

構造演習

Excelソフトの使い方

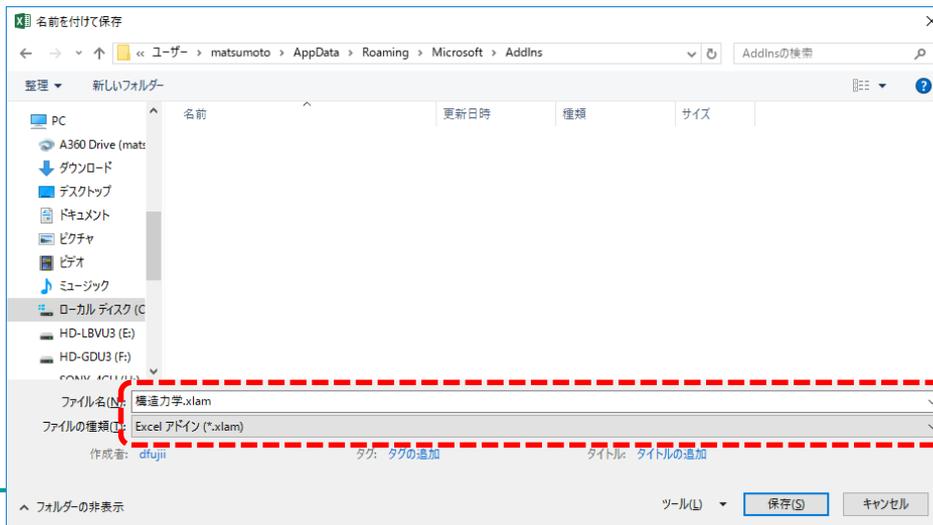
トラス構造

丸善出版：建築構造設計・解析入門, p.60~

構造解析ソフトの利用法(1)

—アドインファイルとして保存

- 『Excelで解く構造力学』の附属CD内の“構造力学.xls”というファイルを開く
- オフィスボタンの「名前を付けて保存」のその他の形式を選択
- ファイルの種類を「Excelアドイン」にして保存



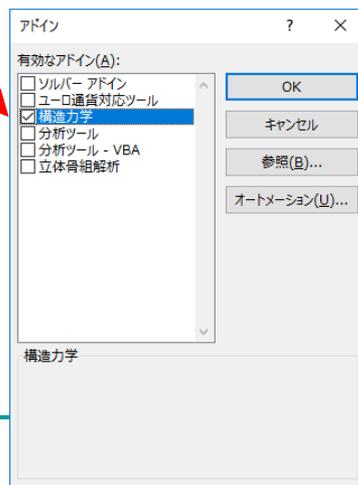
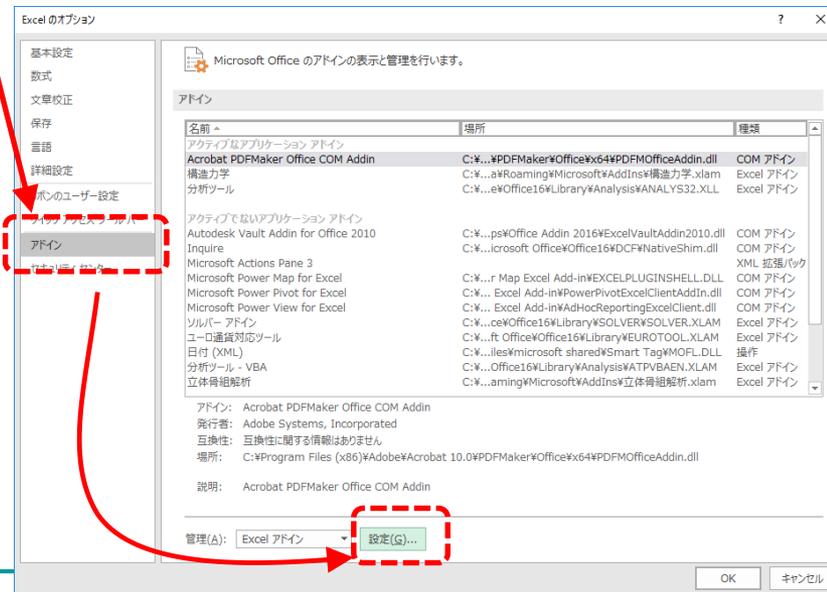
ここをクリックしてExcelアドインを選択

構造解析ソフトの利用法(2)

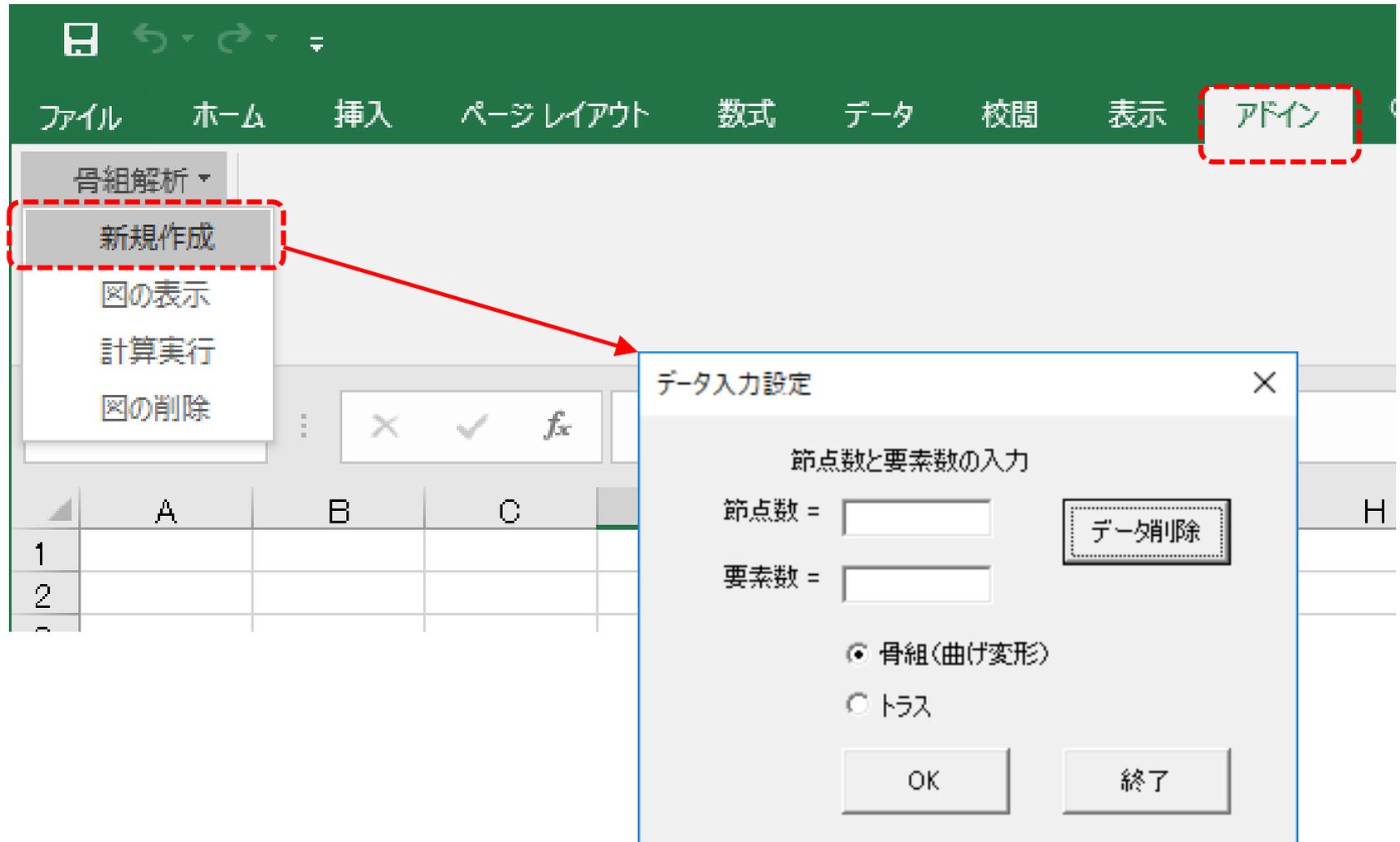
ーアドインメニューの表示

- メニューバーの「ファイル」をクリックし、「オプション」選択
- アドイン「設定」ボタンをクリックする
- 「構造力学」にチェックをいれる

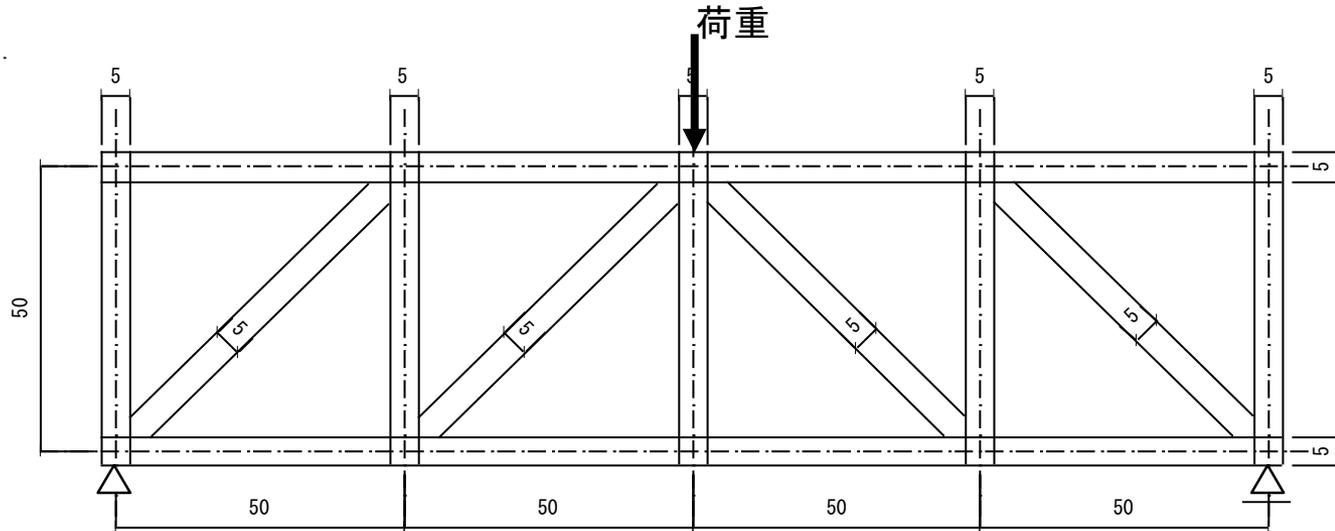
※「構造力学」の項目がない場合には参照ボタンをクリックし、先ほどExcelアドインの形式で保存したファイルを参照させると表示される



メニューの確認



解析モデル



トラス構造

単位:mm

ヤング係数

$E=400 \text{ N/mm}^2$ (スチレンボード)

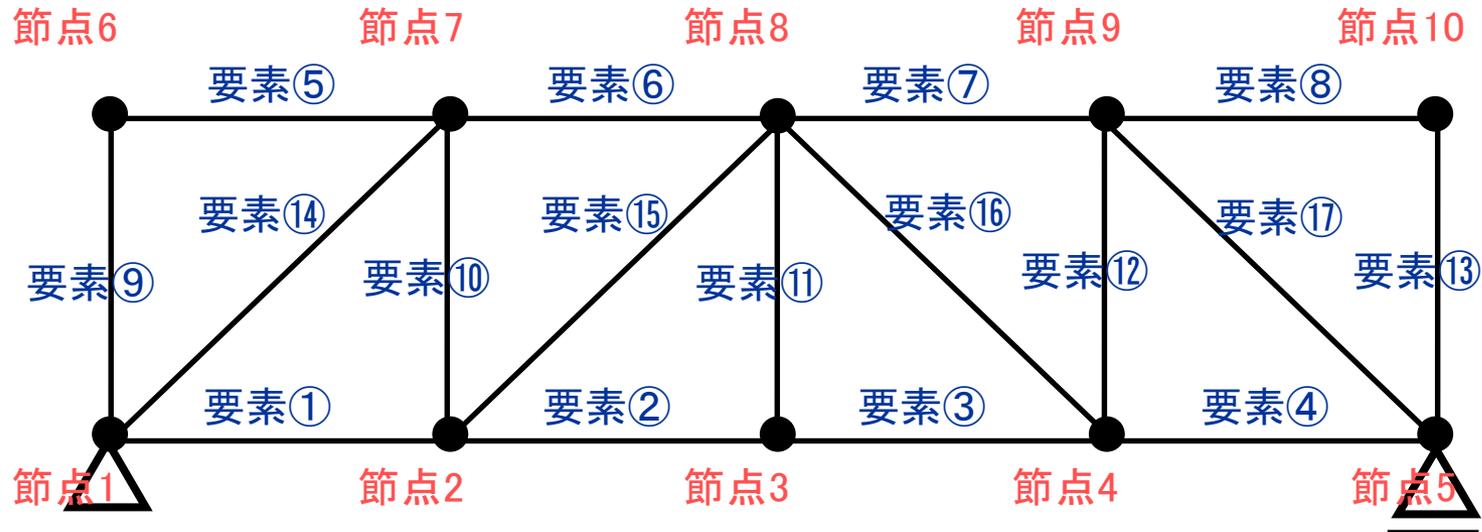
断面積

$A=30 \text{ mm}^2$ (幅5mm × 厚さ6mm)

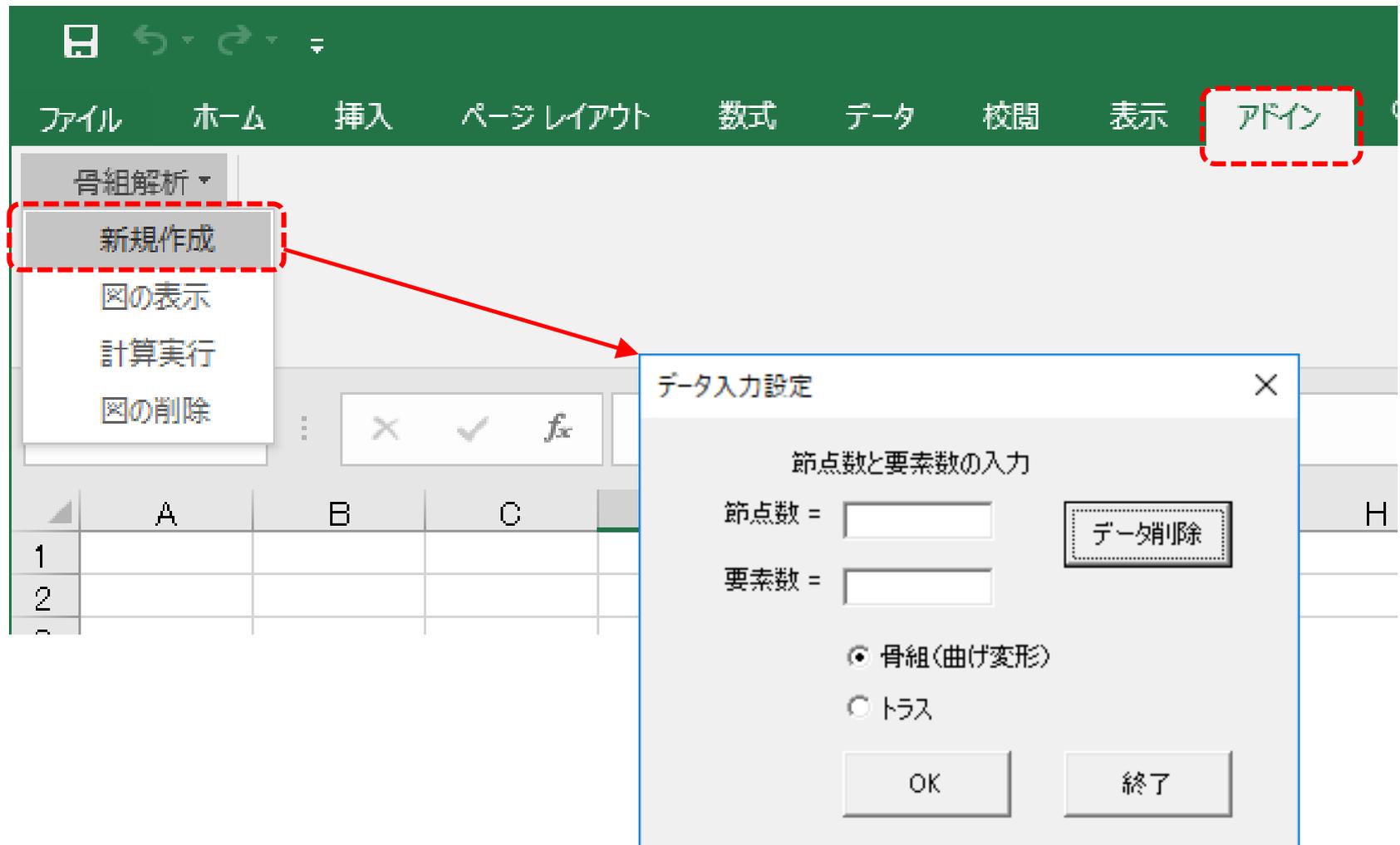
断面2次モーメント

$I=\text{微小値} (0.00001 \text{ mm}^4)$ ←トラス要素

要素に分割する



新規作成を選択



節点数と要素数を入力して[OK]ボタンをクリック

データ入力設定

節点数と要素数の入力

節点数 = 10

要素数 = 17

骨組(曲げ変形)

トラス

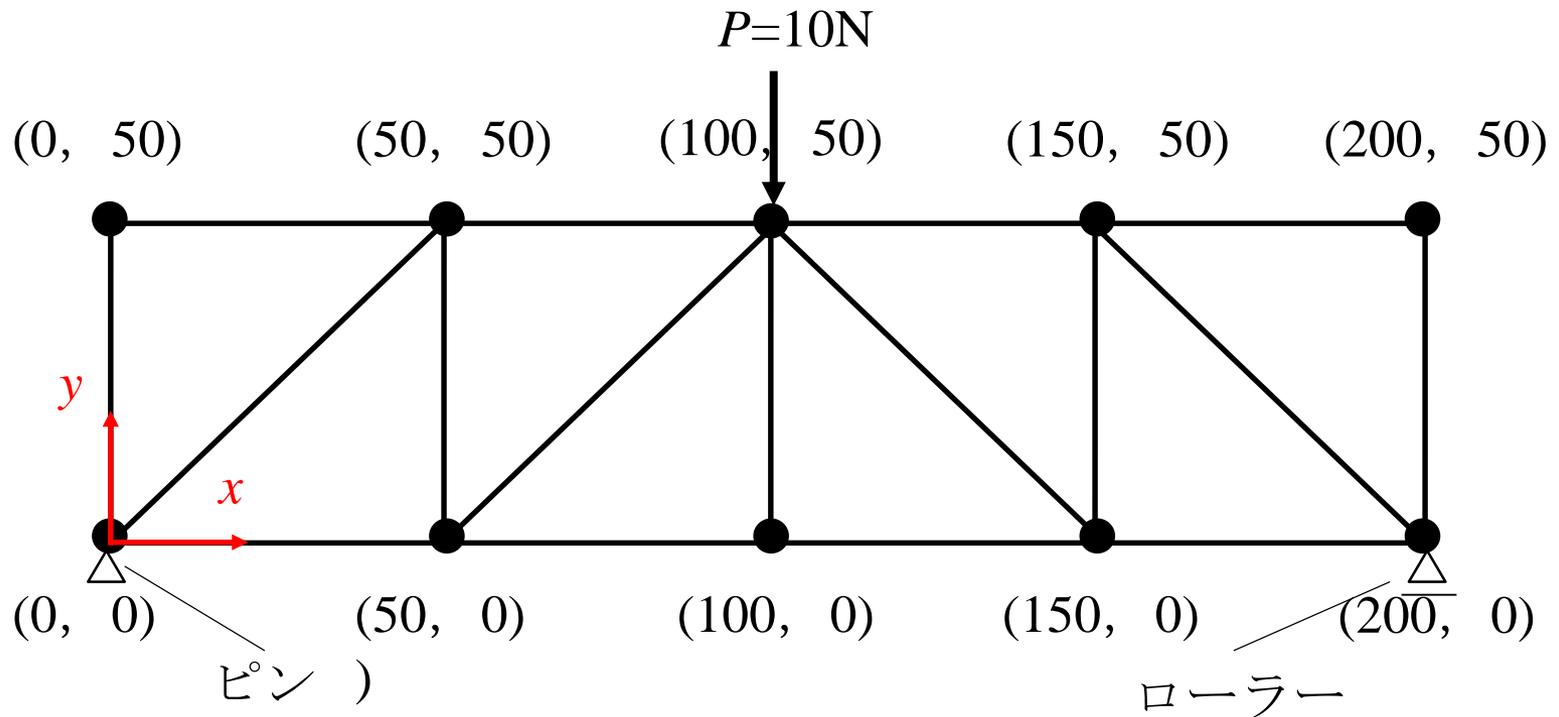
データ削除

OK

終了

構造物を構成する部材がすべてトラス要素の場合にはこちらを選択してもよい
(トラスを選択すると、入力初期値として、断面2次モーメントIの値はゼロ、全節
点の回転拘束が設定される)

節点座標



節点座標の入力/境界条件

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	入力データ			図枠(800	25	300	300)	
2										
3	節点数=	10								
4	要素数=	17								
5										
6	節点番号	x座標	y座標	x拘束	y拘束	回転拘束	x荷重	y荷重	M荷重	
7	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
8	2	50	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4	150	0	0	0	0	0	0	0	0
11	5	200	0	0	1	0	0	0	0	0
12	6	0	50	0	0	0	0	0	0	0
13	7	50	50	0	0	0	0	0	0	0
14	8	100	50	0	0	0	0	-10	0	0
15	9	150	50	0	0	0	0	0	0	0
16	10	200	50	0	0	0	0	0	0	0
17										

要素両端の節点番号/材料・断面定数

18	要素番号	節点1	節点2	E	A	I	wxi	wxj	wyi	wyj	
19	1	1	2	400		30	0.00001	0	0	0	0
20	2	2	3	400		30	0.00001	0	0	0	0
21	3	3	4	400		30	0.00001	0	0	0	0
22	4	4	5	400		30	0.00001	0	0	0	0
23	5	6	7	400		30	0.00001	0	0	0	0
24	6	7	8	400		30	0.00001	0	0	0	0
25	7	8	9	400		30	0.00001	0	0	0	0
26	8	9	10	400		30	0.00001	0	0	0	0
27	9	1	6	400		30	0.00001	0	0	0	0
28	10	2	7	400		30	0.00001	0	0	0	0
29	11	3	8	400		30	0.00001	0	0	0	0
30	12	4	9	400		30	0.00001	0	0	0	0
31	13	5	10	400		30	0.00001	0	0	0	0
32	14	1	7	400		30	0.00001	0	0	0	0
33	15	2	8	400		30	0.00001	0	0	0	0
34	16	8	4	400		30	0.00001	0	0	0	0
35	17	9	5	400		30	0.00001	0	0	0	0

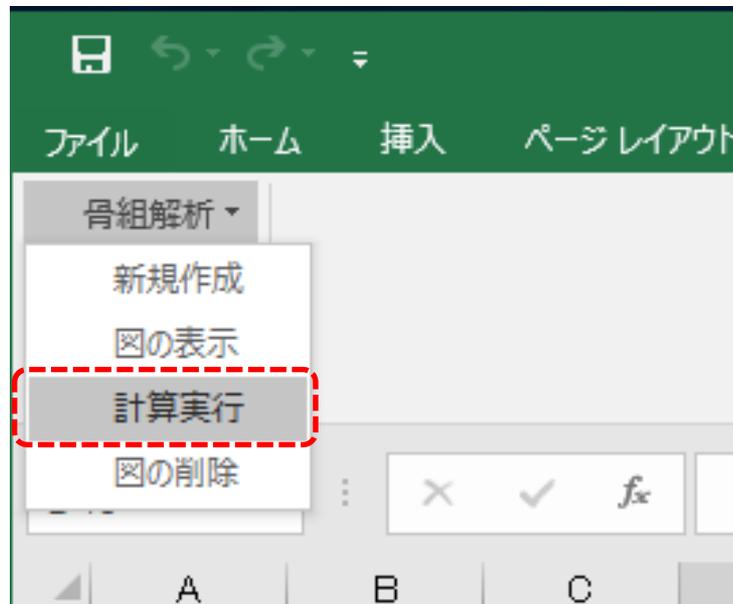
骨組を表示してデータの確認

The screenshot displays the software interface for structural analysis. The '骨組解析' (Structural Analysis) menu is open, with '図の表示' (Show Diagram) highlighted. The 'グラフィックス' (Graphics) dialog box is open, showing the '骨組表示' (Frame Display) tab. The dialog box contains the following options:

- 図の縮尺: 60 %
- 支持条件 (Support Conditions)
- 荷重条件 (Load Conditions)
- ヒンジ位置 (Hinge Position)
- 要素番号 (Element Numbers)
- 節点番号 (Node Numbers)

The '骨組表示' (Frame Display) button is highlighted. The '計算実行' (Execute Calculation) and '終了' (End) buttons are also visible. On the right, a truss diagram is shown with a green arrow pointing to the top chord, indicating the location of a load.

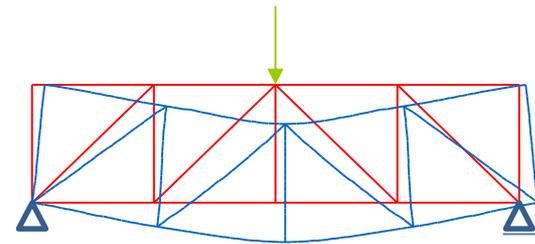
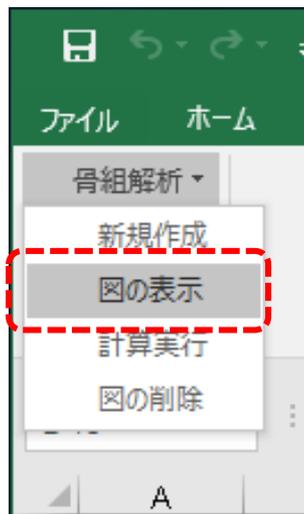
計算実行



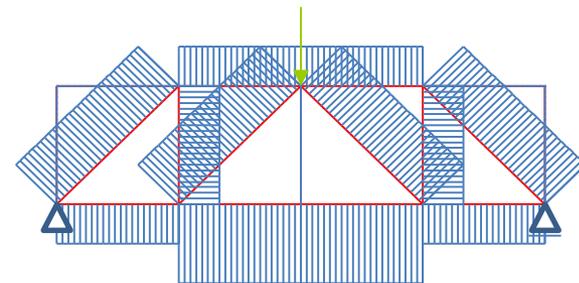
解析結果

要素番号	Ni	Nj	Qi	Qj	Mi	Mj	
51							
52	1	5	5	1.613E-08	1.61329E-08	-3.97721E-07	4.08922E-07
53	2	10	10	1.572E-08	1.57162E-08	-2.01977E-07	5.83831E-07
54	3	10	10	-1.57E-08	-1.57162E-08	5.83831E-07	-2.01977E-07
55	4	5	5	-1.61E-08	-1.61329E-08	4.08922E-07	-3.97721E-07
56	5	-1.23E-08	-1.23E-08	1.049E-08	1.04875E-08	-2.84365E-07	2.40011E-07
57	6	-5	-5	2.323E-08	2.32268E-08	-3.85666E-07	7.75676E-07
58	7	-5	-5	-2.32E-08	-2.32268E-08	7.75676E-07	-3.85666E-07
59	8	-1.23E-08	-1.23E-08	-1.05E-08	-1.04875E-08	2.40011E-07	-2.84365E-07
60	9	-1.05E-08	-1.05E-08	-1.23E-08	-1.23226E-08	3.31765E-07	-2.84365E-07
61	10	5	5	-2.23E-08	-2.23118E-08	5.53718E-07	-5.61874E-07
62	11	-3.14E-08	-3.14E-08	0	0	0	0
63	12	5	5	2.231E-08	2.23118E-08	-5.53718E-07	5.61874E-07
64	13	-1.05E-08	-1.05E-08	1.232E-08	1.23226E-08	-3.31765E-07	2.84365E-07
65	14	-7.071068	-7.071068	-1.84E-09	-1.83508E-09	6.59566E-08	-6.38033E-08
66	15	-7.071068	-7.071068	2.201E-09	2.20123E-09	5.71808E-08	2.12831E-07
67	16	-7.071068	-7.071068	-2.2E-09	-2.20123E-09	2.12831E-07	5.71808E-08
68	17	-7.071068	-7.071068	1.835E-09	1.83508E-09	-6.38033E-08	6.59566E-08
69							
節点番号	Rx	Ry	Rm	軸力			
70							
71	1	0	5				
72	5	-7.5	5				

応力(断面力の表示)



変位図



軸力図

耐力評価の準備

入力データ											断面係数Z		基準強度F	
節点数=	10													
要素数=	17													
節点番号	x座標	y座標	x拘束	y拘束	回転拘束	x荷重	y荷重	M荷重						
1	0	0	1	1	1	0	0	0	0					
2	50	0	0	0	0	0	0	0	0					
3	100	0	0	0	0	0	0	0	0					
4	150	0	0	0	0	0	0	0	0					
5	200	0	0	1	0	0	0	0	0					
6	0	50	0	0	0	0	0	0	0					
7	50	50	0	0	0	0	0	0	0					
8	100	50	0	0	0	0	0	-10	0					
9	150	50	0	0	0	0	0	0	0					
10	200	50	0	0	0	0	0	0	0					
要素番号	節点1	節点2	E	A	I	wxi	wxj	wyi	wyj	Z	F			
1	1	2	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
2	2	3	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
3	3	4	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
4	4	5	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
5	6	7	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
6	7	8	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
7	8	9	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
8	9	10	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
9	1	6	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
10	2	7	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
11	3	8	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
12	4	9	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
13	5	10	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
14	1	7	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
15	2	8	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
16	8	4	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			
17	9	5	400	30	0.00001	0	0	0	0	25.0	1.6			

※トラス要素には曲げが生じないため、実質的には曲げに対する応力度の検討は必要ないが、統一的に前回同様の計算準備をすることとする。

解析結果に対する最大耐力の算定

$$=ABS(B52/E19)$$

$$=MAX(ABS(F52/K19),ABS(G52/K19))$$

$$=I52+J52$$

$$=K52/L19$$

要素番号	Ni	Nj	Qi	Qj	Mi	Mj	軸方向応力 曲げ応力度 最大応力度 応力度比				
							σ_N	σ_M	σ_{max}	γ	
1		5	5	1.61E-08	1.61329E-08	-3.97721E-07	4.08922E-07	0.167	0.000	0.167	0.104
2		10	10	1.57E-08	1.57162E-08	-2.01977E-07	5.83831E-07	0.333	0.000	0.333	0.208
3		10	10	-1.6E-08	-1.57162E-08	5.83831E-07	-2.01977E-07	0.333	0.000	0.333	0.208
4		5	5	-1.6E-08	-1.61329E-08	4.08922E-07	-3.97721E-07	0.167	0.000	0.167	0.104
5	-1.2E-08	-1.2E-08	1.05E-08	1.04875E-08	-2.84365E-07	2.40011E-07		0.000	0.000	0.000	0.000
6		-5	-5	2.32E-08	2.32268E-08	-3.85666E-07	7.75676E-07	0.167	0.000	0.167	0.104
7		-5	-5	-2.3E-08	-2.32268E-08	7.75676E-07	-3.85666E-07	0.167	0.000	0.167	0.104
8	-1.2E-08	-1.2E-08	-1E-08	-1.04875E-08	2.40011E-07	-2.84365E-07		0.000	0.000	0.000	0.000
9	-1E-08	-1E-08	-1.2E-08	-1.23226E-08	3.31765E-07	-2.84365E-07		0.000	0.000	0.000	0.000
10		5	5	-2.2E-08	-2.23118E-08	5.53718E-07	-5.61874E-07	0.167	0.000	0.167	0.104
11	-3.1E-08	-3.1E-08		0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
12		5	5	2.23E-08	2.23118E-08	-5.53718E-07	5.61874E-07	0.167	0.000	0.167	0.104
13	-1E-08	-1E-08	1.23E-08	1.23226E-08	-3.31765E-07	2.84365E-07		0.000	0.000	0.000	0.000
14	-7.07107	-7.07107	-1.8E-09	-1.83508E-09	6.59566E-08	-6.38033E-08		0.236	0.000	0.236	0.147
15	-7.07107	-7.07107	2.2E-09	2.20123E-09	5.71808E-08	2.12831E-07		0.236	0.000	0.236	0.147
16	-7.07107	-7.07107	-2.2E-09	-2.20123E-09	2.12831E-07	5.71808E-08		0.236	0.000	0.236	0.147
17	-7.07107	-7.07107	1.84E-09	1.83508E-09	-6.38033E-08	6.59566E-08		0.236	0.000	0.236	0.147
節点番号	Rx	Ry	Rm								
1	0	5									
5	-7.5	5									
										最大耐力	48.0 N
										最大変位	1.27 mm

$$=MAX(MAX(G7:H16),ABS(MIN(G7:H16)))/MAX(L52:L68)$$