

新工法紹介 機関誌編集委員会

03-178	鉄骨柱の自動計測・建て入れ調整システム	戸田建設
--------	---------------------	------

▶ 概要

これまでの鉄骨柱の建て入れ調整は、計測工2名、薦工2名で行っていたが、鉄骨柱の建て方時に鉄骨柱の自動計測建て入れ調整システムを使うことにより、複数の鉄骨柱を一箇所から自動かつ短時間で計測、建て入れ調整することができる。また、簡単な操作で鉄骨柱の建て入れ精度の計測と建て入れ調整を自動で行い、鉄骨柱の建て入れ精度を ± 1 以内に行うことができる。

図-1に全体概要図、写真-1に施工状況を示す。鉄骨柱上部に設置した自動視準トータルステーションと反射プリズムにより、鉄骨柱の位置を計測し、計測した柱頭の位置から調整量を逆算する。調整量の信号を自動建て入れ装置に送り、モーターを自動制御し、鉄骨柱の建て入れ調整を行う。鉄骨柱の建て入れ精度が $\pm 1\text{mm}$ 以下になった時点で、モーターが自動で停止する。システムの操作はモバイルPCを用いて行い、無線通信で自動視準トータルステーションおよび自動建て入れ装置を制御し、各機器の動力はバッテリーを採用しており、電気配線や通信配線が不要である。

▶ 特徴

- ①複数の鉄骨柱を一箇所から自動かつ短時間で計測・建て入れ調整することを最大の特徴とする。
- ②対象となる柱を選択し、スタートボタンを押すだけで、鉄骨柱の建て入れ精度を $\pm 1\text{mm}$ 以内に調整可能である。
- ③本システムは鉄骨柱を建て込めば、操作オペレーターが自動建て入れ装置をセットし、自動計測を開始する。
- ④計測結果は自動で出力されるため、計測結果をまとめる作業が不要である。

▶ 用途

・鉄骨工事

▶ 実績

- ・T 病院中央棟増築工事（S造）
- ・T 南地区プロジェクト事務所棟（S造）
- ・K ホテル計画（CFT造）

▶ 問合せ先

戸田建設(株) 価値創造推進室 技術開発センター
〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1
TEL：03-3535-2641

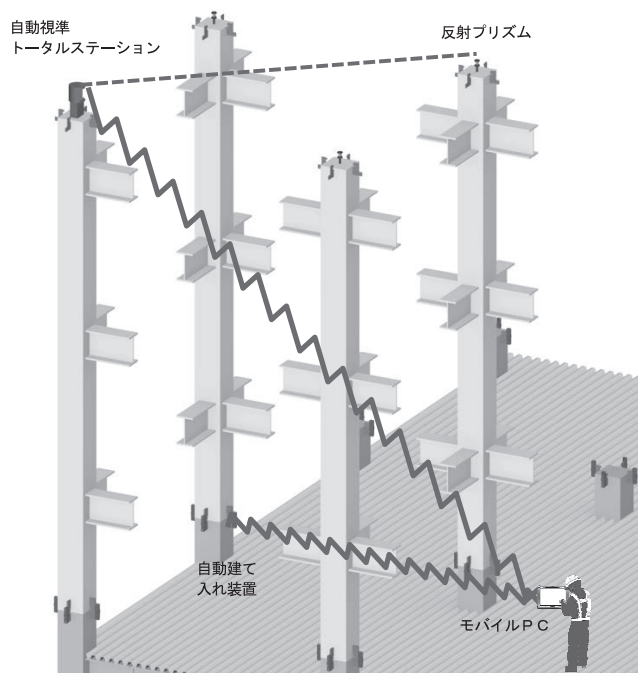
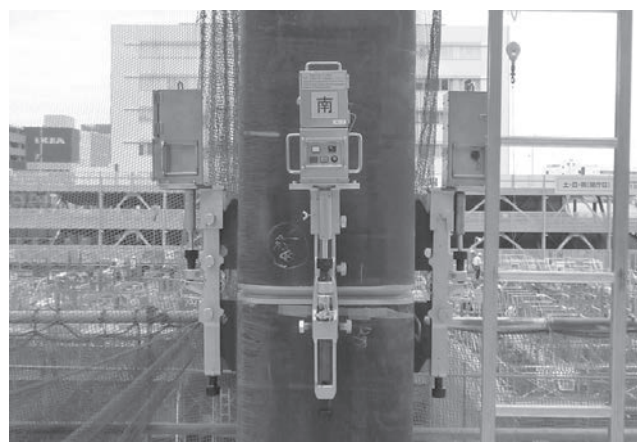


図-1 全体概要図



自動建て入れ装置



自動視準トータルステーション



反射プリズム

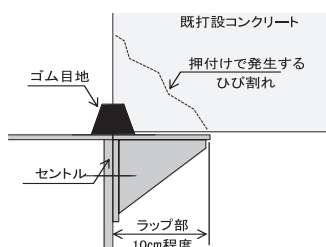
写真-1 施工状況

04-362	コンラップ監視システム	戸田建設
--------	-------------	------

► 概 要

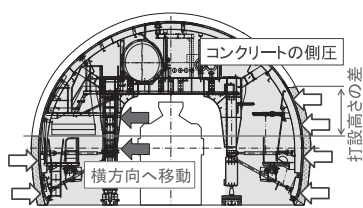
山岳トンネルの覆工コンクリートは、一般的に1回/2日の頻度でコンクリート打設を行います。このとき、既打設の若材齢の覆工コンクリートにセントルをラップさせてセットしますが、以下の要因で、ひび割れや端部の角欠けが発生していました。

- ①セントルセット時に、確認不足や電動油圧ジャッキの操作の誤りにより、既打設コンクリートにセントルを過度に押し付けてしまう（図—1 参照）。



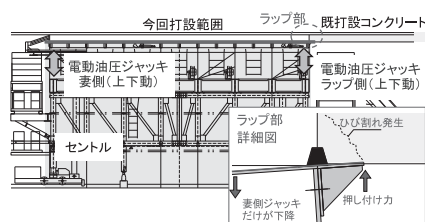
図—1 ラップ部ひび割れ概念図

- ②コンクリート打設時に、コンクリートの側圧がセメントに作用し横方向に移動しようとし、ラップ部で既打設コンクリートを過度に押し付けてしまう（図－2 参照）。



図一2 コンクリート側圧 概念図

- ③セントル脱枠時に、作業手順の認識不足や機械故障により、妻側の電動油圧ジャッキだけを下降させてしまい、既打設コンクリートのラップ部を押し付けてしまう（図－3 参照）。



図一.3 脱臼時の押し付け概念図

これらの要因による、覆工コンクリート端部の損傷を防止するため、『コンラップ監視システム』を開発しました。

このシステムは、セトルセットからコンクリート打設、セトル脱枠までの全作業工程において、既打設コンクリートへのセトルの過度な押し付けを防止できる施工管理システムです。

► 特 徵

『コンラップ監視システム』は、既打設コンクリートとセントルラップ部の隙間を側壁部、肩部、天端部の5か所に配置した、超高速・高精度レーザー変位計で既打設コンクリートとセントルとの離隔を常時計測し、事前に設定した管理基準値を超えた場合、ブザーと回転灯で警報を発令するとともに、電動油圧ジャッキの上下動を強制的に停止させる施工管理システムです。これにより、セントルセットからコンクリート打設、セントル脱枠までのそれぞれの作業工程に合わせて、システムのモードを選定することで、適切な施工管理を行うことが可能となります。

表—1 コンラップ監視システムの機能

	『コンラップ 監視システム』 の選定モード	『コンラップ監視システム』の機能
セントル セット時	セットモード	既打設コンクリートとセントルの離隔が3 cm [*] となった時、警報を発令し電動油圧ジャッキを強制停止
コンクリート 打設中	打設中モード	打設開始前のラップ部隙間間隔から、± 3 mm [*] の変位を感知した時、警報を発令
セントル 脱枠時	脱枠モード	打設完了後のラップ部隙間間隔から、マイナス方向の変位を感知した時、警報を発令し電動油圧ジャッキを強制停止

※離隔距離・間隔等は任意に設定が可能です。

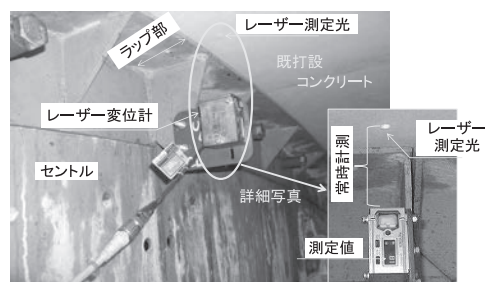


写真-1 実績現場でのレーザー変位計による計測状況

► 用 途

- ・トンネル覆工コンクリート

▶ 実績

- ・長野県建設部発注：(仮称)上高地トンネル

▶問合せ先

戸田建設(株) 土木技術営業部技術2課

〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1

TEL : 03-3535-1607

新工法紹介

04-363	S マックシステム	清水建設
--------	-----------	------

▶ 概 要

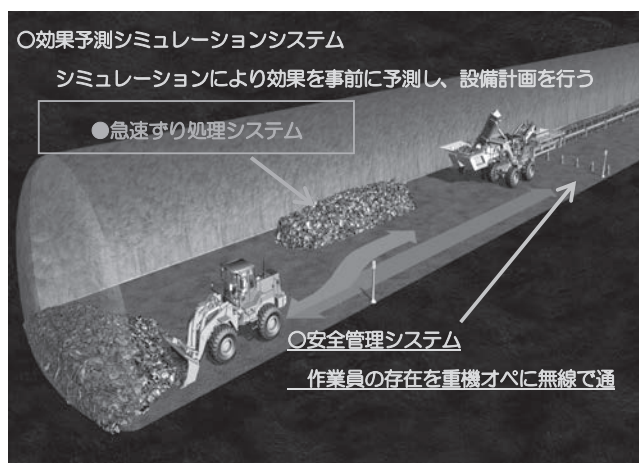
長大トンネルなどの施工において、工程確保は非常に重要である。

発破を用いるトンネル工事における一連の掘削サイクル（削孔～装薬・発破～ズリ出し～吹付け・支保工設置～ロックボルト）を短縮することは工程確保に対して非常に有効であり、特にズリ出し作業は通常地山では掘削サイクルの約 35% と多くの時間を占めている。

今回、連続ベルトコンベヤによるズリ出し方式において、掘削ズリの一部を切羽の後方に一時的にストックする S マックシステムの開発・実用化により、切羽からズリを除去する時間を短縮し、トンネル掘削のサイクルタイムを大幅に削減した。

▶ 特 徴

本システムは、事前に効果を予測する効果予測シミュレーションシステム、切羽のズリを早期に除去する急速ズリ処理システム、同時併行作業での作業員の安全を確保する安全管理システムから構成されている（図—1）。



図—1 S マックシステム構成図



写真—1 急速ズリ処理システム

急速ズリ処理システムは2台のホイールローダから構成され、ベルトコンベヤ設備のクラッシャーへズリを投入しつつ、その一部を切羽後方のストックヤードへ仮置きする。仮置きしたズリは後工程の作業と同時併行でクラッシャーに投入する（写真—1）。

これにより切羽をズリ処理から早期に解放し、次工程の作業へ移行可能となった。

効果として、ベルトコンベヤ及びクラッシャーの能力を増強することなく、切羽からのズリ除去時間は33%短縮でき、全体の掘削サイクルタイムは11%短縮できた。

また、切羽のズリを早く処理できることから早期の一次吹付が可能となり、地山の安定性向上に寄与した。

▶ 用 途

・連続ベルトコンベヤ工法による山岳トンネル

▶ 実 績

・山岳トンネル 1現場

▶ 問 合 せ 先

清水建設㈱ 土木技術本部機械技術部

〒104-8370 東京都中央区京橋2丁目16-1

TEL：03-3561-3880