

H-329 B 形 カ ー ド 読 取 り 機

Type H-329B Card Reader

松 倉 寿 一* 小 菅 富士夫* 鶴 田 賢 士*
Juichi Matsukura Fuzio Kosuge Kenshi Tsuruta

要 旨

このたび完成した H-329 B 形カード読取り機は、毎分 1,470 枚の高速でホレリス 80 欄カードの読取りを行なうもので、操作中でもカードの供給ができること、カードの繰返し回数が増加したことなど多くの点で、これまで使用してきた H-329 形カード読取り機に改良が加えられている。

本文はこの H-329 B 形カード読取り機の概要を述べるとともに、これまで使用されてきた H-329 形カード読取り機と性能、操作性、保守性の比較を行なった。

1. 緒 言

電子計算機システムにおいて、処理装置にデータを入れるための入力装置としてカード読取り機がよく使われている。日立製作所で製作している電子計算機システム HITAC 3010, 4010, 5020 では毎分 1,470 枚の読取り速度をもつ H-329 形カード読取り機が使用されているが、このたびこれを改良した H-329B 形カード読取り機を開発したので、ここにその概要を紹介してご批判を仰ぎたいと思う。なお本機は、電気部を改造して HITAC 8000 シリーズにも使用される。

2. H-329 B 形カード読取り機の仕様

H-329B 形カード読取り機（以下 H-329B と略称する）は、これまでの H-329 形カード読取り機（以下 H-329 と略称する）と同じくオン・ダイヤモンドで毎分 1,470 枚の読取り速度をもち、純国産機では最高速である。また、カード送りが縦送り（column by column）なので 1 欄ごとの読取りデータが直ちに伝送でき、横送りにみられるようなバッファメモリを必要としない点も特長の一つである。本機の仕様を表 1 に示す。ホッパ、スタッカ容量は約 2,000 枚と少なめであるが、操作中に簡単にカードの供給と取り出しができるので問題がない。

3. 本 機 の 構 造

図 1 は本機の外観である。本機はカードのピック機構、カードのフィード機構、読取り方式などに特長がある。以下その概要について述べる。

3.1 ホッパとカードピック機構

図 1 でわかるように、ホッパは水平面に対して 10 度の傾斜をもっている。したがってカードは垂直ではなく 10 度傾斜したままスタッカまで送られることになる。これはカード枚数の多小によるピック条件の変化を少なくし、また操作性（カードの取扱い）を良くするために決められたものである。

しかしながら、カード枚数が増してくるとカードのピックが不安定になることはまぬがれないため、ホッパ内で約 500 枚以上の押し圧がかからないよう制限機構を設けている。この制限機構の原理図を図 2 に示す。カードピック面から約 500 枚の位置に、カードがすべっていくレール面よりポリウレタンローラを若干突出させ、カードを上のアッパカードガイドではさみ込むようにしている。したがってポリウレタンローラより左側のカードは、ローラで受けとめられ、ピック面にかかる圧力は、ローラより右側のカードによる押し圧とリミットスイッチレバーによる押し圧だけとなる。ローラより

表 1 H-329B 形カード読取り機の仕様

項 目	仕 様
処 理 速 度	1,470 枚/分
ホ ッ パ 容 量	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
送 り 方 式	オン・ダイヤモンド
読 取 り 方 式	12 個のソーラセル
同期信号発生方式	タイミングディスク方式
チ ェ ッ ク 方 式	バリデイティ チェック ホトセル チェック ピックミス チェック トランスポートジャムチェック
デ ー タ の 送 受 方 式	12 個のレジスタによる並列伝送
大 き さ	幅×奥行×高さ： 1,170×1,140×960 (mm)
重 量	約 250 kg
所 要 電 源	170～240 V 1φ (10V ステップ) 50/60 c/s 3 kVA (2.5 kW)
周 囲 温 度	18.7～26.7℃
周 囲 湿 度	30～65%

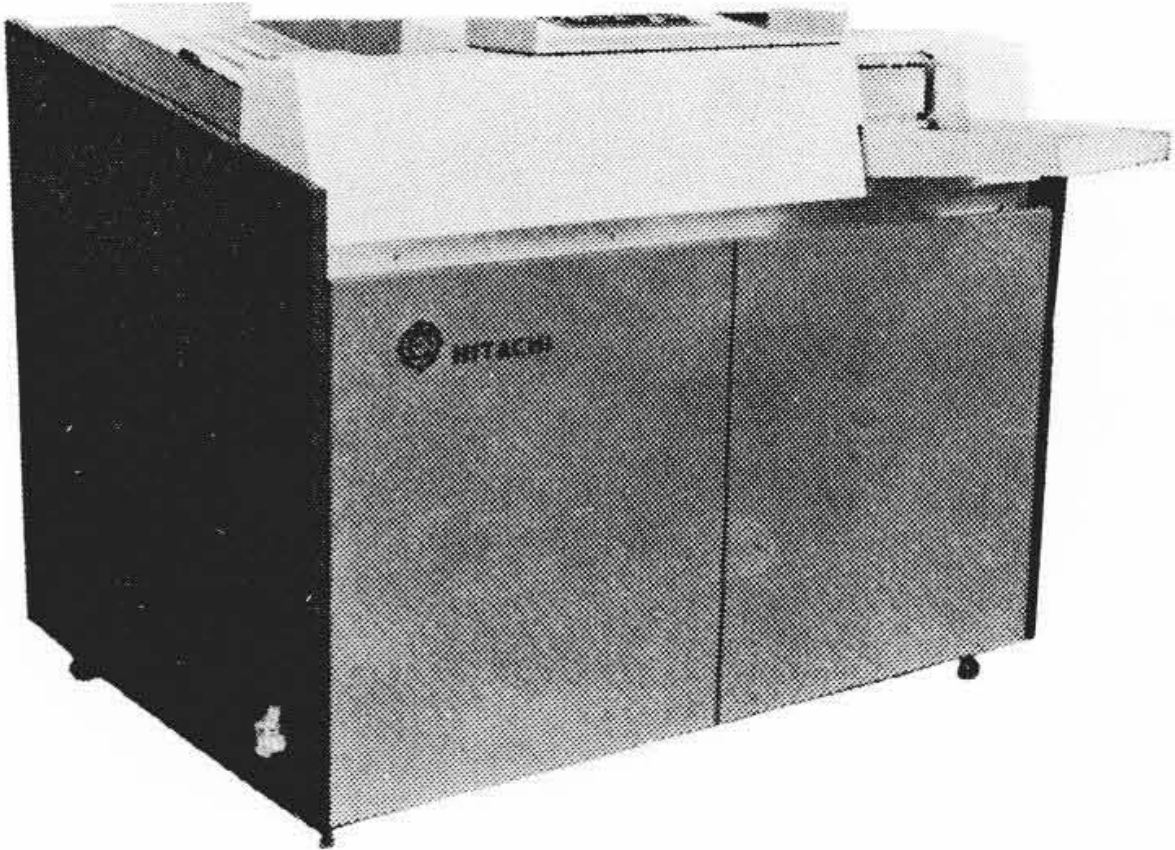


図 1 H-329B 形カード読取り機

右側にあるカードがピックされて減ってくると、リミットスイッチレバーは支点を軸として時計方向に回転し、リミットスイッチを動作させる。このリミットスイッチ動作によりタイマーを利用してマグネットとモータに一定時間通電する。このためリミットスイッチレバーはローラ内に引込み同時にポリウレタンローラが一定角度回転し、ローラとアッパカードガイドではさみ込んでいるカードを右方に送り出す。このようにすることによって、カードのピック条件をほぼ一定にすることができ、安定なピックが行なわれる。

* 日立製作所神奈川工場

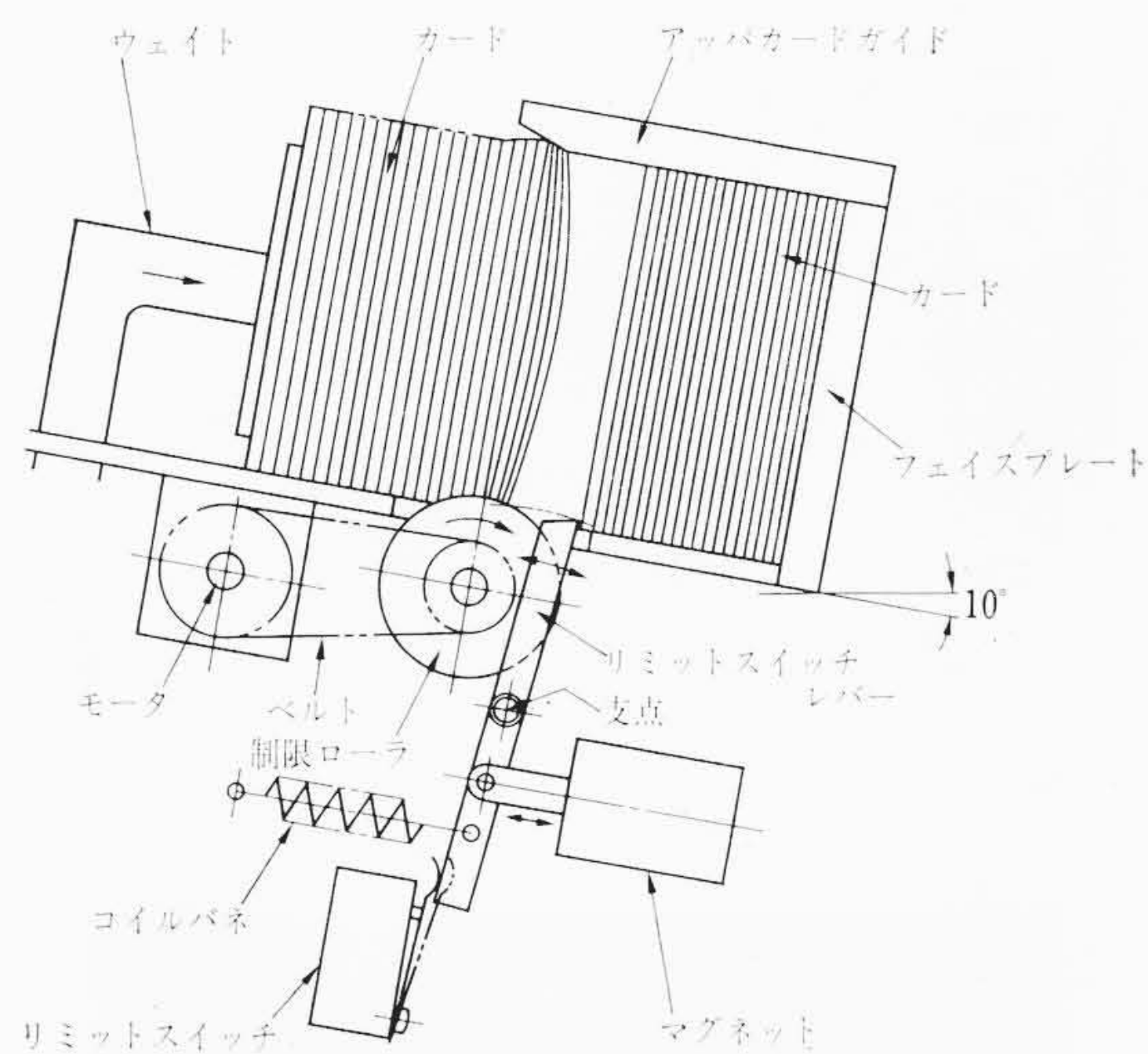


図2 制限機構原理図

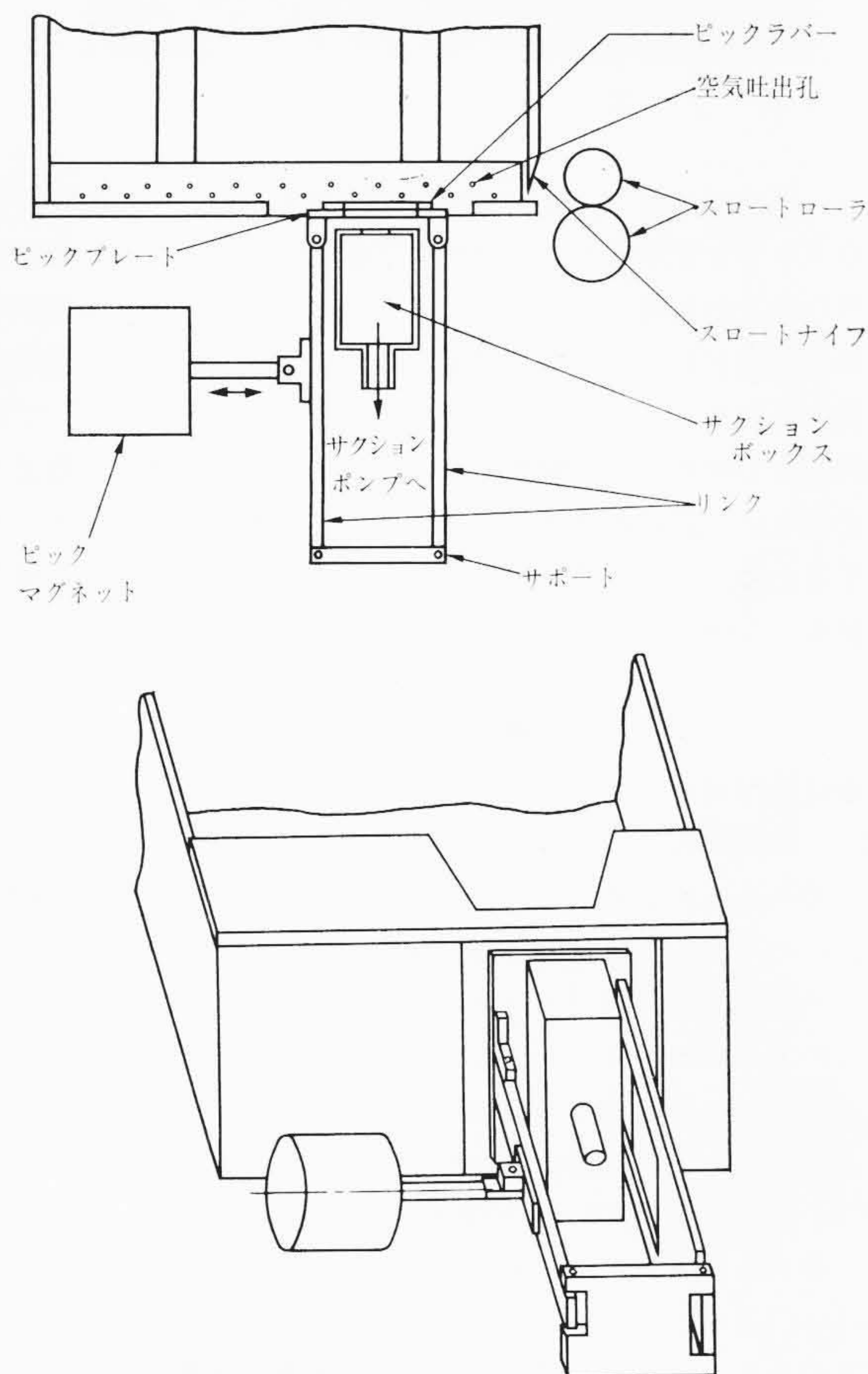


図3 カードピック機構原理図

カードのピックは図3に示す機構によって行われる。ピック機構はカード送りの高速化のあい路となっていたが、各方式について実験と検討を行なった結果、図3に示すように比較的簡単な構造を採用することにしたものである。ホッパ内のカードは、ホッパ下面に設けた空気吐出孔より空気を吐出させることにより分離され、カード間の摩擦力を減小させる。ピックされるべきカードはピックプレート上のピックラバーに吸着されている。カードを吸着するために、ピックプレート、ピックラバーに空気穴を設け、ピックプレートとわずかのギャップをおいてサクシヨンボックスを固定し、このサクシヨンボックスをサクシヨンポンプに接続している。またピックプレ

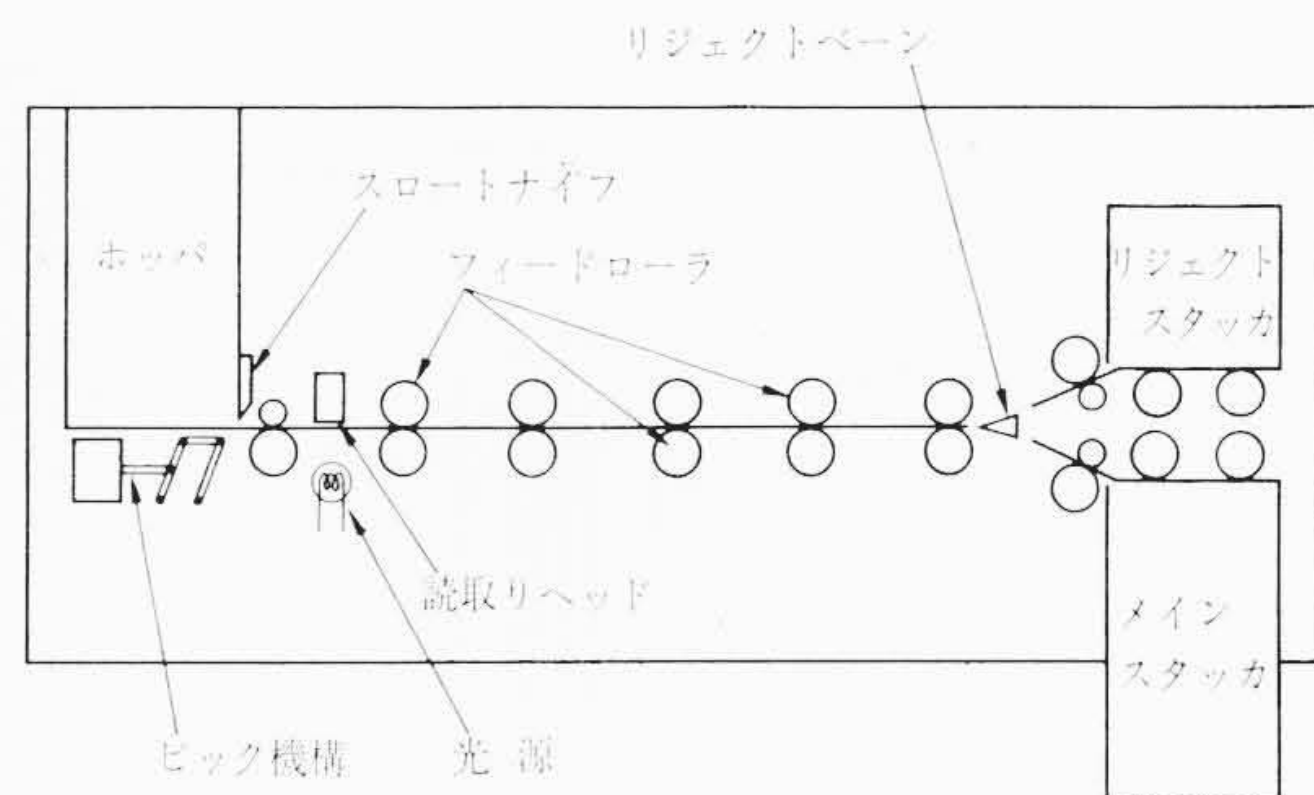


図4 H-329B形カード読取り機のカード送り経路

はリンクを介してサポートによって変えられ、ピックアップマグネットによって左右動できるようにしている。この機構でピックアップマグネットに流れる電流を反転させると、マグネットのプランジャが右方に移動し、その動きがリンクによって拡大され、ピックアッププレートにカードを吸着したまま右方に移動させる。そのためカードはスロートローラにくわえ込まれ、以後はスロートローラによって送り出される。カードがスロートローラにくわえ込まれると、このことが光電素子により検出されピックアップマグネットの電流方向がもとに戻される。このため、マグネットプランジャは左方に移動し、ピックアッププレートを復帰させる。マグネットにカード送り信号が送られてからカードが読取り位置に到達するまでの時間は約15msで、また読みとり時間は約25msである。

以上述べたホッパ、制限機構、ピックアップ機構は、高速カード送りに安定した機能を示した。さらに、制限ローラでホッパ内のカードを二つに分割するので、ピックアップするカードに影響を与えることなく、運転中にホッパにカードを供給することができる。

3.2 カード送り機構

図4にカード送り機構を示す。カードはホッパから直進しスタックに収納される。普通カードは180度回転させられフィードローラよりみてホッパ側に収納されるが⁽¹⁾、カードに層を生じ同一カードの繰返し使用回数が少なくなる傾向があった。本機ではカードの流れを直線的にすることによりこの問題を解決したが、その結果スタックが手前に飛び出す独特の機構となった。

エラーカードはリジェクトペーンによりリジェクトされリジェクトスタックに収納される。図4から明らかなように、リジェクトスタックに収納されるカードはホッパ内の順序と逆順となる。したがってリジェクトスタックは、あくまでエラーカードのリジェクトとして使用され、第2スタックとしてカード分類の目的には設計されていない。

3.3 読取り方式

カードの読取りは、図4で示すようにスロートローラから約40ミリ離れた位置に設けられた読取りヘッドで光電的に行なわれている。読取りヘッドには14個の太陽電池が置かれ、このうち12個がカードの12個の穴に対応して配置され、穴の読取りを行ない、ほかの2個はカードの穴と穴の中間に配置され、カードの存在（カードプレゼンス信号の発生）を検出している。

カード読取りに必要なタイミングパルスは、カード送りローラと同期して回転するタイミングディスクを利用してカードの1コラム当たり16個のパルスを取り出し、これをカウントダウンして作りだしている。タイミングディスクの出力をカードが読取りヘッドに到達した瞬間からカウンタに加えることにより、タイミングパルスがデータパルスのちょうど中間にくるようにしている。タイミングパルス発生機構を図5に、タイミング発生のタイムチャートを図6に示す。

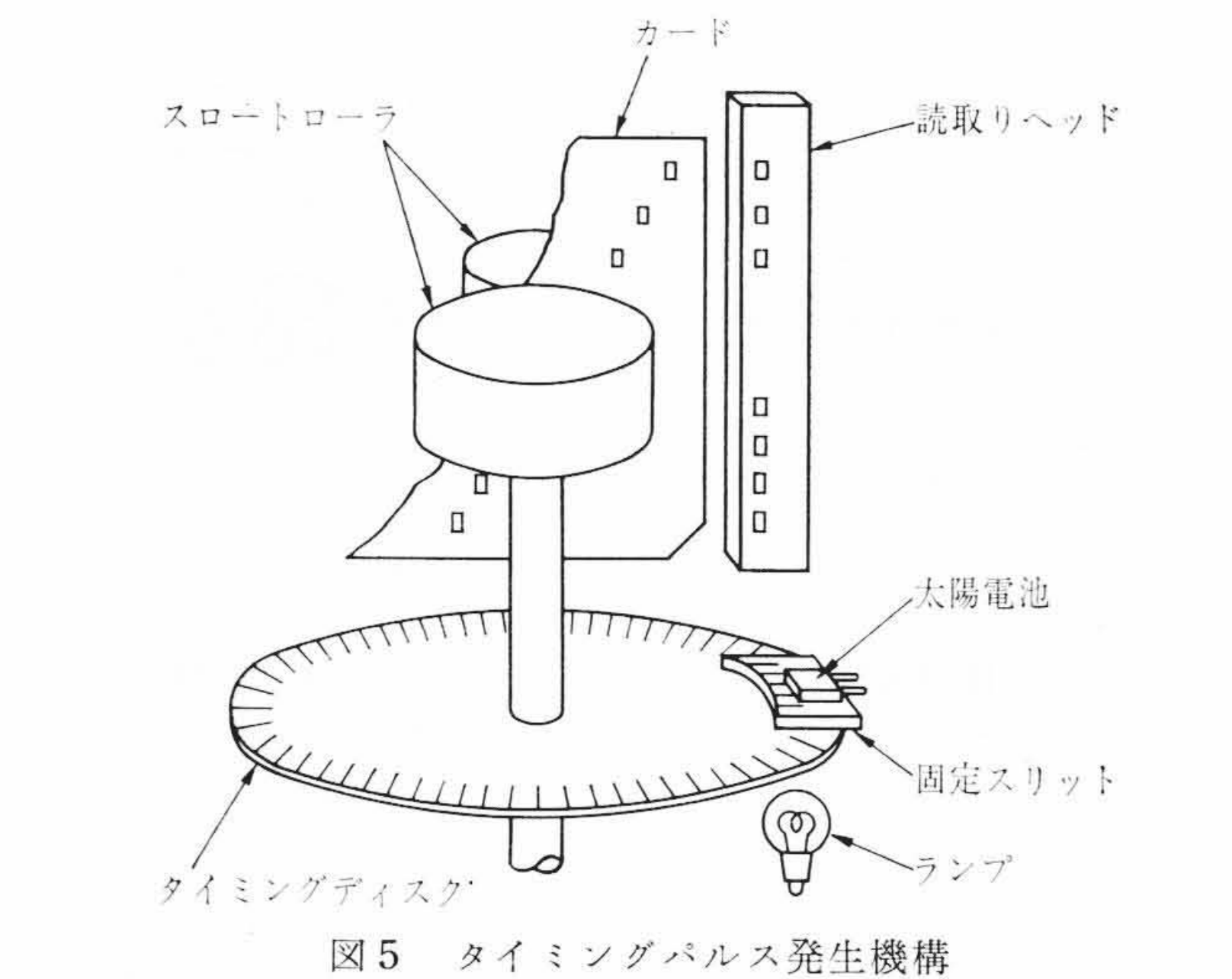


図5 タイミングパルス発生機構

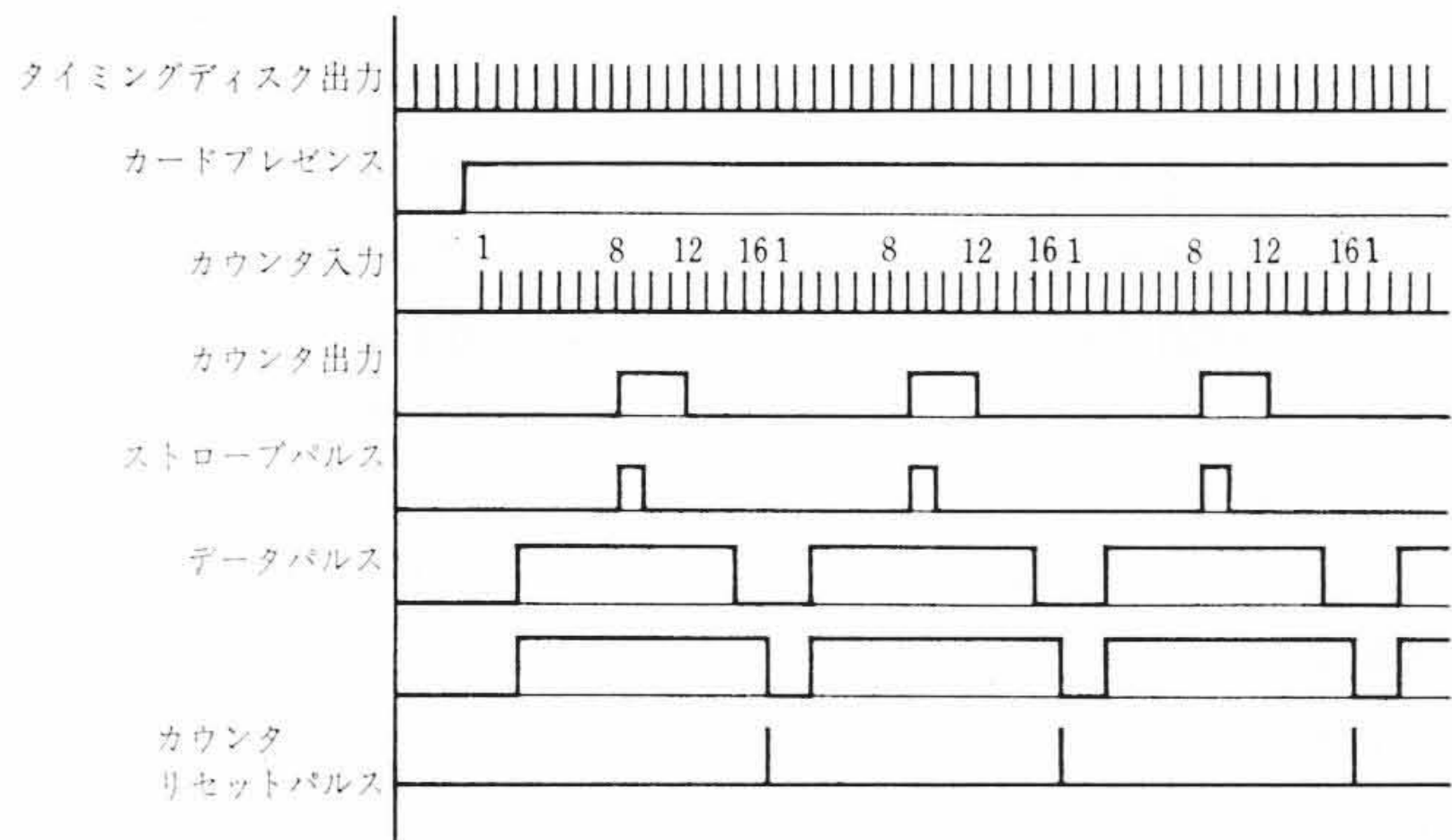


図6 読取り部タイムチャート

4. 付 属 機 構

H-329Bは80欄カードのほかに51欄カードも読取り可能であり、また、バイナリカードの読取りも可能である。

5. 本 機 の 特 長

本機は、これまで使われてきたカード読取り機に比べて、操作性信頼度などに多くの改良がほどこされている。おもな特長を次に示す。

- (1) 読取り速度が処理装置の処理時間に関連して連続的に変化することは本機の大きな特長である。これまでに述べたようにカードのピックは機械の動きと同期をとる必要がないので、処理装置からのピック指令で直ちにピック動作が開始されるため、カードが1枚読取り終わってから処理装置で処理され次のピック信号が出されるまでの時間だけ遅くなるだけである。カードが読取り終わってから次のピック信号が与えられるまでの時間をコンピューティングタイムとして、カード処理枚数との関係を示したのが図7である。
- (2) 操作中でもカード送りを停止することなしに、ホッパに新しいカードを供給できる。本機のようにカード処理速度が早くなるとホッパは1〜2分で空となり、カードを供給する度に機械を停止していたのでは実稼動率が低下し好ましくない。したがってこの点の改良も特長の一つとなっている。
- (3) ジョグプレートが中央に設けられ、カードの取り扱いを便利にしている。
- (4) 処理速度はきわめて早いですが、機械部を全面的にカバーでおおいさらに吸音処理をほどこすことにより、著しく騒音を低くすることができた。

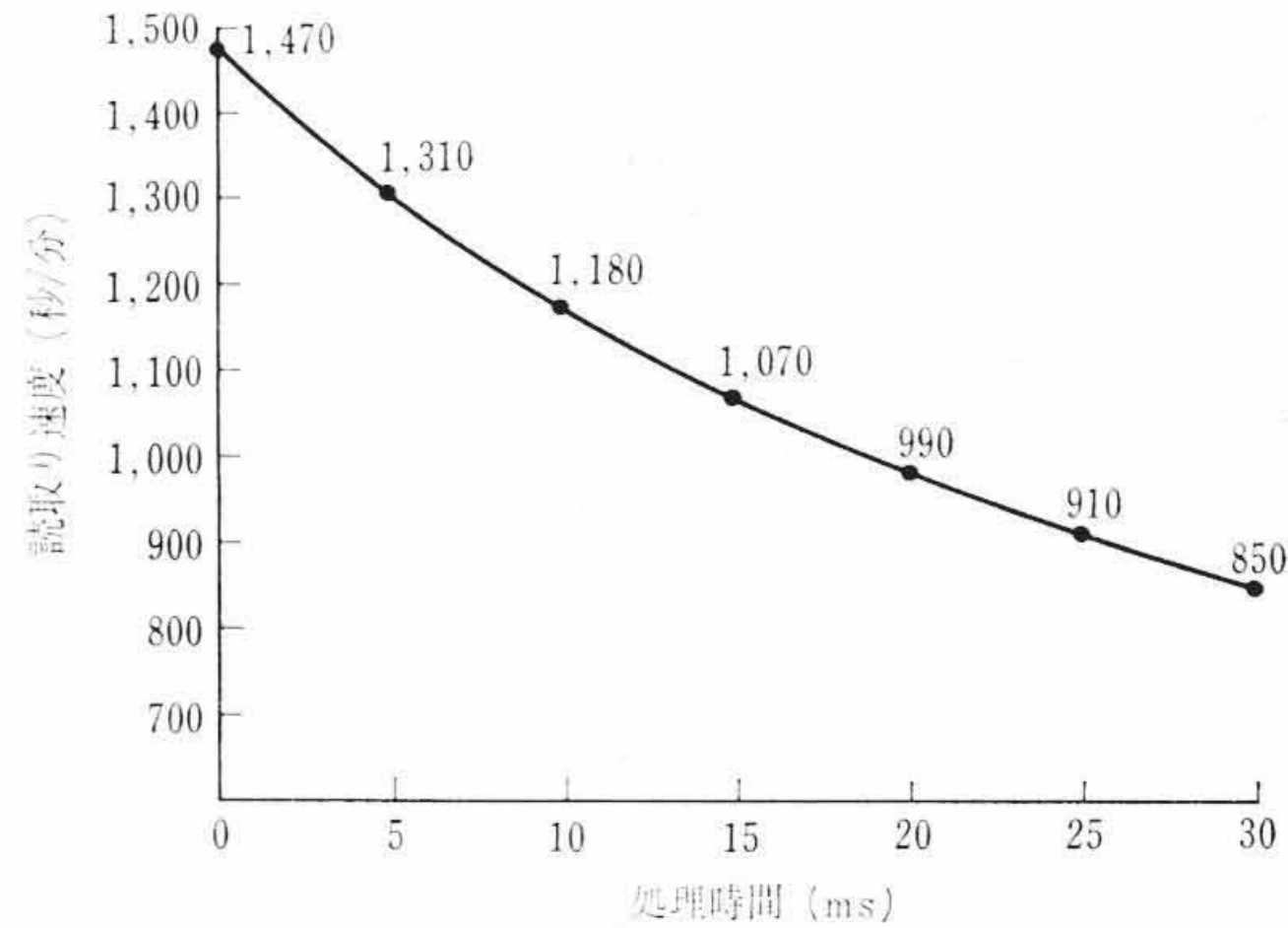


図7 処理時間と読取り速度

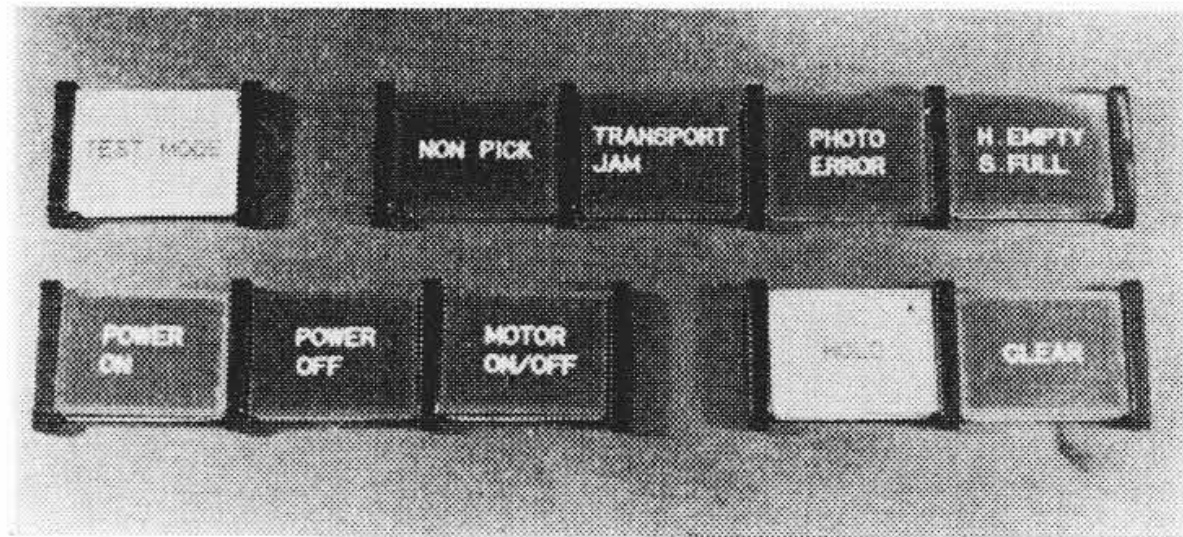


図8 操 作 パ ネ ル

(5) 信頼度が高い。カード読取り機のダウンは一般に電子計算機のダウンを意味する。そのため信頼度の高いことと、修理時間の短いことが必要である。先に述べたように、本機では機械部を簡単な構造とし、タイミングディスクを使うことにより光電素子を最小におさえ、モータのオン、オフもコンタクトを廃してSCR (Silicon Controlled Rectifier) を採用し無接点化するなどの対策を行ない、高信頼度化をはかっている。またダウンタイムを短くするため、部品交換が簡単にできるようにし、保守に必要な機能をもった保守パネルを正面カバー内に設置している。

6. 操 作

図8は操作パネルであるが、操作は次の順序で行なわれる。

- (1) POWER (パワースイッチ)
このスイッチを押すことにより制御部への直流電源が供給される。このスイッチは表示灯が内蔵され直流電源オンで点灯する。
- (2) MOTOR ON (モータオンスイッチ)
このスイッチを押すことによりモータ回路が構成される。ただしオペラブルな状態でのみモータは回転する。スイッチが押されると内蔵ランプが点灯する。
- (3) MOTOR OFF (モータオフスイッチ)
このスイッチを押すことによりモータ回路は遮断される。
- (4) CLEAR (クリアスイッチ)
このスイッチはカード読取り機内のエラー状態をリセットするためのものである。また内蔵されているランプは、カード読取り機がオペラブル状態にあるとき点灯する。
- (5) HOLD (ホールドスイッチ)
カード読取り機の動作を中断するために使用される。このスイッチは2ポジションスイッチで、もう一度押されるとこのホールドがとけ再びカード読取りが開始される。ホールド状態で内蔵ランプが点灯する。
そのほかに次に述べるような表示灯が設けられている。
- (6) HOPPER/STACKER (ホッパエンプティスタックフルランプ)
この表示灯はホッパが空になったときおよびスタックが満杯になったとき点灯する。

(7) NON PICK (ノンピックランプ)

この表示灯はカードのピック動作を2回繰り返してもカードがピックされないとき点灯する。この場合インオペラブルとなりモータが停止する。

(8) TRANSPORT JAM (ジャムランプ)

カード送り機構中でカードがジャムをおこしたとき点灯する。このランプが点灯している限りモータは回転できない。

トランスポートジャムが発生したときは、クリヤスイッチではリセットされず、カード読取り機上カバー内のジャムリセットスイッチを押しさらにクリヤスイッチを押すことによりオペラブルとなしうる。これは、カード送り機構内にカードがジャムしているときモータを回転させると、フィードローラを焼損する可能性があるため、ジャムカードを確実に取り出させるため、オペレータに注意をうながす目的で設置されたものである。

(9) PHOTO ERROR (ホトエラーランプ)

読取りに使われている太陽電池とホトアンプは、カード1枚ごとにダーク、ライトチェックが行なわれ異常が発見されたときはホトエラーランプが点灯する。このエラーのみはモータを停止させない。

(10) TEST (テストランプ)

カード読取り機の保守調整を行なう際、保守パネルのスイッチを操作して行なう。この場合、自動的に処理装置との連動が遮断され、テストランプが点灯する。

7. 保 守 パ ネ ル

保守を容易にするために保守パネルが設けられている。このパネルは前面カバーを開くことによって操作できる。このパネル上には次のようなものが準備されている。

(1) マニュアルフィードスイッチ

このスイッチは3ポジショントグルスイッチで中立でカードピックが停止し処理装置と連動となる。FAST側に倒されると、カードは毎分1,470枚の速度でフィードされる。また、このスイッチをSLOW側に倒すと毎分120枚の速度でカードがフィードされる。

(2) スタッカセレクトスイッチ

このスイッチは2ポジショントグルスイッチでNORMAL側に倒されていると処理装置と連動可能である。またマニュアルフィードスイッチがFASTまたはSLOW側に倒されたときノーマルスタッカにカードが収容される。スイッチがREJECT側に倒されると、マニュアルフィードスイッチの操作によりカードをリジェクトスタッカに収容できる。

(3) 80/51 セレクトスイッチ

このスイッチは保守には関係なく、80欄カード、51欄カードのいずれのカードを読取るかセレクトするものである。ただし、51欄カードを読取る場合には、このほかにホッパのカードガイドとスタッカのストッパの交換が必要である。

(4) ホトエラースイッチ

調整時ホトエラーが発生したときモータを停止させる方が便利な場合があり、その必要があるとき、このスイッチをTEST側に倒す。

(5) ホトチェックスイッチ

このスイッチは3ポジションスイッチで中立位置が正常でありLIGHT側に倒すと、読取り用光源ランプの電圧が2%あげられ、DARK側に倒すと2%下げられる。

(6) チェックランプ

ロジックチェックのため設けられたもので、チェック端子にリード線をつけ、このリード線をプラグインの各端子につけることにより、+6.5Vならば点灯、0Vならば消灯する。

(7) ランプ電圧調整抵抗器

読取り、ジャムチェックなどに使われている光源ランプの電圧調整用抵抗器で、ランプ交換時簡単に調整できるように配慮されている。

8. チ ェ ッ ク

本機では機械を保護するためと読取りミスを防止するために、次のチェックが行なわれている。

(1) ノンピックチェック

カードが、1回のピック動作でピックされないとき、もう1度ピック動作を繰り返し、この2度のピック動作でもカードがピックされない場合はノンピックとして、メインモータを停止し、エラーランプを点灯させる。

(2) トランスポートジャムチェック

カードが送り機構内でジャムを生じたとき、直ちに機械を停止させエラーランプを点灯させる。

(3) ホトエラーチェック

読取りに使用しているホトセルが、ほこりなどによって動作不良を生ずることをチェックするために、カードフィードの際カードの前縁と後縁を利用してダーク、ライトチェックをしている。すなわち、カードの前縁によって読取り用ホトセルがすべて遮光されダーク状態になっていることを確認し、読取りが終了し、カードの後縁が読取り用ホトセルを通りすぎた瞬間、すべてのホトセルが光があたっている状態で、すべてのホトセルがライト状態かどうかチェックしている。このエラーが見つめられるとホトエラーランプが点灯する。

9. 結 言

HITAC 3010, 4010, 5020 に使用してきた H-329 形カード読取り機の改造形である H-329B 形カード読取り機の概要について述べた。今後ユーザの意見を検討し、さらに使いやすい安定なものに改良して行くつもりである。

参 考 文 献

- (1) 三井, 藤江: 日立評論 46, 1652 (昭 39-10)