S044-001　　会場：C401　　時間：5月29日　9:00-9:12

四半平面上の一様すべり速度場に対する変位・応力場の応答グリーン関数

Displacement and stress Green's functions for a constant slip-rate on a quandrantal fault

多田　卓[1]
Taku Tada[1]

[1] 東京理科大・工・建築
[1] Dep. Architecture, Fac. Engng., Tokyo Univ. Sci.

３次元媒質内で断層上のすべりが作る動弾性場を数値的に計算する際、断層面を小さな長方形要素に分割し、それぞれの要素上ですべり量が特定の時空間分布パターンに従うと仮定することがよく行われる。そのような仮定として比較的単純で広く用いられているものの１つに、いわゆる piecewise-constant（要素ごと一定）すべり速度の仮定があるが、これはそれぞれの長方形要素上、それぞれの時間ステップ内において、すべり速度が場所・時刻にかかわらずつねに一律の値を取ると仮定するものである。断層すべりの時空間分布パターンを離散化した上で、各離散断層要素上、各離散時間ステップ内で一様すべり速度が起きた場合に対応するグリーン関数とたたみ込み積算することによって、媒質中の動弾性場が求められる。

数学的な扱いの上では、長方形状をした離散時空間要素上での一様すべり速度分布は、四半平面断層上ですべり開始後、至る所・任意の時刻において一律の値を取るようなすべり速度分布を考え、そのようなすべり速度分布で同一のものを８つ、しかるべく空間・時間に沿って位置をずらしたり符号を反転させたりして重ね合わせることで表現できる（例：Fukuyama and Madariaga, 1998)。本研究では、すべり開始後永久に持続するような四半平面断層上の一様すべり速度分布を考え、そのようなすべりに対する無限均質等方媒質の変位および応力応答を表すグリーン関数の厳密な表現式を導いた。

変位グリーン関数は２つの独立な方法で導いた。Tada, Fukuyama and Madariaga (2000) に掲載の積分方程式の時間領域での直接評価と、Madariaga (1978) のカニャール積分法とである。グリーン関数は即時応答に対応するヘヴィサイド階段関数項を別にすると、比較的簡単な形をしたわずか４種類の関数の線形結合形ですべての成分を表すことができる。

応力グリーン関数は過去すでに Aochi, Fukuyama and Matsu'ura (2000) が求めているが、本研究ではこれを表現の上で大幅に簡単化することができた。即時応答に対応するヘヴィサイド階段関数項を別にすると、比較的簡単な形をしたわずか５種類の関数の線形結合形で応力グリーン関数のすべての成分を表すことができる。全く同一の表現式を、変位グリーン関数を空間座標について微分することによっても導くことができた。今回の簡単化した表現式を用いれば、断層動力学の数値シミュレーションに要する計算時間を短縮できるものと期待される。

四半平面は２つ接ぎ合わせれば半平面となる。この性質を利用し、３次元のグリーン関数が Tada and Madariaga (2001) の求めた２次元の場合の式と一致することも確認した。