打点入力を活用した点字学習支援システムの開発と評価

Improvement and Evaluation of Braille Learning Support System applying a six-dot Braille Input Method

林 紗耶[*1], 伊藤 和彦[*1], 元木 章博[*1, *2]
Saya HAYASHI[*1], Kazuhiko ITO[*1], Akihiro MOTOKI[*1, *2]
[*1] 鶴見大学文学部ドキュメンテーション学科
[*1]Department of Library, Archival and Information Studies, School of Literature, Tsurumi University
[*2] 東北大学大学院 教育情報学教育部
[*2]Graduate School of Educational Informatics Education Division, Tohoku University
Email: motoki-a@tsurumi-u.ac.jp

あらまし：本論は，視覚障害者の支援者として図書館司書に就く学習者に対し，点字学習支援システムを開発し，評価することを目的とする．打点入力を活用した機能を本システムに搭載した．結果，打点入力問題に挑戦したグループと，挑戦しなかったグループを比較すると，確認テストの平均順位が 1.5，平均点が 2.6，高かったことから学習効果があったと推測される．
キーワード：点字，学習支援システム，打点入力

1. はじめに

点字は，6 個の凸点の有無で構成された触読可能な文字である(1)．日本訓盲点字は，官立東京盲唖學校の教員であった石川倉次(1859～1944 年)によって翻案され，1890 年に採用されたものである．縦 3×横 2 の 6 点の組み合わせを 1 マスと数える．読み点字は出っ張っている面(凸面)を指し，書き点字は凹んでいる面(凹面)のことを指す．読み点字と書き点字は鏡文字となり，点字の世界では，この関係を「鏡像関係」と呼ぶ．

日本図書館協会(2)は，「コミュニケーション確保のため，手話・点字・外国語のできる職員の配置，拡大文字等による意思伝達等の方法の取得に努める」としている．現職の司書，または司書として公共図書館に従事すべく学んでいる学生は，視覚障害者の支援者としての役割があると言える．

元木ら(3)は，問題推薦機能を追加した点字学習支援システム「点字といっしょ！」を開発した．システム利用者に対するテストの結果，読み点字(凸面)よりも書き点字(凹面)の問題を多く挑戦したグループの割合(37%)が，元木(4)(14%)に比べ 2.64 倍となった．学習者において挑戦する問題の種類を制御・推薦することができたと推定できる．しかし，読み点字の問題にのみ挑戦していた学習者がいた．

伊藤ら(5)は，自由記述文を VRML 点字へ変換し，自動生成できる点訳システムを開発した．点訳機能で出力されたマス数と確認テストの得点を比較した結果、R=-0.56*と負の相関が出た．「点字といっしょ！」へのアクセス数と，点訳機能で出力されたマス数の比較では，R=-0.50(n.s.)と中程度の負の相関が出た．点訳機能は，点字の知識を補う特性があるため，使い方によっては，学習の機会を阻害してしまう可能性が指摘されている．また，点字を模したラジオボタンに，書き点字を入力して，自由記述文との正誤が判定できるシステムも提供したが，ほぼ利用されなかった．

そこで本論では，学習者が自由記述で入力した文字列を打点するのではなく，学習者の能力に応じた打点入力問題を出題する機能を実装した点字学習支援システムの開発を行い，その効果を測定し評価することを目的とする．

2. システム

本システムの打点入力問題は，「点字といっしょ！」の問題一覧である「点字の問題！」に追加した．「点字の問題！」では，「読み点字の問題」，「書き点字の問題」，「打点入力の問題」が選択できる．図 1 は，問題出題画面(解答入力後)で，点字がラジオボタンで表現されており，「書き点字」で解答する．入力をやり直したい場合はマス毎の下部に表示されている「×ボタン」でリセットできる．図 2 は，正誤判定(不正解の場合)の画像例で，上段より学習者の入力した解答，正解(3DCG 画像)を表示し比較できるようになっている．

図 1 問題出題画面

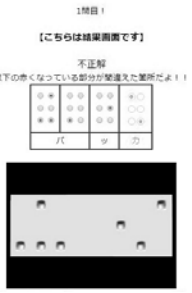


図 2 正誤判定画面例

3. 分析

本システムは，鶴見大学文学部ドキュメンテーション学科で開講されている専門選択科目「マルチメディア演習」にて運用した．同学科には図書館司書

資格取得を目指す学生が多く所属している．分析対象は，事前，事後，確認テストを全て受けた 18 名である．1 回目(2016 年 9 月 16 日)の授業で事前アンケートと事前テストを実施し，2 回目(9 月 23 日)の授業で利用を促したうえで，本システムの公開を行った．また，3 回目(9 月 30 日)の授業で，事後テストと点字の名刺作成を実施し，7 回目(10 月 28 日)の授業で事後アンケートと確認テストを実施した．本システムの利用履歴の分析期間は，2016 年 9 月 23 日～10 月 28 日までである．

4. 結果と考察

表 1 は，問題種類別の総解答回数でグループ分けをして，確認テストの平均点等を出したものである．R は読み点字の問題(凸面)，W は書き点字の問題(凹面)，S は打点入力の問題(凹面)である．凹面(書き点字＋打点入力)の問題をより多く解いた受講者と，凸面(読み点字)の問題をより多く解いた受講者を比較すると，前者のほうが，平均順位においては 4.3，平均点では 4.0 高かった．

表 1　総解答回数に基づくグループ分けの結果 1

グループ	条件	人数	平均順位	平均点	標準偏差
A	W+S>R	7	5.9	6.6	6.2
B	R>W+S	7	9.6	2.6	3.3
D	0回	1	10.0	2.0	-
C	W+S=R	3	8.0	1.7	0.6

表 2 は，打点入力問題を 1 回でも解答したかどうかによってグループ分けし，確認テストの平均点等を出したものである．各グループを比較すると，打点入力問題に挑戦したグループのほうが，平均順位が 1.5，平均点が 2.6 高かった．

表 2　総解答回数に基づくグループ分けの結果 2

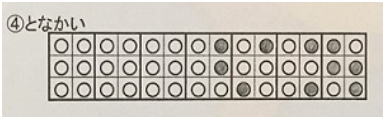
グループ	条件	人数	平均順位	平均点	標準偏差
1	打点(有)	7	7.3	5.4	6.4
2	打点(無)	11	8.8	2.8	3.3

以上のことから，凹面の問題をより多く解いた受講者のほうが，知識が定着することが推測される．

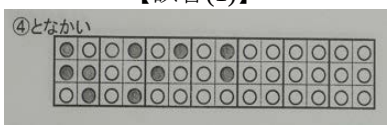
また，本システムの特徴である打点入力による解答方法の印象について，事後アンケートで学習者に評価を尋ねたところ,「やってみたらだいぶ覚えられた」や「今までにない入力方法で楽しかった」といった好意的な回答が得られた．

図 3 は書き点字を記述する問題の正誤答例である．昨年度までに出現した誤答は 2 種類あり，誤答(1)は，文字列全体ではなく，1 マス毎に回転させている．誤答(2)は，文字列全体を回転させるという点は正しいが，右詰めではなく左詰めで解答している．これは右から書くというルールに則っていない．本論の取り組みにおいて新たな誤答は発見されなかった．誤答(1)書き点字の「か」を間違えて記述しているが，他 3 マスは正しく記述されていることから，誤答(1)であると判断した．事後テストでの誤答(1)は 2 名，誤答(2)は 4 名であった．確認テストでは，誤答(1)は 0 名，誤答(2)は 1 名と，どちらの誤答も減少した．

【正答】



【誤答(1)】



【誤答(2)】

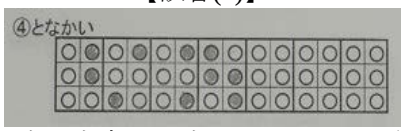


図 3 書き点字を記述する問題の正誤答例

5. まとめ

「点字といっしょ！」に，学習者の能力に応じた打点入力問題を出題する機能を実装した．

分析の結果，打点入力問題に挑戦した受講者は，打点入力問題に挑戦しなかった受講者よりも，確認テストの平均順位と平均点が高かったことから，学習効果があったと推測される．また，各誤答が事後テストより確認テストで減少しているため，正しい鏡像関係の理解を促すことができたと推測される．しかし，誤答(2)は 0 名にはならなかったため，打点入力の際に空マスを増やす等の改善が必要である．

6. 謝辞

本論の遂行にあたり，元木研究室所属の皆様，下級生の皆様に多大なるご協力を頂いた．また，アンケートは，放送大学で提供されている REAS を利用させて頂いた．なお，本論は，JST 科学研究費補助金 平成 25 年度挑戦的萌芽研究（課題番号:25590290, 研究代表者：元木章博）による研究成果の一部を活用させて頂いた．ここに記して感謝の意とする．

参考文献

(1) 全国視覚障害者情報提供施設協会編: “点訳のてびき”, 第 3 版，pp.1-2（2011）
(2) 日本図書館協会: “図書館における障害を理由とする差別の解消の推進に関するガイドライン”, <http://www.jla.or.jp/portals/0/html/lsh/sabekai_guideline.html>（参照日:2017/2/6）
(3) 元木章博，畑中大吾，伊藤和彦，黒川萌香，柳澤靖夫: “問題推薦機能を活用した点字学習支援システムの開発と評価”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.491，pp.117-120（2016）
(4) 元木章博: “3DCG と GIF アニメを活用した点字学習支援システムの開発と評価”, 日本教育情報学会誌「教育情報研究」, Vol.30, No.1, pp.27-36（2014）
(5) 伊藤和彦，畑中大吾，元木章博: “自由記述文を用いた点字学習支援システムの開発と評価”，電子情報通信学会総合大会予稿集（2016）