



Title	移動最小自乗法を用いた地盤・岩盤の高精度破壊力学シミュレータに関する研究(Abstract_論文要旨)
Author(s)	江戸, 孝昭
Citation	
Issue Date	2016-03
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/33585
Rights	

(様式第3号)

論文要旨

論文題目

移動最小自乗法を用いた地盤・岩盤の高精度破壊力学シミュレータに関する研究
Study on High-Accuracy Numerical Simulators based on Moving Least Squares Method in Fracture Geomechanics

論文要旨

本論文は、地盤・岩盤における大変形、流動化、崩壊、破壊現象等を高精度に解析できる数値計算手法の開発を目的としたものである。

はじめに、日本国内外で発生した地盤・岩盤における崩壊現象が人類へ及ぼす影響や被害状況を示し、高精度な斜面評価手法の確立意義を述べた上で、当該分野における昨今の研究動向が示されている。次に、亀裂性岩盤を対象とした高精度亀裂進展解析手法を開発している。具体的には、亀裂ネットワークモデル (DFN) により亀裂形状を決定し、岩盤における亀裂を要素 (有限要素) の辺/面で表現する。このとき、回転自由度を有する一般化有限要素法と移動最小自乗法 (MLSM) を亀裂性岩盤モデルに適用することで、無数の不連続面を有する岩盤の弾性状態から破壊に至る過程が解析可能となる。上記の手法では、亀裂性岩盤のマクロな亀裂の表現は可能となったものの、不連続面を要素辺/面で直接表現することから、岩盤のミクロ構造 (粒状構造) を反映させることは難しい。そこで、本研究では碎屑性の堆積岩を対象とし、その粒状構造を直接的に考慮できる手法を新たに開発している。具体的には、亀裂性岩盤モデルに、弾性問題において高精度な解が得られる EFMM (Enriched Free Mesh Method) と多次元型移動最小自乗法 (C-MultiMLSM) を適用することで岩盤の粒状構造を考慮している。結果として、亀裂性岩盤モデルにおいて、粒状構造を考慮した亀裂進展解析を実現し、実験結果との整合性も良いことを確認した。次に、地盤の崩壊現象に関しては、MPM (Material Point Method) と呼ばれる手法に着目し、本手法における弾性エネルギーの変動問題を抑制する。具体的には、移動最小自乗法 (MLSM) を用いてひずみ増分値をスムージング化することで、エネルギー変動の抑制を図った。その結果、応力値の異常変動を抑えることができ、ロバストな解析を実現している。さらに、実地盤・岩盤を対象とした幾何モデリング手法に関しては、多面体形状を有する幾何モデリングシステムを新たに構築している。本手法を用いることで数 10 万ブロックを有する超大規模な地形モデルの生成が可能となり、また多種多様なブロック形状のモデリングも可能となる。最後に、本研究の総括ならびに妥当性を示し、今後の展望を述べる。

氏名 江戸 孝昭