

# 伊方原発 基準地震動の問題点

2016年（平成28年）9月27日 松山地方裁判所  
債権者ら代理人 弁護士 甫守 一樹



四国電力HPより

# 内容

- 1章 そもそも…の話
- 2章 超過確率のウソ
- 3章 長大断層の評価手法未検証
- 4章 南海トラフ巨大地震

# 1章 そもそも...の話

考えられる最大の地震を  
想定して基準地震動を決定しました。



H26.5.7 ITVあいテレビ「検証・伊方原発  
問い直される活断層」



四国電力HP

基準地震動570ガルは  
最大のものを想定しました。

伊方原発の基準地震動は、本当に、  
最大の地震と、最大の揺れを  
想定しているの？



# いいえ、違います。



入倉孝次郎  
京都大学名誉教授  
元原子力安全委員会  
専門委員  
耐震安全性評価特別  
委員会委員長

基準地震動は計算で出た一番大きい揺れの  
値のように思われることがあるが、  
**そうではない。**  
基準地震動は出来るだけ余裕を持って  
決めた方が安心だが、それは**経営判断だ。**

H26.3.29 愛媛新聞

570ガルは**明らかに過小評価**  
の面がある。

H23.10.1 NHKドキュメンタリー-WAVE  
「伊方原発 問われる“安全神話”」

# そもそも、地震の予測には限界がある。



地震は、**複雑系**の問題で、**実験ができない上、低頻度で過去のデータが少ない**という『**三重苦**』のために、**地震の科学には十分な予測の力はない**

予測の結果には**非常に大きな誤差**が伴う。  
原発のように危険なものを  
**科学だけで審査できると考えたのは間違いだった。**

額額一起 東大地震  
研究所教授  
元「地震・津波、地質・  
地盤合同WG」主査

一番安全側に考えれば、  
日本のように地殻変動の激しいところで原発を  
安定的に運転することは、  
**土台無理だった**という感じがします。

岩波書店『科学』2012年1月号



岡田義光  
防災科研理事長

# 大飯判決の判示

我が国の地震学会においてこのような（注：1260ガルを超える揺れをもたらすような）規模の地震の発生を一度も予知できていないことは公知の事実である。地震は地下深くで起こる現象であるから、その発生の機序の分析は仮説や推測に依拠せざるを得ないのであって、仮説の立場や検証も実験という手法がとれない以上過去のデータに頼らざるを得ない。確かに地震は太古の昔から存在し、繰り返し発生している現象ではあるがその発生頻度は必ずしも高いものではない上に正確な記録は近時のものに限られることからすると、頼るべき過去のデータは極めて限られたものにならざるを得ない。

...大飯原発には1260ガルを越える地震は来ないと確実な科学的根拠に基づく想定は本来的に不可能である。

福井地裁の裁判官は、現在の地震の科学における地震動予測の限界について、きちんと理解されている

事情聴取書



瀬瀬一起教授

# 基準地震動は科学では決められない



泉谷恭男  
信州大学名誉教授

科学者の役割は、例えば観測事実や曖昧さをきちんと示した上で予測値を提供することであって、**基準地震動を決めることは社会的判断（「割り切り」を示すこと）であり、科学者の仕事ではない。**事故を心配する意見が強ければ、**基準地震動は非常に大きな値が採用されることになる。**

「浜田信生『原発の基準地震動と超過確率』に関連して考えたこと」

原発のように真に重要なものは、**日本最大か世界最大に備えてもらうしかない。**



瀬藤一起 東大  
地震研究所教授

# 「不確かさ考慮」って？

不確実な部分については「不確かさの考慮」を行って保守的に定めています。



瀬瀬一起 東大  
地震研究所教授

地震については分からないことが多いので、無理をしても値を出すということを前提に「エイヤツ」で決めたものだと思います。

地震後判明したパラメータを用いても観測記録を完璧には再現出来ず、**倍半分程度の誤差が生じるのが通常**です。  
地震発生前は、**個々のパラメータすべてが不確実**なので、予測の誤差はさらに大きくなります。

# 基準の不明確性の問題

第5回 地震・津波検討チーム

不確かさの考慮は**主観的**判断になっている。

我々はまだ多くのことがわかっていないことを改めて認めた上で、それをいかに安全基準に反映させるのか、そのポイントが必要。

**安全目標**を達成するためにどの程度の不確かさまで考慮する必要があるか、**基準を定量化**することが必要。



藤原広行  
防災科研領域長

藤原委員からの話は、ほとんどの部分が**同調**できる。



釜江克宏教授

藤原さんのご意見に**賛同**するところが非常に多い。



高田毅士教授

# 具体的基準は時間切れで作れず

第13回 地震・津波検討チーム

具体的，定量的な手順が**きちんと書き込まれていない**。

ガイドに従って審査をしたから，もう大丈夫だというふうに**説明できる状況になっていない**。



藤原広行領域長

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，直ちに色々な申請が来る。  
それをもう直ちに対応しなければならない。



櫻田道夫審議官

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**

H28.8.17 東洋経済



藤原広行部門長

# アスペリティ応力降下量（短周期レベル）が一番ポイントだけど...



入倉孝次郎教授

恣意的な部分があるとしたら、応力降下量だ。  
四国電力は1.5倍にしているが、  
これに**明確な根拠はない**。

H26.3.29 愛媛新聞

新潟県中越沖地震では、平均値よりも1.5倍ぐらい大きかったということで、短周期レベルを1.5倍大きく想定していますが、この**ばらつき**をどう見るか、**もっと大きく2倍を見なきゃいけないのか**という議論があります。  
...もう少しばらつきを考えていく必要がある。

第2回 専門家フォーラム



釜江克宏・京大  
原子炉実験所教授

平均値としてそれでいいのか、  
言い当てている状況ではない。  
**1.5倍または25MPa** の、**いずれか大きい方**を  
取ることにした方がよいのではないか。

第4回 地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係）



藤原広行氏

# 1章 まとめ

- ・ 債務者は、最大の地震、最大の地震動を想定している。
- ・ しかし、最大の地震、地震動は科学では決められない。

債務者は初めから出来ないことを出来るかのように広報している。

- ・ 基準地震動は科学では決められないから、社会的判断として決めるしかない。

地震の科学の限界と、福島原発事故のような事態を二度と引き起こさないということを真摯に踏まえるならば、不確かな部分については出来るだけ安全側に、余裕を持って定められるべきだ。

- ・ 「不確かさの考慮」は原発を動かすという前提で「エイヤツ」で決められたもの。

「エイヤツ」によるリスクを、社会的に、あるいは規範的に、一般公衆に負わせることが出来るのかが、この裁判で問われている。

# 2章 超過確率のウソ

伊方原発で基準地震動を超えることは  
まず考えられませんが、  
定量的に確認しました。  
1万年から100万年に1回程度です。

答弁書177頁



四国電力株式会社

YONDEN

しあわせのチカラになりたい。

1万年から100万年に1回しか  
超えないなら、現実にほとん  
ど超えることはないから、  
安心していいの？



# それも違います。 ～再び大飯判決

全国で20箇所にも満たない原発のうち、4つの原発で5回にわたり想定した地震動を越える地震が平成17年以後10年足らずの間に到来しているという事実を重視すべきは当然。

- ① 平成17年8月16日 宮城県沖地震 女川原発
- ② 平成19年3月25日 能登半島地震 志賀原発
- ③ 平成19年7月16日 新潟県中越沖地震 柏崎刈羽原発
- ④ 平成23年3月11日 東北地方太平洋沖地震 福島第一原発
- ⑤ 平成23年3月11日 東北地方太平洋沖地震 女川原発

いずれの原発においても、その時点において得ることができる限りの情報に基づき当時の最新の知見に基づく基準に従って地震動の想定がなされたはずであるにもかかわらず結論を誤ったものといえる。いずれも地震という自然の前における人間の能力の限界を示すものというしかない。

原子炉単位で計算すると、概ね30年に1回超過（想定約300倍～30000倍）福島原発事故前から本件基準地震動はほぼ変わっていない。

# 日本地震学会での議論



元・気象庁  
地震火山部長  
浜田信生氏

1万年に1回以下の現象が約10年で4回も起きるなんておかしいではないか。

せいぜい100年から1000年に1回くらい。

原発の基準地震動と超過確率

もっともらしい数字で社会を欺いている。

H28.2.10 毎日新聞

基準地震動は科学ではなく「**割り切り**」。  
もしも科学的真理に近い1万年に1回の基準地震動を得たければ、**100万年位の地震観測**が必要。

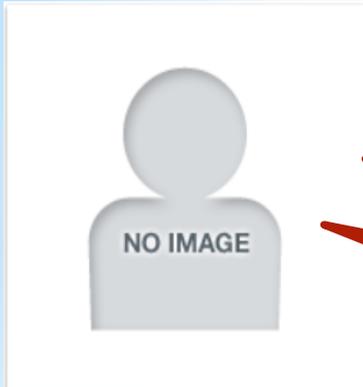
10年で4回超えるのも、事情を知りさえすれば  
**当たり前**のこと。  
少ないデータから恣意的な「**想定**」をしているからだ。

「浜田信生『原発の基準地震動と超過確率』に関連して考えたこと」



泉谷恭男  
信州大学名誉教授

# 原子力事業に協力的な専門家も…



増田徹  
応用地質（株）

明治から2010年まで、大きな被害を引き起こした地震は80余り。  
**基準地震動を超える揺れも稀ではない。**

改めるべきは、  
**基準地震動を超過確率と結び付けた方針そのもの。**

基準地震動と超過確率と安全

年超過確率の「1万分の1」を「1万年に1回」というのは、**誤った説明。**

1万年に1回よりも大きい場合も考えられる。  
**算出法の改良が必要**だろう。

H28.2.10 毎日新聞



高田毅士  
東京大学教授

# 「基準地震動って、そういうものじゃない」

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。**

ああいう形でつくっているとすれば、やっぱり、**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吸収されるってことで、我々も**そういう審査をしてきました。**

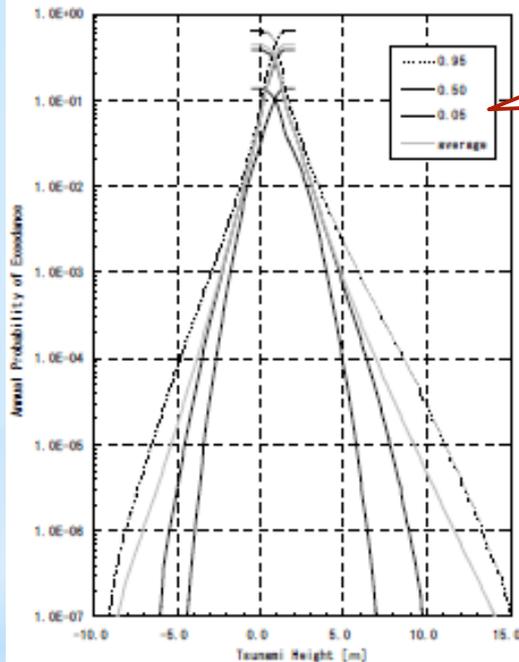
これを超えないようにって話になると、何かの**5倍とか、10倍とか**っていう、そういうエイヤの世界でやらざるを得ない。



釜江克宏  
京都大学原子炉  
実験所教授

# 超過確率はアンケートの集計で算出するが...

東電社員がH18に発表した  
いわゆる「マイアミ論文」



(a) Long-term: Near-field + Far-field

福島第一原発の想定  
(O.P.+5.7m) を超える津波の確率  
は数千年に1回程度と算出されていた  
が...

- ・ アンケート調査の対象が津波の専門家ではない電力会社の社員が約半数  
JNESがH24に事故前の情報に基づいて計算し直したところ、10倍以上大きな値になった。  
**「確率論の恣意的な利用」(国会事故調)**

- ・ 三陸沖～房総沖の地震規模の選択肢が最大Mw8.6までしかなかった。

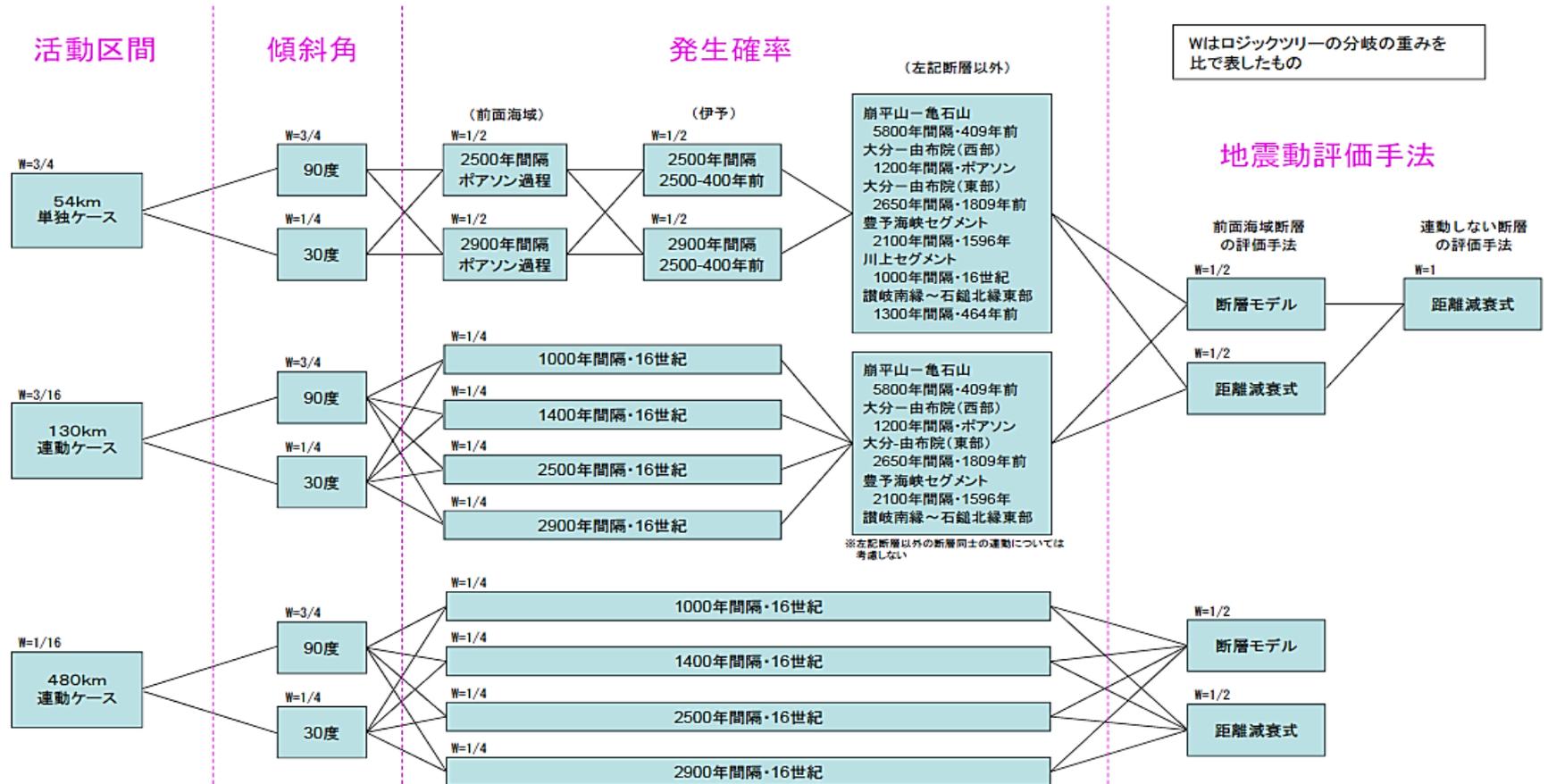
1000年に1回、1万年に1回と、頻度が1桁下がるごとに  
巨大な現象があると考えられます。



岡田義光理事長

# 算出方法はほとんどブラックボックス

## 特定震源モデル①(中央構造線断層帯による地震)



Wはロジックツリーの分岐の重みを比で表したもの

○断層の発生間隔・発生確率等の諸元は、地震調査委員会に基づき設定

- 敷地前面海域(54km単独ケース)は、海域部の評価としては平均活動間隔を2500-2900年と設定し、最新活動時期は不明のためポアソン過程<sup>※</sup>を採用。
- 連動ケースについては、敷地前面海域(54km区間)東側の陸域部のセグメントを含むため、当該セグメントの平均活動間隔(1000-1400年)も採用し、最新活動時期は16世紀を採用。

※ポアソン過程：ある時点以前の経過は未来の生起に影響を与えず、時間的に一様に推移して発生する事象の過程



YONDEX

# 特定震源モデル①(中央構造線断層帯による地震)

活動区間

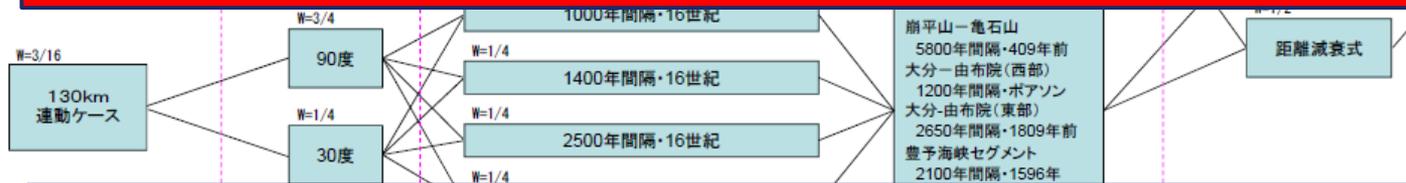
傾斜角

発生確率

(左記断層以外)

Wはロジックツリーの分岐の重みを  
比で表したもの

**基準地震動の「不確かさの考慮」の範囲内で  
機械的に重みづけをしているだけ。**



**超過確率の算出に携わった専門家の名前と  
プロセスをすべて明かすべき。**

2900年間隔・16世紀

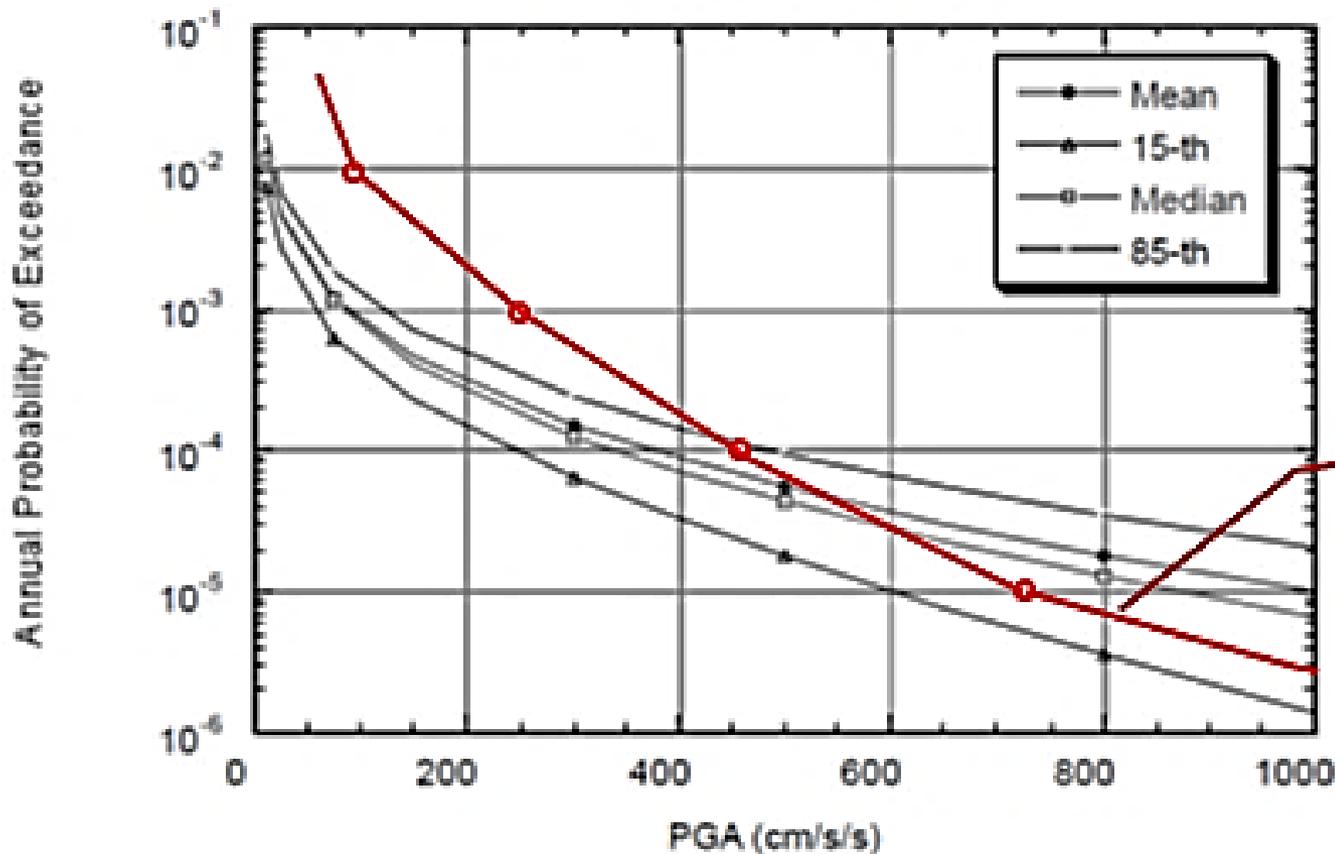
○断層の発生間隔・発生確率等の諸元は、地震調査委員会に基づき設定

- (1) 敷地前面海域(54km単独ケース)は、海域部の評価としては平均活動間隔を2500-2900年と設定し、最新活動時期は不明のためポアソン過程<sup>※</sup>を採用。
- (2) 運動ケースについては、敷地前面海域(54km区間)東側の陸域部のセグメントを含むため、当該セグメントの平均活動間隔(1000-1400年)も採用し、最新活動時期は16世紀を採用。

<sup>※</sup>ポアソン過程：ある時点以前の経過は未来の生起に影響を与えず、時間的に一律に推移して発生する事象の過程

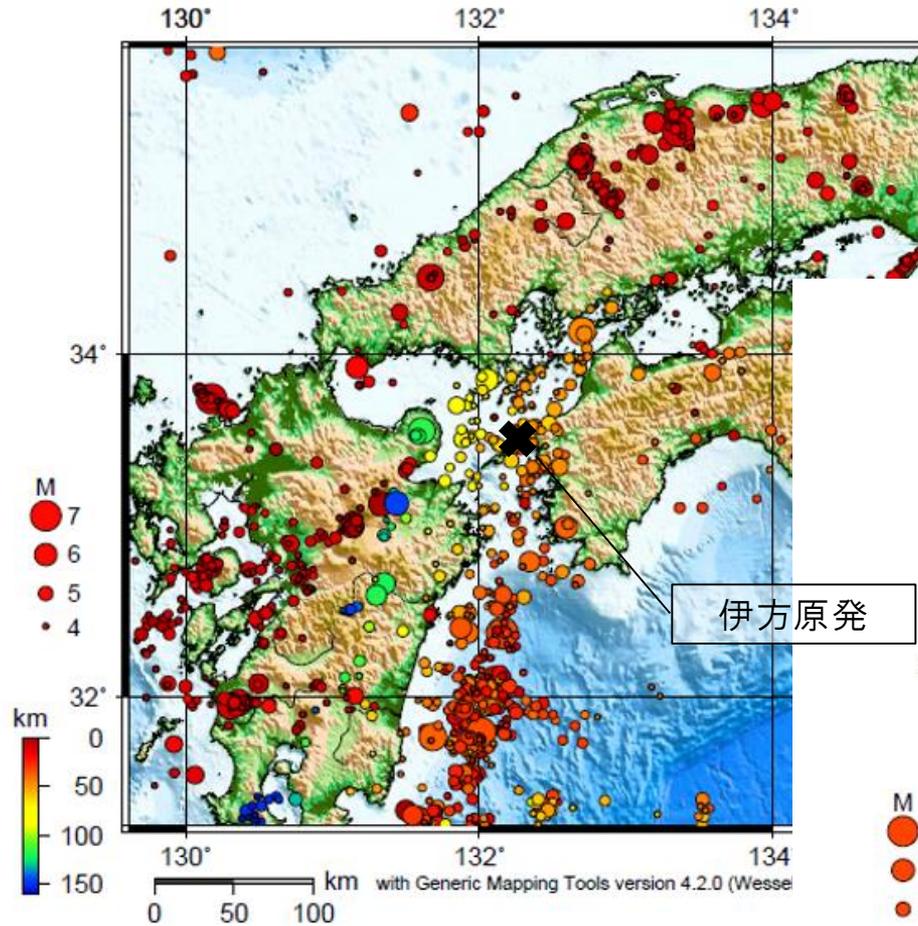
# ワッツ・バーの原発との比較

WATTS BAR  
Composite GM model and Rates  
Bollinger Maps, Mo=5

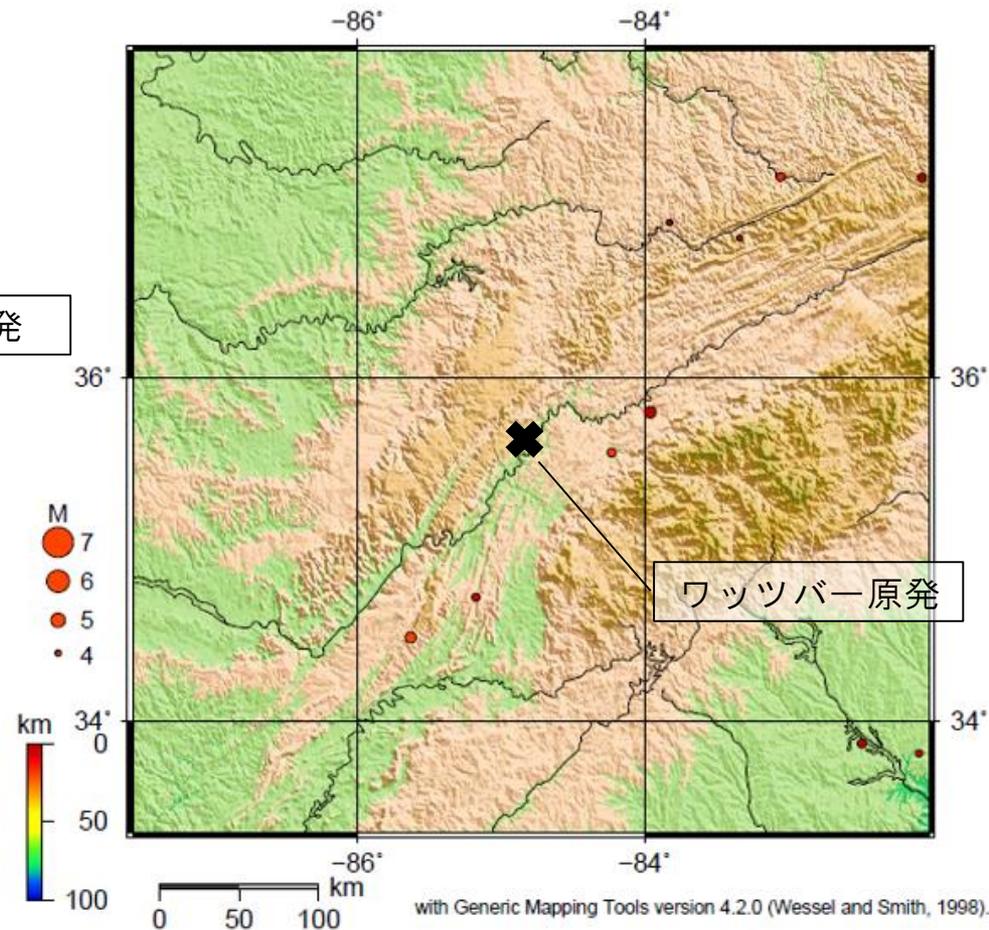


本件原発の平均ハザード

気象庁HP 1970-2014:M>4,n=1266



米国地質研究所HP  
1970-2015:M>4,n=10

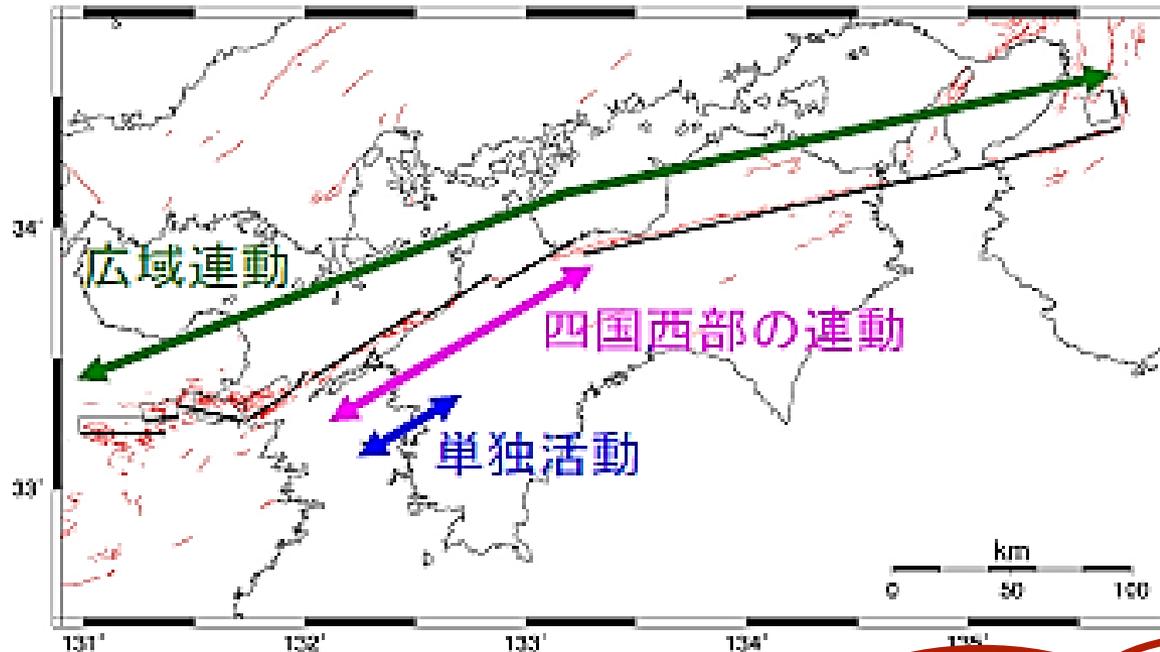


伊方原発とワッツバー原発とでは、  
地震のリスクは段違い！

# 2章 まとめ

- ・ 基準地震動を「**割り切り**」で作っているなら、その超過する確率を出来るだけ正確に提示してもらわなければ、社会としてそのリスクを受け入れられるかどうか判断するのは難しい。
- ・ 1万年に1回から100万年に1回という超過確率は、**科学的には意味のない数字**。
- ・ 債務者の超過確率の算定方法は、福島原発事故を招いた津波の超過確率の**反省をまったく踏まえていない**。
- ・ ワツツバー原発と伊方原発の平均ハザードがクロスしてしまうのは、**不確実性を甘く見積もっている**証拠。
- ・ 超過確率について、実現象が説明可能となるような根本的な見直しがなければ、伊方原発の**リスクは受容できない**。

# 3章 長大断層の評価手法未検証



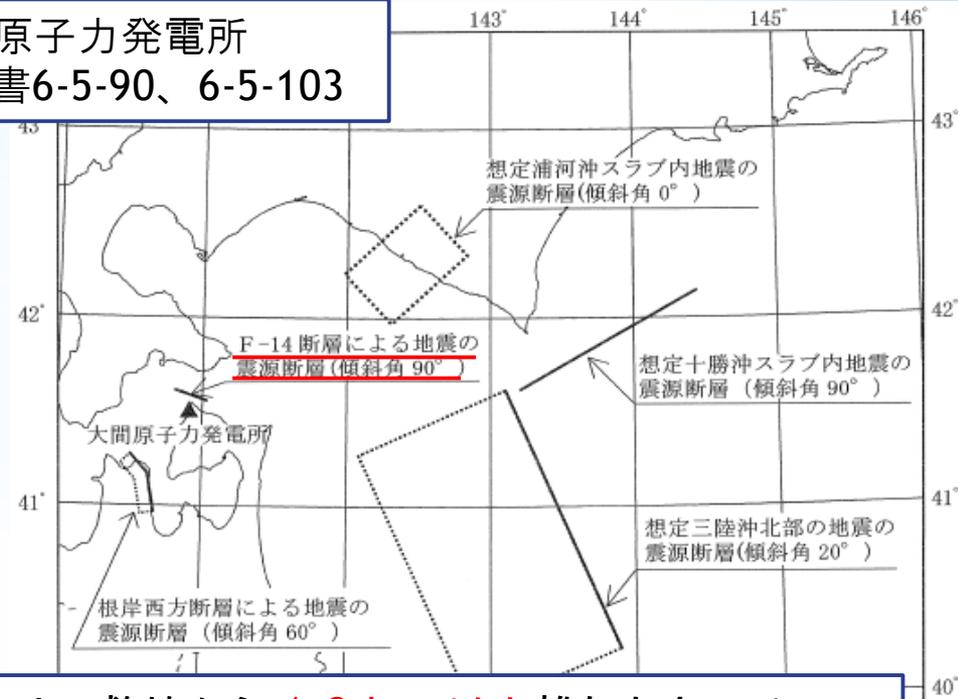
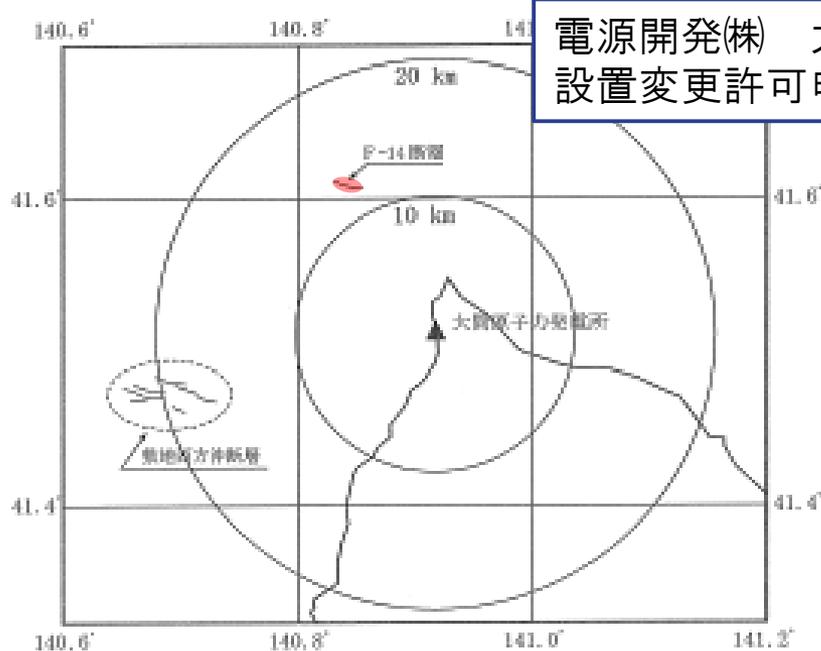
敷地前の中央構造線  
54 km、  
69 km、  
130 km、  
480 kmが  
連動するケースが想定  
されるようになった。



そんなに長い断層が連動するケースまで想定しているなら、さぞ地震動の想定は大きくなったんだろうね？  
もう安心かな？

# 残念ながら、違います。

電源開発(株) 大間原子力発電所  
設置変更許可申請書6-5-90、6-5-103



伊方原発の基準地震動650ガル（水平動）は、敷地から10km以上離れたところの、長さ約3kmの活断層（F-14断層）がもっとも想定に影響している、青森県の大間原子力発電所と同じです。



石橋克彦教授

敷地の前面に国内最大級の断層帯（中央構造線）があるにもかかわらず、基準地震動を最大650ガルとしたのは信じ難いほどの過小評価だ。

H27.9.20 大分合同新聞

# 強震動の専門家は警告します



野津厚・港湾空港  
技術研究所領域長

壇ほか(2011)やFujii & Matsu'uraを含む長大な横ずれ断層に対する強震動評価の現時点での体系は、  
**仮定の上に仮定を重ねたものとなっております、**  
**実際の強震記録によって検証されていない。**  
「魅力的な仮説だが正しいかどうかは実際に地震が起きてみなければわからない」というのが実状。

たいへん心許ない「仮説」に基づいて、原子力発電所のように  
影響の大きい施設の**耐震安全性が証明できるはずない。**

債務者は**強震動地震学の実力を大幅に過大評価**しており、危険。

# レシピが改訂されても、仮説は仮説です。



藤原広行氏

Murotani et al.(2010)など長大断層の評価に関しては  
まだ途上で、**多く仮説の段階である。**  
長大断層についてのさまざまなパラメータ設定は、  
1つの**仮説の延長線上で、**  
**多くの不確実さを含んでいます。**

第6回 地震・津波に関する意見聴取会

すべり量は、断層の連動が長くなれば  
大きくなるという考え方と、  
断層が連動しても変わらない  
という考え方がある。  
**中央構造線断層帯がどちらかは分からない。**

H27.3.21 愛媛新聞

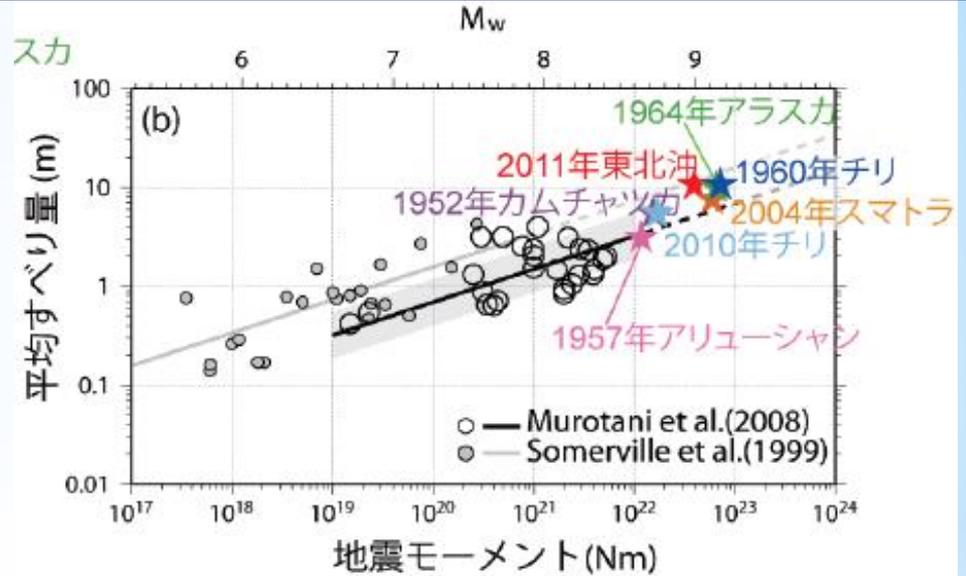
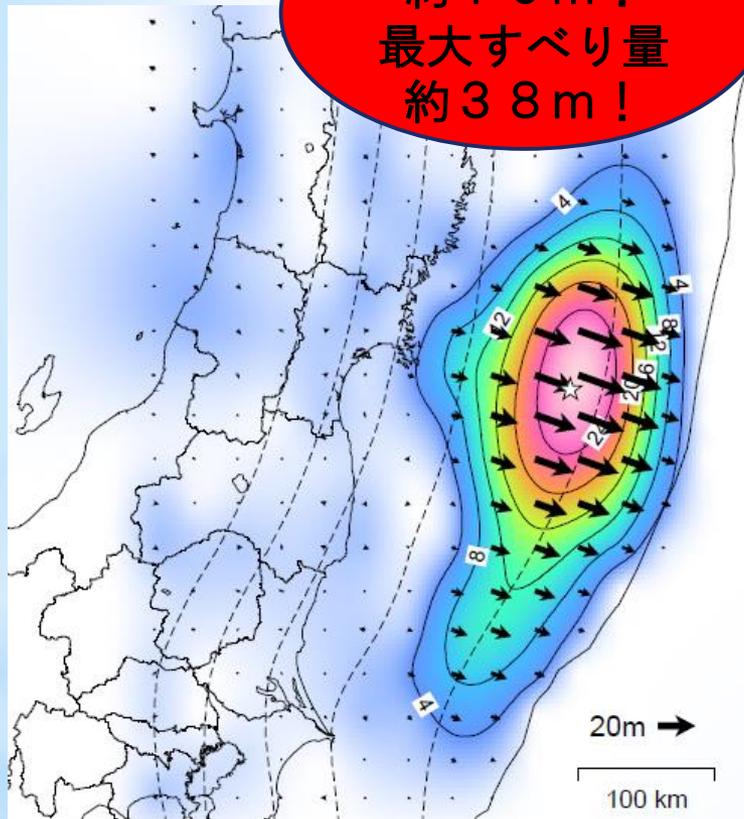


瀬谷一起 東大  
地震研究所教授

東北地方太平洋沖地震の前は、プレート間地震でもMw 8  
ぐらいですべり量は飽和すると思われてました。

「M9 クラス巨大地震のすべり量分布とスケージング」

平均すべり量  
約10m!  
最大すべり量  
約38m!



東北地方太平洋沖地震の発生を見た今、  
自然のもつ大きな不確実性に対して  
我々が謙虚でなければならない時である  
にも関わらず、債務者の提示する各種の  
文書があまりにも自信満々である点が、  
私の不安をかき立てます。

国土地理院 平成23年（2011年）東北  
地方太平洋沖地震 プレート境界面上の  
地震時の滑り分布モデル



野津厚領域長

# 壇ほか(2011)の正しさや確からしさは不明です

パラメータ	設定方法	初期破壊領域	アスペリティ	背景領域
動的応力降下量 $\Delta\sigma_d$ [MPa]	繰り返し計算で算定	12.0	12.0	0.0
強度超過 SE [MPa]	設定値	-0.1	0.01	0.01
法線応力 $\sigma_n$ [MPa]	仮定	120	120	120
動摩擦力 $\sigma_d$ [MPa]	仮定	62.5	62.5	62.5
動摩擦係数 $\mu_d$	$\mu_d = \sigma_d / \sigma_n$	0.52083	0.52083	0.52083
静摩擦係数 $\mu_s$		74.40	74.51	62.51
初期破砕係数 $\beta$		0.62000	0.62092	0.52092
初期破砕長さ $L_c$ [mm]		74.5	74.5	62.5
臨界破砕長さ $L_{cr}$ [mm]		37	37	37

入江(2014)  
動力学的断層モデル

シミュレーション

応力降下量 (固定値)  
「平均的な値」として、

- 断層全体；  
**3.4MPa (34bar)**
- アスペリティ；  
**12.2MPa (122bar)**



野津厚・港湾空港  
技術研究所領域長

壇ほか(2011)は、その前提として断層面上の**構成則を仮定した動力学的断層破壊シミュレーション**を実施し、  
応力降下量や関係式を導いているものですが、  
仮定された構成則が正しいという保証がなく、したがって  
その結論の**正しさや確からしさも現段階では不明**。

アスペリティ応力降下量を1.5倍や20MPaにしたケースでさえ、  
**真値の平均値にさえ届いていない可能性も否定できない**。

表1 横ずれ断層による内陸地震の断層パラメータ

(a) 日本									(b) 日本以外										
年	地震	気象庁 マグニ チュード	震源 長さ	破壊 領域 幅	破壊 面積	地震モー メント	短周期 レベル	平均動的 応力 降下量	出典	年	地震	モーメン トマグニ チュード	震源 長さ	破壊 領域 幅	破壊 面積	地震モー メント	短周期 レベル	平均動的 応力 降下量	出典
		$M_J$	$L$ [km]	$W_{rup}$ [km]	$S_{rup}$ [km <sup>2</sup> ]	$M_0$ [dyne·cm]	$A$ [dyne·cm/s <sup>2</sup> ]	$\Delta\sigma^{\#}$ [bar]				$M_W$	$L$ [km]	$W_{rup}$ [km]	$S_{rup}$ [km <sup>2</sup> ]	$M_0$ [dyne·cm]	$A$ [dyne·cm/s <sup>2</sup> ]	$\Delta\sigma^{\#}$ [bar]	
1891	濃尾(注)	8.0	80,34	15,13	1642	$1.5 \times 10^{27}$	-	37	26),27)	1906	San Francisco	7.9	432	12	5184	$8.32 \times 10^{27}$	-	64	25),35)
1927	北丹後	7.3	35	13	455	$4.6 \times 10^{26}$	-	70	27),28)	1976	Motagua	7.5	257	13	3341	$2.04 \times 10^{27}$	-	24	25),36)
1930	北伊豆	7.3	22	12	264	$2.70 \times 10^{26}$	-	102	27),29)	1976	Tangshan	7.6	70	24	1680	$2.77 \times 10^{27}$	-	66	25),36)
1943	鳥取	7.2	33	13	429	$3.6 \times 10^{26}$	-	61	27),30)	1988	Lancang-Gengma	7.0	80	20	1600	$3.66 \times 10^{26}$	-	9	25),36)
1948	福井	7.1	30	13	390	$3.3 \times 10^{26}$	-	66	27),28)	1990	Luzon Island	7.7	120	20	2400	$4.07 \times 10^{27}$	-	68	36),37)
1978	伊豆大島	7.0	17	10	170	$1.1 \times 10^{26}$	-	81	27),31)	1992	Landers	7.3	69	15	1035	$1.06 \times 10^{27}$	$1.15 \times 10^{26}$	45	11),21),36)
1995	兵庫県南部	7.3	60	20	1200	$1.80 \times 10^{26}$	$1.62 \times 10^{26}$	6	12),21),27)	1997	Ardakul	7.2	100	15	1500	$7.35 \times 10^{26}$	-	20	36),38)
2000	鳥取県西部	7.3	26	14	364	$8.62 \times 10^{25}$	$5.93 \times 10^{25}$	19	12),27),32)	1997	Manyi	7.5	175	15	2625	$2.23 \times 10^{27}$	-	34	36),39)
2005	福岡県西方沖	7.0	24	20	480	$1.15 \times 10^{26}$	$1.09 \times 10^{26}$	16	33),34)	1999	Kocaeli	7.6	141	23.3	3285.3	$2.88 \times 10^{27}$	$3.05 \times 10^{26}$	35	36),40)
										1999	Hector Mine	7.1	74.27	20	1485.4	$5.98 \times 10^{26}$	-	16	36),41)
										1999	Duzce	7.1	49	24.5	1200.5	$6.65 \times 10^{26}$	-	23	36),42)
										2001	Kunlun	7.8	400	30	12000	$5.9 \times 10^{27}$	-	20	36),43)
										2002	Denali	7.8	292.5	18	5265	$7.48 \times 10^{27}$	-	57	36),44)



本来は日本の地震データのみを用いるべき

入江紀嘉氏

壇ほか(2011)のデータ

※新レシピ；「長大な断層」とする扱いは、 $M_0 > 1.8 \times 10^{27}$  (dyne · cm) ( $S > 1,800 \text{ km}^2$ ) のみ

- ・ 国内の断層で「長大な断層」と言えるものが1つもない。
- ・ 国内データの応力降下量の平均（加算平均）は51 bar (5.1 MPa)
- ・ 短周期レベルが記載されているケースの出典は檀氏のもの多数。

表 4.4-2 横ずれ断層による内陸地震の断層パラメータから算定した動的応力降下量

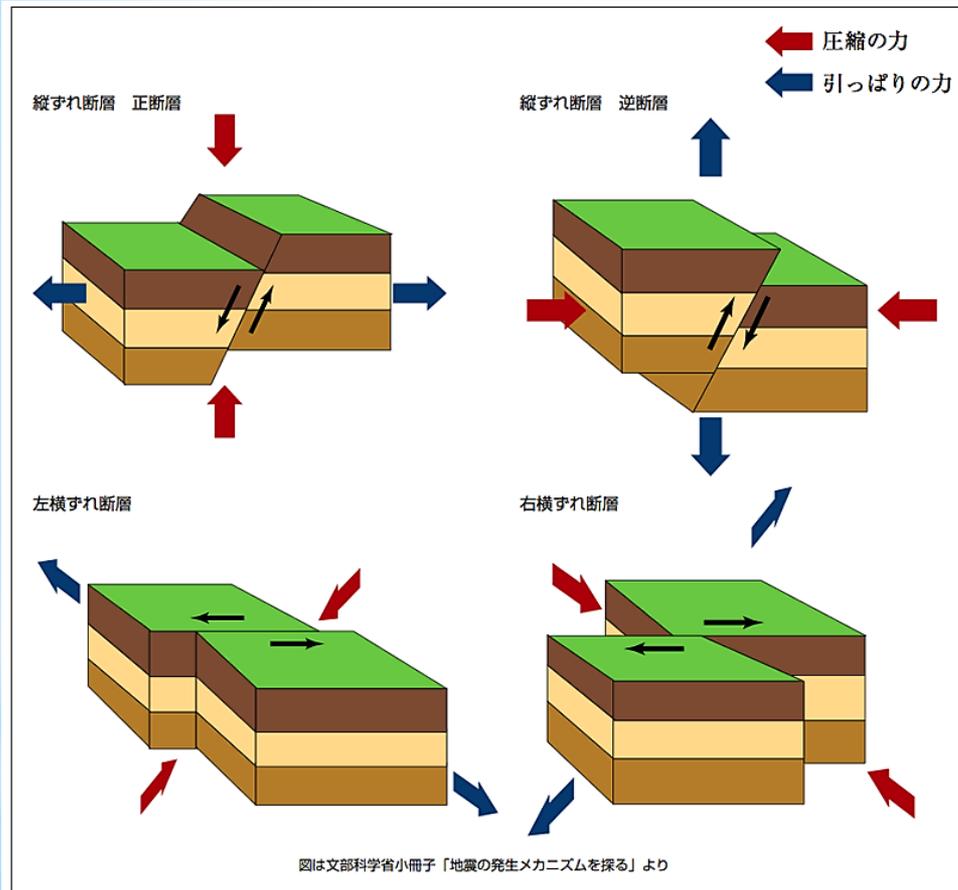
地震名	破壊領域面積 $S_{rup}$ [km <sup>2</sup> ]	(4.4-6)式による 断層面積 $S$ [km <sup>2</sup> ]	地震モーメント $M_0$ [Nm]	短周期レベル $A$ [Nm/s <sup>2</sup> ]	(4.4-2)式による <sup>2)</sup> 平均動的応力降下量 $\Delta\sigma^a$ [MPa]	(4.4-7)式による <sup>3)</sup> 断層面積 $S_f$ [km <sup>2</sup> ]	(4.4-8)式による <sup>1)</sup>
							アスペリティの 動的応力降下量 $\Delta\sigma^b_{app}$ [MPa]
1991年 濃尾	1642	1368	1.5E+20	—	3.7	—	—
1927年 北丹後	455	379	4.6E+19	—	7.0	—	—
1930年 北伊豆	264	220	2.70E+19	—	10.2	—	—
日 1943年 鳥取	429	358	3.6E+19	—	6.1	—	—
1948年 福井	390	325	3.3E+19	—	6.6	—	—
本 1978年 伊豆大島近海	170	142	1.1E+19	—	8.1	—	—
1995年 兵庫県南部	1200	1000	1.80E+19	1.62E+19	0.6	336	31.9
2000年 鳥取県西部	364	303	8.62E+18	6.93E+18	1.9	215	6.7
2005年 福岡県西方沖	480	400	1.15E+19	1.09E+19	1.6	257	18.9
1905年 San Francisco	5184	4320	8.32E+20	—	6.4	—	—
1976年 Motagua	3341	2784	2.04E+20	—	2.4	—	—
1976年 Tangshan	1680	1400	2.77E+20	—	6.6	—	—
1988年 Lancang-Gongna	1600	1303	3.66E+19	—	0.9	—	—
日 1990年 Luzon Island	2400	2000	4.07E+20	—	6.8	—	—
本 1992年 Landers	1035	863	1.06E+20	1.15E+19	4.5	1074	5.0
1997年 Ardakul	1500	1250	7.35E+19	—	2.0	—	—
以 1997年 Manyi	2625	2188	2.23E+20	—	3.4	—	—
外 1999年 Kocaeli	3285.3	2738	2.88E+20	3.05E+19	3.5	2624	13.5
1999年 Hector Mine	1485.4	1238	5.98E+19	—	1.6	—	—
1999年 Duzce	1200.5	1000	6.65E+19	—	2.3	—	—
2001年 Kunlun	12000	10000	5.9E+20	—	2.0	—	—
2002年 Denali	5265	4388	7.48E+20	—	5.7	—	—

(注)  $V_{max}=15\text{km/s}$ ,  $\beta=3.45\text{km/s}$

入江(2014)

- ・ アスペリティの「平均的な」動的応力降下量12.2MPaの元データは**5つだけ**、「長大な断層」といえるのは**1つだけ**
- ・ **過半数のデータ**が12.2MPaを上回り、中には**30MPaを超えるものも**

# 南傾斜の可能性について

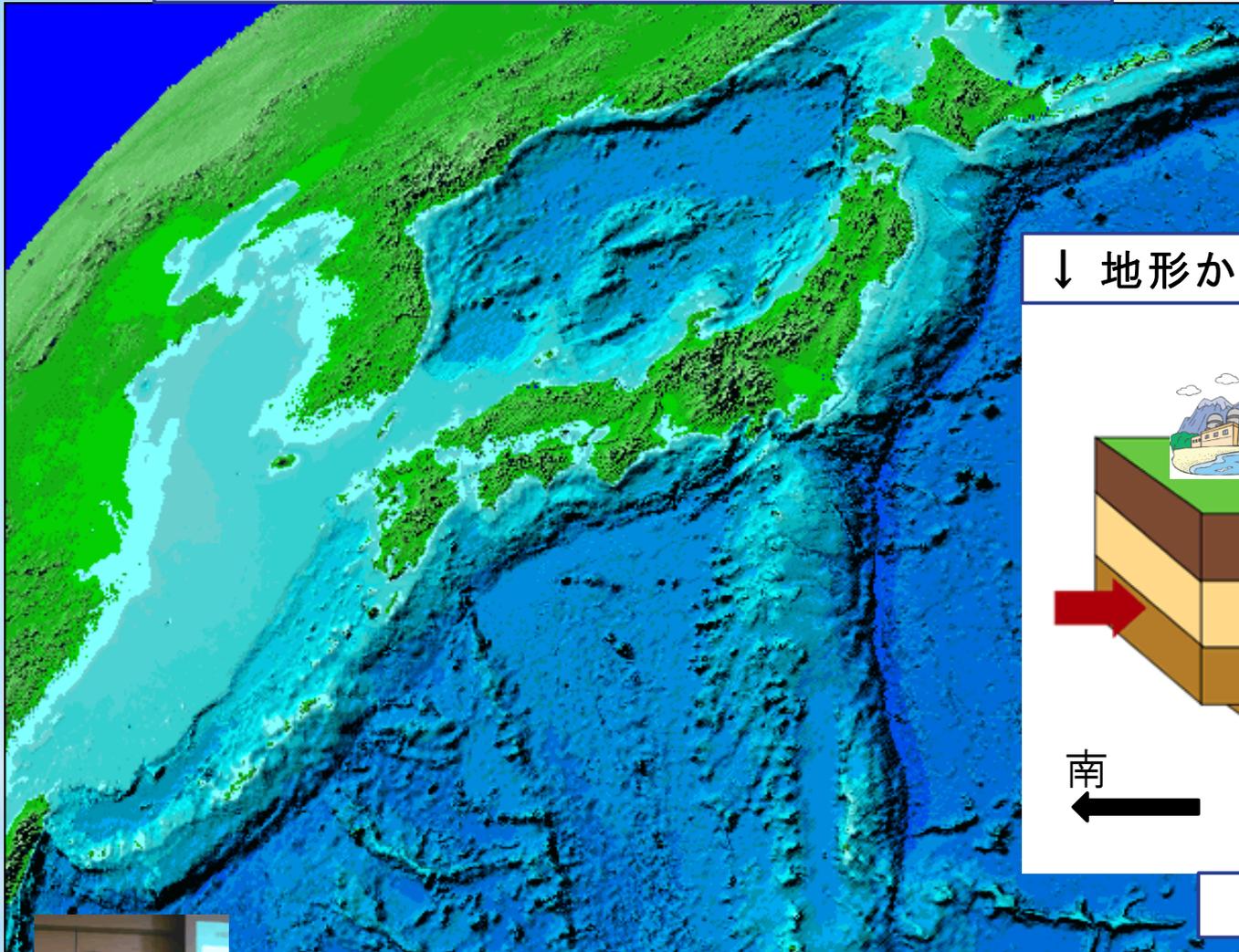


↓ 野津意見書引用の地殻変動ベクトル

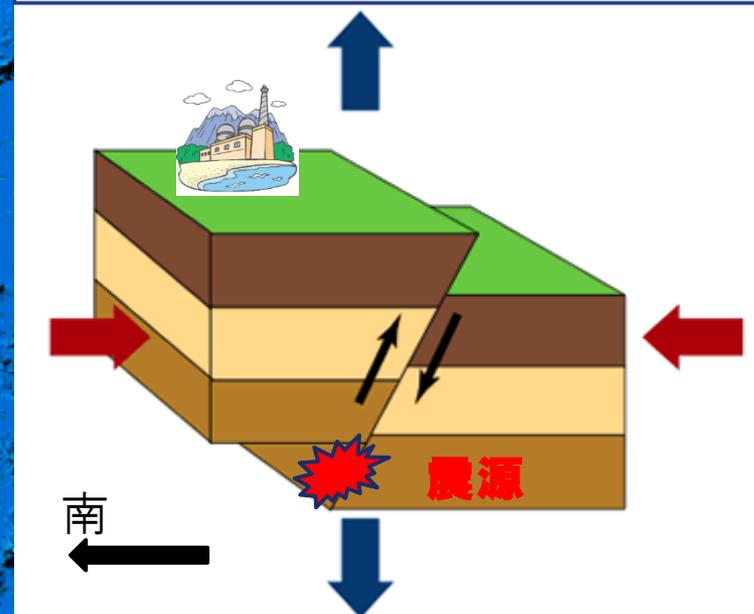
電子基準点が捉えた地殻変動ベクトル (水平)



↑ 地震本部HP；実際の断層を見ると、純粹に「縦ずれ断層」、「横ずれ断層」と呼べるものはまれで、多くのものは斜めにずれています。



↓ 地形からすると伊方は上盤側



逆断層の模式図

債務者は南傾斜を事実上考慮していない。  
著しい不備だ！



野津厚氏

# 3章 まとめ

- ・ 長大な活断層から発生する地震動を予測して基準地震動を策定することは、**さらに困難**。

本来、伊方原発は**立地不適**とすべき。

- ・ もし立地不適としないならば、**大きな不確かさ**があることを受け止めて、**十二分に余裕をもった**想定をしなければならない。

- ・ 中央構造線断層帯が活動したときに**すべり量が飽和しない**可能性や**南傾斜の可能性**も指摘されている。

- ・ 壇ほか(2011)では不確かさを考慮しても、**平均値の真値を下回る**かもしれない。

- ・ 東北地方太平洋沖地震を経験した今、自然の持つ**大きな不確かさ**に対して**謙虚でなければならない**時なのに、債務者の評価には謙虚さが無い。



# 残念ながら、それも違います

東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）は震源が沖合で、**陸上の揺れはそれほど大きくなかった。**一方、南海トラフ巨大地震は震源域が一部で陸の下にかかっており、東北地方と同じ規模の地震が起きれば、**もっと強く揺れるはずだ。**

H27.3.21 愛媛新聞



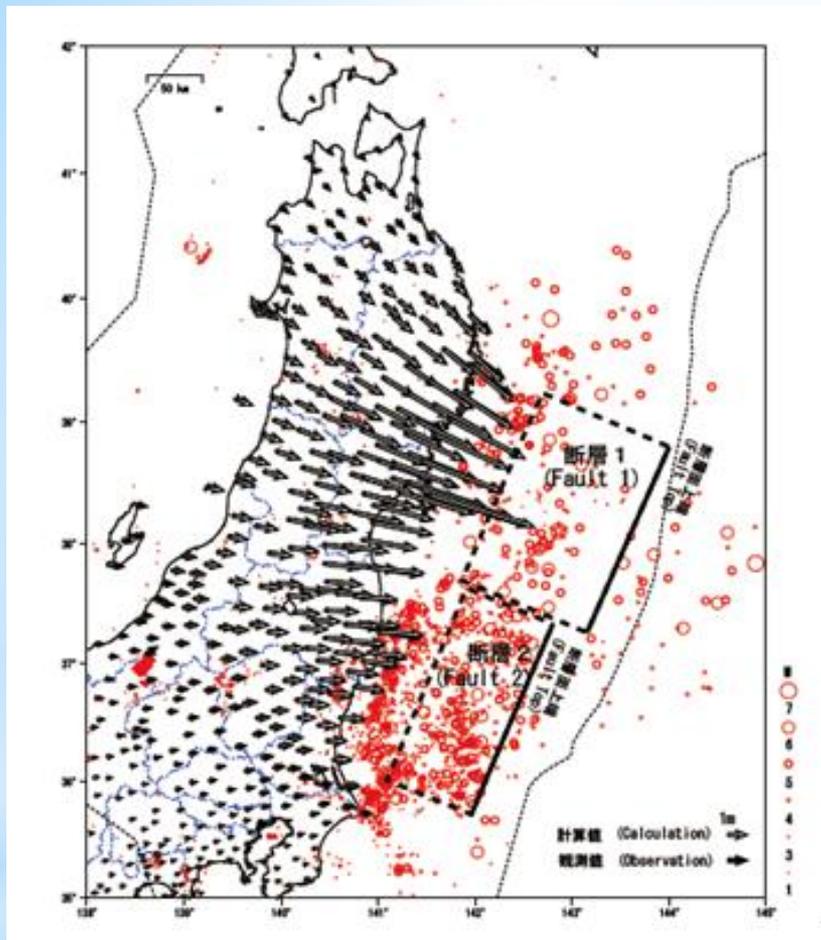
瀬戸 一樹 東大  
地震研究所教授



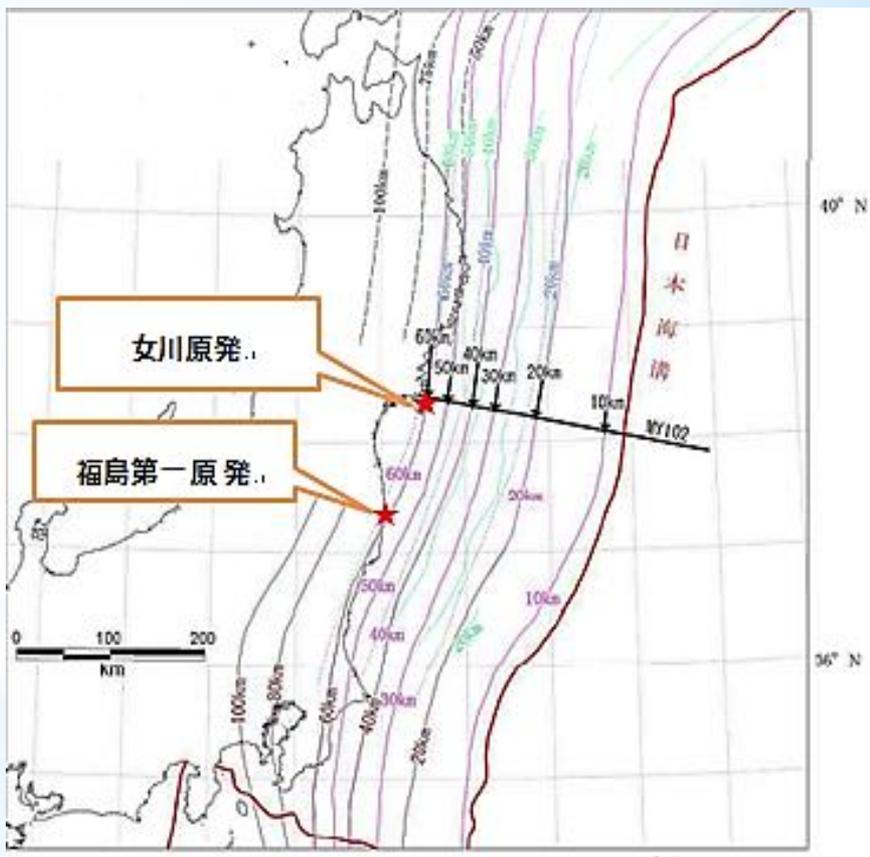
石橋 克彦・神戸大学  
名誉教授

3・11 東北沖地震の震源域の外縁の上（プレート境界面の深さは60 km以上）にあった福島第1原発が675ガルを記録した（Ssは600ガル）。最大クラスの南海トラフ巨大地震が起これば、その震源域の北限の真上（プレート境界面の深さは約35 km）に位置する**伊方原発の地震動が570ガルを大きく越える可能性を否定できない。**

「南海トラフ巨大地震－歴史・科学・社会」



3. 11の時、  
 女川原発では **636ガル**  
 (基準地震動は580ガル)  
 福島第一原発では **675ガル**  
 (基準地震動は600ガル)



↑ 国土地理院  
 「東北地方太平洋沖地震（2011年3月11日）の震源断層モデル」

↑ 長期評価  
 「図3 微小地震の震源分布に基づくプレート境界面の推定等深線図」

# SMGAモデルでは地震波形を再現できない

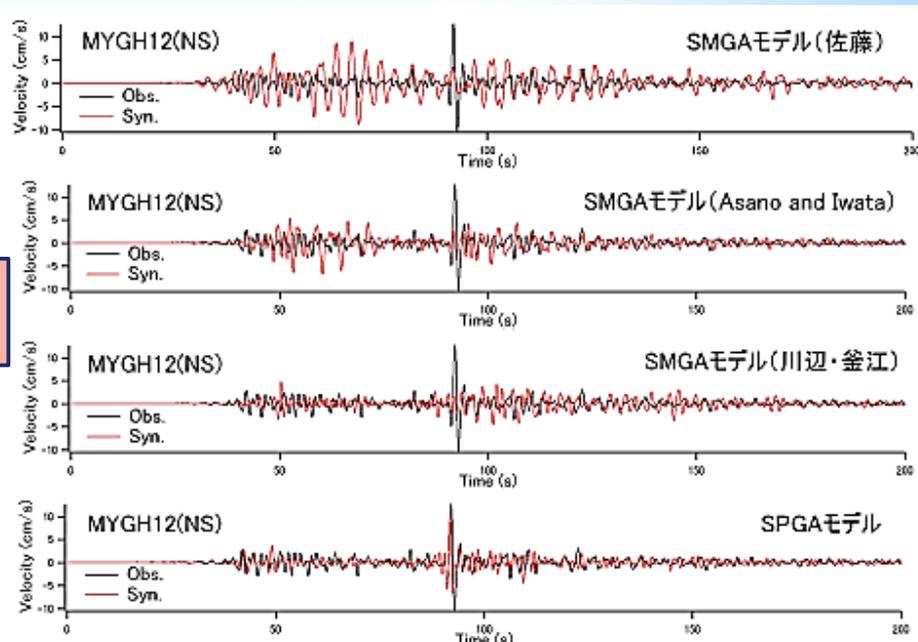
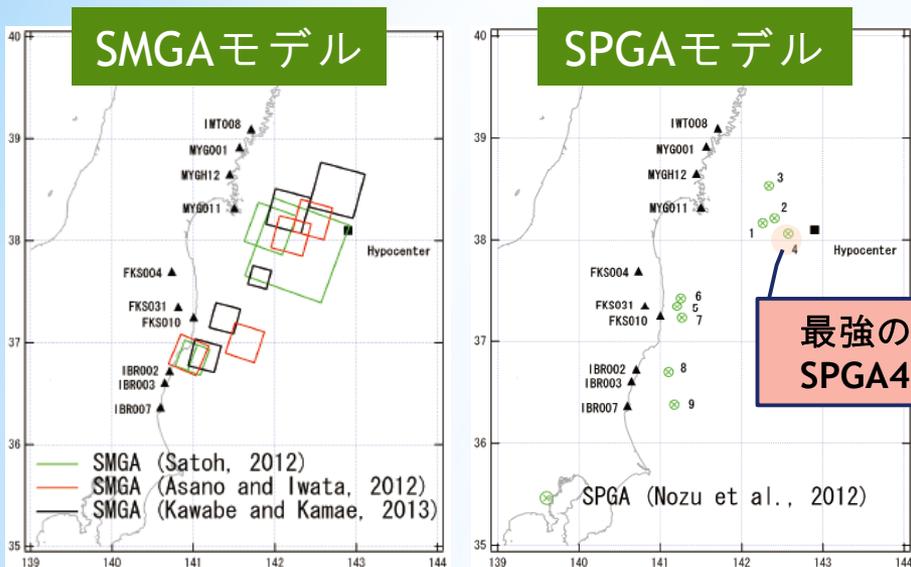


図12 MYGH12における速度波形(0.2-1Hz)の観測結果(—Obs.)とSMGAモデルおよびSPGAモデルによる計算結果(—Syn.)

東北地方太平洋沖地震で観測された強震動は**最悪ケースではなかった。**

周期1-2秒の**強震動パルス**が女川原発、福島第一原発の基準地震動を越える原因になった。

この帯域の波形を正確には計算できないSMGAモデルは、基準地震動策定のための震源モデルとして**相応しくない。**



野津厚領域長

# SPGAモデルで計算すると...

**最大加速度は約1900ガル、  
最大速度は約138cm/s！**

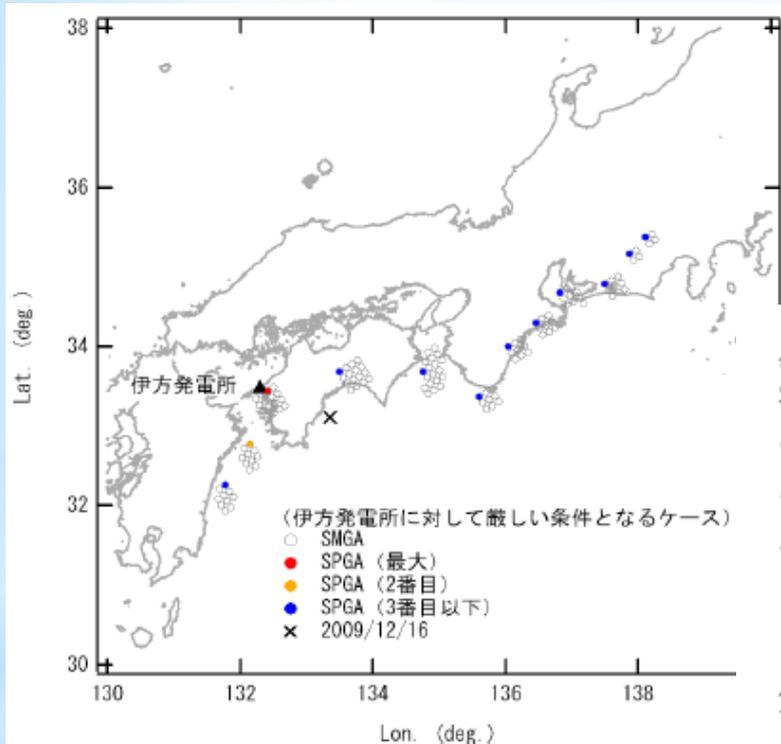


図 16 試算の際に用いた SPGA の位置

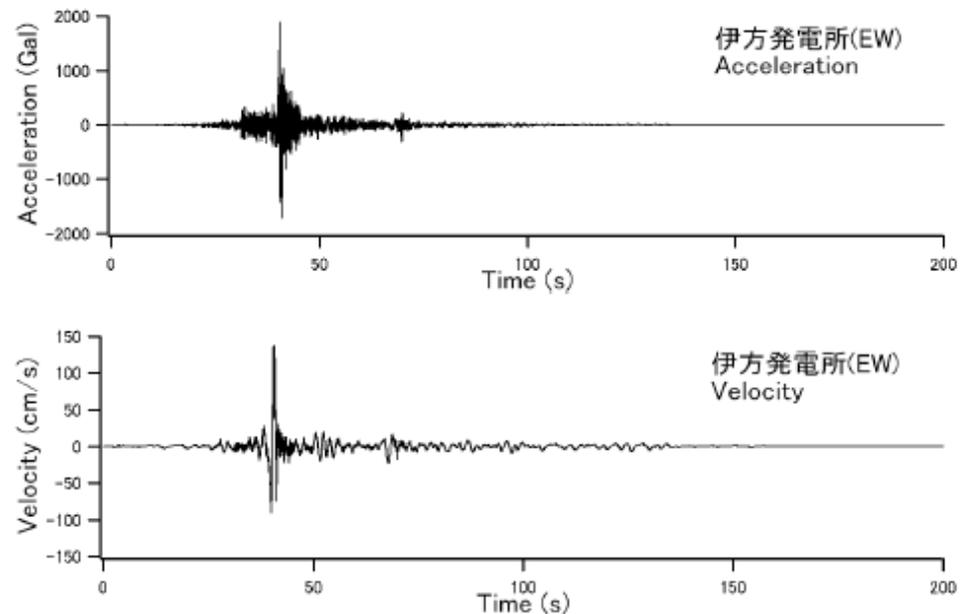


図 18 計算結果の加速度波形と速度波形

# 地震規模の想定はMw 9.0で十分なの？

検討用地震の選択の妥当性について  
安全目標との関係を考慮する必要がある。

第5回 地震・津波検討チーム

$10^{-5}$  程度の頻度まで網をかぶせる評価法  
が必要なのではないか。

第8回 地震・津波検討チーム



藤原広行 防災科研  
領域長

IAEA Safety Standards  
for protecting people and the environment

Seismic Hazards  
in Site Evaluation  
for Nuclear Installations

Specific Safety  
No. SSG-9



IAEAの安全基準では、“最大潜在マグニチュード”  
の評価が求められている。

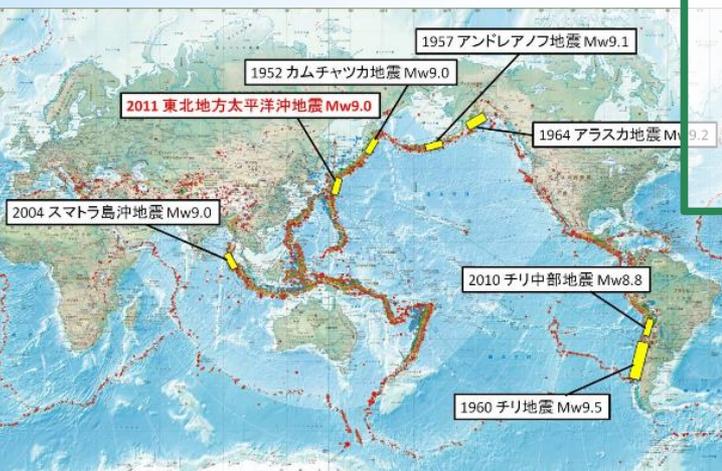
先史データがない場合の対処法として、  
世界各地の類似事象を用いるのが国際慣行。  
環太平洋帯では1960年にチリ地震(Mw9.5)が  
発生している。

IAEA 技術文書

(参考) 2011年東北地方太平洋沖地震発生直前(平成23年3月11日)における確率

平成23年3月11日に発生した地震名と地震規模(マグニチュード)	地震発生確率	集積確率	地震後経過率	平均発生間隔(上段)
				最新発生時期
東北地方太平洋沖地震 9.0	10年以内 4~6%	20年以内 10~20%	50年以内 20~30%	600年程度
			60%	約500~600年前

東北地方太平洋沖地震も  
たった600年に1回程の  
地震だった！



↑ 東京大学地震研究所HP

# 「最大クラス」と言うけれど...

“最大”というのはあくまで**一般防災**。  
より安全性に配慮する必要のある施設は  
別ですよ。

報道発表資料



内閣府  
Cabinet Office



島崎邦彦教授

推本の長期評価は最も起こりやすい地震を  
想定しています。**原子力発電所とは別ですね。**

千葉地裁での証言

内閣府の“最大クラス”を完璧に科学的な  
最大モデルとするのは**明らかに間違い**。  
断層破壊が九州・パラオ海嶺を突き抜けて  
**琉球海溝まで及ぶ可能性は**  
**科学では否定できない。**

地震動評価の今後の方向性に関する私の意見



瀨瀬一起 東大  
地震研究所教授

# 琉球海溝まで連動する超巨大地震

6000年から7000年に4回程度、  
少なくとも御前崎から喜界島まで  
**1000kmの断層が連動した**  
超巨大地震の可能性がある。

「東海から琉球にかけての  
超巨大地震の可能性」



第2図 想定される超巨大地震の震源域

前回がおよそ1700年前という  
可能性はある。  
そろそろ**同じくらいの間隔に**  
なってしまった。

超巨大地震の痕跡  
30mを超える津波対策



古本宗充 名古屋大学  
地震・火山研究センター教授

# 4章 まとめ

- ・ 東北地方太平洋沖地震の時の地震動から考えても、現在の想定は**あまりに過小**。
- ・ 南海トラフ巨大地震のリスクが間近に迫る場所で原発を運転したいなら、**東北地方太平洋沖地震の反省と教訓**をきちんと踏まえるべき。  
もしSPGAが伊方原発の直下や近傍にあれば、**基準地震動を遥かに超える**。
- ・ 南海トラフ地震がMw9.0で収まる保証はない。**琉球海溝まで連動する超巨大地震**を想定すべき。  
次の南海トラフ地震がその超巨大地震である可能性が指摘されている。

# おわり



650ガル以上の揺れは来ないなんて、  
誰も言えないのね。



**大地震と伊方原発事故の複合災害  
になったら、愛媛県はおしまいだ。**



四国電力は、いい加減なことばかり  
言って、  
ひどいじゃないか！



四国電力さん、裁判官の皆さん、  
僕たちのしあわせを考えてくれるなら、  
少しでも安心して暮らせるようにしてくださ  
い。