

日本海中部地震時の長周期波の統計解析

京都大学工学部 正会員 山田 善一
 京都大学工学部 正会員 野田 茂
 京都大学大学院 学生員○広瀬 鉄夫

1. 諸言

本研究は、昭和58年の日本海中部地震時の速度応答スペクトルに対して、震央距離、方位角、観測点の別を示すダミー変数、地動成分の別を示すダミー変数を用いて重回帰分析を行い、日本海中部地震の地動像(特徴)を明らかにしようとするものである。

2. 重回帰分析を用いた応答スペクトルの推定

気象庁の全国観測ネットワークである各気象台と測候所の地点*i*の速度応答スペクトル S_{\downarrow} (固有周期 T , 減衰定数 h) を、以下の式によって回帰することを試みた。

$$\log_{10} S_{\downarrow} (T, h) = a(T, h) \log_{10} \Delta^i + b(T, h) \psi^i + \sum_{j=1}^N A_j(T, h) X_j + \sum_{k=1}^J B_k(T, h) Y_k + c(T, h) \quad (1)$$

説明変数としては震央距離 Δ (km), 震央から観測点への方位角(北から時計回りに計った角度(度)) ψ , 観測点の差異を表わすダミー変数 X , 水平, 上下の成分の違いを表わすダミー変数 Y を考えた。ダミー変数は、例えば X_j について、応答スペクトルが観測点 n で得られたとき、 $X_j = \delta_{jn}$ (クロネッカーのデルタ) で与えられる。ただし、 X_j の総和は1であるが、全観測点のうち $N-1$ 個の観測点に対してダミー変数 X_j ($j=1 \sim N-1$) を付与し、残りの1観測点では $S_{\downarrow j} = 0$ ($j=1 \sim N-1$) として処理する。

3. 数値計算結果および考察

上記の手法を用いて、応答スペクトルの重回帰分析を行った。これらの解析は、本震26地点、最大余震17地点を対象にして周期2~20秒で3つの減衰定数について実施した。Fig. 1の(a)~(e)は $a(T, h)$, $b(T, h)$, $c(T, h)$, $B(T, h)$ と $A(T, h)$ の周期変動をプロットしたものである。震央距離の係数は図の(a)に見られるように複雑な周期変動を示す。特に減衰定数が小さいほど顕著で、周期10秒前後の卓越した波の影響を強く受けている。この係数は物理的には負でなければならないが、様々の要因による増幅・減衰作用が考えられるため正の値を有している。しかし、一般に、長周期になるに従い、係数値は減っている。 $c(T, h)$ の周期変動は減衰にあまり左右されないが、これは、 $c(T, h)$ にマグニチュード、震源深さ以外の様々

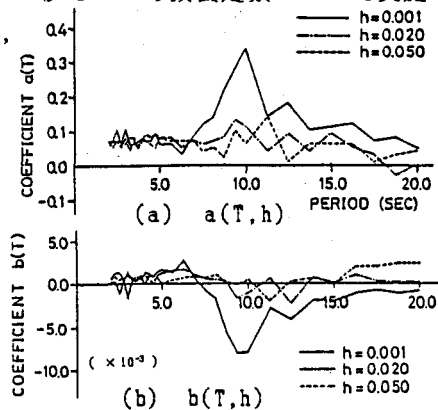


Fig. 1 Coefficients $a(T,h)$, $b(T,h)$, $c(T,h)$, $B(T,h)$, $A(T,h)$ of the Eq.(1), where mainshock records were used.

Yoshikazu YAMADA, Sigeru NODA, Tetsuo HIROSE

な要因が多く存在しているためである。方位角の影響 $b(T, h)$ は減衰が小さい場合は大きい、減衰が大きくなると一般に小さくなる。成分の違いによる周期的変動 $B_k(T, h)$ は各成分について相似であり、その値の変化も表面波の影響であろう。各観測点での条件の違いを表わす $A_j(T, h)$ の変化は実測の速度応答スペクトルのそれとよく似ており、むしろ日本海中部地震の地動像がそのまま反映したものと考えられる。回帰モデルを用いてスペクトルの推定を行なえば Fig. 2 のようになる。減衰が小さい場合は日本海中部地震の卓越周期である 10 秒前後でずれが大きくなるものの、良く一致しているといえる。これにより本手法の妥当性がわかる。

<参考文献> 山田善一・野田茂・富本信：日本海中部地震時の気象庁 1 倍強震計記録に基づく周期 10 秒前後の地震動特性，京都大学防災研究所年報，第 28 号 B-2，1985 年。

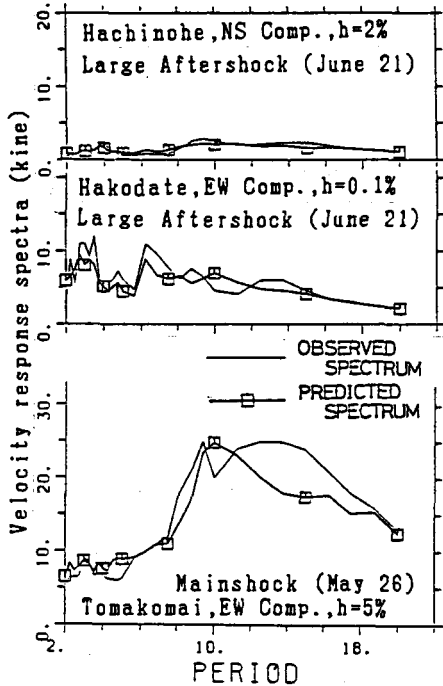


Fig. 2 Comparison of velocity response spectral amplitude between observed and estimated by the Eq. (1), and observed ones.

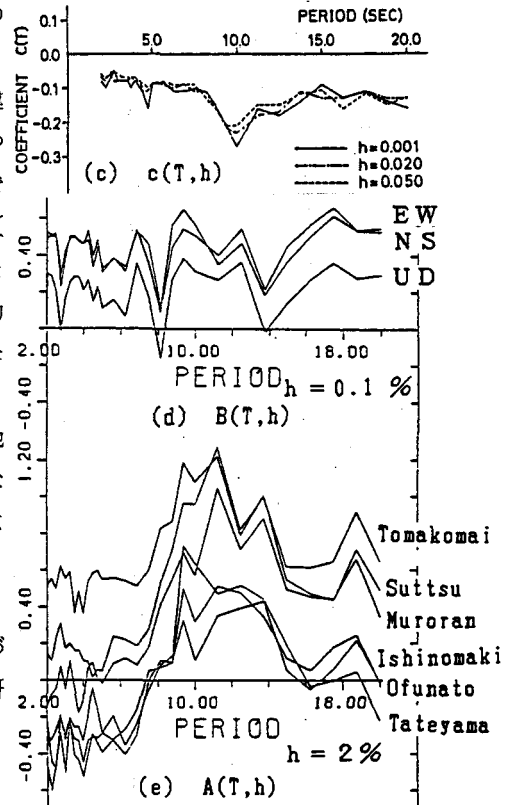


Fig. 1 (Continued.)

