

# LECOM の解析モジュールと midasFEA のプレ・ポスト処理モジュールの結合

東北学院大学 学生会員 ○吉成 達也  
東北学院大学 正 会 員 李 相勲  
東北学院大学 正 会 員 石川 雅美

## 1. 序論

部材の形状が複雑な鉄筋コンクリート構造物においてせん断耐荷力等の力学的特性を求める際に、格子等価連続体モデル (LECOM) が有効な手段として用いられている<sup>1)</sup>。しかし、そのモデルの作成においては手作業で行われるため、時間のロスやデータ上の間違いが発生しやすい点が問題だった。また、解析結果の表示においても独自の処理モジュールがなく、市販のポスト処理プログラムを使うか、手作業でグラフ表示するのが実状であった。一方、midasFEA は前述のようなデータの作成や結果の表示については優れた独自のプレ・ポスト処理モジュールを持っているが鉄筋コンクリートの力学的特性を解くような構成則は持っていない。本研究では、プレ・ポスト処理については midas を、解析については LECOM を用いることで、データの作成と結果表示の効率性と解析の信頼性を図る事を目的とする。そのために、解析モデルに対して、midas のプレ処理プログラムで作成したデータファイルを LECOM で解析出来るようにそのフォーマットを変換するプログラム、また、LECOM で解析して出力される結果ファイルを読み込み、表示する midas のポスト処理プログラムに認識させるための変換プログラムを作成する。また、実際に地震被害にあった実構造物である神戸高速鉄道の大開駅を例にし、本研究の手法を適用し、その効果などを検証する。

## 2. midasFEA から LECOM への入力データ変換プログラム

midas で作成したモデルのデータファイルを変換するには、要素を構成する節点の書き出し順が LECOM では一定の法則に基づいて行われるが、midas では場所によってその書き出し順が異なるという問題がある。図 1.1 は midas で作成したモデルのデータに存在する書き出し順のタイプ 4 つの例を示したものである。LECOM においては、タイプ 2,3,4 の並び順では解析結果が全く異なったものになる。同じ要素に対し異なる要素構成節点の書き出し順を一つのタイプの並び順にするために、節点の座標に着目する。具体的には、まず、midas から書き出されたデータの要素節点において順番を座標を基準にして並び替える。流れとしては、最初に x 座標について並び替えを行い、y 座標、z 座標の順で並び替えを行い、それを LECOM の要素節点の並び順にもう一度その順番を替える。

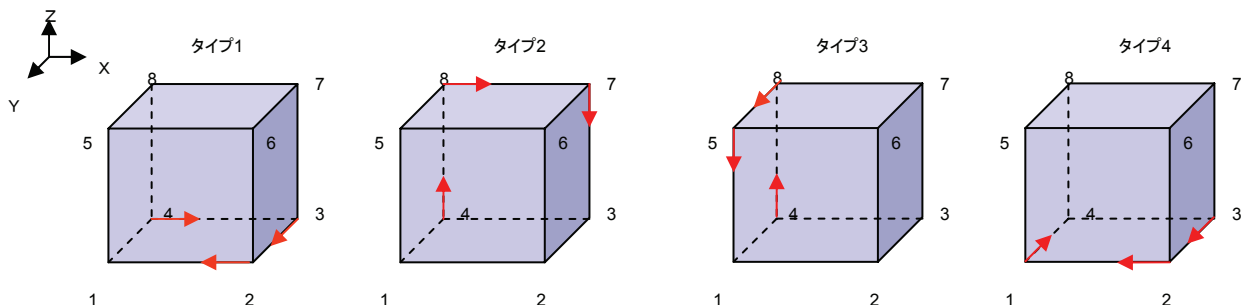


図 1.1 midas で作成したモデルの要素構成順の例

## 3. LECOM から midasFEA への出力データ変換プログラム

今回は、変位と応力について変換するプログラムを作成した。変位については解析結果のフォーマットを合わせるだけで読み込めたが、応力については、要素内の 8 個の積分点から計算されたものを、結果を平均し要素中央の結果として読み込む方法とした。

#### 4. 実構造物を例にした変換プログラムの使用

本研究で用いたモデルは、兵庫県南部地震で大きな被害を受けた神戸高速鉄道の大開駅である。実際に *midas* で作成したモデルを変換プログラムを使用し、LECOM で解析し、結果を *midas* で表示する事で以前同モデルを用いて行われた解析<sup>2)</sup> の場合と比べてどれだけ効率が上がったかを検証する。まず、データ作成においては、手作業で3日から一週間かかったモデルを30分程度で作成する事が可能になった。また、当然ながら解析結果も一致した。ポスト処理においてもグラフィック表示が見やすく、見たい情報をすぐに表示する事が可能になった。*midas* で作成したモデルを図4.1、モデル寸法を図4.2に示す。解析結果を *midas* で表示する方法のいくつかを図4.3,4.4に示す。

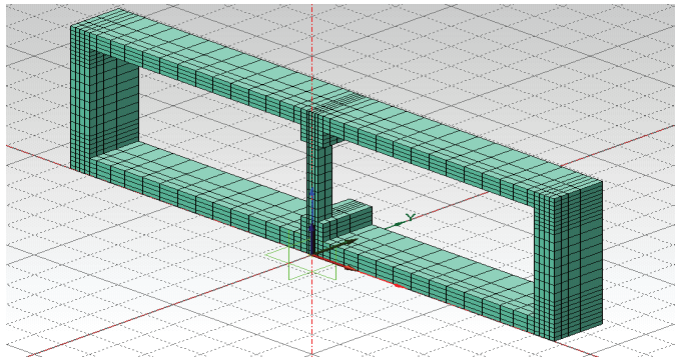


図 4.1 作成モデル

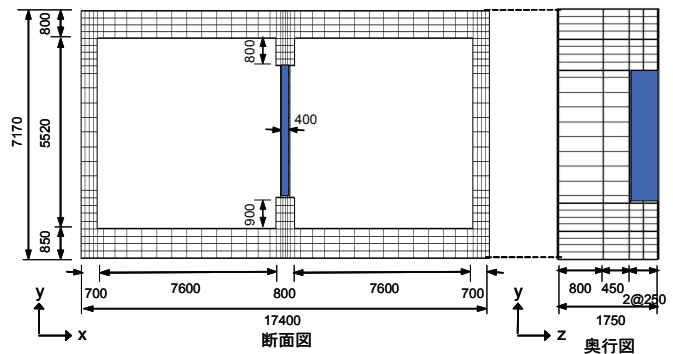


図 4.2 モデル寸法

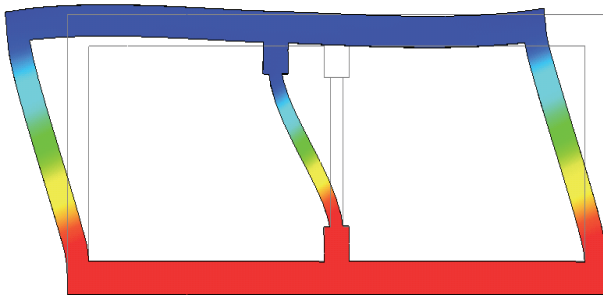


図 4.3 変形図

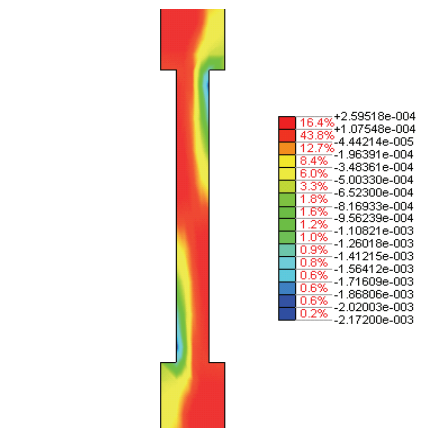


図 4.4 鉄筋応力図

#### 5. 結論

今回作成した変換プログラムを利用する事で、モデル作成時の手作業でのデータ作成におけるエラーやデータチェックの時間が短縮され、解析に至るまでが非常に効率的になった。また、ポスト処理に関してもカメラの視点の切り替えが簡単でアニメーション表示が可能になる等、結果表示のグラフィック性能が向上した。今後、同変換プログラムにおいて、入力データへの鉄筋データの追加、*midas* に積分点ごとの結果表示、ひび割れのデータの読み込みを可能にするよう改善したい。

#### 6. 参考文献

- 1) 田辺忠顕(2004)：初期応力を考慮した RC 構造物の非線形解析方法とプログラム，技報堂出版
- 2) 奈良浩輝，李相勲(2007)：3 次元 FEM 解析による地下鉄駅構造物の地震耐力検討，平成 18 年度土木学会東北支部技術研究発表会，I-38