

広域な面的震度情報を対象とした関東における

リアルタイム地震情報システムに関する研究

(その2) 解析結果

正会員 柴山 明寛*1 今北 統夫*2
同 川名 清三*1 佐久間 景子*3
同 久田 嘉章*4

1. はじめに

前報では、K-NET での点的な計測震度情報を用いて面的な計測震度分布を推定する手法について述べた。本報では、前報で述べた地盤増幅率の 2 つの手法について具体的な算出事例と精度についての評価事例を示し、その考察を行う。

2. 対象とする強震データについて

面的な計測震度分布を推定するにあたって、4 つの地震(表 1) を使用し評価を行った。この選定方法は、関東地区近辺で起き、マグニチュードが大きいもので、波形データが観測された点が広範囲であるものとした。強震データは、K-NET¹⁾ (Kyoshin Net) で公開されているものを用いた。

3. 面的な計測震度分布の算定方法

4 つの地震について算定を行ったが、紙面の都合上すべての算定結果を載せることができないので、山梨県大月で起こった M4.7 の地震を例に取り説明していく。山梨県で起きた地震の震度分布は図 1 のように関東全域にわたる広域な地震である。この地震を用いて推定の精度の評価を行いたいと思う。

まず、データベース化^{2) 3)} されている地理情報システム (GIS) から補間を行うために必要なデータを取り出す。次に任意点の補間の準備を行うために、三角形線形補間法の要素点となる基準点を決める。これは地震全体をカバーするため 10 の観測点を基準点とした(表 2)、この観測点を線上に結んだのが図 2 である。ここから 10 の観測点に囲まれた任意の場所を推定する。任意点としては、補間した値と K-NET の公表値と比較を行うため、K-NET の観測点 55 カ所とした。このとき、地盤の増幅率は 3 つの方法(増幅率を用いない方法、表層地形を考慮した増幅率の方法⁴⁾、平均 S 波速度から増幅率を求める方法⁵⁾) を使用した。この手順を踏まえて補間を行った値は、図 3, 4, 5 であり、補間結果と公表値の相関関係で表したグラフである。図 6 は 4 つの地震において補間結果と公表値を比較して相関係数をグラフにしたものである。

4. 考察

図 6 からわかるように東京湾木更津の事例を除いて

は、増幅率を使用しなかった方に比べて増幅率を使用し計測震度を求めた方が相関係数の精度の良い結果が得られた。これは、増幅率や基準地盤最大速度などの表層地盤のデータを用いることによって地盤特性を考慮した評価ができるためと推測される。東京湾木更津データに関しては、地表における速度幅が小さいものが多く、バラツキも狭い範囲でしかなかったため、相関関係という尺度で精度を計ることはできないためだと推測される。

増幅率を求める 3 つの方法の比較としては、任意点の増幅率を「平均 S 波速度から増幅率を求める方法」から計算した計測震度が、一番精度が良いことがわかった。この理由としては、「表層地形を考慮した増幅率の方法」は、様々な地震を使って求め得られた経験値の平均を使っているのに比べて、地盤データを考慮して算出した「平均 S 波速度から増幅率を求める方法」は、ボーリングから得られた実測値を用いて算出した方が、地盤においての S 波速度の増幅度がより明確にでたためだと思われる。

5. おわりに

結論として、「三角形線形補間法」を使用しての補間が可能であることがわかった。また、増幅率は計測震度の算出に影響する重要なものであり、計算方法としては「平均 S 波速度から増幅率を求める方法」がもっとも精度良く、地盤データがある場合はこの方法を用いた方がよいことがわかった。本研究の手法の問題点としては、地形分類におけるデジタル化の精度が結果に影響するので(特に地形が複雑なものは影響が高い)デジタル化をより正確に行う必要があることである。

[謝辞] 本報での解析を行うために K-NET 及び地震情報利用研究協議会のデータを使用させて頂きました。また、本研究の一部は、防災研究所の共同研究、および大成建設技術研究所の受託研究によります、ここに記して感謝の意を表します。

[参考文献] 1) 科学技術庁 防災科学研究所「Kyoshin Net」

2) 土地分類図 1974 年、監修：国土庁土地局国土調査課、発行：財団法人日本地図センター

3) 国土計画調整局・国土地理院：国土数値情報、発行：1997.7.1

4) 国土庁「地震被害想定支援ツール」1999.1.25

5) (松岡昌志、翠川三郎、地盤の S 波速度と表層地質・地形・標高の関係、日本建築学会大会学術講演会梗概集(東北)、1991 年)

Study on real time earthquake information system for seismic intensity in the Kanto area

No.2 results of analysis and considerations

SHIBAYAMA Akihiro, KAWANA Seizou, IMAKITA Norio, SAKUMA Kaiko, HISADA Yoshiaki

表1 対象とする強震データ

日時	震源データ				
	震源地	経度	緯度	震源深さ (km)	マグニチュード
1998年8月29日 8:46	木更津(千葉県)	140	35.6	67	5.4
1998年5月3日 11:09	伊東(静岡県)	139.1	35	10	5.4
1996年9月11日 11:37	千葉県東方沖	141.2	35.6	53	6.2
1996年8月9日 3:16	大月(山梨県)	138.9	35.5	20	4.7

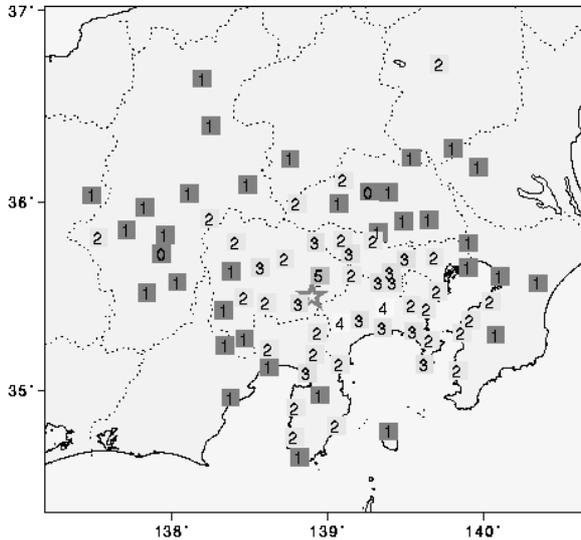


図1 山梨県大月震度分布図 (1996.8.9 M4.7)

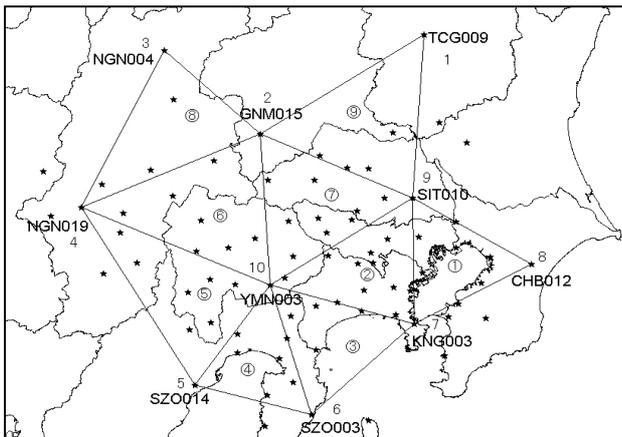


図2 三角形線形補間法 (山梨県大月の場合)

表2 三角形線形補間法の要素となる基準点

基準点名	基準点番号	観測点コード	経度	緯度	標高
東金	1	CHB012	140.3497	35.5697	0.115
下仁田	2	GNM015	138.7611	36.2255	0.1534
横須賀	3	KNG003	139.6611	35.2694	0.3396
長野	4	NGN004	138.1969	36.6455	0.3922
木曾福島	5	NGN019	137.7108	35.853	0.1182
大宮	6	SIT010	139.6513	35.9033	0.361
上田	7	SZO003	139.0577	34.8125	0.2091
静岡	8	SZO014	138.3766	34.9616	0.2148
今市	9	TCG009	139.7188	36.7227	0.1719
富士吉田	10	YMN003	138.8161	35.4616	1.9796

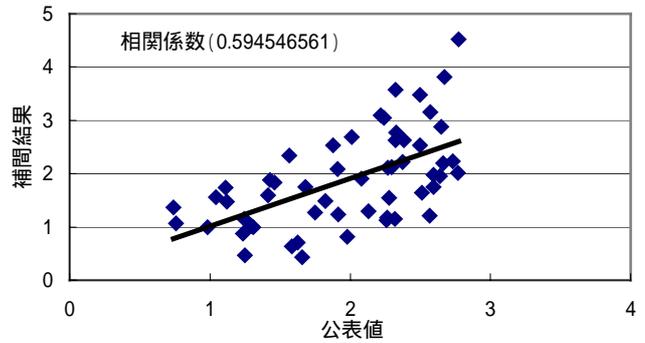


図3 1996.8.9 M4.7 山梨県大月 (増幅率を用いない方法) 相関関係図

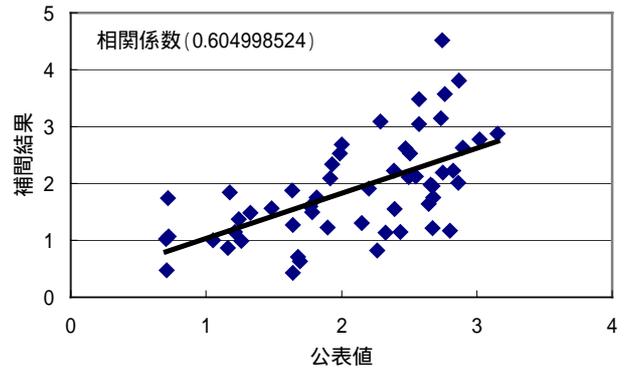


図4 1996.8.9 M4.7 山梨県大月 (表層地形を考慮した増幅率の方法) 相関関係図

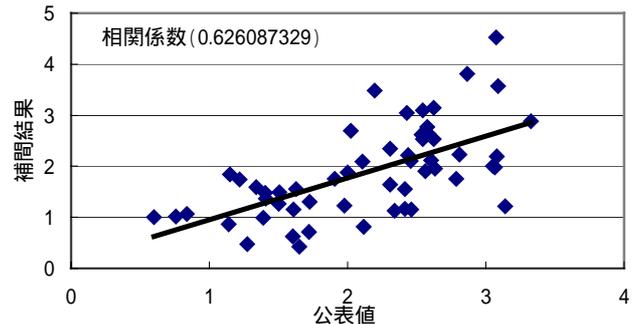


図5 1996.8.9 M4.7 山梨県大月 (平均S波速度から増幅率を求める方法) 相関関係図

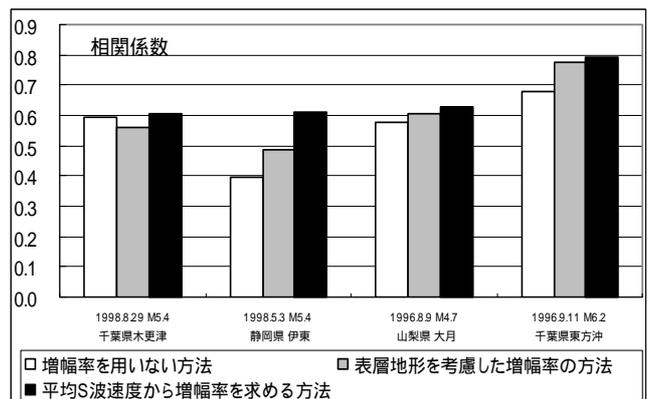


図6 4つの地震の補間結果と公表値を相関係数で比較したものの

*1 工学院大学大学院工学研究科建築学専攻

*2 株式会社コンピュータシステムエンジニアリング

*3 株式会社テンダ

*4 工学院大学助教授、工学博士

a graduate school student of kogakuin Univ

computer system engineering corporation

Tenda corporation

an assistant professor of kogakuin Univ, Dr.Eng