

カード応用システム

福井 一夫(ふくい かずお)

田中 敏美(たなか としみ)

後藤 幹生(ごとう みきお)

① まえがき

カードの応用は、クレジットカード、テレホンカード、そして商店街における各種のプリペイドカードのごとく、生活環境のなかに深く浸透している。一方、カード応用システムもICカードの登場をはじめ、さまざまなカード媒体によるさまざまなアプリケーションシステムが考案され実用化している。

富士電機が本格的なカードビジネスに取り組んで3年、新事業としての体制も整い、新しい時代にふさわしいカード応用システムならびに機器の開発を推進しており、カード応用分野の開拓とともに、オフィスビル分野、リゾート・レジャー分野、食堂分野および社会システム分野の四つの分野を中心に着実な成果を上げている。

本稿では、富士電機におけるカード応用システムの取組みのうち、オフィスビルカードシステム、スキーリゾートゲートシステム、そして社会システムで応用分野が期待されるICカードターミナルなど、システム機器とシステムについて紹介する。

② オフィスビルカードシステム

近年、高度な通信機能、OA機能を備えた安全で快適な作業環境を提供するビル（いわゆるインテリジェントビル）が一般オフィス、研究所、文教施設、公共施設として数多く出現している。これらの施設においてはビル全体の統一した諸設備管理や効率的な運営思想が要求され、安全でかつセキュリティの高い作業環境が要求されている。

オフィスビルカードシステムはIDカードを利用し、この要求にこたえるものである。ここで使用するIDカードは、本人確認機能（身分証明書）として通常、「顔写真」や磁気データによる「個人情報」を入れており、本人確認ができるようになっている。

ビル管理の基本である出入口管理については、「単に侵入防止」が目的であれば、従来の機械錠により扉を施錠、監視すれば十分であるが、最近ではセーフティ（安全性）

要素にセキュリティ（機密性）要素が要求され、ビル管理者の効率的かつ有効な管理手段としては課題がある。

現今のビルの出入口には電子錠と組み合わせたカード端末（カードロック）と各部屋の鍵（かぎ）を保管するセキュリティキーロックなどが装備され、これらは正当なカード保持者以外は出入りや取扱いを禁止できるシステムとなっている。

富士電機が取り組むカードシステムは、以下に記すビル管理の機能アップが実現できる。

- (1) ビル管理者は入退室状況をリアルタイムに遠方から監視できる。在室表示器を取り付ければビル内に対してや訪問客に対する案内サービスが可能である。
- (2) ビル利用者が共通で利用できるエリアと、特定の有資格者しか利用できない重要な管理エリアに対して、カードによるきめ細かい制御（入室許可、不許可）ができる。
- (3) 防犯管理の遠隔制御、データの自動記録ができる。
- (4) 照明設備、空調設備などの最適な運転（未使用時運転中止、使用前の事前運転）制御に連動できる。

IDカードの利用としては、ビル内の他のシステム（出退勤、食堂、自動販売機、ゲート、駐車場）にも共用できる。

カード1枚でビル内の設備やシステムを利用できることは、ビル内キャッシュレスシステムと併せて快適なオフィス環境条件の基本となる。

図1にビル・研究所向けカードシステムの構成を示し、以下に代表的な各管理機能の概要と説明を記す。

2.1 出入口管理（カードロック）、キー管理（セキュリティキーロック）

カードロックはIDカードデータをカードリーダで読み取り照合する装置で、読み取り結果がOKならば電気錠を一定時間解錠（オープン）する。

セキュリティキーロックのIDカードデータ照合は、カードロックと同一の方式であり、キーロックには機械キーがロック機構付きのキー収容器に入っており、IDカードにより所定のキーを取出してキーを取り出



福井 一夫

昭和49年入社。カードシステムの設計、市場開発に従事。現在、自販機・特機事業本部特機事業部特機・カード技術部課長。



田中 敏美

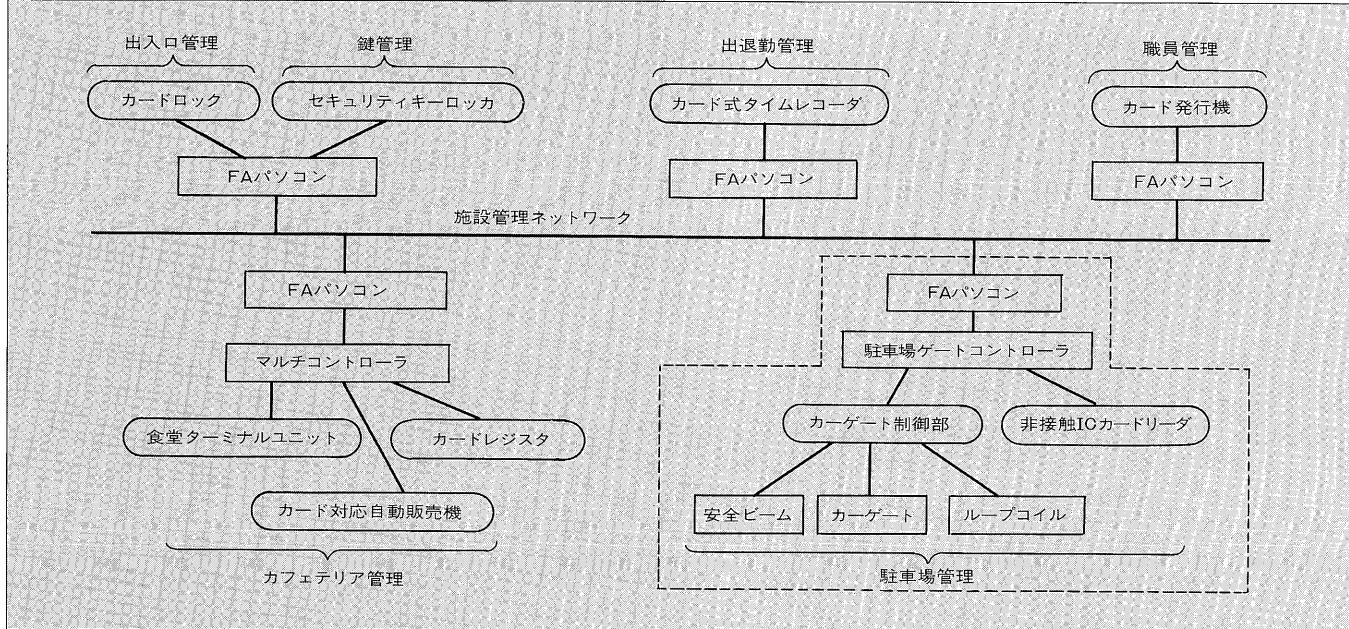
昭和44年入社。マイクロコンピュータ応用製品の開発に従事。現在、三重自販機・特機製作所特機設計部課長補佐。



後藤 幹生

平成元年入社。カードシステム関連機器の設計に従事。現在、三重自販機・特機製作所特機設計部。

図1 オフィスビルカードシステムの構成



す。この装置によりキーの一元管理ができるとともに、キーの利用状況の記録がセンターにて記録される。

なお、カードロックはオフラインで使用することができるため、既設のビルに対しても容易な取付けが可能である。またテンキーにより暗証番号を入力し解錠する方式もあり、コンピュータルームなどより高度な安全性を要求する場合に適用される。

2.2 カフェテリア管理（食堂ターミナルユニット）、自動販売機管理（カード自動販売機）、売店管理（カードレジスタ）

IDカードを利用し、キャッシュレスによる利用料金を後で自動集計し、給与から天引きするもので、キャッシュレスによる利用者への利便性のアップ、現金管理や売上集計などの事務合理化を実現する。

2.3 職員管理（IDカード発行機）

カード所持者の社員マスター管理（新規、変更、削除など）をFAパソコンにより行い、IDカードを社員マスターに従って発行、管理する。

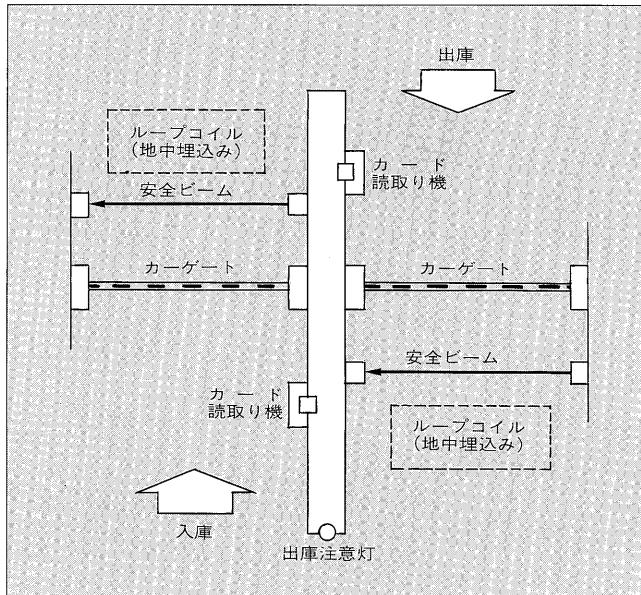
インテリジェントビル向けのカードシステムにおいては、システムの柔軟性が非常に重要であり、上記の各管理機能は、図1のようにネットワーク化され、施設管理の統合システムとして位置づけられる。

2.4 駐車場管理（カーゲート、非接触IDカード）

駐車場管理はビル外部の管理となるが、研究所や大学などではビル内だけでなく、施設内への侵入防止が秘密漏えいの防止上、安全管理上から必要となり、駐車場出入口の管理が要求される。

次に、今回開発した駐車場管理システムの特長を述べる。図2にカーゲート制御部の構成を示す。

図2 カーゲート制御部の構成



システムとしては、

- (1) 駐車場で乗車したままで、来客者のIDカードのデータを読み込ませるため、非接触ICカードを採用している。
- (2) 車両出入りのカーゲート制御のために、車両位置を検知するループコイルと、ゲート通過車両後部を検知する安全ビームの二つのセンサを設け、確実なゲートの開閉動作実施と安全性を確保している（車両の動きに連動したゲートの開閉、不用意な車に対するきず付きなどの防止）。
- (3) データ読み込み機構は、小型車、大型車対応のため出入口、上下2段方式。
- (4) 不意の訪問者に対しても、即時にIDカードを発行できるよう守衛所にカード発行機能を持たせ、車両の管理

漏れを防止している。

- この駐車場管理システムに採用した非接触 IC カードは、
- (1) 外形寸法が、JIS II に準拠し、磁気ストライプを付帯している。
 - (2) 非接触 IC カードの機能は電池のない構造であり、内部データ（10 バイト）は ROM（Read Only Memory）を使用している。

③ スキーリゾートゲートシステム

近年、スキー人口の増加に伴い、設備の拡充、リニューアルが盛んなスキー場業界にあって、その一環としてリフト自動改札システム導入の期待が高まっている。こうしたなか、ここ 1~2 年前からデータキャリヤを使った方式が主流となり、その実用化が急速に進みつつある。

富士電機でも、データキャリヤとゲートに関する技術をベースにスキーリゾートゲートシステムの開発に取り組んでいる。本章にて、その概要を紹介する。

3.1 システムの特長

本システムの開発にあたり、ポイントとした事柄について以下に記す。

- (1) スキー場の過酷な環境条件（周囲ノイズ、低温、降雪、硫化水素など）に耐え得る耐環境性
- (2) スキーヤーの使い勝手の向上
- (3) スキーヤーの安全性
- (4) スキー場にマッチしたデザイン

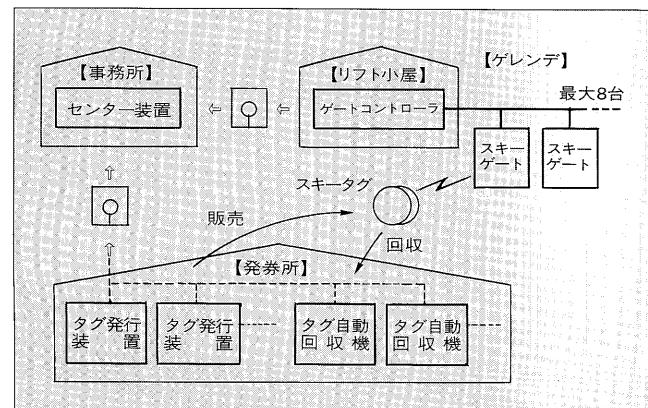
3.2 システムの概要

システムの基本構成例を図 3 に示す。

本システムは、非接触で読み書きが可能なデータキャリヤ（以下、スキータグという）を媒体として採用している。

スキーヤーは、リフト券の代わりにこのスキータグを身に着けたまま、スキーゲートを通過するだけで良い。スキーゲートは、アンテナ部にてスキータグの情報を読み取り、チェック後ゲートの開閉を自動的に行う。また、回数券の場合には、同時に減算後の残り回数をスキータグへ書き込む。

図 3 システムの基本構成例



スキータグは、発行時にスキーヤーからリフト代金と保証金とを合わせた価格で購入していただき、返却時にスキータグの保証金を払い戻すという預かり金制度によって、回収/リサイクル利用を可能にしている。

3.3 システム構成機器

本システムを構成する各機器について、システムの中核であるスキータグとスキーゲートを中心に説明する。

3.3.1 スキータグ

スキータグの外観を図 4 に示す。

仕様については、採用するデータキャリヤの通信方式やメモリデバイスによって大きく左右される。それらを選定するにあたっては、①低コスト化、②長寿命化、③通信距離、④耐環境性、⑤電波法規制、などの諸条件について比較検討を行った。

通信方式については、スキーヤーがスキータグを必要以上にアンテナに近づけなくても、自然な感覚で利用できるぐらいの距離を確保する必要があるため、それに適用する方式として、通信距離が数十 cm まで伸ばせ、かつ混信や雪、汚れによる通信不能の心配が比較的少ない電磁誘導方式を採用した。

一方、メモリデバイスについては、30万回以上のデータの書換え寿命に耐え得る必要があるため、消費電力が比較

図 4 スキータグの外観

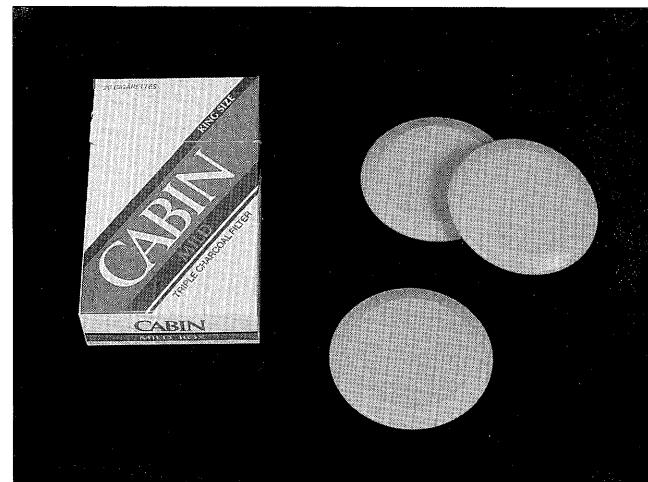


表 1 スキータグの仕様

本体仕様	記憶容量	21 バイト
	動作温度	-20~50°C
	構 造	完全密封による防水構造
	寸 法	直径 52mm、厚さ 6.5mm
	質 量	20g
通信仕様	通信方 式	電磁誘導方式
	変調方 式	振幅変調
	送信周波数	長波帶の一波
	通 信 距 離	最小 30cm (-20°C, 87dB μV/m)
	寿 命	書換え回数30万回以上(約5年)

的小さく、書換えが可能で、また ASIC への作込みも簡単なソフトレジスタを選定した。結果的にバッテリーレス化はできないが、最も重要な技術課題である耐ノイズ性や通信距離の面で大幅な改善ができた。また、寿命の面でも、書換え可能回数が 1 万回程度の EEPROM では、使用頻度から想定すると約 3 年であるのに対して、少なくとも約 5 年は十分利用できる。

以上の検討結果に基づいて得られた仕様を表 1 に示す。

ここで通信距離については、スキー場の過酷な環境条件（特に低温、リフトモータが発する電波ノイズ）の変化に對して、安定な動作を保証させる必要がある。そこで、

(1) 送信出力、受信感度のレベルアップ

(2) 高性能バンドパスフィルタの採用

などの工夫により、周囲温度 -20°C、周囲ノイズレベル 87 dB μ V/m にて、通信距離 30cm 以上での安定動作を保証することができた。この数値は、フィールドテストの実施結果から習得したノウハウであり、十分に実用に耐えられるレベルである。

また、スキー場においては、防水性やスキータグ落下時の耐衝撃性を考慮することが必要である。そこで、スキータグの構造面においては、

(1) プリント基板のシリコンモールド

(2) IC チップのエポキシモールド

(3) 上下シェルの超音波接着方式

などの工夫により、高圧 [9.8kPa { 1 mAq }] の防水性と 5 m 落下衝撃に耐え得る性能を確保した。

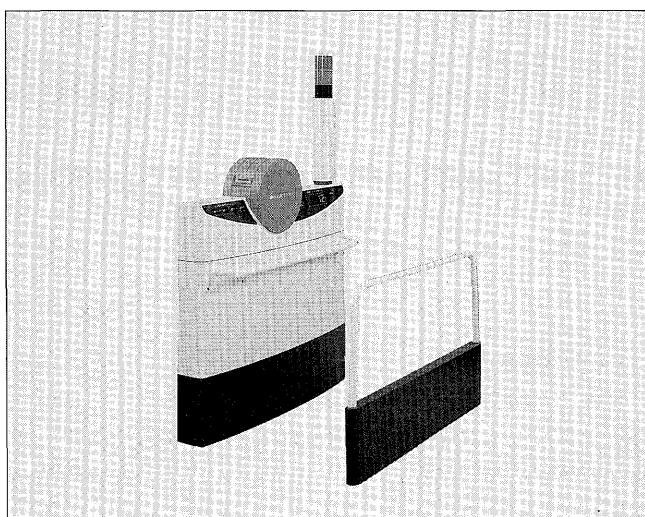
3.3.2 スキーゲート

スキーゲートの外観を図 5 に示す。以下に、本機の特長について述べる。

(1) デザイン性

アンテナ部、通行制御部、表示部を造形的・色彩的に強調させることにより、スキーyaに対する安心感と、楽しさ、明るさを表現させている。また、流線形と直線形の調和により、シンプル構造のなかにモダンさを表現させていく。

図 5 スキーゲートの外観



(2) 安全性

外装部すべてのコーナーは R 形状とし、上部カバーには強化プラスチックを採用した。また、通行制御用フラッパは、外面を軟質プラスチック材で覆ったうえに、進入方向に折れ曲がるスプリングダンパ構造を採用した。これにより、ハイスピードで進入してきたスキーyaに対する衝撃時の安全性を確保した。

(3) 耐環境性

各制御部は、-20°C において安定な動作を維持させる必要があるため、補償ヒータを巻き付け、周囲温度が 0°C 以下になると補償ヒータに加熱して、常に 0 ~ 5°C になるよう温度制御を行っている。

また、スキー場のゲレンデ内では雪の乱反射により、一般の屋外に比べて照度が高いため、リフト券残情報の表示器や通行禁止表示ランプは、調光式の高輝度タイプやフラッシュ点灯式を採用した。これにより、直射日光下でも確実に表示内容が見えるようにした。

(4) 据付性

運用面においては、積雪量の急激な変化に対する高さ調整やオフシーズン時の機器の移動が容易に行えるようにする必要がある。そこで、機器の軽量化を図るとともに、プラスチックパレット品を利用した底板を採用して、人力による高さ調整や機器の移動を可能にした。

(5) 機能

スキーyaへのサービスを向上させる特徴的な機能として、

(1) 音声による通行ガイダンス

(2) 人数選択ボタンによる回数券の複数人利用

(3) スキータグ ID と時間の管理による不正防止（一定時間内の日券の使い回しの防止）

などを可能にし、より使いやすい機器として完成させた。

3.3.3 ゲートコントローラ

ゲートコントローラは、最大 8 台までのスキーゲートをオンライン接続し、スキーゲートの監視、制御およびデータ集計を行う装置である。具体的には、

(1) 各ゲートに対する設定データのダウンロード

(2) フラッパの強制開閉

(3) ゲート通過状況のリアルタイム監視

などの機能がある。

本装置は、監視・集計用の FA パソコンと、各ゲートとの通信制御を行うマルチコントローラとから構成され、各リフト小屋などに設置される。

3.3.4 タグ発行装置

タグ発行装置は、POS レジスタまたは POS 機能付 FA パソコンと、タグ発行機本体とから構成され、各発券所の窓口にてスキータグの発行および回収を行う装置である。

本装置の特長を以下に記す。

- (1) オペレータ ID 登録と鍵（かぎ）方式の併用によるセキュリティの向上
- (2) 内蔵プリンタによる目視券の同時発行
- (3) カートリッジ方式によるスキータグ充てん作業の簡便

化

3.3.5 タグ自動回収機

タグ自動回収機は、スキータグの回収と同時に、発売時に預かったスキータグの保証金を返金する機器である。

本機は、内蔵アンテナにて、投入されたスキータグの情報を読み取り、必要な条件をチェックすることにより、正常なものとそうでないものとに振り分ける機能を有する。また、屋外装置にも対応する。

3.3.6 センター装置

FA パソコン、プリンタ、メモリカード端末などから構成され、売上データやゲート通過データの収集・一括管理、各種帳票類の作成などをを行う。

4 社会カードシステム

ICカードが比較的安価となり、その応用分野も次第に拡大しつつある。そのなかでも企業内、学校、商店街、病院などの社会分野での利用が注目されている。

この分野は、ICカードの特徴である多機能性（多目的）および高セキュリティ性が最も生かせる分野である。すでに ICカードの特徴を生かしたシステムが、一部の企業や公共施設で実用化されている。

その応用例には次のようなものがある。

- (1) 企業内では、社員証を生かした出退勤管理、入室管理の記録、就業管理など、これまでの磁気カードでは機能上できなかった新機能と、自動販売機、売店、食堂などのキャッシュレス化を1枚のカードで実現するオフィスカードシステム
- (2) 学校では、学生身分証明書を生かした個人成績記録、売店、生協のキャッシュレスシステムなど
- (3) 商店街では、スタンプカードシステム
- (4) 病院の医療カードシステム

このような背景から、引合いも増加の傾向にあり、ICカードシステム対応のため、ICカードターミナルを開発した。図6に ICカードターミナル、図7にシステム構成を示す。

4.1 ICカードターミナル

以下に ICカードターミナルの特長を記す。

- (1) RS-232C インタフェース用の D-Sub コネクタおよび電源を備えている。そのため、パーソナルコンピュータ（パソコン）などとの結合が容易で幅広いシステムの構築が可能である。
- (2) 特に耐環境性を追求し、富士電機で開発した IC カードリーダを搭載し、高信頼性を確保している。
- (3) 本体上部が開閉できるため、メンテナンスが容易である。
- (4) 不良カード挿入時は、ブザーと LED でエラー表示を行い、使用者にカードチェック、再挿入を指示する。
- (5) ICカードターミナルの使用条件として別置きや組込みなどの用途に応じたフロントパネルの形状を 2 種類用

図6 ICカードターミナル

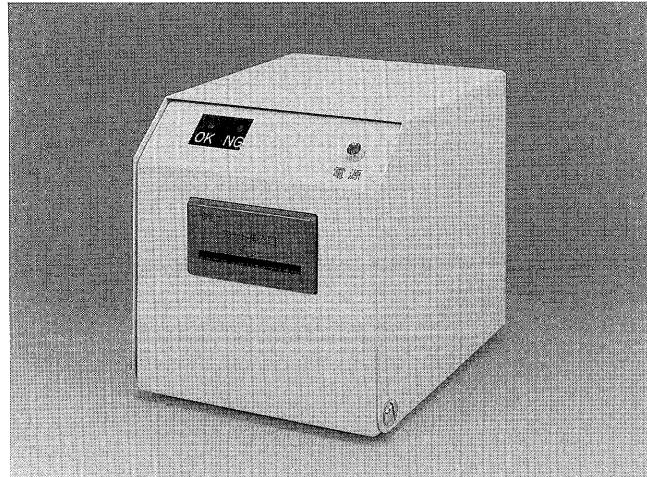
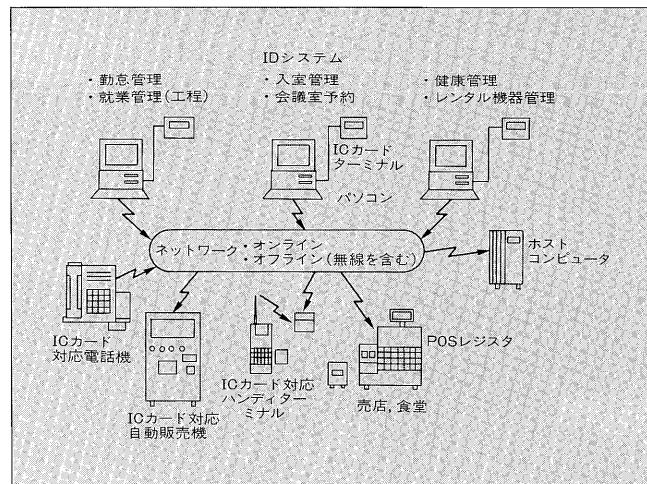


図7 システム構成



意した。

4.2 ICカードターミナルの応用例

次に、ICカードターミナルの応用例と概要を紹介する。

今回のシステムは、主にカードターミナルとパソコンを接続し、ICカードのデータ照合、データ収集を行うもので、次の特長がある。

- (1) 社員番号と照合して出退勤管理を行ったり、その日の個人の業務内容をパソコンに出力させる。また、ドアロックと連動させてその施錠・解除を行う入室管理に使用する。
- (2) 学生番号と照合して身分証明書を発行したり、教育の現場ではテストの成績や授業の出欠などを管理する。また、学生が作成した資料などを入出力する目的に使用する。

4.3 今後の展開

現在この分野が ICカードシステムに期待している機能はディスプレイである。多機能な ICカードを生かすためにはカードの持っている情報が見やすく、かつ使い勝手が良くなければならない。

今後はこのターミナルをシリーズ化し、最大の特長であるパソコン（ディスプレイ）との連結が容易であることを生かしながら、ICカードのアプリケーションの構築を進める所存である。

⑤ あとがき

以上、カードシステムの三つの分野における現状と開発製品について紹介した。カードシステムの技術動向としてICカードと非接触カードの低価格化による新しい応用分野の拡大が期待される。両者ともその特長、メリットを生

かす応用のアイデアは以前から提案されていたが、コストが一つの壁で飛躍的な伸びまで至らなかった。今後はその周辺機器の開発に伴いさらに新しい応用が考えられ、実現されていくであろう。

今後も新しいニーズにこたえ、最新の技術を取り入れつつこれまでの経験を生かしたシステム作り、機器開発に取り組んでいきたい。

最後に、ここに紹介したシステムならびに機器の開発から製品化までの各段階において多大なるご支援、ご協力をいただいた顧客および関係各位に深く感謝の意を表する次第である。

最近公告になった富士出願

〔実用新案〕

公 告 番 号	名 称	考 案 者	公 告 番 号	名 称	考 案 者
実公平 5-16846	負荷時タップ切換装置	熊谷 健夫 金子 英男	実公平 5-18825	光電スイッチ	菅原 聰 江塚 满
実公平 5-16872	超電導回転子	新藤 義彦	実公平 5-18826	小形電子機器	藤掛 章雄 菅原 聰 江塚 满
実公平 5-16874	チョッパ装置のスナバ回路	大堀 優 小西 義弘	実公平 5-18827	光電スイッチのシールド装置	藤掛 章雄
実公平 5-17737	自動販売機の制御装置	中嶋 陽	実公平 5-19193	レーザ光集光装置	城所 勲 安藤 克憲
実公平 5-17740	飲料販売機の飲料供給ライン	水谷 克己	実公平 5-19327	セレンフラッシュ蒸着装置	中嶋 将雄 黒沢 貴美男
実公平 5-17760	車両検知装置の光軸調整機構	小田島 力 野口 直志 安達 数哉 小林 弓伸	実公平 5-19962	平形半導体素子スタック	北島 宏
実公平 5-17782	制御電源回路	山下 正栄	実公平 5-19967	太陽電池モジュール	上野 正和
実公平 5-17819	小形表示灯の端子構造	大塚 義美	実公平 5-19990	電子機器	清水都美雄
実公平 5-17853	超電導装置用電流リードの低温端子部	滝田 清	実公平 5-20005	水晶発振回路	田河 多助
実公平 5-17888	高圧整流モジュール	渡島 豪人	実公平 5-20252	ヒートパイプ式炊飯、保温容器	東 泉
実公平 5-18022	ワーク着脱用ハンド	中江甲子男 津田喜一郎	実公平 5-20747	紙葉類収納装置	早野 八一
実公平 5-18617	冷却水供給装置の熱交換装置	大嶋 正和	実公平 5-21031	閉閉機器導体接続部の良否判定装置	岩井 弘美 森田 公 本間 昭二
実公平 5-18758	半導体ウェハの両面露光用ワーキングマスク	上條 健友			



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する商標または登録商標である場合があります。