

### 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する.
- 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.

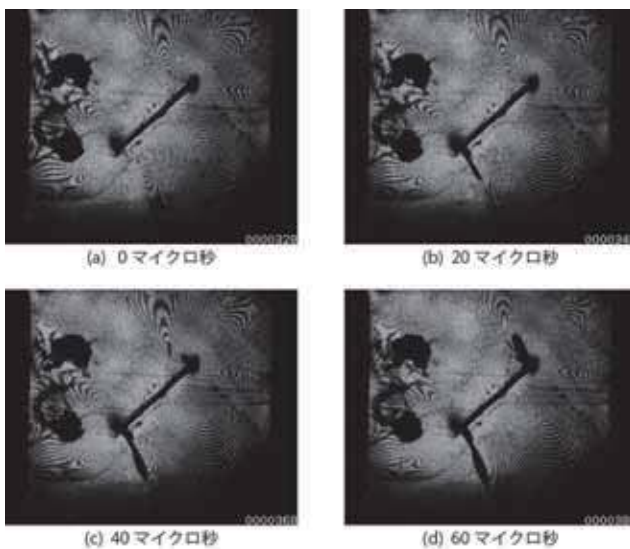


図-1 圧縮荷重下での2次元き裂進展挙動

#### [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る.
- き裂の進展は高速であるため, 画像計測には超高速カメラを使用する.

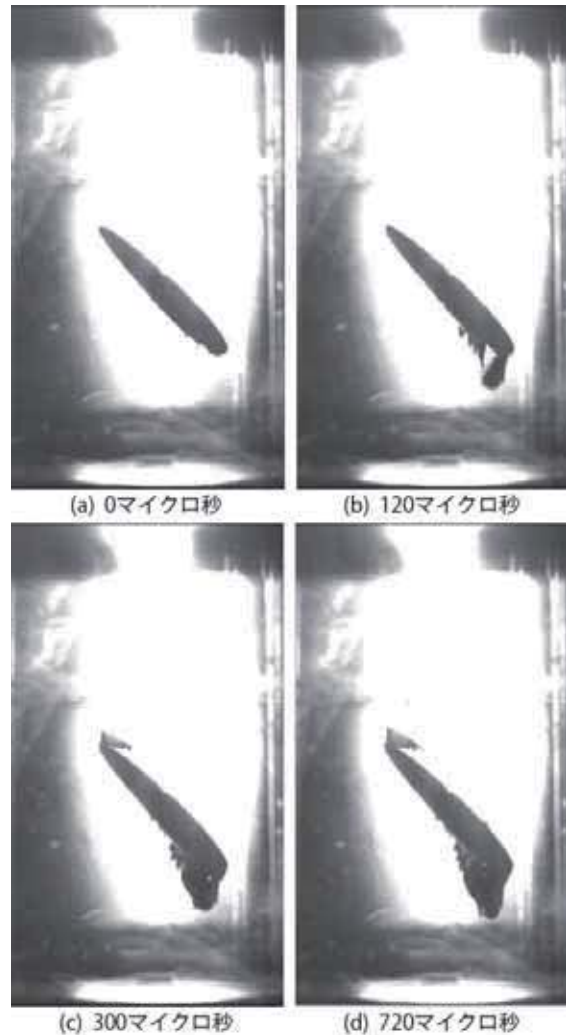


図-2 圧縮荷重下での3次元き裂進展挙動

■ 科学研究費 基盤研究 (C)代表 (平成22-25年度 330万円)