

紙テープ機器およびカード機器*

西岡英也**

1. はじめに

情報をコード化して紙テープまたはカード上にさん孔し、さん孔の有無を検出して電気信号に変換した上で処理する手法は、印刷電信、パンチカードシステムなどにおいて古くから用いられているもので、電子計算機が実用され始めた頃には既に数十年の歴史と確固たる実績を誇っていた。

そして、これらの手法はその盛電子計算機の入出力に使用し得る性格のものであったので、紙テープ機器およびカード機器が電子計算機創草の時代から入出力装置として重きをなして来たのは至極当然のことである。

しかも、これらの媒体が実用性経済性などの面でなかなか優れたものであったため、全面的にこれらに代り得るような新しい媒体は遂に今日まで現われなかった。

このため、これらの機器は今なお入出力装置としては支配的な地位を保っており、近い将来この地位が大幅に変化する可能性は少ないように思える。

電子計算機用入出力装置としての紙テープ機器およびカード機器は、本質的な機能の点では印刷電信およびパンチカードシステムにおけるものと変りはないが、速度はできるだけ早いことが望まれるので、約5倍乃至10倍程度のものが多く、機構上の限界に近い高速で使用されているのが実状であるが、今後もお高速化への努力が続けられるものと考えられる。

一方媒体としての紙テープおよびカードは高速機器用として固有の特性を除いては、印刷電信およびパンチカードシステム用のものに比し特に変わった点はないが、媒体を介しての電子計算機組織相互間の情報の互換を可能ならしめるため、国際的な標準化が活潑に進められていることは注目に値する動向である。

これら電子計算機入出力装置用媒体の標準化についてはISO（国際標準化機構）で検討が行なわれており、紙テープは標準規格案を本年5月に作成し、現在

加盟各国の賛否を求めんとしているところであり、カードについては本年9月に関係部門の小委員会を開いて検討を進めることになっている。

これらの国際標準を既存の国内標準との関連を考慮しながら取入れていくことは、今後に残された課題であろう。

以下にこれらの機器とその媒体並びに関連機器としてのタイプライタについての動向を概観してみる。

2. 媒体としての紙テープおよびカード

2.1. 紙テープ

電子計算機入出力用媒体としての紙テープの使用条件は、印刷電信の場合とは若干異ったものがある。

最も大きな要素は速度の相違で、特に読み取りにおける差が甚しい。印刷電信においては5字/秒乃至20字/秒が多く、早いもので120字/秒であるのに対し、電子計算機では線路端末装置との連動等の場合を除き読み取り速度は少なくとも200字/秒程度であり、早いものは1,200字/秒またはそれ以上に及ぶものもある。

このため印刷電信では紙テープを歩進式に送り、停止位置でさん孔の有無を検出するピンを押上げ、そのストロークにより電氣的接点を開閉して読み取りを行っているのに対し、電子計算機ではテープの上下に光源と光電素子を置き、さん孔の有無を光電式に検出する方式が最も多く使用されており、電信用テープにおける送り孔がここでは、情報抽出のためのクロック信号を取り出すのに利用されることが多い。

このような場合には、紙テープとしての一般仕様のほかに、光電変換部における信号対雑音比を確保するために紙の透過度について規定する必要があるが、また、さん孔部の縁にケバ状の凸凹または毛髪状の長い繊維などが残ることにより読み取り信号波形が崩れて誤読み取りを生ずるのを防ぐため、さん孔品質についてなんらかの定量的評価を行なう必要が生じてくる。

電子計算機用特有のこれらの条件については、今後ISOにおいて検討されることになっているが、国内の紙テープ規格の制定に際しても十分に考慮されるべき問題であろう。

* Equipments for Paper-tapes and Cards, by Hideya Nishioka (FUJITSU LIMITED)

** 富士通信機製造株式会社

なお ISO では紙テープの標準は1インチ幅、8単位に統一されるはずである。

2.2. カード

カードについても紙テープにおけると同様、電子計算機用のものは旧来のパンチカードシステム用のものに比し高速で使用されることが多いので、読み取り方式が機械接点による検出方式のものから光電検出方式のものに変わって来ている。

このためカードに対する仕様規格も光電検出方式に対する考慮を取入れたものになる方向にある。

またカードは機器内でホッパーからの突出し、さん孔または読み取り位置への送り、スタッカへの投入と3種の基本動作を行なうので、その運動機構は単純な送り出しのみを行なう紙テープに較べてかなり複雑である。

このため、一般にカード機器の方が媒体の変化による動作不良を起しやすく、すなわち、媒体の変化に敏感であると言って差支えない。

したがって、電子計算機組織間での媒体の互換性確保のために、カード規格の標準化を行なうに当っては検討すべき問題が数多くある。それだけに標準化の意義も亦大きいと言える。

特にカードの紙質、具体的には温湿度による変形、表面の摩擦係数など機器内の運動に直接影響を与える要素について明確な基準値の設定が望まれる。

また遮光性（光電検出の場合）あるいは絶縁性（機械接点による検出の場合）など読み出しの場合の信号対雑音比を決定する要素についても定量的な基準値が必要である。

ISO における標準規格案の検討ならびにその動向については注目する必要がある。

3. 紙テープ機器

紙テープ機器には、入力装置としての紙テープ読み取り装置、出力装置としての紙テープさん孔装置の2種がある。

用途上からは電子計算機の直接の入出力装置として用いられるものと、データ通信システムの端末装置として用いられるものとに分けられる。

電子計算機用のものは大量のデータをできるだけ早く読み込み、または取り出す（さん孔する）ことが必要であるため、ますます高速で動作することが要求されて来ている。

もちろん紙テープという与えられた媒体を用いて、

さん孔または読み取りを行なう関係上、現存するものよりも劃期的に高速なものの出現は望むべくもないと考えられるが、ある程度の高速度化、媒体の取り扱いをさらに便利にするための構造上の改良などの地道な努力が今後も続けられるであろう。

データ通信用のものは最近のデータ通信の発達と共に、価格が安く、取り扱いが容易で、通信線を介しての伝送に最も適した形態をなしている点が高く評価され、線路端末の入出力装置として広く使用されるようになったもので、通信速度の面で制約されるため比較的低速のものが多い。

3.1. データ通信用紙テープ読取装置

系列としては、旧来の印刷電信用の各種機器を改良してデータ通信の要求に合うように開発して来たものと、本来電子計算機用として開発された機器をデータ通信の要求をみたすように改造したものの2種がある。前者は100字/秒以下の低速の機器に多く、後者は100字～300字/秒程度の高速の機器に多い。

データ通信用として必要な条件は

(1) 情報を一桁ずつ任意周期で起動停止を繰り返しながら読み取り得ること。

(2) 受信信号に誤りを生じたとき、再送可能なように、正方向のみならず逆方向にも読み取り可能なことなどがある。

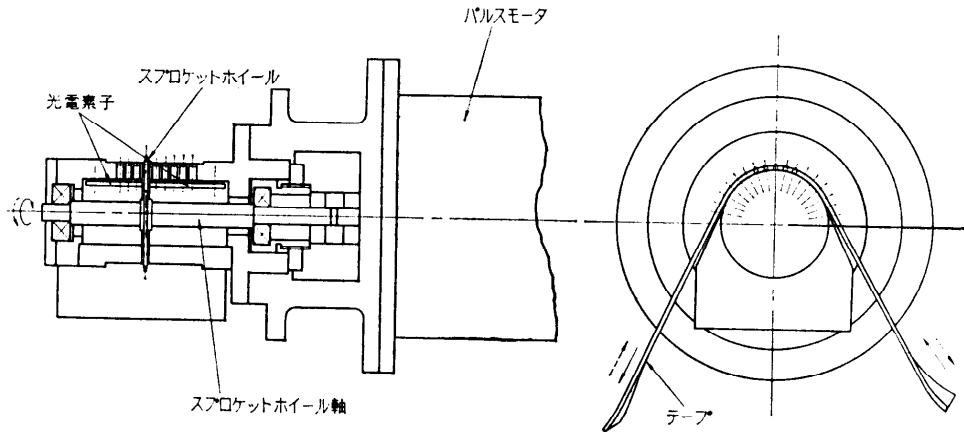
読み取り方式としては、印刷電信用紙テープ機器において用いられているものと同様の読み取りピンと、これにより動作する接点より成るものが多いが、機構上の改良または新しい機構の開発により従来10字/秒程度の読み取り速度であったものが、現在では60字毎秒程度まで、この種の機械的な方式で読み取りが可能になっている。

この方式の利点は価格が安いことである。またテープの紙質、さん孔の品質などの制約を受けることが比較的少ないことも利点の一つである。欠点としては読み取りの信頼度が接点の信頼度により制約される点が挙げられる。

高速の読取機としては、ほとんど光電読取方式のものが使用されている。

テープ送り方式は、低速の機器では歩進的にテープを送るためにモータのエネルギーをスプリングクラッチを介して、送り歯車に伝達する方法あるいは送り歯車を歩進せしめる爪を直接マグネットで駆動せしめる方法のいずれかが最も多く用いられている。

しかし、これらの方式の動作限界速度は構造上あま



第1図 パルスモータによる送り機構

り大きくできないので、高速読取装置用としては別の機構を開発する必要がある。このための新しい機構として、特殊なモータを使用し、その回転軸に送り歯車を直接取付け、モータ自体を電氣的制御により起動、停止させる方法が現われている。モータとしては慣性モーメントの少ない回転子を有するパルスモータなどが使用される。第1図にその一例を示す。

3.2. 電子計算機用紙テープ読取装置

電子計算機用紙テープ読取装置は、情報を一桁ずつ歩進的に読み込むこともあるが、大量の情報をできるだけ高速で読み込むことが第一に要求される。この場合にはある桁数の情報を連続して読み取ることになるので、単に速度を上げるだけであれば比較的簡単に2,000桁乃至3,000桁/秒程度の高速読み取りを行なうことができる。しかし実際にはある桁数の情報で構成されたブロックごとに区切って読み取りを行なうのが通常であるので、ブロックの終りにある停止符号を読み取った場合には、少なくとも次の桁の情報が読み取り位置に来るまでにテープを停止せしめなければならないので、むやみに読取速度を上げることはできない。この事は具体的な数値を当てはめて考えてみれば直ちに明かになる。たとえば、2,000桁/秒で読み取りを行なう場合を考えてみると、紙テープ上の情報は1インチ当り10桁の割合でさん孔されているので、この場合のテープ送り速度は200インチ/秒、すなわち秒速約5mに達する。この場合ブロックの終りにある停止符号を読み取ってから、次の桁が読取位置に来るまでにテープを停止せしめるためには、1桁分の距離、すなわち0.1インチ(約2.5mm)以内の走行距

離で停止せしめなければならない。これは時間にして約1ms、テープの受ける加速度は重力加速度の約500倍にもなり、安価な機器として実用するにはかなり困難な値であることがわかる。殊にかような条件の下ではリールからのテープの繰出しを円滑に行なうことができなくなるため、リールに巻かれた長尺のテープを読み取ることはほとんど不可能である。

このような実用上の制約があるため、高速読取装置としては現在では1,000桁/秒前後のものが最も多い。

読取方式としては紙テープを挟んで対向するような電極を配置し、紙の誘電率を利用し、さん孔の有無を電極間の静電容量より検出するもの、または紙テープを挟んで空気の吹付口と熱線型検出器を配置し、さん孔部がきたときは空気が熱線に吹付けられ、その温度を下げることを利用し、熱線の温度検出によりさん孔部の検出を行なうものなどの変った原理のものもあるが、現用のものはほとんどが光電読取方式である。

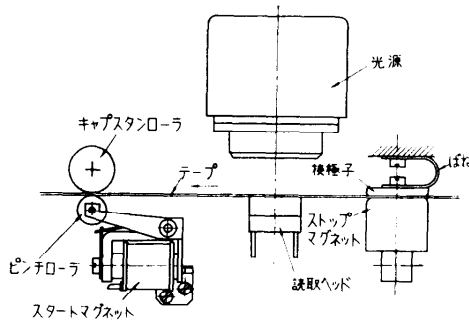
光電読取方式が広く実用されるようになったのは、温度特性と指向特性の優れた光電素子としてシリコン太陽電池が実用化された結果であるが、この他に光源としての安定した光学系の開発、光電素子を収容する読み取りヘッド部の構造の改良等に負うところも少なくない。

光電読取方式において特に問題になるのは、紙テープの光に対する透過率である。紙を透過して来る光は読み取りの場合信号に対する雑音として作用するので、読取部の信号対雑音比を良好ならしめるためには、透過率をできるだけ少なくすることが望ましいが、テープの区分、識別を容易にするため、各種の色テープ

を使用する機会が多いので、比較的淡い色の場合は透過率は若干大となることは避けられない。このため読取部は信号対雑音比のある程度の劣化に耐えられるよう、回路構成上考慮を払う必要がある。

テープの送り出しは、常時一定速度で回転しているキャプスタンローラと、これに近接して設けられたピンチローラとの間に紙テープを挟み、ピンチローラをキャプスタンに圧着することにより紙テープを送り出す第2図のような方式が最も多く使用されている。

この場合高速で走行しているテープを短時間で急激に停止させ、しかもテープに損傷を与えないようにするためには機構上特別な工夫が必要である。これについては各種のものがあるが、原理的には第2図に示すようにテープ走行時には接極子が軽く紙を抑えつけ、下のストップマグネットとの間の空隙を紙の厚さだけにして置き、停止時にマグネット励磁電流を流して接極子を引きつけて停止せしめる構造のものが多い。



第2図 紙テープ読取装置機構部

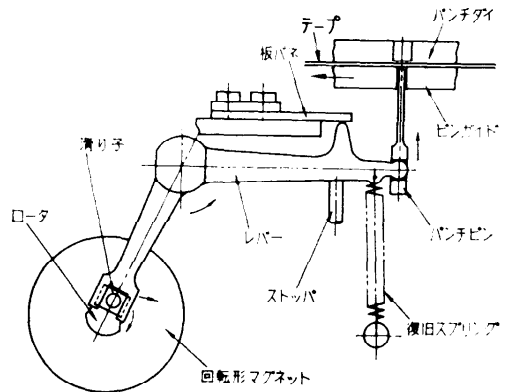
3.3. 紙テープさん孔装置

紙テープさん孔装置は、データ通信用と電子計算機用との間に特に大きな相違点はないが開発の過程から見ると、低速の機器には旧来の印刷電信用機器を改良したものが多く、高速の機器には電子計算機用として当初から開発されたものが多い。

紙テープさん孔装置の基本的な動作は、紙テープを一桁分だけ送り、停止せしめた上でさん孔を行なうことである。これを高速で繰り返すためには、紙テープを急激に送り出して直ぐ停止させ、できるだけ短時間にさん孔を行なうことが必要になるので、テープ送り機構部さん孔部共に極力動作速度を上げるよう、構造上の考慮を払うことが必要である。しかし、紙テープ読取装置の場合と異り、連続にテープを送ることが無く必ず一桁ずつの歩進であることおよびテープ送りの

終了と共にさん孔動作を行なはなければならないことのため、さん孔速度は紙テープ読取装置ほど高速にはできない。現在、商品として最高の速度を有するもので約300桁/秒程度である。

さん孔装置の中心となるさん孔部は、円形断面のパンチピンとこれを受けるパンチダイとからなり、パンチダイにはパンチピンの外径より僅か大きな内径を有する孔が設けてある。さん孔されるべき紙テープはパンチ台の表面に置かれ、パンチピンは紙テープに対してパンチダイの反対側にある。さん孔を行なう場合には、パンチピンがパンチダイの孔の中に進入し、テープにパンチピンの断面と同じ形状の孔をさん孔する(第3図)。



第3図 パンチ機構

さん孔機において最も重要な問題は、このさん孔部の寿命である。たとえば1日10巻ずつテープをさん孔するものとすれば、1巻のテープには12万桁のさん孔ができるので、1年間で約4億回以上のさん孔を行なうことになるが、通常のさん孔部の寿命は約2,000万回、特別長寿命のもので精々3億回ぐらいであるため、6ヵ月乃至1年ごとにさん孔部の再整形、消耗部品の交換等を行なはなければならない。一般に高速のものほど寿命が短く、短期間に数多くのさん孔を行なうことになるので、さん孔部の寿命を長くするために今後一層の研究が望まれる。

さん孔指令を受けてから実際にさん孔を始めるまでの時間関係から分けると2種の方式がある。すなわち、さん孔動作が機構部の繰返し周期の特定時点においてでないとは開始できない同期方式、およびさん孔指令を受けると同時に直ちに動作を始めることができる非同期方式である。

装置自体の構成は同期方式の方が若干簡潔になり安価になし得るが、電子計算機組織全体の処理能力向上の点からみると非同期方式の方が有利であるので、最近是非同期方式のものが次第に増加する傾向にある。

4. カード機器

パンチカードシステムにおいては、カード自体を使用して各種の処理を行なはなければならないので、原始データをカード上にさん孔する鍵盤さん孔機およびさん孔結果を検査する検孔機を始めとし、カードを特定桁のさん孔により分類する分類機、処理結果を印刷する会計機、その他複写さん孔機、照合機、翻訳機など各種のカード機器が使用される。

しかし、電子計算機用入出力装置として使用されるカード機器は、入力装置としてのカード読取装置、出力装置としてのカードさん孔装置の2種のみである。

電子計算機用として要求されることは、できるだけ多量の情報をできるだけ短い時間に入力あるいは出力することであるので、機器としての速度はできるだけ早いことが必要となって来る。このため、一般にパンチカードシステム用の機器に較べて高速のものが多く、機構上の限界に近い高速度で動作せしめているものがほとんどである。

カードという与えられた媒体を扱う関係上、飛躍的な速度の向上を期待することは無理と考えられるが、たえ間ない改良と研究の結果少しずつではあるが速度は向上しつつある。

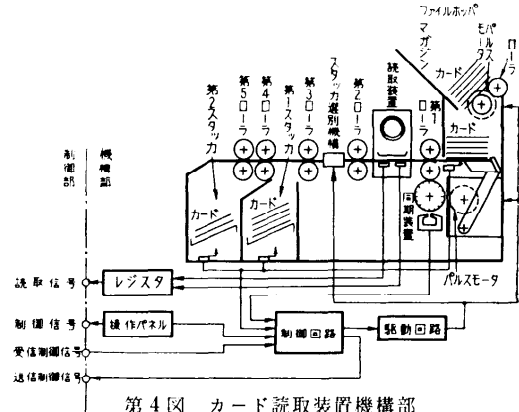
4.1. カード読取装置

カード読取装置は、ホッパーに貯めてあるカードを1枚ずつ送り機構部に突出し、読取位置に送って読み取りを行なったのち、スタッカに投入するもので、読取部と送り機構部が機能の中心である。

読取方式としては従来は金属ブラシを使用した機械的読取方式、すなわちカードにブラシを圧着し、さん孔部がブラシの位置に来たときはカードの反対側にある接点とブラシが接触するように構成し、この接触の有無によりさん孔を検出する方式が多く用いられていたが、読取速度が高速化されると共に、接点の跳躍、ブラシの磨耗、カードの傷付きなどが多くなるので、最近では半導体光電変換素子を利用した光電読取方式に変わって来ている。

光電読取方式は紙テープ読取装置におけると同様、カードを挟んで光源と光電素子を置き、光電素子への

入射光量の多少によりさん孔の有無を検出するもので、温度特性および指向特性の良好な光電素子としてのシリコン太陽電池の実用化により、安定な装置の実現をみたもので、現在の高速度読取装置はほとんどこの方式を採用している。第4図に構造の一例を示す



第4図 カード読取装置機構部

カード送り方式としては長手方向に送り、カード上の情報を桁ごとに順次読み出すものと、横送り、すなわちカード上の列から列に、全桁の情報を順次読み出して行くものがあり、従来は横送りのものがほとんどであったが、次第に長手送りのものが増加する傾向にある。

これは長手送りの場合には情報が一桁ごとに逐次読み出されるため、計算機への情報転送を簡単に行ない得る利点があることによる。横送りの場合は全列の情報を読み取らないと情報としての転送ができない欠点がある。

1枚のカードについての読み取りは連続的に行なわれるので、読取速度は紙テープより若干早く、低速のもので500枚/分程度、中速で800枚乃至1,000枚毎分程度、高速のものは1,500枚/分程度のものがある。

ホッパーおよびスタッカ容量は1,000枚乃至3,000枚程度のもので多く、スタッカは2組乃至5組に分れているものが多い。

4.2. カードさん孔装置

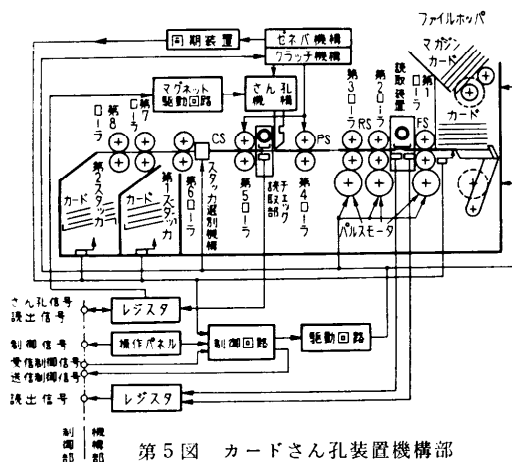
カードさん孔装置は、カード送り機構については読取装置と同様であり、読取部のかわりにさん孔部を備えている点異なる。

さん孔部はパンチダイとパンチナイフからなり、さん孔の原理は紙テープさん孔装置におけると同じである。パンチナイフをカムまたは偏心軸により上下させてさん孔を行なう。

さん孔はカードを停止せしめて行なはなければならぬので、カード送りは連続的に行なうことができず、歩進的な送りとなる。このためさん孔速度は読取速度に比しかなり遅くなる。現在商品化されているものでは300枚/毎分のものが最高速で、100枚乃至200枚/分程度のものが多い。

カード送り方向は読取装置と同様、長手送りと横送りの2種があり、最近長手送りのものが次第に多くなって来ている。理由は読取装置におけると同様、計算機との結合条件が簡単になることによる。ただし、長手送りの場合はさん孔回数が横送りの場合の数倍になるので、さん孔速度を低下せしめないためには何桁かを同時にさん孔する等の特別の考慮を払う必要がある。

さん孔結果を確認するための読取部を備えるのが普通であるが、この部分は読取装置におけると全く同様のものが用いられる。第5図に構造の一例を示す。



第5図 カードさん孔装置機構部

さん孔指令を受けてから実際にさん孔を始めるまでの時間関係から、同期式と非同期式に分けられることは紙テープさん孔装置におけると同様であるが、カード送りおよびさん孔のタイミングを機構系の動きにより規定する方式が一般に用いられているため、同期式のものほとんどである。ただし同期方式固有の待時間を少なくするための考慮(たとえばクラッチの爪数を多くする等)を払ったものが多い。

ホップおよびスタッカ容量は読取装置と同様で、1,000枚乃至3,000枚程度のものが多い。

5. タイプライタ

電子計算組織においてタイプライタは簡便安価な印

刷機として有用であるのみならず、鍵盤から計算機に情報を入力することもまた可能であるために、入出力を兼ね備えた機器としてコンソールタイプライタまたは照合タイプライタとして広く使用されている。計算機がますます高速大形化して来た現在でも、タイプライタは最も普及した事務用器具として身近な存在であるため、その印字速度は10~15字/秒に過ぎず、鍵盤からの入力の手操作であるがゆえに、さらに低速であるにもかかわらず、人間と電子計算機とを結ぶ最も直接的な手段として今後なお当分の間その有用性は失われることがないと考えられる。

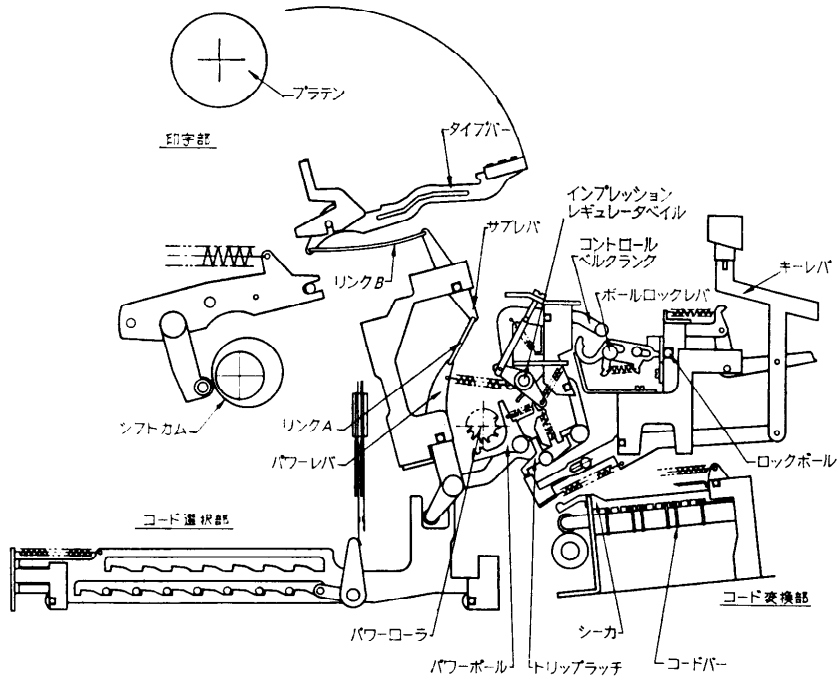
タイプライタを主体とする他の重要な機器にさん孔タイプライタがある。これはタイプライタに紙テープ読取装置および紙テープさん孔器を附加したもので、電子計算機の原始データ作成機ならびに通信用端末装置として今後ますます多方面に使用されるであろう。

5.1. タイプライタの鍵盤

タイプライタの操作において、鍵盤は人間工学的に重要な意味を持ち、それだけに多くの問題を含んでいる。

その第一は鍵盤の配列であるが、人間が両手指をもって打鍵し得る範囲からくる制約のため、鍵盤の個数は42~48のものが一般である。一方印字すべき文字の種類は数字、英大小字、文章構成上必要な記号(!; など) 情報処理上必要な記号(<=>) など80字を越える上に、日本においては国字であるカナ文字をもこれに加える必要があるため、鍵盤は2段または3段のシフトを必要とする。したがって42~48鍵に対する文字の配列、上下段の文字の組み合わせの数もまた自ら多種多様となる。欧米のタイプライタの鍵盤配列は国際的標準の下に統一されているが、日本においては印刷電信機が独自の鍵盤を持つ他カナタイプライタの発達が遅れたなどの事情もあって、種々雑多の鍵盤が存在しかなり混乱した状態にある。これに対し最近一般事務用タイプライタには日本工業規格(JIS-B-9509)が定められ統一の規程が与えられた。

一方情報処理用としては現在審議中であるが、間もなく決定されるはずであるISOの定める情報交換用標準コードに準拠するタイプライタが必要とされるが、これは157文字4段シフトの鍵盤となることが予想され、これの規格化ならびにその実用化に技術的努力が傾注されるであろう。何れにせよタイプライタにとって鍵盤配列の規格化統一化は使用面でも製造面でも極めて重要な意味を持つので、多くの困難が存在す



第6図 タイプバー方式機構図

るにもかかわらずその実現には最大の努力が払われなければならない。

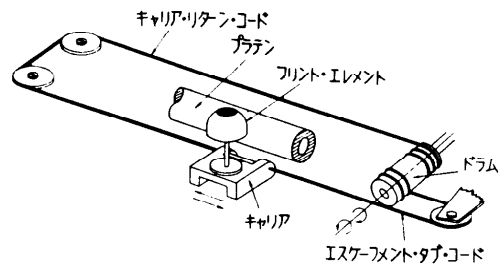
第2は構造上の問題で、オペレータの打鍵による疲労の少ないこと、および二重打鍵を防止し、かつ瞬間打鍵速度を向上して打鍵を容易にし、能率の向上を図るために機構上各種の工夫を必要としており、今後も地道な努力が続けられることであろう。

5.2. 印字機構

印字機構は従来のタイプバーによる方式と回転選択機構を持つ球形または円筒形の印字エレメントによる方式とに大別される。いずれも硬質ゴム製のプラテン上に巻かれた印字用紙にインクリボンを通して活字を衝突せしめて印字を行なう。印字は一字ずつ行なわれ、印字の度にキャリッジがスペースする構造をとっている。

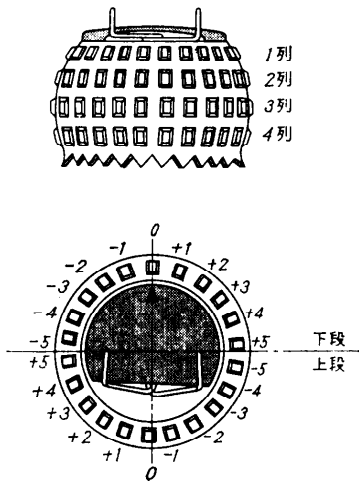
キャリッジは、タイプバー方式の場合はプラテンをタイプバーに対して移動せしめるが、印字エレメント方式の場合は印字エレメントをプラテンに対して移動せしめる。タイプバー方式の印字機構の具体例を第6図に示し、印字エレメント方式の具体例を第7～10図に示す。タイプバー方式では鍵盤の押下によってパワーレバーが常時回転のパワーローラとパワーボールの噛合によって回転し、リンクを介してタイプバーを

回転せしめ印字を行なう。(シフトはタイプバーを収容したバスケットのプラテンに対する上下位置を変更して活字の上下を選択する) 外部からの電気信号によって印字を行ない、また印字の結果選択された字に対応する符号を外部に送出するための符号変換部、符号発生部は一般に低価格であることが必要のため、機構と印字マグネットおよび電気的接点の組み合わせからなるものが一般に使用される。

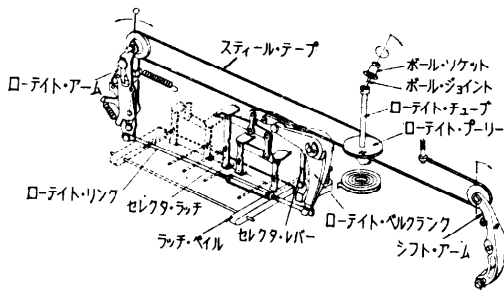


第7図 印字エレメント方式動作管理

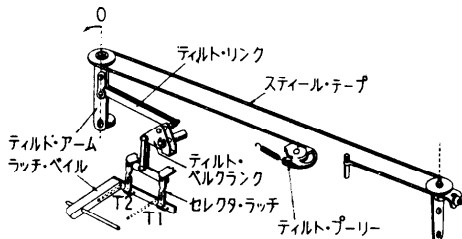
印字エレメント方式は鍵盤から符号化された出力または印字マグネットによって吸引されるセレクトラッチによって機構的に加算動作を行なはしめ、ローテイトまたはテイルトアームを単位量の整数倍変位せしめ、スチールテープを介してボールソケットに挿入



第8図 プリント・エレメント



第9図 回転選択機構



第10図 傾き選択機構

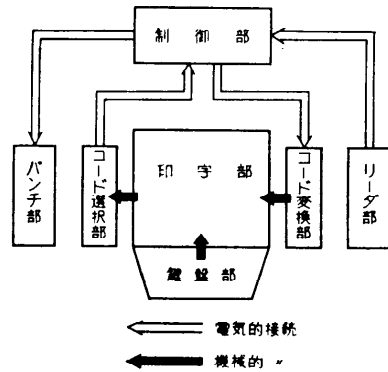
された第8図に示すようなエレメントの回転または傾きを制御し印字を行なう。第9図は4ビットの符号によって11の回転位置を制御する回転機構を、第10図は2ビットの符号により4個の回転位置を制御する傾き制御機構を示している。この場合シフトも印字エレメントを180°回転せしめることに帰着せしめている。

両方式を比較するに印字速度、印字品質、取り扱いの難易などすべての面において印字エレメント方式が優れている。速度は印字のために駆動される機構部の

質量が格段に小さい印字エレメント方式の方が遙かに早く、タイプバー方式の10字/秒程度に対し、15字毎秒以上に達する。印字品質の面では、タイプバー方式では40本を越えるタイプバーを印字位置に対し異った角度から駆動するため、字の並び濃淡共に均一にすることに限界が自ら存在するが、印字エレメント方式ではどの字が選択されても、印字動作の条件はすべての字に対して均一であるため品質の高い印字が可能である。取り扱いの面では用紙を保持するプラテンが移動しないため、専用空間が縮小され用紙の傷みが少いほか、印字エレメントの着脱可能な構造をとることも可能で、多種類の印字を行なうこともできる。

将来タイプライタの印字速度をさらに向上せしめることができるならば、それは高速化されたデータ通信端末装置として極めて価値のあるものとなり得るし、電子計算組織としてラインプリンタほどの高速を要求しない低価格の出力装置としても有用であろう。印字エレメント方式はこの期待に応え得るものの一つであろう。印字エレメントの形状および材質に対する研究ならびに選択機構に関する開発が各方面において活潑に進められている模様であるので、印字速度50字毎秒から100字/秒におよぶものも数年以内には出現するものと考えられる。

また ISO 標準コードを使用し、カナ文字を含むタイプライタを実用化するには、シフトによるコードの変化に一定の規則性を持たせることができなくなるので、従来のタイプライタ機構の概念を超えたものが要求される。これらの諸条件から今やタイプライタの技術は大きな変革期に差し掛かっていると見える。



第11図 さん孔タイプライタ
ブロックダイアグラム

5.3. さん孔タイプライタ

タイプライタに低速の紙テープさん孔器および読取

器を制御回路を介して接続した第11図のような構成の機器は、さん孔タイプライタと呼ばれ、電子計算機の原始データ作成機、伝票処理機として極めて有用な装置である。紙テープパンチは印字と同時にその内容を紙テープにさん孔せしめるために用いられ、紙テープリーダは読み取ったテープの内容を印字または再さん孔するに使用される。こうして伝票の作成と同時に電子計算機に投入する原始データテープが1回の操作で得られ、伝票上に繰り返し現われる印字内容を予めプログラムテープにさん孔せしめて、その部分を自動印字させることによりオペレータの鍵盤操作を極少となすことができる。

これによる利点は次のようなものである。

(1) 伝票の作成と同時に計算機入力用のデータを得るので、カードにおけるキーパンチャーのような専門者を要しない。

(2) 作業能率の向上と作業の簡易化

(3) 正確なデータの抽出

などである。この種機器は広い分野で使用されるものであるため、恵まれない環境条件、苛酷な取扱いに堪えるよう堅牢であること、および伝票の印刷形式制御等のための多様な機能と操作の容易さを要求されると共に安価である必要がある。これは技術的になかなか困難な問題であるが、最近の発展には見るべきものがある。

さん孔タイプライタの媒体としては安価であること、伝送に適していることのため、6単位または8単

位の紙テープが使用されるが、最近では磁気テープを使用するものも現われ始めている。

これは多量のデータの保存が容易であり、かつ記録されたデータの書替が可能である、等の特長を有し、繰り返し使用する場合はかなり経済的な媒体となるので今後次第に多く用いられるであろう。

特に電子計算機用高速磁気テープ装置に使用する磁気テープを用い、記録密度、記録形式等が同一になるように歩進式に記録再生を行なうものは、作成した磁気テープを直接、電算機組織の高速磁気テープ装置に掛けて入力すること、および逆の手法により出力することができる利点があり、将来広く使用される可能性がある。

6. ま と め

以上紙テープ機器およびカード機器、さらに関連機器としてのタイプライタについて現状と将来の動向を概観したが、これらに共通して見られる点はなんらかの形で高速化の努力が続けられていることである。媒体としての紙テープおよびカードの寿命が非常に長いため、機器として飛躍的な機能のものが現われる可能性は一般に少ないと考えられるが、タイプライタには大きな変革が起り得る可能性が残されているようにみえる。

また磁気テープが紙テープの分野に進出する可能性も注目すべきものであろう。

(昭和40年9月13日受付)