

カード利用システム (自動販売機及び食堂管理システム)

山本 齊(やまもと ひとし)

① まえがき

最近の磁気カード応用は、日本電信電話(株)のテレホンカードやJRグループのオレンジカードに代表されるように、急速に普及してきている。このような背景を認識して富士電機も、この方面的取り組みを行っている。

本稿では自動販売機及び食堂管理分野において、既に開発を終了し実用化に入っている技術、機器について報告する。また、これらは富士電機の工場でもフィールドテストを兼ねて実用中であり、磁気カード式従業員証により勤怠管理を含めた総合システムとして、順調に稼動中である。

② カード応用の形態

自動販売機や食堂のキャッシュレス化を目的として磁気カードを応用するシステムには、前払い方式と後払い方式の2種類がある。以下に自動販売機を例にして説明する。

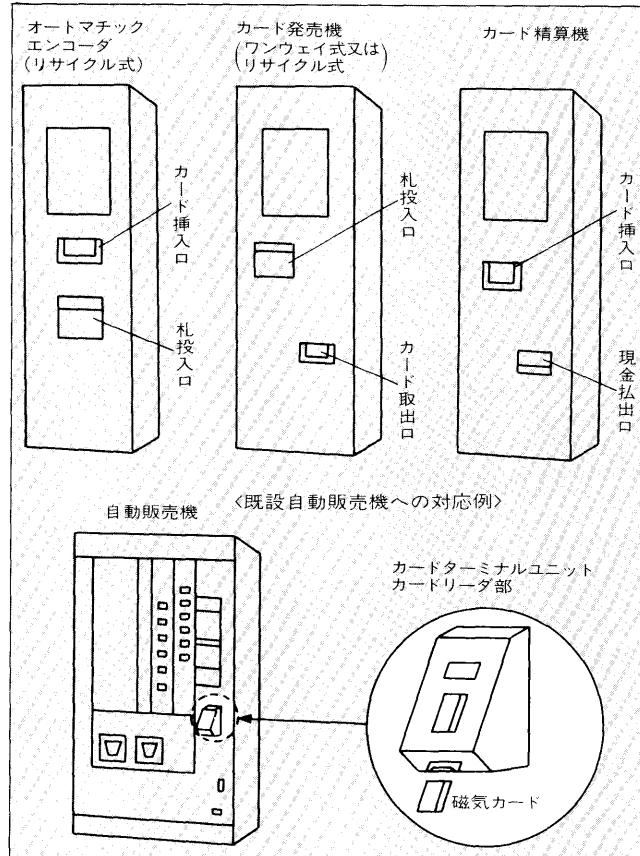
2.1 前払い方式

所定の金額を書き込んだ磁気カードを購入してもらい、自動販売機を利用するごとに相当分の金額を減額していく方式である。これにはテレホンカードのような使い捨てのワンウェイ式と、金額の追加書き込みができるリサイクル式がある。システム構成を図1に、各システム構成機器の機能を表1に示す。

2.2 後払い方式

クレジットカードのように個人にIDカードを渡し、このIDカードで自動販売機を利用してもらう。自動販売機では利用の度にデータを記録し、オンラインなどの手段により集計して月末などに一括して利用者に請求し精算する方式である。精算は給与や銀行の口座から引き落とす方式が一般的である。システムの構成を図2に、各システム構成機器の機能を表1に示す。

図1 前払い方式の機器構成図



③ 実用化への課題と対応策

これらのシステムを実用化するに当たっては、次のような課題がある。

まず、前払い方式、後払い方式共通の課題では次の2点がある。

- (1) 磁気カードのセキュリティ
- (2) 既設自動販売機のカード化対応

カードが使える自動販売機を新機種として開発することは比較的容易である。しかし、カード化は既設機も同時に



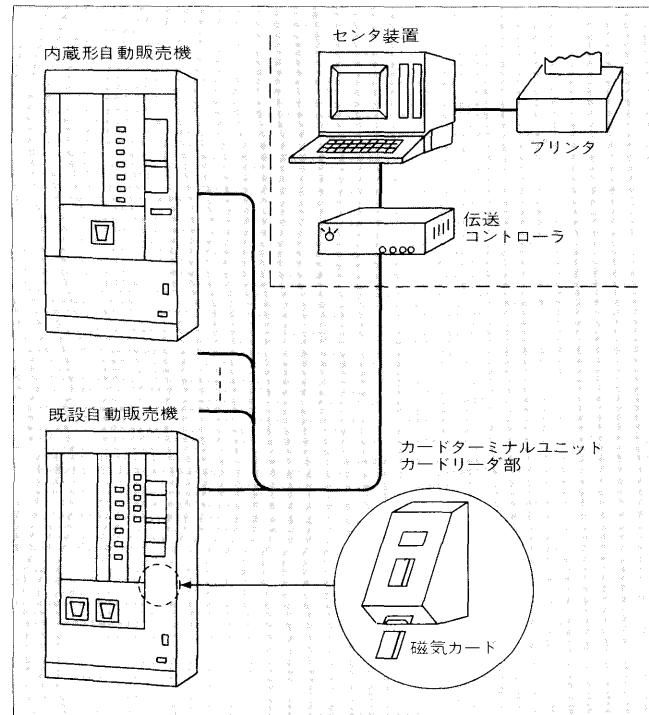
山本 齊

昭和46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、三重工場電子制御部課長。

表1 システム構成機器一覧表

機器名	用途区分		機能概要	
	前払い			
	ワンウェイ	リサイクル		
オートマチックエンコーダ		○	カードに金額を追加、書き込みするための機器である。入金した後、カードを挿入すれば金額を追加書き込みして返却する。	
カード発売機	○	○	既に金額を書き込んだカードをストックしておき、現金によりこれを販売する。又は未記入のカードをストックしておき、販売時に金額を書き込む。	
カード精算機		○	残金があるカードを精算する機器である。カードを挿入すると残金が払い出され、カードは回収される。	
カードターミナルユニット	○	○	自動販売機をカード利用可能にするための機器である。前払い時は、カードから利用額の減額を行い、後払い時は販売データの収集とセンタ装置への伝送を行う。	
伝送コントローラ		○	広域に散在する自動販売機とセンタ装置をつなぐ機器であり、長距離、多分岐の伝送制御が可能である。IDの照会や販売データの収集、プールも行う。	
センタ装置		○	販売データの収集を行い、精算データをホストコンピュータに渡すほか、各種営業帳票なども作成する。	

図2 後払い方式の機器構成図



行わないとメリットが少ない。したがって、既設機をいかに容易にカード化対応するかは重要な課題である。

次に個別の課題として前払い方式では、

(3) カード残金の精算手段

後払い方式では、

(4) 精算データの処理手段

が重要である。

次に、これらの課題に対する富士電機の取り組みについて説明する。ただし、磁気カードのセキュリティについては防犯の意味もあり、ここでは割愛した。

3.1 既設自動販売機のカード化対応

自動販売機をカード化対応する装置として、カードターミナルユニットを開発した。この装置は既設機にも容易に取り付けられるよう、小形で、かつ電気的接続もワンタッ

図3 カードターミナルユニット接続図

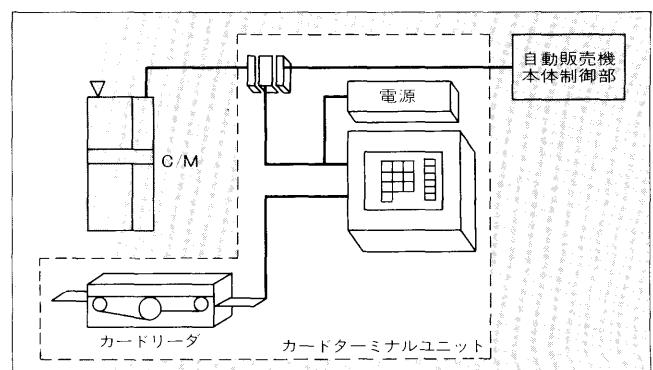
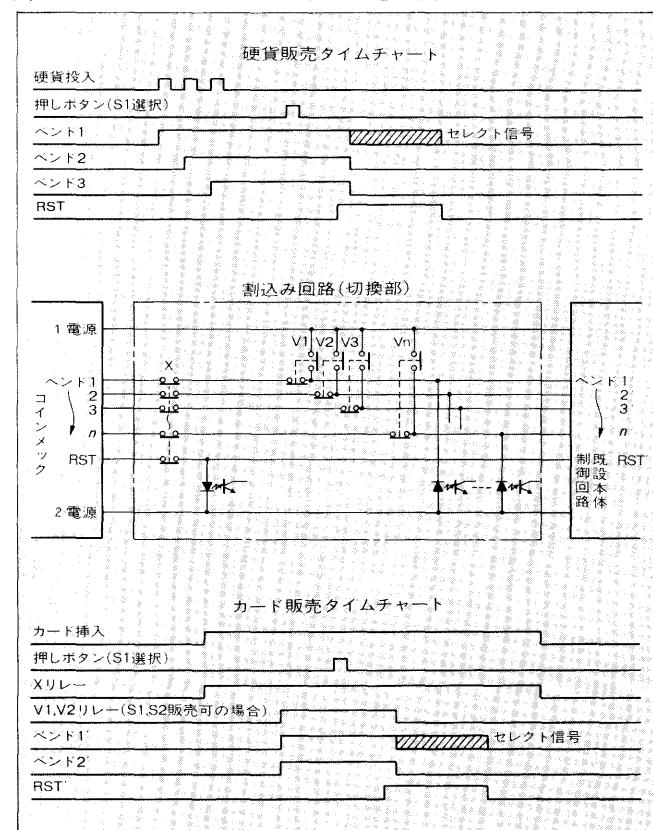


図4 カードターミナルユニット割込み回路インタフェース

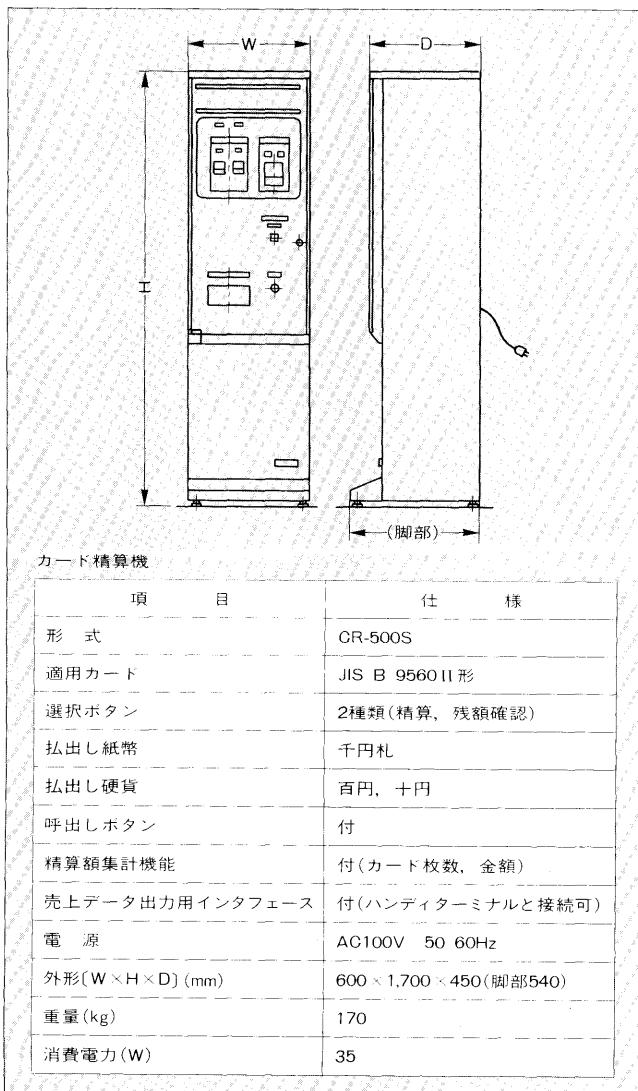


チでできることが望ましい。このため、次のように対応している。

まず構造面では、カードターミナルユニットをカードリーダ部とその他の部分に分割し、カードリーダ部のみ扉前面に取り付け、その他はできる限りコンパクトに設計して自動販売機内部の空きスペースに配置する方式としている。これにより、デザイン面を含め既設機への適用性を上げている。次に既存制御回路との電気接続については、カードターミナルユニットを既設のコインメックと自動販売機本体制御部との間にコネクタ割込みで接続する方式としている(図3参照)。これによりカードターミナルユニットの駆動電源を得るとともに、コインメックとカードの信号切換を可能とし、既設機への取付容易化と併せて現金との共用化も実現している。このインターフェースの詳細内容は、コインメックの種類などにより異なるため、ここでは図4にその一例を紹介するにとどめたい。

また、新形の自動販売機では、既に取付を容易にする機能が内蔵されている。

図5 カード精算機外観及び仕様



3.2 前払い方式でのカード残金の精算手段

カードの残金精算とリサイクルを目的として今回、カード精算機を開発したので紹介する。

(1) 装置概要

この装置は残金のあるカードを精算・換金し、精算済みカードを回収するものである。装置の外観・仕様を図5に、また内部ブロックダイヤグラムを図6に示す。この装置では、カード内容の確実なチェックと回収及び現金払い出しの信頼性が重要である。

(2) 特長

この装置には次の特長がある。

- (a) 精算処理の高信頼化
- (b) カード回収の新機構

図6 カード精算機内部ブロックダイヤグラム

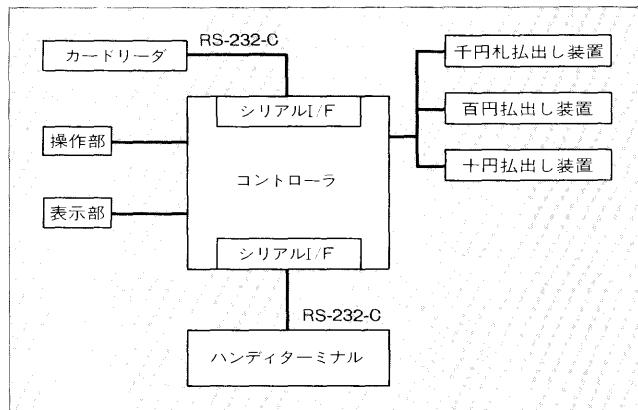
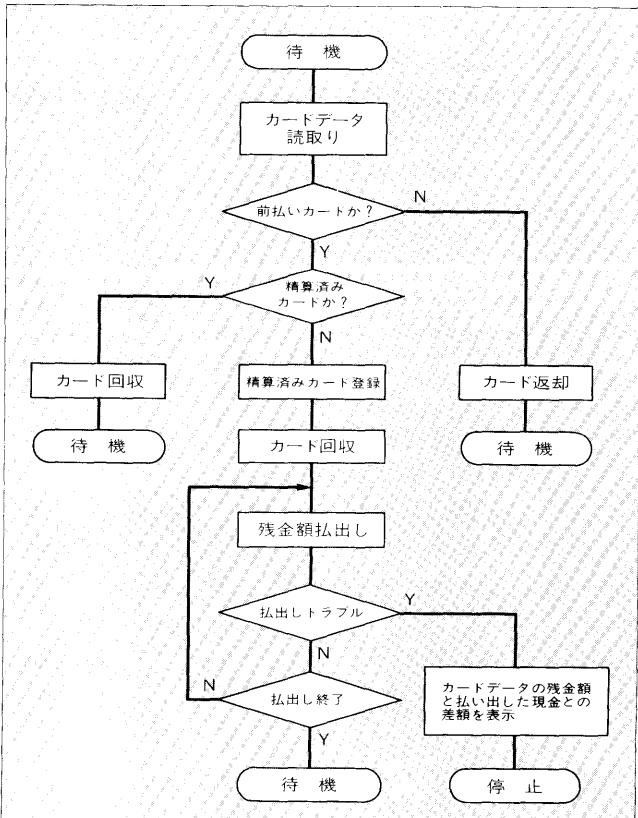


図7 カード精算機フローチャート



- (c) 札及び硬貨払出し機構の高信頼化
- (d) リサイクル時のカードの長寿命化
- (e) 金銭データの管理機能

本稿では、このうち(a)精算処理の高信頼化と(e)金銭データの管理機能について述べる。

(3) 精算処理の高信頼化

図7にフローチャートを示す。その中でポイントとなる2点について説明する。第一は、精算済みカードの登録とチェックである。前払いカードにはあらかじめ個別の隠し番号が書き込んであり、一度精算すると、この番号は登録される。これを基に、それ以降は同一番号カードの精算は禁止し、もし挿入されれば直ちに回収する方式としている。

このため、カードのコピーによる再精算はできない。次は、金銭払出しトラブル発生時の対応である。

カードの精算時にはカードリーダ、カード回収機構、札及び硬貨の払出し機構などが作動する。これらは単体にて高信頼化の処置をしているが、取り扱うカード、札、硬貨の状態により機械的なトラブル発生はゼロではない。このため精算中のトラブル発生時には、払出し不足金額、トラブル発生箇所などを表示して停止する方式としている。これにより利用客への円滑な対応、機器の早急な復旧ができる。

(4) 金銭データの管理機能

精算に関するデータとして、トータルでは精算カード枚数、札及び硬貨の金種別払出し枚数を、また精算カードごとにカード発行年月日、通し番号、払戻し金額を記録している。これはRS-232-C経由でオンラインでも、ハンディターミナル接続でも出力可能となっている。これにより、現金管理や発行済みカードの回収状況が正確に管理できる。

3.3 後払い方式での精算データ処理手段

(センタ装置とホストコンピュータのオンライン化)

後払い方式のセンタ装置には未精算データが蓄積されており、このデータは精算処理のためホストコンピュータに渡さなければならない。この手段としてフロッピィディスクを使う方法があるが、人手が介在する、あるいは遠隔地に直ちに送れないなどの欠点がある。一方、カード化の目的の一つがEDP化の拡大による省力化であることからも、せひともオンライン化して完全無人処理をしたい。しかし、オンライン化に当たっては、ホストコンピュータメーカーごとに、同期方式、同期速度など電気信号条件の違いや、ソフトウェア面でも伝送プロトコルに違いがあるため、インターフェースの設計には多くの固有条件が発生する。中でもプロトコルは、メーカーごとに専用開発したのでは、相手との接続テストを含め多大の期間と費用を要すると予測された。よってオンライン化を効率的に進めるには、どのメーカーでもすぐに接続できる汎用プロトコルの開発が必要であると考えた。

この課題に対し、富士電機は各ホストコンピュータメーカーとの接続ソフトウェアの標準化に取り組み、メニュー方式によるプロトコル対応技術を開発した。メニュー方式

図8 ステータスマトリックス(BSCコンテンツ)の例

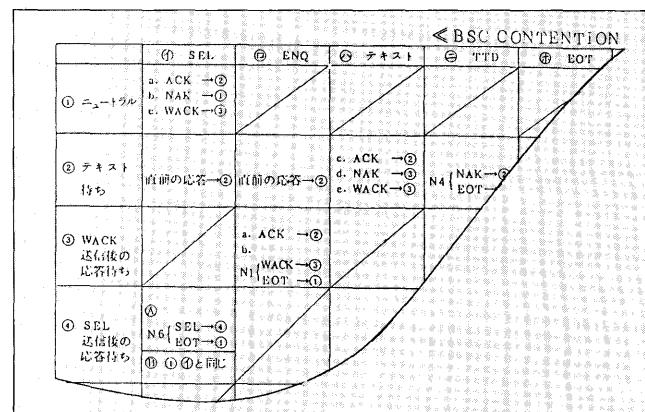


図9 接続仕様決定項目一覧(BSC)の例

分類	項目	選択内容	備考
A. 同期及び ハーフ開閉	1. 同期方式	1. 単同期	
	2. 同期速度(bps)	1,200	
	3. 通信方式	半二進	
	4. 通信回線	2極式	4極式
	5. 回線構成	対向	
	6. RSコントロール	ONホールド	ON/OFF制御
	7. スタップビット長	1	1.5
B. 异步方式	1. 异步方式	ランダムシグナル	
	2. 交換SELレーザンス		9文字以内でENQで終了のこと
D. 伝送制御	1. 伝送制御モード		
	2. ゴンテーション後の局状態	JIS B	
	3. 送受一時待機(WACK)	不使用	
	4. 受信一時待機(RVI)	不使用	
	5. テキスト(TTD)	不使用	
	6. テキスト一時延滞		
E. 時間監視	1. テキスト待ち	秒	
	2. SEL送信後の応答待ち	秒	
	3. テキスト送信後の応答待ち	秒	
	4. SEL送信遅延	秒	
	5. SEL再送遅延	秒	
F. SEL送信後の応答	1. SEL送信後の応答	回	
	2. SEL送信後の応答	回	

化したプロトコルはASCコンテンツ、BSCコンテンツ及びBSCポーリングセレクションの3種である。この中でBSCコンテンツの事例を紹介する。なおASCポーリングセレクションはメニュー化を行っていないが、その理由はホストコンピュータのプロトコルにあまり使われてなく、メリットが少ないためである。

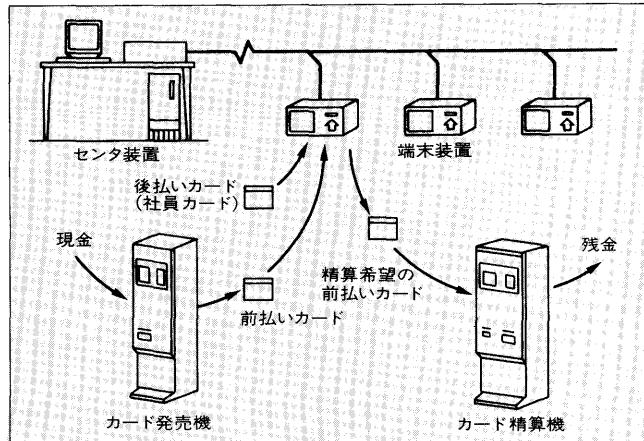
○ BSCコンテンツのメニュー化

標準化に当たって、まず各ホストコンピュータメーカー共通に使える最大公約数的なステータスマトリックスを作成し、これに各社のプロトコルを当てはめ、固定部分、変動部分を明らかにした。変動部としては使用する伝送制御文字の種類、伝送エラー発生時のリトライ回数、あるいは応答時間監視のタイム値などがある。これにより完成したステータスマトリックスの一部を図8に、また変動部の詳細項目(接続仕様決定項目一覧表)の一部を図9に示す。

次にプロトコル処理(伝送制御)の具体的なソフトウェア開発に際しては、変動部の全項目を外部テーブル化し、プロトコル処理プログラムは隨時、このテーブルを参照して実行する方式とした。

以上の手段により、プロトコルの各社対応はテーブルデータ作成のみで可能となり、オンライン接続の手間を大きく削減できた。なお、この方式ではテーブル参照によるオーバヘッドロスが発生するため、実行速度が若干低下する。

図10 システム構成図(食堂管理システム)



4 食堂管理システムへの応用

本章では前記技術を食堂管理システムに応用した事例を紹介する。このシステムは、セルフサービス式の社員食堂などにおいて、従業員用の後払い方式と外来者用の前払い方式を共用させたものである。

(1) システム概要

システム構成を図10に示す。このシステムは、前払い、後払い共用の端末装置、及び食堂管理専用の機能を除いて自動販売機と同一である。

(2) 特長

本システムの特長として、

- (a) 共用端末部では前払い、後払い、その他用途のカード識別方式

(b) 食堂管理専用部では日常点検の容易化

(c) カード利用額管理機能

などがある。ここでは(b)日常点検の容易化について説明する。

(3) 日常点検の容易化

社員食堂は利用時間に制限があるため、利用時は非常に混雑する。この時に故障が発生すると混乱が起きてるので、利用時間の前に事前点検テストをする機能を用意している。テスト内容は次のとおりである。

まずセンタ装置を操作して全端末装置にテスト開始指令を出し、これにより全端末はセルフチェックを行い、その後テストカード挿入待ちとなる。ここでテストカードを挿入すると端末は、カードのテストパターンをチェックし、結果をセンタ装置に通報する。センタ装置では、この内容をチェックして正常ならテスト終了となる。これにより端末装置、センタ装置、データ伝送回線の正常判定ができる。なお、このテストの所要時間は、端末装置最大接続(32台)でわずか5分ぐらいである。

5 あとがき

以上、カードを応用した自動販売機や食堂管理システムの事例について紹介した。カードの応用は、ICカードなどの登場もあり、今後更にその用途を拡大していくと思われる。セキュリティ、経済性などを追求しながら、今後とも、よりよいカード応用商品の開発に取り組んで行きたい。最後に、これらシステムの開発に際し、終始御協力を賜ったユーザーの方々、並びに関係各位に対し厚くお礼を申し上げる次第である。

技術論文社外公表一覧

題 目	所 属	氏 名	発 表 機 関
有機材料を用いた嫌気性微生物の付着固定化	富士電機総合研究所	佐々木康成	
バイオセンサーによるアンモニア態窒素の測定	富士電機総合研究所	田中 良春	下水道研究発表会 (1987-4)
下水二次処理水中の全窒素の自動測定	富士電機総合研究所	西方 聰	
タンデム構造におけるn-p接合特性	富士電機総合研究所	吉田 隆	
a-Siセルの光劣化	富士電機総合研究所	浜 敏夫	
ラジカル分離方式によるa-Siアロイ膜の形成	富士電機総合研究所	市村 剛重	第15回アモルファス連絡会 (1987-4)
大面积 a-Si 太陽電池	富士電機総合研究所	市川 幸美	
光熱偏向分光法(PDS)によるa-Si系ヘテロ界面の評価	富士電機総合研究所	浅野 明彦	
ノイズの発生・伝播と電子装置のノイズ対策	富士電機総合研究所	川崎紀久雄	ノイズ対策機器(TRAFY&フィルタ)の公開シンポジウム(1987-4)
産業用ビジョンのための照明法エクスパートシステム	富士電機総合研究所	内藤 史門	設備診断エキスパートシステム研究部会(1987-4)
New Approach to a High-Power GTO PWM Inverter for AC Motor Drives	富士電機総合研究所 川崎工場	橋井 真 高坂皆元 憲司正博	IEEE IAS Transaction (1987-3/4)



*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。