

平均 S 波速度データを用いた 1944 年昭和東南海地震の広域震度シミュレーション

財団法人 地域 地盤 環境 研究所 正会員 ○鶴来雅人, 非会員 宮腰 研
 京都大学 非会員 釜江克宏
 九州大学 非会員 川瀬 博
 千葉科学大学 非会員 藤本一雄
 東京工業大学 非会員 翠川三郎

1 はじめに

本検討では、海溝型地震に対して平均 S 波速度に基づくサイト増幅特性を考慮したうえで、広域震度シミュレーションを行ない、得られた震度分布と地震被害調査に基づく震度分布と比較することにより、サイト増幅特性評価の有効性の検証を行なう。

2 検討手法

検討のフローを図-1に示す。検討対象地震は1944年昭和東南海地震である。設定した震源モデルに対し統計的グリーン関数法¹⁾により地震基盤での震度分布を求め、平均S波速度と最大速度との関係²⁾ [式(1)] および最大速度と震度の関係³⁾ [式(2)] を用いて地表面における震度分布を求めるものである。

$$\log G_0 = 2.20 - 0.65 \times \log(V_{s_30}) \quad (1)$$

ここで、 G_0 ：地震基盤の最大速度に対する地表面速度の増幅率、 V_{s_30} ：表層 30m の平均 S 波速度 (m/s)⁴⁾

$$I = 2.30 + 2.01 \times \log PGV \quad (2)$$

ここで、 I ：震度、 PGV ：最大速度

さらに、得られた地表面での震度分布と既往文献⁵⁾によるそれと比較する。既往文献による震度分布は愛知県全域および静岡県の一部に対して、地震被害調査結果に基づいて判定されたものである。断層パラメータは強震動予測レシピ⁶⁾に従い、以下の手順で設定する。

Step.1 総地震モーメント M_0 の推定

Step.2 震源域の平均応力降下量 $\Delta\sigma_c$ の推定

Step.3 震源断層の総面積 S の推定

まず、地震モーメントは震源インバージョンによる値⁷⁾(2.40×10^{21} Nm)を採用する [Step.1]。平均応力降下量は海溝型地震の平均的な値 3MPaとする [Step.2]。設定した地震モーメントおよび平均応力降下量から推定される断層面積は $15,600\text{km}^2$ ($160\text{km} \times 97.5\text{km}$)となる [Step.3]。断層面の位置は震源インバージョン解析⁷⁾の震源モデルを参考に、Somerville *et al.*⁸⁾の規範に従って抽出されるアスペリティ領域($40\text{km} \times 60\text{km}$)と発震点を含む位置とした。なお、微視的断層パラメータはレシピ⁶⁾にしたがって設定した。

3 解析結果

地震基盤での震度分布を図-2に、地表面での震度分布を図-3に示す。これより地表面では震度6の領域が静岡県遠江地方沿岸部、愛知県渥美半島、岡崎平野、知多半島の一部に広がっていることがわかる。既往文献による震度分布に比べ、静岡県遠江地方では震度6の領域がやや狭くなっているが、全般的に既往文献による震度分布に概ね整合する分布が得られたと言える。なお、既往文献の震度分布では静岡県内に震度7の領域があるが、シミュレーションでは当該地域は震度6であった。この震度7の領域には粘土質軟弱地盤が広がっており、この影響によるものと考えられている⁹⁾。本検討で採用したような比較的簡便な方法では、このような極めて局所的なサイト増幅の影響を正確に反映させることは難しいと言える。

4 おわりに

本検討では、海溝型地震に対して平均 S 波速度に基づくサイト増幅特性を考慮したうえで、広域震度シミュレーションを行ない、得られた震度分布と地震被害調査に基づく震度分布と比較することにより、サイト増幅特性評価の有効性の検証と課題の抽出を行なった。その結果、既往文献による震度分布と概ね整合する

キーワード：強震動予測レシピ、平均 S 波速度、1944 年昭和東南海地震、統計的グリーン関数法、震度分布
 連絡先：〒550-0012 大阪市西区立売堀 4-3-2 TEL 06-6539-2975 FAX 06-6578-6254

分布が得られ、広域震度分布をシミュレーションする上では平均S波速度に基づくサイト増幅特性評価が有効であることが概ね確認された。一方、震源モデルの設定については、海溝型地震のアスペリティ面積比とその位置および総地震モーメント～震源域の平均応力降下量～震源断層の総面積の関係について検討を進める必要がある。なお、本検討は文部科学省振興調整費「地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究」（研究代表者：入倉孝次郎京都大学名誉教授）の一部として実施した。検討にあたっては、京都大学 入倉孝次郎名誉教授、同 岩田知孝教授、地域 地盤 環境研究所 香川敬生氏、趙伯明氏、Petukhin Anatoly 氏、大崎総合研究所 壇一男氏、同 武藤尊彦氏、産業技術総合研究所 杉山雄一氏、同 関口春子氏のご協力を得た。記して感謝致します。

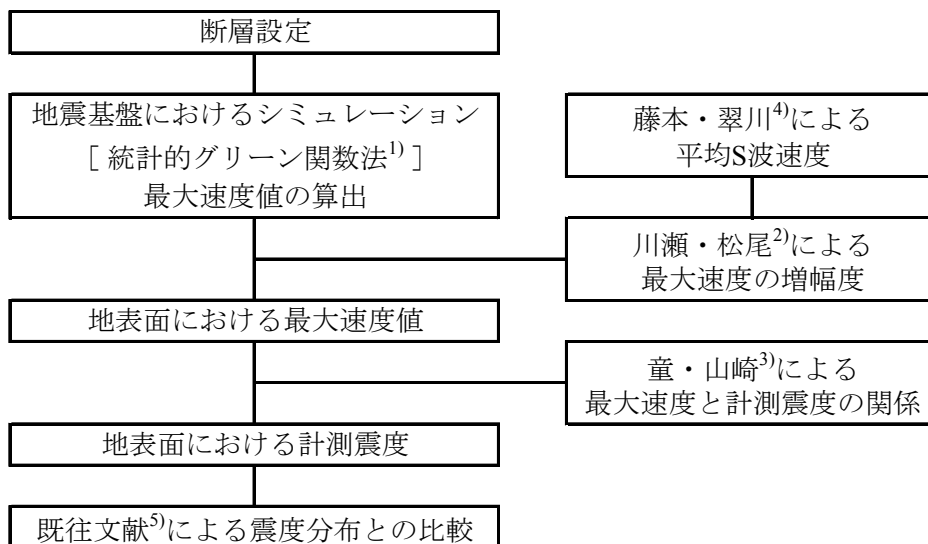


図-1 本検討のフロー

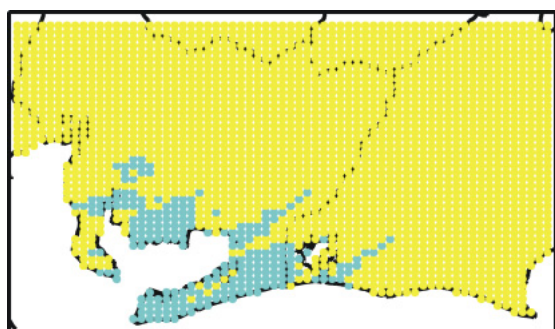


図-2 地震基盤における震度分布

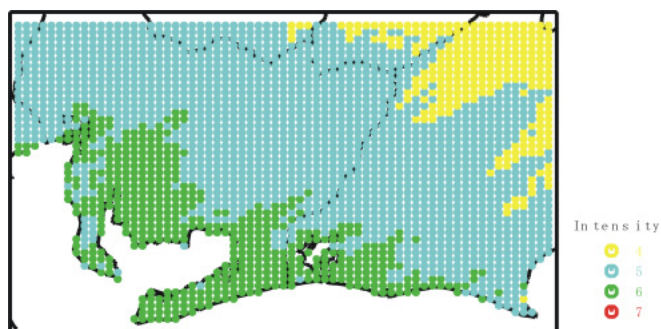


図-3 地表面における震度分布

参考文献

- 1) 釜江克宏, 入倉孝次郎, 福知保長: 地震のスケーリング則に基づいた大地震時の強震動予測 統計的波形合成法による予測, 日本建築学会構造系論文報告集, No.430, pp.1-9, 1991.
- 2) 川瀬博, 松尾秀典: K-NET, KiK-net, JMA震度計観測網による強震記録から分離したサイト増幅特性とS波速度構造の対応, 日本地震工学会論文集, Vol.4, No.4, pp.126-145, 2004.
- 3) 童華南, 山崎文雄: 地震動強さ指標と新しい気象庁震度の対応関係, 生産研究, Vol.48, No.11, pp.31-34, 1996.
- 4) 藤本一雄, 翠川三郎: 日本全国を対象とした国土数値情報に基づく地盤の平均S波速度分布の推定, 日本地震工学会論文集, Vol.3, No.3, pp.13-27, 2003.
- 5) 愛知県防災会議: 昭和19年12月7日東南海地震の震害と震度分布, 1982.
- 6) 入倉孝次郎, 三宅弘恵, 岩田知孝, 釜江克宏, 川辺秀憲, Luis Angel Dalgue: 強震動予測地図における強震動評価についてー内陸地震と海溝型地震に対する強震動予測レシピとその問題点ー, 強震動予測地図ワークショップ予稿集, pp.35-52, 2003.
- 7) Ichinose, G.A., H.K. Thio, P.G. Somerville, T. Sato, and T. Ishii: Rupture process of the 1944 Tonankai earthquake (ms 8.1) from the inversion of the teleseismic and regional seismograms, *Journal of Geophysical Research - Solid Earth*, Vol.108, No.10, 2003.
- 8) Somerville P.G., K. Irikura, R. Graves, S. Sawada, D.J. Wald, N. Abrahamson, Y. Iwasaki, T. Kagawa, N. Smith, and A. Kowada: Characterizing earthquake slip model for the prediction of strong ground motion, *Seismological Research Letters*, Vol.70, pp.59-80, 1999.
- 9) 大庭正八: 1944年12月7日東南海地震に見られた遠江地方の家屋被害分布と地盤との関係, 東京大学地震研究所彙報, Vol.35, pp.201-295, 1957.