

ブレイルメモを利用した  
点字ユーザのための学習支援システムの開発と評価  
Development and evaluation of learning support system  
using BrailleMemo for Braille users

手塚 和宏†

Kazuhiro Tezuka

### 1. はじめに

PC やスマホが普及し、学習支援のアプリケーションが提供され、それらは多くの人たちにとって勉強のサポートとして欠かせないツールとなっている。そのほとんどは晴眼者用のアプリケーションである。視覚障害者が晴眼者用のアプリケーションを利用するにはスクリーンリーダーなどを介して音声を読み上げるなどの工夫が必要だが、対応していないアプリケーションも多く視覚障害者が晴眼者と同じように学習支援アプリケーションを享受するには大きな壁がある。そこで視覚障害者、特に点字ユーザが一人でスムーズに操作が可能で学習を効率的に行えるようにする事を目標として点字ユーザ向けの学習支援システムを作成した。

### 2. 問題点

すでに多くの学習支援のアプリケーションが存在するが、その中にはスクリーンリーダーを用いる事で視覚障害者でも利用が可能なものが存在する。しかしそのほとんどが視覚障害者をユーザとして想定がされていないため、スクリーンリーダーによる音声の読み上げ機能を利用して操作を行うにはある程度の工夫が必要である。またスクリーンリーダー自体の機能の制約も受けてしまうので、アプリケーションの機能が限定されてしまい、面倒な作業を強いられてしまう場合も多い。

スクリーンリーダーにより読み上げられた音声は点字ディスプレイを接続することで点字表示させる事ができ、これらのアプリケーションもスクリーンリーダーを介することで点字を表示させて利用することが可能である。しかしそれもまたスクリーンリーダーの機能の制約を受けることになり、快適に操作を行うことは難しい。

### 3. 点字ディスプレイ

現在、国内で普及している点字ディスプレイにはケーエス社(KGS)のブレイルメモスマート(BMS)やエクストラ社のブレイルセンスなどがある。これらは点字を出力する機能のほかに、6点キーによる入力・文書の作成・ス

ケジュール管理・検索機能・音声や音楽の再生・録音・チャット機能等のアプリケーションが入っており携帯情報機器としての機能も持っている。



図1 ブレイルメモスマート 40

### 4. BMSを利用したシステム

今回作成したシステムを使用する対象者は点字ユーザである。点字は音声のような方向性の流れの情報と違って、自分が読みたいところから読めるランダムなアクセスが容易であり、自分のペースで内容を確認することができるメリットがある。

本研究では、点字ユーザの触読技術に着目し、その技術を生かした学習支援を行えるようなシステムを開発した。今回の研究に使用する点字ディスプレイとして、本盲学校で利用者が多いKGSのブレイルメモスマート(BMS)を選択した。スクリーンリーダーを介さずにシステムと点字ディスプレイの間でデータを直接送受信することでスクリーンリーダーの制約をなくし、操作の自由度を発揮できるようにした。システムの作成にあたってはKGSから公開されている専用のAPIを利用した。

### 5. 機能について

本システムの基本となる機能は演習問題をデータとして用意し点字ディスプレイに表示して、解答を出力するというシンプルなものである。ユーザが一人で操作を行える点を重視した。BMSは入力装置として6点入力を行える専用のキーボードを備えている。操作についてはBMSのキーボードを用いてメニューの中から目的の項目を選択しキーを押すだけで行えるようにした。また操作に必要な情報の出力には点字以外に合成音声による読み上げ機能もサポートする。間違えた問題をリスト化してストアし、

†長野県松本盲学校専攻科  
Advanced Course, Matsumoto School for the Blind

後からそれだけを集中して学習できるような工夫がしてある。汎用性を持たせるためユーザが自分でデータを登録することでその人に合った使い方ができるようにした。

本システムは利用者から見たとき以下の5つの基本機能を持っている。

1. 点字ディスプレイに点字を表示
2. 解答を音声や点字で出力
3. 間違えた問題データをリスト化
4. 問題をランダムに表示
5. データの管理 (データグループの新規作成/データの登録・修正・削除)

## 6. サンプルの作成

### 6.1. サンプルについて

本システムの機能を使い、目的別にサンプルを2つ作成し、「サンプルA」と「サンプルB」としてそれぞれについて考察した。「サンプルA」は点字未修得者が効率よく触読による点字を識別できるようになることを主な目的とした。一方、「サンプルB」はすでに点字を習得しているユーザを対象として、従来の学習方法よりも効率よく学習が行えることを目的に手軽に用いることができる晴眼者用の学習アプリケーションのようなものを作成した。

### 6.2. (サンプルA：点字触読練習)の説明

「50音、濁音、半濁音、拗音、拗濁音、拗半濁音、句読点、数符」の中から練習したい項目を選択できるようにした。50音を選択した場合には、50音の文字が順番に点字ディスプレイに表示される。

システムとユーザの手続きの流れは以下に示した(1)~(4)のようになる。

- (1) 点字ディスプレイに点字を表示
- (2) ユーザは表示された点字に触り、指の感触から点字を識別する
- (3) 解答を音声で出力
- (4) 正しければ(1)へ移動、誤読した場合は、間違えた問題をリスト化して(1)へ移動

利用する場面としては触読練習の復習などである。指導者のもとで基本的な訓練を受けた触読の練習者が、触読の復習や予習を一人で効率よく行うことができれば、指導者は指導時間の削減、練習者は自分の都合のよい時間に練習ができるというメリットがある。

### 6.3. サンプルB：単語帳

普通、単語帳には表面と裏面があり、単語の暗記などの学習でよく用いられる。例えば、単語を暗記するような使い方であれば、表面には覚えたい単語を裏面にはその単語の意味を書く。サンプルBは一般的な単語帳としての機能

を実装した。

システムとユーザの手続きの流れは以下のようにサンプルAとほぼ同じである。

- (1) 点字ディスプレイに単語を表示
- (2) 解答を音声や点字で出力
- (3) 正解なら(1)へ移動、間違えた場合はその単語をリスト化して(1)へ移動

## 7. まとめ

システムのテストと評価に関しては、本盲学校で普段から点字を使用している生徒、教職員の方々に協力して頂いた。最初にシステムの操作を覚える必要があるものの、操作自体は数個のボタンを押すだけなので、全員が手間取ることなく一連の操作方法を短時間で覚える事ができた。ユーザの目的に応じて利用方法を変えることができ、音声の読み上げサポートによりデータの登録作業が視覚に頼らず簡単に行える点が好評であった。普段、各点字ユーザが行っている学習と比較して、全員が自学自習をする際の時間的コストに関しては大幅に削減できたと感じた。今回のテストに協力して頂いた方たちの評価では、余計な手間や学習時間を省けたことで効率よく学習ができることがわかった。しかし、触読による点字の認識は体調や気温によっても左右されるため、学習意欲や理解度への影響については、長期的なテストを行い詳しい分析をして評価する必要がある。

## 参考文献

- [1] ブレイルメモスマート マニュアル  
[https://www.kgs-jpn.co.jp/pub/man/html/BMS40\\_manual1.1.07b\\_html/index.html](https://www.kgs-jpn.co.jp/pub/man/html/BMS40_manual1.1.07b_html/index.html)
- [2] KGS 開発者向け情報  
<https://www.kgs-jpn.co.jp>
- [3] 沢田真弓, 原田良実, 中途視覚障害者への点字触読指導マニュアル, 読書工房, 2004
- [4] 大田美香, 三浦研爾, 小田剛, 菅野亜紀, 高岡裕:中途視覚障害者向け 触読点字 e-learning の開発, 言語処理学会 第16回年次大会 発表論文集, 2010-3
- [5] 全国視覚障害者情報提供施設協会録音委員会音訳テキスト音訳入門編製作プロジェクト音訳テキスト, 音訳入門編—視覚障害者用録音資料製作のために, 2013
- [6] 日本点字表記法 2001年版, 日本点字委員会, 2001