

## 腐食環境下における高耐久塗装の維持管理に関する検討

東日本旅客鉄道（株）正会員 ○畠中 優  
 東日本旅客鉄道（株） 渡辺 良平  
 東日本旅客鉄道（株） 長谷川 優

## 1. はじめに

当社では日本海沿岸を縦貫する線区を管理している。当線区は厳しい塩害環境下にあるため、腐食が著しい鋼橋りょうが多く存在し、維持管理に苦慮している。鋼橋りょうの維持管理として、定期的に塗替え塗装を行っているが、塗替え後数年で再腐食した事例が確認されている。（図-1, 2）塗膜の長寿命化のためには塗替えの際の素地調整段階において、いかに塩分を除去できるかが重要となる。今回、塗替え塗装を行った橋りょうにおいて塩分量測定を行い、効果的な塗替え手法を素地調整の観点から検討した。



図-1, 2 腐食状況



図-3 電導度計



図-4 測定セル

## 2. 対象橋りょうについて

今回検討を行った2橋りょうの諸元を表-1に示す。前回塗替え時の塗装仕様はT-7で動力工具による素地調整を行っている。今回の塗替えの塗装仕様はRc-1でブラストによる1種ケレンを行った。

表-1 橋りょう諸元

橋りょう名	A橋りょう	B橋りょう
形式	GD	GD
取得年	1962年	1952年
支間	9.8m	9.8m
前回塗装	2007年11月	2015年6月
塗装仕様	T-7・動力工具	T-7・動力工具
離岸距離	150m	50m

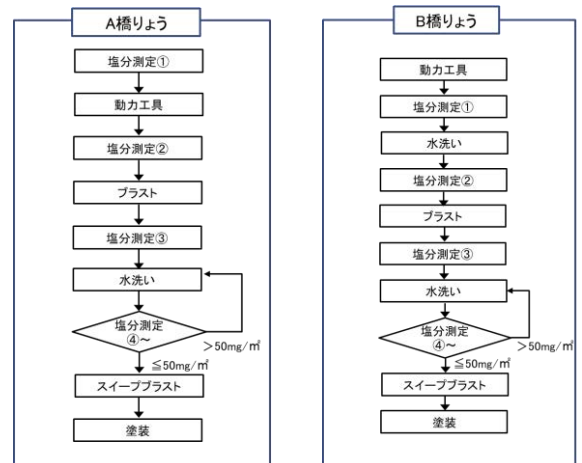


図-5 素地調整フロー

## 3. 塩分量測定

## (1) 測定方法

効果的な素地調整方法を検討するにあたり、各素地調整時の塩分の除去量を把握するため、塩分量測定を実施した。塩分量測定はブレッセル法により試料液を採取し、電導度計（図-3）で測定を実施した。ブレッセル法は、対象部位に測定セル（図-4）を貼り付け、注射器で蒸留水を注入、塩分を溶出させて試料液を回収する方法である。

## (2) 素地調整フロー

各橋りょうの素地調整フローを図-5に示す。A橋りょうは動力工具、ブラスト、水洗いの順番で素地調整を行い、B橋りょうは動力工具、水洗い、ブラスト、水洗いの順番で素地調整を行い、それぞれの素地調

整後に塩分量測定を行った。なお、ブラストはフェロニッケルスラグを原料とした研削材を使用し、除錆度はSa2 1/2を満足するように実施した。残存塩分量の目標値は鋼道路橋防食便覧<sup>1)</sup>を参考に50mg/m<sup>2</sup>とし、塗装前の水洗いの段階で塩分量が目標値を下回るように水洗いを繰り返した。

## (3) 測定箇所

塩分量の測定箇所の断面を図-6に示す。測定は平滑な一般部と孔食部で、海側と山側の桁の部材面毎に測定を行った。孔食部は動力工具により2種ケレンを行った後、孔食が生じている箇所を確認して選定した。一般部と孔食部の例を図-7に示す。

キーワード 塩害、鋼橋、塗装、維持管理

連絡先 〒950-0086 新潟市中央区花園 1-1-4 電話:025-248-5262

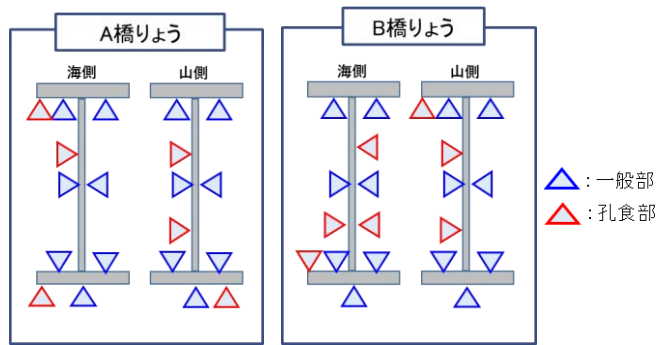


図-6 測定箇所



図-7 一般部と孔食部の例

表-2 塩分量測定結果(1)

A橋りょう (mg/m <sup>2</sup> )					B橋りょう (mg/m <sup>2</sup> )				
測定箇所	動力工具		水拭き後 1回目	水拭き後 2回目	測定箇所	動力工具		水拭き後 1回目	水拭き後 2回目
	前	後				後	後		
1	95	506	47		1	493	25	47	
2	16	16	31		2	65	16	25	
3	24	534	31		3	139	37	19	
4	358	624	41		4	997	193	173	66 52
5	7	25	25		5	707	197	42	
6	82	473	31		6	1163	32	19	
7	121	182	37		7	390	253	40	
8	614	170	73	19	8	703	143	60	
9	7	10	30		9	2402	84	40	
10	36	85	28		10	1007	24	0	
11	97	226	40		11	1698	104	22	
12	72	11	30		12	824	60	37	
13	90	582	31		13	1787	53	31	
14	47	1649	32		14	110	26	68	19
孔①		932	96	20	孔①	518	167	43	
孔②		270	17		孔②	812	142	28	
孔③		271	35		孔③	175	20	14	
孔④		821	89	20	孔④	316	22	35	
孔⑤		556	29		孔⑤	172	17	26	
孔⑥		320	67	28	孔⑥	1579	77	25	
					孔⑦	644	18	29	

表-3 塩分量測定結果(2)

A橋りょう (mg/m <sup>2</sup> )			B橋りょう (mg/m <sup>2</sup> )			
測定箇所	ブラスト 後	水拭き後 1回目	測定箇所	動力工具 後	水拭き後	
					1回目	2回目
1	63	24	1	510	193	96
2	29	22	2	713	384	157
3	36	24	3	235	103	
4	39	20	4	90	25	
5	27	17	5	187	144	
6	42	24	6	868	211	79
7	78	36	7	36	11	11
			8	119	23	

#### (4) 測定結果

各橋りょうの測定結果を表-2 に示す。得られた知見は以下の通りである。

- A 橋りょうにおいて、動力工具前より動力工具後の方がほとんどの箇所で塩分量が高くなっていた。鋼材の表面よりも内部に塩分が多く存在していることがわかった。
- 動力工具後に塩分量の目標値を下回っている箇所はほとんどなかった。動力工具による素地調整では塩分は除去できないことがわかった。
- ブラスト後に塩分量の目標値を下回っていない箇所は、A 橋りょう、B 橋りょう共に上フランジ下面、下フランジ下面（表-2 着色箇所）であった。
- A 橋りょうでは水洗いを1回行ったところ、全ての箇所で塩分量の目標値を下回った。B 橋りょうでは水洗いを2回行ったところ、全ての箇所で塩分量の目標値に近い値を示した。

#### (5) 水拭き

水洗いは一般的に高圧で水を吹き付けて洗浄する方法であり、養生や水の回収方法等、使用できる環境に制限がある。今回簡易的な水洗い方法として、濡らしたウェスで鋼材表面を拭く方法（以下、水拭き）を行い、水拭き前後の塩分量測定を行った。なお、水洗い箇所とは別の箇所で水拭きを行い、それぞれの測定値に影響が出ないようにしている。水拭きは A 橋りょうではブラスト後、B 橋りょうでは動力工具後に実施し、測定箇所は平滑な一般部を選定した。各橋りょうの測定結果を表-3 に示す。得られた知見は以下の通りである。

- A 橋りょうでは水拭きの結果、すべての箇所で塩分量の目標値を下回った。

- B 橋りょうでは水拭き前後で塩分量の低下を確認したが、目標値は下回らなかった。
- 水拭きを繰り返すことで塩分量が減少することがわかった。

以上より、ブラスト後、水洗いが適用できない箇所では水拭きを行うことが望ましい。

#### 6. まとめ

本研究で得られた知見と今後の展望を以下に示す。

- ブラスト、水洗いを行うことでほとんどの箇所で塩分量の目標値を下回った。
- 動力工具による素地調整では、塩分量を除去することは困難であることがわかった。
- 水洗いを行うことが望ましいが、適用できない橋りょうでは水拭きを行うことが有効である。
- 今回塗替えを行った橋りょうにおいて定点観察を行い、腐食の進行状況を確認していく。
- 今回は平滑面である一般部と孔食部に着目した。今後、部材の隙間部に着目し、検討を行っていく。
- 今後、ブラストの施工方法や施工回数、施工時間を検証し、汎用性が高い、効果的なブラスト方法の検討を行っていく。

#### 7. 参考文献

- 1) 日本道路協会：鋼道路橋防食便覧，2014. 3