

視覚障害者用コミュニケーション機器の開発

Development of the communication aid for visually impaired

一点字読取補助装置の開発

—Development of the assistant device of reading Braille—

神籾 寿、森山 茂樹

KAMIYABU Hisashi, MORIYAMA Shigeki

キーワード: コミュニケーション機器、視覚障害者、
点字

Keywords: Communication aid, Visually impaired,
Braille

Abstract:

Our goal is to develop a device that assists visually impaired people who read and learn by using Braille.

There are many visually impaired people in the world who cannot read Braille because it is too small.

For that reason, we are developing this communication aid. It can detect and enlarge regular-sized Braille through a sensor. It can also translate Braille into a voice message.

In addition, our product can communicate with computers. It can also allow people to read Braille-format files and the Braille that they themselves input from the computer.

1. はじめに

視覚障害者は、障害者手帳ベースでも、全国に約35万人いる。また、事故や病気が原因で視力を失う人が年間約16,000人おり、このうち糖尿病網膜症患者が約3,000人を占める。一方で糖尿病網膜症を併発している糖尿病患者は、全国に約240万人いるという調査結果もある。

しかしながら、視覚障害者のうちで、点字を使用することができる人は1割にも満たないというのが現状である。その理由の多くは、点字が小さいために、指先で読み取ることができないというものである。特に糖尿病が原因で視覚障害となった中途視覚障害者の場合、指先の感覚も麻痺していることが多

く、より一層点字を触読することが困難である。

実際、一度点字の学習を始めても、その習得に時間がかかってしまい、途中で諦めてしまうケースがよく見られる。一方で活字世代である中高年の中途視覚障害者の中には、何とかして自分の力で文章を読みたいという強い願望を持っている人が多く見られるのも事実である。

そこで私たちは、主に中途視覚障害者を対象とし、読み取った点字を拡大提示・音声化することによって点字学習の補助ができ、モチベーションアップにつながるような装置の開発を行っており、昨年度までにその1次試作品を製作した。

本年度は、その1次試作品を視覚障害者関連施設に持ち込み、ヒアリング調査を行った結果およびヒアリング結果をもとに製作した改良品について報告する。

2. 点字読取補助装置（1次試作品）の概要

2.1 1次試作品の機能および外観

1次試作品の外観および使用風景を図1に、機能を以下に示す。

- ・ センサで一般的なサイズの点字を読み取ることができる。
- ・ 読み取った点字をそのままの大きさにセンサ上に提示することができる。
- ・ 読み取った点字を本体に拡大して触覚提示することができる。
- ・ 読み取った点字を本体にLED（発光ダイオード）で視覚提示することができる。
- ・ 読み取った点字を本体で音声化することができる。

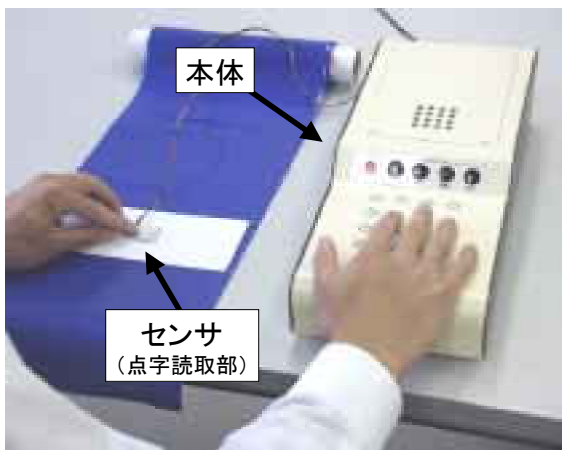


図1 1次試作品の外観および使用風景
Fig.1 A photo of the aid at work

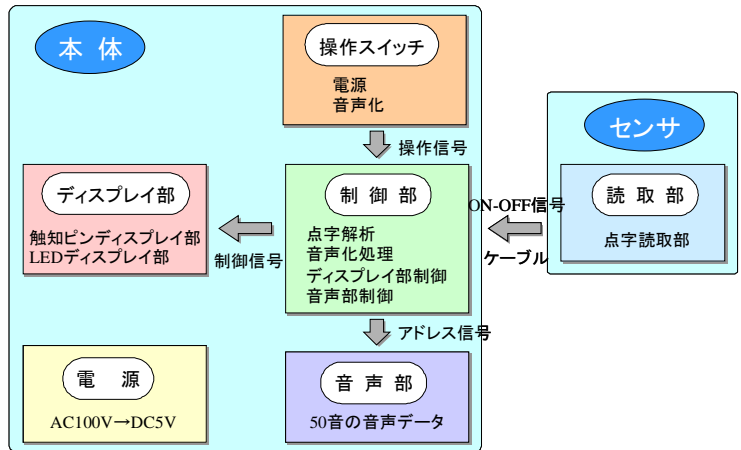


図2 1次試作品の構成
Fig.2 Construction of the aid

2.2 1次試作品の構成

1次試作品の構成を図2に示す。

本装置は大きく4つの部分から構成されている。ディスプレイ部は利用者(中途視覚障害者等)とのインターフェイス部分であり、利用者の指先あるいは手のひらに振動を与えることで触覚提示する部分である。また、弱視者のために、光(LED)による視覚提示も同時に行う。次に読取部は点字を読み取る部分であり、利用者が能動的に操作する部分である。そして制御部は読取部で読み取られた点字を解析し、ディスプレイ部や音声部を制御する部分である。最後に音声部は制御部からの制御信号をもとにあらかじめ録音された音声を発声する部分である。各部の詳細については、「点字・線画読取装置の開発(第2報)」で報告済みである。

3. ヒアリング調査

3.1 ヒアリング方法

1次試作品を以下に示す4箇所の視覚障害者関連施設に持ち込み、視覚障害者16名、指導員12名、父兄1名、計29名に実際に使用していただき、1次試作品の大きさ、重量、コンセプトおよびディスプレイ部、センサ部、音声部、その他追加して欲しい機能などについて聞き取り形式で調査した。

- ・ 国立神戸視力障害センター
- ・ 兵庫県立盲学校
- ・ 社会福祉法人日本ライトハウス視覚障害リハビリテーションセンター
- ・ 国立身体障害者リハビリテーションセンター

また、本装置は主に中途視覚障害者を対象としているが、今回のヒアリング調査では、先天性視覚障

害者にも使用していただいた。視覚障害者については、小学校1年生から70歳の人にご協力いただき、全盲と弱視者がほぼ半数ずつ、点字の使用期間に関しては、訓練初期段階の人から5年以上の人まで幅広く調査を行った。

3.2 ヒアリング結果

ヒアリング調査の結果、点字の学習意欲が低下した中途視覚障害者に対して非常に有効であることが確認できた。また、本装置の振動や音声による提示方法が、先天性視覚障害児の点字学習導入期にも有効であり、楽しみながら点字訓練が行えるという意見をいただいた。

また装置自体については、小型・軽量化、各種スイッチの操作性の向上についての要望が多かった。

一方、中途視覚障害者の場合、やはり点字が小さいために、点字を書く(タイプする)ことはできるが、自分が書いた(タイプした)点字を確認することができないという問題があることもわかった。

そこで、改良品の製作においては、それらの部分に重点を置き進めていくこととした。

4. 改良品の製作

4.1 改良点概要

改良品の外観および構成を図3、図4に示す。視覚障害者関連施設でのヒアリング結果をもとに、一般的なサイズの点字を読み取り、拡大提示・音声化する1次試作品の基本機能に加え、新機能として、パソコンとの通信機能を付加し、パソコンから6点入力された点字や、点字形式のファイルデータも同様に拡大提示・音声化できるように改良した。また、装置の小型・軽量化、各種スイッチの操作性の向上を図った。



図3 改良品の外観

Fig.3 A photo of the improved aid

4.2 改良品の詳細

4.2.1 パソコンとの通信機能

パソコンキーボードからの6点入力データは、汎用性のあるNABCC(北米点字コード)形式に、パソコン内で変換され、RS-232C経由で制御部に送信される。制御部からの信号により、ディスプレイ部で拡大提示・音声化が行われる。

ここで、「パソコンキーボードからの6点入力」とは、一般に市販されている点字タイプライターで採用されている入力方式をパソコンのキーボードに対応させたもので、キーボードの「F, D, S」を点字の「第1点から第3点」、「J, K, L」を点字の「第4点から第6点」に割り当て、キーの同時押しにより、点字タイプを行うものである。

これにより、視覚障害者が入力した点字を自分自身で容易に確認することができるようになり、さらなる学習意欲の向上につながる上、点字タイプ訓練機としても使用可能となる。

また、点字形式のデータをパソコンで読み込み、カーソル位置の文字を同様にして制御部へ送信し、ディスプレイ部で拡大提示、音声化することも可能とした。

視覚障害者のパソコン利用者が徐々に増加している傾向があることから、点字形式のデータがインターネット上で公開されるなど、点字形式でデータを

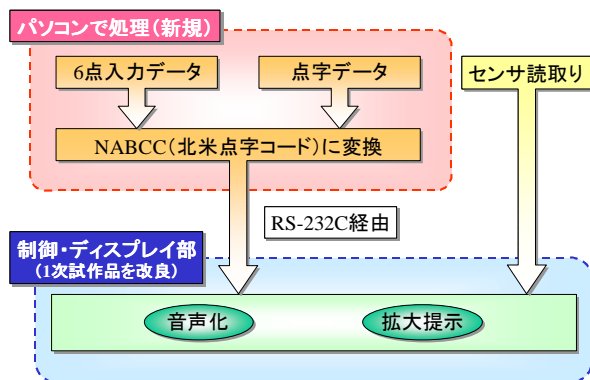


図4 改良品の構成

Fig.4 Construction of the improved aid

表1 本体サイズと重量

Table 1 Size and Weight of the aid

	1次試作品	改良品	減少率
本体サイズ	155×374×73 [mm]	《ディスプレイ部》 138×170×45.6 [mm] 《制御部》 83×267×96.5 [mm]	24.2 [%]
本体重量	4.3 [kg]	3.5 [kg] 《ディスプレイ部》 1.3 [kg] 《制御部》 2.2 [kg]	18.6 [%]

取り扱うことが増えてきている。それらのデータを点字学習に活用することは非常に有効であり、モチベーションの向上が図れると考えられる。

4.2.2 装置の小型・軽量化

ヒアリング調査の結果、装置の小型・軽量化に対する要望が多かったため、通常使用するディスプレイ部を制御部と分離し、薄型にして、極力小型・軽量化した。また、表1に示すように、本体全体でも、1次試作品と比較して約24%小型化、約19%軽量化することができた。

現状では制御部が別置きとなっているが、将来的には基板化し、パソコンのPCIスロットに差し込む形式にしたい。さらにディスプレイ部やセンサ部をUSB接続できるような形式にして、視覚障害者が、マウス等のようなパソコンの付属機器感覚で本装置を使用できるようにしていきたいと考えている。これにより、パソコンの付属機器として、比較的容易に補助金対象となる可能性も期待できる。

4.2.3 各種スイッチの操作性

1次試作品では、通常触覚提示している部分から、音声スイッチなど各種スイッチまでの距離が遠く、スイッチ操作の際は、大きく手を移動しなければならなかった。このように、視覚障害者にとっては使

いづらいスイッチの配置となっていたため、改良品では、触覚提示部に手を置いたときに、親指と小指の位置に各種の操作スイッチがくるように配置し、操作性の向上を図った。

4.2.4 振動素子のモジュール化

今後市場投入していくに当たって、ディスプレイ部に採用している振動モータ、LED が故障し、交換が必要となってくる可能性がある。そのため、図 5 に示すように、振動素子部分の LED と振動モータを一体としてモジュール化し、交換が容易にできるように改良した。

5. おわりに

本年度は、昨年度の 1 次試作品製作に引き続き、ヒアリング結果を反映させた改良品を製作した。今後本製品を商品化し、普及させていくためには、まずコストダウン化を検討する必要がある。また、同時に各自治体に対して、補助金の対象となるよう PR 活動していくべきだと考える。

本装置は、あくまでも点字を習得したいと考えている方を対象とした補助装置であるが、点字訓練に意欲的な方が多数いる反面、点字訓練を希望しない方がいることもわかった。実際今回のヒアリング調査の中で、パソコンによる音声化技術の発達、ボランティア活動の活発化などにより、実際普段の生活にはあまり不自由を感じていないとの声も聞かれた。特に活字世代でない若者にとっては、本装置は必要ないのかもしれない。しかし、一歩外に踏み出せば、まだ音声化はされていないが、点字表記は存在するといった環境が多数存在する。点字が視覚障害者が唯一使用できる文字である以上、本装置が点字訓練を意欲的にされる方、また、一度始めてなかなか覚えられずに意欲が低下してしまう方の一助になれば幸いである。



図 5 振動モジュール

Fig.5 A photo of the vibration module

謝辞

製品評価にご協力をいただいた視覚障害者関連施設関係者、視覚障害者をはじめ、改良品を製作するにあたってご支援くださったみなさまに感謝の意を表します。

参考文献

- (1)井上,一森:視覚障害者用コミュニケーション機器の開発 点字線画読取補助装置の開発(第 1 報) 福祉のまちづくり工学研究所研究報告集, 1999
- (2)井上,森山:視覚障害者用コミュニケーション機器の開発 点字線画読取補助装置の開発(第 2 報) 福祉のまちづくり工学研究所研究報告集, 2000
- (3)日立製作所:H8/300H シリーズプログラミングマニュアル
- (4)日本点字図書館:朝起きてから夜寝るまでの不便さ調査, 1993
- (5)財 共用品推進機構:弱視者不便さ調査報告書, 2000