

中央防災会議
「東南海、南海地震等に関する専門調査会」
(第 26 回)

中部圏・近畿圏の内陸地震の震度分布等について

平成 18 年 12 月 7 日

中央防災会議事務局

目 次

1	検討の基本方針	1
1. 1	予防対策の検討	1
1. 2	応急対策の検討	1
1. 3	検討対象地域	2
1. 4	留意事項	2
2	地殻内の浅い地震についての整理	4
2. 1	活断層で発生する地震	4
2. 2	その他の地震	4
3	検討の対象とする地震について	6
3. 1	予防対策の対象とする地震	6
3. 2	応急対策の対象とする地震	7
4	地震動の推計	9
4. 1	地盤構造モデル	9
4. 2	断層の形状及び深さ	9
4. 3	マグニチュードと地震モーメント	10
4. 4	断層パラメータの設定	11
4. 5	強震動の推計方法	13
4. 5. 1	波形計算による推計手法	13
4. 5. 2	経験的手法による強震動の推計	14
4. 6	強震動の推計結果	14
4. 6. 1	予防対策用震度分布	14
4. 6. 2	応急対策用震度分布	15
4. 6. 3	経験的手法による震度分布	16
4. 7	留意事項	17
5	津波の試算	18
5. 1	津波の推計方法	18
5. 2	津波の推計結果	18
	文献リスト	19

1 検討の基本方針

本専門調査会では、今世紀前半にも発生の可能性が高いと見られている東南海、南海地震(図 1.0.1)の地震像、被害想定、防災対策のあり方等について鋭意検討を重ね、平成 15 年 12 月、「東南海、南海地震に関する報告」としてとりまとめたところである。

一方、次の東南海、南海地震の発生に向けて、中部圏及び近畿圏を含む広い範囲で地震活動が活発化する可能性が高い活動期に入ったと考えられるとの指摘もある(大都市震災対策専門委員会,1998)¹⁾。実際、過去の事例によると、西日本の内陸では、東南海、南海地震の前後に地震活動が活発化する傾向が見られる(図 1.0.2～図 1.0.4)。

中部圏及び近畿圏では、府県の区域を越えて市街地が広域化しており、大規模な地震が発生した場合の被害は甚大かつ広範なものになる。

地震発生の危険性と災害ポテンシャルを勘案した被害の甚大性を踏まえれば、中部圏及び近畿圏の大都市地域においては、東南海、南海地震だけでなく、これら地域の内陸直下で発生する大規模な地震に備えるための対策について検討する必要性は極めて高いと考えられる。

本専門調査会では、地震発生のメカニズム等についての最近の知見を反映しつつ、防災的な観点から中部圏、近畿圏に影響を与える地震を想定し、地震動の強さ等について検討を行った。

1. 1 予防対策の検討

耐震化等の各種の地震防災の“予防対策”を具体的に検討するためには、近い将来に発生する可能性がほとんどない地震を除き、想定される地震の全てを検討対象とすることが望まれる。したがって、「想定されるある一つの地震により、それぞれの場所での揺れがどの程度の強さとなるか」ではなく、「今後、100 年程度以内に発生する可能性がほとんどない地震を除き、想定される全ての地震について、それぞれの場所での最大の地震動はどの程度の強さとなるか」を検討する。

1. 2 応急対策の検討

実際に地震が発生した場合のシナリオに基づいた“応急対策”等を具体的に検討するためには、特定の一つの地震を想定することが現実的かつ実効的である。したがっ

て、「ある特定の地震を想定し、その地震が発生した場合にそれぞれの場所の地震動の強さ等がどの程度になるか」を検討することとする。

この検討結果は、必ずしも“応急対策”に限定して利用されるものではない。特定の機能を保護するための事前の予防対策や被害を拡大させないための減災対策などの検討にも用いることとする。

1. 3 検討対象地域

本専門調査会においては、大都市地域において地震が発生した場合の、一府県のみでの対応が困難な、大規模な被害に対する広域的な防災対策を検討することを目的の一つとしている。このため、中部圏、近畿圏については、このような広域的な対策が必要な一連の地域を対象地域とする必要がある。

中部圏、近畿圏の捉え方については、様々な考え方があるが、本検討の対象地域としては、国勢調査における大都市圏（平成12年、中京大都市圏、京阪神大都市圏）^{〔注〕}の範囲に加え、防災上重要な役割を担う県庁所在市である和歌山市、津市（連結する市町を含む）及び愛知県の第2の都市である豊橋市を含む地域を基本とする(図1.3.1)。

〔注〕 政令指定市とこれに社会・経済的に結合している周辺市町村（政令指定市への15歳以上通勤・通学者数の割合が当該市町村の常住人口の1.5%以上であり、かつ政令指定市と接続等）によって構成されている。

1. 4 留意事項

○ 一般的に、過去に発生した実際の地震をベースとした予防対策等については、社会的合意が得やすいと考えられる。このため、東海地震に関する専門調査会、東南海、南海地震等に関する専門調査会においては、過去の地震における揺れと津波を重視して検討を行ってきたところである。しかしながら、内陸部で発生する地震はその発生間隔が長く、ほとんど歴史資料には残っていない。このことから、結果として、検討対象となる地震については、それぞれの場所において過去記録のない地震の揺れを想定することとなるが、これについては地震学的知見を踏まえ、適切に想定することとした。

○ 強震動の推計は、地震発生メカニズム等を背景にしたものではあっても、パラメータ等の取り方でかなり結果の数値が異なる。

今後、各機関が具体的な防災対策等を検討するにあたっては、これらの点に留意し、ここでの検討結果にはある程度幅があることを念頭に置く必要がある。

2 地殻内の浅い地震についての整理

本専門調査会で検討対象とする地殻内の浅い部位で発生する地震を以下のとおり取り扱う。

2. 1 活断層で発生する地震

M（マグニチュード）7.0 以上の地震は、その規模に相当する長さの活断層等が認められる場所で発生する可能性があるとして取り扱う。このような地震の発生については、現在の科学技術で、「何年以内に地震が発生する、あるいは発生しない」と確実に予測することは困難であり、「地震はいつ発生するか分からない」として備えることが適切と考える。

しかし、過去の地震の発生状況から見て、活断層が繰り返し活動するにはある程度の期間が必要で、概ね過去 500 年以内に地震が発生したと考えられる活断層については、今後 100 年程度以内に地震が発生する可能性はほとんどないとして取り扱うことが妥当と考える。

2. 2 その他の地震

地震に対応する活断層が地表で認められない地震の規模の上限については、現在も学術的な議論がされているところである。過去の事例を見ると、M6.5 以下の地震ではほとんどの場合、地表で活断層が認められていない。これより地震規模が大きくなると、例えば 1925 年北但馬地震（M6.8）など、活断層が認められることが多くなるが、1984 年長野県西部地震（M6.8）のように地表で活断層が認められないものもある。

以上のことを踏まえ、活断層が地表で認められない地震規模の上限については、今後の学術的な議論を待つ必要もあるが、防災上の観点から、今回の検討では、M6 台の地震のうち大きなものとして M6.9 を想定する。

これらの地震の発生についても、「今後何年以内に地震が発生する、あるいは発生しない」と確実に予測することは困難であり、かつ、M7.0 以上の地震に比べ断層がより小さくなっていることから、発生場所を的確に予測することはさらに難しい。

したがって、このような地震については、活断層が認められる地域も含め網羅的に検討することとし、「全ての地域で何時地震が発生するか分からない」として防災対

策上の備えを行うことが適切と考えられる。

なお、地盤構造探査等により、地震基盤より深い部位まで起震断層が認められない地域では、さらに規模の小さな地震しか発生しないものと考えられる。これらの地域で発生する地震の規模や対策等の検討は、調査内容やその目的等により異なることから、調査主体が個別的行うことが適切であり、本専門調査会では検討対象外とする。

3 検討の対象とする地震について

検討の対象とする地震及びその震源域などについて以下のとおりとした。

3. 1 予防対策の対象とする地震

予防対策の対象とする地震としては、以下の地殻内の浅い地震及び海溝型の地震とする。

(1) 地殻内の浅い地震

① 活断層で発生する地震

活断層によるM7.0以上の地震を次の手順で選定した。その結果を図 3.1.1 に示す。

(1) 松田・他(2000)²⁾が取りまとめた起震断層のリスト及び地震調査研究推進本部(2005)³⁾の活断層リストから、活断層ではないとされているものを除き、M7.0以上に相当する長さ(長さLが20km以上)の活断層を選定する。これらのうち、その想定地震の断層面が、中部圏、近畿圏の検討対象地域に係るものを対象とする。

(2) ただし、小田切・島崎(2001)⁴⁾の歴史地震と起震断層との対応の資料から、最近500年以内に、その活断層に対応する地震が発生したと考えられるものは除外する(図 3.1.3)。

② その他の地震

活断層による地震の他に防災の観点から網羅的に検討するM6.9の地震は、全ての地域で発生する可能性があるとして取り扱った。

起震断層の形状については、鉛直な断層面とし、断層上端の深さについては、M7.0以上の活断層と同様の扱いとする。

(2) 海溝型の地震

中部圏、近畿圏において対象とする海溝型地震は、東南海・南海地震及び東海地震とする。

3. 2 応急対策の対象とする地震

応急対策の検討対象とする地震については、予防対策の対象とした地震のうち、名古屋、京都、大阪、神戸など大都市や工業地帯への影響、文化財保護等を考慮し、これらの地域に存在する活断層で発生する地震のうち 11 のものを想定した。さらに、名古屋市直下及び阪神地域直下には活断層は見られないが、これらの直下にM6.9の地震を想定し、検討することとした。対象としたものは次の 13 地震(図 3.1.2)である。

[中部圏]

① さなげ たかはま 猿投—高浜断層帯の地震

名古屋市近郊で発生する地震で、名古屋市に直接的に被害を及ぼし、その近郊に広域的に被害を及ぼす地震

② 名古屋市直下M6.9の地震

活断層は確認されていないが、名古屋市直下で発生するM6.9の地震を想定し、断層位置は、人口の密集する地域に置く。

③ かぎや 加木屋断層帯の地震

中部国際空港や衣浦コンビナートなどに直接的に被害を及ぼす地震。

④ ようろう くわな よっかいち 養老—桑名—四日市断層帯の地震

名古屋市近郊に被害を及ぼす地震。

⑤ ぬのびきさんちとうえん 布引山地東縁断層帯東部の地震

津市や四日市臨海コンビナートに直接的に被害を及ぼす地震。

[近畿圏]

⑥ はなおれ 花折断層帯（中部・南部）の地震

京都市及び大津市に直接的に被害を及ぼす地震。

⑦ ならぼんちとうえん 奈良盆地東縁断層帯の地震

奈良市及び宇治市に直接的に被害を及ぼす地震。

⑧ きょうとにしやま 京都西山断層帯の地震

京都府、大阪府の両府に被害を及ぼす地震。

⑨ ^{いこま}生駒断層帯の地震

大阪市近郊に被害を及ぼす地震。

⑩ ^{うえまち}上町断層帯の地震

大阪市に直接的に被害を及ぼす地震。

⑪ 阪神地域直下M6.9の地震

活断層は確認されていないが、大阪府と兵庫県の県境付近で発生するM6.9の地震を想定し、断層位置は、大阪市北部、尼崎市及び西宮市の地域の人口の密集する地域に置く。

⑫ ^{ちゅうおうこうぞうせん}中央構造線断層帯（^{こんごうさんちとうえん}金剛山地東縁－^{いずみさんみやくなんえん}和泉山脈南縁）の地震

大阪府、和歌山県の両府県にまたがり被害を及ぼす地震。

⑬ ^{やまさき}山崎断層帯主部の地震

神戸市近郊に被害を及ぼす地震。

4 地震動の推計

4. 1 地盤構造モデル

ここでは、地震基盤 ($V_s=3,000\text{m/s}$) 以深、地震基盤から工学的基盤 ($V_s=700\text{m/s}$)、および工学的基盤以浅の3つの領域に分割し、地震基盤から工学的基盤を「深部地盤」、工学的基盤以浅を「浅部地盤」と呼ぶこととする。

地震基盤よりも深部の速度構造は、独立行政法人防災科学技術研究所での震源決定に用いられている地震波速度構造、自然地震の記録を用いたトモグラフィー解析結果等を参照し作成した。

(1) 深部地盤モデル

深部地盤の速度構造については、弾性波探査、微動アレイ探査、深層ボーリング調査により得られた成果から、各層の平均的速度を求め、各速度層の境界深さを内挿により求め、3次元構造モデルを作成した。その際、反射法探査および地質構造解析結果、重力異常分布等のデータを参照した。

(2) 浅部地盤モデル

浅部地盤の構造については、PS 検層結果、ボーリング調査結果、地形地質構造解析結果を参考に1kmメッシュごとにモデルを作成した。

掘進長が30m以深の信頼できるボーリングデータが5本以上あるメッシュでは、それらボーリングデータを参考にし、速度構造を定めた。ボーリングデータが5本以上ないメッシュの速度構造については、類似の地層および微地形区分を有し、かつそのメッシュから最も近いメッシュのボーリングデータを参考にして速度構造を定めた。その際、定めた速度構造から求められる表層30m平均S波速度(AVS30)の値が、松岡・翠川(1994)⁵⁾の方法に従いもとめた中央防災会議(2001)⁶⁾による関係式から推定した平均値(AVS30) - σ (標準偏差)の値と等しくなるよう速度構造を修正した。

4. 2 断層の形状及び深さ

活断層によるM7.0以上の地震に対応する起震断層の形状は、起震断層をできるだけ少数の矩形断層に分割し近似する。地震調査研究推進本部で取りまとめられている活断層については、その結果を基にできるだけ地表の断層形状に合うように幾つかの

矩形断層に分割してモデル化する。それ以外の活断層については、活断層研究会(1991)⁷⁾等の資料を参考にし、断層を幾つかの矩形断層に分割してモデル化する。モデル化の考え方は以下のとおりとする。

断層帯のトレースを出来るだけ少数の線分で近似し、それぞれの線分ごとに断層を分割する。この線分でもって、分割した断層の走向とする。分割した断層ごとに傾斜角を設定する。傾斜角の設定は次のとおりとする。

- ① ほぼ垂直に近いとされているものは、90度とする。
- ② 45度より高角と思われるが、上記①と異なるものは、60度とする。
- ③ 45度より低角と思われるものは、30度とする。
- ④ 45度前後と思われるもの、あるいは傾斜角が不明なものは、45度とする。
- ⑤ ただし、断層傾斜角について、既往の検討でほぼ共通の値が用いられているものについては、その値を用いる(琵琶湖西岸断層帯、上町断層帯、花折断層帯南東部の傾斜は70度)。

断層上端の深さは、強い地震波を発生する領域の最も浅い部位とすることが適切と考える。そのような部位は、浅い地震が多く発生し始める深さに相当すると考えられ、中部圏、近畿圏において発生した地震に関する気象庁の震源の深さ分布から推定し、地表から4kmの深さとする。ただし、地震基盤($V_s=3,000\text{m/s}$)の深さ分布を考慮し、地震が発生する深さが深いと考えられる場合には、断層上端の深さを地震基盤の深さよりも2km深い場所に設定する。断層下端の深さについては、地震調査研究推進本部の記述を参照して設定する。断層の幅については、断層上端と下端から傾斜角を考慮して算出する。ただし、最大は30kmとする。

なお、横ずれ断層と逆断層を接続させる場合は、横ずれ断層の上端に逆断層の上端を一致させる。

また、分割した断層が交差した場合には、その交差線でもって断層を区分して近似する。

4. 3 マグニチュードと地震モーメント

① モーメントマグニチュードと地震モーメントの関係式

モーメントマグニチュード M_w と地震モーメント $M_0(\text{N}\cdot\text{m})$ との関係は次の式で与えられる(Kanamori,1977)⁸⁾。

$$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$$

② 断層の長さ と マグニチュード の 関係式

断層の長さ $L(\text{km})$ と マグニチュード M の 関係式は 次の 松田式 (松田, 1975)⁹⁾ を 用いる。

$$\log L = 0.6 M - 2.9$$

ここで、断層の長さ L は、断層帯の地表での形状によらず、その始点と終点を結ぶ最短距離とする。

③ マグニチュード と モーメント マグニチュード の 関係式

マグニチュード M と モーメント マグニチュード M_w の 関係式は、濃尾地震を除く気象庁マグニチュード 5 以上の地震を対象とし、主成分分析法により求めた次の式 (中央防災会議, 2004)¹⁰⁾ を用いる。

$$M_w = 0.88 M + 0.54$$

④ 断層の長さ と モーメント マグニチュード の 関係式

地殻内の浅い地震について、断層の長さ L と モーメント マグニチュード M_w の 関係式は、上記②及び③の式から求めた次の式を用いる。

$$M_w = 0.88 \cdot \left(\frac{\log L + 2.9}{0.6} \right) + 0.54$$

4. 4 断層パラメータの設定

(1) 巨視的なパラメータの設定

① 地震モーメントと平均変位量

断層の長さが与えられる内陸の活断層に対応する地震のモーメント マグニチュードは、4. 3 ④ の式を用いて定める。

大都市直下に想定するマグニチュード $M_{6.9}$ の地震については、4. 3 ② の式で断層の長さ L 、4. 3 ③ の式を用いモーメント マグニチュード M_w を定める。

上記で求めた M_w から 4. 3 ① の式を用い、地震モーメント M_0 を算出し、断層の平均変位量 (D) は、次式の地震モーメントの定義式により算定する。

$$M_0 = \mu DS$$

ここで、 S は断層面積、 μ は剛性率、 $\mu = \rho V_S^2$ である (ρ は密度、 V_S は S 波速度)。

② 平均応力パラメータ

断層全体での平均応力パラメータ ($\Delta\sigma$) は 3MPa とする。

③ 断層のセグメント分け

断層は地表断層の形状等から、いくつかのセグメントに分割し近似する。ただし、大都市直下に想定した M6.9 の震源断層については、セグメント分けしない。

④ 小断層による断層の近似

震源断層は、セグメントごとに 2 km × 2 km 程度の小断層に分割し近似する。

(2) 微視的なパラメータの設定

① アスペリティ配置

各セグメントの中心部にアスペリティを 1 つ配置する。アスペリティは、変位速度が大きな領域にあるとされていることから、変位速度が大きい場所が明確に判明している場合にはそこにアスペリティを置くことが望ましいが、今回はそのような知見が得られていないことから、各セグメントの中心部に 1 つ配置する。アスペリティは小断層からなる矩形とする。

アスペリティの上端は、震源断層を近似した小断層の上端から 2 列目とし、深さ方向の幅は断層幅の 50% 程度とする。アスペリティの面積は各セグメントの面積に対して、20% よりやや大きな値に設定する。

② アスペリティの地震モーメント、変位量、応力パラメータ

アスペリティの応力パラメータはアスペリティモデルに基づいて入倉・三宅 (2004) ¹¹⁾ に準じて設定した。アスペリティの平均変位量は断層全体の平均変位量の 2 倍とし、アスペリティの地震モーメント M_{0a} はアスペリティ面積 S_a と変位量 D_a から算定した。

$$M_{0a} = \mu D_a S_a$$

アスペリティが複数ある場合、個々のアスペリティのモーメント M_{0ai} は、それぞれのアスペリティの面積 S_{ai} の $3/2$ 乗の重みで振り分ける。

$$M_{0ai} = M_{0a} \cdot S_{ai}^{3/2} / \sum S_{ai}^{3/2}$$

③ アスペリティ以外の領域（背景領域）でのパラメータ

背景領域の地震モーメント M_{0b} は、断層全体の地震モーメント M_0 からアスペリティの地震モーメント M_{0a} を引いて求める。

$$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$$

背景領域の平均変位量 D_b は、背景領域の地震モーメント M_{0b} から、次式により求める。 S_b ：背景領域の面積である。

$$D_b = M_{0b} / (\mu \cdot S_b)$$

背景領域の平均応力パラメータは、アスペリティの平均応力パラメータの 0.2 倍とする。

④ 破壊開始点と破壊伝播速度

防災上の観点から、破壊開始点は、比較的人口の多いところの震度が大きくなるようにアスペリティの下端に接する背景領域におくこととする。破壊伝播速度 V_r (km/s)は次式から算出する。ただし、S波速度 V_s は 3.5km/s とする。

$$V_r = 0.72V_s$$

4. 5 強震動の推計方法

強震動の推計にあたっては、対象とする震源に対して断層パラメータを、また震源及び対象とする地域を含む領域に対して地盤モデルを設定したうえで、予防対策用の強震動推計については主として経験的な手法を、応急対策用の強震動推計については主として統計的グリーン関数法を用いた波形計算による推計手法を用いて行った。

推計の単位の広さは 1 km メッシュ（標準地域メッシュ（3次メッシュ））とした。

4. 5. 1 波形計算による推計手法

(1) 統計的グリーン関数法

波形計算による推計手法は、工学的基盤までの強震動波形については統計的グリーン関数法によった。地表における震度については、工学的基盤における震度から浅部地盤における増幅率を加味し推計する。この増幅率については、中央防災会議「東海地震に関する専門調査会」で用いた、非線形効果を加味した方式（横田・他,2005）¹²⁾としている。

この手法による強震動は、正規乱数時系列を用い計算されるもので、乱数系列によりその値が異なることから、複数の乱数系列による波形を計算し、収束性を確認するとともにその平均値をとることとした。

（2）断層近傍における強震動の補正

統計的グリーン関数法は遠方近似に基づいており、幾何学的減衰は震源距離Rの逆数 $1/R$ で表現されるが、震源との距離が近い場合は地震波の振幅が過大評価される。地震波振幅の幾何減衰は、遠方では $1/R$ で近似されるが、断層に近いところでは $1/(R+C)$ でよりよい近似となることが解析的に示されており、実際の地震による観測からも確認され、経験的手法においても同様の形で表現されている。

ここでは、中央防災会議(2004)¹⁰⁾と同様に、幾何学的減衰として $1/(R+C)$ を導入した。Cの値はそれぞれの断層について、設定することとし、経験的な手法による震度分布と波形計算による震度分布が平均的に一致するように調整した。

4. 5. 2 経験的手法による強震動の推計

経験的な強震動の推計は、司・翠川(1999)¹³⁾の手法によった。各微地形区分ごとの表層30mの平均S波速度(AVS30)については、中央防災会議「東海地震に関する専門調査会」での結果を用いた（中央防災会議,2001）⁶⁾。

4. 6 強震動の推計結果

4. 6. 1 予防対策用震度分布

対象とする地震のうち、活断層による地震について、波形計算により得られた震度分布(図4.6.6から図4.6.18)、経験的手法により得られた震度分布(図4.6.19)を重ね合わせ、その最大値の分布を示したものを図4.6.1に示す。また、M6.9の地震が直下で発生した場合の震度分布を図4.6.2、東南海・南海地震による震度分布を図4.6.3、東海地震による震度分布を図4.6.4にそれぞれ示す。これらの震度分布を重ね合わせ、

その最大値の分布を示したものが予防対策用震度分布図(図 4.6.5)である。

震源域の周辺の地盤の弱いところでは、震度 7 や震度 6 強の強い揺れとなっている。地盤の硬いところを含めたほとんどの地域で震度 6 弱以上となっている。

4. 6. 2 応急対策用震度分布

対象とした 1 3 の地震について、波形計算を行った応急対策用の震度分布は次の通りである。

[中部圏]

① 猿投一高浜断層帯の地震 (図 4.6.6)

濃尾平野東部 (名古屋市東部からその東方にかけて)、また岡崎平野南部 (衣浦港周辺) の一部で震度 7 となっており、また、愛知県西部 (濃尾平野東部から岡崎平野にかけて) の広い範囲では震度 6 強以上となっている。

② 名古屋市直下 M6.9 の地震 (図 4.6.7)

濃尾平野東部 (名古屋市東部やその東方) で震度 6 強となっている。

③ 加木屋断層帯の地震 (図 4.6.8)

岡崎平野 (衣浦湾周辺からその東方にかけて) と濃尾平野南部 (東海市、知多市) の一部で震度 7 となっており、愛知県南西部 (濃尾平野南部から岡崎平野にかけて) の広い範囲では震度 6 強以上となっている。

④ 養老一桑名一四日市断層帯の地震 (図 4.6.9)

伊勢平野北部 (三重県の北西部 (いなべ市) や四日市市など) の一部で震度 7 となっており、愛知県西部、岐阜県南部、三重県北部を含む広い範囲では震度 6 強となっている。

⑤ 布引山地東縁断層帯東部の地震 (図 4.6.10)

伊勢平野北部 (津市) の一部で震度 7 となっており、三重県北部の広い範囲では震度 6 強以上となっている。

[近畿圏]

⑥ 花折断層帯 (中部・南部) の地震 (図 4.6.11)

京都盆地内の一部で震度 7 となっており、琵琶湖南部周辺や京都盆地を含む広

い範囲では震度6強以上となっている。

⑦ **奈良盆地東縁断層帯の地震** (図 4.6.12)

京都府南端(木津町など)および奈良盆地内の一部で震度7となっており、京都盆地から奈良盆地にかけての断層周辺では震度6強以上となっている。

⑧ **京都西山断層帯の地震** (図 4.6.13)

亀岡盆地中心付近や京都盆地内、大阪平野内の一部(淀川周辺)で震度7となっており、亀岡盆地、京都盆地および大阪平野の北東部の断層周辺では震度6強以上となっている。

⑨ **生駒断層帯の地震** (図 4.6.14)

京都盆地南部の木津川沿いや奈良盆地内の一部で震度7となっており、京都盆地から奈良盆地にかけて、さらに生駒山地、大阪平野東部にかけての広い範囲では震度6強以上となっている。

⑩ **上町断層帯の地震** (図 4.6.15)

大阪平野の中心部の一部で震度7となっており、大阪平野のほとんどで震度6強となっている。

⑪ **阪神地域直下 M6.9 の地震** (図 4.6.16)

大阪平野中心部の淀川周辺の地域で震度6強となっている。

⑫ **中央構造線断層帯(金剛山地東縁-和泉山脈南縁)の地震** (図 4.6.17)

大阪平野南部や和歌山平野内の河川に沿った一部で震度7となっており、大阪平野(大阪府)南部と和歌山平野(和歌山県北部)の紀ノ川周辺では震度6強となっている。

⑬ **山崎断層帯主部の地震** (図 4.6.18)

兵庫県南部の断層(アスペリティ)に近い加古川等の河川周辺の一部で震度7となっており、兵庫県南部の広い範囲では震度6強となっている。

4. 6. 3 経験的手法による震度分布

対象とした活断層のうち、応急対策用とした活断層を除いたものについて、経験的

手法により震度分布を推計した。その結果を図 4.6.19 に示す。

4. 7 留意事項

- 震度分布の推計にあたっては、東海地震、東南海、南海地震等についてのこれまでの専門調査会での検討と同様に、1km メッシュ単位で計算を行ったものであるが、メッシュ内の震度はそのメッシュ内全体が同一ということではなく、メッシュ内の地盤の変化により震度が変化することに留意する必要がある。
- 震度 6 強や震度 7 に至るような強い揺れの推定には更に詳細な地盤の性状に関するデータが必要とされ、不確定性を含んでいることに留意する必要がある。
- 震度分布は、一義的、確定的なものではなく、地盤モデル、断層モデル、アスペリティの配置等により異なることに留意する必要がある。
- 予防対策用の震度分布は、対象とした地震の震度分布の最大値を重ね合わせたものであることから、この震度分布についても、以上の事項に留意する必要がある。

5 津波の試算

地震が発生した場合の津波の影響を検討するため、今回想定した地震のうちで、海域内あるいは海域に接するものを選出し、津波の想定を行った。

想定対象とした断層は、以下の2断層である。

- 1) 大阪湾断層帯
- 2) 伊勢湾断層帯

5. 1 津波の推計方法

計算条件は、以下のとおりとした。

- ・最小メッシュサイズ：50m
- ・粗度係数：土地利用状況等に応じて設定
- ・堤防等構造物：高さを考慮
- ・津波の計算時間：地震発生から3時間後まで
- ・海水面：津波高さの計算は平均潮位、浸水予測の計算は満潮位

なお、強震動推計で設定した震源断層モデルの上端の深さは4 km程度であるが、今回の津波の断層モデルでは、震源断層の上部に断層面が海底まで達している浅部断層を付加したものとした。

5. 2 津波の推計結果

大阪湾断層帯について、津波の推計に用いた断層のパラメータを表 5.2.1、断層位置及び沿岸での津波高さの分布を図 5.2.1、津波の高いところを拡大した浸水深の分布を図 5.2.2 に示した。同様に伊勢湾断層帯について、断層のパラメータを表 5.2.2、沿岸での津波高さを図 5.2.3、津波浸水予測図を図 5.2.4 に示す。なお、比較のため、東南海・南海地震における津波高さ及び浸水深の計算結果をあわせて示した。

津波の高さや津波浸水深は、一部の地域で東南海・南海地震によるものを上回るどころがあり、この点に注意が必要である。

参考文献

- 1) 中央防災会議大都市震災対策専門委員会, 1998, 中央防災会議大都市震災対策専門委員会提言—大都市地域の震災対策のあり方について—.
- 2) 松田時彦・塚崎朋美・萩谷まり, 2000, 日本陸域の主な起震断層と地震の表, 活断層研究, **19**, 33-54.
- 3) 地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2005, 「全国を概観した地震動予測地図」報告書, <<http://www.jishin.go.jp/main/>>.
- 4) 小田切聡子・島崎邦彦, 2001, 歴史地震と起震断層との対応, 地震 **2**, **54**, 47-61.
- 5) 松岡昌志・翠川三郎, 1994, 国土数値情報とサイスミックマイクロゾーニング, 「第22回地盤震動シンポジウム」資料集, 23-34.
- 6) 中央防災会議, 2001, 第11回「東海地震に関する専門調査会」資料3-1 <<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/tokai/11/index.html>>.
- 7) 活断層研究会, 1991, 「新編 日本の活断層」, 東京大学出版会.
- 8) Kanamori, H., 1977, The energy release in great earthquakes, J. Geophys. Res., **82**, 2981-2987.
- 9) 松田時彦, 1975, 活断層から発生する地震の規模と周期について, 地震 **2**, **28**, 269-283.
- 10) 中央防災会議, 2004, 第12回「首都直下地震対策専門調査会」資料2-2 「地震ワーキンググループ報告書」, <<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/12/index.html>>.
- 11) 入倉孝次郎・三宅弘恵, 2004, 地震動予測地図における強震動評価, 「地震動予測地図ワークショップ(文部科学省)」予稿集, 29-41.
- 12) 横田崇・稲垣賢亮・増田徹, 2005, 数値実験による地盤特性と増幅率の関係, 日本地震学会講演予稿集(2005年度秋季大会), B064, 86.
- 13) 司宏俊・翠川三郎, 1999, 断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度, 最大速度の距離減衰式, 日本建築学会構造系論文集, **523**, 63-70.