

南海トラフでの巨大地震と建築被害 Earthquakes in Nankai-Trough and Building Damage

福和伸夫¹⁾
Nobuo FUKUWA

1)名古屋大学大学院環境学研究科，教授，工学博士（名古屋市千種区不老町，fukuwa@sharaku.nuac.nagoya-u.ac.jp）
Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, Professor, Dr. Eng.

過去の地震災害が、建築界にどのような影響を与えてきたのかについて、防災、地震、耐震、の3つの立場から振り返る。次に、一昨年来、国を中心に実施されてきた南海トラフでの巨大地震（東海地震、東南海地震、南海地震）の発生可能性の検討結果、予想される震度、被害程度などについて、公表されているデータを中心に解説を試みる。最後に、昨今の国や自治体の防災施策の現状をレビューする。

First, the influences of past disaster earthquakes on architecture are analyzed through three points of view which are the disaster prevention, the seismology, and the seismic design. Second, based on the published data of government investigation on the earthquakes in Nankai-trough, the earthquake occurrence possibility, the expected seismic intensity, building and other damages are explained. Finally, the recent activities of national and local governments are reviewed.

南海トラフ，東海地震，東南海地震，南海地震，被害，防災

Nankai-trough, Tokai-earthquake, Tounankai-earthquake, Nankai-earthquake, Damage, Disaster prevention

1. はじめに

今世紀前半には、4つの巨大地震（東海地震・東南海地震・南海地震・宮城県沖地震）が複数連動若しくは単独で発生すると言われている。また、兵庫県南部地震を契機として、西日本は地震活動期に入ったとの指摘もあり、巨大地震の前後に、内陸直下の地殻内地震の続発も懸念されている。最近の調査では、これらの南海トラフでの巨大地震による被害総量として、最大3万人の犠牲者、100万棟の全壊家屋、100兆円を超える経済的損失が予想されている。そしてその主原因は建築物の損壊にある。今後数十年の間に、甚大な被害を受けることが確実なものにも拘わらず、我が国の備えの現状は決して十分ではない。次の世代に、私たちの社会を受け継ぐには、建築物の耐震化が最重要課題であることは明らかであり、建築界の責任は極めて重い。幸い、中央防災会議や地震調査研究推進本部を始めとした政府機関は、ここ数年、地震対策に本格的に取り組みは始めている。建築界もこの外的環境を利用して、旧弊に囚われることなく、耐震化のための社会環境作りにも本格的に取り組むべきである。過去の我が国の歴史が、南海トラフでの一連の地震活動によって大きな影響を受けてきたことを思い起こせば、家屋の耐震化が我が国の喫緊の課題であることは明らかである。建築界は社会の声に耳を傾け、十分な備えのため、行動を起こす時であると思われる。

2. 兵庫県南部地震以前の被害地震と地震調査研究

地震に頻繁に見舞われる我が国では、建築設計におけ



図1 明治以降の被害地震と地震・耐震・防災への影響

る耐震安全性確保のウェイトは極めて高く、1891年濃尾地震以降、多くの被害地震を経験しながら、地震・防災・耐震の知恵を向上させてきた。その様子は、図1に示す通りであり、地震学的研究、耐震工学的研究、防災研究の3つの立場で、建築界と地震とは接点を持ち続けてきた。

地震学的研究の端緒は、1891年濃尾地震にある。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きた。

耐震工学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を踏まえ、1950年に制定された建築基準法の耐震規定が整備された。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、施行令の耐震規定が改訂された。

防災研究については、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体制が確立した。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。

被害地震を経験しながら進捗してきた地震・耐震・防災研究であるが、兵庫県南部地震の甚大な被害はこの進捗速度を著しく速めることになった。また、中央防災会議が内閣府に移管された2001年以降は、東海・東南海・南海の3地震を中心に精力的な調査研究が始められた。下記には、兵庫県南部地震以降の調査研究の動向をレビューすると共に、特に、東海・東南海・南海の3地震の調査結果についてまとめて記すことにする。

3. 地震調査研究推進本部および文部科学省の調査研究

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。政府は、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ヶ年計画の作成と、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。地震調査推進本部が実施している調査結果に

については、<http://www.jishin.go.jp> を介して広く公開されている。建築技術者にとっても有用な情報が沢山あり、建築主への説明責任を果たす上で重要なサイトである。

(1) 地震動予測地図の策定

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、このために必要となる調査として、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2に示すイメージ図のように、確率を用いて予測し情報を示した地図である。本年3月には北日本を対象に確率的な地震動予測地図の試作版が示されている。また、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-糸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されている。

本年4月には、文部科学省に設置された学校施設の耐震化推進に関する調査研究協力者会議が「学校施設の耐震化推進について」という報告をまとめ、耐震改修の優先順位付けに地震動予測地図での揺れの強さを参考にすることを示した。これにより、地震調査研究と建築耐震化とが直接的に結びつくことになった。地震動予測地図の公表と共に、建築物の耐震設計に用いている地震荷重の大きさについて、社会への分かりやすい説明が必要

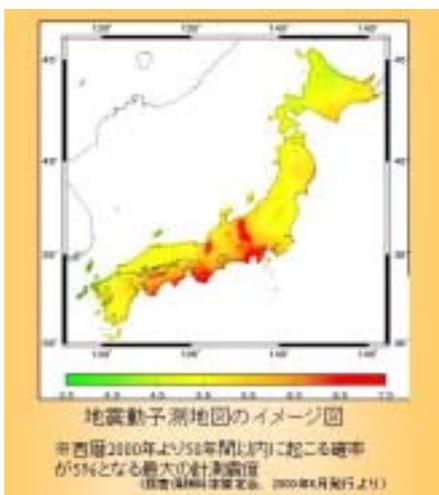


図2 地震動予測地図のイメージ

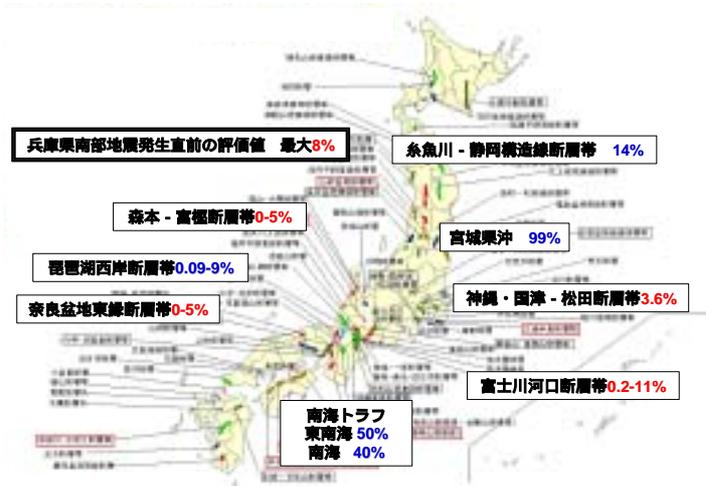


図3 地震の長期評価結果

とされることになる。

(2) 活断層調査と地震の長期評価

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て、現在、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3参照) 堆積平野の地下構造調査などが全国で実施されている。2001年9月には、東南海地震と南海地震の長期評価結果が公表され、地震発生確率は今後30年間では50%と40%、50年間では90%と80%であると発表された。予測震度分布については、2001年12月に公表されている。なお、駿河湾で発生する東海地震については、過去に単独での発生事例が無いこともあり、評価結果は明確には示されていない。

(3) 堆積平野の地下構造調査

兵庫県南部地震における「震災の帯」形成の一因が、堆積平野の地下構造にあるとの認識から、平成10年より関東平野・京都盆地・濃尾平野(平成11年より)で深さ数キロにわたる堆積平野の地下構造を明らかにする調査が行われている。平成13年以降には、石狩・仙台・甲府・足柄・三河・伊勢・大阪の各平野でも調査が始まっている。これらの調査結果から、やや長周期域の地震動の卓越や、盆地状堆積平野における地震動継続時間の伸長の原因が深部地盤にあることが明らかとなりつつあり、超高層建物や免震建物などの長周期構造物の耐震設計に重要な資料となっている。また、これらの結果は、中央防災会議や自治体が進めている被害予測において地震動評価用の基礎データとして活用されている。

(4) 観測体制の整備

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われてきた。強震観測データは強震動予測に無くてはならない資料となっており、建築物の設計用入力地震動策定に活かされている。また、平成13年には、GPS観測網で東海地震震源域周辺でのスロースリップが検出されている。さらに、本年6月には、東海地震の震源域に偏っていた観測態勢を西に広げるために、「東南海・南海地震を対象とした調査観測の強化に関する計画(第一次報告)」も示された。

(5) 大都市大震災軽減化特別プロジェクト

文部科学省では、平成14年度より5年間にわたる「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」をスタートさせた。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している。具体的には、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。

(6) 安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会

科学技術の高度化、複雑化に伴い、社会システムに内在する脆弱性の増大が社会問題化してきている。現代のような相互依存性が高まったグローバル社会においては、一国のシステムの脆弱性が、世界規模の問題へと瞬時に発展する危険性を孕んでいる。また、科学技術は、大きな恩恵をもたらす一方で、環境問題、生命倫理問題等の負の結果をもたらしている。これら社会システムの脆弱性の克服や科学技術の発展に伴い生じる陰の部分の解決のため、安全で安心できる社会の実現に向けた科学技術上の政策課題などに関し検討を行うために本年4月に本懇談会が設置された。巨大地震の問題もこの懇談会の重要テーマの一つとなっており、安全安心が、来年度以降の我が国の主要研究テーマになるとと思われる。

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

主として国土交通省(建設省)を中心とした動きであり、耐震改修促進法、基準法の改訂、住宅の品質確保の促進等に関する法律などの整備が行われてきた。

(1) 耐震診断・耐震改修の促進

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、耐震的に問題が残る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。

一例として、東海地震対策が急がれている愛知県の例を示すと、平成15年度までに、木造住宅耐震診断員を3700人養成し(平成15年3月31日現在3025人)、戸建て木造住宅への無料耐震診断(3万円、1/2は国、残

りを県と市町村が分担)を平成17年度末までに12万棟、耐震改修補助(60万円、改修費の1/2以内、県と市町村が折半)を平成18年度末までに6000棟実施する目標を立てている。後述するように、今世紀前半には続発する地震により100万棟を超える全壊家屋が発生する可能性がある。愛知県の被害想定結果によれば、東海・東南海地震による全壊家屋は10万棟、半壊家屋は24万棟となっている。愛知県下の木造戸建て住宅約180万棟の内、2/3は旧耐震基準の建物であり、このことからすると、無料耐震診断・耐震改修補助の制度は評価できるものの、数量の上では全く不足していることが分かる。

(2) 耐震基準の改訂と品確法

1998年には、半世紀ぶりに建築基準法が改訂され、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、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新たに導入した。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、揺れを意識した設計に移行したと言える。また、進捗の著しい強震動研究の成果が取り入れやすくなりつつある。

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、耐震等級という概念が導入された。建築基準法で規定された地震荷重を上乗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4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留まった(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)。このことは、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、技術的ウェイトの高い建物の損壊率が高いとも見え、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も、その設計固有周期を調査すると、設計に用いる観測地震動の

卓越周期を避けるような傾向が認められる。既往の地震でも震源が離れた位置の地震で、超高層建物が驚くほど長く揺れた事例は多い。

上述した堆積平野地下構造調査・強震観測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、巨大地震時には平野内に地震動が留まっ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、実測で得られた減衰定数は設計で用いている値に比べて小さめの値になっている場合が多いようでもある(日本建築学会：建築物の減衰、2000)。

さらに、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

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

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

からすると、震度6弱に相当する。今一度、安全性の確認が必要であろう。なお、河角による震度・最大加速度の関係式、

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

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弱と6強の境界に相当する。このことは意外に認識されていない。

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った現在、耐震設計の現状について社会への説明が求められ始めている。

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

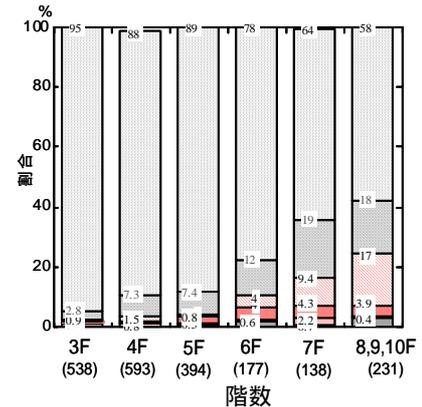


図4 兵庫県南部地震の震災の帯内の新耐震RC建物の階数別被害率

を進めるには、設計時に想定すべき地震動を正しく把握することが必要である。この意味で、国や自治体が公表する地震動予測結果は、今後、建築設計において参考とすべき資料となると思われる。

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た機関であり、我が国の防災基本計画及び地震防災基本計画の作成・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て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会議である。中央防災会議を所管しているのは、2000年までは国土庁であったが、中央省庁の再編で、2001年に新設なった内閣府に移管された。中央防災会議を中心とする内閣府防災部門の調査結果については、<http://www.bousai.go.jp> に公表されている。

（1）東海地震

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」が同年3月に設置された。

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、地震発生の前兆すべりを捕捉できる観測体制が整備されているのは駿河湾周辺だけであり、東海地震のみ、予知を前提とした対策が行われている。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、その上で最新の強震動予測手法により震度分布を評価し、公表した。

この震度予測結果を受けて、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の検討を行い、4月23日の中央防災会議で強化地域を8都県263市町村に拡大した。その後半年をかけて、関係自治体は地震防災強化計画を、特定事業者は地震防災応急計画を策定した。同専門調査会では、震度予測結果に基づいて、図5～6のような震度・被害予測結果を公表した。被害は、静岡から東三河地区

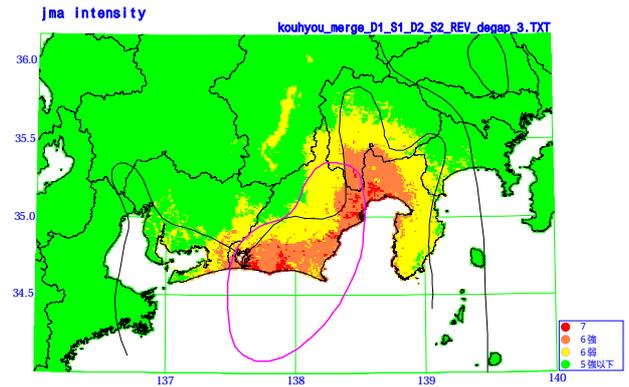


図5 東海地震の想定震度の一例

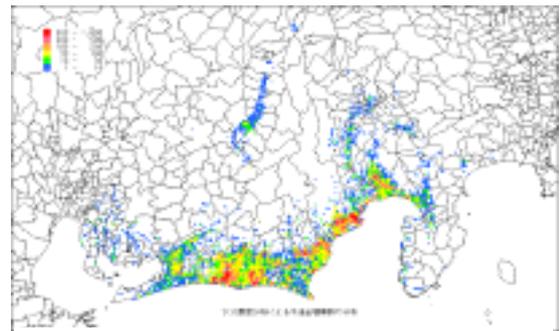


図6 東海地震の木造建物の全壊数

を中心に広がり、その規模は、全壊建物が最大46万棟、死者は最大9200人（予知時は2300人）、経済損失は37兆円（予知時は31兆円）、警戒宣言時は一日あたり0.2兆円とされている。その後、2003年5月の中央防災会議で東海地震対策大綱を示し、発災前の予防対策から、警戒宣言発令時、復旧・復興の段階に至るまで、直前予知の有無も含めた総合的な対応策を国のマスタープランとしてまとめた（表1～表2参照）。さらに、同年7月に地震防災基本計画を修正決定した。

表2の中で特筆されるのは、耐震化を促す項目が数多く組み込まれていることである。警戒宣言下での退避の判断ため各人が住宅の耐震性を把握すること、公共施設の耐震性をリストとして公表すること、社会的混乱を減じるため耐震性が確保される場合には小売店や病院の営業・診療を継続できるとしていることなどである。逆に耐震性に疑問のある病院では、警戒宣言発令時に入院患者の転院が必要となる。また、鉄道も震度5強以下であれば事業者の判断で運行が可能となる。これらの施策は、兵庫県南部地震以降、重要性は指摘されながらも、遅々として進まなかった建築物の耐震化を、警戒宣言時の対応行動の判断基準を突破口として、推進しようとの意図が働いている。

（2）東南海・南海地震

東海地震に関する専門調査会において、東南海地震・南海地震に関する検討の必要性が指摘されたこと、2001

表1 東海地震対策大綱の骨子

第1章 総合的な災害対応能力の向上にむけた取組み
1. 被害軽減のための緊急耐震化対策等の実施
(1) 住宅の耐震化対策等の緊急実施
(2) 公共施設等重要な施設の耐震診断及び耐震化の緊急実施
(3) 計画的かつ早急な予防対策の推進
(4) 津波に強い地域づくりの早期実施
2. 地域における災害対応力の強化
(1) 地域住民や企業等に対する情報提供と啓発
(2) 地域における防災力の向上にむけた緊急対策
(3) 企業の災害対応力の向上
第2章 警戒宣言時等の的確な防災体制の確立
1. 地震予知や警戒宣言等に関する正確な知識の普及
(1) 東海地震やその予知についての正確な知識の普及
(2) 警戒宣言時の対応についての正確な知識の普及
(3) 東海地域の観測データの変化に関する情報についての正確な知識の普及
2. 警戒宣言前からの的確な対応
(1) 警戒宣言前からの適切な情報提供の実施
(2) 警戒宣言前からの的確な防災対応
3. 警戒宣言時の的確な避難・警戒体制の確立
(1) 警戒宣言時の迅速な情報提供
(2) 警戒宣言時における各分野別の対応の基本的方針
(3) 円滑な地震防災応急対策の実施について
(4) 地震予知体制の一層の強化
(5) 強化地域外での対応について
第3章 災害発生時における広域的防災体制の確立
1. 災害発生時の広域対策の効果的な実施
(1) 災害対策本部の速やかな設置
(2) 情報・広報活動
(3) 想定被害に基づく緊急活動体制の確立
(4) 広域的な防災拠点の整備とネットワーク化
(5) 被災地における小売店舗等向けの物資等の安定供給対策
(6) 応急収容活動、帰宅困難者対策
(7) ライフラインの復旧のための応急対策活動
(8) 保健衛生、防疫に関する活動
(9) 二次災害の防止活動
(10) ボランティア及び海外からの支援の受入れ
(11) 高齢者等災害時要援護者等の対策の充実
2. 災害発生時の広域対策の効果的な実施のための活動要領等の策定
第4章 的確な復旧・復興対策
1. 迅速かつ的確な復旧
(1) 被災施設の早期復旧
(2) 交通ネットワークの早期復旧
(3) ライフラインの早期機能確保
(4) がれき処理に関する活動
2. 計画的復興のための取組み
(1) 早期復興のための基本的取組み
(2) 被災者等の生活再建等の支援
第5章 対策の効果的推進
1. 幅広い連携による震災対策の推進
2. 地震防災に関する調査研究の推進と防災対策への活用
3. 実践的な防災訓練の実施と対策への反映

表2 警戒宣言発令時の対応

項目	対応(下線部は今回見直しを行ったもの)
強化地域 一律の対応 の見直し	これまでの強化地域一律の対応から、詳細な被害想定結果に基づき、必要となる場合は、各計画主体の判断で詳細な防災対応を定めることができるものとする。 (例：津波により強化地域指定された市町村の内陸部(津波が来ない地域)においては、交通規制しないことや店舗の通常営業を明確化)
避難	耐震性の把握を各自が行い、最も適切な避難方法を家庭や地域で再検討し、安全な場所待機 避難対象地区では、あらかじめ指定されている避難地へ徒歩で避難。ただし、山間部やリアス式海岸等ではお年寄り等の避難に一部乗用車を用いることも可能とする。
ライフ ライン	飲料水：供給継続 電気：供給継続 ガス：供給継続、使用に支障をきたさない範囲で減圧処理 電話：(場合によって観測情報の段階から)災害用伝言ダイヤル開設
鉄道	強化地域内への進入を禁止し、強化地域内は最寄りの安全な駅に停車 細かな震度の条件等に基づき、事業者が安全に運行可能と判断した地域については別途対応を明確化 (警戒宣言までは極力運行を継続)
バス タクシー	強化地域内での運行を中止(警戒宣言までは極力運行を継続)
道路	強化地域内への流入を極力制限し、インターチェンジからの流入についても制限 強化地域外への流出は原則として制限なし 強化地域内の道路では走行を極力抑制し、避難路及び緊急輸送路では走行を禁止又は制限(観測情報段階から警戒宣言時の交通規制等について広報)
金融機関	窓口は営業停止、一部ATMは稼働
百貨店 スーパー コンビニ	営業を停止し、買い物客を外に誘導(場合によっては警戒宣言前から)耐震性の確保される店舗にあっては、店舗の判断により営業を継続、物資の確保については、地方公共団体等も協力
病院	入院患者について、保護者の引き取りがある場合にはこれに対応し、保護者の引き取りがない場合には、近くの安全な場所に誘導 発災時の災害医療に備える病院と地域医療を継続する病院との役割分担を行う 耐震性の確保が困難な病院にあっては、保護者に引き渡しや他の病院への移送等を実施
学校 幼稚園	状況に応じて保護者に引き渡し、保護者の引き取りがない場合には、安全な場所に誘導(遠距離通学者等の帰宅確保の観点から、警戒宣言前からの帰宅等も対応可能に)

年9月に地震調査推進本部から両地震の長期評価結果が示されたことなどから、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を念頭に、地震被害の想定や防災対策のあり方について検討している。2002年12月、2003年3月には、図7~8に示すように、東南海・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を公表した。図のように静岡以西の西日本全域が被災し、東海地域を中心に被害量は甚大となる。被害規模は、最大、死者17400人、全壊家屋615900棟、経済被害56兆円とされている。揺れ・液状化・火災に加え、津波被害による影響が大きい。この地震の場合、現状は短期予知が困難なことから、事前の防災対策が重要となる。

図9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には、時間間隔が長くなっている。時間予測モデル(Shimazaki & Nakata, Geophys. Res. Lett., 1980)によれば、次回の巨大地震は比較的早期に発生するかもしれない。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と、駿河湾域でのプレートの沈み込み量が小さいことから、東海地震が単独で発生する場合だけではなく、東海・東南海・南海地震が連動した巨大地震への備えをするべき、との声もある。

このような背景の中で、議員立法で成立した「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2002年7月26日に公布され、本年7月25日に施行された。今後、地震防災対策強化地域に類似し

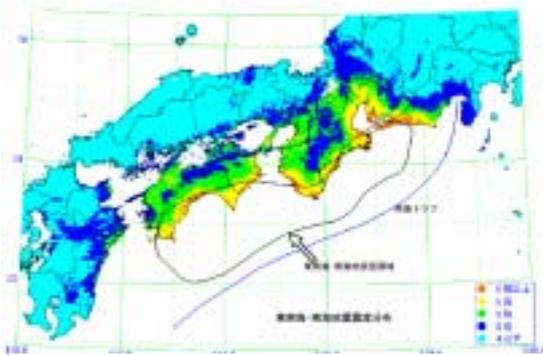


図7 東南海・南海地震連動時の予想震度



図8 東南海・南海地震連動時の全壊家屋

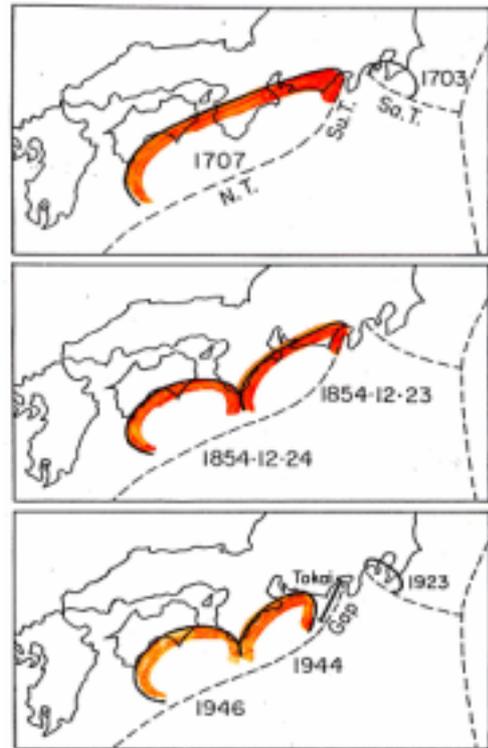


図9 過去3回の南海トラフでの地震

た地震防災対策推進地域が指定される見込みであり、西日本の多くの地域が推進地域になると考えられる。

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20年間にも、北但馬、北丹後、北伊豆、鳥取、三河、福井の各地震が続発した。特に東海から近畿にかけての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、内陸活断層による地震も含めた検討を行っており、これらを踏まえて、中部圏・近畿圏地震対策大綱が制定されると思われる。

(3) その他

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、総合的な地震防災対策に着手しつつある。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は、表3の通りである。

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、本年になってそれぞれの報告がなされている。

人材育成については、内閣府の委託で、本年8月より「防災教育普及策検討委員会」が防災教育のあり方について検討を始めることになった。

防災情報については、内閣府と気象庁が協力して、2002

表3 今後の地震防災対策の方向

<p>実践的な危機管理体制の確立等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 ・脆弱社会の弊害を克服する技術・システムの開発

年 11 月にナウキャスト地震情報検討委員会を、本年 3 月にナウキャスト地震情報の実用化に関する検討委員会を設置し、本年 9 月から試行されるナウキャスト地震情報の活用方法について具体的な検討を始めている。地震発生後、地震動到達前に地震警報を発しようとするナウキャスト地震情報は、直前予知の難しい地震対策や、警戒宣言発令後の東海地震対策に有効な手段である。

広域防災体制の整備に関しては、都市域別に広域連携の方策と広域防災拠点の整備の検討が行われている。首都圏と近畿圏については、都市再生プロジェクトの一環として、2001 年度に着手された。首都圏では「首都圏広域防災拠点整備協議会」が設置され 2 カ年の検討の後、有明の丘地区と東扇島地区に東京湾臨海部における基幹の広域防災を整備することが決定され、本年度から具体的な設計、施設整備が始まっている。京阪神地区についても「京阪神都市圏広域防災拠点整備検討委員会」により 2002 年度末に防災拠点の候補地が示された。名古屋圏でも 2002 年度より「名古屋都市圏広域防災ネットワーク整備に関する検討調査」に着手しており、2003 年度末までに整備方針を決定する予定になっている。

また、本年 6 月には「災害から文化遺産と地域をまもる検討委員会」が設置され、年度末を目標に文化遺産保護のための防災まちづくりに関する基本的考え方等を取りまとめことになっている。

防災拠点の耐震化に関連しては、消防庁が 2002 年 3 月に「防災拠点となる公共施設等の耐震化推進検討委員会報告書」を、内閣府が 2003 年 1 月「地震防災施設の現状に関する全国調査」をまとめている。これらによれば、公共施設の約半数が耐震性に問題を残している。

参考のために表 4 に 2001 年以降の国の地震調査研究・防災施策の推移をまとめておく。中央省庁再編後のこの 2 年半、大変な勢いで様々な検討が進みつつある様子が分かる。

表 4 過去 3 年間の地震防災施策の動向

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
2001/12/18	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）
2002/7/26	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の中間発表
2002/10/23 頃	愛知県・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
2002/12/24	東南海地震・南海地震の震度予測結果（中防専門調査会）
2003/1/9	東海地震の被害予測結果（中防専門調査会）
2003/2/4	東南海地震・南海地震の被害予測結果（中防専門調査会）
2003/5/29	東海地震対策大綱（中防）
2003/7/25	地震防災基本計画の修正 東南海地震・南海地震に係る特措法施行

6. 自治体の動向

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自治体でも前向きな対応が始まりつつある。特に、新たに地震防災対策強化地域に編入された愛知県や三重県では、地震対策アクションプランの策定、被害予測調査、防災リーダーの育成、防災教育、木造戸建て住宅の無料耐震診断制度や耐震改修補助制度の開始、帰宅困難者対策、防災情報システム構築など、矢継ぎ早に施策を展開している。また、防災 NPO などの市民団体の動きも活発である。こういった中、地方在住の建築技術者も、地域の防災対策に関わる機会が急増してきている。今後、和歌山以西の地域が、東南海・南海地震に関わる推進地域に指定されれば、この動きは西日本全体に広がると思われる。

7. まとめ

表 5 に示すように、今世紀前半に確実に遭遇する南海トラフでの 3 地震の被害総量は、兵庫県南部地震よりもワンオーダー大きいものとなる。被害を生み出す主たる原因は建築物の損壊にある。近い将来の地震の発生が確実視されている宮城県沖地震や、巨大地震の前後に発生するであろう内陸での地殻内地震のことを考えると、今この時期に本格的に耐震化を始めなければ、我が国は取り返しのつかないことになると思われる。建築界は、耐震化の推進のために徹底的なキャンペーンをするべきである。また、南海トラフでの巨大地震のような広域的災害に対しては、各地域が自律的に対処することと、地域間での広域連携とが鍵となる。建築学会のように支部組織がしっかりしている全国組織は、地域での防災力向上に積極的に関与すると共に、地域間の協力体制を支援する取り組みをすることが望まれる。

表 5 東海・東南海・南海地震の災害規模

	死者数	建物全壊棟数	被害額
兵庫県南部地震	約 6400 人	約 105 千棟	10 兆円
東海地震	最大約 9200 人	最大約 460 千棟	最大 37 兆円
東南海・南海地震	最大約 17400 人	最大約 616 千棟	最大 56 兆円