

IV-18 直交異方性平行四辺形板のタフミ曲げモーメントの影響係数, およびこれにもとづく斜桁橋構造模型の実験的研究

京都大学工学部	正員	成岡 昌夫
○神戸大学工学部	正員	大村 裕
播磨造船株式会社	正員	船越 三郎
汽車製造株式会社	正員	浅沼 堯

さきに直交異方性平行四辺形板の斜交座標階差法による解析をおこなつて、その結果についてはすでに土木学会論文集に報告した。この方法によつて斜桁橋構造の解析が可能なのであるが、その計算は一般に高次の逆マトリックスを求めることに帰し、実際設計にあたつてその都度複雑な計算を実施することは困難な場合が多い。Gyon 及び Massonnet は直桁橋構造の計算に対して直交異方性板理論を適用し、荷重分配係数 K を θ の関数として与へその結果を図表に示して桁橋構造の合理的設計に多大の寄与をなした。斜桁橋構造においては一般に直桁橋構造の場合のように簡単な図表として与へることは困難であるが、種々の寸法比、剛度比、斜角に応じてタフミ及び曲げモーメントの影響係数を求めておけば、実施設計において便利に利用し得るわけである。このような目的にしたがつて上記の階差方程式を変形し、 $A = K^2/\alpha$; $B = K \tan \phi$ として $A = 1, 4, 9, 16, 25, 36$; $B = 0.5, 1, 1.5, 2$ の各組合せの場合に対し、それぞれ $\alpha = 0$ 及び $\alpha = 1$ の場合のタフミ及び曲げモーメント影響係数の計算を実施して若干の結果を得た。この場合網目はできるだけ細いことが望ましいのであるが、計算の手数がいちじるしく増加するので、実用的な範囲において縦横各6等分とし計35の net point に対する影響係数を求めることにした。逆マトリックスの計算は電卓計算器及び digital computer によつた。逆マトリックスの値から直ちにタフミの影響係数が計算される。タフミが得られると、曲げモーメントは次式から計算できる。

一般梁に対し

$$M_x = -Bx \frac{K^2}{\lambda y^2} (w_1 - 2w_0 + w_{-1})$$

$$M_y = -\frac{By}{\lambda y^2} [B^2(w_1' - 2w_0' + w_{-1}') + \frac{B}{2}(-w_{12} + w_{12} + w_{12}' - w_{12}') + (w_2' - 2w_0' + w_2)]$$

単純支持梁上の梁に対し

$$M_x = -Bx \frac{K^2}{\lambda y^2} \cdot Z (w_{12}' - w_{12})$$

$$M_y = -\frac{By}{\lambda y^2} B(1 - ZB)(w_{12} - w_{12}')$$

$$\text{ただし } Z = \frac{\alpha \frac{B}{A} + \frac{B^3}{A^2}}{1 + 2\alpha \frac{B^2}{A} + \frac{B^4}{A^2}}$$

一方これらの影響係数の値を実験的に確かめるために、アクリライト樹脂による斜桁橋構造の模型を製作し、載荷試験をおこなつてタフミ及び歪みの測定を実施した。材料のヤング係数 $E = 26850 \text{ kg/cm}^2$ であり、模型桁の概要は Fig. 1 に示す通りであつて $A = 4$, $B = 0.5$, 斜角 $\phi = 28^\circ$ である。荷重は集中荷重 5 kg と各格梁に垂下し、各格梁のタフミと

ダイヤルゲージによって測定した。歪の測定は、各橋脚荷重に対して、各桁スパン中央のZ方向(橋軸方向)に関するもののみを電気抵抗線歪計によって実施した。Fig.2 は中央スパンにおけるツワミの影響線を、実験値と理論値について示し、さらに直桁としての計算値と比較したものである。さきにおこなったアルミ棒使用による斜格子桁の模型実験では($B=1$ に対し $A=9, 16, 25$ の各場合について実施した)ねじり剛度係数 $\kappa=0$ の場合に近い結果と得たが、アクリライト樹脂による実験結果では、 $\kappa=0$ と $\kappa=1$ の間に入ることがアルミ棒の場合と同様であるが、むしろ $\kappa=1$ に近いと考えられる。

Fig. 1 模型桁

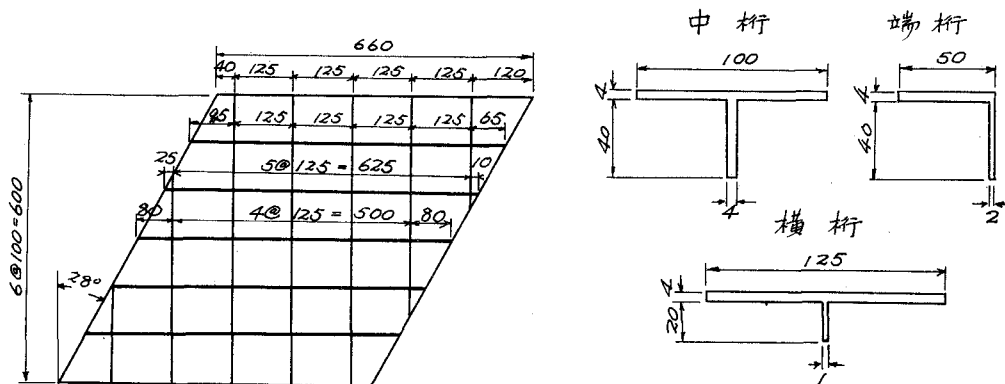


Fig. 2 ツワミ影響線

