

厚生労働科学研究費補助金  
感覚器障害研究事業

点字利用が困難な盲ろう者のための  
文章作成システムの開発に関する研究

平成14年度 総括研究報告書

主任研究者 伊藤 和幸  
平成15(2003)年4月

## 目 次

### I. 総括研究報告

点字利用が困難な盲ろう者のための文章作成システムの開発に関する研究 …… 1  
伊藤 和幸

II. 研究成果の刊行に関する一覧表 …… 5

III. 研究成果の刊行物・別刷 …… 7

## 点字利用が困難な盲ろう者のための文章作成システムの開発に関する研究

主任研究者 伊藤 和幸 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所

研究要旨 本研究の目的は、点字・指点字の読み書きが困難な盲ろう者でも独力で文章を書くことのできる入力支援機器を開発することである。今年度は、1文字を8×8ドットで表現し10文字分のカナ呈示ディスプレイを試作するとともに、パソコンの操作についてもカナ呈示できるアプリケーションを開発した。また、利用者は携帯電話方式の入力によりエディタソフトに文字を入力するとその文字がピン・ディスプレイにカタカナ表示されるので、それを触読して内容を確認し文章を作成することができる。

### A. 研究目的

視覚や聴覚からの情報入力が難しい盲ろう者（視・聴覚重複障害者；推定二万人）は、触覚が唯一の情報入手経路となっている。高齢になり途中で障害を受けた場合には点字や指点字の習得が難しいこともあるため、音声や点字出力しかフォローできない現状の機器だけでは、盲ろう者は独力で文章を書くことは不可能であり、音声や点字以外の方法で入力内容を確認できる機器を開発する必要がある。本研究では、既に持っているカナの概念を利用し、文書の内容をカナの立体文字パターンに代えて提示しそれを触読することで入力内容を確認し、盲ろう者が独力で文章の作成が可能となるシステムを開発する。文字編集用のエディタに入力した際に、その内容をピン・ディスプレイ上でカナの立体パターンとして表現し、それを触読することで文章の内容を確認する。

### B. 研究方式

開発の主体となるのは、1) 点字や指点字の利用できない盲ろう者でも入力した内容や操作内容が触読で理解できるような、カナの立体パターンを出力できるピン・ディスプレイ（ハードとしてのピン・ディスプレイとソフト的なカナフォント）と、2) 文章作成を可能にする専用エディタソフトや専用メールソフト、の開発である。

研究2年目の今年度は、1文字8×8ドットの表現で10文字分のカナを呈示できるカナ呈示ディスプレイを作製し、文字の入力およびWindows操作（スタートボタンの押下＝「スタート」のカナ呈示）に対してカナ呈示を行う。同時に、視覚障害者向けの点字出力をカナ呈示に応用できるようなカナコード出力アプリケーションを開発する。また、携帯電話入力方式（「あ」行のボタンを2回押すと「イ」、「き」行のボタンを4回押すと「セ」が呈示され、確定操作により文字がパソコンに入力される）のキーボード代用装置の開発により、ブラインドタッチできなくても文字入力を可能とする。

なお、被験者として協力を依頼する障害者および晴眼者には予め装置の動作原理、動作環境等を説明し、必ず事前に承諾をとることとする。また、文章作成システムの開発であるため、臨床評価中にはプライバシーの保護には特に配慮する。

### C. 研究結果

ピン・ディスプレイは、ピン間隔3mmで、1文字を8×8ドット、10文字分を呈示することでW24.5mm×D25mmの範囲に配置することができた。各ピンはソレノイドで構成され、ON-OFFの制御信号を送信することで、ピンを上下させる。上に突起したピンが触読の対象となり、離散的な突起の集合がカナ表現と

なる。図1にその外観を示す。呈示機下部に配置したピン・ディスプレイにより10文字分のカナが呈示される。ワープロなどへの文字入力の際には、カーソル表現(8×8ドット最下部にアンダーラインを入れる)を付加することで編集個所を呈示した。

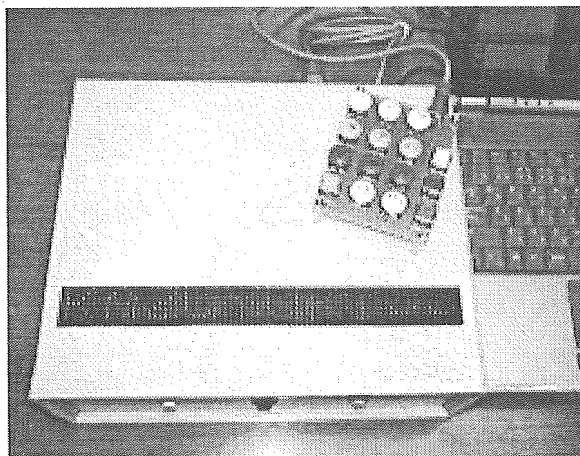


図1 カナ呈示機の概要(下部がカナ呈示部)

携帯電話入力方式のキーボード代用装置の概要を図2に示す。近年、携帯電話やPDAなどの普及から標準のフルキーボードを用いない入力方式が幾つか提案されているが、これらは視覚情報により入力内容を確認する方式であること、入力装置によっては連続的に入力できることが前提であること、最終の入力後しばらく時間が経過すると、その時点での入力文字で確定される方式では手探りで入力キーを探していると望みの文字が入力できないこと、等から盲ろう者の利用は困難であると予想される。誤入力の訂正作業を極力減少させるためには、入力候補の提示後に確定操作を行うことで文字入力が完結する方式が有効であると考えられる。そこで本システムでは、携帯電話入力方式に加えて確定操作で入力が完了する機能をカナ呈示機に内蔵している。つまり、「あ」行に対するキーを2回押すと「い」が、「さ」行に対するキーを4回押すと「せ」が入力候補とし

て提示され、確定キーを押すとその文字がキーボードインタフェースでパソコンに入力される方式である。「が」や「び」等の濁音、半濁音は「か」「ひ」を候補にした後「ゝ・゜・小」キーを押すと濁音「が」、半濁音「び」が候補として提示される。パソコンへのキー入力は、カナ呈示機に内蔵したキーボード代用装置からUSB経由で行っている。[SP]はスペース入力、[BS]は文字候補のキャンセル(文字が未入力であればバックスペース入力)を、[Ent]は文字の確定機能(文字が未入力であればEnter機能)を意味する。[モード]は全角ひらがな(初期設定)・半角英数字・半角記号の入力を順次切り替える。

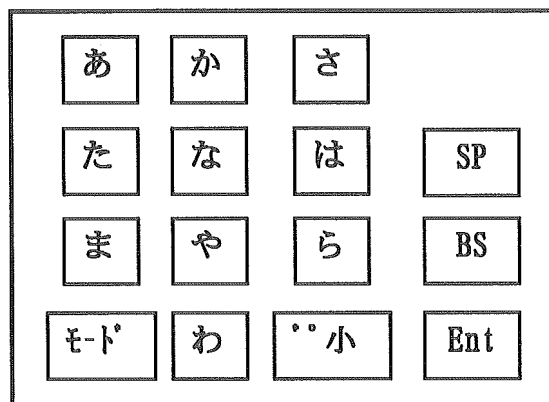


図2 携帯電話式入力スイッチの内容

図3にシステム構成図を示す。パソコン上で起動しているアプリケーション上の文字情報は、市販されている点字出力アプリケーション(WinVoice)にカナコード出力機能を追加することによりRS-232C経由で文字コードとしてカナ呈示機に送信され、カナ呈示機内で保持しているカナフォントとして呈示される。Windows操作についても同様にカナの形態で出力される。また、カナ呈示機はキーボード入力機能を内蔵しており、USB接続でパソコンにキーボード入力を行うことができる。利用者は、携帯電話方式の入力スイッチを操作することで文字入力、バックスペースやEnter入力などの編集作業、Windows操作が可能となる。

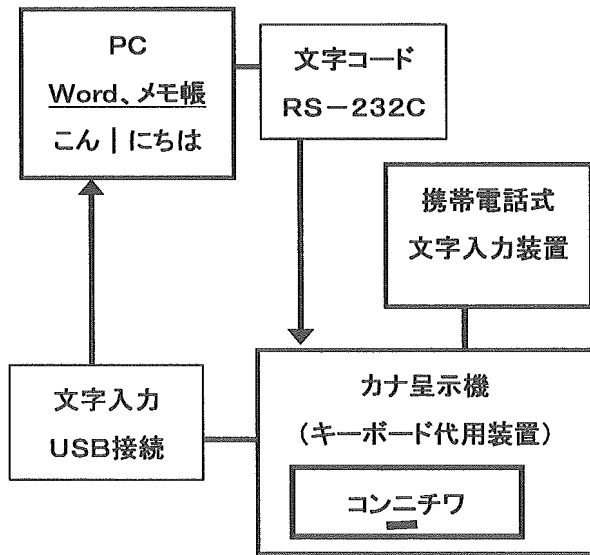


図3 システム構成図

また、カナ呈示による文章作成支援機器の開発という本研究の目的とは異なるが、カナ呈示以外の手段による支援構想についても研究開発が進行している。現状では、点字出力用のアプリケーション（WinVoice、本研究ではカナコード出力機能を追加した）では図4実線のようにシリアル出力（ComX 経由）された内容を点字出力専用機（出力機1）で出力している。出力機1への出力内容を指点字等の別な形態で利用するには、別なパソコン（PC2）もしくは専用ハードウェアで解析し、制御を行った上で出力機2へと出力することになる。研究2年目の開発では、WinVoice にカナコード出力機能の他に、WV\_NR 名のアプリケーションにもカナコードを送信できる機能を追加し、起動すると点線のように WV\_NR 経由で出力を行うことでシステム全体のコンパクト化を図った。つまり、ComX 経由と同じ内容が WV\_NR.exe に転送されるので、図中の PC2 で行う解析及び制御に加え、様々な処理を WV\_NR.exe で実行し ComXX 経由で出力することが可能となる。例えば、図4で「コンニチワ」の出力を行う場合、出力機1を KGS 社製の点字ディスプレイ BrailleNote46 とすれば点字出力である 0x4A、0x26、0xE0、0xE4、0x20 が出力され、出力機

2に指点字機を想定すれば、文字順に各指への呈示（コは2、4、6指への振動刺激など）を行う制御が PC2 に必要になる。ここで、WV\_NR 上では1行分の文字情報（コンニチワ）を保持しているので、指点字では1文字ごとの出力時間間隔を調整することができる。利用者の読み取り能力によっては一定時間ごとの出力ではなく、利用者の文字送り操作により1文字ずつ出力を確認しながら読むことも可能である。文脈情報によっては文字ごとの呈示時間を変化させたり、プロソディ情報を付加することもアプリケーション上で可能となる。出力機は、カナ呈示や指点字に限らず、手書き用のロボットやアクチュエータが実用化されれば利用者の選択肢は広がるものと考えられる。また、情報の内容や利用状況により最適な出力機があり、それぞれの状況に合わせた出力機が提供できればより利用しやすい環境となろう。

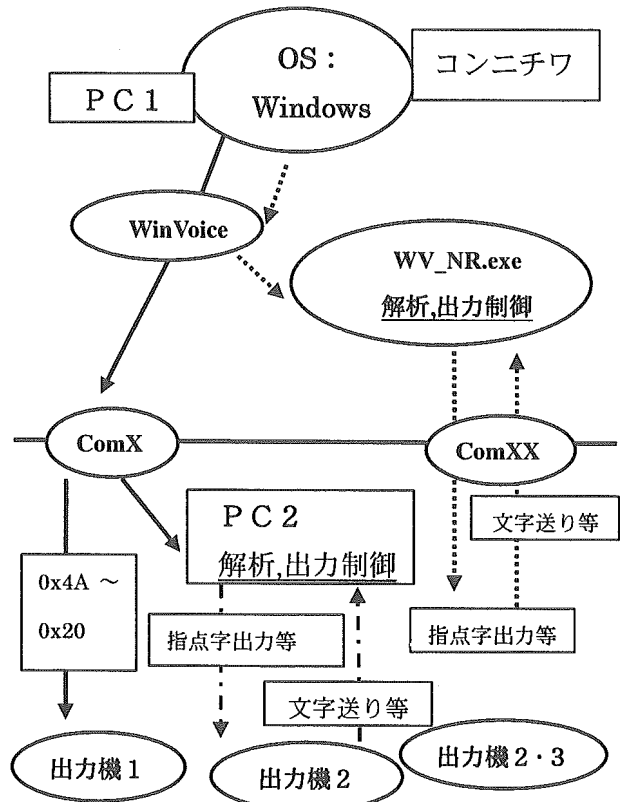


図4 様々な出力制御可能な支援機器の構想

#### D. 考察

研究2年目の開発では、携帯電話方式の入力

装置の操作により、ブラインドタッチによるキーボード入力ができなくても、パソコンに文字入力が可能となっている。また、Windows 操作についても呈示されるカナを触読することにより、操作内容を確認しながら操作することが可能となった。ただし、カーソルキーの移動や文字入力以外の Windows 操作用のキー（Tab や Alt キーなど、またはこれらの同時押し）操作については、操作しやすい位置に配置する必要があり、Windows 操作専用のキーボード代用装置を作製する必要がある。今後、キーボード代用装置に関する研究資産を用い、盲ろう者の使用評価を加えながら使いやすい代用装置を開発したい。

8×8ドットで表現したカナフォントに関しては、ある程度カナの触読になれた利用者でなければ判別が難しいと予想される。前後の文脈から内容を判断できる可能性もあるが、現実さを考慮すると表現力が多彩な方が読みやすい。研究3年目には1セル12×32ドットで、ピン間隔2.4mmのファインピッチセルが利用可能になるため、12×12ドットで1文字を表現する方向で研究を進めていく。

#### E. 結論

点字・指点字の読み書きが困難な盲ろう者でも独力で文章を書くことのできる入力支援システムを開発した。Windows 操作やワープロのカレットの位置に対する文字がピン・ディスプレイ上にカナの表現で提示されるので、利用者はそのカナ提示を触読して内容を確認することができるようになった。文字入力に関しては、携帯電話方式の入力装置を利用することで入力が可能になった。

## II. 研究成果の刊行に関する一覧表

### 雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表雑誌	巻号	ページ	出版年
伊藤和幸、坂尻正次、吉成瑞穂、富田英雄	点字・指点字が困難な盲ろう者向けのカナ提示によるエディタシステム	第17回リハ工学カンファレンス	17	419-422	2002
伊藤和幸、坂井忠裕、坂尻正次	点字の習得が困難な盲ろう者向けパソコン利用支援機器について	電子情報通信学会信学技報	WIT2002 -74	25-28	2002

20020662

以降P7-P14は雑誌/図書等に掲載された論文となりますので  
P5「研究成果の刊行に関する一覧表」をご参照ください