

HITAC 8000 シリーズ 電子計算機用 カード読取り機の性能および機能

Card Readers for HITAC 8000 Series Computers

小 菅 富士夫*
Fujio Kosuge

鶴 田 賢 士*
Kenji Tsuruta

横大路 重 徳*
Shigenori Yokoôji

要 旨

日立電子計算機システム HITAC 8000 シリーズに使用される H-8238 形カード読取り機、および H-8233 形カード読取り機について述べた。特に HITAC 8000 シリーズ用として新たに開発されたマーク読取り機構および 80/90 欄カード読取り機について概説した。

1. 緒 言

よく知られているように、電子計算機システムには必ず情報の入力と出力の手段が要求される。入力的手段としては万能入出力装置、紙テープ、カードなどがよく使われているが、中形以上の電子計算機システムではカードが最もよく使用されている。このカードにせん孔された穴を読み取り、電気信号として処理装置に情報伝送するカード読取り機は高い信頼度と高速性が要求される。

日立製作所では、HITAC 8000 シリーズ電子計算機用として世界でも最も高速の縦よみ毎分 1,470 枚の読取り速度をもつ H-8238 形カード読取り機と、機構部、制御部を一部改造した経済的な毎分 750 枚の読取り速度の H-8233 形カード読取り機を合わせて完成した。これらのカード読取り機は、カードコードからマシンコードに変換するコード変換回路をはじめすべてのチェック機能を内蔵し、さらに処理装置との接続は標準接続方式によって行なわれるので HITAC 8200, 8300, 8400, 8500 の各システムにそのまま接続が可能である。

2. カード読取り機の付加機能

HITAC 8000 シリーズ用カード読取り機は表 1 に示すような付加機能を有する。これら全機種とも主要部は共通であり、したがって操作パネルのスイッチ、表示灯配列が異なる点を除いて外観はまったく同じである。その外観を図 1 に示す。

(1) 標準形カード読取り機

表 1 に示すように、80 欄カードを読み取る標準形カード読取り機には低速用と高速用の 2 機種があり、この両者は速度の点を除いては機能的にはまったく同じである。

(2) マーク読取り機構付カード読取り機

H-8233-21 形カード読取り機はせん孔カードのほかカードに記入したマークも読み取られ、さらに 1 枚のカードにせん孔とマークが混在する場合の読取りも可能である。詳細については後述する。

(3) 80/90 欄カード用カード読取り機

H-8233-30 形カード読取り機は大多数の計算機に使用されている 80 欄カードのほか一部の計算機に使用されている 90 欄カードも読取りできるものである。このほかに表 1 に示す全機種に取り付け可能な 2 進読取り付加機構、エンド・オブ・ファイル付加機構がある。

3. 標準形カード読取り機

すでに述べたように標準形には、H-8233-10 形と H-8238-10 形

* 日立製作所神奈川工場小田原分工場

表 1 HITAC 8000 シリーズ用カード読取り機の分類

項目	形名	H-8233-10	H-8233-21	H-8233-30	H-8238-10
機 能		標準形	マーク読取り可能	80/90 欄カード読取り可能	標準形
読取り速度		750 枚/分	せん孔カード： 750 枚/分 マークカード： 610 枚/分	750 枚/分	1,470 枚/分
ホッパ容量		ホッパ数 1 個 約 2,000 枚			
スタッカ容量		ノーマルスタッカ 約 2,000 枚 リジェクトスタッカ 約 500 枚			
カード送り方向		縦 (Column by Column)			
読取り方式		12 個のソーラセルによる光電式読取り			
同期信号発生		タイミングディスク方式			
大 き さ		幅×奥行き×高さ：1,155×1,020×960 mm			
重 量		約 250 kg			
所 要 電 源		200 V±10% 3φ 50または 60 c/s ±1c/s 2.1 kVA			

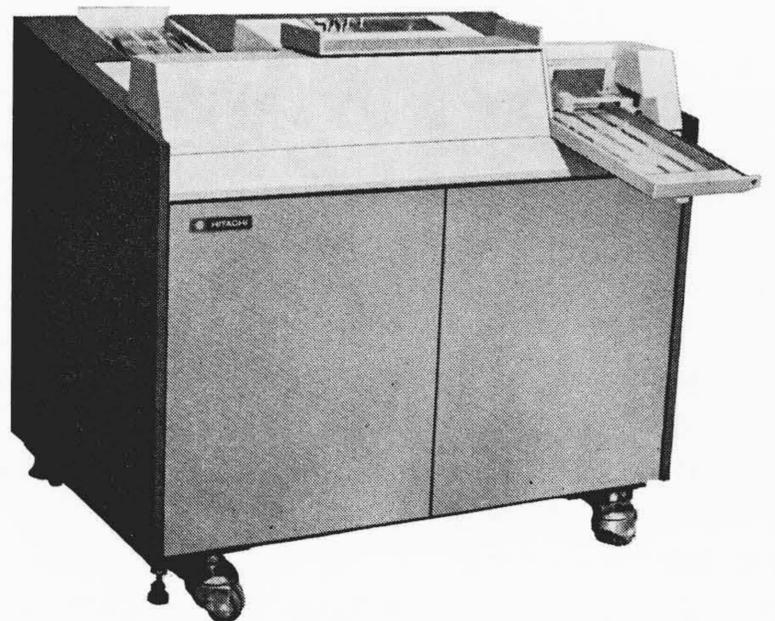


図 1 カード読取り機

の 2 機種がある。この両機種は他の機種的基础となるものであり、したがって以下説明する事項は他機種にも共通である。

3.1 本機の特長

本機のおもな特長は次のとおりである。

(1) 表 1 に示すように各機種は外観、原理、構造とも共通な一つのファミリーである。

(2) 読取り機構はソーラセルを含む読取りヘッドとファイバ・オブティックスによる光源で構成されているが、ファイバ・オブティックスを採用したことによりソーラセル上の照度変化がほとんどなくなり、さらに独自のチェック方式を内蔵させたことによって、読取り信頼度が一段と向上した。

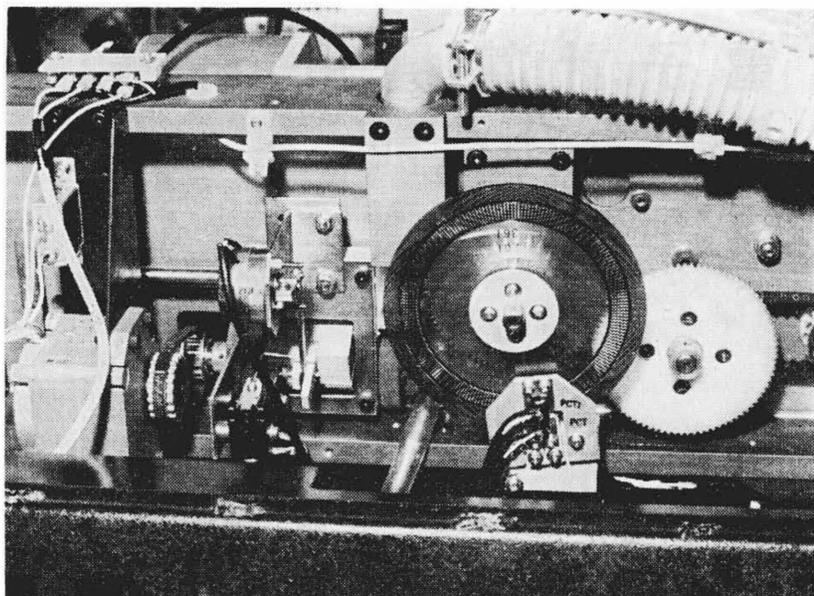


図2 タイミングディスク

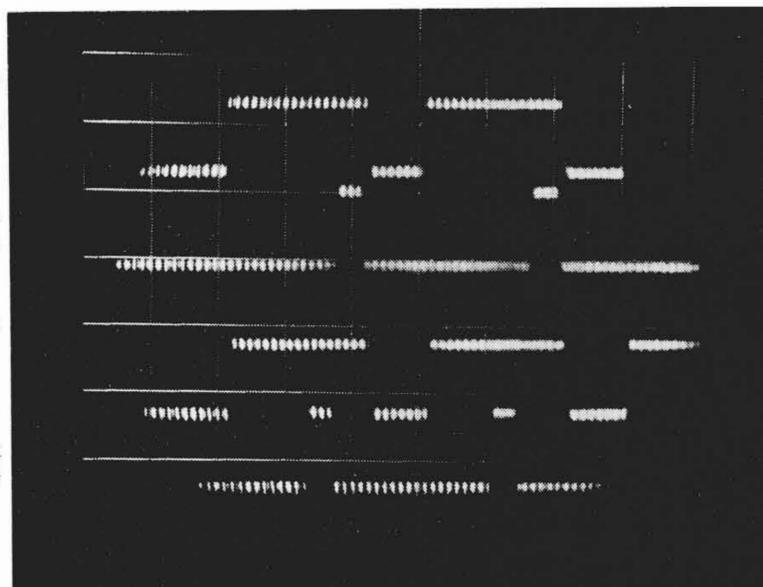


図4 タイミング

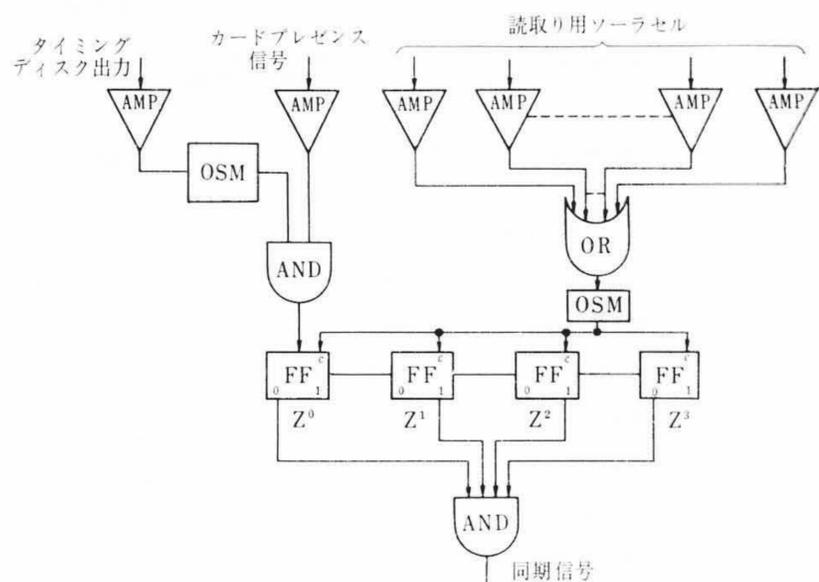


図3 同期信号発生論理図

ことが多く（この現象をオフゲージと呼ぶ）、極端な場合には読取りできなくなることがある。そこで本機では常にカードの穴の中央に、同期信号が発生するように、同期信号の時間的位置をカードのオフゲージに合わせて修正する方法を採用した。

すなわち、図2で示すようにカード送りローラ軸に固定されたタイミング・ディスクからたえずカード欄ピッチあたり16個のパルスを発生させ、このパルスをカードが読取りヘッドに到達した瞬間から4段の2進カウンタに加えるようにしている。この論理図を図3に示す。この2進カウンタが(0110)のセット状態になったとき同期信号が発生する。以後同じ状態になるためにはカードがちょうど1欄送られ2進カウンタに16個のパルスが加わることが必要である。こうすることによって1欄目の穴中央で1発目の同期信号が発生するように調整すると以後は、必ず穴の中央で同期信号が発生するようになる。しかしカードのオフゲージはカード1枚1枚で異なるためこのような方法ではカード穴中央に同期信号が発生するとは限らない。そこで図3に示したようにデータ信号をORゲートによって一つにまとめ、ワンショット・マルチバイブレータによってデータパルスの立上りの所で短いパルスを作り、この信号で2進カウンタをすべてリセットするようにした。こうすることによってデータパルスの立上りから6発目のタイミングパルスによって同期信号が発生することになりカードの穴に左右位置ずれがあっても必ず穴中央で読み取れることになる。この修正を行なうことにより読取り信頼度は大幅に向上する。

図4はこの修正を行なわなかったときと行なったときの同期信号の位置関係を示したものである。

(2) エコーチェック

カードの穴に対応するデータ信号の立上りと中央の2個所で2度読取りを行ない、その読取り結果が異なるときエコーエラーとしカードをリジェクトスタックに収納する。

(3) タイミング・カウント・チェック

読取りは同期信号によって行なわれ、この同期信号はカード1枚あたり80個発生するが、タイミング・ディスクの光源不良などにより不足することもあり得るので、同期信号の数をカード1枚ごとにカウントし、80個でないときはそのカードをリジェクトするようにしてある。

(4) ダークライト・チェック

読取りヘッドに設けられている12個のソーラセルは読取り中にごみの付着によって読取り不能となることがある。本機ではこのような不良を検出するためにカード1枚ごとにソーラセルの動作が正常であるかどうかチェックし、万一動作不良のソーラセル

(3) 新しいピック機構の採用により^①機械動作と同期をとることなしにカードを送ることができるようになったため、実際に処理装置と連動した場合も急激な速度低下を生じない。

(4) 操作中でもカードの補充が簡単にできる。

(5) カードをけた方向に読み取る縦読みであって制御装置が簡単になる。

(6) 縦読み1,470枚/分は現在の国産カード読取り機の最高速度である。

(7) HITAC 8000 標準インタフェースを有し、HITAC 8200 以上の各システムに接続可能である。

3.2 読取りチェック方式

カード読取り機では、読取り信頼度の高いことが最も重要である。特にカード読取り機、または処理装置で検出されない読取りミスは、使用者に大きな迷惑を与える点で皆無にしなければならない。このため本機では、第1に読取りを安定化し、第2に万一読取りミスがあってもカード読取り機内で発見できるよう配慮されている。以下その概要について述べる。

(1) 同期信号の時間的位置修正

カードには穴のあくべき位置が定められているが、一つの欄に穴がない場合もスペース記号が割当てられているため、実際にはまったく穴のあけられていない欄が存在する。そのため欄数に相当する80個の同期信号を発生させ、この同期信号によってデータを読み取るようにしている。この同期信号はカードの穴位置が読取りヘッドの中央にきたとき発生すればよいわけであるが実際にはカードの穴は本来あくべき位置よりも左右、上下にずれてあく

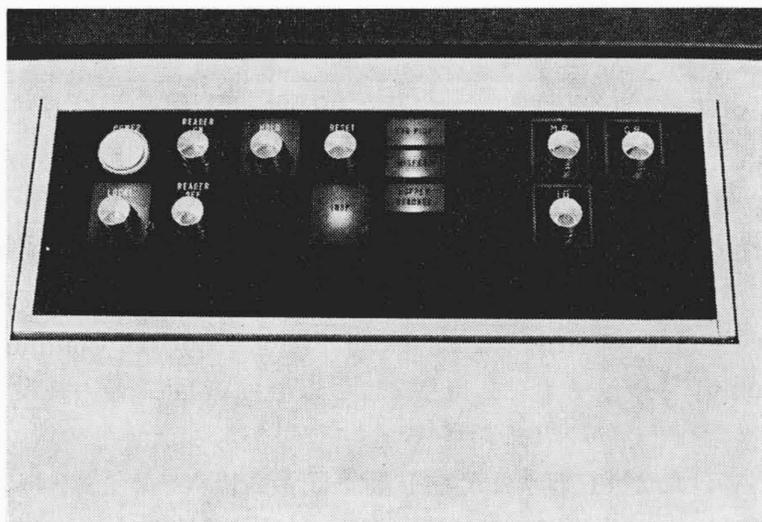


図5 操作パネルマークリード

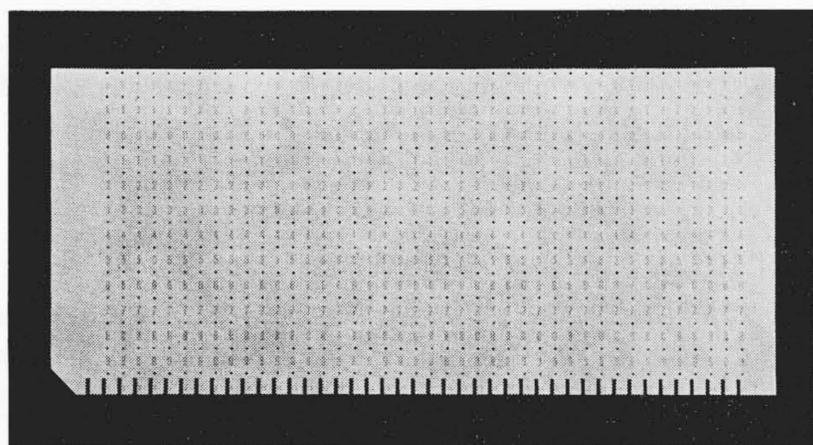


図6 マークカードの一例

が発見されたときはそのカードをリジェクトするようにしてある。

(5) 不正コード・チェック

HITAC 8000 シリーズに使用されるカードコードはいまだ記号の割り当てられていないものも含めて 256 種類ある。せん孔誤りなどにより、このコード以外のコードが読み取られたときはそのカードを不正コードを含むものとしてリジェクトする。

4. マーク読取り機構付カード読取り機

カードは他の入力方法に比べ、媒体の独立性、便利さ、高速性、信頼性などの点ですぐれた点が多い。ただカードにせん孔記録する場合、けん盤カードせん孔機が必要となるため、カードに分散記録する必要があるとき各所にけん盤カードせん孔機を設置しなければならぬ不便さがある。このようなせん孔カードの欠点を補うものがマークカードである。これはカードの所定の位置に鉛筆などで短い縦線を記入するもので、現場で簡単に記録が可能であり、きわめて便利である。しかし鉛筆によるマークは記入のバラツキ（濃度、左右上下位置ずれ、太さのバラツキなど）や、つけ間違い、カードの汚れによるノイズ発生などのためせん孔の読取りに比べて信頼度が低くなる可能性があり、マークカードを使用するに当たっては、この点の十分な検討とプログラムによるバックアップを考慮することが必要である。これらの検討により H-8233-21 形カード読取り機はきわめて強力な入力装置として使用されている。

4.1 マークカード

マークカードはせん孔カードとまったく同じ 80 欄カードが使用されるが、マークはカードの裏面を使用するようになっている。本機の実操作パネルを示したのが図 5 であるが、標準形カード読取り機に CR, MR, 10 の 3 個のスイッチが追加されている。この 3 個のスイッチの組合せにより次のような読取りモードを選ぶことができる。

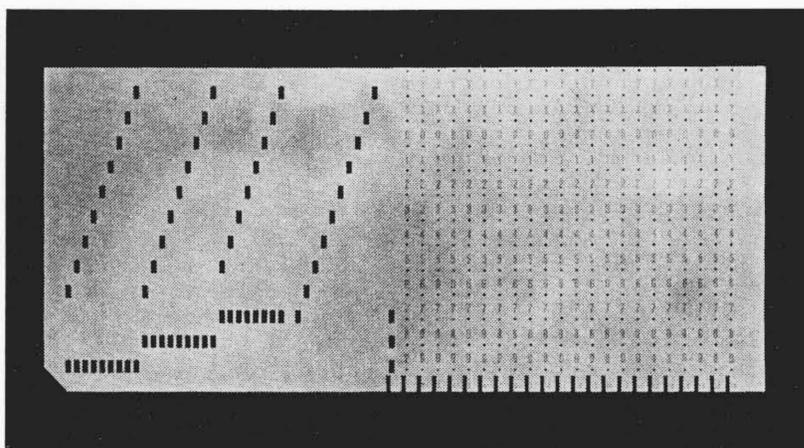


図7 せん孔マークカードの一例

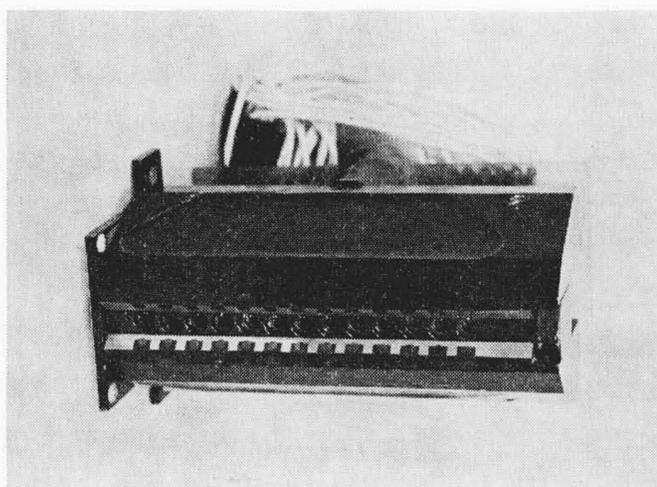


図8 マークリードヘッド

(1) せん孔カードの読取り

CR スイッチを押し、この表示灯を点灯させることによりせん孔カードの読取りが可能となる。この場合鉛筆マークがあってもマーク読取りは行なわれない。

(2) マークカードの読取り

MR スイッチを押し、この表示灯を点灯させることによりマークカードの読取りが行なわれる。マークの読取りはカードの裏面に印刷されたタイミングマークのある欄だけ行なわれる。このカードの一例を図 6 に示す。タイミングマークは黒色でその他は読み取られないように赤色の印刷がなされている。

(3) せん孔とマークカードの読取り

せん孔とマークが混在するカードを読み取るためには、CR スイッチと MR スイッチの両方が押されていなければならない。またカードは図 7 に示すように必ずせん孔部がマーク部より先行しておりせん孔部の最終欄には Y X O のせん孔が行なわれている必要がある。

なお 10 スイッチはマーク読取りの場合のみ有効でありマーク部のみ Y X 行の読取りを停止する。一般にマークは数字の場合が多いので、このスイッチにより Y X 行の読取りを停止するとともに 1 欄に 2 マークないことをチェックしてマークの読取り信頼度を向上するようにしてある。

4.2 マーク読取りヘッド

マーク読取りヘッドの外観を図 8 に示す。読取りヘッドには、13 マーク検出位置がありそのおのおの検出位置には 2 個のホットダイオードが設けられている。ホットダイオードのスペクトル感度のピークは $900\text{ m}\mu$ 程度であるため、黒色、青色は検知できるが赤色は検知されない。そのためすでに述べたように地模様などの印刷を赤で行なうようにしてある。ホットダイオードは受光面積が小さいため、カード上にある小さなしみなども読み取ることがあり、これを防止するために上下にずらした 2 個のホットダイオードで一つのマークを読み取りその結果が一致したときデータを送り出すようにしてある。

4.3 読取りチェック

読取りのデータはコードコンバータに加えられカードコードからマシンコードに変換され処理装置に送られる。10スイッチが押されているときは1欄に2マーク以上あるかどうか、チェックされている。しかしマークのつけ違いとか鉛筆の選択不良など機械的にチェックすることは不可能な面が多く、またいたずらにリジェクト率を高めることになるため、プログラムによるチェック(たとえばマークのあるべき欄にマークがあるか否かなど)を行なう必要がある。

5. 80/90 欄カード用カード読取り機

電子計算機に使用されるせん孔カードは、ほとんどが80欄カードであるが一部には90欄カードが使用されている。この両方のカードを読み取ることができ、80/90欄カードの変換に使用されるのがH-8233-30形カード読取り機である。90欄カードは80欄カードと異なり検孔穴をもつためカード強度が低くなり、カード送りの条件が変わる。また、欄ピッチが異なることとせん孔コードが異なるなど本質的な相違もあり、これらの点を考慮することが必要である。これには二つの同期信号発生系統をもつことと、90欄カードコードをマシンコードに変換することが必要となってくる。

5.1 同期信号の発生

本機では2種類のカードを処理するために図2で示したように、タイミングディスクの外側と内側に80欄用と90欄用の目盛をきざみ、おのおの目盛を別々のソーラセルでたえず検出させ、80欄カードを読み取るか、90欄カードを読み取るかでカウンタに入れる信号を選択するようにしている。こうすることによってタイミングディスクと選択回路を付加するだけでいずれかの同期信号を得ることができる。なお、80欄カードと90欄カードの選択はカード読取り

機側で行なわれる。すなわち、操作パネル上の90スイッチを押し表示灯を点灯させたときは90欄カードの読取りが行なわれ、もう一度押し表示灯を消したときは80欄カードの読取りが行なわれる。

5.2 コード変換

90欄カードのせん孔は45欄であって、カードの1欄あたりの穴あけ位置12行を上6行、下6行に分割し1欄で2文字を表わすようになっている。さらにデータ順序は、カード上段45欄の後に下段45欄が続く形であるため、本機のように縦送り(Column by Column)の機械では下段45欄分はいったん記憶し上段の読取りと伝送が完了してから下段の情報を送る必要がある。しかし本機では、80欄のけた2進読取り方式で上段下段の情報をそのまま処理装置に伝送し、処理装置に90欄カードコードからHITAC 8000用コードに変換するための変換表を記憶させ、コード変換とデータ順序の配列変更をプログラムによって処理している。この方法は、これまで使用してきた90欄カードを80欄カードに切りかえる場合、1台の機械で両方のカードを処理することができるので時間損失も比較的少なく済むためきわめて有利である。

6. 結 言

HITAC 8000 シリーズ用カード読取り機について概述した。これらは、標準形はもとより、特殊機能つき読取り機も、すでに多数納入され、予期した成績を取めている。日立製作所では、よりいっそう使用しやすい機械を開発するため努力中である。需要者各位のご意見をお願いする次第である。

参 考 文 献

- (1) 松倉, 小菅, 鶴田: 日立評論 49, 451 (昭42-4)



特 許 の 紹 介



特許第481617号(特公昭41-6773号)

高 林 乍 人

継 電 装 置

最近、従来の電磁形リレーに代わってトランジスタリレーが徐々に実用化の段階にはいつてきたが、トランジスタ自体が非常に小さい確率ではあるが、劣化してこわれてしまうため、その特性の優秀性は認められながらも完全な信頼を得て全面的に採用されるまでには至っていない。しかし今後リレーがますます高速度動作を要求されるようになるに依りてトランジスタリレーによらなければこの要求を満足することは不可能と考えられるので、信頼性においていくぶんの不安を残しているのは残念なことである。

この発明はこのような事情にかんがみてなされたものであり、信号判定に対する信頼性のきわめて高い継電装置を提供するものであ

る。図においてA, B, Cは継電装置として要求される特性を備えた第1段の判定要素である。A×B, B×C, C×AはそれぞれA, B, Cの出力のうちどれか二つに出力があるときのみ出力を与える第2段の判定要素である。OR回路は第2段の判定要素のいずれかに出力があるとき出力を与え、これが最終的に継電装置出力として利用されるものとなる。すなわち、この発明は同一信号に対して同一の特性を有するいくつかの継電装置を応動するようにし、それらの応動状態を第2段の判定要素でチェックするようにしてあるから、装置の信頼性はきわめて高いものとなるものである。(福島)

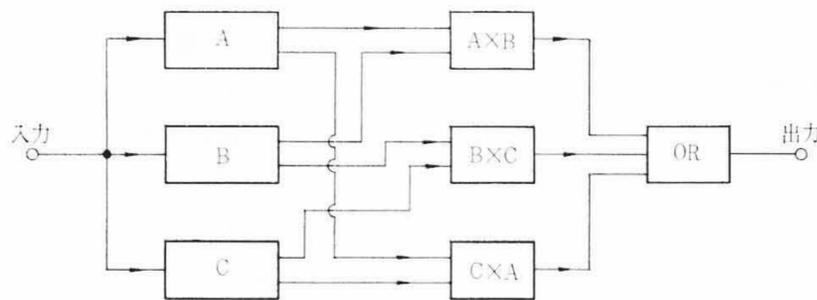


図 1