

海溝型巨大地震を対象とした広域震度推定法の妥当性の検討

岐阜大学工学部

○木下 智晴

岐阜大学産官学融合センター

正会員 久世 益充

岐阜大学流域圏科学研究センター

正会員 杉戸 真太

岐阜大学工学部

正会員 能島 暢呂

1. はじめに

1944 年東南海地震は東海地域に甚大な被害をもたらした。飯田¹⁾による当時の被害データに関する文献のまとめでは、1 府 12 県で死者 1,223 人、住家被害 54,079 戸等であった。当時の住家被害に基づく震度分布が鈴木²⁾により推定されている。久世³⁾は著者らの強震動予測法による震度分布推定法の妥当性を検討するため、当該地震を対象とした比較を行ってきた。

本研究では、より詳細な検討を進めるため、強震動予測法による震度分布推定地域の拡大、住家被害に基づく震度推定結果の見直しを行った。

2. 震度分布推定法の概要

2.1 強震動予測法を用いた震度分布推定

ここでは著者らによる強震動予測法 (EMPR)⁴⁾、地盤応答解析法 (FDEL)⁵⁾ による各地の加速度波形を用いて、計測震度を算定する。表層地盤モデルについては、東海 6 県域の各自治体より提供されたメッシュ地盤データベース (約 500m メッシュ)⁶⁾ を用いた。なお、断層モデルについては、佐藤⁷⁾ のまとめでは地殻変動や津波波高データにより推定された複数のモデルが提案されているが、ここでは Inouchi and Sato⁸⁾、Ishibashi⁹⁾ の両モデルを用いることとした。さらに、地震調査研究推進本部¹⁰⁾ が想定東南海地震を対象としたモデルも加えた。

2.2 住家全壊率に基づく震度分布推定

飯田¹⁾によってまとめられた被害データを用いて、1944 年当時の市町村単位で震度を求める。具体的には、住家全壊率を、図 1 に示す山口らによる 1995 年兵庫県南部地震の低層独立住宅被害より得られた被害関数¹¹⁾ に当てはめ震度を逆算した。得られた震度分布を図 2 に示す。図に示す実線、破線は Inouchi and Sato と Ishibashi の両断層モデルを示す。なお、三重県熊野灘沿岸においては住家全壊数に津波被害も含まれている。飯田によると、この地域の震度は 5~6 と推定されており、ここでは住家全壊率を 0.5 %、震度 6 弱相当とした。

3. 震度分布推定結果の評価

3.1 評価方法の概要

強震動予測法ならびに住家全壊率よりそれぞれ算出した震度の比較は、現市町村区画に再集計した震度値を用いた。

強震動予測法では、約 500m メッシュ単位で算出された震度値を以下の手順により集計した。1944 年と 1995 年の人口分布が相対的に変化していないと仮定し、平成 7 年国

勢調査に基づく地域メッシュ統計を用いて、約 500m メッシュ単位で再編集した世帯数で加重平均した。

住家全壊率による震度については、1944 年当時の市町村区画と現在の市町村区画を調査し、現市町村単位的全壊数、総戸数を再集計して得た全壊率より算出した。なお、三重県熊野灘沿岸では前述の理由により震動による全壊数が明確でないため、被害率 0.5 % より震動による全壊数を算出し、現市町村単位的全壊数の集計に用いることとした。

3.2 震度の比較

強震動予測法による震度分布推定結果を図 3 に示す。図に示す長方形は断層モデルを表示し、斜線部分は破壊領域、太枠はアスペリティが相対的に大きな位置を示す。どの断層モデルでも、三重県〜静岡県にかけて震度 5 以上が推定されていることがわかる。特に、Inouchi and Sato モデルでは、断層直上にある静岡県西部で震度 6 強~7 であった。

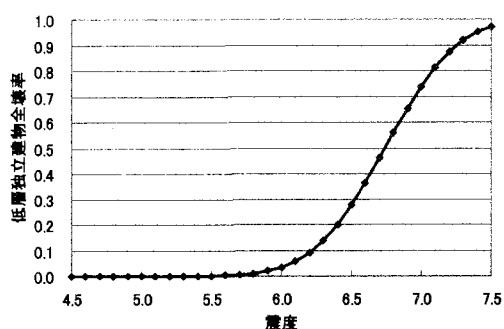


図 1 山口らによる低層独立住宅の全壊率の被害関数

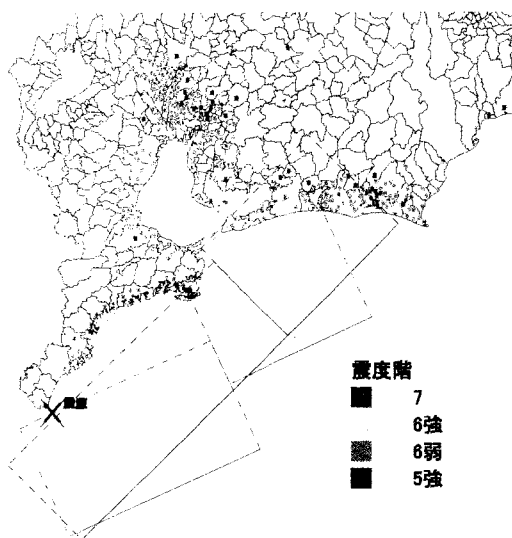


図 2 全壊率に基づいた震度分布図

強震動予測法による震度と住家全壊率に基づいた震度の比較を図4に示す。全体的には住家全壊率より算出した震度の方がやや高い値となっている。これは用いた被害関数が、当時の建物強度を的確に表していない事が考えられる。さらに強震動予測法による震度に震動継続時間の影響が含まれていない事も考えられる。図4(a)のInouchi and Sato モデルでは静岡県と愛知県の一部で強震動予測法による震度が高いが、これは先述のように静岡県西部直下にまで断層があるためである。

4. おわりに

本研究では、強震動予測法の妥当性を検討するため、1944年東南海地震を対象に、当時の住家全壊率より推定した震度と強震動予測手法による震度の比較を行った。用いた各断層モデルにより、強震動予測手法による推定結果に多少の違いは見られたが、住家全壊率より算出した震度をおおまかに表していることを確認した。住家全壊率に基づく震度推定については建物強度の影響を考慮し、強震動予測手法に対しては震動継続時間を考慮する必要がある。

参考文献

- 1) 飯田 汲事：東海地方地震・津波災害誌, pp.449-570, 1985.
- 2) 鈴木 康夫：震度情報に基づく供給系ライフラインの地震時機能の評価モデル, 岐阜大学大学院修士論文, 2002.
- 3) 久世 益充, 杉戸 真太, 能島 暢呂, 服部 広宣：1944年東南海地震を対象とした強震動予測手法の妥当性の検討, 第27回地震工学研究発表会, 2003, 12
- 4) Sugito, M., Furumoto, Y. and Sugiyama, T.: Strong Motion Prediction on Rock Surface by Superposed Evolutionary Spectra, 12th World Conference on Earthquake Engineering, 2111/4/A, CD-ROM, 2001.
- 5) 杉戸 真太, 合田 尚義, 増田 民夫：周波数特性を考慮した等価ひずみによる地盤の応答解析法に関する一考案, 土木学会論文集, No/493/III-27, pp.49-58, 1998.
- 6) 久世 益充, 杉戸 真太, 能島 暢呂：東南海トラフの巨大地震を想定した広域震度予測, 自然災害科学, Vol.22, No.1, pp.87-99, 2003.
- 7) 佐藤 良輔：日本の地震パラメータ・ハンドブック, 鹿島出版会, 195-201, 1989.
- 8) Inouchi, N. and Sato, H.: Vertical crustal deformation accompanied with the Tonankai earthquake of 1944. Bull. Geogr. Surv. Inst., 21, 10-18, 1975.
- 9) Ishibashi, K.: Specification of a soon-to-occur seismic faulting in the Tokai district, central Japan, based upon seismotectonics. Earthquake prediction - An international review, Maurice Ewing Series 4 (AGU), 297-332, 1976.
- 10) 地震調査研究推進本部 地震調査委員会 強震動評価部会, 2001, 12, 7
- 11) 山口 直也, 山崎 文雄：1995年兵庫県南部地震の建物被害率による地震動分布の推定, 土木学会論文集 No.612/I-46, 325-336, 1999.

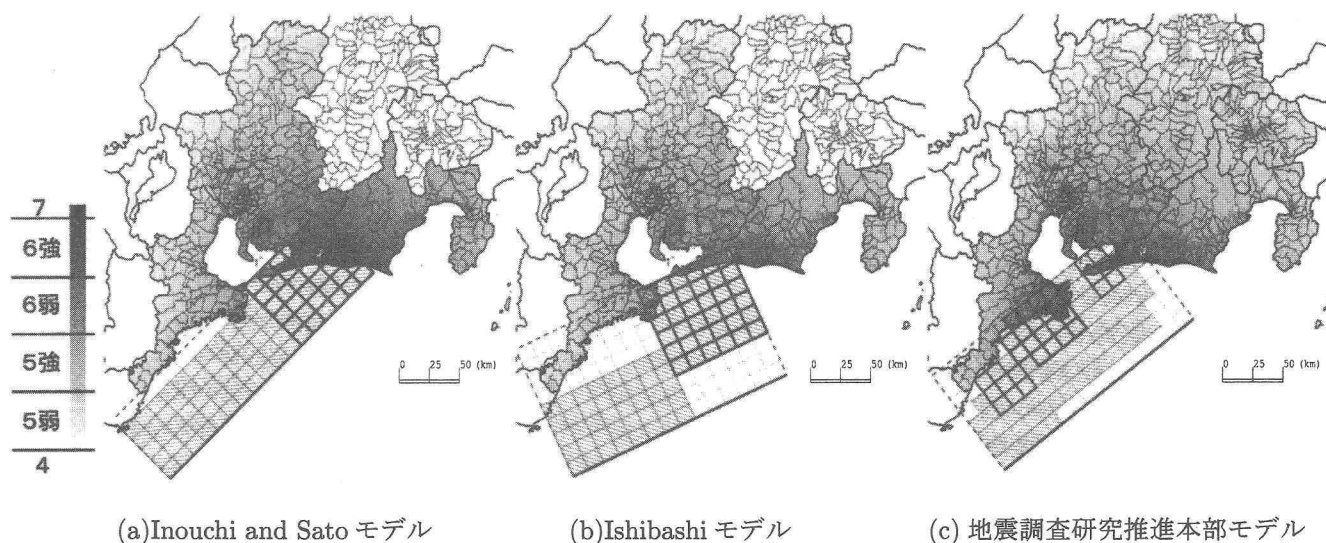


図3 堆積地盤上における計測震度分布

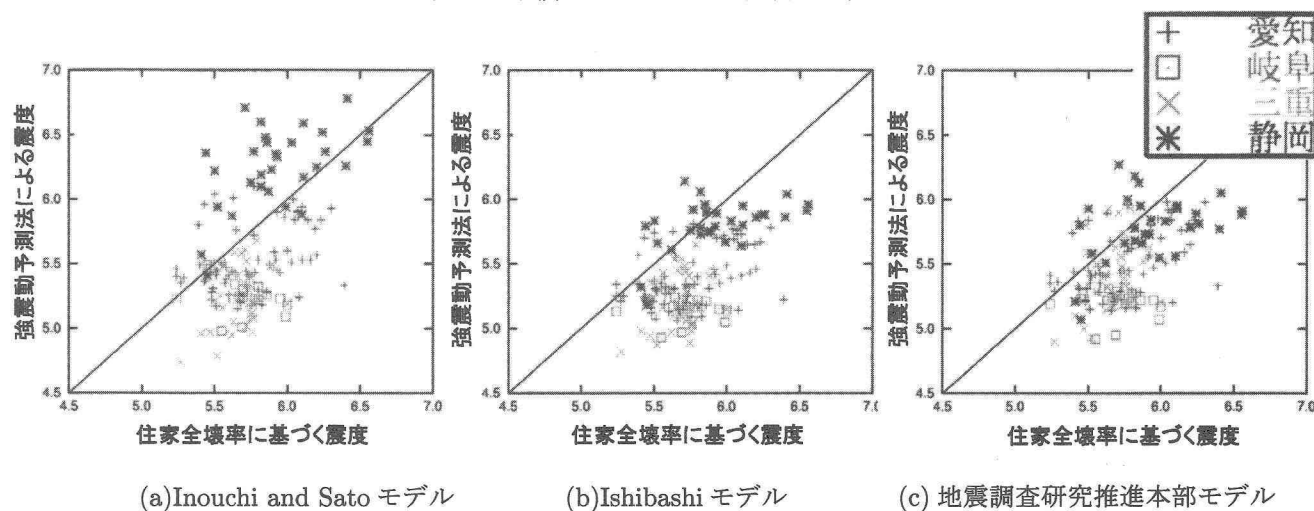


図4 強震動予測法による震度と住家全壊率に基づく震度の比較