

Uリブをデッキに両面溶接した鋼床版の疲労挙動

関西大学 学生員 ○西田 尚人 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
 片山ストラテック 正会員 奥村 学 正会員 夏秋 義広

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ているため、内側の溶接未溶着先端（以後、ルートと称する）を起点とし、デッキプレート（板厚方向に進展するき裂と、溶接ビードを切断する方向に進展するき裂とが生じている¹⁾。このような疲労損傷の対策として、多くの検討がなされている²⁾。

本研究ではUリブをデッキプレートに両面溶接した鋼床版の疲労耐久性を実験的に検証することを目的とし、片面溶接試験体と両面溶接試験体の疲労挙動を比較することで、両面溶接によるUリブ鋼床版の疲労耐久性向上効果を検証する。

2. 疲労試験

2.1. 試験方法

図-1に試験体の寸法と形状を示す。試験体はUリブ3本を有する鋼床版の横リブ交差部とし、Uリブとデッキプレートの溶接方法は左右で異なるように設定した。試験体は溶け込み量とルートギャップが異なる試験体を3タイプ4体作成した。载荷はダブルタイヤを模したゴム板（40mm×200mm×200mm）2枚1組を用い、荷重範囲はダブルタイヤ1組（軸重）で $\angle P=200\text{kN}\sim 300\text{kN}$ で行った。

表-1 試験体詳細および载荷条件

試験体	Uリブ No.	载荷条件	溶接タイプ	デッキ厚	溶込み	ギャップ
No.1	U1	Uリブウェブ挟み込み载荷	片面	16mm	4.5mm	0mm
	U3		両面	12mm	1.5mm	0mm
No.2	U1	Uリブウェブ挟み込み载荷	片面	12mm	4.5mm	0mm
	U3		両面	12mm	4.5mm	0mm
No.3-1	U1	Uリブ内载荷	片面	16mm	4.5mm	1mm
	U3		両面	12mm	1.5mm	1mm
No.3-2	U1	Uリブウェブ直上载荷	片面	16mm	4.5mm	1mm
	U3		両面	12mm	1.5mm	1mm

2.2. 疲労試験結果

(1) 疲労試験中のひずみ変化

図-1に示す疲労試験中のひずみ変化から、デッキ厚16mmの片面溶接部、デッキ厚12mmの両面溶接部ともに、軸重200kN、20万回程度の繰返し载荷でデッキ下面からき裂が発生し、その後進展したと推定されるが、軸重200kNで80万回、260kNで140万回および300kNで80万回の繰返し载荷を受けてもデッキ上面へのき裂の貫通は認められなかった。

キーワード Uリブ, 鋼床版, 両面溶接, 疲労試験

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町3丁目3番35号 TEL 06-6368-1121

(2) き裂の発生・進展挙動

写真-1 に示すコア抜き断面により,デッキ厚 16 mmの片面溶接部では,外面すみ肉のルート部からき裂が発生してデッキに進展していたこと,一方,デッキ厚 12 mmの両面溶接部では,内面すみ肉の止端およびビード表面からき裂が発生してデッキに進展していたことが分かる。

(3) 疲労寿命

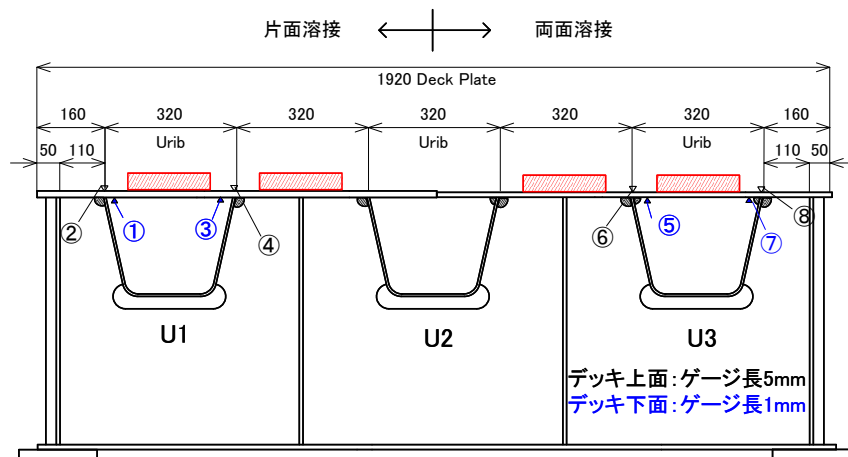
軸重 260kN 換算の疲労寿命で比較すると,デッキ厚 16 mmの片面溶接部,デッキ厚 12 mmの両面溶接部ともに,き裂発生寿命は数万~10 万回程度で,デッキ貫通寿命は 300 万回以上となり,両者の違いはほとんど認められなかった。

3. まとめ

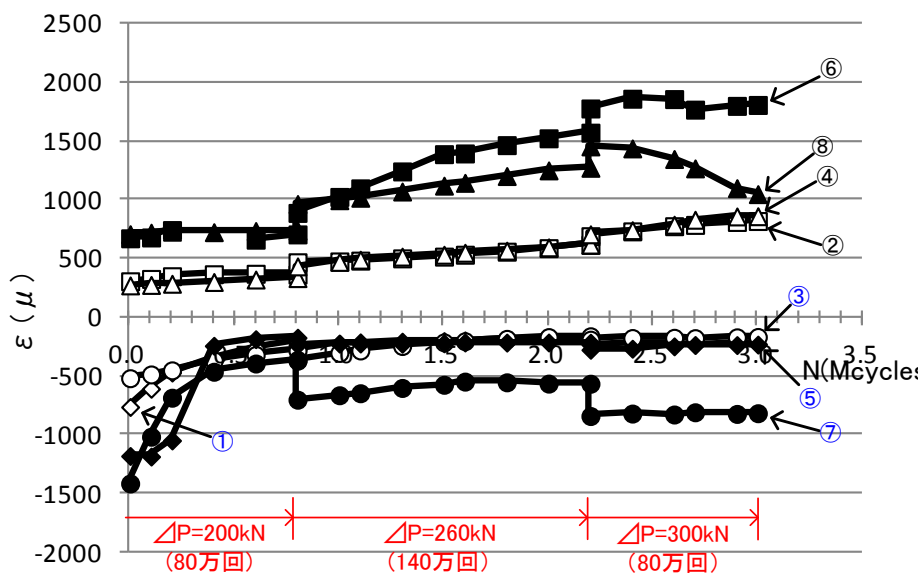
4 体の試験体の内, No. 1 試験体の疲労試験について報告した。残り 3 体の試験体についても疲労試験を行う予定である。

参考文献

- 1) 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年3月
- 2) 高田佳彦, 坂野昌弘: 交通規制を必要としない概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

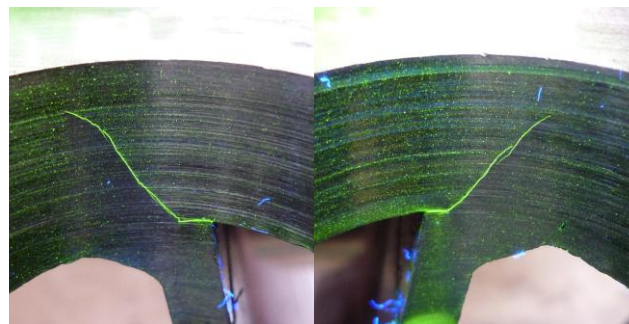


(1) 断面図

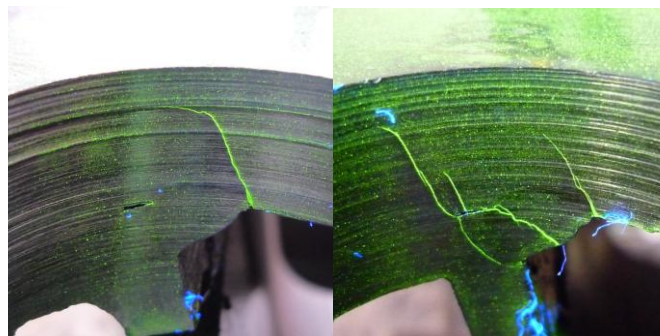


(2) ひずみ変化 (No. 1 試験体)

図-1 ひずみ変化 (No. 1 試験体)



(1) U1 (片面溶接)



(2) U3 (両面溶接)

写真-1 コア抜き断面