

## 技術概要書（様式）

出展技術の分類	安全・防災 <b>インフラDX</b> 維持管理 環境 コスト 品質 <span style="float: right;">（該当分類に○を付記）</span>
技術名称	吹付ナビゲーションシステム <span style="float: right;">担当部署 土木技術部</span>
NETIS登録番号	<span style="float: right;">担当者 小笠原 裕介</span>
社名等	前田建設工業株式会社 <span style="float: right;">電話番号 070-1058-0402</span>
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機
	国土交通省は、建設工事へのICTの全面活用「i-Construction」による生産性向上を推進している。また、厚生労働省では「山岳トンネル工事の切羽における肌落ち災害防止対策に係るガイドライン」や「ずい道等建設工事における粉塵対策に関するガイドライン」の指針を策定しており、山岳トンネルにおけるコンクリート吹付作業での本質的な安全対策として、遠隔化施工の可能な技術導入の検討が求められている。そこで、前田建設ら5社共同開発チームは、近年の社会的ニーズを踏まえて2018年より継続して山岳トンネル工事におけるコンクリート吹付作業を遠隔自動化させるための技術を探索し、試作・検証を進めてきた。従来の吹付作業効率を損なわず、定量的にリアルタイムに遠隔で吹付出来形状が確認できる技術を追求めた結果、今回の吹付ナビゲーションシステムを完成させた。
	2. 技術の内容
	本システムは、①生コンクリートを吹付けている吹付面までの距離を正確にリアルタイムで測定できるミリ波レーダ技術、②ミリ波レーダの座標位置を正確に測量するモーションキャプチャ技術、③生コンクリートを噴出吹付するノズルを稼働制御する技術、および④山岳トンネル施工坑内での機械測位システム技術の組み合わせにより構成されている。これらにより、構築されるトンネルの基線の座標系に合わせた、吹付コンクリート出来形のタブレット等へのリアルタイム可視化が可能となり、施工操作と出来形のリアルタイム・デジタル管理が可能となった。
	3. 技術の効果
ミリ波レーダ技術は、吹付中の測定エリアをカバーするように吹付ノズルの周囲に取り付けられたレーダ群からミリ波を対象に照射し、その反射波を捕捉して吹付面までの距離を測定する。レーダ波は、吹付中の生コンクリートの霧や塵を透過し、測定波が錯乱しにくいことが特長。これにより、同条件では錯乱・減衰しやすいレーザー光による測定とは異なり、作業中での厚さ変化を高精度なデジタル値で捉えることができるようになり、精度良く吹付厚さの状態を管理できることから吹付面の品質向上につながる。	
4. 技術の適用範囲	
山岳トンネル施工における吹付工	
5. 活用実績	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・福岡201号筑穂トンネル新設工事（西松建設 ※共同開発メンバー）</li> <li>・その他、2023年度の現場において2現場ほど予定されている</li> </ul>

6. 写真・図・表



吹付ナビゲーションシステムを搭載した吹付機



リアルタイム吹付出来形表示



模擬トンネル内での検証状況