

**新工法紹介** 機関誌編集委員会

03-172	スマートクレーン JCC - TS500	清水建設
--------	-------------------------	------

**概要**

昨今の建設現場では、BIMを始めとする情報ツールが活用されており、生産性向上のためには情報ツールと生産情報の連動が有効と考えられる。一方、タワークレーンによる揚重作業では、揚重部材の種類、取付位置、揚重時間等の重要な生産情報が含まれるものの、有効活用されていないのが実情である。

スマートクレーンは、こうした揚重作業の生産情報と情報ツールとの連動を実現する機能を備えた、軽量高自立の新型500tmタワークレーンである。主要な装備機器は、クレーンの作動状況検出センサ、多機能フック、各種センシング情報を蓄積し集約サーバーに送信する運転室PC、同モニター、事務所の集約サーバーとなっている。

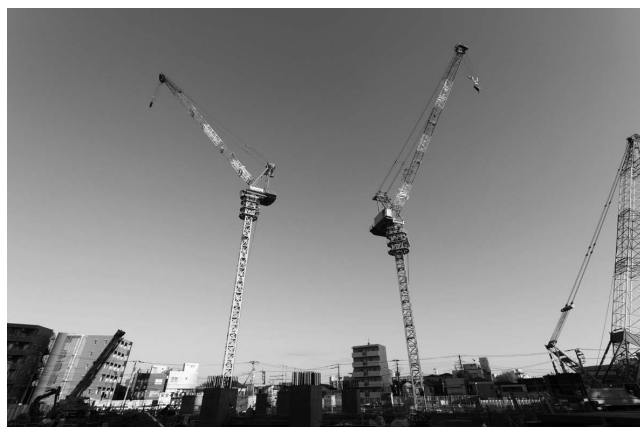


写真1 稼働中のスマートクレーン

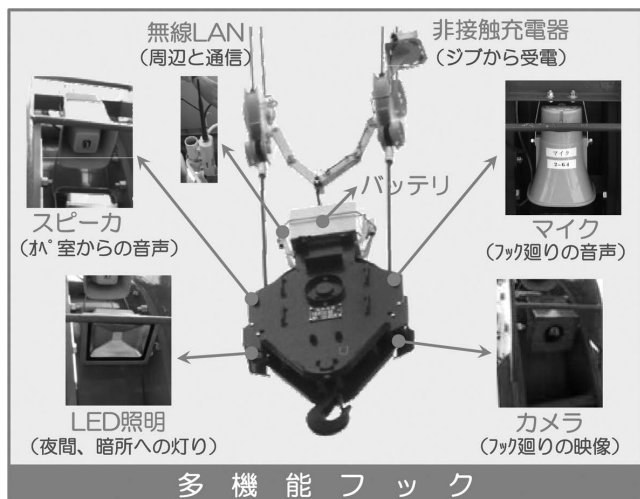


図1 多機能フック

**特徴**

①クラストップの機械性能

軽量化とマストの高剛性化によりタワークレーンの最高自立高さ51m(マスト頂部撓みは自立高さの1/100)、クライミング昇降速度の倍速機構採用など、いずれの性能も国内最高水準。

②多機能フックと非接触充電器

フックには、WEBカメラ、LED照明、音声入出力、無線LANアダプタを装備、各機器はバッテリー電源にて作動する。充電は、作業終了時にフックを上限まで巻上げると非接触充電器が作動して自動的に充電され、面倒な作業は一切なし。

③作業データ集計分析機能

運転室PCで記録された揚重作業データは、LANを通じて事務所の集約サーバーに集められ、自動的に分析集計して揚重作業記録として出力される。データはカメラ映像とセットで記録されるので、揚重作業が“見える化”され、非効率な作業を特定・改善することが可能。

④タブレットPC等との連動機能

フックの無線LANアダプタは、作業責任者に持たせたタブレットPC等のICT機器と通信することで、揚重部材の特定・取付位置の確認・オペレータへの揚重目的位置の画面指示等が行え、揚重作業の効率を向上。



写真2 運転室のモニター。上から順に・ジブ先端カメラ用モニター、・クレーン計器モニター、・運転室PCモニター

**用途**

- ・タワークレーンを使用する一般の建設工事

**実績**

- ・大型タワーマンション建設工事(神奈川県)

**問合せ先**

清水建設(株) 生産技術本部 機械技術部  
〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目16-1  
TEL: 03-3561-4037

04-348	シールド大断面トンネルでの 真円度自動測定システム	鹿島建設
--------	------------------------------	------

▶ 概 要

シールドトンネルの施工において、セグメントリングの真円度の崩れは、特にRCセグメントにおいては、組立時の割れ・欠け・クラックや将来的な漏水に繋がるため、出来るだけ真円に近い、高品質なリングの組立てが求められる。

このため従来は、テールクリアランスの手動測定やマシンに装備したテールクリアランス計（通常、マシンに3カ所設置）を用いた自動測定で、セグメントリングの真円度を求めていた。これらの場合、シールドマシン内径を基準値とし、これに近づけることでリングの組立精度が向上するものとしていた。

組立精度の向上を図るために、真円度の測定回数を増やすことは、手動測定では労力がかかる。また、テールクリアランス計による自動測定では、シールドマシンを完全な円形として考えており、土水圧やカーブ施工の影響を受けてスキンプレートが縦長や横長に歪むことを考慮していないため、十分な測定精度が得られない場合がある。

一方、セグメントリング内径を直接測定するには、シールドマシンの中央部は、通常、スクリュウコンベア・排泥管・作業床台等が装備されており、測定の支障物が多い。

鹿島建設は、セグメントリングの真円度を測定すべく、回転式レーザー距離計を使用した真円度自動測定システムを計測技研株式会社（兵庫県尼崎市）と共同で開発した。本システムは、セグメントリング内面に向かって360度回転するレーザー距離計をシールドマシン2カ所に設置し、トンネルの真円度を測定するものである。

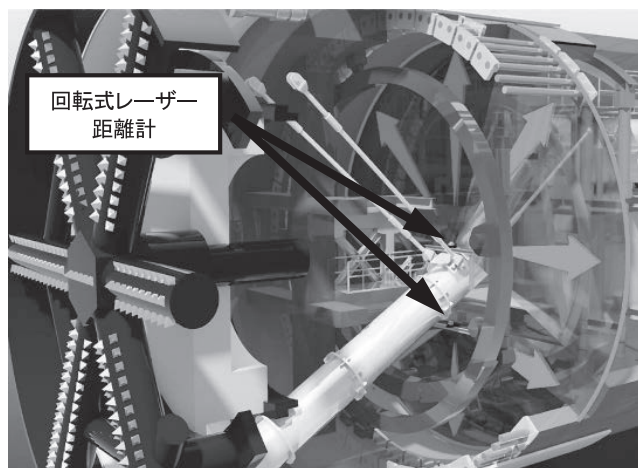


図-1 本システムによる測定概要

当社では、初めて大和川線シールドトンネル工事（工期：2008年2月～15年5月、発注者：阪神高速道路株式会社、施工者：鹿島・飛鳥JV、セグメント外径：12.23m、延長：4,082m（往復））の往路に本システムを適用し、その有効性を確認した。

通常トンネルの真円度は、構築の偏差量をトンネル外径の1/250以下（本工事においては12.23mのセグメント外径に対し約50mm以下）として管理する。本工事では本システムを利用することで、さらに通常管理値の50%以下、すなわち1/500以下の偏差量に抑えることを目標とし、工事に取り組んだ。その結果、水平・鉛直方向とも当初目標値である1/500以下の偏差量に収束させることが出来た。

▶ 特 徴

本システムの主な特徴は以下の通りである。

- ①セグメント真円度・マシン内径が瞬時に測定可能である。
- ②①より全周のテールクリアランス算定、マシン内のリング位置が分かるようになる。
- ③次リング掘進・組立のためのジャッジが素早くできる。
- ④いつでも、どこからでも、携帯端末による現場進捗確認やリング組立て時の作業指示を行うことができる。
- ⑤測定の自動化により手動測定・データ手入力の手間が省かれ、生産性が向上する。



図-2 システム画面

▶ 用 途

- ・シールドトンネル工事の真円度測定

▶ 実 績

- ・大和川線シールドトンネル工事  
（セグメント外径：12.23m、延長：4,082m（往復））

▶ 問 合 せ 先

鹿島建設(株) 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（代表）

## 新工法紹介

08-46	遠隔玉外し装置 「U4」	あおみ建設
-------	--------------	-------

### ▶ 概 要

港湾工事等では、ブロックなどの重量物を水中に据え付ける作業は、潜水士による人力作業により玉外しを行っている。

この水中での玉外し作業は、重量物である吊荷近傍での作業であり、潮流や波浪の影響を受けやすいため、潜水士の負担も大きく、水深が深くなったり、吊荷が大型になればさらに作業性も悪化し、危険度も増すことになる。

そこで、この水中での潜水士の作業を軽減し、安全性の向上を図ることを目的として、玉外し作業を自動化する装置を開発した。

装置は、本体吊りフレームの下面に玉掛け用の可動ピンを設け、これを油圧動力により可動させることで、玉外し作業を遠隔操作するものである。

また、本体にはワイヤー回収用の吊り環が設けてあり、本体の巻き上げと同時に外したワイヤーも自動で回収できるような構造となっている。



写真一 遠隔玉外し装置「U4」

### ▶ 特 徴

- ・水中（水没した状態）で使用できる。
- ・船上からのリモコン操作により、解除（玉外し）できる。
- ・本体を巻き上げると同時に、玉掛けワイヤーを回収できる。
- ・潜水士の水中作業が必要ないため、無人化施工ができる。
- ・1～4点吊りまでの吊り方に対応でき、最大100tまで対応可能な装置である。

#### 4つのU

水 中：Underwater

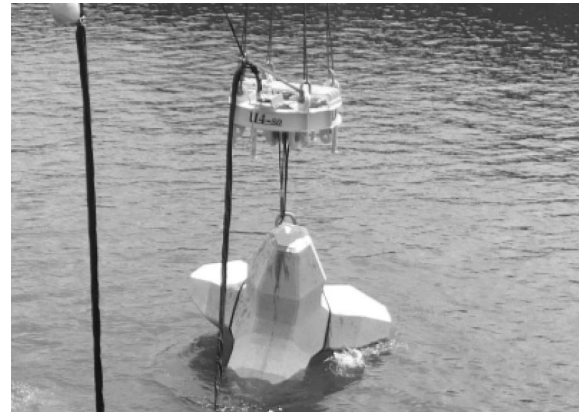
解 除：Unlock

無人化：Unmanned

装 置：Unit

### ▶ 導入の効果

本装置の導入により、潜水士の大幅な負担軽減を実現し、玉外し時に発生しやすい手詰め・指詰め災害が防止でき、潜水作業の安全性が向上した。また、水中での玉外し作業の効率が向上したことにより施工サイクルが短縮され、施工コストが低減できた。



写真二 施工状況

### ▶ 用 途

本装置は、安全かつ効率的に重量物を設置することができるため、従来玉外し作業が困難であった場所（大水深や狭隘な高所等）にてより高い効果を得ることができる。

### ▶ 実績および使用予定

4～50t型消波ブロック（1点吊り）、10t型港湾築堤マット（2点吊り）、10t型根固めブロック（4点吊り）等、港湾工事にて実績多数有り。

また、100t型消波ブロックにて使用準備中である。

### ▶ 問合せ先

あおみ建設(株) 土木本部 技術開発部

〒108-8430 東京都港区海岸 3-18-21 ブライトイースト芝浦

TEL：03-5439-1014