

一般03 凍結防止剤の鋼橋塗装への影響に関する研究

研究予算：運営費交付金
研究期間：平18～平22
担当チーム：耐寒材料チーム
研究担当者：林田 宏

【要旨】

凍結防止剤等の鋼橋塗装への影響を明らかにすることを主な目的として、凍結防止剤が散布される実橋梁を対象に、付着塩分量や腐食速度に関する調査を行った。その結果、塗膜の腐食速度に与える影響については凍結防止剤による付着塩分の影響は小さく、ぬれ時間が大きく影響している可能性が明らかとなった。また、道路管理者が定期的に行っている点検データから橋梁の架設地点毎に異なる腐食因子などを考慮した劣化予測曲線を導く方法について示し、劣化予測曲線から塗替LCCを算出することで、部分塗替、全面塗替の適切な塗替時期を判定する方法を示した。さらに、塗膜増厚などによる早期劣化対策について、試験施工および追跡調査によって、その有効性を確認した。

キーワード：鋼橋塗装、凍結防止剤、ぬれ時間、劣化予測曲線、部分塗替、早期劣化対策

1. はじめに

鋼橋塗装は水分、酸素、塩分、NO_x、気温など多様な因子の影響を受け、腐食する。この中でも、腐食環境を支配する主な因子としては塩分と水分が考えられる。塩分としては道路橋の場合、海からの飛来塩分と塩化物系凍結防止剤がある。

積雪寒冷地である北海道では平成3年のスパイクタイヤ規制以降、冬季間の路面凍結を防止するため、凍結防止剤の散布が行われており、散布量も年々増加している。このため、山間部や都市部など従来は腐食環境に区分されていない箇所でも、冬期路面管理のための凍結防止剤の散布により腐食環境に晒されているが、凍結防止剤が鋼橋塗装の腐食進行にどの程度影響を及ぼすのか十分には明らかとなっていない。このため、本研究では、凍結防止剤等の鋼橋塗装への影響を明らかにすることを主な目的として、各種調査、検討を行った。

らの飛来塩分の影響を受けないと考えられる一般環境に位置する釧路橋19橋を対象とした(図-2.1)。なお、調査橋梁の塗装系については、現在、一般環境に位置する橋梁で最も多く使用されている一般塗装系のうち、新設A系を対象とした。その理由は塗替塗装では素地調整種別、即ち塗替前の塗膜劣化程度や塗替回数により塗替塗膜の劣化に影響がある¹⁾ことがこれまでの研究成果で得られており、これらの影響を極力排除するためである。



図-2.1 位置図

2. 凍結防止剤等の腐食因子と腐食速度に関する検討

2.1 概要

本章では、凍結防止剤等の腐食因子が鋼橋塗装へ与える影響を明らかにすることを主な目的として、凍結防止剤が散布される実橋梁を対象に、付着塩分量や腐食速度に関する調査を行い、凍結防止剤等の腐食因子と腐食速度に関する検討を行った結果について報告する。

2.2 凍結防止剤の影響に関する検討

(1) 調査対象橋梁および対象部位

凍結防止剤以外の塩分の影響を極力除く為に、海か

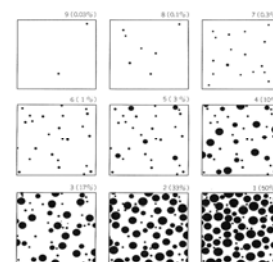


図-2.2 ASTM/SSPC さび判定標準図³⁾

鋼道路橋塗装・防食便覧²⁾では、桁端など損傷した伸縮装置や床版のきれつ等からの漏水や滞水は塗膜の急速な劣化を招くとされている。このため、今回の調査では、凍結防止剤が風等により飛来して付着する塩分の塗膜への影響を明らかとするため、凍結防止剤を含む漏水等が生じていない桁中間部を対象とした。また、調査部位については、内・外桁のウェブおよび下フランジの上・下面を対象部位とした。

(2) 調査方法

凍結防止剤等の塗膜への影響を明らかとするため、以下の調査を行った。

1) 腐食面積率調査

腐食面積率調査では「ASTM/SSPC さび判定標準図」(図-2.2)と目視対比し、部位毎にさび率を求めた。なお、部位毎のさび率は、その部位の中で平均的な箇所を判定を行った。また、塗膜の劣化については塗替え時期を判断する実用的な範囲であれば、2次曲線によって劣化傾向は把握できるとされている⁴⁾ことから、調査結果を用いて式-1により、塗膜の腐食速度を表す指標である「さび係数」を求めた。

$$y = a_n \cdot t^2 \quad (\text{式-1})$$

ここに、y: さび率、t: 経過年数、 a_n : さび係数である。

2) 付着塩分量調査

凍結防止剤の散布開始前の時期に、ガーゼ拭き取り塩素イオン検知管法²⁾により、調査部位毎に付着塩分量(以下、「付着量」という。)の測定を行った。

(3) 調査結果・考察

図-2.3にさび係数と付着塩分量の関係を示す。

ウェブの付着量は内・外桁ともに概ね100mg/m²程度以下と少なく、さび係数も極めて小さいレベルである。

次に、下フランジ上面については、内桁の付着量は橋梁によってばらつきはあるものの、調査部位中では最も多い傾向を示している。一方、外桁の付着量は内桁よりも少ない。差が生じている理由として、内桁下フランジ上面は車両の通行に伴い飛散してくる塩分が堆積しやすいが、外桁下フランジ上面は堆積した塩分が降雨等により洗い流されているものと考えられる。一方、さび係数は付着量と比例しておらず、明確な相関は認められない。

また、下フランジ下面の付着量は内・外桁ともに概ね200mg/m²程度以下であり、内桁下フランジ上面に比べて少ない。しかし、さび係数は下フランジ上面と同

様に付着量と比例しておらず、明確な相関は認められない。つまり、付着量が少ないからといって、さび係数が小さいレベルにとどまっているということはない。

2.3 ぬれ時間の影響に関する検討

2.1での検討の結果、凍結防止剤による塩分と塗膜の腐食速度との間に明確な相関は認められなかった。

そこで、本項では鋼橋塗装の腐食進行に影響を及ぼすとされている主な腐食因子の一つである水分に着目して検討を行った。

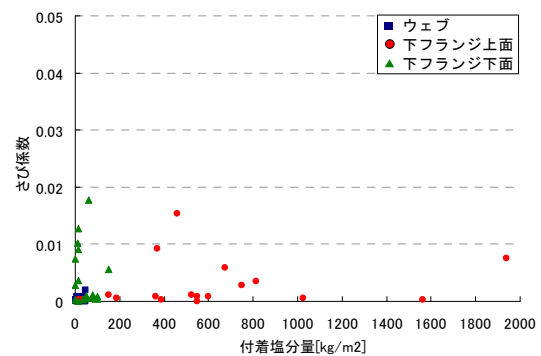
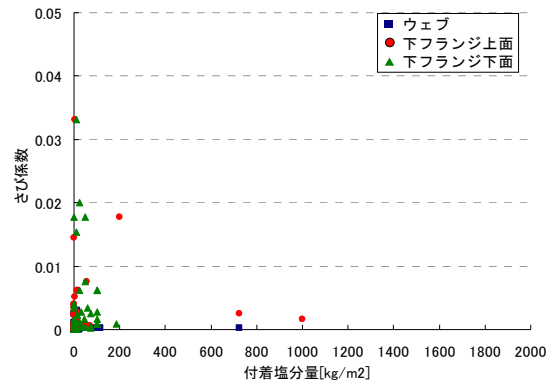


図-2.3 さび係数と付着塩分量の関係
(上: 外桁、下: 内桁)

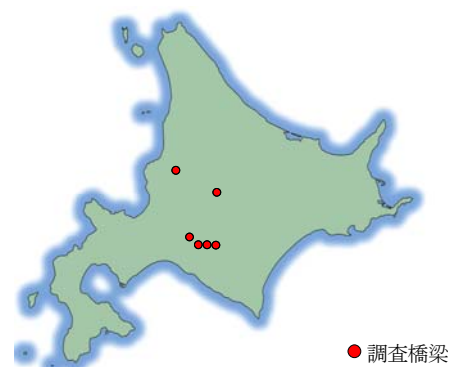


図-2.4 位置図

(1) 調査対象橋梁および対象部位

調査橋梁は2.1で調査を行った橋梁から6橋を抽出して調査を行った(図-2.4)。また、調査部位については、さび係数が大きくばらついている内桁の下フランジ上下面を対象部位とした。

(2) 調査方法

水分の塗膜への影響を明らかとするため、ぬれ時間の調査を行った。ぬれ時間の測定はACMセンサーを用いて行った。ここで、ACMセンサーとは絶縁された2種類の金属(Fe/AgやZn/Ag)から構成されるセンサーで、降雨や結露によりできる表面の薄い水膜が2種類の金属を覆うと、電流が流れる。この電流を計測し、解析を行うことによりぬれ時間等を把握できるものである(図-2.5)。

なお、ぬれ時間は付着した塩分の影響を受けることから、凍結防止剤の散布開始時期である11月にACMセンサーを設置し、1年間計測を行った。また、ぬれ時間についてはACMセンサーで得られる腐食電流値が $0.01\mu\text{A}$ を超えると腐食が進行する有意な腐食電流であるということが分かっている⁵⁾ため、 $0.01\mu\text{A}$ を超えた時間をぬれ時間として集計した。

(3) 調査結果・考察

さび係数と付着塩分量、ぬれ時間の関係を図-2.6、2.7に示す。付着量については図-2.6に示すように全ての橋梁において下面よりも上面の方が多い。なお、2.1と同様にさび係数と付着塩分量とに明確な相関は認められない。次に、ぬれ時間については図-2.7に示すように、E橋が上面と下面でほぼ同程度となっている以外は、全ての橋梁において上面よりも下面の方が多く、付着量とは逆の傾向を示している。さび係数はいくつかの橋梁で上面と下面がほぼ同程度となっているものもあるが、概ね上面よりも下面の方が大きな値となっている。腐食速度について下面の方が早い傾向は、3章で示す複数の新設A系の橋梁を対象として回帰分析により求めたさび係数でも同様の傾向となっている。上記から、さび係数の大小はぬれ時間の大小と同傾向であり、付着量とは逆傾向となっている。すなわち、塗膜の腐食速度に与える影響については凍結防止剤による付着塩分の影響は小さく、ぬれ時間が大きく影響している可能性が明らかとなった。

以上のことから、塗膜の腐食速度に与える影響については凍結防止剤による付着塩分の影響は小さく、ぬれ時間が大きく影響している可能性が明らかとなった。

したがって、腐食因子を考慮した部位毎の劣化予測式を構築するためには、ぬれ時間を考慮する必要があ

ると考えられる。また、塗替えの検討を行う場合、腐食速度の速い面で塗替えの判断が行われることから、下フランジという一部材の塗替えの検討を行うためには下面の劣化予測式が必要となる。しかし、図-2.7に示すように下フランジ下面のさび係数とぬれ時間の関係はばらつきが大きく、回帰分析により劣化予測式を導いたとしても、相関は低く、実用的なものとはならない。

そこで、橋梁の架設地点毎に異なるぬれ時間などの腐食因子を考慮した劣化予測手法を提案するため、道路管理者が定期的に行っている点検データから個別の橋梁の劣化予測曲線を導く方法について検討を行った。これについては、4章で後述する。

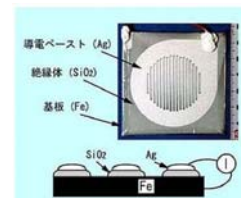


図-2.5 ACM センサー

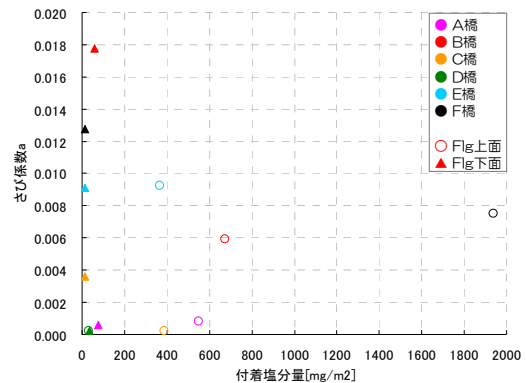


図-2.6 さび係数と付着塩分量の関係

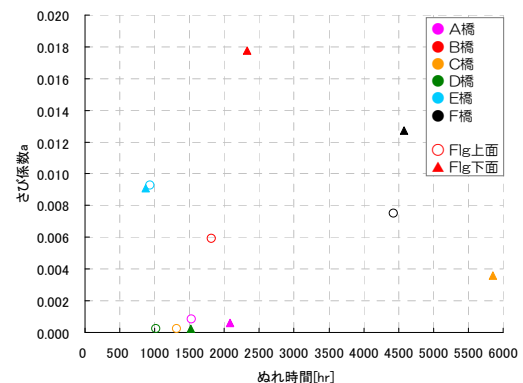


図-2.7 さび係数とぬれ時間の関係

3. 塗装系と腐食速度に関する検討

3.1 概要

本章では、塗装仕様と腐食速度との関係を明らかにすることを主な目的として、実橋梁を対象に行った調査、検討の結果について報告する。

3.2 調査対象橋梁

1章と同様に一般環境に位置する鈹桁橋を対象とした。調査橋梁の塗装系については、一般環境に位置する橋梁で最も多く使用されている一般塗装系①新設A系19橋、②塗替a系21橋、また、今後ライフサイクルコスト縮減のため使用が増加すると考えられる重防食塗装系③塗替c系34橋を対象とした。

3.3 調査方法

2章と同様の方法で、腐食面積率調査を行った。

3.4 調査結果・考察

調査結果から各塗装系、部位毎に劣化予測曲線を求めた。図-3.1から図-3.3に示すように、腐食速度は部位に関わらず、塗替c系<新設A系<塗替a系となっている。特に重防食塗装系である塗替c系についてはいずれの部位においても腐食速度が極めて小さい。一方、一般塗装系である新設A系、塗替a系に関しては、ウェブの腐食速度は小さいものの、下フランジ上、下面では大きめの結果となっている。

4. 凍結防止剤等の腐食因子などを考慮した劣化予測手法に関する検討

4.1 概要

2章で検討を行った結果、腐食速度に与える影響は凍結防止剤による付着塩分の影響は小さく、ぬれ時間の影響が大きいと考えられる。しかし、調査データが限られていることもあり、ぬれ時間とさび係数の関係はばらつきが大きく、劣化予測曲線の定式化には至らなかった。

そこで、本章では橋梁の架設地点毎に異なる凍結防止剤等の腐食因子などを考慮した劣化予測手法を提案するため、道路管理者が定期的に行っている点検データから個別の橋梁の劣化予測曲線を導く方法について検討を行った。

4.2 防錆台帳システムの概要

北海道開発局では計画的な維持管理の実現のため、塗装防食を行っている鋼道路橋等を対象とした定期塗装点検及び点検結果等の管理を目的としたデータベースの整備・更新を実施している（以下、「防錆台帳」という）。現行の防錆台帳調査に用いられている劣化度調査システムでは、部材毎の劣化状況を標準写真と目

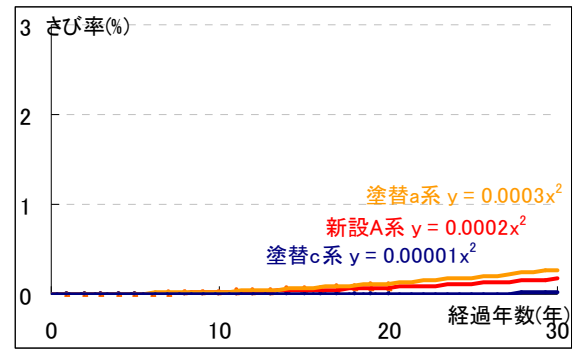


図-3.1 塗装系別劣化予測曲線
(ウェブ)

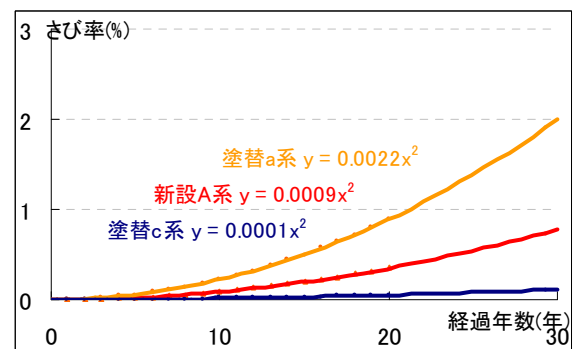


図-3.2 塗装系別劣化予測曲線
(下フランジ下面)

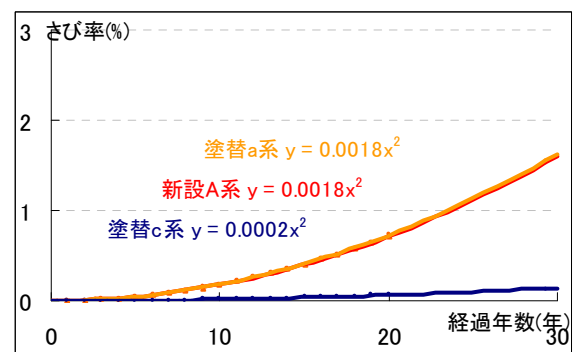


図-3.3 塗装系別劣化予測曲線
(下フランジ上面)

視対比し各部材の調査値を入力すると、入力された調査値に対応した劣化面積率と各部材の塗装面積比率から橋梁全体での劣化面積率が算出され、算出結果に応じたさび・はがれの4段階評価、素地調整程度、塗替時期を判定している。しかし、劣化予測曲線などの算出機能は現在ない。

4.3 検討方法

一般に劣化予測は、①複数橋梁の調査データ（劣化面積率・塗装経過年数）を塗装系や腐食環境等で分類し、同種データ群の平均的劣化曲線を得る方法（図-4.1）と、②単一橋梁に対する複数回の調査データから、当該橋梁の劣化曲線を得る方法（図-4.2）の2つの方法に大別できる。橋梁の架設地点毎に異なる凍結防止剤等の腐食因子などを考慮した劣化予測曲線を求めるには上記②の方法によって行う必要がある。

本検討では防錆台帳調査に用いられている劣化度調査に準じて行った調査データを用いて、上記②の方法により、劣化予測曲線の検討を行った。なお、目視調査部位は劣化度調査システムの調査部位（主桁 Web、主桁 L-Flg 等）に従って行った。

4.4 検討結果・考察

検討結果を図-4.3、図-4.4に示す。A橋とB橋の部位毎の劣化予測曲線を比較すると、Webを除き、2橋の部位毎の劣化予測曲線は異なっており、腐食速度の差が生じている。2橋は塗装系、供用年数、調査時点での経過年数などはほぼ同じであり、この腐食速度の差はぬれ時間などの腐食因子の影響に起因するものであると考えられる。なお、Webについてはともに劣化速度は遅く、腐食因子の影響が小さいと考えられる。

以上のことから、道路管理者が定期的に行っている点検データを基に劣化予測曲線を導くことが可能であり、この方法は架設地点毎に異なる腐食因子などに起因する腐食速度の差を考慮した劣化予測曲線を求める手法として有効であることが分かった。

5. 部位毎の腐食速度を考慮した適切な塗替時期判定に関する検討

5.1 概要

これまでの研究成果⁶⁾から特定の部位が早期劣化することが明らかになっており、この部分を適切に維持管理していく必要がある。その一つの手法として「部分塗替」があるが、「部分塗替」と「全面塗替」の適用の判断については、両者の長期的な維持管理費用を算出し、いずれの塗替え方式が経済的であるかを検討する必要があるとされている²⁾。

そこで、部分塗替、全面塗替の適切な塗替時期判定に関する検討を行った。

5.2 検討方法

3章で調査を行った一般環境に位置する新設A系の鈹桁橋の腐食面積率データを用いて検討を行った。

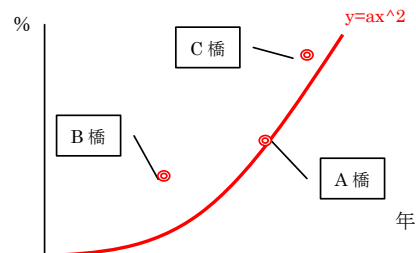


図-4.1 複数橋梁の調査結果による劣化予測曲線

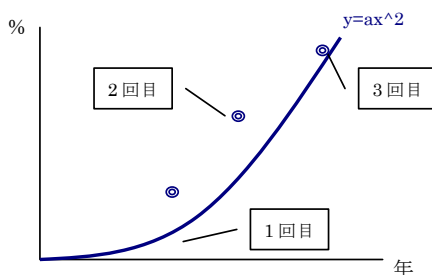


図-4.2 単一橋梁の複数回調査結果による劣化予測曲線

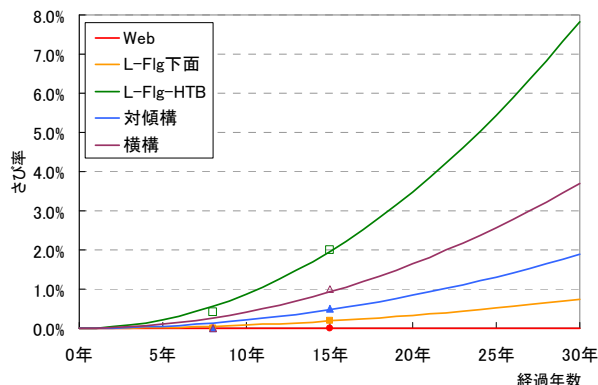


図-4.3 複数回調査結果による劣化予測曲線 (A橋)

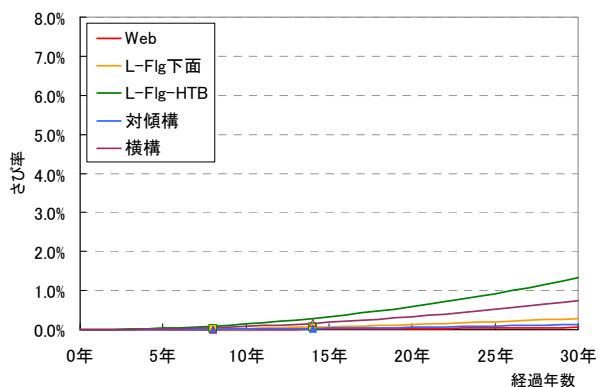


図-4.4 複数回調査結果による劣化予測曲線 (B橋)

5.3 調査結果・考察

5.3.1 劣化予測曲線

下フランジ、2次部材、ガセットなどの腐食速度が早い部位を「早期劣化部」とし、その他の部位を「一般部」、全ての部位を「全体」として、式-1を用いて、劣化予測曲線を求めた。その結果を図-5.1に示す。なお、さび劣化程度の評価基準として「鋼橋塗膜調査マニュアル JSSIV03-1993」⁷⁾のさび評価基準（表-5.1）では「見かけさび率」が0.3～5%に達した時点を目替を検討すべき時期としており、目替判定ラインを5%とすると、劣化予測曲線より、それぞれの目替時期が算出される。

5.3.2 目替 LCC の算出

「早期劣化部」と「全体」の目替工事費と先に求めた目替時期から目替 LCC を算出する。ここでは、以下の2ケースについて LCC を算出する。なお、足場費については、現段階で部分目替の単価等がないことから、全面目替と同額を計上している。

- ① 従来どおり「全面目替」を継続
 - ② 「部分目替」と「全面目替」を併用
- 算出結果の概念図を図-5.2に示す。

以上のことから、劣化予測曲線から目替 LCC を算出することで、部分目替、全面目替の適切な目替時期を判定することが可能であることが示された。

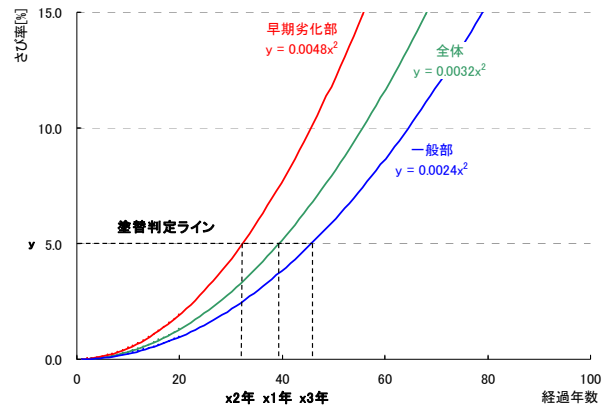


図-5.1 一般環境に位置する新設 A 系鋼桁橋の劣化予測曲線

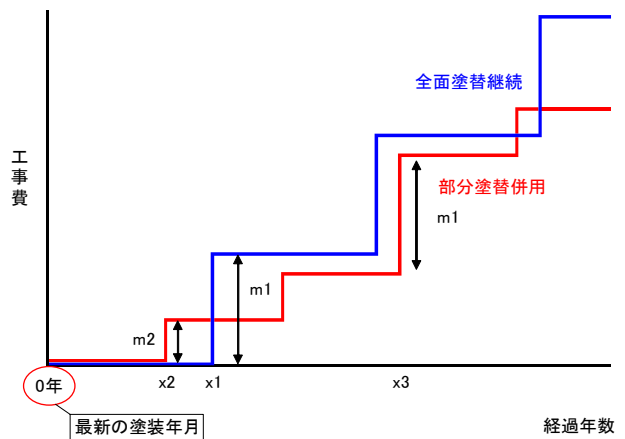


図-5.2 目替 LCC の概念図

表-5.1 「鋼橋塗膜調査マニュアル JSSIV03-1993」のさび評価基準（(社)日本鋼構造協会）

評価点 (RN)	発生状態	
	発生面積 (%)	外観状態
3	$X < 0.03$	異常なし。 誰が見ても外観的にはさびが認められないか、さびらしきものがあっても無視しうる程度のもの。
2	$0.03 \leq X < 0.3$	僅かにさびが見られる。 さびが観察される部分以外の塗膜の防食性能はほぼ維持されていると思われる状態。
1	$0.3 \leq X < 5.0$	明らかにさびが見られる。 誰が見ても発生の部分が多く、何らかの処置をほどこさなければならぬ状態。
0	$5.0 \leq X$	見かけ上ほぼ全面にわたってさびが見られる。早急に塗料を塗り直さなければならぬ状態。

6. 早期劣化対策に関する調査、検討

6.1 概要

本章では、実橋梁の早期劣化部位に対して、劣化速度を抑えるための塗膜厚の増厚やエッジ部のR加工などの試験施工を実施し、その有効性を確認するための追跡調査を行った結果について報告する。

6.2 試験施工の概要

(1) 調査対象橋梁

北海道南西部の日本海に面した国道に架設されている橋梁を調査対象とした(図-6.1)。海岸線からの距離は200mと近く、鋼道路橋塗装便覧⁹⁾の腐食環境分類表では、飛来塩分の影響を強く受ける「厳しい腐食環境」に分類される。また、対象橋梁は1973年に架設された3主桁の4経間連続鋼桁橋(橋長124m)である。

(2) 早期劣化対策

鋼道路橋塗装・防食便覧では、特定の部位に早期劣化が発生する原因のひとつとして塗膜厚不足が指摘している。そのため、試験施工では、塗膜厚の増加による早期劣化対策の効果を検証するため、増厚量を変えた3パターン「塗膜増厚」と「エッジ部のR加工」を行った。なお、試験施工は平成18年9～10月に実施した。

過年度の調査において早期劣化が生じやすい部位として、素地調整が難しいボルト継手部、鋭角な部位を多く有している2次部材、下フランジのエッジ部などが明らかになっている⁶⁾。これら知見に基づき、主桁下フランジ、2次部材、ボルト継手部、ガセットを塗膜増厚の対象部位とした(図-6.2)。また、R加工は図-6.2に示すように、主桁下フランジ、2次部材の各エッジ部を対象として行った。なお、R加工の曲率半径は、鋼道路橋塗装・防食便覧で示されている標準の2mmとした(図-6.3)。

塗膜増厚の塗装仕様を表-6.1に示す。早期劣化対策として、標準の塗装仕様に下塗り(60 μ m)を1層増やした「増塗り1層」、下塗りを2層増やした「増塗り2層」、下塗りの1層分を弱溶剤形変性エポキシ樹脂から超厚

膜形エポキシ樹脂(300 μ m)に変更した「超厚膜」の3パターンとした。また、早期劣化対策と比較するために標準塗装仕様の部位を「無対策」とした。なお、ボルト継手部とガセットプレートは「超厚膜」のみ実施した。また、素地調整については、旧塗膜の影響を避けるため2種ケレンを実施した。



図-6.1 位置図

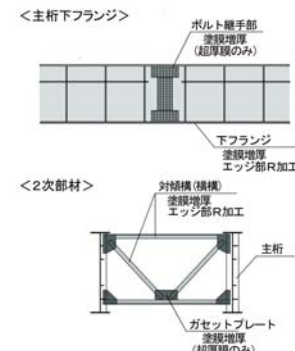


図-6.2 早期劣化対策対象部位

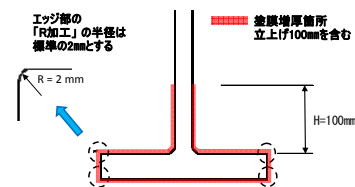


図-6.3 下フランジ塗膜増厚範囲

表-6.1 塗膜増厚の塗装仕様

塗膜増厚 塗装構成	早期劣化対策 (塗膜増厚)			
	無対策	増塗り1層 (310 μ m)	増塗り2層 (370 μ m)	超厚膜 (490 μ m)
素地調整	標準 (250 μ m)	2種	2種	2種
下塗り	有機ジンクリッチペイント	有機ジンクリッチペイント	有機ジンクリッチペイント	有機ジンクリッチペイント
下塗り	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料
中塗り	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料	超厚膜形エポキシ樹脂塗料
上塗り	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料	
				弱溶剤形ふっ素樹脂塗料
				弱溶剤形ふっ素樹脂塗料

6.3 調査方法

2章と同様の方法で、目視により部材毎の腐食面積率調査を行った。次に、対策仕様別に評価判定値毎の部材数を集計し、以下に示す「さび発生度」を求めた。

$$\text{さび発生度} = \Sigma(a_n \times b)$$

a_n : 評価判定値 (0,0.03,0.1・・・)

b : 各判定値毎の部材数の割合 (%)

6.4 調査結果・考察

(1) 一般部

主桁下フランジのさび発生度を表-6.2に、2次部材のさび発生度を表-6.3に、ボルト継手部・ガセットのさび発生度を表-6.4に示す。

無対策と早期劣化対策のさび発生度を比較すると、無対策は大きな値であるのに対して、早期劣化対策では、塗膜増厚仕様により多少の差はあるが、いずれもさび発生度は低く抑えられていた。

(2) エッジ部

主桁下フランジのエッジ部のさび発生度を表-6.5に、2次部材のエッジ部のさび発生度を表-6.6に示す。

一般部と同様に早期劣化対策では、無対策に比べ、いずれもさび発生度は低く抑えられている。しかし、4年目に下フランジの増塗り1層と2層のさび発生度が急激に大きくなっている。これは、調査は目視で行っていることから、3年目までは塗膜下でさびが徐々に成長し、4年目で表面に現れてきたことなどが考えられる。次に、一般部とエッジ部を比較すると、超厚膜はほぼ同程度であるが、増塗り1層と2層はエッジ部の方が大きい。しかし、エッジ部の無対策の値も一般部に比べ著しく大きいことから、増塗りの効果は確実にでていると考えられる。エッジ部が一般部に比べて大きくなっている原因として、エッジ部は一般部ほど膜厚が確保されていないことや、塗替え前のさびが著しかったことから、孔食中のさびや塩分などが素地調整で十分に落とさきれていなかったことなどが考えられる。

以上のことから、短期的には早期劣化対策の有効性が確認できた。しかし、経過年数が4年と短いことや、部材のさび発生割合が小さい範囲での検討であったことから、今後も調査を継続し、本対策が積雪寒冷地において、長期的にも有効な早期劣化対策になり得るか確認していく必要がある。

表-6.2 主桁下フランジのさび発生度

試験施工 調査年度	無対策	早期劣化対策		
	標準仕様	増塗り1層	増塗り2層	超厚膜
H20 (2年経過)	7.7	2.0	2.0	0.0
H21 (3年経過)	40.0	3.0	2.0	2.0
H22 (4年経過)	136.7	3.0	2.0	2.0

表-6.3 2次部材のさび発生度

試験施工 調査年度	無対策	早期劣化対策		
	標準仕様	増塗り1層	増塗り2層	超厚膜
H20 (2年経過)	10.0	0.0	1.5	0.0
H21 (3年経過)	300.0	3.0	3.0	3.0
H22 (4年経過)	300.0	3.0	3.0	3.0

表-6.4 ボルト継手部・ガセットのさび発生度

試験施工 調査年度	無対策	早期劣化対策		
	標準仕様	増塗り1層	増塗り2層	超厚膜
H20 (2年経過)	32.8	—	—	2.2
H21 (3年経過)	59.8	—	—	2.7
H22 (4年経過)	68.6	—	—	4.0

表-6.5 主桁下フランジエッジ部のさび発生度

試験施工 調査年度	無対策	早期劣化対策		
	標準仕様	増塗り1層	増塗り2層	超厚膜
H20 (2年経過)	168.9	2.5	4.8	2.5
H21 (3年経過)	786.7	3.7	6.0	3.7
H22 (4年経過)	793.3	13.8	40.5	3.7

表-6.6 2次部材エッジ部のさび発生度

試験施工 調査年度	無対策	早期劣化対策		
	標準仕様	増塗り1層	増塗り2層	超厚膜
H20 (2年経過)	1000.0	6.5	10.0	3.0
H21 (3年経過)	1700.0	10.0	10.0	3.0
H22 (4年経過)	2500.0	10.0	10.0	3.0

7. まとめ

凍結防止剤の鋼橋塗装への影響などに関する検討を行い、以下の知見を得た。

- (1) 実橋梁を対象とした付着塩分量等の調査の結果、腐食速度に与える影響については凍結防止剤による付着塩分の影響は小さく、ぬれ時間が大きく影響している可能性が明らかとなったが、濡れ時間と腐食速度との関係はばらつきが大きい。そこで、道路管理者が塗装橋梁の現況把握のため定期的に行っている点検データベースから、2次曲線を使って各橋梁の部位毎のさび率を予測する手法を提案した。
- (2) 現在、橋梁全体の平均化された劣化状況によって塗替の判断が行われている全面塗替のライフサイクルコストと上記の手法で求められる劣化程度の異なる部位毎の劣化予測曲線を用いて算出した部分塗替のライフサイクルコストを比較することで、部分塗替、全面塗替の適切な塗替時期および塗替方法を判定する方法を提案した。
- (3) 塗膜増厚やエッジ部の曲面加工による早期劣化対策について、試験施工および追跡調査によって、その有効性を確認し、早期劣化対策として提案した。なお、耐久性の検証については、さらに長期的に行う必要がある。

参考文献

- 1) 林田宏、田口史雄、嶋田久俊：「鋼橋塗装の耐用年数及びライフサイクルコストに関する研究」、北海道開発土木研究所月報 No.629、pp18-26、2005.10
- 2) 鋼道路橋塗装・防食便覧、社団法人日本道路協会、平成17年12月
- 3) 塗装技術者のための鋼橋塗装の知識、山海堂、1978年8月
- 4) 藤原 博、三宅 将：「鋼橋塗膜の劣化度評価と寿命予測に関する研究」、土木学会論文集 No.696、pp111-123、2002.1
- 5) 廣門公二、中村聖三、高橋和雄：「耐候性鋼橋における大気環境の腐食性評価」、土木学会第60回年次学術講演会講演概要集、I -021、pp41-42、2005.9
- 6) 林田宏、後田悟、伊藤健一：「北海道におけるC塗装系の鋼橋塗膜劣化調査・予測に基づく早期劣化対策及び部分塗替えの検討」、第50回(平成18年度)北海道開発局技術研究発表会
- 7) 鋼橋塗膜調査マニュアル JSSIV03-1993、社団法人日本鋼構造協会(平成5年9月)

- 8) 鋼道路橋塗装便覧、社団法人日本道路協会、平成2年6月