

49. データキャリアとパソコンによる 重機管理の実例

西松建設㈱：* 棕木 淳二・有吉 隆弥
田井治好美・飛田 真澄

1. はじめに

建設業界は3K、5Kといわれるような厳しい作業環境の改善のため、建設機械の自動化、ロボット化による作業の合理化に技術力の多くが注がれている。このため、現場における施工技術は建設機械の進歩と相まって格段の省力化が達成されている。しかしながら工事の管理業務においては合理化という観点からは大幅に立ち遅れている。特に施工管理、機械管理情報の収集はその大半を職員、オペレータの手作業（作業日報）に依存しているのが現状である。これらの情報の集計・整理は作業終了後、若手職員の手によって行われ、このため職員本来の仕事である工事の指導、施工管理を行うよりこれらの管理業務に忙殺されるという事態も見受けられる。これが管理業務面での自動化が強く望まれている所以である。

そこで、近年急速に進歩したICカード等のデータキャリアを利用した重機稼働管理システムを構築し、施工現場に導入した。この結果、稼働記録、作業日報の作成等の管理業務面での合理化とともに管理内容の信頼性の向上、作業状況の把握のスピードアップによる施工管理への速やかなフィードバックが可能となった。

2. 重機管理の問題点

機械施工の進展により施工管理のためには重機の稼働情報の収集、分析が不可欠となっている。その重機の稼働情報はオペレータによる手書き作業日報であり、その集計、整理、分析は職員による手作業がほとんどである。この場合、以下の点が問題とされていた。

- ① 職員、オペレータにとって、現場での記録、データの集計・整理、日報の作成という事務的作業はかなりの負担となる。
- ② 現場での記入や日報の作成がすべて人手によって行われるため、記憶違い、記入ミスなどの人為的ミスが避けられない。
- ③ 担当者により情報の収集内容、程度にばらつきがあり、信頼性に乏しい場合がある。
- ④ 月報など長期的なものは改めて日報類のチェック、集計を手作業により行う必要があり、現実には有効な整理、収集、分析など不可能に近い。

このような問題点を解決するためには重機情報の収集を極力人手を介さず機械的に行うことが必要になる。

3. データキャリアを利用した重機管理システム

重機から稼働情報を得るためには、センサ等を介して記録する方法とオペの手動入力による記録方法があり、記録媒体としてはICカード、メモリーカード等が考えられる。また、事前に記録された重機の情報を送る媒体としては、磁気カード、磁気テープ等が考えられる。

今回採用した媒体の特徴を表-1に示す。

表-1 媒体比較

	ICカード	メモリーカード	磁気カード
記録容量	○(高価)	◎	×
耐衝撃性	◎	◎	◎
耐振性	◎	○(接点数)	◎
信頼性	◎	○(電池)	○(摩滅)

情報の伝達方式としては、バッチ系、リアルタイム系がある。ただリアルタイム方式については

- ① 工事現場は自然が相手のため、作業環境が厳しく、情報伝達の信頼性に欠ける。
- ② 重機の作業場所、即ち情報の発進源が工事の進捗に伴い移動する。
- ③ 一般的に工事現場と事務所は離れていることが多く、無線の場合、発信、受信のための特別の設備が必要になる。また場合によっては許認可事項となり、官公庁への届出が必要となる。
- ④ 伝達をリアルタイムで行う必要がない場合がある。

以上の理由から建設工事現場で使用するにはこの方式はかなりの制限を受ける。

今回、西松建設ではそれぞれの現場の使用条件、環境に対応した3つのシステムを構築した。

3-1 メモリーカードを利用したダンプ運行管理システム

本システムを採用したダム工事現場では、原石山から土捨場、骨材プラント間の運搬路の距離が長く、しかも道路が一車線のみと狭くカーブが多いため、途中60ヶ所に退避離合場所を設けている。このため、離合待ちなどのロスタイムが多く、またダンプの平均速度も15km/h前後と当初計画よりも大幅に遅くなっていた。そこでサイクルタイムの実績等を取り内容の分析を行うことになったが、離合回数、停止時間(秒時)等を運転手に記録させることはできず、そのデータ収集も手作業では難しいと考えたため、本システムの開発に至った。

本システムはダンプに状態記録計を搭載し、走行センサ・スイッチにより走行中の離合回数、待ち時間、走行距離、走行速度を収集するものであり、記録媒体はメモリーカード、伝達方式はバッチ方式を採用している。

システムの構成を図-1に示す。

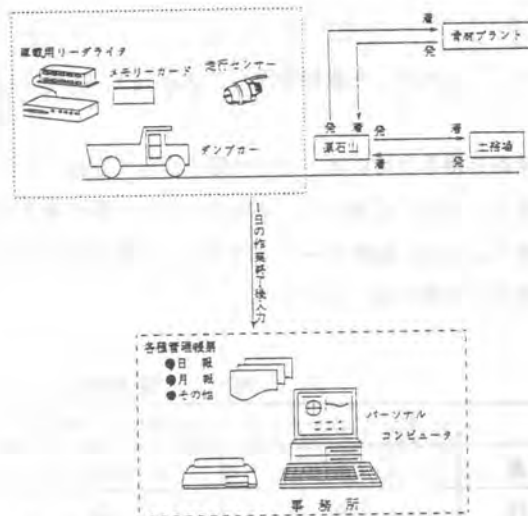


図-1 ダンプ運行管理システム構成図

3-2, ICカードを利用したRCDダム重機稼働管理システム

本システムはRCDダムのコンクリート打設に使用される重機に稼働記録計を搭載し、各種センサ・スイッチ等により稼働状況（作業時間、終了時刻、実作業時間、作業内容、場所等）を収集するものであり、記録媒体はICカード、伝達方式はバッチ方式を採用したものである。

システムの構成を図-2に示す。

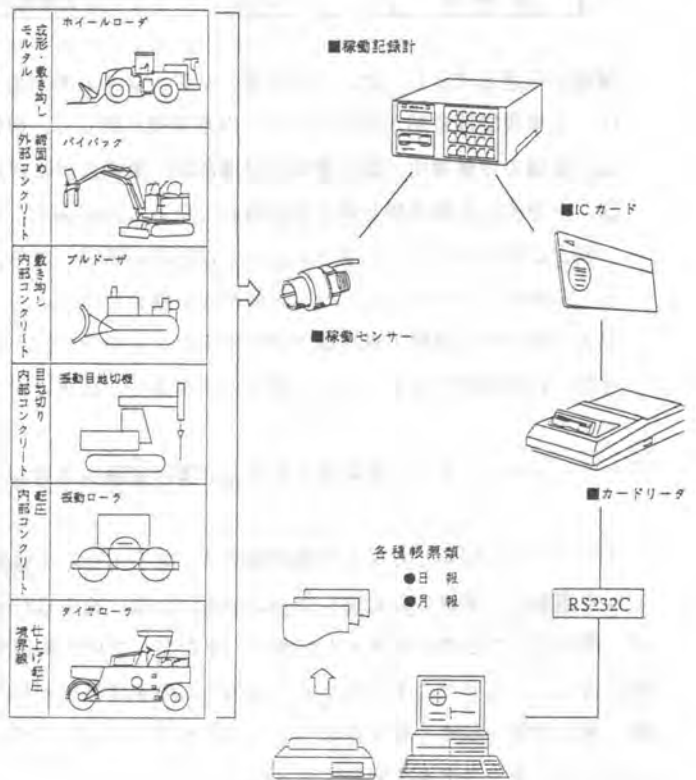


図-2 重機稼働システム構成図

3-3 磁気カードを利用したダンプ運行システム・・・Mr.マンボ

大規模な土地造成現場では、運行する車両の数も多く、そのマンボ取りは人手により行われるため、

記憶違い、うっかりミスなどの人為的ミスが避けられなかった。

このような問題を解決し、さらに合理化、省力化を図ったのが本システムである。

本システムは、あらかじめ各ダンプに車番、氏名、業者名を記録した磁気カードを発行しておき、運転手はそのカードを出入口に設置されたカードプリンタに差し込むだけで、ダンプの情報が伝送されるというもので、記録媒体は磁気カード、伝達方式はリアルタイム方式を採用している。

システムの構成を図-3に示す。

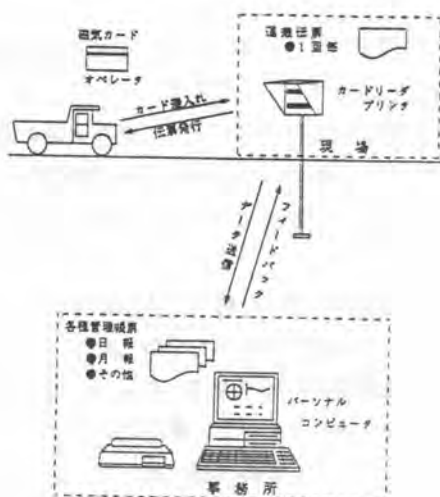


図-3 運行管理システム
構成図

4. 考察

データキャリア利用した重機管理システムの導入効果としては、①管理業務の合理化、②管理内容の信頼性の向上、③導入による副次的効果、が挙げられる。

また導入時に懸念されたシステムの耐久性、特に粉塵・風雨については今のところトラブルは発生していない。特にRCDダム重機稼働管理システムは苛酷な作業条件下で約2年にわたり、順調に使われてきた。

建設現場における磁気カード、メモリーカード、ICカードの使い分け、伝達方式については、それぞれの現場条件によりケースバイケースで選択すべきであろう。いずれにしてもシステム全体の構築費用や運用コストを含めたトータルで考える必要がある。

5. おわりに

建設機械の大型化、省力化とともに管理業務面における合理化・省力化はさけて通ることのできない問題である。最近の大型工事においては、必要な情報数は数百から数千にもものぼり、これを人の手で処理した場合の労力は膨大なものとなり、即時処理は不可能である。そうした中でメモリーカード、ICカード等のデータキャリアとパソコンを利用した現場管理は非常に有効であり、今後益々身近になると思われる。これらの先進技術を効果的に利用することにより将来は機械の管理のみでなく、施工管理・品質管理を含めた総合的な工事管理システムへと発展することが可能となろう。