

擬似経験的グリーン関数法を用いた任意地点の強震動予測
その2 想定東南海地震に対する名古屋市域の強震動予測

正会員 ○高橋広人*1 同 千賀英樹*2
同 福和伸夫*3 同 護 雅史*4
同 林 宏一*5 同 飛田 潤*6

強震動予測 半経験的波形合成法 東南海地震
名古屋市 住家被害率

1. はじめに

その2では、名古屋市域を対象として、その1にて検討した手法③を用いて擬似経験的グリーン関数を任意地点において作成し、それを要素地震として波形合成法を実施し、広域の地震動予測を行う。例として昭和東南海地震における地震動を推定し、実際の被害資料と比較して妥当性を検討した。

2. 大地震及び要素地震、地震観測点の概要

図1に想定東南海地震(Mw: 8.2)の震源域を示す。震源モデルは中央防災会議によるモデル¹⁾を用いた。擬似経験的グリーン関数に用いる地震は、2004年9月8日3:36に発生した地震(以下、Eqk.1)である。Eqk.1は、2004年9月5日23:57に発生した紀伊半島南東沖地震(Mj: 7.4)の余震であり、Suzuki et. al.によって震源特性が推定されている²⁾。表1にEqk.1の震源特性を示す。

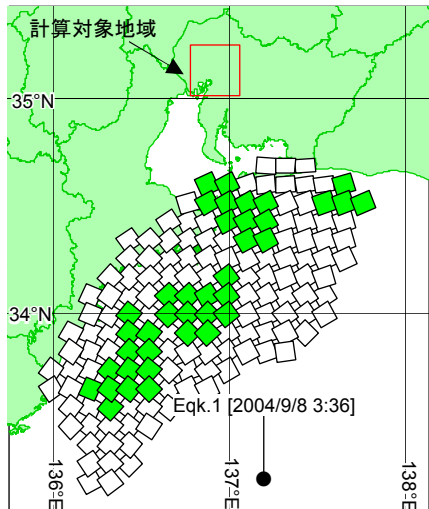


図1 想定東南海地震の震源域¹⁾及びEqk.1の震央位置

表1 Eqk.1の震源特性

日時	Lon(°)	Lat(°)	深さ(km)	Mj
2004.09.08 03:36	137.1917	33.2217	39.00	5.5
走向(°)	傾斜(°)	すべり角(°)	Mo(Nm)	応力降下量(MPa)
254	34	75	2.06E+17	33

擬似経験的グリーン関数法の作成に用いた地震観測地点は、大都市圏強震動総合観測ネットワーク³⁾の強震観測地点の内、名古屋市域においてEqk.1の観測記録がある48地点とした。図2に観測地点の分布を示す。また擬似経験的グリーン関数を作成する計算地点は、名古屋市域

(図1の四角内)に400mグリッドで配置した4290地点である。

3. 擬似経験的グリーン関数を用いた波形合成

(1) 波形合成法の概要

その1で検討した重合平均方法によって、各計算地点の擬似経験的グリーン関数を作成した。これらを用いて波形合成を行い、想定東南海地震の波形シミュレーションを行った。波形合成に際しては、壇・佐藤(1998)の方法⁴⁾を用いた。また地震波形の距離補正においては、佐藤⁵⁾による推定結果 $Q=392f^{0.37}$ を用いた。

(2) 波形合成結果

図3に、擬似経験的グリーン関数法による想定東南海地震の計測震度分布、また比較として図4に統計的グリーン関数法による計測震度分布、図5に飯田によりまとめられた昭和東南海地震における連区及び町別住家被害率分布⁶⁾をそれぞれ示す。図3、図5より、名古屋市中央部のやや南で擬似経験的グリーン関数法による計測震度は6.5程度とかなり大きな揺れとなっていることが分かるが、この地域は住家被害率が30%以上であり、両者がよく対応していることが分かる。一方で統計的グリーン関数法による計測震度からは同地域における大きな震度を確認することはできない。

図6に、各連区及び各町の境界内に含まれる計算地点の計測震度の平均値を求めて各連区及び各町における代表計測震度とし、これと住家被害率と比較した。図6より、擬似経験的グリーン関数による計測震度の方が住家被害率分布との対応がよいことが確認できる。

図7に代表計算地点における擬似経験的グリーン関数法による合成波形を統計的グリーン関数法による結果と比較して示す。図7より擬似経験的グリーン関数法による合成波形は継続時間の長いゆれが得られていることがわかる。擬似経験的グリーン関数法により得られた各計算地点の地震波形を、地震発生後15秒刻みで各時刻を中心に前後5.12秒、計10.24秒を切り出し、計測震度を求めた。図8に地震発生後60秒後から135秒後までの計測震度の経時変化を示す。図8より、想定東南海地震による地震動は、地震発生後105秒にかけて名古屋市全体で強いゆれとなる様子が分かる。

4. まとめ

名古屋市域における想定東南海地震の強震動予測を擬似経験的グリーン関数法により実施した。飯田による昭和東南海地震の住家被害率と比較すると、擬似経験的グリーン関数法による計測震度は統計的グリーン関数法による計測震度と比べ、住家被害率との相関が高く、擬似経験的グリーン関数法の有効性が確認できた。

参考文献

- 1) 中央防災会議：中央防災会議「東南海・南海地震に関する専門調査会」(第3回)説明資料, 2002.
- 2) Suzuki, W., T. Iwata, K. Asano, and N. Yamada : Estimation of the source

model for the foreshock of the 2004 off Kii peninsula earthquakes and strong ground motion simulation of the hypothetical Tonankai earthquake using the empirical Green's function method, Earth Planets Space, Vol.57, pp.345-350, 2005.

- 3) 飛田潤, 福和伸夫, 中野優, 山岡耕春: オンライン強震波形データ収集システムの構築と既存強震計・震度計のネットワーク化, 日本建築学会技術報告集, No.13, pp.49-52, 2001.
- 4) 堀一男, 佐藤俊明: 断層の非一様すべり破壊を考慮した半経験的波形合成法による強震動予測, 日本建築学会構造系論文集, No.509, pp.49-60, 1998.
- 5) 佐藤智美: フィリピン海プレートの海溝型地震による短周期地震動の散乱理論に基づく経時特性モデル, 日本建築学会構造系論文集, No.601, pp.75-82, 2006.
- 6) 飯田淑事: 昭和19年12月7日東南海地震の震害と震度分布, 愛知県防災会議, 1977.

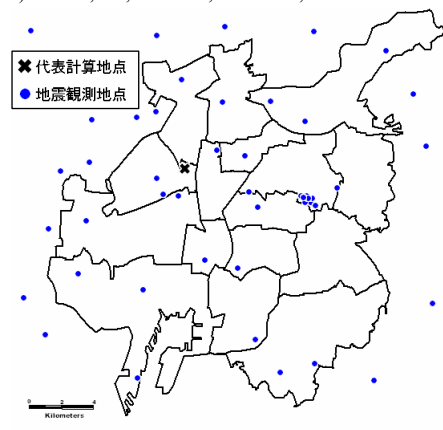


図2 擬似経験的グリーン関数の作成に用いる地震観測地点位置図

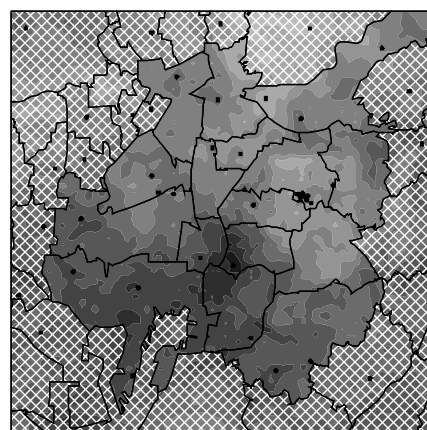


図3 擬似経験的グリーン関数法による想定東南海地震の計測震度分布

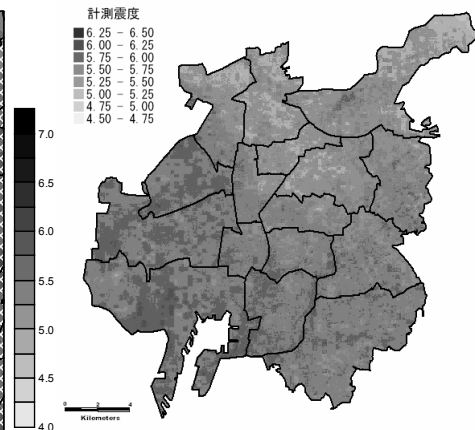


図4 統計的グリーン関数法による想定東南海地震の計測震度分布

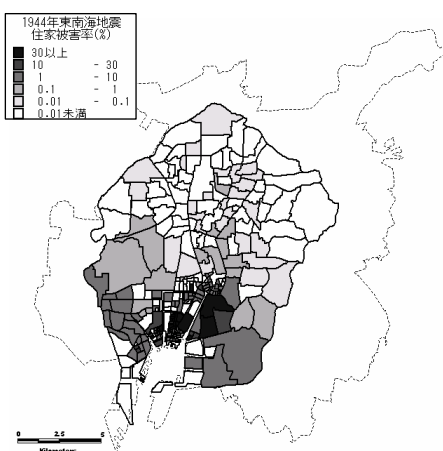


図5 飯田による昭和東南海地震の連区及び町別住家被害率分布⁶⁾

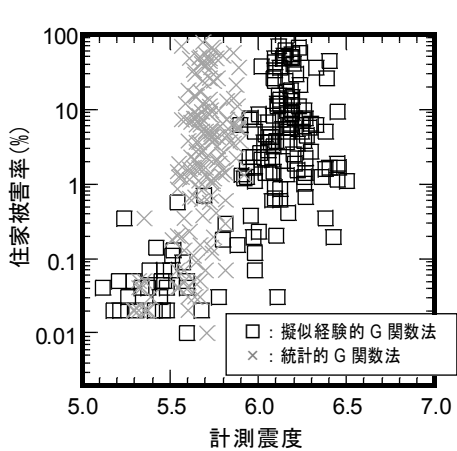


図6 各連区及び各町における強震動計算による計測震度と住家被害率の比較

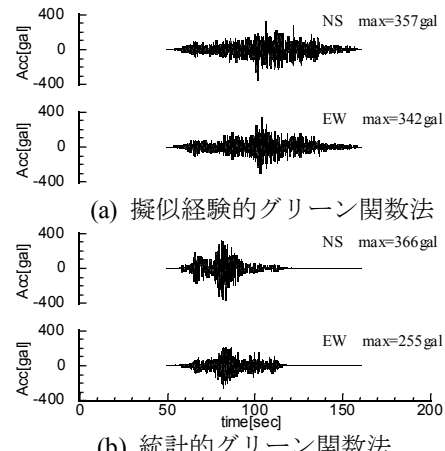


図7 想定東南海地震の合成波形の一例

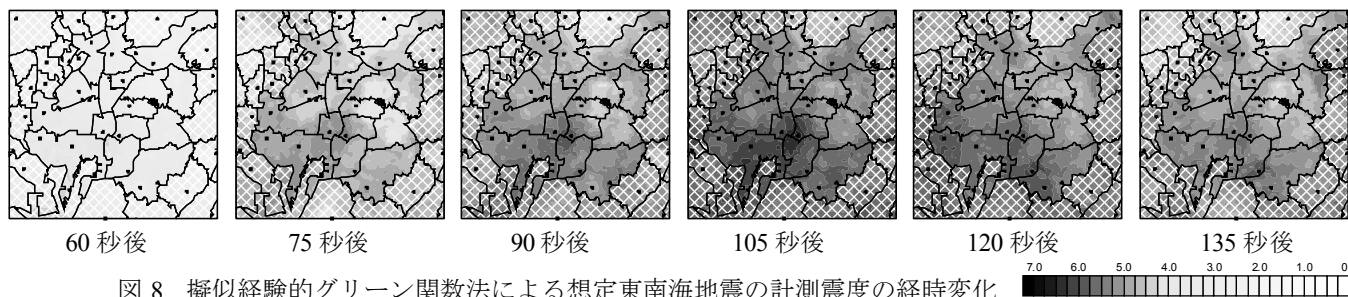


図8 擬似経験的グリーン関数法による想定東南海地震の計測震度の経時変化

*1 応用地質株式会社・博士(工学)
 *2 名古屋大学大学院環境学研究科・大学院生
 *3 名古屋大学大学院環境学研究科・教授・工博
 *4 名古屋大学大学院環境学研究科・准教授・博士(工学)
 *5 応用地質株式会社・修士(理学)
 *6 名古屋大学大学院環境学研究科・准教授・工博

*1 OYO Corporation, Dr. Eng
 *2 Graduate Student, Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ.
 *3 Prof., Graduate, School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng
 *4 Assoc. Prof., Graduate, School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng
 *5 OYO Corporation, M. Sci.
 *6 Assoc. Prof., Graduate, School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng