

研究課題	視覚障害生徒の点字による共同作業に向けた仕組みに関する研究
副題	～個別最適化された ICT 環境での協働学習を目指して～
キーワード	
学校/団体名	国立国立大学法人筑波大学附属視覚特別支援学校
所在地	〒112-0015 東京都文京区目白台三丁目27番6号
ホームページ	https://www.nsfb.tsukuba.ac.jp/

1. 研究の背景

点字使用生徒が活用できる ICT 機器は、晴眼者が活用しているそれらが入手しやすい価格帯になってきているのに対して、その特殊性からいずれの機器も高価なままである。視覚特別支援学校では、それらの機器の一部を導入し、教育活動に生かしてきた。しかし、新たな技術を適切な時期に学校予算だけで確保することが困難なことから、生徒が利用し得る技術が限定されてることがある。

GIGA スクール構想実現に向けた一人一台端末の導入によって、視覚障害向けの端末を中心とした基本的な機器が整備された。しかし、配備された端末は、視覚を用いて直感的に操作できるユーザ・インタフェースの一部を音声化、点字化したものにすぎない。このため、視覚障害のある中学生は、配備された ICT 機器を用いてもアクセシビリティ機能で対応できない画面共有や共同作業を実現することは不可能な状況にある。

一般に、リアルタイムでの情報共有や共同作業を行う技術が普及し、義務教育段階から学習活動に取り入れ、より深い学びを実現する取組が求められている。一方、視覚障害生徒が扱い得る ICT 環境では、技術面、スキル面で点字でのリアルタイム情報提示や共同作業が極めて困難であり、新たな方策の研究が必要な状況にある。そのため、点字使用生徒の GIGA 端末の活用は、主に個人作業での活用に留まっている。現状は、口頭でのやり取りと教員の巡視により、予め準備された点字印刷物やデータを扱った学びが中心であり、集団指示の聞き逃しや集中力の途切れやすい生徒は、集団の学びへの参加が特に課題となる。視覚障害生徒が共同作業・協働学習の経験を得ることは、進学やキャリア教育、自身の経験を踏まえた社会参加にとって不可欠である。

そこで、点字を使用する視覚障害生徒が、リアルタイムでの情報提示や共同作業を GIGA 端末を活用して、学習文字である点字で実践できることは、これまでの学校生活で実現できなかったことを具現化できることから、極めて有意義と考えた。

2. 研究の目的

最新の点字ディスプレイやアプリなどを GIGA 端末と連携させることで「点字でのリアルタイム情報提示や共同作業が極めて困難」という課題を克服し、環境改善が図られる見通しが立ちつつある。そこで本研究は、昨年開発された省スペース型点字ディスプレイを用いて、少人数でのリアルタイム情報提示や共同作業を行う学習活動を試行し、新たな学びを得られるよう実践することを目的とする。

本校では、パナソニック教育財団 2023 年度助成事業により構築した校内の研究体制を活用し

ながら、対象生徒の行動観察や聞き取り調査の実施、本事業の構成メンバーによる検証を行い、構築した仕組みの改善と拡充を目指すこととした。

3. 研究の経過

(1) 共同作業・協働学習検討委員会での検討

校内の情報教育関係教員が実務的な検討委員会を「表1 教材検討委員会の経過」のとおり実施し、情報共有、協議、改善案の決定、改善結果の報告を行った。

今回使用する仕組みは、図1のようにWindows端末に高村明良氏開発のアプリケーション「ブレイルボード」を導入し、ケージーエス社製点字ディスプレイ「Next Touch 40」を複数台接続したものである。仕組みの構築の過程で課題となったのは、操作に対する点字表示の反応速度である。複数台の点字ディスプレイに同時表示するためには、当初のGIGA端末のメモリ容量4GBでは不十分であり、8GBの端末を用いて進める必要があった。

表1 教材検討委員会の経過

時期	取組内容	評価のための記録
5・6月 7回検討	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムでの点字による情報提示、共同作業の仕組み構築 机上の機器や筆記具配置の検討 	<ul style="list-style-type: none"> GIGA 端末と購入機器の接続を計画どおり実施 検証では点字表示スピードに遅延があり、メモリ容量の多い端末に変更 端末の置き場所を工夫することで、良い姿勢が確保できた
7・9月 5回検討	<ul style="list-style-type: none"> 試用の状況を検討 課題の改善策を検討 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒2名は、点字ディスプレイの操作と表示の仕様を課題なく習得 点字表示を円滑にする方法を検討
11・12月 6回検討	学習場面での課題と改善策を検討	GIGA 端末と点字ディスプレイを有線接続する仕様に変更
1月 2回検討	活用場面の拡大に向けた具体的な方法の検討	学部教員による仕組みの活用場面の参観、仕組みの説明を2実施



図1 構築した点字同時表示の仕組み

(2) 構築した仕組みの活用と改善

構築した仕組みの活用と改善は、試行段階、改善段階、実践段階、改善段階を経て拡充段階へと、「表2 構築した仕組みの活用と改善」のように5つの段階で進めた。

取組の評価は、行動観察と生徒への聞き取り調査から構成した。行動観察では、「生徒のリアルタイム情報への反応ができていないか」、「情報の更新内容を理解して活動できているか」、「活用場面での操作時間や対応の正確さ」を担当教員が評価した。生徒への聞き取り調査では、「使用感や困難さ」を聞き取った。これらの評価は、各改善段階でより良い方策を検討して、変更することとした。

本取組で行った改善点は、操作に対する点字表示速度の向上と手元でデータ更新を行う手の動きの効率化の2点である。1つめの改善の背景にある課題は、省スペースの利点を生かすために導入したケージーエス社製点字ディスプレイ「Next Touch 40」が通信速度の設定機能がないことだった。そのため、端末と点字ディスプレイをUSB接続することで改善した。2つめの改善のポイントは、手の動きを減らすかによって効率を向上させることにある。ケージーエス社製アプリ「BMFEP」を併用することで改善しつつあるが、使用するアプリケーションが増えることで端末への負荷と煩雑な操作が新たな課題となる可能性がある。

構築した仕組みの2度の改善段階を経て、生徒が主体的に考えて希望した「生徒会総会資料読み合わせ」を実現できた。その内容は、点字使用生徒全員が普通文字使用生徒と同等に読み合わせを実施でき、生徒の達成感が大きかったことはこの取り組み全体の評価となる。

表2 構築した仕組みの活用と改善

時期	取組内容	評価のための記録
7・9月	試行段階 ・教員が生徒に情報を提示、データ更新する ・生徒がデータ更新などをグループで共有する ・教員が生徒の手の動きや姿勢、情報取得の効率について実態を把握してフィードバックする	ア 行動観察 ・生徒から、二人が同時に別々の操作を行うことができた。 ・同時提示と一人で操作するときの操作時間は同等で、提示内容を理解できていた。 ・無理な姿勢は確認されなかった。 イ 生徒への聞き取り調査 ・今までになかった仕組みに驚いたとの反応があった。 ・入力が普段と同じで簡単との感想があった。
9月	改善段階 ・点字表示速度の向上を模索	・端末、点字ディスプレイ間をUSB接続に変更する

11・12月	実践段階 <ul style="list-style-type: none"> 生徒がデータ更新などをグループで共有する 教員が情報取得の効率について実態把握とフィードバックする 	ア 行動観察 <ul style="list-style-type: none"> 点字表示の意味や操作方法を補足説明した 生徒のデータ更新がスムーズになっていた イ 生徒への聞き取り調査 <ul style="list-style-type: none"> 配信された情報を問題なく理解できたとの発言が全員からあった データ更新のための操作をWindowsではなく、手元でしたいとの意見があった 生徒会での総会資料準備でしようしたいとの希望が出た
11月	改善段階 <ul style="list-style-type: none"> データ更新を手元でできるようにした 	<ul style="list-style-type: none"> ケーゲーエス社製アプリ「BMFEP」を併用することで実現した
2月	拡充段階 <ul style="list-style-type: none"> 希望する生徒全員で活用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒会資料読み合わせで、点字使用生徒全員が普通文字使用生徒と同等に読み合わせを実施した

(3) 研究のまとめ

本取組の概要や生徒の行動観察・聞き取りから明らかになった情報を共有し、リアルタイムで教材などの情報提示や共同作業の仕組みの良い点と課題について、「表3 研究経過の周知と公表」とおり、中学部学部会や全校 GIGA 校内委員会でもまとめてきた。

また、関東地区盲学校の研究協議会等へ継続的な報告、協議（発表は8月、2月）を行い、さらなる視覚障害生徒の学習環境改善を目指して資料を整理してきた。

表3 研究経過の周知と公表

時期	取組内容	評価のための記録
9月4日	中学部学部会での経過と成果の報告	本研究の取組について、所属教員と進捗を共有して理解を深めた
12月10日	活用場面の参観と意見交換	構築した仕組みの活用場面の教員による参観を実施し、意見交換した
1月31日	全校 GIGA 校内委員会への周知	校内 GIGA スクール委員で情報共有し、意見交換を実施した

2月15日	「第21回視覚障害教育研究協議会」での発表	資料配布200名、対面協議20名 出席者は、大学教員、視覚特別支援学校教員、企業、学生等
-------	-----------------------	---

4. 代表的な実践

(1) 生徒主体の活動での実践

本研究の「生徒が活用する実践段階」において、生徒から「生徒会の資料読み合わせにこの仕組みを使えたら作業効率が良い」という提案があった。

本校の生徒は、普通文字使用の生徒と点字使用の生徒が在籍している。生徒会活動もそれぞれの使用文字で行われている。そのため、従来の作業は、普通文字使用生徒は各委員会で資料を普通文字で、点字使用生徒はそれを点字で、それぞれ作成と集約して、読み合わせを行ってきた。普通文字使用生徒は、昨年度から GIGA 端末で情報を共有して、編集結果を相互に確認し合うことができるようになった。しかし、点字使用生徒は、作成者がメンバーにデータの入った USB メモリを配布し、各自が点字端末に読み込んで確認する方法か、点字印刷をして共有するという方法となっていた。これらの方法は、普通文字使用生徒のように編集結果をリアルタイムで確認することは難しく、編集者に編集を一任することになっていた。さらに、点字端末操作スキルによって情報の読み込みや編集操作に時間がかかり、会議の進行効率に課題があった。

今回の生徒提案を実現できる見通しがたったところで、次のような作業変更が生じた。まず、初稿を2つの文字ではなく、普通文字だけで作成した。次に、自動点訳機能で点字媒体へとデータ変換し、点字使用生徒が校正した。こうしてできた点字、普通文字の2つの文字媒体のデータを用いて読み合わせを行うことができた。点字端末にデータを配布するための USB メモリは使用することなく、普通文字と同様に本校導入のクラウドでデータを管理することにした。これらの作業変更は、ICT 機器の活用によって生徒の作業時間を軽減し、提案の具体化による達成感へとつながる実践だったと考えている。

図2の写真は、既述の生徒による読み合わせ（協働作業）の様子である。異なる使用文字の生徒が、それぞれの文字で一緒に作業を行うことができている。

この実践での教員の役割は、機器のトラブルが生じた際のサポートだったが、データの読み合わせの過程では教員のサポートは必要とならず、生徒同士の教え合いで解決できていた。これは、今回の仕組みの活用が簡便であり、本校中学部生徒の実態に合っていたことだと考えている。



図2 生徒による資料読み合わせの様子

(2) 研究成果の全国発表

全国を対象とする「第21回視覚障害教育研究協議会」が2月15日(土)、本校を会場として開催された。会場の広さから対面での参加者は20名となったが、参加者には視覚特別支援学校教員をはじめ、視覚障害教育の大学教員、関連団体の職員、視覚障害教育を学ぶ学生の参加があった。当日は、生徒の操作様子を画像で示すとともに、実機によるデモンストレーションを行い、参加者が実際に操作する機会を設けた。なお、本協議会の資料は約200名に配布した。

参加者からは、新たな活動ができていくことへの評価とともに、インクルーシブな教育活動でのICT機器が果たす役割について意見が出された。また、各校がより良い環境整備を行う費用を確保できるよう、情報交換の必要性が共有された。

図3・4の写真は、会場全体の様子の実機を用いたデモンストレーションの様子である。



図2 協議会会場の様子



図3 実機によるデモンストレーション

5. 研究の成果

本研究の取組は、「点字でのリアルタイム情報提示と共同作業が極めて困難」という課題を試行と実践の各段階を経て、生徒同士でのデータの提示、編集とその確認を主体的に実践できたことによって克服できた。

行動観察の結果からは、従来から普及している個人操作にかかる時間と本研究によるリアルタイムの提示との時間を比較したところ、同等の速度で情報の理解が進んでいることが確認できた。また、基本的な操作スキルが定着しにくい生徒に関しては、個人でデータを読み込むよりも本仕組みを活用する方が操作が少なく、必要な時間が短かった。

最終の生徒からの聞き取り調査では、活用実践から自ら考えて「生徒会の資料読み合わせをこの仕組みでしたい」という発言が出てきたことが最も大きな成果である。生徒が提案したこの活動を生徒主体で具体化できたことで、関係する点字使用の生徒全員が共同作業を実践できるに至った。また、この活動は使用文字の異なる普通文字使用生徒との協働作業へもつなげることとなり、本校中学部では、これまで困難であった活動を本研究の取組により初めて実現できた。

一方、これまでの視覚障害特別支援学校教員の研究会では、視覚障害生徒のGIGA端末活用が進みにくい状況や指導体制作りの難しさへの対策が協議されてきた。そのような中、全国の視覚特別支援教育関係者に対して、本研究で取り組んだ環境整備を具体的に周知できた。

6. 今後の課題・展望

GIGA スクール構想が推進されている今日、リアルタイムでの情報共有や共同作業を行う技術が普及し、義務教育段階から学習活動に取り入れ、より深い学びを実現する取組が求められている。今回の取組で、点字を使用する視覚障害生徒が、リアルタイムでの情報提示や共同作業を GIGA 端末活用により、使用文字である点字で実践でき、生徒にも受け入れられつつある。ICT 機器を活用した生徒主体の活動を支援することが継続的な課題である。また、より端末を有効に活用できるよう新たな環境整備や活用事例を検討し、指導につなげていけるよう取り組んでいく。

視覚障害生徒は全国に点在しており、点字使用生徒が端末活用を可能となる環境整備や指導方法の情報が共有されにくい状況がある。本校は、今回企画した「視覚障害教育研究協議会」（毎年2月）をはじめ、「関東甲信越地区視覚障害教育研究会情報分科会」（毎年夏）への報告を行い、情報の共有に努めていく。

7. おわりに

視覚障害のない児童・生徒が、視機能を用いて当たり前に取り組んでいる ICT 機器活用は、視覚障害生徒にとって極めて難しいことが多い。また、視覚障害のある成人が活用できる ICT 機器を、学齢の発達段階にある点字使用児童・生徒が同じように操作することにも多くの課題がある。本研究の後も、現存する技術を発達段階と実態に合った有効な活用方法の検討や指導実践を組織的に実践し、児童・生徒が「当たり前ができる」選択肢を増やしていきたいと考えている。

8. 参考文献

文献なし