

II-12 G I S を活用した精密施工支援システムの開発

ーリアルタイム生産量積算システムについてー

大前延夫¹建山和由²海老原雄志³澤正樹⁴黒台昌弘⁵

Nobuo Omae

Kazuyoshi Tateyama

Yuzi Ebihara

Masaki Sawa

Masahiro Kurodai

【抄録】筆者らが展開している精密施工法を実現するためには、施工に関する情報を漏れなくリアルタイムに収集し、その情報を即座に加工・分析して、現場技術者に提供することが求められる。それに対応して開発した精密施工支援システムには、1) 情報管理機能、2) 情報収集機能、3) 意思決定支援機能の3つの機能が具備されており、本論では1)と2)の機能の中核となる「リアルタイム生産量積算システム」について報告する。このシステムは、重機に搭載されたGPS、積載計等の各データを無線及びネットワークを介して収集し、稼働重機別・材質別の生産実績を工事事務所においてリアルタイムに把握できるシステムであり、兵庫県淡路島の津名採土地に導入している。

キーワード：精密施工 SS 無線 GPS リアルタイム 稼働データ

1. はじめに

津名採土地は関西国際空港から約 30km 離れた淡路島南東部の津名町にあり、埋立用土砂の掘削～積出しを行っている。採土地面積は約 150ha と広大で、発破及び大型重機により掘削・運搬された岩・土砂は、破碎にかけられストックヤードに貯められる。その後、総延長 2.2km のベルトコンベヤで船積栈橋まで運搬され、1日 20 隻前後の土運船に約 44,000m³の土砂を積込んでいる。

表－1 に使用している主要な大型重機を示す。

表－1 主要な大型重機

機種	仕様	台数
バックホ	12m ³ 級	2台
ローダー	10, 13m ³ 級	各1台
ダンプトラック	91t級	9台
ブローザ	95t級	4台

2. リアルタイム生産量積算システムの概要

2.1 開発の経緯

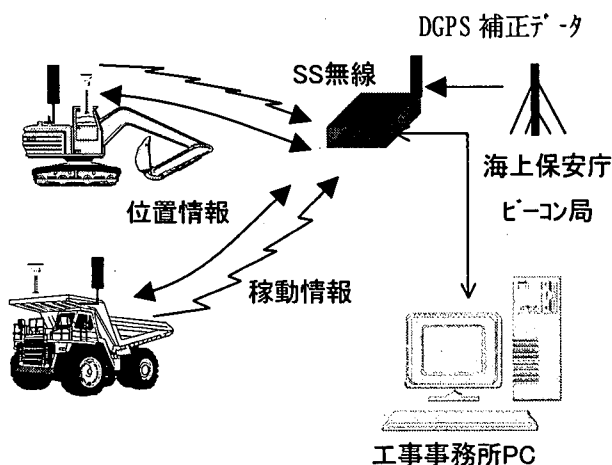
当現場における現場運営上の課題として、①客先の要求に応えた土砂の大量かつ安定供給、②環境負荷の低減、の二つが挙げられている。具体的には、①適切な掘削計画の立案・実施、②IT利用による施工管理の効率化といったことを実施していく必要があるが、ここでは、「精密施工」¹⁾と呼ばれる手法を導入して解

決を図っている。この精密施工を推進していくためには、重機稼働に関する様々なデータを詳細にかつ迅速に収集することが重要であるため、「リアルタイム生産量積算システム」を開発・導入した。

2.2 システムの構成

1) 全体構成

表－1 に示す大型重機の内、積込機械4台とダンプトラック9台に SS 無線及びGPS 受信機、車載ユニットを設置することで、リアルタイムで各重機の位置情報及びダンプトラックの運搬量等の稼働データを工事事務所のパソコンに表示することができる(図－1 参照)。



図－1 システム概要図

また、この位置情報・稼働データと事前に計測した地質構造や地盤特性データを照合させることで、ダンプトラックへの積込場所、運搬物の種類（硬岩、軟岩、

1. ハザマ 大阪支店 土木部 omae@hazama.co.jp

2. 京都大学 tateyama@kiban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

3. ハザマ 大阪支店 淡路島出張所 ebihara@hazama.co.jp

4. ハザマ 大阪支店 淡路島出張所 masakisawa@hazama.co.jp

5. ジオスケープ kurodai@geoscape.co.jp

土砂)、運搬量、運搬経路、荷下し場所等をモニタリングすることが可能となる。

以下に本システムの構成について説明する。

2) SS 無線による情報通信

前述した各重機に設置された SS 無線 (Spread Spectrum) は、高精度位置計測に必要な DGPS 補正データを各重機へ送信し、同時に各重機の位置情報及びダンプトラックの稼動データを受信できる時分割双方向通信といった高度通信技術を駆使した無線技術である。この技術を採用することで、各重機の詳細位置情報及びダンプトラックの運搬量等の稼動データをリアルタイムで受信でき、工事事務所のパソコンでモニタリングすることが可能となった。

3) GPS による重機位置判定

GPS は衛星からの電波をキャッチすることで自己の経度・緯度・高度が識別できるシステムである。

本システムでは、海上保安庁のビーコン局から発信されている DGPS の補正データを用いて、各重機の位置情報の精度を上げている。得られた位置情報を基準にして、①ダンプトラックと積込機械、②ダンプトラックと投入ホッパ、③積込機械と地質構造や地盤特性データ、各々を照合させることで、ダンプトラックへの積込場所、運搬物の種類、運搬経路、荷下し場所等が把握できるようになっている。

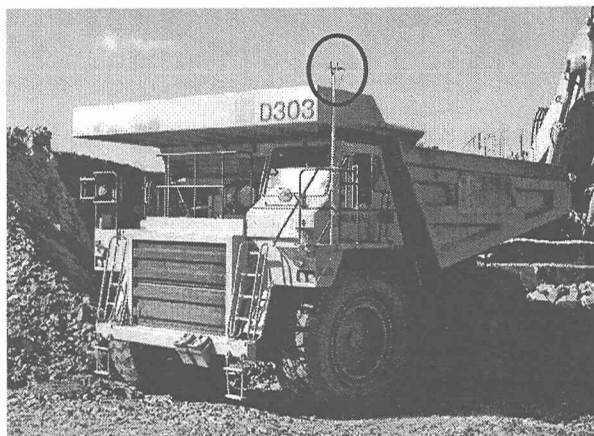


写真-1 重機に設置した SS 無線機と GPS 受信機

4) 車載ユニット

各重機の運転席内には GPS 無線機本体と CPU ボードを組み込んだ車載ユニットが設置されている。ユニット内部では受信した DGPS 補正データを GPS 受信機へ入力し、GPS 受信機内で補正計算行なう。また、この車載ユニットにはダンプトラックの稼動データすなわちペイロードデータ (運搬量、走行時間、走行距離等)

が入力され、補正された GPS データとともに工事事務所 PC へ送信する機能を具備している (図-2 参照)。

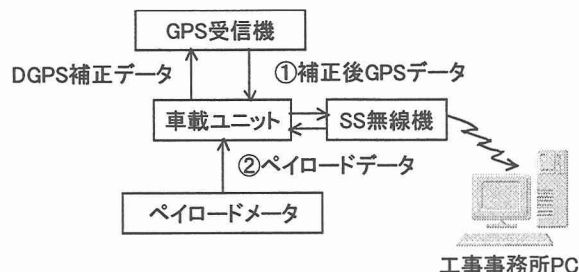


図-2 車載ユニット周り構成図

5) 監視画面

図-3 は工事事務所のパソコンでの監視画面である (丸印が積込機械及びダンプトラックを示す)。

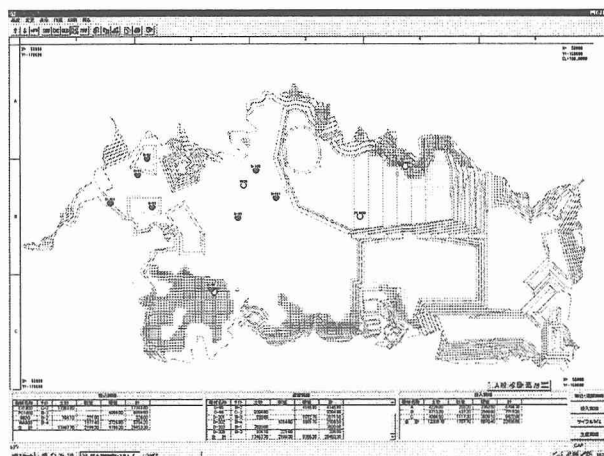


図-3 監視画面

この画面をモニタすれば、広大な採土地内において全ての積込機械及びダンプトラックの稼動場所、運搬経路等をリアルタイムで把握することが可能である。また、各重機の硬岩・軟岩・土砂毎の積込・運搬量も同時に把握できる画面となっている。

3. 終わりに

本システムを導入することで、各重機の位置情報及び稼動データをリアルタイムでモニタリングすることが可能となっただけでなく、大量の稼動データを電子化することができ、稼動日報・月報等の管理業務に費やす時間・労力を大幅に削減することが可能となった。

今後は、重機土工現場のみならず、他工種への展開を視野に入れて本システムのさらなる実用化を図って行きたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 建山：IT と建設施工ーPrecision Construction の試みー、建設の機械化、pp.3-7、2002.3