

解説

キーボードによるデータ入力\*

小菅 富士夫\*\* 小倉 光雄\*\*

1. まえがき

電子計算機のデータ入力の方法はデータ量の増加、キーオペレータの採用難、計算機運用の合理化等の理由から各種の方式、装置の開発が行われてきたが、オペレータがキーボードを利用してデータを入力する方法は、媒体の変化、装置の改善を伴ったにしても依然としてその主流を占めるものである。キーボードからの入力の場合、一般には同一データはレコード単位なり、ファイル単位なりの形で再打鍵され、前回の入力データと比較される。この2回のステップをエントリーとベリファイと呼ぶが、この繰り返しのよってデー

タ入力の不良率を  $10^{-5} \sim 10^{-6}$ /レコードにまで低めている。データ精度が高いこと、以後のデータ処理の容易さ等と共に過去の長い歴史も、キーボード入力方式の存命を永いものとしている。

2. キーボード入力装置の動向

従来電子計算機の入力手段は、長い間紙テープや紙カードが使用されてきたが、1960年代後半から紙媒体に代る磁気媒体を利用した入力装置が次々に開発され発売されてきた。その主なものは、磁気テープ、磁気カートリッジ、カセット磁気テープ、磁気ディスク、フロッピーディスク等を使った各種装置である。これ

表-1 キーデータエントリー装置の発達

<ul style="list-style-type: none"> <li>○分散データエントリー</li> <li>○データステーションの通信機能</li> </ul>	キーボード																東芝RF40 日立R6000 東芝RF4000 富士通FB60
	キーボード フロッピー ディスク												IBM3740	日立1740			
	キーボード ディスク							CMC 9									CMC 5 INFOREX 1302 MDS 2400
	キーボード テープ																MDS 6401 HONEYWELL K-700 SYCOR 402
	キーボード カセット																MDS 1101 HONEYWELL K-900
	バッファ付 キーパンチ																UNIVAC 1701 UNIVAC 1710 IBM 129
キーパンチ /ベリ																日立 H-1562KCP H-1592KCV	
特徴・機能	機種	1950	1955	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976		
		初号機出荷年														● 既出荷	

\* Data Entry by Keying by Fujio KOSUGE and Mitsuo OGURA (Input-output Equipment Engineering Dept. Odawara Works, Hitachi Ltd.).

\*\* (株)日立製作所小田原工場入出力機設計部

表-2 キーデータエントリにおける問題点

項目	比率
騒音が大きい	75%
誤り修正に長時間必要	39%
人員を多く必要	33%
ピーク処理困難	30%
故障が多い	28%
媒体費が高い	28%

らを時系列として表-1(前頁参照)に示す。これらの装置の移行は勿論ユーザのニーズの反映とみなければならぬ。ユーザのデータ入力の分野における問題意識について調査した結果を表-2に示す。表-1の各装置の開発は表-2に示すユーザの問題意識に各々対応し対処された製品となってきているが、別な断面でのとらえ方も必要である。すなわち、データの精度向上対策と、分散入力化の動向である。

データの誤りは原始データ自身の誤りと、これを入力媒体に変換する際の誤りに分けられるが、一般には原始データ自身のもつ誤り率よりもデータ変換時の誤り率は一桁以上低い誤り率となるよう配慮されてきた。しかし、近頃は原始データ自身の誤りもデータ変換段階で可能な限り発見し、より精度の高いデータ入力を行う傾向も強まってきた。コード系で採用されているチェックディジットのチェック、金額等のトータルチェック、簡単な演算チェック、レコード数チェック等の機能がこのような目的で付加されてきている。このような機能は同時にデータ変換段階での誤りもチェックすることとなり、合せて電子計算機への入力データの精度向上に寄与している。

次に、データ入力の分散化傾向について簡単に述べたい。専任オペレータ(キーパンチャ)の採用難、データ発生から処理までのターンアラウンド時間の短縮、原始データの誤りに対する責任部署の明確化、帳票発行作業等との複合化等の関連から、分散化の傾向が強まってきている。従来のデータを1カ所に集めキー入力するキーパンチャ室を縮小し、この作業をデータ発生源であるオフィス、支社等に移す形であり、このことから、いわゆる端末装置、ピリングアカウンティングマシン等との機能のオーバーラップを生じ、ある場合には分類を困難ならしめている。

### 3. キーパンチャ

キーボードからのキー入力データを紙カード上にコード化しせん孔する装置を鍵盤カードせん孔機(通称キーパンチャ)と呼び、この装置で作られた紙カードの

表-3 代表的なキーパンチャ関係機器

	機能	IBM	UNIVAC	東京電機	日立
鍵盤カードせん孔機(キーパンチャ)	80欄カード使用 せん孔のみ	029-A12 029-B12	1501	1301 1302 1305 1306	H-1562 H-1562K
印字付鍵盤カードせん孔機(キーパンチャ)	80欄カード使用 せん孔と同時に5×7ドット印字	029-A22 029-B22		1303 1304 1307 1308	H-1564 H-1564K
鍵盤カード検孔機(ペリファイヤ)	80欄カード使用 検孔のみ	059-002	1150	2301 2302	H-1592 H-1592K
鍵盤カードせん孔/検孔機	80欄カード使用 せん孔・検孔両用	029	1701	1500	

せん孔を読み取り、キーボードからのデータと比較する装置を鍵盤カード検孔機(通称ペリファイヤ)と呼ぶ。1台でこの両機能を合わせ持つ装置もある。代表的な機種を表-3に示す。

カードには80欄、90欄、96欄の3種類があるが、80欄紙カードが最も普及しているものであり、レコード単位が独立分離しているため、レコードの修正、追加等が容易である。このため、市場設置台数は減少しつつあるものの長期間存続するものと予想される。紙カード自身の仕様と寸法はJIS C 6244、せん孔寸法はJIS C 6247にて規定されている。

キーパンチャとペリファイヤが媒体が便利でありながら減少方向をたどらざるを得ない主な理由は次のような点であろう。

- (1) 機構部が多く複雑であるため製造が難かしく信頼性向上が難かしい。
- (2) 騒音が大きく、その低減が難かしい。
- (3) 能率向上、機能充実の改造が難かしい。
- (4) 媒体である紙カードは消耗品であり、オイルショック以後大幅に価格が高くなった。

### 4. キーツー MT

長期間キーボードによるデータ入力をほとんど独占してきたキーパンチャに代る機器のきっかけを作ったものがキーツー MT である。データの記録媒体として、7又は9トラックの磁気テープを利用したもので、低騒音化と効率向上が高く評価され、昭和43年頃からある程度の普及を示した。しかし、磁気テープのプーリング作業(数本の磁気テープに分割して記録されたデータを1本の磁気テープにまとめる作業)がわずらわしいこと、磁気テープはシーケンシャルな記録であるためデータ修正等での必要なレコードへのアクセス時間が長いこと、マイクロコンピュータ等が利用でき

表-4 主なキーツ MT 機器

メーカ	モホークデータサイエンス		ハネウエル	
型名	MDS 1101	MDS 6401	K-700	K-900
使用磁気テープ	1/2インチ幅	1/2インチ幅	1/2インチ幅	1/2インチ幅
トラック数	7	9	7	9
記録密度	200/556/800 BPI	800 BPI	556 BPI	800 BPI
レコード長	最大180字	最大180字	最大400字	最大400字
プログラムバッファ	2レベル	2レベル	2レベル	2レベル
データ表示	ランパによるコード表示	ランパによるコード表示	ランパによる文字表示	ランパによる文字表示

ない時期であったための機能不足等のため、後述するようなキーツディスクやキーツフロッピーディスクにそのシェアをうばわれつつある。代表的な機種と機能を表-4 に示す。

カセット磁気テープを使用したデータ入力機器も一部使用された。Sycor 社の 402 キーカセット、Olivetti 社の DE 521 などがある。記録媒体が小型になり取り扱い易くなったことや、CRT 表示を採用した点などに特長がみられたが基本的にはキーツ MT と同様の問題を脱却できず、またカセット磁気テープの各社間での互換性がとれなかったため、広く普及するに至らなかった。

5. キーツディスク

5.1 キーツディスクの構成

キーツディスクは図-1 に示すような構成が代表的なものである。中央に制御用処理装置を持ち、これに多数のワークステーションが接続されている。ワークステーションはキーボードとディスプレイ部から成り立っている。処理装置にはディスク装置と磁気テープ装置が接続されている。

磁気ディスクには制御用プログラム、データフォーマットプログラムを常駐させると同時に、各ワーク

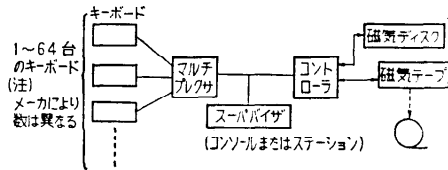


図-1 キーツディスクの構成

ステーションから入力されるデータを一時的に記憶するためにも使用される。一般にはデータフォーマットは 200~500 種前後で充分なので、このプログラムはディスク上に常駐されるため、全ワークステーションがこのフォーマットプログラムを共用する。ワークステーションからの入力データにはキーコードが付加され、ディスク上に記録される。このキーコードを利用し、必要なデータだけをディスクから読み出し磁気テープ装置により磁気テープに出力することができる。この磁気テープが電子計算機の磁気テープ装置に掛け代えられ入力が達成される。すなわち形式的にはキーツ MT の形となるが、一時的にディスクを利用することが特長であるためキーツディスクと呼ばれている。

5.2 キーツディスクの特長

キーツディスクは次のような特長をもっている。

- (1) 中央の制御装置がミニコンであるためこれを用いて、セルフチェック、バッチトータル等のデータチェックを行うことができる。
- (2) ランダムアクセスディスク上で、データの修正、追加、削除が容易にできる。
- (3) ディスクから磁気テープへの自動変換機能により、オペレータが中間媒体を操作することなく、編集された磁気テープができ上がる。
- (4) ワークステーション数が8台以上位に多くなると、ステーション当りのコストが安くなる。

表-5 主なキーツディスク機器

メーカ	モホークデータサイエンス	CMC	CMC	Inforex	Inforex
型名	MDS 2400	CMC-5	CMC-7,9	1301	1302
ワークステーション数	最大 24	最大 16	最大 32	最大 8	最大 16
磁気テープ	1/2 インチ	1/2 インチ	1/2 インチ	1/2 インチ	1/2 インチ
トラック数	7, 9	7, 9	7, 9	7, 9	7, 9
記録密度	200/556/800/1600 BPI	556/800/1600 BPI	556/800/1600 BPI	556/800/1600 BPI	556/800/1600 BPI
ディスク容量	1.75~3.75 MB	2.5 MB	12 MB	0.7 MB	2.5 MB
プログラムバッファ	256 レコード	399 レコード	1,000 レコード	128 レコード	192 レコード
レコード長	最大1,000字	最大1,024字	最大1,920字	最大800字	最大1,000字
データ表示	CRT	CRT	CRT	CRT	CRT
チェック機能		チェックディジット バッチトータル	チェックディジット バッチトータル	チェックディジット バッチトータル	チェックディジット バッチトータル

表-6 主なキーボードフロッピーディスク機器

メーカー	IBM	日立	東芝	日電	東京電機	富士通
システム名	3740	H-1740	RT-40	N 6300/50		FACOM 6850
単式データステーション	3741-1, 2	H-1741-1, 2	RT-41/1, 2	N 6300/50-F 2		FACOM 6851 A, B
複式データステーション	3742-1	H-1742-1	RT-42	N 6300/50-F 3	1820	FACOM 6852 A
データコンバータ	3747-1	H-1747-1	RT-47	N 6338-10, 11 (N 6300/50 と併用)	1830 (1820 と併用)	FACOM 6858 A (6851, 6852 と併用)
フロッピーディスク入出力装置	3540-B1, B2	H-8231-1	DEZ 7731 A			FACOM 363 A FACOM 441 A
プリンタ	3713-1 3715-1 3717-1	H-1713-1 H-1714-1	DWZ 0002 B	N 6313-11		FACOM 6854 A

このように、キーボードディスクは中央の制御装置にミニコンを採用することにより、データエントリの作業にかなり強力なハードウェア的な機能を提供することになった。しかしながらキーボードディスクでは中央制御装置とワークステーションは物理的に切り離せないものであるため、従来のパンチ室のように一カ所に多数のワークステーションを集めて行ういわゆる集中データ入力には向いているが、データ発生源のオフィス、支店等に分散設置して行う分散データ入力には向いていない。また制御装置が故障するとワークステーション全体が使えなくなることやスーパーバイザにかなり負担がかかることなど一部使いづらい面も残している。

6. キーボードフロッピーディスク

6.1 フロッピーディスクについて

フロッピーディスクはディスケットとも呼ばれ図-2に示すように磁気コーティングした可撓性のある円板状プラスチックシートをジャケット内に収納したものである。円板は 77トラックからなり1トラックは 26セクタからなっている。最外側トラックはインデックストラックと呼ばれラベル用に当てられている。データ記録用としては 73トラック使用でき、合計 1,898セクタの記憶容量をもつ。1セクタは 128字をフォーマットの基本形としている。図-3に示すように1セク

タは ID フィールドとデータフィールドに 2 分され ID フィールドには予めアドレス番号が記録されている。2桁目のヘッド No. 0 はフロッピーディスクの表面に対応し、裏面は 1 となる (両面フロッピーディスクの場合)。大まかにいってフロッピーディスク 1 枚に紙カード 2,000 枚分のデータが収納できることになり、データ修正等も媒体がディスクであるため短時間で必要なレコードにアクセスでき、自立形データ入力装置に向けた媒体といえる。媒体の記録フォーマットは IBM 社が 3740 データエントリースystem を発表 (昭和 47 年 9 月) 以来各社がこれに追随したため、一時カセット磁気テープで見られたような混乱は少ない。ただ媒体の寸法、磁気特性、光の透過率等に媒体のメーカー間で幾分違ったものがあり一時市場で問題が生じたが、時間と共に解決していくものと思われる。

6.2 キーボードフロッピーディスク機器の概要

各社からキーボードフロッピーディスク機器が出荷されているが、表-6 にそれらの機種の一覧表を示す。ほぼ機能的に類似しているため、H-1740 データエントリースystem を例として説明する。表-7 (次頁参照) にその構成機器の主な仕様を示す。このシステムの機

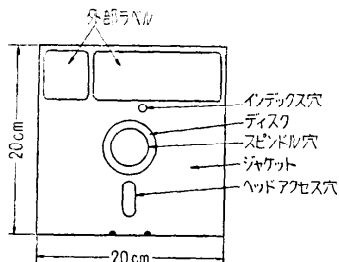


図-2 フロッピーディスクの構造

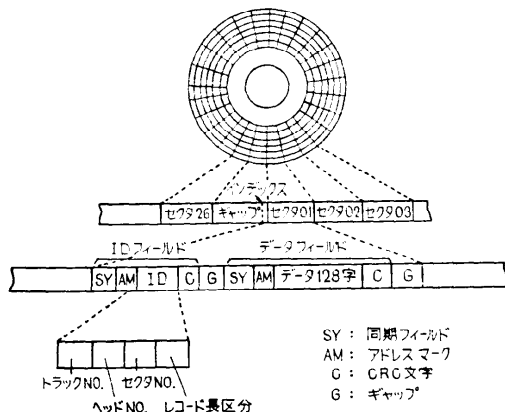


図-3 フロッピーディスクのフォーマット

表-7 フロッピーディスク機器の機能・仕様

機種	機能	仕様
H-1741-1 単式データ・ステーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>一人用自立型入力機器</li> <li>オペレータ用操作案内が表示され非専門家扱える</li> <li>プリンタ接続により帳票作成可能</li> <li>四則演算等のデータ処理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モード: エントリ, アップデート, ベリファイ</li> <li>サーチ・モード: アドレス, 内容, 順次内容, EOD</li> <li>キーボード: 127 キャラクタ・セット (カナ, 数字, 英字, 記号)</li> <li>プログラム: 10 レベル</li> <li>レコード長: 20~128 字可変</li> <li>その他の機能               <ul style="list-style-type: none"> <li>① プログラム・チェイニング</li> <li>② フィールド・トータル</li> <li>③ 作業統計</li> <li>④ チェック・ディジット・チェック</li> <li>⑤ 拡張チェック・ディジット・チェック</li> </ul> </li> </ul>
H-1741-2 単式データ・ステーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>H-1741-1 にデータ伝送機能を付加したもの</li> <li>1,200 bits/s 2,400 bit/s で専用, 交換回線にて伝送可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BSC 方式による伝送</li> <li>伝送速度: 1,200, 2,400 bit/s</li> <li>その他の機能は H-1741-1 データ・ステーションと同じ</li> </ul>
H-1742-1 複式データ・ステーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 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組んでいる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>オペレータの操作指示なし, プリント接続不可</li> <li>レコード長: 20~80 字 (付加機構により 128 字)</li> <li>その他については H-1741-1 データ・ステーションと同じ</li> </ul>
H-1747-1 データ・コンバータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>MT からフロッピー・ディスクへの変換も可能</li> <li>データ伝送機能付加可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホッパ, スタッカ容量: 20 枚</li> <li>変換速度: 700 レコード/分</li> <li>MT: 800 BPI PE, 1,600 BPI PE</li> <li>ラベル: あり, なしとも可能</li> <li>BSC 方式による伝送: 1,200, 2,400 bit/s</li> </ul>
H-1713-1 プリンタ	<ul style="list-style-type: none"> <li>H-1741-1, H-1741-2 と接続され印字可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>用紙幅: 15 インチ</li> <li>文字数/行: 132 字</li> <li>印字速度: 150 字/秒</li> <li>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</li> </ul>
H-1741-1 プリンタ	同上	<ul style="list-style-type: none"> <li>印字速度: 100 字/秒</li> <li>その他は H-1713-1 プリンタと同じ</li> </ul>

能上の特長は次の通り。

- データ媒体であるフロッピーディスクが, 取扱い易く, スタック可能 (複数枚のフロッピーディスクを積み重ねて連続的に処理することができる) であるため, データ入力作業の流れが円滑になる。
- 1 台の装置でエントリ, ベリファイの両機能をもつ他に, データ修正用のアップデートモードをもち, さらにアドレスによるサーチ, データ内容によるサーチ, データの終りサーチなどのサーチ機能がある。これらの機能によりデータの修正その他異常時に対する対応を容易にしている。
- 10 レベルのプログラムチェーンができ, 入力データの長さや形式に対し柔軟性がある。
- チェック・ディジット, フィールド・トータルなどのチェック機能があり, クリーンデータの作成に役立つ, また業務によってはベリファイを省略することもできる。

- 集中データ入力用の複式データステーションと分散データ入力向けの単式データステーションが準備されており, 集中と分散の両方の分野をカバーすることができる。
- CRT ディスプレイによる操作案内があり, 非専任のオペレータでも操作できる。
- 2 台のフロッピーディスクドライブを使い, 1 台をマスタファイルとして利用することもできる。また四則演算等ある程度のインテリジェンスを持つ機種もある。
- プリンタが単式データステーションに接続可能で, ローカルの支店等において, 収集されたデータまたは中央から送られたデータより帳票を発行することができる。
- 伝送機能があり, ポイントツーポイントまたは CPU オンラインの伝送が比較的低コストで実現できる。
- (5)~(9)の一連の特長は分散データ入力に対応するものとみることができる。

以上のようにキーターフロッピーディスクは、機能の豊富さ、分散データエントリに対する設置のしやすさなどのため、キーボードによるデータ入力の主流になると考えられるがこれらの特長は、フロッピーディスクという新しい媒体を導入したことと、マイクロコンピュータの技術を採用したことにより実現したものとみることができる。

フロッピーディスクにはその後両面フロッピー、倍密度フロッピー、小型フロッピー等が開発されているが、キーターフロッピーディスク機器としてこれらを使うものはまだ製品化されていないようである。これらの媒体をキーターフロッピーディスク機器に採用するに当たっては、適正容量、従来機器との互換性の面から否とする意見と、オフィスコンピュータ等との互換性を重視して是とする意見とがあるが、いずれにしても互換性上の混乱を招かぬよう慎重に選択されるべき問題である。

## 7. むすび

キーボードによるデータ入力はデータ精度が高いこと、業務管理が容易であること、過去の永い伝統から今後共長期間主流を占めることが予想されるが、反面

多様化するデータ入力形式に対応する POS (Point of Sales), OMR (Optical Mark Reader), OCR (Optical Character Reader) 等の発展に伴い電子計算機の伸び率が比し横ばい、又は減衰方向をたどることが予測される。しかし絶対量が多いため各社共この市場に対する製品改良、製品開発を行っている。半導体技術の進歩、特に LSI 化技術、高密度メモリの進歩はキーボードによるデータ入力の分野でも電子化をさそい、低価格の装置をユーザに供給する努力が続けられるであろう。

## 参 考 文 献

- 1) 特集“データ・エントリ導入マニュアル” ビジネス・コミュニケーション, Vol. 12, No. 6, pp. 17~50 (1975).
- 2) コンピュータ周辺端末機器ガイド, (社)日本事務能率協会編 (1971).
- 3) 周辺端末装置ガイドブック, (社)日本電子工業振興協会編 (1977).
- 4) Auerbach Data Handling Reports, Vol. 1~3, Auerbach Info., Inc. (1971).

(昭和53年2月6日受付)

(昭和53年2月17日再受付)