

無線通信機能を有した指点字学習装置の活用の検討 — 盲ろう通訳・介助員養成講習等での試用を踏まえて —

三科 聡子¹，武井 眞澄¹，水谷 好成²

¹宮城教育大学 特別支援教育専攻，²宮城教育大学 教職大学院（技術教育）

概要：盲ろう者とのコミュニケーションや通訳には点字や指点字が用いられる。盲ろう者の支援者を育成するためにはそれらを用いてスムーズにコミュニケーションができるように指導する必要がある。その指導の効率化を図るために小型マイコンの micro:bit を組み込んだ無線型指点字学習装置を開発し、実際の研修に導入し、その有用性を検証した。その結果、点字初心者であっても、点字タイピングを重視した本学習装置を使って学習を進めたことによって、短時間で多くの練習課題に取り組めることを確認できた。指点字の入力結果が普通の文字（墨字）でリアルタイムに表示され、確認できることで、入力 of 正誤を即時的に自己評価でき、点字の表記はもとより最終的な指点字の習得を目指す練習を効果的に進められるようになる。

キーワード：指点字，点字学習，代替コミュニケーション，盲ろう者，障害支援

1. はじめに

音声や墨字（視覚的に確認できる文字）を用いて情報伝達することに困難のある視聴覚障害者を支援するためには、AAC（Augmentative and Alternative Communication 拡大（補助）代替コミュニケーション）の技術を用いる必要がある（佐藤，2017）。

視覚と聴覚に併せて障害のある盲ろう者とのコミュニケーションや情報保障を目的とした通訳支援には、手話（触手話を含む）・手書き文字・指点字などが用いられる（表1）。個々の盲ろう者が障害を有した時

期やその経緯，それぞれの障害の程度等に応じて，いくつかの方法が選択されている（全国盲ろう者協会，2008；松田ら，2008）。前言語的な発達状態の場合には，表1内の※印で示したように，それぞれの当事者にとって意味のあるサインや具体物に触れる，あるいは見るなどして言葉の機能をもたせて使われる場合もある。

6つの凸点（2列×3行）で示される点字（後述，図2の上部）の読み書きができる場合には，紙に書かれた点字を触読する方法だけではなく，点字タイプライターを操作する動作を基にして考案された指点字が利用できる。その方法でのコミュニケーションは，発信者が点字タイプライターのキーに対応する盲ろう者の指に直接触れ，点字表記に基づいた表記方法で伝え合う。したがって，「（発信者の）指で（受信者の）指に直接打つ」ことから命名された指点字は，リアルタイム性の高いコミュニケーションがとれることになる（図1）。

表1 盲ろう者のコミュニケーション方法

	触る	見る	聞く
手話	触手話	弱視手話	
指文字	ローマ字式指文字		
	50音式指文字		
点字	指点字		
	筆記された点字		
文字	手書き文字		
	筆記された墨字		
サイン	サイン(※)		
具体物	具体物・半具体物(※)		
音声			音声



図1 点字タイピング（左）と指点字（右）

点字タイプライター（パーキンスブレーラー）では主要な6つのキーの組み合わせでタイピングをすることで凸点が浮き出される（図2）。

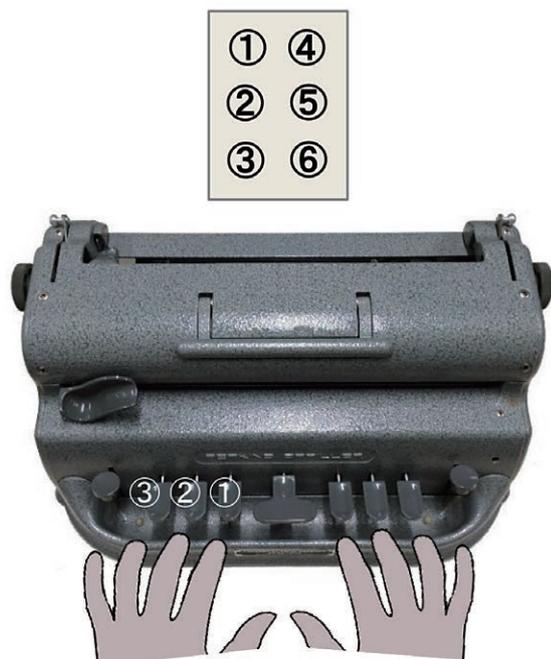


図2 点字の点番号（上）とキー（下）との対応関係

指点字は、左右の「人差し指・中指・薬指」の3指（計6指）を受信者側の6指の上に重ね置き、点字タイプライターを操作するように軽く触れて伝達する代替コミュニケーション方法である。押し出す方法で左右反転する鏡像として打ち出す点字タイプライターもあるが、打たれた点字をすぐに触読できるパーキンスブレーラーのキー配列に則った操作方法が一般的に利用されている。また、パーキンスブレーラーと同様のキー配列であり、1行幅のロール紙タイプの点字用紙を使用するプリスタ点字速記用タイプライター（図3）が盲ろう者に対する通訳機器として活用されている。

しかし、パーキンスブレーラーやプリスタ点字速記用タイプライターはいずれも高価であるため、教育的な目的で十分な台数を用意することは難しい。本研究で使用した無線型指点字学習装置（以下、「指点字学習装置」と省略して示す）は、パーキンスブレーラーのキーの配列と、それぞれのキーに割り当てられた点の位置が同じになるようにキーボード部分を設計した（武井ら，2021）。

指点字でのコミュニケーションは当事者と支援者との間で手指に直接的に触れながらコミュニケーション



図3 プリスタ点字速記用タイプライター

を図るだけでなく、ランニングを楽しむ盲ろう者とその伴走者が、走りながら相互に送受信できるようなウェアラブル指点字コミュニケーションツールも開発されている（星野，2020）。このような様々な技術を利用した支援方法が実際の場で用いられるようになって、指点字の基本となる点字を学習する必要性はなくなる（文部科学省，2015）。

本研究で使用した指点字学習装置は、点字および指点字の学習の効率化を図るための教材として開発したものである。その際、自己完結型の学習に留めず、他者との双方向的なコミュニケーション状況で利用されることを想定し、送受信機能を備えた学習装置として普及させることを前提に安価なマイコンの一種であるmicro:bit（Micro:bit Educational Foundation）を組み込んだ。この装置の開発に際しては、多くの人に実際に適用しながら問題点を整理し、改良を加えていく必要がある。本論文では、この装置を用いて点字や指点字を実際に指導し、その効果や学習指導の方法を検討する。

2. 点字入力と無線型指点字学習装置の検討

開発した指点字学習装置は、マイコンのmicro:bitで制御され、点字タイプライターとして普及している前述のパーキンスブレーラーのキー配列に相当する左右3指による6ボタン（6ビット）で入力された指点字を5×5のLEDマトリクスでカタカナ文字・英数字を表示することができる（図4）。また、無線通信機能を用いて、入力された指点字情報を他の装置に送信し、入力された文字を表示させることもできる。そして、6点キーに点字のマス空けに相当するスペースキーを加えることで、分かち書きに基づいて送信する

ことができるようになり、LEDマトリクスによる墨字(文字)を使ったコミュニケーションツールとして利用することが可能になる(武井ら, 2021)。

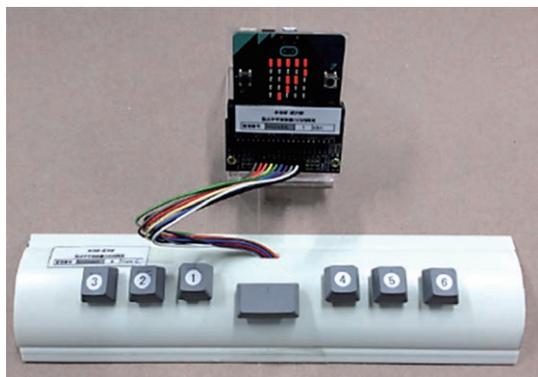


図4 無線型指點字学習装置

3. 研修で利用可能な無線型指點字学習装置への改良

試作した指點字学習装置は、1人あるいは2人の間で使用することを想定して開発を進めてきた。しかし、盲ろう者の通訳・介助員養成講習会や大学での授業では20人を超える規模で指導を進める場合も多いため、混信等の通信機能上の問題が生じないように複数の通信チャンネルをもたせ、選択できるようにする必要がある。複数人が同時に学習する場合には、学習者間の通信チャンネルを同じにし、双方向で通信しながら学習させることができる。その通信チャンネルの切り替えには、micro:bitの表側に標準装備されている2つのボタン(AとBのボタン)の押し方の組み合わせで切り換えられるようにプログラムを改良した。本報告の研修を経て、最終的に通信機能を使用しない場合と相互通信機能を用いてペアで学習する場合のふたつを使い分けられるようにした。電源投入時には通信機能を使用しないチャンネル0(デフォルトの個人学習用)として起動される。電源投入後に、Aボタンだけを押す操作でチャンネル1に、Bボタンだけを押す操作でチャンネル2に、AボタンとBボタンとを同時に押す操作でチャンネル3に設定する。相互通信を行わないチャンネル0を含めて計4種類のチャンネルに切り替えることができるようにした(図5)。

4. 盲ろう者通訳・介助員養成講習会

意思疎通を図ることに支障がある盲ろう者のコミュニケーション及び移動等の支援を行い、盲ろう者の自

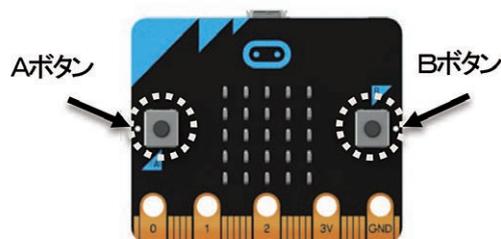


図5 通信チャンネル設定用ボタン

立と社会参加を図ることを目的とした「盲ろう者向け通訳・介助員派遣事業」と「盲ろう者向け通訳・介助員養成事業」が、地域生活支援事業(都道府県必須事業)において実施されている(全国盲ろう者協会, 2013)。

「盲ろう者向け通訳・介助員養成事業」については、厚生労働省の示した「盲ろう者向け通訳・介助員養成カリキュラム(標準カリキュラム)」に則るように、各都道府県が「盲ろう者向け通訳・介助員養成講習会」として実施している(社会福祉法人りべるたす, 2019)。標準カリキュラムは、必修科目(42時間)と選択科目(42時間)から構成されている。盲ろう者とコミュニケーションをとることができる必要最低限の通訳技法を身につけ、移動介助ができるようになることを目標とした必修科目の中で、「コミュニケーション技法と留意点」(8時間)、「コミュニケーション実習」(14時間)が盲ろう者とのコミュニケーションを図るための技術的な内容である。しかし、盲ろう者とのコミュニケーションには様々な方法が用いられている(表1)。したがって、その全てについて取り上げて学ぶ十分な時間を設けることは難しく、講習会以外の場で、点字や指點字などのコミュニケーション方法を独学で修得せざるを得ない。また、実際の養成講習会は地域差があり、養成講習会の講師を担う人材の確保にも大きな課題がある。

宮城県では、宮城県聴覚障害者情報センターが宮城県地域生活支援事業・仙台市障害者社会参加推進事業として、当該講習会を委託されて実施している。なお、2021年度は全10日間(22講座44時間)の講座が企画され、16人の定員で実施されている。この講習会の17・18講座に設定された点字・指點字学習に相当する講座内の実技練習で、開発した指點字学習装置を使用した。

講座実施日：2021年10月13日

会場：宮城県聴覚障害者情報センター（みみさぽみやぎ）

参加者：16人（26～60歳）

講座：17（10：00～12：00）

講義：コミュニケーション技法と留意点（点字・指点字）

講座：18（13：00～15：00）

実技：コミュニケーション実習（音声・指点字）

指点字を用いたコミュニケーション技法を指導する前段階として、講座17において点字を構成する凸点の配置と基礎的な表記方法について指導した。点字を構成する凸点の配置を指導する際には、浮き出された点字に代わって、黒塗りの点 （墨点字）で示すことができるように墨点字用の原稿用紙を用いた。

その後の点字を打つ練習では、点字器（点字盤及び点字定規）と点筆を用いる方法が一般的であるが、当該講習会では盲ろう者とのコミュニケーションを図ることを目的としているために、あえて点字器等を導入せず、左右両手の6指で点字を1マスずつ表記するタイピング練習に重点を置いた。ただし、点字の点番号、キー配列と左右両手の6指との対応関係を理解し、スムーズなタイピングができるようになるまでには時間を要することから、限られた講座内での修得は難しい。

コミュニケーション実習では音声と指点字の2種のモードについて別々に行った。その際、参加者を2つのグループに分け、異なる部屋で同時に進めた。その後、内容を入れ替えて実習を行った。

指点字を用いた支援の実習では、受講生毎に1台の指点字学習装置を机上に置き、パーキンスプレーヤーの要領で、キーを押下するとLEDのマトリクスにカタカナ（数字、アルファベット）で表示されることを説明して、実際の押下練習を重ねた。そして、2つのグループ内で、さらに2人組4ペアをつくり、学習装置の4つのチャンネルをそれぞれのペアに割り当てて練習を進めた（図6）。なお、この研修では4ペアを作る必要があったため、通信を使わない個人学習用の機能は用いなかった。ペアになった受講生との間では、入力した結果が自身の装置と相手の装置の画面に同時に表示される。

その際、5×5のマトリクスで表示されるカタカナ文字をすぐに認識することが難しいことが予想されたために、その表示例を印刷資料として机上に並置させ

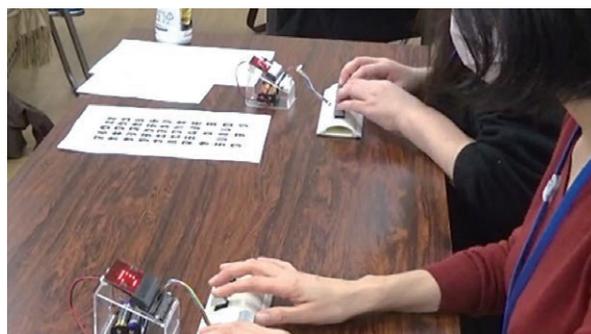


図6 受講者同士のペアで送受信の練習

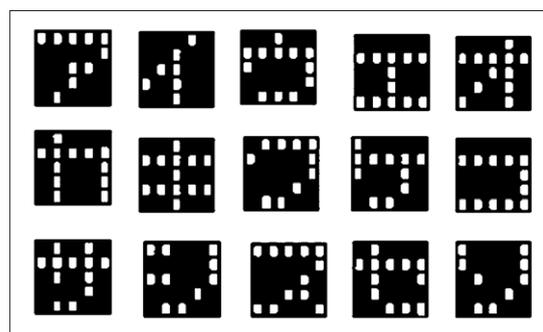


図7 LEDマトリクスの表示例

てわかりやすくした（図7）。

点字や指点字の初学者にとっては、自らが表記した点字が正しいか否かをすぐに確認することが難しい。点字そのものの読み取りの難しさから起因し、指点字の発信者となっても、その正誤は受信者に委ねざるを得ない。そのようなフィードバックの不確実性が指点字を学習する上での心理的なハードルを高めているともいえる。

そこで、この指点字学習装置の通信機能を利用し、2人の間で（指）点字入力によって文字情報を交互に送る練習を設定した。初めは、文字数の少ない語を用いて、しりとりゲームのように交互に文字情報を送信する練習をした。このようなやりとりには、盲ろう者と通訳・介助員との間では双方向的なコミュニケーションが欠かせないことを意識させる目的もある。そのためしりとりゲームの他にも、ある質問文を送信し、それに対する答えを返信させる等の活動を実習に組み入れた。

5. 無線型指点字学習装置の評価

点字・指点字の学習方法や覚え方には様々な方法があるが、開発した指点字学習装置を利用することで、

指点字入力の結果が正しいか否かがリアルタイムで確認することができるために学習効率が向上すると期待できる。表2は参加者を対象に行ったアンケートの結果である。

講座受講前の点字の読み書きの経験については全くないか、少しある程度であった。パーキンスプレーヤーの利用経験はほとんどがなかった。

表2 実習に関するアンケート結果

1.点字の読み書きについて	(人)	(%)
知識や経験は全くなかった	11	68.8
知識や経験は少しあった	5	31.3
頻繁に読み書きする機会がある	0	0
2.パーキンスプレーヤーの利用経験について		
あった	2	12.5
なかった	14	87.5
3.本学習装置について		
今後の練習でも使いたい	16	100
今後の練習では別の手段を使いたい	0	0

しかし、短時間の講座内においても、ほとんどの受講生が指点字学習装置を使って、清音の入力はできていた。リアルタイムで入力がか正しいか否かが判定されるため、今後の練習で指点字学習装置を使用したいと全員が回答しており、使用した学習装置の効果を確認できた。

また、当該講習会に2人の聴覚障害の方が参加された。その方々は音声による支援方法を実習するグループには属せず、指点字による支援の実習のみを受講した。そのため、指点字学習装置を用いて、点字を入力・表示する講習を経た後に、講師を受信者として指点字を直接相手の指に打って送信する実習を行った。その後の感想としては、指点字学習装置を用いた学習経験が、相手の指に直接打つことの心理的な抵抗感を軽減したという評価が得られた。

6. 無線型指点字学習装置の活用に関する検討

指点字の学習者を対象にした講座において、点字・指点字を単独で学習する際にこの指点字学習装置を単独使用状態(チャンネル0)にして活用すると効果的に学習を進められる可能性を確認できた。点字の学習

が十分でない段階では、通信機能をOFF(チャンネル0)にして単独で点字・指点字の学習をさせる時間が必要になる。AとBの2つのボタンで、OFF以外には3状態が設定できるため通信を使えるチャンネルは1～3の3チャンネルを利用できる。養成講習会のような大人数の学習者を対象とする場では、その人数や習熟度に応じて練習相手を決め、ペアリングや通信距離などの条件を指導内容に応じて設定する必要がある。本装置の無線通信機能を発揮させて、最終的に身に付けて欲しいコミュニケーションスキルとしての指点字を学習するための装置として利用できることも確認できた。

盲ろう者に対する通訳手段として指点字を用いる場合、話者の発言スピードに指点字の打点スピードを合わせる必要が生じる。指点字学習装置の活用によって、安定した打点スピードの向上も期待できる。

指点字学習装置を用いて実施した養成講座の参加者からは、自己学習で使用したいという申し出も多く、試作段階ではあるが、指点字学習装置を貸出し、その指導も行っている。また、盲ろう当事者の指点字学習装置への関心も高く、盲ろう者の点字・指点字学習にも活用が可能である。そして、盲ろう当事者の組織であるみやぎ盲ろう児・者友の会(みやぎ盲ろう児・者友の会, 2021)の定期交流会での貸出し指導の依頼を受けている。

付記

武井・水谷が指点字学習装置の設計・開発を担当し、指点字学習装置を適用する研修の企画と実施は三科が中心になって担当した。著者全員で論文全体について共同して検討し、発表原稿について最終的に承認している。なお、本論文に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

参考文献・資料

- 佐藤洋子(2017)「意思疎通が困難な者への障害種別ごとに求められる支援手法に関する文献レビュー」『保健医療科学』Vol.66, No.5, pp.502-511
- 社会福祉法人りべるたす(2019)『平成30年度障害者総合福祉推進事業 同行援護従業者養成研修及び盲ろう者向け通訳・介助員養成研修のあり方に関する調査研究事業報告書』85p

- 全国盲ろう者協会 (2008) 『盲ろう者への通訳・介助
—「光」と「音」を伝えるための情報と技術』読書
工房, 188p
- 全国盲ろう者協会 (2013) 『厚生労働省平成24年度障
害者総合福祉推進事業 盲ろう者に関する実態調査
報告書』, 365p
- 武井眞澄・水谷好成・岩本正敏 (2021) 「盲ろう者支
援のための指点字学習用キーボードの開発」『第39
回日本産業技術教育学会東北支部大会講演論文集』,
pp.49-50
- 千葉翔平・水谷好成・武井眞澄 (2021) 「micro:bit
を用いた指点字学習装置の開発」『宮城教育大学技
術科研究報告』 Vol.23, pp.22-23
- 星野恭子 (2020) 「「指点字ツール」で視覚と聴覚の二
重障がい者にもスポーツを自由に楽しむ時間を！」
『パラスポーツマガジン』, 実業之日本社, pp.64-
67
- 松田康弘・佐久間一郎・神保康彦・小林英津子・荒船
龍彦・磯村恒 (2008) 「皮膚接触コミュニケーション
における感情伝達に関する研究～指点字通訳者に
よる感情表現～」『ヒューマンインタフェース学会
論文誌』, Vol.10, No.4, pp.417-426
- 水谷好成・武井眞澄・福士丈生・千葉翔平 (2021)
「micro:bitを用いた晴眼者用指点字学習装置の開
発」『日本産業技術教育学会第64回全国大会講演要
旨集』, p.13, p.152
- 水谷好成・千葉翔平・武井眞澄 (2020) 「盲ろう者の
コミュニケーション補助のための指点字学習装置の
検討」『第63回日本産業技術教育学会全国大会』,
p.165
- 水谷好成・千葉翔平・武井眞澄 (2020) 「micro:bit
を用いた無線型指点字学習装置の基本機能の検討」
『第38回日本産業技術教育学会東北支部大会講演論
文集』, pp.1-2
- Micro:bit Educational Foundation
<https://microbit.org/ja/> (2022年1月30日アクセス)
- みやぎ盲ろう児・者友の会 (愛称: ずんだの会)
<http://www.miyagi-db.com/> (2021年12月16日
アクセス)
- 文部科学省 (2015) 「特別支援教育の現状と課
題」 [https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/
chukyo/chukyo3/053/siryo/_icsFiles/afieldfi
le/2015/05/25/1358061_03_03.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/_icsFiles/afieldfile/2015/05/25/1358061_03_03.pdf) (2022年2月
5日アクセス)