

I-8 想定南海地震による徳島県の震度分布と建物被害率について

徳島大学大学院 学生員○森 善博 徳島大学工学部 正会員 澤田 勉
徳島大学工学部 正会員 三神 厚

1. はじめに

政府の地震調査委員会は、紀伊半島沖から四国沖を震源とする海溝型の南海地震が、今後30年以内に起きる確率は「40%程度」と発表した。地震の規模を示すマグニチュードは8.4で、東海地震及び東南海地震が同時に発生すると8.6になると言われている。南海地震は、最近の400年間でも1605年、1707年、1854年、1946年の4回発生しており、全国各地で、家屋の倒壊、津波被害及び火災による被害などを与え、震源に近い徳島県も甚大な被害を受けてきた。このような巨大地震による被害を軽減するには、地震発生前にできるだけ精度の良い被害予測を行い、地震防災対策を立てる必要がある。本研究では、模擬地震動を用いて想定南海地震による徳島県の震度分布図を作成することと、木造建物の被害率を予測することを目的とする。ただし、地表面での震度分布図を作成する際には、多数の地震記録及び模擬地震動記録を用いて水平1成分の震度と3成分の震度の関係式及び基盤の震度から地表の震度を求める関係式を導き、それらを用いた。

2. 計測震度の算出法

(1) 水平1成分の震度と3成分の震度の関係式

鉛直アレー観測記録を用いて、水平1成分の計測震度及び3成分の計測震度を求めた。このように算出した水平1成分と3成分の計測震度の関係を図-1に示す。図において、横軸は水平1成分の計測震度、縦軸は3成分の計測震度である。回帰分析を行い、次のような関係式を得た。

$$I_3 = 1.000 \cdot I_1 + 0.257 \quad (1)$$

ここで、 I_3 は3成分の計測震度、 I_1 は水平1成分の計測震度である。また、式(1)の傾きがほぼ1.000であることから、3成分の計測震度は、水平1成分のそれにy切片(0.257)の値を加えればよいことが分かる。

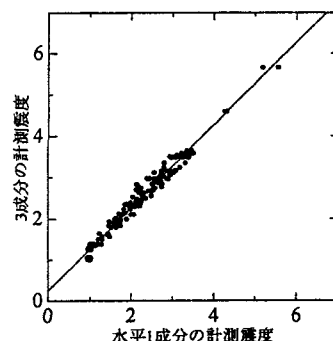


図-1 水平1成分の震度と
3成分の震度の関係

(2) 基盤の震度から地表の震度を求める関係式

本研究では、地表の計測震度と工学的基盤の計測震度の差を増幅度と定義する。工学的基盤と地表の計測震度の関係を検討する際に、前述の増幅度を模擬地震動から求め、地盤卓越周期、地震マグニチュード及び断層距離が増幅度に及ぼす影響を調べた。地盤卓越周期と増幅度の関係より、計測震度の増幅度について、地震動の振幅が小さくなるにつれて増幅度が大きくなることがわかった。このことから、増幅度と地震マグニチュード、断層距離及び地盤卓越周期との関係を次式のように設定する。

$$y = 1.434 - 0.150 \cdot M + 0.378 \cdot \log R + 0.669 \cdot \log TG \quad (2)$$

ここで、 y は増幅度、 M はマグニチュード、 R は断層距離、 TG は地盤卓越周期である。この式の重相関係数は0.819である。式(2)により得られる増幅度と模擬地震動により得られる増幅度の関係を図-2に示す。但し、この図は $M=6$ 、 $R=5$ (km)、 $H=5$ (km)の場合である。以上より、地表の計測震度は、工学的基盤の計測震度に式(2)の増幅度を加えることにより求められる。

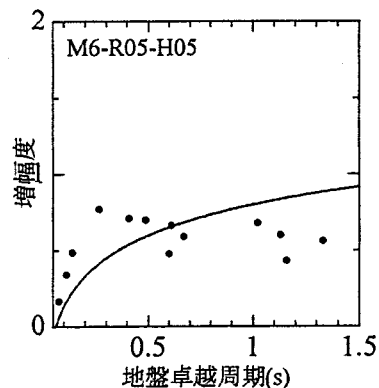


図-2 式(2)の増幅度と模擬
地震動の増幅度との関係

3. 計測震度分布及び被害率分布

本研究では、1km メッシュの震度分布図及び被害率分布図を作成した。この際必要となる南海地震のシミュレーションは、入倉の波形合成式¹⁾を改良して行った。また、被害状況（全壊、半壊及び一部損傷）ごとの被害率関数²⁾を用いて、計測震度と地表の最大速度から木造建物の被害率を算出した。このようにして作成した震度分布図を図-3 及び図-4 に、木造建物の被害率分布図（全壊の場合）を図-5 及び図-6 に示す。但し、図-5 及び図-6 の横にある目盛りの単位は%である。

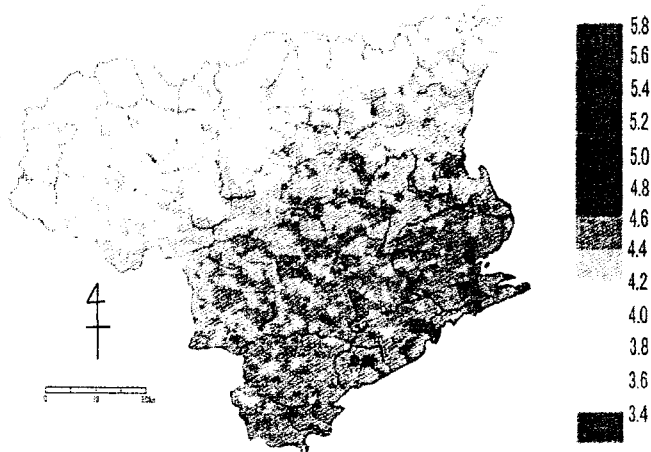


図-3 工学的基盤における震度分布

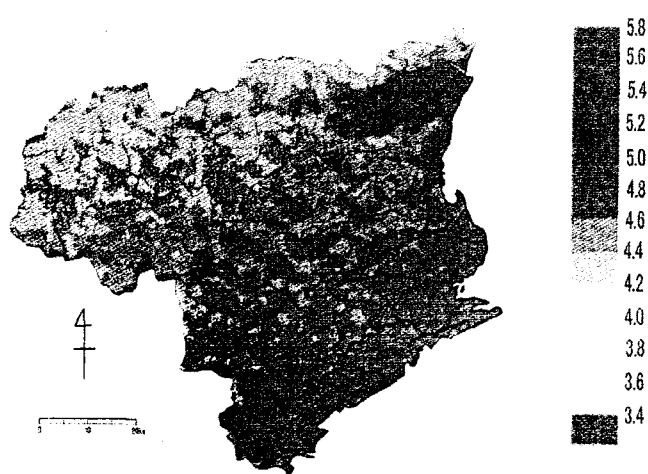


図-4 地表における震度分布



図-5 計測震度による被害率分布



図-6 最大速度による被害率分布

4. おわりに

まず、水平 1 成分の震度と水平・鉛直 3 成分の震度の関係式及び工学的基盤から地表面の震度を求める関係式を誘導した。次に、工学的基盤と地表面において震度分布図を作成し、震源に近い軟弱地盤の地域ほど震度が大きくなる傾向にあった。そして、被害状況ごとに被害率分布図を作成し、地震動が大きい地域の被害率は大きくなることがわかった。

参考文献

- 1) 入倉孝次郎, 松村郁栄: 大地震の強震動を予測する手法について, 自然災害科学, 1-1, pp.29-43, 1982
- 2) 岡田成幸, 高井信雄: 地震被害調査のための建物分類と破壊パターン, 日本建築学会構造系論文集 No.524, pp.65-72, 1999