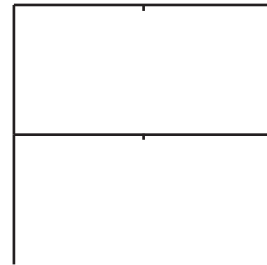
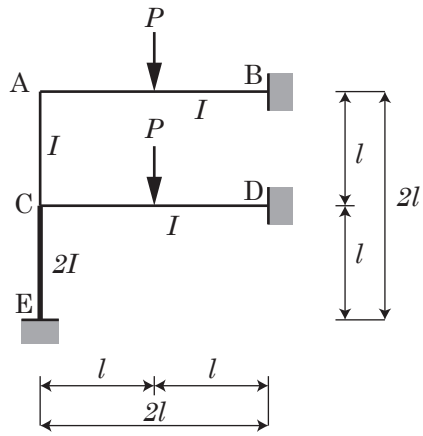


第1課題

不静定力学Ⅱ・同演習 第13回総合演習

1

【第1課題】下のラーメンの曲げモーメントをたわみ角法を用いて求めよ。ただし、 E は一定として、 I は図の通りとする。



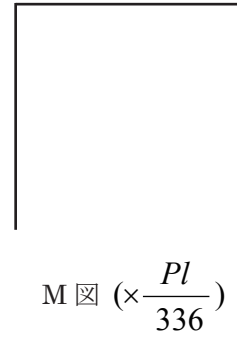
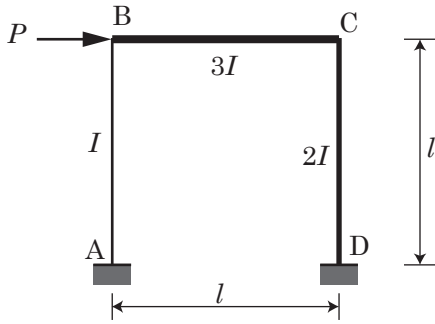
M 図 ($\times \frac{Pl}{80}$)

第2課題

不静定力学Ⅱ・同演習 第13回総合演習

②

【第2課題】下の構造物の曲げモーメントをたわみ角法を用いて求めよ。ただし、 E は一定として、 I は図の通りとする。

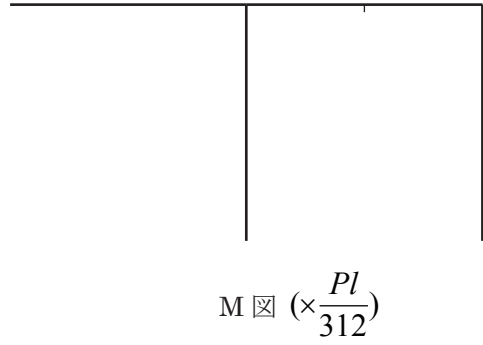
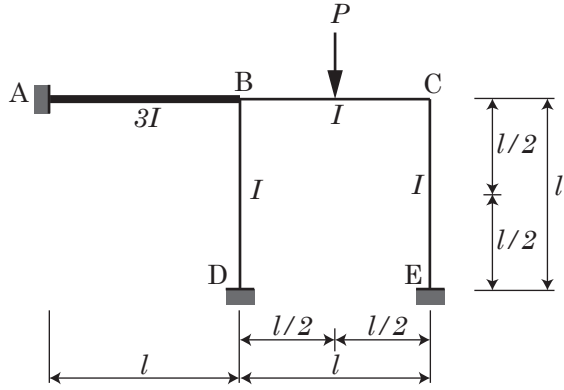


第3課題

不静定力学Ⅱ・同演習 第13回総合演習

3

【第3課題】下の構造物の曲げモーメントをマトリックス法を用いて求めよ。ただし、 E は一定として、 I は図の通りとする。



【参考】

連立方程式の解法

$$[K]\{u\} = \{F\} \longrightarrow \{u\} = [K]^{-1}\{F\}$$

2元の場合

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{Bmatrix}$$

$$u_1 = \frac{\begin{vmatrix} F_1 & a_{12} \\ F_2 & a_{22} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}} = \frac{a_{22} \times F_1 - a_{12} \times F_2}{a_{11} \times a_{22} - a_{12} \times a_{21}}$$

$$u_2 = \frac{\begin{vmatrix} a_{11} & F_1 \\ a_{21} & F_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}} = \frac{-a_{21} \times F_1 - a_{11} \times F_2}{a_{11} \times a_{22} - a_{12} \times a_{21}}$$

$$\begin{Bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{Bmatrix} = \frac{1}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}} \begin{bmatrix} a_{22} & -a_{12} \\ -a_{21} & a_{11} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{Bmatrix}$$

3元の場合

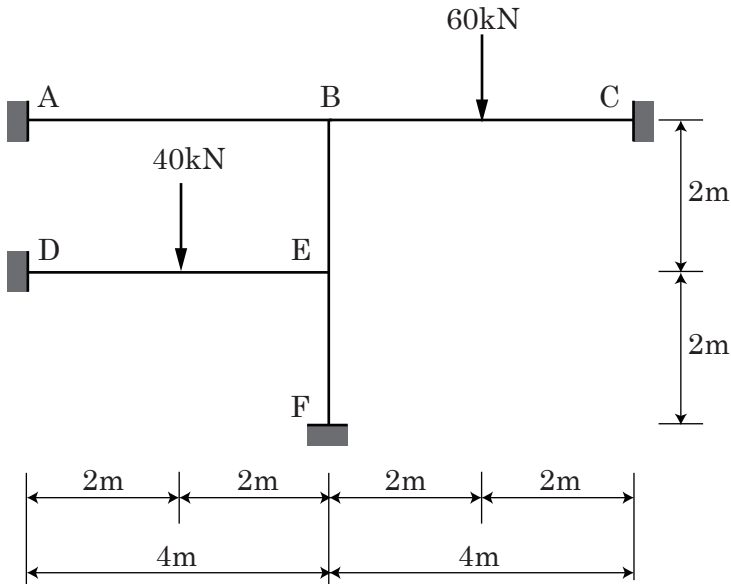
$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \end{Bmatrix}$$

$$u_1 = \frac{\begin{vmatrix} F_1 & a_{12} & a_{13} \\ F_2 & a_{22} & a_{23} \\ F_3 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}}$$

$$u_2 = \frac{\begin{vmatrix} a_{11} & F_1 & a_{13} \\ a_{21} & F_2 & a_{23} \\ a_{31} & F_3 & a_{33} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}}$$

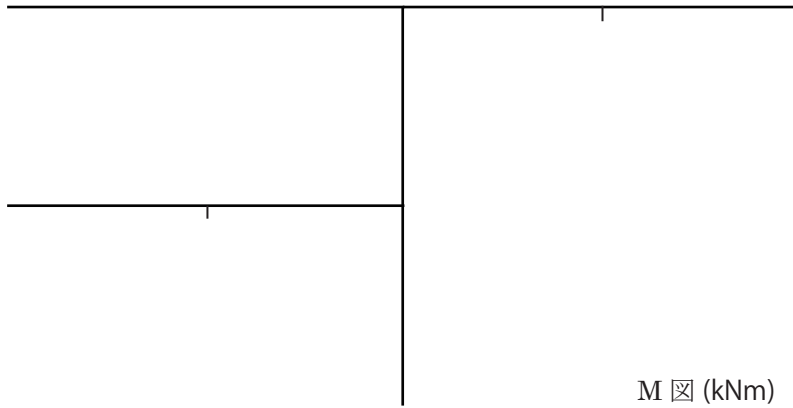
$$u_3 = \frac{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & F_1 \\ a_{21} & a_{22} & F_2 \\ a_{31} & a_{32} & F_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}}$$

【第4課題】下の構造物の曲げモーメントを固定法を用いて求めよ。ただし、 EI は一定とする。



注意) 裏面あり.

剛度・剛比・分配率・固定モーメントの計算など



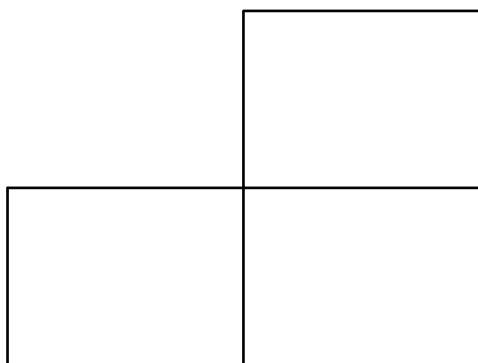
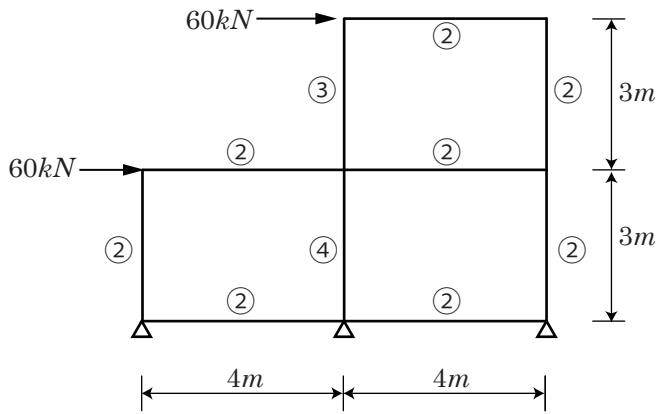
	A		B		C	
	AB		BA	BE	BC	CB
DF						
FEM						
D1						
C1						
D2						
C2						
D3						
Σ						

	D		E	
	DE		ED	EF
DF				
FEM				
D1				
C1				
D2				
C2				
D3				
Σ				

	F
	FE
DF	
C1	
C2	
Σ	

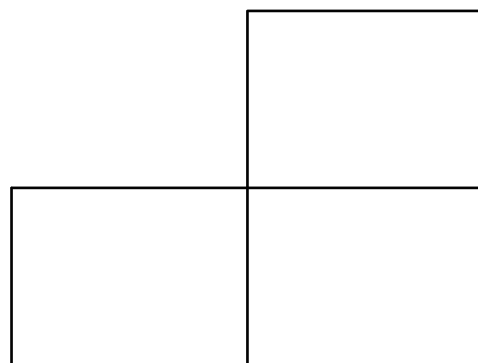
【第5課題】D値法を用いて下のラーメンを解き、曲げモーメント図を描け。また、各部材のせん断力も記せ。ただし、柱の反曲点高比は0.6とし、○数字は部材の剛比を表す。

$$D_{ij} = ak_c, \quad a = \frac{\bar{k}}{2 + \bar{k}}, \quad \bar{k} = \frac{k_1 + k_2 + k_3 + k_4}{2k_c}$$



曲げモーメント図 (柱)

注意) 柱のせん断力も明記すること
単位は曲げモーメント [kNm]、せん断力 [kN]



曲げモーメント図 (梁)

注意) 梁のせん断力も明記すること
単位は曲げモーメント [kNm]、せん断力 [kN]

【第6課題】 下図のようなラーメンに作用する荷重 (P) を増大させたとき、ラーメンの崩壊荷重の値はいくらか。ただし、1階梁の全塑性モーメント (M_p) は、梁断面を $b \times D = 100\text{mm} \times 200\text{mm}$ 、降伏強度を 240N/mm^2 として求めるものとする。

