

# そうさ・簡単，FEM-Ez！

～イージーテイストなFEM解析システムの開発～

Incredible! We Can Use Simply.

山野 長弘  
Nagahiro YAMANO

川田テクノシステム開発部  
次長

岸 省治  
Shoji KISHI

川田テクノシステム開発部  
開発二課

佐藤 貞芳  
Sadayoshi SATOH

川田テクノシステム開発部  
開発二課

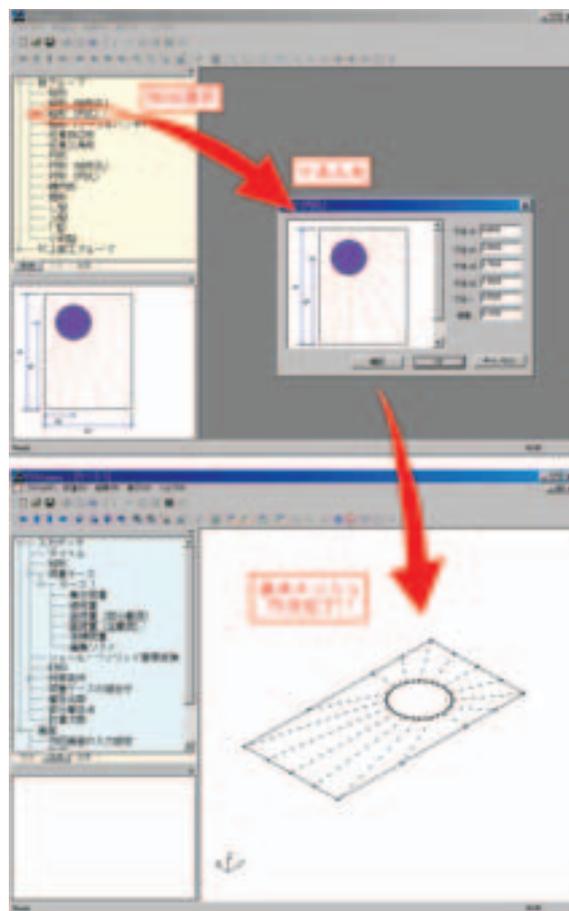
一般的に側壁や底版などの応力検討では，長方形版による実験値等を基に作成された図表を用いて検討を行うのが現状です。マンホール側壁や鋼製橋脚のベースプレートのように円孔や形状が曲線となる場合でも，断面欠損や曲線形状による影響は無視され，等価な長方形版として扱われています。

シンプルな形状を対象とした応力検討にFEM解析を適用する場合，最も労力を費やすモデリング作業に課題はあるものの，汎用FEM解析システムを用いても比較的簡単に行えるはずですが。しかし，シンプルな形状はほぼ定型であることが多く，寸法や材料特性値の変更をしなければならない検討業務では計算ケース数は増加し，モデリングの作業量は飛躍的に増大します。

このような問題点は，定型の形状データをシステム側に準備しておくことで解消され，シンプルな解析対象でも手軽にFEM解析を導入することが可能になります。本システム「FEM-Ez(エフ・イー・エム イーズィー)」は，こうしたシンプルな解析対象をあるがままにモデリングし，かつ高度な理論を意識せず手軽に使える「イージーテイストなFEM解析システム」の構築を目的として開発を行いました。

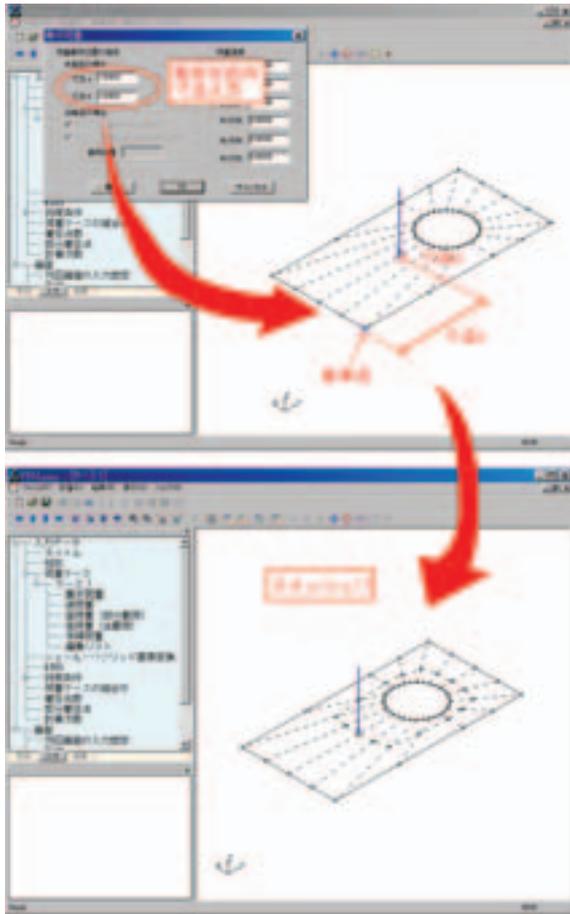
## プリプロセッサの特徴

- ・解析モデルの作成方法は，汎用FEM解析システムのように節点座標や要素結合条件などを入力する必要がありません。システム側で準備された形状テンプレートを選択し寸法を入力するだけでモデルが作成できるので，FEM解析に不慣れなユーザーでも入力作業を容易に行うことができます。
- ・版形状グループでは，矩形，円形，L型など数種の形状テンプレートが用意され，シェル要素，ソリッド要素のいずれかを選択して応力検討を行うことができます。

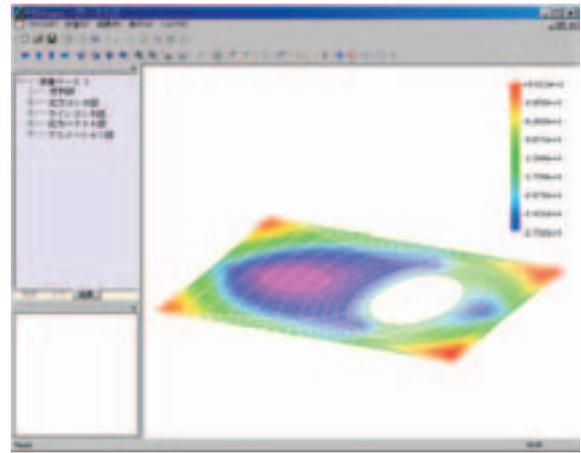


形状選択および寸法入力

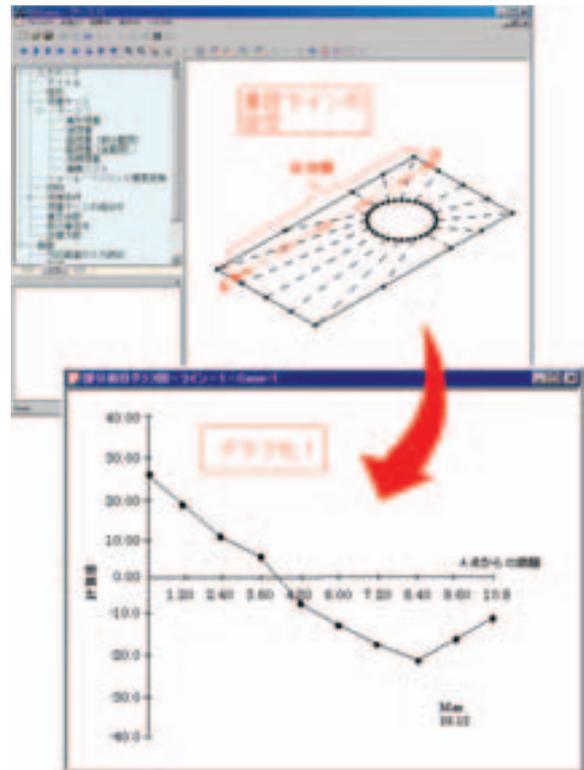
- ・荷重タイプは，集中荷重，線荷重，面荷重および体積荷重を載荷できます。
- ・荷重載荷位置は解析モデル基準点からの寸法値で入力します。
- ・荷重載荷に伴うリメッシュも，ユーザーがメッシュ分割を意識する必要はありません。



荷重入力（集中荷重）



コンタ図



着目ライングラフ

### 解析ソルバーの特徴

- ・解析手法にはハイアラーキ有限要素法<sup>1),2)</sup>を採用しているため、要素分割の粗さや形状のいびつさに依存することなく精度良く解析することができます。
- ・要素次数を選択することで解析結果の精度の向上を図れます。
- ・円形のような曲線形状の解析モデルでは、その曲線部分に曲線要素を用いているため、モデル化上問題となる形状誤差が極めて小さくなります。

### ポストプロセッサの特徴

- ・変形図、応力等高線図、応力コンタ図、変形アニメーションおよび応力コンタの色彩アニメーション描画が可能です。
- ・計算結果を出力する際のサンプリング点密度を容易に変更できるので、細部に渡り応力をチェックすることができます。
- ・任意に指定した着目ライン上の計算値を数値グラフで出力することができます。

### あとがき

本システムにより、FEM解析の専門知識を意識することなく手軽にFEM解析を行うことができます。

現在提供している形状テンプレートはごくシンプルな形状を対象としていることから、今後は、より複雑な形状や3次的に構成される解析対象についてもテンプレート化し、種類の充実を図っていきたいと考えています。また、これら基本形状の組み合わせによる任意形状モデルの作成にも対応して行く予定です。

### 参考文献

- 1) 林，山中，加瀬部，佐藤：ハイアラーキ要素による有限要素解析の効率化，土木学会論文集，No.591/I-43，pp.71-84，1998.4.
- 2) 林，齊藤，石井，佐藤，宮田，田中：ハイアラーキ有限要素解析システム（HISAS），川田技報，Vol.21，pp.10-17，2002.1.