

Uリブ鋼床版垂直補剛材上端部に対する大型アンクル材を用いた疲労耐久性向上効果

関西大学 学生員 ○白石 祐一 正会員 坂野 昌弘
建設コンサルタンツ協会 正会員 田辺 篤史

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、疲労耐久性が課題となっており、鋼床版の疲労耐久性向上に関する一連の研究が行われてきた¹⁾。既報²⁾では、垂直補剛材上端部の疲労き裂に対し、予防保全効果とデッキ側の溶接止端部に生じた比較的小さいき裂に対する事後保全効果が確認されたが、デッキ母材に進展した大きな亀裂に対しては補強材の大型化が望まれた。本研究では、大型のアンクルを用いた場合の補強効果について、载荷試験により検証した。

2. 方法

(1) 試験体および補強工法

図-1 に試験体の形状と寸法、図-2 に当て板の形状と

寸法、ひずみゲージ貼り付け位置を示す。試験体は浜手バイパス高架橋の構造を模した実物大試験体である。試験部は垂直補剛材上端部の2カ所で、左右①、②で区別している。アンクル材は、小型、中型、大型の3種類用いた。小型アンクルは既報²⁾と同じもので、補剛材からの張出し長さが10mm。中型および大型アンクルはデッキ側の張り出し長さが40mmと小型アンクルに比べ30mm延長されている。中型アンクルは小型アンクルと同様に高さ200mm。大型アンクルはHTB3本で補剛材と接合できるように高さ300mmとした。赤で示したゲージは補強効果検証用に溶接止端から5mmのデッキ側と補剛材側溶接止端部の2カ所で計測した。青で示したゲージはアンクル端部の応力集中検討用に

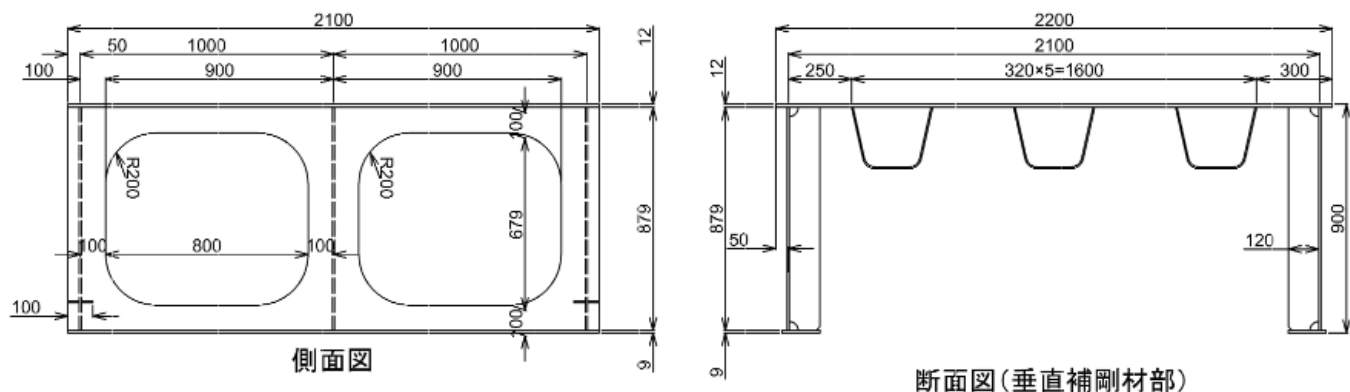


図-1 試験体形状と寸法

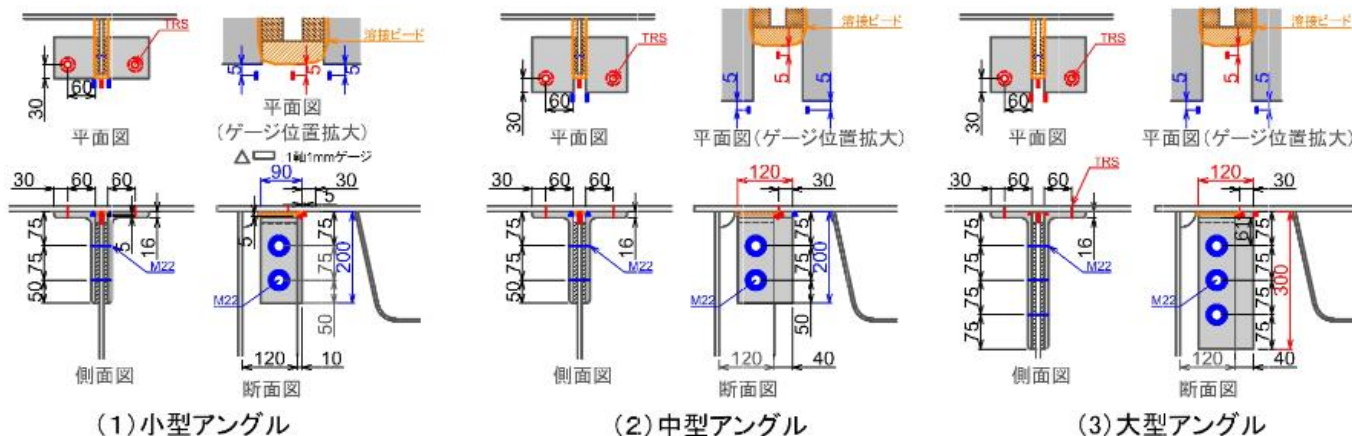


図-2 当て板の形状と寸法、ひずみゲージ貼り付け位置

キーワード Uリブ鋼床版、疲労、当て板、垂直補剛材上端部

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35 関西大学 環境都市工学部 TEL06-6368-0850

アングル端から5mmのデッキ下面2カ所で計測した。

(2) 載荷方法

図-3に載荷位置を示す。載荷には、ダブルタイヤを模擬してゴム板(200mm×200mm×40mm)を2枚用いた。補強前は図中のA~Eの5箇所、補強後はC~Hの6箇所まで載荷してひずみ差を比較し、補強効果を検証した。

3. 試験結果

(1) 静的載荷試験

図-4に補強前後の溶接止端部のひずみ差の比較、図-5に補強前の溶接止端部と補強後のアングル端デッキ下面のひずみ差の比較を示す。補剛材側溶接止端部は、すべてのアングルでひずみ差を半減以下に低減できた。デッキ側溶接止端部は、小型アングルではゲージ位置の関係でひずみ差が大きく出ているが、中型、大型アングルではひずみ差を2/3以下に低減できた。アングル端のデッキ下面では溶接部よりも高いひずみ差が計測されたが、補強前の溶接部に比べると小さい値だった。

(2) 疲労試験

図-6に試験部①の疲労試験中のひずみ差の推移を示す。試験部①では大型アングル、試験部②では中型アングル補強のそれぞれ有無で疲労試験を行ったが、何れのケースでも200万回以上の試験終了時までき裂は発生しなかったため、疲労寿命向上効果を明らかにできなかった。しかし、補強によりひずみ差が低減されていることから疲労耐久性は向上していると考えられる。

4. まとめ

以上、3種類の大きさのアングル材を用いて載荷実験を行い、中型と大型のアングル材でほぼ同様の応力低減効果が確認できた。また、疲労試験では、中型と大型アングル補強の何れのケースでも、溶接部およびアングル材周辺で疲労き裂は発生しなかった。

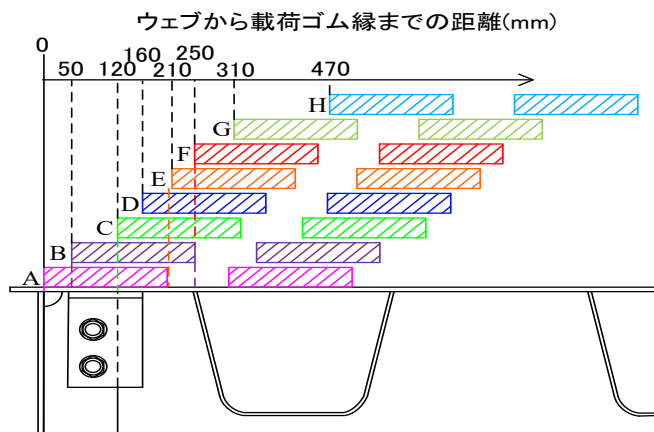


図-3 載荷位置

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) 坂本, 小西, 奥村, 坂野：Uリブ鋼床版垂直補剛材上端部に対する下面からの疲労対策，鋼構造年次論文報告集，第27巻，pp.815-823，2019.

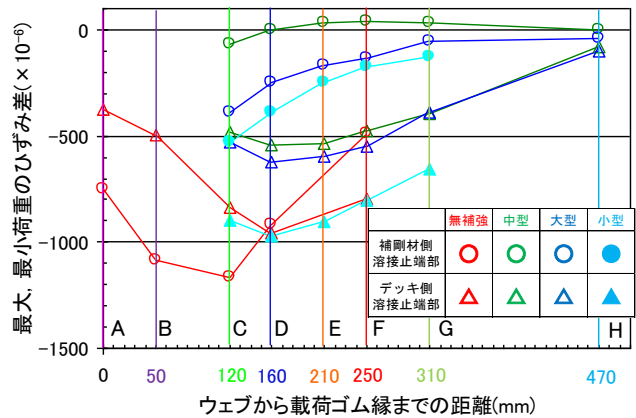


図-4 補強前後の溶接止端部のひずみ差の比較

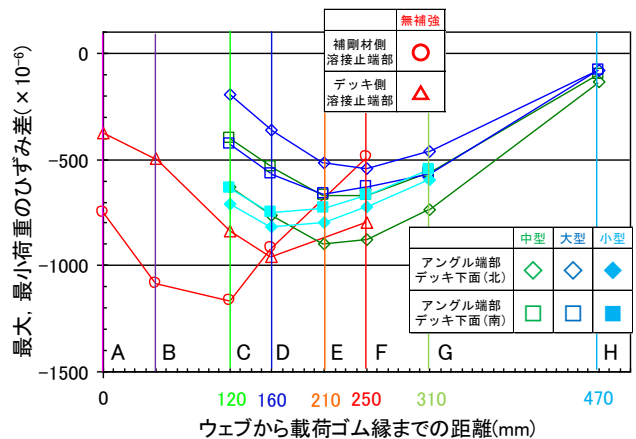


図-5 補強前の溶接止端部と補強後のデッキ下面アングル端のひずみ差の比較

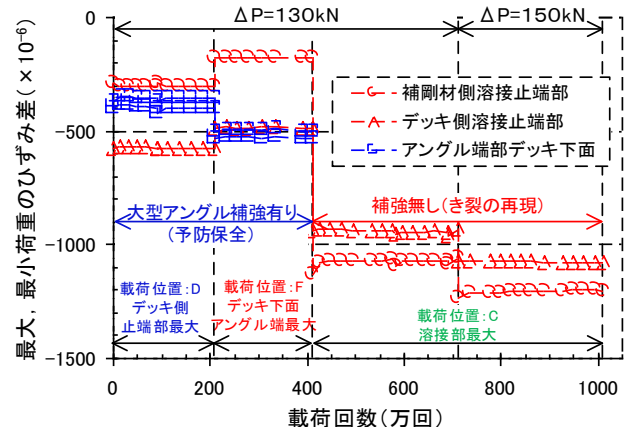


図-6 疲労試験中のひずみ差の推移 (従来構造①)