

レベル2地震を対象とした強震動の地域分布の相対評価

岐阜大学 正会員 杉戸真太 ○学生会員 田中岐彦

1. はじめに

兵庫県南部地震の発生以来、内陸の活断層を対象とした強震動の予測が重要視されてきている。最近での調査の結果、活断層の履歴がある程度明らかにされ、要注意とされる断層も特定されるようになってきた。それらの断層破壊による地震動を同一の予測モデルによって推定し、相対評価することは各地域の地震危険度を評価する上で重要である。本研究では、著者らにより開発された工学的基盤レベルにおける非定常地震動予測モデル¹⁾を用いて、それぞれの断層における強震動の地域分布図を作成する。これにより各断層に対する強震動の地域的な違いを明らかにし、各自治体で実施される被害想定等の有用な情報として提供する。

2・非定常地震動予測モデルの概要¹⁾

我が国における主な強震記録91成分を工学的基盤レベルでの地震動に変換し、これを基に地震マグニチュードと震央距離により地震動をシミュレーションするこのモデルをEMP-IBと呼ぶ。非定常特性を有する地震動 $x(t)$ を次式のように表すことができる。

$$x(t) = \sum_{k=1}^m \sqrt{2G_x(t, \omega_k) \Delta \omega} \cdot \cos(\omega_k \cdot t + \phi_k)$$

ここで、 $x(t)$ = 地震動加速度の時刻歴、 $G_x(t, \omega)$ = 非定常パワースペクトル²⁾のモデル関数、 ϕ_k = 初期位相角で $0 \sim 2\pi$ での一様乱数として取り扱う。この $G_x(t, \omega)$ を、与えられたマグニチュード M 、震央距離 Δ から規定する経験式が与えられている。

このモデルを使い、Fig.1のように大規模な断層の広がりや破壊伝播方向が与えられた場合のモデルに拡張した。すなわち、断層を $M=6$ に相当するいくつかの基本要素に分割し、着目点と断層の広がり、破壊様式、地震波伝播速度等を考慮して、それぞれの要素からの震動を重ね合わせることで地震動を推定するものである。 $M=6$ クラスにおける地震動の重ね合わせ数 N_G は地震モーメント M_0 により与えることとし、その推定式は統計的に次のように得られている。

$$\bar{N}_G = 2.317 \times 10^{-12} \times M_0^{0.468}$$

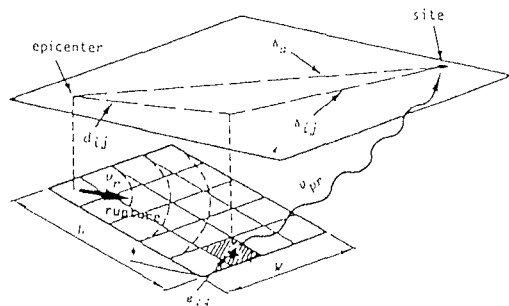


fig.1 断層からの地震動の重ね合わせの概念図

3・養老、伊勢湾断層系に対する地震動予測モデルの適用例

養老断層系(北部、南部)及び伊勢湾断層³⁾を連ねたものを対象として試算した。断層パラメータを以下に示す。断層長さ L : 77(km) 断層幅 W : 15(km) 地震モーメント M_0 : 1.43×10^{27} (dyne cm) 断層破壊速度: 2.5(km/sec) 伝播速度を $V_{prop} = 3.0$ km/sec($V_r/V_{prop} = 0.833$) 地震モーメントよりこれまでの内陸性地震から判断すると、マグニチュードは $M=7.7 \sim 7.9$ 程度の大きな地震となる。

Fig.2にこの断層を示した。破壊開始点は図中に示すように2つの断層の重なる場所として両方に破壊が進展する例を取り上げた。ここでは、各点でのシミュレーション地震動の工学的基盤での最大加速度分布を示している断層近傍では破壊伝播方向の影響を強く受けた加速度分布となっていることがわかる。

Fig.3に、岐阜県庁(岐阜市藪田南)地点におけるシミュレーション地震動の例を示す。同地点における工学的基盤レベルで最大加速度は346gal、強震動の継続時間は約20秒程度となっていることがわかる。

参考文献

- 1) M.Sugito and H.kameda, Prediction of Nonstationary Earthquake Motion on Rock Surface, Proc. of Japan Society of Civil Engineers, Structural Eng./Earthquake Eng., Vol.2, No.2, Oct. 1985, pp.149-159.

- 2) 亀田弘行：強震地震動の非定常パワースペクトルの算出法に関する一考察、土木学会論文報告集、第235号、1977、pp.55-62
- 3) 活断層研究会編、[新編]日本の活断層 東京大学出版会、1991年3月

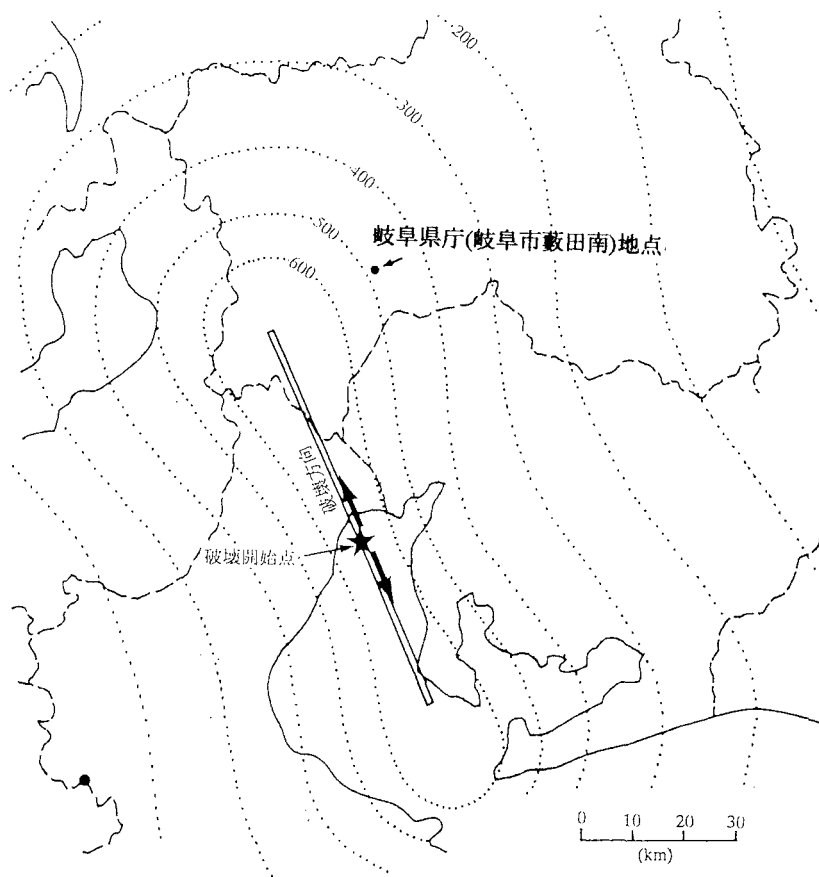


Fig. 2 工学的基盤面での最大加速度の分布(単位: cm/sec^2) (養老、伊勢湾断層系)

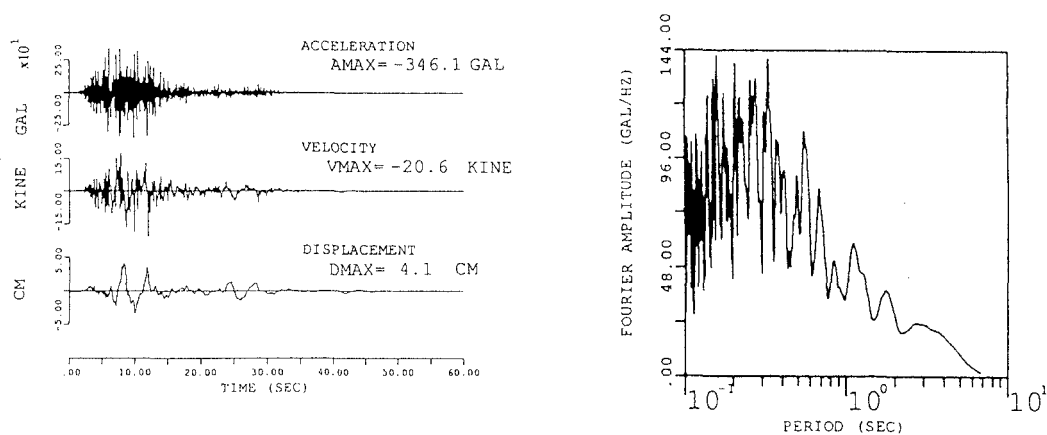


Fig. 3 シミュレーション地震動の加速度、速度、変位波形とフーリエスペクトル