

高速 3D スキャナを用いた掘削形状モニタリングシステムの開発

Development of excavation shape monitoring system using high-speed 3D scanner

▶キーワード：山岳トンネル，あたり取り，3D スキャナ，安全性向上

山本 悟*
山下雅之**
石垣純一***
岡 竜***

*技術研究所土木技術グループ **技術研究所 ***西日本（支）内島トンネル（出）

概要

山岳トンネル切羽でのあたり取りの際，作業員が切羽直下に立入り，目視にて整形が必要な箇所（以下，あたり箇所）を判断してレーザーポインタ等で指示を出していた。しかし，切羽は岩塊の抜け落ち（肌落ち）がひとたび発生すると，死傷災害につながる可能性が高い危険な場所である。そこで，重機に搭載した高速 3D スキャナを用いて切羽の掘削形状の 3 次元データを取得し，設計断面と比較してあたり箇所を迅速に可視化することで，作業の安全性向上と効率化を図る技術「切羽掘削形状モニタリングシステム」を開発した。本文では，本技術の概要について述べるとともに，国土交通省の令和元年度「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」に採択され，実現場で検証した実績を紹介した。

成果

- 3D スキャナをあたり取りを行う重機に搭載することで，作業員や監督職員が切羽直下に立入ることなく，重機運転席で安全にあたり箇所の確認およびあたり取りを行うことが可能。
- スキャナで切羽の掘削形状を計測し，3 次元点群データとトンネル線形情報，設計断面情報を基に可視化することで，定量的にあたり箇所を把握することが可能。
- ブレーカとの入替えを無くし，自己位置推定に約 35 秒，切羽の掘削形状の計測から結果の表示までに約 15 秒，合わせて 50 秒程度で計測を完了する。
- 余掘り量については，19.5%の低減効果が確認できた。余吹きについては 23.7%低減することができた。



図ー1 システム現場運用状況