

オートコードとその応用

Autocorder and Its Applications

Various computer systems have been developed for use as a data logger. For small scale applications, however, most of them turn out too expensive and involve technical difficulties in application. Hitachi Autocorder is a small size data logger specially developed for small scale applications. Its function, construction, application field, and examples of application are described in this article.

新井 健* Takeshi Arai
 柏迫一民* Kazutami Kashiwasako
 長谷川徳男* Norio Hasegawa

1 緒 言

現代は情報化の時代といわれ、われわれを取り巻く情報量は増大の一途をたどっている。また一方、省力化は時代の要請であり、これらの情報の収集、加工に際しては、できるだけ人力にたよることを避けねばならない。

大規模なプラント、または広域にわたる環境汚染計測などにあつては、中央に電子計算機を据(す)えたデータ収集システムが発展し、それぞれの目的に対して成果を上げている。一方、受電変電所の電力日報の作成、プラント諸量または局所的な環境汚染値の測定といったものは、大部分が依然として人手にたよっている。これらに対しても自動測定の要請は根強いものがあるが、なにぶんにも計算機システムはコストが高く、小規模の測定対象には適用しにくいのが現状である。

オートコードはこれら小規模システムのデータの測定、監視、記録といった作業を自動化することを目的に開発された

システムで、目的に対して最小限のハードウェアでシステムを構成することを基本としている。

オートコードはハードウェアの面からみて次の2種に分けられる。第一は単にデータを取り入れて監視、記録を行なうJ900シリーズであり、第二は簡単な四則演算、最大、最小、平均処理などの演算機能を備えたJ1000シリーズである。

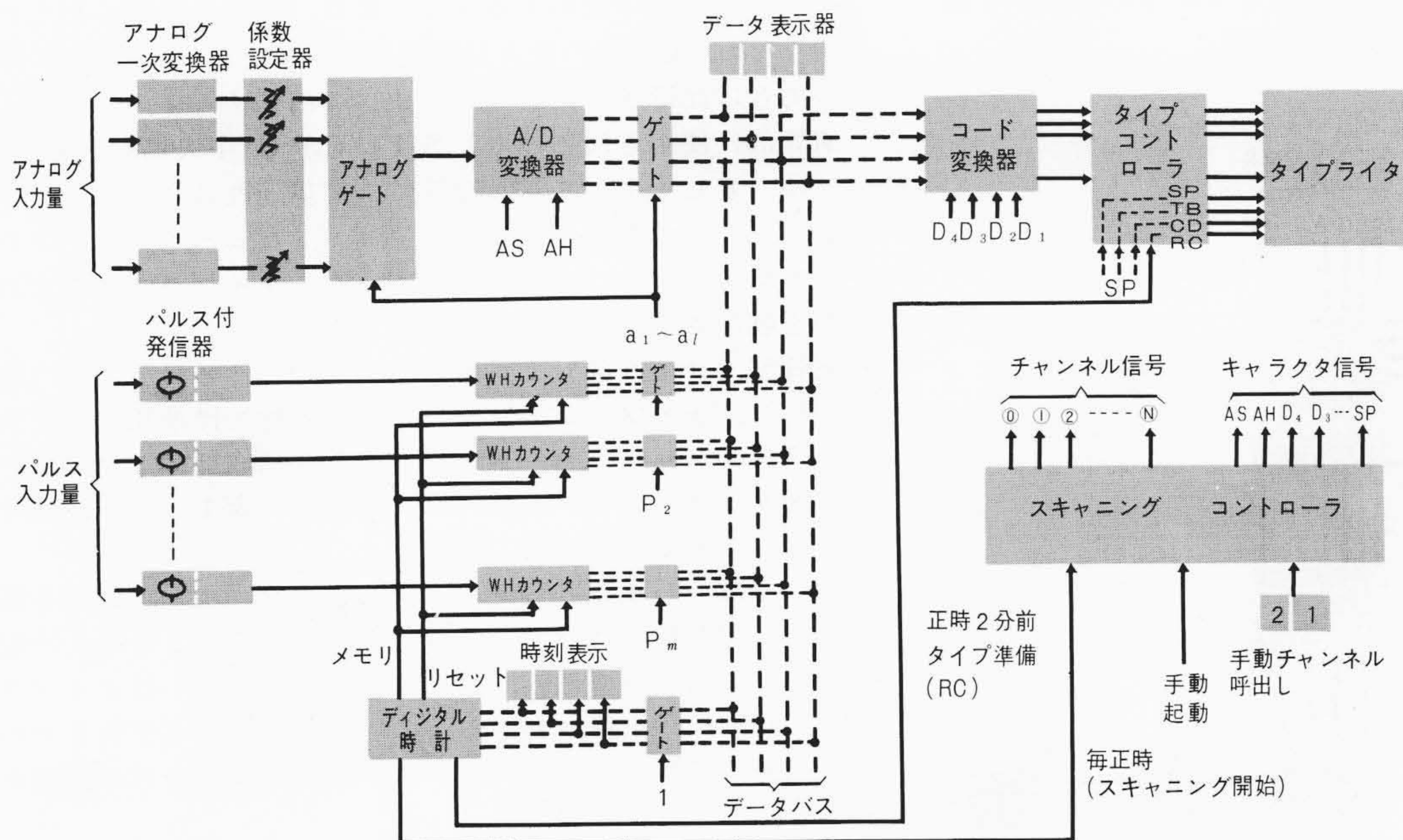
本文ではこれらのシステムの適用例を中心に、その動作および構成について述べる。

2 オートコードの機能と構成

2.1 J900シリーズ オートコード

J900シリーズは入力諸量をタイプライタに印字記録するにあたり最も基本的なハードウェアのみを備えた装置である。

図1はJ900シリーズのブロック図を示すものである。電圧、



注: 1. 各ゲートの $a_1 \sim a_i$
 $P_1 \sim P_m$ はチャンネル信号を示す。
 2. データバスの点線1本はBCD1けた(8421)を示す。
 本図はデータ最大4けたの場合を示した。

図1 ブロック図(J900オートコード) アナログ入力量、パルス入力量を取り込んでタイプライタに印字するオートコードのブロック図を示す。

Fig. 1 Block Diagram (J900 Autocorder)

* 日立製作所那珂工場

電流、温度などのアナログ量はすべて一次変換器で直流電圧に変換され、アナログゲートを通してアナログ・デジタル変換器(以下A/D変換器と略す)に入りデジタル量に変換される。

電力量、流量などはパルス入力となり、カウンタで累積される。A/D変換器の出力、カウンタ出力およびデジタル時計の出力はおのこのゲートを通して共通のデータバスに接続されている。このデータはデジタル(2進10進符号-BCD)の形になっている。

スキャンングコントローラからのチャンネル信号により、おのこのゲートが順次開かれデジタル時計、A/D変換器、カウンタの内容が順次データバスに送り出される。

データバスには表示器が接続されていて、そのときのデータの値を示す。一方、データバスはコード変換器に接続され、スキャンングコントローラからのキャラクタ信号により各けたごとのデータが順次コード変換器に取り込まれ、10進符号に変換されタイプコントローラに送られる。タイプコントローラは、この信号をタイプライタの駆動コイルを動作させるまで十分に増幅し、タイプライタに印字動作を行わせている。

スキャンングコントローラはデジタル時計からの正時信号によって起動され、チャンネル信号が各ゲートに印加される。各チャンネル信号は10分割され、各分割に適当な機能(A/D変換器起動、データ各けたコード変換など)が割り当てられている。チャンネル信号を10分割したおのこのキャラクタ信号の果たすべき役割は一般にチャンネルによって異なる。

図2はスキャンングコントローラの構成図を示すものである。このなかのフォーマット選択回路が各キャラクタ信号に役割を割り当てる働きをしている。

スキャンングコントローラは、デジタル時計からの正時信号によって起動されるとともに、手動起動も可能でこれにより任意時刻に一連の印字を行なわせることができる。また、手動チャンネル選択スイッチで任意チャンネルのデータを表示器に表示させることができる。

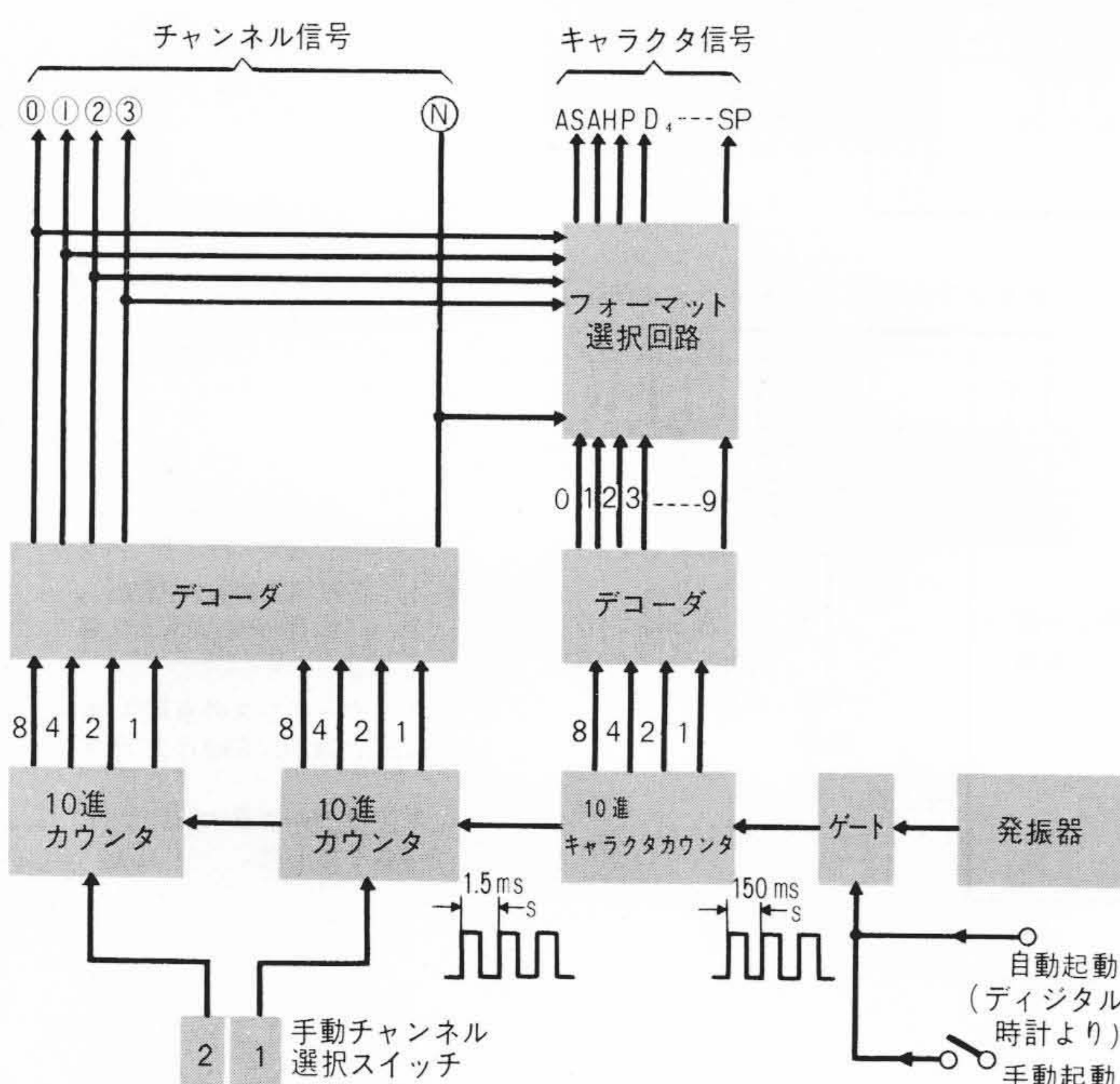


図2 スキャンングコントローラ 本図はチャンネルゲートを開閉するチャンネル信号とタイプライタの印字フォーマットを決めるフォーマット選択回路、キャラクタ信号を示す。

Fig. 2 Scanning Controller

2.2 J1000シリーズ オートコーダ

J1000シリーズは、基本的にはJ900シリーズに四則演算を付加したもので、さらに高度のデータ処理を行なわせることが可能である。J900シリーズは、ハードウェアが簡単であるため、いわゆるロジック回路を配線でつなぎ合わせて所要の論理を実現しているが、四則計算を含む場合は一般に回路が複雑となり、また仕様も多岐にわたるためハードウェアの標準化が行ないにくい。この解決策としていわゆるCPUチップと呼ばれるLSI(大規模集積回路)を中心としてハードウェアを構成し、プログラムでもって必要な仕様を実現するいわゆるソフトワイヤリングの手法が用いられている。

図3はJ1000シリーズオートコーダのブロック図を示すものである。メモリ部はROM(Read Only Memory)とRAM(Random Access Memory)で構成されており、ROMに収納されているプログラムによって全体の動作が指令される。すなわちこのプログラムに従って、アナログ諸量はアナログスキャナ、A/D変換器を経由し、また接点入力あるいはパルス入力はそれぞれの入力部を経て、メモリ部のRAMに取り込まれる。取り込まれたデータは、プログラムに従って演算部で演算され、デジタル出力部より出力するか、あるいは出力機器に適した信号のフォーマットに変換された後、出力機器コントローラを経由して、タイプライタあるいはテープパンチャなどの機器を作動させる。

プログラムが記憶されているROMは、読んで字のごとく読み出し専用メモリであり、256語のLSIを必要に応じ4~12個使用している。プログラムの書き込み、つまり従来の配線に相当する作業は、専用書き込み器でプログラムをこのLSIに入れることにより完了し、一度書き込んだプログラムは、停電を含め半永久的に保持される。万一プログラムを変更する場合は、紫外線照射により新品の状態にすることも可能である。

データエリアに使用するメモリ部は、書き込み読み出しが必要なため、LSIのRAMが使用されている。したがって停電の場合は記憶されたデータはすべて消失する。

演算部に使用されているLSIのCPU(中央処理装置)チップは、8ビットパラレル演算で、演算速度はインストラクションあたり約20μsと、通常のミニコンピュータ(以下ミニコンと略す)に比べほぼ1けた遅いが、タイプライタなどの機器を動作させるには十分な速度である。

演算部、メモリ部および各入出力部は一体の筐(きょう)体に収納し、チップコントローラという名称で標準化されており、J1000シリーズオートコーダの主要構成部品となっている。図4はチップコントローラの外観を、表1は標準仕様を示すものである。

操作部はいわゆるオペレータズコンソールと呼ばれる部分で、内蔵された時計により時刻を表示するとともに、一定時間ごとに入力の取込み、出力機器の作動あるいはタイプライタの時刻印字を行なわせる。スイッチ部はタイプライタの定時起動、任意時刻起動、データの呼出し表示などの機能を有する。

この操作部は仕様により大幅に変化することが多く、オートコーダ筐体に設けられたスイッチ類のみで構成される簡単なものから、オペレータズコンソールとして分離独立したものまでその構成は多岐にわたっている。

J1000オートコーダの特長は、すでに述べたように仕様のには四則演算を含む大幅な機能アップが行なわれていることで、ハードウェア的にはチップコントローラが用いられてい

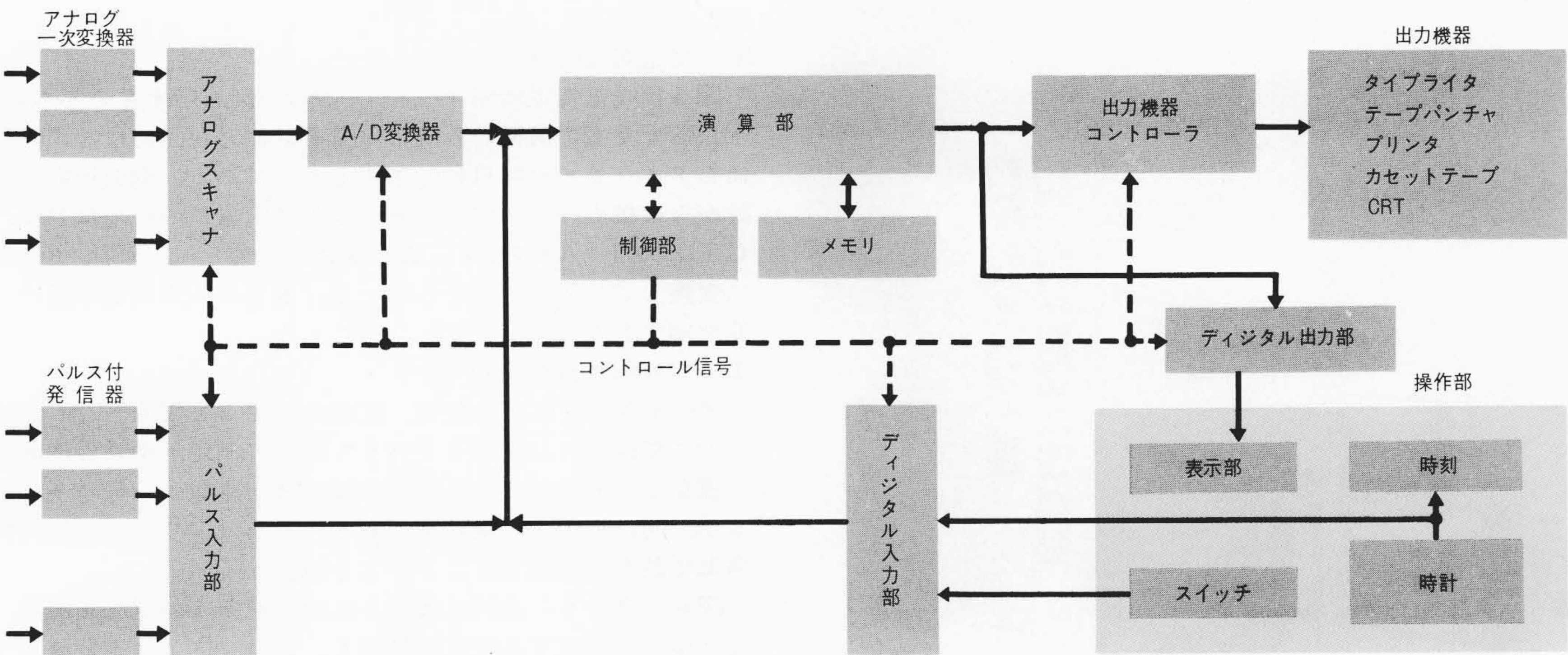


図3 ブロック図(J 1000シリーズオートコーダ) チップコントローラを利用したオートコーダのブロック図を示す。

Fig. 3 Block Diagram (J 1000 Series Autocorder)

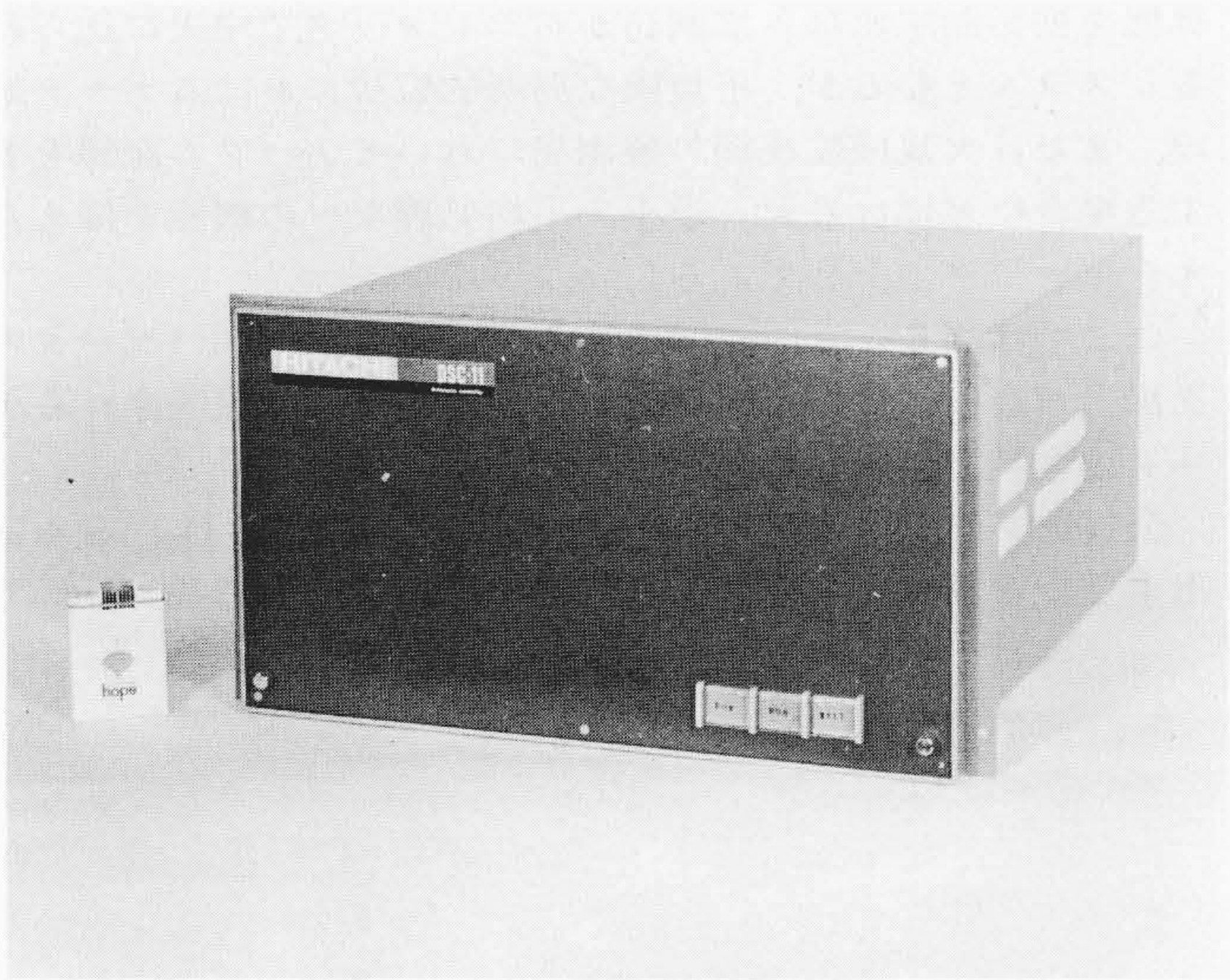


図4 チップコントローラ CPUチップ、ICメモリおよびA/D変換器を含むチップコントローラの外観を示す。

Fig. 4 Chip Controller

ることである。チップコントローラのイメージは、いわゆるミニコンではなく、またハードウェアを配線の接続のみで機能を出したものでもない、ちょうどその中間に位置する機器といえるであろう。

このコントローラに採用されているCPUチップは普通のIC(集積回路)の形状をしており、機能的には数十個以上のIC、MSI(中規模集積回路)を組み合わせたと同等の機能を持つLSIである。デジタル技術の進歩によりコンピュータが単に一個の部品としてシステムに使用され始めた興味ある例といえる。

3 適用分野と用途例

3.1 適用分野

オートコーダは緒言でも述べたように、小規模データ処理に適した機種である。小規模といっても2～3点の測定対象では一般に他の方法に比べて割高になるので、適正規模は20～

表1 チップコントローラ仕様 チップコントローラの本体機能、コンソール機器、入出力に関する仕様を示す。

Table 1 Specification of Chip Controller

本体機能	演算	四則演算(乗除算はソフトによる)、論理演算、比較など 8ビットパラレル演算 演算速度 約20 μ s / 1命令 命令数 48	
	メモリ	命令エリア ROM 256語単位で増設可 データエリア RAM	3k語まで 1k語まで
コンソール機器	ASR33, レミントンM26, IBM735 タイプライタ他		
入出力	A I	128点まで	1～5, または0～4V
	D I	192点まで	DC24V 8mA接点
	D O	192点まで	DC24V 200mA トランジスタ接点
	A O	12点まで	

注: DI, DO合わせて192点まで, AO含まれる場合はAO 1点につきDIまたはDO 16点減

70点程度の測定対象となり、具体的には次のような分野となる。

- (1) 受電変電所の電力日報の作成
- (2) プロセス量の監視、記録
- (3) 環境汚染測定における局所記録
- (4) 生産工程における製品試験データの収集

また、これらの分野で一般に要求される処理機能は下記のような項目である。

- (1) データの印字(定時印字、任意時印字)
- (2) 警報
- (3) スケーリング
- (4) 四則演算
- (5) 最大、最小
- (6) 平均

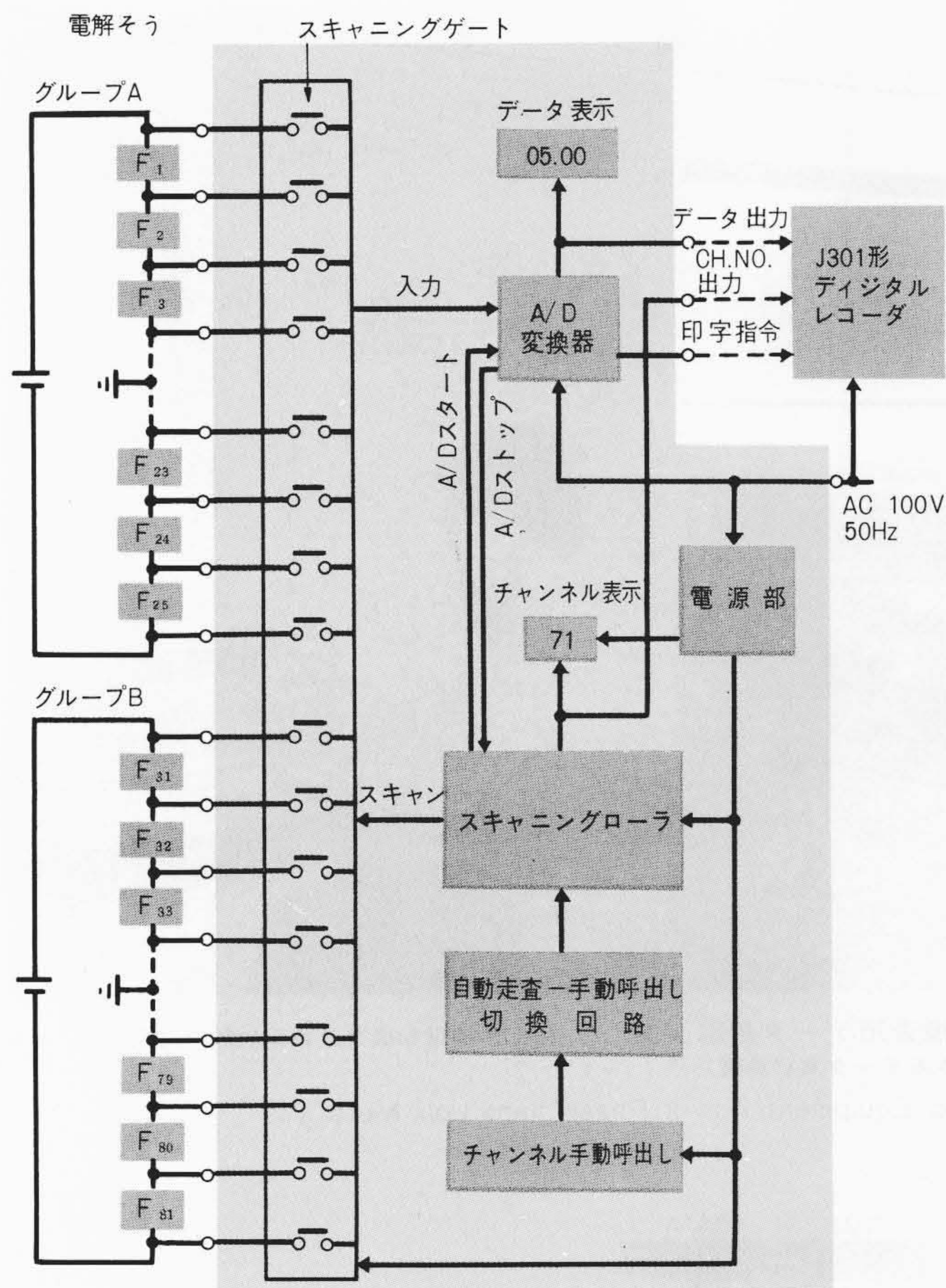


図7 電解そう そう電圧測定装置ブロック図 76そうの電解そうの
そう電圧測定装置のブロック図を示す。

Fig. 7 Block Diagram (Voltage Measuring Equipment For Electrolyzers)

れらを任意の2グループに集約して2組の合計量をテレメータにのせている。各燃料消費量は流量計のパルス発信器から入力され、合計量に相当したパルスレートで送出される。

図9は本装置のブロック図である。公害センターに諸量を送出すると同時に測定量を定時にタイプライタに印字記録するとともに、さらに高度なデータ処理をするため紙テープパンチャ(PTP)にも記録を行なわせている。デスク盤の表示器には時刻、温度補正された流量、 SO_2 、Sが表示管で表示されている。

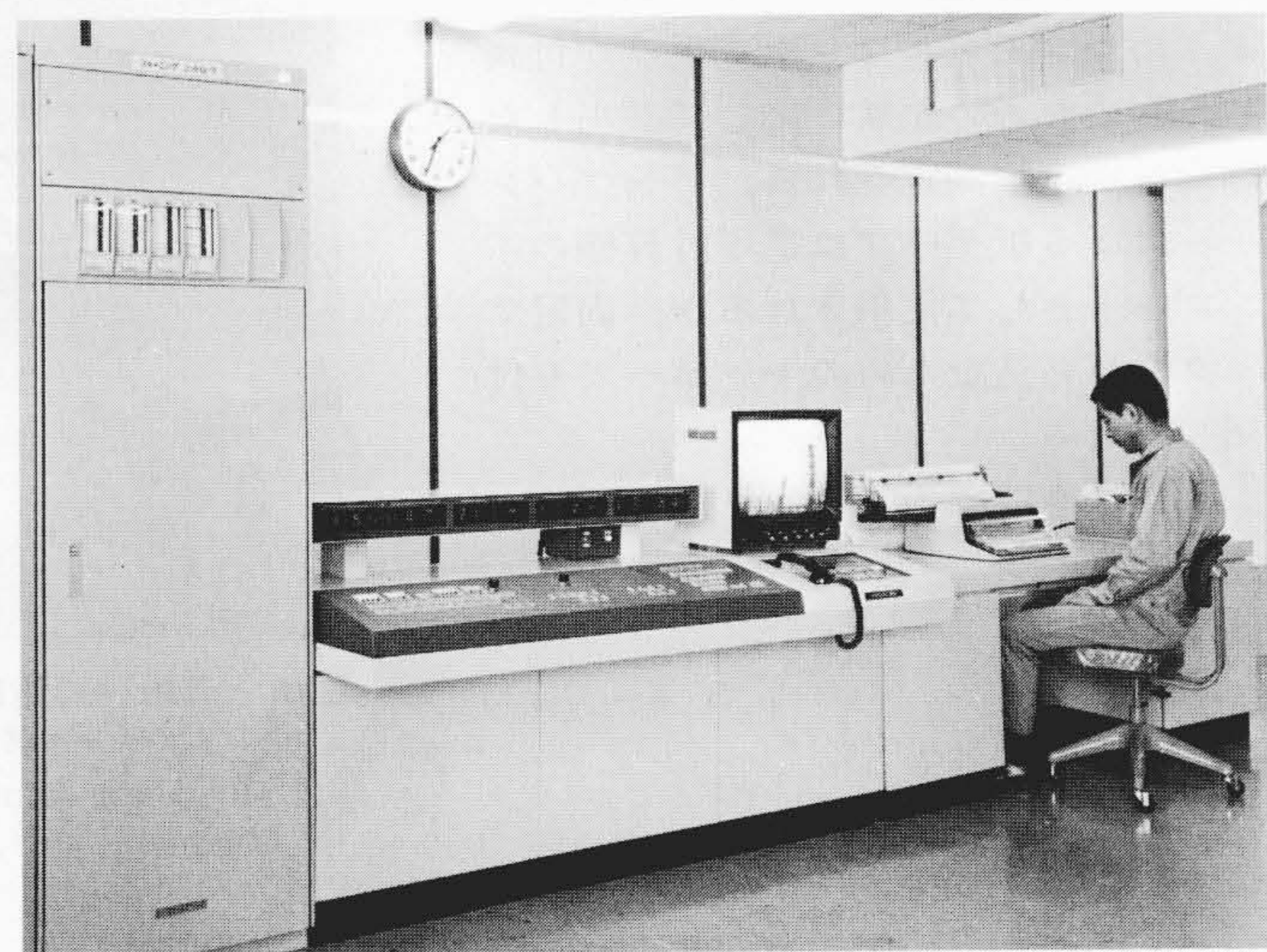


図8 環境汚染監視装置 公害センターへの送出、一斉指令の受信、定
時データ印字などを行なう企業側に設置されるデータ処理装置を示す。

Fig. 8 Environmental Pollution Monitor

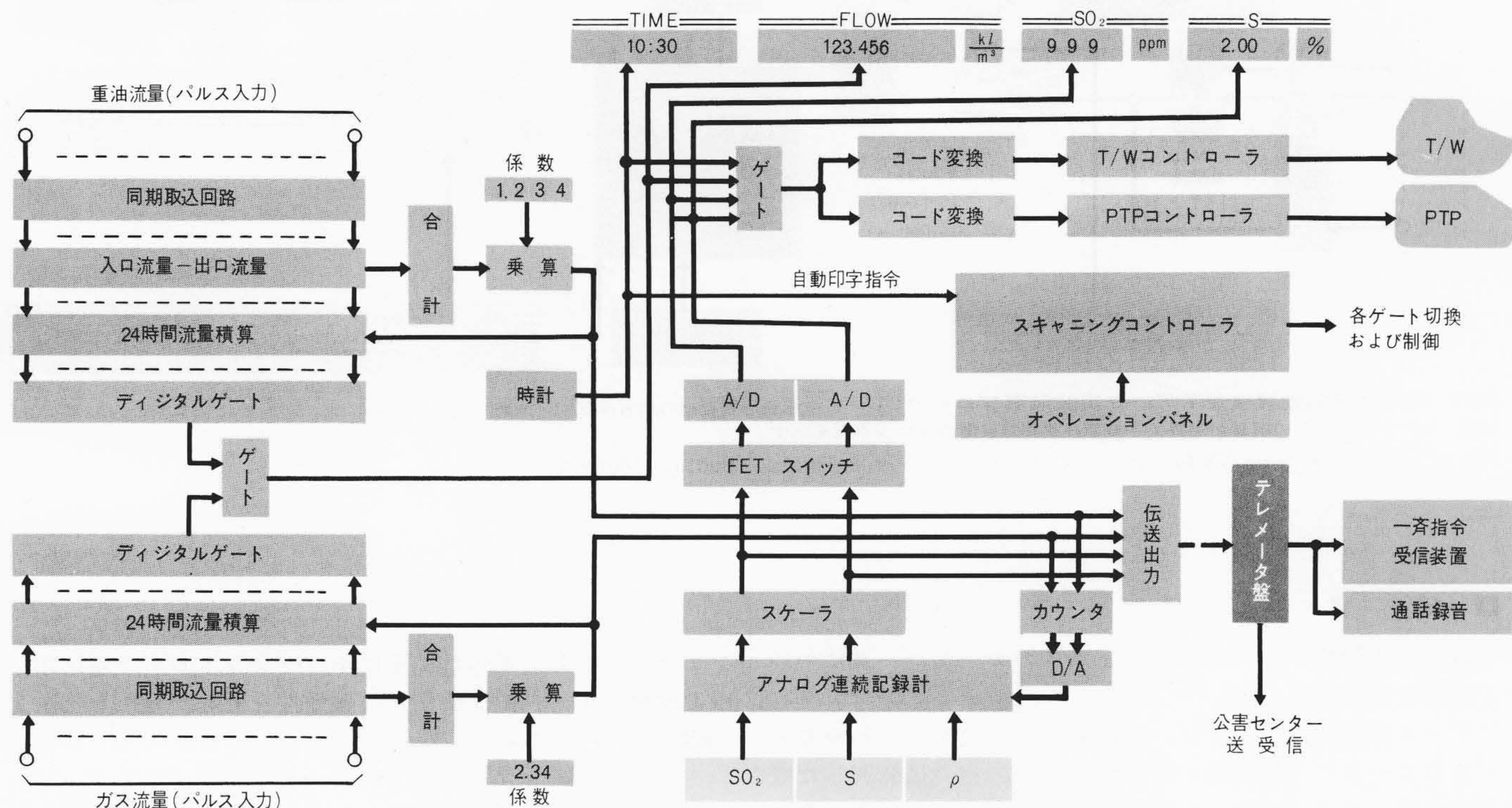


図9 環境汚染監視装置ブロック図 公害センターへのデータの送出、一斉指令の受信、定時データ
印字などを行なう企業側に設置されるデータ処理装置のブロック図

Fig. 9 Block Diagram (Environmental Pollution Monitor)

(4) 製品試験データの収集

図10は三相誘導電動機検査用オートコーダを示すものである。被試験電動機の電圧、電流、電力、周波数さらには各部の温度を計測し、デジタル変換の後、タイプライタおよび紙テープパンチャによるデータの自動集録を行っている。

本装置には2台の誘導電動機が接続され、無負荷試験、拘束試験、ヒートランなど合計16種の項目が選択できるようにマニュアルコントローラが付属し、おのおのの試験に応じて該当した測定量が選択測定される。テープパンチャによる紙テープは電子計算機のインプットとして使用されるが、固定データを打ち込むためのキーボードも付属している。

図11は本装置のブロック図を示すものである。

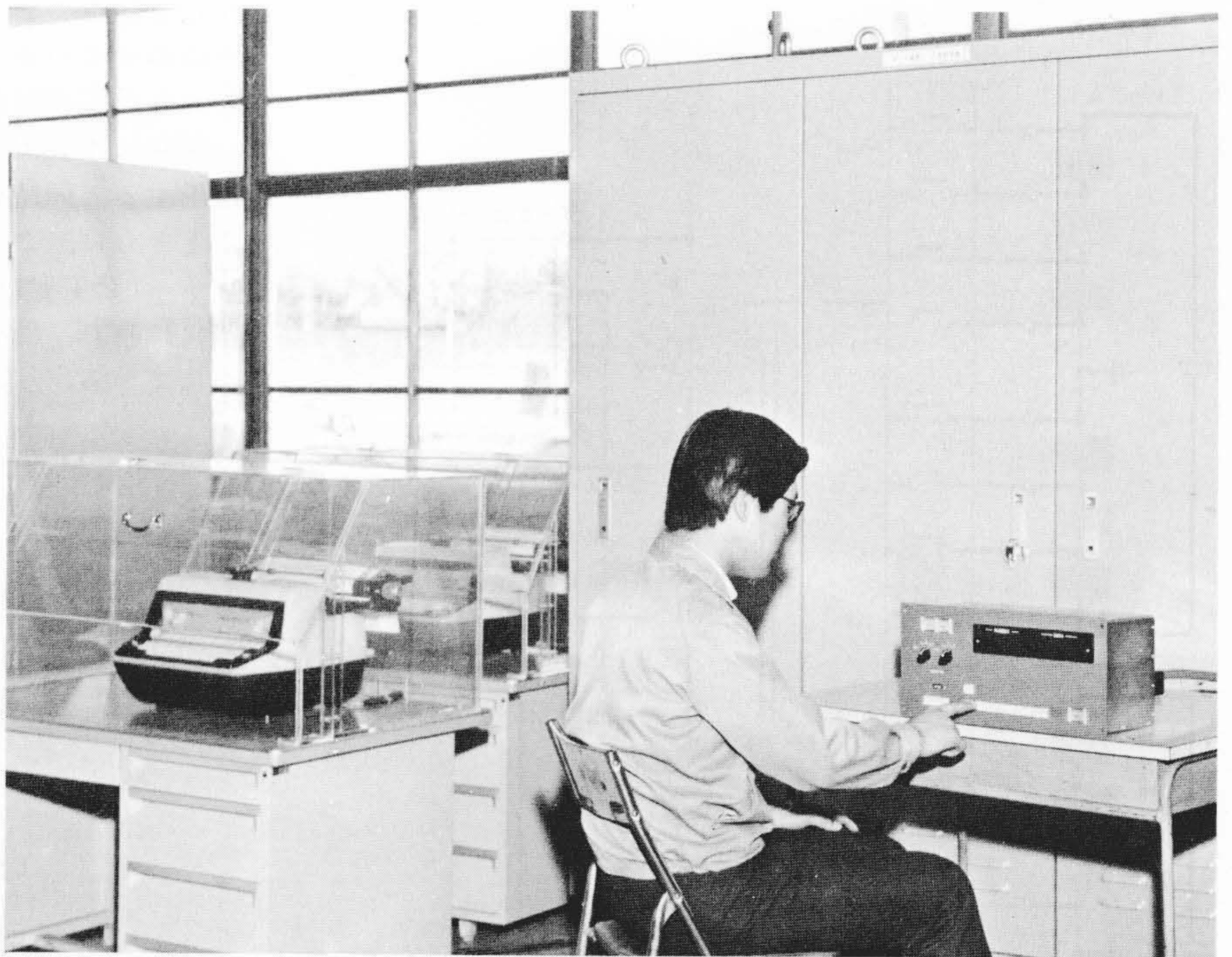


図10 三相誘導電動機検査用データ集録装置 三相誘導電動機の無負荷試験、拘束試験、ヒートランなどの項目が選択できるデータ集録装置を示す。

Fig. 10 Data Aquisition Equipment For 3 Phase Induction Motors

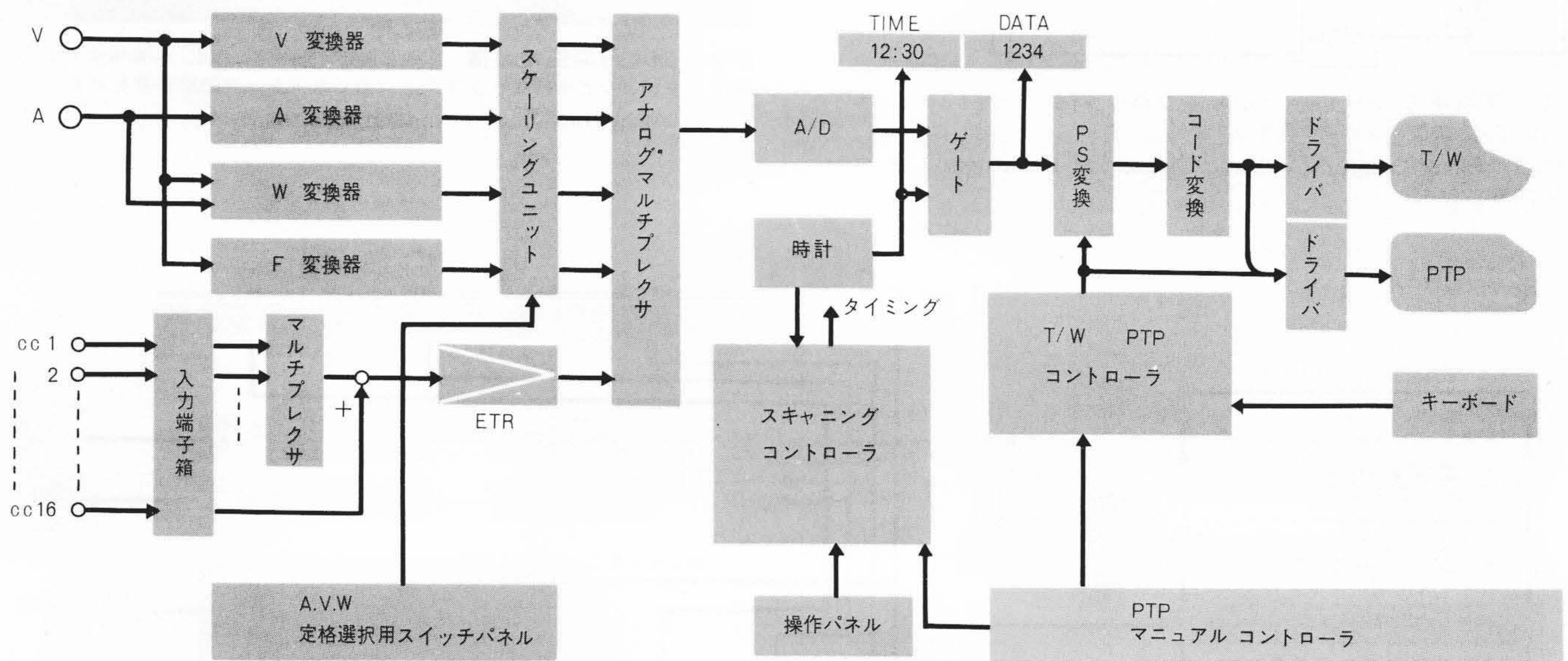


図11 三相誘導電動機検査用データ集録装置ブロック図 三相誘導電動機の無負荷試験、拘束試験、ヒートランなどの項目が選択できるデータ集録装置のブロック図を示す。

Fig. 11 Block Diagram (Data Aquisition Equipment For 3 Phase Induction Motors)

4 結 言

以上、小規模データ処理装置としてのオートコーダについて概略を記述した。

データ処理装置としては、昭和30年代の後半にいわゆるデータロガーとして専用機が製作されたが、その後発展した電子計算機システムに取って代わられた。これにはいろいろの原因があるが前者がシステムとしての融通性に欠けていたことも大きな一因になっていると考えられる。

オートコーダも基本的には専用機であり、融通性は大きく

はないが本文で述べたようにチップコントローラを応用したJ 1000シリーズではかなりの融通性をもち、ローコスト、短納期を実現している。

今後、オートコーダは印字機（タイプライタ、デジタルプリンタなど）の進歩改良とあいまってより小形になり、より汎用的になり、手軽に使用できる省力機器としてその発展が期待される。