

寒冷地用塗料の耐久性に関する検討

—実環境暴露試験 10 年目および実橋試験塗装 6 年目の結果—

(国研) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○林田 宏

1. はじめに

冬期の低温時に塗装工事を行う場合、変性エポキシ樹脂塗料などの低温用塗料を適用しても、5°C以下での塗装は制限される。このため、1) 施工可能時間が夏期に比べ短い、2) 暖房機によるコスト・CO₂の増加、3) 発注時期が春から夏に集中するなどの問題が生じていた。

そこで、これらの問題を解決するため、イソシアネートでの重合反応硬化等により 5°C以下の低温領域で硬化が可能となる寒冷地用塗料が開発された。これを受け、当研究所では寒冷地用塗料の耐久性や施工性等の性能に関する検討を行ってきたり。

本報では、寒冷地用塗料の耐久性に関する検討の一環として行った実環境暴露試験の 10 年目の結果について報告する。また、実橋を用いて行った試験塗装 6 年目の結果についても、あわせて報告する。

2. 暴露試験の概要

2.1 塗装仕様

表-1 に塗装仕様を示す。なお、仕様名の後半の数字は複数の塗料メーカーがあることを意味している。例えば、最上段のⅢP1～5 の塗料メーカーは 5 社である。

2.2 試験板

試験板は、寒冷地用塗料の適用温度の下限目標である -5°C に設定した低温実験室内において、はけで塗装した。塗装終了後は、-5°C で 7 日間、続けて 23°C で 2 日間、合計 9 日間の養生を行った。なお、脹れ幅などを評価するため、試験板にはカット部を設けた。

2.3 暴露試験方法

作成した試験板を美々コンクリート・凍害実験場（北海道苫小牧市）に 10 年間、暴露した。試験結果は鋼道路橋防食便覧に示されている通常塗装仕様 Rc-I の結果と比較して評価を行った。

3. 暴露試験の結果

3.1 外観調査

カット部においては、Rc-I 塗装系と比較して脹れ幅が大きい試験板が見られた。ただし、有機ジンクリッチ塗料を用いた塗装系（I シリーズ）に関しては脹れの程度は小さく、Rc-I 塗装系とほぼ同程度のレベルであった。また、カット部以外の一般部では、塗膜異状は認められず良好だった。

表-1 塗装仕様

	仕様名	1層目	2層目	3層目	4層目	5層目
	膜厚(μm)	50	50	50	30(55 ^{※2})	25
Ⅲシリーズ	ⅢP1～5	エポキシ下塗 湿気硬化形	エポキシ下塗 湿気硬化形	エポキシ下塗 湿気硬化形	ポリウレタン用中塗	ポリウレタン上塗
	ⅢP6	ポリウレタン下塗	ポリウレタン下塗	ポリウレタン下塗	ポリウレタン用中塗	ポリウレタン上塗
	ⅢS1～4	エポキシ下塗	エポキシ下塗	エポキシ下塗	シリコン変性 アクリル用中塗	シリコン変性 アクリル上塗
I シリーズ	I F1～2	有機ジンクリッチ ペイント	エポキシ下塗	エポキシ下塗	ふっ素用中塗	ふっ素上塗
	I AF1	有機ジンクリッチ ペイント	湿気硬化形 ポリウレタン下塗	湿気硬化形 ポリウレタン下塗	厚膜 ふっ素上塗	
	I AF2～4	有機ジンクリッチ ペイント	エポキシ下塗	エポキシ下塗	厚膜 ふっ素上塗	
(比較)	Rc-I	有機ジンクリッチ ペイント	エポキシ下塗	エポキシ下塗	ふっ素用中塗	ふっ素上塗

※1:塗料名は「寒冷地用」を省略 ※2:厚膜塗料の場合の膜厚

キーワード 寒冷地用塗料, 耐久性, 実環境, 暴露試験, 実橋

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 1 番 34 号 耐寒材料チーム TEL011-841-1719

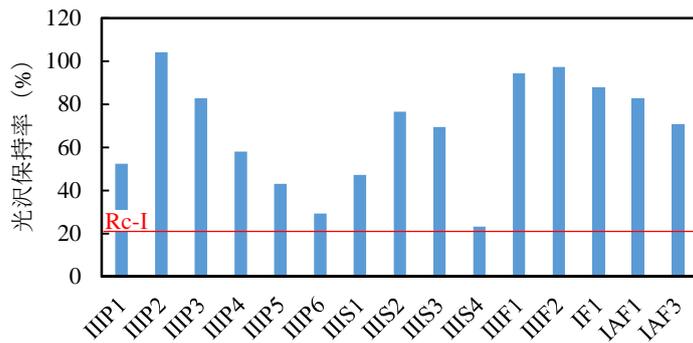


図-1 光沢保持率

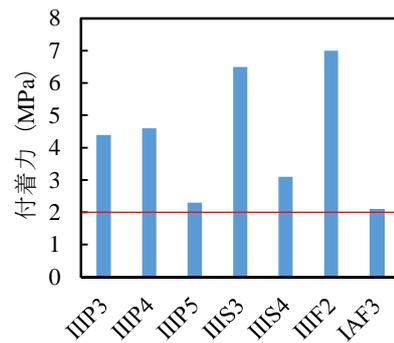


図-2 付着力

3.2 光沢保持率

図-1 に光沢保持率の結果を示す。全ての仕様において Rc-I と同等以上のレベルであった。

3.3 付着力

図-2 に付着力の結果を示す。全ての試験板において、付着力評価基準²⁾で最も良い評価となる 2MPa 以上の付着力を確保していた。また、鋼板素地からの剥離は認められなかった。

4. 実橋における寒冷地用塗料の耐久性

4.1 試験概要

実橋における寒冷地用塗料の耐久性を確認するため既設塗装の塗替えを想定し実橋を用いた試験塗装を行った。以下では塗装後 6 年目の結果について報告する。

(1) 対象橋梁

対象橋梁は、A 塗装系（油性さび止めペイント/フタル酸樹脂塗料）の I 橋と C 塗装系（無機ジンクリッチペイント/エポキシ樹脂塗料/ふっ素樹脂塗料樹脂塗料）の H 橋である。図-3 に各橋梁の諸元等を示す。

(2) 塗装仕様

表-1 に示す塗装仕様のうち、I シリーズの 5 仕様を試験塗装に用いた。また、鋼道路橋防食便覧に示されている塗装仕様である IHP4 の仕様についても、あわせて試験塗装に用いた。なお、塗替え塗装であるため、I シリーズの 5 仕様については、各仕様の 1 層目に有機ジンクリッチペイントではなく、2 層目と同じ下塗塗料を使用した。

4.2 試験結果

(1) 外観調査

各橋梁のいずれの塗装仕様においても、割れ、はがれ、膨れ等の異状は見られなかった。

橋梁名	I 橋	H 橋
架設年月	1986年11月	1998年3月
橋梁形式	鈹桁	鈹桁
橋長	230.0m	127.2m
幅員	9.5m	13.6m
桁高	2.0m	2.0m
塗装年月	2006年10月	1998年3月
塗装系	Ra-III	C-4

図-3 対象橋梁の諸元

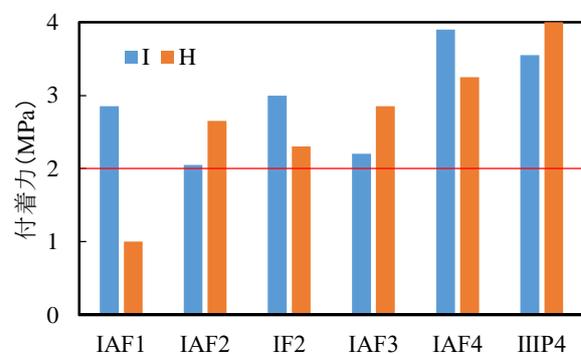


図-4 付着力

(2) 付着力

付着力の測定結果を図-4 に示す。H 橋の I AFI 以外の仕様では 2MPa 以上の付着力を確保していた。

参考文献

- 1) 寒冷地用塗料マニュアル（案）：
https://zairyo.ceri.go.jp/cei_zairyo/topics5/tosou-dr.html
- 2) 社団法人日本鋼構造協会，鋼橋塗膜調査マニュアル JSSIV03-1996，2006。