

鋼床版デッキプレートと U リブのすみ肉溶接を貫通するき裂を対象とした疲労試験

名古屋大学 学生員 ○村井 啓太 名古屋大学 学生員 Ya Samol
 名古屋大学 正会員 山田 健太郎 名古屋大学 正会員 石川 敏之

1 はじめに

本研究ではデッキプレートと U リブのすみ肉溶接に発生し、すみ肉溶接を切断する疲労き裂について、き裂の発生・進展挙動を解明し、疲労寿命予測に用いる S-N 線図を求めることを目的とする。

鋼床版は、コンクリート床版に比べて軽量であり、工場内で製作されるため品質管理・施工期間短縮が可能であり、わが国では長大橋や都市内高架橋に数多く用いられてきた。当初は、当時の日交通量の予測に対して疲労破壊は問題視されていなかった。しかし重量車の増加と日交通量の増加によって 80 年代半ばより鋼床版の損傷事例が報告され始めた。本研究の対象の疲労き裂は、2000 年代から損傷事例が顕在化してきた。鋼床版と U リブのすみ肉溶接から発生する疲労き裂は図-1 に示すように 2 種類がある。図-1 において、①が溶接切断型の疲労き裂、②がデッキ貫通型の疲労き裂である。どちらも溶接ルート部より閉断面内に発生することから発見が困難である。溶接切断形の疲労き裂のき裂発生・進展挙動を解明することにより、今後もしこりうる U リブすみ肉溶接の疲労寿命の予測・発見につなげていきたいと思う。

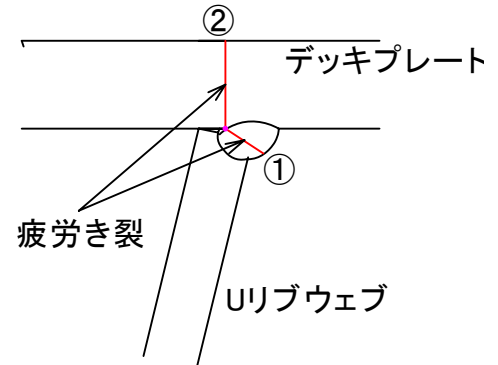


図-1 U リブのすみ肉溶接

2 試験体の製作と疲労試験

2. 1 デッキプレートと U リブのすみ肉溶接の試験体の形状

疲労試験体は、輪荷重によるデッキプレートの変形に伴って U リブに板曲げが作用する場合をモデル化している。試験体の寸法を図-2 に示す。鋼床版のデッキプレートを模した主板（板厚は 14mm）に、U リブを模した板（板厚が 6mm のものと 8mm のものの 2 種類）を角度 77.5° ですみ肉溶接したものである。このときのすみ肉溶接溶け込み量は 75%以上確保されている。この試験体は、文献 4) で使用された鋼床版の実物大試験の試験体から、疲労き裂が生じていない範囲のデッキプレートと U リブを切出して製作したものである。文献 4) で行われた試験では移動輪荷重試験を用いて、デッキ厚の増厚が疲労強度に与える影響について検討されている。U リブ を模した板の板厚が 6mm のものを B14R6、8mm のものを B14R8 と呼ぶ。

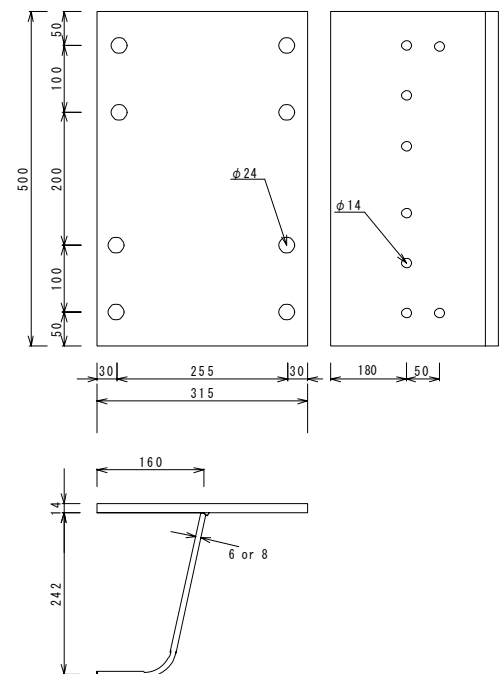


図-2 疲労試験体

2. 2 疲労試験機の概要

疲労試験機には、文献 1) で紹介されている板曲げ試験機を本試験体用に新たに製作したものをを用いた。改良した点は、試験体幅を 500mm にして、日、米両国のデッキプレートと U リブの角度に対応できることである。試験機および疲労試験状況を図-3 に示す。加振機を用いて試験体に繰返し板曲げ応力を発生させた。試験機に逆 L 字型の治具を設け、上下のコイルバネの締付けに差をつけることで試験体に静的な曲げ

（余荷重）を与えて片振り試験を行った。

3 これまでの試験結果

試験結果を表 - 1 および図 - 4 に示す。表 - 1 におけるのど厚部外縁応力は、溶接部に生じる曲げモーメントをのど厚の断面定数 W で除して算出した。

設定応力範囲が低かったために12月6日現在疲労き裂の発生に至っていないが、今後の試験では応力範囲を上げ、発表当日にその結果を報告する予定である。

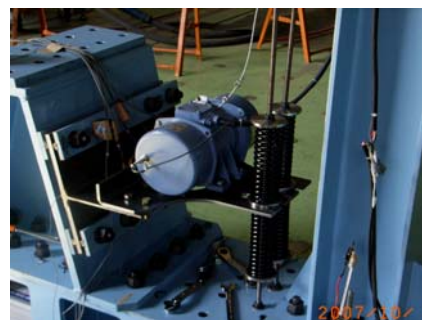


図 - 3 疲労試験状

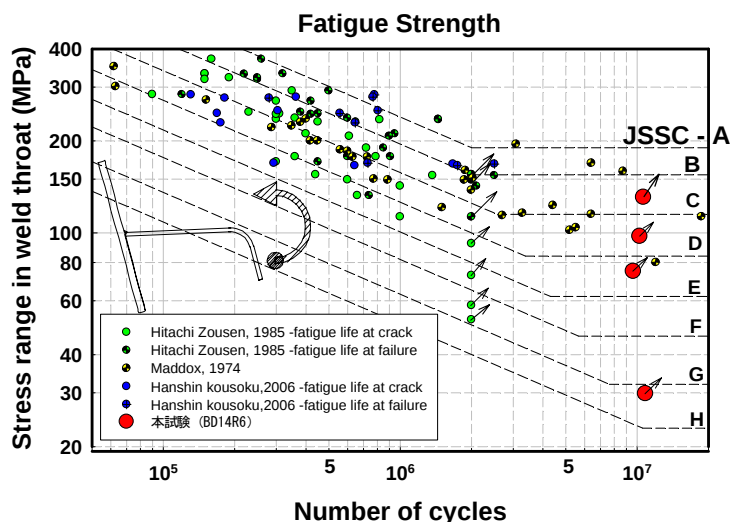


図-4 S-N 線図

表 - 1 試験結果

	繰返し数(万回)	のど厚応力範囲 $\Delta\sigma_{throat}$ (MPa)
1	1084 (Runout)	29.8
2	963 (Runout)	74.9
3	1025 (Runout)	97.4
4	1063 (Runout)	130.8

4 参考文献

- 1) Ya Samol・山田健太郎：Fatigue tests of welded joints of trough to orthotropic steel deck plate in bending, 第 62 回年次学術講演会講演概要集, pp.23-24, CD-ROM, 2007
- 2) 牛尾正之, 植田利夫, 村田省三：トラフリブとデッキプレートの接合部の疲労強度特性, 関西道路研究会会報, 1985. 11
- 3) 川上順子, 伊藤進一郎, 川畑篤敬, 松下裕明：鋼床版デッキプレートとUリブ溶接部の疲労試験, 土木学会 第 60 回年次学術講演会講演概要集, 2005. 9
- 4) 川畑篤敬, 井口進, 廣中修, 齊藤史朗：鋼床版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, 第 5 回道路橋床版シンポジウム講演論文集, 2006. 7