建物・構築物等の接地を予定していた地盤に現れた露頭も含む。



約12～13万年前から始まる後期更新世の時代とは？

約12～13万年前の時代は温暖な気候により海面が現在より高い状態が続いたため、この時代に生成された海成段丘が日本各地に残っている。そのため、この時代の地層は比較的見つけやすいと言われており、断層の活動性を判断する際の指標として用いている。

1. はじめに(3/5:審査対象:設置許可基準規則第3条 地盤(第3項 地盤の変位)②)

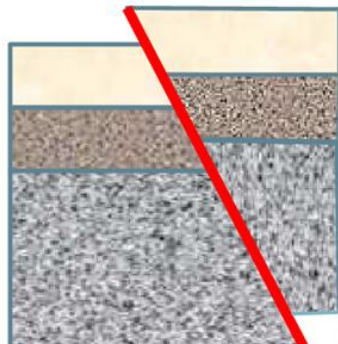
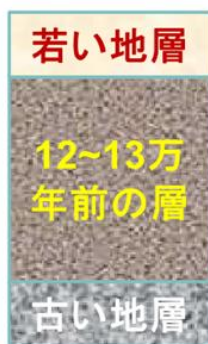
(参考)将来活動する可能性のある断層等の判断手法

石渡(2015)規制委HP

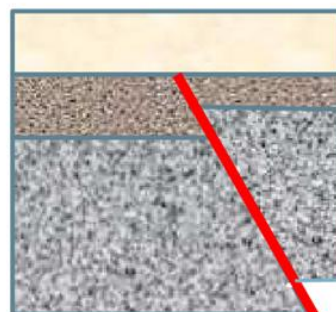
「活断層等」の判断基準

1. 上載地層法

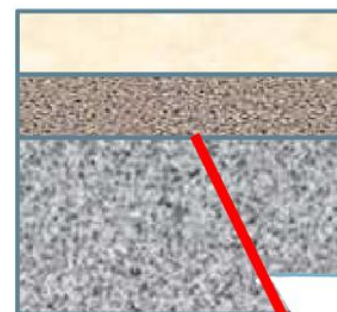
地質時代



活断層等



活断層等

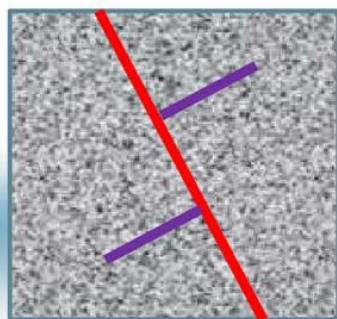


活断層等ではない

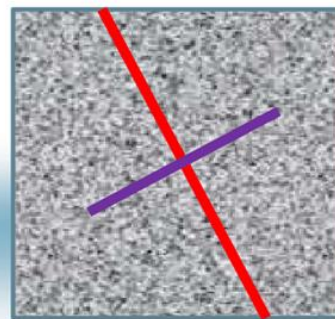
昨年の発表では、2の方法を「切断脈法」と呼んだ

2. 鉱物脈法

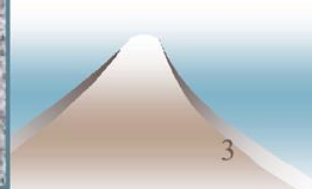
— 12-13万年前の岩脈
や鉱物脈



活断層等

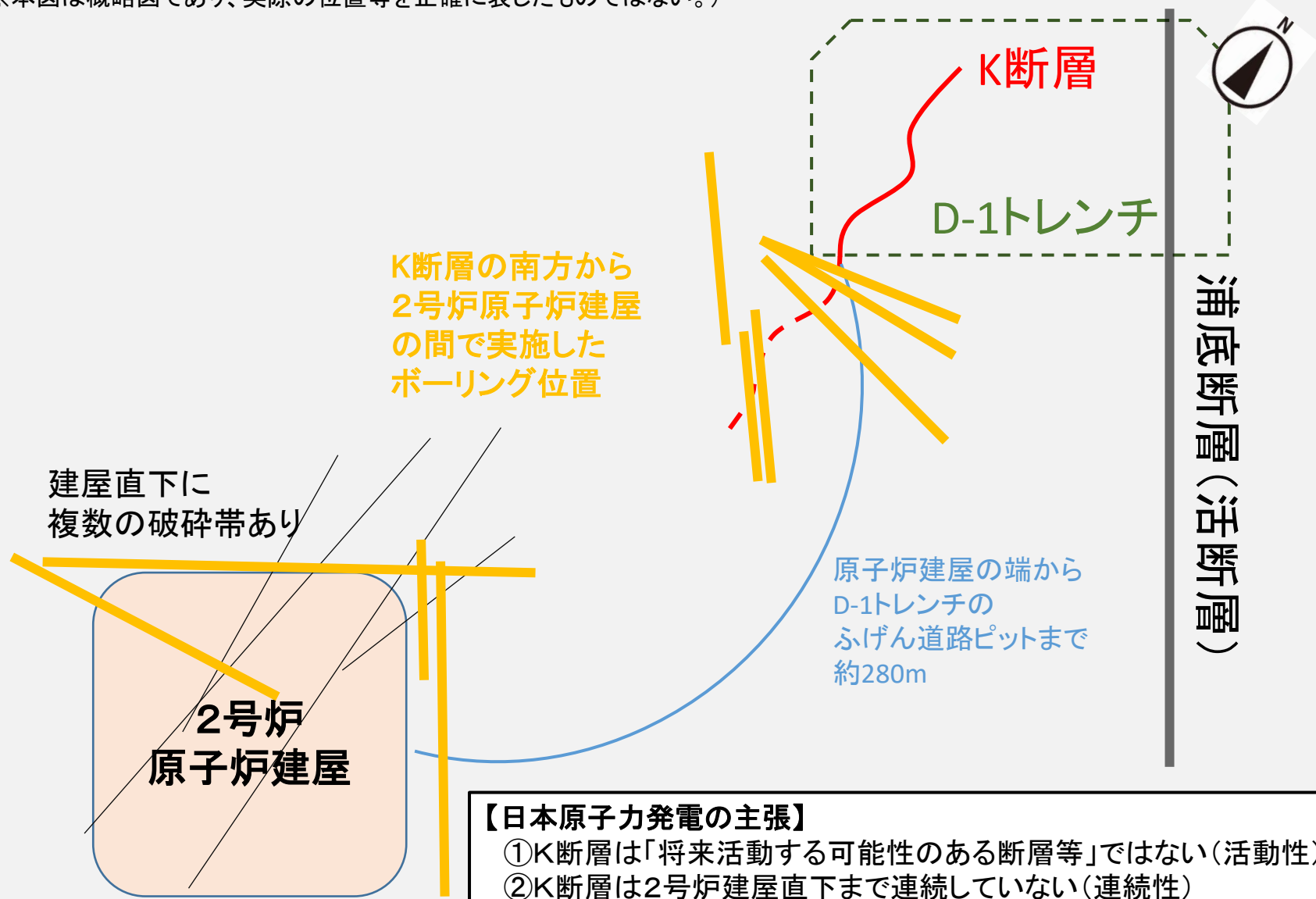


活断層等
ではない



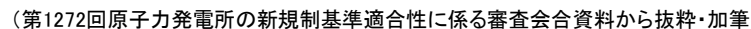
1. はじめに(4/5:K断層と2号炉原子炉建屋の位置関係)

(※本図は概略図であり、実際の位置等を正確に表したものではありません。)



＜審查書案 P.4-5＞

- K断層は、D-1トレンチ内では北西法面からふげん道路ピット中央付近まで連続して認められる。
- K断層は、破碎幅の大きな断層(最大幅:約3.5m)である。
- K断層の走向・傾斜は、一様ではない。
- K断層による変位は、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。

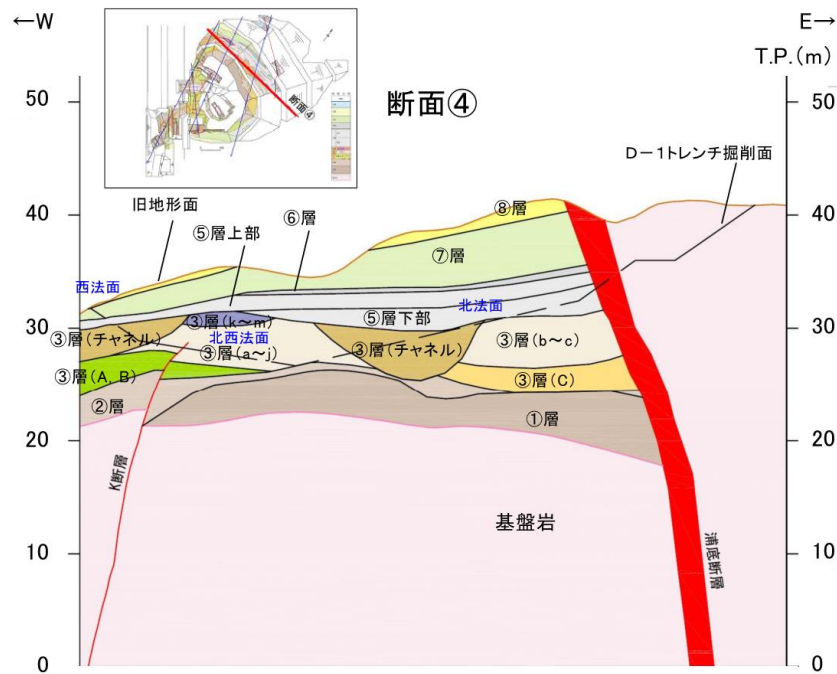


2. K断層の活動性(4/6:地層の層序①)

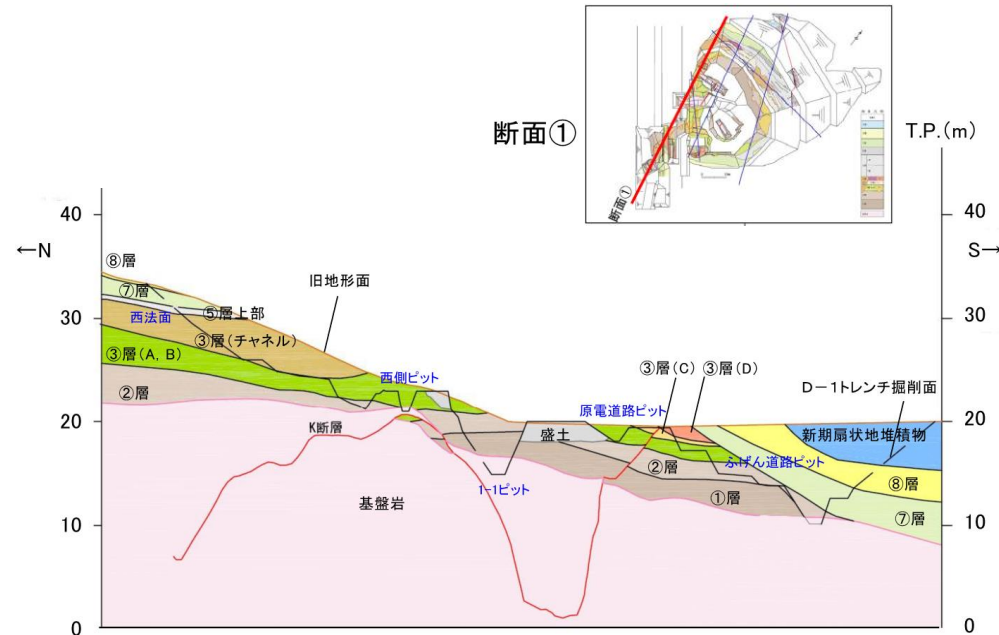
<審査書案 P.6-7>

<規制委員会の審査結果>

- D-1トレンチ内は、全体的に連続して分布する地層が存在していない。
- K断層の活動性を評価している地層(北西法面の③層)は、浸食で形成された溝(チャネル)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。



※地質断面図は、調査データ(露頭調査、ボーリング調査等)を元に作成。
D-1トレンチ掘削面と旧地形面の間は、調査データを元に外挿している。



※地質断面図は、調査データ(露頭調査、ボーリング調査等)を元に作成。
D-1トレンチ掘削面と旧地形面の間は、調査データを元に外挿している。

2. K断層の活動性(5/6:地層の層序②)

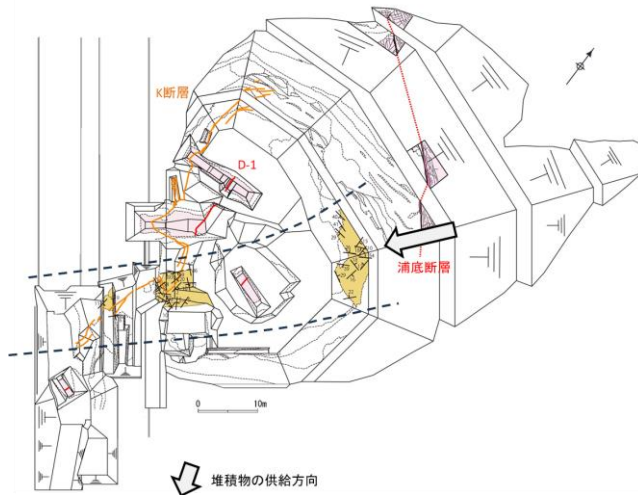
<審査書案 P.6-7>

<規制委員会の審査結果>

D-1トレンチ内は、全体的に連続して分布する地層が存在していない。

- D-1トレンチの③層は、陸成の堆積層であり、堆積物の供給方向や堆積物が変わるとされており、**静穏な環境下で堆積したとはいえず、K断層の活動前の堆積構造が明確ではない**(変形前後の地層の比較は困難)。

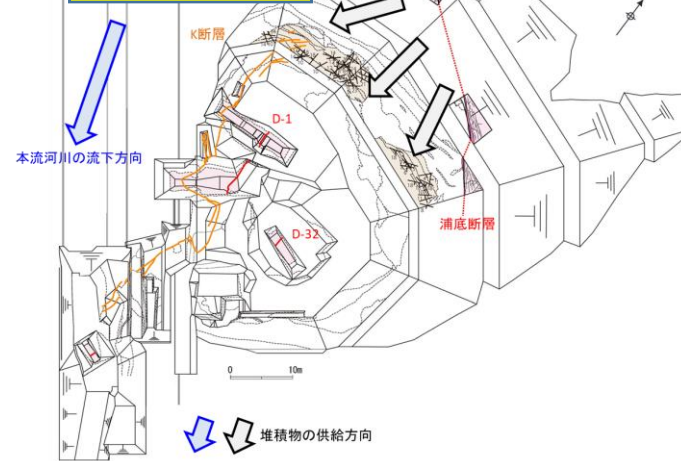
③層(C層)



地質凡例

地層名
⑨層
⑧層
⑦層
⑥層
⑤層
上部
下部
③層 k~m (D)
③層 a~j
③層 (A,B) (C)
②層
①層
基盤岩

③層(a~j層)



地質凡例

地層名
⑨層
⑧層
⑦層
⑥層
⑤層
上部
下部
③層 k~m (D)
③層 a~j
③層 (A,B) (C)
②層
①層
基盤岩

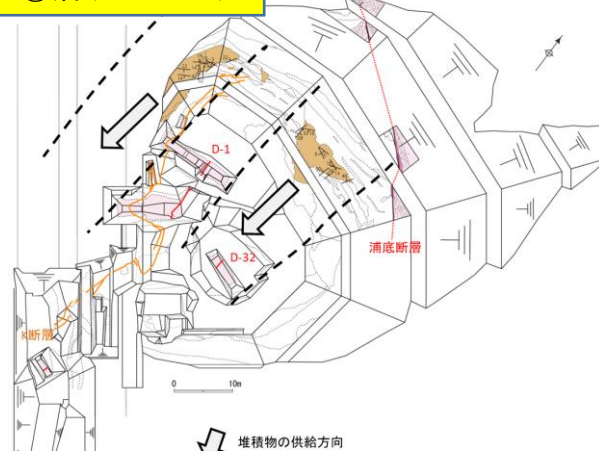
③層(k~m層、D層)



地質凡例

地層名
⑨層
⑧層
⑦層
⑥層
⑤層
上部
下部
③層 k~m (D)
③層 a~j
③層 (A,B) (C)
②層
①層
基盤岩

③層(チャネル)



地質凡例

地層名
⑨層
⑧層
⑦層
⑥層
⑤層
上部
下部
③層 k~m (D)
③層 a~j
③層 (A,B) (C)
②層
①層
基盤岩

(第1272回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料から抜粋・加筆)

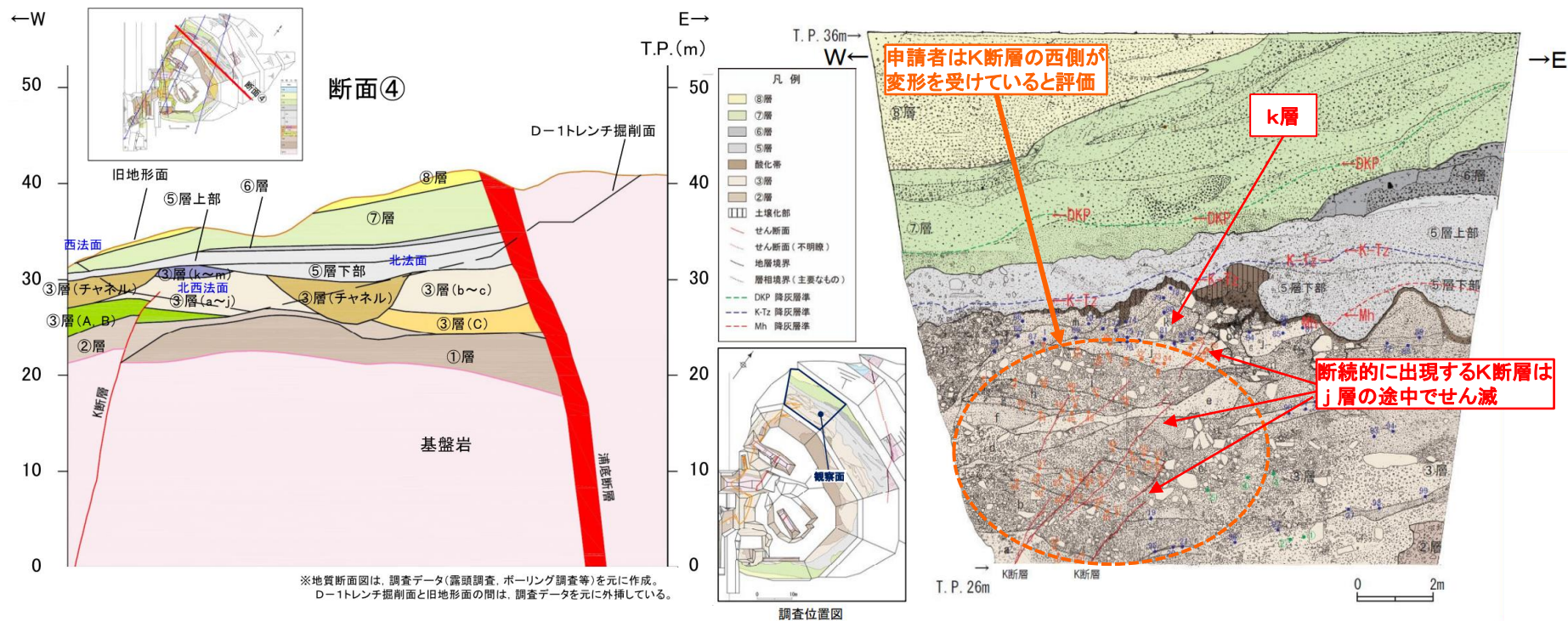
<<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA100003866?contents=NRA100003866-007-010#pdf=NRA100003866-007-010>>

＜申請者の説明＞

- K断層の変位は、③層中のk層の下位の地層まで及んでいる。
- K断層による変形を受けた地層と、変形を受けていない地層が存在。③層中のk層は変形を受けていないが、k層の下位の地層は断層活動による変形を受けていると評価。(右図のオレンジの点の範囲)

＜規制委員会の審査結果＞

- K断層の変位は、堆積層(k層下位のj層)中でせん滅し(右図参照)、上載地層法の適用は困難。
- k層に変位・変形を与えていないとするならば、上載地層法の判断には③層中のk層の堆積年代が必要。(P8,9)
- 断層活動による変形の有無を判断するためには、変形前の堆積構造との対比が必要。(P10,11)



1. はじめに(3/5:審査対象:設置許可基準規則第3条 地盤(第3項 地盤の変位)②)

(参考)将来活動する可能性のある断層等の判断手法

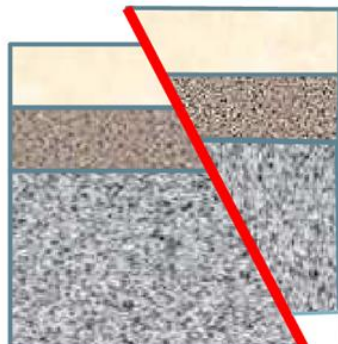
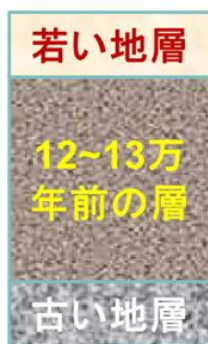
4ページの再掲

石渡(2015)規制委HP

「活断層等」の判断基準

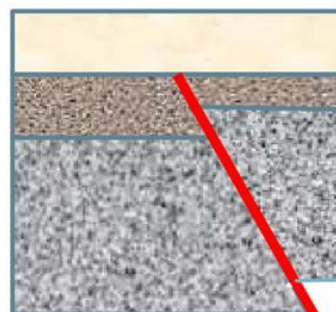
1. 上載地層法

地質時代

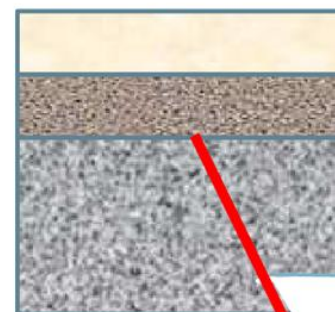


判断

活断層等



活断層等

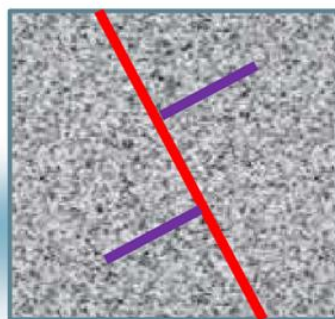


活断層等ではない

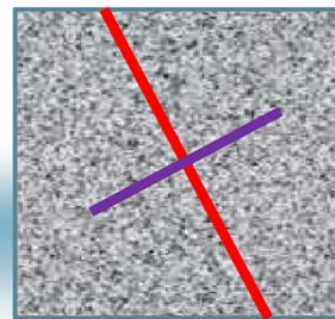
昨年の発表では、2の方法を「切断脈法」と呼んだ

2. 鉱物脈法

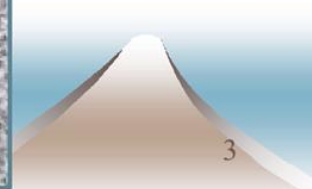
— 12-13万年前の岩脈
や鉱物脈



活断層等



活断層等
ではない



2. K断層の活動性(2/6:堆積年代の評価①)

<審査書案 P.7-9>

<申請者の説明>

K断層の活動性の評価に用いる③層の堆積年代について、

- ⑤層上部は、火山灰(テフラ)分析、光ルミネッセンス(OSL)年代測定等から、約10万年前の地層と評価。⑤層下部は、テフラ分析、OSL年代測定等から約12～13万年前の地層と評価。
- ③層は、⑤層の下位にあり、⑤層との間に時間間隙がある(③層の最上部が土壌化している)と評価されることから約12～13万年前より古い地層と評価。

年代	※1 地層名	色調	層相	テフラ分析	花粉分析	土壌分析		放射性炭素[¹⁴ C] 年代測定	OSL年代測定	堆積年代
						土壌分類	遊離酸化鉄分析			
第四紀	完新世	⑨層	褐～にぶい黄褐	礫混じり砂質シルトからなる。⑧層とは平行不整合関係で接する。	—	—	—	—	—	MIS2以降
	後期更新世	⑧層	褐～黄橙	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層とは平行不整合関係で接する。	始良Trテフラ(AT)の降灰層率を含む(約30～28ka)	—	—	—	—	MIS3とMIS2の境界付近
		⑦層	褐～褐灰	礫混じり砂質シルト～礫混じりシルト質砂からなる。山地斜面では下位層とは平行不整合関係で、低地では下位層を剛刺した不整合関係で接する。	大山倉吉テフラ(DKP)の降灰層率を含む(約59～58ka)	—	—	—	57±4ka	MIS4～3
		⑥層	灰～暗灰	腐植質砂質シルト～シルト質砂からなり、木片を多く含む。⑤層上部と整合関係で接する。	—	—	—	測定限界を超えていた(53,960年前より古い)	—	MIS5a～5b
		⑤層 上部	灰白～浅黄橙	シルト質砂礫主体で、シルト層～シルト質砂礫が不連続に層状を呈し、腐植質シルトを含む。緩い西側傾斜で一定の層厚を示す。	鬼界葛原テフラ(K-Tz)の降灰層率を含む(約95ka)	—	—	約10万年前	109±3ka	MIS5c
		⑤層 下部	灰白～浅黄橙	シルト質砂礫主体で、シルト層～シルト質砂礫が不連続に層状を呈し、腐植質シルトを含む。北法面の東方に向かって層厚が厚くなる。③層とは不整合関係で接する。	美浜テフラ(Mh)の降灰層率を含む(約127ka)	—	—	約12～13万年前	126±5ka	MIS5e
	中期更新世	③層	浅黄橙～橙	砂礫主体で、シルト層やシルト質砂礫を層状からレンズ状に挟み、チャネルによる削り込みが複数認められる。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、原電道路ビッドから南方では②層とは顕著な不整合関係は認められない。最上部には土壌化した地層が認められ、D-1トレンチ北西法面から北法面にかけて広く分布している。	— ※2	—	土壌生成で発達したB層に対応	活性度は0.1より小さく、結晶化指数は0.7程度以上であり大きく風化が進行している	133ka±9kaより古い	約12～13万年前より古い
		②層	にぶい橙～灰白	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。	—	温暖期の花粉を含む	—	—	—	MIS6以前
		①層	にぶい赤褐～明黄褐	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。	—	—	—	—	—	—
古第三紀	基盤岩	※1 ④層の区分は設けていない。 ※2 MIS6のテフラを含む(降灰層率は認定できない)								

地層の堆積年代については、データ拡充等に努める。

(凡例)

—— 整合境界

—— 平行不整合境界

—— 不整合境界

— 当該の分析又は測定を実施しなかったもの、目的とした情報が得られなかったもの

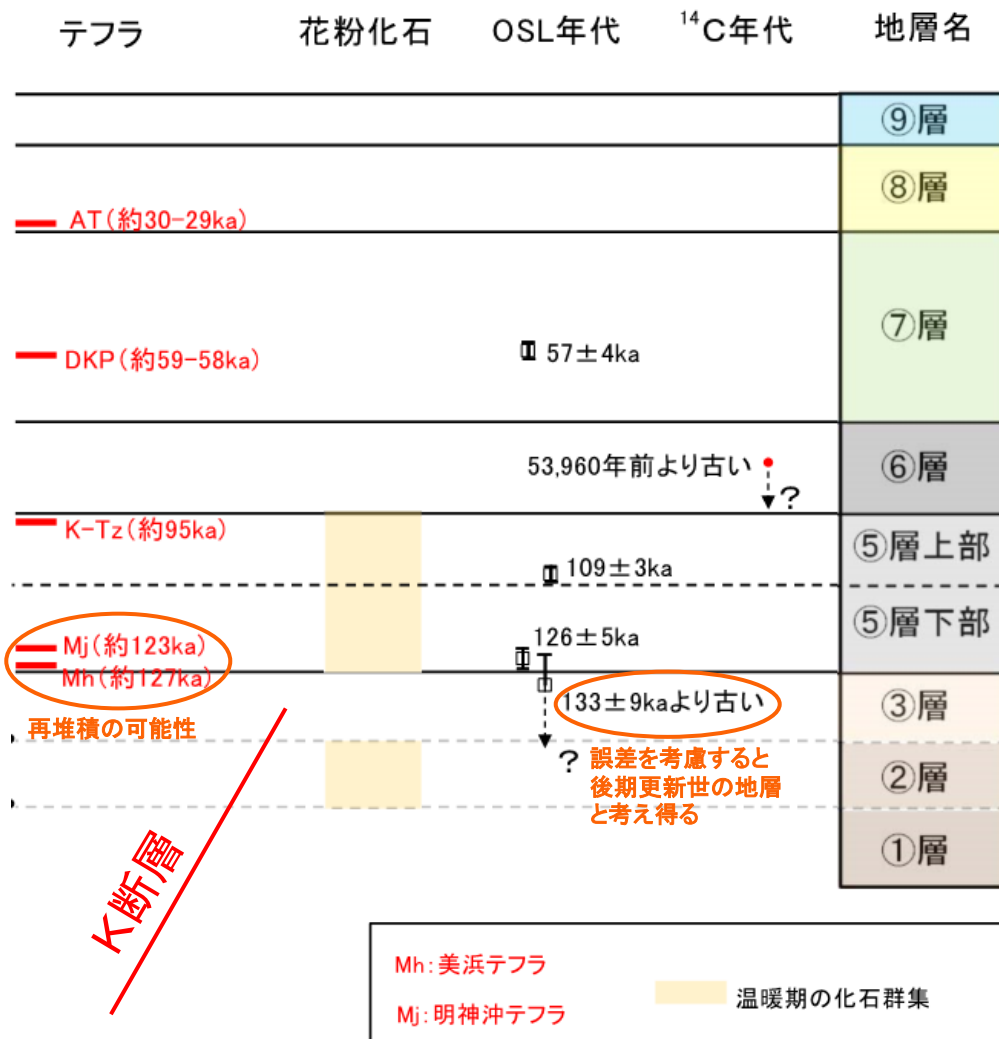
・D-1トレンチに分布する地層は、花崗斑岩とそれを覆う第四系からなり、第四系は層相に基づき下位より①層～③層及び⑤層～⑨層の地層に区分した。

2. K断層の活動性(3/6:堆積年代の評価②)

<審査書案 P.9-12>

<規制委員会の審査結果>

- ⑤層上部の堆積年代については、テフラ分析、花粉分析及びOSL年代測定の結果から、MIS5c(約10万年前)と評価。
- ⑤層下部の堆積年代については、テフラ分析、花粉分析及びOSL年代測定の結果から MIS5e(約12～13万年前)と評価できる可能性があるが、再堆積の可能性等も踏まえると、⑤層下部が MIS5c(約10万年前)の堆積であることは否定されていない。
- ③層と⑤層との間の褐色部については、土壌化するだけの相当の期間があったとしているが、その具体的な期間は示されていない。
- ③層の堆積年代については、原電道路ピットでのOSL年代測定の結果は、誤差を考慮すると、**後期更新世以降(約12～13万年前以降)**に堆積した地層であることが否定できておらず、また、①層及び②層も含めて、その堆積年代を評価できていない。



2. K断層の活動性(6/6:まとめ)

<審査書案 P.14-15>

<規制委員会の審査結果>

(1) D-1トレンチに分布する地層の堆積年代

K断層の活動性の評価に用いる北西法面、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、明確な証拠によって、③層が後期更新世以降(約12～13万年前以降)に堆積した地層であることが否定できていない。(P9)

(2) D-1トレンチ内におけるK断層の変位・変形

K断層の活動性については、以下のとおり、明確な証拠によって、K断層の変位・変形による活動性を評価できない。

- i. 北西法面におけるK断層については、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K断層の活動性を評価することはできない。また、変形は、もとの堆積構造が複雑であり、K断層によって変形を受けた地層と変形を受けていない地層を明確に分類することはできないことから、変形によってK断層の活動性を評価することはできない。(P10,11)
- ii. 原電道路ピット及びふげん道路ピットにおけるK断層については、変位は上方に向かって断続的に出現するというK断層の特徴を踏まえると、既に除去された地層に変位が現れていた可能性があるが、現状では変位・変形の有無が確認できない。

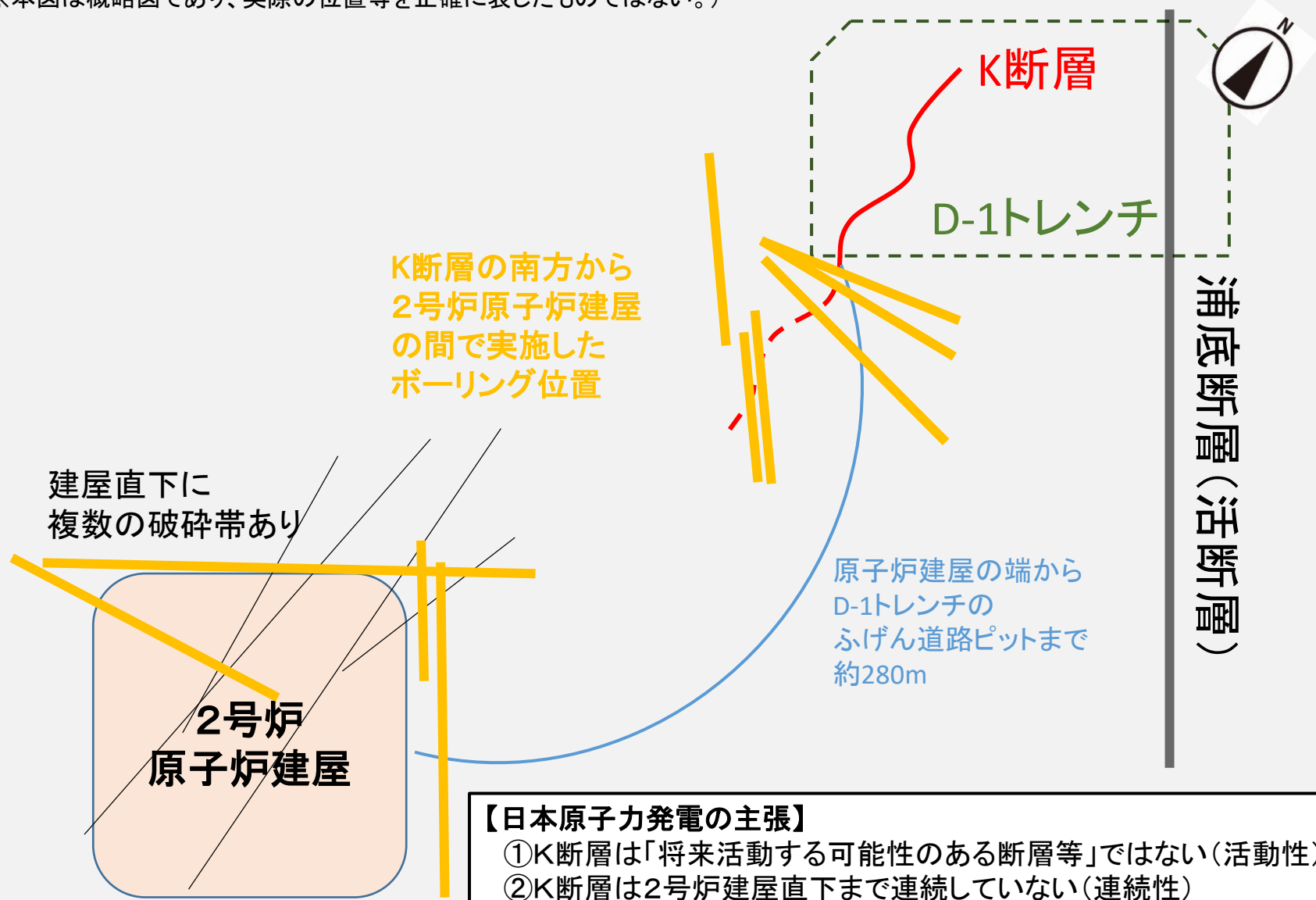


K断層は、後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できないと判断。

1. はじめに(4/5:K断層と2号炉原子炉建屋の位置関係)

5ページの再掲

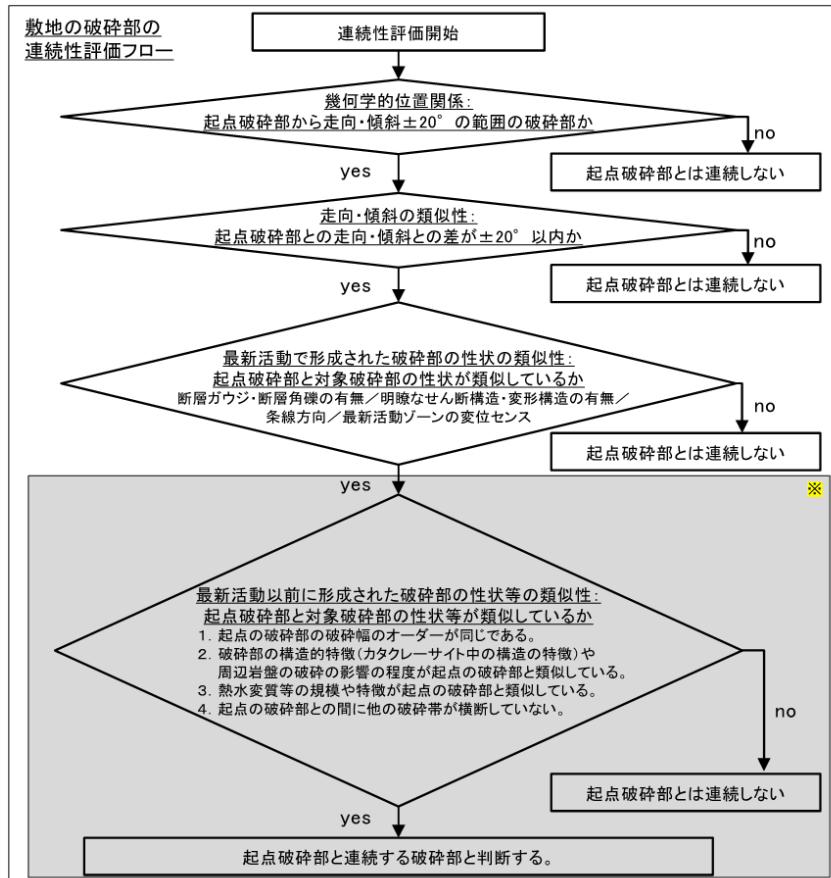
(※本図は概略図であり、実際の位置等を正確に表したものではありません。)



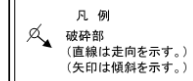
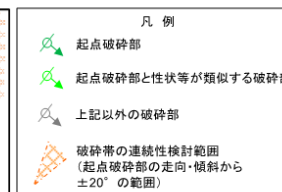
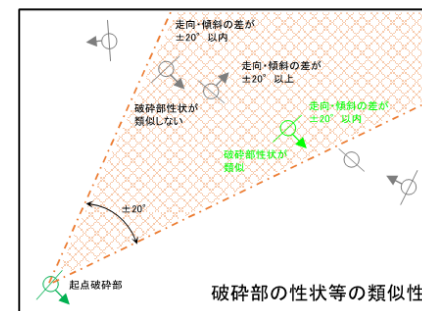
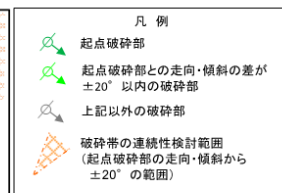
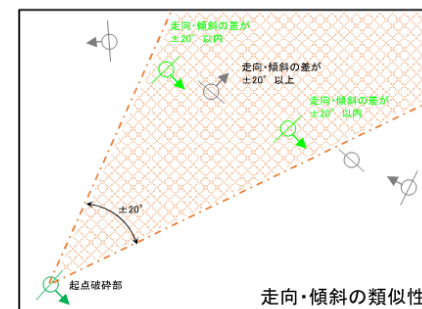
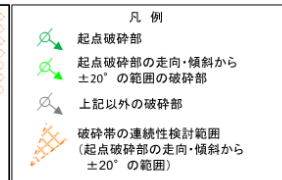
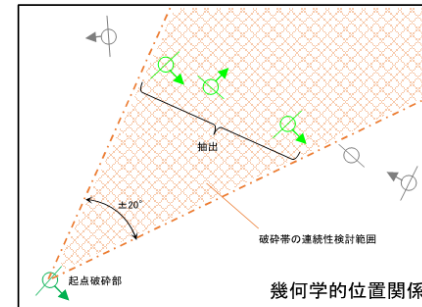
3. K断層の連続性(1/8:敷地の破砕帯の連続性評価基準)

<審査書案 P.23>

- 申請者が設定した敷地の破砕帯の連続性評価基準は、評価フローに基づき、判断項目一つごとに“ふるい”にかけて、連続する破砕部かどうかを判断している。
- 評価フローの3つ目の「最新活動で形成された破砕部性状の類似性」においても、「断層ガウジ・断層角礫の有無」といった個々の項目で“ふるい”にかけている。



※:K断層の連続性評価にあたっては対象とした14孔の破砕部全てについて、「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」においてK断層とは連続しないと判断されるため、結果して「最新活動以前に形成された破砕部の性状等の類似性」は評価に用いていない。



3. K断層の連続性(2/8:連続性評価結果の内容①)

<審査書案 P.21-22>

最新活動で形成された破砕部の性状の類似性																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	対比するボーリング孔	連続性検討範囲	断面図上の番号	破砕帯範囲		走向	比較対象との走向の差の絶対値(°)	傾斜	比較対象との傾斜の差の絶対値(°)	最新活動で形成された破砕部の性状				最新活動以前に形成された破砕部の性状等注) 1	連続性検討結果	破砕帯名	
				上端深度	下端深度					断層ガウジ・断層角礫の有無	明瞭なせん断構造・変形構造の有無	条線	変位センス N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ				
				(m)	(m)												
ふげん道路ビット		-		EL+14.8m		N5W		67W		注) 2	注) 2	注) 2	R			K断層	
-	H24-D1-1	範囲内	①-1	45.91	45.94	N12W	7	79W	12	無	-	37L	N,LL		×	f-d1-1-1-1	
			①-2	46.30	46.45	N57E	62	33NW	34	無	-	81R	N		×		
			①-3	47.64	47.75	N1E	6	58W	9	無	-	30R	N,LL		×		
			②	49.20	49.91	N9W	4	74E	39	有	無	90	N		×		
			③	53.77	54.54	N22E	27	75E	38	有	無	75R	N		×		
			④*	58.96	59.30	N8E	13	78W	11	有	有	-	N		×		
			⑤**	60.12	60.15	N9E	14	88W	21	有	有	80L	N		×	D-1	

申請者は、H24-D1-1孔において、左の評価項目から順次評価し、上記7破砕部の性状は、K断層の性状とは類似していないことから、K断層と連続しないものと判断。

<申請者の説明>

- D-1トレンチ南方のボーリングコア(H24-D1-1孔)は、評価フローに基づき観察結果を用いてK断層は連続していないとしている。

<規制委員会の審査結果>

- 連続性評価基準は、その評価フローに基づき判断を行うと、1つの評価項目の結果に違いがあれば、他の評価項目で類似するとなっても、破砕部の性状は類似しない(=連続しない)と判断する結果となっており、**評価が安全側に行われているとはいえず、評価結果の信頼性が乏しいことを確認。**
(④の例では、「変位センス」以外の評価項目の結果は、すべて類似するとの評価)

3. K断層の連続性(3/8:連続性評価結果の内容②)

<審査書案 P.22>

<規制委員会の審査結果>

- おおむね同位置(約2mの離隔)で掘削された2つのボーリング孔について、ほぼ同一深度にある破砕部は、ボーリングコアの観察結果からはともに「同じ断層」とされている。
- 一方、申請者が設定した連続性評価基準に基づけば、両破砕部では「断層ガウジ・断層角礫の有無」の評価結果が異なるため、「連続しない(別の断層)」と評価されることとなり、結果が矛盾する。
- 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。



連続性評価基準に基づく「連続しない(別の断層)」と評価される。

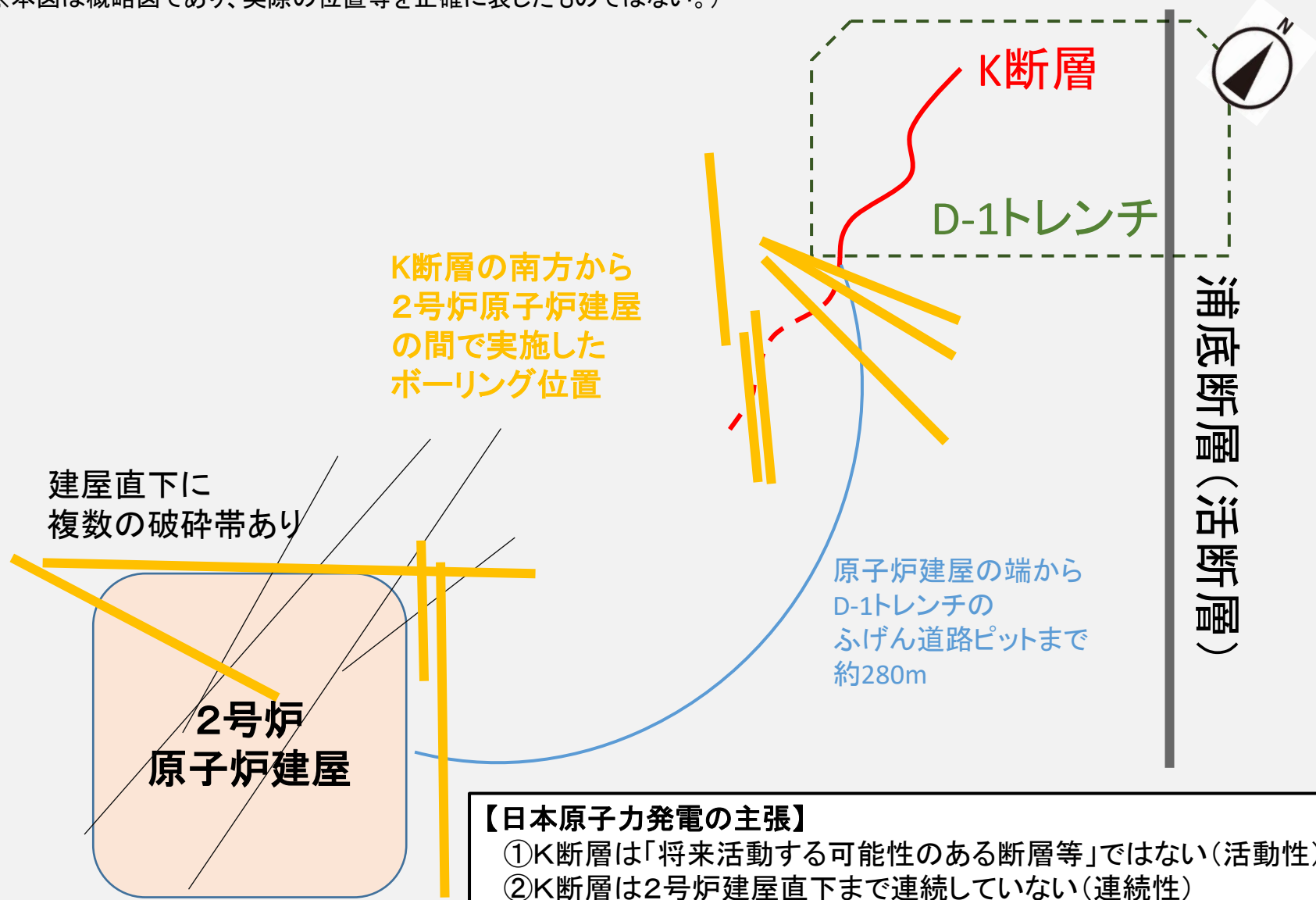
矛盾している

ボーリングコアの観察結果から「同じ断層」と評価している。

1. はじめに(4/5:K断層と2号炉原子炉建屋の位置関係)

5ページの再掲

(※本図は概略図であり、実際の位置等を正確に表したものではありません。)

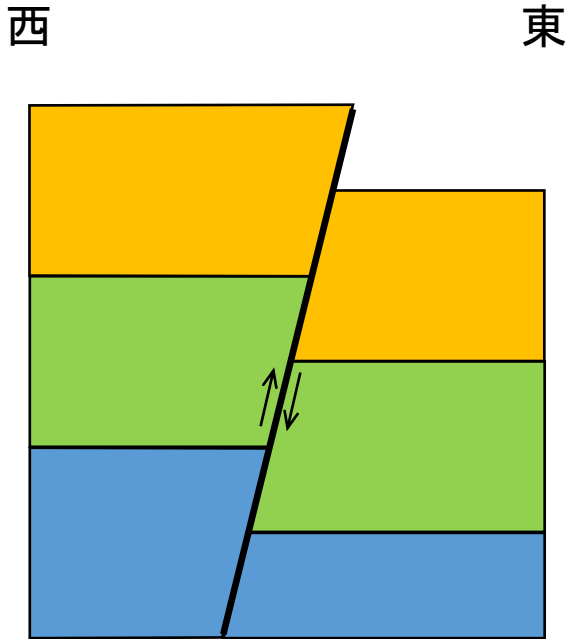


3. K断層の連続性(5/8:連続性評価結果の内容④)

<審査書案 P.19>

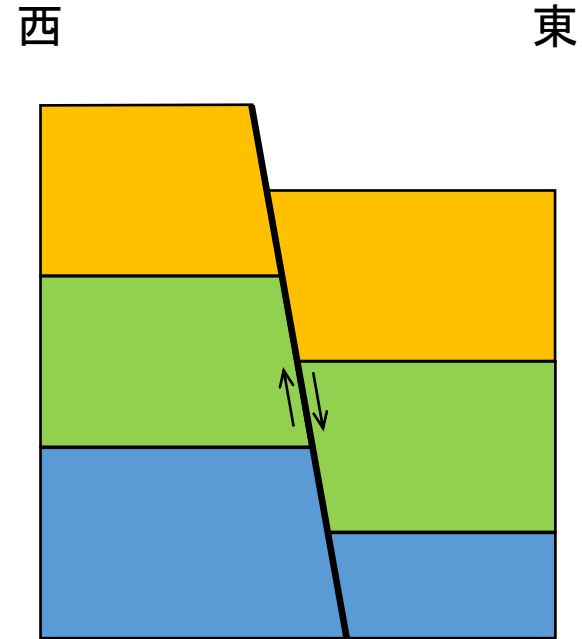
変位センスの評価の妥当性

断層面が西傾斜



逆断層(西側隆起)

断層面が東傾斜



正断層(西側隆起)

断層の傾斜が変化

<規制委員会の審査結果>

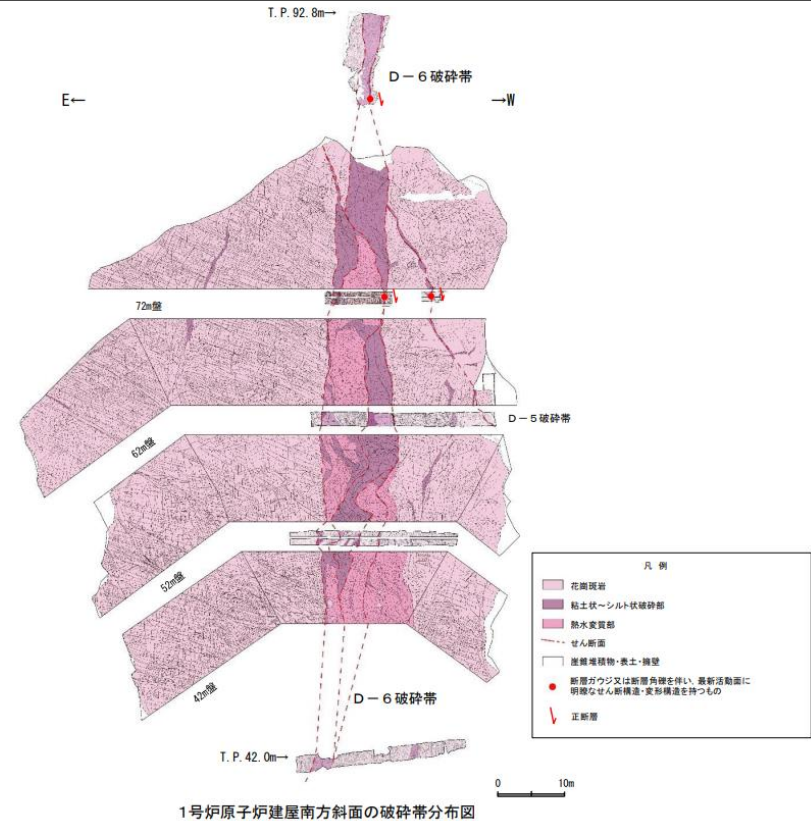
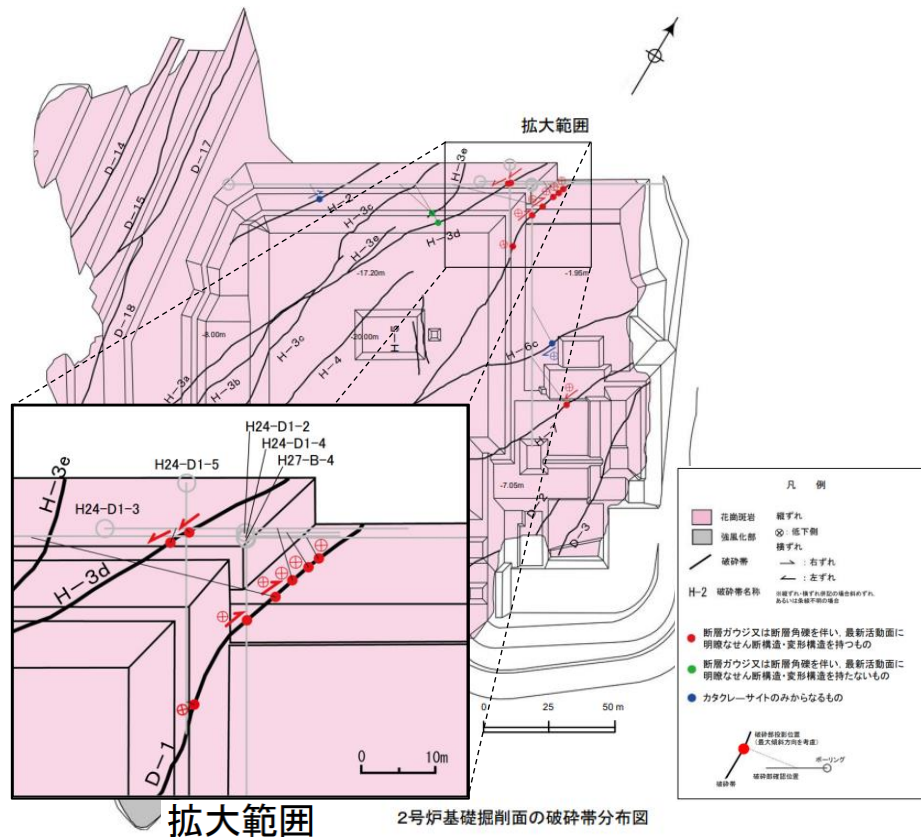
- K断層は、西側隆起の中～高角度の断層で、鉛直に近い箇所(89度)もあり、その傾斜の変化が大きいことも特徴。
- 同じ西側隆起の断層でも、断層の傾斜方向が変化することにより逆断層が、見た目は正断層になる。
- したがって、「変位センスの類似性」については、**変位センス(ずれの方向等)の評価が安全側に行われているとはいえない。**

3. K断層の連続性(4/8:連続性評価結果の内容③)

<審査書案 P.18>

<規制委員会の審査結果>

- 「走向・傾斜の類似性」については、基盤岩中で観察される局所的に異なる**K断層の走向・傾斜が十分に考慮されていない。**
- 判断根拠の±20度は、2号炉原子炉建屋基盤面におけるD-1破碎帯等及び1号炉原子炉建屋南方斜面で確認されたD-5,D-6破碎帯の走向・傾斜のデータに基づく基準。
 - K断層の走向・傾斜(D-1トレンチ内の基盤岩中)は、走向はN33W~N12E(45度の差)、傾斜は52W~89W(37度の差)であり、その振れ幅は大きい。



(第1264回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料から抜粋・加筆)

<<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA100003223?contents=NRA100003223-002-013#pdf=NRA100003223-002-013>>

<<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA100003223?contents=NRA100003223-002-014#pdf=NRA100003223-002-014>>

＜規制委員会の審査結果＞

連続性評価基準は、以下のことから、評価フローを構成する評価項目において、地質観察による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とはいえず、**K断層が連続していないとする評価は、安全側に行われているとはいえない。**

- 「断層ガウジ・断層角礫の有無」については、破碎部の薄片を確認したところ、断層ガウジとカタクレーサイトの両方の特徴がみられるものがあり、断層ガウジとカタクレーサイトの識別基準が明確でなく、また、その結果として肉眼観察と薄片観察では異なる評価結果となっている場合があることを踏まえると、**断層岩区分の評価結果の不確かさが大きい。**(P15)
- 「走向・傾斜の類似性」については、基盤岩中で観察される局所的に異なる**K断層の走向・傾斜が十分に考慮されていない。**(P16)
- 「変位センスの類似性」については、K断層が西側隆起の中～高角度の断層であることに着目すると、東傾斜の正断層も考慮する必要があると考えられ、**変位センスの評価は安全側に行われているとはいえない。**(P17)

(参考) 将来活動する可能性のある断層等の判断手法

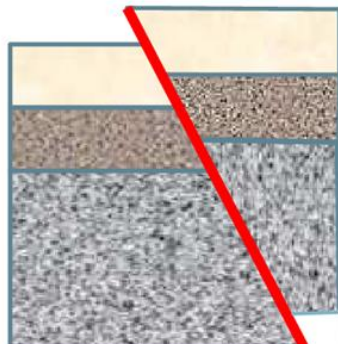
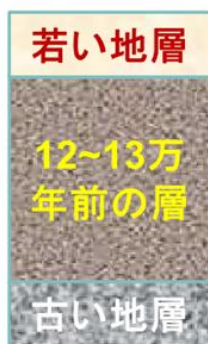
4ページの再掲

石渡(2015)規制委HP

「活断層等」の判断基準

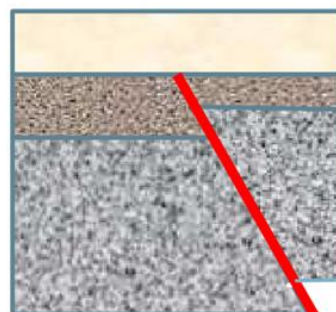
1. 上載地層法

地質時代

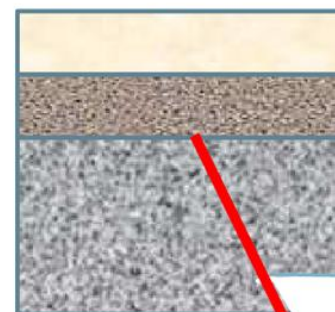


判断

活断層等



活断層等

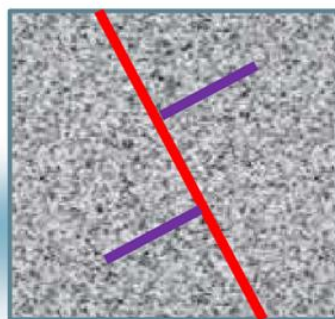


活断層等ではない

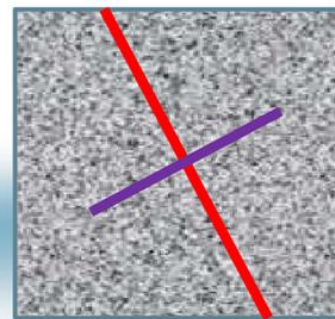
昨年の発表では、2の方法を「切断脈法」と呼んだ

2. 鉱物脈法

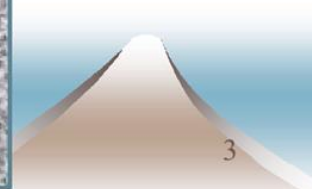
— 12-13万年前の岩脈
や鉱物脈



活断層等



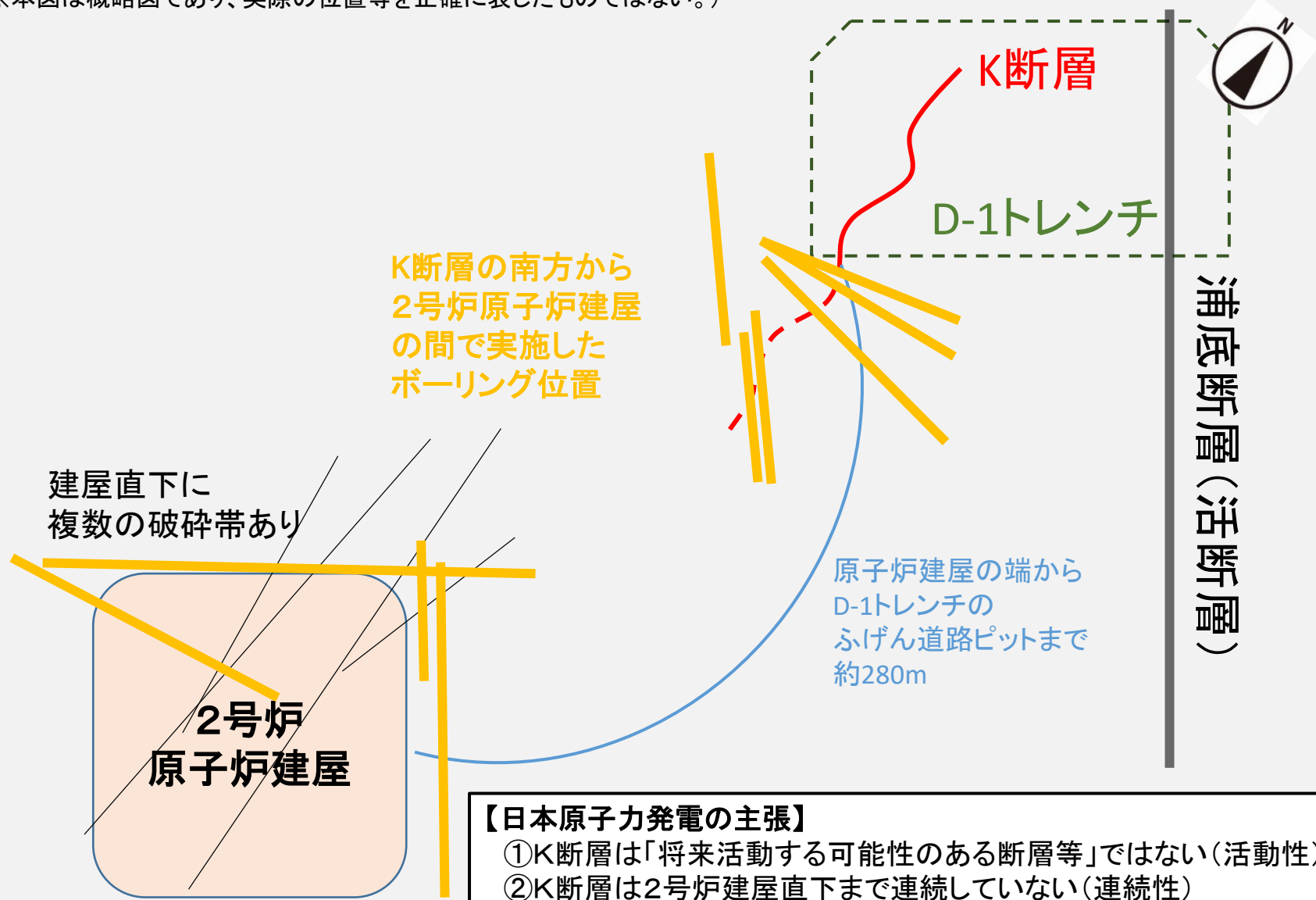
活断層等
ではない



1. はじめに(4/5:K断層と2号炉原子炉建屋の位置関係)

5ページの再掲

(※本図は概略図であり、実際の位置等を正確に表したものではありません。)



3. K断層の連続性(7/8:念のための連続性確認(鉱物脈法に基づく検討))

<規制委員会の審査結果>

念のための確認の位置付けである鉱物脈法による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)の古い時代の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等から、断層活動の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。

X線回折分析結果

試料採取位置		スメクタイト	雲母粘土鉱物	カオリナイト	緑泥石	石英	斜長石	カリ長石
		面指数 (0 0 1)	面指数 (0 0 2)	面指数 (0 0 1)	面指数 (0 0 2)	面指数 (1 0 1)	面指数 (0 0 2)	面指数 (0 0 2)
破碎部 断層ガウジ	H24-D1-1 45.94m	(・)		((・))		◎	△	△
	H24-D1-1 46.45m	・	(・)			◎	△	△
	H24-D1-1 47.65m	・				◎	・	△
	H24-D1-1 49.82m	△	((・))	((・))		◎	△	△
	H24-D1-1 53.80m	△	((・))	(・)		◎	△	△
	H24-D1-1 59.16m※1	△	△	△		◎	(・)	○
	H24-D1-1 59.16m	△	△	・		◎	・	○
	H24-D1-1 60.15m(D-1破碎部)	△	△	△		◎	(・)	○
	H24-D1-1 68.93m	(・)	(・)	(・)		◎	・	△
	H24-D1-1 79.19m	△	・			◎	・	○
	H24-D1-1 89.95m(D-33破碎部)	△		((・))		◎	・	△
	H27-B-1 44.31m	・				◎	・	△
	H27-B-1 47.40m	・	(・)	・		◎	△	△
	H27-B-1 53.17m	△		(・)		◎	△	△
	H27-B-2 34.37m	(・)	(・)	(・)		◎	△	△
花崗斑岩 強風化部	H24-D1-3 14.47m(H-4'破碎部)	△	・			◎	・	△
	H24-D1-3 52.13m	△		((・))		◎	△	△
	H24-D1-2 31.46m	△	((・))	(・)		◎	・	△
	H24-D1-5 10.21m(H-3d破碎部)	・	(・)	((・))		◎	(・)	△
	H24-D1-5 10.21m(H-3d破碎部)	・	(・)	((・))		◎	(・)	△
花崗斑岩 強風化部	D-14ピット②(強風化)		(・)	・		◎	・	◎
花崗斑岩 風化部	D-14ピット②(風化)		・	・		◎	△	◎
花崗斑岩 新鮮部	H20-④-3 66.90~66.92m		((・))		((・))	◎	◎	◎

凡例

- ◎ : 多量(カウント数(I) ≥ 1300)
- : 中量(1300 > I ≥ 650)
- △ : 少量(650 > I ≥ 130)
- ・ : 微量(130 > I ≥ 65)
- (・) : 極微量(65 > I)
- ((・)) : 極微量で定方位測定時のみピークを確認

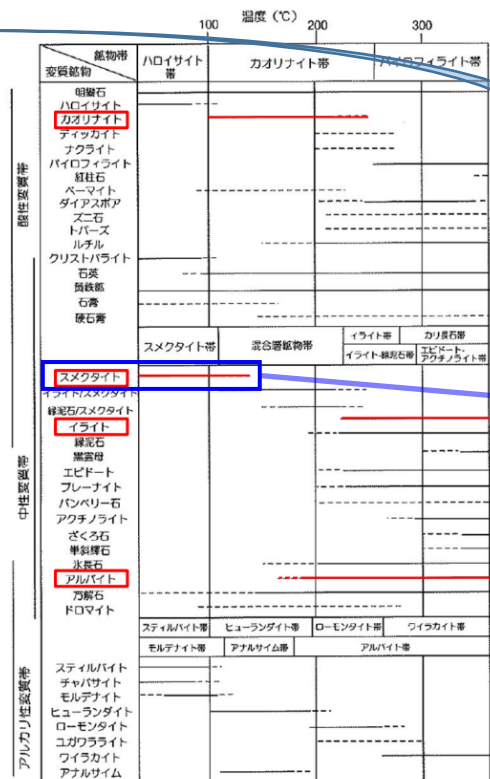
雲母粘土鉱物 カオリナイト

破碎部では「微量の検出」又は「不検出」であり、確実に後期更新世以前の熱水変質作用を受けているとはいえない。

母岩の風化部でも破碎部と同程度の検出である。

破碎部の鉱物は、もともと母岩に含まれていた可能性がある。

<審査書案 P.23-24>



スメクタイト

花崗斑岩の風化部等には含まれていないことから、熱水変質によって生成したと考えられるとしている。

常温環境でも生成される鉱物である。

後期更新世以前の熱水活動により生成したことの確実な根拠にならない。

図9 各変質帯に特徴的な鉱物とそれらの概略の生成温度(吉村(2001)を改変)。

注) イライトは雲母粘土鉱物の一種である。

井上(2003): 熱水変質作用。資源環境地質学・地球史と環境汚染を読む一。資源地質学会。195-202. より引用

3. K断層の連続性(8/8:まとめ)

<審査書案 P.24-25>

<規制委員会の審査結果>

- ① 連続性評価基準は、その評価フローに基づき判断を行うと、1つの評価項目の結果に違いがあれば、他の評価項目で類似するとなっても、破碎部の性状は類似しないと判断する結果となっており、**評価が安全側に行われているとはいえず、評価結果の信頼性が乏しい。**(P14)
- ② 連続性評価基準は、評価フローを構成する評価項目において、地質観察による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とはいえず、**K断層が連続していないとする評価は、安全側に行われているとはいえない。**(P18)
- ③ 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)の古い時代の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等から、断層活動の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。**(P19)



K断層は、**2号炉原子炉建屋直下を通過する破碎帯との連続性が否定できないと判断。**

4. まとめ

K断層の活動性及び連続性について、以下のことから、「耐震重要施設(原子炉建屋等)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(設置許可基準規則第3条第3項)」という設置許可基準に適合していると認められないと判断した。

- (1) K断層は、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こと。
- (2) 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。



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であると認められない。(原子炉等規制法第43条の3の6第1項第4号)