

今日、マイクロプロセッサは、何らかの形であらゆる分野の電子機器応用製品に使用されるようになってきている。

当社では、昭和49年頃から、マイクロプロセッサの調査・研究を開始し、昭和52年に12ビットプロセッサを用いて、「襲雷警報装置」を開発した。

これが当社のマイクロコンピュータ（以下マイクロプロセッサと周辺ICを含めたマイクロコンピュータをマイコンと呼ぶ）応用製品の第一号である。

それ以降、マイコンの応用研究を積極的に行い、マイコンのハードウェア及びソフトウェア両面の技術の蓄積に努めてきた。

またこの間、この分野の開発・研究と並行して、現在までに電力会社、一般産業、民需の各分野向けに、各種の製品を開発し、商品化してきた。

電力会社向けの主なものとしては、情報伝送装置、監視制御装置及び計測記録装置があり、最近では高速・高機能なCPUを用いたもの、専用のCPU、例えば、通信用CPUとかDSPを使用する装置の開発にも取り組んでいる。

一般産業、民需向けの製品としては、コントローラを主体とするOEM製品や、組み込みユニットを製造している。

以下に、各分野における当社の代表的なマイコン応用製品を紹介する。

## 1 電力会社向け製品

### 1.1 情報伝送装置

昭和52年に中部電力㈱へ納入した、雷サージデータを収集するための、1：N方式のデータ伝送装置が最初の製品である。

昭和57年から60年にかけて、中部電力㈱と共同開発した襲雷検知装置（子局）、表示盤、データ処理装置（親局）からなる「配電線襲雷警報システム」を各営業所へ納入した。

このシステムは、中部電力㈱の管内全域の雷情報をリアルタイムに収集し表示するので、配電部門のみならず工務部門にも採用されるようになった。

現在までの装置納入台数は配電部門では、子局256箇所、親局51箇所、警報表示盤107箇所、工務部門では警報表示盤47箇所である。

「配電線襲雷警報システム」の技術は、その後の「停電町名表示装置」及び「故障内容通報装置」等の開発・製品化に引き継がれた。

一方電力会社においては、光ファイバを用いて電力通信網の伝送容量・機能の拡充が図られてきた。この設備拡充により、高密度情報である画像の伝送も容易にできるようになった。

画像伝送は多方面に利用されているが、その一つとして遠隔地からの無人電気所の状況監視、機器監視及び作業監視等を目的としたITV（工業用TV装置）が電力会社にも導入されるようになった。当社も、一般変電所及び超高压変電所用のITVシステムを開発し、中部電力㈱に納入した。

#### (1) 襲雷警報システム（図1）

このシステムは、中部電力㈱管内の複数の電気所に設置した襲雷を検知する装置（子局）からの襲雷信号を通信伝送によりデータ集合処理装置（親局）に集合し、その結果を襲雷表示盤に集約表示するものである。

子局は、配電線を通じて電気所に到達する雷サージ（V<sub>0</sub>サージ）を検出し、その値と傾度が設定値を越えた時、その地点での襲雷と判定し、襲雷信号を出すものである。

この襲雷検知原理については、システム開発に先立って中部電力㈱総合技術研究所と共同で、多頻度襲雷地区である木曾川及び天竜川沿いの数地点で、昭和52年から56年の間フィールド試験を行い、その有効性を確認している。

昭和57年から60年の間に中部電力㈱管内全域をカバーする本格的な「全域襲雷警報システム」が構築され、当社はこの全域システムを構成する製品を数多く納入した。

また、昭和58年にはこのシステムに、気象レーダーによる雷雲の強度情報が追加され機能が向上した。

本システムを構成する各装置の機能は下記の通りである。

#### ①子局（図2）

##### ・雷サージ検出

零相電圧（電気所PTのオープンΔの出力電圧）を検出し、その値が25V（ピーク値）以上の場合、雷サージとする。

##### ・襲雷判定（襲雷検知）

雷サージが4分以内に2回あった場合、襲雷と判定。

※1 システム開発本部 技術部

※2 システム開発本部 開発部

- ・去雷判定  
8分間以上雷サージを検出しなかったら去雷と判定。
- ・伝送方式  
20mAカレントループの直送方式または1200BPSのFS搬送方式。

②親局 (図3)

- ・最大子局接続数  
6子局。
- ・伝送方式  
6子局1ワード単位の電力規格CDT。

③警報表示盤 (図4)

- ・襲雷表示

該当地域別の地図パネルに、襲雷検知電気所を

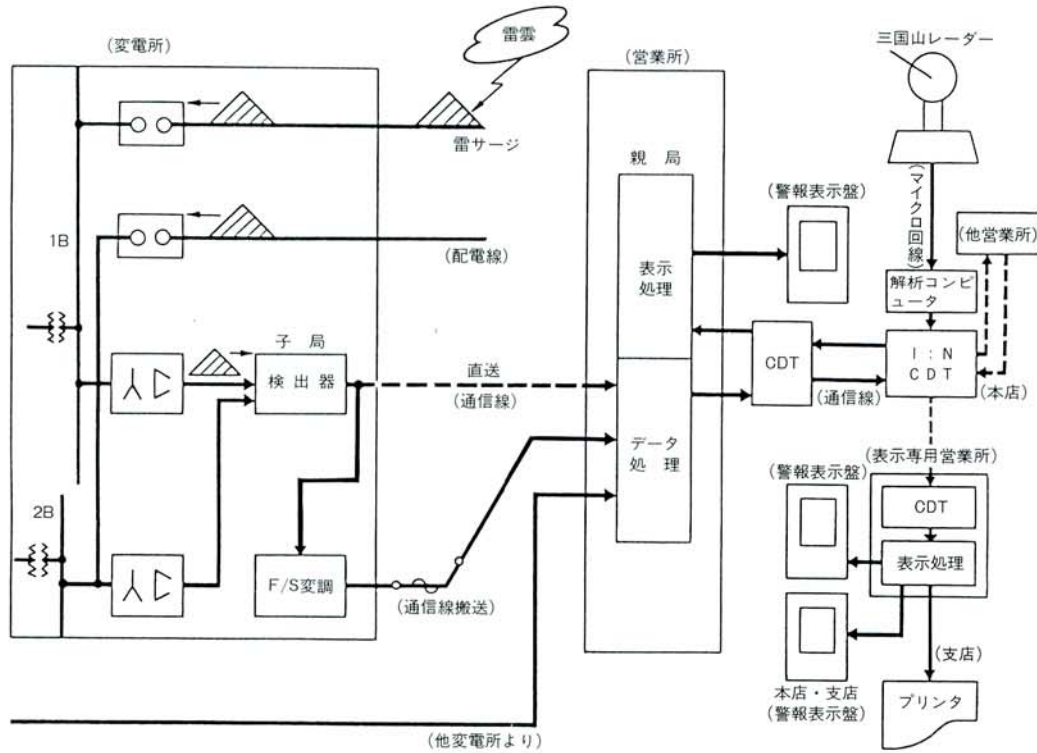


図1 襲雷警報システム概念図

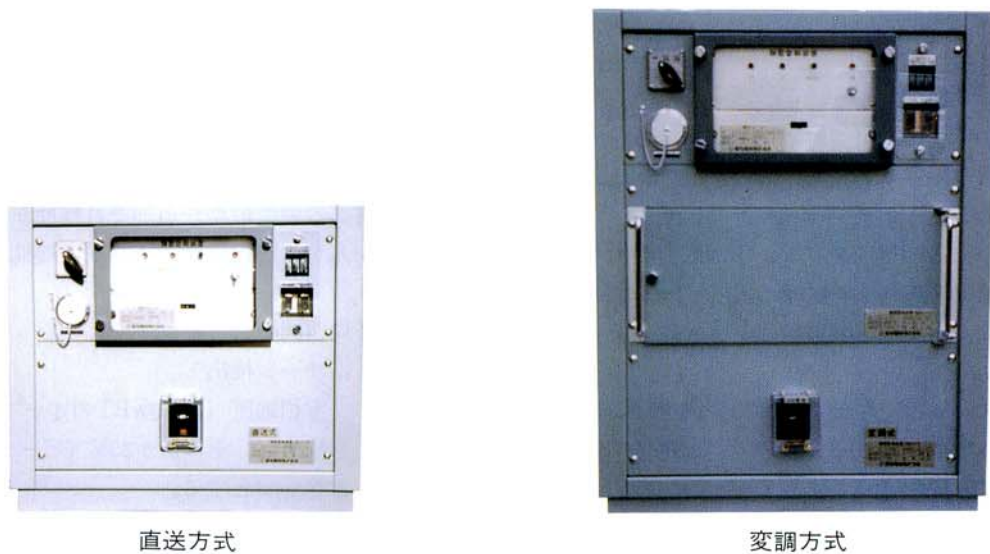


図2 襲雷警報システム 子局

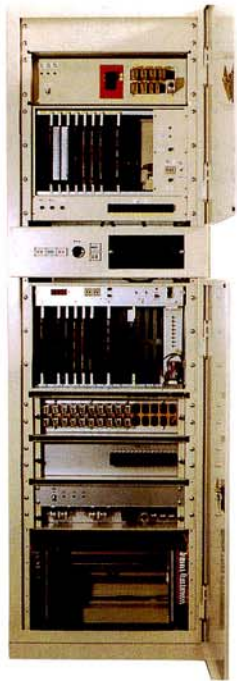


図3 襲雷警報システム 親局

LEDにより表示。最大表示地点数 250箇所。

- ・雷雲強度  
地図パネルを24×27kmに区画割りし、赤、黄、緑のLEDによる照光面表示。
- ・最大区画数  
143区画。
- ・雷雲速度、方向  
方位は16方位（22.5度間隔）に等分、移動速度はデジタル表示（0～99km/h）。
- ・受信方式  
中部電力管内の通信ネットワークから、その通信方式に応じてワールドシリアルまたはビットシリアルでデータを受けている。

(2)故障内容通報装置 (図5)

遠隔制御の無人電気所のなかでテレメータのポジション数が充分でない電気所は、軽故障が発生すると該当の保守担当部署（電力センター等）に「軽故障」の一括信号を送るようになっている。この場合、その軽故障の内容と種別は現場に出向し表示を確認するまで不明である。

本装置は、これを解決するためのもので、軽故障が発生した場合に、通常の話電話回線を通じて、その内容を、あらかじめ音声録音したテープにより通報するものである。保守担当部署は軽故障の発生を知った時、該当電気所に電話をかければ、本装置が自動応答し、その内容を音声により知ることができる。



営業所向



支店向



本店向

図4 襲雷警報表示盤

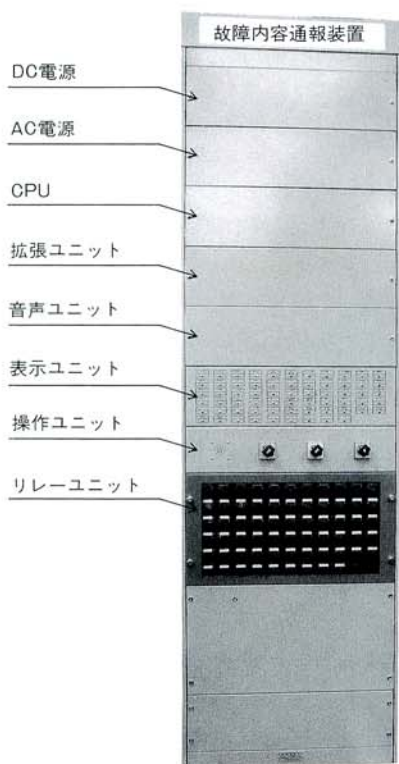


図5 故障内容通報装置

なお、電気所側の電話機は、もし呼出中に受話器を取れば、通常の電話機の機能となる。

### (3) 停電町名表示装置 (図6)

この装置は、電力会社の営業所に設置され、その管内で事故や、工事等によって停電している地区がある場合に、その地区に該当する町名を表示するものである。

停電地区を判別するための基となる変電所の開閉器情報は、営業配電テレコンに付属するリモートタイプライタが受信する信号から得ている。

この装置は、町名表示盤、操作卓及びプリンタで構成されている。プリンタは停電関係以外に、作業票作成等の通常業務にも使用される。

### (4) 変電所監視用ITV装置

この装置には、大別して一般変電所用と超高圧変電所用の二種類がある。

本装置は変電所に複数のTVカメラとその制御用子局を設置し、保守担当部署（電力センター等）に設置された親局から子局を通じてカメラを遠隔制御し、複数の変電所を監視するものである。

親局にはビデオテープによる画像記録機能を備えているが、そのなかには、長時間の監視用としてこま撮り機能（タイムラプス機能）等もある。

超高圧変電所用は、一般変電所用に次のような機能が付加されている。

- ①変電所にある侵入検知装置と連動してのカメラの自

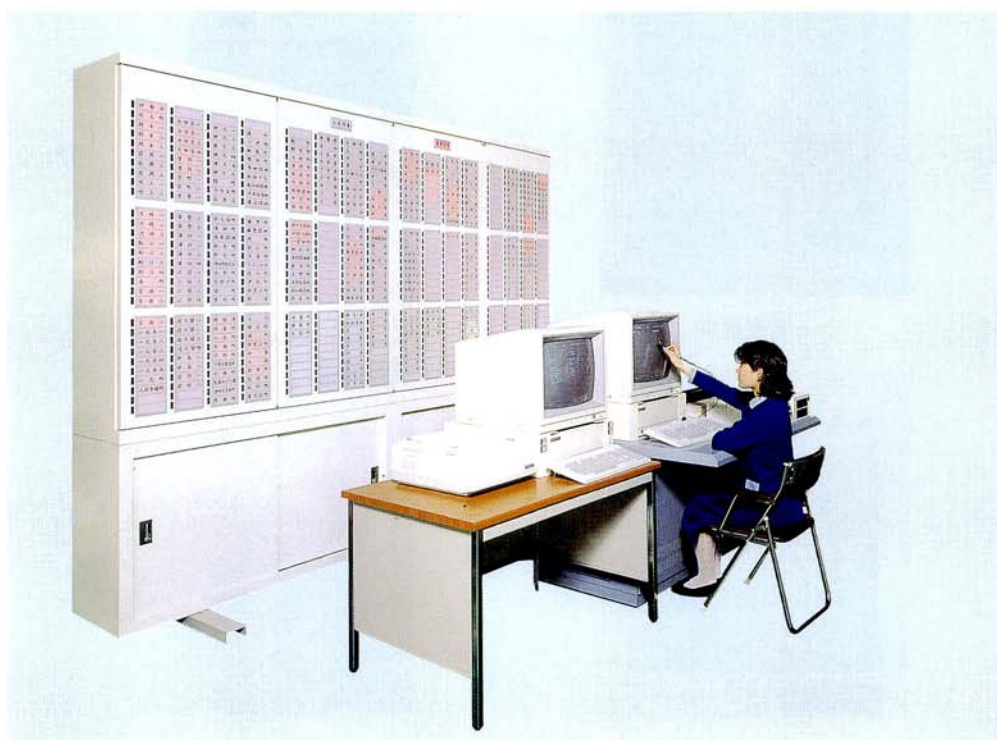


図6 停電町名表示装置

動セッティング及び自動画像記録。

②指定した時間に指定箇所を自動画像記録する機能。

### 1.2 監視制御装置

この分野での当社の主要製品には、配電線の開閉器を遠隔監視・操作する配電線自動化システムと、一次変電所での電圧及び無効電力を目標値に調整するローカルVQC装置がある。

以下にその概要を紹介する。

#### (1)配電線自動化システム (図7, 図8)

このシステムは、電力会社の営業所に設置された親局

装置と、配電線の柱上に、区分開閉器と対に設置された子局間とを配電線添架通信線で結び、親局からのポーリング信号を子局が受けて、区分開閉器を遠隔操作するシステムである。

このシステムの主な機能は下記の通りである。

#### ①主要機能

- ・遠隔制御機能

開閉器の遠隔操作及び子局が備えている継電器機能の選択。

- ・遠隔監視機能

開閉器の「投入」「開放」状態、子局電源の電圧、



操作卓



自立盤

図7 配電線自動化システム 親局

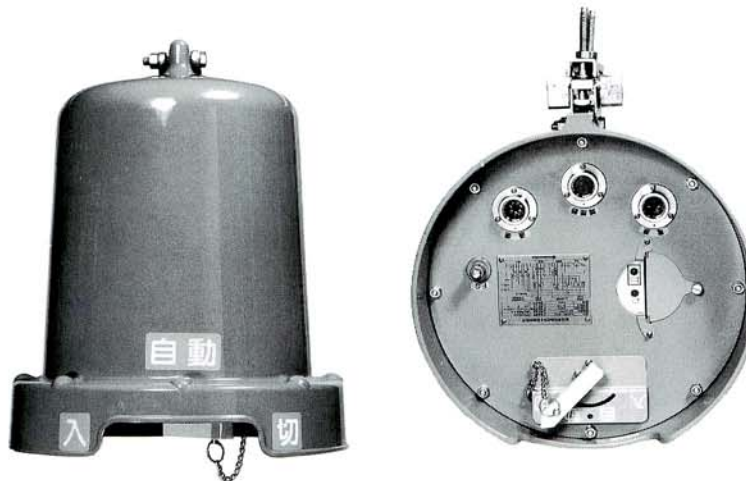


図8 配電線自動化システム 子局

子局の状態、開閉器の「手動」「自動」等の状態監視。

・子局単独機能

配電線の区間送電を行うための条件検出用の継電器機能を備え、配電線故障時には該当開閉器を自動開閉する。

・その他

記録印字機能、親局及び子局のマイコンの自己診断機能、親局操作訓練用シミュレーション機能等。

②システム規模

親局が収容できる、最大子局数は最大60箇所の変電所分である。

主要操作は、オペレーターコンソールにある操作ボタンを使用するが、補助的な操作はマウス操作で行う方式になっている。また、CRTには、20インチモニタを使用し、必要箇所にガイドメッセージを画面に出すなど操作性の向上を図っている。

(2)ローカルVQC装置

ローカルVQC装置は、一次変電所において、二次系統の電圧、無効電力を目標値に制御する装置である。

ローカルとは、全系VQCに対して、ローカルな一次変電所を制御条件の拠点として制御をする意味である。

機能としては、変圧器のタップの切換え及び調相設備(SC, ShR)の入切により、電圧及び無効電力を目標値にするよう自動制御を行う。

当社は、昭和54年に中部電力(株)清水変電所殿、昭和59年には同中信変電所殿に、ローカルVQC装置を納入している。

中信変電所については、最近の設備拡充に伴い、ローカルVQC装置の大幅な改造・機能アップを行った。以下に改造後の装置の概要を紹介する。

①装置の構成

標準継電器盤サイズの「演算盤」、「補助継電器盤」、「補助機器盤」の計3面により構成される。

②制御用取り込み信号

- ・ 275/154kV, 275/77kVのバンク一次、二次母線電圧
- ・ 154kV, 77kVバンク総合無効電力
- ・ 275kV CB, LSの開閉状態
- ・ 各変圧器タップ位置
- ・ 調相設備CBの開閉状態
- ・ 信濃-中信線潮流

③制御対象機器

- ・ SC 10ユニット
- ・ ShR 8ユニット
- ・ LRT 6バンク

SC, ShRは将来のユニット増設を考慮してある。

④主要改造点

- ・ 開閉器の入切状態から、4種類の受電系統パター

ンを判別し、各パターン別の制御を行う。

- ・ 信濃-中信線潮流を新たに制御条件に加えた。
- ・ 中信変電所の154kV, 77kVバンク総合潮流を基に制御目標を総合計算する方式の追加。
- ・ 系統異常時、VQC装置の動作条件を各パターン別に細分化。
- ・ 制御条件のマニュアル設定には、主制御部とは別に表示パネルと一体のCPUボードを設けることにより、装置のコンパクト化と操作性の向上を図った。

1.3 計測記録装置

当社は50年代以降、電力会社向けに、機能強化と操作性の向上並びに装置の小型化を目的として、マイコン制御の計測記録装置の開発を中部電力(株)殿と共同で行ってきた。

代表的なものを以下に示す。

- ・ P Q測定装置 (昭和56年)
- ・ 電圧電流不平衡率測定装置 (昭和61年)
- ・ 自動温度計測記録装置 (昭和62年)
- ・ シーケンスオシロ (昭和63年)
- ・ 漏電探査器 (平成2年)

これ等の内、電圧電流不平衡率測定装置と自動温度計測記録装置について、その概要を紹介する。

(1)電圧電流不平衡率測定装置

この装置は、PT, CT等から3相の交流電圧・電流を入力し、その電圧・電流の実効値及び正相・逆相分の不平衡率並びに電圧電流の位相角を計算し、表示及び記録をする装置である。

電圧(3φ2ch), 電流(実装1φ6ch 最大12ch)の入力ユニット、表示設定を含むマイコンユニット及びプリンタから構成され、持ち運びに便利な可搬型ケース3個に収納されている。記録データ処理機能として、最大値、最小値、度数分布、標準偏差等の統計処理を行うことができる。外部装置へのインターフェースとしてはGBIBポートを備えている。

この装置は、電力会社の電圧管理業務に使用されている。

主な仕様は下記の通りである。

- ・ 電源  
1φ AC 100V
- ・ 入力  
電圧 3φ 0~150V AC 2ch  
電流 1φ 0~10A AC 6ch

・ 測定項目

線間電圧, 線電流

・ 記録項目

正相・逆相電圧, 電圧不平衡率, 位相角, 線電流

- ・ データ処理機能



図9 自動温度計測記録装置

設定時間間隔内の電圧の最大不平衡率及びその発生度数分布、電圧電流の最大最小値、発生時刻

(2)自動温度計測記録装置 (図9)

水力発電所では、従来打点またはペン書き式の記録計を用いて主要機器の温度管理が行われていた。

温度計測記録箇所は、発電機コイル、発電機メタル、水車メタル、冷却水、主要変圧器等の多数に及んでいる。

従来の記録計が必要としたペーパーやインクの補充を不要にしてメンテナンスフリー化を図った製品である。

計測記録については、マイコンを用いて、各部の温度を液晶表示し、同時に温度データをメモリーカードに記録する。温度計測点数は12もしくは24点で、1分間隔(1～5分可変)で計測・記録する。メモリーカードの記録容量は36時間分備えている。メモリーデータは常に書き換えられ、主機故障時に書き込みを停止するので、故障に至るまでの温度記録が保持され、故障解析に役立つ。

また、日間の最大値や月間の最大値もメモリーカードに記録する。

既設の記録計を本機に容易に取り替え収納できるような構造としている。

仕様は下記の通りである。

- ・温度計測点数  
12または24点
- ・対応センサ  
PT100Ω またはCU25Ω
- ・温度計測範囲  
-30～+150℃
- ・警報接点  
2点
- ・プリンタインターフェース  
RS-232C



図10 無人制御シャッターシステム

## 2 一般市場向け製品

当社は一般市場向けにマイコンを使用した各種コントローラ、機器を製作しており、主要製品として下記のものがある。

- ・シャッター等の開閉機構のコントローラ
- ・農工業関連電化機器のコントローラ
- ・家庭用機器及びそのコントローラ
- ・自動車運転・運行管理システム

以下にこれらの概要を紹介する。

### 2.1 シャッター等の開閉機構のコントローラ

#### (1)無人制御シャッターシステム (図10)

東洋シャッター(株)殿と共同開発したもので、銀行、郵便局等のキャッシュコーナのシャッターを無人で自動開閉する装置である。

集中管理する制御盤からの信号を受けて、シャッターの開閉を自動で制御するもので、制御には8ビットマイコンを使用している。

特に、シャッターの障害物や上下限を検知するためにはシャッターの下端に小型のセンサーユニットを取付け、シャッターハウジングに固定された制御ユニットの間は赤外線信号を送受するコードレス方式とした。センサーユニットの電源には乾電池を使用している。

#### (2)ロールブラインドの開閉制御システム (図11)

ビル、オフィス等の、日除け用ロールブラインドを自動で開閉制御するもので、ブラインドメーカーのトーソー(株)殿と共同開発したものである。開閉制御は複数ブラインドの同時一括制御も可能になっている。

この製品は、新宿の東京都新庁舎に採用されている。(図12)

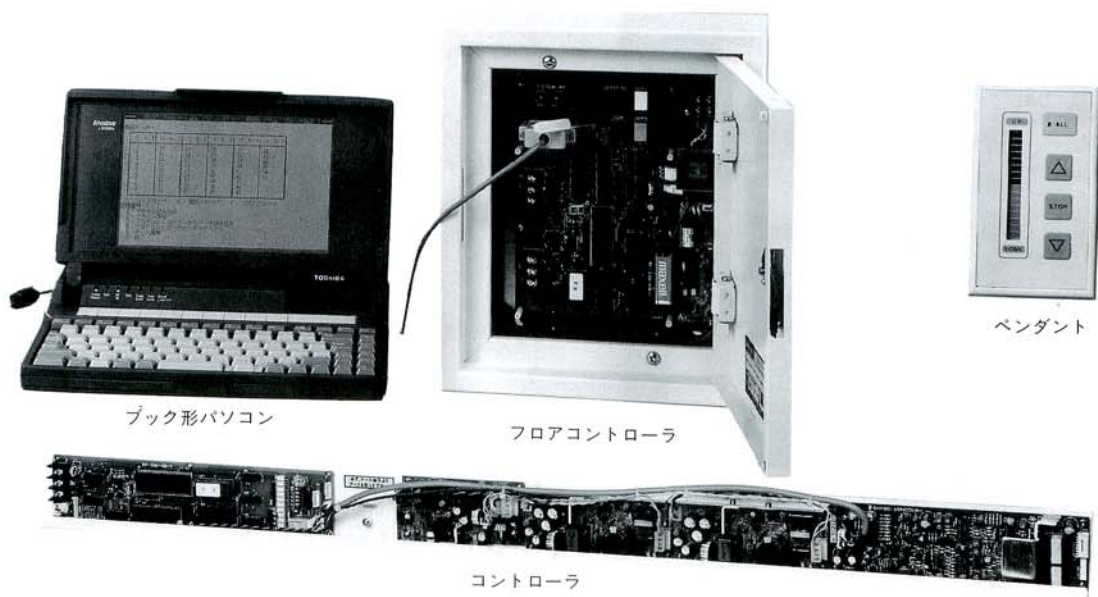


図11 ロールブラインドの開閉制御システム



図12 東京都新庁舎

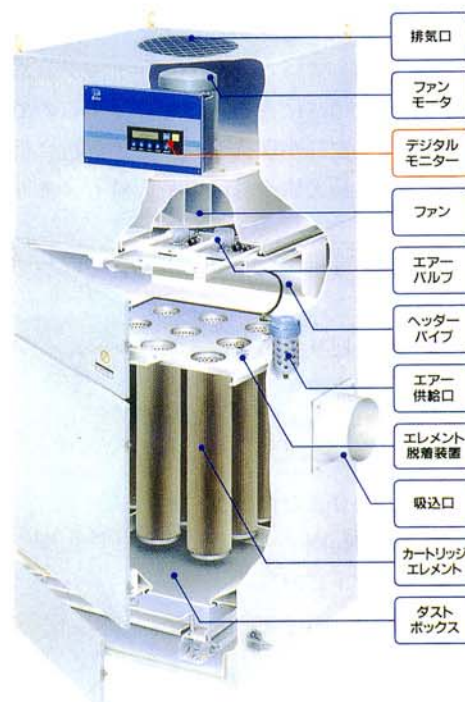


図13 集塵機用モニターサイン

## 2.2 農工業関連電化機器のコントローラ

### (1) 工業用集塵機の制御装置

当社は、ろ過式工業用集塵機を自動運転、省エネルギー運転するため、マイコンによるコントローラの開発を、集塵機メーカーの新東ダストコレクタ(株)と共同で進めてきた。

商品化した主なものとして、「集塵機用デジタルモニター」、「集塵機用モニターサイン」(図13)、「集塵機用ダスト濃度計」(図14)等がある。



図14 集塵機用ダスト濃度計

(2)自動農薬散布機のコントローラ

ハウス栽培において、農薬散布は、密閉空間のため、作業者の健康上問題があり、人手に頼らない自動化された方法が望まれる。

この問題を解決するため、当社では、農機具メーカーの(株)丸山製作所殿と共同で、無人自動散布車の開発を推進してきた。

商品化したものを下記に紹介する。

①シャトルスプレーカ

バッテリーを電源とするモータ駆動の散布車で、地面にあらかじめマグネットマーカを設置して置き、散布車のマグネットセンサーがそれを感知して、無人走行と自動散布を行う。

②スーパーシャトル (図15)

上記のスプレーカの走行パターンは、前・後進と停止の3動作のみであるが、これに水平方向90度角走路変更できるようにしたものである。

2.3 家庭用機器及びそのコントローラ

温水洗浄便座、石油式給湯器、及び家庭用水ポンプ等のマイコンによるコントローラを、各専門メーカーと共同で開発し、商品化している。



スーパーシャトル



農薬散布中のスーパーシャトル



コントロールボックス

図15 無人自動散布車“スーパーシャトル”

## 2.4 自動車運転・運行管理システム

業務用自動車の安全運転及び運行管理を目的として「ドライビングアナライザ」(図16)システムを開発・商品化している。

このシステムでは、30ポール磁極センサ(トランスミッション部取り出し)により、動輪回転数を求め、そのデータは車載ユニットによりICカード(32キロバイト)に記録される。

運転終了後、専用のデータ処理機にICカードを挿入すれば専用データ処理機はその運転・運行データを解析し、プリントアウトする。

解析内容としては、平均時速、走行距離及び運転状況(急発進、急停車、急加速等)であるが、パソコンともインターフェースできるので各種の解析メニューに応用可能である。



図16 ドライビングアナライザ

# 3 今後の展望

## 3.1 電力会社向け製品

従来のマイコンシステムでは、スタンドアロンの制御が主体であった。

最近では、システムにさらに高度な機能を持たせるため、周辺情報も取り込むようになってきているので、制御条件信号やパラメーターの点数が増加すると共に、システムがますます複雑化する傾向にある。この傾向は、マイコンのハードおよび通信設備の機能アップにより、ますます加速されるものと考えられる。

以上のような背景を考慮して、当社としては、次のようなことに重点をおいて開発を進めていきたい。

- ・製品の原点である高信頼度性の向上
- ・装置の取扱い易さの向上、優れたマンマシンインターフェース
- ・高機能、高速処理、小型化
- ・メンテナンスフリー
- ・低コスト化
- ・インターフェースのマルチ対応化

## 3.2 一般産業及び民需向け製品

この分野では、次の点をめざして開発を進める。

- ・小型で、より使い易い製品
- ・高機能化
- ・低コスト化

これらの目的のため、ますます高集積・高速化されるマイクロプロセッサの有効活用を考え、さらにマイクロプロセッサを含む制御回路のハイブリッド化、モノリシック化を積極的に検討していく。