

平成18年8月3日（木）

於：全国都市会館 第二会議室

中央防災会議
「東南海、南海地震等に関する専門調査会」
（第24回）
議事録

中央防災会議事務局

目 次

| | |
|-------------|----|
| 開 会 | 1 |
| 議 事 | 2 |
| 事務局説明 | 2 |
| そ の 他 | 30 |
| 閉 会 | 32 |

開 会

○池内参事官 定刻になりましたので、ただいまから第 24 回東南海、南海地震等に関する専門調査会を開催いたします。

委員の皆様方には、お忙しいところを御出席いただきまして厚く御礼申し上げます。

私は、7月 11 日付けで地震・火山担当の参事官を拝命いたしました池内でございます。よろしくお願いたします。

また、7月 11 日付けで防災担当の政策統括官にも異動がございまして、前榊政策統括官から、増田政策統括官に代わっておりますが、増田政策統括官は、官邸の会議がございまして、後ほどおくれて参加いたします。よろしくお願いたします。

それでは、お手元に配付しております資料でございますが、確認させていただきたいと思ひます。

議事次第、配席表等の資料。

それから、資料 1、非公開資料の 1、2、3、4、5、それから、参考資料の 1 と 2 がございます。非公開資料と参考資料については、委員の先生方だけに配付させていただいております。よろしいでしょうか。

それでは、以下の進行は土岐先生にお願いしたいと思ひます。土岐先生、よろしくお願いたします。

○土岐座長 それでは、代わりまして議事の進行を務めさせていただきます。

前回は、中部圏と近畿圏における内陸の地震のアスペリティの設定について御審議をいただいたところでございます。今回は、それに基づきまして、地震動のいろいろな計算等がございしますが、それについて御審議いただきたく思っております。

また、きょうは今後、この専門調査会で被害想定等について検討いたしますが、その基本的な考え等についても御審議をお願いいたしたいと思っております。

これから先はいつものとおりでございますが、配付資料であります、非公開資料は別にして、といひましても公開資料は 1 つしかございせんが、これだけ公開して、ほかのものは公開しないというふうにいたしたいと思ひます。

それから、発言者のお名前の記載のない議事要旨を作成して公表いたします。また、さらに

今後、作成いたします議事録におきましても、発言者のお名前を伏せた形で作るということにいたしますが、それもいつものとおりでございます。よろしゅうございましょうか。

〔「はい」という声あり〕

○土岐座長 お願いいたします。

議 事 事務局説明

○土岐座長 それでは、これから本来の審議に入ることにいたします。

まず事務局から御説明をお願いいたします。

○横田火山課長 それでは、非公開資料1、前回、説明させていただいた図でございますが、少しとりまとめた形で断層のモデル化について記載してございます。

対象とする断層の抽出の仕方、断層の形状、それから断層部をどうするというところで、資料として基本的には前回のものでございますが、3ページのところに横ずれと逆断層を一緒にした場合の逆断層の想定した地表トレースのところを書いてございませんでしたので、想定した逆断層の地表トレースとを書いて、右下の絵のところには、その想定したトレースがどうなるかというのを緑線を書いてございます。

それから、断層の分割の仕方とか、そういうものを入れさせていただいたのと、それから、前回のときには、ちょっと用意しておりませんでしたが、それぞれモーメントを求めるにあたって、この調査会では、4ページのところでございますが、断層の長さ、トレースの端と端を結んだ長さでマグニチュード、それから、地震モーメントを求めていく。長さ M_j の関係式は松田式により、それから、 M_j と M_w の関係は、調査会のところにつくった関係式を用いて変化してございますが、そうした場合、ほかのモデルでそれぞれ求めたモーメントがどのようになるのかというようなことを比較資料として記載しましたのが7ページからでございます。断層長さからモーメントを求める方法、あるいは断層面積からモーメントを求める方法、幾つかの式を出しまして、それとの関係を8ページ以降に記載してございます。

そして今回、それぞれの関係から見て、どのようになっているのかというのを9ページの下のグラフに示しております。

首都直下の方での検討で、やはり同じ方法でモーメントを求めてございますが、断層面積と

の関係の部分で見たときに、どういうふうになっているかというのを比較するのは緑の四角で、それから、今回、対象としたものがどのぐらいのものになっているかをブルーで、おおむねこれまでいわれている中の部分で見ると、平均的なところにあるのかなというふうに思っています。

それから、それぞれの断層ごとにモーメントがどのように、どの程度違うのかというのを10ページに示してございます。ちょっと折れ線グラフのように書いてございますが、別に折れ線ではございません。ちょっとポイントがどの式を用いているのかというふうなことがわかるようにするために単に折れ線でつないただけでございまして、線自体の意味はございません。

横の方にはそれぞれの断層を書きまして、縦軸が Irikura らの方法、それから、島崎らの方法、武村の断層長さ、あるいは面積で求めたもの。それから Fujii & Matsu'ura の方法、それからこの調査会で求めたもの、それぞれを区別してプロットしてございます。本調査会の地震については緑の色で記述してございます。やや小さめの、全体から見ると面積に比べるとモーメントが小さくなっているようなものというのも幾つか見受けられます。それから、逆にちょっと強めになっているようなもの、ただ、大体平均的にこのくらいの範囲の中にあるということでございます。

それから、11ページはアスペリティの設定の仕方のところ、それぞれなぜアスペリティを予想するのかというのを Mai のデータベース等から整理して、その根拠を示させていただいておりますが、一番下の⑧と書いてございます。これまでアスペリティが複数ある場合、それぞれの個々のアスペリティのモーメントをどのように配分するのかということについては、 $3/2$ 乗で配分するというところで対処してまいりました。

その部分については、 $3/2$ 乗でやるのがいいというもの、それから、そうではないのではないかという説もございまして、そここのところについての記述はまだちゃんとしてございません。後ほどまた入倉先生の方と御相談させていただいて、この $3/2$ 乗であり得るところの根拠については、改めて資料を整理したいと思っております。

それから、あともう1つ記述しておりませんでしたのが18ページでございますが、背景領域についてどのように取り扱うのかということとちゃんと記述しておりませんでした。18ページの上でございますが、背景領域の地震モーメントをどうするかということを書いてございます。

アスペリティのモーメント、全体のモーメントからアスペリティのモーメントを引いたものを背景領域としてそれぞれモーメントを入れること。

それから、あこの調査会の中での背景領域のモーメントは、全領域すべて同じに分散させ

てございます。セグメントに分かれた場合、セグメント同士ではずせるという方法もとられて
ございますが、この調査会では、全部同じ程度で配分してございます。今の断層のモデルの置
き方の部分で整理させていただいたものでございます。

それから、これらに基づきまして、断層がどのようになるのかということ、断層モデル一
覧という非公開資料2でございますが、そちらの方に、それぞれの結果のものを、対象とした
断層と、それぞれの傾きとか大きさというのを一覧にさせていただきました。ページをめくっ
ていただいて1ページでございますが、平面的な分布図を書いてございます。基本的に断層の
ものをトレースに得たもの、それから、ここに書いてあるM7以上、それから500年以内に発
生したものを除いた対象としたものだけに限ってございます。

それでブルーで書いてある41、42と書いてございますが、Mjで6.9の地震を想定して名
古屋市直下に置いたものが41、それから、阪神間、大阪と兵庫の中間あたりで少し大阪に影響
する程度のもはどうかというふうな置き方をということで、河田委員の方から御指摘を受け
まして置き直したものが42番でございます。ブルーで示しております。

それから、それぞれの断層ごとにナンバーをふりまして、2ページでございますが、2ペー
ジのところ番号のところ予防と応急というふうに区別してございますが、予防と書いてあ
るところでございませぬ。これは上の断層の全部の1番から42番までの断層に番号をふりまして、
応急と書いて①、②と書いてございませぬのが、これは波形計算をする断層の部分でございませぬ。
全部で13断層ございませぬ。ちょっと番号が多少行き来した形になってございませぬが、基本的
には北の方から番号でふっているのございませぬが、名古屋と阪神を間に入れてございませぬので、
③番が一番下から2つ目にあり、それから、⑩番が一番下になって、ちょっと番号がばらつい
たように見えますが、基本的には東の方からふってございませぬ。

それぞれの断層の位置、上端の深さ、それから下端の深さ、走向、傾斜、それと断層の長さ
と幅、それからマグニチュードM、これはMjでございませぬ。それとモーメント・マグニチュ
ードというのをプロットしてございませぬ。

3ページ以降に一部の断層で見られるものと、それを近似したもの、そしてそこに断層を置
いたものでございませぬ。赤線が横ずれ断層の場合の赤線でございませぬ。やや動く方向を矢印で
書いてございませぬ。それから、横ずれ断層でないものについてのその断層のところから見られ
る中央トレースに相当するところを緑線で入れてございませぬ。

なお、赤線のところ直ぐのものについては、その直下にあるということで断層の形状
を入れてございませぬ。3ページは木曾と清内、4ページ目に伊那、佐見を入れてございませぬ。

それから、先ほどの横ずれでございますが、順番にこのように置いたということで、それから、7ページのように、波形計算するものについては、このトレースに加えまして、先ほどのルール、断層モデル化のルールに従って、おおむね約2kmのメッシュで断層を近似し、そしてアスペリティを緑色で書いてございます。それから、その場合の破壊開始点を大きな黒の★マークで、それからアスペリティの中の最初に破壊を開始するメッシュについては白抜きの☆でそれぞれメッシュの中のところを書いてございます。

8ページも同じでございます。

それから、ページをめくっていただきまして、同じような形でずっと全部整理いたしまして、中央構造線、一番後ろの方になりますが、同じ横ずれでございますが、断層面が見えるようなものについては斜め線で書いております。

29ページでございますが、表記の仕方としましては、横ずれで中央トレースと、その断層の位置がちょっとずれているものについては中央トレースを横ずれの場合も緑で書いてございます。ちょっと矢印を書き忘れておりますが、また、矢印は後ほど入れたいと思います。

それから、断層の形状が、平面的に見たトレースがどうなるのかというのを赤線で書いてございます。これは波形計算を行いますので、その近似の主体するものを打っております。

それから、これはちょっと違うのが入ってございますが、30ページの資料の上下の絵が違まして、同じページに書いてございますが、30ページの下側にあるのは名古屋の近傍のところでございますが、右側の方が阪神のものでございます。名古屋のものは中央トレースとか、そういうものが入ってございませんでしたが、最終的には名古屋と阪神については、平面図的にどういう場所かという位置関係がわかるような地図を添えて近似した断層形を置きたいと思っております。

名古屋の直下の置き方につきましては、ちょっと平面図を用意してございませんでしたが、人口重心がこの断層の上端縁の真上に来るように置いてございます。断層の左側の線の真ん中の中心が一応人口重心になるように、それから、走向は、おおむねこのあたりの断層と同じような走向ということで、大体おおむね南側には加木屋断層と同じような形になってございます。

それから、断層のパラメーター、応急用で波形計算を行うパラメーターをその後ろに載せてございます。

それから一番後ろのページでございますが、参考と書いてございます。これは前回、愛知県の付近、名古屋から西にかけてのところでも深くなりだす部分が、名古屋あたりはやや地震基盤が浅くて、それから、急激に西に向かって深くなっているという最近の成果がございました。

その成果を取り入れて、地震基盤の上面の分布をつくり直したものでございます。

構造的に見ますと、その裏でございますが、35 ページに修正前のモデルを右側に、それから、修正後のモデル、現在のモデルを左側に書いてございます。地震基盤に相当する深さのものが修正前、やや名古屋の全体のところに丸く深い感じでございましたが、今は名古屋の西の方、急にぐっと深くなっているような形のモデルに修正してございます。

これに伴って断層の深さ、名古屋の直下、それから、猿投—高浜などの断層の上端を 4 km というふうに変えています。

それから、次、非公開資料 3 でございますが、これらに基づいて今、波形計算を順次行っております。今回、そのうちの 5 例が紹介できますので、それを非公開資料 3 に示してございます。

1 ページ目にそれぞれの今現在、最終形になったものを一番左側に書いてございます。波形計算による震度分布（ C = 何々）と書いてございますが、それぞれの断層ごとで C を調整した結果の C を幾つかということがわかるようにしてございます。

やや小さい分布図で書いてございますのが経験式で見た震度分布でございます。それから、断層の波形計算したモデルのものを示しております。

2 ページ目には猿投—高浜、同じ形態でございますが、左側に大きく書いているのが波形計算の最終結果、それから、ちょっとスペースの関係で右の下の方にやや小さめに書いているのが経験式によるもの、それから、そのモデルを書いてございます。

順番にそれぞれの結果を見ていきたいと思えます。

3 ページでございますが、上町断層のものでございます。

C を 9 にした場合のもの、それから C を 10 にしたものの、9 ですと、赤いところが経験式よりやや多いかと思えます。それで C を 10 にしたものの、それから、 C を 11 にしたものを比較してみました。

最終的に、これらをちょっとわかりやすくするのに、それぞれのメッシュでどのような関係になっているかというのを 6 ページに示してございます。震度 6 弱以上で見たもの、6 強以上で見たもの、それから、震度 7 の領域のもの。 $C = 9$ ですと、震度 7 のゾーンがやや波形計算の方が多様な話になっておまして、11 ですと、やや今度は小さいかなということで、 C を 10 で調整して使うということにしたいと思えます。

それから、その次、名古屋市直下の計算の結果を 7 ページから示してございます。

7 ページの左側が経験的手法によるものでございます。それから、右上が今回、最終形とし

たいとしている波形計算による震度分布のものでございます。

ちょっと比較を、それぞれどのようになるのかということをおの8ページから書いてございます。Cが3から計算してございます。C=3、C=4、C=5、C=6、C=7と5つのケースを試算しました。

それから、名古屋市の直下のもののCを評価するときに、縦ずれと横ずれの違いがあるのでございますが、同じ6.9でのものが大阪、阪神直下に起きましたので、阪神直下の方も合わせて評価してみようということで11ページに阪神直下のものを書いてございます。それぞれのCの違いによるのが11ページからでございます。C=3、C=4、C=5、C=6、C=7というのが次のページに書いております。

阪神直下の経験式は10ページの左上側に書いてございます。それと比べていただければいいのですが、それをわかりやすくヒストグラムで示したものが13ページでございます。

このヒストグラムで示す際に、阪神と、それから、名古屋を同じ6.9で、Cも大体おおむね同じぐらいではないだろうか、表層地盤の違いというものもあるので、その部分をどう評価するかということがあります。ここではこの2つを重ねて同じ6.9ということから見て、重ねてCの評価をしたヒストグラムをつくっております。上からC=3、4、5、6、7でございます。

6弱以上のエリア、それから、6強以上のエリアでどのくらいの関係になっているかというのをちょっと見てみますと、おおむねC=5ぐらいが中間的な感じかなというふうに見えます。そのC=5で取ったのが、先ほどの名古屋付近では7ページでございます。

やや経験式よりもちょっと強い感じで名古屋の方は見えてございますが、右上のものがC=5の名古屋のものでございます。経験式がその左側に。

それから、阪神間のものは10ページでございます。

右上が波形計算で、先ほどのC=5、経験式的手法が左側に書いてございます。阪神間の方で見ると、経験式の方がやや大きいかなという感じで見えますが、おおむねこの程度の類似性があるということで、ともに両方ともC=5を用いたいというふうに思っております。

それから、14ページに猿投-高浜のものを比べております。猿投-高浜の経験的手法によるものを14ページの左上に示してございますが、先ほどこのマグニチュードを全体で端から端までのもので近似してマグニチュードから経験的手法で出しているのでございますが、右下といひますか、南部側の断層のところの上に経験的手法ではかなり赤いところが出てございます。実際にはアスペリティの配備等から見て、北側の方が大きなアスペリティがあつて、より強い

地震動を出すだろうということ。それから、特に地盤的に見て、南側の方はかなりやわらかい地盤であるということから、ちょっと比較するのを全体の全位で比較するのではなく、この猿投一高浜の主として北側の大きなセグメント側の領域についてこの経験式との比較をいたしました。

15 ページでございますが、その比較エリアを赤線で囲ってございます。この赤線で囲ったエリアの中で、ちょっと経験式の方は赤線で囲った資料をつけ忘れてございましたが、136.8 度から 137.2 度のエリア、それから北緯は 35.0 から 35.3 のエリアのゾーンについて、経験式と、それと波形計算の結果を比較する形で評価をしてございます。

それぞれについて C = 3、4、5 という 3 種類のものを 15 ページに示してございます。この赤い中で比較したヒストグラムがその次の 16 ページに示しております。

一番左が 6 弱以上、真ん中が 6 強以上、一番右が震度 7 のゾーンでございますが、全体に見ると、C = 3 ではやや波形計算の方が大きい、5 ではやや小さいかなということで、C = 4 ぐらいがいいのではないかと考えてございます。この C = 4 のもので経験式と見たのが先ほどの 14 ページでございます。

主として北側のゾーンを合わせてございますが、アスペリティの配備等によって強いであろうゾーンがちょっと変わってございますが、14 ページの右上の形のものが猿投一高浜の波形計算による最新のものとして入ってございます。

それから、花折については 17 ページでございます。

左上に経験的手法によるもの、それから、今回の結果の最終形のものを右上に書いてございます。

それぞれの C の違いによるものを次の 18 ページに示してございます。C = 2、3、4 という 3 種類を示してございます。

それに対するそれぞれのメッシュの中のヒストグラムを 19 ページに。このヒストグラムで見ると、大体 C = 3 ぐらいがほぼ中間的な平均的なのかなということで C = 3 を花折については採用したいと考えてございます。

同じマグニチュードのものをどうするのかというので、同じ程度のものを、上町と猿投一高浜同じなのでございますが、実は断層の面積は上町ではやや狭く取っておりますから、ちょっと強めのそれぞれのアスペリティが出るのは、ちょっとパワーとして強めのものになる。それから、猿投一高浜の方は、面積がやや広くなっておりますので、パワーとしては全体がちょっと弱くなっておりますので、その部分の違いが割と C の差になっているのかなというふうに思っ

います。同じマグニチュードであれば同じというものを最初思ったのですが、もともとの取り方、根っこがちょっと違うので、それぞれに合わせてCの調整をさせていただこうかなと思っております。今回、そのようにした調整をさせていただきます。

今回の結果で、以前、名古屋、愛知県での詳細な被害推定をどういう形で見るとかというので、猿投一高浜と名古屋市直下のものを、どちらがそれぞれ大きな揺れに名古屋市が見舞われるのだろうということで、最初に示させていただいたときに、名古屋直下よりも猿投一高浜の方が大きそうだということを示させていただきました。

安藤先生の方から、名古屋市直下の断層の置き方がちょっと違うのではないかということの御指摘を受けまして、もう一度点検したところ、どうも名古屋市直下に置いた方が大きそうだということを示したのでございますが、今回、もう一度最終的に計算し直しますと、やはり猿投一高浜の方が大きかったということで、それは非公開資料4に示してございます。

今回の波形計算の結果のものを1ページめくっていただいて上側に示してございますが、名古屋市直下のものを左側に、それから、右側に猿投一高浜のもの、赤い線で中に書いているゾーンが名古屋市の領域でございます。その領域の中で見たもの、それから、愛知県内全体で見たものということで、名古屋市直下と猿投一高浜の暴露人口と書いてございますが、何人ぐらい、6弱以上、あるいは6強のゾーンで揺れを感じるかというのを下のヒストグラムにしてございます。明らかに猿投一高浜の方が面積的に見ても大きいということで、もう一度猿投一高浜の方を採用したいと思っております。

実際に猿投一高浜と名古屋市直下の場所のルールが、今回、名古屋市直下の位置図が、ちょっと地図が入ってなくて申しわけございませんでした。猿投一高浜の位置図を見ていただきますと、非公開資料2の7ページでございますが、断層そのものがかなり大きく名古屋市の下のところにとりあえずではございますが、入っているのがわかります。そういうことから、猿投一高浜、ちょっと断層の真上を離れているのでございますが、かなり断層が名古屋市の中に入っていること。

それから、マグニチュードが猿投一高浜がM_jにして7.6、それから、名古屋市直下が6.9ということでございますので、この大きさの違いとか、意外と猿投一高浜が名古屋市に近いということから、このような結果になるのかなと思ってございます。

それから、あとちょっとパワーポイントでございますが、まだ最終形ができてございません。今回の結果を全部入れた結果の最終的には予防用という観点では近畿圏、中部圏、それぞれのエリアの中で活断層による震度分布、これは活断層のそれぞれの断層による震度分布をそれぞ

れの領域で重ね合わせて、これはまだ波形計算でやったものは波形計算の結果を使いますので、ここでは全部まだ経験式のものしか出してございませんが、それぞれの活断層のゾーンのもの、それから、活断層は見えてないのですが、どこでもMjで6.9の動きだとしたときの分布がどうなるのかということ計算します。

それから、もともとの東南海・南海での震度分布をやりまして、これらを全部重ねたものとして予防用のマップをつくりたいというふうに思っております。次回、それらを示せばと思っております。

それから、席上に、参考資料1、2として前回資料でございますが、大阪府との比較、それから、津波については前回、河田先生がいらっしゃいませんでしたが、大阪湾での断層のモデルで津波を計算したものとその浸水エリアを、それから伊勢湾の断層について同じようにして計算した津波による浸水エリアを比較したものを示しております。参考までに配付させていただきました。

○池内参事官 それでは、引き続きまして今度は被害想定手法（案）について御説明いたします。右肩の資料1で説明させていただきます。

資料1の1ページ目でございますが、まず想定するシーンを書いております。

具体的には表-1に示しておりますが、被害が異なる4種類の特徴的な時刻とか季節を選んだシーンを設定したいというふうに考えておまして、その中で阪神大震災並みの風速3m、それから、関東大震災並みの風速15mの2種類のシーンも設定したいと考えております。

シーン設定でございますが、1つは①の冬の朝5時でございますが、これは阪神・淡路大震災と同じ発生時間帯でございます。多くの方が自宅で就寝中で被災するために、家屋倒壊による圧死者が発生する危険性が高いということでございます。

それからシーンの②、秋の朝8時でございます。これは通勤通学ラッシュ時で、移動中の被災者が最も多くなる時間帯でございます。これは1年の中で比較的交通流動が落ち着く季節とされておりまして、通勤通学行動、それから交通流動調査の調査が実施されて、そういうデータがあるということでもございます。

次に③の夏、昼の12時でございますが、これは関東大震災と同じ発生時間帯でございます。オフィス、繁華街等に多数の滞留者が集中しておりまして、店舗の倒壊ですとか、あるいは落下物による被害による被害拡大の危険性が高いということでございます。

それから、④冬の夕方18時でございますが、これは住宅とか飲食店などで火気の器具利用が最も多い時間帯でございますが、これらを原因とする出火数が最も多くなるケースでございま

す。また、オフィスですとか繁華街周辺、ターミナル駅におきまして、帰宅とか飲食のため多数の人が滞留しているということで、ビルの倒壊ですとか、あるいは落下物等によって被災する危険性が高うございます。また、鉄道とか道路もラッシュ時に近い状況でございまして、人的被害や交通機能支障による影響拡大の危険性が高いということでございます。

それから、次に2ページでございまして。

ここには被害想定項目別と、それから、おのおの想定するシーンを一覧表に示した形でございます。

まず大きく分けまして物的被害、人的被害、経済被害、その他というふうに項目分けしておりますが、まず物的被害につきましては、建物被害ということで、これにつきましては、揺れによるもの、液状化によるもの、崖崩れによるもの、こういったものを想定したいと考えております。

(2)の地震火災出火・延焼についても、これは時刻によって異なりますので、各時刻について行いたい。

(3)のブロック塀・自動販売機等の転倒、それから屋外落下物の発生。

(4)の震災廃棄物、(5)の交通施設被害、(6)の細街路が倒壊等によってふさがれる閉塞の発生。

(7)がライフライン施設被害による供給支障、こういったものを算定したいと考えております。

次、人的被害の項目であります。死傷者の発生ということで、1)の建物倒壊によるもの、崖崩れ、火災、屋内の収容物の移動・転倒、それから、ブロック塀等の転倒、屋外落下物、6)の交通被害、これは移動中の事故であります。

次に(2)のこれは内数になりますが、災害時要援護者の被災、それから、自力脱出困難者、帰宅困難者、避難者、こういったものを算定したいと考えております。

経済被害につきましては、(1)の直接的な施設の損傷ですとか資産損失、それから、(2)が人流・物流寸断による影響、(3)が他地域等も含めた経済被害の波及効果も見ていきたいと思っております。

その他といたしまして、中高層ビルの被災ですとか、あるいは石油コンビナート被災、地下街の被災、ターミナル駅の被災、こういったものについても評価したいというふうに考えております。

これは基本的には一番最近に実施いたしました首都直下の想定シーンともほぼ一致しており

ます。

それから、次に3ページでございます。

今、御説明したものの具体的な被害想定の大略の御紹介でございますが、まず物的被害の建物被害のうち揺れによる建物被害につきましては、これは木造、非木造の構造別に年代別を含めたテーブルがございますが、これの計測震度と全壊率の相関曲線を作成して、それを基に設定ということでございます。

それから、2)の液状化の建物被害につきましては、関東大震災、それから、新潟、日本海中部による被害実態より求めた被害率を用いて算定する。

それから、崖崩れによる建物被害につきましては、崖崩れの起こり得る箇所の崩壊確率と、斜面崩壊による震度別被害率から、崖崩れによって建物が壊れることによる被害を算出するということでもあります。

それから、次に(2)の地震火災出火・延焼でございますが、これは地震時に発生するすべての出火のうち、家人とか、あるいは隣人、自主防災組織等の初期消火による効果、そういったものを踏まえて、残りを組織的な消防活動で消し得るものを算定する。

それから、延焼につきましては、地域の消防力の一次運用によって、消さずに残った火災を残火災として算定評価する予定にしております。

それから、(3)のブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物の発生でございますが、まずブロック塀・自動販売機等の転倒につきましては、これは建物当たりのブロック塀等の存在割合から、ブロック塀、石塀の分布を求めまして、地震動の強さと被害率の関係式を用いて被害数を求める予定にしております。

それから、自動販売機の転倒につきましては、阪神・淡路大震災のときの転倒率に基づいて算出する予定にしております。

2)の屋外落下物につきましては、全壊建物と、それから、それ以外の建物のうち3階建て以上で落下危険性のある付属物を保有する建物棟数比率から、震度6強以上で落下の発生が想定される建物棟数を算定する予定にしております。

(4)の震災廃棄物につきましては、主に全壊・焼失による残骸物を対象としておりまして、被害を受けた建物の総床面積当たりの瓦礫従量を掛けることによって算定したいというふうに考えております。

次、4ページにまいりまして、交通施設の被害でございますが、道路施設被害につきましては、高速道路、一般道路のうち、特に橋梁とか高架橋箇所を代表的な被害発生の対象といたし

まして、落橋・倒壊、亀裂・損傷の箇所数の評価をする。

それから、被害につきましては、震度6強以上のエリアで発生するものとしておりまして、耐震補強の有無別被害率は、阪神大震災時における、これは橋梁なんかの設計基準の準拠年次の被災度から推定する。

それから、新基準に準拠したものは落橋・倒壊しないものと仮定したいと考えております。

それから、鉄道施設の被害につきましても道路と同様でございますが、特に高架橋梁部分を代表的な被災箇所として箇所数を評価するというところでございます。

それから、被害も震度6強以上のエリアで発生するものとして、阪神大震災時の調査データに基づいて、新幹線と在来線・私鉄線の別で被害の箇所数を推定したいと考えております。

また、耐震補強後のものについては、大きな被害、すなわち落橋とか倒壊はしないものとするとしております。

それから、次に港湾施設の被害でございますが、被害発生の対象は、耐震対策がなされていない非耐震バースとして、加速度別の港湾岸壁の被害率よりバースを推定したいと考えております。

それから、空港施設被害につきましては、第一種空港、すなわち伊丹、関西、中部国際空港でございますが、これを対象として空港施設の耐震性強化について確認を行いたいということと、もう1つは、空港までのアクセス道路の被害の可能性についても検討を行いたいと考えております。

それから、細街路における閉塞の発生でございますが、これは幅員13m未満の狭い道路を対象に、阪神大震災時の調査データに基づいて、倒壊した周辺家屋の倒れ込みの道路閉塞の発生率をもって算出したいと考えております。

それから、(6)のライフラインの施設被害による供給支障でございますが、これは電力、通信、ガス、上水道、下水道の施設が被災した際の供給支障件数を算定したいと考えております。

被害の算定手法でございますが、首都直下の場合、相当詳細なデータが入手できたものから、そういったものに基づいてやっております。東南海・南海は、大局的な想定方法をしておりますが、これは今、個別にライフラインの会社に問い合わせをしておりますので、どのようなデータを提供していただけるかによって推定の手法が変わってまいりますので、入手できるデータの範囲内で、より精度が高いと思われる手法を採用していきたいと考えております。

それから、次に5ページにまいりまして人的被害でございます。

死傷者の発生についてでございますが、1)の建物倒壊による人的被害の想定でございます。

が、死者については、300人以上の死者が発生した比較的最近の5地震、すなわち鳥取、東南海、南海、福井、阪神・淡路の被害事例から求められた建物全壊棟数と死者数の関係を使用して算出したいと考えております。

それから、負傷者数と重傷者数につきましては、阪神大震災時における建物被害率との関係を用いて算出したいと考えております。

2)の屋内収容物移動・転倒による人的被害でございますが、これも阪神・淡路大震災の実態に基づいた死傷率を設定いたしまして、家具類等の転倒による死傷者と、屋内落下物による死傷者を算定したいと思っております。

それから、転倒防止装置、あるいは落下防止装置がなされておりますと変わってきますので、その実施状況に応じた被害率の補正も行いたいと考えております。

次、3)の急傾斜地崩壊、崖崩れによる人的被害でございますが、対象は崖崩れによる家屋の倒壊を対象としたいと考えておまして、昭和41年から56年までの崖崩れの被害実態から求められた被害棟数と死者数・負傷者数との関係式によって死傷者数を算定したいと考えております。

それから、4)の火災による人的被害でございますが、炎上出火家屋からの逃げ後れ、それから、倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者、それから、延焼拡大時の逃げ惑いの3種類を想定して推定したいと考えております。それから、負傷者についても同様な考え方で算出したいと思っております。

5)のブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物による人的被害でございますが、これは宮城県沖地震時の被害実態に基づいて作成された手法によりまして、ブロック塀・自動販売機等の転倒による死傷率、それから、窓ガラスの落下による死傷率を算定したいと考えております。

6)の交通による人的被害でございますが、鉄道被害につきましては、駅間滞留人口に阪神・淡路大震災時の脱線事故発生率と、過去の列車事故時の死傷者の発生率を乗じて算定したいと考えております。

それから、道路被害は大きく2つございまして、1つはハンドル操作ミスによる、揺れによってハンドルをとられて操作ミスを起こす交通事故に伴う死傷者数と、それから、橋梁の落橋・倒壊に伴う事故による死傷者数により算定したいと考えております。

次に6ページにまいりまして、災害時要援護者の被災につきましては、これは死傷者数が出た内訳としての算定でございますが、それに含まれる災害時要援護者、すなわち一人暮らしの

高齢者、身体障害者、知的障害者、乳幼児の死者数を算出したいと考えております。これは阪神大震災時のデータをもとに推定したいと考えております。

それから、(3)の自力脱出困難者の発生でございますが、これは建物倒壊によって下敷き・生き埋めとなる要救助者の数を求めることとしておりまして、これも阪神大震災時におけるデータをもとに算定したいと考えております。

それから、帰宅困難者の発生でございますが、これは各地区の滞留者のうち、自宅までの距離が遠くて、徒歩による帰宅が困難な人の数を算出したいと考えております。算出にあたっては、就業者、通学者だけではなくて、私事目的による滞留者も配慮したいと考えております。

それから、あと避難者の発生でございますが、建物被害、ライフライン被害に伴いまして避難生活、または疎開を強いられる住居制約者の数を算出したいと考えておりまして、発災後の1日、4日、1ヶ月後を想定したいと考えております。

住居被害を受けて避難する方も当然でございますが、それと自宅の建物自体には被害がございませんが、断水によって避難する人の2種類を想定したいと考えております。

あと経済被害でございます。7ページでございます。

(1)の施設損傷・資産損失の額につきましては、これは直接の被害ということで、被害を受けた建物ですとか家財、それから、償却資産、在庫資産、ライフライン施設、交通施設、その他の公共施設について、普及に要する費用の総額でもって算定したいと考えております。

あと、人流・物流寸断の影響額でございます。

これは機会損失・時間損失でございますが、道路、鉄道、港湾につきまして、おのこの被害による支障を算定したいと考えております。空港につきましては、これは再確認をしたいと考えておりますが、通常大きな機能支障には至らないと想定しております。

道路・鉄道の寸断による影響額の算出につきましては、迂回による損失額と旅行取りやめによる機会損失額を計上する。

それから、施設被害と交通規制によるすべての交通機能支障が解消するまでの期間につきまして、1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月の3ケースを想定したいと考えております。

港湾施設被害に伴う影響額につきましては、港湾の被災、あるいは緊急時には緊急物資輸送が行われますので、そういったものの受ける影響の取扱貨物量について、迂回による損失額、それから、輸出入ができないことによる機会損失額を計上したいと考えております。

それから、次に8ページでございます。間接被害の推計方法でございます。

被災地における被害につきましては生産関数を用いて推計したいと考えておりますが、首都

直下の場合ですと、説明変数として民間の企業資本ストックと労働力に加えまして、首都の中核性といったものもつけ加えた生産関数を用いておりますが、本解析では通常の民間企業資本ストックと労働力を説明変数とした生産関数を使って推計したいと考えております。

それから、全国における被害につきましては、産業連関表につきましては、その波及影響を算定したいと考えております。

あと、9ページでございます。

その他の被災シナリオにつきましては4つほど考えておりまして、1つは中高層ビル街の被災ということで、これはエレベーター内の閉じ込め者数でございます。これは揺れあるいは停電によってエレベーター停止時の閉じ込め者数を推定したいと思っております。

2つ目は石油コンビナート地区被災でございまして、阪神・淡路大震災時の危険物の施設被害実態に基づいて予測したいと思っております。

3点目は地下街の被災ということで、地下街におきまして、群集殺到事故の発生時の死傷者数を過去の群集殺到事故の実態をもとに推定したいと思っております。

4点目がターミナル駅の被災ということで、ターミナル駅の滞留者を対象に、揺れによって駅舎被害が発生する。そのときの死傷者数を発生時間帯別に推定したいと思っております。

以上でございます。

審 議

○御説明ありがとうございました。なかなか黙って聞いているのはつらいものでして、これからようやく委員の皆様方も目をぱっちり開けて御審議願いたいと思います。

2つの大きなテーマがあったかと思えます。1つは後でお話がありましたように、これから行われます被害想定の手法についての話であります。その前にお話があったのは、断層というか、地震動の想定の話でありまして、これはこれまでも何度も御議論いただいております。その部分を再度きちんとおまとめいただいた内容についてお話しいただいた。こう思っておりますが、大体これで最後ですね。お話の最後のところで、もう1回、次回云々とおっしゃったのですが、それはどうですか。

○それは残りの断層について、13断層の、今回は5個でしたので、残り8つを。

○波形計算をする13のうちの5つについてきょう出した。残りの8つについては、こうなりましたという御紹介をするということですね。

○はい。

○結果がそれでよろしいかどうかということであって、内容のやり方どうこうはもう今日やっ
てしまうということですね。

○はい。

○それは今までやりましたね。

ということで、既に御承知のことではありますが、そういうことで、地震動の強震動の計算
につきましては、大体本日をもって審議終了ということに相なろうかと思えます。

一方はこれからということでありまして、まずは2つを分けて御議論いただければと思いま
す。

まずは強震動の予測の方の話からとりかかりたいと思えます。

その中におきましては、どこからでも結構かと思えますので、随時御発言いただければと思
います。どうぞ、どなたからでも。

●●さんのお話の中で、いろんな委員の方々のお名前がいろいろ出てきましたね、よろしい
ですか。あるいは資料の中にも、●●先生、●●先生、それから、●●先生の御発言もありま
したが、よろしいでしょうか。

○特に発言することもないのですが、私が疑問に思ったのは、直下の地震よりもちょっと離れ
た猿投一高浜断層帯の被害が名古屋市内で大きいというのは、ちょっと直感に合わないとお話
したのですけれども、こういうルールのもとで計算すればこうなるということがあれば、それ
はやむを得ないと思うのです。マグニチュード 6.6 に押さえて、そうすればアスペリティが小
さくなる。問題は、どこに地震が起こるということが問題ではなくて、都市直下にどれだけの
大きな被害を与えるかということが問題になれば、そういうルールのもとならばやむを得ない
かなと思えますけれども。

○ありがとうございました。

そういうことで、名古屋の直下の地震については、どうやら猿投一高浜でいまいしょうとい
うことに相なったのですね、結論ですね。

ほかの委員の方、よろしゅうございますか、今の件は。

よろしければ、また次の問題で御発言いただければと思えます。いかがでしょうか。

ここで花折断層のやつをやっていますね。例の推進本部の方は、琵琶湖西岸の断層の話をも
危険度が高いといっていますね。あれは危険性のお話ですから、ここは危険性の議論はしていま
せんから、かまわないといえはかまわないのですが、推進本部の方は、また独自にやっています

ね。起こったとすればどういうふう to 逃げるかという話を。だからそれを見比べればいいので、ここで重ねてやることもないということですか。そうですね、両方でやって、また、どうせ微妙に違うのに決まっているから。そうなってもいろいろややこしいから、それぞれ分担しておいた方がいいのかもしれないですね、気にする人があればあっちを見てください。花折を見なければこっちを見てください。ほかにも同じく似たようなことがあると思いますが、それでいかなければしょうがないですね。

どうですか、ほかの委員の方々。特に御発言がなければ、そういうことかなということなのでしょうね。

○私は前回に発言を終えましたので、それ以降お話しはないと思います。

○そうですか。

いいですか、●●委員、津波のやつは前回、欠席でしたが、いいですか。御発言ないですか。

○これからの問題なのですね。出しているのですが、発生確率も含めて、今、近畿圏というのは、南海地震の津波できちんとやっていますので、それができた段階で大阪湾断層の津波というのは結構大きいものですから、同時に対策を進めることは実質上はできないということですから、少し時間がありますので、本当にこんなでかい津波が起こるのか、計算上は起こるのですけれども、そういう検討がこれから進むことになろうかと思うのです。

ですから、この結果を踏まえてではなくて、この結果をもうちょっと吟味する時間が、余裕がありますので、今はマグニチュード 8.4 の南海地震による津波、大阪湾沿岸を全部想定して対策をつくっているわけですけれども、ハザードマップも含めて。それがもう大体終わるのが目に見えていますので、その段階で、では次どうするかということにつながってこようかと思うのですね。

南海地震も今、8.4 というスケールでやっていますけれども、これ、次、見直すときには多分 8.6 程度大きくなるというふうな確率も入れてやることになりますので、それとの関係で大阪湾断層の津波の問題は議論されるのではないかと思います。

○どうやらこの件については、もう十分議論をしましたというのが各委員の御感想のようであります。無理に口を開かせようということもないと思いますので、特に御意見がなければ、もう 1 つの方の被害想定に移りますが、よろしゅうございますか。

ではそのようにいたします。

ではもう1つの資料1について、先ほど参事官からお話でしたが、しばらく御意見を承りたいと思います。どうぞ御発言ください。

○被害想定をやる時間帯がここに示されているのですが、阪神大震災以降、ウィークデーのビジネスアワーに大きな地震が起こってないものですから、例えば学校で授業中に起こったらどうなるかなんていうのは全然想定してないのですね。授業中に起こるとどうい問題が起こるかという、住民が小中学校に逃げてくるのですね、そういう問題を今まで議論してないのですよ。ですから、昼の12時がいいのかどうか、要するに日曜日の12時であれば例えば繁華街に人がいるのですが、ウィークデーの12時なんて別にどうってことはないと思うのです。

ですから、むしろ12時、もちろんこういう夏のバカンスシーズンの12時に、日曜日の12時だったら、例えば海水浴しているとか、いろいろそういう人が局所的に集まっているところがあると思うのですが、普段のウィークデーの12時というよりも、例えば10時とか11時とかの方がリアリティがあるというか、そこを全然やってないのですね。

それから、避難所に逃げてこいというのですけれども、特に水害のことを考えていただいたら、今、避難率が10%ぐらいですから避難所ががらがらなのですが、これ50%になったらもう満員で入れないですね。行政はもっと逃げてこいというのですけれども、いざ全部逃げてきたら入れないという問題がありますので。ですから、もうちょっと被害の出てくるシナリオを現実味のあるものにしていただけたらなと思うのです。

例えば新潟県中越のときの避難所に逃げてきた数というのは、例えば全壊所帯数の割合にすると阪神大震災の5倍逃げてきているのです。そういうことが本当にそれぞれの今、直下型の地震が起こった近くで、そういうことで小中学校に収容できるかという問題は全然議論されていないのですね。ですから、そういうなんかこれまでの被害想定と違う切り口をやはり入れないと、せつかくというか、ここ数年、非常に特徴的な地震災害が起こっていますので、その成果が反映できないのではないかと思います。

ですから、例えば孤立集落数なんていうのはわかりますね。道路が通れなくなったら孤立する集落がどのぐらい出てくるのかとか、それから、震度6強以上の地域に一体何人ぐらい生活されておるのか、そういう数と、避難所の可能収容者数の数とか、なんか被害が今、具体的にシナリオとして出てないのだけれども、母数として大変大事な数字が被害想定のところの評価しておいた方がいいのではないかと思います。

○そうですね、できるだけ新しい災害も発生しておりますので、そういったものを踏まえたシナリオ想定をしたいと思っております。ちょっと10時とか11時に起こったというのはどうい

う……。

○要するに幼稚園とか保育所、あるいは小学校、中学校、高等学校で授業をやっている最中に地震が起こる。そのときに全壊・倒壊した家屋の人たちはみんな避難所に逃げてきますね。避難所に生徒がいるわけですよ。そういう条件設定がないのですね。

○そうですね。わかりました。それは今までいろんな被害想定やってない事項でございますので、やり方を含めてまた御相談したいと思いますが、できるだけそういう具体的なシナリオに基づいたものについてはチャレンジしていきたいと思います。またいろいろ御指導よろしくお願ひします。

○ここに出ている想定シーンというのは、首都圏直下のときに、これでやっているのですか。

○そうです。基本的に首都圏直下で想定したシーンと同じでございます。若干出し方が違うのは、経済被害において、首都の中枢性のあるものは入れ込んでいないとかぐらいですか。あとはライフラインについては、ライフラインの企業の方がどこまでデータを出していただけるかよくわからないので、それに基づいてやり方が変わってくるということでございます。あとは基本的には同じでございます。

○ということは、何も言わなければというか、問題がなければ、中部圏も、近畿圏も、首都圏も、出来事は一緒だということですね、起こることは。

本当にそれでいいのですかね、何かあるかもしれません。

○首都直下、私は専門委員でなかったので全く意見を出す機会がなくて、きょうはちょっと強い意見というのを言わせてください。今までは比較的御配慮いただきたいとかいうことでしたけれども、必ずお願いしたいというつもりで申し上げますけれども、火災による被害というのは、場合によってはすごく大きくなる。大きくなるというか、幅が非常に大きいというふうに考えるのです。

例えば首都直下でも1万人ぐらい亡くなるうちの6,000とか7,000は火災だという数字になっています。家屋の倒壊で亡くなるのは2,000だ、この6,000、7,000がもしそうだとしたら、これは非常に重大なことで、しっかり対策を講じないといけない。ただ、その場合に、予測の精度が粗いというか、幾つか大きな間違いを予測で冒しているように思いますので、ちょっと教科書的な講義をするようなことをお話し申し上げますけれども、少しお聞きいただきたいと思っております。

1番目は、延焼、燃え方の問題です。どれだけ燃えるか、どういう速度で燃えるかということでもありますけれども、1つはやはり震度の影響がすごく大きい、揺れの大きさということで

すね。これはどういうことかという、震度7のような状態で家屋が全部つぶれてしまいますとむしろ燃えにくくなります。皆さん方、地震が大きくなればよく燃えると考えていますけれども、瓦礫の山になると空気の流通がすごく悪くなる。阪神大震災で燃えなかったのは、風速の影響もありますけれども、震度の影響は非常に大きい。もし震度6、関東大震災のような震度6でちょっと建ったまま燃えた場合の方が、これは大体想像してください。建ったまま燃えた方がよく燃える。もう少し言うと、震度6強ぐらいでモルタルとかがはがれて瓦が落ちて建ったまま、これは重要なことは、中途半端な耐震補強すると、命は守れますけれども、逆に言うと、これは阪神と違って、非常に瓦礫の山になると、もし建ったまま燃えると空気の流通がすごくよくなるからということなので、やはり震度の影響というものをきちんと延焼のところで考えていただかないといけないというのが1つのポイントです。

それから、2つ目は、風速がどんどん大きくなれば早く燃えるというか、非常に火が、15mなんていうのはめったに起きないという意味で、ここで落とすところがあるのですけれども、実は3mのときは余り燃えません。でも大体5～6m以上の風速になると、これは15mと同じような状態が起きると考えていい。

それはどうしてかという、風が強くなると炎が横に寝ます。寝ますと輻射熱という火炎の高さが低くなりますから、極めて小さくなる。ただ、その場合、強い熱気流がありますので風下は非常に燃えていくということなのですけれども、でも風速が低ければ火面が大きく立ち上がることになります。ですから、風速5～6mぐらいになると、火面が30mぐらいの高さになるわけですが、非常に大きな火面になると、輻射熱そのものは非常に大きくなる。

だから風速が速くなるからよく燃えるということでは必ずしもなくて、それはあるところでそういう突然変化が起きる。また、風速5～6mのところ非常に危険なポイントになるというようなことでありまして、それを少し単純に延焼速度式というか、過去の延焼速度式が使えるのかどうかということも、ちょっとこれは考えないといけない。

検討事項の2つ目がそういう風速の影響と延焼速度の関係をどうとらえるか。単純に風速が速くなったから危険度が高くなるというわけではないというふうに、これは少し考えていただかないといけないというふうに思っています。それは大体延焼の話。それ以外の延焼の話はたくさんあるのですけれども。

2つ目は出火の方の話であります。出火の方も、一番重要なのは、ここで非常に期待しているのは市民消火率、炎上出火に至るまでの出た火災をどうやって消すのかというところで市民消火をすごく期待していますけれども、これは今まで過去の事例ですが、例えば福井大地震、

震度7でしたけれども市民消火率0です。ほぼ0という数字が出ています。阪神大震災も皆さん方、神戸の人が火の用心が悪かったから市民消火率が低いというふうに考えておられるかもしれませんが、やはり震度7になると、下敷きになって救出活動とか、いろんなほかの活動が優先されてきますから消火をする余裕はなし、みんなが下敷きになったら消火なんかもとてもできない。震度6ぐらいだと今度は逆に関東大震災のときみたいにバケツリレーができる人間が、生き残っているのでバケツリレーできるということですから、これは震度と市民消火率は非常に関係をしていて、震度6と震度7では全然シナリオが違ってくるということが起きてくるということです。

もう1つ、今度は津波が起きてくる。串本だとか、高知だとか、10分後、20分後に津波が来るというときに、火災を消してから、市民消火をしてから逃げなさいということになっていないはず。むしろそれはそういうことはやめて、市民消火なんてほうっておいてすぐ逃げるということになっているわけですから、市民消火をどう期待するかということについては、必ずしもそこで関東大震災のときに30%市民消火したから、あるいは今、必死にバケツリレーをしているから、今度はたくさんできると考えていいのかどうかということについても検討しないといけないだろうというふうに思っている。出火率と市民消火率をどう評価するのか。

それから、2つ目は、今度は季節で考えておられますけれども、僕はほとんど季節の変化はないと思っています。どうして火事が起きるのかという、従来、もっと重要なことを言うと、ガスのマイコンメーターが普及をしています。阪神大震災のときよりも、今、性能がよくなって、東京ガスは10年前もよかったですけれども、10年前は大阪ガス、ちょっと性能が悪いマイコンメーターだったので、種火が燃えたという火事が起きていますけれども、今は99%、故障率というか、そういうものもありますから、でも99%ほぼそれで消えてしまう。そこに関東大震災のときみたいに季節にこだわってそれを見ると、やはりそれも間違ってくるのではないかという感じがしますね、マイコンメーターがどんどん普及していくという。むしろ阪神大震災の早朝でも火が出たということは、必ずしも季節に関わらない火事が出方をしているという、薬品の落下もそうですし、それからガスの配管もこれはブロックシステムがどれだけ整備したかということ、通電火災とガスの漏れとの関係なのですが、最後に残った引き込み管の中のガスが漏れて、それに電気の火花が飛んで火が出るという感じですから、それは季節とは関係なくそういうことが起きてくるわけなので、従来のような出火、冬の夕方に天ぷらをしているから火事が出るというシナリオ、多分それは全く違ってきている。ガスストーブ、ストーブが全部切れてしまうわけですから、

むしろ使っていないと同じ状態になる。阪神大震災で早朝に火事が出たということは、あれは単に季節で見えてはいけないということなので、少しそのあたりも考えていただきたい。

等々言い出すときりがないのですけれども、要は私自身に戻ってくるのですけれども、出火とか延焼の危険が極めておけている、一番生命にかかわる何千という人の命に関わる問題なのに、これが十分やられていなくて、何かそこを、かなりえいやっと阪神大震災のときはこうだという形で予測した。もっと別なことを申し上げると、都市ガスとプロパンでも多少、マイコンメーターの機構は一緒ですけれども、火事の出方が違う。そうすると都市ガス、阪神大震災のガスの出火のメカニズムと、和歌山の新宮市の出火のメカニズムは多分違うはずだと思うのです。ですから、そういうところを含めて、もう少しだけ、これから要望ですけれども、大まかでは、東京首都直下でこれをやったので、これを全部間違っていたというふうにはできないでしょうけれども、幾つか改善できるところはぜひ改善をしていただきたい。

長々と申し上げましたが、以上でございます。

○ありがとうございます。何か。

○ちょっと勉強不足なので、今後、先生からよろしく御指導を賜りたいと思います。よろしくお願いします。

○ほかの方、いかがですか。

○ぼつぼつ複合災害の影響というのを被害想定に入れるべきだと思うのです。というのは、新潟県中越地震も、実は2日前に台風23号が通って100mmを超える雨が降っているのです。ですから、3,791カ所で土砂の崩壊が起こっているということで、ですから、こういう被害想定をされるときに、地震の前後でそれがどういう雨が降っているかによって被害が非常に変わるという、そういう記述を、定量的にはもちろん入れてほしいのですけれども、とりあえずそういう雨の降り方で随分被害が変わるとい、そういう記述が要ると思うのです。

あるいは豊浜トンネルの崩落事故は、実は北海道の南西沖地震の影響なのですね。ですから、時間差でそういう崩落が出ますので、実は2004年の9月5日に紀伊半島南東沖地震がありましたね。その後、実は台風21号が通って、大体年間3,000mm以上雨が降る宮川村とかで大きな土石流が発生して20人以上亡くなったのですね。

ですから、地震そのものにももちろん注意を払わなければいけないのですが、その前後の雨の降り方とか、そういったものによって地盤がゆるむというような形で土砂の災害が非常に誘起されるという、そういうことはぜひ入れていただきたい。

それから、実は先週土曜日、串本へ行ったのですが、快晴無風で紀勢本線が3時間半動かな

かったのです。なぜかという、大きな木1本線路上の上へ落ちたのです。そうすると今JRなんかは保線区が遠いところにあるものですから、1本の木を取り除くのものすごい時間がかかるのです。

ですから、そういう土砂とか岩が落ちてくるだけでなく、木も落ちてくるといいますか、そういうことが起こるのですね。

ですから、やはりいろんなファクターは入れておかないと、多分シナリオどおりに起こってくれないことになってしまうのではないかと思うのです。

ですから、特にライフラインというのは線につながっていますので、一発やられるとそれから先、全部だめになりますから、そういう意味で、特に土砂とか、そういう倒木の影響を入れるといったらちょっと無理ですけれども、ちょっとしたことでそういうことになりますので、そういう配慮が要るのではないかと思います。

○ありがとうございました。

伺っておくだけです、今のことに答えようがないですね。いろんなファクターがあるよということで、できるだけ取り込みなさいということですね。

ほかの方。

○その他のところで考えるべきなのかもしれませんけれども、割と都市圏なんかだと大規模な集客施設というのがありますね、かつ天井が張ってあるようなものなのですけれども、天井がなければ別に天井が落ちることはないのでもいいのですけれども、天井が張ってあって、かつそれが高いところにあって、よく揺れて落ちるような可能性のあるようなものというのは、多分都市圏では結構数があるのではないかなという気がするのです。

首都直下のときには、その話、具体的な話はしなかったと思うのですけれども、少し天井が落ちて人がけがをすとかというようなことが、ちょこちょこ被害が出ているようなことがありますので、どこかでそういう、これもまた定量的に何人というのはなかなかいいにくいかもしれませんけれども、そういう高いところに天井が張ってあって、集客数が多い施設がどれぐらいあって、そのものについては天井が落ちてくるようなことも考えなければいけないというふうなことはどこかに書いておく必要があるのではないかなという気がいたしました。

以上でございます。

○ありがとうございました。

ほかにかがですか。

先ほど首都圏直下の地震による被害の想定、これを下敷きにしてこれからやりますというお

話でした。そこで取り込むべきデータというのは神戸の地震を見てというのがいろいろありました。全部が全部でないと思いますが。そういうふうになりますと、私はやはり気になるのは、先ほど皆さんの委員の方々から意見をいただこうと思って言いだしたのですが、首都圏と中部圏、近畿圏はやはり違うものが幾つかあるはずではないか。例えばの話ですが、首都圏の場合でしたら、東京も川崎も似たような街ですね。街のど真ん中、東京の真ん中は鉄筋コンクリートのビルがたくさんありますけれども、少し周辺に行けば。ところが近畿になりますと、神戸なんかと、あるいは京都なんかだったら街のありようが違うわけですね。例えば神戸の地震のときの出火率云々というお話がありましたけれども、神戸の街のあの当時の木造家屋、それも古い木造家屋というのは7%ぐらいなのです、私の頭に入っていますが。京都はそれの倍以上なのです。ということは、同じような出火率とは思えないのです。間違っていれば大阪は11%だったと思います。戦災を受けた街でも違うのですね、神戸と大阪と。受けなかった京都はまた違うというぐあいに微妙に違うところがあるのです。それが数字に少ししかあらわれなければいいのですが、私は多分大きな違いが出てくると思っています。

ですから、そういうふうに首都圏のときにこうだったら同じ考えを近畿圏、中部圏にもあてはめるとするのは、ひょっとしたら結果的に見たときに、これは違うのではないかということが出てくるかもしれませんので、そういうところも一応仮にでも目を向けておかれた方がいいのではないのでしょうかというのが私の考えです。

そのほかの委員、いかがですか。

○大体●●先生のセコンドをするようなのですけれども、1つはウィークデーのお子さんが学校にいる時間という体験ですけれども、考えればわかることなのですけれども、学校の先生は、子供をいつ引き渡したらいいか、そんなことを思っているのです。まるっきり実際は逆なのです。避難者が来るわけで。だからそういうちょっとしたことでも、やはりわからないというか、気がつかないところがあるので、そういうことも考えていただくのはいいと思います。

それから、先ほど雨のことを言われましたけれども、東南海・南海の地震は最近ではずっと冬に起きております。だからついやはりその被害が頭にあること、それで土砂災害のことはあまり考えてないと思うのです。だからそういうところは、やはりパターンが違えば変わるというのを強調していただくといいのではないかと思います。

○ありがとうございました。

ほかの委員の方々、このテーマについていかがですか。●●、●●委員はいかがですか、

よろしいですか。あればどうぞ御遠慮なく。

○特に何も無いのですけれども、私は全くの素人で、実は講義で似たようなことを学生にやらせたことがあるのです。時間帯を変えて。結局答えは似たような、阪神大震災は何時に起きた。学生が悪かった、私も素人が教えているのですが。要するに経験式が非常に限られているために、過去のデータが非常に限られているのです。それに基づくとなんか似たような答えが出てきてしまうというので、大変私は学生に文句を言うにも、私が知らないのでどうしようもなかったのですが、このないものを、脱線の問題を扱っている学生もいるのですけれども、大して脱線しても事故は起こさない。阪神のときには。あれは大体電車が走ってないですね、衝突しようもないというようなことに基づいてどんどんつくっていくと、何時に起きてても被害は大して大きくならないので、この辺のところを、ないもののデータをどうやって扱っているのかなというのを私はそのとき非常に不思議に思ったのですが、そのまま疑問が残っていましたので、もしも時間が余って困っていたらお願いをしたいのですが。

○たしかおっしゃるように、神戸の地震は非常に特異な時間帯で、あるいは時期もそうですが、起こっていますから、データのないのがありますね、いろいろと。だからそれをどうするのか、工夫しなければいけないですね。どうしても起こったことからデータを拾い出せるし、我々の反省もできる、教訓も得られるのですが、本当はこれまでに、私どもも含めて、神戸で起こらなかったことからいろいろな教訓を得、次に起こるべきことを想定していなければいけないのですよ。それを怠ってきているのです。目に見えたことだけ、起こったことだけでやるのなら、それは素人でもできるのだと私はいつもにくまれ口を言っているのですが、私自身も含めてそれができてないことが今の●●先生の投げかけられた質問になかなかきちんとした答えを出せない理由なのですね。少し怠っていると思います、みんなが。

○小出しにしているわけではないのですが、実は大都市はライフラインの冗長性というのは随分高いので、首都直下地震なんかでも停電になる期間が非常に短いというようなことがわかっているのですが、こういう内陸部の直下型が起きますと、実はライフラインのはずれの方に被害が出ますので、もうネットワークになってなくてワンラインになっている場合が結構あると思うのですね。

そうすると例えば鉄道なんかは今、どんな田舎に行っても電化しちゃっているのです。だから路盤が何も無いのに電気が来なかったら動かないのです。そういういわゆる評価というのは、要するに電鉄会社でなかったらできないですね。それから、JR東日本は自社で発電所を持っていますから、かなりの程度供給できるのですね。ですけれども、上越新幹線がやられたとき

に、実は信濃川の発電所が全部やられたものですから、東京電力から電気を買っているのです。ですけれども、JR西日本とか、ほかのところはほとんどが商業の電気を使っていますので、地域で電気が取れないとなると電車も止まってしまうのです。こういうやはり首都直下で起こらないようなライフラインの脆弱性というか、それはやはり評価しておかないと、昔ならディーゼルカーで、電気がなくても動くのですが、今は電気が止まったら電車も止まってしまうという、特に地方ほどライフラインのネットワーク化が進んでないものですから、末端のところでもそういう問題が必ず大きく出てくるだろうと思いますので、よろしくお願いします。○一番に私が気になることは、最初のこの会議のときに、●●先生が、震度の計算をそんなに一生懸命やっても、最後の被害評価のときにはあんまり関係ないのではないかという話をされたのです。それは非常に重要な点なので、やはり震度を一生懸命計算したわけですね。その震度を計算したことと、被害との関係を、今回、震度の計算については先生も言われたけれども、前もって●●さんに少し聞いたので、その方針は非常に一貫した方針を今回もと言った方がいいと思いますけれども、非常に一貫した方針でやってきて、少しずつ変えてはいますけれども、震度の評価の仕方というのは1つの内閣府の方式というのが決まりつつあるわけですね。

そういう意味で、震度はもちろん精度がいいとかないとか、これはちょっと難しいのですけれども、少なくとも経験的關係式と、あと実際の波形計算するものがあんまり相互に違ったらいかん、それが総合的になるように、とにかく震度、経験的關係は平均像を与えて、波形の計算は、今度は地下構造であるとか、地盤のそういう特に盆地の形状で強いところ、だから地域特性が波形の方でわかるように、そういう特徴を活かした計算法になって、その計算法と被害予測が今度、非常に無関係になると、もう●●先生が最初に、そんなに一生懸命やらない方がいいよ、そういうふうに言ったわけではないのですけれども、それに要するに活かし方を少し今回、工夫していただきたいと思うのです。

それにやはり阪神大震災の経験であるとか、中越の経験で、揺れというものと被害との関係をできるだけ定量化できるものはする。しかし、もちろん●●さんが言っているように、もうちょっと複合的なものというのは、単に数値的關係だけではだめなのでしょうけれども、少なくともその活かし方、震度の予測というものはこれだけ一生懸命やれば被害予測もある程度精緻化できるというような、今回の成果としてはそういうのを出してほしいな。

そういう意味で、きょうの●●さんが言われたこと、非常に私も、あつ、そういうふうにと考えると、やはり揺れの予測というものと、被害の關係が結びつく、●●さんは逆のことを言っていたわけですが、そういうのはやはり非常に重要だと思いますので、よろしく

お願いしたいと思います。

○ありがとうございました。

よろしいですか、皆さん、まだこの会、一応3時半まで予定しておりますから、少しは残っておりますが、この委員会、しばらくずっといつも早めに終わっております。別に意見がないというのではなくて、ある時期、会が开店休業だったのですが、ここに来て矢継ぎ早に中身を詰めていっておりますので、頻度が多いということですから、決して中身をおろそかにしているわけではありません。きょうのように被害予測をどうしようかということになりますと、全員が御発言いただくというようなことで、こういうことに注意しなさい、あしなさいという御意見がございました。

もうよろしいですか。

○●●先生の御質問に対する私なりのお答えをしておきたいと思います。

これは阪神大震災のときの燃え広がり予測するのに延焼速度式というので予測をします。最新の成果というのはたくさんあったのです。東京消防庁は非常にミクロなシミュレーションモデルをつくられていたとか、その前の奥尻の火災を踏まえたようなモデルがつけられていたのですが、新しいモデルは全部当たりませんでした。緻密なモデルほど当たりませんでした。当たったのは浜田稔先生という何十年前につくった浜田式という延焼速度式がありまして、それが一番事態を説明するのに役立ったということです。だから何のための科学の進歩かと思うのですが、ただ、どうして浜田式が当たったのかということは、2つ申し上げると、1つ浜田式はありとあらゆる地震火災なり延焼火災のデータを入れておるのです。1つの地震に拘泥したデータではなくて、日本でそれまでに起きたあらゆる地震火災と大火のデータを入れて延焼速度、要するに背景となるデータがすごく多かったということが1つ。

2つ目は、単にそれは数学的な回帰式ではなくて、1つのものが燃えるというモデルのメカニズムの構造に沿った式につくり変えておられます。それは燃え移るのは輻射熱で燃えるので、火面の大きさの輻射熱計算、そういうようなものとか、それから家屋が燃え落ちるのにどれぐらい時間がかかるか。そういう一つひとつのメカニズムを入れて統計的、まさに地震断層モデルのところで経験式と理論式の一致をさせるような作業をやられているのです。単に統計的に阪神のときこうだったという数値を使っているわけではない。それなりのちゃんと原理論、メカニズムに即したモデルになっている。

だからそういう意味で言うと、多数のデータを取り入れているということと、やはりそのメカニズムに即したというか、そういうモデルであれば、大ざっぱであります。確実に当たらな

いけれども、ほぼ大体そういうことの現象に当たるといふ、●●先生のお答えになるかどうか
わかりませんが、我々はそういうことは気をつけないといけないという意味で申し上げ
たわけでありませぬ。

○ありがとうございました。

次々に出てくるね。

○小出しにするのが得意なものですから。

実は僕は今、京都大学の地震防災の委員長をしているのですが、実は京都大学は京都に吉田
と、桂と、宇治という3つのキャンパスがあるのです。それが光ファイバーでイーサーネット
という形でネットワークになっているのです。それで花折断層が動いたときに吉田地区が非常
に大きな被害を受けるので、桂に災対本部をつくって、そこでいろいろやろうということで調
べてみたのです。そうすると、この通信ネットワークが実は吉田がやられちゃうと外に出られ
なくなっちゃうのです。ということは、要は3つがインディペンデントでなくて、要するにメ
ディアセンターがやったのは、情報セキュリティを上げるということと、コストを下げるとい
うのしかやってないのです。つまり防災以外のところは、災害のときのどうなるかなんていうの
は全然考えていないというのが実態だということがわかったのです。

ですから、今の時代、どこでもコストとか、そういう特に通信なんかセキュリティを上げる
とかとやっているのですけれども、なんかネットワークでつながっておって、だからどっかが
やられても、これでいけるだろうといったら、吉田がやられたらどこも実は使えないとい
うことがわかったのですね。

ですから、防災に関係していないところで非常に重要なことをやっていたところ
の被害想定が実は抜けている可能性がある。そこはだから防災の人が言わないと、いつもコス
トとか、セキュリティとかを考えている人たちは、そんなことは考えだにしてないとい
うことだということですね。

ですから、被害想定するときに、専門家がどうアドバイスするかによって被害が新たにあ
ぶりだされるというようなことは、それは十分起こり得るのだということ、1つの例だと思
うのですね。

ですから、これまでに出了た被害の例だけではなくて、かくれている被害をどうやって見
つけるかというところにやはり工夫の価値があるのではないかと思いますので、よろしく
願います。

○次々引き出されますな、と言っておるわけですね。

よろしいでしょうか。

なければ、これで終わりにいたしますが、この委員会、秋になれば実は5年になるのです。考えてみれば、中央防災会議で5年もやっている会議はほかにどこもないです。大体1年前後で終わっています。なぜかといいますと、実はもう御承知のように、この委員会が始まって、東南海・南海地震をやりながら、そして内陸の話も始めたころに首都圏直下の委員会が始まったのです。私どもは強制的に開店休業させられたのです。私、座長としては非常に憤懣やるかたないところがありまして、なぜなんだ。首都の方は大事だから。かもしれません、それは社会、経済的には。さりながら、被害と自然災害の話をしているのだから、だったら続けてやっただけいいのではないかと私は思っておりましたら、それはどこで決めたのか知りませんが、とにかくしばらく休んでおりなさいということでありました。それはすんだことだからいいのですが、だからといって首都圏で委員会をやったから、その方式をここにあてはめましょうというのは私どもはなかなか納得できませんということなのです。

先ほど私、口を開きましたが、首都圏と中部圏、近畿圏とはいろんな物事が違うことがあります。そのことについていろいろ委員から御発言がございました。したがって、待たされたからには、そういうものをきちんと考慮していただかないと、私どもはなかなか納得いたしかねますということを一言いやみを言いたいと思っております。この7人の委員の中には中部圏、近畿圏からの人が5人なのです。この人たちは多分黙ってはいないと思います。同じことをぼんとあてはめただけでは。だからそのことについて一つひとついろんな委員がそれぞれの見方で御発言があったと思いますので、ぜひそのところはこれから、余り残された時間がないのですが、時間がなかったら、どうせ5年かかったのですから、少々のびたところで私どもがまんしますから、後々これは何だということのないような結果に委員会が結論を出せるように御配慮を願えればというのが私の座長としてのお願いでございます。

何か言えと言われていきますから、いやみの1つを言わせていただきました。多分ほかの委員のお考えも私は代弁していると思っております。よろしいでしょうか。

それでは、事務局の方へお返しします。

そ の 他

○池内参事官 土岐座長、どうも長時間ありがとうございました。

今のお言葉にございますように、またこの委員会で新たな方式というのをできるだけ追求し

ていきたいと事務方は考えております。

それでは、増田政策統括官よりごあいさつをお願いいたします。

○増田政策統括官 7月 11 日付けで防災担当の政策統括官を拝命いたしました増田でございます。よろしくお願いいたします。

土岐座長の厳しい御指摘の後、立っていますと、なんか国会で厳しい質問を受けて、答弁に立ち往生しているような雰囲気です。今、立っているかもしれませんが、本当に土岐先生はじめ、委員の皆様には、この東南海・南海地震等に関する専門調査会、近々5年になるということでございますが、長期間、本当にいろいろ御指導いただいて、これからもよろしくお願いいたしますと思います。

先ほど、話を聞いていまして、実は私、何年か前に、土岐先生にも非常にお世話になったのですが、京都市に出向していまして、副市長ということで防災担当をさせていただいておりまして、ちょうど京都市の防災基本計画でありますとか業務計画の改訂、それから、花折断層が動いたときどうなるかというようなのを、京都市独自で、ちょうどかなり真剣に勉強している会にも何回も参加させていただきまして、座長からもお話がありましたように、首都直下だけではなくて、やはり近畿圏、それから、中部圏の内陸部の直下型についてやはりしっかりした調査をして、知見を積み重ねておくことは非常に大事だと思っていまして、これは答弁ではありませんが、決して首都圏を優先して近畿圏、中部圏をおくられたのではないと思うのですが、これから少しネジを巻いて、ぜひしっかりした被害想定をし、それから対策をとっていくことが大事だと思っております。

ただ、事前にずっとお話を聞かせていただいていたのですが、大変非常に難しい課題をこの専門調査会が抱えているような気がしておりますので、ぜひ忌憚のない御意見、それから、できるだけ私ども事務方を叱咤激励いただいて、いいものができるように、これからも引き続き私ども以下頑張っていきますので、よろしく御指導をお願いしたいと思います。

本当は就任のあいさつということだったのですが、厳しい御質問がありましたので、しっかりやりますということで、これからもよろしくお願いいたします。

本当にありがとうございます。

○池内参事官 それでは、本日、御議論いただきました点を踏まえまして、震度分布の確定作業、それから被害想定の方法、それから、防災対策の検討を進めてまいりたいというふうに考えております。

また、本日、御発言なされた内容でお気づきの点がございましたら、後日でも結構ござい

ますので、事務局の方にお寄せいただきたいと思います。

今後の予定でございますが、次回は、9月12日15時より虎ノ門パストラルで開催の予定でございます。それ以降の日程につきましては後ほど調整させていただきたいと考えておりますので、どうかよろしく願いいたします。

それでは、以上をもちまして本日の会議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。

閉 会