

1. はじめに

2. 新潟県中越地震における被害相関解析

2.1 解析概要

$$FSI_{vpe} = \int_{\beta}^{\alpha} p_t \int_{0.01S}^{S_v} C_{sv} \times S_v^2 dS_v dT \quad (1)$$

2.2 FSI_{vms} 値を用いた木造構造物における被害相関解析

(1) 固有周期の平均と標準偏差を用いる方法

図1 周期分布を変化させた場合

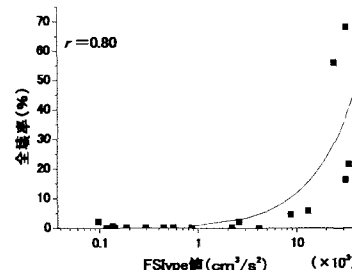


図3 1.5倍の分布割合を用いた場合

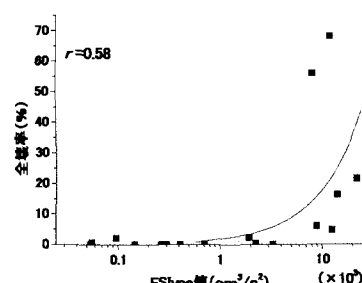


図2 通常時の分布割合を用いた場合

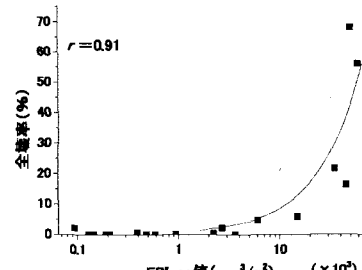


図 4 2 倍の分布割合を用いた場合

(2) 経年劣化曲線を用いる方法

- 97 -

るが、今回は初期固有周期を $T=0.25(s)$ として解析を行う。また、(1)と同様に周期分布を変化させた FSI_{vpe} 値についての相関解析も行う。それぞれの固有周期分布割合を図5に、相関解析の結果を図6～図8に示す。図に示すように通常時の分布割合を用いた場合は(1)に比べて若干相関が高くなった。また、剛性低下による周期の伸びを考慮すると(1)と同様に周期分布を長周期側に移行させるにつれて相関が高くなった。

(3) 建築年代予測モデルを用いる方法

吉田ら⁴⁾は建築年代別モデルそれぞれに対して、最も被害と相関が良くなる周期帯について検討している。この検討結果より得られる値は上限と下限の固有周期であることから、固有周期分布割合を求める際には β 分布を用いて、被害相関解析を行う。ここで、 β 分布のパラメータは $q=4.0$, $r=2.0$ とする。 β 分布による固有周期分布を図9に、相関解析の結果を図10に示す。ここでは、構造物被害と相関が良くなるモデルを使用しているため、剛性低下による長周期化を初めから考慮した分布になっている。そのため、図に示すように相関が高くなった。しかし、全壊率がほぼ同等と考えられる小国町と小千谷市の値が(1), (2)に比べて大きく離れており、それら方法と比べて若干精度が劣ると考えられる。

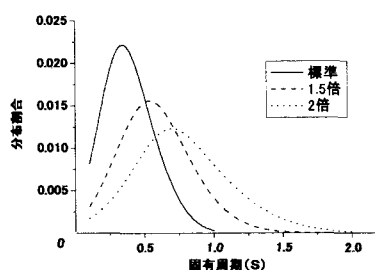


図5 周期分布を変化させた場合

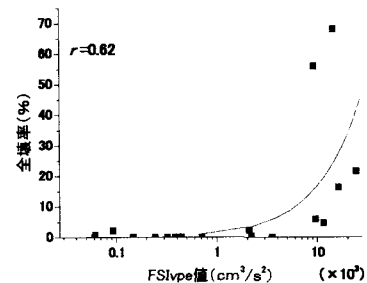


図6 通常時の分布割合を用いた場合

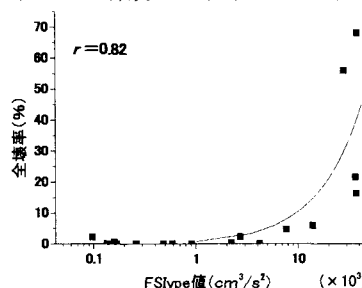


図7 1.5倍の分布割合を用いた場合

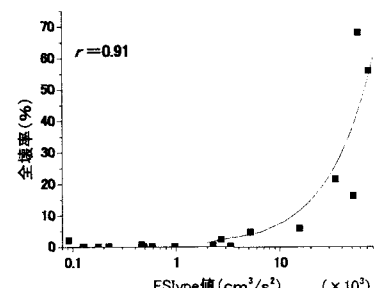


図8 2倍の分布割合を用いた場合

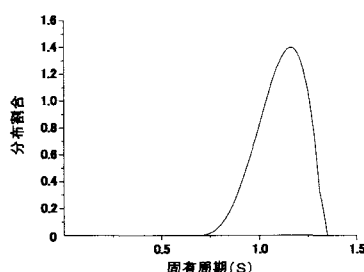


図9 β 分布を用いた場合

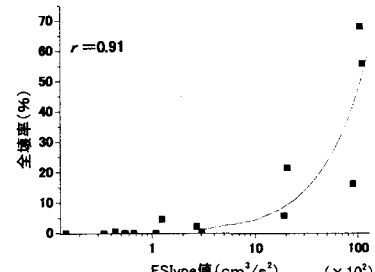


図10 β 分布割合を用いた場合

3. まとめ

各方法による相関のまとめを表2に示す。建築年代構成に伴う固有周期分布割合を考慮した場合は、いずれの方法においても FSI_v 値と比べて相関は低かったが、強震時における構造物の剛性低下による周期の伸びを考慮すると、周期分布を長周期側に移行させるにつれて相関が高くなった。よって、本研究で提案した FSI_{vpe} 値は、剛性低下による周期の伸びを考慮すれば十分有効であると言える。今後は、本震時だけでなく余震時にも構造物被害が発生していると考えられるため、余震時の強震観測記録もデータに加えて解析を行う。また、既往地震データを加えて同様の解析を行うことにより、それぞれの対象地域における建築年代構成を考慮することが指標の精度向上に繋がるかどうかを調べる。

表2 2.2に示す各方法による相関係数

	通常時	1.5倍	2倍
①	0.58	0.80	0.91
②	0.62	0.82	0.91
③	0.91		
FSI_v 値	0.80		

【謝辞】防災科学技術研究所の K-NET, KiK-net 及び気象庁の観測記録を使用させて頂きました。記して感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 倉橋 宏：地震動の繰り返しを考慮した破壊力指標の評価と木造構造物被害への適用、金沢大学修士論文、2002。
- 2) 石川県地震被害調査、平成8年度第1回委員会資料、1996。
- 3) 更谷安紀子・林康裕・森井雄史：被害経験に基づいた木造住宅群の地震被害予測手法（その2）経年劣化を考慮した手法、日本建築学会大会学術講演集、2005。
- 4) 吉田研史：木造建物群の建築年代別被害予測モデルの構築と破壊力指標の提案、工学院大学大学院工学研究科建築学専攻修士論文、2004。