

インバート版「SP-MAPS®」



山岳トンネル底部の掘削具合を見える化し、インバート施工の精度と安全性を向

SP-MAPS : Scanning and Projection Mapping System

平成30年度 地盤工学会技術奨励賞 受賞

概要

山岳トンネル工事のインバート施工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、作業効率と作業精度を大幅に向上します。

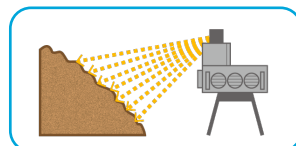
計測照射システム「SP-MAPS」

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。

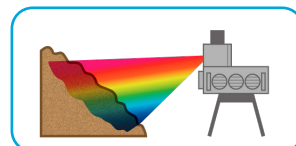
3Dレーザースキャナ

処理

プロジェクタ



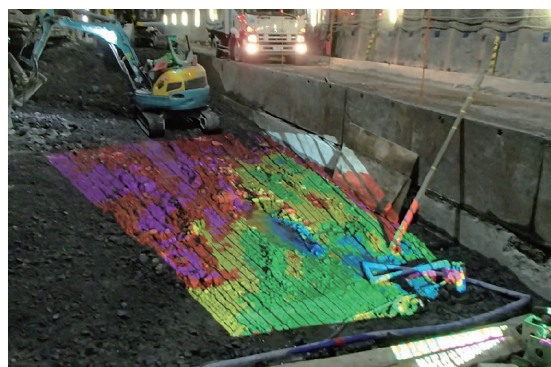
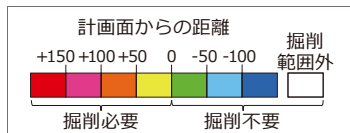
対象を計測



対象にマッピング

「SP-MAPS」の山岳トンネルインバート施工への適用

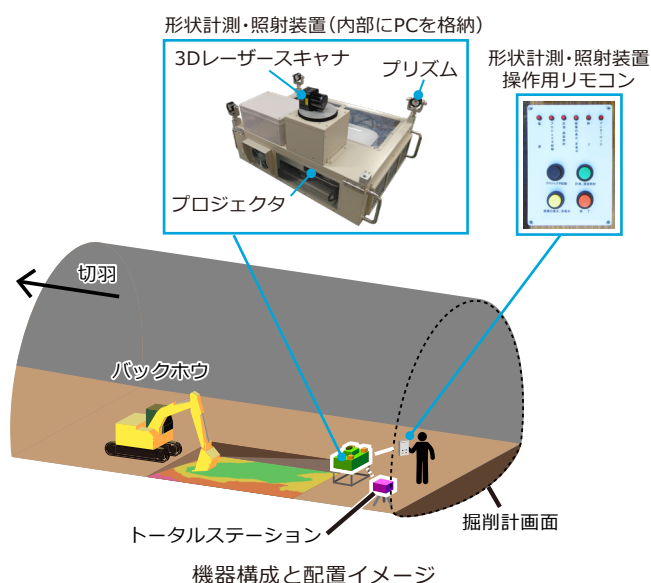
山岳トンネルのインバート施工における、コンクリート打込み前のトンネル底部掘削作業では、これまで、掘削目標形状をかたどった施工用の定規を使って掘削深の不足状況を計測しては、掘削作業を繰り返していました。本システムは、掘削箇所の高さで計画面との高低差の情報を5cm単位で色分けして掘削面に照射するため、掘削が必要な範囲と程度が一目でわかり、掘削工事を効率よく進めることができます。



画像照射状況

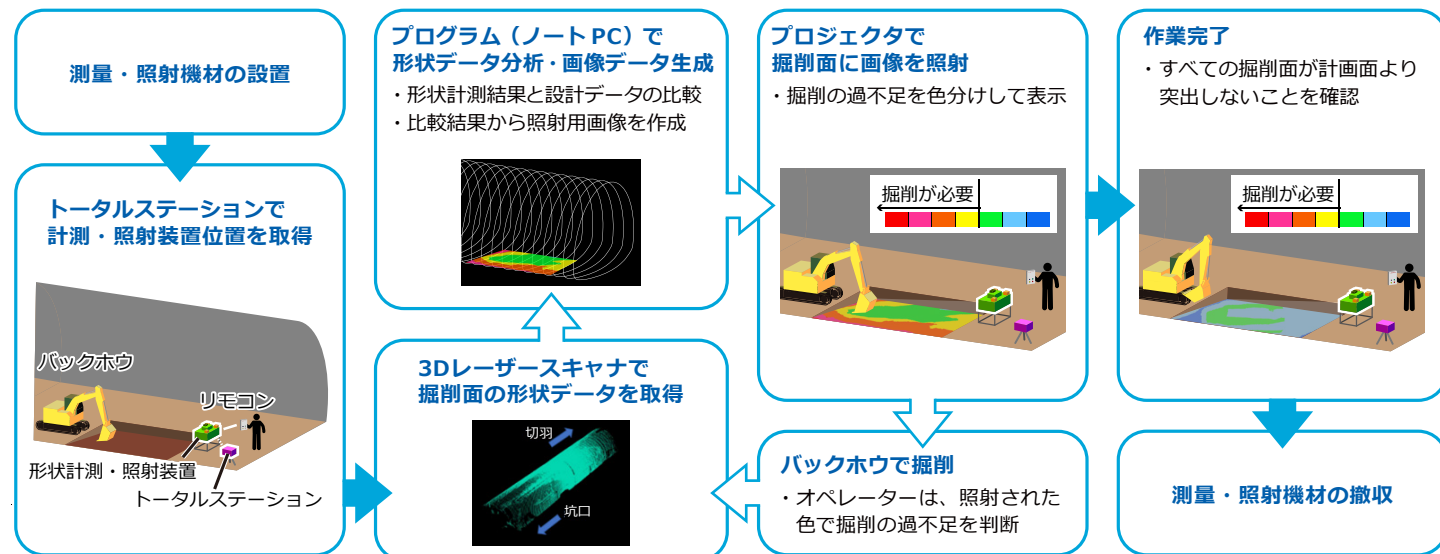
インバート版「SP-MAPS」の機器構成

本システムは、3Dレーザースキャナ、プロジェクタ、座標取得のための測量用プリズムを一体化した形状計測・照射装置と、掘削領域に投影する画像データを生成する解析用PC、装置の位置情報を得るための測量機器（トータルステーション）から構成されます。形状計測・照射装置と解析用PC、測量機器は掘削領域近傍にそれぞれ設置します。



処理フロー

機材の設置は1人の作業員が15分程度で行うことができ、計測から照射まで1分程度で完了します。掘削の過不足を5cm単位（掘削重機のツメとほぼ同じ大きさ）で表示します。形状計測・照射装置から照射範囲までの距離が約10mの場合、一度に照射できる範囲は約30m²（幅4m×奥行7～8m）です。



本システムの効果

○精度の向上とコスト削減

プロジェクションマッピングにより、掘削計画面と実際の掘削箇所の高低差を確認しながら掘削できるため、これまでより精度の高い施工が可能となります。精度の向上に伴い、余掘りによる余分な掘削土砂（ズリ）の発生を低減し、コンクリートの打込みを適正化するため、コストの削減に寄与します。

○計測作業の効率化

作業員2名が水系と施工用定規を使って掘削断面を計測する従来の方法と比較し、作業員1名で3Dレーザースキャナにより瞬時に計測を行う本システムは、作業工数と時間を大幅に削減します。

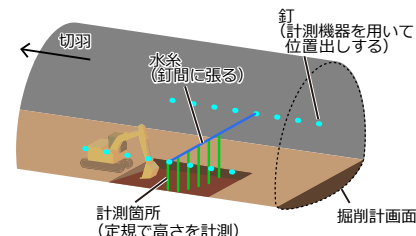
60m²の計測作業を行う場合

SP-MAPS：約19分（装置設置約15分＋計測約1分×4箇所）
従来の計測作業（作業員2名）：60分～90分（1断面10～15分×6断面）

○安全性の向上

掘削箇所へ立ち入っての計測確認が不要となるため、計測時の転倒や重機との接触などの危険を回避できます。

従来の掘削過不足量の確認方法



掘削領域付近のトンネル側面（両側）に釘を打ち、その間に計測の基準となる水系を張って、施工用定規などを用いて掘削具合を確認します。
1断面の計測に約10～15分を要します。

適用工事

- ・すさみ串本道路 二色トンネル工事（和歌山県串本町、発注者：国土交通省 中部地方整備局）
- ・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）

SP-MAPSではこの他、山岳トンネルの切羽掘削工事、ニューマチックケーソン工事での適用実績があります。