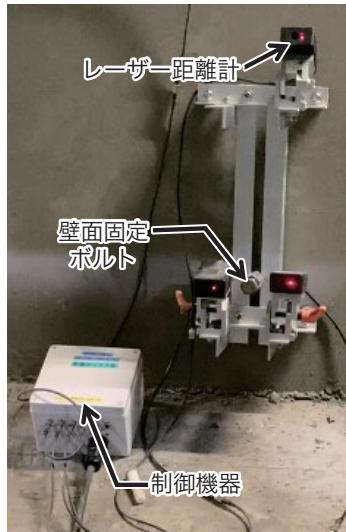
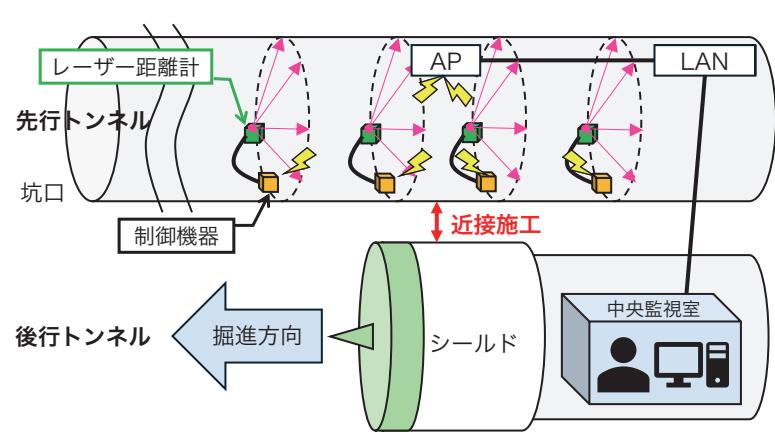
磯部 将吾^{*1}・竹中 計行^{*1}・山田 紀之^{*2}・斎藤 功輔^{*2}・宮原 宏史^{*3}・森本 景介^{*3}

Development and Field Verification of T-Laser Tunnel Watch

Shogo ISOBE, Kazuyuki TAKENAKA, Noriyuki YAMADA, Kousuke SAITOU, Hiroshi MIYAHARA and Keisuke MORIMOTO



現場設置状況写真



T-レーザートンネルウォッチ システム概要図

研究の目的

都市部で進む近接シールドトンネル工事では、後行トンネル掘進が既設トンネルに与える影響をリアルタイムに把握し、施工中の安全性を高める内空変位モニタリングが不可欠です。本研究では、リアルタイムでの自動計測システムを構築することを目的に、従来のトータルステーション計測による変位計測に代わり、安価かつ省力で±1mm精度の連続計測を実現するレーザー距離計ベースのシステム「T-レーザートンネルウォッチ」を開発し、長期現場実証を通じてその実用性を検証しました。

技術の特長

本システムの構成はレーザー距離計と無線制御器をコアに、Wi-Fi伝送、計測データの長期バッファリング、異常アラート機能を備えています。設置方法は、四脚+中央ボルト構造で、容易に盛替えが可能です。監視ソフトは一覧・経時・設定の3画面構成で、5秒～任意間隔計測、角度補正、距離フィルタを遠隔設定できます。これらにより96台規模でも夜間短時間で設置盛替えが可能となり、連続データ欠損を防止しながら変位を監視することができます。

主な結論と今後の展開

現場試験を実施し、本システムの計測精度を検証しました。その結果、レーザー距離計と照射面が正対であれば、距離30mまでは、相対変位1mmに対して±0.5mmの範囲で計測できました。一方で、単角度の変化(ピッチ角、もしくはヨー角のみ)であれば、距離20mで60°以下、両者の合成角は30°以下であれば、相対変位を±1mmで計測できることを確認しました。実証現場では96台を9か月間運用し、FEM解析で予測した9.7mmの水平収束と6.7mmの沈下傾向を一致した形で捉え、近接施工の安全管理に寄与しました。今後は他現場への適用を拡大し、機能を継続的に改良する予定です。

*1 技術センター 生産技術開発部 地下空間技術開発室

*2 横浜支店 土木工事作業所

*3 マック(株)