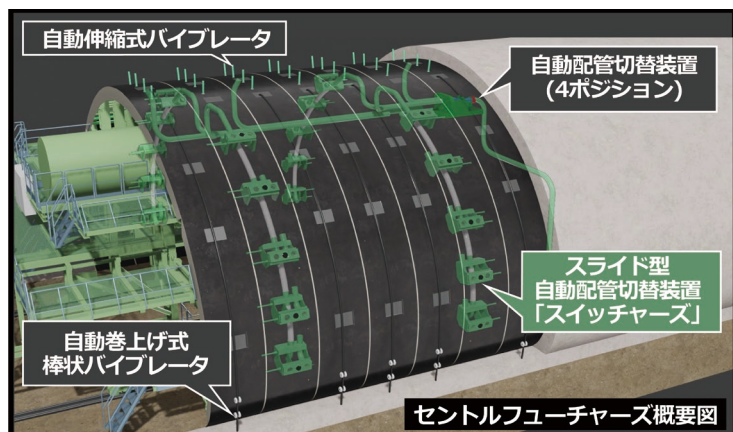


覆工コンクリートの自動打設ロボット セントルフューチャーズ®



**パイプレータ・センサ・圧送ポンプの連動化と見える化で、覆工コンクリート打設作業を自動化
省人化を実現し、安全性も向上**

山岳トンネル工事における覆工コンクリートの打込みから締固めまでを自動で行うことができます。

これにより、従来人力で行っていた圧送ホースの移動、投入口の開閉、コンクリートの締固め、圧送ポンプの操作などの作業が不要となり、1回の打設に必要な人員を従来の6名から3名に削減可能です。あわせて、苦渋作業の軽減と狭いセントル内の安全性向上を図ります。

概要

「セントルフューチャーズ®」は、覆工コンクリートの打込みから締固めまでを自動化するロボットです。セントル（覆工コンクリート打設用の移動式鋼製型枠）に装備し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、3種類のパイプレータ、4種類のセンサと圧送ポンプを連動させ、側壁部から天端部までを自動で打設します。

従来人力で行っていた圧送ホースの移動、投入口の開閉、コンクリートの締固め、圧送ポンプの操作などの作業を不要にし、覆工コンクリート構築における省人化を実現するとともに、苦渋作業の軽減と安全性向上を図ります。あわせて、打設データを自動で収集・保存し、ディスプレイに一元表示することで、管理作業の効率化を図ります。

本技術は、覆工コンクリートで一般的に用いられるスランプ15cm程度のコンクリートから高流動コンクリートまで幅広く適用可能です。

通常のセントル(移動式型枠)に下記を追加装備

- ・ スwitchャーズ(スライド型配管切替装置)
- ・ 3種類のパイプレータ
- ・ 4種類のセンサ
- ・ 連動制御システム
- ・ 見える化システム



セントルフューチャーズ搭載セントル

メリット

省人化：覆工コンクリート打設作業の自動化により、1回の打設に必要な人員を従来の6名から3名に削減

安全性向上：打設作業の自動化により、狭いセントル内での人力作業を減らし、作業時の安全性を向上

打設人員の比較（適用現場の実績による）

項目	人員	打設				配管 清掃等
		作業 主任者	パイプレータ 操作	圧送ポンプ 操作		
従来	6人					
本技術	3人		0人			



実現場での適用状況

特 徴

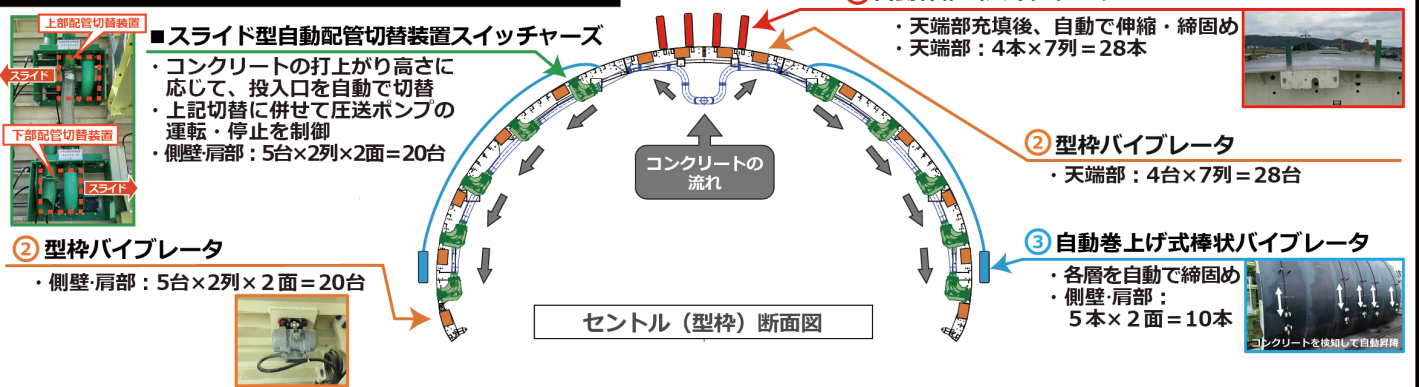
(1) 2種類の配管切替装置

圧送ポンプから送られたコンクリートは自動配管切替装置（分岐4方向）を経由してスイッチャーズにより打ち込まれます。スイッチャーズは打設が完了した高さにある投入口を自動で閉じて、コンクリートの打上がりに合わせて、上段の投入口から打ち込むように切り替わります。また、投入口の切替と連動して、圧送ポンプの運転・停止を制御します。

(2) 3種類のバイブレータ

自動巻上げ式棒状バイブレータ・自動伸縮式バイブレータ・型枠バイブレータにより、側壁部から天端部まで自動で締固めを行います。

■スイッチャーズ® と3種類のバイブレータ



(3) 4種類のセンサ

コンクリートの打上がり高さ、天端部の充填状況、圧力を把握する各種センサにより、コンクリートの打設状況を把握します。

■目的別センサ

■天端部の充填状況の把握

- ・ジュウテンミエルカ（シート状センサ）
- ・1シート：検知部11箇所

■打上がり高さの把握①

- ・スライドセントル打設感知システム（型枠取付け型センサ）
- ・棒状バイブレータとスイッチャーズの制御
- ・天端部：7台
- ・側壁・肩部：90台

■圧力の把握

- ・圧力センサ
- ・天端部：6台
- ・側壁・肩部：12台

■打上がり高さの把握②

- ・ジュウテンチェッカー（型枠取付け型センサ）
- ・型枠バイブレータとスイッチャーズの制御
- ・側壁・肩部：5台×2列×2面＝20台

セントル（型枠）断面図

(4) 連動制御システム

センサ情報に基づき、配管・投入口の切替、コンクリートの締固め、圧送ポンプの運転・停止を連動して自動制御します。

(5) 見える化システム

打込み中の投入口、充填状況、圧力値、生コンクリート情報などの打設データを自動で収集・保存し、ディスプレイに一元表示します。遠隔地からのリアルタイムモニタリングにも活用できます。

