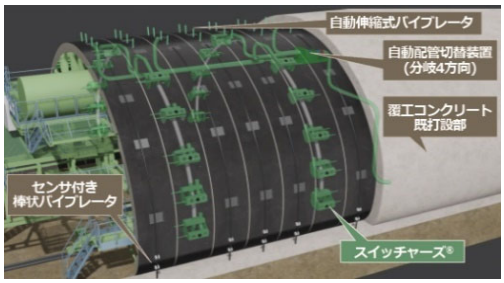
業 績 の 概 要

応募部門	業績題目	応募者名
大賞	覆工コンクリートの自動打設ロボット「セントルフューチャーズ®」	戸田建設 大栄工機、JUST.WILL ムネカタインダストリアルマシナリー

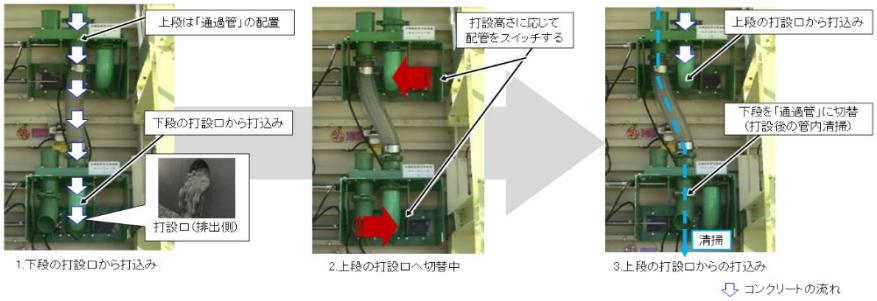
業績の概要

山岳トンネル工事における覆工コンクリート構築では、従来の締固めが必要なコンクリートを用いながらも、打込みから締固めまでの一連の打設作業を自動化とした「セントルフューチャーズ®」を開発し、現場に適用した。これにより、覆工コンクリート打設作業の効率化と省人化を図ることができるものである。

本技術は、自動打設を目的に開発されたスライド型自動配管切替装置「スイッチャーズ®」を中心に、センサやバイブレータを組み合わせ、セントル（覆工コンクリート打設用の移動式鋼製型枠）に配置したシステムである。この技術により、従来は人力で行っていた打設ホースの移動、打設口の開閉、コンクリートの締固めといった作業が不要となり、苦渋作業の改善、安全性の向上、生産性の向上を実現した。また、適用の結果、覆工コンクリートの打設に要する人員を従来の6名から4名に削減することが可能となり、省人化に大きく貢献することが確認された技術である。



「セントルフューチャーズ®」の主要設備



打設高さによる「スイッチャーズ®」の切替手順

業績の特徴

主要な設備と機能を下記に示す。

①配管切替装置を用いた自動の打込み

・ポンプ車から圧送されたコンクリートは自動配管切替装置（分岐4方向）を経由してから「スイッチャーズ®」により打ち込む。「スイッチャーズ®」は打設の完了した高さの打設口を自動で閉じて、コンクリートの打ち上がりに合わせて次の打設口に自動で切り替わる。

②3種類のバイブレータを用いた自動の締固め

・側壁部はセンサ付き棒状バイブレータでコンクリートの打ち上がりを検知しながら、自動で一定時間締固める。

・天端部は自動伸縮式バイブレータでコンクリートの充填に合わせて自動で締固めを行い、締固め完了後はバイブレータ先端をセントル内へ自動で格納する。

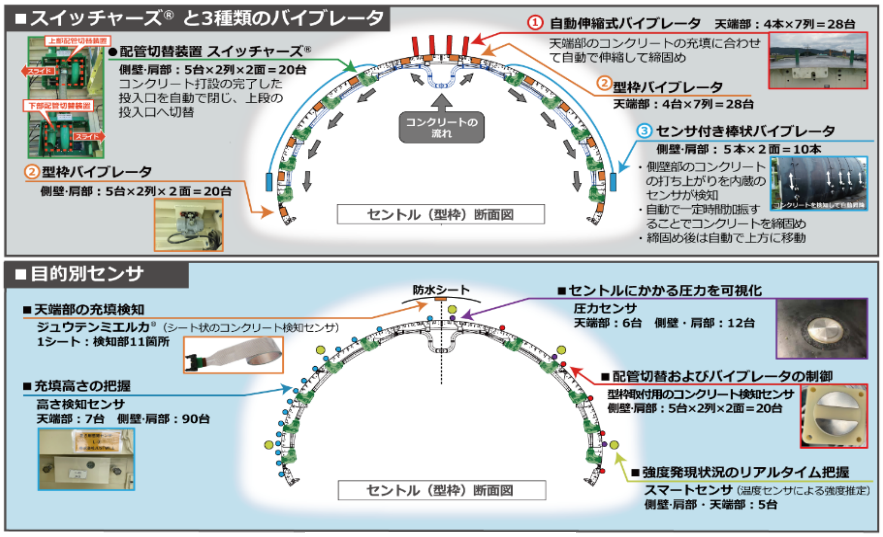
・充填補助として型枠バイブレータを多数配置しており、打設口（側壁部）の近傍に山形状に溜まったコンクリートに自動的に振動を与えることで水平に均す。また、天端部においては妻部までのコンクリート充填を補助する。

③センサによる充填状況の把握

・セントル全体に多数配置した高さセンサによって、コンクリート充填の進捗を把握できる。

・天端部に配置した充填検知センサと圧力センサで打設の完了を自動で判定する。

・強度管理センサを5箇所に配置することで、打設後のコンクリートの強度発現状況をリアルタイムに把握できる。



主要な設備と機能