

## 水平構造における幾何減衰及び距離減衰式への適用

## Geometrical spreading factor of layered half spaces and attenuation relation

# 中村 亮-[1], 植竹 富-[2]

# Ryoichi Nakamura[1], Tomiichi Uetake[2]

[1] 東電設計, [2] 東京電力・耐震 G

[1] TEPCO, [2] Seismic Design Gr., TEPCO

K-NET や KiK-net など、全国展開された強震記録の増加に伴い、地震の深さ等によっては、従来、提案されてきた距離減衰式との系統的なズレがあることが指摘されている(堀家・大谷,2001, 翠川,2001)。また、三次元減衰構造(Nakamura and Uetake,2000)を用いても深い地震について説明が困難であることがわかってきた。最近の多くの距離減衰式は  $\log A = aM - \log X - bX + c$  (A:地震動振幅, M:地震規模, X:震源距離)の形がとられており、右辺 2 項目の  $-\log X$  は、幾何減衰が一般的な地盤の実体波として、距離の逆数と仮定されたものである。Nakamura and Uetake(2000)の三次元減衰構造も基本的に同様の形であり、K-NET などとの説明がつかない理由として幾何減衰の影響が考えられる。

そこで、今回、グリーン関数(Hisada,1994)による計算を用い、最大振幅の変化を調べ、幾何減衰を評価した。計算範囲は深さ 100km、震央距離 400km とした。地盤モデル( $V_p, V_s$ )は、市川・望月(1971)を参考にして設定し、Q 値の影響を受けないようにするため十分に大きな値として、1000 を与えた。震源は深さ 20 ~ 100km まで 20km 毎に 5 点与え、X,Y,Z それぞれに 3 秒のリッカー波を与えた。また、観測地点での振幅値は水平 2 成分として X,Y の合成の最大値とした。また、震源から 1km の波形も計算し、その最大値を震源項に関する値とした。

結果として、震源から地表までに至る減衰は  $1/X$  よりもやや傾きが緩く、地表での観測点での減衰勾配は大きくなる。この結果から、距離減衰式  $\log A = aM - \log(GSF) - bX + c$  において、幾何減衰部分を次のような震源深さ h の関数として表した。

$$\log(GFS) = j \log X + k$$

$$j = -0.015 h - 1 \quad (h0 \sim 50\text{km}),$$

$$j = -1.75 \quad (h50\text{km 以深})$$

$$k = 0.035 h \quad (h0 \sim 50\text{km})$$

$$k = 1.75 \quad (h50\text{km 以深})$$

この関数を考慮した距離減衰式と K-NET 記録と比較したところ、よく整合することが確認された(b,c は福島・田中式の値による)。また、三次元減衰構造のインバージョンに適用したところ、わずかであるが残差が減少した。

堀家・大谷(2001)地球惑星科学関連学会合同大会, Sp005

翠川(2001)強震観測ネットワークに関するシンポジウム, 日本地震学会, p.1-4

Nakamura and Uetake(2000)12WCEE

Hisada(1994), BSSA, 85