

リモートカードを利用した所在管理システム

Information Processing System for Whereabouts Utilizing the Remote Card

鹿島 魚住 敏和 *
鹿島 菊地 哲樹 **
鹿島 ○田中 秀昭 **

By Toshikazu Uozumi, Tetsuya Kikuchi, Hideaki Tanaka

当社は、建設現場における現場マネジメント情報として労務・安全管理データ、車輛の運行管理データのタイムリーな把握を、磁気ストライプカード等を用いて適用実績を挙げてきた。労務・安全管理については現場の入退場を管理しているが、更に安全管理の充実を図るため、現場内の人員所在を把握するシステムの必要性が高まってきた。こうした背景から電磁波で入場者の識別を高速かつ非接触で行う、リモートカードを利用した信頼性の高い所在管理システムを開発した。現在、モデル現場にて適用し安全管理面等で期待通りの成果を挙げている。

本論文ではシステムと適用事例の概要を報告する。

【キーワード】リモートカード、IDカード、所在管理、安全管理、入退場管理

1. はじめに

建設現場の安全管理においては危険箇所・立入禁止区域での人員の入場チェック、またトンネル工事では坑内火災等非常時の人員の所在把握と連絡手段の確保が重要なポイントである。従来は入坑札や磁気ストライプカードを用いた手段が殆どで、札の返し忘れによる所在把握ミス、カードをリーダに通す煩わしさ、待ち時間の発生等があり安全確保に問題があった。

本システムは、ヘルメット内にリモートカードを取り付け、それを被った人員がゲートを通過するだけでリアルタイムに事務所と各ゲートで所在が把握できるものである。

本報告では所在管理に適したリモートカードとシステムの適用事例について論じる。

2. リモートカード

(1)定義

リモートカードはカードのデータキャリアを、リーダ／ライタに挿入あるいは密接する手間を省くために開発されたもので、カードとアンテナとの間の通信距離が数10cm以上のものである。なお一般的にカードとは、厚さを除いて、ISO規格(54mm×86mm)のカードと同じ形状・寸法のものを言う。

(2)基本構成

リモートカード・システムの基本構成を図-1に示す。リモートカード・システムはデータの記憶、管理を行う機能とデータの送受信機能を持ち、アンテナとカードから構成される。

(3)分類

現在発売されている殆どのリモートカードが電磁波を用いた方式を採用している。電磁波は電界と磁界とが同時に存在し、一定の関係を保ちつつ増減(振幅)を繰り返しながら進む波動である。この電磁波

*情報システム部 03-3404-3311

**建設総事業本部 機械部 03-5474-9719

を使用したアンテナとカードの交信方法として主に2方式が挙げられる。表-1にその比較表と評価を示す。この結果、建設現場への耐環境性や捕捉率の面から所在管理システムに適した電磁誘導方式を選出した。

表-2にリモートカードの仕様を示す。

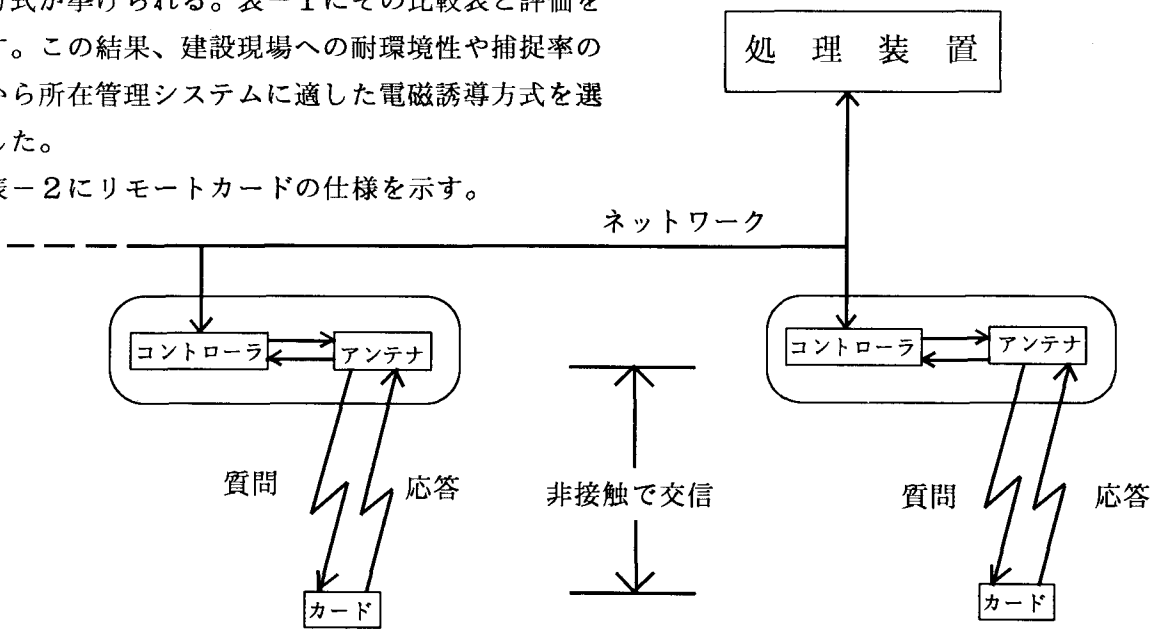


図-1 リモートカード・システム基本構成図

表-1 リモートカード比較表

項 目	電磁誘導方式	マイクロ波方式
原 理	質問器のループアンテナに印加された数百kHzの無線周波電流によってアンテナ近辺に生ずる磁界の変化により、カード側の受信アンテナに誘起する信号によって通信を行う。	1つのアンテナにおいて送信と受信で偏波面を変えて使用される。例えばアンテナから放射されるマイクロ波が水平偏波であるとする、カードから返送される信号は垂直偏波となっている。
周波数	数百kHz	2.45GHz
最大通信距離	約1m	約4m
特 徴	この帯域の信号は非導電材料を透過しやすく、導電体の反射も受けにくい。ため、耐環境性が良い。また指向性が弱くアンテナとカードの相対的方向が変わっても伝送距離が変化しにくい。	遠距離通信に適しているが指向性が強く、アンテナとカードとの相対的位置が規定される。また導電体の反射を受けやすく準マイクロ波（1～3GHz）は人体で遮断される。
評 価	◎	○

表－２ リモートカード仕様

外形寸法 [mm]	86×54×1.6
重量	12 [g]
読み出し専用／読み書き可能	読み書き可能
IDコード桁数	10進法で20桁
読み出し距離	100 [cm]
キャリア周波数	134.2 [kHz]
伝送速度	100 [msec]
応答器の電源	不要
寿命	書き込み回数10,000回
使用温度範囲	-25～50℃

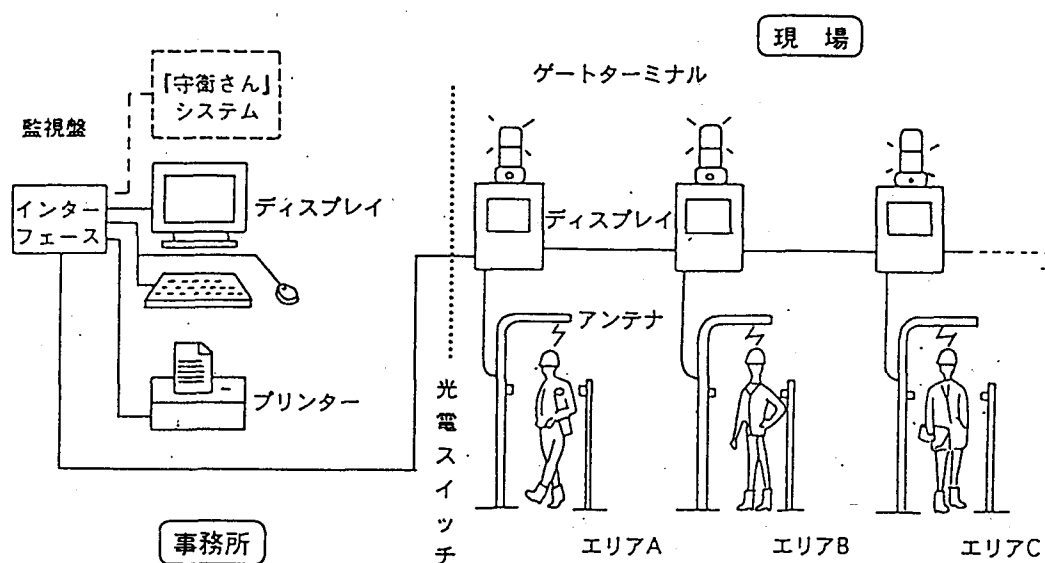
3. システム概要

(4)管理項目は入域者数、入域者名、所属、入退域時刻。

図－２にシステム構成図を示す。

- (1)工事現場の出入口にアンテナを備えたゲートを設置する。
- (2)リモートカードを装着したヘルメット着用的人员がゲートを通過するとアンテナとカード間の通信によりカードのIDコードを非接触で読み取り、人員のいるエリア等をリアルタイムに把握する。
- (3)所在管理はゲートターミナルと事務所に設置したディスプレイ上で行う。

本システムの適用により、誰がどのエリアにいるのか、どのエリアに何人いるのか等リアルタイムに把握することができる。更に、当社の労務管理支援システム「守衛さん」と接続することで、現在どこの会社の、どの業種の人員が何人働いているか、有資格者は誰か、その者の連絡先、健康状態等リアルタイムに検索可能となり、日次、月次での就労集計表が得られる。



図－２ システム構成図

4. システムの特徴と期待される効果

主な特徴と効果は以下の通りである。

- (1)ヘルメット内にリモートカードを装着している
ので作業員はハンドフリーで通過できる。
- (2)事務所で人員の所在状況をリアルタイムに把握
できる。
- (3)リモートカードは電池不要で、メンテナンスフ
リー。
- (4)シールド工事、山岳トンネル工事、海洋工事、
車輛管理等への幅広い適用が可能。
- (5)所在把握ミスを防ぐ。
- (6)事務所側モニター画面はそれぞれの現場に合わ
せた現場の状況画面を表示することができ、画
面変更、修正等も現場担当者で容易に行える。
- (7)ゲートターミナル、アンテナ類は移設、増設が
容易で、現場の状況に合わせ取り付けることが
できる。また屋外タイプを使用しているため室
内外を問わない。

5. 構成機器

主な構成機器は以下の通りである。

(1)監視盤

監視盤にはホストコンピュータが内蔵されてお
り、モニター、キーボード、マウス、プリンターが
接続されている。「守衛さん」もこのホストコン
ピュータに接続される。また停電時の対応として電
源に無停電電源を使用している。

IDコード、氏名、所属会社のマスター登録は監
視盤で行う。また、「守衛さん」から入力された上
記データも本システム側へ転送される。

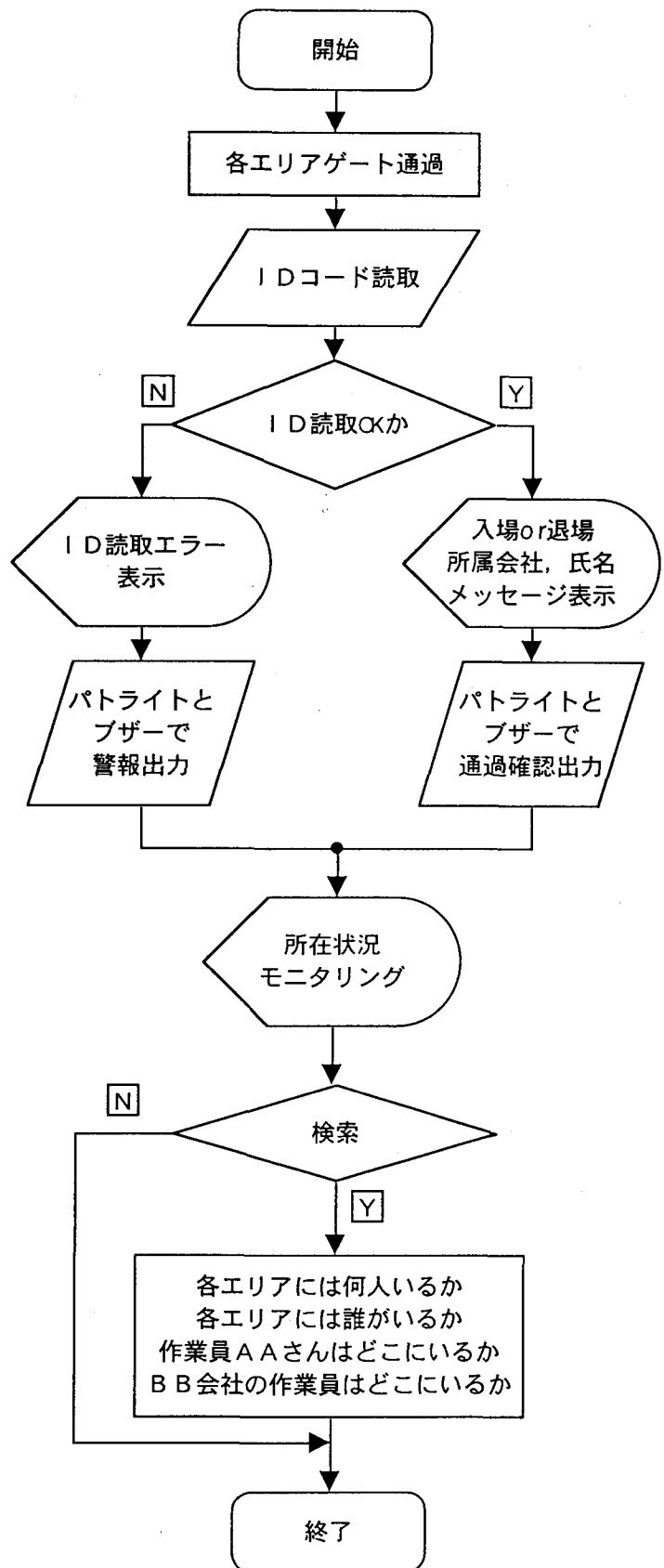
(2)ゲートターミナル

ゲートターミナルにはパトライト、ブザー、ディ
スプレイが取り付けられており、アンテナと光電ス
イッチが接続されている。

光電スイッチは通過者の方向判別を行う。

停電時の対応としてバッテリーでバックアップを
とっている。

6. 動作フロー



7. 適用事例

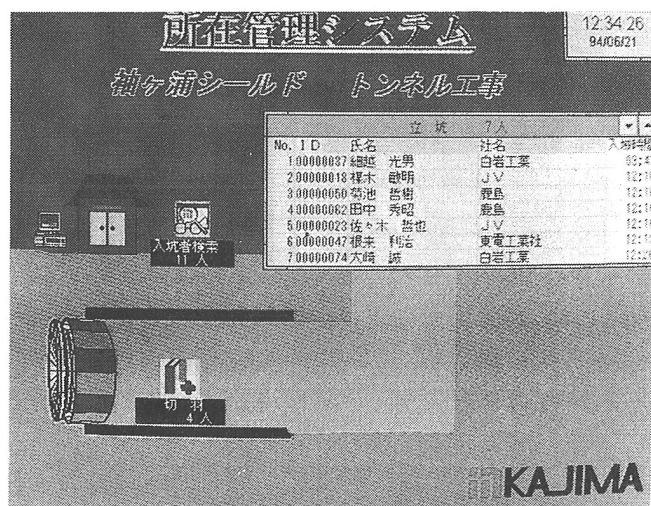
図－3に本システムをシールド工事に適用した事例について示す。立坑上と切羽付近安全通路にゲートターミナルを設置し、事務所に監視盤を設置した。またシールド機の掘進を管理している中央制御室でもリアルタイムに所在を把握するため、モニターを設置した。

本システムのシールド現場への適用の狙いは以下の通りである。

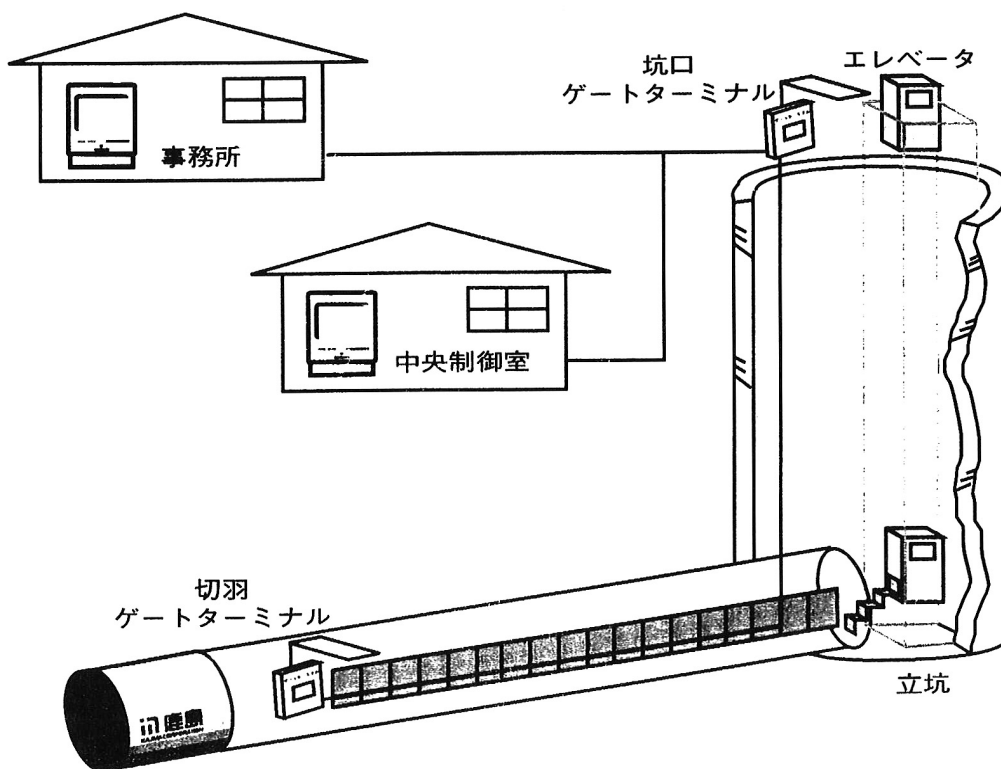
- ①トンネル入坑者のチェック。入坑札の代わりに果たす。
- ②坑内作業員の人数把握。
- ③作業員各自の坑内作業時間の管理。
- ④坑内火災等の非常時に的確な避難誘導を行う。

本システムを適用したシールド現場では施主、企業体、協力会社等を含め60人程度。来客、スポット作業員等を加えると、80人程度となった。掘進中の切羽での作業人数は5～6人、後方作業の人数は2～3人である。

カードは施主、企業体、協力会社の全員に発行し、各自のヘルメットに装着するものとした。また来客者、スポット作業員については来客用ヘルメットとスポット作業用ヘルメットにカードを装着しておき、来客、スポット作業があったときはこのヘルメットを貸与するものとした。



写真－1 事務所モニター画面



図－3 シールド工事に適用した事例

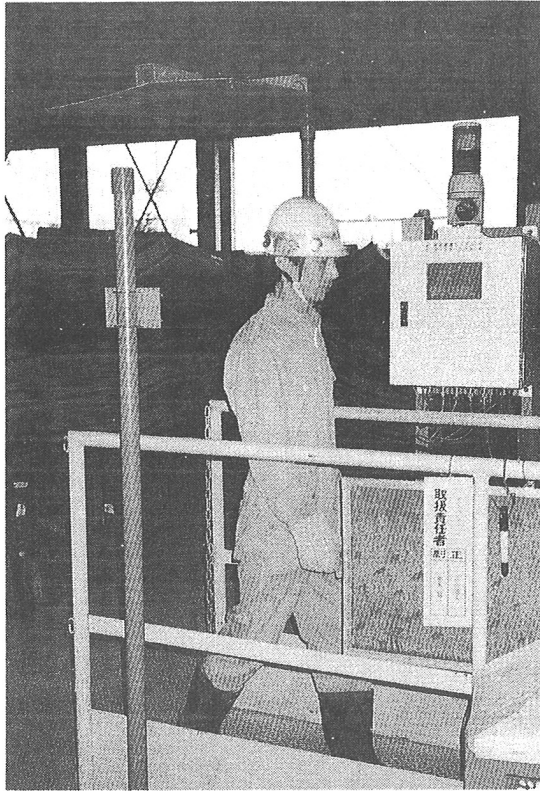


写真-2 ゲートターミナル坑口設置状況

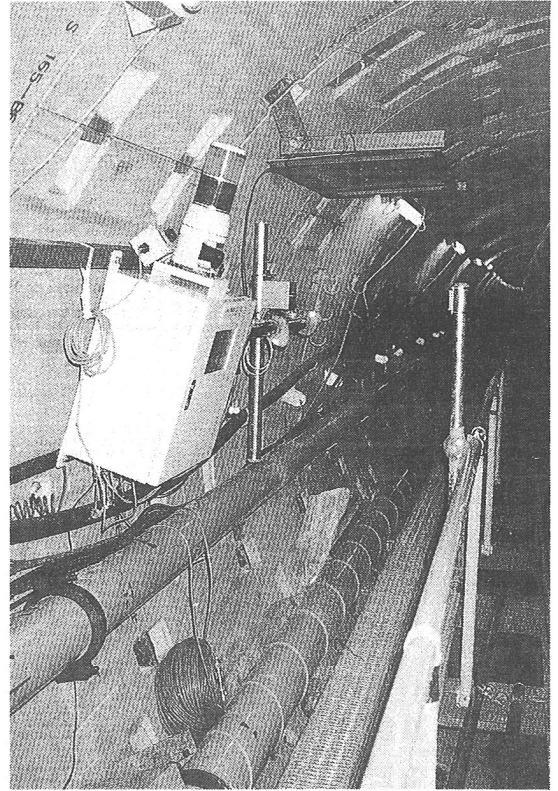


写真-3 ゲートターミナル坑内設置状況

8. 運用上の課題

スポット作業（計測業者、リース業者等）は入坑前に、事務所でスポット作業用ヘルメットを借りに来るものとして運用を開始したが、自前のヘルメットで入坑する者もあり、スポット業者への周知徹底が不十分という運用面の問題があった。この問題の対処として、スポット業者への十分な指導と共に、所定のヘルメットを被っていない入坑者の入坑を阻止する機器の併用を考えている。

9. むすび

本システムは現場マネジメントを考えた場合、作業就労情報をリアルタイムに提供し日常管理の効率化に寄与しているが、安全管理面では安全向上の効果は更に大きいものであった。近年の現場マネジメントにおいては企業の社会的責任や工事受注への基盤として安全管理が最重要である。本システムを用いたトンネル坑内等での人員の把握は安全向上の効果が大きく、施主からの評価も高い。また監督官庁に対して信頼が得られるなどの対外的な効果も大き

い。

今後は運用の問題如何を問わず100%所在把握を可能とするシステムの構築を目指し、システム充実を図っていきたい。

〔参考文献〕

- 1) 竹田晴見：データキャリア、日本工業新聞社 1991年3月
- 2) 電波開発利用研究会：電波読本、クリエイトクルーズ、1990年6月
- 3) 富田、魚住：土木工事における入退場管理システムについて、第7回建設マネジメントに関する研究発表・討論会講演集、1989年12月
- 4) 富田、魚住：各種カード系データキャリアを利用した現場マネジメント支援システム、第10回建設マネジメントに関する 研究発表・討論会講演集、1992年12月