

SCG061-P06

会場:コンベンションホール

時間:5月25日 14:00-16:30

エシェロン構造の形成と応力場の関係の研究 - MPS 法による数値シミュレーション -

Relation between formation of echelon faults and stress fields in rock mass-Simulation using MPS method-

今井 優希^{1*}, 三ヶ田 均¹, 後藤 忠徳¹, 武川 順一¹
Yuki Imai^{1*}, Hitoshi Mikada¹, Tada-nori Goto¹, Junichi Takekawa¹

¹ 京大院工
¹ Kyoto Univ.

地震や地殻変動などによって形成される断層面周辺には、主せん断面といくらかの角度をなす方向に複数の破砕面が現れることがある。このき裂群をエシェロンと呼び、日本では伊豆半島沖合に典型的なエシェロン構造が確認できる。その発生メカニズムや発生形態、応力場との関連性については力学的に明確な解答が得られておらず、これを明らかにすることが重要な課題として残されている。

本研究では、岩体にエシェロン構造が発生するのに必要な条件を調べるため、MPS (Moving Particle Semi-implicit) 法 (Koshizuka and Oka, 1996) を用いて数値シミュレーションを行った。MPS 法は非圧縮性流れの数値計算手法として開発された粒子法の一つであり、連続体を有限個の粒子によって表現し、勾配や発散などの偏微分演算子に対する粒子間相互作用モデルを用いて、連続体の運動を離散粒子群の運動によって近似する。このため、従来固体の変形に関する計算法として用いられてきた差分法や有限要素法のように格子やメッシュを必要とせず、形状に合わせて計算点となる粒子を配置するだけでよい。そのため、差分法や有限要素法では解析が困難であった大変形や破壊現象も比較的容易に扱うことができる。

計算モデルとして、2次元長方形弾性体を考え、一軸圧縮、三軸圧縮状態それぞれについてエシェロン構造が発生するかを調べた。また、三軸圧縮状態において、岩体の破壊包絡線を定義する粘着力や側面に掛かる拘束圧を変化させることで、これらが共役なき裂の発達にどのような影響を与えるかを考察した。

数値計算の結果、粘着力や拘束圧が高いほど共役なき裂が密に発達し、拘束圧がき裂の傾きに影響を与えることが確認された。このことから、エシェロン構造の発達した岩体において、その分布や方向から、現在加えられている応力や過去に加えられた応力の方向、大きさを推定できる可能性が示された。

キーワード: エシェロン, 粒子法, MPS 法, 圧縮試験

Keywords: echelon, particle method, MPS method, compression test