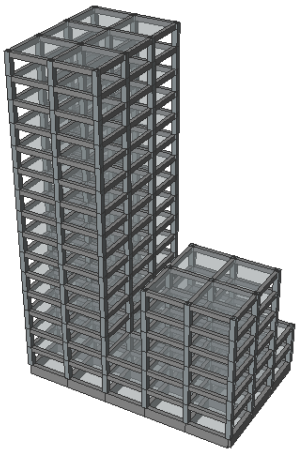
更新日：2017 年 7 月 7 日

● ツインタワーで質点系振動解析を行いたい

ツインタワーの建物は地震時に複雑な挙動を示し、連成効果が無視できない場合も少なくありません。しかしながら、ツインタワーの建物は大規模な場合も多く、立体振動解析を行うにも計算負荷が大きくなりがちです。RESP-D では、ツインタワーの質点系モデル作成もスムーズに行うことができます。

【ステップ】

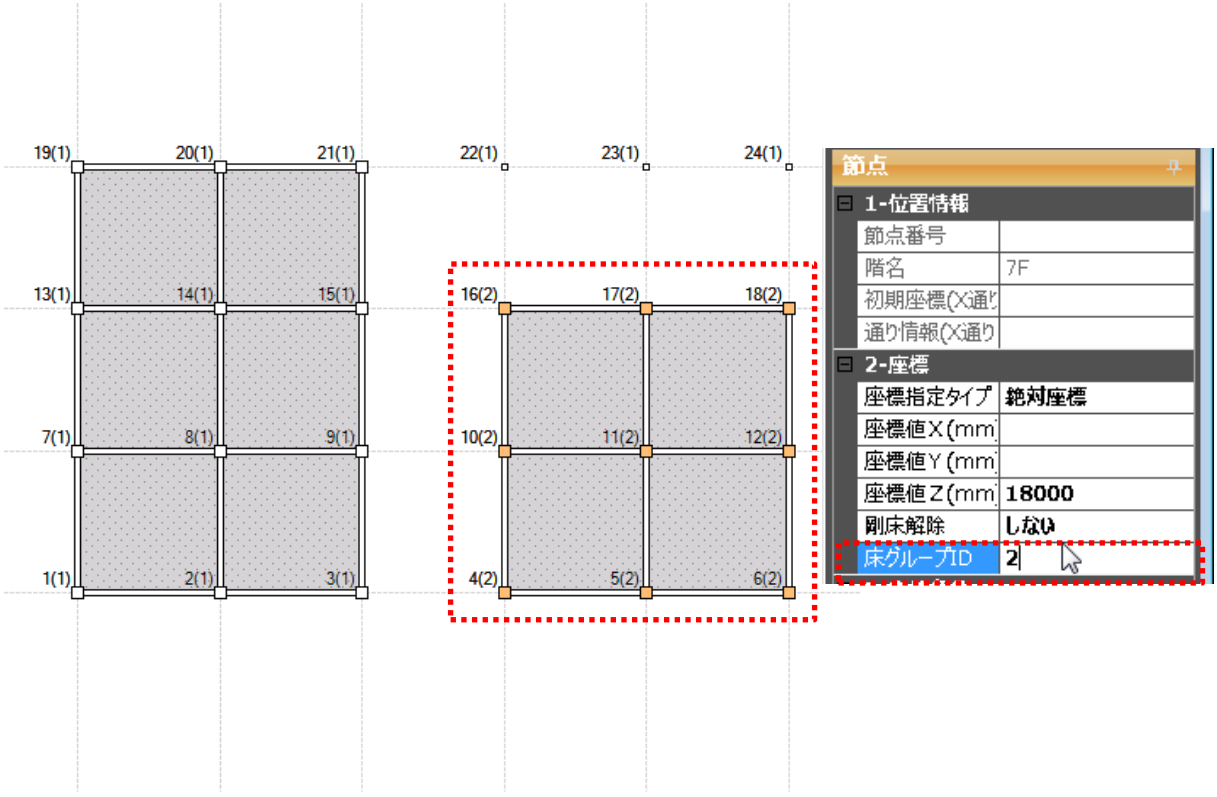
1. 形状を作成し、棟ごとに床グループ ID を分けて設定します。
2. 「計算条件」→「層の復元力特性定義」で「質点系モデルの追加」を行います。
3. 荷重増分解析まで計算実行します。
4. 各棟、各層の骨格曲線を確認します。
5. 質点系振動解析条件および地震波の設定を行います。
6. 質点系振動解析を行い、結果を確認します。



1. 形状を作成し、棟ごとに床グループ ID を分けて設定します。

棟ごとに床グループを分けます。

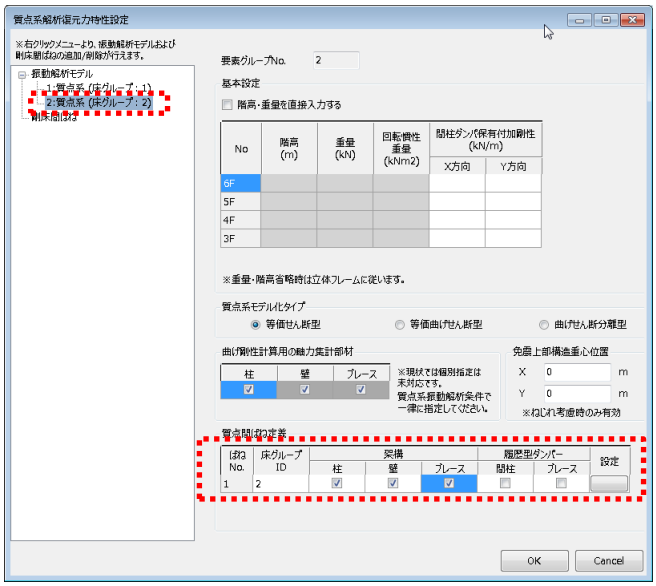
※RESP-D では、床グループ ID=1 は主剛床としてみなされます。主剛床のない層は設定できないため、必ず床グループ ID=1 の節点を残すようにしてください。



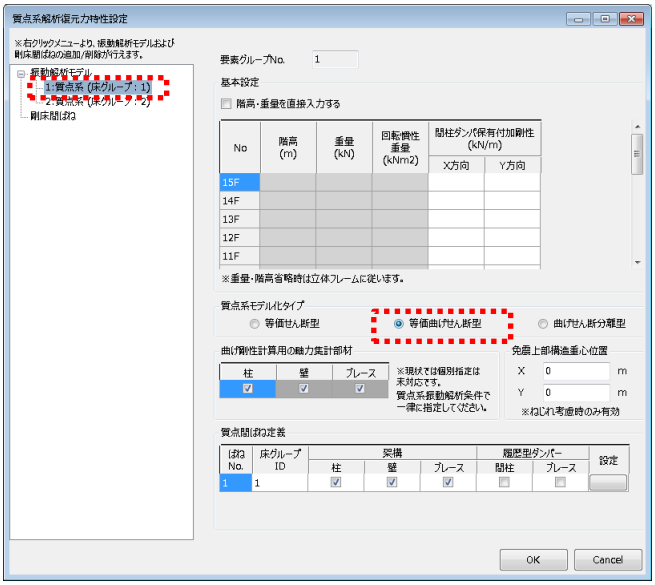
2. 「計算条件」→「層の復元力特性定義」で「質点系モデルの追加」を行います。

・ ツリー「振動解析モデル」を右クリックから「質点系モデルの追加」

・新規生成された「2:質点系」の質点間ばね定義で床グループ ID,せん断力集計要素を設定



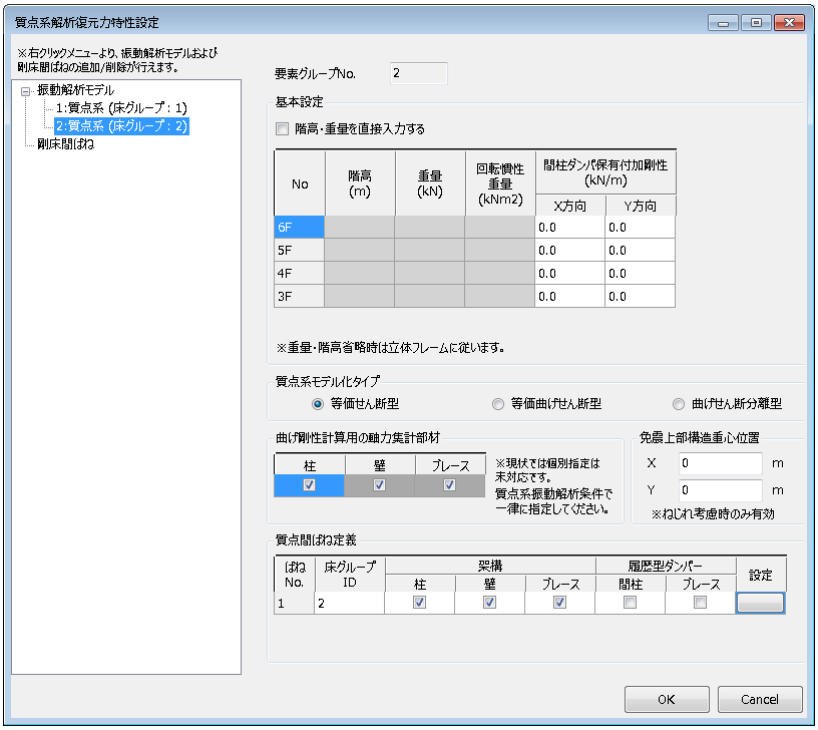
・質点系モデル化タイプを設定（今回は床グループ ID=1 は等価曲げせん断型、床グループ ID=2 は等価せん断型）



3. 荷重増分解析まで計算実行します。

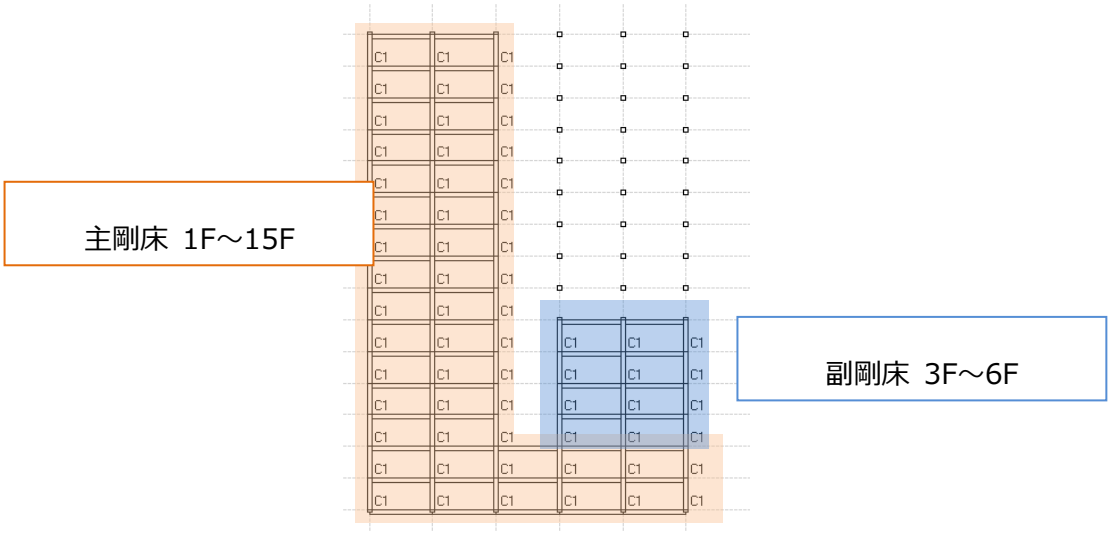
4. 各棟、各層の骨格曲線を確認します。

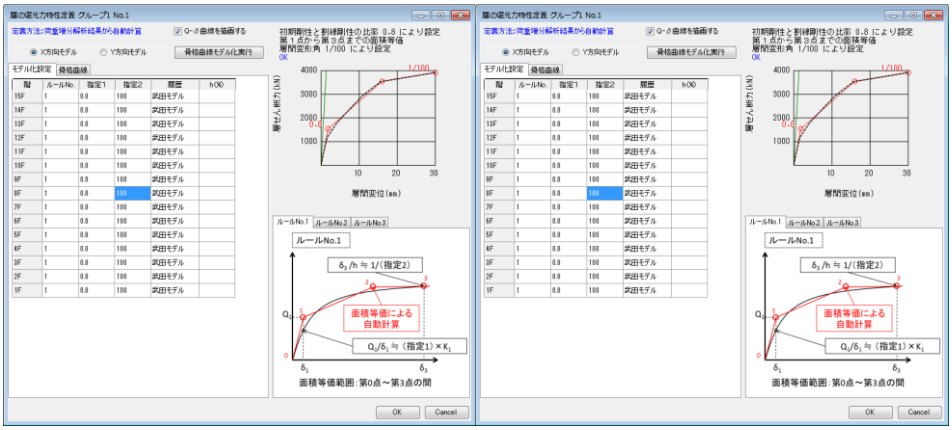
各棟の骨格曲線を確認します。床グループ ID が適切に設定されていれば、副剛床側と主剛床側は自動的に接続されます。



なお、棟ごとに減衰を変えたい場合には質点間ばね定義から h(%) の

列に値を入力することで指定できます。

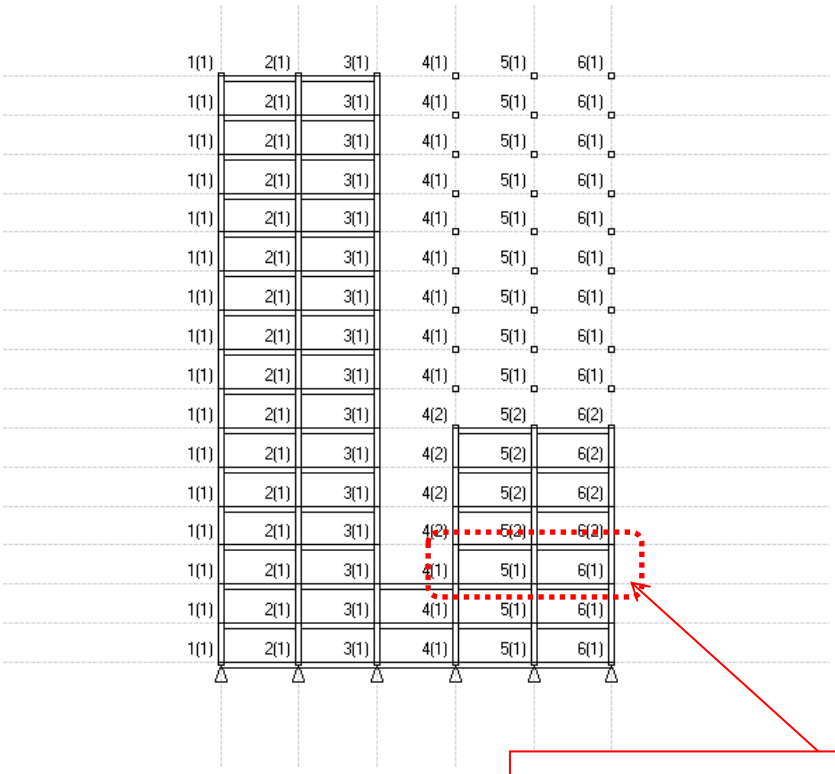




階	ルールNo.	指定1	指定2	履歴	h(%)
15F	1	0.8	100	武田モデル	
14F	1	0.8	100	武田モデル	
13F	1	0.8	100	武田モデル	
12F	1	0.8	100	武田モデル	
11F	1	0.8	100	武田モデル	
10F	1	0.8	100	武田モデル	
9F	1	0.8	100	武田モデル	
8F	1	0.8	100	武田モデル	
7F	1	0.8	100	武田モデル	
6F	1	0.8	100	武田モデル	
5F	1	0.8	100	武田モデル	
4F	1	0.8	100	武田モデル	
3F	1	0.8	100	武田モデル	
2F	1	0.8	100	武田モデル	
1F	1	0.8	100	武田モデル	

階	ルールNo.	指定1	指定2	履歴	h(%)
6F	1	0.9	100	武田モデル	
5F	1	0.9	100	武田モデル	
4F	1	0.9	100	武田モデル	
3F	1	0.9	100	武田モデル	

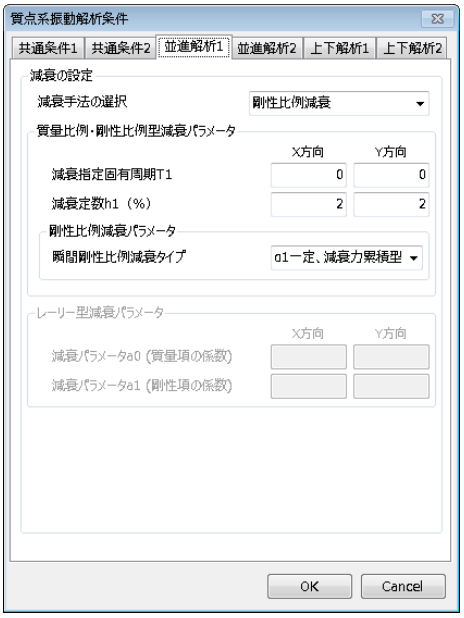
部材のせん断力は、接続する節点の床グループ ID が大きい方に集計されます。これを変更したい場合は、各部材の「層せん断力集計グループ」プロパティで集計したい ID を指定してください。



柱脚:1, 柱頭:2 なので 層せん断力集計は 2

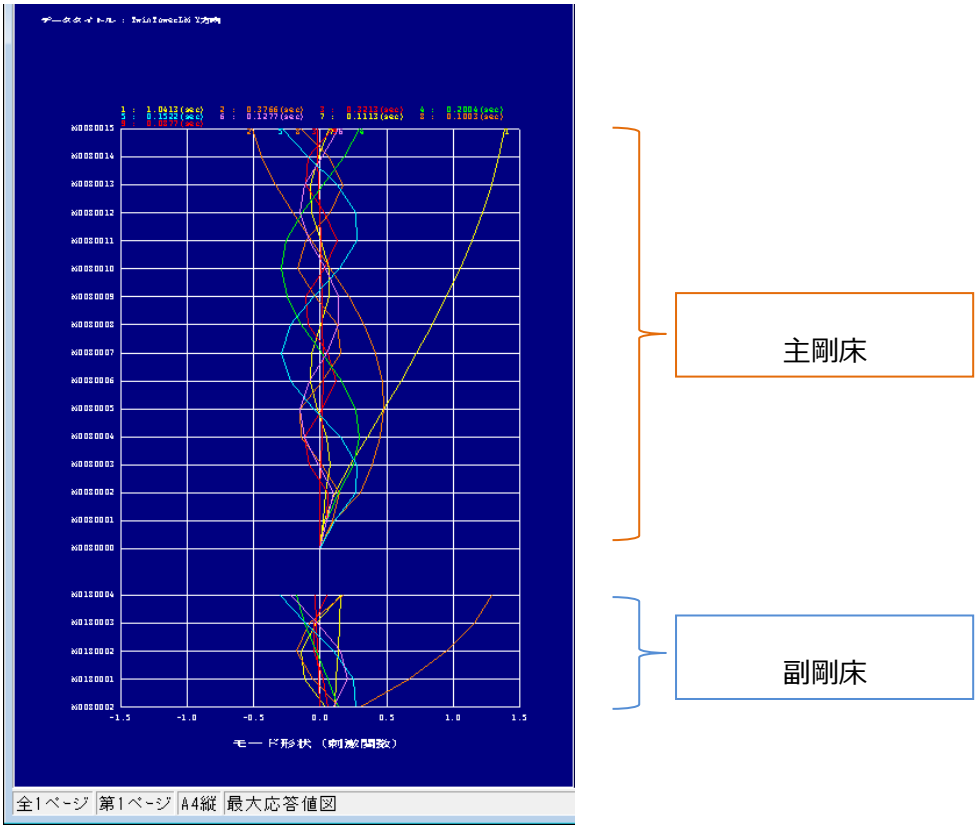
5. 質点系振動解析条件および地震波の設定を行います。

メニュー「計算条件」→「質点系振動解析条件」を設定します。減衰の設定に関して各棟で別の固有周期に対する減衰を与えたい場合には、「並進解析 1」の条件で全体の減衰指定固有周期および減衰定数を指定したのち、前述した層の復元力特性定義→質点間ばね定義で減衰定数を調整することで対応できます。たとえば、A 棟の固有周期を T_A,B 棟の固有周期を T_B とした場合、質点系振動解析条件で T_A に 2%の減衰を与える指定としたとします。B 棟には T_B に対して 2%の減衰を与えたい場合には、層の復元力特性定義において 2%×T_B/T_A の減衰を与えておけばよいことになります。地震波の設定については本資料では説明を省略します。

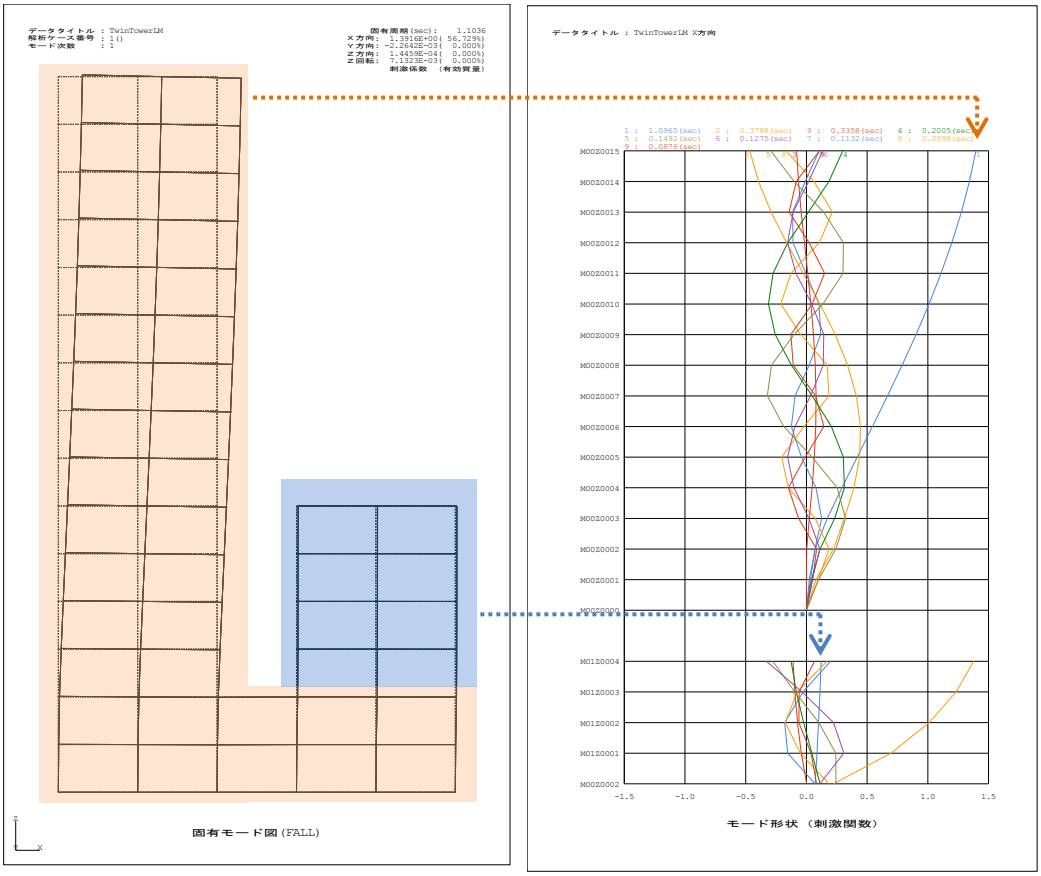


6. 質点系振動解析を行い、結果を確認します。

質点系振動解析まで実行後、メニュー「計算・出力」→「質点系振動解析結果グラフ」→「刺激関数図」を選択します。主剛床と副剛床が上下に分かれて刺激関数が出力されます。

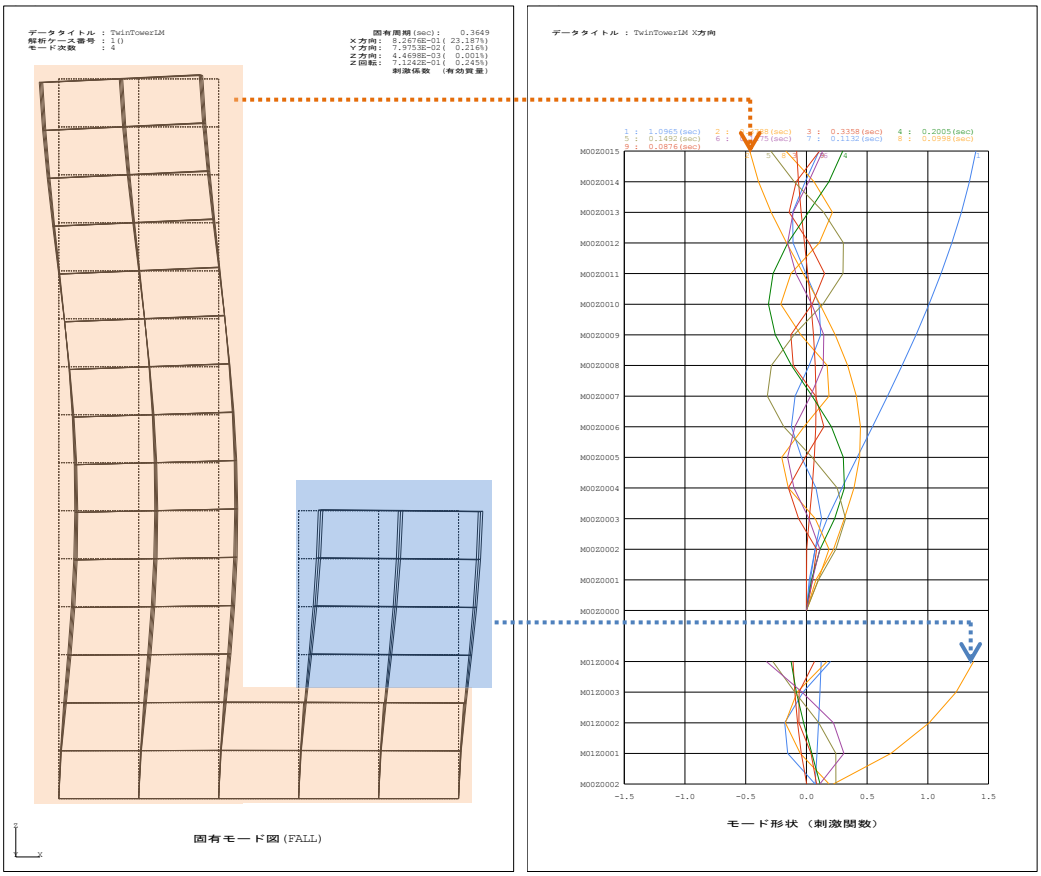


立体モデルと質点系モデルの X 方向 1 次、2 次固有値を比較します。双方ともよく一致していることが確認できます。



立体 X 方向 1 次モード（主剛床）と対応する質点系のモード

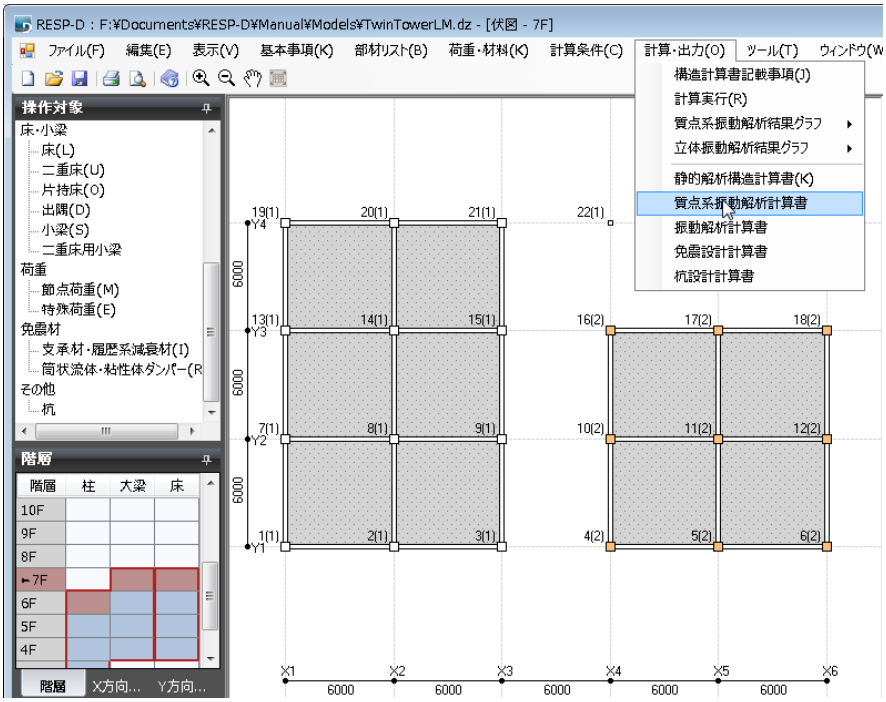
立体:1.1036 s　質点系:1.0965 s



立体 X 方向 2 次モード（主剛床）と対応する質点系のモード

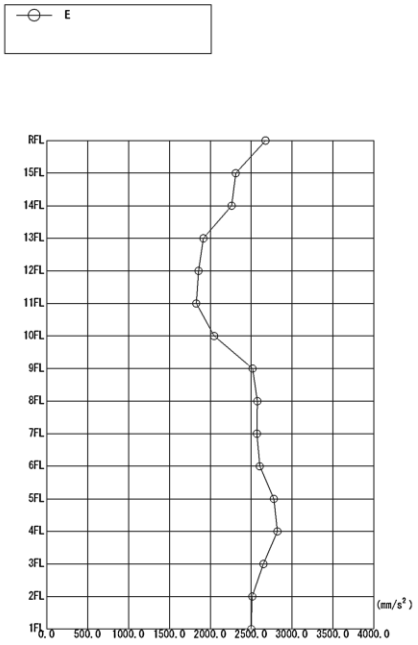
立体:0.3649 s　質点系:0.3788 s

メニュー「計算・出力」→「質点系振動解析計算書」で主剛床、副剛床それぞれの質点系振動解析層の最大応答結果を確認できます。

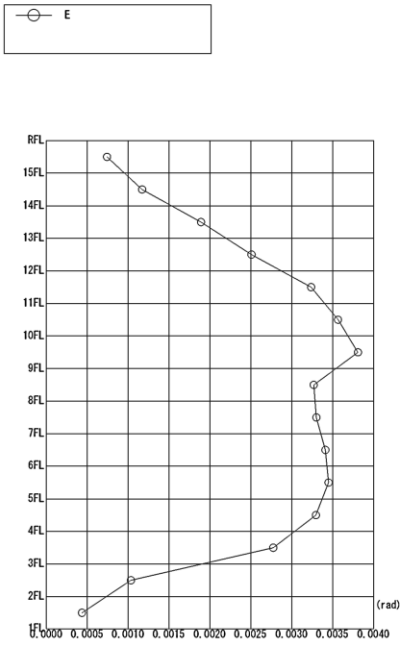


重心位置の最大応答値

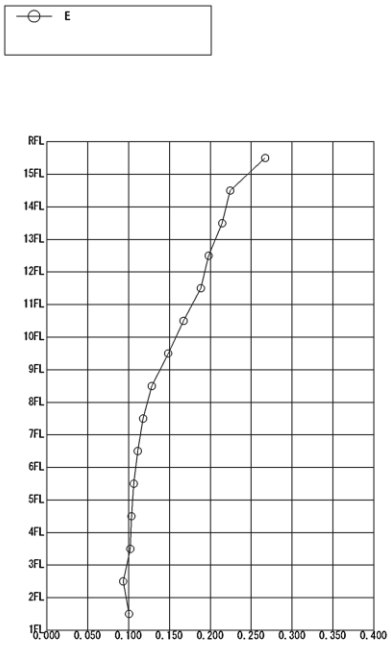
最大加速度 ElCentroNS（剛床1）



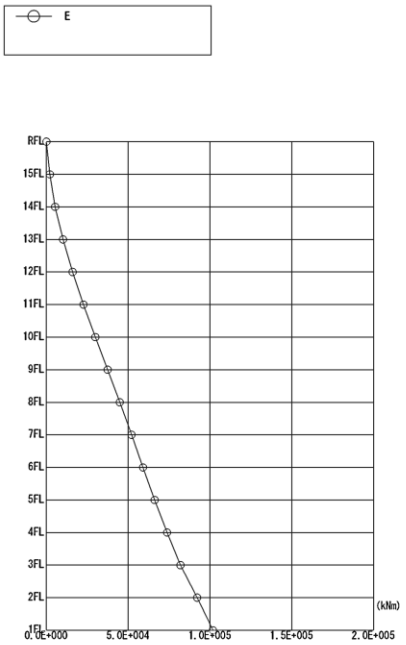
最大層間変形角 ElCentroNS（剛床1）



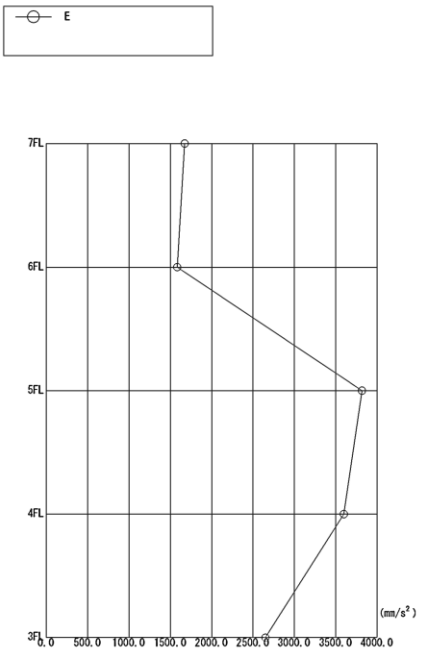
最大層せん断力係数 ElCentroNS（剛床1）



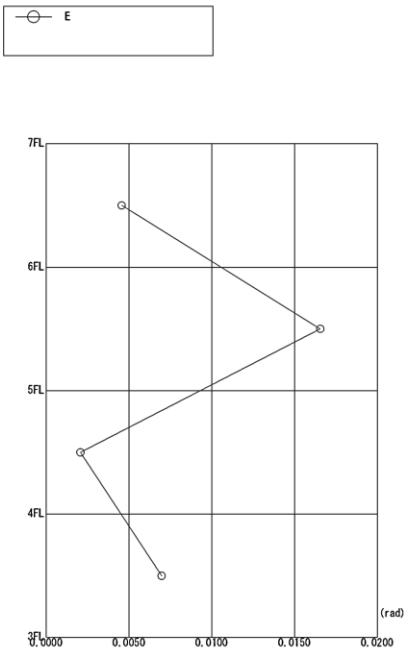
最大転倒モーメント ElCentroNS（剛床1）



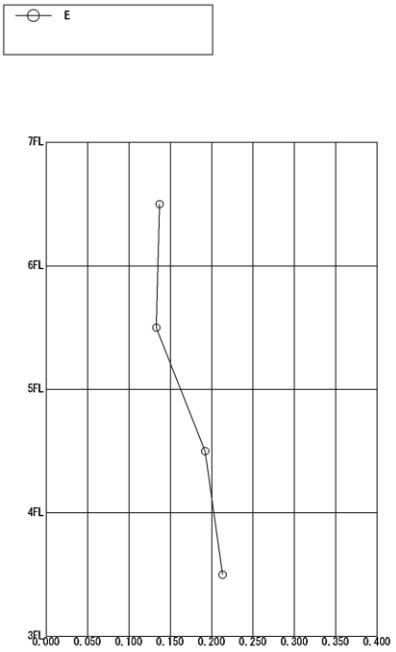
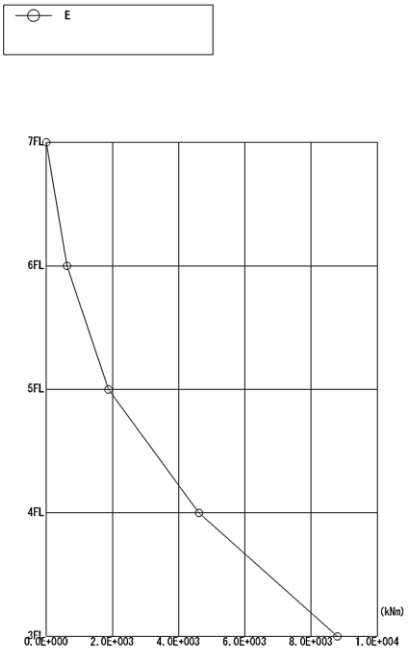
最大加速度 ElCentroNS（剛床2）



最大層間変形角 ElCentroNS（剛床2）



最大層せん断力係数 ElCentroNS（剛床2）



最大転倒モーメント ElCentroNS（剛床2）