

神戸大学工学部

学生員

○毛利 篤

神戸大学都市安全研究センター

正会員

沖村 孝

神戸大学都市安全研究センター

正会員

鳥居 宣之

1. はじめに

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震により、神戸市域における建築構造物被災分布は震度7の激震地区に代表されるような帯状分布を呈した。このような特徴的な建築構造物被災分布が生じた原因を究明し、得られた成果に基づく地震危険度評価手法を提案することは、今後の都市型地震災害の低減を考える上で非常に重要である。そこで沖村ら¹⁾は、建築年代別の被害関数を構築し、それを用いた地震危険度評価を提案している。しかし被害関数を構築する際、図-1に示す神戸市域の3つの測線における建築年代データを取得することができなかったため、既に建築年代が明らかとなっている地域のデータのみを使用して被害関数を構築している。そのため、構築された被害関数が神戸市の他地域に適用できるかは不明である。そこで本報では、沖村らによって構築された建築年代別の被害関数の神戸市域における適用性を検証することを目的とする。図-2には沖村らによって構築された被害関数¹⁾を示す。

2. 航空写真判読

本報では構造物の建築年代判別法として撮影年の異なる2種類の航空写真をGISに入力し、両者を比較することによって同じ建物が存在するか否かを判読する手法を用いた。なお、建築年代は藤井の研究を参考に1974年を境としてそれ以前と以後に分類した。表-1に各測線における判読結果を示す。これを見ると東部及び西部測線においては建築年代が1974年以前の木造構造物が1974年以後の木造構造物よりも多いが、中部測線ではほぼ同数であった。また、中部測線における木造構造物の総数は他の2測線に比べてかなり少なかった。

3. 被害関数の適用性の検証

(1) 各測線における被害関数の検証

各測線において危険度を表す指標 P_{wag} と実被害を表す指標 D_{aw} を算出し、図-2に算定点間の分布と相関係数の値を示す。ここで、指標 P_{wag} と D_{dw} は沖村らによって次式で定義されている¹⁾。

$$P_{wag} = v_1 \cdot w_1 + v_2 \cdot w_2$$

ここで、 a, m : 使用する被害関数によって決まる定数

$$v_1 = 1 / \{1 + m_1 \cdot \exp(-a_1 \cdot V_i)\}$$

V_i : 算定点¹⁾ i における最大地動速度 (kine)

$$v_2 = 1 / \{1 + m_2 \cdot \exp(-a_2 \cdot V_i)\}$$

W_{H1i} : サイト¹⁾ i における1974年以前に建築された木造構造物数

$$w_1 = W_{H1i} / \sum W$$

W_{H2i} : サイト¹⁾ i における1974年以後に建築された木造構造物数

$$w_2 = W_{H2i} / \sum W$$

W : 全サイト¹⁾ における木造構造物数

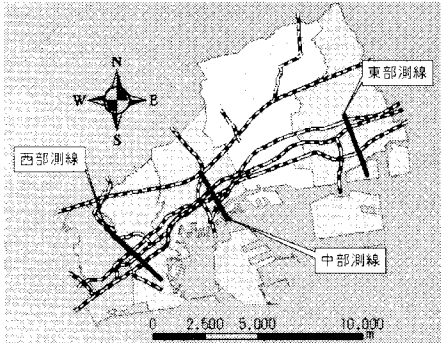


図-1 神戸市域における3つの測線

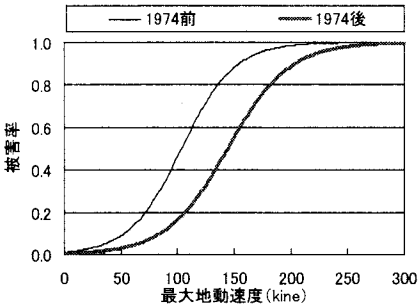


図-2 沖村らの被害関数¹⁾

表-1 判読結果

			(棟)
	1974年以前木造	1974年以後木造	計
東部	869	783	1652
中部	223	222	445
西部	1428	1099	2527

$$D_{dwi} = W_{Di} / \sum_{i=1}^p W_i$$

ここで、 W_{Di} : サイト¹⁾ i における被災木造構造物数、 W_i : サイト¹⁾ i における木造構造物数、 p : 総サイト数

図-2を見ると、東部測線及び中部測線では相関係数の値は高いが、西部測線においては相関係数の値が0.77と低い。これは西部測線が、沖村らが被害関数を構築する際にデータを取得した東灘測線から最も離れた位置にあるため、被害関数の地域性による差を検証する必要を示唆するものであると思われる。そこで本報では次に、被害関数の地域性について検証を行う。

(2) 被害関数の地域性についての検証

ここでは藤井の作成した被害関数が東灘測線のデータのみを用いていることを考慮し、前節で得られた建築年データを用いて新たに被害関数を作成して沖村らの作成した被害関数と比較・検証する。

本報で構築した被害関数を F_{new} とし、沖村らの被害関数とあわせて図-3に示す。さらに、前節と同様に沖村らの被害関数及び F_{new} を用いて P_{wag} と D_{dw} を算出し、その分布を図-4に示す。また、各測線における D_{dw} との P_{wag} の相関係数の値を表-2に示す。図-4を見ると、どちらの被害関数を用いた場合でも P_{wag} の分布は概ね同じ傾向を示していることが分かる。また、表-2を見ると、相関係数の値は全ての測線において沖村らの被害関数から算出された P_{wag} の方が高い値を示している。これらの事から、沖村らの被害関数は神戸市域において適用できると考えられる。

4. まとめ

航空写真判読によって得られた建築年代データをもとに沖村らの構築した被害関数の神戸市域における適用性を検証した結果、本被害関数は神戸市域において適用できることが分かった。

[参考文献] 1) 沖村孝, 鳥居宣之, 藤井紀之: 神戸市域における木造構造物地震危険度評価に関する研究, 第37回地盤工学研究発表会講演概要集, pp2147-2148, 2002.

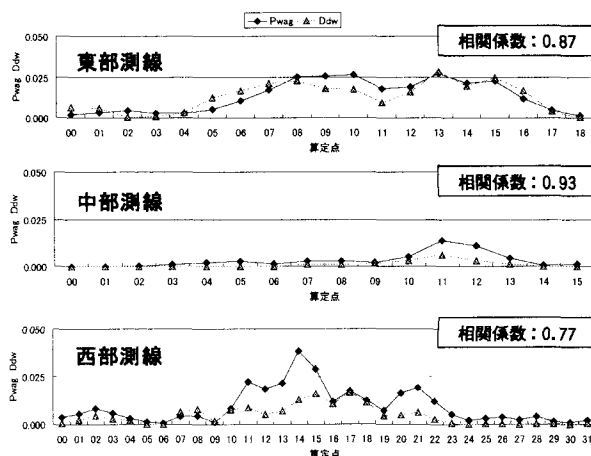


図-2 各測線における P_{wag} と D_{dw} の分布

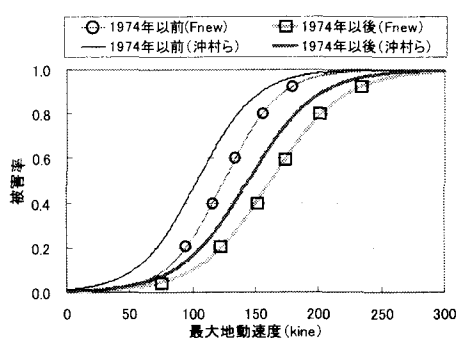


図-3 新たに構築した被害関数

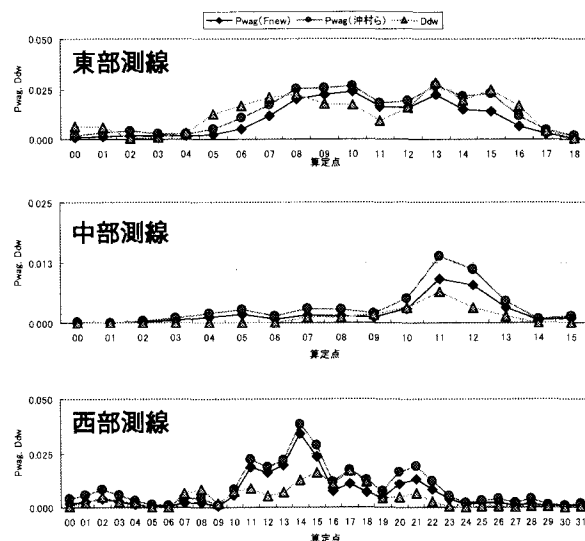


図-4 F_{new} と沖村らの被害関数の比較

表-2 相関係数の比較

	P_{wag} の算出に用いた関数	D_{dw} との相関係数
東部測線	沖村らの被害関数	0.87
	F_{new}	0.78
中部測線	沖村らの被害関数	0.93
	F_{new}	0.90
西部測線	沖村らの被害関数	0.77
	F_{new}	0.71