

北海道大学工学部 正会員 韭澤 憲吉
 北海道大学大学院 学生員 寒河江宗三
 同 酒井 洋一

1. まえがき 鋼床版の縦リブの断面配置において、主桁とそれに隣接するリブとの間隔が広い場合には、車輪荷重の作用によって主桁上のデッキプレートに大きな局所応力が生じるという問題があり、一方、その間隔が狭い場合には、リブの現場溶接が非常に困難となるという施工上の問題がある。このような問題に対して、鋼床版におけるコーナプレート取付けの影響と効果を解析的に検討したものが本報告である。

2. 鋼床版の局所応力 車輪荷重の作用により鋼床版には局所変形とそれに伴う局所応力が生じる。それらの中でデッキプレート(以後DPと略記する)の橋軸直角方向の局所曲げモーメント M_x に注目すると、主桁または縦リブとの接合部と車輪荷重の中心が一致した場合のその主桁上または縦リブ上のDPに生じる負の M_x が最大の大きさとなる。それらの各々の最大値のうち、特に主桁上およびそれに隣接する縦リブ上のDPの M_x の最大値を示すと図1のようである。これは、縦リブが等間隔に配置された鋼床版構造を折板理論で解析して得られた結果で、用いたデータは次のようである。

DPの板厚: 12mm、縦リブ: JSS 320mm×240mm×6mm
 主桁: ウェブ 933mm×9mm、下フランジ 200mm×14mm
 横リブ間隔(スパンL): 2500mm
 車輪荷重: (200mm×200mm)×2輪の分布の複輪(間隔300mm)とし $P=8t$ 、作用位置はスパン中央

この図1より主桁とそれに隣接する縦リブとの間隔 b_0 が大きくなると主桁上の M_x の最大値 M_{x0} が増大するのがわかる。破線は主桁より離れた中間部の縦リブ上に生じる M_x の最大値であるが、 $b_0=250mm$ を越えるとその値以上の大きさとなっている。従って設計上では、この M_{x0} を低く抑えるために例えば本四設計指針などでは、 $150mm \leq b_0 \leq 200mm$ と規定されている。ところで一般に主桁間隔が与えられると、縦リブの規格(間隔320mm)によって b_0 が決められてしまうことになり、 $200mm < b_0 < 470mm$ の場合では主桁間隔の変更を余儀なくされる。また、逆に $b_0=150mm$ 程度であると縦リブの現場溶接が難しいといわれている。

3. コーナプレートの取付け 鋼床版のDPと主桁の隅角部にコーナプレート(以後CPと略記)を取付けた構造を考える(図2)。CPの板厚を6mm、取付角度を 45° 、取付位置を b_0 の1/2の位置とした場合の M_{x0} の値を解析すると、その結果は図1に○で示すようである。これより、 $b_0 \geq 300mm$ の場合には、そこにCPを取付けることにより M_{x0} を低減することができるがわかる。

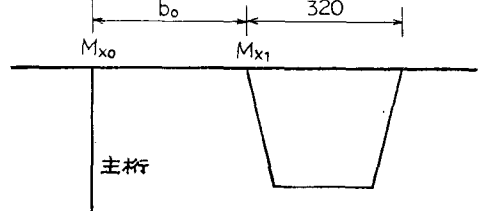
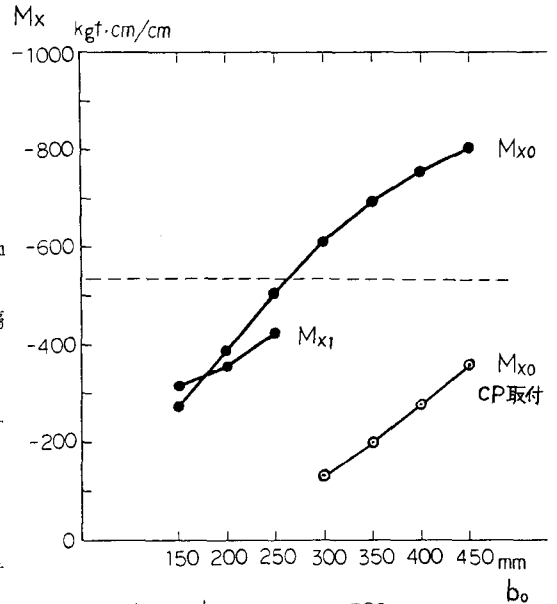


図1 車輪荷重作用時のデッキプレートの負の曲げモーメントの最大値と b_0 の関係

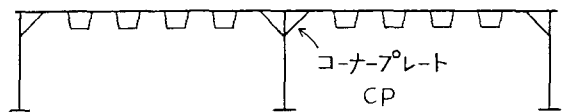


図2 コーナプレート付き鋼床版

CP取付けによるDPのMxに対する影響と効果に関して具体的な解析例を図3に示す。図においてDPの主桁上、CP取付位置上および縦リブ接合部に記入した数値は、それぞれの位置で車輪荷重作用時に生じる負のMxの最大値である。図3の左の図は、boが狭い場合についてCP取付けの効果を示したもので、この場合では縦リブを1本減らす代わりにCPを取付けることによって、Mxの最大値を小さく抑えながら主桁と隣接する縦リブとの間のスペースを広くとることができることがわかる。図3の右の図は、boが広い場合について示したもので、この場合ではCPを鋼床版の両端または片端に取付けることによって主桁上に生じるMxの最大値を低減させることができるのがわかる。(この図の最下段は片側CP取付けの一例である。) またboが他の大きさの例においても同様な結果が得られた。

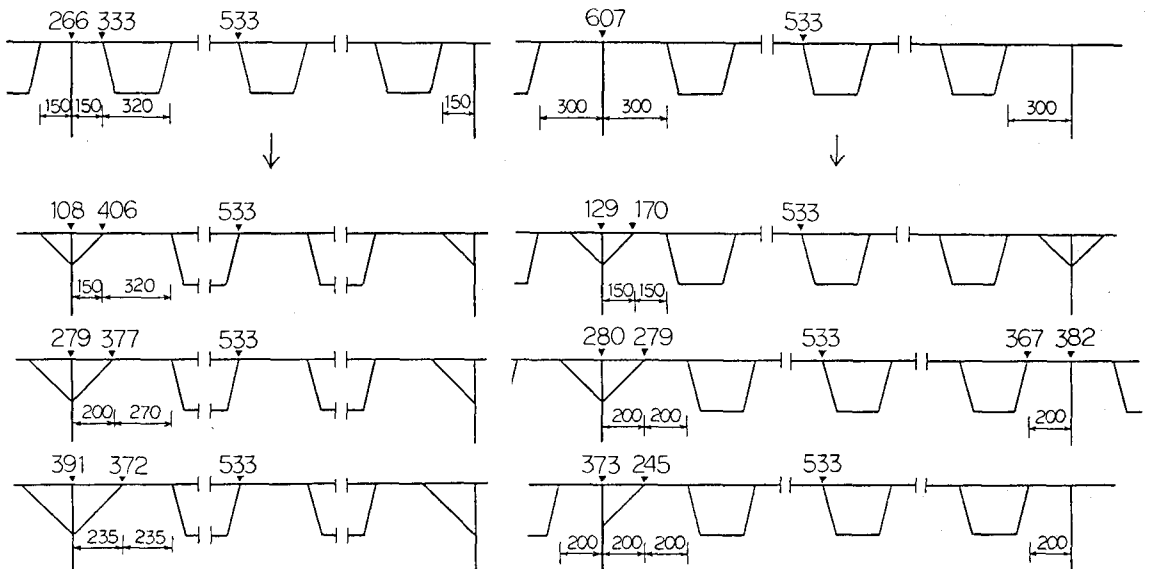


図3 車輪荷重作用時にデッキプレートの各接合部に生じる負の曲げモーメントの最大値(kgf・cm/cm)
(bo=150mmと300mmの場合およびコーナプレートを取付けた場合の比較) L=2500mm

4. 検討 解析結果の汎用性を調べるために縦リブ、主桁、CPについて次のような別のタイプについても解析を行った。その結果、これらの変更は前記のMxの解析値に影響を与えないことが分った。

- 1) 縦リブ：JSS 320×260×6の場合
- 2) 主桁：ウェブ 1500×9、下フランジ 400×25 の場合
- 3) CP：板厚 8mmの場合、傾き 1/2 および 2/1 の場合

また、横リブ間隔(スパンL)を 2000, 3000, 4000mmと変えた場合では、前記のL=2500mmのMxの解析値に比べて、それぞれ -0.4%, 0.7%, 2.1%の増減であった。

5. まとめ 鋼床版におけるコーナプレート取付けの効果についてまとめると次のようになる。

- 1) 主桁とそれに隣接する縦リブとの間隔boが、 $bo \leq 150\text{mm}$ と狭くなる場合では、縦リブの本数を1本減らしそれに代えてコーナプレートを取付けることにより、縦リブの現場溶接の作業スペースを広くとることができる。
- 2) 逆に、 $bo > 200\text{mm}$ と広がる場合では、適当な位置にコーナプレートを取付けることにより、デッキプレートに生じる局所応力を低減させることができる。
- 3) 1), 2)の場合ともに、コーナプレートの取付けにより、鋼床版全体として幅員方向に局所応力の均等化を図ることができ、また適当なコーナプレートの選定により縦リブの断面配置を容易に行うことができるものと思われる。