

## 遠心力トンネル吹付け工法の実用化とその粉じん低減効果（その2）

## —小断面トンネルへの適用—

清水 安雄 丸山 信一郎 藤内 昭 中野 陽一

キーワード：トンネル、遠心力、低粉じん、吹付けコンクリート

## 研究の目的

小断面トンネルの粉じん問題を解決するため、粉じん発生量が少ない遠心力トンネル吹付け工法の特徴を生かした、小断面トンネル専用の遠心力トンネル吹付け工法を開発し、数現場において実サイクルでの施工試験を行ってきた。

今回、普通断面トンネルと同等レベルの坑内環境を実現するため、粉じん低減の効果確認と実サイク

ルでの施工性確認を目的に、北海道横断道しむかつぶ占冠トンネル西工事の避難坑（掘削断面 19m<sup>2</sup> の小断面トンネル）へ本格的導入を行い、効果を検証した。

## 研究の概要

遠心力トンネル吹付け機は、吹付け装置や急結剤供給装置をコンパクトにまとめた台車搭載型とし、小断面用遠心トンネル吹付けシステムとした。

吹付けコンクリートは、通常のエアー吹付け方式と同配合のものを用い、強度試験（ブルアウト試験 24h、圧縮強度試験 28 日）を行った。

粉じん濃度の測定は、標準配合の吹付けコンクリートを用いて、切羽 50m 後方で行った。また、粉じん低減剤をセメントの 0.1% 添加した材料と、添加しない材料とで粉じん濃度の比較を行った。



写真-1 遠心力トンネル吹付け機

## 研究の成果

遠心力トンネル吹付け工法により約 3 年間の施工を行い、施工延長 3,000m、総吹付け量 7,000m<sup>3</sup>（設計数量）を達成し、回転系の吹付け方式としては国内最長の施工実績となった。この間、本工法について以下の評価が得られた。

- ①粉じん濃度規制値を遵守することが一般的には難しいとされている小断面トンネルにおいて、ガイドラインに示す「粉じん濃度 3mg/m<sup>3</sup> 以下」を満足し、切羽付近での作業環境を向上させた。また、切羽での視認性も改善されたため、安全性も向上した。
- ②現場導入初期に、吹付けコンクリートの仕上げ面不良が問題となったが、吹付け機改良の結果、吹付け面の全体的な凹凸がなくなり、エアー吹

付け方式の吹付けと遜色のない仕上がりとなった。

- ③リバウンド率は約 23%であり、強度とともに従来のエアー吹付け方式と同等であった。
- ④工法の長期的な信頼性の確保に目途がついた。



写真-2 吹付け状況

Dust Reduction through Utilization of the Centrifugal Spraying System (Part2)

— Application of the Centrifugal Spraying System to a Small Cross Section Tunnel —

YASUO SHIMIZU SHIN-ICHIRO MARUYAMA AKIRA FUJIUCHI YOUICHI NAKANO

Key Words : Tunnel, Centrifugal Force, Dust Reduction, Shotcrete