

摩擦構成則を考慮した震源過程の3次元シミュレーション - - Slip weakening modelと断層近傍強震動

3D simulation of strong ground motion generated from the faulting processes based on fault constitutive law

宮武 隆 [1]

Takashi Miyatake [1]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo

Interseismic からPreseismicな断層運動の準静的過程において加速度が大きくなった時点で断層周辺部分を動的過程に移行する。このために摩擦構成則を導入した場合の動的過程のシミュレーションを行う必要がある。このための基礎的研究として差分法を使って断層摩擦則が作用する場合のシミュレーションを行っている。摩擦則として提案されている(1) Slip weakening Model, (2) Rate dependent model, (3) Rate- and State- dependent frictionの内、Slip weakening modelに対するシミュレーションの地震波への応用結果について報告する。

地震サイクルのシミュレーションにおいて、Preseismicな断層運動の準静的過程で加速度が大きくなった時点で断層周辺部分を動的過程に移行する必要がある。動的過程では摩擦構成則を導入した場合の動的過程のシミュレーションを行う必要がある。このための基礎的研究として差分法を使って断層摩擦則が作用する場合のシミュレーションを行っている。摩擦則として提案されている(1) Slip weakening Model, (2) Rate dependent model, (3) Rate- and State- dependent frictionの内、Slip weakening modelに対するシミュレーションの地震波への応用結果について報告する。これに関しては、これまでもSlip weakening modelが作用する場合の断層運動と強震動の関係を D_c が5cmの場合と20cmの場合に破壊伝播速度一定にした計算例で比較して述べた(1998年地震学会秋季大会)。ここではさらにSpontaneous ruptureの場合や D_c を大きくした場合について述べる。

計算方法：計算は4次精度の3次元Staggered Grid差分法で行った。震源は1998年地震学会秋季大会(宮武)で提案した方法を使っている。これはVirieux and Madariaga(1986)が断層を応力グリッド上にとっているのに対し、下層面をもうけることにより速度グリッドに断層面をとっている。その結果、すべり又はすべり速度によって摩擦係数が変化する断層構成則に対処しやすくなっている。

結果・議論：Slip weakening modelによる地震波への影響は、!摩擦則が滑り速度時間関数に影響する、"摩擦則が破壊伝播速度に影響を与える、という2つの要因を通じて与えられる。!についてはOhnaka and Yamashita(1989)によりモデル化されて良く調べられている。数値計算の結果、"の影響も大きいことがわかった。特に破壊初めの部分、また D_c が大きくなるとこの傾向が強い。また断層近傍の速度波形は観測点までのDirectivityの影響が強いため、波形は観測点直下の断層部分の D_c を反映しているわけではない。従って断層ごく近傍の地震波が観測点付近の断層部分の滑り速度または加速度時間関数となっていない。