

デッキとUリブ間の縦溶接の溶け込み量がUリブ鋼床版の疲労挙動に及ぼす影響

関西大学 学生員 ○楠元崇志 正会員 坂野昌弘
阪神高速道路 正会員 田畑晶子 正会員 杉山裕樹
住友金属工業 正会員 前田隆雄 非会員 有持和茂 非会員 誉田 登

1. はじめに

鋼床版構造では、近年、疲労き裂を伴う損傷が多数報告されている。特に、Uリブ鋼床版では、Uリブ外側からのみすみ肉溶接されるため、内側のルート部を起点として、デッキプレートに進展するき裂と、溶接ビードに進展するき裂とが生じている¹⁾。このような疲労損傷対策として、多くの検討がなされている²⁾。

本研究では、デッキとUリブの縦溶接について溶け込み量の異なった鋼床版試験体を製作し、それらの疲労試験を行うことにより、溶け込み量がUリブ鋼床版の疲労挙動に及ぼす影響について検討する。

2. 試験方法

(1)供試鋼板

鋼床版の疲労強度特性を確保するため、デッキプレートの板厚を場合によっては、従来の12mmから、

16mmに増厚することが通達されている³⁾。本検討では、デッキプレートの増厚効果を確認するため、デッキプレート鋼板の板厚として、12mmと16mmの2種類を設定した。

(2)試験体形状

鋼床版試験体の形状と寸法を図-1に示す。Uリブは、実橋での設置間隔に合わせ、3条設置した。デッキプレートとUリブとの接合部は、図-1に示すように、a~cの3種類を設定した。

ルートを起点とする疲労損傷形態に影響を及ぼす因子として、溶込み深さが考えられる。そこで、本試験体では、溶込み深さの影響を評価するため、溶接部aは溶け込み量75%、溶接部bは50%、溶接部cは100%と設定した。溶け込み量については、疲労設計指針⁴⁾で75%以上との規定があるが、溶け込みが小さ

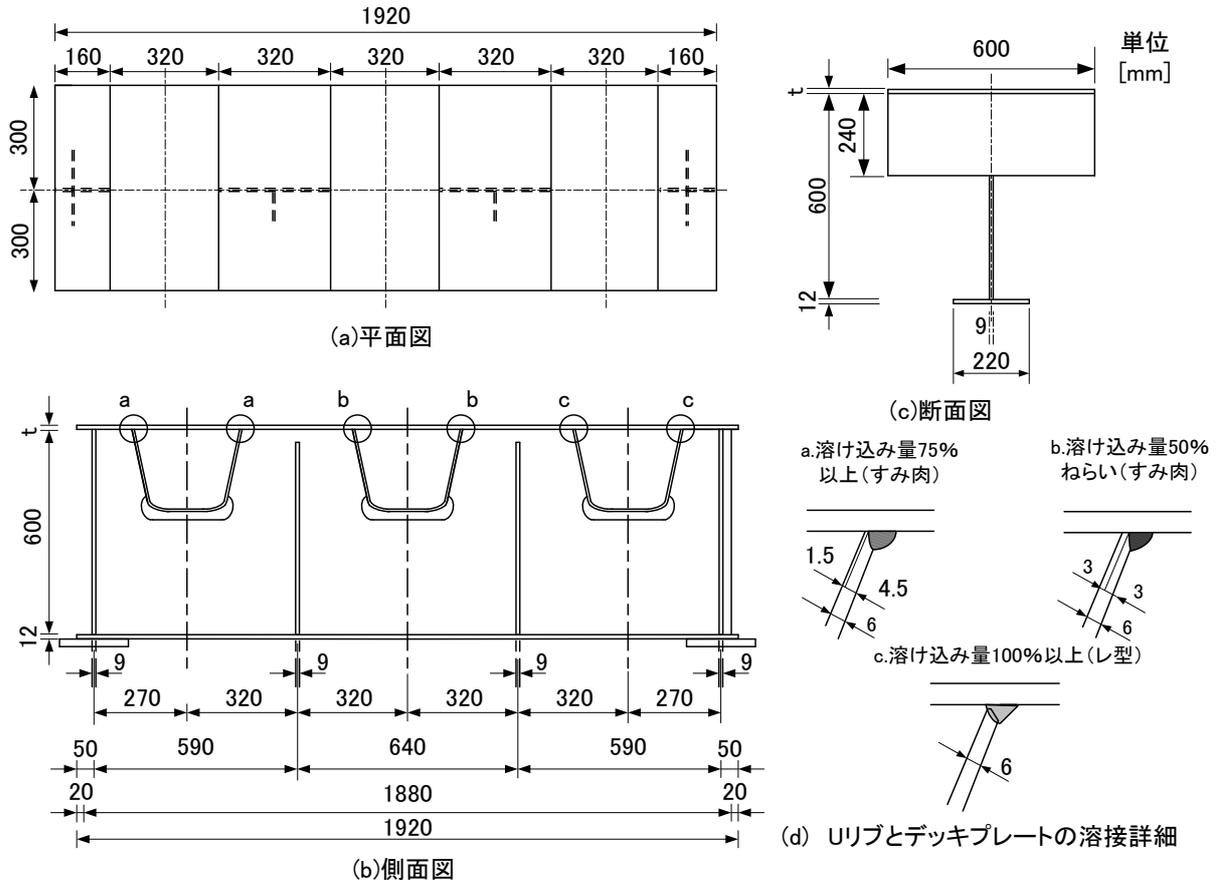


図-1 試験体の形状と寸法 (デッキプレート厚 t は 12mm または 16mm)

キーワード 溶け込み量, 鋼床版, Uリブ, 疲労試験, 疲労挙動
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

い場合を仮定して 50%の条件を、また、完全溶け込みとした場合を想定して 100%の条件を設定した。

(3) 荷重方法

試験体への荷重は、2組のダブルタイヤを模擬したゴム板4枚で2通り設定した。一つは、接合部 a および c のスパン中央側を各々挟むように、もう一つは、接合部 a の両方ならびに接合部 c の両方の直上に荷重した。前者は、デッキ貫通き裂を再現する目的で、後者は、溶接ビード貫通き裂を再現する目的で設定した。図-2 には前者の荷重位置を示す。荷重の大きさは実橋で計測された最大軸重 260kN とした¹⁾。

(4) 疲労き裂の評価方法

ルートを起点として発生、進展する疲労き裂は、発生・進展状況を試験中に直接観察することは極めて困難である。そこで本検討では、試験体にひずみゲージを貼付して、疲労試験中のひずみ変化を測定することにより、疲労き裂の発生・進展を間接的に評価する。試験終了後は、コア抜きなどにより、破面や進展状況を観察する。

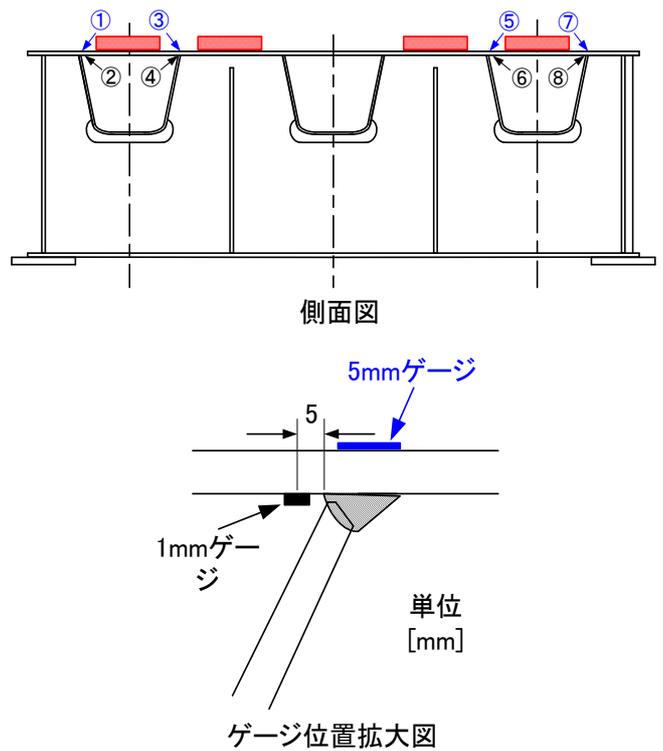


図-2 荷重位置とひずみゲージ位置

3. 試験結果

図-3 に各部のひずみと荷重繰り返し数との関係を示す。△P=200kN, 20 万回でデッキ下面のひずみが急激に減少したことから、溶け込み量 75%, 100%ともにデッキ下面から亀裂が生じたと考えられる。40 万回では全てのひずみが落ち着いたことから亀裂が停留したと考えられるため、44 万回で荷重を△P=260kN に上げた。その後③, ⑤, ⑦のデッキ上面のひずみが変化した。150 万回あたりからは、変化が少なくなっており、亀裂が停留している可能性がある。

4. まとめ

溶け込み量 75%, 100%ともに亀裂が生じたが、その後停留している可能性がある。今後疲労試験を継続し、さらに溶け込み量 50%の溶接部とデッキ厚 16mm についても疲労試験を行う予定である。

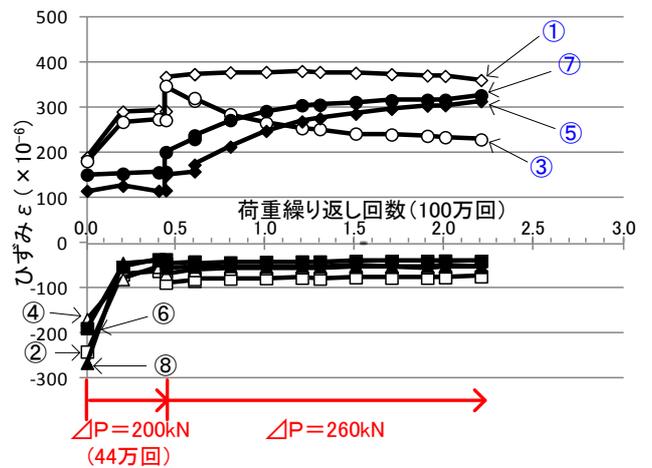


図-3 各部のひずみと荷重繰り返し数との関係

参考文献

- 1) 阪神高速道路：阪神高速道路における鋼橋の疲労対策，阪神高速道路管理技術センター，2012.3
- 2) 高田佳彦，坂野昌弘：交通規制を必要としない既設鋼床版の疲労損傷対策に関する検討，土木学会論文集，A1 分冊，Vol. 67，No. 1，pp. 13-26，2011.1
- 3) 新設橋への鋼床版の適用に関するデッキプレート最小板厚の見直しについて，都市・地域整備局，道路局，事務連絡，平成21年12月25日
- 4) 鋼道路橋の疲労設計指針，社団法人日本道路協会，2002.3