



第 3 章 SPACE のダイアログ

Ver.3.00

コントロールファイルは、このシステムで必要とされるファイル群を管理する重要なファイルである。しかしながら、ユーザーは特にこのファイルの内容を理解する必要はなく、また、中身を直接見ることもない。SPACE システムが全て管理することになる。ここでは、参考のため以下に示す。

表 3-1 コントロールファイル

| | | |
|----------|---------------------------------------|--------------------|
| 61 | | |
| T | TH2 RAM60 SAF2 Slide-Full Taft 100gal | |
| | struct st-slide-f.dat | *----- |
| * | mass ma-slide-f-2.dat | *----- |
| | sload1 lo-slide-f.dat | *----- |
| * | sload2 sload2.dat | *----- |
| | dcontl dcontl.dat | 21-JUN-98/17:33:42 |
| (以下省略) | | |

3.1 コントロール ファイルの作成

3.1.1 コントロー ルファイルとは

本システムを利用する第一歩は、このコントロールファイルを作成することから始まる。まず、システムを起動した後、メニューの[ファイル] - [新規作成]を選択すると、「ファイル名を付けて保存」というダイアログが表示される。ここで、新規作成したいファイル名をそのダイアログに書き込み、保存ボタンを押す。ただし、拡張子は.ctl でなければならない。これで、コントロールファイルが作成されたことになる。SPACE における解析では、入力ファイルや解析を制御するパラメータ、また解析結果を保存しておくファイルと多数のファイルが利用される。これらを間違いなく管理するファイルがこのコントロールファイルである。このコントロールファイルによって、1 回の静的解析と 1 回の動的解析に関する入出力ファイルが管理される。無論、2 つをまとめて管理しても良いし、各々ひとつでも良い。したがって、荷重条件が変わり、また解析パラメータが変化する場合、しかも、その結果を保存したいときは、解析パラメータ毎に、コントロールファイルを作成しなければならない。特に、コントロールファイルを新規作成すると、各ファイル名が規定値

3.1.2 コントロール ファイルの新規作成

となるが、これをそのまま利用すると後で混乱の原因となる。フォルダを変えるか、管理されているファイル名称群を、新規作成時に変更しなければならない。ファイル名称の変更方法は、後で説明する。

このコントロールファイルの保存場所は、解析グループごとにフォルダを作って、その場所を確保すべきである。解析を実行すると約60のファイルがコントロールファイルと同じフォルダ内部に作成される。無論、各データファイルを作成するか否かの選択はユーザーが行うことになる。多くのファイルをユーザーが管理することはかなり難しく、システムの自動管理に任せるほうが良い。地震加速度ファイルは、一般に1ヶ所で管理することが望ましく、この場合は、ファイル名を指定するとき、絶対パスか、コントロールファイルの場所からの相対パスで指定することになる*1。

Windows のオペレーティングシステムは、カレントという概念を持っており、ユーザーがどの場所、つまり、どのフォルダで仕事をしているかが重要となる。本システムでは、常にカレントはこのコントロールファイルが存在する場所であってはならない。何かの都合でフォルダを移動する場合、本システムは各ファイルにアクセスできなくなるため、カレントをコントロールファイルのある場所に戻しておかなければならない。また、データ用ファイルや、解析の結果を保存するファイルなど多くのファイルは、このコントロールファイルの存在するフォルダの中にあるため、カレントには注意しなければならない。

*1
指定場所を間違えると解析時にエラーとなる。チェックする場合は、動的プレゼンターを起動し、入力地震波を図示するとよい。指定が適切であると表示される。

システムを利用する場合は、必ずコントロールファイルを指定し、このファイルの内容を入力してから行う必要がある。コントロールファイルを指定するには、メニューの[ファイル] - [開く]を選択するか、もしくはツールバーの最も左側のボタン*1を押す。ファイル入力ダイアログが表示された後、当該のコントロールファイルが存在するフォルダに移動し、コントロールファイル名を選択し、OK ボタンを押す。あるいは、新規作成の場合は、コントロールファイル名を入力し、OK ボタンを押す。これで、コントロールファイルの内容がシステムに設定されたことになる。確認のために、そのファイルのフルパスが表示されるので、OK ボタンを押す。これで、このコントロールファイルが管理しているファイル群に対し、作業が行える状態となったわけである。

さらに、状況を変えて作業を続ける場合は、異なるコントロールファイルを上記の手続きにしたがって入力すればよい。

3.1.3 コントロールファイルを開く



*1

3.1.4 コントロール
ファイルのコピー

同一の構造物で、少し解析条件を変える場合は、システムの中でコントロールファイルをコピーすることができる。この場合、解析結果を保存するファイル等は、コピー元と同じファイル名となるが、拡張子を指定することで、異なるファイルとして設定される。ただし、このコピーコマンドを用いて、コントロールファイルを作成する場合、入力用ファイルや解析パラメータを保存するファイル名の拡張子は変更されない。そのため解析パラメータを再定義したファイルは、その名称を変更する必要がある。変更しない場合は、コピー元の情報が混乱し、結果の表示が合理的でなくなる。

コピーの方法は、メニューの[ファイル] - [コピー]を選択するか、ツールバーの左から二番目のボタン^{*2}を押す。ファイルのコピーダイアログ「ファイルのコピー」が表示され、その中の新コントロールファイルの枠で囲まれた中の、新コントロールファイルの名前を記入するエディットボックスに新しいコントロールファイル名をセットする。また、新タイトルエディットボックスには、新しい解析にふさわしいコメントを入力する。最後のエディットボックスには出力ファイルの拡張子をセットする。特に注意すべき点は、新しいコントロールファイル名は、旧コントロールファイル名と同じであってはならないことである。ここで、OK ボタンを押すと、新しいコントロールファイルが作成される。そこには、解析に必要なファイルの名称はコピー元と同じに、また、計算結果を出力するファイルの名称は、拡張子が指定したものに变更されて、設定される。次の作業は、この新しいコントロールファイルが管理するプロセス単位に対して行うことになる。

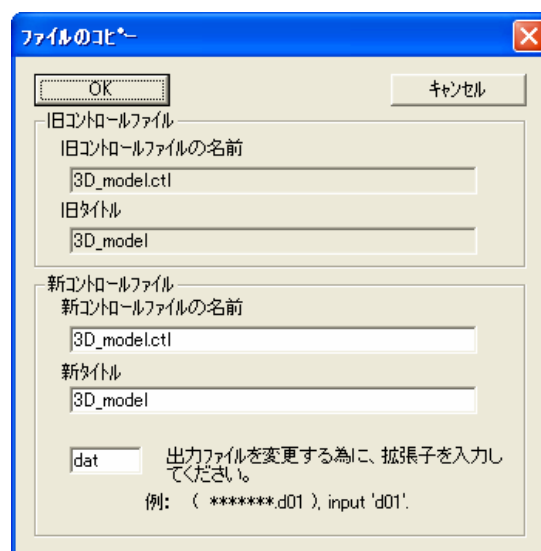


図 3-1 「ファイルのコピー」ダイアログ

SPACE の I/O データメニューから呼び出されるダイアログを用いて、ファイル名の設定、荷重や地震加速度ファイルの設定、解析結果の出力の有無、あるいは解析パラメータの設定などを行う。以下に、メニューの選択によって表示されるダイアログ、及び、そこで設定するパラメータについて説明する。

3.2 各種ファイル
の設定

最初は、構造データファイルなどの重要なファイルを設定する。メニューより[ファイルの入出力チェック] - [形状ファイル]を選択すると「形状データのファイルチェック」ダイアログ(図 3-2 参照)が表示される。以下にその項目の内容について述べる。

タイトル：解析の題目や解析モデルの特徴などを記述する。

各ファイルに対する指定項目は以下のようである。特に、読み込み、書き込みチェックは、気を付けなければならない。ファイルの読み書きの管理は 2 重に行われている。まず、Windows が管理し^{*1}、次に、このコントロールファイルで使用者が管理する。読み込み可能状態で、ファイルの実態がないとき、SPACE が入力要求すると、システムがハングアップする場合がある。

読み込み可能にする：読み込みを許可する場合はここをチェックする。

ファイル名：該当するファイル名を入力する。

書き込み可能にする：書き込みを許可する場合はここをチェックする。

日付：ファイル作成日が自動的に設定され、表示される。

*1

該当するファイルを指定し、右クリックすると、ショートカットメニューが表示される。そのメニュー中のプロパティを選択すると、ファイルの属性が表示される。このダイアログを用いて、ファイルを書き込み可能状態にすることができ

ダイアログ中の設定用ファイル群は、以下の 3 つに分類されており、上記の仕様にしたがって、解析に必要となるファイルを設定する。

）形状データファイル（構造物の形状に関するファイル）

1) 構造データファイル：

節点の座標、部材の形状、部材構成等、モデルの構造に関するファイルであり、モデラーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。

2) 質量データファイル：

質量に関するファイルであり、モデラーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。

3) 初期変位ファイル：

初期変位に関するファイルであり、モデラーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。このファイル

は、解析モデルに初期不整がある場合に使用する。

4) 初期応力データ : (現在使用不可)

初期応力に関するファイルであり、モデラーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。このファイルは、トラス材に適用され、部材に初期応力が存在する場合に設定する。

5) 特殊断面 : (ファイバー断面、もしくは、アナロジー断面)

部材断面に関するファイルであり、モデラーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。このファイルは構造データファイルの中に定義されている部材の断面に関するデータが再定義されている。

6) R-O 履歴特性 :

部材の履歴特性に関するファイルであり、モデラーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。

）静的解析に用いる荷重

1) 荷重ファイル No.1 (S1) :

静的解析に用いる荷重に関するファイルその 1 であり、モデラーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。ここでは、長期荷重をその 1 に、短期荷重をその 2 にするような利用方法がある。

2) 荷重ファイル No.2 (S2) :

静的解析に用いる荷重に関するファイルその 2 であり、モデラーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。

）動的解析に用いる（擬似的な静的）荷重

1) 荷重ファイル No.1 (D1) :

動的解析に用いる荷重に関するファイルその 1 であり、モデラーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。

2) 荷重ファイル No.2 (D2) :

動的解析に用いる荷重に関するファイルその 2 であり、モデラ

ーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。

3) 荷重ファイル No.3 (D3) * :

動的解析に用いる荷重に関するファイルその3であり、モデラーを用いて作成するか、エディタを用いて事前に使用者が作成する。

* 荷重ファイルD3は、動的解析から擬似的な静的荷重ベクトルを作り出すとき、その出力用荷重ファイルとして使用する。詳細は、9.4.7.4 節を参照されたい。

）静的縮合モデル設定ファイル

1) 静的縮合モデル設定ファイル :

Ver.3.00 から使用者が任意に部材モデルを設定できるようになった。その際、部材モデルを定義するためのファイルをここに設定する。

| 読み込み可能にする | ファイル名 | 書き込み可能にする | 日付 |
|---|----------------|-------------------------------------|----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 構造データファイル | struct.dat | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> 質量データファイル | mass.dat | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> 初期変位ファイル | inidis.dat | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> 初期応力データ | inistr.dat | <input type="checkbox"/> | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 特殊断面 | Fiber66-e2.dat | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> R-O履歴特性 | romod1.dat | <input type="checkbox"/> | |

| 静的解析に用いる荷重 | ファイル名 | 書き込み可能にする | 日付 |
|--|------------|-------------------------------------|----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 荷重ファイル No.1 (S1) | sload1.dat | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> 荷重ファイル No.2 (S2) | sload2.dat | <input type="checkbox"/> | |

| 動的解析に用いる荷重 | ファイル名 | 書き込み可能にする | 日付 |
|---|------------|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> 荷重ファイル No.1 (D1) | dload1.dat | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> 荷重ファイル No.2 (D2) | dload2.dat | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> 荷重ファイル No.3 (D3) | dload3.dat | <input type="checkbox"/> | |

| 静的縮合モデル設定ファイル | ファイル名 | 書き込み可能にする | 日付 |
|---|------------|--------------------------|----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 静的縮合モデル設定 | Scom_M.dat | <input type="checkbox"/> | |

図 3-2 「形状データのファイルチェック」ダイアログ

3.2.1.2 静的解析 コントロール ファイル

次に、静的解析コントロールファイル設定ダイアログについて説明する。このダイアログで設定するファイルは、静的解析を各種の条件下で解析するために必要となるパラメータを格納するためのものである。メニューより[ファイルの入出力チェック] - [静的解析コントロールファイル]を選択すると「静的解析コントロールファイル」ダイアログ（図 3-3 参照）が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

各ファイルに対する指定項目は以下のようになる。その内容は前記の形状データダイアログの説明と同様である。

読み込み可能にする：読み込みを許可する場合はここをチェックする。

ファイル名：該当するファイル名を入力する。

書き込み可能にする：書き込みを許可する場合はここをチェックする。

日付：ファイル作成日が表示される。

静的解析用コントロールファイル*¹は、次の3つのファイルから構成されている。特に、静的コントロールファイルは、同一構造モデルに対し、パラメータを変えて解析し、結果を保存する場合は、その都度、ファイル名を変えなければならない。

1) 静的解析コントロールファイル：

初期変位データ、荷重増分、変位増分の加え方に関するファイルであり、他のダイアログでそれらのパラメータを設定する。

2) 座屈コントロールファイル：

座屈解析用パラメータに関するファイルである。

3) 出力コントロールファイル：

静的解析の出力条件に関するファイルである。

*1

ここで、指定したファイルに対するデータの設定は、後述するダイアログを用いて行う。



図 3-3 「静的解析用
コントロールファイル」ダイアログ

3.2.1.3 動的解析
コントロール
ファイル

メニューから、[ファイルの入出力チェック] - [動的解析コントロールファイル]を選択すると「動的解析コントロールファイル」ダイアログ(図 3-4 参照)が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

各ファイルに対する指定項目は以下のようになる。内容については、前記と同様である。

読み込み可能にする：読み込みを許可する場合はここをチェックする。

ファイル名：該当するファイル名を入力する。

書き込み可能にする：書き込みを許可する場合はここをチェックする。

日付：ファイル作成日が表示される。

このダイアログで設定するファイルは、次の 2 つに分類されており、ひとつは動的解析パラメータに、他は地震波データに関するものである。地震波データファイルは、後述するように設定には、特に注意しなければならない。

) 動的解析コントロールファイル

1) 動的コントロールデータファイル：

初期変位データ使用の有無、擬似的に加える静的荷重の設定法に関するファイルである。

2) 解析コントロールデータファイル：

動的解析の計算条件に関するファイルである。

3) 減衰コントロールデータファイル：

減衰定数に関するファイルである。

4) 固有値データファイル：

固有値問題に関するファイルである。

5) 出力コントロールファイル：

動的解析の出力条件に関するファイルである。

以上のファイルは、他のダイアログでパラメータを設定することになる。

) 入力地震波ファイル

1) X 方向入力地震波：

X 方向入力の地震加速度ファイルである。

2) Y 方向入力地震波：

Y 方向入力の地震加速度ファイルである。

3) UD 方向入力地震波：

UD 方向入力の地震加速度ファイルである。

一般的に、入力用地震加速度ファイルはコントロールファイルの入っているフォルダと異なったフォルダで管理されている。従って、使用する加速度ファイルを指定する場合、相対パスもしくは絶対パスを用いて、ファイル名を設定する必要がある。パスがわからない場合は、以下の方法を利用すると良い。まず、「X 方向入力地震波」、「Y 方向入力地震波」、もしくは「UD 方向入力地震波」のボタンを押すと、地震加速度ファイルを選択するダイアログが表示されるので、ダイアログ内で地震波が管理されているフォルダに移動した後、使用する地震波ファイルを選択すると、ファイル名欄に自動的にパス付きでファイル名がセットされる。



図 3-4 「動的解析コントロールファイル」ダイアログ

3.2.1.4 静的解析 結果を保存する ファイル

静的解析結果を保存するファイルを指定するダイアログについて説明する。メニューから、[ファイルの入出力チェック] - [静的解析結果出力ファイル]を選択すると「静的解析の結果ファイル」ダイアログ（図 3-5 参照）が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

各ファイルに対する指定項目は以下のようになる。ここでも、その内容は、前記と同様である。特に、書き込みを許可しない場合は、解析結果がファイルに出力されないことに注意しなければならない。

読み込み可能にする：読み込みを許可する場合はここをチェックする。

ファイル名：該当するファイル名を入力する。

書き込み可能にする：書き込みを許可する場合はここをチェックする。

日付：ファイル作成日が表示される。

書き込みを許可した場合、以下のファイルは、静的解析を行うことによって、ファイルの内容が書き換えられる。また、この結果をプレゼンターが利用することから、**書き込みを許可しない場合は、読み込みも許可してはならない。**

静的解析の結果データ

- 1) 部材応力によって計算された反力：
部材応力から計算された節点力を保存する。
- 2) 不釣合力：
節点の不釣合力を保存する。
- 3) 節点変位：
節点変位を保存する。
- 4) 部材断面ひずみ：
部材断面にひずみを保存し、リポーターで塑性率を求める。
- 5) 部材材端応力：
部材のばね応力を保存する。
- 6) 断面応力：
部材の断面応力を保存する。
- 7) 座屈モード：
線形の座屈モードを保存する。
- 8) Strain-energy obtained by buckling mode :

リポーターで部材の累積塑性率などを求めるために、Ver.3.00で新たに設けられた。

- 現在のバージョンでは使用されていない。
- 9) 各階せん断力 :
現在のバージョンでは使用されていない。
- 10) Results of linear stress analysis :
現在のバージョンでは使用されていない。
- 11) 荷重 - 変位データ :
荷重 変位の関係を保存する。
(任意のグラフソフトで使用するためのファイル)
- 12) Node data of Plastic hinges :
現在のバージョンでは使用されていない。
- 13) Maximum node displacements :
現在のバージョンでは使用されていない。
- 14) Axial stress at maximum load :
現在のバージョンでは使用されていない。
- 15) Bending moment at maximum load :
現在のバージョンでは使用されていない。



図 3-5 「静的解析の結果ファイル」ダイアログ

メニューの[ファイルの入出力チェック] - [動的解析結果出力ファイル]を選択すると「動的解析の結果ファイル」ダイアログ（図 3-6 参照）が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

各ファイルに対する指定項目は以下のようになる。

読み込み可能にする：読み込みを許可する場合はここをチェックする。

ファイル名：該当するファイル名を入力する。

書き込み可能にする：書き込みを許可する場合はここをチェックする。

日付：ファイル作成日が表示される。

ここで指定するのファイル群は、動的解析を行うことによって、その内容が書き換えられる。また、この結果をプレゼンターが利用することから、**書き込みを許可しない場合は、読み込みも許可しないことが大切である。**

動的解析の結果データ

1) 部材応力により計算された反力：

部材応力から計算された時刻歴節点力ファイルである。

2) 不釣合力：

時刻歴節点不釣合力を保存するファイルである。

3) 節点の変位：

時刻歴節点変位を保存するファイルである。

4) 部材断面ひずみ：

部材断面にひずみを保存し、リポーターで塑性率を求める。

5) 部材材端応力：

部材の時刻歴ばね応力を保存するファイルである。

6) 断面応力：

ファイバーおよびマルチスプリング要素モデルの断面の応力状態を保存するファイルである。

7) モード変位：

振動モードを保存するファイルである。

8) 固有周期、振動数、減衰定数、刺激係数：

固有周期、振動数、減衰定数、刺激係数を保存するファイルである。

リポーターで部材の累積塑性率などを求めるために、Ver.3.00で新たに設けられた。

- 9) 各階せん断力：
現在のバージョンでは使用されていない。
- 10) 相対加速度：
時刻歴相対応答加速度を保存するファイルである。
- 11) 速度：
時刻歴応答速度を保存するファイルである。
- 12) 絶対加速度：
時刻歴絶対応答加速度を保存するファイルである。
- 13) 応答時の各エネルギー：
現在のバージョンでは使用されていない。
- 14) Average displacements on response：
現在のバージョンでは使用されていない。
- 15) 最大応答加速度、速度、変位：
加速度、速度、変位の最大応答を保存するファイルである。
- 16) 最大ばね応力：
最大ばね応力を保存するファイルである。

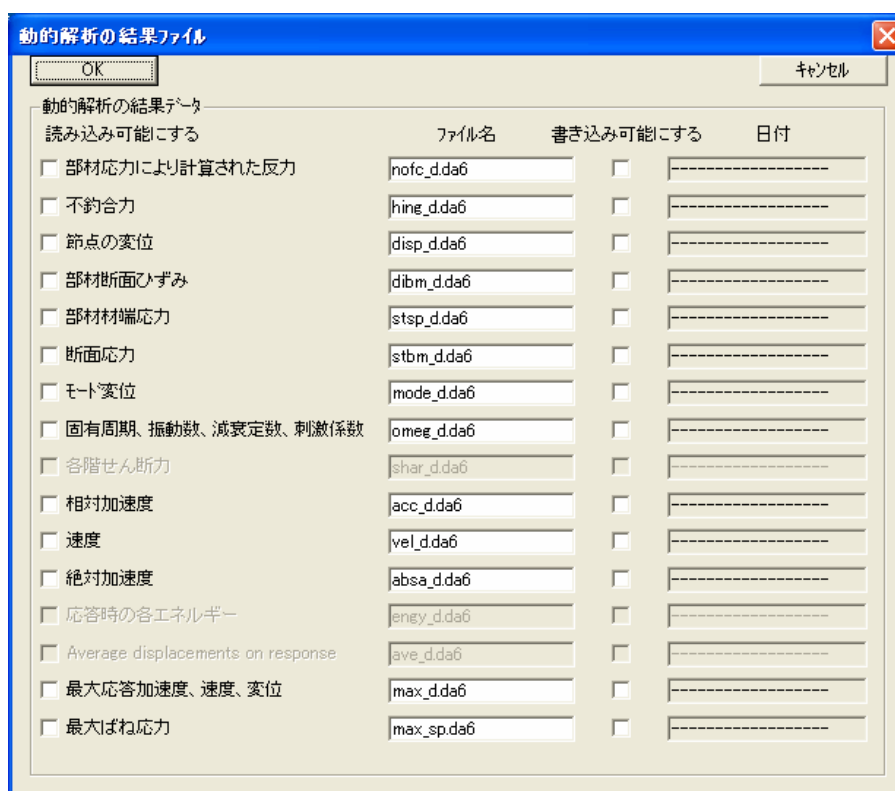


図 3-6 「動的解析の結果ファイル」ダイアログ

3.2.1.6 プレゼンター用コントロールファイル

メニューの[ファイルの入出力チェック] - [プレゼンテーションコントロールファイル]を選択すると「プレゼンテーション用コントロールファイル」ダイアログ（図 3-7 参照）が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

各ファイルに対する指定項目は以下のようになる。また、その内容は、前記と同様である。

読み込み可能にする：読み込みを許可する場合はここをチェックする。

ファイル名：該当するファイル名を入力する。

書き込み可能にする：書き込みを許可する場合はここをチェックする。

日付：ファイル作成日が表示される。

ここで指定する2つのファイルの内、前者は数値解析には関係しないが、解析中もしくはプレゼンターで透視図を用いて解析経過をアニメーションする場合に必要となる。また、後者はレポーターで解析結果を情報処理して出力する際に必要となる。このファイルが指定されていないと、アニメーションとレポーターが機能しない場合がある。

プレゼンター用コントロールファイル**1) パースペクティブコントロールファイル：**

モデルの画面表示に関するファイルである。（他のダイアログでパラメータをセットする）

2) インフォメーション用データファイル：

骨組みモデルの情報をセットしたファイルである。（モデラーで自動作成するか、ユーザーが設定する）レポーターで必要となる。

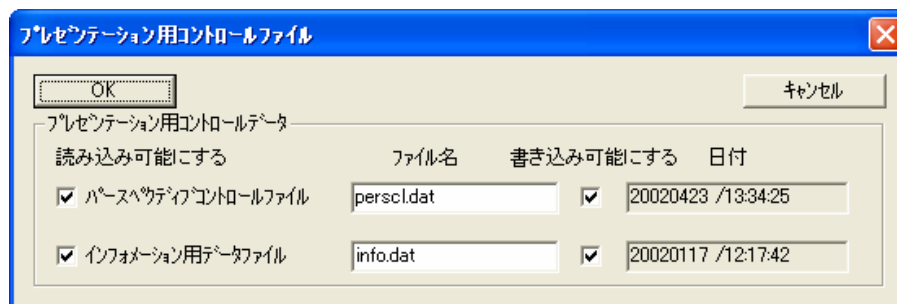


図 3-7 「プレゼンテーション用コントロールファイル」ダイアログ

本節以降は、解析に必要なパラメータの設定法とパラメータの機能について述べる。まず、本節では、静的解析に必要なパラメータについて説明する。設定すべきパラメータ値が判明しない場合は、デフォルト値を用いられたい。

まず、メニューから[静的解析用データ] - [静的解析コントロールデータ]を選択すると「静的解析用コントロールデータ」ダイアログ(図 3-8 参照)が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

1) 反復解析パラメータ

反復最大回数:

反復解析の最大回数を指定する。デフォルトは 10 である。

収束閾値:

反復計算の収束閾値を指定する。デフォルトは 1.0e-8 である。

2) 初期変位

初期変位ファイルを使用する:

初期変位ファイルを使用する時にチェックする。

読み込み可能にする:

初期変位ファイルを読み込み可能にする時、チェックをつける。

ファイル名:

設定されている初期変位ファイルとそのファイルの作成日が表示される。

ただし、ここではファイル名を変更することができず、変更したいときは、「形状データのファイルチェック」ダイアログ(図 3.2 参照)で行う。

初期変位の最大変位*:

初期変位の大きさを指定する。大きさは、初期変位ファイルに保存されている節点初期変位に対する倍率を示す。

3) 荷重及び変位増分用パラメータ

荷重増分の段階数:

荷重増分の解析で 6) に指定する段階(データ)数を指定する。

変位増分あるいは弧長用の段階数:

変位増分あるいは弧長法の解析で 7) に指定する段階(データ)数を指定する。

変位増分を行う際の荷重増分形式:

変位増分を行う際の荷重増分形式を以下の三種類から選択する。

S1: 変位の増分に従って、荷重 No. 1 のみ増減する。

3.2.2 静的解析用 パラメータの設定

3.2.2.1 静的解析 用パラメータ

* 解析時の初期変位は、初期変位ファイル内の節点変位にこの初期変位の最大変位の値をかけた値を用いる。従って、ファイル内の初期変位は、例えば最大変位を 1cm にするとか、長さの 1/100 にするとか、特定の値とすべきである。実際の初期変位の大きさは、ダイアログの最大変位の値を用いて制御することになる。

S2 : 変位の増分に従って荷重 No. 2 のみ増減する。

S1+S2 : 変位の増分に従って両荷重とも増減する。

4) 解析種別

ここでは、構造データで設定した境界条件の上に、2 次元解析を選択した場合は、ソルバーの中で自動的に境界条件を変更する。また、ファイバーモデルにおけるひずみの計算も 2 次元解析を選択すると 1 軸曲げによって計算される。

3 次元解析 :

3 次元で解析を行う時、選択する。

2 次元解析 (X - Z 平面) :

2 次元で解析を行う (X - Z 平面)

2 次元解析 (Y - Z 平面) :

2 次元で解析を行う (Y - Z 平面)

5) 解析手法の選択

荷重増分 + 変位増分 :

解析を、荷重増分と変位増分の解析で行う場合に選択する。

荷重増分 + 弧長法 :

解析を、荷重増分と弧長法の解析で行う場合に選択する。

スケールファクター :

弧長法を選択した場合、荷重のスケールファクターを指定する。
通常 1 を指定する。

6) 荷重増分

ここでは、1 2 段階以内で荷重増分を行うことができる。実際に作用させる段階数は、前記 3) の荷重増分用の段階数の項でセットした数である。

ステップ数 : この段階で行う荷重増分のステップ数をセットする。

荷重係数 : 各ステップで加える荷重パラメータであり、「形状データのファイルチェック」ダイアログで設定した静的解析ファイル中の荷重ベクトルに対する係数である。

S1 : 荷重ファイル S1 に対して上記の荷重係数をセットする。

S2 : 荷重ファイル S2 に対して上記の荷重係数をセットする。

7) 変位増分あるいは弧長法

ここでは、1 0 段階以内で変位増分、または弧長増分を行うことができる。実際に作用させる段階数は、前記 3) の変位増分あるいは弧長法用の段階数の項でセットした数である。

静的解析用コントロールデータ

OK 反復最大回数 10 収束閾値 1e-008 キャンセル

初期変位 読み込み可能にする ファイル名
☐ 初期変位ファイルを使用する ☐ inidis.dat
 0 初期変位の最大変位

軸剛性ゼロ調整
☒ 調整なし
☐ 自動調整
☐ 係数セット 0

2 荷重増分用の段階数 0 変位増分あるいは弧長法用の段階数 S1 S2 S1+S2

第2境界条件 読み込み可能にする ファイル名
☐ 第2境界条件を使用する ☐ romodl.dat
 0 境界条件を変更するステップ数

解析種別
☐ 3次元解析
☒ 2次元解析(X-Z平面)
☐ 2次元解析(Y-Z平面)

解析手法の選択
☒ 荷重増分+変位増分法 ☐ 荷重増分+弧長法 弧長法の荷重スケールファクター 0

荷重増分段階

| ステップ数 | 荷重係数 | ステップ数 | 荷重係数 | ステップ数 | 荷重係数 |
|---------------------|------|----------------|------|-----------------|------|
| 1: 20 S1 0.05 S2 0 | | 5: 0 S1 0 S2 0 | | 9: 0 S1 0 S2 0 | |
| 2: 100 S1 0 S2 0.02 | | 6: 0 S1 0 S2 0 | | 10: 0 S1 0 S2 0 | |
| 3: 0 S1 0 S2 0 | | 7: 0 S1 0 S2 0 | | 11: 0 S1 0 S2 0 | |
| 4: 0 S1 0 S2 0 | | 8: 0 S1 0 S2 0 | | 12: 0 S1 0 S2 0 | |

変位増分あるいは弧長法段階

| ステップ数 | 節点番号 (ダミー) | 自由度番号 (ダミー) | 変位増分係数 弧長 | ステップ数 | 節点番号 (ダミー) | 自由度番号 (ダミー) | 変位増分係数 弧長 |
|-------|---------------|----------------|--------------|-------|---------------|----------------|--------------|
| 1: 0 | 0 | 0 | 0 | 6: 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2: 0 | 0 | 0 | 0 | 7: 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3: 0 | 0 | 0 | 0 | 8: 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4: 0 | 0 | 0 | 0 | 9: 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5: 0 | 0 | 0 | 0 | 10: 0 | 0 | 0 | 0 |

図 3-8 「静的解析用コントロールデータ」ダイアログ

ステップ数：この段階で行う変位増分あるいは弧長法のステップ数をセットする。

節点番号：変位増分を行う節点番号をセットする。

(弧長法の場合は、ダミーとなる)

自由度番号：その節点の変位増分を行う方向をセットする。

(1 : X 方向、2 : Y 方向、3 : Z 方向)

(弧長法の場合は、ダミーとなる)

変位増分係数 もしくは 弧長：

変位増分の場合は、変位増分の値をセットする。この値をセットするとき単位と符号に注意されたい。
 弧長法の場合は、弧長を指定する。

8) 軸剛性ゼロ調整

ファイバーモデルで解析した際、軸剛性がゼロとなってしまう場合がある。これを避けるために以下の調整方法を選択する。

調整方法選択：

調整なし：調整せずに、軸剛性を計算する。

自動調整：各断面の第 1 ファイバー一個分の軸剛性を残し、その値より小さい場合は、この値とする。（コンクリート断面の場合はこのパラメータを選択すると良い）

係数セット：軸剛性として、ファイバー一個分の軸剛性に係数を掛ける値とする。ただし、係数は次の入力領域に設定する。

係数入力：係数セットを選択した場合、軸剛性係数をセットする。

次に、座屈解析に必要なパラメータ設定について述べる。メニューより [静的解析用データ] - [座屈解析コントロールデータ]を選択すると「固有値解析コントロールデータ」ダイアログ（図 3-9 参照）が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

ここで、設定すべき値が明らかでない場合は、規定値を用いると良い。

1) 固有値解析で求めるモード数：

必要とする座屈荷重と座屈モードの数をセットする。

2) 反復数の上限：反復計算における最大反復数をセットする。3) 固有値の収束判定定数：

固有値計算における収束判定条件をセットする。

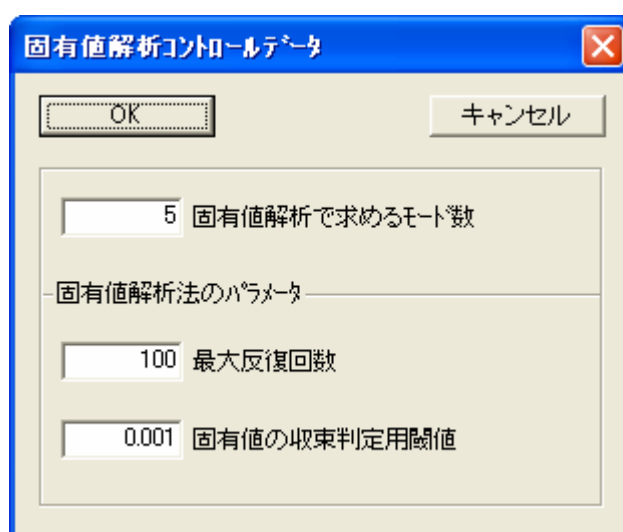
3.2.2.2 静的座屈
解析用パラメータ

図 3-9 「固有値解析コントロールデータ」ダイアログ

3.2.2.3 静的解析
の出力パラメータ

メニューより[静的解析用データ] - [静的解析出力コントロールデータ]を選択すると「静的解析の出力に関するコントロールデータ」ダイアログ(図 3-10 参照)が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

静的解析の出力に関するコントロールデータ

OK キャンセル

解析時間における出力間隔
1 steps

解析をうち切る為の最大変位
500 cm

荷重-変位曲線のコントロールデータ

| 節点番号 | 荷重 | 変位 |
|------|----|----|
| 10 | 10 | 10 |

X方向
Y方向
Z方向
X軸回りの回転
Y軸回りの回転
Z軸回りの回転

断面応力の出力

| 部材番号 | 部材番号 |
|-------|-------|
| 1: 1 | 6: 0 |
| 2: 41 | 7: 0 |
| 3: 0 | 8: 0 |
| 4: 0 | 9: 0 |
| 5: 0 | 10: 0 |

SOUTPUT に応力出力

☒ 出力なし ☐ 出力

図 3-10 「静的解析の出力に関するコントロールデータ」ダイアログ

1) 解析時間における出力間隔：

計算結果をファイルに出力するときのステップ間隔を示す。この出力間隔で、解析時のリアルタイム・プレゼンターも動作するので注意する必要がある。また、間隔が短いと多数の出力量となる。

2) 解析をうち切るための最大変位*：

解析を中止する最大変位（崩壊とみなす最大変位：cm）をセットする。この値を超えた時点で、構造物は崩壊もしくは座屈したものとみなして、解析を中止する。この値は、妥当と思われる変位を必ずセットされたい。あまり、大きな値を設定すると数値計算が不安定となり、異常終了する場合がある。

3) 断面応力の出力：

SPACE では特定のファイバーおよびマルチスプリング要素モデルにおける応力状態、ひずみの様子を、プレゼンターで見ることができる。解析はすべての要素について行われるが、プレゼンターで見ることができるのは、ここで入力した部材番号の要素モデ

* 解析を打ち切るための最大変位は、構造物の節点変位中の最大値がこの値を超えた時点で計算を終了する閾値を示し、従って数値計算には、なんら影響を及ぼすものではない。

ルについてのみである。これは、断面応力に関するデータ量が膨大となるためであり、本システムでは、10 部材に制限している。

4) SOUTPUT に応力出力:

出力なし: 解析時に部材の応力を出力しない。

出力あり: 解析時に毎ステップ部材の応力を出力する。

本節以降では、動的解析に必要となるパラメータの設定について述べる。特に、振動解析を制御するパラメータの設定は、本節と次節で示す2つのダイアログで行う。まず、メニューより[動的解析用データ]-[動的解析コントロールデータ]を選択すると、「動的解析のコントロールデータ」ダイアログ(図 3-11 参照)が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

3.2.3 動的解析用パラメータの設定

3.2.3.1 動的解析用コントロールデータ

1) 初期変位

初期変位ファイルを使用する:

初期変位ファイルを使用する時にチェックする。

読み込み可能:

初期変位ファイルを読み込み可能にするとときチェックする。

ファイル名:

設定されている初期変位ファイルとそのファイルの作成日が表示される。ただし、ここではファイル名を変更することができず、変更したいときは、「形状データのファイルチェック」ダイアログで行う。

初期変位の最大値:

初期変位の大きさを指定する。大きさは、初期変位ファイルに保存されている節点初期変位に対する倍率を示す。

2) 第1段階の解析時間:

第1段階の解析時間(秒)をセットする。

3) 第1段階擬似的静的荷重のセット

次の3つの荷重ファイル

第一荷重(D1)

第二荷重(D2)

第三荷重(D3)

に対応して荷重パラメータをセットする。次の項目を設定し得る

段階は、10 以内で、上記の 3 つの荷重ファイルに対して、独立に設定が可能である。

ステップ：このステップまでの時間（秒）をセットする。

荷重係数：荷重ファイルの値に対する荷重係数をセットする。

形式：ステップ間の荷重係数を補間するためのオプション設定。

1：直線

2：sin 曲線

4) 軸剛性ゼロ調整：

ファイバーモデルで解析した際、軸剛性がゼロになってしまう場合がある。これを避けるために以下の調整方法を選択する。

調整方法選択：

調整なし：調整せずに、軸剛性を計算する。

自動調整：各断面の第 1 ファイバー一個分の軸剛性を残し、その値より小さい場合は、この値とする。（コンクリート断面の場合はこのパラメータを選択すると良い）

係数セット：軸剛性として、ファイバー一個分の軸剛性に係数を掛ける値とする。ただし、係数は次の入力領域に設定する。

係数入力：係数セットを選択した場合、軸剛性係数をセットする。

* 1 動的解析における擬似的静的荷重ファイルは 3 つ用意されており、それらは、積載荷重、雪荷重、特殊荷重などに対応し、これらを組み合わせで使用することになる。

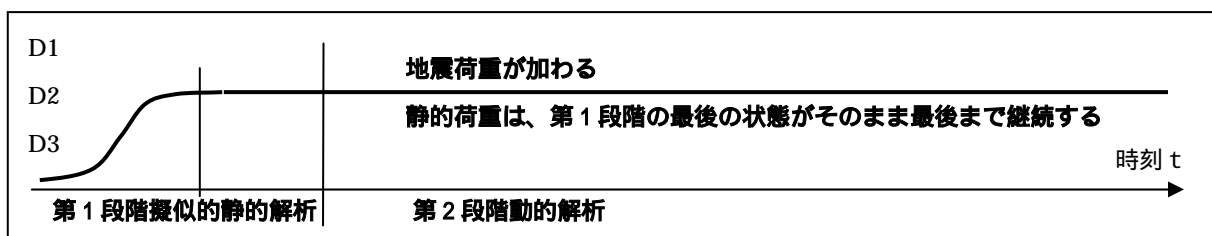
* 2 荷重形式：擬似的静的荷重を加える場合、次の 2 種類の形式から選択する。

1：直線型

2：Sin 型

荷重状態や剛性などが急激に変化すると、加速度波形にノイズが発生することが多い。そのため、ここでは荷重状態が滑らかに変化する Sin 型を選択すると良い。

下図は、SPACE で用いている動的解析処理の流れである。SPACE では、一般的に、動的解析は 2 段階に分けて解析を行う。第 1 段階は、擬似的な静的解析であり、第 2 段階は地震荷重などによる動的解析である。第 1 段階は、長期荷重による梁の曲げモーメントや柱の軸力を考慮し、部材の耐力を精度良く求める必要があるからである。無論、長期荷重を必要としないせん断型モデルでは、第 1 段階の解析を省くことになる。



動的解析のコントロールデータ

OK キャンセル

初期変位
☐ 初期変位ファイルを使用する
☐ 読み込み可能
 ファイル名: inidis.dat
 初期変位の最大値
 sec. 第1段階の解析時間

軸剛性ゼロ調整
☐ 調整なし
☒ 自動調整
☐ 係数セット

| 第一荷重 (D1) | | | 第二荷重 (D2) | | | 第三荷重 (D3) | | |
|-----------|------|----|-----------|------|----|-----------|------|----|
| ステップ | 荷重係数 | 形式 | ステップ | 荷重係数 | 形式 | ステップ | 荷重係数 | 形式 |
| 0.5 sec. | 1 | 2 | 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 |
| 1 sec. | 1 | 1 | 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 |
| 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 |
| 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 |
| 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 |
| 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 |
| 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 |
| 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 |
| 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 |
| 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 | 0 sec. | 0 | 0 |

説明
 ステップ: 荷重が増加する時間
 荷重係数: 荷重ファイルに対する比率
 形式: 1: 直線 2: sin曲線

図 3-11 「動的解析のコントロールデータ」ダイアログ

動的解析に必要なパラメータを設定する。メニューより、[動的解析用データ] - [解析コントロールデータ]を選択すると「動的解析パラメータ」ダイアログ（図 3-12 参照）が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

1) 第2段階の解析時間

第2段階の解析時間:

第2段階における動的解析の計算時間をセットする。

解析増分時間 t :

解析時間の増分時間 t を入力する。

部材分布質量の考慮*:

部材分布質量を考慮する場合は、チェックする。

2) 入力地震波ファイル

3方向の地震荷重について、次の項目をセットする。地震波が解析に用いられるときは、下記の4項目が全てチェックおよび、セットされていることが必要である。

1. 使用する:

3.2.3.2 動的解析
パラメータ

* 部材分布質量を考慮して、整合質量系とする場合は、この部分をチェックすることと、要素データの単位長さ当たりの重量を設定する（参照：リファレンスマニュアルの 4-7 頁の中ごろ）
 質量の計算は、部材の長さよりシステムが自動的に求める。

地震波を解析に用いる場合、各方向についてチェックする。

2. 最大入力加速度：

解析に用いる地震波最大加速度をセットする。

3. 読み込み可能：

使用する地震波が読み込み可能かを示す。

チェックがある場合のみ読み込み可能となる。

4. ファイル名：(表示項目)

地震波ファイルの名前と作成日 (変更日) が表示される。

3) 数値解析法

動的解析はニューマークの 法を用いており、 の値をここで選択することができる。ただし、一般には、絶対安定となる平均加速度法 ($\gamma=1/4$) を用いると良い。

Newmark の 法の指標：

1. 衝撃加速度法 ($\gamma=0$)

2. 平均加速度法 ($\gamma=1/4$)

3. 線形加速度法 ($\gamma=1/6$)

4. $\gamma=0.3025$ (数値減衰)

4) 解析パラメータ

動的解析は反復解法を用いており、その中には、反復計算が含まれている。その反復に対するパラメータを設定する。最初は規定値を用いると良い。

1. 仮定する増分変位に用いる係数 Gamma：

現在使用していない。

2. 収束回数：

最大反復回数をセットする。

3. 収束計算における基準値：

収束誤差をセットする。

5) Maxwell モデルに対するフィルタ (現在使用不可)

1. 通過域のエッジ周波数：

2. エッジ周波数の遷移域：

3. 通過域の許容偏差：

4. 阻止域における減衰量：

6) 解析種別

ここでは、構造データで設定した境界条件の上に、2 次元解析を選択した場合は、ソルバーの中で自動的に境界条件を変更する。また、ファイバーモデルにおけるひずみの計算も 2 次元解

析を選択すると1軸曲げによって計算される。

2次元解析するときは、このオプションで2次元解析を選択すべきである。

3次元解析：

3次元解析を行う時、選択する。

2次元解析（X - Z平面）：

2次元解析（X - Z平面）を行う時、選択する。

2次元解析（Y - Z平面）：

2次元解析（Y - Z平面）を行う時、選択する。

動的解析パラメータ

OK キャンセル

第2段階の解析時間

10 sec. 第2段階の解析時間

0.002 sec. 解析増分時間 ΔT ☐ 部材分布質量の考慮

解析種別

☒ 3次元解析

☐ 2次元解析(X-Z平面)

☐ 2次元解析(Y-Z平面)

入力地震波ファイル

使用する 最大入力加速度 読み込み可能 ファイル名

☒ X方向の入力地震波 1200 gal/cm/sec2 ☒ .\earth\SampleWave1.d

☐ Y方向の入力地震波 0 gal/cm/sec2 ☐ .\earth\dummy.dat

☐ Z方向の入力地震波 0 gal/cm/sec2 ☐ zeathf.dat

数値解析法

Newmarkの β 法の指標

☐ 衝撃加速度法 ($\beta=0$)

☒ 平均加速度法 ($\beta=1/4$)

☐ 線形加速度法 ($\beta=1/6$)

☐ $\beta=0.3025$

フィルタ(Maxwellモデルで使用)

(db) (Hz)

①通過域のエッジ周波数 ②エッジ周波数の遷移域

1 (Hz) 0.2 (Hz)

③通過域の許容偏差 ④阻止域における減衰量

0.5 (db) 50 (db)

解析パラメータ

1 仮定する増分変位に用いる係数Gamma

10 反復法の最大反復回数

1e-005 数値判定用閾値

図 3-12 「動的解析パラメータ」ダイアログ

本節では、減衰定数、特にモード比例型減衰の設定ダイアログについて説明する。減衰の設定法は、少し複雑であるため、良く理解して頂きたい。SPACE の動的解析は2段階で行われており、第一段階は擬似的な静的解析であるため、減衰項は1にすると良い。レーリー減衰以外は、第2減衰定数は必要でないため0を設定すれば良い。

まず、メニューより、[動的解析用データ] - [減衰データ]を選択すると

3.2.3.3 動的解析における減衰項

「減衰定数」ダイアログ（図 3-13 参照）が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

図 3-13 「減衰定数」ダイアログ

減衰定数

- 1) モードファイルを使用する：現在使用していない。
- 2) **減衰の選択**
 構造物の減衰タイプを以下の項目から選択する。
 1. 質量比例型減衰
 2. 剛性比例型減衰
 3. レーリー減衰
 4. 一般化レーリー減衰型：現在使用されていない。

読み込む減衰定数の数（減衰タイプで異なる）

3) **第1減衰定数に対するモード番号**

減衰定数を決定するモード次数をセットする。（通常の構造物では1とする。水槽等の解析では水の振動が1次モードとなることがあるため、これに対するモードは設定せず、構造物のモードである2次より上の考慮したいモードを用いる。例えば3などをセ

ットする。)

4) 第2減衰定数に対するモード番号

減衰を考慮する次数をセットする。

(レーリー減衰で考慮する2つ目のモード次数をセットする)

5) 減衰定数

構造物の減衰定数をセットする。減衰定数は低次の値から読み込み、選択された数だけ繰り返す。最初に第1段階における構造物の減衰定数、次に第2段階における構造物の減衰定数をセットする。

1. 第1段階：第1段階で考慮する減衰定数をセットする。
2. 第2段階：第2段階で考慮する減数定数をセットする。

メニューより、[動的解析用データ] - [固有値解析コントロールデータ]を選択すると「固有値解析コントロールデータ」ダイアログ(図3-14参照)が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

3.2.3.4 振動モード

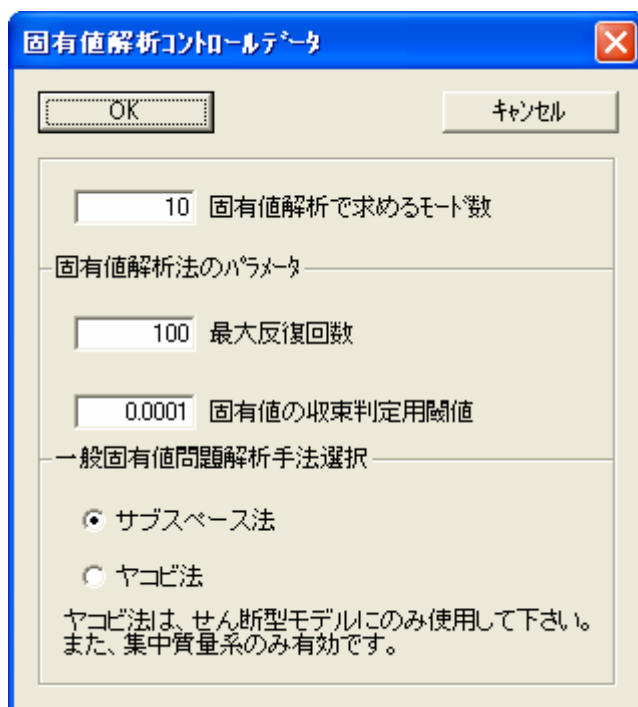


図 3-14 「固有値解析コントロール」ダイアログ

固有値解析手法として、サブスペース法を選択すると、求められるモ

ード数に以下のような制限があるので、注意されたい。

$$NC = \text{MIN}(2 \times \text{求めるモード数}, \text{求めるモード数} + 8)$$

$$\text{質量自由度数} > NC$$

$$\text{全自由度} > NC$$

ここで、MIN()は、2つのうち小さい方の値をとる。また、集中質量系では、節点の回転慣性項は無視されており、質量自由度には含まれない。

1) 固有値解析で求めるモード数：

固有値解析で求める振動モードの次数をセットする。

2) 固有値解析法のパラメータ：

1. 反復数の上限：

反復回数の上限值をセットする。

2. 固有値の収束判定定数：

固有値の収束判定限界をセットする。

最初は、規定値を用いると良い。

3) 一般固有値問題解析手法選択：

1. サブスペース法

2. ヤコビ法

ヤコビ法は、せん断型集中質量系モデルにのみ使用できる。

メニューより、[動的解析用データ] - [動的解析出力コントロールデータ]を選択すると「動的解析の出力に関するコントロールデータ」ダイアログ(図 3-15 参照)が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

3.2.3.5 動的解析の出力パラメータ

1) 画像処理用データの出力間隔：

左の入力域は計算結果をファイルに出力するとき(プレゼンター用) 右の入力域は、計算経過のリアルタイム表示用のステップ間隔*を示す。

2) 動的解析における崩壊とみなす最大変位：

解析を中止する最大変位(崩壊とみなす最大変位: cm)をセットする。この値を超えた時点で、構造物は崩壊もしくは座屈したものとなし、解析を中止する。この値は、妥当と思われる変位を必ずセットされたい。極端に大きな値を設定すると数値計算が

* ここで使用するステップ間隔とは、1回の増分時間で計算される解析を言う。

不安定となり、異常終了する場合がある。

3) 出力データの開始時間：

出力開始時間をセットする。

現在は使用されていない。

4) 断面応力の出力：

SPACE では特定のファイバーおよびマルチスプリング要素モデルにおける応力状態、ひずみの様子を、プレゼンターで見ることができる。解析はすべての要素について行われるが、プレゼンターで見ることができるのは、ここで入力した部材番号の要素モデルについてのみである。従って、あらかじめ注目したい部材をここで登録する。ただし、最大は10である。

動的解析の出力に関するコントロールデータ

OK キャンセル

計算結果ファイル出力間隔 画面描画出力間隔
 steps steps

動的解析における崩壊とみなす最大変位
 cm

出力データの開始時間
 sec.

断面応力の出力

| 部材番号 | 部材番号 |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1: <input type="text" value="1"/> | 6: <input type="text" value="0"/> |
| 2: <input type="text" value="41"/> | 7: <input type="text" value="0"/> |
| 3: <input type="text" value="0"/> | 8: <input type="text" value="0"/> |
| 4: <input type="text" value="0"/> | 9: <input type="text" value="0"/> |
| 5: <input type="text" value="0"/> | 10: <input type="text" value="0"/> |

図 3-15 「動的解析の出力に関するコントロールデータ」ダイアログ

メニューより、[3D アニメーション用データ]を選択すると「パースペクティブコントロールデータ」ダイアログ(図 3-16 参照)が表示される。以下にその項目の内容について説明する。

3.2.4 プレゼンターの図形描画に関するパラメータ

3.2.4.1 パースペクティブコントロールデータ

1) 3D 表示用コントロールデータ

1. 画面の位置：スクリーンの位置をセットする。

現在、使用されておらず、スクリーン原点は、座標原点として
いる。

X 方向：スクリーンの X 座標

Y 方向：スクリーンの Y 座標

Z 方向：スクリーンの Z 座標

2. 視点：視点の位置をセットする。

X 方向：視点の X 座標

Y 方向：視点の Y 座標

Z 方向：視点の Z 座標

3. スケール：

透視図の初期スケールをセットする。プレゼンターの内部でも
スケールの値を変更可能である。スケールの値を、大きい値と
すると図形は大きくなる。ただし、**値と図形の大きさの関係は
線形ではないので注意されたい。**

2) 各パラメータにおける初期値の係数

各パラメータの初期倍率をセットする。

1. 加速度：加速度の初期倍率

2. 速度：速度の初期倍率

3. 変位：変位の初期倍率

4. モード：モードの初期倍率

5. サークル記号：応力等を表す円の大きさ

6. 矢印：荷重や反力を表す矢印の初期倍率

7. 曲げモーメント：モーメントの初期倍率

8. せん断力：せん断力の初期倍率

9. 断面の応力：断面の応力を表す矢印の初期倍率

10. 断面の歪：断面の歪の初期倍率

3) 図形の原点移動

解析モデルの原点が図形中心から大きくずれている場合は、この
機能を利用する。ここで値をセットすると、図形の原点は次の項
目の値にしたがって設定される。

1. X 方向：

2. Y 方向：

3. Z 方向：

移動しない：構造データファイルに入力した座標原点が画面中央に設定される。

中央：モデルの中心が画面の中心となる。

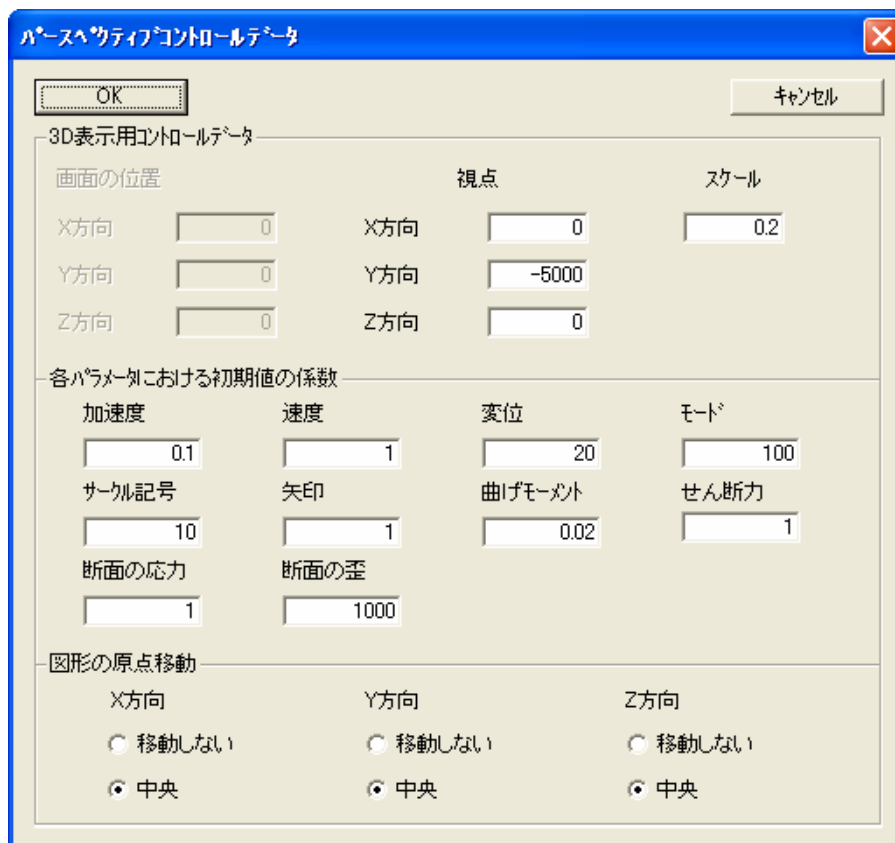


図 3-16 「パースペクティブコントロールデータ」ダイアログ

静的解析を実行するために、**静的解析メニュー**の中から該当する解析法を選択する。

線形解析
幾何学的非線形弾性解析
弾塑性解析
幾何学的非線形弾塑性解析
線形座屈解析

3.3 解析

3.3.1 静的解析

上記のメニューから、解析法が選択されると、システムはソルバーを起動させるための準備にかかる。まず、ユーザーにソルバーで必要となるファイルのチェックを求める。ダイアログを提示し、各ファイルの名前と入力・出力許可が適切であるかどうか、解析種類は適切であるかどうかを判断させる。ユーザーは、このダイアログで確認し、変更がなければ OK ボタンを押す。次に、システムは、ソルバーの存在を確認し、静的解析のソルバーに起動をかけることになる。

ソルバーが立ち上がると、静的解析用のウィンドウが出現する。後の処理方法は、静的ソルバーの項で解説する。

* もしソルバーが存在しない場合は、エラーメッセージが表示され、ソルバーが立ち上がらない。この場合は、CD から該当するソルバーをコピーするか、ソルバーをダウンロードする。

動的解析を実行するために、ソルバー中の動的解析の中から該当する解析法を選択する。

固有値解析
線形解析
幾何学的非線形弾性解析
弾塑性解析
幾何学的非線形弾塑性解析

上記のメニューが選択されると、システムは、ソルバーを起動させるための準備にかかる。まず、ユーザーにソルバーで必要となるファイルのチェックを求める。ダイアログを提示し、各ファイルの名前と入力・出力許可が適切であるかどうか、解析種類は適切であるかどうかを判断させる。ユーザーは、このダイアログで確認し、変更がなければ OK ボタンを押す。次に、システムは、ソルバーの存在を確認し、動的解析のソルバーに起動をかけることになる。

ソルバーが立ち上がると、動的解析用のウィンドウが出現する。後の処理方法は、動的ソルバーの項で解説する。

3.3.2 動的解析

静的解析における計算経過は、コントロールファイルが存在するフォルダの中に「SOUTPUT」ファイルが作成され、この中に出力される。ただし、システムは、常にこのファイルを使用するので、同じフォルダ内で静的解析を行うと上書きされることになる。

このファイルを、SPACE の上で、見ることができる。[表示] - [静的解

3.4 計算結果を表示

3.4.1 静的解析

析の途中経過の表示]を選択すると、ワードパッドが自動的に開き、このファイルをオープンする。

3.4.2 動的解析

動的解析における計算経過は、コントロールファイルが存在するフォルダの中に「DOUTPUT」ファイルが作成され、この中に出力される。ただし、システムは、常にこのファイルを使用するので、同じフォルダ内で動的解析を行うと上書きされることになる。

このファイルを、SPACE の上で、見ることができる。[表示] - [動的解析の途中経過の表示]を選択すると、ワードパッドが自動的に開き、このファイルをオープンする。

3.4.3 固有値解析 の結果

動的解析における固有値解析の計算経過は、コントロールファイルが存在するフォルダの中に「EOUTPUT」ファイルが作成され、この中に出力される。ただし、システムは、常にこのファイルを使用するので、同じフォルダ内で動的解析を行うと上書きされることになる。

このファイルを、SPACE の上で、見ることができる。[表示] - [動的解析の途中経過の表示]を選択すると、ワードパッドが自動的に開き、このファイルをオープンする。

新規:せん断型を選択し、以下の一連の流れを実行することによって、せん断型モデルのコントロールファイル群の新規作成と変更ができる。なお、解析モデルの作成は、第 4 章のファイル仕様、もしくは第 5 章のモデラーの項を参照されたい。

3.5 せん断型モデル用コントロールファイルの作成

1) 新規作成コントロールファイル名の入力 (図 3-17 参照)

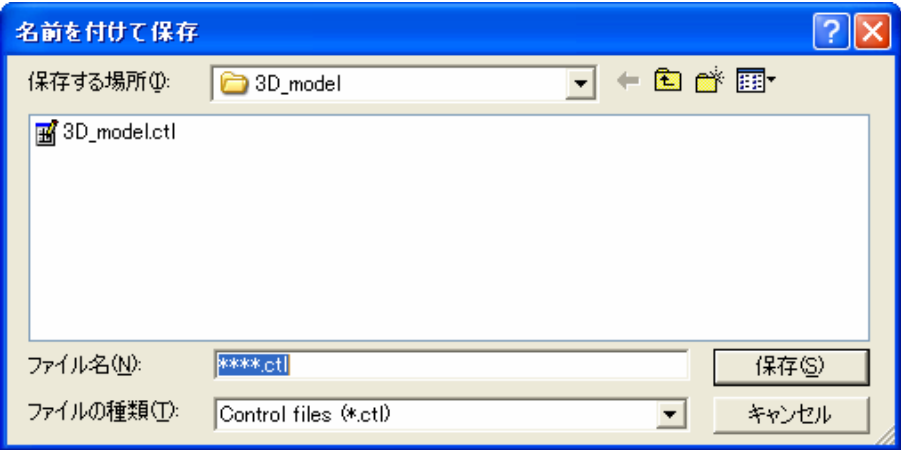


図 3-17「名前を付けて保存」ダイアログ

2) 構造データのファイル名の入力 (図 3-18 参照)

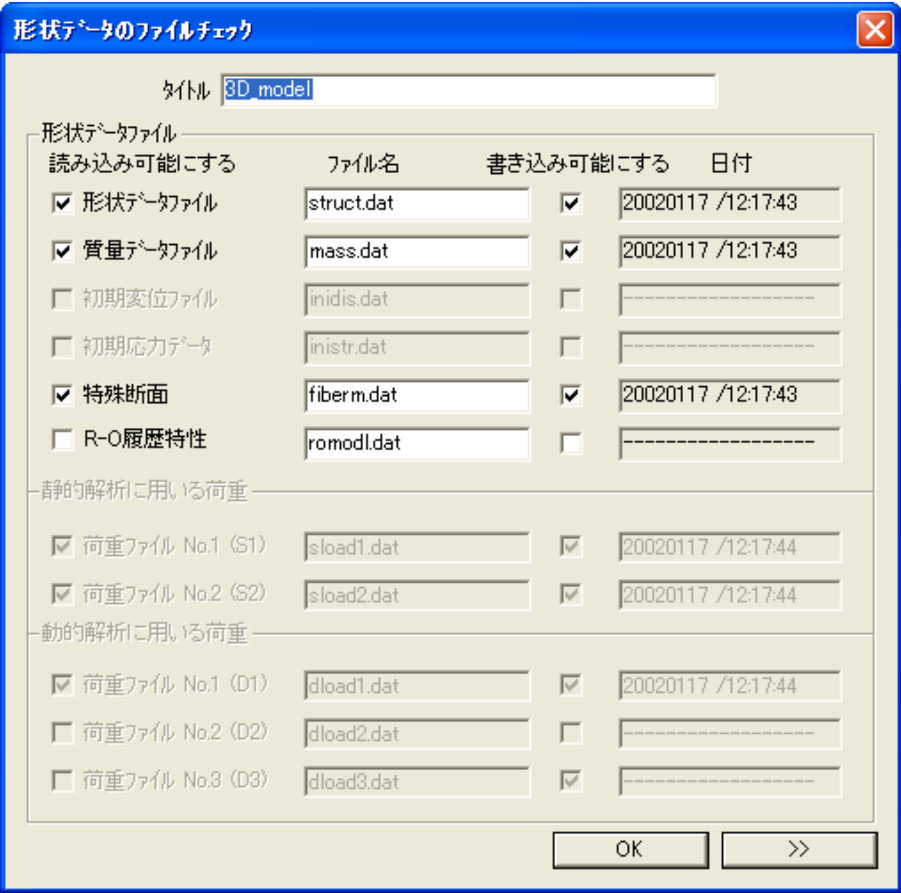


図 3-18「形状データのファイルチェック」ダイアログ

3) 動的コントロールファイル名の入力 (図 3-19 参照)



図 3-19 「動的解析コントロールファイル」ダイアログ

4) 動的解析パラメータの設定 (図 3-20 参照)

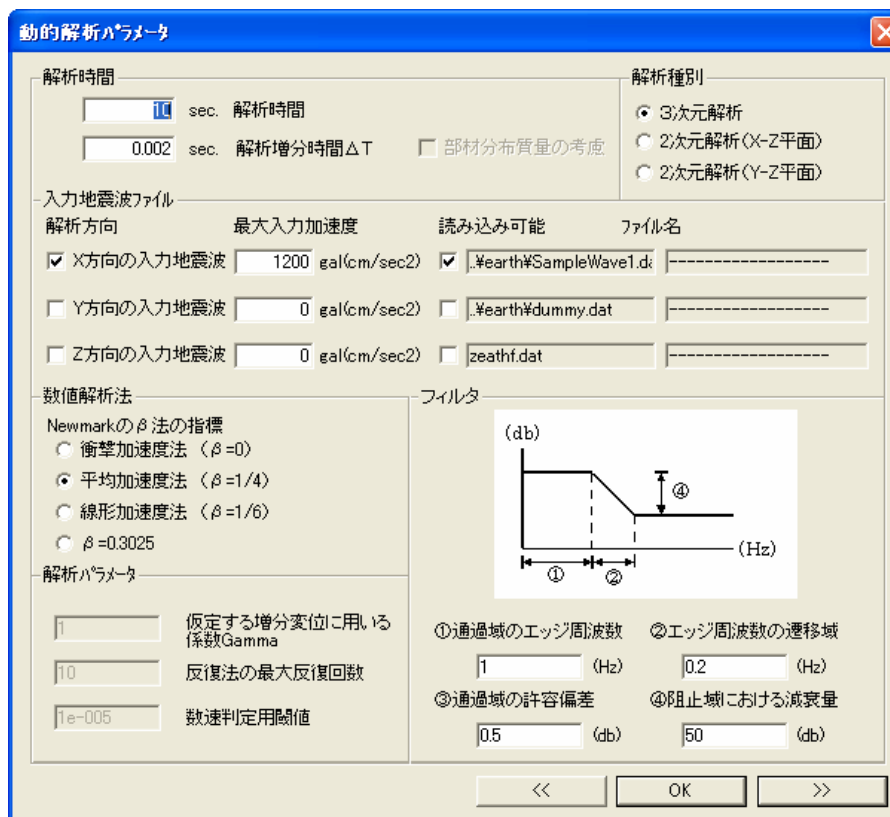
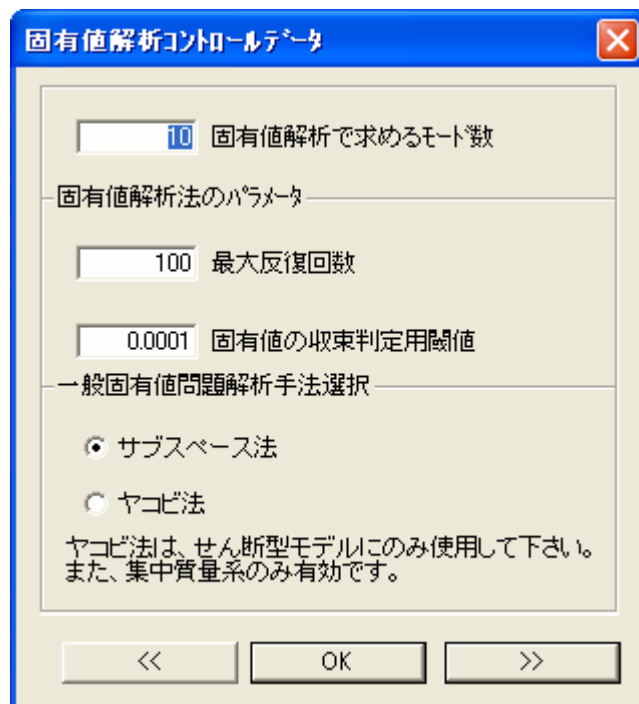


図 3-20 「動的解析パラメータ」ダイアログ

5) 減衰定数の設定 (図 3-21 参照)



固有値解析コントロールデータ

固有値解析で求めるモード数

固有値解析法のパラメータ

最大反復回数

固有値の収束判定用閾値

一般固有値問題解析手法選択

☒ サブスペース法

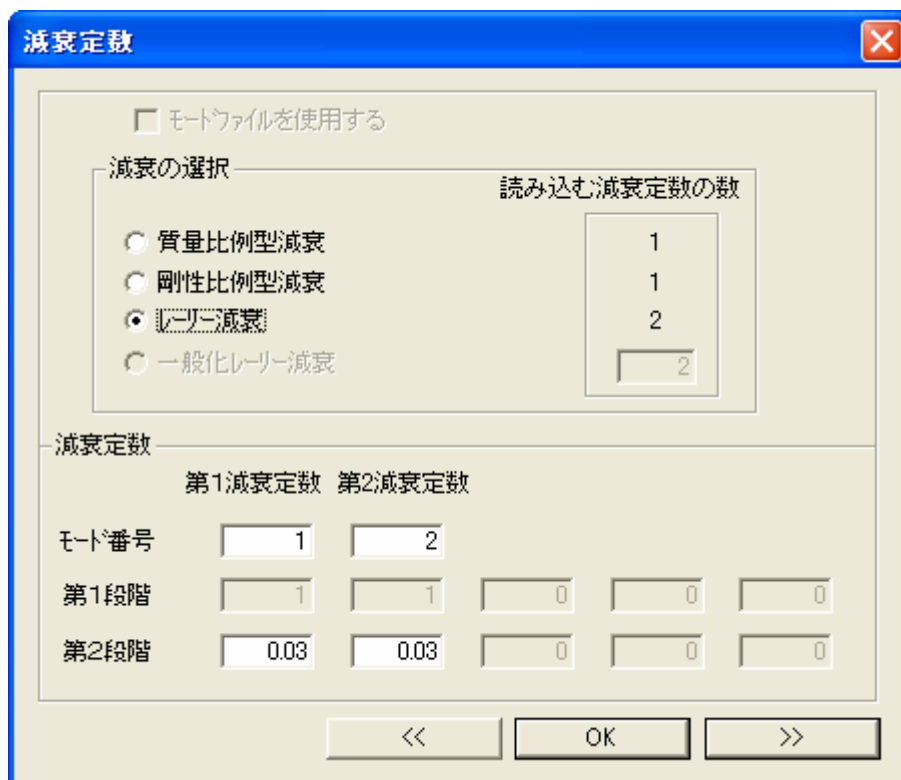
☐ ヤコビ法

ヤコビ法は、せん断型モデルにのみ使用して下さい。
また、集中質量系のみ有効です。

<< OK >>

図 3-21 「減衰定数」ダイアログ

7) 固有値解析の設定 (図 3-22 参照)



減衰定数

☐ モードファイルを使用する

減衰の選択

☐ 質量比例型減衰

☐ 剛性比例型減衰

☒ レーリー減衰

☐ 一般化レーリー減衰

読み込む減衰定数の数

減衰定数

第1減衰定数 第2減衰定数

モード番号

第1段階

第2段階

<< OK >>

図 3-22 「固有値解析コントロールデータ」ダイアログ

8) 動的解析出力の設定 (図 3-23 参照)

動的解析の出力に関するコントロールデータ

計算結果ファイル出力間隔 steps 画面描画出力間隔 steps

動的解析における崩壊とみなす最大変位 cm

出力データの開始時間 sec.

断面応力の出力

| 部材番号 | 部材番号 |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1: <input type="text" value="1"/> | 6: <input type="text" value="0"/> |
| 2: <input type="text" value="41"/> | 7: <input type="text" value="0"/> |
| 3: <input type="text" value="0"/> | 8: <input type="text" value="0"/> |
| 4: <input type="text" value="0"/> | 9: <input type="text" value="0"/> |
| 5: <input type="text" value="0"/> | 10: <input type="text" value="0"/> |

<< OK

図 3-23 「動的解析出力に関するコントロールデータ」ダイアログ

メニューより[I/O：せん断型]を選択することによって、形状データのファイルチェック以降のダイアログが自動的に表示されて、各々のパラメータの変更が可能になる。

3.5.2 せん断型モデル用コントロールファイルの変更

メニュー[動的解析：全出力]を選択するか、もしくはボタン ¹を押すことによって、全ての入出力項目を選択した状態で解析を実行する。

3.6 動的解析の全出力

