



トンネル覆工コンクリート 自動施工ロボットシステム

西日本高速道路株式会社／
清水建設株式会社／
岐阜工業株式会社

覆工コンクリートの高品質化を実現する トンネル覆工コンクリート 自動施工ロボットシステム

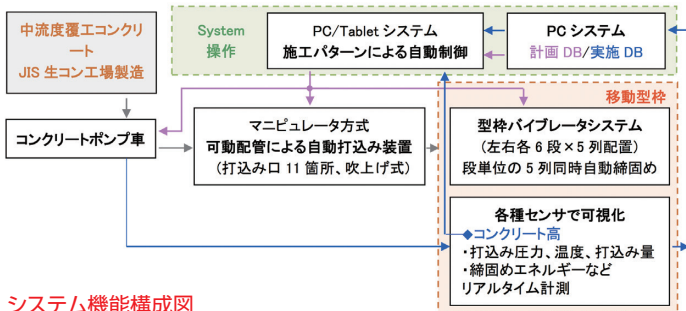


システム全景

■トンネル覆工コンクリート自動施工ロボットシステム概要

トンネル覆工コンクリート自動施工ロボットシステムは、山岳トンネル覆工コンクリートの打込みから締固め、打止め、脱型枠に至るまで一連の作業の進捗を自動制御するシステムで、マニピュレータ方式打込み装置と型枠パイプレータを自動制御するPCシステムにより構成されます。

本技術の特徴は、中流動覆工コンクリートの流動特性を生かす自動施工であるということです。流動性に優れ、材料分離がないフレッシュコンクリートをPC制御によるコンクリートポンプとマニピュレータ方式打込み装置を用いて自動で移動型枠内に吹上げ方式で打込み、型枠パイプレータでパターン自動締固めを行います。なお、施工状況と締固め状態は各種センサで常時数値化、可視化されているため次施工の判断、自動運転を可能にしています。



システム機能構成図

■開発に至った背景

山岳トンネル工事の覆工コンクリートは、これまで熟練技能労働者の経験と勘に依存する締固めを行っており「施工品質の確保」が重要な課題となっています。また、熟練の技能労働者の大量離職が懸念される中、覆工コンクリート施工は、技能労働者が狭隘な作業空間の中でコンクリートの打込みや締固めの作業に従事しており、作業負担を軽減するための対策も求められています。そこで、覆工コンクリートの打込みと締固めの作業を機械化することにより、

施工品質のむらをなくすとともに、作業員を苦渋作業から解放する等飛躍的なトンネルの高品質化と省力化に寄与することができると考え開発に取り組んできました。

■導入により得られる効果

本システムの導入により、目標品質を満足し、かつ強度分布・表面性状にばらつきがなく、仕上がり面状態が良好な緻密で密実な高品質覆工コンクリート施工が行えます。

また、PCシステムの機械施工により、人力作業は機械作業に置きかわり、作業員は施工状況の確認、システム監視となり、作業の仕方が大きく変わります。

■開発の今後

今後は、蓄積された計測データを分析し、フレッシュコンクリート性状変化に対応する学習型覆工コンクリート自動施工システムとして高度化し、山岳トンネル覆工の共通技術として発展、覆工技術の確立に貢献していく予定です。

■現場への導入

2020年12月現在で3現場(合計911m、9,257m³)の施工実績があり、今後も多くの現場への導入を予定しております。



システム操作画面

お問い合わせ先 清水建設株式会社
 住所: 東京都中央区京橋2-16-1
 担当: 土木技術本部 地下空間統括部 井手 康夫 Tel: 03-3561-1111(大代表) E-mail: y-ide@shimz.co.jp