トピー工業株式会社 正会員 渡辺直起 正会員 山田 聡 名古屋大学大学院 正会員 山田健太郎 正会員 小塩達也

1. **は**じめに

鋼床版デッキプレートと U リブの溶接部における疲労き裂が問題となっている.これには,ルート部から溶 接ビードののど厚方向やデッキプレートの板厚方向へ進展・貫通するき裂などがある.

本試験は,当該箇所を模擬した試験体に対し,振動型の疲労試験機を用いて上記き裂の再現を試み,き裂の 発生位置や進展機構について検討したものである.

2. 試験概要

試験体は板厚 6mm の U リブ (SS400)を板厚 12mm のデッキプレート (SM490)に溶接し,合計3体(No.1~No.3)製作した.溶け込み量は70% を目標とした.試験体概要を図1に示す.Uリブの溶接部に発生するき裂 の原因の一つとして図2に示すような輪荷重の作用によるデッキプレート とUリプすみ肉溶接部の曲げ変形が考えられる.そこで,Uリブ側に加振 機を取り付け,繰り返し変形させることでデッキプレートとUリブの相対 関係を再現した.試験体は,Uリブを上側にしてデッキプレート両端を試 験機にボルト接合し,試験体の長さ方向(東西方向)に振動させる載荷方



写真1 試験状況

法とした.試験状況を写真1に示す.載荷荷重は,加振器の振動数とおもりを調節して制御した.また,試験体には,図1に示すようにUリブ側の溶接止端部から5mm位置およびその裏側にひずみゲージを貼付けた. 各試験体の載荷条件と結果を表1に示す.





図1 試験体およびゲージ位置(止端部から 5mm,単位は全て mm)

3.試験結果

No.1 および No.2 のひずみ範囲の履歴を図 3, 図 4 に示す.No.1 は計測回数が少ないため詳細な経時変化 が把握できないが,おもりや周波数とともにひずみ範 囲が変化していることが分かる.No.2 は,き裂発生に 伴ってひずみ範囲が上昇しており,No.3 においてもほ ぼ同様の履歴が見られた.これは,ゲージ貼付け部と 反対側の溶接部からき裂が発生したためと思われる. 溶接止端部に貼り付けたエナメル銅線の切断時回数 N と,Uリブ上の 5mm 位置の応力を用いた S-N 線図を 図 5 に示す.No.1 は試験の途中で載荷条件が変化して

へ 戦 側 赤 叶 の よ い 知 未				
試験体	おもり	周波数	5mm 位置	載荷回数
		[Hz]	応力 [MPa]	
No.1	6	20	78	10,000,000
	9	20	144	9,000,000
	10	24	261	1,200,000
No.2	10	22	224	3,272,900
No.3	10	22	236	1,349,900

弐 古夕(けや トッパ)(けの

専創リリブ裏創貫通

新編

ch.1

ch 2

ch 4

ch.5

東側北部

東側中央部

1,000,000 1,500,000 2,000,000 2,500,000 3,000,000 3,500,000

西側南部断線

を行い,現在問題となっている溶接部のき裂発生を試みた.溶け込み量70%程度の条件において,デッキプレ ートを貫通するタイプのき裂は発生しなかったが,溶接ビードを貫通するき裂を再現することができた.

写真 2

き裂状況

溶接ビード

デッキ プレート ひリブ

4.まとめ

簡易な振動型の疲労試験機を用いてUリブの疲労試験

写真3 No.1 中央部の破面状況

図

6 き

裂進展の

模式図

lo.2 · No.3

No.1



(b) No.2





1800

1600

1400

_ ¹²⁰⁰

1000 日 第 日 第 日 第 日 の の の

600

400

200

0

0

500,000



いるため,最終段階の条件に換算した.

エナメル銅線のき裂発生位置との相違などの影響で破断回 数にばらつきが見られるが, JSSCのA等級前後の結果とな った.結果の評価には,デッキプレートの拘束条件による実 橋との相違について検討する必要がある.

No.1 および No.2 の浸透探傷試験の結果を写真 2 に, No.1 の破断面を写真3に示す.これらから得られたき裂進展の模 式図を図6に示す.デッキプレートに貫通するき裂は見られ なかったが,No.1 はすみ肉溶接のルート部から発生しビード 中央部へ進展, No.2・No.3 はリブ側の溶接止端部から発生, リブ内側へ進展,貫通した.溶接ビード表面のき裂長さは No.1:150mm, No.2:230mm, No.3:150mm 程度である.

I-032