

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第42回）
及び首都直下地震モデル検討会（第24回）
合同会議
議事録

内閣府政策統括官（防災担当）

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第42回）
及び首都直下地震モデル検討会（第24回）
合同会議
議事次第

日 時 平成25年 8 月19日（月） 10:00～12:02

場 所 中央合同庁舎 5 号館 3 階防災 A 会議室

1. 開 会

2. 議 事

- ・首都直下の地震について
- ・南海トラフの過去地震の再現
- ・長周期地震動に関する検討
- ・その他

3. 閉 会

○藤山（事務局） それでは、定刻となりましたので、ただいまから「南海トラフの巨大地震モデル検討会及び首都直下地震モデル検討会合同会合」を開催させていただきます。

委員の皆様には御多忙の中、御出席いただき、まことにありがとうございます。どうぞよろしくお願いいたします。

委員の出席、欠席ですけれども、配席図をもって紹介にかえさせていただきます。

資料ですけれども、式次第を見ていただきまして、3のところに配付資料一覧を掲げております。

非公開資料1が枝番で6まで、非公開資料2が枝番で変則ですけれども、1と2-1、2-2まで、非公開資料3が1と2でございます。一つ一つ確認はいたしません、説明の途中でもし不足がありましたら、お申し出いただければと思います。よろしくお願いいたします。

議事に入ります前に、議事概要、議事録の公開、非公開について確認させていただきます。

議事概要は早急に作成し、発言者を伏せた形で公表。

議事録につきましては、検討会終了後1年を経過した後、発言者を伏せた形で公表することとなっております。

なお、本日の資料につきましては、全て非公開とさせていただきます。

まず初めに、先ほど御挨拶させていただきましたけれども、統括官がこの夏の人事で交代しましたので、一言を御挨拶させていただきます。

○日原政策統括官 おはようございます。8月8日付で政策統括官を拝命いたしました日原と申します。

を初め、委員の皆様には大変お忙しい中熱心に御議論いただき、ありがとうございます。いよいよ議論も大詰めだと聞いておりますけれども、ぜひまた引き続き御審議いただけますよう、よろしくお願いいたします。

簡単でございますけれども、御挨拶にかえさせていただきます。

○藤山（事務局） では、報道機関の方。

（報道関係者退室）

○藤山（事務局） それでは、以降の進行を、よろしくお願いいたします。

○それでは、議事に入ろうかと思えます。

今、統括官からお話がありましたように大詰めに向かっていると、私は夏になる前から大詰めに向かっていると思っているのですが、ゴールが少しずつ先に延びていっているのではないかという気をしております。ゴールの位置だけはフィックスしていただきたいと思えます。

まず最初、大正関東地震の震度の再現につきまして審議を行います。

事務局より資料説明をお願いいたします。

○（事務局） それでは、資料の説明をしたいと思えます。

一番最初に、前回もちょっと説明させていただいたところで、一番後ろにある参考資料。

○（事務局）済みません、先ほど資料一覧で御説明しておりません。分厚い束の一番下に「非公開 参考資料1」、資料リストにはございません。紙にして3枚紙のぺらぺらのもので、右肩に「参考資料1」と書いております。後ろはこういうものです。それをお手元に御用意ください。

○（事務局）前回も確認させていただいたところですが、欠席の委員の方もいらっしやっただので、もう一度確認します。

今回、首都直下のほうで検討している地震はどういうものか。当初から、首都直下ではなくて、首都直下あるいは相模トラフとか検討会の名称がよくないのではないかということも言われておりましたが、大正地震についてももう少し整理したいと思います。

2ページに南関東で発生する地震の発生場所、5つの地震のタイプがある。関東地震タイプは②のタイプだということ。字が小さいですが、その下に、特に関東地域での検討においては大きな津波があった地震をきちっと整理しておく必要があるのではないかということで、1600年以降で見ると延宝房総、太平洋の東側に起きた地震、太平洋プレートなのか相模トラフ沿いかは別として、よく姿がわかっていないこともあり、この延宝房総。それから、元禄関東、大正関東、これらの地震を検討対象として検討することになりました。

3ページですが、元禄関東、大正関東で見ると、それぞれの地震の前にM7クラスの地震が起きている。こういう地震が数個、いわゆる首都直下で起きているので、ブルーで示したところ、こういうところの地震についての検討が必要。これがM7クラスの地震とするものです。この地震を想定する場所が地殻内、フィリピン海プレートと太平洋プレートとの境界、フィリピン海プレート内というようなところを検討するものとしていたものです。

加えて、赤い、いわゆる元禄関東、大正関東、前回の検討会ではまだまだ先だということで先に延ばしておりましたが、とは言うものの、そろそろ地震から100年がたち、さらにそういう地震が来るまでに100年ぐらいになっているということもあり、そういうことへの準備も必要ではないかということで、このようなM8クラスあるいはそれに対応する最大クラスについても検討するというので、検討対象はブルーのM7クラスの地震と、ピンクっぽいような色で書いてある次期関東地震のものだと。過去地震あるいは最大クラスの揺れを検討するというにしている。

先ほどの延宝房総の話の部分は、その次のページです。東北地方太平洋沖地震の後、南側、北側でそれぞれ大きな地震が起こる可能性があるのではないかということも指摘されており、延宝房総がどちらのタイプに当たるのかということを含めて、南側のものを整理したということでございます。

その下にモデルを書いてありますが、これは今回のモデルで整理したところ、太平洋プレート側のモデルとして考えたほうがよさそうということで太平洋プレート側のモデルとして書いてありますが、一応相模トラフ沿いに置いたらどうなるということについても検討してございますので、それとあわせて最終的なものにしたいと思います。

参考に、南海トラフではどうしていたのかということで、同じように、それぞれ南海トラフで起こるM8クラスあるいは9、最大クラスに相当するようなものを想定する中で、その前後で起こる地震、近畿圏あるいは中部圏で起こるM7クラスの地震の対象とするもの、ブルーの部分です。ピンクっぽいところで次期南海トラフが発生する。こちらは、発生間隔から見て、今世紀前半にもその可能性は高いと言われている地震ということでございます。

一番最後ですが、これまでの中央防災会議の中でいろいろと検討されている中で、日本海溝、千島海溝の北側のほうは一応過去地震が整理されておりましたが、南のほうの延宝房総だけはクエスチョンのままになっている。これは今回整理させていただくことになります。日本海溝、千島海溝の最大クラスは今後の検討ということにしているということでございます。

今回の検討の中に入りたいと思いますが、最初に、非公開資料1-3、関東地震の再現計算の資料を見ていただきたいと思います。これは関東地震の再現ということについてこれまで検討してきたなかなか整理できない部分で、1ページの一番上の資料です。

過去の地震から見て、関東地震の中で埼玉のほうで被害が高いと言われているのですが、その資料の再現が我々の計算結果からはどうしても出てこない。それをどのように見ていくのかということで、地盤ではないかという御指摘がある。地盤についてもいろいろ調べたのですが、なかなかわからず、東北地方太平洋沖地震の調査結果でもほとんど変わりませんということを報告させていただきましたが、地盤データを求めた資料がどんな資料だったかということでもう一度整理してみました。

結果がちょっと見にくいのですが、4ページの一番左側の資料です。赤とかグリーンとかのぼちぼちと打ったところがあります。これがボーリングの点のところですが、その背景の中でピンクっぽく薄い色があります。それが先ほど1ページの一番上の埼玉ゾーンで揺れが大きかったとなっている部分。

このデータを見てみますと、埼玉ゾーンの揺れが大きかったところにはほとんどボーリングデータがなく、その揺れが大きかったところの地盤情報を十分に反映していないということがわかりました。どのくらい違うのだろうかということで、推計が同じだとして、このボーリングがたくさんあるところ、東京都内に入るとボーリングがたくさんあるので、この荒川水系の東京都内側の水系のゾーンのデータと埼玉側のデータについて震度分布を見たものが6ページです。

6ページの右側が東京の荒川水系のボーリングがたくさんあるところだけを見たもの。

6ページの右側が埼玉県南の荒川水系の中の同じ微地形のところで見えたものですが、例えば後背湿地のところ、2.2~2.3ぐらいのところは東京のほうのボーリングのピークを持つのですが、埼玉のほうでは2.4~2.5ぐらいのところはピークを持っているというようなことがわかります。平均すると0.1ぐらいの差になるのですが、このぐらいの差がある。自然堤防、三角州、これはデータがないので基本的に後背湿地がほとんどとだけ

ればと思いますが、このくらいの差があるということがわかりました。

他の場所と比べても、東京の荒川水系のところはよりやわらかいということがわかりましたので、この分を整理として入れてみようというのが9ページの資料です。表が見にくいかもしれませんが、自然堤防、後背湿地、三角州。三角州はデータがなかったのもので、自然堤防と後背湿地だけについて、東京都内のAVSのボーリングデータから見た平均と、それに対する震度分布。仮に $-\sigma$ をとったときにどうなるかということで震度増分を出します。

埼玉県内、我々の持っているデータだけから見た平均のものを書いております。この差の値分が実際にはもっとよく揺れる、やわらかいのではないかと整理してみようとしたのが赤い字で書いてあるところです。東京都内の平均と埼玉の平均の差分をそれぞれのメッシュのところに足してみるというやり方。それから、 $-\sigma$ として東京はもう少し揺れる場合の値を採用してみるというようなものを入れてみました。

それが結果として、10ページに今の値を入れて震度増分を見てもかなり期待できるような値になったのですが、一番左上が現在用いている震度増分ですが、それに加えて1番目の平均でとった分だけ埼玉県内に大きくしてみた。埼玉県内の微地形のところだけを大きくしてみると、そのようになる、かなり揺れるというようなイメージであります。さらに 1σ 分よりよく揺れるとすると、右下、②と書いてあるところですが、さらに揺れる。

このくらい揺れるようになるので、もう少し揺れも大きくなるのではないかと考えて11ページ、我々が今、置いて、少しは前に近づけたというところで、東京湾の中にも強震動生成域があるとしておいたものが一番上の絵です。

これに①、10ページの左側のものの増分を描いてみると少し大きくなるのですが、この程度。

②のほうで、かなり期待していた分を入れて見たのですがこのくらいで、データは正しくないとか、やや揺れていないということは確かにそのようですが、それを入れたからといって、今、我々の持っているデータだけからは当時のような被害が推定できるというところまではいかないということがわかります。ある種、限界かなと思うので、我々とすると、こういうところがあるという事実を留意事項できちっと書いて、11ページの一番上の全体に求めたボーリングデータだけから単純に求めたものを入れましたということで整理したいと思っております。こういうやり方をしたいと思いますが、いかがでしょうか。○ということでございます。御質疑をお願いいたします。

いろいろ努力はして地盤までたどりついたのですが、全然足りないということで、今後の研究待ちということにしたいということでございます。

最初の参考資料の話のところになって確認だけですが、地震本部の言う三陸沖北部から房総沖の海溝寄り今回の東日本大震災のときに北と南が残った。今回想定した延宝の房総地震というのと地震本部の言う南半分の残りとはほぼ同じものだと思ってよろしいかどうか。

○（事務局）そこまで入った議論をしていないので。

○していないけれども、場所的にも津波地震であるということもよく似ていると。

○（事務局）はい。こちらは一応過去の資料を整理して、過去の資料が南側だけが抜けていたので、その整理ができた。

○そういう整理ですね。だから、こちらから言えるのは、延宝の地震を想定したら地震本部の想定しているものに近くなった。地震本部のほうは何も言っていないという理解でしょうね。延宝との絡みで何も言っていないということですね。整理だけです。この図を見ると、重ねたら全く同じところになってしまうなと思ったので。

ほかにありましたら。

○1つ確認させていただきたいのですけれども、非公開資料1-3で、今、御説明になった話、一応ストーリーはわかりました。4ページで3つ並んでいる図のうちが一番左側のピンク色のところがボーリングデータが足りないというのは理解しました。その一番右のほうの3つ目の図を見ると、焦点となっている後背湿地、13番の色が書いていなくて、まずないのです。だから、凡例が抜けているのか、一番右と一番左の図の関係がよくわからないということと、それは多分絵の手違いだと思うのです。

一番お聞きしたいのは、ボーリングデータがあるところはそれからAVS30を計算している。N値とVsの関係で表層30mの平均Vsを求めている。それはわかりますが、ないところに関しては、従来は地形で値を決めていたように思うのですが、ボーリングデータのないところのAVSを従来はどうやって決めていたのか。それを今回、東京都の平均値みたいなものを持ってきて同じ地形に当てはめる、そういう感じでしょうか。

○（事務局）南海トラフまでは、メッシュごとにボーリングがあるところはボーリングデータを、ないところは微地形から推定される数値を入れています。ところが、首都圏域はかなりボーリングデータがあるので、ほかに比べてもかなりボーリングデータが多いので、ボーリングデータを平均化するような形で、ボーリングデータから内挿する形でそれぞれのメッシュを入れております。その際には、同じメッシュ、同じ微地形、最初3つぐらいの山地形、谷地形とか丘とかというので整理していたのですがあまり変わらなかったのが微地形をそのまま用いることにしましたが、同じ微地形のあるところに3点ほどあって、ここの真ん中のある微地形のデータがない場合には、周辺の同じ微地形のところにあるボーリングデータから内挿してそれを決めるということで、微地形は意識するのですが、全てボーリングデータをもとに内挿するというやり方で首都圏のAVS30をつくりました。それが南海トラフまででやったのと、首都圏域の本当のボーリングの多いところだけの部分の違いです。

埼玉県内についても、ボーリングのないところについて全部微地形のデータをそのまま使うかという東京と同じようにして微地形のデータを扱うかというのは一つの手としてはあるのですが、それをすると全部をそういう方針でやり直すことになるかなと思うので、とりあえず内挿しながら、その足りない分を織り込んだという形にしております。

○わかりました。現状である程度折衷案というか、そういう手法でやることは今回それによろしいかと思えますけれども、将来的には、結局微地形とAVS30の関係があってないということになるわけですね。

○（事務局）幅があるので。

○そういうデータは恐らく内閣府ぐらいしか幅広くデータを持っていないので、今後そういうものをより整理して、次回以降には関係式を見直すほうがいいのかなという気がします。今回はこれで結構だと思います。

○●●委員、どうぞ。

○少し●●先生の話とも関係するのですが、9ページを見ると、自然堤防と後背湿地のVsの平均値を見ると、自然堤防よりも後背湿地のほうがVsは大きくなっていて、多分後背湿地であったとしても30mまで深いところまでそんなには変わらないはずで、表層のところが多分後背湿地のほうがやわらかくて増幅しやすいような気がするのです。

この結果だけで見ると、一般的には後背湿地のほうがよく揺れると感じているものと、今やっている計算とが矛盾をしてしまっていて、今さらなのかもしれませんが、場合によっては、もっと浅いところの地盤条件で増幅率が決まっているような印象も持ちました。でも、そうすると、全部やり直しになってしまうので、それは今さらなのだと思いますけれども、せっかく後背湿地のところの微妙さを検討しようとしたのであれば、一度線形でもいいので、ボーリングデータに基づいて増幅特性を後背湿地と自然堤防で比較をしてみて、もしも、より浅いところで増幅度が決まっているとしたら、そのぐらいの注意喚起はしておいてもいいのではないかという気がいたします。

旧湖沼とかというところもVSで見ると若干矛盾をしている印象があります。8ページで見たりすると、旧河道・旧池沼というところのVsが189で、自然堤防よりもVsが高くなってしまっているので、一般には揺れやすいと思われる場所が逆に揺れにくい評価をしてしまっていることになりそうな印象があります。

ちょっと言いにくいことを言ってしまったのですが、済みません。

○（事務局）前回、先生にも見ていただいたと思いますが、当時、多分、旧河道とかそういうことを分類していなかったのが、当時は分類することによってやわらかくなりましたというところだけに注目をしていたのかなと思います。今、私もそう思いました。ただ、確かに御指摘のとおり、もう少し上におよぶよがあってもよさそうなところなので、浅いところのN値が先生の最近整理されているような。

○もう少しAVS10とか、30を使わないとぐっと揺れやすくなるのかもしれませんが。

○（事務局）今回の注意喚起、留意事項で書く中に入れられればと思いますが、至急調べまして、どのくらい違うのかということを入れて、必要であれば留意事項に入れる形で見たいと思います。ありがとうございます。

○それでは、どうもありがとうございました。

では、首都直下地震の震度についてはここまでといたします。

続きまして、首都直下の地震、M7クラスの地震に関して審議を行います。

資料説明をお願いいたします。

○（事務局）それでは、非公開資料1-1でございます。

前回は審議させていただいた内容で基本的には変わってございません。変えたのは25ページからの部分でございますが、今回検討する中で立川断層を検討対象にして、赤枠で囲ったようなものを最終形にしようとしてございます。シード数その他、最終形になる計算をしてございますが、イメージ的にはおおむねこんな感じになるのかなと思っております。

26ページが伊勢原断層、同じく赤枠で囲ったものが今回のおおむねの最終形のものと思ってございます。

27ページ、三浦半島。これは過去のものとは比べてもやや弱くなった感じになってございます。深さの違ったところ、エンベロップの違いの部分、 $-\sigma$ ではないところ、そういうところがどういようように変わっているかということで、変わった印象が強いと思っておりますので、その差がわかるような形にして説明をして議論したいと思っております。

29ページ、前回、関東平野北西縁断層帯について、今回検討しないということは前が生きることかという御指摘を受けましたが、まさにそのとおりでございまして、今回は見直さないで、前回の2004年のものがそのまま残ったものになっております。地震調査委員会のほうで断層等の長さがわかった段階で、またその時点で見直すということにしたいと位置づけるもの。

29ページの下は、今回の検討対象からは外しましたという地震のものでございます。元禄関東、大正関東、いわゆる関東地震の検討の中で、この断層そのものがプレートの境界型の断層面になることから一応これを外す、大正側にするとしたものでございます。

首都直下に置く地震について、Mw6.7を考えるとということで検討したものが30ページでございます。Mw6.7で、深さ、断層の形状、その他は前回と全て同じですが、前回との違いは統計的グリーン関数のエンベロップ関数を佐藤らにしたこと、構造が新しくなったこと。 $-\sigma$ で従来は上げていたものを今回は平均値で上げるということから、やや地表の震度増分が小さくなるということ。それらの違いによることとございます。30ページが今回のもの、31ページが前回のものでございます。これについても最新の知見で整理するところということで、その違いがなぜかということを整理していきたいと思っておりますが、これについてまた御意見をいただければと思っております。

なお、念のため、34～38ページまでパラメータCについて小断層が2kmの断層でやってございます。一応その1.5倍の値をパラメータCとして今回採用しようと思っておりますが、欠席ですが、●●委員とも御相談させていただいて、なかなか難しい値なので、これが結論だとかフィックスだとならない、しないように、表現としては暫定的なものであるとか、少し曖昧さを残すような形でパラメータCとして、Cは3km、1.5倍を今回採用したと変えてくれと御指示をいただいております。御助言をいただいております。そのような形にしたいと思っておりますが、それぞれCの値によってどの程度違うのかという資料を用意してござい

ます。

39ページ以降ですが、Mw6.7とすると、地表の震度が、それがどこで起きるかわからないとしてどういうようになるのだろうか。39ページは前回の2006年のもの。

40ページが今回Mw6.7とした場合、250mメッシュで見たもの、都内については50mメッシュで見たもの、1kmにしたもの、それを参考にしてごさいます。一応これをメインにしたいと思っておりますが、41ページには、もし仮に6.8、6.9、7.0、そのような地震があったらどうかということで、それについては参考で出すということにしてごさいます。

9ページに戻っていただきますと、横軸がMwで断層が見えたものと不明瞭なものに区分けしてみると、明らかに不明瞭だと思うのは6.7で見られるのだけれども、6.8、6.9、7.0になるとやや議論があるところではあるのだけれども、断層が見えている、見えていないということで意見が分かれているものがあるということでごさいます。この6.8、6.9、7.0、これについても大きくなるにつれて見えなくなる可能性は低いと思われるものの、もしそういう場合にはどうなるかということで41ページのように6.8、6.9、7.0についても参考として書いているということでごさいます。

40ページ、それから参考の41ページと、このような形で出したいと思っております。

地殻内の地震については以上でごさいます。

○もう一つの資料はいいのですか。

○（事務局）では、続けて説明をよろしいですか。

○どうぞ。

○（事務局）資料1-2、首都直下のM7クラスの地震です。プレート境界・プレート内と書いてごさいますが、基本的にはプレート内の地震の検討をしてみました。どこで起こる地震か、その規模をどのように捉えるのかということで、過去の資料等から見ると、ここで起こるような地震はおおむね7くらいではないかということで検討してみました。

3ページに、南関東で発生した過去の地震のプレート内のスラブ内のものを見てみると、おおむね最大としても7.0くらいではないだろうか。それをもとにどういう地震を想定するかということで18ページ。プレート内、スラブ内で発生する地震について、岩田・浅野らによる断層面積と地震規模との関係の調査結果がございましたので、それをもとに検討してみることになりました。そこに①式と書いてごさいます。

①式で面積を求めて、おおむね5kmの正方形で再現、近似するとして、5kmにするとSが900km、6×6の断層で近似したいと思いますので900になる。900になりますと、ちょっとMwが大きくなりまして、Mw7.1に相当するものになります。これで対応したいと思います。

強震動生成域は②式をもとに計算すると143ですので、断層を5kmでやると2×6の緑の断層で近似したいと思います。やや上に強くなるとして縦長にして上に1段浅いところに置いておりますが、このような形で整理したいと思います。この四角を断層面

上、19ページ、東西南北置いてみると、一応太平洋プレートと思われるものとの境界、フィリピン海プレートの中に一応設定できそうでございます。東西方向に置いたほうがやや引っかかりないようにするとほんの少し浅くするところがございますが、このような形で整理したいと思います。

これで検討をしてみますと、実際の計算した結果が24ページになるのですが、このままざっと整理したら仮にクラックモデルを当てはめると5MPa相当になりまして、アスペリティモデルで面積比から強震動生成域の応力パラメータを求めますと30MPaになるということで、それをそのまま当てはめて計算したのが24ページです。全体に直上の5、6強あるいは7に近いような値になかなか再現できないということがわかりました。

25ページ以降は、断層の大きさをこれ以上変えるとあれなので比率もそのままにして、応力降下量を上げて、モーメントの全体を上げるという形になります。それで計算したものが25ページ以降でございます。

44MPaぐらいからを見ていますが、2MPaぐらいにずっと上げてみますと48、50MPa。28ページ、29ページを見ていただければと思いますが、おおむね都心部の丸ノ内、上野あたりにかけての被害の様相について、強いところの強さをおおむね再現できているのかなと思います。広がりが多いのについては、特別に広がりを当てはめてございませぬのでやや広がっている感はありますが、直上の震度はおおむね再現できているのかなと思います。これが南北方向に置いたものでございます。

東西方向に置いた場合、東側と西側と両方としてございますが、おおむね似たような応力降下量のところで35ページ、36ページあたりになります。48あるいは50MPaというぐらいのあたりで、こちらはもう少し強くてもいいのかなという感じもしますが、おおむね50MPa前後ぐらいになると直上のものを大体あらわしている。

東からと西からの両方を入れまして整理したものが39ページ以降になります。大体50前後ぐらいでおおむね再現できているのではないかと考えております。工学基盤上はどのくらいの揺れになるかというのは45ページから見ています。南北方向のものが45と46。

47ページ、これは「東側」と書いてありますが、「西側」の破壊開始の間違いでございます。もっと東に延びるかなと思ったら余り延びずに、次のページが東側からあったものです。東のほうは全体が広がった形になっています。構造の違いなのか、何によるのかまだ分析できておりませんが、一応そのくらいの差があるようだということで、これについても最終点検しようと思いましたが、おおむね直上については類似の値になってございまして、これをもとに整理して、48、50、52MPaあたりで最適なものになるのではないかと考えておりますが、5シードを計算して平均を取る形で最終的にこれというのを決めたい。次回、その最終フィックスにしたいと思いましたが、このような形で整理をしたいということです。

以上でございます。

○それでは、御質疑をお願いいたします。

いずれも途中経過でございますね。

どうぞ。

○スラブ内地震の応力降下量を少しずつ変える場合には、それに応じてモーメントも変えらるとおっしゃいましたね。ということは、つまり、マグニチュードもちよっとは変わる。どのぐらい変わるのですか。

○（事務局）0.1か0.2ぐらい大きくなるかなと思っております。

○M7ぐらいから。

○（事務局）面積だけでみると7.1なのですが、結果、7.2か7.3か、最終のSMGAだけで今計算してございません。SMGAのモーメントを上げて、その際に全体のほうにどのくらい反映させるかということで、全体の総モーメントをどう求めるかは2種類のやり方があるかと思うので、背景領域を余り上げずにSMGAだけ上げて、全体のモーメントをやや小さめにしたものと同じ比率で上げてしまう2つの方式があるかと思いますが、7.2か7.3ぐらいの範囲になるかと思えます。

○最初に設定したマグニチュードとかモーメントは、幾何学的な制約から求めたのではありませんか。そのままモーメントを変えずに応力降下量だけを変えて、面積を小さくするのではなくて面積は一定にしてそこを変えるのはどういう理屈ですか。

○（事務局）応力降下量だけを上げて変えていくと、短周期部分ばかりが強くなる形になるので確かに大きくはできるのですが、余りやっていない方法なので、●●先生のほうからコメントがありましたら。どうしようかなと思うのは、実はその計算もしたのですが、それよりも全体に大きくなるほうが、スケーリングを入れていたほうがいいかなというので、そういう結果にしてございますが、先生、コメントはありますか。

○この岩田・浅野の方法というのは震源のインバージョンの結果をそのまま使ってやっているんで、やや面積が大きめに決まるのです。だから、防災上はそれでいいかなと私も思いますが、実際に応力降下を上げるときには面積をもう少し絞るといほうが物理的には正しい方法ではあるのです。

というのは、インバージョンの結果ということでやると、どうしても大きめに決まるのです。ほかの人の研究、同じ研究が●●さんたちでやられている。それだと経験的グリーン関数法では少し強震動生成域が小さいのです。小さくなると必然的に応力降下量は大きくなってしまいます。そういう比で決まってしまうからというのが今まで我々が調べたことで、今回はどちらかというところ折衷的な形をとっているわけです。震源のインバージョンで決まった強震動生成域をそのままの形にして、それでいわゆるフォワードなどで決まった応力降下量をそこに持ち込む。だから、防災上の観点では大きめの評価に、大きいところはちょっと広がるということがあるのです。

基本的には●●さんに対する答えとしては、強震動生成域を増やした分だけモーメントは大きくなりますから、それでいいのではないかと思うのです。要するに観測に合わせて調整を行ったというほうがわかりやすいのではないかと思います。

○わかりました。

済みません、しつこくて申しわけないのですけれども、そうすると、主要な観測はこの場合では安政江戸地震ですね。だから、安政江戸地震の震度分布に合うように応力降下量というかモーメントを調整したという理解で、ただ、場所はスラブ内であるという仮定をしたと。

○（事務局）場所が安政江戸を完全に再現したわけではないので、安政江戸地震の断層パラメータが本当に大きさとか位置とか、そういうものがいかがかどうかということまでは検討しておりませんが、仮にここだと置いて仮定した場合に安政江戸の最大震度ぐらいがおおむね再現できる規模のものをつくった。それを防災上の観点のものとして使用したい。

○わかりました。おおむね再現というところですね。

○ほかはよろしいでしょうか。

どうぞ。

○では、1つよろしいですか。ちょっと素人質問ですけれども、スラブ内地震を主たる首都直下地震の防災対策用地震と考えることはよくわかりました。先ほどのモーメントの話というよりも、どちらかといえば一般的にはマグニチュードが非常に気になるのでM7.3ぐらいになってしまっただけはもう少し何かあったほうがいいかなというのは感想です。

あと非常に素人というか、プレートの断層面の走向の置き方ですが、東西と南北はいかにも仮定したという感じが非常に強いのですけれども、シードみたいなものを何通りもとって平均をとるくらいのことをやるのだったら、走向の角度を45°とか8通りくらいとったほうがまだ恣意性が少ない気がするのですけれども、いかがでしょう。

○（事務局）震度分布が何となく南北に全体が延びているので南北のほうに置いたというのがもともと。

○安政江戸が南北に近いという考えですか。

○（事務局）39ページのところで、どこでもいいですが、過去の震度分布の黄色いゾーンが南北のほうにあるのと、このあたりで求めた過去のメカニズムがどうかということ。13ページ、完全南北というより、おおむね南北方向に近いのと東西方向に近い、ちょっと角度を持ちますけれども、このくらいの感じのものが見えるということでございます。それらを意識して、とりあえず南北に置いたということと、それは丸ノ内のところの縦のラインがきれいによりはっきり見えるようにするために南北に置いたのと、東西に置いたのは、もともと霞が関付近と新宿付近が両方とも揺れるようなもの。それを検討するというために東西に置いて、最後の防災対応の意識のほうが先行していたので南北と東西に置きましたが、計算上、45°ぐらいのものを計算するとどの程度になるかということについては一応参考となる。防災対応上は今の感じでいくと南北のものと東西のものと思っております。

○名護市直下をやったときは東西南北ではなかったでしたか。

○（事務局）東西南北です。

- 前例はあるのです。
- 地震本部ではこんなモデルはつukらないわけですね。
- いかにも本物に近いような形にするというのも問題がありそうな気がしますけれどもね。
- はっきりしたほうがいいですね。
- シードを何通りかとしてそれを平均するよりは、角度のほうがまだ自然かなと思っただけです。
- でも、走向がN30° Eなどというのと、その30は何だなどとまた問題になって来る。東西南北のほうがはっきりしていいのではないですか。
- 仮定ということはわかります。
- ほかはよろしいでしょうか。
- それでは、ただいまの議論はここまでといたします。
- 続きまして、まだ首都直下は残っておりますね。
- （事務局）最大クラスに係る検討の部分でございます。
- 首都直下の過去の津波の再現と最大クラス地震及び津波に関してでございます。
- では、資料説明をお願いします。
- （事務局）過去の震度のほうは資料1-3、大正関東地震のほうの再現については、おおむね先ほどのような形にしたいと思っております。
- 非公開資料1-4、これについては、これまで説明してきた資料のとおりでございます。特に書いてございません。実は海保さんの新しい資料を入れて少し我々のほうで計算してみると、伊東のあたりがすごく大きくなった。このことについて原因がどこにあるかということを検討するというところで前回説明させていただきました。
- 結果でわかったのは、我々の計算するときの境界をとるところに30mと10mの境界のところあたりが新しいデータのほうが角度的に急深になっているということがわかりました。
- 非公開資料1-4の58ページ以降に今回の計算し直したデータを入れております。前回ここをすぽっと変えてございます。その計算ステップが前回我々のやっていたそれまでは、海底地形の変化が余り急深でなかったもので、データを渡すときのステップが割と粗く置いていたのですが、角度が急深になっていたために、粗く置くと、いわゆる発散するような形でうまくわたらないということが、接続がちゃんとできていないということがわかりました。そのために値が大きくなっていったということがわかりましたので、全部より精度が高まった場合にも対応できるようにするために、計算するステップを全部細かくとって、そういうことがあったとしても問題がないとしたものが58ページ以降のものでございます。
- 63ページにその計算結果を入れてございますが、前回、伊東のあたりでぽんと飛び出たところがありましたが、それはなくなりまして普通のデータになりましたという説明でございます。前回、我々のほうの計算のミスで大きく見せていたところがございましたが、それは計算上の不具合だった、ミスであったということでもあります。ステップを直して正

しくしているというのが非公開資料1-4でございます。

非公開資料1-5、最大クラスの検討の像について、これは後ほど説明したいと思います。

その前に、津波の最大クラス、1-6を先に説明したいと思います。

9ページ、想定する津波断層の最大クラスのイメージのものとして、西側の大すべり、真ん中の大すべり、東側の大すべり域。それぞれに超すべりを持つということ。それを基本パターンにして、分岐するところがあれば分岐断層も入れるのだということで検討しました。

10ページがその資料です。前回30kmよりも深いところを動かさない場合、東京湾が沈降するが、それをどう取り扱うということで意見をいただいたところ、最大クラスは全部動くということではないか。10ページのようにモデルを1枚にすることにして、全域が動く。それぞれケース①、ケース②、ケース③で、そのケース①の分岐断層が動く場合とそうでないものということで整理したいと思います。

全部で9ケース考えてございますが、基本的に3ケースをここで考えるということでございます。ケース番号のとり方も直して3つだということにしたいと思います。

12ページにケース①'と書いてございます。これは10ページのケース①が一番西側を緩衝帯を含めて変にならないように動かせないところがあったのですが、乗り移るとするともう少し全体が移っていたほうがよさそうかなということで、赤いところ全体が動くようなイメージのものにしようと思いますので、12ページの①'のものを①と入れかえようと思ってございます。一番端は赤にしない形ですが、このような形で①'のものをケース①にしたいと思います。その検討を今最終的にしているところでございます。

モデルとしましては、元禄関東地震の津波がかなり大きいということがわかりましたので、最大クラスに匹敵するものを出しておりますので、まず、最大クラスとしては3つのケースがあるということ、加えて、ほぼ同じですが、元禄のもの最大クラスにするということについては24ページに元禄とケース①を比較してございます。横軸が元禄で見たもの、縦軸が最大クラスで見たものでございます。元禄のほうが大きい箇所が幾つかあります。もちろん最大クラスのほうが大きい箇所もありますが、相模湾内だけで見ても、やや45°の前後にあるものがこの程度の違いがありますので、この元禄も入れて最大クラスのモデルをつくと変なモデルになりますので、シンプルにケース①、②、③の最大クラスの考え方と元禄もその一つだということで、加えて元禄で、4パターンで最大クラスを整理したいと思います。これが津波のほうの部分です。

強震動の最大クラスの検討ですが、資料1-5の21ページ、20ページ以降を見ていただければと思います。SMGAの形の最終形を入れたものが22ページになっておりますので、22ページ。深いところはまだフィックスになってございませんが、これまでの関東地震、大正、元禄の再現したもので見た場合、おおむねこのような形になると思ってございます。

元禄検討中と書いてある房総の東の真下の部分ですが、おおむねこれで大丈夫だと思っ

ているのですけれども、減らしたときにどのくらい違うかということを経験点検してございますが、こんな感じになるかと思えます。

深いところは震度が合わせるデータがないので、Mw7.3としてそのままのものを置こうと思っております。

沖合にクエスチョンと書いてございますが、ここにおいても再現データとしては出てこないで置いて置かなくても余り変わらないのですが、こういうところはどうかと思っております。強震動のほうにつきましては、沖合のところも含めて津波と同じように考えると、元禄が西側モデルにおおむね匹敵する最大クラスとすると、最大クラスに相当するのは、今、西側に相当するのは元禄でいいかなと思うのですが、資料1-6、津波の検討の9ページと、資料1-5の22ページをきょうモデルの計算のところまで置いてございませんでしたので少しだけ意見をいただいて、次回、ほぼ最終モデルで提案したいと思えます。

津波のモデルは元禄が西側の大すべり域に相当するものの最大クラスとして、真ん中あるいは東に相当するものの最大クラスの津波の、その最大クラスに相当する強震動の最大クラスをつくる必要があるのではないかということについて悩んでいる部分でございます。もし、仮にそれをつくるとすれば、西側にある三浦半島の直下に大きなSMGAがありますが、大体15km~10km前後のところにあるSMGAですが、このSMGAと同じ程度のものを東側にも置いて、東が大すべり、真ん中ぐらいに置いたものを真ん中ぐらいの大すべり域ということで最大クラスを検討してみようと思えますが、そういうような方向で検討するのがいいか、特に強震動については元禄タイプの本一本だけでいいかということでコメントいただければと思えます。次回はそれをもとに最大クラスのモデル化をしてみたいと思っております。

こちらについては以上です。

○それでは、御質疑をお願いいたします。

●●委員、どうぞ。

○最大クラスの津波断層モデルというのと元禄の関係がよくわからなくなってしまったのですが、最大クラスを仮定して大すべり域を20%にすると元禄は説明できないということですか、元禄はもっと大きいということですか。

○（事務局）おおむね説明できる。一部大きいところがある。だから、ほぼコンパラだと思っております。先ほどの1-6の24ページを見ていただきますと、黒が元禄、一部、大体赤がケース①の最大クラスで、赤と黒を見ると、おおむね似た程度ではないかと思うのですが、黒のちょっと大きいところが三浦半島の東の一部と房総のほうの一部になるのです。この細かいところを合わせようとして最大クラスケース①をいじり始めると全体像がおかしくなるので、いわゆる最大クラスとしては、ケース①は元禄のものもおおむね表現できている。ただ、一部違うところもあるので、元禄の最大クラス①の理由の一つにする、発生の一つにするということで置きたいということですか。

○黒は多分元禄というよりは、元禄の再現モデルだから、元禄のデータがオレンジですか。

これを説明できればいいのかなとは思いますが、例えばケース①だと外房のあたりは実際の元禄のときの津波を再現できていない、だけれども、ケース②にすれば大丈夫だということですか。そうすると、結局ケースをそれぞれまた南海のときのように全部の最大をというようなことになるのですか。

○（事務局）それぞれのケースについてそれぞれの場所を検討してもらおう。

○ただ、そうすると、元禄というのは最大よりも大きかったような印象を持ってしまうのです。

○（事務局）ケース①は元禄を超えた最大クラスをつくっておいたほうがいいですか。

○最大クラスが元禄より小さいというのはちょっと。

○（事務局）元禄の最大クラスの一つ。元禄地震そのものが、いわゆる最大クラスだったのではないかと。

○それは多分いいと思うのですけれどもね。

○何となく●●さんの言うのは理解できるのですけれども、余りにも細かく分け過ぎて一般の人が受け取るほうがむしろ混乱してしまうと、元禄の最大クラスと最大クラスは何が違うのだということを考えさせるよりも、もう少しまく丸め込んでおいたほうが、先ほど横田参事官が言ったように、「のよなものだ」とか、何か少し伸び代をつけておいて、厳密に分けるということはしないほうがわかりやすいような気がします。

○（事務局）元禄が最大クラスで、そのほか1、2、3ぐらいの最大クラスのものも検討したというぐらいにして、余り新しいモデルをつくりたくない。

○新しいのをつくらない。元禄の最大クラスと最大クラスを比べるようなことはあまり考えない。

○（事務局）元禄も最大クラスにして、あとはその他、1、2、3。

○だから、元禄は最大クラスで、そのパターンを変えたようなものも検討したというような、そうであればいいと思うのです。

○事務局も御意見をくださいと先ほど言っておられましたから、ほかにも御意見がありましたらお願いいたします。

○（事務局）私から言うのもあれですが、元禄が最大クラスだという説明、どういう理由で最大クラスなのか。

○（事務局）最大クラスは、全体の震源域の中の大すべり域、超大すべり域がおおむね2割程度、東北地方と同じ程度とする。それと同じようなすべり量を持っていたものであるというのが、すべり量のほうから見たパターンのものであると思っていますが、その震源域全体で見て、それに相当するすべりのものです。

○（事務局）一般の人の立場から見たら非常にわかりにくいですね。

○（事務局）過去起きたものが最大というのをどうやって証明するかということですね。

○（事務局）要するにつくったモデルとの関係で最大だという話というのは違和感があるので、中でもうちょっと議論したい。

○ただ、基本的に最大クラスというのは南海と同じように地殻的なもの、プレート間どころがすべるかということを検討して、それで東北地方太平洋沖地震などのM9クラスの断層パラメータのあれを検討して、それでこれが最大クラスというものをつくっているわけですね。だから、過去に起きたものとは全く独立にやって、南海の場合にはそういうものは起きていないのですけれども、この場合は、そのように全く独立につくったものと元禄がほぼ一致したという理解ですけれども、そうですか。

○（事務局）そうです。

○（事務局）ほぼ一致したと言い切れていないところがちょっとどうかと思います。南海トラフの場合は、過去に起こった地震よりも大体大きいという形で説明ができたのでよかったのですけれども、例外的に地形やいろいろなことでずれがあるぐらいの説明だったらいいのですが、つくったモデルで大体説明できますということならばいいのですけれども、それと別にまた最大クラスがあって、その4つでとりますというのは、私が言うのもおかしいけれども、説明が難しいような気がします。

○（事務局）過去に起きた事例を、それを超えているのがあるのにどうやって最大だと証明するのかということだと思います。モデルの設定の仕方を含めて考えてみます。できるだけ最大クラスが元禄を包含する程度ぐらいのイメージのものになるかどうか。

○今の●●の話も大変一般の人にとっては重要なことで、事務局のほうで表現をうまく考えておいたほうがいいと思います。最大クラスは最大でしょう。

●●さん、どうぞ。

○実際にはなかったのですが今の話と違うのですけれども、仮に計算された資料1-5の21ページの図20とか21の東京湾のあたりを見ると、例えば資料1-2の55ページに前の東京湾北部地震があるのですけれども、これと比較する必要はもはやなくなってはいるわけですが、当然最大クラスの場合には神奈川県は非常に大きく揺れていますけれども、東京都と千葉県の東京湾沿岸は子細に見ているわけではないのですが、印象として見ると東京湾北部よりも震度6強の領域が狭いような印象を受けるのですけれども、これは別に困ったことではないのですか。

○（事務局）震度のほうでは、東京のところはどうかというのは、直下で起きるほうが大きいので、言い方は変ですが、そちらは余り気にしておりません、

○モデルとしては、昔の東京湾北部を含んだようなものに今回はなったわけですね。大正の関東地震のときにすべったから東京湾北部地震はなくなったのだから。

○（事務局）最大クラスの深いところのSMGAをさらに大きいものを置くかという議論になりますか。東京湾北部の領域で、関東地震ですべったと思われる領域のところは今回除いたということで、東京湾北部をやめて、真下にあるスラブ内の地震を考えることにした。最大クラスの強震動を考えるに当たっては、元禄、西側のものと、同じく東側の真ん中ぐらいのものの浅いところに強震動があることに加えて、強震動生成域のやや深い30km前後ぐらいのところ、強震動生成域をもう少し強いものを置く。M7クラスに相当するようなも

のを置いて考えるという議論になるかと思うのです。

○結果的にはそうになっていないということですね。

○（事務局）今はそうしていない。

○意識的にそうされているのであれば別にあえてそうしたほうが良いとは言いませんけれども、それはどうしてかというのが疑問ではありました。

○現在、わけがわからないのですけれども、2つの問題が言われて、少なくとも●●さんが言われた今回の最大クラスのモデルは、検討した場合、元禄の津波とほぼ一致しているという、これは非常に重要な結論だと思うので、しかし、そのパターンが同じ最大クラスといえども同じパターンではなくて、幾つかケースがあり得るということで最大クラスを幾つか計算してみますということで、先ほどの話はそういう理解で、元禄が最大クラスというこの委員の意見が一致したのは非常に重要だと思うのです。ただ、そこができるかどうかはわからないけれども、そうなのです。

それと、今、●●さんが言われた問題は少し違うので、●●さんが言われた点は非常に重要だと思うのです。少なくとも今回最大クラスを考えたならば、最大クラスの中ではこの前の7.3もある程度考えられるモデルとしては包含されているほうが私としてもいいような気がします。強震動の生成域をどこに置くかという観点から、そういうモデルがただ今回いろいろ検討した結果、そういうことはないということならばそれはそれでいいのですけれども、今はそこが明瞭でないので少し検討したほうがいい。

○（事務局）津波の部分につきましては、最大クラスのモデル化の部分で、どの範囲に超大すべりを置くか、比率を全体2割としてどの範囲に置くかということで、モデルの考え方をそう変えないようにしながら、沖合の津波がおおむね包含できるぐらいに大きくする方針を考えています。説明がそうおかしくならないようにしたい。

強震動のほうは非公開資料1-5で、これは大正と元禄の関東を入れたものが強震動生成域として入れるとしたらそのまま置いておこうかなとただけで、実はこれと同じものがずっと起きているかどうかというほど数はないので悩んでいる部分。

東側に割れるような地震、これは全然わからないのですが、仮にそういうようなものが起きた場合。同じように、やや深いところにSMGA。

○何ページですか。

○（事務局）1-5の最後のページです。

○（事務局）これは2つの地震、大正と元禄、両方とも大体これで説明できそうだという部分で、同じようなところが動いているのではないか。これは元禄しか動いていない、これはよくわからないというのを出してみるのに置いた部分でございます。

この辺はよくわからない、では、ここは本当になくていいのかということと、東はどうかということが残ったままでございます。ここは7.3ぐらいを考えるエリアであいているから、このゾーンとかこういうところにこれと同じ7.3のものを置くのだとして、●●委員からのようにここに置きませんかというのと同じようにあいているあたりに置いて、やや

深いところに7.3ぐらい、それから、先ほど言ったこれと同じようなのがこの辺とかこういうところにあつたらどうなるかというのを東側、西側、真ん中モデルで考えてみる必要があるのかなというので、強震動のほうのモデルについては、これをという考え方そのものがあまりなかったものですから、整理をするのに今回意見をいただいて次回、案で示してみたいと思います。深いところは7.3ぐらいのものを置いてみる。浅いところには、これは同じようなものを置いて、モデルを分けて検討してみるという形で検討できればと思います。

○強震動生成域の置き方としては、できるだけ過去に起こった地震は包含できるような置き方をするという方針でいいと思います。

○どうぞ。

○今のこの図で結構ですけれども、関東をほとんど覆うような最大クラスの範囲というものと、強震動生成域の仕掛けはわかるのですが、実際に背景領域、つまり、地震動を出す範囲がよくわからなくて、一番大きい輪郭だと、もう関東地方を全部巨大地震が丸ごと乗せている感じをすごく受けてしまって、従来の関東地震、大正関東が大分中まで入ってきて、かつ、それに元禄を足した範囲まではイメージとしてわかるのですが、M7.3クラスの内陸の地域が達したということがまずどうしてなのかという感覚を受けるのと、背景領域、地震動を出さない領域をちょっと削ったようなネットの範囲がないと、21ページの図を見ると、赤い範囲が全部動くような感覚を受けてしまうのですけれども、それは何とか。つまり、蛇紋岩地域とか動かない地域を削ったような輪郭が書けないのでしょうか。実際の背景領域プラス強震動生成域を示すようなもの。

○（事務局）すべるときにはすべってしまうので、地震動を出すかどうかということの質問かと思うのですが、強震動については背景領域、これまでの計算の中でも説明していますように、背景領域そのものの計算をしてもあまり強震動に影響がないので、実際には赤で書いているSMGAのところだけ。

○それだけでほとんど決まるということですか。

○（事務局）はい。

○モーメントの整合性のために考えたほうがいいのかという。だから、震度の計算にはほとんど影響はありません。

○モーメントにげたを履かせる。

○津波などのほかで決まったモーメントと強震動生成域を足し算しただけでは一致しないのです。だから、長い周期、震度などには影響しないような長いすべりは起こっていると考えたほうがいいのかと思います。

○巨大な赤線の範囲ですか。

○だから、そういうモデルがほかの地殻変動でこういう範囲が動く可能性がある、過去に動いた可能性があるというようなモデルがあるとします。そうすると、強震動生成域には、その全体が少しずつ動こうが動かないが震度に影響はないのですけれども、やはり

マグニチュードが違くと一般の方が非常に疑問に思うと思いますので、整合性をとるために、強震動生成域プラスそれ以外の地域もすべりませうというモデルにしているのです。

○蛇紋岩地域が動かないということではないのですか。

○（事務局）プレートは動くのですが、このところは今のところ強震動を出すような動き方ではないだろうと整理しています。

○メッシュの茨城の沖みたいな帯もそうなのですか。

○（事務局）ここはフィリピン海プレートがずっとここに潜り込んでいる、潜り込みの場所がよくわからないというところがあって、いろいろ整理しながら、ここが一番深いところに合わせましようとか、明瞭に見えているのはこのあたりだけで、あとはここに線を引きましたとあって、プレートの形状をずっと決めていきました。フィリピン海プレートがずっと薄くなって、最後、太平洋プレートのところにぶつかっているのですが、ほとんどぶつかっているところがもう少しこちら側にあるのですが、15kmより深いところ、地震の発生を考慮しない領域と書いていますが、一応ここまでが小さい島などが起きたりしているけれども、この範囲というのは余り強い地震動を出さない、薄いからそういう力がない領域だろうと。そういう意味では、津波地震の大すべり域を考えるけれども、こういうところは余り強震動を出さないだろうと思っているのと同じようなゾーンでここは扱っています。あとは強震動を出す領域でどこかというのは全体の部分です。

ここは動くとする、今、実際に地震が起きたり一番深いところで大体52～53kmぐらいのところ、ここはプレートの厚さのほうから、これは外側に出るところ。ここはよくわからない部分ですが、実際地震が起きているところを滑らかにするということはどうだろうか。この全体がもし同時に動いたとすると、そのときのものを最大クラスとして、その際、津波の場合、ここが大きく動く、ここが大きく動く、大きく動くのはこの全体の2割程度なので、その2割をどこに配分するかによって津波の置き方が違うだろうと。それで一応おおむね3つぐらいのパターンを考える。元禄は、こことほとんど同じぐらいの大きさだったので、わからなくならないように、よりわかりやすくするために説明しますが、この辺が起きる、この辺が起きる。それを考える。

強震動のほうは、先ほど●●先生からおっしゃったように、過去のこういうところが動いているということは、多分こういうところにしかないと思うので、ここはその地震のとき、最大クラスで考えるときに重要な場所になるので、その他のエリアというのはまだ我々は経験していないので、ないということを証明することは難しいので、あいているところは全体の比率の1～2割ぐらいの範囲内でSMGAがどういうように置けたらいいかということを変えてみて、1～2割ぐらいの範囲で先ほどの津波と同じですが、こちらのほうが大きく動いた場合、こちらが動いた場合、こちらが動いた場合ということでモデルを幾つかつくってみようかと思います。

南海トラフのほうは比較的過去の事例が幾つかあって、大体同じような場所が割れていることが経験できたのでそれぞれ均等に置けたのですが、こちらはそこまでの事例がない

ものですから、そういうことをベースにつくってみたいと思います。

○●●委員の言い方をすれば、要するに全部を囲む外側の赤い領域が全部同じようにすべったのではないのだと、最新の地震学は大きくすべるところも小さくすべるところもある、その外枠がこれだと言うしかないのではないですか。

○わかりました。ただ、私が気にしているのは、我々でもそうですけれども、マスコミとかで最大クラスの地震と書くとしたら、赤い外枠しか書けないので、これはいかにも関東地方全部まとめて1つの地震に見えてしまうのです。今まで四角形で範囲をかなり限定していたのに比べてという心配だけです。

○ありがとうございました。

細かいのだけれども、20でも22でもいいのですが、出していただけますか。その一番右上の吹き出しのところ、「クラスン」と書いてあるけれども、あれは間違いですね。全部同じに出てくるので。茨城沖の吹き出し、消しておいてください。どの絵にもみんな出てくるので。

○（事務局）ありがとうございます。済みません。

○どうもありがとうございました。

きょうも議題が盛りだくさん。まだあと2つ残っておりますので、先へ進ませていただきます。

今度は話がかわります。次は、南海トラフの過去地震の再現でございます。資料説明をお願いいたします。これは簡単にしてください。

○（事務局）はい。南海トラフのものは、モデルとして一応前回フィックスさせていただいたつもりでございます。あと細かい計算をして今しておりますということを言って、資料として取りまとめて、まとまった段階で公表したいと思っておりますが、一部南海トラフについて、最近の知見あるいはそういう過去の資料を含めて、少しモデルの説明上、十分できていないところがあるのではないかという御指摘がありましたので、その部分だけ細かいのですが修正してみようと思います。

非公開資料2-1の23ページ、宝永地震については23ページの上のところにあります潮岬と浜名湖のところ、※印で書いてございますが、このところの隆起沈降が、浜名湖が沈降、潮岬が隆起というモデル、そういうような観測データ、調査データが出ているので、モデル的にもそれが説明できるモデルがいいのではないかということで、それは前回修正いたしました。25ページに示すように、浜名湖と潮岬が隆起するようなモデルということで整理し直したところです。

ところが、その後、23ページの昭和の東南海・南海の沈降データですが、伊勢湾から名古屋にかけてのところに意外と沈降域の広い範囲が見られている。それに比べて、こちらの計算した31ページ、昭和東南海・南海は沈降エリアが名古屋圏についてやや違うのではないかという御指摘がありました。津波に大きく効くものではないと思っておりますが、後の沈降データ云々という観点で、合っていないより合っていたほうがよさげなのと、ど

うしても説明ができなければ説明できないということにしようかと思いますが、一応23ページのような形の分布図に、31ページの地殻変動がやや近い形になるように、細かい修正ですが、この修正を加えて最終モデルにしたいと思います。

ただ、5地震重ね合わせのモデルが大きくこれにかわるものではないと思ってございます。34ページが5地震重ね合わせのモデル。昭和のモデルがとられることによって、この全体像は変わらないと思っておりますが、そこのところだけ修正しておきたいと思っております。

そのモデルができますと、10~20秒の長周期の像については津波のすべり量のモデルを参考に計算いたしますので、それがフィックスした段階で10~20秒の参考に計算する長周期ですが、これを計算したいということでございます。

強震動のほうにつきましては、これまでと変わってございません。

あと各地域の前回との差とか、モデルの差とか、そういうことの差によるものだけ、考え方の違いのところを整理して最終フィックスにしたいと思っておりますが、長周期については、強震動生成域をベースにした長周期の計算が始まりましたので、次に紹介したいと思っております。

これについては以上です。

○今の沈降の話は、最終計算に向けての微調整という理解でございます。

何か御意見はありますか。こういうのを見てすぐ違いがわかるという人が世の中にいるんですね。指摘を受けたと聞いております。

どうぞ。

○関係ないのですけれども、南海トラフのモデルは、多分地震サイクルのシミュレーションとか、かなり重要なデータとなると思うのです。我々いろいろやっていたのですけれども、合わずデータがほとんどなかったのです。苦しんでいたのですけれども、これはかなりインプルーブされていると思うのですが、もちろん完全なインバージョンではないので信頼度というのをどういうように発表するかというのは難しいと思うのですが、その辺は何かお考えがありますか。

○（事務局）データの合っている程度というのは、モデルから見てそれぞれ合っている程度が津波のほうでは幾つかの指標があるのと、インバージョン的によくされる指標でどの程度合っているのかというところの指標については、最終的に計算して出すようにしたいと思っております。

発表のタイミングとか発表の場所をどこにするかというところがあるのですが、この検討会での報告書としてまとめる以外に、場合によっては地震学会とか、他の論文とか、何らかの形でそちらのほうでも説明できるような場を設けたいと考えているところです。

○そうですね。これはもったいないので、学術的な成果としてもある程度発表していただきたいと思っております。すごく膨大なデータに基づいているわけで、多分一番新しいモデルだと思うのです。よろしく願いいたします。

○私の経験ですと、こういうのを出しますと、必ずこれをチェックして、どこが合ってい

る、どこが違うという議論がまた出てくるのです。自然に湧いてきますので、大丈夫だとは思いますが。

ほかはよろしいでしょうか。

それでは、どうもありがとうございました。

最後、もう一つ残っております。最近、新聞等で話題になっております長周期地震動に関する検討でございます。

資料説明をお願いいたします。

○（事務局）非公開資料3-1からでございます。長周期地震動につきましては、10秒までについてはSMGAモデルで検討する。それより長い周期の地震動については、参考と計算するとして、それは津波モデルをもとに検討すると整理し直しています。

その中で東北地方太平洋沖地震のモデルをもとに東京都か、特に首都圏についての構造がどのくらい合っている、合っていないということの修正、検討も重ねてきたところでございます。かなり修正はしてきたのでございますが、前回も言いましたが、もう最終修正でこれ以上は無理かなと、今後、データの蓄積その他を待ってまたいろいろ考えるところで、この程度で終わりたいというのが事務局側の本音でございます。おおむね計算すると倍半分の範囲には入ったというぐらいにはなったかと思っております。

構造については、例えば11ページ、東北地方太平洋沖地震の構造モデルをいろいろ検討する中で、11ページの一番左が観測データです。それに加えて何回かの手を加えてみたのですが、完全に観測データを説明するということには入っておりませんが、これらについてもおおむね倍半分の範囲内では、その強さの結果修正できたのではないかと思っております。3秒、4秒、5秒とそれぞれ修正してまいりました。この修正モデルを考える中で、全体の位相的にはSMGAでおおむね説明できるのですが、全体のパワーとすると、SMGAだけではやや弱いのではないかという御指摘、より関東域に近いSMGAのあるモデルで関東域を評価したほうが良いという御指摘をいただきました。

そのため、モデル的には3つのモデルを入れて検討してまいりましたが、資料3-1の5ページ、重なっているのですが、Asnano and Iwata、川辺他、Kurahashi and Irikura、その3つのモデルをベースに最終的なパワーの検討をしているところでございます。

一番南側に●●先生らの計算した結果、福島、茨城沖の一番南側にあるSMGAがあるので、それでもう少し全体のパワーが稼げるかもしれないという御指摘もあって、それも入れて、背景領域も入れた形で最終点検をしているところでございます。

20ページに今回ざっと整理したモデルを示しております。浅野、川辺に背景領域と書いたものがございます。一番南のほうを浅野らのモデルをつくって、川辺らは南が弱かったので南のほうを浅野らに入れました。これに入倉らのモデルの南側を入れてというのを最終モデル的な部分で検討しようとしておりますが、これと背景領域を加えて全体のパワーがどのくらい稼げるかというのを評価しました。

22ページに表を示してございます。これは単純スペクトル比をとりました。赤い線が平

均的なものですが、横軸が周期で、縦軸が観測値はある計算値です。1のところには線があるとおおむねイコールで、ログでとっておりますが、2と0.5の間ぐらいに平均値的なものがあればいいかな。その赤い線の上に細い赤い線があります。下にも細い赤い線があります。これは全体のデータのプラスマイナス1 σ のところを入れたものです。ですから、プラスマイナス1 σ が先ほど倍半分と言ったのは、おおむね1 σ 分の幅が0.5~2倍ぐらいの間におさまってきているようなモデルにはなっているという部分でございます。

背景領域を入れて計算してみましたが、22ページの真ん中ぐらいのところにプラス背景と書いてあるのがございます。背景領域を入れたのですが、通常の入られる入れ方をしてみたのですが、背景領域がある場合とない場合であまり変わりませんでした。もしもう少し全体のパワーを上げるとすると背景領域をもう少し強くするかというのになるのかと思いますが、このぐらいの差です。

23ページは、今度は応答スペクトルのほうで見えています。応答スペクトルで見ますと、ブルーが観測データです。それに対して細い薄いブルーあるいは点線、一応このあたりを最終モデルにしたいなと思っておりますが、応答スペクトルで見ると、5秒ぐらいがやや大きく、4秒、6秒ぐらいがおおむね似たところで、3秒ぐらいがちょっと小さくなってございますが、こちらのほうも同じくログにして倍半分ぐらいの形の比率になっていると思います。

全体像について、もう少しパワーアップするかというところがモデルのつくり方のところで課題とは思っておりますが、このあたりについて、何かいい方法があればまたサジェスションいただければと思いますが、おおむね今回つくったような形で、長周期地震動の計算をするモデルをもとに計算しました。その結果が非公開資料3-2で、3-2が①②③④とあります。これは全体を見るのとそれぞれの圏域を拡大図で見るのとで別の冊子にして見やすく。

南海トラフのほうについて、非公開資料3-2①の4ページ、計算はスーパーコンピュータの京を用いて計算に着手できるようになりました。今回、その計算した4例、これからパラメータを入れて至急いろんな計算が出てくるようにしたいと思いますが、きょうはその4例がやっと出てきましたので、その4例でございます。

4ページに示す南海トラフの過去地震のものについて、破壊開始点を紀伊半島沖に置いたものが4ページの上、図5と書いたものです。

4ページの下が、一番西から割れた、破壊したものです。破壊開始点はSMGAの外側にある場所です。それぞれのSMGAの破壊開始点がSMGAの中にある赤星です。

5ページが関東地震タイプのもので、全体の破壊開始点が西側にあります。失礼しました。こちらのほうは書いてございませんでしたが、これまでの解析で西側からなっております。一番西端に置いています。上が元禄タイプのもので沖合に置いたもの。下が大正関東のもので、今後、最大クラスを検討していく中では、先ほどSMGAをどこどこに置くかということとか、破壊開始点をどうするかというようなことで検討したいと思っております。

が、とりあえずは過去地震の再現ということで、元禄と大正を計算した。

6 ページは南海トラフ側の地震の解析範囲でございます。

8 ページにQ値その他のもの。

○途中で申しわけないです。破壊の開始点というのは、強震動生成域の中にそれぞれ星がついていますね。この強震動生成域、いっぱいあるのはどういう関係で。

○（事務局）例えば図5でいきますと、潮岬がありますね。潮岬のところの沖合に星が2つあります。破壊開始点。この外側にある星のところが断層全体で、大もとで割れ始めて、それですとある一定のスピードで伝播して行って、次の星のところにかかると、その星からSMGAが割れていく。

○では、星の種類を変えるとわかりやすいです。

○（事務局）そうですね。星と赤丸と言おうと思ったらどちらも星でした。失礼しました。色を変えたり、ちょっとします。

5 ページは星を変えておりません。一番西側のSMGAの外側だと言われているそこに置いてあります。済みません、一番西に置いて東京のほうに強くしたつもりでございましたが、関東のものは、この2つある固まって並列しているすぐ外側に赤星があります。それですと計算をした全体像でそれぞれ周期があって、首都直下の拡大版があります。

関東地震のほうで見ると、首都直下のほうは大體関東地震、首都直下ですから、3-2②、東京だけの影響をあまり評価してはいけないのですが、東京への評価で見ると、関東地震の潮岬沖で割れ始める程度のものは、絵としては12秒以上も書いてございます。10秒以上、12、15、20がありますけれども、おおむねこれで見るとは10秒程度までの周期の資料でございます。

50ちょっとぐらい、100にいかない程度ぐらいが真ん中で割れた場合。一番西で割ると、100弱ぐらいまでの強さが出てくるようでございます。ちょっと動画タイプのものも見てもらいながら、この絵も参考にとお思います。

非公開資料3-2③は、愛知県付近への計算でございます。潮岬からあったものがずっと来ています。ちょっと強いところは100を超えるような部分ですが、その程度になっています。

西側からあると、あまりそこまで大きくならない。

大阪についても、潮岬付近と西側2つを比べますと、東のほうが強くて、生駒を挟んで東と西が割と強くなるようなところがあるようでございますが、潮岬で割れた場合。

それから西側から割れた場合。西側から割れた場合のほうが影響は小さいように思いますが、この程度。

まず、真ん中のほう。これは西のほうです。このままでいいです。破壊を開始する場所が見えますので、そのまま見ていただければと思います。これは潮岬から割れたタイプのもので、時間が今地震から1分ぐらい。2つ画面がありますが、左側はその瞬間の揺れの程度をあらわしております。だから、強かったり弱かったりする。右側のほうは、その

中の最大値でフィックスしていますので、一番強かった揺れがどういうところになるかというのが見えるかと思います。

これをそれぞれ首都圏、愛知県、近畿圏、それぞれ拡大版で同じように一緒に見られるようにしておきたいと思いますが、こんな感じになります。全体に、やや浅い側にあります。

これは西側から。大阪はまだ揺れが続いている様子がわかりますが、首都圏に入ってくる。もちろん、西側から揺れていくと強いような揺れになる。

一応、この南海トラフについては、SMGAをベースにもう一度最大クラスのSMGAを確認しまして、最大クラスの長周期地震動についても、これをベースに検討するとして、長周期地震動については全体の検討を加えて進みたい。

次に首都圏。大正関東。絵の並びは一緒です。

○この図面は何を見ていると楽しいのでしょうか。ふなれなもので全然わからないのだけれども。

○（事務局）何を見たらいいかなと思いながら見ておりますが、長く揺れるとか、東北地方のようなちょっと変わった後から来て2つの波が重なって大きくなっているとか、そういうところはまだ見えていないのです。

○例えば継続時間が長くなるとか、強さが大きいとかというのにどうやって注意したらいいかを最初に言っていただかないと、わかる人がいるのかもしれませんが、私には全然わかりません。

○（事務局）見てこういうところだなと、みんな同じだと思います。

次、もう一つ、元禄。

SMGAそのものは今回の割れ方からして、元禄のほうとかというのは首都圏域にはほとんど効いていないので、大正も元禄も同じだと思います。これが西から割ってみるとどうなのかとか、当時ののはどちらかというようなことを整理して、過去地震に対する東京とかそういう部分への影響がどの程度かというのと、この2つのモデルをベースに長周期の整理をしてみたいと思っています。

真上はすごく大きいのですが、関東地震のほうもこの割れ方で見ると思ったほど一息にはやわらかいところには来ずに、全部南側のほうにだけなっておりますので、割れ方を変えた場合、ちょっと場所を変えた場合、そういうことで強さが変わる。

長周期地震動は、もともとこれを出して個々の被害の1棟ずつがどうかということを見る分には計算はできなくはないのですが、この全体像をどう見せるかとか、何をこれで見たらいいのかとか、そういうところをどういうように見せるかは大きな課題だと思っております。今、座長の方から言われましたが、何を見るのだ、注目するのだというようなことについて次回、次々回ぐらいで最終資料のつくり方を含めて、計算結果がほぼまとまりになりますので、それについても御意見いただければと思います。

○それでは、御質疑をお願いいたします。

画像で見ると比較的わかるかなと思うのですけれども、プリントアウトすると、ゼロに近くなるとだんだん色が濃くなりますね。そうすると、全体が動いていないときは真っ黒で、背景の地図がほとんど読めないのだけれども、これは地図を白い線で書くと何かできませんか。だから、ダークブルーのほうを変えられないのだとしたら、地図のほうを白抜きにすると何かしないと、こんなものを新聞に出せと言っても、印刷したら何も出てこないのではないかと思います。

済みません、御質疑をお願いいたします。いろいろ御意見おありかと思ひます。

どうぞ。

○テクニカルなところなのですけれども、フーリエの比と応答の比を書いていますね。恐らくこういうものを出したら、みんな注目するのは3秒とか2秒でどうなるかとか、そちらなのです。10秒以上というのはほとんど誰も見ない。そうすると、3秒のところは過小評価になっているというのは非常に大きい誤解を生むことになる。

その理由というのは、フーリエ変換で見ると限り、過小評価ではないわけです。しかし、応答で見ると過小評価なわけです。それはなぜかという、短周期部分を含まない計算で応答スペクトルを計算しているからだと私は思うのです。だから、もし3秒とか2秒に注目してもらったならば、短周期の計算と足し合わせしたもので応答を出せばこういうことはないと思います。

○（事務局）元のソースの。

○だから、短周期は震度で計算しているわけでしょう。それと足せば、この3秒のところは落ちるということはないはずなのです。

○（事務局）いわゆる絶対応答という話ですね。

○はい。どうですか。●●さんに聞いて。

○これは差分だけの計算なのですね。

○だと思ひのです。こういう結果が出るというのはね。フーリエでは決して落ちていないわけですからね。

○（事務局）フーリエのほうも落ちているのです。

○落ちているのですか。そこが重要ですね。

○（事務局）右側の22ページは、上に上がっているほうが観測値はあるものなので、1より大きいので3秒のところは観測のほうの方が大きいのです。

○そうすると、私が言っていることは違ひかもしれないのです。

○（事務局）あと絶対応答と応答を見るときに、特に短周期を見たりするほうは絶対応答で見たほうが良いという話。それは、そちらを入れた形で、相対応答だけではない形で見せます。

○これは今、●●さんが言われたように差分だけの計算ですか。そうすると、その心配はありますね。

○差分は何秒やっているのですか。

○（事務局）2秒からです。

○3秒のところは顕著に落ちるといのは、ほかの結果を見たら3秒で落ちているということはなかったので、なぜかなというのが気になります。今、浅野モデルと川辺モデルを使っていますね。川辺モデルは確かに落ちてしまっているのです。しかし、浅野モデルがそのところで顕著に落ちるようなモデルではない。それをすくうために恐らく今回あわせてやったと思うのですけれども、それでも足りないという。

○（事務局）もう一個、●●先生らのちょっと南のSMGAでどのくらい出るかと、短周期のところをもう少し最終的な点検をしたい。

○今、差分の計算だけでちゃんと2秒、3秒の応答が正確に計算できるかどうかは検証が必要。実際にはハイブリットの足し合わせすれば、いわゆるより短周期の影響が応答に入りますね。フーリエには入らないのですけれども、だから、フーリエで明らかに小さくなれば、これはやはりモデルとして少し検討が必要だし、フーリエでは一定の振幅を持っているのに応答が小さいということならば、これはテクニカルな問題として検討すべきだと思います。

○（事務局）先ほどログでとっているので差がちょっと大きめに見えますけれども、1～2割の幅にあるといえはその程度なので、もちろん外れているのもあるのですが、合っているところを見るとほとんど合っているし、1～2割の幅にあるのかなとは思っております。

○1～2割も、精度がある計算は不可能ですか。

○（事務局）全体で見ると倍半分ぐらいの中にはいるのかなと思っています。

○これを見たら、顕著に3秒のところは落ちているというのは気になる。

○どうぞ。

○全体の絵で例えば4秒だけの結果を見比べていたのですけれども、最初の3-2①で例えば見てみて、周期4秒の結果という、何となく我々は本当に3～4秒が気になるので、4秒だけの結果を見ていると、10ページと16ページと22ページを比べることになるのですが、10ページと16ページを比べると、10ページのほうが大阪と名古屋の揺れのレベルは強くなっていて、東京の揺れのレベルは16ページのほうが強くなっています。西側から破壊をしたときに、大阪や名古屋の揺れが小さくなる理由というのがどうしてかを何か説明しないといけないのかなと思って、一方で、4ページのところの各小断層の破壊開始位置を見ると、西から来たときは、小断層の破壊開始位置が大阪や名古屋に揺れが強く来ない開始位置になっていて、ひょっとしたら、小断層の破壊位置だけでこういうことが起きていたとしたら、これは嫌らしいなという気がしました。

同じように10ページと22ページを比較してみますと、これは例えば濃尾平野を比べてみると、南海トラフよりも元禄のほうが名古屋の揺れが強くなってしまっている部分が見えます。これは東から破壊したときにこうなるということがもしもそうだったとしたら、南海トラフ巨大地震の破壊開始位置は西と真ん中だけではなくて、東側をやっておかないと

ひょっとしたら具合が悪いのかもしれないなと思って、気になって見ていたのは、その2点です。

ですから、今、我々が手にしているのはこの4ケースしかないので、4ケースの中で破壊開始位置によってこんなに差が出るのだとしたら、ちょっと破壊開始位置の取り扱いを気をつけないと、簡単に揺れの強さが変わってしまう可能性がある。

○（事務局）破壊開始点については、多分おっしゃるような効果が強いので、それで地震応答の破壊開始点で分けるというよりは、できるだけ共通にして、他のSMGAからの効果がどう効いているのかという形の評価になるようにしたいと思います。割れるたびにSMGAの中の開始点が変わるのではなくて、場所によってSMGA同士がどう干渉するかというような形で見えるような形にします。

○そうすると、一番海側のところにいつもSMGAの破壊開始位置を置いておくというぐらい。

○（事務局）それがどのくらい違うかというのは一度検討して、余り変にならないようにしたいと思います。関東からのものは、もしかすると、東北地方太平洋沖地震のときもそうだったのですが、パス。

○盆地の構造。

○（事務局）パスの北側から入るもののほうが名古屋に効く可能性。北側から延びている強いのがあのままずっといく、それで1点残っている可能性がある。重ねてもう少しわかりやすく。2つパスのちょうど重なる、この動画の様子を見ながら、また全体の経路を含めて検討できればと思います。

○そういうものによって、簡単に5割ぐらい違ってしまおうとすると、建築屋は相当悩むことになると思います。

○（事務局）リニアでそのままいくのは結構難しいですね。

○今ので基準つくろうなどと言って、倍半分でも難しいかもしれないですね。

ちょうど時間になりましたけれども、いかがでしょうか。

それでは、きょうも活発な議論をありがとうございました。もし気がつかれたことがありましたら、事務局まで御連絡いただきたいと思います。そろそろ最終計算に入りそうでございますので、よろしく願いいたします。

それでは、事務局、お願いします。

○藤山（事務局） どうもありがとうございました。

次回ですけれども、また頻繁で申しわけありません。9月5日、木曜日、13時からを予定しております。よろしく願いいたします。

資料の送付を希望される方は、封筒にお名前を書いていただければ、こちらから送りしたいと思います。よろしく願いいたします。

では、以上をもちまして、本日の検討会を終了させていただきます。

どうもありがとうございました。