

# 自動販売機のリモートコントロール式制御システム

桑木 政美(くわき まさみ)

大森 明(おおもり あきら)

## ① まえがき

瓶・缶系自動販売機の制御方式は2種類に大別される。一つは高機能形の電子制御方式で、瓶・缶併売の大形機に採用されている。もう一つはリレー式制御で、中・小形の缶専用機を中心とする。ここ数年、瓶・缶併売機を中心に電子化が行われてきているが、缶専用機においても電子化の方向になってきている。また、自動販売機自体ますます多機能化しているため、その取扱い性については、容易に設定、メンテナンスが可能な制御方式が望まれている。

以上の背景から、缶専用機の制御をリレー制御から電子化するにあたり、初めての人にでも容易に取扱いができるように操作面やメンテナンス性の向上をねらいとして、新制御方式であるリモートコントロール（リモコン）式制御システム（リモコンVCS：リモコン Vendor Control System）の開発に取り組んだ。

現在までに多機種の缶専用機に搭載し、市場で好評を博している。以下、本システムの概要を紹介する。

## ② 開発のポイント

リモコンVCSの開発にあたり上記の背景をふまえて、下記の事柄にポイントを置いた。

### (1) 操作性の向上

従来のリレー式制御で商品の販売価格を設定する場合、コインメック側で価格の設定を行い、リレーボックス側で商品ごとにどの価格かを設定しなければならず、操作が複雑であった。これを単純容易な方法にし、操作性を向上させる。

### (2) サービス性の重視

従来のリレー式制御で故障が起きた場合、サービスマン自身が現象から故障箇所を推定してメンテナンスを行っている。そこで自動販売機側に故障検知、表示手段を設け、故障箇所を表示する方式としてサービスマンが推定しなくても良いようにする。

### (3) 部品の削減による高信頼性化

従来のリレー式制御を電子化することにより無接点化となり、部品などの信頼性を高め、更にハードウェアで実現している機能をソフトウェアに取り込み、部品数の低減を図り信頼性の向上をめざす。

## ③ 特長

本システムは、前述した開発ポイントを具体化するとともに新しい制御システムのあり方を考え、従来にない特長を盛り込んでいる。以下にその主な特長を記述する。

- (1) 操作部をリモコン化したことにより商品の価格設定、確認が、自動販売機の正面で対話しながら行うことが可能となり、かつ操作が実物の表示、押しボタンなどを見ながら行えるので設定が容易にできる。
- (2) リモコン操作部はコネクタにより着脱が可能であるため、自動販売機1台に1個ずつでも、30台ぐらいに1個でも対応することが可能である。このことにより、勝手に商品の価格などを変更させない制度にも応用できる。
- (3) 売上集計機能により売れ筋商品などの把握ができ、効率の良いルート運用管理が行える。また、数多くの故障検知、故障コード表示などの故障診断機能により原因究明、処置が速やかに行え、メンテナンス性を容易にしている。
- (4) 一般的なキーボード方式は、コード化した代用スイッチによる1面操作であり、慣れていない人には不向きである。そこで、自動販売機の外面装備部品（例えば商品選択スイッチ、販売可能ランプなど）を有効活用することにより実物の表示、押しボタンを見ながら操作するシステムが実現した。

## ④ 仕様

リモコンVCSの仕様を表1に示す。



桑木 政美

昭和38年入社。自動販売機制御の開発設計に従事。現在、三重工場電子制御部課長。



大森 明

昭和45年入社。自動販売機の開発設計に従事。現在、三重工場電子制御部。

表1 制御システム仕様

項目	内 容
構成	8ビットワンチップマイクロコンピュータ+ROM+RAM
電源電圧	3電源(DC5V, 12V, 24V)
使用金種	4ウェイ(十円, 五十円, 百円, 五百円硬貨)
価格設定範囲	10~3,990円(10円単位)
価格設定方式	キー+本体押しボタン(ワイヤードリモコン)
価格設定数	セレクション数と同一(max 24セレクション)
ペンドテスト機能	付
チェックモード機能	付(商品の連続搬出)
連続販売機能	付(単販, 連続)
売上管理機能	付(総売上金額, 本数, セレクション数)
故障検知機能	付
故障コード表示	付
独立コラム機能	付(異常コラムのみ販売停止)
停電保護機能	付
交互販売機能	付
ルーレット当たりコラム設定	付
メカコード設定機能	付(ソレノイド, モータ, ソレノイド2度引き)
2本売り防止設定	付
割引機能	付
投入金額表示器	付可
販売可表示ランプ	付(販売コラム押残り)
補助釣銭装置	付可
ルーレット装置	付可

## 5 制御方式

リモコンVCSの制御方式は、集中制御方式で主制御部にワンチップマイクロコンピュータを用いて通貨演算処理、販売制御処理、設定などの入力データ処理を制御している。

システムは、硬貨の検出・払出しを行うCHU(コインハンドリングユニット)、主制御部であるコントロールボックス、商品の価格などを設定するリモコン操作部、電源部から構成されている。以下個別に説明をする。

### 5.1 リモコン操作部

自動販売機のリモコンとして、ワイヤードのパラレル方式を採用した。理由としては耐ノイズ性、応答性、コストに重点に置いた。操作の位置については、自動販売機正面で対話式が可能となるように下記の方法で対処した。

操作部の外観を図1に、回路図を図2に示す。

#### 5.1.1 外面装備部品の活用

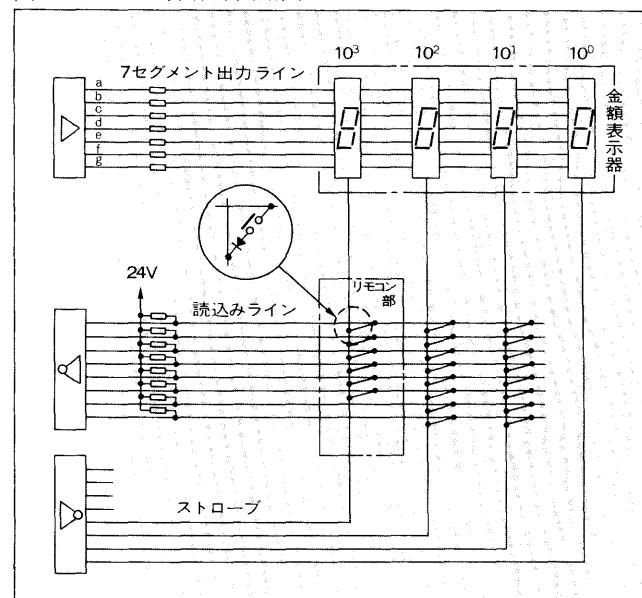
一般的なテンキーボードの構成を見てみると、価格、売上、テストと言ったファンクションキーとデータを入力するための数字キー(0~9)が配置されており、その入力したデータを表示する表示器とで構成されている。

このためキーボード上ですべての設定操作、確認が行え、プロのルートマンには好評である。

図1 リモコン操作部



図2 リモコン操作部回路図



しかし、リモコンVCSは操作する人が素人で経験の少ない人が多いことからシンプル化が必要である。そのため、自動販売機の外面装備部品との関連見直しを行い、重複部品を重点に操作手段への転換を図り、対面単純操作のキーボードを可能とした。

#### 5.1.2 操作性の向上

操作部であるキーボードには、ファンクションキーのみを配置している。価格を設定する場合、ファンクションキーにて金額を設定して、後は自動販売機の正面にある商品選択スイッチを押すだけで良いので、操作が単純でしかも実物の表示、押しボタンを確認しながら行うため設定が正しくできる。操作回数も従来のキーボード方式と比較して1/3の回数で済む。

#### 5.1.3 構造

自動販売機の正面で手元操作を可能とするため、片手で持てる外形寸法とした。また、スイッチはリアクション性があり、ブザー音も出る方式としている。

## 5.2 主制御部（コントロールボックス部）

### 5.2.1 ハードウェア構成

ハードウェア構成を図3に示す。コントロールボックス部は、できるだけ少ない部品での構成と耐ノイズ性に重点を置き開発に取り組んだ。

#### (1) 部品数の低減

電卓などと違って、自動販売機は入出力点数が150～200点と非常に多いのが特徴である。そこでハードウェアを構

成するにあたっては、ソフトウェアを大いに活用して端子の多重利用を行った。

具体的には、販売可能ランプ、売却ランプ、商品選択スイッチ、売切スイッチなどをマトリックス配置し、出力ポートはその負荷に専用とし、ストローブ信号によりタイミングを切り換えて対処している。

また、入力ポートはコインメックの硬貨信号などの信号と同一バッファで多重割付とし、時分割で読み込み、ポート数の削減を図り、ハードウェアを非常に少ない部品で構

図3 ハードウェア構成図

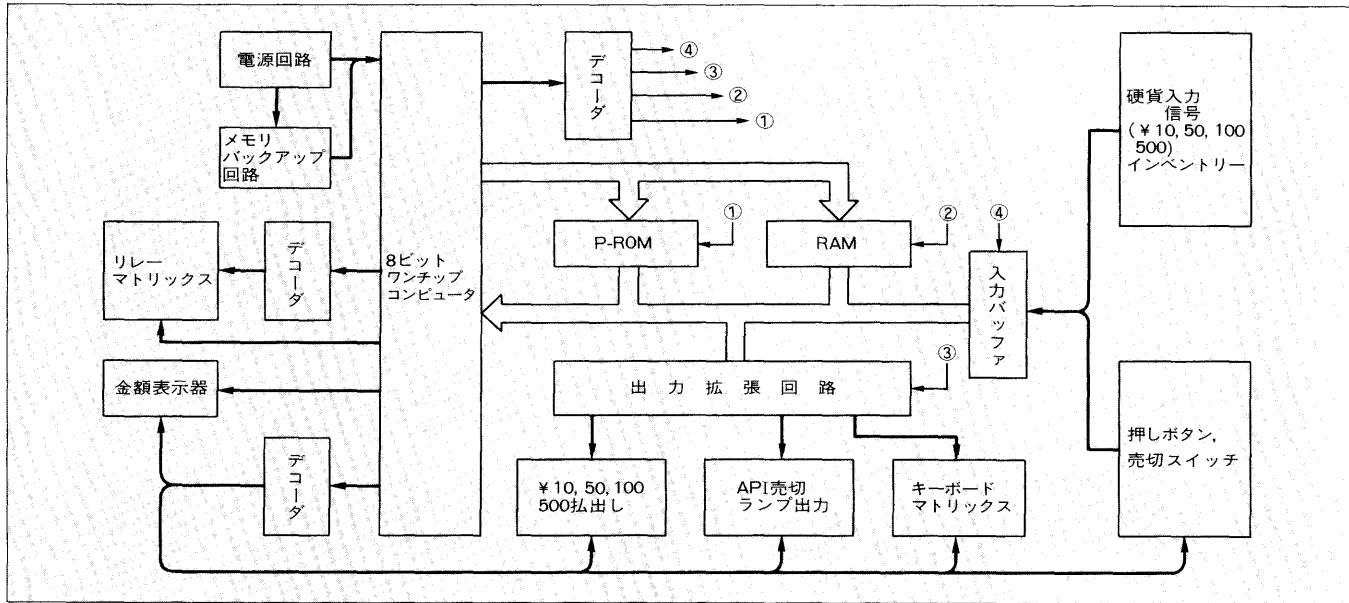
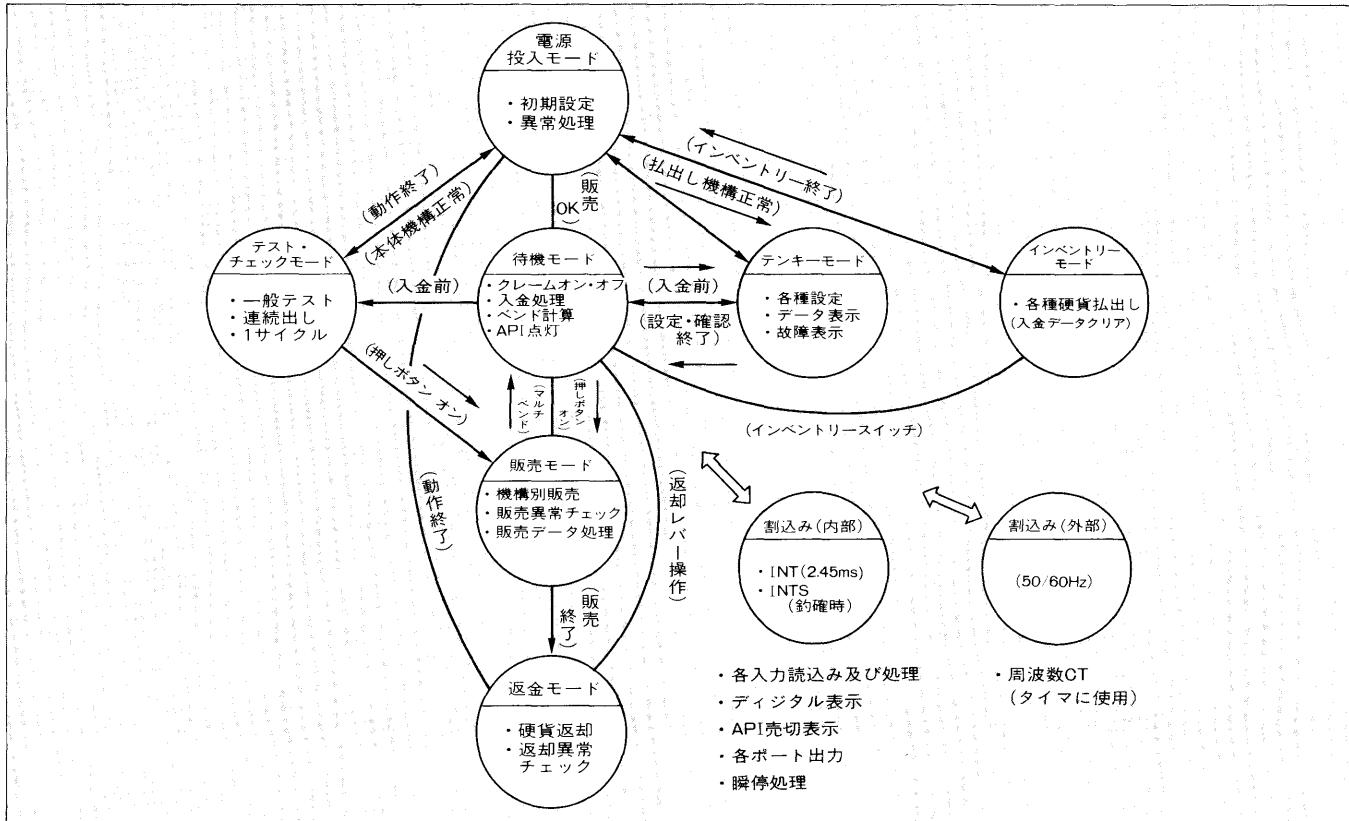


図4 ソフトウェアモジュール関連図



成している。

## (2) 耐ノイズ性の向上

自動販売機の設置環境は、工場とか交通量の多い道路ぎわなど多岐にわたるため、事務所など特定の場所に設置される機器よりもはるかに高い耐ノイズ性能が必要とされる。更にリモコン操作部は外部へ信号線を引き出すので、耐ノイズ性を考慮し入出力端にはトランジスタアレーを配置し、ノイズマージンを確保している。また、プリント板のパターン設計、部品配置、ハーネス処理を含めてノイズ対策を行っている。

### 5.2.2 ソフトウェア構成

#### (1) プログラム構造

ソフトウェアにおいては、そのプログラム構造をどのようにするかで開発スピード、信頼性が左右されるため重要な課題である。プログラムの作りやすさ、移植（旧プログラムの活用）の容易さと変更、修正が比較的簡単にできるように機能をモジュール化し、柔軟性に富んだプログラム構造としている。

図4にソフトウェアのモジュール関連図を示す。

#### (2) 応答性の向上

電子化することにより、リレー式制御に比較して多機能化することは可能であるが、あまり複雑な処理をすると応答性が問題になる場合がある。そこで処理時間を短縮するため、割込み処理を2～3回に分割してメインプログラムの処理速度を速くしたり、販売可能ランプとか売切ランプの点灯計算については1ループに1セレクション分だけ計算するなどで対処している。

#### (3) 信頼性の向上

ハードウェア同様ノイズに強いソフトウェアとするため、

入力においては多重チェックを行い、出力においては正規データの繰返し出力などを行なっている。

また、各動作別にソフトウェアのブロック化を図り、処理範囲を明確にしたり共通的な動作についてはサブルーチン化し、従来から使われているプログラムと併用利用することによって信頼性の高いソフトウェアが短納期で開発できた。

### 5.3 電源部

本システムの電源は RCC（リンクギングチョークコンバータ）方式のスイッチング電源を採用し、小形・軽量化している。

仕様は、DC5V、12V、24V の3電源方式でコントロール IC を使用して重要な CPU の電源である5V に対する12V、24V の電流変化による影響を防止している。

また、保護機能として過電流防止、過電圧保護、突入電流防止などの機能を付加し、万一の場合に安全性を確保している。

### ⑥ あとがき

以上、自動販売機のリモコン式制御システムの概要について述べた。

今回開発したリモコン VCS は市場において高い評価を得ているが、今後も顧客のニーズにこたえる開発に取り組んで行きたい。

最後に、本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に対し深く感謝の意を表す次第である。

## 技術論文社外公表一覧

題 目	所 属	氏 名	発 表 機 関
プラズマ CVD による非晶質シリコンの合成に関する研究	富士電機総合研究所	内田 喜之	昭和61年度文部省科学研究費総合研究A成果報告書(1987-4)
大面积化・量産化に関するトピックス 7th European Photovoltaic Solar Energy Conf.	富士電機総合研究所	内田 喜之	アモルファス太陽電池の実用化解析研究(NEF)(1987-4)
直流プラズマを用いたボロンの低温ドーピング	東京工場	鈴木 敏夫 秋山 則夫 鈴木 明 高浜 稔造 吉田 義輝	昭和62年電子情報通信学会創立70周年記念総合全国大会(1987-3)
フローカーボン液体の変圧器への適用検討	富士電機総合研究所	山田 守	電力中央研究所絶縁劣化研究会(1987-3)
イオン交換樹脂の過酸化水素による改良酸化分解法	富士電機総合研究所	森岡 崇行	日本原子力学会昭和62年年会(1987-4)
ポリビロール薄膜からポリビニルカルバゾールへの正孔注入ードーバントの影響	富士電機総合研究所	久保いづみ	電気化学協会第54回大会(1987-4)
3分力検出型触覚センサ	富士電機総合研究所	小林 光男	計測自動制御学会(1987-4)
エポキシ樹脂の硬化挙動と成形	富士電機総合研究所	元起 巍	エポキシ樹脂協会(1987-4)
クリーンルームにおける気流及び拡散シミュレーション	富士ファコム制御	寿上 宏司	技研情報センター主催セミナー(1987-4)



\*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。