

接合面の一部に変性エポキシ樹脂塗料を塗布した摩擦接合継手のすべり試験

中日本高速道路 若林 大^{※1}
 高速道路総合技術研究所 木次 克彦^{※2}
 川田工業 ○岩井 学^{※3} 小笠原照夫^{※3}

1. まえがき

高力ボルト摩擦接合継手は、図1に示す通り、施工上僅かではあるがすき間が必要となる。このすき間部の防錆処理は規定がないこともあり、過去においては摩擦接合面の防錆処理で施工されることが多かったと考えられる。その結果、本部位に図2に示すようなさびの発生が散見されるようになった。このさびは、景観をそこねるとともに、著しく厳しい腐食環境下においては、腐食による板厚減少により継手耐力が低下することも否定できないと考えられる。近年、母材のコバ面は外面塗装もしくは内面塗装を、連結板は無機ジンクリッチペイントを施工することが多くなったと考えられるが、将来の塗替えが困難な部位であることから、更なる長期耐久性が求められる。

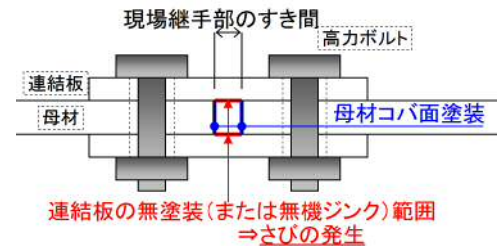


図1 現場継手部すき間の塗装仕様



図2 さびの発生状況

現場継手すき間部の連結板の防錆塗装は、紫外線の影響を受けないこと、塗り重ね数が少ないことから、内面塗装として十分な実績がある変性エポキシ樹脂塗料内面用（以下、変性エポキシ樹脂塗料）を採用することとし、接合面の一部に変性エポキシ樹脂塗料を塗布した摩擦接合継手のすべり係数をすべり試験により検討した。

2. 試験概要

試験体の形状を図3に示す。試験による確認項目は、施工誤差を考慮し、変性エポキシ樹脂塗料の接合面への塗り込み幅と塗膜厚による影響とした。

試験条件を表1に示す。試験体の防食下地は無機ジンクリッチペイント（目標膜厚 75 μ m）とし、変性エポキシ樹脂

表1 試験条件

試験体 タイプ	塗り込み部 変性エポキシ膜厚 (μ m)		塗り込み幅 L (mm)		備 考
	目標値	実測値 (3体平均)	目標値	実測値 (3体平均)	
Type-1	-----	-----	-----	-----	基準試験体
Type-2	120	114	5	5.3	塗り込み部の膜厚の影響 塗り込み量の影響
Type-3	120	122	7.5	8.3	
Type-4	240	235	5	5.5	
Type-5	240	246	7.5	7.5	
Type-6	360	325	5	5.1	
Type-7	360	356	7.5	8.1	
Type-8	480	440	5	5.5	
Type-9	480	425	7.5	8.1	

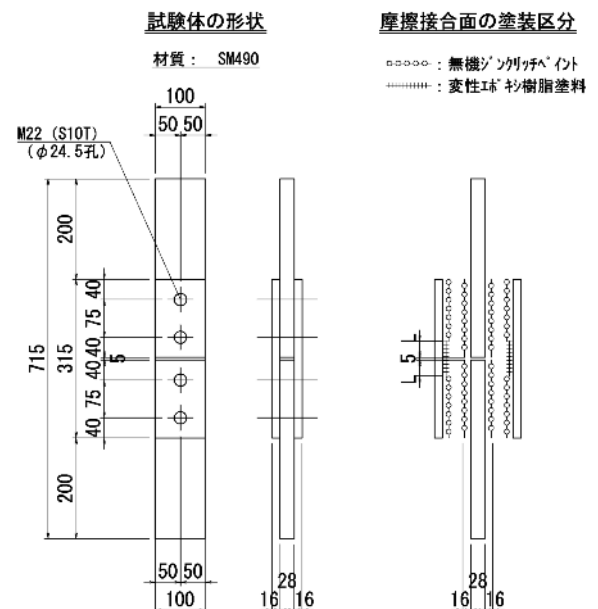


図3 試験体の形状

キーワード：現場継手すき間、防錆、内面塗装、すべり係数

※1 〒470-1202 愛知県豊田市渡刈町大屋敷 57

TEL 0565-21-0948 FAX 0565-21-0938

※2 〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1

TEL 047-328-6521 FAX 047-328-6558

※3 〒114-8562 東京都北区滝野川 1-3-11

TEL 03-3915-3411 FAX 03-3915-3421

脂塗料を接合面に塗り込まない基準試験体を Type-1、塗り込んだ試験体を Type-2～9 とした。Type-2～9 の膜厚は、D-5 塗装系の 50,100,150,200% とし、試験体数は各 3 体の全 27 体とした。

高力ボルトはトルシア形高力ボルト (M22,S10T) を使用し、仮締め後引き続き本締めを行った。すべり試験は、締め付けの翌日に実施し、上下いずれか一方にすべりを生じた後、更に载荷を続けてもう一方にもすべりが生じるまで行った。

なお、载荷速度は $250\text{kN}/\text{min}$ 程度となるよう手動で調整した。試験状況を図 4 に示す。

3. 試験結果

すべり試験の結果を図 5 に示す。

Type-2～9 では、全ての試験体ですべり係数の低下が確認され、そのすべり係数は基準試験体の 74～88%であった。

塗り込み部の変性エポキシ樹脂塗料の塗膜厚で比較すると、膜厚 $240\mu\text{m}$ までは塗膜厚が大きくなるほどすべり係数が低下し、 $240\sim 480\mu\text{m}$ の間ではすべり係数の低下に有意な差は認められなかった。これは、膜厚が $240\mu\text{m}$ 程度を超えると、ボルトの締め付け軸力によって塗膜がつぶれ、接合面に介在する塗料が接合面の外に押し出され、塗膜厚が同程度になったためと考えられる。

図 6 に高力ボルト締め付け後の塗膜の状況を示す。Type-9 ($480\mu\text{m}$) では接合面の塗膜が押し出されて母材のすき間側に膨れ上がった状態であった。これは、Type-4～8 ($240,360\mu\text{m}$) の試験体でも確認されたが、Type-3 ($120\mu\text{m}$) ではこのような状態はほとんど確認できなかった。

塗り込み幅で比較すると、塗り込み幅が大きい方が、すべり係数が若干大きく低下した。

4. まとめ

今回の試験結果から、以下の事が言える。

- ① 接合面の一部に変性エポキシ樹脂塗料を塗り込んだ場合、接触面に無機ジンクリッチペイントを塗布する場合のすべり係数 0.45 以上となる。しかし、変性エポキシ樹脂塗料を塗り込まない場合よりすべり係数は低下する。
- ② 変性エポキシ樹脂塗料の塗膜厚が大きくなるほどすべり係数が低下するが、 $240\mu\text{m}$ 程度を超えると大きな差はない。
- ③ 変性エポキシ樹脂塗料の塗り込み幅が大きいほどすべり係数が低下する。

すべり係数が低下した要因は、高力ボルト仮締め後引き続き本締めを行ったため、変性エポキシ樹脂塗膜のつぶれによりボルト軸力が減少したことや、塗り込み部の塗膜が接合面に介在したことによる摩擦接合面積の減少などが考えられる。

今後、高力ボルトの仮締め後から本締めまでの時間の影響や、試験体を解体して塗り込み部の塗膜の広がりやすさの痕跡範囲を確認し、すべり係数低下の要因を解明するとともに、すべり係数を大きく低下させない施工方法等を検討する予定である。



図 4 試験状況

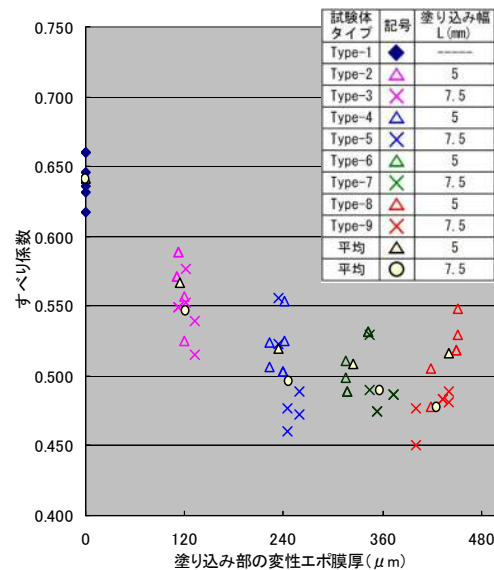
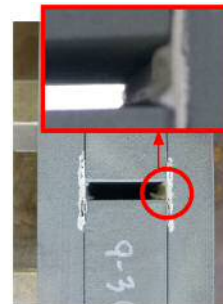


図 5 すべり係数



Type-3 ($120\mu\text{m}$)



Type-9 ($480\mu\text{m}$)

図 6 塗膜の状況 (高力ボルト締め付け後)