

I-140 鋼床版横リブの耐力に関する実験的研究

阪神高速道路公団 正員 吉川 紀
 阪神高速道路公団 正員 石崎 浩
 立命館大学理工学部 正員 伊藤 満

1. はじめに

U形用じりブを有する鋼床版は、中スパン、大スパン橋梁の死荷重を軽減する目的で、近年、多用されるようになった。この種の鋼床版は、縦リブと横リブの交差部において、縦リブを連続させるために横リブ腹板にU字形の大きなスリットを設ける。このため、横リブ腹板断面積は、このスリット部において大幅に減少することになり、強度上の弱点になっている。この弱点を補うために現場ではいろいろな工夫がなされているが、未だ、横リブの設計法について十分明らかにされていないのが実情である。

本研究は、U形鋼用じりブを有する鋼床版の弾性挙動、ならびに、横リブの耐力を調べ、この種の鋼床版の合理的設計のための基礎資料をうることを目的としたものである。主として、横リブと縦リブの交差部におけるスリット形状の違いによる横リブ断面の強度、および、変形特性と1体の鋼床版模型によって調べた。

2. 供試体の概要

供試体は、図-1に示す鋼床版(SS 41 縮尺 $1/2.5$)を1体製作した。供試体寸法は、文献1), 2) などにあるものの中から全国平均に近いものを選んだ。特に、縦リブ寸法は、文献3)のJSSのU形鋼規格のものを選んだ。縦リブと横リブの交差部スリット形状は、図2に示すAタイプ、Bタイプの2種類とした。鋼床版供試体に2つの横リブを設け、その一方には交差部における横リブ腹板に大きなスリットを設け、U形鋼縦リブを断面が腹板と離れた通常のスリット形式(Aタイプスリット)とし、また、他方は腹板の強度上の弱点を補う目的で、縦リブ断面と横リブ腹板と直接密着したスリット形式(Bタイプスリット)とした。中間横リブの腹板厚は、横リブの塑性域での挙動を把握するために、腹板が早期に座屈しないような寸法を選んだ。

3. 実験内容

載荷装置は、立命館大学理工学部土木工学科に設置されている大型構造物試験装置(許容する供試体最大寸法 $5m \times 2.9m \times 2.0m$)を使用した。写真-1に実験の状況を示す。載荷用ジャッキの最大容量は50tである。

載荷は、鋼道階橋示方書のT-20荷重の後輪(ダブルタイヤ)面積に相当する耐圧板(硬質ゴム製、 $80 \times 20 \times 200$, 縮尺 $1/2.5$)をデッキプレート上に置き、一重載荷として行った。実験は、床版挙動を調べるため弾性実験と横リブのスリット形状の違いによる鋼床版横リブの耐力特性を調べるための耐力力実験の2種類について行った。弾性実験(2重載荷)における測定は、2回行い、2回の測定値の平均値を用いてデータ整理を行った。

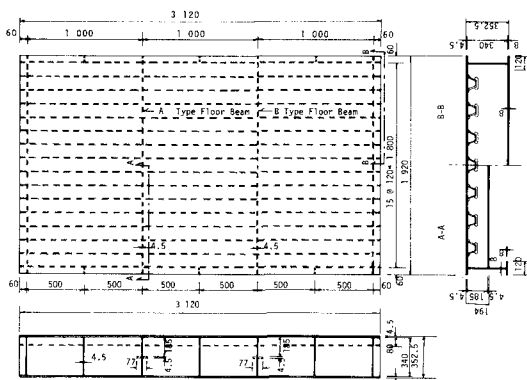


Fig. - 1 TEST SPECIMEN

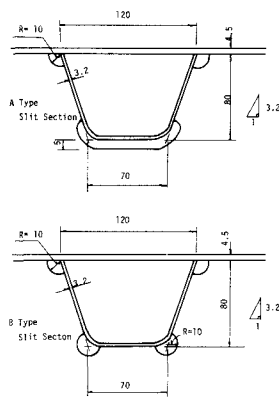


Fig. - 2 SLIT SECTION

4. 実験結果

材料試験は、供試体と構成する3種類の鋼板(厚さ3.2mm, 4.5mm, 8mm)と、実験後の鋼床版の降伏していない部分から各1本ずつ切出し、機械的性質を調べた。弾性実験における横リブ断面の変形および応力分布は、現行示方書の有効幅と有する単純ばりの挙動からほぼ説明することができ、そのものであり、示方書の有効幅の妥当性を確かめることができた。横リブは、両断面ともスリット形状の違いによる強度ならびに変形性状のきわだった変化は見られなかった。ただ、横リブ腹板のスリットの近傍に貼った3軸ゲージから求めた主応力の大きさは、BタイプよりAタイプの方が大きく求められた(荷重2t, Aタイプ 580 kg/cm^2 , Bタイプ 290 kg/cm^2)。この違いが疲労の問題とどのような関係をもつか、今後の検討課題と考えられる。



Photo. 1

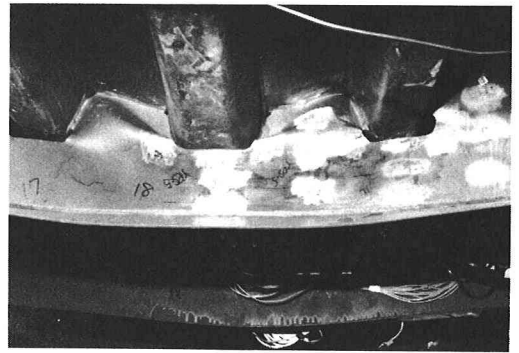
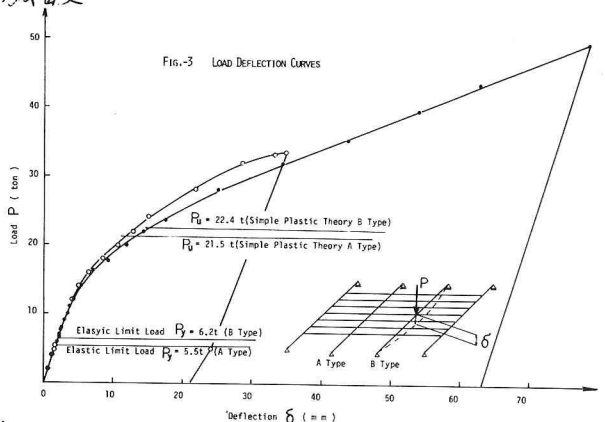


Photo. 2

図-3 に示す耐荷力実験では、Bタイプ横リブの場合には、予想どおりデッキプレートの膜作用および、鋼材のひずみ硬化作用により載荷荷重は、ジャッキ最大容量(50t)近くまで達した。Aタイプ横リブの耐荷力は、約32tであり、それは横リブ腹板の座屈変形によるものである。同一供試体に対して耐荷力実験と2回行っているため、後から実施したAタイプの実験では初めから、かなりの残留変形があり、この影響が耐荷力に大きく働いた結果このような大差を生じたものと思われる。図には、単純塑性理論で求めた極限強度が示してある。計算は、実験的に塑性域での有効幅(Aタイプ横リブ $\lambda = 2.2\text{ cm}$, Bタイプ横リブ $\lambda = 3.2\text{ cm}$, 縦リブ $\lambda = 7.8\text{ cm}$)と求め、系全体を構う桁として行ったものである。写真-2は、Aタイプ横リブの破壊状況を示す。

5. あとがき

U形床じりばと有する鋼床版の、主として、横リブの極限強度を実験的に求め、検討を加えた。今後も、横リブ断面に注目した耐荷力実験と、横リブ断面寸法、有効幅、および横リブスパン長さを変化させて行い、それらの耐荷力特性を実験的に調査し、それらを基にして鋼床版横リブの合理的な設計法を提案してやりたいと考えている。最後に、本実験を行うに当たり、伊藤敏一教授(立命館大学)には、終始、貴重な御意見を承った。ここに、深謝する次第である。



参考文献 1). 渡辺昇, 大島久「鋼床版設計実例の全口調査と鋼床版の経済設計」, 橋梁と基礎, 1976年9月。

2). 日本鋼構造協会Uリブ規格作成小委員会「鋼床版用U形鋼のJSS規格」, 橋梁と基礎, 1980年7月。

3). 本四公団「鋼床版設計要領(案)」, エネ学会, 本四橋上り部構小委員会報告, 1978年3月。

4). 渡辺昇, 村川俊郎, 高久達将「鋼床版の耐荷性の研究(その2)」, オ29回エネ学会全口大会概要集, 1979年3月。

5). 大村裕, 上野実, 金省和久「鋼床版横リブスリット周辺の応力分布と耐荷力」, 橋梁と基礎, 1976年8月。