

鋼橋防食工事の作業環境を改善できる新たな湿式ブラスト工法の開発

西日本高速道路(株) 正会員 ○横山 和昭
 (株)富士技建 非会員 小島 裕貴
 西日本高速道路(株) 正会員 福田 雅人

1. 背景と目的

鋼橋の防食工事においては、塗替塗装に加えて腐食環境の著しい桁端部では金属溶射が実施されているが、旧塗膜の剥離除去や素地調整に乾式ブラストを用いる際には、旧塗膜に含有されている鉛等の有害物を含む粉塵が発生する。このため、旧塗膜の剥離等の作業における鉛等有害物による健康被害防止を徹底する目的で、湿式による作業の実施、剥離等作業は湿潤化して行う旨の通達が厚生労働省は平成26年5月に出されている。

しかし、実用的な湿式ブラスト工法が存在しないため、鋼橋防食工事においては塗膜剥離剤等を用いて湿潤化して塗膜除去した後乾式ブラスト工法で素地調整する2段階施工を実施しているのが現状である。

本研究では、新たな湿式ブラスト工法として新型のスラリーブラスト装置を開発し、従来の2段階施工での乾式ブラストに比べて作業環境を改善できることを試験施工で確認した。本報では、開発した新たな湿式ブラスト工法の概要と試験施工結果について報告する。

2. 新たな湿式ブラスト工法の概要

(1) 従来の湿式ブラストの課題

従来の湿式ブラストには、湿粒ブラスト、ミストブラスト、スラリーブラストが存在するため、各ブラスト工法の概要と課題を表-1に示す。湿粒ブラストとミストブラストでは水分量が調整できないことや乾いた研削材が水と混ざらず粉塵を抑制できない課題があるため実用化は難しい状況である。また、図-1に示す従来型スラリーブラスト装置は主に室内で使用されており、現場での20m以上の長距離ブラストホースでは、濡れた研削材は各粒間の結合または付着性が高いため固まりやすく、送給配管やブラストホース内の摩擦抵抗によって流動性が悪く、詰まりや脈動が発生し安定的な投射ができない課題があった。

(2) 新型スラリーブラスト装置の開発

従来型のスラリーブラストにおける安定的な投射ができない課題を解決する目的で、ミキシング部とポンプを組み合わせた新しい構造のスラリーブラスト装置を開発した。新型スラリーブラスト装置の外観を図-2に

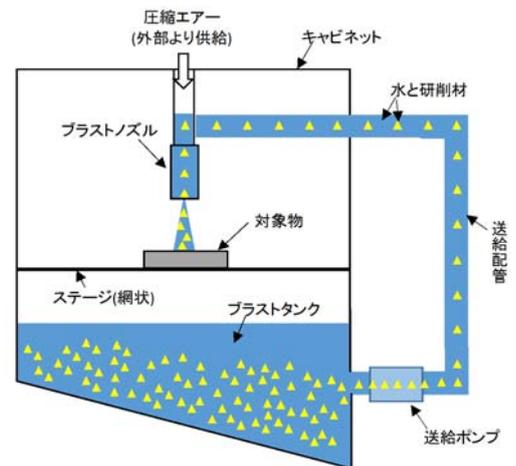


図-1 従来型スラリーブラストの概要

表-1 従来の湿式ブラスト工法の概要と課題

ブラスト名称	ブラスト工法の概要	課題
湿粒ブラスト	貯水タンクの中に研削材を入れ、水圧で研削材を圧縮エアと交わる混合部(ミキシング部)まで押し出し、圧縮エアで水と研削材を同時に投射する方法	水分量が調整できず投射時は放水状態で視界を阻害し施工後は泥の付着が多い
ミストブラスト	タンク内に充満させた圧縮エアで乾いた研削材を別配管から送給されたミスト状の水と交わるミキシング部へ送給し圧縮エアで水と研削材を同時に投射する方法	研削材と水が混ざらないため、粉塵を抑制できない
スラリーブラスト(従来型)	研削材と水を混ぜて液状になった研削材(スラリー材)を圧縮エアで送給し投射する方法	長距離ブラストホースでは安定的な投射ができない

キーワード 鋼橋防食, 塗替塗装, 金属溶射, 作業環境, 湿式ブラスト, スラリーブラスト

連絡先 〒530-0003 大阪府大阪市北区堂島1-6-20 堂島アンバザ 18F TEL 06-6344-7384



図-2 新型スラリーブラスト装置

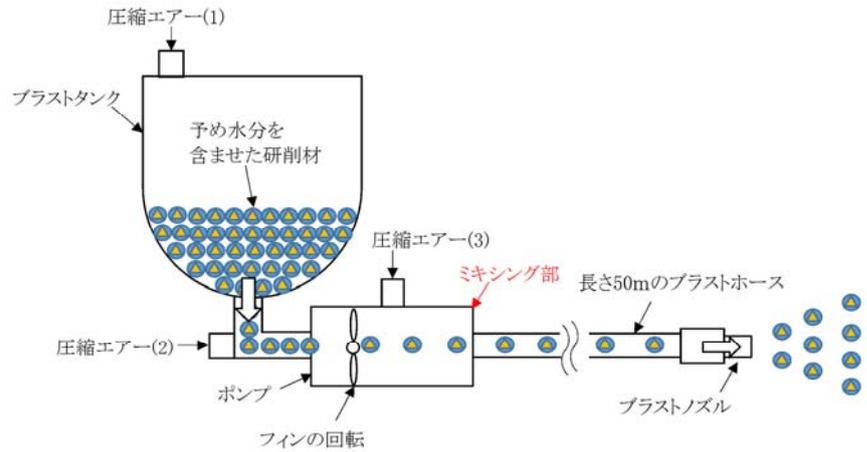


図-3 新型スラリーブラスト装置の構造概要

示し構造概要を図-3に示す。新型装置では、液状のスラリー材を送給するポンプを加速機として有効利用し、圧縮エアで送給した濡れた研削材を内部のフィンの回転力で固まりを粉砕し機械的に加速させてミキシング部に送給することとし、ミキシング部には新たに圧縮エア(3)を増設して更に研削材を加速させ、ミキシング部でポンプ側と圧縮エア(3)側に圧力差を設けるエアバランスの調整によって50mのプラスタホースでも安定した投射を可能とした。新型スラリーブラスト装置は図-3に示すように、圧縮エア(1)、圧縮エア(2)、圧縮エア(3)の合計3つのエア圧力を調整可能な装置としており、3つのエア圧力の組合せを試行した結果、最も圧力が必要な圧縮エア(3)の値をコンプレッサーの出力値に設定し、圧縮エア(1)、圧縮エア(2)の順序で圧力を低下させて設定した場合に安定した投射が可能となることを試験で検証した。

なお、ポンプを使用せず濡れた研削材を投射した場合は、研削材の吐出量は安定せず脈動が発生したため、ポンプを加速機として利用することは有効であることも検証できた。

3. 試験施工結果

新型スラリーブラスト装置を用いた新たな湿式ブラスト工法による作業環境の改善効果を確認する目的で、金属溶射工事における旧塗膜の剥離および素地調整の施工現場で試験施工を実施した。従来工法である塗膜剥離後の乾式ブラスト工法と新たな湿式ブラスト工法の作業環境の状況を図-4に示し、環境測定結果を表-2に示す。図-4および表-2に示すとおり、従来の乾式ブラスト工法に比べて新たな湿式ブラスト工法の作業環境では粉塵の発生が大幅に抑制されており、作業環境が大幅に改善できることを試験施工で確認できた。



(1) 乾式ブラスト工法



(2) 新たな湿式ブラスト工法

図-4 ブラスト作業環境の状況

表-2 環境測定結果

項目	粉塵 (mg/m ³)	鉛 (mg/m ³)
管理濃度	1.0~1.1	0.05
乾式 ブラスト	18.640	1.200
湿式 ブラスト	0.029	0.018

※作業場所内の平均的濃度(A測定)の値

4. まとめと今後の展望

鋼橋防食工事におけるブラスト作業環境を改善できる新たな湿式ブラスト工法としてスラリー材の安定的な投射が可能な新型スラリーブラスト装置を開発し、試験施工により作業環境の改善効果を確認した。

なお、新工法ではスラリー材に防錆剤を混入しプレパック化して活用することでブラスト後の発錆を低減できることも試験で確認している。今後は、新たな湿式ブラスト工法を金属溶射の施工現場に本格導入する計画であり、将来的には金属溶射に加えて塗替塗装の現場への適用も視野に入れて検討を進める予定である。