

# 首都直下地震の被害想定と対策

池内 幸司\* 伊藤 夏生\*

## Damage Estimation of the Next Tokyo Metropolitan Earthquake and Mitigation Measures

Koji IKEUCHI\* and Natsuo ITO\*

### Abstract

The Central Disaster Management Council conducted damage estimation research on the next Tokyo Metropolitan Earthquake. The estimation clarified that the earthquake would bring not only a huge amount of physical damage, but also serious influence on the metropolitan functions such as politics, administration, and economy. The "Policy Framework for Tokyo Metropolitan Earthquakes" was set to secure the continuity of metropolitan functions as well to reduce damage. The "Tokyo Metropolitan Earthquake Disaster Reduction Strategy" was also shown by setting quantitative disaster reduction objectives with definite deadlines and concrete plans to execute disaster reduction measures effectively and properly. Furthermore, the "Guidelines for Tokyo Metropolitan Earthquakes Emergency Response Plan", which provides the contents of emergency activities in a large area, and procedures and roles of government in the event of a disaster, was regulated. Measures for evacuees and people stranded without bearable means of returning to their homes, and contingency plans for central governments are under discussion.

**Key words** : Tokyo Metropolitan Earthquakes, earthquake disaster, damage estimation, mitigation measures for earthquakes, disaster preparedness, disaster response operations, continuity of operations

**キーワード** : 首都直下地震, 地震災害, 被害想定, 震災対策, 災害予防, 災害応急対策, 業務継続

### 1. はじめに

首都圏では、大正12年(1923年)に関東地震(関東大震災)が発生し、未曾有の大災害を引き起こしたが、それ以降、大きな被害を及ぼすような大地震は発生していない。この関東地震は、相模湾を震源とする、いわゆる「海溝型」の地震であり、地震の規模はマグニチュード(以下「 $M$ 」という。)8クラスの巨大地震で、東京及び神奈川を中心に南関東地方に大きな被害をもたらした。首都地域では、このような $M8$ クラスの海

溝型の巨大地震は200~300年間隔で発生すると考えられている。現在は、大正12年の関東地震から80年余りが経過したところで、次の $M8$ クラスの地震が発生するのは、今後100年から200年程度先と考えられているが、その間に首都圏の直下で、 $M7$ クラスの地震が数回発生することが予想されている(図1)。以下でいう「首都直下地震」は、この $M7$ クラスの地震を対象とする総称である。

首都地域の地震対策については、昭和63年に関東地震と同様の $M8$ クラスの地震について被

\* 内閣府

\* Cabinet Office, Japan

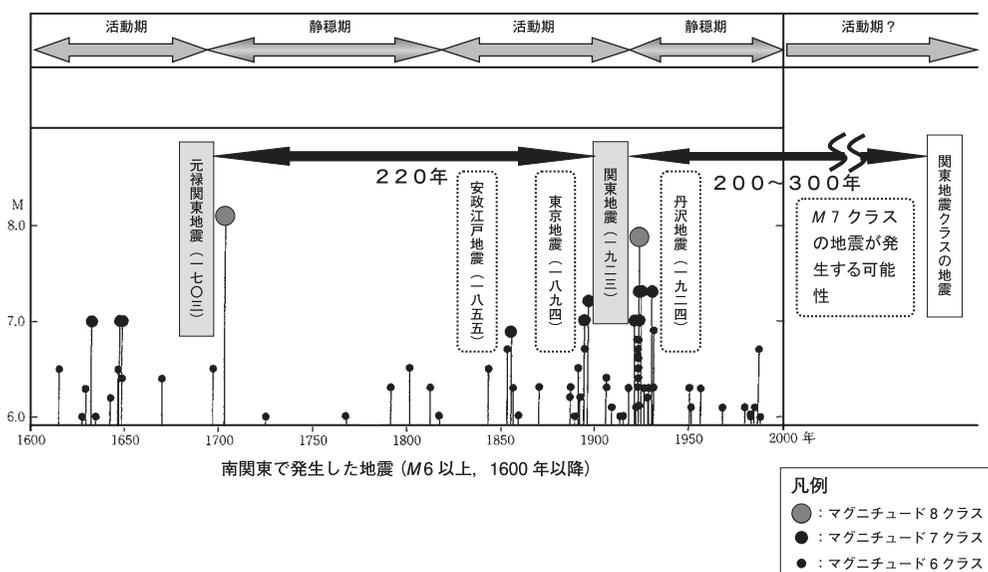


図 1 首都直下地震の切迫性 (中央防災会議首都直下地震対策専門調査会, 2005b を一部改変)。

Fig. 1 Imminence of Tokyo Metropolitan Earthquakes (The committees for technical investigations on countermeasures for Tokyo Metropolitan Earthquakes, the Central Disaster Management Council, 2005b ( contents partially amended )).

害想定が実施され、その成果を踏まえた「南関東地域震災応急対策活動要領」が策定された。直下型地震の切迫性に関する議論を受けて、平成 4 年には、南関東地域直下で発生する M7 クラスの地震を対象とした「南関東地域直下の地震対策に関する大綱」が策定されたが、平成 7 年 1 月 17 日に発生した阪神・淡路大震災の経験により、大規模地震に対する大都市の脆弱性が明らかになったため、平成 10 年に「南関東地域震災応急対策活動要領」及び「南関東地域直下の地震対策に関する大綱」がそれぞれ改訂され、南関東直下の地震発生に備えた政府の防災体制について充実が図られた。

しかしながら、近年、インターネットによる情報通信技術や物流、金融等の高度化・国際化が進展し、経済・社会情勢が著しく変化しつつあることから、首都直下地震対策についても「首都中枢機能維持」や「企業防災」といった新たな観点からの対策強化が必要であるとの認識が広まりつつある。

一方、近年、関東地域の地殻変動に関する定点観測網が充実し詳細なデータが蓄積されてきたこと、それらに伴う知見が増大してきたこと等により、首都圏直下の地震像を明確にすることが可能な状況となってきた。これに伴い、これまで実施されていなかった詳細な被害想定を行い、これに基づく防災対策を具体化することがある程度可能な状況になってきた。

このような状況を踏まえ、平成 15 年 5 月の中央防災会議において「首都直下地震対策専門調査会」(以下「専門調査会」という。)の設置が決定され(第 1 回専門調査会は同年 9 月開催)我が国の経済・社会・行政等の諸中枢機能が集積するエリアとしての首都の特性を踏まえた新たな視点から、首都直下地震対策が検討されることとなった。

専門調査会では、首都地域における地震防災の課題について検討を行うとともに、首都直下の地震像を明らかにすることを目的とした「地震ワーキング・グループ」を設置し、首都直下で発生が予想される地震像の検討が行われた。また、首都

直下地震の際に想定される直接的被害，間接的被害の予測が行われ，首都地域が抱える地震防災上の課題を明確化した上で，地震災害に強い首都地域形成に向けた国家的戦略のあり方等に関する検討が行われた。約2年間，20回にわたる会合での検討を経て，平成17年7月に，専門調査会報告がとりまとめられた。

本稿においては，首都直下地震の被害想定（中央防災会議首都直下地震対策専門調査会，2004a，2004b，2005a）、「首都直下地震対策大綱」（中央防災会議，2005）、「首都直下地震の地震防災戦略」（中央防災会議，2006a）、「首都直下地震応急対策活動要領」（中央防災会議，2006b）等，首都直下地震に関するこれまでの政府の取り組み等について紹介する。

## II. 首都直下地震の被害想定

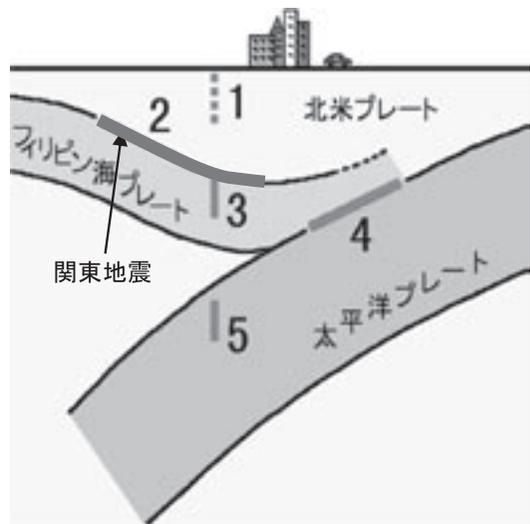
### 1) 対象地震

首都地域では，海側のフィリピン海プレートと太平洋プレートが陸側の北米プレートの下に沈み込んでいるため，地震発生の様相は極めて多様である（図2）。検討にあたって，地震の発生様式を以下のように分類した。

- (1) 地殻内の浅い地震
- (2) フィリピン海プレートと北米プレートとの境界の地震
- (3) フィリピン海プレート内の地震
- (4) フィリピン海プレートと太平洋プレートとの境界の地震
- (5) 太平洋プレート内の地震

このうち，(4)及び(5)のタイプの地震については，地震規模( $M$ )を同一と捉えた場合，防災上の観点からは(2)のタイプの地震に包含して取り扱うことができることから，(1) (2)及び(3)のタイプの地震を対象に取り扱うこととした。

地殻内の浅い地震について， $M7.0$ 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ととし，検討対象として5つの活断層を選定した（図3）。地震に対応する活断層が地表で認



専門調査会地震ワーキンググループ岡田委員提供資料をもとに作成

図2 首都直下で発生する地震のタイプ（中央防災会議首都直下地震対策専門調査会，2004aに加筆）。

- (1) 地殻内の浅い地震。
- (2) フィリピン海プレートと北米プレートとの境界の地震。
- (3) フィリピン海プレート内の地震。
- (4) フィリピン海プレートと太平洋プレートとの境界の地震。
- (5) 太平洋プレート内の地震。

Fig. 2 Types of earthquake around the Tokyo Metropolitan Area (The committees for technical investigations on countermeasures for Tokyo Metropolitan Earthquakes, the Central Disaster Management Council, 2004a (contents added)).

- (1) Earthquake occurring in a shallow area inside the crust.
- (2) Earthquake occurring in the boundary area between Philippine Sea Plate and North American Plate.
- (3) Earthquake occurring inside Philippine Sea Plate.
- (4) Earthquake occurring in the boundary area between Philippine Sea Plate and Pacific Plate.
- (5) Earthquake occurring inside Pacific Plate.

められない地震の規模の上限については， $M6$ 台の最大である $M6.9$ の地震を「全ての地域で何時地震が発生するかわからない」とし，都心部やその周辺の中核都市等の直下で発生する10の地震

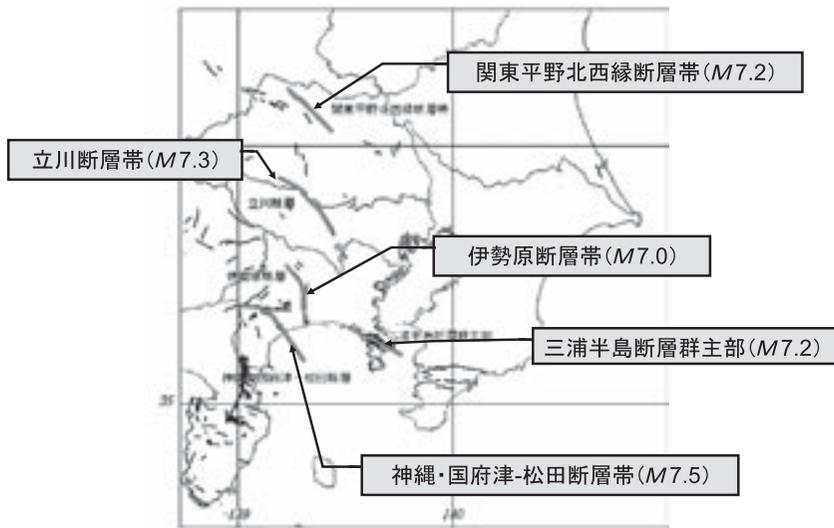


図 3 検討対象とする活断層（中央防災会議首都直下地震対策専門調査会，2005b に加筆）。

Fig. 3 Targeted active faults (The committees for technical investigations on countermeasures for Tokyo Metropolitan Earthquakes, the Central Disaster Management Council, 2005b (contents added)).

を設定した（図 4）。

フィリピン海プレートと北米プレートとの境界の地震については、プレート境界の領域のうち、近年の調査研究の知見を踏まえ、「近い将来発生の可能性が低いと考えられる領域」以外の、3つの地震を設定した（口絵 1 図 1）。地震の規模は、これまでの M7 クラスの地震の中で最大であった M7.3 とした。また、フィリピン海プレート内の地震については、検討の結果、フィリピン海プレートと北米プレートとの境界の地震の地震動推計結果に含まれることが確認された。

専門調査会では、以上の合計 18 のタイプ（箇所）の地震について、震度分布を推計し、人的・物的被害等について想定を行った。このうち、東京湾北部地震は、ある程度の切迫性が高いと考えられる地震であること、都心部の揺れが強いこと、強い揺れの分布が広域的に広がっていることから、この地震を首都直下地震対策を検討していく上での中心となる地震と考えることとした（口絵 1 図 2）。

以下では、この東京湾北部地震の被害想定につ

いて紹介する。

## 2) 被害想定条件

地震が発生する季節や時刻、気象条件（風速）等によって、被害の様相が大きく異なってくる。人々がどこにいるかは時間帯によって大きく異なるため、それによって、地震による死傷者の発生の状況が大きく変わることになる。また、時間帯や季節によって火気器具等の使い方が異なるので、火災の出火の状況も異なり、これによっても被害の様相が異なってくることになる。風速についても、火災の延焼の状況に大きく影響する。このことから、専門調査会では、想定される被害の様相が異なる 4 種類の特徴的なシーン（冬朝 5 時、秋朝 8 時、秋昼 12 時、冬夕方 18 時）を設定した。

なお、風速については、専門調査会では、比較的風が弱かったとされる阪神・淡路大震災時の風速 3 m/s と、非常に風が強かった関東大震災時の風速 15 m/s の 2 種類のケースを設定している。

## 3) 被害想定結果

### 3-1) 建物被害と死傷者

建物全壊棟数については、阪神・淡路大震災な

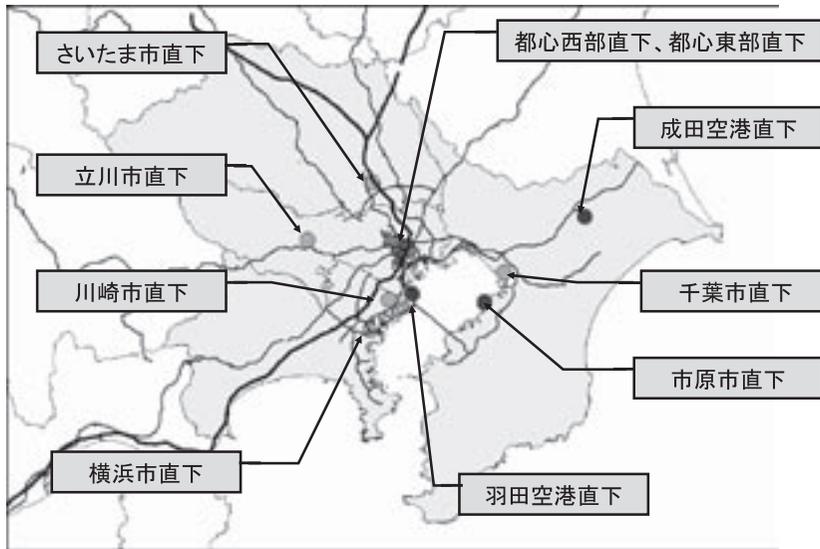


図4 検討対象とするM6.9の直下の地震(中央防災会議首都直下地震対策専門調査会, 2004aを一部改変)。

Fig. 4 Targeted inland earthquakes with a magnitude of 6.9 (The committees for technical investigations on countermeasures for Tokyo Metropolitan Earthquakes, the Central Disaster Management Council, 2004a (contents partially amended)).

どの過去の地震災害における震度と全壊率の関係などから推計している。

建物焼失棟数については、阪神・淡路大震災時の揺れによる建物の全壊率と出火率の関係を使って、出火要因別に出火率を求め、初期消火、消防力の運用、不燃領域率<sup>1)</sup>等を考慮して推計している。

死者数については、阪神・淡路大震災などの過去の地震災害の被害事例から求めた建物全壊棟数と死者数の関係などを使って推計している。

被害が最大となる夕方18時・風速15m/sの想定結果を概観する(表1, 表2)。建物の全壊・焼失棟数は、約85万棟と想定されている。そのうち、3/4以上にあたる約65万棟は火災による焼失である。地域別にみると、都心東側の荒川沿いの震度の大きい地域で揺れによる全壊が多く発生し、都心西側の環状6号線から環状7号線の間を中心に、老朽住宅も多く残存している木造住宅密集市街地が広域に連担している地域で火災による焼失が多く発生している(口絵1図6)。

死者数は約11,000人で、そのうち、火災による死者数は半数以上にあたる約6,200人となっている。

家屋の全壊・焼失等により、首都地域全体で、約9,600万トン(約1億立方メートル)の震災廃棄物が発生する。これは阪神・淡路大震災時に発生した震災廃棄物量の約5倍に相当する量である。

次に、時間帯別の被害の変化について概観する。

朝5時のケースでは、火気器具等の使用が少ないため、出火の可能性が低く、建物被害合計が最も少なくなる。しかし、多くの人が自宅内にいるため、揺れ(建物倒壊)による死者数が最も多くなる。

鉄道の脱線事故や道路での事故による死者は、通勤・通学ラッシュ時である朝8時のケースで300人程度となっている。

都心の多くの人がオフィス内にいる昼12時のケースは、建物倒壊及び火災の被害による影響を

表 1 東京湾北部地震(M7.3)の物的被害(中央防災会議首都直下地震対策専門調査会, 2004b を一部改変)。

Table 1 Material damage caused by the Northern Tokyo-bay Earthquake (M7.3) (The committees for technical investigations on countermeasures for Tokyo Metropolitan Earthquakes, the Central Disaster Management Council, 2004b (contents partially amended))

項目		5時	8時	12時	18時
揺れによる全壊		(木造)約120,000棟 (非木造)約32,000棟 合計 約150,000棟			
液状化による全壊		(木造)約30,000棟 (非木造)約3,100棟 合計 約33,000棟			
急傾斜地崩壊による全壊		(木造)約7,900棟 (非木造)約4,100棟 合計 約12,000棟			
火災による焼失	風速3m	約40,000棟	約44,000棟	約72,000棟	約290,000棟
	風速15m	約160,000棟	約180,000棟	約260,000棟	約650,000棟
全壊及び焼失棟数合計	風速3m	約230,000棟	約240,000棟	約270,000棟	約480,000棟
	風速15m	約360,000棟	約370,000棟	約460,000棟	約850,000棟
ブロック塀等転倒数		約110,000件			
自動販売機転倒数		約63,000基			
落下物を生じる建物数		約21,000棟			
瓦礫発生量		約8,300万トン～約9,600万トン (約8,100万立方メートル～約10,000万立方メートル)			

(注)数値は四捨五入により表示しているため、各数値の合計値は、合計の欄の値と一致しない。

比較的受けにくく、死者数合計が最も少なくなる。

夕方18時のケースでは、出火の可能性が高く、他の時間帯と比較して建物被害合計及び死者数合計が最も多くなる。

風速による被害の違いは大きく、例えば夕方18時のケースでは、風速15m/sの場合は、風速3m/sの場合と比較して、建物被害が1.8倍、死者数が1.5倍となっている。

### 3-2) 経済被害

経済被害については、建物・構造物の物理的な損失(直接被害)と、建物被害及び労働力の喪失等によって生じる経済活動の低下(間接被害)の2つの側面から検討した(図5)。

直接被害は、資産の物理的な損失を金額で表したものであり、住宅、家財、非住宅建物(オフィスビル等)、建物以外の償却資産、在庫資産、ライフライン、交通施設、その他公共土木施設が受

けた被害を復旧するために必要な金額(再調達価額)を直接被害額としている。東京湾北部地震の夕方18時・風速15m/sの場合で、66.6兆円と想定している。

間接被害については、生産設備や労働力の喪失に伴う売上高(生産額)・GDP(粗付加価値額)の減少、交通機能の支障によって発生する経済活動ロス(時間コスト・事業の機会損失等)の2つを推計している。

生産額・GDPの減少については、首都特有の中核機能を組み込んだ生産関数モデルを構築し、被災地域内外に与える間接的経済被害を推計した。さらに、海外への波及被害は生産関数分析ではなく、産業連関分析によって推計を行った。間接被害額(国内・海外合計)は、東京湾北部地震(夕方18時・風速15m/s)の場合、約39兆円と想定している。

また、交通機能の支障によって発生する経済活

表 2 東京湾北部地震 (M7.3) の人的被害(中央防災会議首都直下地震対策専門調査会, 2005b を一部改変)。

Table 2 Human casualties caused by the Northern Tokyo-bay Earthquake (M7.3) (The committees for technical investigations on countermeasures for Tokyo Metropolitan Earthquakes, the Central Disaster Management Council, 2005b (contents partially amended))

項目	5時	8時	12時	18時	
建物倒壊による死者 (うち屋内収容物移動・転倒)	約 4,200 人 (約 600 人)	約 3,200 人 (約 400 人)	約 2,400 人 (約 300 人)	約 3,100 人 (約 400 人)	
急傾斜地崩壊による死者	約 1,000 人	約 800 人	約 900 人	約 900 人	
火災による死者	風速 3 m	約 70 人	約 70 人	約 100 人	約 2,400 人
	風速 15 m	約 400 人	約 400 人	約 600 人	約 6,200 人
ブロック塀等の倒壊, 屋外落下物による死者 1	-		約 800 人		
交通被害による死者 2	約 10 人	約 300 人	約 100 人	約 200 人	
ターミナル駅被災による死者 3	-	約 10 人	-	-	
死者数合計	風速 3 m	約 5,300 人	約 5,100 人	約 4,200 人	約 7,300 人
	風速 15 m	約 5,600 人	約 5,400 人	約 4,800 人	約 11,000 人
(死者のうち 災害時要援護者)	風速 3 m	(約 2,000 人)	(約 2,000 人)	(約 2,000 人)	(約 2,900 人)
	風速 15 m	(約 2,600 人)	(約 2,600 人)	(約 2,700 人)	(約 4,100 人)
負傷者数 (重傷者含む)	風速 3 m	約 160,000 人	約 170,000 人	約 140,000 人	約 180,000 人
	風速 15 m	約 180,000 人	約 180,000 人	約 170,000 人	約 210,000 人
重傷者数	風速 3 m	約 17,000 人	約 24,000 人	約 22,000 人	約 28,000 人
	風速 15 m	約 22,000 人	約 29,000 人	約 30,000 人	約 37,000 人
自力脱出困難者数	約 56,000 人	約 44,000 人	約 37,000 人	約 43,000 人	
帰宅困難者数 4	約 160,000 人	-	約 6,500,000 人	-	

(注) 数値は四捨五入により表示しているため、各数値の合計値は、合計の欄の値と一致しない場合がある。  
(注)「-」は値がゼロまたはわずかであることを示す。

- 1 ブロック塀・屋外落下物等による死者数は、屋外における 12 時間歩行者交通量 (7 時～ 19 時) に基づき評価。
- 2 交通被害による死者数は、道路の平均交通量及び鉄道の平均通過人員に基づき評価。ただし、朝 8 時についてはピーク時の交通量及び通過人員に基づき評価。
- 3 ターミナル駅被災による死者数は、ターミナル駅の平均滞留人口に基づき評価。ただし、朝 8 時についてはピーク時の滞留人口に基づき評価。
- 4 都心部への滞留者が特に多いと考えられる 12 時のケースについて想定 (参考ケースとして 5 時についても想定)。

動ロスについては、人流寸断は、主として道路・鉄道網の寸断を対象とし、迂回による損失額と旅行取りやめによる機会損失額を推計し、物流寸断は、港湾の被災に伴う迂回による損失額と輸出入の困難による機会損失額を推計した。この結果、東京湾北部地震 (夕方 18 時・風速 15 m/s) の場

合、約 6.2 兆円と推計している。

これらを合わせて、経済被害は、直接被害約 67 兆円と間接被害約 45 兆円の合計で、約 112 兆円となり、日本の GDP の約 2 割、一般会計予算の約 1.3 倍という甚大な被害となっている。

なお、経済被害については、株価、地価、物価

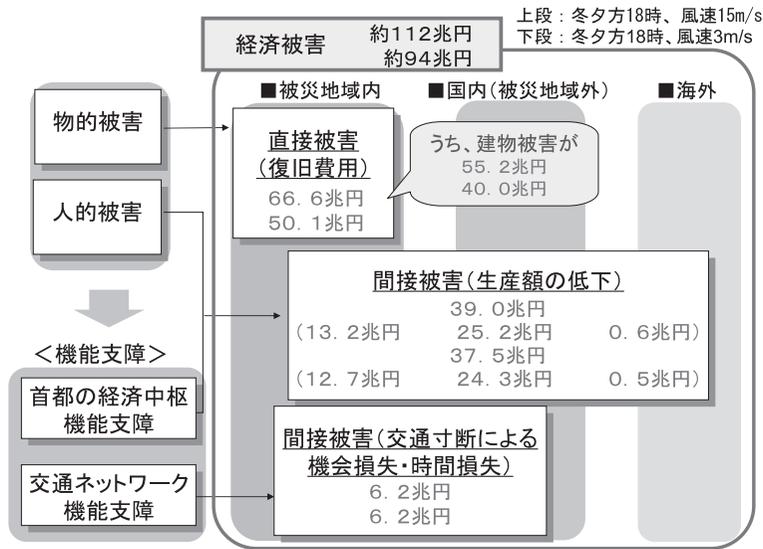


図5 東京湾北部地震(M7.3)による経済被害(中央防災会議首都直下地震対策専門調査会, 2005b)。

Fig. 5 Economic loss due to the Northern Tokyo-bay Earthquake (M7.3) (The committees for technical investigations on countermeasures for Tokyo Metropolitan Earthquakes, the Central Disaster Management Council, 2005b)。

の変動や金利の変動、企業の倒産、経済構造の変化等の影響があるが、これらについては、検討の対象とはしていない。また、間接被害の想定期間については1年間とし、その間は復興需要は発生していないと仮定している。

### 3-3) ライフライン被害、避難者、帰宅困難者の発生

水道、電気、ガス等のライフラインが途絶し、その後の生活に大きな支障が生じることが想定される。東京湾北部地震で夕方18時・風速15m/sという被害最大のケースでは、発災後1日目で、断水人口1,100万人、停電160万軒、ガス供給停止120万軒などと想定している。

特に、水が供給されないと飲料に困るだけでなく、トイレが使えなくなる。このことから、避難者については、自宅が被害を受け避難する人と、自宅の建物自体には被害がないが断水により避難する人の2種類を想定している。東京湾北部地震では、1日後の避難者数を最大で約700万人と想定している。避難者の中には、親戚・知人等を

頼って疎開する人もいと考えられることから、このうち、実際に避難所で生活する人は、約460万人と想定している。避難所生活者数は、ピーク時において、阪神・淡路大震災で約32万人、新潟県中越地震で約10万人だったことと比較すると、桁違いに多い避難者が発生すると想定される。

昼間に発災した場合、交通機関がストップすることにより、多くの人が自宅に帰れなくなり、帰宅困難者<sup>2)</sup>となる。特に首都地域では、遠方から通勤・通学や買い物などで来ている昼間滞留者の数が膨大であり、昼12時に地震発生の場合、都内で約390万人、1都3県計で約650万人の帰宅困難者の発生を想定している。

### III. 首都直下地震対策大綱

上記の被害想定結果を踏まえ、予防段階から発災後の全ての段階において各主体が行うべき対策のマスタープランである「首都直下地震対策大綱」を、平成17年9月の中央防災会議で決定した。

## 「首都直下地震対策大綱」(平成17年9月)の構成

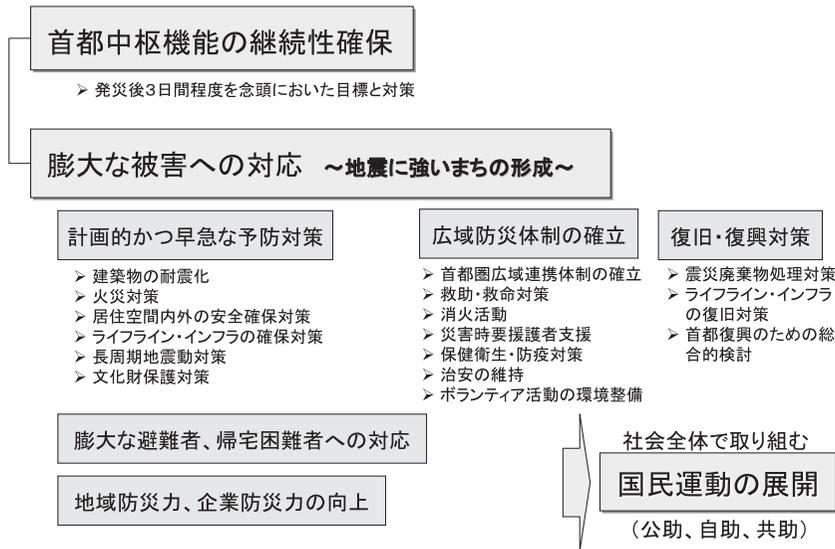


図 6 首都直下地震対策の柱(内閣府, 2006 を一部改変)。

Fig. 6 Principle of countermeasures for Tokyo Metropolitan Earthquakes (Cabinet Office, 2006 (contents partially amended)).

首都地域は、政治中枢、行政中枢、経済中枢といった首都中枢機能が極めて高度に集積し、かつ人口や建築物が密集している。このような首都地域において、大きな地震が発生した場合、災害発生後、都県境を超えた広域的な災害応急対策に不可欠な政治・行政機能や、我が国の経済中枢機能などの首都中枢機能の継続性の確保が課題となる。さらに、他の地域と比べ格段に高い集積性から人的・物的被害及び経済被害は甚大なものとなると想定され、その軽減策の推進は我が国の存亡に関わる喫緊の根幹的課題である。首都直下地震対策大綱では、このような「首都中枢機能の継続性確保」と「膨大な被害への対応」を対策の柱としている。(図6)。

### 1) 首都中枢機能の継続性確保

首都中枢機能は、政治、行政、経済の枢要部分を担う「首都中枢機関」、首都中枢機関の機能を支える基礎的な条件である「ライフライン・インフラ」、ライフライン・インフラを経由して供給される「ヒト、モノ、金、情報」から構成される。

首都中枢機能は、特に発災後3日間程度の応急対策活動期においても、途絶することなく、継続性が確保されることが求められる。そのため、発災後3日間程度を念頭において、果たすべき機能目標を明確化し、それを周知徹底するとともに、達成するための事前の予防対策と事後の応急対策を重点的に実施する。

このため、首都中枢機能を担う機関(以下「首都中枢機関」という。)は、当該機関の存する建築物の耐震化を図るほか、災害時に寸断しない通信連絡基盤を確保する。万が一、個別施設が被災した場合にも他施設やネットワーク等により機能バックアップが可能となるよう、ライフライン系統の多重化、電算センター及びオフィスのバックアップ機能の充実を図る。また、緊急参集要員の徒歩圏内居住や住居の耐震化等により、緊急参集要員を確保する。

さらに、首都中枢機関は、発災時の機能継続性を確保するための計画として事業継続計画(Business Continuity Plan 以下、「BCP」という。)

を策定するとともに、BCPに基づき定められた活動が災害時に的確に実行できるよう、定期的な訓練を行う。また、万が一、電気や上水道の供給が停止された場合にも必要な機能が継続できるよう、最低3日間の非常用電源及び機器冷却水を確保するほか、緊急災害対策活動のために必要な備蓄（食料、飲料水、生活必需品、医薬品、資機材）を行い、災害対策要員の活動環境を整備する。

## 2)膨大な被害への対応

### 2-1)建築物の耐震化

建築物の揺れによる被害は、死者発生 の 主要因であり、さらに出火、火災延焼、避難者の発生、救助活動の妨げ、がれきの発生等の被害拡大の要因でもある。膨大な被害量をできる限り減少させるためには、「建築物の耐震化」に重点的に取り組むことが肝要である。

国、地方公共団体は、住宅やその他建築物の耐震化を進めるために、個々の居住地が認識可能となる程度に詳細な地震防災マップを作成・公表し、耐震化の必要性について広く周知を図る。また、補助制度の活用促進により、住宅、その他建築物の耐震診断、耐震補強、建て替えを促進する。加えて、耐震改修促進に向けた税制度の整備について検討を進める。

耐震化を促進するための環境整備として、国、地方公共団体は、住みながら耐震改修できる手法やローコストの耐震改修手法などの開発、建築物の取引時における耐震診断の有無等に関する情報提供等に取り組む。また、国は、耐震化に向けた定量的な目標の設定、木造住宅密集市街地等の住宅に対する耐震診断や耐震改修の指示、多数の者が利用する建築物への耐震改修の指示や指示に従わない場合の公表及び不特定かつ多数の者が利用する建築物の所有者に対する耐震改修計画の提出義務付けなど、耐震化促進のための制度を整備する。

### 2-2)火災対策

建築物が密集する首都地域においては、火災による被害は全体の被害の中でも非常に大きな割合を占めるものとなる。特に環状6号線から7号線の間を中心に老朽化した木造住宅の密集市街地

が広域に連担しており、同時に火災が多発した場合、消防機関による消火が極めて困難となり、市街地の延焼火災が拡大する危険性が高い状況となる。

このため、建築物の不燃化、火気器具の安全対策等による出火防止対策や、市街地の面的整備、道路・公園等のオープンスペースの確保等による延焼被害軽減対策等を促進する。

### 2-3)居住空間内外の安全確保対策

屋内に設置された家具、冷蔵庫及びテレビ等の固定を促進するなど、居住空間内の安全確保を図る。

また、交通施設や土砂災害危険箇所における被災防止、ブロック塀の倒壊や自動販売機等の路上設置物の転倒に伴う被災防止、ビルの窓ガラス、看板及び壁面タイル等の落下に伴う被災防止など、外部空間における安全を確保する。

### 2-4)避難者対策

避難所に依拠する避難者の数は、過去に発生した阪神・淡路大震災や新潟県中越地震に比べて膨大となると予測されるため、地方公共団体において指定避難所を確保するほか、多様な対策メニューが必要となる。

避難所に収容する人数を大幅に減少させるために、国、地方公共団体は、一時的に被災地外に居住することにより避難所に依拠する者そのものを減らす疎開・帰省の奨励・斡旋や、避難所全体としての収容力を増強するためのホテル、空き家等、既存ストックの活用など多様な対策メニューをあらかじめ用意しておく。

### 2-5)帰宅困難者対策

膨大な数の帰宅困難者の発生が予測されるため、都心部から居住地に向けて一斉に帰宅行動をとった場合、鉄道駅周辺や路上に膨大な滞留者が発生し、応急対策活動の妨げとなるなどの混乱が生じると予想される。

国、地方公共団体は、「むやみに移動を開始しない」ことを帰宅困難者に対する基本原則とし、その周知・徹底を図る。企業・学校等は、自ら、自社従業員や教職員・児童生徒等の一定期間の収容、そのための食糧・飲料水及び生活必需品の備

蓄、家族を含めた安否確認等の体制整備を図る。

国、地方公共団体、関係事業者は、災害時の安否確認のためのシステム（災害用伝言ダイヤル（171）や携帯電話災害用伝言板サービス等）が十分に活用されるよう、その認知度の向上を図る。

地方公共団体は、地域住民の避難所として指定されていない公共施設等を帰宅途上の人たちへの一時休憩施設として提供できるよう協定の締結に努める。また、国、地方公共団体、関係事業者は、船の利用、折り返し駅整備や早期運転再開による鉄道の運行の確保及び臨時バスの早期運行など、多様な交通手段を確保し、帰宅支援を行う。

#### IV．首都直下地震の地震防災戦略

首都直下地震対策大綱では、「国は、期限を定めて定量的な減災目標を設定し、減災目標を達成するために必要な数値目標及び具体的な実現方策等を定めた『首都直下地震の地震防災戦略』を策定するものとする。」とされた。これを踏まえ、平成18年4月の中央防災会議において、首都直下地震の地震防災戦略が決定された。

##### 1) 人的被害軽減戦略

夕方18時・風速3m/sのケースで約7,300人と想定されている死者数を約4,300人に4割減、夕方18時・風速15m/sのケースで約11,000人と想定されている死者数を約5,600人に半減させることとしている。

##### 1-1) 住宅・建築物の耐震化

建築物の耐震性の基準は、昭和56年に大きく改正されており、それ以前に建築されたものには十分な耐震性を有していないものがあることから、特に生命・財産に係る被害の軽減に大きく関係する住宅・建築物の耐震化を図る。平成15年に75%（全国）と推計されている住宅の耐震化率を90%（全国）に、同様に75%（全国）と推計されている特定建築物（一定の規模以上の多数の者が利用する建築物等）の耐震化率についても90%（全国）にすることを目指している。これにより約1,300人の死者数の軽減を図る。

地震発生時における児童生徒等の安全を確保す

るとともに、地域住民の安全な避難所の役割を担う学校施設の耐震化を図る。速やかに耐震診断を実施し、耐震性を有しない建物のうち、特に倒壊・大破の危険性が極めて高いと考えられる1/3程度の建物について、平成22年度までに耐震補強等を図ることを目指す。

地震発生時における入院患者の安全確保及び医療の確保等、地域住民の安全な防災拠点としての役割を担う医療施設について、耐震補強等を実施する。速やかに耐震診断を実施し、耐震性を有することが確認されていない建物の耐震化を推進する。特に災害時の医療の拠点となる災害拠点病院及び救命救急センターについて特に耐震性が不十分な建物のうち約5割程度の建物について、平成22年度までに、耐震補強等を図ることを目指す。

##### 1-2) 火災対策

住宅・建築物の耐震化、密集市街地の整備を推進することにより、建物の揺れによる被害に伴う出火の防止、延焼被害の拡大防止を図る。そのため、住宅及び特定建築物の耐震化率90%（全国）を目指す。また、避難地・避難路の整備、建築物の不燃化・共同化を進めることにより、密集市街地において最低限の安全性を確保する。最低限の安全性として、密集市街地について不燃領域率40%以上の確保を目指す。これらにより、風速3m/sのケースで死者数約1,200人減、風速15m/sのケースで死者数約3,300人減を見込んでいる。

自主防災組織の育成・充実、防災教育の推進、耐震性貯水槽の整備促進等の対策を総合的に推進することにより、初期消火率の向上を図り、死者数を軽減する。東京湾北部地震において震度6弱以上の地震動が予測される市区町村における自主防災組織の組織率96%を目指す。これらにより、風速3m/sのケースでは死者数約400人減、風速15m/sのケースでは死者数約700人減を見込んでいる。

その他、火災対策のための数値目標として、消防団や緊急消防援助隊の充実等の目標を掲げている。

### 1-3)居住空間内外における安全確保

住宅内の安全確保のため、「住宅における地震被害軽減の指針」の普及を図るとともに、HP、パンフレットなどにより家具の固定について周知を図り、家具の固定率60%（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県）を目指す（平成16年度東京都27.8%）。これにより、死者数約100人減を見込んでいる。

急傾斜地崩壊対策事業を実施することにより、急傾斜地の崩壊による災害から保全される戸数について、平成26年度末で約54万戸（全国）を目指す（平成16年度末約42万戸（全国））。これにより死者数約100人減を見込んでいる。

その他、新幹線高架橋柱や道路橋の耐震補強、ゼロメートル地帯を守る海岸堤防・河川堤防の耐震化や、防災行政無線等の整備について、数値目標を掲げて推進することとしている。

### 2) 経済被害軽減戦略

夕方18時・風速3m/sのケースで約94兆円と想定されている経済被害額を約60兆円に、夕方18時・風速15m/sのケースで約112兆円と想定されている経済被害額を約70兆円に、それぞれ約4割軽減することとしている。

#### 2-1)直接的被害額の軽減

住宅・建築物の耐震化対策、初期消火率の向上、密集市街地の整備等の火災対策、急傾斜地崩壊危険箇所対策により建物被害を軽減する。これらにより、建物被害の被害軽減額は、風速3m/sのケースで約19兆円、風速15m/sのケースで約26兆円を見込んでいる。

新幹線の高架橋柱の耐震補強、緊急輸送道路の橋梁及び新幹線や高速道路をまたぐ橋梁の重点的な耐震補強、港湾における耐震強化岸壁の整備を推進する。これらにより、交通施設被害の被害軽減額は、約0.1兆円を見込んでいる。

#### 2-2)間接的被害額の軽減

建築物の耐震化等による「民間資本ストック」、死者数の軽減による「労働力人口」の減少が軽減されることに加え、企業の事業継続の取り組みの進展により、生産活動の低下を軽減させる。事業継続ガイドラインにより、企業の事業継続への取

り組みを推進する。事業継続計画を策定している企業の割合を大企業ではほぼ全て、中堅企業において過半を目指す<sup>3)</sup>。これらにより、被害軽減額は、風速3m/s、15m/sのケースともに、約4兆円を見込んでいる。

交通施設の耐震補強により交通寸断箇所を減少させるほか、緊急輸送道路沿いの住宅・建築物の耐震化等により、がれきの発生量が減少し、それに併せてがれきの除去作業が軽減され、交通規制解消までの期間の短縮が見込まれる。これらにより、被害軽減額は、風速3m/s、15m/sのケースともに、約0.7兆円を見込んでいる。

### 2-3)全国・海外への経済波及額の軽減

企業の事業継続の取り組みの進展や被災地などの被害額の軽減により、全国・海外への経済波及額を軽減させる。これらにより、被害軽減額は、風速3m/sのケースで約10兆円、風速15m/sのケースで約11兆円を見込んでいる。

## V. 応急対策活動要領

首都直下地震対策大綱では、「国は、災害発生時の広域対策を迅速かつ的確に講じるため、災害発生時における主として政府の広域的活動の手続き、内容等を具体化した『首都直下地震応急対策活動要領』を地方公共団体の協力を得つつ策定する。」とされた。これを踏まえ、平成18年4月に首都直下地震応急対策活動要領を中央防災会議で決定した。

本要領は、東京湾北部地震を念頭において、国民の生命、身体及び財産を守るため、防災関係機関が連携して迅速かつ的確な応急活動をとることを目的とする。このため、政府の活動体制、首都中枢機能継続性確保のための活動、救助・救急・医療活動、消火活動、緊急輸送のための交通の確保・緊急輸送活動、食料・飲料水・生活必需品等の調達・供給等について、活動内容や手続き、各省庁等の役割分担等を定めている。

政府の活動体制としては、東京湾北部地震をはじめ東京23区で震度6強が観測される地震が発生して、著しく異常かつ激甚な被害が発生していると認められた場合は、速やかに閣議を開催し、

緊急災害対策本部の設置を行う。設置場所の優先順位は、官邸、中央合同庁舎5号館、防衛省、立川広域防災基地とする。また、緊急災害現地対策本部については、原則として、現在整備中の東京湾臨海部基幹的広域防災拠点施設（有明の丘地区）の供用後は当該施設に設置することが明記されている。

なお、現在、東京湾北部地震の被害想定に基づいて、あらかじめ地域ごとの部隊派遣内容や物資等の必要量等を定める具体的な活動内容に係る計画について策定作業を行っているところである。

## VI．避難者・帰宅困難者対策の検討

首都直下地震では、膨大な数の避難者及び帰宅困難者が発生することが想定されている。首都直下地震対策大綱では、避難者対策として、避難所への避難者を減らす対策、避難収容体制の整備、食料・飲料水及び生活必需品の確保、多様な応急住宅提供メニューの提示、被災者支援策等の情報提供が掲げられている。また、帰宅困難者対策については、一斉帰宅行動者を減らす対策、特に「むやみに移動を開始しない」という帰宅困難者に対する基本原則の周知・徹底、安否確認システムの活用、徒歩帰宅支援及び搬送等が提示されている。

これらに対する具体的な対策については、地震防災戦略では今後の課題とされた。中央防災会議に「首都直下地震避難対策等専門調査会」が設置され、現在鋭意検討が進められているところである。

## VII．中央省庁業務継続計画の策定

首都直下地震発生時に、中央省庁は、自らも被災する可能性があるなど厳しい条件の下で、直ちに災害応急対策業務等を開始するとともに、一定範囲の通常業務を継続することが強く求められる。

中央省庁の業務継続計画の策定を支援するため、内閣府では、「中央省庁業務継続ガイドライン」を平成19年6月に策定した。本ガイドラインでは、中央省庁が、地震発生時に生じる事態を

的確に想定し、優先して実施すべき業務を抽出し、人員等の確保や手続きの簡素化、指揮命令系統の明確化等の措置を講じるための方法等を取りまとめている。

このガイドラインを踏まえて、各省庁は、今後1年程度を目途に、業務継続計画の策定に取り組んでいくこととしている。

## VIII．おわりに

これまで、首都直下地震に関しては、被害想定がなされ、「首都直下地震対策大綱」、「首都直下地震の地震防災戦略」、「首都直下地震応急対策活動要領」等が策定されるとともに、現在、避難者・帰宅困難者対策の検討、応急対策活動要領に基づく具体的な活動内容に係る計画の策定、中央省庁の業務継続計画の策定等が進められている。これらの業務を通して痛感するのは、大都市部において大規模な災害が発生した場合の被害状況の想定やそれに対する対応策等を検討する際に、理学、工学、社会科学等の領域を超えた学際的な知見がますます重要になってきているということである。防災行政を担当する立場から、今後の災害に関する研究分野に対して、期待することを3点ほど挙げる。

1点目は、社会経済活動の高度化・複雑化に伴う災害様相の変化とそれに対する対応策に関する研究分野の発展である。現在行っている被害想定は主として、阪神・淡路大震災や関東大震災等の過去の災害での経験を基に実施している。過去の災害を教訓にして様々な防災対策が各分野で実施される一方、社会経済活動が高度化・複雑化するとともに、高度情報化や効率化が進む中で、災害に対する社会の脆弱性が増しているのではないかと懸念している。例えば、社会の重要インフラであるライフラインは相互に複雑に関連しており、あるライフラインの一部の被害が、他のライフラインへと波及し、複雑な災害様相を呈して、国民生活や社会経済活動に大きな影響を与える可能性がある。また、情報通信の途絶は、非常に幅広い分野、地域に影響が波及し、思わぬところで、予想もできないような被害が発生する恐れがある。

過去の災害経験を踏まえつつ、現在の高度化・複雑化した社会で大規模地震や大規模水害等の巨大災害が発生した場合にどのようなことが生じるのかという予測とそれに対する対応策に関する研究がますます重要になってきていると考える。

2点目は、災害時における人間の心理面や行動面に関する研究分野、災害情報に関する研究分野の発展である。災害による被災者を少なくするためには、事前の適切な情報提供と日頃からの災害に対する正しい認識の共有と予防の取り組み、災害時における適切な情報提供と迅速かつ確かな避難誘導、そして、それに基づく適切な避難行動等が不可欠である。これらを実現するためには、災害に関する人間の心理面、行動面に関する研究と災害情報に関する研究の成果が不可欠である。例えば、どのような情報をどのような段階でどのような手法で提供し、どのように認知してもらい、どのように誘導すると適切な避難行動が行われるのか、といったことに関する知見が、ますます重要になってきていると考える。

3点目は、災害に関連する研究成果の総合化・体系化である。災害関係の研究成果は近年非常に増加しており、実務者にとって研究成果の全体像を把握することは困難な状況となっている。膨大かつ多岐にわたる研究成果のレビューを行うとともに、総合化・体系化することについても研究分野での取り組みを望んでいる。また、その一方で、被害想定やその対応策を検討しようとする最新の研究成果がほとんどない部分もある。今までの研究成果を俯瞰して、分野別に見てどの分野でどのような成果が上がっており、どの分野の研究が手薄になっているのかというような検証を行い、防災対策の観点から必要性が高いにもかかわらず手薄になっている研究分野にも研究資源を投入していくようなシステムの構築も重要であると考えられる。

## 謝 辞

本稿の作成にあたっては、首都大学東京の中林一樹教授から貴重な御意見を頂きました。ここに記して感謝申し上げます。

## 注

- 1) 本稿において、不燃領域率とは、空地（道路、公園等）及び中高層非木造建築物の敷地の面積の割合をいう。
- 2) 本稿において、帰宅困難者とは、地震により鉄道等の交通機関が停止し、外出先に取り残された滞留者のうち、自宅までの距離が遠く、徒歩による帰宅が困難な人とする。帰宅困難者数の算定にあたっては、自宅までの帰宅距離が10 km以内の人は全員が帰宅可能、10 km～20 kmでは1 km長くなるごとに帰宅可能な人が10%減少、20 km以上の人は全員が帰宅困難としている。
- 3) 日本の大企業で策定済み22%、策定中23%（平成16年）、アメリカの主要企業で策定済み56%、策定中28%（平成15年）である。

## 文 献

- 中央防災会議（2005）首都直下地震対策大綱．32p.  
[http://www.bousai.go.jp/oshirase/h17/jishin\\_taikou.pdf](http://www.bousai.go.jp/oshirase/h17/jishin_taikou.pdf) [ Cited 2007/07/01 ] .
- 中央防災会議（2006a）首都直下地震の地震防災戦略．41p.  
[http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku\\_syuto/pdf/senryaku/sen.pdf](http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_syuto/pdf/senryaku/sen.pdf) [ Cited 2007/07/01 ]
- 中央防災会議（2006b）首都直下地震応急対策活動要領．48p.  
[http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku\\_syuto/pdf/yoryo/yoryo.pdf](http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_syuto/pdf/yoryo/yoryo.pdf) [ Cited 2007/07/01 ]
- 中央防災会議首都直下地震対策専門調査会（2004a）第12回首都直下地震対策専門調査会資料2-3「地震ワーキンググループ報告」.  
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/12/shiryu2-3.pdf> [ Cited 2007/07/01 ]
- 中央防災会議首都直下地震対策専門調査会（2004b）第13回首都直下地震対策専門調査会資料2-1「直接的被害想定結果について」及び資料2-2「直接的被害想定結果について（参考資料編）」.  
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/13/shiryu2-1.pdf> [ Cited 2007/07/01 ]
- <http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/13/shiryu2-2.pdf> [ Cited 2007/07/01 ]
- 中央防災会議首都直下地震対策専門調査会（2005a）第15回首都直下地震対策専門調査会資料2「被害想定結果について」及び資料3「首都直下地震に係る被害想定手法について」.  
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/15/shiryu2.pdf> [ Cited 2007/07/01 ]
- <http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/15/shiryu3.pdf> [ Cited 2007/07/01 ]
- 中央防災会議首都直下地震対策専門調査会（2005b）首都直下地震対策専門調査会報告．92p.  
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/houkoku.pdf> [ Cited 2007/07/01 ]
- 内閣府（2006）平成18年版防災白書．315p.

（2007年2月7日受付，2007年7月6日受理）