

阪神・淡路大震災の教訓と今後の地震防災課題

—都市型大震災のトータルイメージの重要性—

1. はじめに
2. 兵庫県南部地震による被害の特徴
3. 都市型震災としての視点
4. 阪神・淡路大震災の教訓
5. 都市型震災に対する地震防災の課題
6. おわりに

荏本孝久*
望月利男**

要 約

平成7年(1995年)1月17日午前5時46分に淡路島の北端部を震源として発生した兵庫県南部地震(M7.2)は、関西地方の大都市圏である阪神地区を襲った直下型大地震であった。地震発生から9ヶ月が過ぎようとしている現在、この震災による死者は約6千人、負傷者は約4万人に達している。建物の損壊は約20万棟に及んでいる。

人口が高密度に集積し、高度に機能化した都市基盤システムとして多様なインフラストラクチャーをもつ近代的な都市を襲った都市型大震災としての観点から、今後の地震防災の課題として是非とも忘れてならない視点は、より高度な視点から災害の全体像を認識する広い視野を育成することである。すなわち、都市型大震災として震災のトータルイメージを確立するべく、この震災を考える視点である。

本報は、このような都市型大震災に対する視点を踏まえて阪神・淡路大震災の教訓と今後の地震防災課題について若干まとめたものである。

1. はじめに

平成7年(1995年)1月17日午前5時46分に淡路島の北端部を震源として発生した兵庫県南部地震(M7.2)は、関西地方の大都市圏である阪神地区を襲った直下型大地震であった(図1)。地震発生から9ヶ月が過ぎようとしている現在、この震

災による死者は5500人(その後の経過により最終的には、6000人)を越し、負傷者は約4万人に達している。建物の損壊は約20万棟に及ぶとされる。

防災対策の欠如と防災意識の欠落が指摘される中で、以下に述べるこの地震による多数の犠牲者、膨大な被害とこの地震災害の特徴により日本の社会と国民に提示された教訓と課題は極めて大きい。そして、この地震による被害の大きさからして阪

* 神奈川大学工学部

** 東京都立大学都市研究所

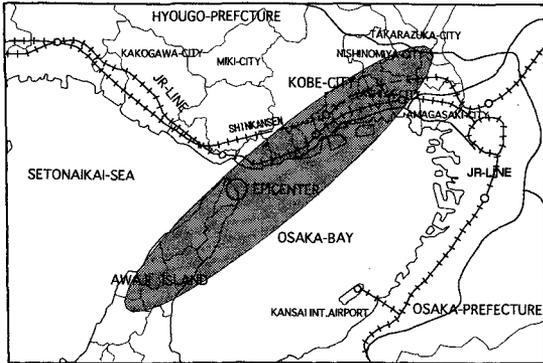


図1 阪神・淡路大震災の被災地域

神・淡路大震災と命名されるに至った。震災直後の緊急対応からその後の対策処理を検討すべき立場にある国・県市町、そして直接被災した地域社会・家族そして個人のさまざまなレベルで、この大震災との関わりは大変に幅広くそして根深く長い。そして、この地震災害により近代都市の震災イメージは大きく変わった。この経験が、変化の激しい高度な情報化社会の中で風化することなく、長く受け継がれ、特に中・長期的な視点において、より効果的な地震防災対策システムの策定に反映されることを願いたい。

阪神・淡路大震災のような都市型地震災害が、今後二度と再び繰り返されないためにも、地震の発生メカニズムと地震動の性質、地震動の強さと被害の関係、地震直後の緊急対応システムなど多くの分野で地震防災の検討課題が浮かび上がり、現在も調査・分析と評価・検討が、実に多方面から専門的な視点で精力的に実施されている。しかし、人口が高密度に集積し、高度に機能化した都市基盤システムとして多様なインフラストラクチャーをもつ近代的な都市を襲った都市型大震災としての観点から、今後の地震防災の課題として是非とも忘れてならない視点は、より高度な視点から災害の全体像を認識する広い視野を育成することである。特に、上記のような個別被害の専門的な調査・分析と合わせて、その相互の関連性を睨みつつ、できれば地震前・地震時・地震後の被災地および非被災地の時間・空間的な変化なども含めて、

震災の全体像をマクロな観点から見る視点を持つことであろう。すなわち、都市型大震災として震災のトータルイメージを確立すべく、この震災を考える視点である。

本報は、このような都市型大震災に対する視点を踏まえて阪神・淡路大震災の教訓と今後の地震防災課題について若干まとめたものである。

2. 兵庫県南部地震による被害の特徴

兵庫県南部地震による被害の概要を表1に示した。

表1 被害統計概要

人的被害	死者	5,502名	文教施設	766箇所	
	行方不明者	2名	道路	9,403箇所	
	負傷者	重傷	1,961名	橋梁	320箇所
		軽傷	25,008名	河川	427箇所
		調査中	14,679名	崖くずれ	367箇所
	計	41,648名	ガック塀等	1,385箇所	
住家被害	全壊	101,233棟	水道断水	1,277,300戸	
	半壊	107,269棟	ガス供給停止	703,345戸	
	一部損壊	182,190棟	停電	1,043,801戸	
	合計	390,692棟	電話不通	286,231回戦	
非住家	公共建物	549棟	火災	294件	
	その他	3,120棟	—	—	

注) 一部損壊：一部地域で調査中であり、現時点で判明している数である

水道断水：ピーク時の数値で、4月17日全面復旧。

ガス停止：ピーク時の数値で、がれき等の障害による未復旧の戸数は1,040戸。

停電：ピーク時の数値で、1月23日全面復旧。

電話不通：ピーク時の数値で、1月31日全面復旧。

(出典：1995年4月23日現在・自治省消防庁による)

これらの被害を引き起こした兵庫県南部地震の概要は気象庁発表によれば以下の通りである(図2参照)。

マグニチュード： $M_{JMA} 7.2$

震央： $N34.6^\circ, E135.0^\circ$

深さ：20km

各地の震度：

震度6 神戸, 洲本

震度5 京都, 彦根, 豊岡

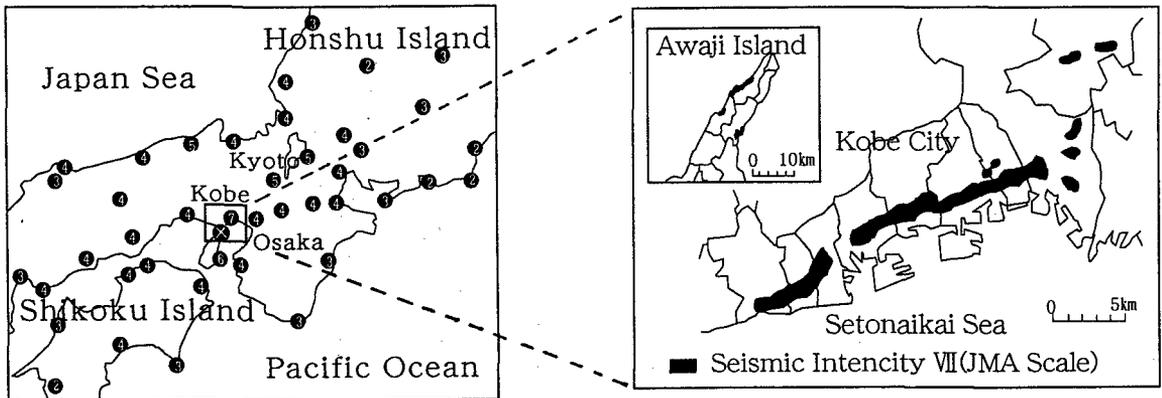


図2 各地の震度分布と震度7地域の位置

- 震度4 岐阜, 四日市, 上野, 福井, 敦賀, 津, 和歌山, 姫路, 舞鶴, 大阪, 高松, 岡山, 徳島, 津山, 多度津, 鳥取, 福山, 高知, 境, 呉, 奈良
- 震度3 山口, 萩, 尾鷲, 伊良湖, 富山, 飯田, 諏訪, 金沢, 潮岬, 松江, 米子, 室戸岬, 松山, 広島, 西郷, 輪島, 名古屋, 大分
- 震度2 佐賀, 三島, 浜松, 高山, 伏木, 河口湖, 宇和島, 宿毛, 松本, 御前崎, 静岡, 甲府, 長野, 横浜, 熊本, 日田, 都城, 軽井沢, 高田, 下関, 宮崎, 人吉
- 震度1 福岡, 熊谷, 東京, 水戸, 網代, 浜田, 新潟, 足摺, 宇都宮, 前橋, 小名浜, 延岡, 平戸, 鹿児島, 館山, 千葉, 秩父, 阿蘇山

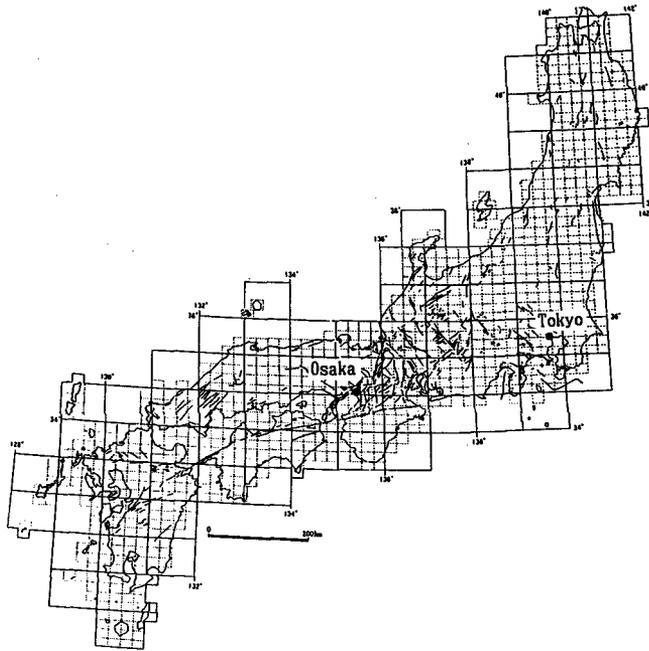
注：以下の地域は震度7とみられている。

神戸市須磨区鷹取・長田区大橋・兵庫区大開・中央区三宮・灘区六甲道・東灘区住吉, 芦屋市芦屋駅付近, 西宮市夙川, 宝塚市の一部, 淡路島北部の北淡町, 一宮町, 津名町の一部

近畿地方は、図3に示す日本の活断層図にも明瞭に認められるように活断層が極めて多く分布しており、特にその活断層の走向が東日本と西日本で大きく変化する境界地域となっているという特徴があり、歴史的にも大きな地殻変動を受けていることを明瞭に示している地域である。今回の兵庫

県南部地震は、神戸市北部に位置している高槻・有馬構造線と南部に位置し日本列島における第一級の活断層として、静岡県から和歌山県を通り四国を横断する形で明瞭な痕跡を残している中央構造線を結ぶ六甲・淡路活断層系上で発生し、淡路島にその存在が確認されていた野島断層沿いには、水平ズレ約2m,鉛直ズレ約1mにおよぶ明瞭な断層運動の痕跡が認められた。しかし明石海峡を隔てた神戸市側では、断層が複数に分岐していたり、堆積層の下に伏在していて地表面に表れ難いのか、幾つかの小さなズレは確認されているものの明瞭な断層運動の痕跡は認められていない。この断層運動が引き起こした地震動特性を示す重要な強震記録が、被災地周辺の複数の観測地点で得られた。中でも神戸海洋気象台において、818gal(南北成分), 617gal(東西成分), 332gal(上下成分)の最大加速度値を記録し、その他の被災地近くの観測地点においても500galを越す、大きな水平最大加速度値が記録されている。いずれにしてもこれらの地震動特性を説明できるような、震源断層の位置と震源過程を明確にする必要がある。このことは、今回の地震による入力地震動の大きさを評価するためにも、また今後の建造物の耐震性を検討する上にも大変重要なことである。結論は今後の調査に委ねられている。現在は、断層面の広がりすなわち断層の破壊領域は、余震観測による余震の震源分布の結果から判断されている。

また、上記の各地の震度は図2に示すように分布



(出典:「日本の活断層」による)

図3 北海道を除く活断層の分布図

し、神戸市の中心地で震度7であった。特徴的なことは、震度7の地域が淡路島から神戸市を経て宝塚市に至る地域に分布していることであり、特に神戸市垂水区から西宮市に掛けて、長さ約25km、幅約2kmの『震災の帯』と呼ばれる帯状に被害が集中した地域に対応している。今回の兵庫県南部地震によるほとんどの被害がこの帯状の地域に分布した。

上記の地震動と『震災の帯』に対する検討は、地震学、地質学、地殻変動学や地盤工学などさまざまな観点からのアプローチが進められているが、現段階での解釈としては地震断層と地盤構造の相乗効果によるもので、観測された最大加速度値もこれまでの統計処理で求められている水平最大加速度値の距離減衰の傾向に調和するものと考えられている。つまり、この兵庫県南部地震も特異な地震では無く、震源断層が近くて浅い直下型地震の場合には震源近傍の地域においては同程度の強い地震動が発生する可能性が十分存在し得ることを示唆している。

この地震による被害は、表1に示されているように5500名を越える犠牲者、各種建物の崩壊、ライフラインの途絶、各種交通施設の破損、生産施設の崩壊などにより、被害集中地域となった神戸市、芦屋市や西宮市の都市機能と市民生活をほぼ完全にマヒさせた。そして、地震発生直後から数ヶ月にわたって約1000箇所を越す避難場所に、最大で約31万人に達した多くの避難者が長期にわたって不自由な避難生活を強いられることとなった。また、この地震による被害は、阪神地区の被災地域での直接的な被害にとどまるものではなかった。この震災による間接的な波及被害も大変大きい影響があると考えられている。例えば、阪神・淡路地区の工業生産施設の崩壊や我が国最大級の輸出入輸送港であり物流の拠点港であった神戸港の機能停止は、国内外の生産・物流機能に大きな支障を与え、経済的被害の問題も長期化するものと考えられている。

都市型震災として阪神・淡路大震災の被害の特徴を整理する上で、被害項目を列記すれば概要と

特徴は以下のようである。

- ・多数の死傷者の発生
- ・膨大な建築物被害の発生
- ・高速道路の崩壊
- ・新幹線システムの崩壊
- ・JR および私鉄鉄道の崩壊
- ・新交通・地下鉄システムの崩壊
- ・港湾施設の崩壊
- ・工業生産施設の崩壊
- ・地盤の液化化現象の発生
- ・大規模な地震火災の発生
- ・各種ライフライン施設の被害
- ・斜面・急傾斜地の崩壊
- ・ガス・石油タンクの被害
- ・防災上の重要施設の被害
- ・緊急対応システムの不備
- ・道路交通システムの機能支障
- ・救出・医療・救護・防災活動支障
- ・物流・経済活動に対する被害
- ・多数の避難者の発生
- ・応急仮設住宅と避難生活の長期化
- ・被災者の健康管理の問題
- ・被災地での生活支障
- ・被災地での雇用問題
- ・被災地での環境管理の問題

これらの被害の特徴は、震災後の時間的な推移に関連するとともに、ハード面での被害と言われる物的施設の被害と、ソフト面での被害と言われる機能障害とに大きく分かれ、ハードとソフトの被害とが複雑に相互連関している様相を想像させる。

3. 都市型震災としての視点

阪神・淡路大震災では、被害は構造物の被害にとどまらず、大都市神戸の都市機能を維持する種々の都市施設や都市システムに重大な被害を与えた。いわゆる都市型震災である。この都市型震災は、1978年宮城県沖地震（M7.4）以降にクローズアップされ、被害の複合性と波及性を意味するキーワー

ドになっている。今回の震災で発生した被害の概要とその関連性について考えて見よう。

主な被害の概要は、次のようである。

■ 1次災害

- ①人的被害
- ②建物被害（住宅・事務所・学校・病院・公共建物・工場・生産施設など）
- ③都市施設被害（高速道路・鉄道・地下鉄・港湾・コンテナヤード・ライフライン施設など）
- ④地盤災害（液化化・斜面崩壊など）
- ⑤地震火災（同時多発・延焼拡大など）

■ 2次災害

- ①防災機能支障
- ②情報の受発信支障
- ③交通支障
- ④流通支障
- ⑤地域会社の混乱
- ⑥避難所の生活
- ⑦生活支障

■生活関連の長期的波及問題

- ①住宅問題
- ②雇用問題
- ③経済問題
- ④環境問題

上記の被害は、図4に示すように、都市型震災における被害の波及構造をもっている。特に今回の兵庫県南部地震は、阪神・淡路大震災と言われるように、近畿地方の大都市神戸市を中心とした地域を襲った都市直下型大地震であった。そのために記したように建物・道路・鉄道・港湾やライフライン施設など建築・土木関係の構造物に多大な被害が発生した。これらの被害は構造物単体の被害としても重大な問題であるが、特に大都市における日常の社会生活や都市機能を維持する上で必要不可欠なライフラインと呼ばれる道路・交通・通信・電力・ガス・上下水道といったネットワークとして重要な意味があるシステムの機能を完全

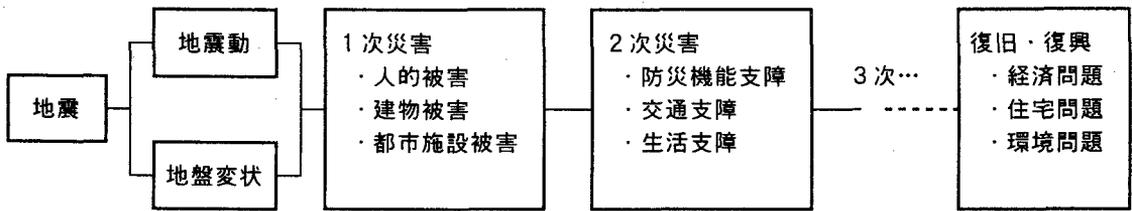


図4 都市型大震災による震災波及構造の概念図

に麻痺させた。改めて、直下型地震の驚異とともに大都市の脆弱性をまざまざと見せ付けられた。1次災害として取り上げた種々の都市基盤施設に関する直接的な被害は、それぞれの個別被害にとどまらず、上記の都市機能を維持するシステムの機能被害となって、拡大し長期化して行くわけで、例えば1箇所の小さな被害であっても、その発生場所や季節時間などにより相互に関連して、震災後の複合的な2次、3次災害など時間・空間的な災害の進展に大きく影響を及ぼす可能性は十分にある。今後それぞれの専門分野において詳しい分析が行われ、被害の原因究明や復旧・復興作業について具体的な検討が進められることになると思われるが、その際にも改めて都市型震災は、このような被害が複合して、さまざまな施設・機能に連鎖的に被害が波及し拡大する特徴的な構造をもっていることを認識しておくべきである。

一方、大都市である神戸市とその周辺地域とは別に、淡路島の被害を考えてみよう。淡路島の北端部が今回の兵庫県南部地震の震源であり、活断層として既に存在が認識されていた野島断層に沿って、地震断層となった明瞭な断層運動の痕跡が認められた。淡路島の被害は、この断層に沿って島の北西側の地域において、主に南西-北東方向の帯状の地区に集中した。中でも北淡町富島地区では、木造建物の倒壊などの被害が多数発生し、死者56名にのぼる多数の人的被害を生じた。しかしながら、淡路島全体としては震源に最も近い地域であったにもかかわらず、地盤条件が比較的良好であり、人口集中や密集市街地の拡大などに伴う高度な都市化が進展した地域が存在していなかったことなどにより、神戸市・芦屋市・西宮市

などに比べて被害の集中度は幸いにも低かった。逆に言えば、人口の集中と市街地の拡大による地域の都市化が如何に地震災害にとって脆弱性を増大させたかを改めて考えて見る必要がある。それぞれの地域で日常生活・社会生活を営む上で、都市型震災としての認識を高めて、その地域の自然環境や社会的特性、自分の住まいを含めて様々な構造をもつ各種施設の特性などについて十分に認識する視点を持つこともが大切なことになろう。

4. 阪神・淡路大震災の教訓

兵庫県南部地震の被害状況を、筆者らは地震発生直後から延べ10日間にわたり、気象庁発表の震度7と判定された帯状の地域を中心に、東側は兵庫県宝塚市から西側は淡路島北淡町富島地区に至るまで踏査してきた。この現地被害調査結果とさまざまな被害状況から、土木・建築建造物の被害の形態とその分布、被害状況の地域差、災害に対する行政の対応および今後必要な調査項目などについて、都市型震災の視点からいろいろな教訓を得ることができた。

再びこのような悲惨な災害が繰り返されないように、地震防災対策の見直しと強化を推進する必要がある。このためにも、今回の阪神・淡路大震災から学んだことあるいは学ぶべきことについてまとめてみることにする。

4. 1 都市型震災に対する視点と対応

都市型の地震災害に関する防災対策について整理するために、大きく3つの時間的フェーズに区分して視点をあてることにする。図5に示すように、

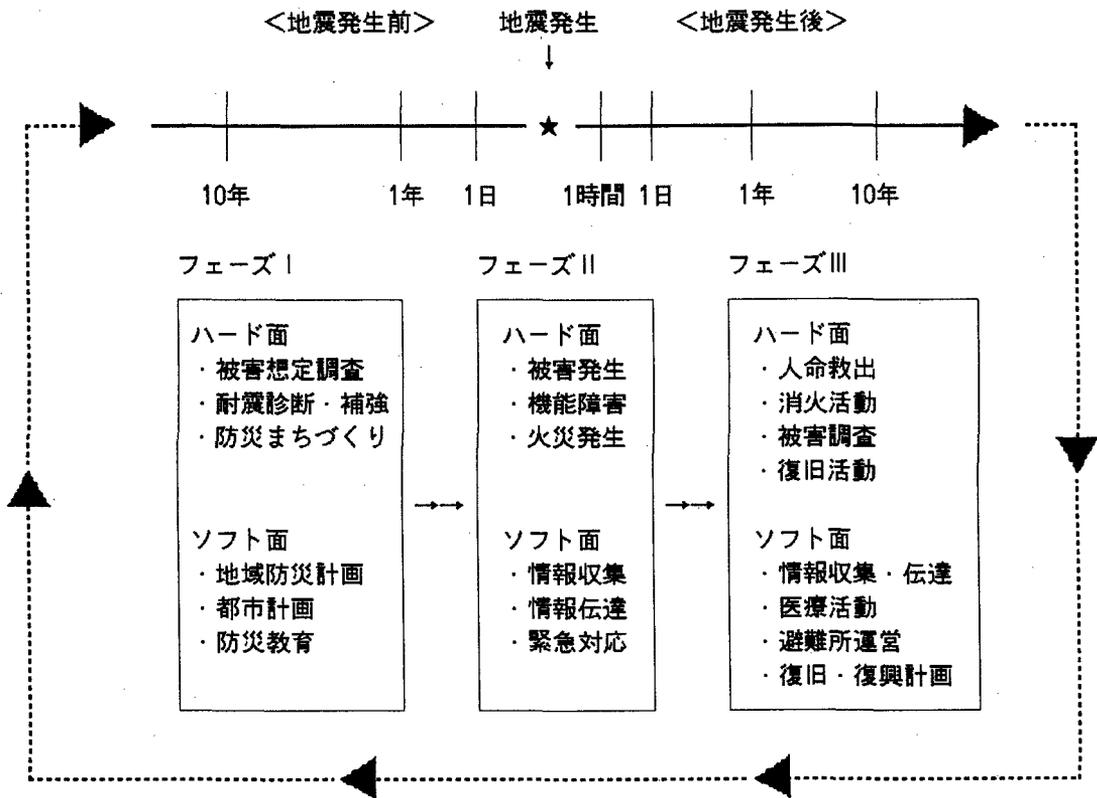


図5 都市型大震災の時系列構図

これら3つのフェーズは、地震発生前の事前期（フェーズⅠ）、地震発生時の発災期（フェーズⅡ）および地震発生後の事後期（フェーズⅢ）である。各フェーズはハード面とソフト面とに分類できる。

このハード面とソフト面とは必ずしも厳密に分類できるものではないが、ハード面はおもに社会生活に関わる物的施設あるいは物的機能と考えられる内容の項目でまとめられ、ソフト面は物的施設や機能を利用する上でのシステムやルールといった内容の項目でまとめられる。地震防災対策はフェーズⅠからフェーズⅢに至る時間的経過において、ハード面とソフト面における人的・物的被害を最小限に抑えるように構築していくことが重要な視点である。

図中のおのおのの対策項目は簡単に実行できるような内容ではないし、政治・経済・社会状況や地震予知などの外的な条件により状況が変化してしまう。よって、これらの対策項目を積み上げて

いくような、地震防災システムの構築には大きな困難がある。これまで種々の機関あるいは種々のレベルで、地震防災システムの議論と検討がなされてきたと思われるが、相互の調整が十分でなかったことも確かであるし、被害が複合する都市型震災に対し十分な認識と対応ができなかったことも事実である。図5に示したフェーズⅢが、この次に起きる大地震に対するフェーズⅠになることを強く認識し、同じ災害が再び起きないように十分な調査と分析を行い、その結果を地震防災システムの中に還元していく強固な姿勢が必要とされる。

今回の地震災害から学んだことは大きく分けて2つある。1つはマグニチュード7クラスの直下型地震の驚異であり、地震断層が浅い場合の断層運動に伴う地震動の破壊力のすさまじさである。もう1つは、地震発生後の緊急対応システムの重要性の再認識であった。以下に、やや具体的な内容について触れてみたい。

4. 2 ハード面について

(1) 正確な地震動強さの評価

今回の地震は典型的な直下型地震であり、断層運動に伴う入力地震動の強さとその分布および構造物の被害状況と被災地域の広がりに関して、極めて詳細な調査が必要である。特に、土木・建築構造物に限らず、あらゆる構造物の被害の実体について以下の視点を念頭に入れた調査分析を行う必要がある。

- ①木造建物の被害分布による断層位置の推定
- ②断層の末端部に位置する地域の被害
- ③断層の主要運動と被害
- ④地震動の方向性と被害
- ⑤強震動観測網の拡充と整備

(2) 構造物の被害とその分布に関する詳細な評価

気象庁発表の震度7の判定地域内においても、被害の程度・形態や密度に差異が認められる。この点についての詳細な検討が必要である。地震動の強さ分布の正確な評価の上でも土木・建築構造物の被害についての詳細評価は重要である。

- ①被害モードの相違
- ②構造物の構造・用途・建設年代別被害率の確定
- ③被災地域の抽出

(3) 地盤特性の影響

被害状況や被害分布などから見て、断層運動は極めて大きな影響を及ぼしたものと考えられるが、同時に地盤の影響が被害に寄与していることも十分に考えられる。このことを明らかにするためには、土木・建築構造物も含めて、地盤特性に関する資料収集と分析が必要である。特に、震度7の地域は東西方向には、約25km程度にわたって帯状に連続しているが、南北方向にはたかだか約1km程度の狭い地域にまとまっている。このことは、主要な断層運動に伴う現象と考えられるが、地盤が比較的堅固と考えられる北側の山地・丘陵地において被害程度が減少する傾向は顕著に認められた。したがって、山地・斜面・低地・埋め立て地など

地形・地質および地盤別に被害程度を評価する必要がある。

- ①河川沿いの低地部の被害
- ②断層末端部地域の被害
- ③被災地域の地盤特性の抽出

(4) 構造物の耐震性に関する検討項目

少なくとも震度7の被災地域内においては、極めて強い上下動が作用したことによる影響を示唆する現象が認められた。例えば、神戸市長田区梅ヶ香町付近および西宮市甲子園付近の阪神高速高架橋の桁支承部のずれ、東灘区深江本町付近の阪神高速高架橋の転倒、西宮市甲東園付近のJR山陽新幹線および灘区鹿の下通から友田町付近の阪神電鉄のRCラーメン構造高架橋橋脚の破壊形態や各地の墓石・石碑の落下・転倒状況など、いずれも強い水平動とともに上下動が、ほぼ同時に作用した形跡が認められた。このことは従来の耐震設計法には考慮されていない点であり、耐震工学的な観点からは、極めて重要な課題となろう。長期的には震度7に耐え得る都市基盤の整備が必要である。

- ①強震記録の収集と分析
- ②衝撃力としての入力評価
- ③微動観測による地盤および構造物の振動特性
- ④弾性波探査による地盤構造の解明
- ⑤重要施設の耐震性確保
- ⑥既存構造物の耐震補強の方法の整備
- ⑦ライフライン施設の耐震性強化と冗長化

4. 3 ソフト面について

(1) 社会工学的観点からの検討項目

今回の地震災害は、地震災害履歴が少なく地震に対する関心が低い関西地方の大都市の直下に発生した大地震であり、不幸な条件が重ね合った最悪なケースの地震災害であったと考えられる。構造物被害などハード面での被害については、前の項で今後検討すべき多くの課題を浮き彫りにしたが、いわゆる都市型地震災害の緊急対応に関するソフト面でのシステムづくりについても今後の検討項目は大変多岐にわたる。もちろん、地域や社会的な組織や階層毎にやや詳しく掘り下げなければ

ばならない検討課題もあるが、それらの点については時間を掛けてさらに詳細な分析結果が必要となる。今後の調査分析結果を待って、改めて具体的な検討項目として絞り込む必要がある。

以下に今回の地震から学んだことを踏まえて、今後、特に検討すべき項目を列挙した。

- ①危機管理体制と緊急対応システムの確立
- ②情報収集と伝達システムの確立
- ③地域防災計画の確立と防災訓練の強化
- ④都市計画と防災まちづくりの展開
- ⑤企業・学校や地域の防災体制の育成と強化
- ⑥各種ボランティアの受け入れ体制
- ⑦重要施設の耐震安全性の確保
- ⑧都市型震災の被害波及の把握
- ⑨災害時の緊急交通路の確保
- ⑩広域防災体制（自治体間および地域間の相互援助体制）の確立

米国では1994年1月17日に、カリフォルニア州ロサンゼルス北方のノースリッジを震源とするM6.8の直下型地震が発生し、サンフェルナンドバレーを中心として死者57名、負傷者約1万人、全壊建物約1万棟に及ぶ多くの被害が発生し、高速道路の落下・ガス爆発・延焼火災・ライフライン被害など典型的な都市型地震災害として注目された。このノースリッジ地震の前にも、1989年9月にカリフォルニア州サンフランシスコ南方約80kmを震源とした、やはり直下型地震であるロマプリータ地震（M7.1）が発生し、震源地周辺はもとより、サンフランシスコ市やオークランド市などサンフランシスコ沿岸地域の都市で多大な被害を受けた。米国では、すでにこの地震の前に連邦政府の災害緊急対応機関としてFEMA（Federal Emergency Management Agency）が組織され、地震・大洪水・ハリケーンなど大規模な自然災害などにも緊急的に対応できる能力を持った政府の機関とその下部組織として各州政府と郡市レベルで組織されるOES（Office of Emergency Services）が、現地対応本部として緊急対応できるよう系統的に連携していた。このシステムは、ノースリッジ地震の際には

極めて機敏かつ効率的に機能し、有効な緊急災害対応を行った。地震防災システムとして日本の防災専門家も、米国の2つの地震災害に対処したこのシステムを見習うことの重要性を既に実感していた。また米国に限らず欧米の多くの国々では、あらゆる災害から市民の生命・生活と財産を守るという観点から、救急・消防・警察および教育啓蒙などの活動を行い、緊急時や平常時の事故や災害に対応できる役割をもつ組織として、名称は国によって異なるが市民防護局（Protection Civil）と言った組織が構成されている。この組織には、組織のレベルにより異なるが災害発生時の緊急対応において特に重要となる末端レベルで、ボランティア組織の活動に依存している場合が多く、地域に密着した様々なネットワークを基にして有効に活動しているケースも多い。特に地震防災システムとして、特にソフト面で参考とすべき点が非常に多いものと考えられる。

5. 都市型震災に対する地震防災の課題

前述したように、今回の阪神・淡路大震災から得た教訓は極めて広範囲に及び大きい。そして、この教訓を現在の地域地震防災の考え方や対策の上に反映させ、実効あるものにするための課題は多岐に亘り、都市型震災として改めて認識を強化しつつ、これらの課題を解決していくべき努力を払う必要がある。地震防災を考えていく上において、前述したハード面とソフト面のバランスは常に重要な問題であるが、我が国のこれまでの防災対策は、主にハードな面に重点を置いた対策に偏った形に成っているきらいがある。今回の大震災で被災した土木建築構造物の耐震設計法は、地震国日本の歴史的な被害の経験をベースとして、明治23年（1891年）の濃尾地震以降科学的に地震力を評価し、度重なる震災経験をj経て現在の設計法が構築されてきた。そこには、主に社会・経済的そして技術的な側面が考慮されたものであったが、ソフト面での防災計画や防災体制と言った側面については、十分に構築されているとは言い切れない。

昭和39年（1964年）の伊勢湾台風による被害

を契機として災害対策基本法が制定され、各地方自治体に対して地域防災計画の策定が義務づけられ、行政サイドで防災対策の検討が行われるようになった。災害は地域によって、その形態や発生頻度を異にし、関西地方では、地震災害より台風・洪水・土砂災害を主要な災害とした地域防災計画が策定され、関東地方の地震災害を主要災害とした地域防災計画とは異なったものとなっている。特に台風・洪水と地震では予知・予測型災害と突発・発災型災害と言った性質の相違は、地域防災計画を策定する上で決定的にその対策・対応が異なるものと考えた方が良い。

現在多くの地方自治体では、地震を対象とした地域防災計画を策定するに当たって、被害想定調査が実施され、対応や備蓄など行政サイドの防災計画がまとめられている。阪神大震災の発生以降現在に至る約半年の間に、この被害想定調査と地域防災計画の位置づけが再検討されている。これは被害想定調査が、地域的にある特定な地震に限定されていることと、被害想定調査ではある条件を前提として被害量を抽出し、地域防災計画で、その抽出された被害量に対する対応策を策定するという独立した2本立てのストーリーが必ずしも十分に認識されて、ハード面とソフト面がバランスのとれた型での総合的な防災計画に反映されていないことによる。つまり、被害量の数値のみが一人歩きし、その算定の基礎となった前提条件や被害想定項目が無視されるきらいがあることによる。要は地震災害の特徴とトータルイメージの欠如に負うところが大きい。今回の阪神大震災における行政の対応が示したように、人口や産業が集中した大都市を襲う都市型震災の様相は、これまで検討されてきた単なる被害想定調査と地域防災計画のストーリーでは、災害を吸収できない危険性をはらんでいるものと考えられる。この改善のためには、今回の大震災の教訓を元に、大都市を襲う都市型震災のトータルイメージを整理して認識し、その観点から被害想定調査の方法と意義の見直しを行って、地震災害の時間・空間的な変化に対応できるような実効性のある対応計画を地域の行政・企業・住民などの各階層レベルを考慮して、全体と

してバランスの良い対応策を協議しつつ構築していくことであろう。

いずれにしても、現在地震災害発生時に行政の組織を横断的に統括して、緊急対応処理が実行できるような強力で指導的な役割を果たすことができる組織が無い以上、少なくとも大震災のトータルイメージを確立して、各組織や機関の役割分担を明確にして、緊急時に十分機能できるように事前準備とシステム作りを心掛ける必要がある。特に地域レベルの末端の組織作りも有効であろうと考えられる。

近い将来その発生が予想されている神奈川県西部地震の場合は、被害想定調査と同時に被害発生と対応のシナリオをも想定して対策を考えていく方式として、シナリオ型被害想定を実施した。阪神大震災を考えた場合、このシナリオが実際の災害時に起きるであろう諸被害現象とどの程度適合したのかあるいはどの程度差異を示したのかと言うことについて、決して簡単なことではないが、十分に検証していく必要がある。そういう事を積み重ねて、地震災害発生時に有効な地域防災システムを考えていくことが必要である。

現在、国土庁が発表した首都圏直下型地震対策の大綱化によれば、関東地方のM7級の直下型地震の切迫性は高いが、直下型地震より規模の大きいM8級の南関東地震の再来は、まだ100年程度のオーダーでその発生時期には余裕があるとの見解が示されている。この100年のオーダーが長いのか、短いのかの評価は、立場によって異なるが、少なくとも阪神大震災の教訓を十分に整理し、二度と同じことが起こらないようにするために、実効性のある地域防災計画と本格的に取り組む視点に立てば、決して長い時間とは言えない。今すぐ初め長くこの認識を継続して、来るべき大地震に備える準備を始める時期に差し掛かっているのではないかと思えて仕方がない。

6. おわりに

今回の地震災害から学んだことは大きく分けて2つある。1つはマグニチュード7クラスの都市直

下型地震の驚異であり、地震断層が浅い場合の断層運動に伴う地震動の破壊力のすさまじさである。もう1つは、特に大都市を襲う地震の発生後の都市型震災に対する緊急対応システムの重要性の再認識であった。冒頭の節にも述べたように、この阪神・淡路大震災の経験を契機に都市型震災の被災イメージが大きく変わった。今後二度と同じような災害が起きないように防災対策を考える上でも、的確な都市型震災のイメージを確立しておくことが大変重要なことである。これまで、構造物の耐震化、防災都市計画やまちづくりを進めるにあたって、常に議論されることは、大地震の再来周期と経済的な投資効果との兼ね合いに関する問題であった。この問題も大変重要な問題であるが、そう簡単に解決できるような問題ではない。まして的確な地震予知や都市直下型地震の発生パターンに関する数理モデルの確立が不可能である以上、ある意味では永遠の問題であろう。その際に基本的に重要なことは、過去の被災事例とそこから導き出される将来の地震に対する震災のイメージである。地震災害に限らず災害に強い都市を造ることは、都市基盤となる物的施設の耐災害強化だけの問題では無く、都市機能や社会生活機能そのものを維持するための人的組織の耐災害強化の問題でもある。このような強化策は、そう短期間に構築できるものではないし、行政機関のみに期待し過ぎることも無理であろう。こういった点で、都市型震災の視点から行政機関は地震災害に関する被害想定調査や地域危険度調査の結果を公表し、地域住民、各種企業・団体と協力して地域防災計画を組み立てていく姿勢を強く打ち出す必要がある。そして地域住民は、住環境として地域を良く認識し、自分達の地域と自分の住まいは自分達と自分で守るという観点から積極的に地域と住まいあるいは住まい方を考えることも、増々重要なことに

なるものと言える。都市型震災から身を守るために出来ることから手を付ける姿勢が大切であり、この認識が広がれば地域の防災、都市の防災に強く繋がって行くのではないだろうか。

この震災を契機として、より実効性のある新たな地震防災対策のシステムが構築されることを願いたい。そのためにも、この震災を多角的な視点から見極めて行く必要がある。

参 考 文 献

- 1) 日本建築学会 (1995) 『兵庫県南部地震災害調査報告・緊急報告会』
- 2) 日本建築学会 (1995) 『兵庫県南部地震災害調査報告書』
- 3) 土木学会 (1995) 『阪神大震災震害調査緊急報告会資料』
- 4) 土木学会 (1995) 『土木学会阪神大震災震災調査第二次報告会資料』
- 5) 朝日新聞社 (1995) 「地震科学最前線」、『科学朝日』
- 6) 岩波書店 (1995) 『科学』、Vol. 65、No. 4.
- 7) 神戸大学工学部 (1995) 『兵庫県南部地震緊急被害調査報告 (第1報)』
- 8) 日経コンストラクション (1995) 『阪神震災・土木構造物の被害』日経BP社
- 9) 日経アーキテクチャー編 (1995) 『阪神大震災の教訓』日経BP社
- 10) 東京都立大学都市研究センター (1992) 『地震と情報』
- 11) 大野春雄・荏本孝久 (1995) 『都市型震害から学ぶ市民工学』山海堂出版
- 12) 古今書院 (1995) 『地理』
- 13) 海洋出版 (1995) 「兵庫県南部地震」、『月刊地球』号外13号

Key Words (キー・ワード)

Primary Disaster (1次被害), Disaster Chain Model (災害連鎖モデル), Urban Disaster (都市型災害), Inland Shallow Earthquake (浅発性直下地震), Total Aspect on Disaster (災害の全体的視座)

Lessons Learned from the 1995 Great Hanshin-Awaji Earthquake Disaster and Assignment of Earthquake Disaster Mitigation: Importance of Total Image against to Great Earthquake Disaster in Urban Area

Takahisa Enomoto* and Toshio Mochizuki**

* Faculty of Engineering, Kanagawa University

** Center for Urban Studies, Tokyo Metropolitan University
Comprehensive Urban Studies, No.57, 1995, pp. 113- 124

Hyogoken Nanbu Earthquake (M7.2) had happened in January 17, 1995, a.m. 05:46 and it's epicenter located at near the north end of Awaji Island. This earthquake was a shallow inland type big earthquake and struck the Hanshin Area, especially Kobe City, Ashiya City and Nishinomiya City, where is the large urbanized area in Kansai District, western part of Japan. It spent about 9 months from the occurrence of this earthquake, the death were about 6,000, the injured were about 40,000 and also the damaged buildings were reached to 200,000.

From an angle of the big earthquake disaster in modernistic urban area where concentrated big population and so many infrastructures which constituted the basic and high functional urban systems, a important viewpoint which is never forgotten should be to bring up the wide scope in order to recognize the disaster totally from a higher viewpoint. Namely, it is a viewpoint to thinking about this disaster in order to recognize the total image of this Great Hanshin-Awaji Earthquake Disaster as a big earthquake disaster in urban area.

This report was summarized the lessons learned from the Great Hanshin-Awaji Earthquake Disaster and also the assignment of earthquake disaster mitigation considering from a viewpoint characterized by this big earthquake disaster in urban area.