

研究タイトル：

# 応力集中による破壊の分析



氏名： 橋本堅一 / HASHIMOTO Ken-ichi E-mail: hasimoto@tokuyama.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 土木学会, 日本建築学会, 日本材料学会, 地盤工学会, ISRM

キーワード： stress concentration, material fault, fracture toughness, crack, crack deformation, fracture

- 技術相談  
提供可能技術：
- ・モードⅢき裂変形様式による破壊の予測と分析
  - ・応力集中による材料の破壊とその分析
  - ・材料欠陥の評価の破壊の予測

## 研究内容： 材料欠陥や部材応力集中部からの破壊のメカニズムと特性の分析

欠陥による材料の破壊は線形弾性体において、応力集中係数に代表される応力集中と応力拡大係数をパラメータとする破壊力学で説明される。応力集中の一例を Fig.1 に示す。これは無限遠方に引張応力  $\sigma_{y\infty}$  が作用するときの円孔の表面に生じる引張応力は作用した応力の3倍になることを示しており、応力集中係数は3となる。一方、応力拡大係数は3つのき裂の変形様式を持ちそれぞれのモードの応力拡大係数は独立している。応力拡大係数はき裂先端の応力特異性を表すパラメータであるが、実際の材料ではき裂先端は特異性を持つほど鋭くなることはなく、塑性化すれば必ず、き裂先端の応力は値を持つことになる。このような材料欠陥をもつような破壊は材料特性にも影響を受ける。すなわちガラスのように欠陥に敏感な材料があれば、金属材料のように欠陥に比較的鈍感な材料もある。また、線形弾性体として応力集中を示しても、塑性変形が進行すると弾性核が発達して、応力集中部では破壊が起こらず、平滑部で破壊が生じることもある。したがって材料特性も詳細に把握しておかなければ、破壊の予測や分析は不可能である。したがって、欠陥を有する種々の材料での多数の実験を行う必要がある。さらに、解析的には3次元モデルの応力集中解析や応力拡大係数の数値解析が不可欠である。

これらのことを背景に様々な形状を持つ欠陥を多くの種類の材料で実験を行ってきており、数値解析も有限要素法を用いた全エネルギー法を拡張した方法で3次元解析を進めてきた。これらのことにより材料欠陥による種々の材料の破壊を分析することが可能になっており、現在はモードⅢのき裂変形様式の破壊の解明に特に重点をおいている。

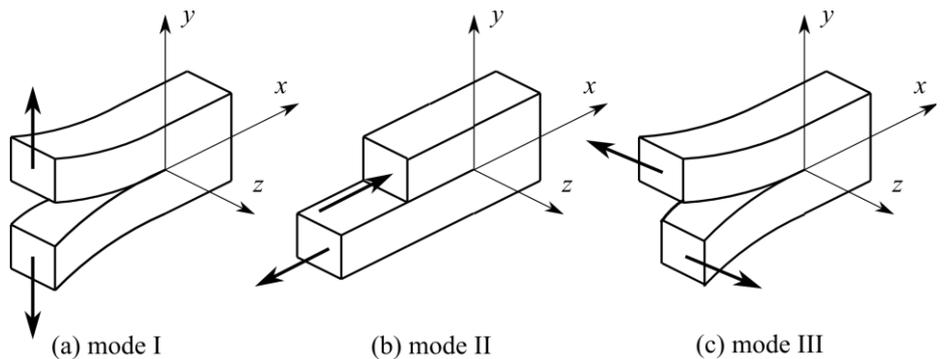
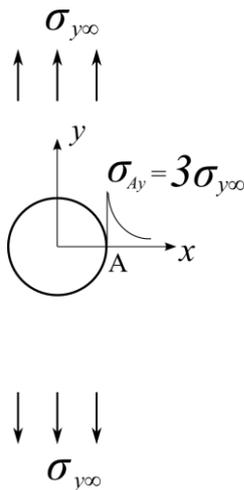


Fig.1 An example of stress concentration

Fig.2 The basic modes of crack surface displacement

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
万能試験機(島津製作所 UH-I2000)	
卓上型疲労・耐久試験機(島津製作所 EHF-LVO10K1-A04)	
データロガー(東京測器研究所 TDS-530)	
デジタルオシロスコープ(横河 DLM2022)	
ハンドヘルドデータロガー(東京測器研究所 TC-31K)	