

切羽プロジェクションマッピングシステムの開発

Development of tunnel face projection mapping system

吉田 直人*, 中田 範俊**, 京免 繼彦*, 江田 正敏*

キーワード：山岳トンネル，プロジェクションマッピング，ドリルジャンボ，切羽地山

研究目的

山岳トンネル施工において、掘削後の切羽地山の地質評価は重要なものであり、施工現場では掘削作業の合間に目視観察を中心とした地質評価が行われている。切羽の崩落事故は危険度が高く、安全設備、切羽監視など様々な対策を行っている。なかでも切羽の鏡吹付け（モルタル吹付け）は最重要的対策である。しかし、切羽地山を吹付けモルタルで覆い隠してしまうため、掘削作業では直前の切羽地山の状態を視認して作業を進めることができず、写真データ等を利用して、情報共有を行っているが、PCやタブレットの画面上で視認する切羽と、目視での切羽とは情報の質に差が出てしまう。この課題解決を目的として、前切羽の画像を次切羽に投影（プロジェクションマッピング）するシステムである「切羽プロジェクションマッピング」を開発した。本技術は、鏡吹付け面へ切羽地山のプロジェクションマッピングを安価かつ簡単に実現するシステムである。

研究概要

システム構成を図-1に示す。ドリルジャンボ運転席上部にプロジェクタ本体を設置する。使用環境であるトンネル坑内は照度が低く、投影先がモルタル吹付面であり、室内ほど投影する画像の明るさを要求されないことから、比較的安価な7500lmの機種を選定した。切羽画像の撮影はスマートフォン（またはタブレット）を利用し、スマートフォンとプロジェクタを接続させ、アプリケーションで操作し切羽に直接画像を投影する。アプリケーション上の手動操作により、画像の拡大縮小と位置補正を行い、画像と地山のフィッティングを行う。

研究結果

当社名古屋支店の大針トンネル工事にて実証試験、現場導入を行った（写真-1）。切羽モルタル吹付面へ投影された画像は、無補正の場合、良好な視認性確保することができなかったが、画像のコントラストを調整することにより、視認性が向上した。直前の切羽地山を現地で確認しつつ、掘削を進めることができ、本システムがトンネル工事の安全性向上に寄与することを確認した。今後、当社トンネル工事への標準化を視野に水平展開を進めていく。

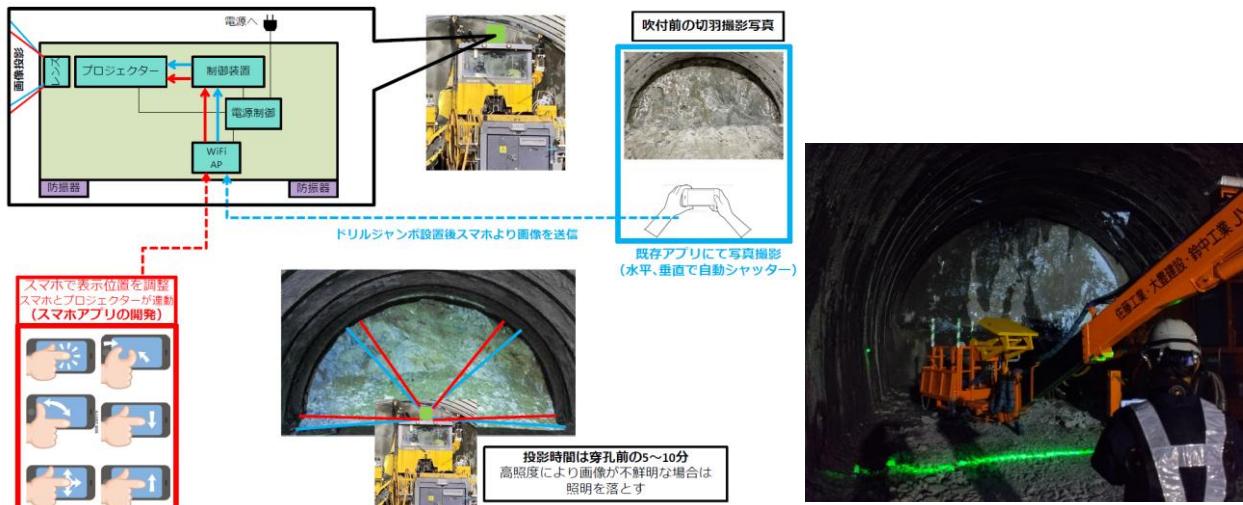


図-1 システム構成図

写真-1 切羽投影状況

* 技術センター ICT 推進部, ** 土木事業本部 技術推進部