

I-A67

高摩擦力を有する有機ジンクリッチペイントの高力ボルト接触面への適用に関する検討

JH日本道路公団試験研究所 正会員 市岡 隆興
 同 上 フェロー 藤原 博
 (株)宮地鐵工所(橋建協) 中塚 勲夫

1. はじめに

道路橋示方書・同解説(平成8年12月)では、鋼橋の高力ボルト接合面(材片の接触面)は、0.4以上のすべり係数が得られるように処理を施さなければならないと規定されており、防錆上塗装する場合には厚膜型無機ジンクリッチペイントを使用するようになっている。一方、JHでは鋼橋製作費のコスト縮減が命題となっており、前処理及び下塗りに機能性プライマー／有機ジンクリッチペイントの組み合わせを用いて、溶接・溶断作業の効率化と塗膜のライフサイクル延伸及び塗装工程の削減を目指している。しかし、有機ジンクリッチペイントでは規定のすべり係数が確保できないため、一般部は無機ジンクリッチペイントを用い、高力ボルト接合面は無機ジンクリッチペイントを使用する2仕様の塗装系になっている。このため塗装作業が煩雑になり、更なる鋼橋製作費縮減の障害となっている。そこで、鋼橋用塗料の開発が日進月歩となっている現在、0.4以上のすべり係数を確保できる有機ジンクリッチペイントの開発が可能と考え、塗料メーカーに開発を依頼した結果、4社において開発品の提出があったので、それらを用いてすべり耐力試験を実施し、実橋への適用性を検討したので報告する。

2. すべり耐力試験等の概要

試験体は、SM490Aに機能性プライマーまたは無機ジンクリッチプライマーを塗布した後、ISO Sa1あるいは素地調整4種を行い、高摩擦有機ジンクリッチペイントを塗り重ねた。なお、B-1は鋼材面をショットブラストし、1か月間暴露し発錆させた後に高摩擦有機ジンクリッチペイントを塗り重ねた。また、ボルトはトルシア形高力ボルト M22×85(S10T)を用い、トルシア専用締付け機で締め付け、固定側はピンテール破断後トルクレンチにより20%の増し締めを行った。

すべり試験は、1か月のリラクセーション試験の後に、 $\mu = P / (m \cdot n \cdot N)$ によってすべり係数値 μ を求めた。(ここで、P:すべり荷重(tonf)、m:摩擦面数2、n:ボルト本数、N:ボルト軸力(tonf))

その他、高摩擦有機ジンクリッチペイント単膜、及び機能性プライマーまたは無機ジンクリッチプライマーに高摩擦有機ジンクリッチペイントを塗り重ねた試験片について、促進サイクル腐食試験(2000時間)及び屋外暴露試験(東京、北陸、沖縄)を行い、塗膜の防錆性及び塗り重ね性などの検討も行っている。

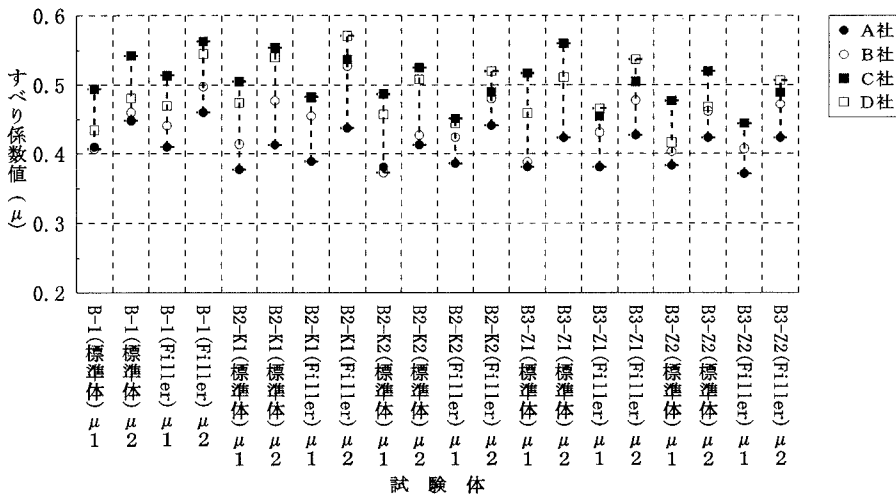
表-1 試験体及び試験の種類

TP.No.	塗装仕様(μm)	リラクセーション 試験	すべり試験	
			標準体	Filler付
B-1	ISO Sa1 (スクイープ・ブラスト) 高摩擦有機ジンク (75)	2体	1体	1体
B2-K1	機能性プライマー (17) * ISO Sa1 (スクイープ・ブラスト) 高摩擦有機ジンク (75)	4体	3体	3体
B2-K2	機能性プライマー (17) * 素地調整4種 高摩擦有機ジンク (75)	4体	3体	3体
B3-Z1	無機ジンクリッチプライマー (15) ISO Sa1 (スクイープ・ブラスト) 高摩擦有機ジンク (75)	4体	3体	3体
B3-Z2	無機ジンクリッチプライマー (15) 素地調整4種 高摩擦有機ジンク (75)	4体	3体	3体

機能性プライマー: 亜鉛末含有量50%程度の無機ジンクリッチプライマー

Key Words: 鋼橋, 継手, 高力ボルト, すべり係数, 有機ジンクリッチペイント

〒191-0013 東京都町田市忠生1丁目4番1号 TEL 0427-91-1621, FAX 0427-92-8650 (保全技術研究室)



μ 1 : 締付け直後のボルト軸力で算出, μ 2 : すべり試験直前のボルト軸力で算出

図-1 高摩擦有機ジンクリッチペイントを用いたすべり試験結果（各試験体の平均値）

3. 試験結果

すべり試験結果を図-1に示すとともに、以下に述べる。

- ① すべり係数値を算出する際のボルト軸力を、締付け直後の軸力とリラクセーション試験1か月後の軸力とでそれぞれ算出した場合、当然のことながら後者の方が1～2割程度高めに求められた。
- ② 標準試験体と Filler 付試験体との比較では、全体に Filler 付試験体の方がすべり試験値がやや高めになる。
- ③ 塗料メーカー別に見ると、全てのケースですべり係数値が0.4以上確保できたのはC社とD社の2製品であった。B社はB2-K2及びB3-Z1のいずれも標準体(μ1)で0.4以下であり、A社の場合ではB-1を除く全ての標準体(μ1)で0.4を下回っていた。
- ④ JHで実際に使用するケースはB2-K1であり、このケースですべり係数値が0.4以上となったのはB社、C社、D社であるが、安全をみて0.45以上のすべり係数値で規定するとC社(μ1 = 0.476～0.516)及びD社(μ1 = 0.465～0.485)の2社が該当する。
- ⑤ 別途行っている、防錆処理トルシアボルト（防錆処理5仕様）を用いた標準試験体B2-K1に対するすべり試験（D社の高摩擦有機ジンクリッチペイントを使用）では、μ1 = 0.436～0.483, μ2 = 0.476～0.537と高力ボルトを使用したよりも若干低めのすべり係数値が出ていた。

4. あとがき

以上述べたように、従来無機ジンクリッチペイントを用いていたボルト接合面（材片の接触面）に、高摩擦有機ジンクリッチペイントを用いても規定のすべり係数値を確保できることが分かった。高摩擦有機ジンクリッチペイントを使用することにより、一般部とボルト部の塗り分けが不要となるだけでなく、製品プラストが低品質（Sa1程度）で良く、また、ミストコートが不要となるなど、塗装工程の省力化に大きく寄与できる可能性を示すことができた。

参考文献

- 1) 篠原洋司ほか：無機ジンクリッチペイントを塗布した高力ボルト摩擦接合継手すべり実験と塗装仕様案，土木技術資料，第29巻，第1号，pp.37・42，1987年1月