

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第35回）
及び首都直下地震モデル検討会（第17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35回）
及び首都直下地震モデル検討会（第17回）
合同会議
議事次第

日 時：平成25年3月19日（火）10:00～12:01

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（第35回）及び首都直下地震モデル検討会（第17回）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。どうぞよろしく願いいたします。

本日は今村委員、岩田委員、大原委員、室崎委員、山岡委員、山崎委員が御都合により御欠席となっております。

配付資料でございますが、議事次第に一覧をつけておりますので、それをもってかえさせていただきます。説明の途中で抜け等ありましたら申し出ください。

なお、参考資料のうち参考資料1、参考資料2につきましては1月31日開催の会議におきまして、岡村眞委員、平川委員から提供いただいた資料につき公開となりましたことから、資料として添付させていただいているものです。

なお、非公開資料につきましては委員の皆様だけに配付しております。

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。よろしく願いいたします。

○それでは、議事に入りたいと思います。

最初の議題は過去地震の津波高の再現でございます。事務局より資料の説明をお願いいたします。

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

非公開資料1は後ほど全体の計算手法その他を御確認いただく際に、改めてもう一度説明したいと思います。今回どういうモデルで外力となるものを計算するんだということで、検討対象とする地震を整理いたしました。

南海トラフにつきましては、最大クラス関係で長周期地震動が課題になっておりまして、その最大クラスのを計算することにしております。モデルとしましてはSMGAを利用したモデルで、基本、東側、西側、陸側と沖側についても行うということ。それから、破壊開始点についても紀伊半島の先端だけではなくて東から割れる、あるいは西から割れるということについて、どのぐらい違うかちゃんと見られるようにしておいたほうがいいという御意見をいただきましたので、基本ケースで中央のもの以外に東から割れ始める、西から割れ始めるものについて検討したいと思います。

これらの検討の基になるものとして、東北地方太平洋沖地震の長周期地震動の試算をしているところでございます。

既往地震2003年モデルを見直したほうがいいということで、その見直しを始めておりますが、津波については四国は宝永タイプで、東は安政タイプが高い津波であったのではないかと、全体の見直しをしますと2003年の見直しというよりは、2003年のときは四国では混ざった形になっていたのですが、今回、四国が宝永になるということから、宝永、安政、昭和それぞれあわせて見直して、新2013年モデルということをつくっています。この4つを参考にいろいろ利用してもらえようというので、4つの計算をしたいと思っております。

首都直下ですが、M7クラスの18地震と今まで呼んでいたものですが、計算するものをここに書いております。従来のもので、これも用意ができましたので計算をしたい。それから、今回、差分法による長周期も計算してマッチングフィルタで波形もあらわして震度も評価しようとしておりますが、マッチングフィルタとかそれらについて少し今日は御議論いただこうかと思っております。

海溝型のM8クラス及び最大クラスにつきましては、既存のものとしましてこれまで大正の関東、元禄の関東をそれぞれ検討してまいりました。津波については延宝房総を検討しております。これらの検討結果はおおむねまとまったので、いよいよ最大クラスということも含めて検討するというのでございます。相模トラフ沿いの最大クラスのものについて、まだどういふものにするかという議論はこれからでございますが、一応、検討対象のものはこれだけのものを検討していくということでございます。

まず、非公開資料2-1は津波高の再現計算でございます。

南海トラフ関係ですが、資料的にはこれまで説明させていただいていたものと同じでございますので、ポイントを限って説明していこうかと思っております。

5ページ、先ほど今回の過去地震の整理の中で、四国については宝永をベースに大きなところだけをとるような形になっています。新たなデータも入ったということを含めて宝永タイプ。東側が安政タイプになっておりますので、先ほども申しましたとおりそれぞれの地震について、個別に整理することとあわせて再現していこうという部分でございます。

モデルについておおむねフィックスになりましたので、10ページの赤い枠で囲ったのが今、持っているモデルでございます。

12~13ページがこれまでのものとの比較で、10mメッシュの計算も行いまして、今、浸水域を含めてターゲットデータを確認しているところです。

先ほど昭和のものも計算していると言いましたが、昭和のものについては一番小さいところですが、一応データを整理中でございますので、次回これらの点検ができると同時に、昭和のものについては同様に示したいと思っております。

計算の部分では、過去のデータと合わないようなところを浸水域を含めて点検中でございます。20ページ以降にそれぞれの領域で合っていないところ、5mほどあるという焼津、清水のあたりですが、どう見てもそこにはいかない。こういうところがあるという部分

でございます。モデルで見直してもなかなか入らないようでございます。地形の違いによるものかもしれません。

同じような部分を次のページ以降に示しております。三重県四日市市付近のもの、志摩半島でのもの。データの場所が少し違うがゆえにこうなっているのかと思えるようなところもございますが、合うところ、合わないところも含めて説明ができるようにして、資料としては用意しようと思えます。特に合っていないところを中心に示しております。

29ページ、和歌山で12.7mの高さ、いわゆるお寺のところの1段から2段目のところまで来たのではないかとこのところがございます。そこはどうしても合いません。もともと高過ぎるのかなというのはありましたが、合っていないということでございます。これもモデル的な問題かどうかを含めて点検しようと思えますが、ここが大きくずれて合っていないところがございます。周辺はいいと思うのですが、特にここは合わないところがございます。

特に大きく合わない部分でいくと、34ページに同じように周辺から見て高いところがございますので、こういうところももしかしたら、どちらがおかしいのかを含めて今、点検をしているところですが、整理をしようとしております。

宝永地震については外側の断層が割れたと思うのはどうかというのは、47ページに前回説明しましたが、銭洲が動いたというものも含めて検討しておりますけれども、48ページに示すとおり駿河湾の中が割れないとどうも全体に高くないようだというので、湾の中が割れていないというのではモデルができないので、我々は湾の中を割るモデルで整理したいと思っております。もう少しこの銭洲を東まで大きくしたらどうかというのがありますので、前回、●●先生が何かテレビで放送してございましたが、それも含めてもう少し点検をしますが、おおむねこういうことだということです。

45ページには、過去の地震波で見たときのすべりのようなものを参考に入れてあります。

首都直下の関係でございますが、これも説明させていただいたとおり特に変わってございません。非公開資料2-2です。大正、元禄それぞれをあわせましたということ、それから、やや沖合のところまで、やや西側に乗せるような形でやっておりますという部分でございます。あわせて検討資料の中に当初検討したものでございますが、延宝房総のものも入れております。50ページが延宝房総のモデルでございます。

前回の中防のモデルは51ページに示しております。参考までに茨城県のモデルも同じく示しております。これら比較すると52ページにあります、茨城県が大きくなるようにやや大きめに設定したという説明が●●委員からございましたが、見てのとおり大きくなっているようでございます。今回のものは全体的に津波を大きくする形になっておりますが、局地的に大きくないので震源域としては広く合っているのですが、やや小ぶりなようですので、もう一度データを丹念に見ながらどこがどう違うかということで見ておこうと思えます。おおむね再現モデルは津波についてはできたので、これを少し点検して、次回にはフィックスなるように用意したいと思えます。

以上です。

○（事務局）1点申しわけございません。非公開資料2-1の39ページからの資料でございますが、先ほど2003年のものと今回の計算、新2013年に相当するものですが、その技術的な比較をすると、39ページを見ていただきますと九州のほうで今回非常に大きくなっているところがございます。九州は余りデータがなくて、ここまで本当に大きくていいのかどうかということを含めて検討しようとしております。

四国についても今回は宝永をターゲットにしたので、その分、大きくなってございますが、これも間違いないかという部分でございます。言い方を変えると、前回は一部安政をターゲットにした高さでインバージョンしておりましたので、やや小さめになっていたところはこういうところで見えるかとは思いますが。そういう意味で宝永、安政、昭和それぞれも再現して、それぞれの自治体での活用にも個別にも利用できるようにしていただくということで、このものを整理しようとしてございます。

以上です。

○それでは、御質問、御意見ありましたらお願いいたします。西は宝永、東は安政という指摘は●●委員からでしたか。違いますか。

○（事務局）そういうふうに合わせたらいいのではないかと。

○記憶にありませんか。

いよいよ最終計算に向けた方向に入ったようでございます。非公開資料2-1の32ページ、33ページというのは高知市ですね。最大クラスを先に発表してしまったものですから、ちょっとぐらい低いのは驚かないですかね。

この南海トラフと首都直下地震関係の計算は最終計算に入るのでしょうか。先ほどの非公開資料1の説明のとき、はっきりしませんでしたけれども。

○（事務局）既往のものを早急にフィックスしまして、計算に入って用意するものは用意して、順に見ていただきながら最終版にフィックスしていくことにしようと思っております。

○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、先に進ませていただきます。

続きますは、今度は過去地震の震度の再現でございます。事務局より資料説明をお願いいたします。

○（事務局）資料は非公開資料3-1と3-2でございます。

先ほどの説明のとおりでございますが、まず南海トラフについては●●委員から震度データの部分で、名古屋圏に少し大きな震度7とかそういう震度の調査結果があるという御指摘いただきましたので、その資料を収集しながら、それと地表の増幅率を一番大きなもので出しているの、地表だけで合せている部分についてはいいのだけれども、非線形応答を含めて新しい計算をする際には、少しソースとしてはやや小さなものを用意していることになるのではないかと御意見もございましたので、幾つかデータを整理しながら混

乱のないような形で整理しようということで、もう一度資料を整理し直した部分でございます。

1 ページは宝永地震の資料で、今、我々が持っているものでございます。

2 ページは安政の東海、南海の資料ですが、従来、全部重ね合わせて大きいものだけを見て、その一番大きなものだけに合わせるようなイメージで作業をしておりましたが、実際にはたくさんデータがあって、小さいものを足した形のデータベースになっておりましたので、3 ページにあります。データを重ねる際には不要な小さいと思われるところは全部カットした形で重ねようとしております。安政の東海地震について西側はカットする、南海については東側をカットするという形で整理をしようとしています。

2 ページの下側がカットしたものでプロットしたものでございます。幾つか山の中とか変なところに小さなものが見えていたものが少し落ちておりますが、この程度の落ちだということで見ただけならばと思います。東のほうも少し変なものがあったものが落ちている。全体像としてはそう変わるものではございませんが、そういう形の整理をしております。

昭和についても同じような形で整理をしております。特に昭和については東南海地震が中京から静岡にかけてより詳細な形での、データが充実していたということもございしますが、全体的に6弱あるいはそれ以上となるような資料がございました。特にこういうデータは活用する形で重ねていこうというので、大きいものだけ抜き出したのが4 ページの下側に書いてあります。これを見ると基本的に6弱より大きいものを見て、その周辺に5強があるかどうかを見ると、5強もあるのは中京から静岡にかけてと徳島あたりで、あとは単体で6弱がぼんとあるだけなので、データの信憑性がどのくらいあるかわかりませんが、データの多いこういうところは活用できるような形で整理できればと思っております。

全部を重ねたものが7ページになります。これも全体のイメージとしては大きく変わるものではございません。

もう一つ、三重県、それから、●●先生からのデータで三重と名古屋のデータが増えております。特に名古屋で震度7のデータがあるので、名古屋について赤いのがついているのは、その部分でございます。

どういうものが $-σ$ にしたときとか、このデータを見るときにそのポイントが本当に今のポイントで古文書なので、一応、緯度経度を落とした際に、それを中心にしておおむね1 kmのAVSの平均をとってみようと思っております。平均したものと $-σ$ で見たものと $+σ$ で見たものを示したのが8ページでございます。平均値で見たものが一番上、 $+σ$ で見たのが真ん中、 $-σ$ で見たのが一番下でございます。AVSでございますが、このくらいの差があるので、こういうものを意識しながら整理をしようというもの。

それぞれ揺れの強さがどういうふうに出ているか、1 km以内の微地形を見てみるとどういふものがあつたかというので、あまりにもかたいものは平均をとるとき全体を揺れなく

してしまうので、そういうものを除くような形で整理するために、10ページに震度4、5弱、5強、6弱のそれぞれの微地形のものを見ておりますが、丘陵、砂礫台地というのは全体にそういう地殻があるようでございますが、あとは谷底平野だとか扇状地などやわらかめのところ。三角州、後背湿地にも人が住んでいたと思われるようなものです。

11ページはまだデータをどう扱うかがよくわかりませんが、●●さんらのデータ。推本での事務局でのデータの収集がありましたので、デジタルデータではまだ入手していませんが、載せております。

再現結果についても、おおむね再現できたと思っておりますが、基本ベースとしては12ページのもので思っております。中京圏、大阪圏は前回御意見をいただいておりますので、先ほどの $-\sigma$ 、 $+\sigma$ 、平均、それらを含めて見てみようと思っております。新しいデータで丹念にもう一度データを点検してみると、大阪が特に大きくなるというのではなくて、前回、大阪が大きくて名古屋が違うではないかと言われましたが、そんなふうにはならず、大阪は少し小さくなりましたが、小さ過ぎるのかもしれない。もう少し整理をしますが、おおむねこのくらいになっておりますということです。

データについてはもう一度丹念にデータを整理しながら、おおむね再現しているのですが、次回、フィックスのための資料に整理したいと思っております。

関東地震のほうでございますが、これまで大正のものを整理してまいりました。1ページ目上に武村先生によるもの、下に翠川先生によるものを示しております。これらをターゲットにしながら計算したものでございます。

パラメータCについては、大体10から40ぐらいの間でインバージョン的に解くと20ぐらいがよさそうにはなっているのですが、Cについても動かしながら見ております。応力降下量的には15MPaぐらいから20の間で割れそうでございます。3ページに応力降下量20の場合のものを入れております。これについても両方比較してどちらを、やや強めの20か15かというところで今、数字をしようとしています。

大正が解けたら、次に元禄のほうはデータがやや少ないのでございますが、一応元禄のデータ、東がやや大きいようなので、そういうものを再現するものとして5ページに大正に加えて房総の付近にあると、このくらいになりますということで試算を示してございます。これもあわせて次回フィックスするモデルを整理してみたいと思っておりますが、おおむねここまで来たということでございます。

以上でございます。

○それでは、御質疑をお願いいたします。

見直しの結果ですが、●●先生、こんなものでよろしいでしょうか。

○震度分布どうもありがとうございました。多分これで名古屋と大阪のバランスは随分とれたような気がいたします。

震度インバージョンでインバージョンするときには、多分液状化しているであろう場所の赤い震度7のものは、除外して戻したという理解でよろしいですか。

○（事務局）一度計算して液状化すると思われるところは1回抜いて、それでもう一回合わせるという作業をしております。

○わかりました。ということは、これで推定されてきた震源のモデルは、この方法でなくて利用してもよいというふうに考えてもいいのでしょうか。落としてあげるときのやり方が、このAVS30で増幅度を考える方法でしか使えないのか、それとも他の応答計算法を使うときにも、この震源モデルは利用できそうなのか。

○（事務局）液状化の大きいところでも使えるようにということで、一応除いたので、参考にしていただければと思います。必ずしもどうかということまでは確認できませんけれども、一応参考に利用できるのではないかと思います。

○ありがとうございました。

そうすると自治体の方々とかが実際に使おうとするときには、大変使いやすくなると思いますか、特に土木系の方々には震度だけではなくて、波形の応答計算をされた上で対策を進められるものですから、大変助かると思います。

○（事務局）あと、まだ今回は8ページのようにターゲットデータをどこに絞るかというので、これはAVSだけですが、平均で見たとき、 $-\sigma$ で見たとき、より揺れなくする $+\sigma$ のときという、これらについて参考で計算できるかどうか、時間の余裕が許せば別もと思っておりますが、もし時間が許せば少し小さめの増幅があまりしない場合、どんなソースになるかというのは参考で示せればと思っております。これまで中央で合わせることをベースにしておりまして、 $-\sigma$ で全部合わせて、ただし、液状化が大きいと思うところは一度計算した結果、抜いてもう一度インバージョンしてございます。

○だからインバージョンするときは $-\sigma$ のAVSを使ってインバージョンをしているのですね。立ち上げるときは $-\sigma$ のほうで立ち上げている。

○（事務局）前回、●●先生からもコメントがありましたように、もともと地表で評価しているので、地表の震度分布を再現するんだと。ただ、計算上は増幅率は $-\sigma$ の増分を入れて計算をしております。全部地表で合せて、一応そこで計算して液状化が大きいと思われるところはもう一回そのエリアを抜いて、再度インバージョンして最終データをつくるという形にしております。

○多少私見を述べさせていただくと、AVS30と増幅率の関係はかなりのばらつきを持っているでしょう。だから厳密な意味で言えば、震源モデルはAVS30とセットで考えないといけないのではないかという気がしていて、多分、我々は観測記録で相対的な揺れやすさを出しているのですけれども、そういうものを見ながらやるのがいい。ただ、どうですかね。防災上何かをやるときにいずれかなりの大きな誤差があるわけだから、そういうことを考慮したらいいのかもしれない。だけれども、厳密な意味で言えばそこは少し研究課題的な話として頭に置いておく必要がある。そういうことでないかと思っております。

○●●さんの言うとおりでと思うのですが、その場合、本当はAVSは標準的なものを使って震度インバージョンをして、それに今度は防災上計算するときは $+1\sigma$ で計算してみま

したというのが一番きれいだし、●●さんの言われているとおりのデータの提供ができるので、 1σ でやったというのは防災上の意味はわかるのですが、震度インバージョンの意味を何か少し難しくしている。●●さんの言うとおりでと思うのです。だからAVS30と震度インバージョンというのはセットで考えるべきなのに、その場合、もしセットで考えるとすると、AVS30はプラス、マイナスをつけないのが最も。ただし、防災上、今度震度を評価するときには $+1\sigma$ をするというの必要なことだと思います。そういう意味で●●さんに対する補足意見です。

○（事務局）過去地震の震度との再現性を見たときに合わせようとしていっているのが、今、合わせようとしたところで $-\sigma$ で合わせようとしていたので、それで見えています。平均値で合わせると $-\sigma$ はぐっと大きくなってしまいますので、そういうときの出し方は先ほど時間があればと言ったのは、そういう計算をして参考にするというので平均値のものも示せばと思いますが、まず1つ、1ではちゃんとフィックスしておいて、従来どおり $-\sigma$ でフィックスさせていただいて、時間があれば参考で平均的なものもやりたい。8ページは一応3枚並べてみましたが、全部AVS30での色分けですけれども、このくらい色分け的に違うので、どれに合わせるかということについては計算してみた結果だと思います。一応参考にはしようと思います。震度のデータを活用いただくときに、過去資料を活用いただくときに活用しやすいような形とか、そういう形での資料整理はこのような形で整理させてもらえればと思っております。

○ざっくり言うと、震源の研究をするときは注意したほうがいいということ。それから、それはつまりAVS30の精度の問題がある。でも、行って帰ってきているわけで、しかも観測値と合わせているわけだから、防災上使う分にはそう大きな問題はないかもしれないということなのです。

だから私は前から言っているように、震源モデルが独り歩きするのはやめたほうがいいと言っているのは、そういうことです。だから特に震源の研究は防災上どうかわかりませんけれども、やるときには多少、注意したほうがいいということだと思います。

○関連して1点よろしいでしょうか。

このモデルを使って揺れを予測していくときなのですが、現状はAVS30をベースにして予測をしていくと、ひどく液状化をするところの揺れは相当に過大評価をすることになってくると思うのです。ここをこの検討会として、その後の被害予測につなげるためにどういう形のアウトプットをするかということは、一度議論をしたほうがいいと思っております。家屋被害を出すときには本来は揺れの被害ではなくて液状化の被害になってきますね。でも、このやり方で言うと震度は大きく出してしまうのですが、本来、液状化するところは揺れは小さくて、地盤変状に伴って家屋被害が出てくると思うのです。メッセージとしてどちらがよいか悩ましいと思うのですが、やはり地盤が軟らかいところは揺れが強いということを出していくのか、そうではなくて、ここは液状化の危険度が極めて高いのだから、そのことに注意をするようにという形でアウトプットするべきなのか、最終的な

震度分布を出すときにどちらのスタンスにするかというのが結構悩ましいのですけれども。

○（事務局）この出し方は、その両方を出しておりまして、被害想定は液状化のところは液状化ということでの想定にしますので。

○それはわかります。でも、震度分布としては。

○（事務局）震度分布は赤くなります。もう一枚別に液状化のする領域というのは液状化の領域で別に出して、それで両方使っていただく形にしております。液状化のところがどのくらいになるのかというのは、それ自身が極めて難しい課題だと思うので、計算上は震度増分で液状化のところも計算しているけれども、液状化する領域はこういう領域ですと、その両方を示して誤解がないようにうまく。

○ですから、世の中に説明するときには揺れは強く出ているけれども、実際には液状化するので、この揺れよりはずっと小さい場合もありますという補足をつけないと、実情とは違うことにはなるということですのでよろしいですか。そこは丁寧に説明しておかないと。

○多分これは東南海地震以前の地震の震度データを使っていますね。これは家屋被害が、もっと古い地震になると亡くなった人の数から震度を出したりしているかもしれないけれども、家屋被害が主だとしますね。

○ですから液状化に伴う被害も含めた家屋被害。

○だけれども、液状化の被害というのは基本的に全壊を減らすという方向に働くのです。つまり、今、●●さんが頭に置いている全壊と当時の全壊はかなり違うので、つまり液状化が増えると全壊は減る。つまり半壊は増えるかもしれない。死者が減るとというのは一般的に言われている話なのです。そういうことを加味した上での震度分布になっているとも見えるのです。だから、それほど大きな影響が本当にあるのだろうか。特に、今用に地震動計算をするときには非線形設定で入れないとだめだと思うのですけれども、液状化によって昔の全壊を非常に極端に増やしているというふうには思えないのですが、そんなことはないですか。

○昔の建物は基礎の部分がかたくないですね。だからばらばらに基礎部分が動くので、各柱の下ごとに、そうすると液状化に伴う被害というのは出てくると思います。

○もちろんそうなのですが、昔の全壊の定義は引き起こせるか引き起こせないかという定義なので、だからつまりぺちゃんこということなのです。基本的には半壊と呼んでいるのも、今で言えば完全に全壊なのです。そういう中で液状化の影響というのが多分あるので、つまりぺちゃんこにはしにくいということだと思ふのです。だからそれほど神経質になる必要があるのですか。私は今と昔はかなり違うのではないかという気がしているのです。

○今の建物は基礎部分が相当一体化されているので、液状化しても傾くという壊れ方。それはそうだと思うのですけれども、かつての建物でそれぞれ石の上に柱が乗っているだけの状態だと、これは地盤変状すればつぶれるようなことだってあるのだと思うのです。だ

からそこをどう解釈するか。

○その程度の問題です。

○ただ、今ここで非常に赤く出ているところは少なくとも液状化しているような場所で赤く出ているのです。濃尾平野のところも大阪平野のところも。そこが本当に強い揺れで全壊が多くて、それで震度が大きくなっているというふうには何となく想像しにくいのです。

○恐らく強さの程度です。

○（事務局）今の御意見も踏まえながら、もともとの計算、液状化のところもある程度揺れるように、逆にこちらでは入れるようにして、評価できないので入れるようにしているのですが、ただし、液状化の部分は抜いて被害想定に入りますので、一度計算して、アウトプットの出し方とか、そういうところで今のような御意見をいただきながら丁寧に誤解がないような形で出していければと思いますので、またどういうふうにメッセージを出していくかということで御議論させていただければと思います。資料的には今、我々は過去の資料もこのような形でしか難しいなと思うので、こういう解析の仕方にさせていただこうと思います。

○そのほかいかがでしょうか。

○全然別件ですけれども、11ページの●●さんたちの震度分布がありますね。これは使うか使わないかわかりませんが、これで宝永と安政を見たときに、先ほどの津波のモデルで駿河湾まですべるすべらないという議論と、この辺の結果というのはなかなか整合をとるのは難しそうですねですけれども、その辺はこの資料自体はどういう位置づけなのですか。

○（事務局）このデータの見方が難しいので整理をしていますが、上にあるような震度分布をある程度出そうとすると、駿河湾の中に少しやや弱いものを置かないと出ないと思っています。

○これは弱くても入れないとだめだということですね。

○（事務局）そういうふうに思っています。計算自体どうしたらいいのか。このデータをどう見たらいいのかわからないので、今は参考にしか置いていません。

○津波で見れば入っていないとなかなか説明できないということですか。わかりました。

○●●さん自身は駿河湾の中は割れなかったと言っていますね。

○それは地殻変動で隆起していないことの根拠ですね。

○もう一つは、宝永の地震の全壊が彼女の学会発表等を聞いていると、結局、津波で流されたものがかかり入っている。それを除くと相対的に震度が低くなる。だから宝永地震はそんなに強く揺れていないのではないかというのが彼女の言い方でした。

○地殻変動を見ればわかると思うのですが、どうでしたか。隆起しているんですけど。

○わかっていなかったのではないですか。安政だけはわかっているけれども。

○駿河湾の中ですか。安政はかなりはっきりわかる。宝永はもう一つ。

○（事務局）非公開資料2-1の我々の思料した地殻変動を6ページに、宝永のときの地

殻変動の資料がこの程度、6ページの上側です。ほとんどないのでどう見ていいかわからない。

○資料がなかったのか、変動がなかったのか。

○いずれにしても震度と津波の両方をうまく説明できる微妙なところがありますね。

○（事務局）地震動については、もう一度簡単に参考までにとっています。それで整理したいと思います。

○関東地震の震度インバージョンの結果の2ページと3ページは、それぞれどういうケースなのかがわからなかったのを教えていただきたい。

○（事務局）2ページの下側が応力降下量的に見ると15MPaでよさそうだというもの。3ページの上はそれを20にして。

○19ページの上と下の違いは何ですか。

○（事務局）上のものはどれも合っていないですね。この部分を20にして、強震動生成域が神奈川県の上と下に分かれて存在するのは、今、我々が整理しようとしているところなのですが、ただ、1ページの上、武村さんたちのとか、翠川先生のものを見ると何となく神奈川県の上と下はつながって見えるので、そこをつなげるように強震動生成域の部分を神奈川県の上にあるものの1個を少し下に置いてつなげるようにして試算したものです。微妙なものなので、一番上のものは見ないでください。試算しようとしてつないでみようとしたものです。済みません。15と20の違いを見ようとしておりました。

○わかりました。

○それでは、議論ありがとうございました。

次の議題に移りたいと思います。次の議題は長周期地震動の検討でございます。資料説明をお願いいたします。

○（事務局）長周期地震動の検討の資料として、非公開資料4-1と4-2を示してございます。これにつきまして基本的にはこれまで説明させていただいた資料の再掲部分でございます。

非公開資料4-1は、東北地方太平洋沖地震の長周期地震動の再現をしてみるとということで、整理をすると10秒までのものはおおむねSMGAでよさそうだということ。海溝軸に近いところに大きな長周期地震動が出る東北と、北海道の石狩、十勝のほうに波が強く伝播していくので、そこまでは大きくなっていないということで、浅いところはなかったのではないかとこのことを整理させていただいたことについては資料のとおりです。

見にくいのですが、24ページ以降は少しわかりやすくしたつもりではあるのですけれども、今のようなことをわかりやすくしてみようとしたヒストグラムですが、わかりにくいので説明は割愛させていただきます。もう少しわかりやすくして、あまりいっていないですよというのがわかればというつもりで整理したのですが、趣旨は石狩平野と十勝平野への波が余り入っていないということがわかるような資料にしようとしたのですけれど

も、少し整理をし直しています。説明は割愛します。

川辺モデルで長周期の計算をして、特に大阪とかそういうところがどういうふうになったのかみたいなことを1つずつのモデルで整理をしました。ポイント的に見ると、47ページで見ていただきますと堺の観測データと川辺での計算結果のものを置いております。下の欄にはSMGAを5つとも全部動かしたときのものと、個々のSMGAごとに独立に計算したものを示しております。堺で見ると一番上に加えて、その後、5番目のものも入ってきて、それが重なって大きくなったような傾向が見られるということで、配置と、それが重なることによって全体を大きくする構造的なもの。それから、こういう伝播的なものの2つがあるようだということがございます。

アニメーションを用意しております。宮城沖のものと、時間はまさに置いているとおりの時間で割ってっております。それぞれの場所で揺れている様子と、最初のものが大阪に入って揺れている後に、さらに5番目のものが入って大阪のところできているというのがわかるかと思えます。東北地方太平洋沖地震での北海道への波の伝播の部分と、関東へのもの。新潟とかそういうところの大きいところ。山形、秋田の大きいところ。それぞれがある程度アニメーションで見えるのかなど。これは分化したものですので、全体のものをおおむねこのくらいの深さのところから波が全体に入っていくのかなど。川辺さんたちのモデルは青森とかの波がやや弱いのですが、東北地方を完全に再現したというわけではないです。やや青森が弱い感がありますが、西とか北海道の東のほうはおおむねこれで再現できているかなと思えます。

このアニメーションはここまで用意して、何かの折に言われたら提供できる程度にしておこうかと思えますが、某テレビ局からこういうアニメーションをやっているそうだがという部分があって、川辺先生のところと相談しながらこの扱いについては相談したいと思えますが、こういうアニメーションができたということでございます。

伝播についてはそれぞれの場所ごとに、ちょうど重なるとその波が重なるということで、津波と同じような形で見えることが見えませんでしたので、そういう意味で南海トラフでの検討とか、そういうものも東と西を含めてどのくらい違うかということがわかるような形で丁寧に検討していきたいと思っております。

非公開資料4-2は前回の再掲でございます。まだ全くの試算段階で最終的にはSMGAの応力降下量その他をもう少し整理をし直して、もう一度計算し直しますが、色合いについて前回、●●先生から100を超えるかどうかということでもう少しわかるようにという、100、200ということがわかるようなシンプルで単純な4色のものを用意したところ、余りにも単純過ぎるのではないかとということで少し色を足してみましたということで、これでいいかどうかは別として、今後アウトプットしていく際にどういう色合いにしたらどうかとか、そういうことで見ていただければという程度のものでございます。特に手を加えた新しいものがあるわけではございません。

なお、関東、中京、近畿圏を拡大したものを25ページ以降に示しております。前回、大

阪の計算がおかしかったのではないかという話もありまして、伝播経路を調べてみて特に計算が変だというのは確認できませんでしたので、色合いの部分で見ていただければと思います。このくらいの色合いになっていることと、それから、これも場所によってどうもこういう波が入ってくるところで、強いところと弱いところが波が入ってくる経路で縞模様の見えるというのも、どうもこういうことらしいみたいなので、沖合、陸側、そういうことをずらして計算する形で示したいと思います。やや周期の短いところは、より構造的なそういう周期的なものが反映されているのかなと思いますが、こういう場所によって強いところ、弱いところが存在するようだという事もわかりました。

長周期地震動は少し時間がかかるので、計算しながら出てきたタイミングでまた見ていただいて、最終版をと思っておりますが、一応この試算結果を踏まえながらいよいよ計算に入っていけるかと思っております。

以上です。

○それでは、御質疑をお願いします。

今のアニメーションを見ていて、秋田県の男鹿半島の南側の海域が最後まで延々と揺れているのは本当なのですか。

○（事務局）海の中の構造はあそこはどうやって確認できたのか。

○なぜあそこだけが。富山湾もそうなのですか。

○（事務局）海の中の構造が深いのです。新潟がもっと増えると思ったら意外と抜けて、陸域には関係ないのであれですけれども、ちょっと沖合のほうで。

○陸は関係ないのですか。

○（事務局）構造が深いところ、海のところです。それから、大島とか関東の南側の部分も揺れております。海の中の構造もそれなりの構造探査の結果で整理されているのだと思います。

○秋田は深いのです。深いのですけれども、新潟とか佐渡海盆とか佐渡の南側とかも同じぐらい深いような気がするのです。

○（事務局）陸域で見たときは、陸域は明らかに新潟のほうが深くてよく揺れるのですが、海まで出したのは今回初めてで、あそこまで海のもの。新潟の陸域のところは揺れたりいろいろするのですが、海が随分残って目立ちますね。正しさは確認しておりませんが、構造の結果で。

○それはラディエーションパターンで効いてしまっているのですか。

○（事務局）一度入ると深いので、そこで。

○新潟も秋田も深いとすれば。

○（事務局）特に深いところが残っているのです。

○それから、非公開資料4-2の23ページなのですが、北東側の仙台平野のところが計算してあるものと計算していないものがあるのですけれども、これは何が違うのですか。

○（事務局）まだ仙台をちゃんと入れるか入れないかということを意識しておりませんの

で。

○入っている場合もあるし、入っていない場合もあるのだけれども、なぜ違うのか。

○（事務局）御指摘の部分は、仙台を入れろということによろしいでしょうか。

○はい。ぜひ入れてほしいですね。

○（事務局）広げると計算時間とかさまざまな部分が。

○そう聞いていたのですけれども、23ページの下を見ると計算してありますね。

○（事務局）ちょっと広げて外へ出したものがあります。

○それから、今のアニメーションを見ていると北海道まで計算していますね。

○（事務局）先ほどのアニメーションは北海道への波が重要だったので、北海道と大阪がわかるように特に入れて計算したものです。

○時間がかかるから落としているのですか。

○（事務局）アニメーションはやや細かいところを落として、全体少し長いところを見えるようにしたら5秒以上ぐらいしか。

○ほかありましたらどうぞ。

○長周期地震動で関東平野の計算例が出ていて、かなり縞状の分布になっているわけですが、これが本当なのかということが気になっていて、例えば実際に東日本大震災のときのシミュレーションではどんな結果になるのかとか、それから、関東平野ではたくさん記録がとれていて、例えばメゾネットもありますし、それを使って振幅の分布を描いた研究もなされているのです。日本地震工学会の論文集に津野さんがまとめられていますけれども、そういったものも眺めて、この結果がどのくらい信頼性があるのかということ、少し検討していただいたほうがよろしいのではないかと思います。

○（事務局）わかりました。特に今の御指摘の前の東北地方太平洋沖地震で関東平野がどのような揺れであったかという観測データを整理して、実際の計算と縞を含めて点検したいと思います。

○縞状になるのはなぜでしたっけ。この前も説明を聞いたような。

○（事務局）一応、強震動生成域を置いてそこからぼんと波が出るので、その部分が指向性を含めてやや効いているのはあるということがわかりました。少しずつすると、その縞のところは少し動くことはわかりましたが、特に全体を揺るときはどこかの波が入る。特にそこだけではなくて、関東のようなところは全体をざっと入れるので、余りソースの問題に強く影響されないのではないかと考えております。幾つかの波が足されることによる効果のほうが高いような感じはしております。

○それに関して計算上の確認ですが、最大値をとるときに、計算は非常に細かく1,000分の1秒とかタイムステップで細かく計算しますが、ムービーをつくるときは先ほどはそれを間引いたものを見せていただいていますね。なので色がぎくしゃくしている。この最大値についても間引いたデータからつくっているのではなくて、ちゃんと細かい、全タイムステップのものからつくっているかどうかというところは大丈夫でしょうか。

○（事務局）そのつもりですが、一応確認します。そのためにこういう縞が強調されていないかどうか、点検したいと思います。

○東京都の計算のときにもこういう縞が出て検討したのですがけれども、強震動生成域の位置を変えるとかなり変わることから、ソースの影響がある。

もう一つは重力のマップを見ると、それと割と相関のあるような場所もある。だから結構複雑なので、条件を変えるとがらっと変わるというところもあるから、細かく見ないとよくわからないですけれども、例えば埼玉あたりにある東西に見える縞は重力のデータと割と関係はありました。ただ、東京のもっと南のほうは明らかに強震動生成域の位置に影響を受けているから、強震動生成域の位置を変えると新宿がよく揺れてということはありませんので、だからこれはかなり丁寧にやらないと。

○ついでに名古屋近くの揺れもコメントしてもよいでしょうか。

25ページ左下の絵で、知多半島の根っこのところに帯状に赤い色があるのですがけれども、多分、地下構造とはあまり適合していないような気がいたします。この知多半島の根っこのところに斜めにある赤い色が気にはなりますので、ひょっとしたら伊勢湾の中も色を書くと、キーではないのかもしれないのですがけれども、一度、伊勢湾の中も色を入れたもので確認をしていただけるといいかなと思います。今までの観測記録だと、通常は四日市とか名古屋の南のほうが比較的強い揺れだったものですから、観測記録とは少し違っているかなという印象はございます。

○（事務局）点検します。

○そういう意味で言いますと、今のここの赤色の線上に実は発電所のタンクがちょうどある場所に重なっていることもあって、比較的インパクトが強い縞模様ですから、ちゃんと見ておいたほうがいい可能性はあります。

○今回、東北地方太平洋沖は揺れの継続時間が問題になったのですが、今回はどうするのですか。そういうのは考えないのですか。

○（事務局）継続時間もあわせて表示するよう、そういう色分けも含めてマッピングしたらどうかという。

○そうです。要するに最大の振幅がどれぐらい続いているのかというのは結構重要なのではないですか。

○（事務局）そういうものも資料としては用意しようと思っておりますが、今回は用意しておりませんでした。

○西と東で割れたとき、かなり違うのではないかと思うのです。

○（事務局）継続時間の違いもわかるような形で、閾値をどうするかとか少し検討は必要かもしれません。

○表示はどういうふうにするのがいいのかはよくわからないので、これは●●先生あたりにコメントをいただいたほうが。

○表示の方法は今すぐアイデアはないのですが、確かに●●先生おっしゃるように揺れの

時間はよく聞かれます。自治体からも津波の避難に対してどれぐらい最初避難できないのかということで、およそそれが2分なのか5分なのか、相場観でもいいのでどれだけ立ってられない揺れが続くのかということは聞かれますので、その資料はあったほうがいいと思います。

○（事務局）長周期地震動についてはとりあえず計算をして、それをどう見たらいいのかということが大きな課題になっております。今、気象庁のほうで●●先生座長の検討会で揺れとの関係のものが出ましたが、そういうものでいいのか。それから、建物への影響の部分はどう見るのか、計算した結果をどう見ていったらいいのかということについてはアウトプットが出た段階で住宅局とも相談しながら、示し方についてもまた先生方の意見を聞いて、よりわかりやすく誤解のない示し方になるようにしたいと思います。

○例えば減衰がもっと小さい応答スペクトルにするとどうなるのですか。つまり、継続時間も込み。継続時間と、これは5%の応答スペクトルか何かでしょう。それを組み合わせて表示しても結構微妙ではないですか。その先どうするのかわからないけれども、もっと減衰の小さい1%でもいいけれども、もっと小さいものから。

○差が出ますね。

○何に使うかによるのだけれども、例えば応答計算に使おうとすると波をそのまま出さない限り、継続時間と5%だけ出していただいただけではできないでしょう。そうすると、継続時間の影響も含めて何を見るかによるのだけれども、例えば減衰が小さいような応答スペクトルの表示というのはどうですか。

○あるいは前に●●先生がお出しになっていた累積変位みたいなものを出すというのもあると思います。ですから変位波形の積分値のようなものを出すことで、どのぐらい長い間、揺れ続けていて、その振幅がどのぐらいかというのを示せるかもしれない。

○液状化のときに強い揺れの継続時間が多いと液状化が多くなるという、そういう定性的な話があって、だから長い間、揺れているかどうかを評価するのは必要だと思うのですが、ただ、それを考慮してちゃんと計算できるかということ、結構なかなか難しいらしくて、東京都の場合でも長い継続時間を入れて液状化を評価したのですけれども、対して効かなかったからあまり。ただ、程度問題ですから、正しいやり方でやれば定性的には同じ。トータルのパワーが多いと液状化するという話あるそうです。

○それはむしろ周期が短い話ですね。継続時間と言ったときも周期が短い。つまり一般の方がどのぐらい強く揺れているかなというふうに思っている継続時間と、長周期地震動でどのぐらい揺れているかという継続時間はまた違うので、その辺は区別しないといけない。

○私も先ほどお話した、自分自身も勘違いしていたことが今わかったのですが、世の中が求めているのは短周期の継続時間。つまり津波の被害を考えてみんな震度だけではなくて、短周期の継続時間も欲しい。考えてみれば長周期についても何となく、建物の特性によって変わるので、それは個別に計算してもらおうとして、一般的な例えば減衰5%とか

1%はどのぐらいなのかという、これはこれで必要だと思うので、短周期についても長周期についても継続時間の公表は考えたほうがいいのではないかと。

○長周期については地盤の継続時間ではなくて、応答の継続時間を出した方が多分よいのですね。高層ビルの中に入っている人がどのぐらい長い間、揺れを感じるかということにポイントはあがる気がします。

○そうすると、建物ごとにみんな違う。

○これはだからアウトプット量が多いので困りますけれども、例えば周期5秒だったらこういう継続時間マップとか、そういうものを事例的に出すことで注意を喚起する効果はあるかもしれません。

○地震調査委員会ではそれを資料で出していますので、それを参考にさせていただくというのではないかと思うのです。今、●●さんが言ったように応答で、●●さんが言われたとおりなのですけれども、恐らく減衰を何%にするかということまで要求されるのはプロフェッショナルな方だと思うのです。それに対しては恐らく波形を提供するとかいうことで対処すべきで、図面としてはある種決まったものでやる以外にないと思うのです。地震調査委員会はそういう要求を受けてつくっているはずで、それは●●さん御存じだと思います。試験的にやっているだけなので、継続時間を情報として出してほしいということで、そういうことについても検討したことはあります。

○（事務局）そうすると、継続時間についても表記されておりましたので参考にさせていただきます。どのくらいの振幅異常を見るのかとか、そういうことを含めて結果が出た段階でまたいろいろ見ていただいたり、住宅局との議論とかそういうものも踏まえながら、影響はどういうことで見たらいいのかということも議論させていただきたいと思っております。よろしくお願ひします。

○ですから、今おっしゃっていたように目的を決めないと情報量が限りなくなってしまう。先ほどもおっしゃっていた津波の避難とか、超高層ビルの上にいる人が何分間我慢すればいいのかとか、そういうような何か目的を明確にしないと、多分收拾がつかなくなってしまうので、その辺から整理していただければいいと思います。

○もう一点だけよろしいですか。このSvというのは速度応答スペクトルを速度でちゃんと出したものですか。PSVではなくて。

○（事務局）一応速度です。

○速度応答スペクトルで相対速度応答スペクトルか、絶対速度応答スペクトルか。

○（事務局）絶対です。

○わかりました。そうすると実際に床で皆さんが経験すると思われる応答速度ですね。

○（事務局）応答の減衰の建物の床でということになります。地盤そのものを入れていません。

○地盤そのものを入れて、5%で、普通出してしまうと相対速度応答スペクトルになって

しまうのですが、それに入力の速度波形を足し算したものでいいのですね。

○（事務局）きちんとした部分については確認します。

○それと、例えば大阪で見てもみますと、此花あたりの揺れが大体70cm/秒などが一番最大ぐらいのように感じられるのですけれども、東北地方太平洋沖地震のときのSvは此花はたしか今、確認していたのですが、50～60cm/秒出ているのですけれども、そうすると東北地方太平洋沖地震のときのSvと、南海トラフ巨大地震のSvが同じぐらいになってしまうのですが。

○（事務局）大阪のほうはどうも2つ、距離的に見て北側から入ったものと南側から入ったものが足し合わさって大きくなった効果を持っているようだ。南海トラフのほうは今そこに2つが重なったり、途中でかたいところがあるので、あまり大阪にそのままダイレクトに入らなかったようなので、伝播経路も含めて今、点検をしています。ソースの近いものはそのまま入っているのですが、地盤のずっと入れているところにさらにそれを大きくするというのは今、あまり大阪では見られていなかったと思っています。

○東北の地震のときの揺れと南海トラフの揺れが大阪で同じぐらいというのは、何となく説明しづらいなという気がします。

○（事務局）計算のところはもう一度確認してみます。東北地方の部分との比較もしません。非公開資料4-1の46ページに此花を、47ページに堺を入れておりますが、途中での堺のほうは先ほど言いましたとおり、1番目と5番目のものがちょうど重なって全体を大きくしています。我々の計算の部分だけでいくと46ページ、此花のほうは主として関東からの5番目のルートが大きかったようでございます。途中の伝播経路がどういうふうになって大阪に入ったのかというのはあると思うのですが、伝播経路とか構造的な部分で大阪は大きかったのかかもしれません。南海トラフが小さいというのは説明しにくい部分がありますので、ちゃんと点検をして、その場合になぜかということがわかるようにしたいと思います。

○湾の中も書いてみませんか。

○（事務局）湾の中が結構大きいのです。先ほどのアニメーションで見ると大阪湾の中が。そうなのです。実は今回のもので全部塗ってみると、途中で堺の中央構造線といいますか、まず東北のほうを見ていただくと、これは1番目と5番目だけの合成の部分になりますが、今、濃尾平野を超えて大阪湾に入って、あの中で今ぐしゃぐしゃしています。揺れている最中に5番目のあいつが来て、もう一度全体を大きくしていくというような感じで見られます。

それから、先ほどの南海トラフのほう、それなりに大きいですね。色合いが。大きさはもう一度十分に点検してから示したいと思います。

○いろいろと注文があるようでございますので、事務局のほうもその辺は整理して、いいものをおつくりください。

それでは、次の議題に移りたいと思います。続きましては相模トラフ沿いの最大クラス

の地震津波についてでございます。資料説明をお願いします。

○（事務局）済みません、非公開資料4-3をざっと説明するのを、前回と一緒ということで忘れておまして、非公開資料4-3ではSMGAをベースにしますということと、前回、●●委員からありましたように、東北地方太平洋沖地震では浅いところの波は確認はされていないのですが、仮にそういうところであると波が大きくなるということで、そういうことがあった場合に留意という形の書き方をしてみました。

2ページ目の第3パラ以降ですが、大すべり域や超大すべり域で発生しないことの確認ができていないこと、これらから浅いところで発生すると、深いところで発生した場合よりもやや大きくなる可能性がある。留意する必要があるということで、留意事項ということで3ページの（5）ですが、留意事項でもし浅いところだったらより大きくなるということについて留意をと思っております。書きぶりについてどういうふうにするかについて、また最終の報告に向けてまた御議論をいただければと思っておりますが、また見ていただければと思っております。

最後の7ページですが、長周期地震動計算するためのSMGAモデルができたなら、震度についてもそれを用いて震度分布についても試算するというところで書いております。これをどのように活用するかということについてはまだアイデアはございませんが、長周期地震動を計算する新しいSMGA、大体平均24MPaで 1σ を入れて30と思っておりますけれども、それらで整理した際の震度分布についても試算をするということで書いております。また、実際に出てきた段階で意見を言っていただければと思っております。

非公開資料5-1ですが、最大クラスの検討を整理し始めました。非公開資料5-1と非公開資料5-2でございます。領域的には非公開資料5-1の1ページ目ですが、検討する領域はおおむねこのくらいの範囲かなと思っております。というのが1ページ目で、そこに分岐断層あるいは神縄・国府津につながる断層を入れて検討したほうが良いと思える場所を、3ページで水色っぽいもので入れました。西のほうは神縄・国府津につながるもの、東のほうは10kmからの分岐断層として、これを検討する領域にしております。

4ページは超大すべりがどういうふうにあるかということについて、東側については超大すべりを検討するというところで整理したいと思っております。西のほうは従来どおりの置き方で一応計算したのですが、元禄のほうが大きかったので基本的に浅いところまで割れているということから、元禄のものをベースにして、それ以外に神縄・国府津につながる分岐断層といいますか、乗り移ると言うのでしょうか、そういうものを入れた場合を検討する。東については超大すべりも入れて検討するというような形で整理ができればと思っております。

これらについて簡単に試算したものが非公開資料5-2でございます。たくさんいろいろ置いてございますが、9ページに今、言ったようなイメージのものを置きました。モデルAとモデルBという2つのモデルを書いてございますが、西側についておおむね元禄をベースにするものをモデルA、その際に元禄の再現と別にもう一つ分岐断層に移るもの、

これを2種類考えたいというのがモデルAの①と②でございます。モデルBは超大すべりまであるものと、分岐断層が動くもの、南海トラフで検討したものと同じでございますが、東側について大すべり、超大すべりがあって、かつ、もし分岐断層が動いたらどうなるのかということで、都合6種類のモデルを考えております。

イメージ的に10ページの真ん中を見ていただければと思いますが、1番目と2番目のところで見たときに、浅いほう側まで動いた場合と、分岐断層に移った場合にはその浅いほうのところは動かずに、分岐断層のほうだけを動くということで、これも南海トラフ沿いの検討と同じでございます。それが1番目と2番目でございます。

3番目は首都の検討の中で、東京湾の中の津波を考慮すると東京湾が沈降していないとやや津波が大きくなるので、深いところまで動かしてしまうと東京湾の沈降が見られないことから、東京湾の沈降した場合の津波を少し検討するというので③を入れております。おおむね30kmぐらいまで動かして、それより先を動かさなければ東京湾全体がマッチングをするというモデルで、それを参考に検討しようかということでモデルのイメージをつくっております。

もう一つは12ページに今回の関東地震での再現で見ると、津波モデルとして見るとスケーリング的にやや大きめのもの、変位量が面積に比べて全体変位量がやや大きめに求まっているようでございます。こういうものをどう見るかということについてはもう少し相談したいと思っております。

津波の計算は先ほどのイメージのもので、14ページからが元禄をベースにして置いたもの。20ページからは東側をベースにして置いたものを入れて試算をしました。22ページが東側の分岐断層が動いた場合のもので、分岐断層が動いたときは下は動かないとするので、22ページのようなモデルにしております。

16ページが元禄をベースにした際に、元禄の震源域の中に分岐断層が東側の分岐断層と神縄・国府津につながる断層に移るものがございまして、その両方も動いたものを16ページに入れております。元禄をベースにするのですが、分岐断層が動いたとした場合のものを16ページに入れてございます。地殻変動その他がそれぞれ帯グラフで見えるようになってございますが、26ページから各モデルの海岸での津波の高さが比較できるようにしたものでございます。

26ページがまずケースAで元禄をベースにしたものが赤でございます。分岐断層が動くとしたものが緑で、分岐断層が動いた分、津波が大きくなっているのがわかるかと思いません。

30kmで止めた場合も書いておりますが、この場合はほとんど、どの東京湾の中を見てもあまり変わらないようなので、特に30km以深はすべらないとしたものを加えなくても済むかなと思っておりますが、おおむねこのくらいになったということでございます。

27ページはケースBでございます。東側で移って、分岐断層がすべる場合とすべらない場合で赤と緑でございます。分岐断層を動かしたもののほうが海岸で大きくなるというこ

と、こちらのほうでは東京湾の中を見ると30kmぐらいいすべらさないようにしたほうが大きくなっていることがわかります。ただ、赤が1mから大きくて2mのものが、2mから3m強ぐらいのものになっているということです。あわせてこの辺をどうするかということは、実際の今後の検討の中でできればと思います。

28ページには加えて延宝房総のものも入れた部分でございます。太平洋側といいますか、千葉の太平洋側から茨城、福島にかけて見ると延宝房総の再現モデルのほうが大きいようなので、前回の議論のとおり巨大地震については関東のほうの巨大地震と、延宝房総の再現モデルとあわせて全体の対策、検討ができればと思っておりますが、このような今のところは試算結果になっております。今後どういうふうにかこれらをしていくかということについては、もう少し整理をする中で再現モデルがフィックスした次回あたりからももう少し議論を深めていければと思っております。

最大クラス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。よろしいでしょうか。もう実際の計算に入ったようでございます。それでは、ここまでといたします。

最後の議題に移らせていただきます。最後の議題は強震動及び長周期地震動の計算手法の検討でございます。資料説明をお願いいたします。

○（事務局）非公開資料6でございます。これまで地震調査委員会あるいは東京都、従来の内閣府のものとは何がどう違うのかということを整理して、できるだけ合せるものは合わせていったほうが良いという御指摘を受けましたので、できるだけ合せるものは合わせていくという形で整理をしてみました。

1 ページ目は統計的グリーン関数法に係る部分でございます。要素波形のエンベロープについては、これまで内閣府ではBooreのものを用いておりましたが、佐藤・ほかを用いたらどうかということで、それは佐藤・ほかを用いるというふうに変更したいと思います。

Q値についても、この前100で計算してございましたが、110ということで、ここも特段合せたもの。

ただ、工学基盤への入射のところについては、これまで3成分で計算しておりました。それについては前回、説明させていただいたとおり、いろいろクリティカルアングルのところではいろいろな問題が起こるようございますが、結果としてたくさんのいろんな部分での入力を見ると平均化されているので、従来どおり3成分のもので行いたいということで説明させていただきましたけれども、そのとおりにしたいと思っております。

2 ページ、C値についてどうなるのかという部分については、過去の資料、これまでの検討で内陸の2kmの断層モデルについては、C値が大体3から大きいもので10ぐらいで計算しておりました。今回、海溝沿いのものを見てみると、10kmぐらいのもので見ると10～40ぐらいの幅で検討したところ、おおむね10～20が良いのではないかと結果が出てございますが、これについては今後の検討をする中で整理をして、2倍程度ぐらいで合わせ

られれば思っています。というのは、まだ今後も検討したいと書いているところですが、今後の検討の中で御議論いただければと。

乱数については、これまでどのように乱数の扱いをされていたのかは十分に評価してございませんが、内閣府のほうでは乱数の系列が標準偏差の3倍を除くデータが入ったときには、波形データとしてはそれを全部除いて波形データをつくっておりますということ。それから、従来シード数として乱数系列して5個から多い場合は30個ぐらいを計算して、その平均をとるというふうにしています。前回、南海トラフの計算をした際、ある程度乱数の落ち着く一番よさそうなところ5個ぐらいをとって平均をとりましたが、乱数系列についてはおおむね5個ぐらいよさそうなものに当たりをつけておいて、それで5個ぐらいをとって平均をとりたいと思っています。一番最初の5個ぐらいのときに多めに計算をして、どの乱数を選ぶかということ进行调查したいと思いますが、おおむね5個ぐらいの平均をとるというふうにしたいと思っています。

ここに書いてございませんでしたが、東京湾北部、湾北と呼んでいますけれども、その大きさについて内閣府のほうでは5kmで計算しておりましたが、東京都が2.5kmで計算したというものがございませう。我々のほうで2.5も検討したのですが、その細かくしてたくさん減ることによって全体としてパワーが減る。サグができる問題がそのまま発生して、それをうまく整理するのはなかなか難しかったというのが実情でございませう。逆に従来どおり5kmのまま乱数で同じものが重ならないようにするという手をとることと、同時にシードを5個ぐらい平均するので、そのような重なりが少なくなるのではないかと考えております。そういう形で整理させてもらえればと。

構造は地震調査委員会のものをベースにしますが、今回、首都圏については東京都が一部見直しをしておりましたので、同様に首都圏全体のデータを入れて見直しました。それを使った最新のもの、首都圏については最新だったもので計算をすることにしたいと思っております。

3ページ、差分法の部分を書いてございませう。幾つかの計算方法があるようでございませうが、格子間隔については3～4段階、深さ方向の長さのみを変化させるというやり方でしたということ。

Q値については2つ、3ページの下にグラフを示してございませう。今のところ10秒ぐらいまで見るとすると、従来から使われていたQ値、東京都が使ったものと同じでございませうが、これで今、計算してございませう。おおむね10秒ぐらいまでは大体いいのかなと書いてございませうが、この形で計算ができれば思っているということ。

周期でございませうが、2秒と書いてございませうけれども、先ほどの非公開資料4-3、長周期地震動の検討の1ページ目の1ポツを見ていただければと思っておりますが、今回、特に長周期の地震動で検討するものとしては、高層あるいは超高層ビル等への建物も影響評価することとしたいということで、差分法による長周期のものも加えたい。その際の対象周期はおおむね2～10秒を対象としたい。

(2) ですが、これよりも短い周期のものももちろんあるのですが、これらの評価については従前から推計している統計的グリーン関数法を用いて評価するというので、それらも活用いただきたいということで、少しここについては差分法で計算しているのはおおむね2秒から上をベースにしたいんだということでございます。

(3) は参考に10~20秒についても試算をしますという部分でございますが、この2秒を主体にして計算を分けるということベースにしたいと思っております、3ページに一応M8クラスと9クラスの部分でマッチングするかしないかを書いております。今M8クラス以下のところは1.5秒からと書いておりますが、計算する範囲を広げろと言われると急にしんどくなるので、合わせると全部で2秒にしようかなとか、そういうところで悩んでいる部分でございますが、これについて意見をいただきながら最終版をしたいと思っておりますが、小さいものは計算範囲も少ないのでやや短めにしていかなと思いつつながら、長いものは先ほどのとおりおおむね2秒にする。M9クラス、マッチングしたほうがいいのかどうかというのは多少悩みますが、M9クラスはマッチングしないで独立に示しておいた形で参考にしてもらえよということで考えております。

マッチングフィルタをどこに持っていくかという部分で、1秒、2秒、差分法のところでいろいろ計算してみました。9ページに関東平野北西縁断層帯の部分で、1秒でハイブリッドしたもの、2秒でハイブリッドしたものの震度の比較をしております。おおむね類似してございますが、やや微妙に違っております。それぞれ統計的グリーン関数によるものと、差分法によるものでどういうところが違うのかというスペクトルを見てみました。おおむね1秒ぐらいからで大体合っているのでございますが、10ページから統計的グリーン関数法によるものと、差分法によるものを見ております。一応ハイブリッドしたという形の1秒と2秒のものを書いてございますが、統計的グリーン関数法と差分法によるものの合いの程度がどのくらいかということで、●●先生からのサジェスチョンを受けまして整理した部分でございます。おおむね1秒からで大体合っているのでございますが、やや合っていなかったりする部分も出てくるので、2秒ぐらいからするとそう問題なく全体が合せられるかなというのがありまして、そのようにしたいと思っている参考資料でございます。

16ページには湾北、東京湾北部のものを整理してございます。ここは明らかに違いました1秒と2秒でのものが違って、1秒のものがやや小さめになってございます。2秒でハイブリッドするとその程度になるということで、その違いをスペクトルで見るとやはり1秒、2秒のところは差分法で十分パワーを出し切れていないというところもございまして、この調整をして大きくしたりいろいろ調整するよりは、おおむね2秒以上で合わせられればと考えているところでございます。

我々の計算は、やや防災的な観点で利用することも含めておおむね2秒ぐらいをベースにマッチングできればと思っているところでございます。

全体の今後の、先ほど非公開資料1で全部計算するものの対象を示しましたが、既往地

震の再現については大体再現できたのでございますが、この整理をして、今月と4月ぐらいで調整をして、4月末、遅くとも5月には全部フィックスしたいというもの。それから、強地震のものができると並行して検討するのですが、特に長周期は5～8と書いてございますが、計算もかかるのでどのぐらい計算かかるかとか見ていただいたりする部分で、最大を見てこの中のどこかでと思ってございますが、ちょっと遅れるかもしれません。

おおむね試算は全部3月末に終わらせようと思ってございますが、最終的な絵の描き方、出し方、どういうものをターゲットにするかということで、被害想定とまたあわせていろいろ議論させていただければと思います。

以降は、少しこのような計算でよければ計算した結果を見ていただいて、それで御議論いただくということで、次2回、3回の検討をしておりますが、やや4月以降からはこのスケジュールに合わせて少し、我々のほうは一生懸命やりますが、お集まりいただく間隔はやや間を置いて評価していただいてというふうに考えているところでございます。

資料としては以上でございます。

○それでは、御質問、御意見ありましたらお願いいたします。

○ハイブリッド法でやるときに、マッチングフィルタの周期のところと、差分の ω^2 から ω^3 に落ちるところの振動数との間の関係は大丈夫でしょうか。

○そこが問題なのです。理論で計算する場合は、例えばほとんどが中村・宮武は短周期で落ちる、高周波で落ちる。2秒以上だと余り影響はないのですけれども、そこからだんだん落ちてくると考えていただいたほうがいいと思うのです。それは関数系そのものがそうなのです。統計的グリーン関数だと ω^2 にフィッティングするようにつくられていますので、そういう意味で1秒か2秒かのところが影響が出てくる。

○ですよね。ですからそこが問題なので、どう扱うかによって一番肝心の建物の周期帯域になってしまいますから。

○だから地下構造の問題があるので、ここは余りこれまで強く言わなかったのですけれども、関数系だけから言うと中村・宮武の高周波がどうしても落ちてしまうという関数系を使っているというのは前からわかっていたのです。しかし、地下構造をサンプリングするとそんなに目立って影響は出ない場合が多かったので、そのところは詳しくは検討しなかったのですが、今回内閣府が計算していろいろ計算した結果、やはり大きなときにはそこが問題になることがわかったので、それは関数系の問題そのものですので、今、●●さん言われたそのもので ω^2 モデルが正しいかという前提に立つと、2秒ぐらいのほうがいいということになります。

○手法を整理されて、聞き逃したのかもしれませんが、小断層の大きさというのは5kmとかおっしゃっていましたか。

○（事務局）活断層は2kmで湾北が5km、海溝型の大きなものが10km、その3種類で計算しているので、メッシュサイズとしてはそのまま計算したい。従来どおりメッシュサイズ

それでいきたいと思っています。

湾北については東京都が5 kmではなくて2.5 kmで計算したのがありましたので、2.5 kmも検討したのですが、我々が2.5でやるとどうしてもサグの問題、小さくなる問題があって、それを上げる工夫をするのはかなり大変だったので、それであればもともと問題になっていた2秒ぐらいのところはどんどん割れていって、波が重なって大きくなるという東京都で指摘された部分については乱数を与えて、特に重なりが大き目立たないようにすることと、あわせてシードを5個ぐらいとって平均するので、さらにそれは目立たないのではないかと考えて5 kmのままやりたいということが、この表の中に入れてございませんでしたが、湾北については5 kmで今のような形でやりたいということでございます。

○それでCの値が多分この小断層の大きさとリンクしているのではないかと思います。その辺で明確な決め方をさせていただかないと、先ほどのあれではないですけども、いろんな方法でいいところ取りされてしまうので、その辺は多分、小断層の大きさとも関連していると思いますので、もう少し整理していただけたらいいのではないかと。

○（事務局）大体2倍にしようかなと。フィックスしようかなと思っています。活断層は過去の内閣府のいろいろな検討のものを経験式、関数、全部幾らにしていたかという地震ごと、断層ごとに違って、3 kmのもの、4 kmのもの、8 kmのもの、一番大きなものは10 kmぐらいあったと思いますが、結構8 kmぐらいがたくさんありましたけれども、今回、海溝型でCも入れてインバージョンしてみると10 kmの大きさで見たときに20、30ぐらいが比較的安定度を見せているというのがありますので、おおむね倍ぐらいの20で、全部小断層の2倍ぐらいでとりあえず置くというふうにして、まだ検討課題だけれども、そういうふうにしたいという方向で整理したいと思います。地震ごとに変えるということはずに、メッシュサイズの部分で検討したい。おおむね今、思っているのは2倍ぐらい。活断層については4、湾北については10ぐらい、海溝沿いのものについては20ぐらい。

○よりどころとしては経験式と乖離しないということですか。

○（事務局）全部合わせてこのくらいというふうに、言い方については●●先生と十分相談しながら、完全に解けているわけではないので、課題としてはあるということで、おおむねこれぐらいで計算したというような条件つきで示させていただければと思っています。

○ありがとうございました。

○こういうすごく専門的に細部にわたったモデル、計算手法なんだと思うのですが、私は素人なのでよくわからないのですが、これはどういうふうな形の提供をされるのでしょうか。一般公開とか。例えばプログラム、データから全部公開して、誰でもインターネットからアクセスして波形を計算できるようにするのか、それとも、こういう報告書を出してそれでおしまいというふうにするのか。

○（事務局）今まででいくと後者で、こういう条件でこういう計算をしてデータはこうなっていますという部分のアウトプットを示す。計算条件を示す。それで考えております。

○このような場ですから、やはり全て公開して誰でもが独自にチェックするとか、そういうようなやり方に変えていくべきではないかと思うのですけれども、先生いかがですか。こういう考え方は間違っていますか。

○私はわかりません。公開されても私には使えないと思うのですけれども、どういうものでしょうか。

○津波のほうは実際に我々のところの若いのが津波の計算をして、もっと例えば大阪湾で大きくなるケースもあり得るとか、そういうふうな研究もしているのです。だから、そういうものをあえて排除するというか、妨げるようなことをせずに、もっと促進するような方向で対応したほうがいいのではないかと思うのです。世界的にはいろいろなものがオープンウェアで公開されていて、どんなデータでもどんどんインターネットで流通して、みんな新しいものをつくっていきましょうというふうな感じになっているのが世の中の流れだと思うので、私の個人的な意見です。

○津波のほうは相当公開していますね。自治体も積極的に例えば津波のモデルなんていうのは使っていると思います。それから、計算手法も津波のほうは割合確立しているので、津波の波形を計算するプログラム自体も例えば東北大を中心にして公開しているので、どこでも使いやすくなっているという面がありますけれども、強震動のほうは私はよく分野を知らないのですが、どんな感じなのでしょう。

○Finite difference methodのところだけ、それ以外のところはほとんど、もちろん誰がやってもすぐできてしまいますけれども、Finite difference methodに関しては必ずしも公開されて。

○Finite difference methodは防災科研で公開したり。

○公開しているものもありますけれども、全面的に内閣府が今、仕事を頼んでいる事業者全部公開しろというのは私はわかりません。それはできないことではないでしょうが、そこまでの契約は結んでいないのではないかという気がします。必ずしもFDMのプログラムが全世界的に公開されているとは思わないです。防災科研は公開しています。青井さん、藤原さんのものは公開されているので、ないわけではありません。非常に優れたプログラムの1つです。

○現にこの地下構造データとか震源のパラメータ、津波についても細かいものを既に公開されているのではないのでしょうか。これに計算コードもつけて出すというと、それはちょっとやり過ぎとか、ドキュメントもつけなければいけないし、動かないって●●さんのところにメールが来ても困るし、多分それをやるとどこかがコードを使ってほかに使おうということはあるかもしれないが、実際に津波の計算とか地震動の計算をしようという人は入力データ、パラメータデータがあれば、あとは自力で何とかできる人でないといけないのではないかと思います。

○だと思います。

○だからコードを公開する必要は私はないと思う。それは研究者のやるべきことですか

ら、ただ、どういう条件で、どういう考えで計算したかということはものすごい長い時間をかけて議論されてきたわけですから、それを整理した形で公表していただきたい。

もう一つは自治体を使うときに、せっかく計算されたので、できれば長周期や津波については波形は使えるように、つまり自治体が被害想定をこれからするときに入力として使えるような形にさせていただくのが、自治体が震源モデルからえっちらおっちら計算するのですけれども、これは膨大な無駄ですから、例えば津波だったらば●●さんたちが最近やっていますが、沖合の近いところまで境界条件として与えていただけると、もっと細かいメッシュで遡上高まで計算するとか、そういうことをやっていますから、そういう意味で内閣府版の波形というのが出るといいと思います。

あと、長周期についてもそれは地震基盤というか深いところでいいので、それが出れば、それを使って各自治体、事業者が自分でそれを入力波形として応答計算することができますので、それは割とできることだと思うので、ぜひ御検討ください。

○業者も絡んでいることですし、じっくり事務局は各委員の御意見を参考にしてお考えください。

それでは、ちょうど時間になりました。今日も活発な議論ありがとうございました。また、議事進行に御協力いただきまして、ありがとうございました。

次回は先ほどのスケジュールで当分ないようでございます。

今朝の朝刊から、南海トラフの経済的被害についての発表があったというのがありました。あちらのほうの南海トラフのワーキンググループのほうは、あと1回開いて多分15回でおしまい。こちらは35回もやってまだ終わらないという、そちらのほうにショックを受けますけれども、被害予測のほうは今月末でおしまいと聞いております。

それでは、事務局から連絡事項がありました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。

今ほど座長からお話がありましたように、次回の日程につきましては流動的ですので、また改めて調整をさせていただきたいと思います。よろしく申し上げます。

岡村眞先生と平川先生の参考資料は公開ということで。

○横田（事務局） 前回まで非公開の取り扱いでしたが、公開ということで、今日改めて参考資料1、2ということでつけさせていただきましたので、参考いただければと思います。よろしく申し上げます。

○藤山（事務局） 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ければ事務局のほうから送付させていただきます。

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。