

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第44回）

及び首都直下地震モデル検討会（第26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44回）
及び首都直下地震モデル検討会（第26回）
合同会議
議事次第

日 時 平成25年 9 月30日（月） 13:30～15:36

場 所 中央合同庁舎 5 号館 3 階防災 A 会議室

1. 開 会

2. 議 事

- ・首都直下の地震について
- ・長周期地震動に関する検討
- ・その他

3. 閉 会

○中込（事務局） それでは、ほぼ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44回）及び首都直下地震モデル検討会（第26回）合同会議」を開催いたします。

委員の皆様におかれましては、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。よろしくお願いいたします。

本日は今村委員、岩田委員、大原委員、岡村眞委員、岡村行信委員、佐竹委員、橋本委員、室崎委員、山岡委員、山崎委員は御都合により御欠席となります。

お手元の資料ですけれども、本日は全て非公開資料になりますが、議事次第、座席表、委員名簿の下に非公開資料1～7まで、枝番がありまして、それを含めると合計13冊になっていると思います。

一応そろっていると思うのですが、もしもなかった場合にはその場で言うだけだと思います。

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いるような状況でございます。

いつもと同様なのですが、議事概要、議事録の扱いにつきましては、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年を経過した後に、発言者を伏せた形で公表することにさせていただきたいと思います。

なお、本日の資料につきましては先ほども話をしましたように、全て非公開となっておりますのでよろしくお願いいたします。

それでは、早速ですけれども、よろしくお願いいたします。

○聞きそびれたかもしれませんが、きょう藤山参事官はどうされたのですか。

○中込（事務局） 藤山参事官は出張で、代理でやっております。

○それでは、早速議事に入りたいと思います。

まず首都直下地震（検討対象とする地震・過去の関東地震の再現）について、審議を行います。では、事務局説明をお願いいたします。

○（事務局） それでは、非公開資料1、非公開資料2-1、2-2で御説明したいと思います。

まず最初に過去地震の再現を、確認を含めて整理しておきたいと思います。

非公開資料2-1、関東地震の再現（震度分布）でございます。

震度分布のほうで、これまで地表の増幅率についてボーリングデータが首都圏はたくさんあるので、ボーリングデータを主体にして全て増幅率といいますか、地盤の速度のやわらかさを求めたいとしてございます。

3ページにそのボーリングデータの資料がございます。黒いところがボーリングがあるところなので、このようなデータを用いてボーリングデータだけで一度整理をするというふうにしております。

4ページの上がその結果でございます。もちろん、このボーリングデータを整理する際

には、同じ地盤のものを平均するというので、近隣にあるやわらかいデータを平滑する。かたいところはかたいところだけで平滑するというので、地形条件も加味して整理してきたのですが、4ページの上のようなものになっています。

実際、微地形を主体にして、ボーリングのあるところはボーリングのデータを使うという整理をしたものが4ページの下です。南海トラフの検討会のときに用いていた増分ですが、全体的にボーリングデータが少ない。埼玉県被害の様子を再現するにおいても、なかなかデータが少ないなということをお指摘いただきましたが、それらのことも踏まえてかなりボーリングデータが多いのですが、基本的にこれまでと同様、微地形を主体にして、そこにボーリングデータが同じメッシュ上にあるところについては、ボーリングデータを使うというふうにして整理をし直す。言い方を変えると2012年の南海トラフのモデルと同じものを使うというふうに戻したいと思っております。これが1つ目のものでございます。

50mメッシュで都内を見る際、5ページになりますが、50mメッシュの領域はおおむね山手線の範囲と少し外に広がったぐらいで、いわゆる首都の中心部のところになりますが、これについてはボーリングデータだけで整理しておりましたが、これもよく見ると、すぐ隣に5ページの上側の右側に1460年ごろの東京と書いた地形がございまして、日比谷の入り江があった丸の内あたりのもの。飯田橋から水道橋にかけての大池のもの。あるいは江戸川のところの沼池があったところ、溜池など、幾つかの池を埋め立てたところがあって、そういう場所は被害が過去も大きく見られたようなところに相当するところでありましたので、こういう場所もボーリングデータだけでは十分に反映できていないことがわかりましたので、50mで微地形を整理し直したのが5ページの下の部分でございます。ただ、埋め立て地というのが十分に見えていなかったもので、今の埋め立て地のところを入れて、微地形とあわせて整理をし直す形で今、作業をしているところです。次回どちらを使うかということを見ていただいて、この50mの被害の参考にする資料についてもフィックスしたいと思っております。きょうは間に合いませんでしたので、今のような形で作業をさせてもらえればと思っております。

微地形データを用いることによって、従来よりもよく揺れるような形のものが出ましたので、関東地震の再現モデルが従来のモデルではややソースとして強過ぎたということが出ました。特に神奈川県の方が強く震度7がべた一面に出る形になりましたので、その部分を修正すべく、神奈川県のところをやや弱くしております。十分新しいものも合った形になっているかと思っておりますが、神奈川県真ん中ぐらいのところですけども、奥行4列で横に5列に並んでSMGAを置いていたのですが、大体3列と5列ぐらいでおおむね前と同じぐらいのものができそうだということで、そのように修正させていただきました。あとは変わっておりません。

東京湾のところも新しい増分にすると、やや揺れるようになりましたが、まだそうは言っても埼玉の中が被害の様相がずっと伸びるところまではいっておりません。そこ

についてはモデルとして東京都直下に置いたモデルと置かないモデル、8ページのもの
9ページのもの2つを示して、防災対策上は9ページのようなものを使うということ。そ
れから、それでもなお埼玉では震度が十分にうまく再現できていないということを記載し
て、この検討会のモデルとして最終モデルにしたいと思っております。

12ページ、東京都の真下、東京湾のすぐ西に置いたのですが、当初計算したモデルでは
千葉県に思ったよりも多かったのが、千葉県のほうに影響が余り出過ぎない。震度分布に
合う程度に2個ぐらいメッシュを削ったものを用意しております。それが12ページです。
12ページで千葉県にあまり影響が出過ぎない程度のもので、小さくても済むところで
あれば小さくして資料を整理したいと思えます。これはまだ乱数が1系列ですので、あと
4系列を計算して最終式をミートする形で準備を進めているところでございます。

関東地震については以上となります。

津波のほうでございますが、関東地震、延宝房総それぞれ再現しました。これまで再現
していたことと変わってございません。

参考資料2-2の1ページにそのモデルを示しております。一番上が大正関東、真ん中
が元禄関東、延宝房総でございます。それぞれ用いた資料についてはこれまでと同じで
ございます。

この資料について70ページを見ていただければと思います。70ページの左側ですが、こ
れは先ほどの1ページの大正と元禄を比べて、元禄関東から大正関東のすべり量を引いた
ものが70ページの左側でございます。元禄関東がおおむね最大クラスに匹敵するとい
うことがありましたので、そういう意味でそれを引いてみると、やはりかなりのすべり量
が残って、それも大正関東が起きた領域で平均すべりを出すと、5mぐらいが残った状
況になってございます。

千葉県側の沖が大正のときは動いておりませんでしたので、そのところが動くのでは
ないかということが想定されてございますが、仮に千葉県沖側に相当するところだけを見
るとMw8.1、大正関東と同程度ぐらいなものが起こる可能性があるというようなことで整理
をしております。

69ページを見ていただければと思います。絵の描き方が後で右左がずれたものがあり
ますが、69ページの上側の絵は、元禄関東のところに大正関東地震側で起きた震源域側
のすべり量が平均すべりで約10mです。1923年の大正関東のときにはすべり量は約5m
で、この差が仮に最大クラスが起こした、下にスーパーサイクルがあるとして、すべり
残りが蓄積されていたとすると、約5mのすべり残りが蓄積されていた。その間、同
じようなものが起こるのが約2,700年前でございますので、約2,700年かけてこのよ
うなすべり残りが蓄積されていたのではないかとということで、緑を入れております。
明応と永仁は除きますと、あとわからないと適当な点線を入れてございますが、現在、
大正関東の後からのすべりで見ると、現在まだ半分ぐらいかなというのがこれです。

フィリピン海プレート側ですが、パワーポイントをお願いします。スーパーサイクルの

すべり残りのところだけ破線を入れていたのですが、赤い破線を入れておりませんでした。上側だけを拡大してもらえればと思いますが、できますか。点線は大正関東と同じだけの傾きで仮に来たとするとということで、傾きをそのまま置いております。詳しくはよくわかりません。それから、すべり残りのものに相当するものは、やはり大正関東側の領域と同じ線を引いただけのものであります。元禄以前がどういうふうになっていたかもよくわからないので、全部？になっていますが、赤い線だけで見るとおおむね現状、元禄のときのすべり量を超えるぐらいのところに来ているので、何人かの方がおっしゃっているように、東側だけの領域で津波を起こすような地震が起こる可能性があるのではないかとということで、これまで想定に入れるということについては前回、前々回、御説明させていただいております、このようなやつについても検討したいと思います。

その結果を踏まえて非公開資料1でございます。今回の検討で検討対象とする地震について少し整理をしたものです。検討対象とするものは海溝型のM8クラス、それから、首都直下で起こるM7クラスの地震でございます。

2ページにこれまで示しておりました、首都圏で起こるような地震ということで入れてございますが、特に関東地域で過去、大きな津波を発生したものとして延宝房総もありまして、延宝房総については①～⑤ではうまく入り切っていなかったもので、⑥という番号をつけましたが、⑥の絵を描き忘れておまして、番号だけをつけたのですが、⑥は北米プレートと太平洋プレートとフィリピン海プレート両方にかかるような形で、それぞれの境界で起こる可能性があるのではないかとということで、延宝房総を想定したものでございます。

3ページは、関東地震と内陸で起こるM7クラス直下の地震で、従前からM7クラスが切迫している状況に来ているということで、これに対する対策としていたものでございます。

関東地震クラス、M8クラスの地震をどういうふうに捉えるかということでございますが、その次のページにこれまでわかっている範囲での資料を整理したものでございます。西側のほうでいくと大正関東地震の震源域に相当するところでは、永仁まで含めておおむね200年間隔ぐらいで地震が起きていたということが確認されているのではないかとという形になってございますが、これが東側はどこまで来たのかよくわからないので？にしています。

大正関東と同じようなものが近年ではおおむね200年ぐらい。過去の資料では平均400年ぐらいと考えていいのではないかと資料がございましたので、あわせて推本ではこれらを全部平均したりしてございますが、一応200～400年と推本で書かれている平均間隔のものを用いています。

元禄に相当するものは、おおむね2000～3000年間隔と整理をしたいと思っております。

それをポンチ絵的に描いたものが右側のページです。相模湾側の領域と千葉県沖側の領域、2つに分けて見てみると、西側の相模湾側の領域では永仁地震ぐらいまでおおむね200年ぐらい。その前のことで少しわかった部分があるのですが、東側がよくわかってい

ないということで、今後も調査が必要ということと、元禄関東の後、房総沖が割れ残っている形がありますので、それも含めた想定、最大クラスに加えてこういうものを想定する必要があるのではないかと。

先ほどのものに相当するものを、その次のページに書いてございます。この絵の中で房総のほうは赤い線を入れ忘れておりましたので、次回の資料ではそれをやりたいと思います。入れ方についてもコメントがあれば意見をいただければと思います。

延宝房総はフィリピン海プレート側で起きた場合と、太平洋プレート側で起きた場合の2つのモデルに対してインバージョンをしています。その資料を上に乗せてございますが、おおむね太平洋側で起きたと整理するほうが、少ない資料ではございますが、各資料をおおむね説明できそうだとということで、この検討会では太平洋側で起こる地震としてのモデルで整理をしたいと思っております。

最後のページですが、従来の検討するM7クラスの地震の対象領域は、境界型で考えるのは北のほうに残る2枚のもの、それから、関東地震で破壊されなかった元禄地震のSMGAを単独で検討するかどうかについては、御意見をいただければと思いますが、最大クラスでも検討するので、あるいは房総沖が割れたときも検討するので、特段M7単独では検討しないでおこうかなと思っておりますが、意見をいただければと思います。

それ以外の領域では、フィリピン海プレート内で発生する地震ということで整理しようと思いますが、これについても安政江戸地震を再現する程度のものは、おおむね応力降下量50MPaぐらいで再現できることがわかりましたが、正確には52MPaになります。それより防災上から見ると少し大きいものが起こる可能性があるのではないかとということで、本検討会の防災対応のモデルとしては、応力降下量がそれより約2割大きい60MPaのものについても検討することで整理をしたいと思っております。後ほど震度分布については、それを見ていただきたいと思いますが、検討対象として以上のものを考えたいと思っております。

以上です。

○資料説明は以上でございます。

御質疑をお願いいたします。御意見がありましたら御意見もお願いいたします。

○（事務局）ちょっと忘れていました。非公開資料4-2の5ページ、表題に書いた西村さんがGPSから見たカップリングで見ると、伊豆半島の東部側にすべり欠損と見られる応力集中があるようだという解析をされております。この伊豆半島の東部側の集中帯をどういうふうにかえるかということで整理をして、この検討会での取り扱いも整理したいと思います。まだ海溝型の地震を起こすほど大きく成長していないということ。ここの領域全体でこれらの応力を吸収するというのは、M7クラスの活断層に相当する横すべりのものになりそうですが、そういうものは考えられるとして、いわゆるM8クラスの海溝型の地震をここで想定する必要はまだ現時点では少ないのではないかとということで、検討対象から外しておきたいと思いますが、これについても御意見をいただければと思います。地震調査委員の海溝型分科会でも同じような形で整理をして、向こうの検討会でも同じ考え

方で取りまとめればと思って相談をし始めたところでございます。

以上です。

○今、最後に話があった伊豆半島東部沖合のは、新しいプレート境界でM8クラスはまだ起きないだろう。まだ潜り始めたばかりだから起きないだろう。だけれども、M7クラスは起きるのか起きないのか何か言われましたか。

○（事務局）M7クラスは否定しにくいなと思っておりますが、M7クラスは起きないというのではなくて、M7クラスはあり得るのかなど。ただ、おおむね横すべりなので、津波を起こすような大きな津波の心配は余りないと思っております。あとは震度をどういうふうに捉えておくかということで。

○横ずれが卓越するとなると、伊豆半島の中中部で起きた北伊豆地震と同じようなタイプのメカニズムなのでしょうね。だからこの検討会は首都直下も入っているのですが、首都直下に含めるかどうかという、最初から首都直下と限定しているので、首都直下と関係ないとすれば検討する必要はないわけですが、首都直下で最大クラスの関東地震とか元禄の地震とかやっちゃっているわけですから、それから、房総沖の遠方の津波地震まで首都直下で検討していることを考えれば、ここでの横すべりの地震、M7クラスの地震を想定してもおかしくないということは言えると思うのですが、何かその辺について御意見のある方がおられるようでしたらどうぞ。

○（事務局）参考に震度分布を計算しておくのと、防災対策の主たる対策に使うかどうかはワーキングに委ねるとしまして、参考に震度分布だけ1例、一番北側ぐらいを計算しておくだけにしておきたいと思いますが、そういうことでよろしいでしょうか。

○はい。

そのほか検討することに対して御意見をいただきたいと何度か出てきたようなのですが、まとめてどこについて御意見をいただきましたかでしょうか。

○（事務局）いや、これ以上検討対象の地震を増やさなくていいですよというのが本音でございますが、何か漏れがあるとか、そういうものがありましたら。

あとは大体モデル的に、後で御説明しますが、おおむねフィックスしてきたような状況になってございますので、あとは計算だけしてアウトプットがまとまると、被害想定のように順次渡していければと思っております。

○房総沖というのはあまり使わないようにして、千葉県沖と言いかえているようですが、これは千葉県沖が割れ残る。

○（事務局）失礼いたしました。急遽名前を、房総沖と言うと延宝房総はさらに沖合とイメージされるので、そこは区分けしたいと思ひまして、千葉県沖側と区分けしようかと思ひます。今回、名称もそういう名称は初めて使ったものですから、これについていい名称があれば御意見をいただいて、また修正していきたいと思ひます。

○よろしいですか。非公開資料2-1の5ページに東京都心での昔の池のようなものを考

えて修正したということがあるのですが、5ページの上のほうの右の図は昔の地形を書いたスケッチ図のようなもので、それほど正確なものではないのではないかと思うのですが、これを参考にしてということで左側の図が描いてあります。これは例えばDEMとかそういうものを見ながら、前の溜池とかそういうものを一応同定したということなのではないか。

○（事務局）これはまさに不正確だと言われた地図だけをもとに、それ以外に材料がないので、何かいい材料ありますか。

○同じような絵はいろんなものがあるのです。それで非常に似ているのだけれども、微妙に違う。私も3つか4つ見たことがありますけれども、ちょっと違って、だから例えば今、5mメッシュのDEMとかありますから、それで低いところとか、そういうよりどころがあつて確認をしながらやられたほうがいいのではないか。

○（事務局）北側の沼地のところは、どうやら今の江戸川公園ぐらいをやっているあたりに相当するので、あまり気にしなくてもいいかなと思って現在の地図を見ながらあまり変に入れないほうがいいかなと思って見ていたところではあるのですが、その他は被害が出ていたので反映しようかなと思いますけれども、これについては至急、もう一度点検をしまして、あまり変に入れないで、わからなければわからないということで、課題だということでもこうしておこうかと思えます。はっきりしたものだけを入れていくということで、至急作業をします。

○幾つか材料があるので、そういうものもごらんいただきながら決めていただいたほうが良いと思います。

○●●委員、どうぞ。

○非公開資料1ですけれども、延宝地震で2つやっていますが、フィリピン海プレートと太平洋プレート。物理的にはなかなか考えにくいのですけれども、乗り移ることはないのですか。前に余効すべりは地理院の●●さんが乗り移ったのを計算していた。東北地方太平洋沖地震のときに乗り移ったのを見たことがあまりそれ以後はない。物理的には考えにくいかもしれませんが、ここまでやったらついでにという気が。増やさないでほしいというお話でしたけれども、私も物理的にはなかなかないのだろうと思うのですが。

○（事務局）一度その房総のといえますか、千葉県沖が想定するものを計算して、それから、延宝房総は延宝房総で計算しているので、それが同時に起きたらというのは単に計算上、重ね合わせるだけになりますから、仮に同時に起きたらということで参考で示すという。

○参考程度しか意味がないと思います。

○（事務局）そのようにします。

○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、最初の話題はここまでといたします。

次の議題は、まさに次は正真正銘の首都直下の地震、プレート境界内、プレート内、地

殻内の地震について審議を行います。

では、事務局より資料説明をお願いいたします。

○（事務局）非公開資料3-1、3-2で説明させていただきます。

これもこれまでのおおむね説明させていただいていた部分でございます、最近のものがほとんどでございます。

前半1ページから3ページまでは、どういうところを考えるのかとか、何が変わったのか、知見はどうかということで、3ページはその結果、茨城と埼玉の境界あたりで考えるM7クラス、実際は前回と同様で7.3の大きさのものを考えてございますが、そのメカニズム等を3ページのようにしたいということでございます。

一番上は、前回のときには1つのSMGAを2個置いた形になってございましたが、今回は真ん中に1つ置くということで検討したいということでこれまで説明させていただいておりましたが、それを茨城側で起きた場合、茨城と埼玉の境界側で起きた場合というふうにして設定したものでございます。最大クラスを考える際には、これがそのまま一緒に動く可能性があると考えSMGAにしたいと思っております。ややこのあたりは深いので、4ページですが、計算しても特に6強、7が出るような強い地震にはなっていないということでございます。

プレート内で検討するものですが、もともと10ページのような形で岩田さんらのものをもとにしながら大きさを想定することにしております。大きさにSMGAはどのくらいの範囲に入るかということで11ページに示しておりますが、入れるところに入れると太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で、少なくとも20kmぐらいの隙間がある。それより西側に考えたいと思っております。

それで計算して安政江戸地震を再現したのですが、やや安政江戸地震だけが最大かということで52MPaぐらいを再現モデルといたしました。幾つかの資料を挙げてございます。応力降下量を上げていって、例えば21ページは50MPaのものです。22ページが52MPa、少しずつ広がっていますが、エリアのとり方はどのくらいでとるかというのは難しいところがございますが、48、50、52MPaあたりで直上の揺れぐらいはおおむね集中的なものは再現できそうだということです。

これらをもとにやや大きい場合ということで整理したものが60MPaになります。60MPaの震度分布で計算したものが、同じような絵が山ほど。24ページに60MPaの一連のもの。少し埼玉にも大きく出るような形になってございます。

これを場所を変えて、いろんな場所で起こるとしてつくったものが、一覧になったものが50ページ。それぞれ想定する場所で、今、想定する場所として検討したのが48ページで、48ページに黒い棒を書いているのが、縦に書いているのが南北方向の走向を持つ断層です。横向きに書いているのが東西方向の走向を持つ断層で、それぞれの場所で重要な施設あるいは広がりから見て考えておこうとしたものを入れてございます。これに対して工学基盤のものが49ページ、地表で見たものが50ページです。おおむねこれらのものが対象

にして検討したいと思っているところです。ただ、だんだん神奈川県の方にいきますとプレートが浅くなってきて、より強い揺れが神奈川に出て、こんなに大きいものを考えるのかどうするかというのを見ていただけるかと思いますが、首都の機能を考える中で今、検討しているのは、この60MPaをベースにしたもので検討したいと思っております。

地殻内の地震でございます。非公開資料3-2、3ページにまず活断層として検討するものを整理したものです。検討対象とするものということで、最終的に神縄・国府津は関東地震の海溝型のものと同層面がおおむね一致することから検討対象外に。関東平野北西断層帯は今、地震調査委員会で検討して、少し長さが変わるのではないかと議論されているところなので、今回の検討では特に修正は行わず、前の検討のまま置いておくというふうにして、検討自体を先送りしてございます。新たな結果が出た段階で見直すということにしたい。今回検討するのは立川、伊勢原、三浦断層。これは地震調査委員会の検討でもそう大きく変わらないのではないかとされていることから、この3つについては引き続き今回の検討対象にしておくということでございます。

なお、伊勢原と三浦について新しいプレート境界と引っかかるのではないかと御指摘がありました。実際に丁寧に調べてみると伊勢原断層の南側がフィリピン海プレートの中に食い込んでいることがわかりましたので、その断層部分はフィリピン海プレートに入ったところだけカットする形で整理をしたいと思っております。

断層の形状としましては30ページ。本来、断層の形状の赤い枠が全部長方形の形で設定していたのですが、下をぽこっと切っているところがあります。右下側に斜めにカットしている状態があります。ここの部分が全部フィリピン海プレートの中に入っていたということで、フィリピン海プレートの中でそこだけ割れるのはおかしいだろうということから、もう少し上までいくとか、いろんな議論があるようですが、ここではフィリピン海プレートの直上まででカットする。カットすると強震動生成域も同じくフィリピン海プレートのところにそのままひっついてしまいますので、少し横長になるような形で整理をさせていただく。30ページの右下のような形の形状にして計算をしたい。これが前回と変わった部分でございます。

東京都あるいは神奈川県が整理しているものと何が違うかということ整理して、違いがあればその違いを説明して、最終資料にしていきたいと思っております。

もう一点、何度も議論させていただいて、フィックスしたと思いつながらなかなかフィックスしていないのが、活断層が明瞭に認められない地震の最大規模をどう考えるか。だから活断層がないようなところで起こる地震をどういうふうに捉えて防災対応の視点にするかということで、最大の規模のところを整理してございます。

8ページ、赤線が抜けてございましたが、横軸はM_{jma}、気象庁マグニチュードを書いたものですが、岩手・宮城内陸地震と鳥取県西部地震。この2つが近年でそういうものがはっきりしていなかった地震ではないかと指摘されているもの。

それをM_wで見たものが9ページでございます。M_wで気象庁のM_wとGlobal CMT、気象庁が

求めたものがある場合に少し値が変わっていると思いますが、その2つを9ページと10ページに仕分けしました。0.1ぐらいですが、少しでこぼこがあります。この中で鳥取県西部地震は断層が不明瞭と位置づけました。前回の検討会の際に●●委員から、岩手・宮城と鳥取県西部は同じレベルで評価が分けられるとするのは適切でないのではないかと御指摘がありまして、鳥取県西部を不明瞭なほうに落としたのですが、この整理を今、調査委員会の強震動分科会、活断層分科会等にも説明したところ、毎回先生によってコメントが違うので、そのコメントをどう整理するかこれからは地震調査委員会とあわせて整理をしたいと思いますが、できるだけ科学的に十分まだ解決していないところがあれば、そういうことがわかっていないことだということを書き、この資料をまとめたと思っています。

現状、断層が不明瞭なものとして今回の防災対応の検討の上限と考えるのは、Mw6.8ぐらいがいいのではないかと考えていますが、もっと小さいのではないかと御意見をおっしゃる先生方もいらっしゃいました。一応Mw6.8ぐらいを考えたいと思っています。ただ、6.9、7.0についても、だんだん規模が大きくなると見えなくなる可能性は低くなる。逆に言うと活断層が見られる可能性は高くなっていくのですが、そういうものについてももしかするとということで参考に示しておこうということ。

それから、この資料はあくまでも地震が起きた後、断層が見えたか見えていないか、調査されたか調査されていないかということで分けしたもので、事前に評価されていたか評価されていなかったかということでの評価はしてございません。その評価をすると十分な調査がされた領域とそうでない領域でかなり違いが出る。今後十分な調査がされるだろうという前提のもと、ここではあくまでも断層が見えたか。地震の後、調べたら見えたか見えていないかということにおいて調査した。区分けをしようとしているものでございます。

まだ地震調査委員会の事務局と相談しながら進めたいと思いますが、一応6.7、6.8、6.9、7.0それぞれの地震の規模に対して地震の深さを5 km、4 km、3 kmそれぞれ変えて、資料をつくって先生方に見ていただきながら、どういうメッセージを出すのかとか、どれぐらい適切がいいか、少し意見を聞きながら整理をしたいと思っています。計算資料としてもその資料で準備を整えながら、最終報告の載せ方について意見をいただきながら取りまとめていきたいと思っています。

参考までに52ページ、53ページに分布を入れております。6.7の場合、6.8、6.9、7.0の場合ということで入れてございますが、これについても今、深さを変えたらどうかということ整理しながら、さらに資料を用意して、参考資料として作りながら最終的な載せ方については整理したいと思います。

なお、この方法と同じで日本全国のもともとの微地形で求めたものを含めて、そちらについても同じ基準で震度分布をつくって、参考に従来の内閣府でつくっていたゆれやすさマップに対応するものとして、参考として提示をして地震調査委員会に渡し、地震調査委

員会のほうではそれらを参考にして、今後さらに検討する必要があるところを区分けしながら検討を進めていきたいと聞いてございますので、地震調査委員会とも十分な連携をしながら、表現についてもあわせながらアウトプットをつくれればと思っております。

以上でございます。

○それでは、御質問、御意見お願いいたします。

断層が見える地震の規模の上限という話がありましたけれども、非公開資料3-2の9ページの右上に赤い四角があるのですが、その中「侍史」というのは地震ですね。

○（事務局）失礼しました。はい。

○それから、Mw6.7~6.9の右括弧が入っていませんね。事務局は急いで慌てていることがあるのでしょうか。

○（事務局）落ち着いていたところが急遽直したりしたので、済みません。

○こういう間違いがあると、ほかにもっと大きな間違いをしているのではないかという不安が出てきますね。だから計算間違いしているなんていうのは絶対わからないです。

全体としては、かなり最終段階に近いところまで来ているのでしょうか。モデルの設定においては。

○（事務局）計算等は今の形で進めさせていただければと思っております。あとはアウトプットが出てどんどん被害想定を回すのと、最終報告書での書き方で留意する部分で御意見をいただくこと、あるいは参考資料としての計算の仕方で御意見をいただくこと。そういう形で整理をしながら以降、資料づくりに入れればと思っております。計算としてはおおむねこの方向でできればと思っております。

○かなり最終モデルに近くなってきておりますので、最後のほうになってきて変えてくれと言われても、変えられない段階まで来ているのではないかと思います。御意見がありましたら早めをお願いいたします。

○前回2004年のときは、最終的には東京湾北部の地震を応急対応の地震として代表とした。今回はスラブ内地震についても検討していますが、結局、今回はどうなりそうなのか。逆転しそうなのか、それともやはり浅いほうのプレート境界で代表できそうなのかということと、答えのない中でこれでいきましょうというモデルについて、前回との違いは気になるのですが、大きくなりそうなのでしょうか。

○（事務局）非公開資料3-1、47ページに前回検討した資料があります。見にくいと思いますが、東京湾を挟んでその周辺に震度6強が分布しているような資料でございます。これが前回のものでございます。

今回の資料ですが、50ページにそのものとおおむね匹敵するようなものというイメージで今回の幾つかのものをこの中から選べるのだと思って、ただ、少し形状が違うのでやや広がりがあるかなというところがございまして、おおむね広がり的に見ると同じぐらいのイメージのもの。

○プレート境界とスラブ内を比較すると、今回想定しているものではどちらも同じような

分布でしょうか。

○（事務局）そうですね。基本的に前回のときはスラブ内とプレート境界を比較して、浅くなるプレート境界側のほうが大きくなるので防災対応のもとに。ところが、今回の検討では首都直下の部分で、そのプレート境界内のものを既に起きたということで想定しないので、プレート境界の検討は実際しておりません。唯一、北側の深いほうが残るので、それは深いのでプレート境界側を入れてもたかだか地表上は6弱にしかならないということから、前回の部分と今回の部分で見たときには、前回の深かったときのプレート境界のものと、全体がやや浅くなったプレート内のものがおおむね同じぐらいの大きさ。

○前は東京湾北部地震1つで代表していたわけですが、この資料の50ページにいろんな計算、11ケース計算しておりますが、横浜直下なんていうと東京ではなくて神奈川県東部、横浜中心に強い揺れが出ています。これは過去になかったのではないのでしょうか。

○（事務局）いろんな計算をすると、このくらい計算できます。足りないと言われたらもっと計算しないとイケないのですが、よけいな計算はし過ぎるなどというものもあるかもしれませんが、幾つか出して、それらを踏まえながら防災対応の観点でどこに主軸を置いて防災対応、応急対応を考えるのかということ、ワーキングにおいて検討してもらえればと思いますので、それに合わせて計算例とか出し方を整理したいと思います。

いずれにしろ、どこで起こるかかわからないとすると、活断層の地殻内のものもそうなのですが、直上では6強ぐらいの揺れについては備えておく。どこで起きても大丈夫なように備えておくということの予防対応のメッセージを出すことになるのかなと思います。

○だけれども、そこまでやると今度は首都直下の地震モデルをつくっている検討会、私が座長ですが、その検討会で検討するというのは、ちょっと荷が重過ぎるというか、要するに被害想定まで含めてモデルを検討しなければいけないのだったら、ワーキングのほうで検討してもらって、最終的な地震モデルはどれにしましょうかと。

○（事務局）その中の幾つかを選んでいただけるようなメニューを用意できればと思っています。

○そうですね。だから最終的にモデル検討会でモデルをつくって、これでおしまいというものではないですね。

○（事務局）一応モデルをつくって向こうにメニューとして渡して、その中で必要となれば。

○被害想定も考えて。

○（事務局）被害想定観点からこういうものを選んでいただければと思っています。その流れはこれまでも同じ流れでしたので。

○（事務局）平成15年のときには前回の首都直下の検討をしましたが、やはりモデル検討ということで18地震動をモデル検討という観点で出しております。その中には先ほど少し話がありました横浜市直下というのも、地殻で起きる地震でどこで起きるかかわからないということで、その震度分布も18地震動の中に入っております。それを踏まえて今

度は被害想定をそのうちどれにするのかということで、最も首都の近くでもっと被害が大きくなるような湾北、東京湾北部地震でもって被害想定を行うということを前回やっております。

今回につきましても、モデル検討会の中でもって全部で何地震動になるかというのは、もう少し議論が必要かもしれませんけれども、何地震動かを出して、その中でもって被害想定をどれで考えていくのかワーキンググループの中でもってやっていく流れになっています。

○（事務局）私はそのときの委員でもありますから、それこそ成田直下とか、千葉市直下とか、市原直下とか十何とおりに考えたわけですがけれども、そういうことになっていくのでしょうかね。

○1点よろしいでしょうか。今度は東京湾北部地震は考えないことになるですと、以前の東京湾北部地震でちょうどいい震度分布というか、ちょっと言いにくいのですが、千葉の湾岸部もちゃんと揺れ、川崎側の湾岸部も揺れ、かつ、都心も揺れるということで、これ1個で考えておくと、東京の被災シナリオの苦しいところはこれで見られるかなということだったと思うのですが、そういう意味で言うと東京湾北部地震の揺れの分布にうまく合うものが今回のモデルになくて、使う側は微妙だなと思って今、見ていました。多分、東京の防災を考えたときに湾岸部の被災は相当頭に置かなければいけないので。

○（事務局）おおむね類似するものとして④、⑦、ちょっと西に大きい感じで。

○ちょっと千葉の揺れが足りないかなと思って見ていたのです。

○（事務局）千葉をもう少し揺らして④' ぐらいを。

○千葉の側の石油タンクの問題というのは相当、先般の●●さんの問題もあって気にされている方は多いかなと少し感じて見ておりました。前の東京湾北部地震は、本当見事に湾岸部が全部震度が高く、東京都心も大きいのです。

○（事務局）④をほんの少し、黄色が、茶色が、オレンジがで。

○東の北ぐらいに少し動くだけで、多分、前のものにはよく合ってくるかなと思います。

○（事務局）被害想定その他はさまざまなグループは一緒に動いているので、彼らと相談しながら、今の御指摘を踏まえてちょっとだけ動かしてみます。大体いけたかなと思って喜んでいたのですが。

○質問ですが、非公開資料3-1の資料の48ページの震度分布は①～⑩の地震による震度分布の重ね合わせというか、一番大きくなったところを書いたのですか。

○（事務局）48は実は全部の計算したものをまだ重ね合わせるには至ってなくて、一応フィリピン海プレートの境界の上面に経験式でざっと計算したものです。おおむねこれに近いものになるのではないかと、どこでも、そのフィリピン海プレートの上面で起きた場合を経験式で全部書いたものです。波形計算はやや強くなっている部分があるので、そういう波形計算のところも取り込んだ形でマップを書くのかなと思いますが、全部

を計算するのは結構大変なので、つくり方については少し検討しようと思っています。基本的にはここに書いてあるものを重ね合せたもの。ただ、全部を網羅的に計算するのは大変なので、つくり方については工夫をして計算時間を減らせるようなやり方をしたいと思います。

○教えていただきたいのですが、下の49ページの工学的基盤の震度分布で例えば①とか③のようなものは東西方向に縞がありますね。これはラディエーション、何でこういう。

○（事務局）ラディエーションでしょうか。少し深い地盤の構造のところと両方が絡んで見えるようで、少し違和感を持ちながら我々も見ながら点検しようと思っていますが、基本的にきれいにラディエーションパターンで出ているものと、それから、深い地盤の構造が違うことによって、深い地盤の構造が工学基盤のところのかたさの部分が様子が違うので、その部分までのところでこのような差が出ております。350～700m/sまでの間を工学基盤にしているので、その部分で少しやわらかさの違いで出ているところもあります。

○でも、基本的に震度分布は統計的グリーン関数法で決まりますから、3次元的な効果というわけではないわけですね。

○（事務局）真上の効果が、350m/sのところはやややわらかくて、もともと大分増幅してきている。700m/sのところはまだかたいので十分増幅していない。その工学基盤の速度が影響してやや強く見えるところと弱く見えているところがあるので、これを評価するときには700m/s相当とか600m/s相当にするとどうかということと同じ深さのイメージにしたらどうかとか、その辺は誤解がないように見えるようにして出そうと思います。

○ただ、最終的な結果も、例えば50ページも要するにその影響で縞が。

○（事務局）東西の縞が特に気になる縞で、埼玉の真下当たりの縞とか、幾つか気になる縞が出てきております。

○例えば⑨なんかは東京の中心部に縞があります。⑩も今度は千葉県に。この辺があまり見慣れない震度分布なので、どうしてなのかなと。

○（事務局）ちょっと点検をします。

○今の説明をすると、工学的基盤の速度は場所によって違うということですか。

○（事務局）はい。350～700m/s、前回の検討までは全て同じようにしていたのですが、最近、ほかの調査委員会とかの資料も350～700m/sぐらいにしており、それに合せた形の増分にした。

○それが分布しているわけですね。それで350m/sのところは大きくなっている。

○（事務局）これを見るときに、一度同じ速度にして、増分的にどうかというふうにして整理して見えています。構造が反映されていて見えているところもあったようなので、同じ深さにして。

○ただ、そのとき350m/sが工学的基盤のところと700m/sの工学的基盤のところを地表にするときには、今度はVs30を使うのですか。

○（事務局）はい。それは350m/sのところまでの計算があつて、350からの部分の上だけを増幅率のところでは計算した。増幅率のところでは横軸がAVSを置いて、工学基盤上が600m/sのところはおおむね1m/sぐらいのところから150m/sぐらいになると、この分、600m/sから150m/sまでの分は増幅するのですが、350m/sのとき、350m/sから150m/sまでの部分で増幅する。

○私の理解では、 V_s30 というのはもともとの考え方は、基盤では大体同じなので地表30mの速度で増幅が決まる。だから下が変わってしまうと V_s30 が少なくとも理論的には適用しにくいと思うのです。下が一緒ならば地表、地殻だけでインピーダンスで決まるというのが理論的バックグラウンドですね。そこまで考えているかどうかは別にして、少なくとも私の理論的背景としては、 V_s30 は地表だけでいいというのは、工学的基盤が深いところに行くともインピーダンスは一緒だと。だから浅いところだけである短周期だけを考えると、浅いところの速度構造で震度が決まるというのが V_s30 の考え方なのです。そうすると、下が違ってしまふと。

○（事務局）今の部分は350~700m/sにする際に、それぞれの深さに応じて増分がどう変わっていくかというのを計算で点検して、先生おっしゃる部分で見るとおおむね我々が考えている、例えば700m/sなら700m/sにしていたときのものから350m/sに上がるまでの増分と、計算上ほとんど増分が一緒だったということを確認して、それでこの差を当てはめるようにしました。

構造上、全部700m/sという部分で全てつukれない構造が実際にたくさん出てきたので、どうしても350m/sがないといけないところ。それから、上が。

○工学的基盤の計算をするときに、それを使うのはいいと思うのです。ただ、 V_s30 を使うときには下が違うということを考慮して適用しないといけないということになってしまふ。だからそこは考慮されていけばいいですね。気象庁の緊急地震速報なんかは、そういうことが考慮されているような計算になっているのではないですか。

○（事務局）いいえ、もともと600m/sか700m/sかいずれかの部分に対して横軸を速度にして、それで増分を計算している。そうすると300のときまでの増分と、工学基盤600m/sから300m/sまでの増分と、工学基盤が300m/sだったときから150m/sまでの増分というふうに2つに分けて考えると、もともと工学基盤上300m/sであれば、300m/sまでの増分があつて、そこまでの計算上のところはおおむねこの増分のところと類似だということ。

それから、300m/sから150m/sまでの増分は波形計算していませんが、それでおおむね従来と同じように代表するとすれば、もともと横軸をAVSに置いて増分を引いた線の部分のいわゆる足し算といひましようか、かけ算というのでしょうか、それで表現できるということから、今、先生が指摘になるような工学基盤上あるところのインピーダンスの増分についてのものは、かけ算としてのもので300までのもの。さらにその上という形で分けて整理ができていると思っております。

350m/sから700m/sにする、構造上どうしてもそういう構造の分布しか出ないもので、そ

この計算についての資料を載せて、こういうふうになっているというのがわかるようにしておきます。

○●●さんが言われたことはまた別の問題ですけれども、横に広がってしまうというのは。

○地表の震度分布を見ると、東西の筋状のものがあちこち見えるというのは何となく気持ち悪くありませんか。本当に地震が起きたらこうなるのでしょうか。

○（事務局）何度も統計的グリーン関数法で計算するとき、時々見えてなかなかうまくつぶせないところがあって、平均をとることによってうまく落ちていくところもあるのですが、工学基盤上の部分でもう一度見ると、それから、点検をもう一度し直しておきます。なかなか点検をすると言っても難しいところがあるのですけれども、メカニズム的にきれいに見える部分と、少し飛んだところにやや。いずれにしろ整理をしてみます。

○例えば52ページの図面を見ると、これは南北の走向を持った断層ですね。それで東京の下町のほうは地盤が悪いから揺れが強く、増幅されているというのはわかるのですけれども、埼玉県南部に東西の帯状のものが2つ見えていますね。これは構造なのか、それとも。

○（事務局）これはほとんど49ページに見られるものが上に出ているので。

○上に出てしまっているわけですね。

○（事務局）構造的に浅いところの揺れで見えるのは、その前に示しました先ほどの内陸の部分で非公開資料3-2の一番最後のページを見ていただければと思います。大体こういうオレンジになっているところが増幅しやすいということになっています。それから、関東地震の微地形を含めて見るのは、非公開資料2-1の3ページと4ページで、特に4ページを見ていただければと思いますが、これが表層地盤上の増幅のしやすいところを示したもので、今回2012年南海トラフの微地形をベースにしなから、ボーリングがあるところはボーリングデータに置きかえるという形の揺れやすさのほうにしようと思います。下の絵がそれに相当します。

今、東西の帯ができるのは地表ではなくて工学基盤上のものになっていて、これは幾つか当初から割と見えていた部分で、何度も点検はしたのですが、なかなかうまく説明ができないのと、消えないのと、計算間違いではなさそうだといいところまでは点検できたのですが。

○念のためにモデルを確認したいのですけれども、52ページ、今、●●先生が言われたことで、これはプレート内で恐らく横ずれで、破壊はバイラテラルというか下から、両方から。

○（事務局）真ん中から、下から両方に流れていく。1つの事例は深いほうの一番南端から東京に向けてのみ、全部のエネルギーが北に向けてぱっと飛ぶというのをやっています。

○そういう意味で、南端からすれば北側のところが大きいのが出るのはリーズナブルだと

思うのですけれども、ただ、それだとこの断層の延長上で直交する方向に振幅が大きくなる。こんなに広がってしまうというのは、何となく先ほどのメカニズムからはあまり見られない現象ですね。

○経験式では絶対出てこないですね。

○経験式では出ないと思いますけれども、一応、今、破壊のパターンがラディエーションのパターンからいくと、断層に直交。

○（事務局）全部均質にしてざっと計算すると、まさにそうおかしくない形ができたので、それに構造を入れてやるとどうしてもなるので、工学基盤上の問題かなと思います。

○私もそう思ったのです。だからメカニズム解だけだとこちらが大きくなるだけ。延長上が大きくなるだけなのです。

○（事務局）もう一度丁寧に点検して、なぜこうなるのか、間違いでない理由が説明できるようにするよう点検します。

○●●さんが言われたのに私も気になります。このメカニズム解からは出てこないの、何か別の原因という感じが。わかりました。どうも済みませんでした。

○最後計算して全部違ってましたなんていうことになったら大変ですから、よろしくお願いします。

さて、時間が大分過ぎましたので次の議題に移らせていただきます。まだ首都直下が残っております。次は首都直下の地震ですが、相模トラフ沿いの最大クラスの地震と津波でございます。

では、説明をお願いいたします。

○（事務局）非公開資料4-1を見ていただければと思っております。

今回、強震動の部分については地表の増分を一部変えたところがございます、まだ最終的な絵を示してございませんので、これまで何回か示しておりました範囲のもので、とまっております。

非公開資料4-1について、強震動をSMGAで計算したいとしているのは9ページでございます。見ていただきますと水色っぽいところのSMGAで最大クラスを計算しようと思っております。神奈川県のところは4列の5列になったものがあります。西から2つ目のSMGAですが、これが南北方向3列に変わります。

東京湾北部、東京の真下にあるものが6個になってございます。これは間違いで10個です。あとはそのとおりでございます。

黒い部分と、黒い深い側にあるSMGA、水色のSMGA、ピンクのSMGA、これらを動かして計算する。今、過去の地震を合わせて大体25MPaで応力降下量を計算していたのですが、最大クラスの計算には東北地方太平洋沖地震で最新のデータを見て、各SMGAの応力降下量がどのくらいの幅にあるのかというのを示したのが今、正面のパワーポイントに示しております。

前回の昨年度までの論文での整理で、平均が25MPaで分散が6MPaぐらいありましたが、今回最新のデータ、論文でもう一度整理してみると、平均が22MPa、特別大きいと思われる上のもの、少し小さ過ぎると思われる下の赤い2個を除いて分散を計算しますと、おおむね4MPa、平均応力降下量の1~2割ぐらいが1 σ の中で起こり得るということですので、1~2割これを上げて計算をしてみようかなと思っております。それを入れて最大クラスを元禄あるいは対象と同じ応力降下量ではなくて、1 σ 分応力降下量を上げた場合どうなるかということで検討してみようと思います。いずれにしろ見ていただいて、少し大き過ぎるとか、そうでもないねとか、そこは至急計算できた段階で見ていただこうと思いますが、関東地震、元禄関東地震を再現したときと同じ応力降下量で計算したものと、1 σ に相当する分、応力降下量を上げて計算したもの。その2種類を見ていただきたいと思っています。きょうは計算が間に合わなくてそこまで用意できませんでした。至急でき次第、メールでも何人かの先生に見ていただきながら、あるいは個別に御相談させていただきながら、次回フィックスできるような形で整理したいと思います。

津波のほうですが、非公開資料4-2、これはこれまでの検討と変わってございません。ただ、前回、間違いがございました。12ページ、概念的なモデルとして12ページのケース3、一番東側にあるモデルを言っていたのですが、●●先生から一番東にあるのは津波が左右に散って起こりにくいので、超大すべり域が手前側にあるモデルのほうがいいよねということで御指摘をいただきましたが、この上下を入れ替えます。我々がケースとして考えるのは、この図でいくと一番上、西側モデル、中央モデル、そして一番下にあるモデル。この3つのモデルにします。参考に超大すべり域が一番東にあるものも参考に計算する。

次のページはそのような形になってございますので、最大クラスのものとしてケース1、西側モデル、おおむね元禄と同じようなもの。ケース2が中央モデル、ケース3が東側モデル。非公開資料4-2の13ページです。それから、ケース3'と書いてございますが、超大すべりがさらに東側だけにあった場合どうなるのかという、そのケースについて検討をして整理していきたいと思っております。

●●先生からの前回の御指摘は、ケース1とケース2を見るとちょうど分けするところが東京湾の入口を、全部を覆っているのではないので、東京湾への津波の入り方とか主要なところがどこか点検してもらいたいと言われました。ケース1の西側モデルの超大すべり域を1メッシュ東に置いたもの。それから、ケース2の中央のものを1メッシュ西に置いたものを検討いたしました。基本的には東京湾の中に入るものはあまり変わらないということがありました。

非公開資料4-2の28ページにその一例を示しております。ケース1で東京湾の入口のところにかかっているのが、東京湾全体の入口をふさぐぐらいにしたらどうかということで、東側に一応いたしました。そうしますと基本的に東京湾の中はその下のグラフを見ていただいたらわかりますとおり、ほとんど変わりません。中にはあまり入りにくいという

ことです。

それから、房総半島の西側のところに大きな津波を起こす、元禄タイプと同じようになるのは、ケース1のように房総の西側でぐんと立つモデルでないと出ないということがわかりました。もちろん房総の東側で大きいものが出ていますが、そういうことからケース1、西側モデルについては従来どおりのものにしたいと思っております。

ケース2についても計算のところが最後できておりませんが、今のところ試算した段階ではそう変わらないように思いますので、ケース1とケース2については13ページのような形で行いたいと思いますが、もう一度10mまでケース2の計算をした段階で、もし自分のいいところが出る。特別変なことが東京湾の中で起きるということであれば、ケース2'のようなものを検討したいと思いますが、これまでの全ての検討の中で、東京湾の中では特にモデルを書いても高さが変わらないということはわかりましたので、そのとおりにしておければと思います。

主に最大クラスのものについてはこれまでの検討のとおりで、今、10mメッシュの計算で状況の整理をしているところでございます。

以上です。

○それでは、御質疑をお願いいたします。

東京湾というのは入口、浦賀水道のところが極端に狭いのです。ですから津波のような波長の長い波が入りにくいのと、かつ、海の深さが浅いのです。深いところが少ないので、それで壁にぶつかってしまうような感じで、全部跳ね返されてしまうのでしょうか。浦賀水道から南のほうへ。今のは私の勝手な解釈ですけれども、多分そういうことで幾ら高くしようとしてもならないという結果でありそうです。

○（事務局）津波の波線を書いたイメージの資料を用意いたしましたが、東京湾の中に入るとそのまま両サイドに全部波線が逃げてしまって、中にほとんどパワーとしても入っていかない。

○そういう図面があったほうが、一般の人はなぜかという理由がよくわからないでしょうから。

○（事務局）中に入りにくいのがわかるような資料も。

○地形上そうなるんだという、わかりやすい説明の図面が1枚あればいいかもしれません。マスコミの方も喜ぶかもわかりません。

これもモデルとしては最終に近くなっているのでしょうか。

○（事務局）もうこれでいきたいと思っております。

○あとは計算に入るところ。

○（事務局）もうほとんど計算もそろいつつありますので、もし何かございましたら。先ほどの●●先生に御意見を前回いただいたので、あまり変わらないので前回のモデルのほうがいいのではないかと考えているということです。何か違うのではないかとか、点検のためにこういうことをということがございましたら、できるだけ早めに御意見をいただけ

ればと思いますので、よろしく願いいたします。

○もうそろそろ御意見のデッドラインを設けたほうがいいかもしれません。明日から10月に入りますから、10月の幾日までに御意見くださいとしたほうが。

○（事務局）計算間違いその他、変なことで後で違うなというとなまずいので、至急、点検いただきまして早目に気づいたことを含めて御意見いただければと思います。来週いっぱいぐらいで御意見をいただければ。

○だけれども、先ほどのようにプレート内で地震を起こして、南北の走向を持っているのに東西が出てくるなんていうのは、私なんか幾ら検討しろと言われても全然わからないです。破壊の進行とも関係ないようですし、なぜ東西に広がるのかということ自体がよくわからないです。

○（事務局）それは改めてもう一度。工学基盤ではないかなと思うのですが、一様にするという結果にはならなかったの、断層面上の割り方のところでもなさそうだとしたことだけわかったのですが、少し丁寧に点検しておきます。特にこんなことがあるんだということを余り変に説明できるとおかしいので。

○●●先生ぐらいならわかるかなと。

○点検していただくのがいいと思います。

○割とわかりやすい計算のはずですからね。

○（事務局）ごそつとどこかに落とし穴があって、間違っ載っている可能性もあるので点検します。

○それを危惧したのです。

それでは、先ほどまで時間が押していたのですけれども、急遽時間が進行表どおりになりました。

ここまで首都直下にかかわる震源モデルの話でした。これから残りは長周期地震動になります。

まず次の議題は長周期地震動の検討結果。いろいろ宿題が出ていたようですけれども、その検討結果について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6-1、6-2、6-2の続きとございますが、基本的にはまず非公開資料6-1の部分でSMGAを、用いた長周期地震動の計算の中で、やや東北地方の結果を見ると観測データよりも弱いのではないかとこのところがありました。それらについて少し整理をしました。

6ページ、たくさん書き過ぎているので見にくいのですが、モデルで一様破壊でずっと計算したものと、揺らぎを入れて計算したものを比べています。一様破壊で計算したのを見ると黒い線で示しているのですが、2~3秒あたりに下に谷といますか、へこみが見えて全体の短周期のところのパワーが足りない。この黒いので書いたのがSMGAをそのまま一様破壊で割ったときのスペクトル。そうすると下に下がっているところがあって、破壊の乱数を入れて計算してみると、赤いもの、短周期のところ少しへこんでいるよう

な、へこみ過ぎと思われるところがやや戻るので、そういう意味で短周期成分のところについてはこういうものがあつたら越えなさそうだとということ、今、周期が長くなってくるとあまり変わらない。

破壊の揺らぎ、乱数はどういうものがあるのだろうかということで、1つは破壊のスピードそのものが少し揺らいでいるほうがいいのではないかという研究成果がありますけれども、これを前回、使ってそのまま使おうとしたのが31ページですが、いろんなと言うほど数がなかったのですが、検討がされていて、10%ぐらいは入れてみようということで整理したのですが、●●委員から10%は少し大き過ぎるのではないか。もう少し丁寧に検討したらどうかという御指摘をいただきました。

論文その他、過去の事例から何パーセントぐらいがいいかというのを解析しようとしたのですが、なかなかいい解析結果が載っていませんでした。それで今回、東北地方太平洋沖地震の部分をベースにして11ページ、速度の揺らぎを与えるのに相関的な距離を5 kmより外ぐらいで揺らぎが見え始めるというようなケースを入れて、S波速度の破壊速度の2%、3%、4%と順番に計算していきますと、徐々に赤い線からだんだんずっと下に下がって行って1に近くなる。観測値÷計算値にとっていますので、1に近いほうが観測に近い。短周期のところだんだん下に下がって行って、1にだんだん近くなっていくという様子が見えました。

今回の検討の結果で見ると7%ぐらいが一番下にいて、さらに増やしていくと、まただんだん上に上がっていくというので、揺らぎを大きくしてもそんなに大きくなりただろう。揺らぐと小さくなるのではないかという御指摘の部分とか、そういうものも見えました。

ということで、速度で見たときの揺らぎとしては、7%ぐらいにさせてもらえれば思っております。

そのほかについて、破壊の角度が少し揺らぐとどうだろうかという角度の検討をしました。22ページがすべり角そのものを揺らがしたものの検討の事例でございます。多少、差はあるのですが、余り大きな効果はなく、おおむね一様モデルと同じようなもの。それから、モーメントを変えて、すべりの大きさを変えて揺らがした検討をいたしました。きれいなグラフになっております。28ページからモーメントと書いているのは、モーメントのほうに揺らぎが書いてございます。

基本的にこのモーメントの揺らぎは大体いろいろしたもの、スピードの部分に揺らぎを与えたもの、それらを見て全部のケースをつくるのは大変なので、支配的にはおおむねスピード、破壊のスピードを割ることで対応できるのではないかということで、今回の検討はこのスピードのほうに揺らぎを与えて、揺らぐのは7%というのを与えて計算したいと思っております。

非公開資料6-2の1ページ、2ページなのですが、その揺らぎを与えた際の乱数について30個ほどをばっと計算したところ、1ページにT=2と書いてある応答スペクトルで2

秒、3秒、4秒、5秒、12秒ぐらいまでを見たものです。ナンバーを振っているものがあります。それは乱数系列の番号です。全部に共通しています。2秒のところには抜けているものがありますが、後で調べます。2秒のあたりで一番平均に近いところ、あるいは3秒のところでは平均に近いところというので見てみたもので、平均時間の同じものを赤に塗ってございます。5つ選んで平均をとろうとしてございましたので、5つを選んでいきます。そうすると2秒にいくと少し西へずれて、ところが、3秒ぐらいのところが一番都合がいいのですが、4秒、5秒になると悪い端のほうにいくことがわかります。

この30個の中でおおむね一番挙動がよくて、真ん中ぐらいに全ての秒数にいて挙動がいいのは、大体1割ぐらいのコホートです。5個ぐらい選ぶにはあと倍ぐらいを計算して選ばないと、全体に挙動のいいのが選べないなということがわかりましたので、パラメータスタディのところは乱数の数を増やすということにしたいと思いますが、その際、そのまま計算時間も入れてしまいますので、乱数的な評価をする東京、愛知、名古屋圏、大阪圏のよく揺れる場所を限定して、その中で計算結果が見えるふうにするというのは、領域をさらに狭めて乱数系列を増やして、乱数を選び出すというふうにして整理したいと思います。

実際の計算結果がどのくらい変わってくるかということは、その資料の3ページ以降に示しております、3ページは2秒で見たときですが、揺らぎなしのもの。それから、乱数30個全部の平均をとったもの。5個の平均をとったものとか、1つずつの乱数ごとにどういうふうに見えるかということを入れていきます。かなり揺らぐということがわかりましたが、最終的に5個のケースの平均をとって、今回の検討結果のアウトプットとしたいと思います。

この資料でそれぞれ拡大した絵で、小さくて見にくいかもしれません。27ページですが、3都市圏と書いてございますけれども、首都圏、愛知県、大阪圏です。距離は同じぐらいの大きさにしてございます。面積が首都だけ大きいではないかと。一番大きいのが首都圏で、といいながら見られるのは東京の中は小さいのですが、面積的に同じぐらいに見えるような感じです。

さらに拡大したものがその隣にあって、江東が見えるようなところ、それから、大阪圏近県がありますが、このぐらい違うということで参考にしていただければと思います。

アウトプットを出す際にはパラスタの資料も一部添えて、様相が変わるとこういうふうになるんだということもわかるようにして出したいと思いますが、アウトプットの出し方そのものについては、これをどう受けとめて、どう利用するのかという観点もありますので、前回の藤山参事官からも紹介がありましたとおり、住宅局とも十分詰めて、どういうふうにするのか、どういう出し方がいいのかということで相談しながら整理をしていきたいと思っています。先生方からも御意見をいただきながら、最終的なアウトプットに整理できればと。

それから、この計算はスーパーコンピュータの「京」を用いて行ってございますが、今

「京」の利用時間がかなり当初お願いしたときに比べると混んできた状況ですので、どのくらいの時間がもらえるかということも含めて文部科学省と調整しておりますが、できれば10月中に、遅くとも11月上旬には全ての結果が出せるようにということで今、調整をお願いしているところでございます。

検討ケースとしましては、表に入れていなかったので前面のところを見え消しで60～100と書いてありますが、60個で全部いいのかがわからないので、おおむね5個ぐらいが出た段階でとめられるような仕組みを入れて整理をしたいというので、乱数系列でやるのですけれども、それが増えることによって全体の計算時間そのものが増えてしまうので、先ほどの三大都市圏といいますか、東京首都、中部、近畿圏のところの評価できる領域に限定するような形で領域をさらに狭めて、それで作業をしたいと思います。あとは基本的に変わってございません。

それから、前回のとき元禄関東の東側といいますか、千葉県沖側の地震についての検討が入っておりませんでしたので、それも検討ケースの中に入れて長周期を試算的には計算して出しておこうと思います。

以上でございます。

○大分細かくなってきました。御質問、御意見お願いいたします。

○乱数が10%は大き過ぎて、東は6～7%ぐらいが適当というのは納得する。それはいいと思います。10%でいくと破壊伝播が場所によってはS波の破壊速度よりも早くなってしまって、物理的におかしくて、その分、衝撃波が大きくなり過ぎますから、その辺は。

それから、乱数を何通りも計算するという結果ですが、もちろん乱数を変えると微妙に変わって、微妙に東京が大きくなる、今度は名古屋が小さくなるなど変動が大きいと思うので、先ほども●●さんが心配されていた出し方を考えて、何通りかの乱数の中の最大を出すとか、平均を出すとか、出すときは1個にしたほうがいいと思うのです。

というのは、この乱数の変化というのはあくまでも計算上の問題で、本当にこれが真面目に毎回変わる乱数だったら、きょう計算した結果と明日計算した結果で変わってくることも当然出てくる。それはそれでそのとおりでと思うのですが、さらに実際、世の中は同じ震源モデルでも破壊が西から東に行くか、東から西か、真ん中から割れるかで倍半分に長周期地震動のレベルが変わります。それから、震源もその範囲がマグニチュード8とか大きさが変わったり、浅いところがすべるかどうかだと1けた変わってくる。むしろそちらの震源の変化のほうがはるかに大きなばらつきなので、そちらについては留意すべきかもしれませんが、細かい計算上の問題をばらつきだと説明すると、世の中がこれが地震のばらつきの範囲かととってしまうと思うので、たくさん計算はしますが、そこは何とか飲んで1個だけ出して、実際はもっとばらつきは破壊の方向とか、マグニチュードで変わるんですよということを一筆書くほうがいいかと思います。

○（事務局）いろんな縞模様そのほかがあるので、今のところ出し方としては応答スペクトルの中で5個の平均のものだけを出して、実はこの計算はこういうふうにしています。

もちろん計算の仕組み上の問題あるいはどちらの問題かわかりませんが、そういうものがありますよということをお知らせして出していければと思っています。

先ほどS波速度を超える部分、一応、多分、今のところを見ただけでは超えていないのですが、乱数でするので変なものが入った場合、取り除くようにガードを入れた計算をするようにします。

○よろしいですか。今の●●先生は1つをとという御発言だったのですが、多分、これは1つの波がすごく建築の中では独り歩きをしていくことになるおそれがあります。

ぜひ幅が非常にあるんだというメッセージを必ずつけておかないと、何か1個だけ出すと、それがすごく影響力を持った波として出ていってしまいますから、どういうときにこの結果はどちら側に変動するんだという情報を相当丁寧に出す必要があるかなと思います。

それと、どれか1個だけを出すのか、それとも応答スペクトルについては平均はこうで、変動幅はこれぐらいであるという情報を入れたものをセットで出すか、あるいは本当に波形を出すのかというのとても微妙だなと感じます。

使う側のほうの人は、波形に関してはプロフェッショナルが使っていきますから、そのプロフェッショナルな人たちに対して教育的なメッセージも含めながら出していくことが相当大事だなと思います。使うのは特定の数千の建築物の人たちしか使わなくて、その数千の建築物の人たちは多分、人数としては数百人ぐらいのエンジニアだと想像されますから、一般市民をイメージするというよりは、むしろ数百人の高級技術者の人たちにどう取り扱われるかということをお頭に置いて出し方を工夫するといいいのではないかと思います。

いずれにせよ、出ていくと相当に既存の建物の健全性のチェックも含めて、それなりに影響力を持ちますので、ぜひこれが物すごく確定的に正しいというメッセージではなく、実際に個々の検討をしようとする、その場所のサイト特性とか、もっとちゃんと調べていかないと良し悪しと言えない気がしますので、ぜひそこだけを注意深くお願いできればなと思います。

一方でこういう情報はとても大事なので、確実にちゃんと出すことが大事で、これを出発点にして、もしも問題があるものがあれば的確に直していくという流れがつけられることが一番大事だなと思います。

○（事務局）波形を含めてどういうふうにご利用するのかということについては、我々ではわからない部分が多いので、ここは住宅局と総研の専門の方の意見も聞きながら、どちらかと言うと活用の部分は少し向こうの方に。

○そうすると、こちら側は幅がどのぐらいあるのかというメッセージは結構出しておかないと、先ほど●●先生がおっしゃったように倍半分の世界ですよということを頭に置きながら、この数字が出ていかないと使う側も困るだろうなど。

○（事務局）その利用の仕方部分、住宅局との相談結果も反映しながらメッセージの書き方とか、それは整理したいと思います。ただ、この会としてどういうふうにも長周期をわ

かりやすく示していったらいいのかということも、もう一方あるので。

○この会としては、スペクトルのほうがわかりやすいかなと思っていて、スペクトルの幅と中心値ぐらいが出ていないと。

○（事務局）そこも一般の方が見たときに何を見たらいいかとか。

○一般もどのぐらい意識し、専門技術者をどのぐらい意識するかというバランスがありますね。

○（事務局）そういう観点でも御意見をいただければと思います。とりあえず計算は今の形で計算して資料は用意してきますので、それを見ていただきながらメッセージの出し方について。

○●●さんが言われたのは非常にテクニカルな計算手法のばらつきと、地震学的などうか、現象として強震動生成域をどこに置くとか、破壊をどちらからにするかといったときのばらつきというか、想定を変えたら変わるかという両方あるわけです。原理的には計算といってもこれは破壊現象だから本質的に揺らぎがあるものということで、それを取り入れられているから、既に非常に複雑になっているので、ここにいる人は本当の専門家がいっぱいいるにもかかわらず、いろいろ質問が出ているぐらいですから、整理するときどの揺らぎとかばらつき、似たような言い方ですけれども、それがどういうふうに効くか。

私なんか理解しやすいのは、例えばどこに強震動生成域を置いたらというのが一番効くと思いますけれども、あと、破壊が西に行くのか東に行くのかというような、そういう非常に大局的な、これだけ変わりますよと。それから、もっとテクニカルに変わっていくということもあります。

参考によけいなことを申し上げますけれども、首都直下プロジェクトのときに我々も計算をして、建築の方に波形をお渡しすると、1個だけではなくていろんなばらつきが欲しいという話を延々としていって、最後に我々は3成分計算したのですけれども、どうやってデータをお渡ししますかといったとき、上下動はいい。水平動だからと言ったところで、南北動と東西動を計算したと言った途端に話がチャラになって、建物がどちらの方向に建っているかによって、波はどこから来るかによって変わるというような話までされていて、そこでふと東西と南北というよりは、ラディアルとトランスバースのほうがいいのかといったけれども、強震動生成域と建物の位置関係は個別でわかるわけがないのだからといって、しようがないから揺れの大きい方向で、結構そこは倍半分どころではない話になってしまったのです。

だからこれはかなり文化の違いがあるので、おっしゃるとおりユーザーとデータをつくる人の意識の違いはかなりありますので、これだって東西南北とか、きっと全部計算はされているけれども、どちらが揺れるかなんていうのは多分、非常に個別な話です。多分、建物がどちらに建っているか。だからこれは単に例として申し上げただけですが、例えば東西動と南北動ではどのぐらいの差があるかというようなわかりやすい例で、幾ら専門家といってもかなりわかりやすい例で御説明しないとわからないから、つまりパラメータを

いろいろ変えたときに、いろいろ変わりますよといったときに、それを少し整理した形でのぐらい想定が変わると結果が大きく変わるかというのはやられる。詳しくやればやるほどどんどんわからなくなるという非常に相反することがあって、期待されている人は結局どうなんだと聞かれるわけですけれども、それはものすごくいたくさんのパラメータを選んでやっているということがありますので、努力が水の泡にならないように整理されることを期待します。

○今に関連して、確かにばらつきが非常に大きいものになりそうだ。それが今おっしゃったように要因が幾つもあるって、それをどういうふうに整理して世の中の人たちに理解していただくかというのは重要なので、ある程度暫定的な結果が出た段階で整理の仕方の案を出していただいて、少し議論をして、わかりやすい整理の仕方をしないと、多分、倍半分ではおさまらないのではないかと思うのです。だから何がどういうところに非常に大きな地震動の強さを決めるパラメータがどうなっているのかとか、その辺は先ほど皆さんおっしゃったように解説みたいなものがきちんとくっつかないと、数字だけ出てもなかなか皆さん使いづらくなってしまいますので、ぜひ整理の仕方も事前に議論する必要があるって、そのためにある程度結果が見えていないと、なかなか議論できないので、その辺もよろしくお願ひしたいと思います。

○（事務局）今の部分について、次回から少し結果を見ていただいて、整理とか説明の仕方の部分とか、そういう資料も少しずつ用意して御議論いただいて、まとめていきたいと思ひます。個別の御相談で何うこともあるかと思ひますが、済みません、よろしくお願ひしたいと思ひます。

○最終的にパラメータを全て決めた後、あとはランダムにすることによってどれくらい。今はそれを一生懸命やられていると思ひますが、これに関しては平均値と 1σ という、例えば応答なんかで出そうとしたら出ますね。それはそんなに大きくないと思ひます。何割という話で。ですから、それはケースは30とか言っていますので、平均と 1σ がどれくらいというのは、これからやるのですから計算結果を無駄にしないためには、計算していただいたほうがいいのではないかと思ひます。

これはまさに技術的な話ですから、科学とは全く無関係な偶然性に支配されて、しかもだからこれ自体、偶然性自体がある種の科学の限界の1つになると思ひますで、それは出しておいたほうがいい。

それ以外、●●さんが言われたり、●●さん、●●さんが言われたことは、今、本当はいろいろな研究が進み、いろいろわかってくる可能性はあるけれども、我々が認識できないですね。破壊がどこから最終的に始まって、どんなふうに伝播するかというのは。これはわからないわけですけれども、非常に認識論的なもので、それをいろいろ挙げ出すと●●さんが言われるように倍半分では効かないことになるし、しかもこれは認識論的なものですから、我々がどこまで知っているかという話ですので、これに関しては幾つかの計算例、だからいわゆる 1σ とか何とかではなくて、計算例を示す以外にないと思ひます。

○（事務局）一応、破壊開始点の違いについては真ん中という言い方はあれですが、真ん中あるいは震源域の東側あるいは西側。その3種類ぐらいを計算として示して、その違いによってどのくらい変わるのかということがわかる資料は用意したいと思います。それをどう使うのかということになると、これはなかなか難しい。そのような使い方とか想定とか、あり得るのかと言われた場合にはどうするとか、そこを設計上あるいはそういうものづくりする方々の目から見た利用の仕方への考え方。それから、地震学的に見た部分の考え方と、そこは少し相談できるような形でアウトプットに誤解がないように伝えられるようにしたいと思いますので、御相談をさせていただきながらまとめたいと思います。どうぞよろしくをお願いします。

○（事務局）貴重な御意見どうもありがとうございました。

倍半分の話が出てきたのですけれども、津波の高さも倍半分の世界なのですが、あれはモデルを決めると高さが決まりますけれども、実際どういう津波が来るかというのは倍半分の世界なのです。その辺、計算した結果だけがどこかが30mを超えるという、それだけが独り歩きしているのですが、実際はそれとは違うでしょう。

それでは、最後に短い議題がありますが、最後は南海トラフの過去地震の再現でございます。時間も超えそうでございますので、手短にお願いいたします。

○（事務局）南海トラフの過去地震の再現については、これまでも説明させていただいております、基本的に取りまとまったという報告をして、この資料集でというふうに思っていたのでございますが、最後の幾つかの要望等がありまして、細かい点検をしながら今、計算を進めているところでございます。そういう意味でモデルを簡単に出してございます。

非公開資料7-1、歴史地震のもので示しました。ベースとすると過去地震の宝永、安政、昭和を今後の防災対策の検討に使っていただこうかと思っております。それから、これらを重ね合わせた5地震については、あくまでも過去地震の再現のものを重ね合わせてつくったということ。次にこれが来ると言っているわけでも何でもなくて、それから、2003年との関係のときも、2003年は東側が安政で西側が宝永。今回、宝永のほうはややデータが増えて大きくなったという部分があるということで、その辺の違いを含めて説明したいと思っております。

いろいろアウトプットを用意していく中で、自治体の方から2003年をベースにしていた部分について、今回2013に相当するもの。それを2003年修正版ということで使えということかという質問が来たりしますので、そうではない。あくまでも皆さんが利用するのに便利になるように、過去地震それぞれを計算したので、それをまずメインに検討ください。あくまでも2013年5地震重ね合わせの参考に置いておりますので、位置づけを少し下にずらして、過去地震の再現をメインに御説明していくということでございます。

それから、震度分布について2003年と今回のもので、これは●●先生から前に言われたのですが、今回のいいよという説明をすると、日本全体で見たら今回はよくなっているの

だろうけれども、地域ごとに見るとよくなっていないところがあったり、前より小さくなっているところがあったり、どうしろと言うんだというふうにずっと言われていたが、もともとそのくらいのものだということをちゃんと言って、これ以上は整理をしないで、合わせたら全体には前よりよくなったけれども、こういうことで参考にというふうにして、あくまでも参考的な過去地震の1つの再現であるということを出したいと思います。

でき次第、出していきたいと思います。まとめましたら、先生方のところにお送りしたいと思います。よろしくお願いします。

以上です。

○ それでは、御意見ありましたらお願いいたします。

●●先生、よろしいですか。

○今のコメントをちゃんと言っていただければ。

○（事務局）報告書にもちゃんと書きます。

○そのコメントがないと、多分、皆さんがすごく困ることになりますから、ぜひそんなもんだということをお願いいただけるとありがたいです。

○よろしいでしょうか。それでは、御意見がありましたらメール等でいつまでとはまだ決まっていませんけれども。

○（事務局）来週いっぱいいただければと思います。本当は気持ちは今週いっぱいですが、来週いっぱい。

○来週いっぱいという、10日ぐらいですか。

○（事務局）11までには。できましたら今週中に。おそくても来週いっばいにということ、済みませんが。

○できれば今週中。延ばしてぎりぎり11日までということでございます。よろしくお願いします。

それでは、きょうの議題は全て終了いたしました。事務局お願いいたします。

○中込（事務局） 阿部座長、委員の皆様、本日もありがとうございました。

次回は10月18日金曜日、10時から12時を予定しております。

資料の送付を希望される方は封筒に名前を御記入いただき、資料をお入れになって机に置いておいてください。

それでは、以上をもちまして本日の検討会を終了とさせていただきます。ありがとうございました。