

オフィスオートメーション用入出力端末装置

Input/Output Terminals for Office Automation

オフィスオートメーションシステムの普及に伴い、重要な構成要素としての入出力装置に対する位置づけがますます高まってきており、その機能、性能向上の要求が強まっている。

本稿では、オフィスオートメーション用の入出力機器の動向の概要と、代表的な機器である入出力用のファクシミリ、高性能の漢字プリンタについて述べ、更にプリンタについては今後の動向、特にノンインパクトプリンタであるインクジェットプリンタ、レーザビームプリンタについて取り上げ、技術の展望を明らかにした。

丹野清彦* *Kiyohiko Tanno*
辰巳允邦** *Mitsukuni Tatsumi*
原田峰雄*** *Mineo Harada*
安西正保* *Masayasu Anzai*

1 緒言

入出力端末装置は、OA(オフィスオートメーション)システムの重要な構成要素である。従来、入出力端末装置はコンピュータ本体に対し、データの入力及び出力を行なうなど、比較的単純な機能を分担するにとどまっていた。しかし、半導体技術の進歩によって端末装置自身に高度な処理機能、インテリジェンス機能を組み込むことが容易になり、入出力端末装置の地位が大幅に変化した。

この結果、文書処理、画像処理など複雑な処理も端末で取り扱えることになり、文書、画像などの入出力端末装置が非常に重視されるようになり、画像の入出力装置としてファクシミリ、漢字の取り扱えるプリンタなど、重要な端末装置として位置づけを得ることになった。

以下、日立製作所でのこれらに関連するファクシミリ、プリンタなど端末装置を紹介すると同時に、ノンインパクトプリンタの技術動向についても紹介する。

2 入出力装置の高機能化への要求

2.1 入力装置

入力装置については、キーボードからのデータ入力を中心にシステムの構成がなされていたものが、手書き文書、図形の入力、画像、音声の入力など、従来のデータプロセッシングで扱っていなかった分野の情報を入力したいという要求が強くなってきた。

手書き文書、図形、画像などを入力するためには高速のスキヤナが必要となるが、これを実現できる一つの手段として、汎用のファクシミリを利用することが考えられる。現在まだファクシミリには認識機能は付加されていないが、直接OAに利用できる手書き文書、図形、画像などの入力手段として極めて利用価値が高い。

また、タブレットなどにより直接手書き文字、図形などを入力する要求も強く、簡易な認識機能をもつタブレットの実現が望まれている。

その他、音声入力についてもシステムの補助的手段とし、音声認識機能をもつ音声入力装置が試験的ではあるが既に実現されてきた。

一方、従来のキーボード入力についても、ディスプレイによるガイダンス機能を大幅に取り入れ、経験の少ない人でも

入力装置を扱うことができるようにディスプレイを一体にし、従来のキーボードだけでは不可能であった各種のファンクション機能を取り扱えるような配慮も行なわれるようになった。またキーボードはあるが、その機能とディスプレイ上のタッチパネル処理機能を取り入れ、いっそう複雑なファンクションをディスプレイ上のシンボリックマークによって入力できるような新しい入力装置も考えられている。

2.2 出力装置

出力装置にはディスプレイ、プリンタ、音声出力装置などがあり、ディスプレイ、プリンタでは高解像度化、カラー化など多機能化への要求が強い。その他、ディスプレイではポータブル化、省電力化、平面化などの要求も強く、液晶ディスプレイ、EL(エレクトロルミネセンス)ディスプレイなどが注目を集めている。

プリンタは、インパクトタイプ、ノンインパクトタイプいずれも高印字品質、高解像度化が要求され、インパクトプリンタでもグラフィック機能など図形表示機能が要求され、更に高速化などの要求も強い。今後、インパクトタイプでの高速化には騒音対策など新しい機能に付随する各種の対策を合わせ進める必要がある。

ノンインパクトプリンタでは、インクジェットプリンタ、レーザビームプリンタ、感熱プリンタ、感熱転写プリンタなど各種のものが出現しており、用途に合った選択が必要となっている。ノンインパクトプリンタでも高解像度化、高画質化への要求も強く、またカラー化への期待も大きくなってきている。

入力装置と同様、ファクシミリを出力装置へ使用する例も多くなり、ファクシミリ自身にもこのような応用に適するインタフェースをもつ機種も考えられており、機器の相互利用の傾向は今後大きく進展するものと考えられる。

入力装置、出力装置、いずれも手書き文書の処理、図形、画像の処理ができることが今後前提となり、その画質の向上に対する要求はますます強くなるものと考えられる。

今後、このような機器の機能向上が進み、更に複雑なシステムのコンポーネントとして、幾つかの種類のを組み合わせワークステーションを構成するなど、複合化も大きく進展するものと考えられる。

* 日立製作所日立研究所 ** 日立製作所戸塚工場 *** 日立製作所旭工場

3 I/Oファクシミリ

3.1 開発の背景

従来ファクシミリは、通信網を介してEnd-to-Endで原稿を送信することを主目的として発達してきたが、公衆電話網のファクシミリ通信への解放によりファクシミリの利用が簡便になったことや、マイクロコンピュータその他の半導体デバイスの発展に伴う装置コストの低下などがファクシミリの普及に拍車をかけ、企業活動の場での深みのあるものとなりつつある。

一方、コンピュータシステムは、大規模なデータ処理システム、情報サービスシステムをはじめとし、小規模なオフィスコンピュータ、パーソナルコンピュータに至るまで様々な利用形態での普及が進み、データ処理だけでなく、ワードプロセッシングやグラフィックディスプレイ、文字認識、音声応答その他のコンピュータ応用システムの発展にも目覚ましいものがある。

このように、それぞれの目的をもって独自に発展してきたファクシミリとコンピュータを結合し、コンピュータのもつ高度な処理機能とファクシミリのもつ原稿読取機能、記録機能及び通信機能との組合せにより、いっそう便利なOA機器の開発が活発になってきている。

3.2 ファクシミリの基本構成とコンピュータインタフェース

HIFAXは図1に示すように、読取部、記録部、制御部、変復調部、NCU(網制御部)、操作パネルなどを基本構成要素とし、電源ユニットとともに一きょう体内にコンパクトにまとめられている。

コンピュータとファクシミリの接続を行なう場合、相互にやりとりする信号の形態により、3種のインタフェースが考えられる。

- (1) ドットパターン信号(図1のA, B)
- (2) MH/MR(モデファイド ハフマン/モデファイド リード)符号信号(同図のC, D)
- (3) 変調信号(同図のE, F, G)

(3) 変調信号(同図のE, F, G)

これらの各信号は、ファクシミリの動作を外部から制御する信号(同図のH)と対にしてひとつの対コンピュータインタフェースを構成している。

ドットパターンは1走査線単位で出力され、その解像度は1mm当たり8ドットであり、A4機の場合1,728ドット、B4機の場合2,048ドットの情報が1走査線ごとに入出力される。

MH/MR符号は可変長符号であり、符号長は情報内容に依存し、したがって1走査線当たりの符号長は特定できない。

変調信号はCCITT(国際電信電話諮問委員会)で標準化されているモデムの信号で、2,400、4,800、7,200、9,600b/sの信号速度を使い、多相差動位相変調方式及び直交振幅変調方式を併用している。

3.3 ファクシミリの制御プログラム

ファクシミリの制御プログラムは図2に示すように、ファクシミリの基本動作である読取り・記録の制御、ファクシミリ通信のための画像符号化・復号化の処理及び伝送制御処理、並びにコンピュータとのI/O(入出力装置)制御処理及び割込その他の共通処理から構成されている。

コンピュータとファクシミリの接続が回線インタフェース(図2のE, F, G)である場合は、ID(端末の確認)方式にユーザー固有の方式がとられることに備えて、伝送制御処理に専用の日立手順を備えている。

今後、これらファクシミリの入出力機器への展開を更に進めてゆく予定である。

4 漢字出力装置

4.1 インパクトシリアル漢字プリンタ

8,000字を超える漢字を表現するためには、ドットマトリックスで文字を構成するプリンタが必要となる。伝票発行、問合せ、ワードプロセッサなどの様々な用途に使用されるプリンタとしては、印字ヘッドに24本のワイヤをもち、明朝体

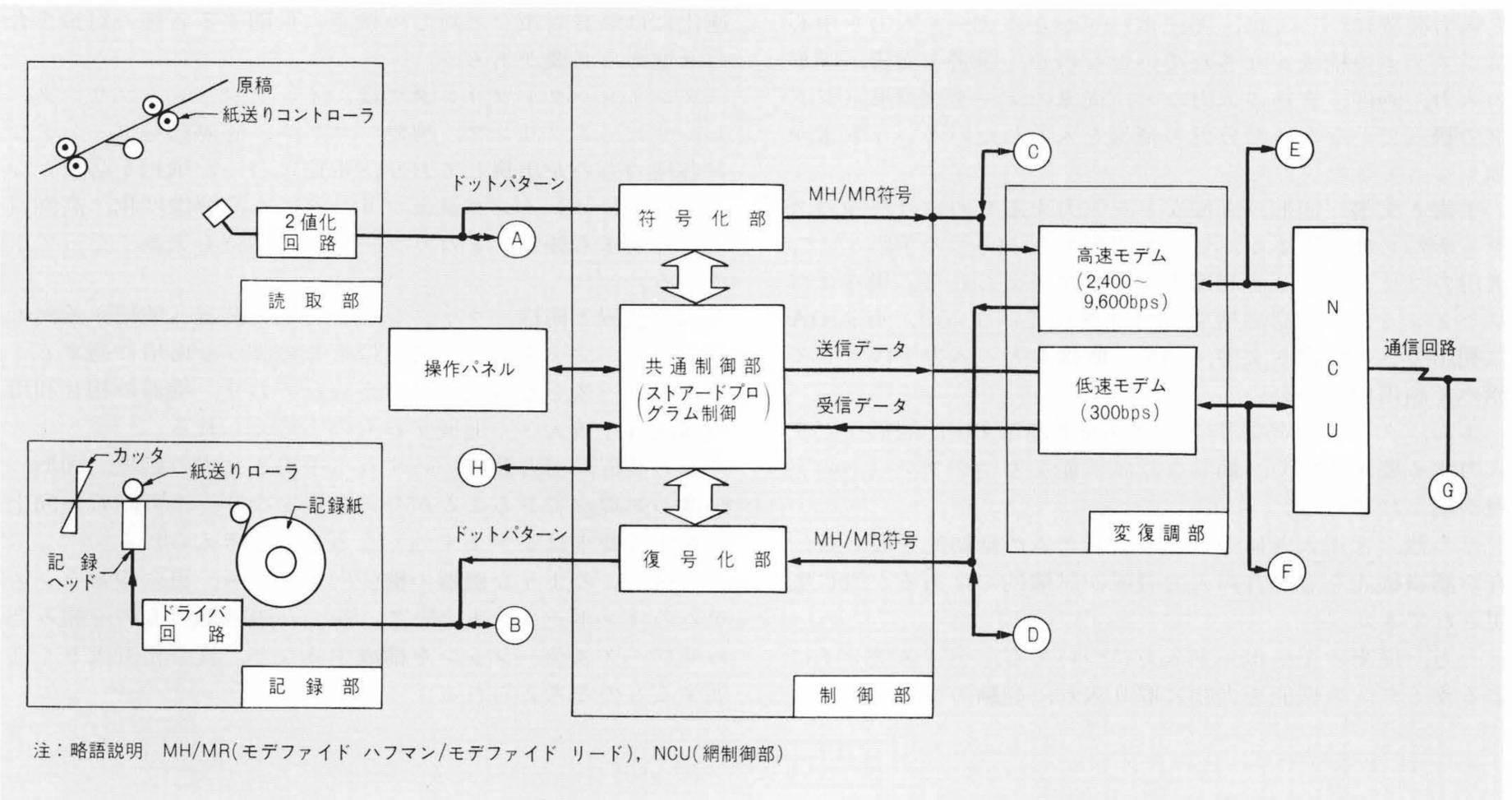


図1 ファクシミリの構成 ファクシミリの機能別構成と、A~GはI/Oファクシミリとしての切分け可能ポイントを示すものである。

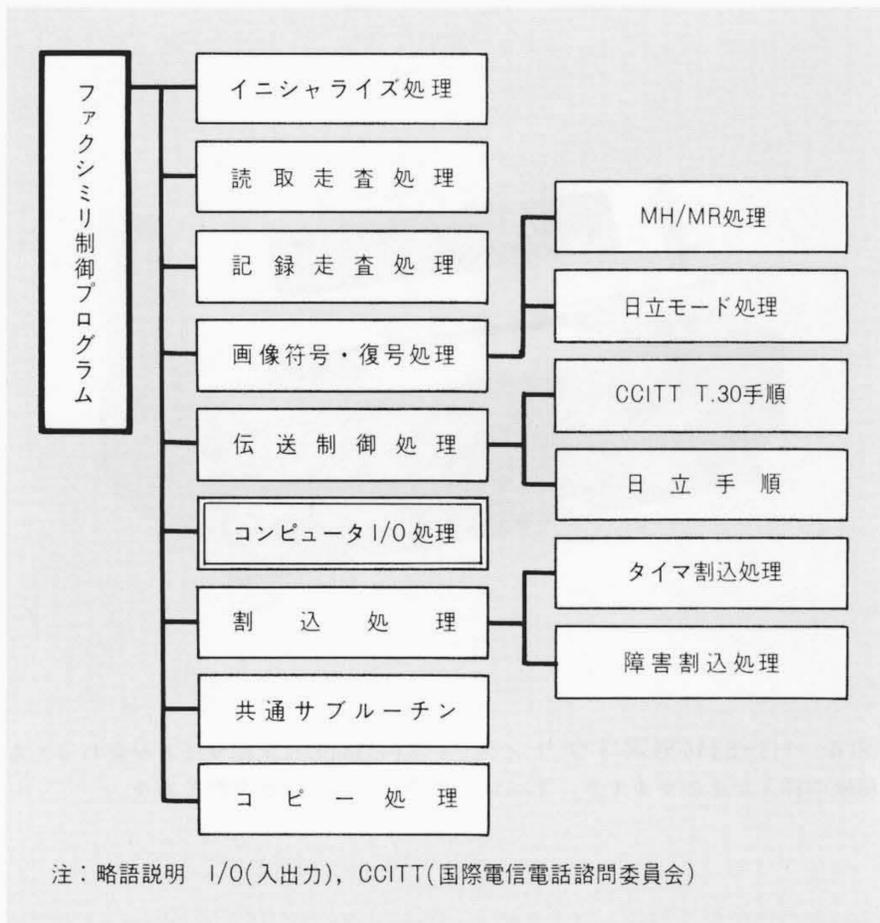


図2 ファクシミリ制御プログラムの構成 制御プログラムの処理内容別に整理したものである。

の印字を可能としたワイヤドットプリンタが経済性の面からも優れている。日立製作所はその用途によって最適な使い分けができることを基本に、各種プリンタを製品化してきた。

表1 にそれらの概略仕様を示す。

これらのプリンタは次節で述べる特徴的な用紙ハンドリングを装備しているとともに、プリンタ基本部としては共通的な思想に基づき設計開発されたもので、次のような特徴がある。印字部である印字ヘッドは各種の帳票に対し適正な印字品質が得られるように、大きな動作ストロークを確保しているとともに、複写枚数によって印字速度が変わることのない構造となっている。インクリボン操作性を重視し、ワンタッチセット可能なカートリッジを採用するとともに、ランニングコストを下げるためにサブカセットによるリボン交換を

採用している。制御部では、マイクロコンピュータ技術を駆使した故障診断機能を備えている。これは、故障時のモードを部位別に表示して問診可能としたものであり、制御部の早期回復に大きな威力を発揮するものである。

4.2 用紙ハンドリングの多様化

オフィスの機械化が進むに従って、様々な用紙をいかに取り扱うかを重要課題と考え、用紙ハンドリング技術について永年にわたり研究を重ね、ドットマトリックスプリンタのトータル性能向上について追求してきた。従来は連続用紙が主流であったが、その機能向上として印字後、用紙を切離し可能とするための1インチカット機能を、用紙の種類が多くなって連続用紙では用紙交換の手間がかかることについては、単票を使用するためのインサートを豊富にサポートした。これらは図3に示す一般的なフロントインサートに加え、図4に示す用紙幅が変わってもそのまま用紙挿入操作でき、かつオペレータの操作容易化を考慮した水平形、更には図5に示すように最初から単票をスタックしておき必要に応じて自動的に単票をインサートするオートシートフィーダなどを製品化している。

OAが進むにつれて、用紙ハンドリングに対する市場ニーズも更に多様化してくること、また信頼性もより高いレベルが要求されてくること、更には装置全体として、オフィス環境に適合できる小形な低騒音のものが要求されてくることを考え、これら用紙ハンドリング技術を含めプリンタの総合的な新技術開発が今後も進められていくであろう。

5 ノンインパクトプリンタ

OAの終局のねらいは、ペーパーレス処理とも考えられているが、ファイルされた情報を検索し、ディスプレイし、必要な情報をプリントするという作業が皆無となることはまず考えられない。それどころか、ますますプリント出力される情報は増加している。またOAの進展に従って、プリンタも同一の室内で何台も設置されるようになり、機器の高速・無騒音化が強く要求されることになっている。ノンインパクトプリンタはこれに対する一つの答えでもあるので、ノンインパクトプリンタの今後の動向をも含め、試作中の新しい技術について紹介する。

表1 インパクトシリアル漢字プリンタの概略仕様 ワイヤドットマトリックス方式により、24×24ドットの漢字印字ができ、機種が統一思想でシリーズ化されている。

項目		機種	HT-5341形	HT-5342形	HT-5344形	MPR-6035形
印字方式		24×24ドット、ワイヤドットマトリックス方式				
印字ヘッド	ワイヤ本数	24				
	ワイヤ径	0.2mm				
	ドットピッチ	0.159mm				
印字速度(字/秒)	漢字印字	35(横スペース4ドット含む)	55	40	35	
	A/N印字	70	135	120	52.5	
用紙	種類	連続用紙		(同左)	単票用紙専用	
	幅	127~381mm		(同左)	B5, B4, A4, A3(縦)	
	連量	30~34kg×5枚		(同左)	30~34kg×3枚	
付加機能	インサータ	—	○(40字/秒)	標準装備	標準装備	
	可変幅1インチカット	標準装備	○(40字/秒)	—	—	
	オートシートフィーダ	—	—	—	○	
寸法(mm)	高さ	900(スタンド含む)	230	365	220	
	幅	635	640	660	590	
	奥行	535	480	500	420	

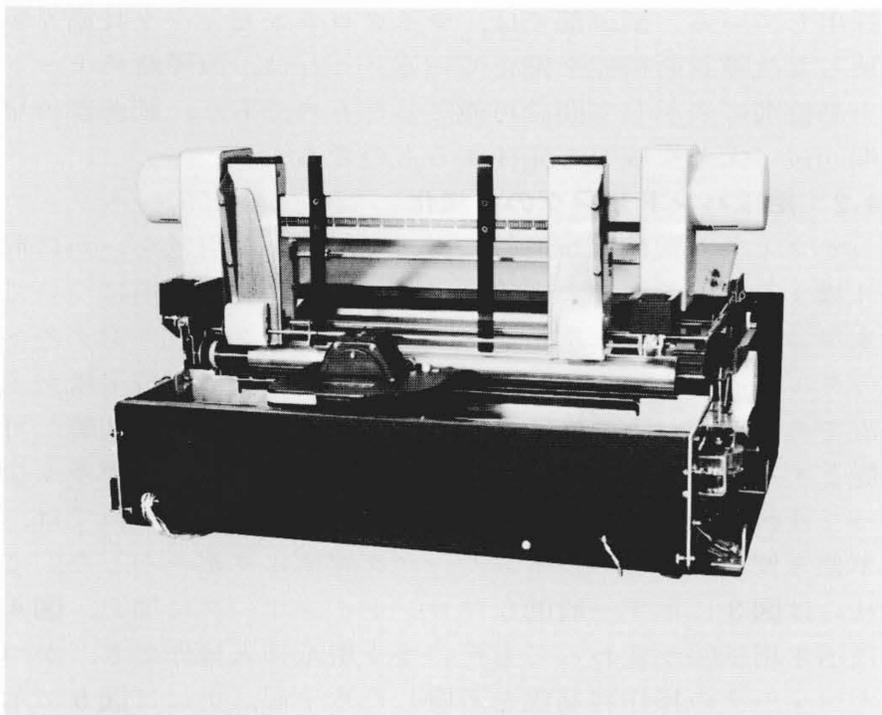


図3 HT-5342形漢字プリンタ フロントインサータ形で、印字ヘッド、ワンタッチ形インクリボンセットを示す。



図4 HT-5344形漢字プリンタ HT-5344形は用紙サイズが変わっても用紙の挿入がそのままでき、オペレータ操作の容易な水平形である。

5.1 代表的なノンインパクトプリント方式

表2に代表的な印字方式を示し、ノンインパクトタイプとインパクトタイプを比較のために並記した。今後プリントアウトする情報量は多くなり、多様化し、特に画質向上の努力がなされ高解像度で高速な印字が必要となってくる。しかも、機能の複合多機能化も進む方向にある。また、プリント媒体も普通紙へとしだいに移行し高精細、低騒音記録方式が漸次普及するものとみられる。

感熱記録方式は、熱発色記録紙に熱により記録を行なうもので、現像、定着を必要としない一次発色記録であるため装置が単純でファクシミリ分野、簡易プリンタ分野へ急速に普及した。この方式の発展は、記録媒体である熱発色記録紙の進歩と記録ヘッドの進歩によるところが大きい。特に記録ヘッドではそのヘッドの製造工程により厚膜、薄膜、半導体などいろいろなタイプに分けられるが、厚膜、薄膜共いずれも8本/mm以上の解像度で記録が可能となっている。

インクジェット方式は、インク粒子を飛ばし普通紙に高品位のカラー記録を実現できる可能性があることから注目され、多種類のインクジェット記録方式が提案され使われ始めた。

静電記録方式は、古くからファクシミリに使われ、最近では高解像度、中間調記録など特徴が生かされ高速ファクシミリ分野で普及している。

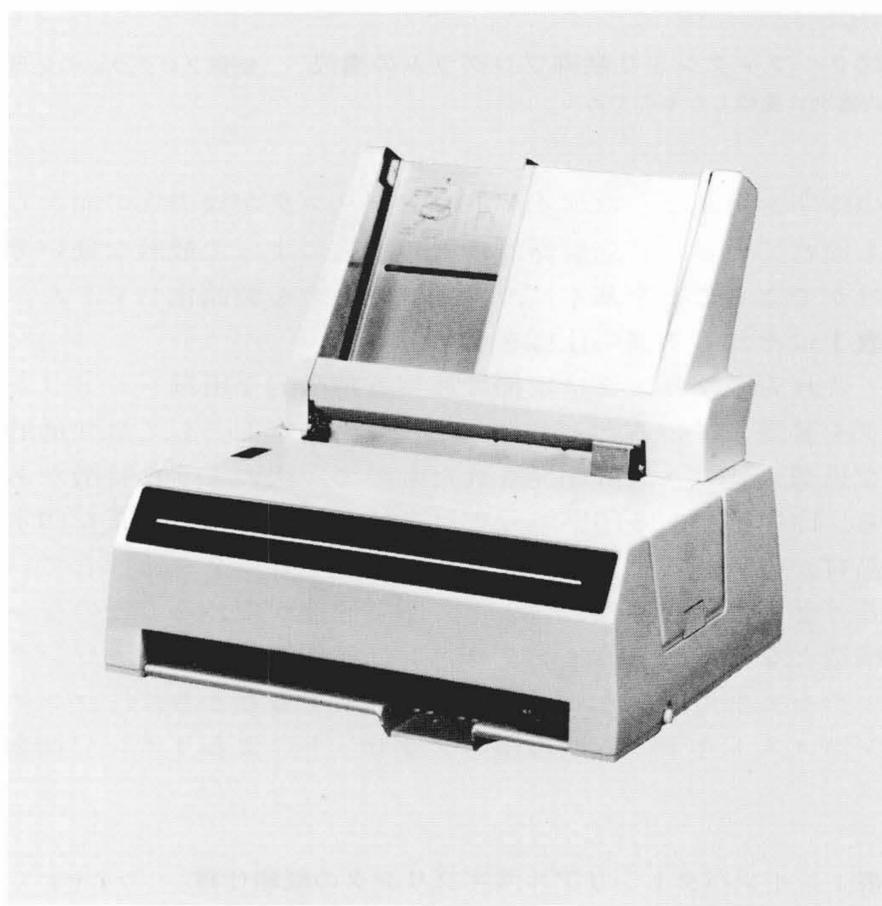


図5 MPR-6035形漢字プリンタ MPR-6035形は、単票用紙専用のインサータを装備している。

表2 各種記録方式の性能比較 主要な記録方式について、漢字プリントを行なう場合の記録速度、印字品位など特徴を比較して示した。

方式	速度		印字品位		用紙		記録結果の保存性	複写	カラー記録	
	像の形成時間	記録速度	程度	分解能	種類	価格				
ノンインパクト	感熱	~10 ² μs	~60字/秒	高	~20本/mm	感熱紙	中	熱、光、湿気に弱い。	○	2~3色
	インクジェット	10~10 ² μs	60~120字/秒	高	8~20	普通紙	中~低	光、水に弱い。	×	フルカラー
	放電	~10 ² μs	—	中	—	普通紙	中	良好	×	—
	静電	~1 μs	3,000行/分	中	8~20	静電用紙	高	良好	×	—
インパクト	電子写真	(ASA) 0.01~1	OFT 2,000行/分 レーザー15,000行/分	中 高	6~10 10~30	普通紙	中~低	良好	×	フルカラー
	ワイヤドット	—	20~60字/秒	中	5~8	普通紙	低	良好	○	(数色)
	活字ドラム	—	~10字/秒	—	△	普通紙	中	良好	○	(2~3)
	邦文タイプ	—	~30字/分	—	◎	普通紙	中	良好	○	(2~3)

注：記号及び略語説明 印字品質：△(やや劣る), ◎(良好) 複写性：○(可能), ×(不可) OFT(Optical Fiber Tube)

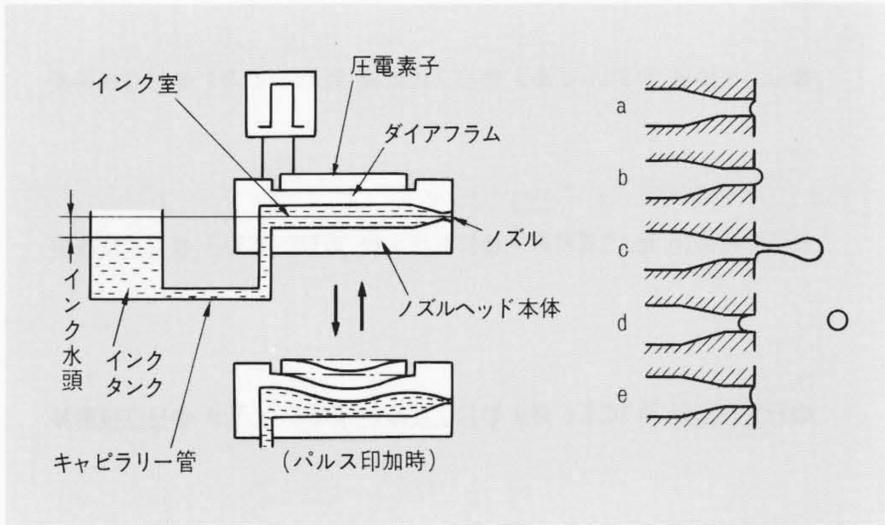


図6 パルスジェット形インクジェット記録の基本構造と原理
本図中のa, b, c, d及びeは、インク粒子の発生及びノズルの液の動きを示すものである。dに示した離れた位置にあるドットは飛び出したインク粒子を示している。

電子写真方式は、光学像を直接記録でき、非銀塩普通紙記録の代表的なものとなっている。複写機分野では、普通紙記録のほとんどがこの方式を採用している。最近レーザービームの走査技術と組み合わせたレーザービームプリンタの開発も進み、新しいOA機器へも急速に普及してくるものと考えられている。

以下日立製作所で試作したインクジェットプリンタとレーザービームプリンタの新しい技術について述べる。

5.2 インクジェットプリンタ

5.2.1 パルスジェット形インクジェットプリンタ¹⁾

記録に必要なときにだけインク粒子を形成、飛ばせるオンデマンドインクジェット記録の代表的な方式である。

図6にノズルの基本構造と記録原理を示す。インク流路の途中にインク室があり、その先端がノズルになっているだけで簡単な構造である。インク室には隔壁となるダイアフラムがあって、その外側に圧電素子を取り付け、電圧を印加したとき、同図中のa~eに示したように液滴が噴出する。

本方式は、ノズルのマルチ化が容易でシリアルプリンタに

適している。9本のマルチノズル(ノズル孔0.1mm, ピッチ0.353mm)を試作した結果では、液滴周波数1,400Hzが得られ印字速度200字/秒の記録を得ている。今後、低騒音・高速のシリアルプリンタへの応用が期待されている。

5.2.2 マイクロドット インクジェットプリンタ

インクの粒子を連続的に形成し、記録に必要な粒子だけを選択して記録する連続液射方式の中で、特に高密度、高速記録ができる独特な方式²⁾である。インクジェット記録では、微細なインク孔からインクを噴出させるため目詰まりすることがあり、高密度記録が困難と考えられていた。本方式はこの問題点を解決したもので、高密度記録を必要とする漢字、図形プリンタ、中間調記録²⁾が要求されるイメージプリンタ、更に将来はカラーイメージプリンタなどへの応用も期待される。

図7は本方式による記録原理³⁾を示すもので、ノズルに加圧インクを供給しインクを噴射する際、圧電素子に高周波電圧を加え励振し、大径及び小径(マイクロドット)の粒子を形成する。本方式では、この中の小径粒子のうち記録に必要な粒子だけを荷電し、記録紙上の必要な箇所に偏向し記録する。なおこの荷電電極は、偏向電圧の一部が加えられており、小径粒子の分離が容易なようになっている。図8は試作装置を、図9は得られた印字サンプルを示すものである。

5.3 レーザビームプリンタと複合化

LBP(レーザービームプリンタ)は、当初大形の計算機⁵⁾の出力用として開発されたもので、日立製作所では2,730, 7,000, 15,200行/分の漢字プリンタを製品化し、更に、2色半導体LBP⁶⁾を試作発表してきた。

LBPは、普通紙に高品位な画像を記録できることから、OA用小形LBPが望まれている。図10はこのような要求にこたえるものとして試作した多機能半導体LBP⁷⁾で、複写機能、読取機能、書込機能をもつインテリジェントプリンタである。

半導体レーザー走査光学系、磁性トナー現像方式、圧力定着方式などの採用により小形化を実現している。また、半導体レーザーの発振波長780nmの光に感度をもつ高感度有機光導電体を開発し、記録速度12枚/分(A4判)を得ている。

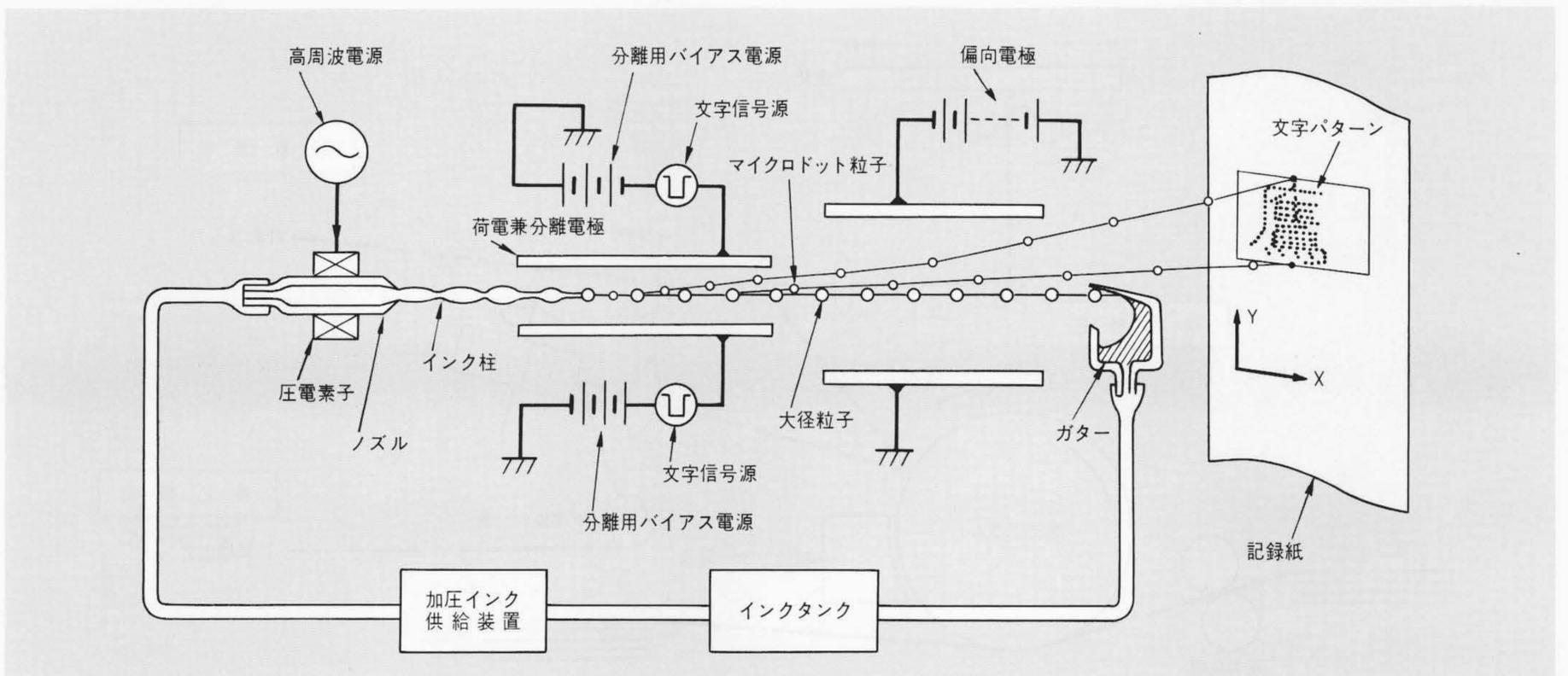


図7 マイクロドット インクジェット記録方式の原理
マイクロドットによる文字パターン発生原理を示しており、分離用バイアス電源はマイクロドットをできるだけ早く分離するためのものである。



図8 試作マイクロドット インクジェット漢字プリンタ 記録速度100字/秒, 32×32ドット構成になっている。

6 結 言

OAシステムの構成要素である入出力装置について、ファクシミリ、プリンタ及び今後の技術動向について述べた。今後の入出力装置は、汎用大形コンピュータシステムの端末機器というイメージから、逆にコンピュータの存在を感じさせない入出力機器へと変容し、あるときはコンポーネントとし、またあるときは複合機器として各オフィスにますます普及し

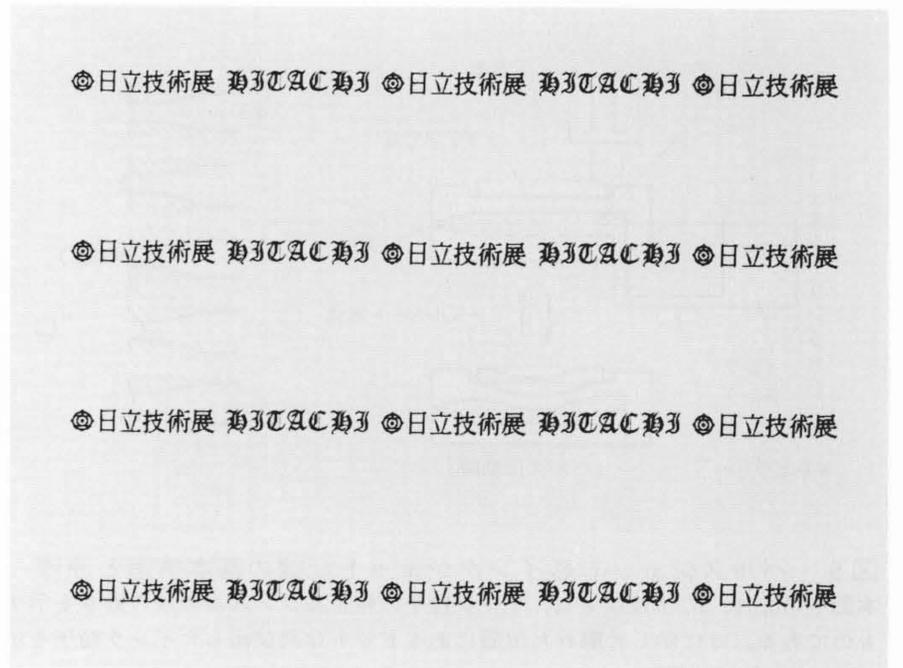


図9 試作機による印字サンプル 記録速度100cps, 32×32ドット構成による印字サンプルを示す。

てゆくものと考えられる。

参考文献

- 1) 松田, 外: パルスジェット形インクジェットプリンタ, 画像電子学会, 第8回全国大会予稿(昭55-5)
- 2) 寒河江, 外: インクジェット記録による階調再現の検討, 画像電子学会誌, 7(1), 3 (1978-4)
- 3) 山田, 外: マイクロドット・インクジェット記録方式による高解像文字の高速記録, 画像電子学会, 第60回研究会予稿 (1981-7)
- 4) 安西, 外: 高速レーザビームプリンタ, 画像電子学会, 第49回研究会予稿(1979-11)
- 5) 徳重: コンピュータ用プリンタの技術の変遷, 日本機械学会誌, 84 (755), 1138 (1981-10)
- 6) 保志, 外: 二色印刷半導体レーザプリンタ, 画像電子学会第61回研究会予稿(昭56-2)
- 7) 森下, 外: 有機感光体及び磁性トナー, 日立評論, 63, 4, 235~238 (昭56-4)

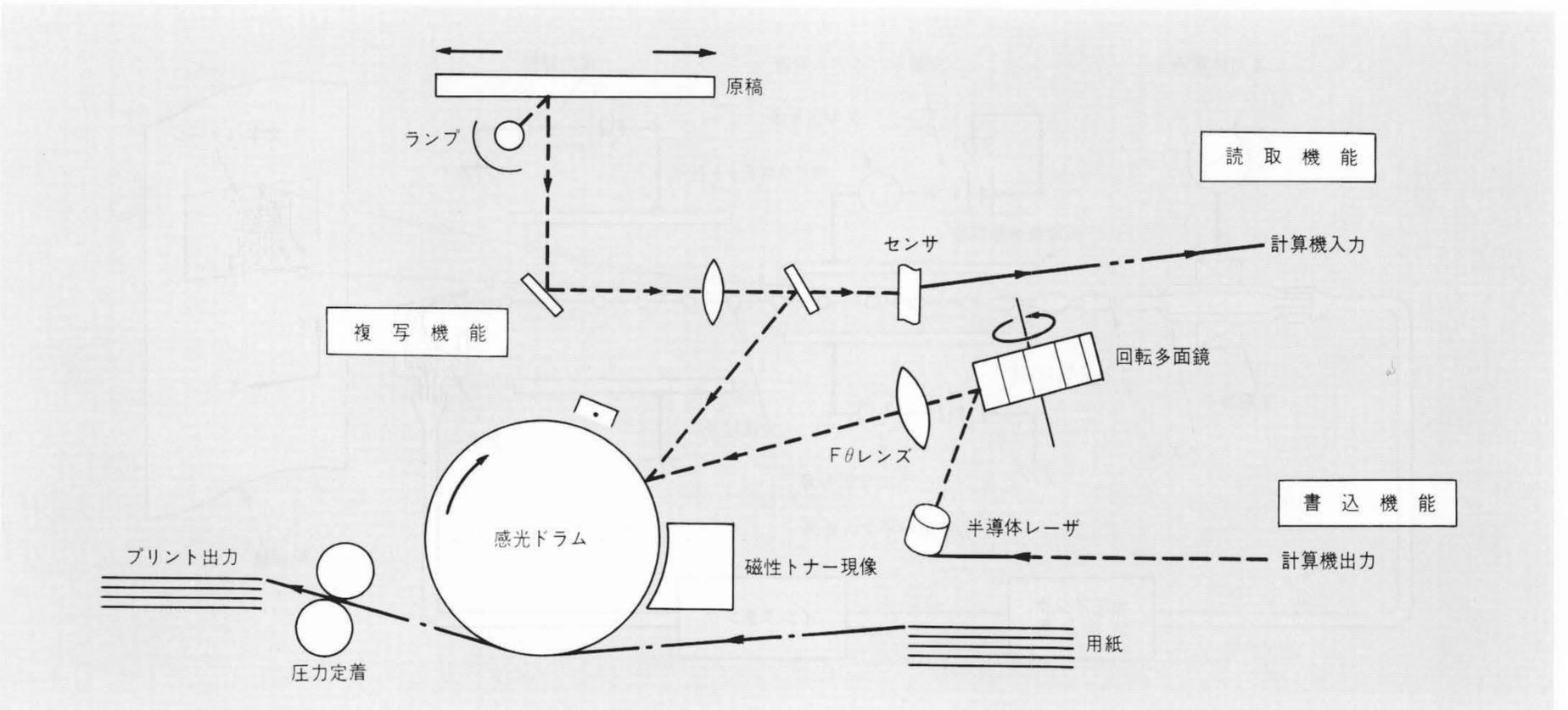


図10 レーザビームプリンタ レーザビームプリンタと読取装置を複合化したものである。