

既設鋼橋に係る再塗装の取り組み状況と課題

富 樫 健 一¹⁾

1 はじめに

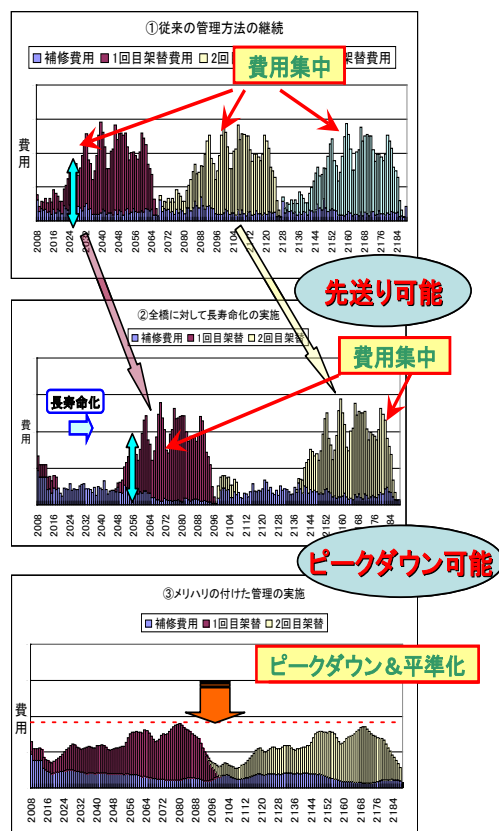
山形県では、平成 16 年度から橋梁点検を定期化し、平成 19 年度には「山形県橋梁長寿命化修繕計画」を策定、平成 20 年度から本格的な対策に取り組んでいます。既設鋼橋の再塗装については Rc-I 塗装系を基本に実施していますが、ブラスト処理問題などと併せて取り組み状況を紹介します。

2 山形県 橋梁長寿命化修繕計画の概要

限られた予算の中で安全性を確実に確保するために、今までの「傷んでから事後的に治す(対症療法型)管理」から「傷みが小さいうちから計画的に対策を講ずる(予防保全型)管理」に移行することで、長期的なコスト削減を図りつつ、必要予算の平準化を図ることを目的として長寿命化修繕計画を策定しました。

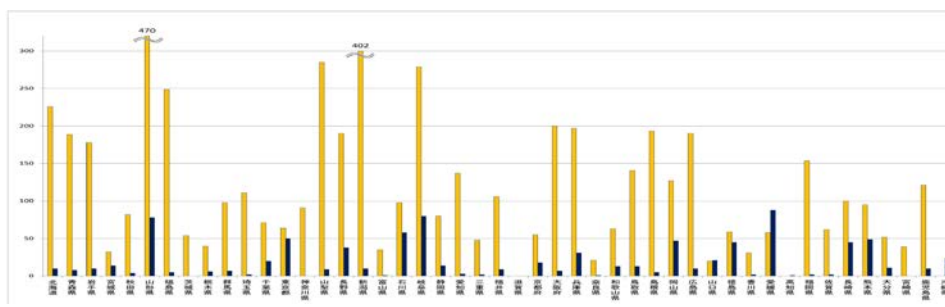
短期計画としては、計画策定後、10 年間で補修の必要な橋梁に対して、集中的に補修工事を実施し、いったん健全度を向上させたうえで、平成 31 年度までには、予防保全型管理と対症療法型管理を使い分けたメリハリのある管理へ移行することを目指しています。

また、平成 24 年 4 月時点における「長寿命化修繕計画に基づく修繕実施状況」について、本県は全国 1 位であり、全国的にも橋梁の長寿命化対策に積極的な県の一つとして認知されています。



〔↑県 HP より〕

〔
→
国
交
省
HP
より
〕



1) 山形県 県土整備部 道路整備課 橋梁・舗装主査
〒990-2492 山形県山形市松波 2-8-1

3 補修ガイドラインにおける再塗装設計方針

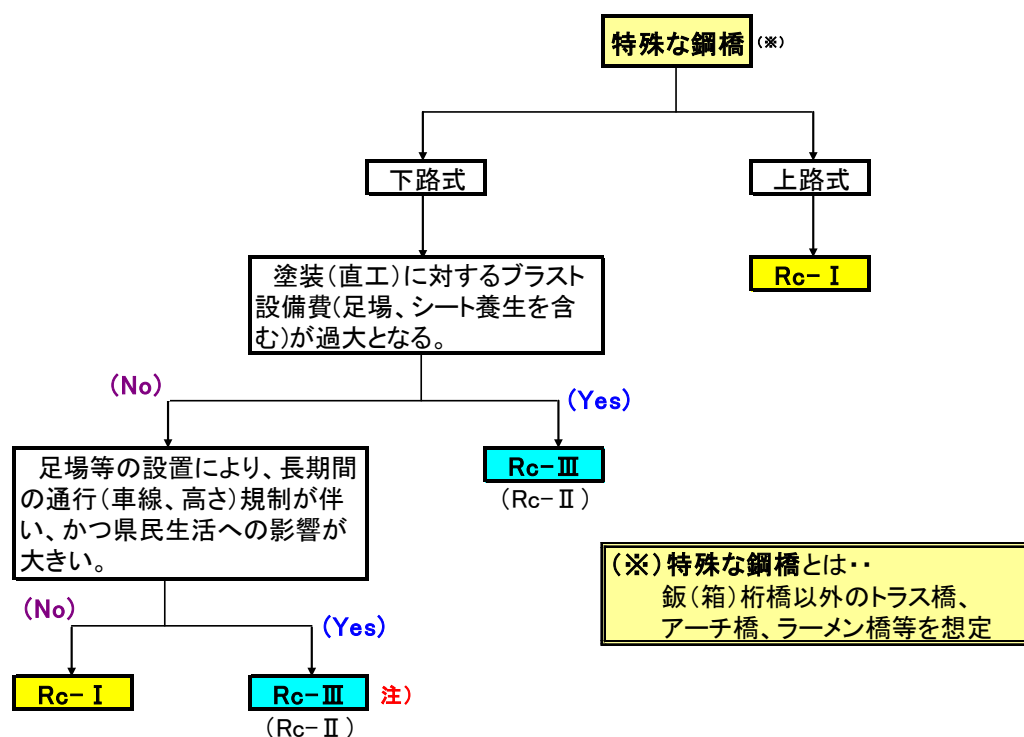
3.1 予防保全型管理の橋梁

- 鋼橋の再塗装については、腐食範囲に応じて「局部塗装」、「部分塗装」、「全面塗り替え」を選択する。
- 塗装系については、**Rc-Ⅰ** 塗装系を基本とする。
(ただし、工事上の制約でブラストが困難な場合は、**Rc-Ⅱ**、**Rc-Ⅲ** 塗装とする。)
- 概ね 20 年以内に架替が想定される橋梁や、陳腐化橋梁（幅員狭小等）など残供用年数が短く長寿命化が不要な橋については **Ra-Ⅲ** 塗装系とする。
- 再塗装を行う部材の角部に面取りや曲面仕上げが行われていない場合は、塗替え塗装時に膜厚が確保されるよう角部の処置を行うものとする。
- 再塗装を行う場合は、必ず劣化要因となる水対策も併せて実施する。

3.2 対症療法型管理の橋梁

- 鋼橋の再塗装については、橋梁点検結果および残供用年数を参考に「局部塗装」、「部分塗装」、「全面塗り替え」を選択する。
- 塗装系については、**Ra-Ⅲ** 塗装系を基本とする。（庄内については別途）

特殊な鋼橋に係る塗替え塗装の考え方 参考フロー



※ 中路式については、橋梁ごとに別途検討

※ 上記フローは、「ブラストが困難な場合」の特例

※ 老朽化等により、ブラスト設備の重量に橋が耐えられない場合もあるので注意

4 再塗装における課題

4.1 厳しい施工条件

交差物件が河川の場合、非出水期(一般的に 10 月～3 月)施工が条件として付されます。加えて本県は全土にわたって寒冷的な気候地域であるため、冬期気象条件(低温・降雪)により、塗装施工可能な期間は極めて限られる状況です。このため長大橋における Rc-I 系の再塗装では、工事が複数年度にわたる場合があります。

4.2 ケレンドラスト(産業廃棄物)の処理

素地調整(ブラスト)で発生するケレンドラスト(鉍さい)の処理については、鉛の含有量によっては、特別管理型産業廃棄物として遮断型の最終処分場(以下「特管処分場」という)に搬出する必要があります。県内には、安定型及び管理型の最終処分場しかなく、やむを得ず岩手県、秋田県、新潟県など近県の特管処分場に処理をお願いしている状況です。しかし特管処分場毎に独自の受け入れ基準が設定されており、受け入れが拒否されることがあり、加えて東日本大震災(福島第一原発の被災)以降は、受け入れの際に放射線量調査が義務づけられています。

リサイクルという観点で Rc-I 系による再塗装を考えた場合、いわゆる 3R 施策のうち「廃棄物の発生抑制(Reduce)」が重要であり、廃棄物を極力出さない設計施工に努めるべきであると思われますが、リサイクル関連法令を盾に、どんなに高価な工法でも積極的に採用することについては、税金を財源とし、費用対効果を無視できない公共工事においては、消極的にならざるを得ないのが実情です。

4.3 耐候性鋼材の補修

橋梁をとりまく環境条件(湿潤状態の継続、凍結防止剤の散布)によっては、ちみちなさびが生成されず、補修が必要になる場合がありますが、耐候性鋼材の補修工事の実績は少く、設計及び施工管理に苦労しています。

5 施工事例

5.1 特殊橋梁における Rc-I 系の再塗装

橋名：大橋(おおはし)

橋長：146.30m

橋種：鋼(下路式)トラス

竣工：昭和 6 年(橋齢 82 歳)

補修工事：H24

塗装系補修メニュー

- ① トラス (Rc-I)
- ② 桁 (Rc-I)
- ③ 床版補強鋼板(Rc-I)



1) 補修①について

当該橋梁は老朽橋であることから、トラス部全体を一度に再塗装(Rc-I)を行う場合、ブラストに必要な仮設資材の重量に橋が耐えられない状況であった。そのため、トラス部の塗装腐食が目立つのは防護柵の高さ程度だったことから、凍結防止剤の飛散等を考慮して、路面から 1.8m までを先行して Rc-I 系で再塗装する計画とし、補修工事に取り組みました。



しかしながら、補修②及び③に不測の日数を要し(結果として下記のとおり施工断念)、トラス部への着工が遅れたため、トラス部の施工計画は残工期を考慮し、はじめに全体ブラストを実施し、ジンクリッチペイントを塗布する直前に再ブラストを行う施工計画としました。板張防護とトラス主構との交差部において、雨水(融雪)による漏水がみられましたが、止水は技術的に可能と判断し、全体ブラストを続行しました。

ところが気象環境は悪化するばかりでした。外気が 0℃以下では上部からの漏水は凍って止まりますが、共通仕様書によりジンクリッチペイントの塗布が禁止されています。外気又は板張防護の内部が 0℃より高くなると、融雪による漏水が発生し、ジンクリッチペイントの塗布ができないといった状況でした。現場では、板張防護とトラス主構との交差部における止水対策をいろいろ講じましたが、結果的には完全に漏水を止めることができず、塗装仕様を変更して工事を終えることとなりました。



交差部下面(発砲材で止水を試みるが失敗) →

← 交差部上面(テープで止水を試みるが失敗)



2) 補修②、③について

床版損傷が原因と思われる漏水が止まらないため、施工を断念し詳細調査を実施、工法及び施工計画について再検討を行っています。

主桁部(ウェブ)試験ブラスト後

↓ 床版(補強鋼板)からの漏水が止まらない。



↑ 主桁部(ウェブ)

漏水跡がサビだらけ・・・

5.2 循環型リサイクルブラストの試行

橋名：三川橋(みかわばし)

橋長：449.20m

橋種：鋼鈑桁

竣工：昭和 55 年(橋齢 33 歳)

補修工事：H22～H24

塗装系補修メニュー

- ① 桁塗装(Rc-I)
- ② 高欄・防護柵塗装



1) 施工承諾

当初設計では、長大橋における標準(オープン)ブラストのため、ケレンダストの処分(量・料)に課題を抱えていたところ、請負業者から当該工法の提案があり、施工承諾で循環式リサイクルブラストとなったものです。

2) 適応条件

- 対象橋種が単純鈑(箱)桁
- 板張防護、シート養生、雨養生が可能
- 機材設置ヤードが確保可能

◆ 主桁部再塗装完成

↓ 循環式リサイクルブラスト (Rc- I)



◆ 高欄(防護柵)再塗装完成

(Rc-Ⅲ) ↓



5.3 耐候性鋼材の補修

橋名：家ノ浦橋(いえのうらばし)

橋長：39.50m

橋種：鋼鈑桁

竣工：平成 6 年(橋齢 19 歳)

補修工事：H24

塗装系補修メニュー

①下フランジ及び添接部塗装 (Rc- I)

②ウェブ 層状剥離さびの除去(3 種ケレン程度)のみ



↓ 添設部の腐食



↑ 補修後の状況

現場では「**3種ケレン程度による層状剥離さびの除去**」の判断に苦劳しました。「どこまで削っていいのか？削り過ぎじゃないか？」の判断です。耐候性鋼材という材料の性質を知っていれば悩まずに済んだかもしれません。

さらに、原因の除去という観点からすれば、飛散塩分の含有量を調査確認しながら施工管理すべきであったとも言えます。

このように、鋼製橋梁のメンテナンスフリーが売りであった耐候性鋼材でも、環境によって腐食することが分かってきている一方で、その補修事例はまだ少なく、施工管理についても実務的な参考書がない現状です。

6 おわりに

本県では、職員のスキルアップを図るための部内研修として橋梁長寿命化総合研修を実施しており、昨年度は貴協会から塗装に関する講演を、耐候性鋼材の補修に関しては、東北地方整備局から技術支援をいただきました。紙上をお借りして感謝申し上げます。

最後に貴協会に対しまして、厳しい施工条件に耐えうる塗装技術のイノベーションにご期待申し上げ、本県からの状況報告とさせていただきます。