

平成 26 年（ネ）第 126 号 大飯原発 3，4 号機運転差止請求控訴事件

一審原告 松田正 外 184 名

一審被告 関西電力株式会社

控訴審第 27 準備書面

平成 28 年 10 月 17 日

名古屋高等裁判所金沢支部民事部第 1 部 C 1 係 御中

一審原告ら訴訟代理人弁護士 佐藤 辰 弥

同 弁護士 笠原 一 浩

ほか

目次

第 1 入倉・三宅式の適用について	4
1 事実経過	4
(1) 試算結果	4
(2) 島崎氏との再面談	7
(3) 再度の検討終了宣言	10

2	規制委員会の再計算により明らかとなった事実	12
(1)	入倉・三宅式による過小評価のおそれ	12
(2)	規制庁の試算結果を無視すべきではない	13
(3)	地震発生前に使用できるのは震源断層の情報ではない	16
(4)	修正レシピを適用すべき	18
(5)	規制当局は今も事業者の「虜」なのか	20
(6)	規制当局の能力不足	22
(7)	まとめ	23
第 2	レシピ改訂による Fujii and Matsu'ura (2000) の適用範囲の明示	24
1	レシピ改訂の概要	24
2	Fujii and Matsu'ura (2000)は適用できない	25
3	新レシピの適用結果	26
第 3	震源を特定せず策定する地震動について	27
1	考慮している地震が少ない	27
2	岩手・宮城内陸地震の排除	29
3	他観測記録の排除	30
4	「経営としても安全への考え方としても間違っている」	31
第 4	上林川断層延長の可能性	34
第 5	藤原氏による問題提起	35
1	新規制基準が曖昧になった経緯	36
(1)	地震・津波意見聴取会での問題提起	36
(2)	地震・津波検討チームでの問題提起	37
(3)	具体的な基準は作られなかった	39
(4)	曖昧な基準の問題について	40
2	不確かさの考慮の不十分さと基準の明確化の必要性	41
3	「震源を特定して策定する地震動」の「各種不確かさの考慮」	43

4	敷地近傍の断層による地震動の不確実性	44
5	アスペリティ応力降下量（短周期レベル）について	45
6	断層モデルの不確かさの重量考慮について	48
7	可能性のある地震動全体の考慮	49
8	震源を特定せず策定する地震動についての「各種不確かさの考慮」	50
9	三次元地下構造の評価	52
第 6	「基準地震動ってそういうものじゃない」	53

～はじめに

本準備書面では、これまでの基準地震動に係る主張の補充として、第 1 で原子力規制委員会が島崎邦彦前原子力規制委員会委員長代理からの提案を受け大飯原発の基準地震動を再計算した一連の経過から明らかになった事実を述べる

第 2 で、地震調査研究推進本部が平成 28 年 6 月 10 日に「レシピ」を改訂したことにより、大飯原発の基準地震動は引き上げられなければならないことを述べる。

第 3 で、最新の専門家へのインタビュー記事や他の原発訴訟で提出されている強震動地震学者の意見書から、大飯原発の「震源を特定せず策定する地震動」が不十分、不適切であることを述べる。

第 4 に、上林川断層が大飯原発敷地直下ないし近傍まで伸びている可能性を、他ならぬ一審被告自身が調査の結果明らかにしていることを述べる。

第 5 で、基準地震動に関する新規制基準作成にもたずさわった防災科学技術研究所の藤原広行氏が行ってきた種々の提言の内容からしても、新規制基準は不合理であり、大飯原発の基準地震動が不十分、不適切であることを述べる。

最後に第 6 で、某強震動の専門家が述べた、基準地震動についての象徴的な言葉を紹介する。

第 1 入倉・三宅式の適用について

1 事実経過

(1) 試算結果

島崎邦彦氏は、平成 28 年 6 月 2 日付けで、御庁宛に陳述書を提出した（甲 3 1 7）。その内容は、「詳細な調査等」を実施していれば入倉・三宅(2001)の式（「入倉・三宅式」）による地震規模の過小評価のおそれはないという一審被告の主張を正面から否定するものとなっている。

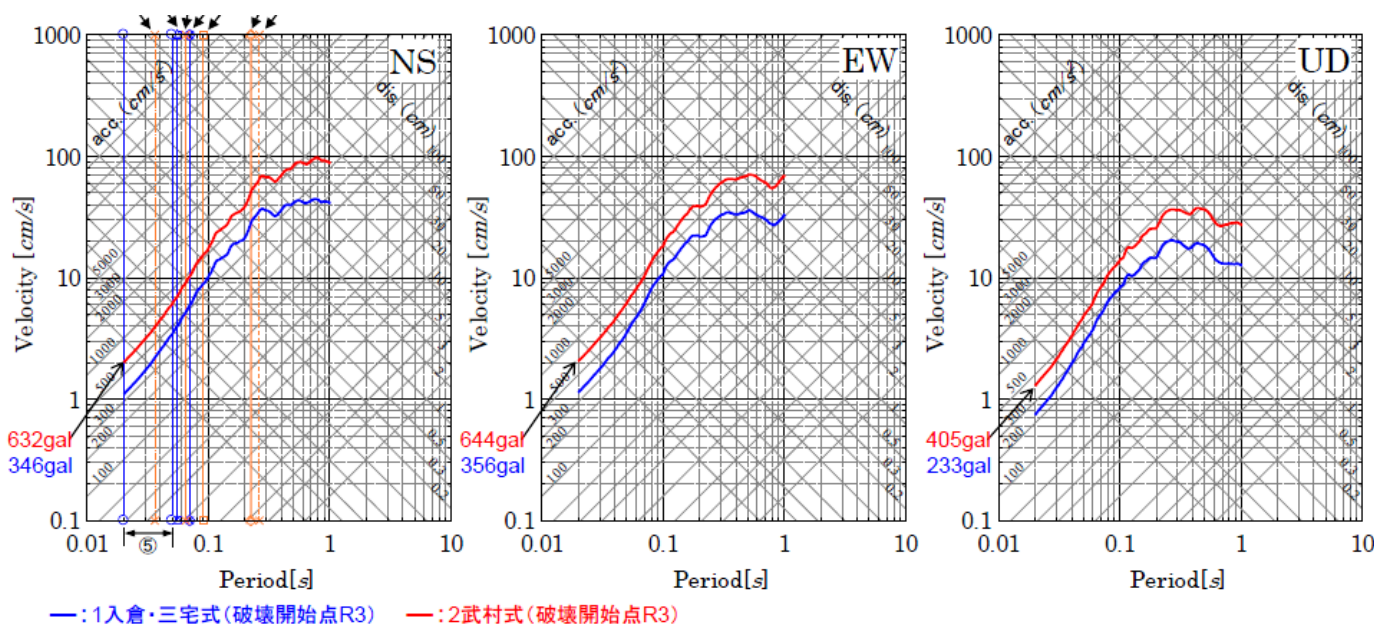
その後、島崎氏が入倉・三宅式を用いることにつき「危険極まりない」と強調していることがマスコミで報じられる（甲 3 3 2）等、島崎氏の指摘が原発の基準地震動にも関わるものとして一般的に認知されるようになった。

同月 19 日付けの中国新聞の記事（甲 3 3 3）によると、原子力規制庁及び島崎氏は、2014 年（平成 26 年）の時点で、長沢啓行・大阪府立大学名誉教授の指摘を受けて、入倉・三宅(2001)の式による過小評価のおそれを認識していたが、対応を先送りにしていた。島崎氏は長沢氏の指摘について、「ポイントを突いた議論だった」と話している。

原子力規制委員会は、こういった状況を見無視できなくなり、同月 16 日に島崎氏を招聘して面談し、その際に他の式で大飯原発の地震動を再計算するよう提案を受けたことから、同月 20 日の会合において規制庁の職員に対して再計算の指示をせざるを得なくなった（甲 3 3 4，甲 3 3 5）。

これを受け、原子力規制庁は、同年 7 月 13 日の原子力規制委員会の会議で、入倉・三宅式を武村式に入れ替えたときの大飯原子力発電所の基準地震動についての試算結果を報告した。その結果は、入倉・三宅式を用いた従来の評価と比較すると、地震モーメントが 3.49 倍、短周期レベルが 1.51 倍（後に 1.52 倍の誤りと判明）、アスペリティ応力降下量が 1.58 倍となり、地震動は入倉・三宅式を用いた場合の約 1.8 倍になる、というものであった（甲 336「大飯発電所の地震動の試算結果について」4 頁）。

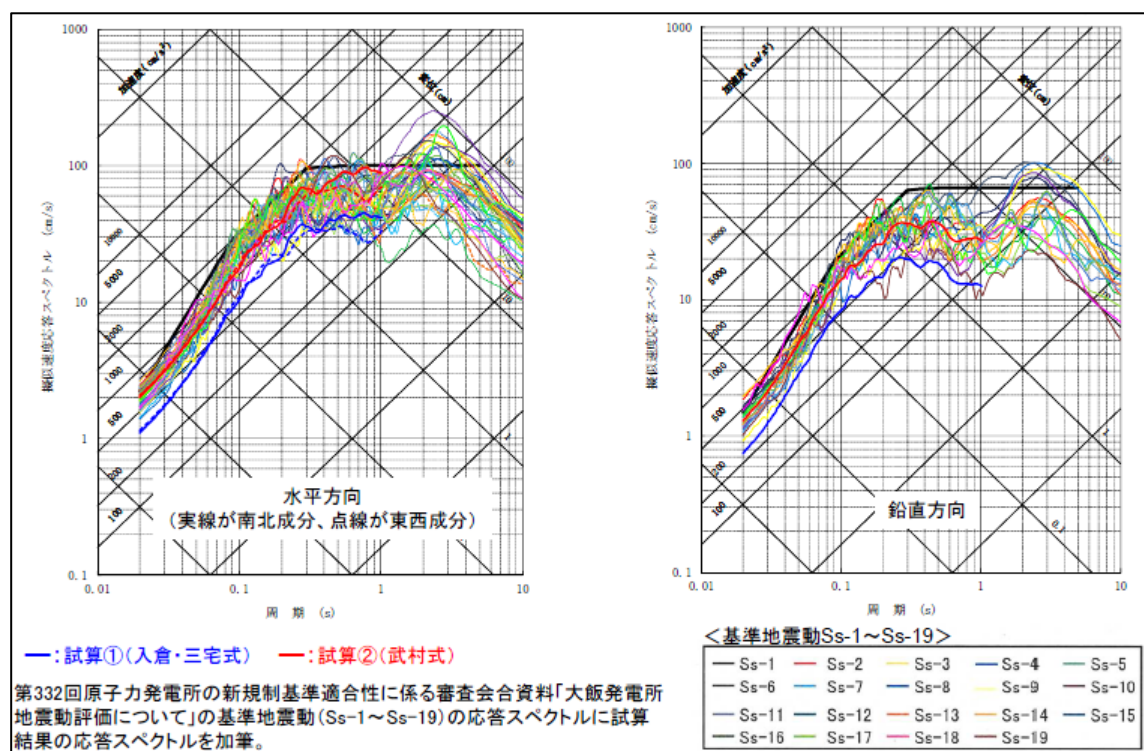
次の図のうち、青線が入倉・三宅式を用いた地震動評価、赤線が武村式を用いた地震動評価である。



【甲 339（統計的グリーン関数法による）平均速度応答スペクトルの比較】

ところが、原子力規制庁は、上記入倉・三宅式を用いた地震動評価につき、一審被告の地震動評価の 0.6 倍程度にしか評価できない不当な条件設定をしていた。後に原子力規制庁は、統計的グリーン関数法について要素地震波の生成や波形合成のプロセスについて相違が生じてい

た旨の説明をしている（例えば甲 3 4 5 「大飯発電所の地震動に係る試算の過程等について」 2 頁）が、同年 7 月 1 3 日の原子力規制委員会の会議では、この点についての説明をまったく行わなかった（甲 3 3 7 平成 2 8 年 7 月 1 3 日議事録）。その上、原子力規制庁は、武村式の試算結果について短周期を 1. 5 倍する等の不確かさの考慮をしなかったため、武村式を用いても、基準地震動（Ss-1～Ss-19¹）のレベルに収まるという結果になった（甲 3 3 6 「大飯発電所の地震動の試算結果について」 5 頁）。



【甲 3 3 6 ・ 5 頁別紙 4 「試算結果と基準地震動（Ss-1～Ss-19）との比較」
赤線が武村式を用いた試算結果であるが、Ss-1 から Ss-19 の範囲に収まっている。】

原子力規制庁は、武村式を用いた試算結果と大飯原発の基準地震動（Ss-1～Ss-19）とを比較し、短周期（周期 0.02 秒～1 秒）では基準

¹ 大飯原発の基準地震動は Ss-1 から Ss-19 までであるが、このうち Ss-2 から Ss-17 までは地震モーメントの算出に入倉・三宅式が使われている。

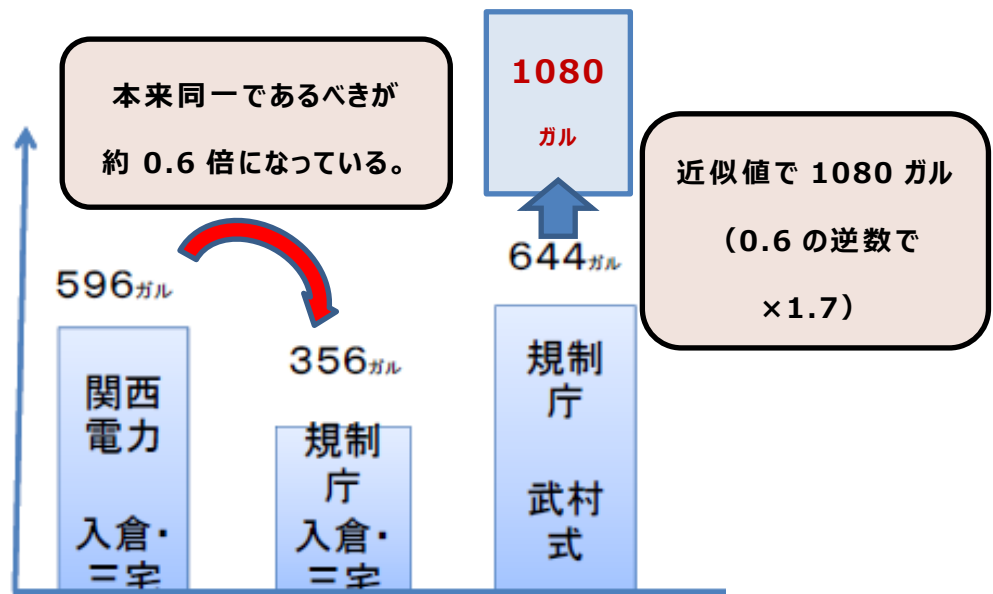
地震動のレベルに収まっているため、基準地震動の見直しを求める必要はないとの報告をした（甲 3 3 6「大飯発電所の地震動の試算結果について」 1 頁）。

原子力規制委員会の委員は、誰一人として原子力規制庁の報告内容に疑問を呈することなく、規制庁の報告を了承し、田中俊一委員長は、この問題の「打ち切り」を宣言した（甲 3 3 7「平成 2 8 年度原子力規制委員会第 2 0 回会議議事録」 1 0 頁）。

田中委員長は同日の記者会見において、「（島崎氏は）結果を見て非常に安心したというふうに言っていた」と述べ、同席した原子力規制庁の小林勝総括官も「御納得いただいて、安心したということが分かりました」と述べた（甲 3 3 8 7 月 1 3 日付け「原子力規制委員会記者会見録」 1, 2 頁）。

(2) 島崎氏との再面談

上記規制委員会の記者会見を見た島崎氏は、田中委員長宛の手紙を作成し、今回の原子力規制委員会の議論および結論には納得していないこと、規制庁が武村式を用いた地震動は 6 4 4 ガル（東西方向、周期 0.02 秒 以下同じ）、規制庁が入倉・三宅式を用いた地震動（基本ケース）は 3 5 6 ガル、一審被告が入倉・三宅式を用いた基本ケースの地震動は 5 9 6 ガルであったが、本来は入倉・三宅式を用いた両者の計算結果が同一となるような設定をすべきであり、その場合武村式を用いると近似値で 1 0 8 0 ガル（計算式： $644 \div 0.6 \div 1080$ ）にもなること、さらに短周期 1.5 倍ケースでは 1 5 5 0 ガルにもなること等を述べ、一審被告の基本ケースがほぼ再現できるような設定での再計算を求めた（甲 3 4 0『「2 0 1 6 年 7 月 1 4 日 原子力規制委員会委員長 田中俊一様」で始まる書面」、甲 3 4 1「入倉・三宅式の問題」）。



【甲 3 4 1 「入倉・三宅式の問題」 3 頁に加筆】

同年 7 月 1 9 日，原子力規制委員会は再度島崎氏を呼び出し面談した。

この面談において，原子力規制庁の櫻田道夫規制部長は，原子力規制委員会の指示は「入倉式を別の式に置きかえて，あとは関西電力と同じやり方で計算してみたらどうか」ということだと理解をし，武村式以外もあり得るが武村式を用いて計算をしたことを述べた上で，武村式で算出した地震モーメントを前提としてレシピにしたがって計算すると，アスペリティの総面積が断層面積の倍近くになり，「入り口のところでつまずいてしまう」こと，アスペリティ応力降下量の算出につき短周期レベルと矛盾しないものを算出するというやり方を何とか見出して 2 2 . 3 MPa としたが，背景領域の応力降下量が普通に理解されているものの 3 倍程度になってしまうことから，試算結果は「比較をしてみて総合的にレベル的に大きな違いがあるののかないのかといったところの評価をするのがせいぜいのところではないか」等と

述べた（甲 3 4 2 別紙「島崎前原子力規制委員会委員長代理との面会速記録」（以下「面会速記録」と言う。） 1 ～ 4 頁）。

これに対し島崎氏は、原子力規制庁の計算結果につき、断層面積が同じ状況で地震モーメントが 3 倍になるということは、ずれの量が 3 倍になるということなので、応力降下量も大きくなることから、「それは矛盾ではなくて、最初の式を変えた結果そのもの」であり、「きちんとパラメーターを選んでいただいている」と評価した（同 4 頁）。続いて島崎氏は、入倉・三宅式は必ずしも一般的ではなく、それ以外の式に基づいて震源の大きさを推定し同じような特性化震源モデルを用いて地震動を求めることが地震本部や中央防災会議で行われていることから、「入倉・三宅式は使わなくてもいいのではないか」ということ、最新の強震動観測記録の利活用、強震動の専門家の提案の検討、信頼回復のために複数機関に計算を依頼すること等を提案した。また、入倉・三宅式の問題と短周期レベル 1.5 倍の不確かさの考慮とは無関係であることから、武村式を用いた場合でも短周期レベル 1.5 倍の不確かさの考慮を行うべきである旨も述べた（同 8 ～ 11 頁）。

しかし田中俊一規制委員長は、「これは駄目だと言っているのですよ」「謝らなければいけないけれども、今回は無理をし過ぎて、やってはいけないことをやった」等と述べ、規制委員会側が出したばかりの試算結果の妥当性を自ら否定するという、異例の事態になった（同 22 頁等）。

面談終了間際に、田中委員長は、「すぐには残念ながら（入倉・三宅式を使うことを）やめるというほどの手だてを我々は持っておりません」と述べた。これに対し島崎氏は、「強震動の専門家の意見をいろいろ伺うということが大変重要だと思っています」と提案したが、田中委員長は「いえ、我々は、そういうことはやる余裕はないし、やるべ

き立場にもない」と言ってこれを退けた（同 25 頁）。

(3) 再度の検討終了宣言

平成 28 年 7 月 20 日の規制委員会の会議では、伴信彦委員より、「私も昨日ビデオで見えておりましたけれども、一番ショックだったのは、今回の計算がいろいろ問題をはらんでいるというところがそこで表明されたことです。」「やはりこれは前回の原子力規制委員会の際に提示していただかなければならなかった」「特に直接専門としていない分野に関しては、まさに事務局の情報がすべてになりますので、そのところで十分な情報提供がなされなかったというのは大いに問題であると思っています。」「基本ケースの試算結果について関西電力の結果と違うということに関しても、島崎先生から指摘されて初めてそのように、それについての理由を答えるというのは、やはりこれもよろしくなかった」というもったもったな意見が出された（甲 343「平成 28 年 7 月 20 日原子力規制委員会第 22 回会議議事録」19 頁）。田中委員長は既に入倉・三宅式を用いることを止めることは出来ない旨宣言していたが、原子力規制庁に対し、「どうして意味がないことしかできないのかという、その根拠をもっと明確にエビデンスを出していただきたい」という、結論ありきの検討を求めた（甲 344 同日会見録 3 頁）。

同年 7 月 27 日の原子力規制委員会会議において、櫻田道夫原子力規制部長は、入倉・三宅式を使う以外の方法については「科学的・技術的な熟度には至っていない」（甲 346「平成 28 年 7 月 27 日原子力規制委員会第 23 回会議議事録」10 頁）等と述べた。田中委員長は、島崎氏は熊本地震の断層長さを 3.1 km と言っているが、東京大学地震研究所の評価では断層の長さが 5.4 km となっていること等を挙げ、熊本地震について、島崎氏は一部都合のいいデータだけを用いている

(同 17 頁) 等と持論を展開した上、この問題についての検討終了を再度宣言した。

同会議終了後の記者会見において、記者から、「田中知先生が、いわゆる基準地震動の策定における保守性の考慮の妥当性というか、適切性については、事務方にどう担保しているのですかというようなご質問をされていましたが、本来、その判断というか、認識論というのは規制委員会がやるべきで、今回、そのところで、本当の意味で専門家がいなかったことが、正直言いまして、事務方も迷走したという本質論があると思うのです。だから、地震の専門家がアドバイザーとしているぐらいでないと、正直言って、事務方に不確かさの判定みたいなものを委ねているように私は見えるのですけれども、そこはどうなのでしょう。今の規制委員会は皆さん専門外だ²と言うけれども、それは顧問でも何でもアドバイザーを持って、事務方が迷走しないように御指導いただくのが、本来、第 3 条委員会の本質だと思っているのですけれども、事務方が決めることではないと思います。不確かさの考慮の云々というところを。」と指摘されると、田中委員長は、「ご指摘の点は、別に反論するつもりはないし、多分そうなのでしょう。NRC³ぐらい厚みがあると、いろいろ専門家も抱えられるし、そのところが必ずしも十分でないというのは御指摘のとおりです。」と認めた(甲 347 同日記者会見録 7, 8 頁)。

さらに別の記者から、「関西電力が出している 19 の基準地震動については、規制庁でもわかっていないブラックボックスの部分があると思ったのですが、その部分で何らかの恣意性が働いていないという

² 田中俊一委員長、更田豊志委員及び田中知委員は原子力工学、石渡明委員は地質学、伴信彦委員は放射線防護の専門家で、強震動の専門家は勿論、地震学や地震工学の専門家も一人もいない。

³ NRC : Nuclear Regulatory Commission の略。アメリカ合衆国原子力規制委員会。

確証はどのようにあるのでしょうか。田中委員長、もしよろしければ。」と質問されたが、田中委員長は「いや、あっちの方が専門家なので。」と言って答えを避け、代わりに小林総括官が、「レベルがどのくらいの程度かというのをまず把握します。言ってみれば、このくらい断層が近くて、このくらいアスペリティ置いたら、相当な地震動になるだろうと。そのときに小さい値が出てくれば、何らかのおかしな情報なり、手法が用いられているのではないかということで、その辺を指摘して、…」(同 9 頁) と回答した。

2 規制委員会の再計算により明らかとなった事実

(1) 入倉・三宅式による過小評価のおそれ

まず第一に確認すべきことは、島崎邦彦氏が指摘した、垂直若しくは垂直に近い活断層に入倉・三宅式を適用した場合の地震モーメントが過小評価されるおそれ自体は、規制委員会も規制庁も否定はしていないということである。

例えば、櫻田規制部長は、「入倉・三宅式は、ほかの関係式に比べて、同じ断層長さであれば地震モーメントが小さく算出されるという、そういう可能性も有していることは頭に置いてやっていきます。」(甲 3 4 6 平成 2 8 年 7 月 2 7 日議事録 1 0 頁) と述べている。田中委員長も、「絶対的に入倉・三宅式がいいと我々は判断しているわけではないのです」(甲 3 4 4 7 月 2 0 日付け記者会見録 6 頁) と述べている。田中委員長が「(入倉・三宅式を) すぐには残念ながらやめるというほどの手だてを我々は持っておりません」(甲 3 4 2 「面会速記録」 2 5 頁) と述べる通り、規制委員会は島崎氏の提案を受け入れられなかった理由について、主に入倉・三宅式を使う手法以外の手法が地震動評価手法として未確立である点に求めている。

だが、この点は島崎氏の提案を却下する理由にならない。入倉・三

宅式による過小評価のおそれが相応の科学的信頼性・妥当性をもって指摘されているのであるから、地震動計算手法が未確立であっても、その分工夫をして安全側に余裕を持った想定をすべきであり、それこそが本来の「不確かさの考慮」であるべきである。

藤原広行・防災科学技術研究所部門長は、NHKのインタビューで、「安全規制の立場からは、地震の規模が過小評価になるおそれがあるというのは懸念事項で、よい計算手法がないので検討できないとして結論を出しているのは、元委員の指摘に正面から答えていないという印象だ」「熊本地震で新たな知見が得られ、地震の揺れが計算以上になる『不確かさ』も含めて、今の審査のやり方が本当によいのか検証し、審査の手法に反映させるべきだ。その意味で、今回の元委員の指摘は大切に、より時間をかけて検討すべきではないか」(甲348 7月27日付けNHK「かぶん」ブログ)と述べ、拙速に検討を終了した規制委員会の対応を批判している。

(2) 規制庁の試算結果を無視すべきではない

その中でも、原子力規制庁が、武村式を使った場合の地震動評価は入倉・三宅式を使った場合の約1.8倍になるという結果を示したことは無視すべきではない。島崎氏の指摘により、不確かさの考慮で短周期を1.5倍等しなくても試算結果が基準地震動を越える可能性が判明した(甲340「2016年7月14日原子力規制委員会委員長 田中俊一様」で始まる書面2頁)ため、原子力規制委員会は「やってはいけないことをやった」(甲342 面会速記録18頁)、「撤回と言えば撤回」(甲344 7月20日記者会見録4頁)等と、試算結果の妥当性を否定することに躍起になったが、強震動について規制庁以上に専門的知識のない規制委員会に、規制庁によって公式に報告された試算結果を全否定できるものではない。櫻田規制部長が、「我々が撤回するのは多分ない」

「ざっくりしたレベル感とか言いましたけれども，そういうことを目的として使うということには，もしかしたら使えるかもしれないとは思いますが，前はそういうことを考えて， S_s （基準地震動）と比較するとこのぐらいのレベルになるということをお話しさせていただいた」（甲 3 4 3 7 月 2 0 日規制委員会会議議事録 1 6 頁）と述べているように，規制庁は試算結果の妥当性について全否定はしていない。

武村式の適用によって約 1.8 倍地震動が大きくなったということは，垂直ないし垂直に近い断層について，入倉・三宅式よりも武村式の方が現実に近い地震モーメントを推定出来るのだとしたら，仮に入倉・三宅式による過小評価の性質が島崎氏の見解に反して短周期等の 1.5 倍の不確かさの考慮で補えるものであるとみなしても⁴，入倉・三宅式による地震動の過小評価を補えないおそれがあるということになる。武村式を盛り込んだ妥当な予測手法を編み出すとしたら，地震動はこれまでの 1.8 倍以上に大きくなる可能性も否定できない。

なお，原子力規制庁は，自ら行った試算結果の妥当性を自ら低減させる根拠として，レシピにしたがうとアスペリティ面積が断層の面積よりも大きくなることを挙げている（甲 3 4 2 面会速記録 2 頁）が，一審被告は元々，レシピに記載された手法の 1 つである短周期レベルからアスペリティ面積を求める方法ではなく，アスペリティ面積が断層面積の 30%を超えた場合はアスペリティ面積を断層面積の 22%にする方法を採用している（甲 3 4 9「大飯発電所 地震動評価について」

⁴ なお，短周期レベルやアスペリティ応力降下量を 1.5 倍するという「不確かさの考慮」については，元々新潟県中越沖地震の反省によるものであり，同地震の震源断層は低角の逆断層とされているため，高角の横ずれ断層における入倉・三宅式による過小評価の問題とは無関係のものであるから，短周期レベル 1.5 倍等の「不確かさの考慮」と武村式とがバーターではあり得ないというのは，島崎氏が主張する通りである（甲 3 4 2 面会速記録 1 0，1 9 頁）。櫻田規制部長は，1.5 倍をそのまま使っているのか判断できないということを述べるが，入倉・三宅式以外の式では短周期レベル 1.5 倍等をしなくてよい理由については何ら述べられていない。

66頁)。規制庁は入倉・三宅式以外の部分は一審被告と同様に行うことを前提としていたのであり、そうであるとする、初めからアスペリティ面積が大きくなりすぎた場合の対応として断層面積の22%とすることに、特に問題はなかったはずである。レシピには、「内陸地震によるアスペリティ総面積の占める割合は、断層総面積の平均22% (Somerville et al., 1999), 15~27% (宮腰・他, 2001) であり、拘束条件にはならないが、こうした値も参照しておく必要がある」(甲371・10頁)と記載されており、この記載からしても、短周期レベルを用いる方法によるとアスペリティ面積が大きくなり過ぎるときにアスペリティ面積を22%に設定することは、レシピで予定されている手法と言うべきである。レシピに従うとアスペリティ面積が大きくなりすぎることについての規制庁の説明は、武村式を用いた試算結果の妥当性を後付けで低減させるためのものであると疑わざるを得ない。

規制庁は、自らの試算結果の妥当性を低減させるもう1つの根拠として、武村式を用いた試算結果では、背景領域の応力降下量が7.6 MPa となり、これが2009年の「全国地震動予測地図」の平均値2.7 MPa の3倍程度(もう少し正確には約2.81倍)となること等を挙げている(甲346 平成28年7月27日議事録6頁)が、この点島崎氏が述べる通り、同じ震源断層面積から地震モーメントが従来の約3倍になる式を採用している以上、それまでのモデルから数値がずれるのは当然のことである(甲342 面会速記録5頁)。問題は、この点の齟齬があることによって、原発の基準地震動策定において入倉・三宅式による地震モーメント過小評価のおそれを考慮外にできるのかという点であるが、規制当局がその点の詳細な検討を行った形跡はなく、職務怠慢が疑われる。

(3) 地震発生前に使用できるのは震源断層の情報ではない

入倉・三宅式に係る島崎氏の指摘については、強震動地震学者の一定の支持を得ている。

この点に関し、島崎氏は、「(地震モーメントの) 推定には、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ことに注意しなければならない」(甲264「活断層長に基づく地震モーメントの事前推定」)、「断層の長さや面積などの断層パラメータは、地震発生後に得られるものであって、事前に推定できる値とは異なり、大きくなることが多い」(甲298「過小な日本海『最大クラス』津波断層モデルとその原因)等と述べている通り、地震発生前の活断層の情報を入倉・三宅式にあてはめた際の過小評価のおそれを指摘していることに注意しなければならない。

島崎邦彦氏は、御庁宛の陳述書(甲317)においても、「関西電力株式会社が言う『詳細な調査等』を実施していたとしても、入倉・三宅(2001)の式を用いることによる過小評価の可能性は変わりません。」と述べるが、この記載は、原子力規制委員会の担当委員として適合性審査の実務に携わった経験を踏まえても、一審被告が実施する活断層調査では、入倉・三宅式によって正確に地震モーメントを推定するために必要な震源断層の情報が得られないことを意味している。島崎氏は、6月16日の規制委員会での面会時にも、「とくに、事業者はどちらかというと短い断層を好むわけで、地表の観測データから考えられるところを自ら進んで(注：入倉・三宅式で熊本地震の地震規模に対応する断層長である)57kmという長い断層を提案する事業者は恐らくいない。ということはすなわち、今の入倉・三宅式を使っている限り、震源の大きさは過小評価される」(甲334「島崎前原子力規

制委員会委員長代理との面会の概要について」，甲 3 5 6 「島崎邦彦氏の問題提起と 2016 年 6 月改訂新レシピは原発基準地震動の根本改定を求めている」8 頁）と述べているが，本質を突いた指摘である。

東京大学地震研究所の瀬戸一起教授は，東洋経済のインタビューで，「大地震が起こる前にいくら詳細な活断層調査を実施したとしても，震源断層の長さや幅を正確に推定することは困難なので，より正確に計算できる別の予測手法を用いるべきだ」（甲 3 5 0 平成 2 8 年 8 月 1 7 日付け東洋経済）等と述べ，地震発生後の震源断層のデータを元に行っている入倉・三宅式による予測の限界を指摘し，島崎氏の見方を支持している。瀬戸教授は熊本地震についてのインバージョン解析（逆解析）も行っている（甲 3 5 1 「2016 年 4 月 14 日・16 日熊本地震の震源過程」）が，「原発の耐震評価で用いられている（入倉・三宅式を使う）地震動の予測手法を熊本地震に適用すると，地震動は過小評価になることがわかった」とも述べている（同旨・甲 3 5 2 の 1・2 テレビ朝日「そもそも総研」瀬戸教授インタビュー）。田中俊一委員長は，瀬戸教授が行った熊本地震発生後のデータであるインバージョン解析の結果等を使って島崎氏の見解を批判する（甲 3 4 6 平成 2 8 年 7 月 2 7 日議事録 1 7 頁，甲 3 4 7 同日記者会見録 2 頁）が，島崎氏の見解に対する理解が根本的に不足しており，まったく的外れである。

式を提唱した入倉孝次郎・京都大学名誉教授も，「計算式は地震規模の算定に有効だと科学的に確認されている。ただ，地震の揺れの予測に使う場合には，断層面が垂直に近いと地震規模が小さくなる可能性はある。行政判断として，過小評価にならないよう注意しながら使うべきだ」（甲 3 5 3 平成 2 8 年 6 月 1 6 日付け毎日新聞）と述べ，島崎氏の指摘の正当性を基本的に認めている。

(4) 修正レシピを適用すべき

櫻田道夫・原子力規制部長は、入倉・三宅式以外を使う方法については科学的・技術的熟度がない旨の説明をしている（甲 3 4 6 「平成 2 8 年 7 月 2 7 日原子力規制委員会会議議事録」 1 0 頁）が、推本は 2 0 0 9 年（平成 2 1 年）に松田式を用いた修正レシピを作成し、「全国地震動予測地図」での活断層地震の地震動評価等では入倉・三宅式によって地震モーメントを推定する（ア）の手法ではなく松田式等による（イ）の手法（甲 5 6 「レシピ」付録 3－3，3－5 参照）を基本的に用いている事実（甲 3 5 0 平成 2 8 年 8 月 1 7 日付け東洋経済 3 頁）を無視している。最新の「全国地震動予測地図」でも、基本的に、地震規模の算出において入倉・三宅式ではなく松田式を用いる修正レシピが使われている（甲 3 5 4，甲 3 5 5）。修正レシピでは、巨視的震源特性に係る地震モーメントの算出と震源断層モデルの作成を除けば、入倉・三宅式によって地震モーメントを算出するレシピと同様の手法によることが出来る（甲 3 7 1 レシピ 5，4 1 頁）ため、応答スペクトル作成まで問題は生じない。地震動予測手法としての修正レシピの科学的・技術的熟度は、入倉・三宅式によるレシピ以上である。

田中委員長は、「入倉・三宅式を使うことをやめる手立てを持たない」と述べるが、「松田式を使った修正レシピで計算するように」と事業者に指示すれば済む話であり、現に旧原子力安全委員会は島根原発の耐震バックチェックの際にこれを行っている（甲 3 5 6 「島崎邦彦氏の問題提起と 2016 年 6 月改訂新レシピは原発基準地震動の根本改定を求めている」 3 3 頁，甲 3 5 7 「『耐震設計審査指針改訂に伴う中国電力株式会社 島根原子力発電所 1，2 号機新耐震安全性に係る中間報告の評価について』に対する見解」 1 3 頁）。

修正レシピを採用しなかった理由について、7 月 2 7 日の規制委員

会の会議における櫻田規制部長の説明は、「原発の審査におきましては、震源断層の詳細な調査を求めておりまして、その結果を評価して、活断層の特に形状などが分かりますので、そこからその情報を使って地震動を求める際には、レシピの（ア）の方法（注：入倉・三宅式を地震規模の推定に用いる方法）を用いるのが普通であろうということで、そういうやり方をとってきているということでもあります」（甲 3 4 7 平成 2 8 年 7 月 2 7 日規制委員会議事録 9 頁）というものであった。

だが、この櫻田規制部長の説明は、単にこれまでの適合性審査で入倉・三宅式を使う手法でレシピを適用するのが普通であったことを述べるだけである。入倉・三宅式による過小評価のおそれがあるとしてもこれに固執する理由はまったく述べられていない。

額額一起・東京大学地震研究所教授（推本の強震動評価部会部会長、強震動予測手法検討分科会主査）は、「松田式を用いた後者の予測手法（注：修正レシピ）で計算した結果のほうが、熊本地震の規模と地震動をより正確に再現できる」「（入倉・三宅式を使う）電力会社の手法では過小評価になる」（甲 3 5 0 8 月 1 7 日付け東洋経済）と述べている。額額教授は平成 2 8 年 8 月 3 0 日付けの毎日新聞の記事（甲 3 5 9 「＜原発・基準地震動＞使用回避の計算法、係属の規制委に異議」）で「活断層が起こす揺れの予測計算に、地震調査委は 0 9 年の方式（注：修正レシピ）を使う。規制委が採用する方式（注：入倉・三宅式によって地震モーメントを算出する方式）の計算に必要な『断層の幅』は詳細調査でも分からないからだ。これはどの学者に聞いても同じで規制委の判断は誤りだ」（傍点、強調引用者）とまで指摘する。

さらに額額教授は、平成 2 8 年 1 0 月に開催された日本地震学会秋季大会において、熊本地震のデータを検討した結果、「活断層の地震の地震動予測には『手法』（イ）の方法（注：修正レシピ）を用いるべき

であることを確認した」旨報告している（甲 3 6 0『震源断層を特定した地震の強震動予測手法』と熊本地震」）。

なお、防災科学技術研究所の森川信之氏らのグループは、微小地震の震源分布から地震発生層の下限深さを評価していると、大地震発生時に断層下端がそれよりも深くなる可能性を指摘しており（甲 3 6 1「断層幅の不確かさの強震動評価結果への影響に関する検討―活断層の地震―」），大地震時の断層幅の過小評価は普遍的な問題である。

平成 2 8 年 8 月 3 0 日付けの毎日新聞の記事には、「調査委作成のマニュアルでは両方式が併記されているが、調査委は現状を踏まえ、マニュアルを改定する検討を始めた」と記載されているが、これは、推本において、レシピ（甲 3 7 1・3 頁）に（ア）としてさも「詳細な調査」を行えば震源断層が入倉・三宅式の適用に支障がない程度に推定できるかのような誤解を招く記載がされていることを改めるために、改訂の作業を進めていることを意味している。一審原告ら代理人は、地震本部の事務局に問い合わせ、島崎氏の指摘を踏まえたレシピ改訂につき検討作業が行われていることを確認している。

一審被告が震源断層について「詳細な調査」を実施しているとしても、入倉・三宅式による過小評価の問題はなくなる。この過小評価のおそれを低減させるためには、現状、松田式を用いた修正レシピを適用するのが妥当である。

(5) 規制当局は今も事業者の「虜」なのか

7 月 1 3 日の会議において規制庁が報告した入倉・三宅式を用いた試算結果が、一審被告の評価の 6 割程度に過ぎないというのは、どう考えても不自然である。櫻田部長は、統計的グリーン関数法における手法の差である旨述べている（甲 3 4 3 7 月 2 0 日規制委員会議事録 1 1 頁，甲 3 4 6 7 月 2 7 日規制委員会議事録 7 頁等）が、櫻田部長は島崎

氏との再面談の際、「入倉式を別の式に置きかえて、あとは関西電力と同じやり方で地震動を計算してみたらどうかということだと理解した」（甲３４２ 面会速記録１頁）と述べており、敢えて一審被告と異なる手法を用いる理由がない。入倉・三宅式以外の経験式を用いた場合の地震動試算結果と従来の基準地震動との比較を可能にするために、グリーン関数法で異なる手法を用いてはいけないことは、規制庁においてもよく分かっていたはずである。一審被告がとった手法の詳細が分からないのであれば、一審被告に問い合わせれば済む話である。島崎氏が行ったように、係数を掛けるもしくは地震動を上乗せすることで、近似値を求めることも出来る（甲３４０，甲３４１）。一審被告が評価した地震動をまったく再現できていないことは結果を見れば一目瞭然であり、規制庁の職員全員が気づかないというのは極めて考え難い。

島崎氏にこの問題を指摘されると、規制庁は一転して、試算結果そのものが無理を重ねたものであることを述べ始めた（甲３４２ 面会速記録２頁）のも不自然である。そのような無理な計算しか出来なかったのであれば、大飯原発の基準地震動と比較する前提が崩れているのであるから、これを比較する前にその断りを規制委員会へ行うべきであり、それを行わない理由も見出し難い。

以上からすると、原子力規制庁は、大飯原発の基準地震動見直しを避けるために、意図的に地震動が小さくなるような計算をしたと疑われても仕方がない。この違いを規制委員会の会議で報告せず、何の断りもなしに武村式による試算結果は入倉・三宅式を用いた計算の不確かさの考慮の範囲に収まる旨説明したのは、確信犯である疑いが拭えない。

さらに、原子力規制庁が、この試算結果について、武村式を用いたケースの「ざっくりしたレベル感」の把握には使える可能性を留保し

ていた（甲 3 4 3 平成 2 8 年 7 月 2 0 日規制委員会議事録 1 6 頁）にもかかわらず，規制庁以上に強震動に疎いはずの規制委員会の委員長，委員がこの試算結果の妥当性を全否定し，早々に検討を切り上げたことについては，事故防止のために最善かつ最大の努力をしなければならない旨規定した原子力規制委員会設置法の理念に悖ると言わねばならない。

本来であれば，島崎氏の提案にしたがい，強震動の専門家を招聘する等して，この問題を専門的知見に基づきさらに検討すべきであった。規制委員会は，これまで，幾つもの個別テーマについて，外部有識者を招いて検討チームや有識者会合等を組んで検討してきており（甲 3 5 8 「原子力規制委員会 検討チーム等」），後記第 5 の地震・津波検討チームにも藤原広行氏や釜江克宏氏のような強震動の専門家が参加している。田中委員長は，島崎氏の提案について，「我々は，そういうことはやる余裕はないし，やるべき立場にもない」（甲 3 4 2 面会速記録 2 6 頁）と言ってあっさり退けたが，審査に影響が出ることを嫌って本来の職務を放棄したとの批判は免れない。

(6) 規制当局の能力不足

規制庁が 1 審被告よりも基本ケースで大幅に地震動を過小評価していたことを見抜けなかったこと等，田中委員長も認めている通り，前記一連の事実経過において，強震動に関して規制委員会に規制庁を統制する能力がなく，基準地震動の審査は，事実上，事務局である規制庁に一任されている実態が明らかとなった。

仮に規制庁は意図的に地震動を小さくしたのではなかったのだとしても，入倉・三宅式を用いた基本ケースの評価が大幅に違っているにもかかわらず，安易に試算結果と基準地震動とを比較したことについては，規制庁に基準地震動の審査をする能力がないと言わざるを得な

い。これが規制庁の説明する通り、統計的グリーン関数法における要素地震波の生成や波形合成のプロセスによる⁵ものだとすると、規制委員会も規制庁も、事業者が用いたグリーン関数法の設定や過程の詳細を適合性審査でチェックしていないことを意味する。規制委員会も規制庁も、グリーン関数法の手法につき、地震動が6割程度になるよう恣意的な設定がされていても、審査で見抜けないおそれがあるということになる。

「関西電力が出している19の基準地震動について、何らかの恣意性が働いていないという確証はどのようにあるのでしょうか」という記者の質問に、小林総括官は、「レベルがどのくらいの程度かというのをまず把握します。言ってみれば、このくらい断層が近くて、このくらいアスペリティ置いたら、相当な地震動になるだろうと。そのときに小さい値が出てくれば、何らかのおかしな情報なり、手法が用いられているのではないかとということで、その辺を指摘して、…」(甲347 平成28年7月27日記者会見録9頁)と答えたが、この回答通りの審査だとしても、規制当局は、統計的グリーン関数法に限らず、外形上明白におかしな点がない限り、事業者による地震動の恣意的過小評価を見抜けないような、杜撰な審査をしていることになる。例えば、事業者が地震動評価を全体的に6割程度切り下げ、パラメータスタディの外形上不合理な結果となることを回避した場合は、これを見抜けない⁶。

(7) まとめ

以上の通り、原子力規制庁が武村式を用いた計算をすることによっ

⁵ 長沢啓行・大阪府立大学名誉教授によると、グリーン関数法の計算において、一審被告は、横ずれ断層に合わせて放射特性に偏りを持たせて計算していたが、原子力規制庁にはこれを行う能力がなかったようである。

⁶ 規制当局に強震動の専門的能力が不足していることについては、平成28年7月21日毎日新聞「特集ワイド『忘災』の原発列島 揺れ過小評価を指摘 島崎元規制委員長代理『過ち繰り返したくない』」(甲363)も参照。島崎氏の委員時代、規制委員会は仕方なく強震動の専門家を招いて講演をしてもらっていた。

て、入倉・三宅式の適用による基準地震動の過小評価のおそれがあることはより明白となった。

また、この件についての規制当局の振る舞いにより、規制当局が未だに事業者の「虜」であるか、そうでなくても地震動について審査する能力が欠如していることが露見した。

この規制当局の一連の対応については、社会的な批判も集中した。

仮に今後本件原発の基準地震動が適合性審査を正式に通過したとしても、それにより基準地震動の設定に保守性、妥当性が確保されているということにはならない。

第2 レシピ改訂による Fujii and Matsu'ura (2000) の適用範囲の明示

1 レシピ改訂の概要

地震調査研究推進本部は、平成28年6月10日付で、震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）を改訂した（甲371）（以下この改訂されたレシピを「新レシピ」と言う）。

レシピでは従前より「Fujii and Matsu'ura (2000)による3.1(MPa)は…その適用範囲等については今後十分検討していく必要がある（入倉，2004）が、長大断層の静的応力降下量 $\Delta\sigma$ (MPa)に関する新たな知見が得られるまでは暫定値としては $\Delta\sigma=3.1$ (MPa)を与えることとする」とされていた（甲56・付録3-11）。また、長大断層の場合、アスペリティ面積比率は、未解決の研究課題であるものの、Somerville et al.(1999)に基づき約22%とする方法を用いることとされ、アスペリティ応力降下量は前記3.1MPaに(20-1)式を当てはめ約14.4MPaとされていた。したがって、推本では、「長大断層」について、一律、断層面積全体の応力降下量は3.1MPa、アスペリティ応力降下量は14.4MPaとされていた。

ところが、レシピ上は「長大（な）断層」の定義が明示されていなかったため、一審被告によって、本来 Fujii and Matsu'ura (2000)を適用すべきでない場面でこれが適用され、地震動が過小評価される事態が発生していた。

新レシピでは、この点に関し脚注（*）が加えられ、「円形破壊面を仮定せずアスペリティ面積比を 22%, 静的応力降下量を 3.1MPa とする取扱いは、暫定的に、断層幅と平均すべり量とが飽和する目安となる $M_o=1.8 \times 10^{20}(\text{N} \cdot \text{m})$ を上回る断層を対象とする。」とされた（甲 3 7 1・1 2 頁）。

また新レシピでは、入倉・三宅(2001)の式の適用上限として $M_o=1.8 \times 10^{20}(\text{N} \cdot \text{m})$ 以下と明示され、これを上回る地震では、Murotani et al.(2015)による式が適用されることになった（同 4 頁）。したがって、前記 Fujii and Matsu'ura(2000)の適用閾値となる $M_o=1.8 \times 10^{20}(\text{N} \cdot \text{m})$ を震源断層面積に直し、 $S=1,800(\text{km}^2)$ と読み替えることも可能である。

2 Fujii and Matsu'ura (2000)は適用できない

一審被告は大飯原発の基準地震動策定に当たり FO-A~FO-B~熊川断層について Fujii and Matsu'ura (2000)を適用して $\Delta \sigma = 3.1(\text{MPa})$ 、アスペリティ応力降下量はレシピよりも小さい 14.1MPa としていた。FO-A~FO-B~熊川断層は 63.4km しかなく、従前における「長大断層」という用語の用いられ方からしても「長大断層」とはとても言えないが、本件において、一審被告は FO-A~FO-B~熊川断層は「長大断層」に当たると言い張っていた。

だが、一審被告が規制委員会に提出している資料上、FO-A~FO-B~熊川断層は基本ケースにおいて $S=951(\text{km}^2)$ 、 $M_o=5.03 \times 10^{19}(\text{N} \cdot \text{m})$ しかない。つまり、FO-A~FO-B~熊川断層は震源断層面積にして「長大断層」として Fujii and Matsu'ura (2000)の適用が新レシピで認められたケー

ス震源断層面積の半分強,地震モーメントにして3分の1以下しかない。つまり,新レシピ上,Fujii and Matsu'ura (2000)を適用することは許されない。

また,一審被告はFO-A~FO-B~熊川断層につき傾斜角 75° ケースを検討しているが,ここでも $S=1002.85(\text{km}^2)$, $M_0=5.59 \times 10^{19}(\text{N} \cdot \text{m})$ しかないから,基本ケースとほとんど変わらず,やはり新レシピ上,Fujii and Matsu'ura (2000)を適用することは認められない。

3 新レシピの適用結果

設置許可基準規則の解釈別記2第4条5項二号⑦にも,基準地震動の評価に当たっては,最新の科学的・技術的知見を踏まえるべきことが規定されている。専門家集団である推本において,Fujii and Matsu'ura (2000)の適用限界を定めるという新たな科学的・技術的知見を示した以上,基準地震動評価においてもこれを取り入れるべきことは当然である。

前記第1で述べたように,入倉・三宅(2001)式によって地震モーメントを推定することを止め松田式によって地震規模を求める修正レシピを使うこととした上,前記2で述べた新レシピにおけるFujii and Matsu'ura (2000)不使用を組み合わせると,地震モーメントは $5.03 \times 10^{19}(\text{N} \cdot \text{m})$ から $7.01 \times 10^{19}(\text{N} \cdot \text{m})$ へ約1.4倍になり,短周期レベルAは $1.96 \times 10^{19}(\text{N} \cdot \text{m/s}^2)$ から $2.19 \times 10^{19}(\text{N} \cdot \text{m/s}^2)$ へ約1.1倍になる。応力降下量は「 $\Delta \sigma = 3.1\text{MPa}$, $\Delta \sigma_a = 14.1\text{MPa}$ 」から約1.5倍の「 $\Delta \sigma = 4.5\text{MPa}$, $\Delta \sigma_a = 20.5\text{MPa}$ 」(断層面積を変えた場合)へと大きくなる。これらの結果,断層モデルによる地震動評価は,約1.5倍強になると推定される(甲356「島崎邦彦氏の問題提起と2016年6月改訂新レシピは原発基準地震動の根本改定を求めている」9頁)。

その場合,基準地震動Ss-2~Ss-17も1.5倍強へ引き上げられることになり,大飯原発の基準地震動の大幅な引き上げは避けられない。想定

される地震動は、クリフエッジの1260ガルをも超えると考えられる。

第3 震源を特定せず策定する地震動について

1 考慮している地震が少ない

一審被告が採用する「震源を特定せず策定する地震動」の策定手法は、審査ガイドに例示された地震のうち多くの観測記録を、地盤情報がなくはぎ取り解析ができない等の理由で排除し、消去法で残った北海道留萌支庁南部地震 HKD020（港町）観測点（水平方向620ガル等）と鳥取県西部地震賀祥ダム（東西方向531ガル等）の地震観測記録を採用するというものである。

だが、上記2つの地震記録は、「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」の最大級の応答スペクトルを描いているという訳ではなく、なぜ上記2つの観測記録で適切な選定と言えるのかという点は厳しく問われなければならない。

「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（以下「審査ガイド」という。）で収集対象となる内陸地殻内の地震の例として挙げられているものを見れば、1996年（平成8年）3月宮城県北部（鬼首）地震から、2013年（平成25年）栃木県北部地震までの16地震に過ぎない。しかもMw6.5以上の地震は、2000年鳥取県西部地震と2008年岩手・宮城内陸地震の2つしかない。わずか17年間の16地震の観測記録だけで、「震源を特定せず策定する地震動」を決めようというのは無理がある。ガイドに例示された地震自体少ない上、我が国に設置されている地震計の数も限られていることからすれば、ガイドに例示された地震だけから、1万年に1回から10万年に1回という低頻度の「震源を特定せず策定する地震動」として、そのまま用いることが出来るような地震動観測記録を収集出来ていると考えるのは、むしろ不合理で非現実的である。審査ガイド上、この16地震は例示に過ぎないのであり、「各種不確かさ」の考慮が義務付けられていることからしても、「震源を特定せず策定する地震動」として、こ

の16地震の観測記録のみに依拠して評価すべきではない。

特に、2007年能登半島地震（M6.9）や、同年新潟県中越沖地震（M6.8）といった、事前に震源が十分に特定できず原子力発電所に想定以上の地震動をもたらした近時の沿岸海域の地震がこのリストから漏れているのは、極めて問題がある（この2つの地震が事前に活断層が把握されていなかったことについて甲293「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2015」43頁，甲372「活断層研究と内陸地震の長期予測：阪神淡路大震災以降」307頁参照）。

瀬戸内海・東京大学地震研究所教授も、審査ガイドの16地震以外に2007年新潟県中越沖地震，同年能登半島地震，2005年福岡県西方沖地震の本震も「隠れ断層」（事前に震源を特定することが困難な断層）から発生した地震とみなすことが出来るので考慮すべきだと述べている（甲373「特集ワイド『忘災』の原発列島 分からないから無視？隠れ断層」）。

特に新潟県中越沖地震については、はざとり解析の結果、柏崎刈羽原発1号機で1699ガルの地震動を観測したことが明らかになっている。これは当時東京電力において想定していた地震動の約4倍に当たる。新潟県中越沖地震は、電力会社がいかに「詳細な調査」を実施しても、事前に活断層の存在が指摘できなかった場所においてこのように大きな地震動が発生し得ることを示しており、かように貴重な観測記録を安易に排除すべきではない。

新潟県中越沖地震については、推本の「活断層の長期評価手法」（甲374・32頁）でも、「関連する主要断層帯・活断層帯」を「六日町断層」，「地表地震断層の長さ（活動範囲）」を「1km」とした上で、注に「六日町断層帯の長期評価（地震調査委員会，2009）では，この地震を本断層帯北部区間の最新活動と認めるかどうかで場合分けを行っているが，ここでは地表地震断層が認められたものと見なした。」と記載されている。つまり，この地震については，活断層との関連性の有無について，推本の中でも意見が分かれたことを意味している。

1 万年に 1 回から 1 0 万年に 1 回という低頻度の地震動に備えることを真に考えるならば、特に 2 0 0 7 年新潟県中越沖地震の観測記録を考慮しないことは、「震源を特定せず策定する地震動」の評価として著しく不合理である。

2 岩手・宮城内陸地震の排除

前記の通り、審査ガイドのリストに例示された地震は極めて短い期間の限られた地震であるから、ここに掲げられた地震の記録はすべて考慮するというのが最低限の要請である。ところが一審被告は、前記地震ガイド中最大のモーメントマグニチュードと地震動を記録した 2 0 0 8 年岩手・宮城内陸地震 (M_w 6.9) を考慮していない。この地震では、トランポリン効果やロッキング振動の影響を受けない、解放基盤表面よりも固い岩盤に設置された地中地震計による観測記録として、最大加速度 1, 0 3 6 ガルが記録されている (甲 2 2 0 「平成 2 0 年 (2 0 0 8 年) 岩手・宮城内陸地震において記録されたきわめて大きな強震動について」)。これは、「はざとり波」相当と言える露頭基盤波に変換すると、1 8 5 0 ガルになると解析されている (甲 3 7 5 野津厚「意見書」(以下「野津意見書」という。)) 3 8 頁)。この地中観測記録からしても、本件原発の基準地震動の評価が余りに過小であることは明らかである。

一審被告は、この地震を観測記録収集対象外とした理由につき、軟岩・火山岩・堆積層の厚さの観点等をあげ、地域差が顕著であると主張している。この点の論理は、野津意見書 3 7 頁以下で批判された伊方原発に係る四国電力の論理と同じである。

すなわち、一審被告は、上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する地域では、活断層を発見しづらくなることを地域差として挙げているが、一審被告は 2 0 0 0 年鳥取県西部地震 (この地震は M_j 7.3 であり、気象庁マグニチュードでは岩手・宮城内陸地震の M_j 7.2 よりも大きい。) と同様の地震が大飯原発近傍で発生する可能性は既に認めているのであるから、この点の主張にはほとんど意味がない。そもそも、あらゆる地震記録には何らかの地域性が影響しており、

当該サイトでの観測記録を除けば、地域差がない地震記録というものは存在しない。見方によっては、すべての地震記録は地域差を理由に排除可能ということになる。だが、一般的に地震記録が少ない中で、「地域差がある」という曖昧な理由だけをもとに、他の地域の大規模な地震の記録を排除していくことは耐震安全性の確保という観点から好ましくない（野津意見書 38 頁）。

瀬戸一起・東京大学地震研究所教授によると、岩手・宮城内陸地震も、鳥取県西部地震も、地域性に大差はない。両地震とも全原発において考慮すべき地震である（甲 373 「特集ワイド 『忘災』の原発列島 分からないから無視？隠れ断層」）。地震調査研究推進本部において、「陸域で発生する地震のうち活断層が特定されていない場所で発生する地震」の最大マグニチュードは、最低で、鳥取県西部地震と同じ M7.3 とされている（甲 284 「全国地震動予測地図 2014 年度版～全国の地震動ハザードを概観して～」付録 1・240, 253 頁）のも、M7.3 程度の地震を引き起こす震源断層を予め特定できない地域を限定できないことの現れである。

したがって、地域差を理由に岩手・宮城内陸地震の地震記録を排除する一審被告の評価は不合理である。

3 他観測記録の排除

岩手・宮城内陸地震以外の前記審査ガイドのリストに掲げられた地震の地震観測記録中にも、本件原発の基準地震動を上回る可能性が高いものが幾つかあるが、一審被告がそのような地震観測記録を除いた理由にも大いに問題がある。

まず一審被告は、KiK-net の鳥取県西部地震 TTRH02（日野）の観測記録を除いているが、ここでは、地上では南北方向で 927ガル、鉛直方向 776ガルを記録している上、地中でも東西方向 575ガル、鉛直方向 318ガルとかなり大きい地震動を記録しており（甲 376 平成 27 年 3 月 20 日付け「伊方発電所地震動評価について」102 頁）、解放基盤表面はざと波に換算しても、少なく

とも一部周期帯では本件原発の基準地震動を上回る可能性が高い。

また、Mw6.5未満の地震のうち、特に2011年長野県北部地震 NIG023（津南）、2011年和歌山県北部地震 WKYH01（広川）、2013年栃木県北部地震 TCGH07（栗山西）の応答スペクトルは、「加藤他（2004）のスペクトル」を有意に上回っており（甲377 平成26年11月7日付け「伊方発電所 地震動評価」73．82，86頁）、これらの子細に検討することにより「震源を特定せず策定する地震動」はより厳しい評価になる可能性もある。

一審被告はこれらの観測記録を考慮しない理由として、精度の高い地盤情報が得られておらずはざと解析が出来ていないこと等を上げるが、原発の安全性の確保のためには事業者において最善かつ最大の努力が要請されるべきであり、前記観測記録を考慮外とするために正当な理由とは言えない。

この点に関して額額教授は、データを集めて地下構造を調べれば計算は技術的には易しいとし、「こんな言い訳を許す審査はあり得ない。『地盤を調べて計算しなさい』と規制委が指示すれば済む」（甲373「特集ワイド 『忘災』の原発列島分らないから無視？隠れ断層」）と厳しく批判している⁷。

一審被告ら原子力事業者にとって、前記観測記録のはざと解析に必要な地盤情報の取得にさしたる困難があるとも思えず、これを行わないのは怠慢でしかない。結局、前記観測記録を積極的に検討しない理由は、基準地震動が大きくなることを避けたいという意図によるものと見るより他ない。

したがって、一審被告が評価した「震源を特定せず策定する地震動」は合理的とは言えない。

4 「経営としても安全への考え方としても間違っている」

一審被告は、地域地盤環境研究所や原子力安全基盤機構が算出した解析結果につき採用しない理由としては、規制当局がそれを求めているということを述べ

⁷ 正確には、この額額教授のコメントはM6．9以下の地震に関するものであるが、その射程は鳥取県西部地震の一部観測記録を排除していることにも及ぶものと考えて差支えないであろう。

ているに尽きる（一審被告準備書面（24）33頁等）。

だが、大飯原発の安全性について第一義的な責任を負うのは、その設置者である一審被告であり、規制当局が許容しているという理由だけでその安全性についての主張立証責任を果たしたと見るべきではない。

原子力規制庁の広報室は、「震源を特定せず策定する地震動」に関する毎日新聞の取材に対し、「規制は最低限。規制は確かなデータを根拠にするもので、それ以上の安全対策は電力各社の自主努力。努力がないと本当の意味での安全は達成できない」「こんなギリギリでやっていると電力会社はリスクを抱えたまま。**経営としても安全への考え方としても間違っている**」と述べている（甲373「特集ワイド『忘災』の原発列島 分からないから無視？隠れ断層」）。

また藤原広行・防災科学技術研究所部門長は、実観測記録を直接「震源を特定せず策定する地震動」とするような手法について、「**審査ガイドの考え方と違う**」と憤る。藤原氏は、自身の提案によって審査ガイドI2.(4)に盛り込まれた『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』を相補的に考慮することによって、敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮した地震動として策定されていること」という規定につき、「原発を襲う可能性がある揺れの『全体』を考えて基準地震動を決める」という規定であると説明した上で、「**過去の揺れをほとんどそのまま基準地震動にするだけでは、今後、より強い（隠れ断層の）揺れが出るのはほぼ確実。『襲い得る揺れ全体』を考えたとは言えない**」「せっかく『全体』を考慮するとガイドに入れたのにその実現を規制庁自身が放棄するような姿勢では困る」と指摘する。さらに藤原氏は、強震動観測網が整備されるようになったのは、20年ほど前からで、「隠れ断層（事前に震源の位置を特定することが困難な断層）」の解明にはまだ遠いことからすると、「襲い得る揺れとして、過去最強の揺れの何割増しを考えるべきか、議論が必要だ」と訴えている（甲373「特集ワイド『忘災』の原発列島 分からないから無視？隠れ断層」）。

藤原氏の見解からしても、留萌支庁南部地震 HKD020 や鳥取県西部地震賀祥ダム観測記録をほとんどそのまま用いる程度では、「震源を特定せず策定する地震動」として適切なものとは到底言えない。規制当局はその本来の責務を果たしているとは言えない状態であり、規制当局が許容しているからと言って、合理性を証明出来ているとは到底言えない。

第 4 上林川断層延長の可能性

上林川断層帯について、一審被告が隠していたと評価されても仕方がない論文の存在が明らかになっている。

一審被告は、上林川断層帯について、これまで「確実に活断層が存在しないと確認できた（福井）県境付近（同図表の B 地点）を北東端とした」と結論づけてきた。

しかしながら、上林川断層の北東端について調査した論文「京都府北部，上林川断層の横ずれインバージョン」（甲 3 1 8）には、「調査結果から，本地域の超丹波帯・丹波帯はスラストを介して積み重なり，一緒に東西～北西-南東方向の軸を持つ褶曲構造を形作り，地質断層としての上林川断層がこの褶曲構造を切って，おおい町笹谷付近まで追跡されることが明らかになった。」と記載されているのである。

同論文は，株式会社ダイヤコンサルタントの 8 人（亀高正男，岸本弘樹，梅田孝行，松場康二，東篤義，山根博，松井和夫，魚住誠司）と一審被告社員 3 人（岩森暁如，玉田潤一郎，金谷賢生）が調査した結果を記載している。言うまでもなく，この地点（おおい町笹谷）は，一審被告が上林川断層の東端と主張する点（乙 9 1 の 3 5 頁参照）より 8 km 程度は東にあり，一審被告が主張する東端と本件原発のちょうど中間地点にある。なおかつ，乙 9 1 の 3 5 頁自体，一審被告が主張する東端よりはるか東方まで断層が伸びていることを明瞭に示している。したがって，上林川断層の東端は，少なくともおおい町笹谷付近までつながっていることは明らかである。

一審被告社員が調査に関与し，当然ながら一審被告が知悉していた論文からも一審被告が主張する上林川断層東端が誤りであることが明らかとなった。

一審被告が主張する東端より，さらに 8 km 程度東側に東端が存在する上林川断層の東端部をさらに延長すると本件原発の敷地に達する。

また，「震源より短い活断層の長期予測」（甲 2 8 3）によれば，短い活断層に関連付けられる震源断層は，最短で 2 0 k m 程度，最長で 4 0 k m 程度になるものと考えられる。そうすると，上林川断層の北東側延長線がやや南側へずれた場合，F O－C 断層と地下でつながっているということも十分考えられる。

一審被告は、これらの可能性を客観的資料をもってこれらの可能性を否定すべきであり、これが出来ないのであれば、少なくとも上林川断層とF O - C断層に関連付けられる震源断層はつながっているという前提での基準地震動の策定が必要である。



【甲 3 4 9 「大飯発電所 地震動評価について」 6 頁】

第 5 藤原氏による問題提起

現在の規制当局に強震動地震学の専門家はいないが、規制当局は、これまで強震動地震学の外部専門家から多く学び、これを規制に活かす機会を度々得ていた。残念ながら、今日までそれを活かしていない。

東北地方太平洋沖地震と福島原発事故を踏まえて、原子力安全・保安院は、「地震・津波の解析結果の評価に関する意見聴取会」（第 3 回から名称が変更され「地震・津波意見聴取会」となった。）という名称の審議会を開催した（甲 3 7 8 「旧組織からの情報-原子力安全・保安院」）。同意見聴取会は、平成 2 3 年 9 月 3 0 日から原子力規制委員会が発足する直前の平成 2 4 年 9 月 7 日まで続き、本会議は第 1 回から第 2 3 回まで実施された他、幾つかの分科会も設けられ、その中の 1 つである地震動関係の分科会は第 1 回から第 7 回まで実施さ

れた。

原子力規制委員会発足後は、同委員会内に「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関する検討チーム」（以下、「地震・津波検討チーム」という。）が設けられ、第1回から第13回まで、基準地震動に係る新規制基準の案などが審議された。

ここでは、旧原子力安全・保安院の耐震バックチェックにも携わり、地震・津波意見聴取会及び地震・津波検討チームに強震動地震学の専門家として参加した、藤原広行・防災科学技術研究所部門長の各種の提言を抜き出し、現在の基準地震動にかかる規制の問題および本件基準地震動が過小評価となっていることを指摘する。

1 新規制基準が曖昧になった経緯

(1) 地震・津波意見聴取会での問題提起

藤原氏をはじめとした原子力規制に携わってきた地震動の専門家は、基準地震動に係る基準が曖昧であり、定量化されていないことに、かねてより強い問題意識を持っていた。

藤原氏は地震・津波意見聴取会第1回の本会議において、以下のように問題提起をしている。

「今回の地震（注：東北地方太平洋沖地震）を解析、再現して、そこから新しい知見を得るという行為と、今後新たに起こるであろう地震を予測する行為の間にすごいギャップがある。今回の地震の後で我々が改めて思い知ったのは、予測と再現というものに関して我々が持っている知見からすると大きなギャップがあって、そこを埋めるのは単に現象を解明するという努力だけでは、当面は実用的な知見を得られないのではないかと。そこで不確かさをどの程度考慮して、それを定量化して、こういった対策に生かすのかという部分を議論しないと、短い時間の中ではだめなのではないか。バックチェックの中では基準地震動を定めるところで

も、基本的なケースに加えて不確かさは考慮したケースということで、若干のそういった上乗せ、不確かさを考慮するというところも行われていましたけれども、そこがきちんと定量化されていたわけではないし、今回の事象を踏まえると相当の部分、そういった不確かさ、不確実性をいかに評価の中に定量的に取り込んでいくのかというところが、論点になるのではないかと。そういった部分をもう少し明確に書いておいた方がいいのではないかと思います。」(甲 3 7 9「第 1 回 地震・津波の解析結果の評価に関する意見聴取会 議事録」 2 4 頁)

この藤原氏の提案について、主査の高田毅士・東京大学教授は「私も全く同じような意見です。」と賛同している。

(2) 地震・津波検討チームでの問題提起

藤原氏は、地震・津波検討チーム第 5 回会合において、以下の書面（メモ）を提出しこの点の問題提起をした（甲 3 9 0 の 2「震基 4－2 新安全設計基準（骨子素案）に関するメモ」）。

1 「検討用地震」の選定の妥当性について

「検討用地震」の選定の妥当性についての判断基準を明確にすることが必要

不確実性が大きく、何らかの判断基準を追加しなければ、「検討用地震」の選定は困難

安全目標を明確にし、それに対応する超過確率など確率論的な手法を導入することにより「検討用地震」の選定の妥当性を示す必要がある

2 不確かさの考慮の妥当性について

不確かさの考慮の妥当性についての判断基準を明確にすることが必要

不確かさの考慮の方法に関して、どの程度の不確かさまで考慮する必要があるか、その妥当性を判断する基準を追加する必要がある

安全目標を明確にし、それを達成するために必要な不確かさの考慮の方法について整理し、その妥当性を示す必要がある

藤原氏は、このメモに基づき、「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、色んなタイプの不確かさ」を考慮する必要性や、安全目標と関連づけた定量的な基準の必要性を訴えた（甲 390 の 1「地震・津波検討チーム 第 5 回会合 議事録」 30 頁）。

以上の藤原氏の提言について、同席していた釜江克宏氏（地震工学）は「今、藤原委員からの話は、ほとんどの部分が同調できる」と述べ（同議事録 34 頁）、高田毅士氏（建築構造）も「藤原さんの御意見に賛同するところが非常に多い」と述べており（同議事録 49 頁）、異論らしい異論はな

かった。

藤原氏は、地震・津波検討チームで幾度も同様の主張を繰り返しており（甲３９１「地震・津波検討チーム 第６回会合 議事録」３３頁，甲３９４「地震・津波検討チーム 第９回会合 議事録」２９，３６頁），やはり異論はほとんどなかった。

(3) 具体的な基準は作られなかった

ところが、結局藤原氏のこの提案は、新規制基準（設置許可基準規則解釈別記２第４条５項及び審査ガイド第Ⅰ章における基準地震動に係る具体的審査基準）において明確には採用されなかった。基準地震動に係る新規制基準も従来の耐震設計審査指針から大きくは変わらず、「適切に」等の曖昧な文言が列記されているだけである。

これについて藤原氏は、新聞社のインタビューにおいて、「基準地震動の具体的な算出ルールは時間切れで作れず、どこまで厳しくするかは裁量次第になった。」（甲１９０ ２０１５年（平成２７年）５月７日付け毎日新聞）と述べている。

さらに別のインタビュー記事によると、藤原氏は、審査ガイドの作成中に「揺れの計算結果に、もっと大きな幅を見込んで規制してはどうか」と島崎邦彦・前原子力規制委員会委員長代理に提案したが、採用されなかったという（甲３６３ ２０１６年（平成２８年）７月２１日付け毎日新聞）。

藤原氏の提案を採用しなかった理由について、島崎氏は、「当時は『何年に１度程度の原発事故まで許容するか』という安全目標が未定でした。計算結果の幅をどこまで見込むかは、その目標次第なのです。」と弁解している。

だがこの弁解には合理性がない。原子力規制委員会は、平成２５年４月１０日、「事故のセシウム１３７の放出量が１００ＴＢqを超えるよ

うな事故の発生頻度は、100万炉年に1回程度を超えないように抑制されるべきである（テロ等によるものを除く）」等と安全目標を定めており（甲399「各国（日本，米国，英国，仏国）における確率論的リスク評価の活用状況」30頁），その後もまだ地震・津波検討チームによる検討は継続していたからである。

安全目標決定後の平成25年6月6日の地震・津波検討チーム第13回会合で、藤原氏は、

「具体的、定量的な手順がきちんと書き込まれていない」「本来は、このガイドの中に定量的な手続が書き込まれていて、その妥当性を評価した後、審査に当たれば、審査をするときには、そのガイドに従ってやったから、もう大丈夫だというふうに説明をできるけど、今、そういう状況になっていない」「妥当性を評価するという試験的な審査みたいなプロセスがないと、本当の妥当性の確認ができないんじゃないか」

等と述べ、最後まで規制当局に食い下がった。

だが、原子力規制庁の櫻田道夫審議官から「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、直ちに色んな申請が来る」「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」等と告げられ、藤原氏の最後の訴えも却下された（甲398「地震・津波検討チーム 第13回会合 議事録」47頁，甲292 平成28年2月10日付け毎日新聞も参照）。

(4) 曖昧な基準の問題について

本来であれば、新規制基準の施行日を延期してでも、安全目標に沿った具体的な審査基準を策定すべきであったが、原子力規制委員会は、旧規制機関と同様、電力会社の圧力に屈し、災害の防止上支障がない基準を策定する責務を怠った。

基準地震動に関わる基準が曖昧・不明確であることは、藤原氏が、「揺

れの計算は専門性が高いので、規制側は対等に議論できず、甘くなりがちだ」(甲 190 平成 27 年 5 月 7 日付け毎日新聞)と指摘していることと絡んで、極めて問題である。

基準が曖昧であるため、規制委員会の委員ないし規制庁の職員は、原子力事業者に対し厳しい地震動想定を強く求める根拠がない。地震動についての然るべき知識や経験を持っている者であれば、厳しい基準がなくとも自身の知識や経験に基づき厳しい地震動想定を要求できたかもしれないが、第 1 でも指摘した通り、規制当局にはそのような地震動についての知識等はない。島崎氏が「米国と違い、日本はそういう専門スタッフを雇う制度がありません。仕方なく強震動の専門家を招いて講演をしてもらっていました」と内情を明かす(甲 363 平成 28 年 7 月 21 日付け毎日新聞)ように、強震動地震学に係る規制当局の専門性の欠如は深刻である。旧規制機関における審査のように外部有識者が個別の基準地震動の審査に関与する機会もなく、規制委員会の委員や規制庁の職員らでは専門的知識を有する電力会社の従業員とまったく対等に議論できない。結果として、基準地震動は電力会社のコスト優先の発想が強く反映され、どうしても過小評価になってしまう。

審査基準が曖昧なままで放置されている状況では、本件原発の基準地震動は甘い想定にしかなり得ないため、本件原発の耐専安全性に社会的に許容し難い危険性があると言わねばならない。

2 不確かさの考慮の不十分さと基準の明確化の必要性

平成 28 年 8 月 17 日の東洋経済の記事(甲 350)においても、藤原氏は、以下のように、現在の適合性審査における不確かさの考慮の不十分さとルール of 明確化の必要性を訴えている。

「現在の原発の安全審査のやり方には課題がある。地震動の審査に際しては、自然現象（地震）や人間側の認識が内包する不確かさもきちんと考慮して安全性を確保する必要がある。熊本地震での新しい知見も取り入れ、より安全性を高める形で議論を進めるべきだ」

「入倉・三宅式そのものは、これまでに起きた数多くの活断層型の地震のデータに対して、一本の線を引いた回帰式にほかならない。その背後には、平均値に対して大きなばらつき（不確かさ）が存在している。その不確かさが原発の審査の際にきちんと考慮されているかどうかが重要だ（が、今の適合性審査では考慮されていない）」

「どの程度まで考慮すれば、過去に起きた地震や今後起きる地震がばらつきの範囲に収まるのか、定量的な把握が十分に行われているとはいえない。“不確かさ”の扱いについて体系的な考え方を確立し、安全規制の中にきちんとオーソライズすべきだ」と私は十数年来、指摘し続けてきたが、いまだに実現していない」

「不確かさを体系的に原子力の安全規制の中で扱うルールづくりをしない限り、適切な基準地震動の設定はできない」



藤原広行・防災科学技術研究所部門長は安全審査へ

の「不確かさ」の反映を求める

3 「震源を特定して策定する地震動」の「各種不確かさの考慮」

「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」についても、「震源を特定せず策定する地震動」と同様、新規制基準は「各種不確かさの考慮」を求めている（設置許可基準規則解釈別記2第4条5項2号⑤）が、これについては、地震・津波検討チーム第3回会合において、藤原広行氏が以下のように発言したことによる（甲389の1「地震・津波検討チーム 第3回会合 議事録」31頁，甲389の2「（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審査基準」5頁）。

「…今後、地震動のところの安全基準を定めるに当たっても、この不確かさの考慮をどう扱うかということが非常に重要になろうかと思っています。

ここで『不確かさ（ばらつき）』と限定されているのは、これは今後の議論をすごく限定してしまうのではないのかという危惧がありまして、できれば『各種不確かさの考慮をして』とかいうふうな形にしておいていただく。

これはなぜかといいますと、不確かさは、もう本当に自然現象として、ばらつきとして捉えられるような不確かさだけではなくて、認識論的な不確かさとか、あるいは、我々の持っているこのモデルや、そういった知見のもう至らぬところから生じる限界、そういったものも含めて今後議論をする必要があらうかと思いますので、ここはぜひとも、言葉のレベルですけれども、非常に重要だと思いますので。」

地震・津波検討チームでは、藤原氏が求めるような幅広い不確かさについての議論はなされなかったが、文言としては藤原氏が求めるように「各種不確かさの考慮」が採用された。

だが一審被告の基準地震動評価においては、認識論的不確かさ、現在の地震学的知見ないし距離減衰式やレシピ等の強震動評価手法の限界を考慮する姿勢が欠如しており、新規制基準の趣旨に反すると言わざるを得ない。

4 敷地近傍の断層による地震動の不確実性

設置許可基準規則の解釈別記2第4条5項二号⑥では、「震源が敷地に極めて近い場合は、…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うえで、さらに十分な余裕を考慮して基準地震動を策定すること」と規定されている。同様の規定は、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」I 3.3.2(4)④2)にも見られる。

これらの規定は、地震・津波検討チーム第3回会合で藤原氏が以下のような提言をしたことによる。

「(活断層から数km以内のサイトについて)恐らく今我々が持っている手法が破たん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ができるのではないか…。

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(内陸地震)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(=980ガル)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、枠組みをさらに上乗せするということをしてほしいなと思っています。」

（甲 3 8 9 の 1 「地震・津波検討チーム 第 3 回会合 議事録」 5 0 頁，同
旨 甲 3 9 0 の 1 「地震・津波検討チーム 第 5 回会合 議事録」 3 4 頁）

大飯原発は、F0-A～F0-B～熊川断層という 6 3 . 4 k m もの活断層が敷地数キロメートル以内の近傍を走っていることが推定される，全国の中でも数少ない原発である。だが，一審被告の評価にはこの点の不確かさを考慮して地震動を上乗せした形跡がない。

5 アスぺリティ応力降下量（短周期レベル）について

現在の原子力規制の運用上、断層モデルの「不確かさの考慮」については，アスぺリティ応力降下量ないし短周期レベルを 1 . 5 倍することになっており，そのことの地震動評価への影響は，他の「不確かさの考慮」と比べても非常に大きい。

だが，短周期レベルを 1 . 5 倍する程度で良いのかという点については，下記のように疑問が呈され，より安全側に考える提言が藤原氏よりなされている。

「短周期レベル 1 . 5 倍というものが結構断層モデルを用いた地震動評価には効いているというふうに私は理解しております。この 1 . 5 倍というものの値がなぜ出てきたのかと申しますと，これは中越沖の地震で柏崎刈羽のサイトの評価のところで，たしか 3 つのアスぺリティが 2 2 から 2 5 MPa ぐらいで評価するとうまくいくとかというところで，その中で 2 5 という値が残りまして，それが平均的な応力降下量に対しておお

よそ 1.5 倍ぐらいだろうということで、そこから一般化された数字としてこの 1.5 が出てきたんだというふうに考えているんですけども、今のこの断層モデルを使った地震動の評価手法でアスペリティの応力降下量というものが一定値で設定される方法もあれば、ある程度モデルのほかのパラメータとかの間での相互の関係から平均値が与えられる場合があって、断層モデルのパラメータ設定の仕方によっては、この 1.5 倍のもととなる平均値が大きくなったり小さくなったりしているというのも現状だと思います。その平均値の与え方については、一応標準化されたレシピとか幾つかの提案されている手法があるにも関わらず、まだ絶対値としてのレベルが自然現象として平均値としてそれが本当にいいのかどうかというのをまだ言い当てている状況ではないと。ですから、この短周期レベル 1.5 倍というものは、一体何に対して 1.5 倍をしているのかというところを、もう一度考えたほうがいいんじゃないのかというところもございます。

一方で、不確かさを考慮するということでは、柏崎刈羽のところで中越沖の地震を経験したという経験はすごく重い事実であって、そこからそのサイトの説明をするときに得られた 25 MPa という値は、それなりに意味を持つ値じゃないのかという気もしております。例えばこれは私の今の提案なんですけれども、短周期レベル 1.5 倍、あるいはこれはアスペリティの応力降下量 1.5 倍というふうにも読みかえてもいいと思いますが、そこで、この平均値として与えた基本モデルの値がばらついている現状を考えると、1.5 倍で初めから大きな平均値が与えられているところについてはそれを 1.5 倍するというのもいいかと思うんですけども、小さな値になっているところで 1.5 倍しても、例えばアスペリティの応力降下量が 20 MPa に届かないようなサイトもたしかあるとは思います。そういったところでそのままにしておいてい

いのかどうか。

ですから、例えば 1.5 倍または 2.5 MPa、ここの絶対値は検討されたらいいと思うんですけれども、過去の知見を踏まえて得られた妥当な数字、その大きいほうをとって不確かさを見たことにするとか、そういうふうにされたほうがいいんじゃないのかということ、幾つかのサイトの地震動の設定手法を拝見させていただきながら感じた次第でございます。」（甲 384「第 4 回 地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係）議事録」 6 頁）

一審被告は、断層モデルを用いた手法において、短周期の地震動レベルを 1.5 倍する「不確かさの考慮」をしているが、アスペリティ応力降下量は 14.1 MPa に固定されており、20 MPa に届かない。短周期の地震動レベルを 1.5 倍するよりも、アスペリティ応力降下量を 2.5 MPa に設定した方が、ほぼ確実に基準地震動は大きくなる。

なお、一審被告は、短周期レベルを壇ほか(2001)により算出しているが、短周期レベルはバラツキが大きいパラメータであり、壇ほか(2001)によってその平均像を適切に表しているとは必ずしも言えない（この点について、甲 400「クリフエッジを超える大飯原発・美浜 3 号は廃炉に 再稼働はやめて、全ての原発の基準地震動を武村式で評価し直すこと」 7 頁、甲 401「短周期レベルをパラメータとした地震動強さの距離減衰式」 745 頁参照）。かかる知見の未成熟さからしても、一審被告は、短周期の地震動レベルを 1.5 倍してもアスペリティ応力降下量を 14.1 MPa に固定したままにするような手法は止め、少なくともアスペリティ応力降下量を 2.5 MPa に設定し直すべきである。

6 断層モデルの不確かさの重畳考慮について

現在、応力降下量や断層傾斜角，アスペリティ位置などの不確かさにつき，「必要に応じて組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮すること」(設置許可基準規則解釈別記2第4条5項二号⑤，審査ガイドI 3.3.3 (2) ②)と規定されているが，結局，どのように組み合わせれば良いのか，基準上明らかになっていない。

この点，一審被告は，短周期の地震動レベル，断層傾斜角，すべり角，破壊伝播速度，アスペリティ配置といったパラメータを重ね合わせた「不確かさの考慮」は基本的に行っていない（但し短周期レベル1.25倍と破壊伝播速度だけは重畳させている。）が，そのような運用については，下記のように藤原氏により疑問が呈されていた。

「2つの不確かさを重ね合わせないというのは，これまで暗黙のうちに使われて，完全にオーソライズされていたわけではないんじゃないのかなとも。とりあえずそれでいきましょう。それは中長期的にはそこをきちんと評価しなきゃいけないというふうに，たしかになっていたと思うんですけれども，今の段階でそれをどう扱うのかというのを明確にしたほうがいいと思うんですよね。当面はもうそのルールでいくのか。それも本当にルールというふうにするんだったら，それでいいのかどうかをもうちよっときちんと議論しておかないと，その不確かさの考慮の仕方によって最後の結果がかなり変わってくる可能性もありますよね。そこがすごい心配なところではありますね。」(甲380「第3回 地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係）議事録」29頁)

すべてのパラメータを重ねさせて考慮するのが起こり得る最大の地震動を想定するという点では正しい方法であり，これを重ね合わせないのは，「そのような不運な形での地震動は起きないだろう」という，根拠

のない楽観論に基づくものである。現在のようにこの点の基準が不明確なままで、前記パラメータをほとんど重畳させないのでは、本件原発の耐震安全性が保証されているとは言えない。

7 可能性のある地震動全体の考慮

審査ガイドⅠ「2. 基本方針」(4)に「『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』を相補的に考慮することによって、敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮した地震動として策定されていること」が規定された経緯については、地震・津波検討チーム第11回会合において、藤原広行氏が以下のような意見を述べたことによる(甲396「地震・津波検討チーム 第11回会合 議事録」37頁)。

「特定する地震については、…今のやり方だと、どうしても穴があいてしまうんじゃないのかなという気もしているんですよ。少なくとも、これまで行われてきたこの審査で、検討用地震として選ばれているものが全てをカバーしていたんだらうかというふうなところに対しては、かなり疑問な点もあると。」

「今の現状を考えると、まだまだ不十分な点がたくさんあり過ぎるんじゃないのか。」

「特定して策定する地震動と、この特定せず策定する地震動で、一部重複があってもしょうがない状況、それが今の不確実さを覆うために必要な状況でないのか」

「ここで三つあげられた地震⁸については、まだ震源が特定できない地震として、こういったものもあり得るんじゃないのかというふうな観点か

⁸北海道留萌支庁南部地震、岩手・宮城内陸地震及び鳥取県西部地震のこと

ら考えるほうが適切じゃないのかというふうな気もしていますし、実際に観測網が整備され、ここ１０年程度の間にとれた地震ばかりで、まだそのほかにもいろいろなことがあり得る可能性もある。」

さらに同第１２回会合で藤原氏が「すき間があかないように電力事業者にくぎを刺す」という趣旨で「一番最初にそれを入れていただいたらいいんじゃないのか」と提案し、島崎邦彦規制委員長代理がこれに同意したことによって、前記審査ガイドの規定が策定されるに至った（甲３９７「地震・津波検討チーム 第１２回会合 議事録」５５頁）。

藤原氏は新聞社のインタビューにおいて、これは安全を期して「原発を襲う可能性がある揺れの『全体』を考えて基準地震動を決める」ための規定であり、現在の運用における「過去の揺れをほとんどそのまま基準地震動にするだけ」では、今後より強い「隠れ断層（事前に特定困難な震源）」による揺れが出るのはほぼ確実であるから、当該規定の趣旨に反すること、襲い得る揺れとして過去最強の揺れの何割増しを考えるべきか、議論するための規定であることを述べている（前記第３・４，甲３７３「特集ワイド 『忘災』の原発列島 分からないから無視？隠れ断層」）。

また、「孤立した短い活断層」であるＦＯ－Ｃ断層につき、断層長さを２０ｋｍ，マグニチュードを６．８とする一審被告の評価（甲３４９・１６７頁）では、そこからより大きな規模の地震が発生する可能性や敷地付近まで震源断層が広がっている可能性に見落としが生じてしまうのは明らか（甲２８３参照）であり、やはり前記審査ガイドの規定の趣旨に反する。

８ 震源を特定せず策定する地震動についての「各種不確かさの考慮」

震源を特定せず策定する地震動については、設置許可基準規則の解説

別記 2 第 4 条 5 項三柱書，審査ガイド I 4.1 において，観測記録を基に各種の不確かさを考慮して応答スペクトルを設定しなければならないものとされている。

この「各種の不確かさの考慮」という文言が規定されたのは，地震・津波検討チームの第 7 回会合において，藤原広行氏が，次のように提案したことによる（甲 3 9 2・6 6 頁）。

「『震源を特定せず策定する地震動』・・・のところに，『これらを基に』の後に，『各種不確かさを考慮して』という言葉を追記していただいたほうがいいんじゃないのかと思っています。ここの各種不確かさというのは，・・・単なるモデルパラメータだけでなく，これこそわからないところなので，わからなさかげんという認識論的なものとか，いろいろな不確かさを考慮してということをぜひとも入れていただきたいと思います。」

この発言を受けて，「震源を特定せず策定する地震動」についても「各種の不確かさ」という文言が加わることとなったのである。「わからなさかげんという認識論的なもの」等モデルパラメータに止まらない「いろいろな」ものが「各種の不確かさ」に含まれるとすれば，一審被告のように、これを若干の地下構造に関するもの等に限るべきではなく、幅広い考慮が必要になる。

かかる趣旨からすれば，活断層と関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震の観測記録が少ないという限界があることから，観測記録から直接導かれる応答スペクトルを考慮するだけでは不十分であり，観測記録の解析から合理的に導かれる最大の地震動は当然考慮しなければならないというべきである。

9 三次元地下構造の評価

新規制基準施行後，基準地震動策定に当たって三次元地下構造の把握が要求されるようになった（審査ガイド I 3.3.2(4)⑤）が，それは，第3回地震・津波検討チームにおいて，下記のように藤原氏が提案したことによる。

「三次元の地下構造を考慮した地震動の評価を行うことは必須である。これはぜひともやっていただきたいというふうに思います。…（決定論的な把握を）できない部分については，さまざまなシミュレーションなりを援用して，そういった不確実さが残る中でどの程度上乘せすればいいのかという検討をぜひ加えてほしいなと思います。

中越沖地震や浜岡の経験で，三次元の地下構造の影響ということが大変重要であるということがわかっていますし，…三次元の地下構造を考慮するということは，もう常識的なことではあると思うのですけれども。

…

ただ，浜岡の5号機に影響を及ぼしているような不均一性⁹ですね，…これを事前にある特定の地点でそれを限定する評価が本当に今の時点で短期的に行えるかどうか，ここは大変疑問もある。

…

三次元については，考慮すると。ただ，決定論的に扱える部分と，不確実さとして扱わざるを得ない部分に切り分けて，両方のアプローチ

⁹ 2009年（平成21年）8月の駿河湾地震（M6.5 スラブ内地震）において，浜岡原発5号機では他の号機よりも2倍程度強い揺れが観測され，一部の観測記録は基準地震動 S1 による応答加速度を超過した。中部電力は，この地震後に地下構造の特性を調査した結果，5号機の地下300～500mのところに，地震波である S 波の速度が周囲の岩盤に比べて3割程度低下している局所的な「低速度層」が確認されたとしている。

でそうした影響を考慮できるような枠組みをつくる必要があろうかと思っております。」

(甲 3 8 9 の 1 「地震・津波検討チーム 第 3 回会合 議事録」 4 8 頁以下)

本件原発につき、一審被告は必須のはずの三次元の地下構造の把握を行っておらず、規制委員会から指導がなされている。現在もこれを行ったかどうかは不明である。不確実さとして扱わざるをえない部分について地震動の上乗せも行っていない。

よって、地下構造に係る不確定性のために基準地震動を上回る地震動が本件原発に襲来するおそれは否定できない。

第 6 「基準地震動ってそういうものじゃない」

最後に、平成 2 5 年 1 2 月 2 1 日、東京大学で開かれた「第 2 回 地震・津波リスク専門家フォーラム報告 原子力発電所に影響を及ぼす断層とそれによる揺れ・変位はどう推定されているか？」における、話題提供者 P 1 の、基準地震動を象徴する言葉を紹介する。この時の P 1 の話によると、P 1 は、その職場に原子炉があり、原子力規制に関わった強震動地震学者であるので、京都大学原子炉実験所教授の釜江克宏氏で間違いないであろう。(なお、この専門家フォーラムは、文部科学省の委託により東京大学が行った社会実験研究の一環として開催されたものである。)

強震動予測で、こういうことができましたっていうのは、そんなに難しいことではないんですけれども、そういう意味では、データ、かなりデータに頼っているところがあります。その中でも、ばらつきが当然ある。…まだまだデータがないと、インプットデータがないということでまだまだですけど、少しずつバラツキを小さくするという事でやっています。

ただ、やっぱり現状では、当然限度があります。そういうものを、やはり工学のほうというか、受ける側で、先ほど私ちょっと申し上げた、やっぱり裕度の中で、解決することも考える必要がある。

原子力規制委員会の議論では、「この数年間で基準地震動を何回も超えた、けしからん」という話をされるんだけど、**基準地震動って、そのつくり方からしてそういうものじゃない**。私が今日説明したように、ああいう形で作っているとなれば、やはり、それを超えるものっていうのは否定できない。そういうものはやはり工学の中でこう吸収されるっていうことで、我々も、そういう審査をしてきましたし、やってきたわけです。それを超えないようなものになって話になるともう、これは全く工学的に、例の 30i みたいに、何かの 5 倍とか、10 倍とかっていう、そういうエイヤの世界でやらざるを得ないかなという気がするんですけどね。

(甲 4 0 2 第 2 回専門家フォーラム詳細記録 2 7 頁)

つまり、基準地震動を超える地震動が全国 2 0 か所にも満たないサイトで約 1 0 年に 5 回あっても、基準地震動は元々そういう作り方をしているのだから、不思議でも何でもないということである。

だが、真に 1 万年に 1 回から 1 0 万に 1 回しか超えないような基準地震動の保守性を目指すのであれば、約 1 0 年で 5 回超えたことを「そういうもの」で済ますことは出来ない。

福島原発事故前から基準地震動に係る基準はさほど大きくは変わらず、本件原発の基準地震動も若干引き上げられたという程度の現状では、安全性確保のために不十分であることは明らかである。

以上