

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第30回）

及び首都直下地震モデル検討会（第12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30回）
及び首都直下地震モデル検討会（第12回）
合同会議
議事次第

日 時：平成24年12月28日（金）15:00～16:57

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、年末の御多忙のところ御出席いただき、まことにありがとうございます。

本日は、大原委員、橋本委員、翠川委員が御都合により御欠席となっております。

まず初めに、お手元に配付しております資料の確認をさせていただきます。議事次第、座席表、委員名簿、次回開催予定です。

それから非公開資料でございますけれども、1が枝番で2まで、2が枝番で3まで、3、4、それから非公開資料5が枝番で5-2までとなっております。よろしいでしょうか。

なお、非公開資料につきましては、委員の皆様方だけにお配りしております。

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する。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すべて非公開とさせていただきます。

それでは、報道関係の方はここで御退室をお願いします。

（報道関係者退室）

○藤山（事務局） それでは、以降の進行は阿部座長にお願いしたいと思います。阿部座長、よろしくをお願いします。

○今日は仕事納めという年末の最後の最後でございますけれども、大変欠席が少なく、御出席いただいたことに感謝申し上げます。

それでは、議事に入りたいと思います。最初の議題は、「地盤構造モデル」でございます。それでは、資料説明を事務局よりお願いいたします。

○（事務局） それでは、非公開資料1-1、非公開資料1-2で説明します。

深いほうの地盤構造モデルについては前回までの結果で、最終モデルとして提示させていただきました。あとは、実際に長周期地震動の計算をして最終的な調整が必要かどうかというのは見ていただくという形でフィックスしたいと思います。浅いほうの地盤について少し整理をしていく中で問題点が幾つか見えたので、その部分について御説明しておきたいと思います。

非公開資料1-1でございます。ボーリングデータを主体に資料を整理していく形で、首都圏のAVS30の資料を整理してまいりました。

それらの結果は11ページ、12ページを見ていただければと思います。ボーリングデータの数を、ボーリングデータをもとに整理しているわけでございますが、概ね近隣5個のボーリングデータを用いて整理をする。その際、一定の距離以上の離れたデータになりますと精度がどんどん悪くなりますので、どのくらいの距離までを見るかということを見たものが11ページ、12ページ、同じようなイメージでございます。それで、そのときに微地形

区分を用いて、同一の微地形区分のボーリングデータを用いるか、ある程度粗い地形区分で同じ種類のボーリングデータを用いるかという違いが11ページと12ページです。

11ページは、微地形区分そのものを細かなものを用いる。12ページはややラフにした山地、大地、低地に分けた地形グループのものということでございます。

それらを用いて距離の概念を見たものが下の絵ですが、最大距離というもので書いてございます1.5～3 kmがやや色の薄くなるくらいのところ、水色が3～5 km、ピンクが5 km以上のところ。概ねこの水色よりも遠いようなところがかぶっているようなところはボーリングデータで整理をすると少しおかしな形になりそうだということで、ある程度距離の離れたところは微地形をもとに整理をしたいと思っております。

15ページ、16ページがそのイメージでございます。ボーリングデータを用いるところと、山地部というふうに書いてございますが、ボーリングデータを用いないようなところは概ねこの山地部に相当するような形だというふうに整理をしておこうということでございます。それは、もともとの微地形区分をベースにしたAVS30を導入するというでございます。

15ページ、16ページの上のほうを見ていただきたいと思います。微地形の細かくしたものと、それからややラフにしたものの差を見ていただきますと、これまでややラフにしたもので整理したいということで御説明させていただいておりましたが、ある程度のボーリングデータがそろそろころを明確にしていくと、ややラフにすると少しまとまり過ぎるといいですか、なめらかになり過ぎるようなところがございまして、割と250mで細やかに微地形区分がとられているということ。それから、ある程度ボーリングデータの数が整っているということ。そういう範囲においては、微地形区分をもとにした形で整理したほうが見やすいかと思っております。

資料的には拡大したところを見たものが21ページ、22ページです。微地形区分をベースにして、都心部だけを拡大しております。21ページ、22ページにそれぞれ示してございますが、21ページが微地形をもとにしたもの、22ページがややラフにしたものを用いたものです。概ね似たような形態ではあるのですが、川筋などの濃いところは少し微地形を用いたほうがよさそうに思うので、もう少し整理をしたいと思っておりますが、もし微地形を用いて細やかなデータを用いても余り遜色がないようであれば、細やかなものを用いた形で整理したいと思っております。最終的にはもうちょっと見ていただこうと思っておりますが、一応こういうふうな整理をしているということです。

それから、もう一点が37ページからです。ボーリングデータを用いてN値をもとにAVSを推定する際、N値のところどころに欠測があるようなボーリングがあることがわかりました。そういうものの取り扱いの仕方によって随分データがばらついていることがわかりまして、N値がないところは概ね軟らかい場所のときが多いのかなということで、粘土とか、そういうことに相当する場合、欠測というよりはむしろとれなかったというくらいの整理にしていたのでございますが、そういうところはやはりデータの欠落があつて、実は硬

い岩盤でもN値が欠落しているようなところがあるんだということがわかりましたので、そういうデータを取り除いて整理するというようなことにします。

それから、39ページはもともと前回説明させていただきましたが、埋立地等の部分で、もともと埋め立てる前のボーリングデータが存在した場合、それを埋め立てた後もそのデータの上に土が積まれたことがわからないので深いところの地盤をそのまま用いていたのですが、それはそういうふうな形をとらないようにして埋立地についても処理をするというふうにしました。

それから、さらにデータをもっと丹念に見ていきます。緯度経度が同じ場所にあるボーリングデータが2本以上あるような場所が幾つかあることがわかりました。同じ緯度経度で、ボーリングデータが複数本存在するデータが1万本くらいあるということがわかりました。

この原因を調べてみますと、ボーリングは工事をしている際のボーリングデータで、工事のときにはどこで掘っていてもその工事を一括に束ねて報告しているようなので、1つだけの緯度経度をとっている。たくさんボーリングしているのですが、それは1か所だけのボーリングデータとして束ねて報告しているということがわかりました。

これをばらせるかということ整理してみたのですが、とても我々の今の御報告いただいている資料ではばらせないので、そういうところについてはちょっと取り除くか、もしくはその場所の一番浅い可能性があるということを使うかということで、約1万本のデータがそういうことになっているということがわかりました。その処理を今、最終処理として行っている部分でございます。

それで、現在その部分を除いての最終形ですが、55ページをごらんください。一番上にこれまで全ボーリングデータを使用しているいろいろ整理していたのでございますが、先ほど言いましたようにN値の欠落しているボーリングデータについての処理が、どうも必ずしもN値は先ほど言いましたように軟らかいところの部分の部分が欠落しているわけではなくて、本当に硬いところのN値すら欠落していることがあることがわかりましたので、そういうものについては欠損扱いにして取り扱わないようにするという。それから、データが微地形区分の中で照らし合わせても明らかにおかしいというものを入れると、そういうものも混ざっているようですので、 $\pm 3\sigma$ を超えているような値のものはちょっと除外しておこう。先ほどの重なっているところの複数本のは別ですが、このくらいの整理をして最終データをつくらうと思っています。

それで、56ページが従来のもとの差分を見たものでございますが、一番上のデータと2番目のデータの差分を取ったものが56ページの上側の部分でございます。それから、一番上の部分と一番下の部分の差分を取ったものが56ページの下側のデータでございます。ほとんど両者は類似ですが、 $\pm 3\sigma$ の場所がどういうところに存在しているのかということが見られるような形で、56ページの上と下の差を取ったものが右側に書いてあるものです。異常なデータはどうもある場所に集中しているようなので、こういうところもボーリ

ングの仕方がまずかったのか、緯度経度がまずいのか。そういうようなところにあるということがわかりました。

現在、この異常データを除去する作業を行っているところでございます。概ね見た目の形はそう変わらないのですが、それぞれの個々のメッシュの形で見ると値が違いますので、異常データの処置をして最終データ形にしたいと思っています。

大体のイメージの部分でいきますと、57ページの下のようなイメージの絵になります。前回、すべての領域をボーリングデータだけでつくったものが57ページの上の部分ですが、ボーリングデータが少ないといいますか、離れた距離のボーリングデータを使って保管しているようなところについてはもともとの微地形にします。それから、異常データも除いて整理をすると57ページの下のようなイメージになります。先ほどの最後の同じところに重なっているものを処理する方式を整理して、最終形にフィックスするというようにしたいと思います。全体像を見る分についてはそう大きな変化はないのですが、個々の場所を見るに当たりまして必要な処置をして最終形にしたいと思います。

後半の資料は、東京都との違いとか、●●との違いとかを示したもので、前回と同じでございます。

71ページと72ページを見ていただければと思います。これは、●●先生のほうから、だんだんデータを細かくすると従来、例えば1 kmメッシュでとった場合に1 km全体が震度6強だとすると、その領域全部が被災するような状況になる。実際には、250mであるとそれは少し形が違うんだよねというようなお話がありました。メッシュを細かくしたほうが、より精緻になっていく分、被害も全体のトータルとしては少なくなる形になります。71ページは、250mと1 kmの差を示しております。1 kmにすると、より揺れるところが、より広い範囲に存在していることがわかります。

よりわかるようにするのに、72ページに50mと1 kmのものを出しました。当然でございますが、その最大値を取ればこのくらいの色合いになるということで、メッシュを細かくしたときの部分と、その前の部分とについての差がどのくらいあるのかというのはもう少しまとまった段階で点検しておきたいと思っています。

この資料については、以上でございます。

非公開資料1-2のほうは、先ほどのような変更を入れて震度分布に直した資料でございまして、基本的には同じイメージの形のものを出しておりますし、前回も説明させていただいたとおりでございますので割愛させていただきます。以上です。

○事務局がデータの整理を一生懸命やっているという説明でございました。御質疑をお願いいたします。

○今の71ページ、72ページで見せていただいたことはとても大事かと思っております、過去の震度分布と合わせるときに、例えば1 kmメッシュで合わせてしまっておいてモデルをつくり込んだ後で50mメッシュで計算をすると、72ページの差のようになるということを経済意味しているということですから、例えば東海・東南海・南海エリアであったとす

ると2003年のモデルの対比をさせるときに、例えば最終的に250mで出すのであれば、250mのモデルで一度合わせた上で、それで合わせ込んでいるようなモデルを使っていくことが必要であるというふうに考えればいいということではないですか。

同じように、関東地震についても最終的に50mでいくのであれば50mを使って一度関東地震との震度分布は合わせておく必要があるという解釈でいいですか。

○（事務局）再現の検討をする際に今、先生から御指摘があったような形で、近隣のある元の古い震度データが必ずしもそのポイントをあらわしているというわけではないので、その周辺を入れて、その周辺のマックスの震度だったとしたと。

○だから、元のデータがマックスをあらわしていたのか、その点自身のものをあらわしていたかによって。

○（事務局）それで、一応マックスにした場合と平均的なものにした場合の種類をつくって、それで再現をして、それからさらに今、先生がおっしゃったような形で1kmと250ではどのくらい違って見えるかということも資料として用意しようと思います。

○わかりました。ありがとうございます。

○これは、こんなに違うと10年前の被害想定というのは大丈夫だったんですかね。首都直下をやっているわけですがけれども、そのときの被害想定は。

一応50mでやっていますね。大丈夫でした。

首都直下はいいですがけれども、今、出た南海トラフ沿いは相当粗いでしょうね。

○（事務局）71ページのようなものです。それから、同じ場所にたくさんのボーリングがあるのは、これは2個以上同一の緯度経度で2本以上ボーリングがあるところの地点を入れたものですが、4,000か所くらいです。それで、結構広い範囲にありますので、そこだけを書くと結構こういうふうに見えますが、1万本あるのでその処理を最終的にしようかと思っています。

○メッシュの差が目立つのは、実は人がたくさん住んでいるところで差が出てくるはずですね。

○（事務局）今後、工事のときの取り扱いとか、そういうことで、今回は初めて多数の点を使って同一点がある場合の処理の仕方についても整理する意味でちゃんとデータを点検したところ、同じ緯度経度のところにたくさんのボーリングデータがあるということがわかりまして、どうやら工事の報告がそういうふうになっているようでした。

ちょっと気づくのが遅くて申しわけございませんでしたが、それらも含めて処理しようと思っています。

○たくさんあるところは結局、代表点を1本に変えるということでしょう。1本にしてしまうということでしょう。

○（事務局）代表点を1本に変える処置をする際に代表点をどうとるかというので、一番おそいものをとる形でいいのか、真ん中でいいのか。場合によっては、そこのたくさんあるところは全てのデータを使わないということにしてしまうのか。

○使わないというのも変だと思っんです。

○（事務局）それは、ほぼ同じくらいの塊で存在するものと、わりと距離がある感じとありますか、ばらつきが大きな集まりのところがあるようなので、どうも工事のあるライン上をずっと同じ工事で。

○道路系は全部そういう感じですね。ライン上だし。

○（事務局）ライン上であって、それがこの緯度経度に全部統合しているんです。

○そういうものもあるんですか。

○（事務局）1工事分を1回の登録でしているようなので、1工事ではっとあるものを1か所に集めて登録してしまっている。それを今、ばらつきの程度を含めて、使えるか、使えないか。使うとしたらどんな使い方をするのかということをやっています。

○例えば大きな建設工事、ビルみたいなものでたくさんあるんだったら1本にすべきで、できたら一番長いもの、深くまであるもので代表するのがいいかと思ったんですけども、もし横方向に長手でまとまっているんだったら難しいですね。

○（事務局）そういうものもあるようなので、ちょっと整理してみます。今、先生がおっしゃられるように、実際にビルの周辺でたくさんというものも存在するようなので、そういうものについては今の御指摘のように一番深いものとか、信頼の大きいようなものを選ぶということで処置をしてみたいと思います。

○ありがとうございました。

それでは、次の議題に移りたいと思います。今度はがらりと内容が変わりまして、「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」についての審議でございます。資料説明をお願いいたします。

○（事務局）非公開資料2-1と非公開資料2-2です。参考資料は、2-3でございます。

首都直下でのフィリピン海プレートで発生する地震を検討するに当たりまして、まずはフィリピン海プレートの形状をきちんと決めていく必要があるということでこれまで採用をしておりました。

前回も御報告させていただきましたが、特に西側のところがどうも違うのではないかということ。それから、房総半島で最近の研究成果と昨年度の首都直下プロジェクトの研究成果の中で、やや深さに、ある種誤差の範囲だと思っんですが、差があるという結果がありましたので、それらを含めてどのように取り扱うかということで整理をして参りました。

房総半島と、全体的なものにつきましては、6ページを見ていただければと思っます。ちょっと端折ったので申しわけございませぬ。6ページの背景にある黒い線が推本のほうで決めた全国一次のもので、その真ん中くらいに点線と赤とほとんど紫が一緒なので識別がつかない程度の赤色ですが、ここの範囲は首都直下プロジェクトのものです。それで、前回●●先生にお話いただいた最近の研究を見ると、やや深さが2～3kmくらいそれぞれの場所で違うところがあるという結果が出ました。

それらのデータを●●先生、それから実際に解析された●●先生、それと●●先生と合

わせて相談させていただきながら、多少の誤差はあるのでそれらを加味しながら我々のほうとして、ちょっと言葉を悪く言うと真ん中をとるようになめらかにつながりましたものがこの新しく引いている紫の線でございます。

30kmのところ、少し房総が南側に下がります。ですから、首都直下よりもやや深くなる傾向になりますが、この辺にくると大体同じで、ちょっとここら辺りがほんの少し首都直下のプロジェクトの結果よりも変わるとい結果になりました。このような形で整理させていただきました。

それから、西側については7ページをちょっと見ていただきますと、今度はたくさんの絵を書いています、西側が基本的に●●先生たちの構造探査の結果を含めて見ると、この辺りに20kmのものがあって、ここに15kmがある。それで、前回の●●先生のもはちょっと曲がった形で、これはここで折れているような山をなすようなイメージで出しておりますが、そのわかる範囲のもので20、15、10kmまでを引いています。それで、ここはこの先どうなっているかわからないので、前回●●委員からもありましたようにここら辺りにとめることにしておりますが、そういうところまでを引いております。

それから、5km、2kmが見えるところについては5km、2kmも引いています。一応全部点線で示しております。わかるところまでしかつくっておりません。このようにして、まずフィリピン海プレートの本体と思われる、わかる範囲のところに線を引いてみました。浅いところで見ると、ここは明瞭に外へ出ているので赤実線で示しておりますが、ここから先はちょうどここら辺りは2kmくらいの深さですので、この辺がずっとつながって2kmはこの辺までつながっている。5kmはどうもこういうところにあるようで、ここから先も5kmはあるんですが、ちょっとわからないのでここでとめております。

それから、10kmの線は先ほど言ったとおりにこちらは引いておりますが、ここから先は点々で示しております。

それから、トラフの軸を議論するのにどうやら分岐断層の出口のところをトラフ軸のイメージで捉えてみようかという説明をさせていただいておりましたが、分岐断層の西のほうで見てみますと20ページです。これは●●先生らの分岐断層ですが、構造探査の結果は後ほど分岐していくところ、概ねこの辺は10kmと言っていました、もう少し正確には12kmくらいになりそうで、一つの分岐断層がこういうところに見られる。それから、ここはもう少し浅くて6kmくらいから分岐しているようです。それから、ここは12kmくらいで分岐する。こちらのものについては、今回我々は対象外にしようと思しますので触れません。このような分岐断層がここにあって、概ね国府津ー松田のところにつながって、この真ん中を通るのはどうやら分岐断層の出口のところにつながっているということがわかりました。

これらを入れて絵にしたのが21ページです。先ほどの分岐断層のところを1枚、2枚、それから3枚、ちょっと12kmからですが、ここは10kmになっていますが、概ねこのようなことです。

それで、問題はこちら側の辺りの分岐断層をどう捉えるのかということが宿題になっておりましたが、ここに明瞭な形状が見えて分岐しているのではないかということがありましたので、ここも分岐断層の可能性のある場所として1枚つけ加えております。それで、分岐断層的にはこの4枚を意識して、下側のプレート構造のものとこの分岐断層を意識して今後の解析を進めてみたいと思っております。

それらを踏まえて、もう一つは一番西側がどこまであるのかという部分でございます。16ページに、一番西側の端の部分については温泉地学研究所が細かな震源のデータ、メカニズムの解析をして、山梨県と神奈川県で起きている地震群の中に衝突でフィリピン海プレート内で起きていると思われるものと、それから境界型のものがあるようだ。ちょうどこのところに混在したところがあるということがありました。

それで、我々はこの形がどうかはわかりませんが、一番西端は彼らが指摘する概ねこの辺りを境界にしたいと思っております。それで、実際にこの地震は彼らは20kmくらい、この地震は15~20kmくらいのところと言っておりますが、コンター的に見ると15~10の間になります。そうおかしくない深さのところにいるのかなというふうには思っております。

それから、18ページを見ていただければと思います。その他、フィリピン海プレートの上面で起きていると思われている繰り返し地震等がこの赤印で書いております。かつ深さを一緒に書いてありますが、一番北のほうはこの辺で起きている。それで、この北のところを見ると52~53kmくらいのところが北限のようなので、53kmくらいのところまでは何かあるのではないかと。

それから、ここの西端は先ほどのところに置いたのですが、ここの点々はこことこの一番西を結んだだけでございますのでまだちょっとクエスチョンですが、概ねこういうところになるのではないかと思います。一番の範囲はあったとしてもこの辺くらいで、こういうところは今回つくったコンターと概ね整合的ではないかと思っております。

それから、北東側は前回も説明させていただきましたが、●●らによるメカニズムで見た地震の起きている範囲で、概ねプレートの厚さとして10kmくらいになるかと思いますが、ここが一つの地震を起こす範囲ではないかと思っております。

それから、こちらは南海トラフと同じように概ね10kmくらいまでが強震動が発生する領域の範囲として、この先はプレートの端が見える。ここは津波地震を起こす可能性のある範囲として点検をしてみようと思っております。

それから、ここのところは先ほど言いました2kmくらいがこういうところにきているようございまして、実際に過去の地震の解析結果を見ると、ちょっと見にくいかもしれませんが、23ページです。●●さんたちの解析したプレートは地表にまで出しているようございまして、こういうプレートを置いたようございまして。それで、ここのところは今、我々が思ったよりも少し飛び出したところに置いております。

それから、●●さんたちの解析も、ここのところは今、我々が思っている、これが2kmの線なんです。それよりもちょっと飛び出したところに置いております。あとは、先ほ

どの分岐断層と思えるところとか、そういうところへ入れると、どうもこの辺りの形状は分岐断層のほうが動いたのか、下のプレートがそのまま動いたのかはわかりませんが、概ねどちらかが動いたと思って整理してもいいのかなという感じがしますので、実際にこの分岐断層を使うか、下が動くかということ、それからここはもう少し飛び出させたほうがいいのかということは関東地震の再現をもって決めてみたいと思っております。

大体の形は決まりましたので、この形をもとに先ほどの一番西の最後の大き目なところは実際の関東地震の再現をもってきちんと整理をするというふうにさせていただこうと思います。

それから、太平洋プレートのほうでございますが、資料2-2です。1ページ目に、これまでの研究成果等を踏まえてみるとやや形が違うところがありました。推本の結果のものとの違いの部分で、●●さんたちは水色ですが、やや飛び出した境界をつくってございましたが、解析している●●さんや●●さんと前回東北大学のほうに行って相談させていただいたところ、概ねこの水色の部分で合いそうだということがわかりまして、中島らの2009年になりますが、そちらの部分のほうがよさそうだということで、ブルーのほうをこの辺は取りたいと思います。

それから、これより下は推本のほうはだんだん立つ部分のイメージを入れたかったので、南のほうは●●らが整理しているプレート境界を使うようにしようかと思います。

それで、実際に構造探査等の結果、38度線より北側は概ね宮城沖の構造探査の結果に推本の結果を合わせているので、38度より北は概ね地震本部の資料に、それから34度より南は●●らのものに、34~38度を先ほどの●●らの結果も踏まえながらプレート境界を整理することにしました。

浅い10kmのところですが、ここは地震のほうで決まらないので8ページに浅いところについての構造探査の資料を置いています。

9ページにはその結果で、10kmの線だけは構造探査の結果が使えると思うので、10kmの線をずっと引いたのが緑の点線、JAMSTECのほうからデータを提供いただきまして整理をしました。ここにずっとある緑の線がJAMSTECの構造探査のところから見えるのですが、ここが飛び出ていますが、これはこの1か所だけで飛び出ているので、ここをどうするかがちょっと気になるところかなということで、ここは間をとるくらいのなめらかな線にしようかと思います。

今後、さらにいろいろな詳細な構造探査の結果が得られるようですので、そういう調査された段階で必要があれば改めて見直すことにしたいと思います。

そのようにして整理してつくられた最終形のものが14ページです。10kmは先ほど言ったとおり構造探査の結果をもとに、やや長周期のところについてはもしかするととんがっているかもしれないのですが、凸部分をちょっと削るくらいですが、なめらかな形にしたいと思います。40kmくらいまでは●●らの結果をもとに、そのほかは概ね推本の結果と合わせながらの形になります。

このような形をつくったフィリピン海プレートのまだ最終形ではないですが、M2以上のものがございます。フィリピン海プレート側は浅いところがまだ最終的にはなってございませんが、今のような形状で太平洋プレートとフィリピン海プレートと、それから実際に起きている地震との関係を見て三次元的なイメージのものを用意しました。

真横にして太平洋プレートの形状と震源分布をと思ったのですが、オペレートがうまくいきません。一応お見せしようと思ったのは、概ね太平洋プレートは多少構造は違いますが、大体震源分布の上面のところになだらかに接続するような形になっていること、フィリピン海プレートのほうは地震分布との関係で見るとはなかなか難しいんですが、全体の形状のイメージを見ていただくような形で用意をしております。

それで、さらに両方で見られるようにしたいとは思ってございますが、概ね以上のような形で構造が決まりましたので、これをもとにさまざまな計算を今後進めていこうと思います。以上です。

○本日の結果をもとに、計算に入るといってございませぬ。御質疑をお願いいたします。

●●さん、どうぞ。

○フィリピン海プレートのほうですが、フィリピン海プレートのプレート境界というか、トラフ軸のところは、前はずっとその先の延長が伊豆半島の熱海の辺りにいっていたものが、だんだん最近、会を重ねるごとに小田原の国府津ー松田・神繩のほうに動いていって、前回点線だったものがだんだん実線になりつつあるのですが、これは大正関東とか、元禄関東のときの分岐断層として神繩・国府津ー松田は動いた。

そのときはそうだったということと、トラフ軸自身がどちら側なのかということとはちょっと分けて考える必要があつて、できれば今後のモデルをつくる時にもそちらの分岐断層のほう動く場合と、もう一つのプレート境界の下のほう動く場合の2つを考えなければいけないかと思うのですが、それとも実は分岐断層はまぼろしでそこ自身がまさにプレート境界なのか。そこら辺が、ちょっと聞いていて混乱するのですが。

○（事務局）まさに今、御指摘いただいたとおりでして、関東地震のときは地表で明瞭なものが見えていなかった。したがって、関東地震のときはやや深い側の境界と思えるところが動いたのではないかという指摘になっております。それは、この線でいくと、できればこの紫のほうを使ってみようと思つているのは、フィリピン海プレートの基本的にプレートとしてこの西端では表へ出ないまま、伊豆半島のどこか根っこの辺りでまた深いまま、プレート境界そのものとしては表に出ていなくて、本体部と言つたら変ですが、そういうところで関東地震が動いたようだ。

それから、地形的に見ると明瞭にこういう断層系があるので、ここはある分岐断層としての出口が明瞭に見られる。過去も、地形的に見るとこういう分岐断層のところで動いた形跡が見られるところなので、今、●●委員が御指摘のように、ここは津波には余り効かないのでいいかと思つていますが、この分岐断層は津波計算のときに別途これを動かしてみてもどのくらい大きくなるかというので、最大クラスを検討する際にはそれを動かしてみ

たいと思っています。

○そうすると、プレート境界、分岐断層がなくなってトラフ軸がそこになるというわけではなくて、分岐断層の場合、あるいはその下のプレート境界の場合と、2つはまだ可能性として残っているということですね。

○（事務局）トラフ軸として明瞭に見えたのはここまでで、ここから先はこれを含めて深いところにプレート境界の本体部はどうやらあるようで、それがどうなっているかはちょっと今はわかりません。

それで、一部、分岐断層はこういうところに出ているようであると。

○わかりました。

○今の4番のところは、トラフ軸につながっているんだけど分岐断層と言うんですか。

○（事務局）済みません。分岐断層という言い方がここはおかしいですね。この赤く書いたところは分岐断層という言い方はおかしいので、ここは消します。この部分でいくと、ここだけが分岐断層です。

○やはり今のところですけども、相模湾の中のプレート境界と言っているものの本体が深いという話ですが、例えば2 kmの2と書いてある線というは大島の北側の斜面とか、そこまでかかるわけですね。

そこは、私は全体がフィリピン海プレートというイメージで、その下にさらにプレート境界があるというのはどうも地質構造には合わないと思うんです。ですから、相模湾の中は今、分岐断層として点線が書いてある辺りが本当の運動境界になっていて、その先までちゃんとした反射断面があって断層があるということであればそれでもいいかもしれないですけども、私が知る限りそういうものはないし、伊豆半島側にきて南北に立つところはむしろ逆センスの断層活動があるし、そこまで広げるかなというのが私はちょっと引っかけます。

あとは、西側のところでさっき●●委員が指摘されたところは、真鶴海丘という東西方向のところで、そこは非常にきれいな逆断層なんです。むしろその南東側の構造的な、今は分岐断層としている線の構造を結んでいくと回り込むような形になっていてというふうにも読めるので、大して影響はないのかもしれないですけども、そこがどちらか一方になってしまっているというところがどうかと思います。

○（事務局）こことここを2 kmで引いたのは、実はこことここしか測線はないのですが、前回、●●が何万年も先の話を知っているんじゃない、今はどうなっているか教えてくれというふうに言われておりましたが、実に混沌としたところにちょっと入っております。それで、解釈的な部分での差になるのですが、例えば非公開資料2-3の48ページを開けていただければと思います。ちょうどこの測線上の下の断面ですが、前回どうやら将来的にもこのFbの一番深くなっている辺りに相当するところは分岐断層の一つの出口だと。ところが、その下に何かずっと見えており、ここがずっと続いていって、この辺りが概ね2 kmくらいで、この辺はプレートそのものが今おっしゃられたように全体がフィリピン海プ

プレートになっているので、ここに明瞭な構造をどう引くかというのは難しい。境界を引くのは難しいところかと思っています。

○今、見えている南に上がっていく線は基盤の形状を見ているだけじゃないんですか。運動そのものがあるというふうには見えない。

○（事務局）そういう可能性もあるので、そういう意味でプレート全体を見ている可能性がある。フィリピン海プレートの基盤のところを見ている可能性があって、フィリピン海プレートそのものを見ているのかもしれない。

それで、先ほどの最後の出口のところを一応基盤上にしたのですが、関東地震の断層面を置いて概ね震度とか、そういうものが説明できるくらいのものにしたいというのが、先ほど言った一番西を決めたいところです。

説明をもう少し丁寧にしないと誤解が生じるとまずいので、非公開資料2-1の23ページになります。今ここは5kmと2kmを引いていますが、ここは5kmと2kmを引いたところよりもちょっと外側に断層がつくられております。それから、この辺が5kmのところよりもちょっと外になります。ここは2kmのところよりもちょっと外側にあるので、この一番縁のところはこの付近をどういうふうに表現するかについては断層モデルを置いてみて、こういう形で説明できるのでここにはこういう面を置きたいというふうに整理をしてみようかと思えます。

あくまでもモデルというか、震度データとか、そういうものは合うとして、関東地震のときに地表には出ていないので、その地表には出ていない断層から震度分布とか津波を説明するとしたら面としてはこういう面になるということで、地表に出ない一番浅いところは断層モデルのほうから置いてみようかなと思っています。

○わかりましたけれども、例えば2kmの線のところをとるかどうかというのは構造的には解釈に無理があるかと思えます。

例えば南海トラフで言うと、南海トラフの平坦なところのさらに海側のところに断層を持ってくるようなもので、今までそういう解釈はされていないですね。だから、そういう考え方で引いているように見えてしまうということです。

○（事務局）今の基盤をプレート境界にしているというような誤解がないような形で整理をします。ありがとうございます。

○関連で、今の図で赤い実線をとめていますね。その根拠をもう一度教えてください。

○（事務局）赤い実線のところは、構造探査の結果で見えた範囲にしています。構造探査の結果で、5ページにその測線を、それぞれの測線のところで構造探査的に出口のところが抑えられた測線で、6ページのほうにマークを入れているのでそちらをお願いします。この黄色いマークのところと定められたところは概ね構造探査的に出口と見えるところ、沈み込み口と見えるところが見えているようだ。その部分と、海底地形と一番深いところを合わせて、概ね海底地形等が明瞭に見えているところの範囲ですね。

それから、もう一つですが、ここから先にいきますといろいろな線がいっぱい分かれ始

めるところなので、ここの北のところをどこに入れたのかというと、皆さんのいろいろ引かれている線がわっと分かれ始める一番西北端で、そこを実線にしたということです。今の実線の辺りを引いています。

○先ほどの●●委員の質問にも関連しますが、その絵だけで見ると、赤い線をとめたところと分岐断層の出口がつながるように見えてしまうじゃないですか。そこをとめた理由を明確にしておかないとよくわからないと思ったので聞いたんです。

○（事務局）今の作業的には、2 kmのところをちょうどすると偶然水深と一致したというだけで、そのところをどこでしたかということはわかるようにして整理します。

○さっき震度分布とかで決めるとおっしゃいましたが、多分断層面を決めようとすると地殻変動しか当てにならなくて、強震動は2 kmくらいのところからものすごく出るなんて考えにくいから、それは逆に断層面を決めた後にどの辺から強震動が出たかということは決められても、断層面がどうかという話はやはり地殻変動しかない。頼るものは地殻変動しかないんじゃないかと私は思います。

だから、手順としては関東地震のときの地殻変動を、多分●●さんとかは断層面をそういう意識で決めてるんだと思うんです。だから、それで不確定はあってもとにかく決めた上で強震動をどうするかというふうな順序じゃないと余計に混沌としてくるんじゃないかという気がします。

○（事務局）伊豆半島にある強い揺れをどうするかだけが強震動のほうで意識した部分でして、あとは正におっしゃるとおりなのですが、その取り扱いを説明するのに、変に先にプレート面を決めてしまうと出ないかもしれないので、そこだけだと思います。

○どうもありがとうございました。大分時間を超過しましたので、ここまでにしたいと思います。

続きましての議題は、「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）それでは、非公開資料3と、それから長周期地震動というふうにしてございますが、続けて震度分布の再現の試算のもの、強震動の計算のものを含めて非公開資料4を含めて説明したいと思います。

非公開資料3の2ページを見ていただければと思います。これは、基本的に前回と同じでございます。「長周期地震動の計算」と書いてございますが、周期2秒までは統計的グリーン関数法によるもので整理をしたいということです。それから、周期2秒～10秒まではSMGAをもとにした川辺らによる提案ですが、SMGAをもとにした差分法による計算で行いたいということです。

基本的にはこの2秒までと、2秒～10秒までについてはマッチングデータで処理をしようと思っておりますが、もう少し長い周期のものも一応検討として用意しておいたほうがいいのではないかと。特に、石油タンク等で20秒近い固有周期のものもあるということでしたので、参考として計算と書いてございますが、周期10秒～20秒についても参考的に計

算しておこうかと思えます。

その際、参考になるものとして周期の長いものを出すとして南海トラフで考えると今は津波断層モデルがあります。言い方をかえると津波断層モデルしか持ってございませんので、津波断層モデルをもとにして周期10秒～20秒のものを計算するという方針でいきたいと思っているところです。

それから、その下にある参考、これも前回説明させていただきましたが、東北地方太平洋沖地震のSMGAの面積を調べた際に、8月までの資料を整理する際の説明では、震源域全体の面積で見たときにSMGAは10%程度だという説明をさせていただいておりましたが、津波地震を起こしたであろうと思われる20kmより浅いところ、その面積を除くとSMGAは全体の断層面積の中の15～20%で、従来SMGAの比率が2割前後と言われていたものと概ね同等であるということもわかりました。今後はその津波地震の領域を除いて、主たるところでSMGAの大きさを見ていくことにしたいと思っております。

それから、3ページ以降につきましてはまず川辺らの方法で計算をして、一応川辺らがやったことを点検したという形のものでございます。

3ページは川辺の方式のSMGAのところ、4ページはそれぞれのSMGAに置いた震源時間関数のもの、これは中村・宮武を用いております。それで、4ページの下はそれを各SMGAで、横軸は断層が破壊開始時刻からですが、それぞれどういうふうに分れたかということを重ねて書いたものです。

それで、5ページは川辺らの論文によるもので、ここに5個のサイトのものを入れていますが、概ねこの程度は合うというものでございます。

我々も点検のために6ページ以降、これらのものを計算して概ねの一致を得たというふうに見ておりますが、6ページは上と下に2つ絵があります。上は、川辺らと同じくバンドパス3秒～10秒のものにした資料でございます。それから、下段は参考と書いてございますが、それより長いところまで入れるとどういうふうになるのかということで、一応長いところまで、100秒までを見ると参考の下のものになるということです。

6ページ、7ページ、それぞれ川辺らのものを置いています。やや離れているところも見受けられますが、概ね1秒～10秒くらいはこの程度に一応なっているかと思っておりますが、10秒より長いところは必ずしもこのまま使うのは余り適切ではないのではないかとと思われるところもあるということです。

それから、関東とかは比較的いいのですが、北のほうにいくと必ずしも合っていないところもある。それはSMGAの置き方とか、そういうことの違いによるかもしれませんが、概ねSMGAをもとにして10秒までについては整理をしたいと考えております。

それから16ページですが、南海トラフでの検討では破壊開始点を決めると同心円上に一定の破壊速度で破壊が伝播していく。そして、SMGAもその伝播してきた中でその破壊が始まるんだというふうにしておりました。それで、南海トラフでは2.5kmで計算しております。2.5kmで川辺らのモデルによる断層を割って、そこに中村・宮武の震源時間関数を置いて重

ねたらどういふふうになるかということで書いてあるのがブルーの点線です。それから、ブルーの実線は川辺らのモデルによる破壊の部分でございます。それから、赤い実線は吉田らの長周期の地震波を用いて解析した部分でございます、ほんの少しのずれはありますが、この程度でずれているということですが、破壊開始の2.5kmで同一円上で見たものでいくとちょっとずれがあります。

それで、16ページの真ん中のSMGA1ですが、これは20秒くらいのずれがあるようです。それから、それ以外はばらつきは多少ありますが、50~60秒ぐらいのディレイを持って割れているようだということがわかります。

それらについて、18ページを見ていただければと思います。NS、EWの順番で書いていますが、この黒いものは川辺モデルでの計算で、主としてSMGA1のものとSMGA2のものを位相的に書いておりますが、川辺らはSMGAそのものがどこか破壊開始点を決めて割っていくのでそういうやり方にしてはいますが、我々のほうは今後の計算のために2.5kmで進んでいくと、その最初の破壊開始点に到達したところからSMGAの中が割れるというふうにしましたので、ほんの少し形が変わっておりますが、概ねこういう形のものを見てください。

そして、SMGA1に大体合わせた形を見たもの、20秒というのはその意味です。それから、50秒というのは概ねこことここが合うようにしたつものものということです。50秒にしても、この部分はちょっと後ろにあって、20秒にしていますが前に寄っている。位相は一個ずつきちんとわかれば概ね合うのですが、そうでない場合はこういうふうには位相がずれるということになります。

それから、この一番下のものはディレイを持たさずに気にせず2.5kmでずっと割っていったまま破壊するというふうにしております。当然、全体が早い段階でこういう形で割れることになります。

ただ、いずれにしてもSMGAから出てくる波は時系列で時間は違いますが、スペクトルを見るとこの3つを見ると基本的に波形は一緒ですのでスペクトル的には一緒ですから、今度南海トラフで計算する際にはそれぞれのSMGAがディレイを持って割れていくのではなくて、破壊開始点に近づくとそのまま破壊の伝播と同じように、従来の統計的グリーン関数法で計算したのと同じような形で計算したいと思っております。

ですから、南海トラフのモデルでSMGAを割っていくときには、この下のようなイメージのもので計算していきたい。というのは、個々のSMGAがどのくらいディレイさせるかということで、今回と同じ程度、50秒とかをとってやや遅らせることも可能なのですが、そうすると統計的グリーン関数も全部遅らせることになるので、この形で位相はこういうことになるということです。ただ、トータルのスペクトルとしては類似だということで整理をしたいと思っております。

それから、次に10秒以上の周期をどういふふうに見ていくかということで、一応参考として計算するに当たって10秒以上の考え方を示してございます。19、20は実際にとられている地震波の加速度と、それから速度のスペクトルは場所によっては異なりますけれ

ども、全部足してその平均をとったものの部分ですが、概ねこのような形で見えるらしいです。これから特に注目するのは10秒、20秒の部分だということでございます。

21ページは、地震調査研究推進本部のほうが長周期地震動の計算をするに当たりまして、ある解析された全体の震源時間関数の全体像を示して、これが解析された全体像の部分です。それで、具体的にはこのピークくらいが南海トラフだった、南海地震だったか、20秒くらいのものになっていたかと思えます。

ところが、2秒とか3秒の短い周期のものを出すにはこれでは出ないので、ここに2秒くらいのちょこっとしたものを乗せて、トータルでモーメントを合わせるという方法にして、いわゆる2秒～10秒程度のやや長周期の震度の計算をしておりました。

それで、我々も10秒～20秒を見るのに今、同じような方法で整理してみようということで整理したものが22ページです。ちょっとグラフがずれておりますが、これも説明させていただいておりますけれども、吉田らのもの、それから瀨瀨らのモデルのもの、大すべり域と普通すべりのところをちょっと分けてみると、大すべり域は最大をとるのか、どれを合わせるのかによってちょっと形は違いますが、概ねこんな感じになる。これは作図上でずれたようございまして、本当はこの真ん中に合わせたつもりです。済みません。このピークは同じところにきているはずですよ。

それで、普通すべりのところは何となく平均的にこんな感じであるようだ。こういうものをもとにして10秒、20秒の波を検討する。先ほどと同じように、ちょこんと載せた物をつくっていこうということです。

23ページには、ちょこんとどういうものを載せるかということで、ベル型を載せた場合のスペクトルを点検しました。いわゆるベル型でなめらかにしていますが、全体に穏やかな感じになっています。

24ページは、解析するときには推本と同じように用いられている三角形のものを載せるとこんな感じになるということで、24ページのスペクトルを見ていただきますと、三角にした部分、ちょっとでこぼこが大きい感じにはなっています。

それで、計算上ベル型の形で長周期を計算していくというものはいつもこの場で使ってきてハンドリングがしやすいということですし、かつスペクトル的にもやや穏やかになっている感じも見えますので、できればベル型を使いたいと思っております。

それから、全体像を載せるに当たってどういう載せ方をするかを見たもので、25ページに三角形の形ですが、ちょっと途中で折れたものと真っすぐなものがありました。似たような感じではあるのですが、この程度の差があるということです。それで、実際の計算は先ほど言いましたとおりベル型のほうが扱いやすかったので、後ろ側の三角形は意識したのですが、結局全部をベル型で表現してトータル合うようにしてみたものが26ページの上のケースAというものでございます。

それから、ちょこんと載せながら全体を合わせて見たものを参考までに計算したと見ていただければいいと思えますが、ケースBです。この2つを見たときに、ケースBのほう

ではちょこんと載せた分が足りないので、振幅は短周期が出ていませんというものを見せるだけの資料になってございますが、27ページ以降にケースAとBのものを示しております。位相的にはちょっとずれが見えたりしているところがございますが、スペクトル的に10～20秒を見ると概ねこの程度になっているという種類でございます。ちょっと大きいところとか小さいところとかがありますが、概ねできればこういう形で参考までに10秒～20秒の波を計算する。これはハイブリッドしないので、そのままの形で載せておこうかと思いますが、こういう形で計算をしてみたいと思っております。

実は、今回参考に南海トラフの長周期の波形を用意して見ていただく準備をしていたのですが、ちょっと失敗して計算機が途中でとまってしまって、きょうは用意ができませんでしたので、次回このような形で出たものを示しながらまた御意見をいただければと思いますが、こういう形で進めたいというのが長周期地震動の計算のほうでございます。

それから、南海トラフ沿いの地震の計算ですが、全体の統計的グリーン関数を計算するに当たりましてパワポですが、前回●●委員のほうから推本のほうはSH波までしか計算していない。内閣府のほうがSVでやっているという部分で、クリティカルアングルを超えた場合の計算ということで不安定さがあったからではないのかという御指摘を受けました。おっしゃるとおり、実際に点検してみるとそのとおりだということです。

それで、これまでの地震調査委員会による方法と、従来からの計算による方法で、エンベロープの取り方がこちらのほうはやや短いもの、地震調査委員会の●●ほかはやや長いものを用いているということがありますが、これは●●ほかのものを用いています。

それから、放射パターンについては調査委員会は全部均質にしているのですが、一応メカニズムを意識しているので、従来からこちらはやっていますので、この方法をそのまま使いたいと思っています。

それから、走時は直線距離と球殻構造の差があるのですが、従来から球殻構造をやっているのもそのまま使いたいということです。

Q値は一緒です。それで、SH波とSVの関係のところに入ります。下のところはこれの関係で一緒なのですが、これをちょっと調べてみました。入射角によって調べてみると、実線はクリティカルなところに出るとピークがぼんと飛んでいる分、そこのところはぼんとはねている形で出ることがわかりました。

ただ、実際の部分ではこういう波形は見えないので、幾つかのものが重なってなだらかになっていると思うので、ここに点線があるのですが、もとのスペクトルのところがピークを持つところをスムージングしてなめらかにして、地震波形になったときにピークを持たせないような形で計算するという部分で、ちょっと飛び跳ねた変なちくちくしたものは飛ばす形をとりたいと思います。この半分くらいにはなっているようだという事です。元のピークのところの波形をスムージングして、それを重ねる形で取って、そのクリティカルアングルを超えたところの部分についてはそのように処置をしたいと思います。

これが、前回●●委員からの指摘の部分のSV波のクリティカルアングルを超えた場合の

3成分を計算するに当たっての課題のところについてはこのようにしたいと思います。

それから、非公開資料4のほうは震度分布から実際に統計的グリーン関数法で計算するに当たって過去地震をどう再現していくかというのでインバージョンの手法を開発して点検をしているところでございます。

前回資料が机上でございます。どちらを見ても大丈夫だそうですが、薄いほうの首都直下モデル検討会の非公開資料4の関東地震の震度分布の再現です。関東地震を再現するに当たりまして、冒頭に●●委員のほうからターゲットデータはどういうふうにするのかということで、周辺を含めて最大と平均という形で整理をしていくという説明をしましたが、そのような形のもので整理したのが4ページでございます。

それをもとにしていきながら計算したのが5ページ以降ですが、初期値が5ページの左側で、前回フォワードで合わせ込んだところまでの部分を説明しました。それで、黒と白がありますが、工学基盤上のターゲットデータに対して、白はそれよりも大きいところ、黒は計算のほう小さいところ。それを動かしますと、以降その白黒が少し薄まって全体にこの程度合うようになりましてという形で、関東地震の今の暫定版ですが、このプレート境界がまだ決まっていない状況でございましたので一枚板に置いておりますが、11ページのような形でやや北側のほうも少し見えるようになってきたかと思っておりますが、プレートの形状を変えてもう一度きちんと整理をしてここの点検をしたいと思っております。

同じ形で、南海トラフのほうを計算してみたものが非公開資料4でございます。元データは1ページの図1のところにあります。最新のデータを入れての部分ですが、各震度観測点のデータを置いたもので、それを工学基盤上に戻したものが2ページの上です。それから、どうしても全体に層になっているのでコンターを意識して工学基盤上のものをつくろうとしたのが3ページです。3ページの中で検討中と書いてあるものが、実は大阪のところコンター的に見ると強いというふうになっているのですが、そこのところを入れていないので検討中と書いているものでございます。

2ページの下側と3ページを見ていただければと思います。2ページの下は上のデータだけから基盤に落として、それを内挿、外挿するような形でつくった面的な震度分布ですが、このものと、それから3ページでは一応コンターを意識して落としたものです。

ややコンターを意識したほうが強くなり過ぎているような感があります。それで、少し整理をしないといけないと思っておりますが、今回試算ということで、とりあえずこの2ページと3ページの中から適当な場所を選んで2ページ、3ページの下側のどちらか大きいほうをターゲットデータにしたというのが4ページの下側です。この4ページの下側をとりあえずターゲットデータにしてインバージョンしてみました。

5ページにその断層モデルを置いておりますが、もともとの計算は10kmメッシュでやっておりましたので、10kmメッシュで全部ソースにというのは大変ですので、20kmメッシュで上を近似しまして、緑の強震動生成域、当初置いた基本モデルの部分でございまして、

そのモデルもちょっと単純化しまして、形が必ずしも全部一致しておりません。御了解いただければと思いますが、概ねこういうところに置いて整理してみたものが6ページです。

まだ最終的にうまく動いていないところはございますが、上がターゲットデータで、下が今回試算した結果の部分です。強いところは完全に出ておりません。揺らぎ、全体に隣とのスムージングの問題とか、空間的なスムージングの問題もあったようでございますので、いま一度整理をいたしますが、7ページ以降にその途中経過のものを載せております。

これについては、次回もう一度ターゲットデータを整理した形で2003年の再現モデル、それから関東地震の再現モデルをきちんと整理したいと思っております。

強震動の部分については、以上でございます。

○長周期地震動と強震動の両方のお話がありましたので、両方合わせて御質疑をお願いいたします。

○確認ですが、26ページで高周波を出すために10秒のベル型を置くのにその違いの説明がよくわからなかったんですけれども、上と下の違いです。モーメントは一緒ですね。

○（事務局）はい。それで、配分を変えました。

○それを変えるときに何をターゲットにして変えたんですか。

○（事務局）振幅を合わせてみようとして、振幅を合わせるにはどうもここまで持ってこないといけないようだ。それは、ベル型のこのベースになるスペクトルを見てみると、ベル型は割と早く落ちるので、一生懸命これは載せたつもりだったんですが、実はほとんど載ってなくて、これだけでしか効かないということ。

○上のものは、10秒～20秒の波形に振幅が大体合うくらいのものにした。それは大体わかったんですが、下は何ですか。

○（事務局）下は、ここの部分は配分でこのくらい載っていれば十分かなと思って合わせてみたんです。推本がやっていた程度の比率で、これはにらんでやってみましたが全然出なかったの。

○わかりました。では、上側は一応振幅合わせでやったということですね。

あとは、それをもとにした27ページからの計算ですけれども、ここで観測というものがありまして、観測はいいんですが、計算のほうです。この計算をするためには、すべり分布を与えないといけないですね。それで、それは吉田モデルですか。どのモデルですか。震源時間関数はわかったんですけれども、すべり分布です。

○（事務局）すべりモデルは、内閣府でやった津波モデルのすべり量をそのまま使いました。

○わかりました。

○では、今のついでにですけれども、これの時間軸はどうなっているんですか。これは、何が基点で合っているんですか。観測と計算の波形がありますね。これはこのまま位相を見て比べていいものなんですか。

その前の川辺さんのモデルの、例えば7ページとか9ページとかの3秒～100秒という

のはものすごくずれていますが、これはどう見ればいいんですか。

○（事務局）川辺モデルのSMGAがそれぞれ1～5とあります。それで、その地震のそれぞれタイミングで割れたのかは走時のほうで決めたようでございます。それぞれの要素ごとには中村・宮武を与えるのですが、SMGAのほうは割れる時間を全部決めて、このゼロ秒というのは一応断層が破壊を開始した時間です。そこをゼロ秒に取って、それぞれのSMGAがどこで割れたかということで、結局要素ごとの一つずつがこういうふうに割れた形を取っています。これが川辺モデルのものです。

それで16ページですが、これまでシンプルな計算をするには破壊開始点を置くとそこから同心円上に一定スピードでずっと割っていくという形をとって計算しますが、仮にSMGAのところまで達するのに2.5kmでずっと割れていったというふうにしてとったものがこの点線のものになります。

それで、川辺さんたちはそれぞれのSMGAがどこで割れたかというのを一つずつ分析して置いたので、川辺さんたちの置いた時間はこの実線のブルーのものです。それで、赤が吉田らのもので、我々が通常やろうとするとこういうところになるんだということがわかりました。この差は、先ほど説明したものです。

それから、次に津波モデルの場合はこの点線と同じような形なのですが、破壊開始点を決めて、それぞれのメッシュに到達したときにそこが津波モデルで得られた変位だけすべり始める。

そのすべり始めですが、この辺りが震源だとすると、ここから順番にずっと割れていくとして、この変位量でそれぞれ動き始める。時間的にはそれで動き始めるとします。その動き始めたときのものが先ほどの22ページで、たくさん動いている大すべり域と、それからそうでない普通すべりのところと言いましたが、その破壊開始点が2.5kmへ届くとここからずっとゆっくり変位を始めて全体はこれで終わる。

この形のもので、先ほどのベル型の26ページです。ここが破壊開始時刻になりますが、ここからずっとベル型で動き始めてぐんと動く。こういう形でそれぞれのメッシュごとが割れる。だから、断層の破壊開始があって2.5kmへずっと動いて行って、それぞれの要素はこれで津波モデルの変位に合わせて割れていくという形で計算したものです。

○それは、10秒以上の話ですね。

私が疑問に思ってよくわからないのは、例えば9ページは3秒～100秒でしょう。これは、10秒以下の計算も当然入っているわけでしょう。それで、この波形というのは川辺ほかEWとかというものが観測値に対してすごい後ろにずれているように見えませんか。これは、波形上で見えているから10秒以下でしょう。

○（事務局）済みません。下に参考と書いて、下の波形の横軸の時間がずれていたかもしれません。済みませんでした。これは上と同じでないといけないので、下は参考だったので横軸をちょっとあれで、スペクトル的にはやはり10秒より上はこのSMGAだけで見るのは余りよくないかもしれないねという参考でございます。済みません。

○わかりました。

あとは●●先生、SVの処理というのはどういうふうになればいいんですか。

○実際には観測例から言うと、ほとんどクリティカルアングル以下になるんですね。だから、そういう意味では強制的に角度を下げるほうが実態には合うと思うんです。入射角が本当のものよりは、どうしても計算ごとですからレートレイジングしているといっても私は現実を反映していないと思うんです。それで、実際にはもうちょっと小さいのが普通なので、そんな波形は波形のほうには見えない。これでやると、必ず●●さんが指摘するように変な波形が出てくる。

○ああいうふうな処理でいいものなんでしょうか。

○まじめにしようとする、構造を変える必要があるんです。レイトレーシングを変える必要があって、入射角がもうちょっと立っているようにすればいいんですけども、そこまでやるかどうかは別にして、実際には強制的に入射角を小さくすれば今の問題は解決します。

○（事務局）では、今、無理やりスペクトルの立ったものをなめらかに落としたのですが、入射角をそこにならない、超えたものは全部その手前でという形の計算をしてみます。そちらのほうが多分、簡単だと思いますので。

○そのほうが現実を反映すると私は思います。

○そうすると、ものすごく極端なことを言うと、SHで考えているのとそんなに変わらなくなる。

○それはそうです。

○そうですね。要するに、皆、入射角が立っちゃうというか、入射角を小さくするから。

○（事務局）上下動が。

○そうですね。上下動の影響が出てくるから、これのほうが私はいいと思うんです。それで、本当はこういうふうになるのはおかしいからレイトレーシングをもうちょっとしたほうがいいとかということはどんどん出てくるけれども、どこまでやるかは。

　　だけど、基本的には入射角をもうちょっと小さくして防いだほうが現実を反映していると思います。

○（事務局）わかりました。では、そちらのほうも合わせてやって、最終的にどちらかということについては御報告させていただきます。

○よろしいでしょうか。

　　それでは、特にないようでございますので、次の最後の議題に移りたいと思います。「過去地震の津波高の再現計算」についてでございます。資料説明をお願いします。

○（事務局）それでは、非公開資料5-1と非公開資料5-2で御説明します。

　　非公開資料5-1は南海トラフの部分でございます。資料の2ページはこれまでのデータ、これは明応も入っていますが、最初のデータを入れて整理したものです。その中で宝永以降だけにターゲットを絞り、かつ昭和の地震を除いて折れ線にくくったものが今回の

ターゲットにしようとしている部分でございます。

それから、4ページが2003年のときのターゲットデータで、2003年のときと今回の違いはどこにあるのかというものが5ページでございます。赤い丸を書いて折れ線で示しているのが2003年のときのもので、それで、今回その中で外したというか、そういうものを抜き出して書いております。慶長であるものを入れていたものがあつたこと、それは除いたというのと、それから新たな●●先生たちの評価で信頼度が余りないとされたものを除きましたということで、前回のものよりはほぼ同じような程度のところと、それから九州のほうにやや大きくなっているようなところが入っています。

この新しいデータを元にし、かつ地殻変動については7ページの上にあります、地殻変動の記録がないというので九州方向については地殻変動についても少し整理して入れて全体の押さえを効くようにするためのデータを入れたということでございます。

8ページは、今回の計算をしたモデルのものと、2003年のときのモデルのメッシュの違いでございます。

計算結果が、その隣の9ページのところにあります。2003年のときのモデルは、一番上に示しております。それで、解析モデル1～4と4つのモデルの検討をしました。トラフ軸沿いがすべらないと仮定した2003年と同様の過程のものですが、ただし、このモデル1は2003年のときは東海エリア、駿河湾の中は動くとしていたのですが、解析モデル1は一応動かないとしたものです。それで、解析モデル2は2003年と同様にこの中だけは動くというふうに置いたものです。

それから、解析モデル4は日向灘域が動かない。概ね2003年のときと同じ程度の領域としたものでございます。それから、念のために仮に全領域が動いたとするとどういふふうになるのかということ解析モデル4としております。イメージ的には2か、もしくは3で最終的な整理ができればと思っております。

津波のそれぞれの差を見たものを、次のページ以降に示しております。中央防災会議(2003年)モデルと、その下のモデルで、その赤の計算をしたものがどのくらいターゲットデータでやっているかということを見ると、一部もともとどうしても合いにくいところ、三重の伊勢の鳥羽、飛び出している半島でちょっと合いにくいところ、それから計算上の関係もありますが、志摩とか、そういうところはちょっと合っていない見かけ上の部分が一部あります。それから、九州域は2003年のときはもともとターゲットには入れていなかったのが小さかったのですが、今回はそういうものをターゲットに入れてこの程度合うようになっていきますということです。

ただ、和歌山辺りが2003年に比べるとどうしてもやや小さいような感じになっています。全域を入れると和歌山はとりあえず沖合を含めて稼いでいるのですが、今回のモデルが2003年のモデルに比べると和歌山付近のメッシュがやや粗いということ、それから地形的にぐっと曲げたので、曲げた方向で余り津波に効かないようなモデルになっていたようでございますので、和歌山のターゲットをもう少し合わせたりするためにメッシュサイズを

変えて整理をしてみようと思っています。

地殻変動が、その隣にある程度に合っているということです。

あとは、計算結果の全体のものでどういうふうな形になっているかをざっと整理していきます。

それから、18ページ以降は帯図で見てどの程度の違いがあるかということを示した部分でございます。南のほうの違いのところは見えています。それ以外は概ねもともとのデータは類似のもので合わせていますので大半は同じで、やや新しいところについて大きくなっているところ、それからちょっと足りないところがあるので、それはモデルの関係だと思ふので、ちょっとメッシュを細かくして整理しようと思っています。

あとは、細かい解析の資料をお示ししてございますが、南海トラフは概ねこういう形でまとまっているので、先ほどの和歌山とか、そういうところを再現ができるようにして次回には最終モデルにしたいと思ひます。

それから、関東地震のほうですが、5-2です。今日のものでプレートの形状が少し変わりますので、もう少し直した形の整理をしたいと思ひますが、そのちょっと前の概ね合っていたような前回モデルまでのところで解析した結果を御報告します。

6ページは、地殻変動だけを合わせてみたものでございます。一番上に行谷らの解析結果がありますが、地殻変動だけを見ると概ね同じようなところが大体強くなるようなイメージで見えているようでございます。

ただ、津波をもう少し再現をよくするにはもう少し広い範囲で動いたほうがよさそうだとということがわかりました。

8ページが地殻変動で、7ページは津波高でございます。地殻変動だけですと、津波の全体のところはちょっと悪いことがわかりました。それで、津波の痕跡も合わせてもう少し動かさないと津波のほうの説明できない。

それから、8ページに地殻変動をお示ししてございますが、地殻変動のほうは大体説明できそう。行谷たちの部分とこちらはちょっとメッシュの細かさが違うので、一部ずれているところがありますが、概ねこの程度になりました。個々のモデルごとの地殻変動と津波高は、9ページ以降にそれぞれのモデルごとに示しております。

それから、元禄の1703年のものについても少し合わせてみました。まだこれは試算段階でございますが、データが少なくて地殻変動をどういうふうにするかというところの合わせが必要になりますが、やや広いかもしれないけれども、概ね類似のような形だということがわかります。

21ページまでが、元禄の部分でございます。一応元禄についても整理をして、大正と元禄の再現モデルを用意してみようかと思っています。データの質を含めて、もう一回点検しながら最終モデルにしたいと思ひます。

それから、24ページ以降は前回説明させていただきました延宝房総の再現モデルでございます。今回プレートの形状が変わりましたので、新たなプレートの形状で次回、最終モ

デルとして提案したいと思います。

津波については、以上です。

○それでは、御質疑をお願いいたします。

○それでは1つですが、資料5-1の9ページが今回の一つの結果になるんですけども、今回の記録の再現のときに大すべり域を入れたインバージョンが必要かどうかということが悩ましいかと思えます。それで、東日本震災の今回の実態を見るとああいう局所的な津波が生じたので、あそこの浅部を入れないと再現できない。

ただ、一方、南海においてはそれが生じたかどうかというのがちょっと明確ではないですね。それで、入れる場合と入れない場合のインバージョンの結果というのは大変興味があって、9ページの例えばモデル1とモデル4を比較するとその影響が出ているのかなと思えます。四国においてはさほど差がないので、これは多分生じていないんだろう。一方、東南海辺りになると差が大きいということで、この両方とも解が出てきてしまう場合だと思うんです。その場合、どうしていくかということが今後の議論のポイントになるかと思えます。

○（事務局）和歌山の2003年のほうは、和歌山県の合いがよかったんです。それで、今回のモデル1、2、3は和歌山付近の合いが悪くて、4が和歌山付近をよく合わせているようなので、メッシュを細かくして陸域側のモデルだけでちょっと合わせてみて、それから参考で浅部を動かすと余り浅部が動かなくてもいい結果になるのではないかと思っています。

いずれにしろ、1、2、3で和歌山のところを合わせるモデルのサイズに変えてやってみます。

○さっき御説明で御指摘があったと思えますけれども、志摩が異様に低くと、異様に高く出てきているとおっしゃったと思えます。それで、この異様に低いところというのは的矢湾とか英虞湾とか、奥の辺りでの地点になっているのでしょうか。

○（事務局）はい。

○例えば、今回東北でも松島湾というのはある意味、周りに比べればすごく静かだったですね。それで、志摩半島も太平洋に直接面しているところは多分、津波堆積物の痕跡から言うと現実にはべらぼうに高いんです。また御紹介したいと思えますけれども、だから地形が的矢湾、いわゆる例の真珠の養殖をやっている深い入り組んだ奥のところがデータにその地形の効果があらわれているとしたら、これはすごくよく再現しているなという気はあるんですけども、その辺は場所の問題というふうに考えてもよろしいのでしょうか。

○（事務局）まだ原因がよくわからなくて、一応10mメッシュくらいで計算しても余り届かないので、もしかしたら何か別の原因か、あるいは地殻変動の隆起が結果として与えられている領域になっているので、見かけ上どうも届いていないような形になっているのかということで、今どういう原因かを整理しておことと思っています。

○要するに、ここに使っている地理的な位置は湾の奥だというふうに思えばよろしいです

か。

○（事務局）湾の奥の部分で、細かくデータをきちんと落としていないので、もう一度そこを落として一つ一つのポイントで確認をして見てみようと思います。

○わかりました。

○だけど、真珠の養殖をやっているところの湾の奥とって、私には定義がよくわからないですけども、V字型、U字型の湾ならば多くてわかるんですが。

○本当にぐしゃぐしゃに入り組んだ、松島みたいなところをぼんぼんと置いたようなものです。

○そういうときに、湾の奥と言われても。

○いわゆるリアス海岸ともまた違うんですね。でも、基本的には中学生などがリアス海岸と習うと思いますけれども、東北のリアス海岸とは全く違うと思います。タコ足みたいにぐしゃぐしゃになっている。

○私はヘリコプターで見ましたけれども、すごいなと思いました。

この最大クラスのことでも気になるんですけども、非公開資料5-2の13ページというのはどういうモデルで計算したんでしょうか。これだけ縦軸が実スケールになっているんですけども、これはどのモデルですか。

○（事務局）計算した結果が12ページまでは折れ線だったので、それぞれを帯図でどんな高さになっているかを見るためにつくったものが13ページです。それぞれちょっとグレーっぽい色が●●のもので、赤が地殻変動プラス津波痕跡高インバージョンと書いてございますが。

○地震は、元禄の地震ですか。

○（事務局）これは大正です。元禄は参考まだきちんとアウトプットの形のもの、14ページ以降です。

○大正とすると、熱海が高くなっているのかな。熱海、伊東が高かったですね。

○（事務局）失礼しました。今回は全部元禄でした。申しわけございません。2ページで、ターゲットデータが1703年の元禄のものです。

○わかりました。ほかにいかがでしょうか。

○まさにこの13ページの図で、元禄の津波の再現で伊豆半島から神奈川の湾、相模湾が行谷モデルに比べて高くなっているのは、先ほどフィリピン海プレートのところで指摘したプレートの最初の沈み込みのところの位置と角度、深さで、多分これが大きく行谷モデルと違っていると思います。

ですから、ここはこの辺の津波高にこれくらい効いてくるので、この行谷モデルの津波の高さ、それから地殻変動を合わせてインバージョンしていると思うので、それよりも大きくなるということは、今回のものはインバージョンはしているけれども、この地域の津波は高く、過小評価している結果になっているんじゃないかと思うのですが。

○行谷モデルはインバージョンしているのは地殻変動だけですので、津波は使っていない

んです。

○（事務局）津波が足りないんです。9ページに行谷モデルの津波と地殻変動を書いていますが、津波は全体的にちょっと足りないんです。

津波だけでは、7ページを見ていただくとそれぞれのモデルの津波がございませぬ。

○行谷モデルで津波が合わないというのは、行谷モデルというのは津波に合わせてつくったモデルではないんですか。

○行谷モデルは地殻変動だけでつくったんです。これは津波モデルと書いてあるんですが、それはうそでというか、正確に言うと一番南東側の沖にオレンジがありますね。それは外房の津波の浸水を合わせるように置いたので、それ以外は地殻変動のインバージョンです。3ページのデータを合わせるようにつくっています。

○ほかによろしいでしょうか。

それでは、特にないようございませぬので、津波の議題はここまでといたします。

これで、本日の議題は全部終了いたしました。活発な御議論と進行の協力、ありがとうございます。

それでは、事務局からお願いいたします。

○藤山（事務局） どうもありがとうございました。

次回でございませぬが、お手元に配付しております開催予定に記載しておりますように、たびたびで申しわけありません。1月16日水曜日の15時からを予定しております。次回の会合も、南海トラフと首都直下の合同会合とさせていただきたいと思っております。よろしくお願いいたします。

なお、本日の資料の送付を希望される方は、封筒にお名前を記入いただいて資料をお入れになって机の上に置いていただければ、事務局のほうから送付させていただきます。

本日も長い間、どうもありがとうございました。それから、今年は何回もお越しいただきましてどうもありがとうございました。また来年もよろしく申し上げます。