

PC 斜ゲルバー格子桁の解析とその模型実験について

郡 道 夫* 森 元 峯 夫**
山 家 馨** 横 岡 武 之**

1. ま え が き

斜格子桁構造の単純橋については、種々計算、研究実験の例があるが、斜ゲルバー格子桁については、あまりその例が見られないようである。筆者等は、斜角 45°で、中央径間の突桁および吊桁のスペンが長く、これに反して側径間定着桁のスペンのきわめて短かいという特殊な条件下にある PC 橋の場合の主桁および横桁構成が図-1 のような直交斜ゲルバー格子桁の解析と模型実験を行なった。

理論解析については、3本の荷重分配用直交横桁を有する6主桁の斜角張出格子桁として、各格点に18個の不静定格点力を導入し、F. Leonhardt の考えにしたがって行ない、計算は、電子計算機 FACOM 1280 B型によった。

さらに、理論値確認のため、模型を製作し、同時に同一寸法の直格子桁の模型をも作って、おのおの載荷試験を行ない、その skew effect をも考察した。

2. 斜ゲルバー格子桁の解析 (Anchor span に ついて) の概要

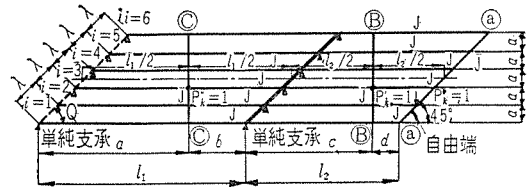
(1) 構 造 系

格子構造系は図-1 のようなものである。

(2) 格点反力の計算

いま横桁A-B-Cと各主桁 $i=1, 2, \dots, 6$ との格点における不静定格点力 $X_{ik}^\circ, X_{ik}', X_{ik}''$ と横桁の変形量を

図-1 格子構造系



示すと図-2 のようになる。

a) 横桁 A-A についての釣合条件式と主桁および横桁のたわみの計算:

$$\sum V=0, \sum_{i=1}^6 X_{ik}^\circ = P_k^\circ = 1 \dots\dots\dots(1)$$

$$\sum M=0, \sum_{i=1}^5 (6-i) X_{ik}^\circ = (6-k) P_k^\circ \dots\dots\dots(2)$$

($i=1, 2, 3, \dots, 6$): 考えている主桁番号

($k=1, 2, \dots, 6$): 荷重載荷桁番号である。

一方主桁 i の横桁 A-A との格点におけるたわみは

$$\delta_{ik}^\circ = X_{ik}^\circ A_i^\circ + X_{ik}' B_i^\circ + X_{ik}'' C_i^\circ \dots\dots\dots(3)$$

ここに、

$$\left. \begin{aligned} A_i^\circ &= \frac{2}{6EJ} (l_1 + l_2) \cdot l_2^2 \\ B_i^\circ &= \frac{C_i}{6EJ} [2 \cdot C_i (l_1 + C_i) \\ &\quad + d_i (2 \cdot l_1 + 3 \cdot C_i)] \\ C_i^\circ &= -\frac{a_i b_i \cdot l_2}{6EJ l_1} (2 \cdot a_i + b_i) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(A)$$

また、横桁 A-A のたわみは、

表-1 主 桁 ス パ ン 表

主桁番号 (i)	a	b	c	d
1	$\frac{l_1}{2} \left(1 + \frac{5a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_1}{2} \left(1 - \frac{5a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 + \frac{5a}{l_2} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 - \frac{5a}{l_2} \cot \theta\right)$
2	$\frac{l_1}{2} \left(1 + \frac{3a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_1}{2} \left(1 - \frac{3a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 + \frac{3a}{l_2} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 - \frac{3a}{l_2} \cot \theta\right)$
3	$\frac{l_1}{2} \left(1 + \frac{a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_1}{2} \left(1 - \frac{a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 + \frac{a}{l_2} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 - \frac{a}{l_2} \cot \theta\right)$
4	$\frac{l_1}{2} \left(1 - \frac{a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_1}{2} \left(1 + \frac{a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 - \frac{a}{l_2} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 + \frac{a}{l_2} \cot \theta\right)$
5	$\frac{l_1}{2} \left(1 - \frac{3a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_1}{2} \left(1 + \frac{3a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 - \frac{3a}{l_2} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 + \frac{3a}{l_2} \cot \theta\right)$
6	$\frac{l_1}{2} \left(1 - \frac{5a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_1}{2} \left(1 + \frac{5a}{l_1} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 - \frac{5a}{l_2} \cot \theta\right)$	$\frac{l_2}{2} \left(1 + \frac{5a}{l_2} \cot \theta\right)$

$$\lambda = a \operatorname{cosec} \theta$$

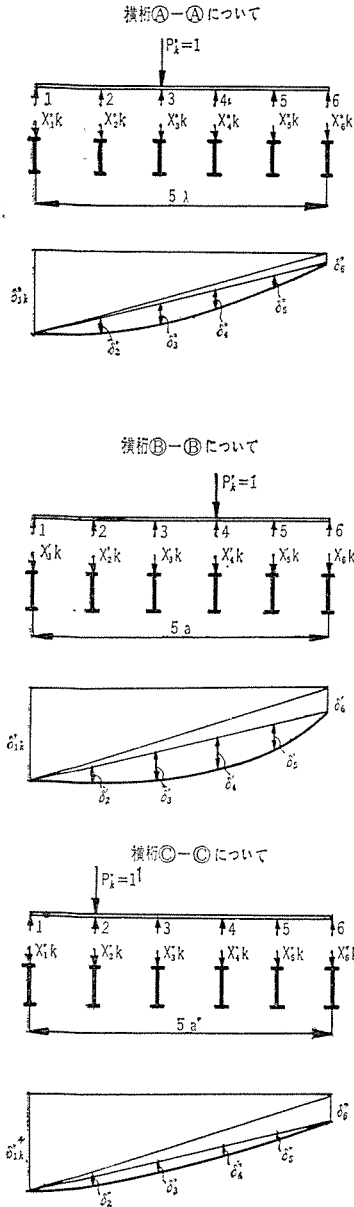
* ビー・エス・コンクリートKK 名古屋事務所長

**

〃

研 究 室

図-2 各格点力の作用状態と横桁のたわみ



$$\left. \begin{aligned} \delta_{ik}^{\circ} &= \frac{1}{5} [(6-i) \cdot \delta_{1k}^{\circ} + (i-1) \cdot \delta_{6k}^{\circ}] \\ &\quad + D_{ik}^{\circ} \dots i < k \\ \delta_{ik}^{\circ} &= \frac{1}{5} [(6-i) \cdot \delta_{1k}^{\circ} + (i-1) \cdot \delta_{6k}^{\circ}] \\ &\quad + F_{ik}^{\circ} \dots i > k \end{aligned} \right\} \dots (4)$$

ここに

$$\left. \begin{aligned} D_{ik}^{\circ} &= \frac{(6-k)}{30 EJ} [25 \cdot \lambda^2 - (6-k)^2 \cdot \lambda^2 \\ &\quad - (i-1)^2] (i-1) \\ F_{ik}^{\circ} &= \frac{(k-1) \cdot \lambda^2}{30 EJ} [10(i-1) - (i-1)^2 \\ &\quad - (k-1)^2] (6-i) \end{aligned} \right\} \dots (B)$$

b) 横桁(B)-(B)について 横桁(A)-(A)についてと同様に

に

$$\Sigma V = 0, \quad \sum_{i=1}^6 X_{ik}' = P_k' = 1 \dots (5)$$

$$\Sigma M = 0, \quad \sum_{i=1}^5 (6-i) \cdot X_{ik}' = (6-k) P_k' \dots (6)$$

主桁 i の横桁(B)-(B)との格点におけるたわみは

$$\delta_{ik}' = X_{ik}^{\circ} \cdot A_i' + X_{ik}' B_i' + X_{ik}'' \cdot C_i' \dots (7)$$

ここに,

$$\left. \begin{aligned} A_i' &= \frac{l_2^2}{6EJ} [2(l_1 + l_2) \\ &\quad - \frac{d_i}{c_i} (2l_1 + 3l_2) + \frac{d_i^3}{l_2^2}] \\ B_i' &= \frac{2 \cdot C_i^2}{6EJ} (l_1 + C_i) \\ C_i' &= -\frac{a_i \cdot b_i \cdot C_i}{6EJ} (2a_i + b_i) \end{aligned} \right\} \dots (C)$$

横桁(B)-(B)のたわみは

$$\left. \begin{aligned} \delta_{ik}' &= \frac{1}{5} [(6-i) \cdot \delta_{1k}' + (i-1) \cdot \delta_{6k}'] \\ &\quad + D_{ik}' \dots i < k \\ \delta_{ik}' &= \frac{1}{5} [(6-i) \delta_{1k}' + (i-1) \cdot \delta_{6k}'] \\ &\quad + F_{ik}' \dots i > k \end{aligned} \right\} \dots (8)$$

ここに,

$$\left. \begin{aligned} D_{ik}' &= \frac{(6-k)}{30 EJ} [25 \cdot a_i^2 - (6-k)^2 \cdot \\ &\quad a_i^2 - (i-1)^2] (i-1) \\ F_{ik}' &= \frac{(k-1) a_i^3}{30 EJ} [10(i-1) \\ &\quad - (i-1)^2 - (k-1)^2] (6-i) \end{aligned} \right\} \dots (D)$$

c) 横桁(C)-(C)について

$$\Sigma V = 0, \quad \sum_{i=1}^6 X_{ik}'' = P_k'' = 1 \dots (9)$$

$$\Sigma M = 0, \quad \sum_{i=1}^5 (6-i) X_{ik}'' = (6-k) \cdot P_k'' \dots (10)$$

主桁 i の横桁(C)-(C)との格点におけるたわみは

$$\delta_{ik}'' = X_{ik}^{\circ} \cdot A_i'' + X_{ik}'' B_i'' + X_{ik}''' \cdot C_i'' \dots (11)$$

ここに,

$$\left. \begin{aligned} A_i'' &= -\frac{l_1^2 \cdot l_2}{6EJ} \left(\frac{a_i}{l_1} - \frac{a_i^3}{l_1^3} \right) \\ B_i'' &= -\frac{l^2 \cdot C_i}{6EJ} \left(\frac{a_i}{l_1} - \frac{a_i^3}{l_1^3} \right) \\ C_i'' &= \frac{2 \cdot a_i^2 \cdot b_i^2}{6EJ \cdot l_1} \end{aligned} \right\} \dots (E)$$

横桁(C)-(C)のたわみは

$$\left. \begin{aligned} \delta_{ik}'' &= \frac{1}{5} [(6-i) \delta_{1k}'' + (i-1) \cdot \delta_{6k}''] \\ &\quad + D_{ik}'' \dots i < k \\ \delta_{ik}'' &= \frac{1}{5} [(6-i) \delta_{1k}'' + (i-1) \cdot \delta_{6k}''] \\ &\quad + F_{ik}'' \dots i > k \end{aligned} \right\} \dots (12)$$

式 (12) の D_{ik}'' , F_{ik}'' は式 (D) の値である。

d) 不静定未知量 X_{ik}° , X_{ik}' , X_{ik}'' (格点力) の計算

前記計算結果を用いて、各主桁および横桁の格点におけるたわみが等しい条件と、横桁の釣合条件式から、不静定未知格点力 X_{ik}° , X_{ik}' , X_{ik}'' を計 18 個求める。

(1), (2), (5), (6), (9), (10) 各式の横桁の釣合条件式から、

$$\sum_{i=1}^6 X_{ik}^\circ = P_k^\circ = 1 \dots\dots\dots(1)$$

$$\sum_{i=1}^5 (6-i) X_{ik}^\circ = (6-k) \cdot P_k^\circ \dots\dots\dots(2)$$

$$\sum_{i=1}^6 X_{ik}' = P_k' = 1 \dots\dots\dots(5)$$

$$\sum_{i=1}^5 (6-i) X_{ik}' = (6-k) \cdot P_k' \dots\dots\dots(6)$$

$$\sum_{i=1}^6 X_{ik}'' = P_k'' = 1 \dots\dots\dots(9)$$

$$\sum_{i=1}^5 (6-i) X_{ik}'' = (6-k) \cdot P_k'' \dots\dots\dots(10)$$

式 (3), (4) より

$$\left. \begin{aligned} 5(X_{ik}^\circ \cdot A_i^\circ + X_{ik}' \cdot B_i^\circ + X_{ik}'' \cdot C_i^\circ) \\ = (6-i) \cdot \delta_{1k}^\circ + (i-1) \cdot \delta_{6k}^\circ + 5 \cdot D_{ik}^\circ \dots\dots i < k \\ 5(X_{ik}^\circ \cdot A_i^\circ + X_{ik}' \cdot B_i^\circ + X_{ik}'' \cdot C_i^\circ) \\ = (6-i) \cdot \delta_{1k}^\circ + (i-1) \cdot \delta_{6k}^\circ + 5 \cdot F_{ik}^\circ \dots\dots i > k \\ \dots\dots\dots(I) \end{aligned} \right\}$$

同様に式 (7), (8) より

$$\left. \begin{aligned} 5(X_{ik}' \cdot A_i' + X_{ik}' \cdot B_i' + X_{6k}'' \cdot C_i') \\ = (6-i) \cdot \delta_{1k}' + (i-1) \cdot \delta_{6k}' + 5 \cdot D_{ik}' \dots\dots i < k \\ 5(X_{ik}' \cdot A_i' + X_{ik}' \cdot B_i' + X_{6k}'' \cdot C_i') \\ = (6-i) \cdot \delta_{1k}' + (i-1) \cdot \delta_{6k}' + 5 \cdot F_{ik}' \dots\dots i > k \\ \dots\dots\dots(II) \end{aligned} \right\}$$

式 (11), (12) から

$$\left. \begin{aligned} 5[X_{ik}^\circ \cdot A_i'' + X_{ik}' \cdot B_i'' + X_{ik}'' \cdot C_i''] \\ = (6-i) \cdot \delta_{1k}'' + (i-1) \cdot \delta_{6k}'' \\ + 5 \cdot D_{ik}'' \dots\dots i < k \\ 5[X_{ik}^\circ \cdot A_i'' + X_{ik}' \cdot B_i'' + X_{ik}'' \cdot C_i''] \\ = (6-i) \cdot \delta_{1k}'' + (i-1) \cdot \delta_{6k}'' \\ + 5 \cdot F_{ik}'' \dots\dots i > k \end{aligned} \right\} \dots\dots(III)$$

式 (I), (II), (III) の δ_{1k}° , δ_{6k}° , δ_{1k}' , δ_{6k}' , δ_{1k}'' , δ_{6k}'' は、それぞれ式 (3), (7), (11) よりつぎのようになる。

$$\left. \begin{aligned} \delta_{1k}^\circ &= X_{1k}^\circ \cdot A_1^\circ + X_{1k}' \cdot B_1^\circ + X_{1k}'' \cdot C_1^\circ \\ \delta_{6k}^\circ &= X_{6k}^\circ \cdot A_6^\circ + X_{6k}' \cdot B_6^\circ + X_{6k}'' \cdot C_6^\circ \\ \delta_{1k}' &= X_{1k}^\circ \cdot A_1' + X_{1k}' \cdot B_1' + X_{1k}'' \cdot C_1' \\ \delta_{6k}' &= X_{6k}^\circ \cdot A_6' + X_{6k}' \cdot B_6' + X_{6k}'' \cdot C_6' \\ \delta_{1k}'' &= X_{1k}^\circ \cdot A_1'' + X_{1k}' \cdot B_1'' + X_{1k}'' \cdot C_1'' \\ \delta_{6k}'' &= X_{6k}^\circ \cdot A_6'' + X_{6k}' \cdot B_6'' + X_{6k}'' \cdot C_6'' \end{aligned} \right\} \dots\dots(IV)$$

したがって

$$\left. \begin{aligned} 5(X_{2k}^\circ \cdot A_2^\circ + X_{2k}' \cdot B_2^\circ + X_{2k}'' \cdot C_2^\circ) \\ = 4(X_{1k}^\circ \cdot A_1^\circ + X_{1k}' \cdot B_1^\circ + X_{1k}'' \cdot C_1^\circ) \\ + (X_{6k}^\circ \cdot A_6^\circ + X_{6k}' \cdot B_6^\circ + X_{6k}'' \cdot C_6^\circ) \\ + 5 \cdot F_{2k}^\circ \end{aligned} \right\} \dots\dots(13)$$

$$\left. \begin{aligned} 5(X_{3k}^\circ \cdot A_3^\circ + X_{3k}' \cdot B_3^\circ + X_{3k}'' \cdot C_3^\circ) \\ = 3(X_{1k}^\circ \cdot A_1^\circ + X_{1k}' \cdot B_1^\circ + X_{1k}'' \cdot C_1^\circ) \\ + 2(X_{6k}^\circ \cdot A_6^\circ + X_{6k}' \cdot B_6^\circ + X_{6k}'' \cdot C_6^\circ) \\ + 5 \cdot F_{3k}^\circ \end{aligned} \right\} \dots\dots(14)$$

$$\left. \begin{aligned} 5(X_{4k}^\circ \cdot A_4^\circ + X_{4k}' \cdot B_4^\circ + X_{4k}'' \cdot C_4^\circ) \\ = 2(X_{1k}^\circ \cdot A_1^\circ + X_{1k}' \cdot B_1^\circ + X_{1k}'' \cdot C_1^\circ) \\ + 3(X_{6k}^\circ \cdot A_6^\circ + X_{6k}' \cdot B_6^\circ + X_{6k}'' \cdot C_6^\circ) \\ + 5 \cdot F_{4k}^\circ \end{aligned} \right\} \dots\dots(15)$$

$$\left. \begin{aligned} 5(X_{5k}^\circ \cdot A_5^\circ + X_{5k}' \cdot B_5^\circ + X_{5k}'' \cdot C_5^\circ) \\ = (X_{1k}^\circ \cdot A_1^\circ + X_{1k}' \cdot B_1^\circ + X_{1k}'' \cdot C_1^\circ) \\ + 4(X_{6k}^\circ \cdot A_6^\circ + X_{6k}' \cdot B_6^\circ + X_{6k}'' \cdot C_6^\circ) \\ + 5 \cdot F_{5k}^\circ \end{aligned} \right\} \dots\dots(16)$$

同様に

$$\left. \begin{aligned} 5 \sum_{i=2}^5 (X_{ik}^\circ \cdot A_i^\circ + X_{ik}' \cdot B_i^\circ + X_{ik}'' \cdot C_i^\circ) \\ = \sum_{i=2}^5 (6-i) (X_{1k}^\circ \cdot A_1^\circ + X_{1k}' \cdot B_1^\circ \\ + X_{1k}'' \cdot C_1^\circ) + \sum_{i=2}^5 (i-1) (X_{6k}^\circ \cdot A_6^\circ \\ + X_{6k}' \cdot B_6^\circ + X_{6k}'' \cdot C_6^\circ) + 5 \sum_{i=2}^5 F_{ik}^\circ \end{aligned} \right\} \dots\dots(17)$$

式 (17) は計 4 式成立する。同様に、

$$\left. \begin{aligned} 5 \sum_{i=2}^5 (X_{ik}' \cdot A_i' + X_{ik}' \cdot B_i' + X_{ik}'' \cdot C_i'') \\ = \sum_{i=2}^5 (6-i) (X_{1k}^\circ \cdot A_1'' + X_{1k}' \cdot B_1'' \\ + X_{1k}'' \cdot C_1'') + \sum_{i=2}^5 (i-1) \cdot (X_{6k}^\circ \cdot A_6'' \\ + X_{6k}' \cdot B_6'' + X_{6k}'' \cdot C_6'') + 5 \sum_{i=2}^5 F_{ik}'' \end{aligned} \right\} \dots\dots(18)$$

式 (18) も計 4 式成立する。

以上の条件式 (1), (5), (9), (2), (6), (10), (13), (14), (15), (16), および (17) × 4, (18) × 4 の計 18 の条件式を用いて不静定未知量 X_{ik}° , X_{ik}' , X_{ik}'' を求める。以上の 18 個の X_{ik} , X_{ik}' , X_{ik}'' に関する連立方程式を行列にかけば表—2 のようになる。

e) X_{ik}° , X_{ik}' , X_{ik}'' の影響面の計算 前記で述べた連立方程式から X_{ik}° , X_{ik}' , X_{ik}'' の影響面を計算するには、つぎのようになる。

① 単位荷重が横桁 A-A 上にある場合;

この場合の条件は、

$$\left. \begin{aligned} P_k^\circ = 1, P_k' = 0, P_k'' = 0 \\ F_{ik}' = D_{ik}' = 0, F_{ik}'' = D_{ik}'' = 0 \\ D_{ik}^\circ - i < k, F_{ik}^\circ - i > k \end{aligned} \right\} \dots\dots(20)$$

ただし、 $i=1, i=6$ のときは、 $D_{ik}^\circ = F_{ik}^\circ = 0$

表-2

X_{ik}°	X_{ik}^{\prime}	$X_{ik}^{\prime\prime}$	$X_{ik}^{\prime\prime}$	$X_{ik}^{\prime\prime}$	$X_{ik}^{\prime\prime}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$= P_i$	方程式番号
0	0	0	0	0	0	X_{ik}^{\prime}	X_{ik}^{\prime}	X_{ik}^{\prime}	X_{ik}^{\prime}	X_{ik}^{\prime}	X_{ik}^{\prime}	0	0	0	0	0	0	0	$= P_i^{\prime}$	①
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$X_{ik}^{\prime\prime}$	$X_{ik}^{\prime\prime}$	$X_{ik}^{\prime\prime}$	$X_{ik}^{\prime\prime}$	$X_{ik}^{\prime\prime}$	$X_{ik}^{\prime\prime}$	$= P_i^{\prime\prime}$	②
$5 \cdot X_{ik}^{\prime}$	$4 \cdot X_{ik}^{\prime}$	$3 \cdot X_{ik}^{\prime}$	$2 \cdot X_{ik}^{\prime}$	X_{ik}^{\prime}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$= (6-k) P_i^{\prime}$	③
0	0	0	0	0	0	$5 \cdot X_{ik}^{\prime}$	$4 \cdot X_{ik}^{\prime}$	$3 \cdot X_{ik}^{\prime}$	$2 \cdot X_{ik}^{\prime}$	X_{ik}^{\prime}	0	0	0	0	0	0	0	0	$= (6-k) P_i^{\prime}$	④
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$5 \cdot X_{ik}^{\prime}$	$4 \cdot X_{ik}^{\prime}$	$3 \cdot X_{ik}^{\prime}$	$2 \cdot X_{ik}^{\prime}$	X_{ik}^{\prime}	0	$= (6-k) P_i^{\prime}$	⑤	
$-4 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$- \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$- \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$- \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑥	
$-3 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	$-2 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-3 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	0	$-2 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-3 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	$-2 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑦	
$-2 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	$- \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-2 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-2 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	$-3 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-2 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	$-3 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑧	
$- \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$- \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$- \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑨	
$-4 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$- \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$- \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$- \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑩	
$-3 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	$-2 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-3 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	0	$-2 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-3 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	$-2 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑪	
$-2 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	$- \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-2 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-2 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	$-3 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-2 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	$-3 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑫	
$- \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$- \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$- \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑬	
$-4 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$- \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$- \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$- \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑭	
$-3 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	$-2 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-3 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	0	$-2 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-3 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	$-2 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑮	
$-2 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	$- \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-2 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-2 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	$-3 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-2 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	$-3 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑯	
$- \frac{A_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$5 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{A_i}{X_{ik}}$	$- \frac{B_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$5 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{B_i}{X_{ik}}$	$- \frac{C_i}{X_{ik}}$	0	0	0	$5 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$-4 \frac{C_i}{X_{ik}}$	$= 5 \cdot F_{ik}^{\prime}$	⑰	

(i=1,2...6, k=1,2...6)

表-2 に示した連立方程式のたわみに関する係数は、すべて F_{ik} で表示したので、式(20) のように、 $i < k$ の場合には、 F_{ik} の代りに D_{ik} を用いる。

②同様に、単位荷重が横桁 ②-② にある場合；

$$\left. \begin{aligned} P_k^{\circ}=0, P_k^{\prime}=1, P_k^{\prime\prime}=0 \\ F_{ik}^{\circ}=D_{ik}^{\circ}=0, F_{ik}^{\prime\prime}=D_{ik}^{\prime\prime}=0 \\ D_{ik}^{\prime} \cdots i < k, F_{ik}^{\prime} \cdots i > k \end{aligned} \right\} \cdots \cdots (21)$$

ただし、 $i=1, i=6$ のとき、 $D_{ik}^{\prime}=F_{ik}^{\prime}=0$

単位荷重が横桁 ③-③ 上にある場合；

$$\left. \begin{aligned} P_k^{\circ}=0, P_k^{\prime}=0, P_k^{\prime\prime}=1 \\ F_{ik}^{\circ}=D_{ik}^{\circ}=0, F_{ik}^{\prime}=D_{ik}^{\prime}=0 \\ D_{ik}^{\prime\prime} \cdots i < k, F_{ik}^{\prime\prime} \cdots i > k \end{aligned} \right\} \cdots \cdots (22)$$

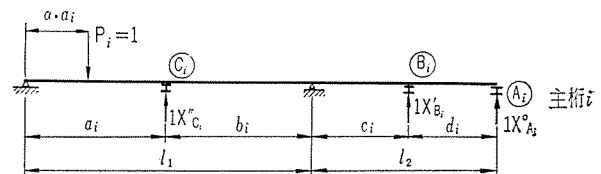
ただし、 $i=1, i=6$ のとき $D_{ik}^{\prime\prime}=F_{ik}^{\prime\prime}=0$

以上の条件を 表-2 の連立方程式に適用し、各係数を計算し、 $X_{ik}^{\circ}, X_{ik}^{\prime}, X_{ik}^{\prime\prime}$ について連立に解けば、不静定未知格点力 $X_{ik}^{\circ}, X_{ik}^{\prime}, X_{ik}^{\prime\prime}$ の影響面が求まる。数値計算は、電子計算機によるものとする。

(3) 曲げモーメント影響面の計算

曲げモーメント影響面の計算は、各格点で支持された Panel length をスパンとする不等 4 径間連続桁の支点反力影響線を求め、この格点は、実際には沈下を生ずることを考慮し、前記の $X_{ik}^{\circ}, X_{ik}^{\prime}, X_{ik}^{\prime\prime}$ の各格点と組合わせて曲げモーメントを求める。例えば 図-3 においていま $P_i=1$ が主桁 i 上に作用するものとし、格点 ④ $_i$, ② $_i$, ③ $_i$ が沈下しないよう支えられているとすれば、

図-3 1 の 載荷



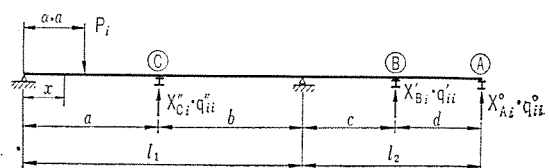
格点には、連続ばりとしての支点反力 $X_{Ai}^{\circ}, X_{Bi}^{\prime}, X_{Ci}^{\prime\prime}$ が働く。

$$\left. \begin{aligned} X_{Ai}^{\circ} &= -P_i \cdot \alpha(1-\alpha^2) \cdot \frac{a^2 \cdot b \cdot c}{2N \cdot d} \\ X_{Bi}^{\prime} &= P_i \cdot \alpha(1-\alpha^2) \\ X_{Ci}^{\prime\prime} &= P_i \cdot \alpha \left\{ 1 + \frac{a^2(1-\alpha^2)}{2(a+b)} \left(\frac{b^2(c+d)}{N} + 1 \right) \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) + \frac{(c+d)}{N} \cdot a^2(1-\alpha^2) \right\} \end{aligned} \right\} (23)$$

ここで $N=(c+d)\{4(a+b)(b+c)-b^2\}-(a+b)c^2$
(各主桁 i に関する係数)

また連続桁の x 点の曲げモーメントは、図-4 の載荷の場合

図-4



$$M_x' = M_x^\circ - \frac{x}{l_1} (b \cdot X_{Ci}'' - c \cdot X_{Bi}' - l_2 \cdot X_{Ai}^\circ) \dots (24)$$

M_x° : 静定構造の曲げモーメント

しかし、実際には、支点 $\textcircled{A}_i, \textcircled{B}_i, \textcircled{C}_i$ は沈下するので、これを考慮すれば、前述の格点反力を用いて張出しばりの曲げモーメントは、

$$M_x'' = \frac{x}{l_1} (b \cdot X_{Ci}'' \cdot q_{ii}'' - c \cdot X_{Bi}' \cdot q_{ii}' - l_2 \cdot X_{Ai}^\circ \cdot q_{ii}^\circ) \dots (25)$$

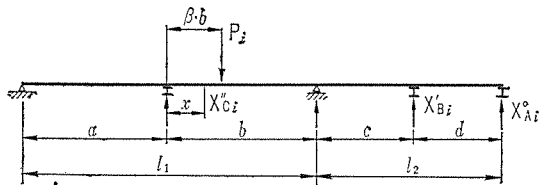
$q_{ii}'', q_{ii}', q_{ii}^\circ$: それぞれ $i=k$ の場合の i 主桁の横桁 $\textcircled{C}-\textcircled{C}, \textcircled{B}-\textcircled{B}, \textcircled{A}-\textcircled{A}$ との格点に単位荷重 $P=1$ が載荷された場合の格点反力で前述の記号で $X_{ii}'', X_{ii}', X_{ii}^\circ$ に相当するものである。

したがって、斜格子桁の x 点の曲げモーメントは

$$M_x = M_x^\circ - \frac{x}{l_1} \{ b \cdot X_{Ci}'' (1 - q_{ii}'') - c \cdot X_{Bi}' (1 - q_{ii}') - l_2 \cdot X_{Ai}^\circ (1 - q_{ii}^\circ) \} \quad 0 < x < a \dots (26)$$

同様に 図-5 の 載荷の場合

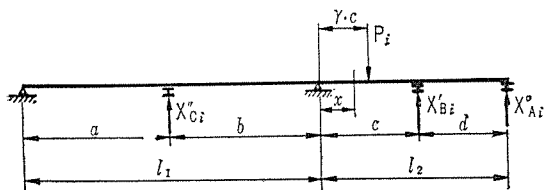
図-5



$$M_x = M_x^\circ - (x+a)/l_1 \{ a \cdot X_{Ci}'' (1 - q_{ii}'') - c \cdot X_{Bi}' (1 - q_{ii}') - l_2 \cdot X_{Ai}^\circ (1 - q_{ii}^\circ) \} + x \cdot X_{Ci}'' (1 - q_{ii}'') \dots (27)$$

図-6 の 載荷の場合

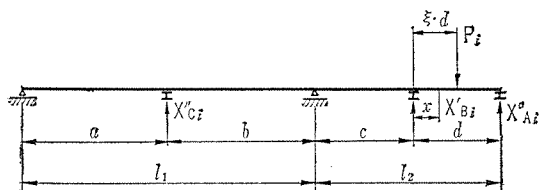
図-6



$$M_x = M_x^\circ + X_{Ai}^\circ (l_2 - x) (1 - q_{ii}^\circ) + X_{Bi}' (c - x) (1 - q_{ii}') \dots (28)$$

図-7 の 載荷の場合

図-7



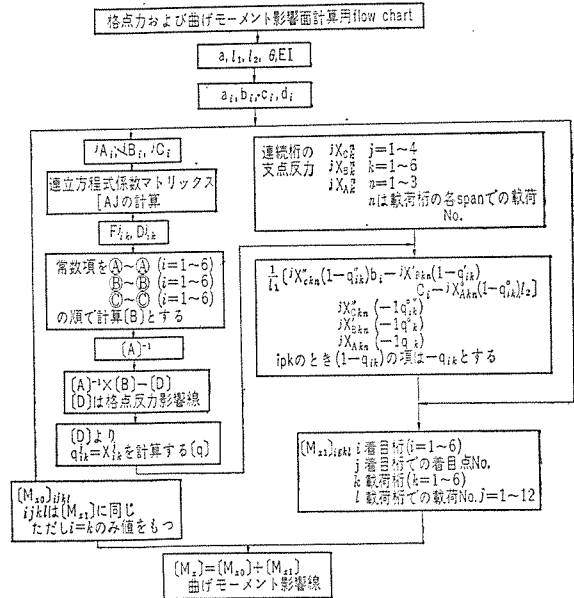
$$M_x = M_x^\circ + (d - x) \cdot X_{Ai}^\circ (1 - q_{ii}^\circ) \dots (29)$$

また、無載荷桁については、同様に、 $i \neq k, M_x^\circ = 0$,

および $(1 - q_{ii})$ の代りに $-q_{ik}$ を代入すればよい。

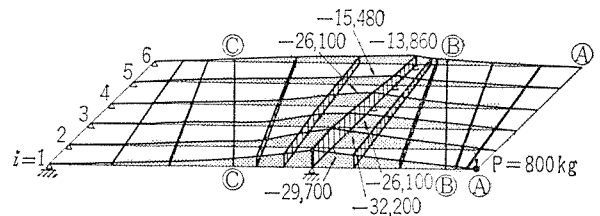
以上の理論式をもとにして、格点反力の計算および曲げモーメント面の計算するプログラミングとして、表-3 の flow chart を組んだ。

表-3



以上の flow chart による計算より、各主桁 $i=1, \dots, 6$ のおのおのの桁について12カ所の曲げモーメントを求めると点および載荷点を選んで $(12 \times 6)^2 = 5180$ の elements を計算し、曲げモーメント影響面の値を得た。図-8 は

図-8 曲げモーメント図 (単位 $10^4 \text{ kg} \cdot \text{cm}$)



主桁 $i=1$ の自由端に、集中荷重 $P=800 \text{ kg}$ を載荷した場の曲げモーメント図の例を示したものであり、定着桁スパン $l_1=21.635 \text{ m}$, 突桁スパン $l_2=13.00 \text{ m}$, つり桁スパン $l_3=22.40 \text{ m}$, 主桁間隔 1.62 m の場合の、主桁 $i=1$ の曲げモーメント図は、図-9 のごとくなる。

3. 模型実験

P C 桁による格子構造の模型を製作し、つぎのとき、試験を行なった。

(1) 実験項目について

1) 定着桁の A, B, C 横桁と各主桁の格点 $k=1 \sim 18$ の計 18 格点に、集中荷重 $P=800 \text{ kg}$ を載荷し、各格点のたわみを測定し、格子桁の変形状態を測定する。

2) 前記 1) の載荷状態より、各主桁および横桁のひずみを測定し、各点の曲げモーメントを計算して、計算

図-9 曲げモーメント図 (t-m)

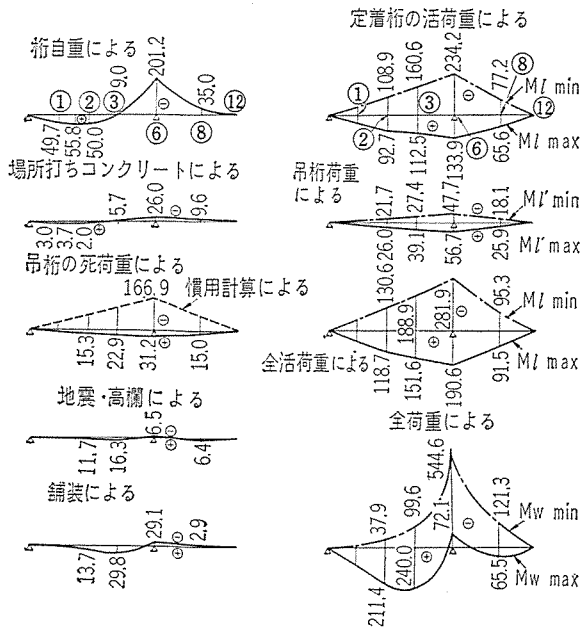


図-10 直交斜ゲルバー斜ゲルバー格子桁実験用模型桁

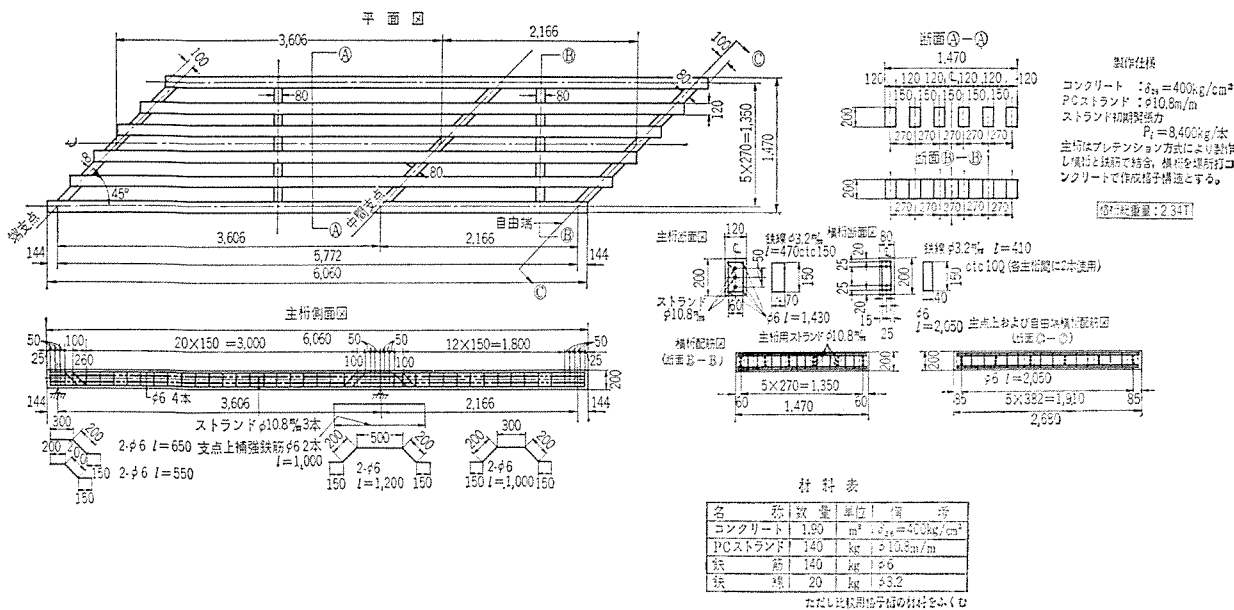
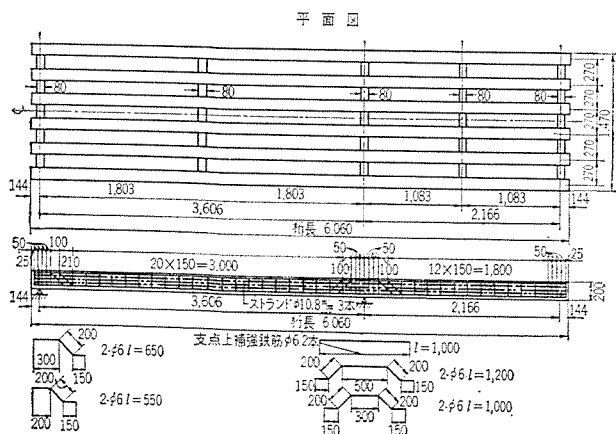


図-11 比較用直ゲルバー格子桁実験用模型桁



値と比較する。

3) 端支点の反力分布を測定し、荷重分布係数を計算する。

4) 前記) 1), 2), 3) の測定を、直格子桁についても、比較のため、同様の方法で行ない、Skew effect をしらべる。

5) 最後に、A横桁の鋭角部側の3主桁上に、集中荷重を載荷し、破壊してそのときの状態を観察する。

一般に、斜格子桁では、主桁のねじりの影響が大きいと思われるが、計算ではこれを無視しているため、破壊状態から特に格子桁のねじりの影響をみる。

2) 模型試験体の寸法および製作

a) 試験体の寸法 実験に使用した模型試験体の各寸法は、図-10、図-11 に示すとおりのものである。

b) 試験体の製作 試験体は、工場にて、PC鋼より線(7本より 10.8 mm)を用いたプレテンション方式にて、各主桁12本を製作し試験用支持台の上に、所定位置に据えつけた後、主桁から突き出している鉄筋に、横桁用

の鉄筋を結束し、型わくを組んで、現場打ちコンクリートにより横桁を作り、格子構造を形成した(写真-1,2)。

この場合、主桁と横桁の鉄筋比がほぼ同じになるようにした。

主桁および横桁のコンクリートの配合は、表-4 のとおりである。

また、試験時のヤング係数は、表-5 に示す。

図-12 は、荷重番号、測点位置を示す。

3) 測定結果

各測定の結果から、つぎのごとくまとめた。

a) 実測はずみからの曲げモーメント 斜格子桁と直格子桁の場合の、各格点に荷重 $P=800$ kg を載荷した

写真-1 斜模型桁

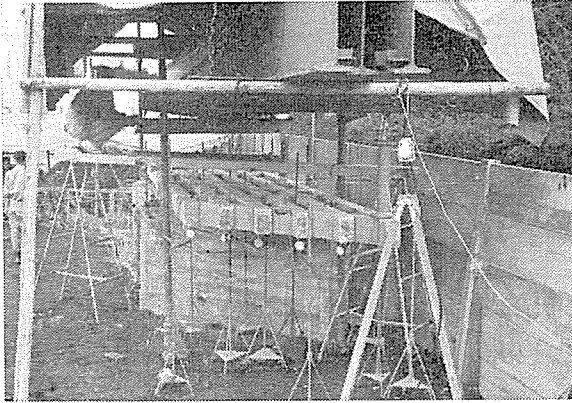


写真-2 直模型桁

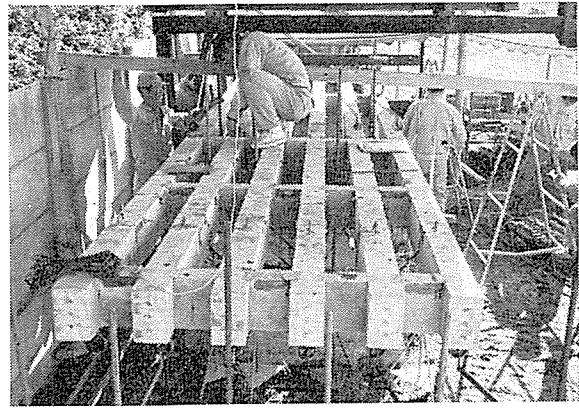


表-4 コンクリート示方配合

粗骨材の最大寸法(φ)(mm)	スランブの範囲(cm)	単水量 W(kg)	単位セメント量 C(kg)	水セメント比 w/c (%)	絶対細骨材率 S/A (%)	単位細骨材量 S(kg)	単位粗骨材量 G(kg)
20	1~3	173	480	36	44	797	1035

表-5

	実験時の圧縮強度 (kg/cm ²)	静弾性係数 (kg/cm ²)	動弾性係数 (kg/cm ²)
主桁	595	2.9×10 ⁵	3.45×10 ⁵
横桁	480	3.0×10 ⁵	—

場合の各点に生じたひずみを、曲げモーメントに換算して、図示比較したものが、図-13 に示したものである。

b) 各横桁のたわみ 図-14 は、荷重が、横桁上の点に作用したときの、その横桁部分のたわみの状態をあらわしたものである。

c) 荷重分配率 表-6 は、中間支点上の、表-7 は、側径間中間横桁上の、実測のひずみから計算した曲げモーメントと、たわみから荷重分配率を出したものであり、図-15、図-16 は、横桁 A-A、横桁 C-C 上の荷重分配率を図示したものである。

図-12 模型桁測点図

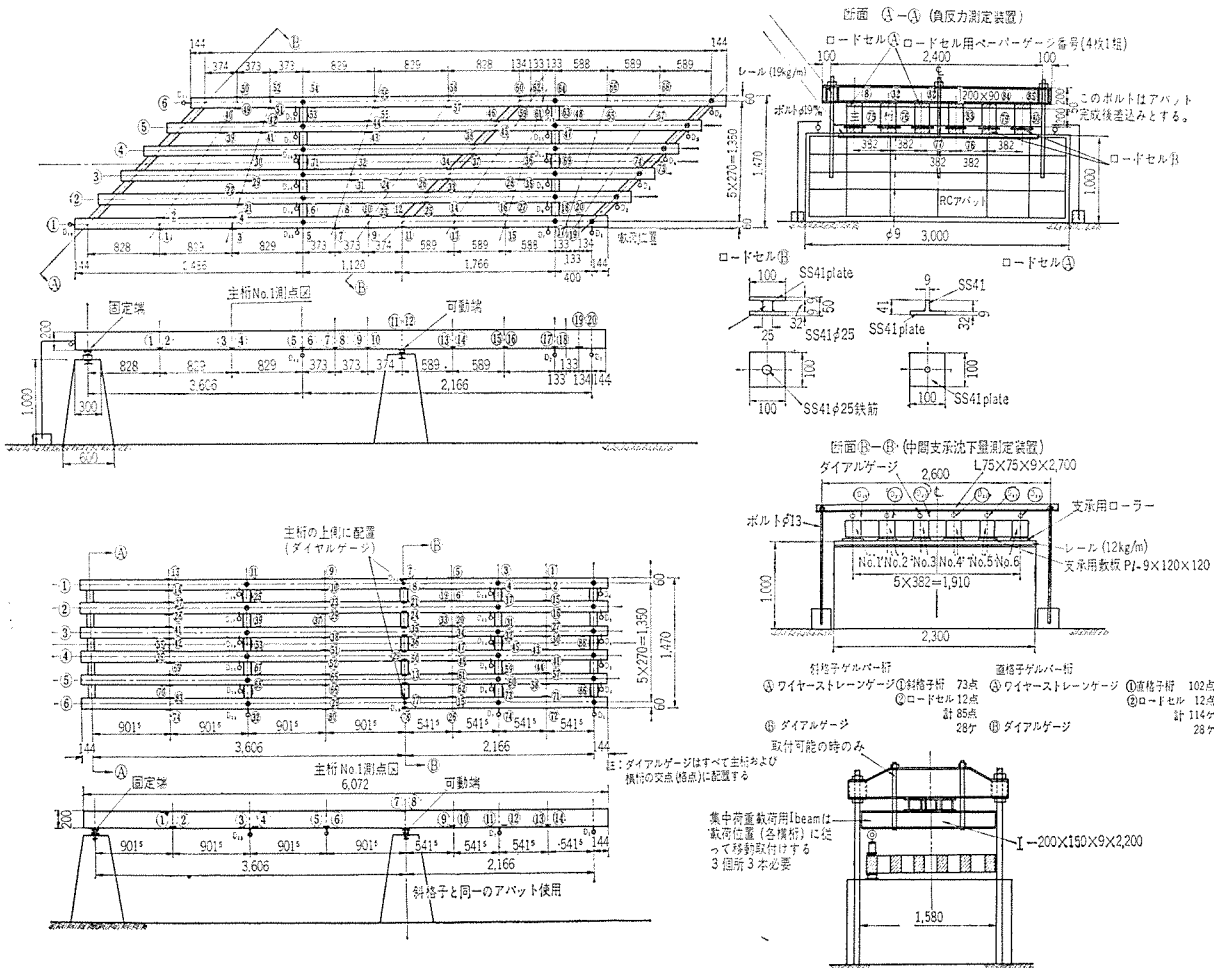
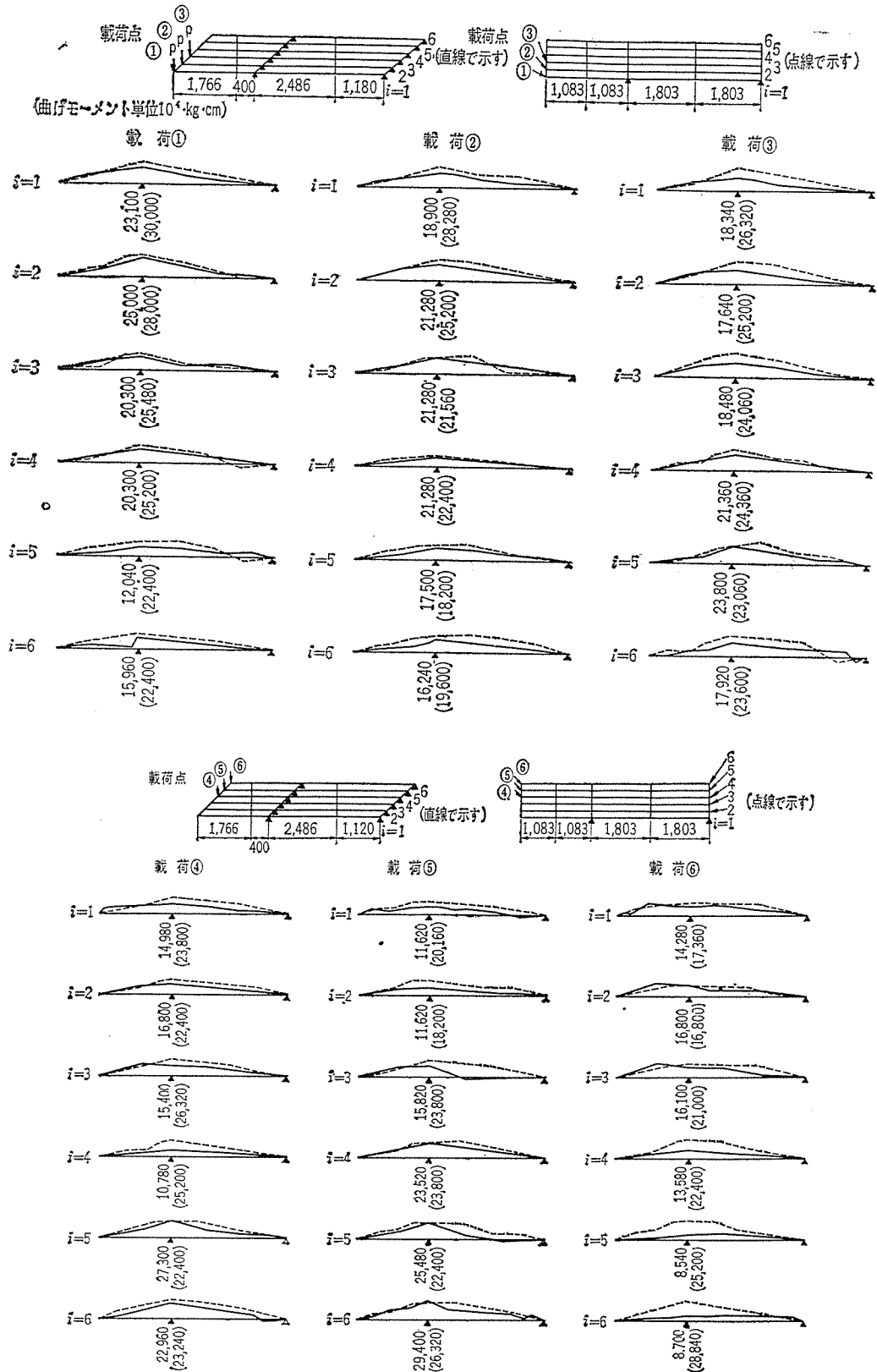


図-13 (1) 実測ひずみからの曲げモーメント

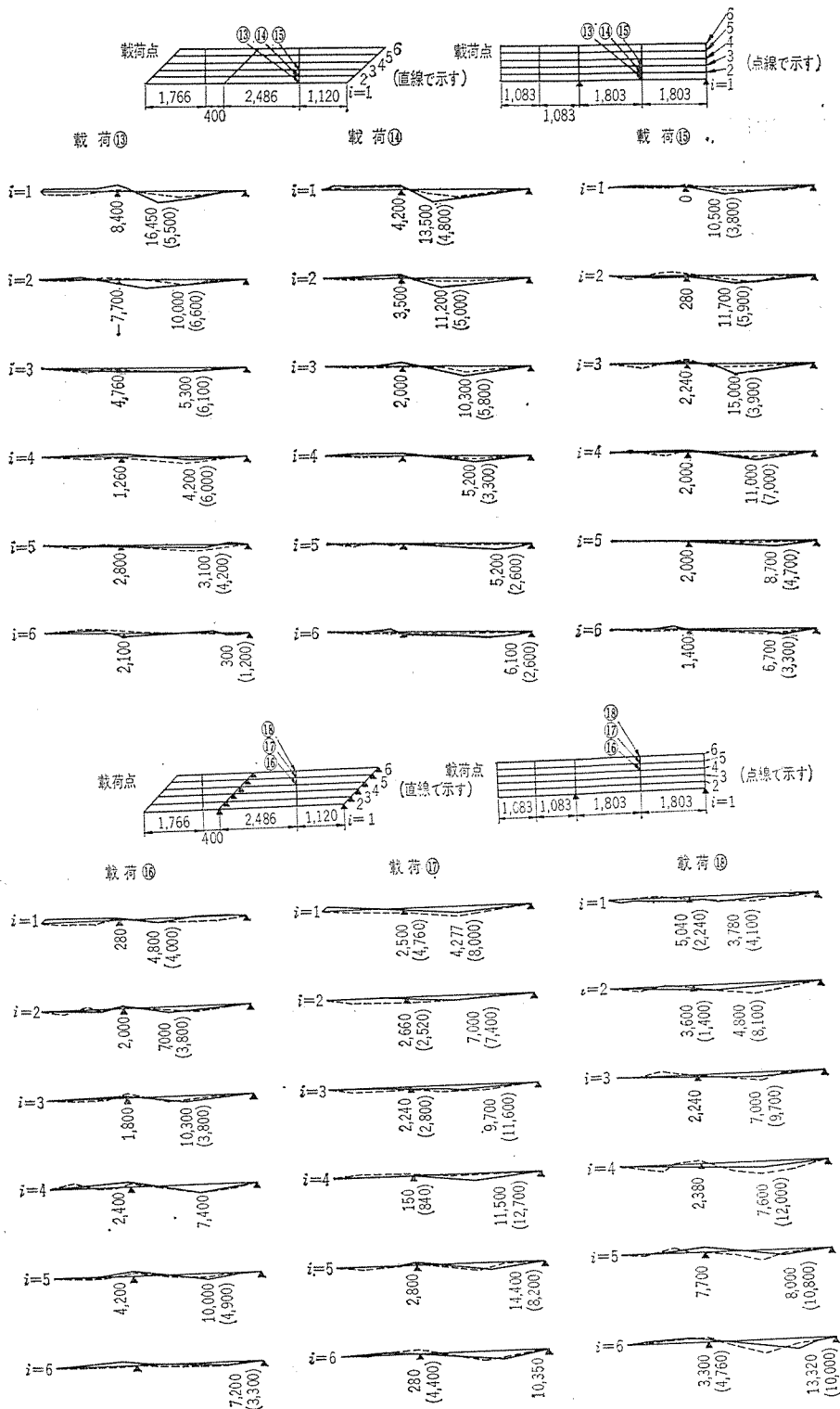


d) 横桁の曲げモーメント 図-17 は、横桁 ④-④、⑤-⑤ の中央点における実測ひずみから曲げモーメントを計算した値を実測値としたものと、計算値とを比較したものである。

4. ま と め

以上、模型実験と計算からつぎのようにまとめてみた。

図-13 (2) 実測ひずみからの曲げモーメント



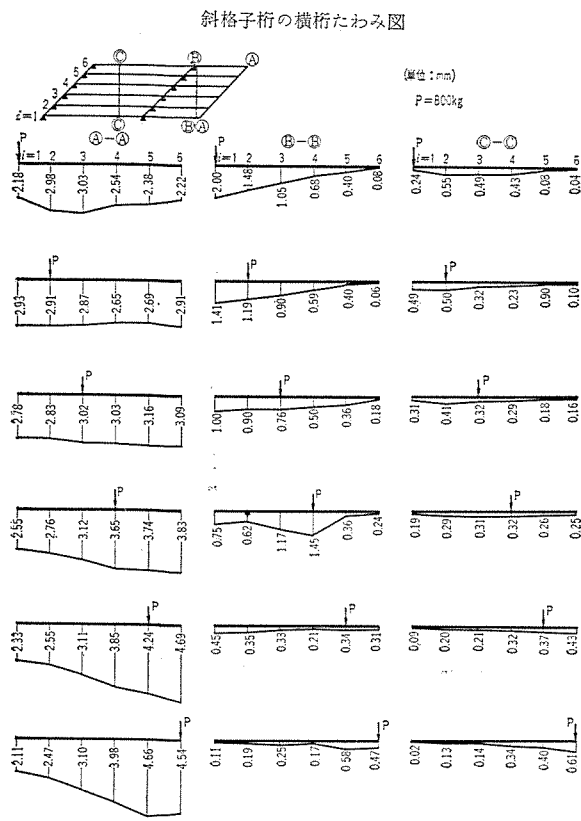
1) 直橋と斜橋との荷重分配の状態

a) 直橋と斜角が大きい斜橋の比較 突桁部に対して：横桁 ①-① および ⑥-⑥ の分配率の影響線からみて、主桁 ①, ⑥については、いずれも直橋のほうが約 10% 程度大きくなっている。突桁部の幅員と張出し長の比が、本模型の場合 0.63 : 1 であるが、これは辺比が 1 : 1 の場合の斜板と直板との荷重分配率比とほぼ同程度に

なっている。したがって辺比が 1・1~0.6 : 1 程度の斜橋では、直橋として突桁部を計算すれば 10% 程度大きく値が出てくると思われる。

定着部桁に対して：定着部に関するひずみ測定値とたわみ測定値からの荷重分配係数は、直橋のそれと比較して逆の傾向を示しているが斜板や単純桁の斜橋（横桁が主桁に直角に配置されている場合）の荷重分配率の傾向

図-14 横桁のたわみ図



直格子桁の横桁たわみ図

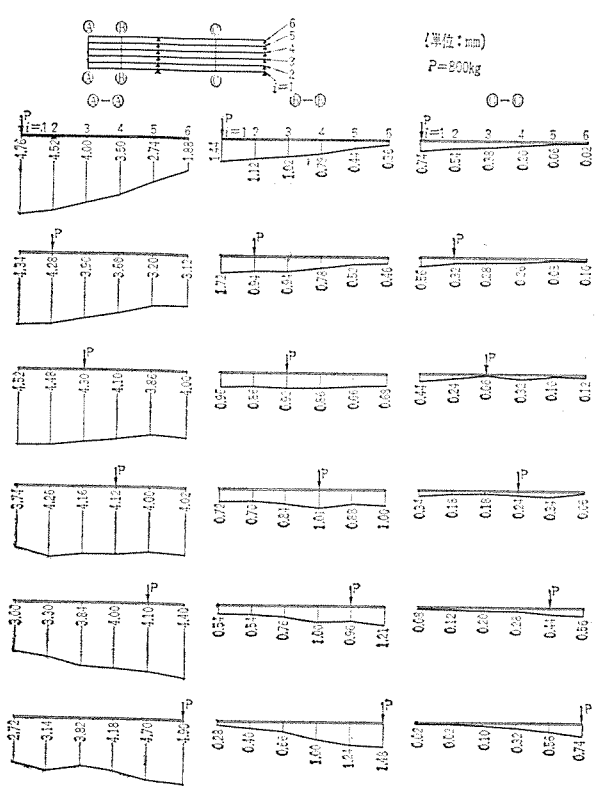


表-6 中間支点上曲げモーメントおよび荷重分配率

i	k	斜格子桁 (実測)			直格子桁 (実測)			斜格子桁 荷重分配率 (計算)
		曲げモーメント 10 ⁴ kg-cm	荷重分配率		曲げモーメント 10 ⁴ kg-cm	荷重分配率		
			曲げ	たわみ		曲げ	たわみ	
1	1	23 100	1.19	0.85	30 000	1.17	1.33	1.30
	2	25 000	1.29	1.17	28 000	1.10	1.27	1.80
	3	20 300	1.05	1.19	25 480	1.00	1.12	1.69
	4	20 300	1.05	1.00	25 200	0.99	0.98	1.10
	5	12 040	0.62	0.93	22 400	0.83	0.77	0.06
	6	15 960	0.82	0.87	22 400	0.83	0.53	0.06
2	1	18 900	1.97	1.06	28 280	1.25	1.15	0.64
	2	21 280	1.10	1.03	25 200	1.11	1.14	1.45
	3	21 280	1.10	1.02	21 560	0.95	1.04	1.73
	4	21 280	1.10	0.94	22 400	0.99	0.96	1.75
	5	17 500	0.90	0.95	18 200	0.82	0.85	0.24
	6	16 240	0.83	1.03	19 600	0.88	0.83	0.16
3	1	18 340	0.94	0.99	26 320	1.07	1.07	0.25
	2	17 600	0.90	1.00	25 200	1.03	1.06	1.10
	3	18 480	0.94	1.07	24 080	0.98	1.02	1.13
	4	21 360	1.09	1.07	24 360	1.00	0.97	2.77
	5	23 800	1.21	1.12	23 060	0.95	0.92	0.49
	6	17 920	0.92	1.09	23 600	0.97	0.95	0.29
4	1	14 980	0.83	0.78	23 800	0.99	0.92	-0.60
	2	16 800	0.93	0.84	22 400	0.94	1.05	0.65
	3	15 400	0.85	0.95	25 200	1.05	1.03	1.40
	4	10 780	0.60	1.11	26 320	1.10	1.01	1.73
	6	27 300	1.51	1.14	22 400	0.94	0.99	1.03
	6	22 960	1.27	1.17	23 240	0.97	0.99	0.60
5	1	11 620	0.56	0.70	20 160	0.96	0.78	-0.92
	2	11 680	0.56	0.76	18 200	0.86	0.87	0.35
	3	23 800	1.14	0.93	23 800	1.13	1.01	1.30
	4	23 520	1.12	1.15	15 880	0.75	1.05	2.40
	5	25 480	1.22	1.27	22 400	1.06	1.08	0.69
	6	29 400	1.41	1.40	26 320	1.25	1.16	0.36
6	1	14 280	1.11	0.61	17 360	0.79	0.70	-1.32
	2	16 800	1.30	0.71	16 800	0.77	0.80	-0.64
	3	16 100	1.25	0.89	21 000	0.96	0.97	-0.15
	4	13 580	1.06	1.14	22 400	1.02	1.07	3.30
	5	8 540	0.67	1.34	25 200	1.15	1.20	0.76
	6	8 700	0.68	1.30	28 840	1.32	1.25	0.39

k=載荷桁 i=着目桁

表-7 側径間中間横桁上曲げモーメントおよび荷重分配率

i	k	斜格子桁 (実測)			直格子桁 (実測)			斜格子桁 荷重分配率 (計算)
		曲げモーメント 10 ⁴ kg-cm	荷重分配率		曲げモーメント 10 ⁴ kg-cm	荷重分配率		
			曲げ	たわみ		曲げ	たわみ	
13	1	16 450	2.50	0.79	5 500	1.11	2.30	1.67
	2	10 000	1.53	1.80	6 600	1.33	1.67	1.49
	3	5 300	0.81	1.60	6 100	1.23	1.17	1.38
	4	4 200	0.64	1.40	6 000	1.21	0.62	1.34
	5	3 100	0.47	0.26	4 200	0.85	0.19	0.15
	6	300	0.05	0.13	1 200	0.34	0.06	-0.04
14	1	13 500	1.58	1.69	4 800	1.19	1.97	2.07
	2	11 200	1.30	1.73	5 000	0.24	1.49	1.66
	3	10 300	1.20	1.10	5 800	1.44	0.99	1.19
	4	5 200	0.61	0.79	3 300	0.82	0.71	0.66
	5	5 200	0.61	0.31	2 600	0.65	0.42	0.40
	6	6 100	0.70	0.34	2 600	0.65	0.35	0.02

15	1	10 500	0.99	1.05	3 800	0.80	*	1.41
	2	11 700	1.10	1.40	5 900	1.24	*	1.19
	3	15 000	1.42	1.23	3 900	0.82	*	1.13
	4	11 000	1.04	0.99	7 000	1.47	*	1.05
	5	8 700	0.82	0.78	4 700	0.99	*	0.73
	6	6 700	0.63	0.55	3 340	0.69	*	0.48
16	1	4 800	0.62	0.70	4 000	0.88	*	0.55
	2	7 000	0.90	1.07	3 800	0.84	*	0.83
	3	10 300	1.32	1.15	3 800	0.84	*	1.05
	4	7 400	0.95	1.18	7 400	1.63	*	1.60
	5	10 000	1.28	0.96	4 900	1.08	*	1.00
	6	7 200	0.93	0.93	3 300	0.73	*	0.97
17	1	4 277	0.44	0.33	8 000	0.86	0.28	-0.21
	2	7 000	0.73	0.74	7 400	0.79	0.43	-0.10
	3	9 700	1.02	0.78	11 600	1.24	0.71	-0.05
	4	11 500	1.21	1.18	12 700	1.36	1.00	2.73
	5	14 400	1.51	1.37	8 200	0.88	1.57	1.52
	6	10 350	1.09	1.59	4 000	0.43	2.00	1.37
18	1	3 780	0.51	0.06	4 100	0.45	0.07	-0.57
	2	4 800	0.64	0.37	8 100	0.89	0.07	-0.40
	3	7 000	0.95	0.65	9 700	1.07	0.34	-0.37
	4	7 600	1.03	0.96	12 000	1.32	1.10	0.94
	5	8 000	1.08	1.27	10 800	1.19	1.90	1.47
	6	13 320	1.80	1.72	10 000	1.10	2.50	2.25

* は測定不能

図-17 横桁中央点の曲げモーメントの影響線 (単位 $10^{-4} \text{kg}\cdot\text{cm}$)

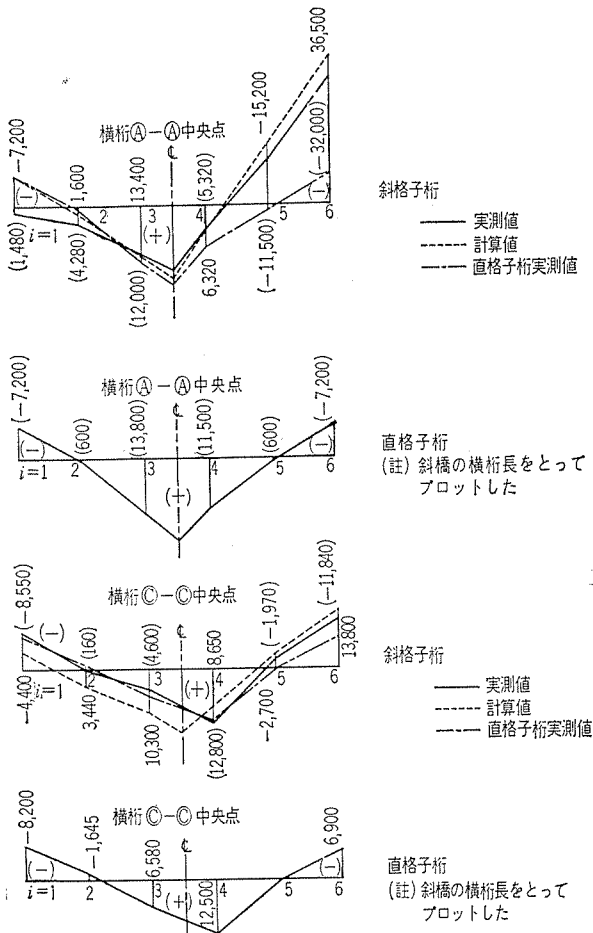


図-15 横桁 A-A 上の荷重分配率 (K_a)

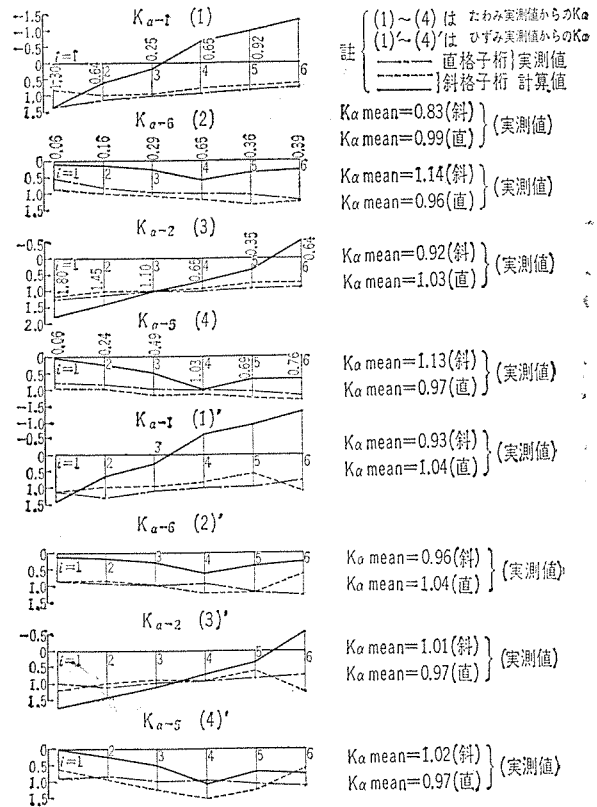
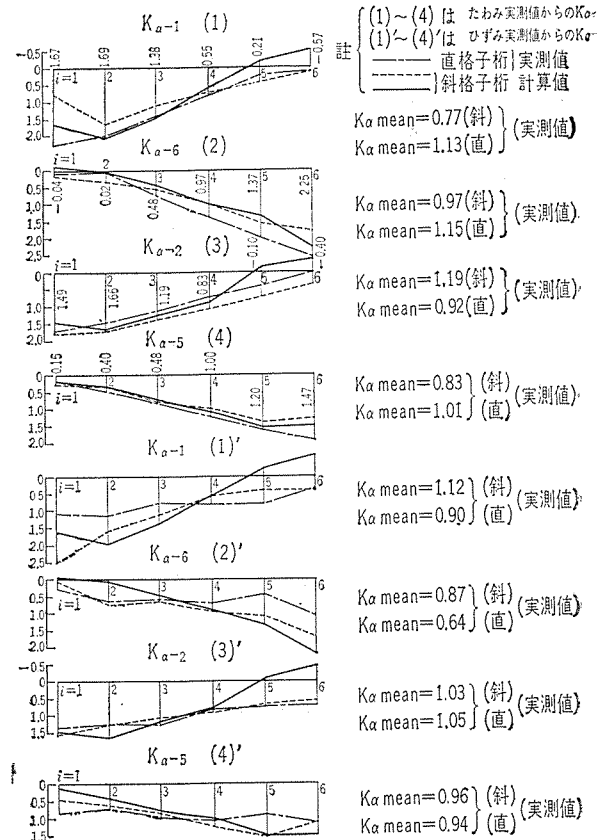


図-16 横桁 C-C 上の荷重分配率 (K_a)



からみて、たわみ実測値からのものが、その傾向を示すと思われるが、これにしたがえば、斜橋の場合は、中間桁のほうが分布荷重に対して大きくなるが、集中荷重に対しては、耳桁のほうが大きくなる。したがって、大ざっぱないい方であるが、実際設計に当っては、線荷重および等分布荷重を用いて計算するので、直橋として計算し全幅載荷による平均曲げモーメントの 10% 程度の割増しの曲げモーメントを採用すれば十分と思われる。

b) ねじりの問題 突桁部：計算では、主桁のねじり抵抗を無視しているため、主桁の回転と横桁の傾斜が大きくなって負の格点反力が生ずるため、載荷⑥での主桁の中間支点上に正の曲げモーメントを生じることになるが、実験では、この主桁の回転と横桁の傾斜があまり大きくなりませんのでかなり異なった値を特に耳桁で示している。したがって曲げについては、慣用計算の値をとっておくのが不難であろうし、中間支点付近は、箱型斜面にするとか、支承もあらゆる方向に移動できるような構造にしておくなどの考慮が必要である。

定着桁部：傾向としては、計算値と実験値がかなりよく一致しており、耳桁については、大体 30% 程度計算値の方が大きい値を示している。すなわち、ねじりを考慮しない Leonhardt 氏の方法によれば、ねじりを考慮

した場合の 30% 程度の大きい値が得られる。これは、直格子桁の主桁のねじりを考慮した場合としない場合との差とほぼ同程度の値のようであるので、定着桁部では、前述のような方法で曲げモーメントを求めておけばよいと考えられる。

(2) 横桁について

a) 突桁部自由端横桁 突桁部自由端の横桁④-④は、実測値と計算値はほぼ一致している。また直桁の場合と比較すると、正の曲げモーメントはほぼ一致しているが、負の曲げモーメントは、最大直橋の 4.6 倍もの曲げモーメントを生じている。

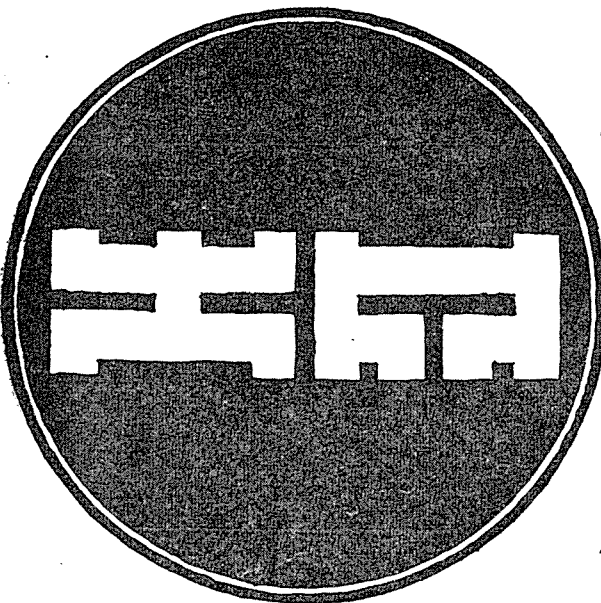
b) 定着桁部中央横桁 定着桁部中央横桁 ③-③ では、計算値と実測値は、最大の位置が主桁間隔の 1/2 だけずれて、ほぼ同じ値を示している。

以上、不十分ながら、われわれが行なった模型実験について荷重の分配と曲げモーメントの分布、たわみ分布などについてまとめてみた。

最後に、本実験のまとめについて、種々御助言をいただいた、東京大学伊藤助教授ならびに名古屋大学島田助教授に感謝致します。

1965.2.26・受付

創立……………1873



社長……本間嘉平

大成建設

東京中央区銀座2-4

☎567-1511