

粘弾性プログラムの簡単な説明

1. 概要

表層が弾性体、基盤層が Maxwell 粘弾性体の半無限 2 層構造中の変位の食い違い源によって生じる弾性体および粘弾性体の内部変形（地表面を含む）を計算する。変位の食い違いは、弾性層だけでなく粘弾性層内にあっても良い。座標系は Fukahata & Matsu'ura (2005), Fig. 1 の通りである。弾性定数など計算に必要なパラメータは全て "CHANGE" (計 3 箇所) 欄にまとめてある。

v2pid.f は、点食い違い源 (point dislocation source) に対する応答を与える。ここで、点食い違い源は単位の断層面の大きさ ($1\text{km} \times 1\text{km}$) を持っている。そのため、点食い違い源の計算結果を適当に足し合わせることにより、任意の断層面上の変位の食い違いに対する応答を得ることができる。v2pid は、Viscoelastic, 2 layers, Point source, Internal Displacement の略。sample_v2pid.txt は計算結果の一例。

v2fid.f は、矩形断層面上の変位の食い違いに対する応答を与える。v2pid.f の結果を足し合わせたものである。簡単のため、v2pid.f と同様に、断層の走向と観測点（変位を計算する点）は平行に取ってある。v2fid は、Viscoelastic, 2 layers, finite source, Internal Displacement の略。sample_v2fid.txt は計算結果の一例。

2. 注意点等

解が半解析的に（積分形で）得られているため、計算が速くかつ精度が高いという特長がある。その一方、解は 2 層の成層構造に対してのものであり、多くの問題に対して良い第一次近似を与えると考えられるが、複雑な構造は表現できない。

点食い違い源と同じ深さは特異点となり計算できない。また、その深さの近傍では計算に非常に時間がかかる。点食い違い源に対し、深さが近くとも遠方であるのなら、計算点の位置を少し (100 m ぐらい) ずらすことにより、比較的精度の高い解を得ることができる。

有限断層の解はポイントソースの解の重ね合わせで得られているため、各小断層における点震源の近似が崩れる場合、具体的には、小断層のサイズに対し計算点が比較的近い場合には計算精度が悪くなる。例えば、小断層のサイズを $1\text{km} \times 1\text{km}$ (isx=1, isz=1) とした場合、計算点は少なくとも $3 \sim 4\text{ km}$ は離すべきであり、可能であればもっと離す方が望ましい。

小断層のサイズを小さくしたものの他、ソースとしては線震源や開口亀裂、媒質としては弾性多層構造、弾性-粘弾性 3 層構造、計算結果としては、歪みや応力、変位速度、など様々なバリエーションのプログラムがあります。そういったプログラムが

入り用の方はご相談下さい。

3. 引用

ベンチマークテストなども含め、本ホームページからダウンロードした計算プログラムを使用した場合には、下記の文献を引用して下さい。なお、計算プログラムはご自身の責任でご使用下さい。

Fukahata, Y. & Matsu'ura, M., 2005. General expressions for internal deformation fields due to a dislocation source in a multilayered elastic half-space, *Geophys. J. Int.*, **161**, 507-521.

Fukahata, Y. & Matsu'ura, M., 2006. Quasi-static internal deformation due to a dislocation source in a multilayered elastic/viscoelastic half-space and an equivalence theorem, *Geophys. J. Int.*, **166**, 418-434.