

研究課題	視覚障害のある生徒の学習及び生活上の困難を支援するAIアシスタントの活用
副題	～視覚障害のある生徒における効率的な学びや生活場面での情報活用能力の向上を目指して～
キーワード	視覚障害、盲学校、特別支援教育、生成AI、ゲーミフィケーション
学校/団体名	公立沖縄県立沖縄盲学校
所在地	〒901-1111 沖縄県島尻郡南風原町兼城
ホームページ	http://www.okimo-sh.open.ed.jp/

1. 研究の背景

本校では昨年度の研究を通じ、生成AI（ChatGPT等）の基本的な概念理解や、テキストベースでの情報検索、要約、文章の生成といった学習場面での活用方法を定着させてきた。しかし、視覚障害者が社会で生活する上での課題として「移動（歩行）」の自立がある。これまでの歩行訓練は白杖や点字ブロックの使用、方向の概念など自身の感覚を高めるものが中心であった。画像認識やリアルタイム・ナビゲーションといったテクノロジーを実生活の歩行場面に統合することは、依然として大きな課題として残されていた。

現在、沖縄県ではGIGAスクール構想に伴う端末の更新時期を迎えており、校内のICT環境は急速に整備されつつある。卒業後の社会生活を見据えた際、学校から支給される端末だけでなく、個人が所有するスマートフォンや専用デバイスを、日常的な移動の安全確保や情報取得のためにいかに使いこなせるかが、生徒のQOL（生活の質）を左右する。本年度は、AIを特別な学習ツールとしてだけでなく、日常のあらゆる場面、特に歩行・移動における「身体拡張的なアシスタント」として活用することを目標に据えた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、視覚情報を前提として構築された社会において、AIや最新の支援デバイスを介在させることで、視覚障害生徒の学習効率と生活の質を向上させることにある。具体的には、以下の3つの目的を達成するための実践と検証を行う。

- (1) 事前学習による空間理解の深化：3Dプリンタを用いて歩行ルートの地図を立体的に再現し、触覚を通じてメンタルマップ（頭の中の地図）を構築することで、実際の歩行時の理解を助ける。
- (2) 移動アシスタントとしてのAI活用：AIを搭載した白杖や足元への振動デバイスを用い、白杖では検知できない前方や上方の障害物、進むべき方向をAIが提示することで、歩行時の安全性と精神的安心感を確保する。
- (3) 環境認識の自立化：AIアプリによる物体認識や文字読み上げを通じ、他者の介助を待つことなく、自分自身で周囲の状況や必要な情報を取得できる場面を拡大する。

また、これらテクノロジーの活用においては、聴覚を塞がないオープンイヤードホン等

の併用を検討し、視覚障害者にとって不可欠な周囲の音情報を損なわない形での支援体制を構築する。

3. 研究の経過

本年度の研究は、準備期・導入期・実践検証期の三段階で進めた。

(1) 準備期：生徒の実態（全盲・弱視）と歩行能力、アプリ等の使用について評価し、それぞれのニーズに適したデバイスの選定を行った。同時に、歩行ルートの 3D データを触地図として出力する体制を整えた。触地図を 3D データにするアプリケーションとして blind map を用いた。

(2) 導入期：生徒の障害実態に応じたデバイスの選定した。

- ・共通：地図アプリ GoogleMap、Microsoft の AI アプリ「Seeing AI」を全生徒のスマートフォンに導入。

- ・全盲生徒（2名）：AI 統合型スマート杖「Smart Cane 2 (WeWALK)」を導入。

- ・弱視生徒（2名）：振動ナビゲーションデバイス「あしらせ」を導入。

(3) 実践検証期：校内において GoogleMap や SeeingAI の基本的な操作方法を学習した。歩行の実践では近隣の通学路、公共施設への移動において、デバイスを活用して実施した。また、従来の歩行指導では歩行技術に重きをおいていたが、GPS を使ったゲームを用いることで、目的地に行くための歩行とした。

4. 代表的な実践

(1) GoogleMap の使用について（全生徒）

GoogleMap の経路案内機能を歩行支援の一つとして活用した。

- ・実践の詳細：GoogleMap は弱視生徒が利用していたが、全盲生徒は利用したことがなかった。アプリのインストールとログインで多少困難さがあったが、すべての生徒が利用を開始することができた。視覚障がい者向けの詳しい音声案内については知っている生徒がいなかったため、メニューを案内しながら設定を行った。

学校周りでの操作では、GoogleMap を使っていた弱視生徒も実際のナビは使い慣れておらず、全生徒で少し感覚を開けながら歩行を行った。視覚のない状態で、音声ガイダンスのみでの歩行は難しく、方角の把握や曲がるまでの距離など慣れるまで使い続ける必要性を感じた。

- ・知見と生徒の変容：弱視生徒は GoogleMap の細かな操作方法などを知れたことで、これまで道に迷ったときに使っていたものを日常的に使えるようになってきていた。全盲の生徒にとってはまだ安心して歩行のナビとして機能はしていなかったが、「GoogleMap は上手く使えるようになりたい」という感想もあり、一人で移動するという意識が出てきたのではないかと感じた。

(2) Seeing AI による環境把握（全生徒）

Microsoft の視覚支援アプリ「Seeing AI」を使って身の回りの認識に活用した。

・実践の詳細： SeeingAI は全盲の生徒 2 名が実践前からスマートフォンに入れて使用したことがあった。インストール後はテキストの読み上げや目の前にあるものの説明を行った。人の顔を撮影して説明をさせるなど、眼の代わりとしての活用を探った。校外学習時の使用としては、買い物をする際の商品名や値段のプレートを確認するなど、主にテキストの読み上げに用いた。



図 1

・知見と生徒の変容： SeeingAI は視覚障害者向けに作られたアプリのため操作性も良く、全盲の生徒も弱視の生徒も難なく使用することができていた。全盲の生徒はこれまでプリントの読み上げなど、教室内での文字認識に使用していたが、校外での活用はあまり経験がなく、看板などを読み上げることで興味を強めていた。弱視生徒は、商品を選ぶ際に顔を近づけていたが、カメラを近づけることで情報取得できることに喜んでいて、特に、足元にある商品や冷蔵や冷凍などのケースの中にある商品をこれまで避けていたが、スマートフォンでケースを開けずに読み取れたことで買い物への意欲が向上していた（図 1）。

(3) 3D プリンタ触地図による事前歩行シミュレーション

歩行実践の導入として、3D プリンタで作成した触地図を活用した。

・実践内容： 学校から近隣のコンビニまでの地図データを 3D モデルとして作成し、生徒に触察してイメージする時間を設けた。これにより、従来の言葉による説明や点字地図では伝わりにくい道路の傾斜や建物の配置関係を実際の歩行前に把握させた（図 2）。

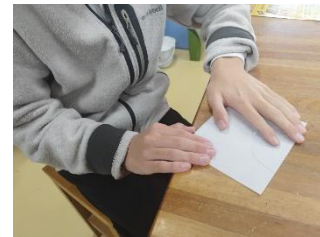


図 2

・結果： 事前に触覚で道路のカーブのイメージや縮尺での距離感を把握しておくことで、目的地までの具体的な地図を描いていた。「これまでの地図は必要などころだけが示されていて、この地図では実際の道のカーブが理解できた」や、触察で実際の道であることを理解することには時間がかかった生徒も学校からコンビニまでの道ということがわかったときに「こうなってたんだ」と納得することができていた。

3D プリンタの触地図は目的地までのルートを示すだけでなく、近隣の小さな道も地図の通り出力されるため、「この道はどこに行くんだろう」などと興味を抱いていた。

(4) 歩行支援デバイスの活用

全盲の生徒は超音波センサーと AI を統合した「SmartCane2」という白杖を、弱視生徒は靴の中に入れる歩行支援デバイス「あしらせ」をそれぞれ障害の状態に合わせて選定した。

・実践の詳細： SmartCane2 は通常の白杖と同じサイズ・重量でありながら、GPT を統合した「インテリジェント・ボイス・アシスタント」を搭載している。導入前に生徒の身長に合った長さのものをオーダーし、到着後はアプリを入れてそれぞれの iPhone と SmartCane2 同期させて活用を始めた。生徒は杖の持ち手に配置されているボタン操作で周辺の公共交通機関や店舗についてやりとりをしながら活用方法を探った。また、超音波センサーやライトなど

の機能も確認し、一通りの操作方法を身につけた。学校から近隣の店舗までの歩行、校外学習、修学旅行などで使用した。

あしらせは、生徒の使っている Android でのリリースが遅れたことで、今回は校内でのデモのみの活用に留まった。

・知見と生徒の変容： SmartCane2 は日本国内向けのローカライズにおいて、特定の住所情報の精度など一部機能していない面も見受けられた。しかし、センサーなどのこれまでの白杖にはない安全性能があり、歩行の安心感に繋がる部分があった。特に、従来の杖では検知が難しかった腰より高い位置にある障害物を事前に察知できる機能は、精神的なストレスを大きく軽減させた（図3）。



図3

あしらせはデモのみの活用であったが、手や耳を塞がずに移動のアシストができることに、とても生徒が興味を示しリリースを待っていた。今後となるが、歩行の不安を取り除くデバイスとして活用していきたい。

(5) ゲームを使った歩行

キノコラリーというゲームを使い、目的地を遊びながら目指す歩行学習を行った。

・実践の詳細：キノコラリーは開発者のマッシュ&ルーム キノコ一号（村瀬）氏が制作しているオリジナルのゲーム。QRコードを読み取りながら、場所を巡って進めていくゲームだが、視覚障害のある生徒が自分でゲームを進められるよう、任意のGPSを目指すゲームとして制作してもらった。ゲームを開始すると目的地が表示され、GoogleMapを使って任意の場所を目指す仕様とした。これまで行ってきた GoogleMap のナビ機能であったり、歩行支援デバイスを活用する実践とした。



図4

歩行する場所は、沖縄県の中でも新しい街である「おもろまち」とした。道が碁盤目状になっており、点字ブロックも整備されているため、比較的安全に歩行ができ、GoogleMap のナビでも混乱が少ない場所である。沖縄県立博物館・美術館からスタートし、300メートルほど離れたカフェを目的地とした（図4）。



図5

・知見と生徒の変容： 視覚支援学校での歩行指導は歩行するための技術指導に重きが置かれていたため、遊びの要素が少なかった。キノコラリーはインターフェースや音楽が RPG ゲームのようになっており、目的地を目指すことにゲーム性が強くあった。このゲーム性が生徒の歩行へのモチベーションになっていた（図5）。インターフェースに関しては何度かプロトタイプを送ってもらい、当事者教員がテストし変更を加えることで、視覚障害のある生徒にも使いやすくなっていった。

実際の歩行場面では、初めて歩くおもろまちにおいてスタートとゴールを設定した。GoogleMap のナビを頼りに、すべての生徒が目的地に到着することができた。生徒のスマー

トフォンによってGPSに不具合のあったものもあったが、これまでの歩行と比較し少ない支援で目的を達成することができた。

これまで学習してきたアプリやデバイスの使用も含め、テクノロジーを使っての歩行をすることができていた。特にキノコラリーを使ったことで、友達のログインやゲームの進捗がわかったり、目的地に行くモチベーションが上がったりしたことで、とても意欲的に活動に取り組む様子がみられた。

5. 研究の成果

本研究を通じて、以下の成果が得られた。

(1) 心理的な安心感と自立心の醸成： Smart Cane 2 や GoogleMap、SeeingAI の使用方法を学習し、実践を行ってきたことで歩行時の不安が和らげられたと感じる。事前のアンケートでは「一人で通学や校内など日常の移動をするとき、どのくらい不安を感じるか」という問いに、全盲の生徒は「とても不安」と回答していたが、研究の実施後には「不安」に変わっていた。また、「一人で旅行等慣れない場所の移動や買い物をする際、どれくらい不安を感じるか」という問いには同生徒が「とても不安」から「少し不安」に変容した。

他の生徒は通学時など日常的に移動をしているため、不安感を感じていなかったが、研究実施前に日常的にナビゲーションアプリを使っていなかった全盲の生徒が実施後にはGoogleMapを活用できるようになった。自由筆記においても、「GoogleMapの色々な機能を授業で知れて良かった」「GoogleMapはうまく使えるようになりたいとおもいました」など歩行・移動へのモチベーションが向上したことがうかがえる。

(2) 歩行の改善と安全性の向上： 弱視生徒においては、GoogleMapで道を視覚的に確認することから、ナビに従って歩行する術を理解したことで、スマートフォン画面を注視する下向きの姿勢から周囲の音や様子に注意を払う「安全な歩行姿勢」へと転換できたことは極めて大きな成果である。またSmartCane2の超音波センサーを活用することで、歩行時の安全性と安心感が向上した。

(3) 自己決定場面の拡大： Seeing AI等の活用方法を知ることにより、身の回りの物の認識や確認ができるようになった。全盲生徒はこれまで教室内で使うことがあったが、校外での活用ははじめてであった。弱視生徒は店舗での買い物時に、情報取得方法として有効な使い方を知ることができ買い物へのモチベーションが向上していた。また、本実践後に全盲生徒が校外学習においてボーリングのスコアを読み取るなど、生活で利用することができていた(図6)。



図6

6. 今後の課題・展望

成果の一方で、今後の普及と定着に向けた課題も明確になった。

(1) AIの得意なことの理解： 昨年度に行ってきた実践の中で、文章生成や校正に関しては有

効に使うことができることが確認された。生徒自身が授業等でアシスタントとして活用することもできていた。しかし、絵本作成の際に絵の生成が難しいことは生徒も理解していた。今年度の研究においても、ライブカメラでの認識を用いた際に必要な情報が得られないなど、AIの苦手なことが理解できた。技術的には絶えず進歩しているので、今後も活用を進めながらAIの進化に期待したい。

(2) ローカライズとカスタマイズ：セミナーでのアドバイスにもあった通り、日本の交通環境（タクシーの形状、特有の道路標識など）に最適化された「カスタムインストラクション」の設定に関しては、残念ながら今回使ったデバイスでは生かすことができなかった。SmartCane2にも様々な機能があったが、日本でのローカライズにまだ問題があったため、開発元である WeWalk 社とも連携して改善に寄与できればと考えている。

(3) 継続的な指導体制：今回の実践は一部のデバイスを用いた検証であったが、今後は校内の教職員全体がこれらのデバイスやアプリの特性を理解し、日常の歩行訓練（AIM）の中にテクノロジー活用を組み込んだカリキュラムを構築していくことが必要である。また、キノコラリーというゲームを使った実践は生徒のモチベーションを高めた。継続的な指導体制と共に、生徒にとって魅力的な指導の在り方を作り上げていきたい。

7. おわりに

今回の研究実践を通じて、最新のAIテクノロジーと支援デバイスが、視覚障害生徒の「歩く自由」と「知る自由」を大きく拡張することを確信した。AIアシスタントは介助者の代替品ではなく、生徒自身が社会の荒波を渡っていくための「強力な相棒」となり得る。テクノロジーに全てを委ねるのではなく、生徒自身が情報を取捨選択し、AIや支援デバイスを賢く使いこなす力を育むこと。これは、視覚障害教育における自立支援において必要であると考えられる。本校は今後も、生徒が「自分の力で前を向いて歩める」未来を目指し、テクノロジーと教育を融合する実践を重ねていきたい。