

基準地震動の過小評価について 若干の補足説明

2017年（平成29年）11月20日

大飯原発3，4号機運転差止請求控訴事件

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。

瀬戸 一 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

原判決の判示

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

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。



瀬戸一起教授

H28.12.9修正 地震本部「レシビ」

加筆

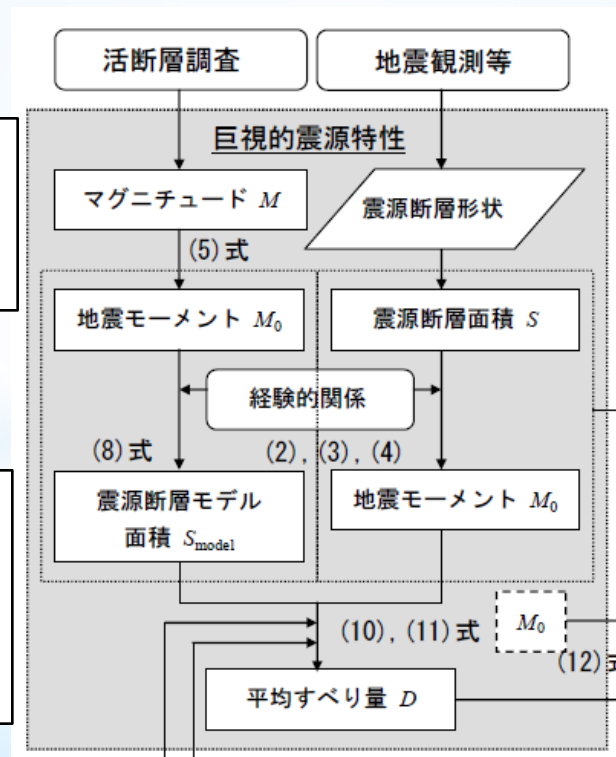
ここに示すのは、最新の知見に基づき最もあり得る地震と強震動を評価するための方法論であるが、断層とそこで将来生じる地震およびそれによってもたらされる強震動に関して得られた知見は未だ十分とは言えないことから、特に現象のばらつきや不確定性の考慮が必要な場合には、その点に十分留意して計算手法と計算結果を吟味・判断した上で震源断層を設定することが望ましい。

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

(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

修正後

(ア) 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



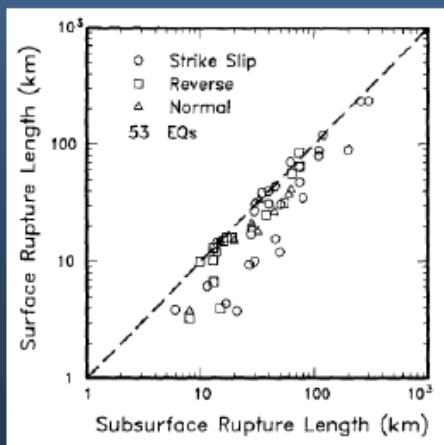
「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」の検証について



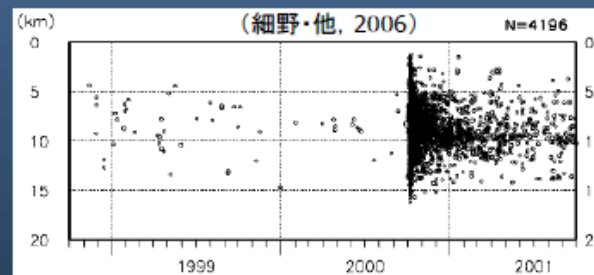
瀬戸 一 起

「予測手法」(ア)はなぜうまくいかないのか？

- 大地震の震源断層の下端は地震発生層からさらに深い部分に及ぶことが多い。
- 震源断層は地表には現れない部分が存在し、その長さは地表地震断層より長いことが多い。
- 結果として、幅も長さも短く予測されてしまうので、面積がかなり小さく決まってしまう(熊本地震では実際の半分以下)。そのため、面積から決まる M が過小評価となる。



Wells & Coppersmith (1994)



鳥取県西部地震

「断層幅は地震発生層を余震分布から3~19kmと設定した上で求める手順とした。」(2007年検証)

幅	15 km 程度 (北西部、南東部とも)	○ 傾斜と地震発生層の下限の深さ (15 km 程度) から推定。
---	-------------------------	-----------------------------------

(2007年警固断層長期評価)

福岡県西方沖の地震

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。

「レシピ」の一部記述表現について（案） 2016.09.14 地震本部事務局

■ p.3（ア）および p.5（イ）のタイトル

それぞれの方法の趣旨（目的・内容）を適切に理解・判断し活用して頂けるように、一部記述表現の見直しも含めて再考したい。

【参考メモ】

- ・（ア）は、得られる知見や情報の質・量とも申し分ない場合には、本来あるべき姿である。しかし現実には、仮に調査・研究にベストを尽くしても、得られる知見や情報の質・量とも不完全なことから、手順を形式的に追うだけでは不十分であり、各種知見や情報を多面的かつ慎重に吟味することが肝要である。
- ・（イ）は、得られる知見や情報に多少の精粗があっても、ある程度は安定的に扱える方法である。故に、今のところ、長期評価結果に基づいて全国地震動予測地図の震源断層を特定した地震動予測地図を作成する際の方法として用いられている。
- ・得られる知見や情報の質・量とも不完全な現状では、方法としての「詳細さ」と結果としての「信頼性」とは必ずしも一致しない。仮に（ア）を用いる場合であっても、併せて（イ）の結果も照合して検討することが必要な場合が多いと思われる。

(イ)を使わない、規制庁の言い訳

アの方法でやっていること自体が適切だと思っています。
なぜかという、
...断層の長さも含めて、いろいろな面で
保守的な評価をしているということで、私ども、大飯に
ついて、これは問題ないというふうに判断したもので
ございます。



乙263
H29.2.22 規制委員会 記者会見

入倉・三宅式が地震モーメントを小さく算出する
可能性を有していることにも留意して、断層の長
さや幅等に係る保守性の考慮が適切になされてい
るかという観点の審査はされていません。

証人調書 33頁

3連動や上端深さ3 kmについて、規制庁は
余裕を持たせたとアピールしているが、そうでは
なくて、
当たり前のことだ。

甲484
中日新聞 2017.7.1

思いあまつて...?

各関係式の成り立ちを踏まえることなく単純に同じ長さを代入して算出される地震モーメントの大小を比較することに科学的合理性はない

準備書面 (37) 106頁



7. 基準地震動Ssの超過確率

第206回審査会合
資料再掲

147

■FO-A~FO-B~熊川断層のロジックツリーの分岐ごとの諸元は以下のとおり。

震源断層	断層長さ (km)	傾斜角 (°)	アスペリティ	Xeq(km)	M 松田(1975)	M 武村(1998)	M 入倉・三宅(2001)と Takemura et al.(1990)	活動度	年発生頻度 (回／年)
FO-A～FO-B断層	35.3	90	近傍上端	10.3	7.4	7.5	7.2	B	8.92E-05
			近傍下端	14.8					
			遠方上端	20.0					
			遠方下端	20.8					
			考慮せず	14.8					
		75	近傍上端	9.8	7.4	7.5	7.3		
			近傍下端	14.5					
			遠方上端	19.7					
			遠方下端	20.4					
			考慮せず	14.3					
FO-A～FO-B ～熊川断層	63.4	90	近傍上端	11.0	7.8	8.0	7.7	B	4.96E-05
			近傍下端	15.2					
			遠方上端	19.3					
			遠方下端	19.9					
			Asp一塊	10.6					
			Asp一塊横長	10.4					
			考慮せず	14.9					
		75	近傍上端	10.7	7.8	8.0	7.7		
			近傍下端	15.0					
			遠方上端	19.0					
			遠方下端	19.6					
			Asp一塊	10.2					
			Asp一塊横長	10.0					
			考慮せず	14.5					

H28.2.19 大飯発電所
地震動評価について

【パラメータスタディ結果】

断層名	断層 長さ (km)	走行 【傾斜方向】 (°)	モーメント マグニチュード Mw	すべり 量 (m)	傾斜角 (°)	広域 応力場 (°)	上縁 深さ (km)
安島岬沖～和布 干飯崎沖～甲斐城 断層	76	①: 3.91 ②: 324.98 ③: 358.11 ④: 36.88 ⑤: 27.32 ⑥: 5.12 ⑦: 305.16 ⑧: 317.82 【R】	7.53	5.02	①: 45 ②: 90 ③~⑦: 45 ⑧: 90	90	0.0
							2.5
							5.0
							95
							100
							110
							120
							0.0
							90
							100
甲斐城沖～清池～ 池内内～柳分蔵山 断層	36	①: 347.98 ②: 316.76 ③: 326.74 ④: 326.03 ⑤: 322.65 ⑥: 326.79 ⑦: 325.76 ⑧: 317.34 ⑨: 296.48 ⑩: 305.13 ⑪: 147.15 ⑫: 312.01 ⑬: 323.77 ⑭: 143.88 ⑮: 143.00 【R】	7.10	2.99	90	90	0.0
							2.5
							5.0
							95
							100
							110
							120
							0.0
							90
							100
大陸棚外縁～ B～野坂断層	49	①: 41.12 ②: 345.44 ③: 330.27 ④: 309.19 ⑤: 315.54 ⑥: 305.27 【R】	7.29	3.76	①~③: 60 ④~⑥: 90	90	0.0
							2.5
							5.0
							95
							100
							110
							120
							0.0
							90
							100
三方断層	27	①: 357.29 ②: 351.32 ③: 330.81 ④: 1.97 【R】	6.94	1.94	60	90	0.0
							2.5
							5.0
							90
FO-A~ FO-B~ 熊川断層	64	①: 139.02 ②: 129.01 ③: 110.50 【R】	7.43	5.32	90	90	0.0
							2.5
							5.0
							90

※津波評価上の長さ

H28.2.19 大飯発電所
津波評価について

暫定値についてのレシビ修正に 関電の影

H28.6.10 改訂 レシビ

＊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 $M_0 = 1.8 \times 10^{20}$ (N・m)を上回る断層の地震を対象とする。

断層幅のみが飽和するような規模の地震に対する設定方法に関しては、今後の研究成果に応じて改良される可能性がある。

H28.12.9 修正 レシビ

＊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、以下のいずれかの断層の地震を対象とする。

- (i) 断層幅と平均すべり量とが飽和する目安となる $M_0 = 1.8 \times 10^{20}$ (N・m)を上回る断層。
- (ii) $M_0 = 1.8 \times 10^{20}$ (N・m)を上回らない場合でも、アスペリティ面積比が大きくなったり背景領域の応力降下量が負になるなど、非現実的なパラメータ設定になり、円形クラックの式を用いてアスペリティの大きさを決めることが困難な断層等。

なお、断層幅のみが飽和するような規模の地震に対する設定方法に関しては、今後の研究成果に応じて改良される可能性がある。

差出人: [REDACTED]
送信日時: 2016年7月25日月曜日 22:15
宛先: [REDACTED]
件名: 最新レシピに関する質問

藤井様

先日はありがとうございました。

電子ファイルで送っていただきながら、メールができず申し訳ありませんでした。

7月15日に開催された分科会の資料に対するコメントは後日また送らせていただきますが、本日は現状のレシピ（平成28年6月バージョン）について少々確認したいことがあります。

今回の改訂では、S-M0関係のスケーリング則について、これまでの第2ステージまでだったものに第3ステージを追加し、長大断層までカバーできるようにしたと理解しています。もちろん、解決すべき課題は存在しますが。

その件については了解していましたが、ただ、12頁の箱書の外の記述が気になりました。こちらとしてもきちんと確認できていなかったこともあります。

第2ステージまでのレシピでも、第2ステージでは円形クラックの式を使ったアスペリティの大きさを決める(13)式が使えない（アスペリティの面積比が大きくなったり、背景領域の応力降下量が負になったりと、非現実的なパラメータ設定になるとの観点から、 $S_a/S = 2.2\%$ 、平均応力降下量を3.1MPaとして設定する方法が推奨されていたように思います。

今回第3ステージができ、前述した12頁の12頁の箱書の外にこうしたパラメータの設定対象が第3ステージとし（暫定的）、第2ステージについては今後の研究成果に応じて改良される可能性がある。と言う表現になっています。厳密な記載の内容的には以前と大きくは変化はないと思いますが、第2ステージのみ具体的な方法が無いように読み替えられる可能性が無いでしょうか？ それから、第3ステージでは暫定的にこの設定手法が推奨される理由が特に存在するのでしょうか？

コメントがうまく表現できていないかもしれませんが、ご確認とご回答いただければ幸いです。

取り急ぎ

p s : 原子力関係でもこの第2ステージのスケーリング則がよく使われるため、その方法については大きな関心事でもあります。

藤井中

差出人: [REDACTED]
送信日時: 2016年7月27日水曜日 15:18
宛先: [REDACTED]
CC: [REDACTED]
件名: Re: 最新レシピに関する質問

[REDACTED]

お世話になります。文部科学省の藤井です。

レシピに関する質問について、
遅くなりましたが、以下回答します。

Sa/S=22%、平均応力降下量を3.1MPaを仮定する方法は、
長大断層のパラメータ設定に関する新たな知見が得られるまで
当面の暫定的な扱いと考えており、特段「推奨」とまで言える
ものではないと考えております。この認識は、改訂以前から
共通しております。

地震本部の「レシピ」は、諸課題を承知しつつ現時点の知見から
最もあり得る地震動像（平均像）を求めるための手法として
まとめられたものであり、今後も新たな知見が得られれば随時
改訂していく方針です。特に、御質問の原子力関連の検討では、
「レシピ」を参照しつつも、様々な専門的知見・判断に基づいて
個々の問題に対して一層適切な方法を採用し、その根拠と共に
対外説明して頂ければよろしいと存じます。

なお、第2ステージのみ具体的な方法が無いように
読まれてしまう懸念があるのであれば、注釈を付記する等の
対応も考えられますので、今後、強手分科会で審議することも
含めて検討致したく存じます。

以上、よろしくお願いいたします。

=====

文部科学省 研究開発局
地震・防災研究課 調査員
藤井 中 (FUJII Ataru)

〒100-8959 東京都千代田区霞が関3-2-2
[REDACTED]
=====

藤井中

差出人: [REDACTED]
送信日時: 2016年7月27日水曜日 17:03
宛先: [REDACTED]
CC: [REDACTED]
件名: Re: 最新レシピに関する質問

藤井様

すみません。先日送ったように現状の箱書外の記述では、以前と変わったような
印象を持ってしまうのは当方だけでしょうか？

レシピの位置づけはもっともな回答です。特に異論はありません。
ただ、認識が改定前と同じであるのであれば、少しそういう表現に変えていただ
くことが可能かどうかまたご審議ください。

ありがとうございました。

[REDACTED]

On 2016/07/27 15:17, [REDACTED]

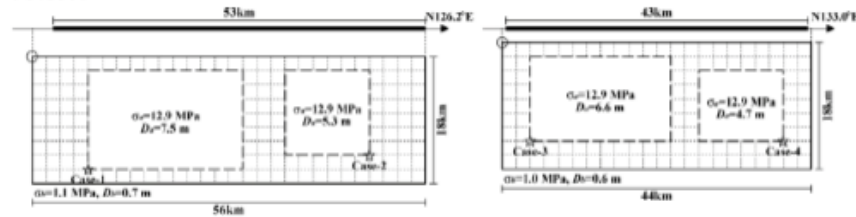
> [REDACTED]
>
> お世話になります。文部科学省の藤井です。
>
> レシピに関する質問について、

震源断層を特定した地震動予測地図（シナリオ地震動予測地図）

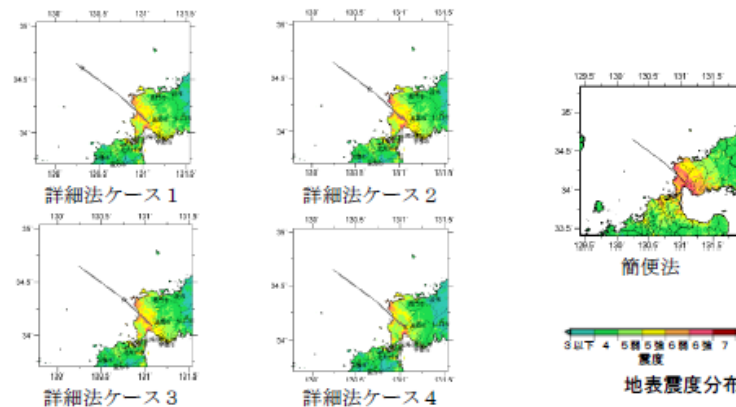
菊川断層帯北部区間＋中部区間

菊川断層帯北部区間＋中部区間（F018011）の震源パラメータ

F018011



アスペリティと破壊開始点の配置図



地表震度分布

巨視的震源パラメータ	「長期評価」または設定方法	設定値	
		北部	中部
断層長さ L [km]	(各区間の長さの和)	96	
地震規模 M	$M = \{\log(M_0) - 10.72\} / 1.17$	8.2	
地震モーメント M_0 [Nm]	入倉・三宅 (2001)	1.80E+20	
モーメントマグニチュード M_w	$M_w = \{\log(M_0) - 9.1\} / 1.5$	7.4	
断層モデル総面積 S_{model} [km ²]	$S_{\text{model}} = \sum S_{\text{model seg}}$	1800	
静的平均応力降下量 $\Delta\sigma$ [MPa]	$\Delta\sigma = 7/16 \cdot (M_0 / R^2)$, $R = (S_{\text{model}}/\pi)^{1/2}$	5.7	
平均滑り量 D [m]	$D = M_0 / (\mu \cdot S_{\text{model}})$	3.21	
断層モデル原点 (地中) [°N]	地中における端	34.653	34.359
断層モデル原点 (地中) [°E]		130.239	130.729
走向 θ [度]	長期評価の端点を結んだ方向	126.2	133.0
傾斜角 δ [度]	長期評価に基づく	90	90
すべり角 λ [度]	「左横ずれ断層 (ともに)」	0	0
地震発生層上限深さ H_s [km]	地震基盤と2kmの深い方	4	2
地震発生層下限深さ H_d [km]	長期評価に基づく	20	20
断層モデル上端深さ D_{top} [km]	$D_{\text{top}} = H_s$	4	2
単位区間断層モデル長さ $L_{\text{model seg}}$ [km]	「レシピ」の(イ)の手順に従う	56	44
単位区間断層モデル幅 $W_{\text{model seg}}$ [km]	「レシピ」の(イ)の手順に従う	18	18
単位区間断層面積 $S_{\text{model seg}}$ [km ²]	$S_{\text{model seg}} = L_{\text{model seg}} \times W_{\text{model seg}}$	1008	792
単位区間地震モーメント $M_{0\text{seg}}$ [Nm]	区間面積の1.5乗に応じて配分	1.06E+20	7.40E+19
単位区間平均すべり量 D_{seg} [m]	$S_{\text{model seg}} = L_{\text{model seg}} \times W_{\text{model seg}}$	3.38	2.99
微視的震源パラメータ		設定方法	
短周期レベル A [Nm/s ²]		ケース1~4	
面積 S_a [km ²]		$A = 2.46 \times 10^{10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/3}$	
実効応力 σ_a [MPa]		$S_a = \pi r^2$, $r = (7\pi/4) \cdot \{M_0 / (A \cdot R)\} \cdot \beta^{1/2}$	
区間面積 $S_{a\text{seg}}$ [km ²]		$\sigma_a = \Delta\sigma_a = (S / S_a) \cdot \Delta\sigma$	
区間平均すべり量 D_a [m]		449.5	353.2
区間地震モーメント M_{0a} [Nm]		6.75	5.99
面積 S_{a1} [km ²]		9.47E+19	6.60E+19
実効応力 σ_{a1} [MPa]		$D_a = \gamma_D \cdot D$, $\gamma_D = 2.0$	
平均すべり量 D_{a1} [m]		$M_{0a} = \mu \cdot D_a \cdot S_a$	
地震モーメント M_{0a1} [Nm]		$S_{a1} = S_a$	
計算用面積 $L_{a1} \times W_{a1}$ [km ²]		299.7	235.4
面積 S_{a2} [km ²]		$\sigma_{a1} = \sigma_a$	
実効応力 σ_{a2} [MPa]		12.9	12.9
平均すべり量 D_{a2} [m]		$D_{a1} = D_a$	
地震モーメント M_{0a2} [Nm]		7.00E+19	4.88E+19
計算用面積 $L_{a2} \times W_{a2}$ [km ²]		$M_{0a1} = \mu \cdot D_{a1} \cdot S_{a1}$	
面積 S_{a3} [km ²]		2kmメッシュサイズ	
実効応力 σ_{a3} [MPa]		$S_{a2} = S_{a1} \cdot (1/3)$	
平均すべり量 D_{a3} [m]		149.8	117.7
地震モーメント M_{0a3} [Nm]		$\sigma_{a2} = \sigma_a$	
計算用面積 $L_{a3} \times W_{a3}$ [km ²]		12.9	12.9
面積 S_{a4} [km ²]		$D_{a2} = (\gamma_2 / \sum \gamma_i^2) \cdot D_a$	
実効応力 σ_{a4} [MPa]		5.29	4.69
平均すべり量 D_{a4} [m]		$M_{0a2} = \mu \cdot D_{a2} \cdot S_{a2}$	
地震モーメント M_{0a4} [Nm]		2.47E+19	1.72E+19
計算用面積 $L_{a4} \times W_{a4}$ [km ²]		12 × 12	12 × 10
面積 S_b [km ²]		2kmメッシュサイズ	
実効応力 σ_b [MPa]		$S_b = S_{\text{model}} - S_a$	
平均すべり量 D_b [m]		558.5	438.8
地震モーメント M_{0b} [Nm]		$\sigma_b = (D_b / W_b) \cdot (\pi^{1/2} / D_a) \cdot r \cdot \sum \gamma_i^2 \cdot \sigma_a$	
		1.1	1.0
		$D_b = M_{0b} / (\mu \cdot S_b)$	
		0.66	0.58
		$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$	
		1.15E+19	8.00E+18



強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく 国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケーリング則の再検討

宮腰研¹⁾、入倉孝次郎²⁾、釜江克宏³⁾

要 約

1995～2013 年に国内で発生した内陸地殻内地震(M_w5.4～6.9)を対象に震源インバージョン結果を収集・整理し、震源断層の巨視的・微視的パラメータの推定を行った。断層破壊領域およびアスペリティ領域の抽出は、Somerville *et al.*(1999)と同様の規範を用いて行った。その結果、アスペリティ領域の面積比（アスペリティ面積／断層破壊面積）はSomerville *et al.*(1999)の結果(0.22)に比べて小さい結果(0.16)が得られた。また、断層破壊

表 3 検討対象の内陸地殻内地震(M_w5.4～6.9)の震源インバージョン結果
から抽出された震源パラメータ

No.	地震名	Reference No.	Mo(F-net)	Length	Width	Rupture Area	Av. Slip	Max. Slip	Total Asperity Area		Av. Asp. Slip		$\Delta\sigma_{np}$ MPa	$\Delta\sigma_{sm}$ MPa	
			Nm	km	km	km ²	m	m	km ²	/Area	m	/Av.Slip			
1	1995年兵庫県南部地震	11)	3.30E+19	64	21	1303	0.79	4.01	244	0.19	1.74	2.20	3.1*	16.6	
2	2008年岩手・宮城内陸地震	12)	2.72E+19	39	18	702	1.31	6.07	104	0.16	3.22	2.81	2.45	3.1*	
		120							0.15			3.68			2.34
3	2007年能登半島地震	14)	1.36E+19	26	18	460	0.92	3.73	84	0.18	1.96	2.32	2.14	3.1*	
		81							0.17			1.65			2.14
4	2011年福島県浜通りの地震	16)	9.58E+18	40	16	640	0.52	2.51	144	0.23	1.25	2.40	3.1*	13.8	
5	2007年新潟県中越沖地震	17)	9.30E+18	28	19	537	0.76	2.65	64	0.16	1.70	2.13	2.26	3.1*	
		92							0.17			1.44			2.57
		100							0.24			1.27			2.35
		72							0.14			2.16			1.77
6	2000年鳥取県西部地震	21)	8.62E+18	34	18	598	0.91	4.44	101	0.17	2.34	2.57	3.1*	18.4	
7	2005年福岡県西方沖の地震	22)	7.80E+18	26	18	468	0.78	3.17	64	0.14	1.97	2.53	3.1*	22.7	
8	2004年新潟県中越沖地震	23)	7.53E+18	28	18	504	0.67	3.08	84	0.17	1.38	2.06	3.1*	18.6	
9	2011年長野県・新潟県境付近の地震	24)	2.13E+18	22	14	308	0.43	1.19	72	0.23	0.88	2.05	1.0	4.1	
10	2003年宮城県北部の地震	25)	1.53E+18	18	10	180	0.31	1.04	20	0.11	0.78	2.52	1.5	13.9	
11	1997年3月鹿児島県北部の地震	26)	1.40E+18	12	10	120	0.46	1.20	18	0.15	0.88	1.91	2.6	17.3	
12	1997年5月鹿児島県北部の地震	27)	1.22E+18	17	10	170	0.21	0.41	15	0.09	0.36	1.71	1.3	15.2	
13	2011年静岡県東部の地震	28)	8.38E+17	8	12	96	0.32	1.10	16	0.17	0.80	2.50	2.2	13.0	
14	1998年岩手県内陸北部の地震	29)	7.53E+17	10	10	100	0.16	0.52	16	0.16	0.43	2.69	1.8	11.5	
15	1997年山口県北部の地震	26)	5.66E+17	8	14	112	0.14	0.83	18	0.16	0.41	2.93	1.2	7.2	
16	2013年栃木県北部の地震	30)	5.54E+17	12	7	84	0.28	0.98	12	0.14	0.66	2.36	1.8	12.3	
17	2013年茨城県付近の地震	31)	5.47E+17	10	6	60	0.20	0.71	12	0.20	0.46	2.30	2.9	14.3	
18	2005年福岡県西方沖の地震 最大余震	22)	1.31E+17	8	8	64	0.14	0.51	9	0.14	0.33	2.36	0.6	4.4	

*Fuji and Matsu'ura³⁰⁾を参照

Av.= 0.16

Av.= 2.33

Av.=13.2

基準地震動のあり方とは

設置許可基準規則の解釈 4 条 5 項 二 号

⑤ 上記④の基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ（震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさ）については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮すること。

「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「各種の不確かさを考慮して」とかと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、我々が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るかと思しますので、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・津波に関わる新安全基準に関する
検討チーム 第3回会合
議事録 31頁



防災科学技術研究所
藤原広行氏

あの津波に学んだか

甲 4 8 3 2017.7.1 朝日新聞



想定が小さければ耐震
費用を抑えられる。
安全文化に対する会社
の体質の問題でしょう。

自然に対する謙虚さが薄
いのかもかもしれません。
あの津波で学んだはずで
したが、いまだ変わって
いない人もいます。

再生可能エネルギーを増
やすのが当然の道なのに、
既得権益を守るために物
事が進んでいる。