

鋼床版横リブのUリブスカラップ形状と応力集中に関する実験的研究

新日本技術コンサルタント(株) 正員 藤原清隆
 川田工業(株) 正員 野間秀行
 立命館大学理工学部 正員 伊藤 満

1. まえがき

通常、鋼床版の横リブ腹板断面には、Uリブ底面下のところで、まわし溶接のためのスカラップが設けられる。この際、スカラップ形状は、交差部周辺の複雑な応力状態を考慮して、できるだけ応力集中の少ない形状を選ぶ必要がある。しかし、このUリブスカラップ形状をどのように選ぶかについては、決められたものではなく、2、3の研究^{1)~4)}をみるのみで、我国でも、各公団、都市とも種々な形状のスカラップを用いているのが現状である。最近では、道路橋のクラック損傷も数多く発見されており、通常の設計作業において応力照査を行わなかった箇所にクラック発生が見られることなどが問題視⁵⁾されている中、断面急変部(スカラップ周辺)における応力集中に関する基礎資料を得ることは重要と思われる。本実験は、Uリブ底面下のスカラップ形状を6種類選び、応力集中の大きさについて検討を加えたものである。

2. スカラップ形状

実験に用いたスカラップ形状を次のように選んだ。

Aタイプ(図-1) 最も一般的な形状のスカラップで、平均するとこのタイプのスカラップを用いている橋梁が最も多い。

Bタイプ(図-2) このタイプは、Uリブと横リブ腹板との接合部から10mm離れたところからスカラップのための曲率を図のように滑らかに設けたものである。

Cタイプ(図-3) この形状は、Uリブと横リブ腹板の接合部から10mm離れたところに図に示すように小さな曲率を設けたもので西ドイツ²⁾の鋼床版などにこのような工夫がみられる。

Dタイプ(図-4) このDタイプは試みとしてCタイプのスカラップに加えて、Uリブ底面下に大きな曲率($R=200\text{mm}$)を設けてみたもので、Falke³⁾の研究に応力集中が緩和されるという報告がある。

Eタイプ(図-5) 図に示すように、このタイプはUリブ底面と横リブ腹板をすみ肉溶接したもので、この部分の断面補強策としてまれに用いられることもある特殊な例である。

Fタイプ(図-6) このタイプのスカラップは、曲線橋などに用いられるもので、Uリブを通すための孔が施工し易いように通常より大きく開けられ、Uリブと横リブ腹板とを2枚のいた($50 \times 9 \times 150$)を用いて図のように溶接したものである。

3. 供試体および実験概要

Kiyotaka Fujiwara Hideyuki Noma Mituru Ito

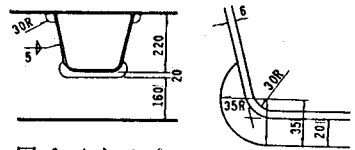


図-1 Aタイプ

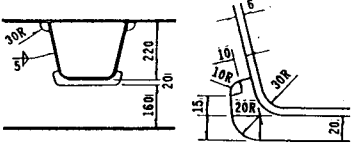


図-2 Bタイプ

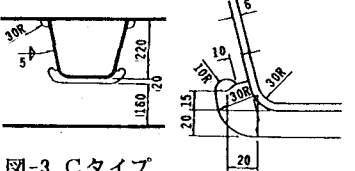


図-3 Cタイプ

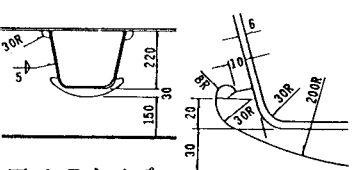


図-4 Dタイプ

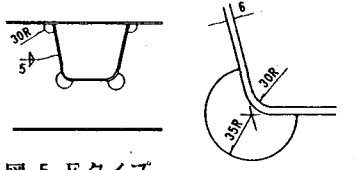


図-5 Eタイプ

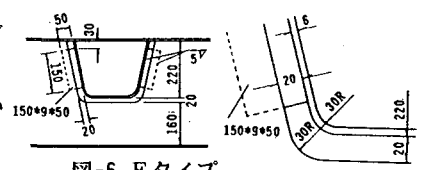


図-6 Fタイプ

供試体は、材質をすべてSS41材とし、Uリブ寸法（呼び名 300×220×6-30）、上下フランジ断面（200×12）、腹板断面（400×9）、および、スパン長（ $L=2m$ ）を一定とし、スカラップ形状のみを変化させるようにし、合計4体製作した。今回の実験ではデッキプレートの有効幅は考慮せず、各タイプのスカラップ周辺の応力集中の大きさを相対的に比較するようにした。1例として、AタイプとEタイプのスカラップを設けた供試体の標準寸法を図-7に示す。载荷は、スパン中央1点载荷およびUリブと上フランジの溶接部（中央側）に载荷する偏心载荷の2種類で行った。

4. 実験結果と考察

図-8は、AタイプとEタイプのスカラップを設けた供試体のスパン中央に12tの荷重をかけたときのスカラップ周辺の主応力分布を示す。図からAタイプスカラップの方により大きな主応力が発生していることがわかる。表-1（中央载荷,8t）、表-2（偏心载荷,8t）はそれぞれのスカラップに生じた最大主応力値を示したものでスカラップ近傍に・印の箇所にもっとも大きな応力集中のあったことを示す。中央载荷では、E、C、D、タイプスカラップが比較的小さな値を示した。偏心载荷では、BタイプとDタイプに大きな応力集中がみられ、この部分では、局所的に降伏しており、荷重の载荷位置の違いによりDタイプに大きな応力集中が発生していることがわかる。表-1,2を通じて、比較的、応力集中が少なく安定しているのは、Aタイプスカラップのようである。製作、施行面なども考慮すると、Aタイプスカラップがもっとも一般的であるように思われる。

5. あとがき

6種類のスカラップ形状を有する鋼床版横リブの腹板に生ずる応力集中の大きさについて実験的に検討を加えた。今後Aタイプのスカラップについてスカラップ周辺の寸法、曲率を変化させて実験を行う予定である。なお、スカラップ形状についての資料提供では、横川橋梁の荒井利男氏、尾下里治氏に、供試体製作では、高田機工の矢幡氏にご協力を得た。ここに深謝する次第である。

参考文献 1)成瀬輝男：ゴールデンホーン橋の構造特性，土木学会論文報告集，第241号，1975年9月PP.25～38 2)Haibach,H,plasil,I:Stahlbau 9/1983,s.269～274 3)Falke,J.:Bauingenieur,59(1984)s.131～136 4)渡辺、桧垣、北原、和田：鋼床版横リブのUリブ切欠き形状と腹板の応力性状，第42回土木学会年次講演集，1987年9月 5)明石重雄：溶接部疲労の現状と研究，土木学会論文集，第350,1984年10月，PP1～7，

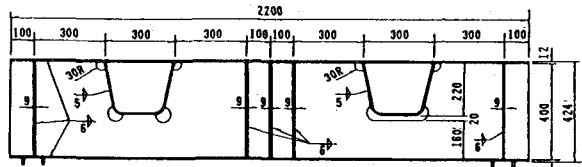


図-7 供試体

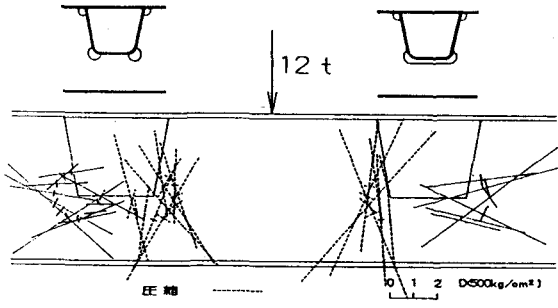


図-8 主応力分布図

表-1 最大主応力値（中央载荷,8t）

タイプ	スカラップ形状	実験値 (kg/cm ²)	タイプ	スカラップ形状	実験値 (kg/cm ²)
A		-1227	D		1190
B		-1343	E		-903
C		1091	F		1249

表-2 最大主応力値（偏心载荷,8t）

タイプ	スカラップ形状	実験値 (kg/cm ²)	タイプ	スカラップ形状	実験値 (kg/cm ²)
A		-1839	D		-2600
B		-2600	E		-1457
C		-1694	F		-1768