

平成25年(ワ)第696号 原発運転差止め請求事件

原告 辻 義則 外48名

被告 関西電力株式会社

準備書面(92)

(震源極近傍地震動問題一補充)

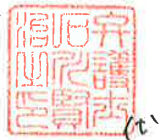
2023年6月8日

大津地方裁判所民事部合議B口係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 井 戸 謙



同 高 橋 典 明



同 吉 川



同 加 納 雄 二



同 田 島 義 久



同 崔 信 義



同 定 岡 由 紀 子



同 永 芳 明



同 藤 木 達 郎



同 渡 辺 輝 人



同 高 橋 陽



同 関 根 良 平



同 森 内 彩 子



同 杉 田 哲 明



同 石 川 賢 治



同 向 川 さゆり



同 石 田 達 也



同 稲 田 ますみ



弁護士井戸謙一復代理人弁護士

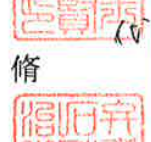
河 合 弘 之



同 甫 守 一 樹



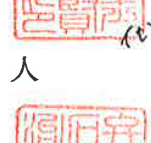
同 池 田 直 樹



同 清 水 脩



同 雪 谷 真里奈



同 関 口 速 人



同 中 川 博 貴



【目次】

第1	はじめに.....	3
第2	震源極近傍地震動に関する審査基準が策定された経緯等.....	4
1	保安院における「地震・津波に関する意見聴取会」.....	4
2	原子力規制委員会への引き継ぎ.....	7
3	原子力規制委員会での議論.....	8
第3	震源極近傍地震動に関するこれまでの知見.....	25
1	山田雅行ほか(2015).....	25
2	貴堂峻至ほか(2020).....	27
3	地震本部「中間報告」(2022).....	28
4	大崎総合研究所(2015).....	30
5	田中信也ほか(2018).....	31
第4	その他の事実.....	31
1	技術情報検討会における原子力規制庁の安全規制管理官の発言.....	31
2	原子力規制委員会の資料.....	32
3	本件原発敷地と白木一丹生断層、C断層との距離.....	32
第5	小括.....	35
1	以上のまとめ.....	36
2	今後の予定.....	36

【本文】

原告らは、本準備書面において、原告準備書面(83)の第4、同(85)の第2で主張した「被告が内陸地殻内地震の震源が敷地に極めて近い場合に求められる考慮を怠っている」問題について、主張を補充する。

第1 はじめに

以下では、まず第2において、震源が敷地に極めて近い場合の地震動（以下「震源極近傍地震動」という。）に関する審査基準が策定された際の議論状況を概観し、「震源が敷地に極めて近い場合」とは原発敷地から断層までの最短距離が数km以内を意味することを述べる。

第3では、近時の参照すべき文献からしても、美浜原発敷地は白木一丹生断層及びC断層との関係で、大飯原発敷地はFO-A～FO-B～熊川断層との関係

で、それぞれ「震源が敷地に極めて近い場合」に該当することを述べる。

第4では、以上に加えて、原告らの主張を支持する事実を補充する。

第2 震源極近傍地震動に関する審査基準が策定された経緯等

本項では、震源極近傍地震動に関する審査基準が策定された経緯を整理する。

1 保安院における「地震・津波に関する意見聴取会」

2011年東北地方太平洋沖地震を想定できず原子力災害を防げなかったことの反省のため、旧原子力安全・保安院に「地震・津波に関する意見聴取会」が設置されたが、同聴取会において、強震動の専門家である藤原広行氏（独立行政法人防災科学技術研究所社会防災システム研究領域領域長）より、日本原子力発電の敦賀原発の基準地震動との関連で、下記のとおり、断層からサイトまで極めて近い場合の地震動の評価手法が存在しない中で、大きな不確かさを上乘せすべきとの提言が繰り返しなされた（下線及び太字は引用者による。）。

(1) 平成24年5月29日 第4回地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係）

ア 発言内容（甲全第724号証52～53頁）

「このサイトはもう断層からサイトへの距離が極めて短いところで、こういったところでの地震動の評価を、不確かさも含めてやる手法というのはまだ確立されていないという認識でいます。その中で、不確かさについてこれまでと同じような形で考慮するというふうなこともやる必要はあろうかと思うんですけども、不確かさについて従来どおりのやり方も必要かと思うんですけども、断層のごく近傍の地震動の評価で、まだ我々が十分に理解し得ていない部分についてどう扱うのかとか、あるいは、今使っている地震動の評価のモデルを使うと非常に極端な例が出て、ある場合には不自然に値が大きくなり過ぎる場合と、ある場合には過小評価を生む場合もあるかも分からないです。

そういったところの特性をよく考えた上で、よりこういった震源のごく近傍のサイトに適切な評価法を、これは短期的にすぐにはどこまでできるかわからないですけども、非常に重要なポイントだと思い

ますので、ぜひともこのサイトとかを具体例として検討される必要があるんじゃないのかなと思います。」

イ コメント

上記「このサイト」とは敦賀原発を意味しており、この発言は、同原発敷地内を走る浦底断層の地震動評価を巡る議論の中で出たものである。藤原氏のこの発言は、問題を浦底断層に限る趣旨ではなく、「このサイトとかを具体例として検討される必要がある」というように、浦底断層を代表例として、「断層のごく近傍の地震動評価」の在り方を考えるべきと主張しているのである。

(2) 平成24年7月18日 第6回地震・津波に関する意見聴取会(地震動関係)

ア 発言内容(甲全第725号証8～9頁)

「…モデル化による不確実さをここで明示的に考慮することが非常に重要なのは、今、地震動の予測を行う式の中で、まだ足りないとわかっていても、中長期の課題として解決するということで、当面、先送りに近い状況になっている項目が幾つかございます。それについては、そのまま先送りをして、何ら対処せずに、その部分を予測の中で一切考えないということではなくて、足りない部分が認識されたものについては、方法論の持つ限界から生じる不確実さとして、何らかの考慮ができる、そういった枠組みをつくる必要があるだと思います。

例えば特性化した震源モデルで表現しようとした時に、十分表現できないものを、何らかの不確実さとして上乘せする。特定化震源モデルですと、ある程度距離が離れたところでは、いろいろな記録で、平均的な像として地震動の評価がそこそこうまくいくということで、標準化された手法、レシピみたいなものができ上がっているわけですが、最近、サイトのごく近傍での断層の存在などが非常に議論されているところでは、本当に断層面からごくわずかしが離れていないところでの地震動の評価が、これまで使ってきた地震動の予測式で本当にうまくいくのかどうか必ずしも十分な検証がされていない状況で、地震動の予測に対しては、謙虚に、中長期的な課題として先送り

した不確かさを上乗せできる枠組みを用意した方がいいのではないかと
思っております。」

イ コメント

ここで藤原氏は、震源極近傍地震動の予測の正確性が十分に検証できていないから、「不確かさを上乗せ」して対処すべきと述べている。

(3) 平成24年8月17日 第7回地震・津波に関する意見聴取会(地震動関係)

ア 発言内容

「浦底断層のところですけども、ここでは『2kmとして地震動評価を行うこと』というふうになって、これだけ近いところでの地震動評価なので、通常の方法よりは何か考えた方がいいと思います。

ただ、今一番気になっているのは、どういう方法を使うのか、詳細はよく分からないですけども、今使っている特性化された震源モデルで、いわゆるハイブリッド法みたいなやり方で地震動を計算した場合に、サイトから2kmぐらいしか離れていない計算が本当に意味のある計算としてできるのかなというところがまずは疑問になって、2kmとか4kmというふうな議論が最初にあったときに一番思ったのは、今、我々が手にしている評価手法ではカバーしきれない領域、手法の適用限界にもう入ってしまっていて、そういったところの評価を既存の手法をそのまま強引に使うことでいいのかというところがすごく疑問に思います。

そういう状況ですので、全体として不確かさを加味するみたいな形のやり方もあるのではないかと思っております。ではどうするのか、今すぐにはいい意見がないのですけれども、ある程度、普通のところで考えるよりは大きな不確かさを上乗せした上で余裕を見るということは必須だというふうには感じるんですけども、今の手法で強引にやっても意味のある結果になるのかどうかも、計算はやった上で大丈夫なのかどうかを見てからの判断でもいいかも分からないですけども、そこはやられた方がいいと思います。」(甲全第726号証34頁)

「特に、活断層がすぐ近くにあるサイト、ここは距離減衰式も、また

断層モデルも、両方ともこのモデル化に伴う不確かさを持っていて、一番大切なサイトのところで適切な手法がまだまだ十分でないというのが現状であると。こういった本当に不確かさを抱えて、そこでどう判断しなければいけないのかというところを突き付けられていると思うんですけども、それに対してはまず最低限満たすべき条件として、断層の近傍でとられた実際の記録、地表の記録は別として、地中でとられた記録で一番大きなものを最低限カバーする大きさは絶対に必要だと思いますね。そういった観点からは、例えばkik-netという地中記録の中で過去ずっと観測して、一番大きかったのが一関西の地中記録ですね。地表だと4G出ているんですけども、地中でも1Gぐらい出ている。そういったものを最低限上回るレベルで設定することは必須ではないのかなというふうにも考えております。」(甲全第667号証・37頁)

イ コメント

ここでも藤原氏は、浦底断層の地震動評価に関連して発言しているが、サイトからの距離が2kmや4kmという数値を指摘していて、その程度の距離に活断層がある場合には特別な考慮が必要であると認識していることが窺える。また、この藤原氏の発言は、震源近傍敷地の基準地震動は最低でも1077ガルを上回るべきとの趣旨であることは、原告ら準備書面(83)16頁で述べた。

2 原子力規制委員会への引き継ぎ

「地震・津波に関する意見聴取会」は平成23年9月30日から平成24年9月7日までの約1年間、サブの委員会を含めて合計39回開催されたが、原子力規制委員会が発足することとなり、成果物が公表されることなく終了した。ただ、最後の会合の最終盤には、黒木審議官より、「ただいたコメントも含めたこの会合については、安全規制にしっかりと反映しつつ、まだまだ全ての問題を解決していないこと多数ございますけれども、これらについては新しい規制委員会の方にしっかりした資料をまとめて提出をし、対応していただきたいということで引き継ごうと考えている

次第でございます」(甲全第727号証28頁)という発言がなされているので、藤原氏の上記の各意見も、原子力規制委員会に引き継がれたと考えられる。

3 原子力規制委員会での議論

(1) 平成24年10月24日 原子力規制委員会

平成24年10月24日に開催された平成24年度原子力規制委員会第7回会議では、地震・津波関係設計基準の策定についての検討事項が書かれたペーパー(表題は「地震・津波関係設計基準の策定について(案)(発電用軽水型原子炉関係)」甲全第728号証)が配布されたが、ここには地震についての検討事項として、「活断層がサイトの至近距離にある場合の不確かさを考慮した地震動評価」と書かれていた。

(2) 平成24年12月7日 地震等基準検討チーム第3回会合

ア この会合で配布された「(骨子素案)発電用軽水型原子炉施設の地震及び津波に関わる新安全設計基準」<前回からの修正版>には、【検討事項】として次の記載があった(甲全第729号証)。

・活断層がサイトの至近距離にある場合に、現状の地震動評価では再現が難しいような現象、効果等が存在する可能性を踏まえ、地震動評価における震源断層モデル等の不確かさの考慮をより総合的に実施するための考え方を検討するか。または、地震動評価そのものに工学的な判断を加味した考え方を検討するか。

・活断層がサイトの至近距離にある場合に、地震動評価に及ぼす影響が特に大きいと考えられる震源断層モデル等の設定について、調査・評価の限界も踏まえ、工学的判断を含めた設定の考え方を検討するか。

イ 席上、原子力規制庁の職員から次のような説明がなされた。

「活断層がサイトの至近距離にある場合の地震動評価でございます。まず背景でございますけれども、敦賀の発電所においては、耐震設計上考慮する活断層である浦底断層の露頭が1号機及び2号機からおよそ250mの至近距離でございます。この断層は、基準地震動Ssを策定する

際の検討用地震にもなっている、そういう活断層が至近距離にあるということでございます。この敦賀の発電所の浦底断層などの活断層がサイトの至近距離にある場合の地震動評価については、次のような課題があるというふうに我々は認識しております。

一つ目が、活断層が至近距離にある場合は、現在の断層モデルを用いた手法の枠組みでは評価できない現象、効果等が存在する可能性があるのではないか。

二つ目として、断層モデルを用いた手法を用いる場合、震源断層モデルなどの設定が地震動評価に及ぼす影響が顕著に表れやすいと考えられるため、既存の調査・評価手法による設定の適用性を再検討する必要があるのではないかという問題意識を持っております。」

「二つ、検討いただきたい項目を我々は考えておまして、一つ目が、活断層がサイトの至近距離にある場合に、現状の地震動評価では再現が難しいような現象、効果等が存在する可能性を踏まえ、地震動評価における震源断層モデルなどの不確かさの考慮をより総合的に実施するための考え方というのを検討するという方法もあるかもしれないし、または、地震動評価そのものに工学的な判断を加味した考え方を検討する。このいずれかの考え方によって、適切な基準地震動というのを、評価にさらに策定に資するような基準ができるのではないか。

それから二つ目としては、活断層がサイトの至近距離にある場合に、地震動評価に及ぼす影響が特に大きいと考えられる震源断層モデルなどの設定について、調査・評価の限界も踏まえて、また工学的な判断を含めた設定の考え方というのを検討してはどうかと。これはいろいろ御意見があるかもしれませんが、こういったことをさらに検討すれば、より明確な基準になるのではないかというふうに考えているところでございます。」（甲全第666号証38～40頁）

ウ この点について、藤原広行氏から次のような意見が述べられた。

「活断層直近サイトの問題ですけれども、これについても、先ほど、『不確かさ（ばらつき）』というふうに書いているのは、ちょっと、それでは限定され過ぎと申しましたのは、現状の強震動の評価手法で使っているさまざまな計算手法ですね、これは、断層面を、ある種要

素断層に分けて、それからの影響を重ね合わせるという、割と簡便、断層モデルを用いた方法といえども、近似手法がとられているということで、要素断層よりも距離的に近いサイトですね、数 km 以内、例えば 1 km とか 2 km 以内のサイトについては、物理モデルとして波動論的な計算手法が破綻する領域になっているということで、そんな近いところでの精度を保証する形での評価がこれまで行われてきていない方法論を用いた評価を実際行っていると。

そういう評価法は、兵庫県南部地震等で経験した内陸の活断層地震が持っている不均一さとか、破壊の特徴、そこから出る地震動の特徴を、それなりに評価するには有効で、ある程度離れたところで見れば、そういった評価法というものは十分に適用できるという、それも多くの地震でその実績は上がっていると。

ただ、それを本当の直近のサイトに近づけたときの妥当性については、まだわからないところも多いし、実際には、不均一さというふうなものが一体どの程度の大きさを持っているのか。これも遠くで見れば、それがだんだん平均化されてしまう。ただ、それが近くで、もしかしたら評価で用いている値以上の大きな不均一さを持っているかもわからない。この部分を何らかの形で考慮せざるを得ないのではないのか。

ですから、非常に一般の方の目線から見れば、もともと評価手法すら確立されていないような断層域直近に施設をつくられて、不完全な手法で安全性を審査すること自体に問題があるというふうな議論もあろうかと思うのですけれども、そこはもし百歩譲って、それでも安全性を審査しなければならないというふうな基準づくりだというふうにすれば、恐らく今我々が持っている手法が破綻をしかけているようなところなので、その不確実さを何らかの形で定量的に上乘せをする。それで初めて、多くの人たちに説得できる値をつくることのできるのではないのかということで、ここでは、どの程度の不確かさを上乘せすれば、少なくとも安全性を評価したと説明できるのかどうかという議論をしないと、短期的に手法を本当に改善するというのは難しいのではないのかと思っています。

本当にここ10年間で断層近傍の記録が幾つかとれています。岩手、宮城ですと、ほぼ逆断層真上でとれた記録は、深さ260mの地中ですら、時系列で加速度記録で1Gを超えるような値にもなっている。そういう、たまたまとれた1点の記録でも、すごく大きな値、それが全てを語っているわけではないという、そういう不確実さの中に我々がいるということを考えますと、断層の本当に近いところにあるサイトについては、そういったものを十分な考慮をする方法、枠組みをさらに上乘せするということをしてほしいなと思っています。」(甲全第666号証49～50頁)

エ 藤原発言を受けて、島崎原子力規制委員(当時)から次のような発言があった。

「これは、今、非常に問題になっている点で、活断層が近接している場合の、いろんな、これ以外にも問題がありますけれども、ここでは基準地震動が問題になっているわけですが、地震学というのは、もともと離れたところで地震の波をとって、それから地震の波の伝わり方と、その震源がどうなっているかというのを議論する学問であって、震源の中でいろいろ調べたということはないのですね、ある意味。外からずっと見ているので、中身がどうなっているかは問わないというのがもともとの地震学なわけです。

ですから、震源に非常に近づいてくると、我々、よくわかっていない領域なわけですね。特に不均一性がどうなっているのか。結局、モーメントレートがきいてくるわけですよ。しかもそれが距離の逆数に比例するわけですから、 $1/R$ できいてくるので、近づけば近づくほど、まさに周りの本当に近いものだけが見えるような状況になるわけで、その見えるものがどうなっているかというのは、それこそ個々に、我々はまるっきり知らない。それを平均化したもの、あるいは全体像はよくわかっているわけですが、そういう意味で、未知の領域に入ってくると思っています。

ですから、ちょっと離れていけば、結構それなりに近似的にうまい解が出るのだけれども、近づけば近づくほど物が見えないというか、ローカルなものがまさにきいてしまうという領域になるので、それについ

ては、活断層で時々表面に出てくるところを見て、どうなっているのかというのには見えますけれども、それ以上は、地下でどうなっているのかは実はわかっていない。

こういうときに、適切な手法を用いて考慮すべきということが、実は適切な手法がないのですね。」(甲全第666号証50～51頁)

オ さらに和田章氏(国立大学法人東京工業大学名誉教授)からも、次の発言がなされた。

「今、島崎先生や藤原先生が話されていたような、まだわかっていないことをやっているのだという心が大切だなと、私自身、全く同感します。」「ここに書いてあるのは、ちょっと甘い条件だと思います。」

(甲全第666号証51～52頁)

カ コメント

震源極近傍地震動の議論の導入となった原子力規制庁の職員の発言は「至近距離」の例として浦底断層を例に挙げている。しかし、その趣旨は、浦底断層だけを問題にするというものではなく、『この敦賀の発電所の浦底断層などの活断層がサイトの至近距離にある場合の地震動評価』と述べているとおり、浦底断層を例示として挙げているものであって、「至近距離」のメルクマールについては何も述べていない。

他方、出席者の議論では、藤原広行氏は、「数 km 以内、例えば 1 km とか 2 km 以内のサイト」と述べており、島崎委員も和田章氏も、それを前提に、藤原広行氏の意見に同調する意見を述べている。

ちなみに、藤原広行氏が断層近傍の記録として紹介している岩手宮城内陸地震における深さ 260 m の地中でとれた 1 G を超える加速度記録とは、平成 20 年(2008 年)岩手・宮城内陸地震における一関西観測点(IWTH25)の深度 260 m 岩盤【 V_s (S 波速度)が 1800 m/s を超える】中の地震記録であり、南北、東西、上下の三成分合成で 1077 ガルである(甲全第 669 号証 21 頁右段 5～10 行目)。そして、同地震の起震断層の震央と一関西観測点との距離は 3 km である(甲全第 669 号証 21 頁左段 7 行目)。

(3) 平成 24 年 12 月 27 日 地震等基準検討チーム第 5 回会合

ア この会合で配布された「震基5-3 (骨子素案) 発電用軽水型原子炉施設の地震及び津波に関わる新安全設計基準<前回からの修正版>」には、次の記載があった(甲全第730号証)。

⑦内陸地殻内地震について選定した検討用地震のうち、敷地内に活断層の露頭がある等、震源が敷地に近接している場合は、上記⑥の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、十分な裕度を考慮して基準地震動 S_s を策定すること。

すなわち、第5回会合に提出された骨子素案にあった、「活断層がサイトの至近距離」という文言がなくなり、「敷地内に活断層の露頭がある」場合が明示的に例示されたのである。

イ 同会合で藤原氏は「(震基5-4) 震基4-2新安全設計基準(骨子素案)に関するメモ」(甲全第731号証)という資料を提出し、不確かさの考慮の方法について意見を述べ、更に、口頭で、次のとおり意見を述べた。

「この不確かさについては、前々回も、単に現象がばらついているということだけでなく、我々の認識が足りないところ、あるいは方法論としてもまだ不成熟で足りないところ、いろんなタイプの不確かさがあると。設計用の基準地震動をつくる上でのプロセスの中で、様々な不確かさ、隙間があると。そこが一体どういうタイプの不確かさになっているのかを分析することと、その不確かさは、これまで、もしかしたら目をつぶって、いつの間にか不確かさのところ、本来は何らかの対策をしなければいけないにもかかわらず、無視されてしまっていた可能性もあるんじゃないのか。そこを改めて明らかにするということですね。不確かさが残っているものについては、それを何らかの形で考慮するということが必要でしょうと。

これに関連して、一つの事例として、断層のごく近傍の地震動というものについては、前回お話しさせていただきましたけれども、地震の揺れについては、ある程度、この10年間ぐらいでデータもたくさんとれるようになって、詳細のシミュレーションも行われるようにな

り、ある程度のことはわかってきたと。ただ、断層の本当の近傍の領域については、まだデータも少なく、計算手法にもまだまだ足りないところがあって、必ずしも定量的にきちんとした評価ができるわけではない。一方で、理論的には、物理モデルをつくって、もしこういった情報があれば、こういった数学的な表現をとって、それをきちんと実現すれば、それが計算できるんじゃないのかということも一方でわかっていますし、また、断層面上のずれの速度というものが物理的にも有限なものであって、そこから発生する地震動が、断層直近とはいえ、無限に発散していくこともないこともわかっていると。

そういった中で、じゃあ、今使っている計算手法では確かにカバーできていない部分があるかわからないけれども、ある程度の不確かさをさらにそこに上乘せすれば、起こり得る現象を上から抑えるということですね、そういったことができるんじゃないのかという気もしています。ただ、それをどのような形で実現するかについては、まさにどこまで安全性を確保することを目標にするのかということとも関わっていますので、それと関連づけて評価法をつくっていかなきゃいけないんじゃないのかと。

ですから、不確かさの考慮というのがキーワードになると。それを無視するのではなくて、定量的に、最終的には定量化しなければ客観的な評価にならないので、そこを一步踏み込んだ形でやっていくことが必要なんじゃないのかと今考えているところです。

ちょっと話が抽象的なところだったんですけど、ここを少し、こういった部分の専門家を集めて、具体的な検討を深めたほうがいいのではないのかとも思っているところです。」(甲全第732号証33～34頁)

ウ 更に藤原氏は、前記骨子素案について、次のように発言した。

「8ページの検討事項のところ、要求事項(3)⑦についてということで、『地震動評価そのものに工学的判断を含めた考え方が実施できるか』とかという問いかけがあるんですけども、これ、私はやはりもう理学的な見地からはまだ十分解明されていない領域に入ってしまったので、工学的・総合的に安全性という観点から十分な余

裕を見た設定ができる、そういったプロセスを断層の本当にごく近傍のサイトについては入れてほしいなというふうに思っています。」

「結局、今の断層モデルを用いた手法とかで直近の計算を厳密にはできないにしても、ある程度ラフな、もしかしたら過小評価になるかもわからない平均的な評価手法でまず値をつくっておいて、今の断層モデル等ではよくわかっていない、ごく近傍にある僅差とか、そういったものが一体どの程度影響を及ぼすかについて、あとはもう総合的な判断で、その割合を上乗せするみたいな形ですね。そこは少し、この場でちょこちょこっと申し上げるには、いろいろなことを考えなきゃいけないということもありまして、数値とか、そういったものはちょっと言いにくい状況で、そこはまさに検討していただく必要があるうかと思っているところです。」(甲第732号証62～63頁)

エ コメント

このように、藤原氏は、震源極近傍地震動については、計算手法が存在しないため、十分な余裕を定量的に上乗せするしかないという提言を、繰り返し行ってきたのであり、震源極近傍地震動についての新規制基準が策定されたのはその結果なのである。

(4) 平成25年1月15日 地震等基準検討チーム第6回会合

ア 同会合で、釜江克宏氏(国立大学法人京都大学原子炉実験所附属安全原子力システム研究センター教授)から「発電用軽水型原子炉施設の地震及び津波に関わる新安全設計基準(骨子素案:震基5-3)に対する意見」(甲第733号証)という資料が提出された。そこには、次の記述があった。

⑦内陸地殻内地震について選定した検討用地震のうち、敷地内に活断層の露頭がある等、震源断層が敷地に近い近接している場合は、上記⑥の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、十分な裕度を考慮して基準地震動 S_s を策定すること。

(理由:上記のような修文案を提案するが、その理由は、震源として考慮する活断層の露頭やそれに伴う副次的なものが敷地の中にある場合については、後述の地盤の安定性のところに関連する記述があり、また

基準地震動評価における地震発生層の上端深さを考えると、ここの記述で重要なのは、震源断層が敷地に近い場合の基準地震動の保守的な評価であるため。）

イ この資料に基づき、釜江氏は次のとおり口頭説明をした。

「3ページ目ですけれども、これは先ほどの少し断層が近い云々の話のところですから、もともと『敷地内に活断層の露頭がある等』というふうに、震源断層が敷地に近接している場合は云々ということがあったのですけれども、ここでは、やはり要求しているのは、震源断層、基準地震動でございますので、やはり地震発生層等の深さの関係、そういうことを考えますと、そういう記述については、先ほどの地盤の安定性のところにも書いてございますので、ここについては、やはり震源断層が敷地に近いと。要するに、震源断層の敷地に近い場合に、先ほどの上の不確かさは、例えばアスペリティの話でありますとか、そういうものは十分裕度を考慮してつくるというふうなことで、地震動の要求事項としては、こういう文章のほうがいいのではないかなというふうに思います。」（甲全第734号証44～45頁）

ウ 以上の釜江意見に対し、藤原広行氏から次のコメントがなされた。

「今の点（注：「直近の活断層の地震動」）に関しては、釜江先生の資料の3ページの一番上にも、そこに対しての修文意見が出ているのですけれども、私は、この点に関しては、ちょっと釜江先生とは考えが違います。釜江先生の言われているのは、もう少し離れているところも含めて、この近傍域での地震動の評価というものは、従来、研究されてきた延長線上で、ある程度できるようになっているからという感じの記述に戻ってしまうのではないのかというふうに思っていると。」

これは、本当の直近については、もう何度も申し上げますように、その地震動を出して、それが遠くまで伝わって、遠くの地点に対しても強い揺れを及ぼすような震源の部分というのは、ある程度、深いところであろうかと思うのですけれども、もうそれよりも、そんなに遠くまで強い影響を及ぼさないかもわからないですけれども、変位が地表まで現れるような断層がごく直近にあって、そのすぐ近くで起こる現象に

については、今の断層モデルを用いた計算手法では、それを無視するとい
うか、ゼロと近似を行って計算をしているということで、そこから、
その変位に伴うような地震動とか、変位を同時に説明する地震動、そ
ういったものは計算していないと。ですから、そこを完全に初めから
ゼロだよというふうに切ってしまう評価でやるのは、安全側にはなっ
ていないということで、そこにまだ我々が完全に把握していない、何
か隠れているかもわからないし、それが、そこに対するおそれみたい
なものをきちんと評価しなければいけない。それをきちんと見ましょ
うということで、ぜひとも、その変位を伴うような断層が敷地内とか、
あるいは、本当に直近にあるようなところで、すぐ近くで起こる地震動
については、もしかしたら、今後、そんなに大きくないということがわ
かってくればいいですけれども、それまではわからないこととして、十
分な対処をしたほうが良いと思っています。

そういう意味からは、本当に新設であれば、そういうところにつくる
ということはある得ないのではないかと私も思うのですけれども、も
う既にあるものについてはどうするか。地震動が無限になることはな
いということで、上から押さえられるような評価を行って、揺れという
ことであれば、ある程度、余裕を持って対処も、もしかしたらできるの
ではないのかということも期待して、十分な余裕を持つ対処を具体的
に一步進めたほうが、もう無視するとか、あまり極論になって、結果と
して何もやらないというふうな状況に陥るのがよろしくないのではな
いのかということもあって、ここは、ぜひとも対処をするような方向に
現実的に動くことを期待しているところです。」（甲全第734号証6
7～68頁）

エ これを受けて、島崎委員より原子力規制庁職員に対し、「7ページの
この⑥が、それに対応するのですけれども、今のところは、その上の⑤
の不確かさの影響という、これは、だから、藤原さんが言われるには、
⑤ではないのだという多分話かもしれませんので、ちょっと文章上と
いうか、もう少し藤原さんの言われるような趣旨が、もし入るようにで
きればと思いますので、御検討いただければと思います。」という指示
がなされた（甲全第734号証68頁）。

(5) 平成25年1月22日 地震等基準検討チーム第7回会合

ア 同会合において示された震基7-2骨子素案(甲全第735号証)のうち、震源極近傍地震動に関する部分は次のとおりであり、第5回会合で示された骨子素案から、「敷地内に活断層の露頭がある等」という例示部分が削除されていた。

⑥内陸地殻内地震について選定した検討用地震のうち、震源が敷地に極めて近い場合は、震源として想定する断層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するとともに、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、上記⑤の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、震源が敷地に極めて近い場合の地震動の特徴に係る最新の知見を踏まえても十分な裕度を考慮して基準地震動 S_s を策定すること。

イ これに対して、藤原氏より次のコメントがなされた。

「これまでごく断層近傍の地震動の評価という観点から、幾つか発言させていただいたことをもう一回言っておきますと、これに加えて私は、なお、断層の本当のごく近傍領域での地震動の評価においては、こういったこれまで考えられてきた起震断層だけでなく、Capable Fault 全体ですね、この変位を起こす、ずれを起こす断層面全体から生じる地震動の影響を評価した上で、その地震動の妥当性を。引きずられて動くこの断層面は、あまり地震動は出さないのではないのかというふうに思われている。それはそうだと思いますし、ただ、そこから出る地震動というのは、単に長周期だけではなくて、短周期の地震動も出ている。ただ、そういう引きずられて動く断層面の微細な構造というものは大きくまとまったものでないために、遠くで見たときには見えない。ただ、本当に近いところ、そういったところの地震動として、もしかしたら大きく可能性があるということが、今、否定し切れないと私は思っていますので。そういったところで、今回この指針の7ページ目、今日の御説明があった、この案の7ペー

ジ目の⑥の「震源が極めて近い場合は」というところの記述、上から7行目ぐらい、「震源として想定する断層の形状及び位置の妥当性」というふうにありますけれども、「この震源が敷地に極めて近い場合は、変位を生じ得る断層面全体を考慮した上で、その断層面の形状、位置の妥当性とかを評価する」という、そういうふうな形に明確に記述を変えていただいたほうが、私がこれまで言ってきたことが伝わると思うので、もしできればそうしていただきたいなと思います。」(甲全第736号証45頁)

ウ この意見を受けて、島崎委員は、「ありがとうございます。そのところは、そのように直させていただきたいと思います。」とコメントされた(甲全第736号証45頁)。

(6) 平成25年1月29日 地震等基準検討チーム第8回会合

骨子素案が次のように改訂され(甲全第737号証)、これによって、本件設置許可基準規則の解釈(別記2)第4条5二⑥(乙全第5号証)とほぼ同じ規定が出来上がった。

⑥内陸地殻内地震について選定した検討用地震のうち、震源が敷地に極めて近い場合は、地表に変位を伴う断層全体を考慮した上で、震源として想定する断層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するとともに、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、上記⑤の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知見を踏まえても十分な裕度を考慮して基準地震動を策定すること。

(7) 平成25年3月22日 地震等基準検討チーム第10回会合

ア 次のような規定のある「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド(案)」(甲全第739号証)が資料として配布された。

④ 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価

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、地震動評価に大きな影響を与える震源モデルの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) 震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見の取り込みにおいて、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、震源断層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の適切な再現解析により、断層モデルを用いた手法の適用性が十分に検証されていることを確認する。
- 4) 評価地点付近における地表地震断層のずれの発生を想定し、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による不確かさが十分に評価されていることを確認する。さらに、評価地点の地震動が、永久変位・変形と整合するように評価されていることを確認する（変位・変形については、「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」及び「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」を参照のこと。）。
- 5) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、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。