

SSS025-P14

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 10:30-13:00

XFEMを用いた非平面断層の動弾性解析 Elasto-dynamic analysis of non-planar fault based on XFEM

安藤 亮輔^{1*}, 中住昭吾²

Ryosuke Ando^{1*}, Shogo Nakasumi²

¹産総研 活断層・地震研究センター, ²産総研 先進製造プロセス研究部門

¹AIST/GSJ, ²AIST/AMRI

XFEM (拡張有限要素法) は, メッシュフリー解析手法の一つであり, 解析領域を空間的に離散化するメッシュの設定に依存せずに, 任意形状の亀裂を配置できるという長所がある. したがって, 例えば, 従来の有限要素法が不得意とする, 亀裂進展解析において亀裂形状をあらかじめ設定できないような, 自発的破壊経路選択の問題にも, リメッシング (メッシュの切り直し) 等の, 複雑なアルゴリズムが必要で計算負荷も大きいプロセス無しで対応できる. このような特徴は, BIEM (境界積分方程式法) が有しているものであり, 様々な応用がなされてきて (例えば, Kame and Yamashita, 1999; Ando and Yamashita, 2007), 大きな成果を上げてきた. しかし, BIEM は線形弾性の場合に解析的・数値的に得られる積分カーネル (グリーン関数) を用いる方法であるため, 不均質媒質は不可能ではないが得意でなく, 塑性変形等の非線形な媒質変形を扱うことができないという制限がある. その点において, XFEM は, その不均質, 非線形の問題を取り扱うことができるため, 地表付近のような非弾性が強く作用し, 不均質の存在が大きく影響するような場での, 自発的亀裂進展解析において有力な手法である. 定式化上の特徴として, FEM では, 要素内の変位を接点のみに自由度を持つ連続関数で補完し, 弱形式により定式化するが, XFEM では補完関数を, その連続関数に, エンリッチ関数と呼ばれる適当な自由度を追加した関数を加え定義している. 亀裂問題では, エンリッチ関数に, 亀裂上での変位の食い違いを表現するステップ関数を用い, メッシュ内の任意の位置で食い違いを導入する. 本発表では, 手始めに XFEM に基づく, 弾性媒質中での動的亀裂進展を扱う計算手法を開発したので, その結果ならびに BIEM を用いた解析結果との比較等を示す.

キーワード: 拡張有限要素法, XFEM, 非平面断層, 動弾性, 破壊, 数値計算

Keywords: Extended finite element method, XFEM, non-planar fault, elasto-dynamic, fracture, numerical analysis