

(争点5) 敷地内破碎帯プレゼン資料

一審原告ら訴訟代理人 弁護士 瀬戸崇史

目次

第1	新F-6破碎帯の活動性について	1 ページ
第2	新F-6破碎帯の連続性について	11 ページ
第3	台場浜の活断層について	15 ページ
第4	三次元探査の必要性について	20 ページ

第1 新F-6破碎帯の活動性について

1 新F-6破碎帯の活動性に関する争点の説明

まず、新F-6破碎帯の活動性に関する争点について簡単に説明します。

図のように、新F-6破碎帯の直上には耐震重要施設である非常用取水路があります(図1)。

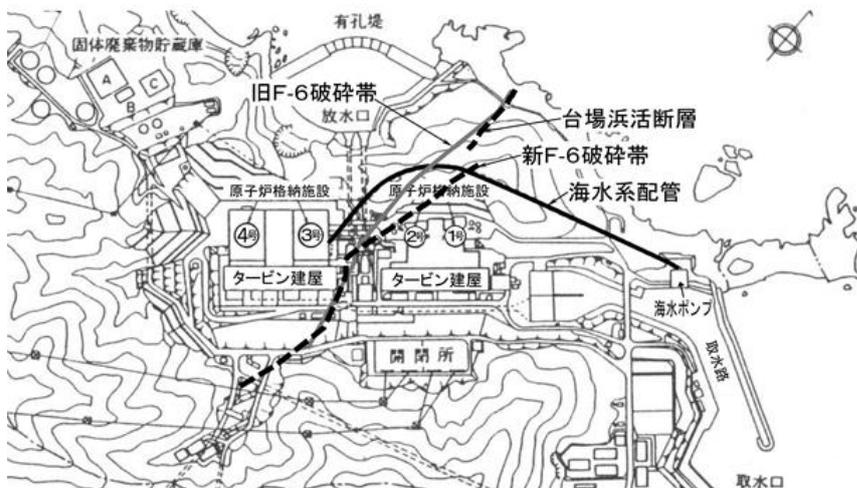
そして、耐震重要施設については、設置許可基準規則第3条3項¹及び解釈別記第3条3項²から、「後期更新世以降(約12~13万年前以降)の活動が否定できない断層等が認められない地盤に設けられなければならない。」とされていることから、非常用取水路の直下にある新F-6破碎帯について12~13万年前以降の活動が否定できるのかどうか、本件では南側トレンチ等の「2層」がh p m l火山灰(大山最下部火山灰、約23万年前)を根拠に約23万年前に堆積した地層であると判断できるのか争点の核心になります。

¹ 設置許可基準規則第3条3項本文「耐震重要施設及び兼用キャスクは、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。」

² 解釈別記第3条(設計基準対象施設の地盤)

3 第3条第3項に規定する「変位」とは、将来活動する可能性のある断層等が活動することにより、地盤に与えるずれをいう。また、同項に規定する「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」るとは、耐震重要施設が将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤に設置された場合、その断層等の活動によって安全機能に重大な影響を与えるおそれがあるため、当該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いう。なお、上記の「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する。

【図1】



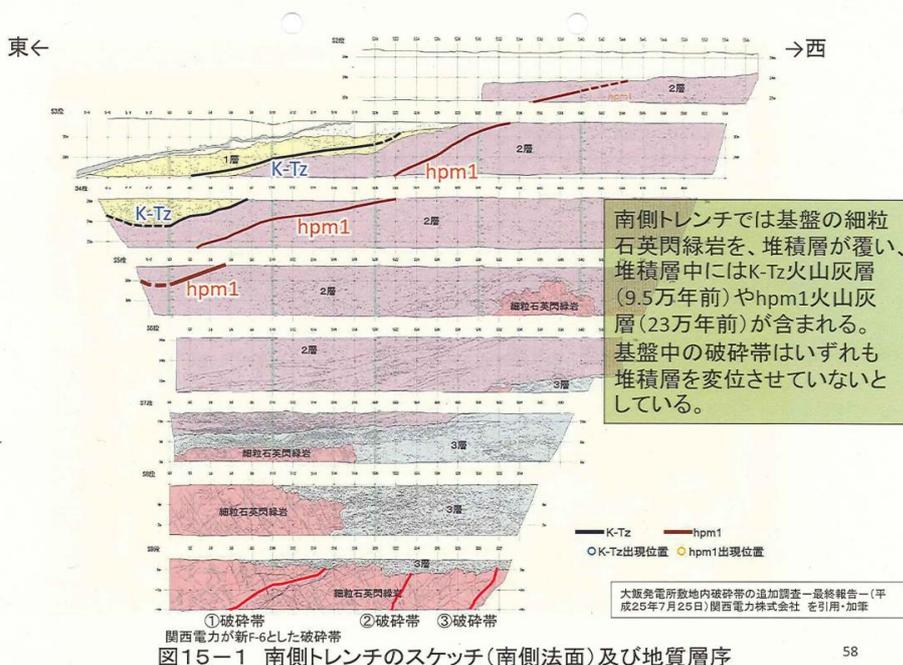
(丙第4号証 添付
6(1/4)6-1
-4頁
「第1.1.1図 発電
所敷地概況図」に新
旧F-6、台場浜活
断層を追記したもの。
非常用取水路(海
水管トンネル)の中
に、海水系配管があ
る。)

2 一審被告及び参加人の主張(図2)

一審被告及び参加人は図2のように、「南側トレンチ「2層」中に約23万年前に降灰したとされるhpm1火山灰が含まれており、これらが南側トレンチ「2層」上部に特定の層準として連なって分布していることから、南側トレンチ「2層」上部にhpm1降灰層準が存在すると考えられるところ、新F-6破碎帯は、約23万年前に堆積した南側トレンチ「2層」に変位を与えていないことからすると、新F-6破碎帯は約23万年前以降には活動しておらず、「将来活動する可能性のある断層等」(以下、「活断層」とします。)ではなく、非常用取水路は変位が生ずるおそれがない地盤に設けられている。」と主張しております。

【図2】

(乙第49
号証・58
ページ)



3 一審原告らの反論

(1) 一審原告らの主張の概要

一審原告らの主張の概要は次のとおりです。

南側トレンチ「2層」(以下、単に「2層」とします。)上部にh p m l火山灰降灰層準など認められず、「2層」のh p m l火山灰は二次堆積したものである可能性があることから、「2層」の堆積年代が約23万年前であるとは特定することはできません。

そうすると、「2層」の堆積年代は特定されていないことになり、新F-6破碎帯が「2層」を変位させていないとしても、後期更新世以降(約12~13万年前以降)の活動が否定できず、結果、耐震重要施設である非常用取水路は変位が生ずるおそれがない地盤に設けられているとは言えないこととなります。

一審原告らの主張の根拠を次に述べていきます。

(2) 降灰層準とは肉眼で層として識別できるものをいうこと(図3)

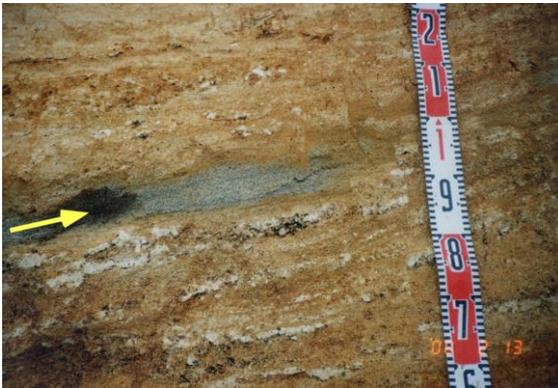
降灰層準とは、噴火により拡散したテフラ粒子がほぼ同時に堆積したと認められるテフラ層のことをいい、その認定は露頭で肉眼により層として識別できる場合に行われます。

このことは、テフラ学の研究者である長橋良隆福島大学教授らもその論文(テフラ学第7回)において、その旨を述べられていることから明らかであります。

h p m l降灰層準とは図3のようなものを言い、参加人は、南側トレンチ内において、図3のように目視できるh p m l火山灰層準を発見できていないどころか、発見できたのは、1試料中のh p m l火山灰は3000粒中に0.1粒からせいぜい256粒というわずかな量のみです。上記論文は、テフラ粒子のみから特定した層準は初生的に堆積した「テフラ降灰層準」と認定できないと明確に述べています。

このことからしても、南側トレンチ周辺にh p m l火山灰の降灰層準は存在しないことは明らかであります。

【図3】降灰層準の写真



(上左図：甲第261号証の1 京都府綾部市物部町の露頭にあるh p m I火山灰層準)

(上右図：甲第261号証の2 長野県川上村埋沢(野辺山高原)の露頭にあるh p m I火山灰層準)



(左図：甲第243号証

京都府レッドデータブック2015年版

h p m I火山灰層準)

(3) 肉眼視できない火山灰(以下、「クリプトテフラ」とします。)で降灰層準を認定することは不可能であること

ア クリプトテフラで降灰層準を認定することは不可能であること

(ア) 一審被告及び参加人は、南側トレンチ内において肉眼で識別できる降灰層準が認められなかったにもかかわらず、南側トレンチ内及びその周辺でh p m I火山灰が発見されたとして、わずかに発見されたクリプトテフラが採取された地点を線で繋げて、これをh p m I火山灰の降灰層準であると主張しております。

(イ) しかしながら、このようなクリプトテフラの存在だけでは、これをいくら積み上げたところで、降灰層準であるとの認定は不可能です。

クリプトテフラで降灰層準を認定することが不可能であることは、長橋教授

らの論文³（甲246）においても繰り返し明確に述べられております。

例えば、

① 「初生的に堆積した（多くは肉眼視できる）テフラ層の場合は、その時点で給源火山が特定されていなくても、火山噴火により直接テフラ粒子が堆積したことが地層から見て取れる。しかし、テフラ粒子のみから特定した層準は、クリプトテフラとしての傍証を積み重ねたとしても火山噴火に起因して初生的に堆積した「テフラ降下層準」と認定できない。」（甲246・頁数「33」の右列24行目から30行目）

② 南側トレンチ周辺の「2層」のような崖錐について、「粒度変化に富む粗粒堆積物中においては、テフラ粒子の含有量・含有率や岩石学的特性等の層位的変化について評価することは難しく、「テフラ降下層準」の認定など望めない。」（甲246・頁数「34」の右列8行目から11行目）

なお、「テフラ降下層準」とは、火山灰降灰層準と同義となります。

③ 「どのような性質の地層であっても、クリプトテフラの研究手法を適用すれば「テフラ降下層準」が分かるわけではない。テフラ層がもつ層序学・編年学的意義や価値に比べると、クリプトテフラのそれは随分と劣る（場合によっては無価値とも言える）。それにもかかわらず、クリプトテフラへの過信とその行き過ぎた活用は、（中略）活断層やテクトニクスなどの評価に対して、誤った解釈をもち込む可能性が非常に大きい。」（甲246・頁数「36」左列「VI. おわりに」の2行目から右列1行目）

「クリプトテフラで年代論を展開するのではなく、地層そのものの年代を算出するなどの多面的な方策を検討することがまずもって追求されるべきであろう。」（甲246・頁数「36」右列6行目から9行目）

イ 地層の堆積年代特定のためには、クリプトテフラで年代論を論じるのではなく地層そのものの年代を算出すべきであること

長橋教授らは論文「テフラ学 第7回」において、上記③のように、地層そのものの年代を算出する方策の検討を強調されています。

地層年代を測定するに当たっては、約5万年前まで遡ることができる放射性炭素年代測定法⁴と約100万年前まで遡ることができるルミネッセンス法⁵があり

³ 第四紀研究（The Quaternary Research）54(1)p.31-38「テフラ学（第7回）：肉眼視できないテフラ（クリプトテフラ）の認定と評価」（甲第246号証）

⁴ 放射性炭素年代測定とは、炭素の放射性同位体の一つである¹⁴Cの性質を利用して有機物を含む物体の年代測定を行う手法のこと。¹⁴Cの半減期（ある核種について存在量の半数が崩壊するのにかかる時間）は約5730年であり、試料が古いほど検出すべき¹⁴Cの量は低下していくので、信頼性のある年代測定が行えるのは最大で約5万年前までに限られる。

ます。

この点、参加人は、「2層」の試料の一部について、放射性炭素年代測定を行っていますが、同測定方法では当該試料が「5万年前」に堆積したことまでしか確認できず、「2層」が23万年前より古い地層であることを示すことはできておりません（甲262）。参加人は、「2層」が23万年前より古い地層であることを示すために、ルミネッセンス法を行うべきところをなぜかこれを行っていないのです。

このように、参加人による調査手法では、「2層」にh p m l火山灰層準が形成されているとはいえず、また、他に当該地層の堆積年代を特定する決定的な確証はないのであり、「2層」の堆積年代が特定されているとはいえないことは明らかであります。

(4) 参加人がh p m l火山灰であると同定した試料は、1試料中のh p m l火山灰は3000粒中に0.1粒からせいぜい256粒程度というわずかな含有量であること（図4）

一審被告は、参加人が南側トレンチ周辺において十分な量の火山灰分析を実施した上で「2層」の堆積年代を評価していると主張していますが、参加人がh p m l火山灰であると同定した試料は約3500試料中、わずか30試料のみであります。

特に、一審原告らが最も問題にしているのが、h p m l火山灰が1試料の3000粒中にわずか0.1粒から256粒しか採取されておらず、かつ、3000粒中200粒を超えたのは2箇所のみ（Br No.40、Br No.52）であるという点であります。一審被告は、この点についてはこれまで何らの反論を行っておりません。

⁵ 火山噴火物や土器などに含まれる高熱を受けた物質（石英や長石など）や強い太陽光を受けた土壌は、それまでに吸収した自然界の放射線の痕跡を失う。その時点から現在までにその物質が吸収した放射線量を測定して年代を調べる方法である。熱を加えて放射線量を測定する方法が熱ルミネッセンス法、光を照射して測定する方法が光ルミネッセンス法である。100年前から100万年前までを測定することができる。

【図4】

「2層」 3,000粒中の角閃石の数はわずか

場所	位置	hpm1の有無	鉱物組成を調べた試料数	hpm1を確認した試料数	3,000粒中の普通角閃石の数	3,000粒中のカミングトン閃石の数
ボーリング	No. 6	○	164	1	69	26
	No. 6'	×	26	—		
	No. 7	○	61	3	2.5 1.6 2.5	1.4 1.2 1.1
	No. 38	×	120	—		
	No. 39	×	250	—		
	No. 40	○	327	2	256 210	60 78
	No. 41	○	259	1	16	5.5
	No. 51	×	219	—		
	No. 52	○	189	1	204	57
	No. 53	○	262	1	2.5	2.6
ボーリング合計		○6 ×4	1877	9		
南側トレンチ	S0	○	161	2	7.5 21.9	5.6 7.1
	S10	○	282	1	2.6	0.9
	S20	○	364	3	0.1 2.9 2.3	0.5 2.9 2.6
	S30	○	175	1	0.9	1.1
	S40	○	176	1	1.1	0.5
	W22	○	86	2	2.9 4.2	3.1 1.8
	W24	○	134	6	1.8 1.2 0.4 0.5 0.5 0.8	0.7 0.1 0.1 0.2 0.1 0.6
	E7	○	51	2	10.1 7.5	5.6 5.4
	E10	○	69	1	3.4	
	トレンチ合計		○9	1498	19	
斜路	R10	○	22	1	資料なし	資料なし
	R14	○	23	1		
	R25	×	39	—		
	R32	×	10	—		
斜路合計		○2 ×2	94	2		
総合計		○17 ×6	3469	30		

(一審原告ら準備書面(6)(2023年8月17日付け)・7ページより必要部分を抽出)

(5) 「2層」のh p m l火山灰は二次堆積したものであると考えられること

ア はじめに

一審被告及び参加人は、「2層」上部にh p m l火山灰降灰層準が存在すると主張しておりますが、これまで述べてきたように「2層」上部にh p m l火山灰降灰層準など認められず、これから述べるように「2層」のh p m l火山灰は二次堆積したものである可能性があります。

イ 風化程度を異にする礫が混在する地層からなっていることなど(図5)

図のとおり、「2層」の地層は、「2-1層」において、基質が「にぶい褐色の砂質シルト」で「シルト質礫層」から構成されており、「2-2層」では、基質が「砂質シルト」、その色は「にぶい褐色、明赤褐色、赤褐色および橙色」で「シルト質礫層および礫層」から構成されており、「2-3層」では、基質が「砂混じりシルト」、その色は「にぶい赤褐色、橙色」で「シルト質礫層」から構成されております(甲第244号証・127ページ)。

すなわち、「2層」は、砂質シルトと礫が混在していること、砂質シルトあるいはシルトの色調が一定せず不均質であること、さらには、くさり礫と硬質礫といった風化程度を異にする礫が混在する地層からなっており、このことから「2層」においては物質の移動と堆積が繰り返されていたことがうかがえます。

【図5】

地層名	柱状図	層相
盛土・埋土		
旧表土		黒灰色の砂質シルトが幅20~30cm程度で分布する。
2層	1層	砂質礫層。礫は輝緑岩、細粒石英閃緑岩の角~亜角礫からなる。礫は径1~15cmが卓越し、最大礫径は約40cmである。礫の一部は風化~弱風化するが、比較的新鮮な礫を含む。基質支持で礫率30%程度。基質はにぶい褐色のシルト質砂からなり、やや締まっている。基底部は礫率が高く、径5cm以上の礫を多く含む。
	2-1層	シルト質礫層。礫は輝緑岩、細粒石英閃緑岩の角~亜角礫からなる。礫は径1~10cmが卓越し、最大礫径は約35cmである。輝緑岩礫は強風化しクサリ礫化し、細粒石英閃緑岩礫は弱風化し硬質である。基質支持および礫支持で礫率50~70%。基質はにぶい褐色の砂質シルトからなり、やや締まっている。
	2-2層	シルト質礫層および礫層。礫は細粒石英閃緑岩礫を主体とし、輝緑岩礫を伴う。礫は径1~10cmが卓越し、最大礫径は約40cmである。礫は角~亜角礫からなり、基底部付近に亜円礫を含むことがある。硬質な弱風化礫を主体とし、やや軟質な風化礫を伴う。礫支持および基質支持で礫率50~90%。基質は砂質シルトからなり、にぶい褐色、明赤褐色、赤褐色および橙色を呈する。
	2-3層	シルト質礫層。礫は輝緑岩、細粒石英閃緑岩の角~亜角礫からなる。礫は径1~8cmが卓越し、最大礫径は約25cmである。強風化したクサリ礫と比較的鮮やかな硬質礫が混在する。基質支持および礫支持で礫率70%程度。基質はにぶい赤褐色、橙色の砂混じりシルトからなり、やや固結している。

(甲第244号証・127ページ)

ウ 崖錐を形成していること

一審被告及び参加人も認めるように、南側トレンチ内及び周辺の「2層」は崖錐を形成しており、崖錐は斜面からの物質の移動と堆積・浸食を常に繰り返している環境であって、このような地形からしても、「2層」においては二次堆積が頻繁に繰り返されており、参加人が「2層」において発見されたとするh p m l火山灰が初生的に堆積したものと断定はできません。

エ 「2層」に葉理（ラミナ）が存在することから、「2層」においては二次堆積が繰り返されていた可能性があることが明らかであること（前頁の図5）

南側トレンチの層序表には、「2層」の「柱状図」に破線の記載が認められます（甲第244号証・127ページ）。

この破線は、葉理（ラミナ）⁶の存在を表し、礫が動いた跡、すなわち、堆積物等の物質の移動の存在を表しており、「2層」において二次堆積が頻繁に行われていた可能性があることを示しているものであります。

オ 「3層」にもh p m l火山灰が存在すること（図6）

参加人のh p m l認定手法を前提にすれば、「3層」にもh p m l火山灰の存在が認められ、かつ、これらも3000粒中の含有量が0.1粒から数粒程度のものであり、当然ながらh p m l降灰層準を形成しておりません（一審原告ら準備書面（3）第1.2(3)イ(1)・9ページから12ページ）。

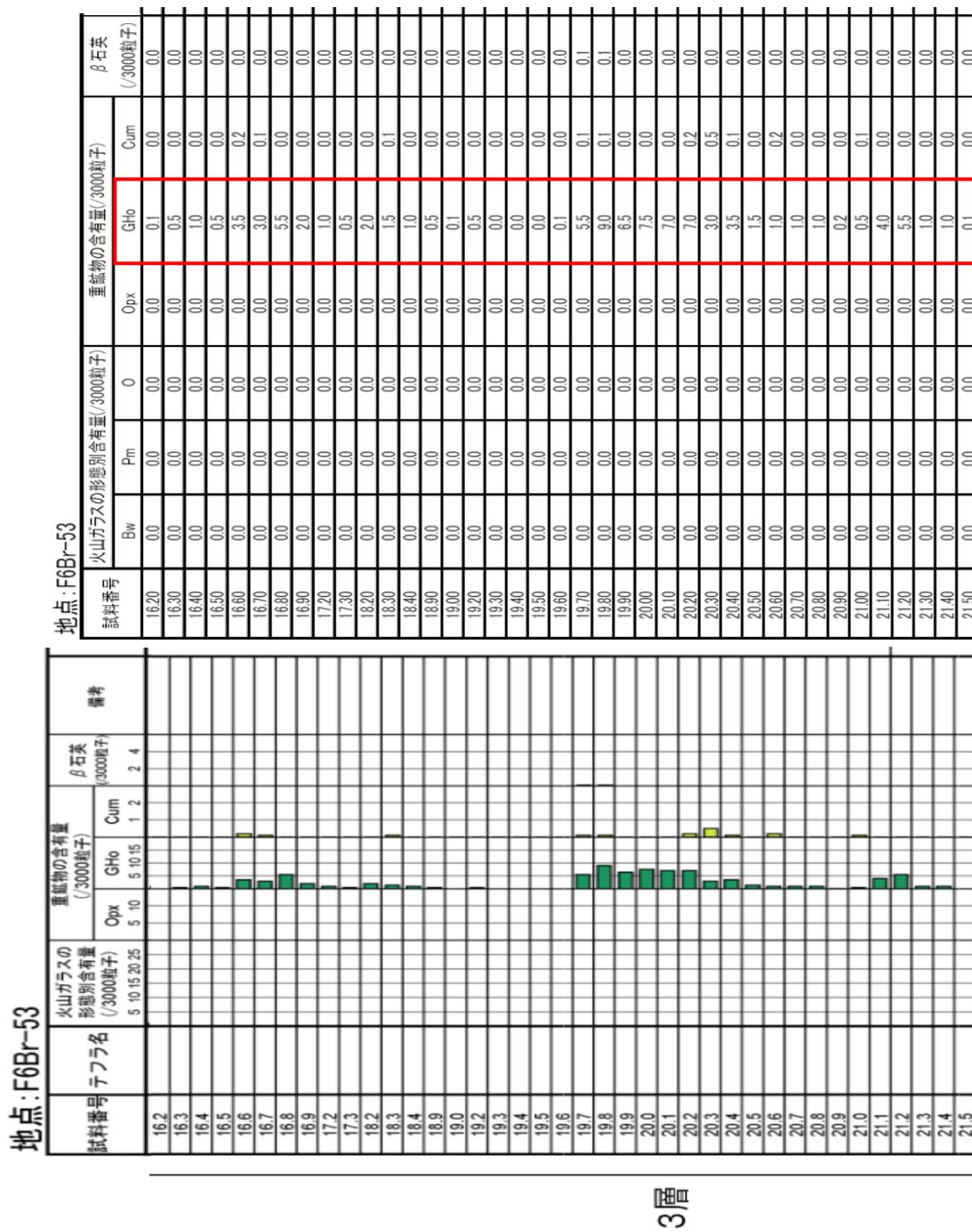
このように、「2層」だけではなく「3層」にもh p m l火山灰が存在するということは、「2層」及び「3層」のh p m l火山灰はともに、別の場所にある地層のh p m l火山灰が二次堆積したものである可能性が十分に考えられます。

そうすると、h p m l火山灰を基にして、「2層」及び「3層」ともに堆積年代を特定することはできず、新F-6破碎帯が「2層」及び「3層」を変位させていないとしても、12万年～13万年前以降に活動したものではないとはいえないことは明らかであります。

⁶ 地層の中に見られる細かい縞模様。単層に対し斜めになっているものをクロスラミナ（斜行葉理）という。ラミナはまだ固結していないときの水流（風）によって粒子が動かされること等によってできる。

【図6】

南側トレンチ付近の群列ボーリングNo.53



(G H oは普通角閃石)

(甲244「第5回評価会合 大飯発電所敷地内破碎帯の調査に関する有識者会合」「火山灰分析結果 (No53 孔、その2)」156ページ, 甲247「大飯発電所敷地内破碎帯の追加調査-最終報告-(別添資料集)「火山灰分析結果 (F6Br-53)」360ページ」)より

4 まとめ

以上、述べてきたように「2層」上部のわずかなh p m l火山灰で火山灰降灰層準など認められません。クリプトテフラで降灰層準を認定することはできないのです。

「2層」のh p m l火山灰は二次堆積したものである可能性が高いものと考えられます。

そうすると、「2層」の堆積年代は約23万年前と特定することはできず、新F-6破砕帯が「2層」を変位させていないとしても、後期更新世以降（約12～13万年前以降）の活動は否定できません。

その結果、耐震重要施設である非常用取水路は変位が生ずるおそれがない地盤に設けられているとは言えず、本件原子炉は設置許可基準規則3条3項に反していることは明らかであり、本件原子炉に係る発電用原子炉の設置変更許可は取り消されるべきです。

第2 新F-6破砕帯の連続性について

1 旧F-6破砕帯と新F-6破砕帯の位置が大きく異なっていること

一審被告は、新F-6破砕帯の連続性について、参加人の評価どおりに図7-1の赤線のように主張しており（「山頂トレンチ」北方付近から、「山頂トレンチ」、「旧試掘抗」、「旧トレンチ」、「南側トレンチ」東端付近等を通り、その南方に連続している可能性がある（一審被告第11準備書面・10ページ）、旧F-6破砕帯と新F-6破砕帯の位置は、大きく異なっています。

旧F-6破砕帯：新規制基準前の耐震バックチェック時に、参加人が示した位置

新F-6破砕帯：新規制基準後に、参加人が大飯破砕帯有識者会合で示した位置

【図7-1】

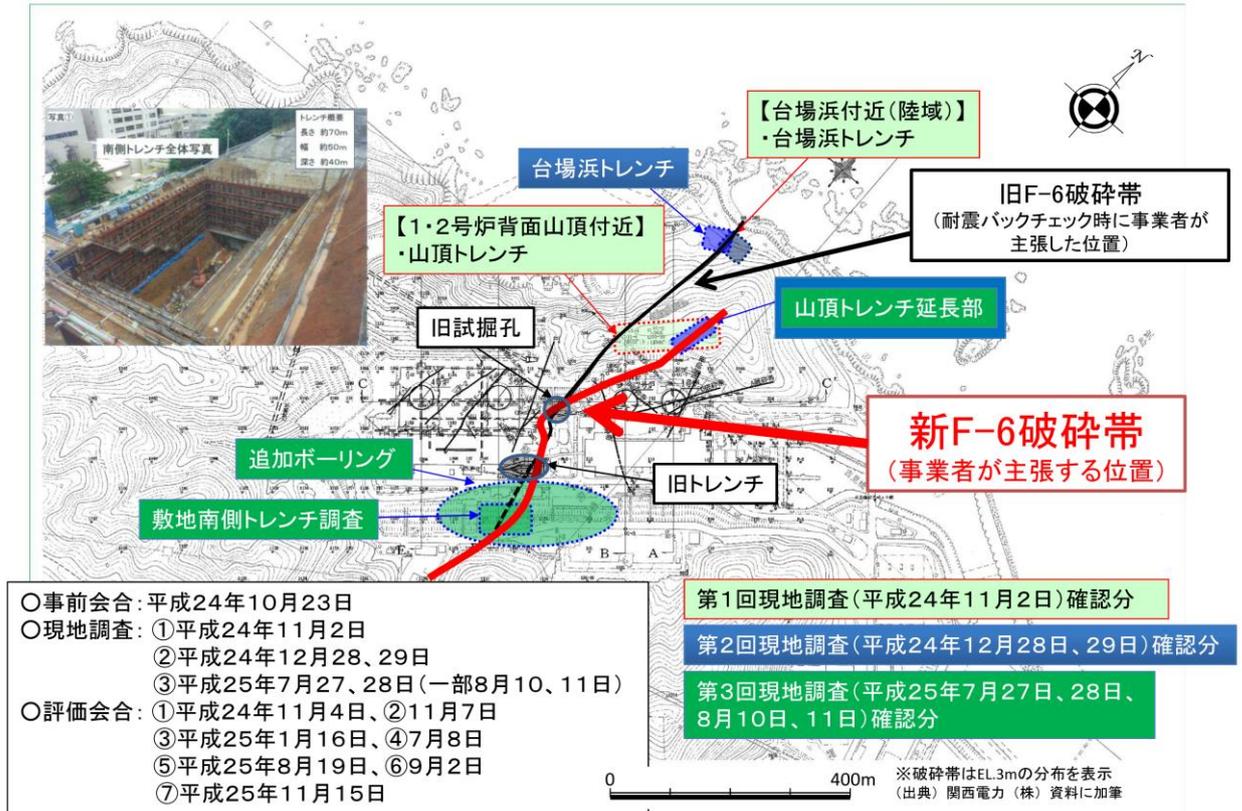


図4 大飯発電所敷地内破碎帯の調査に関する有識者会合による調査箇所

45

(乙第49号証 「評価書」45ページ)

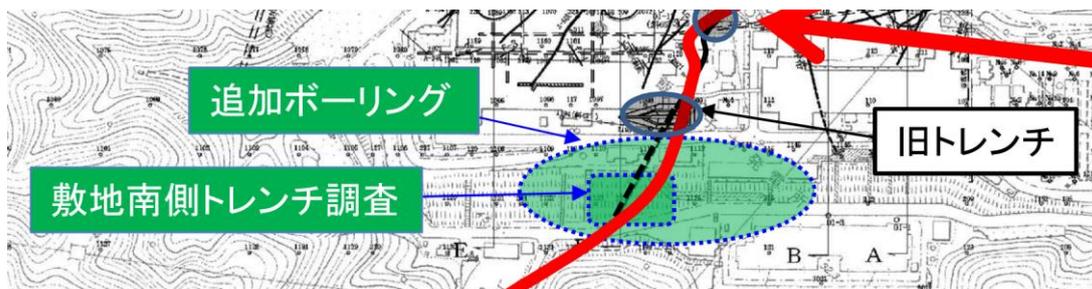
※「評価書」乙49号証 「関西電力株式会社 大飯発電所の敷地内破碎帯の評価について」

平成26年(2014年)2月12日

原子力規制委員会、大飯発電所敷地内破碎帯の調査に関する有識者会合

2 一審被告の主張に対する反論

【図7-2】(図7-1の拡大図 旧トレンチから南側トレンチの区間)



(1) 新F-6 破砕帯の連続性は、ボーリング調査によって確認されていないこと

本件原子炉の敷地内破砕帯に関する「評価書」(乙第49号証・16 ページ)には、旧トレンチから南側トレンチの間の新F-6 破砕帯の連続性について、「ボーリング孔の観察結果でF-6 破砕帯に対応する破砕部は確認されていない」と記載されており、この区間は新F-6 破砕帯と連続していないとの判断が示されています。

この点について、「評価書」では下記のように具体的に評価しています。

しかし、本区間(注:旧トレンチから南側トレンチの間)のボーリング孔で確認された全ての破砕部は、旧トレンチで認められた F-6 破砕帯の走向・傾斜から出現が想定される範囲には位置していない。また、いずれの破砕部の走向・傾斜も、新 F-6 破砕帯とは異なっている。さらに、破砕部の性状から推定される特徴は新 F-6 破砕帯の運動センス(右横ずれ・正断層)と整合してない。(乙第49号証・16 ページ)

(2) 有識者会合では、新F-6 破砕帯の連続性について、委員から多くの疑義が出されているにもかかわらず、一審被告は強引に新F-6 破砕帯の連続性を認めていること

ア 有識者会合では、新F-6 破砕帯の連続性について、委員から多くの疑義が出されていました。そのため「評価書」では、次のような但し書きが記されています。

ただし、ボーリング調査によって破砕帯の連続性を議論することには限界があるため、新 F-6 破砕帯が一続きの破砕帯ではない可能性もあるという意見もあった。

(乙第49号証・18 ページ)

イ そのうえで「評価書」は「出現位置や走向・傾斜の類似性を考えると、旧トレンチのF-6 破砕帯が南側トレンチの①破砕帯に連続する可能性がある」と判断した。」として、「出現位置や走向・傾斜の類似性」から「連続する可能性がある」との判断にとどめています(乙第49号証・16 ページ)。

ウ それにも関わらず一審被告は、上記の「可能性がある」と判断した」という部分を引用し、「敷地内の各所において実施されたボーリング調査やトレンチ調査等の各種調査の結果という具体的な根拠に基づくものであることは明らかである」(一審被告第11準備書面・11 ページ)と主張しています。

しかし、上記区間に破砕部は存在せず、「各種調査」で、新F-6 破砕帯の連続性を示す具体的な根拠を見つけることはできなかったものであり、上記の主張は明らかに虚偽であります。

エ 他方で一審被告は、「新F-6 破砕帯が連続していない可能性を考慮したとしても、その活動性を否定するとの取りまとめを示している」として、一審原告らの

主張に反論しています（一審被告第11準備書面・12ページ）。

しかしこれは、「連続していない可能性」を認めながら、「連続性」とは異なる「活動性」の問題を持ち出し、問題をすり替える苦し紛れの主張です。連続性の判断を活動性の判断で補うことなどできません。

さらに、旧トレンチと南側トレンチの間では新F-6破砕帯は連続していないにもかかわらず、南側トレンチで見つかったわずかなh p m l火山灰（23万年前）をもって、新F-6破砕帯の活動時期を認定することはできるはずありません。

(3) まとめ

ア 旧トレンチから南側トレンチの間に新F-6破砕帯の一部となる破砕部は見つかりません。そのため、新F-6破砕帯が連続しているという具体的証拠は示されておらず、その連続性は「可能性」にとどまります。これでは新F-6破砕帯が一続きに連続していると評価することはできず、一審被告の主張は成り立ちません。

旧トレンチと南側トレンチの間では新F-6破砕帯は連続していないにもかかわらず、南側トレンチで見つかったわずかなh p m l火山灰（23万年前）をもって、新F-6破砕帯の活動時期を認定することはできるはずありません。

イ また、新F-6破砕帯の連続性の評価では、有識者会合でも委員から多くの疑義が出されました。その背景には、「大地に針を刺すような」ボーリング調査が主体で、かつ、調査位置やトレンチの長さ等は参加人が決めるという調査のあり方の問題があります。実際に、南側トレンチについて、島崎邦彦氏（当時は原子力規制委員会委員長代理）は、長さ300mのトレンチを掘るように求めていましたが、参加人は70mの短いトレンチしか掘削しませんでした（一審原告ら訴えの変更申立書・23～29ページ 2013（平成25）年9月19日）。このような調査方法では、参加人に都合のいい評価がなされる可能性をはらんでおり、適正・公正な調査とは言えるはずありません。

ウ 敷地内破砕帯の調査では、敷地内の地下の状況を正確に把握する三次元反射法地震探査を実施し、破砕帯が確認された地点でボーリングやトレンチにより詳細な調査が行われる必要があります。そうでなければ、破砕帯の連続性について真の姿を得ることはできません。

第3 台場浜の活断層について

1 台場浜トレンチで確認された破砕部 b は、「将来活動する可能性のある断層等」に該当すること

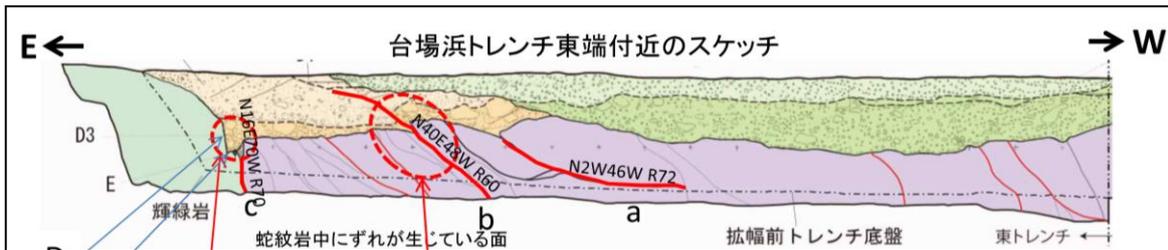
図 8-1、8-2 にあるように、台場浜トレンチで確認された破砕部 b は、12～13 万年前に堆積した海成層に変位を与えています。そのため、有識者会合及び原子力規制委員会の評価書では台場浜について「将来活動する可能性のある断層等に該当する」と認めています（評価書 乙第 49 号証・26～27 ページ）。

一審被告も、この点については争っていません。

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とする。」

設置許可基準規則 3 条 3 項：「耐震重要施設及び兼用キャスクは、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。」解釈別記第 3 条、3 項

【図 8-1】（評価書 乙第 49 号証・70 ページ）



【図 8-2】

（甲第 39 号証の 2・3 ページ）

大飯発電所敷地内破砕帯の調査
に関する有識者会合 第 1 回評
価会合 平成 24 年（2012 年）

11 月 4 日

「大飯原子力発電所敷地内の活
断層」渡辺満久氏の資料



2 台場浜問題の争点について

一審被告は、台場浜の活断層の直上には、耐震重要施設（非常用取水路）が存在しないため、台場浜の活断層は設置許可基準規則 3 条 3 項の対象ではないと主張しています（一審被告の第 29 準備書面・19 ページ 2019.6.24）。

しかし、以下に述べるように、有識者会合のピア・レビュー会合において、専門家

からは台場浜破砕部b（以下、「台場浜の活断層」とします。）が南方まで延びている可能性が指摘されております。そうなれば、耐震重要施設である非常用取水路の真下かその近傍まで活断層が存在することになり、台場浜の活断層は設置許可基準規則3条3項の対象となります。

すなわち、台場浜問題の争点は、台場浜の活断層が耐震重要施設の真下や近傍まで延びているかにあります。

3 一審原告らの主張

(1) ピア・レビュー会合で専門家が台場浜破砕部bが南方に延びている可能性を指摘していること

有識者会合のピア・レビュー会合（平成25年（2013年）12月27日）では、専門家の吉岡敏和氏^{*}が以下の点を指摘しました（^{*}産業技術総合研究所活断層・地震研究センター活断層評価研究チーム長）。

吉岡氏は、①台場浜の破砕部bが南方に延びている可能性について議論されておらず、②破砕部bとNo.13孔の破砕部とは、共に逆断層センスの条線を持つことから連続性が認められる、と具体的理由をあげて指摘しています（一審原告ら準備書面（6）・23～26ページ）。

さらに、吉岡氏の指摘を踏まえれば、下記3つの破砕部は、右横ずれ・逆断層で走向、傾斜も似ており、破砕部bが南方に延びている可能性を示しています。

		走向	傾斜
台場浜トレンチ内b破砕部	右横ずれ・逆断層	N40E	48W
ボーリング13-2破砕部	右横ずれ・逆断層	N3E	63W
ボーリング12-1破砕部	右横ずれ・逆断層	N2W	60W

（ボーリング13-2、12-1破砕部は「評価書」乙第49号証・76ページ 表1-2より）

【図9】（甲第237号証・83ページの図にNo.13から非常用取水路までの距離と非常用取水路の位置を追記）

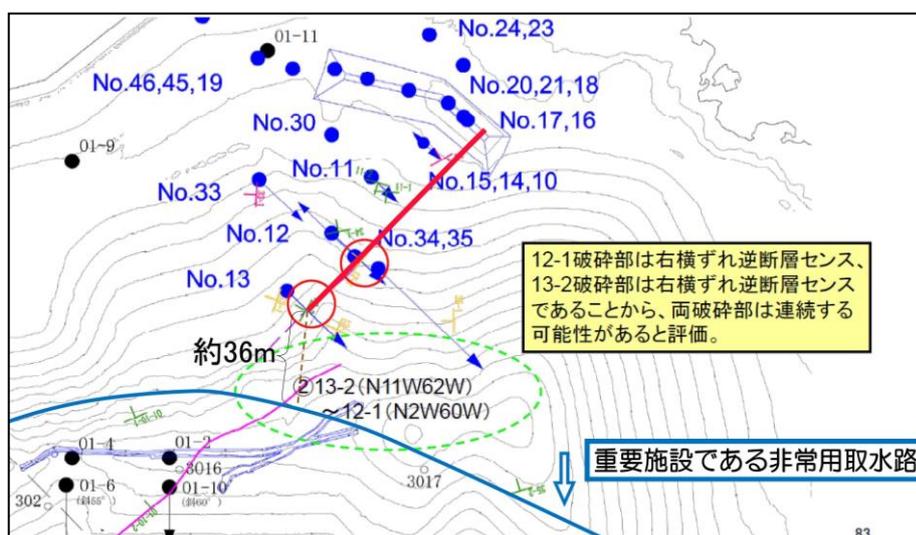


図9のように

- ・No.13孔から非常用取水路までは、わずか約36m。破砕部bからは約210m。
- ・No.13孔より南に延びていれば非常用取水路の真下に活断層が存在する。

(2) ピア・レビュー会合のまとめにおいて、破砕部bの南方への延長について「はっきりさせる」旨が確認されたが、その後、調査は行われていないこと

吉岡氏の指摘を受けて、ピア・レビュー会合（平成25年（2013年）12月27日）のまとめとして、「台場浜の破砕帯は、じゃどこへ行くのかをはっきりさせたほうがいいのではないかというようなご意見」があったこと、そして今後これを検討する旨が確認されました（一審原告ら準備書面（6）・26～28ページ）。

しかし、その後、実際には調査は行われず、評価書では「南方への連続性については、確認が必要ではないかとの意見もあった。」との記載で終わらせてしまっています（乙第49号証・27ページ）。また、その後の原子力規制委員会の審査会合でも、具体的な調査は行われませんでした。

○吉岡氏 そのとおりだと思うんですね。それで、一生懸命さっきから図を見ていて・・（中略）・・そうすると、先ほどのNo.13の記載が非常に気になって、ちょうど台場浜の延長辺りに来るんじゃないかと思うんですけど、そこで逆断層が見えているというような記載で、その後、何もそれに対するフォローがないですね。この辺は、検討はされているんですか。（議事録44ページ）。

（この後に吉岡は、台場浜bが13-2破砕部に繋がることを詳しく述べている）

○石渡座長 それから、台場浜の破砕帯というのはF-6の延長ではないということがわかったわけですが、では、その台場浜の破砕帯はじゃあどこへ行くのかということをもう少しちゃんと——じゃあどこへ行くのかということをはっきりさせたほうがいいのではないかというような御意見。（議事録50ページ）

（甲第116号証 ピア・レビュー会合の議事録）

(3) 破砕部bとNo.13孔の破砕部とは連続している可能性が否定されていないこと

このように、専門家である吉岡氏が破砕部bとNo.13孔との連続性について具体的理由を示して指摘し、ピア・レビュー会合でも、その連続性について「今後検討する」旨確認されているにもかかわらず、その後の原子力規制委員会の審査会合でも具体的な調査が行われていない以上、破砕部bとNo.13孔の破砕部とは、連続している可能性が否定できません。

(4) 地質審査ガイドでは、露頭の延長部が耐震重要施設の直下でないこと等の確認を求めていること

台場浜の活断層は、トレンチによって出現したため「露頭」に存在していることになります。その場合、地質審査ガイドでは、「地盤の変位に関する調査」として、露頭の延長部が耐震重要施設の直下でないこと、施設の近傍にある場合には安全機能に影響がないことを確認するよう求めています。

しかし一審被告は、このような確認を行っておらず、地質審査ガイドの要求を満たしていません。

地質審査ガイド（甲第 60 号証）

3. 敷地内及び敷地極近傍における地盤の変位に関する調査

3.1 調査方針

(3) 敷地内及び敷地極近傍に将来活動する可能性のある断層等の露頭が存在する場合には、その断層等の本体及び延長部が重要な安全機能を有する施設の直下に無いことを確認する。なお、将来活動する可能性のある断層等が重要な安全機能を有する施設の直下に無い場合でも、施設の近傍にある場合には、地震により施設の安全機能に影響がないことを、「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」に基づいて確認する。

4 一審原告らの主張に対する一審被告の反論

- (1) 一審被告は、上述の吉岡氏の指摘について、「吉岡氏は破砕部 b の延伸の可能性がある旨を述べたのではなく、連続性を否定する理由を評価書案に記載した方がよい旨を述べていたものである。」として、一審原告らの主張に反論しています。（一審被告第 11 準備書面第 2. 3(3)イ(I)・30～31 頁）
- (2) さらに、「磁気探査の結果も踏まえて」、「破砕部 b について連続性を否定する参加人の評価が妥当である」と結論付けています（一審被告第 15 準備書面・18 ページ）。

5 一審原告らの再反論

- (1) 既に述べたように、吉岡氏は「連続性を否定する理由」ではなく、「南方への延長の可能性」を具体的に述べたのです。一審被告が主張するような発言は行っておらず、議事録にも記載はありません。一審被告は、吉岡氏の発言を意図的に捻じ曲げています。
- (2) 一審被告は、「この点をおくとしても」として、第 15 準備書面 19 ページの図 1 で、破砕部 b と No.12 孔、No.13 孔は連続していないとする平面図を載せていま

す。しかしこれは、破砕部 b が直線的に延長した場合の一例にすぎず、これをもって破砕部 b が No.13 孔に連続していないことの具体的証拠にはなり得ません。

- (3) さらに、「磁気探査」は破砕部 c に関係する調査です。一審被告が引用している参加人の下記表では、「磁気探査」が破砕部 c に関係していることが分かります（図 10）。

「磁気探査」は台場浜で問題になっている破砕部 b の南方への延長とは、全く関係のないものです。

【図 10】（丙第 58 号証・173 ページ 「磁気探査」に該当する部分。下線は引用者）

台場浜トレンチで認められた破砕部のまとめと評価		
台場浜トレンチの破砕部	破砕部 a,b	<u>破砕部 c</u>
トレンチにおける観察結果等	・破砕部 a,b と西トレンチ底盤の破砕部は一つのもので地すべりによるものと考えられる。	・破砕部 c は超苦鉄質岩と輝緑岩の境界付近の超苦鉄質岩中に分布し、E 層堆積以降活動していないと考えられる。
平面分布	・直線的に南方へ延伸しない。	・直線的に延伸せず、湾曲して超苦鉄質岩と輝緑岩・頁岩の境界付近の超苦鉄質岩中に分布すると考えられる。 ・ボーリング調査、地表踏査、磁気探査の結果から、超苦鉄質岩の平面分布域は限定的であり、破砕部 c の平面分布も限定的であるとされる。

5 まとめ

- (1) 台場浜の破砕部 b は「将来活動する可能性のある断層等」に該当するところ、台場浜の破砕部 b とボーリング No.13 孔の破砕部とが連続する可能性を専門家が指摘しているにもかかわらず、その連続性を否定する具体的な調査や確認は行われておりません。

耐震重要施設である非常用取水路は、台場浜活断層の近傍にあり、台場浜の破砕部 b が No.13 孔からさらに南に延びていけば、非常用取水路の直下に「将来活動する可能性のある断層等」が存在することになりますが、その可能性は否定されていません。この点、地質審査ガイドの「変位に関する調査」の項目では、断層の「延長部」が耐震重要施設の直下でないこと等を確認するよう求めています。このような確認は行われておらず、審査ガイドの要求を満たしていません。

- (2) 破砕部 b の南方への延長を考慮すれば、地震により活断層が動き、非常用取水路の地盤に変位が生じ、海水系配管が損傷する危険性があります。そうなれば、原子力発電所の重要な設備及び使用済燃料プールを冷却する機能が失われ、大事故につながります。そのため、耐震重要施設である非常用取水路は、「変位が生ずるおそれ

がない地盤に設ける」ことが求められています（設置許可基準規則3条3項）。

- (3) このような施設の重要性からすれば、台場浜破碎部bの南方への延長についても当然に安全側に判断すべきです。

台場浜破碎部bの南方への延長を具体的根拠もなしに否定し、台場浜活断層を設置許可基準規則3条3項の対象から外すという一審被告の主張は到底認められません。

台場浜の活断層が南方に延びていることが否定されていない以上、本件原子力発電所は設置許可基準規則3条3項に反しており、設置変更許可は取り消されるべきです。

第4 三次元反射法地震探査の必要性について

1 はじめに

参加人は、本件原子力発電所の地下構造の反射法地震探査においては、二次元反射法地震探査（以下、「二次元探査」とします。）しか行っておらず、しかも、通常の二次元探査においては4本の測線が用いられるにもかかわらず、2本の測線のみで二次元探査しか行われておりません。これでは、到底、十分な地下構造調査が行われたとは言えないことは明らかであります。

地下構造調査については、三次元反射法地震探査（以下、「三次元探査」とします。）という調査方法が普及しており、二次元探査に比して、より正確に断層や破碎帯の位置、規模を把握することが可能で、本件原子力発電所の審査時点で、三次元探査の利用が当然検討されるべきでありました。また、地質審査ガイドも原子炉敷地の地下構造調査には三次元探査が用いられるべきであることが定められております。

しかしながら、参加人は二次元探査しか行っておらず、本件原子力発電所は、その敷地について三次元的な地下構造により検討されていないという点において、地質審査ガイドに反していることは明らかです。

ここでは、①三次元探査の概要と②地質審査ガイドが三次元探査による地下構造の検討を要求していることを説明します。

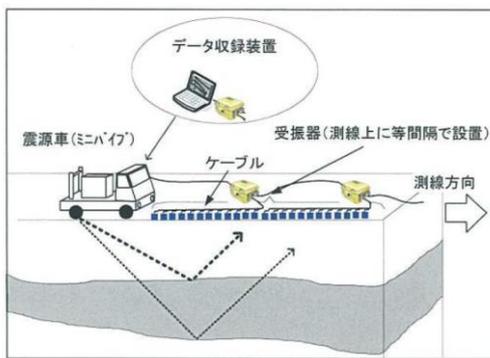
2 三次元探査の概要について（図11）

- (1) まず、参加人が行った二次元探査とは、受振器を直線状に並べて反射してくる地震波を捉え地下構造形態を測定する探査法のことです。二次元探査は、①探査により得られる情報は受振器が直線状に並べられた測線直下の地震情報に限られ、面的な連続性は把握できず、また、②受振したデータには直下から反射して戻ってくる地震波の他に、直下でない周囲から反射して戻ってくる地震波も含まれるため、得

られる情報が不正確になるという弱点があります。

- (2) 一方で、三次元探査は、調査地域を取り囲むように、多数の震源と受振器を面的に配置し、地表面で人工的に発生させた振動（弾性波）が音響インピーダンス（地層の密度と弾性波伝播速度の積）の異なる地層境界面で反射してくる地震波を地表に複数個設置した受振器で測定し、それにより得られたデータを計算機によって映像化することにより、地層の境界や断層の傾斜、落差等について面的な連続性等を正確に捉えることができる探査法のことです。

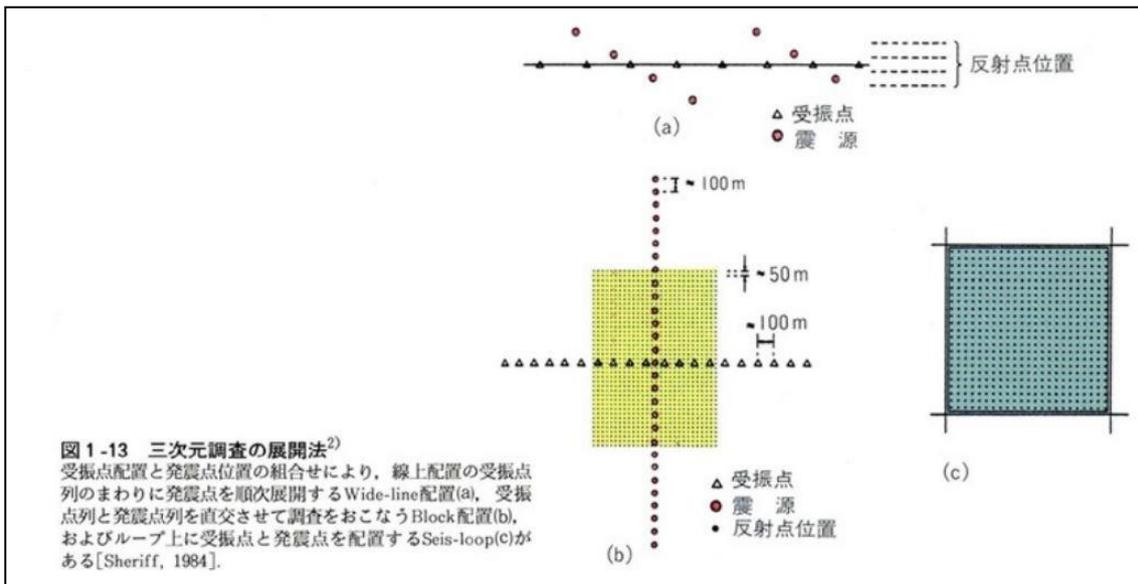
【図 11-1】



反射法地震探査の概念図

(丙第 15 号証・41 ページ)

【図 11-2】



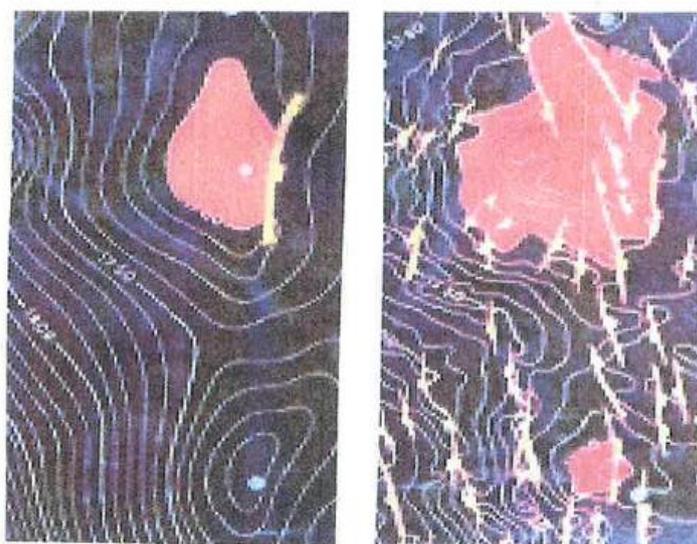
(甲第 238 号証)「図解 物理探査」1989 年 物理探査学会 9 ページより

- (3) 図 12 は同じ場所の地下構造図で、(a)は二次元探査によるデータ、(b)は三次元探査によるデータです (図 12)。

二次元探査の(a)では、上部ピンク色の箇所及び下部白丸の箇所に 2つの背斜構造 (背斜構造とは地層が盛り上がり、山の形になった地下構造のこと) が認められます。ただ、下部の背斜構造は小さく、また、上部背斜構造の右側に 1本の断層が認められるだけです。

一方で、三次元探査の(b)では、上下 2つの背斜構造が明瞭に認められ、全体に数多くの断層が認められます。

【図 12】



(a)二次元探査による地下構造図 (b)三次元探査による地下構造図

図 5 二次元と三次元反射法地震探査による地下構造図の相違

(甲第 238 号証・21 ページ)

- (4) また、三次元探査の場合は、三次元探査により得られる地下構造の情報に基づき三次元キュービック表示と呼ばれる表示が可能となり、背斜構造や、陥没して谷の形になった地下構造である向斜構造の深度方向の変化や断層の存在を明瞭に把握することが可能となること (図 13-1)、さらに、三次元探査によるデータを用いて、フェンスダイアグラムと呼ばれる図面を作成することも可能となり、鉛直断面で発見された断層が水平方向にどのような形状で延びているか等が識別可能となります (図 13-2)。

- (5) 以上のような地下構造の把握は、測線下の情報しか把握できない二次元探査では到底できず、二次元探査に比して三次元探査が地下構造の把握に有用であることは

一目瞭然であって、二次元探査をレントゲン検査に例えるのであれば、三次元探査は地下構造を立体的に把握できるという点でCT検査、MRI検査のようなものであり、二次元探査と三次元探査は情報量の差異、地下構造把握の容易さ等において各段の差があることは明らかであります。

【図 13-1】

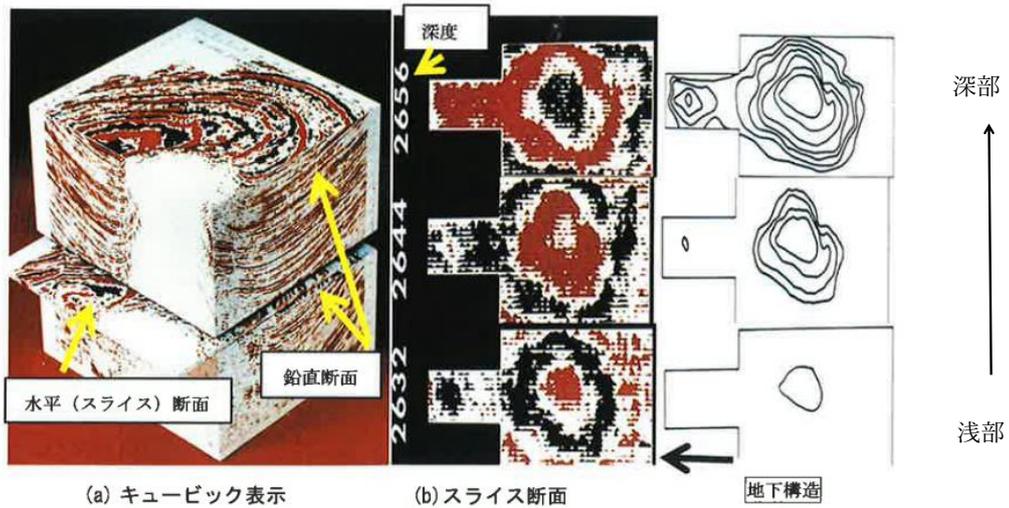


図 6 三次元データの表示方法の一例

(出典：Interpretation of three-dimensional seismic data by Alistair D. Brown, AAPG Memoir 42 1986)

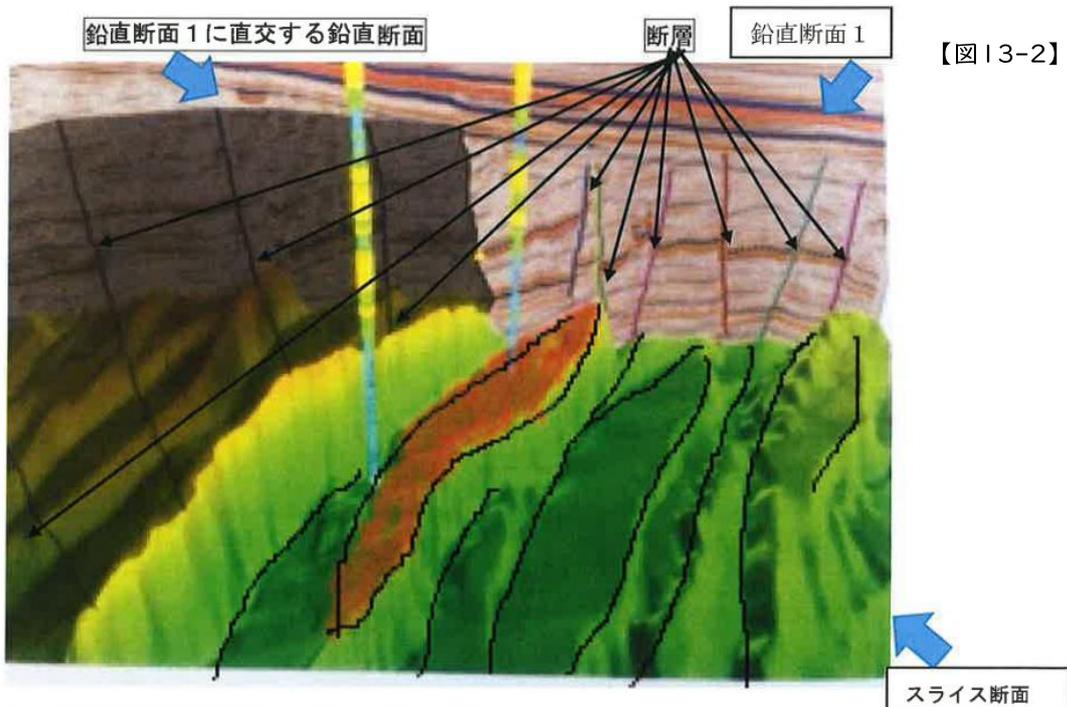


図 7 三次元地震探査のデータによる地下構造 (出典：GEO Teric Software 社パンフレットに加筆)

(甲第 238 号証・22 ページ)

3 地質審査ガイドにおいても、三次元探査による地下構造調査を求めていること

(1) 地質審査ガイド「1. 調査・評価方針」(3) 第一文において「最新の科学的・技術的知見」を踏まえた調査が要求されていること

地質審査ガイドにおいては、「1. 調査・評価方針」の(3) 第一文で、「基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の変位の評価に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえていることを確認する。」(甲第60号証・3ページ)と定められております。

既に述べましたとおり、三次元探査は、多数の震源と受振器を面的に配置し、それにより得られた豊富なデータを計算機によって映像化することにより、地層の境界や断層の傾斜、落差等について面的な連続性等を正確に捉えることができる「最新の科学的・技術的知見」に基づく探査方法であって、地質審査ガイド「1. 調査・評価方針」(3) 第一文からすると、本件原子炉敷地の地下構造調査は三次元探査が必要であることは明らかです。

(2) 地質審査ガイド「4.1.2.4 地球物理学的調査」において、調査地域の地形・地質等の特性に応じた適切な探査手法及び解析手法を用いて、地下の断層の位置や形状および褶曲等の広域的な地下構造の解明が要求されていること

地質審査ガイド「4.1.2.4 地球物理学的調査」においては、①「調査地域の地形・地質等の特性に応じた適切な探査手法及び解析手法を用い」ること、及び、②「地下の断層の位置や形状及び褶曲等の広域的な地下構造の解明に努めていること」を要求しています(甲第60号証・13ページ)。

この点、大飯原子力発電所敷地内は、F-6をはじめ多くの破碎帯が走行しているなど地盤が変位する可能性が高いと考えられる地形、地質である特性を考慮すると、地下構造をより詳細に調査する方法がとられるべきであり、また、地下構造を広域に解明するためにも、三次元探査による調査が必要であることは明らかです。

4 まとめ

以上に述べたとおり、本件原子力発電所敷地内の地下構造について、参加人は、わずか2本の測線のみの二次元探査等を実施しているだけで、地質審査ガイドが求める三次元探査による地下構造調査を行っておりません。

すなわち、参加人による本件原子力発電所敷地内の地下構造の調査は不十分であることが明らかであり、設置許可基準規則3条3項が求める「耐震重要施設及び兼用キャスクは、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。」との要件を満たしているはずもなく、本件原子炉は設置許可基準規則3条3項に反していることは明らかであります。よって、設置変更許可は取り消されるべきです。

以上