

鋼床版の縦リブおよび横リブ間隔が局部応力に及ぼす影響

名古屋大学 学生員 ○上仙 靖 名古屋大学 正員 山田健太郎
 名古屋大学 学生員 小塩 達也 名古屋大学 正員 貝沼 重信

1. はじめに： 鋼床版の実応力は、舗装の影響により設計応力に比べて低いことが指摘されているが、道路橋示方書では、舗装による荷重分布を考慮してはならないと規定している¹⁾。舗装剛性は温度依存性があるため、耐荷力の設計に適用することは困難とされるが、耐久性評価に対して舗装を考慮することは可能である。また、より実状に近い疲労照査ができれば、疲労により制限される鋼床版構造の横リブあるいは縦リブ間隔の合理化も可能である。したがって、本研究では横リブおよび縦リブ間隔が局部応力に及ぼす影響を明らかにするため、FEM解析結果と実測結果を比較してFEMモデルの妥当性を確認した上で、横リブおよび縦リブ間隔についてパラメトリックな解析を行う。

2. 対象とした鋼床版： 応力測定が行われた鋼床版箱桁橋の諸元を図1に示す。この橋は撤去される暫定出入路であるため、縦断勾配が8%と大きい。アスファルト舗装は、基層グースアスファルト、表層改質アスコンであり、舗装厚が80mmと標準的なものである。

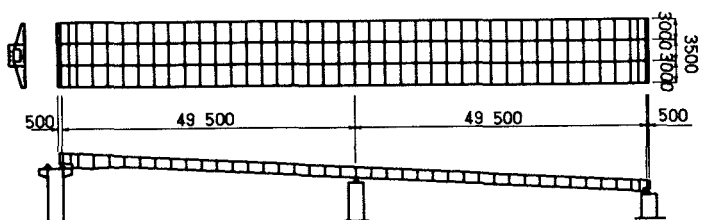


図1 対象とした鋼床版箱桁橋

3. 計測方法： ① 荷重は車重22.5 tonfの3軸トラックを用いた動的計測を中心に、走行速度は40~50km/hで実施された。② 鋼床版各部の応力にアスファルト舗装が影響することが考えられたため、気温が高い時期と低い時期について実施された。また、撤去時の舗装をはつる前後において静的試験が行われた。③ 鋼床版の局部応力には横断面のわずかな載荷位置のずれが影響を及ぼすことが考えられたので、動的載荷試験は3回以上繰返して実施するとともに、超音波距離計を載荷車両に積載して

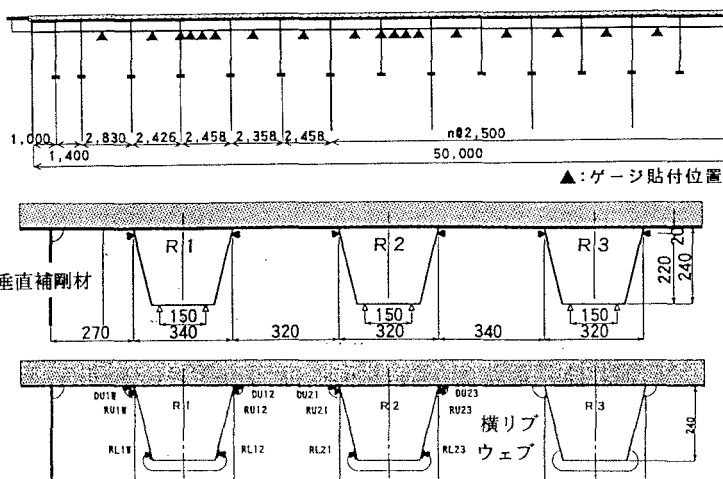


図2 ひずみ計測位置

横断面の載荷位置も動的に計測が行われた。④ 載荷車両はあらかじめ軸重計により各軸の重量を静的に計量しておくとともに、車軸にひずみゲージを貼付して車重の動的変動も計測された。

計測位置は、図2に示すように主桁端部から支間中央までに位置する輪荷重直下の縦リブ支間中央、支間中央の輪荷重近傍の縦リブおよび縦リブと横リブの取り合い部である。

4. 計測結果： 夏季計測（デッキプレート温度33~41℃）による縦リブ応力の横断面分布を図3に示す。縦軸は、測定された最大応力と最小応力の差 ($\Delta \sigma = \sigma_{\max} - \sigma_{\min}$) すなわち応力全範囲である。計算値に比べて荷重分配性能が高く、輪荷重直下の応力は計算応力よりも小さい。縦リブ応力と橋軸方向位置の関係を図4に示す。主桁端部から約10mまでは衝撃の影響により他の位置よりも高い応力が発生したと考えられる。縦リブ・横リブ取り合い部の計測結果を図5に示す。縦リブ上端側スカーラップ内のデッキプレートと横リブ

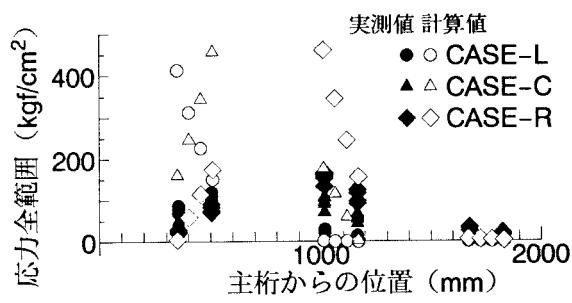


図3 縦リブ応力の横断面分布

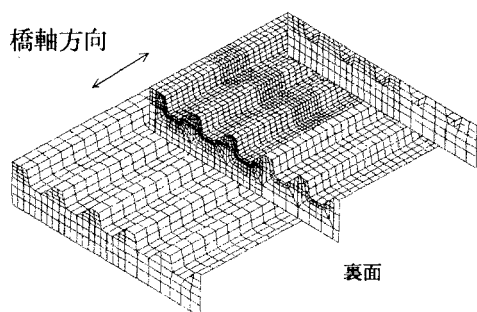


図6 鋼床版の解析モデル図

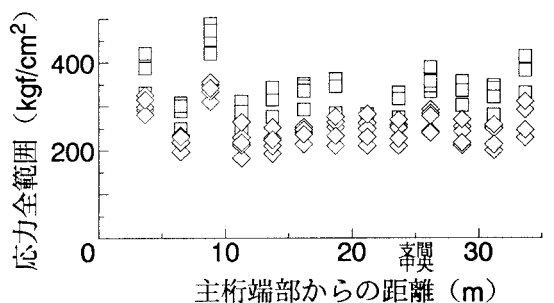


図4 縦リブ応力の橋軸方向分布

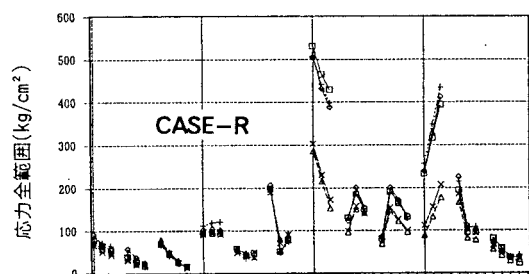


図5 縦リブ・横リブ交差部の応力分布

ブウェブ内において最大 500kgf/cm^2 を超える高い応力集中が生じている。参考文献2)に示す疲労試験結果から考えれば、最も厳しい荷重が繰返されるとしても、疲労き裂発生繰返し数は約 7×10^7 回であることから、重交通下でない実橋において疲労損傷がただちに発生する可能性はないと考えられる。

5. 応力解析： 解析は主桁内の2パネルをモデル化した。解析モデルを図6に示す。なお、主桁位置で全自由度を拘束した。夏季計測の場合で、実応力比(計算応力/実測応力)は0.7程度となった。これは舗装を施した荷重試験結果や他の実測結果ともよく一致している³⁾。計算応力と実測応力の差は、冬季計測および舗装をはつた後の計測結果も合わせて考慮しなければならないが、舗装の影響によるものと考えられる。今後は縦リブおよび横リブ間隔の影響について解析を行う予定である。

参考文献

- (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説 II 鋼橋編，1994.2
- 鈴木，岩崎，深沢：トラフリブ・横リブ交差部におけるスカーラップ形状の検討，土木学会第48回年次講演会概要集，I-232，pp.612-613，1993.9
- Suzuki, Kagayama, Iwasaki : Effect of longitudinal rib spacing on deformation of asphalt pavement and fatigue behavior of welds in orthotropic steel deck bridge, Proc. of JSCE, No.432/I-16, pp.45-54, 1991.7