

副本

平成25年（行ウ）第5号 島根原子力発電所3号機原子炉設置変更許可処分無効確認等請求事件

平成25年（ワ）第84号 島根原子力発電所3号機運転差止等請求事件

原告 井口隆史外427名

被告 中国電力株式会社外1名

準備書面3

平成27年3月 9 日

松江地方裁判所民事部合議係 御中

被告中国電力株式会社訴訟代理人

弁護士 中 村 寿 夫



弁護士 山 内 喜 明



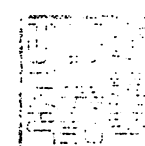
弁護士 長 屋 文 裕



弁護士 福 田 浩



弁護士 小 川 泰 弘



弁護士 川 本 賢 一



弁護士 水 野 絵 里 奈



目 次

はじめに	1
第1 2号機設置変更許可申請における耐震設計上考慮する活断層としての 宍道断層の長さに関する評価	2
1 本件敷地の近傍の地質調査	3
(1) 文献調査	4
(2) 変動地形学的調査	4
(3) 地表地質踏査	5
(4) 地球物理学的調査	5
(5) ボーリング調査	6
(6) トレンチ調査, ピット調査	7
2 2号機設置変更許可申請における耐震設計上考慮する活断層としての 宍道断層の長さに関する評価	7
(1) 耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の西端について	8
ア 佐陀本郷周辺	8
イ 古浦周辺	9
ウ 古浦沖	10
エ まとめ	11
(2) 耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の東端について	12
ア 上本庄町～枕木山東方～長海町	12
イ 中海北部	12
ウ 下宇部尾	13
エ 下宇部尾東	14
オ 森山周辺～宇井～福浦	15

カ	まとめ	16
(3)	耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さについて	16
第2	耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さに関する評価に係るデータ拡充を行うための追加調査の結果	17
1	原子力規制委員会からの指摘	17
2	耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さに関する評価に係るデータ拡充を行うための追加調査の結果	20
(1)	耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の西端について	20
ア	男島付近～女島付近	20
イ	古浦沖・古浦西方～女島付近	22
ウ	女島付近以西	23
エ	まとめ	23
(2)	耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の東端について	24
ア	下宇部尾東	24
イ	森山周辺	25
ウ	まとめ	28
	別紙地図	29
図表1	山陰地域の地質構造発達史	30
図表2	変動地形学的調査結果	31
図表3	南講武におけるトレンチ調査結果	32
図表4	佐陀本郷廻谷におけるボーリング調査結果等	33
図表5	古浦西方における地表地質踏査結果	34
図表6	男島付近におけるピット調査結果	35

図表 7	耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の西端の評価	3 6
図表 8	下宇部尾及び下宇部尾東における調査結果の概要.....	3 7
図表 9	下宇部尾北におけるトレンチ調査結果.....	3 8
図表 1 0	下宇部尾東におけるはぎとり調査結果.....	3 9
図表 1 1	森山北におけるピット調査結果.....	4 0
図表 1 2	森山における地表地質踏査結果.....	4 1
図表 1 3	WG 3 第 1 7 回会合参考資料第 2 号に記載された推定活断層	4 2
図表 1 4	森山における反射法地震探査結果.....	4 3
図表 1 5	耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の東端の評価	4 4
図表 1 6	耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さ.....	4 5
図表 1 7	原子力規制委員会からの指摘事項 (1).....	4 6
図表 1 8	原子力規制委員会からの指摘事項 (2).....	4 7
図表 1 9	原子力規制委員会からの指摘事項 (3).....	4 8
図表 2 0	原子力規制委員会からの指摘事項 (4).....	4 9
図表 2 1	原子力規制委員会からの指摘事項 (5).....	5 0
図表 2 2	男島付近における地表地質踏査結果 (1).....	5 1
図表 2 3	男島付近における地表地質踏査結果 (2).....	5 2
図表 2 4	女島付近における地表地質踏査結果	5 3
図表 2 5	女島付近におけるボーリング調査結果.....	5 4
図表 2 6	古浦沖・古浦西方から女島付近における追加調査.....	5 5
図表 2 7	古浦沖から女島付近までの沿岸部における海底面調査結果	5 6
図表 2 8	古浦西方から男島付近における海底面調査結果及び地表地質	

踏査結果	57
図表29 古浦沖から大田沖断層までの島根半島沿岸部における海上音波探査	58
図表30 下宇部尾東におけるボーリング調査結果 (SE-1ないし3孔)	59
図表31 下宇部尾東におけるボーリング調査結果 (SE-4ないし6孔)	60
図表32 下宇部尾東における幅約70メートルのはぎとり調査結果	61
図表33 森山における露頭観察及び火山灰分析結果	62
図表34 森山における遊離酸化鉄分析結果	63
図表35 森山におけるボーリング調査結果	64
図表36 森山におけるトレンチ調査結果 (1)	65
図表37 森山におけるトレンチ調査結果 (2)	66
図表38 森山におけるトレンチ調査結果 (3)	67
図表39 森山におけるトレンチ調査結果 (4)	68
図表40 森山におけるはぎとり調査結果	69
図表41 森山におけるボーリング調査結果 (はぎとり調査の南西側)	70
語句注	71

略 語 例

耐震指針類	耐震安全性に係る安全審査指針類
新規制基準	平成 25 年 7 月 8 日に施行された、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」等
本件原子力発電所	島根原子力発電所 1 号機，2 号機及び 3 号機 (なお，特定の基を示すときは，例えば「本件原子力発電所 1 号機」と表す。)
本件敷地	本件原子力発電所の敷地
WG 3	原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会ワーキング・グループ 3

はじめに

被告中国電力株式会社（以下「被告中国電力」という。）は、準備書面 1 において、耐震指針類の改訂に伴い行った本件原子力発電所 3 号機の地震に係る安全性の確認に当たり、本件敷地周辺の活断層評価について、同号機の設計後に得られた知見も踏まえ、文献調査、変動地形学的調査、地表地質踏査、地球物理学的調査等の調査を実施するなどして検討を行った結果、宍道断層については、耐震設計上考慮する活断層としての長さを約 22 キロメートルと評価したことを述べた（準備書面 1 の 55 頁）。

被告中国電力は、上記のとおり評価した後も、新たに得られた知見を踏まえて本件敷地周辺の活断層評価について検討を行っており、平成 25 年 12 月 25 日に原子力規制委員会に対して行った同 2 号機に係る原子炉設置変更許可の申請（以下「2 号機設置変更許可申請」という。）においても、宍道断層については、耐震設計上考慮する活断層としての長さを約 22 キロメートルと評価した。

さらに、被告中国電力は、2 号機設置変更許可申請に係る同委員会による審査において、上記評価に係る指摘がされたことを踏まえ、上記評価に係るデータ拡充を行うための追加調査を実施した。

本準備書面では、2 号機設置変更許可申請における耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さに関する評価について述べた（下記第 1）上で、上記追加調査の結果について述べる（後記第 2）。

なお、2 号機設置変更許可申請については、現在、同委員会による審査の途中であり、被告中国電力は、データの更なる拡充のため、下宇部尾東及び女島^{めしま}において追加調査を実施しており、その結果や上記審査の状況を踏まえ、更に必要な検討を行うこととしている。

第1 2号機設置変更許可申請における耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さに関する評価

山陰地域における応力場（注1－1）は、後期中新世（注1－2）ころまでは南北圧縮であり、鮮新世（注1－2）以降は東西圧縮であるといわれている。島根半島の新第三系（注1－2）は、東西ないし東北東－西南西方向の軸を有する褶曲構造（注1－3）をなしている。多井義郎（1952）「島根半島中央地区の層序と構造－島根半島第三系の地質学的研究（その1）－」等において、本件原子力発電所の位置する島根半島には、同半島を東西に縦断する宍道断層が存在することが指摘されてきた。上記の宍道断層を含む島根半島の新第三系の地質構造は、南北圧縮の応力場において、中新世における日本海の拡大に伴う地盤の変動と前後して形成され、中新世末期ころまでにほぼ完成されたといわれている。（別添図表1）（丙D第4号証3ないし6頁）

ところで、一般に、活断層とは、断層のうち、最近の地質時代（注1－2）に繰り返し活動し、将来も活動することが推定される断層をいう。

活断層によって発生する地震は、地下深い位置で岩盤が破壊されてずれ動くことによって発生し、地層にずれ（変位）が生ずる。この地層のずれが累積して地表面に達すると、直線的な線状地形（リニアメント（注1－4））や河川の屈曲等（変位地形（注1－4））といった活動の痕跡を残すことが多く、これらによって活断層の存在が推定されるが、その認定判断に当たっては、形成年代が明らかにされた地形面や地層の変位・変形の有無等により最終活動時期を評価することが重要である。

我が国の活断層の活動周期は概ね1000年から長いもので概ね5万年程度であると考えられており、また、最終間氷期（注1－5）（概ね13万年ないし7万年前）ころの日本列島付近は気候が温暖で、海面が現在よりも高い状態が続き、その間に海岸には平らな地形ができ、その

地形（海成段丘）が日本列島の各地に残っており，この地形に地震によるずれや変形があるかどうかを調べることにより活断層かどうかの判断ができると考えられている。

以上のことから，新規制基準における耐震設計上考慮する活断層の考え方をも踏まえ，被告中国電力は，文献又は地表の地形等から断層が通過することが推定される場所において様々な手法を組み合わせた地質調査を行って断層の有無を確認し，その上で，その地質・地質構造等を検討して，最近の地質時代のうち後期更新世（注１－２）以降（概ね１３万年ないし１２万年前以降）の活動が認められるか又はこれが否定できない部分を確定し，この部分を耐震設計上考慮する活断層として評価することとしている。

１ 本件敷地の近傍の地質調査

被告中国電力は，２号機設置変更許可申請に至るまで，本件敷地の近傍の地質調査を以下のとおり実施してきた。

被告中国電力は，本件敷地を中心とする半径約３０キロメートルの範囲の陸域並びに本件敷地を中心として沿岸方向約１００キロメートル及び沖合方向約６０キロメートルの範囲の海域（敷地前面海域）において地質調査を実施し，これらの結果を総合的に評価した。被告中国電力は，上記の地質調査で，本件敷地からの距離に応じ本件敷地の周辺，本件敷地の近傍及び本件敷地内の調査に区分し，文献調査，変動地形学的調査，地表地質踏査，地球物理学的調査等適切な手法を組み合わせた調査を実施した。

特に本件敷地の近傍の地質・地質構造を詳細に把握するため，本件敷地を中心とする半径約５キロメートルの範囲に加え，変位地形・リニアメントが断続的に判読される松江市美保関町までを含む

範囲において、次のとおり調査を実施した。

(1) 文献調査

文献調査は、既存の文献等を検討し、調査地域内の地形、地質・地質構造等に関する知見を得る調査手法である。

我が国における活断層に関する全般的な文献としては、活断層研究会編（１９９１）「〔新編〕日本の活断層－分布図と資料」（以下「活断層研究会編（１９９１）」という。）、中田高・今泉俊文編（２００２）「活断層詳細デジタルマップ」等があり、また、本件敷地近傍の地質・地質構造に関する主要な文献としては、鹿野和彦・吉田史郎（１９８５）「境港地域の地質、地域地質研究報告（５万分の１地質図幅）」（以下「鹿野・吉田（１９８５）」という。）、鹿野和彦・中野俊（１９８６）「恵曇地域の地質、地域地質研究報告（５万分の１地質図幅）」（以下「鹿野・中野（１９８６）」という。）、中田高・今泉俊文・岡田篤正・千田昇・金田平太郎・佐藤高行・高沢信司（２００８）「１：２５，０００都市圏活断層図『松江』第２版」（以下「中田ほか（２００８）」という。）等がある。被告中国電力は、これらの文献を中心に調査を実施した。

(2) 変動地形学的調査

変動地形学的調査は、地形の成因を考慮して、活断層の可能性がある地形を抽出する調査である。

被告中国電力は、主に国土地理院で撮影された縮尺２万分の１及び８０００分の１の空中写真、米軍で撮影された縮尺１万分の１の空中写真並びに国土地理院発行の縮尺５万分の１及び２万５

000分の1の地形図に加え、航空レーザー測量（注1－6）による高精度の2500分の1の等高線図を使用して、変動地形学的視点により、変位地形・リニアメントを抽出した。

（3）地表地質踏査

地表地質踏査は、地質技術者が、文献調査や空中写真判読の結果を基に、道路沿いの法面、山の谷、尾根沿いにある岩等の露出面や断層を観察して、該当箇所及びその周辺の地質の構成や分布状況を調査する方法である。

被告中国電力は、詳細な地質・地質構造を把握するため、変動地形学的調査に使用した空中写真及び地形図等を用い、地表地質踏査を実施した。また、現地の露頭（注1－7）で地質の状況を観察することができないような場合は、より詳細に地質の状況を観察できるよう、はぎとり調査（注1－8）を実施し、直接地質を確認した。

（4）地球物理学的調査

地球物理学的調査は、地下の地質構造等を地震波、電磁気、重力等を利用して調査するものであり、主な方法として、反射法地震探査、海上音波探査、電気探査（注1－9）及び重力探査（注1－10）がある。

反射法地震探査は、人工的に地表を振動させて地中に波（弾性波）を発振し、地層の境界面等から返ってくる波（反射波）をとらえて地層の境界面の分布を調査する方法であり、地下構造を断面的に把握するための調査である。海上音波探査は、反射法地震探査のうち海域で実施されるものであり、海中で音波を発し、海

底面や海底下の地層境界からの反射音波を観測して、海底下の地質構造を連続的に調べる方法をいう。

被告中国電力は、本件敷地の近傍の地下構造を把握するため、反射法地震探査、海上音波探査等を実施した。

被告中国電力は、反射法地震探査として、古浦層（注１－１１）、成相寺層（注１－１１）等の新第三系内の構造を調査するため総延長約５キロメートルにわたってＰ波（注１－１２）探査を、また、地下浅部の詳細な構造を調査するため総延長約４キロメートルにわたってＳ波（注１－１２）探査をそれぞれ実施した。

また、被告中国電力は、海域の地形及び地質・地質構造に関する資料を得るため、海上音波探査として、スパーカー（注１－１３）、ウォーターガン（注１－１３）、ジオパルス（注１－１３）、ソノプローブ（注１－１３）及びエアガン（注１－１３）による調査を実施した。

（５）ボーリング調査

ボーリング調査は、地盤を構成する岩石等を棒状のコア（注１－１４）として連続的に採取し、これを観察して地質状況を調査する手法である。また、必要に応じ、地質状況をより詳細に調査するため、コアを採取した後の孔を写真撮影し、その画像を観察することがある。

被告中国電力は、文献調査及び変動地形学的調査により変位地形・リニアメントの認められたその延長上の平野部において、断層の有無又は位置を確認するため、ボーリング調査を実施した。

(6) トレンチ調査, ピット調査

トレンチとは溝のことで、トレンチ調査は、断層が通過する地点に調査溝を掘り、断層やその周辺の地層断面を詳細に観察する調査方法である。なお、被告中国電力は、このうち、規模の小さなものをピット調査と呼称している。

被告中国電力は、文献調査、変動地形学的調査、地表地質踏査、地球物理学的調査及びボーリング調査の結果を踏まえ、断層の存在が推定される地点において、断層の有無の確認及び断層の活動性等の詳細な把握のため、トレンチ調査やピット調査を実施した。

2 2号機設置変更許可申請における耐震設計上考慮する活断層としての の宍道断層の長さに関する評価

被告中国電力は、耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の評価に当たり、まず、文献調査及び変動地形学的調査を行った。その結果、古浦から福原町までの間は尾根・谷の系統的かつ明瞭な右屈曲が認められたが、その西方及び東方では、尾根・谷の屈曲や鞍部（注1－15）等が断続、雁行し、連続性に乏しかった。すなわち、上記区間の西方では、佐陀本郷^{さこや}廻谷^{おしよ}から男島に至る海岸に沿った陸域（以下「古浦西方」という。）において変位地形・リニアメントは認められず、また、宍道断層の主要部が尾根・谷の右屈曲を示すのと異なり、男島付近では左屈曲が認められた。上記区間の東方では、^{ながみ}長海町以東で一部に尾根・谷の屈曲が認められたものの、変位地形は不明瞭であった。下宇部尾東には直線谷が認められ、更に東方の森山以東においては、鞍部、高度不連続（注1－16）が認められ、また、その一部には尾根・谷の屈曲も認められたが、これらは断続的なものであった。

（別添図表2）（丙D第4号証35頁）

被告中国電力は、上記の調査結果を踏まえ、尾根・谷の系統的かつ明瞭な右屈曲が認められた変位地形・リニアメント延長上の南講武の平野部でボーリング調査、トレンチ調査等を実施したところ、断層が確認され、約1万1000年ないし約3000年前までの間に最新の活動のあったことを示す変位が認められたことから、この断層を耐震設計上考慮する活断層であると判断した（別添図表3）（丙D第4号証39ないし41頁）。

そして、尾根・谷の屈曲や鞍部等が断続、雁行し、連続性に乏しいことが認められた、上記区間の西方及び東方において、被告中国電力は、詳細な地質調査を行い、断層の有無及び活動性を確認し、その結果、耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さを約22キロメートルと判断した。

（丙D第4号証30ないし120頁）

以下、2号機設置変更許可申請における耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の東西両端についての調査結果及び同断層の長さに関する被告中国電力の評価について述べる（関係する地点の名称、位置関係につき別紙地図参照）。

（1）耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の西端について

ア 佐陀本郷周辺

佐陀本郷周辺では、地表地質踏査、電気探査、ボーリング調査等の結果、変位地形・リニアメントの位置に断層が認められ、この断層を境に北と南とで異なる地質が分布していたことから、この断層が文献上の宍道断層に対応するものと判断した。

そこで同位置でトレンチ調査を実施した結果、標高マイナス10メートル付近において、断層粘土（注1－17）が認めら

れたが、この断層を覆う地層のうち、約12万年前に堆積した大山松江軽石層（注1-18）を含む層はほぼ水平に堆積していること、及びその下位の地層もほぼ水平に連続して堆積していることを確認した。したがって、後期更新世以降の断層活動はないと判断した。

（丙D第4号証39頁）

イ 古浦周辺

（ア）佐陀本郷廻谷付近

変位地形・リニアメント直下の佐陀本郷廻谷付近において、反射法地震探査及びボーリング調査を実施した。

反射法地震探査結果によると、変位地形・リニアメント位置より北側において断層が推定された。

ボーリング調査結果等によると、急傾斜の古浦層が分布し、古浦層上面に高度差が認められ、北側の砂礫2層と南側の泥岩（注1-19）とを境する断層が認められた。さらに、反射法地震探査の結果からも、ほぼ同じ位置に断層の存在が推定された。この断層を境に、大山松江軽石層に高度差が推定され、シルト～砂層（約2万年前）及び青灰色砂礫層（約2万5000年前）にも同断層を挟んで高度差が認められたため、後期更新世以降の断層活動があると判断した。（別添図表4）

（丙D第4号証39頁，43ないし45頁）

また、同地点では、谷の屈曲量（注1-20）及び断層による鉛直変位量（上記ボーリング調査で確認した地層の高度差）は同地点よりも東側の南講武と比較して小さいことから、断層の活動性は低く、耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層

の末端に近いと考えられると判断した（丙D第4号証63ないし68頁）。

（イ）古浦西方

古浦西方では，変位地形・リニアメントが認められず，地表地質踏査の結果，海岸部では古浦層の礫岩（注1－19），泥岩及び砂岩（注1－19）が連続的に分布しており，断層は認められなかった（別添図表5）（丙D第4号証46ないし48頁）。

（ウ）男島付近

古浦西方より更に西方の男島付近では，変位地形・リニアメントが認められたが，地表地質踏査や鞍部地形の位置で実施した幅約10メートルのピット調査の結果，古浦層の礫岩及び凝灰岩（注1－21）とこれらに貫入するデイサイト（注1－22）が認められるが，変位地形・リニアメントに対応する断層は認められず（別添図表6）（丙D第4号証46ないし49頁），中田ほか（2008）に示された推定活断層に対応する断層も認められなかった。

ウ 古浦沖

宍道断層の西方延長に位置する古浦沖において，数種類の音源（ソノプローブ，ジオパルス及びウォーターガン）を用いた海上音波探査を実施した。

古浦沖の海底に分布する地層は，上位からI K層，II K層，III K層及びD2層に区分され，周辺陸域の地質分布状況及び他機関

のボーリング調査結果から、ⅠK層及びⅡK層が完新統（注1－2）に、ⅢK層が更新統（注1－2）に、D₂層が下部～中部中新統（注1－2）にそれぞれ対比される。

海上音波探査の結果、ⅢK層の内部及びD₂層上面に断層活動を示唆する反射面は認められず、また、ⅠK層及びⅡK層はほぼ水平に分布しており、これらの地層に断層活動を示唆する変位や変形は認められなかった。

（丙D第4号証50ないし62頁）

エ まとめ

佐陀本郷廻谷付近において後期更新世以降の断層活動があると判断したが、① 同地点の東側の南講武よりも断層の活動性は低く、耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の末端に近いと考えられると判断したこと、② 古浦西方では、変位地形・リニアメントが認められなかったこと、③ 古浦西方の海岸部では、断層が認められなかったこと、④ 男島付近では、変位地形・リニアメントに対応する断層は認められなかったこと、及び⑤ 古浦沖では、海上音波探査の結果、断層活動を示唆する変位や変形は認められなかったが、宍道断層の走向が東西方向であることを考慮し、仮に探査技術上の理由から記録が取得されていない箇所を宍道断層が通過するとしても、同断層が再び陸域に入ると考えられる古浦西方の海岸部で断層がないことを上記のとおり確認したことを総合的に考慮し、耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の西端は古浦西方の西側であると判断した（別添図表7）（丙D第4号証70頁）。

(2) 耐震設計上考慮する活断層としての央道断層の東端について

ア 上本庄町～枕木山東方～長海町

上本庄町では，文献調査，地表地質踏査等の結果，段丘面に
変位や変形の可能性のある地形が一部で認められたことから，
後期更新世以降に活動した可能性がある断層があると判断した。
また，枕木山東方では，断層が推定される位置及び変位地形・
リニアメント位置付近での地表地質踏査及びはぎとり調査の結
果，後期更新世以降に活動した断層は認められなかった。さら
に，長海町周辺では，ボーリング調査等の結果，基盤（注１－
２３）に高度不連続は認められず，これを覆う第四系（注１－
２）に断層活動を示唆する変位や変形は認められなかった。
（丙Ｄ第４号証７４頁）

イ 中海北部

中田ほか（２００８）等の文献により活断層が通過するとさ
れている中海北部の^{たすみ}手角町の沖合いにおいて，数種類の音源
（ソノプロブ，ジオパルス，ウォーターガン及びエアガン）
を用いた海上音波探査及びボーリング調査を実施した。

中海北部の海底に分布する地層は，上位からⅠ_N層ないしⅧ_N
層に区分され，それらのうち，Ⅰ_N層が完新統に，Ⅱ_N層が中部
～上部更新統（注１－２）に，Ⅵ_N層が下部～中部中新統にそれ
ぞれ対比される。

海上音波探査及びボーリング調査の結果，Ⅵ_N層に断層活動
を示唆する反射面は認められず，Ⅰ_N層及び大山松江軽石層を含む
Ⅱ_N層は，ほぼ水平に分布しており，断層活動を示唆する変位や
変形は認められなかった。

(丙D第4号証74頁, 77ないし83頁)

ウ 下宇部尾

更に東方の下宇部尾の低地部では, ボーリング調査等により断層が認められた。この断層の上部の大山松江軽石層を含む地層に変位や変形が認められなかったことから, 後期更新世以降の断層活動はないと考えられたが, その活動性を確認するため, 以下のとおり, その周辺の変位地形・リニアメント及びその延長位置や文献に示された断層等の位置を考慮した4地点においてトレンチ調査を実施した。(別添図表8)(丙D第4号証75頁, 85頁)

(ア) 下宇部尾西トレンチ

下宇部尾西トレンチ(北)(下宇部尾西の北側で実施したトレンチ調査の箇所)では, 変位地形・リニアメント及び中田ほか(2008)に示された活断層に対応する断層は認められなかった。

下宇部尾西トレンチ(南)(下宇部尾西の南側で実施したトレンチ調査の箇所)では, 変位地形・リニアメントの西側延長部において, 断層は認められなかった。

(別添図表8)(丙D第4号証75頁)

(イ) 下宇部尾北トレンチ

下宇部尾北トレンチでは, 中田ほか(2008)に示された活断層に対応する断層は認められなかったが, 調査箇所の北西端において基盤(デイサイト)に断層が認められた。重鉱物分

析（注 1－24）、花粉分析（注 1－25）等の結果から、断層を覆う地層のうち、A 層は海洋酸素同位体ステージ（以下「MIS」という。注 1－26）6（約 19 万年ないし約 13 万年前）以前の堆積層と、B 層は MIS 5e（約 13 万年ないし約 11 万 5000 年前）の堆積層とそれぞれ判断され、上記断層は、A 層に変位を与えているものの、その上位の B 層に変位や変形が認められないことから、後期更新世以降の活動はないものと考えられる。ただし、A 層に含まれる火山灰は再堆積したものであるとも考えられることから、後期更新世以降の断層活動を完全には否定できなかった。（別添図表 8 及び 9）（丙 D 第 4 号証 75 頁，86 頁）

（ウ）下宇部尾トレンチ

下宇部尾トレンチでは、変位地形・リニアメントの西側延長部及び活断層研究会編（1991）に示された活断層の疑いのあるリニアメントに対応する断層は認められなかった（別添図表 8）（丙 D 第 4 号証 75 頁）。

エ 下宇部尾東

下宇部尾東では、変位地形・リニアメントの延長線上であり、かつ、中田ほか（2008）に示された活断層の端部付近であって、広く露頭が確認される場所において、地表地質踏査及び幅約 30 メートルのはぎとり調査を実施した結果、砂岩及び安山岩質火砕岩（注 1－27）が連続して分布し、断層は認められなかった（別添図表 8 及び 10）（丙 D 第 4 号証 75 頁，87 ないし 90 頁）。

オ 森山周辺～宇井～福浦

下宇部尾東より東方の森山周辺では、変位地形・リニアメントの延長位置の中位Ⅰ面段丘（注１－２８）におけるボーリング調査、ピット調査等の結果、大山松江軽石層を含むローム層（注１－２９）の基底はほぼ水平に連続しており、少なくとも大山松江軽石層の堆積時期以降の断層活動は認められなかった（別添図表１１）。また、森山の平野部の北東側では、鹿野・吉田（１９８５）に示された断層の通過位置付近における地表地質踏査の結果、同断層に対応し、古浦層と成相寺層とを境する断層の露頭が確認されたが、この断層については、全体的に風化しており、明瞭なせん断面は認められなかった（別添図表１２）ことから、後期更新世以降の活動は認められないと判断した。また、森山の平野部では、ボーリング調査を実施してWG3第17回会合参考資料第2号に記載された推定活断層（別添図表１３参照）等の通過が想定された範囲を把握した上で、反射法地震探査を実施した結果、基盤岩上面の反射面は緩やかに下流（南）側へ傾斜し、完新統及び南側に分布する上部更新統の反射面は地表面にほぼ平行な成層パターンを示すことなどが確認できた（別添図表１４）ことから、後期更新世以降の断層活動はないと判断した。（丙D第4号証76頁，91ないし102頁）

森山周辺より東方の宇井にかけては、変位地形・リニアメントは認められなかった。また、宇井より東方の福浦にかけては、鞍部列や高度不連続が認められる複数の変位地形・リニアメント付近でピット調査等を実施した結果、上載地層（注１－３０）が存在しないため活動性の不明な断層が確認された箇所が

あったが、それは下宇部尾北トレンチにおいて認められた断層等とは傾斜方向の異なるものであり、その他の箇所においては、大山松江軽石層を含むローム層がほぼ水平に分布していることなどから、後期更新世以降の断層活動はないと判断した。（丙D第4号証76頁）

カ まとめ

下宇部尾の下宇部尾北トレンチにおいては後期更新世以降の断層活動を完全には否定できなかったが、① 長海町以東の調査地点では、下宇部尾北トレンチを除いて後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形が認められなかったことから、断層活動が低下していると考えられたこと、② その東方の下宇部尾東では、断層が認められなかったこと、及び③ 森山周辺から福浦では、後期更新世以降の断層活動が認められなかったことから、耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の東端は下宇部尾東であると判断した（別添図表15）（丙D第4号証118頁）。

（3）耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さについて

被告中国電力は、耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さについては、上記（1）及び（2）で述べたとおりの調査結果等に基づき、古浦西方の西側から下宇部尾東までの約22キロメートルと判断した（別添図表16）（丙D第4号証120頁）。

第2 耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さに関する評価に係るデータ拡充を行うための追加調査の結果

被告中国電力は、上記第1で述べたとおり、2号機設置変更許可申請において、宍道断層については、耐震設計上考慮する活断層としての長さを約22キロメートルと評価した。

さらに、被告中国電力は、2号機設置変更許可申請に係る原子力規制委員会による審査において、上記評価に係る指摘がされたことを踏まえ、上記評価に係るデータ拡充を行うための追加調査を実施した。

以下、上記指摘の各点を示した（下記1）上で、上記追加調査の結果について述べる（後記2）。

1 原子力規制委員会からの指摘

原子力規制委員会から、2号機設置変更許可申請における耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さに関する評価につき、平成26年4月に同委員会が開催した上記申請に係る審査会合等において下記（1）ないし（5）の各点の指摘がされた（丙D第5号証5頁）。

- （1）前記第1の2（1）イ（ウ）で述べたとおり、男島付近では、変位地形・リニアメントが認められたが、地表地質踏査や鞍部地形の位置で実施した幅約10メートルのピット調査の結果、変位地形・リニアメントに対応する断層は認められず（別添図表6）（丙D第4号証46ないし49頁）、中田ほか（2008）に示された推定活断層に対応する断層も認められなかった。

これについて、同委員会から、男島付近における中田ほか（2008）に示された推定活断層に対応する断層の有無等の評価に当たっては、男島付近以西の地質・地質構造を踏まえた検討を行うこと

との趣旨の指摘がされた（別添図表 1 7）（丙 D 第 5 号証 8 6，8 7 頁）。

- (2) 前記第 1 の 2 (1) エで述べたとおり，古浦沖では，海上音波探査の結果，断層活動を示唆する変位や変形は認められなかったが，宍道断層の走向が東西方向であることを考慮し，仮に探査技術上の理由から記録が取得されていない箇所を宍道断層が通過するとしても，同断層が再び陸域に入ると考えられる古浦西方の海岸部で断層がないことを確認したことなどを総合的に考慮し，耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の西端は古浦西方の西側であると判断した（別添図表 7）（丙 D 第 4 号証 7 0 頁）。

これについて，同委員会から，古浦沖の海陸境界付近のデータ空白域（探査技術上の理由から記録が取得されていない箇所）を断層が通過する可能性を否定できないことから，古浦沖の海陸境界付近における断層の有無等の評価に関するデータ拡充を行うこととの趣旨の指摘がされた（別添図表 1 8）（丙 D 第 5 号証 5 8，5 9 頁）。

- (3) 同委員会から，古浦沖から大田沖断層（注 2 - 1）まで，島根半島に沿って宍道断層が延伸していないかの確認を行うこととの趣旨の指摘がされた（別添図表 1 9）（丙 D 第 5 号証 1 0 4，1 0 5 頁）。

- (4) 前記第 1 の 2 (2) ウ（イ）で述べたとおり，下宇部尾北トレンチの調査箇所の北西端において基盤（デイサイト）に断層が認められ，後期更新世以降の活動を完全には否定できなかった（別添図表 8 及び 9）（丙 D 第 4 号証 7 5 頁，8 6 頁）が，前記第 1 の 2 (2) エで述べたとおり，下宇部尾東では，変位地形・リニアメントの延長線上であり，かつ，中田ほか（2 0 0 8）に示された活断層の端部付近であって，広く露頭が確認される場所にお

いて、地表地質踏査及び幅約 30 メートルのはざとり調査を実施した結果、砂岩及び安山岩質火砕岩が連続して分布し、断層は認められなかった（別添図表 8 及び 10）（丙 D 第 4 号証 75 頁，87 ないし 90 頁）。

これについて、同委員会から、① 下宇部尾北トレンチの調査箇所
の北西端において基盤に認められた断層の性状を踏まえると、下宇部尾東の北東側の谷筋に向かって断層が伏在している可能性を否定できないことから、同谷筋における断層の有無等の評価に関する幅広いデータ拡充を行うこと、及び② 幅約 30 メートルのはざとり調査の結果をみると、調査範囲の周辺には古浦層の安山岩質火砕岩の分布に不連続が想定されることから、同範囲の周辺の地質分布に関するデータ拡充を行うこととの趣旨の指摘がされた（別添図表 20）（丙 D 第 5 号証 7，8 頁）。

- (5) 前記第 1 の 2 (2) オで述べたとおり、森山の平野部の北東側では、鹿野・吉田 (1985) に示された断層の通過位置付近における地表地質踏査の結果、同断層に対応し、古浦層と成相寺層とを境する断層の露頭が確認されたが、この断層については、全体的に風化しており、明瞭なせん断面は認められなかった（別添図表 12）ことから、後期更新世以降の活動は認められないと判断した。また、森山の平野部では、ボーリング調査を実施して WG 3 第 17 回会合参考資料第 2 号に記載された推定活断層（別添図表 13 参照）等の通過が想定された範囲を把握した上で、反射法地震探査を実施した結果、基盤岩上面の反射面は緩やかに下流（南）側へ傾斜し、完新統及び南側に分布する上部更新統の反射面は地表面にほぼ平行な成層パターンを示すことなどが確認できた（別添図表 14）ことから、後期更新世以降の断層活動はない

と判断した。（丙D第4号証76頁，91ないし102頁）

これについて，同委員会から，反射法地震探査及びボーリング調査等によって取得した現時点におけるデータのみでは，反射法地震探査の探査測線のCMP490付近を通過していることが想定される伏在断層について，その後期更新世以降の活動を否定できないことから，その活動性に関するデータ拡充を行うこととの趣旨の指摘がされた（別添図表21）（丙D第5号証24，25頁）。

2 耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さに関する評価に係るデータ拡充を行うための追加調査の結果

被告中国電力は，原子力規制委員会から上記1（1）ないし（5）の各点の指摘がされたことを踏まえ，耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の長さに関する評価に係るデータ拡充を行うための追加調査を実施した。その結果は以下のとおりである（関係する地点の名称，位置関係につき別紙地図参照）。

（1）耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の西端について

ア 男島付近～女島付近

（ア）男島付近

前記1（1）の指摘を踏まえ，地表地質踏査を実施した。

その結果，変位地形・リニアメント及び中田ほか（2008）に示された推定活断層の通過位置には，古浦層の砂岩，泥岩及び火山円礫岩（注2-2）が全体的に緩やかに北に傾斜して連続的に分布しており，断層を示唆する構造は認められず，上記推定活断層の西端付近の海岸線には，古浦層の火山円礫岩が連続しており，断層は認められなかった（別添図表22及び

23)。

(丙D第5号証88頁, 92ないし95頁, 103頁)

(イ) 女島付近

前記1(1)の指摘を踏まえ、まず、地表地質踏査を実施した。

女島付近では、鹿野・中野(1986)において古浦層と成相寺層との間に推定断層が示されているところ、地表地質踏査の結果、上記推定断層の通過位置及びその南側には急傾斜(85度北傾斜)の古浦層の礫岩及び火山円礫岩が、同位置の北側にはやや緩傾斜(30度北傾斜)の成相寺層のデイサイト質火砕岩(注1-22)がそれぞれ分布することが認められたことから、同位置付近には、急傾斜の古浦層とやや緩傾斜の成相寺層とを境する南傾斜の断層の存在が推定された。また、地表地質踏査の結果、上記の礫岩及び火山円礫岩と上記デイサイト質火砕岩との間に分布する貫入岩には破砕部等の断層活動を示唆する構造は認められず、その南西側に分布する急傾斜の古浦層の礫岩の露頭は連続しており、同露頭には断層は認められなかった。これらのことから、上記推定断層の通過位置付近で、上記貫入岩の分布する位置と上記露頭との間の、上記の礫岩及び火山円礫岩が分布する箇所において、上記の南傾斜の断層の有無等を確認するため、ボーリング調査を実施した。(別添図表24)

(丙D第5号証88頁, 97頁, 103頁)

ボーリング調査の結果、同箇所には、古浦層中に、地表から深さ約20メートルまでは急傾斜の礫岩及び火山円礫岩が、そ

れ以深では泥岩及び凝灰岩を挟む緩傾斜の火山円礫岩がそれぞれ分布するのみで、成相寺層は認められず、したがって、上記の南傾斜の断層は認められなかった。また、ボーリング調査の結果、上記の急傾斜の礫岩及び火山円礫岩の中にも、これと上記の泥岩及び凝灰岩を挟む緩傾斜の火山円礫岩との間の傾斜変換部にも、顕著な断層は認められなかった。（別添図表 2 5）

（丙 D 第 5 号証 9 8 頁， 1 0 3 頁）

以上の地表地質踏査及びボーリング調査の結果からは、上記推定断層に対応する断層は認められない（別添図表 2 5）（丙 D 第 5 号証 9 8 頁）と考えているが、被告中国電力は、女島付近においてデータの更なる拡充のためのボーリング調査を実施している。

イ 古浦沖・古浦西方～女島付近

前記 1（2）の指摘を踏まえ、古浦沖から女島付近までの沿岸部においてウォーターガン及びブーマー（注 1－13）を用いた海上音波探査を、同沿岸部において海底面調査（注 2－3）を、男島付近の沿岸部において潜水調査（注 2－4）を、古浦西方から男島付近に至る海岸線において引潮時に地表地質踏査を実施した（別添図表 2 6）。

古浦沖から女島付近までの沿岸部における海上音波探査の結果、D 2 層（下部～中部中新統）上面に断層活動を示唆する変状は認められなかった。

同沿岸部における海底面調査の結果、突道断層の走向は東西方向であるところ、海底地形面には東西方向へ連続する構造は認められなかった（別添図表 2 7 及び 2 8）。また、男島付近

の沿岸部における潜水調査の結果，同沿岸部の露岩域において顕著な破碎部等の断層活動を示唆する構造は認められなかった。

古浦西方から男島付近に至る海岸線での地表地質踏査において，同所に分布する礫岩，砂岩及び泥岩の露頭を観察した結果，断層は認められなかった（別添図表 28）。

（丙 D 第 5 号証 60 頁，63 ないし 78 頁，80 ないし 85 頁）

ウ 女島付近以西

前記 1（3）の指摘を踏まえ，上記イで述べた古浦沖から女島付近までの沿岸部における海上音波探査に加え，女島付近から大田沖断層までの島根半島沿岸部においてウォーターガン及びブーマーを用いた海上音波探査を実施した（別添図表 29）。

その結果，D2 層（下部～中部中新統）上面に断層活動を示唆する変状は認められなかった。

（丙 D 第 5 号証 106 ないし 143 頁）

エ まとめ

耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の西端に関する追加調査の結果は上記アないしウで述べたとおりであり，被告中国電力は，現在のところ，前記第 1 の 2（1）エで述べた同断層の西端は古浦西方の西側であるとした判断について，これを改める理由は認められないと考えている。

（２）耐震設計上考慮する活断層としての央道断層の東端について

ア 下宇部尾東

（ア）前記１（４）の①の指摘を踏まえ、変位地形・リニアメント及び中田ほか（２００８）に示された活断層が通過する下宇部尾東の谷筋においてボーリング調査（２地点６孔）を実施した。

変位地形・リニアメント及び上記活断層の通過位置付近におけるボーリング調査（ＳＥ－１ないし３孔）の結果，ＳＥ－２及び３孔において走向がほぼ南北方向（ＳＥ－２孔において確認された走向は北西－南東方向，ＳＥ－３孔において確認された走向は北北東－南南西方向）の断層は認められたが，走向が東西方向である変位地形・リニアメント及び上記活断層に対応する断層は認められなかった（別添図表３０）。また，変位地形・リニアメントの延長位置及び上記活断層の通過位置付近におけるボーリング調査（ＳＥ－４ないし６孔）の結果，ＳＥ－５孔において走向がほぼ南北方向（北北西－南南東方向）の断層は認められたが，前記１（４）の①のとおり指摘された北東側の谷筋に向かう断層は認められず，走向が東西方向である変位地形・リニアメント及び上記活断層に対応する断層も認められなかった（別添図表３１）。

（丙Ｄ第５号証９頁，１２，１３頁，１６頁）

（イ）前記１（４）の②の指摘を踏まえ，前記第１の２（２）エで述べた幅約３０メートルのはぎとり調査の調査範囲を包絡する範囲において幅約７０メートルのはぎとり調査を実施した（丙Ｄ第５号証９頁）。

その結果，その調査地点においては，古浦層の安山岩質火砕岩等が連続して分布しており，地質の連続性が確認され，

変位地形・リニアメントの延長位置及び中田ほか（2008）に示された活断層の通過位置付近において同活断層に対応する断層は認められない（別添図表32）（丙D第5号証14ないし16頁）と考えているが、被告中国電力は、上記調査地点においてデータの更なる拡充のためのボーリング調査を実施している。

イ 森山周辺

（ア） a 前記1（5）のとおり指摘された、森山の平野部における反射法地震探査の探査測線のCMP490付近を通過していることが想定される伏在断層は、前記第1の2（2）オで述べた同地点付近の北東に位置する露頭において確認された断層に連続するものと考えられたことから、同露頭における断層の活動性を確認するため、同断層及びこれを覆う崖錐堆積物（注2-5）1ないし3層について露頭観察を、同崖錐堆積物1ないし3層について遊離酸化鉄分析（注2-6）を、同断層のうち直線性が比較的高い断層面においてブロック試料を採取して研磨片観察（注2-7）及び薄片観察（注2-8）を実施した。

露頭観察の結果、前記第1の2（2）オで述べたのと同様に、同断層には明瞭なせん断面は認められず、同断層を覆う崖錐堆積物1ないし3層に変位・変形は認められなかった（別添図表33）。

遊離酸化鉄分析の結果、同断層を覆う赤色土に分類される崖錐堆積物3層の形成年代は、少なくとも大山松江

軽石層降灰以前と考えられた（別添図表 3 4）。

研磨片観察及び薄片観察の結果，幅 2 センチメートルの角礫部（注 2 - 9）が認められたが，明瞭な面構造は認められなかった。

以上のことから，同断層については，少なくとも大山松江軽石層の堆積時期以降の断層活動は認められないと判断した。

- b 森山の平野部における反射法地震探査の探査測線の C M P 4 9 0 付近を通過していることが想定される伏在断層の通過位置を確認するために，複数のボーリング調査を実施した。その結果，古浦層のデイサイト質火砕岩中に断層が認められ，その南側に，古浦層と成相寺層とを境する断層が認められたため（別添図表 3 5），これらの断層の走向及びこれらの断層と上記 a で述べた断層露頭との位置関係から同伏在断層の通過位置を推定し，トレンチ調査位置を選定した。

上記のとおり，選定した位置において，トレンチ調査（長さ約 1 8 メートル，幅約 1 6 メートル，深さ約 8 メートル）を実施した。その結果，基盤に 2 条の断層（古浦層のデイサイト質火砕岩中に発達する A 断層，古浦層と成相寺層との地質境界（注 2 - 1 0）に発達する B 断層）が認められた（別添図表 3 6）。これら 2 条の断層と，上記のボーリング調査で認められた 2 条の断層とは，断層の走向及び地質等から，対応することが認められた。そこで，A，B 断層の活動性を確認するため，トレンチ調査地点について，掘削面の観察及び火山灰分析を実施

した。その結果、A断層については、下盤側幅約30センチメートル間に亀裂が発達しており、一部角礫状を呈し、一部に軟質な部分がみられたが、明瞭な断層粘土は認められず、断層面の凹凸が著しく、A断層を覆うMIS 5eより古いシルト質礫層に変位・変形を与えていないことから、後期更新世以降の断層活動は認められなかった（別添図表37及び38）。また、B断層については、断層面沿いに幅約1ミリメートルの断層粘土が認められたが、断層面の凹凸が著しく、B断層を覆うMIS 5e以前の礫混りシルト層に変位・変形を与えていないことから、後期更新世以降の断層活動は認められなかった（別添図表38及び39）。

c 以上のとおり、前記の伏在断層に関しては、前記aの露頭において確認された断層、並びに上記bのボーリング調査及びトレンチ調査の結果認められた各断層に連続すると考えられる一連の断層について、後期更新世以降の断層活動は認められなかった。

（丙D第5号証26ないし43頁）

（イ）被告中国電力は、上記（ア）の調査のほか、前記第1の2（2）オで述べた推定活断層の有無等を確認するため、幅約150メートル区間のはざとり調査を実施した。

その結果、成相寺層の流紋岩溶岩（注2-11）と流紋岩質火山円礫岩とを境する1条の断層が、また、成相寺層の流紋岩溶岩中に発達する2条の断層が認められた（別添図表40）が、いずれも断層面は不明瞭であった。次に、これら3条の断層のうち、成相寺層の流紋岩溶岩と流紋岩質火山円礫

岩とを境する 1 条の断層では、その一部で断層粘土が認められたことから、研磨片観察及び薄片観察を実施した結果、幅 4 ミリメートル程度の白色を呈する細粒部が認められたが、明瞭な面構造は認められなかった。加えて、同断層の連続性を確認するため、はぎとり調査の南西側でボーリング調査を実施した結果、同断層の走向・傾斜の延長付近に明瞭なせん断面は認められなかったことから、同断層の連続性は乏しいと考えられた（別添図表 4 1）。

以上のことから、はぎとり調査で認められた 3 条の断層について、いずれも後期更新世以降の断層活動は認められなかった。

（丙 D 第 5 号証 4 4 ないし 5 5 頁）

ウ まとめ

耐震設計上考慮する活断層としての宍道断層の東端に関する追加調査の結果は上記ア及びイで述べたとおりであり、被告中国電力は、現在のところ、前記第 1 の 2（2）カで述べた同断層の東端は下宇部尾東であるとした判断について、これを改める理由は認められないと考えている。

以 上