

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

— その3 地震災害危険度の評価結果と実被害状況及び従来の地震被害想定結果との比較・検討 —

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

1.はじめに 本報では、その 2 で評価した都市の地震災害危険度の評価結果と 1995 年阪神・淡路大震災で被災した神戸地域の実被害状況との関係と比較・検討し、本研究の評価結果との対応性について検討する。更に、各自治体における従来の地震被害想定手法を用いた想定結果との関係についても比較・検討し、本研究の評価手法の意義についても検討する。

2.実被害状況との比較・検討 その 2 で評価した地震災害危険度の評価結果と 1995 年阪神・淡路大震災で被災した神戸市・西宮市・芦屋市・宝塚市(最大震度 VII)等の建物の実被害状況との関係と比較・検討し、本研究の評価結果の対応性を検討した。検討対象は、(1)建物被害危険度(以下、 R_B)、(2)延焼危険度(以下、 R_F)、(3)建物の復旧・復興難易度(以下、 D_R)、である。但し、上記の(1)と(2)については、神戸市の各区・西宮市・芦屋市・宝塚市を、(3)については、神戸地域の各区を対象に、それぞれ検討した。

(1)建物被害危険度 図 1 にその 2 で検討した R_B の評価結果と神戸市・西宮市・芦屋市・宝塚市の実建物の被害状況との関係を示す。同図(縦軸)における神戸市の各区の建物(住家)被害状況は、神戸市の資料^[1]に基づくものであり、西宮市、芦屋市及び宝塚市は、国土庁の防災白書の資料^[2]に基づくものである。なお、同図の上記の地域の被害程度は可住地面積(都市の総面積から林野面積と主要湖沼面積を差し引いた面積^[3]) 1km^2 当りの全壊及び半壊棟数である。同図により、次のことが言える。

①1995 年阪神・淡路大震災で建物の被害が最も多かった

神戸市長田区は、本研究で検討した R_B の評価結果においても、最も評点が高い結果となっており、同地震で被害が比較的少なかった神戸市西区及び北区は、最も評点が低い結果となっている。②全体的に R_B の評点が高いほど、実建物の被害は高くなり、概ね対応していると考えられる。

(2)延焼危険度 図 2 にその 2 で検討した R_F の評価結果と神戸市・西宮市・芦屋市・宝塚市の実火災(延焼)の状況との関係を示す。同図(縦軸)における神戸市の各区の火災(延焼)状況は、神戸市の資料^[1]に基づくものであり、西宮市、芦屋市及び宝塚市の火災(延焼)状況は、国土庁の防災白書の資料^[2]に基づくものである。なお、同図の上記の地域の被害程度は可住地面積^[3] 1km^2 当りの全焼及び半焼棟数である。同図より、次のことが言える。

①1995 年阪神・淡路大震災で火災による被害が最も大きかった神戸市長田区は、本研究で検討した R_F の評価結果においても、最も評点が高い結果となっている。一方、同地震で火災による被害が殆ど見られなかった神戸市西区及び北区は、最も評点が低い結果となっている。②全体的に R_F の評点が高いほど、実被害は高くなり、概ね対応していると考えられる。

(3)建物の復旧・復興難易度 図 3 にその 2 で検討した D_R の評価結果と神戸市地域の建物の復旧状況との関係を示す。同図(縦軸)における建物の復旧率は、文献^[4]で調査された 1995 年阪神・淡路大震災の約 2 年後の時点(1997 年 4 月)における神戸市の区別の建物(主に住宅)の復旧率を示すもので、同文献によると、その復旧率は、全壊棟数^[1]に

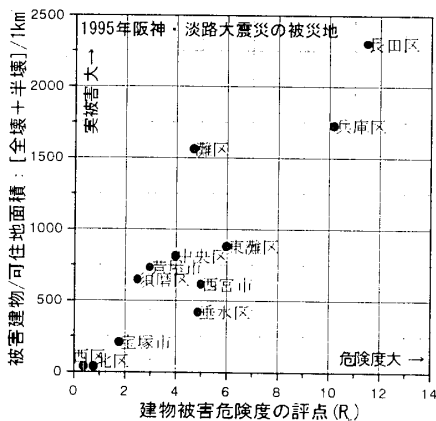


図 1 建物被害危険度の評価結果と実被害状況^{[1][2]}との関係

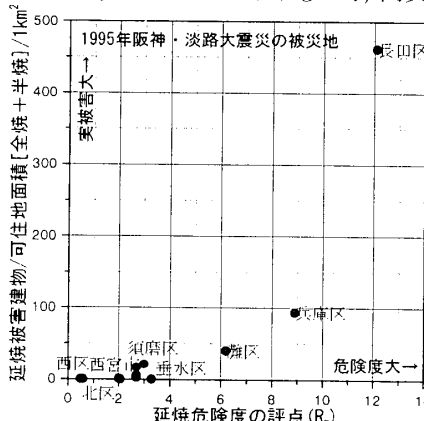


図 2 延焼危険度の評価結果と実被害状況^{[1][2]}との関係

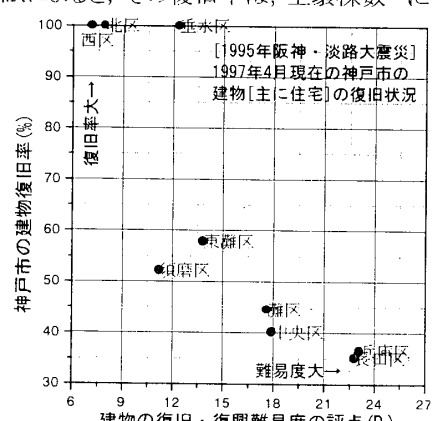


図 3 建物復旧・復興難易度の評価結果と建物の実復旧状況^[4]との関係

対する確認申請の累積件数の比率として定義している。なお、同文献によると、北区、西区及び垂水区では、同地震後の1997年4月の時点において、その建物の復旧率が約1518%、1112%及び約232%であるが、同文献によると、震災とは無関係の一般的な建築行為が継続的に展開して復旧率を引き上げていると報告されていることから本研究では、同時点における上記の北区、西区及び垂水区は、既に建物復旧が完了しているものとし、復旧率を100%と仮定した。同図によると、次のことが言える。

①1995年阪神・淡路大震災の発生後の建物の復旧状況によると、神戸市西区及び北区は、最も速く、本研究で検討した D_R の評価結果においても、最も評点(難易度)が低い結果となっているのに対し、同地震の発生後の建物の復旧が最も遅れている長田区及び兵庫区は最も評点(難易度)が高い結果となっている。②全体的に、本研究で検討した D_R の評点が高いほど復旧が遅れており、概ね対応していると考えられる。

3.従来の地震被害想定との比較・検討 その2で検討した地震災害危険度の評価結果と東京都^[5]・名古屋市^[6]・広島市^[7]・仙台市^[8]・川崎市^[9]における従来の地震被害想定結果との関係を比較・検討し、本研究の評価結果の意義について検討した。検討対象は、(1) R_B と建物被害想定結果、及び(2) R_F と延焼被害想定結果である。

その結果の内、立川断層を想定した川崎市における建物被害想定結果を図4に、区部直下型地震を想定した東京都における建物被害想定結果を図5に、また図6には、立川断層を想定した川崎市における延焼被害想定結果を、それぞれ示す。同図より、次のことが言える。

①立川断層を想定した川崎市における被害想定のように、断層の延長線上に位置する地域の建物被害予測結果については、本研究の評価結果とは、必ずしも対応しないことが確認出来た(図4)。しかし、対象地域において一様な地震入力レベルを想定している本研究の評価手法と近いと思われる都市

直下型地震を想定している地域における予測結果との比較では、地域によって多少のバラツキは見られるが、概ね本研究で評価した結果と対応した(図5)。②従来の延焼被害予測の結果は、前述した建物被害予測結果に比べ、本研究による R_F の大小と比較的良好な対応を示す(図6)。これは、建物被害は想定震源域(振動)に大きく依存しているのに対し、延焼被害は振動による影響よりも、市街地の特性に大きく関わっているものであると推察される。

4.まとめ 本報では、その2で検討した都市の地震災害危険度の評価結果と1995年阪神・淡路大震災で被災した神戸地域の実建物の被害状況及び従来の地震被害想定結果との関係を比較・検討し、本研究の評価結果の対応性及び意義について検討した。その結果をまとめると、次のようである。①本研究で評価した危険度あるいは難易度が高いほど実被害が高く、また復旧状況が低い等、実被害状況と概ね対応した。②一様な地震入力レベルを想定している都市直下型地震を想定している地域における予測結果との比較では、地域によって多少のバラツキは見られるが、概ね本研究で評価した結果と対応した。③今後、地震対策が急がれる耐震性の乏しい都市あるいは都市群を選別し、それらの地震対策に必要な具体的な項目を抽出・特定することが必要であると考えられる。

[参考文献] [1]神戸市「阪神・淡路大震災：被災状況及び復興への取り組み状況」1997 [2]国土庁「平成8年防災白書」1996.7 [3]総務庁統計局「市区町村指標」,1995 [4]住宅の地方性小委員会,日本建築学会,建築経済委員会「大震災2年半・住宅復興の教訓」,1997 [5]東京都「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書」,1997 [6]名古屋市防災会議地震災害対策部門「名古屋市地震被害想定調査報告書」,1997 [7]広島市「広島市大規模地震被害想定調査報告書」,1997 [8]仙台市「仙台市防災都市づくり基本計画策定調査」,1997 [9]川崎市「川崎市地震被害想定調査報告書」,1997

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

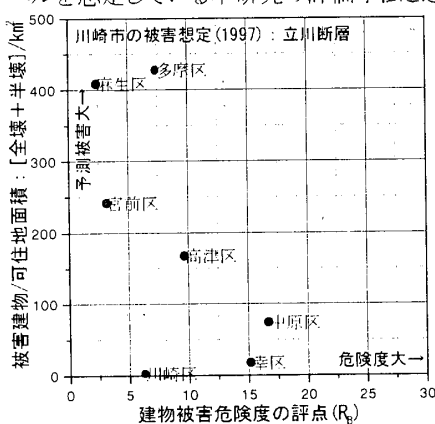


図4 建物被害危険度の評価結果と川崎市被害想定結果(建物)^[9]との関係

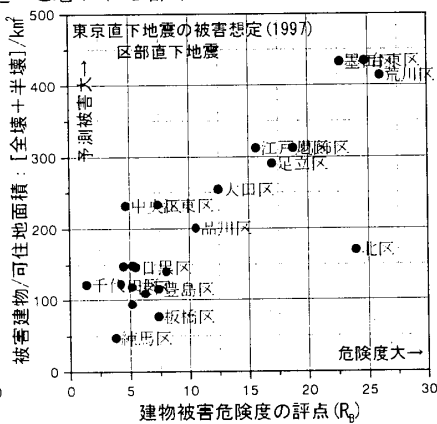


図5 建物被害危険度の評価結果と東京都被害想定結果(建物)^[5]との関係

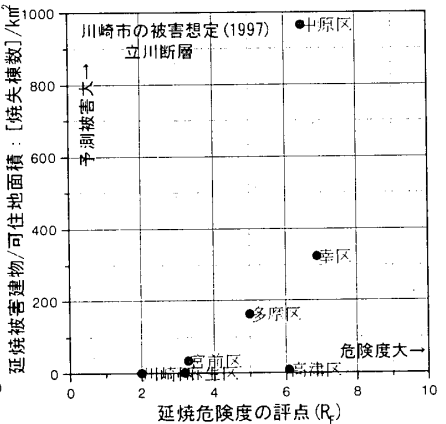


図6 延焼危険度の評価結果と川崎市被害想定結果(延焼)^[9]との関係

1)東京大学生産技術研究所 研究機関研究員・博(工)
2)(財)日本建築センター 評定部(構造)
3)東京大学生産技術研究所 助教授・工博
4)横浜国立大学大学院 博士課程
5)横浜国立大学 教授・工博
6)横浜国立大学 教授・工博
7)芝浦工業大学 教授・工博

Postdoctoral Research Fellow :Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, Dr. Eng.
Technical Appraisal, Structural Safety. :The Building Center of Japan 3)(株)積水ハウス 千葉支店 Sekisui House Chiba Office
Associate Professor :Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, Dr. Eng.
Graduate Student :Yokohama National Univ.
Professor :Yokohama National Univ., Dr. Eng.
Professor :Shibaura Institute of Technology, Dr. Eng.