

## トンネルの補修・補強工事に用いる曲面天井用研掃システムを開発

株式会社奥村組（本社：大阪市阿倍野区、社長：奥村太加典）は、トンネルの補修・補強工事に用いる「曲面天井用研掃システム」を開発し、実大模擬トンネルにおける性能確認実験により、その有効性を確認しました。

### 「背景」

当社は、平成27年に開発した「天井用車載型乾式研掃装置」を道路トンネルや鉄道施設の補修・補強工事に適用し、従来人力で行っていた天井コンクリート表面の目荒しや塗膜除去作業を機械化することで、作業の効率化、粉塵飛散の抑制、安全性の向上を図ってきました。

しかし、同装置の適用範囲は平面状のコンクリート表面の研掃作業に限られていたため、曲面状のコンクリート表面の研掃に対応する技術の開発が求められていました。

### 「概要」

曲面天井用研掃システムは、以下の4つの装置から構成されています（図-1）。

- ① 研削ノズルを研掃位置へ正確かつ迅速に移動させる「研掃装置」
- ② 研削ノズルから研削材と高圧の圧縮空気の混合物を噴射させると同時に、発生した粉塵や微小破片物をバキューム吸引する「バキュームブラスト装置」※  
※バキュームブラスト装置は、プラスタタンク、ホッパータンク、粉塵等回収機から構成される
- ③ 研掃装置類を運搬でき、高所作業車として利用する「荷台昇降車」
- ④ 発電機やコンプレッサー等の「付帯装置」

本システムでは、曲面状のコンクリート表面の研掃に対応できるよう、研掃装置（写真-1）先端の研掃ヘッドに首振り機能を付与するとともにセンサーを配置し、コンクリート表面と研削ノズルとの距離を一定に保つようになっています。作業時に発生した粉塵等は、研削ノズルの傍に設けた吸引口からのバキューム吸引と2重の飛散防止枠（写真-2）によって飛散を抑制します。各飛散防止枠には、ブラシを取り付け、これをコンクリート表面に一定圧で押し付けることによりブラシが曲面に追従するよう工夫しています。

研掃装置（写真-1、表-1）は、2台の研削ノズルを備えた研掃ヘッドを走行方向（トンネル軸方向）、横行方向（トンネル円周方向）、上下方向に移動させることができ、研削ノズル位置を制御することによって、この範囲内の研掃作業を自動運転で行うことができます。また、荷台昇降車により道路面から最大7.5mの高さまで施工が可能で、作業床をそのままの高さで移動させることもできます。これらにより、人力による研掃方法に比べ、作業環境、作業効率が大幅に改善する上、研掃装置は地上から操作することが可能で、高所作業を少なくすることができるため、安全性の向上も図られます。

「性能確認実験」

一般社団法人日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所の実大模擬トンネル（半径 5.6m、SL 高さ 1.51m）において、曲面状の天井コンクリート表面の研掃作業に本システムを適用し、性能確認実験を実施しました（写真-3、写真-4）。従来の人力作業に比べて 3 倍以上の速さで施工ができ、作業時に発生する粉塵等の飛散も抑止され、作業効率の向上と作業環境の改善が図られることが確認できました。また、研掃の取り残しがなく研掃面の品質向上が図られることも確認できました。

「今後について」

リニューアル工事において、作業環境の改善や作業効率の向上が図られる施工技術として、発注者へ積極的に提案していきます。

【お問い合わせ先】

株式会社奥村組  
 技術研究所 土木研究グループ  
 石井 敏之（いしい としゆき）  
 TEL 029-865-1719 / FAX 029-865-1522  
 E-mail:toshiyuki.ishii@okumuragumi.jp

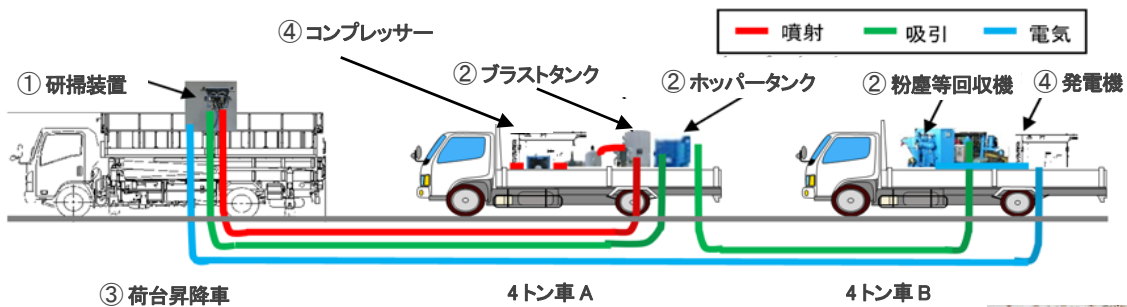


図-1 曲面天井用研掃システムの概要

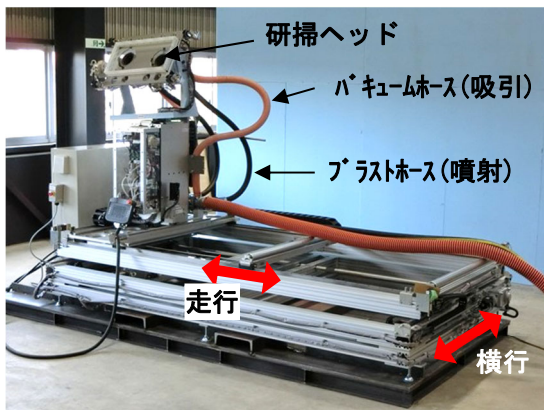


写真-1 研掃装置の外観

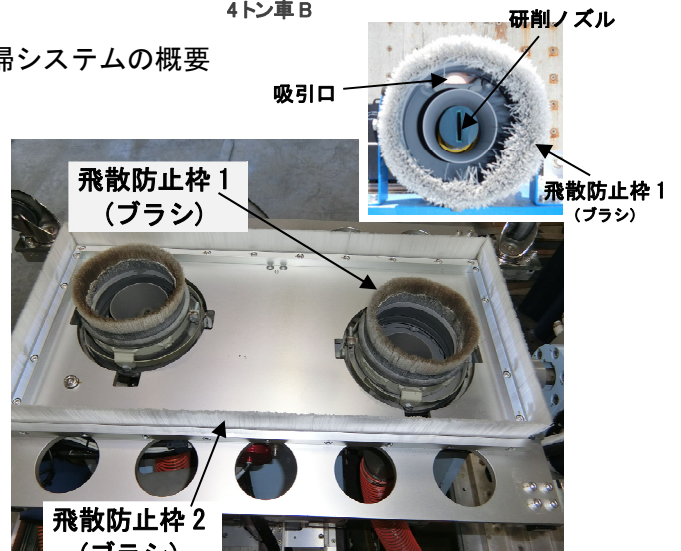


写真-2 研掃ヘッドの飛散防止枠

表－1 研掃装置の仕様

項目	仕様
寸 法	L 3.0×W 1.75×H 1.954m
重 量	10.7kN
走行範囲	2.1m
横行範囲	1.9m
上昇範囲	0.8m
走行速度	0～10.0m/min
調整角度	0～±5 度



写真－3 曲面天井用研掃システムの車両配置状況



写真－4 性能確認実験の状況