

VI-12

トランスポンダを用いた入退場管理システムの開発

(株)奥村組 正員 五十嵐善一

(株)奥村組 正員 北角 哲

1. はじめに

建設業の施工条件は、従来に比べて大変複雑で困難な状況を迎えている。特に、過密な市街地での都市土木事業や、大規模・広域的な建設事業では、経済性・迅速性、さらには目標品質達成の確実性や施工の安全性等を合理的・統合的に確保していく必要があると考える。

一方、工事受注量や工事現場数の増加にともなって、1現場当りの職員数は減少し、職員不足は顕在化している。また、現場で管理すべき項目や基準は複雑多岐化の傾向にあり、専門技術者としての現場職員にとっても的確な判断を行うのが困難な状況になっている。

そこで、現場職員からルーチ的な業務を軽減させるとともに、高度な判断を行うための手助けとなる種々の先端技術を利用したシステムの必要性が高まっている。

当社では、事前に書き込まれたユニークな認識番号を発信するトランスポンダ(発信器)とアンテナを含めた読取器とを用いた非接触型個体認識装置を応用し、現場の入退場管理システムを開発してトンネル現場に適用している。このシステムは、職員も含めた現場作業員と工事車両の入坑状況をリアルタイムに把握するとともに、作業員の出面の確認および運搬用車両のサイクルタイム等を計測するものである。

本報告では、このシステムの処理内容について説明するとともに、今後の課題について述べる。

2. システムの構成

このシステムの構成を図-1に示す。トンネルの坑口に設置した固定アンテナは、その前面をトランスポンダが通過する度に、トランスポンダが発信する64ビット(10進数で20桁)の個体認識番号を読み取り、通信ケーブル(RS232C)を経由して計測用コンピュータにデータを送信する。計測用コンピュータは、データを受信すると直ちに、LAN(Local Area Network)で結ばれた現場事務所にあるサーバにデータを転送する。現場事務所内にあるデータ処理用コンピュータは、サーバにあるデータを参照しながら入退場管理プログラムを実行している。また、赤外線センサーと併用することにより移動方向を認識し、入退場の判定を行っている。

3. 処理概要

このシステムの処理概要を図-2に示し、以下にその概略を説明する。

①事前条件入力

トランスポンダの個体認識番号をキーフィールドとして、通行者には氏名・年齢・所属会社名・役職等のデータを、工事車両には車番・運転者名・所属会社名等の入力を行う。

②トランスポンダによる計測

トランスポンダは、1つの集積回路とアンテナとをガラスチューブに封入したものであり、それ自身バッテリーを必要とせず可以使用することができる。トランスポンダの仕様を表-1に示す。

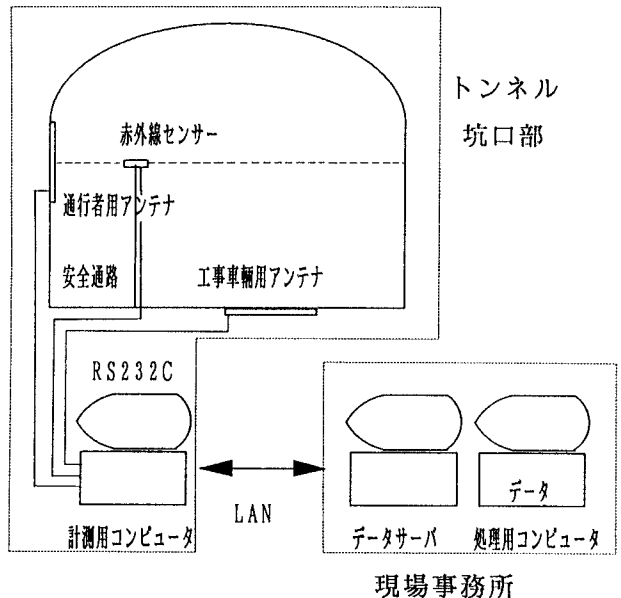


図-1 システム構成

通行者に対しては、工事中ヘルメット内部に装着して使用している。このトランスポンダは、小型・軽量であることと、各自が個別にヘルメットを保持しており、現場内へは自分のヘルメットを着用して作業を行うという規則を利用したものである。

工事車輛については、やや大型であるが感度の良いトランスポンダをナンバープレートに装着して使用している。これは、運搬車輛等は移動速度がはやく、それに対応するためである。

また、固定アンテナは、通行者用としては安全通路のトンネル側壁に設置し、工事車輛用としてインバート内部に埋め込んで使用している。

③赤外線センサーによる計測

安全通路を挟んで歩行者側および車輛側に各1セット設置している。トランスポンダとの感知時間により移動体の方向を判定し入退場を識別している。

④モニター画面の表示

②③で計測したデータをもとに現場事務所にあるモニターに現在の入坑状況を表示する。主な項目は、入坑者数と氏名、入坑車輛数と車種・車番および入退場時間である。また、未登録者が入坑した場合は、不正入場の表示と警報を行っている。

⑤日報処理

作業員の出面日報およびダンプトラックの運搬回数・サイクルタイム表を出力する。

4. システムの特長と今後の課題

このシステムは、通行者および工事車輛の運転者が余分な動作を行うことなしに、個体認識を行うことができる利点を持っている。また、トランスポンダ自身は個体認識番号を発信するだけであるため、識別時間も短く1台のコンピュータで複数のアンテナおよび読取器を管理することができる。また、アプリケーションソフトの開発者側としては、この個体認識番号をキーとしてプログラムを作成すればよくソフト開発も容易である。

しかし、問題点として、

①設置環境に合わせた機器（アンテナと読取器）の調整が必要である

②鋼材等の帯電体による読み取り距離の低下がある

③高圧電線・ディスプレイ等の電磁波発生により読み取り距離の低下があり、今後改良を加えていく必要がある。

5. まとめ

このシステムは、ICカード等を利用した入退場管理システムとは異なり（カードリーダーにカードを読ませるなど特別な動作なしに）、日常作業を行う状態で人・車輛・資材等の入坑状況を個別に把握することができる。今後、このシステムを応用して、資材在庫管理業務や車輛信号システム等に利用を広げ工事の自動化を目指した支援システムの開発を予定している。

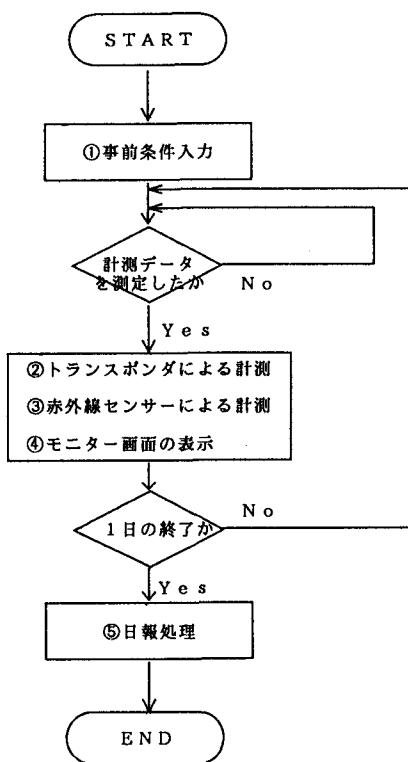


図-2 システム処理概要

表-1 トランスポンダの仕様一覧

	通行者用	工事車輛用
寸法（長さ×径）	32.5mm×φ3.85mm	100.0mm×φ8.5mm
重量	0.8g	38.0g
パッケージ	ガラス	ゴム
作動温度	0℃～70℃	0℃～70℃
最大読取距離	70cm程度	150cm程度