

I-56 主桁に直な横桁を有する斜格子桁に関する研究

名古屋大学 正員 成岡 昌夫
 〃 大学 正員 藤尾 武明
 〃 汽車製造株式会社 正員 角田 誠一郎

首題のような斜桁橋の設計においては、直交異方性板理論による方法が慣用の単独桁理論によるよりも、斜角、および、板としての横方向の連続性を容易に考慮に入れることができるから、合理的であると思われる。直格子斜桁橋の構造全体を、一体の平面構造として取り扱い、これを直交異方性平行四辺形板として解析する場合には、橋床コンクリート、荷重分配用横桁、対傾構などを含めて一体とし、桁数桁間隔にかかわらず適用することができる、また、ねじり剛度の影響をも考慮に入れることができるわけである。

板の断面力を解析するに当っては、大村博士の与えた斜交座標による階差方程式を、図-1のような各格奥に適用して、 λ フミ、および、曲げモーメントの影響係数も、 $A = K^2 \alpha = 1, 4, 9, 16$; $B = K \tan \phi = 0.5, 1.0, 1.5, 2.0$; $\alpha = \sqrt{1 - \lambda_x^2 \lambda_y^2} = 0, 1/5, 2/5, 1$ のすべての組み合わせについて、京都大学 Digital Computer KDC-1 を使用して、計算した。ただし、 $K = \lambda_y / \lambda_x$, $\alpha = \sqrt{1 - \lambda_x^2 \lambda_y^2}$, ϕ = 斜角である。

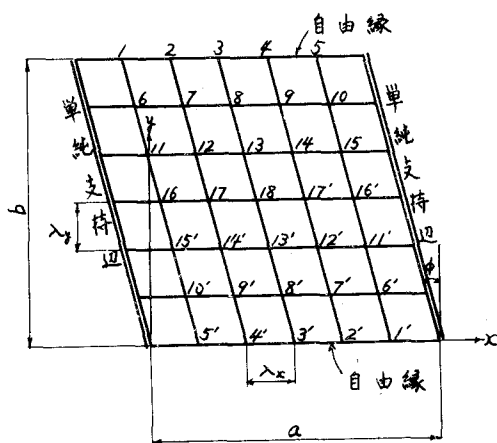


図-1

以上より、格奥(3)(8)(13)(18)についての x 軸方向(橋軸方向)の曲げモーメント M_x を、単分布荷重(等荷重)、および、線荷重(単純支持辺に平行に載荷)の各々の場合について計算し、さらに、これから主桁曲げモーメントの低減率について考察した。

主桁曲げモーメントは、斜角、寸法比、ねじり剛度、曲げ剛度などによって、主桁を単独桁として取り扱った場合より、荷重分配の作用によって低減されるはずである。主桁を単独桁とみなした場合の主桁曲げモーメントを M_0 、上記の方法で求めた、主桁間の横方向の連続性を考慮した場合の、曲げモーメントを M とし、

$$M = (1 - \epsilon) M_0.$$

なる式で両者の関係を表わし、この式中の ϵ を主桁曲げモーメントの低減率として考える。

M_0 の計算については

単分布荷重の場合: $M_0 = 8a^2/8$

線荷重の場合: $M_0 = 8a/4$

で与えられる。また、 M の影響係数の単位は PK で与えられているから、 M の絶対値を m とすると、

1) 単分布荷重の場合

$$M = m \cdot PK = m \cdot \frac{8 \lambda_x \lambda_y}{\lambda_x \lambda_y} = m \cdot 8 \cdot \lambda_x^2 = \frac{m \cdot 8 a^2}{36} \quad \therefore \epsilon = 1 - \frac{2}{9} m$$

ii) 線 荷重の場合

$$M = m \cdot PK = m \frac{P \cdot \frac{2}{3}a}{\frac{2}{3}a} = m \frac{Pa}{6} \quad \therefore k = 1 - \frac{2}{3}m$$

で与えられる。なお、この主桁曲げモーメントの低減率についての詳細は講演当日発表する。

次に、直交異方性平行四辺形板理論による曲げモーメントと Guyon - Massonnet 式による矩形板としての曲げモーメントとを比較して、斜角によって主桁方向の曲げモーメントがいかに変化するかを考察するため、

$$M = k M_0$$

なる式を考える。ここで、 M は直格子斜桁橋における場合の注目奥に単位荷重が載荷された時のその奥の主桁方向の曲げモーメントであり、 M_0 は斜桁橋における所要奥に対応する奥の直桁橋の所要奥の単位中当りの曲げモーメントである。

なお、この M_0 は次のようにして求められる。すなわち、Guyon-Massonnet は、直交異方性板理論を適用して

$$\theta = \frac{b \sqrt{1 - \frac{B_x}{B_y}}}{2a} \quad (2b = \text{幅員}, a = \text{スパン})$$

をパラメーターとして荷重分配係数 K を図表として示し、また、荷重分配係数 K_{pc} は

$$K_{pc} = K_0 + (K_1 - K_0) \sqrt{\pi}$$

で示されている。したがって、荷重 $P(\xi, \eta)$ により、 $f = \eta$ の桁の支奥から x の距離に生ずる曲げモーメントは、

$$M_x = P \cdot K(\xi, \eta) \cdot m_x(\xi)$$

によって求めることができる(図-2 参照)。ただし、 $m_x(\xi)$ は単独桁の場合の荷重載荷奥の曲げモーメントである。

この k なる低減率についても、詳しくは講演当日発表する。

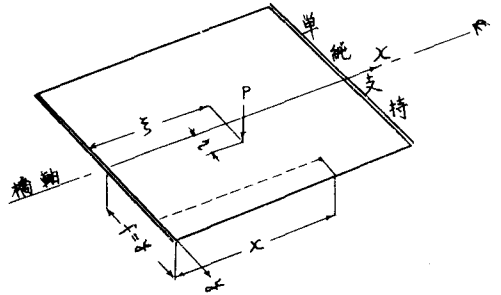


図 - 2