

平成23年（ワ）第886号浜岡原子力発電所運転終了・廃止等請求事件

原告 石垣清水 外33名

被告 中部電力株式会社

原告 準備書面 13

平成26年1月30日

静岡地方裁判所 民事第2部 合議係 御中

原告ら訴訟代理人を兼ねる

弁護士 鈴木 敏 弘

弁護士 河 合 弘 之

弁護士 青 山 雅 幸

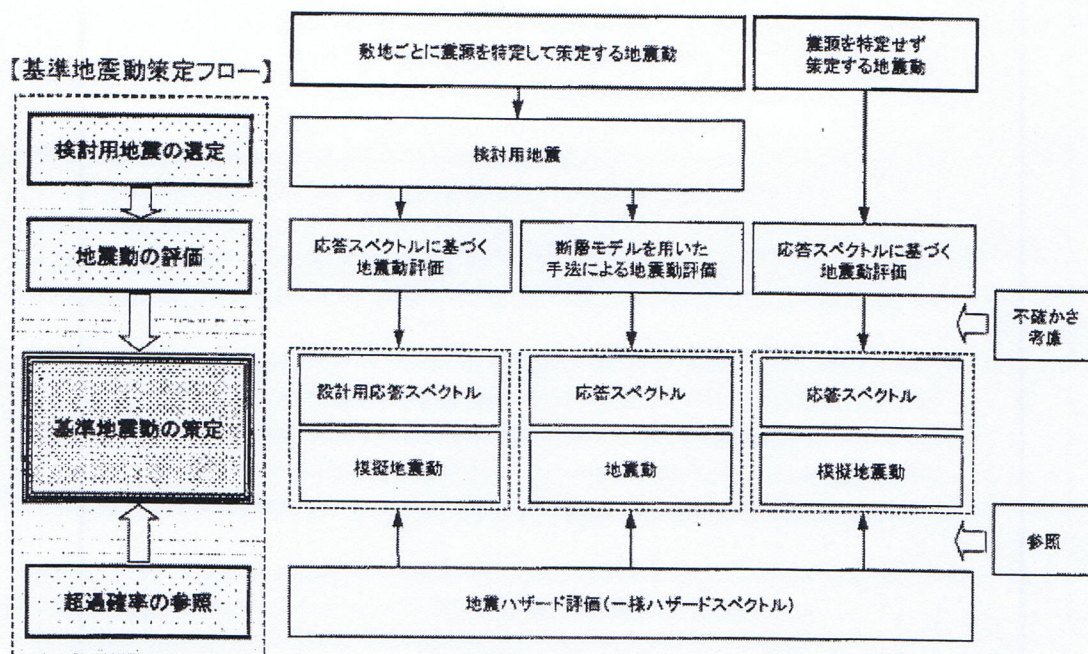
弁護士 大 石 康 智

弁護士 南 條 潤
外

第1 新基準による基準地震動及び耐震設計方針等

- 1 平成25年6月28日原子力規制委員会設置法の一部の施行に伴い、原子力規制委員会規則、告示が公布された。実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下規則という）に基づ

く内規である「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」（同年 7 月 8 日施行）及び「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」に、基準地震動の策定及び耐震設計方針等が規定されている。発電用軽水型原子炉施設の設置許可の審査フローは下記のとおりである。



平成 18 年 9 月 19 日決定の発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針による審査フローと基本的には変わりはない。

しかし、上記指針が基本方針として掲げていた「・・・施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して、その安全機能が損なわれることがないように設計されなければならない。・・・」というようなむしろ抽象的な文言は見あたらず、もっぱら、技術的、実務的な規定となり、新たな要件が多数加えられている。

規則の解釈第 3 条 3 項の（設計基準対象施設の地盤）の項に、「耐震重要施設は、変位が生じるおそれがない地盤に設けなければならない。」と規定する。その解釈として、「「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。」とする。そして、「なお、上記の「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新

世以降(約12～13万年以降)の活動が否定できない断層等とする。」とし、「その認定に当たって、後期更新世(約12～13万年前以降)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40万年以降)まで遡って地形、地質、地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。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、安全側に判断すること。」としている。

ところが、被告は、本件発電所の敷地を走っている4本の断層、H断層系には少なくとも約8万年前以降における活動はないことを確認している、と主張している(被告準備書面(1)P41)。

即ち、被告の主張は、少なくとも、新基準を充たしていない。

- 2 新基準は、技術的な要件を多数加えており、被告は、本件原子力発電所の稼働を求めるというのであれば、この新基準に照らして新たに基準地震動を策定しなければならない。

平成18年度作成の旧基準に比べて新たに加えられた主なものを挙げる

- (1) 活断層の評価について、変動地形学的調査が要件として明記された。

これは、内陸地殻内地震(規則の解説3条5項二②)と検討用地震についてより詳細な調査が必要になった場合(審査ガイド1編3項2.2

(2))に求められている。

変動地形学的調査とは、活断層を認定する作業は、多くの場合、空中写真判読をもとに地形の成因と発達史を明らかにした上で、それを根拠に論理的思考にもとづいてなされる。これを変動地形学的手法という。この手法は、地形がどのようにして形成されたかを重視する成因論にもとづいている。

しかし、実学の世界では、この手法は十分理解されず、地形発達史的な考察を伴わない「リニアメント判読」として軽視され、安全が最も重視されるべき原子力発電の世界で活断層の過小評価が繰り返されてきた。原子力発電所設置などの際に地質調査マニュアルとして利用されてきた報告書(土木学会原子力土木委員会)にあるリニアメント判読基準では、活断層の認定において地形の直線性と明瞭さや新鮮さが過度に強調され、変動地形への本質的理解が欠落している(『科学』2009年2月号「活断層調査において変動地形学的手法がなぜ重要か」)(甲B41号証)。

- (2) 内陸地殻内地震に関して、「震源モデルの形状及び震源特性パラメータ

等の評価に当たっては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮すること」（規則解説第4条5項二②ii）。

この「短い活断層」「複数の活断層の連動」については、後述第2の5(2)①の淡路島地震等のような場合を指摘していると見られる。

- (3) 「プレート間地震及び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震源領域の設定を行うこと」（審査ガイド1編3.2.3(3)）。

即ち、国内の東北地方太平洋沖地震のみでなく、世界で起きた他の大地震のケースをも考慮して震源領域の設定を行うことが求められている。

- (4) 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選定した検討用地震について、「上記④の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、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（規則の解釈3条5二項⑤・審査ガイド1編3.3.3(2)②1)）。

即ち、不確かさの考慮の対象を具体的に多数挙げ、その中には、考え方、解釈の違いによる不確かさも含めている。

- (5) 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（審査ガイド1編3.3.2(4)①2)）。

即ち、本件原子力発電所の場合、アスペリティの位置が不明確であるから、安全側に、発電所直下に設定する必要がある。

新潟県中越沖地震の場合、東京電力が海底の地表に現れた20キロ部分だけから、松田式によって地震動を評価したため、評価が著しく過小になった（訴状P49以下）。断層を上記変動地形学的手法を用いて調査し、地震動を正しく設定することが求められている。

- (6) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価（審査ガイド1編3.2(4)④)

- 1) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、地表に変位を伴う断層全体（地表地震断層から震源断層までの断層全体）を考慮した上で、震源モデルの形状及び位置の妥当性、敷地及びそこに設置する施設との位置関係、並びに震源特性パラメータの設定の妥当性について詳細に検討されていることを確認する。
- 2) これらの検討結果を踏まえた評価手法の適用性に留意の上、各種の不確かさが地震動評価に与える影響をより詳細に評価し、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を踏まえた上で、さらに十分な余裕を考慮して地震動が評価されていることを確認する。特に、評価地点近傍に存在する強震動生成領域（アスペリティ）での応力降下量などの強震動の生成強度に関するパラメータ、強震動生成領域同士の破壊開始時間のずれや破壊進行パターンの設定において、不確かさを考慮し、破壊シナリオが適切に考慮されていることを確認する。
- 3) なお、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を取り込んだ手法により、地表に変位を伴う国内外被害地震の震源極近傍の地震動記録に対して適切な再現解析を行い、震源モデルに基づく短周期地震動、長周期地震動及び永久変位を十分に説明できていることを確認する。この場合、特に永久変位・変形についても実現象を適切に再現できていることを確認する。さらに、浅部における断層のずれの進展の不均質性が地震動評価へ及ぼす影響を検討するとともに、浅部における断層のずれの不確かさが十分に評価されていることを確認する。
- 4) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、破壊伝播効果が地震動へ与える影響について、十分に精査されていることを確認する。また、水平動成分に加えて上下動成分の評価が適切に行われていることを確認する。

本件原子力発電所の場合、ここに言う震源が敷地に近い場合に該当するものである。即ち、詳細な評価が要求される。地表に変位を伴う国内外被害地震の震源極近傍の地震動記録に対する再現解析まで求められている。

(7) 震源を特定せずに策定する地震動について

検討対象地震の選定においては、地震規模のスケーリング（スケーリング則が不連続となる地震規模）の観点から、「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」を適切に選定していることを確認する（審査ガイド1編4.2.1(2)）。また、検討対象地震の選定の際には、「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が確認された地震」についても検討を加え、必要に応じて選定していることを確認する（審査ガイド1編4.2.1(3)）。

第2 地震動評価手法の問題点

1 基準地震動 S_s を策定する流れは、

- ①「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」についての地震動評価の手法である「応答スペクトルに基づく手法」による地震動評価
- ②「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」についての地震動評価の手法である「断層モデルを用いた手法」による地震動評価
- ③「震源を特定せずに策定する地震動」についての「応答スペクトルに基づく手法」による地震動評価

の3つに分けられる。

そのうえで、これらの地震動から、基準地震動 S_s を策定し、この基準地震動 S_s を用いて、施設、設備の耐震設計を行う。

2 不確かさの考慮が原発の耐震設計では必要となること

地震は、地下深く起こる現象であり、それを強震計で地震動を観測し、あるいはGPSでどれだけ地面がずれたかを観測するなどして、それらのデータから、地震現象を推し量ろうとする。直接、地下深部で起こっていることを観測できるわけではなく、種々のデータから地下での現象を推測するものであるため、地震現象は正確には把握しきれない。

『科学』2012年6月号「地震の予測と対策：「想定」をどのように生かすのか」（甲B42号証）によると、編集部の「地震波から解析されるアスペリティの位置は、研究者によってちがいがありますが、どのように考えればよいですか。」の質問に、

瀬戸一雄東京大学地震学教授は、「解析の分析能がその程度だということです。地震の解析はすべて隔靴搔痒で、ほんとうのディテールは現状ではわからない。」

島崎邦彦原子力規制委員会委員長代理は、「平均像のようなものを見ていることになります。解像度を一生懸命よくしようとしています、ほんとうに中で何が起きているのかには手が届いていない。」

と答えている。

実際に、東北地方太平洋沖地震についてさえ、ずれの量や強震動生成域の領域について、別紙1の図のとおり見解がいくつかに分かれているのがこれ

を示している。

過去の現象ですら正確に把握しきれないのに、将来の現象を正確に予測できるはずがない。即ち、将来の地震・津波の予測には大きな不確かさが必然的に伴わざるを得ないのである。

また、発生する現象である地震や津波も、同じ場所であれば常に同じ範囲で、同じ規模、同じ様相で生じるというわけではなく、発生する現象自体にも、ばらつきがある。

一方、原発が極めて危険な施設であり、一旦重大な事故をおこしたときには、取り返しのつかない深刻な被害を広範に生ずる。従って、原発の耐震設計は、「万が一にも」事故を起こさないように安全側に行わなければならないが、現実には、これまでの原発の耐震設計は、後述するように、地震動・津波という現象の推定を「平均像」で行ってきたのである。福島原発事故はこの欠陥を現実には、深刻に露呈した。

- 3 平成18年度指針においても、この不確かさについて規定をおいていたが、新基準では「不確か」の規定が大幅に増加し、しかもより具体的になっている。特に、審査ガイドでは、1編3項3.3に「不確かさの考慮」として1項目を設け、「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」の考慮、「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」の考慮、「支配的な震源特性パラメータ等の分析として」、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、解釈の違いによる不確かさ）の考慮、更には、地震動の評価過程に伴う不確かさについては、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すること、などと規定している。

問題は、このような各不確かな事項・評価等について、どのように分析検討し、どのように対策を取ったかである。

4 応答スペクトルに基づく手法

応答スペクトルに基づく手法は、かつては大崎順彦氏による「大崎スペクトル」が用いられたが、現在では、野田、他の応答スペクトルや日本電気協会耐震設計専門部会が作成した「耐震スペクトル」などが用いられている。

- (1) 野田他（2002年）の応答スペクトルに基づく地震動評価手法の評価式は、マグニチュードM5.5以上、震源距離200km以下、震源深さ60km以浅の条件を満足する地震を選定し、概ね第三紀以前の地層で観測された44地震107記録（321成分）の分析により得られた平均応

答スペクトルに基づいて作成されている（日本原燃株式会社 加工事業許可申請（MOX燃料加工施設）に係る「検討用地震の応答スペクトルに基づく地震動評価について」平成20年1月 原子力安全・保安院）。

このように、野田らは、44地震の107記録の平均の応答スペクトルであり、実現象の平均像を求めようとしたものである。

（2）耐専スペクトルに基づく手法

耐専スペクトルは、従来の経験的方法では、基になるデータセットの硬質岩盤の記録が少ない、経験式の表現の物理的意味が不明瞭である、などの課題があるとして、これらを改善したとされている。ところが、経験的方法の必要性として、「実観測記録に基づいて設定」「実現象の平均像を忠実に再現」としており、実現象の平均像を忠実に再現しようとしたものにすぎない。

（3）結論

応答スペクトルに基づく手法は、現に発生した地震・地震動・応答スペクトルに基づく経験的な手法である。これを平均化してしまうことは、現に発生した平均以上の地震・地震動・応答スペクトルは、設計上考慮せずともよく、切り捨てることを意味する。原発事故は「万が一」にも許されないのであるから、実現象の観測記録を利用する場合は、既往最大値を採用することが、最低限の要求である。即ち、かかる応答スペクトルの手法は、この点において根本的な誤りがある。

更に、実現象の観測記録自体、たかだか数十年程度のものでしかなく、観測記録の最大値なるものも、それを上回る地震動が発生する可能性を否定できない。原発に要求される高い安全性を考えれば、更に不確かさを考慮することが必要である。

5 断層モデルを用いた評価法について

- （1）断層モデルを用いた手法は、震源断層面を小区画に分け、その小区画で、破壊の伝搬とともに発生する小地震を考え、その上で、その小地震が起こした地震動が、地中を伝搬して地表のある点（観測点）での地震動を算出する、その地震動波形を多数重ね合わせて、大地震の際の地震動を想定する、という手法である。

この方法は、以下の二つの前提条件に基づいている。

第1に、大地震の断層面における断層運動は、経験的な法則にしたがって小地震の断層を重ねあわせることにより表現できる。

第2に、断層面上のある一点から放出された地震波の伝播性状は、大地震でも小地震でも、観測点位置が変わらなければ同じである。

原発の基準地震動 S_s の策定においては、震源断層から地表のある地点までの地震動の減衰の仕方について、以下の2つの方法が用いられている。

- ① 実際に発生したその地点の近傍の地震での地震動の減衰の仕方を用いる方法(経験的グリーン関数法)
- ② 近傍で発生した適切な地震がないときに、他の地点で実際に発生した多数の地震の平均的な地震動の減衰の仕方を用いる方法(統計的グリーン関数法)

しかし、本件原子力発電所の場合、近くに発生した地震は見あたらず、経験的グリーン関数法は実際上使えない。そこで、統計的グリーン関数法によるしかないが、この方法も、後述のとおり、多数の地震の地盤内での伝搬過程の平均像でしかない。

- (2) 現在、地下の震源断層から破壊が始まる地震発生メカニズムについての諸要素の設定については、入倉孝次郎京都大学名誉教授らによって提案された「強震動予測レシピ」によって行われている。

同氏は、「大地震による災害軽減対策を考える上でキーとなる強震動をどのように評価するか、その方法論の確立を目指しており、「レシピ」とは、危険な活断層や海溝域が存在するとき、そこで引き起こされる可能性の高い将来の地震による強震動評価を、誰がやっても同じ答えが得られる方法論のことを呼ぶことにする。」と述べており、災害軽減対策としての強震動評価の方法論である(平成16年4月強震動予測レシピ・入倉孝次郎(甲B12)、平成19年4月JNES報告・断層モデルの高度化に関する検討(甲B43))。

このレシピは9つの段階(STEP)からなっているが、これを概説すれば、まず断層面積を設定した上で、地震モーメントを設定、その上で、平均降下量及びアスペリティの各パラメータを設定し、すべり速度時間関数の設定を行う、というものである。

各STEPにおける問題点を述べる。

① STEP1 断層破壊面積の設定

レシピでは、断層破壊面を正方形もしくは長方形として想定する。従って、断層の長さとは幅を決めることが、レシピの出発点となる。

地下の震源断層面の長さは、地表の断層の長さとはある程度一致するという前提で考えられてきた(『科学』2013年4月「地震と活断層」

その関係を捉え直す」(甲B44号証)。

しかし、実際に兵庫県南部地震では、震源断層面は、地表よりも神戸側に長く延びており、地下の震源断層面の長さは、地表の断層の長さよりも、はるかに長かった。さらに、2013年4月13日の淡路島地震は、この兵庫県南部地震の南へつながる断層面で発生したと考えられている。淡路島地震の断層面が、兵庫県南部地震の断層面とつながっている可能性もあり、仮につながっていないとしても、同時に活動する可能性がある。従って、地下の震源断層面の長さを地表の断層の長さから想定できるという知見は、今では成り立たない。

現在、短い断層では、断層の前後に伸びる震源断層面を考えるべきということに、なっている。同様のことは、長い断層でも言えるはずである。淡路島地震は、地表の断層の前後には、地下深く接続する断層面(接続していなくても同時に活動する断層面)を考えなければならないことを、はっきり示したと言える。

このように、内陸地殻内地震では、地表の断層の長さから震源断層面の長さを推定するとされているが、実際に地震が起こる前に、地表の断層の長さから地下に広がる震源断層面の長さを推定する確実な方法はなく、想定が過小となる可能性がある。

震源断層面の長さと幅が決まると、その面積は長さ×幅で決まることになる。しかし、実際の震源断層面は、兵庫県南部地震で見られるように四角形ではなく、アスぺリティも不定形なものである。

要するに、この断層モデル自体、極めて簡略化したものでしかなく、そこには大きな誤差(不確かさ)が存在する。

② STEP 2 地震モーメント(M_o)の設定

断層破壊面積が大きくなれば、それに応じて地震モーメントも大きくなる(スケーリングと言う)。しかし、その関係も、全ての値が1つの線の上に乗るものではなく、相当のばらつきのある関係となっている(別紙2の図1)。特に、平均を超える側では、平均を約4倍超えるデータが存在する。ところが、レシピでは、こうしたばらつきの最大値を取るのではなく、その平均値が採用されている。

③ STEP 3 平均応力降下量の設定

平均応力降下量とは、震源断層面全体の応力降下量を面積で割ったものであり、 S (面積)が一定であれば、 M_o と平均応力降下量とは比例関係にあることとなる。

したがって、同じ面積で M_o が4倍になれば、平均応力降下量も4倍になる。

④ STEP 4 アスペリティの総面積の設定

内陸地殻内地震では、アスペリティの面積は総面積の21.5%、海溝型地震では25%とするが、平均像を示すものである。しかし、この関係を見れば、極めて大きなばらつきを示している(別紙2の図2)。

この図で、縦軸において、平均(中央の直線)から下に最大はずれた値を見れば、同じ断層面積でも、アスペリティの面積は、平均の2分の1近い大きさとなる地震であることが分かる。アスペリティの面積が小さければ、その分、アスペリティの応力降下量が大きくなるというのが、次のSTEP 5であるが、そうだとすると、面積比を2分の1として取るのが、危険な原発の耐震設計上での安全側に立つ考え方ということになる。

⑤ STEP 5 アスペリティの応力降下量の設定

応力はすべてアスペリティに蓄積され、アスペリティ以外の震源断層面の領域では応力は蓄積されないという考えによる。したがって、平均応力降下量に、アスペリティの面積比の逆数をかければアスペリティの応力降下量となる。

前述したとおり、地震モーメント M_o が4倍になれば、平均応力降下量も4倍になるから、アスペリティの応力降下量も必然的に4倍となる。

⑥ STEP 6 アスペリティの個数と配置の設定

過去の地震時のアスペリティ位置がわかる場合以外は地表での変形量などから推測するが、ここにも不確かさがあり、正しいアスペリティの個数と位置は実際に地震が起こらなければわからない。

⑦ STEP 7 アスペリティの平均すべり量比の設定

STEP 6で設定したアスペリティ個数に応じて、断層面全体の平均すべり量に対するアスペリティ部の平均すべり量の比を設定する。しかし、これも平均像でしかない。

⑧ STEP 8 アスペリティの実行応力と背景領域の実行応力の設定

地震発生時には、急速に破壊が伝播し、ある領域の破壊とともに、隣接領域に瞬時に歪みを与えていく。そこで、本来歪みが蓄積していなかった背景領域にも歪みが発生して、その歪みが解放されることによって、背景領域でも地震動が発生する。そのときの歪みの解放量(応力降下量)が実行応力であり、アスペリティ部の実行応力は蓄積された応力の解放量(応力降下量)で近似することとし、背景領域の実行応力はアスペリティ部の

応力降下量の $1/5$ とするということであって、これもまた、平均像である。

⑨ STEP 9 すべり速度時間関数の設定

すべり速度が時間によってどう変化するかの関数を設定するものである。

(3) 結論

自然現象としての地震現象にはばらつきが存在するところ、入倉レシピはその平均的な値、平均像を算出しているにすぎない。

既に指摘したように、入倉氏自身、このレシピは開発途上のものであり、特に海溝型地震については信頼性のあるものとは言えないことを認めている(甲B13)。

特に、STEP 2の地震モーメント (M_o) の決定は、そのままアスペリティの応力降下量に直結し、そのアスペリティの応力降下量は短周期レベルの地震動の大きさに直結する。短周期レベルの地震動の大きさこそが基準地震動 S_s の大きさを導くものであるから、地震モーメント (M_o) を4倍に取るなら、 S_s も4倍にすることが求められる。

このように、断層モデルに基づく方法は、過去最大の地震動を求めるものにさえなっておらず、著しい過小評価となっている。

第3 震源を特定せずに策定する地震動について

1 震源を特定せずに策定する地震動とは何か

地震活動には、①事前に判明している地表の断層の、その地下に広がる震源断層面の活動に由来する地震、②地表に現れない断層の活動に由来して起こる地震(基本的に震源を特定できない地震)、③地震が起こるまでそこに断層があるとは思われず、あるいは断層があるか否か意見が分かれていて事前に震源を特定することが困難な地震、とがある。

この②及び③の地震については、どのような場所で地震が起こるか事前には分からないということとなり、「震源を特定せずに策定する地震動」として、耐震設計をするに当たって、当施設の直近・直下で事前に判明していない断層による地震が起こるものとして考慮する必要がある。

平成18年度指針では、この「震源を特定せずに策定する地震動」は、震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内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、これらを基に敷地の地盤特性を加味した応答スペクトルを設定し、これに地震動の継続時間、振幅包絡

線の継時的変化等の地震動特性を適切に考慮して基準地震動 S_s を策定することとする、と規定していた。新基準では、「収集した観測記録を基に、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すること」（規則の解釈第4条5項三・審査ガイド1編4.1）と不確かかの考慮が加えられた。

多くの電力会社では、「震源を特定せずに策定する地震動」として、「震源を事前に特定できない内陸地殻内地震による地震動レベル」（2004年、加藤研一、他、日本地震工学会論文集、第4巻、第4号）で提案された応答スペクトル（以下加藤、他の応答スペクトルという）を震源を特定せずに策定する地震動として採用している。被告も、加藤他の知見を参考として、応答スペクトルを定めたと述べている（被告準備書面(1) P 9 2）。

2 加藤、他の応答スペクトルの問題点

- (1) 加藤、他の応答スペクトルの研究は、日本及びカルフォルニアで発生した41の内陸地殻内地震のうち、震源を事前に特定できない地震として、9地震12地点の計15個の記録（水平成分について30個の記録）の強震記録を用いて行ったものである。加藤、他の応答スペクトルは、実際の地震動の観測をほとんどすべて包絡するように上限レベルを設定しており、一見すると、安全側に大きめに上限レベルを取っているかのようにも見える。

しかし、「実際の地震動の観測記録」とはわずか9件の地震に関する12地点、15個の観測記録でしかなく、データとして不十分なものである。

- (2) 国会福島原発事故調査委員会の委員でもあった神戸大学名誉教授の石橋克彦氏は「電力会社の「虜」だった原発耐震指針改定の委員たち」（『科学』2012年8月号841頁以下）（甲B45号証）によれば、新指針における「震源を特定せずに策定する地震動」についての「震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内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（中略）基準地震動 S_s を策定する」との規定自体、恣意性と過小評価を許す規定である。具体的な策定値は申請者にまかされるが、電力会社側の日本電気協会が示した加藤ほか（2004）という模範回答では、M7級の強い地震動記録をすべて「活断層と関連付けられる」と屁理屈を付けて参照から排除し、M6.6までの地震の揺れしか用いていない、と批判している。

すなわち、加藤、他の応答スペクトルは、本来は事前に震源を特定する

ことが困難な地震の地震動の中から、規模の大きいM7級の地震動を意図的に除外し、比較的規模の小さいM6.6までの地震動記録のみを対象としたものでしかなかったのである。

したがって、このような記録のみを対象として策定された地震動は過小なものとなる。

(3) 加藤、他の応答スペクトルに対する同様の批判は、国の機関である原子力安全基盤機構(以下「JNESという」)からもなされている。すなわち、平成21年3月にJNESが作成した「震源を特定せず策定する地震動の設定に係る検討に関する報告書」においても、その要旨において、加藤ほかの課題としては、調査した震源を事前に特定できるとした地震の周辺活断層との関連付けの根拠が明確でないこと、対象とした地震及び震源近傍の地震動観測記録が少なく、地震動の上限レベルの規定の根拠が明確ではないこと等が挙げられている。

(4) わずか数10年間のデータでは、有効な基準を策定できない。「加速度計による強震観測は、日本国内では1953年から、米国カリフォルニアでは1930年代から開始されて」いるに過ぎない(大間原発に関する平成19年8月の原子力安全・保安院「震源を特定せずに策定する地震動の考え方」)。

要するに、地震についての詳細な観測が始まってから、まだせいぜい80年ほどしか経過しておらず、日本での強震観測はわずか20年ほどしかないから、基準策定の基礎となる観測データは極めて限られたものとならざるを得ない。

このような程度のデータで、真に想定すべき上限レベルを知ることは原理的に不可能であり、そこには大きな不確かさがある。

第4 被告の地震動評価について

被告は、準備書面(6)3項において、南海トラフ検討会の強震断層モデルに基づく地震動評価を述べている。

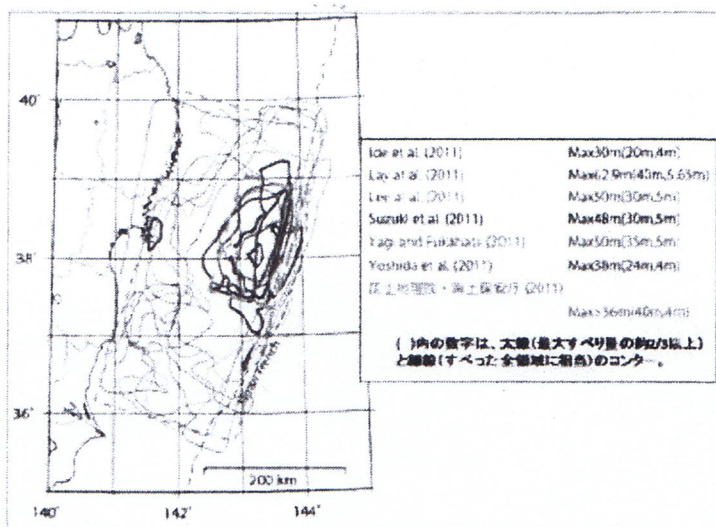
南海トラフ検討会の強震断層モデルの基本ケース及び東側ケース並びに被告が独自に設定した直下ケースについて、統計的グリーン関数法を用いたハイブリッド合成法による地震動評価を行い、最大加速度(水平)が、基本ケースでは約400ないし600ガル程度、東側ケース及び直下ケースでは約800ないし1000ガル程度、5号機については、最大加速度が約1400ないし1900ガル程度の結果を得たとする。

既に述べたとおり（原告準備書面５のＰ２９以下）、中央防災会議が２００１年８月行った想定東海地震についての強震度計算で、最大値が興津川上流アスペリティで、その加速度応答スペクトルは３０００から３５００ガルとして算出される。しかし、アスペリティの位置の想定は極めて不明確であり、安全側に設定して本件原子力発電所直下にこれを置いて評価すべきである（前述Ｐ３）。

被告が直下ケースとして、１０００ガルあるいは１９００ガルしか算出していないのは、到底認められない。

被告は、上記評価に当たって不確かさの考慮として、どの点をどのように考慮したかも明らかにしていない。

以上



図IV-10 東北地方太平洋沖地震の地震波形及び地盤変動による震源過程解析結果 (関係論文をもとに気象庁気象研究所作成)

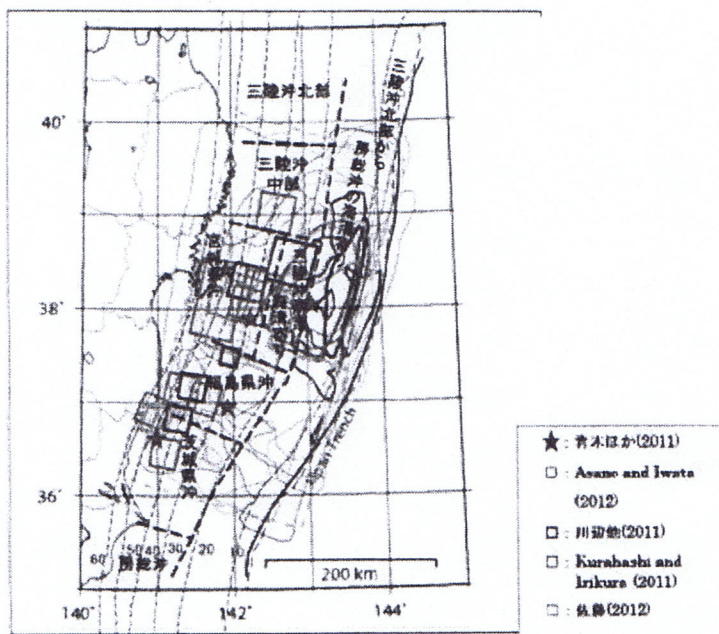


図6 ○ 東北地方太平洋沖地震の地震波形及び地盤変動による震源過程解析結果と強震動生成域

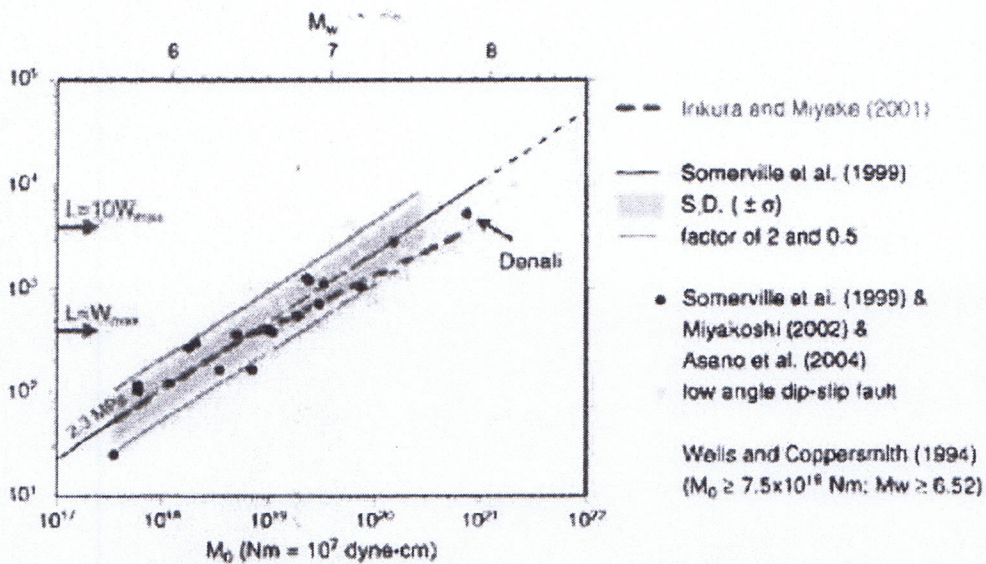


図 2.1 入倉・三宅(2001)のスケーリング

図 1

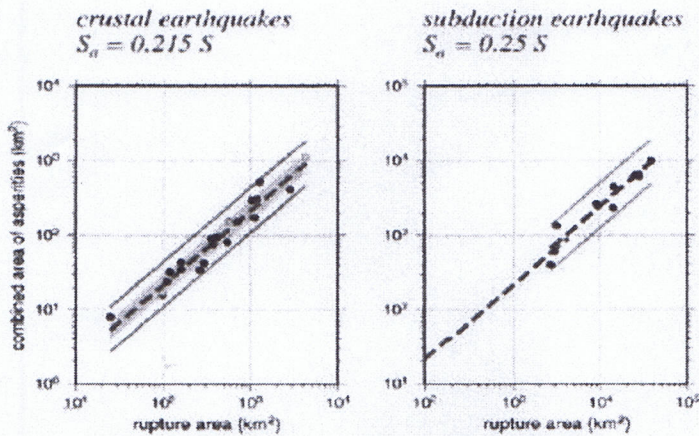


図 3. アスペリティ総面積と破壊域(断層面積)の経験的關係(入倉, 2004)。左図: 内陸活断層地震。右図: 海溝型地震。影部は標準偏差 $\pm \sigma$ を示す。細実線は平均に対する 2 倍と 1/2 倍を示す。

図 2