

地域特性を考慮した都市の地震災害危険度の評価に関する研究

一 その1 都市の地震災害危険度の評価軸及びそれらに関わる地域特性の要因 一

正会員 李 康碩\*1) 同○小松亜紀子\*2) 同 伊藤典子\*3)  
同 中笠良昭\*4) 同 浦川 豪\*5) 同 村上處直\*6) 同 岡田恒男\*7)

1.はじめに 日本の従来の地域防災計画等,地震対策の前提となる被害想定は,各自治体がそれぞれ独立に,地域を多数のメッシュに分割し,各メッシュごとにマイクロな視点に立った地域特性,すなわち地盤・地形特性,建物特性,市街地特性,空地等の情報を用いた地震直後の被害を主に想定し,その合計により都市全体の物的被害を想定する「積み上げ方式」による絶対比較・分析手法が通例であった。

しかし,1995年阪神・淡路大震災でも示されたように,都市における地震災害は,物的被害のみならず人間活動の時間経過とともに変化するものであり,更に地域社会の様々な特性と深く関わっている。

本研究では,従来の絶対比較・分析手法とは異なり,従来のマイクロな視点に立った地域特性のみならず,マクロな視点に立った地域特性をも考慮した都市の地震災害危険度の評価に主眼を置き,以下の検討を行った。

まず(その1)で地震災害の時系列の変化パターンを考慮し,都市の地震災害危険度の評価軸を設定するとともに,それらに関わる地域特性の要因を過去の被災都市の災害パターンを基に抽出・分類する。次に(その2)及び(その3)では(その1)で抽出・分類された地域特性の要因を考慮した都市の地震災害危険度を評価する手法を提案する。更に,これを用いて日本の主要都市を対象とした評価事例及びその評価結果の検討について述べる。

2.都市の地震災害危険度の評価軸 図1には地震災害の時系列の変化パターンを考慮し,各段階における地震災害の関連図を示す。地震災害に関する要因は複雑に相互に関連し,また時代によっても変わるものであるが,ここでは文献[1]に基づき過去の被害地震における主要要因の相関に基づき作成した。同図が示すように,地震がもたらす災害は,時間経過とともに変化するものである。更に,それぞれの段階には,都市の自然環境や人間活動及び人工環境を含む,地域社会の様々な特性と深く関わっている。

本研究では,地震がもたらす災害とその後の活動を時系列で以下に示す①~④に分類し,それぞれについて評価軸(文中に<sub>2</sub>を付けて示す)を次のように設定した(図1の■部分)。

- ①地震の発生[地震発生前段階]:海洋型地震及び内陸型地震を取り上げ,地震発生危険度を設定した。
- ②都市の被害と直後の避難活動[地震直後の段階]:住民生活の基本となる建物を中心に,建物被害危険度,延焼危険度,それに伴う避難危険度を設定した。
- ③都市内・間の救援活動[緊急・応急段階]:都市内・間の救援活動を中心に,都市内の救助難易度,都市間支援難易度を,それぞれ設定した。
- ④都市の回復[復旧・復興段階]:建物(住宅)を中心とした建物の復旧・復興難易度を設定した。

3.都市の地震災害危険度に関わる地域特性の要因 1995

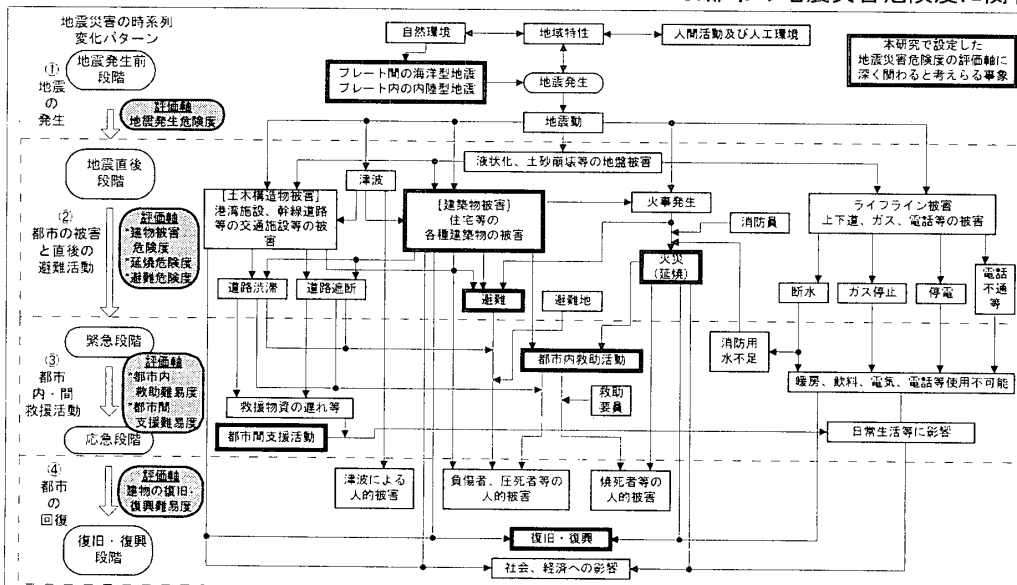


図1 地震災害の時系列の変化パターンを考慮した各段階における地震災害関連図

年阪神・淡路大震災で被災した神戸地域等,主に震度VI~VII地域における被害を取り上げ,それらのパターンを検討・分析し,都市における地震災害危険度と地域特性の要因との関連性を考慮し,前述した評価軸別の地震災害危険度に関わる地域特性の要因を,表1のように抽出・分類した。

4.まとめ 都市の地震災害危険度の評価軸を設定するとともに,それらに

関わる地域特性の要因を抽出・分類した。

[参考文献][1]村上處直ら「被災危険度のマクロゾーネーション」、第1回都市直下地震災害総合シンポジウム論文集, 1996 [2]宇佐美龍夫「新編日本被害地震総覧」東京大学出版会, 1996 [3]活断層研究会「日本の活断層」東京大学出版会, 1995 [4]国土計画・調整局, 建設省国土地理院編「国土数値情報(改正版)」, 1992 [5]総務庁統計局「平成5年住宅統計調査報告」, 1993 [6]

現地調査 [7]山口恵一郎(編者代表)「日本図誌大系」朝倉鑑浩, 1980 [8]気象庁「季節別気候表(1961年～1990年)」, 1998 [9]総務庁統計局「市区町村指標」, 1995 [10]消防庁防災課「消防年報」, 1995 [11]「日本道路地図帳」東京地図出版, 1997

[謝辞] 本研究は文部省科学研究費補助金・特点領域研究[(B-1)課題番号 08248109(研究代表者:村上處直)]によるものである。

表1 都市の地震災害危険度に関わる地域特性の要因

事象	評価軸	抽出・分類された要因		具体的なデータ	
		項目	詳細項目(意味) 統計資料等:文献		
地震の発生	地震発生危険度	過去の被害地震の発生頻度及び分布状況 <sup>1)</sup>	過去の海洋型及び内陸型被害地震の発生頻度及び分布状況(590年～1994年の間に海洋型及び内陸型地震が発生し,都市に生じた震度V以上の回数) <sup>2)</sup>	[RC <sub>S1</sub> ]海洋型被害地震の回数 [RC <sub>S2</sub> ]内陸型被害地震の回数 [RC <sub>S3</sub> ]活断層の位置と数	
		活断層の分布状況 <sup>3)</sup>	活断層の位置と数(各都市の市街地から半径30km以内にある確実度I,IIの活断層,もしくは海底活断層であることが確実及び推定されるもの) <sup>3)</sup>		
都市の被害と直後の避難活動	建物被害危険度	地盤・地形	軟弱地盤(振動に影響する地盤・地形:沖積平野・低地,三角州性低地,扇状地,干潟地)の割合 <sup>4)</sup>	[RC <sub>B1</sub> ]瓦屋根を使用する1981年以前に建設された木造住宅戸数,[RC <sub>B2</sub> ]軟弱地盤上の瓦屋根を使用しない1981年以前に建設された木造住宅戸数,[RC <sub>B3</sub> ]軟弱地盤上の1971年以前に建設された非木造住宅戸数,[RC <sub>B4</sub> ]変状地盤上の1981年以後に建設された木造住宅戸数,[RC <sub>B5</sub> ]変状地盤上の1971年以後に建設された非木造住宅戸数	
			変状地盤(液状化・土砂崩壊等に影響する地盤・地形:河口の三角州,砂丘,後背湿地の埋立地,谷の埋立地,人工物間の埋立地,堤状の盛土,斜面上の造成地,干潟地,堤防)の割合 <sup>4)</sup>		
		建物自体の耐震性能	1981年以前に建設された木造住宅 <sup>5)</sup> 1971年以前に建設された非木造住宅 <sup>5)</sup>		
		建築構法の地域特性 <sup>6)</sup>	屋根材料・壁率・基礎形状 <sup>6)</sup>		
	延焼危険度	延焼拡大要因	現在の土地利用状況と過去のそれとの関係 <sup>7)</sup>	木造住宅 <sup>5)</sup> 建ぺい率60%以上住宅 <sup>5)</sup> 道路幅員6m未満に接する住宅 <sup>5)</sup> 過去約30年間の平均風速 <sup>8)</sup>	[RC <sub>F1</sub> ]延焼拡大が予測される木造戸数(建ぺい率60%以上の木造住宅及び道路幅員6m未満に接する木造住宅),[RC <sub>F2</sub> ]過去約30年間の平均風速,[RC <sub>F3</sub> ]耐火造1戸当りの延焼拡大が予測される木造戸数,[RC <sub>F4</sub> ]道路幅員6m以上に接する住宅1戸当りの延焼拡大が予測される木造戸数,[RC <sub>F5</sub> ]都市公園1個当りの延焼拡大が予測される木造戸数
			延焼阻止要因	耐火造(非木造) <sup>5)</sup> 道路幅員6m以上に接する住宅 <sup>5)</sup> オープンスペース(都市公園) <sup>9)</sup> 消防活動 <sup>10)</sup>	[RC <sub>F6</sub> ]消防員1人当りの延焼拡大が予測される木造戸数
		避難危険度	避難路状況	道路幅員6m未満に接する住宅 <sup>5)</sup> 広域避難地[大規模公園] <sup>9)</sup>	[RC <sub>REF1</sub> ]道路幅員6m未満に接する住宅戸数及び避難地状況,[RC <sub>REF2</sub> ]都市公園1ヶ所当りの人口数,[RC <sub>REF3</sub> ]学校1校当りの人口数
			避難地状況	一次避難地数[小規模公園・公共施設] <sup>9)</sup>	
	都市内・間の救援活動	都市内救助難易度	救助活動に影響する直接的な要因	道路幅員6m未満に接する住宅 <sup>5)</sup> 救助隊員及び医療関係 <sup>9)[10]</sup>	[RC <sub>RES1</sub> ]道路幅員6m未満に接する住宅戸数,[RC <sub>RES2</sub> ]消防員1人当りの人口数,[RC <sub>RES3</sub> ]病院1ヶ所当りの人口数,[RC <sub>RES4</sub> ]都市公園1ヶ所当りの人口数,[RC <sub>RES5</sub> ]学校1校当りの人口数
			救助活動を支援する救援拠点	公園・学校等の公共施設 <sup>9)</sup>	
都市間支援難易度		支援都市の規模 <sup>1)</sup>	支援都市の総人口 <sup>9)</sup>	[RC <sub>S1</sub> ]支援都市の総人口,[RC <sub>S2</sub> ]被災地と支援都市間の陸路交通手段数,[RC <sub>S3</sub> ]被災地から港湾までの最短距離,[RC <sub>S4</sub> ]被災地から空港までの最短距離	
都市の回復	建物の復旧・復興難易度	低所得及び高齢者世帯	年間所得300万円未満世帯 <sup>5)</sup> 及び65歳以上のみ世帯 <sup>5)</sup>	[RC <sub>R1</sub> ]年間所得300万円未満の世帯割合,[RC <sub>R2</sub> ]高齢世帯(65歳以上)の割合,[RC <sub>R3</sub> ]民営借家の割合,[RC <sub>R4</sub> ]持家率,[RC <sub>R5</sub> ]1971年以前に建設された木造住宅割合,[RC <sub>R6</sub> ]敷地面積50m <sup>2</sup> の住宅割合,[RC <sub>R7</sub> ]道路幅員4m未満に接する住宅の割合	
		住宅所有関係	民営借家及び持家の割合 <sup>5)</sup>		
		老朽密集市街地	敷地面積50m <sup>2</sup> 未満住宅 <sup>5)</sup>		
			道路幅員4m未満に接する住宅 <sup>5)</sup> 1971年以前に建設された木造住宅 <sup>5)</sup>		

注) 1)はマクロな視点に立った地域特性であり,その他はミクロな視点に立った地域特性である。

1)東京大学生産技術研究所 研究機関研究員・博(工) Postdoctoral Research Fellow Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, Dr. Eng.  
2)財団法人建築センター 評定部(構造) Technical Appraisal, Structural Safety. (The Building Center of Japan 3)(株)積水ハウス 千葉支店 Sekisui House Chiba Office  
4)東京大学生産技術研究所 助教授・工博 Associate Professor Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, Dr. Eng.  
5)横浜国立大学大学院 博士課程 Graduate Student Yokohama National Univ.  
6)横浜国立大学 教授・工博 Professor Yokohama National Univ., Dr. Eng.  
7)芝浦工業大学 教授・工博 Professor Shibaura Institute of Technology, Dr. Eng.