

第3版

剛性マトリックス法による任意形状立体フレームの応力計算プログラム

FRAME-S 使用説明書

for Windows 95(B)/98/98SE/2000Pro./XP/Me



はじめに

このたびは弊社プログラム、剛性マトリックス法による任意形状立体フレームの応力計算プログラム『FRAME-S』をお買い上げいただきありがとうございます。

『FRAME-S』は立体フレームの弾性域における静的応力解析を行うプログラムで、本書は『FRAME-S』の使用方法について説明したものです。

注 意

1. 本書の内容の一部あるいは全部の無断転載をおよび複写を禁じています。
2. 本書内容は予告無く変更することがありますが、予めご了承ください。
3. 本書内容につきましては万全を期しておりますが、万が一お気づきの点、不明な点等がございましたら弊社までお問合せください。
4. 本プログラムの運用に際しては、表現されている内容の技術的な前提条件を十分ご理解した上でご利用ください。
5. 建築基準法、同施行令の改正または各地域による行政庁の指導等の違いによりプログラムの一部または全部に機能不備等が発生しても、弊社は一切の責任を負いかねますので予めご了承ください。
6. 本プログラムを使用することによって生ずる全ての利益または損失について、弊社は一切の責任を負いかねますので予めご了承ください。
7. 『FRAME-S』として提供される記録媒体に記録されているプログラムやファイル等、および本説明書や他の全ての書類の著作権は、全て弊社に帰属します。貴殿は弊社から許諾を受けた使用権に基づき、本プログラムを指定装置においてのみ使用できます。

プログラム企画・開発

© 株式会社 エー・エス・ディー

目 次

1. 『FRAME-S』について	4
1.1 一般事項	4
1.2 動作環境について	4
1.3 入力データの保管・読み出し	4
1.4 入力規模に関する許容範囲	5
1.5 使用できる単位系	5
1.6 座標系について	5
a. 基本事項	5
b. 絶対座標系について	5
c. 部材座標系について	6
d. 部材の軸方向	6
e. はりにおける部材座標系の表現	7
f. 柱における部材座標系の表現	7
1.7 入力できる荷重形状	7
1.8 応力計算結果の表示および印刷	8
1.9 応力計算結果の見方	8
a. 絶対座標系で表現されているもの	8
b. 部材座標系で表現されているもの	8
1.10 応力図	9
2. 共通操作	12
2.1 データ作成時の共通操作	12
2.1.1 データ入力方法・入力カーソルの移動	12
2.1.2 入力データの並び替え	13
2.1.3 入力したデータの修正	14
2.1.4 入力したデータの削除	15
2.1.5 入力したデータの登録	16
2.1.6 フレーム図表示（データ入力画面からのフレーム図表示）	17
(1) フレーム図表示 - 表示調整	18
a. 表示サイズの調整について	18
b. ズーム機能および表示部分の移動について	20
(2) フレーム図表示 - 節点情報	21
(3) フレーム図表示 - 部材情報	23
3. データ作成	28
3.1 メインメニュー	28
3.1.1 現在のデータ表示欄について	28
3.1.2 現在のデータ表示欄内のボタンについて	28
3.1.3 入力項目の選択について	29
3.1.4 処理指示ボタンについて	29
3.1.5 F D Dの指定について	29
3.1.6 簡易説明の自動表示について	29
3.1.7 その他メッセージの表示について	29

(1) キャンセル時に確認メッセージを出す	29
(2) 削除時に確認メッセージを出す	30
3.2 入力項目別の説明	31
1. 基本データ	32
2. 節点座標	34
3. 部材形状 1	35
4. 部材形状 2	37
5. 部材形状配置	42
6. 節点拘束条件	43
7. 節点拘束条件配置	44
8. 部材端部拘束条件	45
9. 部材端部拘束条件配置	46
10. 荷重形状	47
11. 荷重形状配置	52
4. フレーム図表示	54
4.1 表示頁の操作	55
4.2 表示サイズの操作	55
4.3 表示位置調整	56
4.3.1 視点設定	57
4.3.2 表示位置	57
4.3.3 座標方向インジケータ	57
4.3.4 その他表示位置調整操作	58
4.3.5 表示内容指定 (表示位置調整)	58
4.3.6 表示倍率調整	59
4.3.7 戻る	60
4.4 印刷	61
4.5 閉じる	62
5. 計算	64
6. 計算結果の表示・印刷	66
6.1 表示内容指定	67
6.1.1 荷重ケース毎の応力計算の表示形式	68
6.1.2 図の選択	68
6.1.3 応力の組み合わせ (ケース毎の倍率の設定)	69
7. 現在のデータクリア	72
8. データの読み込み	74
9. データの保管	76
10. <付録>	
1. 第2版での変更点	78
2. 第3版での変更点	79

1 . FRAME-S について

1. 『FRAME-S』について

1.1 一般事項

『FRAME-S』はパブリックユースを目的として作成された、任意形状立体フレーム応力計算プログラムです。

『FRAME-S』の一般仕様は以下のとおりです。

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| (1) プログラム名称 | 『FRAME-S』 |
| (2) プログラム作成者 | 株式会社 エー・エス・ディー |
| (3) プログラムの著作権所有者 | 株式会社 エー・エス・ディー |
| (4) プログラムに付属する全ての印刷物の著作権所有者 | 株式会社 エー・エス・ディー |

1.2 動作環境について

OS	Windows /95(B)以降/98/98SE/2000Pro./Me/XP
HD	OS が安定して動作するために必要とする容量以外で 30Mbyte 以上の空きエリア
メモリー	OS が必要とするメモリー量以上
FD	3.5 インチフロッピーディスクドライブ 1 台 (弊社プログラムは全て、実行時のユーザー確認に、ユーザーごとに配付されたキーディスク(3.5 インチフロッピーディスク)を使用しています。そのためプログラムの実行には必ず 3.5 インチフロッピーディスクドライブが必要となります)

1.3 入力データの保管・読み出し

『FRAME-S』では、インストールされたまま使用する場合、入力されたデータは自動的に「FRAME-S\保存データ」というフォルダ内に記録されるようになっています。しかしユーザーが指定すれば、記録先をフロッピーディスク等、外部記憶装置に記録することもできます。また、LAN 環境が構築されていれば、他のコンピュータやサーバー上に用意したフォルダ内に記録することもできます。

データを読み出すときは、読み込み専用のダイアログから目的のデータを指定するだけです。ただし、最初にターゲットとなるフォルダは、最後に『FRAME-S』のデータを記録したフォルダとなります。

最後に『FRAME-S』のデータを記録したフォルダがリムーバブルメディア^{注1}や、LAN 環境で繋がった別のコンピュータの場合、データ読み込み時に使用できない状態のこともあります。このようなときは自動的にデフォルトの記録用フォルダが参照されるようになります。

*注1：リムーバブルメディアとはフロッピーディスク、MQ、CDのようにセットしたり取り出したりすることのできる記録媒体を指します。HDはもちろん取り外すことは可能ですが、コンピュータに固定して使用されるものなので、リムーバブルメディアには該当しません。

1.4 入力規模に関する許容範囲

節点数	300
部材数	500
荷重ケース数	16
荷重ケースの組み合わせ数	無制限

1.5 使用できる単位系

『FRAME-S』で使用できる単位は従来の kg, t 単位の外、SI 単位でも使用できます。

1.6 座標系について

a. 基本事項

『FRAME-S』で使用している座標系は、いわゆる右手座標系と表現されている座標系です。

右手座標系というのは、右手の親指、人差指および中指をそれぞれ 90° に立てて開き、親指を X 軸、人差指を Y 軸、中指を Z 軸に対応させたもので、図 1 のようになっています。

『FRAME-S』を使う上で、この方向の理解は必要不可欠のものです。間違いのないように理解しておいてください。

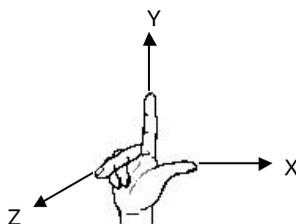


図1 右手座標系

b. 絶対座標系について

『FRAME-S』では、実際の建築物を表現するときの絶対座標系は、設計者が普段使い慣れている表現に合わせ、図 1 の右手座標系を図 2 のように回転させて使用しています。

つまり、XY 平面を水平面、XZ 平面または YZ 平面を垂直面としてデータを作成するようになっています (X, Y, Z 軸の方向に関する相関関係は、右手座標系のままです)。これだと、設計者が普段使用している方向表現と一致するので、方向に対する判断が容

易になり、また間違いも少なくなります。

なお、『FRAME-S』では絶対座標系を表す場合、特に断らない限り大文字のアルファベットで、 X, Y, Z と記述します。

図2において、矢印方向が+方向です。また、回転方向は、軸方向に向かって時計回りを+方向とします。

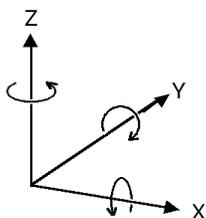


図2 絶対座標系

c. 部材座標系について

『FRAME-S』では、部材系の座標を表す場合も、もちろん右手座標系（図1）を用いています。

なお、『FRAME-S』では部材座標系を表す場合、特に断らない限り小文字のアルファベットで、 x, y, z と記述し、図3のように部材軸方向を x 方向、水平方向を y 方向、鉛直方向を z 方向とします。

回転方向については、絶対座標系と同じ、つまり「軸方向に向かって時計回りを+方向」とします。

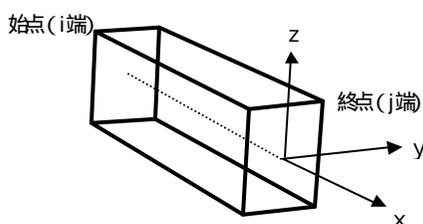


図3 部材座標系

d. 部材の軸方向

『FRAME-S』では、部材は必ず部材毎に軸方向が定義され、始点と終点が決めます。

『FRAME-S』では始点と終点は下記の方法で自動的に設定されます。

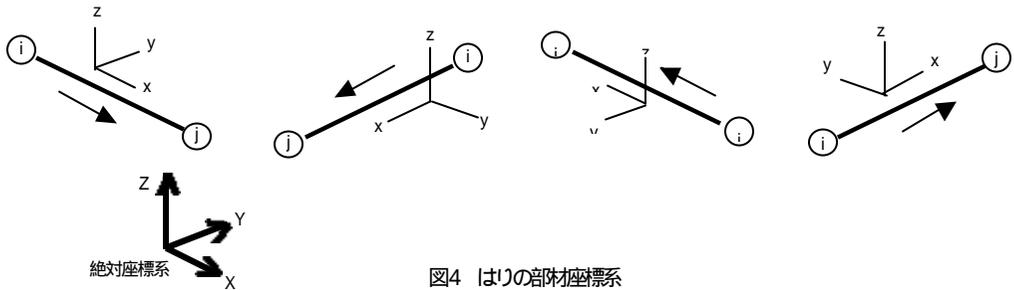
- (1) 部材の小さい節点番号を割り当てた側を始点（以下、 i 端とします）
- (2) 大きい節点番号を割り当てた側を終点（以下、 j 端とします）

とします。

そして、 i 端から j 端に向かっての方向を部材系 x の $+$ 方向とします。

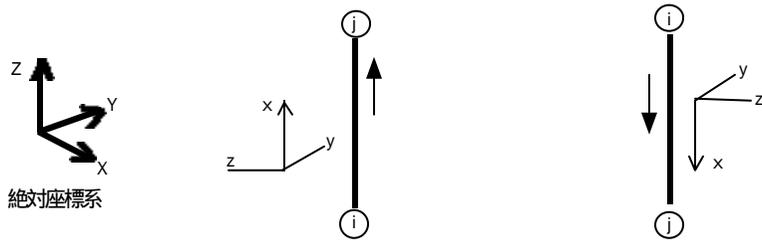
e. はりにおける部材座標系の表現

はりの部材座標系は、まず部材座標系の x 軸と y 軸をそれぞれ絶対座標系の X 軸と Y 軸に合わせ、次に z 軸を軸にして回転させ、はりの i 端から j 端の方向に部材系の x 軸を合わせることによって得られます。



f. 柱における部材座標系の表現

柱の部材座標系は、はり同様、まず部材座標系の x 軸と y 軸をそれぞれ絶対座標系の X 軸と Y 軸に合わせ、次に y 軸を軸にして回転させ、柱の i 端から j 端の方向に部材系の x 軸を合わせることによって得られます。



1.7 入力できる荷重形状

入力できる荷重は、大きく分けて

- (1) 節点荷重
- (2) 荷重形態による部材中間荷重
- (3) 等価節点荷重値（直接値）

の三種類になっています。

特に「荷重形態による部材中間荷重」は多様な荷重形態が使用でき、荷重方向も部材系や絶対系で指定でき、しかも同一部材への多重配置ができますので、ほとんどの荷重パターンに対応できます。

詳しくは入力項目「10．荷重形状」(P.47)および「11．荷重形状配置」(P.52)を参照してください。

1.8 応力計算結果の表示および印刷

応力計算結果は、計算結果の数値はもちろんのこと、応力图、変位図も画面に表示し確認することができます。

応力图、変位図は入力されている三次元フレームの形態や、応力の状態がわかりやすいように、

- (1) フレームの大きさ（縮尺）
- (2) 三次元フレームの透視方向（上下左右、前後）
- (3) 応力を表示するときの割合
- (4) 変位量を表示するときの割合

等の調整が自由にできます。

また印刷するときのことを考え、図の用紙に対する印刷位置も指定することができます。

なお、印刷時に使用できる用紙サイズはA 4（縦）のみです。

1.9 応力計算結果の見方

a. 絶対座標系で表現されているもの

応力計算結果出力の内、

- (1) 節点変位
- (2) 支点反力

は絶対座標系で表現されています。

b. 部材座標系で表現されているもの

部材応力は、全て部材座標系で表現されています。

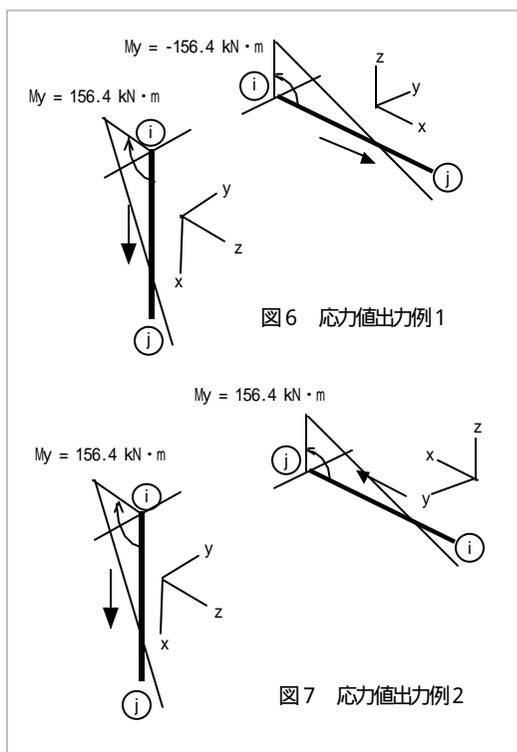
ある節점에接合している部材端部の応力値の(+), (-)は、その部材の方向(i 端 j 端)に大いに関係します。従って、ある節점에接合している部材端部の応力値だけを見ても、それだけでは全体としてのバランスはわかりにくい場合がありますので、注意してください。

図6のような場合、柱上端(i 端)のy 軸回りのモーメント M_y は $156.4 \text{ kN} \cdot \text{m}$ と表現されます。

同時に、はりの左端(i 端)のy 軸回りのモーメント M_y は $-156.4 \text{ kN} \cdot \text{m}$ と表現されます。

しかし同じようなケースでも図7のような場合(図6とははりの方向が逆)、はりの左端(j 端)のy 軸回りのモーメント M_y は $156.4 \text{ kN} \cdot \text{m}$ と表現されています。

このように、部材の配置のされ方(方向)によってモーメントの+, -の符号が変わりますが、立体フレームでは平面フレームの時のように、節点回りの部材端応力の和が0になるかからないかでは判断できませんので、応力図も参照しながら注意して応力計算結果の数値を見てください。



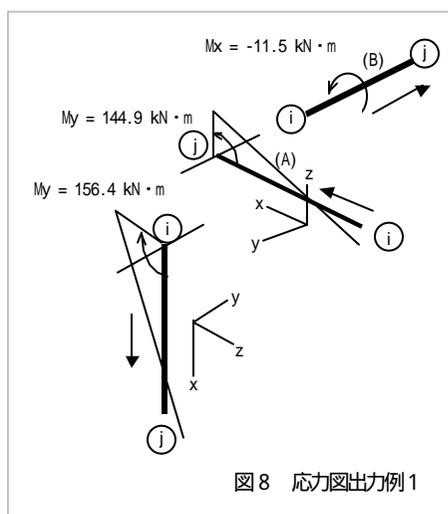
1.10 応力図

応力計算結果は応力図として表示・印刷されますが、表示・印刷されるのはy軸回りのモーメントおよびz軸回りのモーメントで、x軸回りのモーメント（ねじりモーメント）は表示・印刷されません。

そのため応力図に出力されている数値を見ただけでは、ある節点回りの応力バランスが不自然に見えることもあります。

図8のように、柱上端のy軸回りモーメントを M_y 、はり(A)のj端のy軸回りモーメント M_y と、はり(B)のx軸回りねじりモーメント M_x で抵抗しているような場合でも、応力図にはり(B)のx軸回りねじりモーメント M_x は応力図には表示されていません。

従って、応力図だけを見ると、柱上端の $M_y = -156.4 \text{ kN}\cdot\text{m}$ と、はり(A)の左端(j端)モーメント $M_y = 144.9 \text{ kN}\cdot\text{m}$ では釣りあっていないように見えますが、決して間違いではないので注意してください。



2 . 共通操作

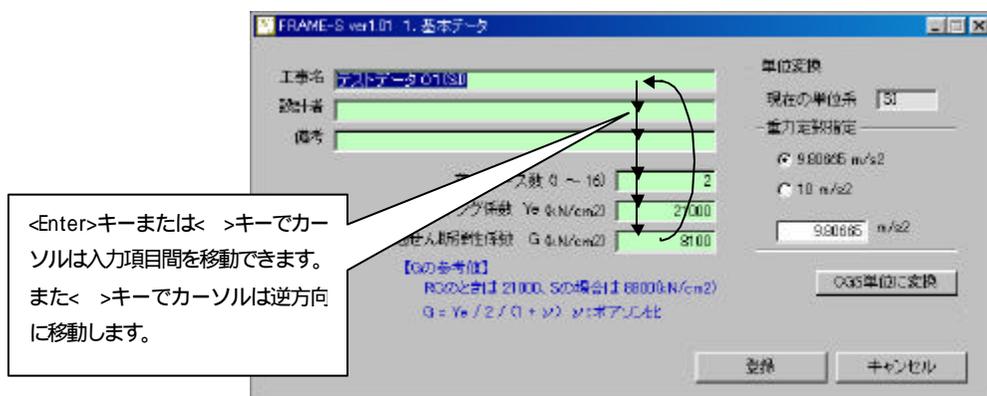
2. 共通操作

ここでは入力画面における共通の操作について説明します。基本的な入力操作を把握しておいてください。

使用する画面は操作説明のためにしているのので、ここでそれぞれの入力項目についての説明は割愛します。それぞれの項目についての説明は「3.2 入力項目別の説明」(P.31)を参照してください。

2.1 データ作成時の共通操作

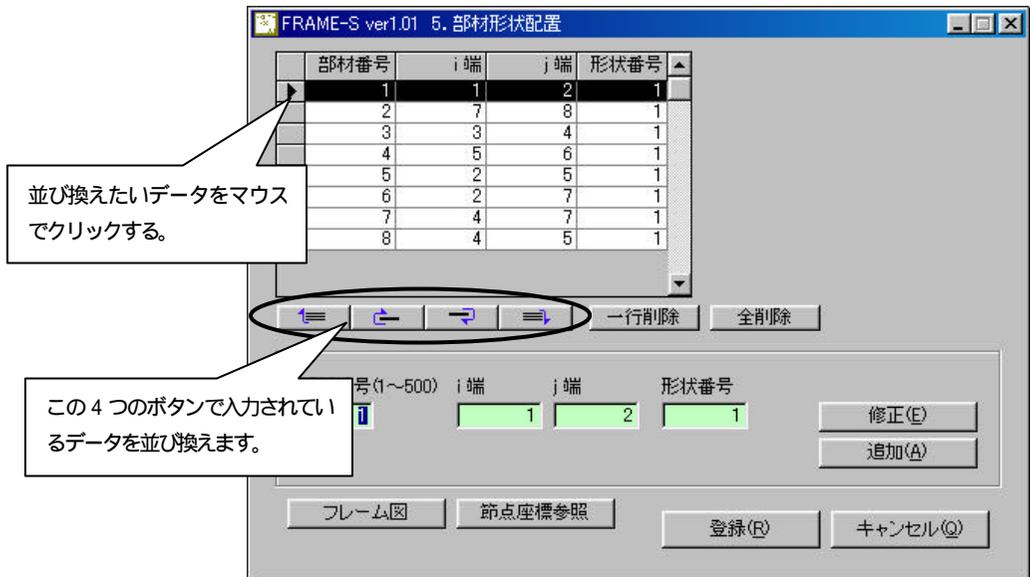
2.1.1 データ入力方法・入力カーソルの移動



入力画面例：「1. 基本データ」を使用

- (1) 入力画面例のように、バックカラーが薄グリーンの入力枠は、データ入力後、<Enter>キー、< >または< >キーで次の入力項目へ移動します。
- (2) <Enter>キーまたは< >キーを押し続け、最後の入力項目まで行くと、次は最初の入力項目に戻ります。
- (3) また逆に< >キーを押し続け、最初の入力項目まで行くと、次は最後の入力項目に移ります。

2.1.2 入力データの並び換え



入力画面例：「5. 部材配置」を使用

- (1) 入力されているデータを並び換えるときは、上図の4つのボタンで行います。
- (2) 実際にデータを並び換えるときは、並び換えたいデータをマウスでクリックし、並び換え用のボタンをクリックします。
- (3) これらのボタンは「1. 基本データ」入力画面を除く全ての画面に配置されています。
- (4) 並び換え用のボタンの役割は以下のとおりです。



2.1.3 入力したデータの修正

1. 修正したいデータをマウスでクリックします。または< >,< >キーでルーラーを修正したいデータに合わせます。

部材番号	i 端	j 端	形状番号
1	1	2	1
2	7	8	1
3	3	4	1
4	5	6	1
5	2	5	1
6	2	7	1
7	4	7	1
8	4	5	1

2. ルーラーが合った行のデータが自動的に入力枠に表示されます。ここで必要な箇所を修正してください。

入力画面例:「5. 部材配置」を使用

修正(E)

3. 修正した結果を、もとのデータと入れ換えるときは [修正] ボタンをクリックしてください。
また、[修正] ボタン以外でも、< >,< >キーでも修正内容を記録することができます。
< >キーを押すとデータを記録した後、ルーラーは次の入力行に移り、その行の内容が入力修正エリアに表示されます。
逆に< >キーが押されるとデータを記録した後、ルーラーは前の入力行に移り、その行の内容が入力修正エリアに表示されます。
< >キーは現在入力または修正中の行データを記録し、次の入力行に移る動作をしますが、現在入力または修正中の行が最後の行のときは、新しい入力行が自動的に作成され、そこが新しい入力行となります。

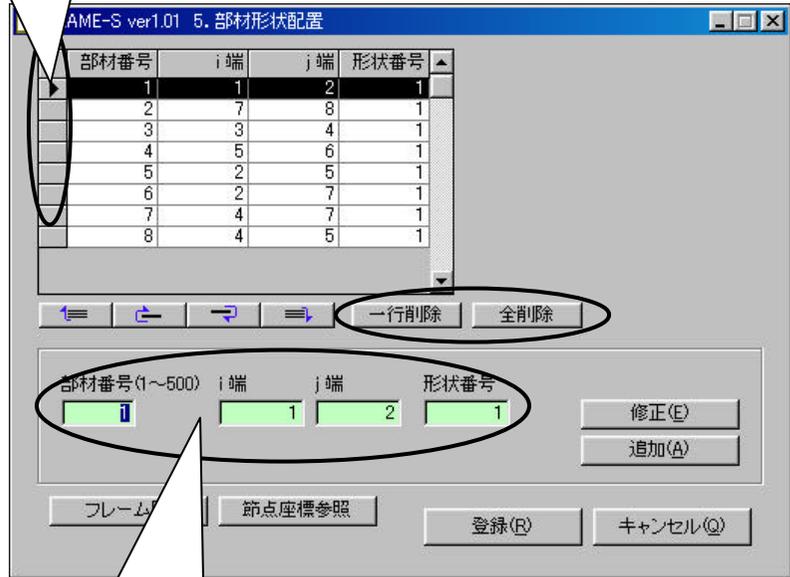
追加(A)

4. 修正した結果を新たなデータとして追加保管するときは [追加] ボタンをクリックしてください。入力されている内容が最後尾に追加記録されます。

これらボタンは「1. 基本データ」入力画面を除く全ての画面に配置されています。

2.1.4 入力したデータの削除

1. 削除したいデータをマウスでクリックします。



入力画面例：「5. 部材配置」を使用

2. 削除したいデータを指定すると、その行のデータが自動的に入力枠に表示されます。ここで削除するデータを再確認してください。

一行削除

選択されている一行のデータのみを削除します。

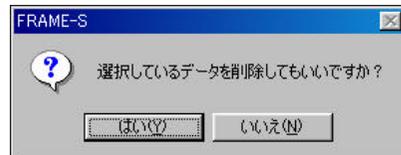
全削除

選択回数にかかわらず、当該項目に入力されているデータ全てを削除します。

メインメニュー画面で、「削除時に確認メッセージを出す」にチェックが入っていると、[一行削除] ボタンがクリックされた場合は上段の、[全削除] ボタンがクリックされた場合は下段のような警告メッセージが表示されます。

(「削除時に確認メッセージを出す」については「3.1.7 その他メッセージの表示について」(P.29)を参照))

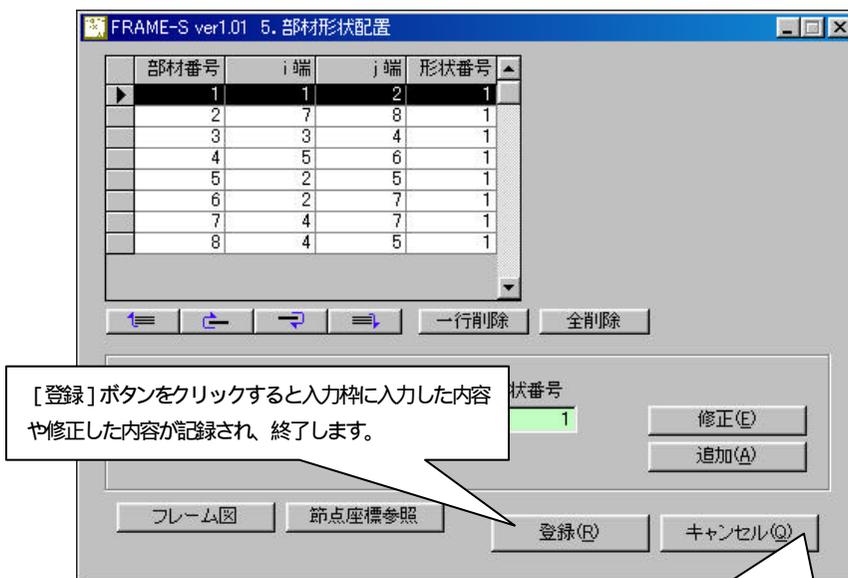
これらボタンは「1. 基本データ」入力画面を除く全ての画面に配置されています。



2.1.5 入力したデータの登録

データ入力後、その入力項目を終えるには、[登録]または[キャンセル]ボタンをクリックします。

- (1) [登録]ボタンをクリックしたときは、入力画面で行った入力および修正等の結果が記録され、その入力項目を終えます。
- (2) [キャンセル]ボタンをクリックしたときは、入力画面で行った入力および修正等の内容は破棄され、更新されないで、その入力項目を終えます。



入力画面例:「5. 部材配置」を使用

メインメニュー画面で、「キャンセル時に確認メッセージを出す」にチェックを入れ、[キャンセル]ボタンをクリックすると



のような警告ダイアログが表示されます。

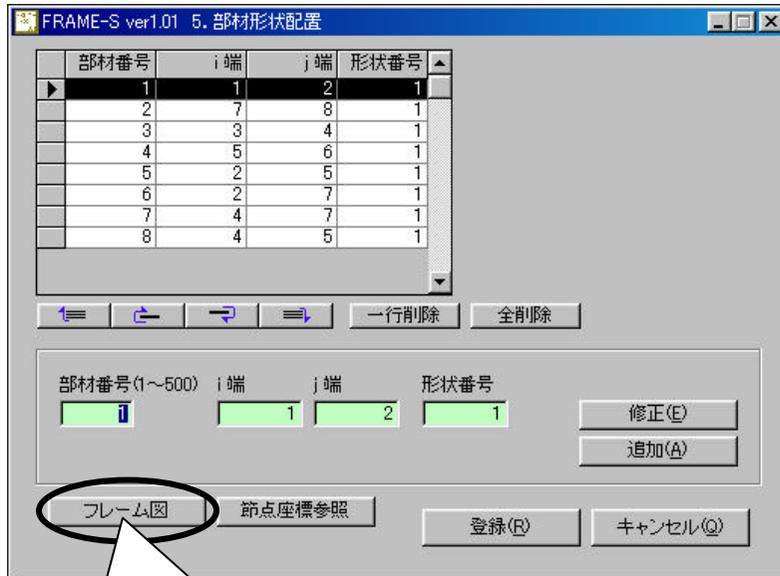
[はい]をクリックすると入力したデータは記録されず終了します。

[いいえ]をクリックすると[キャンセル]による終了作業を中止し、もとの入力画面に戻ります。

(「キャンセル時に確認メッセージを出す」については「3.1.7 その他メッセージの表示について」(P.29)を参照)

これらボタンは「1. 基本データ」入力画面を除く全ての画面に配置されています。

2.1.6 フレーム図表示（データ入力画面からのフレーム図表示）



入力画面例：「5. 部材配置」を使用

各入力画面に置かれている[フレーム図]ボタンで、現在入力されているフレーム形状を表示し、確認しながらの入力ができます。
このボタンは「1. 基本データ」入力画面を除く全ての画面で使用できます。

データ入力中でも、[フレーム図]ボタンをクリックすることでフレーム形状を表示することができます。

このフレーム図表示機能では、一般に確認し難い立体フレームの形状を色々な角度から表示し、確認しやすいように工夫されています。

また、フレーム図表示機能は単にフレーム図だけでなく、節点に関する情報や、部材に関する情報も検索しながら確認することができ、フレーム全体のデータを非常に確認しやすいものとしています。

フレーム図の表示、操作は、次頁以降の説明を参照してください。

なお、この[フレーム図]ボタンは「1. 基本データ」入力画面を除く全ての画面で使用できます。

注意： メインメニュー画面以外の各入力画面に設置されている[フレーム図]ボタンで表示されるフレーム図と、メインメニュー画面にある[フレーム図表示]ボタンで表示されるフレーム図とは、多少その目的、機能が違います。

ここで説明するフレーム図表示機能は、メインメニュー画面以外の各入力画面に設置されている[フレーム図]ボタンで表示されるフレーム図で、入力されているフレームデータを確認することだけを目的としたものです。

表示、確認と同時に印刷等も必要な場合は、メインメニュー画面での[フレーム図表示]ボタンをご利用ください。

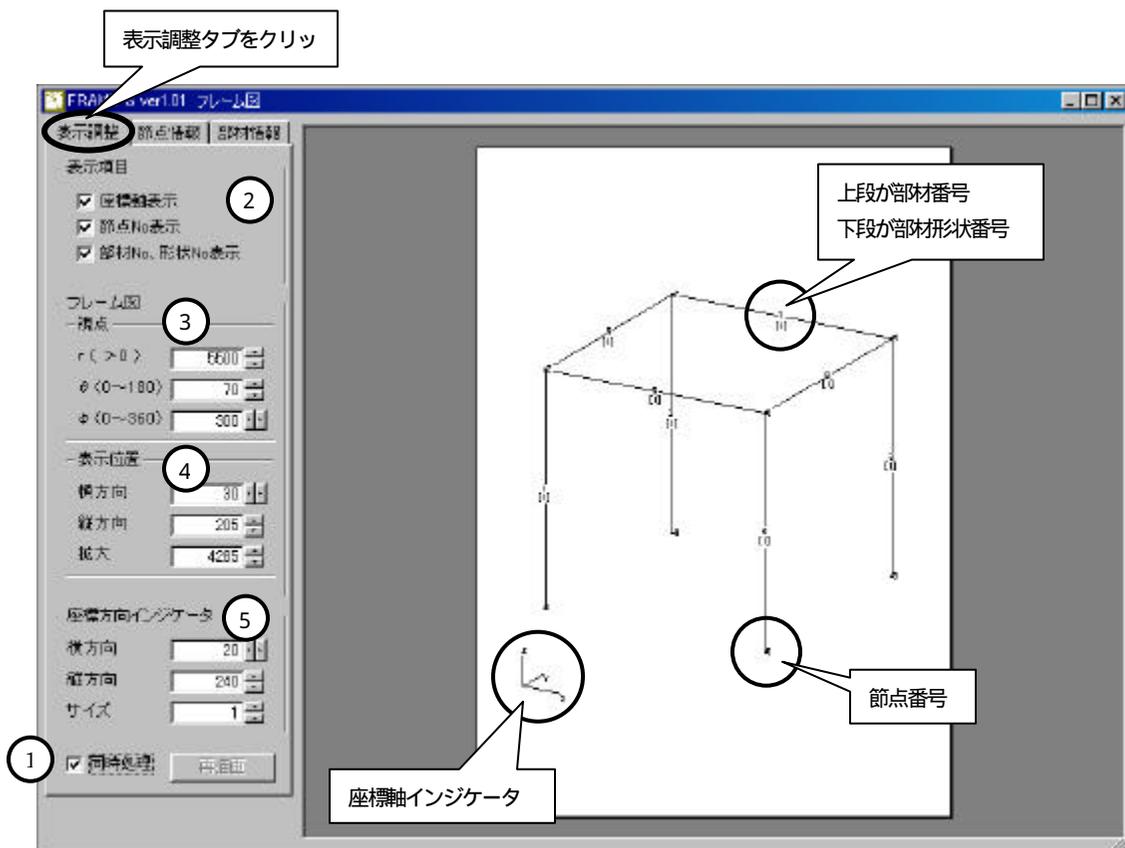
(1) フレーム図表示 - 表示調整

『FRAME-S』では、入力されたデータからフレーム図を様々な角度やサイズで表示し、確認することができます。

また、このフレーム図表示機能は、現在表示されているフレームが、どの方向で表示されているのかがすぐわかるよう「座標軸インジケータ」が表示されているので、非常に便利です。

フレーム図表示の[表示調整]ではフレームをどのように表示するかを設定してください。

a. 表示サイズ等の調節について



表示調整 - 同時処理

[同時処理]にチェックを入れ、 ~ で入力をする、その都度入力内容に合わせてリアルタイムにフレーム図が書き換わります。

このとき、すぐ横にある[再描画]ボタンは必要でなくなるので無効になっています。

[同時処理]のチェックをはずすと、まずすぐ横にある[再描画]ボタンが有効になります。

また、この状態では ~ で入力しても、それだけではフレーム図は書き換わりません。フレーム図を書き換えるときは、 ~ で入力後、有効になった[再描画]ボタンをクリックしてください。

表示調整 - 表示項目

[座標軸表示]

[座標軸表示] にチェックを入れると座標軸インジケータが表示されます。

[座標軸表示] のチェックをはずすと座標軸インジケータは表示されません。

[節点No表示]

[節点No表示] にチェックを入れるとフレーム図に節点番号が表示されます。

[節点No表示] のチェックをはずすとフレーム図に節点番号は表示されません。

[部材No、形状No表示]

[部材No、形状No表示] にチェックを入れるとフレーム図に部材番号および部材形状番号が表示されます。

[部材No、形状No表示] のチェックをはずすとフレーム図に部材番号および部材形状番号は表示されません。

なお、部材番号は部材中央位置の上段に部材番号を表す数字だけが表示され、部材形状番号は部材番号の下(段)に部材形状番号を表す数字が [] で括られて表示されます。

表示調整 - 視点

ここでは、 r 、 θ 、 ϕ の値でフレームを見る目の位置を変更します。

これらの値を調整することによって、フレーム図をわかりやすく表示させることができます。

ここで使用する座標系は、全て絶対座標系とします。

r : フレームの原点からの目の位置を表し、大きくなるほど遠い位置から見るようになります。

θ : フレームの原点からX軸方向を 0° とし、Z軸(上方向、反時計回り)方向へ回った角度から見るようになります。

ϕ : フレームの原点からX軸方向を 0° とし、Y軸(左方向、反時計回り)方向へ回った角度から見るようになります。

注意 : フレーム図の表示は、できれば原点からの目の位置を遠くします。そうするとフレーム図は基本的に小さくなりますが、それは後述の「拡大」で大きく(適正な)サイズで表示するほうが見やすくなります。

表示調整 - 表示位置

横方向 : フレーム図の表示位置を左右方向に移動させます。

縦方向 : フレーム図の表示位置を縦方向に移動させます。

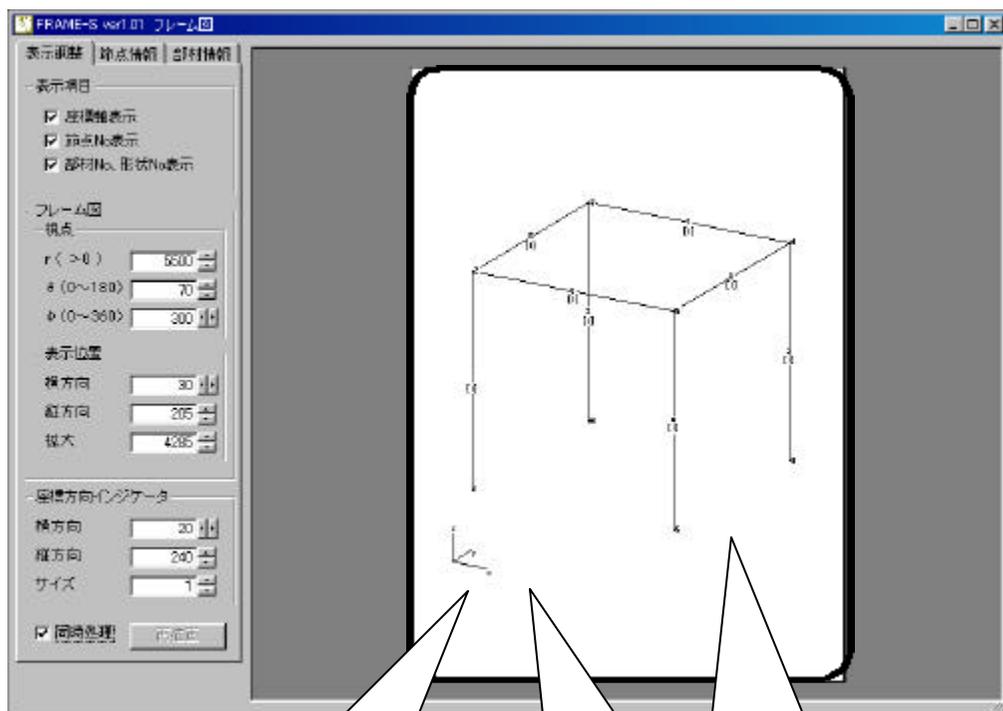
拡大 : フレーム図の表示サイズを大きくしたり、小さくしたり調節します。

表示調整 - 座標方向インジケータ

座標方向インジケータの表示位置を調整し、バランスの取れた大きさでしかも見やすい位置に表示させることができます。

- 横方向 : 座標方向インジケータの表示位置を左右方向に移動させます。
- 縦方向 : 座標方向インジケータの表示位置を縦方向に移動させます。
- 拡大 : 座標方向インジケータの矢印の長さを長くしたり、短くしたり調節します。

b. ズーム機能および表示部分の移動について



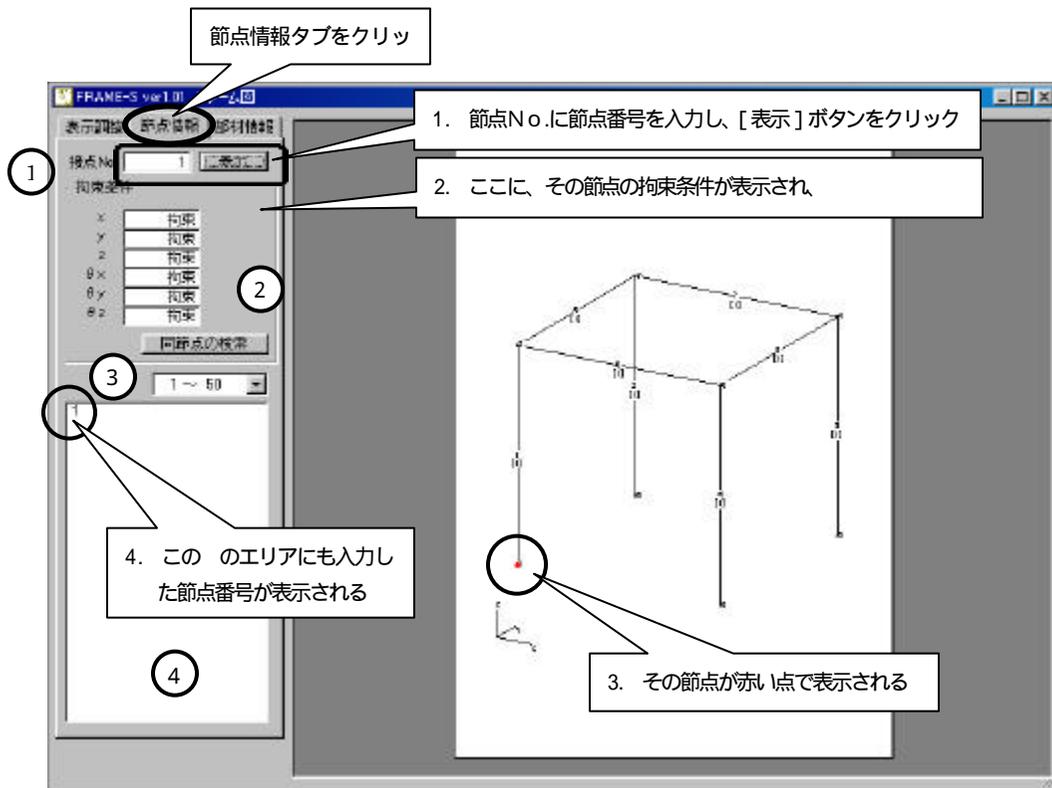
マウスポインターを表示用紙の中に置き、左ボタンをダブルクリックすると拡大表示されます。

マウスポインターを表示用紙の中に置き、右ボタンをダブルクリックすると縮小表示されます。

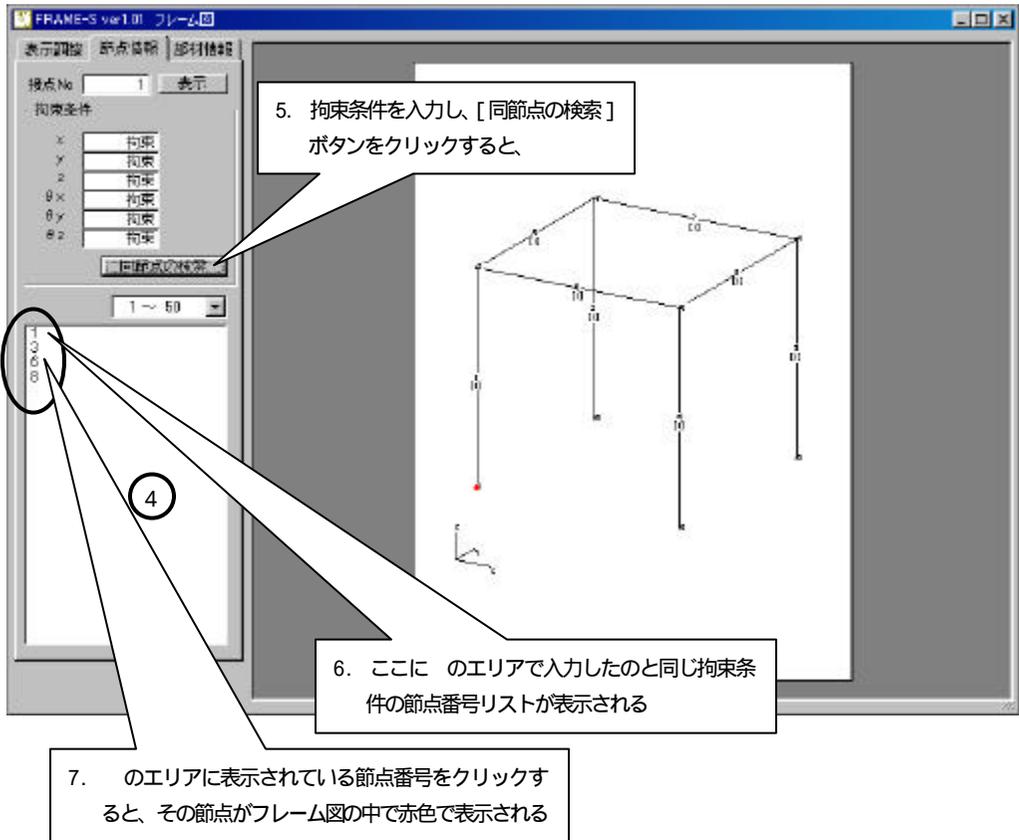
表示されている用紙サイズが画面の表示範囲内に納まっていないときは、マウスを表示されている用紙内に置き、左ボタンをクリックした（押し下げた）ままマウスを動かすと、それにつれて用紙の表示位置も変わります。

(2) フレーム図表示 - 節点情報

[節点情報] では節点に関する情報を確認するのに便利な検索・表示機能が用意されています。ここで入力されている節点に関する情報を確認してください。



- (1) で節点番号を入力し、その右の [表示] ボタンをクリックすると、(図中、1 の吹き出し説明)
のエリアにその節点の拘束条件が表示され、(図中、2 の吹き出し説明)
フレーム図の当該節点が赤色で表示され、(図中、3 の吹き出し説明)
のエリアに、今入力した節点番号が表示されます。(図中、4 の吹き出し説明)



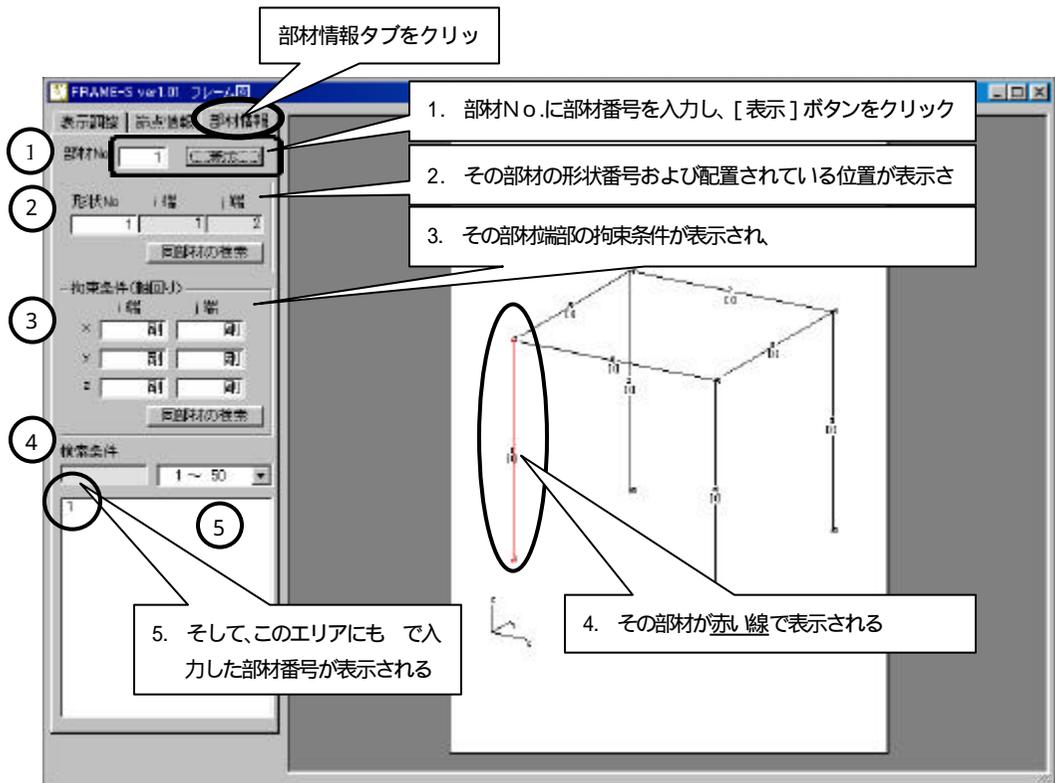
- (2) [同節点の検索] ボタンで同じ拘束条件の節点を表示する
 のエリアの [同節点の検索] ボタンをクリックすると、 のエリアに表示されている節点拘束条件と同じ拘束条件を持つ節点のリストが のエリアに表示されます。

節点の拘束条件で検索したい場合は、 のエリアに節点拘束条件を入力し、[同節点の検索] ボタンをクリックすれば、指定された拘束条件と同じ拘束条件の節点リストが のエリアに表示されます。(図中、5~6 の吹き出し説明)

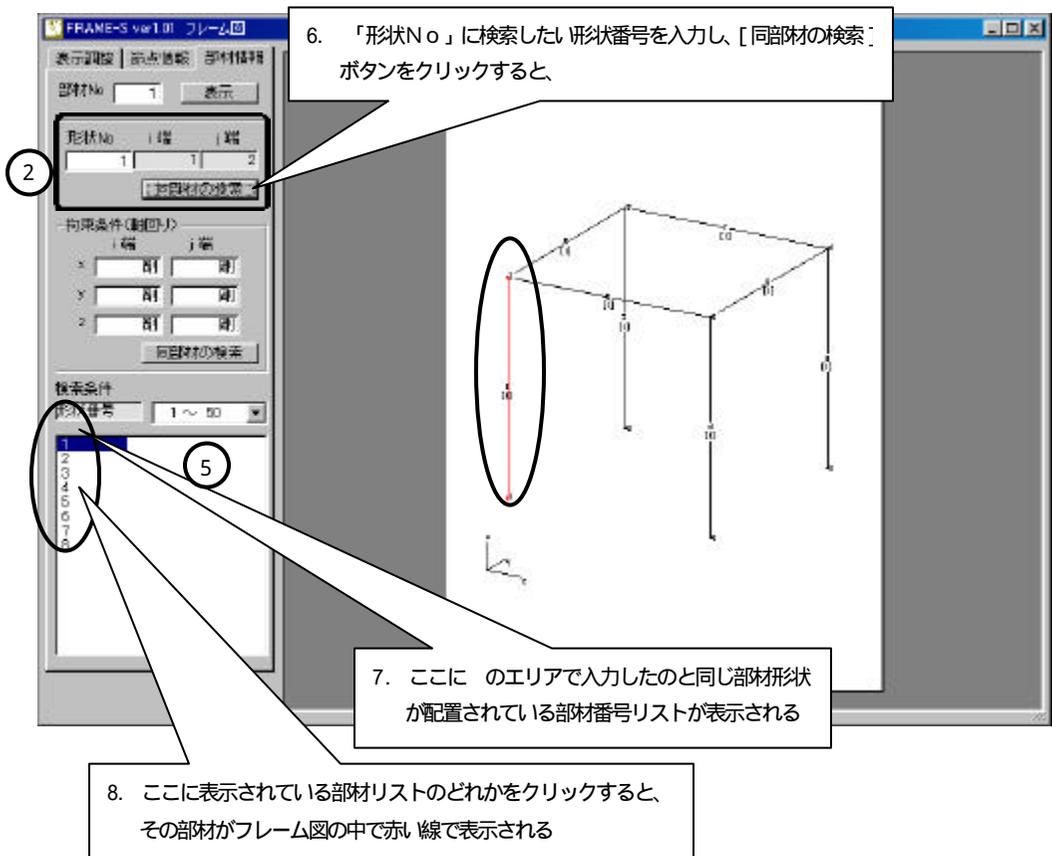
- (3) のエリアに表示されている節点番号リストのどれかをクリックすると、その節点がフレーム図の中で赤色で表示されますので、簡単に確認することができます。(図中、7 の吹き出し説明)

(3) フレーム図表示 - 部材情報

[部材情報]では部材に関する情報を確認するのに便利な検索・表示機能が用意されています。ここで入力されている部材に関する情報を確認してください。



- (1) で部材番号を入力し、その右の [表示] ボタンをクリックすると、(図中、1 の吹き出し説明)
このエリアにその部材の形状番号および配置されている位置 (両端の節点番号) が表示され、(図中、2 の吹き出し説明)
このエリアにその部材端部の拘束条件が表示され、(図中、3 の吹き出し説明)
フレーム図の当該部材が赤色で表示され、(図中、4 の吹き出し説明)
このエリアに、今入力した部材番号が表示されます。(図中、5 の吹き出し説明)

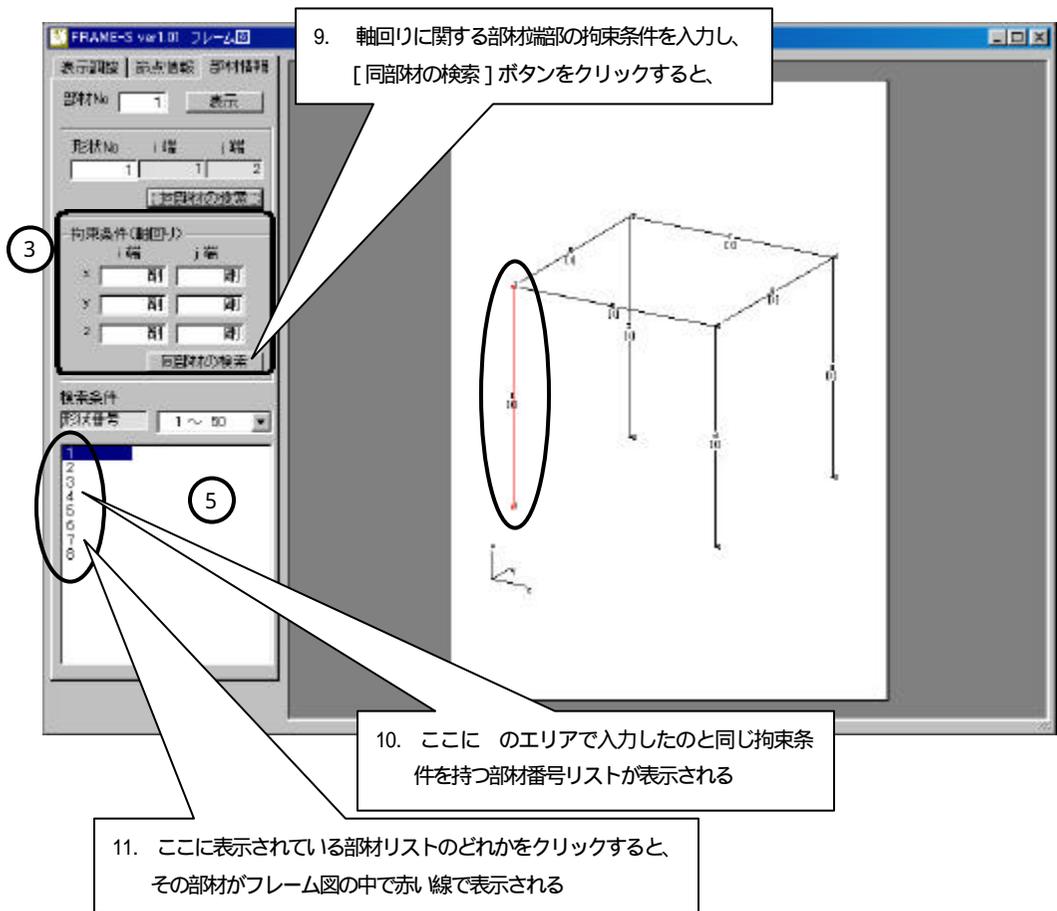


(2) の [同部材の検索] ボタンで同じ部材形状が配置されている部材を表示する

のエリアの [同部材の検索] ボタンをクリックすると、 のエリアに表示されている部材位置に配置されているのと同じ部材形状が配置されている部材番号リストが のエリアに表示されます。(図中、6~7 の吹き出し説明)

部材形状番号で検索したい場合は、 のエリアに部材形状番号を入力し、[同部材の検索] ボタンをクリックすれば、指定された部材形状が配置されている部材リストが のエリアに表示されます。(図中、6~7 の吹き出し説明)

(3) のエリアに表示されている部材番号リストのどれかをクリックすると、その部材がフレーム図の中で赤色で表示されますので、簡単に確認することができます。(図中、8 の吹き出し説明)



(3) の [同部材の検索] ボタンで同じ拘束条件を持つ部材を表示する

のエリアの [同部材の検索] ボタンをクリックすると、のエリアに表示されている部材端部の拘束条件と同じ拘束条件を持つ部材番号リストがのエリアに表示されます。(図中、9～10 の吹き出し説明)

部材端部の拘束条件で検索したい場合は、のエリアに部材端部拘束条件を入力し、[同部材の検索] ボタンをクリックすれば、指定された部材端部拘束条件の部材番号リストがのエリアに表示されます。(図中、9～10 の吹き出し説明)

(4) のエリアに表示されている部材番号リストのどれかをクリックすると、その部材がフレーム図の中で赤色で表示されますので、簡単に確認することができます。(図中、11 の吹き出し説明)

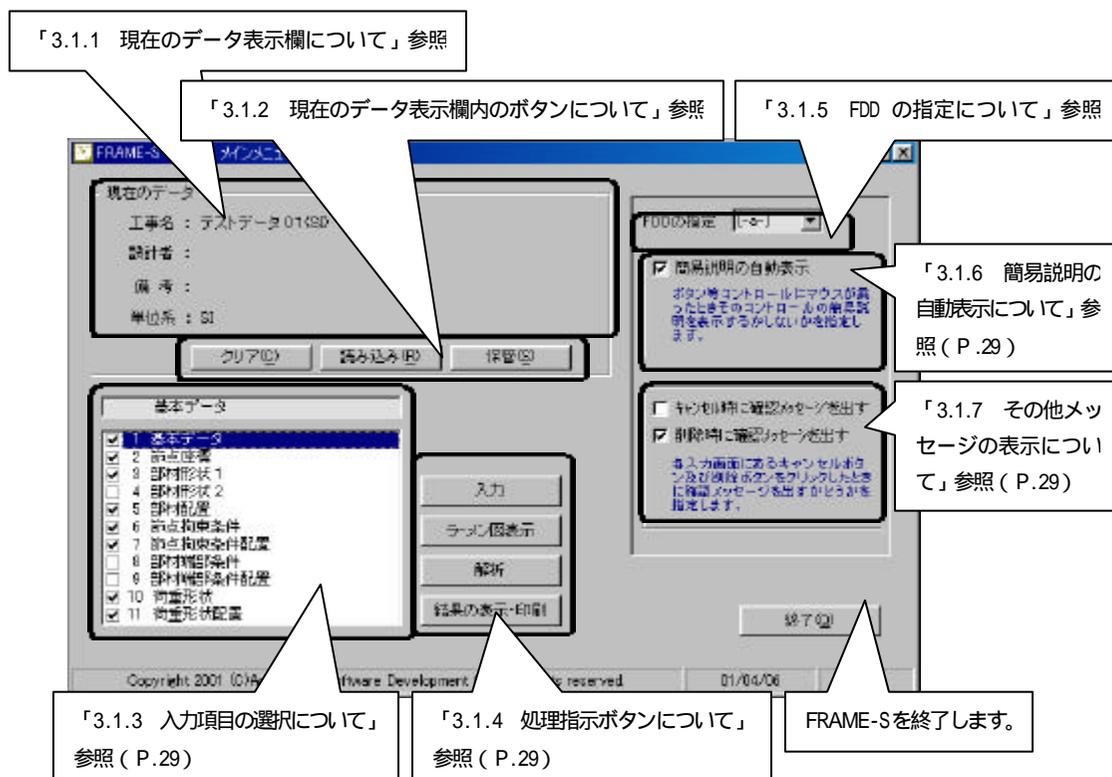
3. データ作成

3. データ作成

3.1 メインメニュー

メインメニューは以下になっています。

ここでは、それぞれのボタンの機能が簡単に書かれていますが、詳細は「参照頁」をご覧ください。



3.1.1現在のデータ表示欄について

ここには現在入力されている工事名、設計者名、備考および使用されている力学単位が表示されています。

データが入力されていないときは空欄となっています。ただし、「単位系」はデフォルトのSIとなっています。

3.1.2 現在のデータ表示欄内のボタンについて

- [クリア(C)] 現在のデータをクリアします。(P.72 参照)
- [読み込み(R)] 保管されているデータを読み込みます。(P.74 参照)
- [保管(S)] 現在のデータを保管します。(P.76 参照)

3.1.3 入力項目の選択について

入力項目選択枠で『FRAME-S』を実行するために必要なデータ項目を選択し、入力します。
入力画面への移行は、目的の項目名をダブルクリックするか、シングルクリックして選択した後、[入力]ボタン(「3.1.4 処理指示ボタンについて」で説明)をクリックすると、その項目の入力画面が表示されます。
入力項目それぞれの説明は、別途「3.2 入力項目別の説明」(P.31)を参照してください

3.1.4 処理指示ボタンについて

- [入力(C)] 入力項目選択枠で選択されている項目の入力画面を表示します。
(P.31 参照)
- [フレーム図表示(R)] 入力データをもとにフレーム図を表示します。入力途中でも見られますので確認しながら入力してください。(P.54 参照)
- [解析(S)] 入力データをもとにフレームの応力計算を行います。(P.64 参照)
- [結果の表示・印刷] フレームの応力計算結果を表示または印刷します。(P.66 参照)

3.1.5 F D Dの指定について

キーディスクを確認するためのフロッピーディスクドライブを指定します。
なお、データ保存や読み込み時等、キーディスクを確認するため以外の目的で使用するドライブは、ここでの設定とは無関係です。

3.1.6 簡易説明の自動表示について

簡易説明とは、各画面に配置されている入力枠やボタン等(以下、コントロールとします)にマウスが乗ったとき、自動的に表示される、そのコントロールについての簡単な説明(文)を指します。

[簡易説明の自動表示] にチェックを入れておくと、簡易説明が設定されているコントロールにマウスが乗るたびにその内容が表示されるようになります。

最初、慣れるまではこの機能も便利なのですが、マウスがコントロールを通過するたびに、それらに設定されている簡易説明が表示されます(または表示しようとしています)。

ある程度操作に慣れてきて、あまりこの機能を必要でないと感じたら[簡易説明の自動表示]のチェックをはずしてください。そうすると簡易説明は表示されなくなります。

3.1.7 その他メッセージの表示について

(1) キャンセル時に確認メッセージを出す

[キャンセル時に確認メッセージを出す] は、各入力画面を閉じてメインメニューに戻

るとき、[登録]ボタンか[キャンセル]ボタンをクリックします。

このとき[キャンセル]ボタンをクリックすると、入力画面で入力や訂正した内容は全て失われ、もとの状態に戻ってしまいます。

[キャンセル時に確認メッセージを出す]にチェックを入れておくと、間違っって[キャンセル]ボタンをクリックしたとき、いきなりそこでの全ての操作が無効にならないようにメッセージが出て注意を促してくれます。

慣れるまでは安全のためチェックを入れておくといいいでしょう。

(2) 削除時に確認メッセージを出す

各入力画面には、[一行削除]と[全削除]ボタンが設置されています。

[削除時に確認メッセージを出す]は、これら削除ボタンがクリックされたとき、確認メッセージを表示するのかもしれないかを設定するためのものです。

[削除時に確認メッセージを出す]にチェックを入れておくと、間違っって[一行削除]ボタンまたは[全削除]ボタンをクリックしたとき、いきなりそこでのデータが削除されないようにメッセージが出て注意を促してくれます。

安全のためチェックを入れておくといいいでしょう。

3.2 入力項目別の説明

次頁以降に『FRAME-S』の入力項目内容を項目別に説明しますので、説明に従ってデータを作成してください。

入力項目別目次

項目名	項目内容	入力制限	頁
1	基本データ	工事名、設計者、備考等タイトルデータと、荷重ケース数、共通ヤング係数、共通せん断弾性係数および使用単位系を入力します。	-
2	節点座標	1 節点ごとに座標値を入力します。 (節点番号は1～300)	300 ライン
3	部材形状 1	断面形状および寸法を入力することで部材を登録します。部材の断面性能は内部で自動的に計算されます。 (形状番号は1～999)	999 ライン
4	部材形状 2	部材の断面性能を直接入力することで部材を登録します。 (形状番号は1001～1999)	999 ライン
5	部材形状配置	「3.部材形状 1」および「4.部材形状 2」で登録されている部材を、両端の節点番号を指定することで配置し、フレーム形状を形成します。	500 ライン
6	節点拘束条件	支点とする節点の拘束条件を入力します。 (拘束条件番号は1～999)	999 ライン
7	節点拘束条件配置	「6.節点拘束条件」で入力された拘束条件をここで配置します。	999 ライン
8	部材端部拘束条件	部材端部の拘束条件を登録します。 (部材端部拘束条件番号は1～999)	999 ライン
9	部材端部拘束条件配置	「8.部材端部条件」で入力された端部条件をここで配置します。	999 ライン
10	荷重形状	荷重データを作成します。 (荷重形状番号は1～999)	999 ライン
11	荷重形状配置	「10.荷重形状」で作成された荷重データをここで配置します。	999 ライン

7	<h3>単位変換および重力定数の指定</h3>	 <p>現在の単位系がここに表示されている</p> <p>現在の単位系 [SI]</p> <p>重力定数指定</p> <p><input checked="" type="radio"/> 9.80665 m/s²</p> <p><input type="radio"/> 10 m/s²</p> <p>9.80665 m/s²</p> <p>CGS単位に変換</p> <p>kN/cm² または t/cm²</p>	<p>現在の単位系がここに表示されている</p> <p>この単位変換用ボタンをクリックすることで、現在の単位を変更することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 現在の単位系が「SI」のときは、このボタンは[CGS単位に変換]となっています。 ● また、現在の単位系が「CGS」のときは、このボタンは[SI単位に変換]となっています。
<ul style="list-style-type: none"> ● 単位変換の際に使用する重力定数を指定してください。 ● ここで指定された重力定数が適用される対象は「10.荷重形状」での入力値の内、重量に関するものだけです。 ● ヤング係数、せん断弾性係数はここでの設定にかかわらず、常に10が使用されます。 			
<ul style="list-style-type: none"> ● 上段で重力定数として9.80665または10を選択できますが、ここにはその選択されたたの値が表示されます。 ● しかし、9.80665または10以外の値を使用したい場合は、その値を直接入力することができます(0以上の値)。 ● ただし『FRAME-S』は入力された値の正歪について、一切のチェックをしていませんので予めご了承ください。 			

(1) 1~3項において、漢字文字は1文字を2文字として計算します。

2. 節点座標



各接点の座標を入力します。
 入力は300ラインまで入力することができます。

項目	説明		制限	単位
1 節点番号	節点番号		1 ~ 300	-
2 X座標	X座標値		-	m
3 Y座標	Y座標値		-	m
4 Z座標	Z座標値		-	m

- (1) 座標値に(-)の値も入力することができます。
- (2) 1項が、「0」となっている入力行以降のデータは、全て無視されます。
- (3) キーインしたデータの登録や修正および画面内にあるコントロールの操作につきましては、別記「3.データ作成」(P.28)を参照してください。

3. 部材形状 1



使用する部材の断面性能を直接入力します。999
ラインまで入力することができます。



項目	説明		省略時解釈	単位
1	A	軸方向変形用断面積 (0 < A)	必須	cm ²
2	Ixx	部材のx軸回りの(サンブナン)捩り定数 (0 < Ixx)	必須	cm ⁴
3	Iyy	部材のy軸回りの断面二次モーメント (0 < Iyy)	必須	cm ⁴
4	Izz	部材のy軸回りの断面二次モーメント (0 < Izz)	必須	cm ⁴
5	E	ヤング係数 (必須)	これらの値が0の場合は、「1.基本データ」で入力されている共通ヤング係数または、せん断弾性係数が使用されます。 「1.基本データ」で入力されている共通ヤング係数、せん断弾性係数が0の場合は、必ずここでヤング係数、せん断弾性係数を入力してください(ヤング係数、せん断弾性係数が0は認められません)。	kN/cm ² または t/cm ²
6	G	せん断弾性係数(必須)		kN/cm ² または t/cm ²

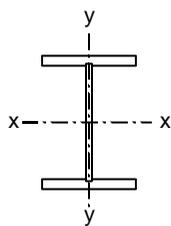
- (1) キーインしたデータの登録や修正および画面内にあるコントロールの操作につきましては、別記「3. データ作成」(P.28)を参照してください。

入力例- 1

下記の例題で、はり（はり）と柱（柱）の断面二次モーメントの入力について具体的な入力方法の説明をします。

ここでの説明は、強軸方向と弱軸方向の意味を明確にするため、H-400×200×8×13を図のように配置する場合を想定しています。

なお、H-400×200×8×13の断面性能は以下のとおりです。



$I_x : 23,500 \text{ cm}^4$

$I_y : 1,740 \text{ cm}^4$

ここでの説明は断面性能の入力と、その結果を説明するためのものなので、 I_x 、 I_y の入力についてのみとします。

ここでの I_x 、 I_y は、通常「鋼材便覧」等で使用している鋼材強度の表現方法での値です。

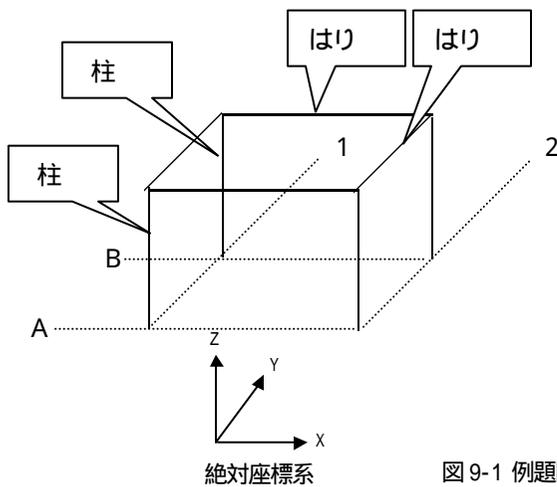


図 9-1 例題図

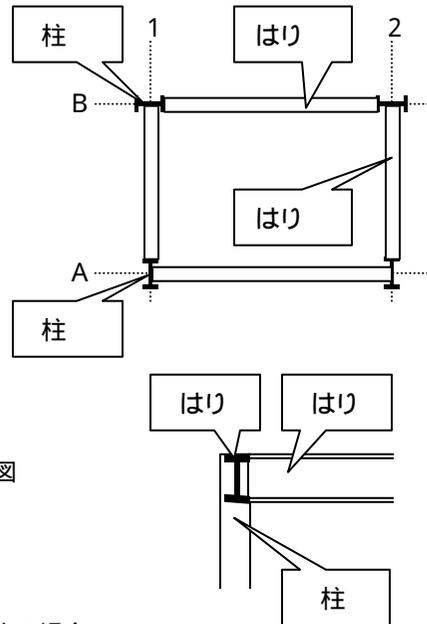


図 9-2 はり設定方向

図 9-1、図 9-2 のようなフレームデータを入力する場合、

はり（はり）は、「はり」、「はり」共、

$I_y : 23,500 \text{ cm}^4$

$I_z : 1,740 \text{ cm}^4$ と入力します。

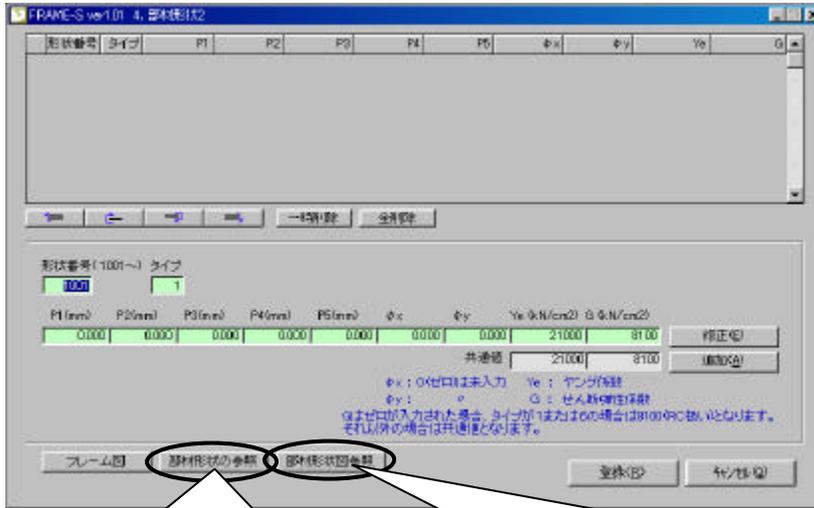
「柱」は $I_y : 1,740 \text{ cm}^4$

$I_z : 23,500 \text{ cm}^4$ と入力します。

「柱」は $I_y : 23,500 \text{ cm}^4$

$I_z : 1,740 \text{ cm}^4$ と入力します。

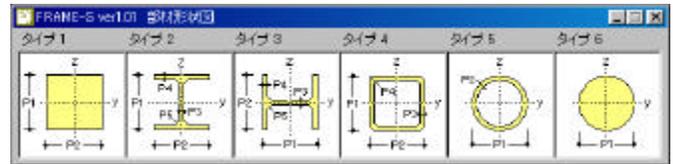
4. 部材形状 2



配置先の確認をしながらの入力もできます。



入力内容の確認をしながらの入力もできます。



断面形状を指定し、そのサイズを入力することで部材を登録します。部材の断面性能は内部で自動的に計算されます。

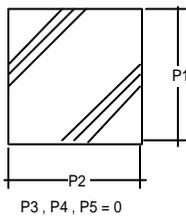
ここでの部材形状番号は 1001 ~ 1999 までで、自動的に割り付けられます。

項目	説明		省略時解釈	単位
1	タイプ	部材形状タイプ (部材断面形状図参照)	必須	
2	P1	部材各部寸法 (部材断面形状図参照)	-	mm
3	P2			
4	P3			
5	P4			
6	P5			
7	y	部材の y 軸回りの断面二次モーメント増大率	1.0	-
8	z	部材の z 軸回りの断面二次モーメント増大率		

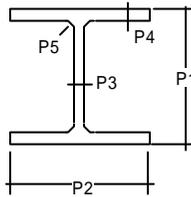
(y、z は断面寸法により算出された断面二次モーメントに掛ける値とします)

9	E	ヤング係数 (必須)	これらの値が0の場合は、「1.基本データ」で入力されている共通ヤング係数または、せん断弾性係数が使用されます。 「1.基本データ」で入力されている共通ヤング係数、せん断弾性係数が0の場合は、タイプが1または6の場合はRC部材としての定数が、タイプが2~5の場合はS部材としての定数が自動的に適用されます。 勿論、必要であれば直接入力することもできます。ただし、ヤング係数、せん断弾性係数とも0は認められません。	kN/cm ² または t / cm ²
10	G	せん断弾性係数 (必須)		kN/cm ² または t / cm ²

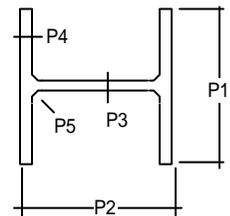
部材断面形状図



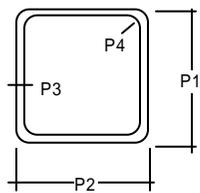
TYP=1



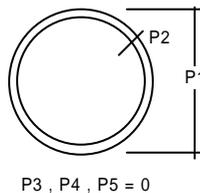
TYP= 2



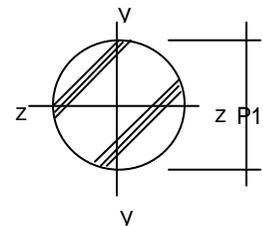
TYP= 3



TYP= 4



TYP= 5



TYP= 6

部材形状2での入力は部材形状1での入力より少し気をつけなければいけない点があります。それはTYP1~TYP4を使用する場合、はりに使用する場合と柱に使用する場合では使い方が違う、という点です。

以下に、注意点について説明を致しますのでよくお読みになって理解してください。

ここでの説明はできるだけ簡単にするため、以下の前提条件のもとに行います。

- 条件1: 部材形状 2 では 6 種類の形状パターンから選択し入力しますが、その中で TYP5 と TYP6 は部材系の y 軸と z 軸に関する断面性能は同じなので、ここでの詳細な説明は割愛します。
- 条件2: TYP1 と TYP4 も P1=P2 という条件を満たしている場合は TYP5, TYP6 同様、部材系の y 軸と z 軸に関する断面性能は同じなので、ここでの詳細な説明は割愛し P1 P2 の場合を対象とします。
- 条件3: 説明で使用する部材は S 造でははり、柱共 H-400×200×8×13、RC 造でははり、柱共 30×60 の部材を使用します。

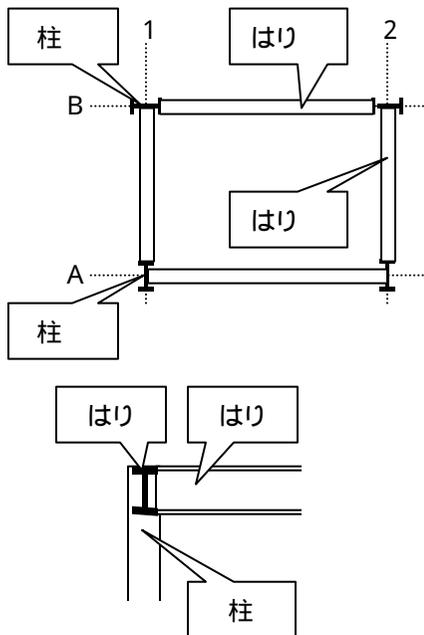


図 9-3 S 造伏せ図、はり設定方向

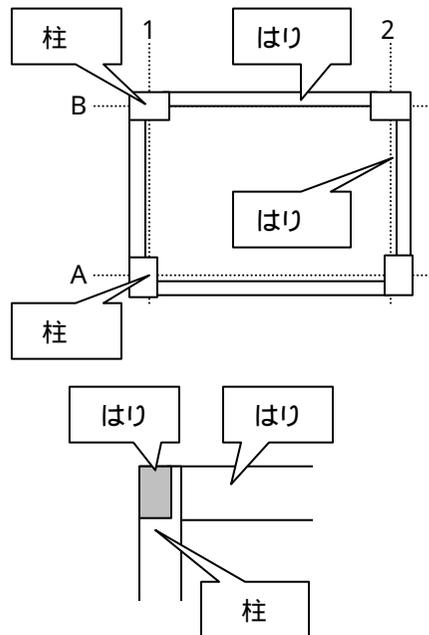


図 9-4 RC 造伏せ図、はり設定方向

まず、部材形状図として書かれている断面図とその方向は、全て「はり」として使用する場合を前提としており、柱部材を入力するときは注意が必要です。

はりを入力する場合

はりを入力する場合、S 造では、はり ，はり 共 TYP2 を使用し、

P1=400

P2=200

P3=8

P4=13

P5=13

と入力し、それを配置します(図 9-3 参照)。

また RC 造では、はり , はり 共 TYP1 を使用し、

P1=600

P2=300

P3=0

P4=0

P5=0

と入力し、それを配置します(図 9-4 参照)。

柱を入力する場合

つぎは柱を入力する場合ですが、その前に、柱の部材座標系の表現を再確認しておきます。

このことについては、既に「f. 柱における部材座標系の表現」(P.7 参照)でも説明していますが、確認のため、ここでもう一度簡単に説明します。

このことは部材形状2で部材形状データ、その中でも特に柱形状データを作成するときに最も大切な事なので、確認すると同時によく理解しておいてください。

まず、絶対系 X 軸に平行なはりをおきます。

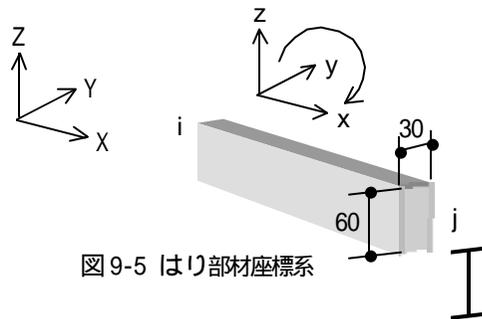


図 9-5 はり部材座標系

次に部材系 y 軸を軸にして、時計回り(または反時計回り)に 90°回転させ、部材系 x 軸を絶対系 Z 軸(柱軸方向)に合わせます。

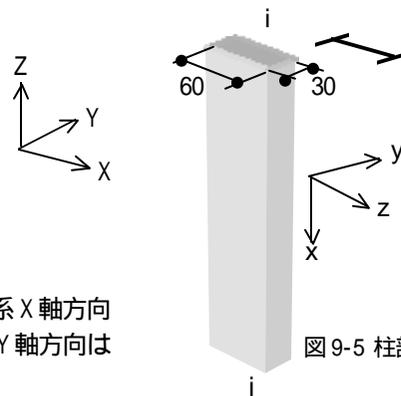


図 9-5 柱部材座標系

これで柱がセットされました。

ここで図 9-5 を見れば解るように、絶対系 X 軸方向は P1 で入力した値 60cm が対応し、絶対系 Y 軸方向は P2 で入力した値 30cm が対応しています。

従って、図 9-4 の柱 の方向に配置する柱の場合は、同図のはり , はり と同じ部材または同じ強度方向の部材を使用して良いことになります。

これら条件は、S 造(H 形鋼)の場合も同じなのですが、図 9-3 の柱 の方向に配置する柱の場合は、同図のはり , はり と同じ TYP2 で登録された部材を使用して良いことになります。

従って、図9-3の柱（S造柱）を入力する場合はTYP3を使用し、

P1=200

P2=400

P3=8

P4=13

P5=13

と入力し、図9-3の柱（RC造）を入力する場合はTYP1を使用し、P1とP2を逆にして、

P1=300

P2=600

P3=0

P4=0

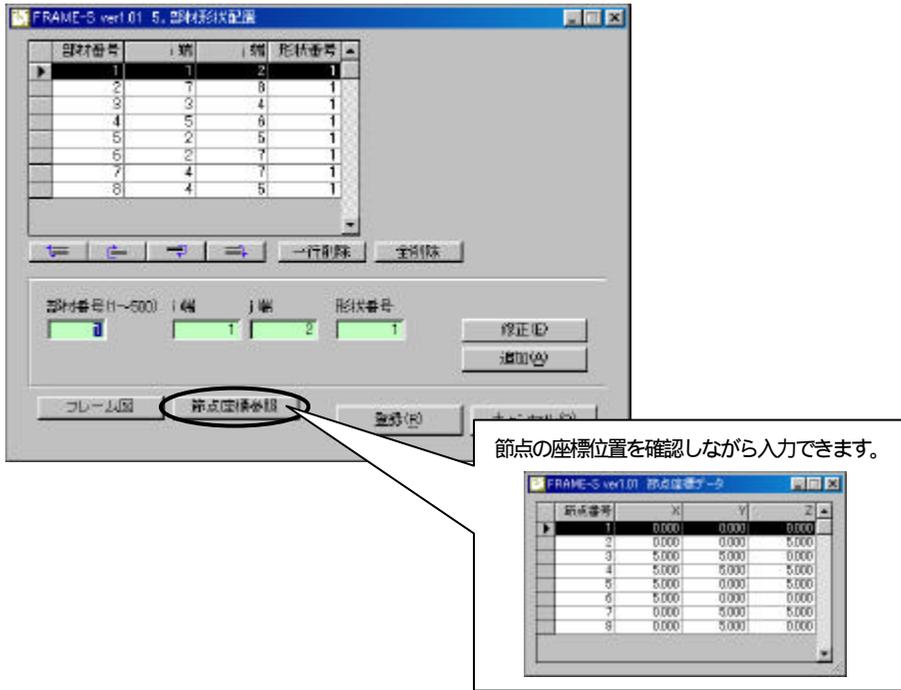
P5=0

と入力します。

以上からお解りのように、柱部材を「部材形状2」で入力するときは、柱伏せ図の柱断面図と90°ずれた「部材断面形状図」を使用してください。

この時、特にTYP2、TYP3を使い分けには注意してください。

5. 部材形状配置



ここでは、「3.部材形状1」および「4.部材形状2」で登録されている部材を配置します。

項目	説明		単位
1	部材番号	部材番号	-
2	i 端	i 端節点番号	-
3	j 端	j 端節点番号	-
4	形状番号	「3. 部材形状1」および「4. 部材形状2」で登録されている部材部材番号	-

- (1) 1項が「0」となっているライン以降のデータは、全て無視されます。
- (2) 2、3項において節点番号 i と節点番号 j との差は20以下とします。
(節点番号 i < 節点番号 j)
- (3) 4項は「3. 部材形状1」または「4. 部材形状2」でのNo. を指定します。
(「3. 部材形状1」1~999、「4. 部材形状2」1001~1999)

6. 節点拘束条件

節点の拘束条件を入力します。

ここで入力した節点拘束条件は、次の「7. 節点拘束条件配置」で配置します。

ここでの座標系は、絶対座標系とします。



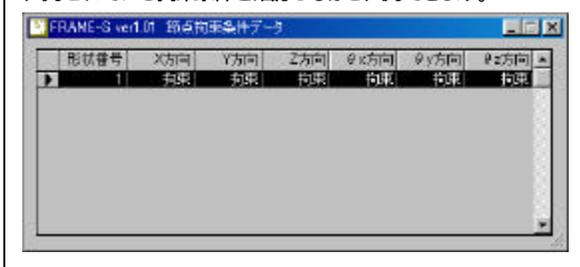
項目	説明		単位
1	条件番号	節点の拘束条件番号 (1 ~ 999)	-
2	X 方向	X 方向拘束状態	kN/cm または t/cm (バネ支点の場合)
3	Y 方向	Y 方向拘束状態	
4	Z 方向	Z 方向拘束状態	
5	x 方向	絶対系 X 軸回りの拘束状態	
6	y 方向	絶対系 Y 軸回りの拘束状態	kN・m/rad または t・m/rad (バネ支点の場合)
7	z 方向	絶対系 Z 軸回りの拘束状態	

7. 節点拘束条件配置

「6. 節点拘束条件」で入力した節点の拘束条件をここで配置します。



入力されている拘束条件を確認しながら入力できます。



節点の座標位置を確認しながら入力できます。

項目	説明	単位
1	条件番号 「6. 節点拘束条件」で入力した節点の拘束条件番号を入力します。	-
2	1 条件番号で指定した拘束条件を配置する節点番号 その1	-
3	2 " " " その2	-
4	3 " " " その3	-
5	4 " " " その4	-
6	5 " " " その5	-
7	6 " " " その6	-
8	7 " " " その7	-
9	8 " " " その8	-
10	9 " " " その9	-
11	10 " " " その10	-

(1) 一つの条件番号を10ヵ所以上の節点に配置する場合は一行のデータでは入力し切れません。このようなときは、別の入力行に同じ条件番号を入力し、残りの配置先節点番号を入力してください。

8. 部材端部拘束条件

ここでは、部材端部の拘束条件を入力します。
指定できる拘束条件は、

X軸回りに関する捩り
Y軸回りおよびZ軸回りに関する曲げ変形

に対する拘束条件で、剛（固定）、ピン（自由）、バネ（半固定）の3種類です。

なお、X軸回りに関する捩りに関しては剛（固定）またはピン（自由）のいずれかしか指定できません。

ここで指定された部材端部拘束条件は「9. 部材端部拘束条件配置」で配置されます。



項目	説明		単位								
1	形状番号	部材端部の拘束条件番号(1~999)									
2	X軸回り	X軸回り(捩り)の拘束条件を入力します。									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>入力値</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>ピン</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>剛</td> </tr> <tr> <td>その他 (バネ定数)</td> <td>半固定 (バネ端)</td> </tr> </tbody> </table>	入力値	内容	0	ピン	1	剛	その他 (バネ定数)	半固定 (バネ端)	
入力値	内容										
0	ピン										
1	剛										
その他 (バネ定数)	半固定 (バネ端)										
3	Y軸回り	Y軸回りの曲げ拘束条件を入力します。	kN/cm または t/cm (バネ端の場合)								
4	Z軸回り	Z軸回りの曲げ拘束条件を入力します。									
			<p>注意：X軸回りに関しては0(自由)または1(剛)しか指定できません。 バネ端が指定できるのはY軸回りまたはZ軸回りに関してのみです。</p>								

9. 部材端部拘束条件配置

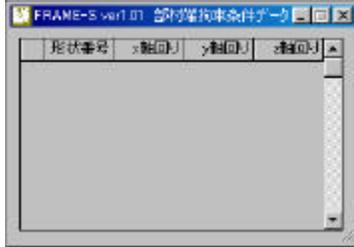
ここでは「8. 部材端部拘束条件」で入力されたデータを配置します。

配置の方法は、i端、j端それぞれの端部拘束条件を、「8. 部材端部拘束条件」で入力した条件の中から選び、指定します。

そしてその組み合わせをどの部材に適用するか、1~10の入力枠に指定します。



部材端部形状を確認しながら入力することができます。



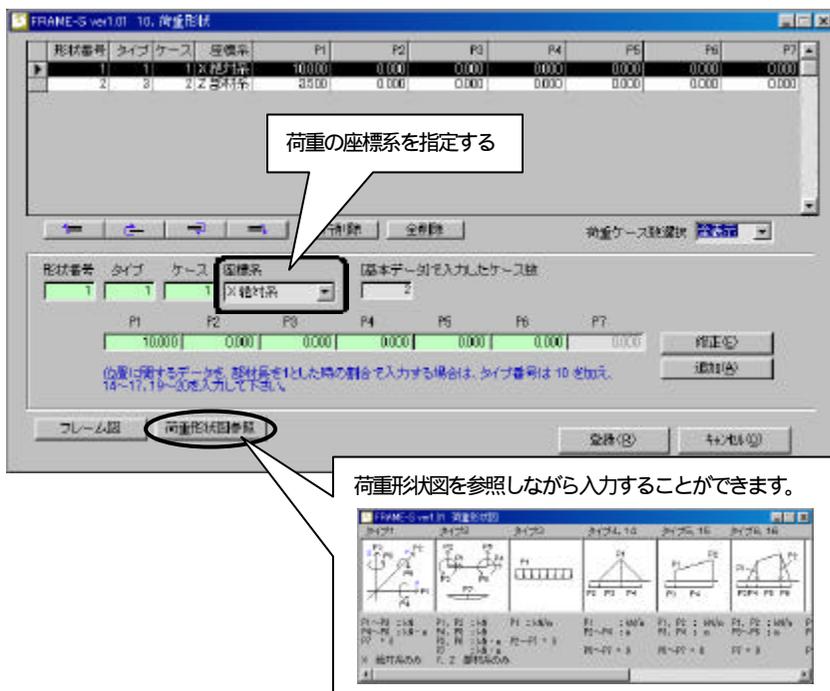
部材端部形状を確認しながら入力することができます。



項目		説明	
1	I端形状	i 端の拘束条件を、「8. 部材端部拘束条件」で入力されている条件の中から指定します。	
2	J端形状	j 端の拘束条件を、「8. 部材端部拘束条件」で入力されている条件の中から指定します。	
3	1	i 端形状, j 端形状で指定した部材端部拘束条件を配置する部材番号	その 1
4	2	"	その 2
5	3	"	その 3
6	4	"	その 4
7	5	"	その 5
8	6	"	その 6
9	7	"	その 7
10	8	"	その 8
11	9	"	その 9
12	10	"	その 10

(1) 一組の i 端, j 端の条件を 10 以上の部材に配置する場合は一行のデータでは入力し切れません。このようなときは、別の入力行に同じ i 端, j 端の条件を入力し、残りの配置先部材番号を入力してください。

10. 荷重形状



荷重形状を入力します。

ここで入力された荷重形状は、次の「11. 荷重形状配置」で配置します。

項目	説明		単位						
1	形状番号	荷重データの形状番号 (1~999)							
2	タイプ	荷重タイプ番号							
3	ケース	荷重ケース番号							
4	座標系	荷重の座標系 荷重の座標系は、右図のようにプルダウンメニューの中から選択します。 <div data-bbox="864 1284 1090 1497" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> X 絶対系 Z 部材系 Y 部材系 ----- X 絶対系 Y 絶対系 Z 絶対系 </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">z 部材系</td> <td>部材に沿って、部材の z 軸方向 (上、下方向) の荷重を指します。</td> </tr> <tr> <td>y 部材系</td> <td>部材に沿って、部材の y 軸方向 (横方向) の荷重を指します。</td> </tr> <tr> <td>X 絶対系</td> <td>部材の方向、角度にかかわらず、その部材に対して絶対座標系 X 方向の荷重を指します。</td> </tr> </table>	z 部材系	部材に沿って、部材の z 軸方向 (上、下方向) の荷重を指します。	y 部材系	部材に沿って、部材の y 軸方向 (横方向) の荷重を指します。	X 絶対系	部材の方向、角度にかかわらず、その部材に対して絶対座標系 X 方向の荷重を指します。	
z 部材系	部材に沿って、部材の z 軸方向 (上、下方向) の荷重を指します。								
y 部材系	部材に沿って、部材の y 軸方向 (横方向) の荷重を指します。								
X 絶対系	部材の方向、角度にかかわらず、その部材に対して絶対座標系 X 方向の荷重を指します。								

		Y絶対系	部材の方向、角度にかかわらず、その部材に対して絶対座標系Y方向の荷重を指します。		
		Z絶対系	部材の方向、角度にかかわらず、その部材に対して絶対座標系Z方向の荷重を指します。		
		座標系と荷重については下記(1)を参照してください。			
5	P1	各パラメータ(3)参照			
6	P2				
7	P3				
8	P4				
9	P5				各パラメータ(3)参照
10	P6				
11	P7				

(1) 4項で入力する座標系と5~11で入力する荷重について。

絶対系荷重について

絶対系荷重は以下のような荷重です。慣れるまで間違えやすいので十分に注意して入力してください。

なお、図10において矢印方向を(+)の値とします。

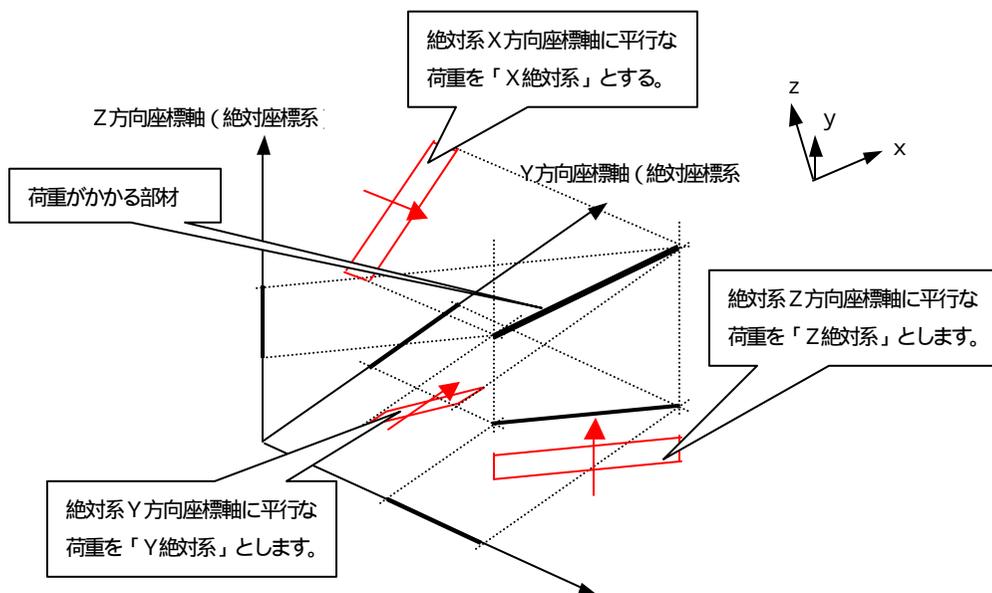


図10 絶対系荷重について

部材系荷重について

部材系荷重は図 11 のように、部材 x 軸に平行な荷重です。慣れるまで間違えやすいので十分に注意して入力してください。

なお、図 11 において部材 z 軸方向荷重は (-) 値とします。

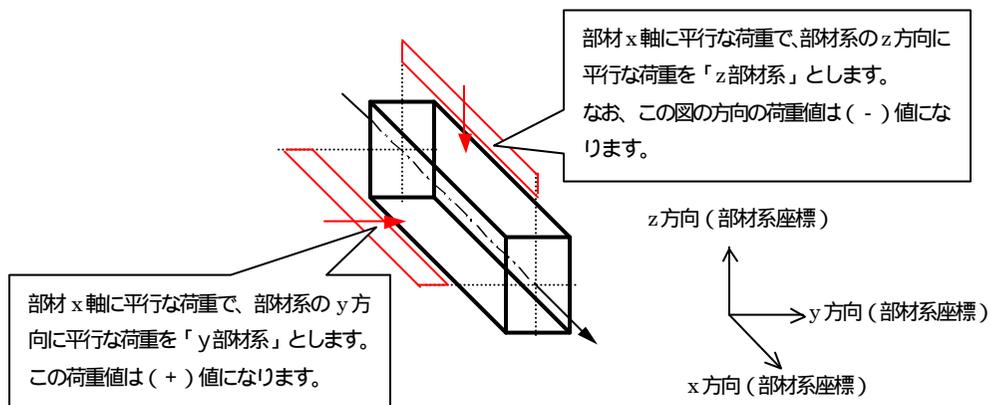
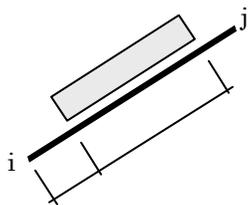
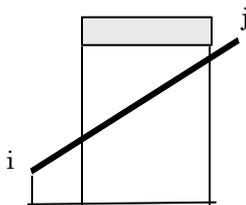


図 11 部材系荷重について

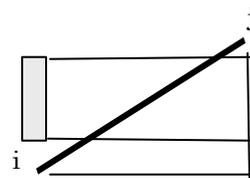
(2) 4 項の座標系により荷重 (距離) の取り扱いが異なりますので注意してください。



部材系が指定された場合の荷重および長さの取り扱い方



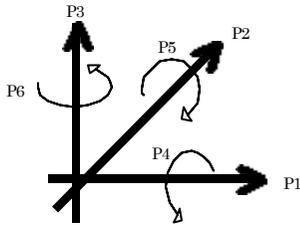
絶対系が指定された場合の荷重および長さの取り扱い方



(3) 2項のTYPによる5~11項の入力内容について下記に示します。

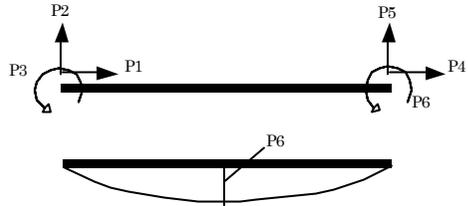
なお、タイプ番号で()内のタイプ番号を指定した場合、長さに関する入力値は「部材長さを1としたときの割合」として処理されます。

TYP : 1



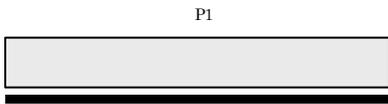
SI : P1, P2, P3 = kN P4, P5, P6 = kN·m P7 = 0
CGS : P1, P2, P3 = t P4, P5, P6 = t·m P7 = 0
(指定できる座標系は「X絶対系」のみです)

TYP : 2



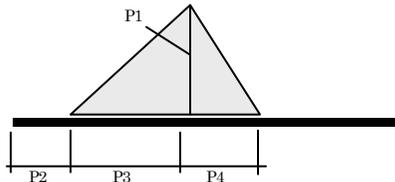
SI : P1, P2, P4, P5 = kN P3, P6, P7 = kN·m
CGS : P1, P2, P4, P5 = t P3, P6, P7 = t·m
(指定できる座標系は「Y絶対系」または「Z絶対系」のみです)

TYP : 3



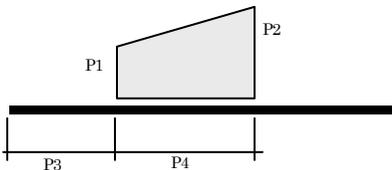
SI : P1 = kN / m P2 ~ P7 = 0
CGS : P1 = t / m P2 ~ P7 = 0

TYP : 4 (14)



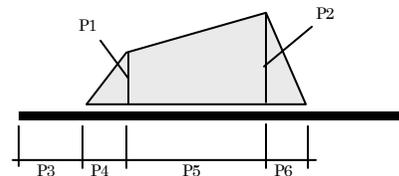
SI : P1 = kN / m P2 ~ P4 = m P5 ~ P7 = 0
CGS : P1 = t / m P2 ~ P4 = m P5 ~ P7 = 0

TYP : 5 (15)



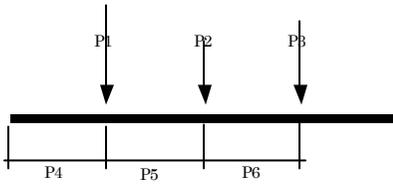
SI : P1, P2 = kN / m P3, P4 = m P5 ~ P7 = 0
CGI : P1, P2 = t / m P3, P4 = m P5 ~ P7 = 0

TYP : 6 (16)



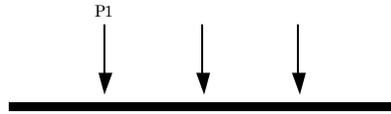
SI : P1, P2 = kN / m P3 ~ P6 = m P7 = 0
CGS : P1, P2 = t / m P3 ~ P6 = m P7 = 0

TYP : 7 (17)



SI : P1 ~ P3 = kN P4 ~ P6 = m P7 = 0
 CGS : P1 ~ P3 = t P4 ~ P6 = m P7 = 0

TYP : 8 (18)

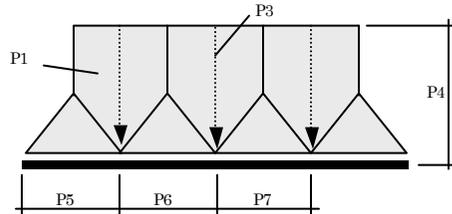


SI : P1 = kN P2 = P1の本数 P3 ~ P7 = 0
 CGS : P1 = t P2 = P1の本数 P3 ~ P7 = 0

TYP : 9 (19) はありません

下記「TYP : 9(19)の削除について」を参照してください。

TYP : 10 (20)



SI : P1=kN/m² P2=本数 P3=kN/m P4~P7=m
 CGS : P1=kN/m² P2=本数 P3=kN/m P4~P7=m

TYP : 9(19) の削除について

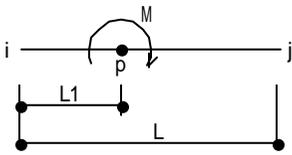


図 11-a

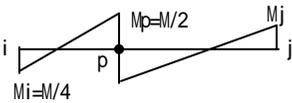


図 11-b

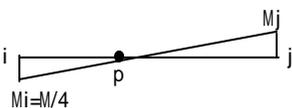
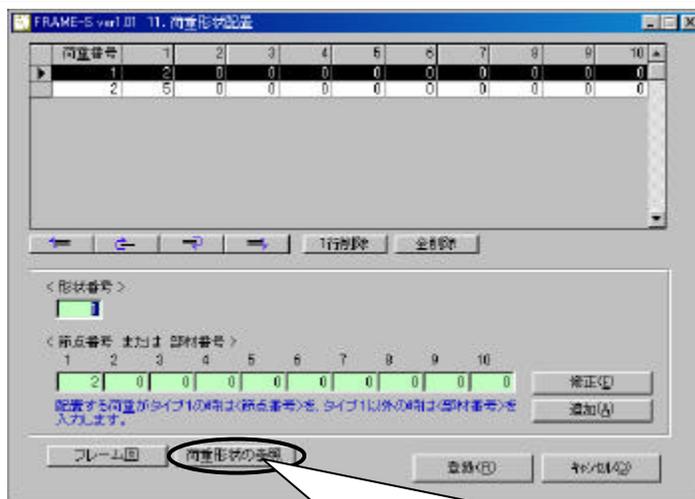


図 11-c

- 図 11-a のように、点 P にモーメント荷重を与えた場合、 $L1=L/2$ のときは i 端のモーメント M_i は $M/4$ 、 M_p は $M/2$ になります (図 11-b)。
- しかし、『FRAME-S』では、結果的には図 11-c のように、i 端と j 端のモーメントはそれぞれの節点荷重として応力計算に反映されますが、P 点のモーメント M_p はそこに節点が無いので結果に反映されないという不都合が生じます (ver1.01 まではこの状態でした)。
- この M_p は M_i の 2 倍であり、 M_p はやはり無視できる値ではありません。
- しかし、この M_p を評価しようとするプログラム内部で自動的に I 点に節点番号を割り付け、部材番号も付け直さなければいけません。しかもこのような荷重が 1 部材に 3 節点設定され、それを複数部材に配置されると、現状では処理できません。
- 従って今回の ver1.02 以降は TYP9(TYP19)は使用できなくなりました。御了承ください。
- 大変申し訳ありませんが、TYP1 を代わりにご使用ください。

11. 荷重形状配置



荷重形状データを確認しながら入力することができます。



「10. 荷重形状」で入力した荷重を節点または部材に配置します。

項目	説明	
1	形状番号	「10. 荷重形状」で入力されている荷重形状番号
2	1	配置先の節点番号または部材番号 その1
3	2	その2
4	3	その3
5	4	その4
6	5	その5
7	6	その6
8	7	その7
9	8	その8
10	9	その9
11	10	その10

ここで入力された番号（配置先）が節点番号なのかそれとも部材番号なのかは以下のように自動的に判断されます。
配置された荷重のタイプが1のときは節点に配置されたものとし、それ以外の荷重タイプのときは部材に配置されたものとして処理されます。

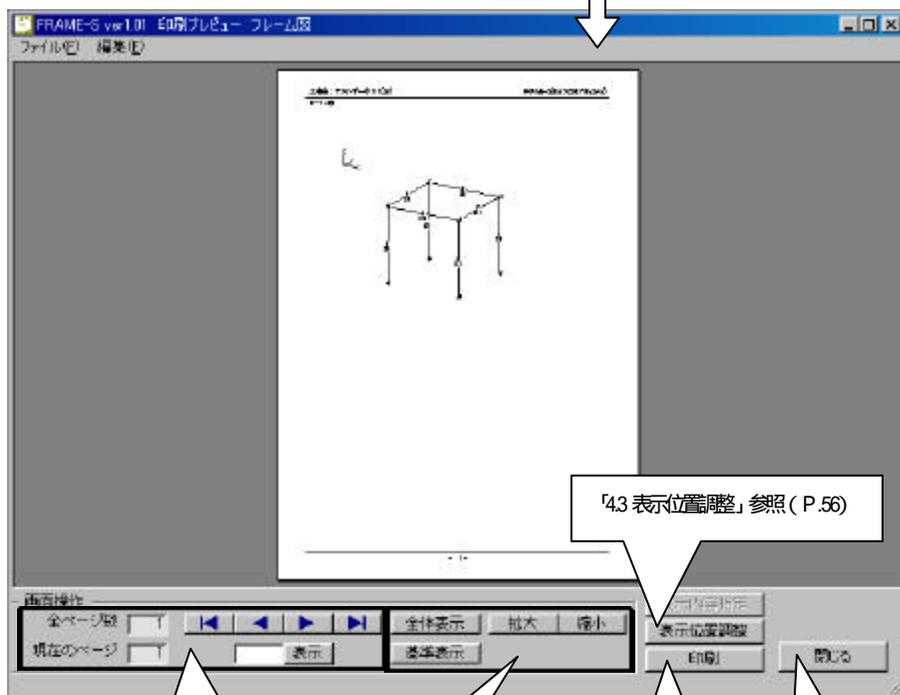
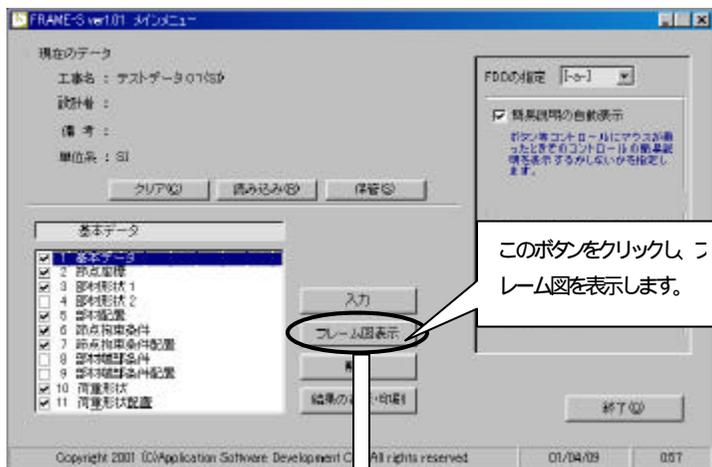
- (1) 一つの荷重番号を10カ所以上の節点または部材に配置する場合は、一行のデータでは入力し切れません。このようなときは、別の入力行に同じ荷重番号を入力し、残りの配置先を入力してください。

4 . フレーム図表示

4. フレーム図表示

フレーム図を表示するとき
は、[フレーム図表示] ボタン
をクリックします。

すると、入力データをもとに
フレーム図が表示されます。
(下記画面)



「4.1 表示頁の操作」参照 (P.55)

「4.2 表示サイズの操作」参照 (P.55)

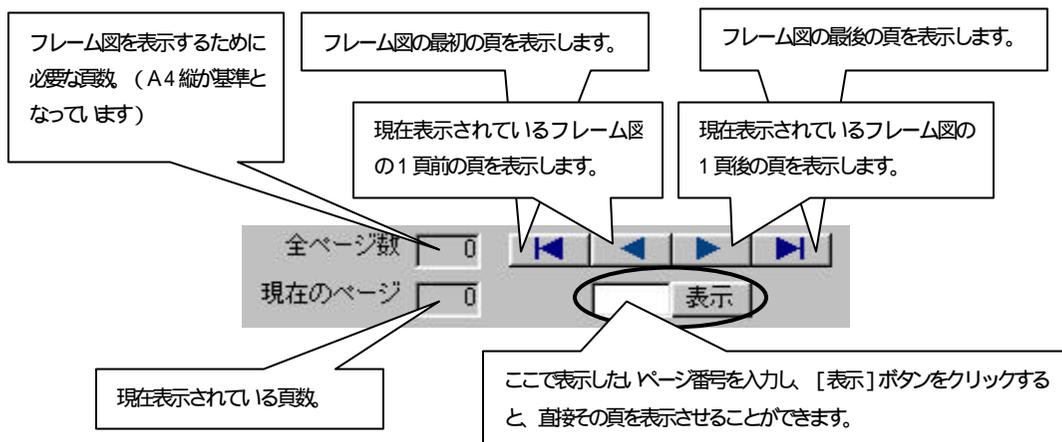
「4.3 表示位置調整」参照 (P.56)

「4.4 印刷」参照 (P.61)

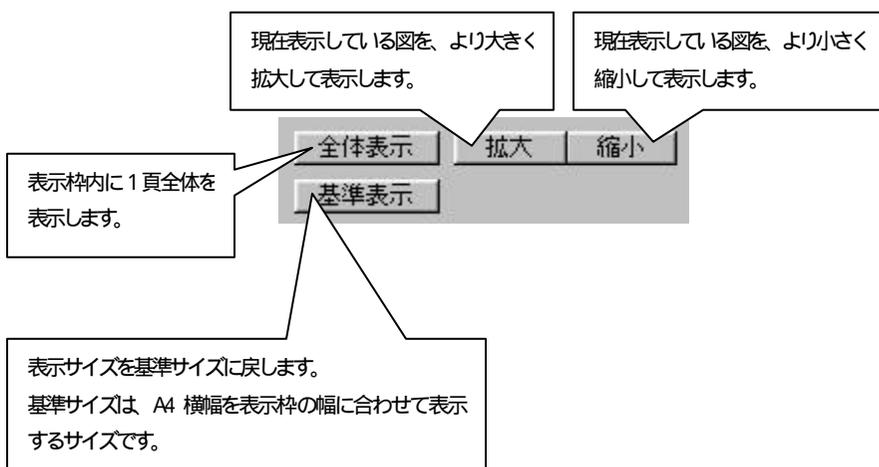
表示画面を閉じて「メインメニュー」画面に戻す。(「4.5 閉じる」参照 (P.62))

4.1 表示頁の操作

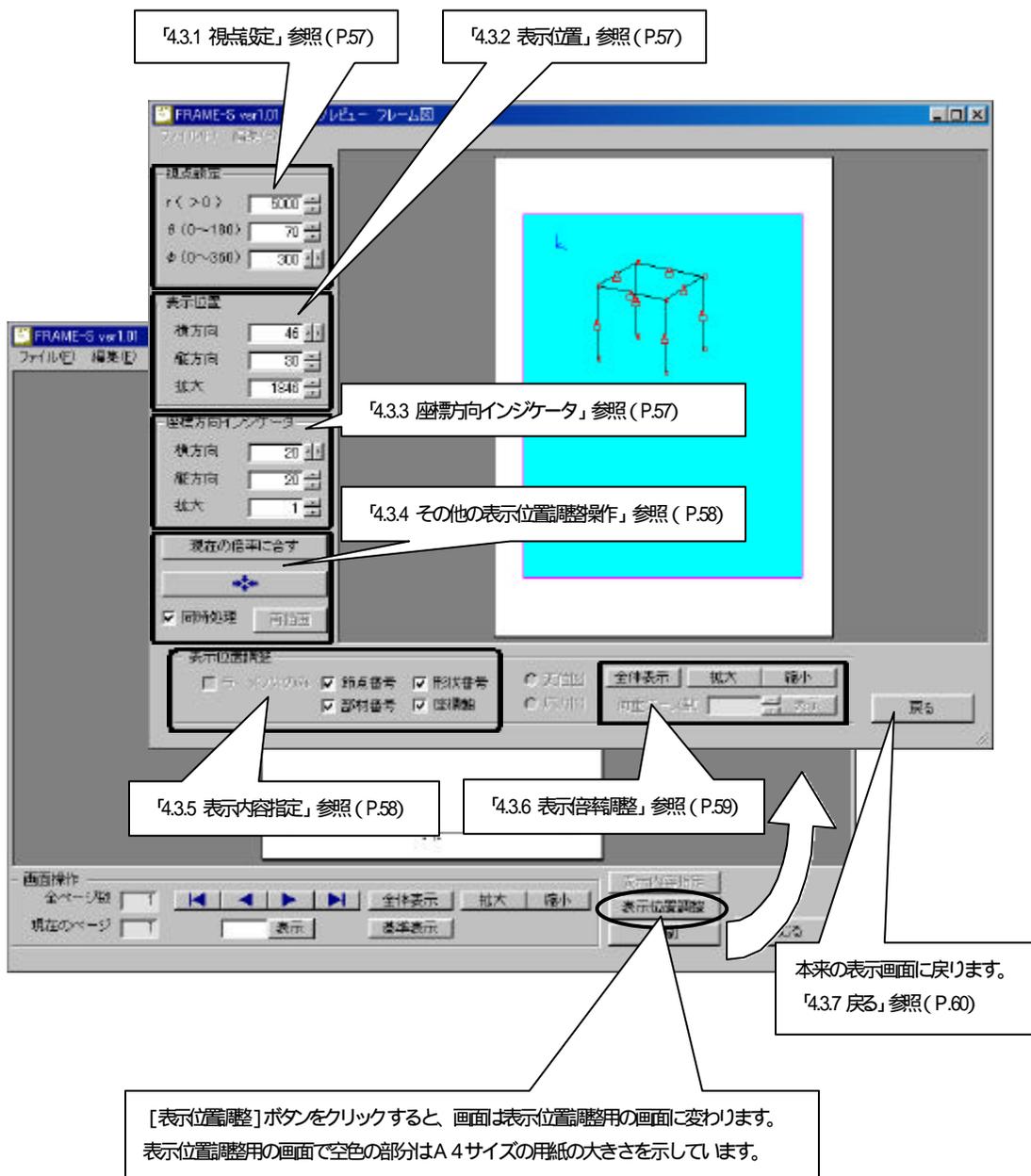
表示する頁の操作は下図の操作ボタンで行います。
操作ボタンの内容は以下のとおりです。



4.2 表示サイズの操作



4.3 表示位置調整



表示位置調整画面での操作を次頁に示します。

4.3.1 視点設定

- ここでは、 r 、 θ 、 ϕ の値でフレームを見る目の位置を変更します。
- これらの値を調整することによって、フレーム図をわかりやすく表示させることができます。
- ここで使用する座標系は、全て絶対座標系とします。

- r : フレームの原点からの目の位置を表し、大きくなるほど遠い位置から見ているようになります。
- θ : フレームの原点からX軸方向を 0° とし、Z軸（上方向、反時計回り）方向へ回った角度から見ているようになります。
- ϕ : フレームの原点からX軸方向を 0° とし、Y軸（左方向、反時計回り）方向へ回った角度から見ているようになります。



注意 : フレーム図の表示は、できれば原点からの目の位置を遠くします。そうするとフレーム図は基本的に小さくなりますが、それは後述の「拡大」で大きく（適正な）サイズで表示するほうが見やすくなります。

4.3.2 表示位置

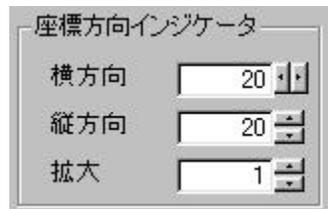
- 横方向 : フレーム図の表示位置を左右方向に移動させます。
- 縦方向 : フレーム図の表示位置を縦方向に移動させます。
- 拡大 : フレーム図の表示サイズを大きくしたり、小さくしたり調節します。



4.3.3 座標方向インジケータ

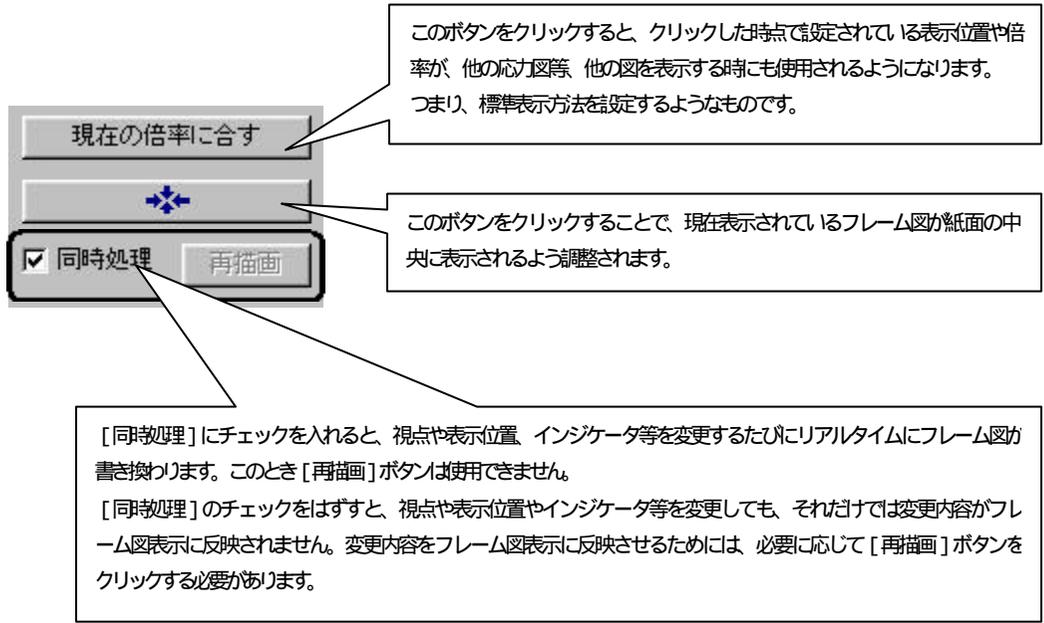
座標方向インジケータの表示位置を調整し、バランスの取れた大きさでしかも見やすい位置に表示させることができます。

- 横方向 : 座標方向インジケータの表示位置を左右方向に移動させます。
- 縦方向 : 座標方向インジケータの表示位置を縦方向に移動させます。
- 拡大 : 座標方向インジケータの矢印長さを長くしたり、短くしたり調節します。



4.3.4 その他の表示位置調整操作

表示位置調整操作のうち、下図の機能について説明します。



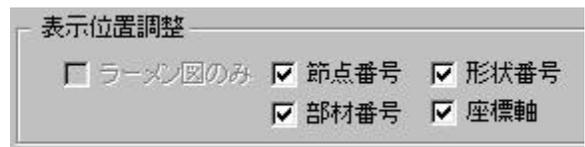
4.3.5 表示内容指定 (表示位置調整)

ここでは、フレーム図に書き込む項目を指定します。

選択できる項目は、

- (1) 節点番号
- (2) 部材番号
- (3) 形状番号 (部材形状番号)
- (4) 座標軸

の4項目です。



フレーム図に表示したい項目にチェックを入れてください。

4.3.6 表示倍率調整

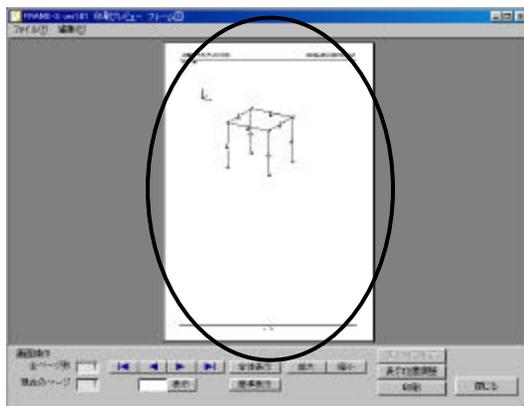
表示位置や視点調節によって表示されているフレーム図を、表示条件はそのまま拡大表示したり縮小表示したりすることができます。

フレーム図を拡大表示します。
フレーム図の拡大表示は、このボタンでの操作のほか、表示紙面をマウスの左ボタンをダブルクリックすることでもできます。

フレーム図を縮小表示します。
フレーム図の縮小表示は、このボタンでの操作のほか、表示紙面をマウスの右ボタンをダブルクリックすることでもできます。

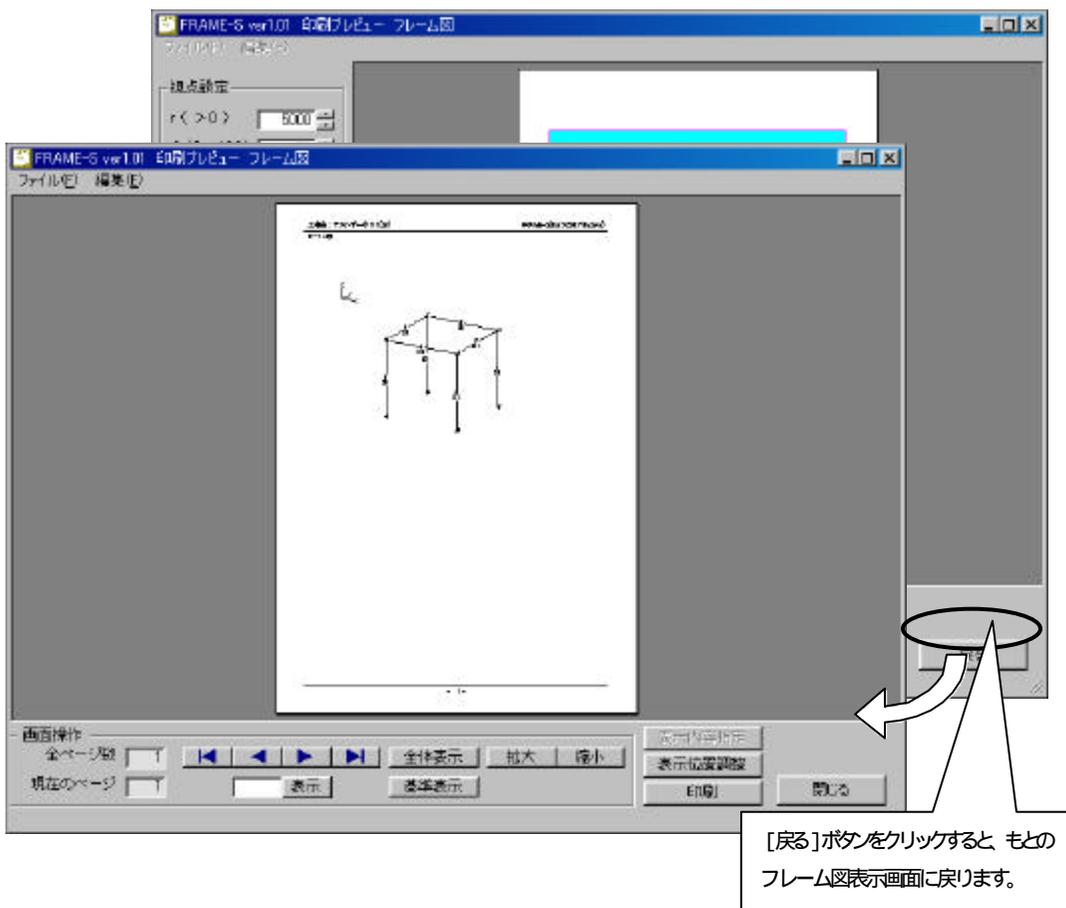


A4 サイズの表示紙面を、表示枠内に表示します。
このような表示状態を指します。

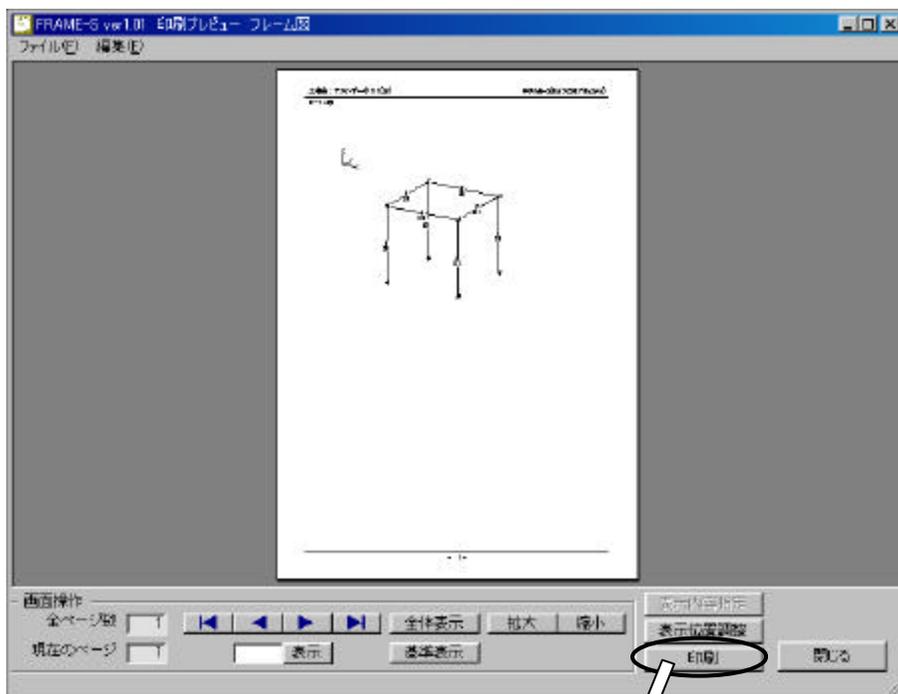


4.3.7 戻る

表示サイズ、位置等の調整ができたなら [戻る] ボタンをクリックしてください。もとのフレーム図表示画面に戻ります。

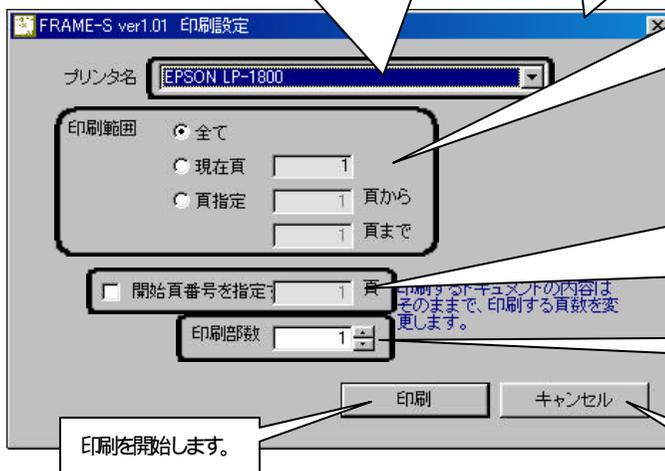


4.4 印刷



印刷に使用するプリンタを選択します。
プリンタは直接接続されたプリンタ、共有プリンタ、LAN上へ接続されているプリンタの何れでもかまいません。

印刷範囲をここで指定します。指定は頁数で行います。
なお、表紙の頁番号は0頁として指定します。



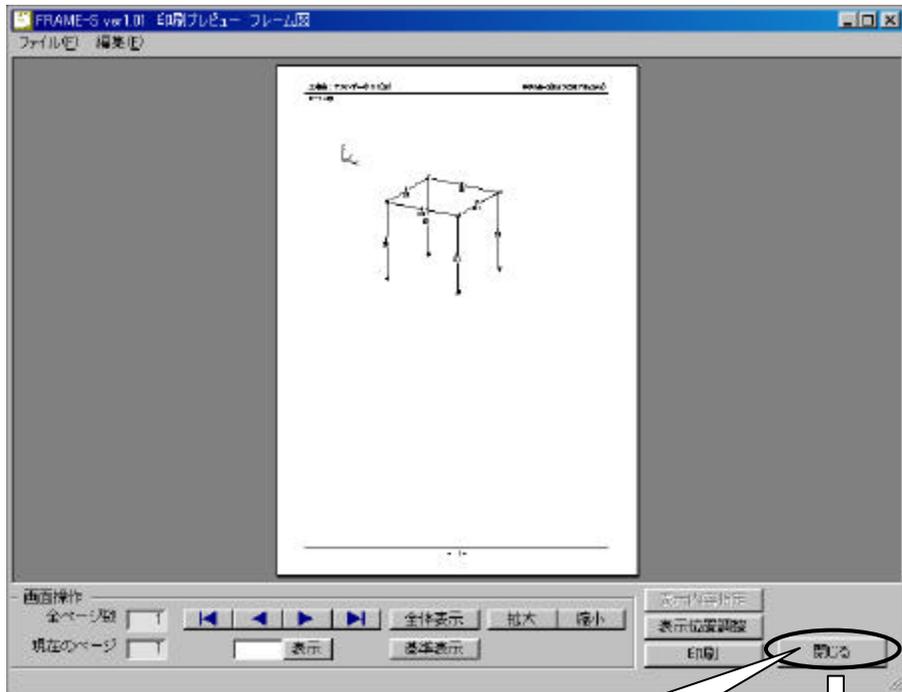
印刷範囲で指定された頁を印刷するとき、「最初のページ番号を何頁と印刷するか」をここで指定します。ただし、ここで指定された開始頁番号は、表紙には適用されません。

印刷部数を設定します。

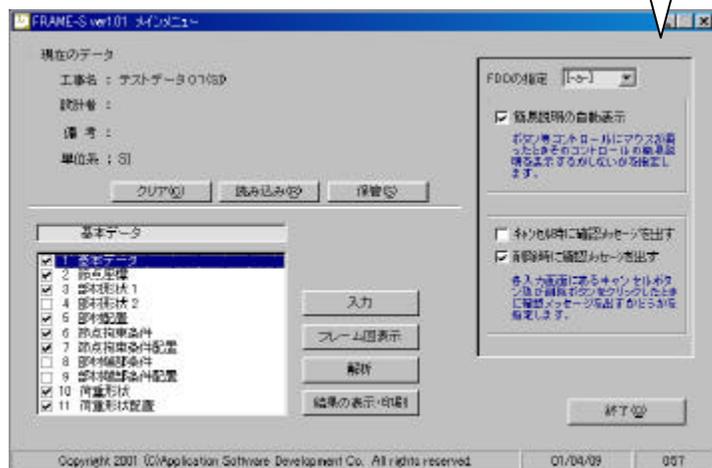
印刷を開始します。

印刷を中止します。

4.5 閉じる



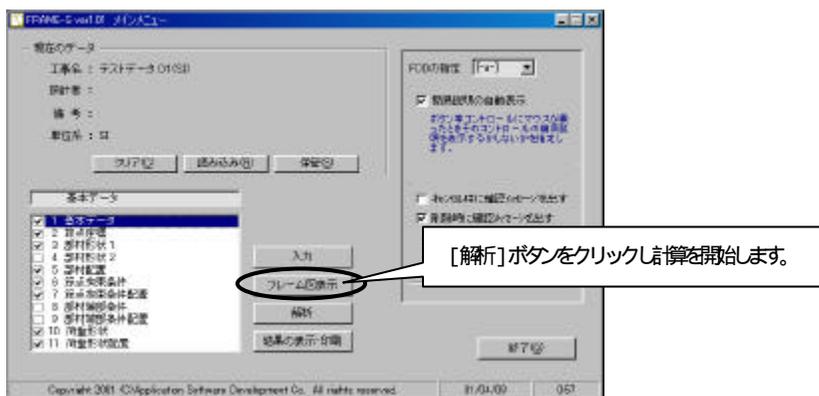
[閉じる] ボタンをクリックし、「フレーム表示」を終了し、メインメニュー画面に戻ります。



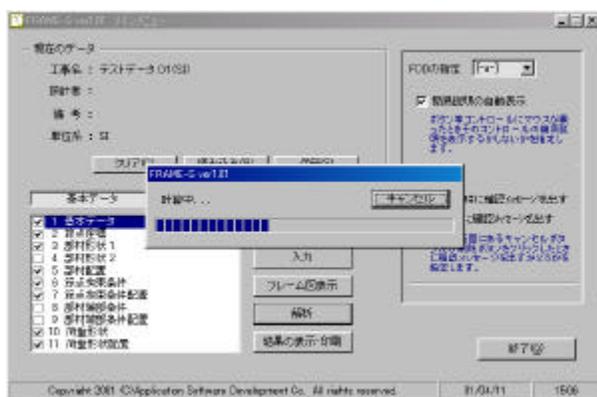
5 . 計算

5. 計算

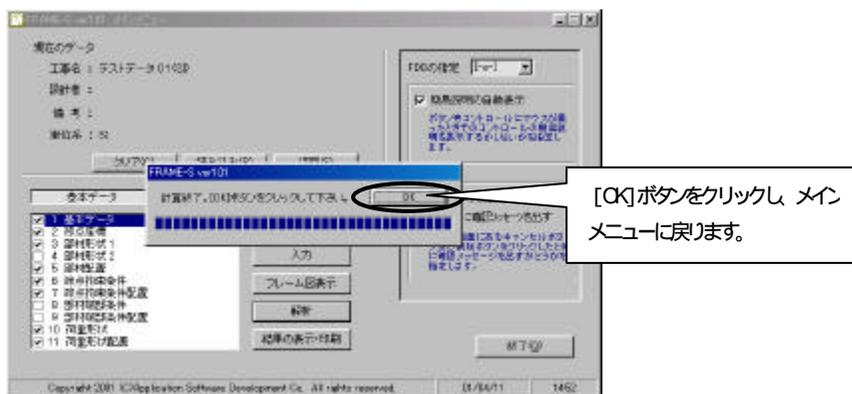
- (1) 「3. データ作成」でデータを作成したら、[解析] ボタンをクリックし計算を開始します。



- (2) 計算中は、インジケータが表示されます。



- (3) 計算が終了すると、終了ダイアログが表示されますので、[OK] ボタンをクリックして終了してください。

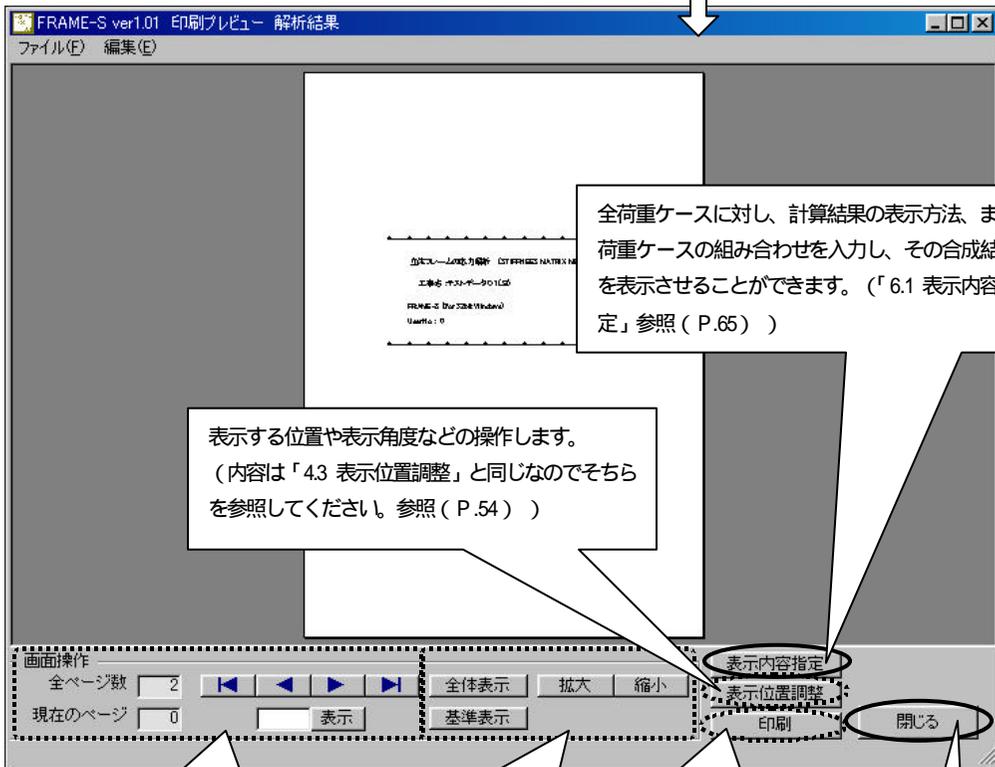
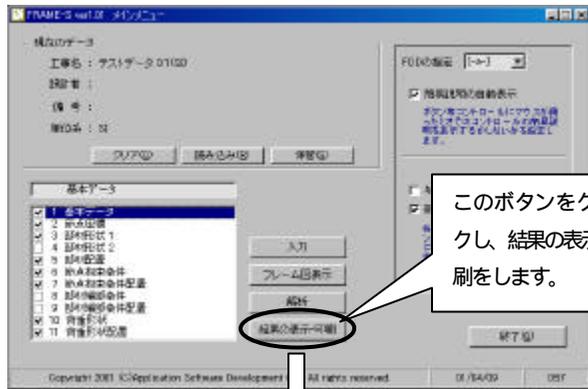


6 . 計算結果の表示・印刷

6. 計算結果の表示・印刷

応力計算結果の表示・印刷をするときは、[結果の表示・印刷] ボタンをクリックします。

すると計算結果が表示されます。
(下記画面)



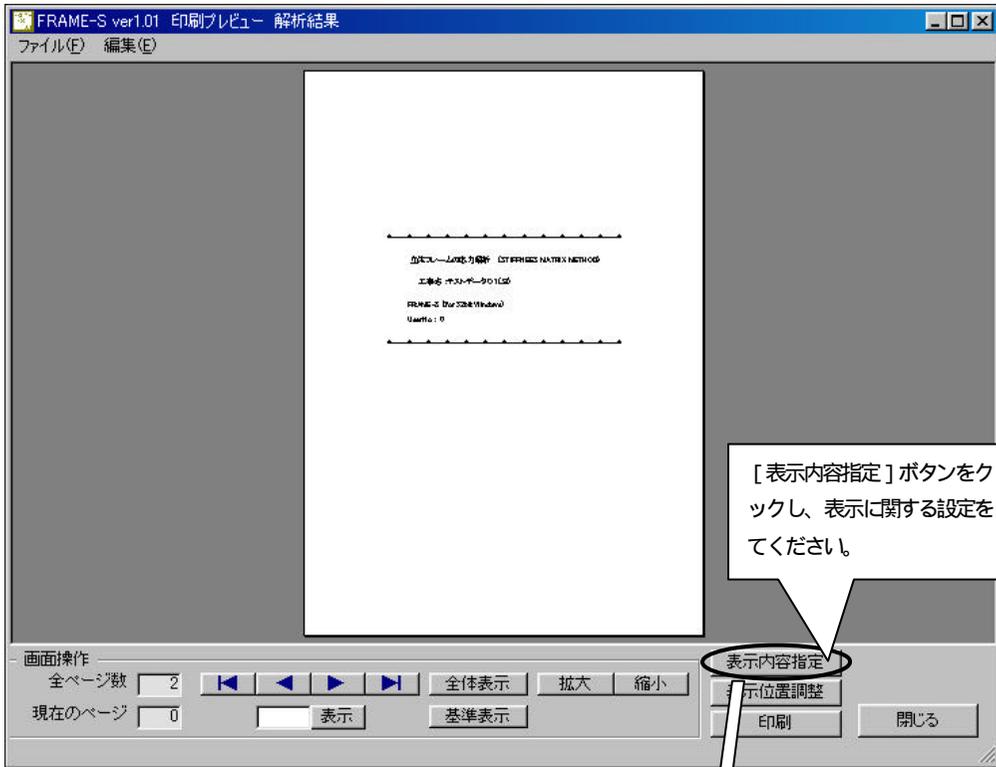
表示ページの操作をします。
(内容は「4.1 表示頁の操作」と同じなのでそちらを参照してください、参照 (P.53))

表示サイズの操作をします。
(内容は「4.2 表示サイズの操作」と同じなのでそちらを参照してください、参照 (P.53))

表示内容を印刷します。
(内容は「4.4 印刷」と同じなのでそちらを参照してください、参照 (P.59))

「結果の表示・印刷」画面を閉じて「メインメニュー」画面に戻ります。

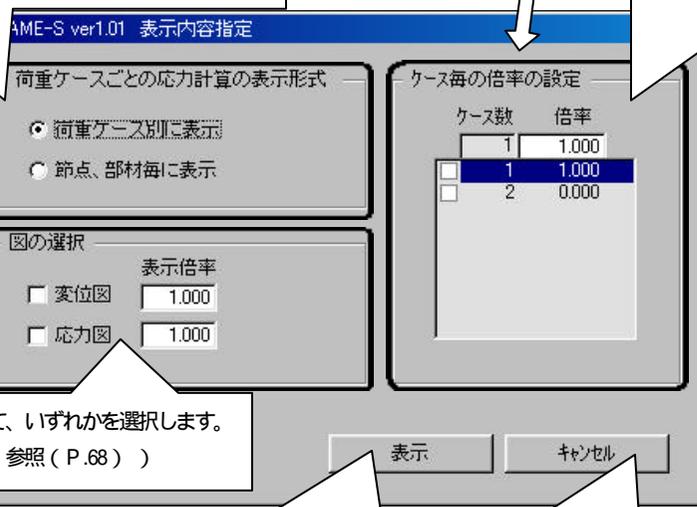
6.1 表示内容指定



[表示内容指定] ボタンをクリックし、表示に関する設定をしてください。

計算結果のレポート作成時の書式について指定します。(「6.1.1 荷重ケース毎の応力計算の表示形式」参照 (P.68))

荷重ケースごとの応力計算結果倍率を掛け、それを合計した「組み合わせ応力」のレポートを作成するとき、ここでその組み合わせ条件を指定します。(「6.1.3 応力の組み合わせ」参照 (P.69))

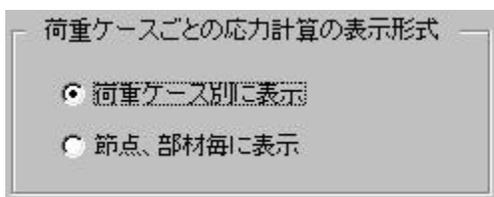


レポート内容として、いずれかを選択します。(「6.1.2 図の選択」参照 (P.68))

[表示] ボタンで、「結果の表示・印刷」画面に戻り、ここで指定された内容に従ってレポートが表示され

[キャンセル] ボタンで、「結果の表示・印刷」画面に戻ります。このとき、ここで指定された内容は失われます。

6.1.1 荷重ケース毎の応力計算の表示形式



ここでは計算結果のレポート作成時の書式について指定します。

『FRAME-S』でのレポート形式は「荷重ケース別に表示」と「節点、部材毎に表示」の二種類あります。

- (1) 「荷重ケース別に表示」を指定すると、
荷重ケース毎に
各部材の等価節点荷重値（部材中間荷重がある場合）
各接点の変位量
各部材の応力
が印刷される書式です。これは荷重ケース数だけ繰り返されます。
- (2) 「節点、部材毎に表示」を指定すると、
等価節点荷重値（部材中間荷重がある場合）
各部材毎に、全荷重ケース毎について
各節点の変位量は
各節点毎に、全荷重ケース毎について
各部材の応力は
各部材毎に、全荷重ケース毎について
が印刷されます。

6.1.2 図の選択



ここで計算結果のレポートに図をつけるかどうかを指定します。

変位図をつけたい場合は変位図にチェックを入れ、応力図をつけたい場合は応力図にチェックを入れます。

変位図、応力図のどちらにもチェックを入れなければ、計算結果のレポートは数値データのみとなり、図は表示されません。

この例では、応力図にのみチェックが入っているので、計算結果のレポートに応力図が含まれます。

表示倍率は、変位図やモーメント図を描く際に、そのベクトル量を何倍して描くかを指定します。

初期値は 1.000 となっていますが、そのデータに合わせて調整してください。一般には 0.1 倍くらいが適当と思われるケースが多いようです。

なお、ここで指定した変位図や応力図の表示を見て、用紙の大きさとの関係で、拡大したり、縮小したり、また位置を左右上下に調整する作業は、「4.3 表示位置調整」(P.56) と同じなのでそちらを参照してください。

6.1.3 応力の組み合わせ (ケース毎の倍率の設定)

ケース毎の倍率の設定

ケース数	倍率
<input type="checkbox"/> 1	1.000
<input type="checkbox"/> 1	1.000
<input type="checkbox"/> 2	0.000

ここには入力されている荷重ケース数分が最初に表示されます。
最初は、全荷重ケースの表示倍率は1倍になっています。

ここでは、荷重ケース1の1.5倍と、荷重ケース2の2倍を組み合わせた「組み合わせ応力」のレポートを作成してみることになります。

ケース毎の倍率の設定

ケース数	倍率
<input type="checkbox"/> 1	1.000
<input checked="" type="checkbox"/> 1	1.000
<input type="checkbox"/> 2	0.000

まず、荷重ケース1の倍率を入力するため、荷重ケースの1をマウスでクリックします。

荷重ケースを指定したら、その荷重の倍率1.5を入力します。

ケース毎の倍率の設定

ケース数	倍率
<input type="checkbox"/> 1	1.5
<input checked="" type="checkbox"/> 1	1.000
<input type="checkbox"/> 2	0.000

ケース毎の倍率の設定

ケース数	倍率
2	0.000
<input type="checkbox"/> 1	1.500
<input type="checkbox"/> 2	0.000

次は、荷重ケース2の倍率を入力するため、荷重ケースの 2 をマウスでクリックしま

ケース毎の倍率の設定

ケース数	倍率
2	2.000
<input type="checkbox"/> 1	1.500
<input type="checkbox"/> 2	2.000

荷重ケースを指定したら、その荷重の倍率2を入力します。

入力した各荷重ケースの倍率を有効にするため、チェックボックスにチェックを入れます。
 チェックが入っていない荷重ケースの計算結果は荷重の組み合わせ計算に加えられませんので注意してください。

ケース毎の倍率の設定

ケース数	倍率
2	2.000
<input checked="" type="checkbox"/> 1	1.500
<input checked="" type="checkbox"/> 2	2.000

荷重ケースの倍率の設定が終わると、有効とする倍率指定に対して、その頭にあるチェックボックスにチェックを入れます。

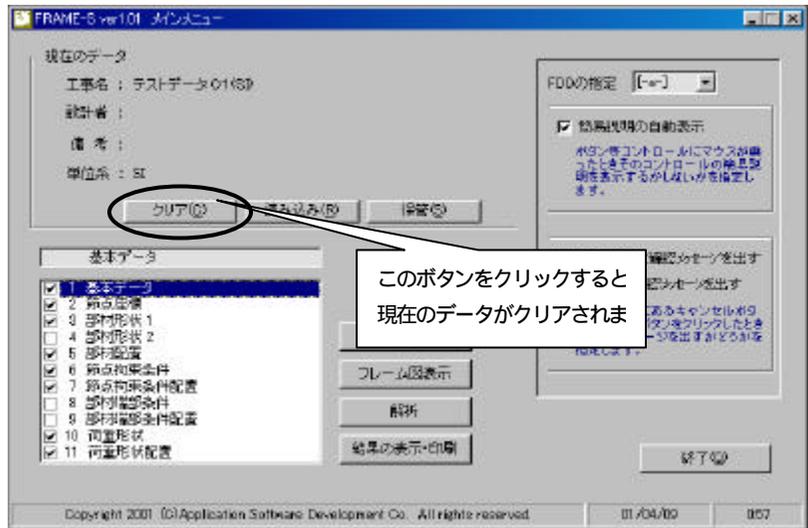
チェックされていない倍率指定行のデータは組み合わせ対象からはずされます。

この例では、荷重ケース1の1.5倍と、荷重ケース2の2倍を組み合わせた「組み合わせ応力」を求めることが目的なので、一行目と二行目にチェックを入れます。

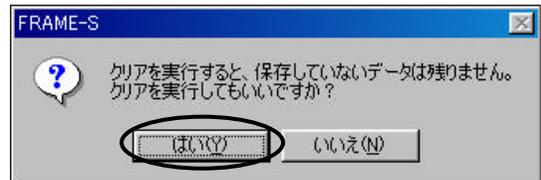
7. 現在のデータクリア

7. 現在のデータクリア

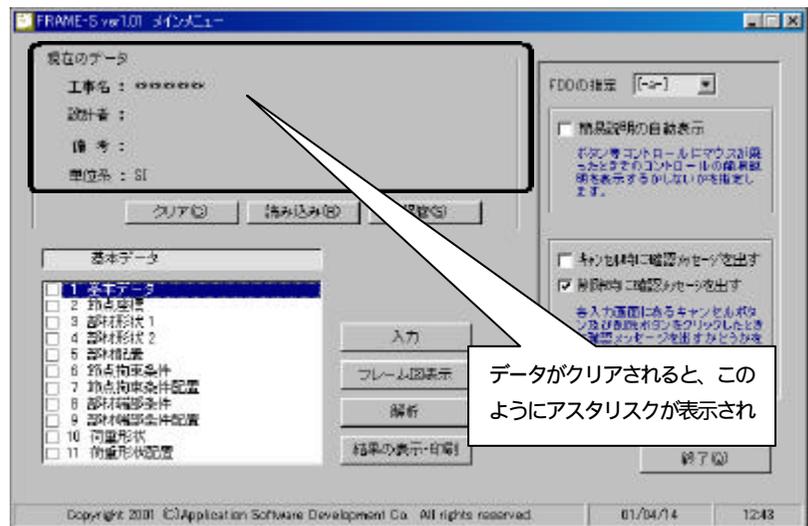
- (1) 現在入力されているデータ内容をクリアするときは、[クリア] ボタンをクリックします。



- (2) すると、データクリアに対する警告ダイアログが表示されます。ここで、データをクリアするときは[はい]を、中止するときは[いいえ]をクリックしてください。



- (3) データがクリアされると、右図のように工事名等がアスタリスク表示になります。

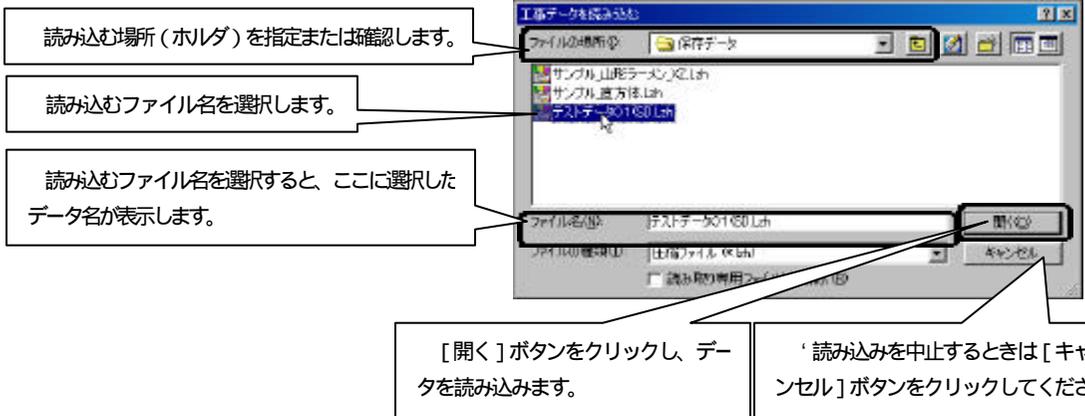
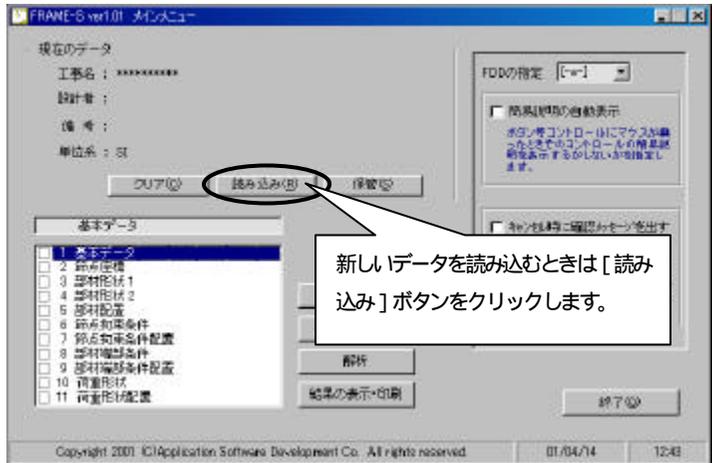


8 . データの読み込み

8. データの読み込み

(1) データの読み込みは、[読み込み] ボタンをクリックします。

(2) [読み込み] ボタンをクリックすると、データの読み込み画面が表示されますので、ここで「ファイルの場所」や「ファイル名」を指定し、[開く] ボタンをクリックしてください。



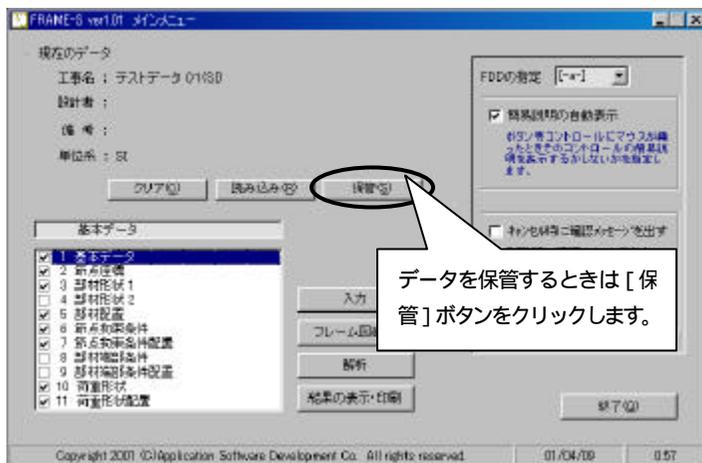
(3) [開く] ボタンがクリックされると、データの読み込みが完了すると、メインメニュー画面に戻り、今読み込まれたデータの工事名等で確認できます。



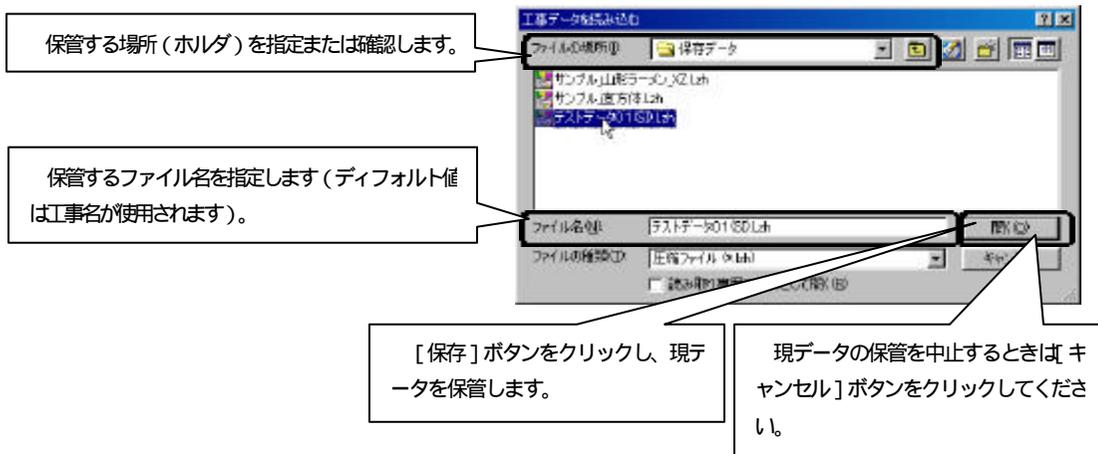
9 . データの保管

9. データの保管

- (1) データを保管するときは、
[保管] ボタンをクリックし
ます。



- (2) [保管] ボタンをクリックすると、データの保管画面が表示されますので、ここで「保管する場所」や「ファイル名」を指定し、[開く] ボタンをクリックしてください。
なお、ファイル名のデフォルト値は工事名となっています。



10 . < 付録 >

1. 第2版での変更点

第1版に対して第2版では以下の表に掲げる点を変更しました。

変更の主な点は、柱の部材座標系の表現の記述間違いを訂正した点とそれに伴う説明の追加および削除です。

お手数ですが下表を参照しながらその内容を確認してください。

旧頁	新頁	変更箇所
2	2	4.部材形状2以降の頁番号
7	7	図を含む全体
9	9	図を含む全体
なし	34	追加頁
34	35	入力時に参照する「部材断面形状図」の、全てのy軸とz軸の表示を入れ替えた。

注：ここでの旧頁は第1版での頁を指します。

2. 第3版での変更点

第2版に対して第3版では以下の表に掲げる点を変更しました。

なお第2版は必要があって特定のお客様に一部使用いたしましたが、最終的にはお客様へ実際にお届けする前に再度第3版への改訂を行いましたので、第2版の内容につきましては特に意識する必要はありません。

今回改めて第2版とせず第3版としましたのは、すでにできていた第2版に対しての変更作業になりましたので、頁番号等関係で第1版から第2版（今回の第3版の内容）への変更とするより、第1版から第2版へ、そして今回の第3版への変更にしたほうがマニュアル作成上間違いが発生しにくいと判断したからです。

第3版の主な変更点は第2版同様、柱の部材座標系の説明を修正した点と、それに伴う説明の追加および削除です。

お手数ですが下表を参照しながらその内容を確認してください。

旧頁	新頁	変更箇所
		10頁以降の頁番号 これにより、第2版で追加されたP.34はP.36に変更されました。
		新たな追加頁はありません。
8	8	「1.9 応力計算結果の見方」の図と文章
10	10	「1.8 応力図」の図と文章
33	34	「2 節点座標」で、入力する座標値に(-)値が入力できるようになりました。
	36	「3.部材形状1」に入力例を追加
	39～41	「4.部材形状2」に入力についての説明を追加
46	51	今回の ver1.02 から荷重タイプの「TYP：9(19)」は無くなりました。

注：ここでの旧頁は第2版での頁を指します。

FRAME-S 使用説明書

2004年6月 第3版 第1刷

版權所有 株式会社 エー・エス・ディー

〒350-0054 埼玉県川越市三久保町5-1-404

TEL 049-229-5155 FAX 049-225-4755