

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18H03504

研究課題名（和文）歩行中の視覚障害者の外界知覚と地理知識

研究課題名（英文）Integration of sensory perception and geographical knowledge in the visually disabled while walking

研究代表者

喜多 伸一（Kita, Shinichi）

神戸大学・人文学研究科・教授

研究者番号：10224940

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,300,000円

研究成果の概要（和文）：視覚障害者が外界知覚と地理知識をいかに統合するかについて、VRを用いて解析した。そのため弱視者の歩行中での周囲の見え方について、没入型VRシステムを用いて計測システムを構築し、足元の見え方を計測した。そのためまず歩行者の頭部の3次元座標を赤外線カメラにより計測し、歩行中の足元に図形を投影するシステムを構築し、歩行者の足元の見え方を心理物理学的に計測した。計測システムの有効検証のため、まず晴眼者（健常者）を用いた計測実験を行って動作を確認し、その後、弱視者を対象とした実験に展開した。また弱視者に対し、歩行中の足元に文字、幾何学図形、光点を提示する実験を行って実験手続きについて検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

視覚障害者は、残存視覚や他の感覚系で外界を知覚し、現在地、目的地、その間の経路に関する地理的な知識を活用して街なかを歩く。これに対し本研究は、外界知覚と地理知識がいかに統合されるについて、バーチャルリアリティ（VR）を用いて解析した。まず晴眼者（健常者）を用いた計測実験を行って動作を確認し、その後、弱視者を対象とした実験に展開した。視覚障害者は一般に足元が見えづらく歩行による移動が困難になっているが、歩行時の足元知覚を計測する方法はこれまで提案されていない。これに対し本研究は、VRシステムを用いて地面に視野計を作り、弱視者が歩くときの足元知覚を計測するところに新規性がある。

研究成果の概要（英文）： We used VR to analyze how visually impaired people integrate their perception of the outside world with their geographic knowledge. For this purpose, we constructed a measurement system using an immersive VR system to measure how a person with low vision sees his/her surroundings while walking, and measured the visibility of his/her feet. We measured the 3D coordinates of the pedestrian's head using an infrared camera, and then constructed a system that projected figures onto the pedestrian's feet while walking, in order to psychophysically measure how the pedestrian sees his or her feet.

The measurement experiments were conducted by using normal subjects with clear vision to confirm the system's operation, and then conducted experiments using low vision subjects. Then experiments for low-vision subjects in which letters, geometric figures, and light dots were presented while walking, and examined the experimental procedure.

研究分野：認知科学

キーワード：実験心理学 視覚 障害者 バーチャルリアリティ

1. 研究開始当初の背景

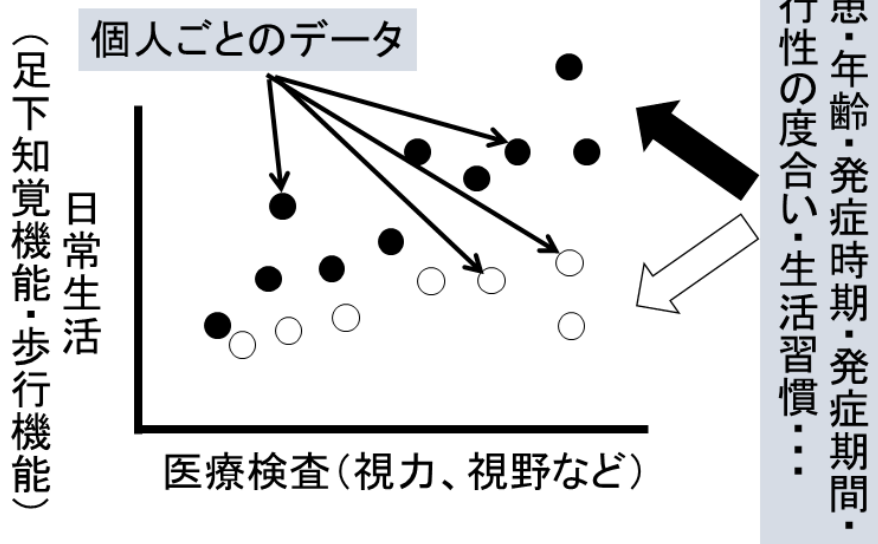
視覚障害者は、残存視覚や他の感覚系で外界を知覚し、現在地、目的地、その間の経路に関する地理的な知識を活用して街なかを歩く。この歩行行動については視覚障害者の日常生活での現象観察は行われているが、メカニズムの解析はほとんど行われていない。特に、視覚障害者は一般に足元が見えづらく歩行による移動が困難になっているが、歩行時の足元知覚を計測する方法はこれまで提案されていない。

2. 研究の目的

これに対し本研究は、外界知覚と地理知識がいかに統合されるについて、バーチャルリアリティ (VR) を用いて解析した。そのため、まず晴眼者 (健常者) を用いた計測実験を行って動作を確認し、その後、弱視者を対象とした実験に展開した。

研究目的

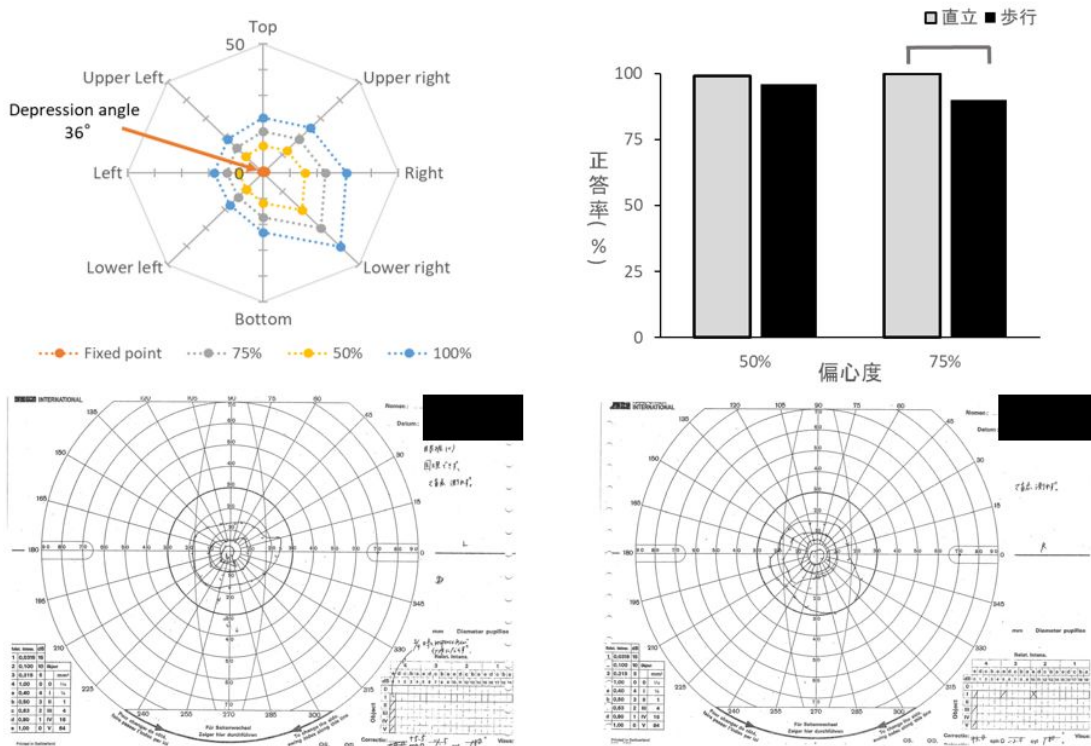
1. 医療検査と日常生活の対応
2. 歩行訓練技法の数値化・明示化
3. 視覚機能と歩行機能の対応



3. 研究の方法

本研究で用いたVRシステムは最大辺が7.8メートルあり、10歩でいどの歩行が可能である。この利点を生かし、歩行者の頭部の3次元座標を赤外線カメラにより計測し、歩行中の足元に図形を投影するシステムを、まず構築した。さらにこの計測システムを用いて、歩行者の足元の見え方を心理物理学的に計測する手続きを構成した。計測においては、まず晴眼者(健常者)を用いた計測実験を行って動作を確認し、その後、弱視者を対象とした実験に展開した。そのため網膜色素変性症による求心性視野狭窄の症状を有する弱視者に対し、歩行中の足元に文字、幾何学図形、光点を提示する実験を行って実験手続きについて検討した。

未熟児網膜症・緑内障・眼振・視力低下(右0.03;左0.01) 光点直径:5cm, 提示時間:0.3s



4. 研究成果

本研究では、VRを用いて弱視者の足元知覚を計測するシステムを構成した。視覚障害者が街なかを歩いて移動するときには、歩行時に足元が見えづらいことが問題になり、駅のホームからの転落事故では死亡事故に至る事例も多数発生している。しかしながら歩行時の足元知覚を計測する方法はこれまで提案されていない。本研究は、安全安心のために重要であるにもかかわらず、定量的な研究が行われてこなかった足元知覚について、新規なシステムを用いて計測する手法を構成した。研究代表者の喜多は、令和元年度では、11月に日本基礎心理学会第38回大会で視覚障害に関するシンポジウムとバーチャルリアリティに関するシンポジウムを企画し、2020年に放送大学出版会から「生活環境と情報認知」の改訂版を出版した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 毛利祐太, 渡辺哲也	4. 巻 119
2. 論文標題 立体コピー触地図作成支援Webアプリケーションの開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術研究報告	6. 最初と最後の頁 119-124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 喜多伸一
2. 発表標題 視覚障害と基礎心理学
3. 学会等名 日本基礎心理学会第38回大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 喜多伸一
2. 発表標題 バーチャルリアリティと基礎心理学
3. 学会等名 日本基礎心理学会第38回大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 喜多伸一
2. 発表標題 バーチャルリアリティを用いて地面に視野計を作る
3. 学会等名 日本ロービジョン学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 喜多伸一
2. 発表標題 見えにくさを持つての移動 ~ローテクから最新システムまで~
3. 学会等名 視覚障害リハビリテーション協会研究発表大会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 喜多伸一
2. 発表標題 多世代共創による視覚障害者移動支援システムの開発 ~システム有効性の実証実験~
3. 学会等名 サイトワールド(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関喜一・蔵田武志・一刈良介・石川准・喜多伸一・渡辺哲也・亀田能成
2. 発表標題 多世代共創による視覚障害者移動支援システムの開発 プロジェクト報告
3. 学会等名 感覚代行シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 亀田能成・今井健太・釜坂一步・渡辺哲也・関喜一・喜多伸一
2. 発表標題 岡本商店街における屋外ナビゲーション実験実施報告
3. 学会等名 感覚代行シンポジウム
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 川原 靖弘、片桐 祥雅	4. 発行年 2020年
2. 出版社 放送大学教育振興会 : NHK出版	5. 総ページ数 235
3. 書名 生活環境と情報認知 (改訂版)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	渡辺 哲也 (Watanabe Tetsuya) (10342958)	新潟大学・自然科学系・教授 (13101)	
研究分担者	大石 華法 (Oishi Kaho) (40823969)	日本福祉大学・福祉社会開発研究所・客員研究所員 (33918)	
研究分担者	石川 准 (Ishikawa Jun) (60192481)	静岡県立大学・国際関係学部・名誉教授 (23803)	
研究分担者	亀田 能成 (Kameda Yoshinari) (70283637)	筑波大学・計算科学研究センター・教授 (12102)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------