

I-232

トラフリブ・横リブ交差部におけるスカーラップ形状の検討

横河ブリッジ 正会員 ○鈴木 克弥
同 正会員 岩崎 雅紀
同 正会員 深沢 誠

1. まえがき

近年、U形鋼（以下、トラフ）を縦リブとして用いた鋼床版が、数多く建設されるようになったが、この場合、縦リブ・横リブ交差部のスリット部に高い応力集中が生じることから、主として疲労損傷防止のための研究が進められている^{1) 2) 3)}。しかし、スリット形状は、各公団で独自のディテールが採用されているのが現状である。一方、橋梁製作の観点から見た場合、スカーラップは無くした方が自動化が図りやすい。本研究では、横リブ系モデルによる静的載荷試験および疲労試験を行い、トラフリブを用いた鋼床版の縦リブ・横リブ交差部のスカーラップ形状について比較・検討を行った。

2. 試験方法

試験体の詳細および載荷方法を図-1に示す。応力性状が最も厳しいと考えられる輪荷重直下の縦リブ・横リブ交差部をモデル化している。Aタイプは本四公団の標準形状、Bタイプは首都公団の標準形状、Cタイプは製作合理化を意図してAタイプのデッキプレート側スカーラップを無くしたものである。また、デッキプレートの剛性が着目点近傍の応力性状に及ぼす影響について比較検討するために、デッキプレート厚は標準板厚の12mmと、剛性を約2倍にした16mmである。静的載荷時の

最大載荷荷重は13tonfとした。また、板厚12mmの供試体のみ0.5～13tonf×15万回、0.5～6.75tonf×5万回を1サイクルとした疲労試験を実施した。疲労試験は、亀裂長が約250mmに進展した場合

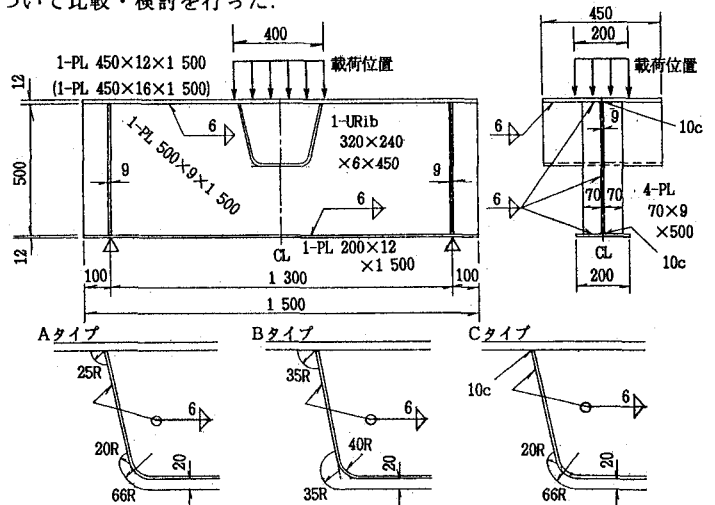


図-1 試験体および載荷方法

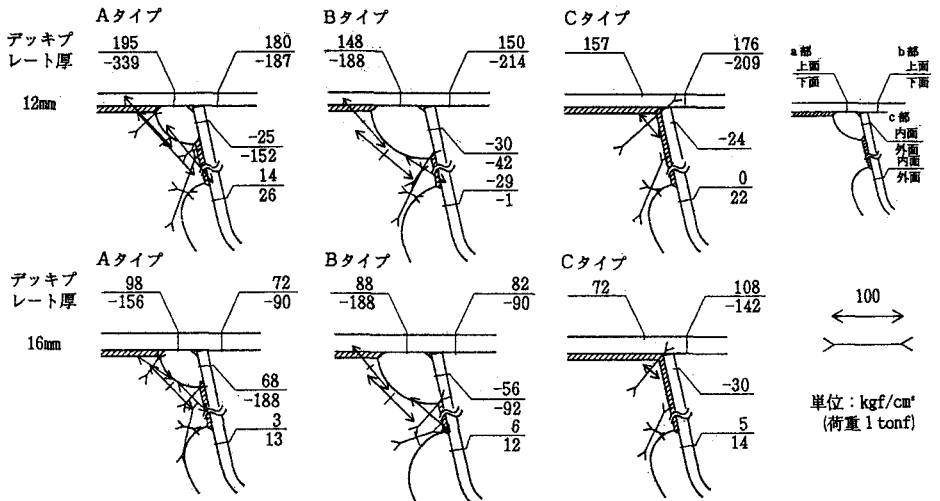


図-2 静的載荷試験結果

合もしくは繰返し数が300万回に達した時点で試験を終了した。なお試験体のF.E.M.解析を併せて実施した。

表-1 静的荷重試験結果

試験体タイプ		A	B (B/A)	C (C/A)
デッキプレート厚12mm	a部	σ_s	-72	-20 (0.28)
		σ_m	267	168 (0.63)
	b部	σ_s	-4	-32 (-)
		σ_m	184	182 (0.99)
	c部	σ_s	-89	-36 (0.41)
		σ_m	64	6 (0.09)
デッキプレート厚16mm	a部	σ_s	-29	-50 (-)
		σ_m	127	138 (1.09)
	b部	σ_s	-9	-4 (-)
		σ_m	81	86 (1.06)
	c部	σ_s	-60	-74 (1.23)
		σ_m	128	18 (0.14)

σ_s : 面内応力成分
 σ_m : 面外応力成分

3. 静的荷重試験結果

静的荷重試験結果を図-2および表-1に示す。静的荷重試験時の荷重とひずみの関係は線形であった。図より以下のことがわかる。

(1)板厚にかかわらず、A、B、Cタイプ共にa、b部は、面外曲げ応力が支配的である。

(2)板厚にかかわらず、A、Bタイプ共にc部は、板曲げ+圧縮性状を示している。

(3)板厚12mmでは、a部はB、CタイプがAタイプに比べ約40%程度小さい。しかし、b部は、図-3に示すとおり供試体のF.E.M.解析結果では約20% Cタイプの応力が高かったが、静的荷重試験結果ではいずれも差はない。

(4)板厚16mmでは、A、B、Cタイプの応力は、a、b部でほとんど差はない。

(5)デッキプレートを厚くすることによって、A、B、Cタイプ共にa、b部の応力は最大60%程度低減するが、Aタイプのc部のみ約20%程度増加した。

4. 疲労試験結果

疲労試験時の亀裂発生箇所および亀裂進展速度を図-4に示す。図より以下のことがわかる。

(1)A、B、Cタイプ共にデッキプレート(α)に疲労亀裂が発生した。特に、A、Cタイプではトラフ内部(β)にも疲労亀裂が発生した。Bタイプのみのど部に亀裂が発生したが、試験終了後にのど厚を計測したところ、Bタイプのみのど厚が不足していたことから、このような結果となったものと考えられる。

(2)データにばらつきはあるものの、A、B、Cタイプの疲労強度に顕著な差はないと考えられる。

(3)ただし、A、Bタイプに比べ、Cタイプは亀裂発生箇所数が少ない。

5. まとめ

試験体数は少ないが、A、B、Cタイプで応力性状、疲労強度に有意差はないといえ、疲労上の弱点を減らすことができるスカーラップをなくした構造の採用が望ましいと考えられる。

参考文献

1)鈴木他:鋼床版横リブの設計手法と疲労試験, 構造工学論文集, Vol. 37A, 1991. 3, P1069-P1180

2)三木他:鋼床版縦リブ・横リブ交差部の応力実測とその分析, 構造工学論文集, Vol. 37A, 1991. 3, P1163-P1168

3)館石他:鋼床版縦リブ・横リブ交差部の変形挙動と疲労損傷モード, 第47回年次講演, I-126, 1992. 9, P432-P433

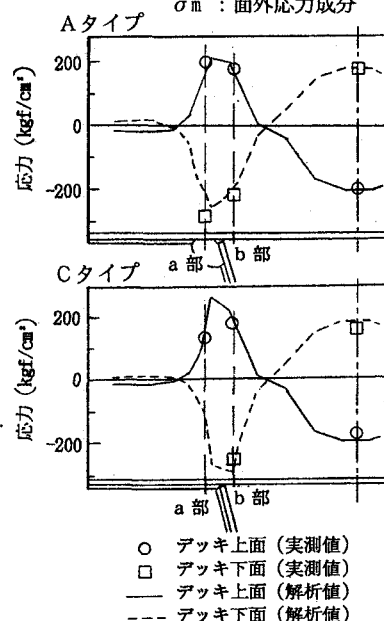


図-3 実測値と解析値の比較

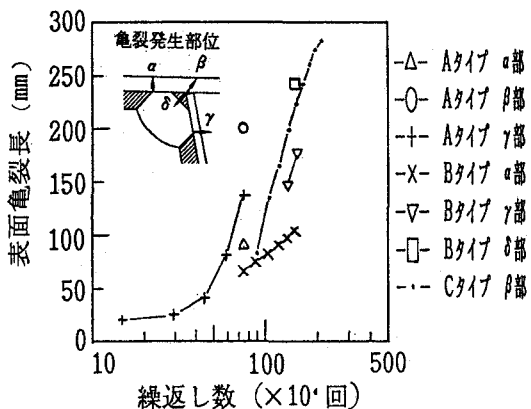


図-4 亀裂進展速度