

鋼床版縦リブ横リブ交差部の局部応力の実測と検討

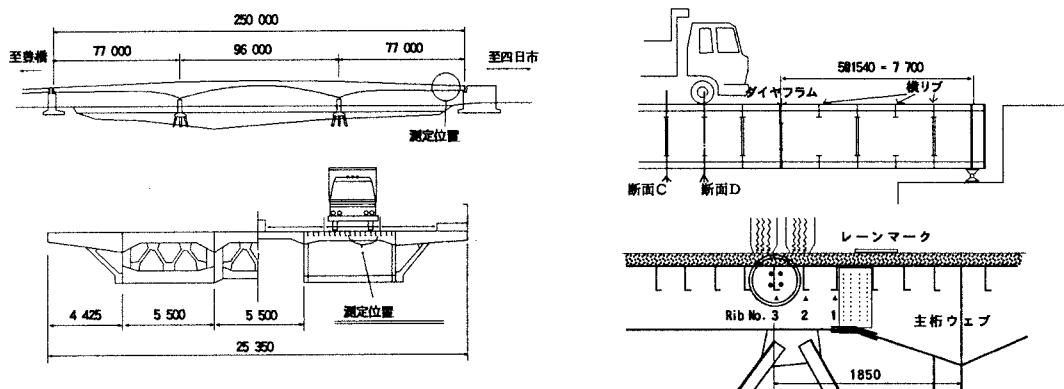
名古屋大学 学生員 ○ 加藤秀一郎

名古屋大学 学生員 小塩 達也

名古屋大学 正 員 山田健太郎

1. はじめに 鋼床版は比較的薄い鋼板を用いて溶接により製作されること、交通荷重を直接支え主構造に伝達することなど、疲労損傷を発生させる要因が多いため、疲労損傷が数多く発生している。開断面の縦リブと横リブの交差部についても、疲労損傷事例が報告されている。したがって、本研究では開断面の縦リブと横リブの交差部に着目し、その部位に発生する応力を明らかにした上で、疲労寿命照査を行う。また、舗装の剛性が温度に依存して変化するため、鋼床版部材の多くはその発生応力が温度によって変化する。そのため、夏期および冬期に2軸あるいは3軸の荷重車を用いて、静的応力測定、動的応力測定および1週間におよぶ長期の応力頻度測定を行った。

2. 動的載荷試験 対象橋梁は、図-1に示すように橋長251mの2箱桁を有する3径間連続の鋼床版箱桁橋である。リブ間距離、縦リブおよびスリットの寸法を図-2に示す。



圖一 1 橋梁側面・断面図

本橋梁は、日交通量約10万台、大型車混入率50%程度と疲労に厳しい交通条件下にある。動的載荷試験は左前輪を図-1に示す位置に載荷することで行った。測定には、総重量が22.5 tf（前輪3.5 tf）の2軸車と、22.8 tf（前輪2.8 tf）の3軸車を用いた。測定位置は図-1に示す。どの方向の応力が卓越しているかを検討し、疲労照査の評価応力を明らかにするために、3軸ひずみゲージを貼付した。なお、アスファルト舗装の温度を夏期および冬期に計測した。

交差部の応力波形の測定結果の例を図-3に示す。X、Y、Z方向の応力波形の形状は、同断面で測定した横リブ下フランジの曲げ応力波形の形状に類似しており、それぞれのピーク発生時間が同じであった。また、交差部の応力波形は、ピーク前後で著しく変化している。

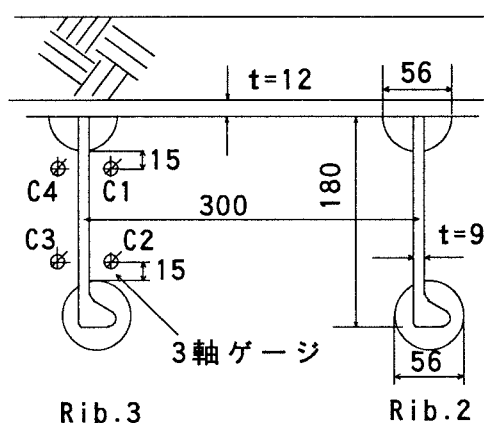


图-2 寸法图

したがって、この波形は、横リブの梁としての曲げモーメントの波形とせん断力の波形の影響線的な形が、複合した波形のように見える。また、主応力の方向は様々であるが、ピーク時の主応力方向はZ方向に近く、載荷位置によらずほとんど変化していない。したがって、疲労寿命照査を行う際には、Z方向の応力に着目することとする。

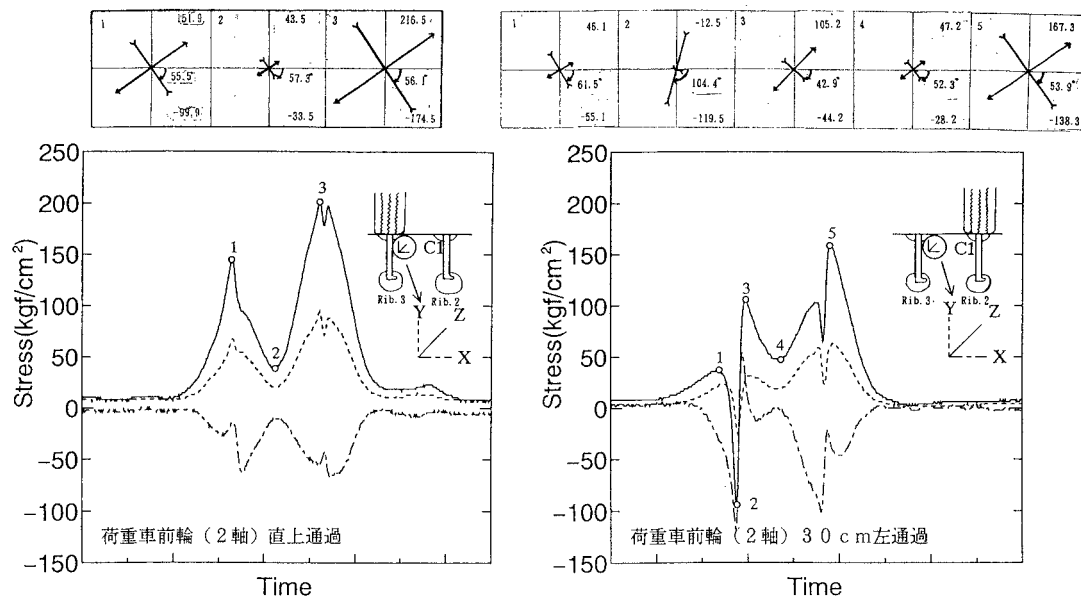


図-3 交差点応力波形

3. 静的載荷試験および応力頻度測定 静的載荷試験は、冬期のみ行った。測定位置は動的試験と同じである。荷重車輪重は、橋軸方向に77cm間隔で27か所に載荷した。夏期および冬期の応力頻度測定は、時間毎の変化、曜日毎の変化をとらえるため、1週間におよぶ長期の測定を行った。なお、応力頻度はレインフロー法を用いてカウントした。

4. まとめ 夏の動的載荷試験の結果から、ピーク時の主応力方向は、ほぼZ方向に近いことが分かった。静的載荷試験のデータは現在整理・検討中である。また、鋼床版部材の発生応力は、舗装の剛性が温度に依存して変化するため、季節間の気温の変化による影響は、疲労損傷を計算する上で重要であることと考えられる。したがって、疲労寿命照査は、夏期および冬期の動的応力測定による発生応力の比較・検討を行い、季節間の温度変化を考慮した上で行う予定である。

参考文献

- 1) 山田健太郎, 石黒幸文, 加藤雅史: 橋梁の実働応力測定と疲労寿命評価, 土木学会論文集, NO. 428/ I - 5. 1991.
- 2) 建設省土木研究所: 本州四国連絡橋の設計施工に関する調査試験研究報告, 1996.