SPACE (Ver.3.56) 初心者用マニュアル 2

立体フレームの静的・動的解析

■はじめに

SPACE に慣れるため、立体フレームモデルの静的解析および動的解析を行う。公式マニュアルの初心者ユーザーズマニュアル内の「3D_model」を基に作成している。

■全体の流れ

SPACE の流れを簡単に説明しておく

- 1. コントロールファイルを作成する
- 2. 入出力や、各種パラメータを設定する
- 3. モデルを作成する
- 4. 解析をする
- 5. プレゼンターで結果を見る

■準備

・練習用の地震波をダウンロードする

URL: http://wwwra.meijo-u.ac.jp/labs/ra007/space/Dw_sample.htm
「Training_Data 用サンプル地震波」をダウンロードし、解凍する。
フォルダ内に SampleWave が 1~3 まであるので、デスクトップに置いておく。

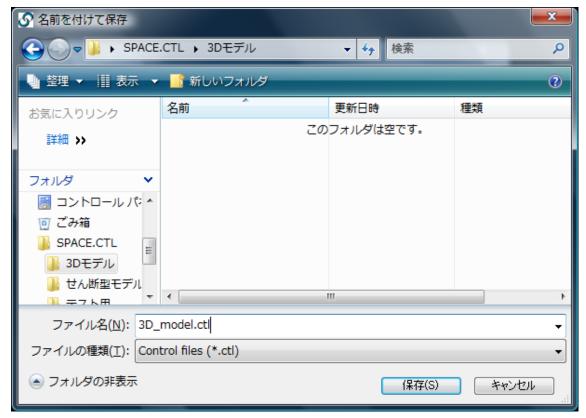
・コントロールファイルを保存するためのフォルダを作成しておく。場所と名前は任意。 (ここでは「3D モデル」という名前でフォルダを作成した)

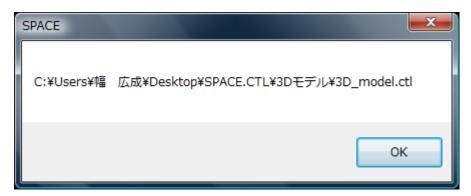
■コントロールファイル作成

・SPACE を起動し、[コントロールファイル新規作成]ボタンをクリックする



- ・用意しておいたフォルダを指定し、「3D_model.ctl」という名前で保存する
- ・そのファイルを編集することを確認するメッセージが出るので[OK]を押す





※ファイル名はなんでもよいが、拡張子はctlとしなければならない。

■I/O データの設定

・[I/O データ]→[骨組静的解析データ]



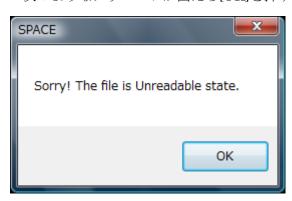
- タイトルを入力する
- 図と同じようにチェックを入れる
- •[>>]をクリック



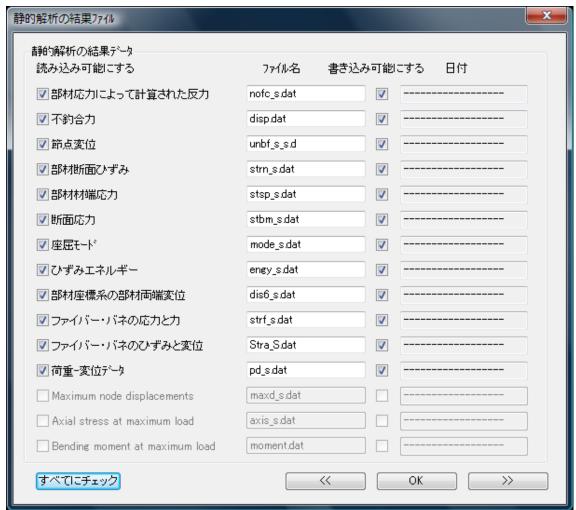
- ・[すべてにチェック]をクリック
- ・[>>]をクリック



・次のようなメッセージが出たら[OK]を押す



- ・[すべてにチェック]をクリック
- ·[>>]をクリック



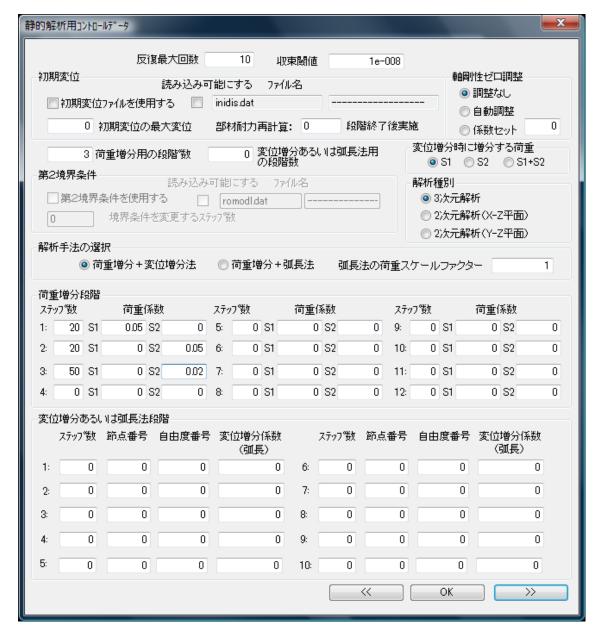
- ・[すべてにチェック]をクリック
- •[>>]をクリック



- ・図形の原点移動がすべて「中央」になっていることを確認する
- •[>>]をクリック



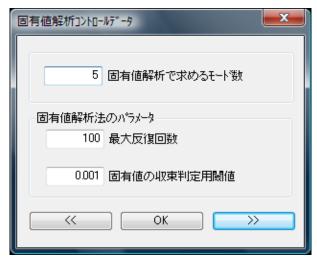
- ・図と同じように入力する
- ・[>>]をクリック



荷重増分用の段階数…今回は3段階で行うため3を入力

荷重増分段階…第 1 段階で、S1 の荷重が 0.05 倍×20 ステップ=1.0 倍の荷重がモデルにかかることになる

・デフォルトのまま[>>]をクリック



・デフォルトのまま[OK]をクリック

解析段階における出力間隔	静的解析の出力・解析制御に関するコントロールデータ					
日本 日本 日本 日本 日本 日本 日本 日本	1 ステップ	柱せん断剛性軟化 考慮解除 壁せん断剛性軟化 考慮解除	部材番号リセット 部材番号 部材番号			
### ### ### ### ### ### ### ### ### ##		□ 圧縮軟化考慮解除				
でききしている 10 10 10 10 10 10 10 1	参ゼロにする鉄筋のバウシンガー効果	□ 増分変位制御				
節点番号 10 (3) (3) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	□を考慮する		SOUTPUT IC応力出力			
Y方向 Z方向		10	鉄骨・鉄筋コンクリート応力表示			
Y軸回りの回転 Z軸回りの回転 RC構造で、ここをチェックすると膨大な情報量がファイルに出力されるので注意されたい。 注意 ファイバーの歪は結果ファイルの「ファイバー・バネのひずみと変位」の項目をチェックすることで出力される。また、ひずみは応力と同じ条件で出力される。	Y方向		■ 各種バネの応力出力			
大な情報量がファイルに出力されるので注意されたい。 注意 ファイバーの歪は結果ファイルの「ファイバー・バネのひずみと変位」の項目をチェックすることで出力される。また、ひずみは応力と同じ条件で出力される。	Y軸回りの回転		RC構造で、ここをチェックすると膨			
で出力される。また、ひずみは応力と同じ条件で出力される。	おから注意されたい。 おから注意されたい。					
	で出力される。また、ひずみは応力と同じ条件で出力される。					

・[I/O データ]→[骨組動的解析データ]



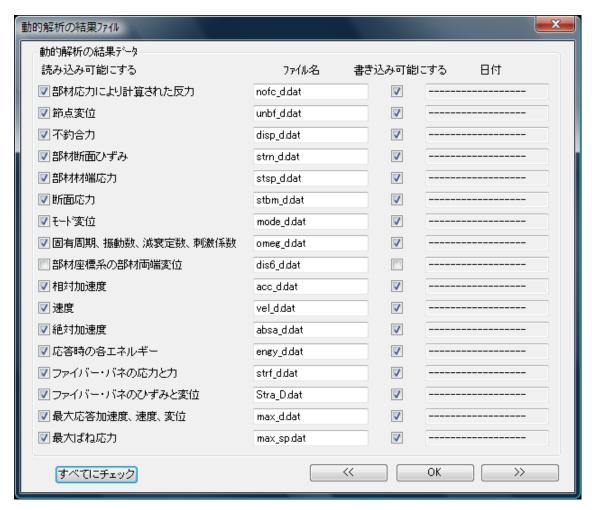
- 図と同じようにチェックする
- ·[>>]をクリック



- ・図と同じようにチェックを入れる([すべてにチェック]をクリックすると早い)
- ・[X 方向入力地震波]をクリックし、準備しておいた SampleWave を選択する ここでは SampleWave3 を選択している
- ・[>>]をクリック



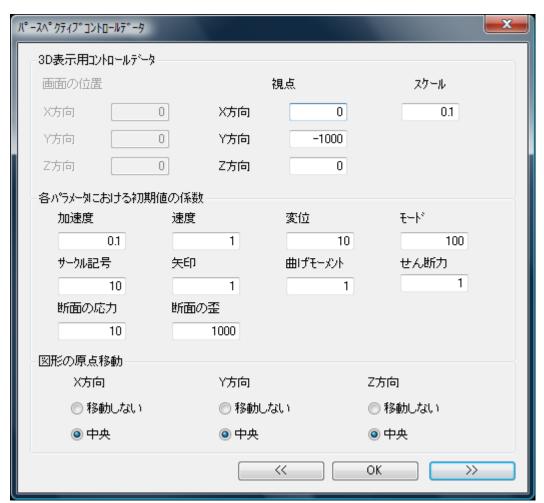
- ・[すべてにチェック]をクリック
- ・[>>]をクリック



・すでに設定しているので、そのまま[>>]をクリック



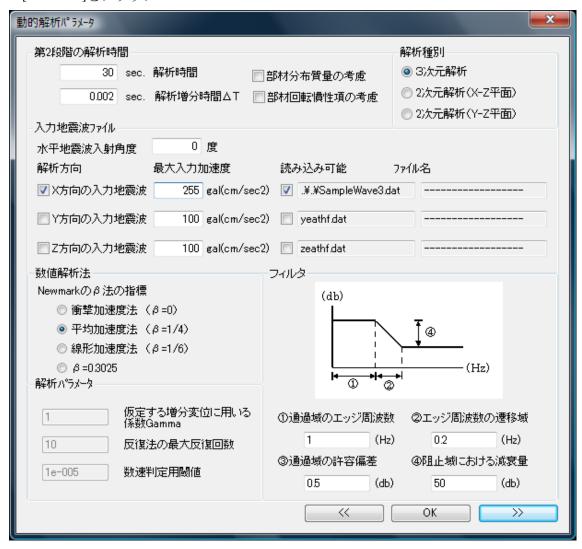
・そのまま[>>]をクリック



- ・図と同じように入力する
- ・[>>]をクリックする



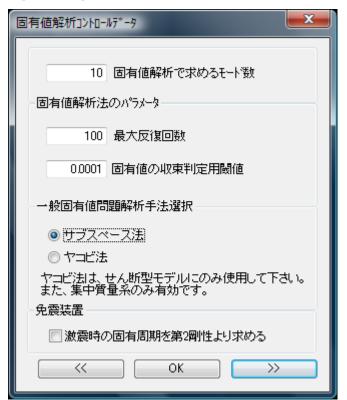
- ・図と同じように入力する
- ・[>>]をクリック



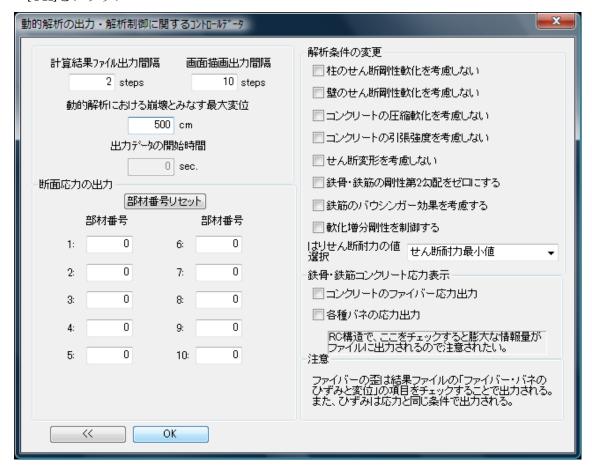
- ・図と同じように入力する
- ・[>>]をクリック



- ・図と同じように入力する
- ・[>>]をクリック



- ・図と同じように入力する
- ·[OK]をクリック

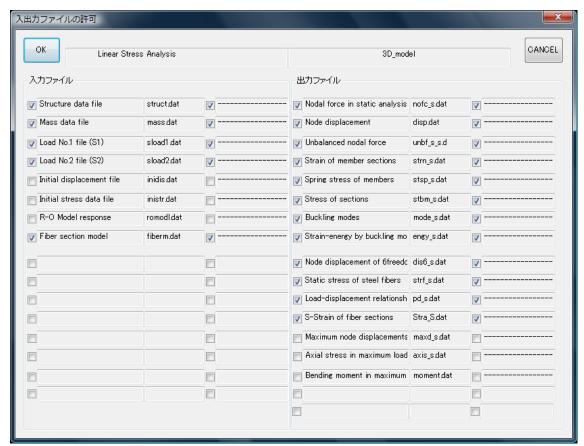


■モデラー

・[モデラー]をクリック

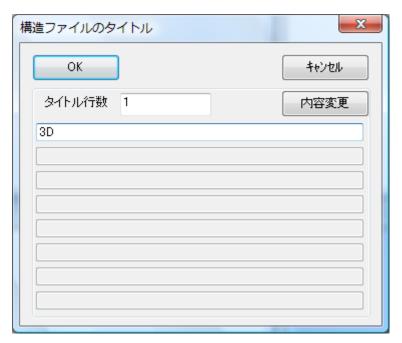


・なにも変更せず、[OK]をクリック

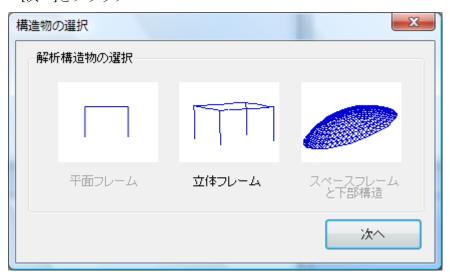


モデラーが起動する

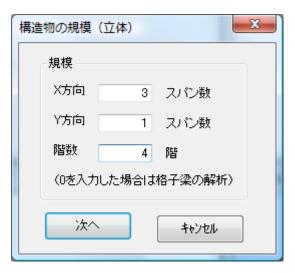
- ・[内容変更]をクリック
- ・タイトル行数に「1」を入力
- ・「3D」と入力
- ·[OK]をクリック



- ・立体フレームを選択する
- ・[次へ]をクリック



- ・図と同じように入力する
- ・[次へ]をクリック



- ・図と同じように入力する
- ·[OK]をクリック



・[追加]をクリック

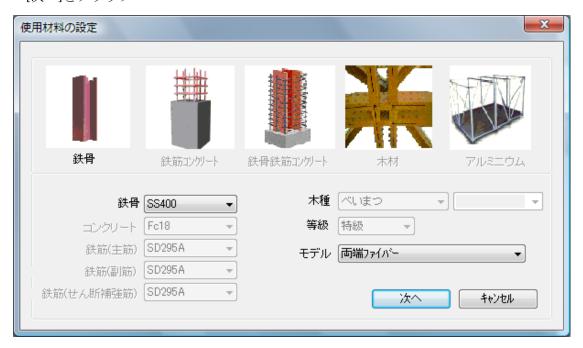


・「鉄骨」を選択

・鉄骨:SS400 を選択

・モデル:両端ファイバー を選択

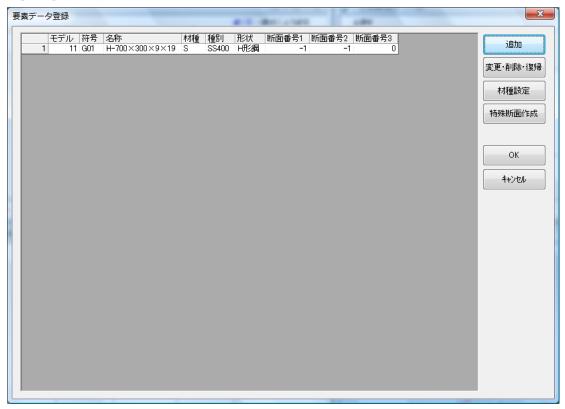
・[次へ]をクリック



- ・図と同じように選択する
- ・[OK]をクリック



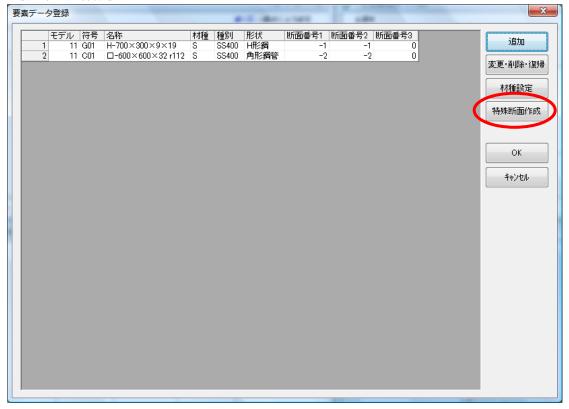
・[追加]をクリック



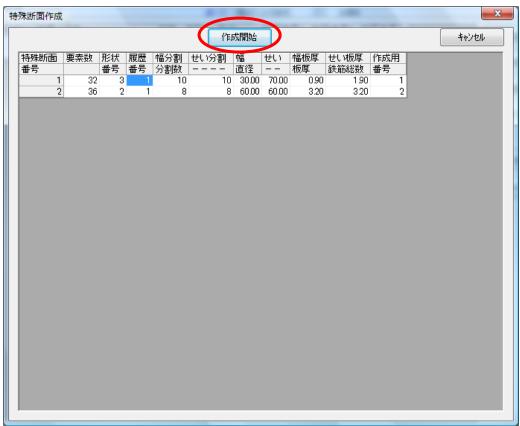
- ・図と同じように選択する
- ·[OK]をクリック



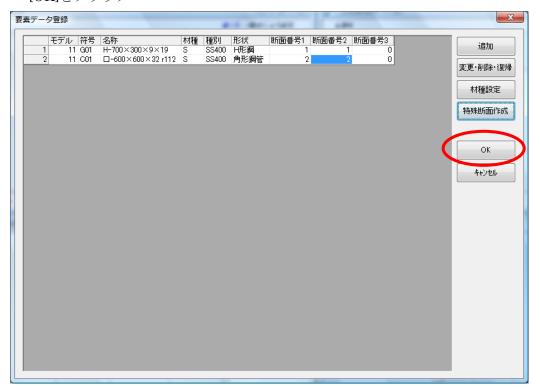
・[特殊断面作成]をクリック



・[作成開始]をクリック

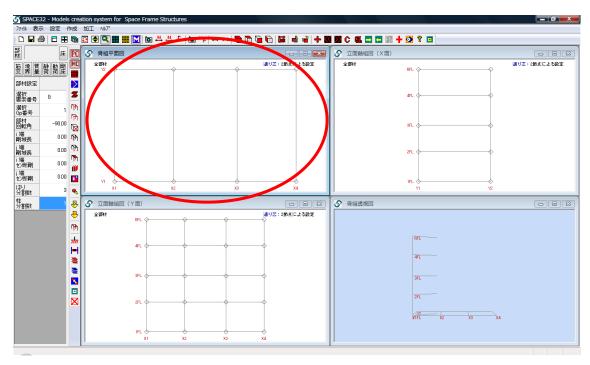


・[OK]をクリック

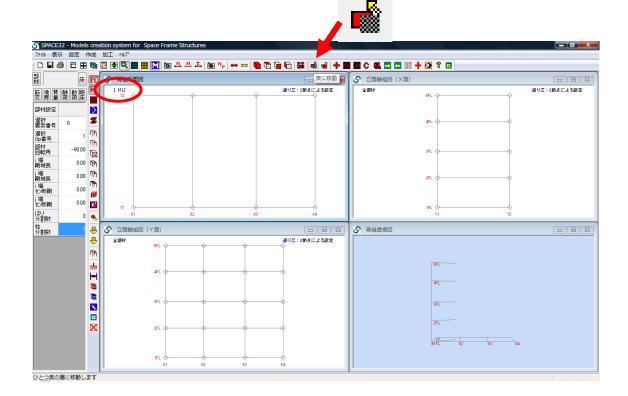


●骨組の作成

- ・まずは1階の柱を作成する
- ・「骨組平面図」のウィンドウズ上で左クリックして、アクティブにする



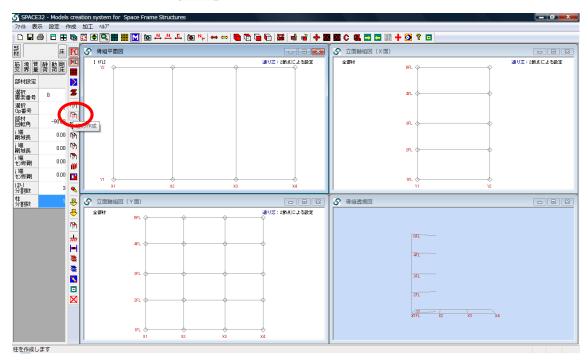
・横ツールバー[奥に移動]をクリックする(左上が1FLになったことを確認する)



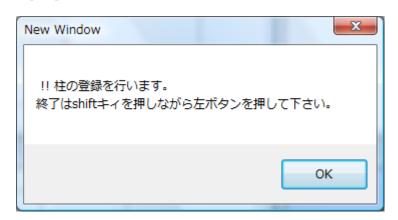
・縦ツールバー[柱の作成]



をクリック

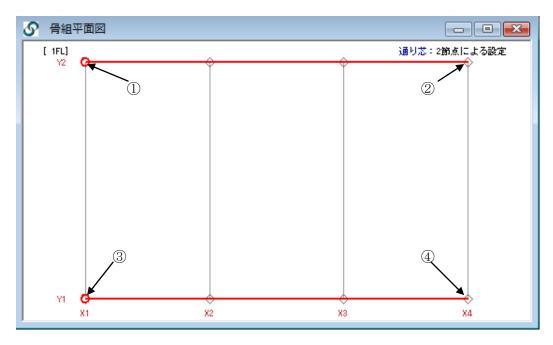


·[OK]をクリック

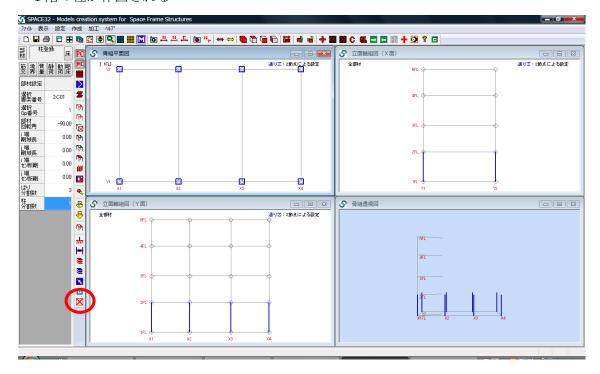


※この後もこのような確認のメッセージが逐一表示されるが OK を押せばよい

・図のように、接点を順に左クリックする



- ・縦ツールバー[作成・設定・消去処理の中止] 🔀 をクリックする
- ・1階の柱が作図される



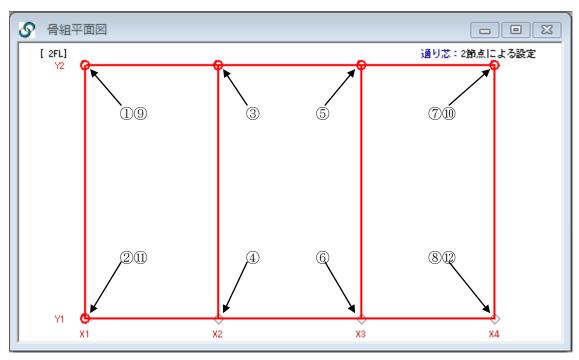
- ・1階の梁と2階の柱を作成する
- ・ をクリックして[2FL]にする
- ・画面左のはり分割数を「1」にする



・縦ツールバー[梁の作成] をクリック

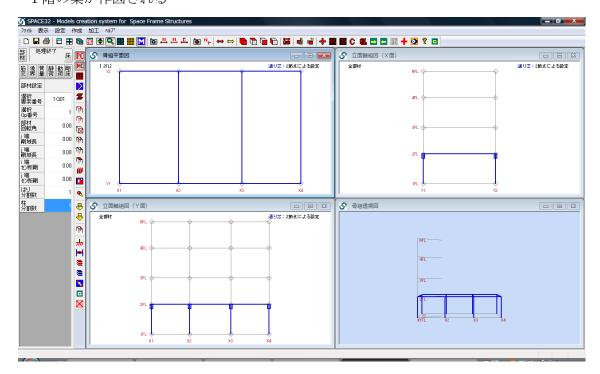


・図のように、接点を順に左クリックする

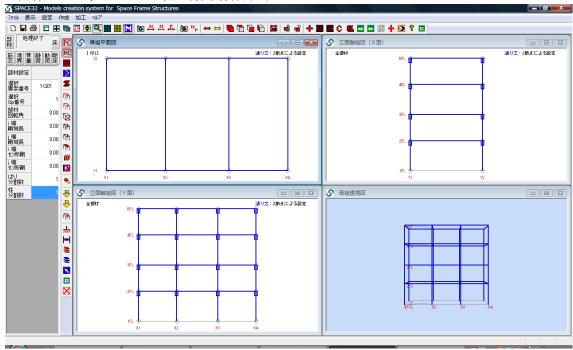


をクリックする

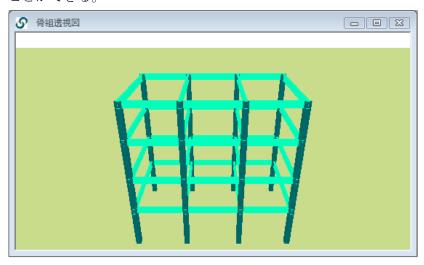
・1階の梁が作図される



・同様にして、RFLまで柱と梁を作成する



- ・平面図や軸組図は、画面上で Shift や Ctrl を押しながらマウス左ボタンを押しドラック することで拡大・縮小する。大きく変化させたい場合は Ctrl で、微調整したい場合は Shift を用いる。
- ・骨組透視図ではマウス左ボタンのドラッグで拡大・縮小し、Shift や Ctrl を押しながらドラッグすると回転する。Shift と Ctrl で回転の仕方が違うので実際にやってみるとよい。
- ・画面上の を押すと、「ワイヤフレームモデル」と「ソリッドモデル」を切り替える ことができる。



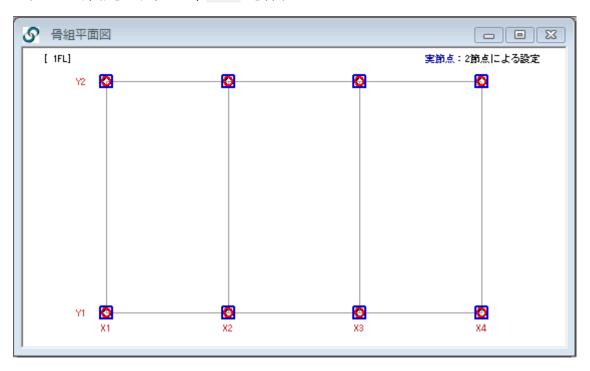
- ●境界条件を設定する
- ・[境界]をクリック
- ・境界条件をダブルクリックして、「1:固定」を選択する



- ・骨組平面図をアクティブにし、 をクリックし[1FL]にする
- ・縦ツールバー[境界条件の設定] //// をクリック

・すべての節点をクリックし、を押す



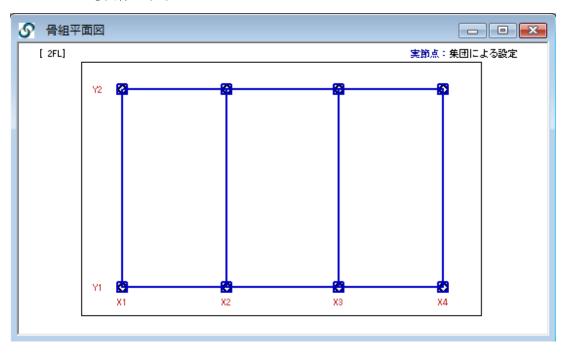


- ●質量の設定をする
- ・[質量]をクリック
- ・第1段階、第2段階とも30を入れる。単位はKNである。

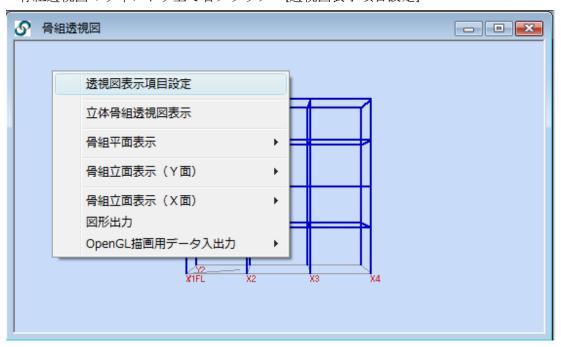


- ・縦ツールバー[節点集中質量] をクリックする
- ・横ツールバー[通り芯節点と実節点の切り替え] をクリックする
- ・横ツールバー[設定と消去] **キー** をクリックする
- ・右上の表示が「実節点:集団による設定」になっていることを確認する
- ・階は を押して[2FL]にする

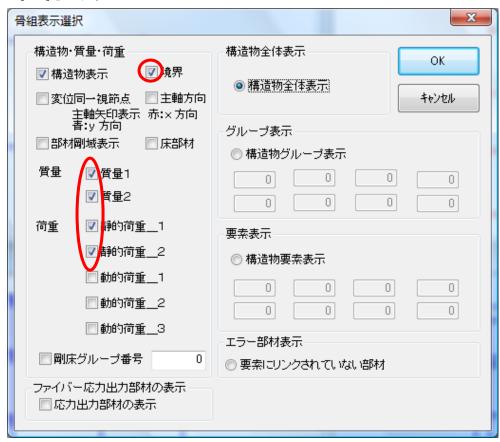
- ・すべての節点を囲むように、端から端へドラッグする
- ・3FL~RFL も同様にする



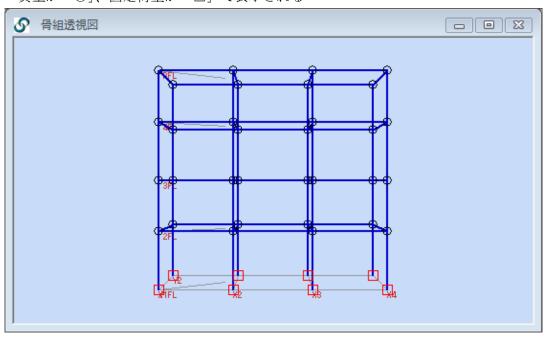
- ●ここで一度、境界条件や質量が正しく設定されたかチェックする
- ・骨組透視図のウィンドウ上で右クリック→[透視図表示項目設定]



- ・境界、質量1、質量2にチェックを入れる
- ・次に、静的荷重を設定するため、チェックを入れておく
- ·[OK]をクリック

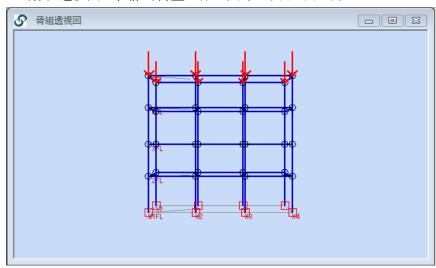


・質量が「○」、固定荷重が「□」で表示される



●静的荷重を設定する

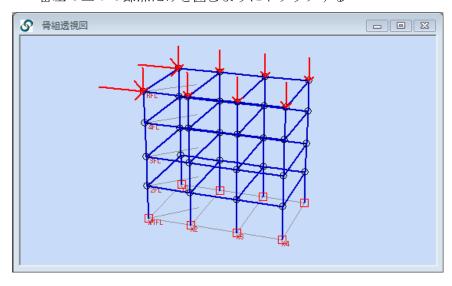
- ・ここでは、RFL から順に荷重を入れていく
- ・[静荷]をクリック
- ・No.1:Pz に「-30」を入力
- ・縦ツールバー[静的荷重の設定] をクリック
- ・境界条件のときと同様「実節点:集団による設定」にする
- ・すべての節点を囲むように端から端へドラッグする (骨組透視図に、静的荷重が赤い矢印で表示される)



・No.2:Px に「60」を入力



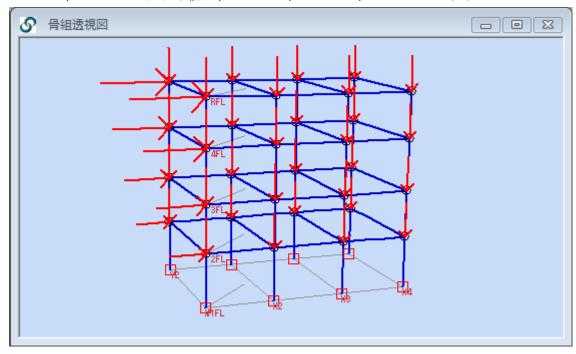
- ・一番左の二つの節点だけを囲むようにドラッグする



部列列	除了床
筋 境 質	静動剛
静的荷重 設定	
設定ファ イル	全荷重
No.1:Px	0000.0
No.1:Py	0.000.0
No.1:Pz	-30
No.1:Mx	0000.0
No.1:My	0000.0
No.1:Mz	0000.0
No.2:Px	0000.0
No.2:Py	0000.0
No.2:Pz	0000.0
No.2:Mx	0000.0
No.2:My	0000.0
No.2:Mz	0000.0

部	除了床
筋 境 質	静 動 剛 荷 床
静的荷重 設定	
設定ファ イル	全荷重
No.1:Px	0.0000
No.1:Py	0.0000
No.1:Pz	-30
No.1:Mx	0.0000
No.1:My	0.0000
No.1:Mz	0.0000
No.2:Px	60
No.2:Py	0.0000
No.2:Pz	0.0000
No.2:Mx	0.0000
No.2:My	0.0000
No.2:Mz	0.0000

4FL~2FL も同様に静的荷重を設定していくただし、No.2:Px に入れる値は、4FL:50、3FL:40、2FL:30 とする



●動的荷重を設定する

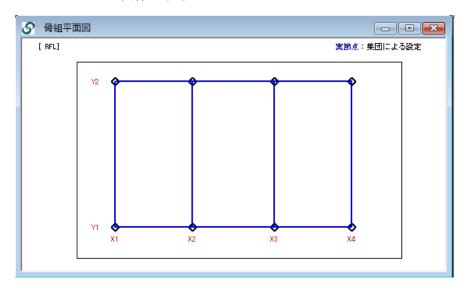
・設定がしっかりされているか確認しやすいように、動的荷重のみを表示する 骨組透視図で右クリック→[透視図表示項目設定]をクリック 静的荷重のチェックをはずし、動的荷重_1にチェックを入れ[OK]をクリック

構造物	·質量·荷重	構造物全体表示OK
▼ 構注	造物表示 ☑ 境界	◎ 構造物全体表示
■ 変化	位同一視節点 □ 主軸方向 主軸矢印表示 赤:×方向	キャンセル
	春:y 方向	グループ表示
一部	才剛域表示 □ 床部材	◎ 構造物グループ表示
質量	☑ 質量1	0 0 0 0
	▼質量2	0 0 0 0
荷重	■ 静的荷重1	要素表示
	■ 静的荷重_2	◎ 構造物要素表示
	▼動的荷重1	
	■ 動的荷重2	
	■ 動的荷重_3	エラー部材表示
	末グループ番号 0	● 要素にリンクされていない部材
	「一応力出力部材の表示 力出力部材の表示	

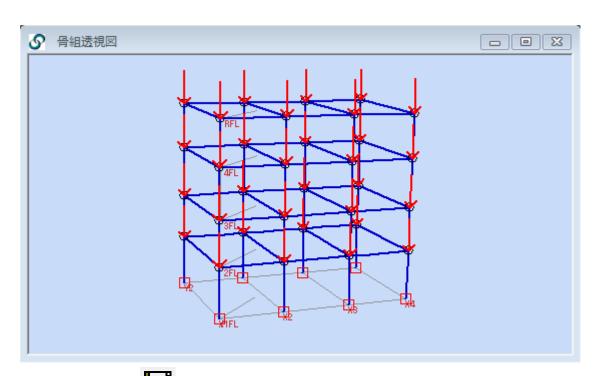
- ・設定の仕方は、静的荷重と同じである
- ・[動荷]をクリックし、No.1:Pz に-30 を入力



- ・縦ツールバー[動的荷重の設定] *** をクリック
- すべての節点を囲むようにドラッグする
- ・4FL~2FL まで同様にする



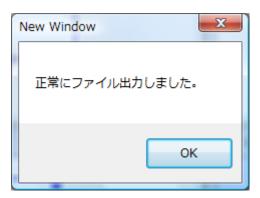
また「1 点で節点・部材消去」「集団で節点・部材消去」に切り替えれば、消去することができる。



- ・[ファイルへ保存] 🕌 をクリックする
- ・図と同じようにチェックを入れ、[OK]をクリック



·[OK]をクリック



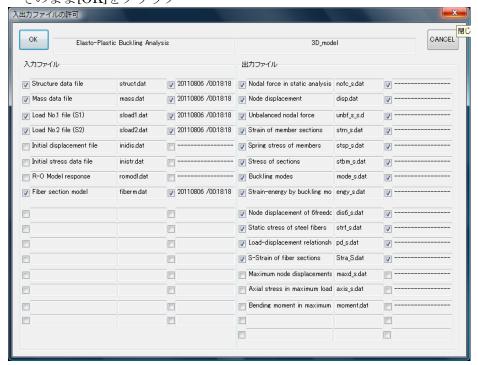
・右上の[×]をクリックしてモデラーを閉じる

■静的解析

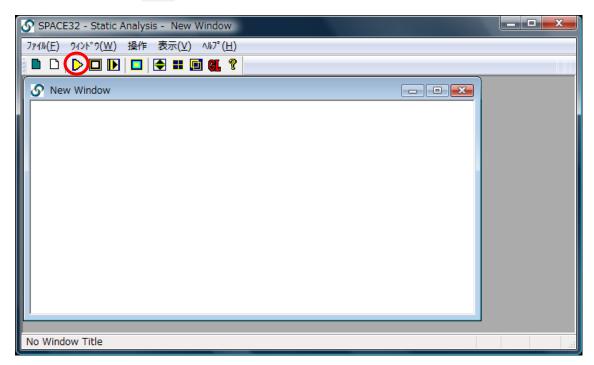
・[ソルバー]→[静的解析]→[弾塑性解析]をクリック



・そのまま[OK]をクリック



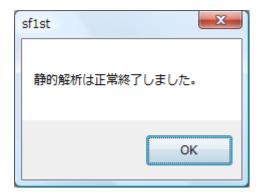
- ・静的解析のソルバーが出てくる
- ・[静的解析の開始]をクリック



·[OK]をクリックしていく







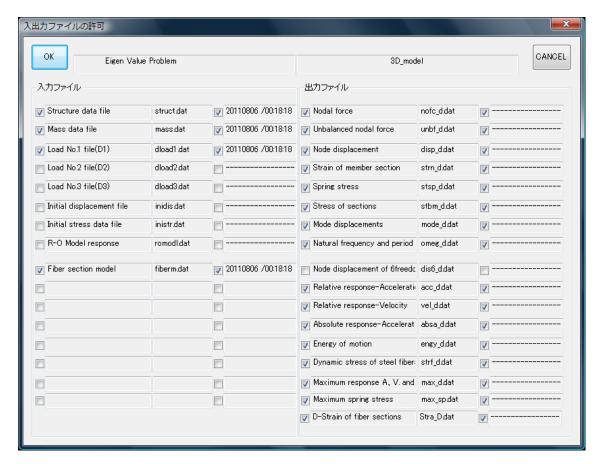
・静的解析ソルバーを閉じる

■動的解析

・[ソルバー]→[動的解析]→[固有値解析]



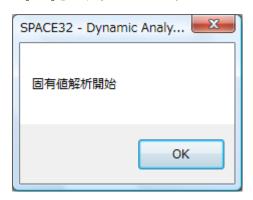
・そのまま[OK]をクリック

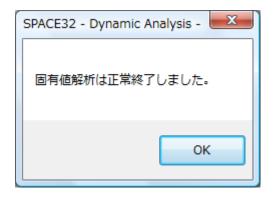


- ・動的解析のソルバーが出てくる
- ・[動的解析の開始] をクリックする



・[OK]をクリックしていく



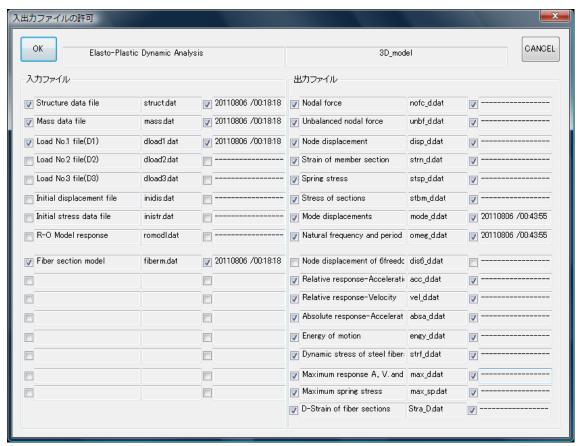


ソルバーを閉じる

・[ソルバー]→[動的解析]→[弾塑性解析]

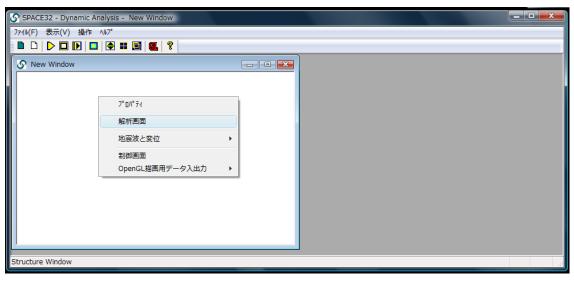


・そのまま[OK]をクリック

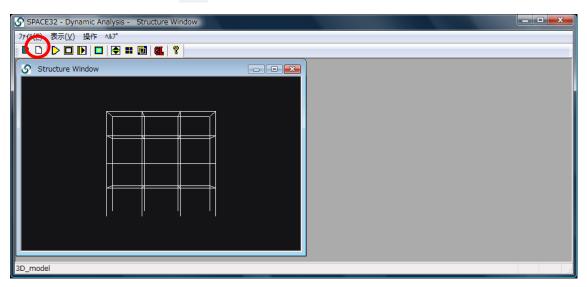


- ・動的解析のソルバーが出てくる
- ・静的解析や個有値解析同様、 をクリックすれば解析はできるが、解析の様子がわかるようにいろいろ表示してみる

・New Window 上で右クリック→[解析画面]をクリック

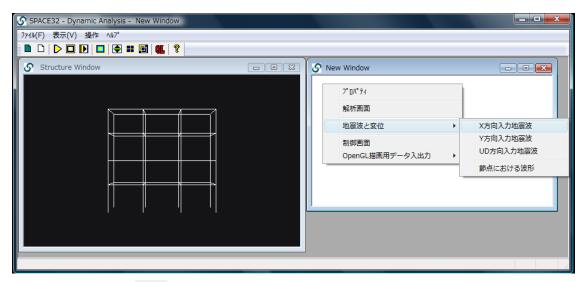


・[新規ウィンドウの作成] 🚨 をクリックする

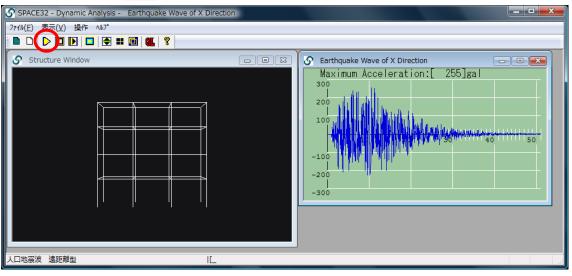


・新しく出てきた New Window を適当な大きさと位置に調整する

・New Window 上で右クリック→[地震波と変位]→[X 方向入力地震波]

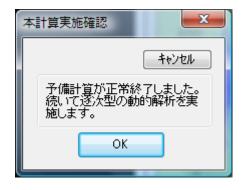


・[動的解析の開始] をクリック

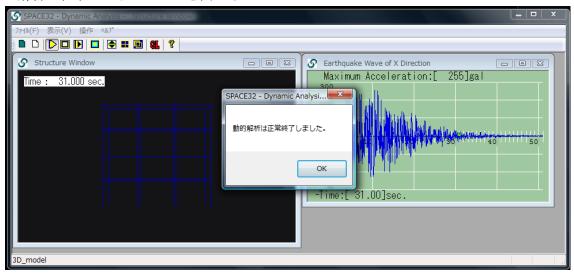


·[OK]をクリック





・解析が終了したらソルバーを閉じる



・あとはプレゼンターで解析結果を見ることができるが、説明は省略する