

平成28年(ワ)第289号, 平成28年(ワ)第902号, 平成29年(ワ)第447号, 平成29年(ワ)第1281号, 平成30年(ワ)第1291号, 令和元年(ワ)第1270号, 令和2年(ワ)第1130号

原告 [REDACTED] 外

被告 四国電力株式会社

令和3年1月13日

準備書面 (21)

広島地方裁判所民事第2部 御中

被告訴訟代理人弁護士

田代



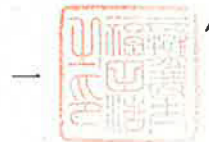
同弁護士

松繁



同弁護士

川本賢一



同弁護士

水野絵里奈



同弁護士

福田浩



同弁護士

井家武男



第 1	中央構造線断層帯の長期評価の改訂と被告の評価について ..	2
1	中央構造線断層帯の長期評価（第二版）で改訂された主な内容 について	3
2	中央構造線断層帯の全長が延長されたことを踏まえても，本件 発電所の基準地震動 S_s に影響しないこと	5
3	中央構造線断層帯の活動区間が変更されたことを踏まえても， 本件発電所の基準地震動 S_s に影響しないこと	6
4	中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における断層傾斜の考 え方を踏まえても，本件発電所の基準地震動 S_s に影響しないこ と	7
(1)	断層傾斜に関する改訂内容は，基準地震動 S_s の策定に当た り，すでに考慮していること	7
(2)	断層傾斜に関する改訂を踏まえても，基本ケースの断層傾斜 角を鉛直（90度）とすることの合理性が失われないこと ..	8
5	中央構造線断層帯の長期評価（第二版）において改訂された内 容が基準地震動 S_s に影響するものではないことについて原子力 規制委員会の了承を得ていること	11
6	中央構造線断層帯の長期評価（第二版）を踏まえても被告によ る中央構造線断層帯の震源断層の想定が妥当であることについて	12
第 2	佐田岬半島北岸部に活断層が存在せず「震源が敷地に極めて近 い場合」の評価を行う必要はないことについて	16
1	被告が実施した佐田岬半島北岸部における詳細な海上音波探査 により佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことが明らかであ	

ること	17
(1) 「地質境界としての中央構造線」と「活断層としての中央構造線」について	18
(2) 佐田岬半島北岸部の海上音波探査が詳細になされていること	21
(3) 佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査の記録から佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことが明らかであること ...	28
ア 本件発電所の敷地沖合い約 8 km 付近とそれより南側では堆積層の状況が全く異なっていること	29
イ 佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないこと	32
(ア) 変位の累積性の観点からの判読	33
(イ) D 層堆積物に着目した判読	38
(ウ) 地層の層序区分の正しさ	48
ウ 小括	50
(4) 喜多灘～串沿岸との比較	51
(5) 地質構造からしても佐田岬半島沿岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層として活動することは想定し難いこと	56
2 佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないとの被告の評価について原子力規制委員会による確認を受けていること	70
3 佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないことが査読論文化されたことについて	75
4 中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における佐田岬半島北	

岸部の調査を促す旨の記載について	79
5 まとめ	92
第3 地震動評価に関する主張について	93
1 応答スペクトルに基づく地震動評価に関する原告らの主張について	95
(1) 被告の評価の保守性について	95
(2) 原告らの主張について	99
ア 内山・翠川(2013)(甲B142)に基づくばらつきに関する主張について	99
イ JNES報告書に基づく耐専スペクトルが平均像であるとの主張について	103
ウ 松田式に関する主張について	106
エ 耐専スペクトルの適用性に関する主張について	111
オ 耐専スペクトルの等価震源距離に関する主張について	114
カ その他距離減衰式に関する主張について	115
2 断層モデルを用いた手法による地震動評価に関する原告らの主張について	118
(1) 不確かさの考慮に関する主張について	118
ア 基本震源モデル等で考慮されている不確かさについて	118
イ 原告らの主張について	125
(ア) 応力降下量	125
(イ) アスペリティの平面位置	127
(ウ) 破壊伝播速度	130
(エ) 断層傾斜角	131

(2) 壇ほか（2011）に関する主張について	135
(3) 入倉・三宅（2001）に関する主張について	136

本書面は、敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）に係る地震動評価について、被告の主張を補充するとともに、令和元年11月29日付け原告ら準備書面27（以下「原告ら準備書面27」という。）及び令和2年6月30日付け原告ら準備書面31（以下「原告ら準備書面31」という。）に反論するものである。

被告の中央構造線断層帯に係る地震動評価については、平成28年6月1日付け答弁書（以下「答弁書」という。）第7の2及び平成29年10月27日付け被告準備書面（4）（以下「被告準備書面（4）」という。）において主張したところであるが、その後、平成29年12月に地震調査研究推進本部（以下「地震本部」という。）地震調査委員会の中央構造線断層帯に係る長期評価の改訂があった（以下、この改訂後の長期評価を「中央構造線断層帯の長期評価（第二版）」という。）。そこで、以下、第1においては、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の内容及びこれを踏まえても本件発電所の基準地震動 S_s が妥当であることは変わらないことについて、被告の主張を補充する。

一方、原告らは、原告ら準備書面31において、広島高等裁判所平成31年（ラ）第48号伊方原発3号機運転差止仮処分命令申立却下決定に対する即時抗告事件（以下、その原審（山口地方裁判所岩国支部平成29年（ヨ）第5号）及び保全異議審（広島高等裁判所令和2年（ウ）第4号）を含めた一連の仮処分事件について「別訴岩国仮処分事件」という。）についての令和2年1月17日の広島高等裁判所の決定（甲C23。以下「広島高裁決定」という。）を引用し、地震動評価に関して、佐田岬半島北岸部における活断層の有無について十分な調査がなされていないこと等を理由に、佐田岬半島北岸部に活断層が存在する可能性を否定できず、地震ガイド¹I. 3. 3. 2(4)④1）（乙44（5頁））

1 正式には「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」という。

に定める「震源が敷地に極めて近い場合」の評価を行う必要がある旨主張する。しかしながら、被告は、佐田岬半島北岸部において詳細な海上音波探査を実施した上で、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことを確認しており、「震源が敷地に極めて近い場合」の評価を行う必要はない。したがって、原告らの主張には理由がない。以下、第2において、このことについて述べる。

また、原告らは、原告ら準備書面27において、被告の中央構造線断層帯に係る地震動評価について、不確かさに対する被告の考慮が不十分であるかのように主張する。被告が十分に不確かさを踏まえた地震動評価をしていることは、被告準備書面(4)においても詳述したところではあるが、以下、第3において、原告ら準備書面27における原告ら主張を踏まえた主張の補充を行うとともに、原告らの主張は、いずれも理由がないことを主張する。

第1 中央構造線断層帯の長期評価の改訂と被告の評価について

被告が、震源断層としての中央構造線断層帯について、文献調査、地形調査、地表地質調査、海域地質調査、地球物理学的調査等の詳細な調査を行い、その性状を適切に把握していることは、被告準備書面(4)第2の1(1)(19頁以下)で述べたとおりであり、これを評価するに当たっては、地震調査委員会による中央構造線断層帯の長期評価(乙39)の知見も考慮しているところ、平成29年12月、中央構造線断層帯の長期評価(第二版)への改訂があった(乙325)。

同改訂は、中央構造線断層帯の全長などの評価の見直しを伴ったものであるが、被告は、本件発電所の基準地震動 S_s の策定に当たり、中央構造線断層帯の性状を十分に把握した上で、不確かさを考慮した保守的な地震動評価を行っていることから、同改訂は基準地震動 S_s に影響しない。以下、中央構造線断層帯の長期評価(第二版)で改訂された主な内容について述べた上で、同

改訂が本件発電所の基準地震動 S_s に影響しないことについて説明する。

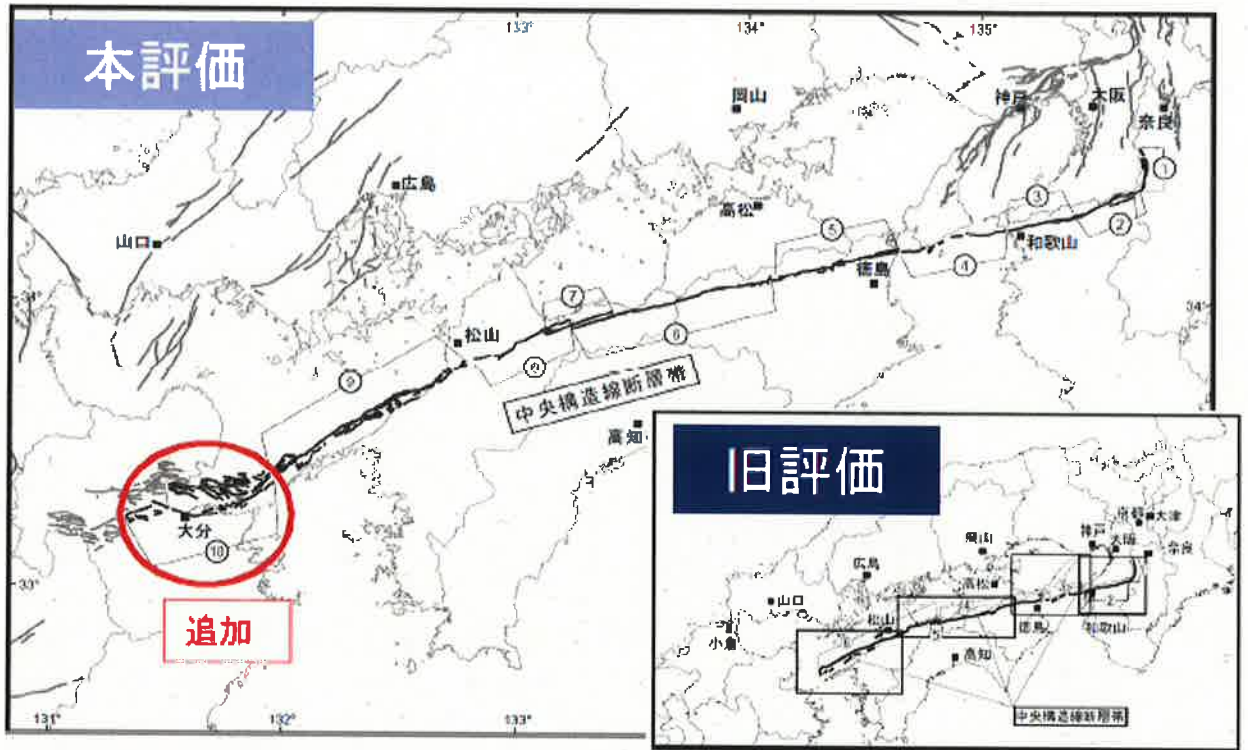
- 1 中央構造線断層帯の長期評価（第二版）で改訂された主な内容について
中央構造線断層帯の長期評価（第二版）で改訂された主な内容は、次の3点である（乙459（11頁））。

まず、1点目は、活動区間が追加され、結果として、中央構造線断層帯の全長が従来の約360 kmから約444 kmに延長されたことである（図1）。従来、中央構造線断層帯の西端は豊予海峡とされていたが、改訂により、さらに西方に連続する別府－万年山断層帯の一部（豊予海峡－由布院区間の約61 km）が中央構造線断層帯の西端活動区間として整理された。（乙459（11頁，16頁），乙325（11頁，80頁））

2点目は、活動区間が再整理されたことである。従来、全長約360 kmが6区間に区分されていたものが9区間となり、さらに、上記で述べた豊予海峡－由布院区間（約61 km）の1区間が追加されたことにより、最終的に全長約444 kmが10区間に区分されることとなった（図1及び表1）。これに伴い、本件発電所の敷地前面海域の断層群を含む区間が、従来は石鎚山脈北縁西部－伊予灘区間の約130 kmであったのが、伊予灘区間の約88 kmとなった。（乙459（11頁，15頁），乙325（11頁，80頁））

3点目は、中央構造線断層帯の断層面の傾斜角についての考え方が整理されたことである。従来は、「本断層帯（金剛山地東縁を除く）のような活動的な横ずれ断層の場合、力学的にみて一般には断層面の傾斜は高角と考えられている」と指摘されるとともに、伊予灘での断層傾斜については、反射法弾性波探査結果に係る知見を踏まえ、「深さ2 km以浅では高角度で北傾斜の可能性がある」とされていた（乙39（23頁））が、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）では、深部における傾斜角（震源断層の傾斜角）

として、中角度と高角度との両論を併記した上で、中央構造線断層帯全体（金剛山地東縁区間を除く）としては、中角度の可能性が高いとの評価が示されている。（乙459（11頁，29頁），乙325（31～33頁））



（乙459（11頁）より）

〔 被告注：図中に「本評価」とされるのは、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）で示された中央構造線断層帯の全長と活動区分。赤囲いで「追加」と記載された部分が改訂により追加された「豊予海峡－由布院」区間。「旧評価」とされるのは、改訂前のもの。〕

図1 中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における中央構造線断層帯の全長と活動区分

表1 中央構造線断層帯の長期評価における断層長さについて

(乙325(80頁)の表を基に作成)

改訂前の評価	改訂後の評価
断層帯全体の長さ : 約360 km	断層帯全体の長さ : 約444 km
金剛山地東縁 : 約23 km	①金剛山地東縁 : 約16 km
和泉山脈南縁 : 約44 - 52 km	②五条谷 : 約29 km
	③根来 : 約27 km
紀淡海峡-鳴門海峡 : 約43 - 51 km	④紀淡海峡-鳴門海峡 : 約42 km
讃岐山脈南縁-石鎚山脈北縁東部 : 約130 km	⑤讃岐山脈南縁東部 : 約52 km
	⑥讃岐山脈南縁西部 : 約82 km
石鎚山脈北縁(岡村断層) : 約30 km	⑦石鎚山脈北縁 : 約29 km
石鎚山脈北縁西部-伊予灘 : 約130 km	⑧石鎚山脈北縁西部 : 約41 km
	⑨伊予灘 : 約88 km
—	⑩豊予海峡-由布院 : 約61 km

2 中央構造線断層帯の全長が延長されたことを踏まえても、本件発電所の基準地震動 S_s に影響しないこと

被告は、基準地震動 S_s の策定に当たって考慮する中央構造線断層帯の断層長さについては、最大規模を想定するとの観点から、従来の長期評価が示していた全長約360 kmよりもさらに西方に連続する別府-万年山断層帯との連動も考慮して、全長約480 kmで連動するケースを設定するとともに、その一部が活動することも想定し、四国西部の約130 kmの区間(従来の中央構造線断層帯の長期評価(乙39)における石鎚山脈北縁西部-伊予灘の区間)で連動するケース及び敷地前面海域の断層群(断層長

さ約54km)が単独で活動するケースも設定し、地震動評価を行っている(被告準備書面(4)第1の2(1)イ(ア)(6頁以下))。

そして、中央構造線断層帯の長期評価(第二版)への改訂で延長された「豊予海峡-由布院」の区間は、別府-万年山断層帯の一部の区間を構成するものである(乙325(27頁))から、当然ながら、被告が本件発電所の基準地震動 S_s の策定に当たって考慮した約480kmの区間にも含まれている。つまり、すでに、被告は、基準地震動 S_s を策定するに当たり、同改訂で追加された活動区間を織り込んでおり、さらに、同改訂によって延長された全長よりも長い断層長さを設定して中央構造線断層帯による地震動評価を行っているのである。

以上のことから、中央構造線断層帯の長期評価(第二版)への改訂により、中央構造線断層帯の全長が延長されたことを踏まえても、本件発電所の基準地震動 S_s に影響しない。

3 中央構造線断層帯の活動区間が変更されたことを踏まえても、本件発電所の基準地震動 S_s に影響しないこと

中央構造線断層帯の長期評価(第二版)への改訂では、従来の長期評価(乙39)における石鎚山脈北縁西部-伊予灘の区間(断層長さ約130km)が、石鎚山脈北縁西部区間(断層長さ約41km)と伊予灘区間(断層長さ約88km)とに分割された(表1)ことから、長期評価における敷地前面海域の断層群を含む活動区間(本件発電所に最も近い活動区間)は、従来の断層長さ約130kmから約88kmに短縮されたことになる。

中央構造線断層帯の長期評価(第二版)における伊予灘区間(断層長さ約88km)は、被告が地震動評価において考慮した伊予セグメント(断層長さ約33km)と敷地前面海域の断層群(断層長さ約54km)とを合わせた区間

にほぼ相当する。上記2で述べたとおり、被告は、伊予セグメント（断層長さ約33km）と敷地前面海域の断層群（断層長さ約54km）とを含む、より長い区間、つまり、断層長さ約480kmのケースや、長期評価改訂前の石鎚山脈北縁西部－伊予灘区間を考慮した断層長さ約130kmのケースでも地震動評価を行っているため、基本的には、これらの評価には中央構造線断層帯の長期評価による伊予灘区間（断層長さ約88km）についての評価も織り込まれている。

そして、断層長さが約480km、約130km及び約54kmの断層モデルを用いた手法による地震動評価の結果から、敷地前面海域の約54kmの区間が本件発電所の敷地に最も大きな影響を及ぼし、それ以上断層長さを長くしても、基本的には地震動の大きさは変わらないことが分かっていること（乙37（180頁，183頁，186頁，189頁），答弁書「被告の主張」第7の2(3)イ(エ)a（154～165頁）参照）を踏まえると、断層長さ約88kmケースの地震動は、断層長さ約130kmや約54kmのケースの地震動と同レベルのものになると言える。

したがって、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂により、中央構造線断層帯の活動区間が変更されたことを踏まえても、本件発電所の基準地震動 S_s に影響しない。

4 中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における断層傾斜の考え方を踏まえても、本件発電所の基準地震動 S_s に影響しないこと

(1) 断層傾斜に関する改訂内容は、基準地震動 S_s の策定に当たり、すでに考慮していること

被告は、本件発電所の敷地前面海域における中央構造線断層帯の震源断層の傾斜角について、変動地形学的観点、地震学的観点及び地球物理

学的観点から、各種調査結果を総合的に評価し、鉛直（90度）を基本ケースとした。その上で、地質境界としての中央構造線が30度ないし40度で北へ傾斜していると考えられており、震源断層がこれと一致することも否定できないことから、北傾斜30度とする不確かさを考慮している。さらに、震源断層がほぼ鉛直としても傾斜角には多少のばらつきがあることから、南傾斜80度の不確かさを考慮している。（答弁書「被告の主張」第7の2(3)イ(エ)a（154頁以下）等）

すなわち、被告は、中央構造線断層帯の震源断層の傾斜が中角度であるとする知見については、断層傾斜角を北傾斜30度とする不確かさとして適切に考慮しているのである。

ちなみに、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）では、北傾斜の角度を40度として断層幅が計算されているが（乙325（13頁））、被告は、地質境界断層としての中央構造線の傾斜角を北傾斜30度ないしは40度とする知見があることを踏まえた上で、断層傾斜角を30度とする方が40度とするよりも断層面積が大きくなり、地震規模が大きくなるため、地震動の評価に当たっては、断層傾斜角を30度として評価している。

したがって、断層傾斜について、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）で改訂された内容は、基準地震動 S_s を策定するに当たり、すでに考慮済みである。

- (2) 断層傾斜に関する改訂を踏まえても、基本ケースの断層傾斜角を鉛直（90度）とすることの合理性が失われないこと

断層傾斜角がほぼ鉛直であると合理的に考えられることは、上記(1)で述べたとおり、各種調査結果に基づく総合的な評価であり、断層傾斜角

については鉛直（90度）の基本ケースに対し、不確かさとして北傾斜30度と南傾斜80度を考慮することとした。こうした断層傾斜角についての考え方は、原子力規制委員会の審査においても妥当であることが確認されている。

これに対し、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）は、地下深部の中央構造線断層帯（震源断層）の傾斜角について、中角度（北傾斜）か高角度かの判断根拠がいくつかあり、議論が分かれていることを踏まえ、中角度（北傾斜）と高角度との両論を併記した上で、断層帯全体（金剛山地東縁区間を除く）としては、中角度（北傾斜）の可能性が高いとの考えを示している。

中央構造線断層帯の長期評価（第二版）は、地下深部の中央構造線断層帯（震源断層）の傾斜角が中角度（北傾斜）とする見解と高角度とする見解において議論が分かれているのは、①高角な中央構造線断層帯と中央構造線はどのような関係かということと②中角である中央構造線が横ずれ卓越の運動を担えるかということとの2点であるとし、その上で、中角度（北傾斜）の可能性が高いとする理由として、①については、反射法地震探査断面が多数公表されているが、それらの中で高角である中央構造線断層帯（活断層）が下方において中角である中央構造線を切断していることを示す事実は確認されていないこと、②については、中央構造線は数千万年間以上にわたって断層活動を行ってきたと推測され、断層の強度や摩擦係数等が他の断層より小さいと想像されることなどを挙げる（乙325（33頁））。

しかしながら、①については、被告が海上音波探査による探査断面を対象に実施したアトリビュート解析による検討の結果、北傾斜する地質

境界断層が高角度の活断層によって変位を受けている可能性が示唆されているし（乙460（29頁））、文部科学省・京都大学による「別府一万年山断層帯（大分平野一由布院断層帯東部）における重点的な調査観測」（乙461。以下「別府重点」という。）では、豊予海峡部の中央構造線断層帯について独自の検討を行った結果、「北に向かって低下する三波川変成岩類の上面深度が会合部付近を境により深く変位しているように見え、地質構造と断層が斜交している可能性を示唆する。」（乙461（413頁））、「会合部付近にて三波川変成岩類上面に食い違いが見られる。」（乙461（416頁））とされ、最新の知見においても高角度の断層が地質境界に変位を与えている可能性が指摘されている。

また、②については、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）においても、「世界でこれまでに生じた大地震のメカニズムや力学的見地から、活動度の高い横ずれ断層が中角度で活動した事例はない」（乙325（61頁））とされているとおり、中央構造線断層帯のような横ずれ断層において中角度の断層傾斜を想定するのは、これまでの知見からしても特異な想定であることは明らかである。したがって、中央構造線断層帯の長期評価を踏まえても、横ずれ断層に一般的な鉛直（90度）の震源断層を基本ケースとして想定することに一定の合理性があることは変わらないし、そもそも、中角度の場合には、断層強度や摩擦係数が相対的に小さい（応力降下量が相対的に小さい）と想定されるのであるから、敷地との位置関係も踏まえれば、地震動評価の観点からは、断層傾斜角について鉛直を基本ケースとして想定する方が保守的である。

したがって、断層傾斜に関する改訂を踏まえても、地震動評価上、基本ケースの断層傾斜角を鉛直（90度）として評価することの合理性は失

われない。

- 5 中央構造線断層帯の長期評価（第二版）において改訂された内容が基準地震動 S_s に影響するものではないことについて原子力規制委員会の了承を得ていること

中央構造線断層帯の長期評価（第二版）において改訂された内容が、本件発電所の基準地震動 S_s を策定する際の地震動評価においてすでに考慮済みであり、本件発電所の基準地震動 S_s に影響を与えるものではないことについては、被告が平成30年5月25日に申請した使用済燃料乾式貯蔵施設の設置変更許可申請に係る審査において原子力規制委員会にも説明し、了承を得ている。

すなわち、被告は、「断層全長の変更」及び「断層の活動区分の変更」については、

- ・断層全長は中央構造線断層帯の長期評価（第二版）で改訂された断層長さ（約444 km）よりも長い断層（約480 km）を、敷地前面海域の断層群は中央構造線断層帯の長期評価（第二版）が区分した長さ（約88 km）よりも長い断層（約130 km）・短い断層（約54 km）の両方を想定するとともに、断層長さが変わっても地震動レベルは変わらないことを確認できていることから、地震動評価への影響はないこと

また、「断層傾斜角」については、

- ・中央構造線断層帯の長期評価（第二版）は、震源断層が高角である可能性と中角である可能性の両論を併記したものであって、高角であるという被告の評価を否定するものではなく、別府重点（乙461）によれば、被告が実施したアトリビュート解析と同様に北傾斜する

地質境界断層が高角度の活断層によって変位を受けている可能性が示唆されていること

- ・中央構造線断層帯の長期評価（第二版）は、震源断層が北傾斜である可能性が高いとした理由の一つとして「断層の強度や摩擦係数等が他の断層より小さい」ことを挙げていることを踏まえると、北傾斜する断層が横ずれ運動を起こすためには断層の応力降下量は相対的に小さくなると想定されることから、敷地との位置関係も踏まえれば、断層傾斜角は鉛直を基本とする方が保守的であると考えられること

- ・被告の地震動評価のうち北傾斜を想定したケースでは、地質境界断層の傾斜角が30度から40度という知見を踏まえた上で、地震規模が保守的な設定となるよう30度の傾斜角を採用していること

から、基準地震動 S_s に影響はないことを確認している旨を原子力規制庁に説明し（乙460（27～31頁））、了承を得ている（乙462）。

その後、被告が平成30年5月25日に申請した使用済燃料乾式貯蔵施設の設置変更許可申請に係る審査においても、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）で改訂された内容が本件発電所の基準地震動 S_s に影響を与えるものではないことが明記された審査書が原子力規制委員会によって取りまとめられ、本件3号機の設置変更許可申請が許可されている（乙463（19～21頁））。

- 6 中央構造線断層帯の長期評価（第二版）を踏まえても被告による中央構造線断層帯の震源断層の想定が妥当であることについて

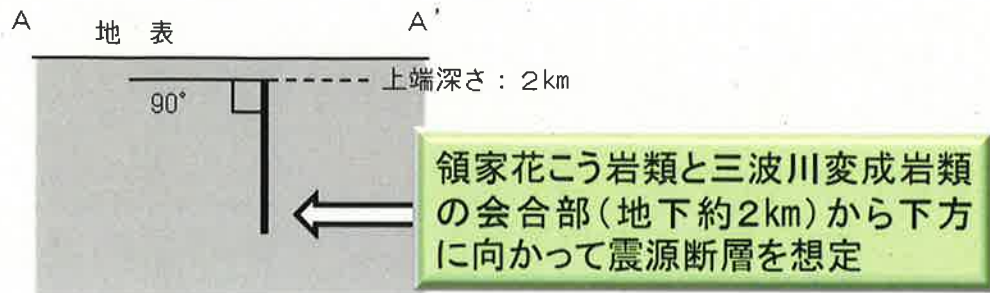
中央構造線断層帯の長期評価（第二版）が本件発電所の基準地震動 S_s に影響しないことは上記1～5のとおりであるが、以下、念のため、中央構

造線断層帯の長期評価（第二版）を踏まえ、被告による中央構造線断層帯の震源断層の想定と地震調査委員会による中央構造線断層帯の震源断層の想定とを比較し、被告の評価が地震調査委員会の評価と整合的なもの（あるいは、地震調査委員会の評価よりも保守的なもの）であることについて述べておく。

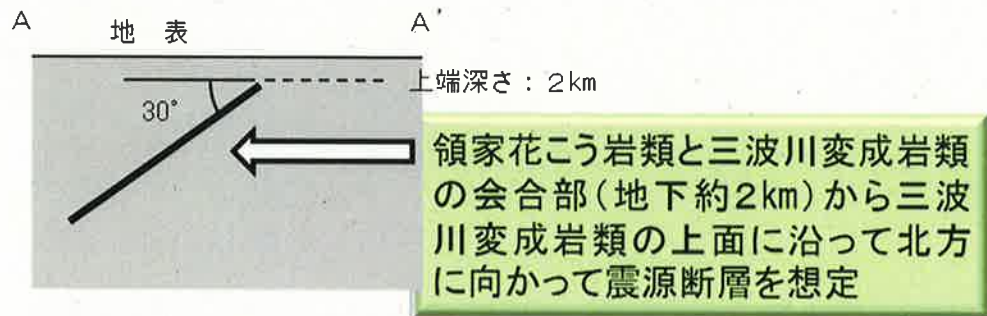
まず、現在の伊予灘における中央構造線断層帯の活動様式について、地震調査委員会は右横ずれを主体とする活動があり、正断層成分が混じるとしても相対的に僅かなものにとどまると評価しているところ（乙325（1頁）、乙464の表3（17頁）等）、被告も同様に評価している（乙122（65頁））。

次に、中央構造線断層帯の震源断層の位置について、被告は、被告準備書面（4）第2の1(1)ア（21頁以下）で述べたとおり、沖合い約8kmに分布する高角の活断層の地下深部（地下約2km）の領家花こう岩類と三波川変成岩類の会合部以深に存在すると評価しており、具体的には、震源断層が鉛直である場合には、領家花こう岩類と三波川変成岩類の会合部（地下約2km）から下方に向かって、震源断層が地質境界と一致して北傾斜である場合には、領家花こう岩類と三波川変成岩類の会合部（地下約2km）から三波川変成岩類の上面に沿って北方に向かって、それぞれ震源断層が存在していると評価している（図2）。

[震源断層が鉛直である場合]



[震源断層が地質境界と一致して北傾斜である場合]

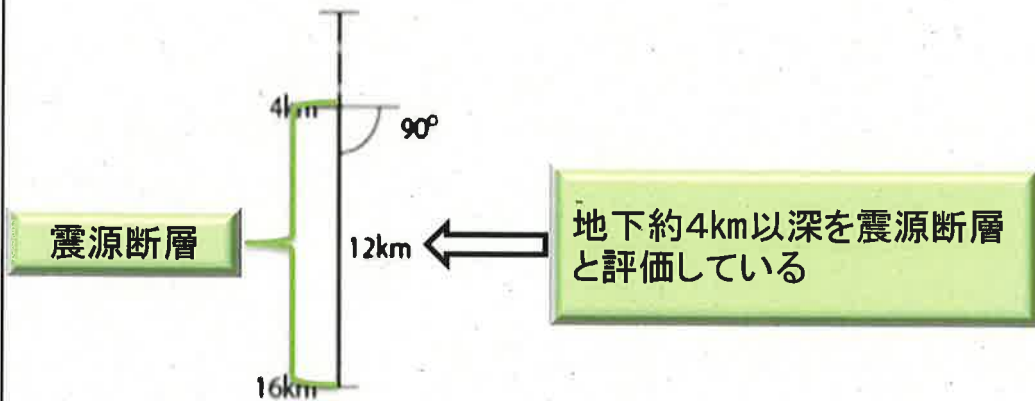


(乙37 (88~89頁)の図に加筆)

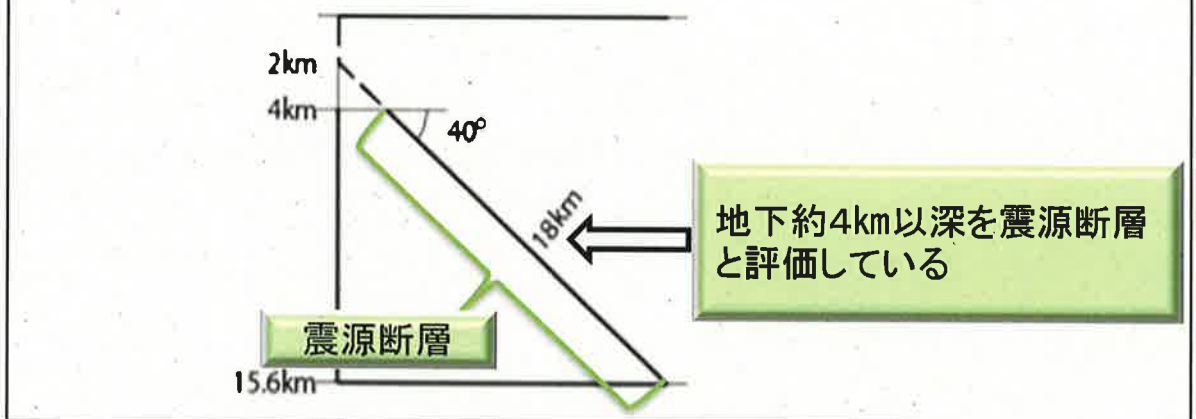
図2 被告による伊予灘の中央構造線断層帯の震源断層面の想定

一方、地震調査委員会は、中央構造線断層帯の長期評価(第二版)を踏まえて平成30年6月に公表した「全国地震動予測地図2018年版」に具体的に示されているとおり、震源断層の位置を被告と同じく高角の活断層の地下深部(地下約2 km)の領家花こう岩類と三波川変成岩類の会合部以深に存在すると評価した上で、その上端について被告よりもさらに深部(地下約4 km以深)と評価している(図3, 乙465 (224頁, 227頁))。

[震源断層が鉛直である場合]



[震源断層が地質境界と一致して北傾斜である場合]



乙465 (224頁, 227頁) の図に加筆。
 図2と比べて左右(南北)が逆になっている。

図3 地震調査委員会による伊予灘の中央構造線断層帯の震源断層面の想定

以上に示した被告の評価と地震調査委員会の評価とを比較すると、基本的な地質構造等の認識は同じであるが、被告の方が、地震発生層を2km浅く評価しており、その点で、被告の評価の方が地震調査委員会の評価より

も保守的になっているといえる²。

次に、中央構造線断層帯の震源断層の長さについて、被告は、地震調査委員会が示す中央構造線断層帯の全長（約444km）を上回る最大約480kmにわたって中央構造線断層帯が連動することを考慮するなど保守的な想定をしていることは、上記2及び3のとおりである。

さらに、中央構造線断層帯の震源断層の傾斜角について、すでに被告の評価が中央構造線断層帯の長期評価（第二版）で改訂された内容を織り込んだものであることは、上記4のとおりである。

最後に、中央構造線断層帯の地震発生層の下端深さについて、被告の評価が地震調査委員会の評価と整合的であることは、被告準備書面（4）第2の1(1)エ（38頁以下）で述べたとおりである。

第2 佐田岬半島北岸部に活断層が存在せず「震源が敷地に極めて近い場合」の評価を行う必要はないことについて

原告らは、原告ら準備書面31において、広島高裁決定を引用し、原子力発電所の敷地から2km以内に活断層が存在する場合には「震源が敷地に極めて近い場合」の評価を行う必要があり、本件発電所では、佐田岬半島北岸部における活断層の有無について十分な調査がなされていないこと等を理由に、佐田岬半島北岸部に活断層が存在する可能性を否定できないから、「震源が敷地に極めて近い場合」の評価を行う必要があると主張する。

しかしながら、被告は、以下で詳述するとおり、佐田岬半島北岸部において詳細な海上音波探査を実施した上で、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことを確認しており、「震源が敷地に極めて近い場合」の評価を行う必要は

2 なお、アスペリティ位置について、地震調査委員会が震源断層の上端に配置していない（乙465（224頁，227頁））のに対して、被告は全てのアスペリティを上端に配置しており（乙37（58頁等）），その点でも保守的な設定となっている。

ない。

具体的には、以下、下記1において、被告が実施した佐田岬半島北岸部における詳細な海上音波探査により佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことが明らかであること、下記2において、原告らの指摘する中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載が佐田岬半島北岸部に活断層が存在することの根拠となるものではないこと、下記3において、かかる被告の評価が妥当であることは、原子力規制委員会の審査によって確認されていることについて述べ、佐田岬半島北岸部に活断層が存在する可能性を否定できず、「震源が敷地に極めて近い場合」の評価を行う必要がある旨の原告らの主張に対し反論する。

1 被告が実施した佐田岬半島北岸部における詳細な海上音波探査により佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことが明らかであること

被告は、本件発電所の基準地震動 S_s を策定するに当たって、答弁書「被告の主張」第7の2(3)イ（124頁以下）で述べたとおり、被害地震の調査、活断層の分布状況の調査等を入念に行った上で、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」のうち「内陸地殻内地震」の検討用地震として中央構造線断層帯による地震を選定し、地震動評価を行っている。

中央構造線断層帯による地震の地震動評価を行うに当たっては、本件発電所の敷地前面海域における中央構造線断層帯の性状を把握することが不可欠であるところ、被告準備書面（4）第2の1(1)（19頁以下）で述べたとおり、被告は、国土地理院、産業技術総合研究所、大学等の各種機関及び被告自らが実施した、総延長約6700kmに及ぶ海上音波探査の結果（例えば、乙122、乙123）を基に、本件発電所の敷地前面海域における中

中央構造線断層帯の位置を本件発電所の敷地沖合い約 8 km に特定した。

この総延長約 6 7 0 0 km に及ぶ海上音波探査記録には、被告が実施した、佐田岬半島北岸部における詳細な海上音波探査記録（乙 1 5 0，乙 4 6 6 の添付資料）も含まれている。すなわち、被告は、本件発電所の敷地前面海域における調査の過程で、本件発電所が立地する佐田岬半島北岸部においても詳細な海上音波探査を実施し、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことを確認しているのである。

以下、被告が実施した佐田岬半島北岸部における詳細な海上音波探査により佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことが明らかであることについて詳述する。

(1) 「地質境界としての中央構造線」と「活断層としての中央構造線」について

答弁書（1 3 2 頁以下）でも述べたとおり、一般に、「中央構造線」という呼称は、北側の和泉層群と南側の三波川変成岩類とを境する「地質境界としての中央構造線」と最近の地質年代における活動が確認されている「活断層としての中央構造線」³との両者を包含若しくは混同して、又は区別せずして用いられているが、地震動を評価する観点からは、「地質境界としての中央構造線」と「活断層としての中央構造線」とを区別して検討しなければならない。

まず、四国中東部から松山平野南縁を東西に通過して伊予市双海町上灘付近で伊予灘に入る、日本列島の骨格が形成された約 7 0 0 0 万年前以前に形成されたと考えられる西南日本の中央部をほぼ縦断する地質構

3 本書面では、「活断層としての中央構造線」と「中央構造線断層帯」は同義として用いる。

造上の境界線があり，これが，「地質境界としての中央構造線」である。

この「地質境界としての中央構造線」は，関東地方から九州地方に至る長大な地質構造線であり，四国地方においては，四国山地北麓をほぼ東西に走り，愛媛県西条市丹原町鞍瀬付近で南へ曲がり（「桜樹屈曲」と呼ばれる。），湾曲しながら同県伊予市双海町上灘付近から海中に没している（図4）。



（シームレス地質図（基本版）に一部加筆）

図4 四国西部における「地質境界としての中央構造線」と
「活断層としての中央構造線」の対比

「地質境界としての中央構造線」は，上記桜樹屈曲から上灘付近で海中に没するまでの間は新生代第三紀の末期（約1000万年前）以降は全く活動していないことが分かっている（乙467（4頁））。この桜樹

屈曲から上灘付近で海中に没するまでの間の「地質境界としての中央構造線」が1000万年間以上にわたって活動していないのは、当該区間における地下浅部の傾斜が極めて低角度（20度程度）であり、一般に高角で活動する横ずれ断層として活動しにくいのみならず、一般に中角で活動する正断層としてすら活動しにくいからである。そして、このような地下浅部の傾斜が極めて低角度（20度程度）であって活動しにくいという構造は、本件発電所の敷地前面海域においても同様である（この点については後記(5)で詳述する。）。

他方、「地質境界としての中央構造線」と同じ位置、あるいは多少離れた位置に、最近の地質年代における活動が確認される断層が存在する部分がある（図4）。これらは、「活断層としての中央構造線」として、「地質境界としての中央構造線」とは区別して検討しなければならない。

以上のとおり、「地質境界としての中央構造線」と「活断層としての中央構造線」とは別物であり、しかも「地質境界としての中央構造線」は、本件発電所の敷地前面海域から東に進んで陸上に現れる地点（上灘付近）から桜樹屈曲までの間で1000年以上の間活動していないことが確認されているところ、同様の地質構造は本件発電所の敷地前面海域においても見られる。したがって、本件発電所の敷地前面海域においても「地質境界としての中央構造線」は活断層として活動していないことが考えられる。すなわち、被告準備書面（4）第2の1(1)ア（21頁以下）で述べたとおり、中央構造線断層帯の震源断層が、本件発電所の敷地沖合い約8kmの地下深部（地下2km以深）に存在しているところ、その震源断層が（震源断層の傾斜角が鉛直であれ、北傾斜であれ）活動した痕跡として

の活断層⁴は、本件発電所の敷地沖合い約 8 km 付近に「活断層としての中央構造線」として明確に現れている一方で、佐田岬半島北岸部を通過する「地質境界としての中央構造線」は活断層として活動していないことが考えられるので、詳細な活断層調査・評価に基づいて、本件発電所の敷地沖合い約 8 km 付近の「活断層としての中央構造線」とは別に、「地質境界としての中央構造線」が活断層として活動しているか否かを確認する必要があるところ、被告は、以下に詳述するとおり、本件発電所の敷地前面海域において詳細な海上音波探査を実施した結果から、佐田岬半島北岸部を通過する「地質境界としての中央構造線」に活動性がなく、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことを確認している。

(2) 佐田岬半島北岸部の海上音波探査が詳細になされていること

海上音波探査は、海面付近の水中から海底に向けて音波を發し、海底、堆積層、基盤岩等からの反射音波を觀測して海底下の地質構造を調査する手法である。具体的には、船で發振器及び受振器を曳航し、發振器から出た音波が海底下の地層の境界等で反射し、戻ってきたものを檢知することにより、地層の重なり及び連続性を調査⁵する。海上音波探査のうち、

4 震源断層と活断層の違いについては、被告準備書面（4）第2の1(1)（19頁以下）を参照。

5 音波を發する音源によって、調査範囲、精度等が異なる。音源の周波数が高いほど分解能が高くなるが、探査深度は浅くなり、逆に、周波数が低いほど分解能は低下するが、より深い深度まで探査が可能となる。本件発電所の敷地前面海域では、探査深度の浅い順に、セラミックあるいは金属板の振動を音源とするチャープソナーやソノプローブ、金属板の振動を音源とするブーマー、水中放電を音源とするスパークカー、高圧水の噴出を音源とするウォーターガン及び圧縮空気の噴出を音源とするエアガンによる各種音源を用いた調査を実施している。

チャープソナー、ソノプローブ及びブーマーは、主に深さ数十～百m程度までの海底下浅部の構造を、スパークカー及びウォーターガンは、主に深さ数百m程度までのやや深い構造を、さらにエアガンは、深さ数kmに達するようなさらに深い構造をそれぞれ調査するのに適しており、震源断層上端付近まで達する情報として重要である。

活断層調査において特に重要となるのは、海底下浅部を調査対象とするブーマー、チャープソナー等⁶を用いた音波探査であるところ、これらによる音波探査については沿岸近くまで探査することが可能であり、細長く伸びる佐田岬半島北岸部においても、湾入部の地形を利用するなどして、沿岸部近くまで探査することができる。そこで、被告は、佐田岬半島北岸部について、湾入部の地形を利用して、ブーマー及びチャープソナーを用いた詳細な音波探査を実施し、沿岸部近くについても、堆積層を通過して音響基盤面（B層上面）にまで到達する精度の高い音波探査記録を得た（乙150、乙466の添付資料）。

以下、被告による佐田岬半島北岸部の海上音波探査が詳細になされていることについて述べる。

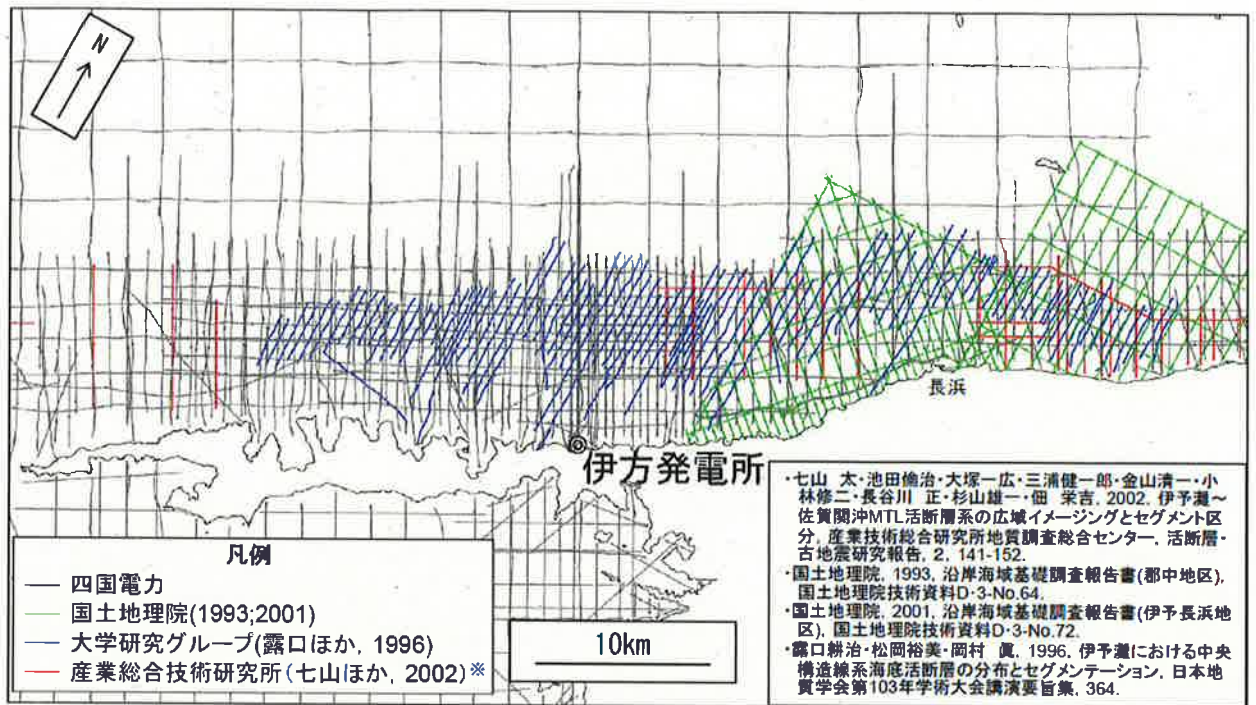
まず、被告及びその他の機関によってこれまでに実施された全長約6700kmにも及ぶ伊予灘における海上音波探査測線図を図5に示す。伊予灘においては、長期評価部会の委員として中央構造線断層帯の長期評価の改訂に携わった、活断層研究の専門家である首都大学東京（現東京都立大学）の山崎晴雄名誉教授が「これほどまでの密度で行われた海域調査は他にないのではないかと思います。」（乙470（6頁））と述べ、また、地質学の専門家で、45年以上にわたる断層調査の経験を有する

6 地震調査委員会の長期評価部会（以下、単に「長期評価部会」という。）の海域活断層評価手法等検討分科会（会の名称のとおり、地震本部として海域の活断層評価を行う手法を検討することを目的とした分科会である。）の主査を務める岡村行信氏（乙468）が、「ブーマーを音源とすると、活断層を確実に認定できるし、活動履歴を解明することとも可能になってくる。」、「ソノプローブ、チャープソナー、SES2000等は数十cmの分解能を持ち、より精度良く活断層の活動時期を決めることができる。」（いずれも乙469（9頁））と述べているとおり、海域の活断層調査においては、海底下浅部を調査対象として高解像度の音波探査記録が得られるブーマー、チャープソナー、ソノプローブ等を用いた音波探査が最も有効な調査手法であり、明瞭な反射面が得られれば、ほぼ確実に活断層の有無を判読することができる。

金折裕司氏が「これほど縦横無尽に調査が行われている海域は世界的にも稀であり、地下における三次元的な変形構造を詳細に把握するのに十分なデータが取得されています。そして、その結果として、伊予灘における中央構造線断層帯による堆積層の変位・変形が非常に明瞭にイメージングされております。」（乙471（15頁））と述べているように、他に例を見ないほどの高密度で海上音波探査がなされていることが分かる。

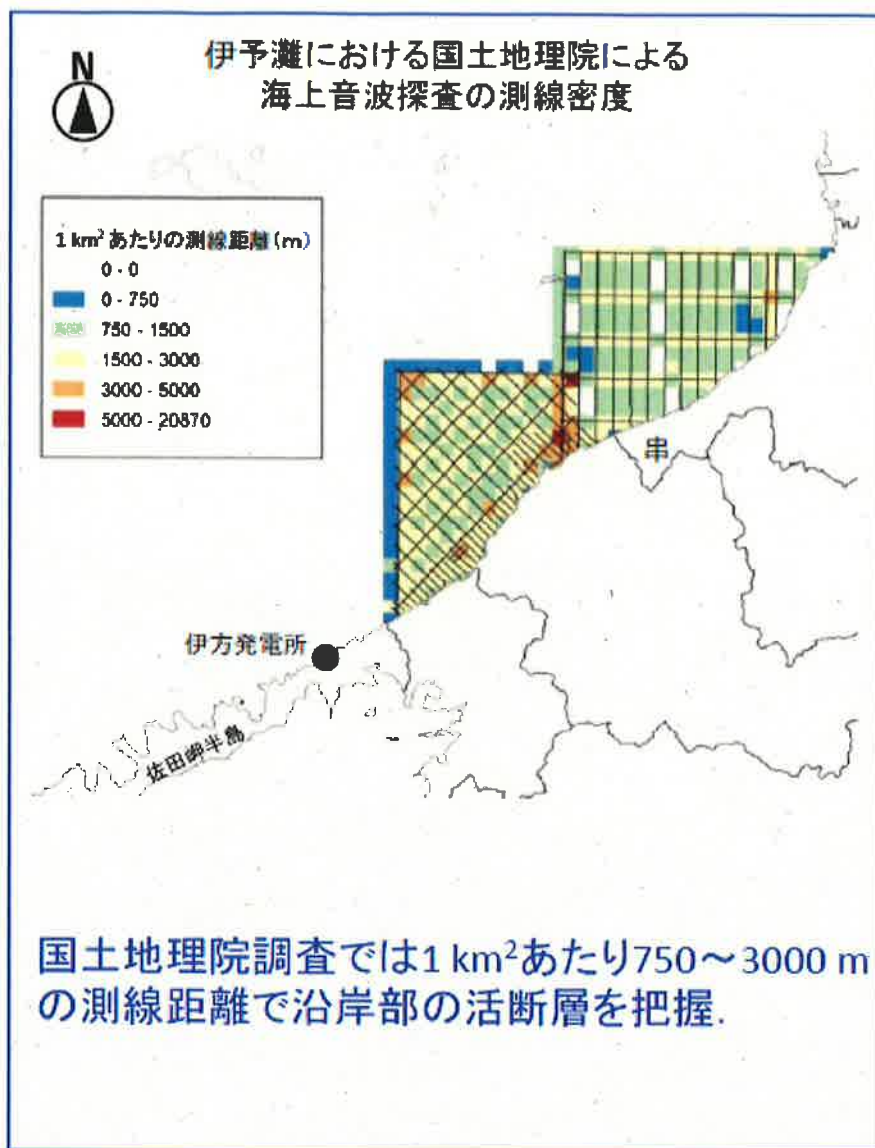
そして、本件発電所が立地する佐田岬半島北岸部の海上音波探査が高密度でなされていることは、伊予灘における海上音波探査測線の密度を客観的・定量的に可視化することで分かる。一例として、本件発電所から20～30km東方の喜多灘～串沿岸⁷における国土地理院による海上音波探査測線と伊方発電所が立地する佐田岬半島北岸部における各種機関を総合した海上音波探査測線とを比較すると、佐田岬半島北岸部では、喜多灘～串沿岸に活断層を認定した国土地理院による海上音波探査よりもはるかに高密度の探査がなされていることが一目瞭然である（図6及び図7、乙467の図8）。

7 別訴岩国仮処分事件において、同事件の債権者らが「地質境界としての中央構造線」と一致する場所に活断層が存在することが分かっている場所であると主張している地点。同事件の債権者らはその根拠として国土地理院の海上音波探査の結果等を挙げている。



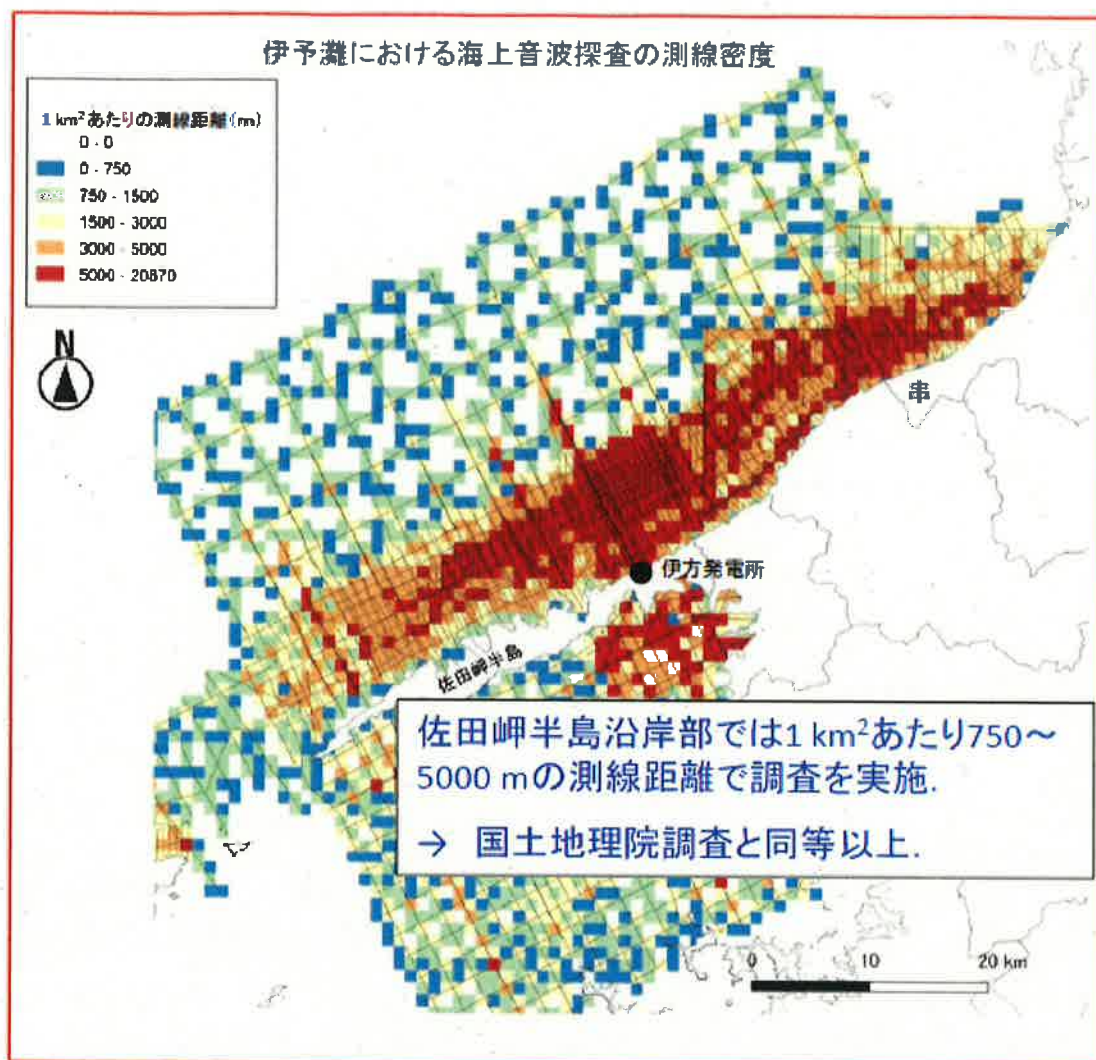
(乙150 (7頁) より抜粋)

図5 伊予灘における海上音波探査の実施位置 (測線)



(乙467の図8より抜粋)

図6 国土地理院による海上音波探査測線の密度



(乙467の図8より抜粋)

図7 伊予灘における海上音波探査測線の密度

上記図5に示す全長約6700 kmに及ぶ海上音波探査測線のうち、平成25～26年にかけて被告が実施した佐田岬半島北岸部の海上音波探査測線（船による海上音波探査自体は平成25年に実施し、その探査結果の取りまとめを平成26年にかけて行った。）について示すと、図8のとおりである。図8から分かるとおり、佐田岬半島北岸部の海岸線はかなり入り組んでいくつもの湾を形成しているところ、被告は、その入り

組んだ湾状の地形を利用し、湾内にまで入る測線を設定して海上音波探査を行っている（なお、この詳細な海上音波探査により得られた高解像度の海上音波探査記録の全てを取りまとめたものが乙466に添付されている。）。

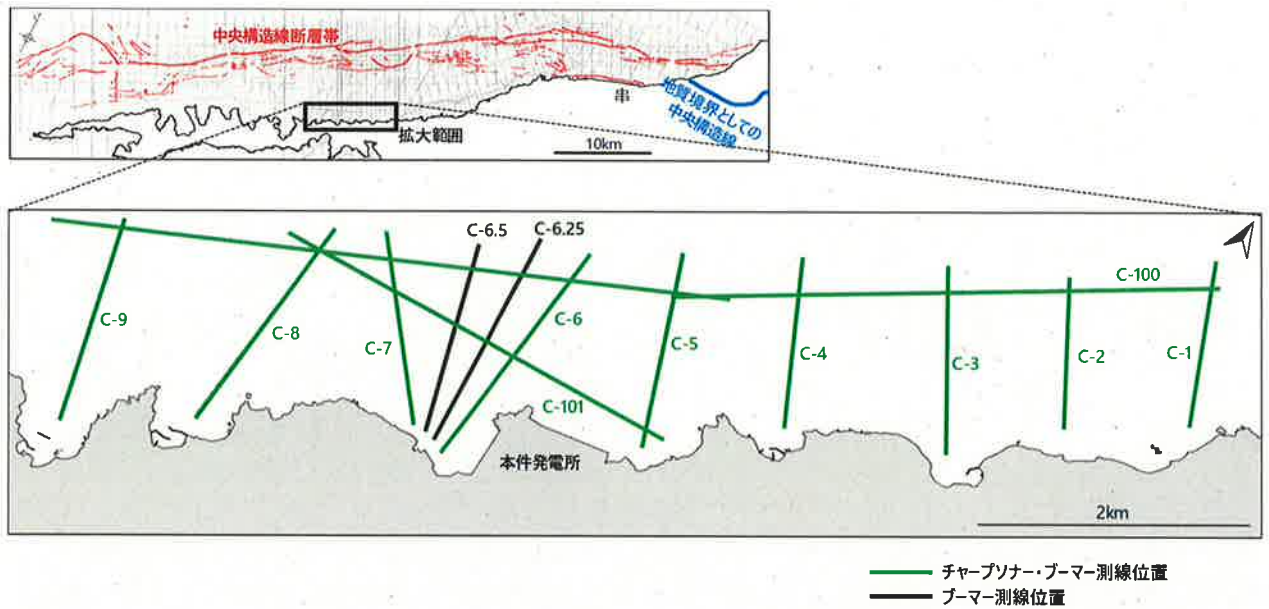


図8 平成25～26年にかけて被告が実施した
佐田岬半島北岸部の海上音波探査測線

被告が佐田岬半島北岸部で実施した海上音波探査においては、ショートマルチチャンネルと呼ばれる8つの受振器を短いケーブル上に配置し、捉えた反射波を重合する（複数個の記録を足し合わせることで信号を強調するとともにノイズを低減する）ことで、高解像度な海上音波探査記録を得ることができるという最新の技術を用いている。この点については、伊予灘周辺の活断層調査や四国の地質調査に携わってきた専門家であり、中央構造線断層帯の長期評価にも関わった産業技術総合研究所特別顧問名誉リサーチャー（元理事・地質調査総合センター長）の佃栄吉氏

も「ショートマルチチャンネルと呼ばれる技術を用いることにより高解像度な音波探査記録が得られている」（乙466（7頁））と述べ、被告が佐田岬半島北岸部で実施した海上音波探査の調査技術を高く評価している。

以上のとおり、佐田岬半島北岸部においては、高密度の海上音波探査が実施されるとともに、最新の技術を用いた高解像度な海上音波探査記録が得られている。

- (3) 佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査の記録から佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことが明らかであること

長期評価部会の委員でもある広島大学の奥村晃史教授が「四国電力（2014）による音波探査では、佐田岬半島北岸の沿岸部も含めた海陸境界付近までの活断層の有無を判読できる明瞭な記録が得られており」（乙472（5頁））と述べ、山崎晴雄名誉教授が「四国電力の資料から、佐田岬半島沿岸部も含めた海陸境界付近までの活断層の有無を判読できる明瞭な記録が得られていることが分かります。」（乙470（5頁））と述べ、さらに、佃栄吉氏が「佐田岬半島北岸では、このように堆積層中の構造を判読できる非常に高解像度な音波探査記録があり、かつ、測線の端まで堆積層が基盤岩を覆っているため、仮に断層があれば、堆積層の変位・変形を見逃すことなく読み取ることができます。」（乙466（8頁））と述べるように、上記(2)で述べた詳細な海上音波探査によって、被告は、佐田岬半島北岸部で活断層の有無を十分判読できる程度に明瞭な海上音波探査記録を得た。

このように、被告が実施した佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査によって堆積層中の構造を判読できる非常に良質な海上音波探査記録が

得られており、かつ、活断層の判読を行うに当たって好都合なことに、海上音波探査測線の端まで堆積層が基盤岩を覆っている状態であるので、仮に佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層であれば堆積層に生じる変位を見逃すことなく読み取ることができる。それにもかかわらず、以下で述べるとおり、いずれの海上音波探査記録においてもそのような活断層の存在を示す変位が見られないことから、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層でないことが明らかといえる。

ア 本件発電所の敷地沖合い約 8 km 付近とそれより南側では堆積層の状況が全く異なっていること

まず、本件発電所の敷地沖合い約 8 km の地点を通過する中央構造線断層帯を横断するように海上音波探査を行った 2 本の測線（Y-10 M 測線，Y-10 W 測線）で得られた音波探査記録を、それぞれ図 9，図 10 に示す。

図 9 を見ると、敷地沖合い約 8 km の地点においては海底面から地下深くに至る堆積層中に大きな変位（図 9 において赤色で示す断層）が見られ、高角度の活断層が存在することが分かる。他方、同じく図 9 から、活断層（海底面へ達する赤色又は黒色で示す断層）が分布しているのは、本件発電所の敷地沖合い約 8 km～約 5 km の範囲であって、それよりも南側（図 9 の下図で黄色で囲んだ部分）では、地層が水平に堆積し、活断層が存在しないことが分かる。さらに、より浅い部分を明瞭に捉えた海上音波探査記録である図 10 を見ると、そのこと、すなわち、活断層が分布しているのは、本件発電所の敷地沖合い約 8 km～約 5 km の範囲であって、それよりも南側では、地層が水平に堆積し、活断層が

存在しないことが、より一層明白に見て取れる。

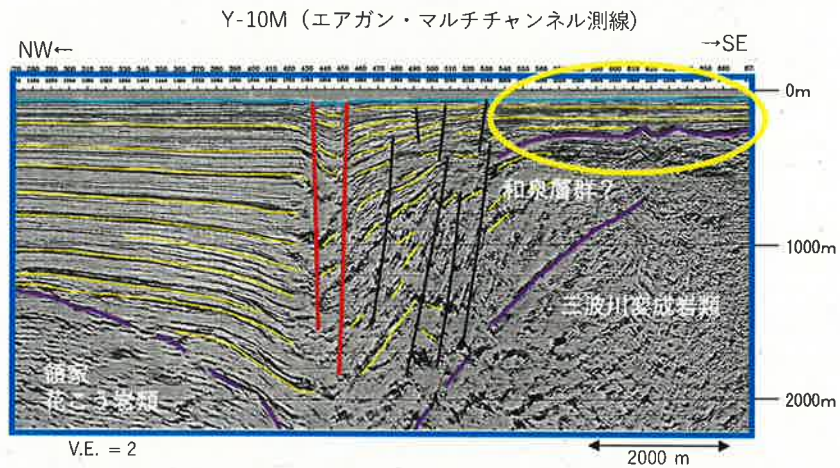
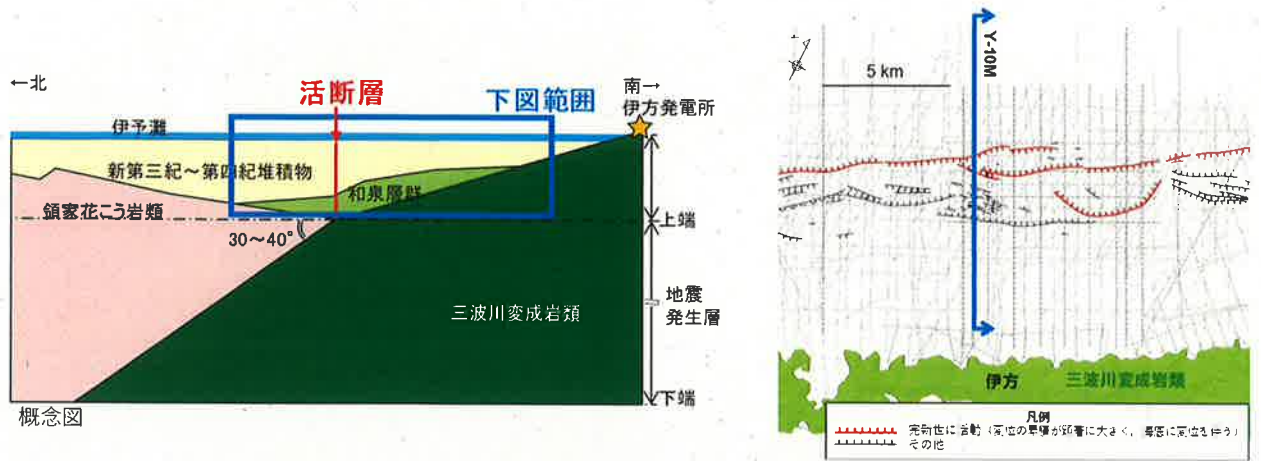


図9 音波探査記録 (Y-10M測線)

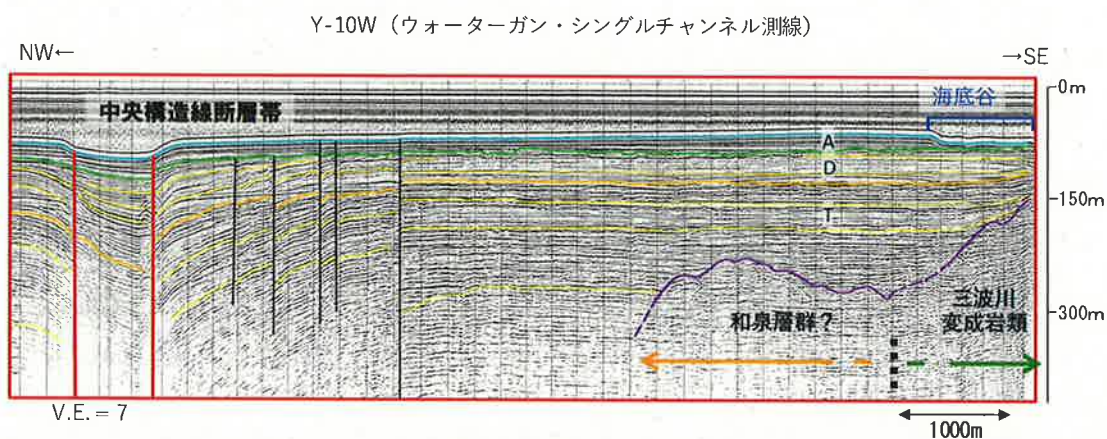
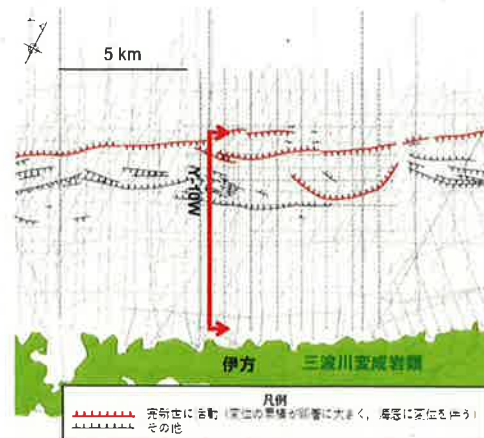
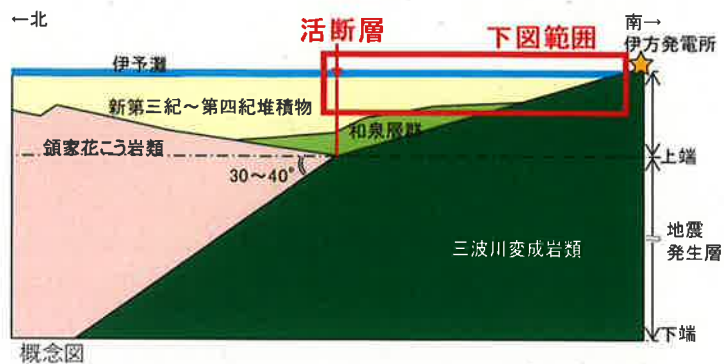


図10 音波探査記録 (Y-10W測線)

以上のとおり、本件発電所の敷地沖合い約5 kmよりも南側の伊予灘の堆積層と、複数の活断層が分布して海底面から地下深くにまで達する地層の変位が見られる本件発電所の敷地沖合い約8 kmの地点付近とは、全く状況が異なっていることが分かる。そして、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないことは、下記イで説明するように、より沿岸に近い部分の海上音波探査記録を見れば一層明らかになる。

イ 佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないこと

上記(2)で述べたとおり、被告が実施した佐田岬半島北岸部の海上音波探査の測線は佐田岬半島北岸部の湾内にまで達しているのであるから、佃栄吉氏が「音波探査測線図から、佐田岬半島北岸の海岸線は入り組んでおり、その湾内まで入った調査が行われていることが分かります。もし、小松正幸氏及び早坂康隆氏が指摘するような佐田岬半島北岸を東西に通過する活断層⁸があるならば、それは湾内にまで入る測線の範囲に確実に含まれることとなります。」(乙466(7頁))と述べるとおり、その測線は原告らが主張する佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」を必ず横断することとなる。

したがって、仮に原告らが主張するように佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層であるならば、佐田岬半島北岸部の湾内にまで達する測線に沿って実施した海上音波探査によって活断層であることを示す堆積層の変位が確実に捉えられているはずである。

しかしながら、上記で述べたとおり、佐田岬半島北岸部においては、被告による詳細な海上音波探査により明瞭な反射面が得られているにもかかわらず、いずれの海上音波探査記録をみても佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層であることを示す変位は見られないのであるから、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層でないことは明らかである。以下、下記(ア)～

8 本件訴訟において、原告らが、平成29年6月29日付け原告ら準備書面8第2(3～4頁)で主張していると解される活断層(甲B56(14頁))。

(ウ)において、被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録に基づき、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないことについて詳述する。

(ア) 変位の累積性の観点からの判読

別訴岩国仮処分事件における債権者らは、本件発電所の敷地沖合い約8kmの地下深部に存在する震源断層が正断層⁹を主体として活動していることを前提に、その結果として、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層として活動する、すなわち、三波川変成岩類の上面に沿って堆積層がずり落ち、佐田岬半島北岸部にその痕跡である活断層が現れると主張しており、本件訴訟においても広島高裁決定の認定がそのまま当てはまるとする原告らもかかる主張を踏襲しているものと解される。

しかしながら、上記でも述べたとおり、本件発電所の敷地沖合い約8kmの地下深部に存在する震源断層が活動した痕跡としての活断層は、本件発電所の敷地沖合い約8km付近に明確に現れているし、仮に三波川変成岩類の上面に沿って堆積層がずり落ちるような活動がこれまで繰り返されてきたのであれば、佐田岬半島北岸部の堆積層には、地質境界（三波川変成岩類の上面）に向かって扇形となるような正断層運動を示す堆積層の変位の累積が見られるはずであるが、以下で述べるとおり、佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録

9 中央構造線断層帯の長期評価（第二版）が示すとおり、中央構造線断層帯の震源断層は横ずれを主体として活動している（乙325（1頁））から、別訴岩国仮処分事件における債権者らの主張は前提から誤っている。なお、震源断層が横ずれの場合に上記(1)で述べたような活断層の生じ方をすること（横ずれが卓越する中央構造線断層帯の震源断層の活動の痕跡としての活断層が、本件発電所の敷地沖合い約8km付近に現れること）については、電力中央研究所の研究参事で、断層運動に伴う地層の変形等に関する専門家である上田圭一氏が明確に述べている（乙473）。この点については、後記(5)で詳述する。

を見てもそのような堆積層の変位の累積は確認できない。

ここで、正断層の活動が繰り返された場合に扇状の層を成すような変位が累積する過程を説明しておく。まず、正断層の活動があり、上盤側がずり落ちたとき、上盤の上には盆（空隙）が生じることになり、そこに堆積物が溜まる（図 1 1）。

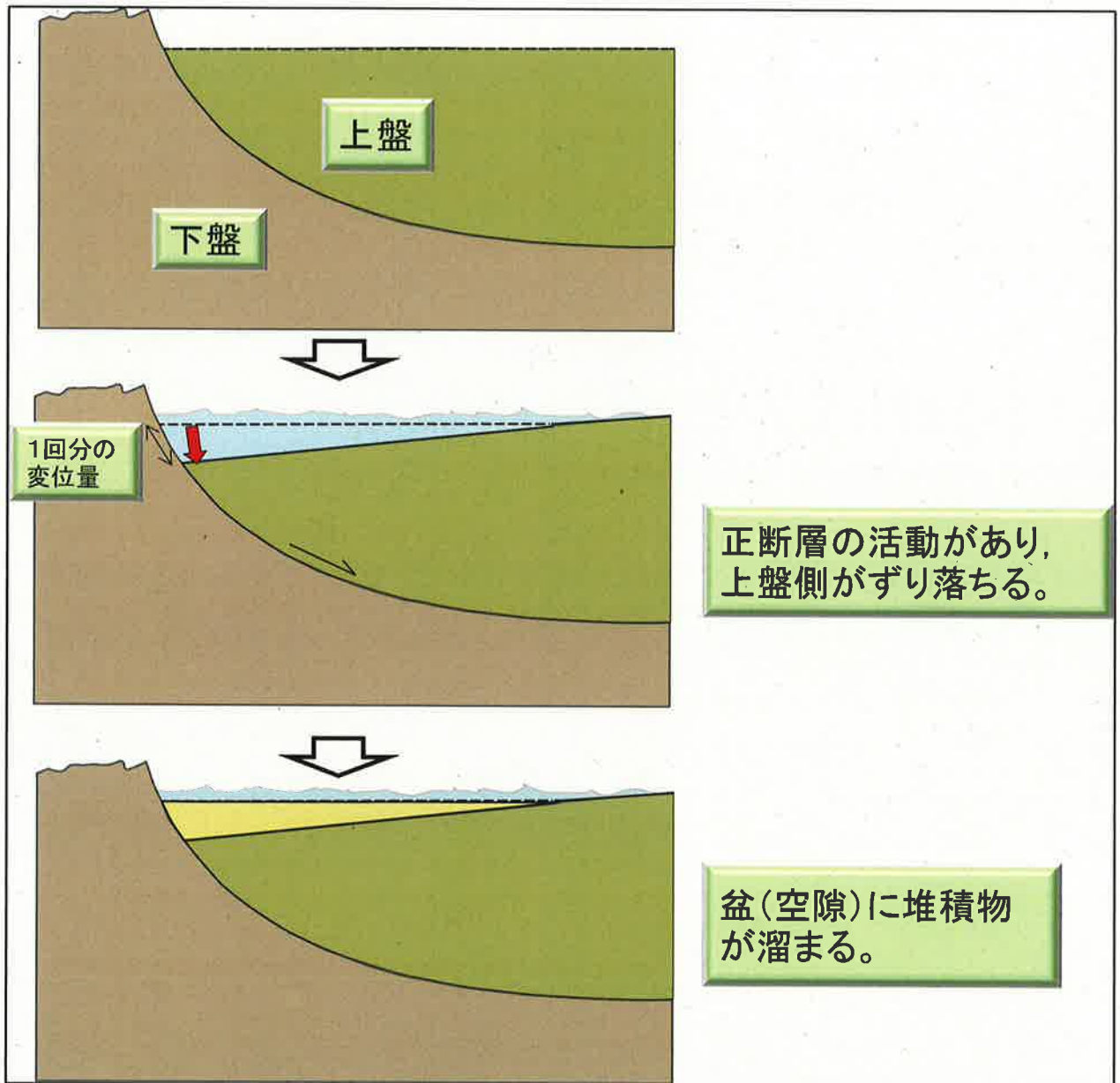


図 1 1 正断層による変位（概念図）

次に、年月を経て、再び正断層の活動があったとき、同じように上盤側がずり落ちて、上盤の上には盆（空隙）が生じるが、このとき、以前の正断層の活動でずり落ちた地形はさらにずり落ちることになる（2回目の変位を受けて、変位が累積することになる）。そして、これが繰り返されたとき、扇状の層を成すような変位が徐々に累積されることになる（図12）。

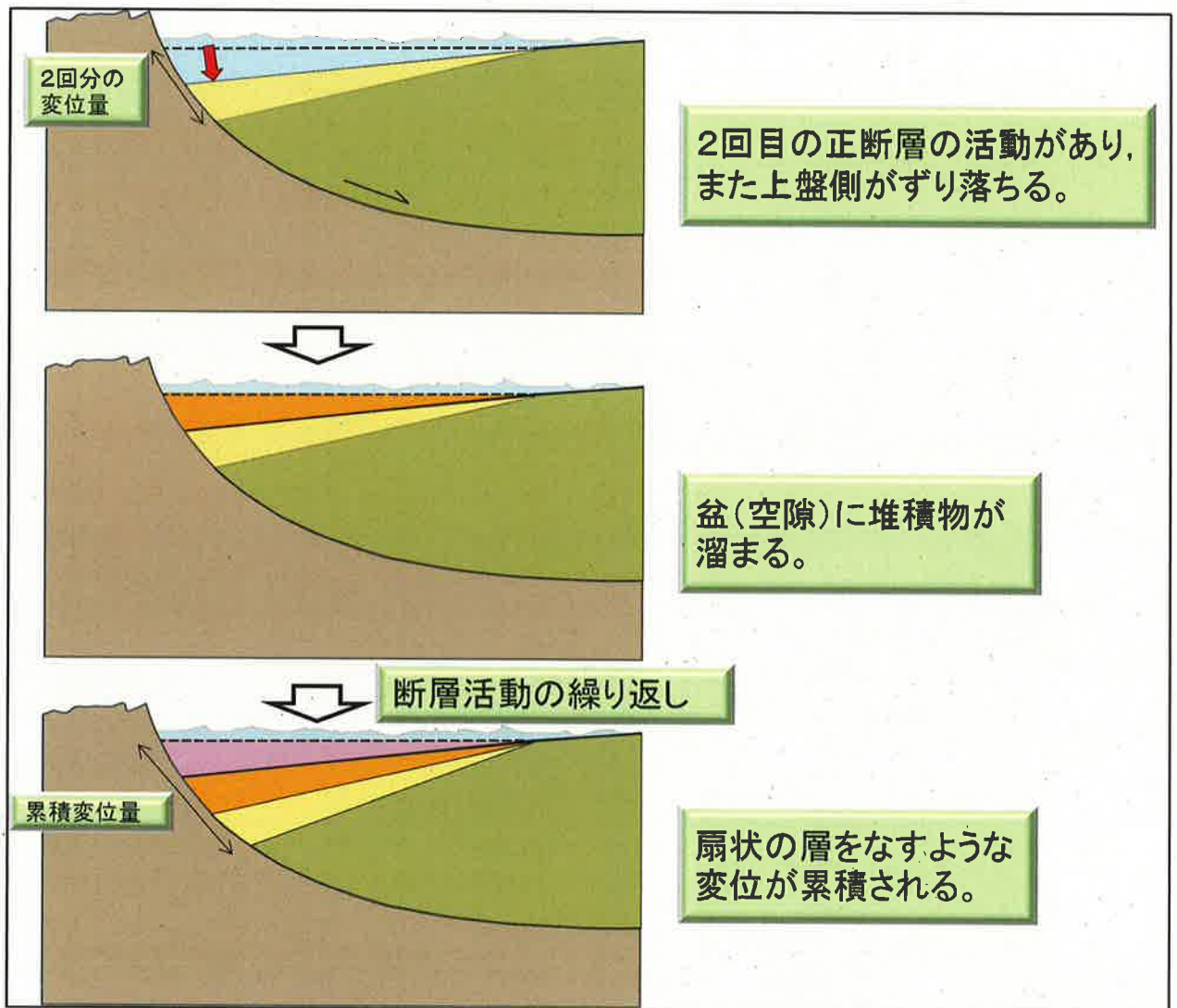


図12 正断層による変位の累積（概念図）

一方、原告らが主張する佐田岬半島北岸部の「地質境界としての

中央構造線」を横断するように湾内にまで入った測線（C-9B）で得られた海上音波探査記録（図13）を見ると，A層，D層及びT層¹⁰がそれぞれほぼ水平に分布しており，三波川変成岩類の上面に向かって扇状の層を成すような変位の累積が存在しないことがはっきりと分かる。

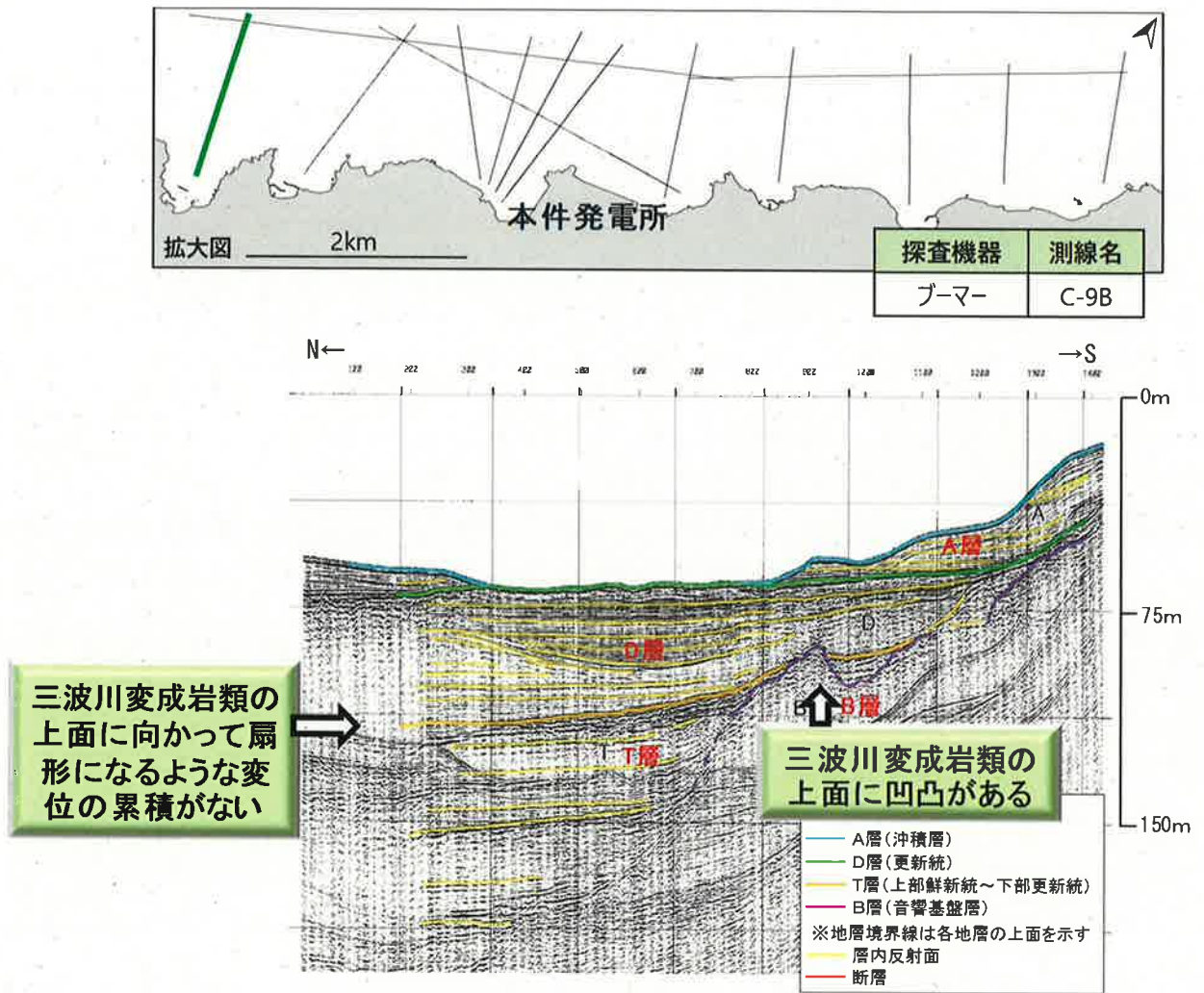


図13 被告による佐田岬半島北岸部の海上音波探査記録（C-9B）

10 現在堆積が進行中の海底面を形成する地層をA層，そのすぐ下の更新世（約258万年前から約1万年前までの期間）の中期から後期にかけて形成された地層をD層，鮮新世（約500万年前から約258万年前までの期間）の後期から更新世の前期にかけて形成された地層であって，D層の下位の堆積層をT層と呼称している。なお，三波川変成岩類等の音響基盤面はB層と呼称している。

また、上記図9及び図10を見ても、本件発電所の敷地沖合い約8 km付近にある活断層群よりも南側では、A層、D層及びT層がそれぞれほぼ水平に分布しており、三波川変成岩類の上面に向かって扇状の層を成すような変位の累積は存在しない。

この点については、山崎晴雄名誉教授が「活断層の認定根拠の一つとして先に言及した変位の累積性の観点からも、沖合の活断層帯ではA層、D層と比較してT層が大きく変位していますが、沿岸部ではそのような変位の累積は確認できず、三波川帯上面と堆積層が断層関係ではなく不整合関係にあることがわかります（小松正幸氏が言うように沿岸に正断層の活動があるとすれば、扇型で南へ向かって深くなる変位の累積が認められるはずですが、そのような傾向も認められません。）」（乙470（8頁））と述べ、佃栄吉氏も「小松正幸氏及び早坂康隆氏が言うように、沖合で地下深部の震源断層が正断層成分を含む結果として沿岸部まで基盤岩上面に沿って正断層としてずり落ちる運動が繰り返されているのであれば、沿岸部の堆積層には、その運動に対応して、地層が南側へ傾く特有の堆積構造があるはずですが、それが全く認められません。」（乙466（8頁））と述べるとおりである。

以上のとおり、佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活動的であって三波川変成岩類の上面に沿って堆積層がずり落ちるような活動が繰り返されているのであれば、三波川変成岩類の上面に向かって扇状の層を成すような変位の累積が見られるはずであるが、上記のとおり、佐田岬半島北岸部では、A層、D層及びT層がそれぞれほぼ水平に分布し、三波川変成岩類の上面に向

かって扇状の層を成すような変位の累積は存在しない。したがって、T層が堆積した少なくとも約100万年前以降、佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」は活動しておらず、三波川変成岩類の上面に沿って堆積層がずり落ちるような活動が繰り返されていないことは明らかである。

(イ) D層堆積物に着目した判読

上記(ア)のとおり、約100万年前以降の変位の累積性の観点から佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」の活動性が否定されることに加えて、少なくとも後期更新世以降(12～13万年前以降)¹¹の期間に佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活動し、三波川変成岩類上面と堆積層との地質境界を境に堆積層がずり落ちるような活動がないことは、沿岸部のD層(中期更新世¹²～後期更新世¹³相当層)に変位が見られないことから明確に判読できる。

すなわち、図13に見られるように三波川変成岩類の上面には凹凸が存在するのであるから、金折裕司氏が「仮に断層として活動すれば必ず凹凸部を覆う堆積層に変形が生じます」(乙471(16頁))と述べるとおり、佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活動し、堆積層が三波川変成岩類の上面に沿ってずり落ちれば三波川変成岩類の上面の凹凸部を覆う堆積層に確実に活断層を示す変位が生じるはずである(なお、本件発電所の敷地前面海

11 基本的に、活断層であるか否かは、後期更新世以降の活動の有無によって判断される(乙67(120頁))。

12 約78万年前～約13万年前

13 約13万年前～約1万年前

域を含む中央構造線断層帯の伊予灘区間の活断層は、約6700年前以降だけでも3回は活動しているとされており（乙325（16頁））、佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活断層であれば、それに伴い変位が生じているはずである。）。しかしながら、図13を見れば、三波川変成岩類の上面が北傾斜から南傾斜に転じるような凹凸が存在する地点の上に中期更新世～後期更新世相当層であるD層の大部分を占める厚い堆積物が水平に分布していることが確認でき、少なくとも後期更新世以降（12～13万年前以降）に変位が生じていないことが明確に判読できる。

また、そもそも、断層面は活動の繰り返しによって平面的な形態となるものであり、金折裕司氏が「伊方発電所北岸では三波川変成岩類上面の形状は凹凸が著しく（図13、図14）（被告注：乙471における図13、図14を指す。）、そもそも断層形態でないことが一目瞭然です」（乙471（16頁））と述べるとおり、佐田岬半島北岸部の三波川変成岩類の上面の凹凸が著しい（図13参照）ということ自体、三波川変成岩類の上面と堆積層との境界が断層ではないこと、すなわち、佐田岬半島北岸部において三波川変成岩類の上面に沿って堆積層がずり落ちるような運動が生じていないこと（ましてや、そのような活動が繰り返されているはずがないこと）を明確に示している（図13や後記図14～図18を見れば分かるとおり、佐田岬半島北岸部の三波川変成岩類の上面の凹凸は至る所で確認できる。）。

さらに、図13以外の海上音波探査記録（乙466の添付資料にある全ての海上音波探査記録。そのほとんどは原告らが主張する佐

田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」を横断する測線である。)のいずれの記録からも、佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活断層であることを示す変位は確認できないため、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層でないことは一層明白である。

いくつか例を挙げて、本件発電所に近く、「地質境界としての中央構造線」を横断するように湾内にまで入った測線について述べると、例えば、「C-5B」測線(図14)、「C-6B」測線(図15)、「C-6.25B」測線(図16)、「C-6.5B」測線(図17)及び「C-7B」測線(図18)においても、三波川変成岩類の上面に凹凸がある地点を覆う堆積層に活断層を示す変位は全く認められない。また、これらの海上音波探査記録からは、上記(ア)で述べた三波川変成岩類の上面に向かって扇状の層を成すような変位の累積も確認できない。

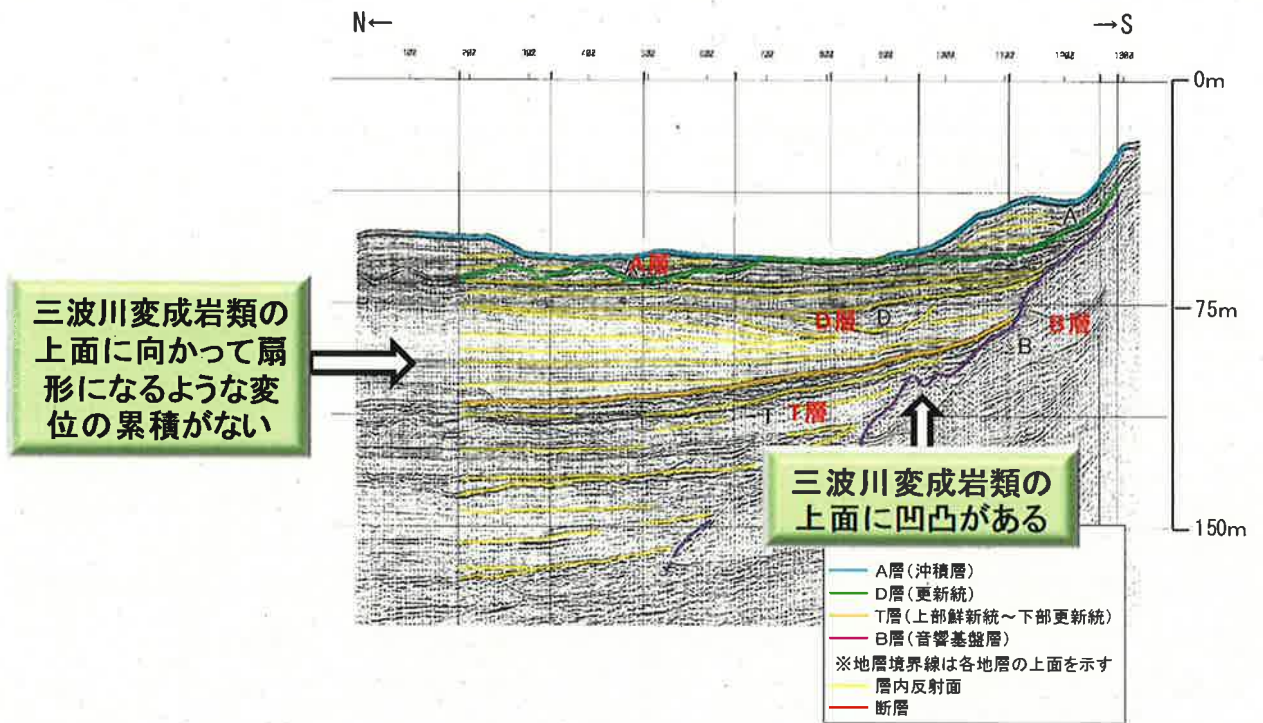
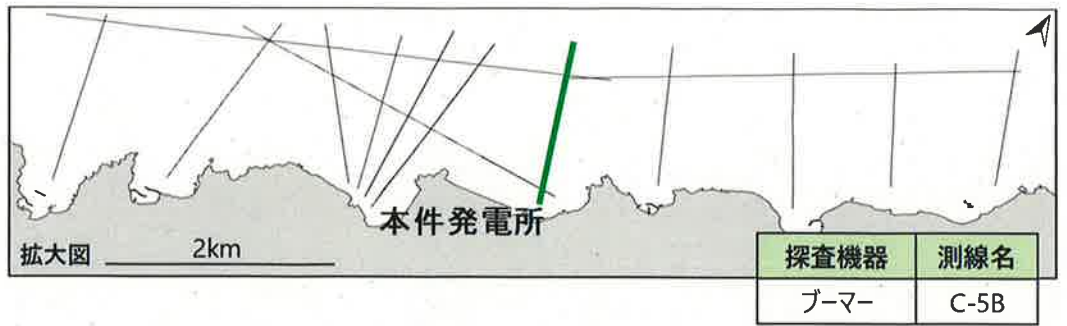


図14 被告による佐田岬半島北岸部の海上音波探査記録 (C-5B)

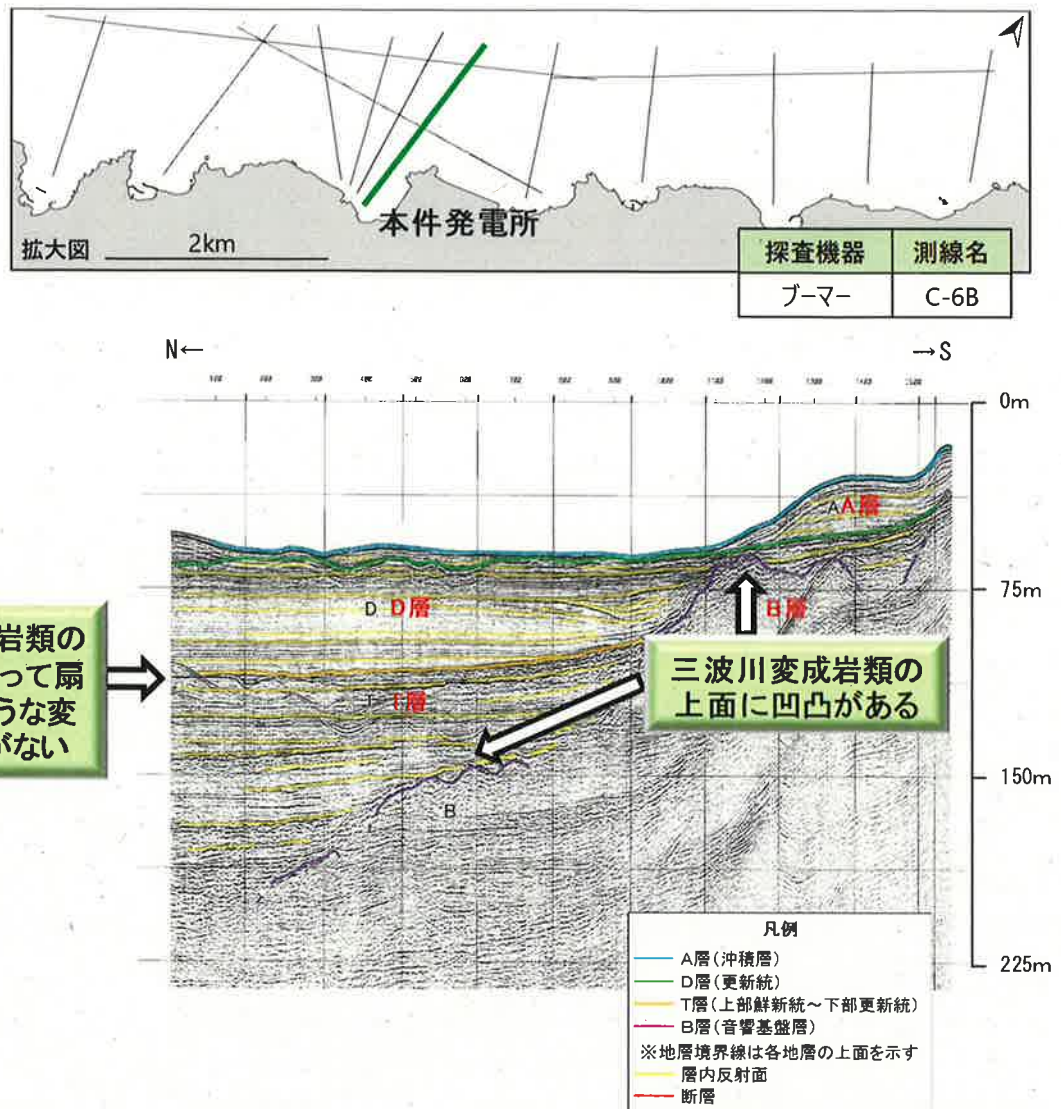


図15 被告による佐田岬半島北岸部の海上音波探査記録(C-6B)

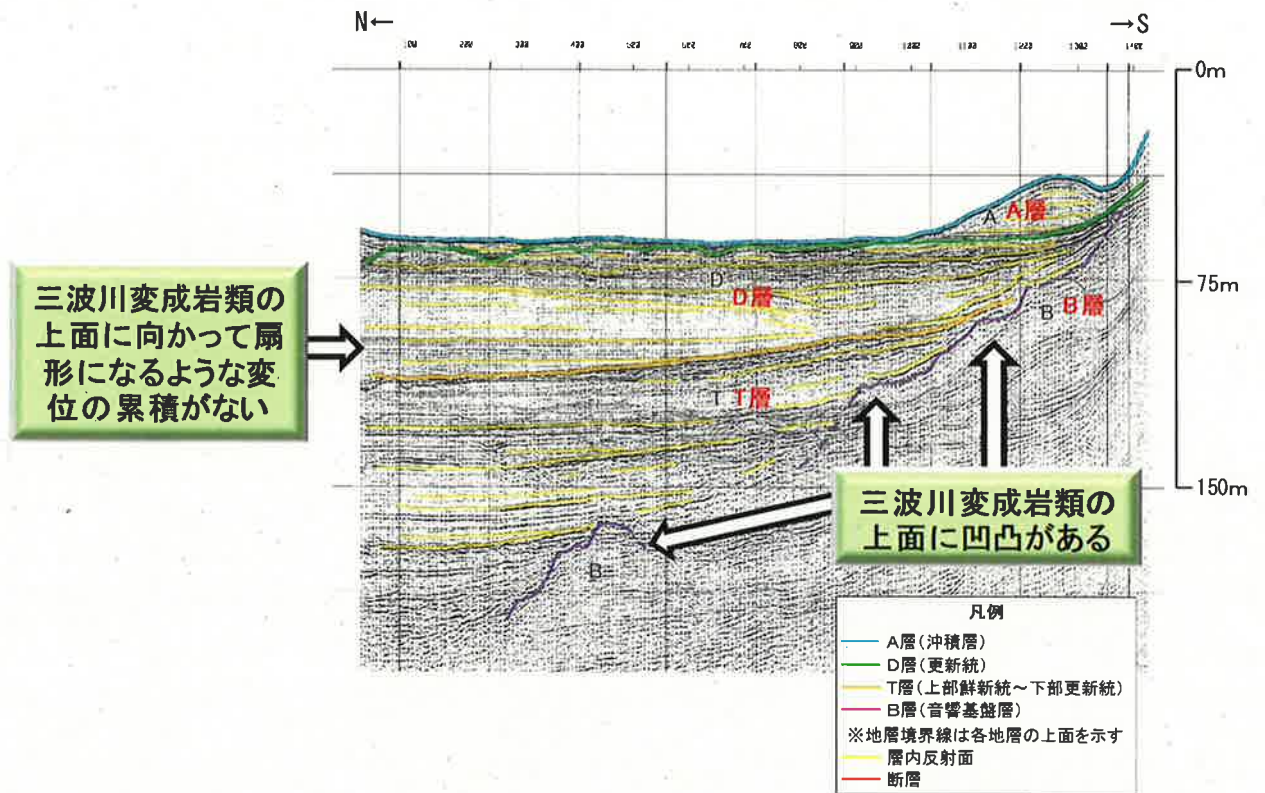
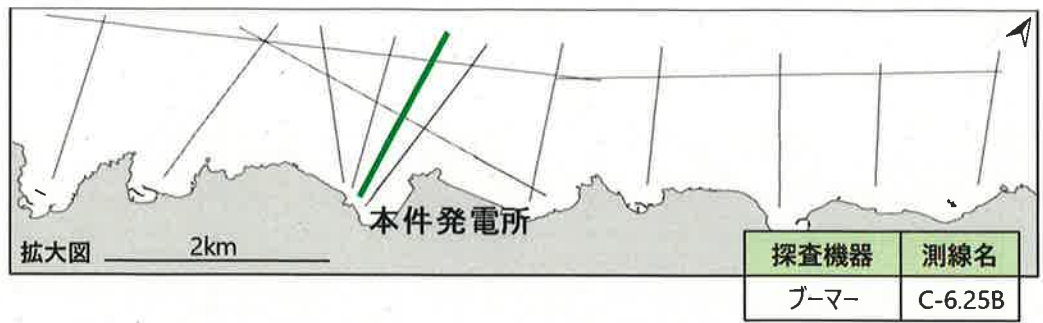


図 1 6 被告による佐田岬半島北岸部の海上音波探査記録 (C-6.25B)

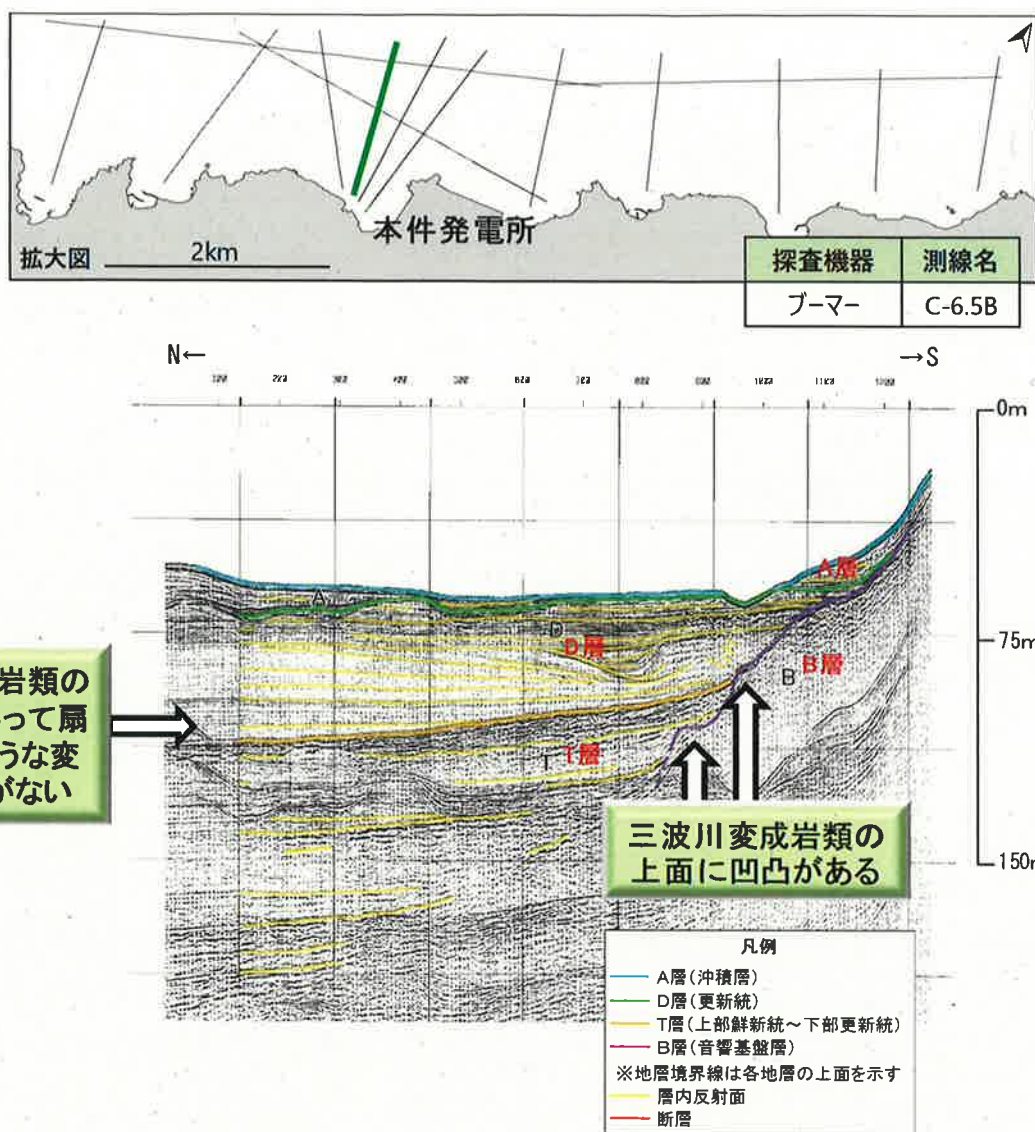


図17 被告による佐田岬半島北岸部の海上音波探査記録 (C-6.5B)

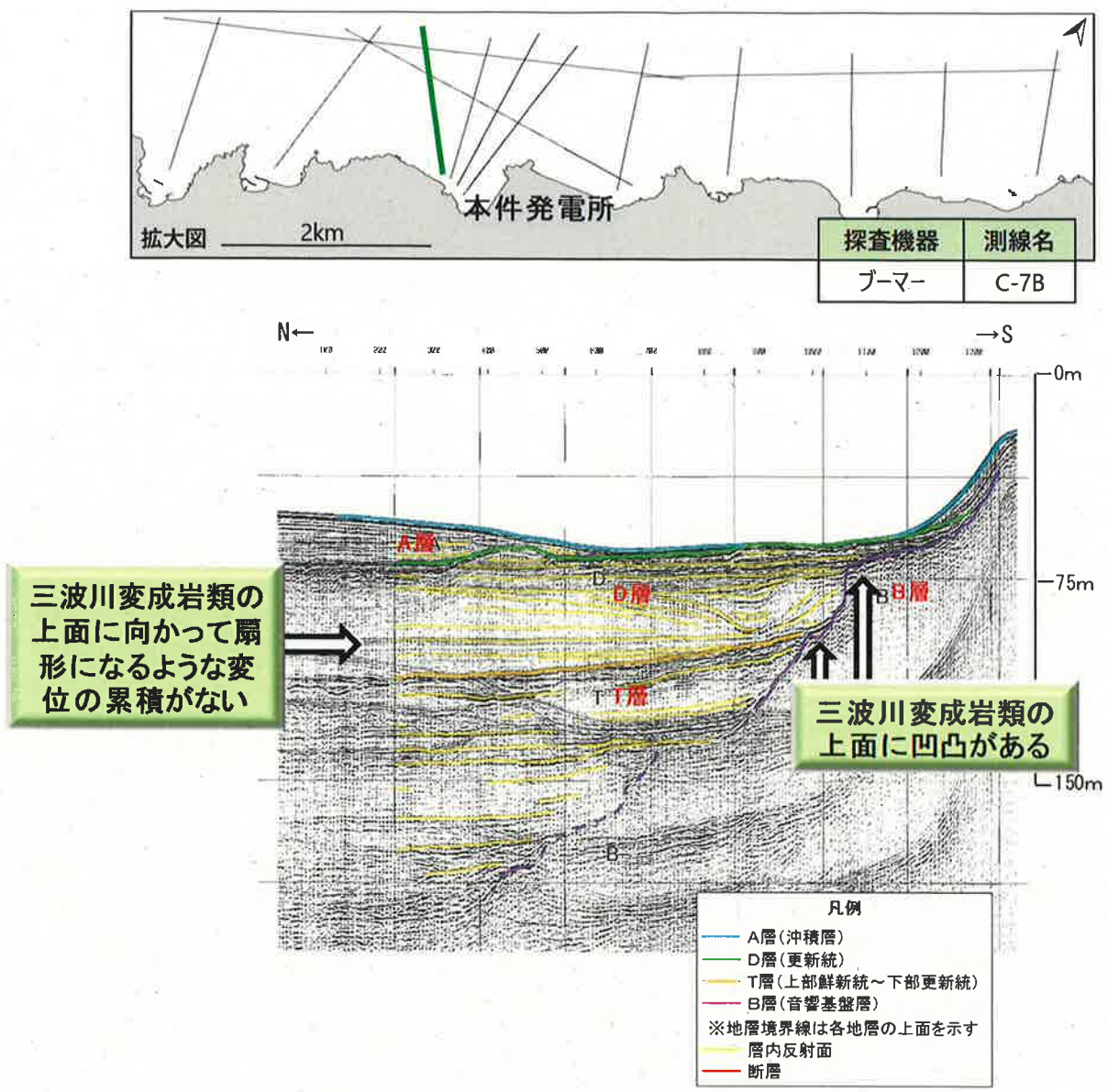


図18 被告による佐田岬半島北岸部の海上音波探査記録 (C-7B)

以上のとおり、佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録から、少なくとも後期更新世以降（12～13万年前以降）の期間に佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活動し、三波川変成岩類上面と堆積層との地質境界を境に堆積層がずり落ちるような正断層の活動（正断層成分を有する横ずれの活動を含む。）が

ないことは明らかである。D層の堆積物に何ら活断層を示す変位が見られないことについては、佃栄吉氏も「佐田岬半島北岸では、このように堆積層中の構造を判読できる非常に高解像度な音波探査記録があり、かつ、測線の端まで堆積層が基盤岩を覆っているので、仮に断層があれば、堆積層の変位・変形を見逃すことなく読み取ることができます。すなわち、図6（被告注：乙466における図6を指す。）をみれば、堆積層（D層やT層）に変位がなく、活断層を示す痕跡は何ら見当たりません。」（乙466（8頁））と述べておりである。

ちなみに、このようなD層の変位の有無に着目した被告の活断層評価手法は、活断層の明確な評価手法とされる「上載地層法」を踏まえたものであって、妥当な評価手法である。ここで上載地層法について説明しておくが、上載地層法とは、断層を覆う地層（上載地層）の堆積年代を基に当該断層の活動時期を判断する方法のことをいい、典型的には、図19に示すように上載地層の堆積年代に基づき断層の活動時期を判断する方法である。

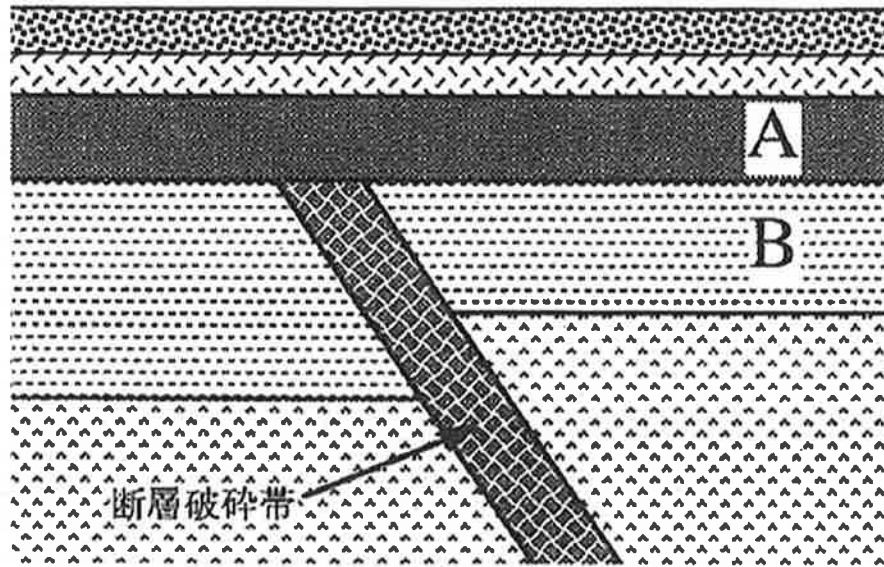


図3.2(1) 断層上載地層法の概念図

上図で最終活動年代は、B層堆積以後、A層堆積以前となる。両層の年代を決めてやれば、相対的な最終活動年代が決定される。

(乙474 (90頁) から抜粋)

図19 上載地層法による典型的な活断層判定手法

このような上載地層との関係に基づき断層の活動時期を判断する方法は、「断層とその上位に分布する地層の切り切られの関係から判定する手法」であり、従来から断層の活動年代評価の中心とされてきた極めて一般的なものである (乙474 (87頁))。

そして、上記のとおり、佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録 (図13～図18) から、中期更新世～後期更新世相当層であるD層の大部分を占める厚い堆積物に変位がないことが確認できることを踏まえれば、後期更新世以降 (12～13万年前以降) において佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活動し、三波川変成岩類上面と堆積層との地質境界を境に堆積層がずり落ちるような正断層の活動 (正断層成分を有する横ずれの活動を含

む。)がないことは明らかなのである。

なお、上記(ア)及び本項(イ)で述べた説明は、活断層の有無を確認する観点から最も有効と考えられるブーマー¹⁴を用いて取得した海上音波探査記録に基づいて行ったものであるが、佃栄吉氏が「シヨートマルチチャンネルのブーマーによる音波探査記録の妥当性・再現性は、同一測線で実施された極浅部を対象とするチャープソナーによる音波探査記録(添付資料に示すチャープソナー11断面)で確認することができ、その点からしても、評価の信頼性は高いといえます。」(乙466(8頁))と述べるとおり、被告が佐田岬半島北岸部において実施したブーマーによる海上音波探査記録の妥当性・再現性が、同一測線で実施された極浅部を対象とするチャープソナーによる海上音波探査記録によって確認できている点からしても、被告が実施した佐田岬半島北岸部における海上音波探査記録の精度及びそれに基づく評価の信頼性は高いといえる。

(ウ) 地層の層序区分の正しさ

海上音波探査記録に基づき活断層を判読する上では、堆積層の層序区分を正確に行い、新しい時代の断層運動の有無を判断することが重要であるところ、被告による伊予灘の層序区分は、伊予灘東部海域で実施されたボーリング調査(乙475及び乙476)を適切に踏まえたもので、産業技術総合研究所のほか、電力中央研究所、国

14 上記脚注6でも述べたとおり、海域の活断層調査においては、海底下浅部を調査対象として高解像度の音波探査記録が得られるブーマー、チャープソナー、ソノプローブ等を用いた音波探査が最も有効な調査手法であり、明瞭な反射面が得られれば、ほぼ確実に活断層の有無を判読することができる。さらに具体的にいうと、チャープソナーやソノプローブが海底表面付近の新しい堆積層しか捉えられないのに対し、ブーマーは高い分解能を有しつつある程度深部の堆積層まで捉えることができるため、活断層の認定に適しており、チャープソナーと併用することで、高精度で活断層の判読を行うことが可能である。

土地地理院の各種機関による区分とも整合した信頼性の高いものである（図20）。

この点については、山崎晴雄名誉教授が「これらの断面では、詳細な（音響）層序区分が行われています。この層序区分は、伊予灘東部海域で行われたボーリング調査の層序および周辺陸域の地質分布との対比から推定される地質年代を全音波探査断面に適切に反映したものであり、電力中央研究所、国土地理院、産業技術総合研究所といった他機関の区分とも整合した妥当なものと言えます」（乙470（8頁））と述べるとおりであるし、伊予灘の活断層調査を実施した当事者である産業技術総合研究所の佃栄吉氏によっても「四国電力による音響ユニット区分は産業技術総合研究所のほか、電力中央研究所、国土地理院の各種機関による区分とも整合した信頼性の高いものであります」（乙466（10頁））として、その妥当性が認められている。

そして、被告による信頼性の高い層序区分に基づけば、仮にD層上部以浅まで達する断層があれば、後期更新世以降（12～13万年前以降）の活動が否定できない断層といえるため、活断層と認定されるどころ、上記のとおり、佐田岬半島北岸部の海上音波探査記録によれば、上位からA層、D層はもちろん、更に古い約100万年前以前の地層を含むT層まで含めて、そもそも堆積層を切る断層が全く認められないのであるから、佐田岬半島北岸部に活断層が存在するとは考えられないのである。

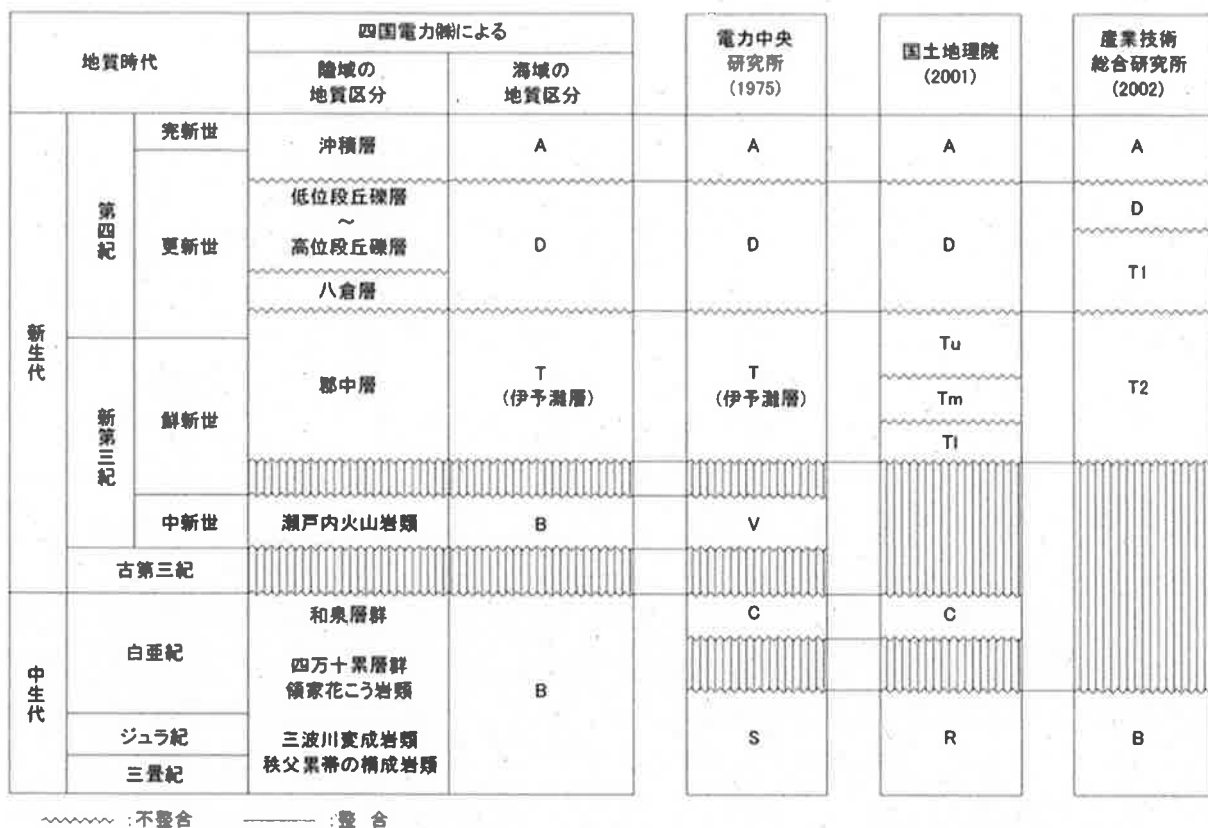


図 2 0 伊予灘における各種機関による層序区分

ウ 小括

以上のとおり，被告は，本件発電所の敷地前面海域において詳細な海上音波探査を実施した結果から，佐田岬半島北岸部を通過する「地質境界としての中央構造線」に活動性がなく，佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことを確認している。

そして，かかる被告の評価については，原子力規制委員会による審査によって妥当性が確認されていること（この点については，後記 2 において詳述する。）に加え，数多くの専門家によっても妥当であると判断されている。すなわち，奥村晃史教授が「四国電力（2014）」による音波探査では，佐田岬半島北岸の沿岸部も含めた海陸境界付近ま

での活断層の有無を判読できる明瞭な記録が得られており、筆者は、四国電力（2014）に示された音波探査記録だけでなく、調査で得られた数多くの音波探査記録を確認したが、それらの音波探査記録から判断すると、佐田岬半島北岸の沿岸部に活断層は見当たらないと結論づけることができる。」（乙472（5頁））と述べ、また、山崎晴雄名誉教授も「Y-10W, C-6B及びC-9Bの断面を見てみると、三波川変成岩類の上を堆積層がほぼ水平に覆って分布しているのが観察され、これは三波川変成岩類の上面が活断層として活動していないことを明確に示しています。」（乙470（8頁））、「四国電力による佐田岬半島沿岸部の活断層調査・評価は十分なものであり、佐田岬半島沿岸部に活断層は存在しないと評価できる」（乙470（18頁））と述べ、さらに、佃栄吉氏も「四国電力による平成25年の調査によって、佐田岬半島北岸に活断層がないと評価できます。」（乙466（10頁））と述べるように、数多くの専門家が、被告による佐田岬半島北岸部における詳細な海上音波探査により、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことが明らかになったと評価しているのである。

(4) 喜多灘～串沿岸との比較

原告らは、本件発電所から20～30km東方の喜多灘～串沿岸には「地質境界としての中央構造線」と一致する場所に活断層が存在するとし、それを根拠に佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層であるとする別訴岩国仮処分事件における債権者らの主張を踏襲するものと解される。

しかしながら、喜多灘～串沿岸において海上音波探査を実施し、同地点に活断層を認定した産業技術総合研究所に所属する佃栄吉氏（しかも、

当該調査には佃栄吉氏自身も関わっている（乙466（4頁））が、喜多灘～串沿岸における活断層は、「地質境界としての中央構造線」が活断層として活動しているのではなく、沖合いを通る中央構造線断層帯の分岐断層の一つであるとして、「地質境界としての中央構造線」と一致する場所に存在する活断層であると決めつけることは早計との考えを示している（乙466（5～6頁））。また、「四国北西部陸域では活断層でない中央構造線が、伊予灘海域に入った途端に活断層となっているのかという視点からの検討」（乙467（2頁））を行った、四国北西部の地質構造に精通する愛媛大学の榎原正幸教授も、「平面的に見てR/S境界（被告注：領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界）は直線的であり、横ずれ断層に特有の直線的な分布を示す中央構造線断層帯の位置とほぼ一致しています。一方で、Iz/S境界（被告注：和泉層群と三波川変成岩類との境界）は直線性に乏しく大きく湾曲しており、活断層の分布とは一致していません。このような中央構造線と関わる3つの断層（R/S境界、Iz/S境界、中央構造線断層帯）の平面的な位置関係は、四国北西部において海陸を問わず共通しております。」（乙467（6頁））と述べ、桜樹屈曲以西の陸域から伊予灘を含めた四国北西部において、活断層の分布は、領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界（R/S境界）に対応しており、「地質境界としての中央構造線」（Iz/S境界）とは対応していない旨を述べている。さらに、断層模型実験の専門家である上田圭一氏も、串沖では活断層が分布し、伊方沖には活断層が認められないことについて、横ずれ断層模型実験による知見を参照した上で、

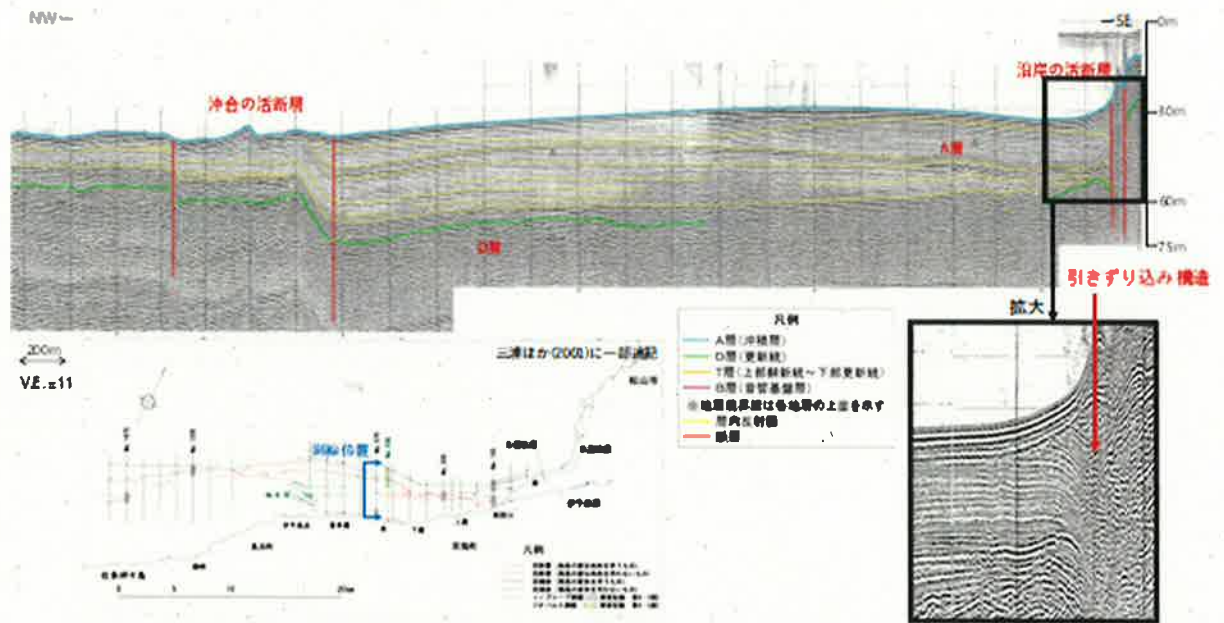
串沖は主断層（中央構造線断層帯）が大きくステップ¹⁵する引張性ジョグ部¹⁶にあたり、活断層の分布域が比較的広く沿岸部にも活断層が認められる一方、伊方沖は主断層が比較的直線的に分布する地域であるため、活断層の分布域が狭く、主断層から離れた沿岸部には活断層が認められないと指摘して、「串沖では活断層が分布し、伊方沖には活断層が認められないことは、上記の横ずれ型活断層系における活断層群の分布域の一般的な傾向と合致しており、科学的合理性があると言えます。」（乙473（15頁））と述べ、「地質境界としての中央構造線が伊方発電所の東西で活断層と近接する場所があることが、伊方発電所敷地至近距離において、地質境界としての中央構造線自体が正断層成分を含む横ずれ断層である可能性、すなわち活断層である可能性を補強する事情とはなりえません。」（乙473（15頁））と断言している。

また、喜多灘～串沿岸における活断層が「地質境界としての中央構造線」と一致する場所に存在するかしないかにかかわらず、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないことは、上記のとおり、佐田岬半島北岸部における詳細な海上音波探査の結果から明らかになっているところ、喜多灘～串沿岸における海上音波探査記録の精度と佐田岬半島北岸部における海上音波探査記録の精度とを比較すれば、佐田岬半島北岸部に活断層は存在しないとする被告の評価の信頼性が高いことが分かる。すなわち、喜多灘～串沿岸における海上音波探査記録

15 直線的に連なる横ずれ断層の二つの断層線が離隔をもってほぼ平行に分布する不連続的な構造。断層線が右側にステップする構造を右ステップ、左側にステップする構造を左ステップと呼ぶ。

16 ジョグとは、断層形状が分岐したり、屈曲したりする不均質部のことをいう。力のかかり方により引張性ジョグと圧縮性ジョグに分類される。ジョグは、断層破壊の停止域となりやすく、断層破壊の末端を示唆する地質構造といえる。

では、産業技術総合研究所が実施したジオパルス¹⁷による海上音波探査記録に基づき、D層の明らかな変位、すなわち、活断層の存在が明確に見出されている（図21）。



（乙466（5頁）より抜粋）

図21 産業技術総合研究所による喜多灘～串の活断層の音波探査記録

これに対し、被告が実施した佐田岬半島北岸部の海上音波探査では、産業技術総合研究所として喜多灘～串沿岸の活断層調査を行った佃栄吉氏が自ら「喜多灘～串沿岸に活断層を認定した産業技術総合研究所による調査と比較してみると、沿岸の活断層の把握に関し、以下の点で四国電力による調査の方が信頼性が高いと言えます。①海岸線が直線的ではなく入り組んでおり、その入り組んだ地形を利用して湾内まで調査できていること。②活断層の把握に最も適したブーマーを音源として選択し

17 ジオパルスはブーマーを音源とする具体的な製品名であり、佃栄吉氏は、ジオパルスとブーマーは同等品と述べている（乙466（4頁））。

た点は同等であるが、ショートマルチチャンネルによる探査で解像度を更に高めていること。③同一測線で極浅部を対象とするチャープソナーによる音波探査を行うことでブーマーによる記録の妥当性・再現性を確認していること。」(乙466(9頁))と述べるとおり、喜多灘～串沿岸における海上音波探査よりも高解像度の探査技術を用いた上で、原告らが主張する佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層であるとすれば確実に堆積層の変位を捉えられるよう湾内にまで入る測線を設定して調査を行っている。したがって、仮に、佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活断層であれば、喜多灘～串沿岸における海上音波探査で活断層が見出されたのと同様に、より高精度な調査を実施した佐田岬半島北岸部でもD層に明らかな変位が存在することが海上音波探査記録から把握されるはずである(にもかかわらず、上記で詳述したとおり、そのような変位は一切見られない)。

以上のとおり、原告らが佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層であると主張する根拠としている喜多灘～串沿岸における活断層は、佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活断層であることの根拠となるものではない。それどころか、喜多灘～串沿岸における海上音波探査記録と佐田岬半島北岸部における海上音波探査記録とを比較すれば、佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活断層でないことがより一層明らかとなるのである。

なお、原告らは、広島高裁決定を引用して、伊予灘の「地質境界としての中央構造線」の両端に活断層が存在することは、佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活断層である可能性を補強す

る事情とはなりうると主張しているが、山崎晴雄名誉教授が「小松正幸氏は、佐田岬半島沿岸部の中央構造線の地質境界の両側に「下灘－長浜沿岸活断層」と「佐賀関断層」という活断層があるから、それに挟まれている佐田岬半島沿岸部も活断層であるという見解を述べておられるようですが、両端が活断層であればその間も活断層であるというのは、あまりにも乱暴な議論です。」（乙470（15頁））と述べ、また、上田圭一氏が「地質境界としての中央構造線が伊方発電所の東西で活断層と近接する場所があることが、伊方発電所敷地至近距離において、地質境界としての中央構造線自体が正断層成分を含む横ずれ断層である可能性、すなわち活断層である可能性を補強する事情とはなりえません。」（乙473（15頁））と述べ、さらに、金折裕司氏が「早坂氏音声記録（20190911）によると、伊予灘の中央構造線について、両端が活断層だからその間も活断層である旨を説明していますが、論理が飛躍しています。」（乙471添付2（30頁））と述べるとおり、仮に両側に活断層があるとしても、伊予灘の詳細な調査を踏まえずに佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活断層と推定されるわけではないし、そもそも、その伊予灘の詳細な調査によって佐田岬半島北岸部における「地質境界としての中央構造線」が活断層でないことが明らかであることは上記で述べたとおりであるから、原告らの主張には理由がない。

- (5) 地質構造からしても佐田岬半島沿岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層として活動することは想定し難いこと

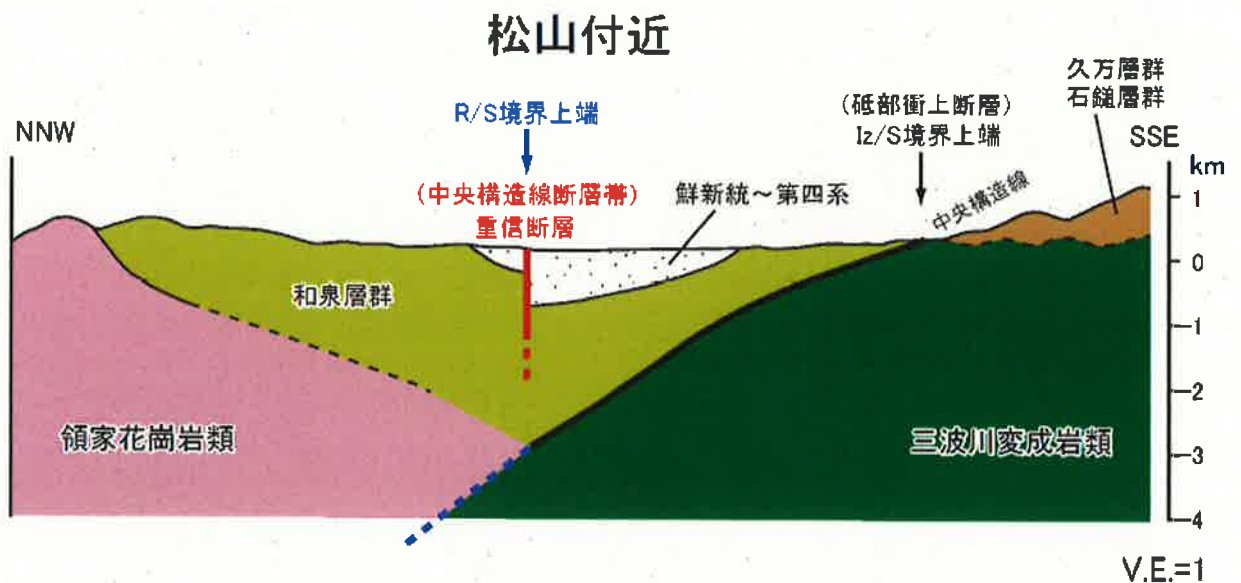
以上に述べたとおり、最も直接的な根拠である、被告が実施した佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録から、佐田岬半島北岸部の「地

質境界としての中央構造線」が活断層でないことは明らかであるが、かかる結論は、海上音波探査記録以外の観点、具体的には、伊予灘の地質構造に基づく検討からも支持されるものである。

ア まず、伊予灘における「地質境界としての中央構造線」の構造について述べるに先立って、1000万年間以上にわたって活動していないことが確認されている桜樹屈曲以西の陸域（四国北西部陸域）における「地質境界としての中央構造線」について確認しておく、国の天然記念物として有名な砥部衝上断層がある四国北西部陸域の「地質境界としての中央構造線」は、図22に示すような地質境界断層である。ここで、地下浅部の和泉層群と三波川変成岩類との境界（I z / S境界）は20～30度の低角、地下深部の領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界（R / S境界）は約40度の中角とされている（乙467（4頁））。



産総研 地質図Navi(活断層データベースを併記)より抜粋、一部加筆



(乙467の図3及び図4より抜粋)

図22 四国北西部陸域の「地質境界としての中央構造線」

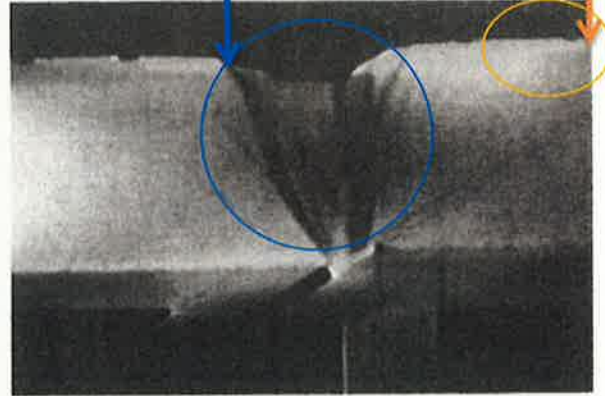
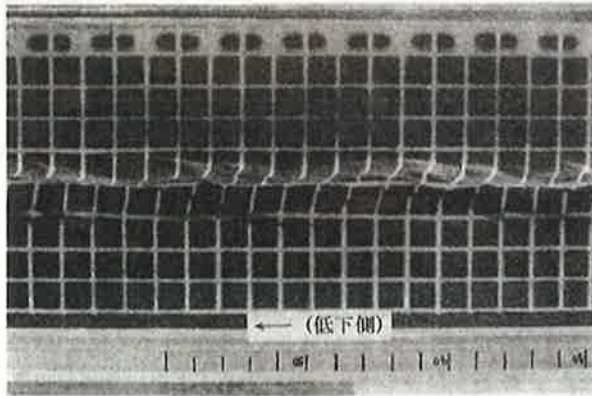
砥部衝上断層を含めた四国北西部陸域の「地質境界としての中央構造線」が活断層として活動しない理由は、横ずれ運動が卓越する中央構造線断層帯では高角の断層が生じやすく、低角の和泉層群と三波川

変成岩類との境界（I z / S境界）では横ずれ変位を担うことができないためであり，その結果として領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界（R / S境界）からショートカットして北側に高角の断層が現れていると考えられている（乙467（7頁））。この点については，長期評価部会の第65回活断層分科会においても，「この場所（被告注：桜樹屈曲以西の地質境界）は三波川（被告注：三波川変成岩類）が向斜を作っており，境界が低角化しているので，そのような場所は活断層として使われない。」，「大局的には，高角度の断層にショートカットされて，繋がっていくイメージである。」と述べられているとおりである（乙477-4（「長226長活Ⅲ66 参考資料1-2」4頁））。

ちなみに，中央構造線断層帯のように横ずれ運動が卓越する場合において，仮に震源断層が中角度であっても浅部に高角の活断層を生じさせることは，断層模型実験からも明らかになっている（乙479（36頁））。すなわち，30度に傾斜した震源断層面が横ずれを主体として若干の縦ずれ（正断層）成分が混じる（具体的には横ずれ成分が5に対して縦ずれ成分が1程度の割合（5：1）で混じる）ように活動する場合を設定して，浅部にどのような活断層が生じるかを実験した結果，図23に示すとおり，浅部に生じる活断層は高角になることが確認されている。

中角度の震源断層の直上付近に高角度の断層が集中する。

中角度の震源断層の延長上付近には断層が生じない。



(c) 横ずれ変位量20mmの場合の模型地盤表面および内部の変形状況
・地盤表面ではRiedel Shearsに挟まれた領域の凹みが顕著になる。
・内部でもせん断面さらには凹みが顕著になる。

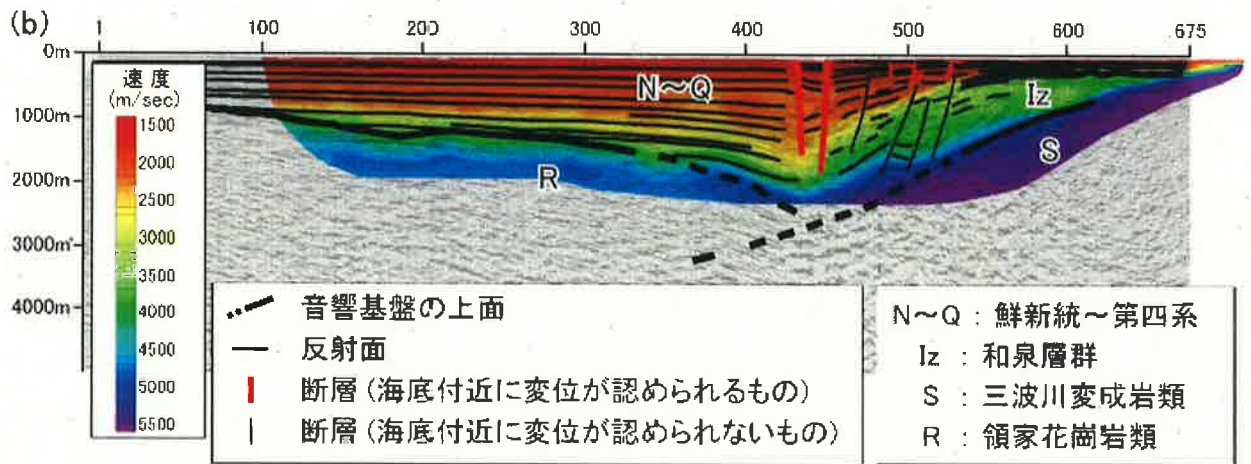
(乙479 (36頁) の図に加筆)

図23 中角度に傾斜した震源断層の横ずれ実験

そして、砥部衝上断層のように「地質境界としての中央構造線」が地表に現れる付近で低角となる構造は、伊予灘における「地質境界としての中央構造線」についても同様であるため、伊予灘における「地質境界としての中央構造線」についても活断層として活動していないことが考えられる。

ここで、海上音波探査記録から伊予灘の「地質境界としての中央構造線」の傾斜角度を確認するに当たって、海上音波探査記録には、時間断面と深度断面の図があることに注意が必要である。すなわち、時間断面の海上音波探査記録においては、縦軸が深度ではなく音波の往復時間を表しているため、実際の断面形状と異なり、傾斜角度が分からない(乙471添付1 (26頁) 参照)。そこで、実際の傾斜角度を確

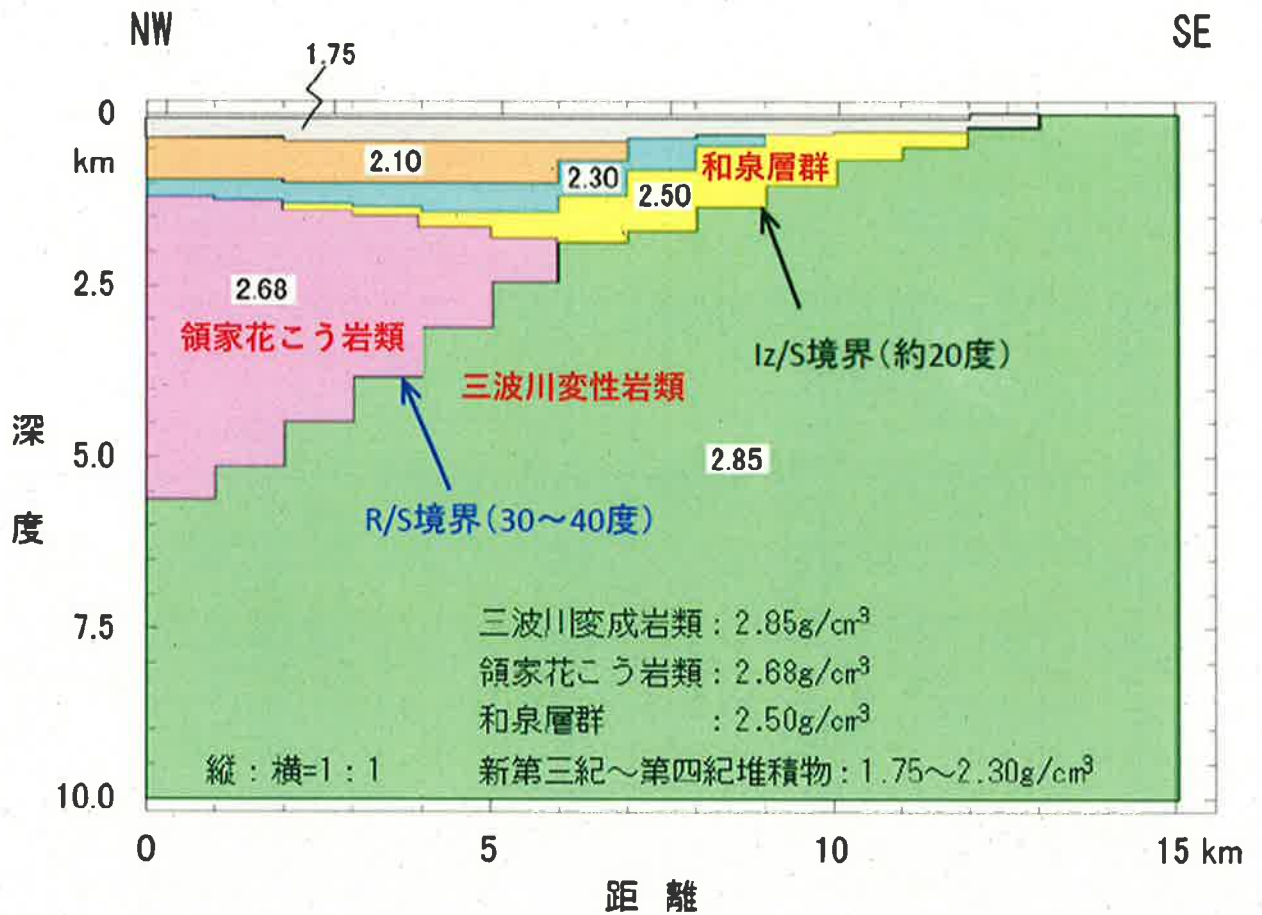
認するためには、深度断面の海上音波探査記録を確認する必要があるところ、伊予灘の深度断面の海上音波探査記録は、図24のとおり、和泉層群と三波川変成岩類の境界（Iz/S境界）は約20度の低角である。また、このような地下数kmまでの深度断面を織り込み、重力異常¹⁸から地下10kmまでの密度構造を求めたのが図25である。



(乙467の図9より抜粋)

図24 伊予灘の深度断面の海上音波探査記録

18 被告準備書面(4)第2の1(1)ア(ウ)(26頁以下)で述べたとおり、重力測定調査の結果として得られるのは、地下の岩石等の密度差(地下構造)に関する情報であり、活断層の存在については、重力測定調査の結果から直接把握できるものではない。すなわち、重力異常図に現れているのは三波川変成岩類や領家花こう岩類、あるいは堆積層の分布状況等であって、その境界が断層であるか否かを重力異常からは判断できないのであるから、これをそのまま活断層を示すものとして扱うことはできない。この点については、山崎晴雄名誉教授(乙470(17頁)参照)や金折裕司氏(乙471添付1(22~24頁)及び添付2(41頁)参照)も明確に述べているとおりである。



(乙467の図12に一部加筆)

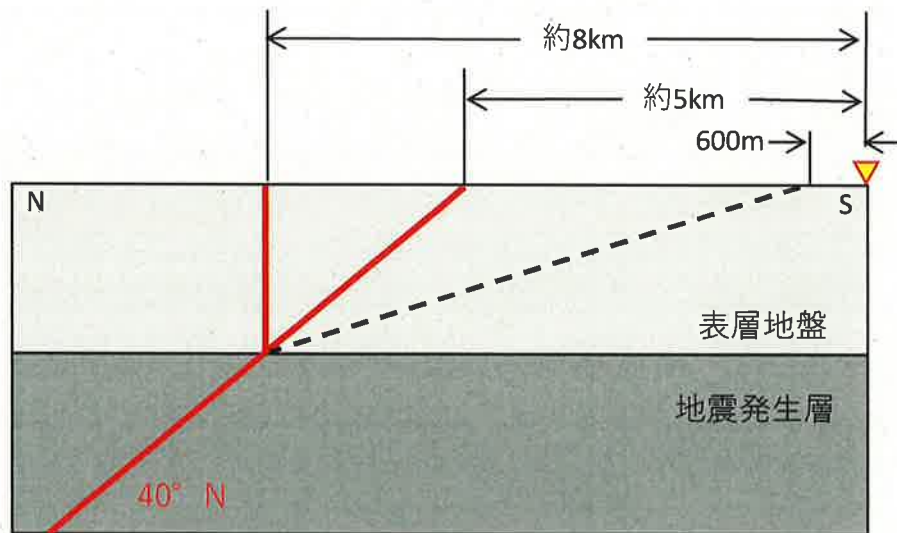
図25 伊予灘における地下10kmまでの密度構造

図24及び図25を見ると、領家花こう岩類との会合部付近で中角度(30~40度程度)である三波川変成岩類上面が、佐田岬半島の沿岸部に近づくとつれて低角度となり、沿岸部では20度程度の低角度になっており、四国北西部陸域と同様に、地下深部で中角度の中央構造線が浅部で低角となることが分かる。そして、領家花こう岩類との会合部付近(沖合い約8km)から、高角度の断層が生じている点についても桜樹屈曲以西の陸域区間と同様であり、震源断層の傾斜角が鉛直である場合はもちろん、仮に中角度北傾斜であるとしても、横ずれの

卓越する中央構造線断層帯では高角の断層が生じやすいために、低角の和泉層群と三波川変成岩類との境界（I_z/S境界）では横ずれ変位を担うことができず、領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界（R/S境界）からショートカットして北側に高角の断層が生じたものと解することができる。中央構造線断層帯の震源断層の傾斜角について中角度（北傾斜）と高角度の両論を併記¹⁹しつつ中角度の可能性が高いとした中央構造線断層帯の長期評価（第二版）においても、「中央構造線断層帯（活断層帯）が高角傾斜であることは両論とも一致している」（乙325（33頁））と明記されているとおり、地下浅部の中央構造線断層帯（活断層帯）が高角傾斜であることは、中央構造線断層帯の震源断層の傾斜角を中角度とする立場と高角度とする立場の両方の立場から支持されているところである。このように、伊予灘の深度断面から三波川変成岩類上面の傾斜角度を適切に把握すれば、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層であると主張するということは、地下深部の震源断層が中角度の場合にそれを単に延長した線上に活断層が現れることを意味するものではなく、横ずれするとは考えられない低角度の断層となって地表部に現れることを意味するものであることが分かる（図26）。この点については、金折裕司氏も、「地下深部で北傾斜40度の正断層成分を含む横ずれの震源断層が地下浅部で鉛直の横ずれ断層と北傾斜40度の正断層に分かれること」を仮定した場合、「地表への活断層の出現位置は伊方発電所北方5～

19 断層傾斜に関する中央構造線断層帯の長期評価の改訂内容は、基準地震動S_sを策定するにあたりすでに考慮済みであること、また、当該改訂内容を踏まえても、基本ケースの断層傾斜角を鉛直（90度）として評価することの合理性が失われないことについては、本書面第1の4（8頁以下）で述べたとおりである。

8 kmであり、早坂氏が主張するように伊方発電所北方600 mの位置への出現は考えられません。」と述べる(乙471添付2(43頁))とともに、上田圭一氏も、「佐田岬半島北岸に活断層が生じるには浅部で20度程度と低角にならなければなりません、正断層成分を含む横ずれ断層がこのような低角の断層を生じさせることは、当断層模型実験の結果から考えられません。」と述べている(乙473(17頁))。



中央構造線断層帯(震源断層)が北傾斜40度の場合の伊方発電所と断層との位置関係模式図

(乙471添付2(43頁)より抜粋)

図26 震源断層が北傾斜40度の場合の本件発電所と断層との位置関係模式図

そして、伊予灘の地質構造からして佐田岬半島沿岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層として活動することが想定し難いことについては、以下に述べるとおり、専門家の意見書においても述べられている。

イ 四国北西部の地質構造に精通する愛媛大学の榊原正幸教授は、地質

構造断面から領家花こう岩類と三波川変成岩類の接合部や和泉層群と三波川変成岩類の接合部の位置を読みとり、四国北西部陸域の地表地質調査データとあわせて海陸を統合した地質構造を平面図に示し、中央構造線に関わる3つの断層、つまり、領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界（R/S境界）、和泉層群と三波川変成岩類との境界（I_z/S境界）及び活断層であることが確認されている中央構造線断層帯について、それぞれの平面的な位置関係を分析した結果として、伊予灘を含めた四国北西部においては、海陸を問わず、一貫して、領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界（R/S境界）上端が中央構造線断層帯とほぼ一致して分布している一方で、和泉層群と三波川変成岩類との境界（I_z/S境界）上端は中央構造線断層帯と全く対応していないことを明らかにしている（乙467の「4.2 四国北西部の海陸を統合した地質構造について」の項）。

さらに、榊原正幸教授は、中央構造線の傾斜角に着目し、四国北西部陸域では、和泉層群と三波川変成岩類との境界（I_z/S境界）の傾斜角が20～30度で領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界（R/S境界）の傾斜角が約40度であること、及び、伊予灘海域では、和泉層群と三波川変成岩類との境界（I_z/S境界）の傾斜角が約20度、領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界（R/S境界）の傾斜角が30～40度であり、海陸とも浅部の和泉層群と三波川変成岩類との境界（I_z/S境界）が深部の領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界（R/S境界）より低角度となっていることを示した上で、四国北西部の中央構造線（和泉層群と三波川変成岩類との境界（I_z/S境界））が海陸とも活断層でない理由について、和泉層群と三波川変成岩

類との境界（I_z/S境界）が低角度である地質構造から明確に説明できるとし、横ずれの卓越する中央構造線断層帯では高角の断層が生じやすく、低角の和泉層群と三波川変成岩類との境界（I_z/S境界）では横ずれ変位を担うことができないため、領家花こう岩類と三波川変成岩類との境界（R/S境界）からショートカットして北側に高角の断層が現れているとの見解を述べている（乙467の「4.4 佐田岬半島沿岸の中央構造線（I_z/S境界）の活動性について」の項）。

ウ また、電力中央研究所の研究参事で、断層模型実験に取り組みながら、断層運動に伴う地層の変形を検討するなどしている上田圭一氏は、「中央構造線断層帯では、フラワー構造が卓越し、断層帯に沿って正のフラワー構造（プレッシャーリッジを伴う）と負のフラワー構造（グラーベンを伴う）とが、隣接して共存（断層帯の走向方向にプレッシャーリッジとグラーベンが隣接し直線的に配列）していることから、当断層帯は横ずれ断層変位成分が主体であると言えます。」（乙473（9頁））、「断層沿いにプレッシャーリッジを伴う正のフラワー構造（圧縮性の構造）とグラーベンを伴う負のフラワー構造（伸張性の構造）が共存するためには、当該断層は横ずれ断層変位成分が主体であり、正断層変位成分を伴うとしても、その比率はかなり小さいものと考えられます。」（乙473（12頁））、「横ずれ断層沿いに特徴的な当断層帯（被告注：中央構造線断層帯を指す。）沿いの変形構造を、顕著な正断層変位を有するハーフグラーブンの形成により説明することは無理があります。特にプレッシャーリッジを伴う正のフラワー構造（圧縮性の構造）とグラーベンを伴う負のフラワー構造（伸張性の構造）とが共存（断層帯の走向方向にプレッシャーリッジとグラーベンが隣接

し直線的に配列)する構造は、横ずれ断層に伴う変形構造であることが実証されており、伸張テクトニクスであるハーフグラブの形成では、説明困難です。」(乙473(13頁))と述べ、断層模型実験の結果から、伊予灘の正断層成分はかなり小さいと考えられること、特に、プレッシャーリッジ(地盤表面が凸上に膨らむ箇所)を伴う正のフラワー構造(圧縮性の構造)とグラブ(溝状に落ち込む箇所)を伴う負のフラワー構造(伸張性の構造)とが共存する伊予灘の地質構造は、横ずれ運動を示すことが実証されており、佐田岬半島北岸部に正断層変位が現れるハーフグラブ構造で説明することはできないとの見解を示している。

さらに、上田圭一氏は、上記の断層模型実験に関する広島高裁決定の解釈には誤解があると述べている。すなわち、広島高裁決定は、「相手方は、横ずれ断層であれば、中角度に傾斜した震源断層が浅部において高角の活断層を生じさせることが実験結果からも明らかになっていると主張するが、このことは、中央構造線断層帯の傾斜角が中角度であることを裏付ける事実であるといえる」(甲C23(35頁))、

「上記実験結果では、伊予灘海域東部では、古くから右横ずれ断層運動が卓越するのに対し、中部から西部にかけては正断層運動も認められると考えられるとの指摘もされているから、伊予灘海域の中部ないし西部に位置する本件発電所敷地付近においては、中央構造線断層帯には正断層成分が相当程度含まれることは否定できないところである」

(甲C23(49頁))と判示するが、これに対し、上田圭一氏は、「伊予灘の中央構造線断層帯は横ずれ変位が相当程度に卓越しており、断層傾斜角は基盤岩以深の震源断層で高角度の可能性が高く、震源断層

面が傾斜している場合には正断層変位成分が更に小さい必要があります。したがって、断層模型実験に基づいて「中央構造線断層帯の傾斜角が中角度であることを裏付ける」とか「中央構造線断層帯には正断層成分が相当程度含まれる」とは到底言えませんし、そもそも、伊予灘の中部から西部にかけて正断層運動も認められるとする大野ほか（1998）²⁰の記載は、中央構造線断層帯は横ずれ変位が相当程度に卓越する前提のもと、中部から西部にかけて正断層成分が東部より相対的にやや大きいことを示したものであり、決定文は、この点を誤解しているように思います。」（乙473（13～14頁））、「同決定文の49頁には、「上記実験結果は、断層直上の領域にせん断面が発生することを指摘してはいるが、中角度の震源断層の延長部に当たる位置に活断層が発生しないことまでを明示するものではない」との記載がありますが、大野ほか（1998）の図5(2)(c)および図6(c)に基盤の断層の延長部に断層が生じないことを明示しており（本意見書の図13, 図14参照）、これは明らかに事実誤認です。この点については、逆断層の場合には基盤内で低角あるいは中角の断層の延長部に断層が生じることがありますが（図7）、正断層成分と横ずれ成分が同等の場合には図13に示す通り浅部でやや高角となる傾向があり、横ずれが卓越する場合には図14に示す通りさらに高角となります。一方、伊予灘において沖合い約8kmを通過する中央構造線断層帯と佐田岬半島の位置関係から、仮に震源断層が中角度の場合に佐田岬半島北岸部に断層が生じるとすれば、当震源断層の上方延長部の断層傾斜は、震源

20 「基盤の断層変位に伴う未固結被覆層の変形形態－断層模型実験による中央構造線活断層系の活動形態の検討－」大野裕記，小林修二，長谷川修一，上田圭一．1998，四国電力，四国総合研究所研究期報，70，32-44.

断層と同様の40度程度ではなく、20度程度と更に低角にならなければなりません。正断層成分を含む横ずれ断層がこのような低角の断層変位を生じさせることは、上記の断層模型実験の結果から考えられません。従って、同決定文の49頁には、「上記実験結果により中角の震源断層の延長部に当たる佐田岬半島北岸部に活断層が生じないと断ずることまではできない」とありますが、この記述についても当模型実験結果に基づく判断を誤解されていると言えます。」(乙473(14頁))として、広島高裁決定による大野ほか(1998)(乙479)の解釈に誤解があり、実際には乙479は伊予灘における正断層運動やハーフグラーベンの形成を示唆する文献ではないこと、むしろ、乙479の結果からしても、上記でも述べたとおり、40度程度の中角の震源断層が浅部で20度程度と更に低角の断層となって変位を生じさせることは考えられないとの見解を示している。

エ ちなみに、伊予灘において、40度程度の中角の震源断層が浅部で20度程度と更に低角の断層となって活動するとは考えられないことについては、地震調査委員会による中央構造線断層帯の長期評価(第二版)の内容に精通する佃栄吉氏も、中角(北傾斜)と高角との両論を併記の上、中角の可能性が高いと結論付けた地震調査委員会の評価に異論はないとしつつ、「震源断層が中角北傾斜であることを支持する立場からしても地下浅部の活断層は高角であり、横ずれの卓越する伊予灘において、地下深部において中角北傾斜である地質境界が震源断層として活動した場合に、地下浅部で低角となる地質境界に沿って佐田岬半島北岸に活断層が出現するとはとても考えられません。」(乙466(16頁))と述べている。

原告らは、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の「中角である中央構造線の活動に伴って浅部における中央構造線断層帯（活断層）が形成・成長している」（乙325（33頁））という記載が、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層として活動していることを示唆するものであるとする広島高裁決定を引用するが、地震調査委員会が上記の文章で「形成・成長している」としているのは、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）に「中央構造線断層帯（活断層帯）が高角傾斜であることは両論とも一致している」（乙325（33頁））と明記されているとおり、沖合い約8kmの高角の活断層のことであるから、広島高裁決定による上記の文章の解釈は誤りである。この点については、上記のとおり佃栄吉氏も述べるところであるし、金折裕司氏も地震調査委員会が上記の文章で「形成・成長している」と指摘しているのは当然に沖合い約8kmの高角の活断層のこととして捉えている（乙471添付1（51頁））。

オ 以上のとおり、佐田岬半島沿岸部において「地質境界としての中央構造線」が活断層として活動していないことは、伊予灘の地質構造に基づく検討の結果からも妥当なものであり、被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録により得られた、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないとする結論は、もはや疑いようのないものとなっている。

- 2 佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないとの被告の評価について原子力規制委員会による確認を受けていること

原告らは、原子力規制委員会が佐田岬半島北岸部に活断層がないとの被告の判断を合理的と判断したとまでは認められず、被告などが行った音波

探査で十分な探査がなされたと断ずることはできないとする広島高裁決定を引用する（原告ら準備書面 3 1 第 2 の 2 (1)（3 頁以下））。

しかしながら、以下に述べるとおり、原子力規制委員会は、当初から、佐田岬半島北岸部における活断層の可能性について適切に考慮に入れた上で、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）では考慮されなかった被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録も確認し、その結果として、「地質境界としての中央構造線」は活断層ではなく佐田岬半島北岸部に活断層はないと評価しており、その後の技術情報検討会²¹においても、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）を踏まえても、何ら当初の評価の妥当性に問題がないことを確認しているのものであって、原子力規制委員会が佐田岬半島北岸部の活断層の有無について判断していないかのような広島高裁決定の認定は誤りである。

以下、時系列に沿って説明すると、まず、原子力規制委員会は、平成 25～27 年にかけての本件 3 号機に係る新規制基準適合性審査において、佐田岬半島北岸部も含めて活断層の有無について検討した。その過程で、原子力規制委員会は、佐田岬半島北岸部については海底谷という活断層を疑わせる地形が見られることも踏まえ、被告に対し佐田岬半島北岸部の海陸境界に極めて近い領域を含む詳細な海上音波探査記録の提示を指示し、これを受けた被告は、佐田岬半島北岸の湾内に入るような沿岸部に極めて近い領域を含む詳細な海上音波探査記録を示し（乙 150）、海底谷が断層地形ではないことを説明した。原子力規制委員会は、平成 27 年 7 月 15 日、

21 国内外の原子力施設の事故・トラブルに係る情報や最新の科学的・技術的知見を規制に反映させる必要性の有無について整理し認識を共有することを目的として、原子力規制委員会委員を含む出席者により、1～2 か月に 1 回の頻度で開催される検討会（乙 480）。

本件3号機が新規制基準に適合しているとの判断を行った（乙481（4頁），乙16（12～13頁））。

その後、平成29年12月19日に中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂があり、全体の断層長さ、断層区分及び断層傾斜角の評価が変わるとともに、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）には、今後の課題として、「伊予灘南縁、佐田岬半島沿岸の中央構造線については現在までのところ探査がなされていないために活断層と認定されていない。今後の詳細な調査が求められる。」と、佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載がなされた（乙325（31頁））。

中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂を受け、原子力規制委員会は、平成30年2月21日の技術情報検討会において、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における知見の中に規制に反映させるべき知見があるか否かを検討した結果、全体の断層長さ、断層区分及び断層傾斜角の評価の変更については新しい知見として検討したものの、既に平成25～27年にかけて行った本件3号機に係る新規制基準適合性審査の段階から、被告が各種の不確かさの考慮等を行っていることを踏まえ、当該知見はこれに包含されており、規制に反映させるべき知見には当たらないと判断した（乙482）。他方、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載については、原子力規制委員会としては、新しい知見とは考えなかった（乙481（2頁））。

その後、被告が平成30年5月25日に申請した使用済燃料乾式貯蔵施設の設置変更許可申請に係る審査の中で、原子力規制委員会は、被告に対し中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の知見による本件発電所の基準

地震動 S_s への影響について説明するよう求め、これを受けた被告は、改訂のポイントである全体の断層長さ、断層区分及び断層傾斜角の評価の変更が基準地震動 S_s に影響するものではないとの検討・評価結果を取りまとめて原子力規制委員会に報告し（乙460）、当該検討・評価結果が妥当である旨の了承を得た（乙462）。他方、技術情報検討会において新しい知見に当たらないと判断された中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載については、既に平成25～27年にかけて行った本件3号機に係る新規制基準適合性審査の段階で佐田岬半島北岸の湾内に入るような沿岸部に極めて近い領域を含む詳細な海上音波探査記録により佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことを確認していたことや、別府重点（乙461）において「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないとする既許可の審査結果を肯定する内容があることを踏まえ、被告に対して特段の説明を求めることはなかった（乙481（4～5頁））。

そして、令和2年3月4日の令和元年度第68回原子力規制委員会の会合において、事務局から、上記で述べたような事実関係、すなわち、技術情報検討会において適切に検討した結果、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載は新しい知見に当たらないと判断されていること、被告が実施した沿岸部に極めて近い領域に係る詳細な海上音波探査記録を踏まえ、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではなく本件発電所の敷地及び敷地近傍に活断層はないことを平成25～27年にかけて行った本件3号機に係る新規制基準適合性審査の中で既に確認していること、並びに、技術情報検討会における検討に加えて、使用済燃料乾

式貯蔵施設の設置変更許可申請に係る審査の中でも、「(1) 中央構造線断層帯としての評価」(全体の断層長さの変更, 断層区分の変更及び断層傾斜角の評価の変更) が本件発電所の基準地震動 S_s に影響しないこと及び「(2) 地質境界断層としての中央構造線(本件発電所の敷地近傍)」が活断層でないと既許可で判断したことについて審査チームとして確認を行った上で既に一通りの審議を終えていることなどが報告され, 原子力規制委員会は, その報告を了承した(乙483(40頁))。

その後, 原子力規制委員会は, 使用済燃料乾式貯蔵施設の設置変更許可申請に係る審査の結果を取りまとめた(乙463)。当該審査書には, 既許可申請の審査(平成25~27年にかけて行った本件3号機に係る新規制基準適合性審査)の段階で, 敷地前面の海底谷の地形調査, 地質境界としての中央構造線が確認できる入り組んだ湾内部も対象にした海上音波探査等の結果から, 敷地近傍には後期更新世以降の地層に変位を及ぼすような活断層が存在しないことを確認していたこと等から, 中央構造線断層帯の長期評価(第二版)における佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載を踏まえても, 本件発電所の基準地震動 S_s を見直す必要はないことが明記された。このように, 中央構造線断層帯の長期評価(第二版)の内容も踏まえた上で, 使用済燃料乾式貯蔵施設の設置変更許可申請が, 令和2年9月16日付けで許可された。(乙463(19~21頁))。

以上のとおり, 原子力規制委員会は, 中央構造線断層帯の長期評価(第二版)における佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載についても適切に検討した上で, 被告が実施した佐田岬半島北岸部における詳細な海上音波探査記録を確認した結果から, 佐田岬

半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではなく佐田岬半島北岸部に活断層は存在しないとされた被告の評価は妥当と認めている。したがって、原子力規制委員会が佐田岬半島北岸部の活断層の有無について判断していないかのような広島高裁決定の認定は誤りであり、これを引用する原告らの主張には理由がない。

3 佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないことが査読論文化されたことについて

上記1で述べたとおり、被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査の結果から、明瞭な音波探査記録が得られており、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないことが明らかになっている。このことについては、前記2で述べたとおり、原子力規制委員会における審査はもとより、多くの専門家によっても被告の評価の妥当性が認められている。そして、令和2年10月、この点について取りまとめた論文「地震探査結果に基づく四国北西沖伊予灘海域における中央構造線の分布及び活動性」（乙484。以下「高橋ほか（2020）」という。）が、日本活断層学会の査読論文として公表された。佃栄吉氏が、「佐田岬半島北岸に活断層がないことが学術論文として公表されていれば、今回のような事態とはならなかったであろうことが悔やまれ、今後、四国電力が伊予灘の調査成果の論文化を進めることを期待します。」（乙466（17頁））と述べていたところであるが、応用地質学及び地域地質の専門家である香川大学の長谷川修一教授が述べるように、厳格な査読を受けた論文が公表されたことにより、次回の中央構造線断層帯の長期評価の改訂に際しては必ず参照されるため、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載が

残されることは考えられなくなった（乙485（12頁））²²。

この点，四国全域の中央構造線沿いに長大な右横ずれ断層があることを最初に報告するなど活断層研究の第一人者であり，日本活断層学会の会長を二度務めた岡田篤正京都大学名誉教授²³も，「高橋ほか（印刷中）²⁴は佐田岬半島北岸の地質境界としての中央構造線が活断層であるか否かの論争に決着をつける論文であり，探査がなされていないことを理由にここが活断層である可能性に言及した長期評価（第二版）の記載がいずれ見直されることは間違いありません。」（乙486（12頁））と述べるとおりである。

高橋ほか（2020）の内容について具体的に説明すると，高橋ほか（2020）は，「伊予灘南縁の中央構造線が活断層である可能性を考慮に入れておくことが必要」とした中央構造線断層帯の長期評価（第二版）を踏まえて執筆された論文である。

まず，中央構造線断層帯の長期評価（第二版）が「伊予灘南縁の中央構造線が活断層である可能性を考慮に入れておくことが必要」とした理由のうち，伊予灘南縁，佐田岬半島沿岸の中央構造線について現在までのところ探査がなされていないために活断層として認定されていない，という点に関して，佐田岬半島北岸部の地震探査測線図（図27）を示すとともに，

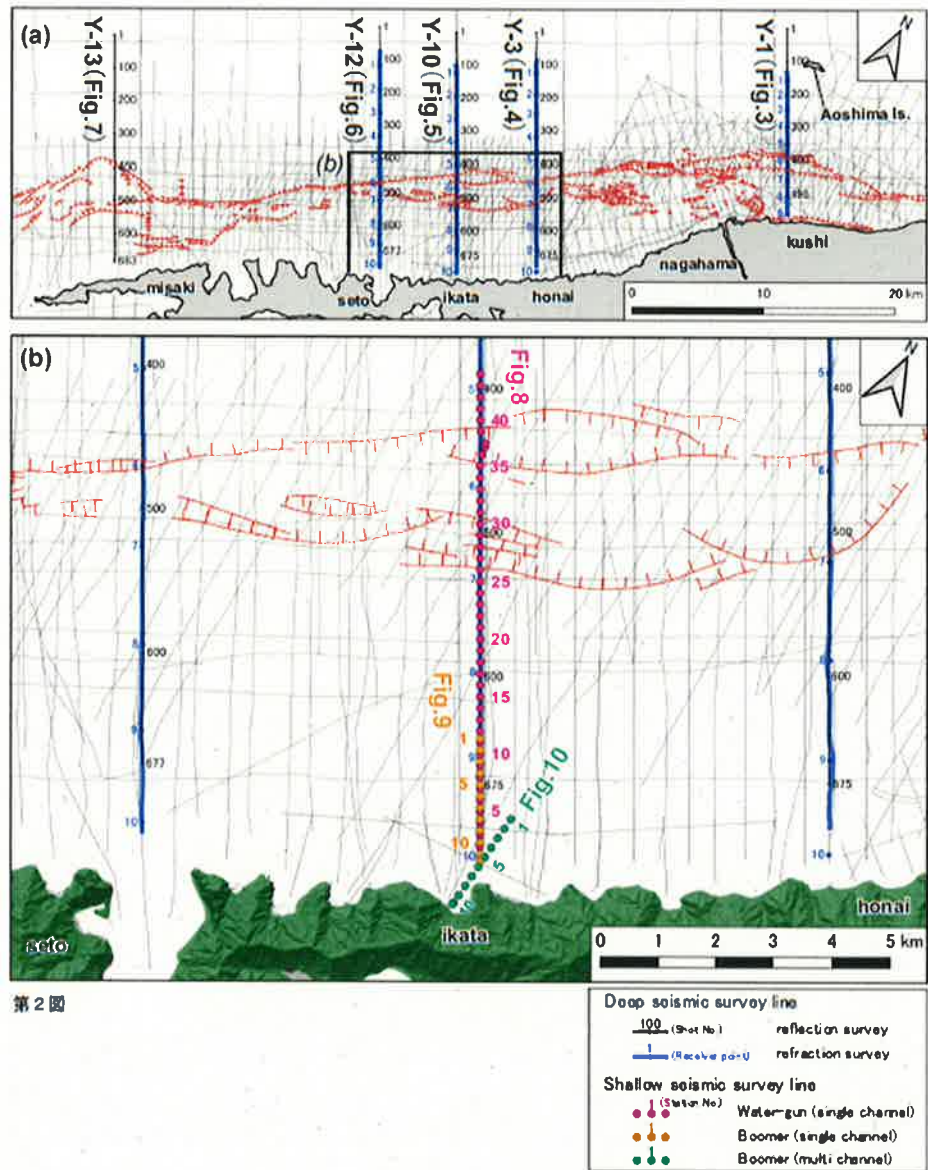
「海底下浅部を対象とした地震探査データに基づき，佐田岬半島沿岸の堆積層内部の構造を明瞭に捉えた。」，「浅部地震探査は，前述した伊予灘中部の深部地震探査測線と同一の測線上を伊予灘南縁の佐田岬半島沿岸まで

22 乙485執筆時点では，高橋ほか（2020）は出版される前であったことから，高橋ほか（印刷中）と表記されている。

23 中央構造線断層帯の長期評価において，最も多くの論文が引用されている。

24 乙486執筆時点では，高橋ほか（2020）は出版される前であったことから，高橋ほか（印刷中）と表記されている。

延伸して実施したものである（第2図b）」として、実際には佐田岬半島北岸部で多数の探査がなされており、「伊予灘南縁、佐田岬半島沿岸の中央構造線については現在までのところ探査がなされていない」とする中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の記載が事実誤認であることを明らかにしている（乙485（8～9頁））。



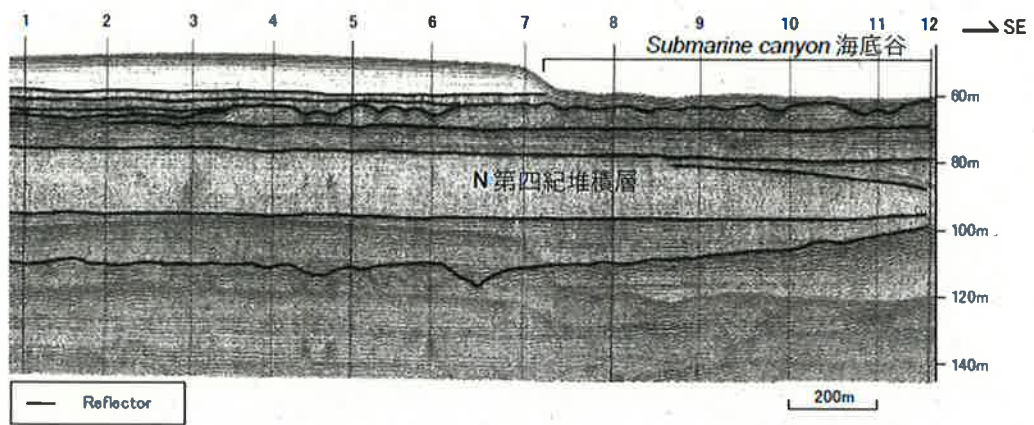
第2図

(乙485（9頁）より抜粋)

図27 伊予灘の地震探査測線図

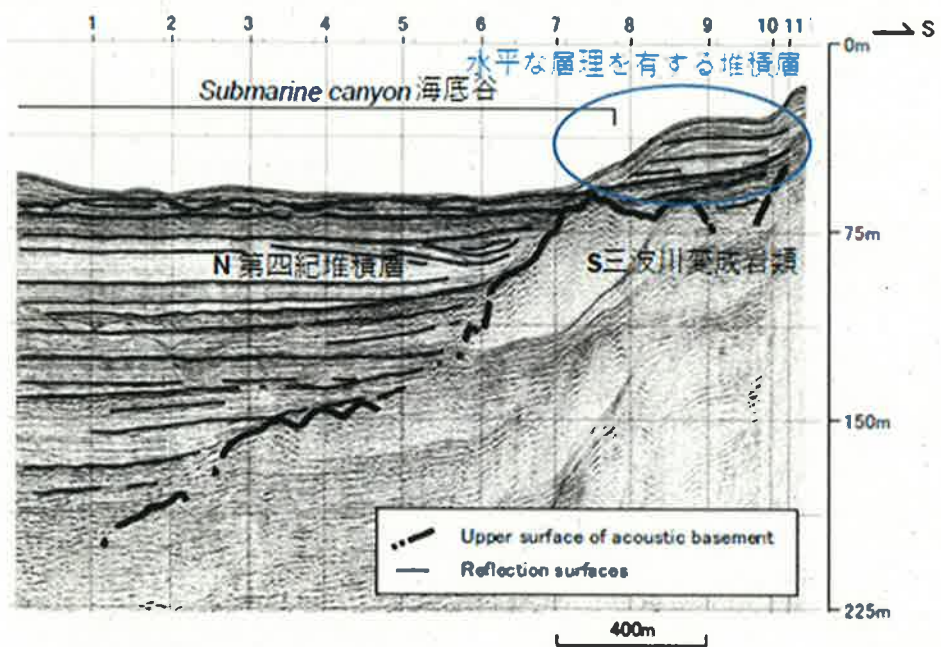
また、高橋ほか(2020)は、活断層の認定において最も重要となる浅部の堆積層内部の構造を明瞭に捉えた海上音波探査記録に基づき、「I z / S境界上端付近を含む沿岸部では、新第三系及び第四系は和泉層群及び三波川変成岩類をほぼ水平に覆っている。」、「I z / S境界の浅部延長にあたる佐田岬半島北岸には、幅約1 kmの海底谷が認められ(第9図の測点番号7~12, 第10図の測点番号1~8)」, 「その下位の地層はほぼ水平で、活構造を示唆する累積的な変形は認められないことから、この海底谷は潮流の作用により形成された構造である可能性が高い。以上のことから、伊予灘中部ではI z / S境界に第四紀以降の活動はないと判断される。」と記載している(高橋ほか(2020)の第9図を図28に、第10図を図29に示す。)

そして、高橋ほか(2020)が査読を経て正式に受理されたということは、伊予灘南縁の佐田岬半島北岸部の中央構造線(I z / S境界)の探査が行われており、本件発電所の敷地前面海域である伊予灘中部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないことが学術的に認められたということの意味している(乙485(9~10頁))。



(乙485 (10頁) より抜粋)

図28 佐田岬半島北岸部の浅部探査断面図 (ブーマー)



(乙485 (10頁) より抜粋)

図29 佐田岬半島北岸部の浅部探査断面図 (ブーマー・マルチ)

4 中央構造線断層帯の長期評価 (第二版) における佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の記載について

(1) 原告らは、広島高裁決定を引用して、中央構造線断層帯の長期評価 (第

二版)に、「伊予灘南縁、佐田岬半島沿岸の中央構造線については現在までのところ探査がなされていないために活断層と認定されていない。今後の詳細な調査が求められる。」と、佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載がなされていることを根拠に、被告その他による海上音波探査は不十分であり、佐田岬半島北岸部に活断層が存在する可能性が否定できないと主張する(原告ら準備書面31第2の2(33頁以下))。

しかしながら、上記1で述べたとおり、被告が実施した詳細な海上音波探査記録から、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層でないことは明らかであり、中央構造線断層帯の長期評価(第二版)を踏まえても、かかる評価の妥当性は何ら変わるものではない。

そして、長期評価部会の委員として中央構造線断層帯の長期評価の改訂に関わった奥村晃史教授が乙472において述べるように、中央構造線断層帯の長期評価(第二版)における当該記載は、そもそも、中央構造線断層帯の長期評価(第二版)の結論として記載されたものではない。また、同じく長期評価部会委員である山崎晴雄名誉教授が乙470において述べるように、当該記載は、被告が原子力規制庁に示した佐田岬半島北岸部の海上音波探査に係るヒアリング資料(四国電力(2014)(乙150))²⁵に示された詳細な海上音波探査記録を踏まえることなく議論された結果、残されたものであり、実際には、佐田岬半島北岸部におい

25 原子力規制庁から、敷地前面の海底における凹みについて海上音波探査記録を提示することを求められたことを受けて開かれたヒアリングの際に提出したもの(後述のとおり、現時点では原子力規制委員会のホームページから削除されている。)。なお、新規制基準適合性審査会合にかけられたものではないからといって、信頼性が低いわけではなく、山崎晴雄名誉教授によって、「調査自体は我々研究者が調査するのと同様の信頼できる調査機関によって学術研究と同レベルの精度で行われたものであり、その成果は学術論文でなくとも評価対象として採用できるものです。」(乙470(5頁))と評されている。

て、既に、被告によって、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）が求める活断層の有無を確認するための「詳細な調査」はなされているのであるから（乙470（5頁））、その認識が委員に共有されていれば当該記載は残されなかったはずのものである。

この点について、広島高裁決定は、地震調査委員会が中央構造線断層帯の長期評価（第二版）を策定するに当たり、被告による海上音波探査の結果を見落とすことは考え難いと何らの根拠なく断じているが、別訴岩国仮処分事件の原審決定も指摘するとおり（甲C29（177～178頁））、事実として中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の参考文献に四国電力（2014）（乙150）は掲載されていない上に、さらに、実際に中央構造線断層帯の長期評価の改訂に関わった長期評価部会の委員である奥村晃史教授及び山崎晴雄名誉教授が一致して被告による佐田岬半島北岸部における海上音波探査記録は改訂に当たって考慮されていない旨を明確に述べているのであるから、広島高裁決定の事実認定が誤りであることは明らかである。そもそも、被告が詳細な調査により佐田岬半島北岸部の海上音波探査記録を取得した上で適切に活断層の有無を検討していることは、上記1で述べたとおりであって、「現在までのところ探査がなされていない」（乙325（31頁））との記載（「探査が不十分」等ではなく、「探査がなされていない」との記載）は明らかに客観的な事実と反しているのであるから、奥村晃史教授や山崎晴雄名誉教授が述べるとおり、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の記載部分に関しては、信頼性のある記載とは言い難い。

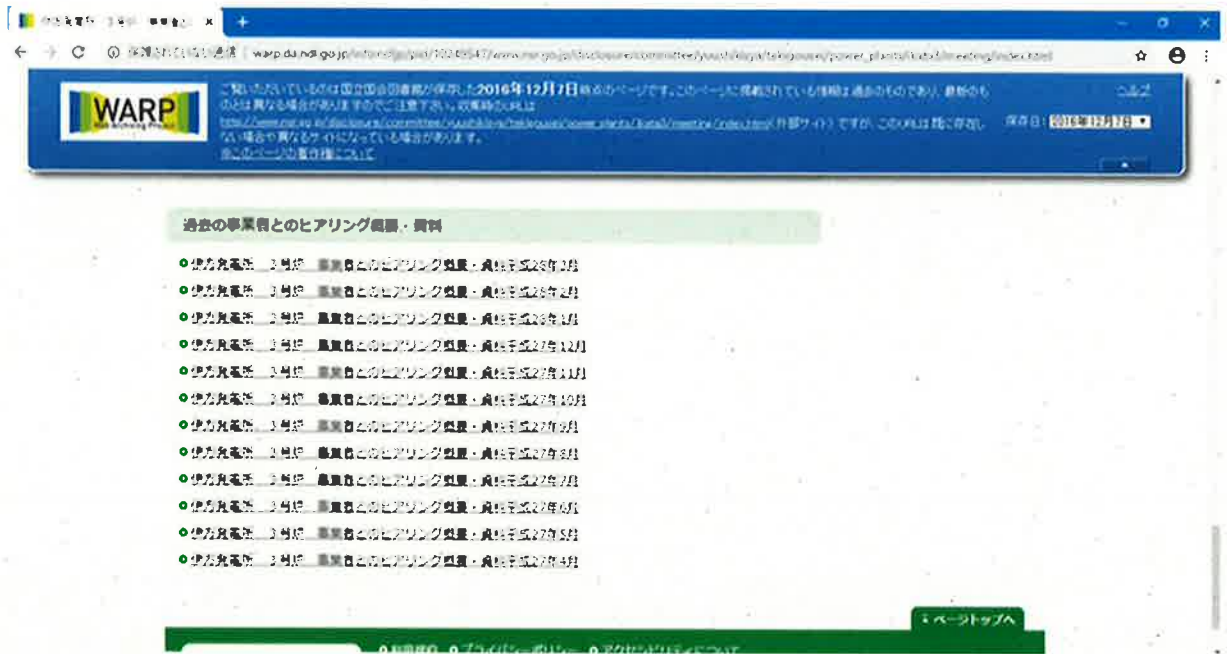
中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂に当たって四国電力

(2014)(乙150)が議論の俎上にあげられなかったことに関して付言しておく、四国電力(2014)(乙150)は、四国電力(2015)(乙122)のような新規制規準適合性審査の最終段階での取りまとめ資料ではなく、審査会合にも提出されていないヒアリング資料であったため、第三者がその存在を把握することは困難であり、これを中央構造線断層帯の長期評価の改訂に関わった委員が見落とすことがあっても何ら不思議ではない。具体的には、原子力規制委員会のホームページ上で、審査会合の資料は比較的容易に探すことができるものの、ヒアリング資料の検索には困難を伴う。すなわち、ヒアリング資料は、資料タイトルも示されず単に「資料」としか記載されないため、ホームページのリンク先へ進んで実際に資料を開くまでどのような内容なのか分からない上に、そもそも一定期間が経過するとホームページ上から削除されてしまうため(中央構造線断層帯の長期評価(第二版)への改訂の少なくとも1年前の時点で、既に、四国電力(2014)(乙150)は、原子力規制委員会のホームページから削除されていた(図30)。)、資料の検索には困難を伴うのである。この点については、原子力規制委員会も、原子力規制委員会のウェブサイトにおける四国電力(2014)(乙150)のようなヒアリング資料の掲載について、一般的なウェブ検索システム(グーグル検索等)で検索しても表示されにくく、資料の検索が困難である点に問題があることを認めている(乙487(7頁))。

そして、かかる被告の認識が妥当であることについては、令和2年3月4日の令和元年度第68回原子力規制委員会の会合において、中央構造線断層帯の長期評価(第二版)を踏まえた原子力規制委員会としての検討状況に関する報告がなされた際、原子力規制委員会の委員及び事務

局のいずれからも、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂に当たって、四国電力（２０１４）（乙１５０）の内容が参照されていないと考えられる旨の意見が出され、その理由としては、四国電力（２０１４）（乙１５０）の内容が取りまとめ資料である四国電力（２０１５）（乙１２２）に盛り込まれていなかったことが原因として考えられる（つまり、取りまとめ資料である四国電力（２０１５）（乙１２２）と違って資料の検索が困難な四国電力（２０１４）（乙１５０）の内容は中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂に当たって参照されなかったと考えられる）とされていることから明らかである（乙４８３（３７～４０頁））。

なお、上記でも述べたとおり、四国電力（２０１４）（乙１５０）に示された佐田岬半島北岸部の音波探査記録は、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）において引用された四国電力（２０１５）（乙１２２）には掲載されていない。広島高裁決定は、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の他の部分には、被告による伊予灘海域の音波探査についての記載がある旨を指摘するが、被告は、学術論文でない被告の音波探査記録が全く考慮されていない旨を主張しているのではなく、佐田岬半島北岸部の活断層の有無に関して、四国電力（２０１４）（乙１５０（８～１４頁））に示すような佐田岬半島北岸部の詳細な音波探査記録が全く考慮されていないことが問題であると主張しているのであるから、広島高裁決定の指摘は当を得ないと言わざるを得ない。



長期評価第2版公表の1年前の平成28年12月時点で、平成27年4月以降の資料しかなく、沿岸部の音波探査記録を掲載した平成26年の資料は、既に原子力規制委員会のホームページから消えている。

図30 平成28年12月7日時点の原子力規制委員会のホームページ

(2) さらに、被告が文部科学省への情報開示請求によって得た長期評価部会及びその下部組織である活断層分科会の議事録や会合資料（乙477-1～乙478-20）からも、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂に係る議論において、被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録が全く確認されないままに、佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載がなされたことが、より一層明らかとなった。

すなわち、乙477-1～乙478-20の議事録や会合資料からは、中央構造線断層帯の震源断層の傾斜角については、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂に当たっての主要な論点として、長期評価部会でも活断層分科会でも数多くの資料に基づいて丁寧な議論がなされて

いる一方で、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層であるか否かについては、長期評価部会ではほぼ議論されず、活断層分科会においても特段の根拠等が示されることもなく僅かに言及されたのみで大きな論点とはなっていないこと、また、被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録については会合の場で一切参照されることがなかったこと、そして、長期評価部会でも活断層分科会でも、中央構造線断層帯の震源断層の傾斜角を中心に議論が進められたにもかかわらず、最終的な取りまとめの直前になって、今後の課題として佐田岬半島北岸部における調査が求められる旨を述べた一人の委員の意見が、何ら審議されないままに改訂案に記載され、最終的な中央構造線断層帯の長期評価（第二版）においてもその記載が残されてしまったことが分かる。このような経緯は、「そもそも、「現在までのところ探査がなされていない」という記載は、四国電力による詳細な音波探査が実施されていることを見落としたまま主張された内容が、一つの見解として、付随的な意見として残されたものである。」（乙472（5頁））と述べる奥村晃史教授の見解とも整合するものである。

以上に述べた経緯については、関係者からの聞き取りを行った佃栄吉氏の意見書（乙466）においても詳しく述べられているとおりであるが、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂に当たって被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録が参照されなかった経緯は、極めて重要な点であるので、以下に詳述する。

まず、そもそも、中央構造線断層帯の長期評価の改訂に当たっての知見の収集に関しては、第59回活断層分科会において、「すべてのデータを網羅的に収集することは、時間的な制約もあるので難しいが、主要な

ものについてはできる限りのデータを参照するようにしたい。」、「その際のデータは、公表されているもののみで良い。」（乙478-2（「長活Ⅲ60 参考資料1」14頁））との発言がなされているように、当然にあらゆる知見が収集されて改訂に当たっての基礎とされるものではなく、むしろ、上記の発言からすれば、時間的な制約もある中で、公表されている主要な論文等や委員が個人的に把握している資料が議論の基礎となっているに過ぎず、上記で述べたように非常に検索が困難なヒアリング資料である四国電力（2014）（乙150）が参照されないことは十分に考えられる。したがって、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）を策定するに当たり、被告による海上音波探査の結果を見落とすことは考え難いとする広島高裁決定の認定は、中央構造線断層帯の長期評価の改訂に当たっての知見の収集について誤解していると言わざるを得ない。ちなみに、中央構造線断層帯の長期評価の改訂に当たってあらゆる知見が参照されたわけではないことについては、新聞報道において、地震本部の事務局の声として、「全てを網羅するのは難しい。」との発言が報道されていることから明らかである（乙488）。

そして、上記のとおり、佐田岬半島北岸部の活断層の有無については、主要な論点とはなっていないため、その後の長期評価部会及び活断層分科会の議事概要を見ても、あまり多くの議論は見受けられないが、佐田岬半島北岸部の活断層の有無と関わる議論に着目して見ていくと、以下のような議論がなされていることが確認できる。

まず、第61回活断層分科会において、「長活Ⅲ61 参考資料3-2」（乙478-3）に基づいた説明が委員の一人からなされたことを受け、「佐田岬のすぐ北側では、地質学的なMTLが活構造であると考えて

良いということか。」との質問があり、「その通りである。盆地の形成過程を踏まえると活構造であると考えて良い。」といったやりとりがなされているが（乙478-4（「長活Ⅲ62 参考資料1」3頁））、「長活Ⅲ61 参考資料3-2」（乙478-3）には、被告が実施した佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録（乙150に示したような海上音波探査記録）は何ら示されておらず、当該記録を踏まえずに議論が進められていることが窺える。

次に、第65回活断層分科会では、伊予灘の「地質境界としての中央構造線」が活断層である可能性について、委員の一人が、「事実、伊予灘はそのような事実を確かめるための調査を行っていない。松山の西側の海底では、産総研による調査によって活断層であるという報告もなされている。ただし、松山の南側は活断層ではない。」（乙477-4（「長226長活Ⅲ66 参考資料1-2」4頁））と発言しているところ、この委員が言及した松山の西側の海底で地質断層が活断層であることを確認した「産総研による調査」とは、当該海域（喜多灘～串沿岸）で行ったジオパルスを音源とする海上音波探査のこと（文献としては、三浦ほか（2001）²⁶（乙489）又は七山ほか（2002）²⁷（乙147））を指しているものとみて間違いない。この点、被告は、上記1(4)で述べたとおり、佐田岬半島北岸部において、活断層の存否を確認するため、入り組んだ湾内まで最新の手法で探査しており、喜多灘～串沿岸よりも信頼

26 「伊予灘東部海域の中央構造線活断層系の完新世活動度評価（Ⅰ）－シングルチャネル音波探査の成果－」三浦健一郎，七山太，大塚一広，池田倫治，金山清一，長谷川正，杉山雄一，佃栄吉，2001，活断層・古地震研究報告，No.1，199-214.

27 「伊予灘～佐賀関沖 MTL 活断層系の広域イメージングとセグメント区分」七山太，池田倫治，大塚一広，三浦健一郎，金山清一，小林修二，長谷川正，杉山雄一，佃栄吉，2002，活断層・古地震研究報告，No.2，141-152

性の高い調査を平成25年に行っているのであるから、上記委員が、「伊予灘ではそのような事実を確かめるための調査を行っていない」と述べていることからして、上記委員が被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録の存在を知らなかったことは明らかである。この点については、喜多灘～串沿岸における「産総研による調査」を実施した佃栄吉氏も「実際には佐田岬半島北岸では活断層の存否を確認する上で喜多灘～串沿岸よりも信頼性の高い調査が平成25年に四国電力によって行われていることから、この委員が四国電力による同調査を知らなかったことは間違いありません。」（乙466（13頁））と断言している。

さらに、続く第226回長期評価部会・第66回活断層分科会合同会においては、より明確に、被告が実施した佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録の存在を認識せずに議論が進められていることが明らかとなっている。すなわち、第226回長期評価部会・第66回活断層分科会合同会では、「伊予灘について。これは希望だが、中央構造線のなかでは、佐田岬ギリギリの地質境界の断層の四国電力の探査が終わっていないか、少なくともデータが公表されていない。いずれきちんとここを探査しないと、中央構造線の評価が終わらない。四国電力がやるのか他の機関がやるのか分からないが、探査データの決定的不足箇所であることをぜひとも認識しておいて貰いたい。」（乙478-8（「長活Ⅲ67参考資料1」6頁））との発言が委員の一人からなされている。この発言からは、発言者が、被告が実施した佐田岬半島北岸部における海上音波探査が不十分であるといった認識ではなく、そもそも被告も他の機関も佐田岬半島北岸部の探査を行っていないという認識であること、つまり、被告が佐田岬半島北岸部の探査を実施している事実が認識されていない

ことが分かる（原子力発電所の敷地周辺では被告のような原子力事業者が詳細な調査を行うという一般的な認識はあるようだが、沿岸部までの徹底した調査を実際に行っている（調査が完了している）ことを認識していないことが明らかである。）。そして、その発言を受けて、佐田岬半島北岸の地質境界の活動性が大きな論点となることはなく、被告が佐田岬半島北岸部において海上音波探査を実施していることを敢えて指摘する委員もいなかったため、被告による詳細な海上音波探査記録の存在が発言した委員に認識されないままに活断層分科会の議論が進められたことが分かる。なお、広島高裁決定が指摘するとおり、確かに中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の参考資料である四国電力（2015）（乙122）には、被告やその他機関が実施した海上音波探査の測線図は掲載されているが、上記のとおり、そのことを指摘して佐田岬半島北岸部の海上音波探査が既になされていることに言及する発言は見られないことからすると、四国電力（2015）（乙122）に海上音波探査測線が掲載されているという認識すら各委員に共有されていたかどうかも定かではないのであり、少なくとも四国電力（2014）（乙150）の8～14頁に示すような佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録が議論の過程で参照されていないことは明らかである。

そして、その後の議事概要を見ても、佐田岬半島北岸部の活断層の有無について特段の議論は見られず、当然ながら、その間に被告が佐田岬半島北岸部において詳細な海上音波探査を実施していることが各委員に認識されたとは考えられない（そして現に、奥村晃史教授や山崎晴雄名誉教授が、被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録が考慮されていない旨を明言している。）。

そうした中で、中央構造線断層帯の長期評価の改訂案の取りまとめに向けた終盤（第73回活断層分科会）になって、「今後の課題」として、「伊予灘付近の構造について、技術的に調査可能であるにも関わらず、浅い部分や海岸付近の構造がわかっていない。今後は、より正確なデータを得るための調査が必要になるだろう。」（乙478-16（「長活Ⅲ75 参考資料1-2」5頁））とのコメントが委員の一人からなされたことを踏まえて、「今後の課題」として改訂案に佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載が加えられた。なお、佃栄吉氏が「通常、地震本部の長期評価では今後の研究を推進する観点から将来的な課題を幾つか残すこととしており、「今後の課題」が各委員から挙げられた場合、長期評価の結論という位置づけではなく、一つの見解として備忘録的に書き留めることが慣例となっていますが、筆者が関係者から聞き取ったところによると、今回もそのような処理がなされたようです。したがって、「伊予灘区間では断層が海域に位置しており、陸域に近い沿岸浅海域の調査も必要となる。」、「伊予灘南縁、佐田岬半島沿岸の中央構造線については現在までのところ探査がなされていないために活断層と認定されていない。今後の詳細な調査が求められる。」との記載については、あまり吟味されることなくある委員の意見がそのまま記載されたものであって、伊方発電所付近の海域の活断層調査が現状では不十分であることを地震本部の長期評価の結論として指摘するものではありません。」（乙466（14頁））と述べるとおり、慣例として、このような「今後の課題」として出されたコメントについては、ほぼそのままの形で記載され、あまり異論が出ることもないのであり、奥村晃史教授も述べるように（乙472（4～5頁））、このような形で記載

された「今後の課題」は、委員同士の議論を経た上での長期評価の結論とは言い難い²⁸。現に、改訂後の中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における活断層の位置を示す図（乙325（8頁））には、本件発電所の沖合い約8kmの地点を通過する中央構造線断層帯が記載される一方で、佐田岬半島北岸部には活断層が記載されておらず、長期評価の結論として佐田岬半島北岸部に活断層を認めていないことが明らかである。ちなみに、念のため付言しておくが、地震調査委員会が、中央構造線断層帯の長期評価について、四国電力（2014）を踏まえた改訂を行わないことに疑問を持つかもしれないが、改訂作業はあまり頻繁になされるものではないし、そもそも上記のとおり、佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載は長期評価の結論ではないため、佃栄吉氏が「残念ながら、この誤った記載が直ちに修正されることはないと思います。それは、先にも述べたように、当該記載が長期評価の結論という位置づけではなく、一つの見解として備忘録的に書き留められただけのものであって、そのような些細な点に誤りがあったからといって長期評価の改訂作業を行うことは考えにくいからです。」（乙466（15頁））と述べるように、この点を訂正するためだけに中央構造線断層帯の長期評価の改訂が行われることは考えにくいのである。

以上からすれば、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記

28 なお、広島高裁決定は「結論部分の『今後に向けて』と題する部分」にも佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載があることを指摘するが（広島高裁決定21頁）、「今後に向けて」の項目は、まさに今後の課題を記載したものであり、佃栄吉氏も、当該記載部分（「伊予灘区間では断層が海域に位置しており、陸域に近い沿岸浅海域の調査も必要となる。」との記載）も含めて長期評価の結論ではない旨を明言している（乙466（14頁））。

載は被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録を踏まえずになされたものであることが明らかであって、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）を策定するに当たり、被告による佐田岬半島北岸部の海上音波探査記録を見落とすことは考え難いと特段の根拠を示すこともなく認定した広島高裁決定には、事実誤認があることが明白である。

- (3) 以上のとおり、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載については、被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録を踏まえないものであることが長期評価の改訂に携わった委員の意見書や長期評価の改訂に係る議事録及び会合資料から明らかとなっていることに加え、上記(1)のとおり原子力規制委員会としても同様の認識を示していることなどから、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層であることの根拠となるものではない。したがって、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）に佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載がなされていることを根拠に、被告による海上音波探査は不十分であり、佐田岬半島北岸部に活断層が存在する可能性が否定できないとする広島高裁決定の認定は誤りであり、これを引用する原告らの主張には理由がない。

5 まとめ

上記1～3で述べたとおり、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層ではないことは被告が実施した佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録から明らかであり、かかる被告の評価については、数多くの専門家によって妥当であると判断されているし、また、原子力規制委員会の審査によっても妥当性が確認されている。

また、上記4で述べたとおり、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）における佐田岬半島北岸部の活断層の有無について調査する必要性を指摘する旨の記載は、被告による佐田岬半島北岸部の詳細な海上音波探査記録を踏まえないものであることが、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂に携わった委員の意見書や改訂に係る議事録及び会合資料から明らかとなっていることに加え、原子力規制委員会としても同様の認識を示していることなどから、佐田岬半島北岸部の「地質境界としての中央構造線」が活断層であることの根拠となるものではない。

したがって、本件発電所の極めて近い場所に活断層は存在しないことが明らかであるため、本件発電所において、「震源が敷地に極めて近い場合」の評価を実施する必要はない。

以上のとおりであるから、広島高裁決定を引用し、佐田岬半島北岸部における活断層の有無について十分な調査がなされていないこと等を理由に、佐田岬半島北岸部に活断層が存在する可能性を否定できず、「震源が敷地に極めて近い場合」の評価を行う必要があるとする原告らの主張には理由がない。

第3 地震動評価に関する主張について

被告は、地震動評価に当たって、応答スペクトルに基づく手法と断層モデルを用いた手法の双方を用いている。原告らは、原告ら準備書面27において、地震動評価に当たって考慮すべき不確かさについて上記2つの手法それぞれについて主張しているところ、上記2つの手法の両方を用い、それぞれの手法の特徴を活かした評価を行うことにより、信頼性が高い基準地震動の策定が可能であるので、まずこのことについて説明する。

応答スペクトルに基づく地震動評価は、実際には震源断層面全体から放出

される地震波をある一つの点から放出されるものと仮想して、地震の規模、震源として仮想した点から評価地点までの距離等をパラメータとし、経験式である距離減衰式を用いて、評価地点における地震動を評価する手法である。この手法は、少ないパラメータを用いる比較的簡易な手法であるが、過去に実際に発生した多くの地震とその観測記録から得られている震源の地震規模、震源から観測点までの距離、観測点の地盤の硬さ等の要素と観測点において観測された地震動との経験的な関係から、過去の観測経験を踏まえた地震動評価ができる点に特徴がある。

一方、断層モデルを用いた手法による地震動評価は、震源断層を面としてモデル化して、断層運動により岩盤が破壊する現象を詳細に解析するものであり、震源断層面から放出される地震波の重なりを模擬することで評価地点の地震波形を計算し、地震動を評価する手法である。この手法は、詳細な調査等に基づき多くのパラメータを設定することで、対象とする震源や観測点の特性を反映して、地震動を精緻に表現できる点に特徴がある。

応答スペクトルに基づく手法は、観測記録に基づく経験的な関係に拠っていることから、経験式の基となった個々のデータ（観測記録。以下、「基データ」という。）が存在する範囲内において、設定された地震規模や震源から評価地点までの距離等のパラメータ等に応じた平均的な地震動を良く表すので、経験式の作成に用いた観測記録が豊富な範囲では信頼性の高い評価が可能である。また、断層モデルを用いた手法は、地震波の重なりを模擬してより実現象に近い過程を考慮することで、応答スペクトルに基づく手法では考慮することのできない断層の詳細な破壊過程を反映できるため、特に震源が評価地点に近い場合などにおいて信頼性の高い評価が可能である。このように特徴が異なる2つの手法を相補的に用いることで、地震動評価の信頼性を向上さ

せることができる。

1 応答スペクトルに基づく地震動評価に関する原告らの主張について

原告らは、原告ら準備書面27第2において、被告の応答スペクトルに基づく地震動評価に関して、被告が経験式のばらつきを考慮していない旨主張するが、被告準備書面(4)第2の2(1)イ(イ)a(89頁以下)等で述べたように、被告は、経験式にばらつきが生じることを認識の上、本件発電所に係る地域特性が地震動の過小評価につながることをないよう配慮して地震動評価を行っている。以下、被告が配慮した保守性について、被告準備書面(4)の主張を敷衍して述べた上で、原告ら準備書面(27)第2における原告らの主張に理由がないことを述べる。

(1) 被告の評価の保守性について

ア 原告らが述べる経験式のばらつきについて、被告準備書面(4)第2の2イ(イ)(89頁以下)で述べたとおり、経験式は、実際の地震観測記録等のデータから回帰分析したものであるから、経験式の基データが得られた観測地点の地域特性の違いに起因して、個々の基データに経験式からのかい離がみられるのは当然である。例えば、ある経験式(距離減衰式)において震源特性や伝播特性が全く同じ基データが存在するとしても、それらの基データの地盤条件を見たときに、地震動が増幅しやすい軟弱な地盤と地震動が増幅しにくい硬質な地盤が混在しているとすれば、地盤特性の違いに起因して、軟弱な地盤の基データは大きめの方向に、硬質な地盤の基データは小さめの方向にばらつきが生じる。このように、経験式の基データのばらつきは、それぞれの基データの地域特性が反映されたものであるから、このようなばらつきがあること自体に何ら問題はない。そして、地域特性の違いに起

因して生じている基データのばらつきをそのまま本件発電所の地震動評価において考慮することは、本件発電所の地震動評価において考慮すべき地域特性とは全く異なる地域特性に基づいて地震動評価を行うことを意味することに他ならず、科学的に不合理である（上記、地盤の増幅特性の違いの例で言えば、軟弱地盤であることが理由で地震動の増幅が生じた基データのばらつきを、地震動が非常に増幅しにくい硬質な地盤である本件発電所の敷地で考慮する理由はない。）。本件発電所の地震動評価において重要なのは、詳細な調査を行った上で、本件発電所における地域特性を十分に把握し、その地域特性をしっかりと地震動評価に反映すること、そして、経験式が平均像を示すものであること踏まえ、不確かさの考慮、保守的なパラメータ設定など、地震動レベルが過小評価とならないよう適切な配慮を行うことである。

被告準備書面（４）（９１頁）でも述べた、本件発電所の敷地における敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）に係る耐専スペクトルの適用例について、より端的に言えば、震源特性としては、耐専スペクトルの作成の基になった海溝型地震よりも小さめの地震動レベルとなる内陸地殻内地震であることを確認していること（その上で保守的な評価を行う観点から内陸補正を行わないこと）、敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）が最大限まで連動した場合の約４８０kmという長さを含む様々な断層長さを評価対象としたことなどから、また、伝播特性及び地盤の増幅特性については、詳細な調査により地震動の特異な増幅をもたらすような要因がないことを確認していること（しかも地盤については、耐専スペクトルが前提とするＳ波速度２２００m／秒よりも硬い地盤（Ｓ波速度２６００m／秒）であり、増幅が一層

抑えられること) などから、耐専スペクトルのばらつきが本件発電所の過小評価につながることはないことを確認している。

以上のとおり、経験式のばらつきは基データの観測地点の地域特性が反映されたものであるから、それらのデータが得られた地震や観測地点とは地域特性の異なる本件発電所の地震動評価においてこれをそのまま考慮すべきものではなく、被告は、経験式のばらつきが生じる要因を考慮した上で、本件発電所の地域特性を適切に踏まえ、保守的な評価をしている。

イ 上記アのとおり、本件発電所の地域特性を適切に踏まえた上で、保守的な評価をしているところ、被告は、さらに耐専スペクトルの特性にも配慮するとともに、耐専スペクトルの適用性を判断する際にも保守性を確保していることから、応答スペクトルに基づく評価全体としては、さらに保守的なものとなっている。

耐専スペクトルは、地震規模と等価震源距離²⁹を用いる評価手法であり、地震動レベルは、地震規模が大きくなるほど、また、等価震源距離が近くなるほど大きくなるどころ、敷地前面の短い断層のみを想定した場合には、地震規模は相対的に小さくなるが、等価震源距離は相対的に近くなる。一方、長い断層を想定した場合には地震規模は相対的に大きくなるが、等価震源距離は相対的に遠くなる。このように、耐専スペクトルによる評価では、地震規模及び等価震源距離から地震動レベルを求めるため、短い断層での地震動レベルより長い断層での地震動レベルが小さくなる可能性があるという特性を持っている。被告はこの耐専スペクトルが有する特性を考慮し、断層長さ約5.4 km、約1

29 等価震源距離の概念については、被告準備書面(4)(51～52頁)を参照。

30 km及び約480 kmの各ケースの評価に加え、約54 kmのケースで伊予灘セグメント（敷地前面海域の断層群）の両端のジョグの端部にまで断層破壊が及ぶと仮定して断層長さ約69 kmのケース（ジョグの端部にまで断層破壊が及ぶことは、隣のセグメントにも破壊が伝播すること（隣のセグメントも連動すること）を意味するため、実現象としては想定され難い長さである。）についても、念のため評価を行い（乙37（95頁））、結果的に断層長さ約69 kmのケースで保守的な（約130 kmや約480 kmのケースを若干上回る）地震動レベルが算出された。この評価結果は、あくまで耐専スペクトルという手法の特性を踏まえて評価したもので、震源特性が反映されたものとはいえないが、保守性の観点から、これを考慮することとした。

また、被告準備書面（4）（55頁以下）で述べたとおり、本件発電所の敷地は、中央構造線断層帯から約8 kmの近距離にあることを踏まえて、耐専スペクトルの適用性を慎重に検討している。その結果、耐専スペクトルの適用範囲にある断層長さ約480 kmに加えて、適用範囲外にある約54 km、約69 km、約130 kmの各断層長さの北傾斜のケースにも耐専スペクトルを用いている。これら本来は適用範囲外の3ケースは、内陸補正をした場合にその他距離減衰式から評価される地震動レベルと比較的整合的であることから採用したものであるが、あくまで「内陸補正をした場合に比較的整合的」だったのであって、これらの3ケースの耐専スペクトルは、その他距離減衰式の地震動レベルより大きめの傾向を示している（乙37（123頁、125頁、127頁））。このように、本件発電所の地震動評価で考慮しているケースに関して、耐専スペクトルは、保守性の観点から、その適用範囲外では過

大な傾向を示しているところ、その他距離減衰式の地震動レベルと大きくかい離しているようなケースを除きできるだけ採用しており、さらに敢えて内陸補正をせずに採用していることから、耐専スペクトルの適用性の判断に際して、より一層の保守性を織り込んだ地震動評価となっている。

以上のようにして行われた応答スペクトルによる被告の地震動評価は、詳細に不確かさを検討、反映した断層モデルによる地震動評価結果よりも、全体として、大きめの地震動となっている。

(2) 原告らの主張について

ア 内山・翠川（2013）（甲B142）に基づくばらつきに関する主張について

原告らは、内山・翠川（2013）³⁰（甲B142）の研究によれば、地震における最大加速度のばらつきは、平均値＋標準偏差が平均値の2.34倍になる大きさであること、地震間のばらつきの43%が偶然的な不確かさであるとされており、地震内のばらつきも同様になるとすれば、低減不可能な偶然的ばらつきの大きさは、平均値＋標準偏差が平均値の1.75倍³¹になると主張する（原告ら準備書面27第2の1(2)（5～6頁））。

(ア) 内山・翠川（2013）は、偶然的な不確定性の要因として、「震源特性における震源メカニズムや破壊伝播方向、伝播経路における媒質（速度、減衰構造）の不均質性、サイト特性における地盤の不整

30 「距離減衰式における地震間のばらつきを偶然的・認識論的不確定性に分離する試み」内山泰生，翠川三郎，2013，日本地震工学会論文集 13(1)，37-51

31 平均値＋標準偏差が平均値の1.75倍になるという点について、どのように内山・翠川（2013）から読み取ったのか、原告らの主張からは明らかではない。

形性や入射角などによる地震動強さの違い」を挙げている（甲B 142（38頁））。原告らもこれに沿って偶然的な不確かさが生じる要因を主張し、これらの要因が経験式に生じるばらつきの原因であるとする。

そもそも、ある不確かさについて、それを認識論的不確かさと偶然的な不確かさのいずれに分類するかという整理上の考え方に差は生じ得るし、特に、内山・翠川（2013）は、地震動の確率論的評価（地震の発生や地震動の予測に関わる種々の不確定性を確率モデルで表現することにより、全体の不確定性を総合評価するもの）における不確かさについて述べているのであるから（甲B 142（37頁））、基準地震動の策定において行われる決定論的評価（過去の地震歴や活断層の分布などの情報を参考にして、将来発生する地震の物理的な諸元を予め特定の値に設定し、それに基づき地震動評価を行うもの）で考慮する不確かさとは整理が一致しているとも限らないが、いずれにしても、以下に述べるとおり、内山・翠川（2013）のいう震源メカニズム等の不確かさは、本件発電所の地震動評価においては、相当程度保守的に考慮されているので、原告らの主張に理由はない。

中央構造線断層帯の震源メカニズムは、右横ずれを主体とする断層による内陸地殻内地震である。上記で述べたとおり、耐専スペクトルを用いた評価において、内陸地殻内地震の震源特性を踏まえて、地震動レベルを小さめに補正した方が（内陸補正をした方が）実際の観測記録の再現性が高いことが分かっているが、基準地震動の策定に当たってはこれを敢えて適用していないことから、震源特性に

関する不確かさに対して、保守的な配慮をしている。

また、被告は、本件発電所の敷地の地盤について、深部ボーリングの結果などから均質で堅硬な岩盤が地下深部まで連続し、地震動の特異な増幅の要因となる低速度域や褶曲構造がないことを確認している（乙13（6-5-20～6-5-21頁）、乙41（58頁））。さらに、過去の地震動の観測記録等の分析から地震波の到来方向による増幅特性がないことを確認するなどして、地盤の増幅特性等に係る不確かさも極めて小さいことを確認している（乙13（6-5-21～6-5-23頁）、乙41（2～6頁））。そして、本件発電所の敷地の地盤（せん断波速度2600m/s）は、距離減衰式が予定している地盤（せん断波速度900～2200m/s）よりも硬質である（乙37（110頁））。このように、被告が応答スペクトルに基づく地震動評価で用いた距離減衰式との関係でいえば、むしろ距離減衰式で評価される結果よりも地震動が小さくなる地盤であるにもかかわらず、これを反映していないのであるから、ここでも保守的である。

つまり、少なくとも本件発電所の敷地における中央構造線断層帯の地震動評価においては、内山・翠川（2013）が偶然的な不確定性として挙げる不確かさについても、地域特性を適切に把握した上で、震源特性や地盤の増幅特性等に係る不確かさを保守的に考慮して地震動評価を行っているのであるから、同論文が述べるばらつきをそのまま考慮する理由はない。したがって、この点においても原告らの主張に理由はない。

なお、中央構造線断層帯による地震が近年発生しておらず、中央

構造線断層帯の近代的な地震観測記録が存在しないことは原告らの指摘するとおりであるが、だからといって中央構造線断層帯の震源断層に関する情報が得られない（認識論的不確定性を低減できない）わけではない。例えば、過去の地震によって震源断層が活動した際に地表に生じた地表地震断層等の情報から地下の震源断層の性状（震源断層の位置、長さ等）を知ることが可能であるところ、被告は、敷地前面海域の詳細な調査等によって、中央構造線断層帯の実態を可能な限り解明してその性状を把握している（被告準備書面（４）第２の１（１）（１９頁以下））ことから、「中央構造線断層帯に関する内陸地殻内地震については、近代的な地震観測データは皆無」であるなどとして、調査によってばらつきを低減できないかのように述べる原告らの主張は当たらない。

（イ） 以上から、原告らの主張に理由がないことは明らかであるが、加えて、そもそも、上記原告らの主張は、内山・翠川（２０１３）に対して理解を欠くものであり、妥当でないことから、このことについても述べておく。すなわち、偶然的な不確定性と認識論的不確定性の分離について、内山・翠川（２０１３）は、地震間のばらつきについて検討結果を報告する一方、地震内のばらつき（震源を同じくする地震動であっても、観測点間において生じるばらつき）については、今後検討を行う予定としている（甲Ｂ１４２（４８頁））。つまり、原告らは、「地震間のばらつきと地震内のばらつきも同様になるとすれば」という仮定をおいているが、そのような仮定が成立する根拠は何ら報告されておらず、原告ら独自の考えに過ぎない。また、内山・翠川（２０１３）が検討の対象とした地震には、内陸地殻内地

震、スラブ内地震（海洋プレート内地震）及びプレート境界地震（プレート間地震）が含まれているところ、同論文における地震間のばらつきは、内陸地殻内地震のみを対象とした他の研究が示すそれよりも大きくなっていることが指摘されている（甲B142（41頁，47頁）。このため、内山・翠川（2013）に示された地震間のばらつきは、例えば内陸地殻内地震である中央構造線断層帯による地震等、各地震タイプの地震動評価において考慮すべきばらつきとして、そのまま妥当するものではない。

（ウ） 以上のとおり、内山・翠川（2013）を根拠として、距離減衰式における地震動の強さのばらつきが偶然的な不確かさだけでも平均値の1.75倍になるとの原告らの主張に理由はない。

イ JNES報告書に基づく耐専スペクトルが平均像であるとの主張について

原告らは、被告が基準地震動 S_s-3 として採用する2004年北海道留萌支庁南部地震の $M6.1$ で最大加速度620ガルの観測記録が、JNES/SAE04-07004における $M6.0$ 等の地震動に対する耐専スペクトルの検討事例と大幅に異なることは、耐専スペクトルが平均像に過ぎないことの証拠であるかのように主張する（原告ら準備書面27第2の1(3)（7～8頁））。

しかしながら、以下に述べるとおり、原告らの主張は、不適切な比較であって理由がない。

まず、答弁書（171頁）でも述べたとおり、2004年北海道留萌支庁南部地震において、震源近傍のK-NET港町で得られた観測記

録からはぎ取り解析³²した基盤地震動の最大加速度は5.61ガルないし5.85ガルである(乙45(136頁))。被告が基準地震動Ss-3で採用する最大加速度6.20ガルの地震動は、工学的判断として、保守性を積み増したものであって、観測記録そのものではない。

次に、JNES/SAE04-07004は、震源をあらかじめ特定しにくい地震による地震動の確率論的評価を試みるものであるため、地表に断層変位等の明瞭な痕跡が残ることがないように設定とする必要があることを踏まえて独自に制約条件を加えながら、アスペリティの上端深さを地震規模に応じて変化させるなどして検討しているものであり、アスペリティの上端は、最も浅いものでも、M6.0のケースでは5.1km、M6.5のケースでは10.1kmである(乙490(表3.11(3-45頁)))。これに対して、2004年北海道留萌支庁南部地震のアスペリティの上端は、地震動シミュレーションを行った元木ほか(2015)³³によれば、4km未満と想定されており、JNES/SAE07004の設定したアスペリティの上端よりも浅く(乙491(図4(75頁))), JNES/SAE04-07004の検討例と比較して、近傍の観測地点における地震動は大きくなりやすい。このように、JNES/SAE04-07004と2004年北海道留萌支庁南部地震とでは、震源の条件が異なるのだから、JNES/SAE04-07004の検討結果と2004年北海道留萌支庁南部地震のK-NET港町における地震動レベルの大小を比較して、

32 はぎとり解析とは、地表もしくは地中で得られた地震観測記録から、表層の軟らかい地盤の影響を取り除き、硬い地盤の表面(基盤)における地震動を推定する手法のこと。

33 「2004年留萌支庁南部の地震の震源近傍における地震動シミュレーション」元木健太郎、加藤研一、岡崎敦、2015、日本地震工学会論文集、第15巻、第7号(特集号)、72-89

耐専スペクトルの精度を議論する意味はない。また、JNES/SAE04-07004の耐専スペクトル（JNES/SAE04-07004では、Nishimura et al. (2001),あるいはNoda et al. (2002)）で前提とされている地盤は、せん断波速度2, 200m/秒である（乙490（3-38頁, 3-43頁））のに対して、K-NE T港町においてはぎ取り解析がなされた地下の基盤のせん断波速度は938m/秒（深さ41m地点）であり（乙46（4頁））、また、K-NE T港町の記録は、地下の基盤より深部の300m以深の速度境界によるサイト特性の影響等を受けている可能性も指摘されているなど（乙46（13頁））、両者の地盤特性等も異なる。

結局、原告らの主張は、評価対象となる地震も観測点の特性の違いも一切鑑みず、単に、2004年北海道留萌支庁南部地震と近い地震規模を対象とした震源をあらかじめ特定しにくい地震評価に関する検討という理由だけで比較するものであって、不適切な比較である。

したがって、被告の基準地震動S_s-3とJNES/SAE04-07004におけるM6.0等の地震動に対する耐専スペクトルの検討事例とを比較して、その地震動の大小をもって耐専スペクトルの精度を論じる原告らの主張に理由はない。

念のため付言しておくが、原告ら準備書面（27）図A（7頁）では、耐専スペクトル及び断層モデルを用いた手法による地震動評価の結果について、最大値から最小値まで幅がある地震動が示されているが、これは、確率論的な評価手法の検討に当たって、アスペリティの深さといった震源の条件や観測地点といった地震動評価の前提条件を変え

ることによって生じているものであって、地震動評価の手法が持つばらつきの幅を示すものではない。

ウ 松田式に関する主張について

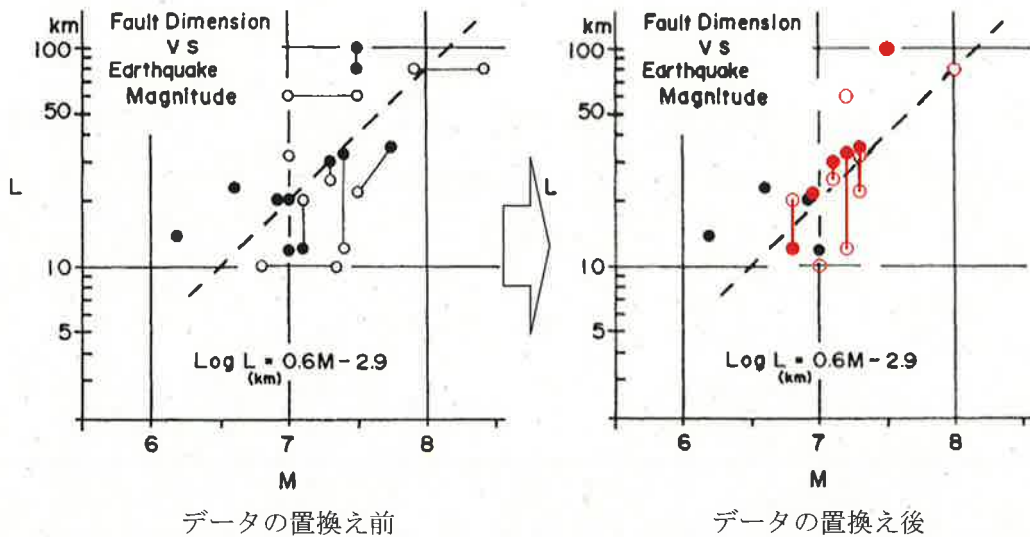
(ア) 原告らは、被告の地震動評価では、松田式のばらつきが考慮されていないと主張する（原告ら準備書面（27）第2の2（8～9頁））。

しかしながら、そもそも、松田式は、活断層の長さ（震源断層の長さ）と地震規模との関係を示す経験式であって松田式だけで地震動評価として成り立つものではなく、耐専スペクトル等の距離減衰式と組み合わせて初めて地震動レベルが算出できるのであるから、応答スペクトルに基づく地震動評価における保守性を、松田式の適用の過程のみで議論することは妥当ではない。すなわち、上記(1)でも述べたとおり、距離減衰式を用いて地震動レベルを算出する過程においては、距離減衰式的前提としている地盤条件（本件発電所敷地の地盤よりも地震動が増幅しやすい地盤条件）となっていることを補正せずに距離減衰式を用いたり、耐専スペクトルを用いた評価であれば、内陸地殻内地震である中央構造線断層帯の地震動評価において内陸補正をしないなど、敢えて大きめの地震動となるような保守的な評価をしているのであるから、地震動算出の一過程である松田式の適用過程だけを取り出して、これを理由に算出した地震動レベルが保守的か非保守的か議論することはそもそも合理的な議論ではない。

また、松田式は、その傾向について、平均よりも安全側の地震規模（保守的な地震規模）を与える傾向にあるとも指摘されているとこ

ろ（乙492（37頁））、松田式の基データのばらつきについて、
図31の右図の震源断層のデータを示す●印及び●印をみると、断
層長さ約20kmより大きい領域では、いずれの●印及び●印よりも
松田式を示す直線（破線）の方が右側に位置しており、つまり、松田
式は、震源断層長さから評価すると基データよりも大きなマグニチ
ュードを導く傾向があることがわかる。このように、想定する震源
断層長さがいずれも20kmを超える敷地前面海域の断層群（中央構
造線断層帯）の評価においては、地震規模が保守的な傾向になるこ
とを確認した上で、さらに、震源断層を長く設定するなどして保守
的な地震動評価結果が得られるよう配慮しているのであり、被告の
評価は、松田式の基となったデータのばらつきを考慮しても、一定
の保守性を有していると言える。

したがって、原告らの主張に理由はない。



◆気象庁により再評価された最新のマグニチュードの値による描き直し
 ●○(赤字)は最新のMに変更(Lはそのまま) ●○(黒字)はMの変更なし(Lもそのまま)
 ○○は地表地震断層 ●●は地震学的及び測地学的データから得られる断層長さ

(乙134より)

図31 松田式の基データ

(イ) また、原告らは、中央構造線断層帯による地震に関する応答スペクトルに基づく地震動評価において、地震規模の算定に松田式を使った結果として、断層傾斜角が鉛直のケースと北傾斜30度のケースの地震規模が同一となっているのは不合理であるかのように主張する。

しかしながら、松田式は断層の傾斜角(断層幅、断層面積)の違いを地震規模に反映することができない式ではあるものの、以下で述べるとおり、被告の地震動評価全体からみて、応答スペクトルに基づく地震動評価手法においてこれを採用していることは合理的な判断であって、原告らの主張に理由はない。

地震規模を評価する経験式には、大きくは、断層長さを用いる式

と断層面積を用いる式の2通りがある。断層面積を用いる場合は、断層長さに加えて、断層幅（震源断層の上端及び下端深さ並びに傾斜角）に関するデータが必要となるが、断層長さを用いる場合と比較して、地震規模との物理的な対応が明確であり、調査によって明らかにされた実像により即した評価が可能になる。一方、断層長さを用いる式は、詳細な調査が行われていない場合にも、より少ない情報から、経験的に知られている関係に基づき地震規模を求めることが可能であるという特徴がある。

被告は、地震規模を評価するに当たって、応答スペクトルに基づく地震動評価手法では断層長さを用いる式（松田式）を、断層モデルを用いた手法による地震動評価では断層面積を用いる式（入倉・三宅（2001）³⁴等）を用いることで、両方の種類の式を採用している。上述のとおり、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動を評価するにあたり、少ないパラメータにより地震動を評価することができる応答スペクトルに基づく地震動評価手法と、震源断層の形状等を把握するための詳細な調査を必要とし、その結果を踏まえて多数のパラメータ設定を行う断層モデルを用いた手法による地震動評価手法とを用いるのは、それぞれの評価手法の特徴を活かし、これらを相補的に用いることで、より信頼性の高い地震動評価を行おうとするものであるところ、被告としては、断層モデルを用いた手法による地震動評価においては、活断層の性状に係る詳細な調査を踏まえて設定した断層面積から地震規模を設定する一方、応答スペク

34 「シナリオ地震の強震動予測」入倉孝次郎，三宅弘恵，2001，地学雑誌，Vol. 110, 849
-875

トルに基づく地震動評価では、断層長さを用いて地震規模を設定する方が、手法としての特徴を活かした一貫性のある地震動評価結果を得ることができるので、より妥当な評価方法であると考えている。

原告らが主張するような断層の傾斜角、断層幅の差による地震規模の違いは、断層長さを用いて地震規模を設定する式では考慮することはできず、被告が断層モデルを用いた手法による地震動評価で採用している断層面積から地震規模を設定する式を用いる必要があるが、上記のとおり、被告は、地震規模を求める経験式について、断層長さを用いる式と断層面積を用いる式の両方を、それぞれ特徴の一致する地震動評価手法と組み合わせて用いているものであるから、断層幅の違いを考慮できない断層長さを用いる式（松田式）を応答スペクトルに基づく地震動評価手法で採用しているからといって不合理とは言えない。そして、被告が断層長さを用いて地震規模を設定する式として採用している松田式は、その基データに、震源特性として様々な断層幅を持つ基データが含まれているところ、そのような断層幅の違い（断層幅が違うということは、同じ断層長さであっても断層面積が異なることになる。）にかかわらず、上記（ア）で述べたように、被告の評価している断層長さの領域（断層長さ約20 kmより大きい領域）では、断層長さから評価すると観測記録よりも大きなマグニチュードの方向にばらつく、保守的な値を求める傾向がある式であることから、傾斜角の違いによらず地震規模が同一であるからといって、過小ということにはならない。

以上のように、被告が応答スペクトルに基づく手法において、断層長さから地震規模を設定していることの妥当性は、原子力規制委

員会の審査においても認められている（乙16（15頁，17～18頁））。

したがって，原告らの主張に理由はない。

ちなみに，原告らが述べる傾斜角によって生じる違いは，後記2(1)イ（エ）で述べるとおり，断層モデルによる評価を通じて，地震動に与える影響は比較的軽微であることが確認されている（乙37（220頁））。

エ 耐専スペクトルの適用性に関する主張について

原告らは，耐専スペクトルの適用性に関して，九州電力株式会社の川内原子力発電所の地震動評価及び関西電力株式会社の高浜発電所の地震動評価の事例を根拠に，本件発電所における中央構造線断層帯の地震動評価においても耐専スペクトルを適用できるのに，これを適用しないのは不当であると主張する（原告ら準備書面27第2の3(5)（12頁以下））。

(ア) しかしながら，耐専スペクトルをはじめとする経験式は，基データの範囲で適用されることが基本であり，耐専スペクトルについても，経験式である以上，その適用範囲を無視することはできず，基データを超える範囲については，十分な検証によって，運用上，実際の観測記録を再現することが可能と判断された範囲において適用が可能であるとされている。耐専スペクトルについては，この一定の範囲の目安として，遠距離，中距離，近距離及び極近距離が示され，極近距離を下回る範囲においては，未だ十分な検証がなされているとはいえないので，原則的には，耐専スペクトルを，その適用範囲外において適用する場合には，その適用性について個別のケース毎に

十分な吟味が必要とされる。原告らが指摘する鳥取県西部地震の賀
祥ダムにおける観測記録の例のように一部の観測記録には、極近距
離を下回る場合であっても内陸補正をすれば耐専スペクトルを適用
することが可能と考えられるものがあることは否定しないが、だか
らといって、他の地震にまで適用できるというまでの十分な検証が
なされたとはいえない。極近距離を下回る地震は、観測記録を用い
た検証が不十分であって、一律に適用するのは不適切であり、仮に
極近距離を下回るケースに適用するのであれば、適用が可能である
かどうかについて、個別に、十分な吟味を行うことが求められるこ
とは、平成21年5月に開催された原子力安全委員会の「「応答スペ
クトルに基づく地震動評価」に関する専門家との意見交換会」にお
ける専門家らの議論（乙129（31～35頁，43～44頁））か
らも明らかである。

したがって、極近距離を下回る地震についても耐専スペクトルが
概ね適合すると評価されているとの原告らの主張には理由がなく、
耐専スペクトルの適用範囲外の事例で耐専スペクトルを用いてよい
かどうかの判断は、個別のケース毎に検討する必要があるのである
から、本件発電所における中央構造線断層帯の地震動評価の事例と
は異なる他の原子力発電所の地震動評価の事例と比較する原告らの
主張には意味がなく、理由がない。

(イ) 原告らの主張に理由がないことは以上に尽きるが、それを措
いても、原告らが耐専スペクトルの適用事例として挙げる川内原子
力発電所及び高浜発電所の地震動評価の事例は、全く当を得ないも
のであるので、念のため、以下に付言しておく。

まず、原告らが主張する事例のうち、川内原子力発電所の事例（7 ケース中、市来断層帯市来区間による地震の基本ケースを除く6 ケース（乙493（6（1）－7－5－47頁，同59頁））及び高浜発電所の上林川断層を対象とした事例（マグニチュード7.5，等価震源距離19.9km（甲B144（45頁）））は、そもそも耐専スペクトルの適用範囲内の事例であるから、これと比較する原告らの主張は失当であると言わざるを得ない。

また、川内原子力発電所の市来断層帯市来区間による地震の基本ケース（マグニチュード7.2，等価震源距離13.9km（乙493（6（1）－7－5－47頁））及び高浜発電所のFO-A～FO-Bと熊川断層の3連動を対象とした事例（マグニチュード7.8，等価震源距離18.6km（甲B144（45頁）））は、適用範囲外であるものの適用範囲とのかい離が小さいため適用可能と判断された事例ではあるが、そのかい離の程度は、本件発電所の敷地における中央構造線断層帯の地震動評価において被告が適用可能としたケースとほぼ同程度もしくはそれ以下で、被告が適用外と判断したケースよりもかい離の程度は小さいのであるから、九州電力株式会社及び関西電力株式会社が適用可能と判断したとしても、何ら不自然はない。

そして、原子力規制委員会は、本件3号機における耐専スペクトルの適用性の検討に対する審査では、他の原子力発電所と同様の基準で審査したことを明らかにしているのであるから（乙494（別紙1の9頁）），川内原子力発電所及び高浜発電所の地震動評価の事例と比較する原告らの主張に理由がないことは明白である。

なお、甲B144の高浜発電所の基準地震動 S_s-1 及び甲B145の川内原子力発電所の基準地震動 S_s-1 は、いずれも、それぞれの発電所における検討用地震の応答スペクトルを包絡して設定したものであるので（答弁書（174頁）で述べた本件発電所の基準地震動 S_s-1 の設定方法と同じであり、特定の震源に対して耐専スペクトルを用いて地震動評価したものではない。）、そもそも耐専スペクトルの適用性の検討に当たって比較すべきものではない。

（ウ） 以上のとおり、耐専スペクトルの適用について、他の原子力発電所の地震動評価の事例と比較する原告らの主張には理由がない。

オ 耐専スペクトルの等価震源距離に関する主張について

原告らは、耐専スペクトルには、評価地点から遠くへ延びる断層の場合は小さく評価される傾向があり、断層長さが長くなっても逆に地震動が小さく評価されるという限界があり、耐専スペクトルの傾向・限界を考慮しなければならないと主張する（原告ら準備書面27第2の3(4)（12頁））。

しかしながら、約6.9kmのケースの方がより長い断層長さ（約130km及び約480km）の評価結果よりも大きくなるのは、約6.9kmのケースの方が耐専スペクトルの適用範囲を超える度合いが大きいためである。つまり、本来であれば耐専スペクトルを適用できないと判断すべきと思われる約6.9kmのケースにもあえて耐専スペクトルを適用した結果、約6.9kmのケースの方が約130km及び約480kmの評価結果よりも大きくなっているのであり、これは、むしろ被告が保守的に地震動評価を行っていることの証左である。さらに、上記1の（1）イで述べたとおり、約6.9kmのケースについては、地震規模と等価震

源距離に基づき評価するという耐専スペクトル手法の特性を勘案し、実現象としては想定され難い長さにもかかわらず、あえて評価を行い、その結果、保守的な結果を得たものであり、正に耐専スペクトルの傾向・限界を考慮したものである。

したがって、原告らの主張に理由はない。

なお、被告は、断層モデルを用いた手法による評価を通じて、中央構造線断層帯の断層長さについて、敷地前面海域の断層群の5.4 kmを超える長さを設定しても、本件発電所の敷地における地震動レベルは変わらないことを確認している。これは、結局、本件発電所の敷地における地震動は、敷地に近い断層長さ5.4 kmの部分から生じる地震動の影響が支配的であり、それ以上断層長さが長くなっても、遠い地点で生じる地震波は、本件発電所の敷地に到達するまでの間に減衰して、その影響は小さくなるためである（例えば、中央構造線断層帯の東端は奈良県にまで至っているが、このような遠い地点を震源域とする規模が大きな地震があっても、本件発電所の敷地に至るまでの間に減衰することは、関西地方の規模の大きな地震（例えば、兵庫県南部地震）の際に、本件発電所の敷地で大きな地震動が観測されていない（本件3号機の原子炉補助建屋の基礎上端で2ガル程度（乙41（3頁））ことから明らかである。）。

カ その他距離減衰式に関する主張について

原告らは、被告が耐専スペクトル以外に用いたその他距離減衰式による地震動評価は過小評価になっている旨主張する（原告ら準備書面（27）第2の3(3)（10頁以下））。

被告は、適用可能と考えられる距離減衰式を複数選定して検討して

いるところ、被告が選定しているその他距離減衰式（耐専スペクトル以外の9種類の距離減衰式）は、被告準備書面（4）（95頁）でも述べたとおり、距離減衰式ごとに特色を有している（乙37（96～106頁））。これら特徴の異なる距離減衰式をそれぞれ用いた地震動評価の結果が、相互によく整合し、また、震源が敷地に近い場合に重視される断層モデルを用いた地震動評価（地震ガイド3.1（2）（乙44（3頁）））の結果ともよく整合しているのであるから、これらの地震動評価結果の信頼性は高いと言える。

原告らは、その他距離減衰式には大きなばらつきがあると主張するが（原告ら準備書面（27）第2の3(3)ウ（11～12頁））、上記(1)アで述べたとおり、距離減衰式の基データは様々な地域特性を含むものであるから、基データにばらつきがあることは当然のことであり、本件発電所の地域特性とは関係がない基データのばらつきを本件発電所の地震動評価において考慮する理由はない（例えば、プレート間地震を基データに含む距離減衰式について、プレート間地震の特性によって生じている基データのばらつきを中央構造線断層帯の評価において考慮する理由はない。なお、地盤の特性に関して、その他距離減衰式についても、いずれも本件発電所の敷地の地盤よりは軟らかい地盤が前提となっている。）。

また、原告らは、その他距離減衰式は、断層距離が10km程度より短くなると加速度が頭打ちになるので、そうはならない耐専スペクトルと比較して過小評価となる旨主張する（原告ら準備書面（27）第2の3(3)イ（11頁））。

しかしながら、その他距離減衰式には、基データに震源に非常に近

い観測地点の観測記録を含み、その特性が反映された距離減衰式もあるのに対して（乙37（110頁））、耐専スペクトルには、そのような震源に近い観測点の観測記録が基データに含まれていないし、極近距離のコントロールポイントよりもさらに震源に近い地点については原則的には適用範囲外であるから、そのような領域で耐専スペクトルが示す傾向を根拠に、震源に非常に近い観測地点の観測記録の特性も反映された距離減衰式の合理性を否定する理由はない。また、震源に非常に近いところでは、地震動レベルが飽和することが知られており（乙495（35頁）、乙496（S472頁））、このことは、内閣府の南海トラフの巨大地震モデル検討会の報告書においても述べられている（乙162（14頁））。原告らが述べるその他距離減衰式の傾向は、震源に非常に近いところでは地震動レベルが飽和するとの上記知見とも整合的であって、科学的に何ら不自然な傾向ではない。

したがって、その他距離減衰式の傾向が不合理とは言えず、原告らの主張には理由がない。

そして、そもそも基準地震動の策定に当たっては、その他距離減衰式を用いてそれぞれ評価した結果をそのまま用いるのではなく、耐専スペクトルの適用が可能と判断したケースにおける耐専スペクトルによる評価結果を含めて、応答スペクトルに基づく評価結果を包絡するように基準地震動 $S_s - 1$ を策定している。

以上からすれば、基準地震動 $S_s - 1$ は、むしろ距離減衰式の特性や適用性を十分に踏まえて策定されたものと言えるし、包絡する前のその他距離減衰式の評価結果が過小である旨述べる原告らの主張には

理由がない。

2 断層モデルを用いた手法による地震動評価に関する原告らの主張について

(1) 不確かさの考慮に関する主張について

原告らは、被告が不確かさを考慮して作成した基本震源モデルに対して更に独立して重畳させた不確かさ（応力降下量，傾斜角，破壊伝播速度及びアスペリティの位置に係る不確かさ）について述べて，被告の不確かさの考慮が不十分であるかのように主張する（原告ら準備書面（27）第3の3（17頁以下））。

しかしながら，そもそも，原告らが主張する不確かさは，被告が考慮した不確かさの極一部分であり，被告準備書面（4）（6頁以下）等で述べたとおり，被告が考慮した不確かさの大部分は，基本震源モデル等に重畳して織り込まれている。

そこで，以下では，まず，基本震源モデル自体が十分に不確かさを考慮した保守的なものであることや強震動を計算する際にも保守性を確保していることについて，本件発電所の基準地震動に支配的な影響を与えている敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）を例に，改めて敷衍して主張した上で，原告らの主張に反論する。

ア 基本震源モデル等で考慮されている不確かさについて

(ア) 中央構造線断層帯は，一度にその全長が活動するのではなく，いくつかのセグメントに分かれて活動すると考えられるが（乙486（14～15頁）），現在の知見では，どのセグメントが連動するか事前に把握することは困難であるし，全区間にわたって活動する可能性，あるいは中央構造線断層帯の西側に位置する別府一万年山断

層帯と連動して活動する可能性も否定できない。そこで、被告は、敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）の基本震源モデルの設定に当たって、中央構造線断層帯と別府一万年山断層帯が全区間（約480 km）において連動するケース、四国西部の区間（約130 km）で連動するケース及び敷地前面海域の断層群（約54 km）単独で活動するケースについて、それぞれ基本震源モデルとして考慮している³⁵（乙13（6-5-31頁），乙37（36～37頁））。

(イ) 地震発生層の深さについて、上端の深さは、地震発生状況からは5 km程度、P波速度からは少なくとも2 km以深であるとそれぞれ判断される。一方、下端の深さに関連性の高い情報として、高 V_p/V_s 比の上端約13 km、D90%12～15 km等の情報がある。そして、本件発電所の敷地周辺における内陸地殻内地震は2～12 kmで発生している。被告は、これらを踏まえて、震源断層上端の深さを2 km、下端の深さを15 kmと保守的に設定した。

(ウ) 震源断層面の中でも特に大きなずれを生じ、大きな揺れが生じる領域であるアスペリティ（震源断層面の中でも強く固着した領域）の位置に関し水平方向の情報として、「アスペリティ分布と地表で変位量が大きかった部分がよく一致」することが知られている（乙497（46頁））。強震動予測レシピにおいても、震源断層浅部の変位量分布と起震断層の変位量分布とがよく対応することが知られており、これにより、活断層調査から得られた1回の地震イベント

35 被告が中央構造線断層帯との連動を考慮した別府一万年山断層帯は、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の改訂に伴い、豊予海峡一由布院区間が中央構造線断層帯の一区間とされ、残る部分は万年山一崩平山断層帯と呼称されることとなったが、ここでは被告が基本震源モデルを策定した当時の呼称を用いている。

による変位量分布，もしくは平均変位速度（平均的なずれの速度）の分布からアスペリティの位置を設定することができる（乙126（9頁））。これに対して，深度方向の位置は，推定が困難であるとされる。

そこで，被告は，アスペリティの深度方向の位置について，本件発電所の敷地への影響が大きくなる震源断層の最上端に設定した。これは，上記で述べた震源断層の上端を保守的に2 kmとしていることと相まって，相当に保守的な設定となっている（例えば，地震調査委員会の中央構造線断層帯の評価では，震源断層の上端深さを4 km，アスペリティの上端深さを震源断層の上端から更に2～4 km深い位置に設定している（被告の設定したアスペリティの深度方向の位置は，地震調査委員会の設定よりも4～6 km浅い。））。

また，水平方向の位置について，本件発電所の敷地の正面には，ジョグが存在する（乙486（15頁））。ジョグとは，断層破壊の末端（活動セグメントの境界）を示唆する地質構造であるところ，ジョグが断層破壊の停止域になるということは，すなわち，ジョグの変位量（すべり量）が小さいことにほかならず，ジョグの変位量（すべり量）が小さいことは，杉山（2003）³⁶の第5図（乙498（14頁））を見ても明らかである。そこで，これらの知見を踏まえて，ジョグが存在する位置を除けば敷地に最も近い位置（ジョグに隣接して東西に2箇所）に設定した。

なお，以上のように，アスペリティの位置は非常に保守的に設定

36 「活断層情報の現状とその活用法—強震動予測への貢献の観点から—」杉山雄一，2003，第31回地盤震動シンポジウム，5-14.

されているところ、一般に、アスペリティの応力降下量の大きさは、アスペリティの位置が深いほど大きいとされているから(乙499)、経験式から求まる応力降下量をそのままとしながら、保守的に上端の深さを設定した震源断層の最上端にアスペリティを配置することは、平均的に求まる地震動よりも大きめの地震動を与えることとなる。

(エ) 震源断層の破壊の開始の位置が、評価地点に向かって断層破壊が進行してくるような場所にある場合、一般に、波が重なりあい、地震波の振幅が大きくなる(これを「ディレクティビティ効果」という。)

被告は、断層の西端、東端及び中央(敷地正面下部)のそれぞれの下端を破壊開始点に設定した複数のケースを想定した。これは、それぞれの方向から本件発電所の敷地に向かって地震波が重なり合う厳しい想定をしていることとなる(断層破壊は放射状に広がるため、実際の地震において仮に上記以外の場所から破壊が開始すると、敷地から遠ざかる方向に断層破壊が進行し、敷地での地震動が現在の評価結果よりも小さくなる場合もある。)。また、後記の応力降下量の不確かさを考慮するケースでは、さらに、アスペリティの下端を破壊開始点とするケースを追加で考慮している。

(オ) 地震モーメントの設定に用いるスケーリング則について、断層長さ480kmケース及び130kmケースでは壇ほか(2011)³⁷

37 「長大横ずれ断層による内陸地震の平均動的応力降下量の推定と強震動予測のためのアスペリティモデルの設定方法への応用」壇一男、具典淑、入江紀嘉、アルズベイマ サマン、石井やよい、2011、日本建築学会構造系論文集、第670号、2041-2050。

及びFuji and Matsu'ura (2000)³⁸を、断層長さ54kmケースでは壇ほか(2011)及び入倉・三宅(2001)を併用して、2通りの地震動評価をそれぞれ計算、比較考慮することで、スケーリング則の違いによる不確かさに配慮している。

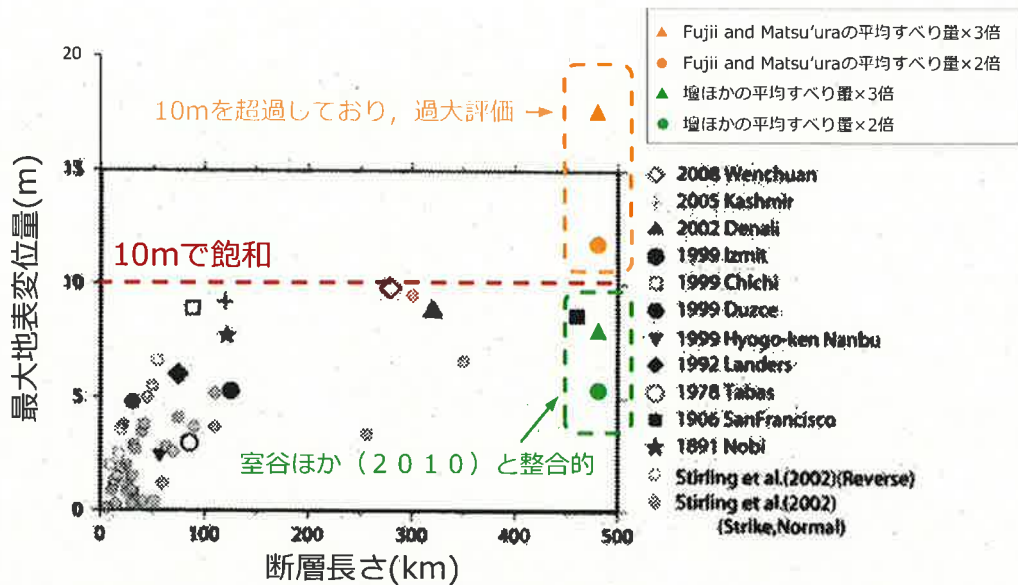
480kmケース及び130kmケースについて、壇ほか(2011)は、強震動予測レシピにおいて長大断層に対するスケーリング式として採用されているMurotani et al. (2015)と整合的な地震モーメントが導かれるのに対して、Fuji and Matsu'ura (2000)は、これらのスケーリング則に比べて大きな地震モーメントを導くものとなっている(被告準備書面(4)(72~73頁))。長大断層に限れば地表最大変位量は震源断層の平均すべり量の概ね2~3倍であるとする室谷ほか(2009)³⁹の知見(乙145)及び地表最大変位量は断層長さが概ね100kmで約10mに飽和するとの室谷ほか(2010)⁴⁰の知見(乙146)に照らした場合、壇ほか(2011)の手法で求まる平均すべり量(2.62m)の2~3倍を地表最大変位量と考え、その地表最大変位量と室谷ほか(2010)で示されているデータベースと比較すると、室谷ほか(2010)の知見と整合的である(図32の緑色のプロット)のに対し、Fuji and Matsu'ura (2000)の手法で求まる平均すべり量(5.83m)を2~

38 「Regional difference in scaling laws for large earthquakes and its tectonic implication」Y. Fuji & M. Matsu'ura, Pure and Applied Geophysics, 2000, Vol.157, 2283-2302

39 「長大断層に関するスケーリング則」室谷智子, 松島信一, 吾妻崇, 入倉孝次郎, 日本地震学会講演予稿集, A12-05, 2009.

40 「内陸の長大断層に関するスケーリング則の検討」室谷智子, 松島信一, 吾妻崇, 入倉孝次郎, 北川貞之, 日本地震学会講演予稿集, B12-02, 2010.

3倍をすると10mを超え、室谷ほか(2010)の知見からは過大な値となる(図32の橙色のプロット)。このように、Fuji and Matsu'ura(2000)は、強震動予測レシピで求まる地震モーメントと比較して過大となるスケーリング則であるが、被告は、あえてそのままの値を地震動評価に用いることで、十分に保守的な評価を行っている。



室谷ほか(2010)(乙146)に加筆

図32 最大地表変位量と断層長さの関係(断層長さ約480kmの例)

また、54kmケースでは、壇ほか(2011)は、強震動予測レシピで採用されている入倉・三宅(2001)と比べて、すべり量の想定が大きくなり、算定される地震モーメントの値も壇ほか(2011)の式の方が大きくなり、保守的になる。

このように、強震動予測における標準的な方法論として取りまと

められている強震動予測レシピに採用されているスケーリング則と比較しても、大きめの地震モーメントが求まる手法を併用することで、スケーリング則の不確かさが過小評価につながらないものとなっている。

(カ) 強震動を計算する手法には、統計的グリーン関数を用いる手法と経験的グリーン関数を用いる手法があるところ、被告は、両方の手法で強震動計算を行い、本件発電所の設備への影響が大きな短周期側の地震動レベルが大きくなった経験的グリーン関数を用いる手法を採用している（乙13（6-5-41頁））。

以上のように、複数の不確かさを保守的に重畳して考慮して設定した基本震源モデルは、それ自体非常に保守的なものとなっており、強震動を計算する際にも保守性を確保している。そして、このような保守的な基本震源モデルに、さらに後記イで述べる不確かさを考慮した強震動を計算している。

ところで、原告らは、藤原広行氏の発言（甲B151，甲B152）を引用して、不確かさを重ねることが重要と主張するが（原告ら準備書面（27）第3の3(3)カ（21頁）），被告は、十分に調査を尽くして認識論的不確かさを軽減した上で、それでもなお残る不確かさについて、上記のように保守的に不確かさに対する考慮を重ねているのであるから、原告らの主張に理由はない。

念のため付言しておくが、藤原広行氏は、不確かさについて、「必要に応じて」不確かさを重ねることの重要性を述べているのであり、あらゆる不確かさを無制限に重畳させれば良いといった考え方をしているわけではない。これは、藤原広行氏の、「でも、全部重ねると、また

これは極端なことになるかも知れない。そういった中で、一体、我々は何にどこまで備えようとして、その適切さですね、ここについて何らかの判断を示した上で、それを基準として盛り込んだ上で、実際の個別のチェックを行わなければいけないんじゃないのかと思っています。」との原子力規制委員会の発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる規制基準に関する検討チームにおける発言からも明らかである（乙495（33頁））。

イ 原告らの主張について

（ア）応力降下量

2007年新潟県中越沖地震では、応力降下量（正確には、応力降下量と相関関係にある短周期レベル）が平均的な値の1.5倍程度大きかったという指摘がある。この知見は、ひずみ集中帯に位置する逆断層タイプの地震という地域性によると考えられ、本件発電所が立地するような横ずれ断層の卓越する地域で想定されるものではないし、中央構造線断層帯のような横ずれ断層の短周期レベルは、逆断層の短周期レベルより小さい傾向にあることが指摘されていること（乙160）からすれば、応力降下量に係る2007年新潟県中越沖地震の知見は、中央構造線断層帯において具体的に想定されるものではない。また、応力降下量については、破壊が地中に留まる断層と、破壊が地表に達する断層とを比較すると、前者の応力降下量は、後者の応力降下量よりもほぼ2倍大きいという知見もあるところ（乙499）、中央構造線断層帯は、過去の地震活動に伴って地表及び海底に明瞭な活断層が現れており、これが活動したときには地表断層として出現すると考えられることから、この面でも、応力降

下量が大きくなる傾向の性質をもっていない。

以上からすれば、むしろ、中央構造線断層帯については、平均的な応力降下量よりも大きな値を想定すべき特段の事情はみられないものの、応力降下量は、アスペリティの位置及び破壊開始点と並んで、重要とされるパラメータであり（地震ガイド3.3.3(2)①1（乙44（6～7頁）））、本件発電所周辺では規模の大きい内陸地殻内地震は発生していないことも踏まえ、基本震源モデルの応力降下量を1.5倍又は20MPaの大きい方とした場合の評価を行った。

原告らは、「応力降下量を1.5倍又は20MPa」という水準について、地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係）の第4回会合において藤原広行氏が提案した25MPaを無視するものであって不十分である旨主張するが（原告ら準備書面（27）第3の3(2)（18頁））、同会合において、藤原広行氏は、「例えば1.5倍または25MPa、ここの絶対値は検討されたらいい」（甲B149（7頁））と述べていたのであり、「25MPa」はあくまで例として示された数値に過ぎず、具体的に「25MPa」とすることを提案してはいない。そして、地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係）の第5回会合では、事務局から各委員からのコメントが整理された上で（乙500（3頁））、「応力降下量について1.5倍又は〇〇MPaの大きい方」とする案が示され（乙156（1頁））、藤原広行氏も「これまでに私が申し上げてきた幾つかの指摘もここに書かれているということで、是非ともその辺りを具体的に検討していただきたいと思います。」と述べて事務局の方針に賛意を示し（乙156（7頁））、その後、第7回会合において「応力降下量について1.

5倍又は20MPaの大きい方」という具体的数値を示した整理案が示されるに至っている（乙501（1頁））。同意見聴取会については、その後、原子力規制委員会の発足に伴い、原子力安全・保安院が廃止されたため第7回会合が最後であったところ、第6回以降の議事録については公開されていないことから、具体的な議論の状況は不明であるが、第7回において具体的な数値が示されたということは、出席者らの検討結果が反映されたものと考えられるので、「1.5倍又は20MPa」とすることは、藤原広行氏を含め、同意見聴取会の委員である専門家らによる検討がなされた結果として定められた合理的な水準であるといえる。したがって、原告らの主張に理由はない。

（イ）アスペリティの平面位置

上記1で述べたとおり、アスペリティの平面位置（水平方向の位置）については、活断層調査から得られた1回の地震イベントによる変位量分布、もしくは平均変位速度（平均的なずれの速度）の分布から設定することができ（乙126（9頁））、本件発電所の敷地の正面には、断層破壊の停止域、すなわち変位量が小さな領域であるジョグが存在することから、当該位置には配置していない。しかしながら、基本的にはジョグにアスペリティは想定されないものの、完全には否定できないことから、敷地正面のジョグにアスペリティを配置（深さ方向には、震源断層の上端に配置）した場合の評価を行っている。ただし、元々、基本震源モデルにおいて、ジョグが存在する位置を除けば敷地に最も近い位置の震源断層上端にアスペリティを設定していることの保守性が非常に大きいため、それに加えてさ

らに敷地正面のジョグにアスペリティを設定しても、地震動レベルは大きくは変わらなかった（元々、アスペリティの位置が敷地に非常に近くなるように設定されているためアスペリティまでの距離が多少縮まっても、地震動レベルには大きく影響はしなかった。その結果として、基準地震動 $S_s - 2$ に採用された地震動には、不確かさとして敷地正面のジョグにアスペリティを設定したケースは含まれていない。）。

原告らは、ジョグにアスペリティは想定されないことについて根拠がないかのように主張するが（原告ら準備書面（27）第3の3(3)オ（20～21頁））、上記ア（ウ）で述べたとおり、地震動への影響が大きい震源断層浅部のアスペリティの位置については、変位量の分布と対応関係があり、基本的には変位量の小さなジョグにアスペリティは想定されない。

また、原告らは、中央構造線断層帯の長期評価では、敷地正面の位置にはジョグが想定されていないとして、敷地正面の位置にジョグがあるとの被告の判断が不合理であるかのように主張する（原告ら準備書面（27）第3の3(3)オ（20～21頁））。しかしながら、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）は、過去の活動時期、断層の形状等の違い、平均的なずれの速度の違いを踏まえて10の活動区間に区切っているのであり（乙325（1頁））、伊方沖で活動区間を区切っていないからといって、伊方沖のジョグを認めていないわけではない。そして、中央構造線断層帯の活動区間の区分には、着目点によっていくつかの考え方があり得るのであり、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）自身も、中央構造線断層帯の長期評価（第二

版)で示した10区間とは異なる範囲で活動する可能性を否定していないし(乙325(2頁)),被告自身も敷地正面にジョグがあることを確認した上で,当該地点で活動区間を区切っているわけではない。そして,本件発電所の敷地正面にジョグが存在することについては,中央構造線断層帯の長期評価(第二版)においても,伊予灘区間について,直線的ではなく,本件発電所の敷地正面に屈曲するなど複雑に並走する活断層の構造が図示されているところ(乙325(8頁)),敷地正面の凹地をジョグと考えることが可能であることは,ステップ(ジョグ)などの形態的特徴に着目して活動セグメントを区分した吉岡ほか(2005)⁴¹が,中央構造線断層帯の活動セグメントについて,伊方沖で食い違う形で「伊予長浜沖活動セグメント」と「三机沖活動セグメント」とを区分し(乙502(1頁,84頁)),本件発電所の敷地正面の海域にジョグが存在することを示しており,中央構造線断層帯の研究の権威である岡田篤正京都大学名誉教授もこれを追認している(乙486(15頁))。この吉岡ほか(2005)の活動区分の考え方及び「伊予長浜沖活動セグメント」,「三机沖活動セグメント」の区分は,産業技術総合研究所が公開している「活断層データベース」にも採用されている(乙503)。

したがって,本件発電所の敷地正面の位置にジョグがあるとの被告の判断が不合理であるかのように述べる原告らの主張に理由はない。

41 「全国主要活断層活動確率地図及び同説明書(200万分の1)」吉岡敏和,栗田泰夫,下川浩一,杉山雄一,伏島祐一郎,2005,産業技術総合研究所地質調査総合センター

(ウ) 破壊伝播速度

破壊伝播速度は、強震動予測レシピに基づき、信頼性のある知見として、G e l l e r (1 9 7 6) ⁴²によるS波速度の0.72倍が知られており、過去に発生した地震の分析から震源域での破壊伝播速度を検討した宮腰ほか(2003) ⁴³からも、その平均値がG e l l e r (1 9 7 6) とほぼ一致する結果が得られている。そして、被告の地質調査の結果からは、破壊伝播速度を修正すべき特段の事情は得られていないことから、基本震源モデルにおいては、強震動予測レシピに基づき、S波速度の0.72倍を設定している。なお、強震動予測レシピによると、破壊伝播速度のばらつきの影響は特に長周期成分の計算結果において大きいことが知られている(乙126(13頁))。

一方、2001年K u n l u n地震や2002年D e n a l i地震等の海外の長大な横ずれ断層で発生した地震において、破壊伝播速度が地震発生層のS波速度よりも速いという事例が観測されており、このような速い破壊伝播速度が観測された例は、断層トレースが直線的で、断層変位量が大きい領域において見られるという特徴がある。

中央構造線断層帯においてこのようなS波速度よりも破壊伝播速度が速いという指摘が具体的にあるわけではないが、断層トレースについて、紀伊半島～四国東部において直線的な分布を示すこと、

42 「Scaling relations for earthquake source parameters and magnitudes」Geller, R. J., Bulletin of the Seismological Society of America, 66, 1501-1523, 1976.

43 「すべりの時空間的不均質性のモデル化」宮腰研, 科学技術振興調整費報告書「地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究」

変位量の大きかな傾向として、四国中東部の区間では変位量が大きく、その東西両側で小さくなる傾向が認められていることから、念のため、長さ約480km及び約130kmのケースでは、破壊伝播速度とS波速度が一致する条件の場合を評価するとともに（破壊伝播速度がS波速度より速くなる場合については、破壊が地震動より先行して伝播してしまうことになるので、厳しいケースとして、破壊伝播速度とS波速度が一致して破壊の進行方向に地震動が重なる場合を評価することとした。）、併せて、約54kmのケースでも、宮腰ほか（2003）による破壊伝播速度のばらつきを考慮した場合も評価した（乙13（6-5-32頁））。

地震動評価の結果、レシピに指摘されている傾向のとおり、主に長周期帯に影響が生じ、長周期帯の地震動レベルがやや大きくなることが確認できたものの、応答スペクトルに基づく評価等を包含して作成した基準地震動 S_s-1 を上回るものではなく（乙37（187頁，194頁））。）、破壊伝播速度の不確かさを考慮したケースは、基準地震動には採用されていない。

一方、原告らは、どのように平均値よりも速い破壊伝播速度が生じるのか明らかでない等主張するが（原告ら準備書面（27）第3の3(3)エ（20頁））、上述のとおりであるから、原告らの主張に理由はない。

（エ）断層傾斜角

被告は、地質調査の結果、中央構造線断層帯の震源断層の傾斜角はほぼ鉛直と評価し、鉛直（90度）を基本ケースとして、傾斜角の不確かさについて、傾斜角のばらつきを踏まえて、より敷地に近づ

く方向である南側に傾斜角80度で傾斜するケース及び、深部（三波川変成岩類と領家花こう岩類の会合地点以深）で地質境界としての中央構造線と一致する可能性を考慮して、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の指摘する傾斜角40度よりも断層面積が広くなる（地震規模が大きくなる）傾斜角30度で北側に傾斜するケースを不確かさとして考慮している。そして、地震動評価の結果、傾斜角の不確かさについては、地震動レベルへの影響はあまり大きくないことを確認した（乙37（220頁））。

原告らは、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）を踏まえれば、北傾斜のケースをむしろ基本ケースと考えなければならず、これを基本ケースとしていない被告の評価は過小である旨主張する（原告ら準備書面（27）第3の3(3)ウ（19～20頁））。

しかしながら、上記第1の6でも述べたとおり、中央構造線断層帯の傾斜角を鉛直とすることの合理性は、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）を踏まえても失われるものではなく、このことは、使用済燃料乾式貯蔵施設の設置に係る審査において、原子力規制委員会も確認している（乙463（53～54頁））。

加えて、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）を踏まえて北傾斜を基本ケースとする場合、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）が北傾斜の可能性が高いと評価した根拠からすれば、以下に述べるとおり、北傾斜を基本ケースとする場合はむしろ非保守的となる。

中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の検討によれば、一般には高角度の傾斜角が想定される横ずれ断層が中角度で活動するためには、断層の強度や摩擦係数等が他の断層より小さいことが前提とな

る（乙325（33頁））。つまり、震源断層の傾斜角について北傾斜を基本ケースとする場合には、鉛直を基本ケースとする場合と比べて応力降下量を小さめとすることが前提となる。このことについては、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂の議論においても、委員から「MTL（中央構造線）は非常に滑りやすいので、長さの割には大した地震を起こさないと考えられる」、「より小さい応力降下量を使っただけのようにおすすりめしたい」との発言もあったところであり（乙466（16頁））、また、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）への改訂に関わった佐藤比呂志東京大学教授らは、乙504において、「北に中角度で傾斜する断層が、横ずれの応力場のもとで活動することは、もちろん最適の角度ではない。」

「応力場の観点から・・・断層の摩擦抵抗が小さいことが要請される」として、「傾斜した中央構造線が動くためには、これより少ない・・・断層摩擦が必要になる。こうした弱い断層の証拠は、断層破碎帯の研究からも報告されている。」、「MTLのような特別な特性を持つ断層に対して、現実に即した強震動予測を行っていくために、低い断層摩擦抵抗、相対的に小さな応力降下などを考慮した検討が必要になる。」と述べている。さらに、伊予灘周辺の活断層調査や四国の地質調査に携わってきた専門家であり、地震調査委員会の委員として中央構造線断層帯の改訂前の長期評価の策定に携わり、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の改訂議論の際もオブザーバーとして参加した元産業技術総合研究所理事・地質調査総合センター長の佃栄吉氏は、北傾斜の場合には断層強度が小さいとする中央構造線断層帯の長期評価（第二版）の見解に賛意を示した上で、北傾斜

する地質境界の中央構造線に沿って深部から流体が上昇しているとの知見からも、断層強度が小さいことが裏付けられると述べている（乙466（16頁））。

以上のように、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）等によれば、中角度の北傾斜の断層面が横ずれするためには断層の強度や摩擦係数が小さいことが前提であり、これを踏まえれば断層傾斜角は鉛直を基本と想定する方が保守的と考えられることについては、原子力規制委員会にもその旨を説明し、了承されている（乙460（44頁）、乙462）。

付言するに、震源断層を鉛直とする方が北傾斜とするよりも地震動が大きくなる（保守的である）という点については、専門家の間でも一般的な認識であって、例えば、上述の佃栄吉氏は、「中央構造線断層帯の震源断層が中角北傾斜の場合には、伊方発電所の地震動は鉛直の場合と比べて小さいと考えられ」る旨述べている（乙466（16頁））。さらに、原告らが北傾斜の証拠として挙げる甲B46の著者である早坂康隆氏でさえも、「実を言うとですね、私の印象は、鉛直の方が地震動に関しては、揺れが大きいと実は私自身は思っています。いくつか理由があるんですが、摩擦係数のことと震源距離のこと⁴⁴と2つ理由があるんですけども。」と同様の認識を述べている（乙505）。

以上のとおり、北傾斜を基本ケースにしたからといって地震動評価が保守的になる理由はないので、原告らの北傾斜を基本ケースに

44 鉛直よりも北傾斜の方が震源との距離が遠くなることを意味していると思われる。一般に、震源が遠くなれば地震動も小さくなる。

採用していないから過小である旨の主張に理由はない。

(2) 壇ほか(2011)に関する主張について

壇ほか(2011)は、平均動的応力降下量 3.4MPa を既定値として提案された経験式であるところ、原告らは、壇ほか(2011)で用いられている平均応力降下量 3.4MPa は、断層幅 15km を前提として導出されたものであるから、断層幅が 15km とは異なる断層に適用する際には、断層幅に応じて平均動的応力降下量を修正しなければならないと主張する(原告ら準備書面第3の1(13頁以下))。

しかしながら、被告準備書面(4)でも主張したとおり、壇ほか(2011)は、平均動的応力降下量 3.4MPa 及びアスペリティの動的応力降下量 12.2MPa を既定値として、地震規模等のパラメータを適切に設定できるよう全体を調整して提案された経験式である。このことは、壇ほか(2011)を公表した論文においても、「活断層の長さ、地震発生層の上端深さと下端深さを与条件としているが、平均動的応力降下量とアスペリティの動的応力降下量を先験的に定めていることが特徴である」と明記されている(乙43(2049頁))。被告は、壇ほか(2011)が震源断層幅を 15km と仮定して平均動的応力降下量、アスペリティ応力降下量を設定していることを踏まえ、これを中央構造線断層帯(被告準備書面(4)(46頁)で述べたとおり、断層傾斜角を鉛直とした場合には断層幅 13km である。)に適用しても問題ないことを検証・確認している。具体的には、断層長さと断層幅の関係、短周期レベル⁴⁵、地震モーメント、すべり量等、壇ほか(2011)のスケーリング則の回

45 震源特性のうち、強震動に直接影響を与える短周期領域における加速度震源スペクトル(観測記録から増幅特性及び伝播特性の影響を取り除き、震源特性に対応した地震波の加速度スペクトル)のレベルのこと

帰に用いた実地震の断層パラメータと本件発電所の地震動評価で設定した断層パラメータの比較を行っており、設定したパラメータが回帰に用いたデータと概ね対応することを確認しており（乙140）、原子力規制委員会による確認を受けている（乙506）。そして、壇ほか（2011）を提案した壇一男氏ら自身が、断層幅が15kmとは異なる断層による地震の検証を行う際に、壇ほか（2011）で設定されている値をそのまま使用している（その結果、妥当な地震動評価が可能であることが確認されている。）ことから（乙137、乙138）、原告らの主張に理由がないことは明らかである。

結局、原告らの主張は、独自の考えによって経験式を改変しようとしていることと変わりがなく、当を得ない。

(3) 入倉・三宅（2001）に関する主張について

原告らは、強震動予測レシピが改訂された趣旨からすれば、地震動評価に当たっては、震源断層面積から地震規模を設定する手法（（ア）の方法）ではなく、活断層の長さ等から地震規模を設定する手法（（イ）の方法）を用いなければならないと主張する（原告ら準備書面27第3の2(3)（16頁以下））。

ア（イ）の手法（松田式を用いる手法）は、被告準備書面（4）（104～105頁）で述べたとおり、長期評価が行われた多くの活断層帯を対象として一括して計算できる便宜的に簡便化した方法を設定する必要があったことからレシピに導入された手法である（乙155（2-1頁））。

（ア）及び（イ）の手法は、従前、それぞれ「過去の地震記録などに基づき震源断層を推定する場合や詳細な調査結果に基づき震源断層を

推定する場合」，「地表の活断層の情報をもとに簡便化した方法で震源断層を推定する場合」と表現されていたところ，平成28年12月9日の修正で，それぞれ「過去の地震記録や調査結果などの諸知見を吟味・判断して震源断層モデルを設定する場合」，「長期評価された地表の活断層長さ等から地震規模を設定し震源断層モデルを設定する場合」と改められている。原告らは，この修正について，（イ）の手法が簡便化した手法であると誤解を招いていたことを修正するものだと主張するが，地震本部は，「p. 1とp. 2の文章を微修正・補足，p. 3とp. 5の項タイトルを微修正」（p. 1とp. 2の文章及びp. 3とp. 5の項タイトルは，いずれも（ア）及び（イ）の手法に該当する箇所）と単なる微修正に過ぎない旨説明しており（乙507），この説明からすれば，従来の位置付けを変更するものではないことは明らかである。また，被告準備書面（4）（104～105頁）で述べたとおり，（イ）の手法が長期評価された多数の活断層帯を評価する必要性から掲載された手法であることは，改正後のレシピにおいても，「この「レシピ」は，個々の断層で発生する地震によってもたらされる強震動を詳細に評価することを目指している。但し，日本各地で長期評価された多数の活断層帯で発生する地震の強震動を一定以上の品質で安定的に計算するために，地表の活断層長さ等から地震規模を設定する方法（被告注：松田式を用いる手法。つまり（イ）の手法）も併せて掲載する。」と前文に明記されている（乙126（1頁））。そして，強震動予測レシピにおける上記（イ）の手法の位置付けが平成28年12月9日の修正後も変わらないものであることは，上記強震動予測レシピの表現の修正に係る地震調査委員会の強震動部会（甲B148）に委員とし

て出席していた釜江克宏京都大学教授（現名誉教授）が明言している（乙508）。

したがって、原告らの主張は、強震動予測レシピの表現の修正の趣旨を誤解するものである。

イ 一方、原子力発電所の基準地震動 S_s を策定する際には、震源として考慮する活断層の評価に当たって、調査地域の地形・地質条件に応じ、各種の調査手法を組み合わせることで、その結果から活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすることが求められることから（設置許可基準規則解釈別記2第4条5項2号（乙67（128～130頁））、地震ガイドI. 3. 2. 2（乙44（3頁）））、そのような調査、評価により、震源として考慮する活断層つまり震源断層の長さ、幅、傾斜角等の詳細な情報が得られる。そして、断層モデルを用いた手法は、そのような詳細な情報を反映して、地震動を精緻に表現できる手法である。そうであるにもかかわらず、「(イ)の方法」等を採用した場合、得られた震源断層の詳細な情報を直接地震動評価に用いることができないばかりか、震源断層の幅や長さを仮想的に調整して震源断層モデルを設定することになるため、既に存在する詳細な震源断層（長さ、幅等）の情報と一致しない震源断層面を設定することになってしまう。したがって、原子力発電所の地震動評価においては、「(ア)の方法」を用いることが科学的に合理性のある評価を行う観点からして妥当である。

そして、上記のようなことを踏まえ、原子力規制庁は、震源断層の詳細な情報を地震動評価に反映するに当たって、「(ア)の方法」が妥当であるとの説明を行い、原子力規制委員会においても、かかる説明に

対して異論は出なかった（乙509（9～10頁））。

また、原告らは、強震動予測レシピの「特に現象のばらつきや不確定性の考慮が必要な場合には、その点に十分留意して計算手法と計算結果を吟味・判断した上で震源断層を設定することが望ましい」との記載（乙126（1頁））について、甲B148の「特に（ア）の方法を使う場合には、例えば、併せて（イ）の方法についても検討して比較するなど、結果に不自然なことが生じていないか注意しながら検討していただきたいという趣旨である」との地震調査委員会の事務局の発言を「（イ）の方法」を用いて評価しなければならないことの根拠に挙げるが、同発言は、「結果に不自然なことが生じていないか注意しながら検討」することを求めているのであって、「（イ）の方法」は例示されているに過ぎない。そして、被告は、中央構造線断層帯の震源断層について、複数の断層長さ及び傾斜角について、複数のスケールリング則を用いて地震動を計算し、さらには計算された地震動レベルのうち、地震調査委員会が被告と同じ断層長さについて評価している断層長さ約130kmの震源断層について、被告の断層モデルによる評価結果と地震本部（2009）⁴⁶が同（ア）の方法及び（イ）の方法で設定した断層モデルによる評価結果とを比較し、被告の地震動評価結果の方が保守的な評価になっていることを確認し（乙37（217～218頁））、加えて、上記1で述べた応答スペクトルを用いた手法⁴⁷も併用して地震

46 地震調査研究推進本部地震調査委員会，2009，全国地震動予測地図

47 上記1(3)イで述べたとおり，応答スペクトルを用いた手法では，少ないパラメータによる比較的簡易な評価手法であるという性格に鑑みて，（イ）の方法において地震規模の算出に用いられている松田式を用いている。なお，上記1(3)で述べた，松田式では震源断層の傾斜角や断層幅の差による地震規模の違いを考慮できないことは（イ）の方法も同じであり，（イ）の方法を用いる限り，震源断層の傾斜角や断層幅の違いに関係なく，地震規模は必ず同じになる。

動評価をしているのであるから、十分に「結果に不自然なことが生じていないか注意しながら検討」していると言える。

したがって、強震動予測レシピにおける「(イ)の方法」を用いて評価しなければならないとの原告らの主張には理由がない。

なお、原告らの主張と同様の主張は、別の原子力発電所に係る差止めを求める裁判においてもなされているところ、令和2年1月30日大阪高裁決定は、詳細に事実認定した上で、「(イ)の方法」を併用すべきという同事件の債権者らの主張を排斥している。(乙510(19～22頁))

ウ 原告らは、甲B146を示すなどして、事前に正確に震源断層を把握するのは困難であるから、入倉・三宅(2001)を用いた評価は過小になるとも述べるが(原告ら準備書面第3の2(2)(15頁以下))、基準地震動の策定に当たって、震源断層を正確に把握する必要はなく、被告準備書面(4)103頁で述べたとおり、断層長さや幅等について保守性を持たせて、震源断層を大きめに考慮することによって過小評価とならないよう配慮することができる。原告らは、震源断層の評価が過小になるという自らの主張は、2016年熊本地震の解析によって裏付けられたかのように主張しているが、九州電力株式会社が、川内原子力発電所における地震動評価で、熊本地震の震源となった布田川断層、日奈久断層帯に対して設定した地震規模は、熊本地震の地震規模より大きく(乙511)、むしろ、原子力発電所の評価における保守性が確認されたと言える。

さらに、被告準備書面(4)(104頁)において述べたとおり、被告は、入倉・三宅(2001)よりも大きめの地震規模を与える壇ほか

(2011)も併用して保守性を確保しているのであるから、被告の評価が過小であるかのように述べる原告らの主張は当たらない。

付言すると、被告が評価対象としている敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）は、一般には複数の区間に分かれて活動すると考えられる長大な活断層であるところ、被告の想定する断層長さは、約480kmの断層長さのケースでは、中央構造線断層帯の全区間とその西側に隣接する断層帯が連動することを想定するとともに、約54kmや約130kmの断層長さのケースでは、約480kmの一部の区間が連動することを想定しているものであるから、想定している震源断層面よりもさらに長い断層面が地下に隠れていることを把握できなかった結果として、地震動評価が過小となることはない。また、中央構造線断層帯のような長大断層においては地表の活断層と地下の震源断層の長さは等しいものと見做すことができる(乙43(2042～2043頁))。以上からすれば、被告の中央構造線断層帯の評価においては、特に震源断層の長さのが評価が過小となることは極めて考え難く、より一層、原告らの主張は当を得ない。

以 上