平成２４年（ワ）第３６７１号外　大飯原子力発電所運転差止等請求事件

原　告　　竹本　修三　　外

被　告　　国　　外１名

原告第６４準備書面

－被告関西電力準備書面（１６）に対する反論等－

２０１９年7月２６日

京都地方裁判所　第６民事部合議はＢ係　御中

原告ら訴訟代理人

弁　護　士　　出　口　治　男

同　　渡　辺　輝　人

外

第１　被告関西電力準備書面１６について

１　被告関西電力の主張

被告関西電力は、大飯発電所の基準地震動評価に用いている入倉・三宅の式によるスケーリング則の妥当性が各方面から検証されていると述べ、基準地震動が過小評価ではなく耐震安全性は確保されていると主張し、具体的には熊本地震に関する入倉他の論文（丙２３２）や原子力規制庁の報告（丙２０６）、引間・三宅（丙２３３）などを引用している。

しかし、これらの主張は、算定される地震動が過小評価となっているとの原告の主張に対する反論としては的外れであり、失当である（甲４９７）。熊本地震の断層モデルが入倉・三宅の式によるスケーリング則と整合するとしても、観測点での地震動が過小評価となっている危険性は全く否定できない。いわんや、地震発生前に限りある情報から策定される基準地震動においては予測精度はさらに悪くなるため、過小評価の危険性はより顕著であり、耐震安全性は何ら担保されない。

そこで以下、震源断層モデルがスケーリング則と整合していても地震動が過小評価となっている危険性は全く否定できないこと、それどころか、地震発生後の強震観測記録を用いた後追い予測の場合ですら、個々の観測点での合成波形と観測波形との一致度（再現性）は観測点によって０．２～５倍の範囲で変動し、標準偏差は１．７倍に達すること、地震動の算定にとって重要な要素である強震動生成域（ＳＭＧＡ）の位置が確定されないことから、地震動が過小評価となっている具体的な危険性があることについて述べる。

なお、被告関西電力が引用している上記論文等はいずれも熊本地震（のモデル断層）がスケーリング則に整合していると述べる点で同じ内容であるため、以下、入倉他の論文（丙２３２）を例に述べる。

２　震源断層モデルがスケーリング則に整合していても観測点での地震動が過小評価となっている危険性があること

(1) 概要

上記のとおり被告関西電力は、熊本地震に関する入倉他の論文（丙２３２）を引用するなどして、入倉・三宅の式についてはスケーリング則に整合しておりその妥当性が検証されていると主張している。

なぜそのように熊本地震（のモデル断層）が震源断層面積と地震モーメントについてのスケーリング則に整合しているのかの理由は、１つには波形インヴァージョン結果の断層モデルをトリミングにより修正するためであり、もう１つには関係式の標準偏差が大きいことから（0.72～1.38 倍）、それだけ「整合している」となる範囲が広いためである。しかし、スケーリング則に整合していても、個々の観測点での波形の一致度（再現性）は大きくばらつき、さらには強震動生成域（ＳＭＧＡ）も確定しないという問題があるため、強震動予測との関係では、ある地点において、モデル断層から計算された地震動が過小評価になっている危険性を払拭できることにはならない。スケーリング則に整合するかどうかと、地震動が過小評価かどうかとは別個の問題なのである。

(2) 自己矛盾のない解析方法であること

入倉他（丙２３２）は、先行して発表された３つの論文を引用して熊本地震（のモデル断層）が地殻内地震のスケーリング則に整合する標準的な地震であることを論じているが、それらの論文における断層モデルのセグメントは１枚から４枚と枚数が全く異なっており、面積も７５６平方キロメートルから１３４４平方キロメートルと１．７８倍もの開きがある上、基準地震動の策定に最も重要なアスペリティの位置に至っては水平方向に１０キロメートル程度、深さ方向に５キロメートル以上の違いがあるにもかかわらず、いずれのモデル断層もスケーリング則に整合しているとの結論となっている。これほど多種多様なモデル断層であるのに全て「整合」する理由は、インヴァージョンによって求まるすべり量の小さい領域はトリミング基準に

よって除外するという、自己矛盾のない解析方法に拠っているからである。

ここでいうトリミング基準とは、Somerville et al.(1999)のトリミング法（trimming criterion）を指す。すなわち、多くの場合、断層破壊面は全ての破壊領域を含むよう大きめに仮定されるのでトリミング基準(trimming criterion）によって小さくする。ｎ×ｍ個の要素断層で構成される矩形断層面において、インヴァージョンによって各要素のすべり量が推定されたとして、断層面の縁(ふち)の要素の行または列の平均すべり量が全断層面の平均すべり量の０．３未満である場合、その行または列を断層面から除外する。最初に最小のすべり量の行または列を除外して平均すべり量を基準化し、縁の全ての列と行のすべり量が全体の平均すべり量の０．３以上であるようになるまでこの操作を繰り返す。

このように、トリミング基準により全断層面の平均すべり量の０．３未満である断層面の縁の要素の行または列は除外され、同様の操作が繰り返されて縁の全ての列と行のすべり量が全体の平均すべり量の０．３以上になるまで行われる。トリミング操作によりすべり量の小さい領域は除外するという自己矛盾のない解析方法であるが故に、スケーリング則に整合しているとの結論となるのである。

さらに、強震動の生成に大きく関係するアスペリティも、類似の手法であるSomerville et al.(1999)のアスペリティ設定の手続きに従って求められるため、やはりスケーリング則に整合しているという結論になってしまう。

このような自己矛盾のない解析方法が採用されている以上、多くの地震がスケーリング則に整合しているとの帰結に至る。

(3) 「整合している」と判定される範囲＝標準偏差が大きいこと

このように、震源断層モデルがスケーリング則に整合しているとされるのは、そもそも波形インヴァージョン結果の断層モデルをトリミングにより修正するからであるが、さらに、「整合している」とは１標準偏差内に収まっ

ているという意味であるところ、１標準偏差内に収まるということは、平均値の１．３８倍あるいは０．７２倍に収まっているということを意味している。

「整合している」といっても、実際には、最小と最大とで２倍近い開きがあり得るのである。「整合している」と判定する範囲をそれだけ広く取れば、多くの震源断層は「スケーリング則に整合している」と結論されることになってしまう（平均値の１．３９倍以上か、あるいは０．７１倍以下の場合に初めて「整合していない」という結論となる。）。

このように、スケーリング則に整合しているといっても、実際には平均値の０．７２倍から１．３８倍という大きな幅があるのである。

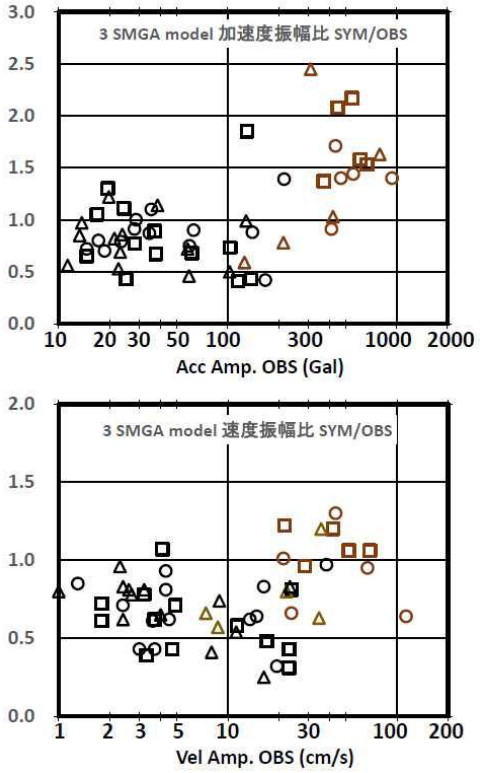
(4) 個々の観測点での波形の一致度（再現性）は大きくばらつくこと

入倉他（丙２３２）では、ＳＭＧＡモデルによる合成波形と観測波形を比較し、波形の一致は満足のいくものであるとしている。ここにいうＳＭＧＡ（Strong Motion Generation Areas）モデルとは、対象地震の場合、断層面上に強震動が生成される特定の領域（長さ数ｋｍ～１０数ｋｍ、幅数ｋｍ）を設定し、それによる強震動を各地点で精度よく算出することを目的としている。その考え方の骨子は、①波形インヴァージョンで得られた断層破壊モデルにおいて、平均すべり量よりも大きいすべり量の領域＝アスペリティが強震動に関係する、②強震動は、アスペリティの位置と大きさで定義されるＳＭＧＡのみによって生成される、の２点である。

しかし、上記の入倉他（丙２３２）の結論にもかかわらず、実際には、予測と観測値とは乖離しており、大きくばらついている。

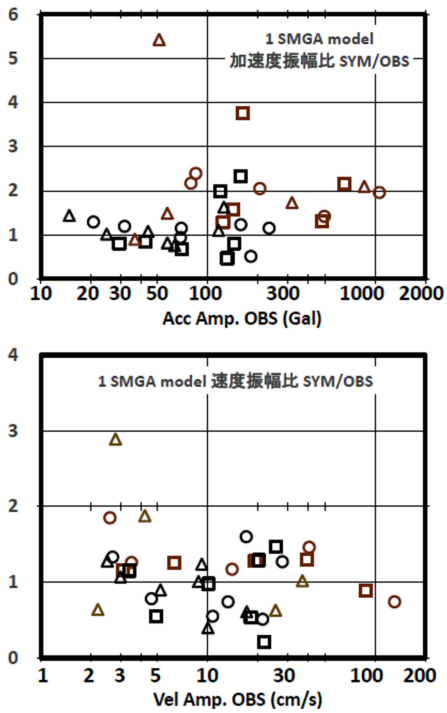
次図はＳＭＧＡ３枚モデルによる合成波形と観測波形の振幅比を示し、入倉他（丙２３２）の図７（８頁）に示された最大値の比であって、この値が１であれば観測値どおりに予測できたことになり、１から外れるほど予測が観測値から乖離していることを示している。この点、速度（次図の下図）に

ついては最大値が１．３０、最小値が０．２５と、観測点による分散が大きくなっており、加速度（次図の上図）については最大値が２．４１、最小値が０．４１と、分散がさらに大きくなっている。約２／５もの過小評価から２．４１倍の過大評価まで散在しているということである。特に、概ね加速度３００ガル、速度３０ｃｍ／ｓを超える震動では、地表観測点（茶色）の合成波振幅が観測値を大幅に超えており、この傾向は速度（次図の下図）よりも加速度（次図の上図）により顕著である。



さらに、ＳＭＧＡ１枚モデルの場合、値の分散は格段に大きくなっている。

すなわち、速度（次図の下図）については最大値が２．８９、最小値が０．２１であり、加速度（次図の上図）については最大値が５．４３、最小値が０．４７となっている。１／５もの過小評価から５．４３倍の過大評価まで散在しているということであり、分散がさらに大きくなっているのである。



このように、ＳＭＧＡモデルによる合成波形と観測波形とは平均的には一致するというものの、ＳＭＧＡの位置や大きさを震源近傍の観測波形に基づいて求めるという現状では我が国最高水準の精度の高い解析によってさえ、個々の観測点での波形の一致度（再現性）は大きくばらついている。合成波形と観測波形の最大値をその比（合成波形／観測波形）で比較すると最大で５倍程度の乖離が生じており、対数平均から求めた１標準偏差は１．７倍に達する。熊本地震の強震記録によるインヴァージョン解析の結果である合成波形は、地点によっては観測波形の５分の１程度しかないのであり、それだけ過小な帰結となっているということである。このように大きなバラツキが生じている理由は、生成される地震波形が場所・時間によりその性質が変化しており、さらに、波形に影響を与える伝播経路やサイト特性を、後追い予測によってさえ完全に把握することが不可能だからである（これらの要素が、地震動の大きさに影響を与える重要な要素であるということでもある。）。

個々の地点では相当過小評価となっているということは、こと原発の安全

性との関係では極めて重大な問題をはらむ。熊本地震の場合のように基準地震動の５倍もの地震動が原子炉等の重要施設で発生すれば、その安全性を確保することが全くできないからである。

(5) 強震動生成域（ＳＭＧＡ）が確定しないこと

ＳＭＧＡの位置は断層面上で強震動の震源域を特定したものであるから、ＳＭＧＡの位置が変われば震源域が変わることになり、そのため観測点での地震動も変化する。よって、ＳＭＧＡの位置はある地点における地震動の算定において重要な意味を持つ。当然、基準地震動の策定においてもＳＭＧＡの位置の設定は非常に重要となる。

然るに、熊本地震に関する断層モデルにおいては、ＳＭＧＡの位置がすべり量の大きい位置とは大きくずれている。

まずＳＭＧＡ３枚モデルの場合、ＳＭＧＡの位置は、Yoshida et al. (2016) のインヴァージョン結果によるモーメント時間関数の大きい位置やすべり分布の大きい位置と整合していない（甲４９７・図８）。アスペリティの位置（緑破線枠）とは異なる位置にＳＭＧＡ（青枠）が求まっており、これらも整合していない（同・図５）。

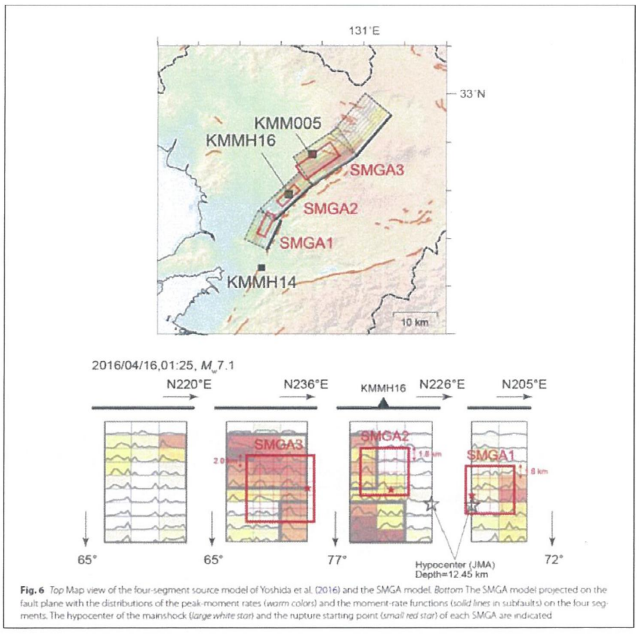


Fig. 6 *Top* Map view of the four-segment source model of Yoshida et al. (2016) and the SMGA model. *Bottom* The SMGA model projected on the fault plane with the distributions of the peak-moment rates (*warm colors*) and the moment-rate functions (*solid lines* in subfaults) on the four segments. The hypocenter of the mainshock (*large white star*) and the rupture starting point (*small red star*) of each SMGA are indicated.

図 8．4 枚セグメント断層モデルに依る SMGA3 枚モデル．

上図：SMGA とセグメントの地表投影図．

下図：モーメント時間関数（実線）と時間関数のピーク値（彩色表示）．

SMGA の位置は、下図に示されているモーメント時間関数のピーク値（暖色）の大きい位置とは一致しない．図 5 に示されたアスペリティの位置とも一致しない。

[Irikura et al.(2017)、Fig.6 を転記]

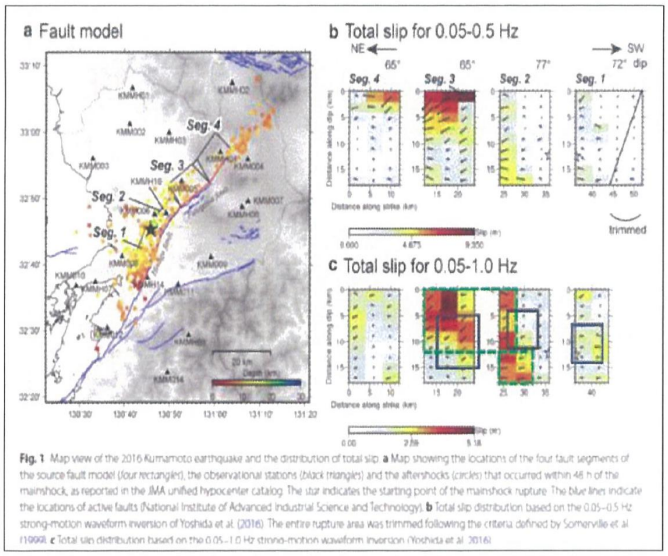


Fig. 1 Map view of the 2016 Kumamoto earthquake and the distribution of total slip. **a** Map showing the locations of the four fault segments of the source fault model (*four rectangles*), the observational stations (*black triangles*) and the aftershocks (*circles*) that occurred within 48 h of the mainshock, as reported in the JMA unified hypocenter catalog. The *star* indicates the starting point of the mainshock rupture. The *blue lines* indicate the locations of active faults (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology). **b** Total slip distribution based on the 0.05–0.5 Hz strong-motion waveform inversion of Yoshida et al. (2016). The entire rupture area was trimmed following the criteria defined by Somerville et al. (1999). **c** Total slip distribution based on the 0.05–1.0 Hz strong-motion waveform inversion (Yoshida et al. 2016)

図 5．Irikura et al.(2017)が Yoshida et al.(2016)と記して引用した図．

北東端のセグメント(Seg.4)は北西傾斜であるが、図 4 の F1 は南東傾斜である．

b：第一段階の解析結果、0.05～0.5Hz.　c：第二段階の解析結果、0.05～1.0Hz.

c の青枠は Irikura et al.(2017)の SMGA の領域(図 8 参照).

緑破線枠は Yoshida et al.(2017)のアスペリティ[11、Fig.5].

SMGA の位置はアスペリティの位置と一致しない.

[2、Fig.1 を引用加筆]

次にＳＭＧＡ１枚モデルの場合も、以下の断層モデルによれば北東側にすべり量の大きい領域が広がっているが、ＳＭＧＡとは一部たりとも重なっておらず、正にかけ離れた位置となっている（甲４９７・図２、１０）。

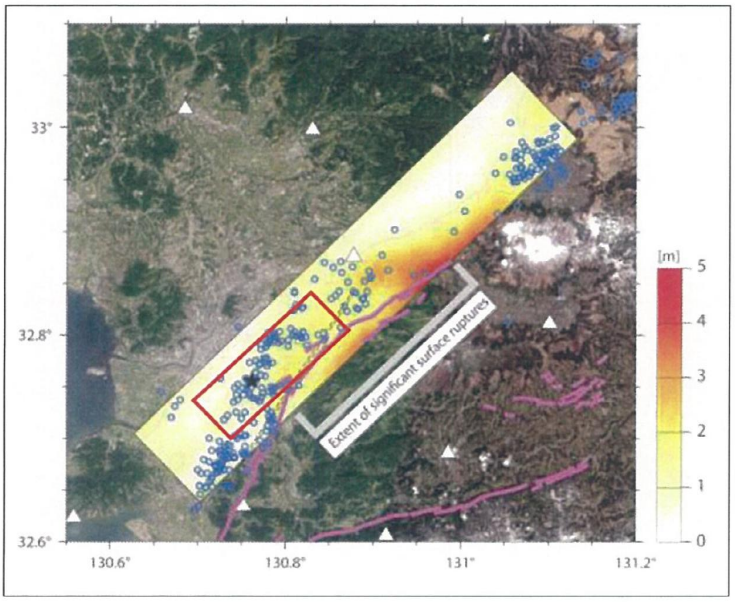


図 2. Kudo et al.(2016)の断層モデル.
すべり分布と 6 時間以内の余震分布（地表面投影）.
解析周波数：0.05～1.0Hz.
紫線：活断層のトレース. △：観測点.
赤枠：Irikura et al.(2017)の SMGA の領域(図 10 参照).
SMGA の位置はすべり分布の大きい位置と一致しない.
また、SMGA 領域のすべり分布は大きくない。
[9、Fig.6 を引用加筆]

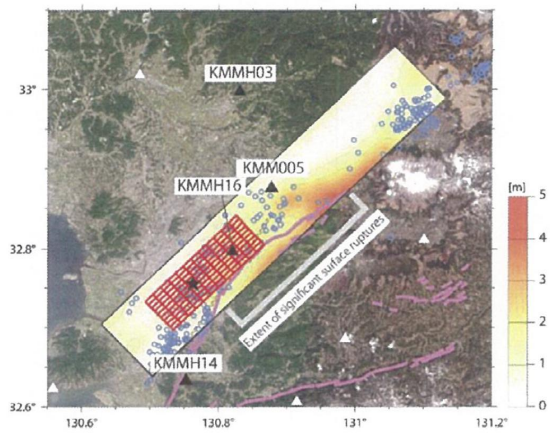


Fig. 9 Map projection of the slip distribution of Kubo et al. (2016) and the best-fit model of the SMGA (*red rectangle*). The locations of active faults are indicated by *purple lines* and aftershocks are marked by *blue circles*. Background map was made using GSI Maps from the Geospatial Information Authority of Japan (http://maps.gsi.go.jp) This figure is modified from Kubo et al. (2016)

図 10. Kubo et al.(2016)のすべり分布と SMGA1 枚モデル. 地表面投影.
紫線：活断層、○：余震.
SMGA（赤格子枠）はすべり分布の大きい位置に一致していない..
図 2 の格子枠の外枠のみを追記した図を参照のこと.
Irikura et al.(2017)の Fig.9 を引用.

このように、設定されたＳＭＧＡの位置とすべり分布の大きい区域やアスペリティとは大きくずれているのであり、ＳＭＧＡの位置が確定していない。その理由は、断層面の設定では枚数や大きさ、位置、傾きなどが研究者の考えに委ねられており、初期断層面の設定に曖昧さがあるためである（実際、同じ熊本地震についてであっても断層面が論者により１枚から４枚まで設定されており、バラバラである。）。

そして、上記のとおりＳＭＧＡの位置は基準地震動の策定において重要な意味を持つため、それが確定しないということは、基準地震動を精度よく策定することができないということに他ならない。基準地震動を正確に策定することは不可能なのであり、過小評価となっている危険性がある。

(6) 将来予測である基準地震動についてはなおさら過小評価の危険が大きい

しかも、これらは地震発生後においての話である。自己矛盾が生じないよ

うになっているはずの後追い予測でさえこれだけのバラツキがあり、ＳＭＧＡの位置も確定しないのであるから、地震発生前に策定される基準地震動においては原発敷地での観測記録は当然利用できないため、サイト特性などの正確な情報が得られないことも相俟って、予測の精度はさらに悪くなり、より大きなバラツキが生ずる危険が高いのである。

予測される地震動の５倍を上回るような大きな地震動が発生する可能性が地点によっては十分にあり、過小評価の危険は大きい。

(7) まとめ

以上のように、波形インヴァージョン解析によって得られる断層モデルは、初期断層面の設定が研究者の考えに委ねられており曖昧さがあるため、地震動の算定に重要な要素であるＳＭＧＡの位置を確定することができないこと、ＳＭＧＡモデルによる合成波形の再現性は、個々の観測点では大きくばらつき、その乖離の程度は最大５倍、標準偏差で１．７倍に達すること、地震発生後に得られた情報に基づく後追い予測においてすらそうなのであるから、サイト特性なども含めた断層面についての的確な情報が得られていない事前予測（基準地震動の策定）においては、予測の精度はさらに悪く、地震動が過小評価となっている具体的な危険性があるのである。

この危険性は、断層モデルが入倉・三宅の式によるスケーリング則と整合しているからといって何ら否定されるものではない。

３　入倉他論文（丙２３２）の問題点

なお、そもそも入倉他論文（丙２３２）には以下のとおり独自の疑問点があり、その信頼性には大きな疑義がある。そのような信頼性の乏しい論文は、そもそも論拠たり得ないと言うべきである。

・　入倉他（丙２３２）ではFig.１についてYoshida et al.（2016）を引用したと説明されているが、同論文のモデルとは異なっており、独自に手

を入れている。

・　断層面積、平均すべり量、アスペリティ面積などについて、原論文にない値やそれらと異なった数値を用いており、独自に設定している。

・　「簡単である」というだけで、合理的理由なく、ＳＭＧＡ（強震動生成域）が１枚のモデルを採用している。

・　要素断層の大きさや数などについての説明がない。

第２　基準津波評価においては武村式を用い、基準地震動評価においては入倉・三宅の式を用いることの矛盾・ダブルスタンダード

１　入倉・三宅の式よりも武村式等の方がＭｏが大きくなること

既に島崎証言を踏まえて述べたところであるが、入倉・三宅の式は、他の式に比べてＭｏが過小に評価される傾向にある（原告第４３準備書面など）。被告関西電力はＦＯ－Ｂ～ＦＯ－Ａ～熊川断層を含む断層の長さ６３．４キロメートルで、マグニチュード７．８に相当する地震について各式を当てはめてみると、同被告が同地震について示した震源パラメータは以下のとおりであるから（丙２８）、次の表１のとおりとなる。

断層長：L=63.4km、　L^2＝4019.56km^2

断層幅：W=15km

断層面積：S=951 km^2、S^2＝904401 km^4

断層傾斜角：δ＝90°

表１ 大飯原発の想定地震の地震モーメント（Mo）

使用した式	Mo(N･m)	Mo の比
入倉－三宅式(S^2 と Mo)（１式）	5.030×10^{19}	1
武村式 （L^2 と Mo） （２式）	1.755×10^{20}	3.5
武村式 （S^2 と Mo） （３式）	2.379×10^{20}	4.7
Murotani 等の式(S と Mo) （４式）	9.510×10^{19}	1.89

つまり、同じ震源パラメータを用いて経験的スケーリング則が異なる４つの方法で地震モーメントを比較してみると、入倉－三宅の式のＳ^{2}を使って求めたＭｏを１としたとき、武村式のＬ^{2}を使って求めたＭｏが３．５倍、武村式のＳ^{2}を使って求めたＭｏが４．７倍になるのである。また、新「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（レシピ）」（甲３８３）の Murotani 等の式を使った場合でも１．８９倍になる。

２　基準地震動の策定において用いられている入倉・三宅の式

被告関西電力は、基準地震動に関し、想定地震であるＦＯ－Ｂ～ＦＯ－Ａ～熊川断層を含む断層が連動して動いた場合の地震モーメント（Ｍｏ）を、Ｍｏ＝5.03×10^{19}（Ｎ・ｍ）としている（丙２８・４２頁）。

この計算には入倉・三宅の式が用いられている。このことは、上記震源パラメータを、Ｍｏ ∝Ｓ^{2}のスケーリング則が成り立つという入倉－三宅の式（Ｍｏ＝$5.562\times10^{13}\times S^2$）に当てはめると、

$$Mo=5.562\times S^2\times10^{13}=5.03\times10^{19}\ (N\cdot m)$$

となり、被告関西電力が算出したＭｏ（Ｍｏ＝5.03×10^{19}（Ｎ・ｍ）　丙２８・４２頁）と一致することからも裏付けられる。

３　基準津波の策定において用いられている武村の式

被告関西電力は、基準津波動に関し、想定地震であるＦＯ－Ｂ～ＦＯ－Ａ～

熊川断層を含む断層が連動して動いた場合の地震モーメント（Ｍｏ）を、Ｍｏ＝1.79×10^{20}（Ｎ・ｍ）としている（準備書面（２）１４頁図表５）

この計算には武村式が用いられている。このことは、上記震源パラメータを、現在、わが国において、地震に伴う津波高を算定するにあたって一般的に用いられている武村（１９９８）の論文による式（Ｍｏ＝$4.365\times10^{16}\times L^2$（Ｎ・m））に当てはめると、

$$Mo=4.365\times L^2\times10^{16}=1.79\times10^{20}\ (N\cdot m)$$

となり、被告関西電力が基準津波の策定にあたって算出したＭｏと一致することからも裏付けられる。

この武村式は、日本周辺の地殻内断層の断層パラメータを集めて求められた関係式である。これに対して入倉・三宅の式は世界中の地震データを基にして求められた関係式であるから、日本における地震動のみから導かれた武村式の方が、より日本の地震動の地域特性を表しているということができる。

４　武村式と入倉・三宅の式を使い分けることの矛盾・恣意性

このように、同じ想定地震について、基準地震動の策定にあたっては入倉・三宅の式を用い、基準津波の策定にあたっては武村式を用いているのが現在の被告関西電力の手法である。同じＦＯ－Ｂ～ＦＯ－Ａ～熊川断層を含む断層についてのＭｏを求めるのに、一方では武村式を使い、他方では入倉・三宅の式を用いるのであろうか。ダブルスタンダードに他ならず、矛盾であり、恣意的ですらある。この結果、基準地震動は過小評価となっているのである。

少なくとも、被告関西電力は、同断層について基準津波を策定するにあたってはＭｏが大きくなる武村式を用いているのであるから、基準地震動についても同様に武村式を用いるのが、より安全に、保守的に検討するということに他ならないのに、そのような保守的な観点から策定されていないことは明白であ

る。しかも、上記のとおり武村式は日本周辺の地殻内断層の断層パラメータを集めて求められた関係式であるから、より日本の地震の特性を反映しているといえるのであり、それを用いない理由はない。

武村式を用いればより安全側の評価となることは、入倉も、「武村による経験式は7.5×10^{25}dyne-cm以上の地震モーメントの地震ではSomerville et al.(1999)やMiyakoshi(2001私信)による震源インバージョンからの断層面積やWells and Coppersmith(1994)でコンパイルされた余震分布からの断層面積に比べて顕著に小さい断層面積を与える。この理由は断層長さと地震モーメントに関するShimazaki(1986)の関係式と同様、断層長さや幅を求めるときの定義の違いかあるいは日本周辺の地震の地域性によるものか、今後の検討が必要とされる。断層面積が与えられたとき、武村(1998)の式による地震モーメントは他の関係式に比べて約2倍程度大きく推定され、安全サイドの評価となる。」(丙２０４「シナリオ地震の強震動予測」８５９頁）と自認しているところである。

第３　活断層調査が不十分であること

１　少なくとも活断層の有無をできる限り調査する必要があること

既に繰り返し述べているとおり、地震はいつ、どこで起こるか分からない。そのため活断層の有無に着目してみても無意味である。活断層がない、あるいは確認されていない場所でも、巨大地震は起こり得るからである。

もっとも、活断層の有無をできる限り調査すること自体は、最低限求められる作業である。断層活動の痕跡が見つからなくともそれは巨大地震が起こらないということを意味しないものの、その痕跡が見つかれば、巨大地震が発生する危険性がより高いことが判明するからである。

２　熊本地震に関するトレンチ調査により断層活動の痕跡が複数発見されたこと

実際、それまでは知られていなかったものの、調査によって過去繰り返し断

層活動を起こしていた可能性のあることが判明したケースがある。それが熊本地震後に行われた調査である。

すなわち、熊本地震後の調査により、深さ４メートルまで掘ってトレンチ調査を実施したところ、過去の断層活動によるものとみられる地層の変形が複数見つかり、過去１万３０００年の間に計６回も活動した可能性があることが明らかとなったのである（甲４９８）。当該調査の契機となった、熊本地震後に阿蘇山のカルデラ内で見つかった断層（地震を引き起こした西側の布田川断層帯の延長上で確認されたもの）は、それまでは知られていなかった断層である。「深さ４メートルまで掘ってトレンチ調査を実施」しただけでも、断層活動の痕跡の有無は判明することになる。

３　最低限の調査としてトレンチ調査が行われるべきこと

トレンチ調査は、活断層を横切るようにトレンチを掘削し、壁面に現れた断層及び地層のくい違いや変形を詳細に観察することで行われ、それによって、①その断層はいつ動いたのか、②その断層は何年周期で活動しているのか、③その断層は１回にどれくらい動いたのか、④断層の性質（走向・傾斜・地質・破砕帯等）その他様々な情報を知ることができる。長期的な地震発生の可能性を評価する上で必須の基礎的な項目であり、これらの究明のためには、トレンチ掘削調査か、これに代わるような高密度のボーリング調査が有効である。

活断層の実在、地下浅部での断層の微細な構造、延長方向等を把握するためにも、トレンチ調査は有効な手法であり、それによって多くのデータを得ることができることから、全国の断層でトレンチ調査が実施されている（甲４９９）。

もちろんトレンチ調査をすればすべてが判明するというのではない。その意味で、トレンチ調査で知ることのできる情報にも大きな限界がある。原稿らはトレンチ調査さえすればよいと主張するものではなく、トレンチ調査をしても解明できない地震動に影響を与える要素は多数あり、そもそも活断層の有無を確実に判定できるものでもないが、それでも一応の有効性のある調査方法であ

ることには変わりがない。最低限、トレンチ調査は行われるべきである。

４　大飯原発を巡ってはトレンチ調査さえされていないこと

ところが、大飯原発を巡っては一応有効な手法であり「全国の断層で･･･実施されている」トレンチ調査さえされていない。過去数千年の間に断層活動によると考えられる地層の変形がないかどうかについて、一応有効とされている手法による確認がされていないのである。当然、基準地震動を策定する際の対象であるＦＯ－Ｂ・ＦＯ－Ａ断層の存在する海中についてもこのような調査はなされていない。そうすると、これらの地域において、過去断層活動が起こっていないということが、地層を現認するというプロセスによって確認されていないことは明らかである。最低限行われるべき、一応有効かつ実施も容易なトレンチ調査さえ行っていないのに、断層活動の痕跡はなく活断層はないなどと断定できるはずがない。

また、上林川断層についても、リニアメントが確認できないだけでは活断層が存在しないことの裏付けとはならず、トレンチ調査やボーリング調査などのより詳細な調査が行われるべきことは既に原告第３８準備書面において述べたところであるが、同断層の綾部市側では繰り返しトレンチ調査が行われているのに対し、反対側、即ち京都府と福井県との境界を越えて大飯原発寄りの側では一切トレンチ調査は行われていない。地質断層自体は境界を越えて延びているのに、行われたのは有効な手法であるトレンチ調査ではなく、単なる「踏破」による調査、すなわち目視による調査のみである。トレンチ調査さえ行われていないのに、福井県側の地質断層は活断層ではないと判断できるはずがない。

このように、大飯原発については、一応有効な手法であり「全国の断層で･･･実施されている」トレンチ調査がされていないのであるから、最低限行われるべき調査さえも行われていないことは明らかである。

５　活断層調査が不十分であること

地表から見ただけでは活断層の有無は分かりにくく、最低限トレンチ調査などが行われるべきであるということは纐纈教授も指摘するところであるが（甲５００）、被告関西電力は一応有効かつ容易に実施することのできるトレンチ調査さえも実施しておらず、大飯原発周辺の活断層調査が不十分であることは明らかである。

第４　纐纈教授の指摘を踏まえて

１　入倉・三宅の式が過小評価となる危険性

纐纈教授は、岩波書店の雑誌「科学」２０１２年６月号（原告第１６準備書面６頁以下）に続き近時も、過去の経験からの予測式（原発に関しては入倉・三宅の式）から「予測されたもの（注：地震動）よりも数段の大きいものが実際に起こってしまう」こと、「同じようなことが起きないっていうことは･･･科学の方からは、保証できない」ことを指摘している（甲５００・３頁）。

かかる指摘は、これまでの原告らの主張と整合するものである（原告第１６準備書面２９頁以下、同２３準備書面１２頁以下）。

２　原子力規制委員会の基準では過小評価の危険性があることを具体的に指摘

また、纐纈教授は、地震動の大きさを計算する前提となる断層の長さについても、熊本地震を例に、「事前の予測というのはどうしても小さい見積りになってしまう」と指摘している（甲５００・４頁）。これまで述べてきたように、断層のすべてが地表から確認できるわけではないから当然のことである。

纐纈教授は、そのような事態に対処するため、例えば松田式を用いれば、熊本地震では実際の値に近いマグニチュードを計算することができ、非常に有効な方法であると述べている（同）。そして、地震調査研究推進本部の強震動部会では、熊本地震を受け、「科学的にきっちりやる方法」（入倉・三宅の式を用いる方法。レシピ（ア）の方法）と「便宜的にやる方法」（松田式を用いる方法。レシピ（イ）の方法）を合わせて用い、大きい方の値を用いるのが安全側

の想定になると改訂を行った（原告第４３準備書面）。

しかし纐纈教授は、こと原発に関してはそのような方法は執られていないこと、ばらつきを考慮すれば足りるというような問題ではなく、より根本的な問題点があること、例えば「少し大きくなるということになったら、ばらつきも大きくばらつかせていただく必要がある」こと、を述べている（甲５００・５頁）。原子力規制委員会の定める、レシピ（ア）の方法と（イ）の方法とを併せて用い、より大きい値を用いるということをしていない基準では過小評価の危険がなお大きいというのが、「我々」（甲５００・５頁）、すなわち地震調査研究推進本部の強震動部会の結論なのであり、基準地震動の過小評価の危険性を具体的に示すものとして重要である。

以　上