

プリンタ技術

Printer Technology

日立製作所は、昭和37年に高速インパクト形ラインプリンタ(英・数字1,000行/分)を商品化して以来、約20年のプリンタ生産実績をもっている。この間、コンピュータシステムの利用技術は著しく進歩し、データ処理の形態も多岐にわたり、より高速で処理できる高信頼度の出力装置、及び低速でも多くの機能をもつ出力装置の市場ニーズが高まった。これにこたえるために印刷技術の異なった種々のプリンタを開発してきた。

本稿では、日立製作所のプリンタを印刷技術により分類し、主なプリンタの機能及び特長について紹介する。今後、更に幅広い研究開発を基礎に、広範なアプリケーションに対応することによって、利用分野を拡大する必要がある。

小島亮二* Ryôji Kojima
原田峰雄** Mineo Harada
福来友康*** Tomoyasu Fukurai

1 緒言

コンピュータの処理速度の高速化に伴い、その出力装置であるプリンタも、それに見合った印字速度が要求され続けてきた。日立製作所のプリンタは、一貫してこのニーズにこたえるために高速化を指向し開発に取り組んできた。一方、コンピュータの利用技術の拡大により多様化したニーズにもこたえるため小形、低価格化への努力も続けてきた。近年になり、漢字情報処理システムの発展、日本語ワードプロセッサの市場動向の急進などにより、プリンタも小形・軽量・低価格化へとますます移行しつつある。日立製作所のプリンタは、マイクロコンピュータ制御技術を駆使した故障診断、再試行機能などを大幅に取り入れた信頼性の高いもので、用途に応じて多種多様な印刷原理を適用したプリンタを用意している。ここでは技術的な見方から日立製作所のプリンタを分類し、それぞれの主な仕様、特長、動作原理などについて述べる。

2 プリンタの分類¹⁾

プリンタは、コンピュータからの出力を機械的な衝撃力を利用して印字するインパクトプリンタと、これ以外の原理を用いて印字するノンインパクトプリンタとに大別できる。また、1行中の文字を1桁ずつ逐次印字するか、1行分の文字を全桁にわたり一斉に印字するかの相違により、シリアルプリンタとラインプリンタとに分類できる。更に、文字を形成する形態によって分類すれば、活字を使用する方式と文字を小さな点の集まりで表示するドットマトリックス方式とに分けることができる。印字速度の表わし方は、シリアルプリンタとラインプリンタとでは異なり、シリアルプリンタでは1秒間に印字できる文字数で、ラインプリンタでは1分間に印字できる行数で表わすことが多い。いずれも低速、中速、高速の3領域に分けて考えることができる。図1にそれぞれの印字速度領域でのプリンタの用途を示す。

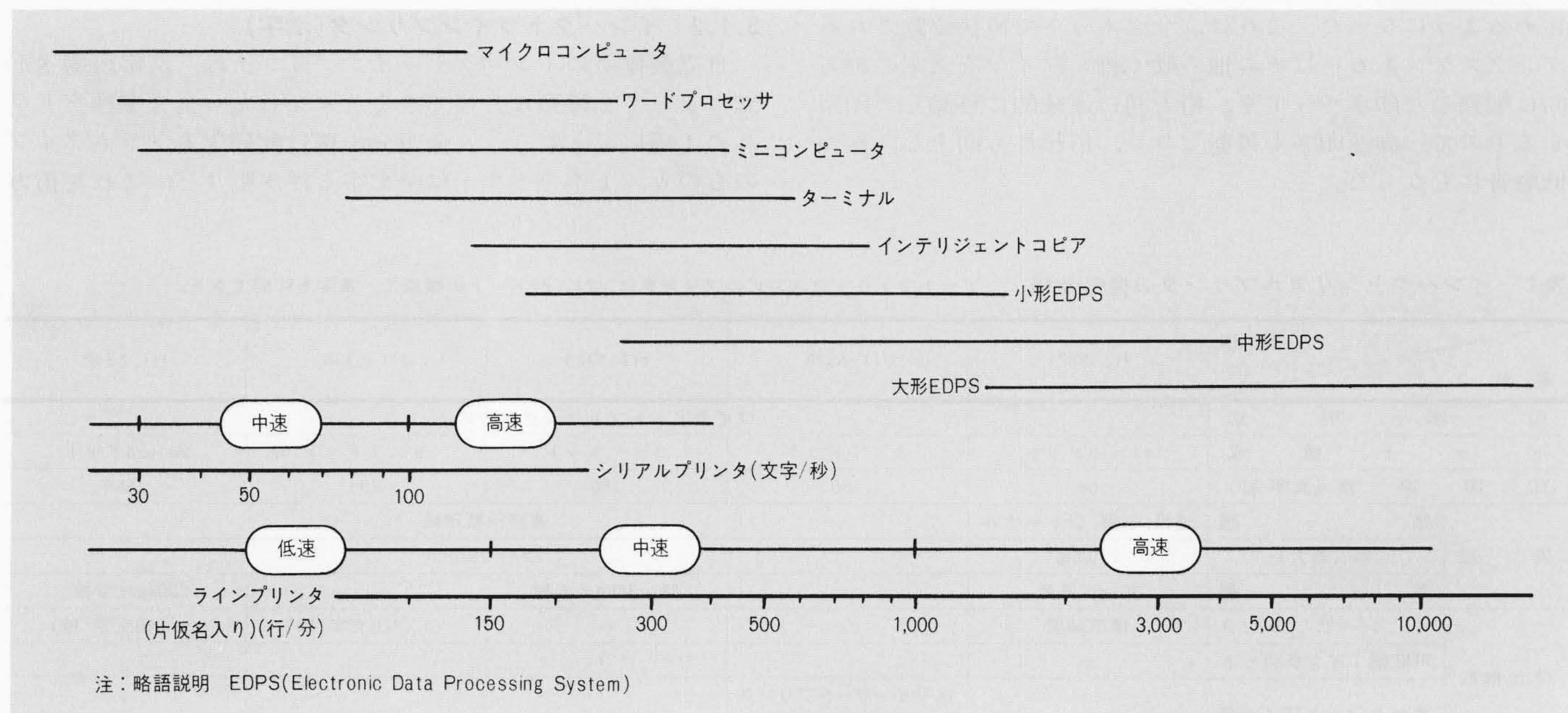


図1 プリンタの用途 日立製作所のプリンタは、マイクロコンピュータ用から大形コンピュータの集中出力処理用まで多種多様な用途をもつ。

* 日立工機株式会社 ** 日立製作所旭工場 *** 日立製作所神奈川工場

表1 日立製作所プリンタの分類 プリンタはシリアルプリンタとラインプリンタとに分類でき、更にインパクト形とノンインパクト形に分けられる。

分類	印字速度	インパクト		ノンインパクト
		活字	ドットマトリックス	ドットマトリックス
シリアルプリンタ	高速	——	HT-5326 HT-5328 HT-5336	——
	中速	——	HT-5342 HT-5821	HT-5353
ラインプリンタ	高速	H-8277	——	H-8172
	中速	H-8142	——	H-8196/97-20
		H-8143		H-8196/97-30
		H-8242		H-8195
		H-8276		
	低速	H-8141	——	——

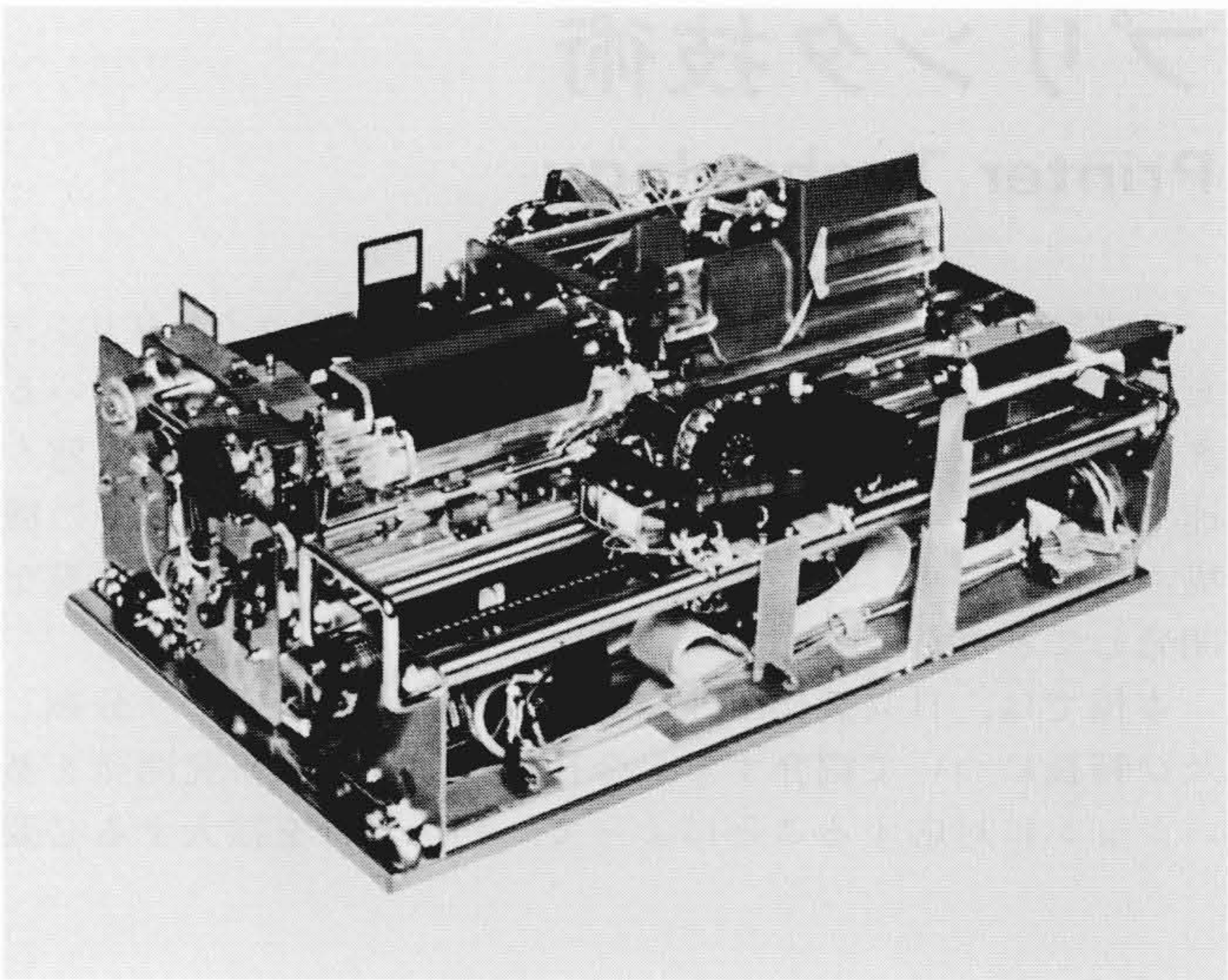


図2 HT-5821銀行端末用プリンタ 銀行端末に用いられているインパクトシリアルプリンタで、帳票自動挿入機能をもっている。

日立製作所のプリンタをこれらの分類方法によってまとめると、表1に示すとおりであり、インパクトシリアルプリンタとノンインパクトプリンタではドットマトリックス方式が、インパクトラインプリンタでは活字方式が主流を占めている。これらの仕様、特長、動作原理などについて、代表的な機種を取り上げ次章で説明する。

3 各種プリンタの特長

3.1 インパクトプリンタ

3.1.1 インパクトシリアルプリンタ(ドットマトリックス)

インパクトシリアルプリンタは、古くは活字をボックス状あるいは球状、シリンダ状、舌片状に配置し、衝撃的にインクリボンを通して用紙に印字する活字タイプのものが主流であったが、近年になり文字をドットパターンとしてマトリックス的に表現するドットマトリックスプリンタが主流の座を占めるようになった。これは、マグネットで直接駆動されるタングステンあるいはその他の硬く細いワイヤを文字の縦方向に配列した印字ヘッドを、桁方向に連続的に移動して印字するもので、高速印字が可能となり、信頼性も向上し、かつ低騒音にもなった。

日立製作所ではHT-5821銀行端末用プリンタで、縦13本のワイヤをコンパクトな印字ヘッドにまとめ、漢字を含めて高印字品質化をいち早く実現したのをはじめ、更に18本あるいは24本のワイヤを装着したもの、あるいは高速印字機能を有効に利用し、OCR(光学文字読取り装置)文字の印字機能、グラフィック印字機能及び多色印字機能をもつものなど、多岐のドットマトリックスプリンタを製品化してきている。図2はHT-5821銀行端末用プリンタで、帳票自動挿入機能などを備えたものである。また、チケットの自動切断、搬送機能、あるいは水平形のインサータ、カット紙のオートフィーダを備えたものなど、帳票類のハンドリング技術について研究を重ね、ドットマトリックスプリンタのトータル性能向上を追求してきている。表2に、代表的なインパクトシリアルプリンタの概略仕様を示す。

3.1.2 インパクトラインプリンタ(活字)

日立製作所のインパクトラインプリンタは、活字の搬送形態によって2種類に分類できる。すなわち、全文字種をドラムの1周に浮き彫りし、全桁分を横に配列するドラムタイプのものと、1本のベルトに全文字を浮き彫りし、これを桁方

表2 インパクトシリアルプリンタの概略仕様 ドットマトリックス方式のプリンタは、24×24ドットの構成で、漢字も印刷できる。

機種		HT-5821	HT-5326	HT-5328	HT-5336	HT-5342
項目						
印字方式		ワイヤドットマトリックス方式				
ドット構成		11×13ドット	9×7ドット	9×7ドット	9×7ドット	24×24ドット
印字速度(文字/秒)		66	130	180	250	55
用紙	種類	通帳, 伝票, ジャーナル	連続伝票用紙			
	幅(最大)	210mm	127~381mm			
	連量	30kg×5枚	28~34kg×5枚			
付加機能	インサータ	標準装備	○	—	○ (220文字/秒)	○ (40文字/秒)
	可変幅1インチカット	—	○	○	—	—
	オートシートフィーダ	—	水平インサータプリンタ(HT-5381)に付加		—	—
寸法(mm)	高さ	1,020	230	230	230	230
	幅	660	640	640	640	640
	奥行	650	480	480	480	480

注：○印は付加機能を装備できるもの。小括弧内数字は、付加機能を付けた場合の印字速度を表わす。

表3 インパクトラインプリンタ(活字)の概略仕様 ドラム形とベルト形の2種類があり、片仮名入りで68行/分の低速から1,000行/分的高速形までそろっている。

活字搬送		ドラムタイプ			ベルトタイプ		
項目	機種	H-8242	H-8276	H-8277	H-8141	H-8142	H-8143
印 字 方 式		インパクトフライングハンマ方式					
印字速度 (行/分)	英・数字	1,000	1,500	2,000	165	315	930
	片 仮 名	480	750	1,000	68	180	580
用 紙	種 類	送り穴付連続伝票用紙					
	最 大 幅	17インチ	19インチ		17インチ		
	連量(kg)	55～135					
寸 法 (mm)	高 さ	1,120	1,300		1,000		1,120
	幅	885	1,800		775		940
	奥 行	810	1,130		889		800
重 量 (kg)		450	940	950	150	160	215

向に高速で回転するベルトタイプのものがある。ドラムタイプのものは、活字の寿命が長いので特に印字量の多い業務用に適し、ベルトタイプのものは、1本のベルトを交換するだけで活字セットが容易に交換できることから、多目的なプリンタとして応用範囲が広い。ドラムは中空にして軽量化し、表面硬度を上げて長寿命化を図っており、ドラム1周上に128種の文字が搭載可能である。したがって、132桁を同時に印字するプリンタ用ドラムには、その桁数分だけ文字が必要であるため、全部で16,896文字が実装されている。ベルトは1本の帯状エンドレスベルトに仕上げられており、1周に384種の文字を配置することができる。表3にインパクトラインプリンタの概略仕様を示す。

ハンマは印字速度によって種々のものが用意されており、特に高速のものでは、活字とハンマの打撃点質量で定義される等価質量約1gの軽量ハンマが、3~5m/sの速度で活字面にインクリボン、用紙を介して衝突し鮮明な印字を可能にしている。

用紙送りには、パルスモータあるいはサーボモータが用いられ、精度良くしかも高速に用紙を送り出す。印字しない行を高速で早送りするハイスキップ機能を付加し、実効印字速

度を上げている。また、用紙ジャムを極力少なくするために、用紙の折りたたみ高さを自動的に調整する自動昇降機能、あるいは用紙のミシン目に合わせて強制的に用紙を揺り動かす振子式スタッカが用意され、多様な種類の帳票に対応することが可能である。

図3は、ベルトに活字を配置したベルトタイプの低速ラインプリンタを示すもので、68行/分の印字速度で片仮名文字を印字することができる。用紙はスプロケットタイプのトラクタ2個で送られ、インクリボンはカセット方式で簡単な操作で交換することができる。

3.2 ノンインパクトプリンタ

3.2.1 ノンインパクトシリアルプリンタ²⁾(ドットマトリックス)

ノンインパクトシリアルプリンタは、インクジェット方式を用いている。すなわち、高周波の正弦波で励振されたノズル先端でインクを連続的に粒子化し、ドットマトリックスで表示された文字信号によりインク粒子の飛行方向を制御して、インクを用紙に付着させて印字する方式である。ノズルを桁方向に連続的に動かしながら1文字ずつ印字し、1行分印字する間用紙は停止している。HT-5353インクジェットプリンタでは、85文字/秒の高速印字を実現するため、単位時間当

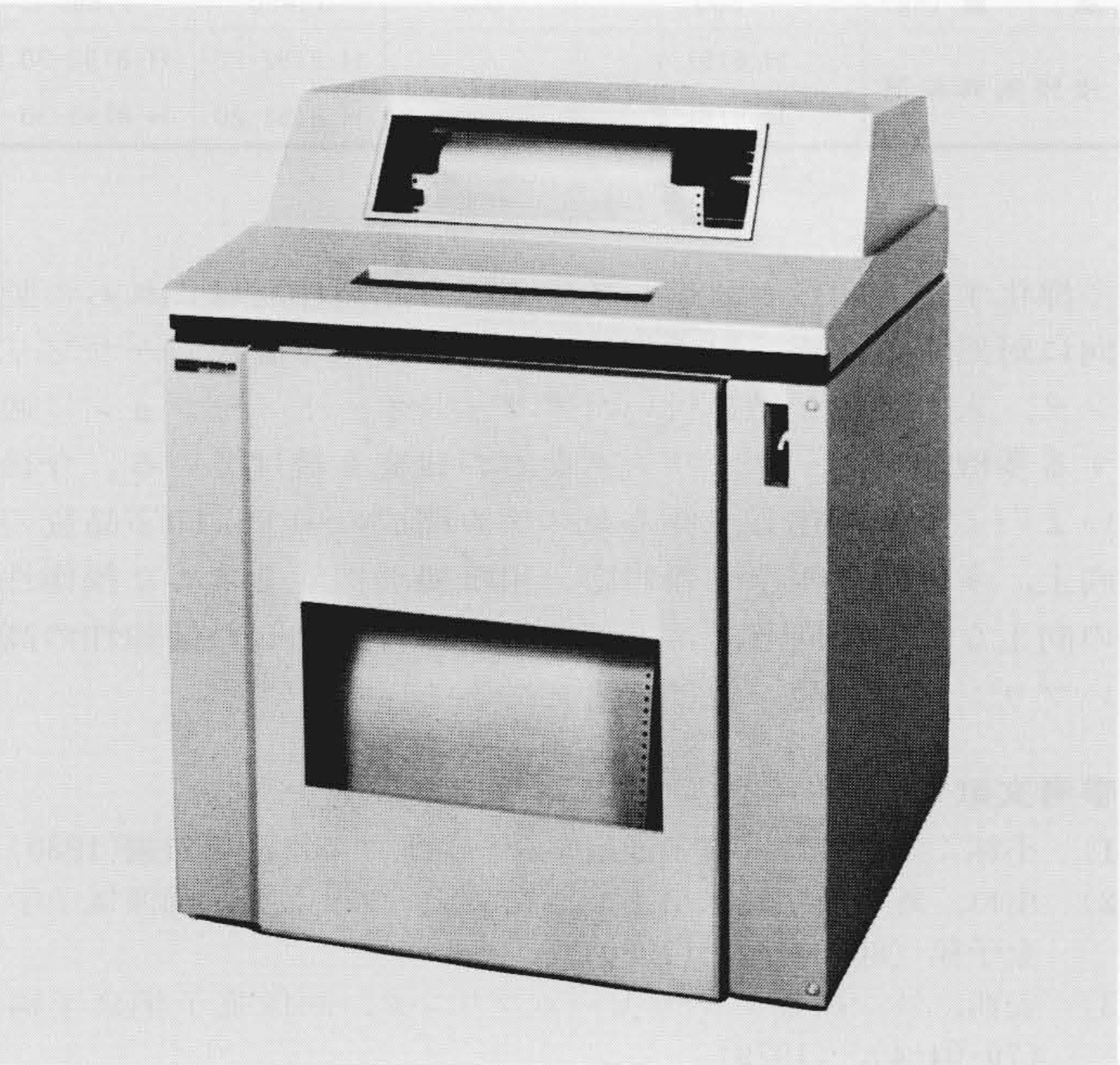


図3 H-8141プリンタ ベルトに活字を浮き彫りし、カセットリボンを採用した低速・インパクトラインプリンタである。



図4 HT-5353プリンタ 85文字/秒の高速で漢字も印字できるインクジェットプリンタである。

表4 ノンインパクトシリアルプリンタの概略仕様 本表に示すように、高印字品質を目指したインクジェットプリンタである。

機種		HT-5353
項目		
印 字 方 式		荷電量変調形インクジェット方式
ド ッ ト 密 度		9.5ドット/mm(7.2ボ)
印字速度 (文字/秒)		85(漢字全角文字)
用 紙	種 類	送り穴付連続伝票用紙
	最 大 幅	15インチ
	連量(kg)	55~135
寸 法 (mm)	高 さ	705
	幅	515
	奥 行	890
重 量 (kg)		70

たりに発生するインク粒子の数を多くし、粒子の飛行速度を高くするとともに印字の乱れを防止するための補正機能を付加している。また、ノズル自身も1μ以下の精度で加工しドットの安定化を図り、文字ひずみを実用上問題にならない程度に少なくすることができ、漢字ビデオターミナル用プリンタとしても用いられている。表4に概略仕様を、図4にその外観を示す。

3.2.2 ノンインパクトラインプリンタ³⁾(ドットマトリックス)

ノンインパクトラインプリンタの印刷方式に用いられているレーザビーム電子写真方式は、ドットパターンに分解された文字信号によってレーザ光を変調し、回転している光導電体上に静電潜像を作像し、トナーと呼ばれる黒色粉体で顕像化した後、用紙にその像を転写して印刷する方式である。1ドットラインずつ印刷し、用紙は印刷している間光導電体に同期して連続的に移動し印刷されるデータがなくなると帳票単位で停止する。H-8195形プリンタとH-8172形プリンタは赤色のレーザ光を使用しているが、H-8196/97形プリンタは高速化を図るため青色のレーザ光を使用している。12面体をもつ金属製回転鏡が、レーザ光を桁方向に掃引するために用いられ、回転鏡は空気と磁気ベアリングによって支えられた高速回転電動機と直結している。印刷データがなくなりプリンタが停止し、再度印刷を始めるときには、用紙を帳票単位でスタート、ストップさせるために、0.5インチの整数倍の用紙長さを使用する必要がある。使用可能な用紙の種類を多くするためにH-8196/97形プリンタには、用紙長さの選択ノブがあり、ダイヤルを合わせセットボタンを押すことにより自動的にプリンタの機構部分が動き、用紙長さとの整合が行なわれる。このため印刷可能な連続伝票用紙の用紙長さは18種類と多く、幅方向では20種類の用紙が適用可能なので、合計360種類の帳票が印刷可能である。ノンインパクトラインプリンタは、単に高速であるばかりでなく、印刷の分解能が高いので、漢字、図形などの出力装置として用いることができる。また、書式も同時に印刷できることから、印刷用紙代を大幅に節減できるなどの特長をもっている。多部紙の同時印刷ができないという欠点も、コピー機能を付加することにより改善を図っている⁴⁾。表5に概略仕様を、図5に最近発表されたH-8172形漢字プリンタの外観を示す。

4 結 言

日立製作所の主なプリンタを取り上げ、種々の印刷方式について述べたが、情報処理技術は日進月歩であり、ますます

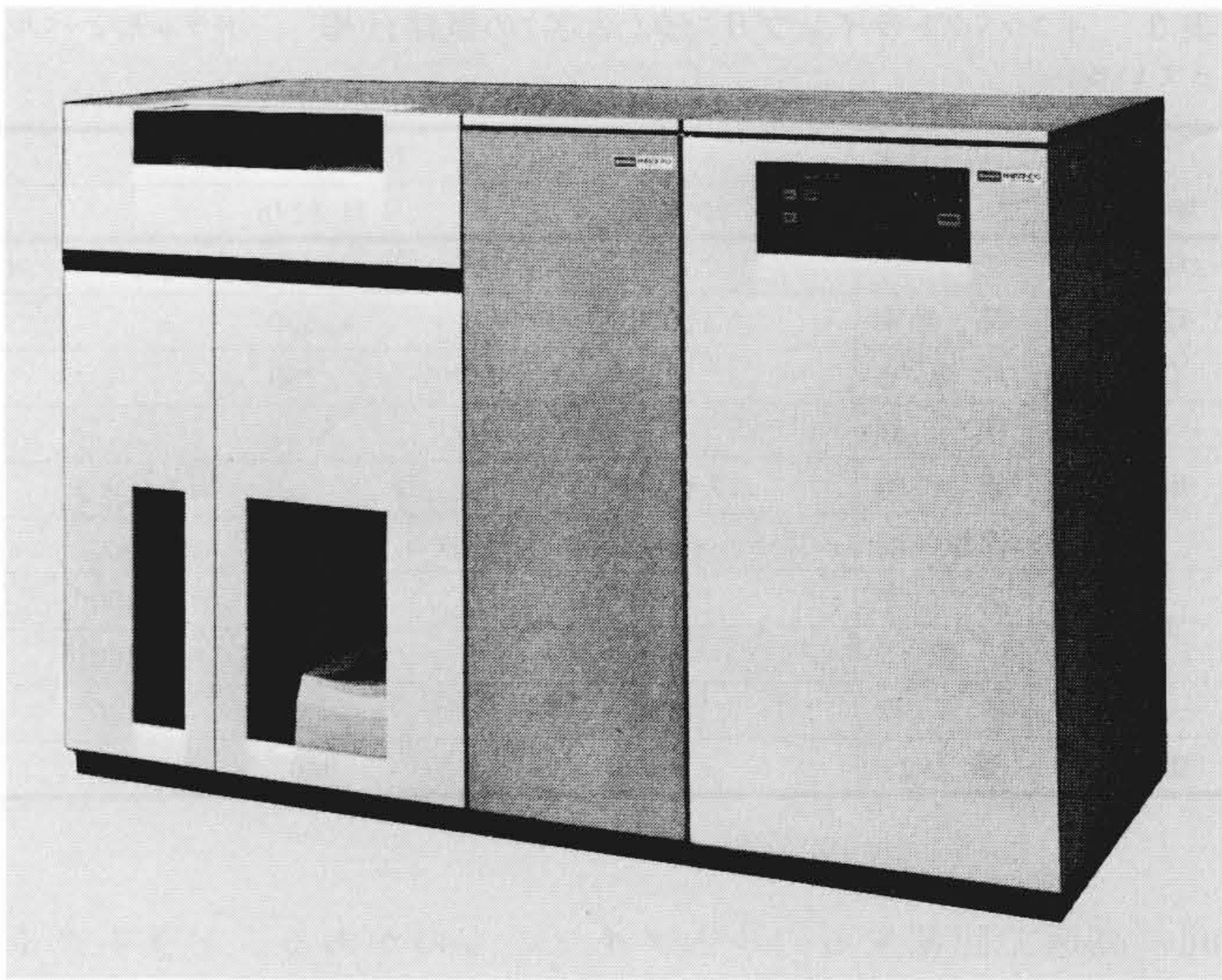


図5 H-8172プリンタ 仕様を改善してコンパクトになり、使いやすくなった2,720行/分のレーザビームプリンタを示す。

表5 ノンインパクトラインプリンタの概略仕様 レーザビーム電子写真方式を採用したプリンタで、漢字も高速で印刷できる。

機種		H-8195	H-8172	H-8196-20 H-8197-20	H-8196-30 H-8197-30
項目					
印 刷 方 式		レーザビーム液乾式 電子写真方式	レーザビーム乾式電子写真方式		
ド ッ ト 密 度		288ドット/インチ	240ドット/インチ		
印刷速度 (行/分) (8行/インチ)		720	2,720	7,000	15,200
用紙	種 類	普通カット用紙	送り穴付連続伝票用紙		
	最 大 幅	297mm	16インチ(付加機構付)		
	連量(kg)	55	55~135	55~110	
寸法 (mm)	高 さ	1,210	1,400	1,525	1,525
	幅	1,163	1,400	2,970	3,250
	奥 行	767	840	810	880
重 量 (kg)		500	800	1,450	1,850
接続制御装置		H-8191-1	H-8172-40	H-8192-20	H-8192-30
		H-8191-2		H-8193-20	H-8193-30

多様化する方向へと急進している。日立製作所はこれらの動向に対処するため、書式作成には必須である2色レーザプリンタ、入力装置と結び付いたオフィスオートメーションに適する多機能形レーザプリンタなどの研究も続けている。今後いよいよ多機能化してゆくシステム構成の中で、印字品質の向上、多種類の帳票への対応、用紙処理機能を含めた操作性の向上などを指向し、ユーザーニーズに立脚した信頼性の高いプリンタの開発を続ける考えである。

参考文献

- 1) 小林：印刷装置，電子通信学会ハンドブック，第21編(1980)
- 2) 山口，外：漢字端末用インクジェットプリンタ，画像電子学会予稿(80-04-4)，(1980)
- 3) 安西，外：高速レーザビームプリンタ，画像電子学会予稿(79-04-4)，(1979)
- 4) 福来，外：漢字処理システムのハードウェア，日立評論，60，335~340(昭53-5)