

i-Construction における 重機 ICT コミュニケーション ライカ アイコン テレマティックス

高 木 徳 雄

国土交通省 i-Construction がスタートし建設業界に次々と新しい技術が導入される昨今、情報化施工技術の進化もまた目覚ましい。今後予測される建設業界の人員不足を補完し、土工現場における施工効率と安全性を向上させるためのマシンガイダンス・マシンコントロールシステムのコミュニケーション機能を使った最新動向を紹介する。

キーワード：土工、油圧ショベル、ブルドーザー、マシンガイダンス・マシンコントロール、三次元データ、通信機能、遠隔管理、運行管理

1. はじめに

i-Construction では、従来工法による測量・丁張り・トンボ等を使った施工方法に代わり、起工測量～設計・施工～出来形確認・管理を一貫して三次元データで行うが、ここで必須となる 3D MG/MC（マシンガイダンス／マシンコントロール）システムが重機オペレータの作業効率を一気に向上させるソリューションである事は周知の事実である。完全な三次元データと高精度の GNSS を搭載した 3D MG/MC システムを導入し、油圧ショベルではキャビン内に設置されたコントロールボックスの表示器にターゲット面とバケット刃先位置をグラフィックで示す事でオペレータは丁張りを不要とする。ブルドーザーの場合ブレード最下点が設計データの高さ通りに自動で上下するマシンコントロール機能を使えば、重機操作が非常に簡単になり高精度な高速施工が可能となる。これが 3D MG/MC の基本的なメリットであるが、ICT コミュニケーションによってさらに利便性がアップする。

2. 重機 ICT コミュニケーションの機能とメリット

土工現場における重機に搭載された 3D MG/MC の通信機能はシステムメーカー各社が提供しているが、以下“Leica iCON telematics（ライカ・アイコン・テレマティックス）”（重機 ICT コミュニケーション）の主な機能について説明する。

(1) View

重機キャビン内に設置されたコントロールボックスに表示されている画面を携帯回線や WiFi などの通信チャンネルを使って事務所の PC で共有することができる（図—1）。これにより遠隔で現場状況をリアルタイムで把握しデータ共有することで、施工時の問題などに対してアドバイスなどを与えることができる。また、オペレータがシステム操作について不明点がある場合や操作ミスによりトラブルになった場合でも、販売代理店やシステムメーカーがリモートサポートすることができる。この機能によりトラブル発生から解決までの時間を大きく改善することができる。

(2) Sync

三次元設計データの変更などがある場合でも遠隔操作でデータを送信・更新することが可能になる。これまで設計変更などがあった場合に USB メモリーなどでデータの受け渡しをしているとすれば大幅に効率をアップすることができる。重機オペレータ側で現場状況に応じて設計データ変更を加えた場合にも逆に事務



図—1 View：通信システムによるリモートアクセス



図ー2 Sync：現場事務所やオフィスと重機間で双方向のデータ通信

所側のデータへフィードバックすることができる（図ー2）。

(3) Track

Google マップなどの地図データサービスなどで提供されるマップ情報に対して，設計データをかぶせて表示させ，なおかつ重機位置をリアルタイムで示す事ができる機能である（図ー3）。また，タイムスタンプを確認することで重機の位置履歴を把握することができる。

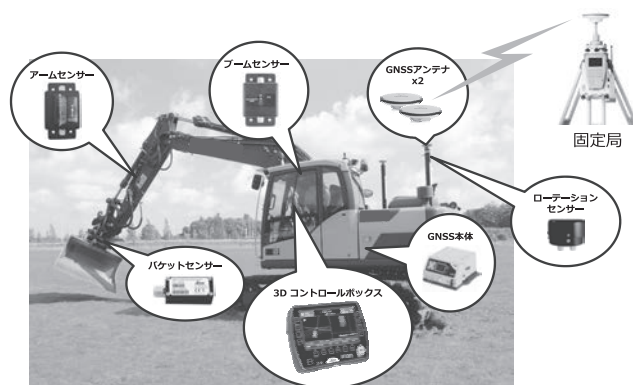


図ー3 Track：地図データ上で重機位置を把握

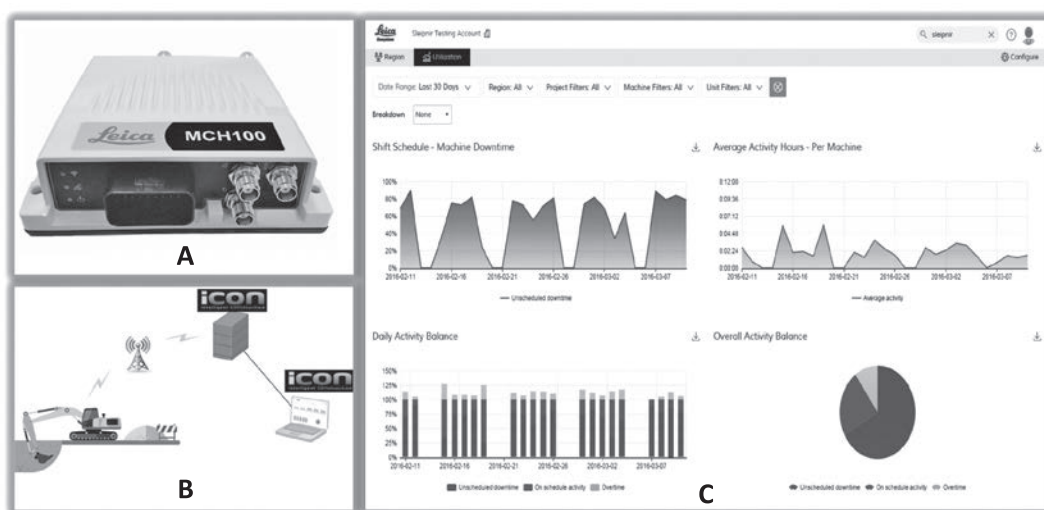
3. システム構成

油圧ショベルのバケット・アーム・ブームに取付けられた角度センサーとキャビン内のコントロールボックスを CAN ケーブルで接続すると同時に，GNSS とアンテナからの位置情報を取り込む（図ー4）。ブルドーザーも同様にブレードに取付けられた角度センサーとコントロールボックスを接続する。GNSS をブレード上に取り付けることでブレード刃先位置がリアルタイムに表示される。

コントロールボックスに搭載されている通信モジュールとしては SIM カード利用の携帯回線と WiFi があり，クラウドコンピュータを介してデータ通信する。現場で使用される重機に搭載されているコントロールボックスに三次元設計データをインプットし現場座標値を把握することでリアルタイムに設計面と現況との差を表示する。



図ー4 3D マシンガイダンスシステム構成図



図ー5 A) 単独 GNSS システム
B) クラウド利用による通信システムのイメージ図
C) 各重機の稼働状況集計データ

4. 拡張機能と統合運行管理

3D MG/MC が搭載されている重機だけでなく、それらが搭載されていない重機についても運行管理ができるシステムを紹介する。

スタンドアローン（単独設置）タイプの GNSS モジュールをダンプトラックなどに搭載し、運行情報をリアルタイムで把握することができる。これは位置情報だけでなく重機のエンジン振動をセンサーで感知し、実際に動いているのかアイドリングしているだけなのかも把握することができる上に、計画土量に対する実際の土の動きを比較したデータも確認できるため、現場のリアルな統合運行管理を可能にする画期的なシステムである。スマートフォン等のアプリで自由にアクセスできる利便性もある（図—5）。

5. おわりに

3D MG/MC が必須となった i-Construction の現場をさらに進化させる重機 ICT コミュニケーションは、今後ますます利便性を追求される事になるが、最先端の機器と通信ネットワークを活かしたシステムでさらなる省力化・省人化・安全性向上に寄与する。

J C M A

【筆者紹介】

高木 徳雄（たかぎ のりお）
ライカジオシステムズ㈱
マシンコントロール事業部
事業部長

