

(株) 横河橋梁製作所 正員 ○ 松本好生
正員 明石重雄
正員 寺田博昌

1. まえがき

近年、鋼構造物の大型化に伴い、橋梁構造においても板要素に縦横の補剛材を溶接して座屈耐力を高めた補剛板構造が広く用いられ、このような補剛板の挙動、耐荷力について、種々の研究が行なわれている。^{1,2)}

本研究は、現場添接部であるとか、補剛材不連続部などの補剛板の特殊部分に着目して、それらの部分の座屈耐力および座屈挙動を実験的に明らかにし、より合理的な構造詳細を求めようとするものである。

2. 実験概要

試験体はSS41からなる13体である。各試験体の形状を図-1に示す。試験の種類は大きくわけて2つに分類される。すなわち、1つは荷重伝達リブを有する補剛板の試験(SB, S, Wシリーズ)であり、あと1つは荷重非伝達リブを有する補剛板の試験(R, RSシリーズ)である。

載荷には200T電子管式万能試験機を使用した。試験体の周辺支持条件は4辺単純支持を想定し、側辺および載荷辺に参考文献-1に示された支持具を使用した。ただし、リブ非載荷試験体(R-1, 2, RS-1, 2)には載荷辺用ビン沓を使用しなかつた。各試験体には、ひずみ分布、変形挙動を調べるため、

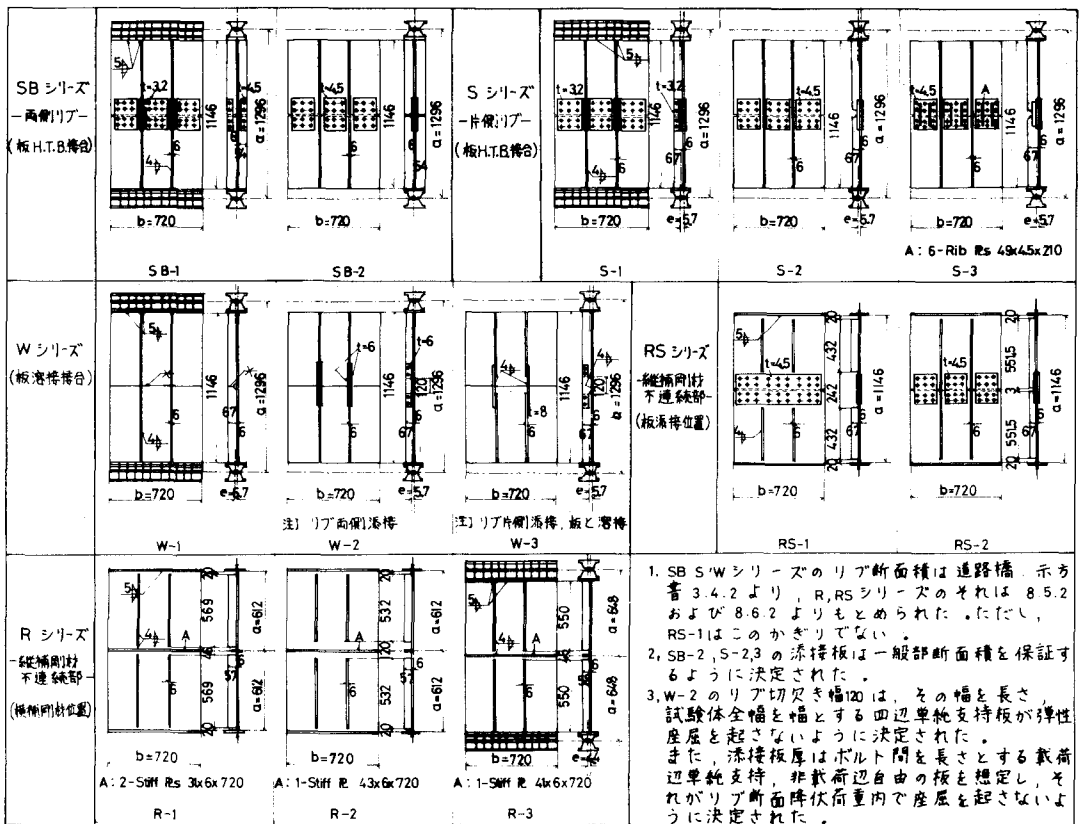


図-1 試験体形状

試験体の6等分点にひずみゲージを貼付し、その中間位置および鉛直に面外変形および圧縮変形を測定するための変位計を設置した。なお、載荷にあたっては荷重制御を採用した。

3. 実験結果および考察

各試験体の計算降伏荷重と実験最大荷重を表-1に示す。SB-1、S-1は現行のHTボルト継手であり、その耐荷力は一般部（参考文献-1、 $M_1=1.1$ 、 $M_2=1.8$ 、 $P_u/P_y=0.89$ ）と比較し遜色ない値を示している。それに対しS-2はリブ不連続部に偏心曲げを発生し、低荷重にて耐荷力を失っている。そして、この偏心曲げは図-2に示すようにリブ位置近傍に集中している。そのため、添接板にリブを付加し補剛板全体の偏心を消去しても

効果は現われなかった（S-3）。現場溶接継手に着目したWシリーズはいずれも $P_u/P_y=1.0$ 以上であり、溶接残留応力の影響はみられなかった。また、W-2試験体の板中央の無補剛部およびリブの添接板はいずれも局部座屈を起さなかった。これより、設計時に各部材の座屈強度の検討を行なうことより、このような施工性のよい継手形状が得られるものと思われる。Rシリーズ試験体の縦方向変位形状および最終変形状態を図-3に示す。R-1、R-2試験体の耐力はほぼ等しかつた。しかし、R-1が全体座屈しているのに対し、R-2は無補剛部で局部座屈を起しており、本実験の切欠き長がある限界値を与えていると思われる。R-3は荷重非伝達リブに応力が導入された場合を想定した。R-3の変位形状は横リブ位置で最大となっており、偏心曲げに対し横リブは十分な効果を上げていない。RS-1は、板の添接材が補剛材と同様の効果を発揮すると期待したものであるが、添接板とリブの間の板で局部座屈を起した。しかし、リブを伸したRS-2では問題なかった。

なお、試験体の初期変形の大きさは $(\delta b/b)\max$ 、 $(\delta a/a)\max$ 、とも $1/400$ 程度と十分小さく、座屈形状との相関は全く認められなかった。

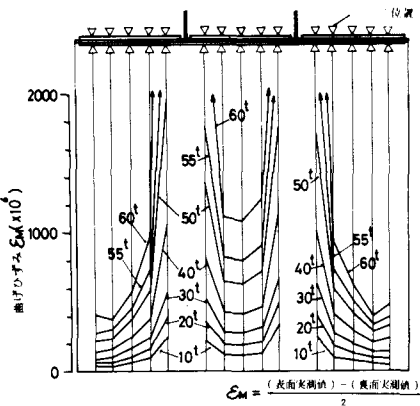


図-2 曲げひずみ分布図

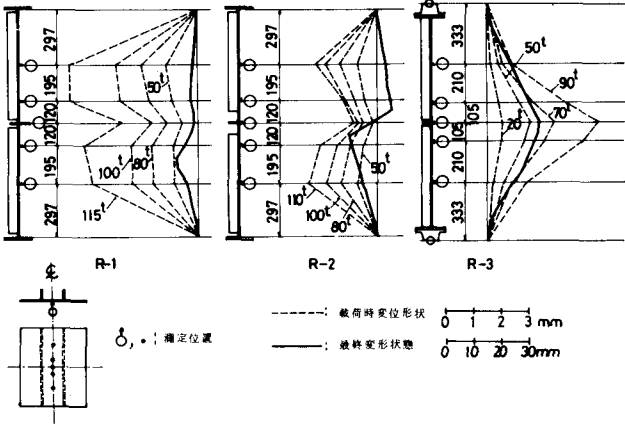


図-3 変位形状および最終変形状態

参考文献) 1) 阪本,阿部,寺田:補剛板つき板の座屈に関する研究,第31回土木学会年次学術講演会
2) 土木学会:本四調査研究報告書,別冊1,補剛材付き圧縮板の設計要領案,昭和49年

表-1 計算降伏荷重および実験最大荷重

試験体 記号	寸法(mm)			使用材降伏点 P_y (kg/mm ²)	計算降伏荷重 P_y (ton)	実験最大荷重 P_u (ton)	R_u/P_y	R_u/P_y	座屈モード 座屈モード	座屈モード
	b	a	h							
SB-1	720	1296	54	27.5	154.4	144.2	0.93	0.762	全	全
SB-2	720	1296	54	27.5	154.4	133.0	0.89	0.762	全	全
S-1	720	1296	67	27.5	140.8	131.8	0.94	0.771	全	全
S-2	720	1296	67	27.5	140.8	60.0	0.43	0.771	全	全
S-3	720	1296	67	27.5	140.8	76.8	0.55	0.771	全	全
W-1	720	1296	67	24.6	126.0	134.8	1.07	0.729	局(R)	局(R)
W-2	720	1296	67	24.6	126.0	135.0	1.07	0.729	全	全
W-3	720	1296	67	24.6	126.0	134.4	1.07	0.729	全	全
R-1	720	612	57	28.3	122.2	119.8	0.98	0.773	全	全
R-2	720	612	57	28.3	122.2	114.2	0.94	0.773	局(P)	局(P)
R-3	720	612	58	28.3	122.2	95.0	0.78	0.773	全	全
RS-1	720	1146	67	27.5	118.8	84.8	0.71	0.762	局(P)	局(P)
RS-2	720	1146	70	28.3	122.2	114.0	0.93	0.773	全	全

注) * : リブ断面積を考慮せず、板断面積のみに対する値
 ** : SB, S, Wシリーズについては、 $k=4n^2$ 、 $k=\frac{0.4n^2+n^2}{a^2(1+n^2)}$ のうち小なるkを使用、
 R, RSシリーズについては $k=4n^2$ を使用。
 *** : 全(全体座屈)、局(局部座屈)、R(リブ局部座屈)、P(リブ不連続部局部座屈)