

Uリブ鋼床版垂直補剛材上端部に対する改良構造による疲労耐久性向上効果

建設コンサルタンツ協会 ○正会員 田辺 篤史
 関西大学 学生員 白石 祐一 正会員 坂野 昌弘
 日本橋梁建設協会 フェロー会員 小西 日出幸 非会員 狩野 哲也

1. はじめに

鋼床版は、軽量化と工期短縮の面で有利であるが、疲労耐久性に課題がある。筆者らは疲労耐久性向上に関する一連の研究を実施しており¹⁾、垂直補剛材上端部の新設用改良構造の提案を行った²⁾。しかしながら、従来構造の載荷実験結果との比較は未実施であった。そこで、載荷実験により従来構造と提案構造を比較し疲労耐久性向上効果について評価を行った。

2. 供試体及びひずみ計測位置

図-1 に試験体の形状寸法を示す。浜手バイパス高架橋と同様の構造ディテールを有する実物大供試体である。既設用と新設用の2体を製作した。既設用には従来構造の補剛材が2か所、新設用試験体には半円切り欠き構造とフィレット構造が1箇所ずつ設置されている。補剛材上端部形状の影響のみを評価できる様に、新設用も既設と同じUリブとした点が既報²⁾とは異なる。

図-2 にひずみゲージの貼付位置を示す。既報²⁾におけるき裂発生位置(デッキより15mm位置)に追加したゲージを赤色で示す。

3. 静的載荷実験

載荷条件は既報²⁾と同様とし、ダブルタイヤを模擬したゴム板(200mm×200mm×40mm)を2枚用いた。図-3 に載荷位置を示す。従来構造では、図中のA、B、D、E、F、Gの6箇所、改良構造はA~Hの8箇所で載荷し、最大荷重時のひずみから最小荷重時のひずみを引いたひずみ差を算定し比較に用いた。

図-4 に従来構造と改造構造のひずみ差の比較を示す。デッキ側溶接止端部に着目すると、半円切り欠き構造では1~2割ひずみ差が低減されたものの、フィレット構造では同程度のひずみ差が計測された。

補剛材のR部に着目すると、半円切り欠き構造の最小のひずみ差は赤色で示すゲージで計測され、その値は従来構造の溶接止端部の1.5倍程度であった。フィレット構造の母材R部では、従来構造の1割増程度の

ひずみ差が計測された。

4. 疲労試験

両構造ともに、静的載荷試験で母材R部の最小ひずみ差が計測された載荷位置とデッキ側溶接止端部で最小ひずみ差が計測された載荷位置で疲労試験を行った。

半円切り欠き構造およびフィレット構造の疲労試験中のひずみ差の推移について、図-5および図-6にそれぞれ示す。疲労強度等級AおよびBの疲労限に対応する200万回まで繰り返し載荷を行ったが、母材R部、デッキ側溶接止端部ともに疲労き裂は発生しなかった。

4. 考察及びまとめ

- ①両改良構造は十分な疲労耐久性を有していた。
- ②デッキ側溶接止端部の最大ひずみ差は、フィレット構造では既設と同程度、半円切り欠き構造では1~2割低減した。
- ③補剛材R部のひずみ差は、既設の溶接止端部に比べて半円切り欠き構造で5割、フィレット構造で1割ほど増加したが、発生位置が母材になるため、疲労耐久性には問題がなかったと想定される。
- ④半円切り欠き構造では、既報²⁾の疲労試験でのき裂発生位置のひずみ差が、Rの底部よりも厳しかった。なお、今回の疲労試験では、既報²⁾とは異なり、半円切り欠き構造であっても疲労き裂は発生しなかった。試験体の横リブ間隔が、既報の2.8mに比べて2.0mと狭いことが影響した可能性が考えられる。

参考文献

- 1) 新都市社会技術融合創造研究会：鋼床版の疲労耐久性向上に関する研究成果報告会，<https://kr.mlit.go.jp/road/shintoshikenkyukai/02-4.html>，2020。
- 2) 田辺篤史，白石祐一，小西日出幸，狩野哲也，沼勝雄，坂野昌弘：疲労耐久性の高い鋼床版垂直補剛材上端構造の提案，構造工学論文集，Vol.67A，pp.542-554，2021。

キーワード：鋼床版，疲労，垂直補剛材上端部，半円切り欠き構造，フィレット構造

連絡先：〒541-0054 大阪府大阪市中央区南本町3-6-14 (株)日建設計 都市・社会基盤部門 TEL:06-6229-6372

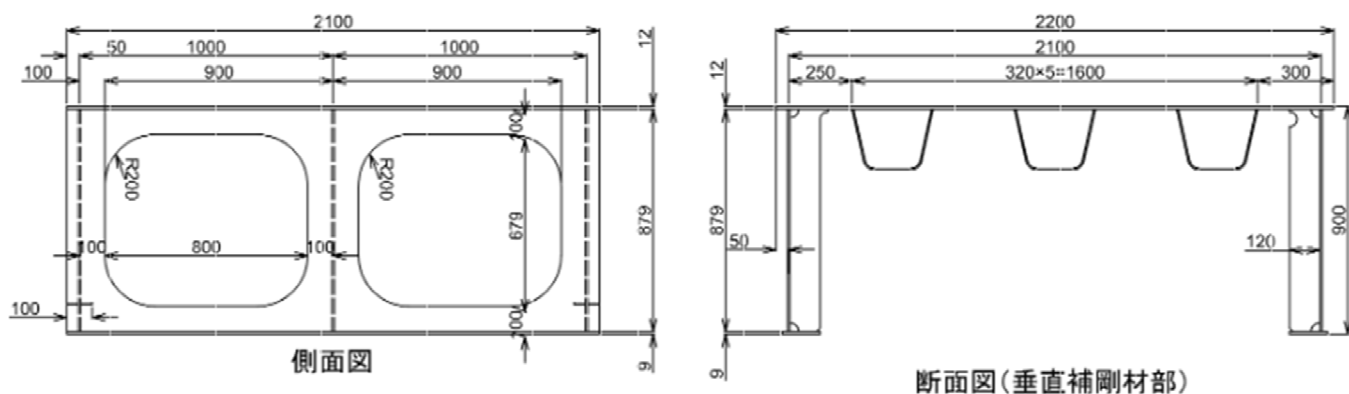


図-1 試験体形状と寸法

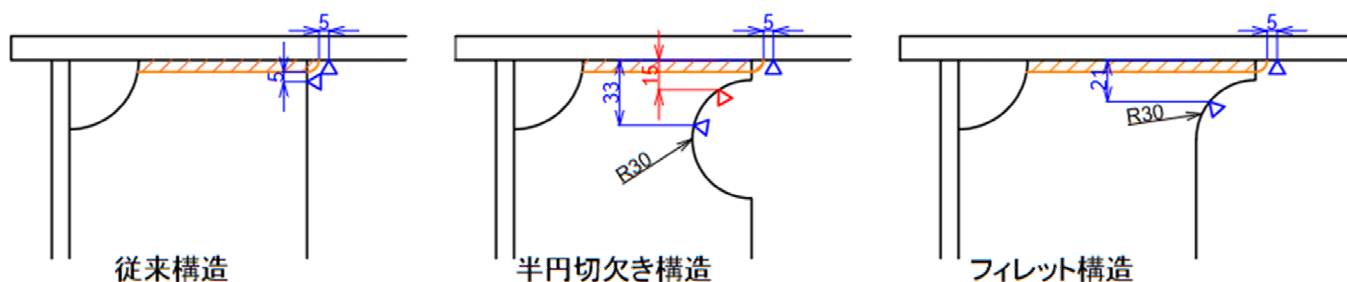


図-2 従来構造と改良構造のひずみゲージ貼付位置

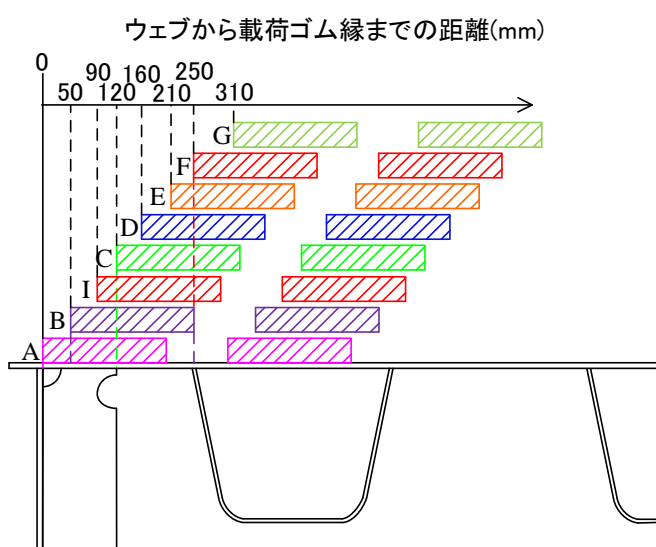


図-3 荷重位置

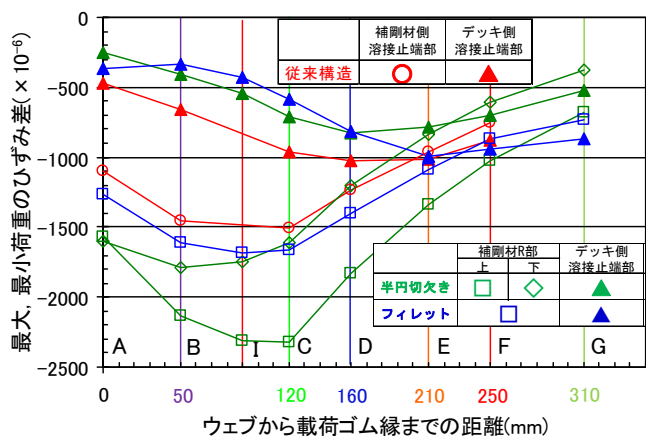


図-4 従来構造と改良構造のひずみ差の比較

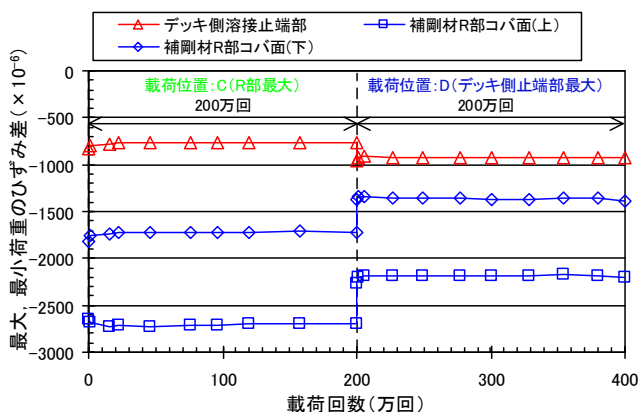


図-5 半円切欠き構造の疲労試験中のひずみ差の推移

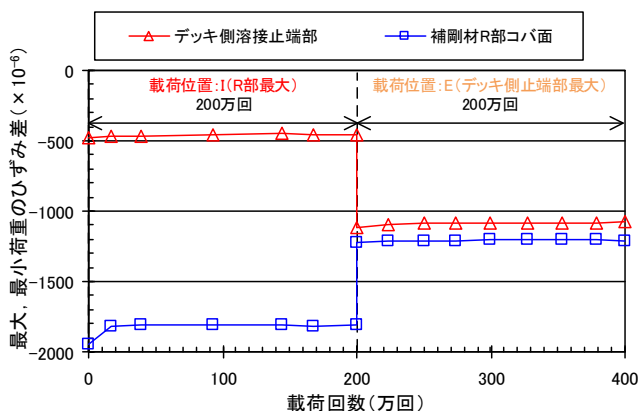


図-6 フィレット構造の疲労試験中のひずみ差の推移