

News Release

報道関係者各位

2024年7月5日

首都高技術株式会社

首都高デジタル&デザイン株式会社

大栄工機株式会社

トンネル覆工コンクリートの打設状況を確認するロボット『トンネルやもりん』 の開発・導入開始

- トンネル建設工事の課題を先端口ロボット技術で解決-
- 検査・品質管理の作業時間短縮を実現-
- 接近が困難な箇所の近接目視を実現-

首都高技術株式会社(本社:東京都港区 以下、首都高技術)、首都高デジタル&デザイン株式会社(本社:東京都港区 以下、首都高デジタル&デザイン)、大栄工機株式会社(本社:滋賀県長浜市 以下、大栄工機)は、移動式鋼製型枠(以下、セントル)に吸着しながら走行し、トンネル覆工コンクリートの打設状況を確認する「トンネルやもりん」を共同で開発しました。今後、3社では、「トンネルやもりん」をトンネル覆工コンクリートの施工現場に広く展開するとともに、首都高技術では、これを首都高速道路等の点検業務への活用も検討して行く予定です。

覆工コンクリートの打設は、セントルとトンネル地山の狭隘な隙間(30cm程度)で行います。締固め作業がしづらく、均質で密実なコンクリートに仕上げることは容易ではありません。いままでは、これら打設状況等をセントル側面の小窓(点検口)から目視で確認し、作業に手間を要していました。

締固め不足等があった場合は、コンクリートの早期劣化に繋がります。このため、覆工コンクリートの打設では、材料分離やブリーディングなどが生じないように、特に、打設時に適切に管理・施工する事が重要となります。また、セントルへの剥離剤の塗布量が不足すると、コンクリートに色むらや打重ね線が発生し易くなるなど、コンクリートの早期劣化の原因となります。

この課題を解決するため、首都高技術が開発した鋼橋点検用のロボット「やもりん[※]」を基に、2023年9月より、トンネル覆工コンクリートの打設状況を確認するロボット「トンネルやもりん」の共同開発を開始しました。

※「やもりん」とは、道路橋等の鋼部材に磁石で吸着しながら移動し、点検を行うロボットです。
(<https://www.shutoko-eng.jp/technology/magnet.php>)

- 「トンネルやもりん」とは

「トンネルやもりん」は、セントルに吸着しながら走行し、覆工コンクリートの打設状況を確認するロボット技術です。親機と子機で構成され、ICT 端末(PC・タブレット)で制御・操作します。以下に主な機能・役割を紹介します。

【親機・子機】

親機は、セントルの上端部を移動しながら子機の動きを補助します。万が一子機が落下した場合は、親機は子機と繋がっているケーブルでこれを阻止します。

子機は、セントル表面にネオジム磁石で吸着(図-1)し、全方位移動型車輪(オムニホイール)により前後左右に移動しながら4方向に搭載したカメラで映像を取得します。この他、子機はセントルにコンクリート剥離剤を塗布する機能、覆工コンクリートの巻厚を測定する機能(図-2)を有しています。

【ICT 端末(PC・タブレット)】

離れた場所から親機と子機を制御・操作し、子機のカメラ映像を表示します。この他、子機がセントル上の何処にいるのか、その位置と巻厚測定の結果をモニターに表示する等の機能を有しています。

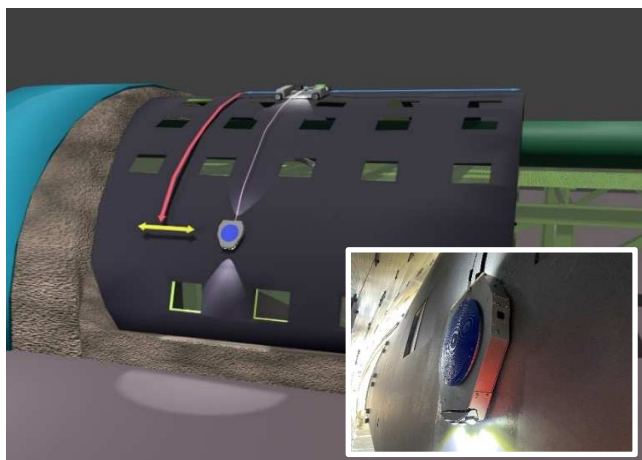


図-1 ロボットによる覆工コンクリート施工管理状況

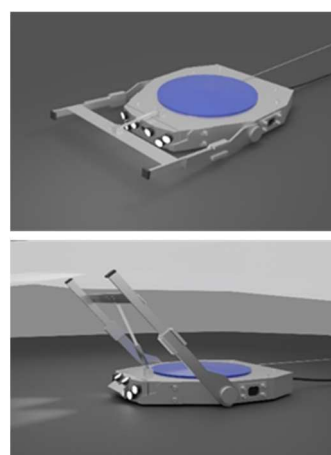
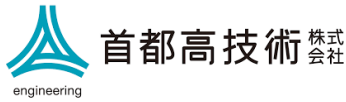


図-2 ロボットによる巻厚測定状況

- 今後の展開

- トンネル覆工コンクリートの施工現場に広く展開する予定です。
- 「トンネルやもりん」と「やもりん®」を併用、又は使い分けながら、近接目視点検が困難な道路橋やトンネル等の点検に活用する予定です。



首都高技術(2008年6月設立)は、構造物点検、工事計画の最適化支援、品質確保マネジメント支援、技術コンサルティングといった技術的な業務をコア事業としています。首都高グループの一員として、高度で確実な技術サービスを提供することで、安全・安心な社会インフラの実現に貢献しています。



首都高デジタル&デザイン(1995年1月設立)は、空間情報技術、画像処理技術及びロボット技術等の新技術に関する企画といったデジタル技術業務をコア事業としています。日々進歩する新しいデジタル技術を駆使し、貴重な社会インフラである道路・鉄道・空港・港湾等の安全・安心な維持に貢献しています。



大栄工機(1985年3月設立)は、トンネル工事用型枠(セントル)を中心に製作をしております。トンネル業界でも熟年労働者の減少が深刻化しており、国交省が推奨している生産性向上(省人・省力化)の技術開発を中心に事業を展開しております。会社理念は『社員の幸福を実現すると共に、課題解決型企业であり日本のトンネル技術に貢献する』です。

本件に関するお問い合わせ先	
共同開発に関する内容	製品に関する内容
首都高技術株式会社 技術開発室 技術開発課 E-mail : info@shutoko-eng.jp TEL : 03-3578-5757	大栄工機株式会社 E-mail : daiei-co@minos.ocn.ne.jp TEL : 0749-64-0246