

北海道開発局土木試験所 正員 関口 信一郎
 北海道大学工学部 正員 芳村 仁
 北海道大学工学部 正員 荻沢 憲吉

1. はしごぎ 多主桁橋に輪荷重が作用したときの床版応力は 主桁の変形, 横桁などの影響を受けると考えられる。ここでは, 多主桁橋を床版要素とI形主桁要素および横桁の結合体と考えることにより, 単純支持多主桁橋の床版応力について2, 3の検討を行なった。

2. 解析方法 床版要素およびI形主桁要素の相対する2辺は単純支持, 他の2辺は自由とし, 横桁は両外主桁との交点で支持されている梁と考えた¹⁾(Fig1, Fig2)。基本系として床版およびI形主桁要素から成る構造を考えた。

床版と主桁の分割面における床版要素の変形をマトリクス表示すると

$$W_s = F_s N_e + p L_s$$

ここに W_s は床版要素の変形, F_s はたわみ性マトリクス, N_e は分割面に作用する面外力, $p L_s$ は外荷重による床版要素の変形である。

また, I形主桁要素の変形をマトリクス表示すると

$$W_g = F_g N_e + p_m L_g + M_{dm} C_g$$

ここに W_g は主桁要素の変形, F_g は主桁要素のたわみ性マトリクス, $p_m L_g$ は外荷重による主桁の変形, $M_{dm} C_g = \frac{2M_d}{\alpha} \sin \alpha m \alpha d$ で, M_d , αd は横桁から伝達されるねじりモーメントとその α 座標, α はスパン長, $\alpha m l = \frac{\pi m l}{\alpha}$ である。 C_g はねじりモーメントによるたわみ性マトリクスである。

横桁の取扱いはFig2のように梁とみなし, 主桁との交点において変位の適合条件が満たされるとして解析を行なった。

3. 数値計算例およびまとめ 数値計算例をFig4~Fig6に示す。解析モデルはすべて4本主桁を有し, 荷重は道路橋示方書に規定されているT荷重(T-20)の後輪荷重を用いた。Fig4, Fig5は輪荷重1個を載荷し, スパン長 $\alpha = 15m$ として, b および H を変化させた場合の床版の最大曲げモーメントである。 H は床版と主桁の相関剛比 $= E_g I_g / \alpha D$ であり, D は板剛度である。Fig6は実際の橋をモデルにした場合の, 横桁の有無による床版の曲げモーメントとたわみの比較図である。輪荷重の位置は道路橋示方書の規定(スパン方向1台, 幅員方向無制限)に従った。

一般に H の増加にともない最大曲げモーメントは一定の値に近づく。中間横桁を有する場合は, 中間横桁がない場合に比べ床版のたわみは平滑化し, 曲げモーメントは支間曲げモーメントが小さく, 支点曲げモーメントが大きくなる。

参考文献1) S. Sithichaikasem and W.L. Gamble; Effects of diaphragms in bridges with prestressed concrete I-section girders, Civil engineering studies, University of Illinois Urbana, 1972.

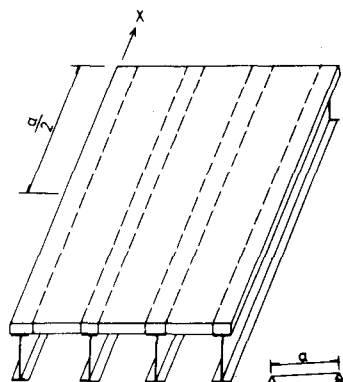


Fig1 解析構造モデル

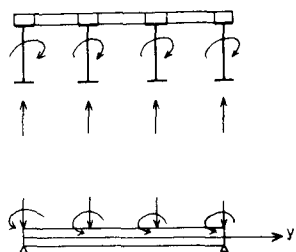


Fig2 基本系と横桁への不静定力の挿入

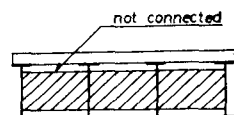


Fig3 横桁の取付位置

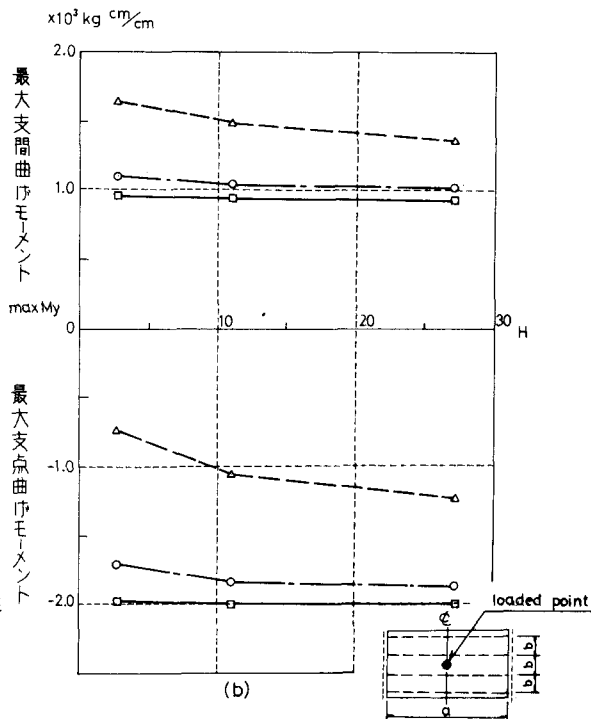
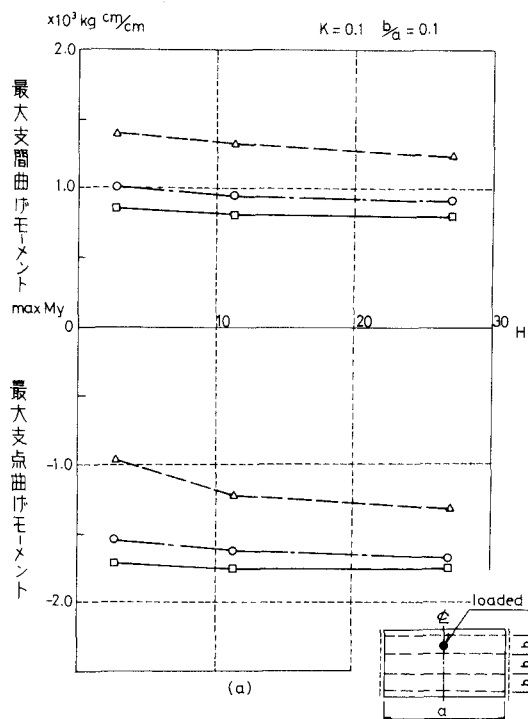


Fig4 最大曲げモーメントと相対剛比の関係

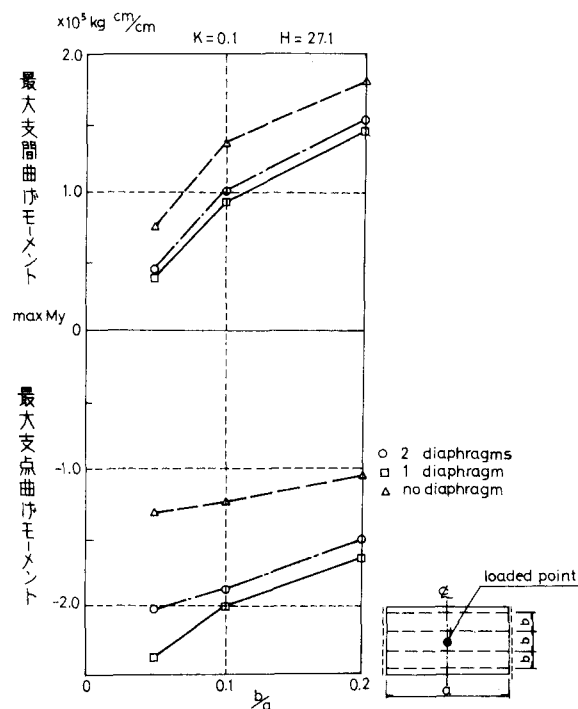


Fig5 最大曲げモーメントと辺長比の関係

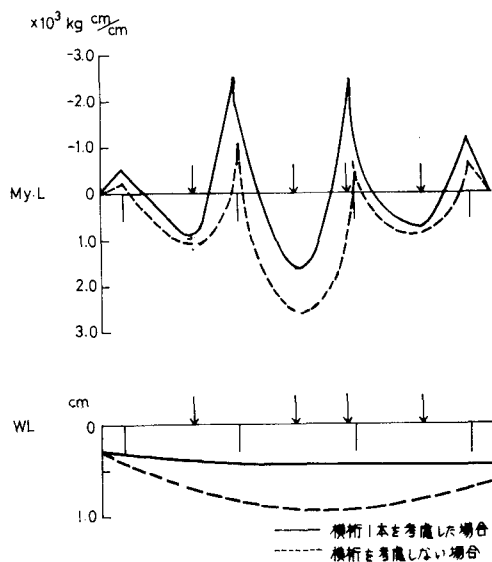


Fig6 横筋の有無による床版の曲げモーメントとたわみの比較