

# 汎用タイプライタ端末装置

## Keyboard Printer Terminals

横山建夫\* *Yokoyama Tateo*

汎用タイプライタ端末装置は、操作性、速度、騒音など多くの問題を含みながらも端末装置中最大のシェアを占めてきた。一方、ディスプレイ端末の進歩は、これらタイプライタ端末の適用分野を2分しつつある。

純機械技術の基盤に立つタイプライタに対して、サーボ制御、ノンインパクト印字、ドットマトリックス印字などの電子技術の導入は、汎用タイプライタ端末の問題点の本質的解決の緒となり、更に、タイプライタ技術の多様化はアプリケーションとの適合性を増大させている。

ディスプレイ端末とともに、汎用端末の一方を担う汎用タイプライタ端末装置は技術転換をほぼ終了し、実用化に向かって見直し、改良が行なわれている。

### 1 緒言

世界最初の電子計算機“ENIAC”の入出力装置としてタイプライタ装置が使われて以来、タイプライタは電子計算機の周辺端末装置として欠くことのできない中心的な位置を保ち続けてきた。しかし、タイプライタ装置自体の技術的基盤は、いわゆるテレタイプ、テレックスといったメッセージ伝送用、あるいは文書用の英文タイプライタなどによるところが大きく、電子計算機のアプリケーションを意図した場の中から生まれ育ったタイプライタの歴史は浅く、ここ数年間のことといっても過言ではあるまい。

このような技術的背景を基に、これまで他の分野の「借りもの」であったタイプライタ端末装置に対する電子計算機アプリケーションサイドからのストレスは、「エレクトロメカニカル」な技術分野の発展により、従来と全く異なるタイプライタ端末装置の出現を促している。

他方、端末装置全体からみると、ディスプレイ端末装置の進歩はタイプライタ端末装置の多くの分野に侵透し、今後のタイプライタ端末装置のアプリケーション分野をかなり鮮明に方向づけていると言えよう。

本稿は、主として汎用のタイプライタ端末装置に焦点をあて、アプリケーション的側面とプリンタそのものを中心とした技術的側面の両サイドから、その現状及び今後の動向を概括的に述べる。

### 2 汎用タイプライタ端末の利用分野とニーズ

#### 2.1 TSS用タイプライタ端末装置

この分野の端末は、電子計算機と会話、応答しながら仕事を進めてゆくという性格上、その主体はディスプレイ端末に順次移行していくものと見られている。しかし、電子計算機の最も個人的な利用方法であるタイムシェアリングシステム(以下、TSSと略す)利用形態としては、

- (1) コンパクト(将来はポータブルが主体となろう)
- (2) 低価格

この二つの条件を満足し、かつ結果を紙に残せる(ハードコピー)タイプライタ端末に対するニーズは根強く、感熱式、放電破壊式プリンタを中心に、いわゆる「ノンインパクト」プリンタの中心的利用形態として発展するところとなろう。

#### 2.2 問合せ用タイプライタ端末

前述のTSS端末と比較的似た処理形態を持つが、タイプライタ端末を利用して、即時にファイル内容の照会、更新などを行ない、その結果をタイプライタから直接ハードコピーの形で、場合によっては伝票の形で印刷物として受け取るための端末装置である。この種のタイプライタ端末装置は、電子計算機及び通信回線の利用率の低下を来し、一部の小型電子計算機、ミニコンピュータ分野を除きタイプライタ端末の主体からは外れていくと思われる。むしろ、目で見、編集しながら計算機と会話できるディスプレイ端末が主体となり、その脇役として、ハードコピー用プリンタを考えていく必要がある。

#### 2.3 バッチ伝送用タイプライタ端末装置

今後の汎用タイプライタ端末装置の主体は、オフラインでデータを作成し、必要に応じてオンラインで電子計算機にデータを送る(Store & Forward)形のものであろう。

この場合、タイプライタ端末の印字出力としては、キーボード操作によって入力されたデータのモニタとして印字出力されるものと、電子計算機により処理された一連の処理結果を受信印字するものとの2種類のデータを扱うことになり、この2種類のデータの性格の違いから多くのプリンタに対する機能要求が発生する。また、オフラインでデータを作成する段階でのタイプライタ端末に期待する機能の差異により、単なるデータプリパレーション機能から、オフィスコンピュータに近いデータ処理まで様々なレベルの端末機能が必要とされる。

以下、基本的事項について若干言及しておく。

##### (1) 逐字印字と連続高速印字

キーボードからデータを入力する際、同時にプリントされる印字はオペレータのキータッチ速度に応じ、更に、一文字ごとに目による確認可能な逐字印字方式が望ましい。他方、処理結果をプリンタに受信印字する際には、使用している回線速度に最も近い速度で高速印字が行なえることが必要である。

##### (2) 単票又はナイフカット機能と連続送り機能

入力データ作成の際に印字された結果は、そのまま伝票として、あるいは作業票としてそのまま通常事務作業の流れの

\* 日立製作所旭工場

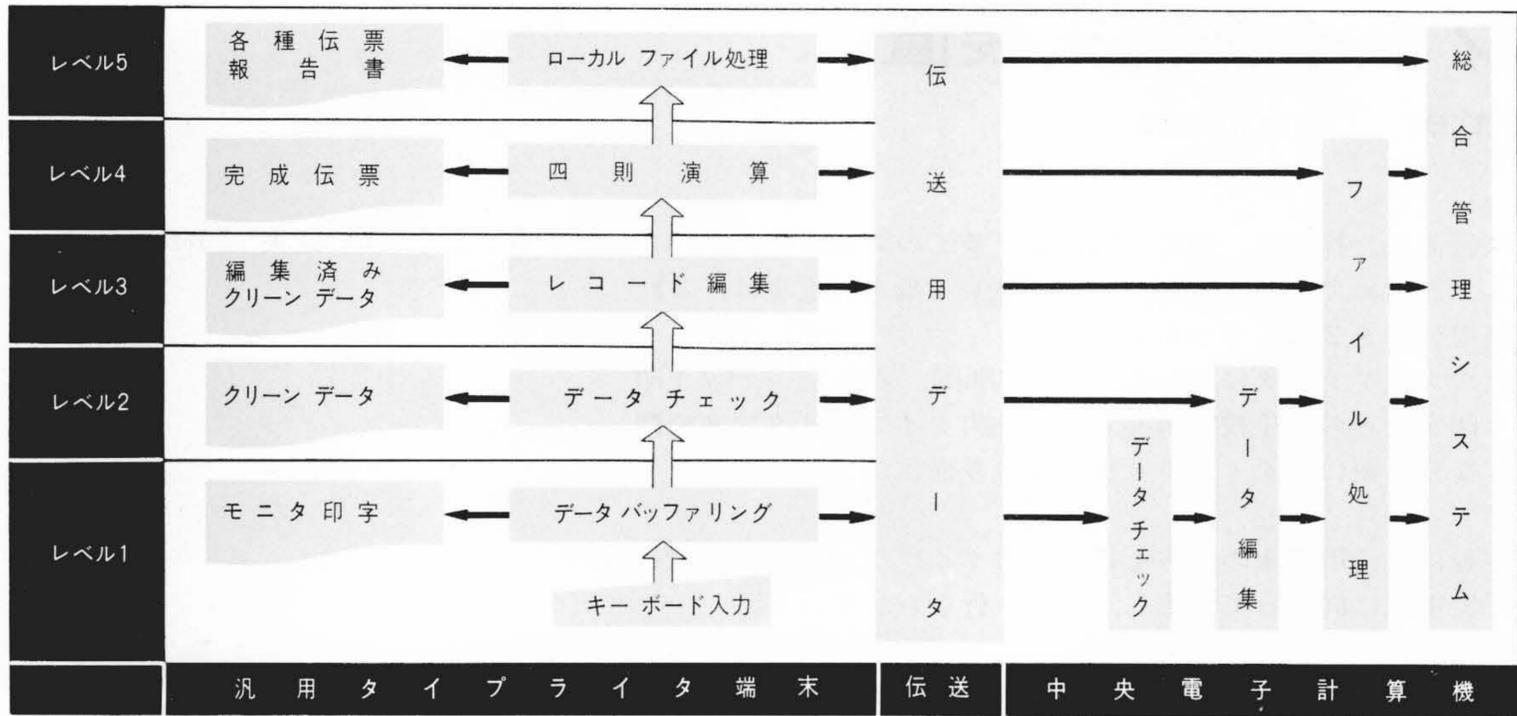


図1 タイプライタ端末装置における処理方式  
 端末と中央電子計算機間の機能の分担を示す。一般にレベル2～レベル3以上のレベルをインテリジェント端末と呼ぶ。

中に利用される。この場合、一般の伝票をそのままタイプライタ端末で利用するための各種伝票インサータや連続用紙を、印字直後に切って使用できるナイフカット機能が必要である。

また、受信印字の場合は、大量の用紙を高速かつ安定に送る連続用紙送り機能も必要である。

最近のタイプライタ端末では、キーボードとプリンタ、このタイプライタの二大要素に加えて、これら各種用紙を自由に扱う「フォームハンドリング機構」に対する認識が高まりつつある。

(3) データ処理機能

マイクロコンピュータの利用は、汎用タイプライタ端末にデータ処理の概念をもたらし、ユーザーのオンライン構成方法に多くの選択を可能にさせている。タイプライタ端末装置での処理概念の分類を図1に示す。

レベル1は従来のタイプライタ端末の最もポピュラーなものであり、端末側では一切の処理は行わず中央の電子計算機がすべての制御を行なう例である。この種のものを底辺として順次その機能を拡大し、レベル4～レベル5では見方によればオフィスコンピュータとして分類されるものまで幅広く存在している。図2に示すT-520/10データタイプライタ

はレベル1に相当する最も基本的な汎用タイプライタ端末装置であり、また図3に示すHITAC 85は最も高いレベルの処理機能を持つオフィスコンピュータの例である。

2.4 その他のタイプライタ端末

本稿では一応汎用としてタイプライタ端末をとらえようとしているが、タイプライタが直接紙に印字を行なうという普遍的特性を持ち、更にはその核となるプリンタ技術が「借りもの」でなく情報処理技術の中核として発展しようとしている現状から、タイプライタ端末は、切符、病院用レセプト、荷札、各種チケット、通帳、台帳などあらゆる形態の「紙切れ」に直接働きかけることを求められ、その結果様々な特殊なタイプライタ端末を生み続けるものと思われる。言い換えれば、汎用タイプライタ端末は暫時専用端末分野をカバーし、順次それらを専用端末として独立させていく母体としての役割を担っていくことになる。

3 プリンタ印字方式と汎用タイプライタ端末

タイプライタ端末の技術的中心はプリンタにあり、このプリンタの特性により、その端末装置の用途に対する適合性を決定づける。一般的なプリンタの印字方式を図4に示す。

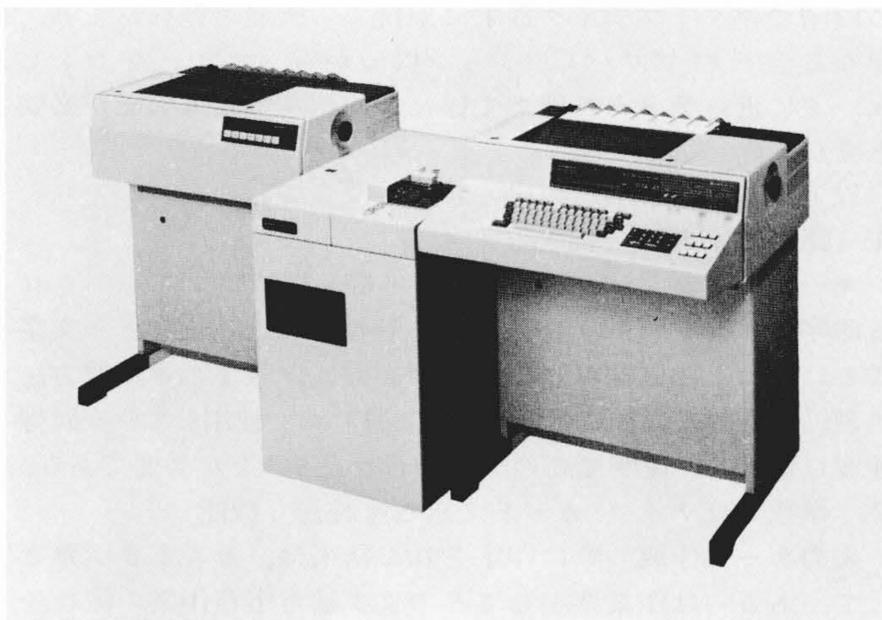


図2 T-520/10データタイプライタ 平均40字/秒の高速母型活字プリンタを積載し、マイクロコンピュータによって制御されている典型的なタイプライタ端末装置である。



図3 HITAC 85オフィスコンピュータ 150字/秒、1行255字の高速、幅広プリンタを特長とし、RPG II言語によりプログラム可能なオフィスコンピュータである。

次に、これらのプリンタの特長と製品例を示す。

### 3.1 ノンインパクト式プリンタ

ノンインパクト式プリンタの最大の特長は低騒音にあり、更に比較的low価格なこと、コンパクトなことなどが挙げられる。したがって、研究所、学校を中心に設置されるTSS用タイプライタ端末として最も適したものと言える。

反面、複写が取れない、普通紙が利用できない(インクジェット方式を除く)などまだプリンタとして未完成の面も多く汎用タイプライタ端末としては今後の課題と言えよう。

### 3.2 インパクト式——母型活字印字

この方式は、最も古くからあるプリンタの印字方式であり、一時その高い騒音と印字速度の限界説から新方式に全面的に置き換えられると唱えられた時期もあったが、過去の完全なメカニカルな方式からエレクトロメカニカルな方式へと大幅な技術改革がなされ、現在は最も完成度の高いプリンタとして再びタイプライタ端末の中心に返り咲いている。

過去のメカニカルプリンタとエレクトロメカニカルプリンタの対応をブロックチャートで図5に示す。

新方式プリンタでは、従来のクラッチとシャフトによる動力の分配、伝達が、すべて独立のサーボモータ及びパルスモータで行なわれ、その制御は電子回路化されている。この結果、総部品点数は約 $\frac{1}{3}$ に減少し、信頼性の面でも約4倍のMTBF(平均故障間隔)を達成している。

母型活字プリンタの最大の欠点とされていた騒音についてみれば、可動部品数が $\frac{1}{3}$ 以下に減少したことにより、きょう体、カバーなどを使用しない状態での測定値で動作時、70ホン(A特性、前面1m)以下となっており、従来の機械式の75~80ホンに比べて大幅に改善されている。更に、従来通電中常時65ホン程度の騒音源となっていたアイドル時の騒音は、機能別に独立したモータを駆動することにより皆無となっている。

タイプライタ端末としては、更にきょう体、カバーにより5~10ホン騒音を減少させており、十分とは言えないまでも、50~60ホンと言われている通常の事務室環境に溶け込めるレベルを達成している。

母型活字式のプリンタの特長は印字の品質にあることは言うまでもないが、OCR(光学文字読取機)の普及により、伝票を直接OCRで電子計算機に入力するシステムの増大に伴い、母型活字プリンタは大きく寄与するものと考えられる。

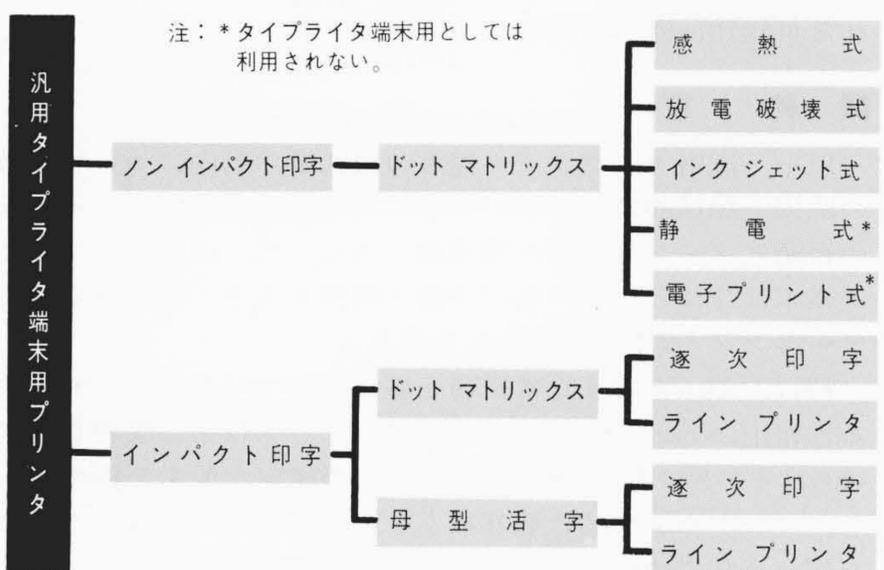


図4 プリンタの印字方式 プリンタの印字方式の多様化は、タイプライタ端末ユーザーに対して、アプリケーションに最適な機能、性能の選択の可能性を増大させている。

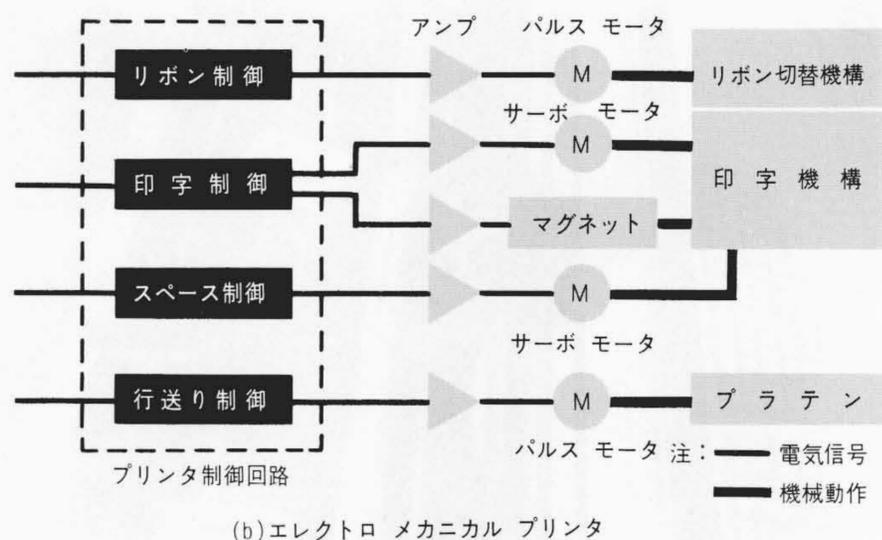
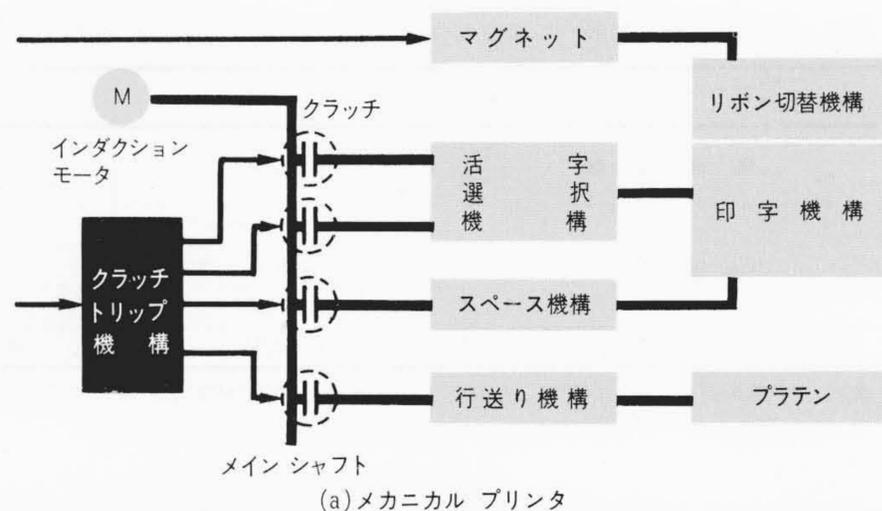


図5 プリンタの動作ブロックチャート 最近のエレクトロメカニカルプリンタは、クラッチなどの可動機械部品を追放し、騒音、信頼性面で飛躍的な進歩を遂げている。

今後の課題としては、後述のドットマトリックスプリンタにも共通して、多数のモータを瞬間的に使用するという構造に起因する——速度の向上に伴う消費電力の急激な増大——を解決し、更に印字速度の高速化を図ることにあろう。

現在、日立製作所の主製品では速度を従来のメカニカル方式の2倍に当たる40字/秒に抑え(方式的には60~80字/秒可能)、消費電力、騒音とのバランスを保っている。

### 3.3 インパクト式——ドットマトリックスプリンタ

ドットマトリックスプリンタは、活字を使用せずワイヤの先端を印字リボンを介して用紙に打ち付けることにより1ドットをマークし、このマークの組合せにより文字を構成する方式のプリンタである(図6参照)。このプリンタの特長は、ドットの構成の変化をROM(Read-Only Memory)に記憶させることにより、任意の文字パターンを印字させることができる点にある。しかし、縦方向に対するドット数の増大は印字ワイヤ及び駆動ソレノイドを増加させ、また付帯する電子回路の増大を意味し、直接コストの上昇の要因となる。一方、横方向のドット数は、一文字構成に対して何回ソレノイドを駆動するかを決定し、印字ワイヤの応答時間を一定とすれば、そのまま印字速度を決定する要素となる。

一般に汎用タイプライタで使用される英字、数字、片仮名文字、特殊符号などを表現するために、7×7から9×7程度のドット構成が適用されている。また、現在はまだ汎用としては適用されるに至っていないが、我が国固有の問題として解決されるべき漢字を含む印字を可能にする13ドットないし18ドットのプリンタも専用の用途に対して適用されている。図7に代表的なドット構成での印字例を示す。

ドットマトリックスプリンタの特長はこの文字パターン

表1 プリンタの比較 日立製作所の最近の汎用タイプライタ端末に適用されているプリンタを各方式別に示す。

項目	形式	T-5214	T-520/10	H-85	T-5365
端末種類		TSS用	バッチ, リアルタイム データ伝送用	事務用オフィス コンピュータ	受信専用
印字方式		ノンインパクト*	インパクト	インパクト	インパクト
		ドットマトリックス	母型活字	ドットマトリックス	ドットマトリックス
		逐字印字	逐字印字	逐字印字	ラインプリンタ
印字速度		30字/秒	平均40字/秒**	150字/秒	110行/分***

備考 \* 感熱式 \*\* 前に印字した文字との組合せで速度が変化する。 \*\*\* 1行は132文字

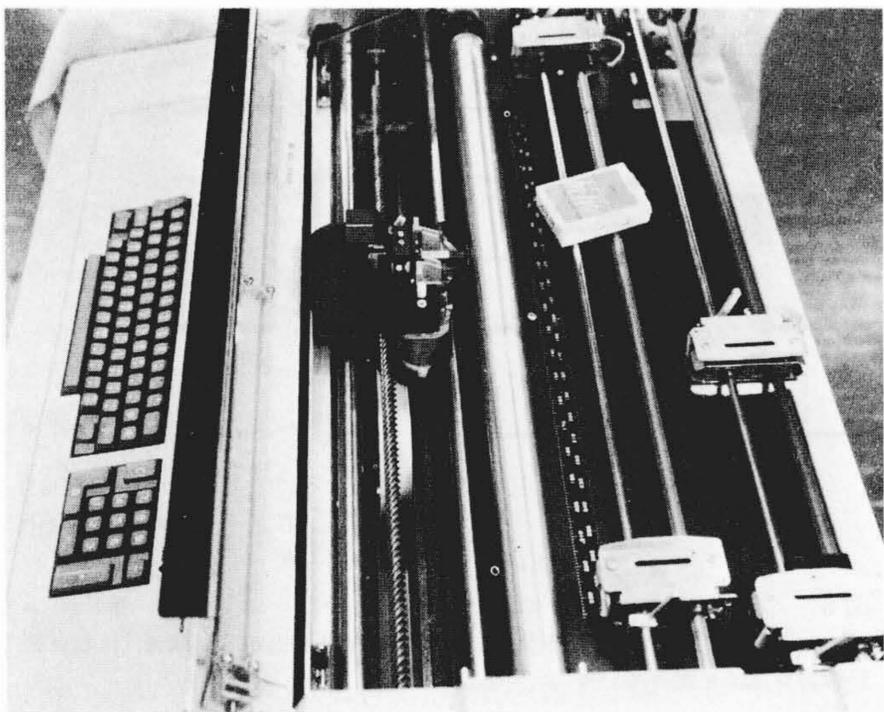


図6 ドットプリンタの印字機構 写真中央が印字ヘッド部分であり、リボンカートリッジとワイヤドット及びその駆動ソレノイドから構成される。

の自由度に加えて、母型活字プリンタが最終的には機械的に一つの活字を選択するのに対して、ROMに記憶されたビットパターンに応じて電子的に文字の形を構成でき、極めて高速な印字速度を得ることができる点にある。表1に各方式のプリンタ速度を日立製作所製品例により示すが、この表からもドットマトリックスプリンタの速度上の優位性をうかがうことができよう。

しかし、ドットマトリックスプリンタの歴史は浅く、今後の実用化に際し多くの技術課題を残しており、解決すべき問題点としては、

(1) 速度と印字圧(複写能力5~6枚)を重視した結果、ワイヤのストロークが短く、プラテンと印字ヘッドとの間隔が狭く、適用される印字用紙に対する制約が大きい。今後の多目的印字に対して、よりストロークの大きな印字方式を開発す

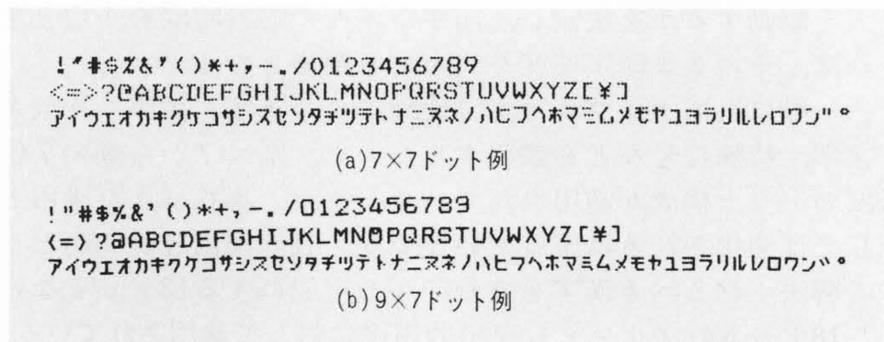


図7 ドットプリンタの印字例 7x7ドット及び9x7ドット構成の印字文字例を示す。

表2 ラインプリンタ(FPシリーズ)の仕様 ラインプリンタは、印字文字種(数)により異なる。64文字種までは英・数字主体、96文字種以上で片仮名文字を含む。

機種 印字字種	FP-75	FP-150	FP-300	FP-600
48文字種	95行/分	190行/分	380行/分	760行/分
64文字種	75行/分	150行/分	300行/分	600行/分
96文字種	45行/分	90行/分	210行/分	420行/分
128文字種	37行/分	75行/分	155行/分	310行/分

注: ただし、1行は132字

ること。

(2) 赤黒印字リボンの切換え、印字後のタイピストによる印字文字の確認など、従来のタイプライタから見れば、まだブリミティブな点で問題点を残しており、早い時点での解決が望まれる。

(3) ドットマトリックスプリンタは、構造上、一つ一つのプリントワイヤのヘッド部分に負荷が集中する。今後更にこのヘッド部分の長寿命化を図る必要がある。

### 3.4 ラインプリンタ——母型活字

端末プリンタ領域での高速プリンタ分野で、シリアルドットマトリックスに対し急速に低速ラインプリンタの巻返しが行なわれている。例として、最近日立工機株式会社より発表され注目されているFPシリーズラインプリンタの仕様を表2に示す。50行/分~150行/分(100字/秒~300字/秒)の範囲ではドットマトリックスプリンタと激しく競合しており、これまでに確認されているラインプリンタの動作の安定性、信頼性、紙送りの高速性、構造の単純化などの優位性を考慮すると、今後のタイプライタ端末にラインプリンタが適用される可能性は極めて大きいと考えられる。

## 4 結 言

以上、汎用タイプライタ端末の現状及び動向について紙数の関係上総括的に述べた。一口に言えば、ディスプレイ端末の台頭とプリンタ技術の開花期に当たって、汎用タイプライタ端末は今後ともその利用分野と特性を大きく変ぼうさせるターニングポイントにあると言えよう。

特に、「紙」と言う日常業務と直接結びついた媒体を処理する性格上、マンマシン間のインタフェースは常に改善され続けられるべきである。更には、極めて不確定な要素を持つ「紙」を、ハードウェア的に取り扱うと言う特質から、運用を含めた広い意味での信頼性の確立が重要な意味を持つ。

これらのタイプライタ端末の存在意義そのものに根差した技術開発が、最も長い歴史を持つタイプライタ端末の今後のあり方を決定づけるものと思われる。