材料 · 地盤工学分野

材料力学研究室

准教授

沖中知雄

Mechanics of Material Lab.

Assoc. Prof.

Tomoo Okinaka

キーワード

き裂進展,圧縮荷重,内部き裂,画像計測,超高 速ビデオカメラ

Crack growth, compressive load, inner crack, image analysis, ultra-high-speed camera

研究内容

[1] 2 次元圧縮荷重下でのき裂進展挙動

- ・地震時の断層の破壊、構造物の安全性等を考える 上で, 圧縮荷重下で材料中に含まれている欠陥か ら進展を開始する2次元き裂の進展挙動を解明す ることは,特に断層などの地盤構造物を考える上 で大切である.
- そのため、き裂の進展挙動を実験と数値解析を用 いて検証する.
- ・実験として予め圧縮方向と 45 度の角度を含む矩 形供試体を作成し,圧縮破壊試験を行う.
- ・光弾性実験装置とビデオカメラを組み合わせ、き 裂の進展挙動と進展中のき裂周りの応力の分布 を画像計測する. ただし, き裂は毎秒数百メート ルの速度で成長するため、カメラとして毎秒 100 万枚撮影できる超高速度ビデオカメラを用いて き裂の成長を mm 単位で画像計測する.
- 2 次元亀裂の進展挙動をシミュレーションできる 数値解析手法の確立を目指す.
- ・連続体中での不連続面を、メッシュを再生成する ことなしに連続的に追跡できる X-FEM 手法を 拡張し、時間に依存する問題を解析できるように
- ・解析結果と実験結果を比較し、開発された数値シ ミュレーションの精度の検証を行う.
- ・き裂の進展・停止について、き裂周辺部のエネル ギーから検討を加える.



(a) 0マイクロ砂



(b) 20 マイクロ粉



(c) 40 マイクロ秒



(d) 60 マイクロ秒

図-1 圧縮荷重下での2次元き裂進展挙動

[2] 3 次元内部き裂からのき裂進展挙動

- ・圧縮荷重化での内部欠陥からのき裂進展挙動を考 えると、2次元き裂と3次元き裂では進展挙動が異 なる.
- ・構造物の安全性を考慮する際には、3次元での内 部欠陥からのき裂進展挙動を実験的に検討するこ とが重要である.
- ・内部を観察する目的で,透明な樹脂を用いて円盤 状の欠陥を含む円筒形供試体を作成し, 圧縮破壊試 験を行って欠陥からのき裂進展挙動を画像計測す
- ・き裂の進展は高速であるため、画像計測には超高 速度カメラを使用する.

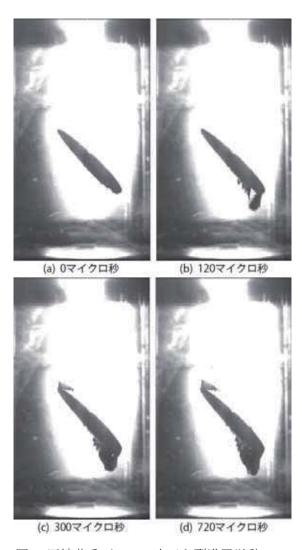


図-2 圧縮荷重下での3次元き裂進展挙動

■ 科学研究費 基盤研究 (C)代表 (平成 22-25 年度 330 万円).