

重機位置情報 3D リアルタイム表示システムの実証事例

清水建設株式会社 正会員 ○平田 弘達
 清水建設株式会社 正会員 鈴木 正憲
 清水建設株式会社 非会員 横島 喬

1. はじめに

昨今、国土交通省においては、すべての建設生産プロセスで ICT 等を活用する i-Construction を推進し、建設現場の生産性を 2025 年度までに 2 割向上することを目的としている。本稿ではその一環として、重機に搭載した高精度な GNSS 測位システムから得られた位置情報を活用する、施工現場における重機位置の 3D リアルタイム表示システムについて報告する。3D 表示システムにおいて、施工現場のオルソ画像と点群データを重ね、さらに位置情報とエリアマッピング技術の融合によって、施工エリアと進入禁止区域の区分けを行い、重機の稼働エリアを可視化することで安全管理への活用も検討した。

2. システムの概要

図-1 及び図-2 に GNSS システム構成機器を示す。GNSS アンテナに U-blox 社製の「ANN-MB-00」を使用し、重機車両固定用治具を用い、重機に固定した。受信機側デバイスの内部構成が図-2 であり、LTE 通信機器として USB タイプの Huawei 社製「MS2372h-607」、演算処理用のエッジコンピュータには「Raspberry Pi 3 Model B」を採用した。設定ファイル保存用に USB メモリを接続し、全てをプラスチック製ケース一体に収めた。ドザーのルーフ上左右 2 か所に GNSS アンテナを設置し位置データの取得と、建機の向きを算出可能とした(図-3)。受信機側デバイスは各重機のキャビンに設置した。図-4 にシステム全体像を示す。エッジコンピュータで算出した位置情報をクラウド上のデータベースに送信し、各端末から閲覧可能とした。



図-1 GNSS アンテナ

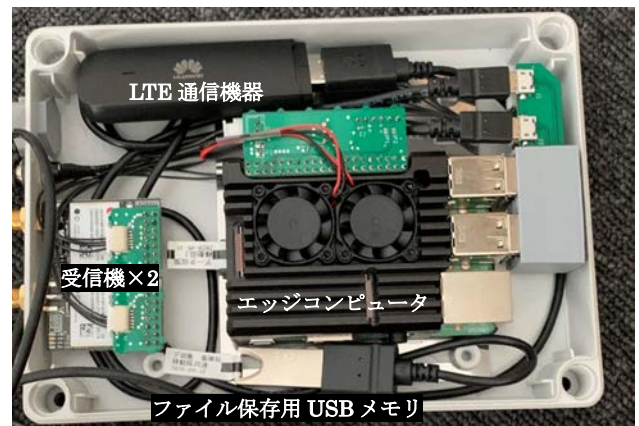


図-2 受信機側デバイス



図-3 GNSS アンテナ重機設置状況

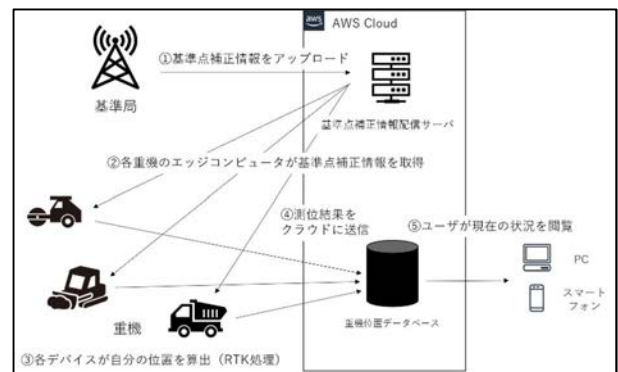


図-4 システム全体構成

キーワード GNSS, クラウド, AWS, RTK 測位, 稼働管理, 重機, 可視化

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋 2-16-1 清水建設株式会社 土木技術本部 TEL 03-3561-3880

3. 実証

当社施工中の現場にて、4台のブルドーザー、2台のローラー、1台のダンプ、2台の乗用車に対してGNSS重機可視化システム用デバイスを搭載した。各デバイスからは重機の位置情報を1秒単位(1Hz)で送信している。AWSクラウドには位置情報がデータベースとして保存され、ブラウザ上から重機の動きを現場のオルソ画像に重ねてリアルタイムで閲覧できる。

4. 結果

ブラウザ上から閲覧可能な画面を図-5に示す。現場のオルソ画像が3Dマップとして表示されている。左上の全体俯瞰図で確認したいポイントをクリックすると、そこにフォーカスする形で表示エリアが移動する。重機の位置情報は1秒単位(1Hz)で更新され、リアルタイムな稼働状況の可視化を可能とした。オルソ画像には位置情報が含まれているため、GNSSから取得した重機の位置情報で±3cm程度の誤差で画面上にアイコンを表示させることができた。図-6に同時刻に撮影された場内カメラ画像からの位置情報比較を示す。実際の重機位置に対し、システム上にアイコンの位置情報が正確に反映されていることが確認された。図-7に表示されている黄色や青で塗られたエリアは、システム利用者が任意に設定可能なエリアマッピングである(図-8)。エリアには固有の名称と色が割り振られ、そこに進入した重機のアイコンは色が当該エリアと同じ色に変化する。これにより、例えば進入禁止エリアを設定することで、入ってしまった重機を判別することが可能になる。クラウド上にはLogデータが保存されているため、過去に遡って確認することも可能である。



図-5 ブラウザ上で確認可能な3Dマップ



図-6 重機のリアルタイム位置情報



図-7 エリアマッピングを付与した状況



図-8 エリアマッピング設定画面

5. 今後の展開

本システムにより、重機の位置、時間の情報をリアルタイムに把握でき、施工現場におけるデジタルツインの一部を構築できた。

今後は、様々なシチュエーションでの活用、多様な条件の現場への適用を目指していき、得られた位置情報を元に、各重機の時間ごとにおける滞在エリアや1日を通じた移動距離をグラフ化するなど、施工管理者が理解しやすい形でのデータ活用を進展させ、データに付加価値を持たせることにより管理の質の向上を目指していく予定である。