

厚生労働科学研究費補助金
感覚器障害及び免疫・アレルギー等研究事業
(感覚器障害研究分野)

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15年度 総括研究報告書

主任研究者 伊藤 和幸

平成16(2004)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 伊藤 和幸	… 1
--	-----

II. 研究成果の刊行に関する一覧表	… 4
--------------------	-----

III. 研究成果の刊行物・別刷	… 5
------------------	-----

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、パソコン操作をカナで呈示するシステム（1文字を8×8ドット、1行10文字分呈示できるカナ呈示ディスプレイと携帯電話方式のキーボード代用装置）の使用評価を行った。また、最終的にピッチ間隔の狭いピン・ディスプレイ（ピン間隔2.4mm、1文字を縦12×横10ドットで1行6文字分呈示できるカナ呈示ディスプレイ）を利用して、表現力の高いピン・ディスプレイを開発した

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呈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. 研究方法

開発の主体となるのは、1) 点字を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

ィタソフトや専用メールソフト、である。

研究3年目の今年度は、ワープロソフトへ文字を入力する作業により、研究2年目に開発されたシステム（パソコンの操作全てをカタカナで呈示するピン・ディスプレイと携帯電話入力方式のキーボード代用装置）の使用評価を行う。また、研究年度中に市販開始となったファインピッチのピン・ディスプレイ（ピン間隔2.4mm（これまで3mm）、1文字を縦12×横10ドットで6文字分呈示できる）を用いたカナ呈示ディスプレイを開発する。

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。文章作成用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

被験者にはアイマスクをした健常者6名（A～F：5回、Dは3回）と盲ろう者1名（G：中途障害、2回）にご協力いただいた。健常者には意味のある文章（イロハニホヘト…、の清音46文字と文節ごとに空白を7箇所）を、盲ろう者には自由に文章を入力するように指示し、入力中の確認操作を含めた入力時間を計測した。

結果を表 1 および図 1 に示す。図からは、2 回目もしくは 3 回目に入力時間の減少傾向が見られることから、少ない練習回数で操作を習得できることが伺える。また、日数経過による 1 文字あたりの入力時間の減少傾向も見られるため、継続して使用することでさらに操作効率が向上することが予想される。

盲ろう者の使用評価は 2 回だけであるため、今後継続評価を続ける必要があるが、操作内容を理解すると健常者と遜色ない入力操作が可能であった。文字入力操作については、健常者・盲ろう者ともほとんど誤操作なく操作が可能であった。

被験者からは、「リ」や「ル」「ツ」のように横に離れている文字は 1 文字なのか複数なのかが判りにくいという意見があるため、視覚的イメージを基本としつつ触読に適したフォントを検討する必要があるだろう。

D. 考察

ワープロソフトへ文字を入力する作業により使用評価を行った結果、盲ろう状態であっても呈示されるカナ文字を触読し操作内容を確認することで文字入力が可能となることが示された。5 回の計測実験のうち、1～2 回の入力作業で入力時間の減少傾向が見られ、また、日数経過による 1 文字あたりの入力時間の減少傾向も見られるため、継続して使用することでさらに操作効率が向上することが予想される。

評価当初は携帯電話入力方式のスイッチボックス上にカーソル移動キーを付属させていたが、盲ろう者の意見では、これらが同じスイッチボックス上にあると誤操作しやすいという意見があり、別のスイッチボックスに分けて付属させることとした。また、最終的には実用性を考慮して HOME、END キー（文章の行頭、行末への移動キー）もカーソル移動用のスイッチボックスへ付属させることとした。

Windows 操作のキー（Tab や Alt キーなど、またはこれらの同時押し）については、盲ろう者が利用するパソコンにはキーボードの各キーにシールを貼り付け目印とした。他のキーと間違えることは無かったが、キーガードの利用など利用者の状況により対応する必要があるだろう。

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あれば判別できる予想される。前後の文脈から内容を判断できる可能性もあるが、確実さを考慮すると表現力が多彩な方が読みやすいため、最終的には図 2 のように 1 セル 1 2×3 2 ドットでピン間隔 2.4 mm のファインピッチセルを 2 セル利用して、1 文字を縦 1 2×横 1 0 ドットで 1 行 6 文字分呈示できるピン・ディスプレイも開発した。新しいピン・ディスプレイでは、ピン間隔も狭いうえに 1 文字に対するドット密度も高くできるため、文字の表現力が増すことになり文字の読み取りが容易になると予想できる。定量的な使用評価を行っていないため、今後読み取り能力や文字入力評価を行うことも課題のひとつとなるだろう。

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。最終的にピッチ間隔の狭いファインピッチグラフィックセルを利用して表現力の高いピン・ディスプレイが開発できた。

F. 健康危惧情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- (1) 坂尻正次、伊藤和幸、岡田伸一、富田英雄、伊福部達：盲ろう者のためのカナ呈示触覚ディスプレイシステムの開発，ヒ

ユーザインタフェース学会誌, Vol. 5,
No. 4, pp. 455-464, 2003

- (2) 伊藤和幸. カタカナ呈示による点字利用が困難な盲ろう者向けパソコン利用支援機器. テクノエイド通信. 32, 2003, 9

2. 学会発表

- (1) 伊藤和幸, 坂井忠裕, 坂尻正次: カナ呈示による盲ろう者向けパソコン利用支援機器について. 第18回リハ工学カンファレンス. 18, 2003, 213-214.

表1 各被験者における合計入力時間 (sec) と1文字あたりの平均入力時間 (sec/文字)

A(20代後半)		B(20代後半)		C(30代後半)		D(20代後半)	
入力時間 (sec)	平均入力時間 (sec/文字)						
786	16.7	667	13.1	1087	19.1	1043	18.3
525	10.1	678	12.8	1014	18.8	679	13.1
506	9.6	524	10.3	734	13.6	644	12.6
514	9.7	633	12.4	688	12.3		
449	8.5	561	10.6	777	13.9		
E(20代後半)		F(20代後半)				G(50代後半)	
675	12.9	1058	19.6			307(15)	13.7
668	12.2	771	14.3			765(35)	12.3
486	9.34	740	13.9			カッコ内は入力文字数	
417	7.9	654	12.3				
491	8.6	593	11.4				

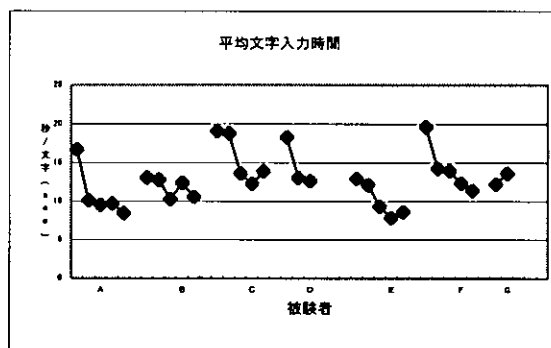


図1 各被験者における1文字あたりの平均入力時間 (sec/文字)

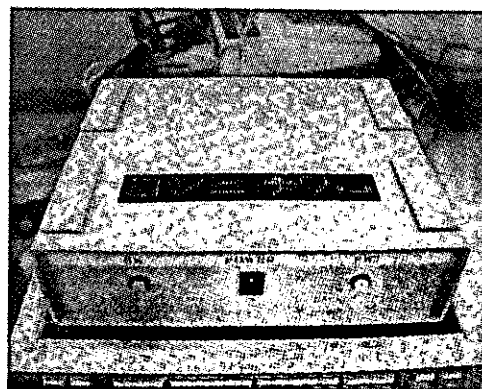


図2 ファインピッチラフィックによるピン・ディスプレイ

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、坂井忠裕、坂尻正次	カナ呈示による盲ろう者向けパソコン利用支援機器について	第18回リハ工学カンファレンス	18	213-214	2003
坂尻正次、伊藤和幸、岡田伸一、富田英雄、伊福部達	盲ろう者のためのカナ呈示触覚ディスプレイシステムの開発	ヒューマンインタフェース学会誌	5(4)	455-464	2003
伊藤和幸	カタカナ呈示による展示利用が困難な盲ろう者向けパソコン利用支援機器	テクノエイド通信	32	9	2003

20030595

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