

神戸大学工学部 正員 西 村 昭
 (株)片山鉄工所○正員 内 田 昭太郎
 川崎重工業(株) 正員 中 谷 光 夫

1. はじめに

プレートガーダーにおける高力ボルト摩擦接合添接部の設計は、従来のリベットによる添接に準じて、単にリベットを高力ボルトに置換する方法が採られていた。両接合法は原理的に明らかに相違し、このような設計法の不合理性は明らかであったが、許容応力度設計法の場合は、安全性の面で問題となることはなく、むしろその簡便性が評価されてきた。しかし、昭和55年2月の道路橋示方書（鋼橋編）の改訂に伴い、摩擦接合の特性を考慮して、曲げにより各ボルト列に作用する軸方向力を各列ごとのボルトで負担させることに改められた。

一方、限界状態設計法への移行が検討され始めているが、プレートガーダーの接合部についても、各種の限界状態を明らかにして置く必要がある。

以上の2点から、実物大規模のI形断面プレートガーダーの載荷試験を行ない、主として腹板添接部の性状を実験的に検討した。

2. 供試体と実験の概要

供試体は支間4.51m、腹板高80cmのI形断面けたで、支間中央に図1のような5種類の添接部を有する。載荷は図2(a)のように1/3点の2点載荷と、同図(b)のような1点載荷による曲げせん断試験とからなり、前者はフランジを4列継手とした純曲げAシリーズ（継手すべり発生させず）と、2列継手とした純曲げBシリーズ（継手すべり発生）からなる。これと別に、フランジ及び腹板添接部の純曲げに対する性状を解析するための資料を得るために、フランジ及び腹板のボルト配列のゲージを供試体幅とする長手方向のボルト1行よりなる短冊型供試体（図3）各3～6体の引張試験を実施した。

使用鋼材はすべてSM50YA、接合面は50Sのショットプラスト、ボルトはF10T、M16である。

3. 試験結果と考察

(1) 短冊型供試体試験 添接部を中心に標点距離66cmをとり、荷重 P -変形 δ を得た。その立上りの直線部を用い、添接部の見掛けの弾性係数を求めると表1のようになる。腹板添接部については純曲げ時に対応するが、9+9+9mmの添接ではEW-4（2列型）が摩擦接合として最適といえよう。

(2) 純曲げ試験 ① 支間中央たわみ δ の荷重に対する P - δ 関係の立上り直線部分の傾斜は、継手形式により差を生じ、A、Bいずれのシリーズについても、桁B1が最大となった。これは表1のEa値とも関係があり、モーメントプレートの効果と考えられる。② 添接板中央断面での長手方向ひずみ分布の一例を図4に示すが、モーメントプレートの補剛効果の高い場合には、分布形状の凹凸が大きくなり、モーメントプレートとシャーププレートとの間にせん断が生ずることを示す。また、Bシリーズよりモーメントの曲げに対する寄与、すべり発生後の状況を知りうる。

(3) 桁の添接部をボルト列を含むように軸方向の短冊状要素に切断したモデルを考え、各要素に対して表1の対応するEaを附与し、曲げひずみの直線分布を仮定して計算によって、添接板ひずみ分布、各ボルト列での合計軸方向力、すべり発生荷重などを求めることを試みた。それらは、桁の実験で得た継手中心線上のひずみ分布の傾向と良く一致した。また、表1のEF4に対するすべり荷重を試験けたのすべり係数で補正するため $0.66/0.50$ を乗じた値：32.7tに対し、けたB1、B2、B3、B4、B5の実験値はそれぞれ33.0、28.3、31.5、31.2、28.3tとほぼ一致した。

あとがき：本研究は一部を昭和56年度関西支部年次講演会で発表した。今回はその後の新たな解析、検討の結果を加えたものであり、追加実験結果も加える予定である。(共同研究者：小林秀恵・神大工)

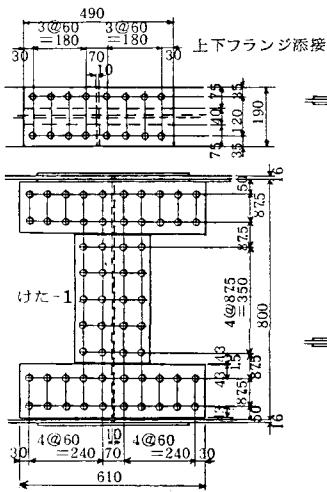
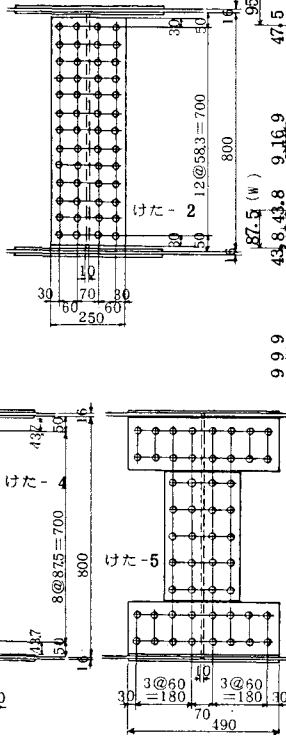


図1 継手部詳細図 (単位 mm)



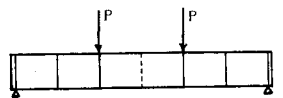
番号	ボルト1本当たり 平均すべり耐力平均値 (t)	$Ea (\cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2)$	すべり係数 平均値	備考
EW-1	—	1.244	—	純断面降状
2	—	1.225	—	—
3	11.4	1.125	0.48	純断面降状後すべり
4	12.9	0.923	0.54	すべり
5	11.0	0.840	0.45	純断面降状後すべり
EF-1	11.6	1.242	0.48	すべり
2	12.2	1.148	0.51	すべり
3	12.1	0.921	0.51	すべり
4	12.4	0.829	0.52	すべり

表1
短冊形供試体の
試験結果

供試体名	片側ボルト本数	供試体名	片側ボルト本数
EF-1	5	EW-1	5
EF-2	4	EW-2	4
EF-3	3	EW-3	3
EF-4	2	EW-4	2
N : ボルト本数		EW-5	2 (W = 58.3)

図3 短冊形供試体の形状・寸法 (単位 mm)

(a) 純曲げ試験



(b) 曲げせん断試験

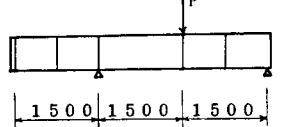


図2 載荷試験

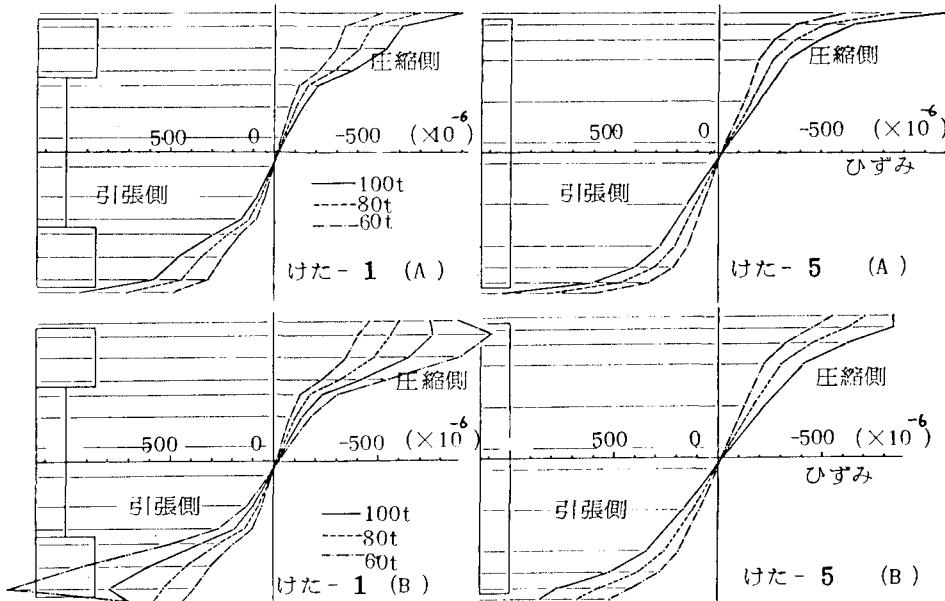


図4

継手中心線上
水平ひずみ分布
(すべり前)