

東海地域における地震調査研究の動向と課題

名古屋大学 福和伸夫

1. はじめに

一昨年来、国の地震調査研究の成果が相次いで公表され、東海地域の地震防災を取り巻く環境が大きく変化してきた。これらの調査結果によれば、今世紀前半に、東海地震・東南海地震・南海地震の3地震が独立もしくは連動して発生し、東京以西の広い地域で強い揺れに遭遇する可能性が高いとされている。静岡や東三河は東海地震の震源域に、紀伊半島や知多・渥美半島は東南海地震の震源域に近い。地震発生時には強い揺れが予想される。また、沿岸地域では津波被害も懸念される。これらの地震では、震源域が広いこと、長周期成分が卓越した揺れが長時間継続すると考えられる。このため、巨大地震の洗礼を受けていない大規模長周期構造物の耐震安全性が懸念されている。万一、3地震が連動すると、震源域は700kmにも及び、西日本全域が同時に被災する。このため、東海地域は東西の被災の中、自律して対処することが必要とされる。

一方、南海トラフでの巨大地震の発生の前後には、内陸での活断層による地震も頻発することが知られている。活断層が密集している東海地域では、今後、震度7の強い揺れを局所的に蒙る可能性は高い。東南海地震(M7.9、1944年12月7日)の1ヵ月後に、三河地震(M6.8、1945年1月13日)に見舞われたことは忘れてはならない。また、当地では、1586年天正地震や1891年濃尾地震(M8.0、1891年10月28日)のように、M8クラスの大規模活断層による地震も経験している。

東海地震の強化地域指定をきっかけとした昨年来の動きは、当地の防災力向上のためにまたとないチャンスである。社会の関心も極めて高い。図1に、中日新聞が東海地震の話題を取り上げた記事数の変遷を示すが、図のように、記事数は例年の50倍にも達する。紙面の大きさを考えれば、一般市民が得ている情報は従来の100倍以上に及ぶ。市民は、建築技術者以上に地震に対する関心・知識を持っていると言えよう。建築界に身を置く技術者はその職責を意識し、地域の防災力向上に積極的に関わる必要がある。素朴な市民の疑問に対して、正確な情報を伝える責任が建築技術者に求められている。従来の、建築村の中だけで通用する常識を脱し、市民に分かる言葉で建物の安全性について説明することが求められている。本論では、筆者が携わっているものを中心に、国や自治体における昨今の地震調査研究の動向と課題についてまとめる。

2. 兵庫県南部地震以前の地震調査研究

地震に頻繁に見舞われる我が国では、建築設計における耐震設計のウェイトは極めて高く、1891年濃尾地震以降、被害地震を経験しながら建築界は多くの影響を受けてきた。その様子は、図2に示す

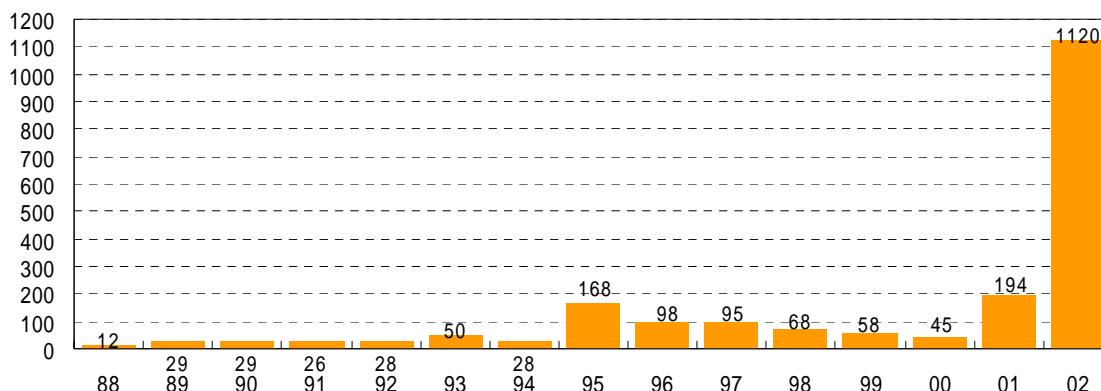


図1 中日新聞の「東海地震」記事数の変遷

通りであり、地震研究、耐震研究、防災研究の3つの立場から、建築界は地震と接点を持ち続けてきた。

地震研究の端緒は、1891年に我が地を襲った濃尾地震である。この地震の後、文部省に震災予防調査会が設置され、地震学・耐震工学研究の出発点となった。その後、1923年関東地震を経て、震災予防調査会は東京大学地震研究所に発展改組され、現在に至るまで地震研究の中心的役割を果たしている。

耐震研究も濃尾地震をきっかけに産声をあげ、関東地震における建築物被害を基に、1924年に市街地建築物法に耐震規定が導入された。その後、終戦前後に続発した1943年鳥取地震・1944年東南海地震・1945年三河地震・1946年南海地震・1948年福井地震などの震災経験により、1950年に制定された建築基準法に耐震規定が設けられた。さらに、1968年十勝沖地震・1978年宮城県沖地震などの被害を経験して、耐震関連の施行令が改訂されてきた。

防災研究については、当地を襲った1959年伊勢湾台風が一つの契機になっている。多大な被害経験をもとに、災害対策基本法（1961年）が制定され、中央防災会議を頂点とする我が国の防災対応体制が確立した。また、京都大学には防災研究所が設置され防災研究の中心的役割を果たすようになった。その後、昭和50年前後に駿河湾での東海地震説が話題となり、1978年に地震予知を前提とした大規模地震対策特別措置法が成立し、地震防災対策強化地域が指定された。

参考のために、濃尾地震、東南海地震、三河地震の震度分布を図3及び図4に示す（<http://www.jishin.go.jp>、

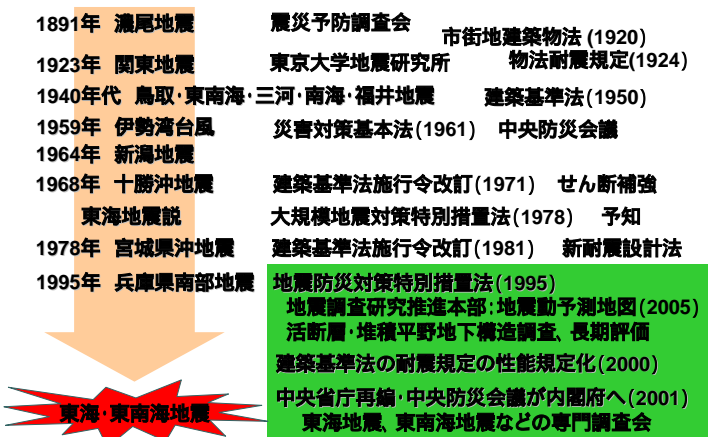


図2 明治以降の被害地震と地震・耐震・防災への影響

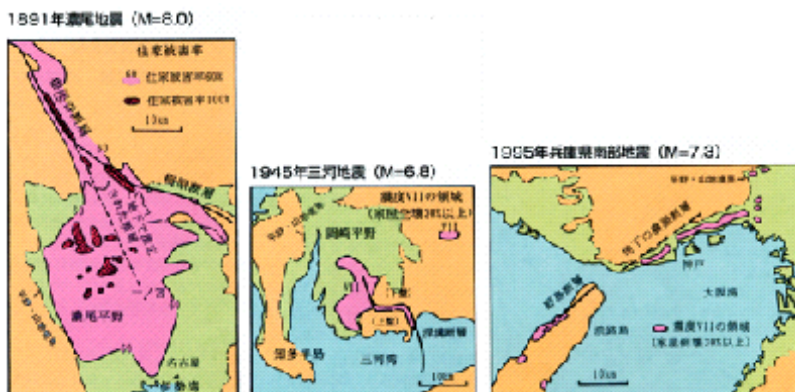


図4 濃尾地震、三河地震、兵庫県南部地震の震度7地域⁴⁾



1854年安政東海地震

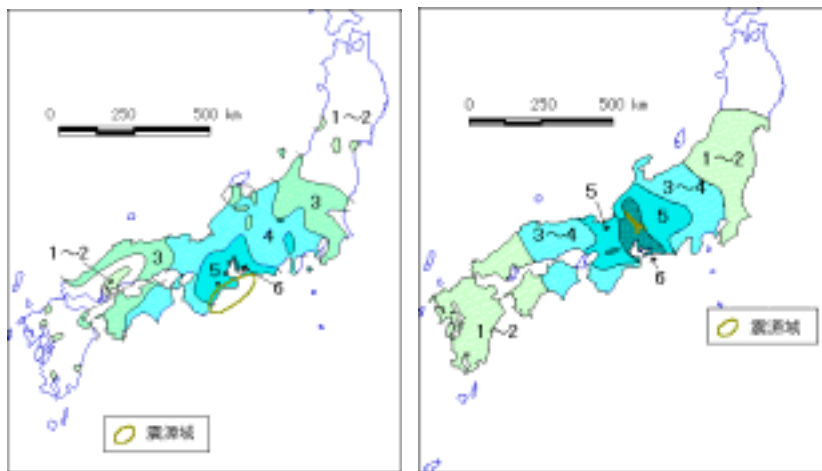


図3 安政東海地震、東南海地震、濃尾地震の震度分布

サイスモ 2002.2 より)。安政東海地震 (M8.4、1854 年 12 月 23 日)、兵庫県南部地震 (M7.3、1995 年 1 月 17 日) の震度分布も併せて示す。濃尾地震では、兵庫県南部地震よりも遙かに広い範囲で震度 7 になったこと、東南海地震は従来の南海トラフでの地震に比べ規模が小さいこと、三河地震が東南海地震のわずか 1 ヶ月後に発生したことなどは覚えておきたいことである。

3. 地震調査研究推進本部による地震研究の推進

1995 年 1 月 17 日に発生した兵庫県南部地震は、地震研究・耐震研究・防災研究に対して多くの課題を突きつけた。地震研究に関しては、地震調査研究推進本部が調査研究推進の中心的役割を果たしてきている。

政府は、兵庫県南部地震における甚大な被害を受けて、1995 年 6 月に地震防災対策特別措置法を制定して、地震防災緊急事業 5 ケ年計画の作成と、地震に関する調査研究の推進のための体制整備等を定めた。この法律に基づいて設置されたのが政府地震調査研究推進本部である。当初は総理府に設置されていたが、中央省庁の再編に伴い 2001 年に文部科学省に事務局が移管された。本部には、図 5 に示すように政策委員会と地震調査委員会が設置され、地震調査委員会に長期評価部会と強震動評価部会が設置されている。

地震調査推進本部では 1999 年 4 月に、今後 10 年程度にわたる地震調査研究の基本として、「地震調査研究の推進について～地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策について～」を策定した。その中で当面推進すべき地震調査研究の課題として、地震動予測地図の作成などを掲げ、このために必要な活断層調査、地震の発生可能性の長期評価、強震動予測などの地震調査研究の推進項目を示している。具体的には、2004 年度末までに「全国を概観した地震動予測地図」を作成することとしている。「地震動予測地図」とは、ある一定の期間内に、ある地域が強い地震動に見舞われる可能性について、図 6 に示すイメージ図のように、確率を用いて予測した情報を示した地図である。長期評価結果を公表した東南海地震・南海地震、宮城県沖地震、静岡 - 系魚川断層帯などについては、シナリオ地震マップとよぶ確定論的な震度予測地図も公表しつつある。ときどき、新聞報道を通して震度分布が公開されるのは、この種のマップである (後述の図 8 はその一例)。

現在、全国で実施されている 98 の主要起震断層に対する活断層調査、各断層の長期評価 (図 7 参照)、堆積平野の地下構造調査などは、何れも地震動予測地図作成の基礎データを得ることを目的としたものであり、地方交付金により地元自治体の実施主体となって調査が行われている。また、調査観測計画部会が主体となって、高感度地震計 (Hi-net)、広帯域地震計、強震計 (K-net、KiK-net)、GPS などの観測体制の整備が行っており、以前には想像できない充実した観測体制が整備されている。地震調査推進本部が実施している調査結果については、<http://www.jishin.go.jp> を介して広く公開されている。最近では、調査結果の社会への成果還元の一環として、地震動予測地図の工学的な利用方法の検討が行われており、小中学校の耐震改修への活用法などについても検討がされはじめています。

東海地域周辺でも、1996 年以降、地質調査書や地方自治体により精力的に断層調査が実施され、地震調査研究推進本部から、継続的に主要活断層の長期評価が示されている。中京圏周辺の活断層の評価結果は、要約すると下記の通りである (<http://www.jishin.go.jp> による)。

鈴鹿東縁断層帯：M が最大 7.5 程度。発生時期については最新の活動時期が十分特定できないため判断できない。
岐阜 - 一宮断層帯：活断層ではないと判断される。(地元の研究者の中には、この評価結果に疑問を投げかける意見も多いようである。)

養老 - 桑名 - 四日市断層帯：M8 程度の地震が発生すると推定される。本評価で得られた地震発生の長期確率には幅があるが (30 年確率：ほぼ 0% - 0.6%)、その最大値をとると、本断層帯は、今後 30 年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに属することになる。

伊勢湾断層帯：断層帯主部：断層帯主部北部では、M7.2 程度の地震が発生すると推定される (30 年確率：ほぼ 0%)。断層帯主部南部では、M6.8 程度の地震が発生すると推定される (30 年確率：ほぼ 0% - 0.002%)。また、

北部、南部が同時に活動する場合はM7.5程度の地震が発生する可能性もある。白子 - 野間断層：M7.0程度の地震が発生すると推定される。将来このような地震が発生する長期確率には幅があるが（30年確率：ほぼ0% - 0.002%）、その最大値をとると、本断層帯は今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の活断層の中ではやや高いグループに属することになる。

伊那谷断層帯：境界断層が単独で活動すると、マグニチュード7.7程度の地震が発生すると推定される（30年確率：ほぼ0% - 6%）。前縁断層が単独で活動する場合は、マグニチュード7.8程度の地震が発生すると推定される（30年確率：ほぼ0% - 7%）。境界断層と前縁断層が一つの断層帯として同時に活動すると、マグニチュード8.0程度の地震が発生すると推定される。境界断層と前縁断層が同時に活動する場合の長期確率は、それぞれが単独で活動する場合の長期確率を超えることはないと考えられる。本評価で得られた地震発生長期確率にはいずれも幅があるが、その最大値をとると、境界断層及び前縁断層ともに、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の活断層の中では高いグループに属することになる。

このように、伊那谷断層や養老断層を除くと、その発生確率は必ずしも高くはない。ちなみに兵庫県南部地震が発生した時点での30年発生確率は0.4~8%である。しかし、中京圏では、過去にM8クラスの1891年濃尾地震や1586年天正地震などの大規模活断層による地震に加え、1945年三河地震のように、活動前には断層の存在が知られていなかった地震が発生している。また、厚く堆積層に覆われている平野では、活断層の有無を特定することも困難であると思われる。活断層の活動による断層近傍の揺れの強さは震源域が比較的離れている南海トラフでの巨大地震の揺れの強さに比べ遙かに大きい。図3~図4に示したように、南海トラフの巨大地震での揺れは広域に広がるが、震源からの距離があるため揺れの強さは内陸の活断層による地震の方が優る。濃尾地震・三河地震の震度7のエリアが、兵庫県南部地震の震度7のエリアよりも広域であったことは覚えておきたい。

2001年9月には、東南海地震の長期評価結果が公表され、地震規模はM8.1、地震発生確率は今後30年間は50%、50年間では90%であると発表された。東南海地震の予測震度分布については、2001年12月に図8のように発表され、濃尾平野周辺では震度5強~6弱程度の震度が予測されている。

堆積平野の地下構造調査については、図9に示すように、1999年度より濃尾平野の地下構造調査が、2001年度より三河地域の堆積平野の地下構造調査が実施されており、2002年度より伊勢平野の地下構造調査が始まっている。濃尾平野では3測線で屈折法・反射法探査が、1箇所深層ボーリング調査が、10箇所で微動アレイ調査が実施された。岡崎平野と豊橋平野では、2001年度に十数箇所微動アレイ調査が、昨年末に岡崎平野と豊橋平野で反射法・屈折法探査が実施された。伊勢平野でも昨年末から今年にかけて十数カ所微動アレイ調査が実施された。これらの結果、当地域でも、強震動予測に必要な地下構造情報が徐々に得られつつある。堆積平野地下構造調査は、2004年度までは、調査の継続が予定されているが、その後の調査については、明確になっていない。

文部科学省では、地震調査研究推進本部が進める調査研究と平行して、2002年度より、「大都市大震災軽減特別プロジェクト」をスタートさせた。これは、構造改革特別予算の都市再生枠を利用して、

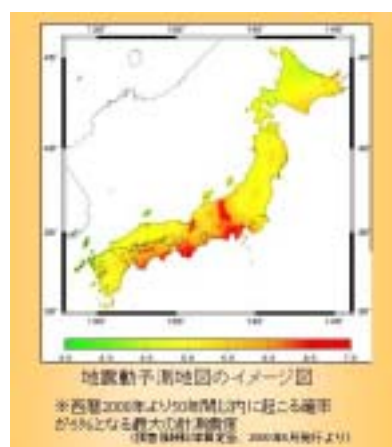


図5 地震調査研究推進本部

図6 地震動予測地図のイメージ

図7 地震の長期評価結果

平成14年度から5年間に渡って行う研究プロジェクトである。ここでは、首都圏（南関東）や京阪神などの大都市圏において阪神・淡路大震災級の被害をもたらす大地震が発生した際の人的・物的被害を大幅に軽減するための研究開発を行い、地震防災対策に関する科学的・技術的基盤を確立しようとするものである。2002年度だけで30億円を超える規模の研究プロジェクトであり、地震動（強い揺れ）の予測「大規模地殻構造調査研究」、耐震性の向上「震動台活用による耐震性向上研究」、被害者救助等の災害対応戦略の最適化「災害対応戦略研究」、地震防災対策への反映「地震防災統合化研究」の4つに取り組もうとしている。従来型の、地震動や構造物の耐震性に関する研究に加え、災害対応戦略や総合化を意図した研究が重視されている点が特徴的である。産・官・学の力不足によるのかもしれないが、中京圏が主たる研究対象地域から外れたのは残念である。

4. 建築基準法の性能規定化と耐震改修促進法・品確法の施行と耐震工学研究

兵庫県南部地震における既存不適格建築物の甚大な被害を受けて、1995年12月に耐震改修促進法が施行され、不特定多数が利用する一定規模以上の既存不適格建物に対する耐震改修の指導が特定行政庁に義務づけられ、既存不適格建築物の耐震診断・改修が促進されることになった。これを受けて、特に小中学校を中心とする公共建築物の耐震診断・改修が進められることとなった。しかし、その進捗状況は必ずしも芳しいものではなく、耐震的に問題を残す公共建築物が大量に残存している。民間建物に至っては、未曾有の不況も災いして耐震化は遅々として進んでいない。そういった中で、横浜市や静岡県などの防災先進地では、改修促進の広報・意識啓発活動を行うと共に、戸建住宅の無料診断や

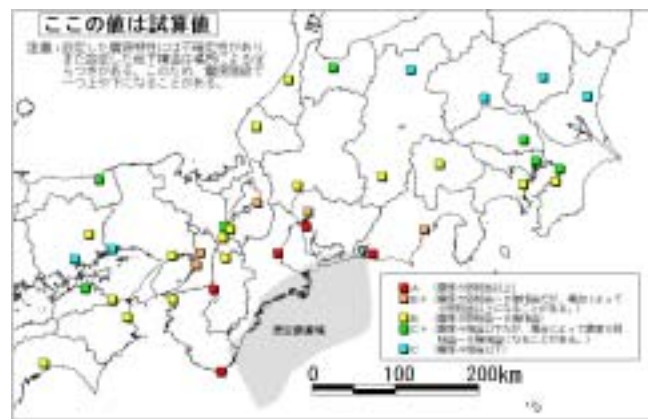


図8 東南海地震に対する震度予測結果

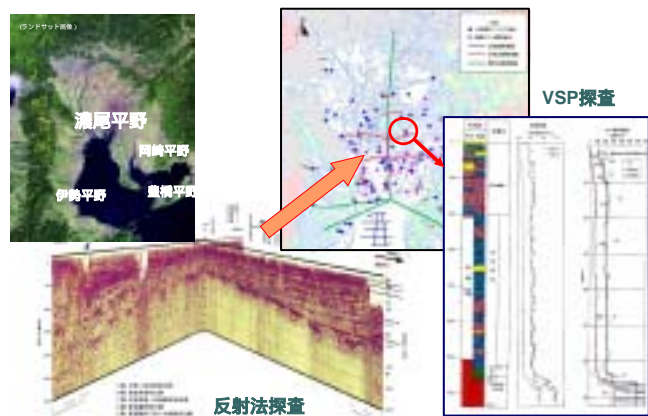


図9 堆積平野地下構造調査

耐震改修補助などを積極的に行い、改修建物数の増加を試みている。

1998年には、半世紀ぶりに建築基準法が改定され、2000年には新たな耐震規定も導入された。ここでは、法の基本的考え方が仕様規定から性能規定へと変更され、新たな耐震安全性の検証法として限界耐力計算法（以後、限耐法と略称）が導入された。限耐法では、図10に示すように、地震動を解放工学基盤面で規定し、表層地盤の増幅特性と建物と地盤との動的相互作用効果を導入した。また、免震建築物の建築主事確認による設計も可能とした。従

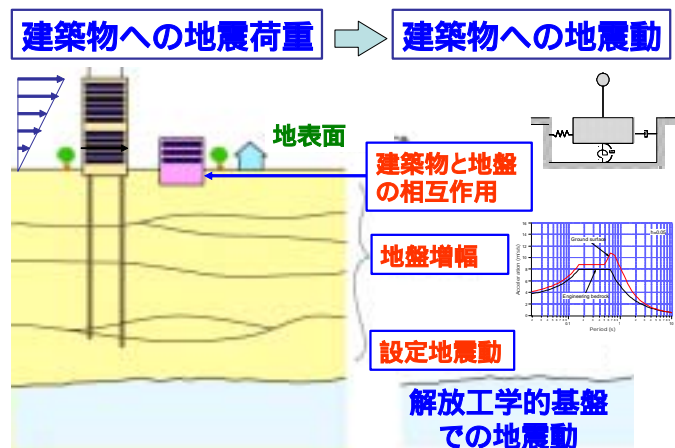


図10 建築基準法の改定前後の地震荷重の考え方

来は、地震応答の結果生じる地震荷重を規定していたのに対し、基盤での地震動を規定することになった。耐震設計が自然現象に近づくことになり、揺れを意識し

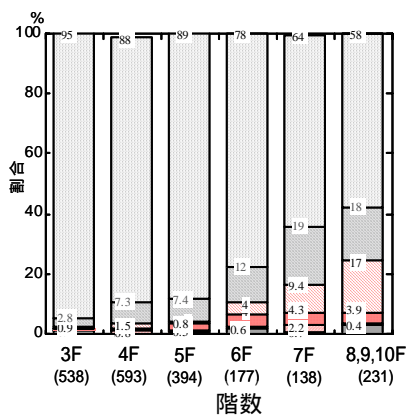


図 11 兵庫県南部地震の震災の帯内の新耐震 RC 建物の階数別被害率

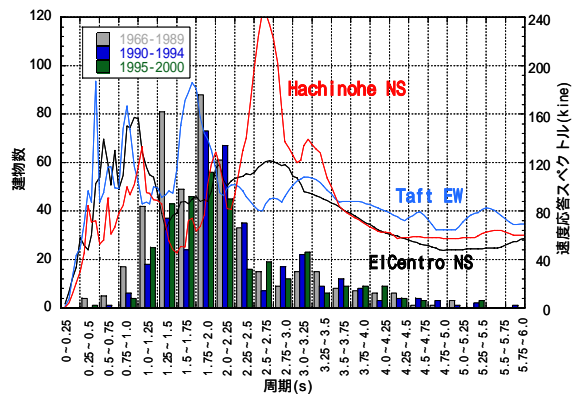


図 12 建築センターで高層評定を受けた建物の設計用固有周期の年代別棟数

た設計に移行したと言える。上部建物の静的構造解析にウェイトを置いた設計から、地盤までも含んだ動的応答解析に基づく設計に移行したことにより、多くの構造設計者が新しい設計法に馴染めないでいる状況も散見される。

1999 年には、住宅の品質確保の促進等に関する法律が公布され、住宅の性能表示制度が作られた。ここでは、耐震等級という概念が導入され、最低基準である建築基準法で規定された耐震性能に対して地震力を上乘せして安全性を検証した建物に対して、上位の耐震等級を認定しようとしている。これにより、耐震設計の性能設計化が一步前進したと言えよう。

しかし、未だ課題は多い。図 11 に示すように、兵庫県南部地震の震災の帯の中における新耐震設計による低層 RC 建物の被害率は数パーセント以下に収まった（日本建築学会：阪神・淡路大震災調査報告、建築編 1 鉄筋コンクリート建築物、1997）。犠牲者を少なくした点で幸いではあったが、400 ガル程度の揺れに対して終局強度設計をしていたにも拘わらず、1000 ガルを超える揺れに対して無損傷であった建物が大多数を占めたことは技術的には矛盾する。中高層建物の被害率が、数十パーセントに達していたことを勘案すると、我々建築技術者の技術レベルが十分では無いことが被害を軽減したとも言える。現状は、入力と耐力の何れをも過小評価し、耐力の過小評価の方が上回ったために甚大な被害を逃れたと考えられる。

一方、最高レベルの耐震技術が適用され建設されてきた超高層建物の年代別固有周期分布は図 12 のようにまとめることができる（日本建築センター、ビルディングレターによる）。図から分かるように、設計に用いる機会の多い既往 3 波の観測地震動の卓越周期を避けるように建物の周期が設定されているように見える。地震時の応答増幅の支配的要素である減衰定数も慣用的に 2%（S 造）や 3%（RC 造）が用いられているようである。近年の堆積平野地下構造調査や強震動予測の結果から、大規模堆積平野では平野固有の「やや長周期域の卓越周期」を有しており、波動が堆積平野内にトラップされて、極めて長い継続時間の地震動になることが明らかになりつつある。また、慣用されている 2 次設計レベルの地震動強さ 50kine は、童・山崎（1996）や翠川（1999）の震度・最大速度の回帰式

$$V_{max} = 0.02766 \times 100.581 I_{jma} (\text{Kine}) \quad \text{翠川}$$

$$V_{max} = 0.07080 \times 100.5 I_{jma} (\text{Kine}) \quad \text{童・山崎}$$

からすると、表 - 1 に示すように震度 6 弱に相当する。また、河角による震度・最大加速度の関係式

$$A_{max} = 0.45 \times 100.5 I_{jma} (\text{Gal})$$

によれば、一般建築物の 2 次設計で想定している地動 400 ガル程度も震度 6 弱の上限に相当する。震度 6 弱に対して終局強度の検証をしているという現状に対

表 1 既往の震度 - 速度・加速度関係式

震度	河角 Gal	翠川 Kine	童・山崎 Kine
5弱	80-140	11.4-22.3	12.6-22.4
5強	140-250	22.3-43.6	22.4-39.8
6弱	250-450	43.6-85.2	39.8-70.8
6強	450-800	85.2-166.3	70.8-125.9
7	800(400)-	166.3-	125.9-

して、社会はどのように感じるであろうか？ 地震調査研究推進本部による地震動予測地図や、中央防災会議による東海地震や東南海地震・南海地震に対する震度分布が公表されるようになり、耐震設計の現状について社会への説明性が求められ始めている。

以上の事柄は、性能設計を進めようとする建築界の現状に対して警鐘を鳴らすものである。性能評価能力を過信し、最低基準としての現状の地震荷重を盲目的に利用して耐震的余力を削るようなことをすれば、建物の真の実力は低下し、来るべき地震に対して被害を増大させることになりかねない。性能設計化が進めるには、建物が将来受けるであろう揺れを正しく把握しておくことは極めて重要である。この意味で、国や自治体が公表する地震動予測結果は、建築界においても不可欠な資料となる。

5. 中央防災会議による東海地震、東南海地震・南海地震などに関する防災対策の推進

中央防災会議は災害対策基本法に基づいて設置されている機関であり、内閣総理大臣が会長を務めている。ここでは、我が国の防災基本計画及び地震防災計画の作成及び実施を推進すると共に、内閣総理大臣・防災担当大臣の諮問に応じた防災に関する重要事項の審議（防災の基本方針、防災に関する施策の総合調整、災害緊急事態の布告等）等を行い、防災に関する重要事項に関し、内閣総理大臣及び防災担当大臣に意見を具申することができる。中央防災会議は、2000年までは国土庁が所管していたが、中央省庁の再編で、2001年1月から内閣府に移管された。

内閣府移管後の第1回中央防災会議(2001年1月26日)において、内閣総理大臣から「東海地震については、大規模地震対策特別措置法の成立以来四半世紀が経過しており、その間の観測体制の高密度化・高精度化や観測データの蓄積、新たな学術的知見等を踏まえて地震対策の充実強化について検討すること」と言った指示事項が出され、これに基づいて、東海地震に関する専門調査会が設置された。東海地震は、1978年に制定された大規模地震対策特別措置法に基づいて想定された地震であり、同法は地震予知を前提とした警戒宣言下での対応行動を定めたものである。現状、地震発生の前兆の捕捉が可能な観測体制が整備されているのは駿河湾周辺だけであり、このことが駿河湾を震源とする東海地震に限った議論が行われている主たる理由である。東海地震に関する専門調査会では、近年のGPS観測や微小地震観測から得られた知見に基づいて想定震源域を見直し、西に50キロほど震源域を拡大した。その上で、断層の非一様破壊過程を考慮した最新の強震動予測手法により震度分布を評価した。



図13 地震防災対策強化地域

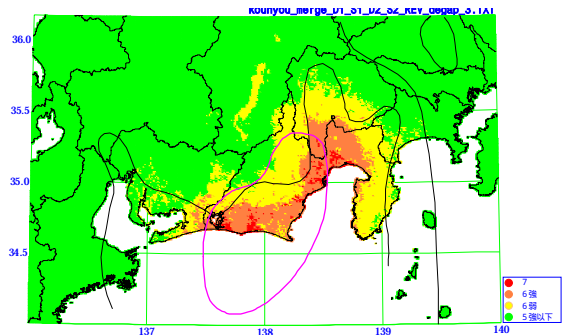


図14 東海地震の想定震度の一例

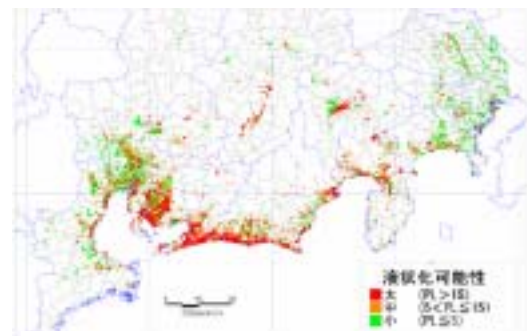


図15 東海地震の液状化危険度の一例

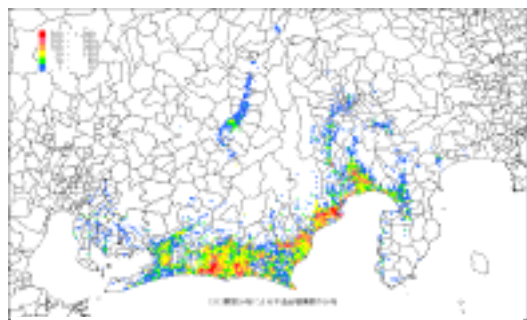


図16 東海地震の木造建物の全壊数

表2 東海地震の全壊建物予想結果

	木造	非木造	合計
振動被害	約171,500棟	約33,800棟	約205,300棟
液状化被害	約22,400棟	約3,600棟	約26,000棟

表3 東海地震の人的被害予測結果

時刻	木造	非木造	合計
5時	約7,800人	約300人	約8,100人
12時	約3,700人	約400人	約4,100人
18時	約3,600人	約400人	約4,000人

東海地震に関する専門調査会による震度予測を受けて、2002年3月に東海地震対策に関する専門調査会が設置され、地震防災対策強化地域の指定について検討し、4月23日の中央防災会議で従前の6県167市町村から8都県263市町村に強化地域を拡大した(図13参照)。この結果、愛知県・三重県・名古屋市などで、地震防災強化計画や地震防災応急計画の策定が進められた。同専門調査会では、被害予測を行うと共に、警戒宣言発令時の対応などについて検討が行われており、2002年度末には成果が公表される予定である。現時点で得られている東海地震の震度・液状化分布と被害の概要は、図14~16、表2~表3の通りである。警戒宣言発令時の経済的損失も試算しており、見かけの経済損失は1日あたり3451億円、実質の経済損失は1700億円と見込まれている。

強化地域の拡大に伴って生じた新たな東海地震対策の課題を列記すると以下ようになる。

強化地域の拡大に伴う課題

- ・広域災害に対応するための体制整備
- ・都市特有の課題：帰宅困難者、滞留旅客者

社会経済状況の変化に伴う課題

- ・震度や津波分布に応じたきめ細かな対応
- ・強化地域外も含めた対策の必要性
- ・警戒宣言前からの的確な対応
- ・警戒宣言時の社会経済への影響の最小化
- ・広報、情報提供のあり方
- ・個人住宅及び多数のものが利用する施設の耐震化
- ・長周期地震動による高層ビル等への影響
- ・時間経過を踏まえた警戒宣言時のきめ細かい対応
- ・災害時要援護者、ボランティア、ナウキャスト、企業防災など

東海地震に関する専門調査会において、東南海地震や南海地震に関する検討の必要性が指摘されたことから、2001年10月に東南海・南海地震等に関する専門調査会が設置された。この調査会では、今世紀前半にも発生する可能性が高いと見られている東南海、南海地震等について、中部圏、近畿圏における地震対策大綱の作成など防災対策の強化に資するため、地震被害の想定や防災対策のあり方についての検討が行われている。2002年12月には、図17~図18、表4~表5に示すように、東南海地震と南海地震が連動した場合の震度予測結果と被害予測結果が公表された。図・表のように、静岡以西の西日本全域が被災し、その被害量は甚大である。中でも、東海地域の被害が最も大

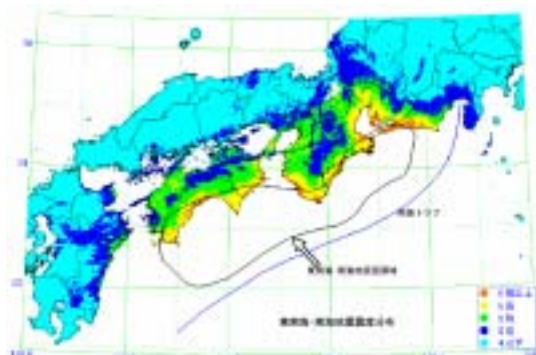


図17 東南海・南海地震連動時の予測震度



図18 東南海・南海地震連動時の全壊家屋

表4 東南海・南海地震連動時の全壊家屋数

	木造	非木造	合計
関東	-	-	-
北信越	-	-	-
東海	約138,000	約29,000	約167,000
近畿	約52,000	約10,000	約62,000
中国・四国	約41,000	約7,000	約48,000
九州	約1,000	-	約1,000
合計	約232,000	約46,000	約278,000

表5 東南海・南海地震連動時の人的被害

	5時			12時			18時		
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計
関東	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北信越	-	-	-	-	-	-	-	-	-
東海	約4,400	約200	約4,600	約1,600	約300	約1,900	約2,600	約300	約2,900
近畿	約1,200	-	約1,200	約400	-	約400	約600	-	約600
中国・四国	約1,600	-	約1,600	約600	約100	約700	約800	約100	約900
九州	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	約7,200	約200	約7,400	約2,600	約400	約3,000	約4,100	約400	約4,500

きくなる。東海地域は、東西の被災の中で、孤立する可能性もある。万一、東海地震とも連動することになると最悪の事態となる。

東南海地震・南海地震の問題が、社会に大きく取り上げられるようになったのはつい最近であるが、兵庫県南部地震を契機として、地震学者の間では、議論が活発になりつつあった。図19は過去3回の南海トラフでの地震の震源域を示している。図のように、1707年宝永地震、1854年安政地震、1944年・46年昭和の東南海・南海地震と、地震の規模は大・中・小となっている。そして、その発生間隔は147年、90年と規模の大きな地震の後は、時間間隔が長くなっている。このような特性を踏まえた時間予測モデル(Shimazaki & Nakata, Geophys. Res. Lett., 1980)によれば、図20のように次回の巨大地震は比較的早期に発生するかもしれない。一方で、駿河湾を震源とする東海地震が単独で発生したことは歴史上知られていない。このため、東海・東南海・南海地震が連動した巨大地震が早期に発生することを懸念する声もある。このような背景の中で、2002年7月には、東南海地震・南海地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法が公布され、本年7月までに施行が予定されている。同法施行後には、地震防災対策強化地域に類似した地震防災対策推進地域が指定されることになる。図18から推察すると東海地域の多くは推進地域に指定されると考えられる。この地震は今世紀前半には確実に遭遇する地震であり、今後、両地震に対する対策を本格化させていく必要がある。

南海トラフでの巨大地震が発生する前後には、内陸での活断層による地震が頻発することも知られている。昭和の地震の前後の約二十年間にも、北但馬、北丹後、北伊豆、三河、福井の各地震が続発した。東海地域は我が国で最も活断層が集中する地域であり、兵庫県南部地震と同様の地震に対しても十分な備えが必要である。東南海・南海地震等に関する専門調査会では、このような状況も鑑み、内陸活断層による地震も含めた検討を行っており、それを踏まえて、中部圏・近畿圏地震対策大綱が制定されると思われる。名古屋圏の広域防災ネットワークの整備についての検討にも着手するようだ。

中央防災会議では、南海トラフでの3地震に対する具体的対策に加え、様々な防災対策を始めつつある。2001年9月に今後の地震対策のあり方に関する専門調査会が設立され、地震防災体制や地震防災施設の整備等、我が国の地震対策について、その現状を詳細かつ体系的に把握・分析するとともに、実効性のある地震防災体制や地震防災施設の整備のあり方など、今後の地震対策の基本的な方向について検討が行われた。ここでは、従来の地震防災対策の問題点や、最近の社会経済情勢の変化を踏まえて、限られた予算の中での効率的・効果的な地震対策の推進、ITを活用した防災情報の共有、行政による「公助」だけでなく「共助」「自助」も含めた地震防災体制の確立等、経済社会情勢の変化に

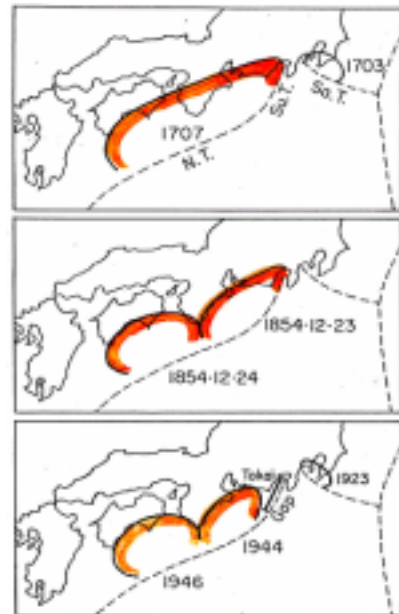


図19 過去3回の南海トラフでの地震

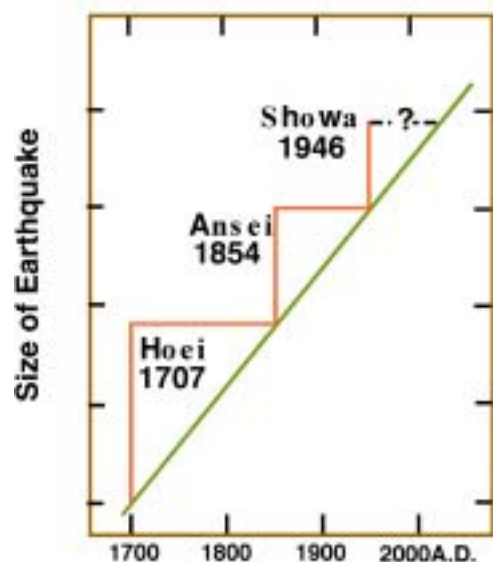


図20 時間予測モデルによる地震発生予測

対応した対策の実施に取り組もうとしている。ここで取り上げられた今後の地震防災対策の方向性を列記すると下記の通りである。

- 実践的な危機管理体制の確立等
- ・ 国及び地方公共団体等の役割、目標の明確化及び効果的な連携体制の構築
- ・ 徹底して実践的である地震防災体制の確立
- ・ 広域的防災体制の確立
防災協働社会の実現
- ・ 住民、企業、NPO等と行政の連携による地域の防災対策の推進
- ・ 企業防災の推進
- ・ 平常時の社会システムの災害時における活用
- ・ 防災情報共有社会の実現
- ・ 震災に強い都市の整備
- ・ 国際的な防災協力の推進
効率的・効果的な防災対策の推進
- ・ 限られた予算の中でのハード・ソフト両面にわたるメリハリのある対策の推進
- ・ 住宅や防災上重要な公共建築物等の耐震化の推進
- ・ 防災への市場原理の導入
- ・ 被災者のニーズに合った多様な生活支援
- ・ 地震防災のための調査研究の推進
先端技術を活用した防災対策の推進
- ・ ITを駆使した情報システムの開発
- ・ 各種バリアを解消する技術・システムの開発
- ・ 便利脆弱社会の弊害を克服する技術・システムの開発

これらの提言を受けて、2002年9月に防災に関する人材の育成・活用専門調査会、同年10月に防災情報の共有化に関する専門調査会、同年12月に企業と防災に関する検討会議が相次いで設立された。今後、各調査会での成果を基に、様々な施策が展開されていくと思われる。

内閣府や中央防災会議の施策の詳細については、<http://www.bousai.go.jp> を参照されたい。

なお、参考のために2001年以降の国の地震調査研究の推移を表6にまとめておく。表のように、この2年間、大変な勢いで様々な検討が進みつつある。

表6 過去2年間の当地に関わる国の地震調査研究動向

2001/1/10	岐阜 一宮断層帯の評価(推本)
2001/1/26	小泉首相の指示(第1回中央防災会議)
2001/3/14	第1回東海地震に関する専門調査会
2001/6/28	東海地震の想定震源域見直し(第2回中防)
2001/9/27	東南海地震・南海地震の長期評価(地震調査研究推進本部)
2001/10/3	第1回東南海地震・南海地震に関する専門調査会
2001/11/14	養老 桑名 四日市断層帯の評価(推本)
2001/12/18	東海地震の震度分布公表(第3回中防)
2001/12/7	東南海地震・南海地震の震度予測公表(推本)
2002/3/4	第1回東海地震対策専門調査会
2002/4/23	東海地震の強化地域の修正(第4回中防)
2002/5/8	伊勢湾断層帯の評価(推本)
2002/7/10	伊那谷断層帯の評価(推本)
2002/7/26	東南海地震・南海地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法公布
2002/8/29	東海地震の被害予測結果(揺れによる建物被害等)の中間発表
2002/秋	大都市大震災軽減特別プロジェクトがスタート
2002/10/23	岐阜県・三重県・名古屋市など強化計画の策定、特定事業所は応急計画策定
2002/11/27	気象庁にナウキャスト地震情報検討委員会を設置
2002/12/24	東南海地震・南海地震の震度予測結果(中防専門調査会)
2002/1/9	東海地震の被害予測結果(中防専門調査会)
2002/2/4	東南海地震・南海地震の被害予測結果(中防専門調査会)

6. 自治体の調査研究動向（愛知県を中心に）

地震調査研究推進本部や中央防災会議を中心とした国の積極的な調査・研究の推進を受けて地元自治体でも前向きな対応が始まりつつある。愛知県では、2002年1月に愛知県地震防災対策有識者懇談会を発足させ、今後の地震防災施策の有り方について広く意見を聴取すると共に、東海地震・東南海地震等被害調査検討委員会を設置し、地震防災対策の基礎となる地震被害予測調査に着手した。2002年秋には実施計画である「あいち地震対策アクションプラン」を策定すると共に、警戒宣言発令等に伴う地震防災強化計画を策定し、具体的な防災施策を始めつつある。また、2002年8月からは、地域住民や職場、家庭で防災知識を広める「防災リーダー」を養成するために、「あいち防災カレッジ」を開催し250人の養成を行った。また、対策の基礎となる被害数量の把握のために、2002年1月より東海地震・東南海地震等の被害予測調査に着手している。また、調査の基礎データを得るために、濃尾平野や岡崎平野・豊橋平野などで地下構造調査も実施している。教育委員会では、学校安全マニュアル作りを進めており、2003年度からは親子参加型の防災訓練を実施する予定である。建築部局では、木造戸建住宅の無料耐震診断制度をスタートさせており、来年度からは改修の相談窓口を作ったり、改修補助制度を作る方向で検討されている。都市計画の立場からは防災に資する緑地計画の策定が行われ始めている。名古屋市では、帰宅困難者問題の解決のため、名古屋駅地区で発生する滞留者等の対策検討に昨年末から取り組み始めている。三重県では、発災前後の防災情報の活用のための災害情報プラットフォーム「BIRD システム」の開発や、伊勢平野の地下構造調査に着手しつつある。このように、国の動きを受けて、各自治体での動きが活発化し始めている。

7. その他

名古屋圏を中心にしたその他の動向について補足する。

名古屋地域では、地域共通の建築設計用入力地震動を作るため、建築技術者を中心に出資しあって、「愛知県設計用入力地震動研究協議会」というNPO組織を1999年11月に発足させた（福和、地域協働による濃尾平野の強震動予測、震災対策技術展、2003）。本協議会では、2002年7月を目処に、地域で想定すべき幾つかの地震に対して名古屋市内の地震動を評価しようとしている。想定している地震は、図21に示すように、東海地震と東南海地震が連動する新東海地震に加え、養老-桑名-四日市断層から成る濃尾平野西縁断層、伊勢湾-内海断層、猿投山北断層、震源が特定できない断層の計5つである。協議会では、地震動策定に加え、年に2回の報告会・研究会を開催し、建築技術者の技術力向上に寄与している。

この種の試みを通して、地域にとって不可欠な様々な知見がコンパイルされつつある。一例として、既存の地盤データをコンパイルしていく過程を図22に、養老-桑名-四日市断層に対する波動伝播のスナップショットを図23に示す。

名古屋大学では、2001年4月に大学院環境学研究科が設置され、地球科学、建築・土木を含む都市工学、社会・心理・地理などの人文・社会学の研究者が結集し、持続可能な地球・社会を作るための「持続性学」と、種々の災害に対して安全・安心な街を作るための「安全安心学」の2つの連携プロジェクトを開始した。安全安心学プロジェクトでは、地域の地震防災のために様々な活動を進めて

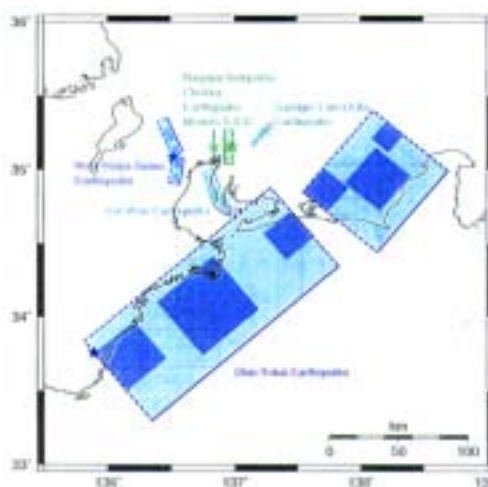


図21 愛知県設計用入力地震動研究協議会における想定地震

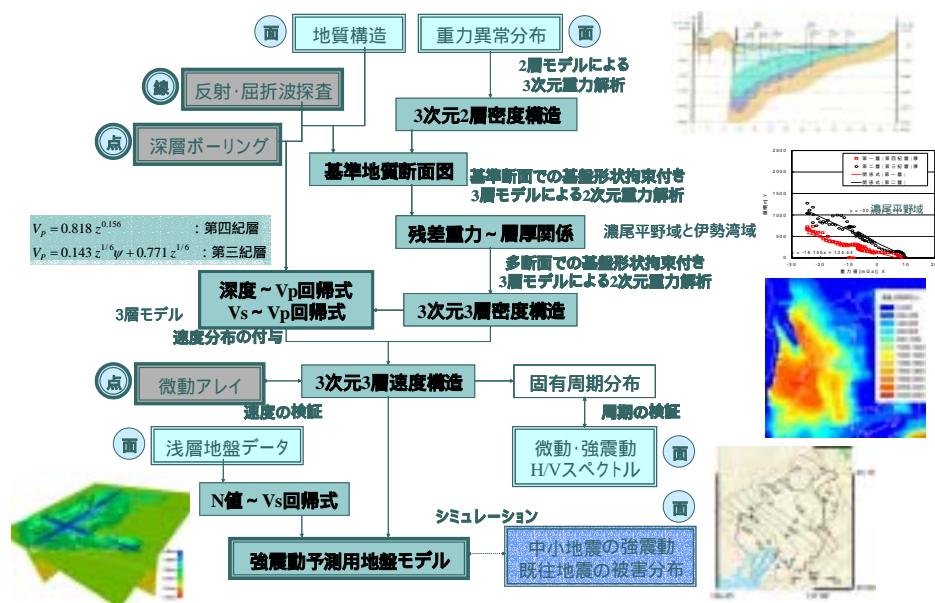


図 22 協議会での地盤データの活用のフロー図

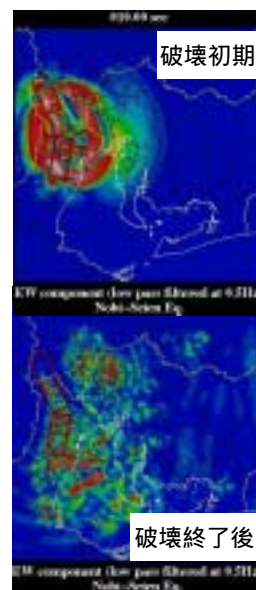


図 23 養老 - 桑名 - 四日市断層に対する速度分布

いる。名古屋大学や三重大、岐阜大、名古屋工業大、豊橋技科大、愛知県立大、愛知工業大学の研究者と、東海3県の自治体や公共企業の防災担当者による研究会「名古屋地域地震防災研究会(名震研)」や、マスメディアや自治体の防災担当者を対象にした地震に関する勉強会「NSL:Network for Saving Life」が継続的に開催されている。また、2002年度の文部科学省の地域貢献特別事業に中京圏ホームドクター計画が採択され、愛知県・名古屋市との協働が始まりつつある。11月には学内措置で災害対策室が設置され、学内外の災害対応を行う責任体制が整った。さらに、2003年度には地震火山観測研究センターが地震火山・防災研究センターに改組され、新たに地域防災研究分野が設置されることになった。また、地域の災害対応のための支援設備として防災拠点創成・地域協働支援システムが整備される予定である。東海地域の各大学・自治体・企業と協力しながら防災対策を進める態勢を整えつつある。

名古屋工業大学においても、2002年3月から地震防災合同プロジェクトが実施されるなど、地域全体に地震防災に関わる活動が活発化してきている。

この他にも、名古屋市や三重県ではボランティア団体も活発な取り組みを始めている。昨年12月には、NPO法人レスキューストックヤードが中心になって東山小学校学区で簡易耐震診断や家具の固定の試みを行っている。本年3月には全国規模のボランティアの交流会が行われる予定である。

8. まとめ

本稿では、昨今の地震防災に関わる国や地域の動向についてまとめた。ここに取り上げたもの以外にも多数の試みがあると思われるが、筆者の限界もあり、本稿の範囲となった。この2年間、各方面で極めて活発に調査・研究が進み、社会全体が大きく動きつつある。当地でも、できる限り協働を進めて安全な地域を作り上げていきたい。本稿では取り上げなかったが、気象庁が推進するナウキャスト地震情報や、防災科学技術研究所が推進するリアルタイム地震情報システムなどが実用化されつつあり、地震防災対策も新たな技術を獲得しつつある。来るべき巨大地震の被害軽減には建築物の耐震化が鍵となる。建築界においても、地域の安全のためできる限りの貢献をしたい。