

# AR 技術を活用した聴覚障害者支援に関する研究 —歩行支援を目的とした AR 案内アプリケーションの開発—

## Research on support for the hearing impaired using AR technology -Development of AR guidance application for walking assistance-

小野 隼嗣<sup>\*1</sup>, 吉原 和明<sup>\*2</sup>, 渡辺 健次<sup>\*1</sup>

Junji ONO<sup>\*1</sup>, Kazuaki YOSHIHARA<sup>\*2</sup>, Kenzi WATANABE<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 広島大学大学院人間社会科学研究科

<sup>\*1</sup> Graduate School of Humanities and Social Science, Hiroshima University

<sup>\*2</sup> 近畿大学情報学部

<sup>\*2</sup> Kindai University

Email: m230360@hiroshima-u.ac.jp

**あらまし**：本研究は、聴覚障害者の安全な歩行を支援するための拡張現実（AR）ナビゲーションアプリケーションの開発を目的としている。聴覚障害者は、周囲の音や音声指示を認識することが困難であり、歩行中の安全確保が課題である。本アプリケーションでは、Google API を活用して視覚的な経路情報を提供し、直感的なルート案内を実現した。GPS とデバイス内蔵のコンパスデータの組み合わせによって、リアルタイムで進行方向を示し、さらに、右・左折時に異なる振動パターンによる振動通知機能で注意を促すことで、安全性を向上させた。本研究は、視覚と触覚を活用して聴覚障害者が安心して移動できる環境を支援し、移動の自由度を高めることでアクセシビリティの向上を目指している。

**キーワード**：聴覚障害者支援, 拡張現実(AR), 視覚・触覚フィードバック, アクセシビリティ向上

### 1. はじめに

聴覚障害者は、車のクラクションやエンジン音などの音声情報を利用することが難しく、歩行中の安全確保に課題がある。さらに、稲葉によると、聴覚障害者は「見えない障害者」とも言われ、外見から障害が認識されにくいため、周囲の人々やドライバーが適切な配慮を行うことが難しいという現状がある。<sup>(1)</sup>このため、聴覚障害者に対する交通安全対策は、視覚障害者や肢体不自由者に比べて遅れていると指摘されている。

また、文部科学省“特別支援教育の現状”では、障害のある子供とない子供が共に学べる環境を整え、多様な学びの場を提供し、個々の教育的ニーズに応じた指導を行うことについて書かれている。<sup>(2)</sup>この中でも“障害のある子供の自立と社会参加”に着目し、学校の登下校などを安心して1人で行うことによって子どもの自立と社会参加の手助けになると考える。

さらに、文部科学省の“聴覚障害教育の手引”によると、難聴の子どもが安全に路線バスを利用して通学するための「安全歩行マップ」を作成し通学していた事例があった。<sup>(3)</sup>しかし、共働き家庭やひとり親家庭においては通学などの側面から学校選択について考えなければならない状況がある。<sup>(4)</sup>

聴覚障害者が直面する歩行中の安全確保の課題を解決し、自立した社会参加を促進する支援を提供するためには、聴覚障害者の聞こえの難しさの緩和を目的としたアプリケーション開発が必要であると考え、歩行支援アプリケーションについて研究を開始した。

### 2. 歩行支援アプリケーションの開発

本研究では、ユーザーが入力した目的地に基づいてリアルタイムでナビゲーションを提供する拡張現実（AR）ナビゲーションアプリケーションの開発を行った。

本アプリケーションでは、Google Directions API<sup>(5)</sup>と Google Maps Static API<sup>(6)</sup>を用いて、視覚的な経路情報を提供し、直感的な経路案内システムを実現した。本システムは、目的地入力機能、位置情報取得機能、経路情報取得機能、経路描画機能、振動機能、インターネット接続確認機能から構成されている。

本アプリケーションは、画面を注視し続けることなく目的地に到着するための振動機能の実装によって、安全性を向上させた。

本機能では、経路の各ステップにおいて、次に行う右折や左折の動作を判別し、次の曲がり角までの距離が10メートル以内になった際に、振動通知を行う仕組みが構築されている。右折の場合は、短い振動を2回行い、左折の場合は、短い振動を4回行うように設定を行った。

振動による通知が発生すると、現在のステップ情報が更新され、次の曲がり角に向けて右折や左折の動作を判別する作業が繰り返し行われる設定を行った。さらに、目的地への到着判定が行われると、矢印を非表示にした後に、3秒間の長い振動を行うように設定を行った。

### 3. アプリケーションの利用方法と評価

#### 3.1 アプリケーションの利用方法

アプリケーションの利用方法を以下に示す。

1. アプリケーションを起動した後、目的地入力欄に目的地を入力する。
2. 矢印が示す方向に従い、目的地を目指す。その際、短い振動が2回行われると右折、短い振動が4回行われると左折を行う10m手前であることを示している。
3. 目的地に到着すると、矢印が非表示になった後、長い振動と同時に「目的地に到着しました」というテキストが表示され、アプリケーションの案内が終了する。

現時点でのアプリケーションを、図1に示す。

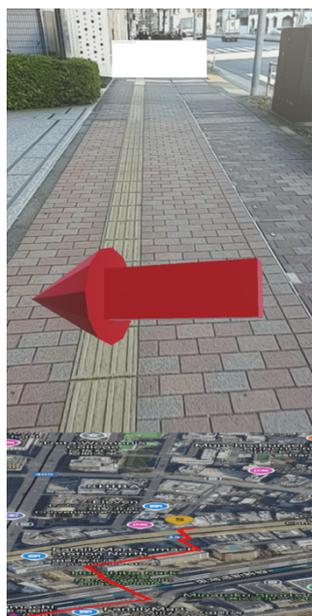


図1 アプリケーションを実行した様子

### 3.2 アプリケーションの評価と考察

本研究で開発したアプリケーションを、5名の健常者の方にイヤーマフを装着した状態で歩行してもらった。今回は、被験者には目的地を伝えず、被験者が土地勘のない場所を選定した。検証は、アプリケーションの指示に従って歩行してもらう形で実施し、検証後にはアプリケーションに関するアンケートに4段階評価で答えて頂いた。

実証実験の結果、被験者全員が、アプリケーションを使用して目的地まで辿り着くことができた。

今回の実証実験から、アプリケーションの基本機能は一定の有効性を示したが、操作性や案内精度、歩行中の安全性において課題が残されていることが明らかになった。今回は、実際に聴覚障害を持った方ではなく、健常者の方に協力してもらったため、実際に聴覚障害を持った方に使用してもらい、ニーズに応じたさらなる機能向上を目指す必要があると考えた。

## 4. おわりに

### 4.1 まとめ

本研究では、矢印による直感的な案内、振動通知機能を実装した聴覚障害者のための歩行支援アプリ

ケーションの開発を行った。

現時点では、ユーザーが入力した目的地まで、ナビゲーションに従って進むことにより、到達することが可能である。その一方で、アプリケーションを使用する環境やルートによっては、ナビゲーション機能が正しく動作しない場合があるなど、課題があった。この歩行支援アプリケーションを完成させることにより、聴覚障害を持った方が安心して歩行することができる一助となると考えている。

### 4.2 今後の展望

今後の展望を3つ述べる。

1つ目は、アプリケーション使用中の周囲の音の可視化についてである。聴覚障害者は、アプリケーション使用中も周囲の音を聞くことができない、もしくは聞き取り難い状況である。そのため、緊急車両や自転車の接近などに気付くタイミングが遅れ、思わぬ事故に繋がる可能性もある。このような聞こえの難しさによって引き起こされる事故を防ぐためにも、車のクラクションや緊急車両のサイレン音、自転車のベル音などを可視化する機能を、本アプリケーションの現行の機能に付加する必要がある。

2つ目は、アプリケーションのインストールについてである。現在は、PCとスマートフォンを接続した状態で、アプリケーションをインストールする必要がある。しかし、この方法ではより多くの方にアプリケーションを使用してもらうことが困難な状況である。そのため、開発したアプリケーションをGooglePlayで公開し、誰でもアプリケーションを使用することができる環境が必要である。

3つ目は、アプリケーションの有効性の検証である。本研究では、健常者の検証のみを行っているため、聴覚障害を持った方への有効性を調査できていない。今後は実際に聴覚障害を持った方に使用してもらい、効果を検証する必要がある。

## 5. 参考文献

### 参考文献

- (1) 稲葉通太, "聴覚障害をもつ歩行者の問題とそれに対する支援," 国際交通安全学会誌, vol.28, no.1, pp34-40 (2003)
- (2) 初等中等教育局特別支援教育課, 特別支援教育の現状 文部科学省, [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/tokubetu/002.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/002.htm), 参照 Dec.6 (2024)
- (3) 文部科学省, "聴覚障害教育の手引," [https://www.mext.go.jp/content/20200324-mxt\\_tokubetu02-100002897\\_003.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200324-mxt_tokubetu02-100002897_003.pdf), 参照 Dec.6 (2024)
- (4) 幸田美花, 澤隆史, "通常学級で学ぶ聴覚障害児への教育的支援—今後の研究課題に関する文献的考察—," 東京学芸大学紀要 総合教育科学系 I, vol.70, pp441-447 (2019)
- (5) Google, "Maps Static API, <https://developers.google.com/maps/documentation/maps-static/overview?hl=ja>, 参照 Dec.6 (2024)
- (6) Google, "Directions API, <https://developers.google.com/maps/documentation/directions/overview?hl=ja>, 参照 Dec.6 (2024)