

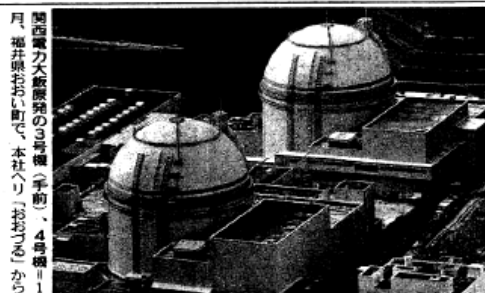
入倉：三宅式による事前推定 とレシピの修正

2017年（平成29年）7月5日

大飯原発3，4号機運転差止請求控訴事件

第11回 論弁頭口 代理委員長委員会規制前 島崎邦彦氏の証人尋問

甲 4 8 5



核心

■過小評価
「必要な審査がまだ行われていない」。島崎氏は証人尋問の冒頭から、大飯原発の地震想定を巡る規制委員の審査を真っ向から否定した。

二〇一四年まで規制委で、大飯原発の地震想定を審査してきた島崎氏。この日は「退任後に調査し過小評価と分かった」と説明し、「(当時)から他の式より小さいと分かっていたが、こんなに大きな影響がある

大飯原発訴訟で島崎氏

関西電力大飯原発(福井県おおい町)の運転差し止め訴訟の控訴審。原子力規制委員会で委員長代理を務めた島崎邦彦(東大名誉教授)が二十四日、法廷に立ち、関電が想定する地震の揺れが「過小」だと改めて指摘した。規制委は近く、大飯原発の新規制基準への適合を正式に認める公算が大きい。審査の信頼性が問われる。(中略)

規制委を真っ向否定

地震計算式「使い方間違い」



《証人尋問での主な論点》

島崎氏の証言	関西電力や原子力規制委員会の見解
地震の想定は保守的ではない	3連動で保守的な評価
関電の計算式詳細調査しても使えない	調査すれば使える
規制委の審査不十分	事実上の「空白」

とは誰も知らなかった」と証言した。

問題となっているのが、地震の規模を算出する入倉・三宅式と言われる計算式だ。証人尋問で島崎氏は「この式が悪い」とい

るのではなく、使い方が間違っている。地震発生前に使うと過小評価になり、地震の強さに大きな影響を与える」と語った。地震を起す断層面の詳しいデータを前提とする計算式のため、発生前に断層のデータが長さに限られる状況で使うのは不適切と主張した。

■保守的か
これまで関電や規制委は、活断層を詳細に調査している。計算に問題ないとの立場を示してきた。関電は大飯原発で想定する地震について、当初は海底にあるF0-A断層とF0-B断層の運動としていたが、審査の過程で内陸の熊川断層を含めた三連動で評価をやり直した。さらに断層を長く設定することを求められ、揺れの強さを七〇〇から八五六に引き上げた経緯がある。規制委も島崎氏の新たな主張を踏まえた上で、関電の想定を「十分に保守的」と厳しく見極めていたとの見解を示した。

しかし、島崎氏は証人尋問で「(海底の)音波探査は深さ二〇〇〜三〇〇メートルで、詳細と言っても表面にすぎない」と述べ、「保守的ではない」と指摘。「三連動にして増えた揺れの強さは8%だが、式を変えると80%増え、桁が違ってくる」と語った。

■玄海原発も
関電は近接する高浜原発(福井県高浜町)でもこの計算式を採用して揺れを算出している。大飯高浜は三月に運転差し止めの仮処分を取り消した決定で「関電は断層断層を保守的に評価している」と認め、この計算式を使った規制委の審査を妥当と判断した。この裁判で弁護団は、島崎氏の証人尋問後「今回の証言は覆すに余りあるもの。反撃する大きな材料を与えてもらった」と話し、大津地裁で続く高浜原発の運転差し止め訴訟にも追い風だと期待した。

島崎氏は、計算式の問題に近い西日本で過小評価になりやすいとの見方を示している。弁護団は「(四国電力伊方原発と(九州電力玄海原発)です問題になる」と語り、地震と原発を巡る論争が各地で再燃する可能性がある。



(写真) 2016.6.16 毎日新聞

必要な審査が行われていないので、まだ許可を出すべきではありません。

証人調書 2 頁

島崎氏の証言のポイント

- ① 入倉・三宅式そのものは間違っていない
使い方を間違っている
- ② 地震発生前に震源インバージョンで求められる
ような大きな震源断層面積を把握できない
- ③ 「詳細な調査」や「保守的な想定」では
過小評価のおそれはない
- ④ 異例のレシピ修正を踏まえ
(ア)ではなく(イ)を用いるべき

① 入倉・三宅式そのものは間違っていない 使い方を間違っている

甲467・8頁

	観測 記録 10の18乗 Nm	断層長さ km	武村式	山中・ 島崎式	松田式 +武村 (1990)	入倉・ 三宅式	入倉・三宅/ 観測記録	断層 傾斜角
1891年 濃尾地震	180	69	210	180	130	52	0.29倍	90°
1930年 北伊豆地震	27	27	32	28	21	7.9	0.29倍	90°
2011年 福島県浜通り	11	19.5	17	14	11	5.5	0.5倍	60°
1927年 北丹後地震	46	33	48	41	31	12	0.26倍	90°
1943年 鳥取地震	36	30	39	34	25	9.8	0.27倍	90°
1945年 三河地震	10	21	19	17	13	19	1.9倍	30°
1995年 兵庫県南部地震	22	32	45	39	29	11	0.5倍	90°

入倉・三宅式が悪いと
私は言っているのではない

震源インバージョンの結果が
入倉式に合うというのは、
それは結構なことであって、
それは私の論点ではない

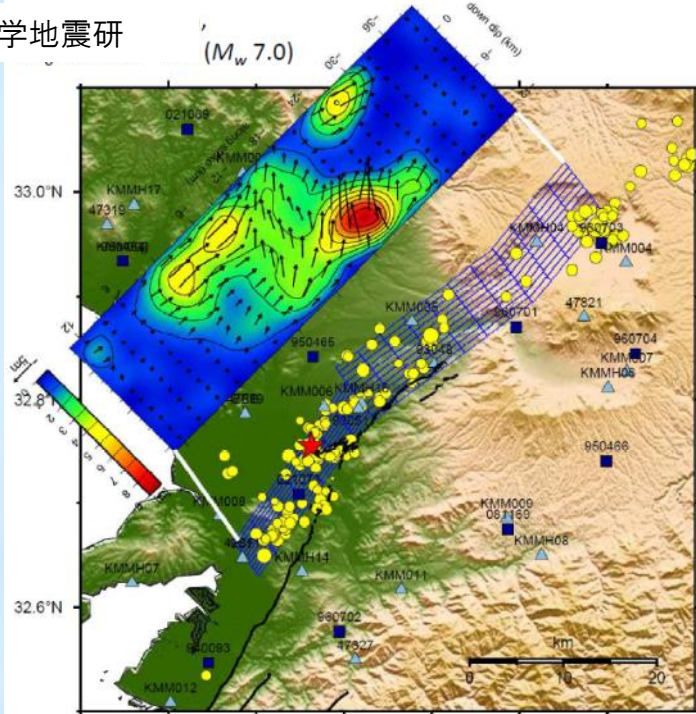
証人調書 29頁



② 地震発生前に震源インバージョンで求められるような大きな震源断層面積を把握できない

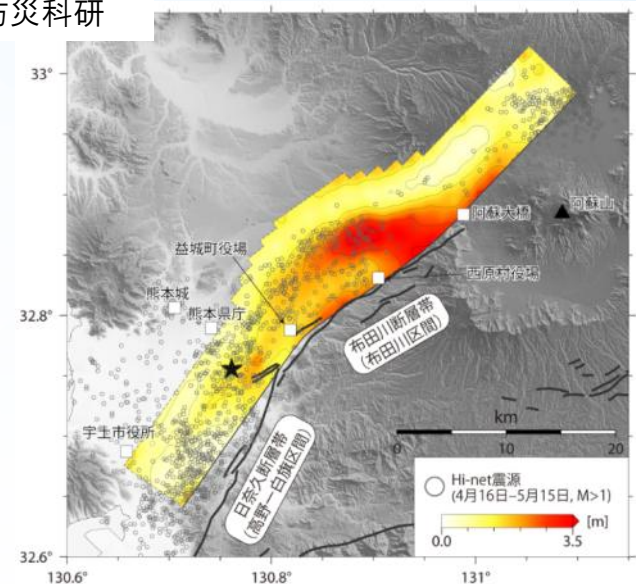
甲 4 4 3

東京大学地震研



甲 4 6 8

防災科研



震源断層というのは地震が起って初めて分かるものです。

証人調書 7 頁

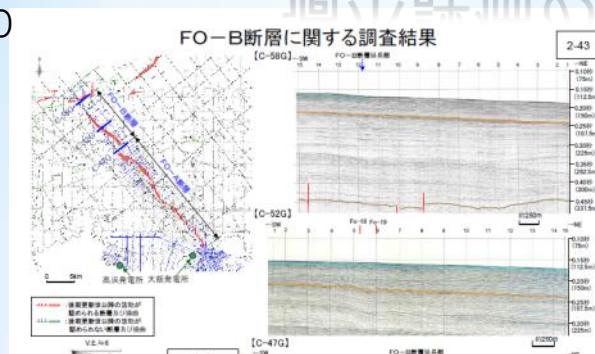
震源インバージョンによる震源断層面積は、事前設定される断層面積よりも一般的に大きくなる。

証人調書 22 頁



③「詳細な調査」や「保守的な想定」では過小評価のおそれはない

甲 4 7 0



甲 4 6 9

4. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

第209回審議会
資料第78

FO-A～FO-B～熊川断層の地震動評価ケース

考慮した不確かさ	短期の地震動レベル	断層傾斜角	すべり角	破壊伝播速度 V_r	アスペリティ配置	破壊開始点
基本ケース	レシビ平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
短期の地震動レベル	レシビ平均×1.5倍	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
断層傾斜角	レシビ平均	75°	0°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
すべり角	レシビ平均	90°	30°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
破壊伝播速度 V_r	レシビ平均	90°	0°	$V_r=0.87\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
アスペリティ配置	レシビ平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	②敷地近傍に一端(正方形)	5箇所
	レシビ平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	③敷地近傍に一端(長方形)	5箇所
短期の地震動レベルおよび破壊伝播速度 V_r の不確かさを考慮	レシビ平均×1.25倍	90°	0°	$V_r=0.87\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所

黄色 : 不確かさを独立して考慮するパラメータ
水色 : 不確かさを連立して考慮するパラメータ

FO-A～FO-B～熊川断層の長さの設定は、これが存在しているのでこの値にしたというだけ。保守的なところはどこもありません。

証人調書 23頁

詳細な調査といっても、ほとんど表層に過ぎない。だけど、これを詳細な活断層調査と言っているわけです。

証人調書 23頁

75度にしても15キロが15.5キロになるだけで、何の違いもありません。

証人調書 24頁

断層を長くしても、基準地震動は8%しか変わりません。長くすればいいという問題ではない。

証人調書 73頁



④ 異例のレシピ修正を踏まえ、 (ア)ではなく(イ)を用いるべき

基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド

3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価

(4) ① 震源モデルの設定

- 1) 震源断層のパラメータは、活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認する。

詳細な調査結果に基づいて震源断層を推定して、
(ア)の手法を使う道は閉ざされたんです。

証人調書 32頁

ガイドには、地震本部によるレシピがわざわざ例に挙がっています。
さらに、「最新の研究成果を考慮し」と書かれています。
この2つは非常に重い意味があると思います。

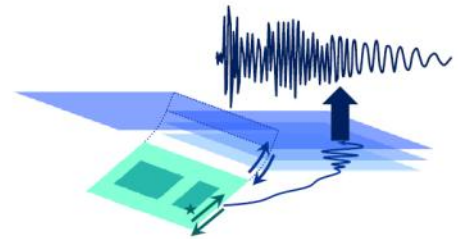
証人調書 33頁

ちゃんとガイドに決まっていることを審査で
取り上げてないというのは、これは大変な欠陥

証人調書 34頁

震源断層を特定した地震の強震動予測手法 (「レシピ」)

Strong ground motion prediction method for earthquakes with specified source faults
(“Recipe”)



平成28年(2016年)6月(12月修正版)
地震調査研究推進本部 地震調査委員会

June, 2016 (Modified Version on December, 2016)
The Headquarters for Earthquake Research Promotion



H28.12.9修正 地震本部「レシピ」

加筆

ここに示すのは、最新の知見に基づき最もあり得る地震と強震動を評価するための方法論であるが、断層とそこで将来生じる地震およびそれによってもたらされる強震動に関して得られた知見は未だ十分とは言えないことから、特に現象のばらつきや不確定性の考慮が必要な場合には、その点に十分留意して計算手法と計算結果を吟味・判断した上で震源断層を設定することが望ましい。

修正前

(イ) 地表の活断層の情報をもとに簡便化した方法で震源断層を推定する場合



修正後

(イ) 長期評価された地表の活断層長さ等から地震規模を設定し震源断層モデルを設定する場合

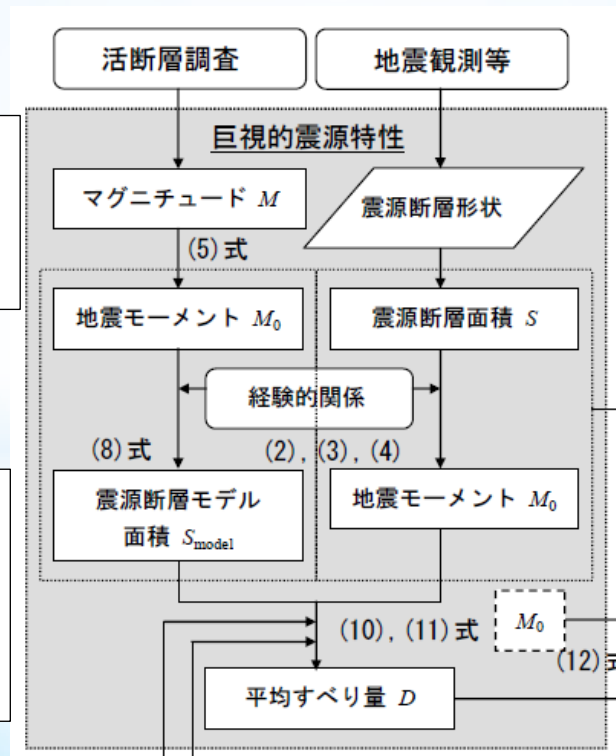
修正前

(7) 過去の地震記録などに基づき震源断層を推定する場合や詳細な調査結果に基づき震源断層を推定する場合



修正後

(7) 過去の地震記録や調査結果などの諸知見を吟味・判断して震源断層モデルを設定する場合



付図2 活断層で発生する地震の震源特性パラメータ設定の全体の流れ

加筆部分について、地震本部の 強震動予測手法検討分科会事務局の説明

甲460

※※:1頁目の第4段落の修正箇所について、「特に現象のばらつきや不確定性の考慮が必要な場合には、その点に十分留意して震源断層を設定することが望ましい」ではなく、その間に「計算手法と計算結果を吟味・判断した上で」とあるが、具体的にはどのような手順を踏むものか。

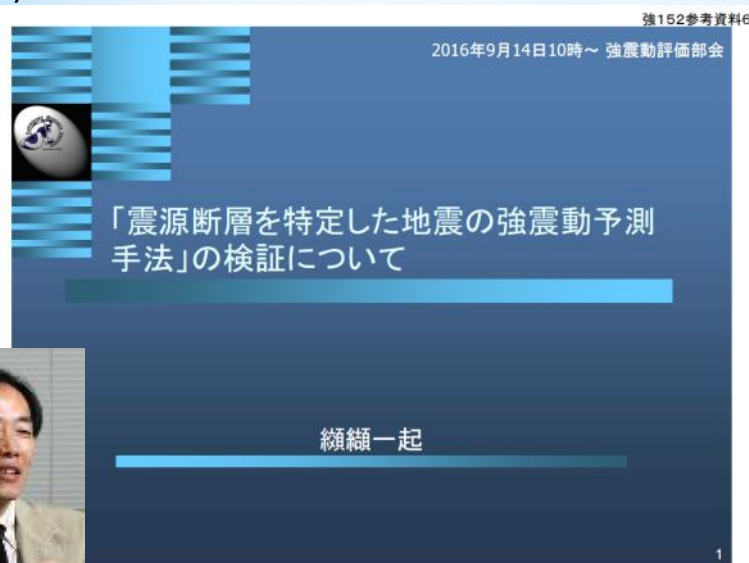
→事務局：前回・前々回も議論になったが、特に（ア）の方法を使う場合には、例えば、併せて（イ）の方法についても検討して比較するなど、結果に不自然なことが生じていないか注意しながら検討して頂きたいという趣旨である。

→※※：3文目は（ア）や（イ）といったすべてを含んでいるのか。

→事務局：3文目は（ア）と（イ）を含んでいる。この文は改行して段落を変えた方が良いかもしれない。

地震本部 強震動評価部会の議論

甲 4 5 7



甲 4 5 8

まとめ

- たとえ詳細な調査が行われたとしても、活断層や地震発生層の調査から将来の地震の震源断層の面積を精度よく推定することは困難であることが、熊本地震の実例で明らかになった（熊本県が1996年と1998年に詳細な調査を実施）。
- そのため、震源断層面積から予測を始める（ア）より、活断層調査で精度よく求まると言われる地表地震断層の長さなどから予測を始める（イ）の方が安定的である可能性が高い。全国地震動予測地図では活断層の地震に対して（イ）のみを用いている。
- 以上を踏まえ、「予測手法」における（ア）のセクションタイトルを、「（ア）過去の地震記録などに基づき震源断層を推定する場合や詳細な調査結果に基づき震源断層を推定する場合」から「（ア）過去の地震記録などに基づき震源断層を推定する場合」に替えたらどうか。
- 同じく（イ）のセクションタイトルを、「（イ）地表の活断層の情報をもとに簡便化した方法で震源断層を推定する場合」から「（イ）その他の場合」に替えたらどうか。

★★委員の資料に書かれていることは正しいし、分析も正しいと思っている。

（ア）を直接実施しようとする、と、不確定性がまだ残っている。

（ア）の方法は重要だし、（イ）の方法も重要。両方やることには賛成

No Image

☆☆委員

報道機関等での瀬瀬氏のコメント



甲 3 5 0

大地震が起こる前にいくら詳細な活断層調査を実施していたとしても、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

2016.8.17 東洋経済
瀬瀬一起氏のインタビュー

甲 3 5 2

(島崎氏の指摘の)
最後の結論は正しいです。

2016.8.18 テレビ朝日
「羽鳥慎一モーニングショー そもそも総研」
瀬瀬一起氏のインタビュー



甲 3 6 0

S15-06

「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」と熊本地震
#瀬瀬一起(東大地震研)

まとめ
「手法」で用いられている回帰式に誤りはなかった。一方、詳細な活断層調査を行っても震源断層の幅の推定は困難であるので、活断層の地震の地震動予測には「手法」(イ)の方法を用いるべきであることを確認した。

甲 3 5 9

「活断層が起こす揺れの予測計算に、地震調査委は09年の方式(注:(イ)の手法)を使う。規制委が採用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」

2016.8.30 毎日新聞
瀬瀬一起氏のインタビュー

規制委員会・規制庁の反応

2016.10.5 原子力規制委員会記者会見

8月30日の毎日新聞の記事の中で瀬瀬先生が規制委員会の判断は誤りだというようなことを書かれていますけれども、これは瀬瀬先生に推本の事務局から確認しました。

私はそんなことは言っていないということにもかかわらず、こういうふうに書かれていたということ。そういった間違った記事をベースにお話しされても、我々はお答えのしようがありません。



小林勝総括官



記者

瀬瀬先生がより適切な手法として提案されている、レシピ（イ）の手法に見直すつもりはないということでしょうか。

（瀬瀬先生は、（ア）の方法、（イ）の方法を使う使わないについて）特に提案しているわけではございません。



まとめ

- 島崎氏の結論は、当面レシピ（イ）を用いるべきということ
- 昨年12月のレシピの修正は、予測にはレシピ（イ）を用いるべきという瀬瀬氏の提案を踏まえたもの
- 瀬瀬氏は、レシピ修正時に地震本部の部会長、主査を務めていた強震動の第一人者
- 瀬瀬氏は、耐震バックチェックで本件原発の審査を主査として担当しており、基準地震動にも明るい
- 瀬瀬氏を証人採用して島崎証言の正しさを確認し、今こそ規制機関の横暴を司法が止めるべき