

小型，高速漢字入出力システムについて

黒崎 悦明 八田 敏

(沖電気工業株式会社)

まえがき

漢字処理技術は長い黎明期を経て、ようやく実用化の時期に入ったといえる。今までに開発されてきた漢字入出力装置、特にプリンタについてふりかえてみると、これらは、汎用型と業務専用型の2つに分けることができる。

日本語の漢字表現の多様性、複雑性を反映して、ユーザの要求はとくに業務内容別にまちまちである。ここでいう汎用型とは、字体・大きさ、縦書き・横書きの制御などの flexibility を持たせた装置をさし、これに対して業務専用型は、一般に字種が制限され、字体・大きさも固定のものといえることができる。後者の場合、一般にコストが安いという特徴がある。

本文では、当社の入出力システムについて紹介するが、上記の分類に従えば、それは業務専用型といえよう。OKI漢字入出力システムには、使用目的に応じて次の2種のシステムが用意されている。

(1) 高速漢字入出力システム

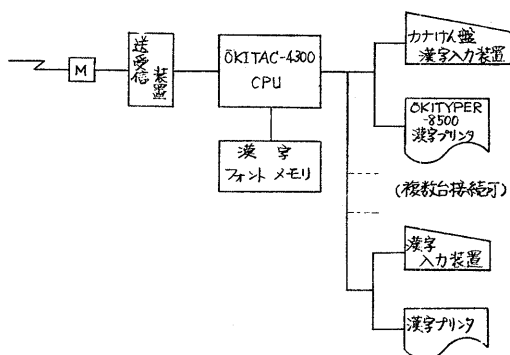
(2) 小型漢字入出力システム

本文では、この2つのシステムについて述べ、他の興味ある応用として漢字ラベルプリンタとしての使い方を紹介する。

小型漢字入出力システム

OKITYPERS-8500 漢字プリンタとこれを制御する OKITAC-4300C ミニコンピュータを中核にした漢字入出力ターミナルで、漢字入力装置としては非専門家向きのカナけん盤漢字入力装置を接続することができ、(1)低価格、(2)操作が容易、(3)安く使える、ことが特徴である。

図1にシステム構成を、表1に仕様を示す。



印字方式	ワイヤ・セレクション方式
印字形式	16×18ドットマトリクス
印字速度	30字/秒
1行印字数	60字
用紙	普通紙

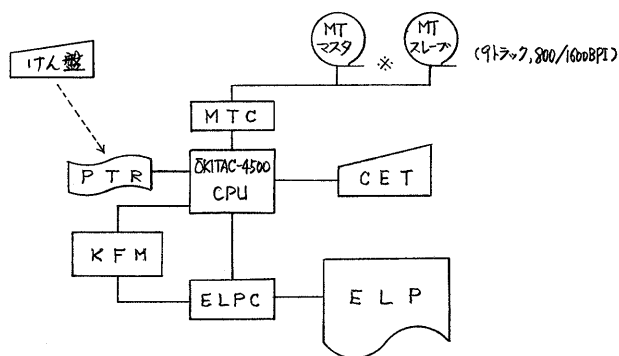
表1. OKITYPERS-8500仕様

漢字1字の打けん毎にプリンタに1字印字されるアンカー・バックが可能で、従来のタイプライタと全く同様な機能をもつ、漢字データのオンライン照会業務等に最適である。

高速漢字入出カシステムについて

ハードウェアの特徴

図2は、オキエレクトロプリンタを漢字プリンタ部として採用した超高速漢字入出カシステム構成図である。センタ・コンピュータとのインタフェースは、磁気テープを介してオフラインで行われる。表2にプリンタ装置仕様を示す。



CPU：中央処理装置
 CET：コンソールタイプライタ
 PTR：高速紙テープリカ
 MTC：磁気テープ制御装置
 MT：磁気テープ装置
 ELPC/ELP：プリンタ
 KFM：漢字フォントメモリ

* プリンタ専用システムでは
 磁気テープ装置は1台

印字方式	イオン流の電界制御による印字
印字形式	ドットイメージ
印字速度	漢字 4,000行/分 (3LPI) 5,333行/分 (4LPI)
文字の構成	Kモード 16×18ドットマトリクス Aモード 7×9ドットマトリクス
1行印字数	66字/行 (オプション68字/行)
漢字フォントメモリ (RAM)	基本 2048字 増設単位 2048字、最大 65.5K字
用紙	普通紙
用紙サイズ	横 6インチ～22インチ (標準15インチ) 縦 7インチ～16インチ (標準11インチ)

図2. 高速漢字入出カシステム基本構成

表2. プリンタ装置仕様

オキ・エレクトロ・プリンタの印字方式は、イオン流の電界制御によるインクミスト方式を採用している。インクミスト方式は、電界によってON/OFF制御されたイオンが用紙後部のプラテンに向かって霧状のインクミスト中を走行する際、インク粒子に付着そのまま紙に付着して印刷することを原理としている。このため、普通紙に印字できることが大きな特徴となっている。ドット列はX方向に1320ドット (100ドット/インチ) 配列され、ドット列一斉モードで印刷するので、毎分4000行 (漢字モード) の超高速印刷が可能である。

上記の特徴のほか、オプションとして倍率制御機能があり、標準 (11ポイント) の2.4倍文字を generate して印刷でき、漢字ラベルプリンタとして効力を発揮することができる。

また、漢字フォントメモリとして書き換え自由なRAMを採用しているため、漢字字種やコードの変更がソフト的に自由にでき、また後述するように外字のプリントが比較的容易にできる等の利点がある。

図3に、本システムを用いて実際の業務を実行する際の処理の流れを示す。

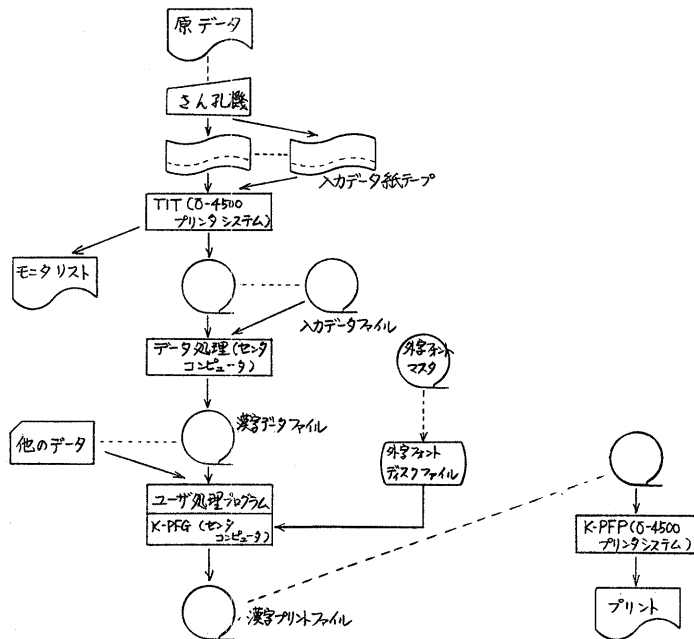


図3. 業務の処理フロー

本システムには、次のような各種のソフトウェアが用意されている。

(1) TIT (紙テープ入力処理プログラム)

通常けん盤さん孔機等により紙テープにさん孔された漢字情報を読み込み、けん盤コードを所定のアルゴリズムによってプリンタコードへ変換してMT(入力データファイル)へ出力する。その際、コードの桁ずれのチェック、けん盤外字の処理、単語キーの対応漢字コード列への置き換えなども同時に行われ、また高速漢字プリンタにモニタリストを出力する機能も備わっている。各種のけん盤コードとプリンタコードとの関係については後述する。

(2) K-PFG (漢字プリントファイル generator)

センタコンピュータに置かれ、ユーザプログラムによって使用され漢字プリントファイルを出力するパッケージである。フィールド行数、ページ等のフォーマットコントロール指定を行うことができ、さらに外字に対しては、あらかじめディスクにロードされている外字フォントを取り出しプリントファイルに書き出す。

(3) K-PFP (漢字プリントファイル印書プログラム)

K-PFGによりセンタコンピュータから出力された漢字プリントファイルを、指定されたフォーマットに従って高速に印刷する。K-PFPには、テストプリント、運用モニタリングなどの各種オペレーション機能が備わっており、コンソールタイプライタからコマンドによりファイル選択、ページ指定なども可能である。また後述するような方法による外字の印書機能が含まれている。

(4) KFM (フォントメモリ保存プログラム)

漢字フォントマスタの作成・変更、漢字フォントマスタ内のデータの漢字フォント

メモリへの登録、一定の形式に従った漢字フォントチェックリストの作成、あるいは漢字フォントメモリデータのMT出力などのユーティリティがある。

外字の処理について

漢字処理において重要な問題のひとつに、外字の処理がある。ここでは、プリンタ外字の取扱い方についてやや詳しく説明しよう。

本システムでは、次のようにしてプリンタ外字の処理を行う。

- (1) 現行外字フォント マスタ
- (2) 入力データの作成段階でプリンタ外字が発見され、その外字が(1)の外字フォントマスタテープに登録されていない場合、外字フォント(16×18ドットデータ)を新たに作成し、外字フォントマスタをupdateする。
- (3) センタコンピュータに置かれたK-PFGにより、外字パターンを漢字プリントファイルに出力して外字フォントを含むファイルを作成する。
- (4) K-PFGによる印書の際、漢字プリントファイルに外字が現われた場合、フィードの時間を利用してその外字フォントをプリンタ部の漢字フォントメモリ(RAM)の外字用ワーキングエリアに、ダイナミックに書き込み、そのエリアに対応するコード(アドレス)を指定することによって外字の印字を行う。

けん盤コードとプリンタコードについて

一般に、けん盤から入力される漢字コードは、(1)入力方式、(2)けん盤配列、(3)制御コード、等の諸要因によって決定され、メーカーでまちまちであるのが実情である。

コードによる文字表現を無視してこれを一つの数値としてみたとき、あるコード体系が与える数列は一般に部分的に詰められている(図4.a)。

一方、本システムのフォントメモリはRAMを使用しており、文字の所在はメモリアドレスで指定する方式をとっているため、メモリアドレス即ち文字のコードとみなすことができる。言い換えれば、プリンタコードを数値とみたとき、数値の配列は抜けない非負整数列をなす(図4.b)。

しかも文字の配列は自由に変更することができる。

したがって、ある入力系に基づいたプリンタコード系を定めてしまうと、

- (1) 入力コード系は一般に歯抜けがあるため、RAMのメモリは有効に使用されない。
- (2) 入力系が異なった場合、アルゴリズムによる変換は困難となる。

上述のことから、プリンタコードを一意的に決めることは必ずしも得策でないといえる。

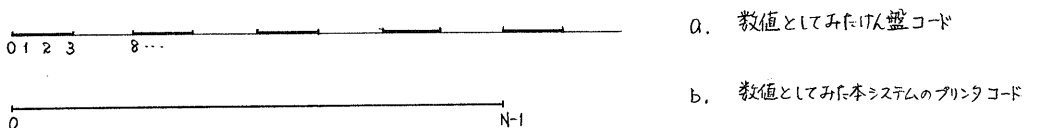


図4. コードの分布例

ラベルプリンタとしての漢字プリンタ

現在、ダイレクトメールなどとは別に、梱包ラベル・荷札等に用いられる漢字ラベルのプリントは各方面から要求され、興味深い問題がある。ドットプリンタとしての特性を生かせば、エレクトロプリンタはそのアプリケーションのひとつとして最適である。

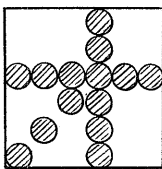
その方法に、標準モードの文字を2倍または4倍にハード的に自動拡大して、高速印字するものと、ソフト的に任意の倍率に拡大して印字する方法がある。前者については、本システムではプリンタのオプション機能として提供されている。

以下では、プログラムによって基本文字フォントを拡大し、かつスムーzingする方法について述べる。

図5.(A)に示す基本文字フォントからN倍の拡大文字フォントを得るのに、基本文字フォントの各黒(白)点を $N \times N$ の正方状配列のドット群に対応させる原理のみを適用すると、例えば $N=2$ の場合、同図(B)に示すようにくずれ部aが生じ品質が悪化するという問題がある。以下にこれを解決する方法について述べよう。

ドットパターンの各黒点において斜関係にあって隣り合う任意の2黒点についてみれば、2点 A_i, A_{i+1} の左右(または上下)に他の黒点が存在する場合と存在しない場合とがある。前者は横または縦方向直線と他の直線との交差部においてみられるが、その場合のみドット A_i, A_{i+1} 間での補間を避け、後者においてのみ補間を行うならば、まとめて自然な拡大文字フォントを得ることができる。

(A) 基本文字フォント



(B) 拡大文字フォント

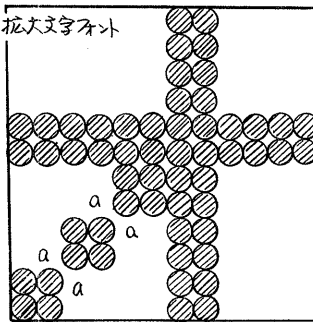


図5. スムーzingなしの拡大例

したがって、補間実行条件は以下の(1)、(2)の条件が同時に成立することである。

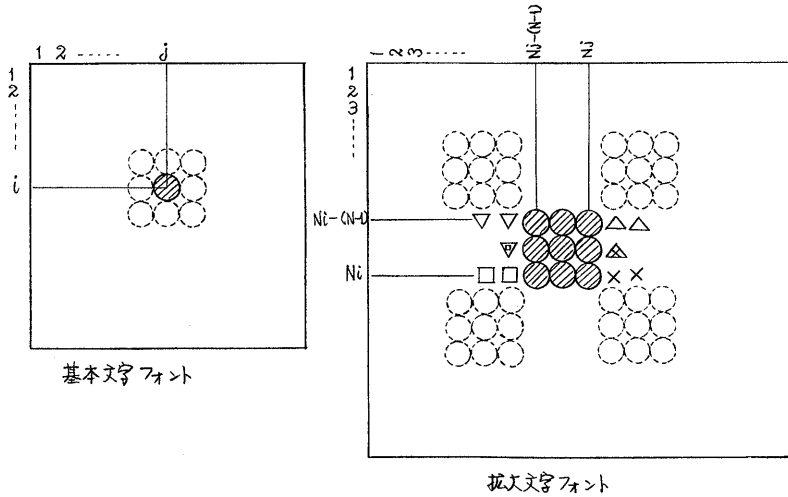
- (1)互いに隣り合う行(ドットライン)中の2点 A_i, A_{i+1} が黒点で斜関係にある。
- (2) i 行にあって列が A_{i+1} と同一列に位置する点が黒でなく、かつ $i+1$ 行で列が A_i と同一列に位置する点も黒でない。

そのことを、図6について簡単な論理式を用いて説明しよう。

基本文字フォント上の i 行 j 列目の点 $A(i, j)$ に注目する。基本部分パターンを B 、右上補間パターン、右下補間パターン、左上補間パターン、左下補間パターンをそれぞれ R, R', L, L' としよう。 $A(i, j)$ を、基本文字フォントの i 行 j 列目が黒点のとき1で、白点のとき0であるような論理変数とするとき、 B および R, R', L, L' が1のビットストリングとなる条件は、それぞれ(3)~(7)式で示される。

$$\begin{aligned}
 A(i, j) &= 1 && \text{----- (3)} \\
 A(i, j) \cdot A(i-1, j+1) \cdot \overline{A(i-1, j)} \cdot \overline{A(i, j+1)} &= 1 && \text{----- (4)} \\
 A(i, j) \cdot A(i+1, j+1) \cdot \overline{A(i+1, j)} \cdot \overline{A(i, j+1)} &= 1 && \text{----- (5)} \\
 A(i, j) \cdot A(i-1, j-1) \cdot \overline{A(i-1, j)} \cdot \overline{A(i, j-1)} &= 1 && \text{----- (6)} \\
 A(i, j) \cdot A(i+1, j-1) \cdot \overline{A(i+1, j)} \cdot \overline{A(i, j-1)} &= 1 && \text{----- (7)}
 \end{aligned}$$

したがって、 $A(i, j)$ が走査されたとき同時に $A(i, j)$ を取り囲む他の8点 $A(i-1, j-1)$, $A(i-1, j)$, $A(i-1, j+1)$, $A(i, j-1)$, $A(i, j+1)$, $A(i+1, j-1)$, $A(i+1, j)$, $A(i+1, j+1)$ を取り出して(3)~(7)の判定を行えば、 $A(i, j)$ 点のまわりの補間を行うことができる。



- △印：R (右上補間ドット)
- ×印：R' (右下補間ドット)
- ▽印：L (左上補間ドット)
- 印：L' (左下補間ドット)

図6. 拡大原理の説明図

般

スムーディングなしの例

般

スムーディングありの例

あとがき

本文で紹介したエレクトロプリンタによる漢字プリンタシステムは、単に漢字の印書のみならず、グラフィックラインプリンタとしても使用することができる。グラフィックプリンタのソフトウェアについては、別の機会に紹介したいと思う。漢字データと図形データを同時に印刷する機能を利用すれば、図面を含む漢字混じり仕様書の作成等の興味深い応用も考えられる。