

## 低周波数(1 Hz 以下)のQ値の推定

### Estimation of the low-frequency Q-value (below 1Hz)

# Petukhin Anatoly[1]; 入倉 孝次郎 [2]; 岡崎 敦 [3]; 羽田 浩二 [4]; 宮腰 研 [1]

# Anatoly Petukhin[1]; Kojiro Irikura[2]; Atsushi Okazaki[3]; Koji Hada[4]; Ken Miyakoshi[1]

[1] 地盤研究財団; [2] 愛工大; [3] 関西電力; [4] ニュージェック

[1] G.R.I.; [2] Aichi Inst. Tech.; [3] Kepco,Inc.; [4] Newjec

これまでの研究では波線理論を利用して周波数 1Hz 以上のQ値を推定する例が多く、周波数 1Hz 以下のQ値については観測データを用いた解析例はあまり多くない。そこで、周波数 1Hz 以下の低周波数のQ値を推定する手法について検討を行った。他の多くの研究では低周波数のQ値を、組織的なインバージョンをしなくて、試行錯誤手法等で推定している。本研究では非線形インバージョン法と観測波形を用いて低周波数のQ値を推定した。研究の結果は長周期地震波を精度良くシミュレーションするのに役に立つと考える。具体的には、次の手順で解析を行った。

ステップ1 F-netで震源メカニズムが得られている地震の岩盤サイトで観測された記録を用いた。更に、0.1 - 1.0Hzのフィルタをかけて、波形インバージョンで利用できない低周波のノイズが多い記録があるかどうか確認して、ノイズが少ない記録を選択した。2000年の鳥取県西部地震の地域を対象領域と見なしてデータの選択を行った。

ステップ2 検討対象の各地点での1次元速度構造を決定した。3kmより深い構造については地震探査の結果を利用した。3kmより浅い構造についてはレシーバ関数法の結果を用いた。ここでは、[Miyakoshi et al., 2003]で得られた速度構造を利用した。

ステップ3 レシーバ関数結果に対して波形の一致度の検証が必要である。ここでは観測波形と波数離散化法でシミュレーションした波形に0.1 - 1.0Hzのフィルタをかけて波形を比較し、一致している波形を選択した。インバージョンに用いられる記録の全数は102個となった。

ステップ4 理論波形を計算し観測波形と比較しながら、Q値と震源特性の補正係数とサイト特性の補正係数をインバージョンのパラメータとし、非線形インバージョンを行った(Q値の推定にグリッド検索法、両補正係数の推定に線形インバージョン法を用いた)。

図1は本研究で得られたQ値の結果と他研究の結果を比較する。比較するために、高周波数領域で有効であるスペクトル・インバージョンの結果を選んだ。波線理論の現実的な幾何減衰を考慮したスペクトル・インバージョンの高周波数のQ値と本研究の低周波数のQ値は良く一致している。震源特性の補正係数とサイト特性の補正係数は小さく、平均値は1.3 - 1.5倍である。これは、F-netの地震モーメントとレシーバ関数法で得られた速度構造の精度が十分高いためと考えられる。

図1. 本研究のQ値(低周波)の結果と他研究のQ値(高周波)の比較。本研究の結果として、最適値である $Q = 180$ と最低有効値である $Q = 80$ をプロットした(本研究の有効な0.5 - 1Hzの低周波数範囲で)。高周波数のQ値結果を4組で示している。それは、(1) 同じ鳥取領域の結果(Tottori)、(2) 構造的に似ている領域の結果(Kinki)、(3) 現実的な幾何減衰を考慮したスペクトル・インバージョンの結果(実線)、と(4) 単純化した球面幾何減衰を考慮したスペクトル・インバージョンの結果(破線)。

#### 謝辞

本研究では、独立行政法人 防災科学技術研究所による観測記録を使用しました。記して感謝いたします。

#### 参考文献

宮腰 研, 長 郁夫, Petukhin Anatoly, 2003, すべりの空間的不均質震源特性の抽出, 地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究, 第2回シンポジウム論文集, 2003, 東京, 87-92.

