

平成14年1月24日

於・大手町JAビル

中央防災会議  
「東南海、南海地震等に関する専門調査会」  
(第3回)  
議 事 録

中央防災会議事務局

目 次

1. 開 会	.....	1
1. 資料説明	.....	1
1. 審 議	.....	10
1. 閉 会	.....	34

## 開 会

○布村参事官 時間も参りましたので、遅れておられる先生がおられますが、ただいまから東南海、南海地震等に関する専門調査会、第3回目になりますが、開催させていただきます。

以下の進行は、土岐座長、よろしくお願い致します。

○土岐座長 それでは、代わりまして議事の進行をさせていただきます。

本日は、東南海並びに南海地震の震源モデルについて、それから強震動及び津波波高の計算手法等についてお諮り致したいと思っております。

早速議事に入りますが、その前に配付資料の中に、最後のところでしょうか、委員資料というのがございますが、それ以外の資料についてはすべて公開ということで取りはからわせていただきたいと思います。また、後ほど議事要旨というのをつくりますが、これは発言者のお名前は伏せておきますが公開をすることにいたしたいと思っております。さらに議事要旨とは別に議事録というものも後ほど作成いたしますが、これも発言者のお名前は伏せたまま公表したいと考えておりますが、そんなことでよろしゅうございましょうか。

御異議なければ、そのようなことで本日の議事を進めるように致します。

## 資 料 説 明

○土岐座長 それでは、まず資料に基づきまして事務局から御説明をお願い致します。

○横田企画調整官 それでは資料の説明をさせていただきます。

資料1でございますが、まず前回までお話ししていたことをまとめてみました。東南海、南海地震の想定震源域についてということで、東南海、南海地域に発生する地震についての考え方。何回も大きな地震が起きていて、宝永地震では駿河湾から四国西縁にわたる全域が同時に破壊したということ、それから1854年の安政東海、安政南海地震では、駿河湾から和歌山県の潮岬沖あたりで2つに分けるような形の地震が、32時間の間隔で連続して発生したこと、1944年は東南海の方はやや小ぶりなもの、南海もやや小ぶりなものが2年の間を置いて発生したというような発生の様式があると。このようなことから、東海～南

海地域に発生した地震の震源域及び発生の様式について、時間的・空間的に様々な形態があるということも十分配慮しながら、必要な防災対策についてその資料となる強震動及び津波の予測をしていこうということでございます。

震源域の設定等の考え方のところですが、次に(1)から(5)で書いてございますが、初期モデルをまず設定して、強震動や津波の試算を行いながら、その際に過去の地震による被害との比較検討を踏まえて、必要なフィードバックをしながら改めて震源域を見直すということで、フィードバックをかけながら見直していきたいと考えております。

過去に発生した地震から、とりあえず3つの領域にということで、想定東海地震の領域、これは先般東海地震に関する専門調査会で震源域が示された部分、それからその西側につながる東南海の領域の部分、さらに四国沖の西側にある南海の部分という3つの領域をとりあえず設定して、今回は、想定東海、東南海、南海が同時に破壊する地震、それから想定東海と東南海が同時に破壊する地震、それから東南海と南海の領域が同時に破壊する、東南海だけが破壊する、南海だけが破壊する、こういう5つのケースについて検討しまして、あとは防災シナリオ的には時間順を追った形のものも検討するというふうにしたいと思っております。

それから想定東海と東南海の境界、これは東海地震に関する専門調査会の結果の想定東海地震の震源域の西端と。

東南海、南海の浅部及び深部の境界については、基本的に10km、30kmというところで置くと。ただし、既にここについては地震調査研究推進本部でいろいろなデータで総合的に見て引いた線がございますので、これを初期モデルとしたいと思っております。

それから東南海地震と南海地震の境界及び南海地震の西側境界、これも同モデルがございますので、そのモデルの境界とする。ただ南海地震の西側境界については、やや西側が広いかもしれないということがございますので、強震動を計算するモデルとしてはその西側の部分というのも、少し小さいかもしれないことを意識しながら初期モデルのところからの検討に入りたいと考えております。

それから震源断層の形状については、震源分布からできるだけプレートの形状を再現して処置したいと思っております。

このような考えで断層を想定するわけですが、想定断層の断層パラメータ等ということで、まずマクロ的なパラメータでございますが、モーメントについては3メガパスカルの応力降下を置いてそこに示している式で計算していこうと。それから平均変位量は、全体

の面積を出して計算する。破壊伝播速度は  $0.72 \text{Vs}$  という事、 $F_{\text{max}}$  は兵庫県南部と同じ  $6 \text{Hz}$  という事で考えております。それから想定震源域のセグメント分け。これは東海の時もかかわったわけですが、想定震源域についてスラブの形状あるいは地質構造の観点から領域的に分けられるところがあればそれを分割しておこうということで、とりあえず分割の候補としてそこに書いてあります6本の線を想定いたしました。

資料1の後ろから2枚目を見ていただきたいと思います。黒く塗っているところが東南海、南海の想定される領域ですが、破線で入れたところをそれぞれのセグメントの境界を示す候補としたいと思っております。想定東海のところにも2本引いておりますが、これは想定東海の方で想定したセグメントの境界ということで、このような6本の境界を候補として考えたいということでございます。

本文の方に戻っていただきまして、今言った6本をそれぞれどう考えたかということを書いておりますが、三重県志摩半島付近のところ、それから尾鷲の付近、それから和歌山の田辺湾付近、これは紀伊半島の一番西の方に当たるところです。それから和歌山県紀伊半島と高知云々と書いてございますが、四国の東端のところ、それから高知のちょうど真ん中ぐらい、それから足摺ぐらいのところに線を引いております。これはあくまでも候補ということで、これらがそれぞれ単独でセグメント的にアスペリティが置かれるのか、あるいは2つのものが一緒になるようなケース、場合によっては3つもあるのかもしれないということで、実際に試算する中で比較して、どれが一番いいか選びたいと考えております。そういう意味で候補としております。

それからミクロ的に見た断層パラメータ等についてということですが、小断層による断層の近似。これも東海でやったわけですが、 $0.1$  度間隔の小断層で近似したい。

走向、傾斜及びすべり角。これはできるだけ最近の知見を入れて計算しようと思っておりますが、実際には強震波形の計算の際には、乱数を用いて、ある揺らぎの中で統計的な処理をするという形で考えております。

それからアスペリティの面積ですが、海溝型の例として  $20\sim 35\%$  の例があります。東海については  $30\%$  で計算したわけですが、やや小さい方がこのあたりではいいかもしれないという話もございますので、特段パーセントを幾らと固定するのではなくて、 $20\sim 35\%$  の間、場合によっては  $10$  とかいうところも視野に踏まえながら実際に強震動を計算して、比較しながら一番いいものを選んでいきたいと思っております。

それからアスペリティの置き方。これは基本的に先ほどの候補のところをベースに検討

していくわけですが、各セグメントに1つ、場合によっては2つアスペリティを置いていくということ、それからアスペリティを2つ置くときは7対3の比率で陸の方に大きい方を、海の方に小さい方を置きたいと考えております。

それからアスペリティ全体の地震モーメント。これは2つの考え方を持って検討したいと思っています。これは次の各アスペリティの地震モーメントとか変位量、応力降下量をどう設定するのかということと絡むわけですが、東海でやったと同じ、通常のアスペリティの総面積を計算して平均的な変位量を求めて、それからモーメントを推定するというやり方と、経験的にどのぐらいの比率になるのかという量もございまして、全体のモーメントに対して経験的なものでアスペリティのモーメントを置いてみるというやり方、そしてそれらのものに対して、(6)でございまして、全体を見て断層の応力降下量が一定であるとしてアスペリティの応力降下量を一定とする方式、それから変位量が一定として計算する方式、これらは東海で行ったわけですが、それに加えて全震源領域の地震モーメントとアスペリティの地震モーメントの経験的な関係だとか、平均変位量とアスペリティの変位量との経験的な関係、それからアスペリティの数とか、さまざまある経験的な関係を満たすような形でアスペリティの変位量、応力降下量を設定するという新しい方法についても試みて、それらの中で実際に比較しながら一番いいものを選んでいきたいと考えております。

それからアスペリティ以外の領域のところについては、基本的には面積のところから置いておこうかと思っておりますが、場合によっては、先ほどの計算の中で背景領域についてもアスペリティの置き方からやや変えた形のものについても試算して、一番いいものを選びたいと考えております。

それから破壊開始点でございまして、破壊開始点については東南海と南海の境界付近が、例えば東南海の破壊については潮岬のところから、南海についても潮岬の少し沖合側からというような形が過去の研究調査から得られておりますが、これらの2カ所に加えて、ほかの場所、例えば宝永のような全部が割れるようなケースはどこにするのが一番いいかとかいうことも、実際に試算していく中で一番よく合うところに合わせたいと考えております。これら全体、想定震源域とかセグメントとか、そういうことも全部含めながら一たん計算して、全体の評価をしながら常にフィードバックして見直して最適なものを選んでいきたいということでございます。

それから強震動の計算のベースとする地下構造については、地震基盤として 3000m/s、

工学的基盤として 700m/s を過去得られているデータから求めていくと。それから、工学的基盤から地表構造までのところについてはボーリング調査等を参考にして、ボーリングのない速度構造は類似の地層あるいは微地形区分を有し、かつ一番近いところ、要するに一番似ているところを選んで外挿すると。それから、ボーリングデータがたくさんあるところについてはボーリングデータの速度とかそういう関係も見直して、松岡・翠川の方法に従い表層 30m の増幅率等についても求め直してみるということ考えておいておきます。

それから強震波形は、先ほど言いました応力降下量一定あるいは変位量一定、新しい方法についていろいろ計算して試みると。ベースとしては統計的グリーン関数をベースに計算するわけですが、どうしても地形的な特徴等から強震動が大きくなる特殊な領域がございましたら、場合によっては経験的なサイト特性も加味する形で計算したいと思っております。それから工学基盤から地表までは、垂直入射で地表にすぐ上がるという形をとり、非線形性を踏まえて、一応等価線形で計算をしたい。等価線形で見ても工学基盤よりも地表の地震波の方が小さくなってしまったようなケースが現れれば、それは工学基盤の大きさに合わせておくと。小細工的といいますか、なぜか小さくなってしまった、非線形性のところの効果が適正に反映されなかった場合にはこのようなやり方をしたいと思っております。それから、周期の長いところの長周期成分については、防災対策上必要だと思える地点についてのみ計算したいと考えております。

それから、強震波形計算結果を評価するにおいては、まず一般的な経験的な距離減衰、最大加速度、最大速度、それらに基づいて経験式とフィットしているかどうか、それから震源領域とか設定したところが空間的に適切かどうかということについては、過去の地震の深度分布からということで、1707 年の宝永、1854 年の安政東海、それから南海地震、これらにフィットさせるようにしていった領域を設定すると。ただ、1944 年あるいは 46 年の東南海、南海についても一応参考にしながら、より適切な形でフィットしているかどうか評価したいと思っております。

それから、あわせて経験的手法として震度分布を出す部分についても計算しまして、強震波形からの震度分布あるいは経験的手法からの震度分布、それらを見比べながら、かつ過去の事例も見比べながら最終的なものを選べればと考えております。

それから津波についてですが、津波の波源は想定震源域の沖合に付加断層を加えるというものも含めて計算していこうと思っておりますが、先般御意見いただきました、かなり

断層が広うございますので、単純に、静的に全部断層が変化して、同時に津波が全領域から一度に発生するというものではなくて、断層の破壊伝播の影響というものも考慮した動的なものについても計算してみようと考えております。

それから、津波伝播とか遡上計算。これは深い領域は線形長波、浅い領域には非線形長波理論を行うということ、それから、できるだけ過去の事例と合わせるためには昔の状況を再現して合わせたいということで、地殻変動とかそういうものについては、戻せるものはできるだけ戻してみると。家とか障害物については現在と全然違ってありますが、そういうものは摩擦係数、粗度係数で調整した0.2程度ぐらいに置きたいと思っております。それから、差分法により試算する場合、沖合では大きなメッシュで、沿岸部に近づくにつれてより小さいメッシュで、遡上のところは50mぐらいのメッシュでという形で計算していこうと思っております。

それから、想定震源域と津波の波源域のところですが、先ほども少し触れましたが、プレートの形状、付加断層、スベアフォールトの割れ、あるいは南海トラフとの位置関係等も見まして、9ページに書いてありますが、3つのケースでそれぞれの断層について計算すると。1つは想定震源域のみ。それから想定震源域とプレート境界に沿う浅い断層。付加断層が割れたというようなケース。それから枝分かれ断層的に沖合まで、南海トラフまでずるんといったようなケース、こういう3つのケースを計算する予定でございます。

それから、10ページの内陸地震でございますが、前回のお考えの通り、予防的な地震対策検討のための強震動の計算と、防災対策のシナリオを検討するための強震動の計算の2つに分けて考えたいと思っております。まず予防的な地震対策検討のための強震動については、それぞれの場所で地震が発生し得ると考えて、一番大きな地震であったとしてどのぐらいの強さになるのか過去の事例等を参考にして、一番強いものを工学基盤の揺れの強さに与えたいと。その後、地表までは、それぞれの地盤の増幅度によって震度が大きくなる、あるいはほとんど変わらないという形でそれぞれの場所の強震動を予測したいと考えております。この計算については、まず経験的手法をベースに検討したいと思っておりますが、周期特性の異なる構造物だとか、場所によってどうしても地震波の特性で特異になるという場所の検討が必要になるかもしれませんので、そういうことも念頭に置いて、工学基盤において強震波形を設定するということについても検討しておきたいと思っております。それから、工学基盤に与えるべき震度については、先ほど言いました過去の地震とかを参考にしながら、シナリオ検討で使った強震動で評価できるものがあればそれも参考

にしながら、できるだけ適切なものを与えられるよう考慮して処置したいと思っております。

それからシナリオ検討のための強震動の方ですが、これについては次の3つのケースを考えております。都市部の直下で地震が発生して、都市部で甚大な被害が引き起こされる場合、それから、やや離れたところですが、都市部の近郊で地震が発生して、近郊で甚大な被害、都市部への影響もある中でどのような形で対応できるのかという場合、それから複数の都市が被災するという場合、この3つのケースを想定して検討したいということで、中部圏について、まず名古屋、岐阜の領域の直下でそれぞれ直撃するということを想定するのに、岐阜から名古屋にかけての断層を、仮想の断層を想定して試算してみたい。それから近郊型としては、名古屋市の西部にある養老、桑名を想定すると。それから、一部三河地震という東側にあるものも想定したいと考えております。

近畿圏については、滋賀から京都府にわたる花折断層、京都市の近郊型としては世木林断層。それから大阪市の直下のものとしては上町断層、近郊型としては生駒を。それから神戸市の直下の地震については兵庫県南部地震が既に発生しているので、それを設定するのはいかなるものかということがございますから、防災対策上のシナリオとしてはそのときの体験、過去の事例をもとに防災対策の検討をするということにとどめたいと思っております。それから、やや離れるのでございますが、高速道路とか新幹線の影響等を検討するために山崎断層を、それから和歌山のところで中央構造線の一部である根来断層、奈良市については奈良盆地の東縁にある断層系、これらについても検討したい。それから、複数の大都市が被災するケースとして京都、大阪、神戸という形で有馬・高槻断層を想定して検討したい。当面これらについて検討を行い、もし足りないものがあれば改めて検討に加えていくことにしたいと思っております。

これらについては、経験式による震度分布を求めることをベースに被害予測を行いたいと思っておりますが、防災対策上必要な場合には、数例の地震の強震波形を計算するという方法も併用したい。その場合、アスペリティの設定に用いるべき統計的資料が十分でないということから、想定断層の長さについてはおよそ20kmから30kmぐらいでセグメントを設定して、その中に1ないし2個置いた形で計算する。また、断層直上での振幅の予測が極めて重要になるわけですが、波形計算上、過大になり過ぎる、3Gとかが出るようであれば、断層直上については何らかの形で工学的基盤での揺れを一定以下に抑えるような方策をとって適切な防災対策上の波形を用意したいと思っております。

今言いました断層については、資料1の一番最後ですが、このぐらいの断層をイメージしておりますという位置図を示しております。

それから、資料2でございますが、1ページに10km、30kmに設定するというもの、2ページにプレートの形状等を含めて10km、30kmが引かれた資料を示しております。それから、セグメントを設定するに当たっての地殻構造、重力等の資料、これら参考にした資料を添付しております。また、後の方には過去の地震のキャリブレーションをするときの被害のもの、あるいは活断層のものを示させていただきました。

それから、先生方のお手元だけでございますが、先ほど設定した幾つかの地震で経験式でざっと計算して、マグニチュードとかそういうのはかなりラフにやっておりますので大きさは多少変わっておりますが、大体こんなイメージで見えるということで見ていただければと思っています。なお、上と下、同じところで2種類ございますが、これについては断層が2kmまできた場合、4kmの場合の両方を示しております。これらについても深さをどうするか、もう少し検討しながら進めたい。それから増幅率については、松岡・翠川の微地形区分を用いた現状のものでやっております。

以上でございます。

○土岐座長 ありがとうございます。

## 審 議

○ただいま3つの資料に基づいて御説明がございました。冒頭に申しましたように、断層モデルの設定、あるいは強震動、さらには津波波高の計算手法についての御提案、こんなものでいかがでしょうかということであったかと思えます。これから検討する上での、いわば予条件でありまして、これが変わればいろいろな作業をしても手戻りがあるということになります。したがって作業を始めるに際して、このところは今後余り大きな揺らぎがないようにしておくべきかと思えます。そういう意味で考え方あるいは数量等についていろいろ御説明がございました。御意見をいただきたく思います。

格別順番を守らなければならないということでもなかったと思えますので、適宜御発言いただいているのではないかと思います。どうぞ。

○基本的な考え方で、最初にちゃんと考えておかなければいけないと思えますのは、今の

御説明では、特に東南海、南海の場合は過去の地震の被害あるいは津波の結果が非常に重要になるわけで、それと比較して、手法については場合によってはパラメータを変えたり選んだりしていくわけですね。ということは何が一番問題かということ、どういう地震を想定するかということになってくるわけです。例えば1707年の宝永の地震、余り記録が豊富ではないので問題があるかもしれないんですが、あるいは安政の東海地震、南海地震を考える。考え方としては、安政の東海地震と安政の南海地震が同時に起こったとして宝永タイプを考えるかどうかとか、南海地震は昭和より安政の方が重要かどうかとか、最終的にどういう地震を、手法として選ぶときに「これだ」とするのかという方がむしろ重要なんじゃないかと思うんですね。それによって結果が決まってくるので、どういう地震がターゲットかという議論が必要ではないかと思うんですが。

○きょう御説明申し上げましたのは、手法とかやり方がこういうやり方でいいかということのキャリブレーションまでのつもりで、東海地震のときも御質問をいただいておりますが、例えば宝永クラスであろうが、安政東海、南海であろうが、例えば割れ始めの場所からどっち方向へどうするかとか、その辺も1回キャリブレーションをした後に、防災上はどういう破壊形態を考えたらいいかと。場合によってはデータが少ないので宝永よりは安政東海と南海を合わせたやつを考えると、いろいろなことをやらないといけないなと思っております。まさにおっしゃられるようなことがすごく大事で、それによっては過去に起きたこともない巨大な被害が出てしまう。ある方向から全部重なっていくと行き先のところはすごいことになる。でも起きてもないことを防災上考えるべきかどうかとか、行政的にどういうところまでをとらえていくべきかというようなことも踏まえて、キャリブレーションが終わりましたところできちんとした御議論をお願いしたいと思っております。

○というわけで、キャリブレーションとしてはどれを使うかということが重要なんで、私としては安政の東海と安政の南海、津波としては宝永の地震を使うというのがとりあえずのターゲットかと思うんですが。

○ターゲット的には、先生がおっしゃった、すべてを重ね合わせた一番でかいやつが全部説明できるようなものにしないと、あのときはこっちが大きかったのに、こっちのときは向こうが大きいと。それはどうしてくれるんだという話になりますので、過去事例についても重ね合わせたマックスに合わせるようなもの、それにキャリブレートできればという形になるのかなとは思っております。

○それではほかの方。

○最終的にどういうもので防災対策まで引っ張っていくのかということが次に議論されると思うんですが、キャリブレーションについては、私たちは今まで、昭和南海地震というのは地震計による記録がありますので、江戸時代の安政と宝永の地震については実は津波から逆算しているところが随分ありまして精度が良くないと。しかも全部遡上高ですので、海岸ではかったわけではありませんから、昭和の南海地震、マグニチュード 8.0 で少し小さそうですが、このモデルでここで想定しているような計算をやっていただいて、震度なり津波なりがどれぐらい合うのかというのをきちっと評価できないと、いきなり安政南海地震でやっちゃうと問題があるのではないかと。それでキャリブレーションをやっていただいた後マグニチュード 8.4 に拡大するとか、あるいは、きょういただいている図面の大きさが本当にマキシマムかどうか、それはこの次に考えていただかなければいけないと思うんです。

というのは、マグニチュード 8.4 を超えて 8.6 で試算しますと、大阪とかいろいろなどの防災施設は全部オーバーフローしちゃうんですね。現状では防災対策そのものが非常にクリティカルな状態に置かれているんです。だから、今日の図面の想定震源域とセグメントの概念図に示してあるようなこういうものに固定せずに、計算のときは、防災対策で進めるときには、そういう配慮が要るのではないかと思います。

それから、この際指摘しておきますが、津波の遡上計算をやったときの地盤高というのは国土地理院の国土数値情報を多分使われると思うんですが、これが部分的に非常におかしい値が出てくる。現在、名古屋市が庄内川の氾濫の洪水ハザードマップをつくっているんですが、標高データが名古屋市の持っているデータと国土地理院のデータが 2 m ぐらい違うところがあるんですね。だから氾濫計算する前に各自治体の標高データが国土地理院が持っている数値データと合うのかチェックしていただかないと、遡上計算した結果だけ示すととんでもないおかしなことになりかねないという問題が出ています。

それから、既存の防災施設が既に津波についてもあるんですね。これの取り扱いをどうするのかということは今から考えておかなければいけない。鉄扉とか水門とかがたくさんありまして、これがうまく機能したときはどうかとか、機能しないときはどうかというのは議論ができる。これが想定東海と随分違う条件だと思うんですね。過去からの取り組みの結果が施設としてあらわれていますので、その効果をどう評価するのか。

それから、地震動、特に内陸直下の地震の計算のときには、既に阪神大震災の後、各自

治体でやっている計算結果があるんですね。例えば大阪府とか、大阪市とか、奈良県とか。そういったところでは250 mメッシュで計算しているようなところもあるんです。これは1 kmメッシュですよ。1 kmメッシュは大阪とか京都とかでやったやつよりはるかに粗い結果なんですね。その結果でオープンにさせていただくと当然合わないところが出てきまして、自治体側は非常に慌てると思うんです。国が出すものですから、またやり直さにかいかんのかという議論が必ず出てきますから、例えば大阪府とか、大阪市とか、いろいろなところでやっている結果とどれぐらい整合するのか御検討いただいて、それからオープンにすると。政府のやることだからといっていきなり1 kmのやつで出さないようにしていただきたいというのが希望なんです。

○たくさんあったので漏れるかもしれませんが、最初におっしゃった8.6ぐらいだと大変なことになるかもしれないというのは、起きてもないことを起きると考えた方がいいとか、両方の面があるかと思しますので、これはきちんとした議論をこの場でさせていただければと思います。どこまで厳しいことを想像していったらいいのか、余り厳しいことをどんどん想像していくことが妥当かどうかもありますし、逆に小さ過ぎて防災上抜けがあったら困るというのがありますので、そういう御議論は後によろしくお願ひしたいと思っています。

2つ目になるかと思いますが、津波の地盤高の話は、この前の東海地震のときも現地の図面から拾っておりまして、国土数値情報ではないので、そういうことがないようにしたいと思しますので、もう1つ、既存の防災施設、例えば津波の堤防、ほとんど高潮堤防でつくられているんですが、その取り扱いも含め、海岸関係、国土交通省とかとタイアップして沿岸の取り扱いをどうするのか、それらが地震のとき大丈夫なのか、どう防災対策で取り扱うか、最初におっしゃったデータも共同で整備しようとしておりますので、先生が御心配のようなことがないように、私どももそういうところは非常に気にして、今そういうことをしております。

それから内陸地震の250 mとか1 kmメッシュの話は、おっしゃられるとおりでございますので、どの程度のことなのか。ただ、東海でも、ほかのところでやったときもそうなんです。1 kmと4 kmでやってもさほど変わらないこともあったり、だからちょうどそれが表現できているかどうか、大丈夫かどうかということで、必要であれば細かいこともしたいと思ひます。それから、府県でおやりになったこととの整合については、無限に整合を図るという意味ではなくて、よく中身も見て、府県とも連携をとりまして、国がこんなの

を出したとって混乱するようなことは私どもが一番気をつけている部分でございますので、しっかりやりたいと思います。

○先ほどの御発言については、私も多少言いたいことがあるんですが、そうだとはいえないところがありますが、進行をしながら議論するのも具合が悪いのでやめましょうか。

○大阪のあたりで、委員会があったんじゃないですか。

○では言いましょう。

内陸の地震で、自治体が既にやったものここでやろうとするものが違うかもしれない。私はそれは当然だと思っていまして、なぜかという、例えば大阪府の場合でしたら神戸の地震の2カ月後からこの作業を始めたんですね。中身はこの委員会でやろうとしている手法とほとんど同じものを行ったわけです。当時は非常に反対が強かったんですが、とにかくやろうとやり始めた張本人ですから、いろいろなことを承知しているつもりなんです。こういう問題は考え方が大事であって、出てきた数字はそれほどこだわってはいけなくて私は思っているんです。まさに学問にしたって技術にしたって日進月歩ですし、先ほどからお話があったように、アスペリティをどうしようとか、破壊開始点をどうしようとか、そんなことでいろいろ数値は変わってきますが、そんなところはまさに神ならぬ身の知る由もないわけで、ある種の判断をしながらやっているわけですから、その判断は場所によって当然違ってくると思うんですね。ですから数量が違うか違わないか議論し始めると私はよくないと思っています。違うのは当然だと思っているんですね。

それよりも大事なことだと思っているのは、国が小さなメッシュにして数量的に出してしまうと、それに皆がとらわれてしまって、自治体なり技術の分野が何もしなくなっちゃうんですね。数字が国から与えられたら、それを後生大事にしてしまって自己努力をしなくなってしまう。それは私はよろしくないと思っていますので、どちらかといえば国は考え方をきちんと示して、数量はそれぞれリファインした考え方なりデータを使っておやりくださいというのが本来あるべき姿だと私は思っています。その辺のことはこれからいろいろ検討が進んだ上での議論になるかと思えます。

それからもう1つ、先ほどの国土地理院のデータと自治体が持っている、これは基礎データですよ。それが随分違うということは、どちらかが正しくないわけでしょう。

○国土地理院の方が正しくないですよ。

○後ろにいるんじゃないですか。そんなこと言って大丈夫なんですか。後で引っ込みがつかなくなります。

○氾濫計算をやるときに、10cm 高さが違いますと流れの方向とか速度が違いますので、おかしい値が出たところは全部チェックする必要があります。

○それは測量の精度が違うという意味ですか。

○高さが2 mぐらい違うところがあります。特に海岸に近いところでは埋め立てとかが進んでいますので、いつの時点の海岸線を復元するのかということも関係してきます。

○そうすると、例えば津波の遡上高を計算しましょうというときに、自治体を持っているデータが海岸線を全部網羅すればいいけれども、ある自治体はあるけど、ある自治体は抜けちゃっていたらつながりませんね。それはどうするんですか。

○大きい自治体はみんな持っているんですね。

○だけど、間はどうするんですか。

○ないところは国土地理院のやつを使わざるを得ないですね。

○怪しいと思いながらも。

○はい。特に海岸近くの標高データに非常に誤差が入っているといいですか、それは兵庫県の計算でも非常に津波の高さが大きく出てくるようなところが出てまいりまして、本当かということ現場に問い合わせてみると、そんなはずはないということで、地盤データがおかしいと。

○では、そういう自治体を持っている正しいと思われるデータというのは、ここで対象として全海岸線の例えば半分ぐらいは手に入りますか。それが1割ぐらいしかないのでは、やったってしょうがないですね。

○集落のところは大体持っていますよ。というのは道路とか下水とかが使いますので、それぞれの自治体が標高データを持っていますので、チェックを事前にかけておかないと。東海地震でもやられたと思いますが。

○実は、これは地震の話ではなくて洪水の話なんですけど、ハザードマップを全国的につくろうという話が法律改正とともにありまして、たまたま私ども内閣府に地震のための情報システムでDISというのがあるんですが、あれにいろいろな防災上の基礎データが入ってまして、国土交通省とタイアップしてその中に洪水氾濫のことも入れるように、先生がおっしゃったような高さの細かいデータがないとそういうことができないもんですから、DISといううちのシステムの中にその部分を作りまして、それを国土交通省が利用するとか、連携を取るような仕組みを今年の予算でやっておりまして、そういうことがないようにはしておりますというのと、国土地理院も、防災の指定機関になったもんですから、国

土地理院の方からも申し入れがあって、そういうデータについて国土地理院の方でフォローアップができるようにしていこうとお互いに相談をしておりますので、そういうことがないような方向へ動いております。

○自治体に問い合わせさせていただいたら、ここがおかしいと指摘してくれますから。

○どうやら決着がついたみたいですね。

○考え方ということを座長が話されたので2つ触れてみたいと思うんですが、1つは東南海、南海地震、海溝型地震の方ですが、この地震の規模の設定に当たって地震調査委員会が出したものと齟齬がないかどうかという点ですね。この手法は想定東海で用いられた手法なんですが、応力降下量と断層面積を規定すると地震の規模が決まってしまうわけですね。それが試算で幾つぐらいになるのか。地震調査委員会の方は東南海地震がマグニチュード8.1程度、南海地震が8.4程度、同時に発生すると8.5程度と言っているわけですが、断層面積というのは調査委員会の決められたものをほぼ採用されるようですが、地震の規模の方はどうなるのかというのが1点。

それから、内陸型の地震についての考えなんですが、種々の計算をするに当たって、陸域の断層の長さをどういう考えに基づいて決めるのかということですね。これも地震調査委員会が各断層の長さを設定して、それに基づいて地方自治体はいろいろな計算を行っていると思うんですね。ここで別の考えを出されると混乱を来すと思うんです。例えば別の考えによるとこの断層の長さは何キロであるからそれを採用するとやった場合に、自治体としては地震調査委員会がこのような成果を出したというのでそれに基づいて計算している。それと違うものが出ては困ると。そのお考えをお伺いしたい。その2点でございます。

○まずマグニチュードとといいますか、モーメントとといいますか、それについては、調査委員会も東海でやったと同じ形のものを用いて応力降下量3.0メガパスカルで出しておりますので、面積だけで規定されますから、そこは基本的には変わらない。もし変わるとすると、説明が必要になるかもしれませんが、東海の時もございましたように、もともと想定震源域は強震動を主として発生させるところをベースに考えている。津波についてはそれより外側にずると行くという形で計算しようとしておりますので、強震動を出す場所のモーメントとしては面積が小さくなるというような形は発生するかもしれません。それについてはきちっと説明していきたいと思っております。

それから内陸の方ですが、断層の長さ、マグニチュードをどのぐらいにするのか、随分悩んでおります。これから検討しないといけないと思っておりますが、基本的には網羅的に

といいますか、予防措置としての部分で、最大工学基盤に入れる地震動をどのぐらいの強さにするのかということがベースになるのかなと思っております。それで過去のいろいろなものを含めながら見てみる。逆に、断層の長さを実際に置いていろいろ計算するのはむしろシナリオ的な部分でございますので、仮想的にこういうものを。ただ、先ほども出ました自治体が検討しているものが既にあると。そうしたときに全然見当違いな方向のものを出して防災対策の検討をゼロからしないといけないというふうにはしたくないと思っております。今回の想定のもも、自治体の防災基本計画の中で見ますとある程度想定されている断層で、それでこういう考えでということで、むしろ自治体と話をしながら、防災対策、あるいは境界を越えたところのちぐはぐな防災対策とか、前回御指摘があったような部分、そういうことについてもちゃんとできるようになるのではないかと考えております。

○第2の問題ですが、私も多少なりの考えを持っているんですが、地震調査委員会がお出しになっているものは、こことここにこういうふうに断層がありますという話なんですね。ところが自治体の防災対策だとか、自治体の話しかここには出てきませんが、大規模プロジェクトというのがまた別にあるわけですね。同じように活断層のことを考えてやっているわけですが、そういう場合には地震調査委員会の断層の絵があったとしても、雁行している場合もあるわけです。それが一気に全体が動くとは限らないわけで、ある部分、あるセグメントしか動かない可能性だってあるわけで、そういうものを丁寧に見ているわけです。調査委員会のデータをそのまま使うんじゃなくて、例えば地質学の専門の方に相談をしながら、動くとなればどこからどこまでを考えるべきかということ丁寧に行っているわけです。私はここでいろいろなことを混合する場合にも多分同じようなことが行われるに違いないと思っているわけですし、地震調査委員会の活断層の線があるからといって、端から端まで全部を対象にするとは限らない。という意味で、全体を対象にした場合と、あるセグメントしか見なかった場合と当然結果が違って来るわけで、それでいいんじゃないかと思っております。

○私が言いたかったのは、断層を動かすということをここで議論するのは当然だと思うんですが、動かす根拠を、ある程度大枠を決めておいた方がいいだろうということです。ここでアドホックに、突然こういうことで長さを丸めてこれにしちゃおうとかいうのではなくて、その根拠をきちんとして進めていくべきではないかと。その方が自治体が再計算するときや何か、大いに役に立つと思うんですね。

○根拠というのは、もう少し言えばどういうことですか。

○例えば生駒断層とか養老断層とかを考えたときに、断層の長さとか、そのようなものをどこから引用してくるかという問題ですね。

○それは私が申し上げたように、場合によってはその断層をフィールドとしているような専門家の御意見を伺うべきだと思うし、私どもがかかわっている場合にはそうやっているわけです。ある種のルールがあって、それを機械的に当てはめるということはできそうにないと思うので、丁寧に見ていくしかないとは私は思っているんです。根拠というより、判断を仰ぐということですね。

○「場合によっては」というところに私はウエートを置かせていただきますが、調査委員会が決めたものだから絶対とは私は思っておりません。ですが、それなりに多数の地質、地震の先生を交えて議論した結果のものでありますから、頭から考えないというのもおかしいと思うんですね。

○私は考えないと言っているんじゃないですよ。当然考えるんですが、線が書いてあるからといって自動的に端から端、全部を考えるという方がかえっておかしいんじゃないですかと言っているわけです。自動的にはしないと。それだけのことなんです。全部無視しようと申し上げているつもりはありません。

いかがでしょうか。

○もう1点は、先ほど話がありましたように2通りやろうとしているわけです。ゾーンのマップというか、危険度マップみたいなものでやろうとしているのが予防的な何とかと書いてあって、もう1つは、実際の防災対策はいろいろなところで地震が起きるというのではなくて、個別の地震がどう起きるか、時間的なシナリオ、時間というのは1時間とか何とかいう単位で、次にどういう行動がとかやらないといけないもんですから、ドリルとしては個別の活断層をやらないといけないというので、1つはドリルのためだということがありますから、防災上のいろいろなことを考えたときに、こういう条件が出たことを考えないと後々いろいろなことが起きたとき心配だと思われれば、それに合わせた格好で断層とか、起こり方のことも考えないといけないかなと思っています。ただ、先ほどおっしゃるように、ドリルとはいえ、出ればマスコミも含めいろいろなところで騒ぎになると思いますので、県の方もいろいろありますから、なぜそういうものをドリルに使ったかということとはしっかりと根拠を述べて使いたいと思いますし、既に推本で整理をされたものが使えれば当然それを使えればと思っていますが、防災のドリルとして何がいいかというの

がきちんとクリアできるようにしたいと思っております。

○関連しますが、内陸地震で予防的な地震対策を検討するために、「内陸部においては、潜在的な断層による地震を含めると、どこでも地震が発生する」ということで、工学的基盤上での最大の強震動を想定するということが書かれているんですが、文面だけを見ると、ここでどんな地震を考えているのかというのが見えてこないですね。前回もちょっとお話ししたと思うんですが、その時は大きな海溝型地震が起こった後は内陸で活動性が高くなると。例えば東南海地震の後に三河地震が起こったとか、そういうことを意味されているんだと思うんですが、そういうことをお考えになっていて、南海、東南海の後にはそういうものが起こる可能性が高いんだということなのか、この文章だけ見ているとどういう地震を想定しているのか明確でなくて、こういうことは全国すべてにやらなければいけないことなのか、もう少し地震像といいますか、そういうことを明確にした方が後で混乱がないのではないかとってお伺いするんですが。

○事務局がコメントを言う前に、意見だけ言わせていただいてもよろしいですか。

○どうぞ。

○その通りだと思うんですが、この問題はいろいろな面で重要な問題だと思うので、コメントだけさせていただきたいと思います。

東海地震のときも問題になりましたが、地震がどこで起こるか、地震が起こったときに活断層がきちっとわかっている場合、活断層がわかっていないところに起こる場合という問題があると思うんですね。活断層がわかっていないところに地震が起こる可能性というのは否定できない。だから活断層が特定できないのにもし起こったらどうしたらいいかということはここで考えておかなければならない。震源が特定できないというか、断層が特定できないときにどういうふうに地震を考えるかということについて我々のコンセンサスをつくっていく必要があるのではないか。そういう意味で事務局はきちっと書いてないんだと私は理解しております。

これは地震調査委員会の方でも検討されていますから、その経過も踏まえる必要があると思うんですが、防災対策上の問題としては別の観点で、ここで改めてコンセンサスづくりが必要じゃないか。地震が起こって、そこに断層がなかったじゃないか。いつも繰り返される問題ですね。今回は、この前のときも議論があったように、内陸部で、特に地震の後の方が重要だというお話がありましたが、どこに起こるか前もってわかるものについてはそれなりのシナリオを考えると。わからない場合、震源が特定できない場合にはどうし

たらないか、それについてはここで書かれているような形で、私としては基盤の地震動というものを考える。それは簡便な方法だったら震度でもいいと思うんですけど、それが地表にどの程度増幅するか、例えば松岡・翠川の方法で。震度的にはそれでもいいし、構造物によってはそれでは不満だということもあると思いますので、基盤の地震動をどうやって評価するか、表層地盤によって卓越周期が変わってくるというような影響も考慮するような、そういうことが網羅的にここでは書かれていると私は理解しております。

○それでよろしいですか。

○はい。

○コメントじゃなくて答えだそうです。

○防災対策をする方でいうと、最も起こりやすいというか、最も学問的にいって妥当な地震を想定して、一番起こり得るものに対してこれに備えなさいということも重要なメッセージですが、もっと重要なことは、想定外というか、思いもかけないことが起きるんだということだろうと思うんですね。例えば津波高がこうだから防潮堤の高さはこれでいいんだとか、私の専門の火災の世界でよくあるのは、既に始まり出しているんですが、火災の件数を出すと、この件数だったら消せるからいいんだと、そういう話が進みがちなんですね。でも万一の場合は消せないんだということが必要だし、もし防潮堤を突破されたらどうなるんだとか、幾つかの県庁が同時にやられたらどうなるのかという最悪のケース、起こり得ないことについては考えなくても、起こり得る中で最大のケース、あるいは過去の地震では起こり得なかったこと、我々は過去の南海地震がこうだ、昔こうだったということで大体やってきている。だけどそういうことは地球の歴史の中でいうとごく一部の経験だから、それとは全く違ったことが起きる。そういう想定外といいますか、最悪のケースというか、思いがけないケースもこういう場合には起きるんだと、逆に言うと、こういうケースであればそういうことが起きるんだということも提供しないといけない。

そういう幾つかの、要するに平均的な像と最悪のケースというものを出して、最悪のケースというのは対処しないでもいいかもしれないけど、シナリオの中ではそれは当然頭に入れないといけないわけで、ずっといくと、過去の地震に合わせて、リーズナブルな形を想定地震として定義するという方向に収れんしてしまうのではないかと。とんでもない話というのは消えてしまう。で、これでよかったとか、ここは大変だとかいう問題が出てくるんですが、地震を想定するところでも非常に限定されてしましますが、幅を持って災害像というのを提示していただかないと、こうだと決めつけ的な絵がかかれたらかえって防災

対策というのはひずんだものになるように思うので、きょうの議論とは関係ないのかもしれないんですが、その辺のことも考えていただくというか、想定は1、2、3というか、同時に動く場合と、1つ動く場合というのが平均と最小と最大を示しているのかもわからないけれども、もっと違うような話がという感じもしますので、そういうことをどう考えたらいいのか、答えでもない、質問でもない、妙な意見なんですけど。

○ちょっと答えにくいですね。

○要するに、防災対策をする方としては、こういうのを出されても一体何をしたいのかよくわからないということになるのではないかという気がいたしますので。

○おっしゃっているのは、常識的な値よりもっと大きなものが出たときに、それを切るなというメッセージしかないですね。想定したものよりもっと大きいものを考えろといったってそれはできないんだから。常識外だからといって外すなということですかね。

○そうですね。ですから前提条件をはっきりしていただくと。こういう前提でやればこういうことになるんだということをはっきり言って、それを理解していただくしかないと思うんですけど。

○その前提をきょう御議論いただいていると思っているんですが、何かありますか。

○社会的な理解みたいな話だとか、いろいろなことも関係してきますので、前回の資料にはあったんですが、きょうのところはキャリブレーションまでというか、検証のところまでなんですが、それをもとに、例えば過去の地震のときの割れ方と違う割れ方をしたらどうなんだろうとか、空想ではないけれど、こういう範囲だったら起こり得るというようなことも含めて、先ほどおっしゃっていたようなことも含めてなんですが、そうしたいとは思っております。きょうのところはキャリブレーションというか、こういうふうなところで合わせてどうかということなので、限定したように見えるかもしれませんが、そういうようにやろうとしています。

○今の話で、先ほどののお話に帰ってくるんですが、例えば資料1の最後のページに内陸地震の想定する地震断層がかいてありますね。ドリルだからこれを取り上げたとおっしゃるんですが、これを取り上げた理由というのがどこかにないと恣意的な話になりませんかね。

○十分書けているかどうかわかりませんが、個別の理由を前の方にちょっとは書いてありますのと、一応各府県の地域防災計画だとかの前提にしています中に書いてあるものとも合わせてあります。正直なところ岐阜県だけ、おもしろいんですが、2県にまたがると片

方の県には書いてあるけれど片方の県には書いてないという断層もありますので、岐阜・名古屋とずっと引っ張ってある線だけは、岐阜のものには書いてないけど愛知県のものには書いてあるというか、前提で考えているものがありますが、ほかは府県でおやりになったものとなっております。

○くどくて申しわけないんですが、先ほどの話で、例えば資料1の最後のページに根来断層が書いてありますね。これなんかはほかの活断層に関する図面だと淡路島の方に中央構造線が伸びているわけですね。東の方もちょっと折れ曲がって、少し北へ伸びていっているわけですよ。活断層の地図だけ見ると本当はもっと長いわけですね。だけどそうじゃなくて、ここからここまで根来断層として動いたらばと想定するわけですね。そのときは何がしかの専門家の知識をかりて判断をしているわけですね。それをきちんと言わないと先ほどの御質問に答えられないと思うんです。

○そのとおりでと思いますので、先ほど申し上げましたように、個別のパラメータというか、どうしてそういうふうにしたかというのはきちんと整理をしたいと思っております。今は大体こういうふうなとらえ方ぐらいのものでいいだろうか。例えば地震学だけではなくて防災上も考えると、もうちょっとこういうケースを仮想でもいいから考えておくべきじゃないとか、いろいろな御意見があるかと思っておりますので、今は府県とも相談しないでやっているんで、府県の書いてあるやつを入れてあるというか、世間が騒ぐ材料にならないようにとりあえずこういうもので。こういうもので1回出してみまして、防災のドリルとして使おうというわけですので、防災のドリルとしてもそのケースをやっておけば十分かどうかというので、追加、変更をしないといけないと思っております。

○ほかに。

○多少誤解されているかと思っておりますので、誤解をただしておきますが、地震調査委員会では活断層分科会が、地質、地形の専門家が十分議論をして、単に機械的に線を引いているわけではございませんで、個別の議論を一つ一つやっておりますので、十分使っていただけるデータであると思っております。それが1つです。

それから、中央構造線なんかも、全部が一遍に割れるとは当然思っていないわけで、どのぐらいのセグメントが最も起こりそうかという議論を現在やっている次第ですので、最終的には間に合うように結果が出ると思っておりますので、ぜひそれを議論の材料として使っていただきたいと思っております。

というのは今の内陸のところなんですけど、内陸の地震では三河地震が入っているのがち

よっとわからなくて、これは例だと考え、これから検討して変わり得ると考えたいと思います。

それから、話が戻ってしまいますが、東南海、南海のセグメントなのですが、かなり細かくセグメントを考えられていらっしゃると思いますが、印象としては細か過ぎるように思うということが1点と、既に地震調査委員会の方で試算がありますので、議論を早めるには、むしろそれを基本として動かしていくとか、2つに分けるとか、出発点はそれを使った方が早いんじゃないかと私は思うんです。新しくセグメントを細かく分けて議論をするより、その方が早いかと思いますので、それも御検討いただきたいと思います。以上です。

○1点目は特に違和感はありません。使えるものは使えると思います。

2点目のセグメントの話とかアスペリティの置き方云々というのは、東海の検討でも相当苦勞しておりまして、実際はキャリブレーションとどうかというようなところでフィードバックしていろいろなものが決まっていくところもありますので、1つの検討ケースには推本なんかのも含めばっとやってしまうんですが、それでちょうど合うということになれば、やっぱり別な考えをせざるを得ないので、ちょっと幅広でやりたいと思います。過去の経験というか、練習問題でその辺の合わせはそう簡単ではないというか、単に合わせればいいじゃなくて、心配していますのは、社会的に説明する根拠というか、後々防災対策としてここまで見るべきだという根拠のベースをつくっていくので、そこは私ども、安易にしないようにしたいなと思っています。

○今の点なのですが、ここはかなり地質学的な、地表付近のものを根拠にされていますが、過去の地震の例なんかもありますので、必ずしも過去の地震の、これは地殻変動やなんかのデータで、必ずしも強震動ではないですけども、そのアスペリティとこのセグメントが合っているわけではないので、余りとられることはないんじゃないかと思いますのでよろしくお願いします。

○今の問題に関連してですが、地震調査委員会ですら十分検討されておりますね。それは尊重して、調査研究の成果としては地震調査委員会が検討したものをまず先にやってほしいと私も思います。

問題点は、それを防災対策上使う場合に、受け手側の影響度の大きさを調査研究だけではない観点が必要である。それは東海のとくに、歴史的には非常に地震の揺れが大きかった。しかし今までのモデルだとなかなかそういうふうにならない。それはどうしてかということ、防災上の個別な検討をできる予知は残しておいた方がいいんじゃないかという

ことと、調査研究の成果は、先ほど言われた問題と絡むんですが、ばらつきをどう評価するかということは今後考えていかなければいけない。今までは、1つ中心的なモデルがあったならば、実はそれは平均像を出しているんだと思うんですね。地震調査の中ではばらつきも非常に重要だと私は思っているんですが、ばらつきをどういうふうにするか。平均化も必要だと思うんですね。実際にはあるアスペリティとアスペリティの谷間で小さくなってしまいます。歴史的にいつも小さくなる場所はそれでいいんですが、そうでもないということがあったら、防災上はばらつきを考慮したことを考えなければいけないと思います。

そういう意味で、地震調査委員会で発表されているものをまず尊重して、それを地震の平均像として考えていただきたい。特にセグメントの問題なんかは、実際にはインバージョンの結果なんかがありますから、そういう結果からもう一度見直しをしていただいて、地表で見えるものとインバージョンの結果なんかがどの程度対応しているかということは今後防災対策を考える上での検討課題の1つとしてやっていただけるといいんじゃないかと思います。

○内陸の地震のことなんですが、ここに当面の検討対象断層と太い線で書かれているのがありますが、これは断層として立派なものを選んだという感じがするんですね。実際に三河地震にしる、北丹後の地震にしる、断層としてはとても立派とは思えないのでかなりの地震が起きているわけですね。これはこの中では対象とされない。そういうものが潜在的に都市の直下にあるということは十分考えられるわけです。これはドリル、実験的にやってみるということですが、もしも防災の方を中心にして考えるんだったら、わかっているデータをまず第1番目に考えて予測するのは大切なことだと思いますが、ない断層で、都市直下に起こるようなものをいろいろつくっていくというのがむしろ大切じゃないのかなと。断層を微に入り細に入り、アスペリティをどこに置くというようなことにとらわれていくと、被害を起こすものを見逃しているということが十分あり得ると思います。これは自然現象として大きなものを選んでいうところからきているのではないかと思うんですが、もちろん都市に近いというのを選ばれていると思いますが、まず最初にドリルとしてやって、いろいろな結果が出てくるとは思います。私は必ずしも活断層のデータだけに基づく必要もないんじゃないかなと感じるんですが。

○今のに関連してよろしいですか。

私が誤解していたのかもしれないんですが、特定できない断層から地震が起こることとはとても網羅できないというので、予防的な地震対策のためには危険度予測図みたい

なものを計算されるような印象を持っていたんですが、違っていましたかしら。その場合には地盤の影響を考慮して、例えば東京都がやっています人的危険度、建物危険度、火災危険度、そのようなものを相対的に評価、ランクづけして防災に役立てると、そういうことをなさるのではなかったんでしょうか。

○それが1番。

○そうですね。その理解でよろしいんですね。

○先ほどのお話で、どこで起きるかわからないということがあるので網羅的な危険度マップみたいなものをやろうというのが1つあるんですが、ドリルとしてというか、実際の防災対策を考える上でも、都市の真下で起きる場合とちょっと離れて起きる場合とでいろいろな状況が違って、対応のプログラムが違うかどうかということがありますので、先ほどおっしゃったような視点も含めて、ほかのところは直下部もあるんだけど、名古屋とかその辺のところは、過去に濃尾地震かなんかで動いてしまったのかどうかわかりませんが、県の資料には一応想定としては書いてあるので、御検討にはなっているんですが、そういうものをやらせていただいて、それらも見て、そういうものを置かないと防災の検討ができないというのであればまた別なものを置くとかさせていただければと思います。まさにドリル、演習問題です。

○だんだんわからなくなってきたんですが、例えば上町断層が動きますと、大阪府の想定では死者2万人、重軽傷者13万人と出ているんですよ。大阪の中心部に震度7のところが出てまいりまして、ドリルというか、そんなものはもうあるんですよ。やれることはみんなやっているというところなんです。けどそれが起こったら今の状態ではギブアップだと。人的な被害をどう少なくするかということで、連担している古い木造老朽家屋のところを分断するとか、国土交通省でいろいろな施策をやっていただいているんですね。ここで考えなければいけないのは、南海地震の起こる40年前、起こってからの10年の50年間は内陸直下型の地震の活動期に入るということで、1946年の前40年間にマグニチュード6を越える内陸地震が10発起こっているんですね。そう考えると、兵庫県南部地震から3つ起きましたよね。鳥取県西部、芸予と。ということは、あと五、六発は起こるだろう。そうすると、もしここに書いてある断層も含めて起こったときに、その後南海地震が起きるんですね。こういうシナリオをぜひ考えていただかないと、不幸にして上町断層が部分的に動いたときに、臨海部の被害が出てくるわけですよ。内陸の都心部の被害も出てくる。被害復旧、復興をどうするかというプライオリティーづけのときに、次に南海地震

が起こるということを考えておかないと、内陸の都心部の方からインフラをさわり出すと、不幸にして南海地震が起こって津波がくると。

こういうシナリオは想定東海地震ではなかったんですね。その辺は自治体も考えてないんですよ。だけど昨年9月11日のニューヨークのテロが起こって、確率の問題で議論していたときに切り捨てられていたところが、実はそうでないという取り扱いをやらなければいけない。そういうことが起こり得るんだと。不幸にしてそういうことが起こったとき、先ほどのお話もそれに関係するわけですが、今まで考えてなかったシナリオも念頭に入れておくのが東南海、南海のほかの地震の取り扱いと違うところじゃないのかと。起こり方というか、そういうものも防災対策の中で繰り込めるものは繰り込んでおくというのは重要な視点ではないかと思っています。

○今のお話なんですが、上町断層がずれて港湾部が沈下するんですね。その後で津波がくるとするのは最悪のケースですけど、確かにそういう相関というか、関連はあり得ると思います。

○1点だけ、今のお話で、前段のところ府県とかでおやりになっているというのがあるんですが、もともと近畿圏、中部圏の内陸のやつをやらないといけないというのは平成10年ぐらい、阪神・淡路の教訓を踏まえて大都市対策みたいなものをどうしようかというのがあって、それを受けて南関東、中部、近畿ということになっているわけですが、都市部における起き方を考えると1府県の話ではないというのがあって、南関東でも、例えば東京都が御検討されると都県境を越えたら真っ白になっているというのがあったりしまして、先ほどどなたかがおっしゃったような、国ベースで考えたり、地方ベースで考えたり、国が考えれば地方は要らないということはないけれど、広域的なものだとか、政策的にどういうふうにはそこは展開をした方がいいとか、文化財みたいなものは気をつけないといけないとか、そういうことはこちらできちんとしておかないといけなくて、それとうまくリンクして個別のところは個別でと、うまく連携をとってと思っています。

それから、これまでなかったシナリオをどう考えるかというのは、どんどん考えていくと切りがないかもしれないので、先ほど申し上げましたように社会的な納得が得られて、かつそういうことはどうだということまでいかないと、みんなと一緒にやっというふうにならなかつたり、いろいろな問題があるかと思いますが、決して逃げる避けるということはないけれど、どんどんレアケースをとった方がいいかどうかについては、また御議論をお願いしたいと思っています。

○話がちょっとずれてしまうかもしれませんが、本調査会で大きな柱を2つ考えているということですが、1つは最大のシナリオを考える予防ということと、もう1つが緊急、応急対策のための地震ということで、特に後者に関しては新しい取り組みだと思っています。そのとき非常に有用であり大切であると思っていますのがリアルタイムでの観測データをどう利用するかということかと思えます。どういうものが起こるかはわかりません。一たん起きたとすれば、そこで得られるデータをどう活用するのか、災害を軽減するために何をどう使えるのか、その辺がぜひわかるような形で検討していただければと思っています。

例えば津波の場合ですと、地震が発生して、まず沖合から沿岸へ行きます。そこに観測システムがあればそのデータを他の地域に転送することができるわけです。そのために避難行動ということで人的被害が低減できます。そのとき問題なのは、強い揺れが起こりますので、津波計を沿岸部で設置すると、その震動によって貴重なデータが隠れてしまって、そのまま解析できないという課題が考えられます。そうしますと、例えば強震動解析の場合、現在は陸上だけ対象なんですけど、沿岸または海域も含めて、どこまで詳しくやるかは別なんですけど、地震の揺れがどのぐらい強く、どれだけの期間あるのか、こういう情報も出していただければそういうものに利用できるのではないかと思います。

言いたいことは、2つ目の柱のモデルを設定するときに、時間の経過に応じた現象をきちんと整理して、今はかなりリアルタイムの観測データがありますので、それをどう利用していくか、この辺の議論をぜひ入れていただきたいと思っています。

○ありがとうございました。

○私ちょっと気になるんですが、先ほどの指摘、内陸地震の1番の中に当然入っていると私は理解しているわけですが、両委員もこのままでは理解できない、お考えになっていることが表現されていないと考えられていると思いますので、もうちょっとこの書き方は検討して、先ほど言ったことがきちんとわかるような書き方をした方がいいんじゃないかと私は思います。

○ほかにいかがでしょうか。

○きょうは防災対策を立てる際の前提の話なんで、私もよくわかりませんが、今まで出た話も含め確認の意味で幾つか申し上げておきたいんですが、まず1つは、何人かの委員の先生方から出ていましたが、地震調査委員会ですら議論をして成果を出してい

る。その成果を、矛盾しないように最大限活用してほしいと。それは私もそういうふうに思います。違ったものが出ると自治体も国民も混乱してしまうということもありますので、国として情報の一元化といいたいでしょうか、その辺はぜひお考えいただきたいというのが1点です。

それから、先ほどドリルとしての防災対策とありましたけど、例えば活断層のどこが割れるか、これはいろいろな考え方を取り入れて最適のモデルというのが出てくると思うんですが、にもかかわらずもっと広い範囲が割れることもあり得る。それからもうちょっと狭い範囲が割れることもあり得る。要するにドリルですから、これは平均的というか、典型的というか、そういうものであって、場合によってはもうちょっと被害がひどくなることもあり得るしそうでないこともあり得るということは、この専門調査会の報告の中でどこかで明記をしておく必要があると思います。

3番目ですが、上町断層等々で自治体でも既に詳細な被害想定をやっているという話ですが、当然それは尊重しなければいけない。この専門調査会で防災対応として何をやるかということ、例えば上町断層はお手上げだという話がありましたが、応援体制をどう組むか、あるいは広域連携をどうするか、あるいは国として初動の段階から復旧、復興の段階までどういう対策がとれるか、つまり専門調査会でやる緊急防災対策というのはこういう種類のものであるということもはっきり明記をしておく必要があるのではないかと思います。

○どうもありがとうございました。まとめをしていただいたようで、委員会を終わらなかつたかもしれませんが。ありがとうございました。

もう少し御議論願わなければいけないところがあるんじゃないかと思っているのは、7ページの上の方に少しディテールにわたるような計算手法の話が出てまいります。地盤震動の話ですが、ここなんかは先ほどおっしゃった話とはちょっと矛盾するところがありまして、計算方法が幾つかあって、等価線形計算において線形計算よりも大きな地震波が得られた場合には線形計算を使いなさい。小さい方を使いなさいということになるわけで、大きい方を外せと書いてあるんですね。本当にそれでいいんですかね。大きい小さいは別にして、なぜ非線形計算をした結果をやめて線形計算を使うのか、説得力が少し足りないと私は思うんです。

それともう1つ、等価線形化というのはもうやめた方がいいんじゃないかと思うんですね。何十年同じことをやってもしょうがないし、今や非線形のきちんとした計算をしたっ

て大した手間じゃないんですよ。等価線形化というのはレベル低いよと外から言われそうな気がして気になるんですが、この辺はいかがでしょうか。

○歴史的に振り返ると、東海地震のとき、私どももずっと等価線形でやっていますので、非線形計算をぜひやろうとチャレンジをしたんです。大した手間でないというところはそうではございませんで、ものすごい手間でございます。

なぜかという、今、非常に小さいエリアで、何か起きた後にそれをどう解析するかとか、簡易なところもあるんですが、東海でやっていますエリアでも、あの規模で非線形の評価をした例はございませんで、実際にやってみると、計算はもっともに見えますが、いろいろなパラメータがどんどんふえていって、パラメータがちょっと違うだけでぼんぼんはねまして、得たいものは何なのかというのからずれていって、広域的に非線形を使っていくところは少し勉強しないと、まだうまく使えるようなレベルにっていないなど。非線形も等価線形も全部やって、やっぱり等価線形を使わざるを得なかったというのが正直なところで、これよりもっと大きなエリアをやらないといけないところで、かつ、東海ときは境界地域その他と直接結びつくものですから細かい震度だとかいろいろなことをやらないといけないんですが、もう少しマクロにとらえられればと思う東南海、南海地域の話なので、非線形でやると大変なことになるかなど。かつ、解がうまく収束できるか。

○どのぐらいの広がり領域の話をしておられるんですか。

○これは東海も全部含めますから、房総から九州までをやることになりますけれど、東海エリアでやっているだけでも、さっき粗いと言われた1 km でも何万点かになるんですが、その何倍かになりますが、計算量だけではなく、個別の地盤のパラメータがしっかりとらえられているかどうかという問題もございまして、入れてやるパラメータでぼんぼんはねていくと。この辺は私よりも先生方がお詳しいかもしれませんが、今すぐ使えないなどという感じでした。

○私もこういうことはやらないわけではないんですが、地震基盤から工学基盤、さらに地表面あたりの話でしたらそんなラージサイズの話ではないですよ。それはできなくないと思うんですけどね。

○補足させていただきますと、さっきお話があったように、10万メッシュぐらいの計算をしなければいけない。10万メッシュにいかにか適切な地盤モデルを与えるということが問題なんですね。計算自体は先生がおっしゃるように可能なわけですが、10万メッシュそれぞれに対して適切な地盤のパラメータを与えるというところに難しさがあって、より簡単

な方法で、少ないパラメータで計算できる方法をとらざるを得ないということかと思いません。

○だけど線形であってもパラメータは与えなければいけませんね。パラメータの数は減りますね。それは承知していますが、10万ぐらいのエレメントの非弾性の計算なら数日間ワークステーションを回しておけば出ますよね。少なくとも私どもはそういうことをやっているんですよ。

それは別にして、非線形の計算をした結果が小さかったからやめましょうというのはおかしいんじゃないかと思うんですね。

○線形と非線形で計算して、非線形性を入れて本来線形で大きくなり過ぎるよりもちょっと小さくなる。これがパラメータのかげんでぐんと小さくなってしまいます。例えばやわらかい地盤のところだと、線形ですと800ぐらいの加速度になる部分が200とか100ぐらいまで下がってしまう。どんどん小さくなって、小さくすることが正しいのかどうか、極めて評価が難しいポイントになっています。

もう1つは、1kmメッシュという中で見たときに、先ほど250mという話もありましたが、幾ら小さくしたとしてもそれが代表性を持っているのか、たまたまやわらかいところで、少し離れたところではかたくて、それなりの大きな加速度、震度になるにもかかわらず、ぐんと下げてしまっていて、本当に揺れないということではないのでしょうかというのが一番悩んだ部分でございます。それで等価線形もやって、全種類やって、それが正しいかどうかをどうやって評価しようかという部分で極めて大変だったと。

○それこそ計算手法におけるキャリブレーションの問題かもしれませんよね。どこかに不都合があるのかもしれませんよね。それはそちらの問題であって、非線形の計算をしたから、その数値の方が小さいから非線形計算を使いましょうというのは、やっぱり論理としておかしいですよ。

○ここで書いたのは、等価線形でやると線形計算よりも、非線形降下を入れているのでやや小さくなってまいると。ただ、等価線形でやるとそれよりも大きなものが出てくることがある。線形よりも跳びはねて大きくなる部分がある。もともと小さくしようと入れているにもかかわらず線形よりも大きくなるので、それは論理的におかしいんで線形のところに引き戻しておきましょうというのを書いております。表現が十分ではなかったかと思いますが。

○さきほどおっしゃっていることは当然だと思うので、これを読むと、等価線形よりも線

形の方が大きい場合には機械的に、何も考えずに取るんだと書かれていますが、なぜそうなったのかということをごまかしをきちんと吟味して、例えば等価線形の適用範囲外の計算をしているからこういうことになったとか、理由をきちんとした上で取り除くということをごまかさないで。

○少なくともこういう分野の研究とか勉強をしようとしている人には見せられないですよ。この文章は。そんなごまかしをやるんだったらもういやという話になっちゃいますよ。

○今の問題、私は東海の見直しの際に事務局の苦労を見ているのでコメントしにくいんですが、今の問題は、線形と等価線形と非線形をやって、パラメータをきちっと選ばれど等価線形で大きくなるようなことは生じないという経験からこういうふうにかかれたと思うので、現象としては間違いではないけど、そういうことを正確に表現しないと誤解される文章ですので訂正すべきだと思うんですが、非線形計算、大変なことはわかるんですが、今よく使われているコードに私はまだ大量に計算するほどの精度がないと思っていますが、それを全部否定してしまうとここに書いてしまうのは指摘されるとおりの問題がありますので、等価線形には等価線形の問題点がありまして、それが書かれているわけですね。それが正しいかどうかきちっと非線形でやった上でこういうことを書いているわけですから、非線形は全部やりませんという書き方はまずい。等価線形の計算がどの程度有効かというのはきちっと非線形計算でしないとわかりませんので、ちょっと書き方を考えた方が。非常に近くで大きな場合、非線形計算を試みでやってみる余地は残しておいた方がいいんじゃないかと思います。

○東南海、南海のことでよろしいですか。

○はい、どうぞ。

○もしかして議論されたのかもしれないんですが、1605年の地震、津波が非常に大きいんだけど地震動は非常に小さくてという地震があるわけです。これは実態がよくわかっていない。ただ、こういうことが起こったことは事実なので、ここを見ますとアスペリティ 30%とか、先にモデルの大枠が決まっていますが、そうでない地震も起こり得るんだということは入れておかないと、万が一起きた場合、こんな地震はあるはずないということがあり得ると思います。津波地震のようなものが。ですから、こういう地震があるということは先にきちんと知らせる必要があるということと、もう1つは実態を明らかにすると。研究の方も進める必要があるんじゃないかと思うんです。という2点をぜひ加えていただきたいと思います。

○ほかに何かお伺いすることございませんでしょうか。

○7ページの上のところがちょっとわからなかったんで事務局に質問したいんですが、「地形的な特徴等から」というところなんですが、経験的なサイト特性も利用すると。ここはどういうことを言われているんでしょう。

○ローカルな地殻構造を考えると、歴史的ですけど、ある場所がいつも大きな揺れを生じるということが報告にあるんですね。その地盤の表層構造で、ボーリングなんかを使って一次元的な構造で計算するだけではそんな大きくはならないということがあるんですね。そこで記録をとってみると、その周り、ローカルな三次元的な構造でエネルギーが集中しやすいとか、兵庫県南部地震なんかで起こっている、ある種の震災の帯が起こった原因なんかと同じようなことは、ローカルにいろいろなところで生じるんですね。そういうのは歴史的に地元の皆さんはわかっている。だけど一律の計算をしちゃうと評価の中に入れられないんですね。そういうことがありますので、自治体にある記録、気象庁が持っている記録、あらゆる記録を使って、ある場所が非常に大きくなるという原因をやらないと過去の震災報告の事例と合わないということがあります。そういう意味で、そういうこともできるだけ、ある種の科学的検証を得た上で予測をするという意味で「経験的なサイト特性」という言葉を最近使うようになっております。

○わかりました。もうちょっとわかりやすく書いていただきたいというのと、単に経験じゃなくて計算もちゃんとなさるといことで納得したんですが、そういう意味では震源にもよりけりだろうと思うんですね。これを読むと一律に当てはめてやってしまうように見えたので、お願いします。

○よろしゅうございましょうか。

それでは、大分時間も迫ってまいりました。特になければこの辺で閉じさせていただこうと思いますが、本日は、冒頭でも申しましたように震源モデルをどうするか、さらには強震動や波高の計算をどういう方法でやろうかということについて基本的なところで御意見をお伺いしたいということでございました。いろいろ議論をいただきましたが、東海、東南海、さらに南海移動の地震にかかわるところについてはきょう御説明いただいたところで大方御同意いただいたと拝聴いたしました。したがってこの辺をベースにしてこれから作業を進めていくことに相なろうかと思っております。

それに比べて、内陸の地震の方の問題についてはまだすっきりしないところが委員の間にも残っているように思います。したがってこのところは本日をもっておしまいという

ことではなくて、もう1回ぐらいは作業にかかるまでに時間があるんじゃないかと思いたすので、きょうの御意見を踏まえて、前半と同じとは申しませんが、わかりやすいものに取りまとめていただく必要があるのではないかと思います。その際に御配慮をいただきたいのは、地震調査委員会で既にいろいろなことをやって成果を上げているわけですから、それと大きな齟齬がないように御配慮いただきたいという御意見があったと思います。もちろんそのまま使いなさいというわけではなかろうとは思いますが、余り違うようでは、混乱が起こっては困りますということもあったかと思いたす。

それから、ここで想定するものをどう考えるのか、外れるものもあるんだよということは忘れないようにしないと、これまで頭に入っているものから外れたからといって切り捨てるということはない方がいいよということも何人かの委員からあったのではないかと思いたす。

ほかにもいろいろ御意見がありましたので全部網羅したとは思いたせんが、大きくそんなところではなかったかと思いたす。本日はこんなところでよろしゅうございませうか。そうじゃないよということがあれば承ります。これで押しつけようという気はさらさらありませんので。

事務局の方もよろしいですか。もう少しつけ加えますか。

○できましたら、きょういただいた御意見も踏まえて、次回が、御連絡申し上げていた日取りが何人かの委員の都合でまずくて、3月27日、お出になれない先生がおられるかもしれませんが、大変恐縮ですがそこが最大公約数的になりますので、3月27日、13時からお願いしたいと思いたす。それまで2カ月ぐらいありますので、先ほどのような試算をずっとしておこうと思いたす。それから、全部やってみて、フィードバックして検証するところ、海溝型のものについても内陸のものについてもそうございませうので、それでまた見ていただいて、先ほどのこともわかるようにきちんと整理をしたいと思いたす。

推本の成果は、この中でも書いてありますように、生かせるものは生かすのは当たり前で、何でも情報が欲しいわけございまして、ただ、くどいようですが防災上の観点から使う場合にどうするかというところがございまして、使える形であればこういう形で使う、使えないのはこういう形で使えないと、どちらにしても理由を明記して、気分ですったり使わなかったりということではございませうので、よろしくお願いたしたいと思いたす。

○よろしゅうございませうか。

それでは、まだ言い足りないところ、後でお気づきのところがございませう事務局の

方に御連絡いただければ結構かと存じます。

さらに、いま一度確認させていただきますが、きょうお配りいただいている3つの資料のうち、会議終了後回収いたしますもの以外のものは公開するということだそうであります。それから、議事録もお名前は削りますがつくりますということでもあります。されど、だれがどんなことを言ったということを口外しないでくれということでもあります。

名前を抜けばいいんでしょうけど、それでも具合悪いのですか。

○正確に言いますと、専門調査会は、防災関係に限らず全部同じでございますが、各自の御意見の確認がとれるまでは、御自身の御発言は結構でございますが、他の意見でだれがというところにつきましては、大変恐縮ですがそのようにさせていただきたいと思えます。

○ということだそうであります。

それではそちらへお返しします。

## 閉 会

○長時間どうもありがとうございました。先ほど申し上げましたように次回までに少し具体的な形が見えたものを御提供できるように頑張りたいと思えます。引き続きよろしくお願いたします。ありがとうございました。