

平成28年(ヨ)第23号伊方原発稼働差止仮処分命令申立事件

債権者 須藤昭男 外11名

債務者 四国電力株式会社

## 準備書面(5) 補充書2 (基準地震動)

2016年8月31日

松山地方裁判所 民事2部 御中

債権者ら代理人

弁護士 薦田伸夫

弁護士 東俊一

弁護士 高田義之

弁護士 今川正章

弁護士 中川創太

弁護士 中尾英二

弁護士 谷脇和仁

弁護士 山口剛史

弁護士 定者吉人

弁護士 足立修一

弁護士 端野真

弁護士 橋本貴司

弁護士 山本尚吾

弁護士 高丸雄介

弁護士 南拓人

弁護士 東翔

弁護士 河合弘之

弁護士 海渡雄一

弁護士 青木秀樹

弁護士 内山成樹

弁護士 只野靖

弁護士 甫守一樹

弁護士 中野宏典

弁護士 井戸謙一

弁護士 大河陽子

弁護士 望月健司

弁護士 鹿島啓一

弁護士 能勢顯男

弁護士 胡田敢

弁護士 前川哲明

弁護士 竹森雅泰

弁護士 松岡幸輝

## 目次

第 1	大飯原発基準地震動の再計算について	3
1	事実経過	3
(1)	試算結果	3
(2)	島崎氏との再面談	6
(3)	再度の検討終了宣言	9
2	規制委員会の再計算により明らかとなった事実	11
(1)	入倉・三宅式による過小評価のおそれ	11
(2)	地震発生前に使用できるのは震源断層の情報ではない	14
(3)	修正レシピを適用すべき	16
(4)	規制当局は今も事業者の「虜」なのか	18
(5)	規制当局の能力不足	20
(6)	まとめ	21
第 2	藤原広行・防災科学技術研究所部門長の指摘	22
1	審査基準が曖昧になった経緯	22
2	「震源を特定して策定する地震動」の「各種不確かさの考慮」	25
3	不確かさの考慮の不十分さと基準の明確化の必要性	27
4	可能性のある地震動全体の考慮	28
5	その他の藤原氏の指摘	29
第 3	プレート境界地震に関する補足	32
1	西日本超巨大地震について	32
2	その他～余震、誘発地震及び火山性地震について	34
第 4	海洋プレート内地震についての補足	36
第 5	熊本地震による連鎖	36

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、第2で基準地震動に関して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、第3でプレート境界地震、第4で海洋プレート内地震、第5で熊本地震に基づく地震連鎖のおそれにつき、それぞれ述べる(第1は、補充書1と重複するところがあるが、極めて重要な論点であるので、重複を厭わず述べる)。

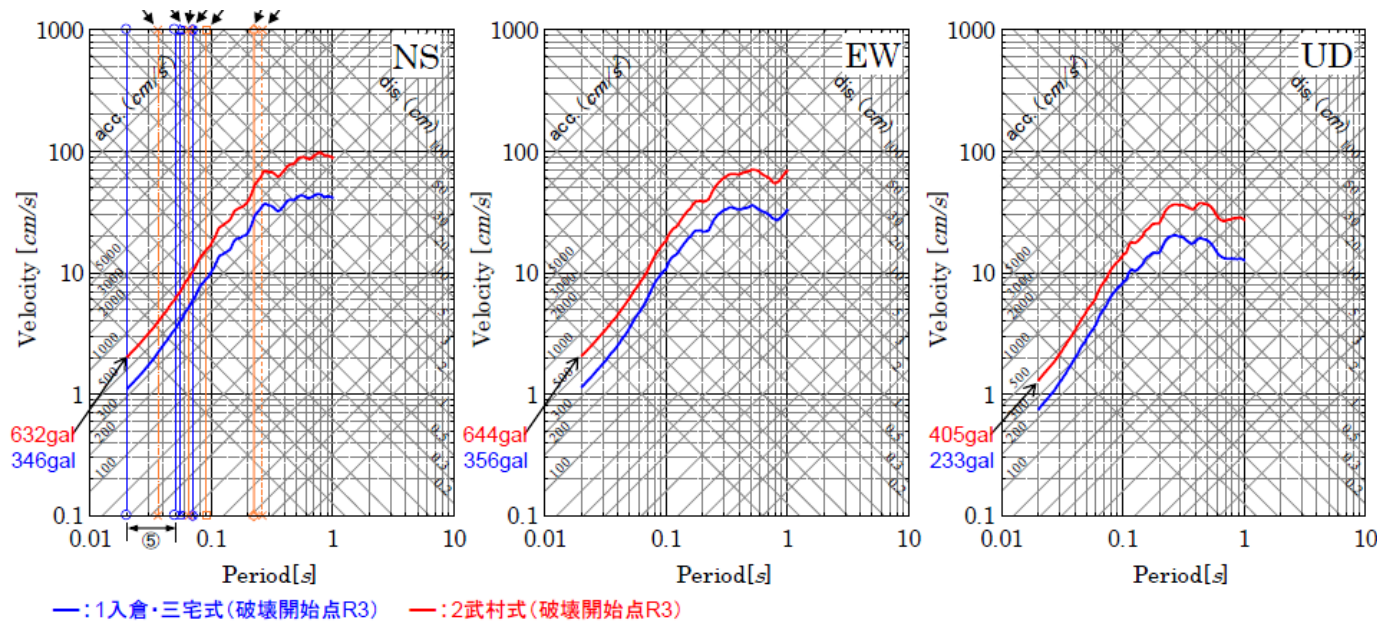
## **第1 大飯原発基準地震動の再計算について**

### **1 事実経過**

#### **(1) 試算結果**

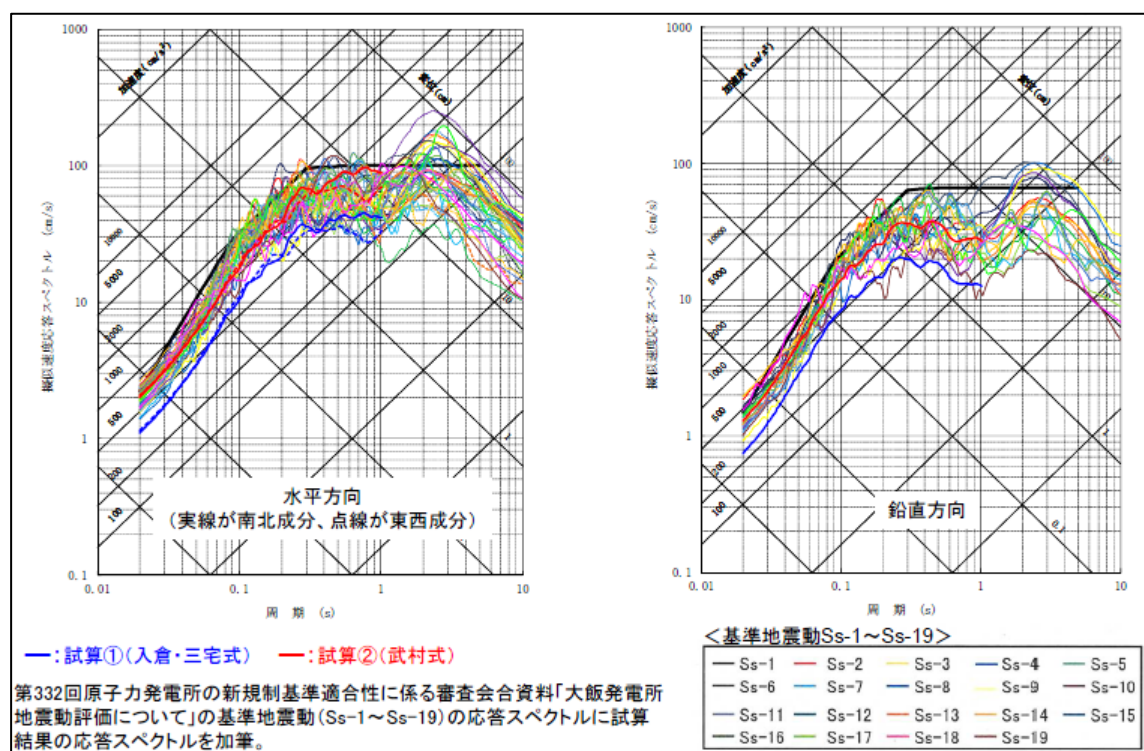
原子力規制庁は、平成28年7月13日の原子力規制委員会の会議で、入倉・三宅式を武村式に入れ替えたときの関西電力大飯原子力発電所の基準地震動についての試算結果を報告した。その結果は、入倉・三宅式を用いた従来の評価と比較すると、地震モーメントが3.49倍、短周期レベルが1.51倍(後に1.52倍の誤りと判明)、アスペリティ応力降下量が1.58倍となり、地震動は入倉・三宅式を用いた場合の約1.8倍になる、というものであった(甲B227「大飯発電所の地震動の試算結果について」4頁)。

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 A405 (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、関西電力の地震動評価の0.6倍程度にしか評価できない条件設定を用いていた。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「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13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A403平成28年7月13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-19<sup>1</sup>）のレベルに収まるという結果になった（甲B227「大飯発電所の地震動の試算結果について」5頁）。



【甲B227.5頁別紙4「試算結果と基準地震動(Ss-1～Ss-19)との比較」】

<sup>1</sup> 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。

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 B 227「大飯発電所の地震動の試算結果について」1 頁）。

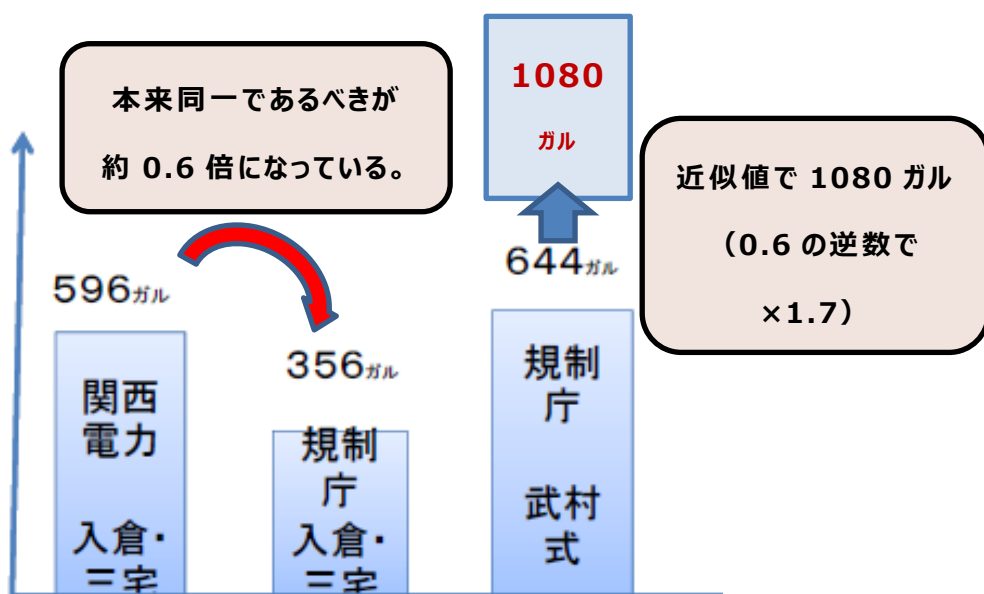
原子力規制委員会の委員は、誰一人として原子力規制庁の報告内容に疑問を抱かず、規制庁の報告を了承し、田中俊一委員長は、この問題の「打ち切り」を宣言した（甲 A 4 0 3「平成 2 8 年度原子力規制委員会第 2 0 回会議議事録」1 0 頁）。

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 A 4 0 4 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、関西電力が入倉・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： $6 4 4 \div 0. 6 \div 1 0 8 0$ ）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、関西電力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 B 230「『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 A 4 0 7 「入倉・三宅式の問題」)。



【甲 A 4 0 7 「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と面談した。

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かどうか」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「比較をしてみても総合的にレベル的に大きな違いがある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 B 231「島崎前原子力規制委員会委員長代理との面会速記録」 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とき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」と意見が出された（甲 A409 「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 A410 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 A412 「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 31 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 54 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

一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の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けれども、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、正直言ひまして、事務方も迷走したという本質論があると思うのですね。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<sup>2</sup>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ね。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ね。NRC<sup>3</sup>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 B 233 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

---

<sup>2</sup> 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。

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

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  
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1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  
A412 平成28年7月27日議事録10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A409「7月20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B231「面会速記  
録」25頁)という通り，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設  
計基準地震動策定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。

この点、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重要である。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B230「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B231 面会速記録18頁）、「撤回と言えば撤回」（甲A410 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原子力規制委員会に、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、Ss（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A409 7月20日規制委員会会議議事録16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はしてはいない。

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<sup>4</sup>、入倉・三宅式による地震動の過小評価のおそれを補えないおそれがあるということになる。

特に本件原発は、活動度の高い中央構造線断層帯までの距離が、5 kmないし8 kmとされ、非常に近い。本件原発において、単にこの点を考慮する手法が確立されていないというだけでは、入倉・三宅式のように過小評価のおそれが指摘されている式を使用し続けてもよい理由にはならない。

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B231 面会速記録2頁）が、関西電力は元々、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B228「大飯発電所 地震動評価について」66頁）。規制庁は入倉・三宅式以外の部分は関西電力と同様に行うことを前提としていたのであり、そうであるとすると、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、特段つまづく必要はなかった。レシピには、「内陸地震によるアスペリティ総面

---

<sup>4</sup> 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」と武村式とがバス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B231 面会速記録10, 19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。

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 B268・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いうべきである。レシピに従うとアスペリティ面積が大きくなり過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 A412 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 B 231 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。

## (2) 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 A 1 0 5 の 2 「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ーは, 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 A 3 1 2 「過小な日本海『最大クラス』津波断層モデルとその原因」), 「(熊本地震の)地震前に(入倉・三宅式で逆算した断層長である) 5 7 k m という人はいない」(甲 A 3 1 9 「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」) 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。

東京大学地震研究所の瀨瀨一起教授は, 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 B 237 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して入倉・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。瀨瀨教授は熊本地震についてのインバージョン解析も行っている(甲 A 4 1 6 「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 B 2 6 9 の 1、2、テレビ朝日「そもそも総研」瀨瀨教授インタビュー)。田中俊一委員長は, 瀨瀨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 A412 平成 2 8 年 7 月 2 7 日議事録 1 7 頁, 甲 B 233 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。

さらには、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 B 224-1 平成 28 年 6 月 16 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。

### **(3) 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 A412「平成 28 年 7 月 28 日原子力規制委員会会議議事録」10 頁）が、推本は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に用いている事実（甲 B 237 平成 28 年 8 月 17 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 A419, 甲 A420）。修正レシピでは、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・三宅式を使うレシピと同様の手法によることが出来る（甲 B268 レシピ 5, 41 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・三宅式を使うレシピと同等以上である。

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 B 5 7「伊方原子力発電所の耐震安全性は保証されていない」26 頁, 甲 A 3 2 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」 33 頁，甲 A421 「『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」 13 頁）。

修正レシピを採用しなかった理由について，7 月 27 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，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 A412 平成 28 年 7 月 27 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，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，これによる過小評価のおそれがあることを踏まえても，なお松田式を用いる修正レシピを排除する理由にはならない。

島崎邦彦氏は，名古屋高裁金沢支部宛の陳述書（甲 A315）において，「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，電力会社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A326「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。

さらに、瀨瀨一起・東京大学地震研究所教授は、「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B237 8月17日付け東洋経済）と述べている。

したがって、電力会社が詳細な断層調査を実施しているとしても、修正レシピの適用を排除する理由にはならない。

そもそも、原子力規制委員会の指示は入倉・三宅式以外の式を用いた試算を行うことだったのであり、武村式を用いる必然性はなかった。原子力規制庁が松田式を使った修正レシピによる試算を行わなかったのは、「試算結果の精度は低い」という逃げ道を用意しておくための打算であった可能性も否定できない。

松田式を用いた修正レシピによって本件原発の基準地震動を評価すると、大幅な引き上げが避けられないのは2016年7月19日付債権者ら準備書面(5)再反論第5・2(6)記載の通りである。少なくとも修正レシピによる再計算がなされない限り、入倉・三宅式による本件原発の基準地震動過小評価のおそれは否定できない。

#### **(4) 規制当局は今も事業者の「虜」なのか**

7月13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、関西電力の評価の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 A409 7月20日規制委員会議事録11頁，甲 A412 7月27日規制委員会議事録7頁等）が，島崎氏との再面談の際には，「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 B231 会見速記録1頁）と述べており，敢えて関西電力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，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，よく分かっていたはずである。関西電力がとった手法の詳細が分からないのであれば，関西電力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 A406，甲 A407）。関西電力の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 A409 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にその断りを規制委員会へ報告する際に行うべきであり，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，敢えて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 A409 平成 28 年 7 月 20 日規制委員会議事録 16 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 A422 「原子力規制委員会 検討チーム等」）、後記第 2 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 B 231 面会速記録 26 頁）と言ってあっさり退けたが、審査に影響が出ることが嫌って、職務を放棄したとの批判は免れない。

## **(5) 規制当局の能力不足**

規制庁が関西電力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、強震動の計算は、事実上、事務局である規制庁に一任されていることが明らかとなった。

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のは、規制庁に基準地震動の審査を担当する能力がないといわざるを得ない。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。そして、規制庁は電力会社が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をしていたのだとしても、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いうことで、その辺を指摘して、…」(甲B233 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すれば、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<sup>5</sup>。

## (6) 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

---

<sup>5</sup> 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A371)も参照されたい。

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明らかとなった。

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。本件原発の基準地震動が適合性審査を通過しているからといって、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推認を及ぼすべきではない。

## **第2 藤原広行・防災科学技術研究所部門長の指摘**

これまでも度々触れてきたが、藤原広行・防災科学技術研究所部門長は、強震動の外部専門家として、旧原子力安全・保安院時代から基準地震動の審査に携わり、原子力規制委員会に設けられた「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関する検討チーム」（以下、「地震・津波検討チーム」という。）やマスコミでのインタビューなどで、基準地震動に関わる本質的な意見を何度も述べている。ここでは、これまで触れて来られなかった地震・津波検討チームでの藤原氏の発言や新たなインタビュー記事を採り上げる。

### **1 審査基準が曖昧になった経緯**

地震・津波検討チーム第5回会合において、外部有識者として参加していた藤原広行・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長（当時）（応用地震学）は、要旨以下のように記載された書類を提出し、基準の明確化の必要性を訴えていた（甲A430「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

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、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（甲 A 431 地震・津波検討チーム第 5 回会合議事録 3 4，4 9 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 A 432 地震・津波検討チーム第 6 回会合議事録 3 3 頁，甲 A 433 第 9 回会合議事録 2 9，3 6 頁），やはり異論はほとんどなかった。

ところが、結局藤原氏のこの主張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、曖昧・不明確なままである。設置許可基準規則解釈（甲 A 8 3）別記 2 第 4 条 5 項及び審査ガイド（甲 B 6 2）第 I 章という、基準地震動に係る具

体的審査基準においては、「適切に」等の曖昧な文言が列記されているだけで、結局どの程度の保守性、余裕を見込むべきなのかということが明確にされていない。

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 A 1 2 毎日新聞 2 0 1 5 年（平成 2 7 年）5 月 7 日）と述べている。さらに同社の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 A 3 7 1 毎日新聞 2 0 1 6 年（平成 2 8 年）7 月 2 1 日）。

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。**」（甲 A 3 7 1 毎日新聞 2 0 1 6 年（平成 2 8 年）7 月 2 1 日）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 2 5 年 4 月 1 0 日、「事故のセシウム 1 3 7 の放出量が 1 0 0 T B q を超えるような事故の発生頻度は、1 0 0 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 A 2 2 4 「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」3 0 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 2 5 年 6 月 6 日の地震・津波検討チーム第 1 3 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順が書き込まれて**



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」等と述べられ、藤原氏の最後の訴えも却下された（甲A434「地震・津波検討チーム 第13回会合 議事録」47～50頁、甲A73 毎日新聞平成28年2月10日も参照）。

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。以上の経緯は、原子力規制委員会が事故の防止に最善かつ最大の努力をするという本来の目的（原子力規制委員会設置法1条）に沿った規制が達成できていないという意味でも、非常に重要な事実である。

また、前記第1で指摘した規制当局における地震動を審査する能力の欠如を考えれば、審査基準が曖昧なままで放置されている状況は、特に地震のリスクが指摘されている本件原発において、社会的に許容し難い危険性があるといわねばならない。

## 2 「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項二号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A435 地震・津波検討チーム第3回会合議事録31頁，甲A33「(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  
ていて。

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、そういう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るかと思いますので、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、結局、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。

特に、日本の長大な活断層から発生する地震動を予測することについては、データがほぼないため知見が固まっておらず、認識論的な不確かさが大きい。本来、こういった限界を踏まえた上で、分からない点は出来るだけ安全側に考慮するというのが、原発の耐震設計におい

てあるべき「各種不確かさの考慮」であり、新規制基準の趣旨である。

だが債務者においては、これまで縷々指摘してきた通り、長大断層につき知見の限界を踏まえて安全側に考慮するという姿勢が著しく欠けており、新規制基準の趣旨に反するといわざるを得ない。

### 3 不確かさの考慮の不十分さと基準の明確化の必要性

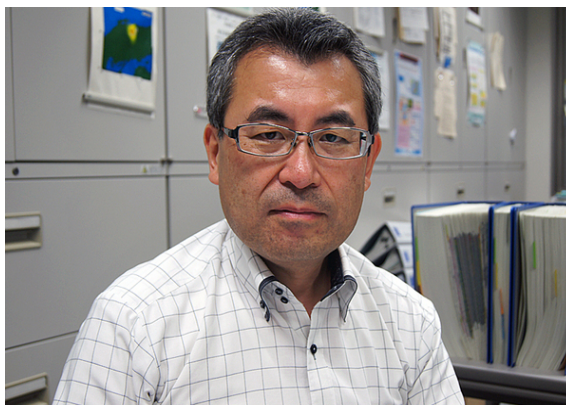
平成28年8月17日の東洋経済の記事（甲B237）においても、藤原氏は、以下のように、現在の適合性審査における不確かさの考慮の不十分さとルールの明確化の必要性を訴えている。

「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、今の原子力規制庁のやり方では不十分だ）」

「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言いがたい。"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

#### 4 可能性のある地震動全体の考慮

審査ガイド「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A437・38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ね。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。」

「震源を特定せず策定する地震動について、…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すぎるんじゃないのか」

「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。」

「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」

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会社にくぎを刺す」という趣旨で提案し、島崎邦彦規制委員長代理が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A438・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（甲A342「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」）。

本件原発の「震源を特定せず策定する地震動」では、特に過去最強という訳でもない北海道留萌支庁南部地震 HKD020 観測点と鳥取県西部地震賀祥ダムの観測記録をほとんどそのまま採用するだけである。これでは、藤原氏が求めていた「原発を襲う可能性がある揺れの『全体』」を考慮したとはとても言えず、審査ガイドに反することは明らかである。

## 5 その他の藤原氏の指摘

上記のほか、藤原氏は地震・津波検討チームで基準地震動に係る重要

な指摘を幾つもしているのですが、そのうち以下の①から③についての指摘を紹介し、本件原発では藤原氏の指摘が踏まえていないことを述べる。

#### ① 三次元地下構造の評価

(甲 A 435 地震・津波検討チーム第3回会合議事録 48頁)

「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、そういった不確かさが残る中でどの程度上乗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事は、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<sup>6</sup>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、不確か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

---

<sup>6</sup> 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、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(甲A36「駿河湾の地震に関する浜岡原子力発電所の状況」)。

チ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るか  
とっております。」

本件原発につき、債務者は地下構造を水平成層かつ均質と評価し  
て、必須のはずの三次元の地下構造の把握を行っていない。不確実  
さとして扱わざるをえない部分についての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。

## ② 敷地近傍の断層による地震動の不確実性

(同50頁)

「(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乗せをする。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26  
0m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  
なっております。」

債務者が行った調査では、本件原発敷地数 km 以内に活断層はないようであるが、敷地近傍に伏在断層（「隠れ断層」）がある可能性はあり、それが想定を遥かに超える地震動を発生させる可能性は否定できない。

本件原発の「震源を特定せず策定する地震動」では、そこから発生する地震動の不確実性を考慮して地震動を上乗せした形跡がない。

### ③ 低頻度事象の考慮

（甲 A 440 「地震・津波検討チーム 第 8 回会合 議事録」 34 頁）  
「今の不確実さをすごく伴った状況では、 $10^{-5}$  程度の頻度まである程度網をかぶせるような評価法というものが、たとえば一の『供用期間中に極めてまれであるが』というふうなところに必要なのではないか」

本件原発の基準地震動策定過程において、そのような低頻度の地震動が考慮された形跡はない。

中央構造線断層帯については、1000 年～2000 年に 1 回程度の高い活動性が認められるのであるから、それを踏まえた幅広い不確かさの考慮が行われるべきである。

## 第 3 プレート境界地震に関する補足

### 1 西日本超巨大地震について

債務者は、南海トラフから琉球海溝まで連動する超巨大地震について、遠い地で発生した地震動は敷地に到達するまでに減衰するという特徴があることから、地震規模が大きくなっても影響は限定的であると主張



している（債務者準備書面（5）78頁）。

債務者の主張の趣旨は必ずしも明確ではないが、債務者は、Mw 9.0以上のプレート境界地震についても、カスケードモデルによって把握しているため、断層が長くなってもすべり量は変わらないと考え、そのような主張になっているものと思われる<sup>7</sup>。

しかし、プレート境界地震においては、内陸地殻内地震以上に、カスケードモデルによって地震像を把握してもよいのか、仮にカスケードモデルを採用するとしてもその閾値をどのように設定すべきかについては、疑義がある。

東北地方太平洋沖地震は、Mw 9.0であったが、平均すべり量は約10m、最大すべり量は38mとされている（甲A442「M9クラス巨大地震のすべり量分布とスケーリング」）。この大きなすべり量は、カスケードモデルでは到底説明がつかない。さらに、東北地方太平洋沖地震前に推本が作成していた「三陸沖北部から房総沖にかけての地震活動の長期評価」では、そもそも東北地方太平洋沖地震を発生させたような巨大な震源は想定されていなかったのだが、仮にこれを想定していたのだとしても、カスケードモデルを使う限り、想定されている地震規模を全部足してもMw 8.3にしかならない（甲B135「超巨大地震に迫る」54、139頁）ため、大幅に地震規模を過小評価してしまう。東北地方太平洋沖地震の教訓を踏まえるならば、Mw 9.0を超える地震といえども、すべり量が飽和することの確証がない限り、カスケードモデルによって震源を把握すべきではない。

東京大学での第2回専門家フォーラムにおいて、フォーラムメンバーE1は、「プレート境界地震の場合でもマグニチュード8ぐらいで、す

---

<sup>7</sup> なお、カスケードモデルを採用しているとしても、各セグメントから発生した地震波の重なり合いによる地震動増幅の可能性はなおあり、債務者は本来、その効果が限定的であるということまで具体的に示すべきである。

べり量も断層の幅も飽和するだろうと思っていたんですけれども、実はマグニチュード9でも、まだ飽和していないということがわかってきて、プレート境界に関しては、どの辺で飽和するのか、どの辺でカスケード的になるのかっていうことに関して、まだ議論あるのだと思います。」と述べている（甲A302「第2回専門家フォーラム」18頁）。

「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（甲A150・4頁）に記載された南海トラフ～南西諸島海溝の最大 $M_w$ 9.6という地震規模も、当然スケーリングモデルによるものである。

さらには、プレート境界地震に係るレシピ<sup>o</sup>（甲B268・15頁以下）においても、基本的には、(30)式と(10)式から、断層面積 $S$ に伴いすべり量 $D$ が大きくなるスケーリングモデルが採用され、すべり量が飽和することについての記載はない。

以上からすると、カスケードモデルにしたがっていると思われる「影響は限定的」という債務者の主張には、理由がない。

債務者は、東北地方太平洋沖地震と福島第一原発事故の教訓を踏まえ、南海トラフから琉球海溝まで連動することに伴い、すべり量が増加することを想定すべきである。すべり量が増加すれば、地震動の大きさや揺れの継続時間及び津波の高さは従来の想定を大幅に上回ることになる。

## 2 その他～余震、誘発地震及び火山性地震について

平成28年熊本地震の際には、熊本県益城町において、4月14日の「前震」と同月16日の「本震」とで震度7が立て続けに観測されたが、倒壊した住宅のうち約9割が、「前震」ではなく「本震」で倒壊している（甲A443平成26年8月25日読売新聞）。震度6強から7程度の大規模の地震動で倒壊・崩壊しないレベルの性能を有するはずの新耐震基準導入後の住宅の倒壊や大破も目立つため、立て続けに襲う強い揺れと被害との関係につき、一般住宅については検討が進んでいる（甲A444

「新耐震基準も倒壊多数『2回の震度7』想定外の破壊力」)。余震や誘発地震につき、どの程度の回数や程度まで耐えられるのかという点の検証は、特に近い将来の南海トラフ巨大地震の震源域に含まれていることが指摘されている本件原発においては急務であるが、債務者がこの点の検証を行った形跡はない。

本件原発の設置変更許可申請書に対する審査書によると、債務者は、弾性設計用地震動につき、基準地震動との応答スペクトルの比率を0.53としており、本件原発の弾性設計用地震動 Sd-1 は、水平方向345ガル、鉛直方向200ガルと設定している(乙13・22頁)。かかる設定からすると、本件原発は、熊本地震の際に益城町で観測されたような立て続けの強い揺れには、耐えられない危険性がある。

さらに、火山灰と地震動との重畳による被害のおそれも否定できない。地震活動と火山活動は連動するものであり、地震→火山というパターンもあるが、火山→地震というパターンもあり得る(甲A446「『2016年熊本地震』と阿蘇火山」950頁)。

イギリスの原子力コンサルタントであるジョン・ラージ氏によると、雨で濡れた火山灰の比重は、密度が高く、1立方センチメートル辺り1.25から2.0グラムとされており、約17cm堆積すると日本の建造物の設計において典型的に使われている雪の積載荷重の上限である3.5kN/m<sup>3</sup>を超える(甲A447の2「川内原発と火山灰のリスク」16頁)。しかも雨に濡れた火山灰層は、積雪の場合とはかなり違った振る舞いをし、地震が起きたときに建物表面に付着し払拭されにくい。九州電力川内原子力発電所においては、原子力コンサルタントの佐藤暁氏により、地震荷重との組み合わせにより建屋の許容荷重、許容応力を大幅に超過する可能性や、屋根の重量が増すことで固有振動数が低振動数側に変移する可能性や共振の可能性も指摘されている(甲A448「川内原

子力発電所に対する安全審査の非保守性、および深層防護の国際的水準未満の問題点」39頁)。本件原発でも同様の可能性は否定できない。

#### 第4 海洋プレート内地震についての補足

広島県，広島市ともに，安芸灘～伊予灘～豊後水道の領域における海洋プレート内地震については，推本の長期評価に記載された最大のM7.4を元に地震被害の想定を行っている（甲A450「広島県地震被害想定調査報告書」，甲A451「広島市地震被害想定報告書」）。債務者の想定であるM7.0ないし7.2というのは，広島県及び広島市が一般防災目的で行っている地震規模想定をも下回る。かかる債務者の想定は，社会通念上許容されるものではない。

#### 第5 熊本地震による連鎖

平成28年熊本地震の発生を受けて，中央構造線断層帯の活動による本件原発の事故の危険性が指摘されている（甲A455「中央構造線が動き出した その時原発は耐えられるか」）。

地震考古学者の寒川旭氏（甲A182・2016年4月18日付け福島民友）のみならず，島村英紀・武蔵野学院大学特任教授（地球物理学）も，熊本地震による中央構造線沿いの地震の連鎖を懸念する。島村教授によると，熊本地震は全長1000km超の日本最長の活断層群である中央構造線で起きており，熊本で地震が起き，2日後に阿蘇に，そして大分に，と中央構造線に沿って地震が広がっていった。長大な活断層群のうちある部分で地震が起きたことは，同じようにエネルギーが溜まっているその隣の部分にとって“留め金が外れた”ことを意味する。例えばトルコの北部を走る北アナトリア断層で大地震が次々に起き，なかには1942年，1943年，1944年と短い間に次々と地震が起きていったこともある。次

は本件原発のある愛媛県で地震が起きるのでは、と島村教授は懸念している（甲 A 456「中央構造線で体験した“最初の地震”やっぱり難しい？地震予知」等）。

地震はいつ起こるか分からないが、熊本地震での連鎖を考えると、本件原発を稼働した後に敷地前の活断層で大地震が発生する可能性は否定できない。債務者にはそのような想像力と謙虚さが著しく欠けている。

以上