

令和 5 年 6 月 2 日現在

機関番号：12102  
研究種目：奨励研究  
研究期間：2022～2022  
課題番号：22H04122  
研究課題名 視覚障害者の単独歩行におけるナビゲーションシステム活用の有用性

## 研究代表者

佐藤 北斗 (SATO, HOKUTO)

筑波大学・附属視覚特別支援学校・教諭

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 300,000円

研究成果の概要：応用的な歩行技術を習得した視覚障害者が未知の環境を単独で歩行する手段には、事前に基点となる場所から目的地までのルートや周囲の環境等の情報を十分に得た上で、メンタルマップ（得た情報から頭の中で地図を作ること）を描きながら歩行する方法とスマートフォンでナビゲーションアプリを活用し情報を得ながら（聞きながら）歩行する方法が2つある。

本研究で協力者には両方の手段で歩行をしてもらい、本研究で使ったナビゲーションシステム「BlindSquare」が視覚障害者の単独歩行に有効かを検証した。実験の結果、視覚障害者の単独歩行の能率性を高められる歩行補助具として、ナビゲーションシステムの有用性が確認できた。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

視覚障害者の単独歩行には、十分な歩行技術が必要とされる。特に混雑地や繁華街等の環境での歩行は、白杖操作での安全を確保した上で、周囲の人の動き、車の流れや停止・発進音を聞き分けながらの交差点横断等を判断する力が求められる。これだけでも相当な集中力が必要とされるため、加えて音声によるナビゲーションシステムを活用できるか否かを総合的に判断する必要がある。本研究ではあらゆる環境下で安全性を確保することを必須条件とした上で、ナビゲーションシステム「BlindSquare」が視覚障害者の歩行の能率性を上げられる補助具である可能性を見出した。

研究分野：特別支援教育

キーワード：視覚障害 歩行 ナビゲーションシステム

1 . 研究の目的

視覚障害者が白杖による歩行に加え、音声ガイダンスによるナビゲーションシステム「BlindSquare」を利用することで、慣れない環境下でも安全で効率的な単独歩行が可能であるかを検証することを目的とした。BlindSquare とは、GPS とコンパスを使用した視覚障害者ナビゲーションシステムで、歩行者の定位および施設や交差点など周辺環境の情報を提示したり、目的地へ音声ガイドにより誘導をするスマートフォンのアプリである。

2 . 研究成果

筑波大学附属視覚特別支援学校の高等部に所属する全盲の生徒 10 名を対象に、インタビュー調査及び実験を行った。

(1) 実験内容

BlindSquare 及び Sunu Bands を用いた実験を行い、ナビゲーションシステムを活用して視覚障害者の単独での歩行が可能かどうかを検証した。歩行する際の条件を a・b、歩行するルートを A・B とする。条件やルートによる結果の偏りを避けるため、協力者のうち半数は条件 a でルート A を、条件 b でルート B を歩行し、残りの半数は条件を入れ替えて歩行した。

【ルート】

距離、周囲の状況（環境）目的地の発見のしやすさなどが同等である 2 ルートを選定して実験した。

ルート A 「池袋駅東口からジュンク堂書店池袋本店入口」

ルート B 「池袋駅東口から LABI1 LIFE SELECT 池袋（ヤマダ電機）入口」

【条件】

条件 a 「ナビゲーションシステムを使用せず口頭でルートを聞いた上で歩行」(メンタルマップを活用した歩行)

条件 b 「ナビゲーションシステムを使ってルート検索から案内に従った歩行」(ナビゲーションシステムを併用した歩行)

(2) 実験結果

	条件 a	条件 b
目的地の入口に到着した人数（人）	5	6
目的地の入口までの距離の平均（m）	32.5	31.1
目的地までの所要時間の平均	6' 21"	6' 29"
ルートエラー、ルートの聞き直し、もしくはルートを再設定した平均回数（回）	0.6	1.1

目的地の入口に到着した人数

条件 a 歩行途中でルートがわからなくなり、実験者に再度ルートを尋ねて目的地に到着できた者や、途中で自身の定位がわからなくなり、実験者に尋ねて目的地に到着できた者も含め、10 名中 5 名が目的地の入口を発見し、到着できた。

条件 b ルートを外れたがルートの再設定後に無事に目的地に到着できた者や、軌跡を戻って歩行し直して目的地に到着できた者も含め、10 名中 6 名が目的地の入口に到着できた。

歩行終了地点から目的地の入口までの距離

条件 a 及び条件 b 共に、協力者が目的地に到着したと認識した時点で、到着した旨を実験者に告げてもらった。条件 a で協力者が目的地の入口と認識した場所と実際の目的地の入口との離れた距離の平均値は 32.5m、条件 b では 31.1m であった。

#### 目的地までの所要時間

基点となる地点から目的地までの所要時間については、条件 a と条件 b では所要時間に大きな違いはなかった。

#### ルートエラーやルートの聞き直し、ルートの再設定した回数

条件 a 10 名中 5 名が事前に聞いたルートが歩行の途中でわからなくなりルートを見失った、もしくは自分の定位を見失ったことによるルートの聞き直しをした。実験者は協力者に平均 0.6 回再度ルートを伝える、もしくは現在の定位を説明した。

条件 b 10 名中 6 名がナビゲーションシステムの示すルートから外れて歩行し、ルートが自動的に再設定された、もしくはルートから外れたことによりこれまでの軌跡を戻って歩行し直した。(平均 1.1 回)

### (3) 今後の展望

視覚障害者が未知の環境下を単独で歩行することは容易ではない上に、周囲からのサポートで事前にルート等の説明を受け、メンタルマップを作成することが常時に可能であるケースは少ない。その中で、自身のスマートフォン等を活用してルートを検索し、未知の環境においても歩行できる機会が得られることは視覚障害者の歩行にとって大変有意義なものである。本研究でも BlindSquare が視覚障害者の単独歩行で活用できるツールの 1 つとして可能性があることがわかった。

しかし、課題点も複数ある。以下の 3 点を今後の研究の課題とする。

- ・ナビゲーションシステムを併用しながら安全に歩行するには、高いレベルの歩行技術の応用力（周囲の音や足裏の感覚から伝わる情報を活用する力等）が必要となるため、安全性を最優先として歩行することが困難である場合、併用は難しい。
- ・GPS の誤作動が起き、コンパスがずれることで、ルートを見失うことがある。

今回は Wi-Fi ではなくモバイル通信のネットワークを活用したが、実験中にネットワーク環境の不安定な箇所があった。また地下等を含めたルートでは、安定した使用が困難である。

- ・ナビゲーションシステムの操作性の課題（操作に慣れる必要がある、操作法を教える人も必要）

以上の課題点については BlindSquare を活用した歩行指導や普及活動などを進めながら、今後の本研究の展望としたい。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------