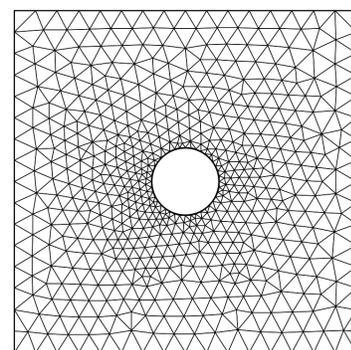


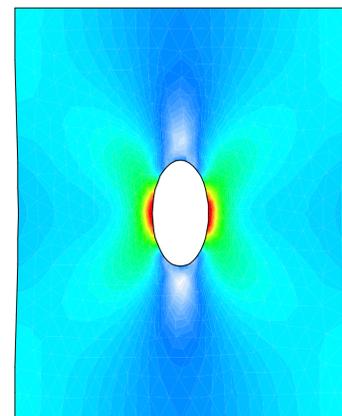
## ■ 研究の背景と目的

- ・ 構造物の数値シミュレーションには一般に「有限要素法」が用いられる。
- ・ 有限要素法は連続体を解析する手法であり、解析対象の幾何形状に沿ったメッシュを作成し、数値解析を行う手法である。

有限要素解析の例



モデル



解析結果

### 有限要素法の欠点

クラックが発生したり、破壊が生じたりする解析には適用が困難である。

- ・ 土木・建築分野では、構造物の破壊や劣化は重大関心事である。

例) コンクリートの破壊や劣化

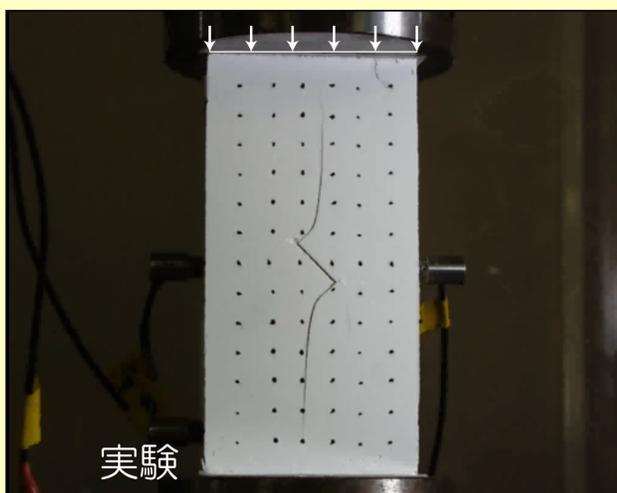
鋼構造の疲労き裂

大地震, 斜面崩壊, 地すべり, 土石流などの自然災害

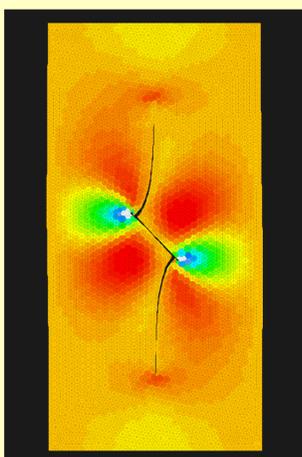
- ・ 実験室での実験では、条件が限られているし、お金もかかる。

シミュレーションにより、破壊の様子を再現し、破壊のメカニズムを理解し、構造物や材料の設計、維持管理、防災に役立てることを考える。

## ■ 数値解析例



実験



シミュレーション

### (1) ウィングクラックの解析

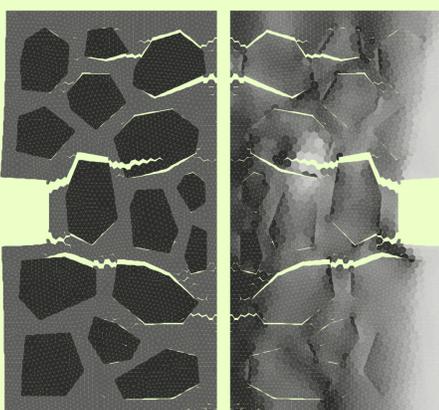
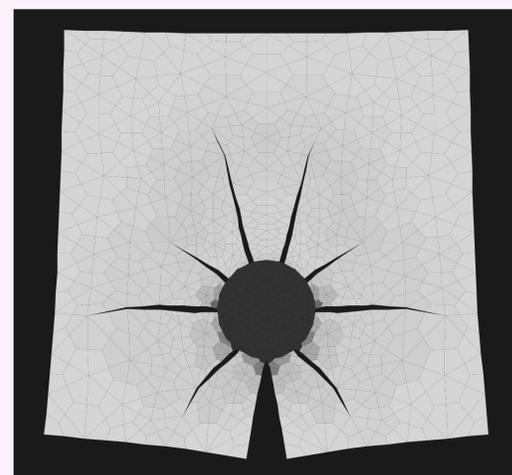
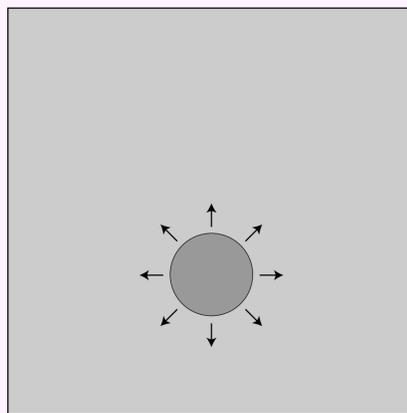
中央に人工欠陥を入れたセメント供試体に圧縮荷重を作用させると、実験結果のような2本のクラックが上下に現れます。

シミュレーション結果でも同様のクラックが再現されており、数値シミュレーションの妥当性が見て取れます。

### (2) 腐食ひび割れの解析

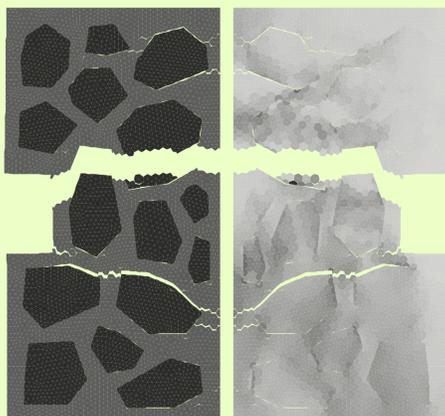
鉄筋コンクリートの中の鉄筋は腐食により体積が増加し、コンクリートにひび割れを生じさせます。

鉄筋の腐食膨張をモデル化し、ひび割れ進展シミュレーションを行うと、右図のような結果を得ることができます。



クラック

応力分布



クラック

応力分布

### (3) コンクリートのメソスケール解析

コンクリートの内部はモルタルと粗骨材からなる非均質な構造をしており、この内部構造がコンクリートの破壊を特徴付けていると考えられます。

シミュレーションの結果を見ると、はじめは微細なひび割れが複数発生した後に最終的な大きな破断面を形成することが分かります。