

# 視覚障害者用点訳付ワープロ

知野照信\*

## Wordprocessor for the Blind with Translating into Braille

Terunobu CHINO

The personal computers have been using some years ago to help the blind, and we obtain steadily results by using those in course of time. The wordprocessor which was developed for the blind by author has been widely applied in blind society for reasons of low-price and simple usage.

In the present paper, author shall try to develop new software to use for the PC-9801 computer machine which has been most widely using throughout the country and to add new functions to old software for the blind wordprocessor.

Author supposes that the result of this study is useful to progress blind culture and welfare.

### 1. ま え が き

筆者の開発した筆記代行システム(通称チノワード)<sup>(1)~(6)</sup>を用いて、視覚障害者が他人の助けを借りず自身で漢字仮名混じり文が書けるようになってから約5年が経過し、現在三百数十人の人が使用しているようである。この間、晴眼者(目の見える人)用ワープロの機能の充実が目覚しく視覚障害者用のチノワードも機能充実が求められていた。従来まで使用していたパソコンは音声機能が内蔵していることおよび安価であるということの評価し、NEC製のPC-6601を採用してきたが、PC-6601はメモリ容量、スピードの点で限界があり、これ以上の機能アップは困難である。したがって、パソコンとしてNEC製のPC-9801を採用し、音声装置としては三洋電機製のボイスシンセサイザ-VSS-100を用い、プログラムを全面的に書き換えると共に機能アップを図りワープロといえるプログラムを開発したので報告する。

### 2. ハードウェア構成と機能アップ

#### 2-1 ハードウェア構成

本システムは次の8点のハードウェア構成を必要としている。

- (1) パーソナルコンピュータ PC-98 シリーズ
- (2) CRTディスプレイ

---

\* 電気工学科 助教授  
原稿受付 昭和63年9月29日

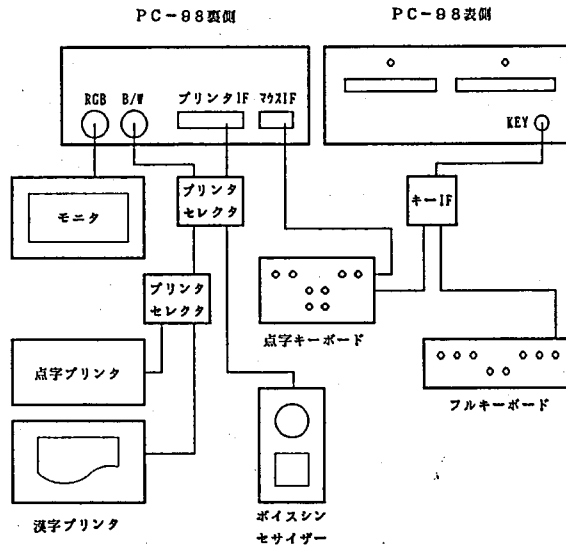


図1 ハードウェア構成

- (3) ボイスシンセサイザーVSS-100
- (4) 漢字プリンタ
- (5) 点字プリンタ
- (6) キーインターフェース
- (7) 点字キーボード
- (8) プリンタ切り替え器2台

図1に本システムのハードウェア構成図を示す。

## 2-2 機能アップ

プログラム開発において、PC-6601ユーザーがスムーズにPC-98システムへ移行できるように、従来までの機能はそのまま残し、新たに機能を追加しワープロとして十分通用することを基本とした。

従来のチノワードの機能としては、文書作成・編集、文書登録、文書呼び出し、文書削除、文書印字、文書作成継続、登録文書読み上げ、印字書式設定、フォーマット、文字挿入・削除、現在行取り消し、一行挿入・削除、文章中央位置に、文章右寄せ、カーソル文頭、カーソル行頭、カーソル最終行、音声モニタ開始・停止、画面表示開始・停止、現在行読み上げ、複数行読み上げ、現在行印字、文字のJISコード入力、タブ数設定などの機能がある。今回新たに追加した機能としては、作成文書の点訳、熟語辞書作成・検索、短文作成・検索、熟語一覧印字、短文名一覧印字、短文単独印字、ディスクに音声ラベル付け、外字（JIS第一、二水準に無い漢字13文字）登録、編集機能の音声案内、文字の音訓読み分け、フルキーボード入力、仮名漢字変換入力、拡大文字表示、行ダイレクト移動などである。

## 3. ソフトウェア

### 3-1 メモリマップ

本プログラムは、モード機能（ファイル管理、印字、熟語・短文登録）はベーシック言語で書かれメモリ管理はインタプリタに任せている。文章編集、点訳プログラムはベーシック言語で書かれた後コンパイルされている。コンパイルオブジェクト、マシン語サブルーチンおよびデータはプログラマがメモリを管理する。メモリは3～5バンクを使用し、図2にメモリマップを示す。

### 3-2 文章作成・編集プログラム

点字キーボードから入力された点字コードよりJIS漢字コードへの変換および文章作成・編集作業のアルゴリズムにおいて旧バージョンと同じ部分は省略し、今回新たに追加された部分のアルゴリズムについてのみ説明する。

旧バージョンでは、入力された漢字の音声モニタ（CRT上の文字を見ることができないので音声で入力文字を確認する機能）は、メモリの制約のため音読みしかサポートしていなかった、したがって、例えば「下」、「化」、「課」、「過」、「科」などの文字の同音意義語は音読みではみな「か」となり音声による判別はできなかった。新バージョンでは訓読み辞書を作成し、漢字を音訓読みすることにより同音意義語の判別を可能とした。例えば、「下」の字は、最初に音読みの「か」と発声した後、やや低い声で「した」と訓読みを発声させるようにした。音読みと訓読みを発声させていると文章入力速度が低下するので、訓読みするモードと訓読みしないモードを切り替えできるようにし、訓読みモニタしないで音読みモニタだけでも入力できるようにした。訓読みのない漢字は使用頻度の多い熟語読みを付けることにした。例えば、「亜」の字は「あえん」の読みを付けた。

視覚障害者の中には弱視者の人も入り、文字を拡大すれば文章作成時に文字をCRT上で見ることができる。したがって文字拡大モードを設けた。これは、画面いっぱいに三文字だ

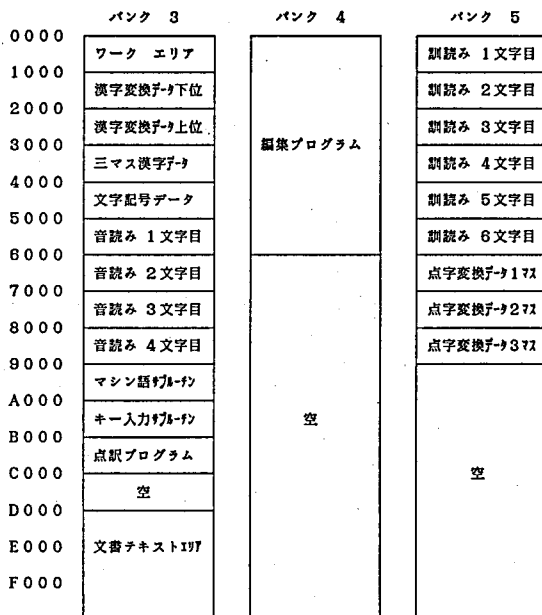


図2 メモリマップ

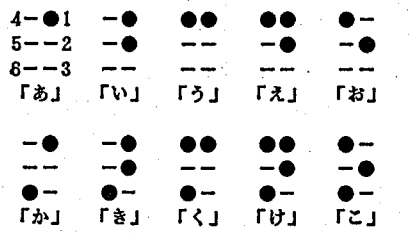


図3 仮名, 数字, 英語点字

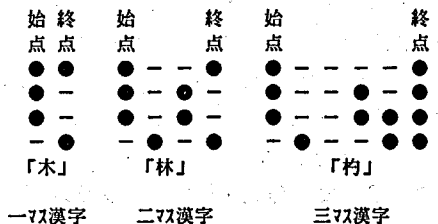
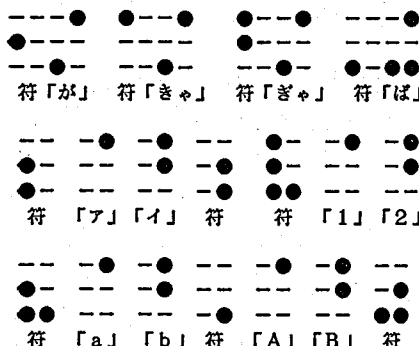


図4 漢点字

けグラフィックで拡大表示し、カーソルは固定し文字が左右にスクロールできるようにした。

点字入力には旧バージョンでは、専用の点字キーボードでしか入力できなかったが、パソコンのフルキーボードの中から八个のキーを点字キーに割り付け、専用点字キーボードを使用しなくても点字入力できるようにした。これにより、経済的負担が少なくなる。

3-3 点訳プログラム

仮名, 漢点字については文献(2)で述べてあるので、以下の説明のために必要なことを簡単に述べる。

図3に平仮名, 片仮名, 数字, 英語の点字を示す。図で黒丸のところが浮き上がり触読される。仮名点字の組立はローマ字式で6点で表し、一マスと数える。濁音, 半濁音, よう音, 数字は前置符を付け平仮名と区別し, 12点二マスで表す。片仮名, 英語は前置符と後置符で囲み平仮名と区別している。英語については一文字だけの英語符もある。図4に漢字の点字すなわち漢点字を示す。漢点字は8点で表し, 図に示すように6点の上(点字の最上位の列)に2点の, 漢字の始まりを示す始点, 終わりを示す終点を付け, 仮名点字と区別している。漢点字には一マス, 二マス, 三マス漢字がある。

図5に点訳プログラムの概略フローチャートを示し, (a)はメイン, (b)は符判定サブルーチンである。まず, 点訳しようとするJISコードのデータが漢字であるか非漢字であるかを判定する。漢字でなかったら, 平仮名, 片仮名, 数字, 英語の区別をするために符を付けるかどうかの符の判定を行う。つぎに, JIS漢字コードを点字コードに変換し, 符の判定の所で調べた符があれば符を付ける。点字プリンタの印字文字数は38文字であるから, 印字しようとする点字が39文字を越えたら改行をする。このとき, 二マス, 三マス点字は二行に分かれないように処理しなければならない。また, 禁則事項の処理も行う必要がある。符判定サブルーチンにおいては, まず, 英語, 片仮名, 数字かを判定する。英語の場合は, 大文字か小文字かを判定し, 大文字であったら大文字符を立てる。つぎに, 英語符が立っているかどうかを判定し, 符が立っていなかったら次に点訳する文字を判定し, 次の点訳文字が英語なら英語符を立て, 英語以外なら一文字英語として処理しリターンする。英語符が立っているときは次の点訳文字が英語ならそのままリターンし, 英語以外なら英語符を降ろしリターンする。片仮名の場合は, 片仮名符が立っていなかったら符を立て, 次の点訳文字が片仮名

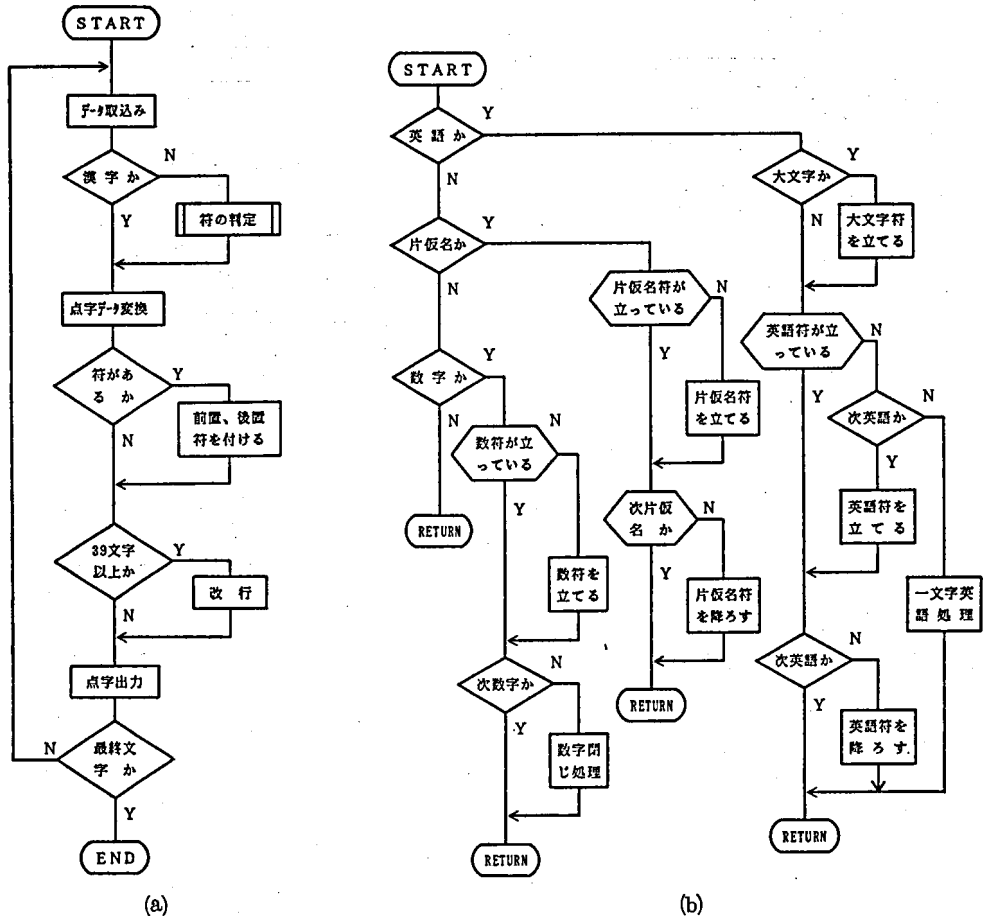


図5 点訳概略フローチャート

でなかったら符を降ろしリターンする。数字の場合も片仮名の場合とほぼ同じ処理であるが、数字を降ろす後置符については、次の文字が数字と重ならない文字は後置符を打たずそのまま点訳し、重なる場合は後置符を打ち次の文字を点訳する。

### 3-4 熟語登録・検索アルゴリズム

熟語登録・検索は使用者自身によって必要な熟語を作成、登録したディスクを作っておき、文章作成時に呼び出し文章作成を容易にするものである。見出し名は省略名が使えるので、視覚障害者から強く要望されていた。熟語のフォーマットは見出し名を平仮名で10文字、熟語数は10文字までとした。

図6に熟語登録の概略フローチャートを示す。まず、熟語ディスクであるかを判定し熟語ディスクでなかったら警告を発生する。ディスクのラベル読みをするかどうかを決める。編集プログラムで見出し名を入力する。見出し名がないときはリターンする。見出し名が平仮名でないときはやり直しとなる。つぎに、編集プログラムで登録する熟語を入力する。ディスクへの見出し名、熟語を書き込むには、見出し名のテーブルを参照して行う。テーブルは

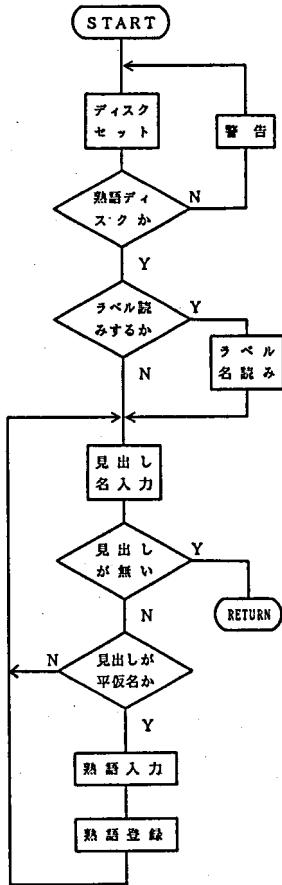


図6 熟語登録概略フロー  
チャート

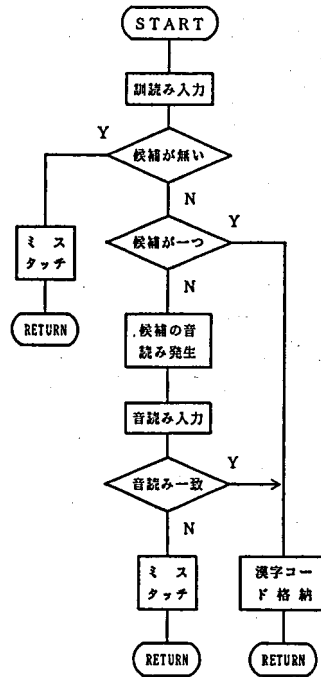


図7 仮名漢字変換概略  
フローチャート

五十音の項にそれぞれディスクの2トラックを割り当ててある。見出し名の最初の文字からテーブルを引きトラックを確定し、最後に登録した熟語のつぎに見出し名と熟語を書き込む。熟語の検索は登録のときと同様見出し名からテーブルを引きトラックを確定し、そのトラックの中の見出し名を検索し見出し名と一致したら熟語を取り出す。

### 3-5 短文登録・検索アルゴリズム

短文登録のアルゴリズムは、ディスクの書き込み部分を除いて、熟語登録とほとんど同じである。短文ディスクの構造は、0トラックを短文ディスクチェック用、1~10トラックがFAT用、11トラック以降が短文文章領域となっている。FATの構造は、見出し名、00, 77の短文認識コード、短文の一行設定文字数、サーフェス、トラック、セクターの順に書き込まれている。見出し名は10文字で、一短文の文字数は120文字まで書ける。短文だけで印字できるようにしたので、チノワード使用例の中で一番使用の多い住所録に使用できる。

### 3-6 仮名漢字変換入力

本視覚障害者用ワープロは、漢点字を覚えている人しか使うことができない。漢点字を知らなくても入力できるようにという要望があり、一文字ずつではあるが、仮名漢字変換入力を取り入れた。これは、訓読み辞書が完成し、同音意義語を区別できるようになったので可能となった。仮名漢字変換の手順としては、訓読みを入力した後、候補が複数ならば個々の

音読みを発声し、入力漢字を確定する。図7に仮名漢字変換概略フローチャートを示す。まず、訓読みを入力する。漢字候補がないときはミスタッチの処理をする。つぎに、漢字候補が一つかどうか判定する。一つだけの場合は、該当した漢字のJISコードを格納、表示しリターンする。漢字候補が二つ以上の場合は、複数の音読みを発声し候補の漢字を知らせる。候補のなかから一つの音読みを入力し、音読みが一致すれば漢字を確定し、一致しなかった

漢点字と、盲人用ワープロについて

点字にも漢字があります。その数も約7000字に及びます。  
 点字の漢字、すなわち「漢点字」は、1ます8点の組み合わせによってできています。  
 その内の6点で漢字が組み立てられ、最上段の2点は、かな文字と区別するための漢字符号として使われます。  
 漢字1字は普通2ますで構成され、第1ます目が「へん」や「かんむり」をまた第2ます目が「つくり」や「あし」を現します。  
 漢字符号には始点と終点とがあり、1字の範囲、すなわちその始まりと終わりを示します。  
 漢点字が考案されてからまだ10数年にしかならず、公にも認められていませんが、一般の社会で漢字が使われている以上、盲人の世界でもかな点字だけでは不便なところから、最近急速に普及しつつあります。  
 特にコンピューターの目覚ましい進歩によって、盲人用のワープロが開発され漢点字を知っていれば、普通の文字自身は見えなくても、漢字かな混じり文が書けるようになった事は画期的な出来事といえます。

図8 使 用 例

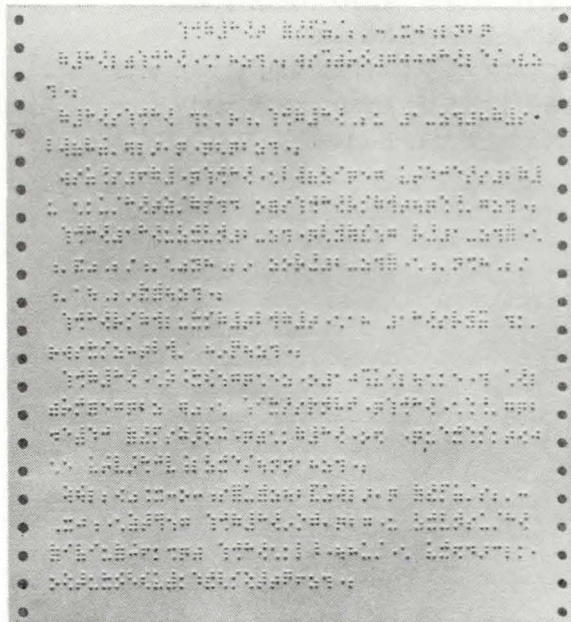


図9 点 字 文

らミスタッチの処理を行う。この仮名漢字変換入力には、点字コード入力と併用できるので、点字コードが分からない場合、忘れてしまった場合もこの方式で漢字入力できる。

#### 4. 使用 結 果

図8は、本ワープロを使用して、実際に視覚障害者によって書かれた文章である。図9はその文章を点字プリンタで点訳した点字文である。点訳は、文章イメージ通りに点訳する、行番号を付けて点訳する、点字紙節約のため改行時の余白を取らないべたで点訳するの三通りの方法があり、図9は文章イメージ通りの点訳である。本ワープロについては既に実用化され高い評価を受けている。点訳に関しては、本システムで点訳された点字文を視覚障害者に読んでもらい、十分実用になることを確かめている。

#### 5. あ と が き

パーソナルコンピュータが視覚障害者の介助に使用され始めてから約5年が経過し、着々と成果が上がってきている。なかでも、筆者の開発した視覚障害者用ワープロシステムは安価で、使い易いとの評価を受け、現在最も普及している。今回、最も普及機種であるパソコンPC-9801用ソフトを開発すると共に点訳ソフトを新たに開発し、更に機能アップを図りより高機能な視覚障害者用ワープロを開発できた。これにより、視覚障害者の文化、福祉の向上に役立てるものと思う。

#### 参 考 文 献

- (1) 知野：昭和57年電気関係学会関西支部連合大会，G2-24
- (2) 知野：長野工業高等専門学校紀要，第15号（1984），p.39
- (3) 知野：昭和60年電気学会全国大会，No.2020
- (4) 知野：第1回リハ工学カンファレンス講演論文集，（1986），p.75
- (5) 知野：長野工業高等専門学校紀要，第17号（1987），p.91
- (6) 知野：昭和62年電気学会全国大会，No.1460