

# 新技術：高塗着スプレー工法の早川橋塗替塗装工事への適用

高田河川国道事務所 機械課 専門員 水元 覚彦

## 1. はじめに

高田河川国道事務所では、一般国道8号、新潟県糸魚川市梶屋敷地内に架橋する早川橋及び同側道橋の塗り替え塗装工事において、新技術である”高塗着スプレー工法”を直轄国道で初めて採用した。その際、直轄で実績の無い新技術の活用にあたり、関係協会の施工実績、手法を取り入れ、技術活用システムを利用する事によって、円滑な施工実施と技術の適用性を確認することができた。

本稿は、今後、めざましい普及が予想される本工法の評価を行うと共に、技術活用システムの積極的運用が、事業執行に有効な手段であることを報告するものである。

## 2. 早川橋塗替工事の概要

早川橋（写真－1）は延長164mの単純鉸桁橋である。前回の塗装（平成6年）からは11年が経過し、塗装劣化が進んでいたが、今般、日常管理費縮減の中、限られた予算内での施工が求められていた。本格的な更新の時代を迎え、修繕工法への画期的な新技術の開発が望まれている。



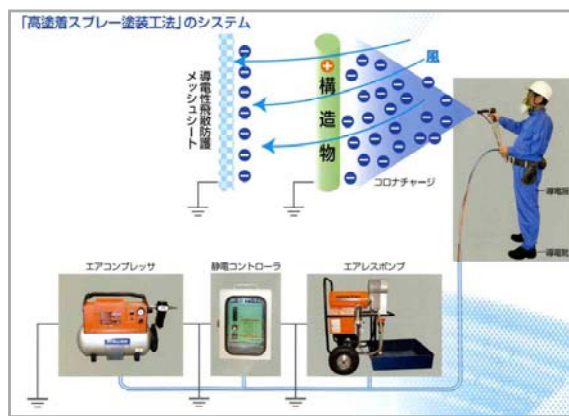
写真－1

【早川橋塗替塗装工事の概数】 表－1

工程	塗料	早川橋	側道橋
下塗り(1層目)	変性エポキシ樹脂塗料	3,760㎡	1,970㎡
下塗り(2層目)	変性エポキシ樹脂塗料	3,760㎡	1,970㎡
中塗り	ポリウレタン樹脂中塗り塗料	3,760㎡	1,970㎡
上塗り	ポリウレタン樹脂上塗り塗料	3,760㎡	1,970㎡

## 3. 高塗着スプレー工法の概要

現共通仕様書において、鋼橋の塗り替え塗装は、環境影響を考慮し、「刷毛塗り」が基本とされている。しかし、施工効率に優れた「スプレー塗り」が経済的に優位なことは明らかであり、これを開発したものが”高塗着スプレー工法”である。本工法の仕組みは、改良型のスプレーガンからマイナス電極を発生し、スプレー



図－1 高塗着スプレー概念図

ミストをマイナスイオン化する。これと接地構造物との静電気力で、塗料の吸着作用を高めた工法である。この時、被塗物に付着しなかったミストも導電性メッシュシートを敷設することで、捕捉するシステムとなっている。開発の主なポイントは、以下の3点と言える。

- ①高い塗着率を可能とする塗料粒度を開発した事。
- ②静電力を利用し、塗料に吸着作用を誘引した事。
- ③スプレー及びノズルの改良により、塗着効率を高めた事。

この開発は、平成10年頃より、社団法人日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会（以下「橋塗協」という）が中心となり、平成16年度までに17工事、170,000㎡の施工実績を得て、平成17年4月には、「高塗着スプレー塗装施工管理マニュアル」を確立するに至っていた。

図-2に示す刷毛施工との経済比較からは、施工面積5,000㎡以上で本施工の優位性がうたわれている。高田河川

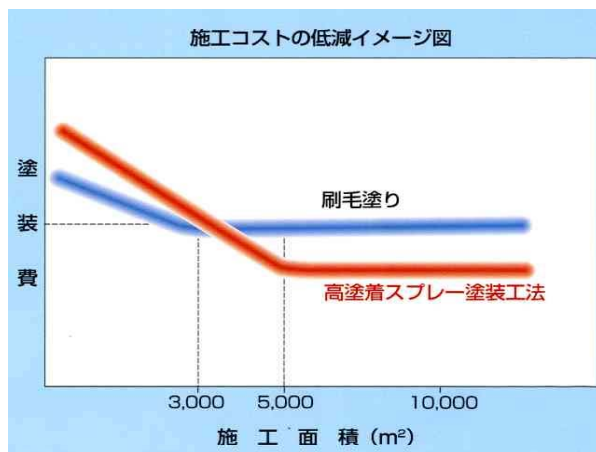


図-2

国道事務所では、この有望な技術を直轄工事で円滑に試行する為、NETISを中心とした技術活用システムの利用を検討する事とした。

#### 4. 技術活用システムの活用

当初、高塗着スプレー工法は、NETIS未登録であったが、前述の施工実績等を基に、平成17年度試験フィールド事業への登録を完了した。このことで、本工

事での活用が速やかに行えたのと同時に、施工後の評価を目的として新技術への建設的な取り組みが可能となった。

新技術採用の問題点として、技術の適用性或いは妥当性に不安を抱える場合があるが、技術活用システム（図-3）はその検証を目的とする為、新技術を受け入れやすい体制を構築している。（注意：平成18年8月から新技術活用システム）

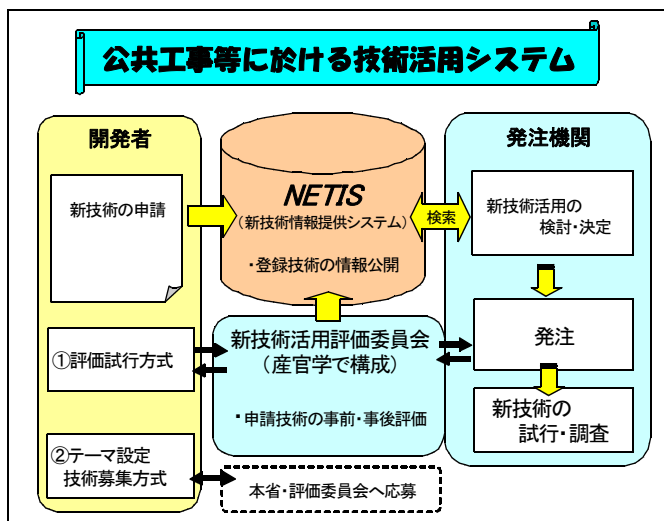


図-3

## 5. 早川橋での高塗着スプレー工法の評価

設計・発注にあたっては、橋塗協の実績による設計基準を準用した。また、同協会では、本工法の施工技術、安全管理等について専門の技術教程を行う資格者制度（「高塗着スプレー塗装施工管理技術者」認定試験）を設けており、このシステムは一般に十分な普及が認められた為、本工事でも資格として採用した。

### 5. 1 出来形管理結果

施工については、管理基準を下表（表－2）のように定めた。本新技術の趣旨は、施工の効率化である為、刷毛塗り同等以上の管理とした。

【工法別標準使用量及び早川橋での膜厚結果】

表－2

	工法別 設計標準使用量 (g/m <sup>2</sup> )			目標膜厚 (μm)		
	刷毛塗り	高塗着スプレ	エアレススプレー	設計値	早川橋実測	判定
変性エポキシ樹脂塗料	240	270	300	60	64	刷毛と同等以上である
ポリウレタン樹脂中塗り塗料	140	160	170	30	34	刷毛と同等以上である
ポリウレタン樹脂上塗り塗料	120	130	140	25	27	刷毛と同等以上である

### 5. 2 本工事で確認した効果

【施工効率の比較】

表－3

施工効率 (m <sup>2</sup> /人日)	刷毛塗り	高塗着スプレー		
		橋塗協実績	早川橋実績	早川橋の備考
比較				
日当たり施工量	400m <sup>2</sup> /日	400m <sup>2</sup> /日	700m <sup>2</sup> /日	2パーティ施工
日当たり人数	6人/日	3人/日	7人/日	端部塗り等に1名要追加
1人・日当たり作業量	70m <sup>2</sup> /人	130m <sup>2</sup> /人	100m <sup>2</sup> /人	効率40%向上、工期19日短縮

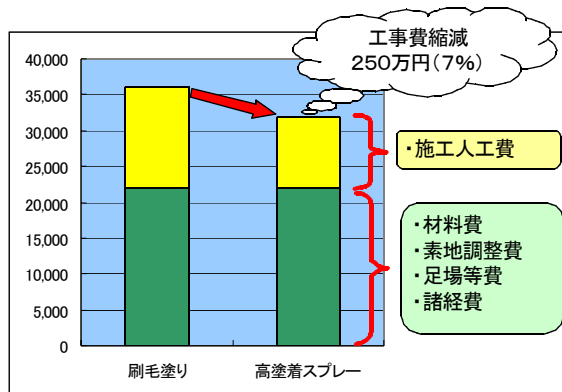
【定量的事項（早川橋実績）】

- ・ 塗装効率40%向上（表-3）
- ・ 施工日数19日短縮（表-3）
- ・ 工事費全体で7%コスト縮減（図-4）

【定性的事項（施工者ヒアリング）】

- ・ 苦渋性の改善が計られた。
- ・ 技術習得が容易である。
- ・ 仕上がりの美観が向上した。

※写真からも飛散が少ない事が判る。



図－4 「早川橋の工事費縮減の試算」



写真－4 「高塗着スプレー施工状況」

### 5. 3 本工事で確認した課題

- ①専用機材等が比較的高価であり、小規模施工では経済性に劣る。
- ②周辺環境への影響評価（飛散量把握）等は、定量的な計測による論証が期待される。又、現場内での飛散は皆無ではない為、添架物件が存在する場合は、養生方法の検討が必要である。
- ③スプレーだけでは仕上げきれない端部は、刷毛塗り作業が必要な為、桁の形状が狭小、或いは補強部材が多い場合には、施工効率は落ちる。

### 5. 4 本工事後の事後評価

以上の検証を踏まえ今回の試行工事を以下のように結論づける。

- ・一定施工量（5,000 m<sup>2</sup>）以上の橋梁で塗装工費を概ね1割程度削減が期待できる工法である。
- ・周辺環境への塗料飛散は、目視レベルでは殆ど確認されなかった。
- ・施工効率は飛躍的に向上し、品質は従来と同等である。
- ・全般として直轄工事への適用性は極めて高いことが確認出来た。

これらは、NETIS の事後評価に記載されることで、以後の採用判断に活用される。技術活用システムの利用は、適用性の確認を大きな目的(成果)とする事で、新技術の円滑な採用、つまり技術開発を促進したと言える。

## 6. まとめ

今回、高塗着スプレー工法を採用した成果は、作業効率の改善によりコスト縮減を達成した事と、直轄橋梁でもその適用性の高さを確認できた事である。縮減額は小規模であるが、恒常的な工種である為、その普及によって、全体的な維持管理費の縮減にも大きく貢献するものと推察できる。

また、平成 17 年 12 月に発刊された「鋼道路橋塗装・防食便覧」に於いて、「現場塗装は一般的にスプレー塗装が良い。」とされ、同類工法の開発に拍車がかかる中でその先導的役割を担うと考えられる。いずれにせよ、今後の展開に大きな期待がかかる工法である。

一方、技術活用システムは、採用実績の無い技術に、適用性の検証を目的として積極的な取り組みを促したと言える。このことは、新たな施工技術を企画・検討していく上で、有効な手法と考えられる。

【参考文献】「高塗着スプレー施工管理マニュアル」（日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会）  
「鋼道路橋塗装・防食便覧」（日本道路協会）