U.D.C. 681.142.07 : 681.177.3+
681.142.07 : 681.177.7

HITAC 3010 電子計算機用カード入出力装置

Card Input Output Device for HITAC 3010 EDP System

三井忠夫* 藤江昭**
Tadao Mitsui Akira Fujie

内容梗概

HITAC 3010 電子計算機に接続されるカード入出力装置として，H-329 形および H-323 形カード読取り機と，H-336 形および H-334 形カードせん孔機を実用化した。この機能および構造の概要を紹介する。

これらは計算システムの用途に適した装置として選択使用され，経済的なシステムとして安定に動作中である。

1. 緒言

電子計算機システムにおいては，各種の入出力装置が使用されている(1)。カード読取り機，せん孔機は，せん孔カードを用いて，電子計算システムの処理装置に，情報を出したり入れたりする装置であって，電子計算システムには，比較的古くから使用されている。

日立製作所では，昭和 34 年に製作した HITAC 301 形電子計算システム(2)(3) にひきつづき，昭和 37 年以来標準の電子計算システムとして，HITAC 3010 を製作しているが(4)，今回 HITAC 3010 電子計算システム用として H-329 形および H-323 形カード読取り機と H-336 形および H-334 形カードせん孔機を開発したので，ここにこれらを紹介してご批判を仰ぎたいと思う。

2. カード読取り機，カードせん孔機の特長

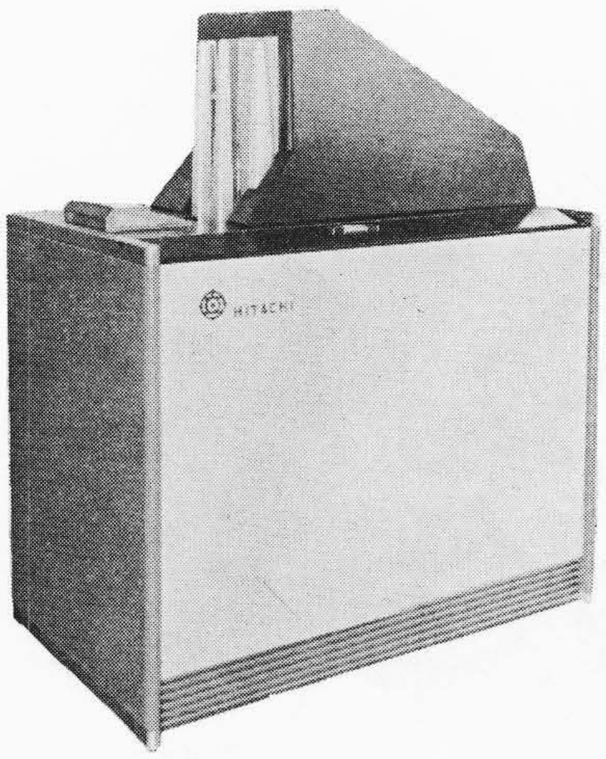
電子計算システムにおける各種の入出力装置のうち，せん孔カードを記録媒体とする装置は，磁気テープ装置に比較して，その入出力の処理速度は遅いが，記録データをばらばらに独立して，順序を入れかえることができる点，伝票として，そのまま使用できる点，広く普及しているパンチ・カード・システム (PCS) をベースにして電子計算システムを導入することが容易である点などの大きな特長を有し，とくに，事務用のシステムには，欠くことのできない装置である(1)。日立製作所では，HITAC 3010 電子計算システムに使用するため，カード読取り機として H-329 形および H-323 形を，カードせん孔機として H-336 形および H-334 形を実用化した。こ

第1表 機器の仕様一覧表

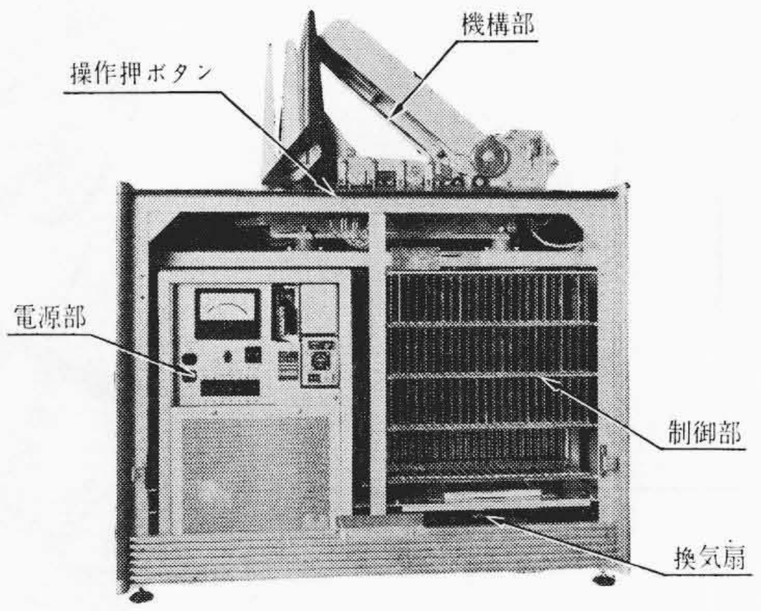
機種 / 項目	カード読取り機		カードせん孔機	
	H-329	H-323	H-336	H-334
処理速度 (max枚/分)	1,470	600	200	100
ポッパー容量 (枚)	3,000	2,000	2,000	800
スタッカ容量 (枚)	2,000 2,000	2,000 100	2,000 100	800
カード送り方向	たて	よこ	よこ	よこ
送り方式	On demand	Continous feed	Continous feed	On demand
読取りまたはせん孔方式	フォトダイオード (12 個×2)	読取りブラシ (80本×2) 1列の間隔で2回読取る	爪送り機構，一列同時せん孔 読取りブラシ (80 本)	ジネバ機構，一列同時せん孔 読取りブラシ (80 本)
同期信号発生機構	カード先端によりフォトダイオードで検出発生する	送りローラに同期したタイミングディスクとフォトトランジスタにより発生	送りローラに同期したタイミングディスクとフォトトランジスタにより発生，2個有する	送りローラに同期したタイミングディスクとフォトトランジスタおよびカム接点
チェック方式	※ Validity Check Skew check Photo diode check JAM, Feed Miss	※ Hole count check Jam, Feed Miss	※ Hole count check 同左	※ Hole count check 同左
data の送受方式	12 個の Register による (信号線 12 本)	80 個×2 の Shit Register による (信号線 2 本)	80 個× 2 の Shit Register (信号線 2 本)	80 個の Register (信号線 80本×2)
大きさ (幅×奥行×高さ)	100×82×100	120×70×150	120×70×150	120×70×135
重量	200 kg	400 kg	450 kg	450 kg
所要電源 所要電力 (MAX)	170～240V (5 V Step) 1φ50～/60～ 4.4 kVA	170～240 V (5VStep) 1φ50～ 2.5 kVA	170～240V (5 V Step) 1φ 50～ 3.2 kVA	170～240 V (5V Step) 1φ 50～ 2.5 kVA
平均発熱量	3 kW	1.8 kW	2.6 kW	2.0 kW
周囲温度	18.7～26.7℃	同左	同左	同左
周囲湿度	30～65%	同左	同左	同左
接続計算機制御部名	H-358-1 H-358-2	H-314-1 H-314-2	H-313	H-315

注： ※は計算機の制御部においてチェックを行なっているものを示す。

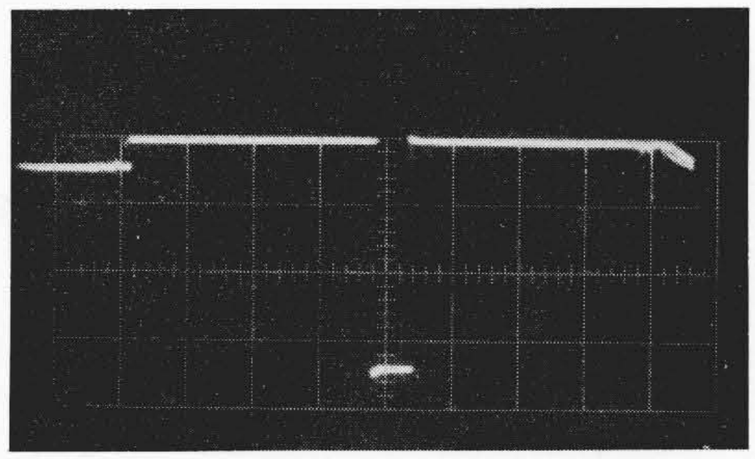
* 日立製作所神奈川工場 工博
** 日立製作所神奈川工場



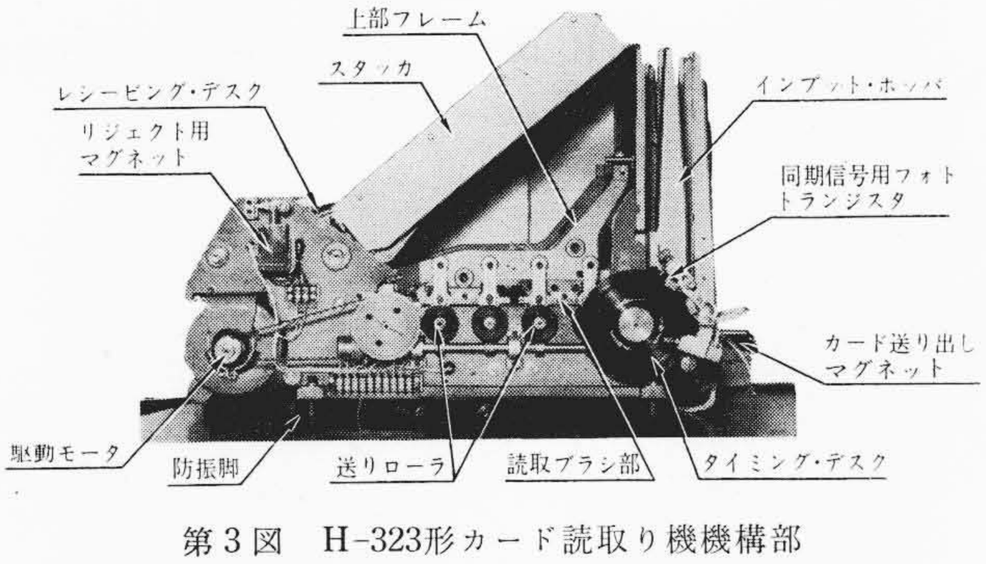
第1図　H-323形カード読取り機
H-336形カードせん孔機



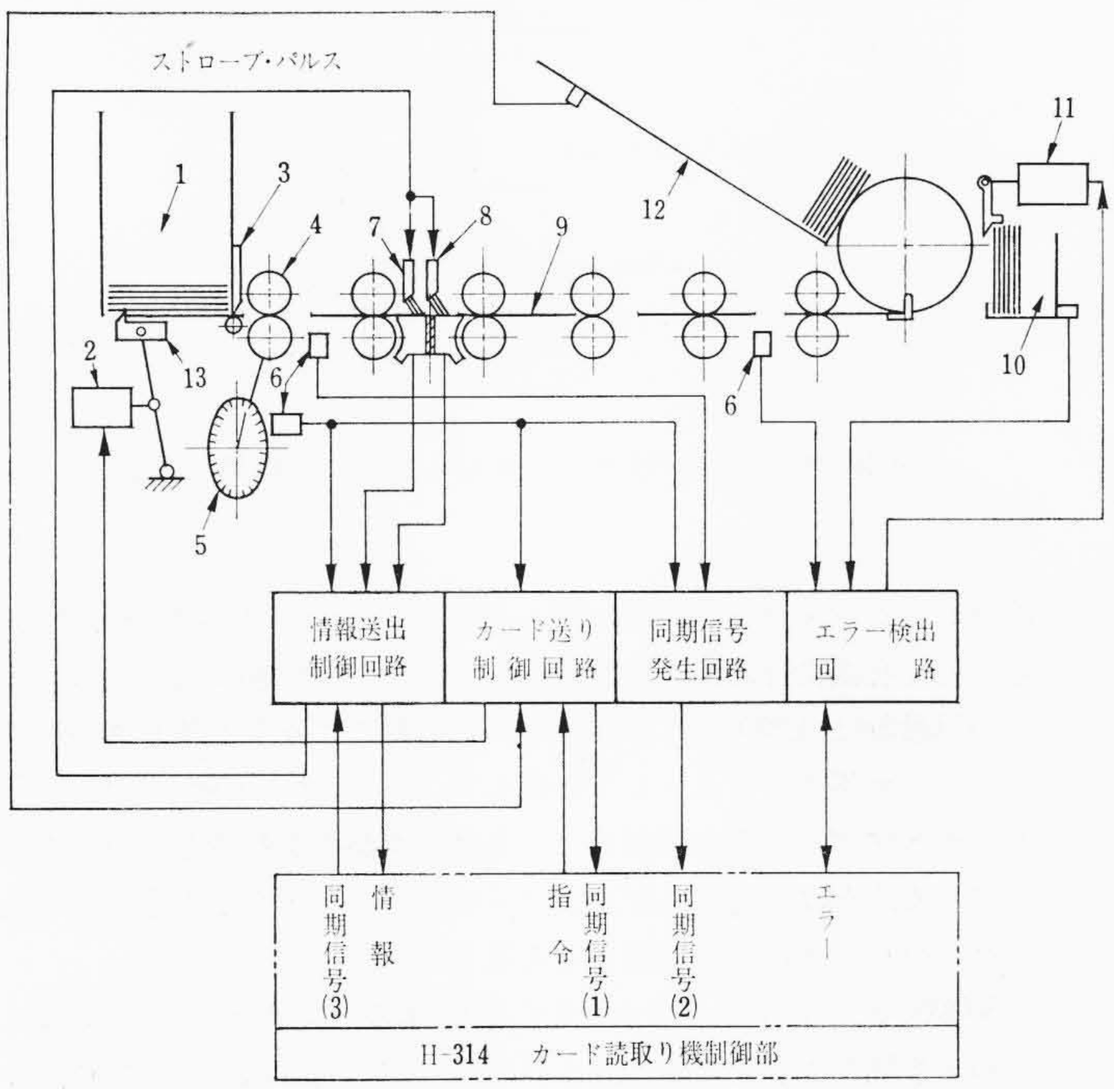
第2図　H-323形カード読取り機の構成



第5図　情報カードの読出し波形



第3図　H-323形カード読取り機機構部



1. インプット・ポッパ
2. 送り出しマグネット
3. スロート・ナイフ
4. 送りローラ
5. タイミング・ディスク
6. フォトトランジスタ
7. 第1読取りブラシ
8. 第2読取りブラシ
9. 情報カード
10. リジェクト・スタッカ
11. リジェクト・マグネット
12. スタッカ
13. ピッカ・ナイフ

第4図　H-323形カード読取り機動作原理説明図

の機能を**第1表**に示す。

これらの装置は，それぞれ，システムの必要とする処理能力に合わせて使用される。たとえば比較的カードを使用しない場合には，600枚/分の経済的なH-323形を，大量のカードを処理する場合は，1,470枚/分の高速のH-329形を使用するなど用途に合った使用が可能である。これらの装置は，HITAC 3010の処理装置に**第1表**に示す制御部を介して接続される。

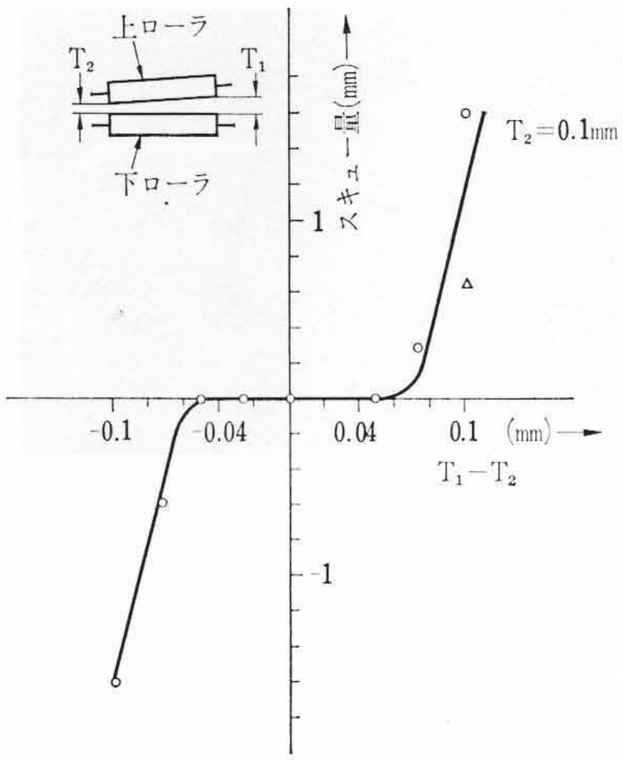
以下個々の装置について述べる。

3. H-323形カード読取り機

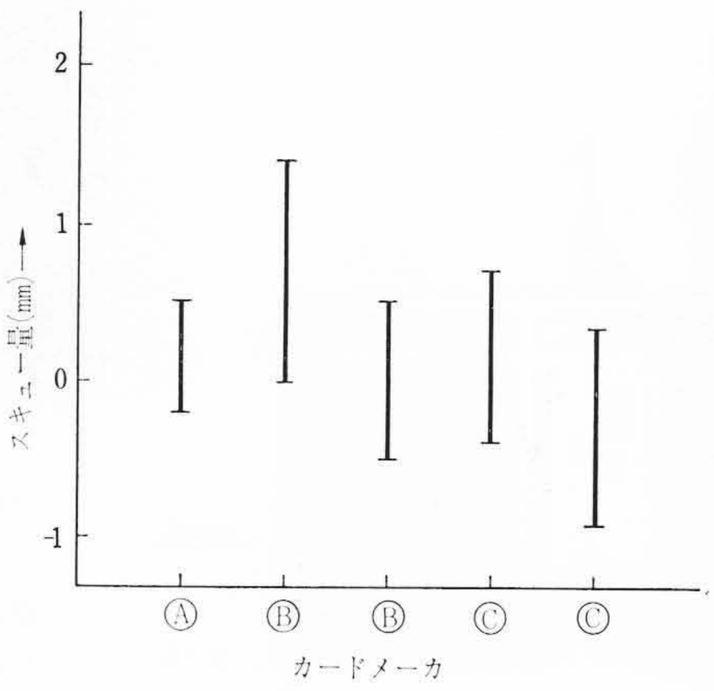
本機は処理速度600枚/分であって，その外観および構成は**第1図**および**第2図**に示すとおりである。この装置は，きょう体の中に情報カードを送る機構部と，この機構部を制御するトランジスタ回路よりなる制御部と電源を内蔵する。その機構部を**第3図**に，その動作原理を**第4図**に示す。情報カードを，インプットホッパに入れ，計算機制御部より，読込み指令を与えると，機構部の駆動モータが動作し，タイミング・ディスクにより同期信号(1)を制御部に送るとともに，カード送り出しマグネットが動作し，カードを送りローラ部に送る。このとき，送りローラ部に設けられたフォトトランジスタにより同期信号(2)が計算機の制御部に送られる。カードは，次に80本の第1読取りブラシによって，カード上の情報が読み取られる。この情報を**第5図**に示すようにタイミング・ディスクによる同期信号のストローブ・パルスとANDを取って情報送出制御回路のシフト・レジスタに入れ，同期信号(3)によって計算機の制御部に送って，Hole Countを行なうとともに計算機コードに変換して記憶部に情報を収容する。一方，第1読取りブラシと1列の間隔をもった80本の第2読取りブラシで同様に情報を読み取り，制御部内で第1読取りブラシで読み取った情報数との一致をしらべ，読取り情報をチェックする。このときエラーがあれば，カードをリジェクト・スタッカに収容する。読取りの終わったカードは，スタッカにレシービング・ディスクを通って収容する。また，ジャムおよびフィード・ミスは送りローラ部に設けられたフォトトランジスタとエラー検出回路によって検出される。

この機構部は，**第3図**に示すように，ジャムを起こした場合スタッカおよび上部フレームを引きおこしそのカードを処理することができ，また内部の清掃点検も簡単にできるなど取り扱いおよび保守が容易なように考慮されている。また，駆動部についてはタイミング・ベルトおよび歯車に潤滑性を考慮し，カードの送り出し機構部のピッカ・ナイフ部，送り爪などは摩耗を考慮した設計になっている。

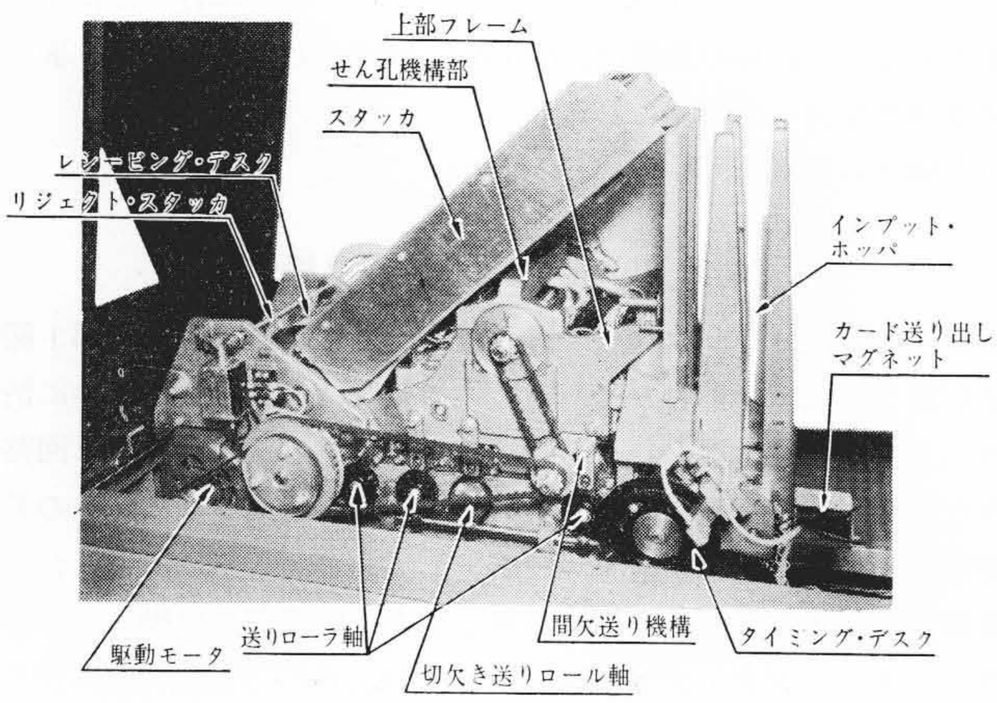
次に，カードの読み取りミスを生ずる原因の一つに送られる途中でカードがスキューすることがあり，このため読取りブラシと情報穴の関係位置がずれることがある。これはローラ平行



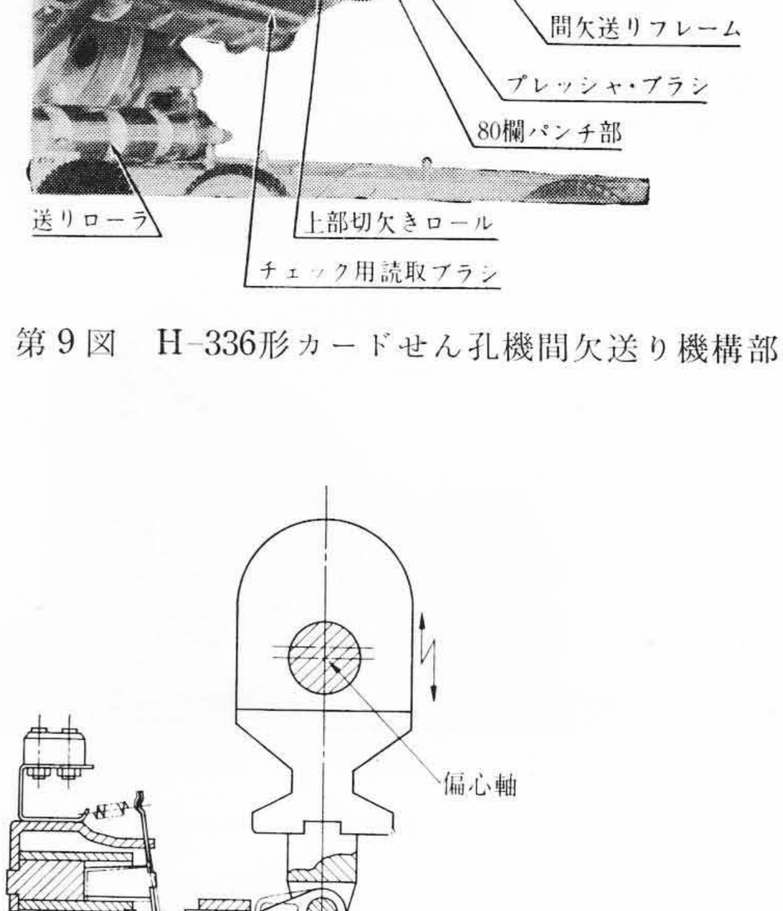
第6図　ローラすき間とスキューの関係



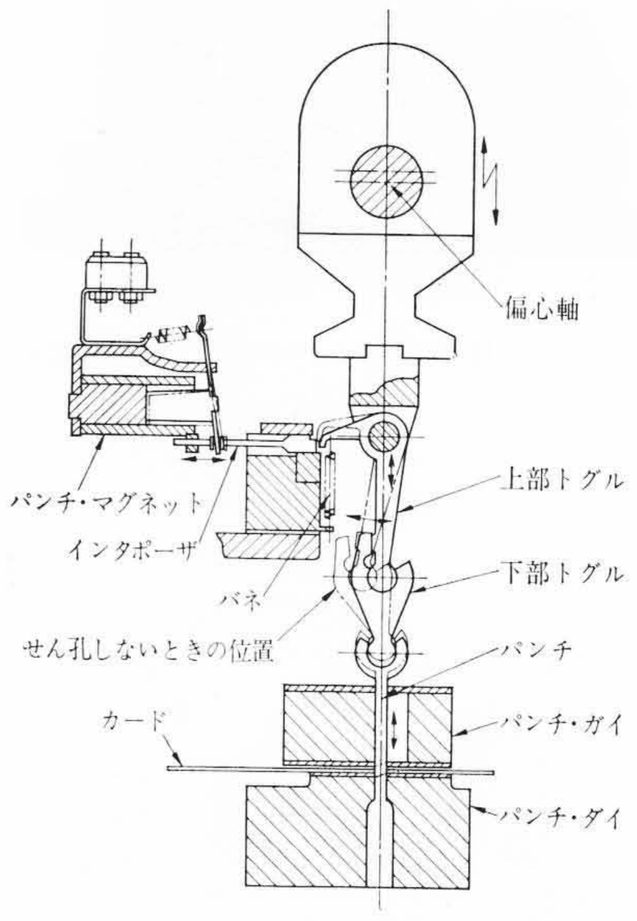
第7図　カードの種類とスキュー



第8図　H-336形カードせん孔機機構部



第9図　H-336形カードせん孔機間欠送り機構部



第10図　H-336形カードせん孔機せん孔機構原理図

度，ローラ上下のすき間，ローラとカードの押え力，読取りブラシの圧力およびカードの種類などに関係するがその一例を**第6図**および**第7図**に示した。

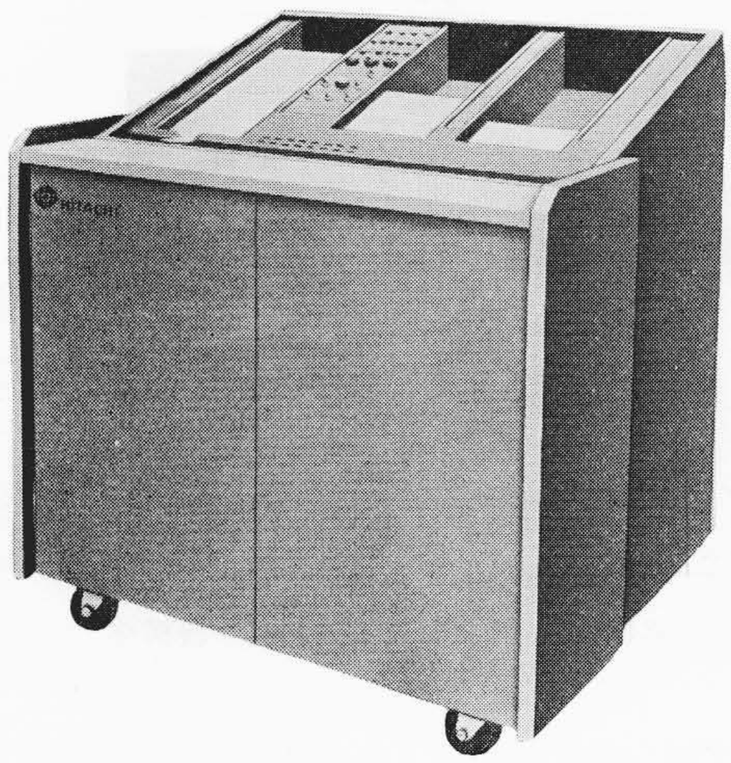
また，操作盤には4個の表示式押ボタンを使用し，操作が簡単に行なわれるようになっており，保守用のスイッチ類は下部きょう体部に内蔵されていて，保守点検が容易なように配慮されている。

4. H-336形せん孔機

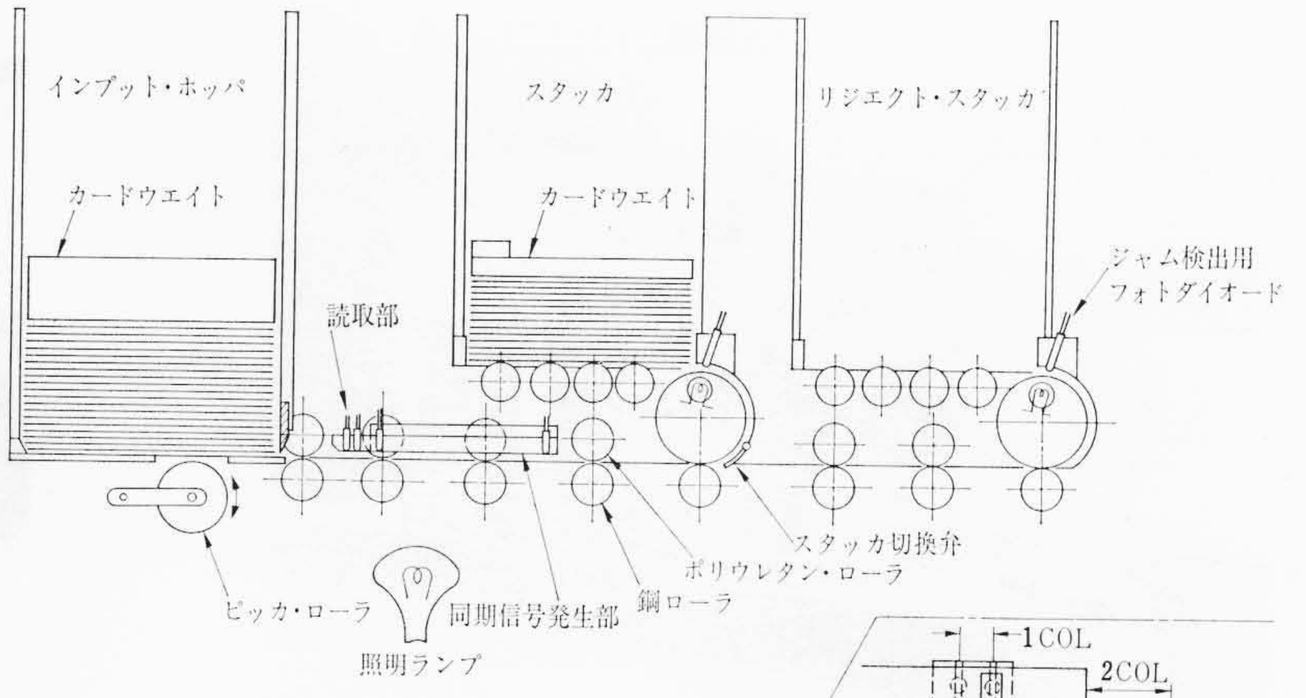
本機は処理速度200枚/分であって，H-323形カード読取り機の外形とすべて同様であり，制御部，機構部および電源部も大部分共通の部品が使用されている。

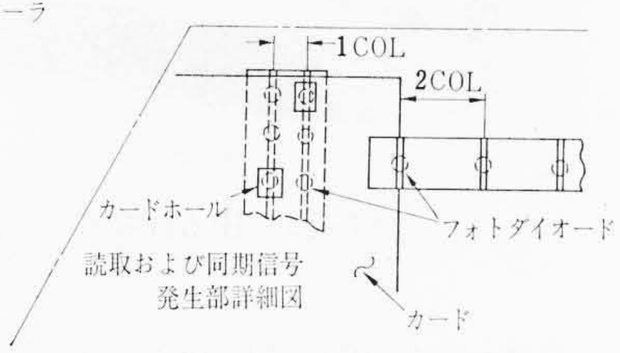
同期信号としてはH-323と同じようなカードを送り出し用のタイミング・ディスクと，せん孔機構の同期をとるためのタイミング・ディスクとをもっている。制御部には情報受信制御回路，カード送り出し制御回路，同期信号発生回路およびエラー検出回路部があり，せん孔情報は計算機制御部より80個のシフト・レジスタに送られ，パンチ・マグネットを駆動し，カード上に情報をせん孔する。このせん孔されたカードはチェック用の読取りブラシによりカード上のせん孔情報を読み取り，シフト・レジスタにより計算制御部に送って，Hole Count Checkを行なう。その機構部を**第8図**および**第9図**に示す。カードはインプット・ホッパから送り出され，第2ローラまで連続的に送られる。カードが間欠機構部にはいると，**第9図**に示すような12対の送り爪が往復運動を行ない，カードは間欠的にパンチ部に送られる。この際カードが後進しないように，4個のプレッシャ・ブラシによりカードをパンチ・ダイに押し付けている。せん孔機構部は**第10図**に示すようなリンク機構によるもので，その駆動軸は3,200 rpmで回転し，偏心軸により上下部トグルがインタポーザ端部を支点として揺動して，パンチは上下動をしないが，パンチ・マグネットを駆動しインタポーザが引かれると，パンチとトグル支点とは一直線となり，パンチはパンチ・ダイの中に押し込まれ，カード上にその情報をせん孔する。

80個の穴を有するパンチ・ダイと80本のパンチとのはめあいは，このすき間が大きくなるとせん孔された穴の内縁にケバを生じ，カードの読取りミス，または使用可能回数が減少するなどの不都合が生ずるので20 μ以下にする必要がある。また，長期にわたって安定したせん孔を行なうために，材料にも特別の考慮を必要とする。HITAC 301電子計算システム用のHI-002形カード読取りせん孔機を製品化以来，長年にわたる検討の結果，これらの問題が解決され，現在は安定した性能を具備している。

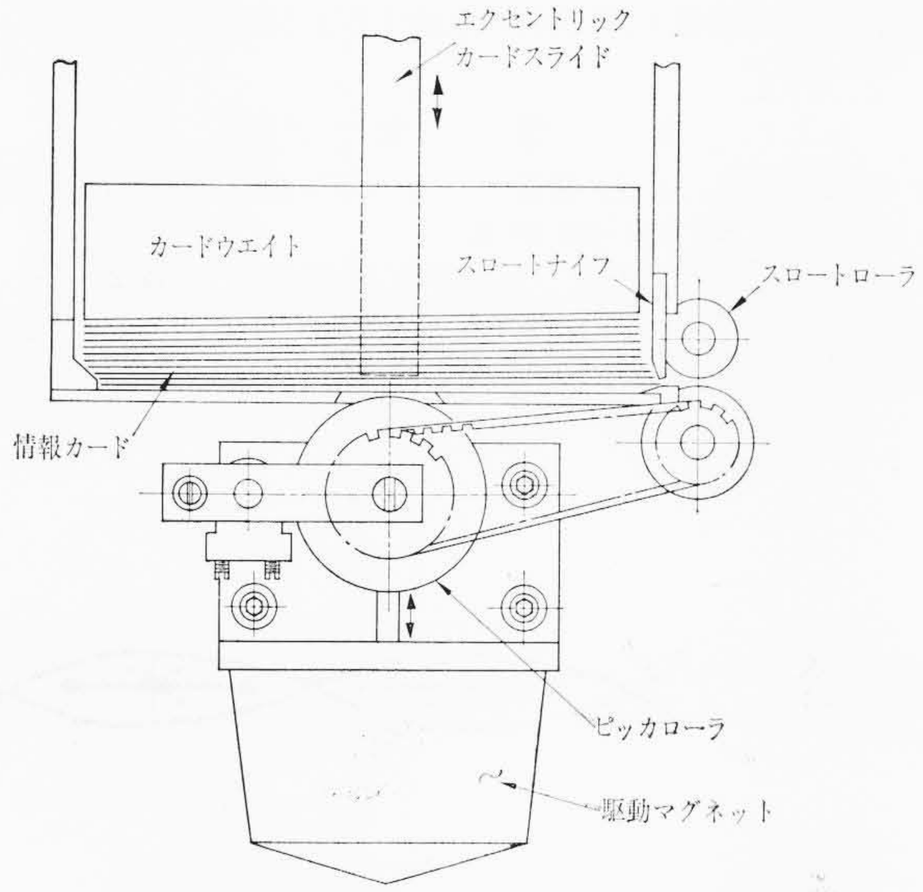


第 11 図　H-329形カード読取り機





第 12 図　H-329形カード読取り機機構部



第 13 図　H-329形カード読取り機カード送り出し機構

第 14 図　H-334 形カードせん孔機

5. H-329 形カード読取り機

本機の処理速度は 1,470 枚/分である。 このカード読取り機はたて読み (Column by Column) であり，51 欄カードも使用することができる。その構成は機構部，制御部および電源部よりなる。機構部の原理図を**第 12 図**，カードの送り出し機構部を**第 13 図**に示す。インプット・ホッパは若干の傾斜を有し，エキセントリック・カード・スライドによりカードを左右にゆすって並びをそろえるとともに，ホッパ底部にカードを送る。ピッカ・ローラには摩擦係数の大きい材料を用い，送りローラの駆動と同時に，常時回転している。計算機よりの読み込み指令を受けて，駆動マグネットが動作すると，ピッカ・ローラは上方に押し上げられ，カードと接触して，カードはスロート・ナイフ部を通して，スロート・ローラ，送りローラ部に送られる。

読取り部は，1 欄だけ間隔をおいた 2 列のフォトダイオード 24 個をもっている。 同期信号は，送りローラ部分に設けられた 40 個のフォトダイオードにより，カード前縁で発生させる。この同期信号により，カードの情報は，同時に 2 欄読取り，情報制御回路内のレジスタに収められる。 2 欄の情報は 80 個の同期信号によって 1 欄ずつ計算機の制御部に送られ，コード変換してコアメモリに読込まれるとともに Validity Check によって，情報のチェックをする。読取りの終わったカードは，スタッカ切換弁によってスタッカまたはリジェクト・スタッカに送られる。送りローラ部は，ジャムを起こした場合も簡単に取りはずせるような送り底板を備えている。

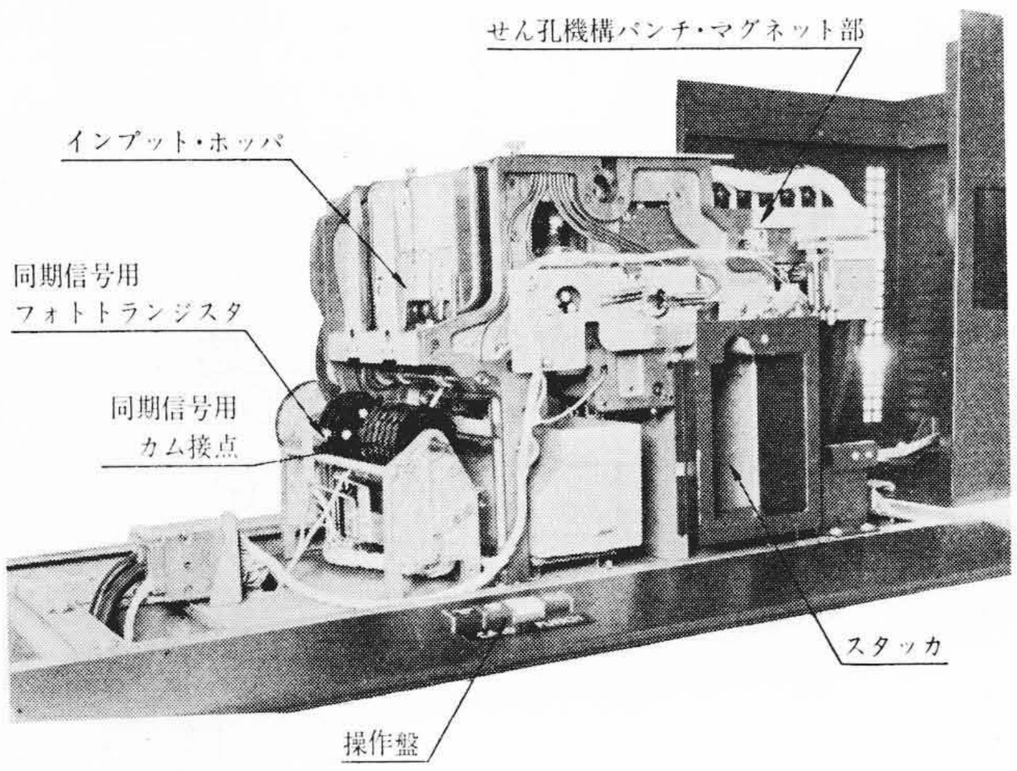
操作盤は装置の上面にあり，電源，Reset および Hold の押ボタンとエラーの表示ランプを備えている。保守用のパネルはきょう体内部にあり，フォトダイオードなどの回路も含め，保守点検が容易なように考慮されている。

このほかフォトダイオードチェック，カードのスキューチェック装置を有し，フィード・ミス，ジャム，ホッパおよびスタッカのエラーの検出が行なわれる。

6. H-334 形カードせん孔機

本機の処理速度は 100 枚/分である。 計算機よりのせん孔指令でモータが駆動し，機構部のクラッチが動作し，フォトトランジスタおよびカム接点により同期信号を発生するとともに，カード送り出し機構によりカードは送りローラ部に送られる。ここから間欠的にせん孔部に送られ，同期信号と同期したせん孔情報はパンチマグネットを駆動して，カード上に情報をせん孔する。ついで，カードは 1 カードサイクル遅れて，読取りブラシによりカード上の情報を読取り，計算機制御部に送り，ここで前のせん孔情報と Hole Count Check を行なう。チェックの終わったカードは間欠的に送られてスタッカにはいる。

間欠送りは**第 16 図**に示すようなジェネバ機構により行なわれる。

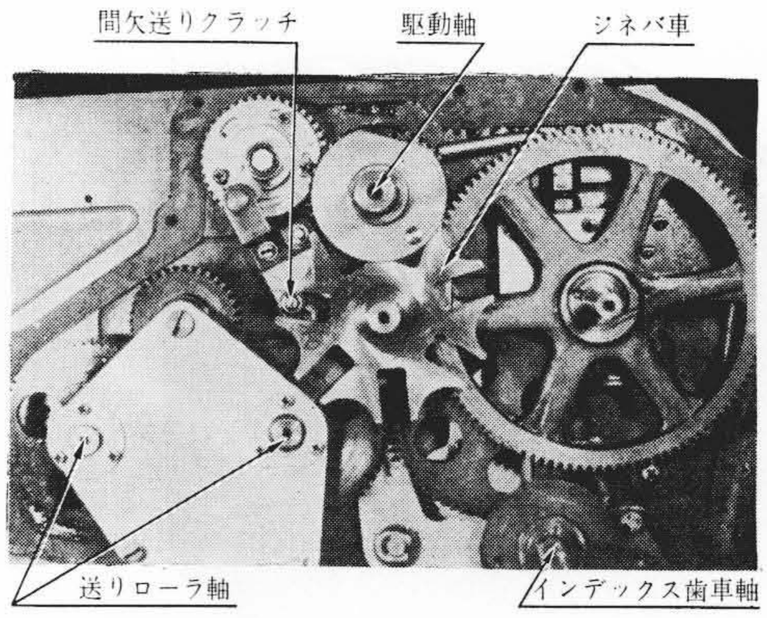


第15図　H-334形カードせん孔機機構部

このジェネバ機構は計算機の演算時間により急激にその処理速度を低下しないことを特長としている。

7. 結　　言

以上日立製作所がHITAC 3010用として開発したカード読取り機，せん孔機について紹介した。これらは，すでにシステムに接続して数十台が納入され，好成績で稼動中である。なおHITAC 3010用のみならず，HITAC 4010, 5010などのHITACシリーズの各システムにも接続可能であって，すでにこれらのシステムを構成する機器として生産を開始している。われわれは，さらに使用しやすく，高性能で安定な装置を，経済的に生産するように努力を続けている。



第16図　H-334形カードせん孔機間欠送り機構部

参　考　文　献

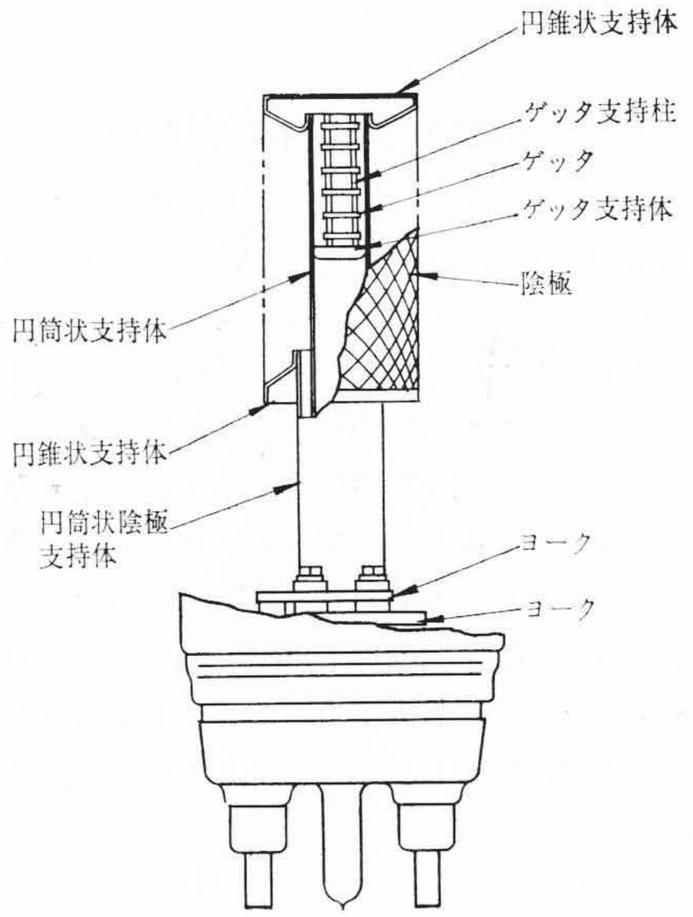
（1）岩間，三井，古谷，藤江：ディジタル計算機の入出力装置，機学誌 **66**, 530（昭38-3）
（2）波多野，竹内，熊谷：日立評論 別冊 **34**（昭35-2）
（3）太田，森田：日立評論 **44**, 7（昭37-7）
（4）浦城：日立評論 **45**, 12（昭38-12）

新案の紹介

登録新案 第707967号

高山八康

電　子　管

一般に陰極を組立後整形および炭化のために炉中で加熱する場合ゲッタが高温になる部分についているとガスを吸着して変質し，ゲッタ作用が劣化する。一方陰極を加熱してもゲッタが高温にならないような場所についている場合には，電子管の動作中にゲッタの温度が低く，有効なゲッタ作用がえられない。したがって，電子管の組立においては，陰極を組立，整形，炭化した後に陰極の加熱によってゲッタが高温になるような場所にゲッタを取り付けることがもっとも望ましい。

この考案は上述のような要件を満たすことのできる電子管に関するもので，図面に示すように網状フィラメントよりなる陰極および円筒状の陰極支持体をそれぞれ円錐状支持体と接合し，他端において円板状のヨークと接合し，ゲッタ支持体を前述陰極支持体の開口端に近い内壁にとりつけ，ゲッタ支持柱の下端はゲッタ支持体に取り付けられている。そして前述陰極，円錐状支持体，円筒状陰極支持体，ヨーク，ゲッタ支持体およびゲッタ支持柱をあらかじめ組み立てた後，陰極の整形および炭化のため全体を炉中において加熱電圧を印加して高温度にし，その後で円筒状陰極支持体の開口端から1個または複数個のゲッタを順次そう入し，最後にゲッタ支持柱の上端でこれを固定する。このようにすることにより前述のような要件を満たすことができる。