

コンクリート端部のひび割れ発生を防止する「コンラップ監視システム」を開発 - セントルと覆工コンクリートラップ部の隙間を常時計測 -

戸田建設(株) (社長：今井 雅則) は、山岳トンネルの覆工コンクリートの施工において、移動式型枠（以下：セントル）を使用する際に生じやすい、コンクリート端部のひび割れや角欠けを防止できる「コンラップ監視システム」を開発し、長野県建設部発注の（仮称）上高地トンネルの施工に適用しました。これにより、長期的にも剥離、剥落の無い耐久性に優れた覆工コンクリートが構築でき、供用後のトンネル利用者の安全を確保することが出来ます。

1. 従来の施工方法の問題点

山岳トンネルの覆工コンクリートは、一般的に2日に1回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）。
- ② コンクリート打設時に、コンクリートの側圧がセントル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）。
- 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）。

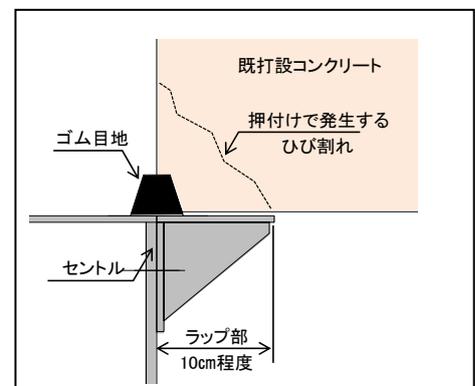


図-1 ラップ部ひび割れ概念図

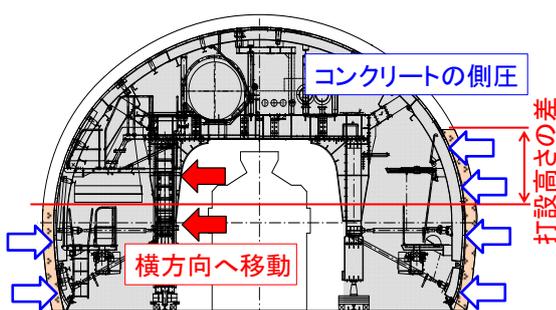


図-2 コンクリート側圧 概念図

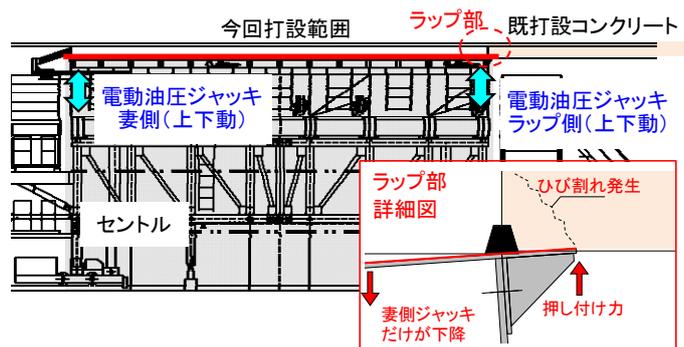


図-3 脱枠時の押し付け 概念図

2. システムの概要

「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。

また、「コンラップ監視システム」は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全ての作業工程に適用できます。各作業工程に合わせ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です。

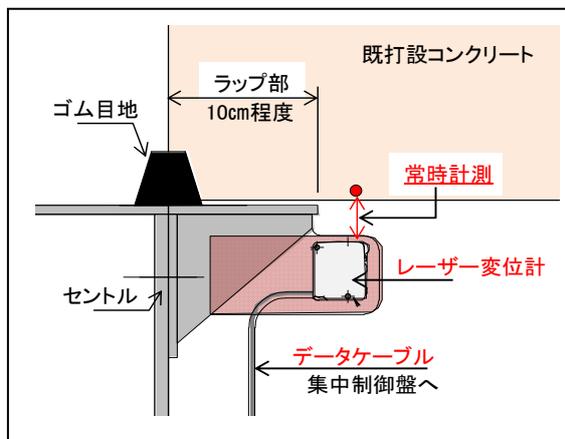


図-4 コンラップ監視システムの計測概念図



写真-1 レーザー変位計による計測状況

表-1 コンラップ監視システムの概要

	「コンラップ監視システム」で選定するモード	「コンラップ監視システム」の機能	備考
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	セントルセットの微調整は、目視確認を行いながらジャッキ操作を実施
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	警報発令後は、原因の究明、対策を講じた後、打設を再開
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	作業手順の再確認

※離隔距離・間隔等は任意に設定が可能です。

3. 今後の展開

当社施工中の長野県建設部発注の（仮称）上高地トンネル（L=588m）の覆工コンクリートの施工に、「コンラップ監視システム」を適用しました。その結果から、本システムを採用することで、ラップ部の隙間間隔を1mm単位の精度で常時監視でき、変位量に対応した管理が行えるため、既打設コンクリートへのセントルの接触を未然に防止できることを確認しました。

今後は、当社施工中のトンネル工事において適用を進めるとともに、トンネル以外のコンクリート構造物に対しても適用の可能性を検証していく予定です。