

## 光ケーブルを用いた総合施工管理システムの開発・導入 - 淡路島・津名採土地における導入事例 -

ハザマ 正員 大前 延夫、正員 澤 正樹

### 1. 工事概要

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、採土地面積は約 130ha（最終的には 149ha）。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機橋まで運搬され、1日 15 隻前後の土運船に約 44,000m<sup>3</sup> 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。

機種	仕様	台数
バックホウ	12m <sup>3</sup> 級	2台
ホイールローダ	13m <sup>3</sup> 級	1台
ダンプトラック	91t級	9台
ブルドーザ	95t級	4台

### 2. 総合施工管理システムの概要

広大な敷地で効率良く土砂を供給するため、現場全体を総合的かつ効率的に管理することが必要である。当現場は 採土地における採土工、ベルトコンベヤによる運搬工、土運船の監視・配船を行う配船工の 3 工種から構成され、総合施工管理システムでは各工種で発生するデータを電子化し収集・整理・表示を自動化した。また、現場全体に敷設した光ケーブルでこれらのデータ及び現場稼動状況のカメラ映像を工事事務所へ集めることにより、工事事務所内で現場全体を管理することができ、時間内に所定量の土砂を供給することが可能となった。以下に導入したシステムについて説明する。

#### 2.1 IC カードシステム

効率的な採土重機配置とサイクルタイムの短縮を目的として導入した IC カードシステムは、図 - 1 に示すように IC チップを内蔵したカードと車載ターミナルから構成され、重ダンプでは予め取付けられているペイロードメータから車載ターミナルを介して自動的に IC カードへペイロードデータ（積込・運搬時間、投入待時間等稼動に関する全データ）が転送・記録される。その他の重機では、オペレータが

車載ターミナルへ切羽の場所・標高・岩質等を入力し、IC カードに記録される。運転終了後、IC カードに書込まれたデータをパソコンで読み込むことで、自動的に全重機の稼動日報・月報が作成される。稼動データの整理が省力化されただけでなく、効率的な重機配置とサイクルタイム短縮のために必要なデータの収集が瞬時に行えるようになった。

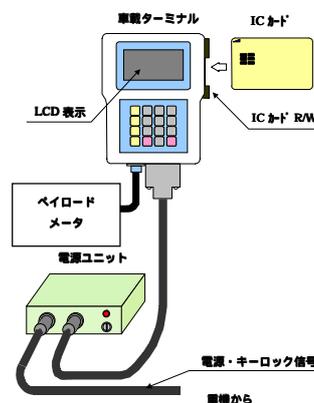


図 - 1 IC カードシステム構成図

#### 2.2 ベルトコンベア稼動状況監視モニタ

総延長 2.2km になるベルトコンベアを監視カメラ等で一律に管理するのは困難である。そこで、パソコン上でベルトコンベアの稼動状況を監視できるシステムを開発、導入した（図 - 2）。

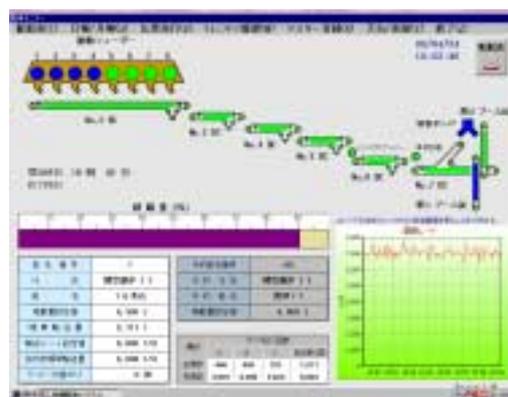


図 - 2 ベルトコンベア稼動監視画面

監視項目は各ベルトコンベアの運転状況、積込予定・実績量（t）、1時間当りの運搬量（t/h）等である。ベルトコンベアの運転室以外にも、光ケーブル

キーワード：光ケーブル、施工管理、情報、電子化

連絡先：〒656-2212 兵庫県津名郡津名町佐野 1970-1 TEL：0799-65-0521 FAX：0799-65-0896

で接続された工事事務所でもこの画面を同時に見ることがができる。そのため、工事事務所からベルトコンベヤに関する全ての状況が把握でき、予定通りの積込状況が否かを確認することが出来る。例えば土質の変化により予定の運搬能力以下で稼働している場合、運転室に対して運搬能力を上げるように即座に指示を出すことができる。

### 2.3 遠隔監視カメラ

破碎設備及びストックヤード全体を把握できるように数台の監視カメラを現場に設置し、その映像を光ケーブルで工事事務所に転送できるようにした。これにより、現在投入されている土砂の性質（土砂及び岩の比率等）破碎設備の稼働状況、ストックヤードの貯鉱状況が把握でき、出荷状況に合わせてダンプトラックによる土砂運搬量やストックヤードの貯鉱量増減指示等が行えるようになった。図-3にストックヤードのカメラ映像を示す。



図-3 スtockヤードのカメラ映像

### 2.4 配船状況監視機能

棧橋では1日当たり平均15隻の土運船が着棧・離棧を繰り返す。各土運船には約1時間かけて6,000t前後の土砂を積込む。出荷状況をリアルタイムに監視するための配船表を開発した（図-4）。

図-4 配船表

前日に配船予定（積込船名、積込開始時間、積込

予定量等）を入力して1日分の予定表を作成する。出荷当日には現在の積込船名、積込開始時刻・終了（予定）時刻、現在の積込量が配船表の中に自動的に表示される。予実績の比較から予定に対して進んでいるのか否かが把握でき、遅れている場合は運搬量(t/h)を上げるように船積棧橋のベルトコンベヤ運転者へ指示するなど、遅延に対して早期対応が可能となる。

### 2.5 土運船運行監視システム

土運船は関西国際空港と当現場間を2~2.5時間かけ航行している。不可抗力等により土運船の変更を行う場合、航行中の土運船の位置や速度等を把握していないと効率の良い配船を行うことができない。そこで関西国際空港 期工事に関連する全ての作業船の運航状況を把握することが出来るシステム（関西国際空港用地造成㈱、関西国際空港㈱、古野電機㈱の3社による開発）を導入した（図-5）。

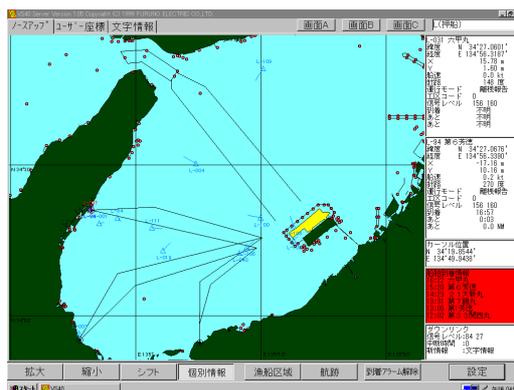


図-5 土運船運行監視システム

これは各土運船の位置、方位、速度等の運航状況がパソコンの画面上で把握できるシステムであり、このシステムを用いれば、船の故障や海象の悪化等で到着が遅れたり土運船の変更の必要等が生じた場合、効率の良い配船の変更を行なうことが可能となる。また、工事海域の気象情報も逐次閲覧できるため、現地の状況に合わせた出荷の管理が可能となる。

### 3. 終わりに

管理業務を電子化し日報・書類作成等に要する時間を大幅に短縮することができ、さらに、現場の情報を全て工事事務所に集めることによって、所定の時間内に所定量の土砂を出荷できるようになった。今後は通信インフラストラクチャの選定を考慮し、重機土工以外の現場への水平展開を図って行きたいと考えている。