

I-B492 観測記録に基づく地震動強度の距離相関特性に関する検討

鹿島技術研究所 正会員 河野 哲也
 鹿島技術研究所 正会員 永田 茂
 東邦ガス(株) 小島 清嗣
 同上 北野 哲司
 同上 河合 亜紀

1. はじめに

名古屋周辺では、都市ガスの供給における地震時緊急措置を目的として97台の地震計(SIセンサー)が設置されている(図-1)。地震発生直後に地表で観測された最大加速度及び地表SI値を補間することによって供給地域全域の地震動分布の推定を行い、都市ガスの安全供給に活用している。補間方法としてはkriging法¹⁾を使用しており、観測地点間の相関関係を式(1)に示す距離相関モデルによって仮定している。本報告では、実測値を用いた距離相関モデルに関する検討事例が少ないことから、表-1に示した愛知県東部地震、岐阜県美濃中西部地震の際に97台の地震計で観測されたデータを基に、最大加速度及びSI値の距離相関特性について検討を行った。

$$\rho(\Delta x, \Delta y) = \exp \left[- \left\{ \left(\frac{\Delta x}{\alpha} \right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{\beta} \right)^2 \right\} \right] \quad (1)$$

$\Delta x, \Delta y$ は震源放射方向、震源放射直角方向の2地点間の距離、 $\rho(\Delta x, \Delta y)$ は相関係数、 α, β は Δx 方向、 Δy 方向の相関距離と呼び、相関係数が1から $1/e (=0.368)$ に減少するときの距離。

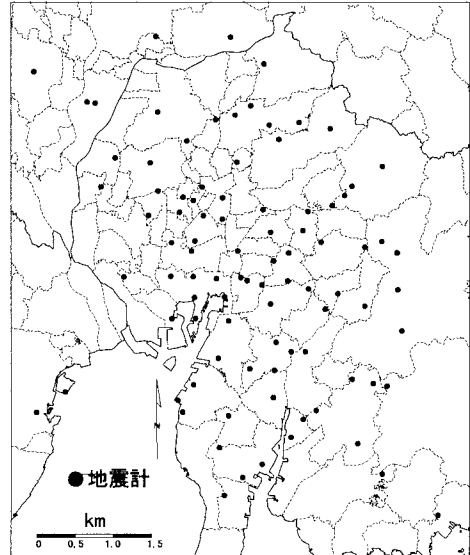


図-1 名古屋地域の地震計配置図

表-1 検討に使用する観測地震

地震名称	震源日時	緯度	経度	震源深さ	M
愛知県東部地震	1997年3月16日	34度56分	137度32分	39km	5.8
岐阜県美濃中西部地震	1998年4月22日	35度10分	136度34分	10km	5.4

2. 観測記録を用いた距離相関特性の検討

本検討では、観測地点数の制約から Δx 及び Δy 方向の相関特性を同じとし、式(1)の距離相関モデルは式(2)のように設定した。また、任意の2観測地点間の距離を0~30kmまで1km刻みに設定し、2観測地点で抽出された最大加速度、SI値の標本値と式(3)を用いて相関係数を求めた。

$$\rho(\Delta x) = \exp \left[- \left\{ \left(\frac{\Delta x}{\alpha} \right)^2 \right\} \right] \quad (2) \quad , \quad \rho(X, X') = \frac{\text{Cov}[X, X']}{\sigma_X \sigma_{X'}} \quad (3)$$

X, X' は2観測地点間の距離別の標本値、 $\text{Cov}[X, X']$ は標本値 X, X' の共分散、 $\sigma_X, \sigma_{X'}$ は標本値 X, X' の標準偏差。

愛知県東部地震及び岐阜県美濃中西部地震における地表最大加速度と地表SI値の相関係数を求め、その結果を図-2、図-3に示した。さらに、地表の観測値を観測地点の地形特性から近似的に求めた表層地盤増幅率で割り戻した工学(解放)基盤($V_s=600\text{m/s}$ 程度)での最大加速度、地表SI値の相関係数も計算し、参

キーワード：地震動推定、距離相関特性、地震観測

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 電話：0424-89-7076 FAX：0424-89-7078

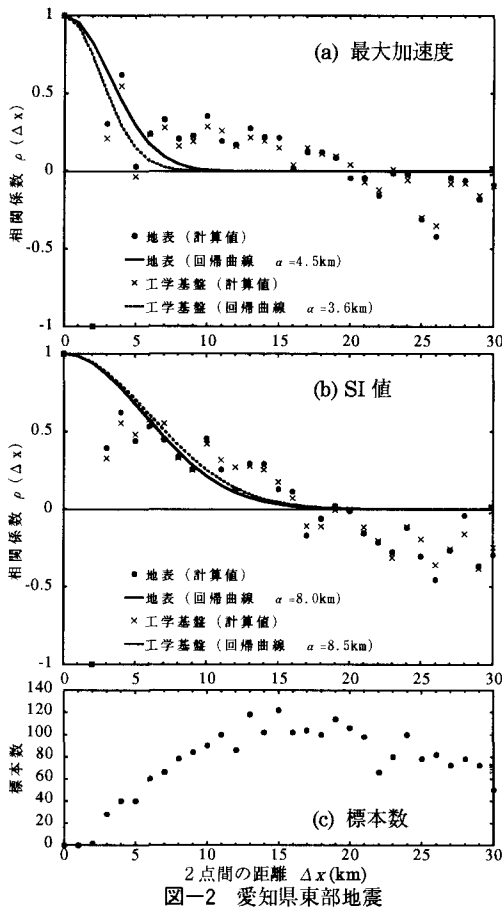


図-2 愛知県東部地震

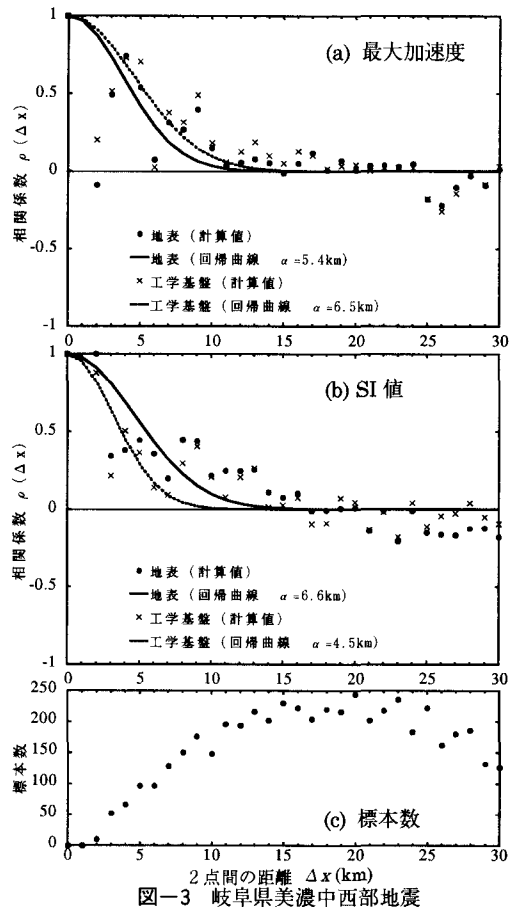


図-3 岐阜県美濃中西部地震

考資料として図示した。これらの図には相関係数、非線形回帰により式(2)に適合するように求めた回帰曲線（相関距離）及び標本数を併せて示した。なお、標本数が10以下であるものについては、相関係数の信頼性が小さいことから、回帰データから除外している。

上記の相関係数とその回帰分析から、地表最大加速度及び地表SI値の相関距離は、それぞれ約5km、7～8kmの結果が得られた。最大加速度は、SI値に比べて地盤特性に敏感な地震動指標であることから、相関距離は2～3km小さな値となった。

工学基盤での最大加速度及びSI値の相関距離は、地表と比べて大きな値となることが予想され、愛知県東部地震のSI値で0.4km程度、岐阜県美濃中西部地震の最大加速度で1km程度大きな値となった。一方、愛知県東部地震の最大加速度及び岐阜県美濃中西部地震のSI値では、相関距離は1～2km程度小さくなった。この要因としては、近似的に評価した表層地盤増幅率を用いて工学基盤での最大加速度及びSI値を評価していることが考えられる。

3. まとめ

名古屋地域の地震動強度の距離相関特性について観測値に基づいた検討を行った。地表の最大加速度の相関距離に関しては5km程度、地表のSI値の相関距離に関しては7～8km程度の結果が得られた。また、近似的に求めた表層地盤増幅率で割り戻した工学基盤での相関距離に関しては、条件により異なる結果が得られたため、さらに検討を進める予定である。

参考文献 1) 永田ほか：確率論手法を用いた地震動強度分布の推定，生産研究，Vol43，No.9，pp.394-397，1991。