

非 GNSS 環境下におけるマシンガイドシステム

汎用重機による非 GNSS 環境下の掘削施工状況をリアルタイムに可視化

● 技術概要

本技術は、撮影カメラと可搬式 LiDAR を一体化した装置（以下、「エッジシステム」と、独自開発の自動検出システムにより、非 GNSS 環境※における施工状況をリアルタイムで可視化・モニタリングする技術です。

取得した点群データや映像情報を活用し、施工中の出来形管理、重機施工のガイダンス、安全管理までを一体的に支援し、施工の効率化・省人化・安全性向上を実現します。

特 徴

● 汎用重機を活用したガイダンス施工が可能

重機側に特殊なセンサ類を設置することなく、既存の汎用機を用いた施工ガイダンスを実現します。

● 高精度な自己位置認識

エッジシステム周辺に配置した AR マーカーを自動認識し、高精度に自己位置を把握します。

● リアルタイム出来形管理

LiDAR で取得した点群データを処理し、掘削などによる形状変化を自動検出。設計モデルとの差分をリアルタイムでヒートマップ表示することで、施工中の出来形管理を可能にします。

● オペレータ支援による施工精度向上

重機オペレータは、画面上の設計モデルとヒートマップを参照しながら施工でき、施工精度の向上に寄与します。

● マルチアングル表示による視認性向上

モニター画面は任意の視点から表示でき、重機オペレータが多角的に掘削形状を確認できます。

● 測量作業の省力化・省人化

丁張設置が不要となることで、測量作業を大幅に削減し、施工の効率化と省人化を実現します。

● 安全管理機能の強化

重機バケットの形状・姿勢・動作に加え、作業エリアへの人の接近をリアルタイムで検知し、現場の安全管理に貢献します。



現場適用イメージ（トンネルインバート掘削の例）

※非 GNSS 環境：トンネル内、高架下、地下空間など GNSS 信号が受信できない環境

● 開発の背景及び目的

建設現場で働く一人ひとりの生産性を最大化し、少人数でも安全かつ快適な環境で働ける建設現場を目指して、独自開発の自動検出システムと可搬式 LiDAR を組み合わせることで、汎用重機を用いた施工の自動化・遠隔化技術の開発を進めています。

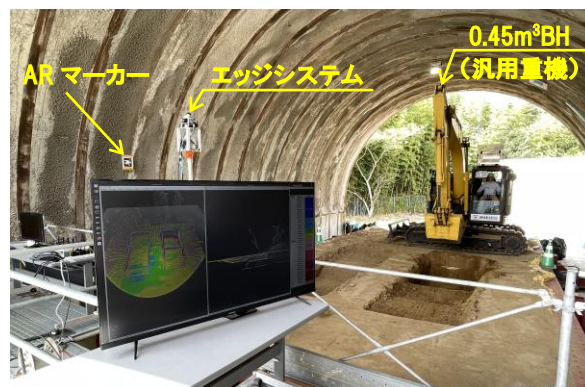
土木施工現場では、トンネル内、高架下、地下空間など GNSS 信号が受信できない環境が多く存在し、マシンガイダンス技術の導入を阻む大きな課題となっています。この課題を克服するために、非 GNSS 環境下で、掘削等の施工状況を重機オペレータにリアルタイムにガイダンスする技術の開発に取り組んできました。

● 適用事例

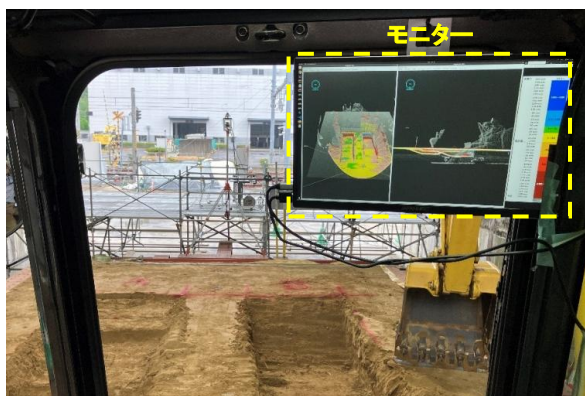
特殊なセンサ類を装備していない汎用重機を用いて、非 GNSS 環境下の模擬トンネル内（建設技術総合センター（千葉県成田市））で本技術を用いた掘削作業を実施しました。

【実証実験結果】

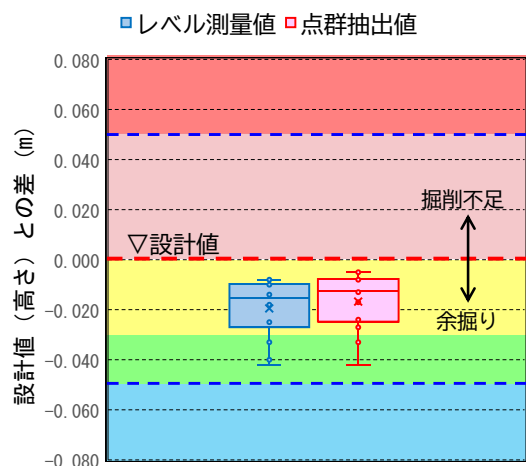
- 本システムを用いた掘削作業において、設計掘削高さに対し平均 20mm 程度の出来形が実現し、丁張がない状態でもオペレータは所定の掘削が可能であることを確認しました。
- 従来のトンネルインバート掘削時に発生していた、稼働重機に近接した場所での作業員による掘削深さの確認作業が不要となり、作業の安全性向上にも寄与することを確認し、現場適用の有効性を実証しました。
- モニターに表示されるリアルタイムの施工の出来形ヒートマップやマルチアングル視点等を活用することにより、モニター越しに奥行き方向の把握が可能となりました。



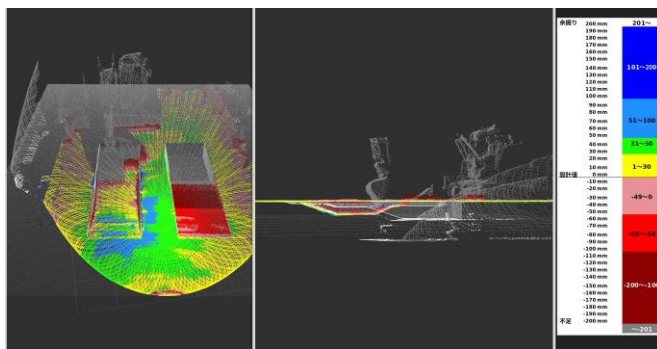
実証実験状況



重機コックピット内からの様子



掘削出来形結果の例（掘削床付高さ）



掘削時のマルチアングル視点



施工動画はコチラ



● お問い合わせ



鉄建建設株式会社

土木本部 エンジニアリング企画部
〒101-8366 東京都千代田区神田三崎町 2-5-3

TEL : 03(3221)2172
Email : eng@tekken.co.jp
URL : https://www.tekken.co.jp