

I-B42 大震災後の復旧資機材量推定のフィジビリティ(その1 地震動強度予測)

京都大学防災研究所 正会員 佐藤忠信
(株)大林組技術研究所 正会員○江尻譲嗣 後藤洋三

1. はじめに

1923年関東地震の再来を想定して、首都圏1都3県の主要部を含む120km×120kmの地域を総計9944個の1km×1kmメッシュに分割し各メッシュについて地表面における地震動強度を算定した。算定された地震動強度の地域分布は、1923年関東地震の地震被害から推定された震度分布と調和的であった。

2. 解析手法の概要¹⁾

震源断層は、1923年関東地震の再来を想定した。図-1に、想定した関東地震の断層面の位置と解析対象とした120km×120kmの地域的位置関係を示す。表-1には、想定した断層パラメータの一覧を示す。解析対象地域内を、1km×1kmメッシュに分割し、陸域の総計9944個のメッシュについて地表面地震動を算定した。

地震基盤($V_s=3.0\text{km/s}$)²⁾の地震動は、震源断層の広がりや震源破壊メカニズムを考慮した周波数型統計的グリーン関数法¹⁾により算定した。それ以後の堆積層による地震動の増幅特性は、各メッシュ毎に深層地盤を関東における8測線の弾性波探査による速度構造を空間補間して与え、さらに浅層地盤に各自治体のボーリング柱状図を用いることにより、土質に応じて線形または非線形の1次元重複反射解析¹⁾により評価した。深層地盤の速度構造は、地震基盤で浅層をそれぞれ浅いほうからA層($V_s=0.68\text{km/s}$)ならびにB層($V_s=1.50\text{km/s}$)の2層系とし線形弾性体としてモデル化した。図-2に、A層とB層の深度コンターを示す。各自治体のボーリング情報に基づく浅層地盤は、土質に応じて地盤の等価線形化法により非線形増幅特性を考慮した。

3. 解析結果

佐藤等¹⁾の提案した手法では、地表面地震動の物理指標として応答スペクトル、最大地動などが直接算定できる。ここでは、9944個の全メッシュについて地表面地震動の(1)5%減衰絶

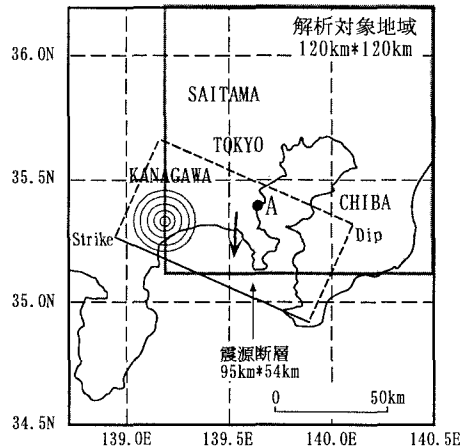


Fig. 1 The target area and scenario earthquake

Table 1 Source parameters of scenario earthquake

Parameters		Value	Reference
Middle Point on Fault Line	Rat., Long. (degree)	35.08, 139.40	
Location of Site A	Rat., Long. (degree)	35.4912, 139.6390	Hypocentral dist. = about 50km
Fault Length	L (km)	95	Matsuura (1980)
Fault Width	W (km)	54	Matsuura (1980)
Seismic Moment	M (dyne·cm)	8.4×10^{27}	Matsuura (1980)
Mj Magnitude	Mj	7.9	Matsuura (1980)
Dislocation	D (m)	10.75	Kanamori (1975)
Rise Time	τ (sec)	8.065	Geller (1976)
Stress Drop	$\Delta \sigma$ (bar)	100	Sato (1989)
Strike	θ (degree)	294	zero point is South-East
Dip	δ (degree)	25	Upper is North-East
Rake	λ (degree)	110	D. J. Wald (1995)
Small Eq. Number	L dir. W dir. D dir.	5 5 5	Sato (1997)
Location of Hypocenter	Rat., Long. (degree)	35.35, 139.15	Radial and Bilateral Rupture
Rupture Velocity	V_r (km/s)	2.7	$V_r = 0.9 \times V_s$
S Wave Velocity	V_s (km/s)	3.0	$\rho = 2.5 \text{ gf/cm}^3$ $G = 2.25 \times 10^{11} \text{ dyne/cm}^2$
Frequency Range	f (Hz)	0.2~10.0	
Radiation Pattern	Constant	Circular	0.4
Corner Freq of Small Eq.		Omega Square	Geller (1976)

keyword: 地震動強度分布 首都圏 関東地震 統計的グリーン関数法

連絡先 〒204-0011 東京都清瀬市下清戸4-640 (株)大林組 技術研究所 tel 0424-95-0955

対加速度応答スペクトル、(2) 20%減衰相対速度応答スペクトル、(3) 最大加速度、(4) 最大速度、(5) S I 値を算定した。気象庁震度は、童等の変換式³⁾を用いて最大加速度とS I 値により評価した。図-3は、図-1中に示したA地点及びその周辺地点の地表面の5%減衰絶対加速度応答スペクトルを示す。A地点及びその周辺地点の加速度応答スペクトルのレベルは、兵庫県南部地震の震源域及びその近傍の地震観測記録のレベルに相当する。図-4(a)、(b)には、対象地域内の地表面における最大加速度と気象庁震度の分布を示す。算定された地震動強度の地域分布は、1923年関東地震の地震被害から推定された震度分布⁴⁾と調和的であった。

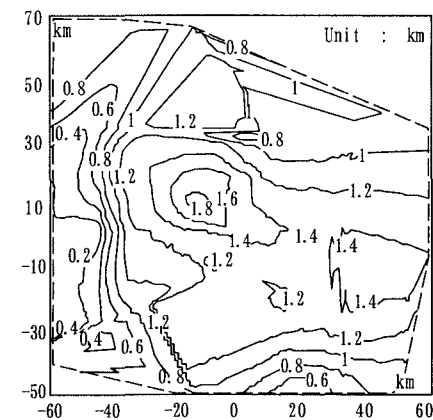


Fig.2 Depth of interface between layer A and B

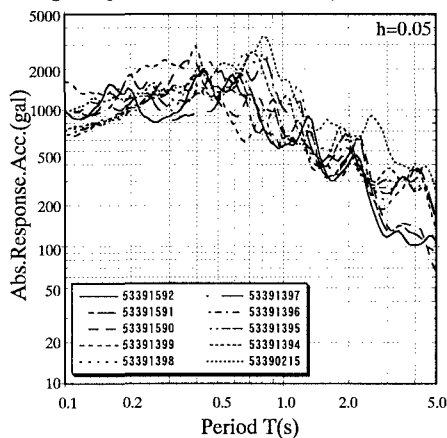
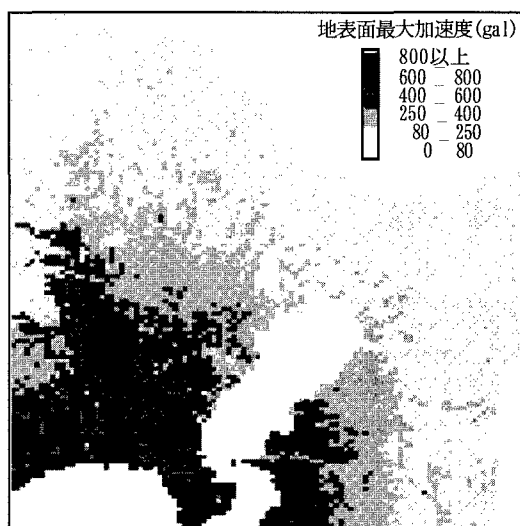


Fig.3 Acc. Response Spectra around A site

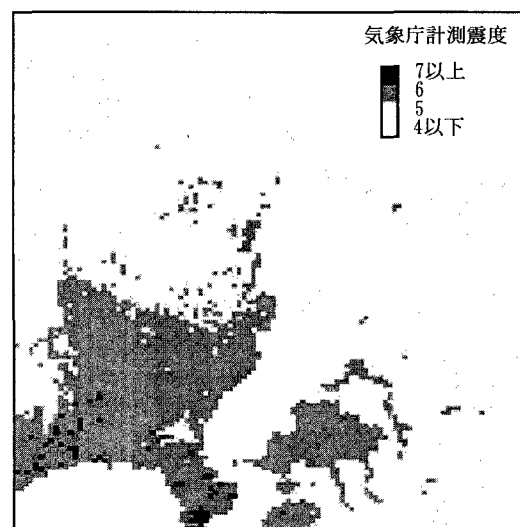
この研究は土木学会が科学技術庁から受託した科学技術振興調整費FS課題「都市基盤施設の地震防災性向上に関する調査」の一部として実施したものである。尚、断層解析⁵⁾に関して鉄道総合技術研究所 室野技師より多岐にわたりご教示・ご討議を頂いた。ここに記して謝意を表する。

＜参考文献＞

- 1) 佐藤・北・前田(1997): 兵庫県南部地震における強震域での加速度応答スペクトルの推定, 土木学会論文誌, No. 563, pp. 149-159、
- 2) Koketsu K. and Higashi S. (1992): Three-Dimensional Topography of The Sediment/Basement Interface in The Tokyo Metropolitan Area, Central Japan, BSSA, Vol. 82, No. 6, pp. 2328-2349、
- 3) 童・山崎・清水・佐々木(1996): 計測震度と従来の地震動強さ指標の対応関係, 土木学会第51回年次学術講演会, 1-B229, pp. 458-459、
- 4) 翠川・小林(1980): 震源域及びその周辺での地表面最大加速度分布の推定, 日本建築学会論文報告集, No. 290, pp. 83-92、
- 5) (財) 鉄道総合技術研究所(1998): 鉄道構造物等設計標準・同解説耐震設計(案)



(a) Amax



(b) JMA intensity

Fig.4 Regional distribution of evaluated Amax and JMA Intensity