

高田機工(株) 正 員 宝 角 正 明
滋 賀 県 正 員 大 西 日出夫
滋賀県道路公社 乾 淳 一

1. まえがき

今回、既設橋に自転車歩行者道を添加することになり、自重の軽量化を計るため添加部材本体に全て鋼材を用いた。一般的に地覆等の露出部には、通常の塗料が使用されているが、冬期の塩化カルシウムの散布、雨水、自動車のタイヤによる衝撃等で耐用年数が極端に短かく、特に舗装との関係で維持補修がきわめて困難であった。右写真は、建設時から15年経過した地覆付高欄を目歩道添加時に取りはずした時のものであるが、HTBの頭部にまで腐食が進行している状態がよくわかる。このような腐食は今回にもよくみられた。新設の歩車道境界プレートと歩道部伸縮継手の上面に特殊塗料(ケミフレーク)を使用するにあたり、種々の試験および実験を重ねて性能を確認したのでここに報告する。



2. 各試験および実験の概要

(a) 疲労試験 塗装の疲労試験は、ほとんど例がないが今回、片持、片振り以供試体を母材の許容限界まで曲げた後、母材上の塗膜の疲労試験を行ない、他の塗料系との比較検討も行った。図1は供試体の形状を示す。試験条件は 母材表面歪: $600 \sim 700 \times 10^{-6}$ 振動数: 15 Hz (900 CPM) 繰返し数: 200万回 材料の種類: ケミフレーク(3種類, 750 μ), 油性系塗料(150 μ), ターレエポキシ系(300 μ), 塩化ゴム系(150 μ), エポキシ系(70 μ)

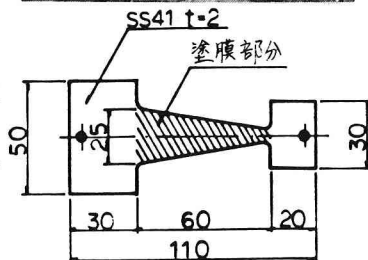


図1 供試体

とした。異状判定には、外観およびピンホールテストを行なったが、ケミフレークについては異状はみとめられなかった。

薬液	液温	浸漬期間	外観・重量変化	浸透深さ(XMA)
海水	40℃	12ヶ月	異状なし(50 μ 以内)	90 μ /年
希硫酸	60℃	12ヶ月	" (")	200 μ /年
塩カル溶液	常温	12ヶ月	" (")	

(b) 耐食試験 海水、酸および塩化カルシウムについて実験を行なった。図2に結果を示す。

(c) 接着試験(引張せん断法)

金属表面処理の違いによる接着強度および下地塗装の違いによる接着強度について実験を行なった。表1に結果を示す。

(d) 溶接による塗膜の熱劣化実験

本橋は、ショットブラストの後、ウオッシュプライマーを塗布しており、現場溶接およびグースアスファルト(鋼床版箱桁部のみ)を施工するため熱影響による塗料の劣化、層間剝離等が考えられた。図3に示す供試体は、ブラストの後、直ちにケミプライマーを塗り、その上にケミフレークを塗布したもので溶接線より20mm以内の塗膜は熱により(最大200℃と考えられる)熱劣化を生じた。図4に示

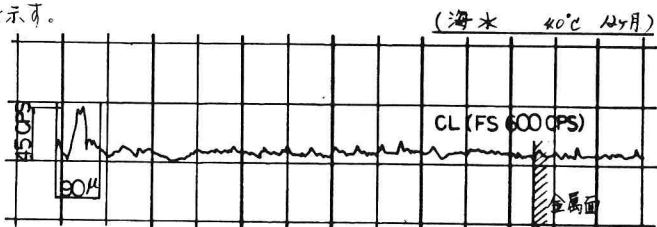


図2 耐食試験結果

種類	接着強度(kg/cm ²)
無処理+アセトン洗浄	166
シメジ+ワイヤーブラシ	166
ハンドグライダー	348
グリッドブラスト	370

表1 接着試験結果

す温度分布からすると、耐熱性は150℃(1分以内)程度と思われる。またウオッシュプライマーを塗布した場合は、溶接線より100～150mmの範囲に熱劣化(接着性の低下)がみられた。これはプライマーのビビクリであるが、ビビニルブチラールの熱変形温度が50℃程度であることからプライマーの接着性の低下と考えられる。

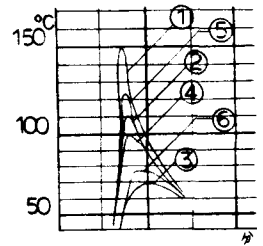
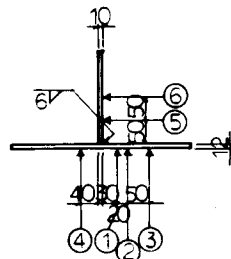
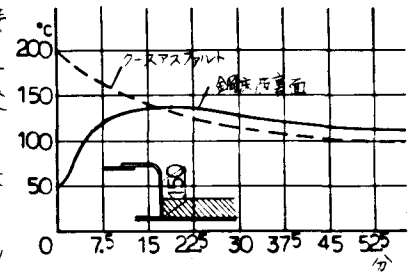


図5はグースアスファルトおよび鋼板裏面の温度変化を示しているが、歩車道境界プレートには、直接グースアスファルトが接するためプレート自身が200℃付近温度上昇が予想されたので、鋼板版上より150mm以下の部分は舗装完了後現場にて施工した。



(エ) 耐候性試験 本橋は観光地にあり、歩車道境界は特に人目につく場所であるので色の変化に対しても試験を行なった。試験装置: WETHER-O-METER 曝露時間: 200時間(天日曝露1ヶ年に相当) 評価法: 色差および外観変化 表2に結果を示す。

図5 グースアスファルトおよび鋼板版裏面の温度変化

(フ) 耐衝撃性試験(JIS K5400に準ずる) 300gおもり(25.4mm鋼球付)で実験した。表3に結果を示す。

塗料の種類	色調	色差	外観変化
ケミフレーク	黄	0.52	変化なし
エポキシ系	白	3.00	光沢減少
ターボエポキシ系	黒	—	若干茶褐色に変色
油性系	青	1.49	光沢減少
塩化ゴム系	灰	1.10	光沢減少

表2 耐候性試験結果

(グ) 熱衝撃性試験 試験条件として-10℃(2時間)と+80℃(1時間)を交互に100回繰り返して(熱衝撃性を試験した。外観およびピンホール検査で異状はみとめられなかった。

塗料の種類	落下高さ	
	0.5 m	1.0 m
コンクリート+ケミフレーク	異状なし	異状なし
鉄板+ケミフレーク	・	・
鉄板+油性系	割れ	割れ
鉄板+塩化ゴム系	異状なし	異状なし
鉄板+ターボエポキシ系	・	割れ
鉄板+エポキシ系	・	異状なし

表3 耐衝撃性試験結果

(ハ) コンクリートとケミプライマーとの接着試験(円柱引張) 歩車道境界に一部コンクリート縁石を使用するため接着強度の実験をした。結果はいずれもコンクリート内部で破壊した。

(ニ) 現場における接着性および衝撃試験 現場において、実際に施工した塗料の接着強度および衝撃試験を実験室と同じ仕様で行ない強度の確認をした。

3. あとがき

ケミフレークライニングは、タンクの内部および船底等に10数年の使用実績があるにもかかわらず本橋梁への使用はほとんど例がなかった。今回、種々の試験および実験を重ねて結果実施したケミフレークライニングは、腐食環境が激しく維持補修がきつめて困難な歩車道境界プレート等には、長年にわたって極めて有効な防錆防食方法であると確信した。たゞ価格が通常の塗料に比べて若干高いが、将来の維持補修、施工の容易さをかんがえた場合鉄橋本体への使用も十分効果が期待できるものと思う。本試験に多大なる御助力、御指導をいただいた

東洋ゴム工業株式会社の小杉氏、山名氏をはじめとする関係者の方々に謝意を表す。

参考文献 燃料及燃焼 第41巻 第9号 「フレークライニングの排煙脱硫装置への応用」

FOP誌 Vol. 4 No. 4 1979 「スプレー工法による重防食材」

第7回建設技術発表会 論文集 p. 54, 7