

切羽版「SP-MAPS®」



掘削の過不足状況を見える化し、切羽仕上げ掘削の精度と安全性を向上

SP-MAPS : Scanning and Projection Mapping System

概要

山岳トンネル工事の切羽のアタリ取り作業に計測照射システム「SP-MAPS」を適用することで、掘削の過不足情報を可視化し、切羽作業の安全性と効率、作業精度を大幅に向上します。

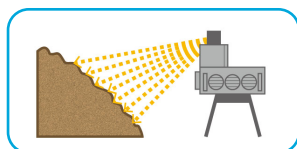
計測照射システム「SP-MAPS」

SP-MAPSは、3Dレーザースキャナで対象の形状を計測し、パソコンで処理した仕上げ掘削量をプロジェクタで対象に照射して見える化するシステムです。

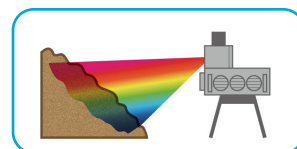
3Dレーザースキャナ

処理

プロジェクタ



対象を計測

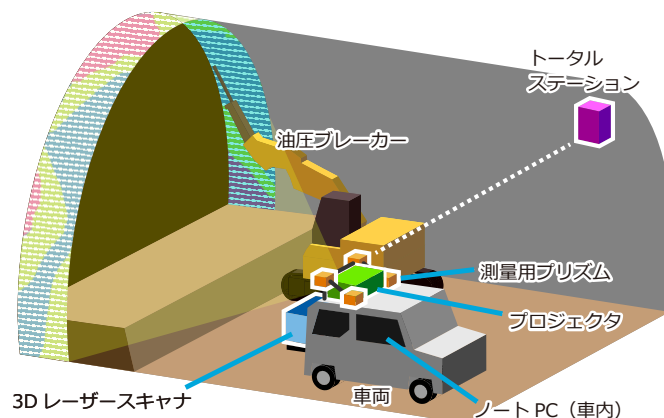


対象にマッピング

「SP-MAPS」のトンネル切羽仕上げ掘削への適用

山岳トンネル工事では、発破掘削後、設計断面を満足するように地山を整形するアタリ取り作業を行います。通常は作業員が目視で確認し、整形が必要な箇所をレーザーポイントなどで油圧ブレーカーのオペレーターに指示します。

本システムは、掘削面と掘削計画面との差（掘削の過不足量）を、色分けした画像として掘削面に照射して可視化するため、肌落ちの危険がある切羽直下への作業員の立ち入りが不要となります。また、油圧ブレーカーのオペレーターは目視による判断だけでは難しい掘削の過不足量を効率的に把握できるため、仕上げ掘削が効率良く行えます。



使用時の配置イメージ

切羽版「SP-MAPS」の機器構成

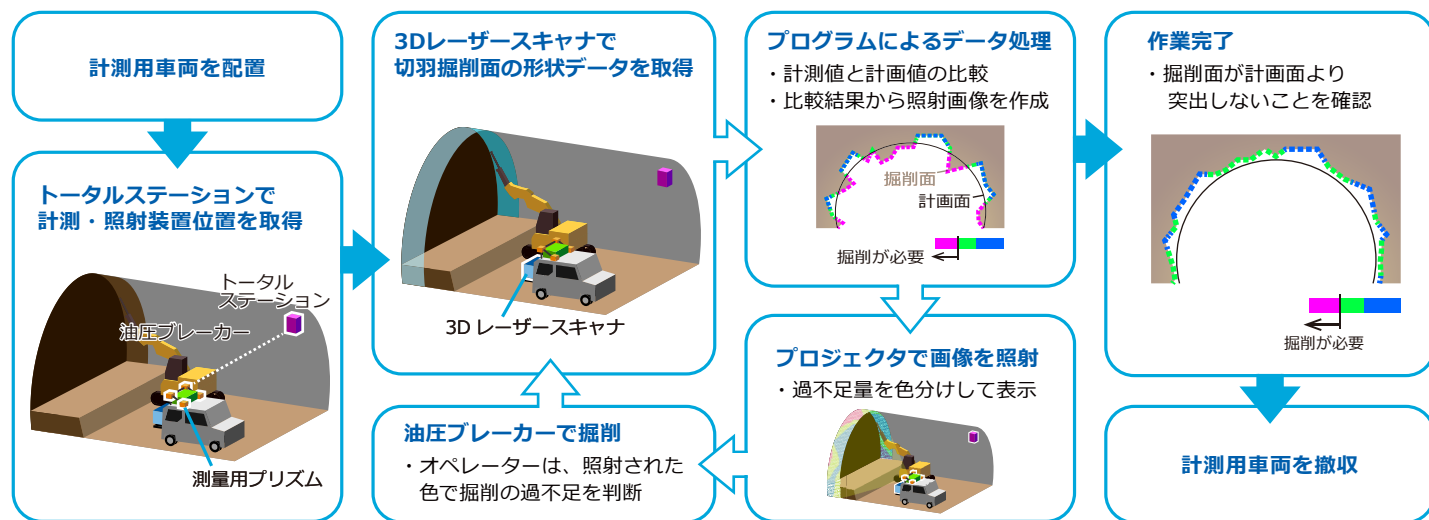
本システムは、3Dレーザースキャナ、照射用プロジェクタ、座標取得のための測量用プリズム、ノートPC、測量機器（トータルステーション）から構成されます。測量機器を除くすべての機器を計測用車両に搭載して使用するため、設置・撤去が容易です。



機器構成

処理フロー

掘削ずりを除去した後、計測用車両を切羽近傍に移動させてノートPCを操作することで、測量から画像照射までをシステムが自動で行います。1回の計測・照射にかかる時間は約50秒。車両の位置を変えずに照射画像を更新する場合にはわずか30秒となり、リアルタイムに近い管理が可能です。



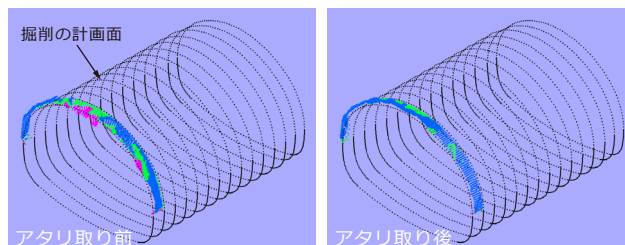
本システムの効果

○切羽アタリ取り作業の効率化と余掘り量の低減

掘削面に照射された画像により、掘削が必要な箇所をオペレーターが目視できるため、仕上げ掘削の生産効率が高まります。また、照射画像の色から掘削の過不足が定量的に把握できるため、作業員とオペレーターとの間の誤認識による余掘りの発生が低減します。

本システムの実証試験※において、アタリ取りの作業時間を従来手法と比較して約32%削減できることを確認しました。また、余掘り量を従来手法より約17%低減しています。

※「東海北陸自動車道 真木トンネル工事」（富山県南砺市）での本システムの実証試験にて確認



掘削過不足量の色分け画像照射

○切羽直下の安全性向上

本システムの導入により、油圧ブレイカーのオペレーターにアタリ箇所を指示する作業員が不要となるため、切羽での肌落ち災害発生防止に寄与します。

○コストとサイクルタイムの削減

掘削土砂の搬出量や吹付けコンクリート量を低減し、コストおよびサイクルタイムの削減に寄与します。

適用工事

- ・三遠南信自動車道 三遠道路2号トンネル工事（愛知県新城市、発注者：国土交通省 中部地方整備局）
- ・東海北陸自動車道 真木トンネル工事（富山県南砺市、発注者：中日本高速道路株式会社）

SP-MAPSはこの他、山岳トンネルのインバート掘削工事、ニューマチックケーソン工事での適用実績があります。