

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第33回）

及び首都直下地震モデル検討会（第15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33回）  
及び首都直下地震モデル検討会（第15回）  
合同会議  
議事次第

日 時：平成25年 2月19日（木）17:00～18:57

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

- ・最大クラスの強震断層モデルの長周期地震動の計算手法の検討について
- ・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議」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。

資料の確認ですけれども、一番上の議事次第に配付資料一覧がございます。説明の途中で、もし無いものがありましたら、その場でお伝え願えればと思います。

資料一覧の中に入っていない資料が分厚い資料の下から2つございまして「AVS30及び震度増分の分布作成の流れ」という1枚紙。それと前回の検討会で平川委員提供資料の写真が抜けておりましたので、入れたものを今日、追加して配付させていただいております。

まず、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を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。

また、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。

それでは、以降の進行を阿部座長にお願いしたいと思います。よろしくお願いたします。

○それでは、議事に入りたいと思います。

2月、3月は大学とか官庁関係で忙しいと思います。修士論文、博士論文の発表もあると思います。お忙しい中お集まりいただきましてありがとうございます。

それでは、最初の議題であります相模トラフにおけるフィリピン海プレートの形状及び太平洋プレートの形状及び最大クラスの地震について審議を行います。

事務局説明をお願いします。

○（事務局） それでは、非公開資料1-1、1-2、1-3、1-4でございますが、基本的に形状については前回御説明させていただきましたけれども、その後、大正の関東地震の地殻変動その他を含めて再現計算をする中で、どうしても浅いところの部分がうまく合わないことがわかりました。非公開資料1-1の3ページを見ていただくと、フィリピン海プレートの上面の形状については5kmより深いところ、それから、トラフ軸の明確になっているところはフィックスしているのですが、相模湾の中の部分、国府津-松田断層に接続する案と、やや外側に出す案の2つがまだフィックスしてございません。

この3ページで今日お見せしているのは、その断層よりやや外側、これまで多くの方が解析されている断層面の南西端とほぼ同じようなところに書いてございますが、ここについてももう少し今後の解析をしてフィックスしたいと思っております。ペンディングとも検討中とも書いていなくてわかりにくい資料で申しわけございません。この2kmと書いてあるここだけを整理したいと考えております。

4ページ、分岐断層をどう見るのかということで、仮にもしも国府津-松田断層につながる場所よりも外側に出したとすると、国府津-松田断層につながるラインのところ

1つの分岐断層に流れになるのではないかということで、佐藤さんたちの研究成果をもとに5kmのところから分岐させたような形で1枚置いてございます。

房総半島の先端のところ、前回は丸くなった房総半島に沿うような形で1枚示しておりましたが、さらに明瞭なところが見えるので置いてみました。ただ、これらを分岐断層として見ていかどうかということについては、構造探査的に明瞭な境界が見えているのかどうかについて、まだ最終確認ができてございません。JAMSTECあるいは海上保安庁さんとここについて明瞭な境界が見られるか、構造的な境が見られるかどうかということで、後ほどまた整理をしたいと思いますが、現状案として4ページのような形にしてございます。

その他についてはこれまでの資料と同じでございます。

太平洋プレートの形状については、特段変化はございません。

最大クラスの部分ですが、最大クラスを検討するに当たりまして非公開資料1-3、仮に最大クラスを検討するとどこの範囲を検討するのかということで案をつくってみました。

1ページ、北東のところはUchidaらの調査によってフィリピン海プレートの厚さにして10kmぐらいのところと相当するようでございますが、地震が起きて北縁のあたりに。それから、深いほうは52~53kmのところと繰り返しの地震が起きているあたりに。西側は山梨県と神奈川県との衝突帯のところと地震が起きているあたりということで、それらを引いて、あとはトラフ軸と思われるところまでを全部延ばしている。おおむね紫の中で囲まれた範囲で最大クラスの検討を試みようと思っております。

この範囲で過去の解析結果との断層、過去の解析された断層との位置関係を2ページ以降に示してございますが、Matsuuraらの解析のもの。3ページには地震本部のもの。行谷ほかのものを入れてございます。おおむねこの範囲で検討しようと思っております。

5ページ、根拠になるのはどういうところかということで、北側、一番深い側は北東のところと低角逆断層があるということ。西のところは6ページにあります温泉地学研究所の研究成果によるプレートの境界と思われるものが起きている範囲内のもの。そのあたりを境界にして滑らかに線を引いたという部分でございます。

以上でございます。

○手短な説明ありがとうございました。

それでは、御質問、御意見ありましたらお願いいたします。全体としては前回の続きで、さらにもう少し検討したいという内容でございました。よろしいでしょうか。特にないようございますので、次の議題に移りたいと思っております。

次は過去地震の震度の再現計算でございます。これも前回の続きでございます。よろしく申し上げます。

○（事務局）非公開資料3-1、3-2をお願いします。

非公開資料3-1でございますが、南海トラフ側の地震について震度データを説明でき

るように震度インバージョンしながら最終モデルを今、設定しようとしているところでございます。ターゲットデータの当てはめ方を含めてこれまで説明させていただいております。今回は10ページの上側に示すものを工学基盤上ですが、これをターゲットデータにして今、震度のインバージョンをしようと思っております。

その結果でございますけれども、現在のモデルで地表に戻した結果は19ページになります。もとの震度分布を全部そろえていなくて申しわけございません。1ページの裏に震度分布があります。これを見ますと静岡の北側などが少し大き過ぎるような様子になっております。あとは大体よさげではあるのですが、もう少し小さくてもいいのかというところもあるようですし、もう少し大きいほうがよさそうだといいところもあります。三重県の部分はもう少し大きくてもいいのかもしれないということもございしますが、おおむねこのあたりまでを再現できたので、あとはそれぞれのところを少し調整して最終的なものになりたいと思います。

計算そのものの中でやや離れたところにある、やや大きな揺れのところを再現しようとして、あるところが時々どうしても大きくなるような傾向がございますので、それらを合わせながら見たいと思います。ただ、20ページの下の方の震度分布が2003年のモデルで計算した分布でございますので、それとも比べながらどうかということを見たいと思います。

徳島のところにややオレンジっぽい色が出ていますが、これはその後の新しいデータの震度の調査で徳島付近がやや大きい。そういうところも入ったので、それらから見るとやや説明できるようなモデルになっているのかもしれない。

22ページに全体的にターゲットの震度と計算した今回の結果と比べてみますと、もともと2003年で遠いところはやや小さめになっていたようなところもございしますので、この結果も含めながら最終的な点検をして最終モデルにしたいと思いますが、おおむねこのあたりまで来たということでございます。

これはあくまでもグリッドごとに置いてございしますので、今度SMGAのイメージでかたまりをつけながらそれを計算して、それとの比較をする形で最終モデルにしたいと思っております。

南海トラフについては以上です。

大正の関東地震についても引き続きの検討をしております。前回やや深いところまで動かして、埼玉のほうまで合せるようなモデルを入れておりましたが、やや深いところを抜いたモデルも含めて計算して、それが6ページの下側ですが、赤線で囲ったのが奥のモデルでつくられる震源断層ですが、東京湾北部のところは断層として入っていないモデルがつけられております。この部分を意識しながら埼玉を合せるために北側を入れて解析したのが今回の結果でございますけれども、10ページを見ていただければと思いますが、ちょうど付加した、通常用いられているやや外側に強いところが3カ所ほどあります。これがあるのとないのとで埼玉あたりを大きくするしないという部分が出ておりますので、これ

を抜いたモデルと抜かないモデル両方を比べて、どういうふうを考えるかということで整理をしたいと思います。

現在のものでも計算したのが12ページの上側でございます。12ページの下に武村（2003）の震度分布を入れてございます。ここで大きく違うところは、黄色いエリアあるいはオレンジのエリアがぐんと広がっているところにあります。4ページを見ていただければと思います。4ページの枠に囲ったのは今回ターゲットにした部分でございますが、東京の西のほうにばらばらですけれども、緑の5強になるようなラインがあって、こういうところを表現しようとしてやや離れたところにばらばらある、ちょっと強めのものを表現しようとして、周辺が大きくなっております。先ほどの10ページを見ていただきますと北西端にある深い側の3つ並んでいる一番西側のものですが、この西側の赤くなっているところはまさに東京の一番西側のところと、埼玉の一部を説明しようとして置いているということですので、こういうところがなくなると少し広がり狭まります。

全体的に房総の先端、三浦半島あたりに強いところがあること。それから、相模湾の一番陸の付近のところにやや強い揺れがあること。このあたりは大体おおむね再現できていますが、その周辺のところをどこまで広げるかということで最終的な点検をしたいと思います。

平均的な応力降下量は大体20MPaぐらいで入れております。

以上です。まだもう少し調整させていただいて、最終モデルにしたいと思います。

○それでは、御質問、御意見ありましたらお願いいたします。

一番最後にお話になった大正関東地震のインバージョンで12ページですけれども、房総半島の真ん中が黄色くなっているのは何とかできそうなのですか。

○（事務局）房総半島の真ん中の黄色いものを入れると、実はこの点だけが異常で、ターゲットデータを落としたのです。4ページのところで、ちょうど黄色と赤になっているところがありまして、そこに対応するところを弱くしたのですが、前々回まではそこを強くして解いたらそこにかたまりが1個大きいものが出て、ここが大きくなると、位置が深いこともあり周りが全体的に強くなってしまうという結果になるので、それは異常データかもしれないということで、その辺も入れた場合、入れない場合ということで資料をきちんと用意したいと思います。

○これも先ほどと同じようにずっとインバージョンを続けて、さらに検討したいという説明でした。何かありましたらお願いいたします。

○これは合わせたくて、もっといろいろ頑張りたくなると思うのですが、これには限度がありますし、例えばこれだけ丁寧に解析処理をされても、埼玉の西側と千葉、茨城の県境のところの大きな震度が出てこないとなったら、むしろ●●さんの震度分布のところに出ている飛び地の大きな震度というのは、本震というよりは余震の可能性もかなり大きい。それも一緒に混ざっている可能性もあるということがここから逆に言えると思いますので、そういう目で見ると課題なり結論を出したところで、これをぴったし合せるような

モデルを苦勞して考えるまでもないのではないかという気がします。

同じことは南海トラフについても、これはかなり昔の地震の被害から求めた震度分布を包絡したものですから、被害からこういう震度分布をここで仮定して、その仮定するモデルをなるべく説明する既往最大の震源モデル、波源モデルを考えるというのが目的ですので、ここは余り深入りしても、もともとの仮定以上のところまではいかないので、おおよそ包絡する震度あるいは津波の高さを包絡できるというモデルができた段階で、もうそれで十分ではないかという気がします。

○（事務局）ありがとうございます。その方向で次回整理しようと思います。

○御支援ありがとうございます。

●●委員、どうぞ。

○質問です。震度のインバージョンの図がちょっとわからないのですが、例えば7ページの図ですと上の図がよくわかりません。

○（事務局）非公開資料3-2ですね。

○そうです。今、画面に出ている、その上を説明していただけないですか。

○（事務局）これは下の左側にだんだん小さくなって、ずっとこう来ておりますが、これが基本的な誤差を示すような形のものにしております。それから、observedというところがありますが、たかまりの斜め線を引いたものと真横に引いたもの、0-T的に見たものと、計測震度にしての0-T的に見たもので、真横になっているのが0-Tの、横軸が計測震度にして、縦の部分が0-Tになっています。それはどのぐらいずれているのが分布しているのかという分布の形を全体を見ているということです。

上のものはどのぐらいに置いているかということで置いている部分なので、計算上の我々の中のものなので余り関係なく、今、最終的にどこにいったかというのは星印であらわしております、ここがスタートのところ。ずっと計算していくとその星が少しずつ小さいほうに移って行って、10回もするとほとんど動かないのですが、何でこんなにやるんだと言われるかもしれません。回しているだけぐらいとってください。どこの辺あたりぐらいでやめるかということを含めて検討するのにずっと回しています。

○左の星がついているものの黒と赤の違いは何なんですか。

○（事務局）黒が残差で、赤は平滑化をするのにどのぐらい平滑化しているかという、平滑化のばらつきだと思ってもらえればいいのですが、トータルとしての残差は黒です。

○我々は見なくていいようなものではないかと思うのです。

○だけれども、結局答えを見ても、先ほど●●さんがおっしゃった東京の北に3つ置いているが、結局その残差といいますか、白丸はいつになっても小さくならないので、左上の図はそういうことを示しているわけですね。

○（事務局）7ページを見ていただくと、最初に初期値を置いて割と早めに東京の西の黒いものを消そうとして、それですぐ東京の西のところ、一番深いところにちょっと赤が出ます。ここで黒いのは観測データのほうが大きい。白いのは計算のほうが大きい。ここで

東京の西側を合せようとするのですが、同時に北側を置くと埼玉の黒いものを小さくしているのがわかるかと思いますが、先ほども言いましたとおり、この辺に置くことによって広がりかどっと広がってしまっている。

直上の一番揺れの大きいところの白い丸が多いところがありますが、房総の先端のほうとか三浦半島の根っこのところ、湾の西側とか、こういうところは少し動かすことによって強い白いものを消して行って、小さくなっていく。

○東京の北部のところは、赤いのは埼玉のほうの黒を説明しようとして置いているのだけれども、そこに置くと東京は過大評価になってしまうということですね。

○（事務局）全体がひどくなってしまうので、だからこれを落とす形で整理をしたいと思っています。

○ありがとうございます。

○●●委員、どうぞ。

○前回欠席していたのでぼけたことを申し上げるかもしれませんが、南海トラフのほうですけれども、今、過去の震度とかから出してきたものが10ページの上側の震度分布だと思えばいいですか。これに基づいてターゲットにする地表の震度を20ページだと思って、元に戻していったということでしょうか。

もしもそうだったとすると、10ページの上のところの②と③を取ったというものの震度分布を見ると、たまたま名古屋とか大阪側の人間だとして見ると、大阪と名古屋との震度が地表で相当違って、これは多分、大阪は非常に沖積低地のところにかつてから人がたくさん住んでいた、そういったデータがたくさんあるのに対して、濃尾平野のところはもともと人が余り、一部のところを除いて住んでいないので、そういった震度データが集まっていないということの影響がないのかなというのが1点です。

それから、震度からインバージョンするときに使っている表層地盤の増幅特性によって、戻ってくる工学的基盤の震度分布は大きく左右されると思うのですが、多分、濃尾平野西部のところは相当に液状化をしてしまうので、液状化をするということは工学的基盤から地表には増幅されないのですが、ここでの増幅特性をそういうものを考慮しない増幅特性に戻しているとすると、基盤では極めて小さな震度になってしまう可能性があるような気がするのです。

そのあたりの取り扱いによって、まずはターゲットとする地表の震度をどうするかというときに、歴史データの多いところと少ないところ、あるいは土地利用の仕方に念頭をどのくらい置くべきかということと、インバージョンするときの増幅度の取り扱いによって、現象と計算とでは当然相当違うことをやっている、そこで戻すときの増幅特性の与え方で、ひょっとしたら基盤のところでは違う形になってしまっていないか。その2点が少し気になって見ていました。余りに20ページの上の絵とか、基盤での震度分布を見比べてみると、余りに近畿圏と東海地域との差が大きいので、従来とは随分逆の結果になっていて、少し心配だなという気がいたしました。



以上です。

○（事務局）7ページを見ていただければと思いますが、もとのデータは新しいデータも含めて1ページのところになりますけれども、最新の資料も入れてつくったデータが一応4ページで、震度の大きいデータを残して間引きと書いてございますが、同じ場所に大きいものと小さいものがあるので、それで小さいものを落としてつくったのが4ページ。

○これは4ページの上の絵がもともとターゲットなわけですね。そうすると、これを見ると大阪には震度7が随分新しく出てきてしまっていて、一方でだからこれにすごく引きずられているところがあるのだと思うのです。

○（事務局）それはそのとおり意識はして、5ページが今度その部分をもう少し間引いた形の上に置いて、今度、工学基盤上にいろいろ戻すときに、平滑化したりしながら7ページに最終的なものを書いてございます。7ページのときには観測データだけではなくて、仮にコンタも入れて、それよりも外側のデータがないところも意識して、コンタで滑らかにつくったものが7ページの上で、それから、下に戻すときに周囲2kmまで、そのポイントの本当の揺れかどうかわからないので、その周辺2kmぐらいの増幅率を平均とったものとか、最大をとったものとかということで2種類をつくってみました。7ページの下と8ページの上です。

それを踏まえながら、やや大きいところのポイントデータがあるので、そのポイントデータも落として、大きめになったかもしれないのですが、10ページの上側のようなものをターゲットにしたという部分でございます。

先生おっしゃるようなところで見たときに、19ページを見ますと基本的に大阪が揺れの震度7とかそういうものはやはりどうしても出ないのですが、黄色いところは従来より広がった形で、それはプレートが前よりもぐっと深いところに入ったので、前回は手前のほうにいてどうやっても大阪のところに入れなかったのですが、震源域が少し浅い陸域に入っているのです、その分、大阪が再現できるようになったということで、前回の震源モデルと今回のモデルの違いで、大阪の再現のしやすさのところはちょっと変わっているようでございます。

○ちょっと気になりましたのは、その途中のところを使っているのが10ページの上側のものです。10ページの上側というのは工学的基盤ですか。

○（事務局）はい。

○そう見たときに工学的基盤で、これは地表ですか。

○（事務局）地表です。

○それで、この地表のところの大阪の赤色のところはどのあたりか余りよくわからないのですけれども、すごく地盤の悪いところなのですか、よいところなのですか。

○（事務局）地盤が悪いところではないかと言われていました。もともと大阪で被害が大きいのは。

○昔の河内のあたりですか。

○（事務局）とか、人が住めなかったところではないのかというのが、前回の2003年のときの部分で再現できなかった理由として、もともと余り住まなかった。

○10ページの上の名古屋側が緑色になっていて、大阪側が橙色になっているという、こんなに差があるものかどうかが気になっているのです。それで戻した基盤の震度というものがさらにそれは顕著で、それは21ページだと思うのですが。

○（事務局）10ページの上の名古屋圏はおかしいですね。基盤ですね。20ページの上が今回ターゲットとした地表の震度分布になります。

○21ページの上も、10ページの上も工学的基盤ですね。そこが多少気になっていて、工学的基盤でこんなに差が出るのは不思議だなと思って、それは多分地表への増幅特性の与え方のような気がするのです。相当に強い非線形が入っている場所について、今の中防でのやり方の増幅特性を入れると、基盤に落とししたときに落とし過ぎてしまっている。

○非線形を考えないからということですか。

○そうです。それは防災上の目的で現象というよりは、後の被害のことを考えていくと、液状化による被害なんかも全部震度に押しつけているところがあるので、非線形が強くて結果として震度を大きめに出すようなことになっている気はしているので、その増幅特性で戻すということは、基盤を落とし過ぎるという結果にはなる気がするのです。

○（事務局）そうですね。基盤を落とし過ぎることにはなるのですが、上に上げたときに元に戻すので、地表のずれは。

○それはいいのですけれども、行って戻るのでいいのかもしれないのですが。

○（事務局）それでモデル的に見たときに名古屋にもっと強いものがあるべきだというモデルが。

○震源のモデルにしたときには変ではないですかということなのです。常にだから戻すときと上げるときがペアでいかないといけないやり方に多分なっていて、これからいろいろな人たちが震源のモデルを使いながらも増幅特性はもう少し非線形性を入れてちゃんとやろうとし始めてしまうと、その震度はちゃんとやったがゆえに過小評価をしてしまう。

○（事務局）それはこのモデルを使うときの注意事項でちゃんとわかるようにしたいと思います。逆に今そこがどのくらいかわからないので、基本的には今、工学的基盤上で見ているのですが、地表に全部上げたものと同じことを見ている部分なので、余り工学基盤上で変に説明すると誤解を招くかもしれないので、インバージョンのところもベースは地表の震度を増幅でやったものだということ。

○それで割り切らないと逆に具合が悪くて、今度は地表の震度をどのぐらいの歴史的なデータとか従来の知見に基づいて決めていたかが一番ポイントになってきますから、そういう意味で言うと最初の地表面の揺れの分布の妥当性を何らかの形で見ておくことが相当重要かなと。ですからターゲットにした最終的な地表の揺れの分布でしょうか。それが今20ページの上ですね。10ページの上の絵ほど、大阪と名古屋の揺れの違いが本当にあると感じるかどうかなのです。大阪のほうは赤い色になっていて、名古屋のほうは黄色になって

いて、従来は名古屋が黄色で大阪は緑だったので。

○（事務局）それは再現計算をしたときに、それはもともとどうしてもいかなかったの  
で、先ほどのもともとのターゲットは前回のときも例えば1ページなのです。震度分布と  
しては。それでどうしても大阪が上がっていない。大阪のところはもっと揺れがあるのだ  
けれども、赤いのはもしかするとある時代に川がよく揺れるようなところに住まわれた方  
がだんだん多くなってきて、被害が大きくなる。

○大阪のほうがもともと地盤の悪いところに町が早くに広がっていたのです。一方で、名  
古屋の側はずっと熱田台地の上だけに住んでいたのです。台地の上の揺れのデータしか多分  
とれていないです。一方で大阪は上町台地の西側とか河内湖の跡の上のところと相当に江  
戸時代から町が広がっていたので、その強い揺れのデータが抽出されやすかったのではな  
いでしょうか。

例えば津島だと津島神社が昔からありますが、そこは相当揺れています。そこしか人が  
住んでいなかったのです。

○なので、これが震度インバージョンの限界なのです。もともと関東の場合は大体1923年  
で、●●さんも同じ方が同じ方法で綿密に町村ごとに被害の分布を出して、震度の分布を  
出して、だからこうやって震度インバージョンをやって逆に合わないって出てくると、も  
ともとの震度の分布自体が余震を含めているかもしれないという細かい見方ができるよう  
になるので、それを取り除いてさらにインバージョンしようという方向に行けますが、南  
海トラフはこれを宝永、安政、昭和で、●●先生おっしゃったようにそもそもデータが均  
一ではないので、だから均一にデータがないところは加えられるかといったら、データが  
ない。九州側もそうですね。なのでその限界を踏まえて、あるいはその震度もびったし  
合せるのではなくて、大体これぐらいの包絡する震度分布をつくる既往最大モデルをつく  
るところで抑えるのがいいのではないかと思います。そうしないと、あえて名古屋  
に震度が出ないようなモデルを一生懸命してつくることになっても困ると思います。

○これは今さらの話なので余り私も言いたくないのですけれども、●●さんの言っている  
とおりの震度だけ議論するならいいのですが、途中で震源の話が入るので、震源像という  
のは各自違うし、震度だけ見てくれということはいまうまくいかないと思うのです。

そのときに前回2003年で私がかかわったのですけれども、2003年のときには地表で議論  
したから、今回は基盤で議論したいという事務局側の新しい試みだということではわかる  
のですけれども、●●さんが言っているまさに私も同じ疑問を感じるのです、議論がしにく  
くなってしまっているのです。

要するに基盤ということで、基盤なら震源の話ということになるのだが、本当はそうで  
はない歴史的な背景とか、非線形を入れているとか入れていないということがわからない  
形で図面ができてくる。そういう意味で震源の話、要するに震源を仮定して地盤情報を入  
れて地表の計算をしてインバージョンをする。その方法ならば今、●●さんが言われたこ  
とに関して誰でもわかるわけです。ここは非線形の話が入っていないから過大評価になっ

ているのではないかとか、そういうことがわかるというのが情報としていいような気がするのです。もちろん今さらどうするんだと言われたら私も答えはないですけども、本当に皆さんに信頼してもらうものを出すときには、●●さんの言われているような心配がいろんなモデルに対しての信頼がわかるような、後々わかるような計算のほうがいいのではないか。それはずっと●●さんが言われている減衰の話でも、限界を議論するのは我々は地表のデータはそれなりに歴史的にもわかってくるのですけれども、基盤の震度というのは実際には物理的に余り意味があるわけではない。正しければいいのですが。

○（事務局）おっしゃるとおりで基盤に戻しているのですが、先ほど言いましたように実は地表のインバージョンしかしていなくて、基盤のところの一例でしか今回やってごさいません。基盤のところ少し戻したのは、例のコンタを使ったときにコンタの部分でどうしようかなという部分があったので、コンタにすると基盤上で全体の議論ができそうなので、そのコンタに直したときに基盤色を強くやりましたが、実質的には同じものを落として、同じものでしか上げていないので、もともと地表でしかインバージョンしていない結果です。

○中でとじている分にはいいんですね。

○（事務局）ですから、全部ここでの結果は同じ増幅率で上げたり下げたりしているだけです。基本的に地表の震動を合せようとしているので、もしモデルが変わったらモデルを変えるだけで、基本的には地表の震度分布は変わりませんという説明をしてきたのです。その意識は全く同じですので、誤解を招かないような形で基盤色を強くし過ぎたので説明を変えます。

○今、●●さんが言ったまさに同じ問題が2003年のときに、東大阪のここで赤くなるというのは、これは説明できないというのは2003年のときの疑問で、そのときにはそこがまさに●●さんが言うように河川の数字でリクイファクションの影響が大きかったのではないかとということで目をつぶったわけです。今回は目をつぶらない形でやろうとしているわけです。だけれども、その問題は解決したのですか。

○（事務局）今回は余り意識しないで解いてみると、震源が浅いところに寄ったので、ちょうど通常のもので足し合わせると大阪ぐらいに両側から波が来て強くなる。前回のときは大阪に行くちょっと手前ぐらいまでしか強くならなかったのです。だから堺の手前で強かったのは少し内陸側に入った分、紀伊半島の東と四国のほうから両側から波が大阪に重なって強くなっているというのが、実は今回の結果で出ています。前のときも大阪がどうしても大きくなる。それはもともと計算上の問題かもしれないし、大阪でも被害が出やすいところの被害だったかもしれないという説明をしましたが、今回そこは意識しないで解けて黄色くなっているところです。

○関東地震も私は気になっているのですけれども、12ページでこれはインバージョンの結果から計算した震度分布で、震度6弱の範囲がかなり広がっていますね。おっしゃっていましたが、東京の多摩あたりで6強が出ているとか、やはり被害分布と考えるとかなり

大きめに出ていて、これは下の武村さんの震度分布を使っていて、グレーのところはデータを与えていないのですね。

○（事務局）今回は緑のところしか与えなかったもので、東京の緑を出そうとすると、その前が黄色にならないと緑にならないのです。したがって、黄色が広がったので、今回の結果はまさにそういうことなので、周辺が全部広がってしまった。

○ですから、これは武村さんがお調べになったデータではここにはないのだけれども、別のデータを引っ張ってくれば、このあたりに震度を与えることができると思うのです。御本人に伺ったほうが正確だと思います。

○（事務局）遠くまでの入れてはいけないようなところとか幾つかを入れたので、それを取って整理しようかなと思っていたのですが、いいデータがあればいいデータを入れていただいて、少なくとも多摩の西のところを緑、5強を説明しようとするので、その手前がそれなりにならないとそこまでいかないの、結果として外側に全部広がっている。

○房総半島のところも西側のほうで、これが真っ黄色になるのか緑になるのか。

○（事務局）これは房総半島の根元のあたりに緑があって、この緑データは周辺の緑データを入れたので、その緑データに合わせてその手前が全部黄色になっているというのがこの結果なので、余り適切ではないなと思っています。

○ですから、やはりこのグレーのところを埋めてデータをつくってあげないと正確なことがわからないのではないかとということと、先ほど液状化の影響もあるだろうというお話があって、埼玉のほうはそういう影響は多分あると思いますし、逆に今度は丹沢とか箱根の北のあたりで大きいのは多分、斜面崩壊で被害があったとか、そういうこともあるので、例えばそういうところは重みを弱くするとか、データはいじれませんので、何か少し工夫をすると違った結果が出るのかなと思いました。

○（事務局）もともとこの程度に合うぐらいの部分は整理をしておりますので、それに合うようにして、あまり変にならないようにします。

○このグレーのところは報告なしでデータがないという意味ではなくて、被害の報告がない。つまり震度に直すと5弱以下ですよという武村さんの解釈なのではないでしょうか。

○（事務局）4程度かもしれないということですか。

○武村さんに聞かれたほうが早いと思いますが、ここはもう武村さんがかなり調べられていて、そこでは報告が1件もなかった。だから震度は小さいに違いないということなのだと思うのですが、そこを確認していただければと思います。

○いろいろ御意見ありがとうございました。次回ぐらいで終わるかと思っていたのですが、もう少し事務局は今日いただいた意見をよく整理して御検討ください。

それでは、震度インバージョンを終わります。続きまして、過去地震の津波高の再現計算及び相模トラフ沿いの最大クラスの地震による津波の試算結果に関しての話題に移りたいと思います。事務局資料、説明をお願いいたします。

○（事務局）非公開資料4-1、4-2、非公開資料5-1で説明したいと思います。

これまで計算してきた結果の部分で、ほぼ最終で終えたいと思っておりますが、まず非公開資料4-1、南海トラフのほうは今、最終モデルにしようとしているのは15ページ。モデルの違いは9ページを見ていただければと思いますが、9ページの一番上が2003年モデルです。今回おおむね同じぐらい、西がおおむね同じぐらいのところとめております。巨大地震をもう少し南のほうまで延びておりますが、おおむね同じぐらいのところとめた形にしております。

これまで幾つかの検討の中で四国のほう、似たような形ではあるのですが、解析モデル1、解析モデル2というものがあって、どちらを用いるか整理を今しようとしているところです。それから、東のほうは解析モデル1と2で大きく違うのは、伊勢湾の外側が大きく動くか動かないかという違いがあります。今、解析モデル3としているのは2の四国のほうは宝永に合せたものを、それから、全体的に少し大きくなったものとしたのは解析モデル3で、もう一つの組み合わせは前回たしか用意したと思うのですが、解析モデル2の西側と解析モデル1の東側を組み合わせたもの。それぞれの津波の高さを見て整理をしようとしております。

最終的にこの結果を踏まえながら、あと津波堆積物等の場所がそれぞれ津波で浸水するかどうかということを改めて点検をして、最終モデルとする予定でございます。

16ページに解析モデル1、解析モデル2、それと2003年のモデルとの差を入れております。解析モデル1と解析モデル2で見たときに、解析モデル1のほうは須崎から土佐清水の間にかけてブルーが少し大きくなっておりますが、沈降の大きさの関係もあるのですが、やや大きくなっています。このデータで、ここが大きく違うということから、この部分を今、点検してどちらのモデルがいいのか、堆積物とあわせて見てみようとしているところでございます。

東のほうは下田からずっと沼津のほうにかけて、静岡のところ赤が多くなっております。伊勢湾の中その他は赤もやや深いところで動かしても、やや外側全体に動かしても、津波としては余り変わらないようでございますが、この違いのところをどちらがいいのかということで解析モデル1と解析モデル2それぞれを少し点検しまして、過去データとあわせて組み合わせる形で最終モデルにしたいということで、今、最終の整理に入っているところでございます。

首都のほうは前回、元禄の関東地震の解析を行いました。それに加えて今回は大正地震の解析を加えました。データが少ないので元禄をベースにと思っていたのですが、大正のものを24ページ、地殻変動と津波データ両方合わせて整理しております。

25ページ、26ページに地殻変動の資料を示しております。このデータを見るとずっと小田原のあたりぐらいまでプラスの増が見えます。神縄・国府津のところをプレート境界にして2kmにすると、このあたりがマイナスにならないといけないのですが、マイナスになっていない部分がありまして、地殻変動から見ると2kmのところを従来の解析と同じように、やや外側に出したフィリピン海プレートの形状のところを御説明しましたが、

そういうふうにしなないとだめなのかもしれないというような結果を見てございます。

もう一つは、これは厚さ2 kmにしていますが、もう少し深いところでとまっているのではないかという御指摘もありまして、少し深くした場合、神縄・国府津の真下あたりで深くでとめるとどうなのかということについてのモデルはまだ検討しておりませんので、それを入れて大正のときの部分はどうかということを見ていきます。

元禄に戻ります。前回、●●委員から分岐断層という見方で房総の先を見るのかという御指摘がございまして、5ページ、6ページに行谷さんたちの結果のものを載せてございますが、ちょうど行谷さんたちの房総半島の南側の先端のところについては、もともとTsumuraらの2009年のプレート境界と思われるものを意識しながら1枚板であらわしたものの。6ページに①、②、③と3つの断面をとっておりますが、それぞれの断面で7ページに断面②と断面③があります。6ページの下は断面①です。断面とか赤い線がTsumuraらのプレート境界と思われるものを書いたものです。このくらいの差があるということで、近似の中で得たものだということでございます。

8ページに地表まで出した場合と出さない場合ということで、地殻変動を置いておりますが、基本的にはプレートとして解いたものですので、結果として地殻変動がどういう形で見えるかということは別としまして、モデル的にはプレートで解いたという形のものでございます。

元禄についてはその形も踏まえて解いた結果というので、これまでと変わってございません。22ページに前回、元禄については神縄・国府津に入るもので解いておりました。仮に2 kmの線が外側に出ているということで解いたのが22ページです。大きくは変わらないのですが、地殻変動のところはどうしても津波を入れると全体滑らかになって、地殻変動だけで合せるとそれなりに合っているものが、やや津波を入れると変わるということです。

19ページと20ページに2 kmの線の違いを入れております。地殻変動だけで解いたものが19ページのもので2 kmのラインが外側に出たもの。20ページは神縄・国府津に合せたもの、このくらい合うのですが、これに津波を入れるとやや全体を合せようとするために最後の合いが悪くなりますが、この程度ぐらいの間ということです。

大正のほうは35ページ、36ページに地殻変動で解いたものがございます。似たような部分でございますが、房総半島より西側に主とした変化があつて、このくらい説明ができる。35ページの説明のほうがよく合うということでございます。

全体の津波を入れると38ページのような形。まだ一部パワーが足りないかもしれませんが、このくらいになったというものです。一応この両方を意識して最終的にプレートを見てみたいと思っています。これも最後のところ、ぎりぎりやってもどこかで細かいところはあれなので、このくらいだということでしたしたいと思います。

非公開資料5-1に参考に、最大クラスを考える領域の中で計算したものを載せております。スケールリング則が全体成り立つのだろうかみたいな部分で、既存の元禄、大正、南

海トラフのものをそれぞれ置いたものが3ページの上ですが、おおむね従来のスケーリング則の中で成り立つということの確認がされますので、そのままこれについても最大クラスはそのまま使おうと思っておりますが、最大クラスを全体を見ますと大体おおむねMwにすると8.6ぐらいの大きさになる。大すべり域を東側に置いたケース、4ページが超大すべり域を東側に置いた。それから、6ページが真ん中あたりに置いたもの。8ページが一番西側に置いたものでございます。ざっと試算をして、それぞれの結果を10ページに元禄の津波インバージョンの結果をグレーの線で、先ほどのざっと試算した最大クラスのケース①～③をそれぞれ赤、緑、ブルーで書いております。

もちろん手前を大きくした分、それぞれの正面が大きくなることについてはこれまでと一緒に、一番東側と東側が房総沖で、真ん中ぐらいいると真ん中あたりが大きくて、西側に行くと西側あたりが大きくなるという感じが見えております。それはその部分を大きくしているからなのですが、東京湾の中を見ますと低いところが横須賀から富津のほうまでずっと並んだところがあります。

これを見ますと一番上にあるところがグレーで元禄のものになっております。元禄のものに比べてほかの最大クラスのはやや低く出ております。もともと東京湾の中には津波が入りにくいことがあるのですが、この差はどうやら地殻変動による差で、元禄のものは少し手前があるので東京湾がやや沈降するのですが、最大クラスのは全部動かしておりますので盛り上がっております。こういうことも含めてどう考えるのかということで、今後の検討の中でまた御意見いただければと思います。

とりあえず、ざっと試算した結果は以上です。

○時間は余りございませんけれども、御質問、御意見ありましたらお願いいたします。

これも発展途上のもので、まだ最終には至っておりませんが、この試算結果を見ると南海トラフのように34mなんていうものは出てこなくて、最大でも15mですか。

○（事務局）大きさが8.6ですので、総面積で見ると。

○●●委員、どうぞ。

○東京湾の説明は今おっしゃった、ちょっとよくわからなかったのですが、要するに最大クラスで深いほうまで、東京の真下まですべるようにすると、東京湾も隆起してしまうから津波が小さいということだと思いののですが、それは北海道の500年なんかでもそうだったのですね。要するに陸の下まですべらせると、陸が隆起してしまうので津波は小さくなるということだったので、同じことかなと思います。

だからそれで理解はできるのですが、最大クラスのときに①、②、③と東、真ん中、西とあって、例えば5ページ、7ページ、9ページというところに、これは意味があるのかどうかは知らないのですが、これは多分元禄と合せているのですね。合せているというか、比較している。青は元禄ですか。

○（事務局）そうです。

○こういうときに、この3ケースを見ると、西側にあると過去の関東地震とある程度似て



いるなという印象を持つのですが、東側のほうに持っていくと実際には少なくとも元禄とは違う。これまでに起きた関東地震とは違うのですけれども、それは最大クラスということでもなくても考えるのかどうか。

○（事務局）もともと一番東は多分、津波が来ないだろうと思うとおり来ていないので、5ページのところに赤い津波がざっと行く波の強いところもありますが、ほかに比べて下がっている。

○外房の一部について、10ページを見ると赤が大きくなっているということと、茨城県のほうは大きくなりますね。

○（事務局）これであと遠方房総の部分を入れて、これをどう扱うのかという、その辺のところをあわせて。

○茨城はむしろ遠方房総のほうが効くかもしれません。

○そうでしたね。遠方の房総はまだ試算もされていなく、モデルも。

○（事務局）一応ざっと試算はしています。最終フィックスはしておりませんが、大体こんなものだろうと。

○そうですか。

○前に見ましたよ。

○（事務局）プレートの形状がフィックスするようになったので、それでもう一度最後やり直そうと思います。

○よろしいでしょうか。非公開資料4-2の32ページ以降にいろいろな各モデルの結果が出ているのですけれども、津波の高さという下半分の図を見ると、大体三浦市とか鎌倉市のあたりが倍ぐらい痕跡のほうが高くて、シミュレーション結果が半分ぐらい小さくなるのですが、ここのあたりが合わなくなるのは何か理由などあるのでしょうか。

○（事務局）実は何か所か合わないというのが、昔から指摘はされているようですが、もう一枚、板が伊豆半島の東ぐらいを割る断層をおいて、それをやるとちょうど津波が合うというモデルを出されている方もおりますけれども、我々の部分でも完全に再現は、出来ていません。これはもしかすると細かく10mで計算すると、遡上その他を含めるとちょっと見えているのかもしれないし、昔の地形の隆起のところを完全に引け切れなくて、それが上がっているためなのかもしれません。まだそこまで分析しておりませんが、鎌倉の一部と伊豆半島側のところがやや足りないというのは、いつでも出てくる場所ではあります。

○ちょっと気になるのは、神奈川県の設定か何かで鎌倉市の津波の高さが結構高く出ている、新聞に載ったりして市民の関心も高いかと思うのですけれども、それでこれを出すのがいきなり低いと、またほかの設定との差が出るのかなという気もしまして、もちろん震源モデルも全然違うし解析手法も違うのですが、市民から見るといろんな結果が出ているなと受け取られる気がして気になっております。

以上です。

○（事務局）鎌倉大仏のところは細かく試算するとおおむね7mのあたりまではいくようなのですが、この形でまだ細かい計算をしていないので、確認をしてみます。

○神奈川県は高くしたわけですから、ちょっとこちらとは違うかもしれませんね。それでは、ありがとうございました。

まだ時間があるように見えますが、実際は長い時間をとってやりたいのは最後のテーマでございます。長周期地震動の検討についてでございます。それでは、事務局資料の説明をお願いいたします。

○（事務局）非公開資料2-1、2-2、2-3、2-4で説明したいと思います。

まず最初に非公開資料2-2を、分厚いですが、これまで説明させていただいている資料をそのまま再掲の形で載せております。最初のところはSMGAで周期2～10秒の波を計算できそうだ。今回まだ我々の計算のところは3秒からの計算プログラムになってございますが、3～10秒と書いてございますけれども、SMGAでその計算をした部分でございます。川辺らの結果と合わせて、おおむね位相が合うように整備されていたので、このくらい合っておりますということの資料でございます。

15ページが今度はYoshidaらのモデルで、推本が南海地震あるいは東南海地震の検討で処理したものと同一やり方で整理したものが15ページからですが、Yoshidaらの震源の時間関数のものと、川辺らのSMGAの時間関数を比べたものが16ページで、赤とブルーでこのくらいずれているということがあります。

最終的に18ページ、概念図でちょこんとブルーを足してございますが、2秒ぐらいの波をちょこんと足して、Yoshidaのモデルの一番高いところにちょこんと足して計算しました。その計算のイメージは19ページにある地震調査委員会で検討されたものと同一やり方で出したものが18ページでございます。

その結果を20ページ以降に示しておりますが、一番上が観測データで、その下にある赤が川辺らのもの。その下がYoshidaのオリジナルのままのものです。そして2秒のものをちゃんと足したのが吉田+となったものです。10秒までの波を見ると、ちゃんと足した部分で全体がYoshidaらのものものより上がっているのです、こういうものでやるとすると、こういうものができますということで、これを整理してみました。

ただ、実は今回これをしたのは、●●委員から一番大きく動いているところで3～10秒の波を出しているとするとうどうだろうかということで、その点検も含めてちゃんとこれを足してみたわけでございますが、実は我々の計算範囲が東北地方までしか計算範囲に入れておりません、北海道のほうをよく見ておりませんでした。実際に104ページ、速度応答の3秒、5秒、10秒、20秒、50秒それぞれの速度応答をつくってみますと、短い波のところ3秒、5秒、10秒ぐらいまで見ますと、東北地方には割と強い波が来ているのですが、北海道のほうには余り強い波が行っていないようでございます。ところが、107ページ、20秒ぐらいになりますとおおむね同じぐらいのパワーで伝わっています。もちろん50秒も同程度ぐらいの大きさになっていますので、周期の短い波はやはりSMGAといいます

か、深いところで、やや長いほうは浅いところのすべりのところで起きたのではないかと  
思っております。最終的に北海道まで入れて計算したいと思います。

波の伝わり方の特性がどうなのかということで、南海トラフも含めて試算してみました。  
非公開資料2-3にそのイメージのものを一部ずつ切り取ったものを置いております。

1 ページの左側に星マークを置いております。ここで20km、20kmのサイズの、震源の深さは10kmのところに置いておりますが、20km、20kmのサイズのものを割った波がどういう  
ふうに伝播していったかということを示しております。

海も入れて深部地盤の1次固有周期がどういうふうになっているのかというものを見ると、南海トラフは付加体があってそのところが遅くて、ここ沿いに大きな波が伝わるのではないかと  
言われている部分ですが、東北地方のほうに行くと陸域に入る前にやや浅くなって余り波が中に伝わりにくくなっているものがあります。もちろん山形、新潟、日本海側に少し大きく揺れるようなところもあるようでございます。

2 ページは2枚の絵を出しておりますが、左側は前回の中防の結果でまとめた長周期地震動揺れやすさマップのものです。左側が、北海道の上が切れているのは今回最新の推本の結果をもとにして、首都圏はさらにデータを読み込んで修正したのですが、本検討会で用いている構造体でござい  
ます。この波で今、計算をしています。

3 ページの黒枠でそれぞれ囲っておりますが、南海トラフ側と東北地方太平洋沖地震側でそれぞれ囲っております。入れるところに入れたような感じで申し訳ございませんが、南海トラフ側でいくと上側の縞模様に見えるのは、この時間のときの波が伝播していく様子を、一瞬のものをコマ撮りしたようなものです。下側に白くなって赤があるものは、これはその時間までの、これは39分までですが、それぞれの時間までの最大振幅を書いたものでござい  
ます。それがずっと下へつながっていきます。

東北地方のほうで見ますと、最初ずっと全体に広がっていくのですが、6 ページあたりから、5 ページもそうですが、やや陸の上がるところで少し波がとまって、陸域のほうにあまり上がらず、北のほうにはそのまま行っていつていますが、そのような傾向が見られます。7 ページでそういう傾向は顕著に見られたと思います。関東地方に波が入ってきているというのはわかるかと思  
います。

最終的に10ページで見いただきますと、その最大振幅で見ると東北地方のほうそのものはあまり波が入っていないことがわかるかと思  
います。

南海トラフのほうはトラフ沿いのところで駿河湾の中にしゅっと入っているところがあって、トラフ沿いに伝わっていることと、大島のあたりが大きくて、さらに関東の平野部に襲ってくる。そういう様子が見られます。

その様子を今モニターで見たいと思います。これは東北地方のほうです。一応、北のほうに、北海道のほうには波は割と伝わっているようなのですが、我々は青森付近までしか点検のための計算の範囲にしていなかった  
ので、北海道のほうの波が本当に大きいかと

うかとか、先ほどのような観測結果のとおりかどうかという確認を今回、用意ができていませんでしたので、改めて検討したいと思いますが、このような感じです。

この南海トラフは今のではなくて、11ページから紀伊半島の先端で割れはじめたとしまして、それが東側にどう伝わっていくかというのを見るためのものです。震源の深さは5kmのところ、10kmのところ、20kmのところ、それぞれの深さによって伝播の特徴がどのくらい違うかということを見るために5、10、20で置いたものを示しております。20のものは当然もう少し浅いものに比べるとやや励起も少なく、伝播の様子も見られませんが、5km、10kmのものはそれなりに励起して、東トラフ沿いに伝わっているのが見られるかと思えます。

トラフ沿いにすると、少し沖合を通過して伊豆大島の南側で上がって行って首都の中に入るものと、今、さらに関東に向かっていくというのが5kmのものです。

10kmは外側に波があるのは同じですが、トラフ沿いでずっと入って行って関東に行く感じで見えます。

20kmは、もともと深いところでやると内陸の近いところにはソースのそのままの強い波が大阪とかなんかに行くようになっていますが、トラフ沿いを通じて首都圏に入る波は弱いようです。大阪への影響はもちろん近い20kmのほうが勢いがあるということです。そんな特徴があることがわかりました。

これらを踏まえながら、どういうふうを考えていくのかということで整理をしてみたいと思います。

それから、もう一つは10~20秒の波ですが、10~20秒の波をどういうふうにつくるかということ、仮に津波の断層モデルを用いて波をつくるとしたときに、Yoshidaらのケースでの時間関数のものと類似のものをつくるというイメージで整理したのが、62ページにそのイメージのものですけれども、もともとそれぞれの断層ごとに、もともとがもう少し大きな4秒、8秒という大きなものでつくられたものでございますが、断層ごとの時間関数が書かれております。それぞればらばらなので、こういうものを意識して整理したのが63ページにイメージを書いてございますけれども、全体的には63ページの一番上のような震源時間関数でずっと発展していくところに、62ページのでこぼこがあるとすると、ある種、乱数のような形でこれに加わった形になるのではないかとということで、乱数系をここに入れて類似のものを出してみる。一番上の波だけでは短周期が出ないのと、1個だけちょっと推本と同じような形で乗せると、物すごくこの波を強くしなければいけないので、Yoshidaらと同じようなイメージでやるとすると、63ページのような乱数を発生させてやるのがいいのではないかとということで、こういうものも計算しました。

65ページに乱数の大きさを意識しながら、中心を大きくしたものと、そうではない2つのものを入れております。こういうもので66ページ、これは内閣府の津波モデルですが、これに放り込んで計算したものが67ページからの部分です。波形的には観測波形があって、川辺らのものがあって、Yoshidaらの25%ちょっと出したもの。それから、先ほどの

65ページの上側の部分はケースEで、下がケースFとしておりますが、パワー的にはケースFぐらいのほうがケースEよりもパワーを持つので、このものを採用したいと思っております。ただ、位相等は合っていないことがわかるかと思えます。

東北地方だけで比べたスペクトルを見ておりますので、北海道のほうには多分これを見ると大きな波が行き過ぎて、浅いところに波が行ってしまうので、多分、北海道のほうは合わないと思えますので、それは確認したいと思えます。仮にやるとすると、こういうやり方があるのかもしれない。

このような乱数を加えるやり方でやるか、10秒ちょっとしたものを足すかということ、もう一つの10~20秒の波、参考に試算するというものをどう扱うかということで整理をしました。85ページを見ていただければと思えますが、周期10~20秒の震度、前回、上側のもの、10~20秒を出すのにどうしてもこのところの一発だけのパルスを入れるので、全体を大きくしてしまう必要があるのですが、このケースが前回紹介させていただいたケースCです。位相は合わないけれども、スペクトル的には10~20秒はそれなりに説明できそうだということの説明させていただきました。

今回はそれではなくて、乱数的にいっぱい加えたもので見てみたらどうだろうかということで、先ほどのケースFを足しました。10~20秒に足すともしかすると乱数系列が少し弱くて、波が足りていないところがあるかと思えますが、86ページ以降にそれぞれの計算結果を示しております。一番上が観測データ、次が川辺らのもの、Yoshidaらに上にちょっと足したもの。それと85ページの上側のケースC、そして85ページの下側のケースFのものです。派群的にはNS、EW、UDとそれぞれなっております。ややケースCよりもこちらのほうがいいかなと思っておりますが、10~20秒もこういう形で出して、全体参考に見るのであれば3秒も一緒に見えるかなと思っております。

ただし、先ほど言いました3~10秒の波が北海道に行っているかどうかということがありますので、その確認をして、多分、東北地方太平洋沖地震では浅いところは、3~10秒の波は浅いところでは励起されていないことが確認できるかと思うのですが、差分法の計算とあわせて確認したいと思えます。次回その確認をしてセットで出したいと思えます。

非公開資料2-4にSMGAでのモデルを用いての試算をしています。このSMGA基本モデルとする場所のものと、やや沖合に、2マスですが、沖合に動かしたモデル。沖側ケースとしてございますが、1ページが基本で、2ページが沖側です。

あと、ここに置いているそれぞれのSMGAは、8月に出したSMGAよりややパワーをダウンさせて、東北地方と同じ程度のものにしております。これについては後ほど説明したいと思えます。

これで計算したものが6ページからになります。順番が沖側のほうが上に来て、下側が基本ケースになっております。最大速度で見たもの、それから、応答スペクトル3秒、4秒、5秒と出したものを試算結果として示しております。基本のほうが大きい場所、それ

から、東のほうへ行けば沖合のほうが先ほど伝播傾向の部分がありますので大きくなってございますが、このくらいの程度だということで見いただければと思います。

参考までに、これは最終的なパワーになってございませんが、15ページに一番東側のケース1の津波モデルを用いて、先ほどの非公開資料2-2の65ページの部分で、東北側を説明するのは大体65ページの下側、Fのほうがよかったように思いますが、ここでは沖合で出ていない可能性があるもので、とりあえず上側のやや弱いものを入れて計算したものが15ページ以降のものです。津波モデルでざっと計算してみました。同じような形のものを出しておりますが、やや弱くしているというのがありますけれども、特に関東のほうを見た場合、特に強くなっているという結果ではありません。これも適切にしてからと思います。

非公開資料2-1に戻っていただければと思います。これらの計算結果の部分で考え方を少し整理してみたいというので書いたものです。

1 ページ目はもともと検討対象とするもので、2~10秒までのものと、それを中心とするのだけれども、10~20秒についても参考までに試算するというを書いております。

2 ポツでは、基本的に東北地方で行われたと同じくSMGAモデルで検討したいんだということでSMGAモデルによるもの。それから、配置のもの。東北地方で点検したSMGAは川辺らのもので点検しておりますので、それをそのまま南海トラフに持ってくるとすれば、SMGAのものについて東北地方と同じ程度のものにする必要があるのではないかとということで、長周期を計算するに当たってSMGAそのものをちゃんと点検しておく必要があるだろうということを1ページ一番下を書いてございます。これについては後ほど5ポツで説明したいと思います。

2 ページ、これは御相談しないといけないところになりますが、大すべり域、超大すべり域で周期2~10秒の波を出しているかというのですけれども、今、北海道までの差分計算が間に合いませんで、最終確認中と書いてあるのが第2パラのところに入れておりますが、どうも2~10秒ぐらいの波まではやや深いところから出ているのではないか。すべりの摩擦の違いだとか、合成率の違いだとか、ちょっと考えられる理由を書いて整理しようと思っております。ただ、●●委員がおっしゃった浅いところが全然出ないというものでいいかという部分で、この赤で書いた「しかし」以下のところですが、ここをどうしようかということで、仮に出すとしてもどのようなモデルを置いたらいいのかとか、そこも大きな課題だということで御相談したいと思っております。

周期10~20秒は先ほどのCかFかどちらかで計算しようと思っておりますが、あくまで参考なのでどちらかモデルCかモデルEか、乱数で入れたものか、ちょっと足したものでいくか、最終的にどちらが見やすいかみたいなものを見て、余り変わらないと思うのですが、どちらかでやろうかと思っておりますということが、3ページの4ポツに書いております。

3 ページの5ポツですが、これは8月の段階でSMGAの整理をし始めたものと類似でござ

いますが、今回もう一度改めて再現計算結果、過去の資料も含めてSMGAそのものを点検してみたということでございます。

7ページにその資料を示しておりますが、一番上の左側、横軸がモーメントマグニチュード、縦軸が応力降下量、これは全部それぞれのSMGAのものでございます。赤が東北地方太平洋沖地震で解析された方々それぞれのものを入れております。少し大きいもの、小さいものが混ざっておりますが、おおむね20～25ぐらいを中心にしてあるように見られます。

中防あるいは推本で過去の地震を再現した計算の応力降下量も、あわせてそこに書いております。平均を見ると大体24ぐらいで、 $1\sigma$ で30ぐらいだと思います。

8ページはSMGAの大きさとモーメントを書いたものです。SMGAそのもので見ると2/3乗則のスケージングで成り立っているのが見られます。そこに仮に $\sigma = 5\text{ MPa}$ とか10MPa、20、30と書いてございますが、あくまでも係数と応力降下量との関係の部分でございますけれども、仮に係数を円形クラックで置いたとしたら、応力降下量は何MPaになるよというものを仮に書いたものでございますので、そういう目で見ていただければと思いますが、おおむね $\Delta\sigma$ が20あるいは少し大きくして30ぐらいのところの関係で、面積とモーメントの関係が大体成立しているのかなということが見えるかと思えます。

3ページの真ん中、SMGAそのものの応力降下量は断層面積や地震モーメントによらず、おおむね一定である。平均は24MPaで標準偏差を加えて30MPa。SMGAの地震モーメントと面積の関係は、先ほどのとおりの2/3乗の関係で成り立っているようである。それから、SMGAの位置そのものはこれまでの整理と同じでございますが、セグメントに1ないし2個あることがわかりました。

それから、これもこれまで御報告させていただいた部分でございますが、5ページ(4)のところ、SMGAの面積がどのくらいかということで、去年8月の段階は大すべり域、超大すべり域も含めて全体で見ると5～13%、平均約10%ぐらいと見られるのですが、2～10秒の波を出していないと思われる沖合を除いて見てみると、大体10～20%ぐらいになっているということで、これまで言われているぐらいの値のところに近いということ整理しております。

6ページの(5)はアスペリティモデルを意識して整理してみたら、強震断層モデル全体の応力降下量、沖合のところを除いた形で応力降下量を認めて、小さければ2MPa、あるいは4MPaとありますので、先ほどの10～20ということでこのアスペリティモデルを見ると10～40ぐらいになるということで、今回のものもおおむね整合的に見えるということでございます。

長周期地震動を推計にするのに当たりまして、これらを踏まえてSMGAの面積はそれぞれのこれまでの設定と同じですが、15～20と書いてございますけれども、10～20でございますので15%前後ぐらいにとまっておりますが、そのくらいの面積に設定して、その際の応力降下量は平均的なものの値24あるいは $1\sigma$ を加えた30、その両方で試算できればと思っ

てございます。

今回の試算はおおむねこれに近い程度の値ですが、もう一度きちんと整理をして、これによればこれで試算したいと思います。

SMGAそのものが長周期地震動で整理したものでございますが、SMGAの整理ができたので、これでもし短周期を計算したらどうなるかということについては、あわせて試算ができればと思っております。

以上です。

○残り時間で質疑応答を行いたいと思います。よろしくお願いたします。

いっぱい説明を受けましたけれども、一番のポイント、1つ、2つはどこですか。

○（事務局）SMGAの応力降下量を24、30ということで整理したいと思います。もう一つは浅いところ、超大すべり域からは短周期は出ていないのではないかと思うので、3秒、10秒を計算するに当たっては、できればSMGAモデルだけを考えたいと思うのですが、いかがでしょうか。

○大すべり域で長周期が出るかどうかというのは、●●さんの質問でしたね。

○ここはここに答えがないので、ここでかなり議論をして合意を得て出す必要があると思うのですが、方法は2つしかなくて、プランAとしては今の東北地方太平洋沖地震を含めた知見から、我々がつくる、知っている長周期地震動のモデル。つまり浅部プレート境界の大すべりとか超大すべりからは10秒ぐらいの長周期は出ないというモデル、これが今、我々が持っている知見ですので、それをもとに長周期地震動を評価して、世の中に出す。ただし、これは今の知見であって、最大のものではないかもしれない。最大級の長周期を示したものではないですよという断りを入れて世の中に出すというのが順当なプランAだと思います。

もう一つのプランBは、仮にこの浅い部分、浅部プレート境界が滑ったら、どんなすさまじい長周期地震動が出るのかというのを計算結果に基づいて出す。起きるかどうかわかりませんが、計算結果はこうなりましたというふうに出す。これはプランBだと思うのです。どちらがいいかというのは私の話し方の力の入れ方にもよると思うのですが、良心的にできるのはプランAではないかと思えます。

それは今回の長周期地震動、最大級の長周期地震動というのは、東北地方太平洋沖地震の震源過程解析をもとにマグニチュード9の震源モデルをつくって出しました。ただし、この東北地方太平洋沖地震というのは、マグニチュード9の地震の規模の割には長周期地震動はそんなに強く出なかった地震であった。なぜなら、大きな津波をつくった浅部プレート境界の超大すべりからは10秒、20秒ぐらいの長周期地震動は出なかったからである。だから南海トラフの地震については同じモデルを考えて、浅部プレート境界の超大すべりは津波には効くけれども、長周期地震動、10秒、20秒ぐらいには効かないという考えのもとで評価を行った。ただし、これが本当の最大クラスのものなのかどうか、本当に浅い部分から長周期地震動が出るのか出ないのかというのは、これはまだ将来の課題として



残されるので、必ずしも現時点ではこれが最大の長周期地震動モデルではないという、そう説明するしかないのではないかと思います。

以上です。

○それから、応力降下量も何か提案しているのですね。

○（事務局）東北地方太平洋沖地震と同程度の長周期がソースから生成されるとすると、川辺さんたちが解析したものと同程度のSMGAの大きさがいいかなと。それで見ると平均が24MPa、25MPaぐらいで、1 $\sigma$ 足したとしても30MPaぐらいなので、そのくらいのもので考えていくのがいいのではないかと思います。

ただ、長周期地震動を計算するSMGAとしては整理したのですが、SMGAが短周期も出すので、そのSMGAで震度のほうもあわせて計算するとどのくらいになるのかというのを試算しておく。その計算した結果をどう取り扱うかについてはもう少し議論が必要かもしれませんが、夏ごろに平均的なという言い方をしていましたけれども。

○ストレスドロップを気にしていたのは●●さんでしたかね。

○これが今、●●先生がおっしゃった最大クラスの長周期地震動という、最大という冠をつけるかどうかは気にはなるところなのです。もっと起こり得る長周期地震動というものが、ひょっとしたら余りこれと変わらないのではないかという気もしていて、本当に最大と言っているものと、普通に3連動が起きたら出てくる長周期地震動とはどのぐらい違うのかということのメッセージが出ないと、特にこういった構造物をつくっている人たちにとっては困るだろうなという気がいたします。

そのあたり、結局工学的にはこういったものは前提にすべきかどうかということが一番社会が望むことなので、そのあたりはどうなるのでしょうか。意外とこれは普通の2003年モデルの見直しをしたものでも、余り変わらない気もしています。

○2003年のモデルでは長周期地震動を計算するのでしょうか。

○（事務局）今の話だと、しないといけないですね。

○その数字と比べて、こちらが本当に大きいのかどうかということが意外とポイントなのではないでしょうか。

○（事務局）2003年モデルの、先ほどのぱちぱちと置いたものの20%ぐらいまでの平均をとると24MPa、25MPaぐらいです。1 $\sigma$ 上げて30ぐらいやると、それでやや大きくなります。

○ですから、結局最大クラスと言っても1割、2割しか違わないぐらいということでもないですか。トラフ軸のところは余り寄与しないということだとすると。だとすると、意外とこの結果は、そういう目で見ていくとインパクトはあるだろうなと感じます。

○2003年の結果は楽しみに待つという。

○我々は楽しみというか、どうするのだろうというところなのですから。

○2003年のモデルはアスペリティの位置をわざと陸側の深いところに持ってきて、陸に近いところで強い地震動が出るように、震度を大きくするというモデルですね。同じ

ような考え方でアスペリティの位置を長周期にとって効くのはどうするかというと、先ほどの2-3の事務局の調査資料を見ると、震源の深さは5、10、20として海に持っていった、陸から離れたところのほうが浅くなるために表面波が強くなるという効果になってくるので、短周期の地震動は震度に効くものと逆なのです。なので同じモデルでも2003年流に陸に近いところにアスペリティを置くか、あるいは長周期用のモデルに修正して、長周期10秒ぐらいが出るぎりぎりのところにまで持っていかで変わってくる可能性があります。

○感覚的には2003年モデルで出てきた長周期の揺れぐらいでは、我々が今つくっているものはひどい目になってもらっては困るというふうに感じるのです。特に大事なものが多いものですから、だからそういうことも念頭に置きながら、早めに2003の結果を見ておかないといけなかなという気がしたりしています。

○（事務局）非公開資料2-4で、まだ全くの試算ですが、ややこれは8月のものに比べるとSMGAを先ほど言った30ぐらいにしたもので、やや弱くなっております。1ページ目が基本のアスペリティで、2ページ目はそれよりも沖合に移して、東海側は全体を10kmのところへばりつくようになっています。全部10kmにへばりつけてしまうというのはないことは、試算するとそういうものがあるのかもしれませんが、この2例については巨大地震のほうでは計算するのだと思っております。

それぞれ合わせて震度も計算できればで、2003年のものをつくとSMGAそのものでいくので、あくまでも2003年モデルは強震動を再現したもので、それで長周期地震動を同じ計算をすることでこうなりますというだけのものにしたいたいと思うのですが、2003年モデルでいろいろバリエーションを持たすよりは、震度分布を再現したモデルがあると、それで長周期を出したときはこうなりますというだけに2003年のリバイス版はそうしたいと思っておりますが、最大クラスは浅いほうに動かしたものを。

○1つだけお願いがあるのですけれども、この色のつけ方なのです。工学的に非常に気にするのは、ここが100よりも大きいかどうかという、そういう建築や土木での設計のクライテリアに対してどのぐらいの位置づけにあるかなので、全部が赤くなってしまっているとその辺の判断が非常にしにくいなという印象はあります。

ただ、一般社会に公表するものをそういう色にするというよりは、ここの中で議論をするときに100前後のところから全部同じ色になってしまうと、判断をしづらいますが、色づけは変えられますか。

○（事務局）こういう色にしろと言っただけならば。

○100が何らかのクライテリアになるのですか。

○100が1つのクライテリアになって、基盤で80で、地表まで上げると100ぐらいというイメージで設計はしていますので。

○長周期ですか。

○はい。

○紫色が残っています。

○スペクトルで見るときついですね。

○思ったより東京が赤いですね。

○東京はセグメントが厚いですから、よく揺れます。

○（事務局）関東地震の再現をすると、関東地震の再現のときのSMGAで長周期がどうなるかも計算をして、あわせて見ていただいて、全体これでいいかということは御議論いただけるようにしたいと思っています。

○意外に山形平野も増幅されるのですよね。よろしいでしょうか。

○ちょっと確認したいのですけれども、浅いところに置くと地震調査委員会の計算を見ても遠いところに非常に大きいものが出てくるということで、イメージが非常に変わってきてしまうと思うのです。だからそういう意味で今回の、だから●●さんのまとめでいいと思うのですけれども、今回のものが再現できるのがこういうモデルで、それに従ってやってみたらこういうモデル。これは2003年をそうするというのは私も非常にリーズナブルだと思います。

ただ、最大クラスということを行うからには、多少計算上の誤差とかそういうことを考えると、●●さん心配のように多少浅い側に来るという試みはするのはいいと思うのですけれども、2003年はやはり今回の東北の知見で得られたものでやってみる。過去に起こったものならばこうなりますということで、私もいいのではないかと思います。

○よろしいでしょうか。

そろそろ閉会の時間が近づいてきましたので、議論はここまでとしたいと思います。

事務局もまとめも大変なようですし、計算量も膨大で時間がかかるので、今後開く会のほうが少し不順になってきているようですので、その辺、事務局の説明をお願いいたします。

○若林企画官 本日はありがとうございました。

先ほど座長からお話がありましたように、次回は3月5日の火曜日、13時半から15時半、2時間同じこの防災A会議室で開催させていただきたいと思います。あわせて合同検討会ということでお願いしたいと思いますので、よろしく願いいたします。

従前2月28日に南海トラフのモデル検討会を予定しておりましたが、その検討会につきましては中止とさせていただきます。3月5日は合同検討会でございますので、よろしく願いいたします。

また、資料の送付を御希望される場合は封筒に名前を御記入いただいて、資料を置いておいていただければと思います。

それでは、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。

○阿部座長 2月はよろしいのですけれども、3月はまだ未定ですか。

○若林企画官 3月は、次の3月5日の次が3月19日の火曜日、10時から12時。これも同じく合同の検討会議を予定させていただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。

す。

○阿部座長 それでは、どうもありがとうございました。