

データ入力システム

Data Entry System

コンピュータシステムで最大のネックの一つとなっているデータ入力の分野で、H-1740データ エントリ システム及びH-8959、H-8957光学文字読取機を開発した。前者はキー入力の合理化を企図したもので、5機種構成でその組合せにより多様化する顧客の要求に応ずるよう配慮されている。また新しい媒体として、フロッピー ディスクを採用している。後者はキー入力を廃して、直接文字を読み取る装置であり、H-8959は手書き数字まで扱えるが低速機であり、H-8957は手書き文字を英字まで拡張しスピードアップした高性能機である。これらの機器の位置づけ、紹介と同時にアプリケーション例を示した。

小菅富士夫* *Fujio Kosuge*佐野太一郎* *Taichirô Sano*

1 緒 言

コンピュータにデータを入力するために、カードや紙テープが使用されてきたが、数年来これに代わるものとして、キー ツー テープ、キー ツー カセット、キー ツー ディスク及びキー ツー フロッピー ディスクが脚光を浴びてきた。また、光学文字読取機(以下、OCRと略す)、光学マーク読取機(以下、OMRと略す)のような直接入力機器も普及してきている。現時点でのデータ入力システムの動向は、多様化の方向に進みつつあるが要約すると次のようになる。

(1) オンライン化の傾向

CRT(Cathode Ray Tube)ディスプレイ端末のように、問合せ機能を持ち、ライト ペンやキー ボードでデータ入力を行なうもので、即時性、問合せ機能を重視した場合有効な方法である。

(2) 直接入力の傾向

ターン アラウンドされる帳票そのものを機械的に読み取り、コンピュータにデータを送るもので、OCR、OMRがこれに相当する。

(3) キー ボード入力機器の新しいものへのリプレース

キーパンチから前述のような新しいデータ入力機器へのリプレースが盛んになってきている。特に効率向上、分散入力への移行がそのねらいである。

本稿ではこの三つの傾向のうち、後者2項について述べ、日立製作所の機器について紹介を行なうものである。

2 キー入力機器

2.1 キー入力機器の動向

新しいキー入力機器へ移行する場合、次のような点が配慮されている。

(1) 現状のパンチ室に帳票などを集め、入力する方法は変更しないが、騒音が低く、デザインが良く、且つ操作性の良い機器にリプレースする。

(2) パンチャの採用難対策、データ発生元へ入力責任の分散化のため、分散入力方式を採用していく。この傾向は今後ますます強まるものと思われる。

(3) 入力データの精度向上については、コンピュータへ入力後、入力データのエラーが発見されることが多いが、これは業務上大きな支障となっている。このため、簡単なデータ チ

ェックは入力段階で行なわれることが望ましい。

以上のような配慮は、今後入力データが増すほど重要になってくるものと思われ、最近の盛んなキーパンチリプレースはこれを裏付けている。

2.2 日立H-1740データ エントリ システム

日立製作所は前述の動向にこたえるものとして、フロッピー ディスクを記録媒体としたH-1740データ エントリ システムを発表した。このシステムは5機種から構成されており、この組合せにより集中入力、分散入力及び遠隔入力の3分野に幅広く使用できる。次にその概略を述べる。

2.2.1 フロッピー ディスク

フロッピー ディスクは、IBM社で「ディスケット」と称して発表された媒体であり、図1に示すようなジャケットの中に磁気コーティングをしたマイラ製の円板を収納したものである。77トラックあり各トラックは26個のセクタをもっている。取扱いに便利で、信頼性の高い媒体として各種の分野で幅広く使われようとしている。

2.2.2 各機器の仕様

システムの構成機器は次のとおりである。



図1 フロッピー ディスク 一辺25cmの正方形のジャケット内に磁気円板が収納されている。カード約2,000枚のデータ記録が可能である。

* 日立製作所小田原工場

- (1) H-1741-1データステーション
資材課、倉庫といった各部署に分散配置し、入力する場合に適する。
- (2) H-1741-2データステーション
H-1741-1に通信機能を付加したもので、遠隔地での入力に適している。ポイント ツー ポイント伝送、オンライン伝送が可能である。
- (3) H-1742-1複式データステーション
キーパンチリプレースに適し、集中入力方式に使用される。1台で2名のオペレータが作業できる。
- (4) H-1747-1データコンバータ
上記の機種で作られたフロッピーディスクをコンピュータに入力するため、このデータコンバータにより磁気テープに変換される。また、逆に磁気テープからフロッピーディスクへの変換も可能であり、データの伝送機能も持っている。
- (5) H-1713-1プリンタ
このプリンタは、H-1741-1、H-1741-2データステーションと接続され、フロッピーディスクの内容を印字できる。
これら5機種の概略仕様を表1に示す。また、H-1741-1デ

表1 H-1740データエントリーシステムの仕様 H-1740データエントリーシステムを構成する5機種により、各種の分野のデータ入力に適する組合せが可能である。

機 種	機 能	仕 様 概 略
H-1741-1 データステーション	1. 一人用自立形入力機器 2. オペレータ用操作案内が表示され非専門家が扱える。 3. プリンタ接続により帳票作成が可能。	1. モード：エントリー、アップデート、ベリファイ 2. サーチモード：アドレス、内容、順次内容、EOD 3. キーボード：124キャラクタセット (片仮名、数字、英字、記号) 4. プログラム：10レベル 5. レコード長：20～128字可変 6. その他の機能 (1) プログラムチェイニング (2) フィールドトータル (3) 作業統計 (4) チェックディジットチェック
H-1741-2 データステーション	1. H-1741-1にデータ伝送機能を付加したもの。 2. 1,200BPS、2,400BPSで専用、交換回線にて伝送可能。	1. BSC方式による伝送 2. 伝送速度：1,200、2,400BPS 3. その他の機能は、H-1741-1データステーションと同じ。
H-1742-1 複式データステーション	1. 二人用の入力機器 キーパンチ、ベリファイヤのリプレースをねらっている。	1. オペレータの操作指示、プリンタ接続不可。 2. レコード長：20～80字 (付加機構により128字) 3. その他については、H-1741-1データステーションと同じ。
H-1747-1 データコンバータ	1. データステーションで作られたフロッピーディスクをMTに変換。 2. MTからフロッピーディスクへの変換も可能。 3. データ伝送機能付加も可能。	1. ホッパ、スタッカ容量：20枚 2. 変換速度：700レコード/分 3. MT：800BPI PE、1,600BPI PE 4. ラベル：あり、なし共に可能 5. BSC方式による伝送 1,200、2,400BPS
H-1713-1 プリンタ	1. H-1741-1、H-1741-2と接続され印字可能。	1. 用紙幅：5～15in 2. 文字数/行：132字 3. 印字速度：100字/秒 4. フォーマットコントロール：データステーションのプログラムによる。

注：MT＝磁気テープ、BPI＝ビット/インチ、PE＝位相変調
BSC＝Binary Synchronous Communication、EOD＝End of Data

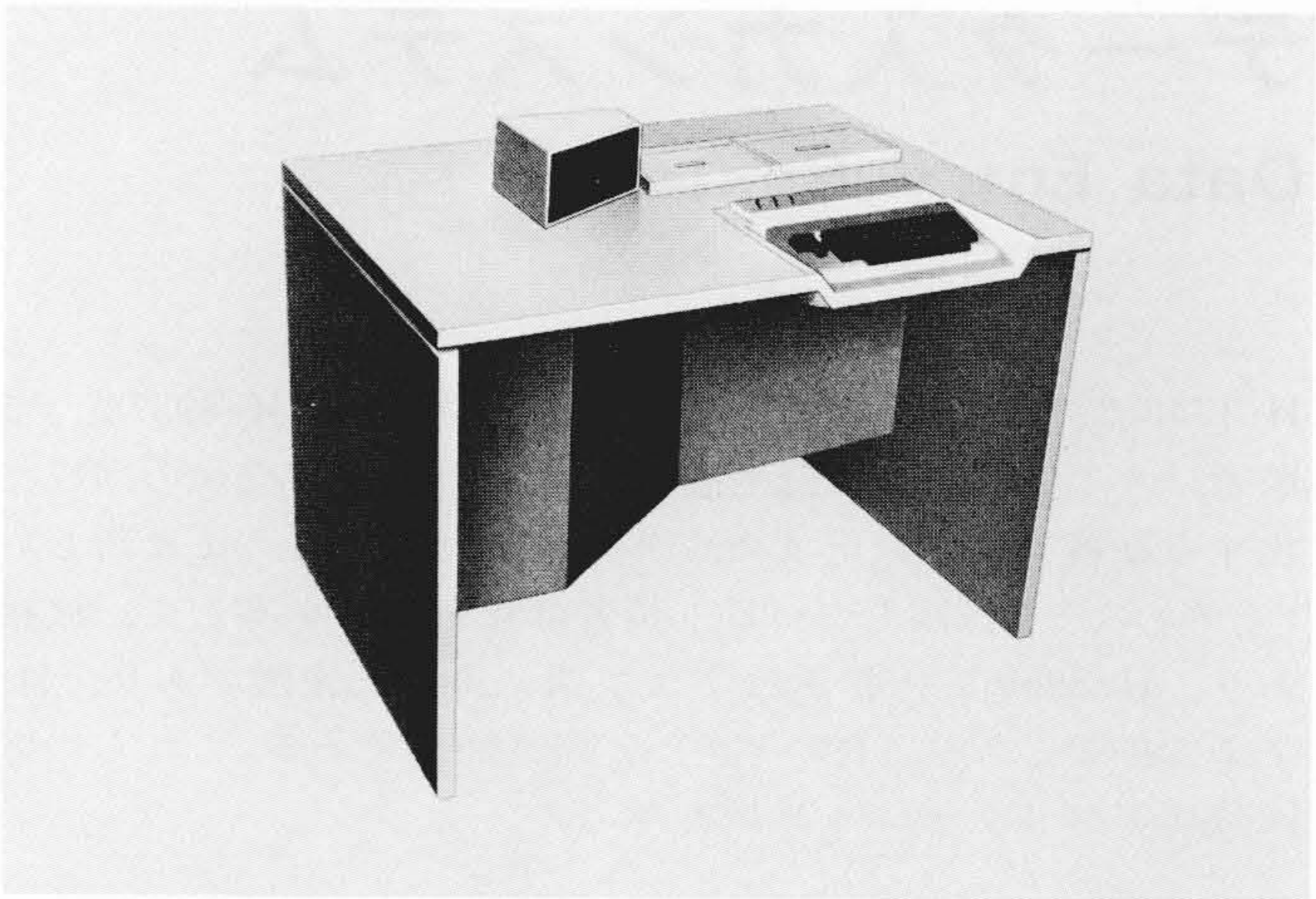


図2 H-1741-1データステーション キーボード、CRTディスプレイ、2台のフロッピーディスクドライブをもち、自立形の入力機器として分散入力に使われる。

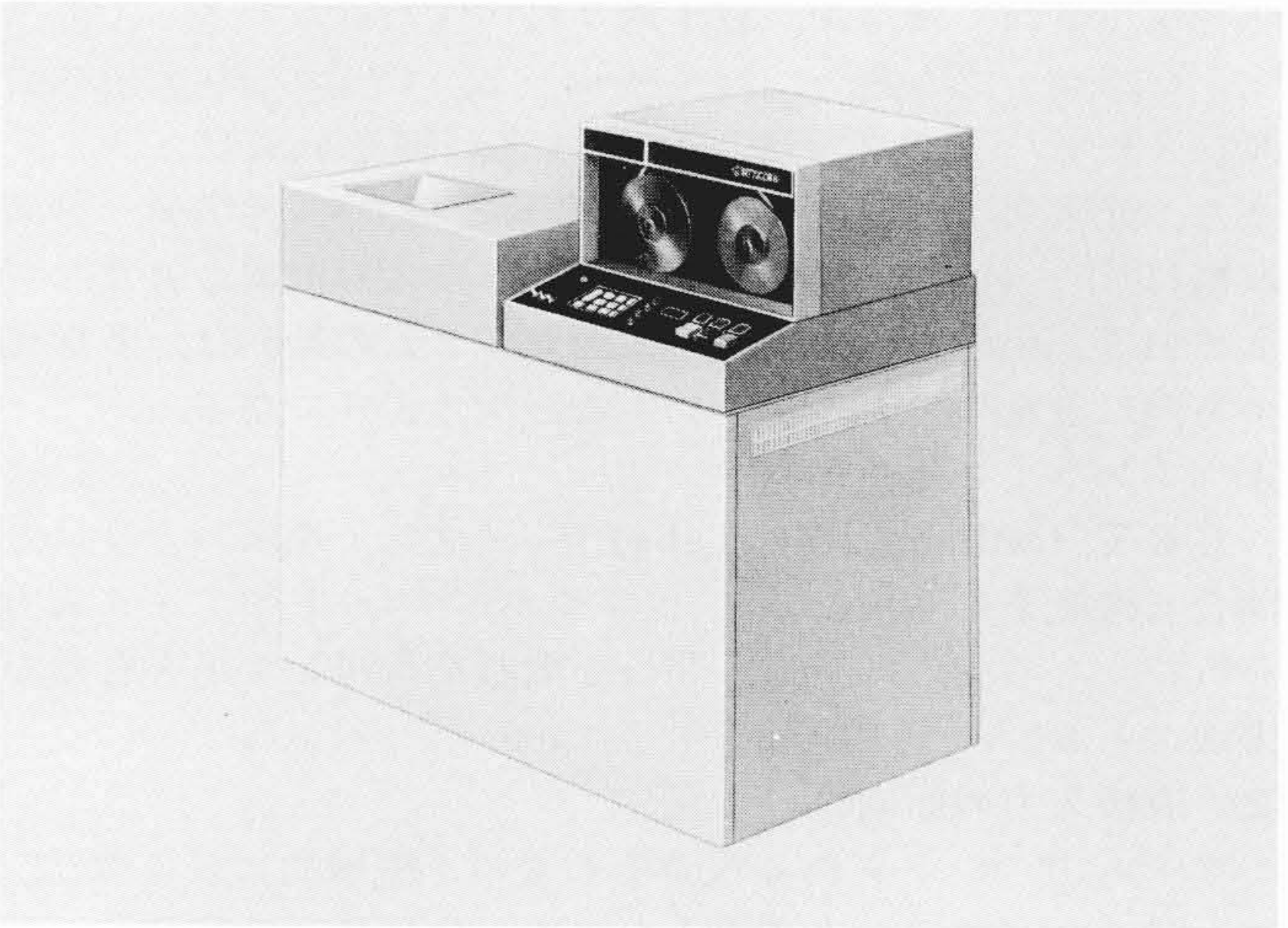


図3 H-1747-1データコンバータ 20枚のフロッピーディスクを収納し、フロッピーディスクから磁気テープへの変換、逆変換を行なう。

ータステーション、H-1747-1データコンバータの外観を図2、3に示す。

2.2.3 特 長

機器の仕様は表1に示したとおりであるが、主な特長を次に述べる。

(1) データステーション

(a) 多種類のモード

エントリー、アップデート及びベリファイ以外に4種のサーチモードをもち、入力機器として十分な機能を持っている。

(b) レコード長の自由度

フロッピーディスクのラベル欄にレコード長を書き込むことにより、20字から128字まで自由に可変できる。またプログラムレベル10種を鎖のように結ぶプログラムチェイニングにより、最高1,280字まで拡張できる。

(c) ベリファイの省略

データの性格によるが、フィールドトータル機能、チェックディジットの活用によりベリファイを省略し、入力作業を効率的にすることができる。

(d) 帳票の作成

入力と同時に帳票印字が可能。

(e) 静かな機械

(2) データ コンバータ

(a) 高速な変換

毎分 700 レコードの変換速度をもち、同種の他社機に比べ 2 倍以上の速度である。

(b) データ伝送とプーリング

データ伝送機能により、各地から送信されるデータを磁気テープにプーリング(小量データを集め大量のデータにまとめることを指す)することができる。

2.3 H-1740データ エントリ システムの適用例

キーパンチの業務分野で使用できることはもちろんであるが、その他の適用例について述べる。

(1) 紙テープの代替

これまで紙テープを使用してきた業務では、カードのようにレコード長が固定されず、可変長であり、またレコード長も長い。一例として図 4 に示す帳票入力の場合について説明する。この場合、プログラムを 4 種使用しプログラムチェイニングを行なうことにより容易に入力できる。プログラムの例を図 5 に示す。プログラム 1 は図 4 の帳票の最初の行の入力のためのものであり、プログラム 3 は 2 行目から 6 行目の

	納品書No.	出荷年月日	注文者コード	注文者名
\$				

No.	注文 No.	品名コード	品名	数量	単価	金額
1						
2						
3						
4						
5						

図 4 帳票の例 最上部見出しと下部データ部で二つの入力フォーマットがある。

プログラム 1	NN.....N.....N.....マココココココE	3
プログラム 2	* * ノウヒンショNo * ネンガツピ * チュウモンコード * チュウモンシャメイ *	
プログラム 3	NN.....N.....マコココココココR.....R.....R.....E	3
プログラム 4	* No * チュウモンNo * ヒンメイコード * ヒンメイ * スウリョウ * タンカ * キンガク *	

図 5 図 4 の帳票のためのプログラム プログラム 1, 3 はフォーマット制御用プログラムで、プログラム 2, 4 はオペレータへの操作指示プログラムである。

010	1	N	N	01001	ER
15450	トラ				
ヒンメイ					
トラ / / / / /					

図 6 CRT ディスプレイ上の表示 下部に現在入力中のフィールド名が表示され、フィールドデータも表示される。

入力のためのプログラムであり、プログラム 2 と 4 は各 1, 3 の操作指示プログラムである。操作指示として図 6 に示すようにプログラム中で * で囲まれた情報が CRT 下部に表示される。プログラム 1 の最終位置に 3 とあるのは、プログラム 1 を使った入力が完了したとき、プログラムを自動的に 3 に切り替えるための指示である。プログラム 3 の最終欄には 3 と規定されているため、あとはプログラム 3 によって入力が続けられる。このようにすることにより、紙テープパンチによっていた作業は大幅に改善され、能率の良い入力を行なうことができる。

(2) エラー データの修正

一般に、コンピュータでは入力されたデータをチェックしエラーがある場合、このデータをプリントしてパンチ室に返却している。パンチ室では、この情報を手掛りとして伝票を調べ再パンチを行なっている。この作業を合理化するためには、図 7 に示すようにコンピュータからプリントすると同時に、エラーデータを磁気テープに出力し、H-1747-1 データコンバータでフロッピーディスクに変換する。こうすることによって、フロッピーディスクに書かれたデータのうち、誤っている一部だけ修正してコンピュータに再入力できる。

(3) 受注伝票の作成

受注メモをみて、コンピュータへの入力データを作成し、同時に伝票を作成する場合の業務には図 8 に示すように、第 2 フロッピーディスクをマスタファイルとして利用する方法が有効である。すなわち、顧客コードだけ入力し、サーチを行なうことにより、CRT ディスプレイ上に顧客コード、顧客名、及び同住所を表示させる。これを第 1 フロッピーディスクに記録し、次に品名コードを入力する。このデータで第 2 ディスクをサーチすることにより、品名コード、品名及び単価を表示させ、数量、金額を追加入力する。このデータも前回同様第 1 フロッピーディスクに書き込むことによりデータ入力完了する。プリントモードを選択することにより伝票はプリントされる。また、通信モードを選ぶことにより第 1 フロッピーディスクの内容は中央に伝送される。

3 直接入力方式

3.1 直接入力方式の動向

コンピュータにデータを入力する段階を考えると、

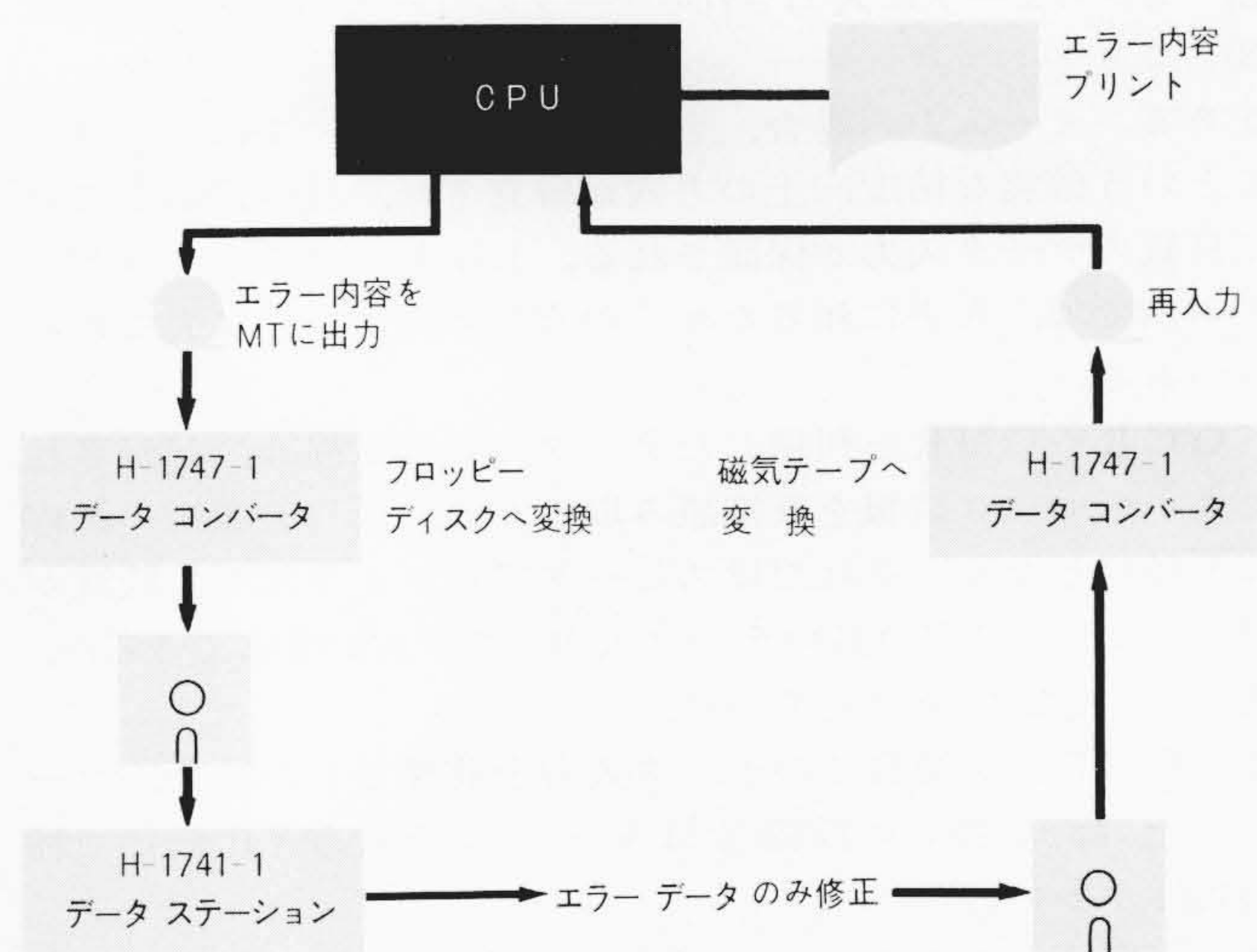


図 7 エラー データ処理 CPU からエラーデータを磁気テープに出力することにより、エラーデータ修正はエラー文字の修正でよく、大幅な能率向上となる。

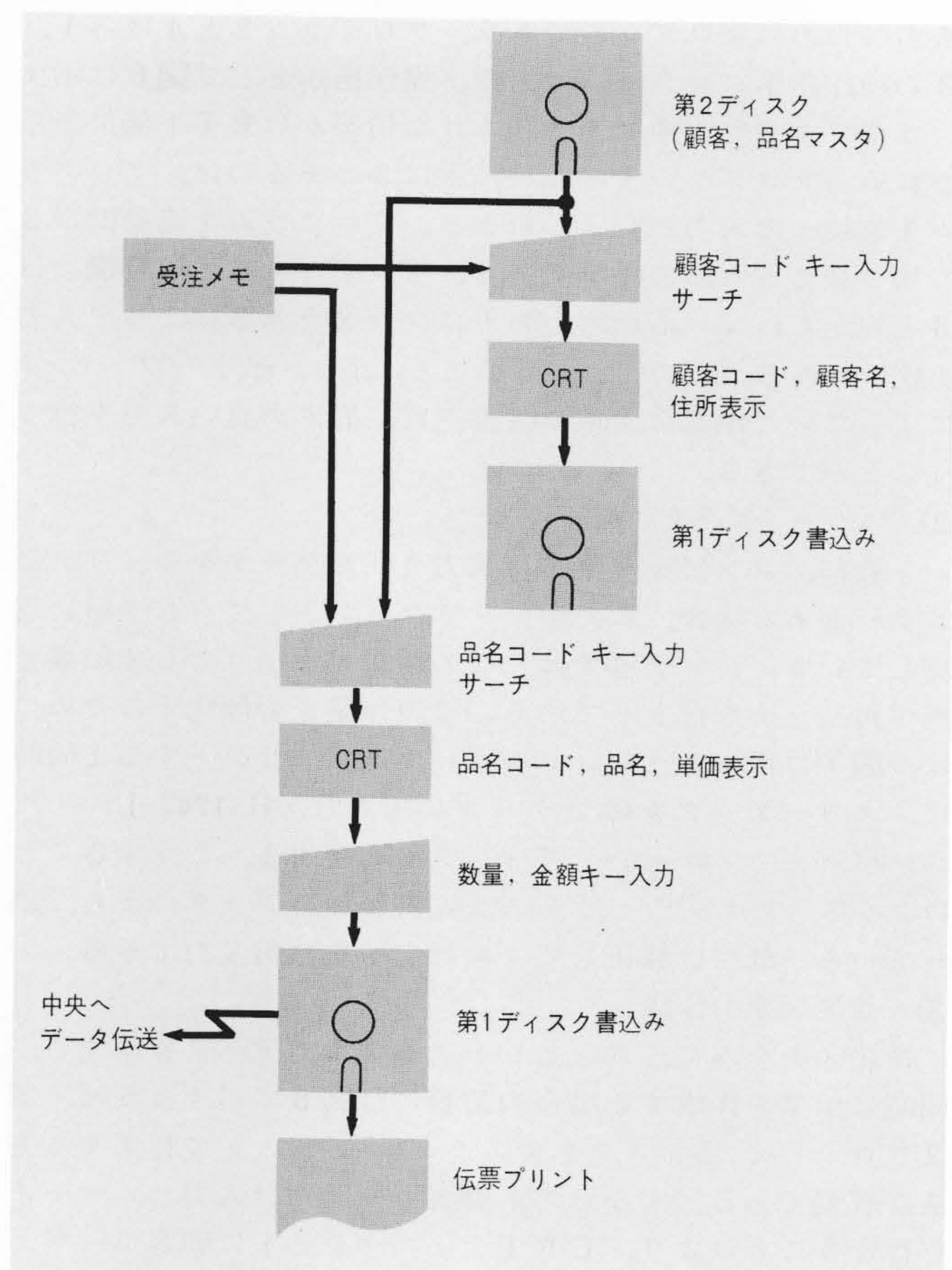


図8 受注伝票作成処理 第2ディスクをローカル ファイルとして利用することにより、キーの操作回数の低減を図っている。

- (1) データの発生
- (2) 発生したデータの記録
- (3) データをコンピュータへ入力可能な媒体への変換
- (4) 変換されたデータのチェック
- (5) データの読取り

に分けられる。この工程の中で、キー入力の場合最もネックになっている部分は変換の工程である。データ入力の方法を評価する要因としては、

- (1) 原始伝票→コンピュータに入力するまでの時間—スピード
- (2) コンピュータに入力されるデータの質—入力データの精度
- (3) コスト

がある。キー入力の場合、データの精度についてはベリファイという確実な精度向上の方式が確立され、且つ定着していて良質のデータ入力が保証される。しかし、コスト、スピードの点では、人手に頼るためこの点でのメリットは失なわれつつある。

OCRやOMRを利用したデータ入力の工程は、記録された文字やマーク情報を直接読み取るため、データ変換の工程は不必要となり、それだけスピードアップとコストの低減が可能となり、効率の良いデータ入力システムが構成できるが、次のような問題を含んでいる。

- (1) OCR、OMRでのデータ入力を前提とした場合、データの記録、取扱いの段階ではキーパンチ入力と比較して制約条件が多い。
- (2) 入力データのチェックを行なう場合、キーパンチのベリファイのような一般的なチェックシステムが確立されていないため、アプリケーションに合わせてチェックシステムを考

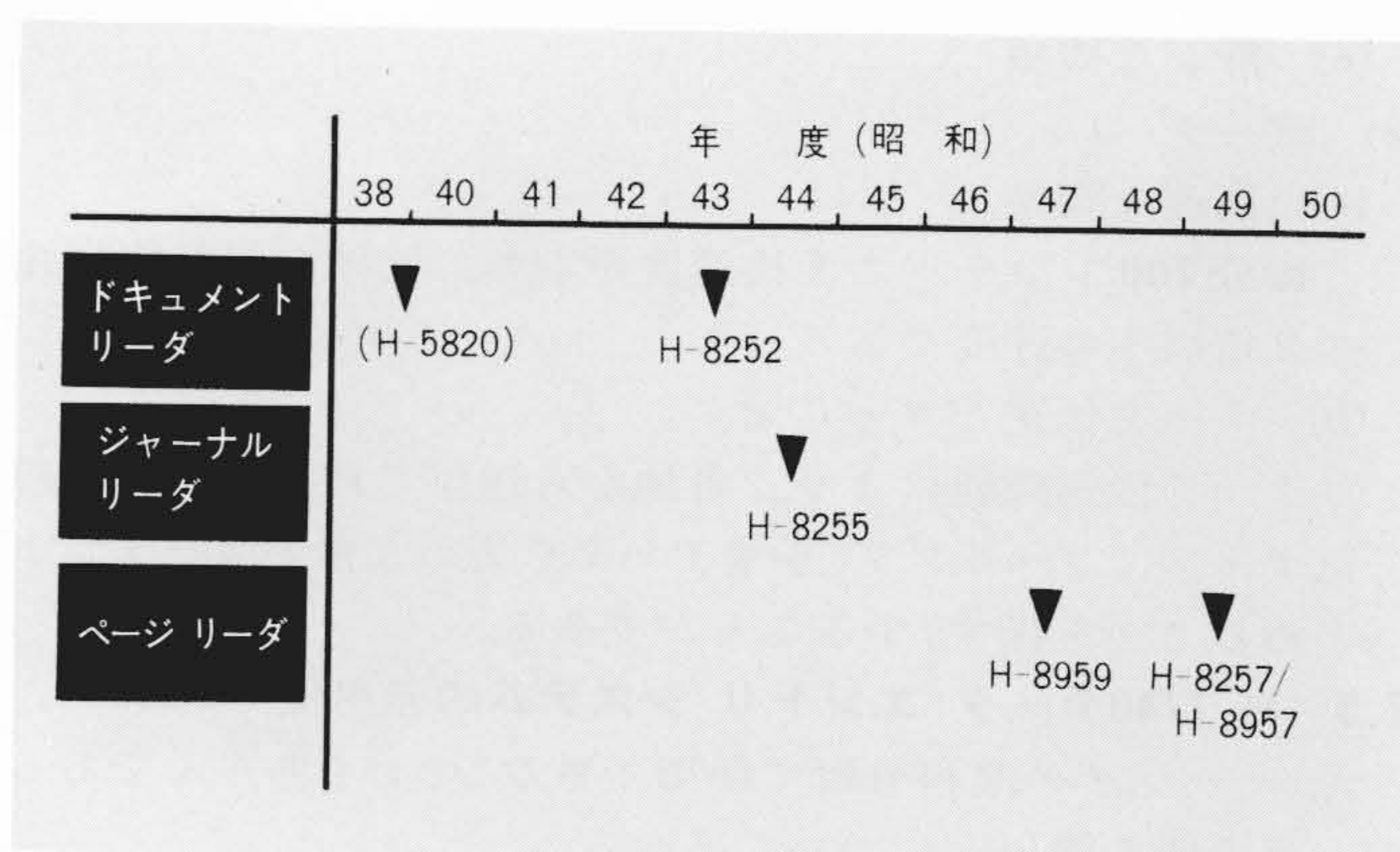


図9 日立製作所のOCR開発状況 最近の傾向としては、汎用性に富んだページリーダーが主力となっている。

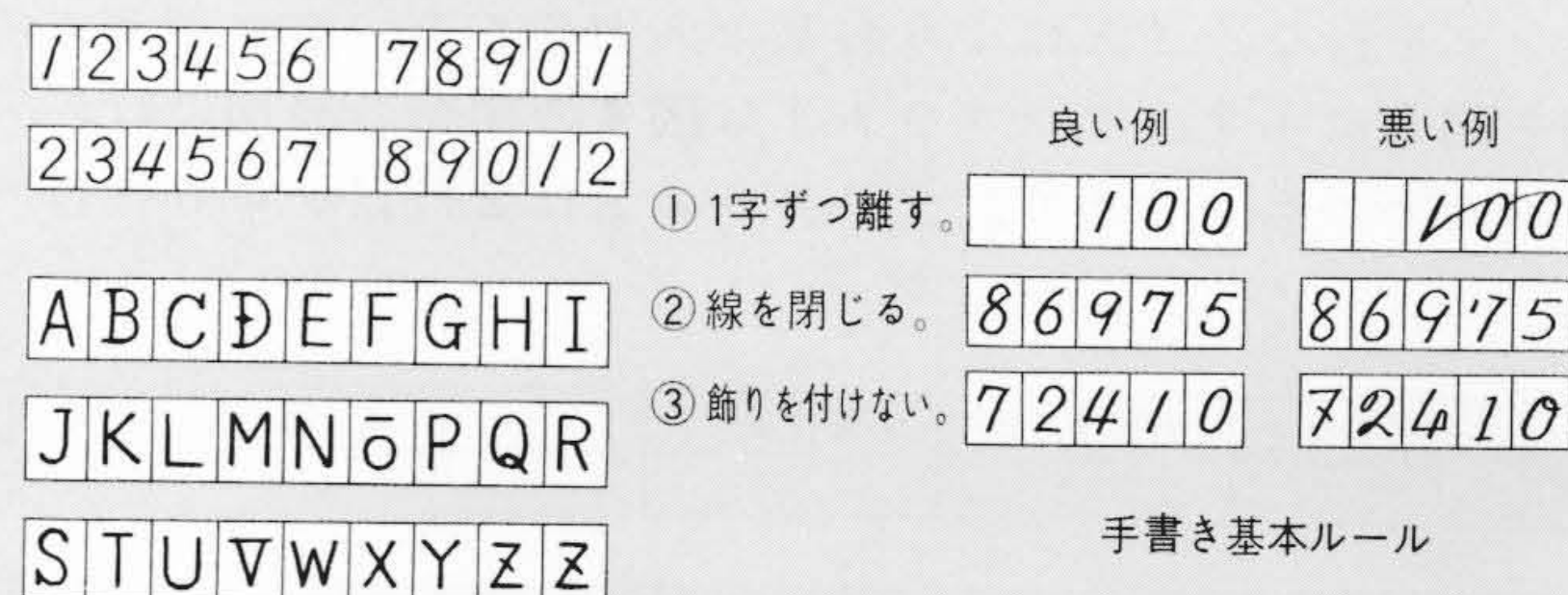


図10 手書き文字標準字体及び書き方基本ルール 英文字の場合、他の文字と紛らわしいものについてだけ飾りを付けて区別している。

える必要がある。

最近の傾向としては、OCRの認識技術の進歩と集積回路（IC）メモリなどのIC技術の進歩と相まって、初期のOCRに比べて数段優れたコストパフォーマンスをもったOCRが作られるようになった。またデータ入力市場を取りまく環境条件（労働供給力の不足、データ入力費用の増大）の変化が契機となり、OCRが見直され、今までOCR化されていなかった新しい分野にもOCRが使われる傾向がうかがわれる。

3.2 日立製作所におけるOCRの概要

OCRの主なアプリケーションは、ターンアラウンドとデータギャザリングの二とおりに大別できる。ターンアラウンド業務におけるOCRの利用形態は単能、高速のドキュメントリーダーによりほぼ確立されている。これに対して、データギャザリングの分野におけるOCRの利用はまだ未開拓で、それだけ問題も多いが、OCRの利用を広げるためには開拓しなければならない分野でもある。

データの発生時点でOCRで読み取る伝票を起票し、これをOCRで処理するデータギャザリングの業務に使用するOCRは、一般に処理速度はそれほど高速性を要求されないが、

- (1) 手書き文字の読み取りができる。
- (2) 字種、字体の制限が少ない。
- (3) 帳票フォーマットの自由度が多い。

など運用上の制約が少ないことが要求される。

このような要求に答えるため開発された機種が、H-8959形OCR及びH-8257/H-8957形OCRであり、図9に開発状況を示す。

H-8959形OCRは低価格の小形汎用のOCRであり、

H-8257/H-8957形は、H-8959の10倍の処理速度をもつ高速汎用のOCRであり、手書きの英文字の読取りも可能である。表2にこれらの機種仕様の仕様を示す。

手書き文字を読み取るOCRは応用面を広げるために汎用性に重点がおかれており、上記OCRでは極力制限の少ない文字を読み取ることを前提に認識方式が開発され、図10に示すような字体を標準としている。

図11にH-8959OCRの、図12にH-8257/H-8957OCRの外観を示す。

3.3 アプリケーション

OCRのアプリケーションとしては、ターンアラウンド伝票の読取りとデータギャザリングとに大別できる。H-8959、H-8257/H-8957OCRは手書き文字の読取りと、読み取る帳票の自由度の広さという特長を生かして、従来の単純なターンアラウンド処理だけでなく、経理業務、売上処理、仕入

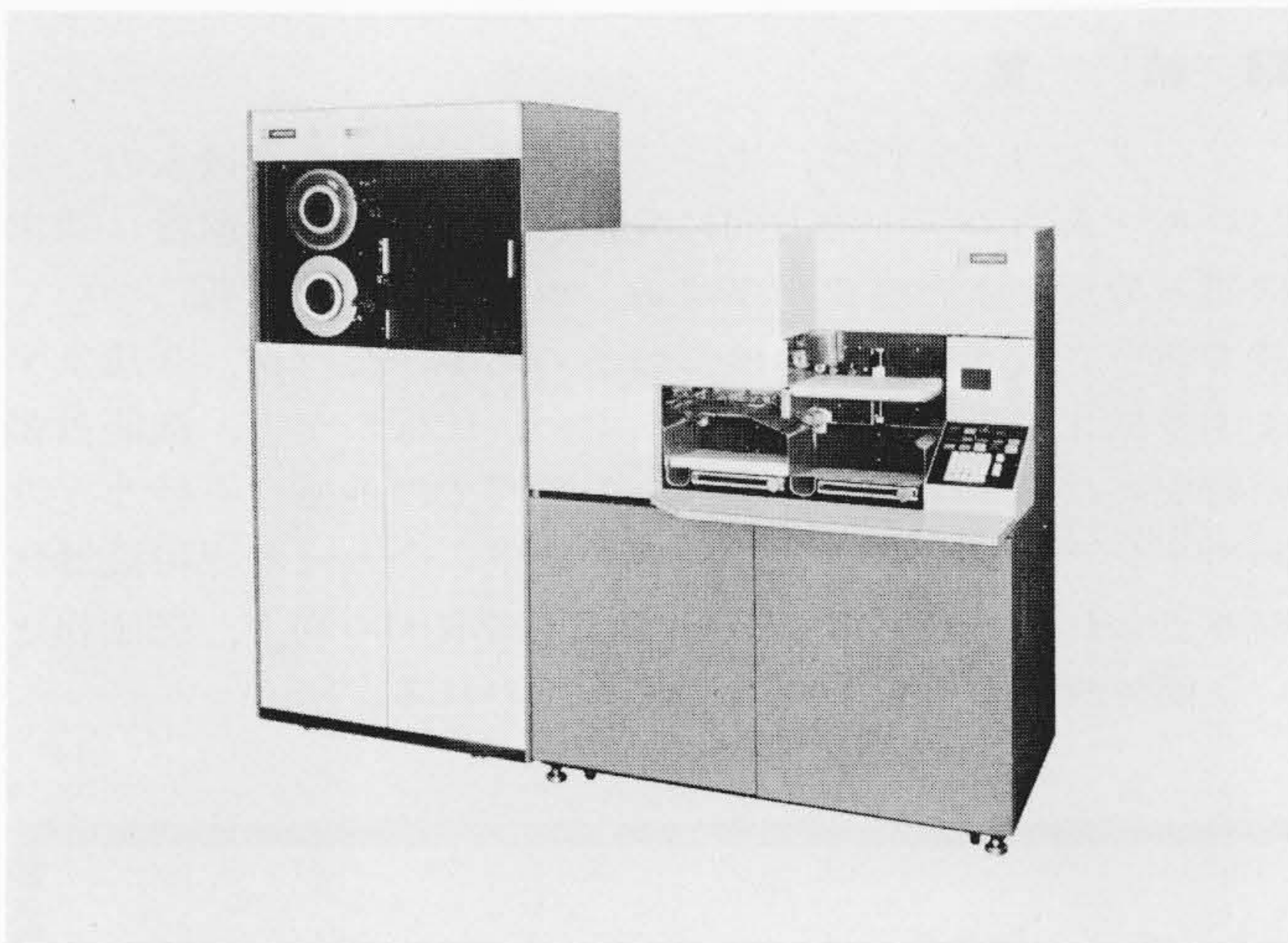


図11 H-8959形光学文字読取機 小形汎用のOCRであり、読取り結果を磁気テープに出力する。紙テープに出力するモデルも用意されている。

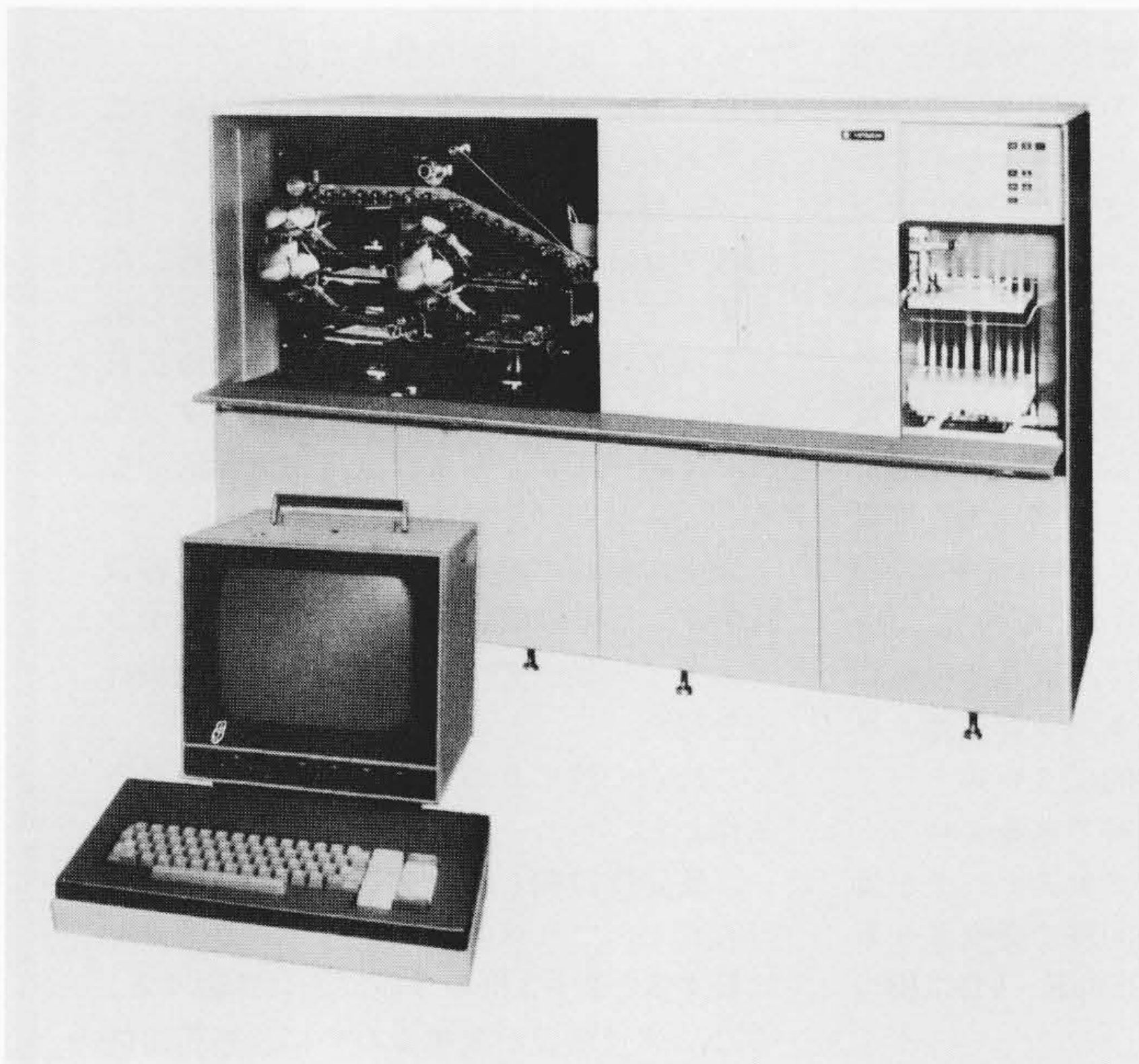


図12 H-8257/H-8957形光学文字読取機 高速汎用のOCRで、H-8257はコンピュータに直結して使用され、H-8957は読取結果を磁気テープ装置に出力するオフラインOCRである。

表2 H-8959、H-8257/H-8957形OCRの仕様
H-8257/H-8957形はH-8959形の上位機種であり10倍以上の処理能力をもつ。

機 種	H-8959	H-8257/H-8957
項 目		
読 取 速 度	最 大：36枚/分 手書き文字：50字/秒 活 字：100字/秒	最 大：400枚/分 手書き文字500字/秒 活 字：1,000字/秒
読 取 行 数	手書き：最大 25行/枚 活 字：最大 29行/枚	手書き：最大 28行/枚 活 字：最大 34行/枚
行当たり文字数	手書き：最大 36文字/行 活 字：最大 72文字/行	手書き：最大 40文字/行 活 字：最大 78文字/行
読 取 文 字	手書き：数字、記号 活 字：数字及び英文字 (OCR-A、Bフォント)	手書き：数字、記号及び英文字 活 字：数字及び英文字 (OCR-A、Bフォント)
帳 票 寸 法	長 さ：145～300 mm 幅 ： 95～220 mm 厚 さ：0.1～0.18 mm (70～135 kg 紙)	長 さ：95～305 mm 幅 ： 75～220 mm 厚 さ：0.1～0.18 mm (70～135 kg 紙)
手書きわく寸法	縦 ： 6～8 mm 横 ： 4.5～6 mm	縦 ： 6～8 mm 横 ： 4.5～6 mm
ホッパ、スタッカ	インプット ホッパ：1個 500枚 スタッカ：2個 各 500枚	インプット ホッパ：1個 1,000枚(つぎ足し可) スタッカ：3個 800枚
出 力	紙テープ：JIS又はEBIDIKコード 磁気テープ：1,600 BPI	計算機直結：HITAC 8000 シリーズ 磁気テープ：1,600 BPI
付 加 機 構	1. OCR-A/B英文字読取り 2. マルチ フォント数字読取り 3. ディスプレイ キーボード機構 4. ナンバリング機構	1. OCR-A/B英文字読取り 2. マルチ フォント数字読取り 3. 手書き英文字読取り 4. バッチ修正機構 5. ホッパ容量拡張機構 6. ナンバリング機構 7. マーク読取機構

(納入)処理などの伝票類を直接読み取るケースが多い。
(1) ターンアラウンド処理の例
ターンアラウンド処理は、一時的に大量のデータが集中するような業務の処理に最も効果を表わし、電力、ガス、水道などの料金調定業務に広く普及している。図13はH-8257の高

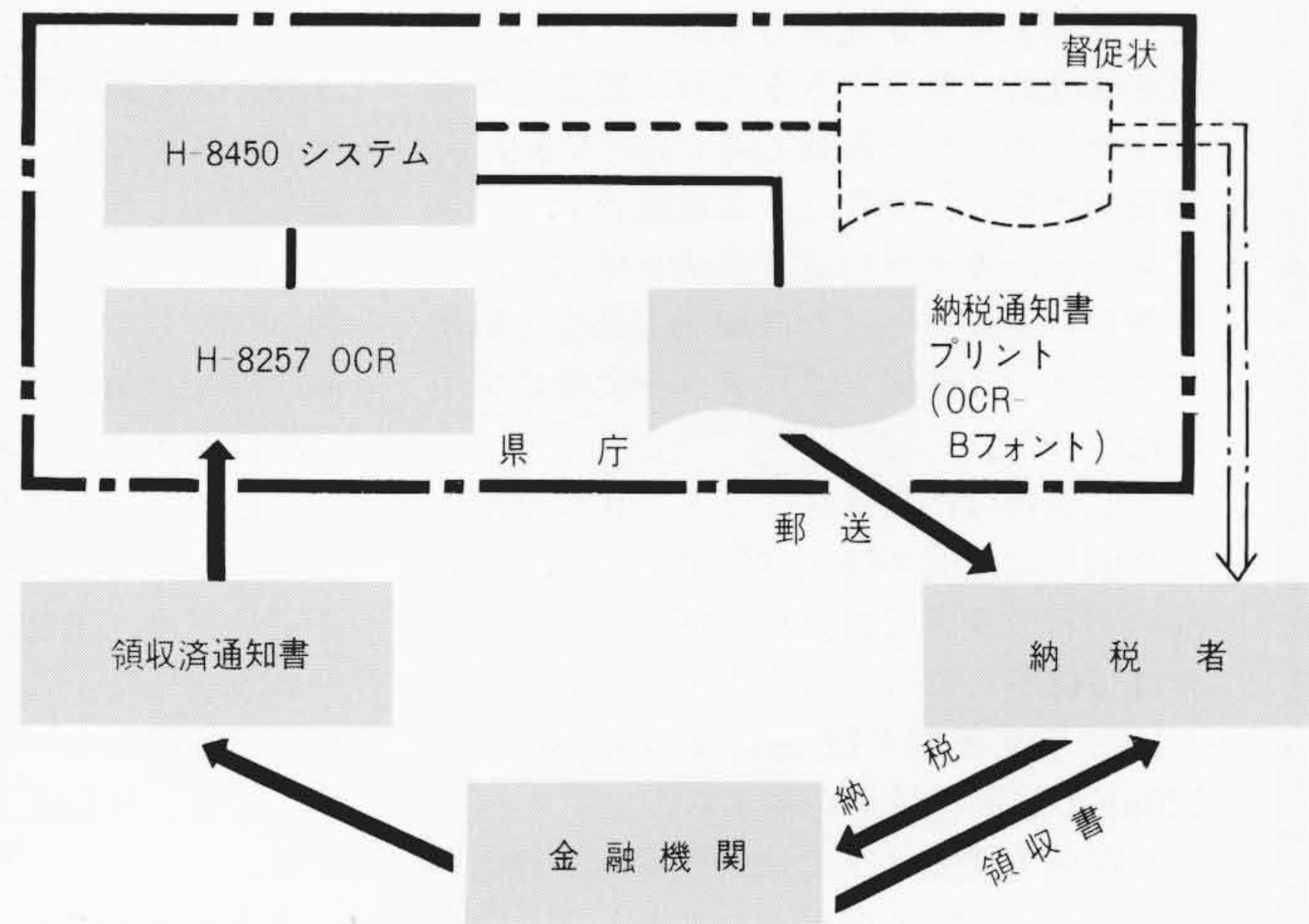


図13 税金収納処理の例 納税通知書が金融機関を通じて回収され、これをOCRで読取りマスタファイルの消込みを行なう。

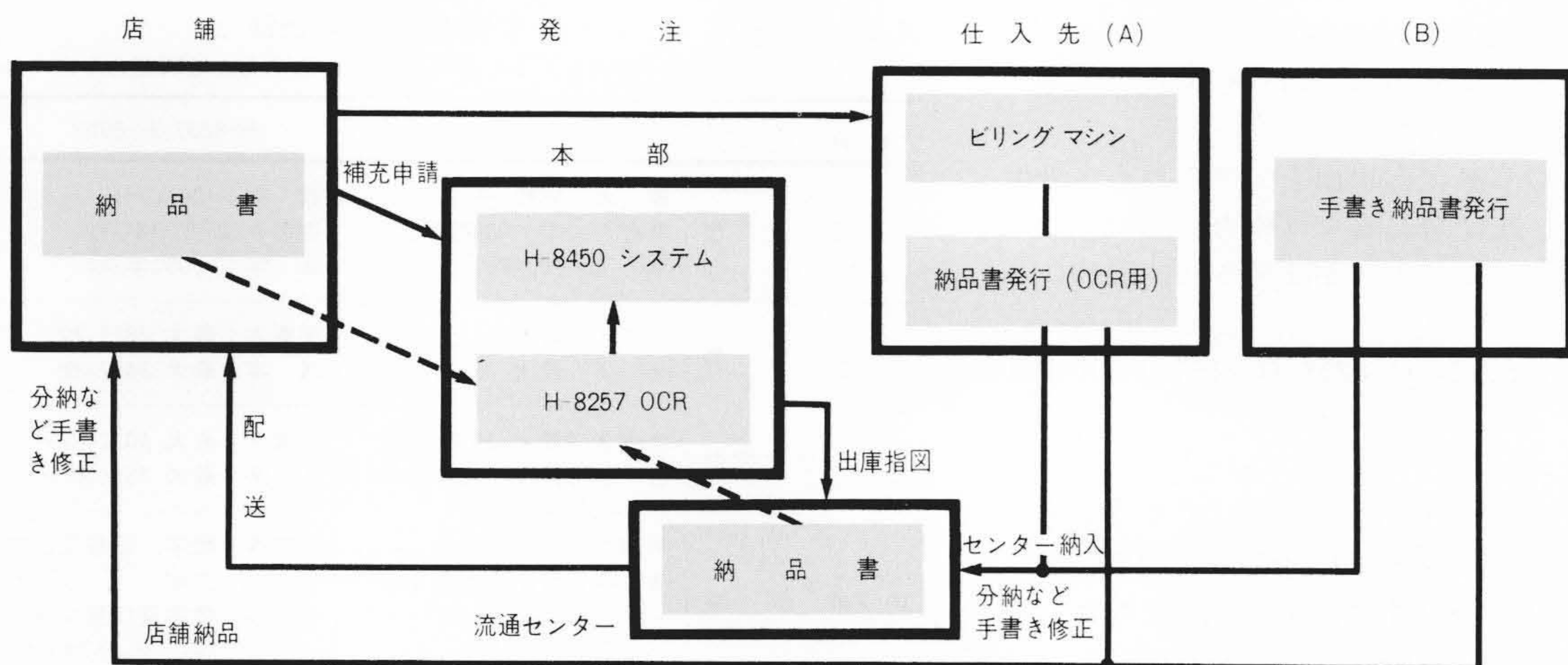


図14 納品処理の例
発注及び納品の形態は幾つかあるが、本図はその代表的な形態を表わしたものである。

速な処理能力を利用した地方自治体における税金収納処理の例であり、ピーク時には10万枚/日のデータを処理している。

(2) データ ギャザリングの例

データ ギャザリングの場合、伝票発行部署で起票した原始伝票は、直接OCRに読み取られる。起票の方法としてはタイプライタやビリングマシンによる場合と、起票者が直接伝票に手書き文字で記入する場合とがあるが、国内では前者よりも後者のケースが多い。図14は流通業において納品処理に利用されている例で、小形のH-8959OCRの場合には、主要な店舗、又は流通センターごとにOCRを設置して処理する分散処理方式か、また、高速のH-8257OCRの場合には、本店に集めて一括処理する集中処理方式がとられている。起票

する仕入れ先の数としては約650社を対象にしている。

4 結 言

データ入力分野は、オンライン化の方向と直接入力、新しいキー入力の三つの方向に分かれつつあるが、前者は端末機器の分野とオーバラップする。本稿は、残り二者について最も新しい日立製作所の機器について紹介したが、今後ますます多様化する要求にこたえるため、仕様の充実、機能拡張が行なわれるであろう。キー入力機器では前処理を行なうためのインテリジェント化、顧客の要求に合わせた専用機器化が考えられる。OCRの分野では、読取率の向上、低価格という面で改善が行なわれるものと思われる。

論文抄録

3電極方式単管カラーカメラ

日立製作所 江藤良純・佐藤和弘、他4名
テレビジョン 29-6, 480 (昭50-6)

単一撮像管を用いたカラーカメラは、周波数分離、位相分離方式を中心にして研究、開発が進められてきたが、色の一様性、ダイナミックレンジ、安定性などの特性に問題があった。一方、各原色ごとに独立した信号電極をもつ3電極方式は、これらの問題を原理的に解決できるために理想的な単管カラーカメラの形態と考えられてきたが、実用例はない。筆者らは3電極管フェースプレート、カメラの設計手法を確立し、近年著しい発展をとげた微細加工技術を駆使することで3電極方式カメラを大幅に実用に近づけた。

3電極管の特徴はストライプ状に分割された信号電極間の静電容量である。Laplaceの方程式を電子計算機で解いた結果、例えば648本の信号電極を1インチ管に形成し、信号電極幅を12μmにする場合には約120pFの静電容量が存在する。

3電極方式カメラでは信号電極間静電容量により、信号成分がクロストークを発生

するほか、プリアンプの雑音が等価的に増加する。3電極管とプリアンプの等価回路を解析した結果、プリアンプの入力インピーダンスを低く選べばクロストークは減少するが、雑音の増加程度は多いことが判明した。これより、色信号のクロストークが許容できる範囲でプリアンプの入力インピーダンスをなるべく高く選ぶことが、S/N比を高くとれることになる。なお、輝度信号の雑音は、3個のプリアンプ出力を等量加算したものを輝度信号にすれば、信号電極間静電容量の影響はないことも判明した。

色信号のクロストークは、被写体の輪郭部に色のにじみを発生する。3管式カメラから得られる信号に人為的にクロストークを発生させ、視覚的に許容できるクロストーク量を得た。これは、クロストークを抵抗と静電容量の一次結合回路で発生させる場合には、時定数として150pF・kΩに相当する。

3電極方式においてクロストーク量を定

めるのは、信号電極間静電容量、プリアンプの入力インピーダンス及び信号電極の抵抗である。これらを含む3電極管、プリアンプの周波数特性を電子計算機で解き、色信号クロストークを許容できる時定数に相当するプリアンプ入力インピーダンスと信号電極抵抗の関係を求めた。信号電極抵抗が低いほどプリアンプ入力インピーダンスは高く選べるが、ある程度抵抗値が低くなるとこの傾向は飽和する。

以上の検討の結果、信号電極間静電容量120pF、信号電極抵抗100kΩ/本、プリアンプ入力インピーダンス1kΩなどの最適設計値を得た。

これらの値に基づき3電極管、カメラを試作した。色の一様性、ダイナミックレンジ、安定度に関しては3管式並みの性能が得られた。これは周波数分離方式カメラと比較すると2～3倍の性能向上に匹敵する。また、信号処理が簡単のために、携帯可能な程度の小形カメラを実現できた。