

技 術 短 信


 社団法人 日本橋梁建設協会
 Japan Bridge Association
 編集：技術委員会 鋼床版小委員会
 発行人：北村 愼悟
 東京都中央区銀座2丁目2-18
 TEL 3561-5225・FAX 3561-5235
 http://www.jasbc.or.jp/

No.9

鋼床版の耐久性向上への取り組み ①

— 鋼床版のデッキ増厚効果の確認 —

昨今、重交通路線において、当初の想定を超えた大型車両の交通量が原因と考えられる疲労損傷が、鋼床版のデッキプレート（以下、デッキ）や閉断リブ（以下、Uリブ）の溶接部などに報告されています。当協会では、このような現状を鑑み、鋼床版の耐久性向上を目的として、実態に合わせた解析や実験により、重交通路線での疲労損傷を防ぐために、鋼床版のデッキの最小板厚を、現状の12mmから増厚する検討を進めています。

諸外国の最小デッキ厚

日本では、道路橋示方書において、舗装の劣化を抑制するため、デッキのリブ間たわみを制限する形でデッキの最小板厚を12mmと定めています。一方、諸外国では、デッキとUリブ溶接部の局部応力の低減を目的としてデッキ厚を規定し、米国（AASHTO）では14mm、欧州（Euro-code）では14mm～16mmとしています。

当協会では、国土交通省・国土技術政策総合研究所との共同研究において、全国の鋼床版調査を行った結果、デッキとUリブ溶接部の疲労損傷は、湾岸地区や都市間を結ぶ重交通路線の鋼床版に集中していることを確認しました（図-1）¹⁾。このような重交通路線を対象としてデッキの増厚による疲労対策の効果をj確認する検討を進めています。

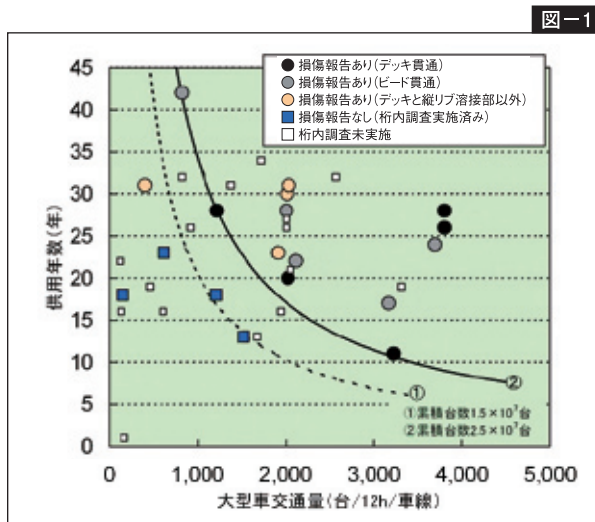


図-1 現地調査結果に基づく大型車交通量・供用年数と疲労損傷の有無との関係¹⁾

デッキ増厚による局部応力の低減効果

解析的検討として、有限要素法応力解析を行い、デッキの増厚によるデッキとUリブ溶接部近傍の応力低減効果を確認しました。図-2に示すように、デッキ厚を12mmから、16mm、19mmにするとことで、デッキ側の応力がそれぞれ49%、31%に低減されました。同様に、Uリブ側の応力も低減されることが分かります²⁾。

さらに、ソリッド要素モデルによる詳細な解析において、溶接ルート部の局部応力も、同様にデッキの増厚により低減できる可能性を確認しました。

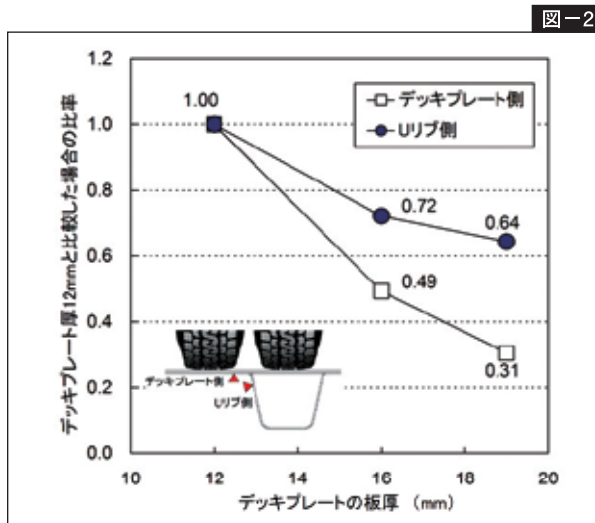


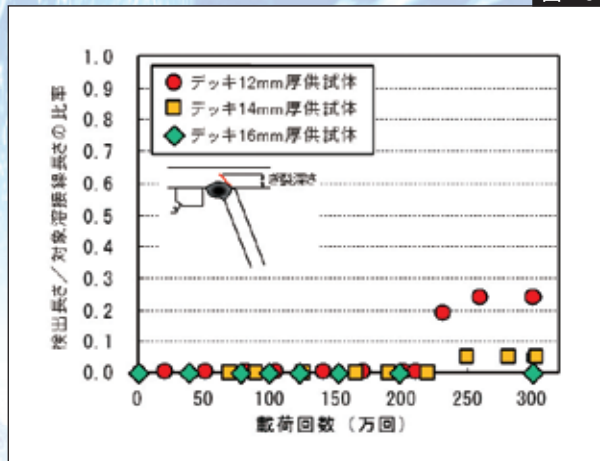
図-2 デッキプレートの増厚による応力低減効果（Uリブ支間中央断面に載荷した場合）

移動輪荷重試験による 耐久性の検証

Uリブ支間部を対象に、デッキの増厚がデッキとUリブ溶接部の疲労耐久性に与える効果を検証するために、デッキ厚を12mm、14mm、16mmとした供試体の移動輪荷重試験を実施しました(写真-1)³⁾。その結果、図-3に示すように、デッキの増厚で、溶接部のルートから発生する疲労き裂を抑制できることが確認できました。移動輪荷重試験では、設計荷重の1.2倍である一輪あたり118kNを300万回載荷しており、これまで疲労損傷の報告がある路線において新しく鋼床版の設計を行う場合、デッキの増厚を行っておくことが、鋼床版の耐久性向上の選択肢の一つになるといえます。

一方、Uリブと横リブ交差部についても、デッキの増厚がデッキとUリブ溶接部の疲労耐久性に与える効果を検証しています。当協会では、国土交通省・国土技術政策総合研究所と独立行政法人・土木研究所との共同研究において、デッキ厚を12mm、14mm、16mm、19mmとした交差部の部分供試体を製作し、定点疲労試験を行いました(写真-2)。その結果、Uリブ支間部と同様に、デッキの増厚が交差部における疲労損傷の発生と進展を抑制することが明らかになりました⁴⁾。

図-3



移動輪荷重試験によるルートき裂検出状況
(き裂深さ6mm以上)

今後の取り組み

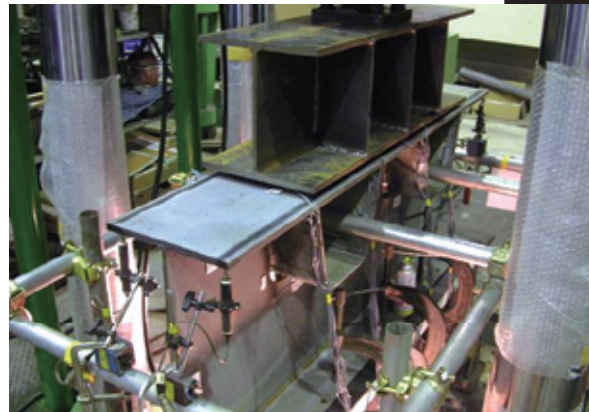
当協会では、これまでの研究成果に基づいて、重交通路線に適したデッキ厚とその適用範囲について検討していく予定です。また、鋼床版の疲労き裂全般についても検討対象とし、デッキの増厚のみならず、様々な角度から、鋼床版の耐久性向上に取り組んでいきます。

写真-1



移動輪荷重試験による耐久性試験
(荷重118kN, 300万回載荷)

写真-2



横リブ交差部を対象とした定点疲労試験

[参考文献]

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所, 日本橋梁建設協会: 鋼部材の耐久性向上策に関する共同研究—実態調査に基づく鋼床版の点検手法に関する検討, 国土技術政策総合研究所資料 第471号, 2008.8
- 2) 川畑, 江崎, 加藤, 杉村, 鈴木, 原, 矢ヶ部, 横山: デッキプレート厚・Uリブ厚・溶接溶け込み量が鋼床版の応力性状に与える影響, 土木学会 第四回道路橋床版シンポジウム講演論文集, pp.17-22, 2004.11
- 3) 川畑, 井口, 廣中, 鈴木, 齊藤: 鋼床版のデッキプレートと縦リブ溶接部を対象とした移動輪荷重試験, 土木学会 第五回道路橋床版シンポジウム講演論文集, pp.247-252, 2006.7
- 4) Ishio, Tamakoshi, Murakoshi, Kawabata and Inokuchi: Experimental Study on Durability of Orthotropic Steel Decks and Deck Plate Thickness, 2nd International Orthotropic Bridge Conference (U.S.A.), 2008.8