

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

基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイドについて

2013年（平成25年）10月17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



原子力規制委員会は、本年7月に、いわゆる新安全基準を決定した。この新安全基準は、2011年3月11日の福島原発事故を防ぐことができなかったというこれまでの原子力規制の誤りを反省し、2度とこのような事故を起こさないようにするために、原子力規制を根本的に見直したものである。

原子力規制委員会の規制基準については、「このような基準ではなお甘すぎて原発事故を防ぐことができない」という批判はあり得るとしても、少なくともこれをクリアしなければ、原発の再稼働はあり得ない。

原子力規制委員会が定めた新安全基準の一つである「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（甲B1、以下「津波審査ガイド」と言う。）によれば、これ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。

本書面では、この点に的を絞って、東海第二原発を再稼働させるという判断は、もはや完全にあり得ないことを主張する。

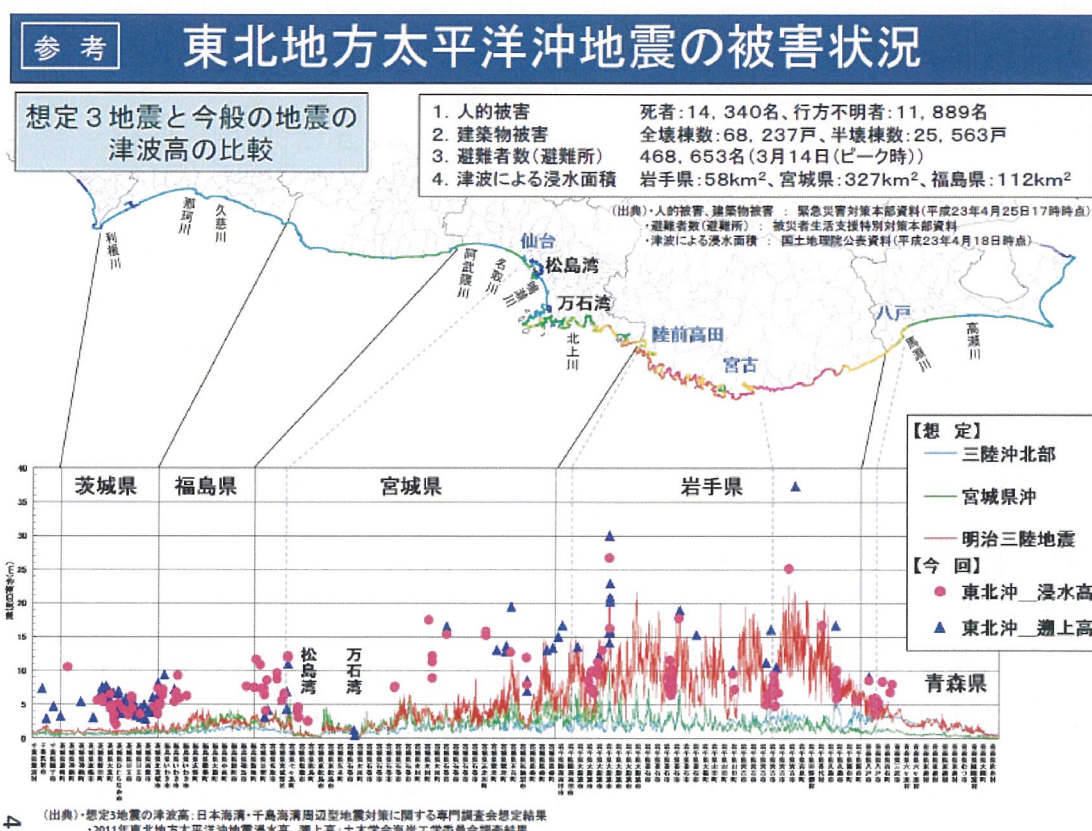
第1 東北地方太平洋沖地震での津波の発生状況

1 東北地方太平洋沖地震・津波の津波高分布

東北地方太平洋沖地震は、特に東北地方に大きな津波が襲い、多くの被害をもたらした。

その被害状況は、次のとおりであった（甲D 1、平成 23 年 4 月 27 日中央防災会議資料「これまでの地震・津波対策について」）。

この津波は、特に、岩手県から宮城県北部で、極めて大きな津波高を観測し、大きな被害をもたらした。

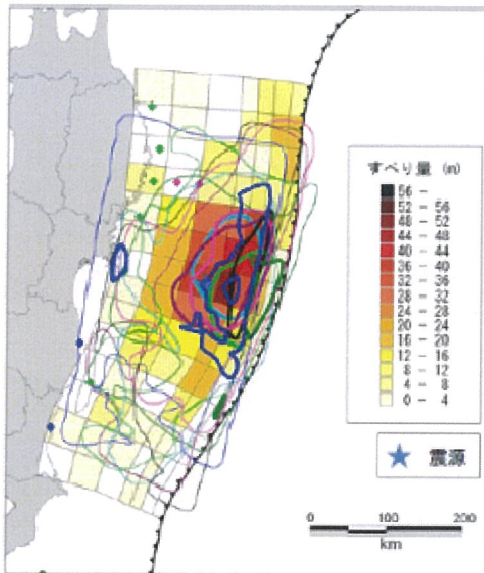


2 すべり量の分布

津波は、地震によって海底が急速に隆起し、もしくは沈降して、海面が盛り上がり、もしくは低下し、それによって巨大な波となって陸地を襲うという自然現象である。

東北地方太平洋沖地震・津波は、日本海溝沿いの領域でのプレート間地震によるものであるが、宮城県北部沖で、極めて大きなすべりが発生したために、岩手県から宮城県北部にかけて巨大な津波が襲来したのである。

東北地方太平洋沖地震・津波におけるプレート間のすべり量分布は、次のとおり、様々な研究がなされている。



引用論文	最大すべり量
Ide et al. (2011)	約30m
Lay et al. (2011)	約63m
Lee et al. (2011)	約50m
Suzuki et al. (2011)	約48m
Yagi and Fukahata (2011)	約50m
Yoshida et al. (2011)	約38m
国土地理院・海上保安庁(2011)	約56m以上

※太線は最大すべり量の約2/3以上、細線はすべった全領域に相当するコンター。具体的な数値は以下の通り。

引用論文	すべり量
Ide et al. (2011)	太線20m、細線4m
Lay et al. (2011)	太線40m、細線5.65m
Lee et al. (2011)	太線30m、細線5m
Suzuki et al. (2011)	太線30m、細線5m
Yagi and Fukahata (2011)	太線35m、細線5m
Yoshida et al. (2011)	太線24m、細線4m
国土地理院・海上保安庁(2011)	太線40m、細線4m

図1.11 2011年東北地方太平洋沖地震の地震波形解析および地殻変動解析による断層すべり量分布との比較

南海トラフの巨大地震モデル検討会第一次報告（訴状 p112）

波源モデル	JNESモデル	内閣府モデル 0~300sec時間差モデル	東北大学モデル Ver1.2	藤井佐竹モデル Ver4.2	藤井佐竹モデル Ver4.6
①平均すべりの約2倍のすべり量の領域 □					
②平均すべりの約3倍のすべり量の領域 □					
③平均すべりの約4倍のすべり量の領域 □					
平均すべり量	14.6 m	11.7m	9.5m	14.5m	10.6m
すべり量倍率	面積比	面積比	面積比	面積比	面積比
2倍	37%	40%	40%	33%	34%
3倍	18%	15%	20%	10%	14%
4倍	11%	2%	—	—	—
	平均すべり量比	平均すべり量比	平均すべり量比	平均すべり量比	平均すべり量比
2倍	2.1倍	2.0倍	2.0倍	2.1倍	2.1倍
3倍	3.1倍	3.0倍	2.9倍	3.1倍	3.0倍
4倍	4.0倍	3.9倍	—	—	—

解説図 2 東北地方太平洋沖地震津波のすべり分布の分析結果

甲B 1 津波審査ガイド

これらの研究に共通することは、宮城県の牡鹿半島沖合で、大きなすべり量が

発生したことである。

津波は、沖合での海底面の垂直変動にともない、その上の海水全体が急速に盛り上ったり下がったりして、その周囲に波として広がっていく（訴状 p112）ものである。プレート境界面でのずれが、海底面の隆起（沈降）の原因であるから、そのずれの量（すべり量）の大きさが、津波高に直結する。この大きな隆起が牡鹿半島沖合で発生したことが岩手県から宮城県北部の巨大な津波の原因であった。

これに対して、本件東海第二原発敷地付近で、それほど大きな津波高とならなかったのは、津波発生の主な領域が本件敷地から遠く離れた牡鹿半島沖を中心とする領域であったからである。

ただし、これは、たまたま今回の地震がこのような性質を持っていたというだけのことであって、次に発生する地震（津波）が、同じような性質をもっているとは限らない。

第2 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 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、津波審査ガイド（甲 B 1）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、津波審査ガイドのうち、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—

同審査ガイドは、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 Mw9.6 としている。ちなみに「参考値」とされるのは、あくまでも「Mw9.6」という値でしかなく、上記の領域を対象とせよという審査ガイドの趣旨には変わりがない。

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、Mw9.0 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 Mw 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、Mw0.6 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もあるということを規制委員会は認めていることとなる。

3 スケーリング則

では、この広い領域で地震・津波が発生した場合、その地震・津波の規模はどのようなものが想定されるか。本審査ガイドは、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 Mw も大きくなり、Mw 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 Mo 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 p55（甲D2、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 Mo の目盛は対数目盛である。

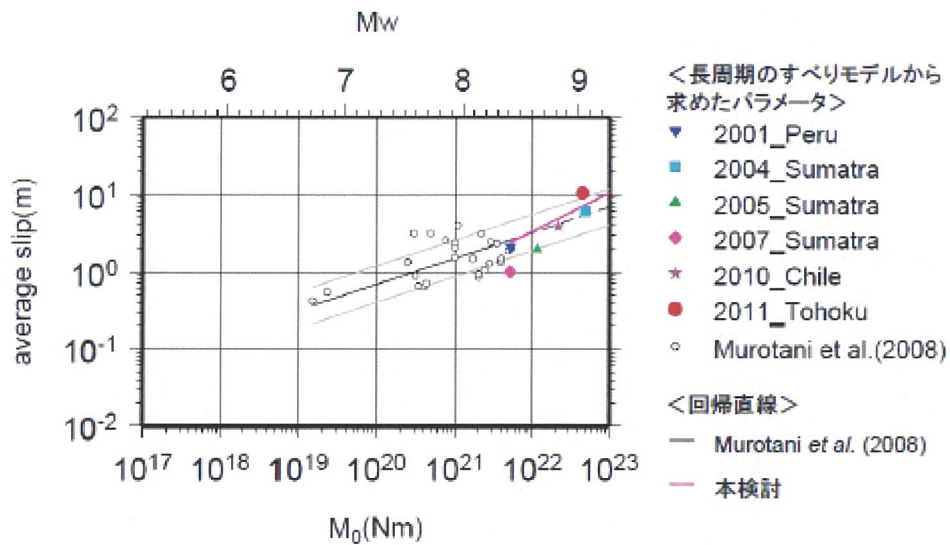
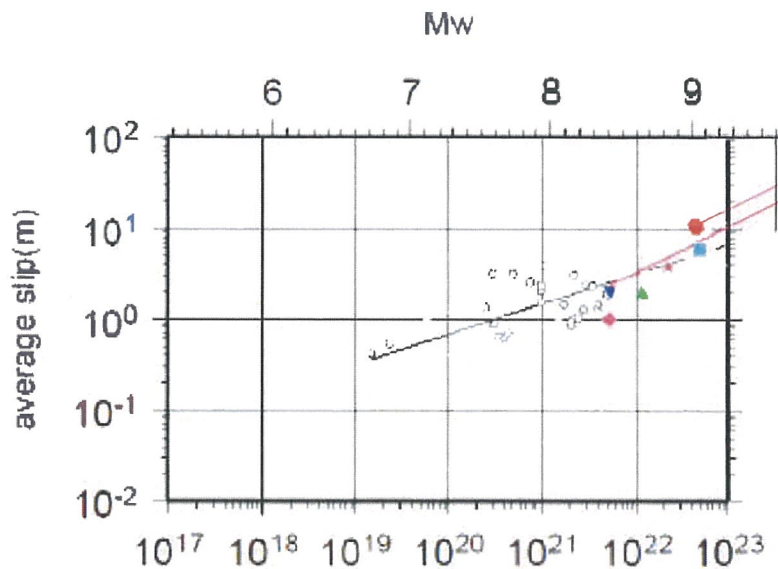


図 4.11 プレート境界型地震の $M_0 - D$ (average slip) の関係

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_0 (図の下部の横軸目盛り) も大きくなり、 M_w や M_0 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_0 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。

※ M_0 は地震モーメント。地震は地盤がずれる現象なので、回転力の大きさが地震のエネルギーとなる。そこで、モーメントでエネルギーの大きさが示される。

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 (次図の延長線は、代理人が加筆)。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、上盤のプレートもそれだけ大きく盛り上がる。たとえば、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倍となることになる。

5 大すべり域などの面積

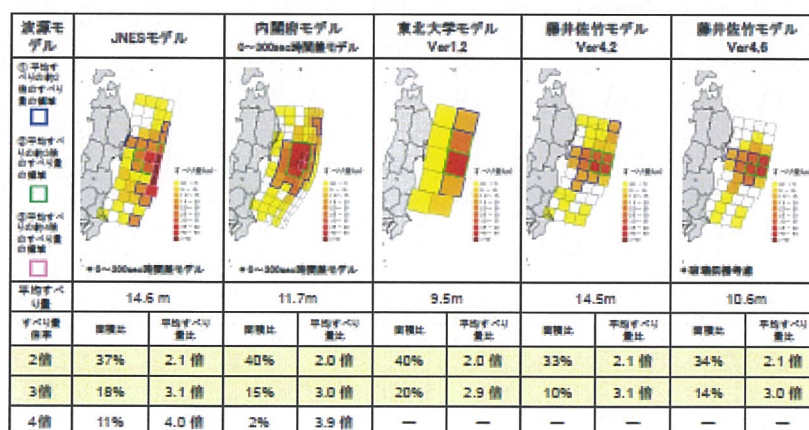
津波審査ガイドは、さらに、以下のように述べる。

(3) 2011年東北地方太平洋沖地震津波の波源モデルの分析

2011年東北地方太平洋沖地震による津波では、国内外の研究機関により観測された津波波形や痕跡高、地殻変動量等の精度の良いデータが多く得られた。これらのデータを用いたインバージョン解析により、同津波の波源モデルが複数提案されており、これらの波源モデルから50mを超えるような大きなすべりが海溝付近に集中していたことが確認されている。また、2004年インド洋津波等の世界各地で発生したMw9.0以上の巨大地震についてもインバージョン解析による津波波源モデルが提案されている。これらの波源モデルから得られるすべり分布の空間的不均一性やすべり量の集中度合いに関するデータは、基準津波の波源モデル設定のための有用な基礎データとなる。

東北地方太平洋沖地震の津波を対象に、インバージョン解析によって求められた波源モデルのすべり分布を分析した結果を解説図2に示す。同図には、各研究機関の波源モデルとすべり量の集中度合いを表した面積比を示した。この面積比は、すべり量の大きい小断層から順に領域を拡げていき、その領域内の平均すべり量が全領域の平均すべり量の2倍、3倍、4倍となる場合の各領域面積を求め、津波波源全体の面積の比として表した。同図から、全領域の平均すべり量の2倍となる面積比は約33%から40%、同様に3倍では10%から20%、4倍では2%から11%である。

これらの分析結果に加えて、世界で発生した巨大津波についても同様に分析し、ほぼ同程度の面積比になることが確認されている。



解説図2 東北地方太平洋沖地震津波のすべり分布の分析結果

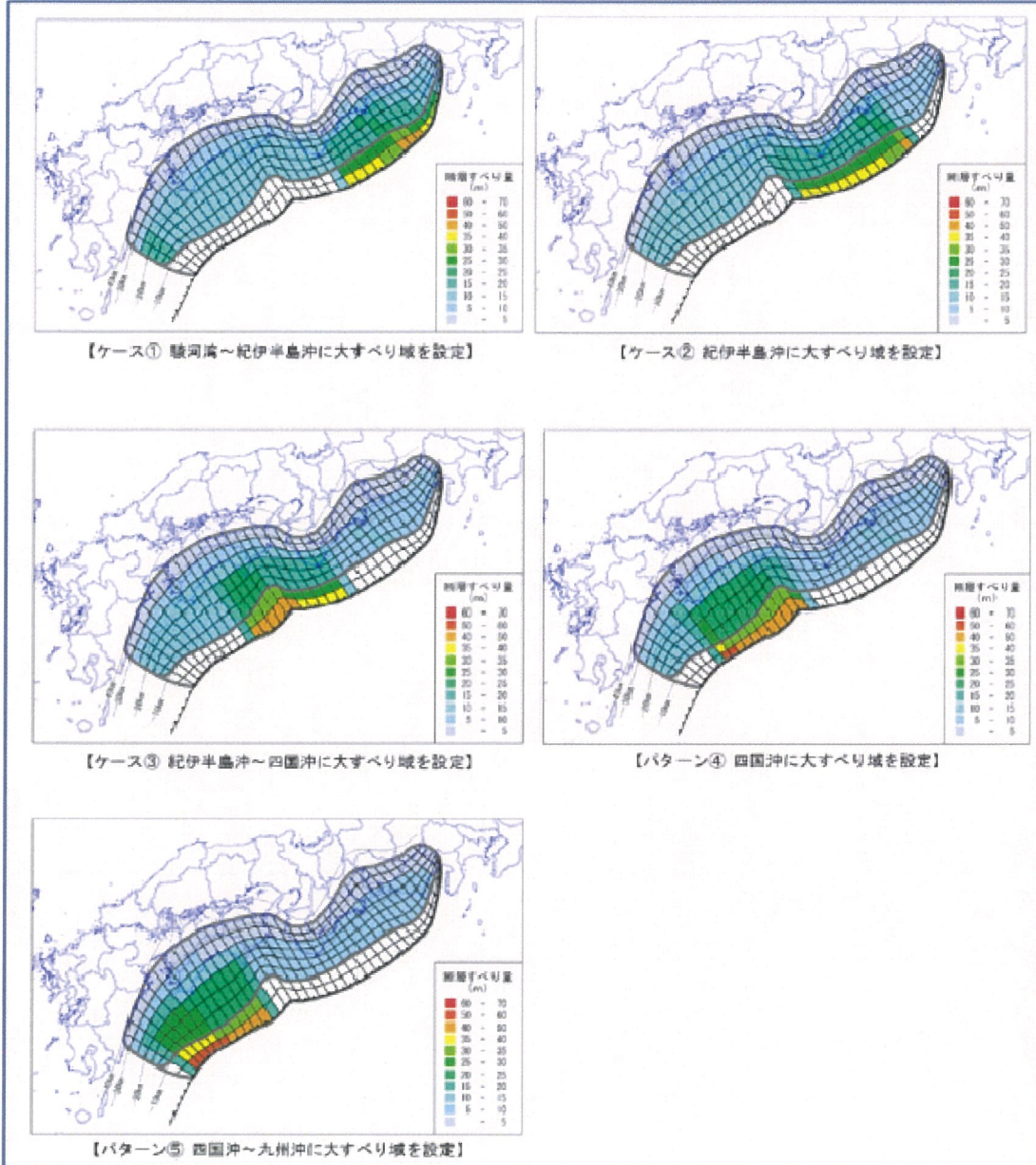
このように審査ガイドは、訴状 p135 以下に記載した南海トラフの巨大地震

モデル検討会（以下「検討会」と言う。）の手法と同様に、すべり量の大きな領域（平均すべり量の2倍のすべり量となる大すべり域や同4倍のすべり量となる超大すべり域）などを設定し、それによって津波高の想定をすることを求めている。

この大すべり域や超大すべり域の場所は、実際に津波が起こってみなければわからないから、種々のモデルを作ることとなる。訴状 p139 と p140 の図を再度以下に見ておく。ここにあるように、種々モデルを作成し、その上で、もっとも敷地に厳しいモデルを採用することとなる。浜岡原発で津波高 19mなどとされるのは、ケース①（次図「大すべり域等の位置と検討ケース(1)」の左上のもの）のモデルの場合である。

大すべり域等の位置と検討ケース(1)

図2.11.1 (1)大すべり域が1箇所のパターン【5ケース】



大すべり域等の位置と検討ケース(2)

図2.11.2 (2)大すべり域が1箇所での分岐断層も考えるパターン【2ケース】

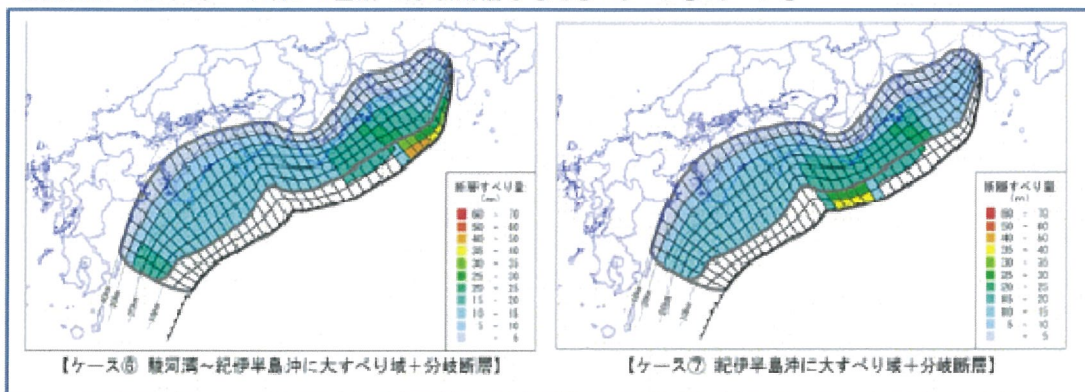
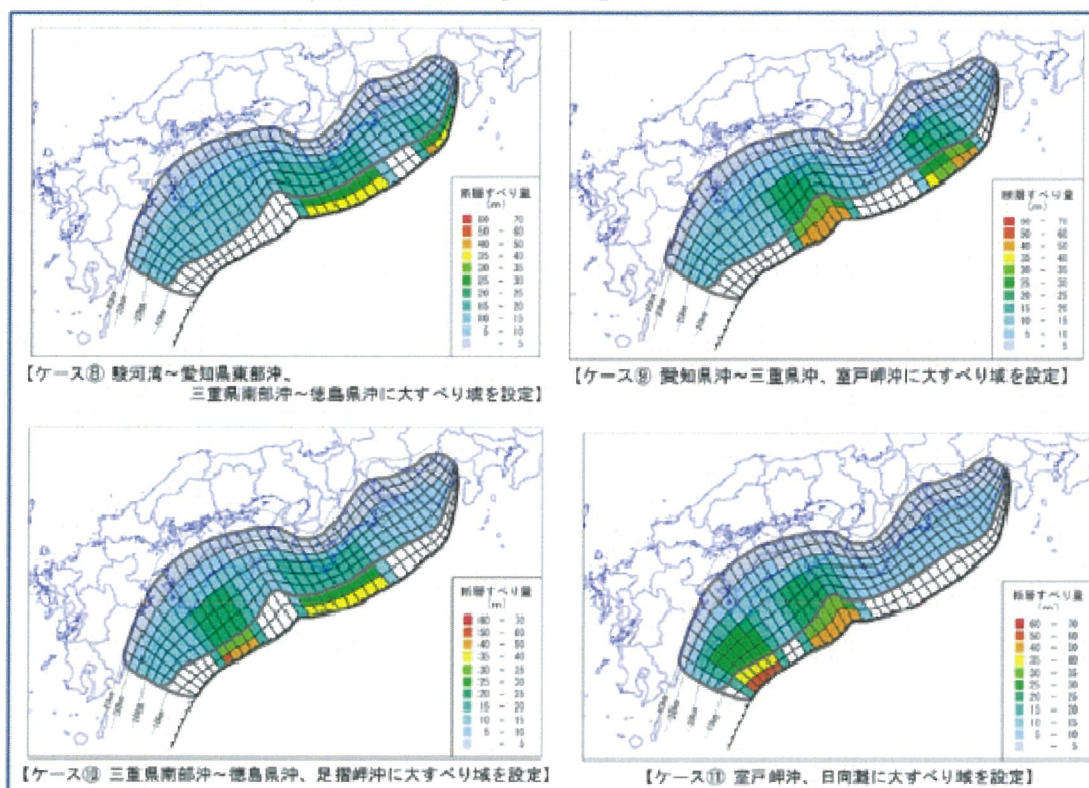


図2.11.3 (3)大すべり域が2箇所のパターン【4ケース】



この検討会報告の手法を採用するならば、もっとも本件東海第二原発に厳しいモデルは、本件原発の直近の海溝付近に超大すべり域を配置するモデルである。その場合、東北地方太平洋沖地震・津波のように、大きな津波の発生源は、宮城県沖などという遠方ではなく、まさしく目の前の海域となるから、津波の

高さは、仮に東北地方太平洋沖地震・津波と同程度の規模であっても、10m を超えるようなものとなることが予測できる。

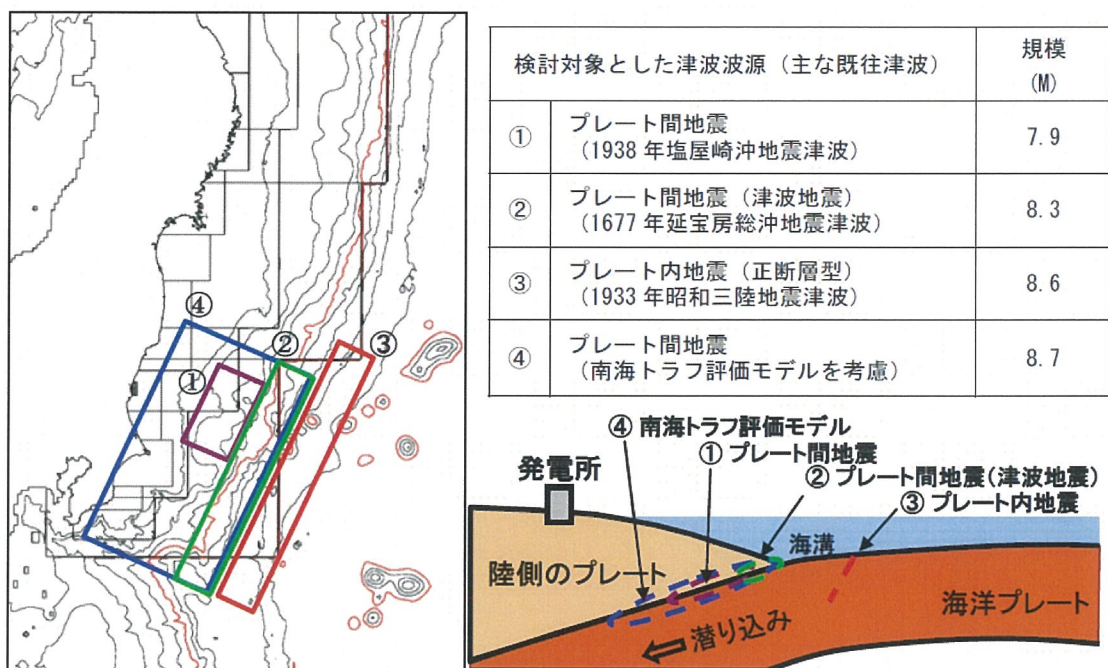
そして、Mw9.6 の津波は、さらにそれより 2 倍あるいは 3 倍のものとなるから、津波の高さは、20m あるいは 30m を優に超えるものとなる。

第3 日本原電の現在の津波想定とその想定を前提とした場合の Mw9.6 の津波高

1 日本原電の津波想定は著しく過小評価である

日本原電は、平成25年7月5日、「東海・東海第二発電所の近況について(平成25年7月)」という文書を発表し、その中で、津波波源として、以下の4つのモデルを検討している。

【検討対象とした津波波源】



その結果、上の④のケースが最も保守的に評価したケースだとして、その場合の津波高を

今回の評価では、これまでの評価に加えて、プレート間地震のうち東北地方太平洋沖地震のような、広範囲の断層面が同時に活動するような仮想的な断層ケース④（南海トラフ評価モデルを考慮）を設定し、発電所に到達する津波の高さを、取水口前面で標高約 10.3m と暫定的に評価しています。

として、ストレステストでの3つのモデルに加えた④のモデルでの 10.3m が、

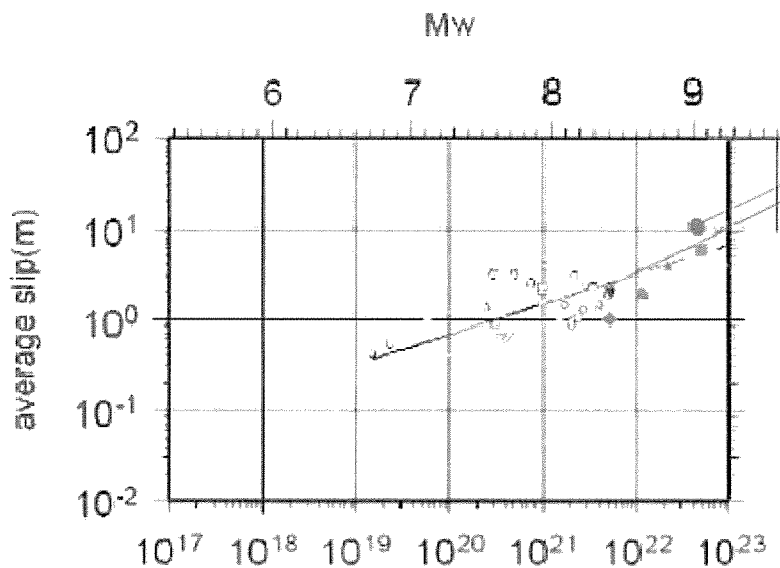
もっとも保守的な津波高だとしている。

しかしながら、この④モデルの地震規模は、Mw8.7でしかない。今回の津波審査モデルの Mw 9.6 に比較すると、Mw で 0.9 も小さいものであり、22.6 ($16 \times \sqrt{2}$) 分の 1 のエネルギーのものでしかない。

2 ④モデルの 10.3m を前提として Mw9.6 の津波高を導く

では、④モデルを出発点として、スケーリング則を適用すると、Mw9.6 の津波高は、どうなるか。

まず、すべり量のスケーリング則の図を再度見ることとする。



この図からすると Mw8.7 で、「本検討」を示すピンク色の線を縦軸の対数表示で見れば、すべり量はほぼ 4m の値となっている。そうすると、Mw9.6 のすべり量が 20m ほどであるから、すべり量は、そのほぼ 5 倍の値となっていることとなる。すべり量の倍率と連動する海底面すなわち海面の上昇も、全体として 5 倍となれば、津波高も 5 倍となると考えられるから、その場合の津波高は、51.5m ということとなる。

日本原電は、上記の 10.3m の津波高を前提に、暫定的とはしつつも、17m の防潮堤を設定し、工事を進めようとしているが、津波審査ガイドからすれば、51.5m の津波高を想定しなければならなくなる。したがって、10.3m の防潮堤では全く不足することが明らかである。

50m 超の津波は、高さが高ければ速度も大きく、その分破壊力も極めて大き

くなる（訴状 p114）。この高さの津波が襲えば、建屋もろとも原子炉は破壊されて流されてしまい、ごろごろと転がってしまうだろう。まさに、地獄絵図である。

3 シビアアクシデント対策は機能しない

では、このような想定以上の津波が本件東海第二原発を襲った場合、シビアアクシデント対策は機能するか。答えは明らかにノーである。現在立てられているシビアアクシデント対策は、このような極限的な状況に、何ら対処できていない。

東海第二原発の原子炉や燃料プールに貯められた大量の放射性物質が放出された場合には、福島第一原発事故の被害の比では無い。

以上のとおり、原子力規制委員会が制定した「津波審査ガイド」を素直に読めば、東海第二原発の安全は到底確保できず、廃炉の選択しかあり得ない。

以上