

新工法紹介 機関誌編集委員会

02-148	T-ケーソンスキャナ	大成建設
--------	------------	------

概要

「T-ケーソンスキャナ」は、橋梁や構造物の基礎などに活用されるニューマチックケーソン工事において、重機に搭載したレーザーセンサ（図-1）を用いた遠隔操作によりケーソン刃口周りの掘り残し土の形状を計測し、掘り残し土量の可視化と開口率を定量的に算出（図-2）することで、測量作業の効率化とリアルタイムな開口率の算出で安全且つ、正確な施工管理を行うことが可能となった。併せて、毎掘削の日報も作成することによって内業作業の効率化も図っている。

ニューマチックケーソン工事では、ケーソンの過沈下や傾きを防止するため、「開口率」（地盤と接する刃口周りの掘り残し範囲）という指標により、ケーソン支持力の変動状況を管理している。従来の方では、掘削・排土・沈下という一連の作業終了毎に、作業員が掘り残し土の形状を測定し、開口率を算出するのが一般的だが、高圧環境下での作業となるため、作業時間が限定され、さらに作業空間への入退出時の加減圧管理など作業外の時間もかかるため、掘削の進捗に伴う開口率をリアルタイムに把握することが困難であった。また、高圧環境下での繰り返し作業は作業員の健康障害の要因となる可能性もあった。



図-1 レーザーセンサを搭載した掘削機

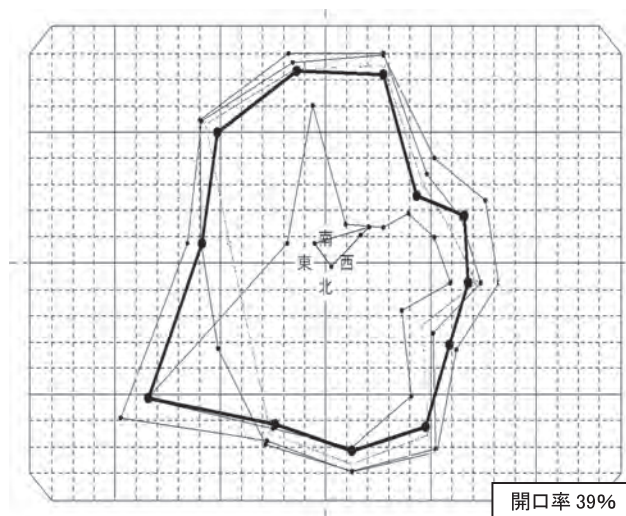


図-2 掘り残し土量の可視化と開口率の表示

特徴

- ①作業室内では、重機での所定掘削作業終了後に、重機を中心として30度ごとに円周方向の掘削状況をレーザーセンサで測量して確認する。測量作業は、重機に搭載したレーザーセンサによる測量に1箇所当たり5秒、隣接した測量エリアへの重機の旋回に10秒で完了する。そのため、測量作業から全周の測量データ処理から開口率の自動計算までの所要時間は、合計約4分という短時間で算出できる。
- ②遠隔操作によりケーソン作業室内の任意の場所でリアルタイムな測量が可能で、また測量データを可視化することで重機による刃口周りの掘削範囲を操作員が周知することができるため、掘削作業の安全性や沈下状況の把握など、より正確な施工管理を実現できる。
- ③遠隔操作で測量作業を行うため、作業員が高圧環境下で作業する必要がなく、健康障害の要因を抑制することができる。

用途

- ・ニューマチックケーソン工事

実績

- ・国土交通省関東整備局 川崎港臨港道路東扇島水江町線・主橋梁部建設工事ほか2工事

問合せ先

大成建設(株) 技術センター 生産技術開発部

〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町344-1

TEL: 045-814-7229

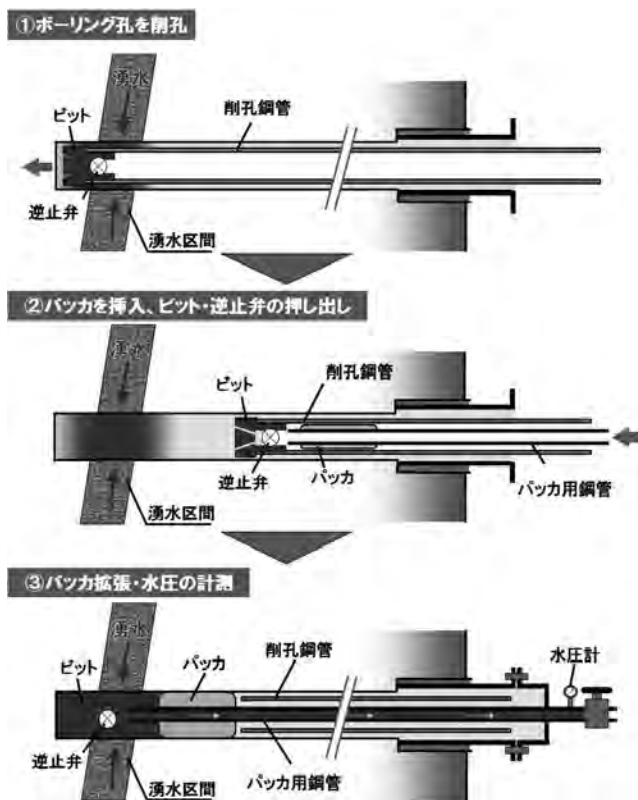
新工法紹介

04-390	中尺スイリモ —中尺ボーリング版 水リサーチ・モニター—	鹿島建設 鉦研工業
--------	------------------------------------	--------------

▶ 概 要

山岳トンネル工事では、切羽前方の湧水に対して適切な対策工を事前に検討・実施することが安全に工事を進める上で非常に重要である。特に大深度トンネル工事では、地表から観測井戸を設置することが困難なため、トンネル坑内からの水平ボーリングにより、事前に湧水の状況を把握することが必要となる。

鹿島は、超長尺ボーリングを活用して、切羽から500 m以上先の湧水区間の位置や流量・水圧を把握するシステム「超長尺スイリモ」を2015年に開発し、これらを精度よく把握できることを確認している。しかし、より適切に湧水対策工を選定・実施するためには、切羽が湧水区間に到達する100 m程度手前から連続的に湧水圧のモニタリングを正確に行うことが求められる。このため、切羽から100 m程度先までの地質等を調査する中尺ボーリングを活用して、切羽前方の湧水区間の水圧を連続的にモニタリングするシステム「中尺スイリモ(中尺ボーリング版 水(すい)リサーチ・モニター)」(特許出願中)を、鉦研工業㈱と共同で開発した。



図一 中尺スイリモによる水圧モニタリング実施手順

▶ 特 徴

水平ボーリングで湧水圧を正確にモニタリングするためには、パッカをボーリング孔の先端に確実に挿入し、周辺と分離した上で湧水区間の水圧のみを計測する必要があるが、従来、パッカを挿入するためには削孔鋼管を一旦引き抜く必要があり、その際、孔崩れが起きる懸念があるなど、技術的に非常に困難であった。そこで、先端にパッカがついた鋼管を削孔鋼管の中に通し、削孔ビットを押し出してパッカを確実に挿入する新たな機構を開発した。これにより、削孔鋼管を一旦引き抜く作業が不要となり、孔崩れ等の懸念が解消された。モニタリングの実施手順を以下に示す(図一1)。

図一2に、本システムを試験的に適用した例を示す。約120 mの水平ボーリング孔を削孔した後、湧水区間の手前にパッカを設置し、約3ヶ月間にわたって水圧をモニタリングした。本システムで得られた水圧データは、地質の不均質性により周辺の観測井戸の水位とモニタリング初期段階から数mの差があるものの、その後の水位変動と同様の変化を示し、水位と水圧には相関関係があることから、水圧データが正確にモニタリングできていることを確認できた。

超長尺・中尺など長さの異なる水平ボーリングを活用し、トンネルの掘削段階に合わせた湧水データ計測システム「スイリモ®」の開発を進め、適切な湧水対策工の選定・実施により工事における安全性の更なる向上を目指す予定である。

▶ 用 途

- ・山岳トンネルにおける100 m程度の水平先進ボーリングを活用した切羽前方の湧水区間の水圧連続モニタリング

▶ 実 績

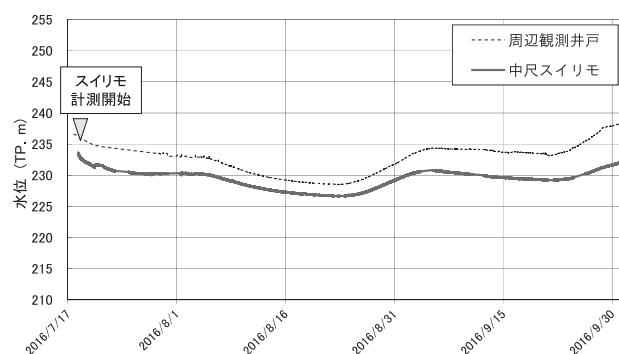
- ・新東名高速道路羽根トンネル工事における水圧計測

▶ 問 合 せ 先

鹿島建設㈱ 土木管理本部 土木技術部

〒107-8348 東京都港区赤坂6-5-11

TEL: 03-5544-0499



図二 中尺スイリモによる水圧モニタリング例