

1. はじめに

従来の地震被害予測手法は膨大なデータの収集・評価値を算出する過程における様々な予測式の活用など、多数の不確定要因の課題や多くの労力を要する。そのため従来の予測手法に替わり、できる限り簡便に地震災害危険度評価を行うことが可能な手法を考案することは意義のある試みと考えられる。本研究では従来手法での被害想定調査で得られたデータをもとに簡便な地域地震診断表の作成ならびにその評価を行う。今回の報告では地震災害項目のなかで、とくに地域の家屋倒壊危険性に関する評価手法を取り上げて説明する。

2. 本手法の位置づけならびに使用データの説明

本研究では図 1 のフローに従って地震危険度評価手法の開発を進め、従来の被害予測手法に替わる簡便な災害危険度評価手法の確立およびある前提条件のもとで実データに適応した評価がなされる手法の確立の 2 点を目的とする。災害危険性を評価する上で、被害調査項目を設定することが必要であり、各地方自治体が地震被害想定調査でももに選出する評価項目のうち比較的多くのデータが入手可能な 8 項目(地震発生・家屋倒壊・火災・人的被害・避難・救急・ライフライン・輸送)について選出した。

図 2 に建物被害予測に関してある自治体が従来手法(脆弱関数法)で実施した被害想定調査手法の概要を示す。図に示すように最終的な災害危険度指標となる家屋倒壊数を算出するまでに、幾段階ものステップを踏んだものとなっている。そこで本手法(説明変数法)では具体的に、この被害予測結果として得られた家屋倒壊数を任意のアイテムで定量的に再評価し、各アイテムの影響割合を算出することによって、簡便に地域の災害危険性を評価することができる診断表を作成することとした。

分析手法として数量化 I 類を用いた。数量化 I 類とは質的に分類されたいくつかの要因をもとに、量的に評価された外的基準を予測するための手法であり、利点は、簡便であり、各要因の災害に対する影響を相対的に評価することができることである。

診断表作成に使用したデータは、原則として図 2 にしたがって被害想定調査を行った結果ならびに地図などをもとにした実データであり、町単位(計 130 町)を基本としている。また数量化分析・診断表作成にあたり、前提条件として想定地震規模を有馬-高槻構造線地震(M=7.6)、想定時間帯を 3:00~4:00 とした。

3. 数量化分析結果ならびに評点化

表 1 にある市域の家屋倒壊危険度に関する数量化分析結果ならびに評点結果を示す。各アイテム・カテゴリ分類はそれぞれ家屋倒壊に影響を与えるものと推測される項目を任意に選び、外的基準

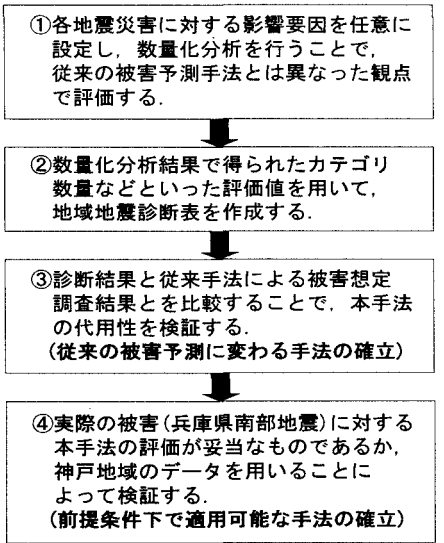


図 1 地域震災危険度評価法の開発

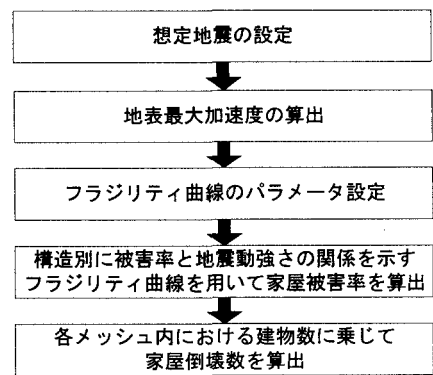


図 2 従来手法による被害想定調査概要

は従来手法による被害予測結果から得られた家屋倒壊数(全壊数+半壊数)を採用した。また地震動の大きさが都市の災害規模に与える影響を無視することができないため、地震動の影響を評価する指標として計測震度をアイテムとして使用した。この計測震度を市域の平均値 6.3 でカテゴリ分類を行ったのは、データ数の関係と分析精度を考慮に入れたためである。数量化結果から重相関係数 R の値が 0.80

表 1 数量化分析結果(家屋倒壊危険度)ならびに評点結果

重相関係数: R=0.80

アイテム	カテゴリ	詳細	度数	カテゴリ数量	範囲	評点
建物総数	1	1000棟未満	73	-274.28	1056.27	7
	2	1000～2000棟	38	135.91		18
	3	2000棟以上	19	781.99		37
建物密集度	1	5000(棟/km ²)未満	78	31.30	78.26	15
	2	5000(棟/km ²)以上	52	-46.95		13
木造家屋率	1	50%未満	36	-35.22	48.71	14
	2	50%以上	94	13.49		15
地形・自然条件	1	低位段丘	3	-511.27	532.63	0
	2	沖積層	109	21.36		15
	3	沿岸軟弱地盤	18	-44.12		13
震度(計測震度)	1	平均(6.3)以上	77	93.59	229.55	17
	2	平均(6.3)未満	53	-135.97		11
外的基準		家屋倒壊数(全壊数+半壊数)を選出				

と比較的精度の良い分析がなされたことが分かる。従来の被害想定調査手法に対して、数量化によって危険度評価を行った本手法の代替性が示されたと考えられる。得られたカテゴリ数量・範囲の値から、家屋倒壊に最も影響を与える項目が建物総数であり、その他に地震動や地形・自然条件の影響も強く受けることが把握できる。

評点化はこの数量化 I 類によって得られたカテゴリ数量・範囲値をもとに、外的基準に与える影響割合を考慮しつつ、複雑な計算などを用いずに配点を算出した。配点結果から、家屋倒壊に与える影響が高い項目ほど配点区間が広く、影響が小さい項目ほど配点差が少ないものとなっている。

4. 地域地震診断表の評価

作成した地域地震診断表が前提条件のもとで他の地域においても適用可能か検証することは重要である。そこで前提条件となる条件に近い、兵庫県南部地震時における神戸市東灘区(計 36 町)における地震被害データを用いることによって、実際の家屋倒壊数と作成した診断表による地域の配点結果との比較を図 3 に行った。その結果、多少のデータのばらつきはあるものの、本手法によって作成された診断表が実際の兵庫県南部地震による神戸市東灘区の家屋倒壊危険性をほぼ適切に評価していることが相関係数の値から知られる。

5. まとめ

本研究では従来の被害予測手法に替わる手法として、

- 1) 簡便に災害危険度を評価することができる手法
- 2) 前提条件下で実際の被害に適応した評価がなされる手法

の 2 点を踏まえた地域震災危険度評価手法の開発を目的とした。ある市域を対象とした数量化結果をもとに、地域特性を加味した地震診断表作成を進めた。この診断表は、地域のデータを利用することで各災害に対する地域の危険性を採点形式によって簡便に評価することが可能である。また作成した診断表を用いて評価した災害危険度と神戸市東灘区を対象とした実際の被害値とを比較したところ、家屋倒壊危険度に関して比較的良好な相関が得られ、前提条件をほぼ同じくする地域への適用可能性が示唆された。より正確な地域地震災害診断表を作成するためには、数量化分析において、各災害項目を評価するうえで適切な外的基準・アイテムの選出、ならびにカテゴリ分類を実施することが重要である。

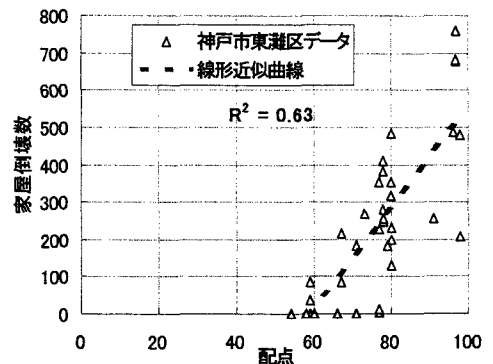


図 3 神戸市東灘区における診断結果とその評価