

I-55 主桁に斜な横桁を有する斜格子桁に関する研究

名古屋大学 正負 成岡昌夫

京都大学 学生負 中川建治

○清水建設株式会社 正負 姫路昭夫

従来から、一般に、斜桁橋構造の設計は単独桁理論により行なわれているが、異方性平行四辺形板理論に基づいて設計をすると、合理的であることが示され、実用に供されようとしている。荷重分配横桁が主桁に対して直角に設けられている場合の斜桁橋構造に対しては、直交異方性平行四辺形板理論の数値解析法が研究されている。しかし、斜桁橋構造にあつては、横桁あるいは対傾構が、常に主桁に対して直角に設けられているとは限らず、斜角に応じて、主桁に対して斜に設けられている場合もありうる。このような斜桁橋構造に対しては、直交異方性平行四辺形板理論も適用することは不当である。

成岡、福田らによつて、FIG.1 に示すように、相對する二辺で、単純に支持され、他の二辺で縁桁で支持され、 x 、 y 方向にそれぞれ弾性主軸を有する斜交異方性平行四辺形板の理論の数値解析法が研究されているが、この研究においては、階差方程式の誘導がおもな目的であつて、広範囲の数値解析による研究はなされていなり。

ここで、斜交異方性平行四辺形板理論を用いて、主桁に対して斜に設けられ横桁を有する斜格子桁が、相對する二辺で単純に支持され、他の二辺で自由である場合についで、京都大学電子計算機 KDC-1 を使用して、広範囲の数値解析を試みた。この KDC-1 の使用に際しては、与えられた行列の逆行列の演算のみならず、Stiffness Matrix の作成から、タワミの影響係数の計算および、主桁方向、横桁方向の曲げモーメントの影響係数の計算に至るまでの一連の演算を、KDC-1 を使用して行ない得るよう、プログラミングを試みた。

さらに、影響係数の計算においては、幾何学的形状に対しては、FIG.2 に示すような斜格子桁を考へ、構造力学特性から決定される数値に対しては、

ねじれ剛度比 $\kappa = 1$

曲げ剛度比 $\alpha = 1/1, 1/4, 1/8, 1/16$

縁桁曲げ剛度比 $J = 0$

を考へた。上の κ 、 α のすべての組み合わせに対して、数値解析を試みた。

以上のようにして求められた、斜格子桁の主桁方向の曲げモーメントの影響係数を用いて、同じ曲げ剛さの横桁

が主桁に対して直角に設けられている斜格子桁、すなわち、直交異方性の斜格子桁の主桁方向の曲げモーメントとの比較考察を試みた。比較する図は一部 FIG.3 に示している

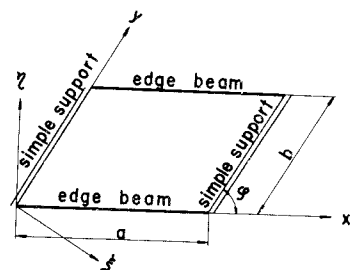
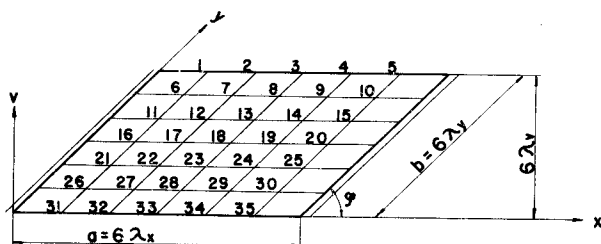


FIG.-1



$$\tan \theta = 1, \quad k = \lambda_y / \lambda_x = \sqrt{2} / 2, \quad k' = \lambda_y / \lambda_x = 1/2$$

FIG.-2

これらの図から、一般的に次の四点が挙げられる。

- i) 縁部に集中荷重が載荷されるときは、載荷点の曲げモーメントは、斜交異方性斜格子桁の方が大きい。
- ii) 中央部に集中荷重が載荷されるときは、曲げモーメントは、全般的に斜交異方性斜格子桁の方が小さい。
- iii) α が小さくなるにつれて、最大曲げモーメントの尖端が鋭くなる。
- iv) 斜交異方性斜格子桁では夏の曲げモーメントを生じている。

以上のような諸点から、斜交異方性斜格子桁においては、主桁の弾性梁支持作用が非常に強く表われている傾向を示している。これは、主桁間隔が同じであれば、斜に横桁を有する場合、横桁長さが大きくなるため、その結果として夏の曲げモーメントを生ずることになっていると考えられる。さらに、曲げモーメントの配分の傾向をみるには、各桁線の勾配を考慮すればよいと思われる。この勾配に関しては、両斜格子桁ともに、載荷点が中央部に近づくにつれて、同じ傾向をもつと考えられる。従って、曲げモーメントの配分については、同じと考えられよう。しかし、縁部に載荷されるときは、斜交異方性斜格子桁の場合の勾配が急になっている。従って、この場合、斜交異方性斜格子桁の曲げモーメントの配分は好ましいものではないが、実橋においては、極端な縁部に活荷重の載荷がみられないので、重要な点として比較する必要はない。

ぬいれ剛度比について、両斜格子桁では同じものとして、ここで取り扱っているがこれらは、同一のものとして取り扱うとともに、曲げモーメントの分配について、かなりの差異が生じているものと考えられる。これらの点については、さらに多くの数値解析を行なう必要があり、まだ結論を下すべくもない。ここでは、曲げモーメントの分配について、中央断面で直線的な関係での配分を考えているにすぎないが、さらに進んで斜格子桁全面にわたる平面的な配分を考える必要があると思われる。

しかし、これだけの資料ではあるが、斜交異方性斜格子桁では、設計曲げモーメントが小さくなる傾向を示していることが指摘されるので、合理的な設計に近づく可能性のあることを示していると考えられよう。

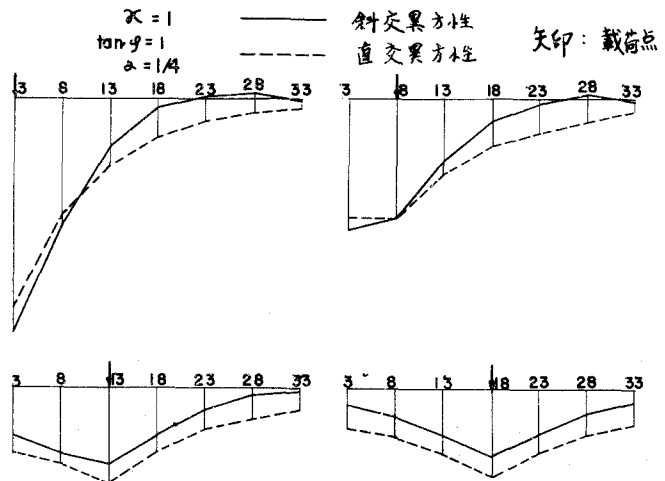


FIG-3