

平成24年（行ウ）第15号東海第二原子力発電所運転差止等請求事件

原告 大石光伸 外265名

被告 国 外1名

準備書面（32）

日本原電による津波想定の問題点について

2016年（平成28年）4月21日

（次回期日4月21日）

水戸地方裁判所 民事第2部 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 河 合 弘 之
外

原告は、原子力規制委員会が定めた「津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（以下「津波審査ガイド」と言う。）に従って東海第二原発に襲来する津波を想定した場合、日本原電の現在の想定を大きく上回ることは確実であり、東海第二原発の安全は到底確保できないと主張した（2013年10月17日付原告準備書面）。一方、日本原電は、規制委員会に対し、その津波想定を平成28年1月22日の審査会合において提示した。しかし、この日本原電の津波想定は、津波審査ガイドの規定に反するものとなっている。

念のため、津波審査ガイドに関する原告の主張を、再度さらに敷衍しつつ見れば、次のとおりである。

第1 基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド

1 津波審査ガイドの制定

原子力規制委員会は、平成25年6月19日、原子力規制委員会設置法の一部の施行に伴う関係法令等を同年7月8日から施行することを決定し、さらに同内容が同年6月21日閣議決定され、規制基準等が同年7月8日から施行さ

れることになった。

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第5号第5条（津波による損傷防止）は「設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」と規定し、この規定に関し、規制委員会の内規として、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」を制定し、これにより規則第5条の要件を満たすか否かの審査を行うものとしている。そして「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」のうち、東海第二原発にとって、極めて大きな影響を及ぼす規定が存在することが明白になっているから、到底東海第二原発を運転することはできないと考えられる。

2 規定の具体的内容—津波波源の規模—

津波審査ガイドは、プレート間地震に起因する津波波源について次のように規定する。

3.3.2 プレート間地震に起因する津波波源の設定

- (1) プレート間地震については、地震発生域の深さの下限から海溝軸までが震源域となる地震（断層幅が飽和するような地震）を考慮していることを確認する。
- (2) その際、地震発生域の下限の深さのとしては、地震による地殻上下変動を考慮し、対象施設の敷地における津波の影響が最大となるように設定されていることを確認する。
- (3) 対象海域における既往地震の発生位置や規模を参考に、プレート境界面の領域区分（以下「セグメント」という。）を設定し、セグメントの組合せにより、津波波源の位置、面積、規模を設定していることを確認する。
- (4) 上記（3）のセグメントの組合せに応じた津波波源の総面積に対し、地震の規模に関するスケーリング則に基づいてモーメントマグニチュード及び平均すべり量を設定していることを確認する。その際、

剛性率の異なるセグメントを組み合わせる場合には、剛性率の違いを考慮して適切にモーメントマグニチュード及び平均すべり量を設定していることを確認する。

- (5) モーメントマグニチュードの大きさに応じて津波波源のすべり分布の不均一性を考慮して段階的にすべり量を設定していることを確認する。その際、最大すべりが海溝付近に設定されていることを確認する。
- (6) Mw9 クラスの巨大津波の場合には、破壊様式（破壊伝播方向、破壊伝播速度）の影響が考慮されていることを確認する。
- (7) 海溝付近における津波地震の発生を考慮していることを確認する。
- (8) 海溝付近にプレート境界から分岐した断層（分岐断層）の存在が否定できない場合には、プレート間地震との連動を考慮していることを確認する。

その上で、その解説で次のように記載する。

〔解説〕

(1) プレート間地震に起因する津波発生事例

過去に発生した Mw9 以上のプレート間地震による巨大津波の例としては、年代順に、1952 年カムチャツカ地震（Mw9.0）、1960 年チリ地震（Mw9.5）、1964 年アラスカ地震（Mw9.2）、2004 年スマトラ沖地震（Mw9.1）、2011 年東北地方太平洋沖地震（Mw9.0）が挙げられる。

また、津波地震の発生事例としては、1946 年アリューシャン地震（Mt9.3）及び 1896 年明治三陸地震（Mt8.6-9.0）が挙げられる。

(2) プレート間地震に起因する津波の波源設定の対象領域の例示

日本周辺海域における既往津波の発生の有無に捉われることなく、日本周辺のプレート構造及び国内外で発生した Mw9 クラスの巨大地震による津波を考慮すると、プレート間地震に起因する津波波源の設定は、解説図 1 に示す 3 つの領域が対象となる。各領域範囲を津波波源とした場合の地震規模を以下に示す。（地震規模は参考値である。）

- ① 千島海溝から日本海溝沿いの領域（最大 Mw9.6 程度）
- ② 伊豆・小笠原海溝沿いの領域（最大 Mw9.2 程度）
- ③ 南海トラフから南西諸島海溝沿いの領域（最大 Mw9.6 程度）

これを具体的に示した図が次図である。



解説図 1 プレート間地震に起因する津波波源の対象領域

この津波審査ガイドは、千島海溝～日本海溝までを1つの領域として考え、既往津波の発生事例に捉われることなく、この領域を津波波源とするよう求めている。その時に発生する津波の規模は参考値だとはしながら、最大 $M_w9.6$ としている。ちなみに「参考値」とされるのは、あくまでも「 $M_w9.6$ 」という値でしかなく、上記の領域を対象とせよという津波審査ガイドの趣旨には変わらない。

東北地方太平洋沖地震・津波の波源域は、岩手県沖から茨城県沖までであり、 $M_w9.0$ でしかない。それより極めて広い津波波源と大きな規模の津波とを想定すべきだと原子力規制委員会は示したのである。ちなみに、モーメントマグニチュード M_w が 0.2 増えるごとに地震のエネルギーは 2 倍となるから、 $M_w0.6$ の差は、地震のエネルギーでは 8 倍の差となる。

したがって、今回の東北地方太平洋沖地震・津波は、この領域の解放される可能性のあるエネルギーの 8 分の 1 だけが解放されたにすぎず、8 分の 7 のエネルギーは、まだ解放されずに残っていると考えなければならない。すなわち、今回の東北地方太平洋沖地震・津波が発生したとしても、なお極めて大きなエネルギーが残っていて、今後、この領域で地震・津波が発生するおそれは存在する。しかしさらに規制委員会は、「既往津波の発生事例に捉われることなく」として、そもそも東北地方太平洋沖地震・津波が発生したことに捉われることなく、この領域全域での津波発生を想定すべきとしているのである。

少なくとも、この広い領域で地震・津波が発生するなら、その地震・津波の

規模は極めて大きくなることは明らかである。そのときの規模 M_w が 9.6 となるかどうかは参考値とされているので、 M_w 自体は確実ではないとしても、発生しうる津波が極めて大きな規模となることは確実である。

3 スケーリング則

本津波審査ガイドは、前記のとおり、「津波波源の総面積に対し、地震の規模に関するスケーリング則に基づいてモーメントマグニチュード及び平均すべり量を設定する」ことを求めている。

スケーリング則とは、地震や津波の震源（波源）の面積が大きくなれば、それに応じて地震規模やすべり量など各種のパラメータが大きくなる関係となることを示すものである。すなわち、このスケーリング則によれば、津波波源が大きくなれば M_w も大きくなり、 M_w が大きくなれば、すべり量も大きくなる。

4 スケーリング則の具体的適用（平均すべり量をスケーリング則により導く）

プレート境界地震における M_o と平均すべり量にかかるスケーリング則を示す図は、「内陸地殻内の長大断層による巨大地震とプレート間地震の巨大地震を対象とした震源パラメータのスケーリング則の比較検討業務」成果報告書 p 55（平成 24 年 1 月 構造計画研究所）記載の下図のとおりである。なお、平均すべり量と M_o の目盛は対数目盛である。

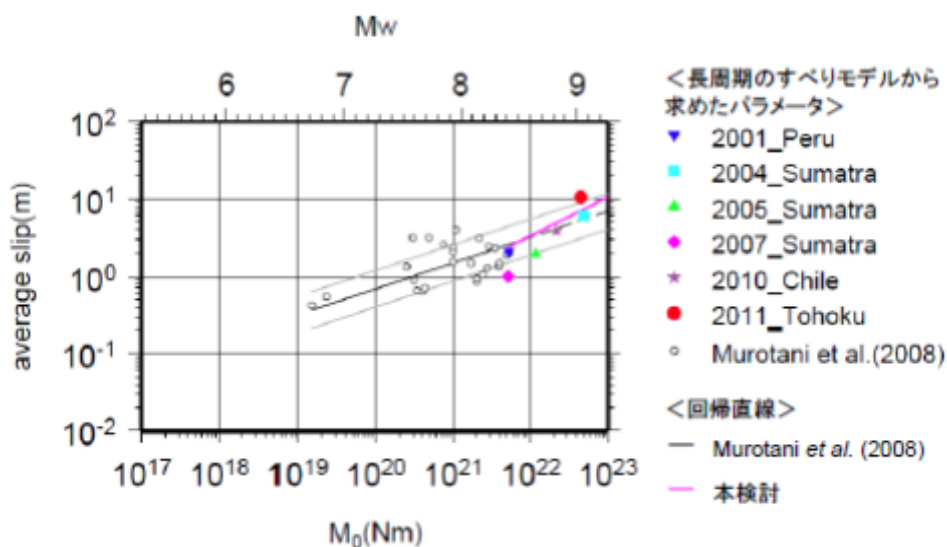
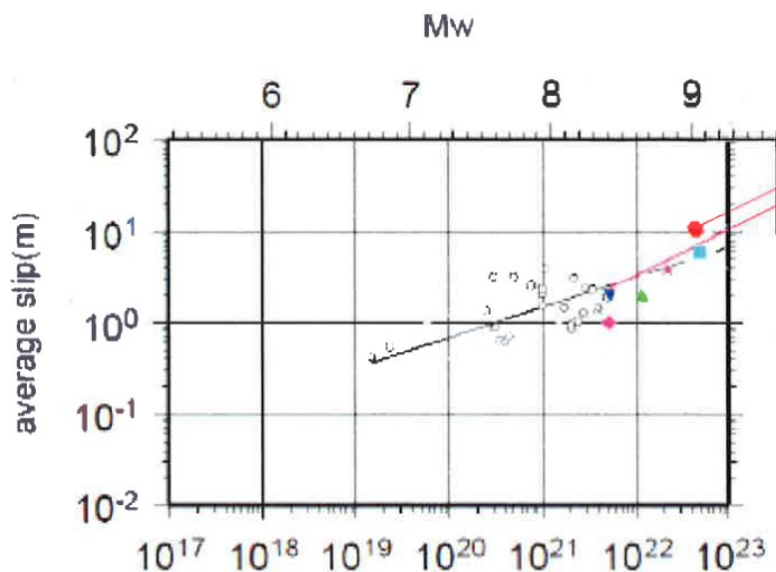


図 4.11 プレート境界型地震の M_o - D (average slip) の関係

このスケーリング則によれば、 M_w （図の上部の横軸目盛り）が大きくなれば M_o も（図の下部の横軸目盛り）大きくなり、 M_w や M_o が大きくなった分、平均すべり量（図の左側の縦軸目盛り）も大きくなるということになる。 M_w や M_o と平均すべり量との関係式は、上図の線で示されており、巨大地震での関係式は、ピンクの線で示されている。

そうすると、このピンクの線の延長上で、 $M_w 9.6$ のときのすべり量を見ると、次図のとおり、約 20m のすべり量となる。また、東北地方太平洋沖地震のデータを起点として、同じ傾きで $M_w 9.6$ のすべり量を見れば、約 30m となる。



すべり量が大きくなれば、プレートの沈み込みの角度に応じて、上盤のプレートがどれだけ盛り上がるかが決まる。したがって、すべり量が 2 倍となれば、海底面の隆起量も 2 倍となり、それに応じて海面の上昇量が全体に 2 倍となる。したがって、平均すべり量が 10m ほどの東北地方太平洋沖地震・津波と比較すれば、それより平均すべり量は、2 倍ないし 3 倍程度となり、津波高も平均して 2 倍ないし 3 倍となる。

5 スケーリング則における誤差（ばらつき）の考慮

$M_w 9.6$ の津波が発生するとした場合に、それだけで東北地方太平洋沖地震・津波の津波高の 2 倍から 3 倍の津波となる。

しかし、さらに問題は、この津波高は、スケーリング則での平均的な値（平均像）でしかないことである。上記の図で明らかなように、スケーリング則の

もととなったデータ自体には、大きなばらつきが存在する。もとより自然現象である地震・津波であるから、ばらつきは必然的に存在する。そうすると、スケージング則の適用においては、そのばらつきの程度を考慮し、危険な原発であることからして、はらつきの中の少なくとも最大限の値を取ることが必要である。平均的な値やそれを若干増やした程度の値で耐津波設計をしたなら、それを超える津波が発生するおそれを排除できない。

第2 日本原電の現在の津波想定

1 日本原電の津波想定

日本原電は、平成28年2月21日、「東海第二発電所 津波評価について」(甲D35)において、プレート間地震に起因する津波について、次のとおりの波源想定をしている。

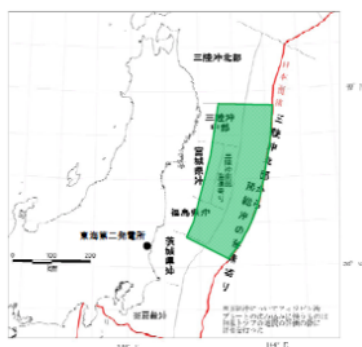
2.1 プレート間地震に起因する津波 2.1.1 津波波源の設定

(3) 想定波源領域の設定

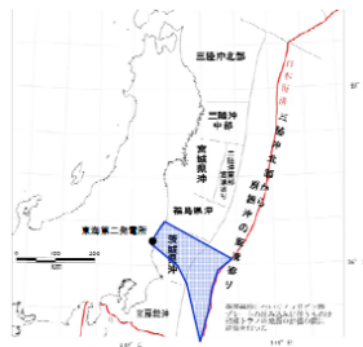
想定津波の設定方針

- I. 東北地方太平洋沖型の津波波源で大きなすべりが生じる領域は、三陸沖中部から福島県沖及びその沖合の海溝軸付近の領域とする。
- II. 茨城県沖に想定する津波波源の南限については、北米プレートとフィリピン海プレートの境界とする。
- III. 2011年東北地方太平洋沖地震で応力を解放した領域では、東北地方太平洋沖型の地震津波の発生確率は極めて小さい。

【東北地方太平洋沖型の津波波源】



【茨城県沖に想定する津波波源】



(地震調査研究推進本部(2012)に加盟)

この想定は、津波審査ガイドとは全く無縁に定めたものである。東北地方太平洋型の津波波源は、まさしく「既往津波である東北地方太平洋沖地震・津波」

に捉われた想定そのものでしかなく、茨城県沖の津波波源を含めて、津波審査ガイドが規定する波源に比べて、あまりにも過小な想定でしかない。日本原電の想定が、この点において、津波審査ガイドに違反していることが明らかである。

2 求釈明事項

上記日本原電の波源モデルは、津波審査ガイドの規定と食い違うか。波源モデルが審査ガイドに違反していないとするなら、その理由は何か。

3 スケーリング則

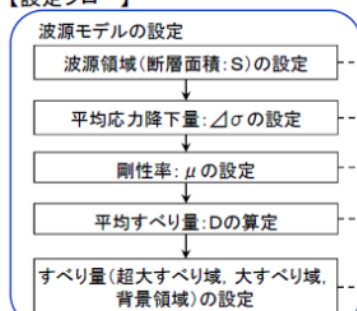
前記のとおり、津波高を決めるもっとも大きな要素は、すべり量である。日本原電も、スケーリング則によって、すべり量を導いている。

2.1 プレート間地震に起因する津波 2.1.2 津波評価 (1) 特性化波源モデルの設定

東北地方太平洋沖型の津波波源(広域の再現解析:特性化波源モデル)

- 文献調査の結果から数地に比較的大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波として、2011年東北地方太平洋沖地震津波を抽出した。
- 2011年東北地方太平洋沖地震の波源モデルについては、特性化波源モデルとした。

【設定フロー】



【設定根拠※1】

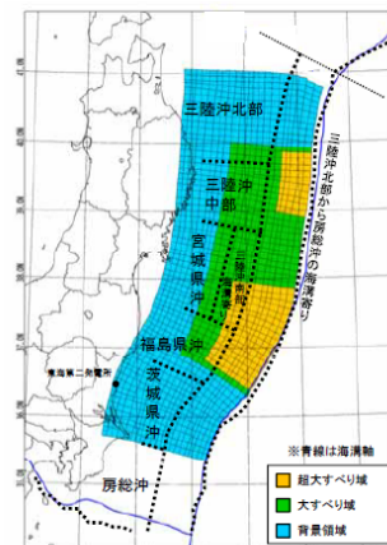
※1 参考資料(39~46頁)に記載



パラメータ	設定値
断層面積:S	134,733 km ²
平均応力降下量:Δσ	3.0 MPa
剛性率:μ	4.7×10^{10} N/m ²
モーメントマグニチュード:M _w	9.1
平均すべり量:D	9.6 m
地震モーメント:M ₀	6.1×10^{22} Nm

※2 断層面積は右図の特性化波源モデル値
ただし、超大すべり域、大すべり域の位置により若干変動する

パラメータ	設定値
超大すべり域	すべり量 28.9 m 面積比率(断層面積) 全体面積の15% (20,010 km ²) ^{※2}
大すべり域	すべり量 13.5 m 面積比率(断層面積) 全体面積の25% (33,825 km ²) ^{※2}
背景領域	すべり量 3.2 m 面積比率(断層面積) 全体面積の60% (80,898 km ²) ^{※2}



特性化波源モデル(一例)



29



日本原電は、「地震の規模に関するスケーリング則と地震モーメントの定義式から算定」としており、このスケーリング則の適用において、データのばらつきを考慮したとは明示していない。スケーリング則は平均像を求めるものでしかないから、平均像を超えるすべり量となるときには、想定を上回る津波高となってしまう。この点を考慮しない想定では、想定できる最大限の津波からすれば過小な評価とならざるをえない。

4 求釈明事項

日本原電は、スケーリング則の適用において、そのもととなったデータのばらつきについて考慮しているのか。考慮しているとすればどの程度考慮しているのか。仮に「ばらつき」を考慮していたとした場合、日本原電の行っている、ばらつきの程度の考慮で十分とする根拠は何か。また、仮にこのばらつきを考慮していないなら、考慮しなくて良いとする根拠は何か。

第3 津波審査ガイドの規定（科学的想像力）

津波審査ガイドは、基準津波の策定について、特に次のとおりの方針を定める。

3.2 基準津波の策定方針

- (1) 基準津波は、上記 3.1.1 の発生要因を考慮した波源モデルに基づき、津波の伝播の影響等を踏まえて複数策定していることを確認する。
- (2) 基準津波の策定に当たっては、最新の知見に基づき、科学的想像力を発揮し、十分な不確かさを考慮していることを確認する。

上記の津波審査ガイドの規定からすれば、日本原電も「基準津波の策定に当たっては、最新の知見に基づき、科学的想像力を発揮し、十分な不確かさを考慮している」必要がある。

そこで、以下の点について釈明を求める。

日本原電は「科学的想像力を発揮した」上での不確かさの考慮をしたのか。

基準津波の想定にあたって考慮した「不確かさの考慮」はどのようなものか。その「不確かさの考慮」が十分な不確かさの考慮だとするなら、その理由は何か。また科学的想像力を発揮した上での「不確かさの考慮」をしたとすれば、どのよ

うな「科学的想像力を発揮」したのか。その結果として、どのような不確かさの考慮をしたのか。

以上