

HITAC-501 B 形データ処理装置用電子計算機

Electronic Computer HITAC-501 B for Data Logger

谷 恭 彦* 飯 田 昇 治*
Yasuhiko Tani Shōji Iida

内 容 梗 概

HITAC-501 B 形電子計算機は一般のデジタル電子計算機の機能にデータ処理装置用計算機としての機能を付加したものである。第1節緒言ではデータ処理装置用計算機の必要性およびHITAC-501 Bの特長を、第2節ではHITAC-501 Bの構成と機能を、第3節ではHITAC-501 Bをデータ処理装置として使用する場合にHITAC-501 Bとデータ処理装置内のほかの機器との接続について述べてある。

1. 緒 言

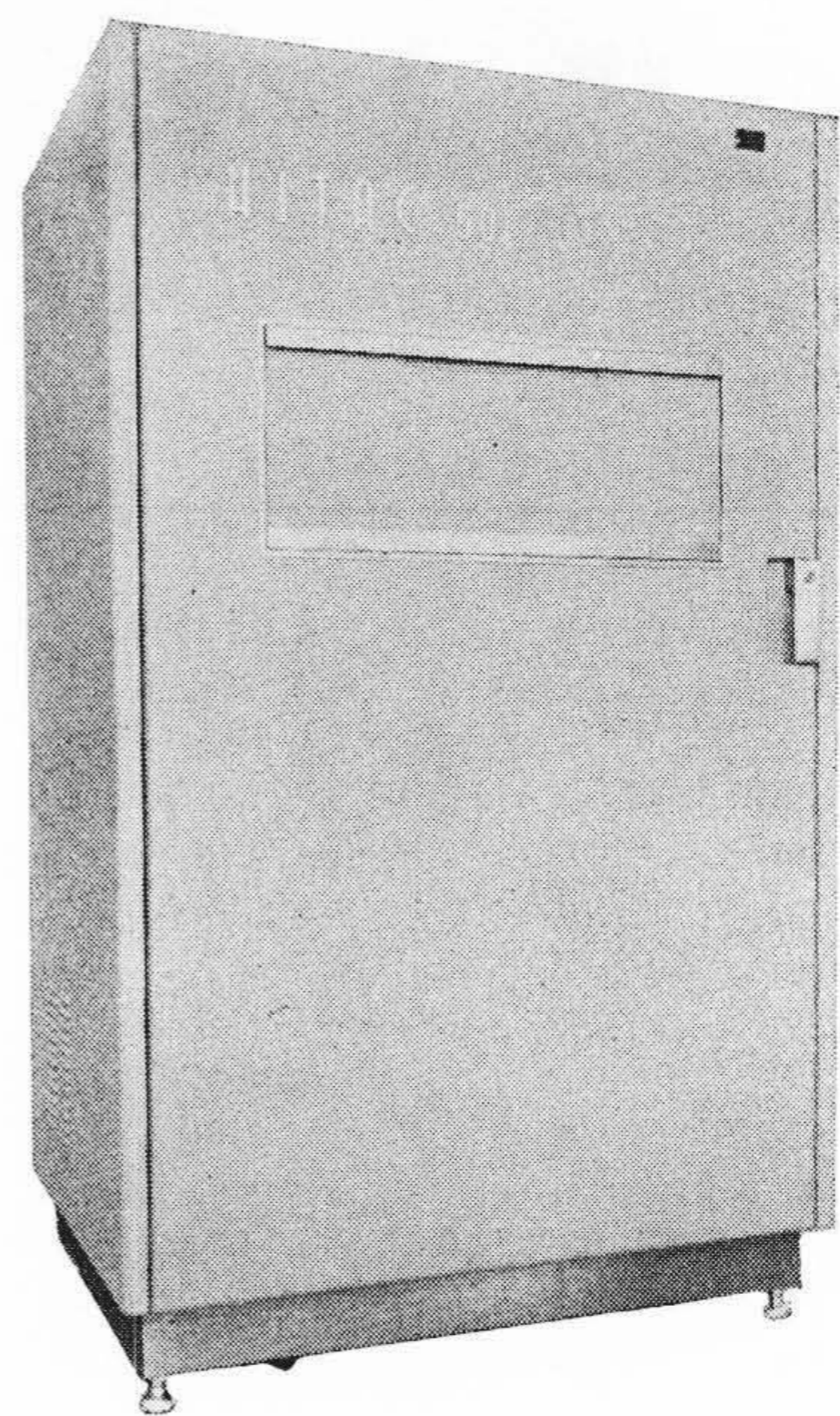
近年各種プラント設備の大形化高性能化に伴い、それを正常に運転するために必要とする測定点および諸計器の数が非常に増加しつつある。これらの計器を操作者が常に監視し運転記録をとりながら能率良く運転してゆくことがしだいに困難となり、ここに計測監視の自動化、一元化が計られてデータ処理装置が使用されるようになった。簡単なデータ処理装置では単に測定アナログ量をデジタル量に変換しこれをタイプライタで印字作表しているものもあるが、複雑高性能な装置では単にある点の測定値のみでなくそれらの組み合わせによるものまたは複雑な計算を施した値が重要な意味をもつ場合がある。このような処理を行なうために種々の演算装置を個々に設計製作し多数配置することは装置が膨大となり不経済であるばかりでなく、信頼性も低下するので汎用の電子計算機の技術を用いてこれらの処理をすべて一元化して行なう考えのもとに計算機を用いたデータ処理装置が開発され実用化されるに至った。

HITAC-501 B形電子計算機は日立製作所中央研究所において試作されたPILOT-MODELを基にし、回路はすでに開発されていたHITAC-102用のものを使用して設計されたデータ処理装置用小形電子計算機である。データ処理装置は通常1日24時間連続運転であり長時間の安定な動作が要求される。信頼度を高めるには高信頼度の素子を用いかつ余裕のある回路であるとともにできるだけ部品数を減らす必要がある。したがって本計算機はプログラム上少々の不便はあっても信頼度に重点をおいて極力不必要な演算命令や制御回路を省いた構成となっている。

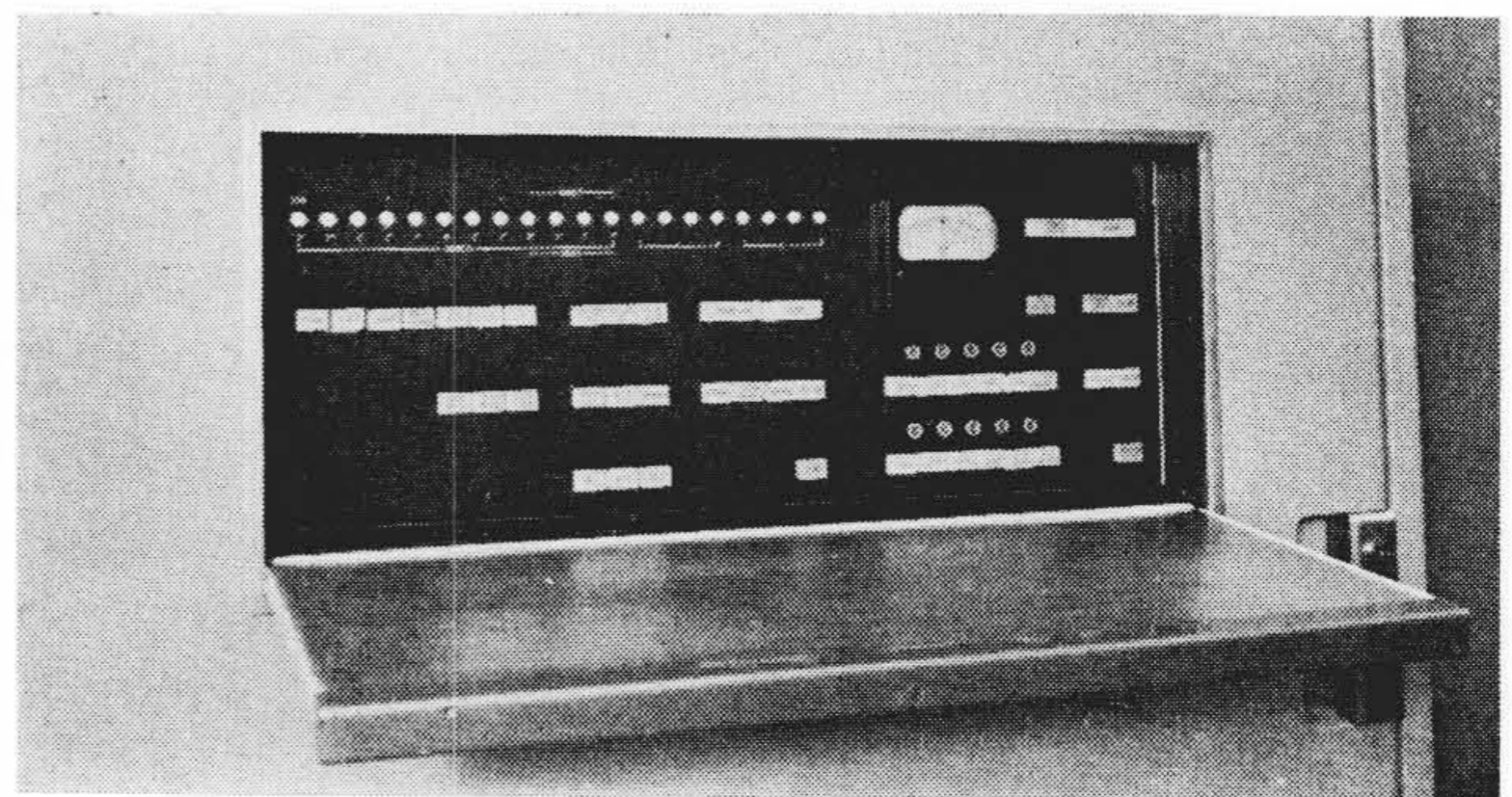
HITAC-501 B形電子計算機は次のような特長を有する。

- (1) ストアードプログラム方式であるので、それぞれの処理系に合わせたプログラムを作れば機械はまったく同じものを使うことができ安定した高信頼度の装置を短期間に組み上げることができる。また使用中にも実績に応じて変更を加えることが容易である。
- (2) 小形電子計算機であるにもかかわらずデータ処理装置用として使用するために、比較的大容量の記憶装置を有する。
- (3) 計算機の制御パネルを本体内部に取り付けてあり単体で電源の入切、演算制御、レジスタ内容の表示および異常表示などを行なうことができ、保守点検に便利のように考慮してある。
- (4) 記憶装置にはNi-Co合金鍍金の磁気ドラムを使用している。
- (5) 磁気ドラムと情報の授受を行なうとき、特殊なチェック方式を採用して完全な誤動作検出を行なっている。

* 日立製作所戸塚工場



第1図 HITAC-501 B 本体



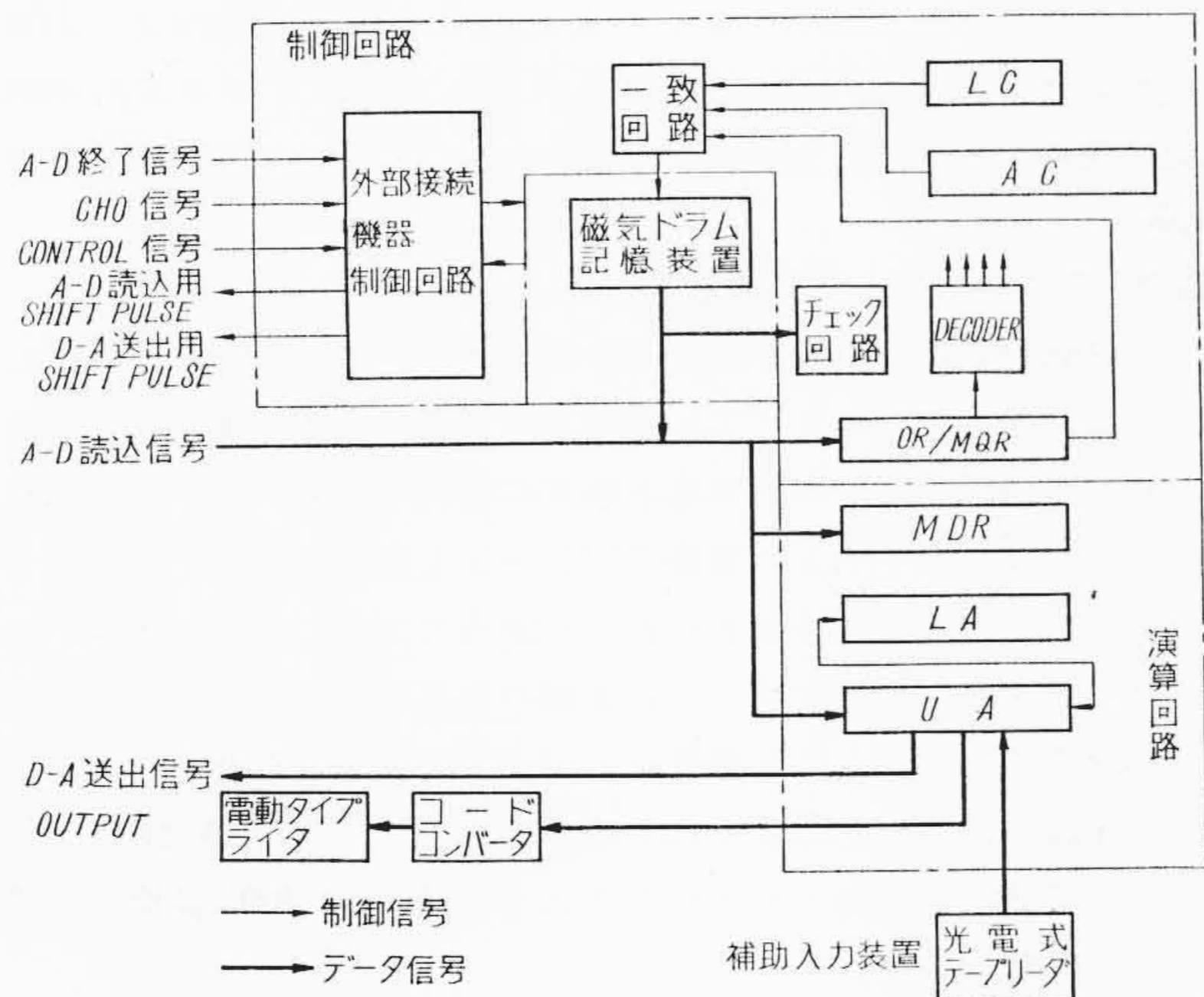
第2図 HITAC-501 B 制御パネル

このHITAC-501 Bの外観を第1図に示す。

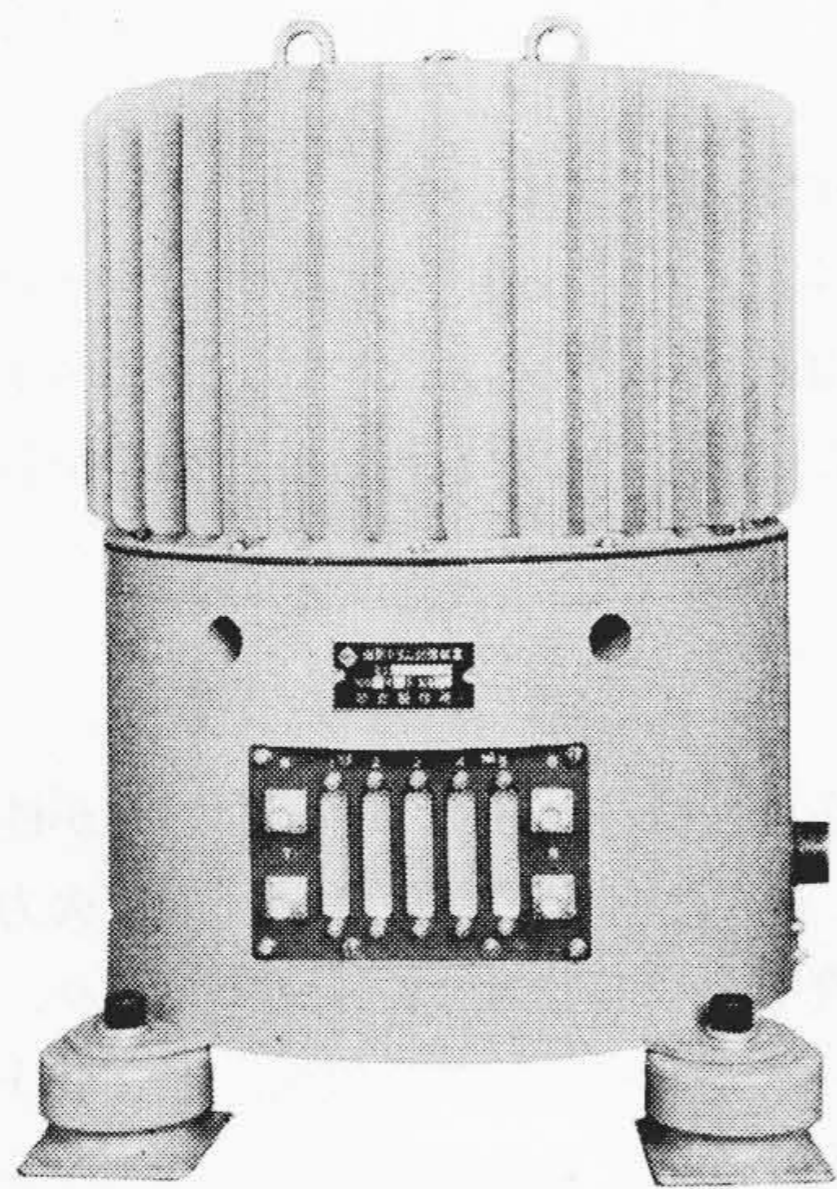
2. HITAC-501 Bの構成と機能

本計算機はデータ処理装置の1装置として用いられるのでロガーシステムに応じて構成は個々に異なるが、一般的に次の五つに大別される。

- (1) 記 憶 装 置
- (2) 演 算 部
- (3) 制 御 部



第3図 HITAC-501 B ブロックダイアグラム



第4図 HITAC-501 B 用磁気ドラム

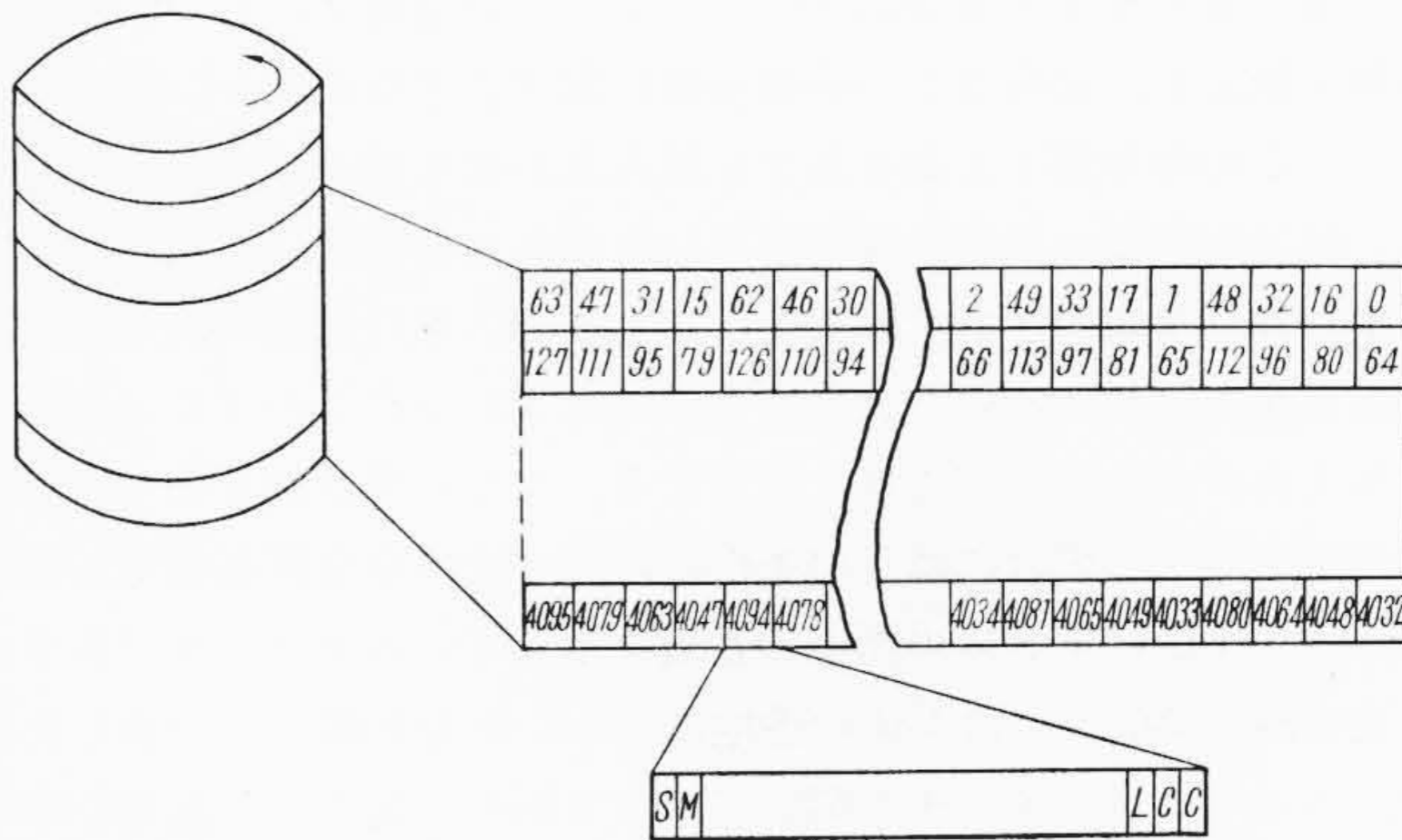
- (4) 入力装置
- (5) 出力装置

このうち、記憶装置、演算部、制御部は HITAC-501 B 本体として1きょう体内に納められている。入力装置としてはプログラム、各種常数を入れるために8単位紙テープを用いる光電式テープライダ(速度200字/秒)があり、出力装置としては一般にコードコンバータをとおして、電動タイプライタが使用されている。第3図に HITAC-501 B のブロックダイアグラムを示す。

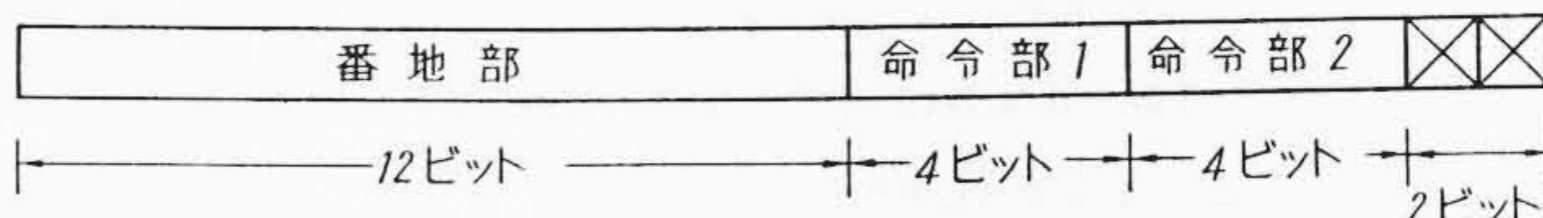
2.1 記憶装置

本計算機内部で扱われる情報はすべて語単位で行なわれ、1語は情報20ビットとチェックビット2ビットから成りたっている。

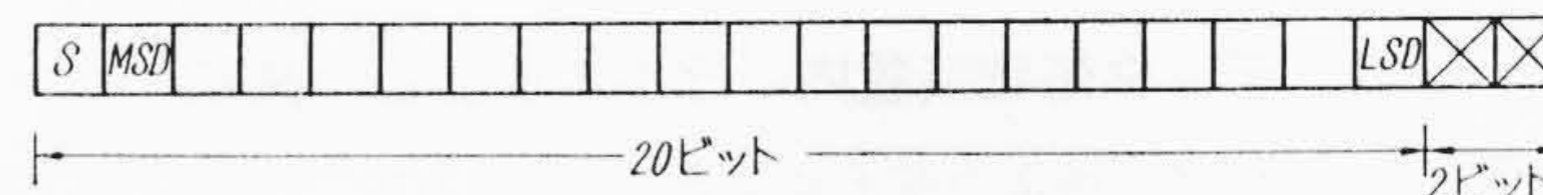
これらの情報を記憶する装置として本計算機では高速磁気ドラムを使用している。本磁気ドラムはその磁性媒体に Ni-Co 合金鍍金を使用し、磁性媒体の強度を増大させ、その均一なる表面により読み出される雑音電圧もきわめて低い値に保っている。この磁気ドラムは64トラック×64ワード/トラック=4096ワードの記憶容量を有し、これに0から4095の番地を振りあててある。第5図にドラム展開図を示す。ドラム上の番地の振り方は3ワードおきになっているが、これはデータ処理用に使用される命令のほとんどが3ワードタイム以内に終わるものであるため、このような番地の振り方を行うことにより命令読み出しのための待時間を少なくして演算全体のスピードアップを計っている。ドラムの回転速度は約9,000回転/分で平均待時間は3.3msである。



第5図 磁気ドラム展開図



第6図 レジスタ (UA, LA, MDR, MQR) の構成



第7図 OR の構成

2.2 演算部

演算部は次の四つのレジスタにより構成されている。

- (1) UA (Upper Accumulator)
- (2) LA (Lower Accumulator)
- (3) MDR (Multiplicand Divisor Register)
- (4) MQR (Multiplier Quotient Register)

これらのレジスタはいずれも22ビットの循環レジスタでありその構成を第6図に示す。図中右端の2ビットは空欄でありドラム内部における語のチェックビットに相当するものであって記憶装置と語長をそろえるためのものである。Sは符号ビットで0が正を、1が負を表わす。数値は固定小数点の純2進で表わされ、MSDはMost Significant Digit, LSDはLeast Significant Digitであり、負数は2の補数で表示される。

UAは四つのレジスタのうちで加算器を有する唯一のものであり、加減算はもとより乗除算もここで行なわれる。LAはこれ自身単独で使用されることはなく、乗除算けた移動の場合のみUAと連結して使用される。MDRは乗算の場合は被乗数レジスタとして、除算の場合には除数レジスタとして使用される。MQRは乗算の場合には乗数レジスタとして除算の場合には商レジスタとして使用される。なおこのMQRはORと兼用しているため乗除算のときだけ一時的に演算レジスタとして動作する。

2.3 制御部

本機はストアプログラムの計算機であるので、あらかじめ記憶しているプログラムの命令に従って、自動的に動作するものであるが、これは次のレジスタおよび回路により制御されている。

- (1) OR (Order Register) MQR と兼用
- (2) AC (Address Counter)
- (3) LC (Location Counter)
- (4) 一致回路
- (5) Decoder
- (6) チェック回路
- (7) 外部接続制御回路

ORは第7図に示すように22ビットから成りたっている。ORの

命令部は命令部 1 と命令部 2 の二つあり、命令部 2 において演算の種類を指定し、命令部 1 でその演算に対するさらに細かい指定を行なう。この命令部 1 と命令部 2 を組み合わせて種々の命令を決定する。AC は 12 ビットより成るカウンタであり計算機はこのカウンタに示された番地の命令を順次実行してゆく。本計算機では逐次制御方式を採用しているので命令を 1 回行なうたびにこのカウンタに 1 を加え次の命令の所在番地を指定する。ただし飛び越し命令およびスキップ命令の場合にはその条件に応じて次の命令所在番地が記入される。LC はドラムの周上の番地を示しているカウンタであり、一致回路で AC または OR の番地部と LC とを比較して一致した場合、ヘッド切替スイッチを開いてドラムからの読み出しあるいはドラムへの書き込みを制御する。チェック回路はドラム書き込みの際に語のチェックビットにチェックを付けて書き込み、読み出しの際これをチェックするものである。本計算機ではチェックビットを含む全ビット数が $4n+3$ (n は零または正整数) である方式を用いている。この方式によると従来のパリティチェックより高度の誤動作検出を行なうことができる。外部接続制御回路は計算機と外部機器との信号授受を制御するための回路である。

3. データ処理装置内のほかの機器との接続

以上述べた機能は通常の電子計算機と異なるものではないが、本計算機はほかの機器と協調してデータ処理装置として実時間の動作を行なわなければならないので以下に述べるように特殊な制御機能を有している。

3.1 A-D 変換器の動作終了の確認

計算機が A-D 変換器からデータを読むに際して、所望の変換が終了しているかどうかをテストする機能を有している。この命令を読みとると計算機は A-D 変換器から終了信号が出たかどうかをテストする。もしこの信号がすでに出ていればただちに次のステップに進むが、まだこの信号がきていないときは、そのままの状態 A-D の終了するのを待って、終了信号によって次のステップに進むようになっている。

3.2 A-D 変換器よりデータの読み込み

本機はさきに述べた紙テープの入力回路とは別にクロックと同期した直列 20 ビットの入力回路をもっていて、主として A-D 変換器などからデータを読み込むのに使用できる。この入力回路には 4094

の番号がつけられており、命令の番地部で 4094 を指定すると計算機よりシフトパルスが外部に送出されるとともに、ドラムの 4094 番地の代りにこの入力回路から情報を直列に UA, MDR または MQR に読み込む。

3.3 スキャナのと同期機能

データ処理装置は多数の測定点を順次走査してそれぞれに対応したデータの処理を行なう。この測定点の走査はスキャナが行なうのであるがこのスキャナが計算機と独立に制御されているデータ処理系においてはスキャナと計算機の同期をとる必要がある。この場合各チャンネルの走査順序をあらかじめ定めておき、特定のチャンネルでスキャナから信号を出し、計算機の処理をそのチャンネルから行なわせることによって 1 走査に 1 回ずつ同期をとらせることができる。本機ではこの信号を CHO 信号と称し、これと A-D 終了信号によって AC を制御してプログラムを強制的に 4095 番地から始めるようになっている。

3.4 D-A 変換器へのデータの送出

これは計算機より外部のレジスタに情報を送出するものであり、CONVERT D-A の命令によってクロックパルスとともに UA の内容が直列に送出される。

3.6 そのほかの制御用スイッチ

以上のほかに外部より計算機を制御するためのスイッチ信号が 10 個あり、計算機はプログラムによりこれをテストして、自分でプログラムを制御して、それぞれに対応した動作を行なわせることができる。

4. 結 言

本計算機は現在までに、外形寸法は異なるが性能は同じものが HITAC-501 B' として北海道電力株式会社滝川火力発電所納データ処理装置第 1 号機用として現地にて稼動中であり、そのほか同じく滝川発電所納データ処理装置第 3 号機用、および HITAC-501 B 形で中国電力株式会社水島火力発電所納データ処理装置第 1 号機用、中部電力株式会社東名古屋変電所納データ処理装置用のものが現在国分工場にてロガーとの連動調整を行なっている。

最後に本計算機的设计製作にあたってご指導ご協力いただいた日立製作所中央研究所関係者、国分工場関係者および戸塚工場関係者各位に厚くお礼申しあげる。



特 許 の 紹 介



特許第 276590 号

山本英四郎

空 気 作 動 式 調 節 弁 装 置

流体流量の制御に用いられる空気作動式調節弁の特性は、調節指令空気圧に比べて流量の変化が直線的に変化することが望ましいが弁の開きはじめの流量変化は大きく、全開付近ではほとんど変化しないのでこの直線性が良くなかった。

この発明によりこの欠点が改良され、一般市販の任意特性の調節弁に直線性をもたせうようになった。

すなわち指令空気圧がベローズ 10 およびレバー 8 を動かすと、弁体 18 により圧縮空気噴出用ノズル部 7 の背圧を変化させ操作装置 4 のダイヤフラム 5 を変化させることにより調節弁 1 の弁体 2 を調節する。一方スピンドル 3 の変位はバネ 14, 15, 16, 17 によりレバー 8 にフィードバックされるようになっている。

この発明では弁 2 の開度が大きいときは 14 のみが作動し、開度が小さくなるにしたがって 15, 16, 17 と順次作動するようにし、しかもこれらのバネの反力が二次曲線的に増加するようにしているので上記の目的が達せられる。
(手島)

