

11. トンネル現場管理システムの開発

ハザマ：*配野 均，斎藤 篤

1. はじめに

建設現場では、労務（作業員入退場）管理、資機材管理、出来高・工程管理、安全管理など種々の管理業務があり、また、発注者からのデータ要求等も増加している。現場では、これらに対応するため作業所毎に、表計算ソフトなどを用いて独自の管理を行っているが、データの共有性がなく管理帳票毎に必要なデータを入力するなど多大な労力を要している。これらの管理業務にコンピュータ利用したデータ収集の自動化、帳票出力の自動化などを行い、現場情報処理を合理化することが望まれている。

本開発は、パソコンを使用した現場データベースを設け、必要データを1度入力すれば各種の管理業務に利用できるようにし、また汎用ソフトを利用し現場での活用性を重視した。

ここでは、今回トンネル現場を対象として開発した、人員（労務）管理システム、工程進捗管理システム（資材管理を含む）システムについて、その内容および現場での試行結果を報告する。

2. システムの概要

今回開発した現場管理用のシステムは、人員管理・状況表示システム、工程進捗・資材管理システムである。人員管理・状況表示システムは、入場・入坑状況を会社別、職種別、資格別でリアルタイムに表示する。また、各種マスター一覧、業者施工体系図、入場状況、指定期間の就労状況の出力を行う。

工程進捗・資材管理システムは、作業日報からのデータ入力、掘進管理システム（SDACS）の機械データにより、掘進日報、掘進サイクル調査表、機械データ調査表、月間進行、月間・年間掘進実績表（予実績比較表）などを出力する。図-1にシステム概要を示す。

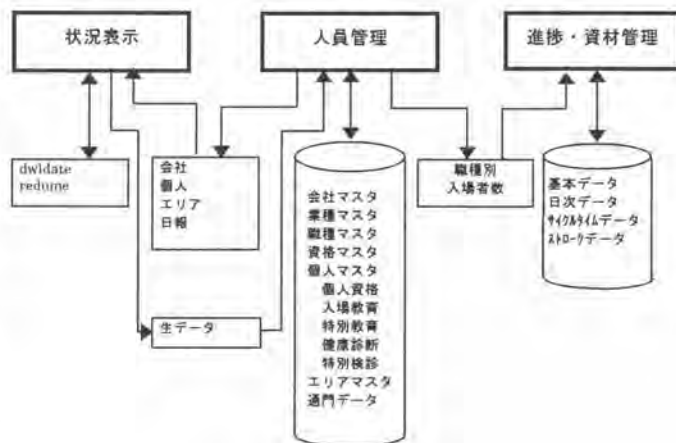


図-1 システム概要

3. システムの構成と機能

1) 人員管理・状況表示システム

現場に入場する人員をリアルタイムで把握するためのシステムであり、以下の装置を使用している。

非接触型IDカード

入場、入坑状況を自動的に収集するために、無線式の非接触型IDカードを使用した。IDカードは専用ゲートを通過したときに、ゲートアンテナからの電波により誘導起電し、8桁のID番号を発信する。運用方法としては、ヘルメットの内側に装着しゲートを通過するようにした。

人員ゲート・入坑表示器

IDカードを装着している人がゲートを通過すると、ID番号を即座に読み取り表示器に送信し、人員管理データベースのIDと照合して表示器に氏名、所属会社を表示する。また、ゲートの前後には光電センサーが設けてあり、入出の方向判断を行っている。

入坑表示は、11.4インチのTFTディスプレイに、会社別に入坑者を表示しており、切替えスイッチにより、入場者、明り作業員（入場者→入坑者）を表示することもできる。

図-3に人員管理・状況表示システムの入力データ、データベース、出力情報を示す。

2) 工程進捗・資材管理システム

進捗・資材管理は、運用開始に先立って、会社マスタ、個人マスタ等のデータ入力、およびトンネル掘進計画データ入力を行っておく。運用開始後、毎日のトンネル掘進データと資材の出入庫状況を日報に基づき画面入力することにより、あらかじめ入力しておいた計画データと比較して、工事の進捗度合や資材の使用状況、作業員出面等の様々な角度から分析した情報を出力する。

図-4に工程進捗・資材管理システムの入力データ、データベース、出力情報を示す。



図-2 人員管理システム

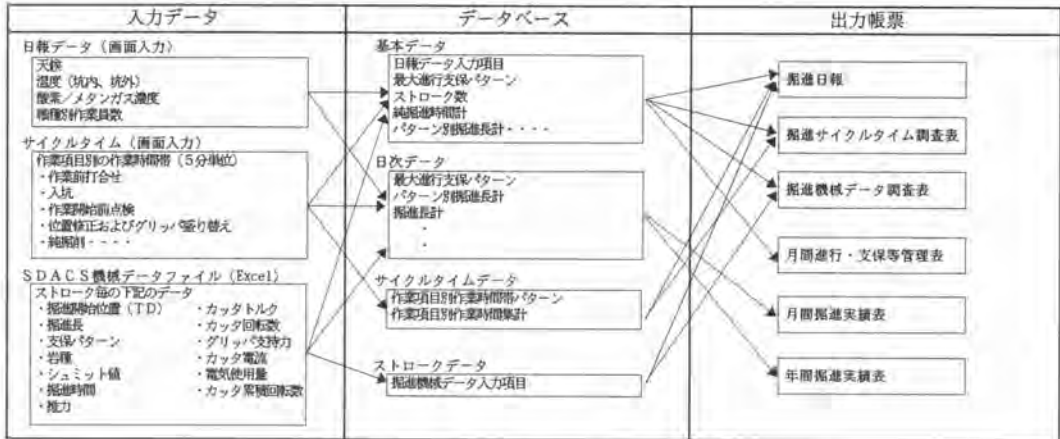


図-3 進捗・資材管理システム

4. 現場適用

1) 現場適用システム

TBMのトンネル現場において、図-4に示すシステムで試行を行っている。

人員管理用に通門ゲート (写真-1) と入坑ゲート (写真-2) を設け、現場から約2km離れた事務所のホストコンピュータまでNTT電話回線で通信し、リアルタイムで人員管理ができる。

進捗・資材管理は、毎日の作業日報に基づき、図-3に示すような各種のデータを手入力している。なお、TBMの掘進管理は本システムとは別の掘進管理システム (SDACS) によって行っており、この掘進記録はフロッピーディスクに記録して持ち帰り、ホストコンピュータにデータ読み込みができるようにした。

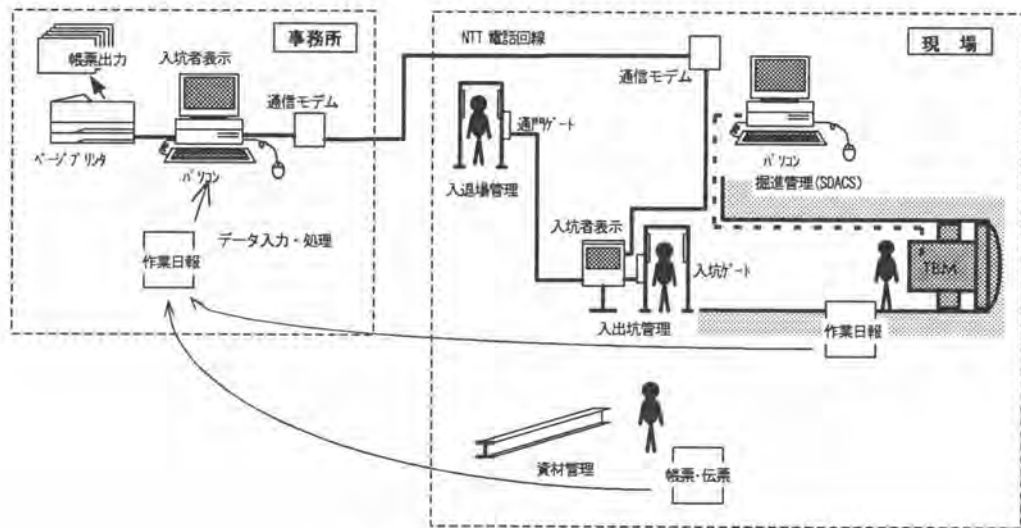


図-4 現場システム全体図



写真-1 通門ゲート



写真-2 入坑ゲートおよび坑口表示器

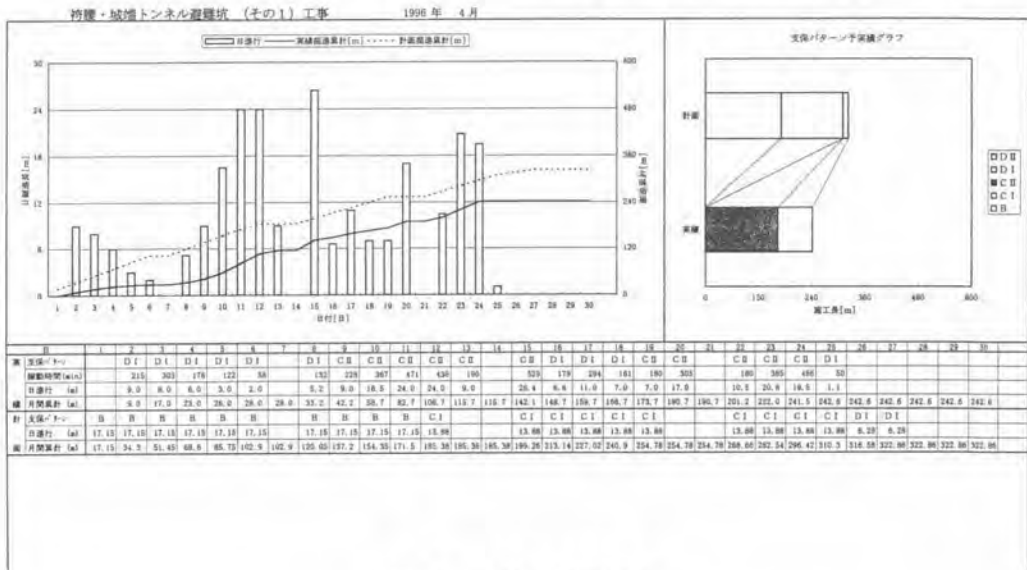


図-5 月間掘進実績表

導入当初、入坑ゲートでのID番号の読み取りがうまくいかず、原因調査の結果、インバータノイズによることが判明した。今回使用したIDカードは、12.5~15.6kHzの周波数帯でID番号を送信するが、ノイズ測定の結果、ちょうどこの周波数帯に100dB μ V/m(通常事務所内では60dB μ V/m程度)を越える電波ノイズがあり、読み取りに障害となっていた。ノイズ対策としては、インバータの動力線を電磁シールドして対応した。図-5に出力帳票の例を示す。

5. おわりに

労務管理システムの通門管理を非接触IDカードを使用したシステムとしたが、IDカードおよび通門ゲートがコスト高となり今後の普及に向けて、コストダウンの必要がある。

今後の計画では、現場情報の入力を携帯端末(ペンコンピュータ)を使用したシステムとし、入力作業の省力化を進めたいと考えている。