

新工法紹介 機関誌編集委員会

04-386	光で覆工打設高さを管理する スターライトセンサシステム	飛鳥建設 北斗工業 大栄工機
--------	--------------------------------	----------------------

▶ 概 要

山岳トンネル工法の NATM でセントル型枠を用いて覆工コンクリートを打設する場合、コンクリートの打上がり速度が速すぎたり、左右の打上がり速度が違いすぎると、型枠に大きな圧力や偏圧が作用して変形やずれの原因となる。また、打重ね時間が長くなってしまうとコールドジョイントの原因となる。これらの施工上のトラブルを防ぐため、コンクリートの打設高さを管理することは施工管理の上で重要である。

通常、覆工コンクリートの打設高さを確認するためには、狭隘なセントル内から検査窓越しに照明を当てながら覗き込んで目視確認する苦渋作業を要した。そこで、照度センサと LED 照明をセントル型枠内の管理上必要となるすべての箇所に埋め込み、コンクリートの有無を照度で判別してセントル型枠全域の打設高さを見える化する打設高さ管理システム「スターライトセンサシステム」を開発した。

▶ 特 徴

①照度センサと LED 照明を採用

照度センサには安価な CdS セルを採用し、コンクリートが照度センサを覆って暗くなったときの照度の変化を検知する(図-1)。検知部分は照度センサと LED 照明が1つずつで1セットとなり、縦断方向に5断面、1断面あたりアーチ方向に打設高さが一定の増分となる間隔で11セット、合わせて55セット設置する。多数の LED 照明によって打設空間の照度が確保され、作業効率や安全性の向上にも寄与している。

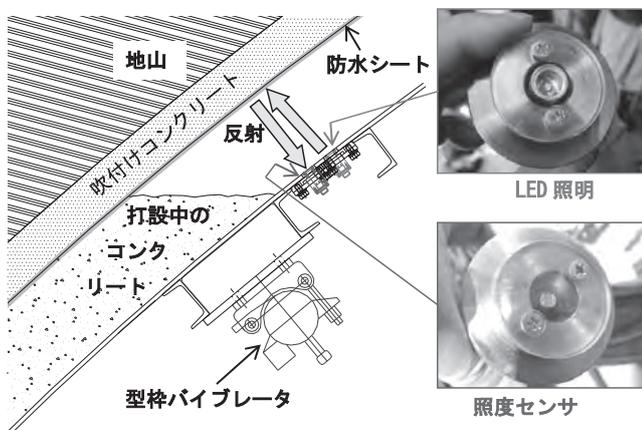


図-1 照度センサと LED 照明の設置例

②クラウド対応の管理画面

打設中、管理画面では、各照度センサの照度が事前に設定した閾値以下になると、そのセンサに対応する画面の箇所が着色され、打設高さをリアルタイムに見える化する(図-2)。画面の右側にはコンクリートポンプ車から送られる情報が表示されており、累計の圧送量から設定打設量に対して残り打設量を計算して表示する。

また、この画面は制御用 PC で管理されており、各情報は自動的に記録される。同じ画面がセントルの切羽側の妻部付近に設置した大型ディスプレイに常時表示される他、クラウドサーバを介して、坑内外、ならびに遠隔地でもスマートフォン等の情報端末で、打設の進捗具合を確認することができる。

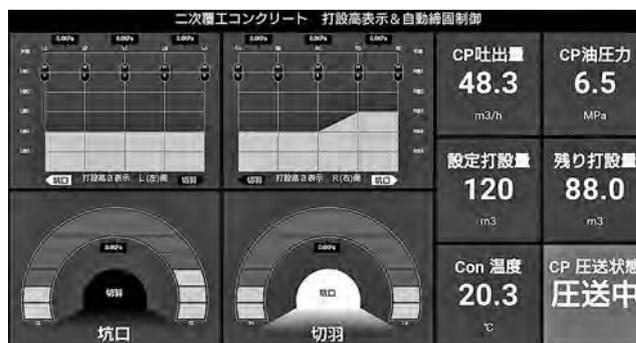


図-2 システム管理画面

③型枠パイプレータの自動締固め機能

本システムは「型枠パイプレータ集中制御システム (NETIS: KT-130066-A)」と連携して、コンクリートが打ち上がった箇所に対し、タイマー制御による自動締固めを行うことができる。機械による自動制御を行うため、振動不足による締固め不足や振動過多による材料分離のリスクを排除することができる。

現在は試験導入という位置付けで、肩部から天端部にかけての限定した部位に型枠パイプレータを設置し、人力の棒状パイプレータと併用して最適なタイマー制御方法を検証している。今後検証・改善を進め、将来的には締固め作業の完全自動化を実現して省力化による生産性向上に貢献したいと考えている。

▶ 用 途

・山岳トンネルの覆工コンクリートの打設管理

▶ 実 績

・中国地方整備局 長門俵山道路大寧寺第3トンネル北工事

▶ 問合せ先

飛鳥建設(株) 土木事業本部 土木技術部

〒108-0075 東京都港区港南 1-8-15 Wビル 4F

TEL : 03-6455-8327

09-43	音響管付二重防音壁 (サイトピアノシモ®)	(株)大林組
-------	--------------------------	--------

▶ 概 要

施工時の周辺への騒音対策は、住民の環境意識の高まりとともに、ますます重要になっている。特に、工事境界に近接した民家での要求度が高く、新技術等による、より効果的な対策が求められている。従来対策としては、通常用いる万能鋼板製の高さ3mの「仮囲い」に代えて、壁高の高い防音壁を設けることもあった。しかしながら、基礎構築工の追加による建設費の高騰を招くと同時に、基礎施工時の騒音・振動が大きな課題であった。

そこで、図-1に示すように、万能鋼板による二重の防音材と天端に設置した音響管による「音響管付二重防音壁（サイトピアノシモ）」を開発した（写真-1, 2）。「音響管付二重防音壁（サイトピアノシモ）」は、音響管による消音効果を利用して近隣民家での騒音を効率的かつ経済的に低減することができる。

▶ 特 徴

図-2に示す通り、音響管の設置と防音材の二重化による①～③の効果で、仮囲いに比べて、近接民家での騒音を最大8dB低減できる。

- ①『音響管による干渉』により、防音壁の上を回り込む音を打ち消す。
- ②回折点を2か所に増やし、『二重回折』させることにより、防音壁の上を回り込む騒音をさらに低減する。
- ③防音材（万能鋼板）を二重にすることで、『透過損失増加』により、壁面を透過する騒音をさらに低減する。

汎用仮設材の組み合わせで設置できるため、同等の防音効果のある防音パネルに対して50%のコストダウンが図れる。

▶ 用 途

- ・工事現場近傍での騒音低減対策

▶ 実 績

- ・神奈川県道路工事現場での実証試験

▶ 問 合 せ 先

(株)大林組 生産技術本部 技術第二部
〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟
TEL：03-5769-1302

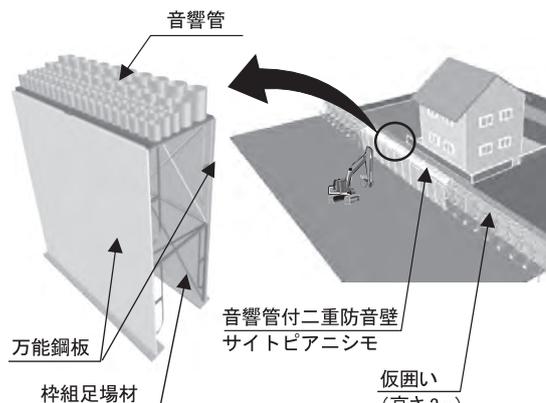


図-1 音響管付二重防音壁の設置イメージ



写真-1 音響管付二重防音壁設置状況



写真-2 音響管設置状況

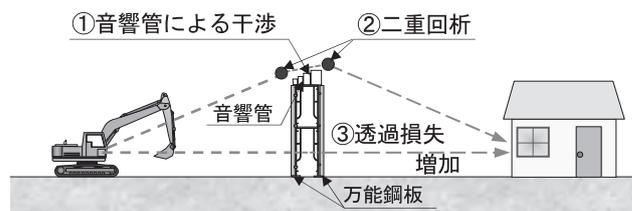


図-2 音響管付二重防音壁の騒音低減効果