

差分法による動力学モデルを用いた破壊エネルギー分布推定の問題点

Problems in estimation of G_c using Finite difference method

宮武 隆 [1]; 安田 拓美 [2]

Takashi Miyatake[1]; Takumi Yasuda[2]

[1] 東大・地震研; [2] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo; [2] ERI, Tokyo Univ

はじめに

過去の地震の動力学パラメータ分布の推定が行われている。しかしそれは、波形インバージョンの精度、その際の構造モデルや震源モデル化の妥当性、観測点配置、地震計特性、地盤条件などにおける推定パラメータの誤差・分解能の問題、それを元にして作成する際に使用する動的モデルの計算技法上の問題点、計算精度などの影響を受けて、あまり良く求まっていない。改善のために、波形インバージョンにおいて、最適な1 - 3次元地下構造の推定を行ってから波形インバージョンを行う試みなどで、使える周波数帯域を高周波側に広げる努力が行われている。またインバージョンにおける断層運動のモデル化において、subfault内の破壊過程の影響を高精度に組み込む計算コードが開発されるなど改良が加えられて来ている。動力学モデルにおいては、現実の地震を扱うためには、不均質構造を表現できる領域解法が最適であるが、計算精度の検討を、パラメータ推定の観点から行う必要がある。

検討する G_c 推定手法

ここで推定する G_c 推定手法。 G_c 推定手法には、滑り時間関数と直接境界条件にする方法と、滑り量と破壊伝播のみを使う方法の2つある、今回は、2番目の方法のための差分法による動力学モデルの検討を行う。ここでは、応力降下量分布、臨界滑り変位、破壊伝播を仮定し、これを境界条件とした動的計算を行い、その過程で Peak Stress を得ることができる。Peak Stress と臨界滑り変位から破壊エネルギーが推定される。

検討方法

簡単のため2次元 Anti Plane 問題で検討を行う。境界積分方程式法による結果と陽解法の各種差分法による結果を比較することで問題点を検討した。

結果

安定した推定のためには、初期破壊域の臨界滑り変位、Peak stress の片方または両方を自己相似的に与えるのが都合が良い。

陽解法差分法では、1 time step 又 1/2step 過去の滑り量を現在の摩擦力の計算に用いているが、これは Peak Stress を10~20%程度過小評価させる。境界積分方程式法と差分法の結果はグリッドサイズが小さい場合には良く一致する。滑り弱化モデルを実現するためのグリッドサイズ h は差分法の場合には、 $h < 1/2x \mu D_c / (T_p - T_f)$ でなければ Peak Stress を過小評価される。