

受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 優秀賞	トンネル覆工コンクリート用自動化セントル — すべての作業工程に DX 導入した省人・省力化技術 —	西松建設株式会社 岐阜工業株式会社

業績の概要

山岳トンネルの覆工コンクリート施工は、ここ数十年、作業の手順や作業人数に大きな変革がなく、長らく人力作業に頼ってきた。覆工作業は、一般にトンネル断面と同形の大型鋼製型枠（以下、セントル）を使用し、6人ほどの作業員が2日に1回のサイクルで覆工打設を行っている。しかし、狭隘な空間での苦渋作業も多く、さらに作業員の高齢化や技能者不足を背景に、現場での施工品質の低下が危惧されており、作業の生産性向上が強く求められていた。

そこで、覆工作業に係る一連の作業工程（①セントルを所定位置にセットする作業、②覆工コンクリートを打ち込む作業、③セントルを脱型し次へ移動する作業）を機械制御のみで行えるように自動化し、作業を安全かつ効率的に実施できる『自動化セントル』を開発した。本技術は、従来の半分ほどの2～4人の作業員まで省人化でき、さらにこれまでと同じ施工精度と品質を保ちつつ、現場作業の生産性を上げることを実現した。



- | | | |
|----------------------|--------------------|----------------|
| ① 自動セット制御盤 | ⑤ ラップ部設置管理制御盤 | ⑨ 操作用ペンダントスイッチ |
| ② 自走装置制御盤 | ⑥ ベルト式自動ケレンシステム制御盤 | ⑩ 非常停止ボタン |
| ③ 自動配管切替システム制御盤 | ⑦ 覆工加温養生システム制御盤 | |
| ④ コンクリート高圧力管理システム制御盤 | ⑧ 鋼製妻板油圧ユニット制御盤 | |

自動化セントルの全景（各種自動制御システムを搭載）

業績の特徴

自動化セントルは、覆工作業を効率化する機械装置やセンサを多数装備し、またその動きを制御するシステムを搭載している。制御盤上でのボタン操作のみで、セントルのセットから覆工コンクリートの打込み、脱型・移動までの基本作業を実施できるため、覆工作業の大幅な省人・省力化を実現した自動化技術である。

① 自動セットシステム

測量機器（自動追尾トータルステーション）やアクチュエータ（油圧シリンダ）、各種センシング装置などと連携し、専用制御盤からの操作のみでセントルを所定位置へ正確にセットできるシステム。設計位置ではなく、既設覆工の出来形に合わせて最終セットすることで、安全かつ高精度に作業できる。

② 覆工コンクリート打設自動化システム

コンクリート検知センサと自走式マニピュレータによる配管切替装置を用いて覆工コンクリートの打込み作業を自動化したシステム。コンクリートが所定の打込み高さに達すると自動停止し、自走式マニピュレータが配管を自動で切り替えて打込みを再開する。タブレットによる遠隔制御もできる。

③ 脱型・移動システム

セントルの脱型・移動作業を制御盤からの操作で安全かつ短時間に行えるシステム。脱型時のフォーム収納やセントルダウンの操作は、自動セット作業の逆手順によりボタン操作のみで実施でき、またセントルの移動は自走装置制御盤で自動化されており、移動量を入力するだけで実施できる。

説明資料はこちら

