

## トンネル覆工コンクリートモニタリングシステムの開発

## -T-iMonitor Tunnel Concrete-

大成建設(株) 東京支店 正会員 ○三谷一貴  
大成建設(株) 本社トンネル技術室 正会員 友野雄士

## 1. 概要

山岳トンネル工事では、トンネル壁面の仕上げで行う覆工コンクリート打設作業(図1参照)において、材料分離を発生させず、空隙が残らないようコンクリートを型枠内に充填して締固める必要があります。覆工コンクリートの打設状況を常に管理しながら確実に施工することが重要です。しかし、現状では、施工管理担当者がセントル(図2参照)に設置されている打設窓から目視により打設状況を確認しており、すべての打設箇所の確認は困難でした。さらに、施工時の打設高さなど打設履歴情報が紙に記録されているため、記録整理や帳票作成などの施工管理業務に時間を要することや、関係者間での情報共有が困難などの課題がありました。

そこで、これらの課題解決のため、セントルに設置した多数のセンサーから得られた情報を一元管理し、打設状況の見える化を図り、さらに計測データを記録・分析し、今後の打設に活用することで覆工コンクリートの更なる品質向上を実現するモニタリングシステム「T-iMonitor Tunnel Concrete」を開発しました。また、本システムを当社施工の道路トンネル工事(岩手県宮古市 国道106号磯鶏地区道路工事)に適用し、その性能を実証しました。

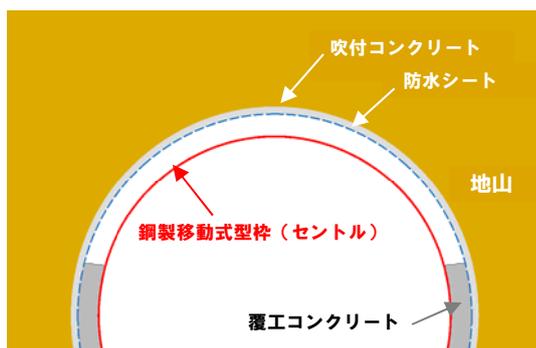


図1 覆工コンクリート打設時 断面

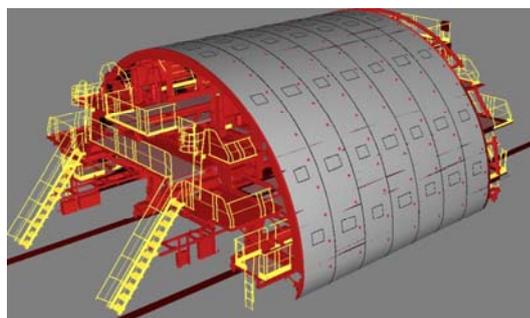


図2 セントル(鋼製移動式型枠)

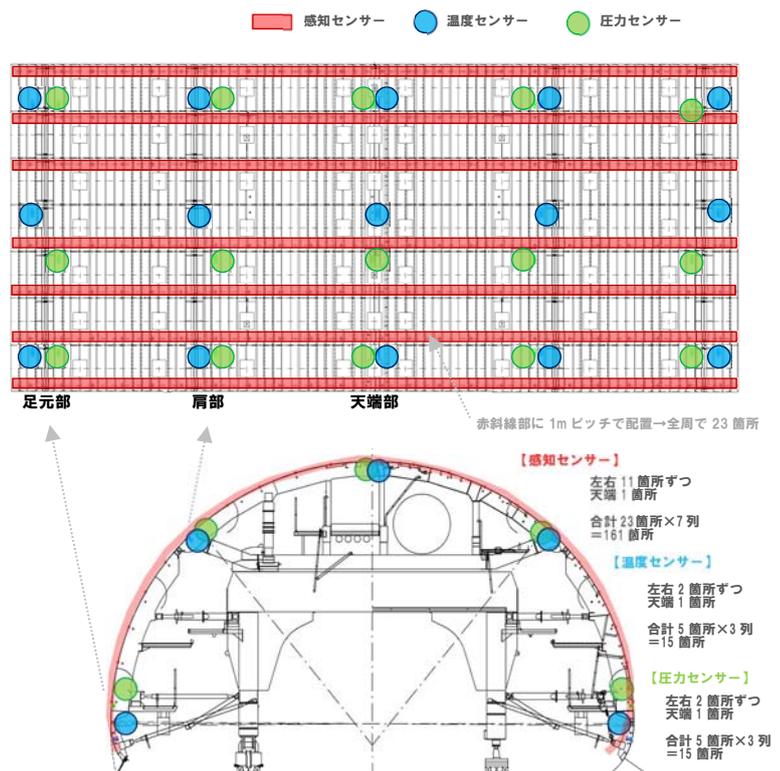


図3 各種センサー配置展開

## 2. T-iMonitor Tunnel Concrete の特徴

## 2.1 特徴

(1) センサー情報を一元管理し、打設状況の見える化(図3、図4参照)

本システムは、感知センサー(合計161箇所)で計測した打設高さ、温度センサー(合計15箇所)による打設中および打設後のコンクリート温度、および圧力センサー(合計15箇所)によるセントル面板に作用する荷重の情報をリアルタイムに取得・一元管理し、モニター画面で打設状況の見える化します。

キーワード: 覆工コンクリート, ICT, センサー, 山岳トンネル

連絡先: 〒163-6008 新宿区西新宿6-8-1 新宿オークタワー8F 大成建設(株) 東京支店土木部 TEL:03-5381-5368

また、品質管理のため、赤外線センサーで自動的に感知した打設時のコンクリートミキサー車の位置を同時に記録することにより、どの車両から供給されたコンクリートがトンネルのどの部分に打設されたかを確認することが可能となります。

(2) 施工中の覆工コンクリート品質管理に活用

施工時の各種センサーの計測データは自動で記録されるため、①打設中、打設後の覆工コンクリートの温度データから算出した積算温度に基づくコンクリート強度の推定 ②セトル面板に作用する荷重の常時監視による打設速度管理や天端部での充填状況確認といった覆工コンクリート品質管理に活用することが可能です。また、これらのデータは常に現場打設作業にフィードバックが可能であり、覆工コンクリートの更なる品質向上に貢献できます。

(3) 施工管理業務を省力化

本システムでは、各種センサーにより計測されたデータが自動的にクラウド上に記録されるため、煩雑であった施工管理業務の省力化と情報共有化につながります。

(4) 計測データを維持管理・補修に有効活用

トンネル供用後の維持管理・補修において、経年劣化による亀裂や剥離などが発生した際に、本システムにより記録・分析された計測データに基づき、要因分析を行い、その対策を策定するなど有効活用することができます。

3. 今後の展開

トンネル覆工の施工状況に合わせて本システムの機能や仕様などに改良を加えながら、山岳トンネル工事現場に積極的に展開し、更なるトンネル覆工コンクリートの品質向上を図りたい。またそれらの工事現場のデータを集約・分析することで、覆工コンクリート打設の自動化に向けての学習データとして活用したいと考えている。

