

鋼橋の塗替塗装における循環式ブラスト工法の適用性について

東日本高速道路(株) 新潟支社 道路事業部 保全課 山本拓実

1. はじめに

北陸自動車道 名立谷浜IC～上越IC間の関川橋（以下、本橋）は、橋長285.4mの鋼5径間連続非合成鈹桁橋であり、上下線共に昭和61年に完成した。完成から39年経過しているが、凍結防止剤の散布等により塗膜の劣化が顕著なため、令和5年3月より北陸自動車道 関川橋塗替塗装工事（以下、本工事）にて塗替塗装を実施中である。令和6年度に左岸側（P2～A2間）の施工が完了し、現在、右岸側（A1～P2間）の施工に着手しており、年内の工事完成を予定している。



図-1 北陸自動車道 関川橋 全景写真（上り線）

2. 左岸側の塗膜剥離状況（P4～A2間）

本橋の既存塗膜には鉛等有害物質が重量5%含有されており、作業時に人体に影響を与える基準値の重量0.1%を上回ることから、当初設計の塗膜除去方法としては湿式を基本としていた。既存塗膜の除去程度は、黒皮又は鋼素地面の露出が素地調整へ移行可能な目安となるが、剥離剤を複数回使用しても黒皮又は鋼素地面の露出に至らなかった（図-2 参照）ことから、経済性、施工時の安全性、工事工程等を再検討のうえ、鉛等有害物質を含む残留塗膜の除去及び素地調整を行う方法として、建設技術審査証明にて認定された循環式ブラスト工法を採用することとした。



図-2 塗膜剥離剤の使用による塗膜剥離状況

3. 循環式ブラスト工法採用のねらい

湿式による塗膜除去方法として塗膜剥離剤を使用する場合、剥離剤に含まれる化学物質への引火による火災のリスクや吸引による中毒リスクを伴うため対策が必要となるが、首都高速道路(株)では剥離剤への引火による火災事案もあり、乾式による塗膜除去（循環式ブラスト工法）が要領化されてきている状況もある。しかしながら、当社では乾式による塗膜除去（循環式ブラスト工法）について、PCBを含有する塗膜除去などで限定的、試行的に実施されている状況であり、まだ知見が少ない状況である。

本工事では、塗膜剥離剤と循環式ブラスト工法の併用による塗膜除去、剥離剤を使用せず循環式ブラスト工法のみで塗膜除去を行う2つのケースについて、施工実績を踏まえ、乾式による塗膜除去における循環式ブラスト工法の適用性を検証することとした。

4. 循環式ブラスト工法採用のねらい

ブラスト工法は研削材を圧縮空気により塗装面に噴射し、塗膜や錆を全て除去する工法であり、併せて鋼材面に適度な粗さを付けて塗料の密着性を上げ、防錆効果を高めるものであるが、従来のブラスト工法（非循環型ブラスト工法）では、軽くて錆びず安価な非金属系研削材を使い捨てで使用し、研削材や塗膜くずは全て産業廃棄物として処理する工法であった。それに対し、本工事で採用した循環式ブラスト工法（建設技術審査証明（建審証 2201 号））は、耐摩耗性の高い金属系研削材を循環再利用する工法であり、金属系研削材を使用することで研削材の粉砕を抑制し、粉塵の発生を最小限に抑えることができる。また、塗膜くずのみを産業廃棄物として処理するため、産業廃棄物発生量を大幅に削減し、処理費用を最小限に抑えることが可能であり、1種ケレンにおいて、塗膜剥離剤を1回使用して素地調整を行う場合と循環式ブラスト工法のみで塗膜除去と素地調整を行う場合とでは経済性に差はない。なお、産業廃棄物の運搬、埋立て、焼却等に伴い排出される温室効果ガスも抑制される。（表-1 参照）

表-1 ブラスト工法比較（1,000 m²のブラスト施工の場合）

	非循環型ブラスト工法	循環式ブラスト工法
産業廃棄物発生量	多い（約 41t）	少ない（約 1t）
温室効果ガス排出量	多い（90.22kg-CO ₂ /m ² ）	少ない（16.12kg-CO ₂ /m ² ）
施工時の粉塵発生量	多い（研削材＋既存塗膜による粉塵）	少ない（既存塗膜による粉塵）

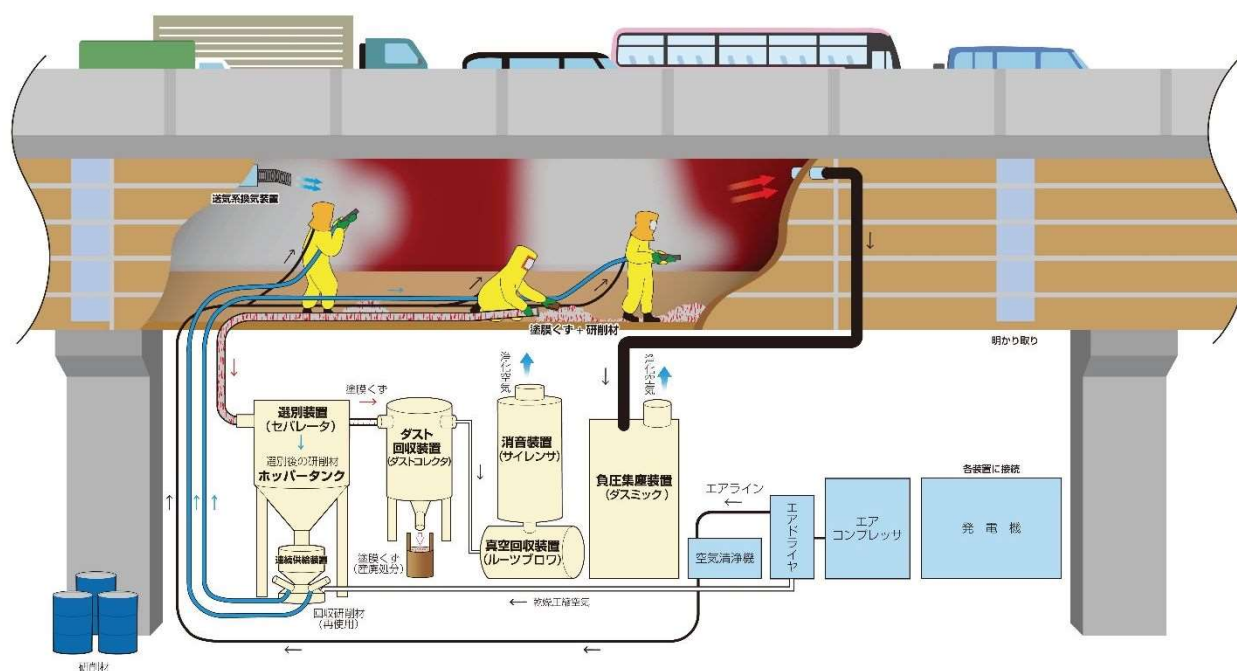


図-3 循環式ブラスト工法（建設技術審査証明（建審証 2201 号））システム概要

5. おわりに

本工事で、右岸側の施工は塗膜剥離剤を使用せず、循環式ブラストのみで塗膜除去を試みる予定である。現在その準備を進めている状況であり、循環式ブラスト工法の適用性の最終的な評価には至っていないが、施工完了後に評価としてまとめていく。

鉛等有害物質の吸引リスクのある環境下でのブラスト施工及び研削材の回収は、依然として人力に頼る状況であるが、これらの作業を機械により自動化することで、施工時の安全性をさらに高めることを目的とした試験施工についても検討を進めており、これに関する知見向上にも努めていきたいと考えている。