

(II-12)

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

On-site Management Information Systems Utilizing Data Carriers of The Card Type

鹿島 富田倫也

鹿島 ○ 魚住敏和

By Mitiya Tomita, and Tosikazu Uozumi

建設現場における現場マネジメント情報として、現場内の作業者の労務管理データや施工機械の運行管理データをタイムリーカードに把握できることが重要なポイントである。当社では従来から、バーコードや磁気ストライプカードなどのカード系データキャリアを各個人または、各車両に携帯させてデータ収集を行うシステムを開発し、適用実績を挙げてきた。

最近では、従来のデータキャリアに加え、技術革新の著しいIC技術を用いた高度情報処理が可能なICカード、リモートカード等を利用した労務安全管理、車両管理に関するマネジメント支援システムを開発し、モデル現場にて適用し成果を挙げている。

本論文では、開発システムと適用事例の概要を報告する。

【キーワード】 ICカード、IDカード、バーコード、リモートカード、
データキャリア、労務・安全管理、入退場管理、車両管理

1.はじめに

建設現場では、毎日多職種にわたる作業員や、工事用車両が多数出入りしている。そのため、作業員、工事車両の個々のデータのタイムリーな把握は現場マネジメントを円滑に行う上で重要である。

当社では、建設現場におけるOA化の一環として1980年代から、現場担当者が自ら扱えるオフィスコンピュータやパーソナルコンピュータを導入してきたが、その業務用ソフトウェアとして、入退場管理を中心に、磁気ストライプカードの通行証を用いて入退場時刻でのデータ収集を行い、リアルタイムな人員把握と労務安全管理情報の検索を可能にした。その後、多数の建設現場の適用を通して、データ収集方法の機能向上、労務安全管理資料の充実化を図ってきた。

その中で、最近使用され始めたデータキャリアとして、従来からの磁気ストライプカードやバーコードに代わり、情報処理の高度化を実現するICカード、リモートカードといったIC技術を利用したカード系データキャリアがある。各カードの特性にあわせ、労務安全管理、車両管理を支援する情報システムを開発しているので、以下にその概要を報告する。

2.データキャリアの種類と機能

データキャリアとはデータを運ぶもののことである。データキャリアの分類を図-1に示す。狭義のデータキャリア技術は移動する「物」に情報を記憶したカードまたはタグを取付け、電波などによって非接触で情報を読み書きするための機器とそのシステムにかかわる技術である。

一方、ICカードは、広義のデータキャリアに位置づけられているが、現在、普及している磁気ストライプカードにはない大容量の記憶機能、演算機能、セキュリティ機能等の多機能を有し、情報の高度化、多様化に応えられる媒体である。当初

のICカードには外部機器と情報を授受するための外部端子(ISO準拠では8端子)付きであったが、信頼性と操作性の面から、非接触化が行われるようになってきている。非接触型になると、使用環境の悪い作業場所での利用が可能になり、用途が広がる。

今回報告の現場マネジメント支援システムは、携帯に便利なカード形状のデータキャリアであるICカード及び、リモートカードを利用している。

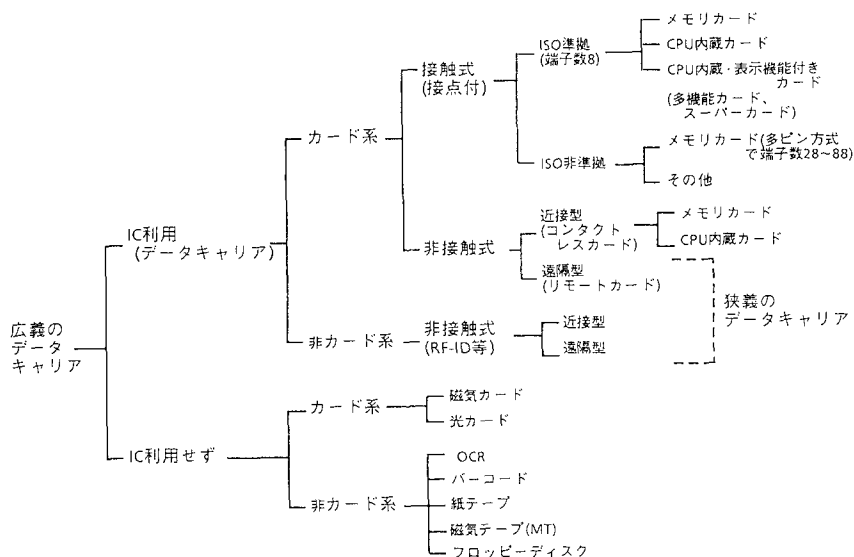


図-1 データキャリアの分類

3.ICカード利用の労務安全管理支援システム

(1)開発の背景

建設業法等の各種法律の改正や雇用管理改善の必要性から、建設作業員の健康状態や公的資格の確認など労務管理データの把握がますます重要になっている。一方、建設現場の作業環境の改善やイメージアップ対策の面からも、総合工事業者ばかりでなく、専門工事業者にとっても現場運営管理の一層の近代化が望まれた。

そこで、建設作業員の氏名、住所、免許、取得資格のほか健康診断関係などの個人情報や協力会社から元請会社へ提出する労務安全届出情報などをICカードに記憶させ、それを活用する労務管理支援システムを開発することになった。

(2)システムの概要(図-2)

a)狙い

流動性の高い建設作業員の個人データや建設機械の機械管理データなどをICカード化することにより、データの入力作業や転記作業など、現場業務の複雑さを解消したり、迅速な情報提供によって適正な工事管理を実現することにある。

b)システムの構成と機能

ICカードシステムは、現場事務所にパソコンをホストコンピュータとして、ICカードリーダー/ライタを端末装置としたハードウェアで構成し、建設現場での運用が中心であるが、将来的には本支店や協力会社とネットワークを結んでの統合化された運用を目指している。

ICカードは用途別に3種類のカードを用意しているが、それぞれの機能と達成できる業務について以下の通りである。

①「技術技能者ICカード」

各建設作業員に携帯させるICカードとして、個人情報、業務経歴、資格情報、就労情報等を記憶させ、次のような業務を中心に行う。
・新規入場時に提出する届出帳票の作成

- ・現場への入退場、所在の確認、作業者の確認
- ・有資格者の確認、健康要注意者の確認
- ・作業日報、月報などの労務管理資料の作成
- ・電子手帳機能を活用した個人利用 他

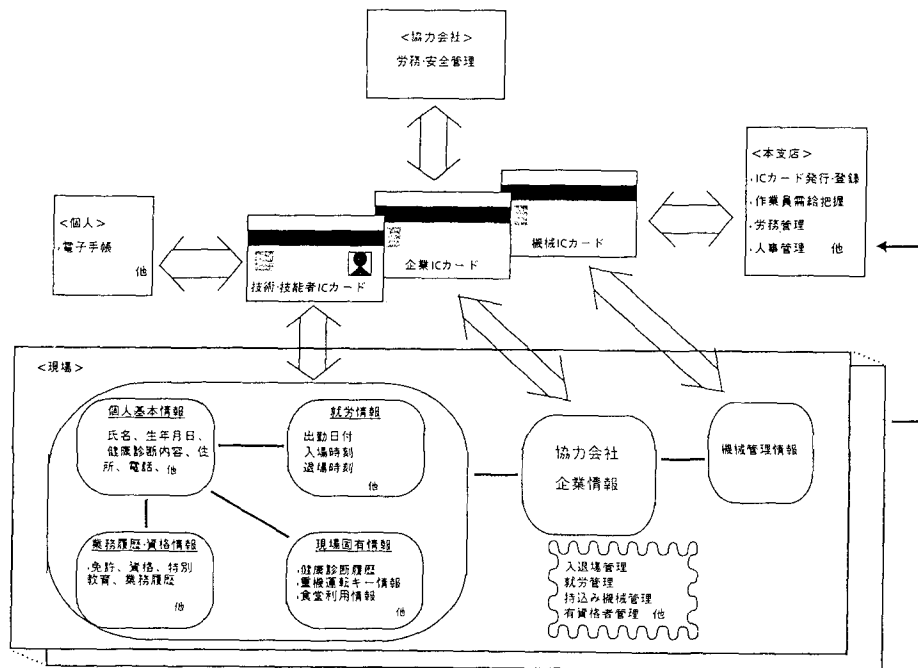


図-2 労務管理支援システムの概要図

②「企業ICカード」

会社名、住所、代表者氏名等の会社基本情報、建設業法、雇用改善法等に基づく届出情報を記憶させ、次のような業務を中心に行う。

- ・協力会社台帳の作成
- ・協力会社提出の労務安全届出資料の作成

③「機械ICカード」

機械稼働状況、機械整備履歴等の機械管理情報を記憶させ、次のような業務を中心に行う。

- ・機械管理資料の作成
- ・持込み機械等使用届作成

c)ICカード入力シート例(図-3)

技術・技能者ICカード作成に当たり、次の3種類の入力シートを本人に記入させ、内容チェック後、提出させる。

①技術・技能者台帳入力シート

氏名、生年月日、住所、血圧等の健康診断結果等を入力する。

②技術・技能者業務経歴入力シート

施工した工事歴を入力する。

③技術・技能者有資格入力シート

保有している資格を入力する。

d)主な出力帳票

労務・安全届出資料と就労者情報の出力が中心であるが、作業員名簿(様式第2号)、新規入場時教育実施報告書及び、会社別作業人員・時間集計表の例を図-4に示す。

(3)システムの運用

技術・技能者カードのモデル現場での運用の流れをフローチャートで示すと図-5のようになる。当運用では、短期従事者用やICカードの製作期間の代替カード用として、IDカード(磁気ストライプカード)を利用している。

作業員番号												作成日		年		月		日									
(印)												国籍		生年月日		年		月		日		性別		1:男 2:女		血型 A, AB, B, O型 + : RH+ - : RH-	
氏名																											
(印)																											
現住所		〒																									
家族連絡先		〒																									
住所																											
氏名												続柄															
健康保険番号												厚生年金保険番号															
健康保険番号												雇用保険被保険者番号															
氏名		続柄		同別居		生年月日		氏名		続柄		同別居		生年月日													
①				同・別		年 月 日		④				同・別		年 月 日													
②				同・別		年 月 日		⑤				同・別		年 月 日													
③				同・別		年 月 日																					
最新健康診断実施日(定期)		年 月 日		血圧測定日		年 月 日		血圧(最新値)		最高:		最低:															
有機溶剤健康診断日		年 月 日		じん肺健康診断日		年 月 日		騒音・振動健康診断日		年 月 日		年 月 日															
既往症		(1) ある 1:高血圧 2:低血圧 3:糖尿病 4:夜盲症 5:ムチウチ症 6:腰痛 9:その他()																									
最終学歴		職歴(建設業以外)																									
建設業における所属会社履歴																											
所属会社名		職種		経年		雇入年月日		離職年月日																			
①						年 月 日		年 月 日																			
②						年 月 日		年 月 日																			

技術・技能者有資格入力シート (1)										記入日	年	月	日
作業者番号							氏名						
種 別	記 号	資 格 名					2-F	取 得	交付機関名	交付番号	取 得 日	更 新 日	
免 許	ク 免	クレーン運転者					101				/ /	/ /	
	デ 免	デリフク運転者					103				/ /	/ /	
	移 ク 免	移動式クレーン運転者					105				/ /	/ /	
	電 主 免	電気主任技術者					107				/ /	/ /	
	電 工 免	電気工事士					109				/ /	/ /	
	高 圧 免	高圧室内作業主任者					111				/ /	/ /	
	火 保 免	火器保安責任者					113				/ /	/ /	
	一 級 免	一級建築士					115				/ /	/ /	

技術・技能者養成課程入力シート										記入日	年	月	日
作業番号				氏名									
I.	工事名						上位契約者						
	職種	コード	名称				役職	1:有	0:無	名称			
	入場年月日			退場年月日				新規入場時教育実施日					
II.	工事名						上位契約者						
	職種	コード	名称				役職	1:有	0:無	名称			
	入場年月日			退場年月日				新規入場時教育実施日					
III.	工事名						上位契約者						
	職種	コード	名称				役職	1:有	0:無	名称			
	入場年月日			退場年月日				新規入場時教育実施日					

図-3 技術・技能者ICカード入力シート

事業所の名称 ○○○○新築工事

(平成4年7月3日作成)

平成4年7月3日

所長名 ○○○○ 殿

会社名 ㈱○○工務店 ㊟

番号	氏名	職種	※	雇入年月日	生年月日	現住所(〒)	健康診断日	血液型	特健康診断日	教育・資格・免許	入場年月日
1	氏名	職種	※	雇入年月日	生年月日	現住所(〒)	健康診断日	血液型	特健康診断日	教育・資格・免許	入場年月日
1	佐藤 ○○	土工		70/10/11	48/10/13	神奈川県横浜市磯子区○○○ (045-751-○○○)	91/10/17	A		職人・職技 特別教育 クレーン 足場 仮設教育 足場教育 足場教育	91/11/11
2	佐藤 ○○	土工		87/11/11	50/11/13	神奈川県横浜市磯子区○○○ (045-713-○○○)	91/11/18	A			90/12/20
3	佐藤 ○○	高工		91/11/10	66/11/23	神奈川県横浜市磯子区○○○ (044-277-○○○)	91/11/16	O			91/11/11
4	佐藤 ○○	高工		88/11/11	70/11/10	神奈川県横浜市磯子区○○○ (044-355-○○○)	91/11/11			足場作	91/11/10

様式第2号

新規入場時教育実施報告書(個人票)

実施年月日 1991年 9月 10日 作業所名 ○○○○新築工事
建設工事共同企業体

氏名 佐藤 ○○ 生年月日 1961年 1月31日 (満31才)

血液型 A型 職種 高工

現住所 神奈川県横浜市磯子区○○○ 電話 044-366-0000

緊急連絡先 神奈川県横浜市磯子区○○○ 氏名 佐藤 ○○ 電話 044-355-0000

一休 〇〇工務店

所属会社名 二休 三休

経歴年数 所属会社へ入社したのはいつですか? 1984年 2月14日
この仕事を始めて何年になりますか? 年 月 日

取得している免許・資格を記入して下さい。
(1) 免許: 足場作 鉄骨作 塗装
(2) 特別教育: クレーン 足場作

あなたは健康診断を受けましたか?
(1) 受けた (1991年 5月) 受けた時の血圧 最高: 125 最低: 95
(2) 受けていない

特健康診断を受けた人のみ記入して下さい。
特 (1) じん肺: 年 月 場所: 結果:
健康診断 (2) 有機溶剤: 年 月 場所: 結果:
(3) 騒動病: 年 月 場所: 結果:

既往症 (1) ない (2) ない (3) その他 ()

あなたの会社の就業規則を知っていますか。
(1) 知っている (2) 知らない

あなたは雇入れられた時手帳をしていますか
(1) 労働契約書を (2) かわしている (3) かわしていない
(4) 雇入通知書を (5) かわしている (6) かわしていない
(7) 年齢証明書を (8) かわしている (9) かわしていない

特記事項(現場内での留意事項)
注1 所定支払日にその月の給料金額がもらえなかったら必ず
JVの社長に連絡すること
注2 自分がだれに雇われているのか知っておくこと

労務経歴上の確認事項
あなたは給与の支払いを受けて働く労働者ですか
(1) はい (2) いいえ
※(事業主の立場の方は労災特別加入が必要です)

私は新規入場教育を受けました。ついでに作業所の遵守事項や安全基準に従って安全作業に従事し自分の身の安全を守ります。

氏名 印

確認印 教育実施者

<< 91年 10月分 会社別作業員・作業時間集計表 >>

[上段: 人員 下段: 時間] PAGE 1

会社名	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	合計
足 工 業	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	2430
赤坂工務店	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	2400
新宮電気	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	540
中央組	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	1080
山手鉄路	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	540
横浜支店	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	810
日本製作所	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	540
	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	1260

図-4 労務管理支援システムの出力帳票例

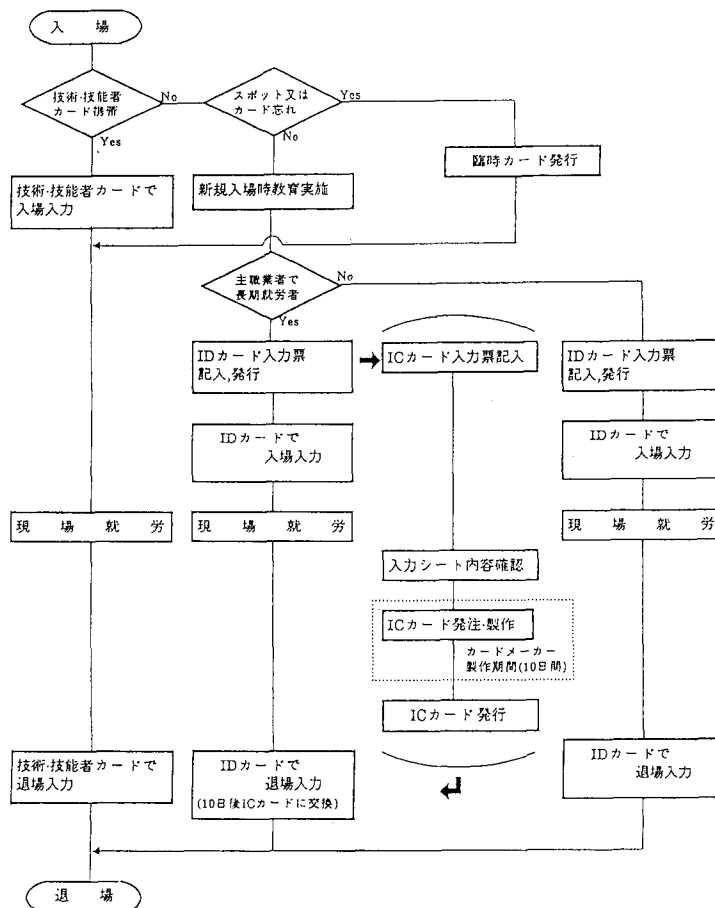


図-5 技術・技能者カードの運用フローチャート

4. リモートカード利用の車両管理支援システム

(1) 開発の背景

近年、市街地での建設工事を行うにあたり、工事車両の運行に関して近隣協定・環境アセスメント等の資料作成が要求されることが多くなっている。そこで、予定台数を上回らないよう工事車両の運行管理を的確に行ううえで、現場に入退場する工事車両台数を正確に把握する事が必要になる。

(2) システムの概要(図-6)

a) 狙い

建設現場に入退場する全ての車両データを得ることにより、現場マネジメントに役立つ様々な情報が得られることや現場の保安体制の向上を目的としてシステム開発をしたものである。

b) システム構成と機能

車両の通行を妨げないで円滑に入退場させ、しかも自動的に正確なデータを得る方法として、リモートカードシステムを採用することにした。

このリモートカードを毎日出入りする車両等の窓ガラスにつり下げることにより、車両がゲートに設置してあるセンサの前を通過するだけで、センサが自動的にIDコードを読み取ることができる。これにより、毎日何回も往復する車両の通行を無人で自動的に入力することができる。

また、IDコードについて、予めマスターデータとして、車種、車両ナンバー、運転者名、会社名等を登録し、車両がセンサの前を通過した時刻と入退場区分を加えたデータを得ることができる。これにより、車種別、会社別、時間別といった各層別にて車両台数を容易に把握できる。

c) リモートカード入力システム

使用しているリモートカードとセンサの仕様は以下の通りである。

① リモートカード

- ・本体寸法：縦 54mm×横 85.6mm×厚さ 2.5mm
(縦・横のサイズはキャッシュカードと同じ)
- ・使用電池：リチウム電池
- ・使用回数：20万回

② センサ

- ・本体寸法：縦 400mm×横 400mm×厚さ 40mm
- ・検知距離：最大 2m

d) 主な出力帳票

車両の入退場一覧表、車種別の1時間ごとの入場台数、車種別の入場台数日報・月報などが出力される。

出力例は図-7の通りである。

(3) システムの運用

建設現場に入場する車両として、配送車両や来客等の工事用車両以外の車両があるが、これらもすべて入力している。これらの車両は、通常はリモートカードを携帯していないので、センサにて自動入力ができないため、ガードマンがハンディターミナルにて入力している。

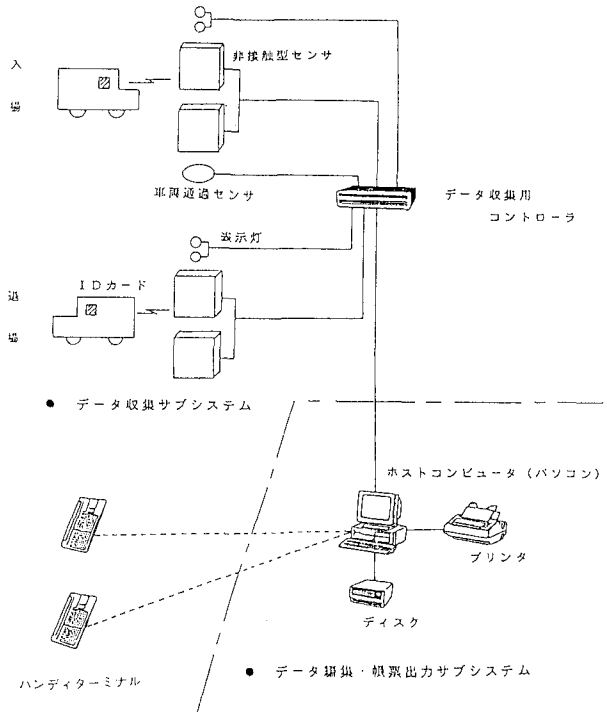


図-6 車両管理支援システムの概要図

鹿島建設株式会社

入退場車両状況表

車種名	91年 9月12日 入場	退場	12時14分 現在	車種名	入場	退場
クレーン車 50トン以上	0	0	0	トレーラ 40トン	2	2
クレーン車 25～50トン	0	0	0	トレーラ 20トン	0	0
クレーン車 5～20トン	0	0	0	トラック 11トン	0	0
ダンプ車 大型	4	2	0	トラック 8トン	0	0
ダンプ車 小型	-	-	0	トラック 3トン	2	3

■■ 入 場 日 報 ■■

1991年 8月14日

車種名\時間	8	7	6	5	4	3	2	1	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	合計
クレーン車 50トン以上	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
クレーン車 25トン～50トン	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
クレーン車 5トン～20トン	0	0	0	5	0	0	0	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
ダンプ車 大型	0	0	0	2	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
ダンプ車 小型	0	0	0	2	2	5	0	2	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18

■■ 入 場 月 報 ■■

1991年 8月

車種名\日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	合計
クレーン車 50トン以上	3	2	1	3	4	1	5	2	5	4	4	9	5	3	0	0	2	2	8	7	10	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	118
クレーン車 25トン～50トン	16	19	2	4	3	14	8	2	2	2	2	7	8	2	2	2	10	10	19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	175
クレーン車 5トン～20トン	7	10	10	10	10	2	2	4	9	5	2	2	14	14	2	2	2	7	10	10	14	10	14	2	2	2	2	2	2	2	2	233
ダンプ車 大型	19	2	2	2	11	18	5	7	2	7	8	2	5	10	10	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	203
ダンプ車 小型	4	8	8	2	2	5	2	8	5	2	2	2	2	18	18	10	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	224
生コン車 大型	2	2	2	5	5	2	5	4	8	2	5	7	6	11	11	18	10	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	194
生コン車 小型	2	5	5	2	8	2	2	2	2	2	2	2	8	2	17	17	17	7	10	14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	248
コンクリートポンプ車 大型	2	2	2	2	2	2	4	9	5	7	5	2	2	10	18	19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	216
コンクリートポンプ車 小型	14	2	5	2	5	7	2	7	2	6	2	2	2	14	9	7	10	18	18	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	191
トレーラ 40トン	10	14	2	8	2	6	5	2	5	2	2	4	2	18	19	2	2	11	11	17	4	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	209
トレーラ 20トン	2	5	4	5	5	4	8	2	2	2	2	10	2	6	0	0	0	17	17	10	18	19	10	2	2	2	2	2	2	2	2	218
トラック 11トン	5	2	2	8	2	2	2	2	2	7	7	18	5	19	7	10	10	18	14	6	0	2	14	2	2	2	2	2	2	2	2	192
トラック 8トン	2	2	5	9	4	9	5	7	34	8	1	5	2	7	2	2	2	14	8	1	19	7	10	10	14	2	2	2	2	2	2	245
トラック 4トン	5	2	35	3	2	7	2	6	1	4	5	2	5	2	10	10	18	19	2	7	2	52	18	10	14	52	492	492	492	492	492	492
トラック 2トン	2	5	45	1	8	6	5	4	5	4	12	2	2	10	2	2	2	0	0	5	2	10	82	62	62	62	632	632	632	632	632	632
ライトバン及びマイクロバス	2	58	87	2	5	2	2	2	2	27	45	6	8	52	4	8	2	2	2	2	31	188	177	242	172	151	159	273	4230	4230	4230	4230
その他	3	23	7	2	2	3	4	9	3	32	53	9	2	62	17	17	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(合 計)	99	158	274	68	88	100	68	75	89	125	182	95	81	273	155	140	104	145	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

図-7 車両管理支援システムの出力帳票例

5.今後の展開

現状では、ICカードやリモートカードはコスト的に割高感があるものの、利便性に富み、これからますます重要視されるセキュリティ性が高く、現場マネジメントシステムのデータ入力手段として一層活用されていくと思われる。

ICカードについては、今後記憶容量の増大などにより、多目的な利用がしやすくなり、現場マネジメント以外の業務、例えばキャッシング機能やプリペイド機能の利用も可能になる。

一方、リモートカードについては、データ入力を意識せずに行えるメリットが大きい。この特性を利用して、開口部などの危険箇所にセンサを設置しておけば、リモートカード携帯者に対して音声などで注意を喚起したり、決められた作業エリア以外に入れないようにするといった安全管理面での適用も可能である。

6.おわりに

今回開発したシステムを全社展開していくにあたり、モデル現場での試行結果をもとに機能充実や管理体制・運営体制を確立していくことが課題である。

今後とも、ICカード等のデータキャリアを利用する建設現場の施工情報システムに関する官・学・業界レベルでの共通化の動向にあわせ一層の工夫・改善を図りたい。

【参考文献】

- 1) エーアイエム ジャパン編：データキャリア技術と応用、
日刊工業新聞社、1990年10月
- 2) 岩崎・魚住：ICカードを利用した労務管理支援システムの構築、建設工事情報化セミナー（第3回）、
（社）日本建設機械化協会、1991年12月