

漢字処理システムのハードウェア

Hardware for KANJI Processing System

日立製作所及び日立工機株式会社は、漢字情報をコンピュータで処理するために、4機種種の漢字入出力機器を開発した。今回開発した機器は、豊富な文字種と編集機能をもつ高印字品質漢字プリンタ、連続折畳み普通紙に高速印字を行なう漢字プリンタ、画面に見やすい漢字を表示しモニタ印刷もできる漢字ビデオデータシステム及び漢字盤面よりペンタッチ方式で入力するオフライン漢字入力装置である。

これらの機器を開発した結果、HITAC Mシリーズコンピュータシステムで漢字を含んだ読みやすい文章を作成することが可能になり、広範なアプリケーションに適用できるようになった。

福来友康* *Fukurai Tomoyasu*
 及川 巖* *Oikawa Iwao*
 萬代博亮* *Mandai Hirotsuke*
 小島亮二** *Kojima Ryôji*
 斉藤 進*** *Saitô Susumu*
 安西正保**** *Anzai Masayasu*

1 緒 言

コンピュータシステムは、利用技術の著しい発展によりリアルタイム処理は一般化し、また最近では分散処理ネットワークなどの新しい形態がクローズアップされてきた。日立漢字情報処理システムは、このような処理形態や入出力情報の集中処理、分散処理など幅広い処理形態に対応することを目的として開発されたものである。これらの機器は、

- (1) H-8195漢字プリンタサブシステム
- (2) H-8196漢字プリンタサブシステム
- (3) T-560/40漢字ビデオデータシステム
- (4) H-1811漢字入力装置

の4機種である。

H-8196漢字プリンタサブシステムは、印字速度7,000行/分という高速性を生かしてHITAC Mシリーズ(以下、Mシリーズと略す)コンピュータに直接接続することによりバッチ処理指向のプリンタサブシステムを形成し、H-8195、T-560/40はバラエティに富んだ漢字印刷や漢字表示を行なう分散処理指向の端末システムを形成することができる。

本稿では、日立漢字情報処理システムのハードウェア4機種の性能及び特長について述べる。

2 H-8195漢字プリンタサブシステム

2.1 概 要

H-8195漢字プリンタは、鮮明な印字品質と豊富な編集機能の特長とし、各種印刷物の版下の作成や短時間に印刷物を必要とする窓口業務などの用途向けに開発された装置である。

Mシリーズ中央処理装置とチャンネルで直結したセンタ処理向けのものと、回線で接続した分散処理向けのものとがある。

A3、A4、B4、B5などのカット紙を使用しているため、印字後の後処理の必要がなく出力結果をすぐに利用できるプリンタである。また、最大8台までの漢字ビデオデータターミナルの接続により、システムの経済化、多様化を図っている。表1に仕様の概略を、図1に印字例を示す。

2.2 構 成

H-8195漢字プリンタサブシステムは、図2に示すように中央処理装置と回線とを介して接続されるリモート形(a)と、チャンネルを介して直接中央処理装置と接続されるローカル形(b)

表1 H-8195漢字プリンタサブシステムの仕様 豊富な文字サイズ及び編集機能をもっている。

項 目		仕 様
印 字	印 字 方 式	レーザビーム電子写真、液乾式
	紙送り速度	12.7枚/分
	印 字 速 度	回線の速度、編集の指定により異なる。
文 字	文字サイズとドット数	4ポ 16×16ドット 英・数字、仮名
		5 " 20×20ドット "
		6 " 24×24ドット 漢字、英・数字、仮名
		8 " 32×32ドット "
		10 " 40×40ドット "
収容文字数		約7,000字
編 集 機 能		半角指定(EBCDIKモード) 文字サイズ変更、90°回転 上つき、下つき、強調、分割、定形書式 外字処理、字間値指定(1ポ単位) 行間指定(1ポ単位)、行合成

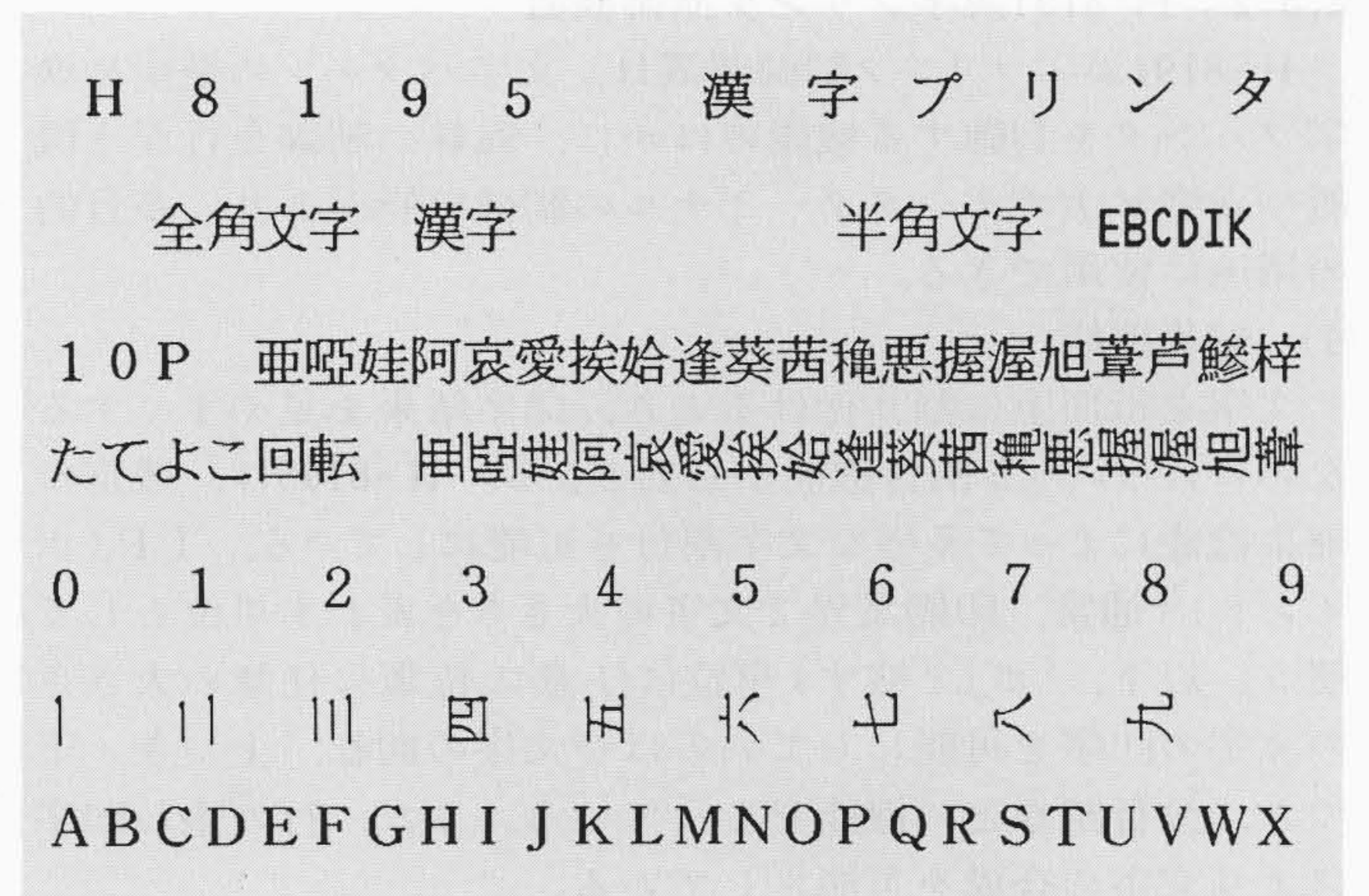


図1 H-8195漢字プリンタ印字例 レーザビーム電子写真方式により、高印字品質である。

* 日立製作所神奈川工場 ** 日立工機株式会社 *** 日立製作所中央研究所 工学博士 **** 日立製作所日立研究所

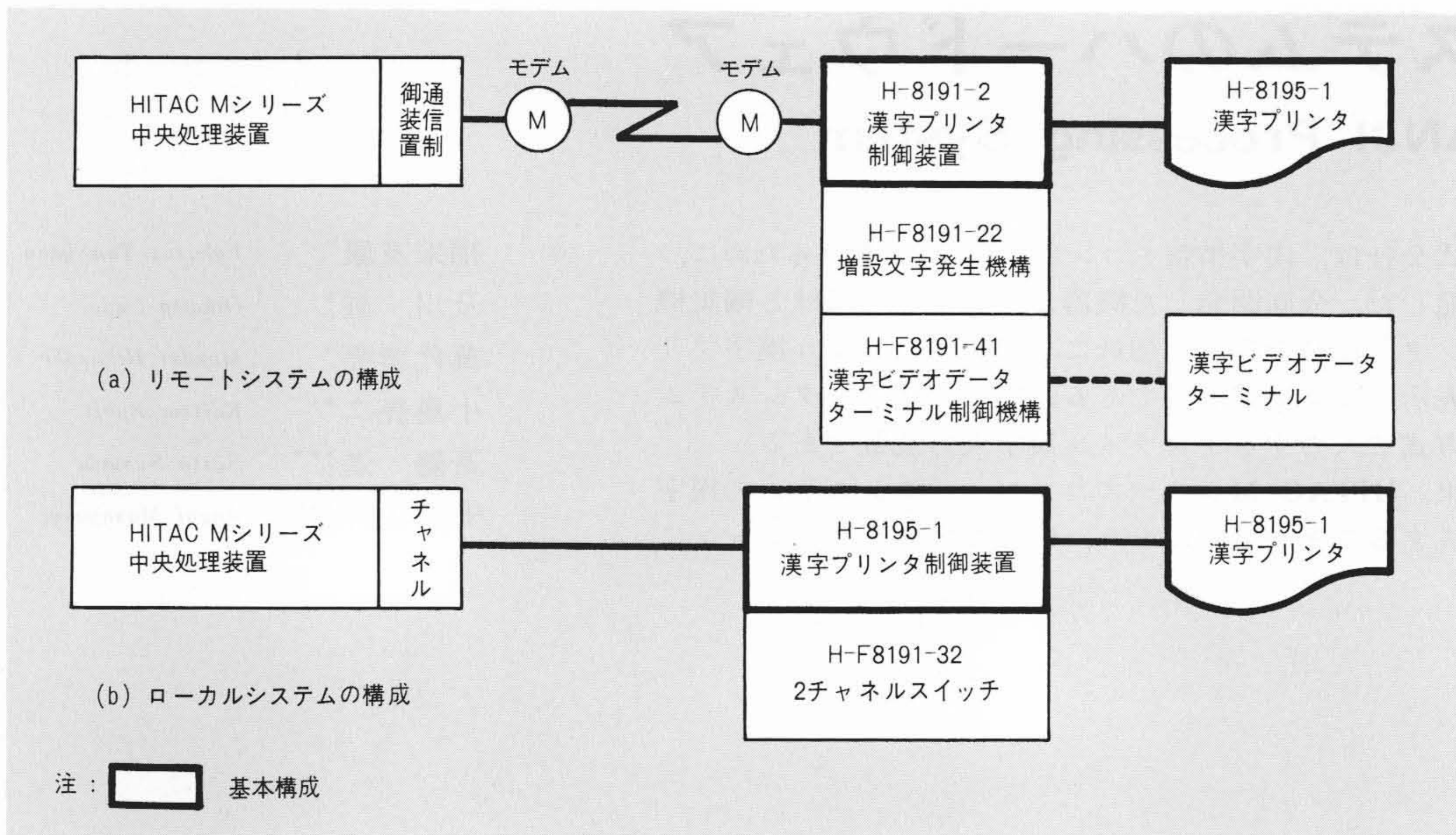


図2 H-8195漢字プリンタサブシステムの構成 システムの構成は、分散処理向けのリモート形とセンタ出力装置のローカル形とがある。

とがある。

図3に装置の外観を示す。

2.3 動作

2.3.1 H-8195漢字プリンタ

H-8195漢字プリンタは、次に述べる三つの部分から構成される(図4参照)。

- (1) 制御装置との信号のやりとり及びプリンタ内各部の制御を行なう制御部
- (2) 画像信号を光信号に変える光学部
- (3) 普通紙上に印字を行なう記録部

制御装置で作成されたドット情報は、漢字プリンタ内で発生する同期信号に同期して漢字プリンタに送られ、レーザ光を変調する光変調器に到達する。変調されたレーザ光は感光ドラムに照射され、ドットで構成された画像をドラム面に形成する。ドラム面上の画像は、現像器を通過するときトナーにより顕像化されたのち、普通紙上に転写される。定形寸法に裁断されたカット紙をカセットに収容し使用しているので、用紙の補給はカセットの装填だけで行なうことができる。

2.3.2 H-8191漢字プリンタ制御装置

H-8191漢字プリンタ制御装置は、文字パターンの発生や漢字プリンタを制御する機能のほかに、回線の制御を行なう機能や漢字ビデオデータターミナルの制御機能があり、多目的の用途に使用できる。

(1) 編集機能

文字を紙面上に割り付けるとき、印字結果を見やすくするためにいろいろな割付機能が必要となる。H-8195は、豊富な編集機能によって多様な文字割付を可能にしている。1P(ポイント)(通常、印刷業界で文字の大きさを表わす単位として使う。以下、「ポ」と略す)単位に任意の位置に任意の大きさの文字の印字を可能にしているほか文字の回転、上つき・下つき、分行割などの機能をもっている。また、行の重ね印字により文字の合成を可能にしている。

(2) 印字品質

印刷物の版下を作成する場合、活字印刷並みの鮮明な印字品質が要求される。これらの文字をドットの集合で表わすとき、1文字当たりのドット数を多くすれば印字品質は向上するが、数千種の文字についてその文字サイズごとにすべてを

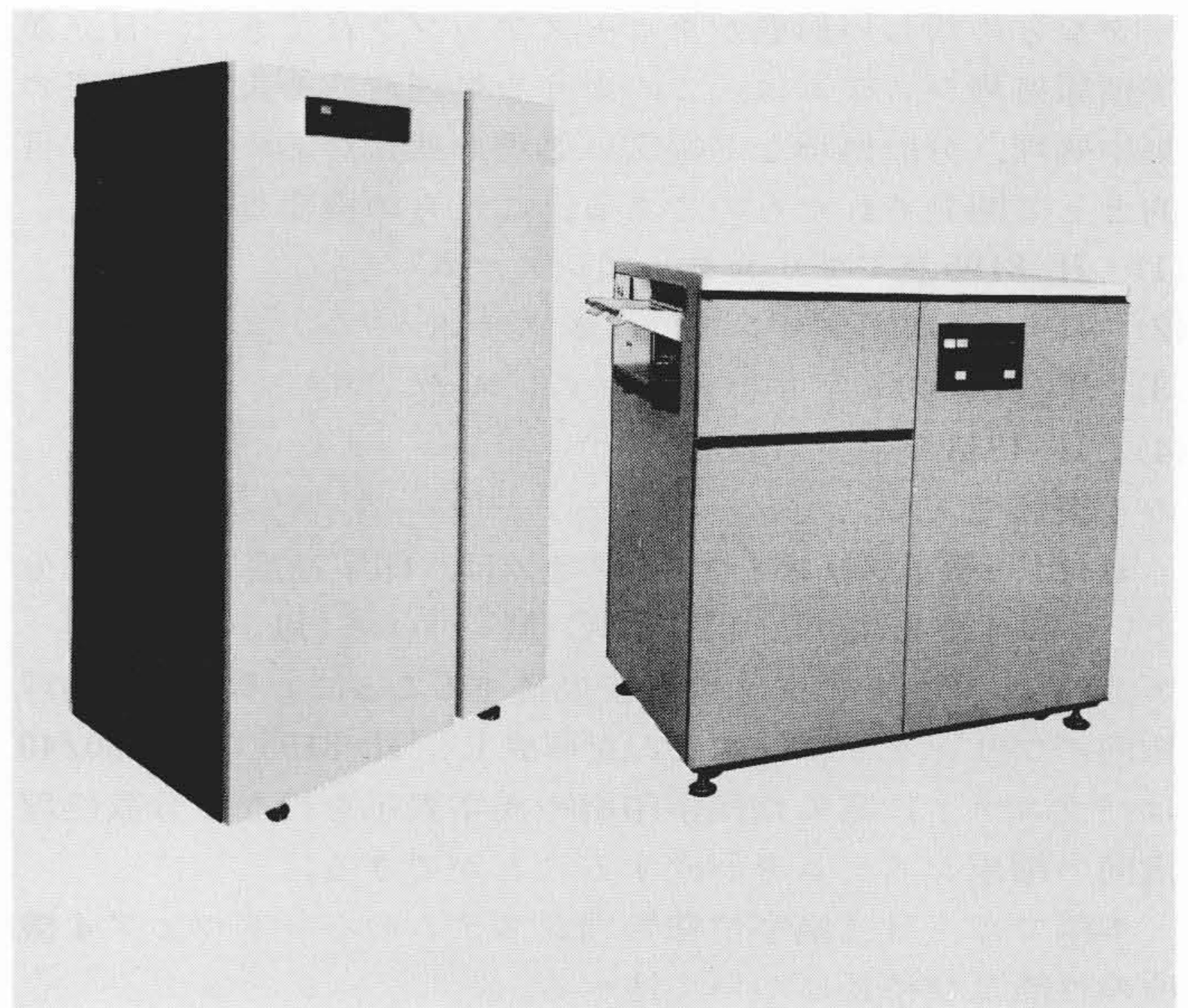


図3 H-8195漢字プリンタ外観 漢字プリンタは小形化され、用紙補給はカセットを装填するだけでよい。

ドットパターン化して、メモリにもつことは膨大な記憶容量が必要になる。その上、これらのドットパターンをメモリから取り出して文字を再現するために、制御装置の処理速度を向上させなければならない。

編集機能を生かし版下作成を可能とするために、印字品質と経済性とのバランスを考慮して、H-8195漢字プリンタでは4~10ポの文字のドットパターンは各サイズごと別個にもち、12ポと16ポはそれぞれ6ポと8ポのパターンを2倍に拡大して使用している。これらの文字パターンは、H-8191漢字プリンタ制御装置内の磁気ディスクに収容していて、その中で使用頻度の高い文字パターンだけをメモリにおくようにしている。

一般に整数倍拡大を行なうと、文字全体のバランスは崩れないので文字品質の劣化は少ないが、斜線部分が拡大によって階段状にぎざぎざになる。本装置ではこの現象を防止するために、斜線部分に平滑化処理を施して、拡大による影響を目立たないようにしている。

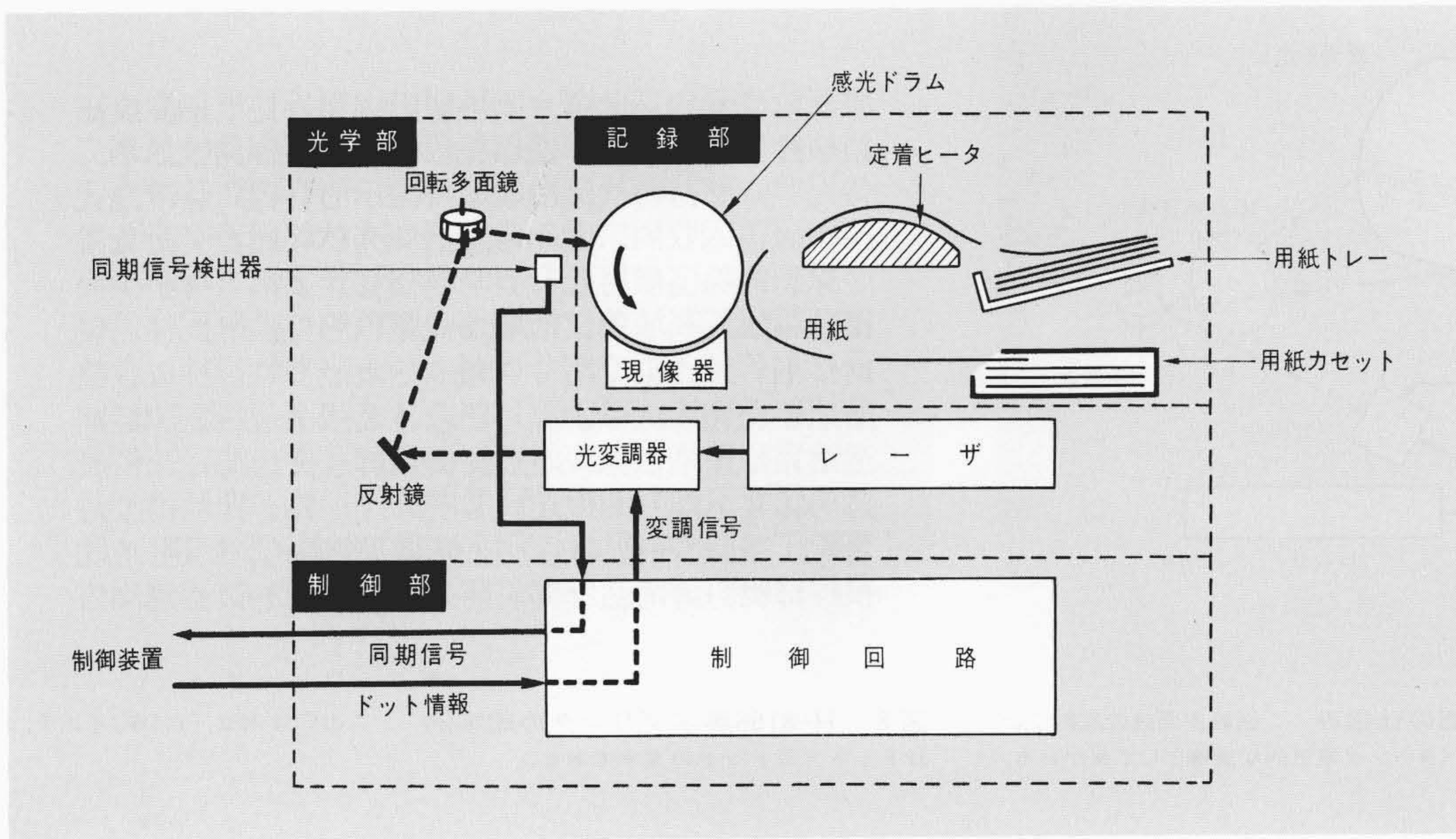


図4 H-8195漢字プリンタの構成図 レーザ光により感光ドラム上に鮮明な画像が形成される。

3 H-8196漢字プリンタサブシステム

3.1 概要

本装置は、毎分7,000行の印字速度をもつ集中出力処理向けの漢字プリンタサブシステムであり、英・数字、仮名文字用ラインプリンタからの移行性、連続折畳み普通紙の使用、帳票様式の同時印字(書式印刷と呼ぶ)、葉書として使用できる用紙への印字などを意図して開発されたものである。概略仕様を表2に示す。

3.2 構成

構成と形名を図5に、外観を図6に示す。

3.3 動作

3.3.1 H-8196漢字プリンタ・H-8192漢字プリンタ制御装置

H-8196漢字プリンタは、電子写真方式を採用しており、折畳み連続用紙に印刷を行なう。

制御装置から送られたドット変調信号を、文字に表わす方法を図7に、また、H-8196漢字プリンタの印字結果の例を図8に示す。

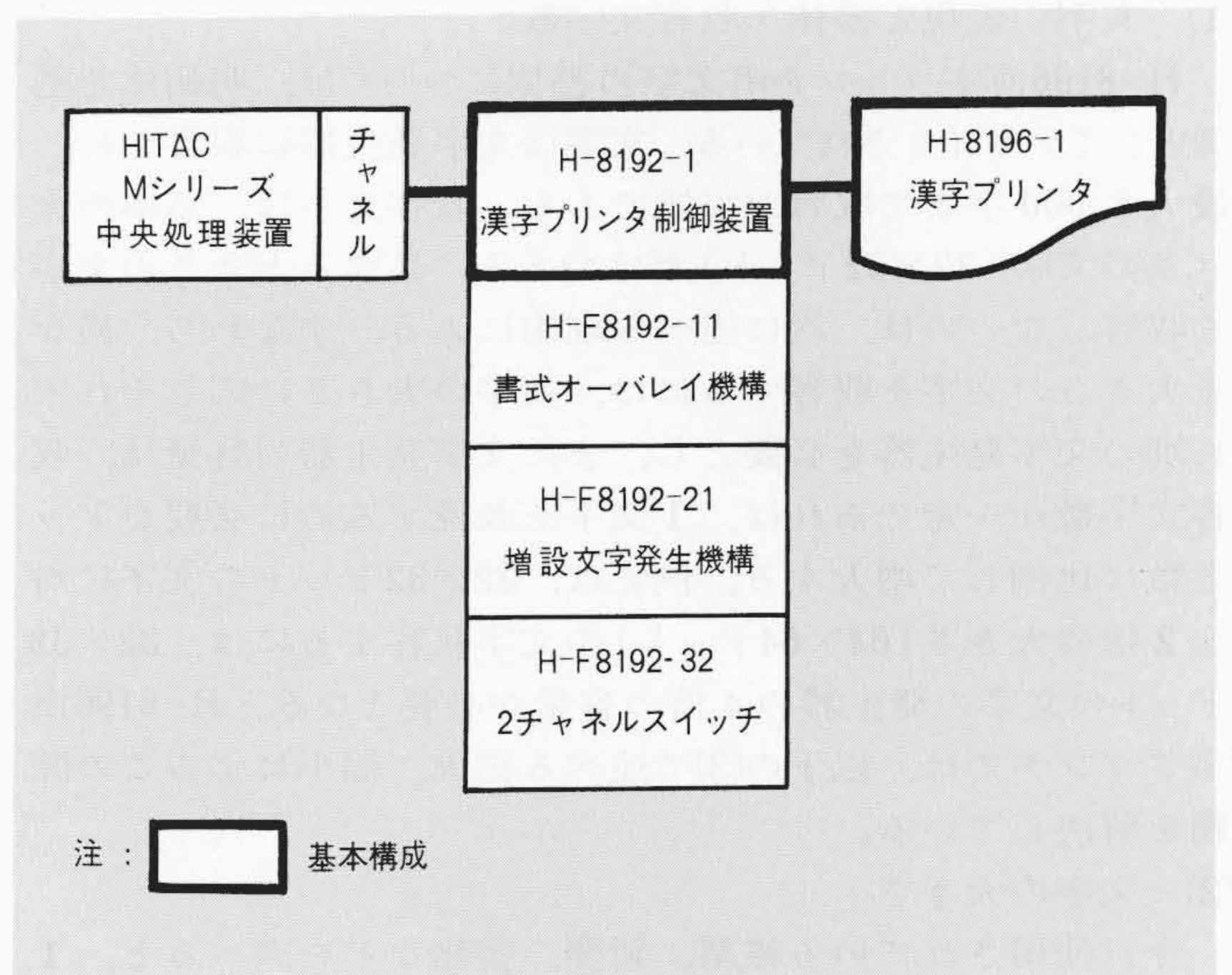


図5 H-8196漢字プリンタサブシステムの構成・接続図 ユーザーの業務形態に適した増設機構を用意した。

表2 概略仕様 H-8196漢字プリンタサブシステムは、大量出力業務向けに適したシステムである。

No.	項目	仕様
1	印刷速度	約7,000行/分(8行/インチ)
2	文字サイズ	10字/インチ(約7.2ポ), 7.5字/インチ(約9.6ポ), 5字/インチ(約14.4ポ)
3	収容可能文字数	最大8,000字(基本4,000字, 増設4,000字)
4	書体	明朝体
5	書式印刷	プログラムによる書式印刷を行なう。
6	用紙	送り穴付折畳み連続普通紙
7	用紙サイズ	紙幅 6.5~15インチ 用紙長 3.5~11インチ 用紙連量 55~110kg紙
8	外字処理	可能

注：ポ=ポイントの略

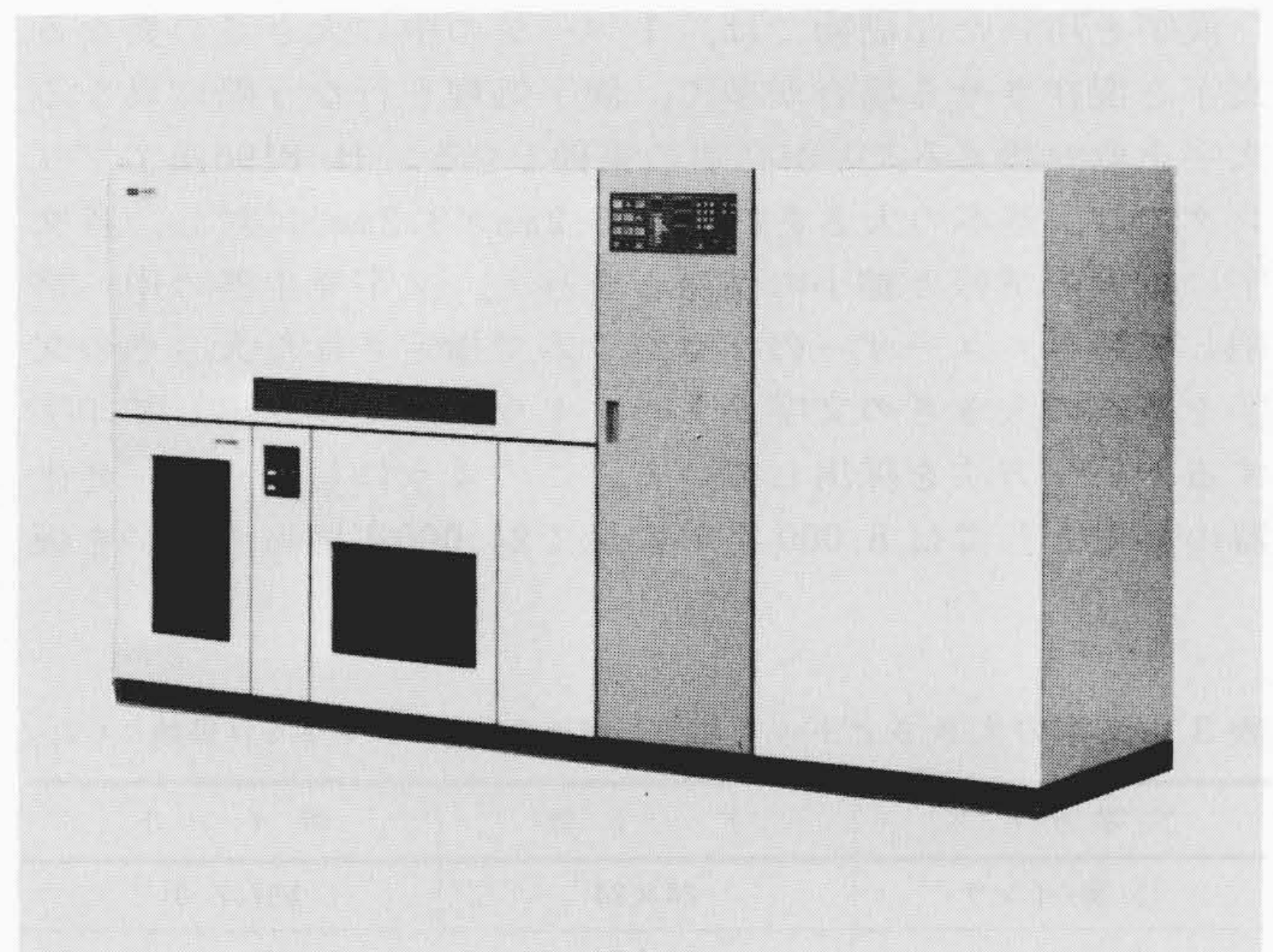


図6 H-8196漢字プリンタ外観(幅2,970×奥行810×高さ1,525(mm)) 毎分7,000行の印字速度をもった集中処理向けの高速度プリンタである。

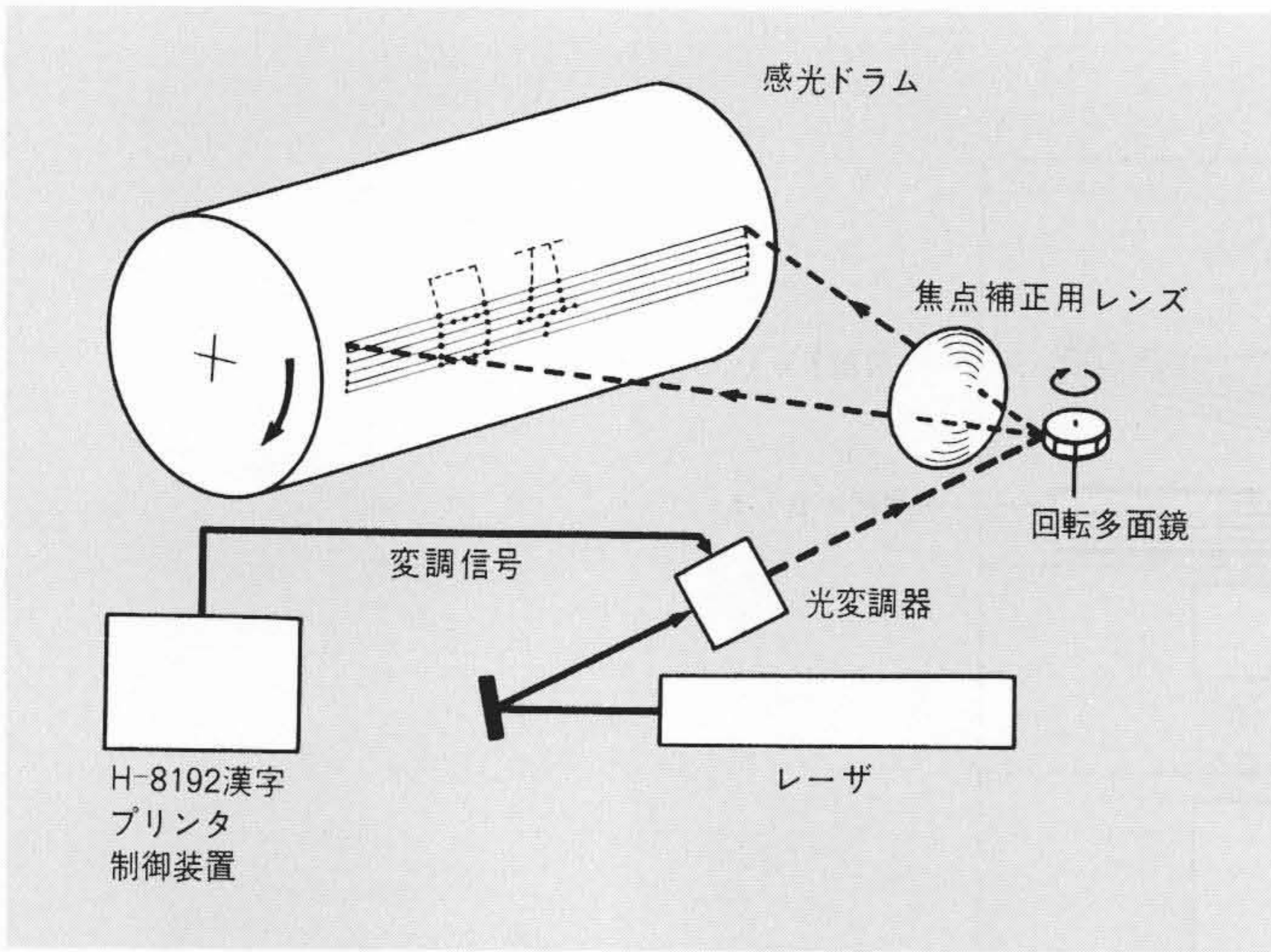


図7 H-8196漢字プリンタ光学部の仕組み 回転多面鏡の反射により、感光ドラム上に文字、図形のドットパターンが電気的な潜像として画かれる。

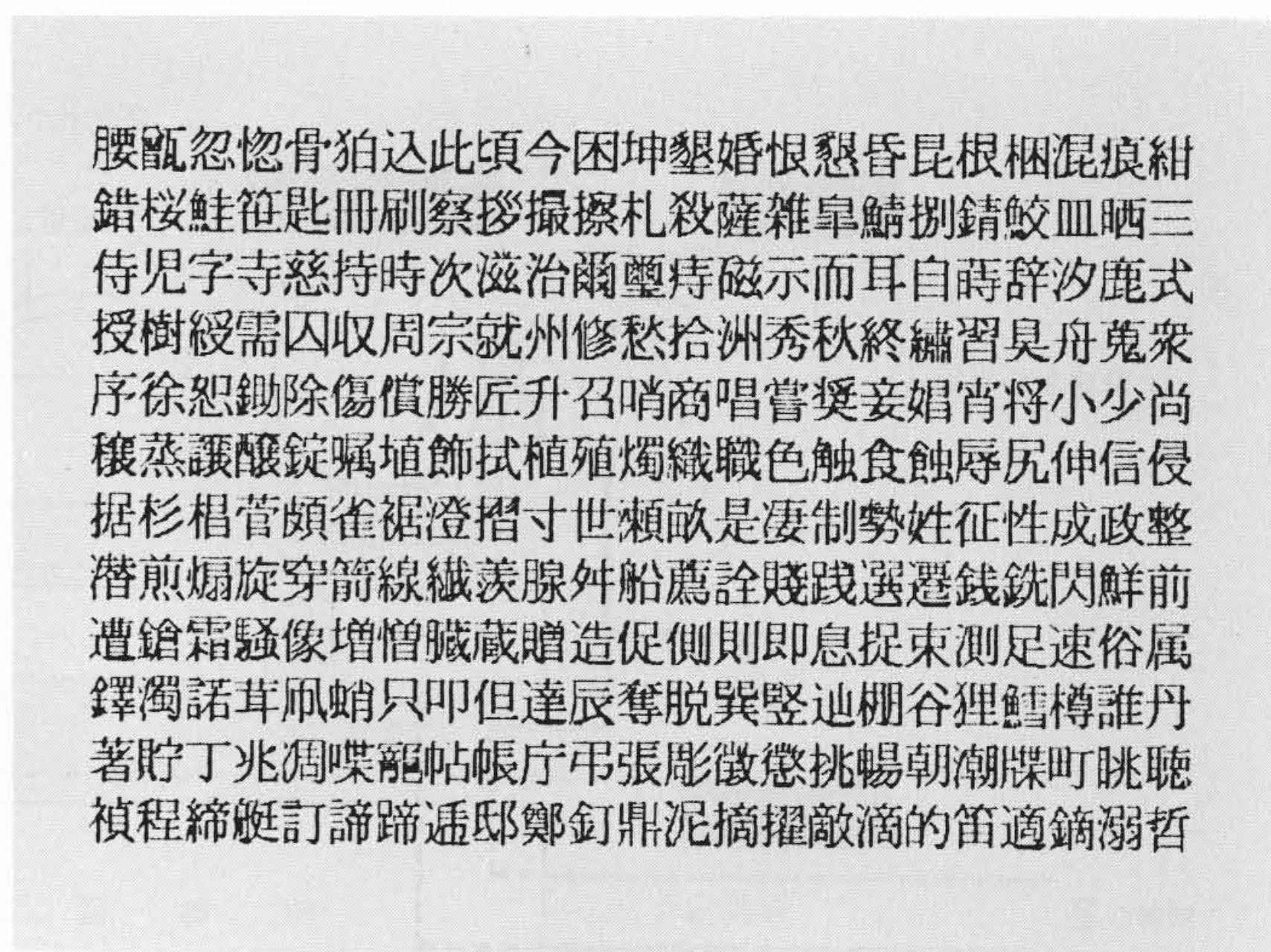


図8 H-8196漢字プリンタの印字例 この印字例は、7.5字/インチ、32ドット×32ドットの文字である。

3.3.2 文字とその構成

(1) 文字の表現と書体・収容文字数

H-8196漢字プリンタ用文字の書体については、明朝体を基調としてデザインされている。文字は文字発生器に収容され、最大8,000字まで収容が可能である。収容文字は、基本の大きさの文字(32×32ドット)だけである。異なる大きさの文字を収容しないのは、次に述べる理由による。すなわち、異なる大きさの文字を収容するには、文字の大きさに応じそれぞれ別の文字発生器を必要とし、また文字発生器の容量は、収容文字数が一定であれば、1文字を表現するのに必要なドット数に比例して増大する。例えば、32×32ドットの文字に対し2倍の大きさ(64×64ドット)の文字収容するには、32×32ドットの文字の発生器の4倍の容量が必要となる。H-8196漢字プリンタでは、以下の(3)で述べる拡大、縮小によるこの問題を解決している。

(2) 文字の大きさ

今日使用されている帳票、新聞、書籍などを調べると、1文字の大きさは約8(2.7mm×2.7mm)~10ポ(3.5mm×3.5mm)の大きさのものが多く、H-8196漢字プリンタでは、基本の文字の大きさを3.2mm×3.2mmとした。

(3) 文字の拡大と縮小

漢字を用いた印刷物では、1ページの中に大きさの異なる文字を混在させる場合が多く、漢字処理を行なう際に異なる文字を取り扱えることが必須の条件となる。H-8196漢字プリンタでは、基本の大きさの文字(3.2mm×3.2mm)に対し、各文字に拡大の情報と縮小の情報とを与え、文字発生器の中へ格納しておき、ユーザーのプログラムで指定された大きさの文字を基本の大きさの文字からハードウェアで作成して印字するという方法を採用している。このようにして、文字発生器の容量としては8,000字の容量で24,000字相当の文字を仮

想的に収容することが可能である。本装置で取り扱う文字の大きさとドット数との関係を表3に示す。

3.3.3 書式印刷

H-8196漢字プリンタは、微細なドットをプリンタ用紙上に印字しているため、原理的には文字と図形を印字することが可能である。書式印刷のねらいは、この機能を用いることにより、消耗品費用の低減と帳票様式変更に伴う用紙の掛け替えを不要とする操作性の改善とを図っている。ユーザーは書式を直線、点線、繰返し図形、文字情報などに分解して、これらをパラメータで指定することにより、プリンタ用紙1ページ分の書式に対応したドットパターンを作成し、データと同時に書式印刷を行なうことができる。

3.3.4 外字処理

H-8196漢字プリンタは、コンピュータのチャンネルに直結するオンライン方式であるため、システムプログラムのサポートの下で自由度のある外字処理が可能である。本装置の外字処理方式は、次に述べる二とおりである。

(1) 業務の始めに文字発生器の中へユーザー固有の文字パターンを格納するプレロード方式

この場合、更に次のような方法があり、どちらも可能である。

- (a) 文字発生器内のあらかじめ空いている場所へ、漢字辞書ライブラリから文字パターンを送付しておく。
- (b) 文字発生器の内字全体を別の文字セットで入れ替える。そして再度内字が必要になったときは、漢字プリンタ内蔵の小形ディスクからロードすることができる。

(2) 印字の途中で文字発生器にない文字が発生したときに、漢字辞書ライブラリから該当の文字パターンを送付するオンデマンド方式

4 T-560/40漢字ビデオデータシステム

4.1 概要

本システムは、通信回線を経由して中央のコンピュータに接続され、問合せ/応答、情報検索などリアルタイム処理向けのビデオデータシステムである。

画面編集機能を使用することにより見やすい画面を作成し、また操作が簡単なペンタッチ式の漢字キーボードへ接続でき、発生先でデータ作成を行なう分散入力データ作成も可能な漢字ビデオデータシステムである。本システムの仕様を表4に示す。

表3 文字の大きさとドット数 標準の文字の大きさを3種類とした。

文字サイズ	ドット数	ポイント
15字/インチ	24×24	約7.2ポ
10 "	32×32	約9.6 "
7.5 "	48×48	約14.4 "

表4 T-560/40漢字ビデオデータシステムの仕様 広いアプリケーションに対応できる構成とした。

区分	項目	仕様
伝送	データ通信速度	2,400ビット/秒又は4,800ビット/秒
	同期方式	SYN同期*
ディスプレイ	表示文字数(画面)	全角文字: 480字(40字/行×12行) 半角文字: 960字(80字/行×12行)
	表示文字種	4,000種(4,000種単位に増設)
	表示文字フォント	全角文字: 16×18ドット(横×縦) 半角文字: 7×18ドット(横×縦)
	ライトペン	画面位置指定
キーボード	仮名キーボード	JIS配列
	漢字キーボード	タブレット式文字盤 3,072字
プリンタ	印字方式	ドットワイヤ・インパクト方式
	文字サイズ	全角文字: 約3.7mm×4.2mm(横×縦) 半角文字: 約1.6mm×4.2mm(横×縦)
	印字速度	50行/分
	用紙種類	送り穴付折畳み連続普通紙

注: * 伝送の始めに同期信号(SYN符号)を規定数送り同期をとる方式。

4.2 構成

本システムは、制御装置(Terminal Control Equipment: 以下、TCEと略す)、ディスプレイ(以下、KVDTと略す)及び入出力機器から成り、その構成を図9に示す。

4.3 特長

4.3.1 HT-5606R漢字ターミナルコントローラ

本装置は、中央処理装置とのデータ伝送制御、KVDTに対するデータのサービスを行なう。

従来のキャラクタディスプレイは、文字発生機構を各々のディスプレイに用意していたが、T-560/40システムでは、文字種や文字フォントなどの文字情報が多いので、文字発生機構をTCEに内蔵し、TCEよりKVDTに文字情報を送り、文字表示を行なっている。

文字発生機構は、数千種の文字情報をドットマトリクスとしてメモリに用意しているが、最大16台のKVDTへのサービスを行なうために、処理速度の高速性が要求される。本装置では、これを実現する手段として、メモリ容量が大きい固定ヘッド形磁気ディスクを採用し、使用頻度の高い文字については、高速IC(集積回路)メモリを併用することによりパフォーマンスの向上を図り、高速処理を可能とした。

また、文字発生機構のKVDTに対する処理単位を1画面分とすると、16台の同時処理を行なう場合は、オンラインのデータ伝送、中央処理時間を含め処理時間が数分間かかるため、オペレータの待ち時間が多く効率が著しく下がる。

人間工学的には、待ち時間として数秒以内が要求され、これを満足するために、対KVDTの処理を1文字単位の処理方式として、文字発生機構の処理を各KVDTに対して平均化することにより、待ち時間の短縮をした。

文字発生機構に内蔵する文字は、日立標準文字だけでなく、ユーザー固有の文字をも処理できるようにテーブル式のコード変換器を準備し、汎用性をもたせてある。

4.3.2 HT-5435漢字ビデオデータターミナル

本装置は、TCEからの送信データ、キーボードからの入力データの文字表示を行なう。

表示部は、高精度のCRT(Cathode Ray Tube)を使用し、CRTの走査方式として行間の走査線の本数を減らすスキップスキャン方式の採用により、ちらつきの少ない画面を実現した。更に、アプリケーションに応じて、部分的に表示文字の輝度を変えたり、点減させたりすることができる。

ディスプレイ端末の文字フォントは、容易に判読できること及び経済性を考慮して、横16×縦18のドット構成で設計した。

文字フォントは、全角文字と半角文字の2種があり、英・数字、片仮名は半角文字として全角文字のエリアに2文字表示することを可能とした。また、同一画面に両方の文字を混在させることにより、画面の効率を向上させている。本装置の外観を図10に示す。

4.3.3 入力用増設機構

HT-5435漢字ビデオデータターミナルの入力用増設機構として、漢字キーボード、仮名キーボード及びライトペンがある。漢字キーボードは、H-1811漢字入力装置と同様のタブレット方式である。

4.3.4 HT-5343漢字プリンタ

本装置は、KVDTの出力装置として画面に表示された文字をそのままハードコピーする。

ワイヤードットのインパクト方式プリンタであり、カーボン紙、あるいはノンカーボン紙の使用により、複写がとれる。印字サンプルを図11に示す。

5 H-1811漢字入力装置

5.1 概要

本装置は、ペンタイプの検出器(以下、入力用ペンと略す)で文字盤上の文字に触れることにより、その文字の日立標準漢字コードを紙テープにせん孔するペンタッチ方式の漢字入力装置である。図12に本装置の外観を、表5に仕様を示す。

5.2 特長

本装置の特長を次に述べる。

(1) 入力用ペンで、軽く文字盤に触れるだけで入力すること

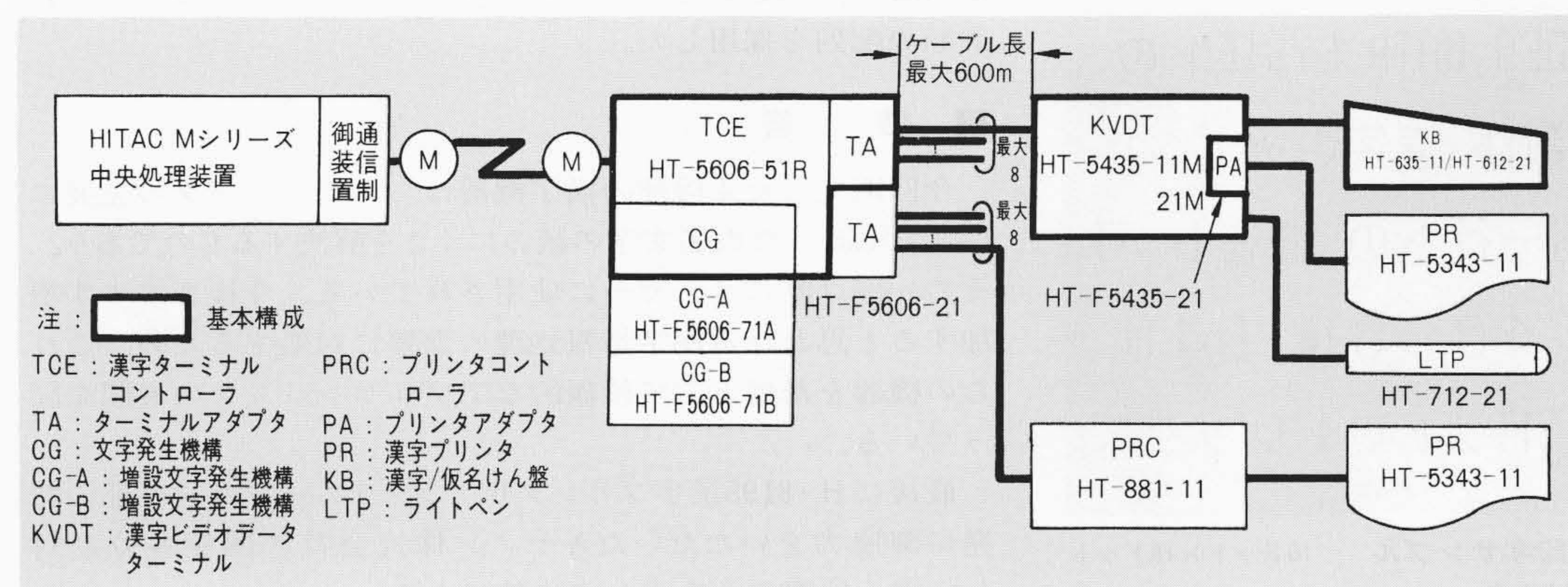


図9 T-560/40漢字ビデオデータシステムの構成
太い枠取り部分の機器が基本構成である。

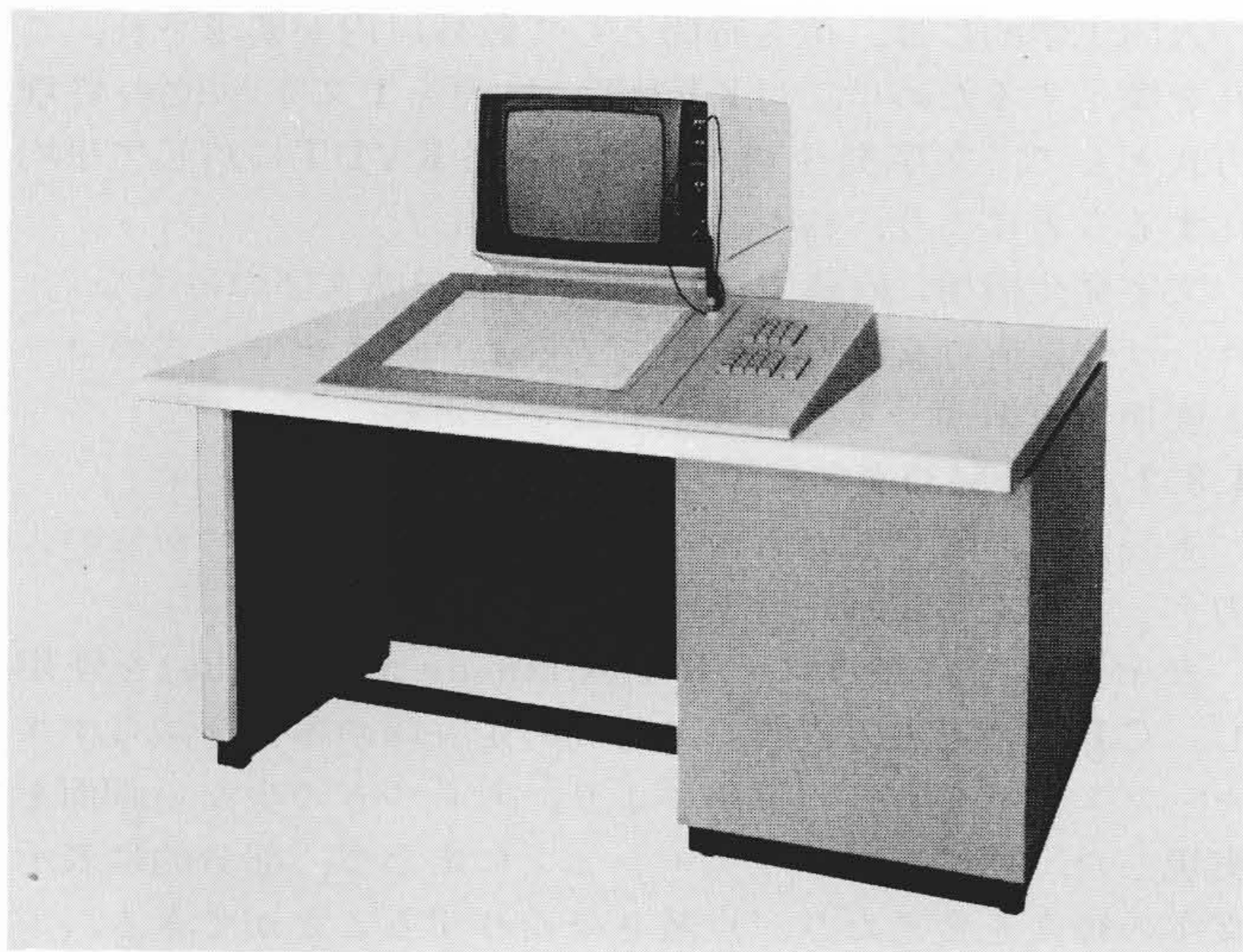


図10 T-5435漢字ビデオデータターミナル外観〔幅1,300×奥行900×高さ1,130(mm)〕 正面の盤面は、操作しやすいよう人間工学的に検討して設計した。

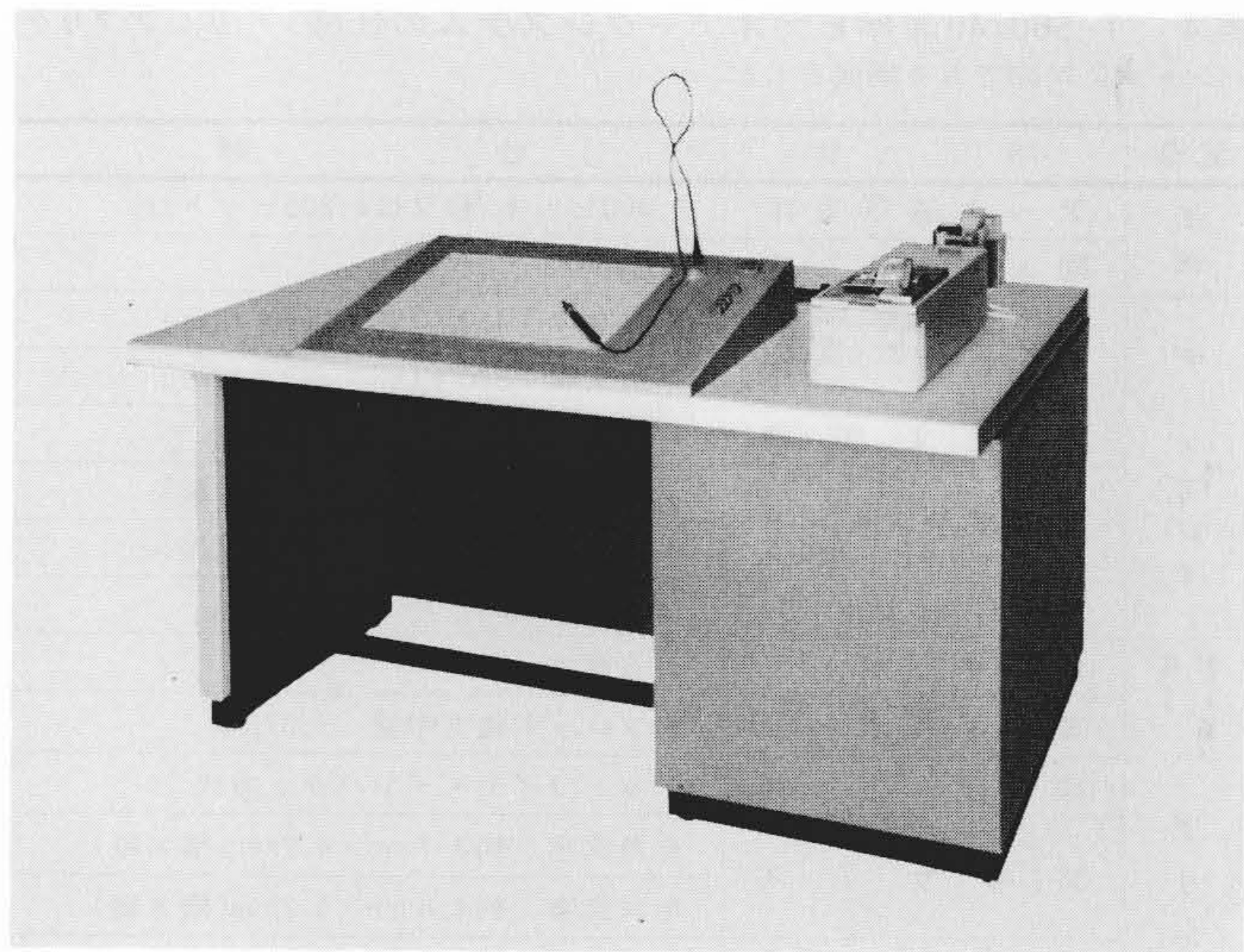


図12 H-1811漢字入力装置外観〔幅1,300×奥行750×高さ1,110(mm)〕 操作面の高さは約76cmであり、傾斜をもたせ操作性を良くしている。

ができる。

- (2) 文字盤に適切な角度をもたせてあるので、文字が見やすく操作しやすい。
- (3) ペンタッチ方式のため、約3,000種の文字をコンパクトな盤面内に収容している。
- (4) 文字盤上は、隣接する文字が仕切板により区切られているので、誤入力を防止できる。

5.3 動作

文字盤上の文字を選択する方式として、小形で、操作に特別な訓練を必要としないペンタッチ方式を採用した。文字を検出するための動作原理を以下に述べる。文字盤の下には縦方向64本、横方向48本の互いに絶縁された導体が平行に配置され、各導体の交点は、盤面上の文字と対応している。この導体上をパルスで順次走査しておき、入力用ペンで文字を指すと、走査パルスが静電結合により、入力用ペンに検知される。検知されたパルスは、増幅されて走査回路に戻され走査を停止させ、このときの走査位置に対応した文字の座標がコード変換回路によって、漢字コードに直される。紙テープには、7単位の漢字コードとパリティビットがせん孔される。

5.4 文字種と文字配列

文字盤上に収容すべき文字種の選び方や配列方法には、これといった決定的なものはないが、H-1811の文字種については次のようにした。

表5 H-1811-10漢字入力装置仕様 頻度の高い文字を、コンパクトな盤面に収容している。

項目	仕様	備考
入力方式	ペンタッチ方式	—
文字盤の文字ピッチ	6 mm	—
文字位置の検出方法	静電結合方式	—
入力可能文字数	3,072字(48行×64列)	—
文字配列	代表音訓順	—
文字コード	日立標準漢字コード	(7単位+パリティ)×2列
機能キャラクタ	71	入力可能文字数に含む
盤外字入力	文字盤内の機能キャラクタの操作による	—
出力媒体	紙テープ	—

- (1) 漢字……………2,664字
 - (2) 英・数字, 仮名, 記号……………339字
 - (3) 機能キャラクタ記号……………69字
- } 計 3,072 字

入力したい文字が文字盤上に収容されていない場合は(これを盤外字という)、文字盤上に収容してある機能キャラクタを使って入力できるようにした。すなわち、次に入力する文字は盤外字である、ということを示す機能キャラクタを入力し、次に盤外字となった文字の漢字コードを16進数形式の英・数字で入力する。漢字コードへの符号化は、ソフトウェア(漢字入力編集)によって行なわれる。

文字配列については、使用頻度、字形、音訓順などの方法があるが、初心者でも文字の検索が容易に行なえるように音訓順の配列を採用した。

6 結 言

今回開発した4機種(漢字機器)は、コンピュータの発展に伴って氾濫した仮名文字の読みにくさを解決するものであり、その一部は既にユーザーに使用されている。今後ますます増加すると思われる漢字情報処理の需要に対処するため、これらの機器を基盤として積極的なアプリケーションの展開を図っている。

最後にH-8195漢字プリンタサブシステムのプリンタ部の開発に御協力をいただいたキヤノン株式会社の関係各位に対し、深く感謝の意を表わす次第である。

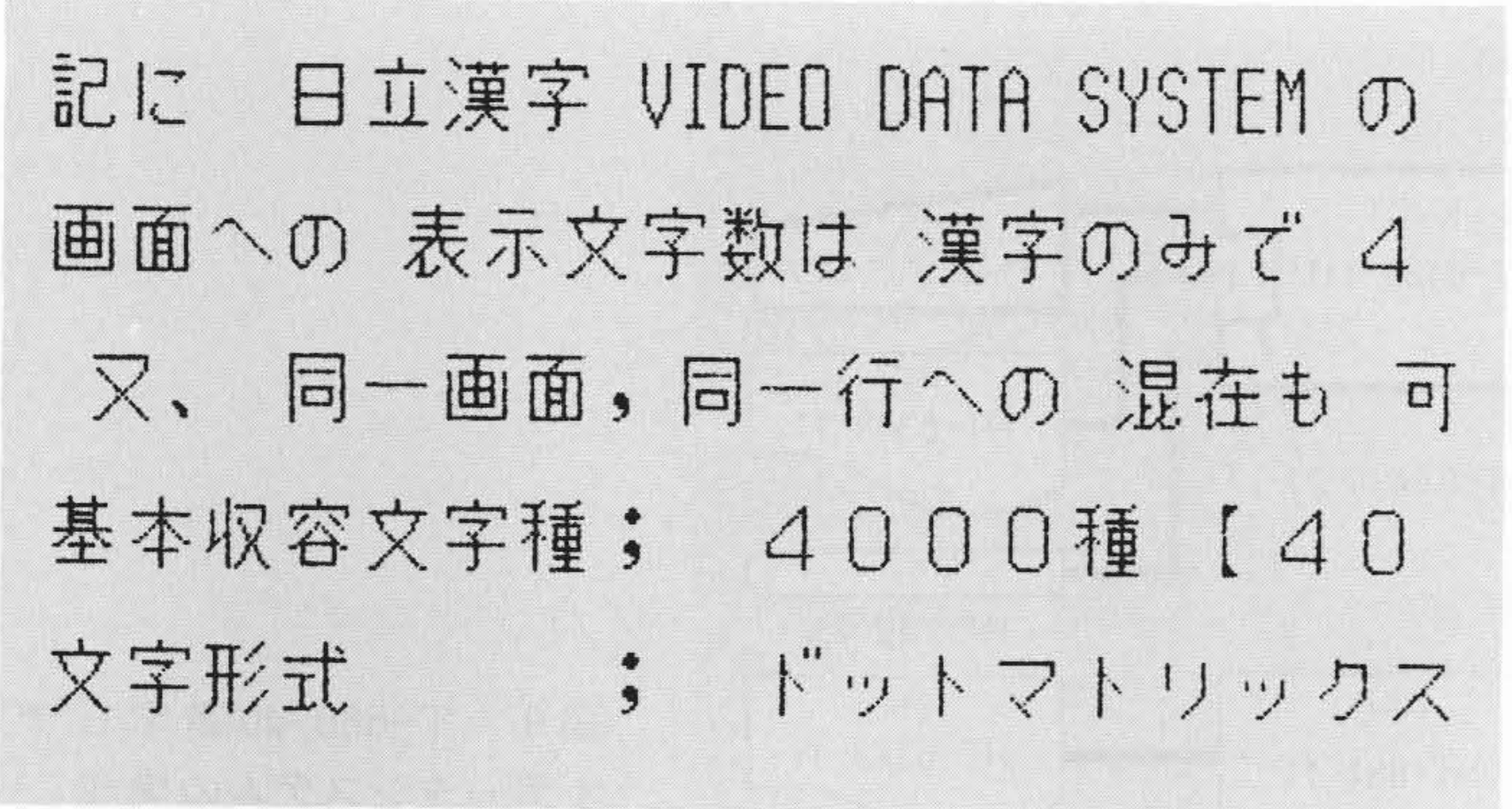


図11 HT-5343漢字プリンタの印字サンプル 16ドット×18ドットで日本文字を表わし、英字は半角文字とした。