

I-12 高張力ボルト継手における接着剤の効用

国鉄構造物設計事務所 正員 ○田島二郎
松尾橋梁KK東京支店 山川真男

1. はしがき

高張力ボルト摩擦接合が、リベット継手の代りとして、またさらにすぐれた継手として鋼構造物の接合に用いられることは既に知られているところである。この接合が、繰返し荷重に対してリベット継手に比し相当高い疲労強度を有していることは既に発表した¹⁾が、静荷重に対して如何に大きな摩擦抵抗力を安定的に得ることができているかが、継手材片間の接触面の処理についての施工管理の問題等も関連して考慮されなければならない。

摩擦係数を大きくするためには、材片接触面をショットブラスト等により黒皮を除去して金属粗面の接触とするとか、適当な赤錆を発生させるとかの方法が採られている。然しそれらにおいては、粗面とする程度、赤錆の程度により摩擦係数は相当大きくばらついている。それに対し、近年長足の進歩をさせている合成樹脂接着剤を高張力ボルト継手に併用することにより、確実な耐力を得ることが考えられる。

合成樹脂接着剤の採用に当つては、多くの検討すべき点があり、その或部分に対し基礎的な実験を行いつつあるが、以下その一例をあげ説明する。

2. 実験の概要

こゝにあげた実験は、図-1に示す二面セリ断形の試験片を用いて行った引張試験についてであり、金属接触面をもった材片を高張力ボルトにより締付けた場合(TP1及び2)、及びエポキシ系接着剤を用いた場合に対するものである。

表-1は4種類の接触面の状態に対する試験結果で、各試験片は次の状態において準備されたものである。

TP1 ショットブラスト後組立、4週間おいて試験。接触面にヤ、錆が認められた。表面粗度は50~60Sである。

TP2 ショットブラスト後4週間屋外に散水放置し、生じた赤錆はワイヤブラシで軽く除き、組立て後直ちに試験。

TP3 ショットブラスト後接着剤を塗布して組

図-1 試験片の形状

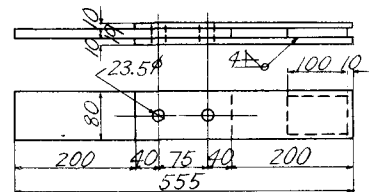


表-1 試験結果(1)

	接触面の状態	締付力 /締り(t)	送り荷重(t)		送り応力(MPa)		送り応力/降伏比		摩擦係数	
			平均		平均		平均		平均	
TP1-1	ショット		37.1		35.9		1.10		0.66	
-2	ブラスト	14	34.8	35.9	33.7	34.7	1.04	1.07	0.62	0.64
-3			35.8		34.6		1.06		0.64	
TP2-1	ショット		37.1		35.9		1.10		0.66	
-2	ブラスト後	14	35.9	36.0	34.7	34.9	1.07	1.07	0.64	0.64
-3	錆		35.1		34.0		1.05		0.63	
TP3-1	ショット		37.8		36.6		1.13		0.68	
-2	ブラスト後	14	39.8	38.5	38.5	37.2	1.19	1.15	0.71	0.69
-3	接着剤		37.8		36.6		1.13		0.68	
TP4-1	ショット		32.8		31.7		0.98		0.59	
-2	ブラスト後	14	36.1	34.5	34.9	33.4	1.07	1.03	0.65	0.62
-3	接着剤		34.6		33.4		1.03		0.62	

立て、4週間後に試験。試験片を存置した室内温度は $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ であつた。

TP4 ショットブラスト後4週間屋外に散水放置し、生じた赤錆はワイヤブラシで除去した後接着剤を塗布して組立て、4週間後に試験。試験片を存置した室内温度は $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

なおここで使用した19mm板は降伏英 32.5 kg/mm^2 、引張強さ 49.8 kg/mm^2 、10mm板は夫々 29.3 kg/mm^2 、 41.5 kg/mm^2 である。接着剤はアララダイト#103とハードナー#951(混合重量比100:8)である。

これらの試験結果では、継手の入り耐力は何れも大きく、継手の入り応力は鋼板の降伏英をこえた値が得られている。

図-2は、ショットブラストを施した図-1の試験片に接着剤(ショーボンド#FC剤、主剤と硬化剤との混合重量比8:2)を塗布して組立て、1週間後に試験をした結果で、24本の試験片に対し、各6本ずつをボルト締付トルクを100, 1000, 2000, 5000 kgmm とし、各6本のうち3本は試験時にボルトをはずして接着剤

のせん断強度のサを試験したものである。

使用した鋼板の強さは、19mm板は降伏英 32 kg/mm^2 、引張強さ 47.2 kg/mm^2 、10mm板は夫々30.3, 42.5 kg/mm^2 である。なお図の横軸は、トルク試験結果から締付トルクをボルト軸力に換算した値を用いて示した。

これらの結果からみると、この場合接着時の圧力が200 kg から増加するにつれて接着剤のせん断強さはやゝ減じ、10程度からは畧一定になつてゐるようであるが、ボルトと接着剤との併用継手は入り荷重がさらに増加し、入り耐力は金属接触面の摩擦継手より相当大きく、金属接触面の摩擦耐力と接着剤のせん断耐力との和よりは大きくなつてゐる。

3. 接着剤使用の問題点

摩擦継手の静荷重に対する耐荷力の増加に対して接着剤の併用が有効であることは上記の試験結果からもうかゞえるところであるが、継手の大きさの影響、ボルト締付力と接着面積との関係等、また接着剤の経年変化、鋼材との膨脹係数の差による影響、クリープ等も問題であらう。接着剤併用の高張力ボルト継手の繰返し荷重に対する性状についても検討を要するが、その一実験として、36年10月橋梁構造委員会講演会での報告を参照されたい。

1) 小松原, 田島, 大宮「高張力ボルト継手の疲労試験」1961年7月 鉄道技術研究報告 No.232

図-2 試験結果(2)

