

## 高力ボルトを用いた合成床版の底鋼板継手に関する実験

(株) 横河ブリッジ 正会員 ○水越 秀和, 正会員 春日井 俊博

### 1. 実験の目的と概要

孔あき鋼板リブをずれ止めに用いた鋼・コンクリート合成床版(以下, 合成床版と呼ぶ)の橋軸方向の底鋼板継手は高力ボルト摩擦接合によって連結される。底鋼板を高力ボルト摩擦接合で連結することにより, 底鋼板継手部においても底鋼板を配力鉄筋方向の有効断面として考慮することができる。この底鋼板継手は, 高力ボルトの締付長が比較的短い(最小で 12mm), 添接板を介した 1 面摩擦接合となるため継手に引張荷重が偏心して作用する, といった構造上の特徴を有している。

このような構造上の特徴を有する合成床版の底鋼板継手について, すべり実験を実施した。底鋼板継手をモデル化した供試体に引張荷重を載荷し, すべり荷重を計測することにより継手のすべり耐力を確認した。防錆仕様として塗装, Zn・Al 金属溶射, 溶融亜鉛めっきを想定し, それぞれの防錆仕様にあわせた摩擦面処理を施した。

### 2. 実験供試体

供試体の例を図-1, 供試体の一覧を表-1,2 に示す。供試体は合成床版の底鋼板継手を橋軸方向に取り出しモデル化したものとした。合成床版の底鋼板継手部に使用されるボルトは, 塗装仕様ではトルシア形高力ボルト M22(S10T), Zn・Al 合金溶射仕様および溶融亜鉛めっき仕様では溶融亜鉛めっき高力ボルト M22(F8T)である。供試体のパラメータとして摩擦面の処理方法(防錆仕様に対応), 底鋼板厚, ボルト列数を考え, 表-1,2 に示すような 20 種類の供試体とした。溶融亜鉛めっき仕様の摩擦面処理は通常のブラスト処理だけでなく, りん酸塩処理とした供試体も用意した。りん酸塩処理は, ブラスト処理に比べて簡便に施工できブラスト処理と同程度のすべり耐力が得られる処理

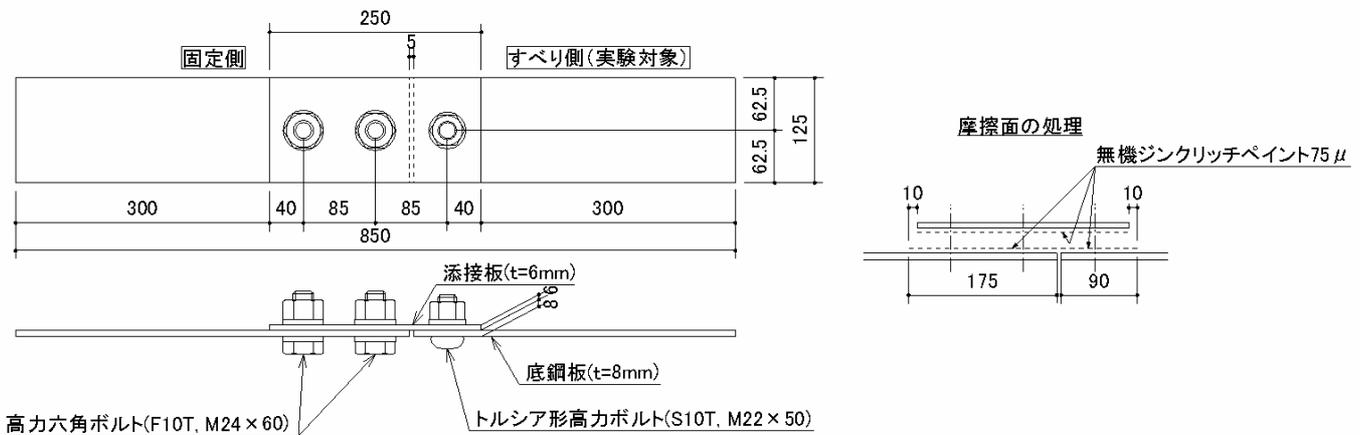


図-1 実験供試体の例(P-861, 塗装仕様一般部, 底鋼板厚 8mm, 添接板厚 6mm)

表-1 実験供試体の一覧(塗装仕様, Zn・Al 金属溶射仕様)

供試体名	防錆仕様	底鋼板厚 [mm]	添接板厚 [mm]	鋼板材質	高力ボルト		摩擦面の処理	供試体数
					等級	列数		
P-661	塗装	6	6	SS400	S10T	1	無機ジंकリッチ ペイント75μ	3
P-662						2		3
P-861		8	6			1		3
P-892			9			2		3
M-661	Zn・Al 合金溶射	6	6	SS400	F8T (めっき)	1	Zn・Al合金溶射	3
M-662						2		3
M-861		8	6			1		3
M-892			9			2		3
計								24

キーワード 合成床版, 底鋼板, 高力ボルト摩擦接合

連絡先 〒273-0026 千葉県船橋市山野町 27 番地 (株) 横河ブリッジ 技術研究所 TEL 047-435-6161

表-2 実験供試体の一覧(溶融亜鉛めっき仕様)

供試体名	防錆仕様	底鋼板厚 [mm]	添接板厚 [mm]	鋼板材質	高力ボルト		摩擦面の処理	供試体数
					等級	列数		
G1-661	めっき	6	6	SS400	F8T (めっき)	1	添接板:ブラスト 底鋼板:ブラスト	3
G1-662			6			2		3
G1-861		8	6			1		3
G1-892			9			2		3
G2-661	めっき	6	6	SS400	F8T (めっき)	1	添接板:ブラスト 底鋼板:りん酸塩	3
G2-662			6			2		3
G2-861		8	6			1		3
G2-892			9			2		3
G3-661	めっき	6	6	SS400	F8T (めっき)	1	添接板:りん酸塩 底鋼板:りん酸塩	3
G3-662			6			2		3
G3-861		8	6			1		3
G3-892			9			2		3
計								36

方法として知られている<sup>1)</sup>。結果のばらつきを考慮して、供試体1種類にそれぞれ3体の供試体を用意し、この3体のすべり耐力の平均値(平均すべり耐力)によって継手のすべり耐力を評価することとした。高力ボルトの締付方法は、トルシア形高力ボルト(S10T)はトルク法、溶融亜鉛めっき高力ボルト(F8T)は回転法とした。

### 3. 実験結果

表-3に実験結果を示す。表-3の中で、許容力とあるのは道路橋示方書<sup>2)</sup>の規定より求めた継手の許容力(ボルト1本あたりの許容力×ボルト本数)であり、計算耐力とある

のは許容力を1.7(安全率)倍した値である。見かけのすべり係数とは、式(1)の関係から求めたすべり係数である。

$$F = \mu \cdot N_d \cdot n \quad (1)$$

ここで、 $F$ : 載荷実験から得られたすべり耐力、 $\mu$ : 見かけのすべり係数、 $N_d$ : 設計ボルト軸力(S10Tでは205kN, F8Tでは165kN)、 $n$ : ボルトの本数、である。

実験の結果、すべての供試体の平均すべり耐力は計算耐力を上回った。したがって合成床版の高力ボルト摩擦接合を用いた底鋼板継手は、道路橋示方書に規定される許容力を適用して設計を行えばよい。

### 4. まとめ

- 塗装仕様および Zn・Al 金属溶射仕様は、通常行われている摩擦面処理によって必要なすべり耐力が確保できる。
- 溶融亜鉛めっき仕様は、通常行われている摩擦面処理であるブラスト処理によって必要なすべり耐力が確保できる。さらに、摩擦面処理をりん酸塩処理としてもブラスト処理と同等のすべり耐力を確保することができる。

### 参考文献

- 1) 小端, 佐藤: りん酸塩処理を施した溶融亜鉛めっき摩擦接合部のすべり係数変動範囲, 鋼構造論文集, 第6巻 第23号, pp.19-26, 1999.9
- 2) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説 II 鋼橋編, pp.270-271, 2002.3

表-3 実験結果

供試体名	摩擦面処理	平均すべり耐力[kN]	許容力[kN]	計算耐力[kN]	①/②	①/③	見かけのすべり係数
		①	②	③			
P-661	無機	96.3	48	81.6	2.01	1.18	0.47
P-861	ジンクリッチ ペイント 75 $\mu$	101.0	48	81.6	2.10	1.24	0.50
P-662		200.0	96	163.2	2.08	1.23	0.49
P-892		215.6	96	163.2	2.25	1.32	0.53
M-661		Zn・Al 合金溶射	116.9	39	66.3	3.00	1.76
M-861	125.4		39	66.3	3.22	1.89	0.76
M-662	232.3		78	132.6	2.98	1.75	0.70
M-892	259.7		78	132.6	3.33	1.96	0.78
G1-661	添接板: ブラスト 底鋼板: ブラスト	106.3	39	66.3	2.72	1.60	0.64
G1-861		104.9	39	66.3	2.69	1.58	0.63
G1-662		215.5	78	132.6	2.76	1.63	0.65
G1-892		210.8	78	132.6	2.70	1.59	0.64
G2-661	添接板: ブラスト 底鋼板: りん酸塩	106.0	39	66.3	2.72	1.60	0.64
G2-861		107.1	39	66.3	2.75	1.62	0.65
G2-662		200.8	78	132.6	2.57	1.51	0.61
G2-892		223.3	78	132.6	2.86	1.68	0.67
G3-661	添接板: りん酸塩 底鋼板: りん酸塩	104.3	39	66.3	2.67	1.57	0.63
G3-861		109.4	39	66.3	2.81	1.65	0.66
G3-662		211.3	78	132.6	2.71	1.59	0.64
G3-892		220.3	78	132.6	2.82	1.66	0.66