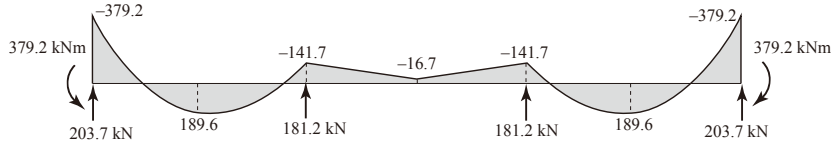


9章の問題

□ 1

以下、曲げモーメント図に曲げモーメントの数値（単位：kNm）と反力を記入して示す。

(a)



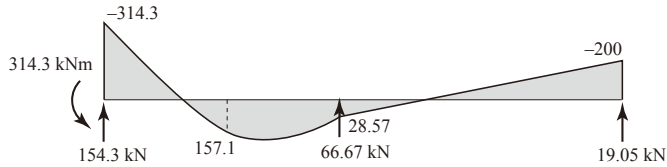
固定端モーメント： $C_{ab} = C_{cd} = -\frac{wl^2}{12} = -\frac{36 \times 10^2}{12} = -300 \text{ kNm}$

$C_{ba} = C_{de} = -C_{ab} = 300 \text{ kNm}$ $C_{bc} = -C_{cb} = \frac{Pl}{8} = \frac{50 \times 10}{8} = -62.5 \text{ kNm}$

剛比： $\frac{EI}{10} = K$ とおくと $K_{ab} = K_{bc} = K_{cd} = K$

節点		a	b		c		d
部材端		ab	ba	bc	cb	cd	dc
剛度		K	K	K	K	K	K
修正剛度				0.5K	0.5K		
分配率 DF		分配なし	0.6667	0.3333	0.3333	0.6667	分配なし
固定端モーメント FEM		-300	300	-62.5	62.5	-300	300
1	D ₁		-158.3	-79.2	79.2	158.3	
	C ₁	-79.2					79.2
2	D ₂		0.0	0.0	0.0	0.0	
Σモーメント (kNm)		-379.2	141.7	-141.7	141.7	-141.7	379.2

(b)

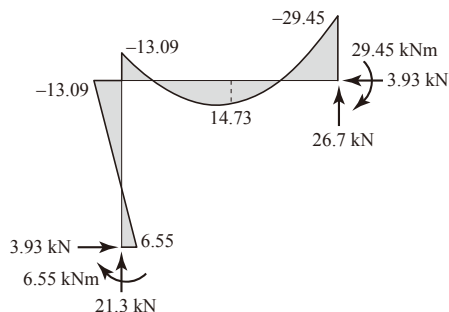


固定端モーメント： $C_{ab} = -C_{ba} = -\frac{wl^2}{12} = -\frac{24 \times 10^2}{12} = -200 \text{ kNm}$

$$\text{剛比} : \frac{2EI}{10} = K \text{ とおくと } K_{ab} = K \quad K_{bc} = 0.4167K$$

節点		a	b		c
部材端		ab	ba	bc	cb
剛度		K	K	0.4167K	0.4167K
修正剛度				0.3125K	
分配率 DF		分配なし	0.762	0.238	1.000
固定端モーメント FEM		-200	200	0	0
1	D		-152.4	-47.6	200
	C	-76.2		100	
2	D		-76.2	-23.8	
	C	-38.1			
3	D				
Σモーメント (kNm)		-314.3	-28.6	28.6	200

(c)

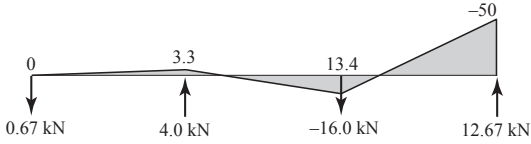


$$\text{固定端モーメント} : C_{BC} = -C_{CB} = -\frac{wl^2}{12} = -\frac{8 \times 6^2}{12} = -24 \text{ kNm}$$

$$\text{剛比} : \frac{EI}{6} = K \text{ とおくと } K_{AB} = 1.2K \quad K_{BC} = K$$

節点		A	B		C
部材端		AB	BA	BC	CB
剛度		1.2K	1.2K	K	K
修正剛度					
分配率 DF		分配なし	0.5455	0.4545	分配なし
固定端モーメント FEM		0	0	-24	24
1	D		13.09	10.91	0
	C	6.55			5.45
2	D				
Σモーメント (kNm)		6.55	13.09	-13.09	29.45

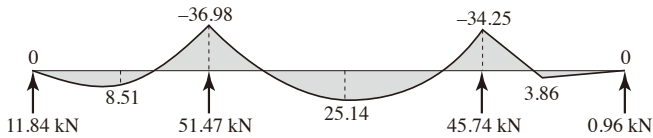
(d)



剛比: $\frac{EI}{5} = K$ とおく

節点	A	B		C		D
部材端	AB	BA	BC	CB	CD	DC
剛度	K	K	K	K	K	K
修正剛度		0.75K			0.75K	
分配率 DF	1.0	0.4286	0.5714	0.5714	0.4286	1.0
固定端モーメント FEM	0	0	0.0	0.0	0	0
1	D_1	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0
	C_1	0.0	0.0	0.0	25.0	
2	D_2	0.0	0.0	-14.3	-10.7	
	C_2	0.0	-7.1	0.0	0.0	
3	D_3	3.1	4.1	0.0	0.0	
	C_3	0.0	0.0	2.0	0.0	
4	D_4	0.0	0.0	-1.2	-0.9	
	C_4	0.0	-0.6	0.0	0.0	
5	D_5	0.2	0.3	0.0	0.0	
Σモーメント (kNm)	0.0	3.3	-3.3	-13.4	13.4	50.0

(e)



$$\text{固定端モーメント: } C_{ab} = -C_{ba} = -\frac{wl^2}{12} = -\frac{6 \times 6^2}{12} = -18 \text{ kNm}$$

$$C_{bc} = -C_{cb} = -\frac{wl^2}{12} = -\frac{6 \times 9^2}{12} = -40.5 \text{ kNm}$$

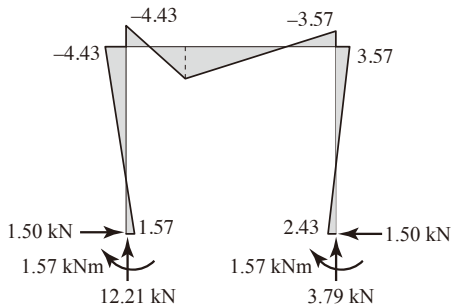
$$C_{cd} = -\frac{Pab^2}{l^2} = -\frac{20 \times 2 \times 4^2}{6^2} = -17.78 \text{ kNm}$$

$$C_{dc} = \frac{Pa^2b}{l^2} = \frac{20 \times 2^2 \times 4}{6^2} = 8.89 \text{ kNm}$$

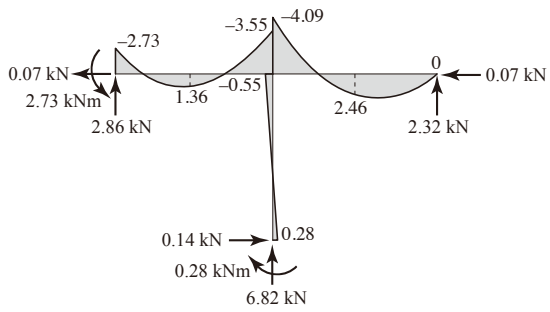
剛比： $\frac{EI}{9} = K$ とおくと、 $K_{ab} = K_{cd} = 1.5K$ $K_{bc} = K$

節点		<i>a</i>	<i>b</i>		<i>c</i>		<i>d</i>
部材端		<i>ab</i>	<i>ba</i>	<i>bc</i>	<i>cb</i>	<i>cd</i>	<i>dc</i>
剛度		1.5 <i>K</i>	1.5 <i>K</i>	<i>K</i>	<i>K</i>	1.5 <i>K</i>	1.5 <i>K</i>
修正剛度			1.125 <i>K</i>			1.125 <i>K</i>	
分配率 <i>DF</i>		1.0	0.5294	0.4706	0.4706	0.5294	1.0
固定端モーメント <i>FEM</i>		-18	18	-40.5	40.5	-18	8.89
1	<i>D</i> ₁	18	11.91	10.59	-10.69	-12.03	-8.89
	<i>C</i> ₁		9.00	-5.35	5.29	-4.45	
2	<i>D</i> ₂		-1.93	-1.72	-0.40	-0.45	
	<i>C</i> ₂		0.00	-0.20	-0.86	0.00	
3	<i>D</i> ₃		0.11	0.09	0.40	0.46	
	<i>C</i> ₃		0.00	0.20	0.05	0.00	
4	<i>D</i> ₄		-0.11	-0.10	-0.02	-0.02	
	<i>C</i> ₄		0.00	-0.01	-0.05	0.00	
5	<i>D</i> ₅		0.01	0.01	0.02	0.03	
Σモーメント (kNm)		0.0	36.98	-36.98	34.25	-34.25	0.0

(f)



(g)



(h)

