

# I-68

## 縦・横リブを溶接固定しない圧縮補剛板の耐荷力実験

三菱重工業(株) 正員 〇熊谷 洋司      三菱重工業(株) 正員 渡辺 保之  
三菱重工業(株) 正員 三浦 章三郎      三菱重工業(株) 正員 神宮 敏樹

### 1. まえがき

鋼床版部を除く鋼箱桁橋、トラス弦材及び斜張橋の塔などの圧縮補剛板の縦リブは横リブ位置で不連続としたり、横リブと溶接固定せずに貫通させる例がある。本研究は、縦・横リブを溶接固定せずに貫通させる場合の圧縮補剛板の耐荷力機構を実験により考察したものである。

### 2. 実験供試体、載荷条件及び計測項目

図-1に示すタイプ1の供試体1体とタイプ2の供試体2体(タイプ2-A, 2-B)を用いて実験を行った。

タイプ1の供試体は道示1)で終局限界タイプ1状態が弾性座屈で設計されるa部(縦・横リブ非溶接構造)とb部(縦・横リブ非溶接構造)の同一パネル構造の試験パネル部を持つ。

タイプ2-A, 2-Bの供試体は同一形状寸法を持つ実橋に近い形状の供試体である。その試験パネル部は終局限界状態が塑性状態で決まる板構成であり、違いは2-Aが非溶接構造、2-Bが溶接構造としたところにある。

これら3体の供試体の試験パネル部以外の断面は、十分に剛に設計してある。特にタイプ1については、試験パネル部を挟む桁断面は試験パネル部が力学的に連成しないようにしていることを注記する。載荷は、油圧で連動する4基のジャッキを用いて図-1に示す載荷点に同時載荷し、試験パネル部に曲げ圧縮応力が生じるようにした。

計測項目の主なもの、試験パネル部のフランジ及び縦リブの面外方向変位、橋軸方向ひずみ及び実験供試体の支間中央で鉛直方向変位である。(図-2参照)

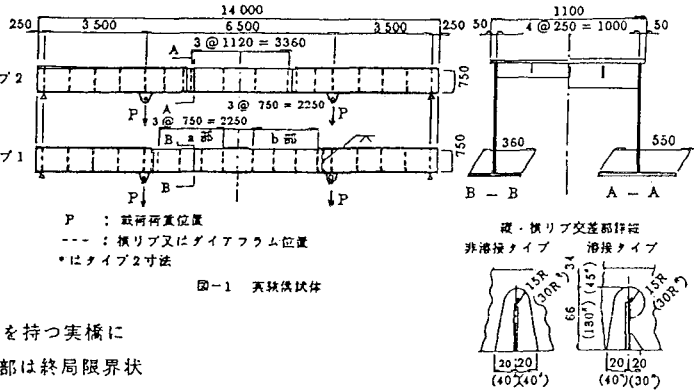


図-1 実験供試体

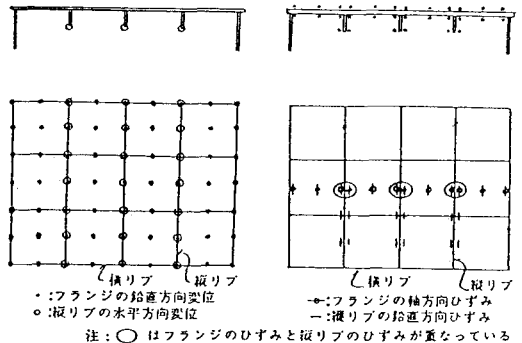


図-2 変位・ひずみ計測位置

### 3. 試験結果と考察

タイプ1の試験パネル部の曲げひずみを図-3に、試験パネル部中央断面でのフランジの平均ひずみを図-4に示す。これらの図から、溶接構造ではフランジひずみの集中度が顕著なこと、及び溶接構造では7.5t付近で単一パネルの局部座屈が生じたことがわかる。また縦リブについては、非溶接構造の方に若干非常線形性が強い傾向が見られた。

崩壊は、載荷荷重が14.8t時(縦リブ設計荷重の2.12倍)に、非溶接試験パネル部が全体座屈したことによる。この時、横リブ位置を節とした非溶接パネルの座屈モードで、横リブ位置の縦リブに残留変形が観察出来なかったこと、及び溶接パネル部にも個々のパネルの座屈モードのほか、縦リブにも捩れ座屈モードが見られたこと等から、溶接・非溶接の構

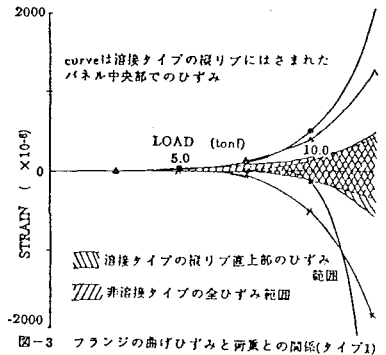


図-3 フランジの曲げひずみと荷重との関係(タイプ1)

造の差異に直接起因する耐力力機構の違いはないと考えられる。

タイプ2-A、2-Bの支間中央部の鉛直方向変位と載荷荷重との関係を図-5に、試験パネル部のフランジと縦リブの残留変形を、それぞれ図-6と図-7に示す。

図-5から、載荷荷重が40tまでは、溶接・非溶接タイプの試験パネルの力学的挙動に差がないこと、及び同タイプの耐力力の差が小さいことが分かる。(耐力力は、縦リブの許容応力に対して、非溶接タイプで2.02倍、溶接タイプで2.06倍である。)

図-6、図-7から、供試体の最終耐力力は、非溶接パネルで横リブ支間中央の縦リブが、溶接パネルで横リブ位置の縦リブが終局限界状態に達したことによると考えられる。なお、タイプ2の場合も、溶接パネルではフランジの、非溶接パネルでは縦リブ非線形性が顕著であったことと記す。

#### 4.考察

溶接タイプでフランジ側に、非溶接タイプで縦リブ側に、それぞれ圧縮ひずみが集中する理由は、溶接構造での初期変形が非溶接構造と比べて、縦リブ自由端側を横リブと溶接しているためフランジ側が圧縮、縦リブ側が引張の傾向があるためと考えられる。この挙動は、初期変形の計測結果と符合する。

タイプ2の実験で設計荷重を超えた段階から(20t載荷以降)、横リブ位置に、塑性ヒンジが発生したかのような変形挙動が試験パネル部に表れた。これは横リブ位置でのフランジの橋軸直角方向溶接残留引張応力のために、この位置でのフランジの塑性化が最も早く進行したためと考えられ、溶接タイプでの縦リブの崩壊位置と一致す。タイプ2-A、2-Bの耐力力の差(1.0t)は非溶接タイプが縦リブ側に不利な初期変形を持ったための差と考えられる。

#### 5.まとめ

終局耐力力が弾性座屈で設計される圧縮補剛板の耐力力機構は、パネルの初期変形状に依存し、塑性状態で設計される圧縮補剛板の耐力力機構は、溶接残留応力と初期変形状に依存する。したがって縦・横リブの溶接固定の有無に直接起因する耐力力の差はほとんどないと考えられる。

#### 参考文献

- 1) 日本道路協会;道路橋示方書・同解説II鋼橋編, 1980年2月
- 2) 勝野、渡辺、熊谷、関田、依田、補剛板の耐力力特性、三菱重工業技報橋梁特集号, 1987年6月

刊行予定

