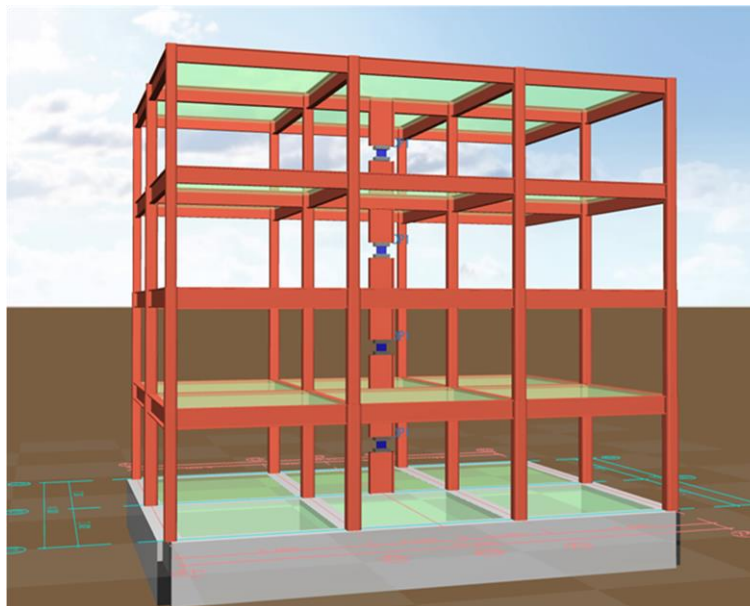


『SS21／3D・DynamicPRO』利用講習会 【制振間柱編】

－ 間柱ダンパーの直接配置タイプの活用方法 －

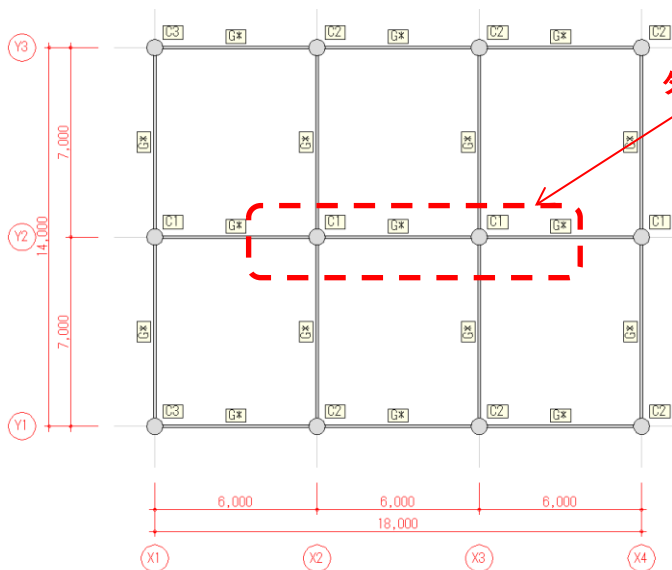


2019年8月に開催しました「Structure & Union Systemセミナー ―制振構造―」で、間柱型のモデル化例をご紹介いたしました。

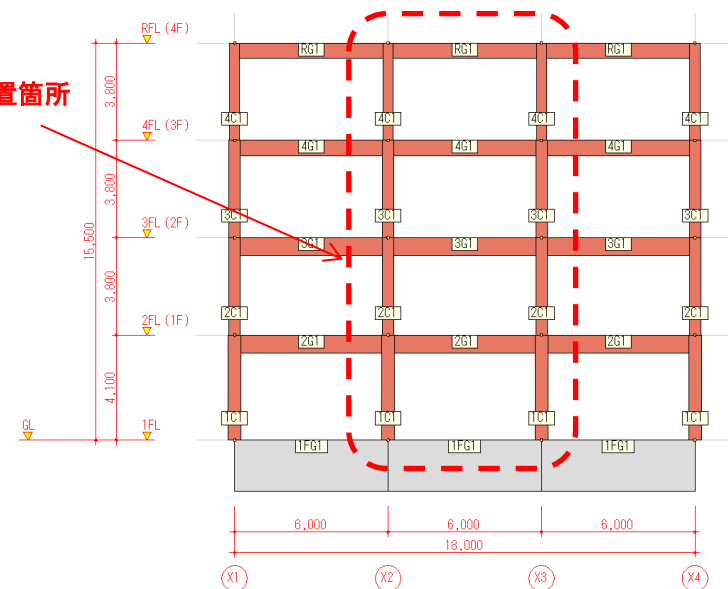
制振ダンパーの配置は、どのような形状の制振構造形式であっても、あらかじめ『Super Build®／SS7』（以下、『SS7』）で実節点を生成しておけば、実状どおりのモデル化が可能となります。

今回の講習会では、実際に『SS7』と『SS21／3D・DynamicPRO』（以下、『3D・DynamicPRO』）を用いて、「簡便配置」と「直接配置」の入力・解析・結果の確認を体験していただき、2つの配置方法の特徴と注意点をご説明いたします。

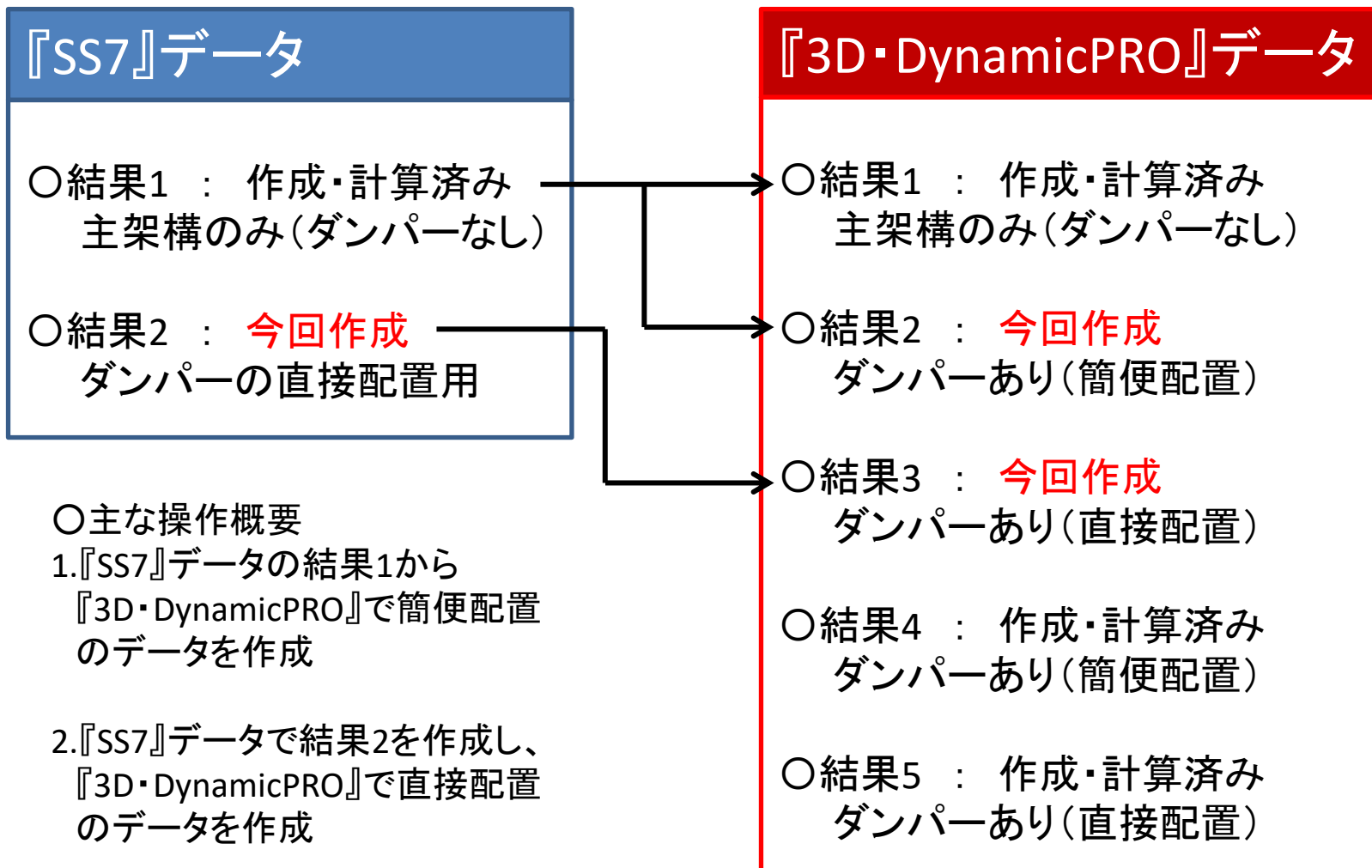
- 建物階数 : 4階建て
- X方向 : 3スパン
- Y方向 : 2スパン
- 構造種別 : 鉄骨造
- 制振構造 : 間柱タイプ(Y2フレームのX2-X3間に配置)
粘弾性ダンパー(住友ゴム工業製)



基準階伏図




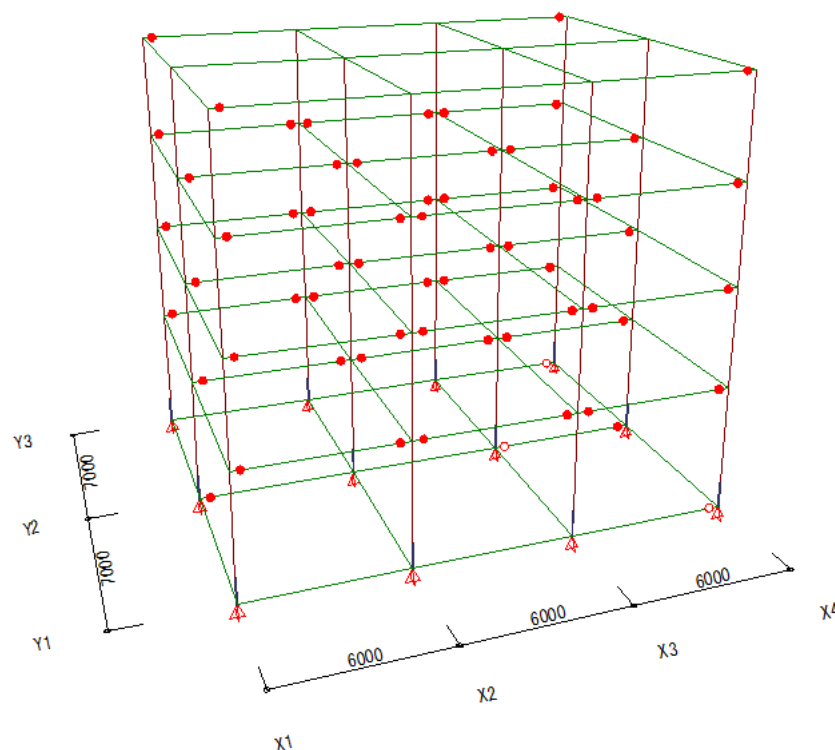
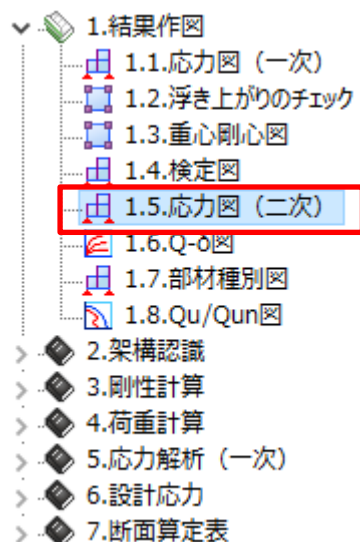
Y2フレーム



§ 1 『SS7』による主架構のみの結果確認(作図)	・・・ P. 6～
§ 2 『3D・DynamicPRO』による主架構のみの結果確認	・・・ P. 8～
§ 3 『3D・DynamicPRO』による「簡便配置」の入力・配置・解析・結果確認	・・・ P. 15～
§ 4 「直接配置」のための『SS7』でのモデル化	・・・ P. 31～
§ 5 『3D・DynamicPRO』による「直接配置」の入力・配置・解析・結果確認	・・・ P. 49～
§ 6 「簡便配置」と「直接配置」の結果比較	・・・ P. 62～
§ 7 『3D・DynamicPRO』の「簡便配置」と「直接配置」の活用方法の提案	・・・ P. 77～
参考資料:実効変形比の確認	・・・ P. 88～

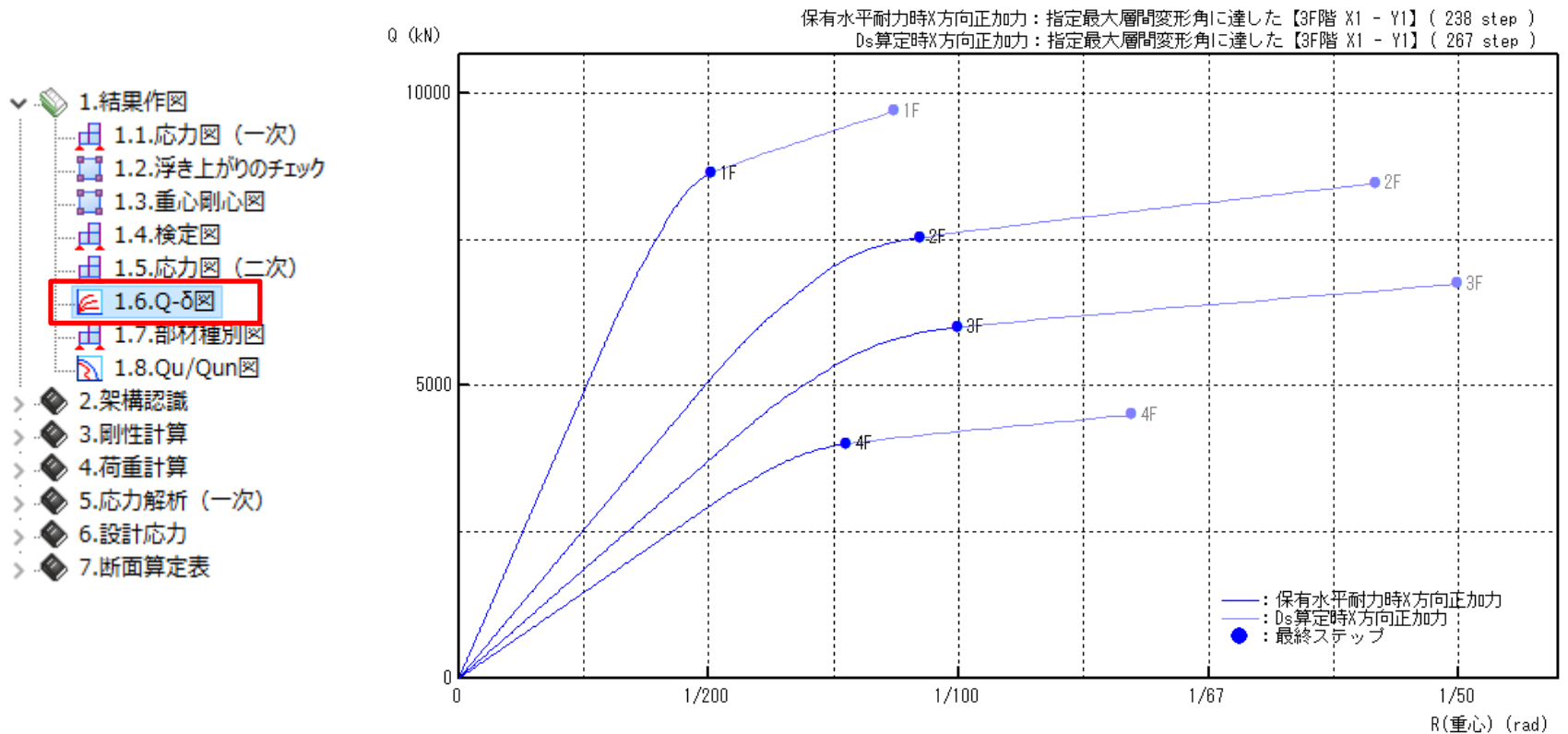
『SS7』の【結果1】のツリーメニュー「1.結果作図－1.5.応力図(二次)」をクリックします。

破壊形式を確認し、梁降伏先行になっていることを確認します。
3D図にするには、ツールバーの  [立体図]をクリックします。



『SS7』の【結果1】のツリーメニュー「1.結果作図－1.6.Q- δ 図」をクリックします。
 保有水平耐力時とDs算定時の結果確認をします。

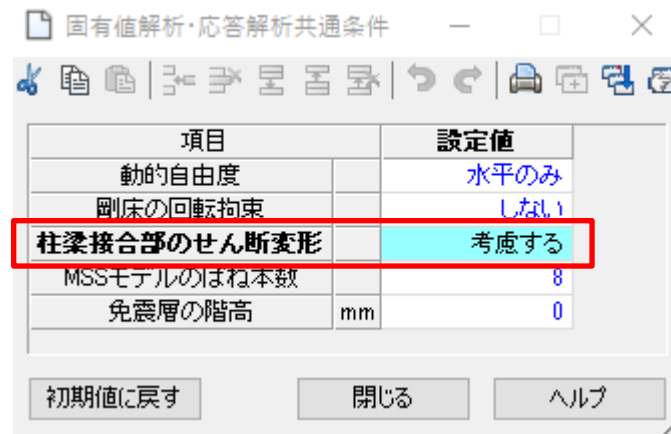
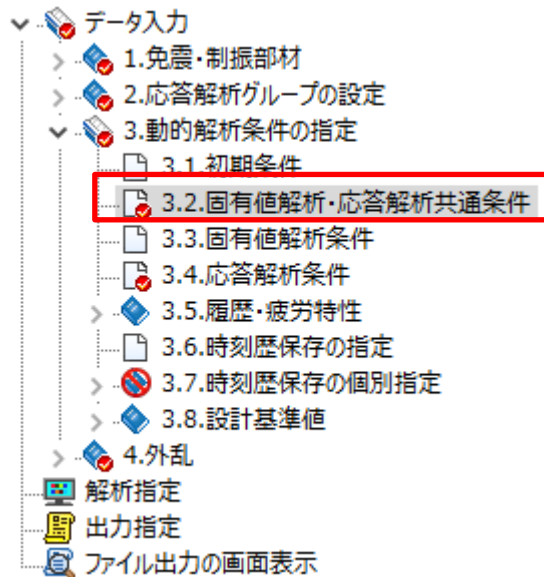
変形角に変更するには、ツールバーの [作図設定] で設定変更をしてください。



【設定条件】

- ・検討方向はX方向で地震波はBCJ-L2(倍率 1.0倍)を利用
- ・柱梁は線材の材端ばねモデル
- ・柱梁(S部材)の履歴特性は標準型バイリニア
- ・接合部パネルの変形は考慮
- ・内部粘性減衰はレーリー型($h_1=h_2=0.02$)
- ・積分方法はNewmark β 法($\beta=1/4$)で、解析時間刻みは0.005s

『3D・DynamicPRO』を起動しデータを開くと、主架構のみの解析済みデータが表示されますので、設定した解析条件とその解析結果を確認していきます。
ツリーメニュー「データ入力」→「3.動的解析条件の指定」→「3.2.固有値解析・応答解析共通条件」を選択します。[柱梁接合部のせん断変形]が“考慮する”になっていることを確認します。



ツリーメニュー「データ入力→3.動的解析条件の指定→3.4.応答解析条件」をクリックします。[解析時間間隔]が“0.005”、[内部粘性減衰タイプ]が“レーリー型”、[減衰定数]が1次・2次ともに“0.02”となっていることを確認します。

- ▼ データ入力
 - 1. 免震・制振部材
 - 2. 応答解析グループの設定
 - ▼ 3. 動的解析条件の指定
 - 3.1. 初期条件
 - 3.2. 固有値解析・応答解析共通条件
 - 3.3. 固有値解析条件
 - 3.4. 応答解析条件
 - 3.5. 履歴・疲労特性
 - 3.6. 時刻歴保存の指定
 - 3.7. 時刻歴保存の個別指定
 - 3.8. 設計基準値
 - 4. 外乱
- 解析指定
- 出力指定
- ファイル出力の画面表示

応答解析条件

応答解析条件		標準	
解析タイプ		弾塑性応答	
解析時間間隔		0.00500	
P-Δ効果		考慮しない	
免震付加曲げ	Q・h	考慮する	
	P・δ	考慮する	
鉄骨梁端部における疲労損傷度の計算		しない	
免震・制振部材の特性値ばらつき		標準	
減衰タイプ		一律減衰	
一律減衰	タイプ		
	減衰定数	1次	0.0200
		2次	0.0200
免震・制振部材の扱い		考慮しない	
内部粘性減衰	各部別減衰	RC	剛性評価
			減衰定数
		S	剛性評価
			減衰定数
		SRC	剛性評価
			減衰定数
		CFT	剛性評価
	減衰定数		
固有周期	評価方法	支点ばね	剛性評価
			減衰定数
		免震・制振部材	剛性評価
		減衰定数	
		一律評価	

初期値に戻す 閉じる ヘルプ

© UNION SYSTEM Inc. All rights reserved.

10

ツリーメニュー「データ入力－4.外乱－4.1.外乱設定－4.1.1.レベル2」をクリックします。

[BCJ-L2]で[倍率]が“1.000”になっていることを確認します。

外乱設定

レベル2

外乱名	開始時刻 s	終了時刻 s	自由振動 時間 s	地震波 同時作用数	地震波1				
					地震波	作用方向	作用角度 度	振幅指定方法	倍率
1 BCJ-L2	0.00	0.00	0.00	1	BCJ-L2	X方向	0.00	倍率指定	1.000

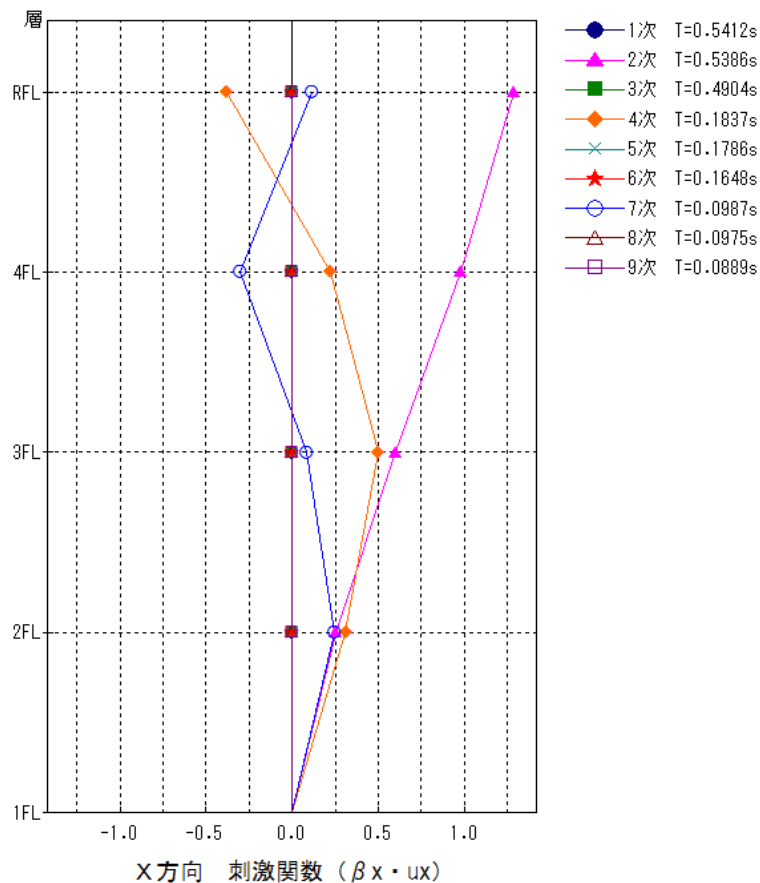
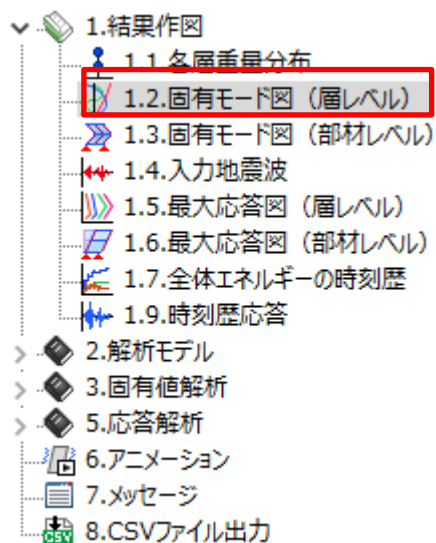
全消去 閉じる ヘルプ

地震波名: BCJ-L2


(cm/s²)

(s)

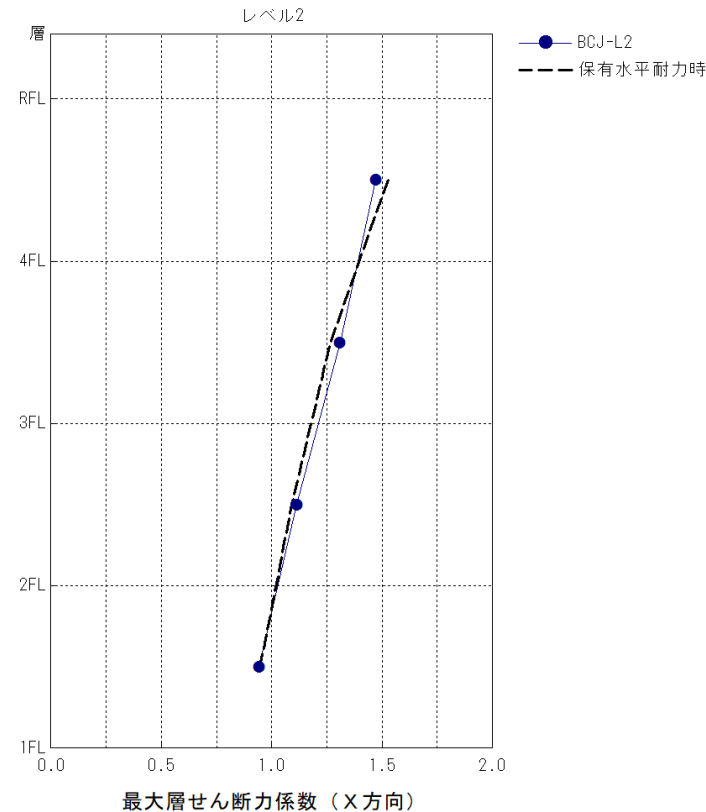
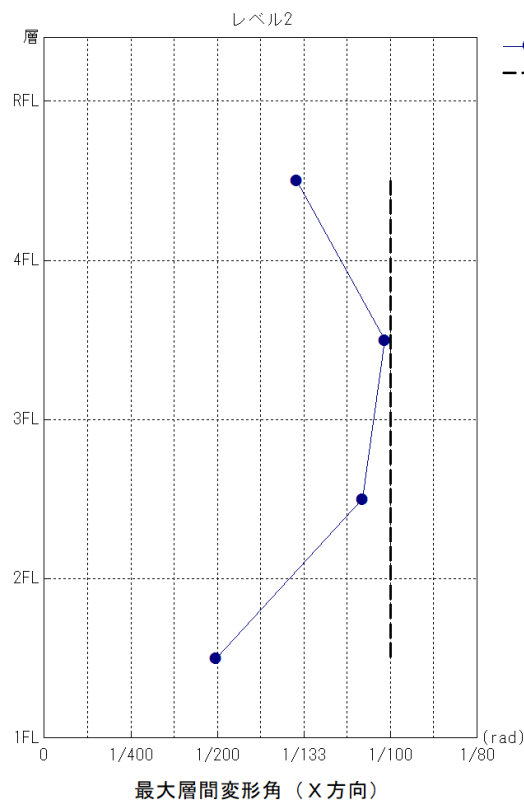
【結果1】のツリーメニュー「1.結果作図－1.2.固有モード図(層レベル)」をクリックします。



【結果1】のツリーメニュー「1.結果作図－1.5.最大応答図(層レベル)」をクリックします。

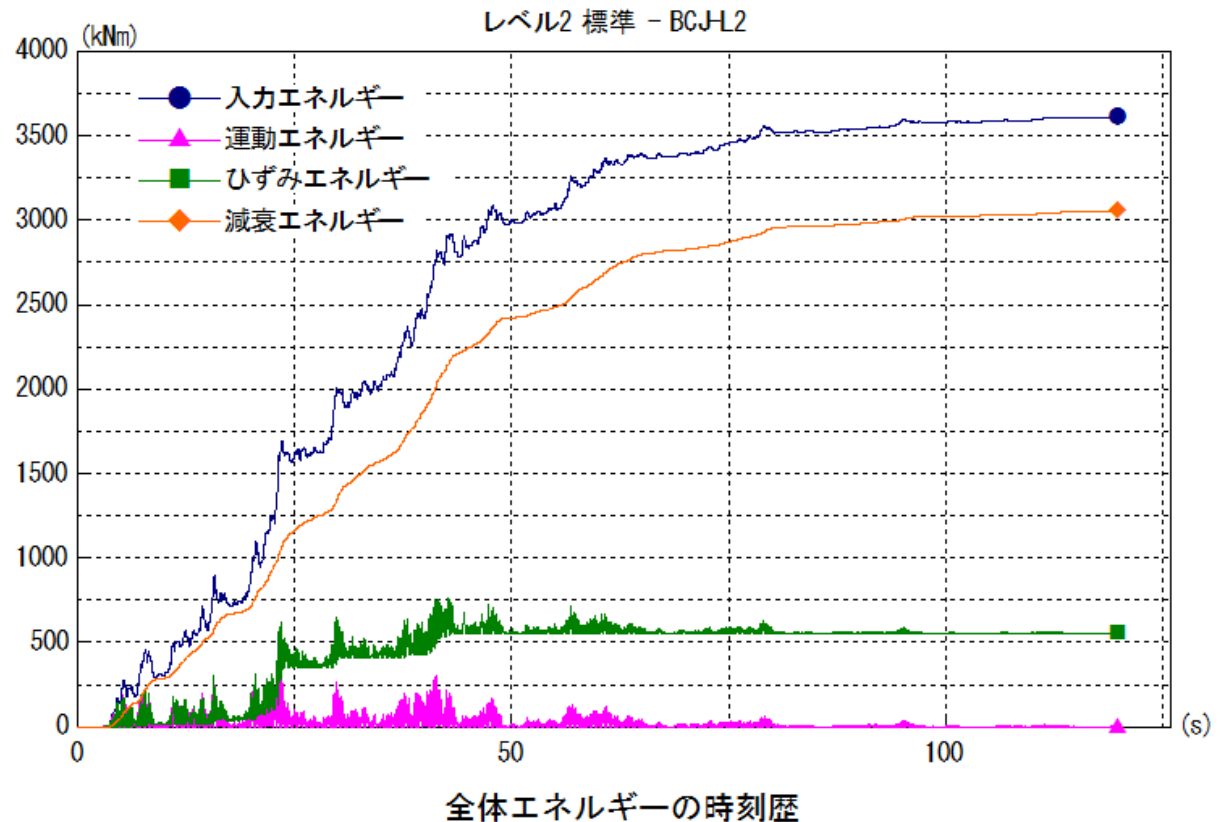
[最大層間変形角]を確認し、ツールバーの  をクリックして[最大層せん断力係数]を確認します。

- 1.結果作図
 - 1.1.各層重量分布
 - 1.2.固有モード図(層レベル)
 - 1.3.固有モード図(部材レベル)
 - 1.4.入力地震波
 - 1.5.最大応答図(層レベル)
 - 1.6.最大応答図(部材レベル)
 - 1.7.全体エネルギーの時刻歴
 - 1.9.時刻歴応答
- 2.解析モデル
- 3.固有値解析
- 5.応答解析
- 6.アニメーション
- 7.メッセージ
- 8.CSVファイル出力



【結果1】のツリーメニュー「1.結果作図－1.7.全体エネルギーの時刻歴」をクリックします。

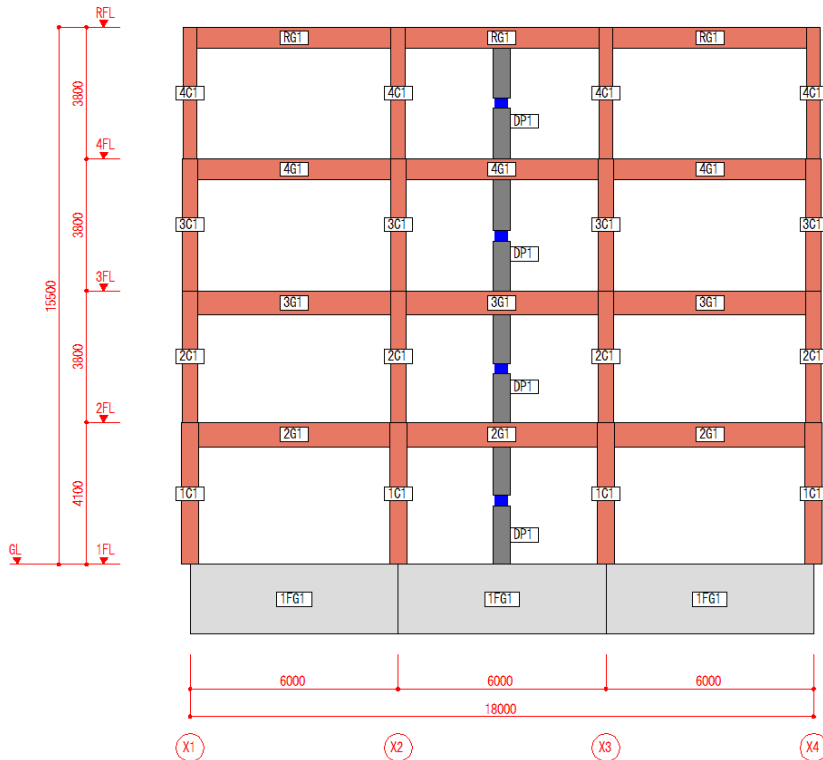
- 1. 結果作図
 - 1.1. 各層重量分布
 - 1.2. 固有モード図 (層レベル)
 - 1.3. 固有モード図 (部材レベル)
 - 1.4. 入力地震波
 - 1.5. 最大応答図 (層レベル)
 - 1.6. 最大応答図 (部材レベル)
 - 1.7. 全体エネルギーの時刻歴**
 - 1.9. 時刻歴応答
- 2. 解析モデル
- 3. 固有値解析
- 5. 応答解析
- 6. アニメーション
- 7. メッセージ
- 8. CSVファイル出力



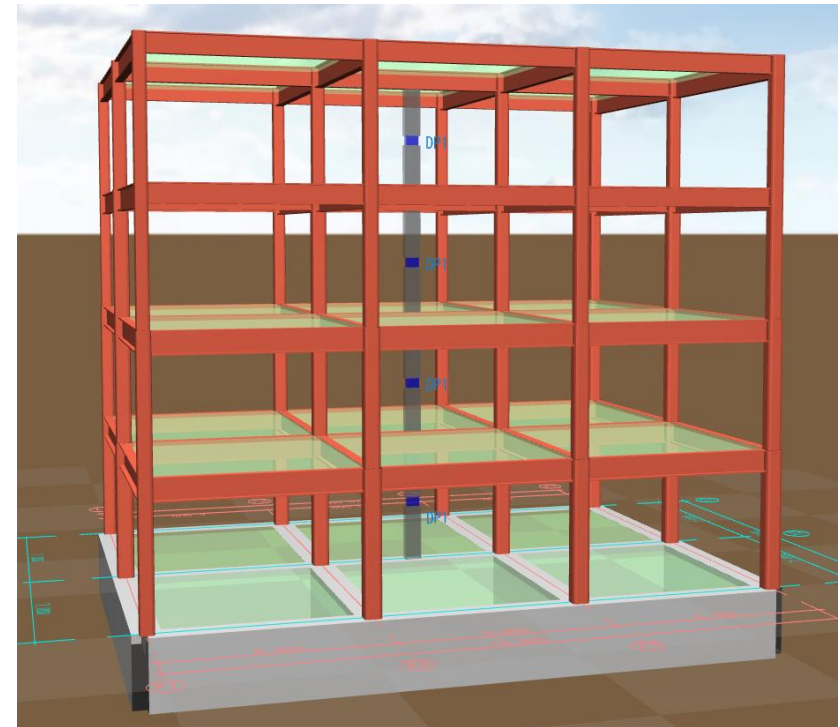
【設定条件】

- ・粘弾性ダンパー(住友ゴム工業製)を利用
- ・制振用ダンパー(壁・間柱・ブレース)で配置
- ・取付けばねKBを別途計算し利用
- ・利用する地震波は、主架構と同様の波を用いる

次に、『3D・DynamicPRO』で「簡便配置」によるダンパーの入力・配置方法について説明していきます。「簡便配置」は柱梁で囲まれた構面に対して配置する方法になり、今回はY2フレームのX2-X3間に配置していきます。



Y2フレーム



3D図

『3D・DynamicPRO』で制振部材の入力を行います。ツリーメニュー「データ入カー
1.免震・制振部材－1.1.部材符号」をクリックします。

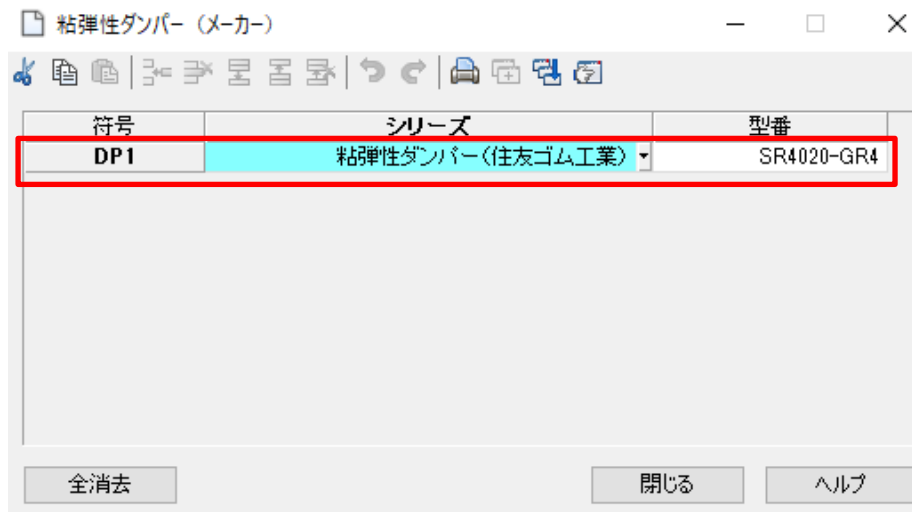
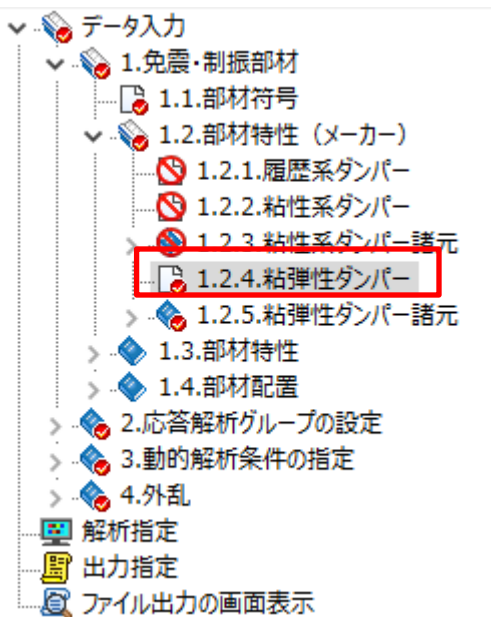
[タイプ]で“粘弾性ダンパー(メーカー)”を選択し、[符号]に“DP1”と入力します。

The screenshot shows the software interface. On the left is a tree view under 'データ入力' (Data Input) with '1.免震・制振部材' (1. Seismic/Control Member) expanded to '1.1.部材符号' (1.1. Member Symbol), which is highlighted with a red box. On the right is a dialog box titled '免震・制振部材符号' (Seismic/Control Member Symbol). It contains a table with columns 'タイプ' (Type), '符号' (Symbol), and '補足説明' (Additional Description). The first row is selected and highlighted with a red box, showing '粘弾性ダンパー(メーカー)' (Viscoelastic Damper (Manufacturer)) in the Type column and 'DP1' in the Symbol column. Below the table are buttons for '全消去' (Clear All), '閉じる' (Close), and 'ヘルプ' (Help).

	タイプ	符号	補足説明
1	粘弾性ダンパー(メーカー)	DP1	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ツリーメニュー「データ入力」→「1.免震・制振部材」→「1.2.部材特性(メーカー)」→「1.2.4.粘弾性ダンパー」をクリックします。

[シリーズ]で“粘弾性ダンパー(住友ゴム工業)”を選択し、[型番]で“SR4020-GR4”を指定します。



ツリーメニュー「データ入力→1.免震・制振部材→1.2.部材特性(メーカー)→1.2.5.粘弾性ダンパー諸元→1.2.5.1.住友ゴム工業」をクリックします。
[枚数]で“2”枚と入力します。

The screenshot shows the software interface with the following components:

- Tree View (Left):** A hierarchical menu where '1.2.5.1.住友ゴム工業' is selected and highlighted with a red box.
- Property Table (Top Right):** A table titled '粘弾性ダンパー (住友ゴム工業)'. The '枚数' (Number of pieces) field is highlighted with a red box and contains the value '2'. Other fields include '符号' (DP1), '材料', 'せん断断面積' (mm²), 'せん断厚さ' (mm), '指定ひずみ' (0.001), and '指定方法' (固有値解析). A '全消去' (Clear All) button is at the bottom.
- Parameter Table (Bottom Right):** A table with columns for '取付ばねKB' (kN/mm), '設定温度' (Standard, Lower, Upper), '剛性の変動倍率' (Lower, Upper), and '減衰の変動倍率' (Lower, Upper). The values are: 0.00, 20, 30, 10, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000. '開じる' (Open) and 'ヘルプ' (Help) buttons are at the bottom.

次に、『3D・DynamicPRO』で制振部材の配置を行います。
 ツリーメニュー「データ入力→1.免震・制振部材→1.4.部材配置→1.4.3.制振用ダンパー（壁・間柱・ブレース）」をクリックします。
 Y2フレームの1F～4Fに配置します。

データ入力

- 1.免震・制振部材
 - 1.1.部材符号
 - 1.2.部材特性 (メーカー)
 - 1.3.部材特性
 - 1.4.部材配置
 - 1.4.1.免震支承 (基礎免震用)
 - 1.4.2.免震用ダンパー
 - 1.4.3.制振用ダンパー (壁・間柱・ブレース)
 - 1.4.4.制振用ダンパー (柱)
 - 1.4.5.制振用ダンパー (節点間)
 - 1.4.6.制振用ダンパー (トグル制震ブレース)
 - 2.応答解析グループの設定
 - 3.動的解析条件の指定
 - 4.外乱
- 解析指定
- 出力指定
- ファイル出力の画面表示

制振用ダンパー (壁・間柱・ブレース) の配置

	階	フレーム	軸			タイプ	ベア	偏心距離	
			X2	X3				左	右
								mm	mm
1	1F	1F	Y2	X2	X3	間柱1本		0	
2	2F	4F	Y2	X2	X3	間柱1本		0	
3									
4									

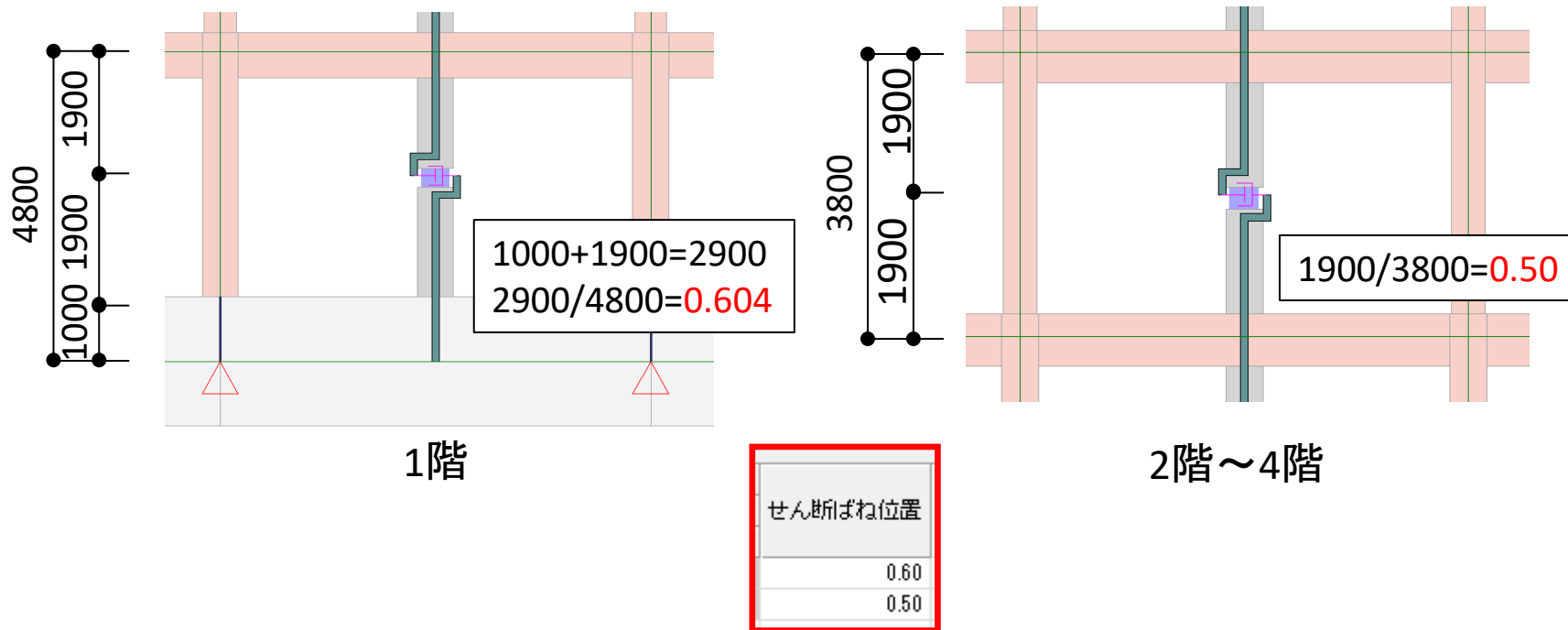
全消去

P.22参照

P.23参照

[せん断ばね位置]は以下の仮定のもと算出します。

ダンパーの取り付け位置は内法の中央とし、取付部材は構造心まで取り付くと仮定して接合部パネルの影響は非考慮とします。

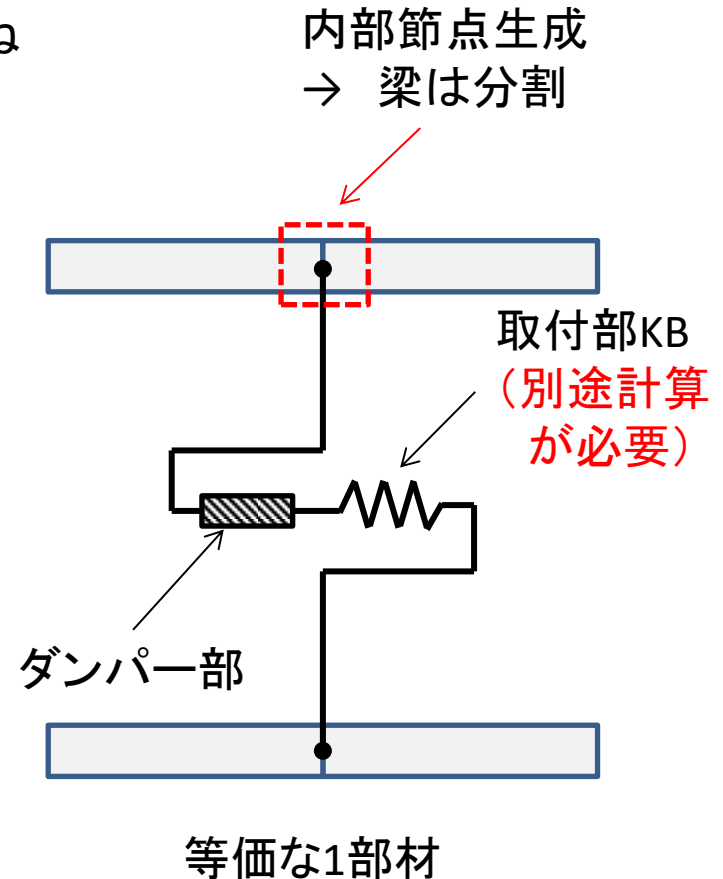


「簡便配置」の場合の、ダンパー部と取付部のばねの関係は以下のとおりです。

「簡便配置」では、ダンパー部と取付部を等価な1部材に縮約することで解析を行っています。そのため、取付部材のばね剛性KBは別途計算する必要があります。

→ この後行う「直接配置」のときは**計算不要**

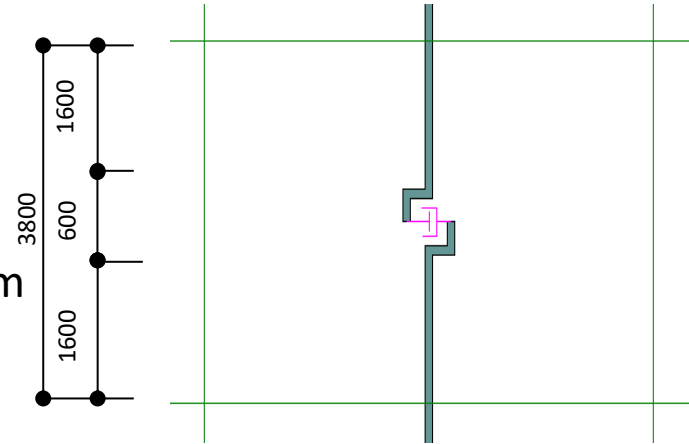
なお、ダンパーが取り付く梁には内部節点を生成し、梁を分割しているため、梁の曲げ変形による緩みは考慮されています。



[取付ばねKB]の計算シート

取付部材の諸元

- ・断面 : H形鋼(H-1000x300x19x36)
- ・部材長 : 1~4階まで3800mm
その内、ダンパー高さは600mm
- ・取付ばねKBは別途Excelで計算



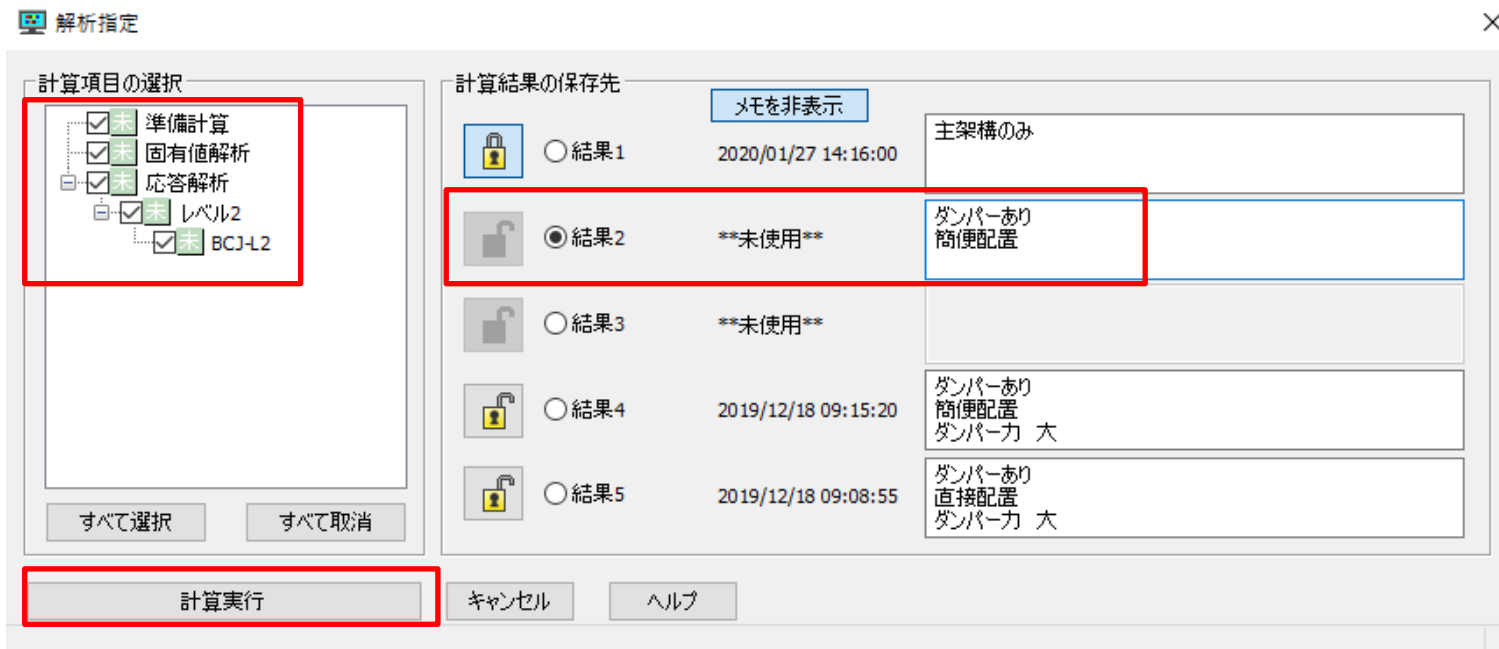
	A	B	C	D	E
1					
2		部材長 L	ダンパー 高さ Ld	支持材 長さ Lb	
3		mm	mm	mm	
4		3800	600	3200	
5					
6		取付部材のせん断ばね qKb			
7		せん断弾性 係数 G	せん断 断面積 Ab	qKb	
8		kN/mm ²	mm ²	kN/mm	
9		79.4	17640	437.69	
10					
11		取付部材の曲げばね mKb			
12		ヤング係数 E	断面二次 モーメント Ib	mKb	
13		kN/mm ²	cm ⁴	kN/mm	
14		205	634475	285.57	
15					
16			Kb	172.82	kN/mm
17					

$$qK_b = \frac{G \cdot A_b}{L_b}$$

$$mK_b = \frac{12 \cdot E \cdot I_b \cdot 10^4}{(L^3 - L_d^3)}$$

$$K_b = \frac{1}{\frac{1}{qK_b} + \frac{1}{mK_b}}$$

ツールバーの [解析指定] をクリックします。
 [計算結果の保存先] は、“結果2” を選択し、メモに“ダンパーあり 簡便配置”と入力し、計算を実行します。計算が終了すればツールバーの [保存] をクリックして上書き保存します。

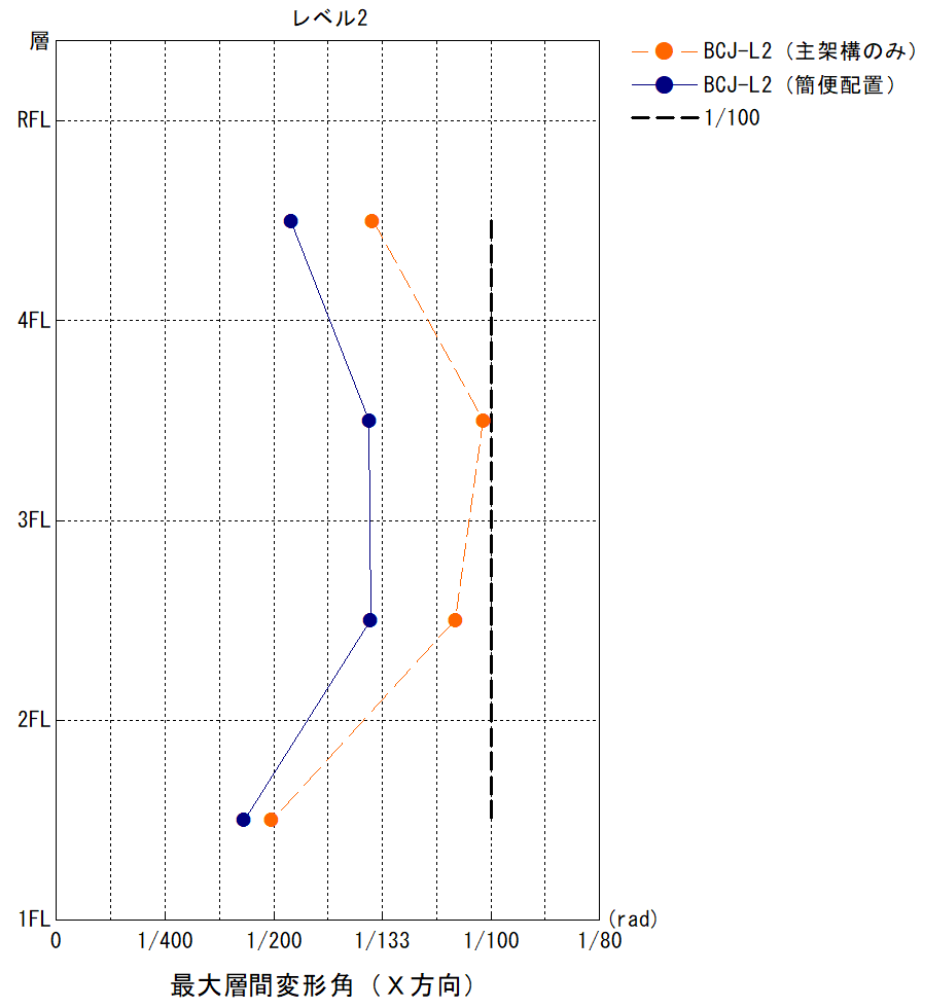


それでは、主架構のみと簡便配置での結果の比較を行います。

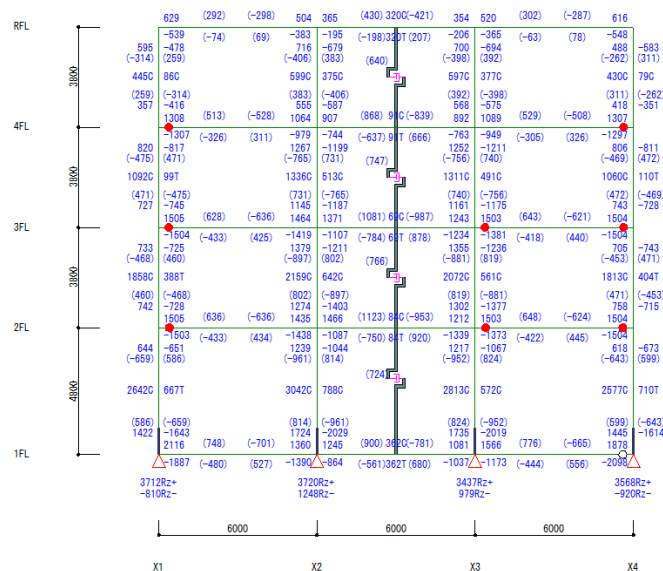
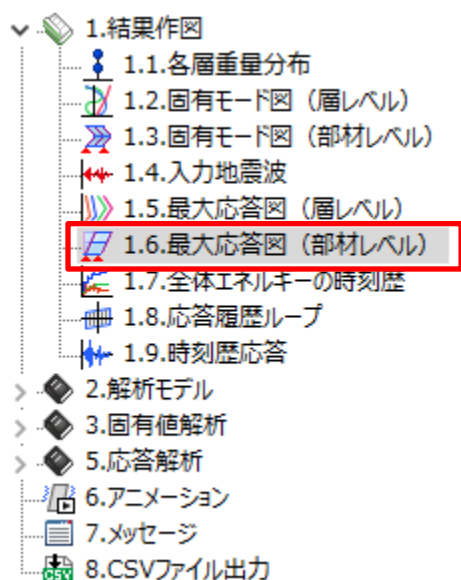
【結果2】のツリーメニュー[1.結果作図－1.5.最大応答図(層レベル)]をクリックします。【結果1】主架構のみの解析結果と比較します。ツールバーの「比較結果の設定」をクリックし、[結果比較の選択]で“結果1”を、また[名称]で当該結果に“簡便配置”、比較結果に“主架構のみ”と入力して“OK”をクリックします。

The image shows a software interface with a tree view on the left and a dialog box on the right. In the tree view, item '1.5.最大応答図(層レベル)' is highlighted with a red box. The dialog box, titled '最大応答図(層レベル) 比較結果の設定', has a '比較結果の選択' section where '結果1' is selected with a radio button. The '名称' section has '当該結果:' set to '簡便配置' and '比較結果:' set to '主架構のみ'. Below, the '比較結果の描画方法' section has checkboxes for '線種を替えて比較する' and '色を替えて比較する', both checked. It shows '当該結果:' as '実線:1(0;0;128)' and '比較結果:' as '破線:1(255;102;0)'. The '凡例の並び' section has '順序:' set to '比較結果→当該結果' and 'まとめ:' set to 'ケース毎にまとめる'. Buttons for 'OK', 'キャンセル', '適用', and 'ヘルプ' are at the bottom.

ダンパーなし時の主架構のみの結果と比べ、ダンパーあり時の簡便配置では最大変形が小さくなっていることが確認できます。

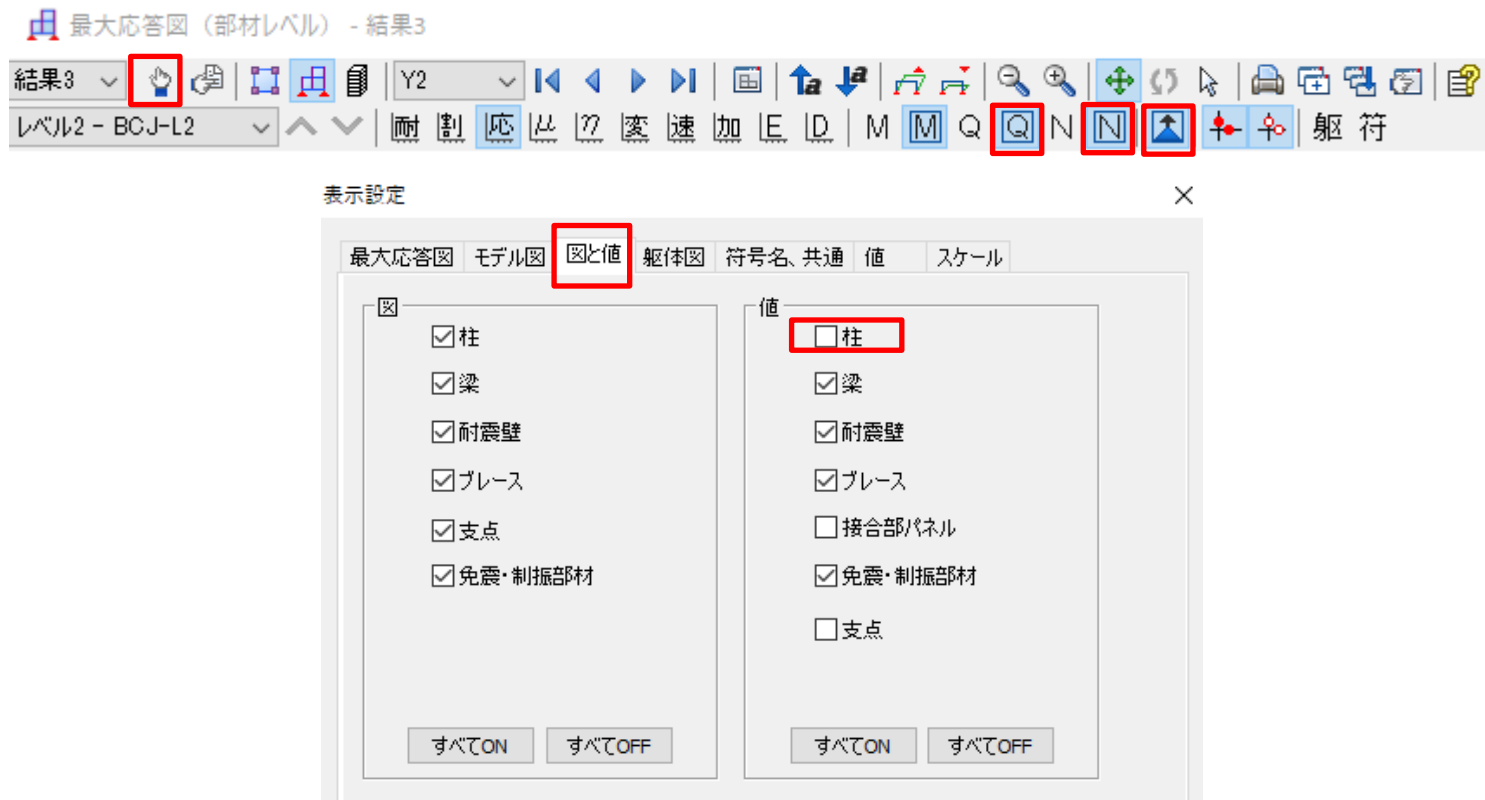


次に[耐力図]と[応力図]を確認します。【結果2】のツリーメニュー「1.結果作図－1.6.最大応答図(部材レベル)」をクリックします。ツールバーで“Y2”フレームに変更します。

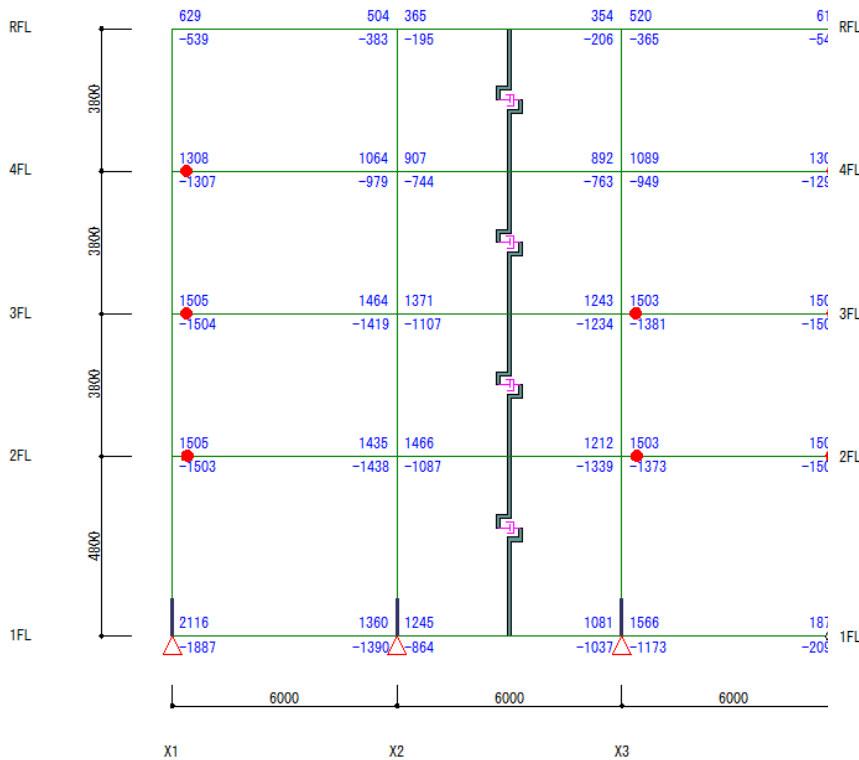


表示を[梁の最大モーメント](値)のみに設定します。

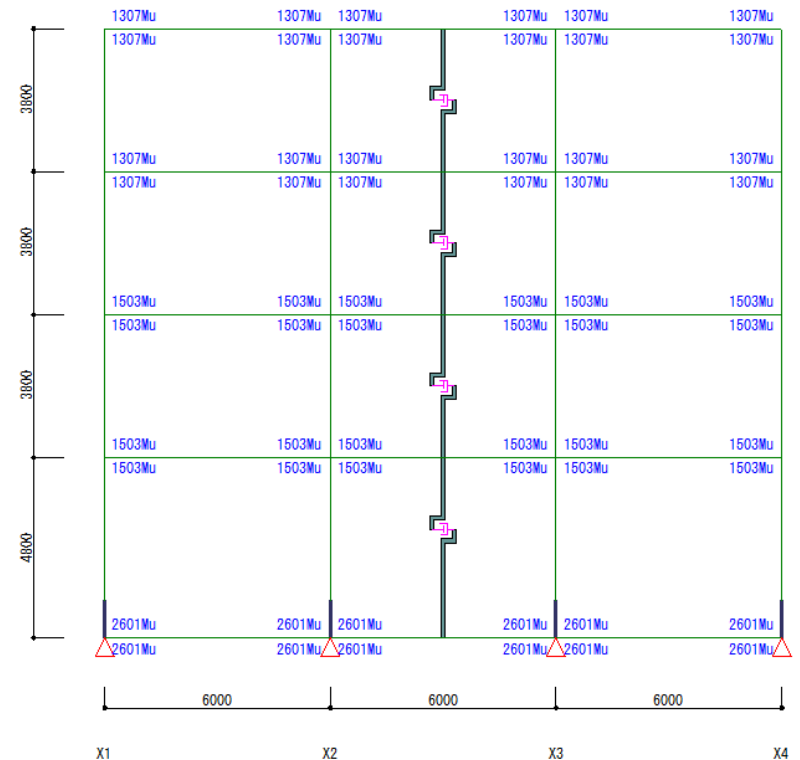
ツールバーの のアイコンをクリックします。次に、ツールバーの [作図設定] をクリックし、[図と値] のタブで[値]の“柱”の項目のチェックを外してください。



Y2フレームの応力図が表示されます。耐力図を表示させるには、ツールバーの [図選択 降伏耐力] をクリックします。

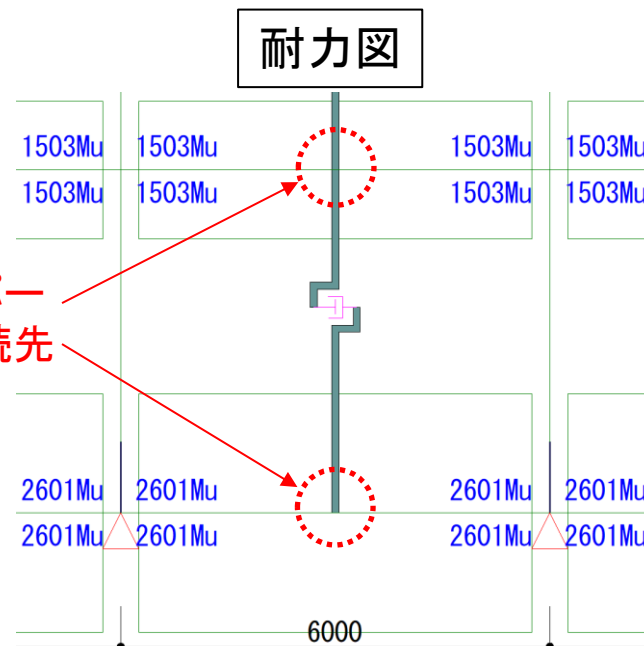
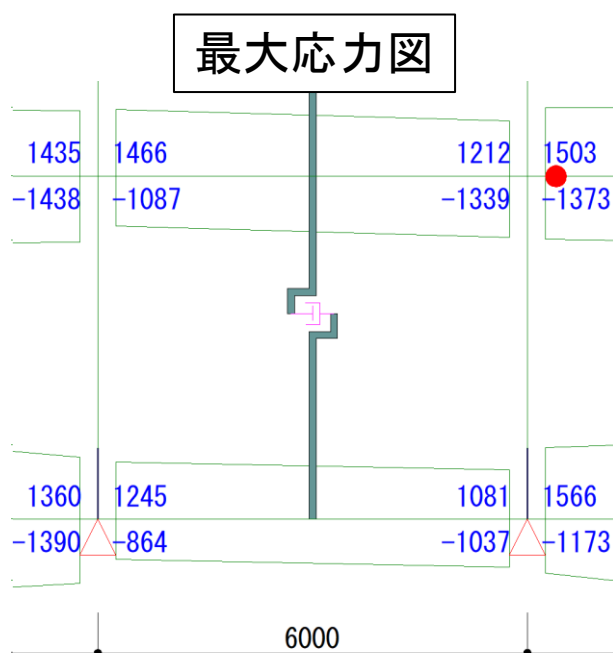


Y2フレーム 応力図



Y2フレーム 耐力図

「簡便配置」の場合、ダンパーの接続先には内部節点を生成し、梁を分割して解析しているものの、耐力結果が存在しないため、常に弾性としています。そこで、ダンパー接続先のヒンジのチェックおよび塑性化を自動で考慮できる、「直接配置」のモデル化方法について説明していきます。



ダンパー
の接続先

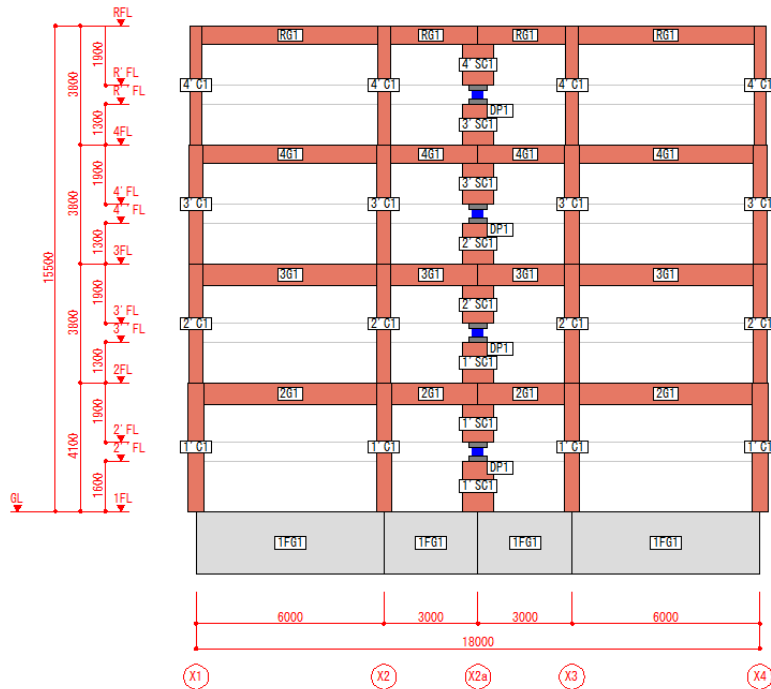
1階 Y2フレーム X2-X3軸

※値・図は梁モーメント

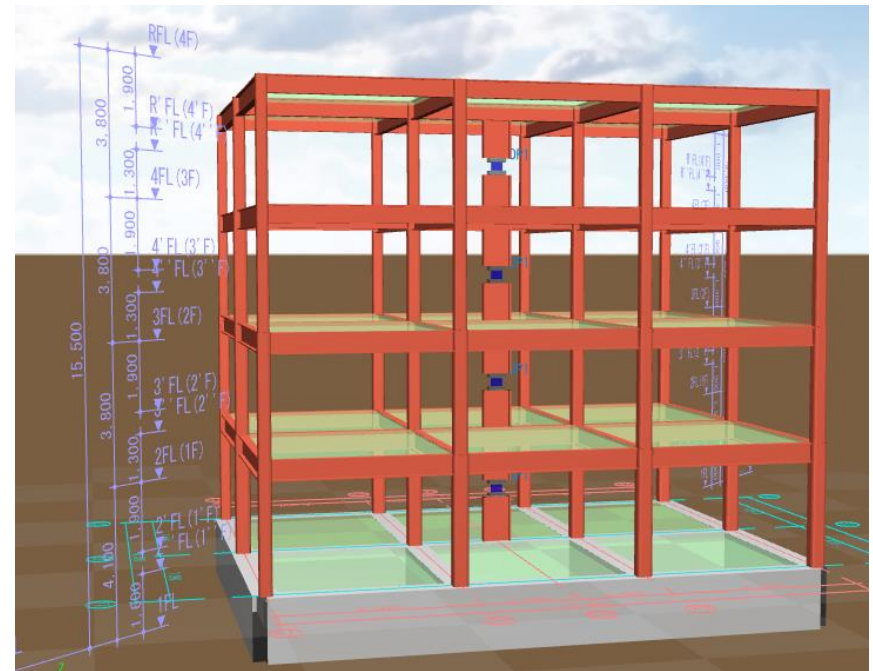
【設定条件】

- ・間柱の配置箇所に、「層」と「軸」の追加
- ・取付部材を柱で配置
- ・剛床解除や支点の状態を設定する

次に、『SS7』と『3D・DynamicPRO』を用いた「直接配置」の入力・配置方法について説明していきます。「直接配置」は『SS7』で軸・層を追加し、実断面の取付部材を配置しておくことで、実状どおりに間柱をモデル化する方法になります。



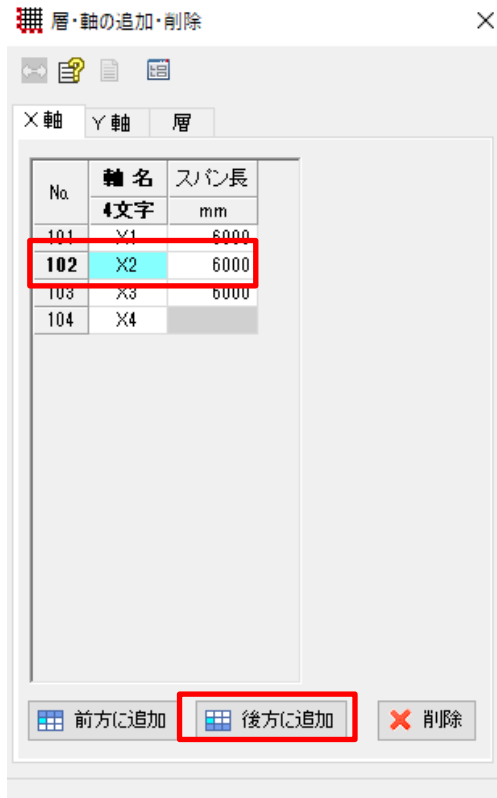
Y2フレーム



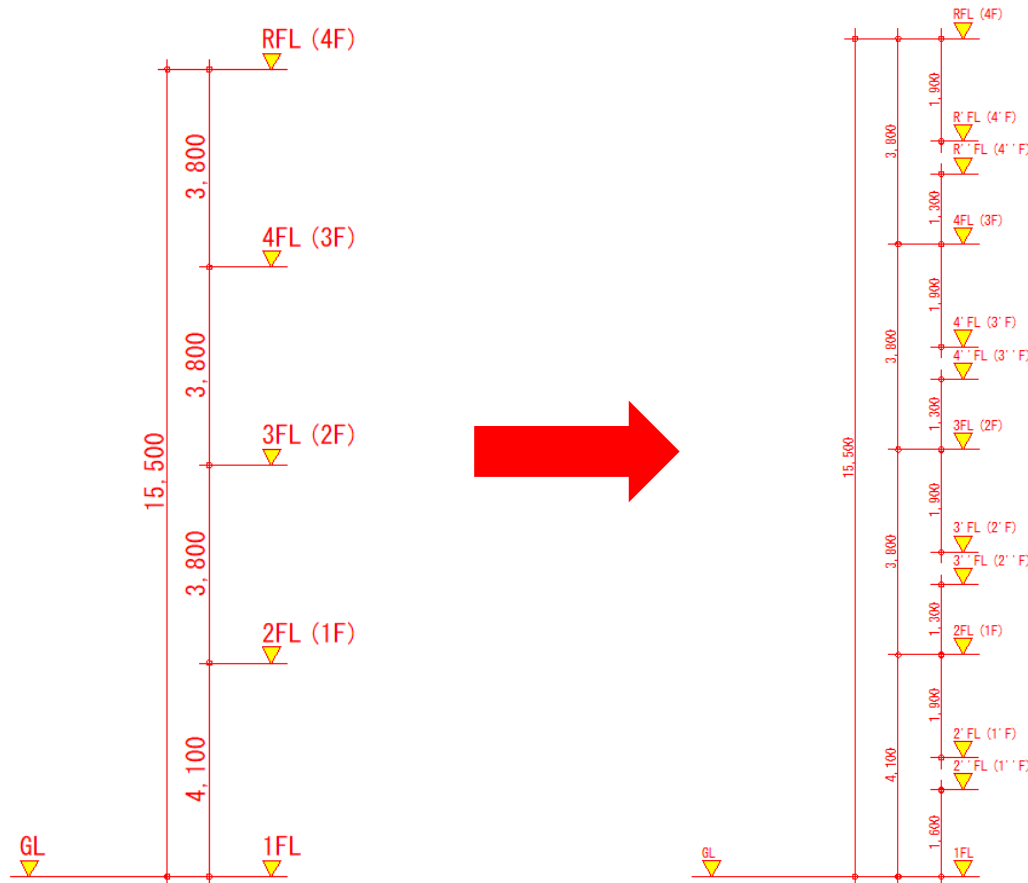
3D図



間柱を配置するための軸(X2-X3間)を作成します。ツールバーの [層・軸の追加・削除] をクリックします。“102”を選択し、下の“後方に追加”をクリックします。



次に、ダンパーと取付部材を配置するための“層”を追加します。





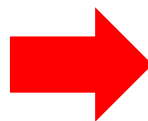
先程のウインドウの[層]のタブをクリックします。“RFL”を選択し、“下の層に追加”を2回クリックします。右図のように、1つの階に、3つの層ができます。

層・軸の追加・削除

X軸 Y軸 **層**

No.	層名 5文字	階名 5文字	階高 mm	階層 従属層
5	RFL	4F	3800	—
4	4FL	3F	3800	—
3	3FL	2F	3800	—
2	2FL	1F	4100	—
1	1FL			—

上層に追加 下層に追加 削除



層・軸の追加・削除

X軸 Y軸 層

No.	層名 5文字	階名 5文字	階高 mm	階層 従属層
7	RFL	4F	1267	—
6	R'FL	4'F	1267	—
5	R"FL	4"F	1266	—
4	4FL	3F	3800	—
3	3FL	2F	3800	—
2	2FL	1F	4100	—
1	1FL			—

上層に追加 下層に追加 削除



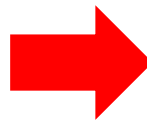
続けて、“4FL”を選択し、“下の層に追加”を2回クリックします。

層・軸の追加・削除

X軸 Y軸 層

No.	層名 5文字	階名 5文字	階高 mm	欠ミ層 従属層
7	RFL	4F	1267	—
6	R'FL	4'F	1267	—
5	R''FL	4''F	1266	—
4	4FL	3F	3800	—
3	3FL	2F	3800	—
2	2FL	1F	4100	—
1	1FL			—

上層に追加 下層に追加 削除



層・軸の追加・削除

X軸 Y軸 層

No.	層名 5文字	階名 5文字	階高 mm	欠ミ層 従属層
9	RFL	4F	1267	—
8	R'FL	4'F	1267	—
7	R''FL	4''F	1266	—
6	4FL	3F	1267	—
5	4'FL	3'F	1267	—
4	4''FL	3''F	1266	—
3	3FL	2F	3800	—
2	2FL	1F	4100	—
1	1FL			—

上層に追加 下層に追加 削除



続けて、“3FL”を選択し、“下の層に追加”を2回クリックします。

層・軸の追加・削除

X軸 Y軸 層

No.	層名 5文字	階名 5文字	階高 mm	階層
9	RFL	4F	1267	—
8	R'FL	4'F	1267	—
7	R''FL	4''F	1266	—
6	4FL	3F	1267	—
5	4'FL	3'F	1267	—
4	4''FL	3''F	1266	—
3	3FL	2F	3800	—
2	2FL	1F	4100	—
1	1FL			—

上層に追加 下層に追加 削除



層・軸の追加・削除

X軸 Y軸 層

No.	層名 5文字	階名 5文字	階高 mm	階層
11	RFL	4F	1267	—
10	R'FL	4'F	1267	—
9	R''FL	4''F	1266	—
8	4FL	3F	1267	—
7	4'FL	3'F	1267	—
6	4''FL	3''F	1266	—
5	3FL	2F	1267	—
4	3'FL	2'F	1267	—
3	3''FL	2''F	1266	—
2	2FL	1F	4100	—
1	1FL			—

上層に追加 下層に追加 削除



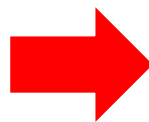
最後に、“2FL”を選択し、“下の層に追加”を2回クリックします。
これで、全13層となりました。

層・軸の追加・削除

X軸 Y軸 層

No.	層名 5文字	階名 5文字	階高 mm	タミ-層 従属層
11	RFL	4F	1267	—
10	R'FL	4F	1267	—
9	R"FL	4"F	1266	—
8	4FL	3F	1267	—
7	4'FL	3'F	1267	—
6	4"FL	3"F	1266	—
5	3FL	2F	1267	—
4	3'FL	2'F	1267	—
3	3"FL	2"F	1266	—
2	2FL	1F	4100	—
1	1FL			—

上層に追加 下層に追加 削除



層・軸の追加・削除

X軸 Y軸 層

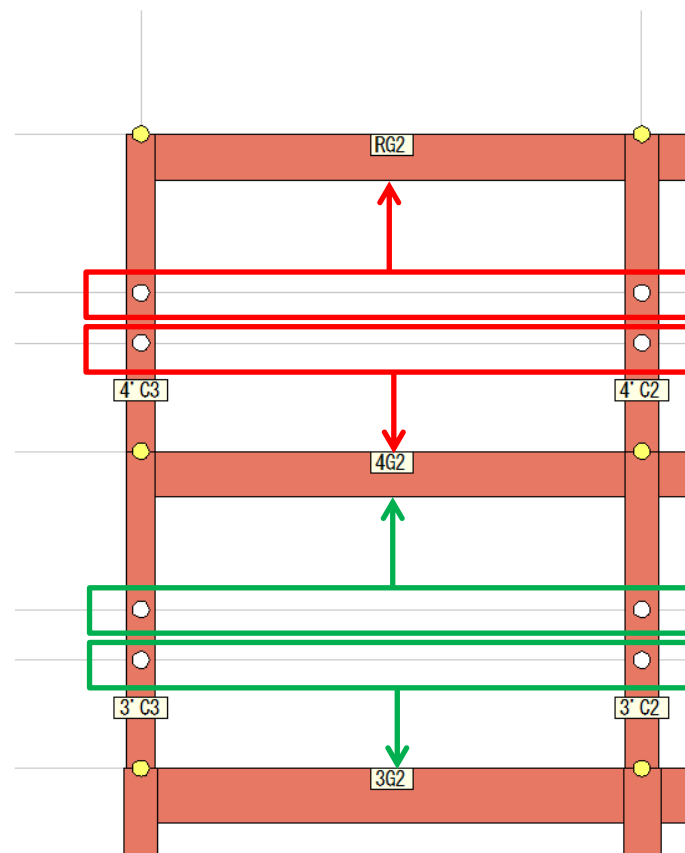
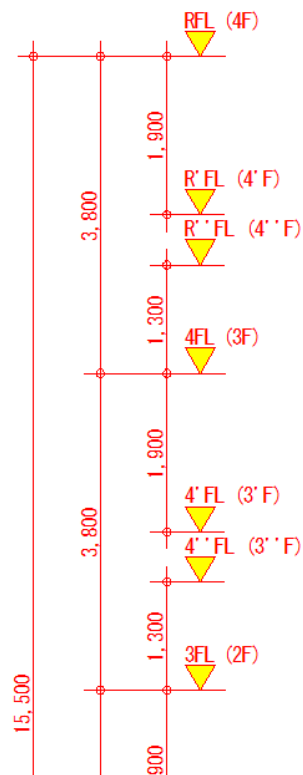
No.	層名 5文字	階名 5文字	階高 mm	タミ-層 従属層
13	RFL	4F	1267	—
12	R'FL	4F	1267	—
11	R"FL	4"F	1266	—
10	4FL	3F	1267	—
9	4'FL	3'F	1267	—
8	4"FL	3"F	1266	—
7	3FL	2F	1267	—
6	3'FL	2'F	1267	—
5	3"FL	2"F	1266	—
4	2FL	1F	1367	—
3	2'FL	1'F	1367	—
2	2"FL	1"F	1300	—
1	1FL			—

上層に追加 下層に追加 削除



続いて、[階高]の入力と、[ダミー層]の指定を行います。

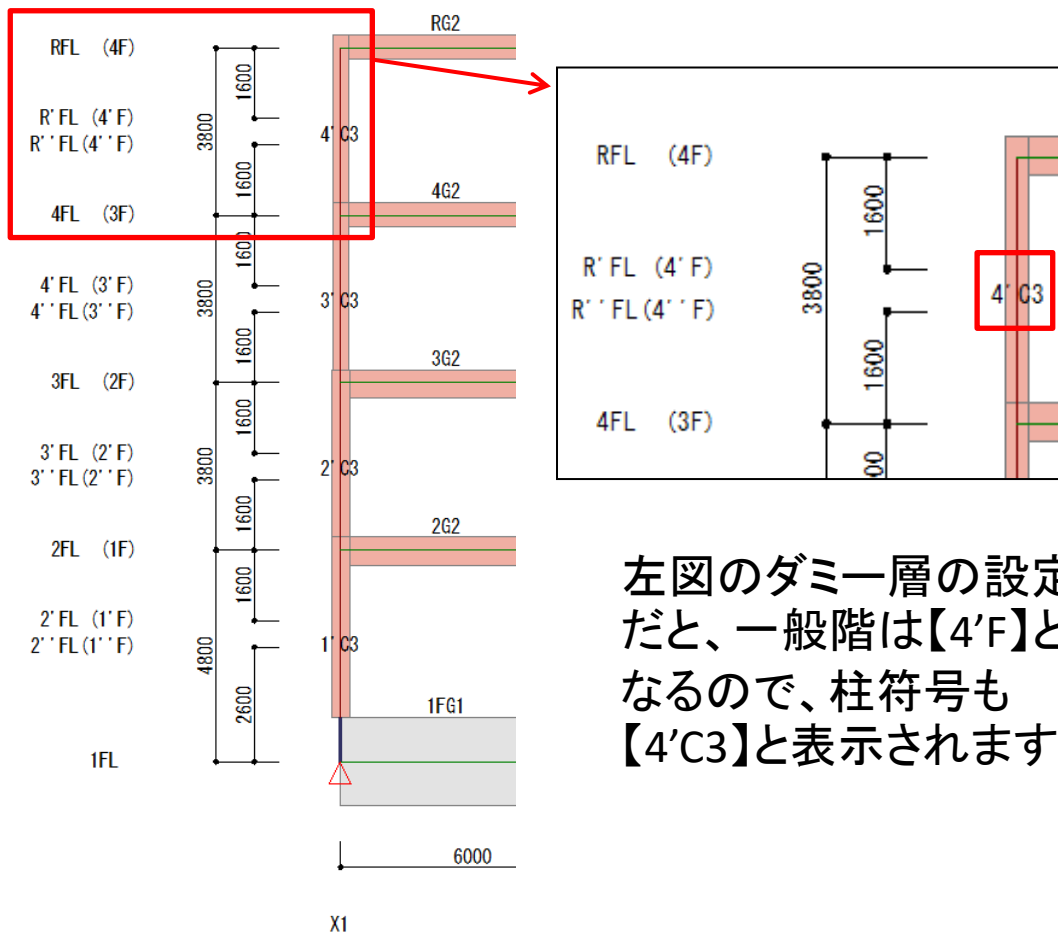
X軸	Y軸	層		
No.	層名	階名	階高	ダミー層
	5文字	5文字	mm	従属層
13	RFL	4F	1900	—
12	R'FL	4'F	600	上層
11	R''FL	4''F	1300	下層
10	4FL	3F	1900	—
9	4'FL	3'F	600	上層
8	4''FL	3''F	1300	下層





[階高]と[ダミー層]の指定は、別途Excelシートより貼り付けを行います。

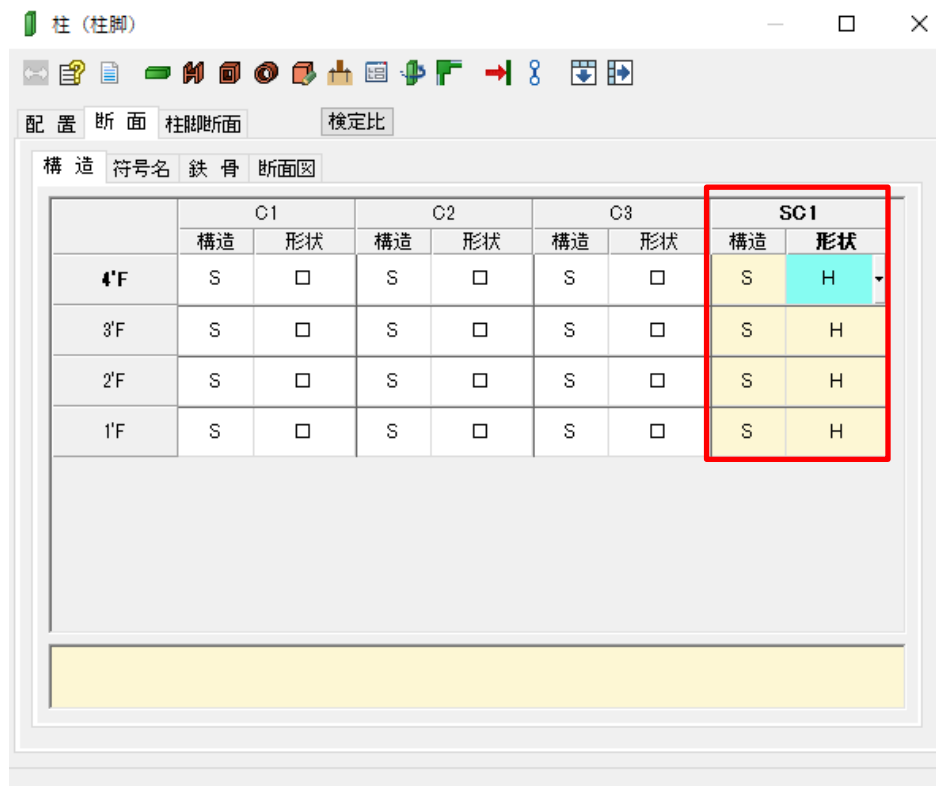
No.	層名	階名	階高	ダミー層
	5文字	5文字	mm	従属層
13	RFL	4F	1900	—
12	R'FL	4'F	600	上層
11	R''FL	4''F	1300	下層
10	4FL	3F	1900	—
9	4'FL	3'F	600	上層
8	4''FL	3''F	1300	下層
7	3FL	2F	1900	—
6	3'FL	2'F	600	上層
5	3''FL	2''F	1300	下層
4	2FL	1F	1900	—
3	2'FL	1'F	600	上層
2	2''FL	1''F	1600	下層
1	1FL			—



左図のダミー層の設定だと、一般階は【4'F】となるので、柱符号も【4'C3】と表示されます。

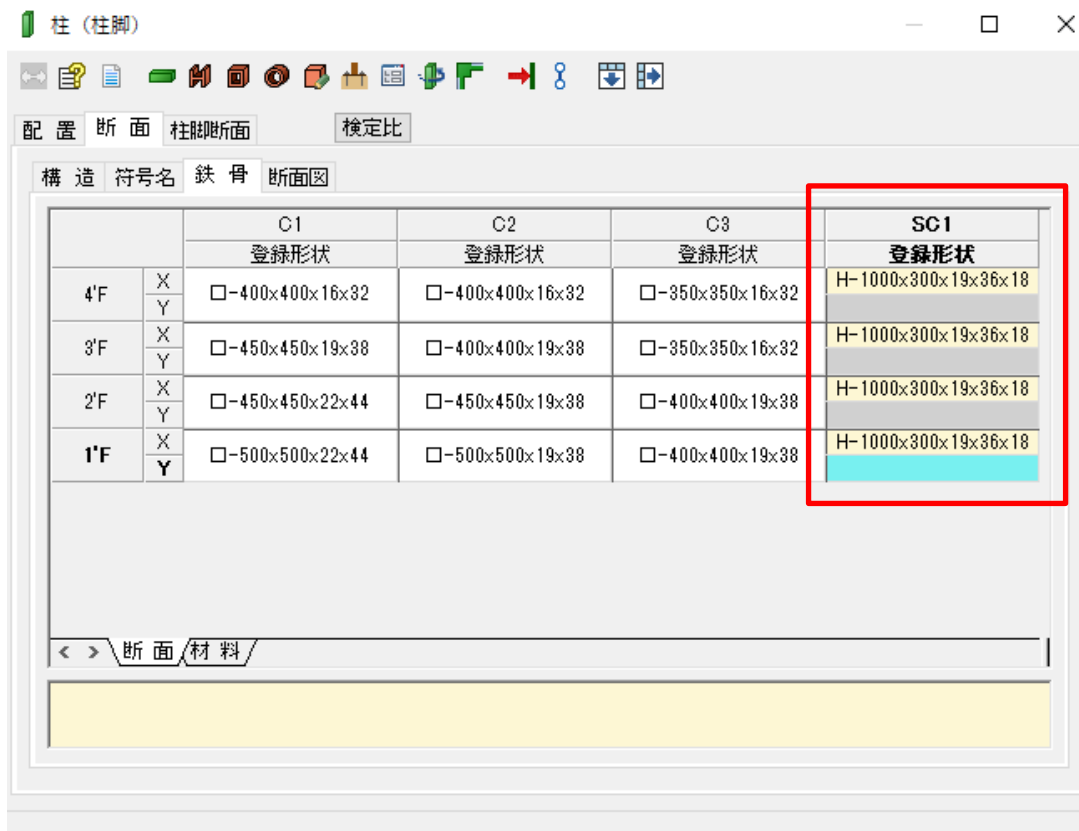


次に、取付部材を柱で入力します。ツールバーの [柱(柱脚)] をクリックします。[記号] に“SC”と入力します。次に、[断面] のタブをクリックし、[形状] を“H”形と指定します。





[鉄骨]のタブをクリックし、[SC1]の断面を選択します。
各階とも“H-1000×300×19×36×18”を選択します。





次に、取付部材を[柱]で配置します。

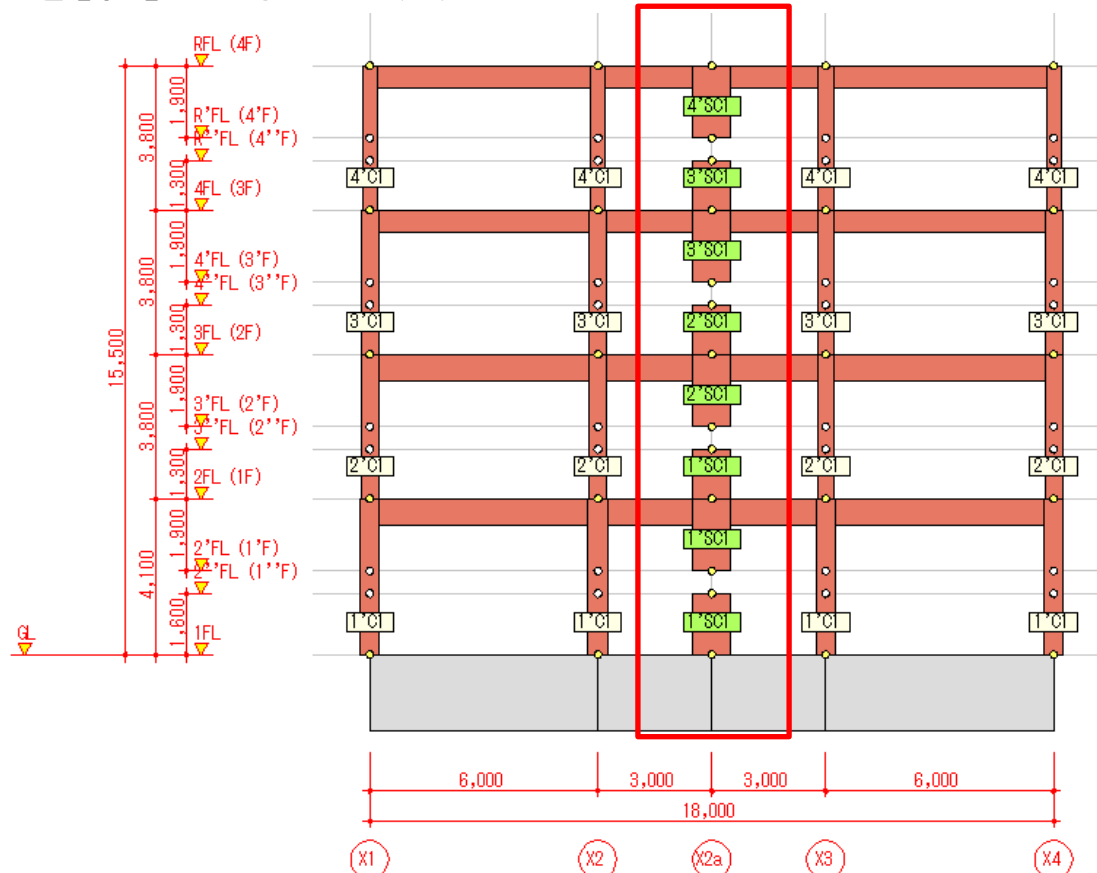
柱 (柱脚) ×

配置 断面 柱脚断面

符号 行 一本部材

No.	記号	添字
ダミー部材		
1	C 1	
2	C 2	
3	C 3	
4	SC 1	
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

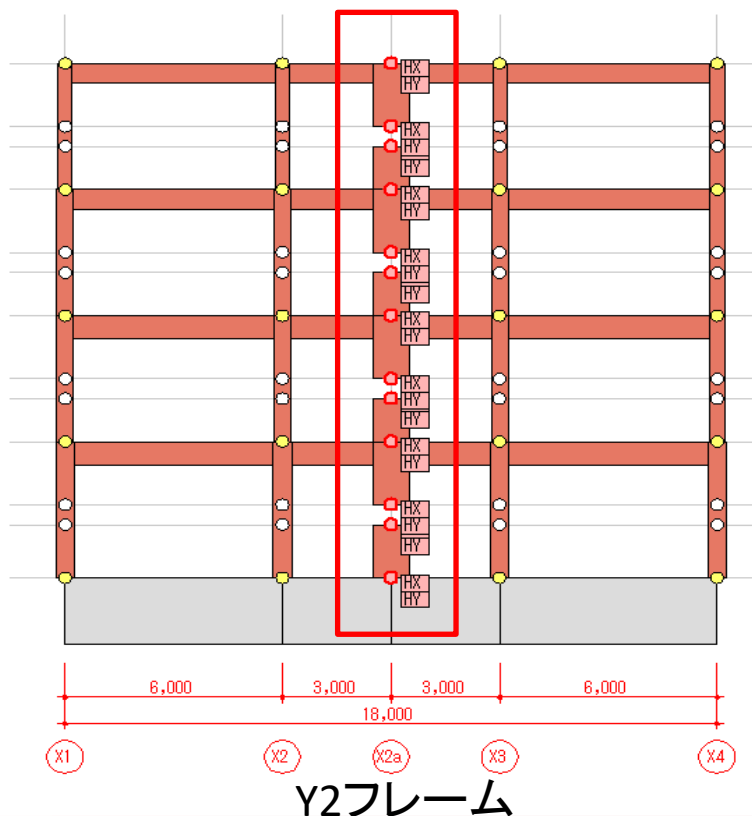
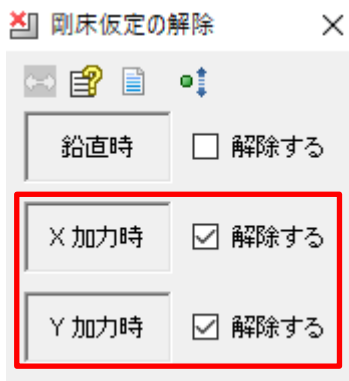
キーボード配置



Y2フレーム



次に、間柱の取付箇所を[剛床解除]指定を行います。ツールバーの [剛床仮定の解除] をクリックします。Y2フレームのX2a軸のすべての節点に剛床解除の指定を行います。





次に、Y2フレームの間柱が取り付くX2a軸の支点の状態を“自由”に設定します。ツールバーの ▲ [支点の状態] をクリックします。最下層のX2aの節点を選択し、“(Free) 自由” をクリックします。

▲ 支点の状態

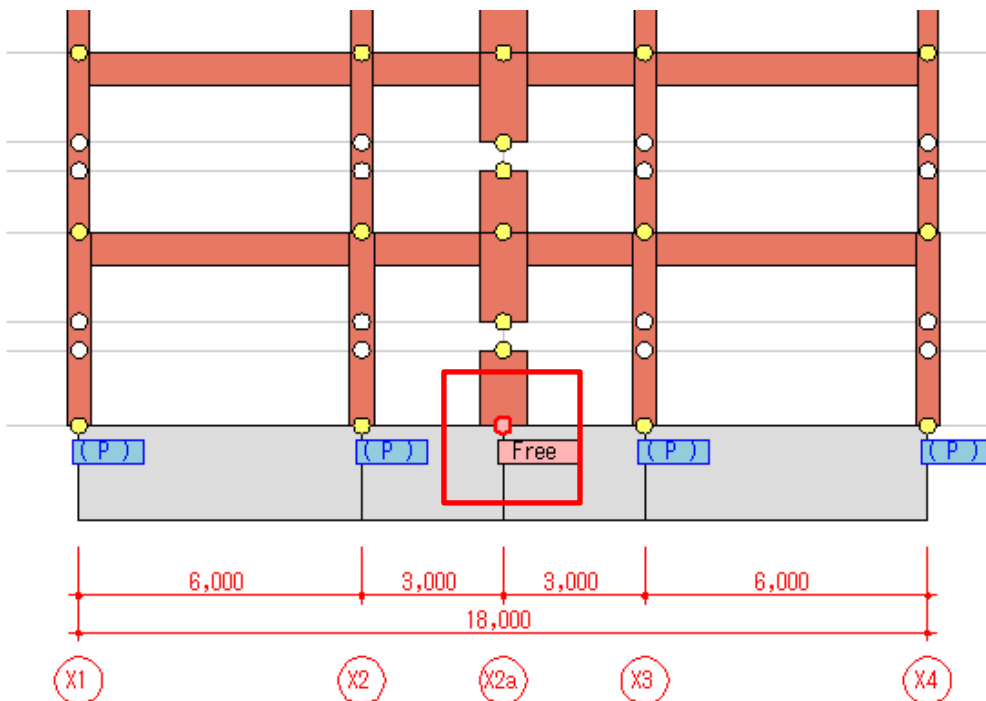
ケース	軸方向 [kN/mm]		
	X	Y	Z
標準	0	0	0

回転 [kNm/rad]

(Free) 自由
 (F) 固定
 (P) ピン
 (R) ローラー
 支点の状態削除

鉛直・水平の別途指定

しない
 する
 する (水平 X・Y 別指定)



Y2フレーム



次に、Y2フレームのX2-X3間の梁の振り剛性の増減率を指定します。
ツリーメニュー「データ入力→9.剛性→9.8.振り剛性→9.8.1.梁」をクリックし、
【全層】Y2フレームのX2-X3間の梁の増減率を“99.000”と入力します。

- ▼ データ入力
 - 1.基本事項
 - > 2.計算条件
 - > 3.建物特殊形状
 - > 4.使用材料
 - > 5.荷重
 - > 6.鋼材リスト
 - > 7.部材配置
 - > 8.特殊荷重及び補正重量
 - ▼ 9.剛性
 - > 9.1.結合状態
 - > 9.2.剛性低下率
 - > 9.3.形状係数
 - > 9.4.剛度増減率
 - > 9.5.剛域
 - 9.6.耐震壁の置換断面
 - 9.7.床版の置換ブレース
 - ▼ 9.8.振り剛性
 - 9.8.1.梁
 - 9.8.2.柱
 - > 9.9.横補剛・座屈長さ係数
 - > 9.10.接合部パネル

梁の振り剛性増減率

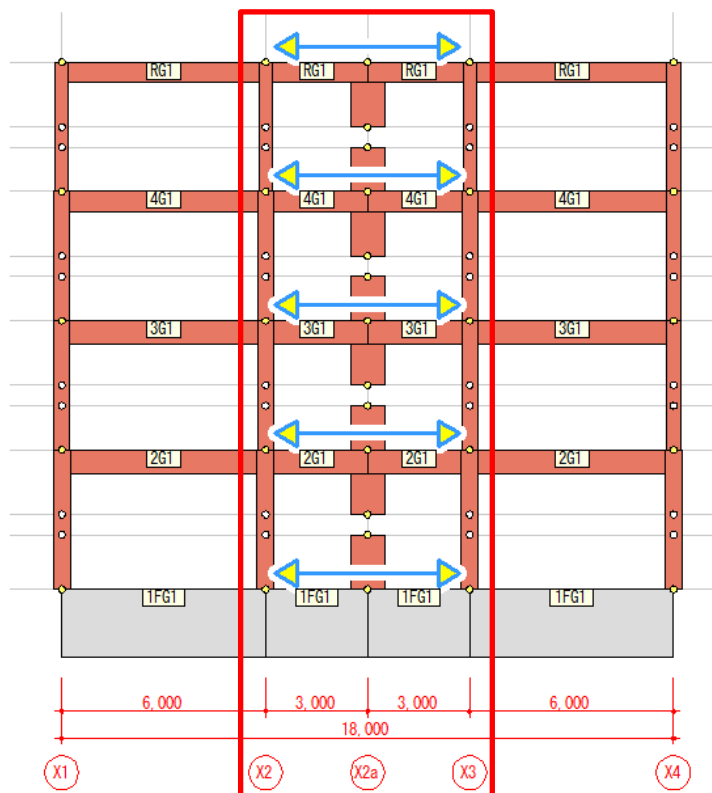
層	フレーム	軸	ケース	増減率
1	全	Y2	X2 X3	標準 99.000
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

間柱構面に対して直交方向の変形は、ダンパー
接続先の梁が負担することになりますが、
ここでは、ダンパー接続先の直交方向が十分に
拘束されていると仮定し、梁の振り剛性を実断面
の99倍とします。



次に、Y2フレームX2-X3間の1層～4層の梁を【一本部材】の指定を行います。ツリーメニュー「7.部材配置－7.15.一本部材－7.15.2.梁」をクリックします。指定箇所を選択します。

- ▼ データ入力
 - 1.基本事項
 - 2.計算条件
 - 3.建物特殊形状
 - 4.使用材料
 - 5.荷重
 - 6.鋼材リスト
 - ▼ 7.部材配置
 - 7.1.柱 (柱脚)
 - 7.2.大梁
 - 7.3.壁 (スリット)
 - 7.4.開口
 - 7.5.鉛直ブレース
 - 7.6.外部袖壁
 - 7.7.パラペット
 - 7.8.フレーム外雑壁
 - 7.9.片持梁
 - 7.10.小梁
 - 7.11.床
 - 7.12.片持床
 - 7.13.出隅床
 - 7.14.水平ブレース
 - ▼ 7.15.一本部材
 - 7.15.1.柱
 - ▼ 7.15.2.梁



Y2フレーム



これで、「直接配置」のための『SS7』でのモデル化が完了しましたので、解析を実行します。必要保有水平耐力までチェックを行い、【結果2】に保存するように指定します。メモには、“ダンパー配置データ(取付き部材あり)”と入力し、計算実行します。計算が終了すればツールバーの [保存] をクリックして上書き保存します。

解析指定

解析指定
×

計算項目


- 再 準備計算
- 未 応力解析(一次)
- 未 偏心率・剛性率等
- 未 基礎による応力
- 未 断面算定
- 未 耐力計算
- 未 応力解析(二次)
- 未 必要保有水平耐力
- 未 積算

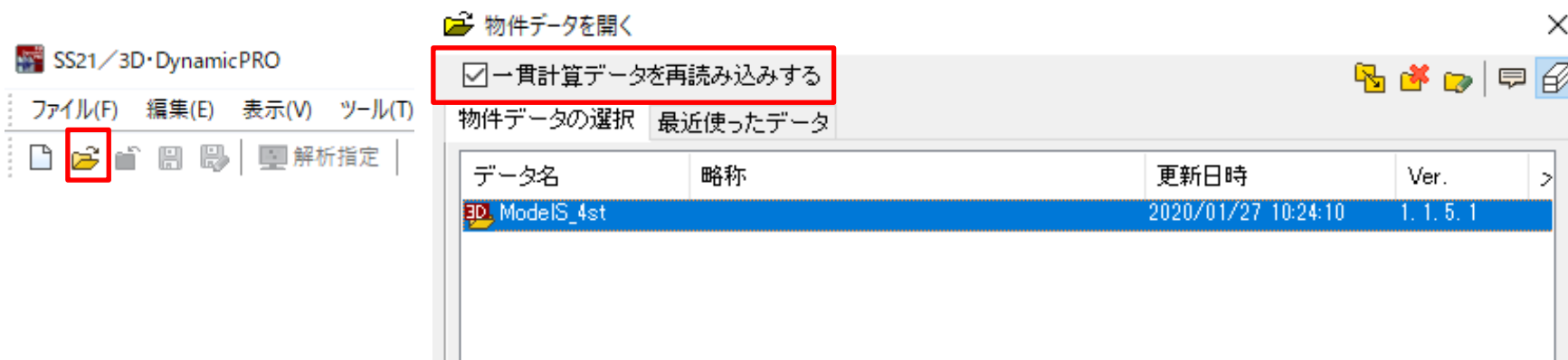
計算結果の保存先

	結果	日時	メモ
<input type="checkbox"/>	結果1	2020/01/25 15:40:59	主架構
<input checked="" type="checkbox"/>	結果2	2020/01/25 16:59:59	ダンパー配置データ(取付き部材あり)
<input type="checkbox"/>	結果3	** 未使用 **	
<input type="checkbox"/>	結果4	** 未使用 **	
<input type="checkbox"/>	結果5	** 未使用 **	

【設定条件】

- ・「簡便配置」と同様に、粘弾性ダンパー（住友ゴム工業製）を利用
- ・制振用ダンパー（柱）で配置
- ・利用する地震波は、「簡便配置」と同様の波を用いる

次に、『3D・DynamicPRO』で先程モデル化した『SS7』結果2のデータを読み込みます。ツールバーの  [開く] をクリックします。物件データを選択した後、“一貫計算データを再読み込みする”にチェックを入れて開きます。



注意メッセージが表示されます。【結果2】を読み込むので、①“いいえ(N)”をクリックします。物件フォルダを選択する画面で、②“OK”をクリックします。続いて、③【結果2】を選択し“OK”をクリックします。

① 物件データを開く

Super Build/SS7
D:\3DDynamic講習会\data\ModelS_4st [結果1]
を再読み込みします。
データを選びなおすときは[いいえ]を選択してください。

はい(Y) **いいえ(N)** キャンセル

② 一貫計算データの再読み込み先

データ名: ModelS_4st

データ名	略称	更新日時	Ver.	メモ
ModelS_4st		2020/01/27 11:42:40	1.1.1.14	

フォルダ: D:\3DDynamic講習会\data

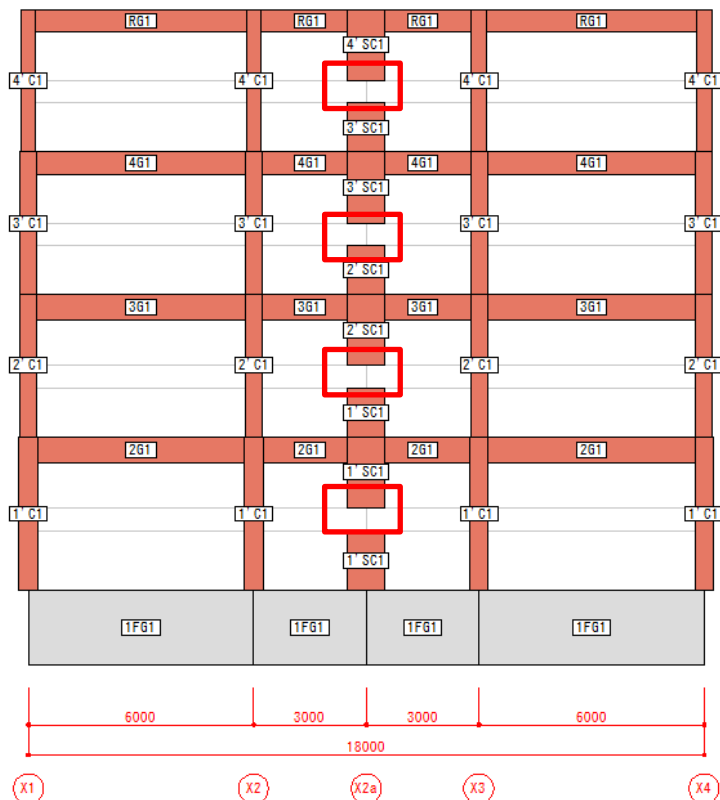
OK キャンセル ヘルプ

③ 計算結果の選択

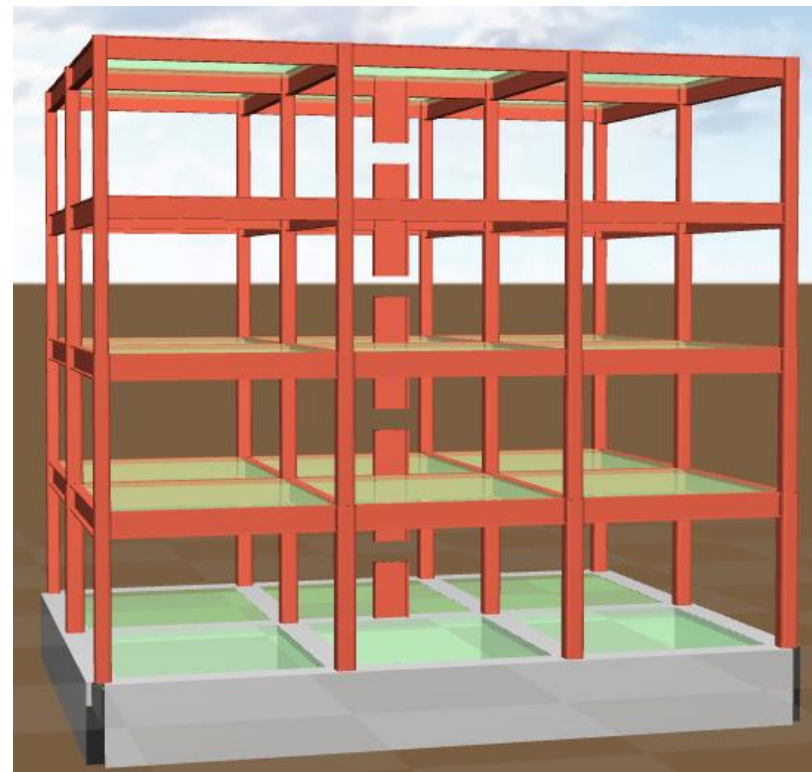
結果	日時	内容
<input type="radio"/> 結果1	2020/01/25 15:40:59	主架構
<input checked="" type="radio"/> 結果2	2020/01/27 11:40:33	ダンパー配置データ(取付き部材あり)
<input type="radio"/> 結果3	**未解析**	
<input type="radio"/> 結果4	**未解析**	
<input type="radio"/> 結果5	**未解析**	

OK キャンセル ヘルプ

【結果2】を再読み込みすると、以下ようになります。□の箇所にダンパーを配置します。



Y2フレーム



3D図

まず、「簡便配置」【結果2】で配置したダンパーを削除します。ツリーメニュー「データ入力ー1.免震・制震部材ー1.4.部材配置ー1.4.3.制振用ダンパー（壁・間柱・ブレース）」をクリックします。“全消去”をクリックしデータを削除します。

制振用ダンパー（壁・間柱・ブレース）の配置

	階	フレーム	軸	タイプ	ペア	偏心距離	
						左	右
						mm	mm
1	1F	1F	Y2	X2 X3		0	
2	2F	4F	Y2	X2 X3		0	
3							

全消去

せん断ばね位置	符号	取付ばねKB	部材入替
		kN/mm	
0.60	DP1	172.82	しない
0.50	DP1	172.82	しない

閉じる ヘルプ

次に、ダンパーの「直接配置」を行います。ツリーメニュー「データ入力→1.免震・制震部材→1.4.部材配置→1.4.4.制振用ダンパー(柱)」をクリックします。

階“1'F”～“1'F”、X軸“X2a”、Y軸“Y2”、剛域“剛域付”、せん断ばね位置“0.50”、符号“DP1”、作用方向“X軸方向”、角度“0”、取付ばねKB“-1”、部材入替“しない”と入力します。

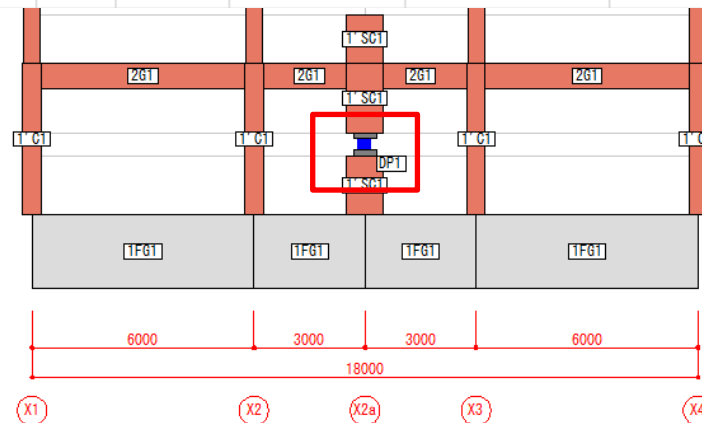
制振用ダンパー (柱) の配置

階	X軸	Y軸	剛域	せん断ばね位置	符号	作用方向	角度 度	取付ばねKB kN/mm	部材入替	
1	1'F	X2a	Y2	剛域付	0.50	DP1	X軸方向	0	-1	しない
2										
3										
4										

全消去

閉じる ヘルプ

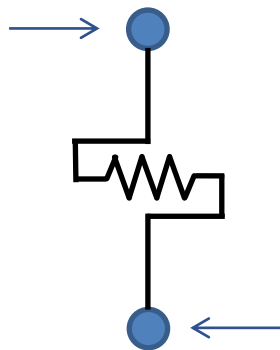
- データ入力
 - 1.免震・制震部材
 - 1.1.部材符号
 - 1.2.部材特性 (メーカー)
 - 1.3.部材特性
 - 1.4.部材配置
 - 1.4.1.免震支承 (基礎免震用)
 - 1.4.2.免震用ダンパー
 - 1.4.3.制振用ダンパー (壁・間柱・ブレース)
 - 1.4.4.制振用ダンパー (柱)
 - 1.4.5.制振用ダンパー (節点間)
 - 1.4.6.制振用ダンパー (トグル制震ブレース)



“剛域付”とすることで、せん断力の伝達を考慮します。

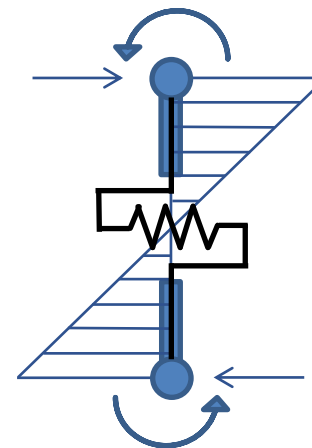
1: 剛域なし

“1: 剛域なし”としたときは、水平せん断力のみ伝達が考慮され、曲げモーメントは伝達しません(負担せん断力分の転倒モーメントが無視されます)。



2: 剛域付

“2: 剛域付”としたときは、せん断ばね位置でせん断力のみ伝達を考慮します(せん断ばね位置にピン接合があるような結果になります)。

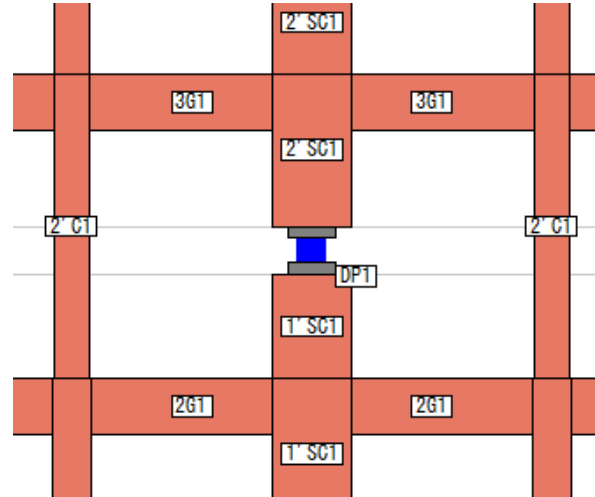
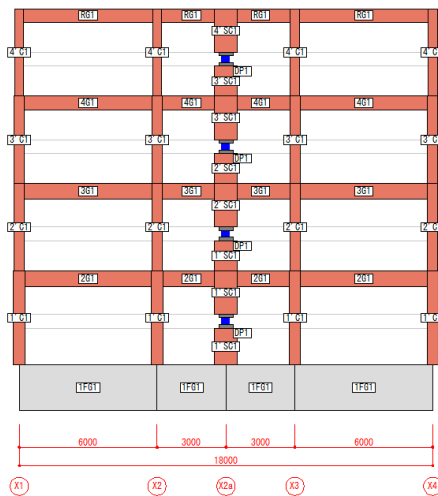


同じように、2階～4階にもダンパーを配置します。

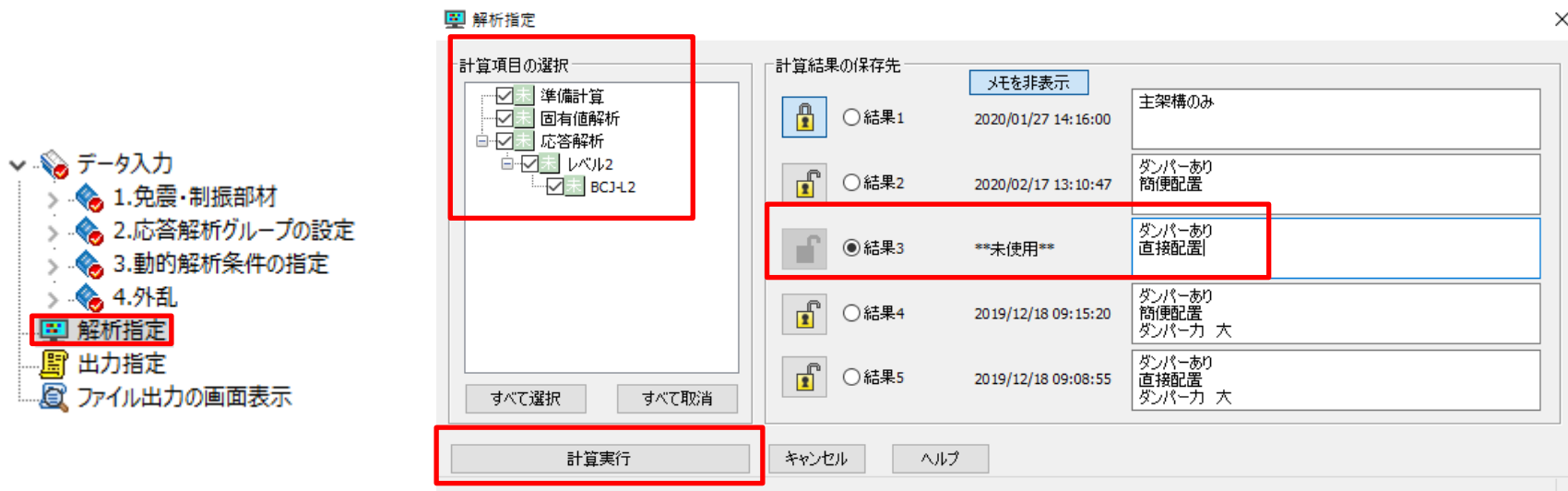
制振用ダンパー（柱）の配置

階	X軸	Y軸	剛域	せん断ばね位置	符号	作用方向	角度 度	取付ばねKB kN/mm	部材入替	
1	1'F	X2a	Y2	剛域付	0.50	DP1	X軸方向	0	-1	しない
2	2'F	X2a	Y2	剛域付	0.50	DP1	X軸方向	0	-1	しない
3	3'F	X2a	Y2	剛域付	0.50	DP1	X軸方向	0	-1	しない
4	4'F	X2a	剛域付	0.50	DP1	X軸方向	0	-1	しない	

全消去 閉じる ヘルプ



ツリーメニュー「データ入力ー解析指定」をクリックします。
 [計算結果の保存先]は“結果3”を選択し、メモに“ダンパーあり 直接配置”と入力し、計算実行します。計算が終了すればツールバーの [保存]をクリックして上書き保存します。



それでは、主架構のみと直接配置での結果の比較を行います。

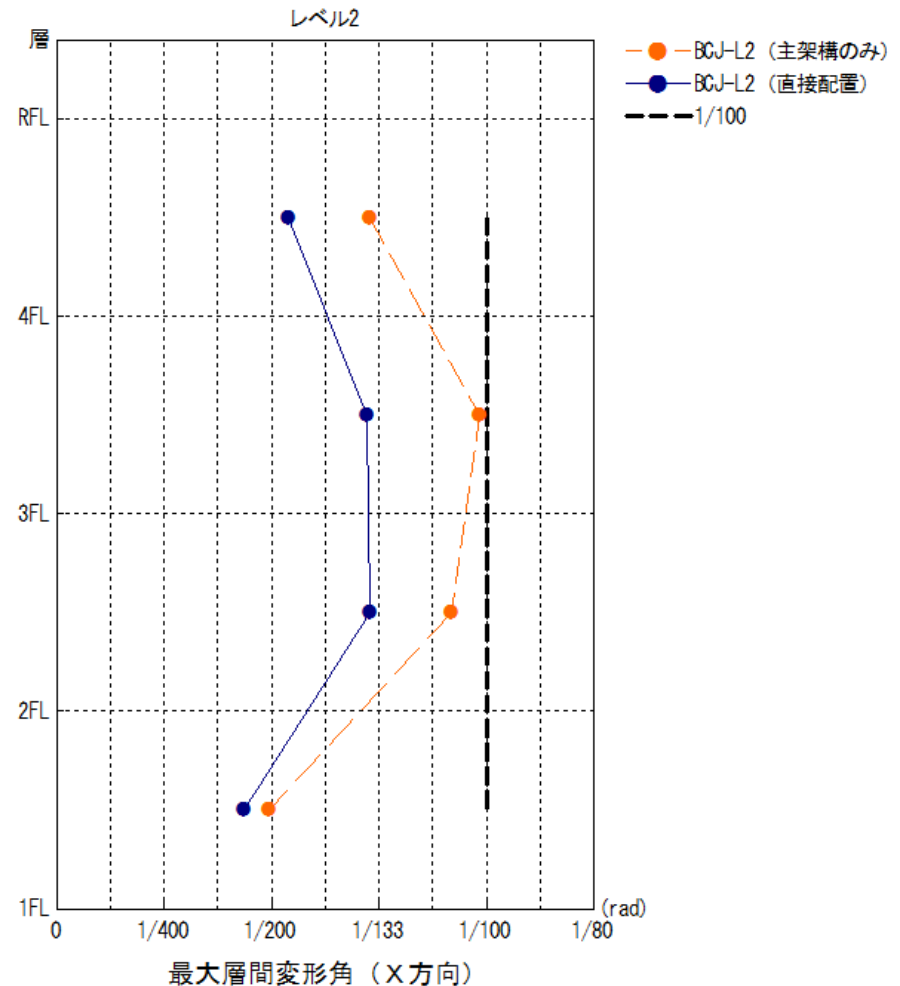
【結果3】のツリーメニュー「1.結果作図－1.5.最大応答図(層レベル)」をクリックします。【結果1】主架構のみの解析結果と比較します。ツールバーの 「比較結果の設定」をクリックし、[結果比較の選択]で“結果1”を、また[名称]で当該結果に“直接配置”、比較結果に“主架構のみ”と入力して“OK”をクリックします。

The screenshot shows the software's tree view on the left and a dialog box titled "最大応答図(層レベル) 比較結果の設定" on the right. In the tree view, the item "1.5.最大応答図(層レベル)" is highlighted with a red box. The dialog box has several sections:

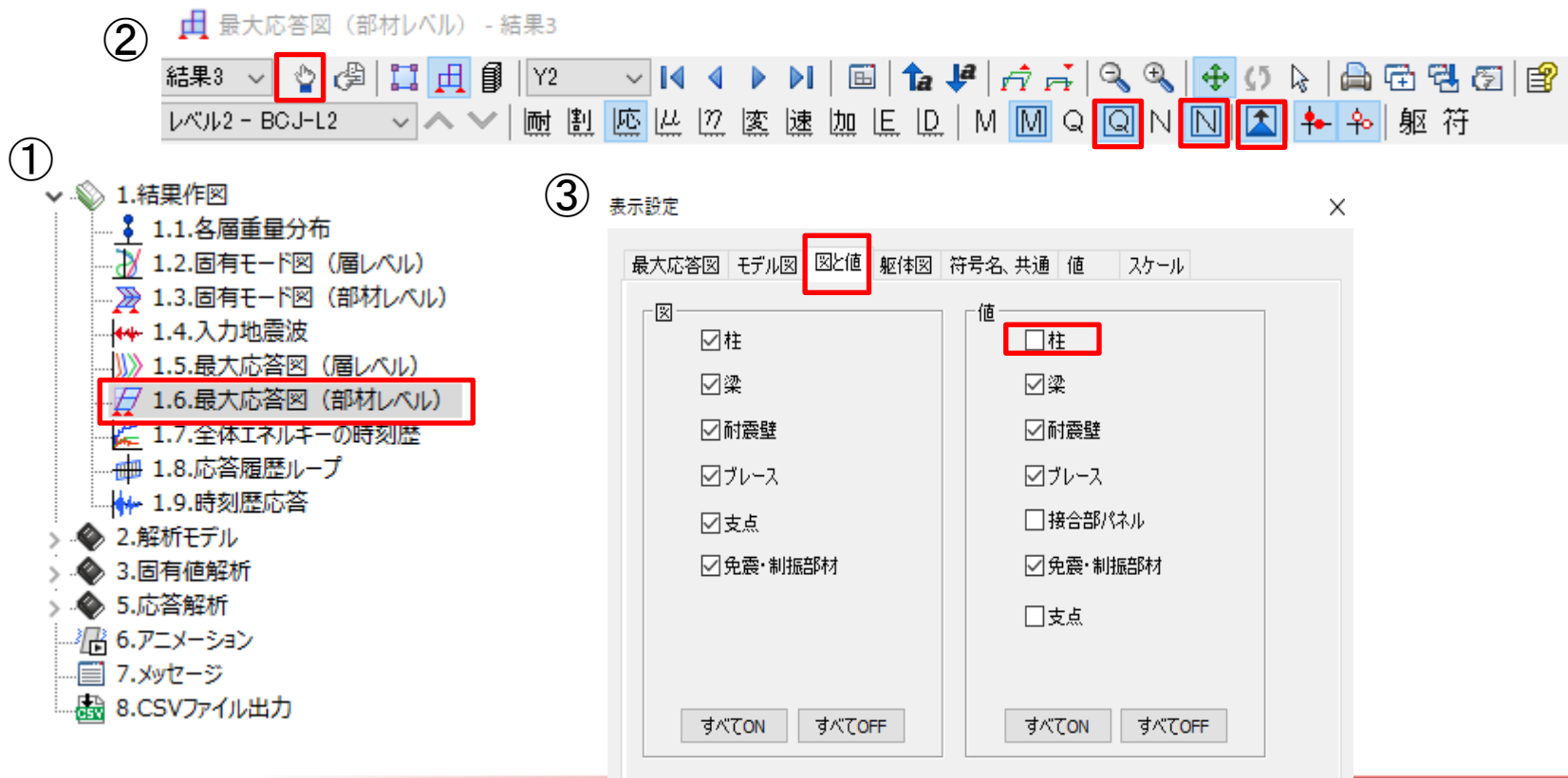
- 比較結果の選択**: Radio buttons for "比較結果なし", "結果1" (selected), "結果2", "結果3", "結果4", and "結果5".
- 名称**: Text boxes for "当該結果:" containing "直接配置" and "比較結果:" containing "主架構のみ".
- 比較結果の描画方法**: Checkboxes for "線種を替えて比較する" and "色を替えて比較する", both checked. Below are color swatches for "当該結果:" (blue) and "比較結果:" (orange).
- 凡例の並び**: Dropdowns for "順序:" (set to "比較結果→当該結果") and "まとめ:" (set to "ケース毎にまとめる").

Buttons at the bottom of the dialog include "OK", "キャンセル", "適用", and "ヘルプ".

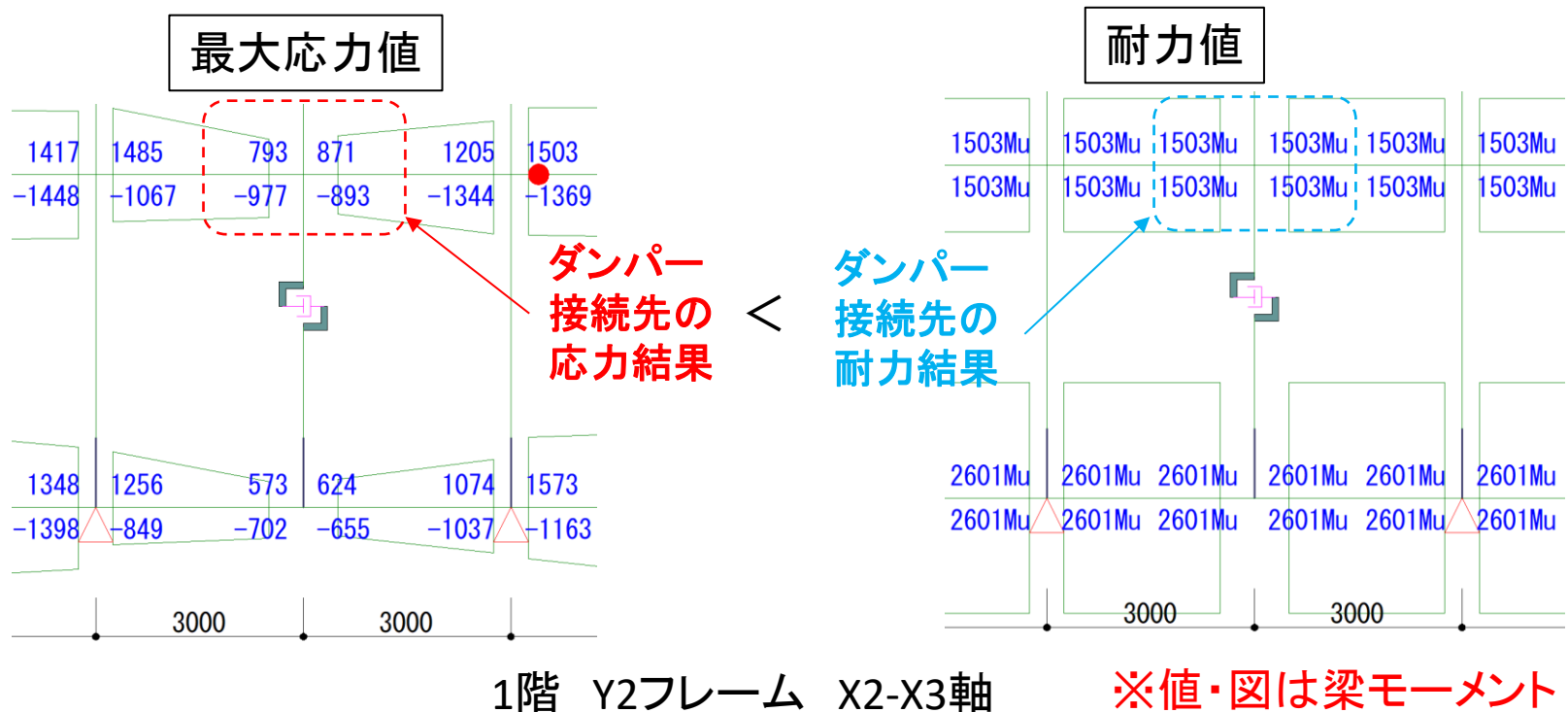
手順通りのモデル化が正しくできていれば、「簡便配置」のときと同様、ダンパーなし時の主架構の結果よりも、ダンパーあり時の直接配置の最大変形が小さくなっていることが確認できます。



それでは、次に[耐力図]と[応力図]を確認します。ツリーメニュー「1.結果作図」→「1.6.最大応答図(部材レベル)」をクリックします。ツールバーで“Y2”フレームに変更します。「簡便配置」で行った同じ操作を行います。



「直接配置」の場合は「簡便配置」の場合と比べ、ダンパーの接続先には『SS7』で計算された耐力結果が存在するため、ヒンジのチェックおよび塑性化が自動で考慮されたモデルになっています。



【目次】

- ・層間変形角、応力図の結果比較
- ・ダンパーの履歴ループの結果比較
- ・全体エネルギーの結果比較
- ・消費エネルギーの結果比較

それでは次に、「簡便配置」と「直接配置」の結果比較を行います。【結果3】のツリーメニュー「5.応答解析－5.2.層－最大応答値－5.2.1.層せん断力・層間変形角－5.2.1.1.X方向」をクリックします。

- 1.結果作図
 - 1.1.各層重量分布
 - 1.2.固有モード図 (層レベル)
 - 1.3.固有モード図 (部材レベル)
 - 1.4.入力地震波
 - 1.5.最大応答図 (層レベル)
 - 1.6.最大応答図 (部材レベル)
 - 1.7.全体エネルギーの時刻歴
 - 1.8.応答履歴ループ
 - 1.9.時刻歴応答
- 2.解析モデル
- 3.固有値解析
- 5.応答解析
 - 5.1.層－最大応答値 (複数波包絡値)
 - 5.2.層－最大応答値
 - 5.2.1.層せん断力・層間変形角
 - 5.2.1.1.X方向
 - 5.2.1.2.Y方向
 - 5.2.3.層せん断力の内訳
 - 5.2.4.剛床変位・速度・加速度
 - 5.2.5.層間変位・速度・加速度
 - 5.3.フレーム－最大応答値

層せん断力・層間変形角 (X方向) - 結果3

結果3 | レベル2 - BCJ-L2

階	層せん断力		層せん断力係数		転倒モーメント		層間変形角					
	kN	s	s	s	kNm	s	重心間		部材毎最大			
							rad	s	rad	s	位置	
4 ^F	3811.8	16.115	1.4519	16.115	14485	16.115	1/185	15.590	1/185	15.590	X4 - Y1	
3 ^F	6063.6	15.605	1.2771	15.605	36843	15.595	1/138	15.610	1/138	15.610	X3 - Y1	
2 ^F	7866.4	15.625	1.1364	15.625	66081	15.610	1/137	15.625	1/137	15.625	X2 - Y1	
1 ^F	8897.1	15.625	0.9737	15.625	108212	15.615	1/230	15.630	1/230	15.630	X1 - Y1	

(複製)のアイコンをクリックし、“結果2”の表示に変更します。

簡便配置

結果2

階	層せん断力		層せん断力係数		転倒モーメント		層間変形角				
	kN	s	s	s	kNm	s	重心間		部材毎最大		
							rad	s	rad	s	位置
4F	3810.2	16.115	1.4544	16.115	14479	16.115	1/185	34.075	1/185	34.075	X1 - Y3
3F	6040.8	15.605	1.2769	15.605	38759	15.595	1/139	15.610	1/139	15.610	X1 - Y3
2F	7880.2	15.620	1.1357	15.620	65844	15.605	1/138	15.625	1/138	15.625	X1 - Y3
1F	8869.6	15.625	0.9749	15.625	107814	15.615	1/231	15.625	1/231	15.625	X1 - Y3

直接配置

結果3

階	層せん断力		層せん断力係数		転倒モーメント		層間変形角				
	kN	s	s	s	kNm	s	重心間		部材毎最大		
							rad	s	rad	s	位置
4'F	3811.8	16.115	1.4519	16.115	14485	16.115	1/185	15.590	1/185	15.590	X1 - Y1
3'F	6063.6	15.605	1.2771	15.605	36843	15.595	1/138	15.610	1/138	15.610	X1 - Y1
2'F	7866.4	15.625	1.1364	15.625	66081	15.610	1/137	15.625	1/137	15.625	X1 - Y1
1'F	8897.1	15.625	0.9737	15.625	108212	15.615	1/230	15.630	1/230	15.630	X1 - Y1

次に、作図で最大応答値(最大層間変形角)を比較します。「1.結果作図」
1.5.最大応答図(層レベル)」をクリックします。【結果2】のグラフも重ねて表示して
みます。

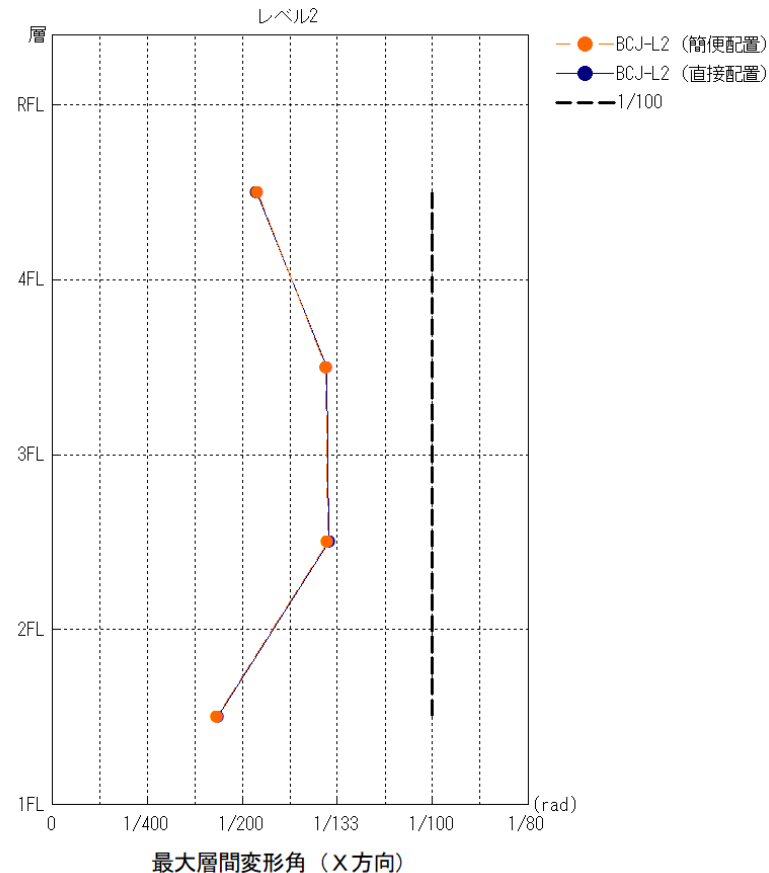
ツールバーの [比較結果の設定] をクリックし、[比較結果の選択] で“結果2”を、
また[名称] で当該結果に“直接配置”、比較結果に“簡便配置”と入力して“OK”を
クリックします。

The screenshot displays the 'Comparison Settings' dialog box for 'Maximum Inter-story Drift Angle (Layer Level)'. The 'Comparison Result Selection' section has 'Result 2' selected. The 'Name' section shows 'Direct Configuration' for the current result and 'Simple Configuration' for the comparison result. The 'Drawing Method' section has 'Replace line type' and 'Replace color' checked. The 'Legend' section has 'Order' set to 'Comparison Result -> Current Result' and 'Summary' set to 'Summarize by case'.

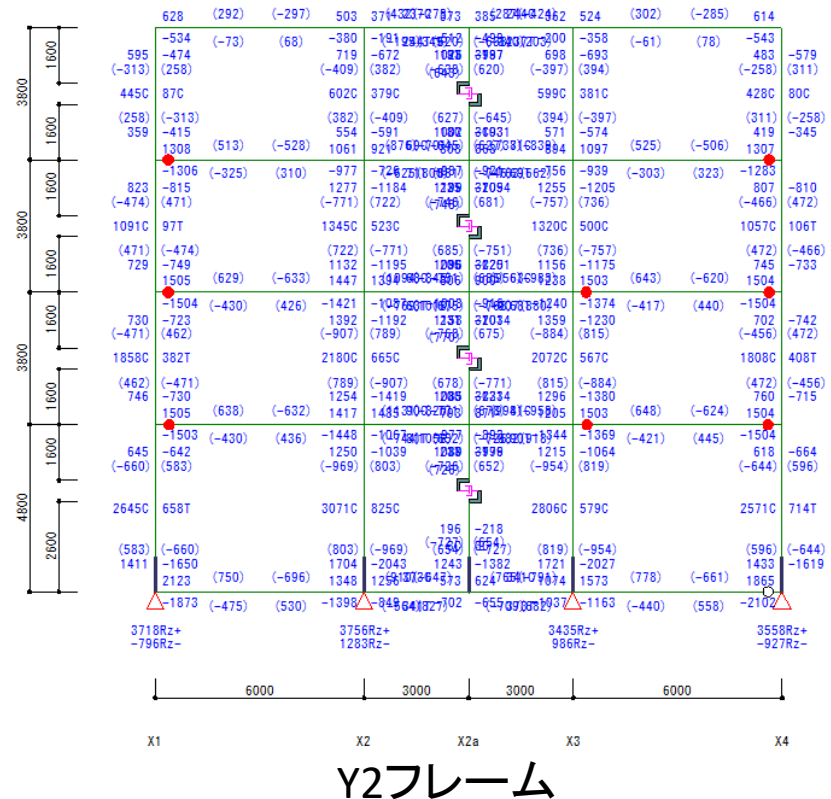
The background graph shows the maximum inter-story drift angle (X-direction) in radians for Level 2. The Y-axis represents floor levels (1FL to 4FL). The X-axis represents the drift angle in radians, ranging from 0 to 1/80. Two data series are plotted: 'BCJ-L2 (Main Frame Only)' (orange line with circles) and 'BCJ-L2 (Direct Configuration)' (blue line with circles). A vertical dashed line at 1/100 rad indicates a reference value.

Floor Level	BCJ-L2 (Main Frame Only) [rad]	BCJ-L2 (Direct Configuration) [rad]
1FL	~1/200	~1/200
2FL	~1/133	~1/133
3FL	~1/100	~1/100
4FL	~1/100	~1/100

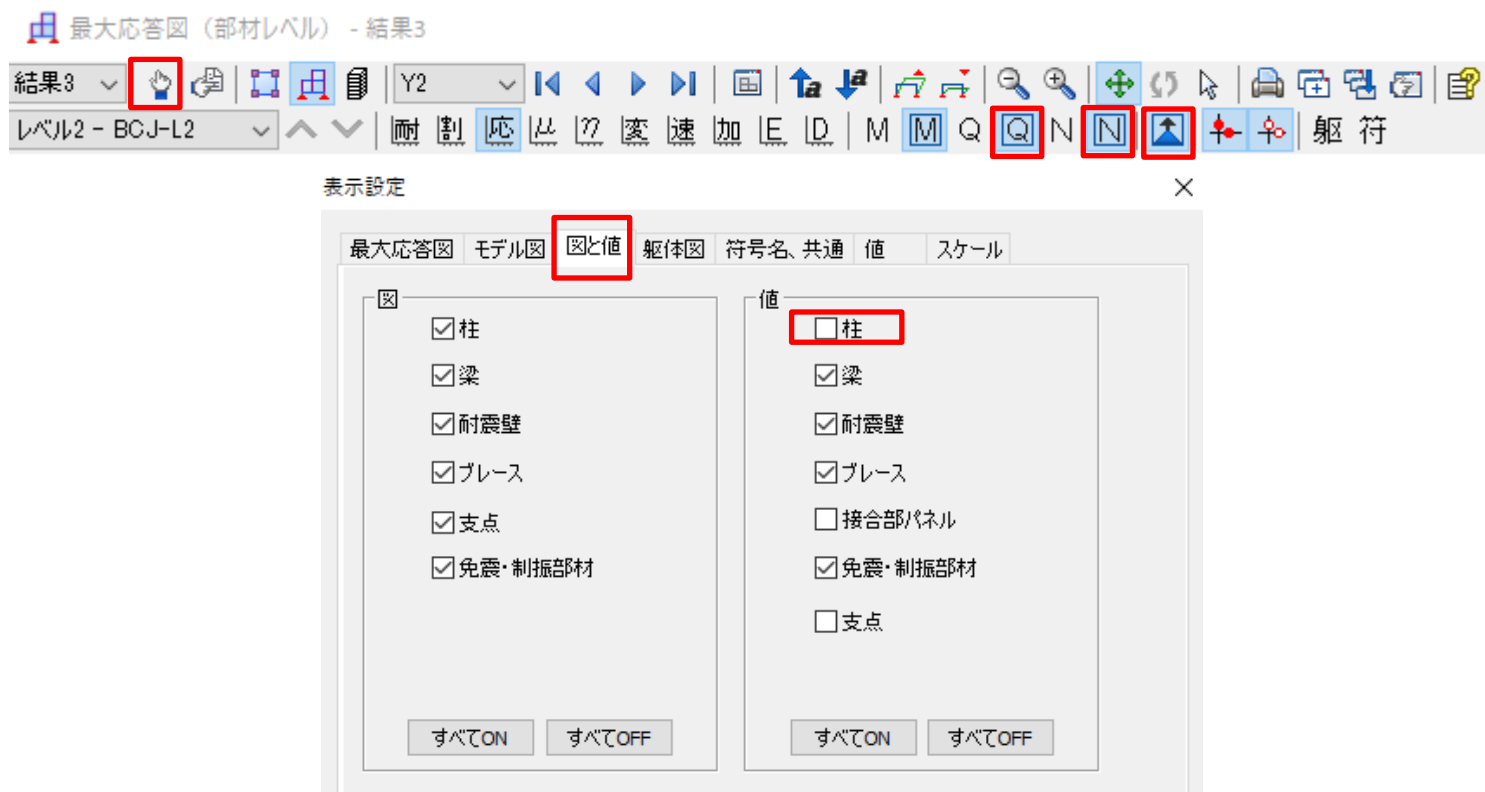
以下のように、「簡便配置」と「直接配置」の最大層間変形角に大きな違いはないことが分かります。



次に間柱が取り付いたフレームを確認してみます。
 ツリーメニュー「1.結果作図－1.6.最大応答図(部材レベル)」をクリックします。
 ツールバーの Y1 を選択し“Y2”フレームに変更します。

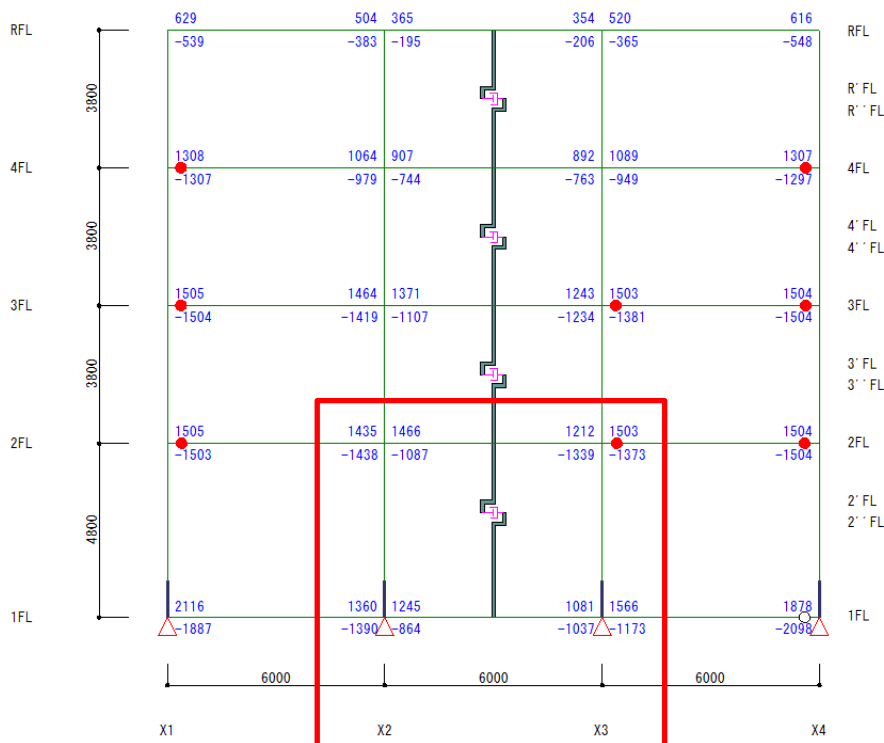


表示を「梁の最大モーメント」(値)のみに設定します。
 ツールバーの をクリックします。次に、ツールバーの [表示設定] をクリックし、[図と値]のタブで[値]の“柱”の項目のチェックを外してください。

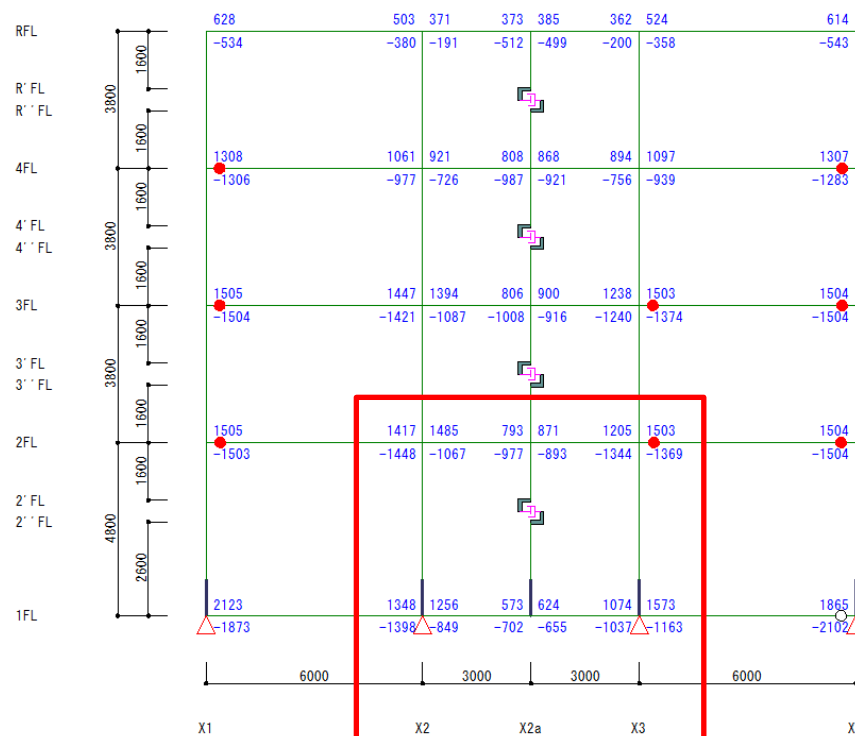


同じく、【結果2】「簡便配置」との比較を行いますので、ツールバーの [ウィンドウの複製] をクリックし、“結果2”に変更します。

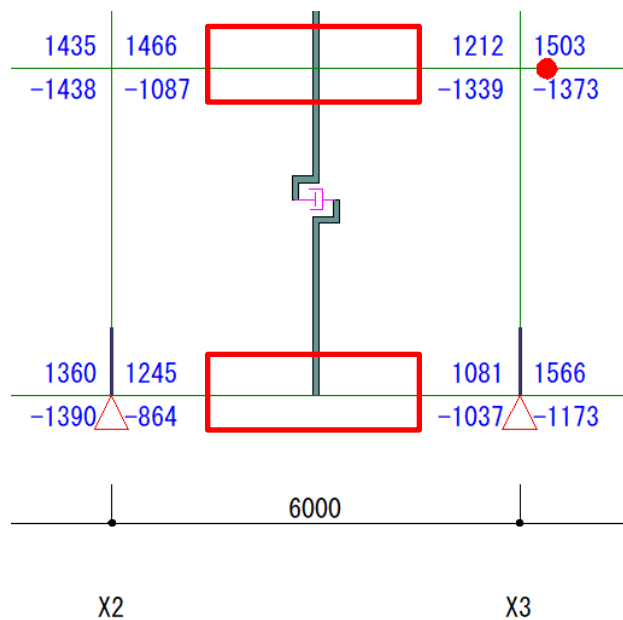
簡便配置 (結果2)



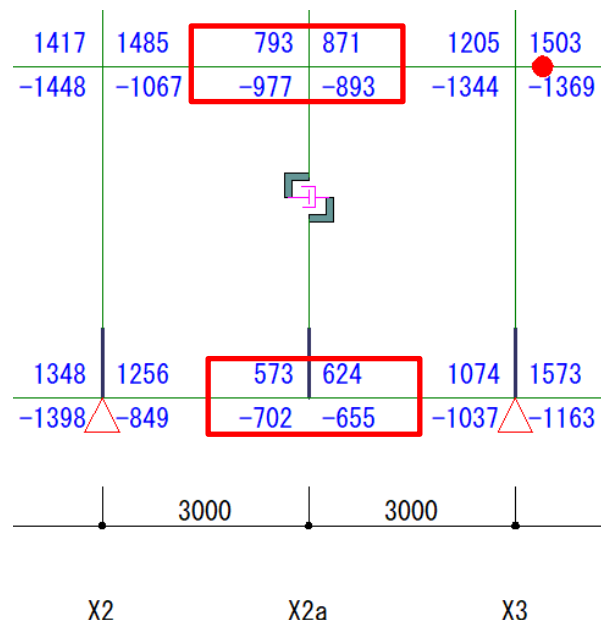
直接配置 (結果3)



赤枠で囲まれた箇所において、「簡便配置」では常に弾性となりますが、「直接配置」の場合は、支持材の取り付けによる塑性化を確認することができます。



簡便配置 (結果2)



直接配置 (結果3)

次に、ダンパー部の履歴ループを確認します。ツリーメニュー「1.結果作図」→「1.8.応答履歴ループ」をクリックします。「1'F-X2a-Y2」を選択し「OK」をクリックします。

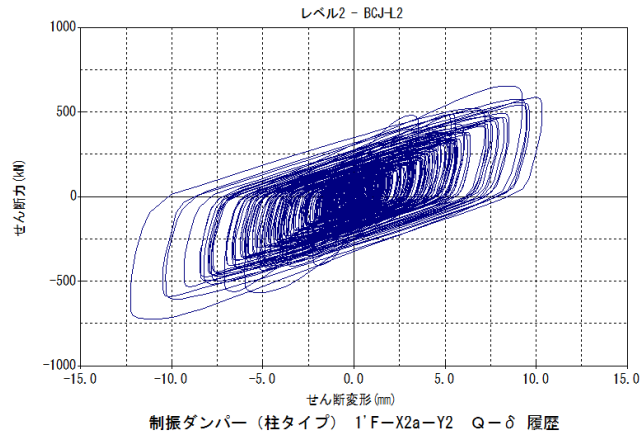
▼ 1.結果作図

- 1.1.各層重量分布
- 1.2.固有モード図 (層レベル)
- 1.3.固有モード図 (部材レベル)
- 1.4.入力地震波
- 1.5.最大応答図 (層レベル)
- 1.6.最大応答図 (部材レベル)
- 1.7.全体エネルギーの時刻歴
- 1.8.応答履歴ループ
- 1.9.時刻歴応合

応答履歴ループ表示設定

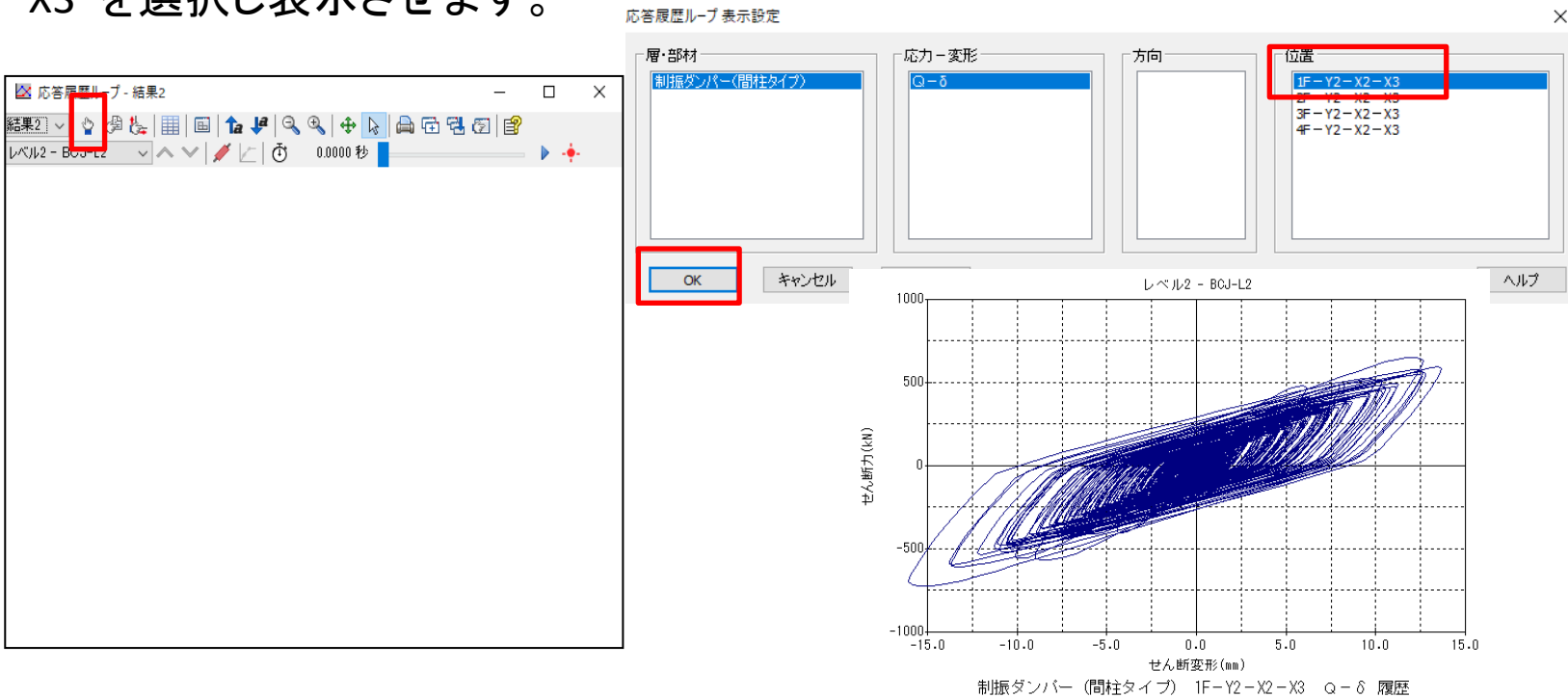
層・部材 <div style="border: 2px solid red; padding: 2px;">制振ダンパー(柱タイプ)</div>	応力-変形 <div style="border: 2px solid red; padding: 2px;">Q-δ</div>	方向 	位置 <div style="border: 2px solid red; padding: 2px;"> 1'F-X2a-Y2 2'F-X2a-Y2 3'F-X2a-Y2 4'F-X2a-Y2 </div>
--	--	--------	--

OK
キャンセル
適用
ヘルプ



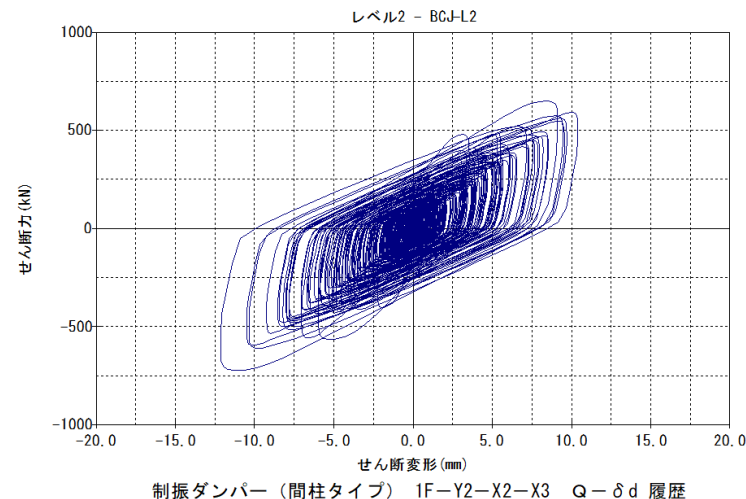
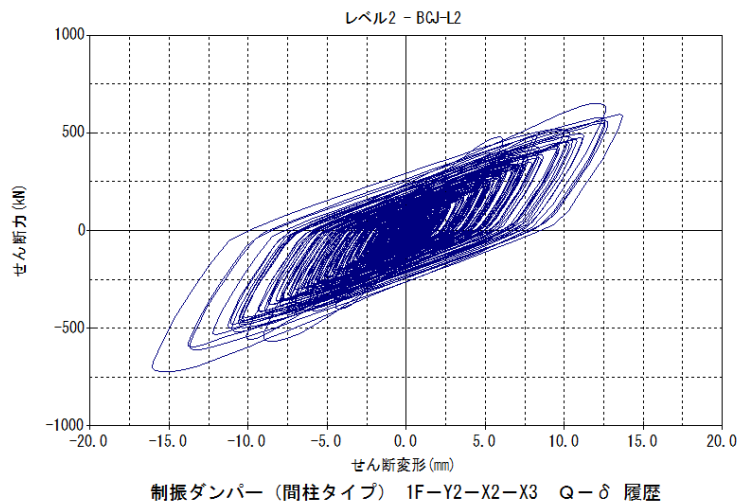
直接配置 (結果3)

複製アイコンをクリックし【結果2】のグラフを表示させます。
 「簡便配置」では“間柱タイプ”、「直接配置」では“柱タイプ”で配置したように、ダンパーの配置タイプが異なっているため、複製するだけでは表示されません。そこで、ツールバーの [表示設定] をクリック後、間柱タイプの“1F-Y2-X2-X3”を選択し表示させます。



「簡便配置」ではダンパー部と取付部を等価な1部材に縮約して解析を行ったため、履歴ループには取付部の変形が含まれています。

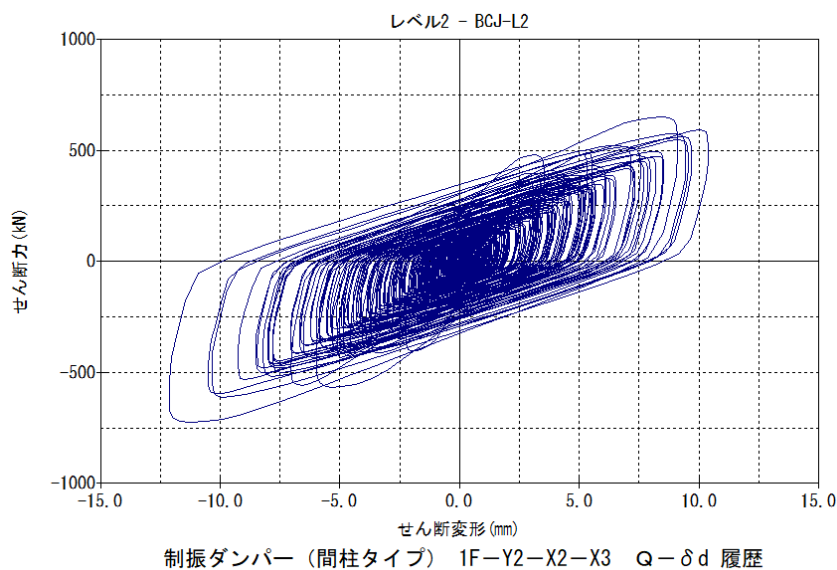
今回は、「直接配置」のダンパー部だけの履歴ループと比較したいため、ツールバーの [ダンパー変位] をクリックして、ダンパー部の変形のみを描画した状態に切り替えます。



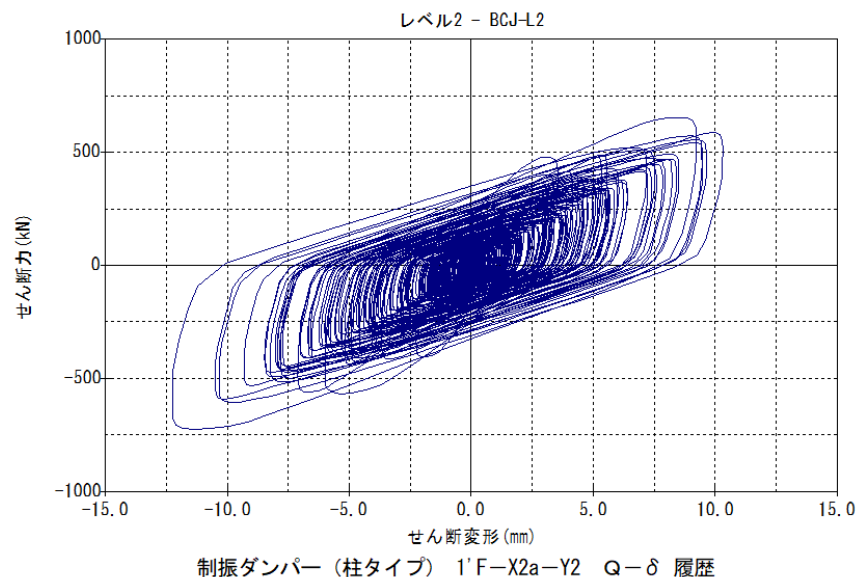
「ダンパー部」と「取付部」を含む
履歴ループ

「ダンパー部」のみの履歴ループ

このように、ダンパー部の履歴ループを確認した場合も、「簡便配置」【結果2】と「直接配置」【結果3】の結果とほぼ等しくなっていることが分かります。

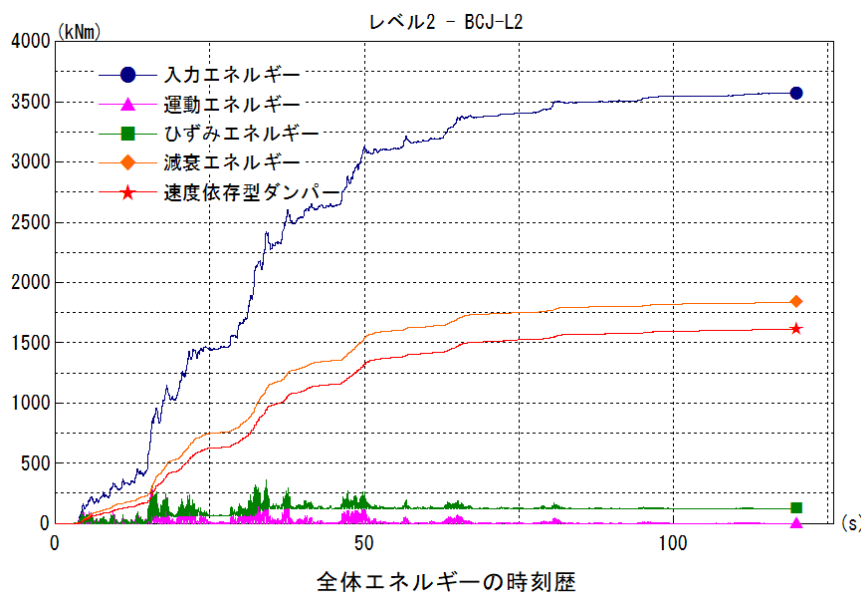


簡便配置【結果2】

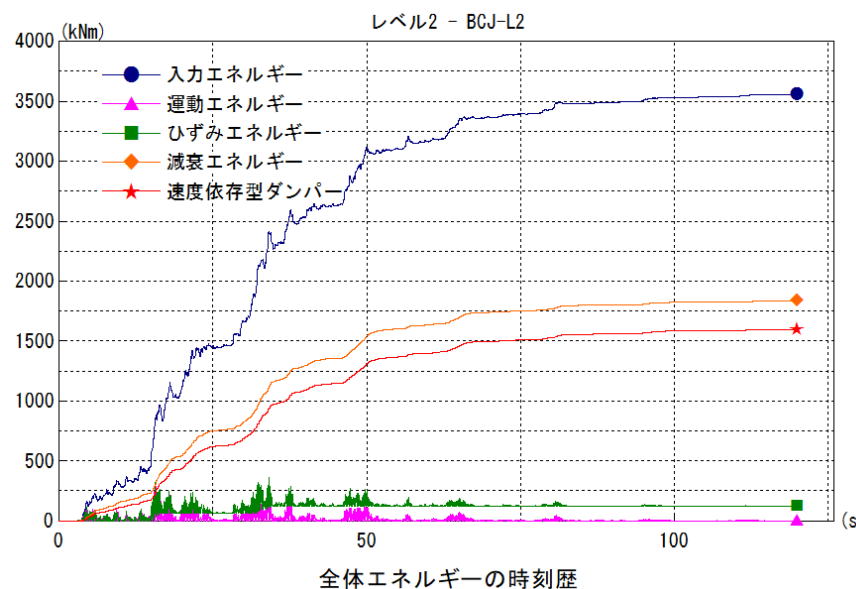


直接配置【結果3】

次に、[全体エネルギーの時刻歴]の比較を行います。これも同じく複製アイコンをクリックし、【結果2】も表示してください。



簡便配置【結果2】



直接配置【結果3】

最後に、[消費エネルギー]の確認を行います。同じく複製アイコンをクリックして、【結果2】と並べて比較します。

消費エネルギー量 - 結果2

簡便配置

- □ ×

	運動 エネルギー	減衰 エネルギー	歪 エネルギー	変位依存型 ダンパー	速度依存型 ダンパー	合計
エネルギー量(kNm)	0.02	1831.51	123.32	0.00	1609.73	3564.57
比率	0.000	0.514	0.035	0.000	0.452	1.000

消費エネルギー量 - 結果3

直接配置

- □ ×

	運動 エネルギー	減衰 エネルギー	歪 エネルギー	変位依存型 ダンパー	速度依存型 ダンパー	合計
エネルギー量(kNm)	0.03	1832.40	120.82	0.00	1595.48	3548.73
比率	0.000	0.516	0.034	0.000	0.450	1.000

【目次】

- ・「簡便配置」と「直接配置」のモデル化の違い
- ・「簡便配置」と「直接配置」の活用方法

- ・恣意的にダンパー周辺部材を塑性化させた場合の結果比較

「簡便配置」と「直接配置」のモデル化の違いは、以下の通りです。

	簡便配置	直接配置	
ダンパーの配置方法	間柱タイプ	柱タイプ	配置
ダミー層やダミー軸	不要	必要	
取付部材の入力	ばね剛性を直接入力	実断面の柱を入力	
取付部材の重量	特殊荷重	自動計算	荷重
ダンパーの重量	特殊荷重	特殊荷重	
ダンパー周辺部材の塑性化のチェック	不可	可	仮定条件
ダンパー周辺部材の剛域の考慮	不可	可	
梁と取付部材が取り付く位置の接合部の考慮	不可	可* * 一本部材の指定が無い場合	

「簡便配置」と「直接配置」の利用方法としては、以下のようにご提案します。

試設計

- ・ダンパーの配置箇所が決まっていない場合
- ・ダンパーを配置変更しながら応答の当たりを付けたい場合
- ・一貫計算のデータが逐次変わる段階

→ 【簡便配置】を利用

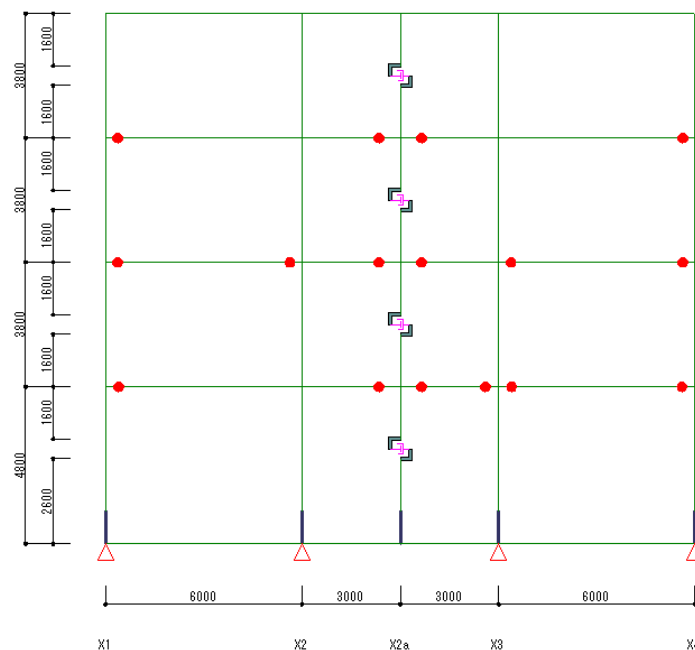
詳細設計

- ・ダンパーの配置箇所が決まっている場合
- ・一貫計算のデータがほぼ完成している段階

→ 【直接配置】を利用

今回のデータでは、「直接配置」の結果でもダンパーを取り付けた周辺部材には塑性化が見られませんでした。塑性化が見られる場合に「簡便配置」との結果がどのように違いが見られるかを確認してみます。

恣意的にダンパー力を増大させて、ダンパー周辺部材を塑性化させるようにしてみました。

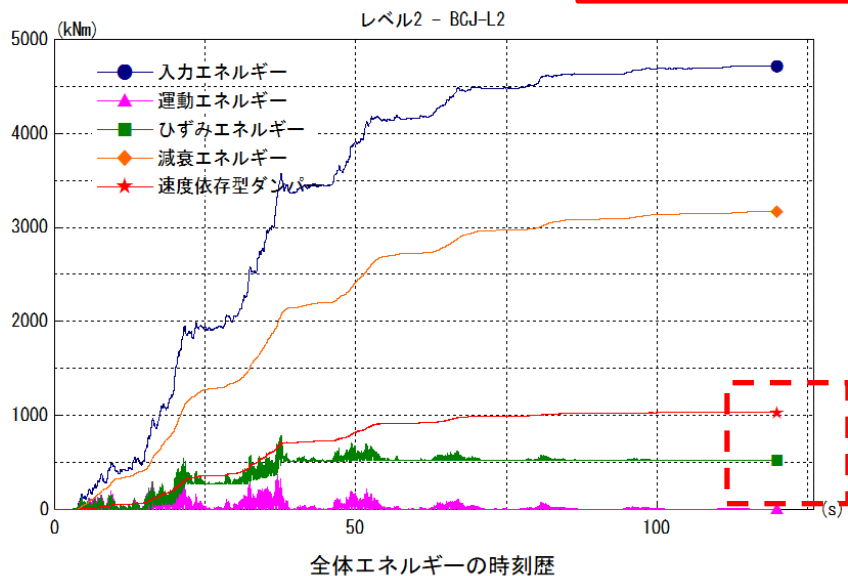


Y2フレーム

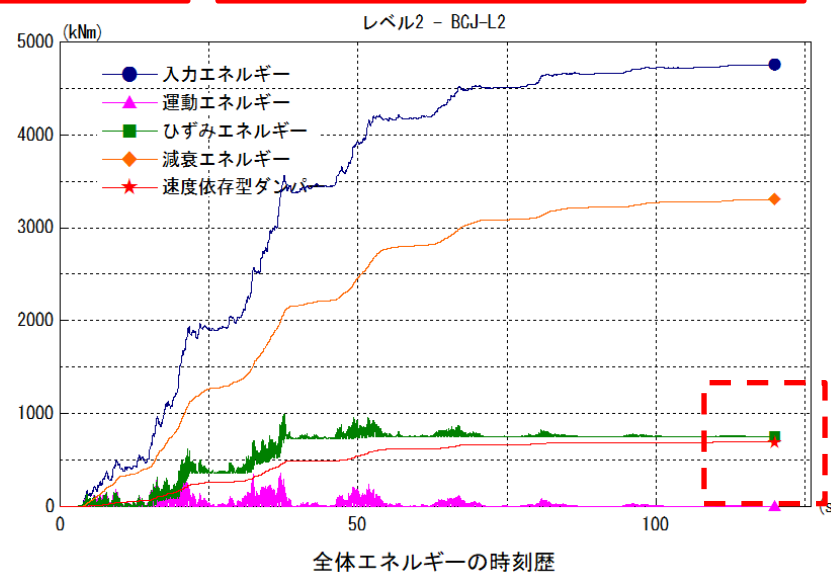
全体エネルギーを確認します。下記グラフでもわかるように、ダンパー周辺が塑性化したときは、特に[ひずみエネルギー]と[ダンパーの吸収エネルギー]に違いが生じやすくなります。

「ひずみエネルギー」
簡便配置 < 直接配置

「ダンパーの吸収エネルギー」
簡便配置 > 直接配置



簡便配置



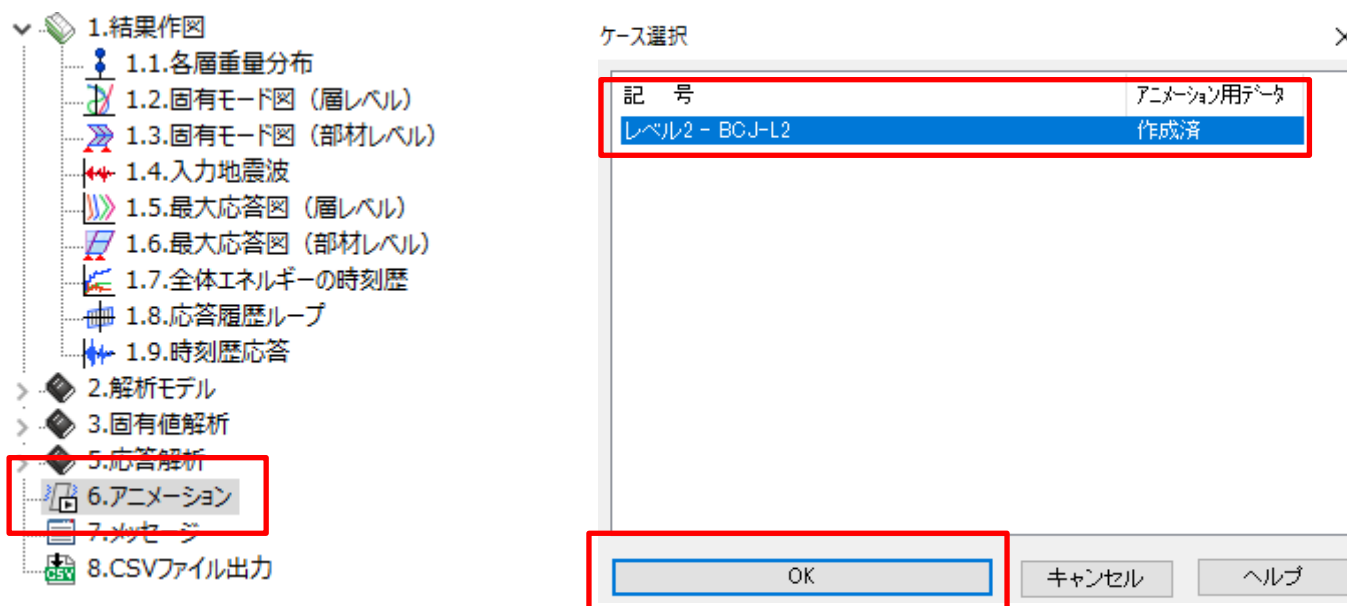
直接配置

[消費エネルギー]は、以下のようになっております。

簡便配置						
結果4 レベル2 - BCJ-L2						
	運動 エネルギー	減衰 エネルギー	歪 エネルギー	変位依存型 ダンパー	速度依存型 ダンパー	合計
エネルギー量(kNm)	0.01	3168.11	515.56	0.00	1033.95	4717.63
比率	0.000	0.672	0.109	0.000	0.219	1.000

直接配置						
結果5 レベル2 - BCJ-L2						
	運動 エネルギー	減衰 エネルギー	歪 エネルギー	変位依存型 ダンパー	速度依存型 ダンパー	合計
エネルギー量(kNm)	0.02	3306.13	750.05	0.00	693.57	4749.77
比率	0.000	0.696	0.158	0.000	0.146	1.000

次は、アニメーションにて比較します。【結果4】のツリーメニュー「6.アニメーション」をクリックします。続いて、“レベル2－BCJ-L2”を選択し“OK”をクリックします。



次に、ツールバーの [比較結果の設定] をクリックします。次に、 比較ケースの指定で、“結果セット・ケースを指定する”を指定し、“OK”をクリックします。続いて、結果セット選択で“結果5”を選択し、“OK”をクリックします。

比較ケース選択

3D躯体図、立体図に並べて比較できます。

■現在選択している比較ケース

物件名: (当該物件)

結果セット: (当該結果セット)

ケース: (比較用データの指定なし)

■比較ケースの指定

物件・結果セット・ケースを指定する

結果セット・ケースを指定する

ケースを指定する

比較ケースの選択を解除する

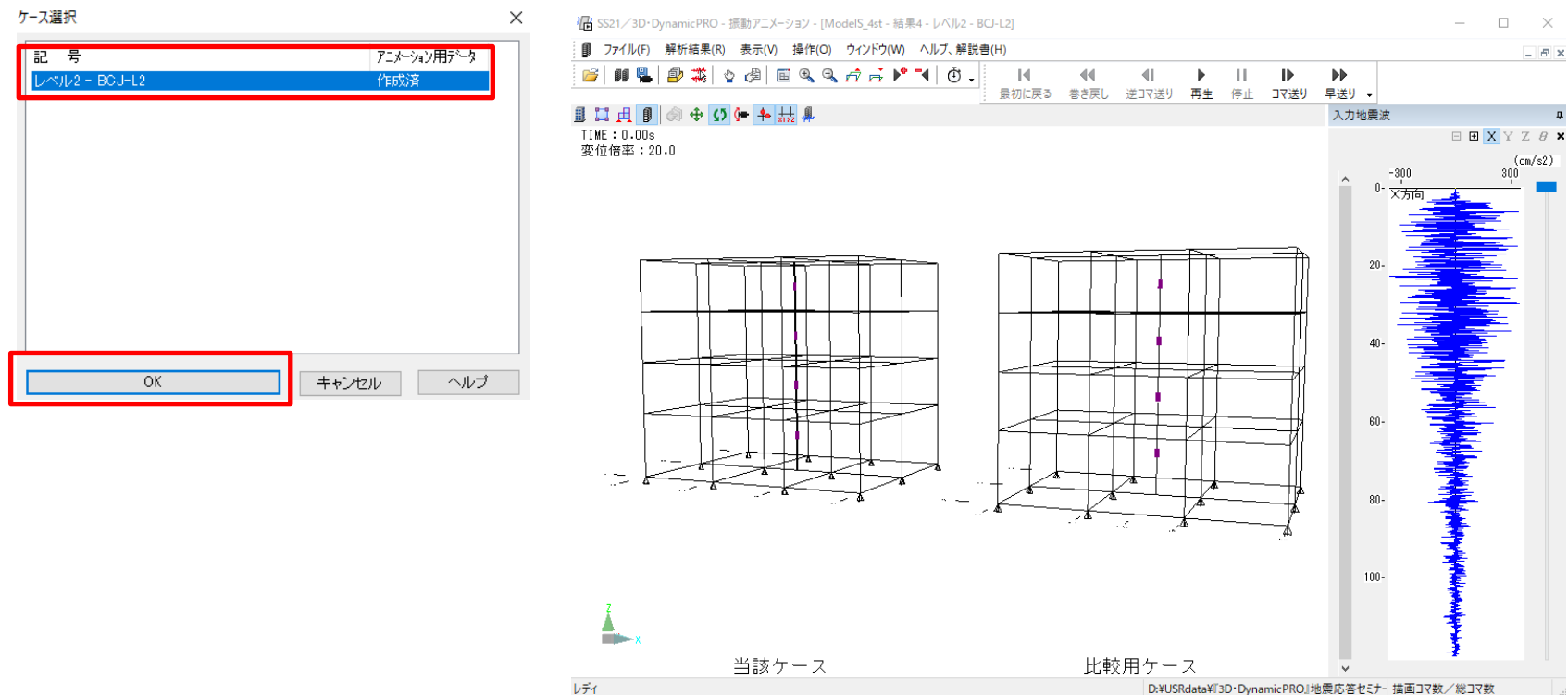
OK キャンセル ヘルプ

結果セット選択

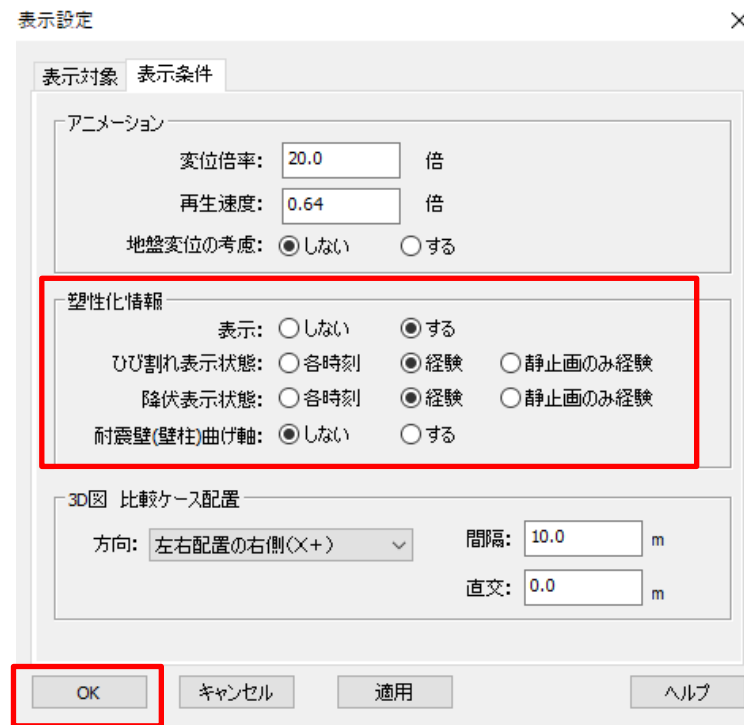
<input type="radio"/> 結果1	2020/01/27 14:16:00	主架構のみ
<input type="radio"/> 結果2	2020/02/17 13:10:47	ダンパーあり 簡便配置
<input type="radio"/> 結果3	2020/02/17 16:31:16	ダンパーあり 直接配置
<input type="radio"/> 結果4	2019/12/18 09:15:20	ダンパーあり 簡便配置 ダンパー力 大
<input checked="" type="radio"/> 結果5	2019/12/18 09:08:55	ダンパーあり 直接配置 ダンパー力 大

OK キャンセル ヘルプ

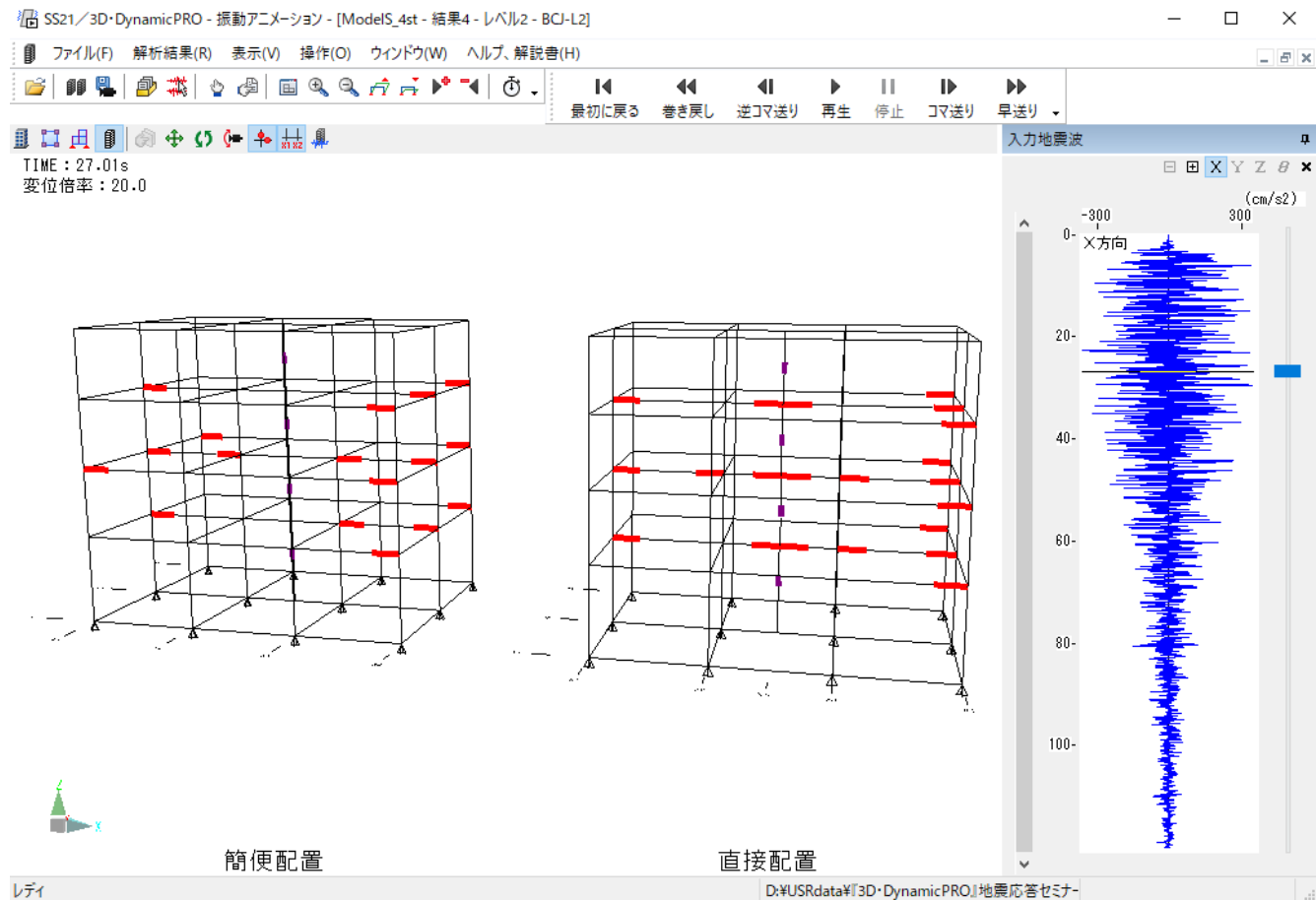
先程と同じように、“レベル2-BCJ-L2”を選択し“OK”をクリックします。



ツールバーの [表示設定] をクリックします。3D図比較ケース名で、[当該ケース]に“簡便配置”、[比較ケース]に“直接配置”と入力します。また、[表示条件—塑性化情報—降伏表示状態]で“経験”にチェックをし“OK”をクリックします。



ツールバーの再生 [再生] をクリックし、アニメーションで確認します。



実効変形比:最大層間変形に対する、ダンパー部の最大実効変形の比率

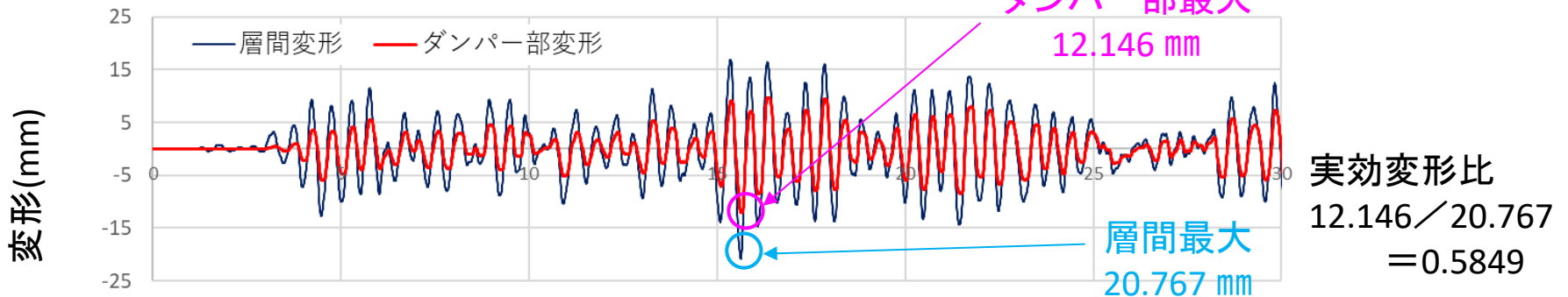
5.2.5.層間変位・速度・加速度

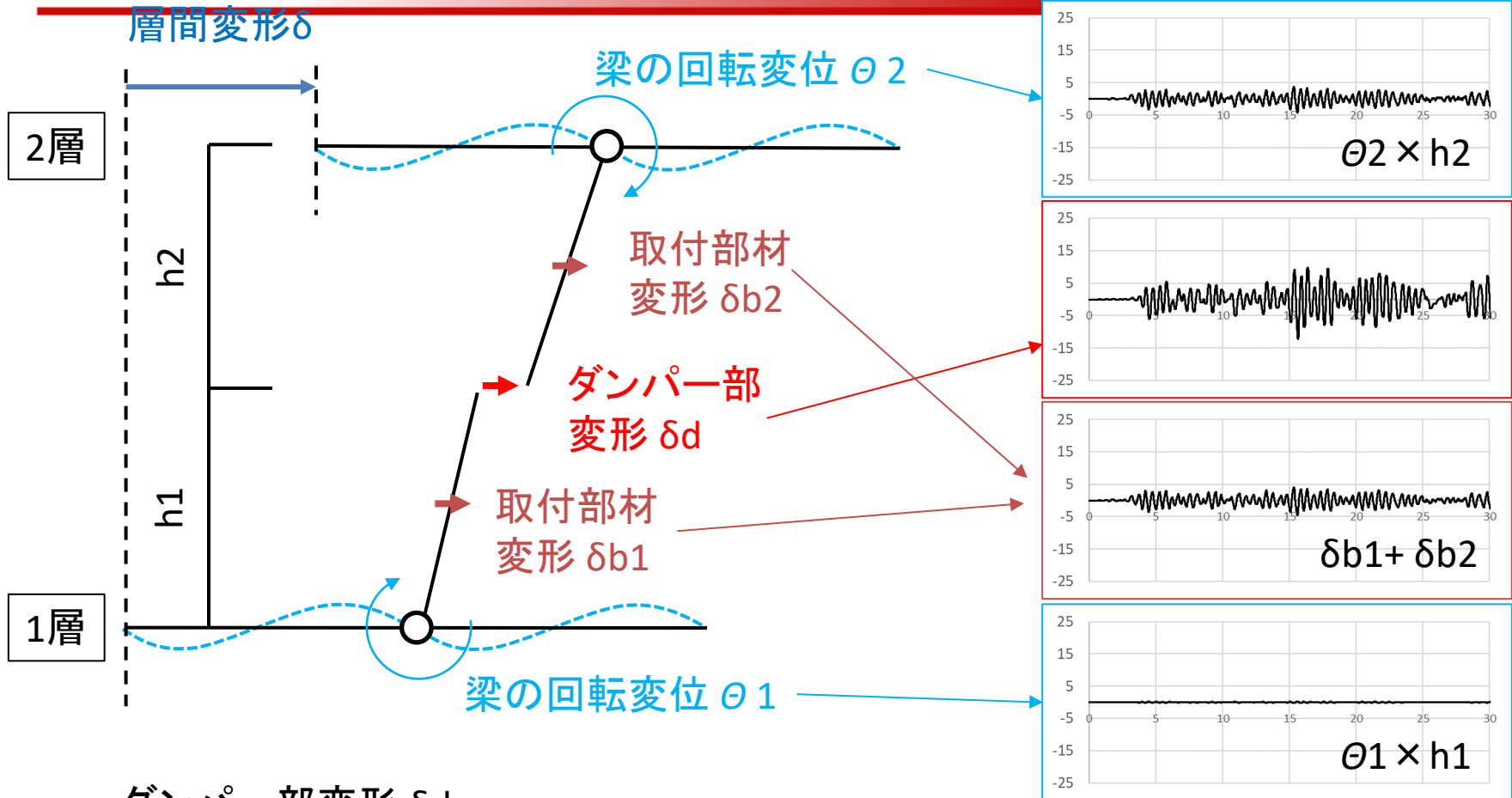
階	層間変位		
	重心間	部材毎最大	
	mm	mm	位置
4F	20.540	20.540	X1 - Y3
	34.075	34.075	
3F	27.342	27.342	X1 - Y3
	15.610	15.610	
2F	27.491	27.491	X1 - Y3
	15.625	15.625	
1F	20.767	20.767	X1 - Y3
	15.625	15.625	

5.5.部材－最大応力・塑性率

階	位置			符号	部位	全体			取付ばね		ダンパー	
	レベル	軸-軸				応力	変形	時刻	変形	変形	時刻	
		mm	mm			kN	mm	s				mm
4F	Y2	X2	X3	DP1	Q1	640.8	12.106	16.105	3.752	8.650	34.110	
3F	Y2	X2	X3	DP1	Q1	746.6	17.128	15.590	4.317	13.114	15.645	
2F	Y2	X2	X3	DP1	Q1	766.8	18.290	15.605	4.441	14.141	15.655	
1F	Y2	X2	X3	DP1	Q1	724.2	16.056	15.610	4.179	12.146	15.655	

○1階の時刻歴変形(30sまで)





ダンパー部変形 δ_d

= (層間変形 δ) - (取付部材の変形 $\delta_{b1} + \delta_{b2}$)

- (梁の回転によるダンパー位置の水平変形 $\theta_1 \times h_1 + \theta_2 \times h_2$)

長時間にわたり、本講習会をご視聴いただきまして、誠にありがとうございました。

みなさまの設計業務に少しでもお役に立てれば幸いです。

また、制震構造だけでなく免震構造の解析もできますので、ぜひご活用ください。

最後に、本講習会へのアンケートへのご協力をよろしくお願い申し上げます。