

腐食環境下における鋼鉄道橋の素地調整手法の検討

西日本旅客鉄道(株) 正会員 ○和田 直樹 (公財) 鉄道総合技術研究所 正会員 坂本 達朗
日綜産業(株) 正会員 中山 太士 増田 泰久 土井 大雅

1. はじめに

沿岸等の腐食環境下に架設された鋼鉄道橋の塗替え工事では、手工具や動力工具による素地調整でさびを除去しきれず、早期に再腐食することがある。こうした場合にはブラストによる素地調整が有効であるが、鋼鉄道橋には開床式構造が多く、ブラスト時の養生設備が困難になる等の課題がある。また、鋼鉄道橋は健全な旧塗膜(活膜)を残存させて塗替えており、比較的厚くなっている旧塗膜がブラストの施工性に及ぼす影響も明らかではない。今回、比較的厚い旧塗膜がブラストの施工性に及ぼす影響や、鋼鉄道橋におけるブラスト施工時の足場や養生方法の検討を目的に、早期の再腐食が繰り返している鋼鉄道橋を対象にブラスト試験施工を実施した。

2. 試験施工概要

対象橋りょうは、支間9.74mの上路プレートガーダー3連であり、海岸から約100mの位置に架設されている(写真-1)。本橋りょうは腐食変状が著しく、塗替え周期が10年以下と、他の橋りょうに比べて短いことから試験施工の対象とした。1連目は、粉塵の飛散防止や騒音対策に効果的な誘導加熱(以下、IH)と動力工具により予め旧塗膜を除去した後にブラストを適用、2連目は動力工具のみを適用、3連目はブラストのみを適用した。なお、本施工では各連とも旧塗膜を全て除去することを目標とし、除錆度については動力工具ではISO 8501-1に規定されるSt3、ブラストではSa2 1/2を目標とした。

足場はIHやブラスト施工器具を足場上で使用することや施工時に研削材が堆積することから、耐荷性に優れた先行床施工式フロア型システム吊足場(クイックデッキ)を採用した。養生は、ブラスト時の研削材の飛散を防止するために、熱収縮・密着型防水性養生シート(クイックラップ)を用いた。これは厚さ0.3mmのポリエチレン製のシートを加熱することでシート同士が接着し、隙間の少ない空間を構築することが可能である(写真-2)。

3. 試験施工結果

3.1 素地調整の違いによるさびの除去状況について

写真-3に動力工具によるさびの除去状況を、写真-4にブラストによるさびの除去状況を示す。動力工具施工箇所では、写真-3からわかるように固着したさびの残存が確認された。一方、ブラスト施工箇所では写真-4に示すように、所定の除錆度を達成し、さびが十分に除去できていることがわかる。

3.2 ブラストの施工時間について

表-1に各連における素地調整の施工時間を示す。素地調整全体

キーワード 塩害環境, 素地調整, ブラスト, 産業廃棄物量

連絡先 〒530-8341 大阪府大阪市北区芝田二丁目4番24号 JR西日本 鉄道本部施設部土木課 TEL06-6376-6078



写真-1 対象橋りょう (3連)



写真-2 養生状況



(a) 除去前

(b) 除去後

写真-3 動力工具によるさびの除去



(a) 除去前

(b) 除去後

写真-4 ブラストによるさびの除去

表-1 施工時間（準備含む）

	動力工具	IH	ブラスト	合計
1連目	8時間20分	11時間46分	9時間37分	29時間43分
2連目	18時間10分	—	—	18時間10分
3連目	—	—	17時間40分	17時間40分

表-2 産業廃棄物量

	IH・動力工具(kg)	ブラスト研削材(kg)	総重量(kg)
1連目	120.8	2150	2270.8
2連目	348.7	—	348.7
3連目	—	5000	5000

の施工時間を比較すると、ブラストのみ（3連目）が最も短く、予め旧塗膜を除去しブラストを施工した場合（1連目）に比べて約半分となった。ただし、ブラストを使用する時間のみに着目すると、ブラストのみの場合は予め旧塗膜を除去した場合に比べて約2倍となった。

3.3 産業廃棄物量について

表-2に各連で発生した産業廃棄物量を示す。産業廃棄物量は動力工具のみで素地調整した場合が最も少なかった。ブラスト施工では、ブラストのみを適用した場合、前項で示したブラスト使用時間の関係から、予め旧塗膜を除去する場合と比較して、産業廃棄物量は約2倍となった。

3.4 足場および養生について

クイックデッキ（最大積載荷重 350kg/m²）の採用により、IHやブラストに必要な装置・機器類を足場上に設置しても安定して作業することができた（写真-5）。また、床面の養生も隙間なく行うことができ、桁下への研削材や塗膜等の飛散はなかった。なお、クイックラップによる養生において写真-6に示す橋台と桁の隙間やまくらぎ間等の養生が複雑になる箇所では、ブラスト作業時に養生シートを取り外す必要があるため、写真-7に示すように足場外に粉塵が飛散するケースがあったが、側面等からの飛散はなく、今回の養生方法は開床式鋼橋に対して有効な粉塵対策効果が得られることが確認された。

4. おわりに

今回、鋼鉄道橋への適用には課題の多いブラストによる素地調整に関し、ブラストの施工性の検証、足場や養生方法の検討を行った結果、以下の成果が得られた。

- 1) ブラストのみによる素地調整では、動力工具等による旧塗膜除去後にブラストを施工する場合に比べて施工時間を約半分にできる一方で、約2倍の産業廃棄物が発生することが確認された。
- 2) 予め旧塗膜を除去する必要性については、周辺環境や施工費用、産業廃棄物処理費用等を総合的に勘案したうえで決定する必要がある。
- 3) クイックデッキを採用することにより、IHやブラスト施工時の機器等を足場上に設置することができ、研削材が堆積しても安定した状態で施工することが可能であった。また、桁下への粉塵等の発生もなかった。
- 4) クイックラップによる養生は、まくらぎ間等の養生が複雑になる箇所等から一部粉塵が発生したものの、ブラスト施工時の粉塵対策として有効であることが確認できた。

今後の課題として、より粉塵対策効果を高めるための施工ステップや養生方法の改良、作業時間や産業廃棄物発生量等を考慮した工法の選定が挙げられるため、今後も鋼鉄道橋における最適な素地調整方法を検討していきたい。

謝辞：本施工に際し、極東メタリコン工業様とジェミックス様には多大なご協力を賜りました。ここに謝意を申し上げます。



写真-5 足場および養生



写真-6 足場端部の養生状況



写真-7 粉塵発生状況