

活断層情報から推定した不均質応力場中での地震破壊過程：上町断層系への応用 Simulation of earthquake rupture process in heterogeneous stress field estimated from active fault informationS

加瀬 祐子[1], 関口 春子[1], 堀川 晴央[1], 石山 達也[1], 佐竹 健治[1], 杉山 雄一[1]

Yuko Kase[1], Haruko Sekiguchi[1], Haruo Horikawa[1], Tatsuya Ishiyama[1], Kenji Satake[1], Yuichi Sugiyama[1]

[1] 産総研 活断層研究センター

[1] Active Fault Research Center, GSJ/AIST

より現実的な破壊過程を再現するため、平均変位速度の分布を利用して、動的破壊過程シミュレーションのモデルに不均質な応力場を導入することを試みた。これにより、破壊フロントのゆらぎやすべりの不均質分布を、ある程度再現することができた。対象として、大阪市街地直下に存在する逆断層である上町断層系を取り上げる。

応力場の不均質は、水平方向の主応力の不均質として導入する。はじめに、上町断層系の走向に沿った平均上下変位速度の分布をもとに、断層面上のすべり分布を仮定し、静的応力降下量分布を求める（関口ほか、本大会）。ここで求めた静的応力降下量を、動的破壊で解放される応力降下量として用いる。次に、断層面上の各点で、応力降下量の走向方向成分（左横ずれを生じる向きを正）と傾斜角方向成分（逆断層のすべりを生じる向きを正）の値から、水平方向の主応力2成分の値を求める。このとき、鉛直方向の主応力はかぶり圧に等しく、摩擦係数は断層面上で一様であると仮定する。摩擦係数の値によって、強度と応力降下量の比の分布が異なるため、いくつかの値を用いて計算を行い、動的破壊が伝播する値を選んだ。このように、静的応力降下量の不均質を主応力の不均質に変換することによって、初期剪断応力、静摩擦応力、動摩擦応力のすべてに不均質分布を導入することができる。

上記の手法を上町断層系に適用すると、静的応力降下量の傾斜角方向成分が大きい領域が2ヶ所求められ、その間の領域では、静的応力降下量の傾斜角方向成分が負になる。これは、平均上下変位速度の大きい領域が南北2ヶ所あるという観測結果に対応している。

断層モデルは、基盤構造と断層のトレースから推定する（加瀬ほか、2002）。断層面は、全長約45 km、傾斜角60°の1枚の平面とする。破壊開始点は、強度と応力降下量の不均質分布から、強度が小さく、応力降下量の傾斜角方向成分が大きい場所を選んで候補とした。

断層北端近くの応力降下量の傾斜角方向成分が大きい場所から破壊が始まると仮定して、摩擦係数の値を変えて、パラメータスタディを行った。その結果、断層全体に破壊が広がる場合（Mw 6.8）と、北側の応力降下量の大きい領域のみ破壊する場合（Mw 6.5）との、2通りの破壊過程が得られた。応力降下量の大きい2つの領域の間は、強度は周囲に比べて大きく、応力降下量の傾斜角方向成分は負であるため、バリアとしてはたらく。静摩擦係数が比較的大きい場合には、破壊はこのバリアを乗り越えて伝播することができない。一方、静摩擦係数が比較的小さい場合は、バリアの部分で破壊が一時停止するところがあるものの、破壊はその先へ伝播していく。この場合、計算されたすべり量分布は、応力降下量の分布を反映して、大きく2つの山が再現された。今回の結果では、破壊伝播過程は、摩擦係数の値とはじめに仮定するすべり分布の深さ変化に依存している。これらをよりよく仮定する方法については、更に検討が必要である。