

I-A201 合理化鋼床版構造のUリブ・横桁交差部の局部応力（その2）

川田工業 正会員○川瀬篤志 川田工業 正会員 溝江慶久
 川田工業 正会員 町田文孝 川田工業 正会員 小笠原照夫
 川田工業 正会員 勝俣 盛 川田工業 吉家賢吾

1. まえがき

ここ数年、鋼橋に関するコスト削減を目的とした、構造の合理化や製作・施工の省力化などの研究が盛んに行われている^{1),2)}。本研究においても、部材の厚板化や大型化を施し部材数を低減した合理化鋼床版に対して構造的優位性の検討を行っている。従来、鋼床版の構造上注意する点の一つに、横桁とUリブ交差部におけるスリット周りの疲労損傷がある。しかし、合理化鋼床版では横リブ廃止に伴ないUリブ支間が広がるため、Uリブの変形が増し、従来あまり注目されていなかった交差部のUリブ側にも大きな局部応力が生じる可能性がある。そこで、横桁とUリブ交差部のUリブ側まわし溶接止端部近傍に生じる局部応力に着目し実物大の試験体を用いた静的載荷試験を行った。本報告は、その実験概要と局部応力の測定結果について報告する。

2. 試験の概要

図-1に本実験で用いた合理化鋼床版試験体の概略図を示す。試験体は主桁間隔4.5m、横桁間隔5mであり、それぞれの横桁とUリブとの交差部には、3種類のスリットを適用した。

静的載荷試験は、10tfの荷重を200×500mmのゴム板（厚さ10mm）を介してデッキプレート上面から載荷した。なお、本報告では測定結果の一部として、C1横桁とU3 Uリブの交差部に着目したケースについて報告する。

3. 実験結果

Uリブ側まわし溶接部の局部応力 図-2,3は、交差部のUリブ側まわし溶接部止端から5mmの位置に貼付したゲージ長1mmのひずみゲージによって測定された鉛直方向応力をプロットした図である。図-2は、C1横桁から500mmと2500mm離れた位置において橋軸直角方向に荷重を移動させて載荷した際の測定結果を示す。橋軸直角方向の移動による応力は、Uリブの中央を境にして正負が反転しており、応力値はUリブのウェブ直上付近に載荷した場合が最も大きくなっている。

橋軸直角方向の移動載荷で最大応力を示したU3Wの位置において、橋軸方向に荷重を移動させた時の応力測定結果を図-3に示す。交差部の鉛直方向局部応力は、C1横桁から500mm付近まではW側の引張り応力のみが増加するが、500mmを過ぎるとE側の圧縮応力も増加する傾向にある。

Uリブの周方向応力 図-4にC1横桁から50mm離れた位置で測定したUリブの周方向応力とUリブ底面の鉛直変形を示す。なお、荷重載荷位置はC1横桁から500mmおよび2500mmの位置のUリブウェ

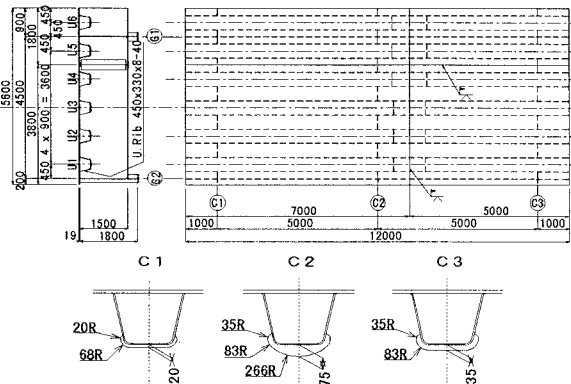


図-1 試験体概略図およびスリット形状

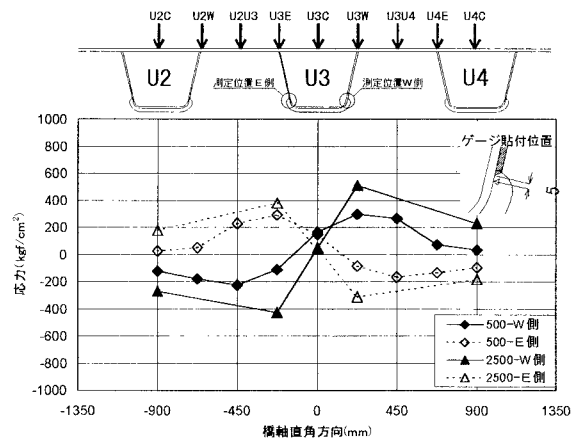


図-2 交差部の局部応力（橋軸直角方向載荷）

キーワード：合理化、鋼床版、Uリブ、局部応力、まわし溶接

〒114-8562 東京都北区滝野川1-3-11 TEL 03-3915-3301 FAX 03 3915 3771

ブ直上(U3W)である。

Uリブウェブの周方向応力は、両載荷ケースともにスリットが設けられている高さの応力は、荷重載荷側が引張応力を、反対側が圧縮応力を示めし、その応力は2500mm載荷時で500mm載荷時の3～5倍であった。また、Uリブ底面の周方向応力は、500mm載荷時と2500mm載荷時で正負の傾向が逆転しており、ウェブと同様に2500mm載荷時の応力は500mm載荷時より3～5倍ほど大きな値を示した。

Uリブ底面の変形は、底面の応力と同じく逆転した傾向を示し、500mm載荷時の方が鉛

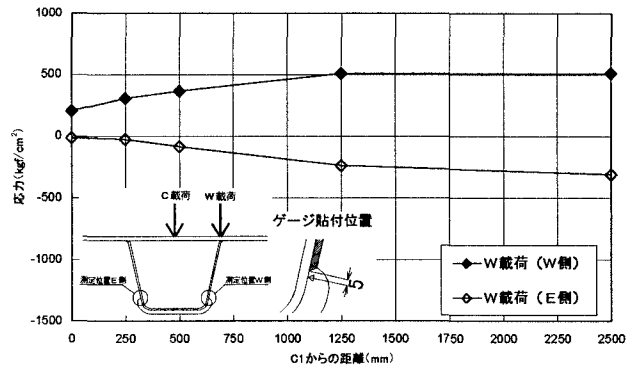


図-3 交差部の局部応力(橋軸方向載荷)

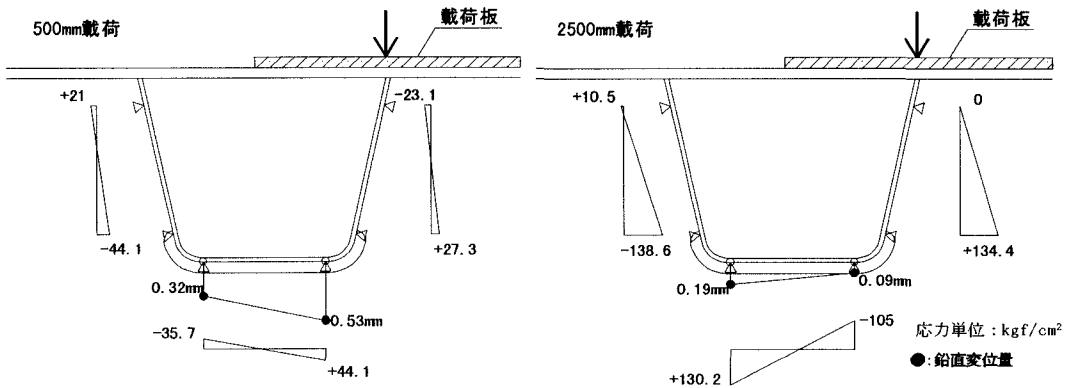


図-4 Uリブの周方向応力と変位

直方向に大きく変形していた。以上の応力分布と変形形状より、橋軸方向に荷重が移動することによる、横桁交差部近傍のUリブの変形は、異なる形態を示しているものと考えられる。

このような、荷重載荷位置が移動することにより横桁交差部近傍の変形形態が変化する原因は、Uリブに偏心して載荷された際に生じる、荷重載荷位置でのUリブの局所的な変形が異なるためではないかと推測される。つまり、図-5に示すように荷重が横桁近傍に載荷された場合、荷重が直接載荷される側のUリブウェブが鉛直方向にずれ変形をするような形状を示し、交差部のUリブウェブに引張の膜応力が発生する。これに対し、載荷位置が横桁から離れた場合、Uリブが回転するような変形のみが横桁交差部まで保たれるため、交差部に回転変形による局部板曲げが生じるものと推測される。前述した橋軸方向の載荷位置の違いによる局部応力の差も、このような、Uリブのずれ変形と回転変形の形態から生じる、局所の膜応力と曲げ応力の影響によるものと考えられる。

4. まとめ

本実験より、交差部のUリブウェブ側まわし溶接止端部にも大きな局部応力が発生し、その応力はUリブウェブ直上に偏載された場合に大きな値を示すことがわかった。また、載荷位置を橋軸方向に移動させると、交差部の局部応力や交差部近傍のUリブの変形に差が生じる。これは、橋軸方向の載荷位置によって横桁近傍のUリブの変形形態が変化し、この形態の違いによって誘起されたものと考えられる。なお、このような局部応力が発生するメカニズムについて検討を行っているところである。

【参考文献】

- 1) 永田・岩崎：鋼床版構造の合理化に関する研究，横河ブリッジグループ技報 No. 27, 1998-1.
- 2) 村瀬・梁取・大橋：合理化鋼床版の横リブ面外挙動に関する考察，土木学会第52回年次学術講演会概要集，1997-9.

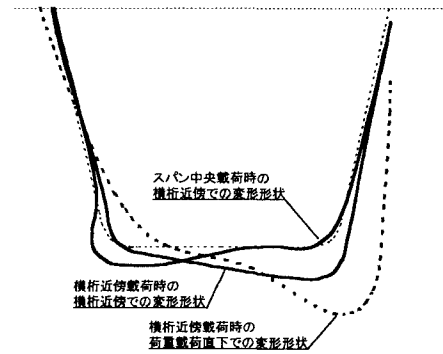


図-5 荷重によるUリブの変形形状