

神戸大学工学部 正 員 西村 昭

(株)片山鉄工所 正 員 ○ 由佐祐男

神戸大学工学部 正 員 小林秀恵

1 まえがき

橋梁部材接合を高力ボルト摩擦接合による現場継手とする場合、種々の都合から部材が屋外に長期間暴露されることを考慮して、接合面には防錆処理が施されることがある。その処理面は、母材面とはかなり違った特性を有する場合が多い。各種の防錆処理の中でも、溶融亜鉛めっき処理は有効な手段と目され、実橋にも多数用いられてきている。このように亜鉛めっきされた鋼板の摩擦接合部は、耐力的に裸の鋼板面の場合に匹敵するものとして、その設計法に準じて設計がなされている。本研究は、これらの接合部の力学的な特性を把握するため、実物大規模の継手を有する桁供試体を用いて載荷試験を行ない、通常のショットブラスト鋼板接合部と亜鉛めっき鋼板接合部についてそれらの性状を比較検討し、設計法に対する一資料を得ようとするものである。

2 実験方法

接合面の処理状態及び試験条件を表 1 に、供試体の形状を図 1、2 に示す。また図 3 の各桁添接形状に対応する一行型供試体の引張試験を行ない、すべり荷重と共に、継手部を含む基準長さ 600 mm に対する荷重-変位 ($P-\delta$) 関係も合わせて測定した。鋼板は S M 5 0 Y A、ボルトは F 8 T 及び F 1 0 T (M 1 6) で、耐力点検出法で締め付けた。桁供試体は、図 4 に示すように載荷し、継手部に曲げモーメントのみが加わる純曲げ載荷においては、フランジのボルト数を全数にして載荷(ケース A) 後、一たん除荷し、フランジ添接突合側側のボルト 2 列を残して外し、ボルト数を半数とし、再び載荷(ケース B) して継手をすべらせた。試験は各荷重段階で ①たわみ(3 点)、②接合線上水平方向ひずみ分布(約 3 0 点)、③継手主板間相対変位量(2 点) を測定した。

表 1 接合面の処理状態及び試験要因

名 称	摩擦面の処理状態	使用ボルト	桁供試体の名称	試験年度
ショット 桁 (S)	母材をショット ブラスト (表面あらさ 50s)	F8T, M16× 60, 65 ボルト軸力 : 11.6, 11.6t	SB1 SB2 SB3 SB4 SB5	昭・55
亜鉛め っき 桁	①母材をショット ブラスト (50s) ②溶融亜鉛めっき (めっき厚: 150 μ)	F8T, M16× 60, 65 ボルト軸力 : 11.1, 11.1t	GB1 GB2 GB3 GB4 GB5	昭・57
	③めっき面に ショットブラスト (50s)	F10T, M16× 60, 65 ボルト軸力 : 14.6, 14.3t	GB1 GB5	昭・56

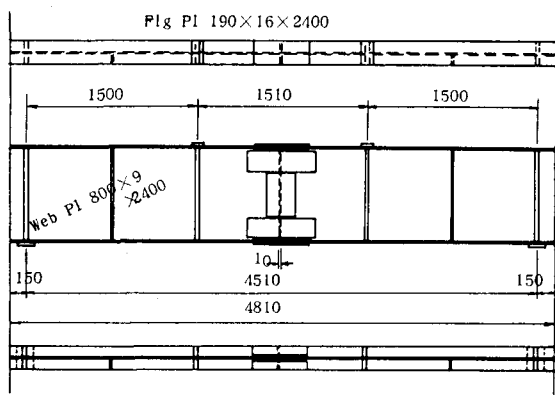


図 1 供試体の寸法

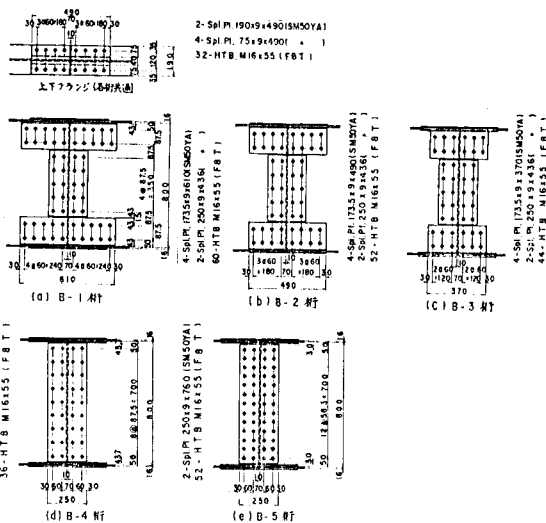


図 2 桁供試体継手部詳細

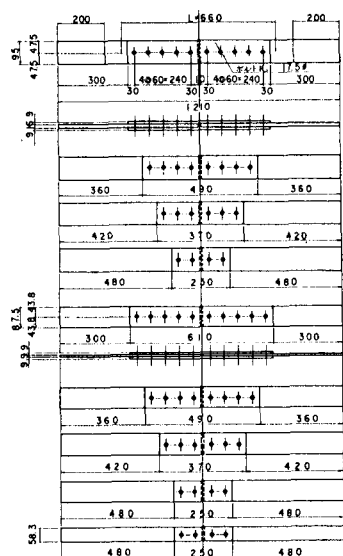


図3 一行型引張供試体

3 実験結果及び考察

一行型供試体引張試験の結果を表2に、また、 $P-\delta$ 関係の一例を図5に示した。これらの結果で、 S (ショット) と G (低ボルト軸力、亜鉛めっき) 及び G' (高ボルト軸力、亜鉛めっき) の $P-\delta$ 関係は、すべり係数等の違いはあるが、すべりが生じる場合には、明確にかつ変位量が急激に発生している。このような点では、一部の摩擦面塗料を使用して同様な試験を行なった結果などとは異なり、同類の性状を有することがわかる。

次に、表3は、一行型引張試験の結果を使って現行道路橋の設計法に則り、載荷ケース B の場合につきフランジに初すべりが生じる荷重を計算した結果で、同表には実験時の実すべり荷重も併記した。また、 G と G' について比較するため、すべり係数を同値と仮定して求めたすべり荷重をボルト軸力で除した値 (すべり荷重係数) を表4に示す。これらを見ると、いずれも比較的良好に合致している。すなわち、上述のようなすべり性状を有する摩擦接合においては、すべり性状を把握した上で、現行の設計法を準用しても実用上は、差し支えないといえる。

(共同研究者：安藤友昭 大阪市)

表2 一行型供試体引張試験結果

記号	E_a ※	すべり荷重 (t)	すべり係数
SEW1	1.244	—	—
SEW2	1.224	—	—
SEW3	1.125	34.1	0.49
SEW4	0.923	25.8	0.56
SEW5	0.840	22.0	0.47
SEF2	1.242	48.9	0.53
SEF4	0.829	24.8	0.53
GEW1	1.137	—	—
GEW2	1.288	—	—
GEW3	1.175	—	—
GEW4	0.925	23.3	0.53
GEW5	0.866	19.2	0.44
GEF2	1.195	47.3	0.54
GEF4	1.031	23.0	0.52
GEW1	1.392	—	—
GEW4	1.119	25.0	0.43
GEW5	1.084	21.0	0.36
GEF2	1.583	48.0	0.42
GEF4	1.019	25.6	0.45

※ E_a : $P-\delta$ より求めた添接部の見掛け上の弾性係数 ($\times 10^9 \text{ kg/cm}^2$)

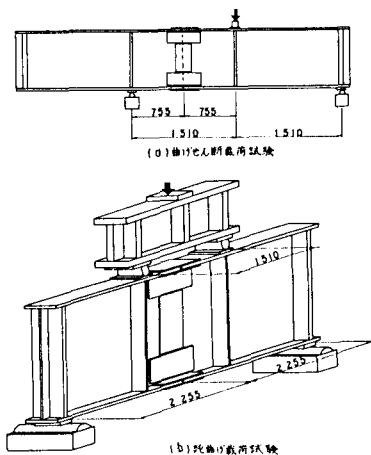


図4 載荷状態

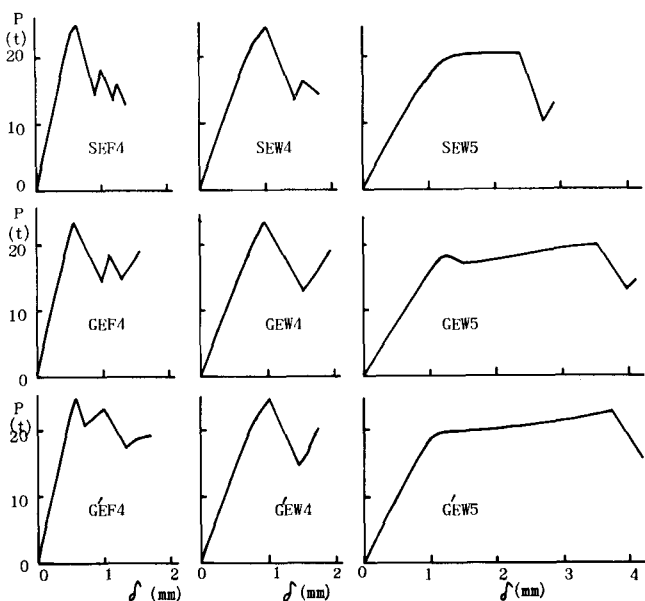


図5 一行型供試体引張試験の荷重-変位 ($P-\delta$) 関係

表3 フランジすべり荷重 (実測値: 計算値/単位: t) 表4 フランジすべり荷重係数

桁No.	S		G		G'	
	実測値	計算値	実測値	計算値	実測値	計算値
B 1	123.5	122.7	83.0	80.7	95.0	93.1
B 2	105.75	122.0	82.0	80.9	—	—
B 3	114.0	118.4	82.0	77.8	—	—
B 4	105.5	111.1	76.0	72.7	—	—
B 5	103.0	103.6	79.0	69.1	85.0	82.7

桁No.	G	G'
B 1	7.477	7.678
B 2	7.387	—
B 3	7.387	—
B 4	6.847	—
B 5	7.117	6.369
平均	7.243	7.274