



# BEMの研究と材料強度問題への応用

工学部 機械工学科 准教授 柳瀬 圭児

**分野** 材料強度、計算工学、シュミレーション

**キーワード** 境界要素法 (BEM)、強度計算、形状最適設計

## ○ 研究シーズ概要

機械・構造物の挙動の研究は、現在では主にコンピュータを使用して行われている。その主な理由は、数値シュミレーションの方が実験によるシュミレーションよりもコストが低いからである。数値モデル化は幅広い分野の研究に用いることができ、その最適設計解も決定することができる。

有限要素法(FEM)は最近40年間近代的な解析ツールとして大きな役割を果たしてきた。しかし、ある種の問題に対してFEMは非効率的であり面倒であることが知られている。例えばFEメッシュを生成する作業は難しい幾何学的問題であり、エンジニアがメッシュ生成に必要とされる科学分野を学ぼうとすれば物理的問題を解くという本来の目的を見失うことになりかねない。これに対して境界要素法(BEM)には次のような利点がある：

- 1) 離散化 (=メッシュの生成) は境界のみで行われるため、BEMによる数値モデリングは格段に容易となる。
- 2) BEMはき裂や欠陥など特殊な幾何学的構造をもつ領域に対する問題 (=応力集中の問題) を解くのに都合が良い。

本研究シーズでは、これまでの2次元BEM解析の研究成果を元に、強度解析を目的とした3次元BEM解析プログラムの構築や弾塑性などの非線形問題への拡張に取り組む。

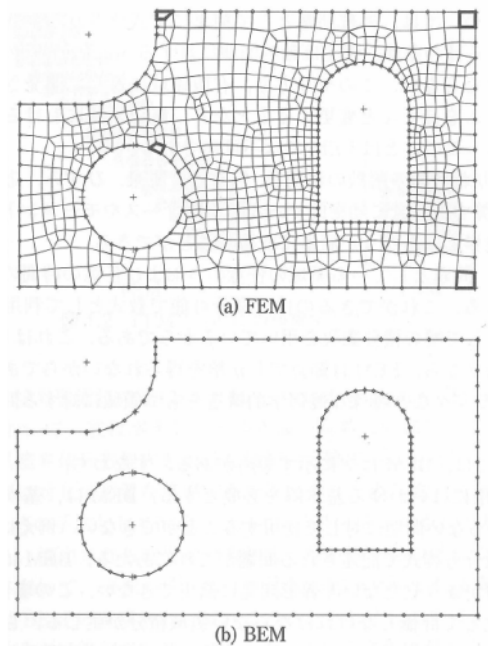


図 FEMとBEMの比較  
(『境界要素法』 J.T.カチカデーリス著)

## ○ 研究シーズの特徴、効果、独創的な点

- 高価な市販ソフトを用いることなく、安価に強度解析が行える。
- 対象物の外周(2次元問題)、表面(3次元問題)といった少ない幾何学的情報を元に精度の良い解析が行える。
- MATLAB言語による簡単な解析プログラム

## ○ 本研究シーズの適用分野、用途

- 機械要素や構造の強度計算、予測、形状最適設計

## ○ 論文、知的財産情報等