

大容量磁気ディスク記憶装置

Disc File, Random Access Mass Memory

松倉 寿一* 菊池 隆*
Jyuichi Matsukura Takashi Kikuchi

内 容 梗 概

電子計算機システムの大容量外部記憶装置として国産化を進めている磁気ディスク記憶装置は、磁性被膜を塗布した直径約1mの円板で磁気記憶を行ない、最大記憶容量16億ビットに達するランダムアクセス記憶装置である。本文ではその一般仕様を述べるとともに機構および特性を検討し、次に HITAC 3010, 4010 システムにおける使用例を紹介する。

1. 緒 言

電子計算機システムの記憶装置は、近年急速に大容量化が進み、その呼出時間も高速化されている。現在では経済性の考慮から大容量外部記憶装置を併設するシステムが広く実用に供されている。

外部記憶装置としては一般に磁気テープ装置が広く使用されているが、最近では呼出時間を短くするために大容量磁気ドラム装置や磁気ディスク装置のランダムアクセス記憶装置が使われており、さらに磁気カード記憶装置やディスクパックのような記憶媒体を交換して使用するランダムアクセス記憶装置も発表されている。特に磁気ディスク記憶装置は記憶媒体を交換する必要がないうえ、呼出時間が短く、かつ磁気テープ数本分に相当する記憶容量を有するので、大形電子計算機システムの外部記憶装置として在庫管理などの On-Line 業務に広く使われている。

RD-366 形磁気ディスク記憶装置は、(アメリカ) Bryant Computer Products 社との技術提携によって国産化を進めてきた装置であり、記憶容量16億ビットに達する世界最大級の磁気ディスク記憶装置である。本装置は HITAC 3010 システムとして、すでに6台が納入されて好評を得ている。以下に本装置の仕様を述べるとともに、その機構および特性を検討し、次に HITAC 3010, 4010 システムにおける使用例を紹介する。

2. 一 般 仕 様

RD-366 形磁気ディスク記憶装置は、両面に磁性被膜を均一に塗布した直径991mm、回転数1,200rpmの磁気ディスクを最大26枚收容し、最大記憶容量16億ビット、最大呼出し時間0.25秒以下で全ファイルにアクセスできる高速大容量記憶装置である。

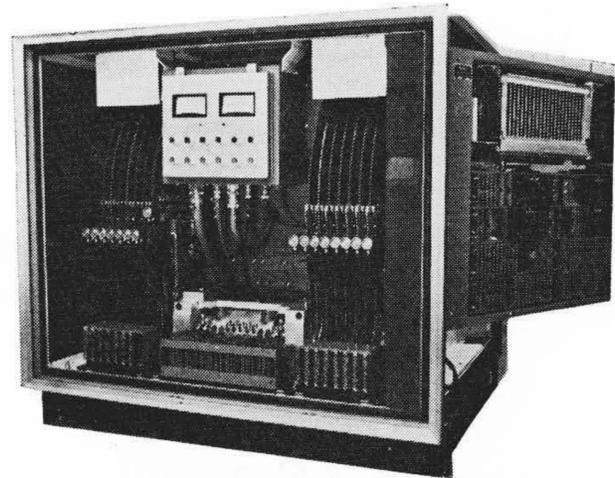
第1図には情報を記憶するためのデータディスク13枚、クロック信号を片面に記録したクロックディスク(他の面は情報記憶に使用できる)1枚、計14枚の磁気ディスクを收容した RD-366 形磁気ディスク記憶装置を示す。第2図は本装置の機構を示す断面機構図である。図に示すように1,200rpmで回転する磁気ディスクは、片面に6個の磁気ヘッドを有し、これらの磁気ヘッドは油圧位置決め装置によって同時に128本のトラックのうちの任意の1本に位置決めされ、そのトラックに記憶された情報を読みとり、任意の情報を記憶することができる。

次に各部の仕様、機構、特性について説明する。

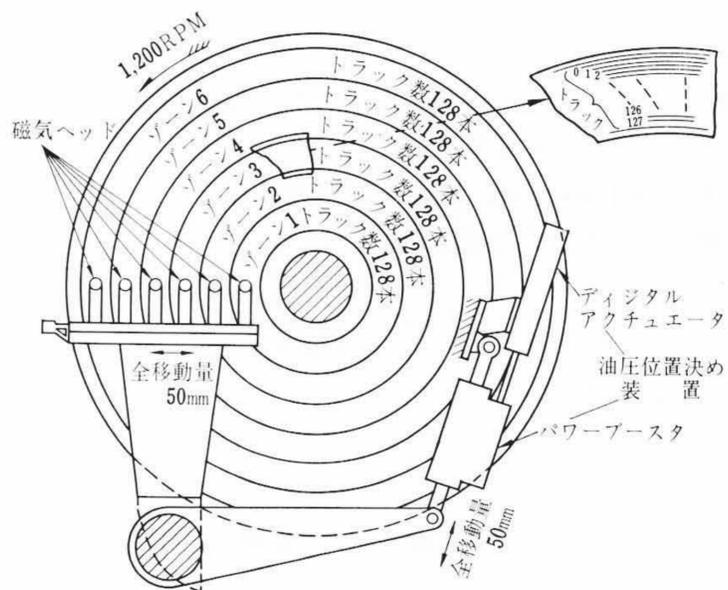
2.1 磁気ディスク

磁気ディスクは直径991mm、厚さ約6mmのマグネシウム合金円板の両面を鏡面に仕上げて磁気被膜を均一に塗布焼付して非常にかたい被膜とし、さらに鏡面に仕上げたものである。本装置はこの磁気ディスクを最大26枚までを收容する。

* 日立製作所川崎工場



第1図 RD-366形磁気ディスク記憶装置



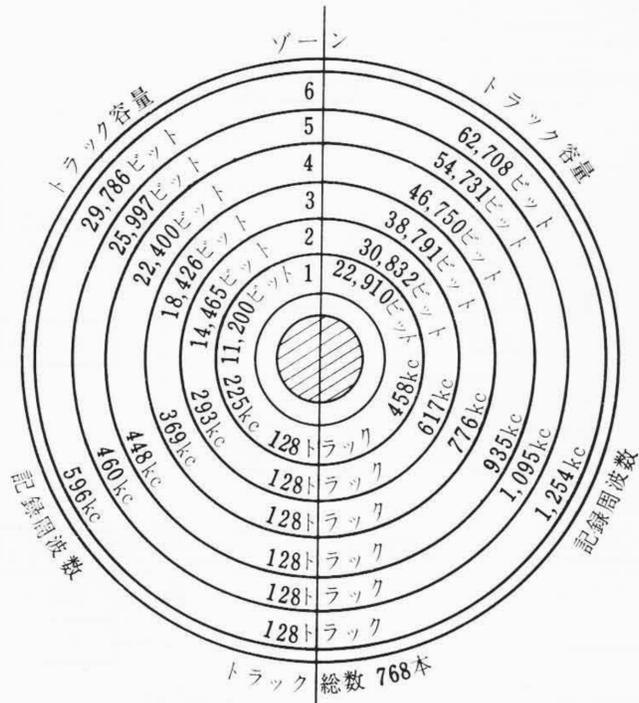
第2図 断面機構図

磁気ディスクは磁気ドラムと異なって内側と外側のトラックの長さが異なるため、1本のトラックの記憶容量すなわちトラック容量が異なってくる。第3図はトラック容量の最大値を示したものである。同図(A)はRZ(Return to Zero)記憶方式の際のトラック容量であって記録密度は1インチ当たり285ビットである。同図(B)は位相変調記録方式のトラック容量であり、このときの記録密度は1インチ当たり600ビットである。このディスク様式を電子計算機システムに使用する場合に次のような代表的方式がある。

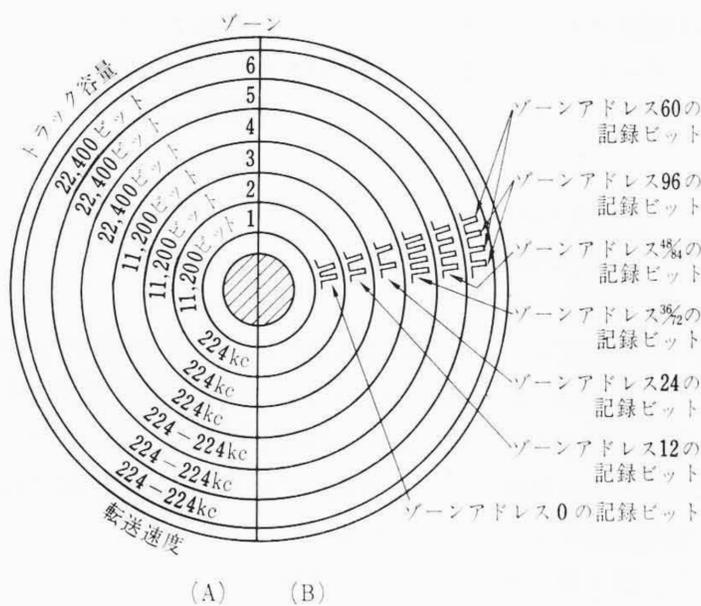
(1) 6ゾーン方式

第3図に示した様式をそのまま使用して最大記憶容量を得る場合に使用する。すなわち磁気ヘッド1個ごとに128本のトラックに最大の記録密度で記憶を行なうものであって、磁気ディスク1枚当たりRZ方式で3,135万ビット、位相変調方式で6,572万ビットの記憶ができるが、ゾーン(1個の磁気ヘッドのカバーする128本トラックの範囲)ごとにトラック容量および情報の転送速度が

(A) RZ 記録方式 285 BPI (B) 位相変調方式 600 BPI



第3図 6ゾーン方式のディスク様式



第4図 インターレース方式のディスク様式

異なるので、システム構成上これらが問題ないときに使用して、最大の能力を発揮する。

(2) 1ゾーン方式

第3図に示した様式のうち、ゾーン1,2を使用せず、ゾーン3,4,5,6のみをゾーン3のトラック容量で統一して使用する方式であり、したがって転送速度もすべてのゾーンで同一となって、システム構成が容易になる。本方式にては、磁気ディスク1枚当たりRZ方式にて1,887万ビット、位相変調方式で3,972万ビットの記憶が可能である。

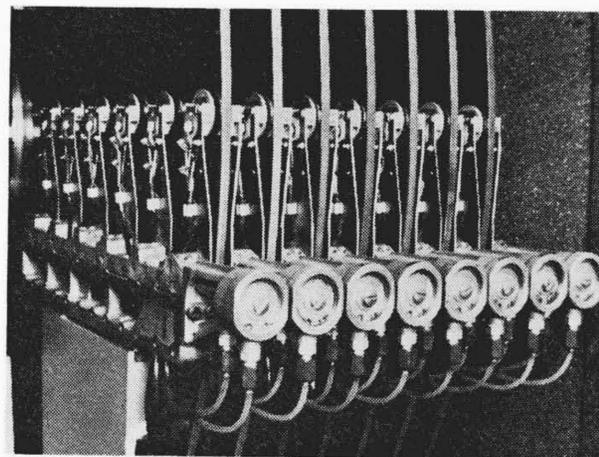
(3) インターレース方式

ゾーン1~3をゾーン1のトラック容量に統一し、ゾーン4~6をゾーン4のトラック容量に統一した2ゾーン方式の一種であるが、第4図(B)に示すようにゾーン4~6では1ビットごとに2種のゾーンアドレスによる情報を交互に記憶するものである。本記録方式はRZ記録方式にのみ適用できるが、外側ゾーンに内側ゾーンの2倍の記憶を行ない、しかもゾーンアドレス当たりの容量および情報の転送速度を一定に保つことができる。本方式の磁気ディスク1枚当たりの記憶容量は2,520万ビットである。

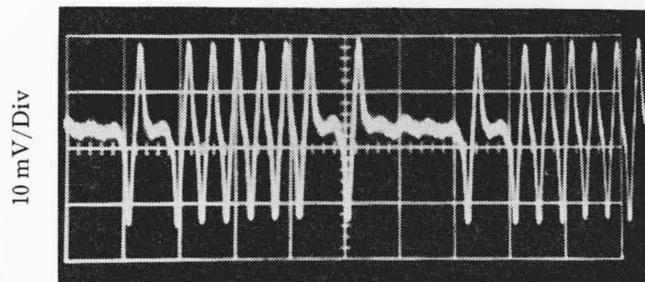
本装置の磁気ディスクにおけるトラック幅は0.25mmであり、磁気ディスクの片面には128×6=768本のトラックを有している。

2.2 磁気ヘッド

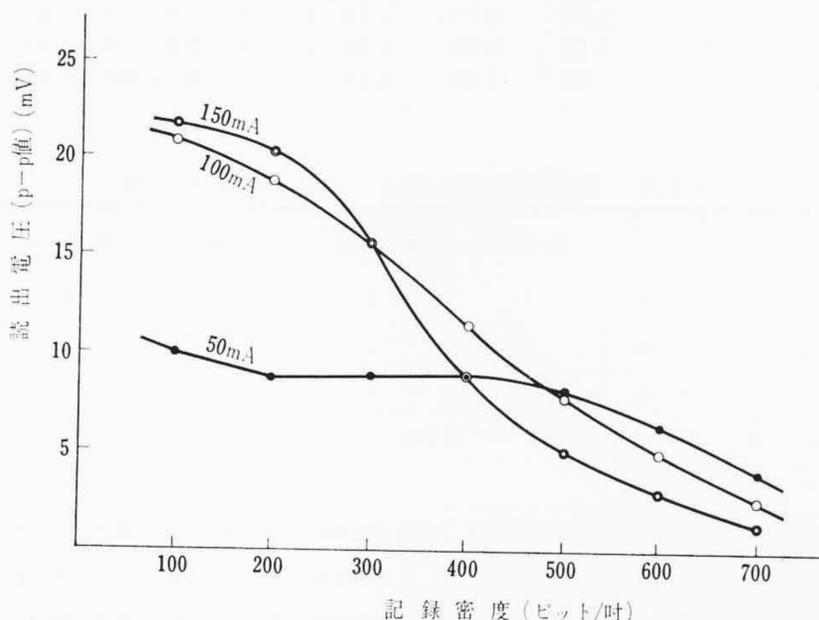
磁気ディスクに情報を記憶する磁気ヘッドは第5図に示す構造で



第5図 磁気ヘッド



第6図 読出波形

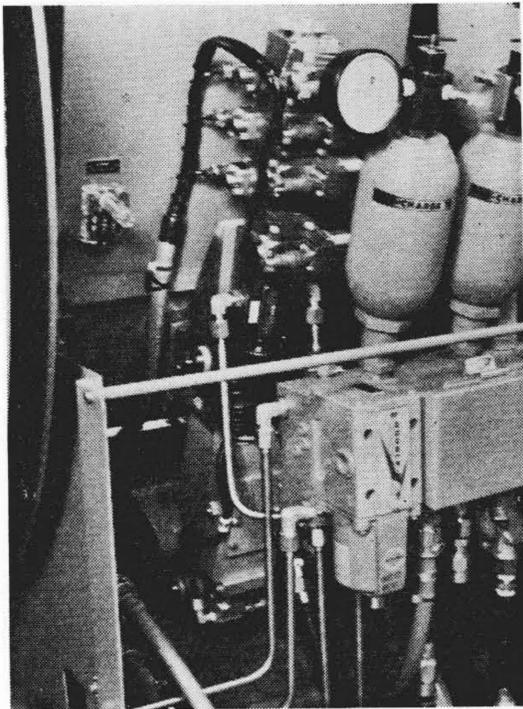


第7図 磁気ヘッドの特性

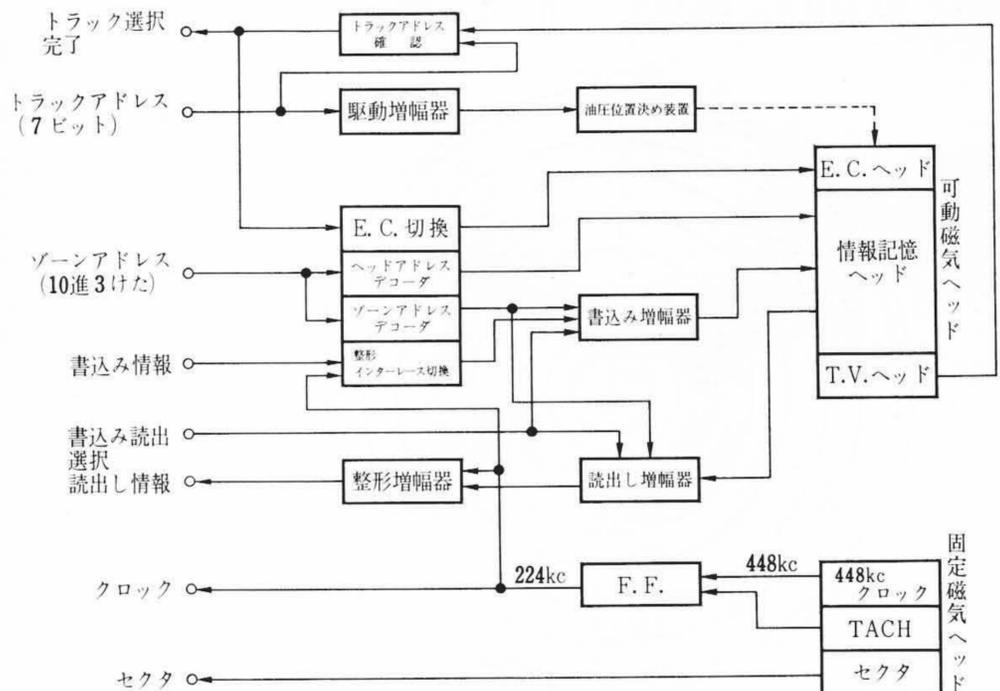
あり、幅0.25mmのフェライト製ポールピースを直径25mmのアルミ製ハウジングに取り付けて、その表面を数ミクロンの高さの球面にラップ仕上げをしたものである。この曲率によって磁気ディスクの回転数が規定値に達すると、回転によって生ずる風圧によって磁気ヘッドは磁気ディスク上約10ミクロンのスペースを保って空気力学的に安定に浮動する。このために磁気ディスクのわずかのそり、たわみにも安定に追従し、磁気ヘッドの位置決めの際にも磁気ヘッドが磁気ディスクに接触することなく、安定に情報の読み書きが達成できる。

磁気ディスクでは、ゾーンによってトラック容量が異なると同時に、磁気ヘッドと磁気ディスクの相対速度、磁気ヘッドを浮動させる風圧が異なる。このため、ゾーンごとに読出電圧が異なるが、最低読出電圧は次のとおりである。

ゾーン1	最低読出電圧	8.5 mVp-p
ゾーン2	最低読出電圧	13 mVp-p
ゾーン3	最低読出電圧	16.5 mVp-p
ゾーン4	最低読出電圧	20 mVp-p
ゾーン5	最低読出電圧	22.5 mVp-p
ゾーン6	最低読出電圧	26 mVp-p



第8図 油圧位置決め装置



第9図 H-366形のブロック線図

第1表 寸法, 重量表

	幅	奥行	高さ	重量	備考
	mm			kg	
A形	約 1,525	約 1,170	約 1,330	約 1,500	7枚ディスクの場合
B形	1,525	1,170	1,330	約 1,200	14枚ディスクの場合
C形	1,780	1,170	1,330	約 1,500	26枚ディスクの場合
補助キャビネット	560	1,170	1,330	約 420	B, C形のみ適用

第2表 H-366形磁気ディスク記憶装置の仕様

形名	H-366-1	H-366-2	H-366-3	H-366-4
モジュール数	1	2	3	4
データディスク数	6	12	18	24
クロックディスク数	1	1	1	1
記録方式	RZ法 インターレース方式			
ディスク回転数	1,200 rpm			
呼出し時間	位置決め時間	最大 120 ms	最大 140 ms	最大 165 ms
	トラック確認時間	30 ms	30 ms	30 ms
	回転待時間	最大 50 ms	最大 50 ms	最大 50 ms
	計	最大 200 ms	最大 220 ms	最大 245 ms
転送速度	224 kc			
記憶容量	22,118,400字	44,236,800字	66,355,200字	88,473,600字

第6図には読出信号のオシロ写真を示す。また第7図には磁気ヘッドの特性を示す。同図は書込電流をパラメータとし、横軸に1インチ当たりの記録密度、縦軸に磁気ヘッドの読出電圧をとって示したものであり、このときの磁気ディスク-磁気ヘッドの相対速度は25 m/s、書込パルスの幅は0.6 μs、負荷は1,000Ω抵抗である。

2.3 油圧位置決め装置

本装置は第2図および第8図に示す油圧位置決め装置によって全磁気ヘッド同時に128本のトラックの任意の1本のトラックに位置決めすることにより、全ファイルにランダムにアクセスを行なうことになる。油圧位置決め装置は70 kg/cm²の油圧で、7個の電磁弁と7個の直列形ピストンによって2⁷=128種の位置決めを行なうデジタル・アクチュエータとその力を増力するパワー・ブースタとによって、次に示す規定時間内に全磁気ヘッドの位置決めをする。

本装置による磁気ヘッドの最終位置決め精度は±5 μ以下であり、この高精度によって幅0.25 mmの細いトラックでも記憶はきわめて安定に行なわれる。

位置決め時間は磁気ヘッドの数が多くなれば長くなるが、その最

大時間は磁気ディスクの枚数に応じて次の値以下である。

データディスク数	最大位置決め時間
1~6	120 ms
7~13	140 ms
14~25	165 ms

2.4 そのほかの仕様

(1) 外形寸法・重量

RD-366形磁気ディスク記憶装置には収容する磁気ディスク枚数に応じてA, B, C 3種の形がある。A形は磁気ディスク1~7枚、B形は1~14枚、C形は1~26枚まで収容する。また、A形は油圧源および制御パネルを内蔵しているが、B, C形ではそれらを別の補助キャビネットに収納しているため、2キャビネットとなる。第1表は外形寸法および重量を示す。

(2) 所要電力

本装置は磁気ディスク駆動用としてA, B形では3.7 kW、C形では7.5 kWのモータを使用している。また油圧用として3.7 kWのモータを使用し、そのほかに約3 kVAの電力を必要とする。

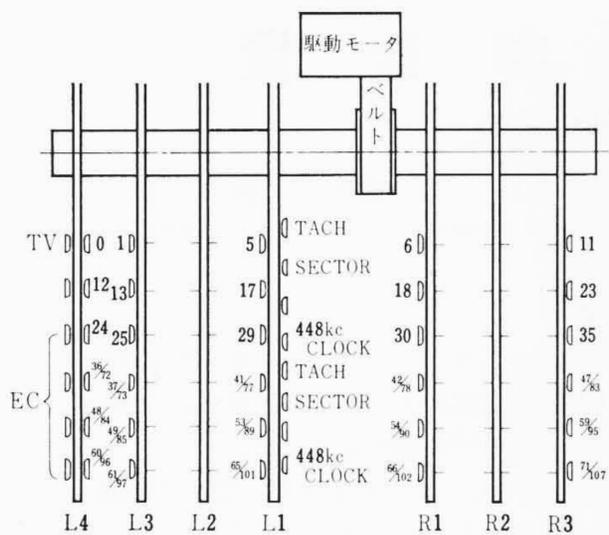
3. HITAC 3010, 4010 における使用例

日立電子計算機 HITAC 3010 システムでは本装置を2台、HITAC 4010システムでは6台まで接続できる。これらのシステムにおいては、データディスク6枚を1モジュールとして最大24枚ディスクによる4モジュールまで、必要に応じて磁気ディスク記憶装置の記憶容量を変えて使用することができる。

本システムにおける磁気ディスク記憶装置 H-366形のおもな仕様は第2表に示すとおりである。本システムではインターレース方式を採用しているため記憶容量は最大とならない。しかし、磁気ディスクのいずれのゾーンにおいてもトラック容量と転送速度を一定にすることができるので、システムの構成およびプログラムの点からも取り扱いが容易である。

第9図には本装置のブロック線図を、第10図には本装置における磁気ディスク、磁気ヘッドの配列をH-366-1形を例として示す。第10図において0から107までの番号はゾーンアドレスを示している。外側三つのゾーンにて、同一の磁気ヘッドに2個のゾーンアドレスがあるのは、本装置がインターレース方式を取っているからである。第4図(B)に示したゾーンアドレスは第10図 L4の磁気ディスクの右側の面を例示したものである。

L1ディスクの右側には予備を含めて8個のクロック用磁気ヘッ



第10図 ヘッド配列図

ドがあり、それぞれの信号が二重に記録されている。これらのクロック用ヘッドは位置決めをしない固定磁気ヘッドであり、情報記憶の制御に使用される。L4ディスクの左側のTVヘッドは油圧位置決め装置が正しく所定のトラックに位置決めされたことを確認するトラック確認用磁気ヘッドである。TVゾーンにはトラックアドレスが記録されており、本装置においては位置決めによって所定のトラックアドレス信号が30ms間安定に得られたことによってトラック選択完了とし、その後情報転送を始める。TVゾーンには全ディスク中にまれに存在する書込みのできない点や、ノイズの高い点を有する不良トラックおよび、使用中万一の事故で傷をつけて使

用不能になったトラックのアドレスがトラックアドレスと併記してある。これらのトラックがプログラムによって選択されたときには第9図EC切換が自動的に働き、ECヘッドに切り換えて不良トラックのバックアップを行なう。

H-366形磁気ディスク記憶装置の磁気ディスク面は、固定磁気ヘッドによるセクタ信号によって10個の扇形の部分に分けられる。このセクタ内の1本のトラックに7ビットの文字を160字記憶できるので、トラック全周では1,600字(ゾーン3~5では3,200字)記憶できる。したがって、記憶容量は第2表に示すようにきわめて大容量となり、そのどの部分の情報でも任意にアクセスすることができる。

本装置はすでに電電公社、日産自動車株式会社、防衛庁などに納入され日常業務に稼動している。

4. 結 言

1952年に(アメリカ) National Bureau of Standard から Notched Disc Memory として磁気ディスク形記憶装置が発表されて以来、近年急速に大容量外部記憶装置としての磁気ディスク記憶装置が各社で開発されてきた。また、最近では小形磁気ディスクを交換できるディスクパックや、カードマガジンを交換できる磁気カード記憶装置も開発されている。本文にて紹介したRD-366形磁気ディスク記憶装置は記憶容量の点からも、呼出時間の点からも現在最高級のものである。本装置は記憶媒体交換式の記憶装置にない特長を有しており、今後長短所を互いに補いながらさらに発展していくものと思う。



登録新案 第743391号

新案の紹介



新井 健

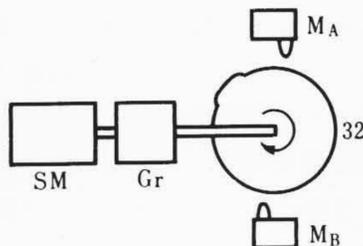
発電機の予定出力整定部切換装置

プログラム整定器は発電所の1時間ごとの予定出力を、あらかじめ電圧または抵抗値で与えておきその予定出力に相当した電圧と実出力に相当した電圧を比較し、その大小により発電機の出力を増減して発電所を予定出力に制御するために使用されるが、この予定出力は時間帯により異なるので1時間ごとに順次切り換える必要があり、従来はカムの周囲に24個のマイクロスイッチを配して構成したため、正確に取り付けることは困難であり、また動作中のわずかのずれも切換時間の不整に大きな影響を及ぼす欠点がある。

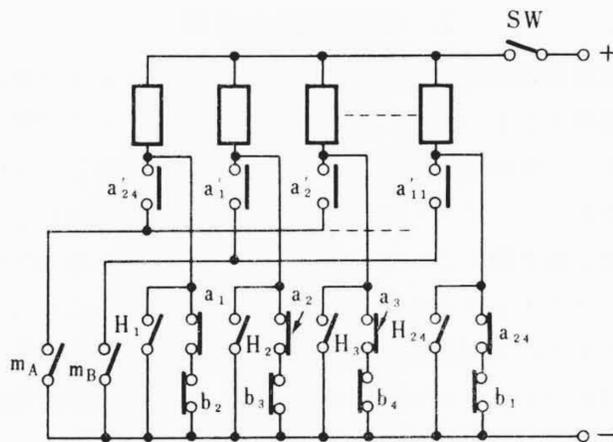
この考案はこの欠点を解決するもので、第1図は切換部で、カム32は同期電動機SMより減速ギヤGr、軸引を介して正確に2時間に1回転するように装置され、かつ2個のマイクロスイッチMA、MBは交互に1時間ごとに1回閉成するよう配置する。第2図はリレー回路でリレーRy1、Ry2、リレーと開閉を共にする補助接点a1~a24、a'1~a'24、開閉相反する補助接点b1~b24、マイクロスイッチMA、

MBの接点mA、mBおよびリレーを起動する手動スイッチH1~H24、回路スイッチSWより成り、2個のマイクロスイッチMA、MBの交互の閉成により付勢されて動作するリレーは順次リレーRy1からRy24へと移ってゆき切換装置SのタップはS1からS24に順次切換えられる。

したがってマイクロスイッチは2個で十分であり、これを正確に1時間間隔により切換装置Sの切換を行なうもので、回路構成が簡単となりマイクロスイッチの取付のずれが切換時間に影響を与えない効果を有する。(西宮)



第1図



第2図