



基礎 1 2 4 話 No.5 前回課題の続き
2 層・2 スパン両端固定支持

付 26 話参照
ex123_1

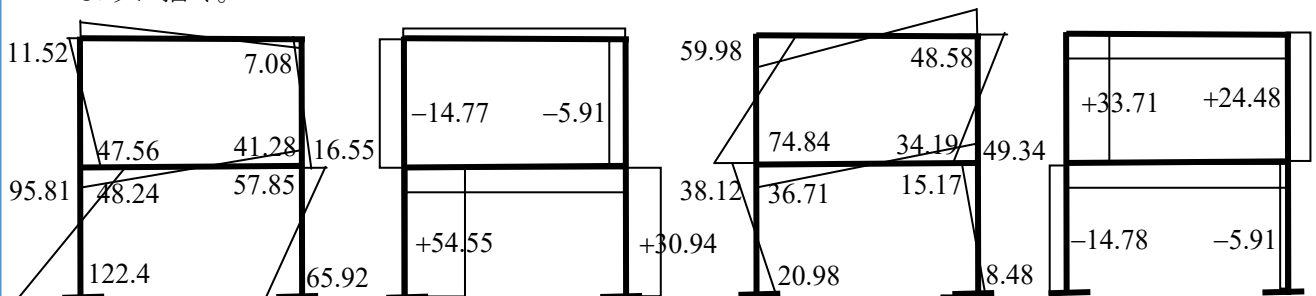
今回は、前回の逆対称モデルの解析の続きである。

表 7(b) 課題 3 の強制変位 X_2 による固定法の表

	下柱		右梁	外力		左梁	下柱	上柱	外力
DF	0.6		0.4			0.571	0.429		
FEM	-150			150			-75		75
D1	90		60			42.83	32.18		
C1	28.13		21.42	-49.55		30	11.25		-41.25
D2	-29.73		-19.82			-23.55	-17.7		
C2	-11.25		-11.78	23.03		-9.91	-5.23		15.14
D3	13.82		9.21			8.64	6.5		
C3	4.1		4.32	-8.42		4.61	2.46		-7.07
D4	-5.05		-3.37			-4.04	-3.03		
計	-59.98		59.98			48.58	-48.57		
	下柱	上柱	右梁	外力		左梁	下柱	上柱	外力
DF	0.375	0.375	0.25			0.4	0.3	0.3	
FEM	0	-150		150			0	-75	75
D1	56.25	56.25	37.5			30	22.5	22.5	
C1	0	45	15	-60		18.75	0	16.09	-34.84
D2	-22.5	-22.5	-15			-13.94	-10.45	-10.45	
C2	0	-14.87	-6.97	21.84		-7.5	0	-8.85	16.35
D3	8.19	8.19	5.46			6.54	4.91	4.91	
C3	0	6.91	3.27	-10.18		2.73	0	3.25	-5.98
D4	-3.82	-3.82	-2.55			-2.39	-1.79	-1.79	
計	38.12	-74.84	36.71			34.19	15.17	-49.34	
		上柱						上柱	
FEM		0						0	
C1		28.13						11.25	
C2		-11.25						-5.23	
C3		4.1						2.46	
計		20.98						8.48	

IV: 求めた材端モーメントから曲げモーメント図とせん断力図を求める

上で求めた材端モーメントより、曲げモーメント図とせん断力図を次のように描く。



(a) 曲げモーメント図 (b) せん断力図

(a) 曲げモーメント図 (b) せん断力図

図 18(a) 強制変位 X_1 による断面力図

図 18(b) 強制変位 X_2 による断面力図

V : 柱のせん断力と外力との水平方向釣合より、未定定数 X_1 と X_2 の値を求める

各層の層せん断力と外力との釣合より次式が得られ、整理すると、

$$\left. \begin{array}{l} \text{第1層の釣合: } (54.55 + 30.94)X_1 - (14.77 + 5.91)X_2 = 50 + 50 \\ \text{第2層の釣合: } -(14.78 + 5.91)X_1 + (33.71 + 24.48)X_2 = 50 \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} 85.49X_1 - 20.68X_2 = 100 \\ -20.69X_1 + 58.19X_2 = 50 \end{array}$$

となり、上式を解くと、次のように未定係数が決定される。

$$X_1 = 1.5072; \quad X_2 = 1.3952$$

VI : 未定定数を断面力図に掛け、修正した断面力図を求める

上の未定係数を用いて、以下のように材端モーメントを計算する。ここでは、その一部を示すので、後は読者が独自に計算されたい。

$$M_{12} = -122.4 \cdot 1.5072 + 20.98 \cdot 1.3952 = -155.21$$

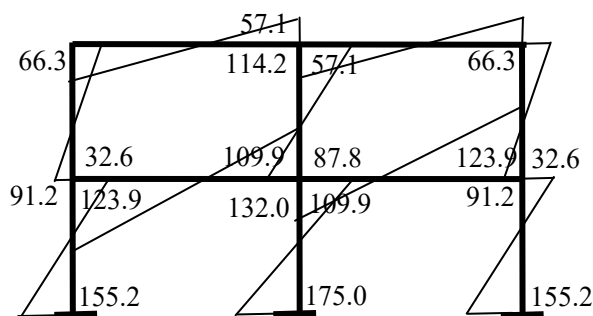
$$M_{21} = -95.82 \cdot 1.5072 + 38.12 \cdot 1.3952 = -91.23$$

$$M_{23} = 47.56 \cdot 1.5072 - 74.84 \cdot 1.3952 = -32.73$$

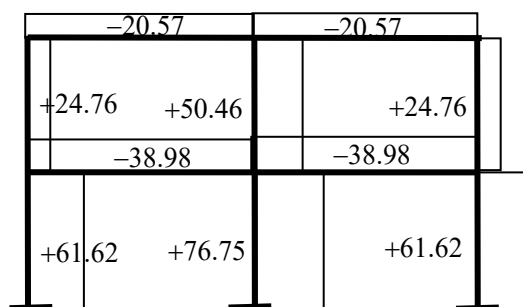
$$M_{32} = 11.52 \cdot 1.5072 - 59.98 \cdot 1.3952 = -66.32$$

各部材の断面力は、これまで学習した方法で求められる。

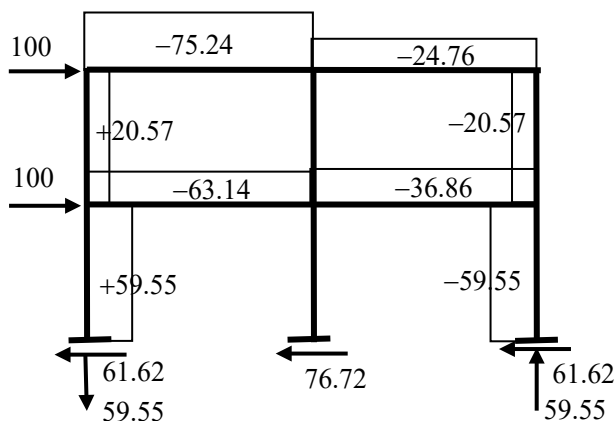
ただし、これまでに求めた断面力分布は、逆対称条件を用いて解析した結果であり、実際は、右半分の断面力を加える必要がある。以下に、断面力が逆対称であることより、以下の図として骨組全体の曲げモーメント分布、せん断力分布、軸力分布を示す。



(a) 曲げモーメント図



(b) せん断力図



(c) 軸力と反力図

図 19 課題 3 の骨組の断面力図