

トンネル天井用車載型乾式研掃装置の開発

－性能確認試験と現場適用－

Dry Grinding and Dust Suction System on-Board Vehicle for Tunnel Ceiling
- Performance Verification and Field Application -

石井敏之* 西山宏一** 栗津利一** 白石祐彰*
Toshiyuki Ishii, Kouichi Nishiyama, Tosikazu Awazu, Hiroaki Shiraiishi

研究の目的

ボックスカルバートンネル天井面の補修・補強工事において、下地処理としての天井面の塗膜やモルタル等を薄く削り取る表面処理は、一般的に、飛散防止を行った高所作業車上で、作業員が天井を見上げた姿勢でディスクサンダー等の動力工具を使い、排気ガス由来の有害な粉塵等が飛散する環境での作業となっている。そのため、天井面の表面処理は、①作業員の技量差に起因する処理面仕上がり品質のばらつき、②発生した粉塵等による作業環境の悪化、③高所での無理な姿勢による安全性と作業効率の低下、等が問題となっている。

このような問題点を解決するために、本研究では、一定の条件で天井面の表面処理が行え、同時に発生した粉塵等の飛散を抑止できる「天井用車載型乾式研掃装置」を開発することを目的とした。

研究の概要

1. 天井用車載型乾式研掃装置

本研掃装置は、地上部から全ての操作が行えるように天井面の表面処理を機械化し、同時に、表面処理時に発生した粉塵等の飛散を抑止できる。装置の構成は、研掃装置本体を搭載した4t車と集塵機や発電機等を搭載した2t車からなる（写真－1）。

研掃装置本体による表面処理は、ケレン機が走行・横行を行う架台をアウトリガーや多段式リフター他で天井面近傍まで上昇後、天井面にケレン機の研掃ヘッドを、2台のエアースリンダーによって一定圧力で押し付けながら一定速度の自動運転で行われる。

発生した粉塵等の飛散抑止は、研掃ヘッドの周囲に設けたブラシとウレタンによる二重の飛散防止枠とヘッドの吸引孔からの集塵機による吸引によって行われる（写真－2）。

2. 性能確認試験と現場適用

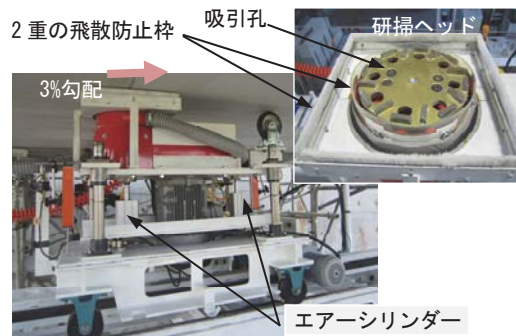
性能確認試験として、3%勾配を有する模擬天井を用いて研掃装置による設置～表面処理～撤収まで一連の操作を行い、操作性、安全性および研掃状況の確認を行った。

その後、都市内高速道路におけるトンネル

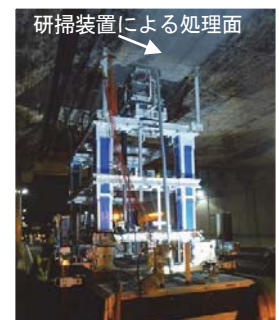
剥落防止工事の一部区間に適用した。トンネルは中央分離帯が設けられた片側二車線ずつの四車線を有するボックスカルバートで、表面処理は、排気ガスで汚れた塗膜の除去で、ケレン機の走行速度4.5m/min、押付け力0.6kNで行った（写真－3）。また、道路規制条件は片側車線供用下の二車線規制帯内での夜間作業であった。



写真－1 天井用車載型乾式研掃装置



写真－2 ケレン機



写真－3 現場適用状況

研究の成果

天井用車載型乾式研掃装置を開発し、性能確認試験および現場適用を実施した。これらより、以下のことを確認した。

- i. 塗膜の取残しがなく確実に除去でき、処理面仕上がり品質のばらつきの改善により、処理面の付着性能が向上した
- ii. 表面処理時に発生した粉塵等が確実に遮断・吸引によって抑止され、作業環境の改善が図れた
- iii. 研掃装置の操作は、地上から、手元ペンダントスイッチで全て行え、表面処理の省力化および安全性の向上が図れた