

北海道大学工学部 正会員 斐澤憲吉
北海道大学工学部 正会員 芳村 仁

1. まえがき

鋼床版の車輪荷重作用時の局所的な力学的挙動については、これまで著者らが報告し、¹⁾²⁾³⁾またそれに関する調査研究が鋼床版設計にとり入れられつつあるが、⁴⁾⁵⁾今回、箱桁橋を対象にその鋼床版内部に生じる局所応力と局所変形について広く検討を行ったので、その結果得られた知見について報告する。検討の内容は、橋軸直角方向の支持条件、車輪荷重作用時の局所応力と局所変形の分布状態、車輪荷重の載荷寸法の影響、車輪荷重の主桁との相対的位置関係による影響、同じく縦リブとの相対的位置関係による影響などである。

2. 解析

図-1に解析した箱桁断面と縦リブ断面および車輪荷重を示す。鋼床版の舗装厚は75mmであり、横リブ間隔は2500mmで、その横リブ間隔のちょうど中央に車輪荷重が作用するものとした。解析は折板理論により立体的に行い、デッキプレートは舗装層と鋼板の二層板の構造要素として扱った。舗装層の変形係数(スティフネス)は、 $0 \sim 100000 \text{ kgf/cm}^2$ の変動を考慮し、ポアソン比は0.35とした。解析された局所応力は、舗装層上面の橋軸直角方向垂直応力度とデッキプレート鋼板下面の橋軸直角方向垂直応力度であり、また局所変形としては、デッキプレートの局所的なたわみ量および曲げの曲率に注目した。

解析では、まず箱桁の床版上の様々な位置に部分分布荷重を作用させて局所応力と局所変形の分布曲線を調べた。次に車輪荷重の載荷寸法が異なる場合の比較を行い、さらに主桁近傍に車輪荷重が作用する場合と主桁間隔の中央部に作用する場合に対して車輪荷重の作用位置を変えて解析し、それぞれの場合の局所応力および局所変形の分布と値を求めた。図-2はそれらの解析結果の一部であり、車輪荷重の作用中心の位置(d および d' : 図-1参照)を70mm間隔で移動させたときに生じるそれぞれの場合の応力度と曲率の分布の中から正負の最大値を取り出してプロットし、それらを便宜上直線で結んだものである。

3. 解析結果

- (1) 鋼床版の局所応力および局所変形が生じる範囲は、荷重作用位置の近傍で、分布荷重の境界から縦リブ間隔の2~3倍の広さの領域である。
- (2) 主桁間隔が異なる鋼床版においても、荷重作用位置と主桁との間の距離が等しいならば、同じ局所応力および局所変形を生じる。
- (3) 車輪荷重の載荷寸法を道路橋示方書の後輪荷重のような $50 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ の矩形に仮定すると、複輪を考

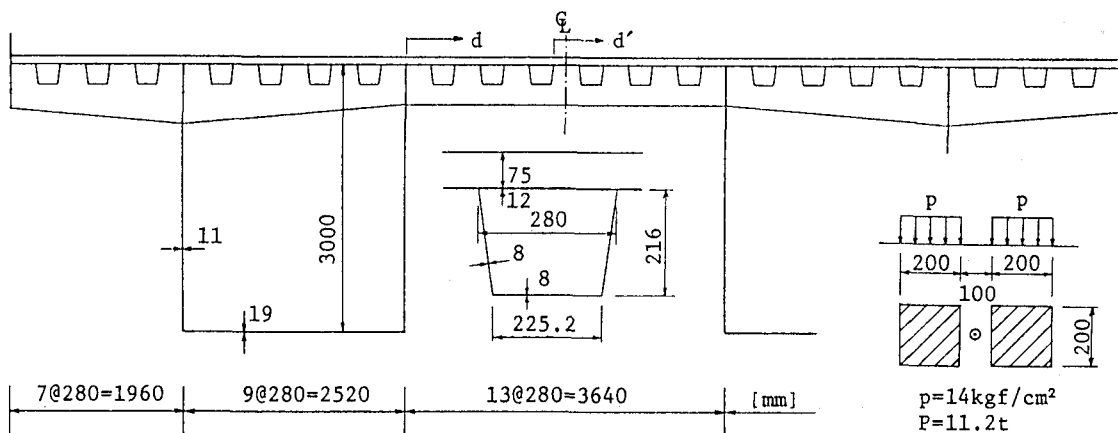
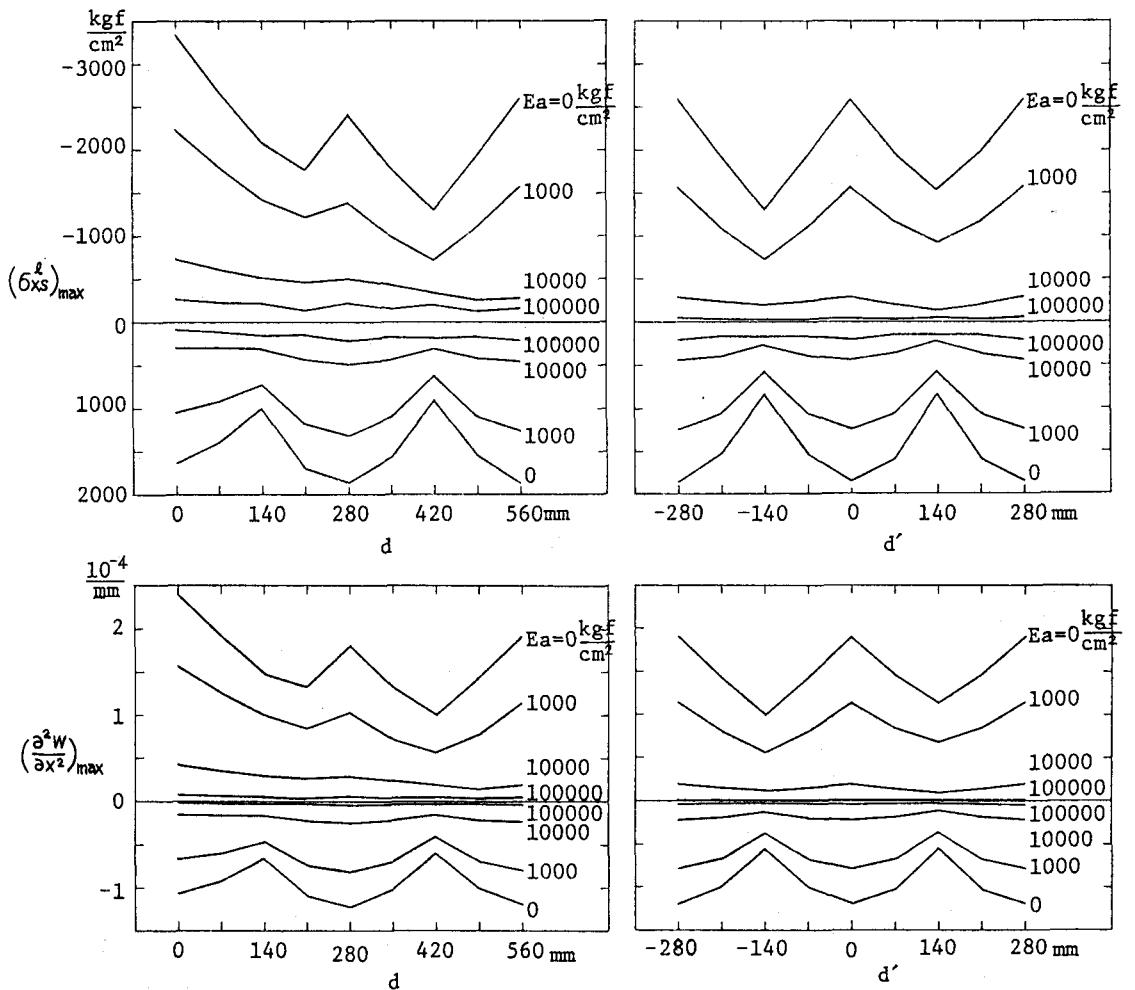


図-1 鋼床版箱桁橋断面図と縦リブ詳細図および複輪荷重

慮した載荷寸法の場合(図-1)に比べて、54～95%の解析値となり、応力度および変形量を低く評価することになる。

- (4) 舗装層の変形係数(スティフネス)の大きさは、生じる応力および変形に大きく影響する。
- (5) 車輪荷重が主桁上またはその近傍に作用する場合と、主桁間隔の中央部に作用する場合とでは、生じる応力度および変形量に差異がある。車輪荷重の作用位置と主桁との間の距離が縦リブ間隔の3倍(840mm)程度以内であるときは、生じる局所応力および局所変形はその距離によって異なる値となるが、それ以上離れると、その距離による影響をうけなくなる。
- (6) 主桁間隔の中央部の縦リブ位置と荷重中心が一致するように車輪荷重が作用する場合でも、生じる応力および変形の分布は、閉リブで囲まれている部分と開いている部分とでは少し異なる。
- (7) 車輪荷重の作用中心が縦リブ位置から離れるほど局所応力および局所変形は減少する傾向を示すが、その中心位置が閉リブで囲まれている部分にあるか、開いている部分にあるかで多少その程度が異なる。
- (8) 鋼床版に最も大きな局所応力または局所変形が生じるのは、車輪荷重の中心が主桁または縦リブ位置と一致し、それをささむような状態で作用する場合である。

(参考文献) 1) 菲澤,芳村,富田:第32回年次学術講演会I-40,1977. 2) 菲澤,芳村:第33回年次学術講演会I-70,1978. 3) 菲澤,芳村:北海道支部論文報告集,35,1979. 4) 福井,沢井:橋梁と基礎,78-6. 5) 帆足,福井,旭:橋梁と基礎,80-2.



車輪荷重が主桁近傍に作用するとき

車輪荷重が主桁間隔の中央部に作用するとき

図-2 それぞれの荷重位置の場合に生じるデッキプレート鋼板下面の最大垂直応力度および最大曲率