

平成28年（行ウ）第49号，同第134号，同第157号

高浜原子力発電所1号機及び2号機運転期間延長認可処分等取消請求事件

原告 河田昌東 ほか110名

被告 国（処分行政庁 原子力規制委員会）

第11準備書面

（基準地震動）

平成29年11月29日

名古屋地方裁判所民事第9部A2係 御中

被告訴訟代理人 弁護士 竹野下 喜彦 

被告指定代理人 部付 荻谷 昌子 

部付 藤根 桃世 


訟務管理官 大平 浩志 

上席訟務官 丸山 耕一 


















訟務官 矢澤 圭一 

法務事務官 竹内 弘樹 

環境事務官 高橋 正史 

環境技官 小林 勝 

環境事務官	小川哲	兵	
環境事務官	大城朝	久	
環境事務官	矢野	諭	
環境事務官	仲村淳	一	
環境技官	海田孝	明	
環境事務官	井藤志	暢	
環境技官	大野佳	史	
環境事務官	種田浩	司	
環境事務官	豊島広	史	
環境技官	谷川泰	淳	
環境事務官	羽田野	誉	
環境技官	小野祐	二	
環境技官	西崎崇	徳	
環境技官	小山田	巧	
環境技官	荒川一	郎	
環境技官	中川	淳	
環境技官	止野友	博	

環境技官	木原昌	
環境技官	山田創	
環境技官	片野孝	
環境技官	村上	
環境技官	照井裕	
環境技官	岡本	
環境技官	正岡秀	
環境技官	皆川隆	
環境技官	角谷愉	
環境技官	田尻知	
環境技官	大塚恭	
環境技官	大浅田	
環境技官	岩田順	
環境技官	鈴木健	
環境技官	三井勝	
環境技官	佐藤秀	
環境技官	永井	

環境技官

佐藤雄



環境技官

藤原弘



目次

第1. 地質調査に関する具体的審査基準の内容	11
1 設置許可基準規則における地質・地盤に関する規制	11
(1) 設計基準対象施設について	11
(2) 重大事故等対処施設について	12
2 地質調査ガイドの位置づけ	12
3 地質調査ガイドの総論	13
(1) 地質調査ガイドの適用範囲	13
(2) 地質調査ガイドの構成	14
(3) 全体共通事項について	14
4 地質調査ガイド「I. 地質・地質構造, 地下構造及び地盤等に関する調査・評価」の各論について	14
(1) 調査・評価方針について(乙B第19号証・3ページ)	14
(2) 調査・評価方針で規定する「変動地形学的調査」「地質調査」及び「地球物理学的調査」について	15
ア 変動地形学的調査	15
イ 地質調査	16
ウ 地球物理学的調査	18
(3) 「将来活動する可能性のある断層等」の認定について(地質調査ガイド「I. 2.」, 乙B第19号証・4ないし7ページ)	18
ア 将来活動する可能性のある断層等の認定の基本方針について(地質調査ガイド「I. 2.1」, 乙B第19号証・4及び5ページ)	19
イ 将来活動する可能性のある断層等の活動性評価について(地質調査ガイド「I. 2.2」, 乙B第19号証・5ないし7ページ)	23
(4) 震源断層に係る調査及び評価について(地質調査ガイド「I. 4.」, 乙B第19号証・10ないし23ページ)	25

ア	震源断層に係る調査及び評価に関する共通事項（地質調査ガイド「I. 4.1」，乙B第19号証・10ないし14ページ）	26
イ	内陸地殻内地震に係る調査（地質調査ガイド「I. 4.2」，乙B第19号証・14ないし16ページ）	32
ウ	プレート間地震及び海洋プレート内地震に係る調査（地質調査ガイド「I. 4.3」，乙B第19号証・16ないし18ページ）	35
エ	震源断層の評価（地質調査ガイド「I. 4.4.」，乙B第19号証・18ないし23ページ）	39
（	(5) 地震動評価のための地下構造調査（地質調査ガイド「I. 5.」，乙B第19号証・24及び25ページ）	46
ア	調査方針（地質調査ガイド「I. 5.1」）	46
イ	地下構造調査（地質調査ガイド「I. 5.2」）	48
第2	基準地震動の策定に関する具体的審査基準の内容	50
1	設置許可基準規則における地震に関する規制（基準地震動に関するもの）	50
	(1) 設計基準対象施設について	51
	(2) 重大事故等対処施設について	52
（	(3) 基準地震動策定に係る設置許可基準規則	54
ア	敷地ごとに震源を特定して策定する地震動	54
イ	震源を特定せず策定する地震動	61
2	地震ガイドについて	62
(1)	地震ガイドの位置づけ	62
(2)	地震ガイド「I. 基準地震動」の総論	62
ア	適用範囲	62
イ	構成	62
(3)	地震ガイド「I. 基準地震動」の各論	63

ア 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動（地震ガイド「I. 3.」, 乙B第20号証・3ないし7ページ）	63
イ 震源を特定せず策定する地震動（地震ガイド「I. 4.」, 乙B第20 号証・7ないし9ページ）	68
ウ 基準地震動（地震ガイド「I. 5.」乙B第20号証・9ページ）	71
エ 超過確率（地震ガイド「I. 6.」乙B第20号証・9ないし11ペー ジ）	71

第3 具体的審査基準に係る被告の反論 73

1 基準地震動に係る具体的審査基準はその策定経緯からして十分に合理性が
認められること 73

(1) 原告らの主張 73

(2) 基準地震動に係る具体的審査基準の策定経緯 73

ア はじめに 73

イ 原子力安全委員会における検討概要等 74

ウ 原子力規制委員会における検討状況 76

(3) 被告の反論 78

2 設置許可基準規則及び地震ガイドには定量的な基準が示されておらず基準
として不合理である等の原告らの主張には理由がないこと 80

(1) 原告らの主張 80

(2) 被告の反論 81

3 2004年新潟県中越地震が震源を特定せず策定する地震動の収集対象例
に記載されていないことをもって地震ガイドの合理性が否定されることはな
いこと 83

(1) 原告らの主張 83

(2) 被告の反論 83

4	確率論的評価を基準地震動の適切性を確認するために参照することを求める 具体的審査基準は合理的なものであること	84
(1)	原告らの主張	84
(2)	被告の反論	85
ア	設置許可基準規則等の策定に当たる検討経緯	85
イ	具体的審査基準の内容	86
第4	基準地震動に係る審査及び判断の過程の合理性について	87
1	活断層調査及び断層長の評価についての原告らの主張に理由がないこと	87
(1)	原告らの主張	87
(2)	被告の反論	88
ア	主張①について	88
イ	主張②について	89
ウ	主張③について	91
2	経験式が有するばらつきの考慮についての原告らの主張に理由がないこと	93
(1)	原告らの主張	93
(2)	被告の反論	94
ア	主張①について	94
イ	主張②について	98
3	「入倉・三宅式」を用いた場合、基準地震動が過小評価になる旨の原告ら の主張に理由がないこと	100
(1)	原告らの主張	100
(2)	被告の反論	100
ア	主張①について	100
イ	主張②について	112

4	断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価において、レシピ（イ）法を用いるべきだとする原告らの主張に理由がないこと	117
(1)	「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における不確かさの考慮が不十分であるとの原告らの主張	117
(2)	参加人による「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における、レシピ（ア）法のみに基づく評価は適切であり、これを妥当とした本件適合性審査に過誤・欠落はないこと	117
5	「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における不確かさの考慮についての原告らの主張に理由がないこと	121
(1)	「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における不確かさの考慮が不十分であるとの原告らの主張	121
(2)	参加人による「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における不確かさの考慮は適切であり、これを妥当とした本件適合性審査に過誤・欠落はないこと	121
ア	短周期の地震動レベル（アスペリティ応力降下量）に係る不確かさの考慮は適切であること	121
イ	断層傾斜角に係る不確かさの考慮は適切であること	123
ウ	破壊伝播速度に係る不確かさの考慮は適切であること	125
エ	不確かさの組み合わせに係る原告らの主張に理由がないこと	126
オ	伝播特性、サイト特性に係る不確かさの考慮は適切であること	127
6	震源を特定せず策定する地震動についての原告らの主張に理由がないこと	129
(1)	震源を特定せず策定する地震動に係る原告らの主張	129
(2)	参加人による「震源を特定せず策定する地震動」の評価は適切であり、これを妥当とした本件適合性審査に過誤・欠落はないこと	129

ア	はぎとり解析に係る不確かさ考慮も「各種の不確かさ考慮」にあたる こと	129
イ	Mw6.5以上の地震について、岩手・宮城内陸地震を採用しない論 拠は、参加人により示されていること	131
ウ	Mw6.5未満の地震に係る留萌地震の観測記録による評価は、申請 時における最新の科学的・技術的知見を踏まえたものであること	132
7	年超過確率に関する審査についての原告らの主張に理由がないこと	133
(1)	原告らの主張	133
(2)	被告の反論	133
ア	原告らは年超過確率の位置づけについて正解していないこと	133
イ	年超過確率に係る審査が合理的であること	134
8	ピアレビューについての原告らの主張に理由がないこと	135
(1)	原告らの主張	135
(2)	被告の反論	135

被告は、本準備書面において、本件設置変更許可処分に係る審査において用いた具体的審査基準の内容について説明した上で（後記第1，第2），被告の反論を行う（後記第3，第4）。

なお、設置許可基準規則及び同規則の解釈（乙B第5号証）については、証拠番号を略記する。また、略語等の使用は、本書面で新たに用いるもののほか、従前の例による（本準備書面末尾に「略称語句使用一覧表」を添付する。）。

第1 地質調査に関する具体的審査基準の内容

1 設置許可基準規則における地質・地盤に関する規制

設置許可基準規則は、設計基準対象施設（設置許可基準規則2条2項7号）^{*1} 及び重大事故等対処施設（同項11号）^{*2} について、以下のとおり、それらが設置される地盤の頑健性を要求している。

(1) 設計基準対象施設について

設置許可基準規則3条は、設計基準対象施設について、施設の耐震重要度に応じた分類（以下「耐震重要度分類」という。）に応じて算定する地震力が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持できる地盤に設けること、耐震重

*1 発電用原子炉施設のうち、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となるものをいう（設置許可基準規則2条2項7号）。

*2 重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故に対処するための機能を有する施設をいう（設置許可基準規則2条2項11号）。

要施設^{*3}は、変位^{*4}が生じるおそれがない地盤に設け、変形^{*5}した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けることなどを要求している。

(2) 重大事故等対処施設について

また、設置許可基準規則38条は、重大事故等対処施設について、基準地震動^{*6}による地震力が作用した場合においても当該重大事故等対処施設を十分に支持することができる地盤に設けることなどを要求している。

2 地質調査ガイドの位置づけ

地質調査ガイド（乙B第19号証）は、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の審査において、審査官等が設置許可基準規則及び同規則の解釈の趣旨を十分踏まえ、同規則が地盤・地震に対する安全性を要求する事項に関して、基準地震動及び基準津波の策定並びに地盤の安定性評価等に必要な調査（断層の有無・位置・形状や地下構造に関する情報の把握）及びその評価の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的としたものであり（同号証「まえがき1.」参照）、基準地震動の妥当性を確認

*3 設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいものをいう（設置許可基準規則3条1項）。後述する耐震重要度分類の最上位クラスであるSクラスと同義。

*4 「変位」とは、「将来活動する可能性のある断層等」が活動することにより、地盤に与えるずれをいう。

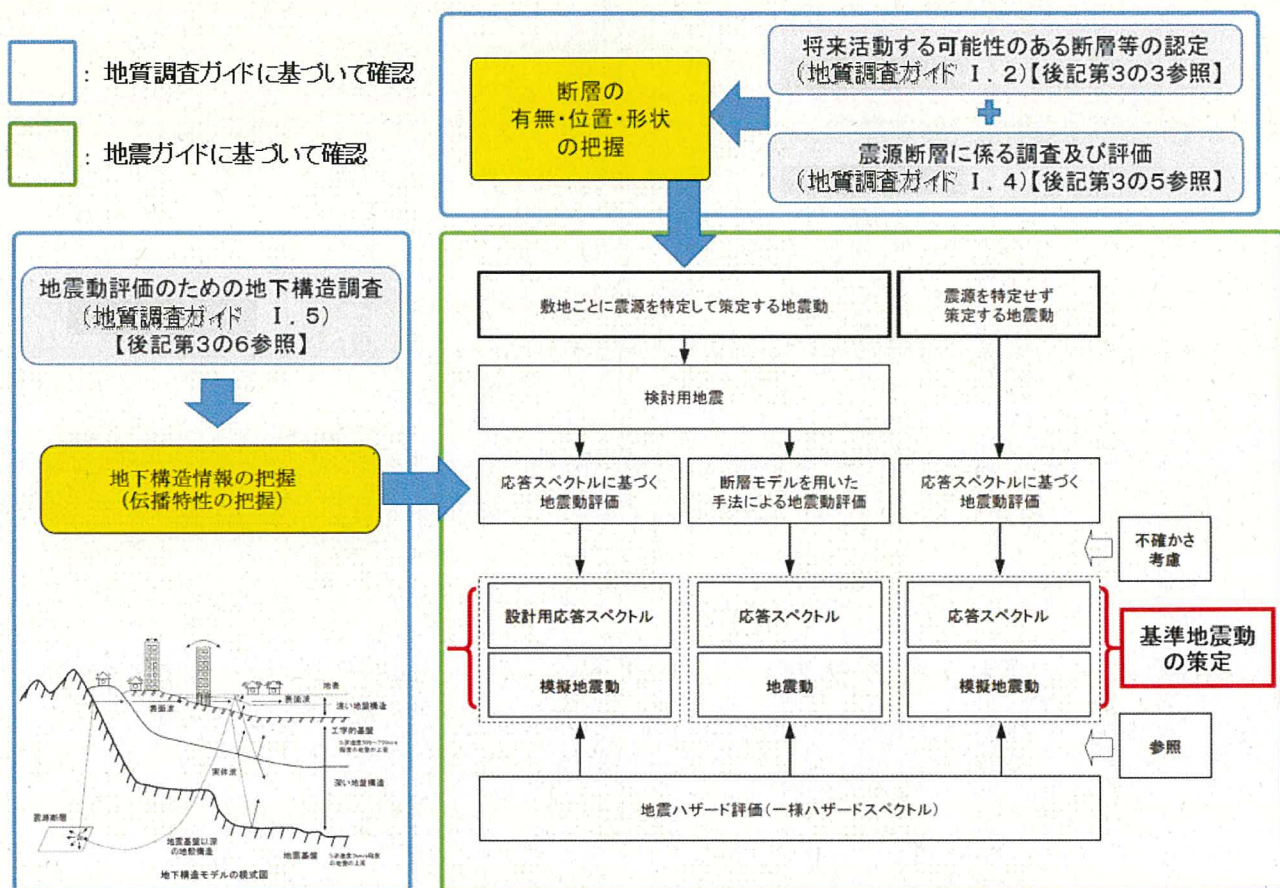
また、「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降（約12ないし13万年以降）の活動が否定できない断層等をいい、それには、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面を含む（設置許可基準規則の解釈別記1の3・120及び121ページ）。

*5 「変形」とは、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状をいう（設置許可基準規則解釈別記1の2）。

*6 最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとして策定する地震動をいう（以下「基準地震動」という。設置許可基準規則解釈別記2の5・126ページ）。

するための地震ガイド（乙B第20号証）とともに，規制基準に関連する内規（行政手続法上の審査基準に該当しないもの）に位置づけられるものである（図1）。

もっとも，地質調査ガイドは，上記妥当性を確認する方法の一例を示したものであって，事業者が地質調査ガイドに依拠せずに申請内容の設置許可基準規則への適合性を主張した場合であっても，原子力規制委員会において，当該申請内容について，上記妥当性を確認することができれば，当該申請を許可することになる。



【図1 基準地震動策定フローと地質調査ガイド・地震ガイドの役割

(乙B第20号証・1ページ目の図に追記)】

3 地質調査ガイドの総論

(1) 地質調査ガイドの適用範囲

地質調査ガイドは，発電用軽水型原子炉施設に適用されるが，その基本的な考え

方は、原子力関係施設及びその他の原子炉施設にも参考となるものであるとされている（乙B第19号証・1ページ「まえがき2.」）。

(2) 地質調査ガイドの構成

地質調査ガイド（乙B第19号証）は、冒頭の「まえがき」（同号証・1及び2ページ）において、全体に共通する事項を記載した上で、「I. 地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価」（同号証・3ないし27ページ）において、主に、将来活動する可能性のある断層等の認定、建物・構築物の地盤の支持性能及び周辺斜面の安全性を評価するための調査、震源を特定して策定する地震動を評価するための断層調査及び基準地震動の策定における地震波の伝播特性等の把握のための調査等について規定し、「III. 調査に関する信頼性」（同号証・35ないし39ページ）において、調査の信頼性を規定している。なお、「II. 基準津波の策定に必要な調査」（同号証・28ないし34ページ）においては、基準津波の策定に必要な調査について定めている（同号証・1ページ「まえがき3.」）。

(3) 全体共通事項について

地質調査ガイドは、「まえがき」（乙B第19号証・1及び2ページ）において、全体に共通する事項として、前記2及び3(1)及び(2)で述べたガイドの位置づけ、適用範囲及び構成について述べた上で（まえがき1.ないし3.）、2011年東北地方太平洋沖地震とそれに関連する事象から得られた知見が、可能な限り反映されていることが重要であることや（まえがき4.）、基準地震動及び基準津波の策定等に関する調査に当たっては、調査手法の適用条件及び精度等に配慮し、目的に応じた調査手法により実施されることが必要であり、可能な限り、最先端の調査手法が用いられていることが重要であること（まえがき5.）などを述べている。

4 地質調査ガイド「I. 地質・地質構造、地下構造及び地盤等に関する調査・評価」の各論について

(1) 調査・評価方針について（乙B第19号証・3ページ）

地質調査ガイド「I. 1.」（乙B第19号証・3ページ）は、地質・地質構造、

地下構造及び地盤等に関する調査・評価に関する全体的方針として、次のことなどを定めている。

ア 目的に応じた調査手法が選定されるとともに、調査結果の信頼性と精度が確保されていることを確認する（地質調査ガイド「I. 1. (1)」）。

イ 既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし適切に組み合わせた調査計画に基づいて得られた結果から総合的に検討されていることを確認する（地質調査ガイド「I. 1. (2)」）。

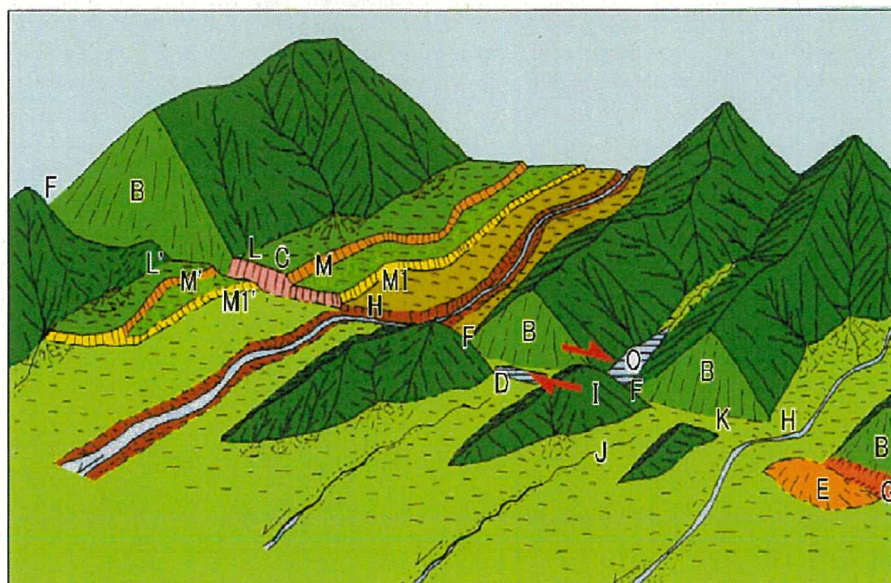
ウ 最新の科学的・技術的知見を踏まえていることを確認する。（地質調査ガイド「I. 1. (3)」）。

(2) 調査・評価方針で規定する「変動地形学的調査」「地質調査」及び「地球物理学的調査」について

ア 変動地形学的調査

変動地形学的調査は、断層活動等の地殻変動によって形成された地形（図2）を読み取る調査であり、具体的には、空中写真判読や、航空レーザー測量^{*7}等がある。

*7 「航空レーザー測量」は、高精度の位置計測システムを備えた航空機から、地表に向かってレーザーを発射し、面的に距離を計算するものである。計測データの中から、植生の表面で反射したデータを除外し、地表まで到達したデータのみを選出（フィルタリング）することにより、植生下の地形面の標高データを得て、航空写真では確認が困難な微細な変動地形を判読できる。



B:三角末端面, C:低断層崖, D:断層池, E:ふくらみ, F:断層鞍部, G:地溝, H:横ずれ谷, I:閉塞丘, J:截頭谷, K:風隙, L-L':山麓線のくいちがい, M-M'段丘崖(M, M1)のくいちがい, O:堰き止め性の池

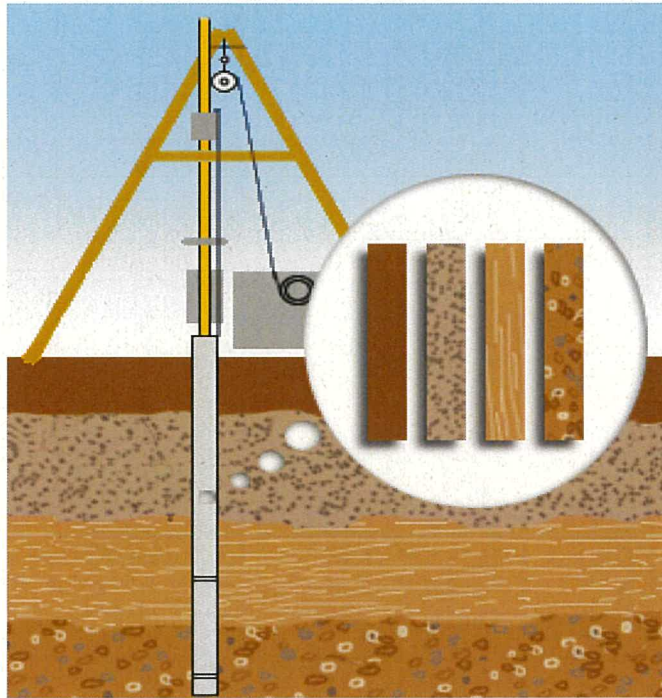
【図2 活断層によって形成された地形の例：地震調査研究推進本部 HP】

イ 地質調査

地質調査は、ある地域の地質の状況を知るための調査であり、地表踏査、ボーリング調査^{*8}、トレンチ調査^{*9}等がある（図3，4）。

*8 「ボーリング調査」とは、地表から地下に筒状の穴を掘り、地層を採取して地下の状態を調べる地質調査をいう。

*9 「トレンチ調査」とは、活断層の過去の活動を詳しく知るために、断層（面）を横切る方向に細長い溝（トレンチ）を掘り、地層を露出させて行われる調査をいう。断層を挟んだ地層のずれ方や地層の年代などを調査して、過去の断層の活動に関する情報を得る。



【図3 ボーリング調査】



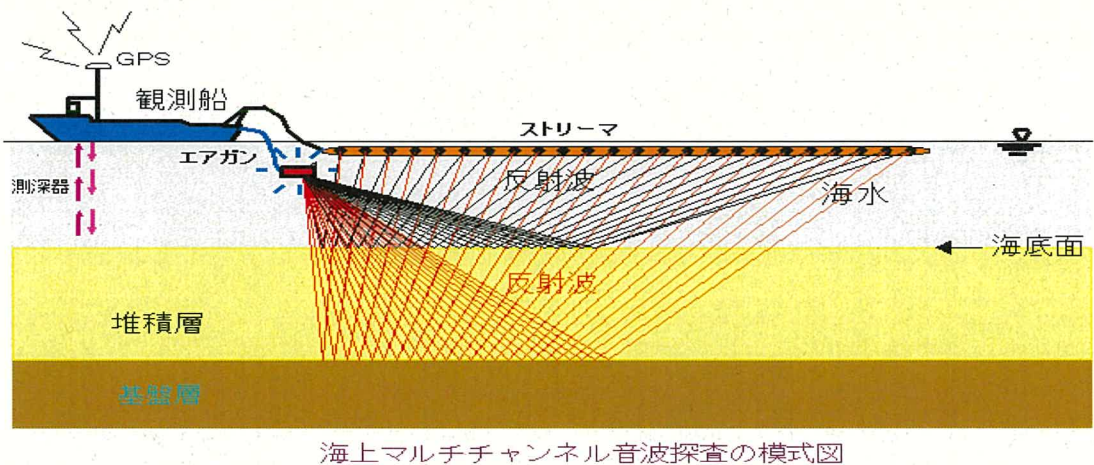
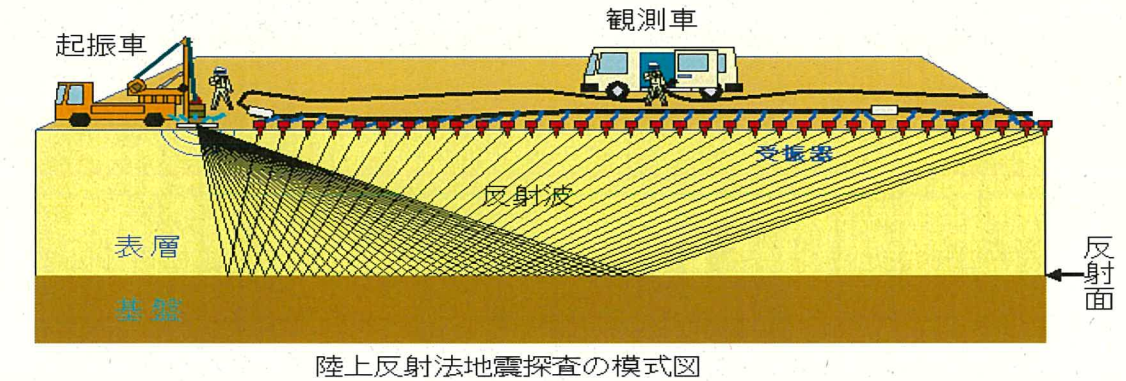
活断層のトレンチ調査の様子(猿投山断層帯)

(写真提供 愛知県防災会議地震部会)

【図4 トレンチ調査】

ウ 地球物理学的調査

地球物理学的調査とは、弾性波（地震波、音波）、電流、電磁波、磁気、重力、放射能などの様々な物理現象を利用して、地表から地下を探索する技術である「物理探査」等により、地質・地質構造を推定する調査である（図5）。



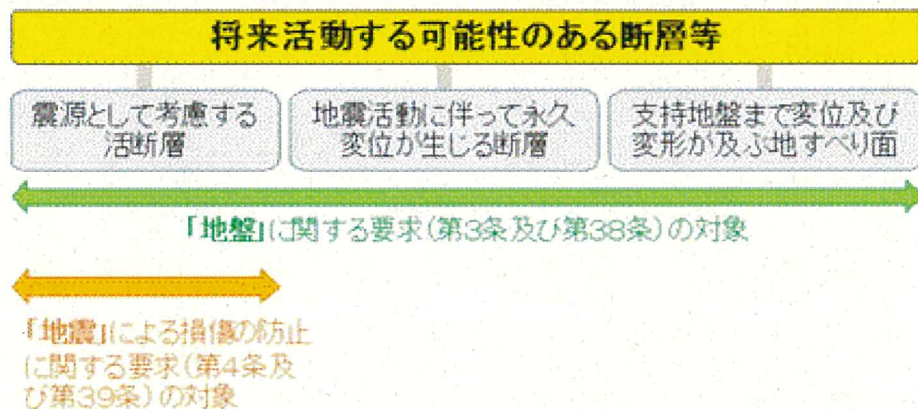
【図5 地震波等による物理学的調査】

- (3) 「将来活動する可能性のある断層等」の認定について（地質調査ガイド「I. 2.」、乙B第19号証・4ないし7ページ）

地質調査ガイド「I. 2.」は、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の「地盤」に関する要求（設置許可基準規則3条及び38条）及びこれらの施設の「地震」

による損傷の防止に関する要求（同規則4条及び39条）に共通する事項として、
「将来活動する可能性のある断層等」の認定に関して、その調査・評価における確認事項を定めている。上記の「将来活動する可能性のある断層等」については、設置許可基準規則解釈において、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位^{*10}が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面を含むと定義されている（設置許可基準規則解釈別記1の3・121ページ）。

そして、「地盤」に関する要求（同規則3条及び38条）においては、将来活動する可能性のある断層等全てが評価対象となるのに対し、「地震」による損傷の防止に関する要求（同規則4条及び39条）においては、将来活動する可能性のある断層等のうち「震源として考慮する活断層」が評価対象となる（設置許可基準規則解釈別記1の3「また、」以下・121ページ参照）（図6）。



【図6 将来活動する可能性のある断層等】

ア 将来活動する可能性のある断層等の認定の基本方針について（地質調査ガイド「1.2.1」，乙B第19号証・4及び5ページ）

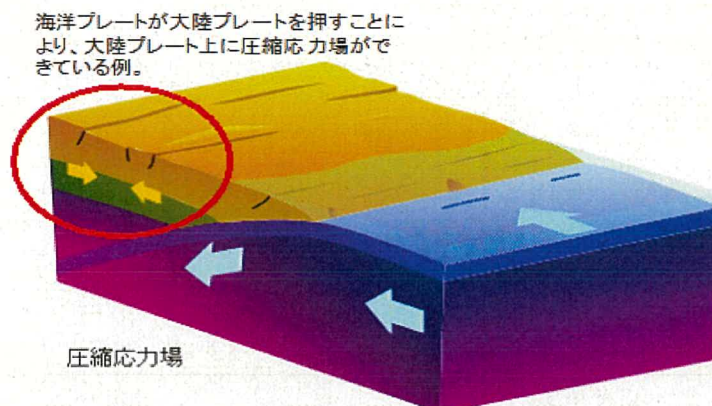
(7) 地質調査ガイド

*10 「永久変位」とは、地震に伴って断層面に生じた変位が、地震がおさまっても元に戻らず、永久的な変位として残ることをいう。

地質調査ガイド「I. 2.1」は、将来活動する可能性のある断層等の認定の基本方針として、「将来活動する可能性のある断層等」の定義等を以下の a ないし d のとおり示している（なお、ガイド I. 2.1(4) については本件の争点と関連しないため、言及しないこととする。）。これらの定義等は、設置許可基準規則解釈別記 1 の 3（120 及び 121 ページ）に記載された「将来活動する可能性のある断層等」の定義等と同じものである。

- a 「『将来活動する可能性のある断層等』は、後期更新世以降（約 12～13 万年前以降）の活動が否定できないものとする。」（地質調査ガイド「I. 2.1(1)」）
- b 「その認定に当たって、後期更新世（約 12～13 万年前）の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降（約 40 万年前以降）まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場^{*11}等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。」（地質調査ガイ

*11 「応力場」とは、地層にどのような力が加わっているかを示すもので、水平方向を基準にして押されていれば圧縮応力場、引っ張られていれば引張応力場という。応力場の変化は、プレートの運動に関係しており、日本のような沈み込み帯では、海洋プレートの沈み込みの方向と角度が応力場を変化させると考えられている。



【図 7 圧縮応力場の例（出典：国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センターホームページに加筆）】

ド「I. 2.1 (2)」)

c 「なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断する必要がある。」(地質調査ガイド「I. 2.1 (3)」)

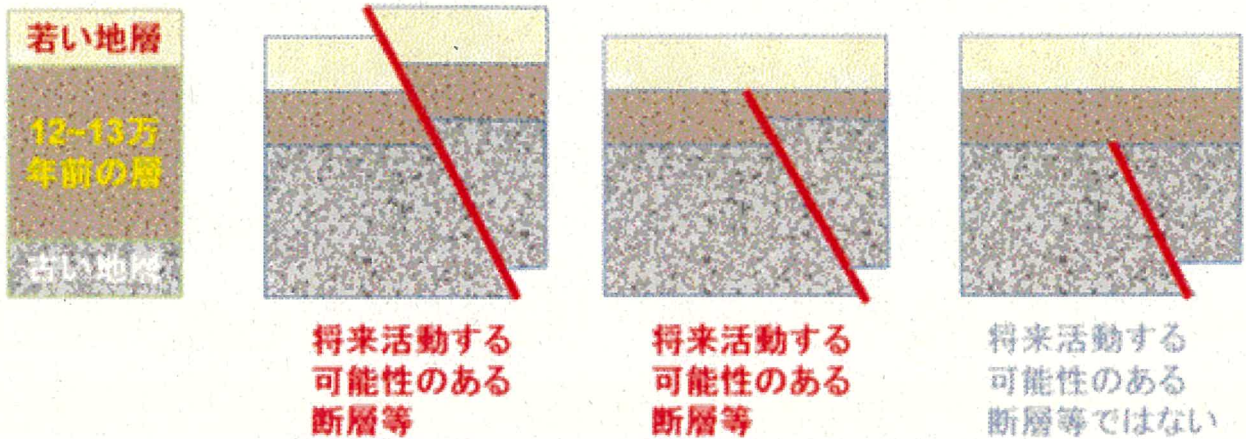
d 「『震源として考慮する活断層』とは、地下深部の地震発生層から地表付近まで破壊し、地震動による施設への影響を検討する必要があるものをいう。」(地質調査ガイド「I. 2.1 (5)」)

(イ) 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記(ア)に関して、次のとおり、重要な点や留意点等を述べている。

a 「約12～13万年前以降の複数の地形面又は連続的な地層が十分に存在する場合は、これらの地形面又は地層にずれや変形が認められないことを明確な証拠により示されたとき、後期更新世以降の活動を否定できる。なお、この判断をより明確なものとするため、活動性を評価した年代より古い(中期更新世(約40万年前)までの)地形面や地層にずれや変形が生じていないことが念のため調査されていることが重要である。」(地質調査ガイド「I. 2.1 [解説] (1)」)

地質時代



【図8 将来活動する可能性のある断層等】

- b 「約12～13万年前の地形面又は地層が十分に存在しない場合には、より古い（中期更新世（約40万年前）まで）地形面又は地層にずれや変形が認められないことを明確な証拠により示されたとき、後期更新世以降の活動を否定できる。」（地質調査ガイド「I. 2.1〔解説〕（2）」）
- c 「約40万年前から約12～13万年前までの間の地形面又は地層にずれや変形が認められる場合において、約12～13万年前以降の地形面又は地層にずれや変形が確認されない場合は、調査位置や手法が不適切である可能性が高いため、追加調査の実施も念頭に調査結果について詳細に検討する必要がある。その際、地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意する。」（地質調査ガイド「I. 2.1〔解説〕（3）」）。なお、この記載は、日本では約40万年前から現在に至るまでほぼ同一の地殻変動様式が継続していると考えられるため、40万年前以降の活動が認められる断層に関しては、約12～13万年前以降にも引き続き活動していないかについて、慎重に調査する必要があることをいうものである。

d 「新設の場合には、敷地及び敷地の極近傍における将来活動する可能性のある断層等の活動性評価において、造成工事前の上載層がある段階で、詳細な調査が行われていることが重要である。これは、活動性の低い断層等の活動性評価を行うことが多く、活動年代が問題となるためである。」(地質調査ガイド「I. 2.1〔解説〕(4)」。なお、この記載は、活動性の低い断層等の活動年代は、特に上載地層による評価が有効であるところ、造成工事によって上載地層を除去してしまうと、当該地層による年代の特定ができず、活動年代の評価がより困難となるため、当該地層を用いて詳細な調査を行っておくことが重要であることをいうものである。

イ 将来活動する可能性のある断層等の活動性評価について(地質調査ガイド「I. 2.2」, 乙B第19号証・5ないし7ページ)

(7) 地質調査ガイド

地質調査ガイド「I. 2.2」は、将来活動する可能性のある断層等の活動性評価に当たり、次の各項目が満足されていることを確認することとしている。

a 「将来活動する可能性のある断層等の認定においては、調査結果の精度や信頼性を考慮した安全側の判断が行われていることを確認する。その根拠となる地形面の変位・変形は変動地形学的調査により、地層の変位・変形は地表地質調査及び地球物理学的調査により、それぞれ認定されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 2.2(1)」)

b 「将来活動する可能性のある断層等が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形については、個別の痕跡等のみにとらわれることなく、その起因となる地下深部の震源断層を想定して調査が実施されていることを確認する。また、それらの調査結果や地形発達過程及び地質構造等を総合的に検討して評価が行われていることを確認する。その際、地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、

走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意する。」(地質調査ガイド「I. 2.2 (2)」)

c 「地球物理学的調査によって推定される地下の断層の位置や形状は、変動地形学的調査及び地質調査によって想定される地表の断層等や広域的な変位・変形の特徴と矛盾のない位置及び形状として説明が可能なことを確認する。」(地質調査ガイド「I. 2.2 (3)」)

d 「将来活動する可能性のある断層等の認定においては、一貫した認定の考え方により、適切な判断が行われていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 2.2 (4)」)

e 「将来活動する可能性のある断層等の認定においては、認定の考え方、認定した根拠及びその信頼性等が示されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 2.2 (5)」)

(4) 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記(ア)の留意点等として、「将来活動する可能性のある断層等の認定に当たっては、各調査手法には適用限界があり、すべての調査手法で断層等が確認されるとは限らないことに注意し、いずれかの調査手法によって、それらの断層等が存在する可能性が推定される場合は、調査手法の特性及び調査結果を総合的に検討する必要がある。」(地質調査ガイド「I. 2.2 [解説] (3)」) ことなどを述べている。

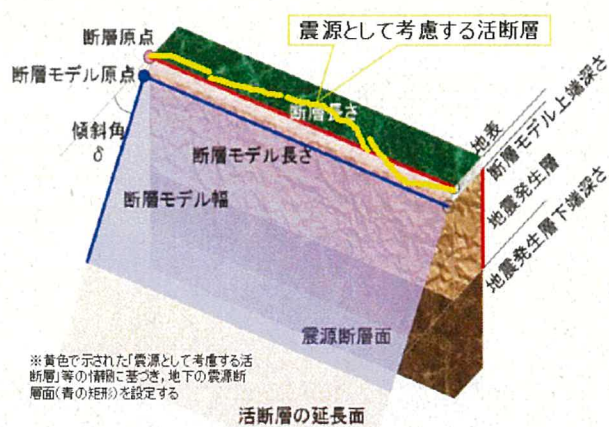
なお、地質調査ガイドは、審査において、地震調査研究推進本部^{*12} (以下「推本」という。)の『「活断層の長期評価手法」報告書(暫定版)』(平成22年1月)(以下「推本報告書」という。甲D第98号証)に記載された評価の考え方も参考にすることとしている(乙B第19号証・7ページ[参考])。

*12 文部科学省に設置されている地震防災対策の強化、特に地震による被害の軽減に資する地震調査研究の推進を目的とする政府の特別の機関。

(4) 震源断層に係る調査及び評価について（地質調査ガイド「I. 4.」, 乙B第19号証・10ないし23ページ）

地質調査ガイドの「I. 4.」は、地震動評価に必要な情報の調査・評価に関する事項に関する内容を説明している。すなわち、「I. 4.1」（乙B第19号証・10ないし14ページ）において共通事項を述べた上で、「I. 4.2」（同号証・14ないし16ページ）において内陸地殻内地震に係る調査、「I. 4.3」（同号証・16ないし18ページ）においてプレート間地震及び海洋プレート内地震に係る調査についてそれぞれ述べ、最後に「I. 4.4」（同号証・18ないし23ページ）において、震源断層の評価について説明をしている。

震源断層に係る調査・評価は、基準地震動の策定のために必要な断層の有無・位置・形状の把握を目的としたものであり、その妥当性は、適切な地震動評価の前提となるものであって、厳格な確認が求められる。なお、ここでいう「震源断層」とは、地震波を発生させる、いわば地震の本体である地下の断層のことである。地震動評価においては、震源断層の調査・評価結果等に基づき、図10における青色の矩形のように、簡略化した形状で設定する。



地震動評価の観点から、「将来活動する可能性のある断層等」のうち、「震源として考慮する活断層」の認定・評価が必要となる。

【図10 地質調査・評価結果等に基づく震源断層の設定】

ア 震源断層に係る調査及び評価に関する共通事項（地質調査ガイド「I. 4.1」，
乙B第19号証・10ないし14ページ）

地質調査ガイド「I. 4.1」において，共通事項として，地震発生様式，断層等の調査手法について説明をしている。

(7) 地震発生様式（地質調査ガイド「I. 4.1.1」）

地質調査ガイド「I. 4.1.1」は，以下の地震発生様式（内陸地殻内地震，プレート間地震及び海洋プレート内地震）を踏まえて震源断層に係る調査が実施されていることを確認することとしている。

a 内陸地殻内地震

「内陸地殻内地震」とは，陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい，海岸のやや沖合で起こるものを含む（参考：図1.1「陸域の浅い地震」）。

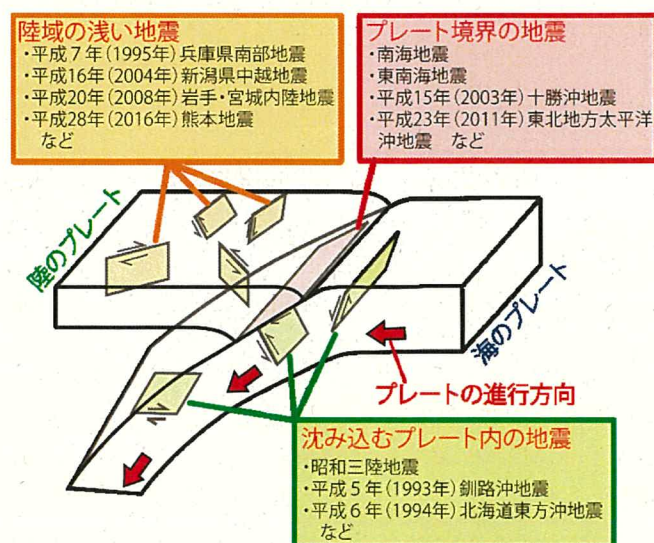
b プレート間地震

「プレート間地震」とは，相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう（参考：図1.1「プレート境界の地震」）。

c 海洋プレート内地震

「海洋プレート内地震」とは，沈み込む又は沈み込んだ海洋プレート内部で発生する地震をいい，海溝軸^{*13} 付近ないしそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」（参考：図1.1「沈み込むプレート内の地震」）と，海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震（スラブ内地震）」の2種類に分けられる。

*13 「海溝軸」とは，地形的に海溝が最も深い所をいう。



【図 1 1 地震の発生様式】

(イ) 断層等の調査手法（地質調査ガイド「I. 4. 1. 2」，乙B第19号証・10ないし14ページ）

地質調査ガイド「I. 4. 1. 2」は，既存文献の調査，変動地形学的調査，地質調査及び地球物理学的調査については，次に示す各事項の内容が満たされていることを確認することとしている。

a 既存文献の調査（地質調査ガイド「I. 4. 1. 2. 1」）

(a) 地質調査ガイド

「調査地域の地形・地質等の特性及び敷地からの距離に応じて，地震活動，歴史地震^{*14}，測地資料，津波，断層等，変動地形，地質・地質構造，地球物理学的調査研究等に関する文献・地図及び地震・地震動観測記録等を収集・整理し，当該地域で発生した，あるいは発生する可能性のある地震について，断層等との関連，地震発生様式，発震機構（正断層，逆断層，

*14 「歴史地震」とは，器械を用いた近代的な地震観測が開始される以前に発生した地震のうち，歴史の資料（古文書等）に記述されている地震をいう。

右横ずれ断層，左横ずれ断層等) 及び地質構造との関係等が把握されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.1 (1)」)

「遠方の巨大地震や長大活断層(群)等による敷地への影響が考えられる場合には，これらを含めて調査していることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.1 (2)」)

「既存文献の調査を踏まえ，調査地域の地形・地質等の特性，敷地からの距離及び敷地に与える影響に応じ，以下の4.1.2.2～4.1.2.4(引用者注：変動地形学的調査，地質調査及び地球物理学的調査)の調査を適切に組み合わせた十分な調査が実施されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.1 (3)」)

(b) 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は，前記(a)の既存文献の調査に関する留意点として，調査地域の地震活動やテクトニクス的背景について正確に把握されていることなどを掲げている(地質調査ガイド「I. 4.1.2.1 [解説]」)。

b 変動地形学的調査(地質調査ガイド「I. 4.1.2.2」)

(a) 地質調査ガイド

「地形発達過程(地形の成因を含む。)を重視し，活断層を認定するための根拠等が明らかにされていることを確認する。変位地形の解析からずれ量や活動年代が詳細に検討されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.2 (1)」)

「断層通過地点の変動だけでなく，段丘面等に現れている傾動等の広域的な変位・変形，地震性地殻変動の存在を示唆する海岸地形についても検討対象とされていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.2 (2)」)

「海域については，調査地域の特性に応じた十分な精度と解像度を有する測深調査によって詳細な海底地形図が作成され，変動地形学的な検討が

行われていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.2 (3)」)

(b) 地質調査ガイドの解説等

地質調査ガイドの解説は、前記(a)の確認に当たって重要な点などについて、地形発達の見点から地形の成因が考察され、活断層の存在する可能性が検討されていることが重要であるなどとしている(地質調査ガイド「I. 4.1.2.2 [解説]」)。

また、「[参考]」において、調査手法として、高精度な空中写真判読や航空レーザー測量等については、推本報告書を適宜参照するとしている。

c 地質調査(地質調査ガイド「I. 4.1.2.3」)

(a) 地質調査ガイド

「既存文献の調査及び変動地形学的調査の結果を踏まえ、調査地域の広域的な地質・地質構造を把握するための調査が実施されているとともに、断層近傍と推定される地域が精査されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.3 (1)」)

「特に断層露頭や地層が変形している露頭の発見と、その露頭観察による断層活動時期の特定が重要である。こうした露頭と変位地形との位置関係、断層や破碎帯^{*15}の性状及び地層・岩石の変位・変形構造が詳細に把握されているとともに、地層及び地形面の詳細な編年^{*16}を行うことによって断層活動の時期が検討されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.3 (2)」)

*15 「破碎帯」とは、主に断層運動に伴い岩石が機械的に破碎され、不規則な割れ目の集合体をなし、断層角礫(断層運動に伴う破碎によって生じた角ばった礫)や断層ガウジ(断層運動に伴う破碎によって生じた細粒・未固結の断層内物質)などから構成されるある幅をもった帯をいう。

*16 「編年」の本来の意味はいろいろな出来事を年代順に記録すること。地質学では、化石あるいは種々の地史学的事件を基準として、地質時代を区分することの意味に用いる場合が多い。

「断層活動の証拠が明確に確認されない地域においては、これをもって直ちに活断層の存在を否定するのではなく、断層等の存否及び活動性の確認について追加調査の実施等、特段の注意を払った検討が行われていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.3 (3)」)

「段丘面等に現れた広域的な変位・変形も調査対象として、これらの地形面の構成層と堆積物について、堆積年代を明らかにするための詳細な調査が行われていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.3 (4)」)

「将来活動する可能性のある断層等が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形は、個別の痕跡等のみにとらわれることなく、その起因となる地下深部の震源断層を想定して調査が実施されていることを確認する。その際、地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意する。」(地質調査ガイド「I. 4.1.2.3 (5)」)

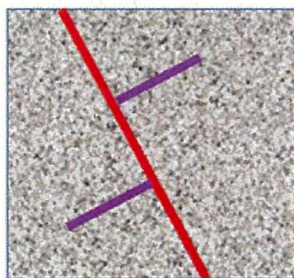
(b) 地質調査ガイドの解説等

地質調査ガイドの解説は、前記(a)の確認に当たって重要な点や必要な点等として、断層の活動性評価に対し、断層活動に関連した微細なずれの方向(正断層、逆断層、右横ずれ断層、左横ずれ断層等)や鉱物脈又は貫入岩^{*17}等との接触関係を解析することが有効な場合があること(地質調査ガイド「I. 4.1.2.3 [解説] (5)」)などを説明している。

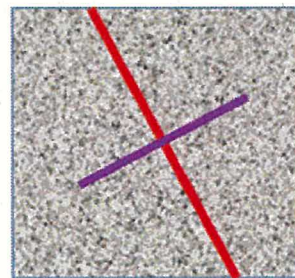
この評価方法は、断層が岩脈や鉱物脈を切断していなければ、岩脈や鉱物脈の形成時期以降に断層が活動していないと判断する手法であり、後期更新世(約12～13万年前)の地層が存在しない場合等に有効な手法である(図12参照)。

*17 「貫入岩」とは、地下のマグマが地表に到達することなく、地下で冷えて固まった岩石のことをいう。

— 12-13万年
前の岩脈
や鉍物脈



将来活動する
可能性のある
断層等



将来活動する
可能性のある
断層等ではない

【図 1 2 鉍物脈法】

また、「[参考]」において、ボーリングデータの活用法については、推本報告書を適宜参照するとしている。

d 地球物理学的調査（地質調査ガイド「I. 4. 1. 2. 4」）

(a) 地質調査ガイド

地質調査ガイド「I. 4. 1. 2. 4」は、「調査地域の地形・地質等の特性に応じた適切な探査手法及び解析手法を用い、地下の断層の位置や形状及び褶曲等の広域的な地下構造の解明に努めていることを確認する。」としている（地質調査ガイド「I. 4. 1. 2. 4（1）」）。

(b) 地質調査ガイドの解説等

地質調査ガイドの解説は、前記(a)の確認に当たっての留意点等を詳述している（地質調査ガイド「I. 4. 1. 2. 4〔解説〕」）。

また、「[参考]」は、調査手法として、反射法地震探査や重力異常分布

データの活用法、地震波トモグラフィー^{*18}などによる構造調査等については、推本報告書を適宜参照するとしている。

イ 内陸地殻内地震に係る調査（地質調査ガイド「I. 4.2」，乙B第19号証・14ないし16ページ）

地質調査ガイド「I. 4.2」は、内陸地殻内地震に係る調査の妥当性について、適切な判断を可能とするという観点から、確認事項等を定めている。

(7) 陸域における調査（地質調査ガイド「I. 4.2.1」）

a 地質調査ガイド

地質調査ガイド「I. 4.2.1」は、陸域の内陸地殻内地震に係る調査の妥当性を確認するため、次に示す各事項の内容を満足していることを確認することとしている。

(a) 「広域的な地形面の変位・変形から、地下に伏在する活断層や褶曲の存在が想定される場合には、変動地形学的調査・地質調査・地球物理学的調査によって、その位置・形状が推定され、その根拠が明らかにされていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4.2.1（1）」）

(b) 「空中写真判読や航空レーザー測量等から、活断層、活褶曲、活撓曲^{*19}及び広域的な地形面の変位・変形を認定する場合は、地形発達過程を考慮し、その認定の根拠が明らかにされていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4.2.1（2）」）

(c) 「陸域で活断層の存在が推定された場合、その存在及び活動年代を確認

*18 「地震（波）トモグラフィー」とは、地震波（弾性波）等を利用して、地中の断面の物性値を可視化する技術である。人体の断面を可視化する医療用CTと、基本的な原理は同じである。

*19 「撓曲」（とうきょく）とは、地層の緩やかな撓みのこと。地下の断層に変位が生じて、軟弱な未固結堆積物が厚いところでは、断層変位は其中で拡散してしまい、地表に段差は現れず、地層の緩やかな撓み（撓曲）によって緩い傾斜が生じる場合も多い。

するため、トレンチ調査が、また、その位置及び形状を確認するため、ボーリング調査等の地質調査が実施されていることを確認する。また、地質構造との関連を捉えるため、必要に応じて深層ボーリングや弾性波探査等が実施されていることを確認する。当該活断層から発生する地震の規模を推定するため、活断層の活動区間や変位量が適切に評価されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.2.1(3)」)

(d) 「トレンチ調査等は、断層活動を確認する最も信頼できる手法のひとつであり、適切な掘削場所の選定が重要である。このため、トレンチ調査により活断層を確認できない場合には、その位置選定が適切であったかを検討し、検討結果が明らかにされていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.2.1(4)」)

(e) 「段丘面等の高度分布から、累積的な変動が明らかな地域においては、累積的な変動の様式や広がりを基に沿岸域に活断層が推定される場合がある。このような場合には、適切な調査技術を組み合わせた十分な調査が実施され、地下深部に至る震源断層の形状が推定されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.2.1(5)」)

b 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記aの確認における留意点等について、詳細な説明をしている(地質調査ガイド「I. 4.2.1〔解説〕」)。

(i) 海域における調査(地質調査ガイド「I. 4.2.2」)

a 地質調査ガイド

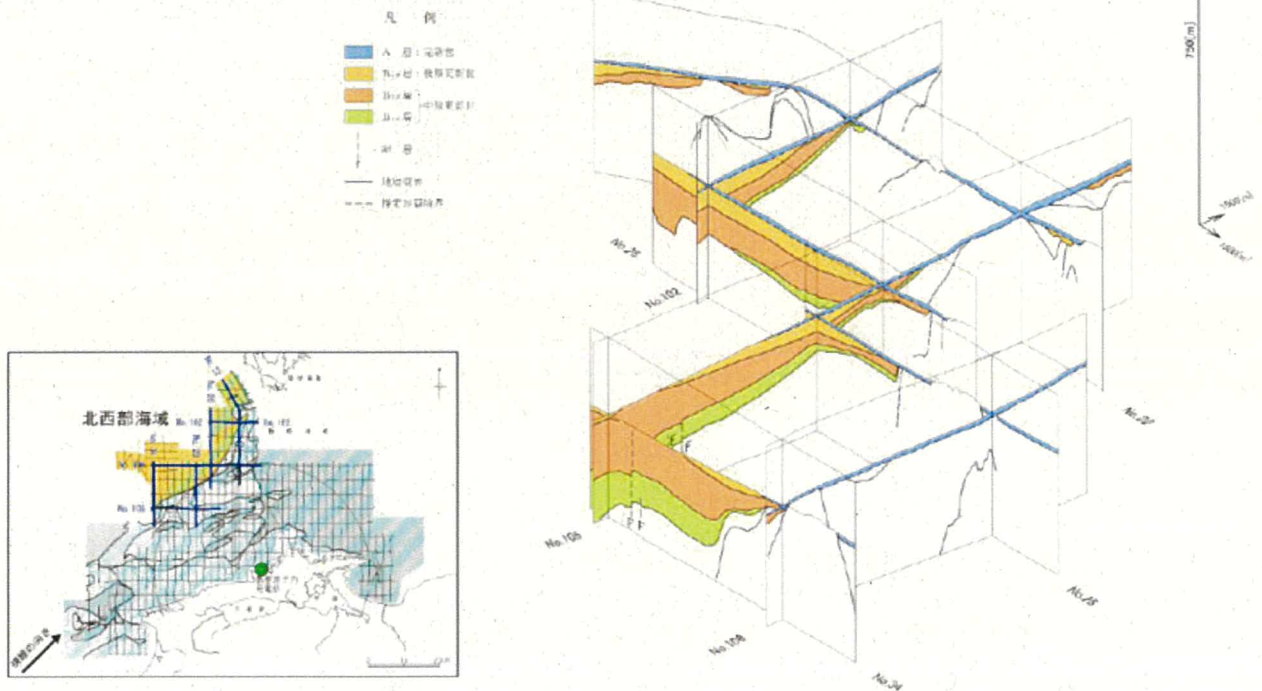
地質調査ガイド「I. 4.2.2」は、海域の内陸地殻内地震に係る調査の妥当性を確認するため、次に示す各事項の内容を満足していることを確認することとしている。

(a) 「海域においては、適切な各種の調査技術を組み合わせた十分な調査が

- 実施されていること，広域的な海底地形と海底地質構造から深部の活断層を含め活断層の位置・形状が推定されていること及びその根拠が明らかにされていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.2.2 (1)」)
- (b) 「海域では堆積環境の場合(引用者注：堆積物が堆積する条件にある場所)も多いため，海底地形及び地層の変形が広域的に明らかにされていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.2.2 (2)」)
- (c) 「反射断面の層序区分^{*20}が断面の交点全てで矛盾なく行われていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.2.2 (3)」)(図13参照)

*20 「層序区分」とは，累重している地層を，層序(地層の上下の重なり方，順序)関係，岩石の諸特性，含有化石，生成時代などを尺度として体系的に区分することをいう。海上音波探査においては，音波探査の反射断面とボーリング等の地質情報を対比することにより，層序区分を行う。

A層と下位層との境界面及びB層内の境界面については、測線のクロスチェックを行い、海域全体における境界面の分布深度や各層の厚さ等の整合性について確認。



【図1-3 反射断面の層序区分の整合性確認の例（出典：原子力規制委員会ホームページ（第95回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料））】

(d) 「海底下の地層の年代が十分な信頼性をもって決定されていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4.2.2 (4)」）

b 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記 a の確認における注意事項等について、詳細な説明をしている（地質調査ガイド「I. 4.2.2 [解説]」）。

ウ プレート間地震及び海洋プレート内地震に係る調査（地質調査ガイド「I. 4.3」, 乙B第19号証・16ないし18ページ）

地質調査ガイド「I. 4.3」は、プレート間地震及び海洋プレート内地震に係る調査の妥当性を確認するための確認事項等について説明をしている。具体的に

は、敷地周辺の中・小・微小地震や各種文献等の知見に基づき、日本列島周辺のプレート境界及び海洋プレート内で発生する地震に関する調査が実施されていることを確認することとし、次に示す確認事項を定めている。

(7) プレート間地震（地質調査ガイド「I. 4.3.1」）

a 地質調査ガイド

(a) 「世界で起きた大規模なプレート間地震の発生機構やテクトニクス的背景及びプレート境界の巨視的形狀について、日本付近のプレート間地震との類似性を考慮した上で既存文献調査が行われていることを確認する。」

（地質調査ガイド「I. 4.3.1（1）」）

(b) 「世界で起きた大規模なプレート間地震の強震動発生域の分布、応力降下量^{*21}、破壊開始点及び破壊過程等について既存文献調査が行われていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4.3.1（2）」）

(c) 「活動間隔が百～二百年以内のプレート間地震については、地震規模や震源領域を推定するため、歴史記録や観測記録等が検討されていることを確認する。また、歴史記録が存在しない場合でも、古地震学的調査や考古学的調査等の資料等が検討されていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4.3.1（3）」）

(d) 「海溝付近にプレート境界の分岐断層が露出する場合は知られていることから、震源領域や津波の波源域を把握するため、既存の海底地形図（DEM^{*22}を含む。以下同じ。）及び弾性波探査記録を用いて、分岐断層の分布

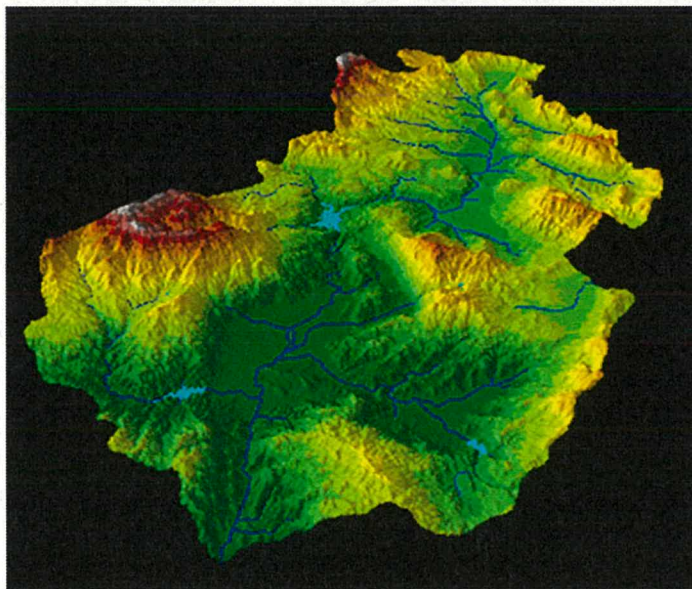
*21 断層が破壊すると、そこに蓄えられていたエネルギーが解放されるため、岩盤中の応力が降下する。「応力降下量」とは、断層破壊（地震）の直前の応力と直後の応力の差をいう。

*22 「DEM (Digital Elevation Model)」とは、地表面の地形のデジタル表現であり、数値標高モデルのことをいう。航空レーザー測量を用いて作成する。

と形状が検討されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.3.1
(4)」)(図14及び15参照)



【図14 分岐断層】



【図15 DEM】

- (e) 「プレート形状，すべり欠損^{*23}分布，破壊伝播速度，破壊の開始点及びアスペリティとの位置関係等について既存文献等の調査がされていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.3.1 (5)」)
- (f) 「震源領域については，断層の三次元形状，海底地質構造並びに海底の変動地形学的証拠，海岸の隆起・沈降等の変動地形学的証拠及び重力異常・地震波速度構造・微小地震分布・発震機構分布・地震時及び地震間の地殻変動等の地球物理学的データに関し，既存文献等の調査がされていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.3.1 (6)」)
- (g) 「海溝に沿う破壊が比較的狭い震源領域で止まる場合と，隣接する震源領域が連動して破壊が広範囲に及ぶ場合があるため，敷地に大きな影響を与える歴史記録に無い巨大地震発生の可能性を検討する観点から，敷地周辺における海成段丘面や波蝕台^{*24}の高度分布，地震や津波の観測記録，歴史記録及び津波堆積物等に関する調査・研究結果が慎重に検討されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.3.1 (7)」)
- (h) 「津波堆積物の調査に関しては，「II. 3.3 津波堆積物調査」により，適切に実施されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.3.1 (8)」)

b 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は，地震性地殻変動の累積によって形成された海成段丘面の高度分布や歴史記録等を詳細に検討し，震源領域の推定のため，一

*23 「すべり欠損」とは，プレートの相対的平均速度から期待される相対変位量から実際の相対変位量を差し引いた量をいう。すなわち，プレート境界がずるずるとすべることなくくっついた状態であり，この蓄積を調べることで固着状態（ひずみの蓄積）が分かる。

*24 波蝕棚ともいう。岩石海岸に見られる地形で，満潮時に水没し，干潮時に現れる平らな岩の面をいう。ほぼ水平か沖側にわずかに傾いており，その沖側の端は小さな崖になっている。

定の事項に留意することが望ましいことを説明している（地質調査ガイド「I. 4.3.1〔解説〕」）。

(イ) 海洋プレート内地震（地質調査ガイド「I. 4.3.2」）

a 地質調査ガイド

地質調査ガイド「I. 4.3.2」は、海洋プレート内地震の調査に関する妥当性を判断するため、次の確認事項を定めている。

- (a) 「沈み込む海洋プレート内の地震（アウターライズ地震）及び沈み込んだ海洋プレート内の地震（スラブ内地震）を考慮していることを確認すること。」（地質調査ガイド「I. 4.3.2（1）」）
- (b) 「海洋プレート内地震においては、テクトニクス的背景を考慮して適切な発震機構であることを確認すること。」（地質調査ガイド「I. 4.3.2（2）」）
- (c) 「海洋プレート内地震の地震規模や震源領域の推定に当たっては、観測記録に基づく解析結果等が有効に活用されていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4.3.2（3）」）
- (d) 「アウターライズ地震及びスラブ内地震については、発生機構やテクトニクス的背景が過去に発生した国内及び世界の類似の事例について調査されていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4.3.2（4）」）
- (e) 「津波堆積物の調査に関しては、「II. 3.3 津波堆積物調査」により、適切に実施されていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4.3.2（5）」）

b 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記 a の確認に当たっての補足・留意事項を述べている。

エ 震源断層の評価（地質調査ガイド「I. 4.4.」, 乙B第19号証・18ないし

23ページ)

地質調査ガイド「I. 4. 4.」は、震源断層の評価の妥当性を判断するための確認事項等について説明をしている。具体的には、まず共通事項を述べた上で、内陸地殻内地震、プレート間地震、海洋プレート内地震それぞれに関する震源断層の評価について説明をしている。

地質調査ガイドは、内陸地殻内地震の起震断層等について、調査結果の信頼度（確からしさ）や精度等を考慮し、安全側に設定されている必要があるなどとしており（後記(i) b・39ページ）、こうした記載を踏まえれば、震源断層に係る調査及び評価などにおいては、より安全側に検討されることが予定されている。

(7) 震源断層の評価における共通事項（地質調査ガイド「I. 4. 4.1」）

a 地質調査ガイド

地質調査ガイド「I. 4. 4. 1」（乙B第19号証・18ページ）は、震源断層の評価の妥当性判断における共通の確認事項として、次の事項を掲げている。

- (a) 内陸地殻内地震（I. 4. 4. 2）、プレート間地震（I. 4. 4. 3）、海洋プレート内地震（I. 4. 4. 4）それぞれの震源断層の評価において設定される「起震断層及び活動区間や震源領域の活動性は、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査の結果に基づく平均変位速度、変位量及び活動間隔等により推定されていることを確認する。また、ハザード評価に活用されていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4. 4. 1（1）」）

- (b) 「地震発生層の浅さ限界・深さ限界は、敷地周辺で発生した地震の震源

分布・キュリー点深度^{*25}・速度構造データ等を参考に設定されていることを確認する。ただし、地震発生層の浅さ限界を設定する際には、周辺地域やテクトニクス的背景が、類似の地域における大地震の余震の精密調査による観測点直下及びその周辺の精度の良い震源の深さが参考とされていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.1(2)」)

(c) 「地震発生層は、調査結果から判明した浅さ限界・深さ限界を明らかにし、調査の不確かさを踏まえた浅さ限界・深さ限界が設定されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.1(3)」)

(d) 「震源断層の位置及び形状等は、調査結果から判明した長さ及び断層傾斜角等に基づき、調査の不確かさを踏まえて設定されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.1(4)」)

b 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記 a に係る留意点等として、次の事項を挙げている。

(a) 活断層の認定やそれ以降の地震動評価において、活断層の性状をできるだけ正確に把握することが必要であり、調査段階において次の点を踏まえつつデータが整備される必要がある(地質調査ガイド「I. 4.4.1〔解説〕(1)」)。

① 「活断層の三次元構造を把握することが重要である。必要に応じて三次元弾性波探査等適切な探査法が使用されることが望ましい。」

② 「露頭において観察される断層面の傾斜は、必ずしも地下深部の断層

*25 「キュリー点」とは、ある物質がその磁性を失う温度をいう。地下は、一般に、地熱により深いところほど温度が高いため、磁性岩体は地下深くのある深度でキュリー点に達し、その磁性を失う。これをキュリー点深度と言う。キュリー点深度と地震発生層下限の間には相関があるとの知見もある。

面の傾斜と同一ではない。」

③ 「弾性波探査により得られた反射面では、物質境界（異なる地層同士が接している境界）の方が、現在の力学境界（両側の相対的なずれ・変位によって歪みを解消している境界、すなわち断層面）より鮮明に見える場合がある。」

④ 「活断層（群）については、地表断層の不連続や形状変化が震源断層の不連続を示さない場合がある。」

(b) 地震動評価及びハザード評価等に資する観点から、下記を踏まえ、データが収集される必要がある（地質調査ガイド「I. 4.4.1〔解説〕（2）」）。

① 「断層浅部のアスペリティの位置の推定には、活断層に沿った1回の変位量（平均変位速度）の変化に関する情報が有効である。」

② 「破壊開始点の推定には、活断層の分岐形状等の地表形態が有用である。」

③ 「活動時期や1回の変位量の推定には、変動地形の情報に加え、トレンチ調査、海上音波探査等が有用である。」

(c) 評価された震源断層については、調査結果から得られた震源特性モデルが設定され、それらの不確かさの範囲が明らかにされ設定されている必要がある。また、活断層（群）については、震源断層の連動が考慮される必要がある（地質調査ガイド「I. 4.4.1〔解説〕（3）」）。

(d) 基準地震動の策定において、地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、震源特性パラメータ及びその不確かさ等の設定において、情報が不足する場合、不確かさの幅をより大きく設定する必要がある（地質調査ガイド「I. 4.4.1〔解説〕（4）」）。

c 地質調査ガイドの参考

地質調査ガイドの参考においては、推本報告書に記載された評価の考え方

も参考にすることとし、また、微化石分析による古気候学^{*26} 的調査が有効となる場合もあるとしている（地質調査ガイド「I. 4. 4. 1〔参考〕」）。

(i) 内陸地殻内地震に関する震源断層の評価（地質調査ガイド「I. 4. 4. 2」）

a 地質調査ガイド

地質調査ガイド「I. 4. 4. 2」は、内陸地殻内地震に関する震源断層の評価の妥当性判断に必要な確認事項として、次の事項を掲げている。

(a) 「内陸地殻内地震においては、複数の連続する活断層や近接して分岐、並行する複数の活断層が連動してより規模の大きな地震を引き起こすことを考慮して、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査の結果に基づいて起震断層が設定されていることを確認する。」
（地質調査ガイド「I. 4. 4. 2（1）」）

(b) 「活断層（群）においては、破壊の開始点とアスペリティとの位置関係等によって、一括放出型地震（起震断層全体の活動による地震）よりも分割放出型地震（起震断層を構成する一部の活断層の活動による地震）の方が敷地に大きな影響を及ぼす可能性がある場合には、分割放出型地震に対応する活断層（群）から構成される活動区間が設定されていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4. 4. 2（2）」）

(c) 「長大な活断層による地震や孤立した短い活断層による地震の規模は、最新の知見を十分に考慮して設定されていることを確認する。」（地質調査ガイド「I. 4. 4. 2（3）」）

(d) 「地震活動に関連した活褶曲や活撓曲等については、活断層と同様に調査対象とし、その性状に応じて震源として想定する断層の評価に考慮され

*26 「古気候学」とは、過去の地球上の気候を対象とする研究分野をいう。動植物化石の構成や分布等に基づいて、古環境要素のうち気温・降水量・風などの状態と変遷を解析する。

ていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.2(4)」)

(e) 「震源断層モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲を十分に検討されていることを確認する。その際、経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.2(5)」)

(f) 「震源として想定する断層の形状評価を含めた震源特性パラメータの設定に必要な情報が十分得られなかった場合には、その設定に当たって不確かさの考慮が適切に行われていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.2(6)」)

b 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記aに係る留意点等として、「内陸地殻内地震における起震断層及び活動区間は、調査結果の信頼度(確からしさ)や精度等を考慮し、地形発達過程、地質構造、断層の活動履歴並びに地震1回の変位量分布・平均変位速度分布、過去及び現在の地震活動の特徴等を総合して安全側に設定される必要がある。また、地表においては断層が不連続である場合には、重力異常・地震波速度構造・地殻変動(測地・測量データ)等の地球物理学的データを十分に考慮して、連続性が検討される必要がある。」ことなどを説明している(地質調査ガイド「I. 4.4.2〔解説〕(1)」等)。

(g) プレート間地震に関する震源断層の評価(地質調査ガイド「I. 4.4.3」)

a 地質調査ガイド

地質調査ガイド「I. 4.4.3」は、プレート間地震に関する震源断層の評価の妥当性判断に必要な確認事項として、次の事項を掲げている。

(a) 「プレート間地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地

震を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で規模及び震源領域の設定が行われていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.3 (1)」)

(b) 「国内のみならず世界で起きた大規模な地震を考慮した上で、強震動生成域の分布、応力降下量、破壊開始点及び破壊過程等の設定が行われていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.3 (2)」)

(c) 「敷地周辺において過去に発生した地震の規模、すべり量及び震源領域の広がり等に関する地形・地質学的、地震学的及び測地学的な直接・間接的な情報が、可能な限り活用されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.3 (3)」)

(d) 「プレート形状、すべり欠損分布等を踏まえ、不確かさを考慮して震源領域及びすべり量分布等を適切に設定されていることを確認する。また、隣り合う震源領域が連動し、より規模の大きな地震を引き起こすことがあるため、震源領域の連動を適切に考慮されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.3 (4)」)

b 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記 a の確認事項の留意点等を詳細に説明している(地質調査ガイド「4.4.3 [解説]」)。

(I) 海洋プレート内地震に関する震源断層の評価(地質調査ガイド「I. 4.4.4」)

a 地質調査ガイド

地質調査ガイド「I. 4.4.4」は、海洋プレート内地震に関する震源断層の評価の妥当性判断に必要な確認事項として、次の事項を掲げている。

(a) 「海洋プレート内地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で規模や震源領域等の設定が行われていることを確認する。」(地質調

査ガイド「I. 4.4.4 (1)」)

(b) 「敷地周辺において過去に発生した地震の規模、すべり量、震源領域の広がり等に関する地形・地質学的、地震学的及び測地学的な直接・間接的な情報が、可能な限り活用されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.4 (2)」)

(c) 「震源領域周辺の過去の地震履歴、地震活動及びプレート形状等を踏まえ、不確かさを考慮して震源領域及び地震規模等が適切に設定されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.4 (3)」)

(d) 「テクトニクス的背景を考慮した上で、発震機構が設定されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 4.4.4 (4)」)

b 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記 a の確認事項の留意点を説明している(地質調査ガイド「I. 4.4.4 [解説]」)。

(5) 地震動評価のための地下構造調査(地質調査ガイド「I. 5.」, 乙B第19号証・24及び25ページ)

地質調査ガイドの「I. 5.」は、地震動評価に必要な情報の調査・評価に関する事項に関する内容のうち、地下構造調査に関する確認事項等を説明している。

基準地震動との関係でいえば、この調査は、基準地震動策定に必要な地震動評価のために、地震波の伝播特性を把握するための調査である。

ア 調査方針(地質調査ガイド「I. 5.1」)

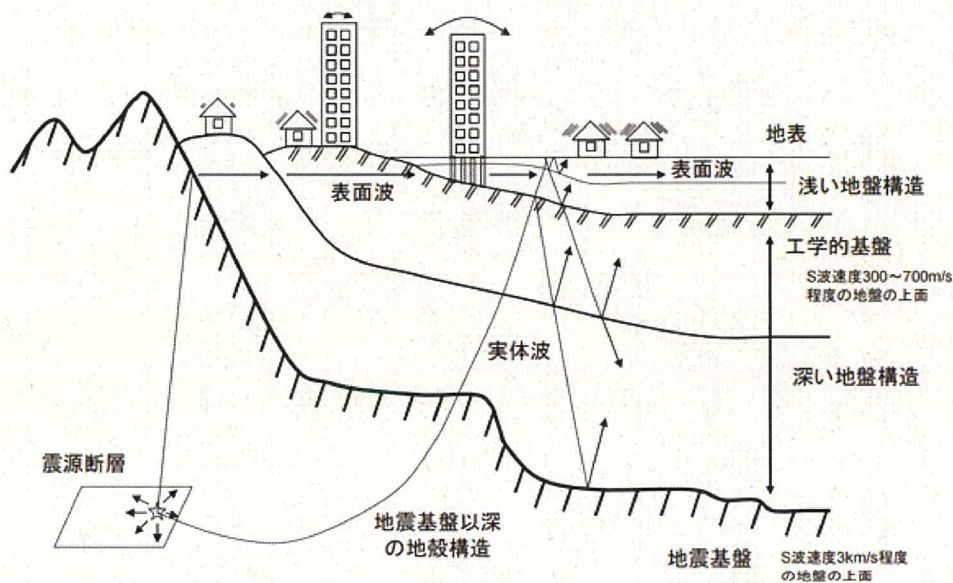
(7) 地質調査ガイド

地質調査ガイド「I. 5.1」は、地震動評価のための地下構造調査の方針として、次の事項を掲げている。

a 「地下構造(地盤構造、地盤物性)の性状は敷地ごとに異なるため、地震動評価のための地下構造モデル作成に必要な地下構造調査に際しては、それ

それぞれの敷地における適切な調査・手法が適用されていることを確認する。」

(地質調査ガイド「I. 5.1 (1)」)



【図 1 6 地下構造モデルの模式図】

- b 「地下構造調査により、敷地及び敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造を把握するとともに、地震基盤^{*27}・解放基盤^{*28}の位置や形状、地下構造の三次元不整形性、岩相・岩質の不均一性、地震波速度構

*27 「地震基盤」とは、S波速度が3 km/s程度以上の層で、地震波が地盤の影響を大きく受けにくい基盤のことをいう。一般的に、地震基盤面以浅では、地表に近付くにつれてS波速度の小さい層となり、地震波が増幅するが、地震基盤から深さ十数kmまでの上部地殻と呼ばれる部分では、S波速度が3～3.5 km/sでほぼ一定となるため、地震波の増幅はないとされている。

*28 「解放基盤」とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう「基盤」とは、おおむねせん断波速度 $V_s = 700 \text{ m/s}$ 以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものとする（設置許可基準規則の解釈別記2の5一）。解放基盤は、おおよそ、図16の工学的基盤に相当する。

造等の地下構造及び地盤の減衰特性が適切に把握できていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 5.1 (2)」)

c 「敷地及び敷地周辺の調査については、地域特性、既往文献の調査、既存データの収集・分析、地震観測記録の分析、地質調査、ボーリング調査及び二次元又は三次元の物理探査等を適切な手順と組合せて実施されていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 5.1 (3)」)

d 「地震動評価の過程において、地下構造が成層かつ均質と認められる場合を除き、三次元的な地下構造により検討されていることを、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」により確認する。」(地質調査ガイド「I. 5.1 (4)」)

(4) 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記(7)の確認事項の留意点等を詳細に説明している。(地質調査ガイド「I. 5.1 [解説]」)

イ 地下構造調査(地質調査ガイド「I. 5.2」)

地質調査ガイド「I. 5.2」は、広域地下構造調査(概査)と敷地近傍地下構造調査(精査)の妥当性判断のための確認事項を掲げている。

(7) 広域地下構造調査(地質調査ガイド「I. 5.2.1」)

a 地質調査ガイド

(a) 「比較的長周期領域における地震波の伝播特性に大きな影響を与える、地震発生層を含む地震基盤から解放基盤までの地下構造モデルを作成するための広域地下構造調査(概査)が、適切に行われていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 5.2.1 (1)」)

(b) 「広域地下構造調査(概査)として、ボーリング及び物理検層^{*29}、反射

*29 物理検層とは、坑井(上下方向に掘削された小立坑)周辺の密度等の物理的性質を、深さ方向に対してほぼ連続的に計測する技術をいう。

法・屈折法地震探査，電磁気探査，重力探査，微動アレイ探査及び水平アレイ地震動観測^{*30}等による調査・探査・観測を適切な範囲及び数量で実施していることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 5. 2. 1 (2)」)

(c) 「震源から対象サイトの地震基盤までの地震波の伝播経路特性に影響を与える地殻構造調査として，弾性波探査や地震動観測等を適切な範囲及び数量で実施していることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 5. 2. 1 (3)」)

b 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は，前記 a の確認事項の留意点等について，「広域地下構造調査（概査）により，地震発生層を含む地震基盤から解放基盤までの三次元深部地下構造，地下構造の三次元不整形性等が適切に把握できている必要がある。」ことなどを説明している（地質調査ガイド「I. 5. 2. 1 [解説]」）。

(i) 敷地近傍地下構造調査（地質調査ガイド「I. 5. 2. 2」）

a 地質調査ガイド

(a) 「比較的短周期領域における地震波の伝播特性に影響を与える，地震基盤から地表面までの地下構造モデルを作成するための敷地近傍地下構造調査（精査）が，適切に行われていることを確認する。」(地質調査ガイド「I. 5. 2. 2 (1)」)

(b) 「敷地周辺における地層の傾斜，断層及び褶曲構造等の地質構造・地下構造を把握するため，ボーリング調査に加えて地震基盤相当に達する大深度ボーリング，物理検層，高密度な弾性波探査，重力探査，微動アレイ探査等による調査・探査，鉛直アレイ地震動観測及び水平アレイ地震動観測等を適切な範囲及び数量で実施していることを確認する。」(地質調査ガイ

*30 「アレイ地震（動）観測」とは，複数の地震計をある範囲に配列し，それらの記録を重ね合わせるにより，微弱な信号を取り出す観測方式をいう。

ド「I. 5.2.2(2)」)

なお、ここでは海底の微動アレイ探査なども実施することで海域でのS波速度構造を得ることも想定されている。

b 地質調査ガイドの解説

地質調査ガイドの解説は、前記aの確認事項の留意点として、「敷地近傍地下構造調査（精査）により、地震基盤から地表面までの詳細な三次元浅部地下構造及び地下構造の三次元不整形性等が適切に把握できている必要がある。」と説明している（地質調査ガイド「I. 5.2.2〔解説〕(1)」）。

第2 基準地震動の策定に関する具体的審査基準の内容

1 設置許可基準規則における地震に関する規制（基準地震動に関するもの）

設置許可基準規則は、設計基準対象施設（設置許可基準規則2条2項7号）及び重大事故等対処施設（同項11号）について、それらが地震に対して安全性を確保し得ることを要求している。

そこで、設計基準対象施設が耐震重要度分類に応じて算定される地震力に対して施

設全体としておおむね弾性範囲^{*31}に留まるように設計し、耐震重要施設が基準地震動による地震力に対して安全機能を損なうおそれがないように設計することに加え、万一の重大事故等対策として、基準地震動による地震力に対して重大事故等対処施設が重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないように設計することが必要である。

(1) 設計基準対象施設について

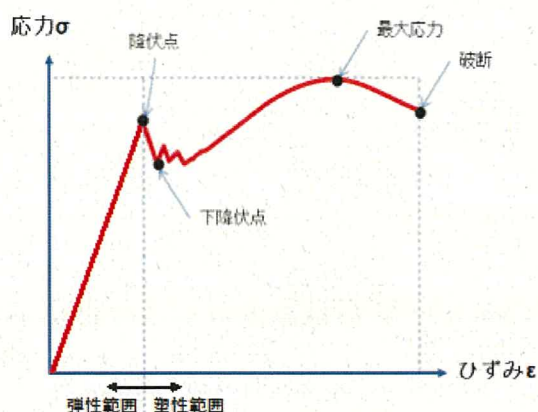
設置許可基準規則4条は、設計基準対象施設について、次のように定めている。

ア 設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない（設置許可基準規則4条1項）。

イ 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない（設置許可基準規則4条2項）。

ウ 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（基準地震動による地震力）に

*31 物体に力（応力）を加えると変形する（歪みが生じる）が、力を除くと元の状態に戻る力の範囲をいう。なお、弾性範囲の限界（降伏点）を超えると、物体は変形したままで元の状態に戻らなくなる範囲を塑性範囲という。（参考図参照）



【参考図 弾性範囲と塑性範囲】

対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない（設置許可基準規則4条3項）。

エ 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない（設置許可基準規則4条4項）。

(2) 重大事故等対処施設について

設置許可基準規則39条は、重大事故等対処施設について、次のように定めている。

ア 常設耐震重要重大事故防止設備^{*32}が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設^{*33}を除く。）

基準地震動による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること（設置許可基準規則39条1項1号）。

イ 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）

常設重大事故防止設備が代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力と同等のものに十分に耐えることができるものであること（設置許可基準規則39条1項2号，同規則の解釈同号部分）。

ウ 常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処

*32 重大事故防止設備のうち常設のものであって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するものをいう（設置許可基準規則38条1項1号）。

*33 重大事故等対処施設のうち、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより炉心の著しい損傷が発生するおそれがある場合又は炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器の破損による工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するためのものをいう（設置許可基準規則2条2項12号）。

施設を除く。)

基準地震動による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること（設置許可基準規則39条1項3号）。

エ 特定重大事故等対処施設

設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のSクラスに適用される地震力と同等のものに十分に耐えることができ、かつ、基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること（設置許可基準規則39条1項4号、同規則の解釈同号部分）。

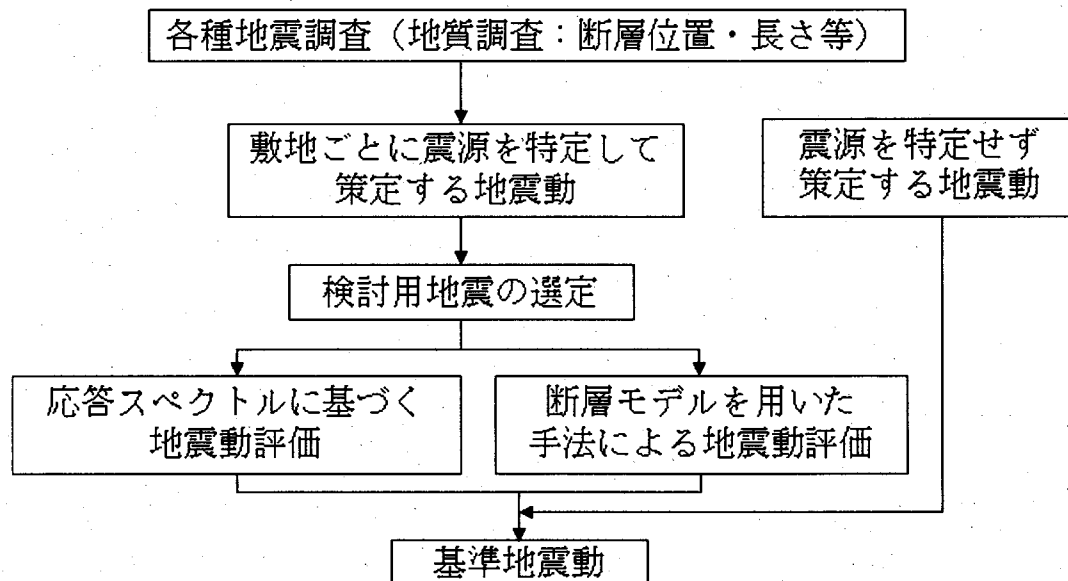
なお、基準地震動に対する耐震性については、多様性、すなわち設計基準における措置とは性質の異なる対策を講じること等により、基準地震動を一定程度超える地震動に対して頑健性を高めること（設置許可基準規則解釈39条1項4号部分）。

オ これらに加え、重大事故等対処施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震（設置許可基準規則4条3項）の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないこと（設置許可基準規則39条2項）。

(3) 基準地震動策定に係る設置許可基準規則

基準地震動は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとして策定する（設置許可基準規則解釈別記2の5柱書き・126ページ）。

また、基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」を敷地における解放基盤表面において水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する（設置許可基準規則解釈別記2の5一・126ページ）（図17）。



【図17 基準地震動策定過程】

ア 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(7) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の評価とは

「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」とは、敷地ごとに当該施設敷地周辺の地質状況、活断層の状況、プレート境界との関係等を考慮した当該敷地固有の特性に基づく地震動である。「敷地ごとに震源を特定して策定する地

震動」は、「応答スペクトルに基づく地震動評価」と、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」によって策定される（設置許可基準規則解釈別記2の5二・126ないし128ページ）。以下、双方について解説する。

a 応答スペクトルに基づく地震動評価（乙B第1号証・215ないし217ページ）

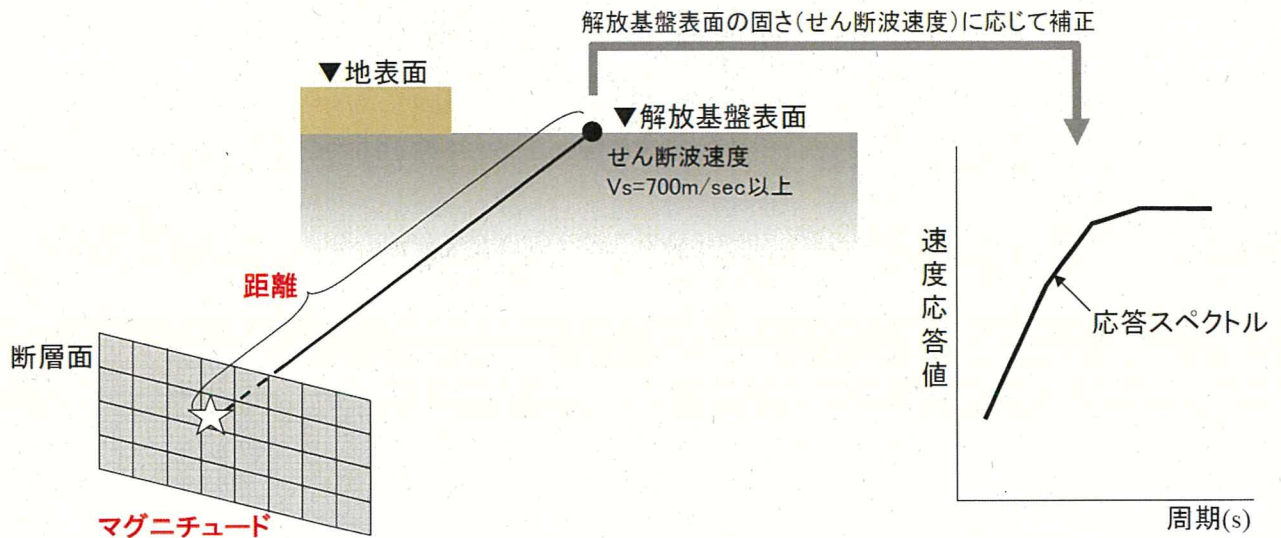
応答スペクトルに基づく地震動評価は、距離減衰式に代表される地震のマグニチュードと震源又は震源断層からの距離の関係で地震動特性を評価する手法である。ここで、「距離減衰」とは、地震の揺れ（震度の大きさ）と震源からの距離との関係を示したもので、地震が発生した場所から遠くなればなるほど、地震の揺れが弱くなることをいう。

「距離減衰式」とは、地震の揺れの強さと震源からの距離との関係を式に表したもので、過去の多くの地震データの統計的処理によって得られるものである。

「応答スペクトルに基づく地震動評価」においては、地震の規模を表すマグニチュード、震源距離を用いて地震基盤における応答スペクトルを求め、解放基盤表面までの地盤特性を考慮した補正（増幅や卓越周期^{*34}）をすることで解放基盤表面での応答スペクトルが求められる。

距離減衰式は、先述したように、過去の多くの地震データの統計的処理によるものであり、様々な専門家によって提唱されている。実際に、どの距離減衰式を適用させるのかという点については、その適用範囲が十分に検討されなければならない。

*34 地震の振幅と周期は地盤によって左右されるが、「やわらかい」地盤では振幅が大きく周期が長くなる傾向が、原子炉設置地盤のような「かたい」地盤では振幅が小さく周期が短くなる傾向がある。このような地盤が持つ揺れの周期の特性を特に卓越周期という。



※ 距離減衰式の種類によって、「距離」は、「断層最短距離」，「等価震源距離」などが用いられる。

【図 1 8 応答スペクトルに基づく地震動評価例】

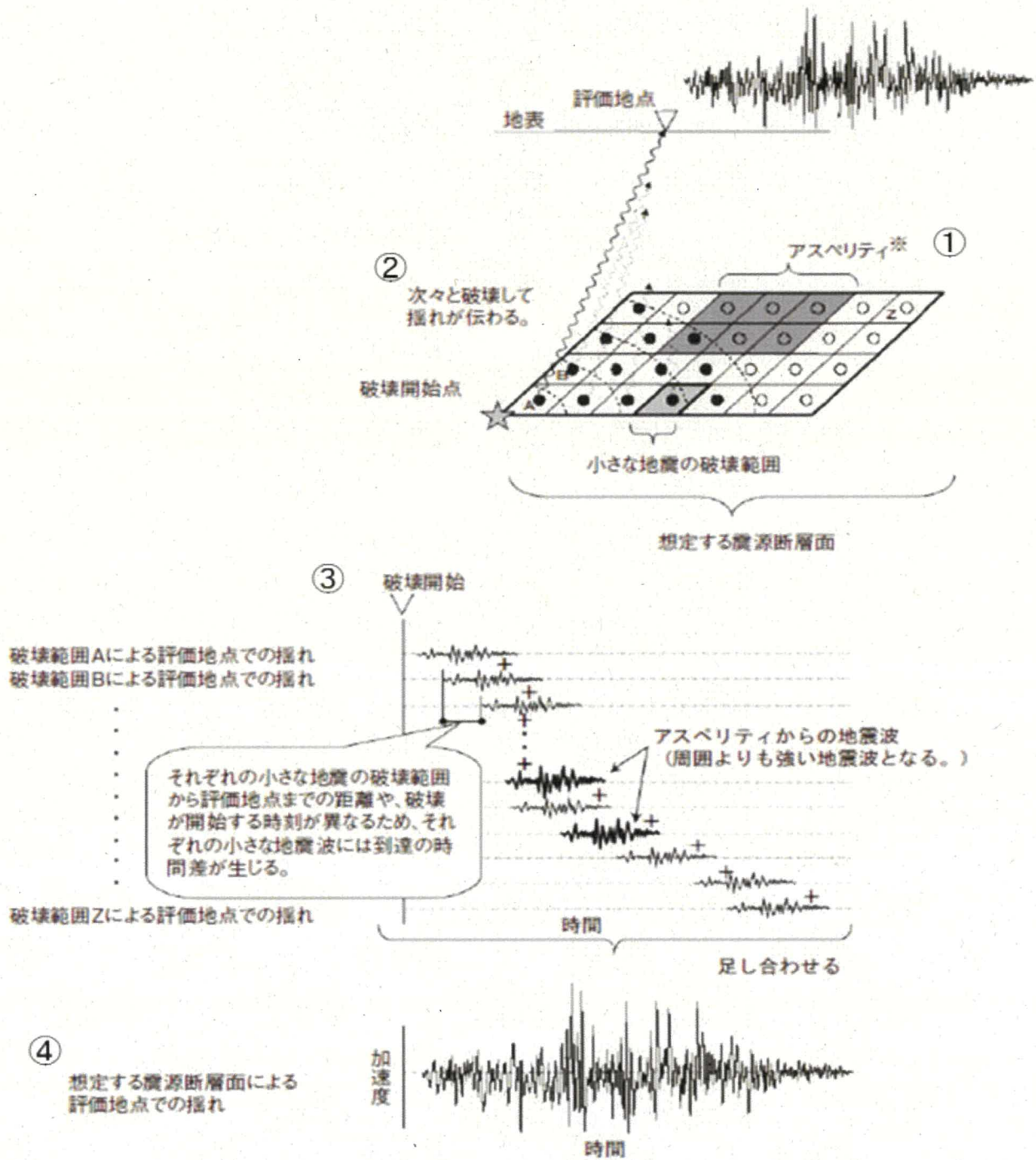
b 断層モデルを用いた手法による地震動評価（乙 B 第 1 号証・2 1 8 ないし 2 2 4 ページ）

地震とは、プレート運動などにより地中に蓄積されたひずみが限界に達し、断層が破壊する現象であり、その断層の面のことを震源断層面という。また、震源断層面は均質ではなく、断層面上で通常は強く固着していて、ある時に急激にずれて（すべって）地震波を出す領域のうち、周囲に比べて特にすべり量が大きく強い地震波を出すアスペリティという領域がある。そして、震源断層は、同時に震源断層面の全範囲が破壊されるのではなく、破壊が始まった断層が地震波を発生し、次第に破壊の範囲が広がっていくものである。地震動評価においては、大きな地震は小さな地震が次々に発生してそ

れが集まったものとみなすことができる。

「断層モデルを用いた手法による地震動評価」とは、震源断層面を設定し、その震源断層面にアスペリティを配置し、ある一点の破壊開始点から、これが次第に破壊し、揺れが伝わっていく様子を解析することにより地震動を計算する評価手法であり、前述した地震の発生メカニズムを反映した手法である。

具体的には、① 震源断層面を設定（アスペリティの配置を含む）し、細かい小断層（要素面）に分割する、② ある特定の要素面から破壊が始まるものとして破壊開始点を設定する、③ 破壊開始点から破壊が各要素面に伝播し、分割された各要素面からの地震波が次々に評価地点に伝わることにより評価地点に生じる地震動を足し合わせる（この時アスペリティからの地震波は周囲よりも強いものとなる）、④ 足し合わせの結果、評価地点での地震動が求められる（以上①から④について図19）。



【図19 断層モデルの手法の概念について】

(出典:原子力安全委員会資料に一部加筆)

断層モデルを用いた手法による地震動評価をするに当たっては、検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定したモデル（基本震源モデル）をまず策定し、地震動評価を行う。

この際、基準地震動の策定過程における敷地での地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータである、震源断層の長さ、活断層群の連動、地震発生層の上端深さ・下端深さについて分析した上で保守性を考慮する。

また、断層モデルを用いた手法では、震源から解放基盤表面までの伝播特性を評価する（震源から地震基盤までを「地殻構造」、地震基盤から解放基盤までを「深部地下構造」、解放基盤から地表面までを「浅部地下構造」という。）ことが必要である。伝播特性を評価するに当たっては、量子物理学、電気磁気学等の波動を扱う自然科学分野においてグリーン関数^{*35}が広く用いられている。地震動も波動であることから、地震本部や中央防災会議においても、伝播過程を評価する際にグリーン関数を採用している。強震動予測においては、経験的グリーン関数法及び統計的グリーン関数法が広く用いられている。

経験的グリーン関数法では、伝播過程を評価するため想定する断層の震源域で発生した中小地震の敷地における観測波形を要素波（グリーン関数）として、重ね合わせている。

統計的グリーン関数法では、伝播過程を評価するため、地震波が伝播していく媒介（媒質）におけるエネルギーの減衰特性を示す「Q値（Quality

*35 グリーン関数とは、物理の分野において、震源に単位力が作用したときの観測点での応答であり、地下構造の影響がすべて含まれている。グリーン関数が事前に求められていれば、震源に作用する力さえわかれば、グリーン関数を重ね合わせて観測点での応答が計算できる。

factor)」や速度構造を適切に設定することとなる。



【図 2 0 地震動評価のための地下構造の定義及び概念図】

(イ) 設置許可基準規則解釈の定め

「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、検討用地震^{*36}を複数選定する。そして、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮^{*37}して、「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」の双方を実施し、震源から解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して基準地震動を策定する旨定めている（設置許可基準規則解釈別記2の5二・126ページ）。

また、検討用地震の選定については、「内陸地殻内地震」、「プレート間地震」及び「海洋プレート内地震」について、敷地周辺の活断層の性質や過去の地震

*36 内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震をいう（設置許可基準規則の解釈別記2の5二）。

*37 地震動の評価過程には、震源断層の長さやアスペリティの位置・大きさなど様々なパラメータに不確かさがある。こうしたパラメータについて、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータを分析してそのパラメータを変更（例：震源断層の長さを長くする。アスペリティの位置を敷地に近づける。）して地震動を評価することをいう。

の発生状況を精査するほか、敷地周辺の中・小・微小地震の分布、応力場、地震発生様式（プレートの形状、運動、相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、複数選定することとされている（設置許可基準規則解釈別記2の5二①・127ページ）。

さらに、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさについては、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータ^{*38} について分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮することが求められる（設置許可基準規則解釈別記2の5二⑤・128ページ）。

イ 震源を特定せず策定する地震動

「震源を特定せず策定する地震動」については、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトル^{*39} を設定して策定することが求められる（設置許可基準規則解釈別記2の5三柱書き・128ページ）。

なお、「震源を特定せず策定する地震動」は、敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な活断層等の調査を実施してもなお、敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内の地震の全てを事前に評価し得るとは言い切れないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果にかかわらず、考慮すべき地震動と位置づけられている。

*38 断層の長さ、幅、傾斜角、応力降下量等の断層の性状を数値で示すものをいう。活断層評価結果に基づいてこれらのパラメータを設定し、不確かさを考慮した際に相対的に解に与える影響の大きいものを「支配的なパラメータ」という。

*39 評価地点における地震動の周期毎の最大応答を算出し、周期と最大応答値をグラフ化したもの。応答値としては、加速度、速度、変位があるが、強震動予測においては加速度の応答スペクトルを指すことが多い。

2 地震ガイドについて

(1) 地震ガイドの位置づけ

地震ガイド（乙B第20号証）は、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐震設計方針に関わる審査において、審査官等が設置許可基準規則及び同規則の解釈の趣旨を十分踏まえ、基準地震動及び耐震設計方針の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的としたものであり（乙B第20号証・1ページ「I. 1.2」）、規制基準に関連する内規（行政手続法上の審査基準に該当しないもの）に位置づけられるものである。

地震ガイドは、安全上重要な施設の耐震安全性を確保する上での基準となる地震動（地震に伴って生じる揺れ）の妥当性に係る「I. 基準地震動」編と当該地震動による地震力が加わった際に原子力発電所の安全上重要な施設の安全機能が保持できる基本設計方針の妥当性に係る「II. 耐震設計方針」編とに大別される。

もっとも、地震ガイドは、上記妥当性を確認する方法の一例を示したものであって、事業者が地震ガイドに依拠せずに申請内容の設置許可基準規則への適合性を主張した場合であっても、原子力規制委員会において、当該申請内容について、上記妥当性を確認することができれば、当該申請を許可することになる。

以下、「I. 基準地震動」について、詳述する。

(2) 地震ガイド「I. 基準地震動」の総論

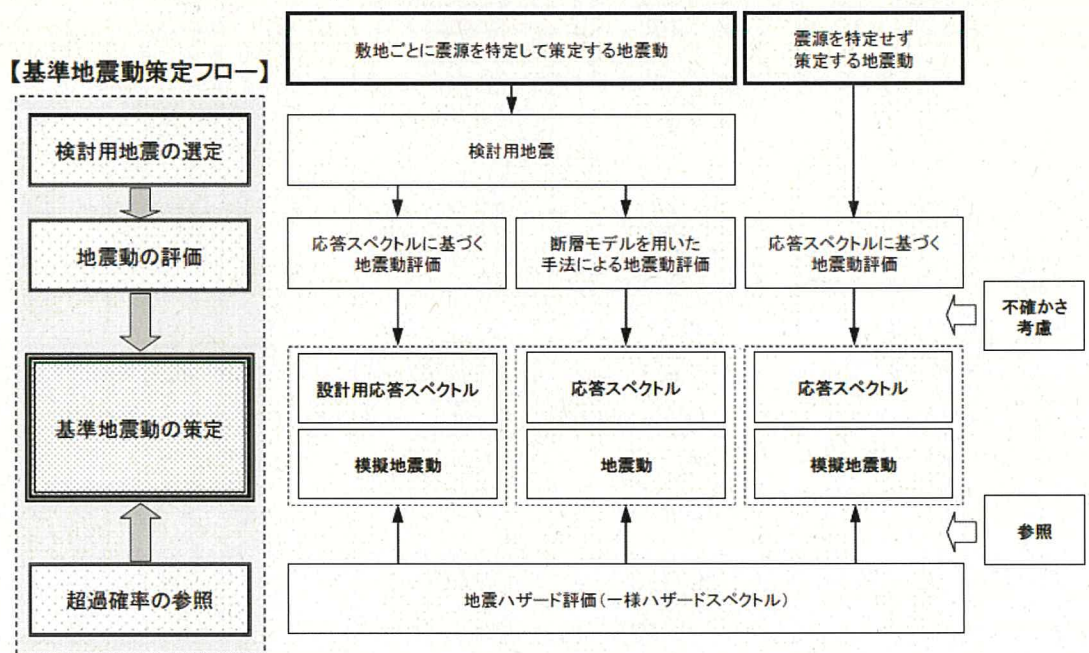
ア 適用範囲

本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設に適用されるが、その基本的な考え方は、原子力関係施設及びその他の原子炉施設にも参考となるものであるとされている（乙B第20号証・1ページ「I. 1.2」）。

イ 構成

地震ガイドは、「1. 総則」において、全体に共通する事項を記載した上で、「2. 基本方針」において、基準地震動は「敷地ごとに震源を特定して策定する地震

動」と「震源を特定せず策定する地震動」を相補的にそれぞれ策定することなどを規定し、「3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「4. 震源を特定せず策定する地震動」において、それぞれの地震動についての具体的な策定方法・評価方法を規定している。さらに、地震ガイドは、「5. 基準地震動」において、それらの結果を踏まえて基準地震動を策定することを規定し、「6. 超過確率」において、それぞれの地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを確認することとしている。



【図 2 1 基準地震動の策定に係る審査フロー】

(3) 地震ガイド「1. 基準地震動」の各論

ア 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動（地震ガイド「1. 3.」, 乙B第20号証・3ないし7ページ）

(ア) 策定方針

「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定においては、検討用地

震ごとに「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」に基づき策定されている必要がある。震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えると考えられる地震については、断層モデルを用いた手法が重視されている必要がある（地震ガイド「I. 3.1」）。

(I) 検討用地震の選定

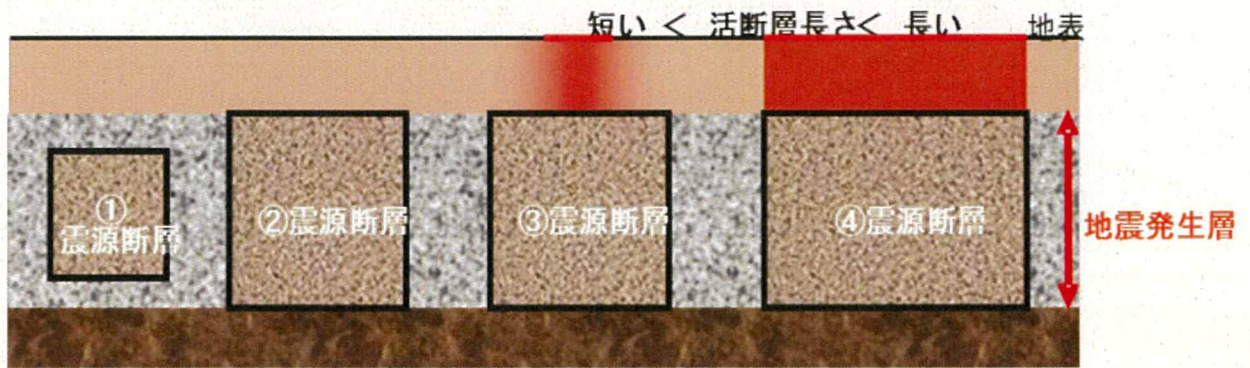
a 地震の分類

内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討して、検討用地震が複数選定されていることを確認する（地震ガイド「I. 3.2.1（1）」）。

b 震源特性パラメータの設定

(a) プレート間地震及び海洋プレート内地震の規模の設定においては、敷地周辺において過去に発生した地震の規模、すべり量、震源領域の広がり等に関する地形・地質学的、地震学的及び測地学的な直接・間接的な情報が可能な限り活用されていることを確認する。国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域が設定されていることを確認する。特に、スラブ内地震についてはアスペリティの応力降下量（短周期レベル）が適切に設定されていることを確認する（地震ガイド「I. 3.2.3（3）」）。

(b) 孤立した長さの短い活断層については、地震発生層の厚さ、地震発生機構、断層破壊過程、スケーリング則等に関する最新の研究成果を十分に考慮して、地震規模や震源断層モデルが設定されていることを確認する（地震ガイド「I. 3.2.3（5）」）。



震源を特定できない地震
(地表に明瞭な痕跡を示さない震源断層)

震源を特定する地震
(敷地ごとに震源を特定して策定する地震動を考慮する際の地震)

- ◆ 孤立した長さの短い活断層による地震(③)
【一部の破壊が地表に達する地震】

【図22 孤立した短い断層】

(ウ) 地震動評価

a 応答スペクトルに基づく地震動評価

- (a) 検討用地震ごとに適切な手法を用いて応答スペクトルが評価され、それらを基に設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性が適切に設定され、地震動評価が行われていることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.1(1)」）。
- (b) 応答スペクトルに基づく地震動評価において、用いられている地震記録の地震規模、震源距離等から、適用条件、適用範囲について検討した上で、経験式（距離減衰式）が適切に選定されていることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.1(1)①1」）。
- (c) 参照する距離減衰式に応じて適切なパラメータを設定する必要がある、併せて震源断層の拡がりや不均質性、断層破壊の伝播や震源メカニズムの影響が適切に考慮されていることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.1(1)」）。

①2))。)

(d) 水平及び鉛直地震動の応答スペクトルは、参照する距離減衰式の特徴を踏まえ、敷地周辺の地下構造に基づく地震波の伝播特性（サイト特性）の影響を考慮して適切に評価されていることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.1(1)②1))。)

(e) 敷地における地震観測記録が存在する場合には、それらを収集・整理・解析し、地震の発生様式や地域性を考慮して地震波の伝播特性の影響を評価し、応答スペクトルに反映させていることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.1(1)②2))。)

b 断層モデルを用いた手法による地震動評価（地震ガイド「I. 3.3.2」）

震源特性パラメータの設定方法について、地震ガイドは以下のとおり定めている。

(a) 検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータが設定され、地震動評価が行われていることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.2(1)」。)

(b) 震源断層のパラメータは、活断層調査結果等に基づき、推本によるレシピ等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.2(4)①1))。)

(c) アスペリティの位置が活断層調査等によって設定できる場合は、その根拠が示されていることを確認する。根拠がない場合は、敷地への影響を考慮して安全側に設定されている必要がある。なお、アスペリティの応力降下量（短周期レベル）については、新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.2(4)①2))。)

(d) また、前記1(3)ア(7)b(54ないし56ページ)で述べたとおり、グリーン関数等を用いて震源から解放基盤表面までの伝播特性の評価を行うところ、地震動評価について地震ガイドは、以下のとおり定めている。

すなわち、観測記録がある場合には、記録の精度や想定する震源断層の特徴を踏まえ、要素地震としての適性について慎重に検討した上で、経験的グリーン関数法による地震動評価が行われていることを確認する。経験的グリーン関数法を適用する場合には、観測記録の得られた地点と解放基盤表面との相違を適切に評価する必要がある。また、経験的グリーン関数法に用いる要素地震については、地震の規模、震源位置、震源深さ、メカニズム等の各種パラメータの設定が妥当であることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.2 (2) 及び (4) ②」）。

(e) 統計的グリーン関数法やハイブリッド法^{*40}による地震動評価においては、震源から評価地点までの地震波の伝播特性、地震基盤からの増幅特性が地盤調査結果等に基づき評価されていることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.2 (4) ③1」）。

(f) 経験的グリーン関数法、統計的グリーン関数法、ハイブリッド法以外の手法を用いる場合には、その手法の妥当性が示されていることを確認する（地震ガイド「I. 3.3.2 (4)」）。

c. 不確かさの考慮

(a) 応答スペクトルに基づく地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。地震動評価においては、用いる距離減衰式の特徴や適用性、地盤特性が考慮されている必要がある（地震ガイド「I. 3.3.3 (1)」）。

(b) 断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。併せて、震源特

*40 ハイブリッド法とは、短周期側を統計的グリーン関数法、長周期側をグリーン関数以外の手法（波数積分法や差分法）によってもとめ、両者の時刻歴波形を合成する手法である。

性パラメータの不確かさについて、その設定の考え方が明確にされていることを確認する。そして、その不確かさについては、震源断層の形状（傾斜角）、アスペリティの位置、アスペリティの応力降下量（短周期レベル）、破壊開始点等の不確かさを偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類し、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど、適切な手法を用いて考慮する（地震ガイド「I. 3.3.3（2）」）。

イ 震源を特定せず策定する地震動（地震ガイド「I. 4.」，乙B第20号証・7ないし9ページ）

(7) 策定方針

「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定される（地震ガイド「I. 4.1（1）」）。

(4) 地震動評価

この収集した観測記録から、検討対象地震として、「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」^{*41}を適切に選定するほか、必要に応じて「事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡

*41 断層破壊領域が地震発生層の内部に留まり、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、地震学的検討から全国共通に考慮すべき地震をいう（地震ガイドI. 4.2.1〔解説〕（1））。

が確認された地震」^{*42}についても選定する（地震ガイド「I. 4.2.1」）。地震ガイドにおいては、これらの地震と考えられるものを例示している（同〔解説〕（3）、表-1）。これは、平成7年兵庫県南部地震以降、地震・地震動観測やネットワーク技術が進歩し、国内の観測点が大幅に増加しており、震源近傍の地震動や観測点周辺の地盤等の状況・性状も分かりつつある状況を踏まえ、震源近傍で強震動の記録がとれていて、規模が大きい検討対象となる、又はなることが想定される内陸地殻内の地震をリストアップしたものである。

No	地震名	日時	規模
1	2008年岩手・宮城内陸地震	2008/06/14,08:43	Mw6.9
2	2000年鳥取県西部地震	2000/10/06,13:30	Mw6.6
3	2011年長野県北部地震	2011/03/12,03:59	Mw6.2
4	1997年3月鹿児島県北西部地震	1997/03/26,17:31	Mw6.1
5	2003年宮城県北部地震	2003/07/26,07:13	Mw6.1
6	1996年宮城県北部(鬼首)地震	1996/08/11,03:12	Mw6.0
7	1997年5月鹿児島県北西部地震	1997/05/13,14:38	Mw6.0
8	1998年岩手県内陸北部地震	1998/09/03,16:58	Mw5.9
9	2011年静岡県東部地震	2011/03/15,22:31	Mw5.9
10	1997年山口県北部地震	1997/06/25,18:50	Mw5.8
11	2011年茨城県北部地震	2011/03/19,18:56	Mw5.8
12	2013年栃木県北部地震	2013/02/25,16:23	Mw5.8
13	2004北海道留萌支庁南部地震	2004/12/14,14:56	Mw5.7
14	2005年福岡県西方沖地震の最大余震	2005/04/20,06:11	Mw5.4
15	2012年茨城県北部地震	2012/03/10,02:25	Mw5.2
16	2011年和歌山県北部地震	2011/07/05,19:18	Mw5.0

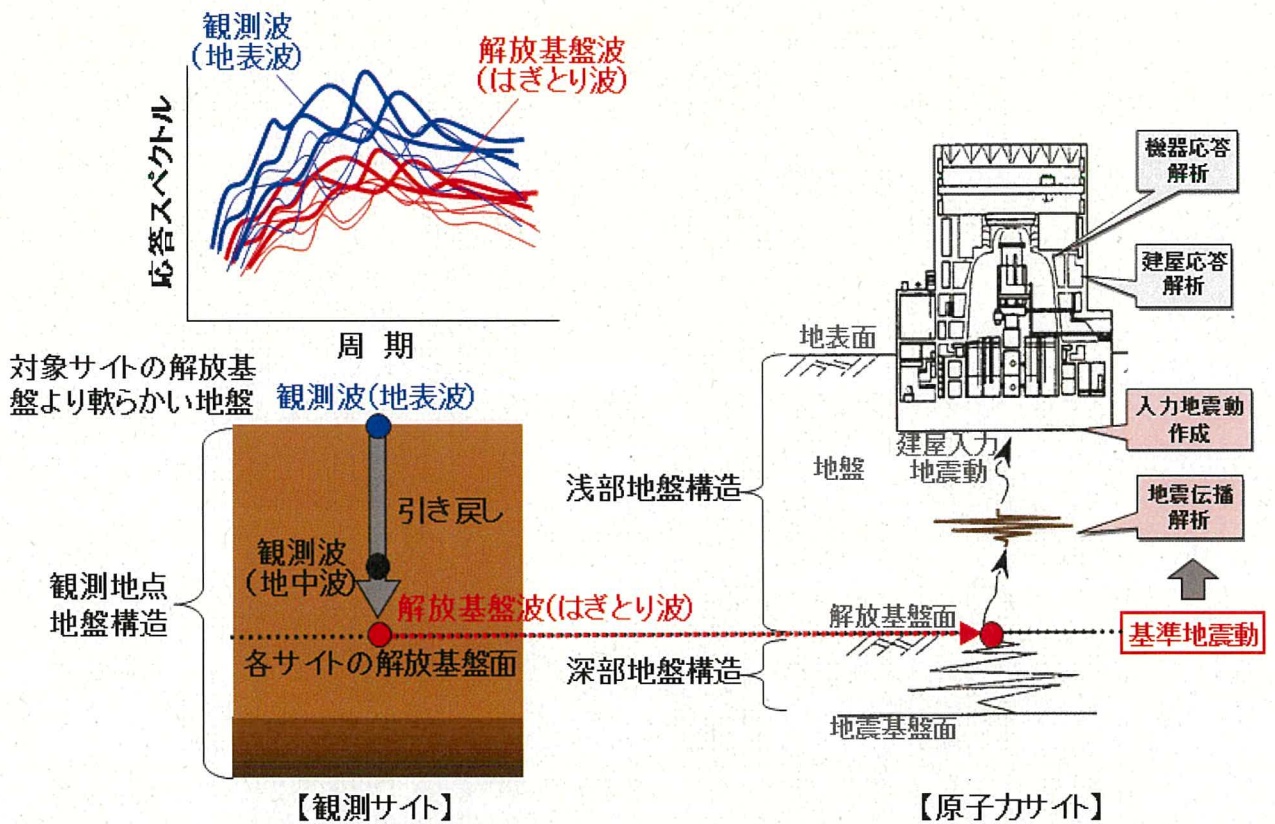
【表1 収集対象となる内陸地殻内の地震の例】

*42 震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっているものの、地表地震断層としてその全容を表すまでには至っていない地震であり、孤立した長さの短い活断層による地震が相当する。なお、活断層や地表地震断層の出現要因の可能性として、地域によって活断層の成熟度が異なること、上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する場合や地質体の違い等の地域差があることが考えられる。このことを踏まえ、観測記録収集対象の地震としては、以下の地震を個別に検討する必要がある。

- ① 孤立した長さの短い活断層による地震
- ② 活断層の密度が少なく活動度が低いと考えられる地域で発生した地震
- ③ 上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する地域で発生した地震
(地震ガイド I. 4.2.1〔解説〕(2))。

これらの地震の観測記録は、防災科学技術研究所が全国に設置するK-NE T及びKiK-netをはじめとして各種機関が設置する強震計により観測されたものであるが、そのデータは地上で取られたもの、地中で取られたものが混在している。そこで、当該地震動を観測した強震計の位置（観測サイト）における地盤の増幅特性について、解放基盤面相当深さまでの速度構造をボーリング調査等によって把握して、観測サイトにおける解放基盤面において当該地震動（解放基盤波）を評価することが必要である。

そのようにして算定された解放基盤波に原子力発電所の解放基盤面での地盤物性を必要に応じて考慮し、応答スペクトルが設定される。



【図 2 3 震源を特定せず策定する地震動の評価の概念図（例）】

ウ 基準地震動（地震ガイド「I. 5.」乙B第20号証・9ページ）

(7) 策定方針

- a 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果を踏まえて、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさを考慮して適切に策定されている必要がある（地震ガイド「I. 5.1(1)」）。
- b 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合は、その周波数特性に着目して地震動評価を実施し、必要に応じて他の施設とは別に基準地震動が策定されている必要がある（地震ガイド「I. 5.1(3)」）。

(4) 基準地震動の策定

断層モデルを用いた手法による基準地震動は、施設に与える影響の観点から地震動の諸特性（周波数特性、継続時間、位相特性等）を考慮して、別途評価した応答スペクトルとの関係を踏まえつつ複数の地震動評価結果から策定されていることを確認する。なお、応答スペクトルに基づく基準地震動が全周期帯にわたって断層モデルを用いた基準地震動を有意に上回る場合には、応答スペクトルに基づく基準地震動で代表させることができる（地震ガイド「I. 5.2(2)」）。

エ 超過確率（地震ガイド「I. 6.」乙B第20号証・9ないし11ページ）

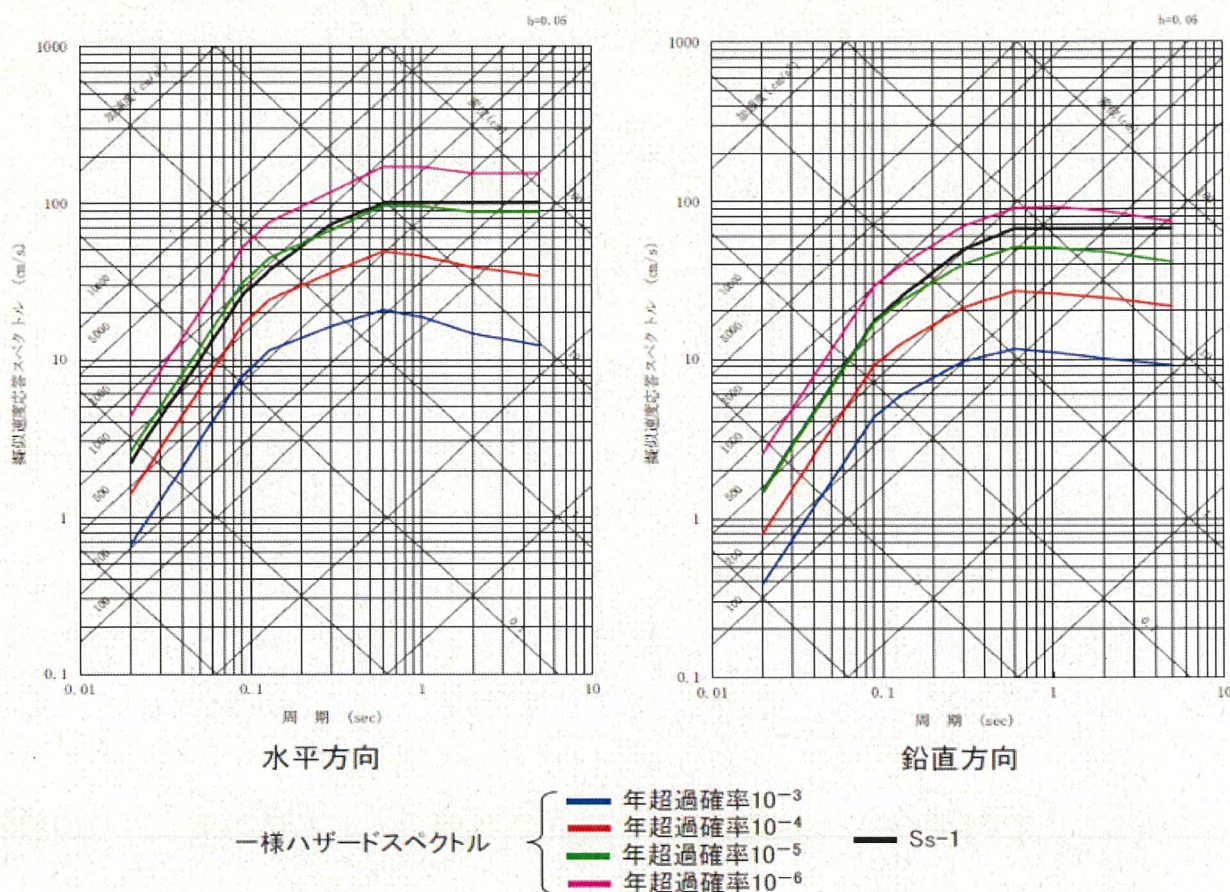
- (7) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率^{*43}に相当するかを確認する（地震ガイド「I. 6.1(1)」）。

*43 超過確率とは、ある地点において将来の一定期間中に見舞われるであろう任意の地震動強さを超過する確率をいう。年超過確率とは、その期間を1年とした場合の超過確率をいう。

(イ) 超過確率を参照する際には、基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトル^{*44}を比較するとともに、当該結果の妥当性を確認する（地震ガイド「I. 6.1(2)」）。

(ロ) 地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルの算定においては、例えば日本原子力学会による「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準：2007」や推本による「確率論的地震動予測地図」、原子力安全基盤機構による「震源を特定しにくい地震による地震動：2005」、「震源を特定せず策

*44 一様ハザードスペクトルとは、任意の年超過確率（ 10^{-3} 、 10^{-4} ・・・）に対する応答スペクトルを応答スペクトル図に記入したもの（下図参照）。これと基準地震動の応答スペクトルを比較することで、年超過確率を参照することができる。



【参考図 一様ハザードスペクトルの例】

定する地震動：2009」等に示される手法を適宜参考にして評価する（地震ガイド「I. 6.1〔解説〕（1）」）。

第3 具体的審査基準に係る被告の反論

1 基準地震動に係る具体的審査基準はその策定経緯からして十分に合理性が認められること

(1) 原告らの主張

原告らは、過去約10年間で設計上想定された地震加速度を超過した事例が5地震のべ8回あり、基準地震動の策定手法は抜本的に見直さなければならぬにも関わらず根本的な見直しがされていない、設置許可基準規則解釈別記2の5及び地震ガイド（以下「基準地震動に係る具体的審査基準」という。）は平成18年改正後の耐震設計審査指針（平成18年9月19日原子力安全委員会決定。以下「平成18年耐震指針」という。）の時から抜本的な変更がされていないなどと主張している（各訴状第11章第1の2・114ないし116ページ〔なお、該当ページは、平成28年10月5日付け訴状による。以下同じ。〕、原告らの平成29年8月30日付け準備書面（14）（以下「原告ら準備書面（14）」という。）第2の3・7ないし9ページ、同第3の1及び2・14ないし17ページ）。

(2) 基準地震動に係る具体的審査基準の策定経緯

ア はじめに

福島第一原発事故を契機とした、基準地震動に係る新たな具体的審査基準の策定については、原子力規制委員会で検討される以前の、原子力安全委員会の時代から検討がされていた。

そこで、以下においては、原子力安全委員会における検討状況について述べた上で（後記イ）、原子力規制委員会における検討状況について述べる（後記ウ）。

イ 原子力安全委員会における検討概要等

(7) 原子力安全委員会の構成及び地震等検討小委員会の設置等

福島第一原発事故以前においては、原子力安全委員会は、平成18年9月に発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針を改訂しており（平成18年耐震指針）、同指針は、当時の地質学、地形学、地震学、地盤工学、建築工学及び機械工学等の専門家らにより検討されたものであった（乙B第21号証及び同第22号証）。

その後、平成23年3月に東北地方太平洋沖地震が発生し、福島第一原子力発電所においては、地震及び津波を原因とした事故が発生した。そこで、原子力安全委員会に設置された専門部会である原子力安全基準・指針専門部会は、同事故の教訓を踏まえ、安全確保の対策の抜本的な見直しに関する検討を行うため、地震及び津波に関する専門家17名を構成員とする、地震・津波関連指針等検討小委員会（以下「地震等検討小委員会」という。）を新たに設置した（乙B第22号証）。

そして、地震等検討小委員会においては、平成23年7月12日から平成24年2月29日までの間、合計14回の会合が開催された（乙B第23号証）。

(4) 原子力安全委員会における検討概要

原子力安全委員会は、福島第一原発事故を踏まえ、①発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成2年8月原子力安全委員会決定）及び関連の指針類に反映させるべき事項、②平成18年耐震指針及び関連の指針類に反映させるべき事項を、原子力安全基準・指針専門部会に検討、報告するよう指示した（乙B第24号証）。これを受けて、原子力安全基準・指針専門部会は、これまでに蓄積された知見、平成23年3月11日以降に発生した地震及び津波に係る知見

並びに福島第一原発事故の教訓を踏まえ、発電用原子炉施設の安全確保策について検討することとした（乙B第25号証）。そして、専門的かつ効率的な審議を行うため、同部会に地震等検討小委員会が設置され、同委員会において、平成18年耐震指針及び関連指針類を対象とした検討が行われた（乙B第22号証及び乙B第23号証）。

具体的には、同委員会は、2011年東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う津波の分析に加えて、東北電力女川原子力発電所、福島第一原子力発電所、東京電力福島第二原子力発電所及び日本原子力発電株式会社東海第二発電所で観測された地震や津波の観測記録等の分析を行うとともに、2011年東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う津波に係る知見並びに福島第一原発事故の教訓を整理したほか、平成18年耐震指針の改訂後に実施されたバックチェック^{*45}によって得られた経験及び知見を整理した（乙B第26号証及び乙B第27号証）。また、同委員会においては、想定外の地震が発生したことを踏まえて、「残余のリスク^{*46}」に係る事項についても検討を加えた（乙B第25号証・2ページ、乙B第26号証・5ページ）。

以上の検討を踏まえ、地震等検討小委員会は、平成18年耐震指針の改定案や、耐震や耐津波に関する安全審査で用いるための審査の手

*45 平成18年の耐震指針の全面的な改訂を受けて、耐震安全性の一層の向上を図る観点から、原子力安全・保安院（当時）は、原子力事業者等に対して、改訂された耐震指針に基づき耐震安全性の再確認（耐震バックチェック）を行うよう指示を行った。また、耐震バックチェックの最中に新潟県中越沖地震が発生したことから、同地震によって得られた知見も耐震バックチェックに反映するよう、追加で指示を行った。

*46 策定された地震動を上回る地震動の影響が施設に及ぶことにより、施設に重大な損傷事象が発生すること、施設から大量の放射性物質が放散される事象が発生すること、あるいはそれらの結果として周辺公衆に対して放射線被ばくによる災害を及ぼすこと
のリスクのこと。

引きの改訂案を取りまとめ、原子力安全基準・指針専門部会は、平成24年3月、これらの改定案を原子力安全委員会に対して報告した（乙B第28号証）。

ウ 原子力規制委員会における検討状況

(7) 原子力規制委員会の構成等

平成24年9月に原子力規制委員会が発足し、原子力規制委員会に発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる新安全設計基準に係る検討チーム（以下「地震等基準検討チーム」という。）が設置された。

そして、地震等基準検討チームにおける検討は、同委員会の委員が主催することとされていたため、元日本地震学会会長の島崎邦彦委員長代理（当時）が担当委員として参加した。また、同チームには、耐震指針等の報告書の検討に参画した専門家のほか、2011年東北地方太平洋沖地震以降、耐震関係の様々な見直しの場に参画し、基準の策定に貢献した専門家らの中から地震、津波及び地盤等の各種専門分野の専門技術的知見を有する学識経験者6名が選抜され、検討内容に応じて、地質学、地形学、地震、津波及び建築に関する外部有識者が同チームに参加した。なお、これらの学識経験者らについては、その中立性の確認が行われた上で、同チームによる検討に参加した。

地震等基準検討チームにおいては、平成24年11月19日から平成25年6月6日までの間、発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる設置許可基準規則等策定のため、学識経験者らの参加の下、合計13回の会合が開催された。

（以上につき、乙B第29号証ないし乙B第43号証〔各枝番号を含む。〕）。

(1) 原子力規制委員会における検討概要

地震等基準検討チームは、原子力安全委員会の下で地震等検討小委

員会が取りまとめた耐震指針等の改訂案のうち、地震及び津波に関わる安全設計方針として求められている各要件については、新たに策定する基準においても重要な構成要素となるものと評価するとともに、基準骨子案を策定するに当たっては、同改訂案の安全設計方針の各要件について改めて分類・整理し、必要な見直しを行った上で基準骨子案の構成要素とする方針を示した（乙B第31号証の2）。

そして、地震等基準検討チームは、この検討方針に基づき、地震及び津波について、IAEA安全基準、アメリカ、フランス及びドイツの各規制内容のほか、福島第一原発事故を踏まえた各事故調査委員会の主な指摘事項のうち耐震関係基準の内容に関するものを整理し、これらと平成18年耐震指針とを比較した上で、国や地域等の特性に配慮しつつ、我が国の規制として適切な内容を検討した（乙B第31号証の3）。また、地震等基準検討チームは、発電用原子炉施設における安全対策への取組の実態を確認するため、2011年東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う津波を受けた東北電力株式会社女川原子力発電所の現地調査を実施するとともに、電気事業者に対するヒアリングを実施し、これらの結果も踏まえ、安全審査の高度化を図るべき事項についての検討を進めた（乙B第36号証の1ないし6）。

これらの検討の結果、基準地震動の策定方法に関する基本的な考え方は、最新の科学技術的知見に照らしても、平成18年耐震指針の内容（「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」によって「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を策定し、「震源を特定せず策定する地震動」も併せて策定し、基準地震動を策定するという一連の流れや、それぞれの地震動の策定に当たっての方針等）を維持できることを確認しつつ、特異な地下構造によって地震動が増幅すること（2007年新潟県中越沖

地震により得られた知見)を踏まえた三次元地下構造を反映したモデルの構築、複数の活断層やプレート境界の連動の考慮(2011年東北地方太平洋沖地震により得られた知見を踏まえたもの)等も行うことで、より保守的に基準地震動を策定することを求めることとした。

地震等基準検討チームは、以上の検討等の結果に加えて、意見公募手続の結果も踏まえ、基準地震動に係る具体的審査基準案を取りまとめた。そして、平成25年6月19日の原子力規制委員会において、基準地震動に係る具体的審査基準が策定された(乙B第20号証、乙B第39号証の1及び2、乙B第42号証並びに乙B第43号証)。

(3) 被告の反論

前記(2)イ及びウ(74ページ以下)で述べたとおり、原子力安全委員会及び原子力規制委員会での検討の結果、基準地震動の策定方法に関する基本的な考え方は、最新の科学技術的知見に照らしても、平成18年耐震指針の内容を維持できることを確認している。その上で、2011年東北地方太平洋沖地震等によって得られた知見を新たに反映し、新たな基準地震動に係る具体的審査基準を策定したのであるから、具体的審査基準は現在の科学技術的知見に照らして十分に合理的なものである。

一方、原告らは、いたずらに「抜本的な見直し」がされていないなどと抽象的な批判をするのみであり、平成18年耐震指針の求める基準地震動の策定手法や方針を維持することができない具体的な理由(例えば、策定手法や方針の問題点が現在の科学技術的知見に照らして明らかになったことや、現在の科学技術的知見によって新たな基準地震動の策定手法が見いだされるようになったことなど)を何ら示していないのであって、以上からすれば、原告らの主張が失当であることは明らかである。

前記(2)イ及びウで述べたとおり、原子力安全委員会の下に置かれた地震等検討小委員会において14回、同委員会での検討を踏まえて原子力規制

委員会の下におかれた地震等基準検討チームにおいて13回、地震等に関する専門家が集まって議論を行い、十分な期間を費やし、その間十分な検討を行った上で、具体的審査基準を策定しているのであって、十分に合理性が認められるものである。

なお、原告らは、過去約10年間で設計上想定された地震加速度を超過した事例が5地震のべ8回あったことをもって、基準地震動の策定手法が根本的に不合理であるかのように主張するようであるが、そのうちの3地震（宮城県沖地震、能登半島地震、新潟県中越沖地震）に関する事例は、 S_s^{*47} を超過した事例ではなく、平成18年耐震指針以前の指針（以下「旧耐震指針」という。）に基づいて策定された、基準地震動 S_1 、 S_2 を超過した事例である。旧耐震指針が求めていた基準地震動の策定手法は、平成18年耐震指針以降の策定手法とは大きく異なるものであり、平成18年の耐震指針改定時に、①断層モデルを用いた手法による地震動評価が全面的に取り入れられ（それまでは応答スペクトルに基づく地震動評価が主であった）、②震源を特定せず策定する地震動の評価手法も大きく変更されるなど（乙B第44号証「耐震設計審査指針の改訂」）、基準地震動の策定手法そのものが大幅に変更されているのである。

したがって、旧耐震指針下において策定された、設計上想定された地震加速度を超過した事例をもって、現在の基準地震動に係る具体的審査基準が求める基準地震動の策定手法が不合理であるとする原告らの主張自体失当である。

また、原告らの主張する五つの地震が、一部周期帯において基準地震動又は設計上想定された地震動を若干超過する事例であったことは確かであ

*47 「基準地震動」のこと。

るが、原子力規制委員会は、これらの地震によって得られた知見を踏まえ、基準地震動に係る具体的審査基準をより高度化させてきたのであるから（例えば2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえ三次元地下構造の把握を求めるようになったこと、2011年東北地方太平洋沖地震により得られた知見を踏まえ複数の活断層やプレート境界の連動の考慮をより保守的に行うよう求めるようになったことなど）、これらの事例をもって、現在の基準地震動に係る具体的審査基準が求める基準地震動の策定手法が不合理であるということとはできない。

2 設置許可基準規則及び地震ガイドには定量的な基準が示されておらず基準として不合理である等の原告らの主張には理由がないこと

(1) 原告らの主張

原告らは、「震源を特定して策定する地震動」の不確かさ考慮について、①設置許可基準規則及び地震ガイドでは、どのような不確かさ、どの程度の不確かさを用いていけば「適切」と言えるのか必ずしも定かではなく基準として不合理であり、また、どこまでの揺れを想定すべきなのかという基準が従来どおり曖昧であるが故に、実質的に事業者の裁量次第で基準地震動が決まってしまうという審査の実態がある（訴状第11章第1の5・118ページ）、②藤原広行氏（以下「藤原氏」という。）の「発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる新安全設計基準に関する検討チーム」会合における発言及び函館地裁で実施された書面尋問の質問回答書1（甲第D97号証）等を引用するなどして、設置許可基準規則解釈や地震ガイドには、基準地震動策定に当たり、どの程度保守的な数値を設定すれば「適切なもの」に該当するのかということの定量的な指標は設けられておらず、不確かさの考慮についても定量的にどの程度の不確かさを考慮すれば「適切な手法」と言えるのかということに係る規定が設けられていないので、具体的審査基準としての体を成していない（原告ら準備書面（14）第3

の2及び3・15ないし19ページ)などと主張する。

以上の原告らによる主張は、要するに、設置許可基準規則等の基準が具体性を欠く不合理な基準であるというものであると解される。

(2) 被告の反論

ア しかしながら、基準地震動は、参加人の平成29年8月30日付け準備書面(3)「以下「参加人準備書面(3)」という。)で詳述されているように、震源を特定して策定する地震動と震源を特定せず策定する地震動とについて、それぞれ、何段階もの過程を経て策定されるものであり、その過程において検討されるべき項目は、各種のパラメータや不確かさ等多岐にわたる。そして、これらの項目については、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から検討すべきものとされている(設置許可基準規則解釈別記2の5柱書き・126ページ)。

このように多岐にわたり、かつ高度に専門技術的な検討を要する項目について審査するに当たっては、その細部については、専門技術的裁量に基づき、個別に臨機応変に確認することが必要であり、これらについて地震ガイド等をもって、事前に細部まで網羅的かつ一義的な基準を示すことは極めて困難であるし、かえって個々の地震の特性を考慮した柔軟かつ適正妥当な審査を阻害するなど、不合理な事態を招きかねない。

また、例えば、震源を特定して策定する地震動の地震動評価における不確かさの考慮については、「震源モデルの不確かさ(震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ)を考慮する場合には、敷地における地震動評価に大きな影響を与えられとされる支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させることが必要である。特に、アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定

等が重要」(地震ガイド I. 3.3.3 (2) ①1), 乙B第20号証・6及び7ページ)と記載されているように, 少なくとも, 何をどのように考慮すべきかについては記載されている(乙B第45号証・27ページ)。

したがって, 設置許可基準規則及び地震ガイドにおいて, 基準地震動の策定に関して, 細部にわたって定量的・具体的な規定がないとしても, そのことのみから直ちに同規則等が不合理であるなどということはできないというべきである。

イ また, 原告らは, 設置許可基準規則等において不確かさの定量的な指標が具体的に定められていないことが不合理であるとの主張の根拠として, 藤原氏の質問回答書1(甲D第97号証)を引用している。

この点, 確かに, 藤原氏は, 同質問回答書第2項(3)(2ページ)において, 不確かさ等については定量的に基準を定めることが望ましい旨回答しているものの, 「私個人の考えとしては」と記載されているように, これは個人的意見である上, 「長期的な課題」あるいは「今後の方向性」であるとも述べている。

それゆえ, 藤原氏自身, 現時点における発電用原子炉の設置許可に係る規制基準が不合理であるなどとは考えていないことは明らかである。

そして, 確かに, 将来的に, 地震に関する知見が蓄積され, これらについて十分な分析がされた上で, 不確かさ等について定量的な規制基準が定められることは望ましいことではあるものの, 上記知見の蓄積や分析等には相応の時間を要することは明らかである(藤原氏が前記のとおり「長期的な課題」等と証言しているのもこの趣旨であると解される。)。しかしながら, そうであるからといって, それまでの間, 何らの審査を行わないことは原子炉等規制法に反し許されないのであるから, この間, 定性的な基準ないしは指針を定め, 個々の事案に応じて個別に審査を行うことは, 何ら不合理ではないというべきである。

この点に関して、原告らは、第13回地震等基準検討チーム会合における藤原氏の指摘に対する、櫻田道夫審議官の発言として「新規制への適用については、各社、いろいろ準備されていて、施行後、直ちに色々な申請が来る」、「それをもう直ちに対応しなければならないと、こういうような事情がございます」等も引用した上で、「電力会社の圧力に屈し、災害の防止上支障がないと言える具体的審査基準を策定する責務を怠った」などと主張する（原告ら準備書面（14）第3の2・16及び17ページ）。しかしながら、櫻田道夫審議官の上記発言は、現時点において策定しうる最も合理的な基準にのっとり審査を行うということ述べたものにすぎず、同発言をもって、「電力会社の圧力に屈した」などと主張することは、明らかに上記発言の趣旨を曲解するものであるといわざるを得ない。

ウ 以上のとおり、原告らの前記各主張には、いずれも理由がない。

3 2004年新潟県中越地震が震源を特定せず策定する地震動の収集対象例に記載されていないことをもって地震ガイドの合理性が否定されることはないこと

(1) 原告らの主張

原告らは、2004年新潟県中越地震（以下「中越地震」という。）は既知の活断層の活動ではないとする見解が有力であり、地震ガイドのいう「地表地震断層としてその全容を表すまでには至っていない地震であり、孤立した長さの短い活断層による地震」に該当するにもかかわらず、中越地震を地震ガイドの「表-1 収集対象となる内陸地殻内の地震の例」（乙B第20号証・8ページ）に記載していないことは不合理であるなどと主張している（原告ら準備書面（14）第3の6・22及び23ページ）。

(2) 被告の反論

原告らは、中越地震が既知の活断層の活動ではないとする見解が有力で

あるとする証拠として、推本報告書（甲D第98号証）を挙げているが、同報告書には、中越地震が既知の活断層（小平尾断層、六日町断層西縁断層等からなる六日町断層帯）の活動ではないとする見解が「有力である」とする記載は一切見当たらず、その他、中越地震が既知の活断層の活動ではないとする見解を裏付ける資料は証拠上見当たらない。

むしろ、地震ガイド策定時に参考とした、「平成24年度震源を特定せず策定する地震動レベルに関する既存資料の整理業務報告書」（一般財団法人地域地盤環境研究所作成、乙D第1号証：2.2.1-3及び2.2.1-4ページ）によると、鈴木ほか（2004）は、中越地震の震源断層が小平尾断層と六日町盆地西縁断層であった可能性が強く示唆されるとしており、また、丸山・伏島（2006）や丸山ほか（2006）は、地震断層は従来活断層として認識されていなかった場所で出現したものの、地形・地質境界をなす西側上がりの断層の再活動によるものであり、六日町盆地西縁断層の北東延長部（末端部）にあたる可能性を指摘している。このように、中越地震の震源断層については、既知の活断層である六日町断層帯の活動であるとする見解が有力であり、震源と活断層を関連づけることが困難なものとはいえないため、地震ガイドの策定に当たって、中越地震については、「表1 収集対象となる内陸地殻内の地震の例」（乙B第20号証・8ページ）に挙げる必要がないと判断されたものである。

したがって、中越地震が地震ガイドの収集対象となる内陸地殻内の地震の例に記載されていないことをもって、同ガイドが不合理であるとする原告らの主張には理由がない。

4 確率論的評価を基準地震動の適切性を確認するために参照することを求める具体的審査基準は合理的なものであること

(1) 原告らの主張

原告らは、米国では一般的に行われている地震時の確率論的安全評価（地

震P S A)^{*48}を我が国の原子力規制に導入することが急務であり、また、審査基準を策定する際の地震・津波検討チーム会合でも年超過確率を基準に取り入れるべき等の指摘があったにもかかわらず、平成18年耐震指針同様年超過確率は、設置許可基準規則解釈別記2の5において参照扱いに留まっており(原告ら準備書面(14)第3の4・19ないし21ページ)、地震P S Aについて、著しく軽視している具体的審査基準は、不合理である旨主張している。

(2) 被告の反論

ア 設置許可基準規則等の策定に当たる検討経緯

平成18年耐震指針の調査審議では、地震P S Aを導入することについて、手法の成熟度に関する認識において、専門家間でもかなりのばらつきや不一致があること、原子力安全規制上のリスクに対する明確な定量的目標値が未設定であるという現状等を踏まえ、なお今後の検討に委ねるべき事項があるとの理由により、全面的採用には至らず(乙B第46号証・3ページ)、平成18年耐震指針において、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」については、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握しておくことが望ましいとの観点から、それぞれが対応する超過確率を安全審査において参照するにとどめることとした。

*48 確率論的安全評価(Probabilistic Safety Assessment)。炉心損傷に至る有意なあらゆる事故について発生頻度と発生時の影響を評価する。事故の発端となるトラブル(起因事象)の中には、機器のランダムな故障や運転員の誤操作等、プラントやシステムに内在する原因によって起きるもの(内の事象)と、地震や火災、航空機の墜落等、外部からの衝撃によって起きるもの(外的事象)とがある。地震P S Aとは、このうち、地震を起因とした確率論的安全評価をいう。

設置許可基準規則等の策定に当たる検討の際にも、同様に専門家間で議論があり、原告らが指摘するように、設計クライテリア^{*49}をどの程度厳しくするか的前提として、どれくらいの安全性を原子力発電所に持たせるべきかを議論すべきであるとして、超過確率を参照扱いとするのは相当でない旨の意見もあったが、一方で、確率論的評価で全てが決まるような考え方には問題があるとの意見もあり、最終的に、設置許可基準規則解釈別記2では、平成18年耐震指針と同様参照扱いとすることとされたものである（乙B第47号証・30ないし33ページ）。

イ 具体的審査基準の内容

以上の経緯を踏まえ、設置許可基準規則解釈別記2の5四（129ページ）なお書き以下においては、「『敷地ごとに震源を特定して策定する地震動』及び『震源を特定せず策定する地震動』については、それぞれが対応する超過確率を参照し、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握すること。」と規定している。

この点、上記規定については、審査基準検討の際の「実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準を定める規則等に対する御意見について」においても、「策定されたそれぞれの地震動に必要な震源や不確かさが適切に考慮されていること等について、ハザード評価の観点からも明確化することが可能となります。」と説明されており、年超過確率の評価結果に関しては、具体的な判断基準は示さないものの、基準地震動 S_s の適切性を確率論的な観点から確認するために参照するものであることとしている（乙B第48号証・11及び16ページ）。

*49 設計上満たすべき基準のこと。

さらに、地震ガイドでは、「超過確率を参照する際には、基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較するとともに、当該結果の妥当性を確認する。」ことや「超過確率の算定に係る全プロセス（評価条件、評価経過及び評価結果）を確認する。」ことを求め、地震ガイドの解説においては、「地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルの算定においては、例えば、日本原子力学会による「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準：2007」（以下「実施基準」という。）等に示される手法を適宜参考にすることを求めている（地震ガイドI. 6.1(2)、同I. 6.1〔解説〕及び同I. 8〔乙B第20号証・10及び12ページ〕）。

以上のとおり、基準地震動に係る具体的審査基準は、確率論的評価に関して、専門家の間で、その必要性が指摘される一方、上記評価の手法の成熟度に関する認識にばらつきがあり、確率論的評価で全てが決まる考え方には問題があるとの意見があることを踏まえ、基準地震動の適切性を確認するための「参照」とするにとどめているものであり、同審査基準において、確率論的評価を「参照」として位置づけていることは、現在の科学技術水準を踏まえた合理的なものであるといえる。

第4 基準地震動に係る審査及び判断の過程の合理性について

1 活断層調査及び断層長の評価についての原告らの主張に理由がないこと

(1) 原告らの主張

原告らは、①海岸付近の活断層は、大型の調査船が沿岸部まで調査をすることができないため見落とす可能性が高い、②FO-A～FO-B～熊川断層の断層長の認定が正確であり、これ以上伸びている可能性がないのかということについては、十分な審査が行われているのか極めて疑わしい、③地震発生前に分かるのは地表地震断層の長さであって、震源断層の長さ

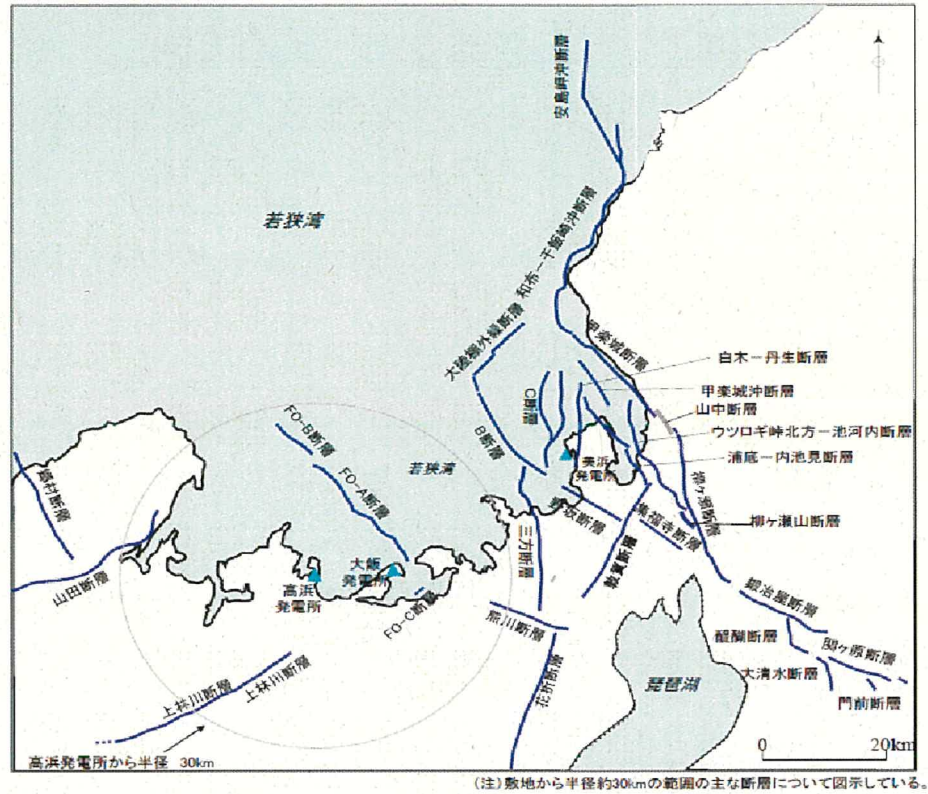
は分からないのであるから、地表地震断層の長さから地震規模を推定することに伴う誤差評価を参加人に求めるべきであったが、原子力規制委員会は安易に地表地震断層の長さを基に震源断層長を認定した上で地震動評価を行ったなどと主張している（訴状第11章第1の3・116及び117ページ）。

(2) 被告の反論

ア 主張①について

原告らは沿岸部での海域活断層の調査手法を問題としているが、FO-A～FO-B～熊川断層については、そもそも海域断層であるFO-A～FO-B断層と、陸域の断層である熊川断層が連動することを考慮し、両者を一体のものとして評価している（乙C第6の2号証・16ページ）。そして、海域活断層の調査については、沿岸部で調査を行う手法は存在し、かつ、参加人は既往の調査結果や参加人自ら行った海域の調査によって、沿岸部を含む海域の地下構造をくまなく明らかにしている。すなわち、海域活断層は、主として反射法を用いた海上音波探査によって調査が行われるが、原告らが主張するような大型の調査船を用いなくとも、小型の船舶に音波を出す発振機と、海底で反射した音波を受け取る受振機を曳行させること等によって沿岸部付近の海上音波探査を行うことが可能である（浅部・曳航式マルチチャンネル方式音波探査など、乙D第2号証）。実際、参加人は、海上保安庁水路部（現海上保安庁海洋情報部）、地質調査所（現産業技術総合研究所）等が過去に行った海上音波探査結果を用いるとともに、自らも調査を行い、FO-A断層の南東端付近、小浜湾内及び小浜湾沿岸を含む敷地周辺の海域について、くまなく海上音波探査による調査を行っている（丙C第2号証添付書類六第1.3.124図（6-1-326）及び第1.3.125図（6-1-327）、丙C第3号証も同じ。）。したがって、原告らの主張には理由がない。

■ 若狭湾周辺の主な断層の分布



【図 2 4 本件各原子炉施設周辺の主な断層分布】

イ 主張②について

原告らは、FO-A～FO-B～熊川断層の断層長の認定に係る審査が不十分であるとする根拠について何ら明らかにしていない。

一方、参加人のFO-A～FO-B～熊川断層の断層長さの評価に関する申請内容は、次のようなものであった。

すなわち、参加人は、本件各原子炉施設の敷地周辺の地域では、累積変位量が大きく、かつ明瞭な活断層が密に発達しており、当該地域は活断層の発達過程が未成熟ではないこと、広範囲にわたって軟らかい堆積

物や火山噴出物が厚く分布するところがないこと^{*50}から、当該地域は地震活動の痕跡が明瞭に地表に残る地域であり、各種地質調査等によって断層の位置、長さを把握することが可能であることを確認している（参加人準備書面（3）第4の2（2）イ・41ないし45ページ）。

その上で、参加人は、F O - A ~ F O - B断層については、海上音波探査の結果から、後期更新世以降に堆積したと考えられる地層に変形・変位がないことが確認された測線を南東端、北西端として認定し、断層長を35 kmと評価した。また、熊川断層については、地形判読の結果リニアメント^{*51}が存在せず、また地上に岩盤の露頭が存在し、当該露頭を観察した結果断層活動の活動痕跡が認められなかった角川付近を南東端として認定し、反射法地震探査によって、後期更新世以降に堆積した層を含む地表までの地層に大きな段差が認められない測線を北西端として認定し、断層長を14 kmと評価した（なお、これらの断層長は既往文献に記された断層長を大きく上回っている）（参加人準備書面（3）第4の2（2）エ（ア）及び（イ）・51ないし56ページ）。

さらに、参加人は、申請当初はF O - A断層及びF O - B断層と、熊川断層は連動しないものとして、両者を別個に評価していたが、審査会合における原子力規制委員会からの、F O - A断層と熊川断層との間に断層の有無が不明瞭な区間が相当あり、連動破壊を否定するのは難しいとの指摘を受けて、F O - A断層及びF O - B断層と熊川断層について

*50 一定規模より大きい内陸地殻内の地震は、地表に何らかの痕跡を残すものと考えられているが、一方、活断層の成熟度が低い地域、活断層の上部に軟岩や堆積層等が厚く分布する地域等においては、震源断層の活動が地表に現れにくいことが知られている（「震源を特定せず策定する地震動について」乙B第49号証・7、8及び13ページ）。

*51 空中写真で地表に認められる直線的な地形の特徴（線状模様）のことをいう。

再検討を行うこととした（参加人準備書面（3）第4の2（2）エ（ウ）・56ページ）。

その結果、参加人は、F O - A断層及びF O - B断層と熊川断層が約15 kmの離隔を有しており、連続していることを示す地質構造等は認められないものの、断層の有無が不明瞭である区間が存在することを考慮し、地震動評価においては、より安全側に（本件各原子炉施設の敷地での地震動がより大きくなる方向に）評価することとした。そこで、断層の存在が確認されていない区間（約15 km）を含めて、F O - A断層及びF O - B断層（約35 km）と熊川断層（約14 km）とが連動（3連動）するものとして、断層長さについて合計63.4 kmと保守的に評価している（参加人準備書面（3）第4の2（2）エ（ウ）・56ないし63ページ参照）。

以上の参加人の申請内容を受け、原子力規制委員会としては、F O - A～F O - B～熊川断層の断層長は、十分保守的に評価がされていることを審査において確認しているものであり、原告らの主張には理由がない。

ウ 主張③について

原告らは、地震発生前に分かるのは地表地震断層の長さであって、震源断層の長さは分からないなどと主張する。

しかしながら、「地表地震断層」とは地震が発生した時に地表付近に出現する断層のことをいうところ、地震動評価に当たっては、一度の地震で生ずる地表地震断層ではなく、「活断層」の長さを踏まえて評価している。

活断層は、一般には地下の震源断層が繰り返し活動し、その痕跡が残ったものと考えられるので、一回の地震で地下の震源断層の全てが地表に顔を出さなくても、何度かの繰り返しによって震源断層のほぼ全長が地表に顔を出すものと考えられる。このため、ある程度の長さを持つ、

はっきりとした活断層の長さを震源断層の長さとしみなせば、震源断層の評価の不確定性は少なくなるものと考えられる（「強震動予測に期待される活断層研究・武村雅之（活断層研究28号。乙D第3号証・57ページ）。参加人準備書面（3）第4の2（2）ア・37ないし41ページも参照）。

このような地震動評価に当たって、一度の地震で地表に現れた地表地震断層ではなく、活断層の長さを用い、その活断層長さに基づき評価を行う手法は、これまで広く使われており、合理的な手法と認められているものである。例えば、我が国屈指の地震学等の専門家が構成する推本の地震調査委員会が作成した「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（『レシピ』）」（以下「レシピ」という。乙D第4号証）は、地震動評価に用いる断層長について、「震源断層モデルの位置の設定にあたっては、基本的に、地震調査委員会による長期評価結果（中略）で示された活断層位置図を参照する」、「長期評価がなされていない活断層（帯）については、変動地形調査や既存のデータを取りまとめた『新編日本の活断層』（活断層研究会編、1991）、『都市圏活断層図』（国土地理院）、『活断層詳細デジタルマップ』（中田・今泉編、2002）などを基に設定する」としており、各種地質調査等に基づき評価された活断層の長さを用いて地震動評価を行うことを求めている（乙D第4号証・3ページ）。同レシピの手法を用いて、推本は、国内の複数の断層及び断層帯についての地震動評価（強震動予測）を行っているが、その際にも活断層長さを用いている（例えば、山崎断層帯に係る強震動予測について、「震源断層モデルの位置については、『長期評価』による活断層位置図を参照に設定した。長さについては、基本的に『長期評価』によった」（乙D第5号証・20枚目〔下部に3ページと記載〕）としている。これらのことから、活断層長さから地震動評価を行う手法は確立しており、

合理的な手法であると言える。

そして、参加人は、前記イで述べたとおり、本件各原子炉施設の敷地周辺の地域が、地下の震源断層の活動の痕跡が地表に明瞭に残る地域であることを確認した上で、各種地質調査等を行ってF O - A断層及びF O - B断層と熊川断層の長さを評価し、さらに両者の連動を考慮し、地震動評価上の断層長を63.4 kmとするなど、保守的な断層長の評価を行っているのであり、参加人は、地震動評価に用いる断層長さとして十分保守的な値を設定しているといえ、原子力規制委員会もそのことを審査において確認している。

したがって、参加人が評価したF O - A～F O - B～熊川断層の活断層の長さを用いることで、地震動が過小に評価されるといったことはなく、原告らの主張には理由がない。

2 経験式が有するばらつきの考慮についての原告らの主張に理由がないこと

(1) 原告らの主張

原告らは、①地震ガイド「I. 3. 2. 3 (2)」及び地質調査ガイド「I. 4. 4. 2 (5)」に「震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、(中略)経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある(又は「考慮されていることを確認する」)」と規定されており、松田式、入倉・三宅式等も経験式であることから、これらについてもばらつきを考慮し、経験式による設定値にそのばらつき分を定量的に上乘せするなどし、誤差による過小評価のおそれをなくすような考慮が必要である旨主張する(訴状第11章第1の4・117ページ、原告ら準備書面(14)第4の1・24及び25ページ)。また、②地震ガイド「I. 3. 3. 3 (1)」は、「応答スペクトルに基づく地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考

慮されていることを確認する」ことから、距離減衰式に伴う大きなばらつきは、不確かさとして当然考慮されなければならないとし、本件適合性審査では、距離減衰式に伴う偶然的な不確定性や認識論的な不確定性についての調査審議が尽くされているとはいえず、過誤、欠落があるなどと主張している（原告ら準備書面（14）第4の3・29及び30ページ）。

(2) 被告の反論

ア 主張①について

(7) はじめに

原告らは、地震ガイド「I. 3. 2. 3 (2)」(乙B第20号証・3ページ)及び地質調査ガイド「I. 4. 4. 2 (5)」(乙B第19号証・21ページ)の「その際…経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある(又は「考慮されていることを確認する」)」との記載について、経験式による設定値にそのばらつき分を定量的に上乘せする等し、誤差による過小評価のおそれをなくすような考慮が必要であると主張する。原告らの同主張が、具体的にどのようなことを想定しているのかは必ずしも明らかでないものの、これらガイドの規定は、経験式を適切に適用するに当たっての留意事項を記載したものであり、原告らの主張するような経験式による設定値にそのばらつき分を定量的に上乘せすること等を要求するものではないことから、原告らの上記主張は誤っている。

以下では、地震ガイド「I. 3. 2. 3 (2)」の意味を説明し、原告らの主張に理由がないことを明らかにする。

(1) 地震ガイド「I. 3. 2. 3 (2)」の「経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある」との記載の意味は、経験式によって設定された値の修正を求めるものではないこと

a 地震ガイド「I. 3.2.3 (2)」(乙B第20号証・3ページ)の「経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある」との記載の意味については、経験式を用いて地震規模を設定する場合に、当該地域の地質調査の結果等を踏まえて設定される震源断層に当該経験式を適用することの適否(適用範囲)を確認する際の留意点として、当該経験式とその前提とされた観測データ(データセット)との間の乖離の度合いを踏まえる必要があることを意味するものである。

例えば、ある地域において、経験式を用いて断層面積から地震規模を設定するに際し、当該地域の地質調査等の結果を踏まえて設定される震源断層の面積等が、当該経験式の前前提となった観測データの範囲を外れるのであれば、当該経験式を適用することは基本的に相当ではないということになる。

b これを、震源断層面積 S と地震モーメント M_0 (地震規模)の関係式である「入倉・三宅式」を例に具体的に説明すると、ある地域の地質調査等の結果を踏まえて震源断層面積 S を策定した結果、当該震源断層面積 S が、「入倉・三宅式」の前前提となった観測データにおける震源断層面積 S の範囲に含まれるのであれば、当該震源断層の地震モーメント M_0 を算出するに当たり、「入倉・三宅式」を適用することができるが、それを逸脱している場合には、「入倉・三宅式」を適用することはできない。

例えば、四国電力株式会社が設置する伊方発電所に関する地震動評価についていうと、当該地域周辺の震源として考慮する活断層である中央構造線断層帯に関する地質調査等の結果を踏まえ、当該断層帯に係る震源断層面積は 6124.2 km^2 と設定された(乙D第6号証・8ページ「断層面積」欄・「全体」項参照)。他方、「入倉・

三宅式」の前提とされた観測データにおける震源断層面積は、約1000 km²以上、約5000 km²以下である（乙D第7号証：858ページ図7の説明によると、M₀が10²⁶ (dyne-cm)を超える大きな地震で系統的なずれを示すとされているところ、かかる大きな地震の経験式を策定する根拠となった地震データを意味する丸印は、震源断層面積の大きさを示す同図左端の目盛りによると、おおむね10²（1000 km²）より上に位置し、おおむね10³（10000 km²）と10⁴（100000 km²）の間の下から5目盛り目付近、つまり、5000 km²以下に位置することが確認できる。）。

そうすると、上記伊方発電所に係る地震動評価に際して設定された中央構造線断層帯についての震源断層面積6124.2 km²は、経験式である「入倉・三宅式」とその前提とされた観測データとの間における乖離の範囲を逸脱する数値である。したがって、上記震源断層面積に基づいて地震規模を設定するに当たり、「入倉・三宅式」を適用することはできないということになる。

同様に、松田式についていうと、当該式そのものは、推本によるレシピに採用されている信頼性のある式であり、活断層長さ地震の規模との関係式として信頼性を有するものであるが、同式は長さがほぼ20 kmから80 kmの地表地震断層や震源断層の事例に基づき設定されているものなので、活断層長さがこの範囲を外れる場合には、同式の適用範囲を逸脱するおそれがあるため、何らの考慮なしにそのまま適用することはできないということになる（乙D第4号証・5ページ及び乙D第8号証・6ページ）。

(ウ) まとめ

以上に述べたところが、地震ガイド「I.3.2.3(2)」の「経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、経験式

が有するばらつきも考慮されている必要がある」の意味である。したがって、原告らが主張するような、当該経験式を適用することが適当であると判断した後に、当該経験式を用いて地震規模を設定するに当たり、当該経験式とその前提とされた観測データとの間の乖離の度合い等を考慮し、当該経験式による設定値にそのばらつき分を定量的に上乘せするなどということが要求されているというものではない。

また、経験式の前提となる観測データには、観測網の充実の程度、観測機器の精度向上等の測定方法の相違や、観測地点の地下構造の決定精度等の違いによって生じるモデル化による誤差等が含まれているが、入倉・三宅式は、かかる誤差を最小にするための最適な手法として、観測データを回帰分析して経験式を求める際に生じ得る誤差を最小にするための手法である最小二乗法^{*52}を用いて導き出される。当該経験式によって設定された値の修正を行うことは、このように導き出された経験式が、最小二乗法を用い観測データとの誤差を最小にして得られたものであることを無意味にするものであって、当該経験式の科学的な合理性を没却させることになるから、科

*52 最小二乗法 (method of least squares) は、2変数 x, y の間に一方が他方を左右ないし決定する関係があるとき、 x と y の関係式 $y=bx+a$ を与える客観的な方法である。すなわち、観測記録のデータや実験値などの現実の値を (x_i, y_i) とし、 x_i から予想される y の値 bx_i+a と現実の値 y_i が、最も小さい隔たりをもつのが、最適な直線 $y = b x_i + a$ の引き方である。そして、最も小さい隔たりとなるよう a, b の値を求める方法は、現実の値 (x_i, y_i) と関係式から求められる $(x$ と $y=bx+a)$ の各点の隔たりの二乗和 (sum of squares) を最小にする a, b の値を求めることである。この方法により、誤差を最小にして2変数の関係をもっとも良くあてはまる直線を得ることができる。この最小二乗法は、観測記録や実験等で得られた測定データにおける数値の組合せについて、特定の関数を用いて近似する際に、測定データとその関数の乖離が最小になるように関数の係数を決定する方法として広く用いられている。

学的合理性は全くない。

したがって、原告らの主張は失当である。

イ 主張②について

(ア) はじめに

原告らは、地震ガイド「I. 3.3.3 (1)」(乙B第20号証・6ページ)について、「応答スペクトルに基づく地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する」とされていることから、距離減衰式に伴う大きなばらつきは、不確かさとして当然考慮されなければならないと主張する。原告らの主張をもってしても、この不確かさについてどのように考慮すべきとするのかは明らかではないが、同規定は、「適切な手法」を用いることを要求するもので、原告らの主張する考慮が当然なされなければならないということではない。以下、地震ガイド「I. 3.3.3 (1)」の意味を説明し、原告らの主張に理由がないことを明らかにする。

(イ) 地震ガイド「I. 3.3.3 (1)」における不確かさの考慮

設置許可基準規則解釈別記2の5二⑤(128ページ)は、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価による基準地震動の策定について、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ(震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置、大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさ)については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮することと規定する。したがって、応答スペクトルに基づく地震動評価による基準地震動の策定における不確かさの考慮にあたっては、上記規則の解

積の規定に則り、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適正な方法を用いて考慮されることとなる。

この点について、参加人は、応答スペクトルに基づく地震動評価では、F0-A～F0-B～熊川断層について、本件発電所敷地との位置関係等を踏まえ、不確かさを考慮して、敷地での地震動が更には大きくなるケースを検討した。具体的には、発電所敷地への地震動の影響が大きくなるように等価震源距離を短くするため、断層傾斜角を90度から発電所敷地に近くなる方向に75度まで傾けたケース、アスペリティを一塊に配置したケースを検討した。また、耐専式^{*53}において、内陸地殻内地震に適用できるとして用意されている低減係数である内陸補正係数についても、保守的に地震動を評価する観点から用いないこととしている。したがって、参加人によるこれらの評価は、上記規則の解釈別記2第4条5項二⑤、地震ガイド「I. 3.3.3(1)」に適合しているといえる(参加人準備書面(3)第5の2(2)イ・93ないし102ページ、丙C第2号証・添付書類六・6-4-10ないし6-4-11, 6-4-33, 6-4-74ないし6-4-77)。

(ウ) まとめ

以上のとおり、参加人が実施した「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の評価については、検討用地震ごとに、不確かさを考慮して「応答スペクトルに基づく地震動評価」に基づき策定されており、これについて設置許可基準規則解釈別記2の規定に適合していること

*53 岩盤における設計用地震動評価手法(距離減衰式)の一つであり、社団法人日本電気協会原子力発電耐震設計専門部会(通称「耐専」)において最新の経験的地震動評価法について審議され、基準地震動の合理的な策定方法として取りまとめたもの。

を確認したとする本件適合性審査は、何ら過誤・欠落はなく、合理的であるというべきである。

したがって、原告らの主張には、理由がない。

3 「入倉・三宅式」を用いた場合、基準地震動が過小評価になる旨の原告らの主張に理由がないこと

(1) 原告らの主張

原告らは、断層モデルを用いた手法による地震動評価において震源断層面積と地震モーメントとの関係を導く入倉・三宅式について、地震規模に関して過小評価の問題が生じるなどと主張し、①島崎氏により、地震規模を過小評価する可能性が指摘されているにもかかわらず、原子力規制委員会はこの指摘を考慮していない（訴状第11章第1の4・117ページ、原告らの平成28年10月20日付け準備書面（2）（以下「原告ら準備書面（2）」という。）第2の1・2ページ）、②熊本地震の検討からすれば、入倉・三宅式を用いて推定される地震時の断層のずれの量は、実際のずれより顕著に小さい（原告ら準備書面（2）第2の2・2及び3ページ）などと主張し、参加人においては、科学的な誤りを含む計算手法によって耐震審査の主要な前提となる基準地震動が設定されていたのであるから、適正な審査が行われたということとはできない旨主張している。

(2) 被告の反論

ア 主張①について

(ア) はじめに

原告らは、「入倉・三宅式」を用いた場合、地震規模を過小評価する可能性があるなどと主張するものの、いかなる理由でどのように過小評価となるかについての具体的な主張はない。

もっとも、原告らが提出した甲D第8ないし10号証によると、島崎氏は、平成27年の日本地震学会秋季大会を含めた複数の地震関係

の学会において、以下のような、「入倉・三宅式」に基づき地震モーメントを求めると基準地震動が過小評価になる旨の発表（以下「島崎発表という。）をしており、原告らは、これに基づき、上記のような主張をしているものと思われる。

まず、島崎発表においては、断層長さ（ L ）と地震モーメント（ M_0 ）との関係式について、「わかりやすさを重視して表現する」として、(1)ないし(4)の合計四つの式を挙げた上、(4)の式が「入倉・三宅式」であり、「厚さ14kmの地震発生層中の垂直な断層を仮定し」た場合と説明している。これは、島崎氏が独自に「入倉・三宅式」において断層幅を固定し、断層の長さに依拠して断層面積を捉える手法を用いたものと考えられる。そして、島崎氏は、「地震モーメントを活断層の長さから推定する場合、（中略）震源断層の長さ（あるいは面積）と地震モーメントとの関係式が使われるが、地震発生前に使用できるのは活断層の情報であって、震源断層のものではない。」とした上で、実際に日本で発生した地震の大きさを推定してみると、上記断層幅が固定された「入倉・三宅式」に基づく推定が過小評価される傾向にあるとしている（甲D第8号証）。

しかし、そもそも、島崎発表は、学会での発表であって、査読、すなわち、投稿論文の内容について複数の専門家による査定を経て受理された正式な論文ではなく、その内容をみても、以下のとおり、前提とした数値の根拠や計算過程等が不明なものであるから、確たる科学的知見とは評価し難いものである。

(イ) 島崎発表において「入倉・三宅式」とされている関係式は、震源断層を特定した地震の強震動予測手法（レシピ）における「入倉・三宅式」そのものではなく、島崎発表は、科学的根拠なく同式を変形させていること

a 「入倉・三宅式」は、地震動を生成する主要な断層運動は地下にある断層面（震源断層）での動きであり、地表に現れる断層変位（地表地震断層）は地下にある断層の運動の結果にすぎないため、地表地震断層の動きのみから断層運動全体を特性化することが困難であることを前提に、震源断層での動きに着目して、震源断層面積 S と地震モーメント M_0 との関係式を策定するものである。すなわち、「入倉・三宅式」は、上記の考え方に基づき、過去に発生した地震に係る地震モーメント M_0 の数値と震源断層面積 S の数値から策定されたものであり、参照された地震データの震源断層面積 S は、いわゆる震源インバージョン解析^{*54}等に基づくものである（乙D第7号証・852ページ左段下から1行目以下）。この「入倉・三宅式」は、レシピにおいても採用されている経験式である（乙D第4号証・3ないし5ページ）。

このように、「入倉・三宅式」が前提とする震源断層面積 S は、地表に現れた断層長さをそのまま用いるものではなく、震源周辺の複数の観測地点で得られた地震観測記録から具体的な震源断層を推定して高精度に断層面積を求めるという震源インバージョンの手法を前提として、個別に断層面積、震源断層長さ、断層幅等を求めるものである。

b これに対し、島崎発表において「入倉・三宅式」とされた式では、

*54 震源インバージョン解析とは、地震の観測記録から震源のパラメータを推定する手法の一つであり、観測された地震波形から、理論計算によって、震源過程（すべりが生じた領域、すべり量、すべり方向、すべり継続時間、破壊伝播速度で表される断層面の時空間的なすべり過程）を求める解析手法である。仮定した震源断層モデルから計算した理論値と観測記録が、より整合するようなパラメータを求める、インバージョン（逆解析）により行われる。

前記(7)で述べたとおり、本来、断層ごとに個別に求めるべき断層幅を14 km、断層傾斜角を垂直に固定した上で、「わかりやすさを重視」するとして断層長さLと地震モーメント M_0 の式へと変形している。すなわち、島崎氏は、震源断層面積Sから地震モーメント M_0 を導く関係式である「入倉・三宅式」の「 $S = 4.24 \times 10^{-11} \times M_0^{1/2}$ ($M_0 \geq 7.5 \times 10^{25}$ dyne-cmの場合)」という式(乙D第7号証・861ページ〔図8 step3])を、断層長さLから地震モーメント M_0 を導く式に変形するため、断層幅を14 kmという固定値に仮定し、断層傾斜角を垂直に仮定した上で、「 $S (\text{km}^2) = \text{断層長さ} L \times \text{断層幅} W = (L (\text{m}) \times 10^{-3}) \times 14 (\text{km})$ 」とし、これを「入倉・三宅式」に代入して変形し、「 $M_0 = 1.09 \times 10^{10} \times L^2$ 」なる式(甲D第8ないし10号証の(4)の式)を導いているのである。

したがって、島崎発表は、震源断層面積を個別具体的に把握することを前提として策定された「入倉・三宅式」を、断層長さのみに依拠して地震モーメント M_0 を算出する式に変形しているということができ、「入倉・三宅式」の科学的な意義を踏まえないものである。そうすると、「入倉・三宅式」の科学的な意義を踏まえずに同式を変形した上で、他の関係式と比較するという島崎発表の手法自体、科学的な合理性を欠くものである。

なお、島崎氏は、断層幅Wを14 kmとする根拠について、甲D第8ないし10号証において具体的に示していないが、後に、日本列島全体を概観して、一律に地震発生層厚さ14 kmの値を設定したという趣旨の説明をしている(甲D第40号証・655及び656ページ)。しかしながら、「入倉・三宅式」は、個別具体的に震源断層面積を把握することを前提とする関係式であるから、いずれにしても島崎発表の手法自体に科学的な合理性がないことには変わりはない。

ない。また、地質調査ガイド及び地震ガイドにおいては、地震発生層の上端と下端は、当該地域についての綿密な調査結果に基づき個別具体的に設定されることが予定されているから（地質調査ガイド I. 4.4.1 (2) [乙B第19号証・18ページ] 及び地震ガイド I. 3.2.2 (1) 及び (2) [乙B第20号証・3ページ]）、実際の設置許可基準規則の適合性審査も、「入倉・三宅式」における震源断層面積の捉え方に整合的である。

(ウ) 島崎発表における「入倉・三宅式」の適用方法は科学的に誤っていること

a 前記 (イ) で述べたとおり、そもそも、島崎発表において「入倉・三宅式」とされた式は、本来の「入倉・三宅式」とは異なるものであるが、この点をおくとしても、以下に述べるとおり、島崎発表における「入倉・三宅式」の適用方法は、科学的に誤っている。

すなわち、前記 (イ) a (102 ページ以下) で述べたとおり、「入倉・三宅式」は、震源インバージョン等から求められた震源断層面積に基づき策定された式であることから、本来、同式を用いる場合、断層長さとしては、地下に存在する震源断層の長さ（以下「 L_{sub} 」ということがある。）を設定することが必要となる。しかしながら、島崎発表では、「地震発生前に使用できるのは活断層の情報」であり、「震源断層のものではない」として、独自に採用した断層長さ L を島崎発表において「入倉・三宅式」とされた式に設定し、次の表のとおり、各関係式を比較している（甲D第8ないし10号証）ことを踏まえると、島崎氏が採用した断層長さ L は地表に表れた断層の長さであると考えられる。

【表】地震モーメント実測値と推定値

単位: 10^{18} Nm

	OBS	T	YS	ERC	IM
1891	180	210	180	130	52
1930	27	32	28	21	7.9
2011	11	17	14	11	5.5
1927	46	48	41	19	12
1943	36	39	34	18	9.8
1945	10	19	17	9	19
1995	24	45	39	20	11

(引用者注)

OBS: 観測値, T: 武村(1998), YS: 山中・島崎(1999)
ERC: 地震調査委員会(2006), IM: 入倉・三宅(2001)

1891: 濃尾地震, 1930: 北伊豆地震, 2011: 福島県浜通り地震
1927: 丹後地震, 1943: 鳥取地震, 1945: 三河地震
1995: 兵庫県南部地震

- b この点, 最新の知見である宮腰研氏らによる「宮腰(2015)」(乙D第9号証の1及び2)では, 震源インバージョンの手法によって国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケーリング則(関係式)を再検討しており, その中では, 上記表の各地震に関する L_{sub} も示されているところ, 「宮腰(2015)」で示された L_{sub} の数値と島崎発表における断層長さ L の数値とは, 顕著に異なっている。

以下では, 「宮腰(2015)」で取り上げられた内陸地殻内地震について, 島崎発表において適用された地震の断層長さ L が「宮腰(2015)」における L_{sub} と異なっていることや, 断層長さの根拠が不明確で到底科学的なものとはいえないことを, 具体的に指摘する。

(a) 1891年濃尾地震(上記表の「1891」欄)について

i 島崎発表における断層長さ L

島崎氏は, 地震モーメントの観測値(OBS)は「 $M_0=1.8E+20$ Nm」(「 $1.8E+20$ 」は, 「 1.8×10^{20} 」を意味する。)で

あるのに対し、島崎発表において「入倉・三宅式」とされた式によって求められた値（IM）は「 $M_0=5.2E+19Nm$ 」であるから、これが過小であると指摘するようである。

島崎氏は、上記式に設定した断層長さLを示していないが、上記表の「1891」欄の「IM」欄に該当する地震モーメントの値「52」と、甲D第8ないし10号証に示された四つの式との関係から、Lを69kmとしていることが推測される。^{*55}

ii 他の文献における断層長さ

これに対し、「宮腰（2015）」によれば、1891年の濃尾地震について、震源インバージョンの結果、 L_{sub} が122kmであったことが示されている（乙D第9号証の1・151ページ〔表6の「No.」1の「 L_{sub} 」欄〕、なお同号証の2のとおり表6には一部誤記があるものの、「 L_{usb} 」欄には誤りはない）。

また、他の文献においても、濃尾地震の断層長さを69kmとするものは見当たらない。例えば、「武村式」が前提とする地震データセットでも、濃尾地震の断層長さは85kmとされている（乙D第10号証・213ページ〔「Table 1.」「1891/No bi」欄参照〕）。

iii 小括

このように、島崎発表における濃尾地震の断層長さLは、震源インバージョン解析の結果得られた L_{sub} と異なっている。

*55 島崎発表において「入倉・三宅式」とされた式は「 $M_0=1.09 \times 10^{10} \times L^2$ 」であるから、同式における「 M_0 」に前記表の「 $M_0=5.2E+18(Nm)$ 」を代入して計算すると、Lの値として約69kmが得られる。

また、同地震に係る他の文献における断層長さとも異なっており、いかなる根拠に基づいて「69 km」と設定したのかが不明である。

また、島崎氏は、甲D第40号証（656ページ〔左段下から2行目ないし同ページ右段下から2行目〕）において、地震モーメント M_0 を策定する際には「事前に推定された、あるいは、されたであろう断層の長さ」を用いるべきであるとするようであるが、現在から120年以上前に発生した濃尾地震について、その発生前における活断層長さを、どのようにして把握することができたのか、極めて疑問である。したがって、島崎氏は、島崎発表において前提とした断層長さ L の科学的根拠を示していないといわざるを得ない。

島崎発表のように経験式により推定される地震モーメントを比較検討するのであれば、「入倉・三宅式」を用いる際には、震源インバージョン解析結果を収集・整理した「宮腰（2015）」が示す $L_{sub} = 122 \text{ km}$ により算出される断層面積を用いるのがより適切である。ところが、島崎発表では、何ら根拠を示すことなく、断層長さとして上記 L_{sub} よりも短い69 kmを設定しており、科学的な合理性は見いだし難い。

(b) 1995年兵庫県南部地震（前記表の「1995」欄）について

i 島崎発表における断層長さ L

島崎氏は、地震モーメントの観測値（OBS）は「 $M_0 = 2.4 \times 10^{19} \text{ Nm}$ 」であるのに対し、島崎発表において「入倉・三宅式」とされた式によって求められた値（IM）は「 $M_0 = 1.1 \times 10^{19} \text{ Nm}$ 」であるから、これが過小であると指摘するようであ

る。

そして、前記(a) iと同様に断層長さLを計算すると、島崎氏は、32 kmと設定していることが推測される^{*56}。

ii 他の文献における断層長さ

これに対し、「宮腰(2015)」は、1995年兵庫県南部地震について、震源インバージョンの結果、 L_{sub} が64 kmであったと評価している(乙D第9号証の1・145ページ表3の「No.」1の「Length」欄)。

また、他の文献においても、兵庫県南部地震の断層の長さを32 kmと指摘するものは見当たらない。例えば、推本地震調査委員会による「六甲・淡路島断層帯の長期評価について」では六甲・淡路島断層帯を約71 kmとしており(乙D第11号証・1, 8及び19ページ)、同地震発生前に刊行された文献(乙D第12号証・4ページ以下)では、総延長70ないし80 km程度の断層帯が図示されている。

iii 小括

このように、島崎発表における1995年兵庫県南部地震の断層長さLは、震源インバージョン解析の結果得られた L_{sub} と異なっている。また、同地震に係る他の文献等における断層長さとも異なっており、特に、地震発生前の文献において70ないし80 kmの断層帯が示されているにもかかわらず、いかなる根拠に基づいて、その一部である「32 km」を設定し

*56 $M_0 = 1.09 \times 10^{10} \times L^2$ の M_0 に前記表の「1995」欄の「IM」欄に該当する「11」E+18 (Nm) を代入して計算すると、Lの値として約32 kmが得られる。

たのかが不明である。したがって、島崎氏は、島崎発表において前提とした断層長さLの数値について、科学的根拠を示していないといわざるを得ない。

島崎発表のように経験式により推定される地震モーメントを比較検討するのであれば、「入倉・三宅式」を用いる際には、震源インバージョン解析結果を収集・整理した「宮腰（2015）」が示す $L_{sub}=64\text{ km}$ により算出される断層面積を用いるのがより適切である。ところが、島崎発表では、何ら根拠を示すことなく、断層長さとして上記 L_{sub} よりも短い32 kmを設定しており、科学的な合理性は見だし難い。

(c) 2011年福島県浜通りの地震（前記表「2011」欄）について

i 島崎発表における断層長さL

島崎氏は、地震モーメントの観測値（OBS）は「 $M_0=1.1\text{ E}+19\text{ Nm}$ 」であるのに対し、島崎発表において「入倉・三宅式」とされた式によって求められた値は「 $M_0=5.5\text{ E}+18\text{ Nm}$ 」であるから、これが過小であると指摘するようである。

そして、前記(a) iと同様に計算すると、島崎氏は、Lを19.5 kmとしていることが推測される^{*57}。

なお、上記「19.5 km」については、東京電力株式会社による報告書（乙D第13号証・2ページ）における「井戸沢断層」の長さを用いたものと推測される（甲D第40号証・6

*57 $M_0=1.09\times 10^{10}\times L^2$ の M_0 に上記表の「2011」欄の「IM」欄に該当する「5.5」E+18（Nm）を代入して計算すると、Lの値として約19.5 kmが得られる。

57 ページ左段)。

ii 他の文献等における断層長さ

これに対し、「宮腰 (2015)」は、2011年福島県浜通りの地震について、震源インバージョンの結果、 L_{sub} を40 kmと評価している(乙D第9号証の1・145ページ〔表3の「No」4の「Length」欄〕)。そして、「宮腰 (2015)」が引用する文献(乙D第14号証)では、 L_{sub} 40 kmが、井戸沢断層の L_{sub} 26 kmと湯ノ岳断層の L_{sub} 14 kmの合計値であるとした上で、地震モーメント $M_0=1.1E+19$ Nmを井戸沢断層($M_0=7.8E+18$ Nm)と湯ノ岳断層($M_0=3.6E+18$ Nm)の合計値としている(同号証・249及び250ページ)。これは、2011年福島県浜通りの地震が、井戸沢断層と湯ノ岳断層の双方の断層の活動によるものと解されるからである(同号証・255ページ左段)。

以上の事実を踏まえれば、2011年福島県浜通りの地震の震源断層の L_{sub} については、井戸沢断層と湯ノ岳断層とを併せた40 kmと考えることが、科学的に相当である。

iii 小括

このように、島崎発表では、2011年福島県浜通りの地震を発生させたとみることが科学的に相当である二つの断層のうち、井戸沢断層の長さである19.5 kmのみを用いており、湯ノ岳断層を用いなかったことについて科学的根拠を何ら示していない。

仮に、島崎発表において、2011年福島県浜通りの断層長さ L について、井戸沢断層の長さに相当する19.5 kmを用いるのであれば、地震モーメント M_0 の「観測値」は、湯ノ岳断

層が影響を与えた部分を除去しなければならないはずであるのに、かかる対処をしておらず、科学的な合理性は見だし難い。

この点については、前記のとおり、島崎発表において、「地震発生前に使用できるのは活断層の情報」であるとされていることから（甲D第8ないし10号証）、島崎氏において、活断層として評価できるのは井戸沢断層のみであると評価した可能性がある。ところが、2011年福島県浜通りの地震発生以前に刊行された文献においては、井戸沢断層のみならず、湯ノ岳断層も活断層として示されているから（乙D第12号証・2及び3ページ）、仮に井戸沢断層のみを活断層であると評価したのであれば、科学的根拠を欠く評価ということになる。また、島崎氏が井戸沢断層の長さとして採用した19.5 kmだけとってみても、「宮腰（2015）」が井戸沢断層の L_{sub} として示す26 kmよりも短い。

島崎発表のように経験式から推定される地震モーメントを比較検討するのであれば、「入倉・三宅式」を用いる際には、震源インバージョン解析結果を収集・整理した「宮腰（2015）」が示す、湯ノ岳断層と井戸沢断層を合わせた $L_{sub}=40$ kmにより算出される断層面積を用いるのがより適切である。ところが、島崎発表では、井戸沢断層のみを選択し、かつ断層長さとして L_{sub} よりも短い19.5 kmを設定しており、科学的な合理性は見だし難い。

c 小括

以上に述べたとおり、島崎発表のうち、最新の科学的知見である「宮腰（2015）」で取り上げられた内陸地殻内地震について見ると、震源断層に基づき策定されている「入倉・三宅式」の前提を

無視して独自に断層長さ L を同式に設定していることが明らかである。しかも、その断層長さ L の根拠も何ら科学的知見に基づかないものである。

したがって、このような島崎発表に依拠した原告らの主張が、およそ合理性を欠くものであることは明らかである。

(I) まとめ

以上のとおり、島崎発表において「入倉・三宅式」とされた式は、本来の「入倉・三宅式」を、島崎氏が断層長さ L と地震モーメント M_0 との関係式に科学的な根拠なく変形したものであり、レシピが採用する断層面積 S と地震モーメント M_0 の関係を表す本来の「入倉・三宅式」ではない。このように変形された式によって導かれる数値は、当然のことながら、本来の「入倉・三宅式」によって導かれる数値とは全く異なるものであり、そのような式ないし数値による比較検討など科学的に何ら意味を有するものではない。また、島崎発表において用いられた個別の地震に係る断層長さ L は、最新の科学的知見によって評価された地下の震源断層長さとは異なっている。

したがって、このように科学的根拠がなく、かつ、合理性を欠く島崎発表に依拠した原告らの主張は、失当である。

イ 主張②について

(7) はじめに

原告らは、平成28年4月に発生した熊本地震に照らせば「入倉・三宅式」が過小評価をもたらす旨主張する。

この点について、以下では、上記島崎氏の提言における「入倉・三宅式」に対する批判が科学的に誤っていることを更にふえんして述べ、同提言を根拠とする原告らの上記主張には理由がないことを明らかにする。

(イ) 島崎提言を根拠とする原告らの主張には理由がないこと

a 島崎提言の内容

原告らが上記主張の根拠とするのは、島崎氏による「最大クラスではない日本海『最大クラス』の津波」と題する論文（岩波「科学」2016年7月号掲載。甲D第40号証）である。島崎氏は、同論文において、熊本地震の地震モーメントの観測値は $M_0 = 4.66 \times 10^{19} \text{ Nm}$ であるところ、「入倉・三宅式」に対して断層面積 $S = 49.6 \text{ km}^2$ （断層長さ $L = 31 \text{ km} \times$ 断層幅 $W = 16 \text{ km}$ ）を適用して得られた地震モーメントは $M_0 = 1.37 \times 10^{19} \text{ Nm}$ となり、同式では過小になるというものである（同号証・657ないし659ページ。以下、同論文における島崎氏の提言を「島崎提言」という。）。

b 島崎提言における「入倉・三宅式」に対する批判は、科学的に誤っていること

(a) しかしながら、以下に述べるとおり、島崎提言は科学的に誤っている。すなわち、これまで述べてきたとおり、「入倉・三宅式」を用いる場合には、同式の策定の前提とされた震源断層の長さ（ L_{sub} ）を設定しなければならない。そして、熊本地震については、強震動データを用いた震源インバージョン解析がされているところ、震源パラメータとして、 L_{sub} （Length）が「42」ないし「60」km、断層幅（Width）が「18」ないし「24」kmであることが示されている（乙D第15号証・5枚目〔表1〕）。そのため、「入倉・三宅式」を用いるのであれば、この L_{sub} 42ないし60kmという数値を設定しなければならない。

しかしながら、島崎提言では、熊本地震の地表地震断層の長さである断層長さ $L = 31 \text{ km}$ を設定している（甲D第40号証・658ページ左段の下から14ないし12行目）。このように、

島崎提言では、本来設定しなければならない L_{sub} ではなく、「地表地震断層」の断層長さを設定して「入倉・三宅式」を用いているのであって、このことは、島崎氏が「入倉・三宅式」を正確に把握していないことを意味するものである。

(b) また、島崎提言に対しては、「入倉・三宅式」の提唱者の一人である入倉孝次郎氏（以下「入倉氏」という。）から反論が示されている（同号証）。すなわち、熊本地震については強震動データの震源インバージョン結果に基づき評価がされているところ、入倉氏は、同評価に基づけば、「地震モーメントが $7.5E+18$ [Nm] (Mw6.5) (中略) より大きい地震に対しては、2016年熊本地震 (M7.3) も含めて、入倉・三宅 (2001) の経験的スケールリング則と調和的である」(乙D第15号証・5枚目) として、「入倉・三宅式」が熊本地震にも適用可能であることを明らかにしている。

さらに、入倉氏は、(島崎提言の)「根拠として、熊本地震について国土地理院が測地データによる均質すべり震源モデルを仮定して推定した暫定解を使用している。入倉・三宅 (2001) は強震動記録や遠地記録など seismic data (地震学的データ) に基づいて震源断層の断層すべりが不均質であることを前提に、震源断層の大きさや強震動を出す領域の大きさを評価している。このことは、島崎論文が入倉・三宅 (2001) で取り扱っている地震学的データに基づく不均質震源モデルを無視した議論と結論を導いている、ことになる。即ち、岩波科学2016年7月号の島崎論文は、2016年熊本地震の震源モデルについて、入倉・三宅 (2001) のスケールリング則と比較するには不適切な解析結果のみを引用して、恣意的な結論を誘導している可能性がある。」(同号証1及び2枚目) と述べ、島崎提言の問題点を指摘している。

(c) 以上のとおり、島崎提言は、その前提として、「入倉・三宅式」を誤って適用しており、そうである以上、かかる島崎提言における「入倉・三宅式」に対する批判は科学的知見に照らして誤っていることは明らかであり、また、そうした提言に基づく原告らの主張に理由がないことも明らかである。

c 「入倉・三宅式」が熊本地震にも適合することは、査読論文の内容にもなっていること

(a) 入倉氏らは、「入倉・三宅式」の2016年熊本地震への適用性とレシピによる強震動評価の有効性について論文（入倉氏ほか〔2017〕「Applicability of source scaling relations for crustal earthquakes to estimation of the ground motions of the 2016 Kumamoto earthquake」）を取りまとめ、これを日本地震学会等の地球惑星科学分野の学会（地球電磁気・地球惑星圏学会、日本地震学会、日本火山学会、日本測地学会、日本地球惑星科学会）が共同出版する欧文雑誌である「Earth, Planets and Space (EPS)」の熊本地震特集号へ投稿した（乙D第16号証の1及び2）。この論文は、査読、すなわち、投稿論文の内容についての複数の専門家による査定を経て受理されたものであり、専門家によってその信頼性が担保されている。

(b) 入倉氏らの上記論文では、熊本地震における断層破壊面と地震モーメントの関係が、スケーリング則の第2ステージの標準偏差内に収まると述べられている（乙D第16号証の1・4ページ〔左段の下から13行目以下〕及び乙D第16号証の2・5ページ〔3行目以下〕）。

スケーリング則の第2ステージとは、3ステージモデル（断層面積 S と地震モーメント M_0 との関係式が地震規模に応じて3段階

あるとの考え方)における2段階目のことであり、具体的には「入倉・三宅式」のことを意味する。これを図に示したものが、乙D第16号証の1の5ページのFig. 2の図及び同号証の2の5ページの図2であるが、同図に描かれた3色の直線が各々のステージの経験式を示しており、緑色の実線部分が「入倉・三宅式」に当たる。他方、緑色の実線の上下に並行する緑色の破線は、国内内陸地震の1標準偏差を示すものである。標準偏差^{*58}とは、平均を中心としたデータのばらつきを示す指標であり、通常は σ (シグマ)で表示され、正規分布^{*59}では、 $\pm\sigma$ の範囲には約7割のデータが入る。

したがって、入倉らの上記論文にいう「熊本地震における断層破壊面と地震モーメントの関係が、スケーリング則の第2ステージの標準偏差内に収まる」とは、熊本地震の震源インバージョン解析結果(乙D第16号証の1・5ページFig. 2の図及び同号証の2・5ページ図2における赤色の三角形)が、「入倉・三宅式」が平均をとるデータのばらつきの範囲内に、ほぼ収まっていることを意味している。

(ウ) まとめ

以上のとおり、入倉氏らによる査読論文では、「入倉・三宅式」が熊本地震における地震規模の場合においても適用されることが示されており、このことからしても、島崎提言における「入倉・三宅式」に

*58 「標準偏差」とは、データの散らばりの程度を示す統計学上の用語である。ある分布状態にあるデータが、同データの平均値の周りにどのように散らばっているかを表す値であって、この値が大きいかほどデータが散らばっていることを意味する。

*59 「正規分布」とは、平均値を中心に大きい方にも小さい方にも同じように減っていく形になる分布を意味する。

対する批判が科学的な合理性を見だし難いものであるといえる。

したがって、原告らの批判は妥当ではなく、入倉・三宅式等に基づき求めた震源モーメントを用いた参加人の申請に対して行われた本件適合性審査は合理的である。

4 断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価において、レシピ（イ）法を用いるべきだとする原告らの主張に理由がないこと

(1) 「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における不確かさの考慮が不十分であるとの原告らの主張

原告らは、「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」において、地震ガイド「I. 3.3.2 (4) ①1」(乙B第20号証・4及び5ページ)では、推本によるレシピ等最新の知見を踏まえるよう規定されているところ、本件適合性審査においては、「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」について、レシピにおける震源断層モデルを設定する手法のうち、「(ア) 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」の手法(以下「(ア)法」という。乙D第4号証・3ないし5ページ)のみが適用され、「(イ) 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」の手法(以下「(イ)法」という。同号証・5ないし7ページ)による計算結果の吟味がなされていないことから、この評価は、その調査審議、判断の過程には過誤、欠落があるというべきであると主張する(原告ら準備書面(14)・26ないし29ページ)。

(2) 参加人による「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における、レシピ（ア）法のみに基づく評価は適切であり、これを妥当とした本件適合性審査に過誤・欠落はないこと

ア 原告らの主張は、「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における震源特性パラメータの設定にあたっては、推本のレシピ（ア）法

と（イ）法の双方の手法を用いるべきというものと解されるが、これは誤った認識に基づいている。

イ この点、まず前提として、レシピにおける（ア）法と（イ）法そのものに優劣はない。すなわち、レシピは、原告らが述べるように、平成20年4月11日改訂から、入倉・三宅式（2001）を用いる（ア）法に加え、松田式（1975）により地震規模を求める（イ）法も採用されたところであるが、これは、以下の理由による。

すなわち、レシピは「全国地震動予測地図」の付録の一つであるところ、これを作成した推本は、平成21年（2009）年の全国地震動予測地図の技術報告書において、「これまで、『レシピ』は断層帯を個別に取り上げて、詳細に強震動評価を行うことを目的としてまとめられてきた。一方で、多くの断層帯を対象として一括して計算するような場合や、対象とする断層帯における詳細な情報に乏しい場合であっても強震動の時刻歴を計算できるようにするため、従来の『レシピ』に基づきながらも一部の断層パラメータの設定を簡便化した方法が、2008年4月に更新された『レシピ』に『（イ）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』として追加された（地震調査委員会、2008b）」（乙D第17号証・2-1右段）としている。これは、推本が、「震源断層を特定した地震動予測地図」の作成を進めていくにあたり、全国の断層帯を対象にすることとなり、必ずしも情報が十分ではない断層帯も評価する必要性が生じたこと、また多くの断層帯を一括して評価するという便宜から、レシピに（イ）法を新設し、情報が少ない場合であっても一応の地震動計算をできるようにしたものである。

このように（ア）法と（イ）法とは、それぞれ、想定される場面や目的が全く異なる手法であって、（イ）法が（ア）法より優れているから新たに導入されたという訳でもなく、これらの間に優劣はないというべ

きである。

ウ また、現時点におけるレシピの最新版は、平成29年4月27日に公表された「全国地震動予測地図2017年版」と共に更新・公表された版（乙D第4号証）であるところ（乙D第18号証）、この最新レシピを用いて推本が評価した「震源断層を特定した地震動予測図」では、原告らが主張するような、（ア）法及び（イ）法の双方に基づき評価するような手法は採っていない。例えば、「関谷断層」の評価について見ると、各々「アスペリティ」と「破壊開始点」を異なる位置に配置した4つのケース（断層モデル）を設定して地震動評価を行う手法をとっているところ、当該評価については（イ）法のみを用いているのであって、（ア）法と（イ）法の双方により行う手法はとっていない（乙D第19号証・148及び149ページの詳細法ケース1ないし4）。これは、関谷断層のみならず、他の全ての断層においてもほぼ同様である（同号証・150ないし233ページ）。なお、同評価でレシピの（イ）法のみを用いている理由は、必ずしも情報が十分ではない断層帯も含めて、多くの断層帯を一括して評価するという便宜からであり（乙D第19号証・144ページ）、特に（イ）法が優れているという理由ではないことは、前記イのとおりである。

原告らが指摘する、レシピ冒頭の「不確定性を考慮して、複数の特性化震源モデルを想定することが望ましい。」（乙D第4号証・2ページ）との記述は、断層モデルを設定する場面において、アスペリティや破壊開始点などの配置を複数考慮することを意味するのであって、原告らが主張するような、パラメータ設定の場面で（ア）法と（イ）法の双方により評価することを意味するものではない。

また、原告らは、平成28年12月におけるレシピの文言修正や、同年11月における推本事務局による説明が、レシピが（ア）法と（イ）

法の双方で評価するよう求めていることを意味する旨の主張をするが、仮にそうであれば、推本自身がレシピを用いて評価した「震源断層を特定した地震動予測図」(平成29年4月27日)(乙D第19号証)では、そのような評価がなされるはずである。しかしながら、同予測図では、前記のとおり、(ア)法及び(イ)法の双方に基づく評価は採られていない。

エ そして、原子力発電所の基準地震動を策定する場合において、(ア)法が使われる場合が多いのは、(ア)法は、「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」に用いられる手法であるところ(乙D第4号証・3ページ)、原子力発電所の基準地震動を策定する際には、詳細な調査によって震源断層の詳細な情報を得る必要があることから、当該情報を、より直接的に地震動評価に反映できる(ア)法を用いて地震動評価を行うことが合理的であるからである。

すなわち、原子力発電所の基準地震動を策定する際には、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調査した上で、その結果に基づき評価した、震源として想定する断層の形状等を踏まえることが求められる(設置許可基準規則解釈別記2の5二・126ないし128ページ、地震ガイド「I. 3.2.2」〔乙B第20号証・3ページ〕等)。そして、そのような調査、評価により、震源として考慮する活断層の長さだけでなく、震源断層の長さ、幅、傾斜角等の詳細な情報が得られることになるところ、(ア)法では、このような調査で得られた情報を全て地震動評価に活用することができ、詳細な調査に基づいて得られた震源断層の情報をより直接的に地震動評価に反映することができるのである。

オ 以上を踏まえれば、断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価にお

いて、(ア)法と(イ)法の双方に基づく評価は必要なく、原子力発電所の基準地震動を策定するに当たって、よりこれに即した手法である(ア)法のみを用いた参加人による評価は合理的であるから、同評価を妥当とした本件適合性審査結果に過誤・欠落はない。

したがって、原告らの主張には、理由がない。

5 「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における不確かさの考慮についての原告らの主張に理由がないこと

(1) 「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における不確かさの考慮が不十分であるとの原告らの主張

原告らは、「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」については、地震ガイドで不確かさ考慮の規定が設けられているが、参加人による不確かさ考慮に係る評価は、少なくとも5項目において適切ではなく、これを妥当と評価した適合性審査には過誤、欠落があると主張する(原告ら準備書面(14)第4の4・31ないし36ページ)。

(2) 参加人による「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」における不確かさの考慮は適切であり、これを妥当とした本件適合性審査に過誤・欠落はないこと

ア 短周期の地震動レベル(アスペリティ応力降下量)に係る不確かさの考慮は適切であること

(7) 原告らの主張

原告らは、参加人においては、短周期の地震動レベルは新潟県中越沖地震の知見を踏まえてレシピ平均の1.5倍としているが、それより大きくなならない保証は存在せず、1.8倍から2倍程度は必要であり、また、アスペリティの応力降下量として見たときには、現状はレシピ平均の1.5倍もしくは20MPaのいずれか大きい方を採用する運用がなされているが、20MPaの根拠は不明であって、1.5

倍または2.5MPaのいずれか大きい方としなければ適切ではないなどと主張する（原告ら準備書面（14）第4の4(1)・31ないし33ページ）。

(イ) 被告の反論

まず、原告らは、2.0MPaの根拠が不明であるなどと主張するが（原告ら準備書面（14）・33ページ）、そもそも、原子力規制委員会はそのような運用を行っていないのであり、原告らによる上記主張は、その前提を欠くものであって失当である。

また、原告らによる、「短周期の地震動レベルはレシピ平均の1.5倍としているが、それより大きくなる保証は存在せず、1.8倍から2倍程度は必要である」との主張にも、理由がない。すなわち、参加人は、短周期レベルについては、レシピに示された壇ほか（2001）式で求められる短周期レベルを基本ケースとし、2007年新潟県中越沖地震の知見を反映してこれを1.5倍した値を不確かさ考慮ケースとして設定しているところ（乙D第20号証・52ページ）、本件原子炉施設周辺においては、壇ほか（2001）式で求められる平均的・標準的な姿よりも短周期レベルが大きくなる地域性が存する可能性を示すデータは特段得られていないのであるから、同式による短周期レベルを基本ケースとすることは妥当であり、さらに不確かさ考慮として2007年新潟県中越沖地震の知見を反映して1.5倍した評価は、妥当である。

なお、原告らは、壇ほか（2001）式の基となるデータのばらつきを考慮すれば、短周期レベル1.5倍ではならず、1.8倍から2倍程度の上乗せが必要であるかのような主張をするが、そもそも経験式は、ばらつきのある複数の観測データを回帰分析して求めるものであるから、当該経験式とその前提とされた一つ一つの観測データとの

間に乖離が生じるのは当然である。参加人が、不確かさ考慮として、2007年新潟県中越沖地震における信頼性の高い知見を踏まえ、短周期レベルを壇ほか(2001)式により求められる平均的・標準的な姿の1.5倍と設定したことは合理的である。

以上のとおり、参加人による短周期レベル(応力降下量)に係る不確かさの考慮は適切であって、これを妥当とした本件適合性審査結果に過誤・欠落はない。

イ 断層傾斜角に係る不確かさの考慮は適切であること

(ア) 原告らの主張

原告らは、現在の調査技術では地下数km以深の震源断層を直接確認することができず、FO-A～FO-B～熊川断層の断層傾斜角90度という値は、地表付近わずか数百メートルの調査によるものであり確度が高い推定ではないし、不確かさ考慮で75度という値も事後解析のばらつき相当の不確かさしか考慮されていないし、上林川断層の断層傾斜角は、不確かさの考慮自体がないなどと主張する(原告ら準備書面(14)第4の4(2)・33及び34ページ)。

(イ) 被告の反論

まず、原告らの「不確かさ考慮で75度という値も事後解析のばらつき相当の不確かさしか考慮されていない」との主張は、FO-A～FO-B～熊川断層及び上林川断層共に、断層傾斜角は、地震記録の事後解析ではなく、調査結果等に基づいて設定したものであるから(乙C第6号証の2・16ページ及び乙D第20号証・49ページ)、上記主張は、その前提において誤りである。

また、原告らの「現在の調査技術では地下数km以深の震源断層を直接確認することができない」、また、海上音波探査についての「FO-A～FO-B～熊川断層の断層傾斜角90度という値は、地表付

近わずか数百メートルの調査によるものであり確度が高い推定ではない」等の主張にも、理由がない。すなわち、震源断層の形状（長さや傾斜角等）を把握するに当たっては、原告らが主張するように、必ずしも地下数km以深の震源断層を直接確認する必要はなく、各種調査結果等を総合的に検討することなどにより、合理的に推定できれば良いと考えられる（設置許可基準規則解釈別記2の5二・126ないし128ページ等参照）。そして、FO-A～FO-B～熊川断層は、参加人の調査により、横ずれ断層と評価されるどころ、推本のレシピにおいても、横ずれ断層の場合は断層傾斜角を90度と評価することが基本とされている（乙D第4号証・4ページ）。さらに、産業技術総合研究所の活断層データベースにおいても、FO-A～FO-B～熊川断層は、各断層とも断層傾斜角90度の横ずれ断層とされている（乙D第21号証の1及び2）。以上のとおり、参加人によるFO-A～FO-B～熊川断層の断層傾斜角が90度であるとの評価は、調査等に基づく合理的なものである。したがって、参加人が、不確かさ考慮として、FO-A～FO-B～熊川断層を、保守的な設定となる側である敷地方向に対し、15度傾斜させて75度と設定したことは、合理性がある（乙D第20号証・52ページ）。

なお、上林川断層の傾斜角について不確かさ自体の考慮がないという指摘については、同断層は、元々、活断層評価として断層の存在が明瞭な範囲約26kmに加え、上林川断層の西端部が不明瞭なため、地震動評価としては、断層の存在を明確に否定できる地点まで断層があると仮定し、約39.5kmと設定している（乙D第20号証・82ページ）。ここで、地震動評価における不確かさは、「敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメーターについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適

切な手法を用いて考慮すること」とされており、本件原子炉施設の敷地は上林川断層の延長部に近い位置にあり、同断層を傾斜させたとしても断層面が敷地に大きくは近づく関係にないことを踏まえれば、断層傾斜角が支配的なパラメータにならないことは自明であり、画一的にF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層による地震と同様に、断層傾斜角を不確かさの考慮に加えることの意味はない。

以上のとおり、参加人による断層傾斜角に係る不確かさの考慮は適切であって、これを妥当とした本件適合性審査に過誤・欠落はない。

ウ 破壊伝播速度に係る不確かさの考慮は適切であること

(ア) 原告らの主張

原告らは、破壊伝播速度は、レシピにおいて、近年の研究で係数0.72よりも大きめの値が得られていると記載されており、参加人が設定した $V_r = 0.87\beta$ によって十分保守的な破壊伝播速度が導かれる保証はないなどと主張する（原告ら準備書面（14）第4の4(3)・34ページ）。

(イ) 被告の反論

この点、破壊伝播速度が大きくなると、断層の破壊が震源断層面上でより速く広がるため、より短い時間に多くの地震波が敷地に到達することとなり、敷地での地震動も一般的には大きくなることから、原告らは、参加人が不確かさ考慮ケースとして設定した「 $V_r = 0.87\beta$ 」の係数0.87（乙D第20号証・52及び83ページ）が過小であると主張しているものと解される。

しかしながら、レシピにおいては、原告らが引用した「係数0.72よりも大き目の値が得られている」の直後に「これは、地震発生層のS波速度 β を3.4 km/sとすれば、約0.8倍である」と記載されているのであるから（乙D第4号証・13ページ）、参加人が不確か

さ考慮ケースとして設定した係数0.87はこれより大きく、合理的な値であることは明白である。

以上のとおり、参加人による破壊伝播速度に係る不確かさの考慮は適切であって、これを妥当とした本件適合性審査に過誤・欠落はない。

エ 不確かさの組み合わせに係る原告らの主張に理由がないこと

(7) 原告らの主張

原告らは、参加人による不確かさ考慮に係る評価について、認識論的不確かさに分類されるパラメータについては不確かさが重畳されていないが、これらのパラメータは、参加人の適合性資料によると、「事前の詳細な調査や経験式などに基づき設定できるもの」（乙D第20号証・50ページ参照）とされており、調査等により精度良く事前に推定できるという前提があるようであるが、その前提自体が誤りであるから、認識論的不確かさに分類できれば重ね合わせる必要がないとの発想自体、誤りであるなどと主張する（原告ら準備書面（14）第4の4(4)・34ないし36ページ）。

(4) 被告の反論

しかしながら、認識論的不確かさに位置づけられるパラメータは、「事前の詳細な調査や経験式などに基づき設定できるもの」ではあるが、これは、事前の調査等により「おおよそ把握できる」ことを意味しているのであって、現状では、地質・地質構造に係る調査の不確かさや、調査結果を分析する技術的能力等により、寸分違わず正確な値を得ることが困難であるからこそ、地震動評価において不確かさを考慮しているのである。原告らによる、「調査等により精度良く事前に推定できるという前提がある」との主張は、何ら根拠はなく、理由がない。

そして、地震動評価における不確かさの考慮については、「必要に

応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮」(地震ガイドⅠ. 3.3.3(2)②1)[乙B第20号証・7ページ]されることとされており、あくまで、不確かさを重疊的に評価するかどうかについては、「必要に応じて」行われるべきこととされている点に注意すべきである。

すなわち、事前におおよそその値が把握できる認識論的な不確かさについては、各パラメータについて相当な保守性を持たせた値を設定して不確かさの考慮を行っており、これらの複数のパラメータが同時に基本ケースを大きく超えた値になることは考えにくい。一方で、自然現象が持つ偶発的な不確かさは、その性質上、地震発生前に調査等で把握することが困難であるから、重疊させて評価する必要がある。このように、不確かさの重疊については、不確かさの種類や性質等も勘案した上で、必要に応じて行われるものである。

また、確かに、藤原氏は、函館地裁での書面尋問における証言(質問回答書1第2項(4)、甲D第97号証)において、「認識論的不確定性がある中では、不確かさを重ね合わせて評価することが重要」である旨証言しているものの、これらは、「個人的な意見」とした上、あくまで「必要に応じて」行うべきものである旨述べたものであり、現行の上記のような不確かさの重疊に係る評価方法が決定的に不合理であるなどという趣旨で述べられたものでないことは明らかである。

以上を踏まえれば、参加人による、地震動評価における不確かさの組み合わせは適切に行われているのであって、これを妥当とした本件適合性審査に過誤・欠落はない。

オ 伝播特性、サイト特性に係る不確かさの考慮は適切であること

(7) 原告らの主張

原告らは、本件適合性審査では、地震ガイドⅠ. 3.3.3(2)②2)

で求められている伝播特性やサイト特性の不確かさについて、定量的な上乘せどころか、偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類して分析している形跡もないとし、これが不合理であるかのような主張をする（原告ら準備書面（14）第4の4(5)・36ページ）。

(イ) 被告の反論

しかしながら、地震ガイド「I. 3.3.3(2)②」（乙B第20号証・7ページ）は、あくまで「必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮」に係る考え方を示したものであるから、十分な調査等によって伝播特性やサイト特性が把握されていれば、必ずしも不確かさを考慮する必要はない。

この点、伝播特性及びサイト特性、すなわち敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討することについては、設置許可基準規則解釈別記2の5四（129ページ）及び地震ガイドI. 3.3.2(4)⑤（乙B第20号証・5及び6ページ）等において検討項目等が示されているところ、参加人は、深部の地盤モデルについては微動アレイ観測及び地震波干渉法を用いて、浅部の地盤モデルについてはP S検層、試掘坑弾性波探査、反射法地震探査等、評価対象に即した多種多様な調査結果を総合して評価している。また、原告らは、2007年中越沖地震における柏崎刈羽原発、2009年駿河湾の地震の際の浜岡原発の例を挙げて地盤特性の把握が極めて困難であるかのような主張をするが、この点についても、敷地内で実施した反射法地震探査の結果から、深さ1500m程度までの地下構造に特異な構造が見られないことを確認している（以上について、乙D第20号証・10ないし40ページ、乙C第6号証の2・12及び13ページ）。

以上を踏まえれば、参加人による、地下構造（伝播特性、サイト特

性)に係る評価は適切に行われているのであって、地震動評価に当たり、伝播特性及びサイト特性に関して不確かさの考慮が必要なほどの不確定性は存在しないのであるから、同評価を妥当とした本件適合性審査に過誤・欠落はない。

6 震源を特定せず策定する地震動についての原告らの主張に理由がないこと

(1) 震源を特定せず策定する地震動に係る原告らの主張

原告らは、参加人の震源を特定せず策定する地震動の評価について、①「各種の不確かさ」の考慮は、藤原氏の発言等の趣旨を酌めば、現状行われているはぎとり解析に係るものに限定されるべきではなく、留萌地震と鳥取県西部地震の観測記録をほぼそのまま採用するだけの参加人の評価は「各種の不確かさ」の考慮をしておらず、このような解釈・運用は当該規定の策定経緯及び趣旨に反する(原告ら準備書面(14)第4の5(2)・38ないし40ページ)、②岩手・宮城内陸地震と同規模の鳥取県西部地震が本件原発直下ないし近傍における震源で生じることが認められる一方で、岩手・宮城内陸地震のような地震が起こり得ないという論拠を示していない(原告ら準備書面(14)第4の5(3)・40及び41ページ)、③Mw6.5未満の地震で採用されているのは留萌地震の港町観測点の記録だけであり、同記録だけでは震源を特定せず策定する地震動の記録を適切かつ十分に収集しているとは言えない(原告ら準備書面(14)第4の5(4)・41ないし43ページ)などとした上で、本件適合性審査には過誤・欠落があると主張する。

(2) 参加人による「震源を特定せず策定する地震動」の評価は適切であり、

これを妥当とした本件適合性審査に過誤・欠落はないこと

ア はぎとり解析に係る不確かさ考慮も「各種の不確かさ考慮」にあたること

「震源を特定せず策定する地震動」については、第2の1(3)イ(59

ページ)において述べたとおり、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定される(設置許可基準規則解釈別記2の5三柱書・128ページ)ものであり、その「各種の不確かさ」は、「敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定する」際において考慮されることとなる。

そして、応答スペクトルは収集した地震観測記録に基づいて設定されるものであるところ、収集された地震観測データには、地上で取られたもの、地中で取られたものが混在しているので、各々の地震観測記録について、観測サイトにおける解放基盤面に相当する地盤の地震動(解放基盤波)を評価する必要がある(以下「はぎとり解析」という)。したがって、はぎとり解析において地盤物性の不確かさを考慮することも設置許可基準規則が要求する不確かさ考慮の一つであるから、「震源を特定せず策定する地震動」の策定に当たり、はぎとり解析に係る不確かさ考慮がなされていることは、妥当な評価であるというべきである。

また、原告らは、藤原氏による「地震・津波検討チーム第7回会合」における発言、新聞社のインタビューにおける発言及び函館地裁での書面尋問における証言を引用し、はぎとり解析に係る不確かさ考慮のみでは“各種”の不確かさ考慮がなされていないなどと主張する。しかしながら、藤原氏による一連の発言のうち、例えば直近の発言である函館地裁での書面尋問における証言(質問回答書1第3項(2)、甲D第97号証)では、確かに、「敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮することができるよう、実際に観測された地震動記録の位置づけを確認したうえで、将来起こりうる地震動を包含するようなハザードモデルを構築し、地震動レベルの設定を行う必要がある」旨証言しているものの、こ

れらは、「個人的な意見」である上、「長期的な課題」あるいは「今後の検討の方向性」として述べられたものである。それゆえ、藤原氏の当該証言が、現時点において「震源を特定せず策定する地震動」の策定方法が不合理であるなどという趣旨でないことは明らかである。

イ Mw 6.5以上の地震について、岩手・宮城内陸地震を採用しない論拠は、参加人により示されていること

まず、原告らは、震源を特定せず策定する地震動の評価に当たり、参加人が「鳥取県西部地震（Mj 7.3, Mw 6.6）クラスの地震が本件原発直下ないし近傍における、事前に特定できていない震源で生じることは認めている」、「同規模の地震を引き起こす震源断層が本件原発直下に潜在している可能性を認めている」などと主張するが（原告ら準備書面（14）第4の5(3)・40及び41ページ）、これは誤りである。すなわち、震源を特定せず策定する地震動は、前記ア（129ページ以下）のとおり、震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に策定するものであって、飽くまで観測記録に基づいて評価するものである。したがって、参加人も原子力規制委員会も、鳥取県西部地震と同規模の地震を引き起こす震源断層が本件原発直下に潜在するか否かを具体的には評価していない。

また、原告らによる、「岩手・宮城内陸地震（Mj 7.2, Mw 6.9）のような地震が起こりえないという論拠を参加人は示していない」（原告ら準備書面（14）40及び41ページ）との主張も、誤っている。参加人は、設置変更許可の審査において、岩手・宮城内陸地震震源域と本件原子炉施設の地質学的背景等を比較・検討するなどして、岩手・宮城内陸地震震源域は、新第三紀以降の火山岩、堆積岩が厚く堆積し顕著な褶曲・撓曲構造が発達する地域であること等を根拠に本件原子炉施設周辺とは地域性が異なるとした上で、観測記録収集対象外とした旨を

説明しており、これを原子力規制委員会も認めている（乙C第6号証の2・19ページ，乙D第22号証・6ないし17ページ）。したがって、原告らによる、参加人が「岩手・宮城内陸地震のような地震が起こりえないという論拠を示していない」との主張には、理由がない。

ウ Mw6.5未満の地震に係る留萌地震の観測記録による評価は、申請時における最新の科学的・技術的知見を踏まえたものであること

前記(1)のとおり、原告らは、Mw6.5未満の地震で採用されているのは留萌地震の港町観測点の記録だけであり、同記録だけでは震源を特定せず策定する地震動の記録を適切かつ十分に収集しているとは言えない（原告ら準備書面（14）第4の5(4)・41ないし43ページ）などと主張する。

しかしながら、設置許可基準規則解釈別記2の5三②（129ページ）は、震源を特定せず策定する地震動の策定方針について、「上記の『震源を特定せず策定する地震動』として策定された基準地震動の妥当性については、申請時における最新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認すること。」としており、申請時における最新の知見に基づくことを前提としている。このように、「申請時における最新の知見等を踏まえる」ことを求めているのは、地震に関しては常に新たなデータや知見等が蓄積されていくものであるから、最新の知見を踏まえた、より信頼性の高い評価を行う必要があることを求める一方で、評価時点（申請時）に存在しない知見や、信頼性が十分に検証されていない知見まで踏まえることは不可能かつ不合理であるため、少なくとも申請時における最新の知見を踏まえた評価を行うことを求めるとの趣旨である。したがって、「震源を特定せず策定する地震動」の策定に当たり、申請時に収集可能な信頼度の高い地震観測記録及び地盤情報のみに基づき、各種の不確かさを考慮した上で評価を行うことは、妥当というべきである。

この点、Mw 6.5未満の内陸地殻内地震について、参加人は、詳細な検討により、申請時において信頼性の高い地盤モデルやはぎとり解析結果が得られているのは留萌地震に限られていることを示しているのであるから（乙D第22号証・28ないし83ページ）、「震源を特定せず策定する地震動」の策定に当たり、同地震の記録しか考慮していないことをもって不合理であるということはない。

7 年超過確率に関する審査についての原告らの主張に理由がないこと

(1) 原告らの主張

原告らは、複数の地震学者から、基準地震動の超過確率は実現象を反映していないものであり、基準地震動を超過する地震動はもっと高頻度で発生し得ることが指摘されているところであるが、本件各原発の基準地震動が、関西電力が申請するとおり、真に一万年に1回から、100万年に1回以下になっているかどうかについて、踏み込んだ審査はなされておらず、原子力規制委員会の年超過確率の審査に著しい過誤・欠落があるなどと主張している（訴状第11章第1の7・119及び120ページ）。

(2) 被告の反論

ア 原告らは年超過確率の位置づけについて正解していないこと

前記第3の4(2)ア（85ページ以下）で述べたとおり、基準地震動に係る具体的審査基準は、地震PSAによる評価手法が未だ確立していないことを踏まえ、同手法を本格採用するのではなく、飽くまでも年超過確率は参照扱いにとどめることとしている。したがって、基準地震動に係る具体的審査基準は、評価手法が確立し、基準地震動に係る具体的審査基準に本格採用されている、応答スペクトル手法による地震動評価、断層モデルを用いた地震動評価等の決定論的手法と同程度の水準の審査を、参照扱いにとどまる年超過確率については求めてはいないのであるから、原告らの主張が失当であることは明らかである。

イ 年超過確率に係る審査が合理的であること

上記アで述べた点をおくとしても、基準地震動の適切性を確認するために参照する年超過確率に係る審査は合理的なものであるから、原告らの主張には理由がない。

すなわち、設置許可基準規則解釈別記2の5四(129ページ)では、「『敷地ごとに震源を特定して策定する地震動』及び『震源を特定せず策定する地震動』については、それぞれが対応する超過確率を参照し、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握すること。」とされ、また、地震ガイドI.6.1.(2)(乙B第20号証・10ページ)においては、「超過確率を参照する際には、基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較するとともに、当該結果の妥当性を確認する。」ことを求めている。さらに、同解説で、地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルの算定においては、例えば、日本原子力学会による「実施基準」等に示される手法を適宜参考にして評価することを示している。

本件設置変更許可処分に係る年超過確率の審査に際しては、将来の一定期間内にもたらされる地震規模・頻度(確率論的地震ハザード)を評価し、その結果に基づいて一様ハザードスペクトルを作成し、これと基準地震動 S_s の応答スペクトルを比較していることを確認している。そして、一様ハザードスペクトルの作成に際しては、日本原子力学会による「実施基準」を基に評価を行っていることを確認している(乙D第20号証・110ないし131ページ)。この「実施基準」については、日本原子力学会において、標準委員会・発電炉専門部会の下に地震PSA分科会等が設置され、多くの学識経験者や産業界の専門的技術者が参加して、長期間にわたって議論を重ね、関係者の意見をパブリックコメントを通じて聴取するなど十分信頼性を有するものである(乙D第23

号証及び乙D第24号証の1ないし3)。

以上のとおり、基準地震動の超過確率に関して、本件適合性審査は合理的に行われているといえる。

8 ピアレビューについての原告らの主張に理由がないこと

(1) 原告らの主張

原告らは、国際原子力機関（IAEA）が作成する安全指針である、SSG-9項目11.18ないし11.20では、第三者によるピアレビューを実施すべきことが規定されているにもかかわらず、本件基準地震動に関してピアレビューが実施されていないことから、審査に過誤、欠落があるなどと主張している（原告ら準備書面（14）第4の7・46ページ）。

(2) 被告の反論

しかしながら、IAEA・SSG-9が、いわゆるピアレビューを求めている趣旨は、定立した評価手法についての客観性を担保することにあるところ、ピアレビューを導入しなければ評価手法の客観性が担保されないということはできないし、合理性を欠くということもできない。

また、この点をおくとしても、設置許可基準規則解釈別記2の5柱書き（126ページ）においては、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から基準地震動が策定されることを求めており、この過程を経ることにより、結果として必然的に複数の専門家の見解が反映されることになる。

その上で、我が国においては、福島第一原発事故を踏まえ、縦割りの行政の弊害を排除するとともに、一つの行政組織が原子力利用の推進及び規制の両方の機能を担うことにより生ずる問題を解消するため、「専門的知見に基づき中立公正な立場で独立して職権を行使する」（傍点引用者）原子力規制機関として、原子力規制委員会を設置したのである（原子力規制

委員会設置法1条)。

それゆえ、原子力規制委員会設置法及び同法による改正後の原子炉等規制法(改正原子炉等規制法)は、原子力規制に際しての専門性及び客観性を、原子力規制委員会が審査を行うことそれ自体によって担保する趣旨であると解される。

よって、地震に係る規制において、ピアレビューに関する要求がないことのみをもって、直ちに不合理であるなどということはできない。

したがって、原告らの前記主張には理由がない。

以上

略称語句使用一覧表

事件名 名古屋地方裁判所 平成28年(行ウ)第49号, 同第134号, 同第157号
 高浜原子力発電所1号機及び2号機運転期間延長認可処分等取消請求事件
 原告 河田昌東 ほか110名

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
数字				
1990年勧告		Z.F25	ICRPの1990年勧告	第9準備書面 14 P
2007年勧告		Z.F2	ICRPの2007年勧告	第9準備書面 14 P
2号要件			「その者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力(中略)があること」	第5準備書面 38 P
3号要件			「その者に重大事故(中略)の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること」	第5準備書面 38 P
4号要件			「発電用原子炉施設の位置, 構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること」	第5準備書面 36 P
英字				
ACAガイド			独立行政法人原子力安全基盤機構『原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド』(平成26年2月)	第7準備書面 85 P
IAEA			国際原子力機関	第10準備書 8 P
ICRP			国際放射線防護委員会	第9準備書面 6 P
JAEA			国立研究開発法人日本原子力研究開発機構	第7準備書面 12 P
JEAC4201			一般社団法人日本電気協会『原子炉構造材の監視試験方法』(JEAC4201-2007[2013年追補版])	第7準備書面 82 P
JEAC4206			社団法人日本電気協会『原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法』(JEAC4206-2007)	第7準備書面 83 P
Lsub			地下に存在する震源断層の長さ	第11準備書面 104 P
PRA			確率論的リスク評価	第7準備書面 47 P
SFP評価ガイド	(22)		実用発電用原子炉に係る使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の有効性評価に関する審査ガイド(原規技発第13061916号)	第5準備書面 37 P

あ				
圧カスパイク			溶融炉心から冷却材への伝熱による水蒸気発生に伴う急激な圧力上昇	第7準備書面 55 P
(ア)法			レシピにおける震源断層モデルを設定する手法のうち(ア)の手法	第11準備書面 117 P
安全設計審査指針		Z.B14	発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定,平成13年3月29日一部改訂)	第10準備書面 33 P
安全評価審査指針		Z.B15	発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定,平成13年3月29日一部改訂)	第10準備書面 33 P
い				
伊方最高裁判決			最高裁判所平成4年10月29日第一小法廷判決(民集46巻7号1114ページ)	第8準備書面 6 P
(イ)法			レシピにおける震源断層モデルを設定する手法のうち(イ)の手法	第11準備書面 117 P
入倉氏			「入倉・三宅式」の提唱者の一人である入倉孝次郎氏	第11準備書面 114 P
う				
運転期間延長審査基準	(15)	Z.B9	実用発電用原子炉の運転の期間の延長の審査基準(原管P発第1311271号)	第5準備書面 42 P
か				
外部火災ガイド	(18)		原子力発電所の外部火災影響評価ガイド(原規技発第13061912号)	第5準備書面 37 P
火災感知設備			早期に火災発生を感知する設備	第7準備書面 41 P
火災防護基準	(11)	Z.B6	実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準(原規技発第1306195号)	第5準備書面 37 P
火山ガイド	(16)		原子力発電所の火山影響評価ガイド(原規技発第13061910号)	第5準備書面 37 P
仮想事故			重大事故を超えるような技術的見地からは起るとは考えられない事故	第10準備書面 25 P
関西電力			関西電力株式会社	答弁書 3 P
き				
既許可申請			平成27年2月12日付け原規規発第1502121号をもって許可された高浜発電所3号炉及び4号炉に係る設置変更許可処分に係る許可申請	第7準備書面 30 P
技術基準規則	(3)	Z.B4	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(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号。)	第2準備書面 10 P
技術基準規則解釈	(10)	Z.B8	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の解釈(原規技発第1306194号)	第5準備書面 40 P
基準地震動			最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとして策定する地震動	第11準備書面 12 P
基準地震動に係る具体的な審査基準			設置許可基準規則解釈別記2第4条5項及び地震ガイド	第11準備書面 73 P

基準地震動による地震力			耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力	第7準備書面 20 P
基準津波			設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波	第7準備書面 33 P
基本的目標a			敷地周辺の事象, 原子炉の特性, 安全防護施設等を考慮し, 技術的見地からみて, 最悪の場合には起るかもしれないと考えられる重大な事故(中略)の発生を仮定しても, 周辺の公衆に放射線障害を与えないこと	第10準備書面 25 P
基本的目標b			更に, 重大事故を超えるような技術的見地からは起るとは考えられない事故(中略)の発生を仮定しても, 周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないこと	第10準備書面 25 P
基本的目標c			なお, 仮定事故の場合には, 集団線量に対する影響が十分に小さいこと	第10準備書面 25 P
キャスク			使用済燃料を工場等内に貯蔵する乾式キャスク	第7準備書面 43 P
行訴法			行政事件訴訟法	答弁書 4 P
居住性ガイド	(24)		実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド(原規技発第13061918号)	第5準備書面 41 P
旧耐震指針			平成18年に改訂された耐震指針以前の指針	第11準備書面 79 P
緊急時対応			避難計画を含むその地域の緊急時における対応	第10準備書面 14 P
け				
原告ら準備書面(2)			原告らの平成28年10月20日付け準備書面(2)	第11準備書面 100 P
原告ら準備書面(5)			原告らの平成29年1月25日付け準備書面(5)	第9準備書面 5 P
原告ら準備書面(14)			原告らの平成29年8月30日付け準備書面(14)	第11準備書面 73 P
原子力規制庁			原子力規制委員会原子力規制庁	第7準備書面 75 P
『原子力発電所の安全: 設計』	Z.B12		原子力発電所の安全: 設計 個別安全要件 No. SSR-2/1	第10準備書面 9 P
原子炉等規制法			核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	答弁書 3 P
原子炉等規制法施行令			核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令	第2準備書面 9 P
原則的立地条件(1)			大きな事故の誘因となるような事象が過去においてなかったことはもちろんであるが, 将来においてもあるとは考えられないこと。また, 災害を拡大するような事象も少ないこと	第10準備書面 23 P
原則的立地条件(2)			原子炉は, その安全防護施設との関連において十分に公衆から離れていること	第10準備書面 23 P
原則的立地条件(3)			原子炉の敷地は, その周辺も含め, 必要に応じ公衆に対して適切な措置を講じうる環境にあること	第10準備書面 23 P
検討用地震			敷地に大きな影響を与えると予想される地震	第7準備書面 22 P

こ				
航空機衝突影響評価ガイド	(32)		実用発電用原子炉に係る航空機衝突影響評価に関する審査ガイド(原規技発第1409178号)	第5準備書面 38 P
高経年化技術評価			経年劣化に関する技術的な評価	第2準備書面 8 P
高経年化対策実施ガイド	(39)		実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド(原管P発第1306198号)	第5準備書面 42 P
工場等			発電用原子炉を設置する工場又は事業所	第7準備書面 20 P
さ				
参加人準備書面(3)			参加人の平成29年8月30日付け準備書面(3)	第11準備書面 81 P
し				
地震ガイド	(26)	ZB20	基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド(原管地発第1306192号)	第5準備書面 37 P
地震等検討小委員会			地震・津波関連指針等検討小委員	第11準備書 74 P
地震等基準検討チーム			原子力規制委員会に設置された発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる新安全設計基準に係る検討チーム	第11準備書面 76 P
施設定期検査			特定重要発電用原子炉施設(発電用原子炉施設であって核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上特に支障がないものとして原子力規制委員会規則で定めるもの以外のものをいう。)について、原子力規制委員会規則で定めるところにより、原子力規制委員会規則で定める時期ごとに、原子力規制委員会が行う検査(改正原子炉等規制法43条の3の15)	第5準備書面 45 P
実施基準			日本原子力学会による「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準:2007」	第11準備書面 87 P
実用炉則	(1)	ZB2	実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和53年通商産業省令第77号。)	第2準備書面 8 P
地盤ガイド	(28)		基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド(原管地発第1306194号)	第5準備書面 38 P
島崎提言			島崎邦彦氏の「最大クラスではない日本海『最大クラス』の津波」と題する論文における、「入倉・三宅式」では地震モーメントが過小になるという提言	第11準備書面 113 P
島崎発表			平成27の日本地震学会秋季大会を含めた複数の地震関係の学会において、島崎邦彦氏が行った「入倉・三宅式」に基づき地震モーメントを求めると基準地震動が過小評価になる旨の発表	第11準備書面 101 P
重大事故等			重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。)又は重大事故	第7準備書面 46 P

重大事故等防止技術的能力審査基準	(13)	ZB7	実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準(原規技発第1306197号)	第5準備書面 39 P
重要事故シーケンス			炉心の著しい損傷に至る重要な事故シーケンス	第7準備書面 47 P
消火設備			消火を行う設備(安全施設に属するものに限る。)	第7準備書面 41 P
浸水防止設備			浸水防止機能を有する設備	第7準備書面 27 P
深部地下構造			地震基盤から解放基盤まで	第11準備書面 59 P
す				
推本			地震調査研究推進本部	第11準備書面 24 P
推本報告書		ZD8	地震調査研究推進本部	第11準備書面 24 P
せ				
瀬尾シミュレーション			瀬尾健氏によるシミュレーション	第9準備書面 6 P
設置許可基準規則	(2)	ZB3	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(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第5号。)	第2準備書面 10 P
設置許可基準規則解釈	(9)	ZB5	「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の解釈」(原規技発第1306193号。平成26年4月16日、同年7月9日一部改正)	第5準備書面 37 P
設置法			原子力規制委員会設置法(平成24年6月27日法律第47号)	第5準備書面 18 P
浅部地下構造			解放基盤から地表面まで	第11準備書面 59 P
線量限度告示	(6)		核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示(原子力規制委員会告示第8号)	第9準備書面 5 P
そ				
想定する格納容器破損モード			必ず想定する格納容器破損モード及び個別プラント評価により抽出した格納容器破損モード	第7準備書面 48 P
た				
代替材料			不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの	第7準備書面 42 P
大規模損壊			大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊	第7準備書面 69 P
耐震工認審査ガイド	(29)		耐震設計に係る工認審査ガイド(原管地発第1306195号)	第5準備書面 41 P
耐震重要度			地震により発生するおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失(地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。)及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度	第7準備書面 25 P

耐震重要度分類			施設の耐震重要度に応じた分類	第11準備書 11 P
耐津波工認審査ガイド	(30)		耐津波設計に係る工認審査ガイド (原管地発第1306196号)	第5準備書面 41 P
高浜発電所1号炉			関西電力高浜発電所1号炉	答弁書 3 P
高浜発電所2号炉			関西電力高浜発電所2号炉	答弁書 3 P
高浜発電所3号炉			関西電力高浜発電所3号炉	第7準備書面 18 P
高浜発電所4号炉			関西電力高浜発電所4号炉	第7準備書面 18 P
竜巻ガイド	(17)		原子力発電所の竜巻影響評価ガイド (原規技発第13061911号)	第5準備書面 37 P
ち				
地域協議会			地域原子力防災協議会	第10準備書 14 P
チェルノブイリ事故			旧ソビエト社会主義共和国連邦の チェルノブイリにおける原発事故	第9準備書面 5 P
地殻構造			震源から地震基盤まで	第11準備書 59 P
地質調査ガイド	(25)	Z.B19	敷地内及び敷地周辺の地質・地質 構造調査に係る審査ガイド(原管地 発第1306191号)	第5準備書面 37 P
中越地震			2004年新潟県中越地震	第11準備書 83 P
長期保守管理方針			高経年化技術評価の結果に基づ き、10年間に実施すべき当該発電 用原子炉施設についての保守管理 に関する方針	第2準備書面 8 P
つ				
津波ガイド	(27)		基準津波及び耐津波設計方針に係 る審査ガイド(原管地発第1306193 号)	第5準備書面 38 P
津波監視設備			敷地における津波監視機能を有す る施設	第7準備書面 27 P
津波防護施設			津波防護機能を有する設備	第7準備書面 27 P
て				
定期安全管理審査			定期事業者検査の実施に係る体制 について、原子力規制委員会規則 で定めるところにより、原子力規制 委員会規則で定める時期に、原子 力規制委員会が行う審査(改正原 子炉等規制法43条の3の16第4 項)	第5準備書面 46 P
定期事業者検査			特定発電用原子炉施設(発電の用 に供する原子炉、その原子炉を格 納するための容器その他の発電用 原子炉施設であって原子炉本体や 原子炉冷却系統施設など原子力規 制委員会規則で定めるものをい う。)について、原子力規制委員会 規則で定めるところにより、定期に、 事業者自らが行う検査(改正原子炉 等規制法43条の3の16第1項)	第5準備書面 45 P
電離則			電離放射線障害防止規則(昭和47 年労働省令第41号)	第9準備書面 5 P

と				
東京電力			東京電力株式会社	第3準備書面 8 P
特重ガイド	(31)		実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイド(原規技発第1409177号)	第5準備書面 38 P
特別点検			申請に至るまでの間の運転に伴い生じた発電用原子炉その他の設備の劣化の状況の把握のための点検	第8準備書面 10 P
な				
内部溢水ガイド	(19)		原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド(原規技発第13061913号)	第5準備書面 40 P
内部火災ガイド	(20)		原子力発電所の内部火災影響評価ガイド(原規技発第13061914号)	第5準備書面 40 P
ね				
燃料体			発電用原子炉に燃料として使用する核燃料物質	第5準備書面 43 P
燃料体技術基準規則	(5)		実用発電用原子炉に使用する燃料体の技術基準に関する規則(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第7号)	第5準備書面 44 P
は				
はぎとり解析			地上で取られた地震観測記録, 地中で取られた地震観測記録について, 観測サイトにおける解放基盤面に相当する地盤の地震動(解放基盤波)を評価する解析方法	第11準備書面 130 P
ひ				
被告第2準備書面			被告の平成28年10月19日付け第2準備書面	第5準備書面 25 P
評価事故シーケンス			格納容器の破損に至る重要な事故シーケンス	第7準備書面 47 P
品質管理基準規則	(4)		実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則(平成25年6月28日付け原子力規制委員会規則第8号)	第5準備書面 40 P
品質管理基準規則解釈	(12)		実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則の解釈(原規技発第1306196号)	第5準備書面 40 P
ふ				
福島第一原子力発電所			東京電力福島第一原子力発電所	第3準備書面 8 P
福島第一原発事故			平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故	第3準備書面 8 P
藤原氏			藤原広行氏	第11準備書 80 P

へ				
平成18年耐震指針			平成18年改正後の耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	第11準備書面 73 P
平成24年改正前原子炉等規制法			設置法附則15条ないし18条の規定による改正前の原子炉等規制法	第5準備書面 19 P
平成24年改正前電気事業法			平成24年法律第47号による改正前の電気事業法	第5準備書面 29 P
ほ				
保安規定審査基準	(14)	Z.B10	実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準(原規技発第1306198号)	第5準備書面 41 P
防災指針		Z.B17	「原子力発電所等周辺の防災対策について」(平成12年に「原子力施設等の防災対策について」と改称)	第10準備書面 44 P
保守管理に関する方針			延長しようとする期間における発電用原子炉その他の設備についての保守管理に関する方針	第8準備書面 10 P
本件訴え変更申立書			原告らの平成28年8月5日付け訴えの変更申立書	第2準備書面 4 P
本件運転期間延長認可処分			本件各原子炉の運転期間延長認可処分	答弁書 3 P
本件各原子炉			高浜原子力発電所1号炉及び2号	答弁書 3 P
本件各原子炉施設			本件各原子炉及びその付属施設	答弁書 3 P
本件各処分			本件運転期間延長認可処分, 本件設置変更許可処分, 本件工事計画認可処分及び本件保安規定変更認可処分	答弁書 3 P
本件工事計画認可処分			本件各原子炉施設の工事計画認可処分	答弁書 3 P
本件設置変更許可処分			本件各原子炉の設置変更許可処分	答弁書 3 P
本件設置変更許可申請			参加人が平成27年3月17日付けで原子力規制委員会に対してした, 原子炉等規制法43条の3の8第1項の規定に基づき, 同法43条の3の5第2項5, 8ないし10号に掲げる事項の変更についての許可の申請(平成28年1月22日付け, 同年2月10日付け及び同年4月12日付けで申請内容の一部を補正したもの)	第7準備書面 18 P
本件保安規定変更認可処分			本件各原子炉の保安規定変更認可処分	答弁書 3 P
も				
もんじゅ最高裁平成4年判決			最高裁判所平成4年9月22日第三小法廷判決(民集46巻6号571ページ)	第9準備書面 5 P
もんじゅ最高裁平成17年判決			最高裁判所平成17年5月30日第一小法廷判決(民集59巻4号671ページ)	第8準備書面 9 P

ゆ				
有効性評価ガイド	(21)	乙B7	実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド(原規技発第13061915号)	第5準備書面 37 P
よ				
要求事項			実用炉規則第113条第2項第2号に掲げる原子炉その他の設備の劣化の状況に関する技術的な評価の結果、延長しようとする期間において、同評価の対象となる機器・構造物が下表に掲げる要求事項	第7準備書面 78 P
溶接安全管理審査			溶接事業者検査の実施に係る体制について、原子力規制委員会規則で定めるところにより、原子力規制委員会規則で定める時期に、同委員会が行う審査(改正原子炉等規制法43条の3の13第3項)	第5準備書面 44 P
溶接事業者検査			発電用原子炉に係る原子炉容器等の溶接について、原子力規制委員会規則に従って、事業者自らが行う検査(改正原子炉等規制法43条の3の13第1項及び第2項)	第5準備書面 44 P
り				
立地審査指針			「原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて」	第3準備書面 35 P
立地審査指針要求事項①			敷地周辺の公衆に放射線による確定的影響を与えないため、重大事故を仮定した上で、目安として、甲状腺(小児)に対し1.5Sv、全身に対して0.25Svを超える範囲は非居住区域であること(原則的立地条件(2)、基本的目標a、立地審査の指針2.1)	第10準備書面 29 P
立地審査指針要求事項②			防災活動を講じ得る環境にある地帯とするため、仮想事故を仮定した上で、目安として、甲状腺(成人)に対し3Sv、全身に対して0.25Svを超える範囲は低人口地帯であること(原則的立地条件(3)、基本的目標b、立地審査の指針2.2)	第10準備書面 29 P
立地審査指針要求事項③			社会的影響を低減するため、仮想事故を仮定した上で、目安として、全身線量*10の人口積算値が例えば2万人Svを下回るように、原子炉敷地が人口密集地帯から離れていること(原則的立地条件(3)、基本的目標c、立地審査の指針2.3)	第10準備書面 29 P
立地審査の指針2.1			原子炉の周囲は、原子炉からある距離の範囲内は非居住区域であること。(以下略)	第10準備書面 25 P
立地審査の指針2.2			原子炉からある距離の範囲内であって、非居住区域の外側の地帯は、低人口地帯であること。(以下略)	第10準備書面 25 P
立地審査の指針2.3			原子炉敷地は、人口密集地帯からある距離だけ離れていること。(以下略)	第10準備書面 25 P

れ			
レシピ		乙D4	推本の地震調査委員会が作成した「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」 第11準備書面 92 P
劣化状況評価			延長しようとする期間における運転に伴い生ずる発電用原子炉その他の設備の劣化の状況に関する技術的な評価 第8準備書面 10 P
ろ			
ロシア等			ロシア、ウクライナ及びベラルーシ 第9準備書面 5 P
炉心			発電用原子炉の炉心 第7準備書面 19 P