

V-14

コンクリート塗装の施工について

東日本旅客鉄道（株）正会員○大庭光商

東日本旅客鉄道（株）正会員 三上 保

東日本旅客鉄道（株）正会員 津吉 毅

1. はじめに

近年、コンクリート橋への塗装が、耐久性、あるいは景観上の配慮から実施される事例が多く見受けられるようになってきた。

今回、PC斜張橋の主桁、主塔、および橋脚の美装保護を目的として、室内の促進試験、および現地暴露試験を実施し¹⁾、耐久性の得られる材料の選定を行った。

本報告では、本橋の塗装仕様、ならびに現場における試験結果等について述べるものである。

2. 塗装仕様

一般に、コンクリート塗装により表面保護を行う場合は、塗装材料の耐候性、ひびわれ追従性、材料間の一体性等の基本性能が要求される。本橋では、これらの検討を踏まえ、表-1に示す塗装仕様を選定した。

(1) 上塗り

美装保護、特に塗り替えが難しいことを考慮し、汚れにくく、耐候性が良好な硬質のフッソ樹脂塗料を選定した。なお、施工むらにより塗膜が薄くなった際の紫外線の透過による中塗り材の劣化防止は、フッソを2層塗りすることに対処した。

(2) 中塗り

中塗り材の選定に際しては、水分等の遮断性能、および上塗り材との適合性が重要となる。このため、水の浸漬試験、および中塗り材と上塗り材との収縮率の違いによる影響を把握するために、日本道路公団方式による温冷繰返し試験を実施した。

試験の結果より、エポキシ樹脂系の硬質中塗材料（伸率20%）を選定するとともに、ひびわれ追従性を考慮し膜厚を140 μ とした。

(3) パテ

パテ材は、コンクリート表面の巣穴を埋めて中塗り材を塗布するための平滑な下地を作るものである。本橋では下地状態が良好であることから部分使用とし、中塗材との適合性を考慮し、エポキシ樹脂系とした。

(4) プライマー

プライマーはコンクリート表層に浸透し、アルカリの溶出を防止するとともに、コンクリート面と塗料の密着性を良くするものである。本橋では中塗材との適合性を考慮しエポキシ樹脂系とした。

表-1 塗装仕様

工 程	使 用 材 料	目標膜厚 (μ)	塗布量 (kg/m ²)
素地調整	サンダーケレン		
プライマー	エポキシ樹脂プライマー	—	0.10
パ テ	エポキシ樹脂塗料	—	0.30
中塗り	厚膜型エポキシ樹脂	140	0.25
上塗り1層	フッソ樹脂塗料 N-8.5	25	0.12
上塗り2層	フッソ樹脂塗料 N-7.5	25	0.12

3. 現場施工試験

3. 1 下地処理の程度が付着強度に及ぼす影響

(1) 試験概要

表面処理状態の程度の差が付着強度に及ぼす影響を実橋にて試験した。下地処理は16#のデスクペーパーを使用し、表面の処理状態は無処理、1分/m²、3分/m²の3種類とした。パテ材塗装後に12日間の養生を行った後、鋼製付着子をエポキシ樹脂系接着剤にて塗膜と接着し固定した。その後付着子のまわりに

カッターで切込みを入れ、簡易型垂直引張試験器を用いて付着力を測定した(図-1)。また、塗膜部にクロスカットを行った後、布テープによる簡易な付着試験も同時に実施した。なお、試験部のコンクリート強度は $\sigma_{28}=700\text{kgf/cm}^2$ 程度である。

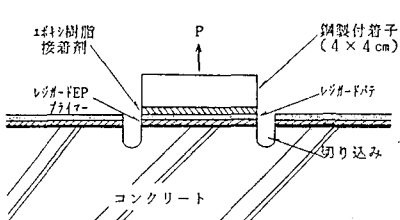


図-1 付着試験概要

(2) 試験結果

試験結果を表-2に示す。破壊はすべて素材(コンクリート)の凝集破壊であった。また、付着力とケレン時間との間には有為な差は認められず、本工事における品質基準値(20kgf/cm^2)を十分上回る結果となった。

表-2 付着試験結果

3. 2 上塗りの塗装間隔試験

(1) 試験概要

塗料を塗り重ねるためには、下層の塗膜が上層塗膜を塗り重ねるのに適した乾燥(硬化)状態にあることが必要となる。硬化が進むにつれて上層の塗料との密着度が低下し、塗膜間で層間剥離を生じ易くなる。逆に、下層の塗膜の乾燥が不十分な状態で塗り重ねを行うと未乾燥塗膜の乾燥が阻害されたり、下層塗膜中の溶剤の蒸発によって上層塗膜にふくれが生じる。さらには、下層塗膜も塗り重ね塗料中の溶剤により膨潤し、しわ、ならびにちぢみを生じることがある。

本橋では、塗装時とその後の養生温度を $5, 20^{\circ}\text{C}$ にした場合について、塗装間隔を変化させ、その時の作業性、ならびに乾燥塗膜の外観および付着試験を実施した。なお、試験には市販のコンクリート平板(JIS A 5304)を使用し、付着試験は9日間養生後に簡易型垂直引張試験器を用いて行った。

素地調整	塗付量 300 g/m^2	
	付着力 kgf/cm^2	破壊箇所
無処理 (ウエス拭き)	74	A:100%
	86	A:100%
	87	A:100%
	Xカット布テープ試験	◎
	布カット布テープ試験	◎
中程度 (3分/ m^2 程度)	71	A:100%
	66	A:100%
	67	A:100%
	Xカット布テープ試験	◎
	布カット布テープ試験	◎
高度 (5分/ m^2 程度)	76	A:100%
	76	A:100%
	71	A:100%
	Xカット布テープ試験	◎
	布カット布テープ試験	◎

注1) 接着治具の面積: $16\text{d}(4\times 4\text{d})$

注2) 破壊箇所 A: 素材(コンクリート)の凝集破壊

(2) 試験結果

試験結果を表-3に示す。破壊は素材(コンクリート)の凝集破壊、ならびに上塗りと接着面の界面破壊となった。なお、 5°C 時の付着力が若干大きいのは、コンクリート平板の強度のバラツキと思われる。また、乾燥塗膜の外観には異常は認められなかった。

表-3 塗装間隔試験結果

4. まとめ

美装保護を目的としたコンクリート橋の塗装仕様、ならびに施工試験の結果、以下の事項がわかった。

- ① 下地処理の程度と付着強度との間には明確な関係はみられない。
したがって、塗料の付着を良好にするための下地処理は、型枠脱型用のオイル、レイトンス等を取り除く程度で良いと思われる。
- ② 上塗り塗料間隔試験の結果、乾燥塗膜の外観には異常は認められず、破壊もコンクリートの凝集破壊であった。しかしながら、低温時の施工では、現地の状況を十分考慮する必要がある。

塗装間隔	5°C		20°C	
	付着力 (kgf/cm^2)	破壊箇所	付着力 (kgf/cm^2)	破壊箇所
1時間	1.9	B	1.2	A
2時間	1.7	B	1.2	A
3時間	1.4	A	1.1	A
4時間	1.9	A	1.5	A
5時間	2.2	A	1.2	A
6時間	2.3	B	1.2	A
8時間	2.2	A	1.5	A
16時間	1.5	A	1.7	A

注) 破壊箇所
A: コンクリートの凝集破壊
B: 上塗り/治具間

参考文献

- 1) 佐藤他: コンクリート表面の塗装系材料による美装保護の研究, JCI年次論文報告集, 1991