

骨組構造の解析・評価システム  
操作マニュアル

# 目次

## 第1章 はじめに

---

- 1. 1 本システムは
- 1. 2 本システムのマニュアルについて
- 1. 3 用語説明

## 第2章 インストール

---

- 2. 1 動作環境
- 2. 2 インストール手順
- 2. 3 ファイル構成
- 2. 4 起動の確認

## 第3章 基本操作マニュアル①

---

- 3. 1 例題
- 3. 2 メニュー画面の起動
- 3. 3 プリ・プロセッサの起動
- 3. 4 節点情報設定
- 3. 5 要素情報設定
- 3. 6 材料情報設定
- 3. 7 境界条件設定
- 3. 8 荷重条件設定
- 3. 9 解析モデルの確認
- 3. 10 ファイルの保存

## 第4章 基本操作マニュアル②

---

- 4. 1 解析実行
- 4. 2 ポスト・プロセッサの起動
- 4. 3 ポスト・プロセッサの機能の紹介

## 第5章 機能一覧

---

- 5. 1 プリ・プロセッサ機能一覧
- 5. 2 ポスト・プロセッサ機能一覧

## 第6章 その他

---

- 6. 1 解析プログラムのファイル構成
- 6. 2 入力データ内容
- 6. 3 出力データ内容

## 第1章 はじめに

---

### 1. 1 本システムは

立体骨組構造の解析と解析結果をグラフィックに表示するシステムです。入力データの作成(プリ・プロセッサ)から解析結果の図表示(ポスト・プロセッサ)までが、パソコンを通した簡単な操作で利用できます。解析結果を数値化して、表示することもでき、図と数値を比較しながら結果の確認を行うことが可能となっています。

使用目的：

- 解析結果を図に表示させ、解析モデルの確認を行う。
- 構造力学の問題等に対する解の確認を行う。

適用範囲：

<解析>

- 骨組解析

<解析対象>

- 立体骨組構造の静的問題

<設定可能条件>

- 材料の各情報データ
- 固定支持、ローラー支持、ピン支持、その他の任意の支持条件

<解析結果の確認>

- 変位図の3次元表示
- 各断面力の3次元表示
- 解析結果情報のピック表示

特徴：

- Windows 2000、XP 対応
- 解析部にスカイライン法の採用
- 鋼材のデータベース化

## 1. 2 本システムのマニュアルについて

次章より、例題を用いて本システムの具体的な操作方法を図と照らし合わせながら、説明していく。また、システムの機能、データの詳細について記載している。

## 1. 3 用語の説明

[プリ・プロセッサ]

解析用の入力データ作成を手助けするための処理。

[ポスト・プロセッサ]

解析結果をグラフ化したり図化したりして、その理解を助長するための処理。

[スカイライン法]

方程式を何らかの形で解いていく消去法の1つである。

[線材]

骨組構造を構成する部材。

## 第2章 インストール

---

本システムに必要な動作環境、インストール手順、ファイル構成、そして、起動の確認について説明します。

### 2. 1 動作環境

本システムの利用には以下のものがが必要です。

- パソコン  
MicrosoftWindows 2000, XP をセットアップしたパソコンが必要です。
- ディスプレー  
800×600 ピクセル以上の解像度で表示しても見易い程度の大きさのものが  
必要です。
- ハードディスクドライブ  
本システムはハードディスクにインストールします。インストール先のハ  
ードディスクの空き領域は最低3MB必要です。

### 2. 2 インストール手順

¥VisualBasic の下にあるファイルを任意のインストール先のディレクトリに  
コピーします。コピーが終了しましたら、以上でインストールは終了となりま  
す。

## 2. 3 ファイル構成

インストール先の ¥VisualBasic の下には、次のディレクトリ及びファイルが構築されます。

¥VisualBasic¥kaiseki.exe	: システムの実行モジュール
¥Data¥FILE¥file.dat	: 解析ファイルのディレクトリパス
¥FNAME.dat	: 解析ファイル名
¥Pre.dat	: 初期ファイル入力データ

- 
- ¥VisualBasic 下のディレクトリ ¥Fortran は解析部で利用する領域です。これらの領域下のファイルを消すとシステムの稼働ができなくなりますのでご注意ください。
  - ¥VisualBasic 下のディレクトリ ¥Project + (数字)はユーザーが作成したデータやその計算結果が納められる領域です。
- 

## 2. 4 起動の確認

本システムを起動するとき、¥VisualBasic¥kaiseki.exe を実行します。次のメニュー画面が起動すればインストールの成功です。終了する場合は、メニュー画面の「終了」をクリックして下さい。

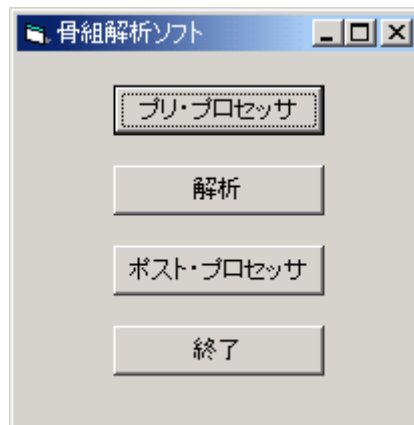


図 2.1 メニュー画面

### 第3章 基本操作マニュアル①—解析モデルデータ作成手順

例題を用いて操作の流れを把握します。一度操作の流れをつかめば、後はマニュアルを見なくてもよい程度の内容です。今すぐに解いてみたい問題をお持ちの方は、直接その問題に挑戦して頂いても結構です。

#### 3.1 例題

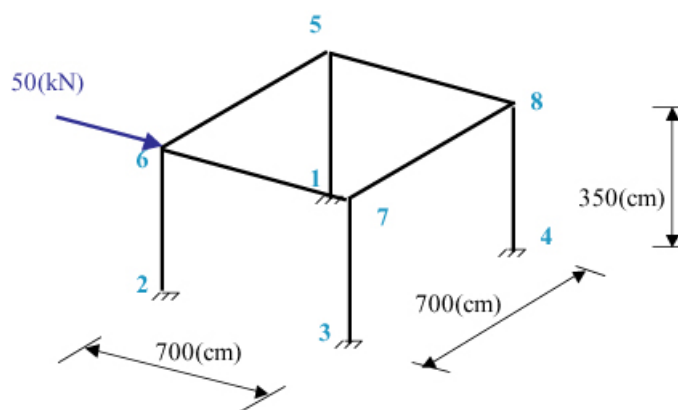


図 3.1 例題のモデル

材料情報は、以下の通りである。

$$E=20600(\text{kN}/\text{cm}^2)$$

$$G=7923(\text{kN}/\text{cm}^2)$$

$$A=100(\text{cm}^2)$$

$$I_y=833(\text{cm}^4)$$

$$I_z=833(\text{cm}^4)$$

$$K=1666(\text{cm}^4)$$

<問題>

図 3.1 の骨組モデルの解析を行い、各図を表示させよ。

### 3. 2 メニュー画面の起動

.. ¥VisualBasic¥kaiseki.exe を実行すると次のメニューが現れる。

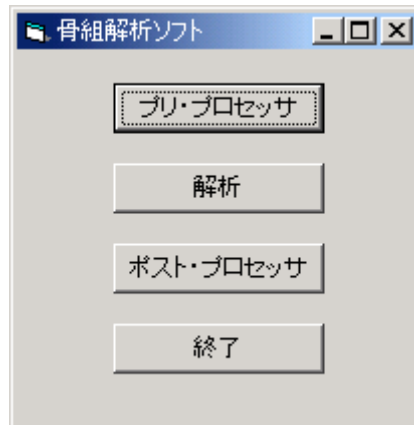


図 3.2 メニュー画面

### 3. 3 プリ・プロセッサの起動

メニューの「プリ・プロセッサ」を選択すると次の画面が立ち上がります。

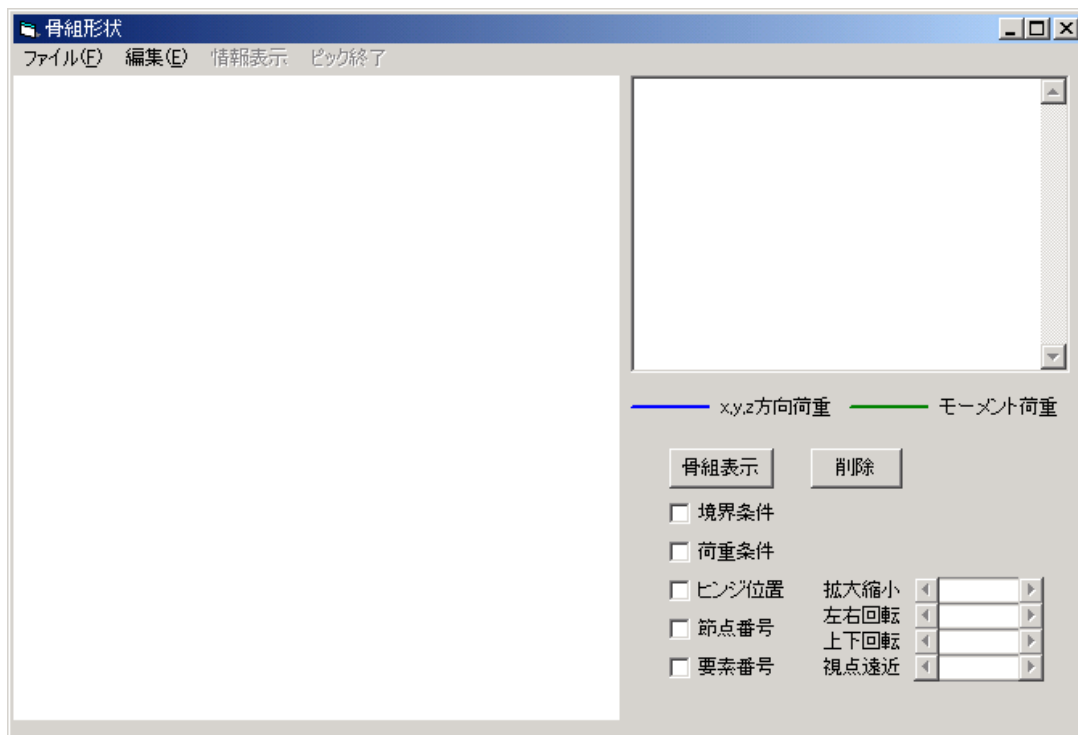


図 3.3 プリ・プロセッサの初期画面

これで、プリ・プロセッサが起動しました。後は、メニューバーの「編集」から関係のある項目を上から順番にクリックしていけば、データの作成ができます。



### 3. 4 節点情報設定

Column No.	x座標	y座標
1	0	0
2	700	0
3	700	700
4	0	700

図 3.4 節点情報入力画面

### 3. 5 要素情報設定

Element No.	Node 1	Node 2
1	1	5
2	2	6
3	3	7
4	4	8
5	5	6
6	6	7
7	7	8
8	8	5

図 3.5 要素情報入力画面

節点情報・要素情報入力は、キーボード入力で行っていきます。入力が完了したら、「設定」ボタンをクリックします。以上で、入力完了です。

### 3. 6 材料情報設定

要素番号	規格鋼材
1	2   3   4
E(ヤング係数)	20600 (kN/cm <sup>2</sup> )
G(せん断弾性係数)	7923 (kN/cm <sup>2</sup> )
A(断面積)	100 (cm <sup>2</sup> )
Iy(断面2次モーメント)	833 (cm <sup>4</sup> )
Iz(断面2次モーメント)	833 (cm <sup>4</sup> )
K(サンブナンねじり定数)	1666 (cm <sup>4</sup> )

全設定 各設定 キャンセル

図 3.6 材料情報設定画面

規格鋼材の番号をクリックすると、各数値が表示される。手動で入力することも可能です。全ての線材に、値を入力する場合は「全設定」、1つつ入力する場合は「各設定」をクリックします。以上で、入力完了です。

### 3. 7 境界条件設定

層	節点番号	固定	固定	ローラー	ピン	その他
1	1	固定	固定	ローラー	ピン	その他
2	2	固定	固定	ローラー	ピン	その他
3	3	固定	固定	ローラー	ピン	その他
4	4	固定	固定	ローラー	ピン	その他

次の層へ 各設定 キャンセル

図 3.7 境界条件設定画面

指定したい境界条件のボタンをクリックし、文字が表示されたのを確認します。その後、「各設定」のボタンをクリックすると、入力完了です。次の層の条件を設定する場合は、「次の層へ」のボタンをクリックします。

### 3. 8 荷重条件設定

節点番号	Fx(w)値	Fy(w)値	Fz(w)値	Mx(θ x)値	My(θ y)値	Mz(θ z)値
5	0 (kN)	0 (kN)	0 (kN)	0 (kN·cm)	0 (kN·cm)	0 (kN·cm)
6	0 (kN)	50 (kN)	0 (kN)	0 (kN·cm)	0 (kN·cm)	0 (kN·cm)
7	0 (kN)	0 (kN)	0 (kN)	0 (kN·cm)	0 (kN·cm)	0 (kN·cm)
8	0 (kN)	0 (kN)	0 (kN)	0 (kN·cm)	0 (kN·cm)	0 (kN·cm)

図 3.8 荷重条件設定画面

要素番号	wxi	wxj	wyi	wyj	wzi	wjz
1	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)
2	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)
3	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)
4	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)
5	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)
6	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)
7	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)
8	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)	0 (kN/cm)

図 3.9 分布荷重設定画面

それぞれ、設定したい節点番号及び要素番号に対応した集中荷重・分布荷重の数値を入力します。入力を完了した後に、「設定」のボタンをクリックします。以上で、入力完了となります。

### 3. 9 解析モデルの確認

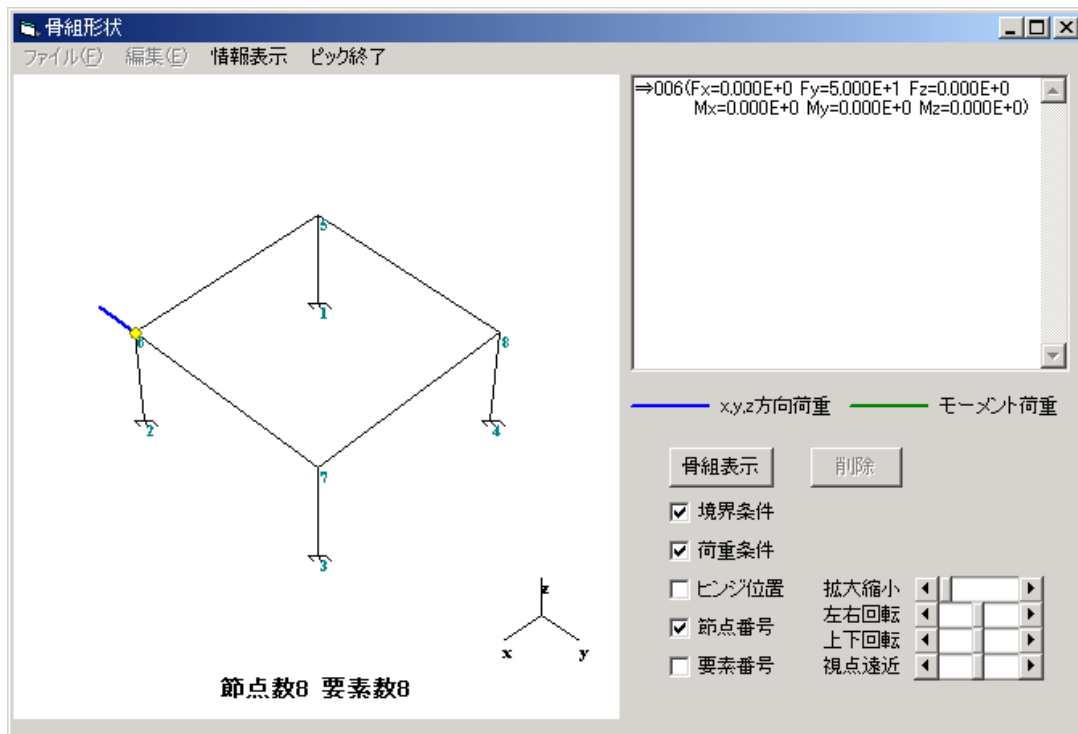


図 3.10 プリ・プロセッサの解析モデル表示画面

以上までの流れで、解析モデルのデータ入力が完了しました。データ入力完了したら、プリ・プロセッサ画面で解析モデルの確認を行います。「骨組表示」のボタンをクリックすることで、解析モデルを図に表示することができます。また、骨組をピックすることで、節点情報・要素情報・荷重情報を右上の画面に表示させることができます(図 3.10)。これらの機能を用いて、解析モデルの確認を行います。

### 3. 10 ファイルの保存

解析モデルの確認が終了したら、次に入力データをファイルに保存します。ファイルに保存するまでの流れについて説明します。

まず、メニューバーの「ファイル」－「名前を付けて保存」を選択すると次のウィンドウが起動します。

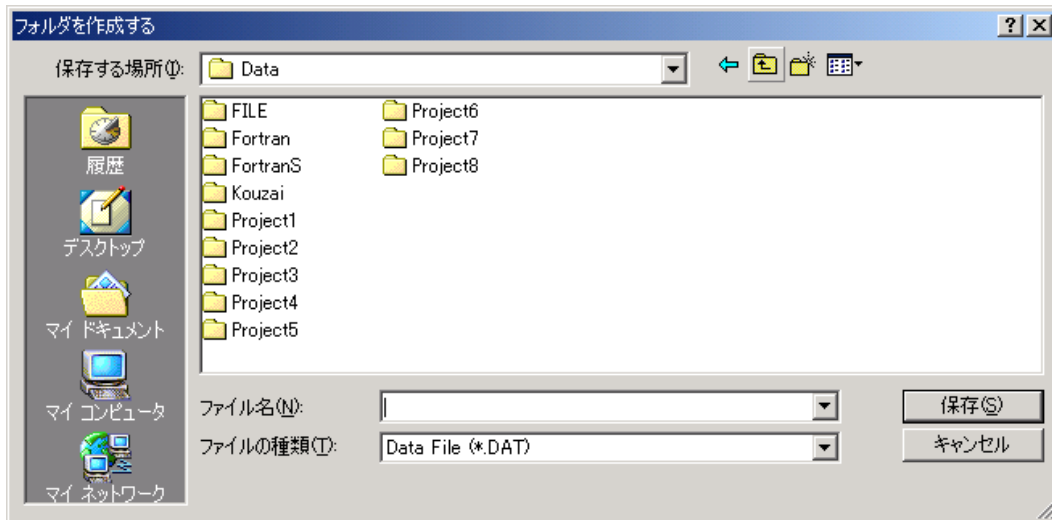


図 3.11 ファイル管理画面

英数字のファイル名を指定し、「保存」を選択してデータを保存します。はじめに、ファイル名のディレクトリが作成され、次にディレクトリ内に入力データファイルが保存されます。拡張子は自動的に「.dat」となります。

- 「ファイル」－「ファイルを開く」で、既存データのファイルを開くことができます。データの追加・変更時にご利用下さい。この際既存のデータを追加変更した場合、「ファイル」－「上書き保存」で同一ファイル上に上書き保存できます。
- 「ファイル」－「新規作成」を選択すると、現在作成中のデータを破棄し、新たにデータの作成が行えます。
- 「ファイル」－「ファイルデータ」を選択すると、データファイルに直接、数値を入力することが可能です。

## 第4章 基本操作マニュアル②—計算の実行と結果の表示

計算実行から解析結果の表示までの流れを説明していきます。

### 4.1 解析実行

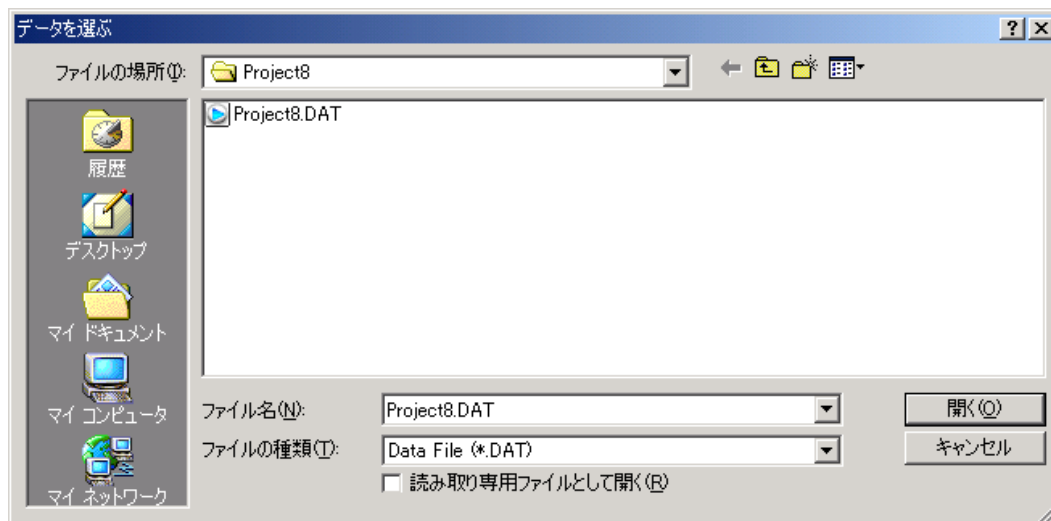


図 4.1 解析を行うデータの選択画面

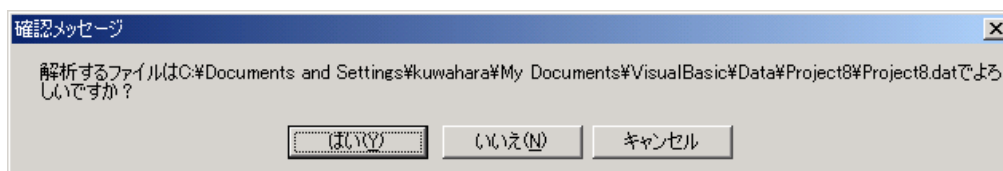


図 4.2 データ選択の確認ダイアログ

メニュー画面(図 3.2)で、「解析」ボタンをクリックし、データの選択を行います(図 4.1)。その後、確認ダイアログが表示される(図 4.2)ので、「はい(Y)」のボタンをクリックすることで、解析が行われます。

出力ファイル名は入力ファイル名の拡張子を取ったものと同じファイル名がデフォルトとされます。出力ファイルの拡張子は「.out」であり、拡張子は自動的に付けられます。ファイルの内容は、それぞれ、変位、各断面力、反力の3つです。

## 4. 2 ポスト・プロセッサの起動

メニュー画面(図 3. 2)で、「ポスト・プロセッサ」のボタンを選択し、起動します。

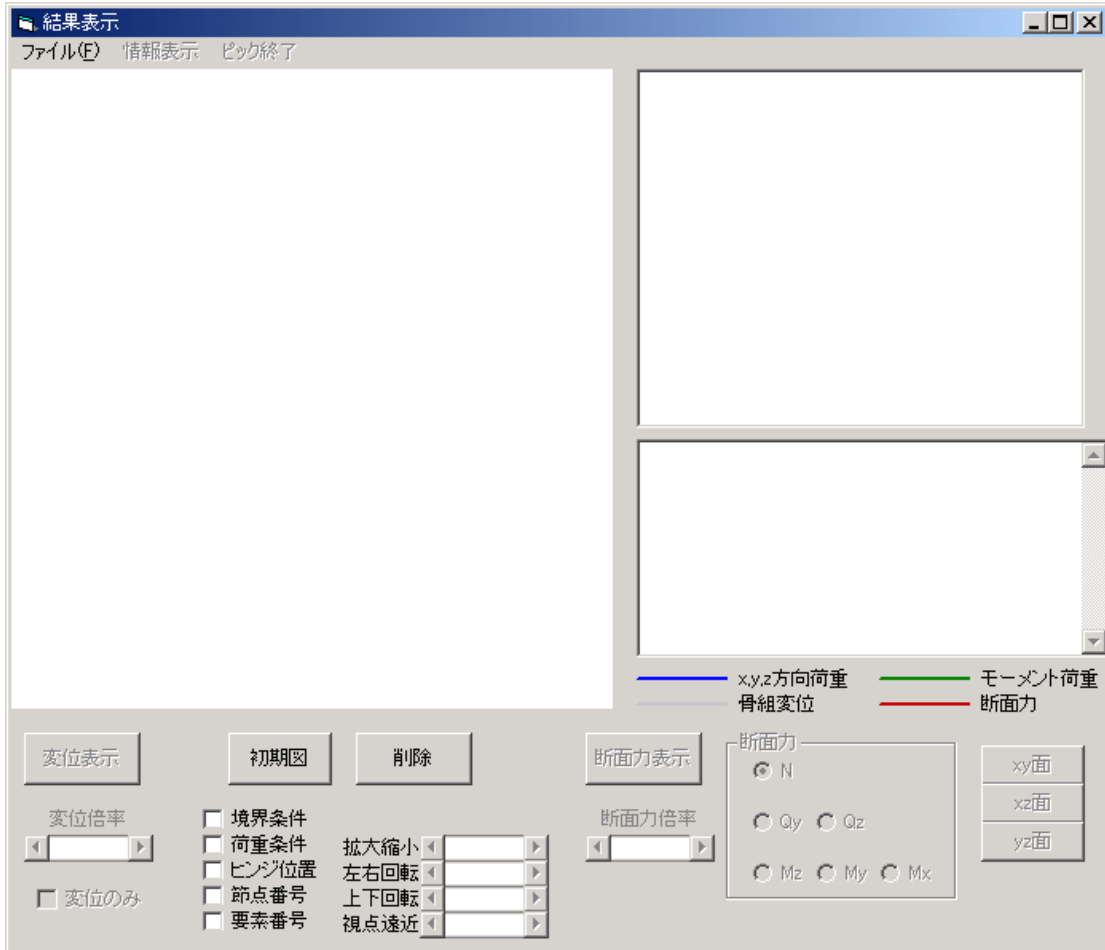


図 4. 3 ポスト・プロセッサの初期画面

メニューバーの「ファイル」→「ファイルを開く」を選択し、解析実行により、出力された「.out」データを開きます。その後、「変位表示」、「断面力表示」を選択し、グラフィックに表示される。

また、次に紹介する機能を用いて、解析結果の確認を行う。

### 4. 3 ポスト・プロセッサの機能の紹介

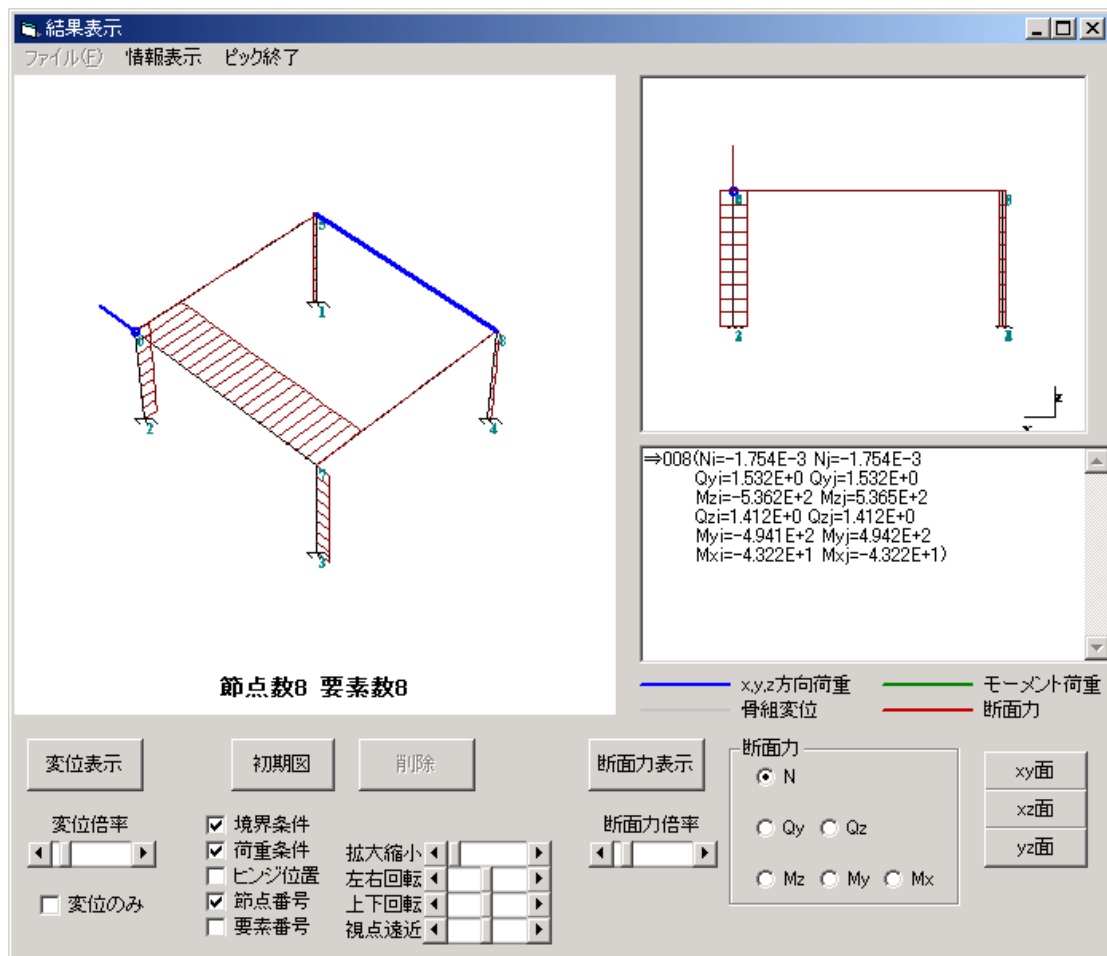


図 4.4 ポスト・プロセッサの結果表示画面

#### 情報のピック表示

メニューバーの「情報表示」で表示させたい情報名を選択します。次に、表示されている図をクリックすることで、右画面に数値として情報が表示されます。(図 4.4 では、断面力情報を選択した例を示している。)

#### 2次元表示化

「xy平面」「xz平面」「yz平面」を選択することで、2次元表示させることが可能です。図は、右上画面に表示されます。

以上の手順により、例題の骨組モデルの解析を行い、解析結果を図に表示させることができます。



## 第5章 機能一覧

### 5.1 プリ・プロセッサ機能一覧

メニュー		機能・設定項目
ファイル	ファイルを開く 新規作成 ファイルデータ 名前を付けて保存 上書き保存 閉じる 終了	ファイル名の選択 作成中のデータ破棄・画面内容クリア ファイルに直接データ入力 ファイル名を付けて保存 選択中のファイルに上書き保存 画面を閉じる システムを終了
編集	節点情報  要素情報  材料情報   境界条件   荷重設定	柱脚数 x座標値・y座標値 階層数 z座標値 要素数 要素両端の節点番号 ヤング係数 せん断弾性係数 断面積 y軸まわりの断面2次モーメント z軸まわりの断面2次モーメント サンプナンのねじり定数 固定支持 ローラー支持 ピン支持 その他の任意の支持条件 x方向荷重 y方向荷重 z方向荷重 x軸まわりのモーメント荷重 y軸まわりのモーメント荷重 z軸まわりのモーメント荷重 x方向のi,j端の分布荷重 y方向のi,j端の分布荷重 z方向のi,j端の分布荷重
情報表示	節点情報 要素情報 荷重情報	節点情報のピック表示 要素情報のピック表示 荷重情報のピック表示
ピック終了		ピック表示の終了

## 5. 2 ポスト・プロセッサ機能一覧

メニュー		機能・表示内容
ファイル	ファイルを開く 閉じる 終了	ファイル名の選択 画面を閉じる システムを終了
情報表示	節点情報  要素情報  荷重情報  変位情報  断面力情報  反力情報	節点情報のピック表示 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 節点番号</li> <li>● x座標値</li> <li>● y座標値</li> <li>● z座標値</li> </ul> 要素情報のピック表示 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 要素番号、要素両端の節点番号</li> <li>● ヤング係数</li> <li>● せん断弾性係数</li> <li>● 断面積</li> <li>● y軸まわりの断面2次モーメント</li> <li>● z軸まわりの断面2次モーメント</li> <li>● サンプナンのねじり定数</li> </ul> 荷重情報のピック表示 <ul style="list-style-type: none"> <li>● x方向荷重</li> <li>● y方向荷重</li> <li>● z方向荷重</li> <li>● x軸まわりのモーメント荷重</li> <li>● y軸まわりのモーメント荷重</li> <li>● z軸まわりのモーメント荷重</li> <li>● x方向のi,j端の分布荷重</li> <li>● y方向のi,j端の分布荷重</li> <li>● z方向のi,j端の分布荷重</li> </ul> 変位情報のピック表示 <ul style="list-style-type: none"> <li>● x, y, z方向変位</li> <li>● x, y, z軸まわりの回転角</li> </ul> 断面力情報のピック表示 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 軸力</li> <li>● せん断力</li> <li>● 曲げモーメント</li> <li>● ねじりモーメント</li> </ul> 反力情報のピック表示 <ul style="list-style-type: none"> <li>● x, y, z軸方向反力</li> <li>● x, y, z軸まわりのモーメント反力</li> </ul>
ピック終了		ピック表示の終了

## 第6章 その他

---

### 6.1 解析プログラムのファイル構成

解析用の入出力ファイルは、..**¥VisualBasic¥Data**の下に全てあります。

#### <入力ファイル名とその内容>

\*.dat : 骨組の形状、材料・境界条件・荷重を設定。次節で詳細に説明。

#### <出力ファイル名とその内容>

\*.out : 骨組変位・各断面力・反力を出力。次節で詳細に説明。

### 6.2 入力データ内容

#### <1行目> *NOD*

*NOD* : 節点数

#### <2行目> *NEL*

*NEL* : 要素数

#### <3行目> *NODH*

*NODH* : 柱脚数

#### <4行目> *NODK*

*NODK* : 階層数

#### <5行目> *XD,YD,ZD*

*XD* : x座標値

*YD* : y座標値

*ZD* : z座標値

#### <6行目> *INDV,EIY,GSH,ARE,SIY,SIZ,SK*

*INDV* : 要素両端の節点番号

*EIY* : ヤング係数

*GSH* : せん断弾性係数

*ARE* : 断面積

*SIY* : y軸まわりの断面2次モーメント

*SIZ* : z軸まわりの断面2次モーメント

*SK* : サンプナンのねじり定数

**< 7 行目 > XH,YH,ZH,XM,YM,ZM**

*XH* : 境界条件 x 変位設定

*YH* : 境界条件 y 変位設定

*ZH* : 境界条件 z 変位設定

*XM* : 境界条件 x 軸回転設定

*YM* : 境界条件 y 軸回転設定

*ZM* : 境界条件 z 軸回転設定

**< 8 行目 > FX,FY,FZ,MX,MY,MZ**

*FX* : x 方向荷重

*FY* : y 方向荷重

*FZ* : z 方向荷重

*MX* : x 軸まわりのモーメント荷重

*MY* : y 軸まわりのモーメント荷重

*MZ* : z 軸まわりのモーメント荷重

**< 9 行目 > WXGI,WXGJ,WYGI,WYGJ,WZGI,WZGJ**

*WXGI* : x 方向の i 端の分布荷重

*WXGJ* : x 方向の j 端の分布荷重

*WYGI* : y 方向の i 端の分布荷重

*WYGJ* : y 方向の j 端の分布荷重

*WZGI* : z 方向の i 端の分布荷重

*WZGJ* : z 方向の j 端の分布荷重

### 6. 3 出力データ内容

#### < 1 行目 > $DG(NOD,6)$

$DG(NOD,1)$  : x 方向変位

$DG(NOD,2)$  : y 方向変位

$DG(NOD,3)$  : z 方向変位

$DG(NOD,4)$  : x 軸まわりの回転角

$DG(NOD,5)$  : y 軸まわりの回転角

$DG(NOD,6)$  : z 軸まわりの回転角

#### < 2 行目 > $SF(NEL,12)$

$SF(NEL,1)$  : i 端の軸力

$SF(NEL,2)$  : j 端の軸力

$SF(NEL,3)$  : y 軸方向の i 端のせん断力

$SF(NEL,4)$  : y 軸方向の j 端のせん断力

$SF(NEL,5)$  : z 軸まわりの i 端の曲げモーメント

$SF(NEL,6)$  : z 軸まわりの j 端の曲げモーメント

$SF(NEL,7)$  : z 軸方向の i 端のせん断力

$SF(NEL,8)$  : z 軸方向の j 端のせん断力

$SF(NEL,9)$  : y 軸まわりの i 端の曲げモーメント

$SF(NEL,10)$  : y 軸まわりの j 端の曲げモーメント

$SF(NEL,11)$  : i 端のねじりモーメント

$SF(NEL,12)$  : j 端のねじりモーメント

#### < 3 行目 > $RF(NODH,6)$

$RF(NODH,1)$  x 軸方向反力

$RF(NODH,2)$  y 軸方向反力

$RF(NODH,3)$  z 軸方向反力

$RF(NODH,4)$  x 軸まわりのモーメント反力

$RF(NODH,5)$  y 軸まわりのモーメント反力

$RF(NODH,6)$  z 軸まわりのモーメント反力