第二章　桁の理論

最も應用廣き單桁、連續桁、固定桁の一般理論のみを說明し、之等の應用及び特種構造物の理論は各構造物の所屬する章に讓る。

§ 201　**單桁及突桁**　理論の證明を略し結果のみを第201表に次の記號と符號を用ひて表記する。

l = 支間、側支間を有する時は中央支間

l_1, l_2 = 側支間

x, x_1 = 夫々支間 l, l_1 內の任意の點と支點 A との距離

x_2 = 支間 l_2 內の任意の點と支點 B との距離

x_m = 支間 l 內の最大彎曲率を生ずる點と支點 A との距離

V_A, V_B = 夫々支點 A, B の鉛直反力、max を附したるものはその最大値

$M_x, S_x, M_{x1}, S_{x1}, M_{x2}, S_{x2}$ = 夫々支間 l, l_1, l_2 に於ける任意の點の彎曲率及剪力、max を附したるものはその最大値

M_A, M_B = 夫々支點 A, B に於ける彎曲率

$maxM, maxM_A, maxM_B$ = M_x, M_A, M_B の最大値

S_A = 支點 A の剪力、側支間を有するときは支點 A の右側の剪力

S_{A1} = 支點 A の左側の剪力

P = 集中荷重

p = 桁の單位長に作用する荷重

彎曲率は桁の $\frac{\text{下側}}{\text{上側}}$ に張力を生ずるものを $\binom{+}{-}$ とする。

剪力は斷面の左側が $\frac{\text{上昇}}{\text{降下}}$ せんとする傾向あるものを $\binom{+}{-}$ とする。

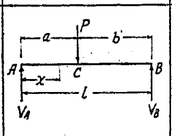
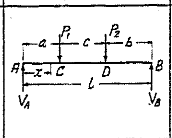
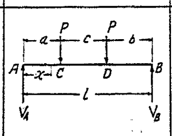
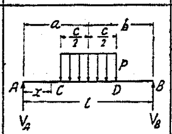
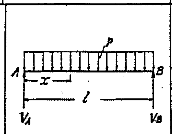
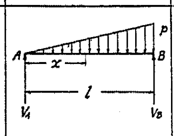
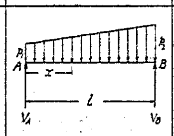
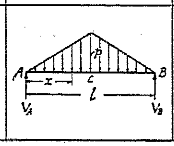
反力は $\frac{\text{上向}}{\text{下向}}$ のものを $\binom{+}{-}$ とする。

尙彎曲率、剪力、の左に記入せる $(A-C:)$ $(C-B:)$ の如き記號は之の右に記入せる式の成立する範圍を示し、剪力、反力、彎曲率の最大値の左に記入せるものは最大値を生ずる條件である。

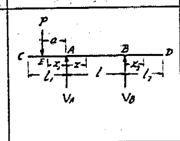
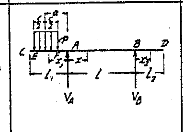
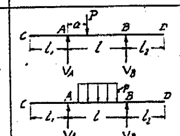
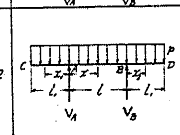
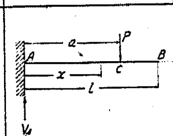
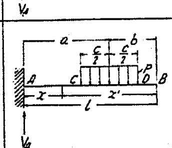
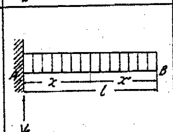
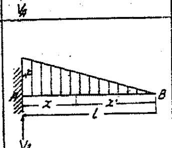
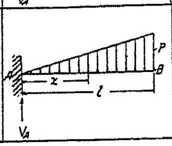
§ 202　**連續桁の理論**

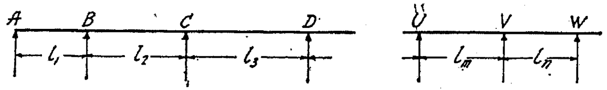
1　記號。連續桁に於ては第201圖の如く左支點より順次に A, B, C …… U, V, Wを支點名とし、各支點の反力は支點名と同樣 A, B, C, D …… U,

第 201 表（1）

公式番號	荷　重	支點反力	剪　力	彎曲率	摘　要
201		$V_A=\frac{Pb}{l}$ $V_B=\frac{Pa}{l}$ $\max V_A=\max V_B=P$	$A-C;\ S_x=V_A$ $C-B;\ \ =-V_B$ $a=0;\ \max S=P$ $b=0;\ \ =-P$	$A-C;\ M_x=\frac{Pb}{l}x$ $C-B;\ \ =\frac{Pa}{l}(l-x)$ $x_m=\frac{l}{2}$, $a=\frac{l}{2}$; $\max M=\frac{Pl}{4}$	
202		$V_A=\frac{1}{l}[P_1(b+c)+P_2b]$ $V_B=\frac{1}{l}[P_1a+P_2(a+c)]$ $a=0;\ \max V_A=P_1+P_2(1-\frac{c}{l})$ $b=0;\ \max V_B=P_1(1-\frac{c}{l})+P_2$	$A-C:\ S_x=V_A$ $C-D;\ \ =\frac{1}{l}(-P_1a+P_2b)$ $D-B;\ \ =-V_B$ $a=0$, $x=0$; $\max S=\max V_A$ $b=0$, $x=l$; $\ =\max V_B$	$A-C;\ M_x=\frac{x}{l}[P_1(b+c)+P_2b]$ $C-D;\ \ =\frac{x}{l}(P_1a+P_2b)+P_1c$ $D-B;\ \ =\frac{l-x}{l}[P_1a+P_2(a+c)]$ $x_m=\frac{l}{2}-\frac{cP_2}{2(P_1+P_2)}$　$a=x_m$; $\max M=\frac{P_1+P_2}{4l}(l-\frac{cP_2}{P_1+P_2})^2$	$P_1>P_2$ $c=$定數
203		$V_A=\frac{P}{l}(2b+c)$ $V_B=\frac{P}{l}(2a+c)$ $a=0;\ \max V_A=\frac{P}{l}(2l-c)$ $b=0;\ \max V_B=\frac{P}{l}(2l-c)$	$A-C;\ S_x=V_A$ $C-D;\ \ =\frac{P}{l}(a+b)$ $D-B;\ \ =-V_B$ $a=0$, $x=0$; $\max S=\max V_A$ $b=0$, $x=l$; $\ =-\max V_B$	$A-C;\ M_x=\frac{Px}{l}(2b+c)$ $C-D;\ \ =P[\frac{x(a+b)}{l}+c]$ $D-B;\ \ =\frac{P}{l}(l-x)(2a+c)$ $x_m=\frac{l}{2}-\frac{c}{4}$　$a=x_m$; $\max M=\frac{P}{2l}(l-\frac{c}{2})^2$	$c=$定數
204		$V_A=\frac{cp}{l}b$ $V_B=\frac{cp}{l}a$ $a=\frac{c}{2}$, $\max V_A=\frac{cp}{l}(l-\frac{c}{2})$ $b=\frac{c}{2}$; $\max V_B=\frac{cp}{l}(l-\frac{c}{2})$	$A-C;\ S_x=V_A$ $C-D;\ \ =V_A-p(x-a+\frac{c}{2})$ $D-B;\ \ =-V_B$ $a=\frac{c}{2}$, $x=0$; $\max S=\max V_A$ $b=\frac{c}{2}$, $x=l$; $\ =-\max V_B$	$A-C;\ M_x=\frac{cp}{l}bx$ $C-D;\ \ =\frac{cp}{l}bx-\frac{p}{2}(x-a+\frac{c}{2})^2$ $D-B;\ \ =\frac{cp}{l}a(l-x)$ $x_m=\frac{l}{2}$　$a=\frac{l}{2}$; $\max M=\frac{cp}{4}(l-\frac{c}{2})$	$c=$定數
205		$V_A=V_B=\frac{pl}{2}$	$S_x=\frac{p}{2}(l-2x)$ $x=0;\ \max S=\frac{pl}{2}$ $x=l;\ \ =-\frac{pl}{2}$	$M_x=\frac{px}{2}(l-x)$ $x_m=\frac{l}{2}$; $\max M=\frac{pl^2}{8}$	
206		$V_A=\frac{pl}{6}$ $V_B=\frac{pl}{3}$	$S_x=\frac{pl}{6}[1-3(\frac{x}{l})^2]$ $x=0;\ \max S=V_A$ $x=l;\ \ =-V_B$	$M_x=\frac{plx}{6}[1-(\frac{x}{l})^2]$ $x_m=0.577l$ $\max M=0.06415pl^2$	
207		$V_A=\frac{l}{6}(2P_1+P_2)$ $V_B=\frac{l}{6}(P_1+2P_2)$	$S_x=\frac{1}{6}[(2P_1+P_2)l-6P_1x-3(P_2-P_1)\frac{x^2}{l}]$ $x=0;\ \max S=V_A$ $x=l;\ \ =-V_B$	$M_x=\frac{1}{6}[(2P_1+P_2)lx-3P_1x^2-(P_2-P_1)\frac{x^3}{l}]$ $\max M$ ノ生ズル位置 $x_m=\frac{l}{3(P_2-P_1)}[\sqrt{3(P_1^2+P_1P_2+P_2^2)}-3P_1]$	$P_1<P_2$
208		$V_A=V_B=\frac{pl}{4}$	$A-C;\ S_x=pl[\frac{1}{4}-(\frac{x}{l})^2]$ $x=0;\ \max S=V_A$ $x=l;\ \ =-V_B$	$A-C;\ M_x=plx[\frac{1}{4}-\frac{1}{3}(\frac{x}{l})^2]$ $x_m=\frac{l}{2}$; $\max M=\frac{pl^2}{12}$	

第 201 表（2）

公式番號	荷　重	支點反力	剪　力	彎曲率	摘　要
209		$V_A=\frac{P}{l}(l+a)$ $V_B=-\frac{P}{l}a$ $a=l_1$; $\max V_A=\frac{P}{l}(l+l_1)$ $a=l_1$; $\max V_B=-\frac{Pl_1}{l}$	$C-E:\ S_{x_1}=0$ $E-A:\ \ =-P$ $A-B:\ S_x=\frac{P}{l}a$ $B-D:\ S_{x_2}=0$ $a=l$: $\max S_{A_1}=-P$ $a=l_1$: $\max S_A=\frac{Pl_1}{l}$	$C-E:\ M_{x_1}=0$ $E-A:\ \ =-P(a-x_1)$ $A-B:\ M_x=-\frac{Pa}{l}(l-x)$ $B-D:\ M_{x_2}=0$ $M_A=-Pa$ $\max M_A=-Pl_1$	
210		$V_A=\frac{cp}{l}(l+a)$ $V_B=-\frac{cp}{l}a$ $c=l_1$, $a=\frac{l_1}{2}$; $\max V_A=pl_1(1+\frac{l_1}{2l})$ 〃; $\max V_B=-\frac{pl_1^2}{2l}$	$C-E;\ S_{x_1}=0$ $E-F;\ \ =-p(a+\frac{c}{2}-x_1)$ $F-A:\ \ =-cp$ $A-B;\ S_x=\frac{cp}{l}a$ $B-D:\ S_{x_2}=0$ $c=l_1$, $x_1=0$; $\max S_{A_1}=-l_1p$ 〃; $\max S_A=\frac{pl_1^2}{2l}$	$C-E;\ M_{x_1}=0$ $E-F;\ \ =-\frac{p}{2}(a+\frac{c}{2}-x_1)^2$ $F-A;\ \ =-cp(a-x_1)$ $A-B:\ M_x=-\frac{cp}{l}a(l-x)$ $B-D:\ M_{x_2}=0$ $M_A=-cpa$ $\max M_A=\frac{-pl_1^2}{2}$	
211		V_A, V_B ハ公式 201 204 ＝同ジ	支間 AB 内ノ剪力ハ公式 201 204 ＝同ジ 支間 CA BD 内ノ剪力ハ零	支間 AB 内ノ彎曲率ハ公式 201 204 ＝同ジ 支間 CA, BD 内ノ彎曲率ハ零	
212		$V_A=V_B=p(l_1+\frac{l}{2})$	$C-A;\ S_{x_1}=-p(l_1-x_1)$ $A-B;\ S_x=p(\frac{l}{2}-x)$ $x_1=0:\ \max S_{A_1}=-pl_1$ $x=0;\ \max S_A=\frac{pl}{2}$	$C-A;\ M_{x_1}=-\frac{p}{2}(l_1-x)^2$ $A-B;\ M_x=p(l_1+\frac{l}{2})x-\frac{p}{2}(l_1+x)^2$ $M_A=-\frac{pl_1^2}{2}$ $x_m=\frac{l}{2}$; $\max M=\frac{p}{2}(l_1+\frac{l}{2})(\frac{l}{2}-l_1)$	
213		$V_A=P$	$A-C;\ S_x=P$ $C-B;\ \ =0$ $S_A=P$	$A-C;\ M_x=-P(a-x)$ $C-B;\ \ =0$ $M_A=-Pa$ $a=l$, $x=0$; $\max M=-Pl$ $=\max M_A$	
214		$V_A=cp$	$A-C;\ S_x=V_A$ $C-D;\ \ =p(a+\frac{c}{2}-x)$ $S_A=V_A$	$A-C;\ M_x=-cp(a-x)$ $C-D;\ \ =-\frac{p}{2}(x-b+\frac{c}{2})^2$ $D-B;\ \ =0$ $M_A=-cpa$ $b=\frac{c}{2}$, $x=0$; $\max M=\max M_A$ $=-cp(l-\frac{c}{2})$	$x'=l-x$
215		$V_A=pl$	$S_x=px'$ $S_A=V_A$	$M_x=\frac{-px'^2}{2}$ $M_A=-\frac{pl^2}{2}$ $\max M=M_A$	$x'=l-x$
216		$V_A=\frac{pl}{2}$	$S_x=\frac{px'^2}{2}$ $S_A=V_A$	$M_x=-\frac{px'^3}{6l}$ $M_A=-\frac{pl^2}{6}$ $\max M=M_A$	$x'=l-x$
217		$V_A=\frac{pl}{2}$	$S_x=V_A-\frac{px^2}{2}$ $S_A=V_A$	$M_x=\frac{pl}{2}x-\frac{px^3}{6l}$ $M_A=-\frac{pl^2}{3}$ $\max M=M_A$	



第 201 圖

V, Wとする。支間は AB を l_1, BC を l_2 以下順次l_3, l_4 …… UV を l_m, VW を l_n とする。

各支點の彎曲率は夫々 M_A, M_B, M_C …… M_U, M_V, M_W とする。

各支點の剪力は支點名と同樣として之れに支間と同じ番號を付す。

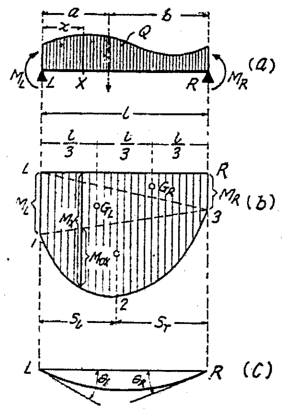
例へば B 點の左側の剪力を B_1, 右側の剪力を B_2, 又は V 點の左側の剪力を V_m, 右側の剪力を V_n とする。

一支間内に於ける桁の二次率は同一とし支間 l_1, l_2, l_3 …… l_m, l_n の二次率を夫々 I_1, I_2, I_3 …… I_m, I_n とする。

彎曲率、剪力、反力の符號は § 201 に同じ。

2 桁の兩端に彎曲率を受くる單桁の彎曲率、剪力、反力、支點の角變位。

第202圖の如き支間 l なる單桁が支點 L, R に於て夫々 M_L, M_R なる彎曲率を受け任意の荷重 Q を受くる場合に於ける彎曲率、剪力及反力は次の式にて求められる。



第 202 圖

Q = LR 間に於ける荷重の合力

S_L, S_R = 夫々支點 L, R の剪力

L, R = 夫々支點 L, R の反力

M_X, S_X = 任意の點 X に於ける彎曲率及剪力

L_0, R_0 = 夫々支點に M_L, M_R なる彎曲率なき單桁の支點 L, R の反力

M_{0X}, S_{0X} = 夫々支點に M_L, M_R なる彎曲率なき單桁の任意の點 X に於ける彎曲率及剪力

$$\left.\begin{aligned} S_L &= \frac{Qb}{l} + \frac{M_R-M_L}{l} = L_0 + \frac{M_R-M_L}{l} \\ S_R &= -\frac{Qa}{l} + \frac{M_R-M_L}{l} = -R_0 + \frac{M_R-M_L}{l} \end{aligned}\right\} \cdots\cdots(218)$$

$$\left.\begin{aligned} L &= S_L \\ R &= -S_R = R_0 + \frac{M_L-M_R}{l} \end{aligned}\right\} \cdots\cdots(219)$$

$$S_X = S_{0X} + \frac{M_R-M_L}{l} \cdots\cdots(220)$$

$$M_X = M_{0X} + M_L\frac{l-x}{l} + M_R\frac{x}{l} \cdots\cdots(221)$$

次に第 202 圖(c)の如く桁の支點に於ける彈性線への切線が水平となす角を、夫々 θ_L, θ_R, (b) 圖を桁の彎曲率圖とし此の彎曲率圖の如き荷重を受くる單桁 LR の反力を $\mathfrak{A}_L$, $\mathfrak{A}_R$ とせば

$$\theta_L = \frac{\mathfrak{A}_L}{EI}, \qquad \theta_R = \frac{\mathfrak{A}_R}{EI} \cdots\cdots(222)$$

である、然るに M_L, M_R に依る彎曲率圖を夫々 $L13$, $RL3$ とし此の重心を夫々 G_L, G_R, Q に依る彎曲率圖を 1 2 3 とし、此の 1 2 3 なる荷重に依る單桁 LR の反力を夫々 $\mathfrak{A}_{OL}$, $\mathfrak{A}_{OR}$ とせば

$$\mathfrak{A}_L = \frac{M_L l}{2}\cdot\frac{2l}{3}\cdot\frac{1}{l} + \frac{M_R l}{2}\cdot\frac{l}{3}\cdot\frac{1}{l} + \mathfrak{A}_{OL} = \frac{M_L l}{3} + \frac{M_R l}{6} + \mathfrak{A}_{OL}$$

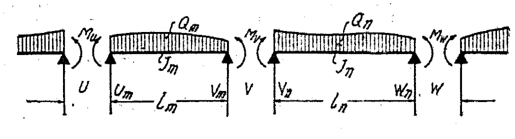
$$\mathfrak{A}_R = \frac{M_L l}{2}\cdot\frac{l}{3}\cdot\frac{1}{l} + \frac{M_R l}{2}\cdot\frac{2l}{3}\cdot\frac{1}{l} + \mathfrak{A}_{OR} = \frac{M_L l}{6} + \frac{M_R l}{3} + \mathfrak{A}_{OR}$$

$\frac{6\mathfrak{A}_{OL}}{l} = \mathfrak{L}$　　$\frac{6\mathfrak{A}_{OR}}{l} = \mathfrak{R}$　とせば

$$\left.\begin{aligned} \theta_L &= \frac{l}{6EI}(2M_L + M_R + \mathfrak{L}) \\ \theta_R &= \frac{l}{6EI}(M_L + 2M_R + \mathfrak{R}) \end{aligned}\right\} \cdots\cdots(223)$$

3 支點沈下せざる連續桁一般理論。

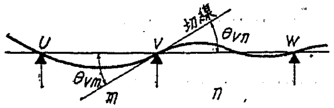
連續桁を 203 圖の如き單桁と考へその兩端に圖示の彎曲率が作用するものと考へれば、此の彎曲率のみを定め得れば前記公式 218 ～ 221 に依りて彎曲率、剪力、反力を容易に算出し得るものである



第 203 圖

例へばV點の反力 V は $V_m + V_n$ である。連續桁支點の彎曲率は Clapeyron 氏

の理論に依りて求める。即ち或る荷重を受けたる連續桁の彈性線が第 204 圖の太き實線とし、V 支點に於ける此の彈性線への切線が UVW なる直線となす角を θ_{Vm}, θ_{Vn} とせば $\theta_{Vm} = -\theta_{Vn}$ である。



第 204 圖

然るに公式 223 に依りて

$$\theta_{Vm} = \frac{l_m}{6EI_m}(M_U+2M_V+\mathfrak{R}_m)$$

$$\theta_{Vn} = \frac{l_n}{6EI_n}(2M_V+M_W+\mathfrak{L}_n)$$

であるから

$$\frac{l_m}{6EI_m}(M_U+2M_V+\mathfrak{R}_m) = -\frac{l_n}{6EI_n}(2M_V+M_W+\mathfrak{L}_n)$$

$$\frac{l_m}{6EI_m}(M_U+2M_V)+\frac{l_n}{6EI_n}(2M_V+M_W) = -\frac{l_m}{6EI_m}\mathfrak{R}_m-\frac{l_n}{6EI_m}\mathfrak{L}_n \cdots(224)$$

公式 224 は Clapeyron 氏の理論である。

公式 224 に $\frac{6EI_c}{l_c}$ を乘じ $\frac{l_mI_c}{I_ml_c} = k_1$ $\frac{l_nI_c}{I_nl_c} = k_2$ と置けば

$$M_Uk_1+2M_V(k_1+k_2)+M_Wk_2 = -(\mathfrak{R}_mk_1+\mathfrak{L}_nk_2) \cdots\cdots(225)$$

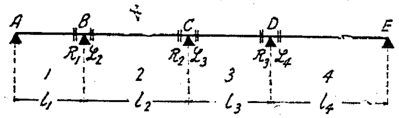
I_c, l_c は任意の數であつて普通連續桁では任意の支間を l_c にその支間に於ける桁の二次率を I_c に選定する。各支間に於ける桁の二次率同一なる時は公式 224 は

$$M_Ul_m+2M_V(l_m+l_n)+M_Wl_n = -(\mathfrak{R}_ml_m+\mathfrak{L}_nl_n) \cdots\cdots(226)$$

となる。

4 Clapeyron 氏理論の應用。

（イ）兩端單支承なる場合。第 205 圖の連續桁に於て支點 A, E を單支承とすれば M_A, M_E は共に零である。



第 205 圖

公式 225 を支點 A, B, C、B, C, D、C, D, E に適用せば

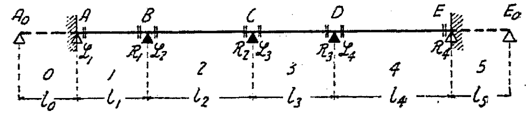
$$\left.\begin{aligned} 0+2M_B(k_1+k_2)+M_Ck_2 &= -(\mathfrak{R}_1k_1+\mathfrak{L}_2k_2) \\ M_Bk_2+2M_C(k_2+k_3)+M_Dk_3 &= -(\mathfrak{R}_2k_2+\mathfrak{L}_3k_3) \\ M_Ck_3+2M_D(k_3+k_4)+0 &= -(\mathfrak{R}_3k_3+\mathfrak{L}_4k_4) \end{aligned}\right\} \cdots\cdots(227)$$

l_c, I_c の代りに l_1, I_1 を用ひて k の値を求むれば

$$k_1 = \frac{I_1l_1}{I_1l_1} = 1 \quad k_2 = \frac{I_1l_2}{I_2l_1} \quad k_3 = \frac{I_1l_3}{I_3l_1} \quad k_4 = \frac{I_1l_4}{I_4l_1}$$ である。

公式 227 の三方程式より三つの未知數 M_B, M_C, M_D を求むることが出來る。$\mathfrak{R}_1$, $\mathfrak{R}_2$, $\mathfrak{R}_3$, $\mathfrak{L}_2$, $\mathfrak{L}_3$, $\mathfrak{L}_4$ の求め方は後述する。

（ロ）兩端固定の場合。第 206 圖の如き連續桁が A,E 點に於て固定されたる場合に於ては、例へば固定支點 A の左に任意の長さ l_0 なる支間ありて之が A_0 支點にて單に支承されたるものとし、A_0A なる桁の二次率 I_0 が無限に大なるものとせば、A 點に於ける彈性線への切線が A_0A となす角は公式 222 に依り $\theta_{A0} = \frac{\mathfrak{A}_A}{EI_0}$ である、然るに $I_0 = \infty$ であるから θ_0 は零となりて A 點が固定されたと同一結果となるから、AE なる連續桁の代りに A_0E_0 なる連續桁を考へ、Clapeyron 氏の理論を應用すればよい。即ち



第 206 圖

$$\left.\begin{aligned} M_{A0}+2M_A(k_0+k_1)+M_Bk_1 &= -(\mathfrak{R}_0k_0+\mathfrak{L}_1k_1) \\ M_Ak_1+2M_B(k_1+k_2)+M_Ck_2 &= -(\mathfrak{R}_1k_1+\mathfrak{L}_2k_2) \\ M_Bk_2+2M_C(k_2+k_3)+M_Dk_3 &= -(\mathfrak{R}_2k_2+\mathfrak{L}_3k_3) \\ M_Ck_3+2M_D(k_3+k_4)+M_Dk_4 &= -(\mathfrak{R}_3k_3+\mathfrak{L}_4k_4) \\ M_Dk_4+2M_E(k_4+k_5)+M_Ek_5 &= -(\mathfrak{R}_4k_4+\mathfrak{L}_5k_5) \end{aligned}\right\} \cdots\cdots(228)$$

228 式中に於て $k_0 = \frac{I_1l_c}{I_0l_c} = 0$ $k_1 = \frac{I_cl_1}{I_1l_c}$ $k_2 = \frac{I_cl_2}{I_2l_c}$

$k_3 = \frac{I_cl_3}{I_3l_c}$ $k_4 = \frac{I_cl_4}{I_4l_c}$ $k_5 = \frac{I_cl_5}{I_5l_c} = 0$

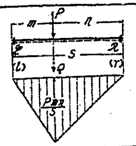
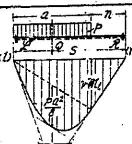
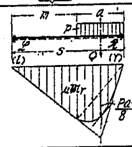
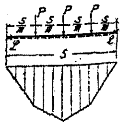
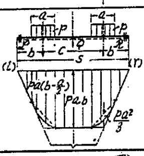
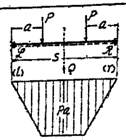
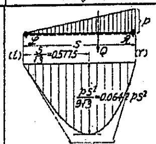
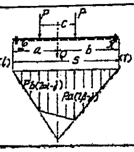
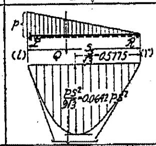
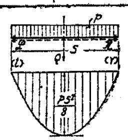
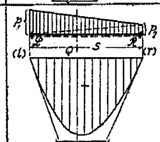
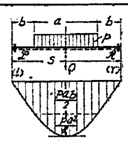
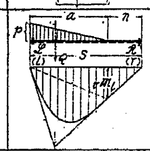
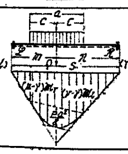
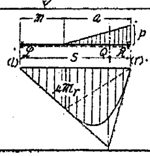
$M_{A0} = 0$ $M_Ek_5 = 0$

であるから、M_A, M_B, M_C, M_D, M_E を求むることが出來る。

5 $\mathfrak{L}$ 及 $\mathfrak{R}$ の値。

公式 224～228 中の $\mathfrak{L}$ 及 $\mathfrak{R}$ の値は、公式 223 に於て説明せる如く、或る荷重のために生ずる單桁の彎曲率圖に相當する、假定荷重を受くる單桁の左支點及右支點の反力の 6 倍を支間にて割りたるものである。

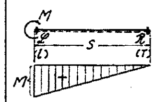
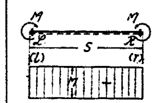
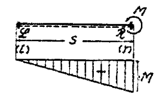
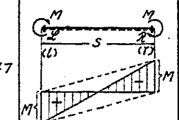
第 202 表（1）

公式番號	荷重		公式番號	荷重	
229		$\mu=\frac{m}{s}$ $\nu=\frac{n}{s}$ $\mu+\nu=1$ $\mathfrak{L}=Pm\nu(1+\nu)=Pn(1-\nu^2)$ $\mathfrak{R}=Pn\mu(1+\mu)=Pm(1-\mu^2)$ $\mathfrak{S}=3Pm\nu=3Pn\mu=3Ps\mu\nu$ $\mathfrak{D}=P(n-m)\mu\nu$ $m=n=\frac{s}{2}$ ノ場合 $\mathfrak{L}=\mathfrak{R}=\frac{3Ps}{8}$ $\mathfrak{S}=\frac{3Ps}{4}$ $\mathfrak{D}=0$	236		$\alpha=\frac{a}{s}$ $\nu=\frac{n}{s}$ $\alpha+\nu=1$ $\mathfrak{L}=\frac{pa^2(1-\nu)^2}{4}$ $\mathfrak{D}=\frac{pa^2\nu^2}{2}$ $\mathfrak{R}=\frac{pa^2(2-\alpha^2)}{4}$ $\mathfrak{S}=\frac{pa^2(1+2\nu)}{2}$
			237		$\alpha=\frac{a}{s}$ $\mu=\frac{m}{s}$ $\mu+\alpha=1$ $\mathfrak{L}=\frac{pa^2(2-\alpha^2)}{4}$ $\mathfrak{R}=\frac{pa^2(1+\mu)^2}{4}$ $\mathfrak{S}=\frac{pa^2(1+2\mu)}{2}$ $\mathfrak{D}=-\frac{pa^2\mu^2}{2}$
230		$\frac{s}{m}=\frac{s}{3}$ ノ場合 $\mathfrak{L}=\mathfrak{R}=\frac{2Ps}{3}$ $\mathfrak{S}=\frac{4Ps}{3}$ $\mathfrak{D}=0$ $\frac{s}{m}=\frac{s}{4}$ ノ場合 $\mathfrak{L}=\mathfrak{R}=\frac{15Ps}{16}$ $\mathfrak{S}=\frac{15Ps}{8}$ $\mathfrak{D}=0$ $\frac{s}{m}=\frac{s}{5}$ ノ場合 $\mathfrak{L}=\mathfrak{R}=\frac{6Ps}{5}$ $\mathfrak{S}=\frac{12Ps}{5}$ $\mathfrak{D}=0$	238		$\alpha=\frac{a}{s}$ $\delta=\frac{c}{s}$ $\mathfrak{L}=\mathfrak{R}=\frac{pas}{4}(3-3\delta^2-\alpha^2)$ $\mathfrak{S}=2\mathfrak{L}$ $\mathfrak{D}=0$
231		$\alpha=\frac{a}{s}$ $\mathfrak{L}=\mathfrak{R}=3Pa(1-\alpha)$ $\mathfrak{S}=6Pa(1-\alpha)$ $\mathfrak{D}=0$	239		$\mathfrak{L}=\frac{7ps^2}{60}$ $\mathfrak{R}=\frac{2ps^2}{15}$ $\mathfrak{S}=\frac{ps^2}{4}$ $\mathfrak{D}=\frac{ps^2}{60}$
232		$\alpha=\frac{a}{s}$ $\beta=\frac{b}{s}$ $\gamma=\frac{c}{s}$ $Q=2P$ $\mathfrak{L}=Pb[2(1-\beta^2)-\frac{3\gamma^2}{2}]$ $\mathfrak{R}=Pa[2(1-\alpha^2)-\frac{3\gamma^2}{2}]$ $\mathfrak{S}=3Ps(2\alpha\beta\ \frac{\gamma^2}{2})$ $\mathfrak{D}=P(b-a)(2\alpha\beta-\frac{3\gamma^2}{2})$	240		$\mathfrak{L}=\frac{2ps^2}{15}$ $\mathfrak{R}=\frac{7ps^2}{60}$ $\mathfrak{S}=\frac{ps^2}{4}$ $\mathfrak{D}=\frac{ps^2}{60}$
233		$\mathfrak{L}=\mathfrak{R}=\frac{ps^2}{4}$ $\mathfrak{S}=\frac{ps^2}{2}$ $\mathfrak{D}=0$	241		$\nu=\frac{p_2}{p_1}$ $1>\nu>0$ ノ場合 $\mathfrak{L}=\frac{p_1s^2}{60}(8+7\nu)$ $\mathfrak{R}=\frac{p_1s^2}{60}(7+8\nu)$ $\mathfrak{S}=\frac{p_1s^2}{4}(1+\nu)$ $\mathfrak{D}=\frac{p_1s^2}{60}(1-\nu)$
234		$\alpha=\frac{a}{s}$ $\beta=\frac{b}{s}$ $\alpha+2\beta=1$ $\mathfrak{L}=\mathfrak{R}=\frac{pas(3-\alpha^2)}{8}$ $\mathfrak{S}=\frac{pas(3-\alpha^2)}{4}$ $\mathfrak{D}=0$	242		$\alpha=\frac{a}{s}$ $\nu=\frac{n}{s}$ $\alpha+\nu=1$ $\mathfrak{L}=\frac{pa^2}{60}(8+9\nu+3\nu^2)$ $\mathfrak{R}=\frac{pa^2}{60}(10-3\alpha^2)$ $\mathfrak{S}=\frac{pa^2}{4}(1+\nu)$ $\mathfrak{D}=\frac{pa^2}{60}(1+3\nu+6\nu^2)$
235		$\gamma=\frac{c}{s}$ $\mu=\frac{m}{s}$ $\nu=\frac{n}{s}$ $\mu+\nu=1$ $\mathfrak{L}=pan(1-\nu^2-\gamma^2)$ $\mathfrak{R}=pam(1-\mu^2-\gamma^2)$ $\mathfrak{S}=pas(3\nu\mu-\gamma^2)$ $\mathfrak{D}=pas(\nu-\mu)(\nu\mu-\gamma^2)$	243		$\alpha=\frac{a}{s}$ $\mu=\frac{m}{s}$ $\mu+\alpha=1$ $\mathfrak{L}=\frac{pa^2}{60}(10-3\alpha^2)$ $\mathfrak{R}=\frac{pa^2}{60}(8+9\mu+3\mu^2)$ $\mathfrak{S}=\frac{pa^2}{4}(1+\mu)$ $\mathfrak{D}=-\frac{pa^2}{60}(1+3\mu+6\mu^2)$

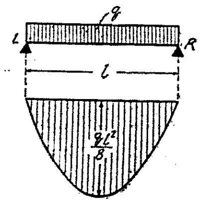
μ	ν	$\mathfrak{L}_0$	$\mathfrak{R}_0$	$\mathfrak{S}_0$	$\mathfrak{D}_0$
0.05	0.95	0.092 625	0.049 875	0.1425	0.047 75
0.1	0.9	0.171	0.099	0.27	0.072
0.15	0.85	0.235 875	0.146 625	0.3825	0.089 25
0.2	0.8	0.288	0.192	0.48	0.096
0.25	0.75	0.328 125	0.234 375	0.5625	0.093 75
0.3	0.7	0.357	0.273	0.63	0.084
0.35	0.65	0.375 375	0.307 125	0.6825	0.068 25
0.4	0.6	0.384	0.336	0.72	0.048
0.45	0.55	0.383 625	0.358 875	0.7425	0.024 75
0.5	0.5	0.375	0.375	0.75	0.0
ν	μ	$\mathfrak{R}_0$	$\mathfrak{L}_0$	$\mathfrak{S}_0$	$\mathfrak{D}_0$

$\mathfrak{L}=\mathfrak{L}_0Ps$ $\mathfrak{R}=\mathfrak{R}_0Ps$ · $\mathfrak{D}=\mathfrak{D}_0Ps$ $\mathfrak{S}=\mathfrak{S}_0Ps$

第 202 表（2）

公式番號	荷重		公式番號	荷重	
244		$\mathfrak{L}=2M$ $\mathfrak{R}=M$ $\mathfrak{S}=3M$ $\mathfrak{D}=M$	246		$\mathfrak{L}=\mathfrak{R}=3M$ $\mathfrak{S}=6M$ $\mathfrak{D}=0$
245		$\mathfrak{L}=M$ $\mathfrak{R}=2M$ $\mathfrak{S}=3M$ $\mathfrak{D}=-M$	247		$\mathfrak{L}=M$ $\mathfrak{R}=-M$ $\mathfrak{S}=0$ $\mathfrak{D}=2M$

例へば第207圖の如き單桁が q なる等布荷重を受くるときは此の桁の彎曲率圖は二次拋物線である。此の彎曲率の如き荷重を受くる支間 l なる單桁の左支點の反力を $\mathfrak{A}_{OL}$、右支點の反力を $\mathfrak{A}_{OR}$ とすれば



第 207 圖

$$全荷重 = \frac{2}{3}\cdot\frac{ql^2}{8}\cdot l = \frac{1}{12}ql^3$$

$$\mathfrak{A}_{0L} = \mathfrak{A}_{0R} = \frac{1}{2}\cdot\frac{ql^3}{12} = \frac{1}{24}ql^3$$

$$\mathfrak{L} = \mathfrak{R} = \frac{6\mathfrak{A}_{0L}}{l} = \frac{6\mathfrak{A}_{0R}}{l} = \frac{1}{4}ql^2$$

第 208 圖の如く集中荷重を受けたる場合は

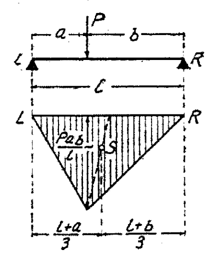
$$maxM = \frac{Pab}{l}$$

彎曲力率圖の全面積 $= \frac{l}{2}\cdot\frac{Pab}{l} = \frac{1}{2}Pab$

S を彎曲力率圖の重心とすれば

$$\mathfrak{A}_{0L} = \frac{Pab}{2}\cdot\frac{l+b}{3}\cdot\frac{1}{l} = \frac{Pab(l+b)}{6l}$$

$$\mathfrak{A}_{0R} = \frac{Pab(l+a)}{6l}$$



第 208 圖

$$\therefore\ \mathfrak{L} = \frac{6}{l}\cdot\frac{Pab(l+b)}{6l} = \frac{Pab(l+b)}{l^2} \qquad \mathfrak{R} = \frac{Pab(l+a)}{l^2}$$

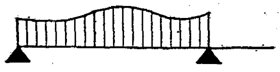
此の $\mathfrak{L}$, $\mathfrak{R}$ は各種荷重に付き豫め算出しおくときは公式 225 ～ 228 に依り容易に連續桁支點の彎曲率を求めることが出來る。

$\mathfrak{L}$, $\mathfrak{R}$ の値及公式運用の便宜上 $\mathfrak{S} = \mathfrak{L}+\mathfrak{R}$, $\mathfrak{D} = \mathfrak{L}-\mathfrak{R}$ とし此の値を第 202

表に表記する。

6　連續桁支點の彎曲率。

公式 225 及第 202 表を應用して連續桁支點の彎曲率を求むれば第 203 表の如くなる。第 203 表の圖中第 209 圖の如き支間は荷重在る支間を示したるもので、荷重の種類及其の位置に制限はない。



第 209 圖

對稱荷重。荷重在る支間の中央に對して荷重が對稱である場合

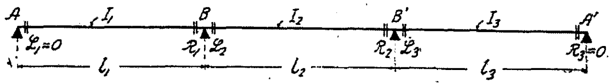
任意荷重。荷重が任意である場合

$\mathfrak{L}$, $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{S}$, $\mathfrak{D}$ は第 202 表より荷重に應じて求むるもので、例へば $\mathfrak{L}_1$ は l_1 支間の $\mathfrak{L}$ を示し、$\mathfrak{S}_3$ は l_3 支間の $\mathfrak{S}$ を示したものである。支間が桁全體の中央に對して對稱である場合は、中央より右の支點名は之に對する左支點名に（′）を附したるものとする。

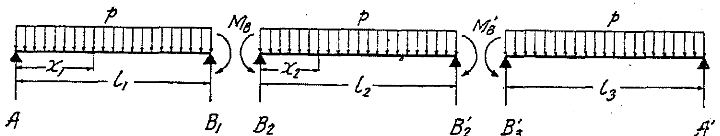
$\mathfrak{L}$, $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{S}$, $\mathfrak{D}$ も同様である。

7　連續桁公式應用例。

a　兩端單支承なる三支間連續桁が此の全長に亘りて p なる等分荷重を受くる場合の各支點、各支間中央の彎曲率、側支間の最大彎曲率、各支點の剪力及び反力を求む。但し各支間長及各支間に於ける桁の二次率は同一とす。



（a）



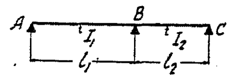
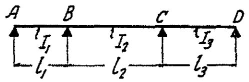
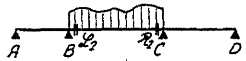
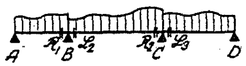
（b）

第　210　圖

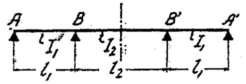
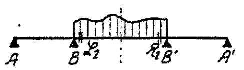
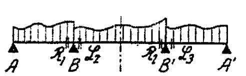
（イ）彎曲率　公式 250 の f に依り

$$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_1+2\mathfrak{S}_2+\mathfrak{S}_1'}{20}-\frac{\mathfrak{S}_1-\mathfrak{S}_1'}{12}\qquad M'_B=-\frac{\mathfrak{S}_1+2\mathfrak{S}_2+\mathfrak{S}_1'}{20}+\frac{\mathfrak{S}_1-\mathfrak{S}_1'}{12}$$

第　203　表（1）

248		$k_1=\frac{I_c l_1}{I_1 l_c}$ · $k_2=\frac{I_c l_2}{I_2 l_c}$ $N=k_1+k_2$	
		任意荷重	對稱荷重
a		$M_B=-\frac{\mathfrak{R}_1 k_1}{2N}$ $l_1=l_2$ ，場合 $M_B=-\frac{\mathfrak{R}}{4}$	$M_B=\frac{-\mathfrak{S}_1 k_1}{4N}$ $l_1=l_2$ ，場合 $M_B=-\frac{\mathfrak{S}}{8}$
b		$M_B=-\frac{\mathfrak{L}_2 k_2}{2N}$	$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_2 k_2}{4N}$
c		$M_B=-\frac{\mathfrak{R}_1 k_1+\mathfrak{L}_2 k_2}{2N}$ $l_1=l_2$ ，場合 $M_B=-\frac{\mathfrak{R}+\mathfrak{L}'}{4}$	$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_1 k_1+\mathfrak{S}_2 k_2}{4N}$ $l_1=l_2$ ；場合 $M_B=-\frac{\mathfrak{S}+\mathfrak{S}'}{8}$
249		$k_1=\frac{I_2 l_1}{I l_2}$　$k_2=1$　$k_3=\frac{I_2 l_3}{I_3 l_2}$ $N=4(k_1+1)(1+k_3)-1$	
		任意荷重	對稱荷重
a		$M_B=-\frac{2\mathfrak{R}_1 k_1(1+k_3)}{N}$ $M_C=+\frac{\mathfrak{R}_1 k_1}{N}$	$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_1 k_1(1+k_3)}{N}$ $M_C=+\frac{\mathfrak{S}_1 k_1}{2N}$
b		$M_B=-\frac{2\mathfrak{L}_2(1+k_3)-\mathfrak{R}_2}{N}$ $M_C=-\frac{2\mathfrak{R}_2(k_1+1)-\mathfrak{L}_2}{N}$	$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_2}{2}\cdot\frac{1+2k_3}{N}$ $M_C=-\frac{\mathfrak{S}_2}{2}\cdot\frac{2k_1+1}{N}$
c		$M_B=+\frac{\mathfrak{L}_3 k_3}{N}$ $M_C=-\frac{2\mathfrak{L}_3 k_3(k_1+1)}{N}$	$M_B=+\frac{\mathfrak{S}_3 k_3}{2N}$ $M_C=-\frac{\mathfrak{S}_3 k_3(k_1+1)}{N}$
d		$M_B=-\frac{2b_0(1+k_3)-c_0}{N}$ $M_C=-\frac{-b_0+2c_0(k_1+1)}{N}$ $b_0=\mathfrak{R}_1 k_1+\mathfrak{L}_2$ $c_0=\mathfrak{R}_2+\mathfrak{L}_3 k_3$	$M_B=-\frac{2\mathfrak{S}_1 k_1 d_0+\mathfrak{S}_2 e_0-\mathfrak{S}_3 k_3}{2N}$ $M_C=-\frac{\mathfrak{S}_1 k_1+\mathfrak{S}_2 f_0+2\mathfrak{S}_3 k_3 h_0}{2N}$ $d_0=1+k_3$　$e_0=1+2k_3$ $f_0=2k_1+1$　$h_0=k_1+1$

第 203 表（2）

250		$K_1=\frac{I_2 l_1}{I_1 l_2}$ · $K_2=1$ $N_1=2K_1+3$ $N_2=2K_1+1$	
		任意荷重	對稱荷重
a		$M_B=\frac{\mathfrak{R}_1K_1}{2}(-\frac{1}{N_1}-\frac{1}{N_2})$ $M'_B=\frac{\mathfrak{R}_1K_1}{2}(-\frac{1}{N_1}+\frac{1}{N_2})$	$M_B=\frac{\mathfrak{S}_1K_1}{4}(-\frac{1}{N_1}-\frac{1}{N_2})$ $M'_B=\frac{\mathfrak{S}_1K_1}{4}(-\frac{1}{N_1}+\frac{1}{N_2})$
b	$l_1=l_2$, $I_1=I_2$ ノ場合	$M_B=-\frac{\mathfrak{R}_1}{10}-\frac{\mathfrak{R}_1}{6}$ $M'_B=-\frac{\mathfrak{R}_1}{10}+\frac{\mathfrak{R}_1}{6}$	$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_1}{20}-\frac{\mathfrak{S}_1}{12}$ $M'_B=-\frac{\mathfrak{S}_1}{20}+\frac{\mathfrak{S}_1}{12}$
c		$M_B=-\frac{1}{2}(\frac{\mathfrak{S}_2}{N_1}+\frac{\mathfrak{D}_2}{N_2})$ $M'_B=-\frac{1}{2}(\frac{\mathfrak{S}_2}{N_1}-\frac{\mathfrak{D}_2}{N_2})$	$M_B=M'_B=-\frac{\mathfrak{S}_2}{2N_1}$
d	$l_1=l_2$. $I_1=I_2$ ノ場合	$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_2}{10}-\frac{\mathfrak{D}_2}{6}$ $M'_B=-\frac{\mathfrak{S}_2}{10}+\frac{\mathfrak{D}_2}{6}$	$M_B=M'_B=-\frac{\mathfrak{S}_2}{10}$
e		$M_B=-\frac{b_{01}}{2N_1}-\frac{b_{02}}{2N_2}$ $M'_B=-\frac{b_{01}}{2N_1}+\frac{b_{02}}{2N_2}$ $b_{01}=(\mathfrak{R}_1+\mathfrak{L}'_1)K_1+\mathfrak{S}_2$ $b_{02}=(\mathfrak{R}_1-\mathfrak{L}'_1)K_1+\mathfrak{D}_2$	$M_B=-\frac{(\mathfrak{S}_1+\mathfrak{S}'_1)K_1+2\mathfrak{S}_2}{4N_1}-\frac{(\mathfrak{S}_1-\mathfrak{S}'_1)K_1}{4N_2}$ $M'_B=-\frac{(\mathfrak{S}_1+\mathfrak{S}'_1)K_1+2\mathfrak{S}_2}{4N_1}-\frac{(\mathfrak{S}_1-\mathfrak{S}'_1)K_1}{4N_2}$
f	$l_1=l_2$: $I_1=I_2$ ノ場合	$M_B=-\frac{b_{01}}{10}-\frac{b_{02}}{6}$ $M'_B=-\frac{b_{01}}{10}+\frac{b_{02}}{6}$ $b_{01}=\mathfrak{R}_1+\mathfrak{S}_2+\mathfrak{L}'_1$ $b_{02}=\mathfrak{R}_1+\mathfrak{D}_2-\mathfrak{L}'_1$	$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_1+2\mathfrak{S}_2+\mathfrak{S}'_1}{20}-\frac{\mathfrak{S}_1-\mathfrak{S}'_1}{12}$ $M'_B=-\frac{\mathfrak{S}_1+2\mathfrak{S}_2+\mathfrak{S}'_1}{20}+\frac{\mathfrak{S}_1-\mathfrak{S}'_1}{12}$

$\mathfrak{S}_1$, $\mathfrak{S}_2$, $\mathfrak{S}_1'$ の値は桁を第 210 圖の如く 1, 2, 3 に分ち公式 233 より求める、各支間の長さ、荷重ともに同一であるから、

$\mathfrak{S}_1=\mathfrak{S}_2=\mathfrak{S}_1'=\frac{pl^2}{2}$ である。從て $M_B=-\frac{pl^3}{10}=M'_B$

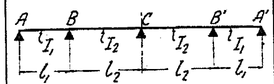
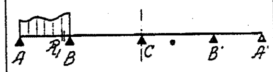
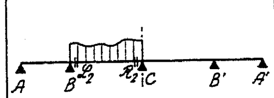
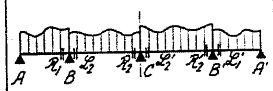
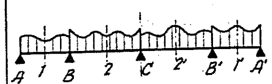
BB' 支間に於て、B より x_2 だけ右方の點の彎曲率を Mx_2 とせば

公式 221 に依り

$$Mx_2=M_0x_2+M_B\frac{l-x_2}{l}+M'_B\frac{x_2}{l}\quad\text{然るに}\quad M_0x_2=\frac{px_2}{2}(l-x_2)$$

從つて $Mx_2=\frac{px_2}{2}(l-x_2)-\frac{pl^2}{10}$

第 203 表（3）

251		$K_1=\frac{I_2 l_1}{I_1 l_2}$ $K_2=1$ $N_1=4K_1+3$ $N_2=K_1+1$	
		任意荷重	對稱荷重
a		$M_B=-\mathfrak{R}_1K_1(\frac{1}{N_1}+\frac{1}{4N_2})$ $M'_B=-\mathfrak{R}_1K_1(\frac{1}{N_1}-\frac{1}{4N_2})$ $M_C=+\frac{\mathfrak{R}_1K_1}{2N_1}$	$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_1K_1}{2}(\frac{1}{N_1}+\frac{1}{4N_2})$ $M'_B=-\frac{\mathfrak{S}_1K_1}{2}(\frac{1}{N_1}-\frac{1}{4N_2})$ $M_C=+\frac{\mathfrak{S}_1K_1}{4N_1}$
b	$l_1=l_2$ $I_1=I_2$ ノ場合	$M_B=-\frac{\mathfrak{R}_1}{7}-\frac{\mathfrak{R}_1}{8}$ $M'_B=-\frac{\mathfrak{R}_1}{7}+\frac{\mathfrak{R}_1}{8}$ $M_C=+\frac{\mathfrak{R}_1}{14}$	$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_1}{14}-\frac{\mathfrak{S}_1}{16}$ $M'_B=-\frac{\mathfrak{S}_1}{14}+\frac{\mathfrak{S}_1}{16}$ $M_C=+\frac{\mathfrak{S}_1}{28}$
c		$M_B=\frac{1}{2}(-\frac{2\mathfrak{L}_2-\mathfrak{R}_2}{N_1}-\frac{\mathfrak{L}_2}{2N_2})$ $M'_B=\frac{1}{2}(-\frac{2\mathfrak{L}_2-\mathfrak{R}_2}{N_1}+\frac{\mathfrak{L}_2}{2N_2})$ $M_C=-\frac{2\mathfrak{R}_2(K_1+1)-\mathfrak{L}_2}{2N_1}$	$M_B=\frac{\mathfrak{S}_2}{4}(-\frac{1}{N_1}-\frac{1}{2N_2})$ $M'_B=\frac{\mathfrak{S}_2}{4}(-\frac{1}{N_1}+\frac{1}{2N_2})$ $M_C=-\frac{\mathfrak{S}_2}{4}\cdot\frac{2K_1+1}{N_1}$
d	$l_1=l_2$ $I_1=I_2$ ノ場合	$M_B=-\frac{2\mathfrak{L}_2-\mathfrak{R}_2}{14}-\frac{\mathfrak{L}_2}{8}$ $M'_B=-\frac{2\mathfrak{L}_2-\mathfrak{R}_2}{14}+\frac{\mathfrak{L}_2}{8}$ $M_C=-\frac{4\mathfrak{R}_2-\mathfrak{L}_2}{14}$	$M_B=-\frac{\mathfrak{S}_2}{28}-\frac{\mathfrak{S}_2}{16}$ $M'_B=-\frac{\mathfrak{S}_2}{28}+\frac{\mathfrak{S}_2}{16}$ $M_C=-\frac{3\mathfrak{S}_2}{28}$
e		任意荷重 $\left.\begin{matrix}M_B\\M'_B\end{matrix}\right\rangle=-\frac{2b_{01}-C_{01}}{2N_1}\mp\frac{b_{02}}{4N_2}$ $M_C=-\frac{-b_{01}+2C_{01}(K_1+1)}{2N_1}$ $b_{01}=(\mathfrak{R}_1+\mathfrak{L}'_1)K_1+(\mathfrak{L}_2+\mathfrak{R}'_2)$ $b_{02}=(\mathfrak{R}_1-\mathfrak{L}'_1)K_2+(\mathfrak{L}_2-\mathfrak{R}_2)$ $C_{01}=\mathfrak{R}_2+\mathfrak{L}'_2$	
f	$l_1=l_2$ $I_1=I_2$ ノ場合	$\left.\begin{matrix}M_B\\M'_B\end{matrix}\right\rangle=-\frac{2b_{01}-C_{01}}{14}\mp\frac{b_{02}}{8}$ $M_C=-\frac{-b_{01}+4C_{01}}{14}$ $b_{01}\cdot b_{02}\cdot C_{01}$ ハ前ニ全ジ但シ $K_1=1$ ト置ク.	
g		對稱荷重 $\left.\begin{matrix}M_B\\M'_B\end{matrix}\right\rangle=-\frac{2(\mathfrak{S}_1+\mathfrak{S}'_1)K_1+(\mathfrak{S}_2+\mathfrak{S}'_2)}{4N_1}\mp\frac{(\mathfrak{S}_1-\mathfrak{S}'_1)K_1+(\mathfrak{S}_2-\mathfrak{S}'_2)}{8N_2}$ $M_C=-\frac{-(\mathfrak{S}_1+\mathfrak{S}'_1)K_1+(\mathfrak{S}_2+\mathfrak{S}'_2)(2K_1+1)}{4N_1}$	
h	$l_1=l_2$ $I_1=I_2$ ノ場合	$\left.\begin{matrix}M_B\\M'_B\end{matrix}\right\rangle=-\frac{-(\mathfrak{S}_1+\mathfrak{S}'_1)+(\mathfrak{S}_2+\mathfrak{S}'_2)}{28}\mp\frac{(\mathfrak{S}_1-\mathfrak{S}'_1)+(\mathfrak{S}_2-\mathfrak{S}'_2)}{16}$ $M_C=-\frac{-(\mathfrak{S}_1+\mathfrak{S}'_1)+3(\mathfrak{S}_2+\mathfrak{S}'_2)}{28}$.	

$x_2 = \frac{l}{2}$ の場合は $M_{\frac{l}{2}} = \frac{pl^2}{8} - \frac{pl^2}{10} = \frac{pl^2}{40} = 0{,}025\ pl^2$

AB 支間に於て A より x_1 だけ右の彎曲率を Mx_1 とせば

公式 221 に依り　$Mx_1 = M_0x_1 + M_A\frac{l-x_1}{l} + M_B\frac{x_1}{l}$

然るに $M_0x_1 = \frac{px_1}{2}(l-x_1)$　$M_A = 0$ であるから

$Mx_1 = \frac{pl}{2}\left(\frac{4}{5}x_1 - \frac{x_1^2}{l}\right)$,　$x_1 = \frac{l}{2}$ のときは $M_{\frac{l}{2}} = \frac{3pl^2}{40} = 0{,}75\ pl^2$

Mx_1 の最大を生ずる x_1 の値は $\frac{dMx_1}{dx_1} = \frac{pl}{2}\left\{\frac{4}{5}x_1 - \frac{2x_1}{l}\right\} = 0$ より

$\therefore\ x_1 = \frac{2}{5}l$　$maxMx_1 = \frac{pl}{2}\cdot\frac{4}{25}l = 0{,}8\ pl^2$

(ロ) 剪力。剪力は第 210 圖の 1, 2, 3 の各桁に付き公式 218 を應用して求める。

支點 A の剪力　$S_A = A_0 + \frac{M_B - M_A}{l}$

$A_0 = AB$ を單桁と考へたるときの A 點の反力 $= \frac{pl}{2}$ にして $M_A = 0$

$\therefore\ S_A = \frac{pl}{2} + \frac{1}{l}\left(-\frac{pl^2}{10}\right) = \frac{2}{5}pl$,

支點 B の左の剪力 $S_{B1} = -B_{01} + \frac{M_B - M_A}{l} = -\frac{3}{5}pl$

支點 B の右の剪力　$S_{B2} = B_{02} + \frac{M'_B - M_B}{l} = \frac{1}{2}pl$

支點 B' の左の剪力 $S'_{B2} = -S_{B2} = -\frac{1}{2}pl$

支點 B' の右の剪力 $S'_{B3} = -S_B = +\frac{3}{5}pl$

支點 A' の剪力　$S'_A = -S_A = -\frac{2}{5}pl$

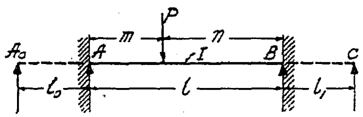
(ハ) 反力。反力は 1, 2, 3 の各桁に就きて公式 219 に依りて求める。

$A = S_A = \frac{2}{5}pl$,　$B_1 = -S_{B1} = +\frac{3}{5}pl$,　$B_2 = S_{B2} = \frac{1}{2}pl$

$\therefore\ B = B_1 + B_2 = \frac{3}{5}pl + \frac{pl}{2} = \frac{11}{10}pl$,　$B' = \quad = \frac{11}{10}pl$,　$A = A = \frac{2}{5}pl$

尙ほ實例に付いては § 614參照。

§ 203 固定桁の彎曲率、剪力及反力



第 211 圖

固定桁の彎曲率、剪力及反力は公式 228 に依りて求める。

例へば兩端固定の支間長 l なる、單支間固定桁

が P なる集中荷重を受けたる場合の支點彎曲率、剪力及反力を求むれば次の如し。

公式 228 に依り

$$M_{AO} + 2M_A(k_O + k) + M_Bk = -(\mathfrak{R}_Ok_O + \mathfrak{L}k)$$

$$M_A + 2M_B(k + k_1) + M_ck_1 = -(\mathfrak{R}k + \mathfrak{L}_1k_1)$$

$$M_{AO} = 0,\quad M_c = 0,\quad k_O = \frac{Il_O}{I_Ol} = 0,\quad k = 1,\quad k_1 = \frac{I_1l}{Il_1} = 0$$

$$\therefore\ 2M_A + M_B = -\mathfrak{L}$$

$$M_A + 2M_B = -\mathfrak{R}$$

之より M_A, M_B を求むれば

$M_A = -\frac{2\mathfrak{L} - \mathfrak{R}}{3}$,　$M_B = \frac{\mathfrak{L} - 2\mathfrak{R}}{3}$　公式 229 に依り

$$\mathfrak{L} = Pm\frac{n}{l}\left(1 + \frac{n}{l}\right),\quad \mathfrak{R} = Pn\frac{m}{l}\left(1 + \frac{m}{l}\right)$$

$$2\mathfrak{L} - \mathfrak{R} = \frac{Pmn}{l^2}\left\{1 + \frac{2n-m}{l}\right\} = \frac{3Pmn^2}{l^2},\quad \mathfrak{L} - 2\mathfrak{R} = \frac{-3Pm^2n}{l^2}$$

$$\therefore\ M_A = -\frac{Pmn^2}{l^2},\quad M_B = -\frac{Pm^2n}{l^2}$$

公式 218 に依り支點 A の剪力は

$$S_A = A_0 + \frac{M_B - M_A}{l}\quad A_0 = \frac{Pn}{l}\quad M_B - M_A = -\frac{Pmn}{l^2}(l-2n)$$

$$\therefore\ S_A = \frac{Pn}{l} - \frac{Pmn}{l^3}(l-2n) = \frac{Pn^2}{l^3}(l+2m),$$

支點 B の剪力は

$$S_B = -B_0 + \frac{M_B - M_A}{l} = -\frac{Pm^2(l-2n)}{l^3}$$

公式 219 に依り支點 A の反力 $A = S_A = +\frac{Pn^2}{l^3}(l+2m)$

支點 B の反力 $B = -S_B = +\frac{Pm^2}{l^3}(l+2n)$

任意點の彎曲率 M_x は公式 221 に依り

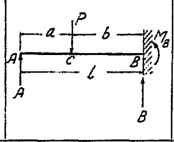
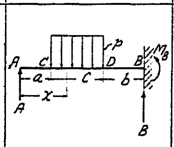
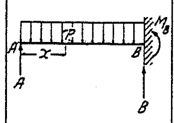
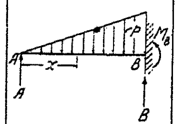
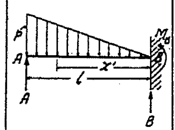
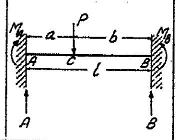
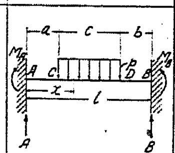
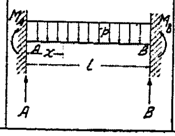
$$M_x = M_{0x} + M_A\frac{l-x}{l} + M_B\frac{x}{l}$$

任意の點の剪力 S_x は公式 220 に依り

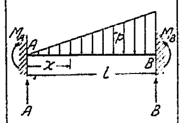
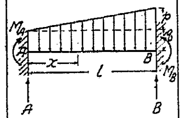
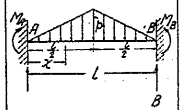
$$S_x = S_{0x} + \frac{M_B - M_A}{l}$$

第 204 表は斯くして求めたる結果である。桁の一支點例へば A が單支承の場合は $M_A = 0$ と置きて前と同樣にして彎曲率、反力、剪力を求め得る。

第 204 表 (1)

公式番號		反力	彎曲率	摘要
252		$A \doteqdot \frac{Pb^2}{2l^3}(a+2l)$ $B=P-A$	$M_C=Aa=\frac{Pab^2}{2l^3}(a+2l)$ $M_B=-\frac{Pab}{2l^2}(a+l)$ $a_m P \doteqdot 0.366l;\ \max M_P=0.174lP$ $a_m B \doteqdot 0.5774l;\ \max M_B=-0.1924lP$	M_PハC點ノ彎曲率 $a_m P$ハ$\max M_P$ヲ生ズルトキノaノ値 $a_m B$ハ$\max M_B$ヲ生ズルトキノaノ値
253		$A=\frac{p}{8l^3}\{(a+c)^4-a^4+2l^2c[l+3(b-a)]\}$ $B=cp-A$	C−D $M_x=Ax-\frac{p}{2}(x-a)^2$ $M_C=Aa$ $M_D=A(a+c)-\frac{pc^2}{2}$ $M_B=-\frac{p}{8l^2}[a^4-(a+c)^4+2l^2c(2a+c)]$	
254		$A=\frac{3}{8}pl$ $B=\frac{5}{8}pl$	$M_x=\frac{px}{8}(3l-4x)$ $M_B=-\frac{pl^2}{8}$ $x_m=\frac{3}{8}l:\ \max M=\frac{9}{128}pl^2$	
255		$A=\frac{pl}{10}$ $B=\frac{2pl}{5}$	$M_x=\frac{plx}{10}-\frac{px^3}{6l}$ $M_B=-\frac{pl^2}{15}$ $x_m \doteqdot 0.447l$ $\max M \doteqdot \frac{pl^2}{33.5}$	
256		$A=\frac{11pl}{40}$ $B=\frac{9pl}{40}$	$M_x=Bx+M_B-\frac{px^2}{6l}$ $M_B=-\frac{7}{120}pl^2$ $x'_m \doteqdot 0.671l$ $\max M \doteqdot \frac{pl^2}{23.7}$	
257		$A=\frac{Pb^2}{l^3}(l+2a)$ $B=\frac{Pa^2}{l^3}(l+2b)$	$M_C=\frac{2Pa^2b^2}{l^3}$ $M_A=-\frac{Pab^2}{l^2}$ $M_B=-\frac{Pa^2b}{l^2}$	$a=b=\frac{l}{2}$ノトキ $A=B=\frac{P}{2}$ $M_C=\frac{Pl}{8}$ $M_A=M_B=-\frac{Pl}{8}$
258		$A=\frac{pc}{l}(b+\frac{c}{2})+\frac{M_B-M_A}{l}$ $B=pc-A$	$M_A=-\frac{p}{12l^2}\{4l[(c+b)^3-b^3]-3[(c+b)^4-b^4]\}$ $M_B=-\frac{p}{12l^2}\{4l[(a+c)^3-a^3]-3[(a+c)^4-a^4]\}$ $M_x=Ax-\frac{p(x-a)^2}{2}+M_A$	
259		$A=B=\frac{pl}{2}$	$M_A=M_B=-\frac{pl^2}{12}$ $M_x=Ax-\frac{px^2}{2}+M_A$ $x_m=\frac{l}{2};\ \max M=\frac{pl^2}{24}$	

第 204 圖 (2)

公式番號		反力	彎曲率	摘要
260		$A=\frac{3pl}{20}$ $B=\frac{7pl}{20}$	$M_x=Ax+M_A-\frac{px^3}{6l}$ $M_A=-\frac{pl^2}{30}$ $M_B=-\frac{pl^2}{20}=1.5M_A$ $x_m \doteqdot 0.548l$ $\max M \doteqdot 0.0215pl^2$	
261		$A=\frac{ql}{2}+\frac{3pl}{20}$ $B=\frac{ql}{2}+\frac{7pl}{20}$	$M_A=-(\frac{q}{12}+\frac{p}{30})l^2$ $M_B=-(\frac{q}{12}+\frac{p}{20})l^2$ $M_x=Ax+M_A-\frac{x^2}{6}(3q+\frac{px}{l})$ $\max M$ヲ生ズル位置 $x_m=\frac{l}{p}\sqrt{q^2+qp+\frac{3p^2}{10}}-\frac{ql}{p}$	
262		$A=B=\frac{pl}{4}$	$M_A=M_B=-\frac{5}{96}pl^2$ A−C; $M_x=M_A+\frac{plx}{4}-\frac{px^3}{3l}$ $x_m=\frac{l}{2};\ \max M=\frac{pl^2}{32}$	