

**「視覚と聴覚の重複障害者の就労を支援するための
コミュニケーション支援機器に関する研究」
報告書**

2002年3月

日本障害者雇用促進協会

障害者職業総合センター

NATIONAL INSTITUTE OF VOCATIONAL REHABILITATION

まえがき

障害者職業総合センターでは、平成3年の設立以来、「障害者の雇用の促進等に関する法律」に基づき、我が国における職業リハビリテーションサービス機関の中核であるとともに、我が国における職業リハビリテーション研究における先導機関として、さまざまな研究業務に取り組んでいます。

その一環として、同センター適応環境研究部門では、平成10年度から3年計画で「視覚と聴覚の重複障害者の就労を支援するためのコミュニケーション支援機器に関する研究」を実施しました。本研究では、盲ろう者（視覚と聴覚の重複障害者）のためのコミュニケーション支援機器に関する研究をおこないました。多くの方々のご協力もあり、新しい盲ろう者用コミュニケーション支援機器を提案することができました。本報告書は、その結果をとりまとめたものです。このささやかな研究が、障害者のための支援技術(Assistive Technology)や盲ろう障害関連の研究者、職業リハビリテーションの第一線の専門家、盲ろう障害の関係者、そして障害者用機器メーカーの参考となるとともに、少しでも盲ろう者の雇用の拡大に役立てば望外の喜びであります。

平成14年3月

日本障害者雇用促進協会
障害者職業総合センター
研究主幹 後藤憲夫

執筆担当者

坂尻正次	障害者職業総合センター適応環境研究部門・研究員（第1章～第4章、資料）
吉成瑞穂	同部門・研究協力員（図作成、付録）

謝 辞

本研究の実施にあたっては、以下の方々に研究委員会委員として本研究に参加いただき、多くのご助言とご協力をいただきました。ここにお名前を記し、謝意を表する次第です。

（順不同、敬称略）

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）

榎本悠起恵（東京盲ろう者友の会）

大河内直之（東京盲ろう者友の会）

門川紳一郎（社会福祉法人全国盲ろう者協会）

坂井忠裕（NHK放送技術研究所）

福島智（東京大学先端科学技術研究センター）

矢田礼人（東京盲ろう者友の会）

和田親宗（九州工業大学生命体工学研究科）

また、本研究の実施にあたって、ご指導、ご助言をいただいた伊福部達教授（北海道大学電子科学研究所）、富田英雄教授（東京電機大学理工学部）に深謝いたします。本研究の実施にあたりご協力いただいた東京電機大学理工学部富田研究室の学生諸氏に感謝いたします。

さらに、本研究で試作した機器等の評価にご協力いただいた盲ろうの方々とその関係者の方々に深く謝意を表す次第です。

目 次

概要

第1章 研究の背景と目的	3
第1節 研究の背景	3
第2節 研究の目的	4
第2章 指点字用支援システムの開発	7
第1節 指点字用支援システムの目的	7
第2節 予備実験	7
第3節 指点字認識実験	10
第4節 コミュニケーション評価実験	13
第5節 携帯型指点字装置の開発	16
第6節 指点字練習用システム	18
第7節 第2章のまとめ	21
第3章 カナ呈示用触覚ディスプレイの研究	23
第1節 カナ呈示用触覚ディスプレイの目的	23
第2節 システム構成	23
第3節 文字認識実験	25
第4節 触覚ディスプレイ用フォントの作成	27
第5節 文字入力用アプリケーションの開発	38
第6節 第3章のまとめ	39
第4章 まとめ	41

(資料)	盲ろう障害について	45
第1節	盲ろう障害の定義及び盲ろう者の人口	45
第2節	障害発生時期からみた盲ろう障害の特性	46
第3節	障害の程度からみた盲ろう障害の特性	47
第4節	盲ろう者のコミュニケーション方法	49
第5節	盲ろう者の教育及びリハビリテーション	53
第6節	市販されている盲ろう者用支援機器	55
第7節	盲ろう者用支援機器の研究	57
(付録)	触覚ディスプレイ用フォントの一覧	63

概要

第1章では、研究の背景と目的について述べた。視覚と聴覚の重複障害故に、その障害特性は多岐にわたり、就労支援という観点からも多様なアプローチが必要とされている。また、盲ろう者のコミュニケーション方法も多岐にわたり、就労場面でのコミュニケーションの円滑化も重要な課題である。また、点字は盲ろう者にとって重要なコミュニケーション媒体であるが、点字を修得していない盲ろう者が少なくなく、このような盲ろう者が電子化された情報にアクセスするための手段も必要とされている。

このような背景から、本研究においては就労環境における盲ろう者のコミュニケーション支援技術の研究を目的とすることとし、まず初めに、単位時間あたりに伝達できる情報量が多く、高度な内容のコミュニケーションが可能な指点字に着目した。就労環境において、指点字通訳者なしで盲ろう者と健常者がコミュニケーション可能な支援機器の研究をおこなうこととした。また、指点字を修得していない盲ろう者のための指点字練習用ソフトの開発をもおこなうこととした。

一方で、点字を修得していない盲ろう者のために、点字ではなく文字そのものの形を触覚ディスプレイに表示するシステムの研究をおこなうこととした。この研究は、盲ろう者が点字以外で電子化された情報にアクセスするための基礎技術になると考えられる。

第2章では、指点字支援システムについて述べた。他のコミュニケーション法に比べて、伝達速度が速く、高度な内容を伝達できる指点字に着目し、通訳者なしでも指点字を使用する盲ろう者と指点字を知らない健常者が就労環境においてコミュニケーションできるシステムの開発を目指した。

第2節では、予備実験により、時系列に呈示される2つの振動の弁別閾値が10msであることを求めた。

第3節では、この弁別閾値を基に指点字認識実験をおこない、振動時間 $T_1=200[\text{ms}]$ 、振動間隔時間 $T_2=400[\text{ms}]$ の場合の認識率が、全ての文字数において90%以上となることがわかった。

第4節では、この条件を基にコミュニケーション評価実験をおこない、本システムにおいて通訳者なしで盲ろう者と健常者のコミュニケーションが成立することが確認された。

第5節では、外出先で移動しながら使用できるような携帯型装置の開発について述べた。回路を携帯可能な程度に小型化することができた。

第6節では、指点字を修得していない盲ろう者を対象とした指点字練習システムについて述べた。評価の結果、指点字練習用アプリケーションとして機能することは確認されたが、呈示条件やキー判定等の改善しなければならない項目が示された。

第3章では、点字を修得していない盲ろう者を対象にし、点字ではなく文字の形を表示する触覚ディスプレイを使用したカナ呈示用触覚ディスプレイシステムの開発について述べた。

本システムでは、パソコンから入力された文字情報は、RS-232Cを介して触覚ディスプレイへと送られ、触知ピンにより表示される。

第3節では、試作した触覚ディスプレイシステムで文字を表示した場合の文字認識率を評価した。細文字を採用すれば65%以上の認識率が得られることがわかったが、さらに練習をおこなえば学習効果により認識率が増加することが想定される。一方で、正解率を増加させるためには、フォントをなめらかに、しかも曲がりや跳ね等の片仮名の特徴を強調させるような触覚ディスプレイ用フォントを作成する必要があることがわかった。

第4節では、触覚ディスプレイ用フォント作成アプリケーションを開発し、専用の触覚ディスプレイ用フォントを作成した。同時に、作成したフォントを触覚ディスプレイシステムで表示できるようにシステムに改良を施した。

第5節では、初心者でも使用可能な簡便な方式である携帯電話の文字入力方式を用いて、文字入力用アプリケーションを開発した。

第4章では、本研究のまとめについて述べた。

なお、資料では、本研究を進めるにあたって収集した資料に基づき盲ろう障害全般について解説した。盲ろう障害に関する統計や文献が少ないため、本研究に関連する参考資料として読者に有用であると考えたからである。

また、付録として触覚ディスプレイ用フォントの一覧を添付した。

第1章 研究の背景と目的

第1節 研究の背景

視覚と聴覚に障害のある障害者を一般的に盲ろう者という。日本国内における盲ろう者の人口は2万人程度とされている¹⁾。完全な「盲ろう」以外にも、「盲難聴」、「弱視難聴」、「弱視ろう」という視覚・聴覚の重複障害の全てを含めて盲ろうと言っている。障害の程度に加え、それぞれの障害を受けた年齢、障害を受けた順序、教育歴等により盲ろう者の障害特性は多岐にわたり、就労支援という観点から見ても多様なアプローチが必要になる。

アメリカ合衆国においては、1992年にリハビリテーション法(Rehabilitation Act)が改正されたのを契機に、盲ろう者へのリハビリテーションサービスを拡充する動きが活発になってきている²⁾。また、1990年に制定された障害児教育法(Individuals with Disability Education Act)に定められた教育から就労への移行サービス(transition service)の拡充により、盲ろう者への職業リハビリテーションサービスが全米各地の施設等で実施されている^{3),4),5)}。

一方、我が国においては、昭和25年に山梨県立盲学校で、三人の盲ろう児を対象にした教育が初めて試みられた⁶⁾。現在は、特殊教育総合研究所において盲ろう児教育についての研究及び情報提供がおこなわれている⁷⁾。また、平成12年度の厚生省の試行事業として「盲ろう者向け通訳・介助員派遣事業」が開始されている。今後、盲ろう者の生活面についての支援の基盤が整備されていくであろう。

盲ろう者のコミュニケーション法には、代表的なものとして指の上に点字を打つ指点字、手話を触って会話をする触手話、手のひらに文字を書く手書き文字等が挙げられる。海外では、指文字によるコミュニケーションが多く、タドマ法という相手の口元付近に手をおきその振動で相手の話していることを認識するコミュニケーション法もある⁸⁾。

指点字は、点字を基本にした日本独自のコミュニケーション法である¹⁾。指点字は、点字を理解していることが前提になるので全ての盲ろう者に適応する方法ではないが、他のコミュニケーション法に比べ、単位時間に伝達できる情報量が多く、かつ高度な内容を伝達できるコミュニケーション法の一つである。

欧米及びオセアニア地域では、聴覚障害者用の電話機であるTDD(Telecommunication Device for the Deaf)が普及している。このTDDは、テキストを電話回線経由で送受し、コミュニケーションを行う装置である。TDDの装置が無くても、TDDと通常の電話機使用者間のコミュニケーションを交換者を取り持つサービスを利用することにより、通常の電話使用者と聴覚障害者が電話でコミュニケーションすることができる。盲ろう者の場合は、このTDDに入力用のキーボードと出力用の点字ピンディスプレイを接続し、電話を介したコミュニケーションをおこなうことが

できる。さらに、この装置2台を直接つなげて、盲ろう者対盲ろう者あるいは、盲ろう者対健常者が対面式のコミュニケーションをおこなえるようになっており、職業リハビリテーションの場で実際に用いられる³⁾。

日本では、このような装置やサービスがないので、現状において日本の盲ろう者は電話を介して単独でのコミュニケーションをおこなうことができない。また、同様に、通訳者なしで盲ろう者と健常者間の対面式のコミュニケーションができるようにするための装置が市販されていない。このように我が国の盲ろう者にとって、就労環境におけるコミュニケーションの困難さが大きな問題となっている。

また、一方で、点字を修得していない盲ろう者が少なくないという問題もある。特に全盲・全聾の盲ろう障害の場合には、点字以外に印刷された又は電子化された情報にアクセスする方法が存在しない。このような盲ろう者への対応も必要とされている。

第2節 研究の目的

前節で述べたような背景から、本研究においては就労環境における盲ろう者のコミュニケーション支援技術の開発を目的とすることとした。

研究を進めるにあたっては、初めに、指點字に着目した。指點字は、単位時間当たりに伝達できる音節数が他のコミュニケーション手段に比べて多く、高度な内容でのコミュニケーションが可能だからである。指點字を使用する盲ろう者と指點字を知らない健常者が会話をすることは、指點字通訳者を介して会話をすることになるが、通訳者なしでも会話ができるような支援機器があれば便利である。そこで、指點字によるコミュニケーションを補助するための支援機器の開発をおこなうこととした。

指點字は伝達可能音節数が多く、高度な内容のコミュニケーションをおこなうことができるので、就労環境で用いる方法としては最も有効であると考えられるが、実際には指點字を修得していない盲ろう者も少なくない。また、中途障害により盲ろう障害を被った場合、指點字の訓練等にかなりの時間と人的支援が必要になる。そこで、当該研究で開発しようとする支援機器に指點字練習機能をも付加することとした。

また、前節で述べたように実際には点字を修得していない盲ろう者が少なくないという問題もある。そこで、非点字使用の盲ろう者を対象にしたカナ呈示用触覚ディスプレイの開発もおこなうこととした。点字ではなく文字そのものの形を触覚ディスプレイに表示することにより、点字を修得していない盲ろう者が触覚で文字を読むことができるシステムを研究開発することとした。

引用文献

- 1) 福島智：盲ろう者とノーマライゼーション，「明石書店」(1997)
- 2) Cynthia L. Ingraham, C. Colemon Davis, Annette Carey, Marita Danek, Douglas Watson: Deaf-blind services in the 21st century: changing faces and changing services delivery systems. Vol.6, pp.125-132, Journal of Vocational Rehabilitation (1996)
- 3) C.L. Ingraham, A. Carey, M. Vernon, P. Berry: Deaf-blind clients and vocational rehabilitation: practical guidelines for counselors. Mar-Apr pp. 117-127, Journal of Visual Impairment & Blindness (1994)
- 4) HKNC Update (Newsletter) Vol.2, No.1, Spring, Helen Keller National Center for Deaf-Blind Youths and Adults (1999)
- 5) S. Bruce Marks, D. Feeley: Transition in action: Michigan's Experience. May-Jun pp.272-275, Journal of Visual Impairment & Blindness (1995)
- 6) 志村太喜彌：重度・重複障害児の教育 - 盲ろう児の指導実践に学ぶ，「コーレル社」(1989)
- 7) 中澤恵江，矢田礼人：盲ろう情報ネットワークの構築，「視覚障害リハビリテーション研究発表会論文集」，pp.53-56 (1999)
- 8) Norton SJ, Schultz MC, Reed CM, Braida LD, Durlach NI, Rabinowitz WM, Chomsky C: Analytic study of the Tadoma method: Background and preliminary results. Vol.20, pp.574-595, J Speech Hear Res (1977)
- 9) Jane M. Everson: Supporting young adults who are deaf-blind in their community. Paul H. Brookes Publishing Co., p.206 (1995)

