

平成 27 年 5 月 28 日現在

機関番号：16101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24500646

研究課題名(和文) 視覚障害者用移動支援システム間の連続性に関する基礎研究

研究課題名(英文) Research on continuity among assistive devices for personal mobility of persons with visually impairment around crossings

研究代表者

藤澤 正一郎 (Fujisawa, Shoichiro)

徳島大学・ソシオテクノサイエンス研究部・教授

研究者番号：50321500

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：研究代表者らはこれまで、交差点を横断する場合の点字ブロックと音響信号機の連続性に関する研究を行ってきた。音響信号機の設置位置の違いは、歩行者の誘導に影響を与えることは明白である。我々は交差点で道路騒音がある場合の音響信号機の設置位置の違いによる横断実験を実施した。自動車の道路騒音は歩行に影響を与えることが想像できるが、音響信号機の設置位置の違いと道路騒音の影響については、明確に分離することができなかった。そこで、本研究では、交差点の道路騒音がない場合の音響信号機の設置位置の違いによる横断実験を実施した。本研究目的は道路騒音がある場合とない場合の比較を行い、道路騒音の影響を特定することである。

研究成果の概要(英文)：The authors have been continuously researching tactile walking surface indicators and audible pedestrian signals used for crossing intersections. A pedestrian walks to the opposite side of the crosswalk using audible pedestrian signals. The position where the audible pedestrian signal is set up clearly influences the pedestrian's path. We performed an intersection crossing experiment with road noise for different positions where the audible pedestrian signal was set up. Vehicle road noise is thought to influence walking pedestrians. However, we could not clearly separate the difference of where the audible pedestrian signal was set up from the influence of the road noise. We therefore conducted the experiment with no road noise in the intersection to determine the difference of the position where the audible pedestrian signal was set up. The research results were compared with and without road noise to specify the road noise influence.

研究分野：福祉工学

キーワード：視覚障害者誘導用ブロック 音響信号機 視覚障害者 交差点 連続性

1. 研究開始当初の背景

視覚障害者誘導用ブロック (通称: 点字ブロック) は全盲者が足裏の触知覚を頼りに点字ブロックの突起を検出、識別して安全な歩行を確保しようとするものである。2001年にはJISのT9251で点字ブロックの形状が規格化された。また、現在、JIS規格を基本とする国際規格化 (ISO) が議論されている。この規格に向けた実験は科学的な検証のもとで行われた。主に徳島大学がNITE (製品評価技術基盤機構) の受託研究として平成16年度から平成20年度の5カ年の事業として行った。平成16年度から20年度にかけて、徳島では、これまで30名の盲人と160名のロービジョン者に被験者実験に協力を頂いた。特にロービジョン者の方には、視力や視野、その他症状について医学的な属性計測を行い、点字ブロックの視認性や識別性に関する計測実験を行った。このNITEの受託研究は、「視覚障害者誘導用ブロック等の視認性に係る標準化」として行っており、現在、点字ブロックの形状に関するISO規格がISO/TC173/W7の国際舞台で論議されている。著者らの研究成果が最終原案であるFDIS23599 (TWSI) の公式な参考文献²⁾となっている。また、音響信号機は2007年に共著者の一人がISOのコンビナーとしてISO規格 (ISO23600) を成立させている。2011年にはJISのT0901で、移動支援のための電子的情報提供機器の情報提供方法が規格化された。このように、個々の移動支援システムは標準化されてきているが、実際に運用される場合の移動支援システム間の接続性や連続性に関してはガイドラインが明確に示されていないのが現状である。その一例を図1に示す。図1の音響信号機は、横断歩道口からかけ離れた場所 (灯火信号の下部) に設置されている。横断歩道口中央に誘導された対岸の視覚障害者が音を頼りに歩行すると、車列に接触することになる。このような移動支援システムに関する社会基盤整備に指針を示すことは社会的に大きな意義があると考えられる。

2. 研究の目的

視覚障害者にとって交差点を横断することは、もっとも危険を伴う行動の一つである。著者らは、これまで視覚障害者誘導用ブロック (通称: 点字ブロック) の誘導のあり方や音響信号機の誘導方法について個別に研究を行ってきた。しかし、点字ブロックと音響信号機などの移動支援システム間の接続性や連続性の観点から検証することはこれまで行われてこなかった。そこで本研究では、視覚障害者を交差点まで誘導し、横断歩道を渡り切るまでを円滑かつ安全に誘導するための点字ブロックや音響信号機、PICS (歩行者等支援情報通信システム) などの移動支援システム間のあり方 (接続性や連続性) を検証し、誘導に関するガイドラインを作成す

る科学的基礎データを取得することを目的とする。



図1 音響スピーカーの設置例

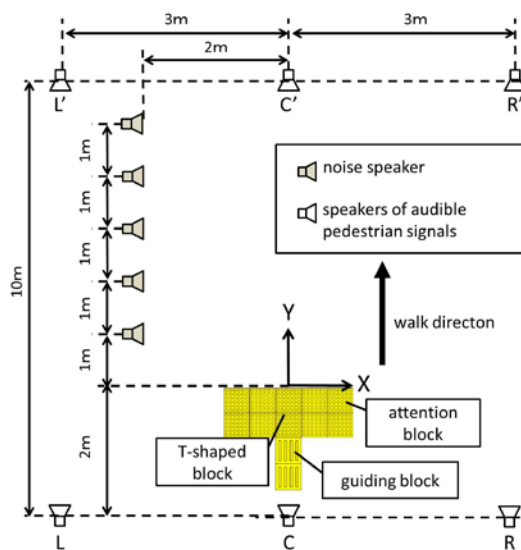


図2 音響信号機の配置 (交通騒音あり)

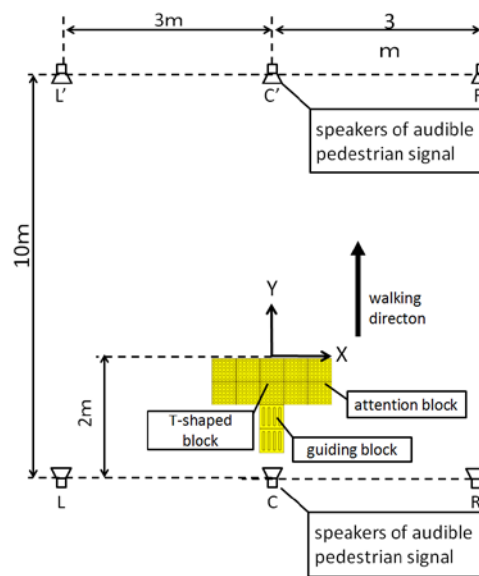


図3 音響信号機の配置 (交通騒音なし)

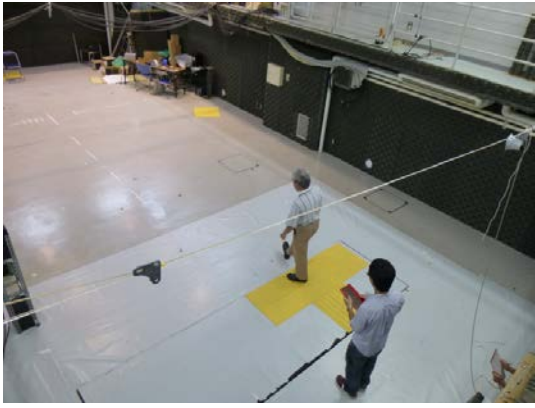


図4 歩行実験の様子

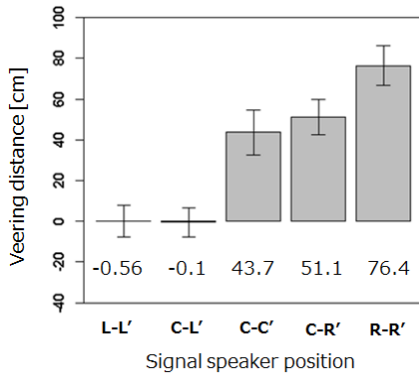


図5(a) 交通騒音ありの結果

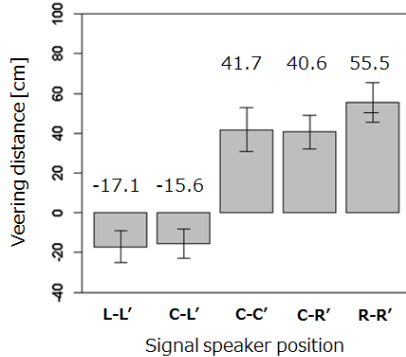


図5(b) 交通騒音なしの結果

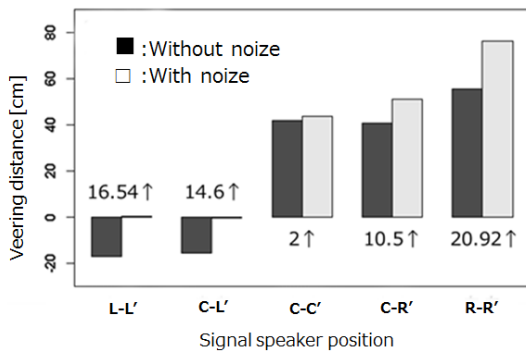


図6 交通騒音ありとなしの比較結果

3. 研究の方法

徳島大学は歩行実験が行える室内実験室

を保有している。この実験室は、四季の気温変動や天候に影響されずに、安全に歩行実験を行うことができる。この実験では、実験室内に、横断歩道口を想定した点字ブロックを配置した。被験者は、誘導ブロックで横断歩道の中央に誘導されて、注意喚起ブロックの上で止まる。次に、被験者は音響信号機の音を聞きながら横断歩道を渡ることになる。このように、実験室内で、被験者は横断歩道を渡る一連の動作を実現することができる。図1と図2に交差点道路騒音のありとなしの音響信号機の配置を示す。図2と図3共に横断歩道口と対岸に音響スピーカーを設置している。音響スピーカーの位置は、中央と左右に配置した。スピーカーの間隔は3m、設置高さは3mである。音響信号機は、横断歩道口と対岸の組み合わせで音が鳴る。音響信号機の組み合わせは、中央と中央、中央と左、中央と右、右と右、左と左の5通りとした。被験者は、点字ブロックに誘導されて横断歩道口の中央に到達する。次に、被験者は、音響信号機の音を聞きながら、横断する。被験者は、約6m歩行して停止し、実験者は停止した位置を記録する。おのおの音響信号機の組み合わせに対して、走行実験を20回行った。全盲の被験者数は20名であった。実験の様子を図4に示す。

4. 研究成果

音響信号機の設置位置の組み合わせの違いによる偏軌距離の結果を図5に示す。横軸が音響信号機の組み合わせで、縦軸が中心からの横方向の偏奇距離です。この偏軌距離は、6mで正規化している。図5(a)が交通騒音なしの結果です。図5(b)が交通騒音ありの結果です。図5(b)の交通騒音は、左側から発生させている。図5(a)では、音響信号機が中央と中央の場合であっても、被験者は右に偏軌している。人の偏軌傾向は、健常側と麻痺側に起因することは自明のことである。図5(a)の音響信号機が中央と中央のときが、一般的な人の偏軌傾向に相当すると考えられる。図6は交通騒音なしとありを比較したグラフである。交通騒音に対して、それを避ける方向に偏軌することが分かった。交通騒音の影響が最大20cm程右に偏軌していることが分かる。交通騒音の影響による偏軌距離を推定することができた。

代表者らはすでに、交通騒音を考慮した音響信号機による横断歩行の実験を行った。今回の研究では、交通騒音のない場合の横断歩行の実験を実施した。これらの実験結果から、交通騒音が横断に与える影響を定量的に明らかにした。また、人の偏軌傾向も定量的に明らかにした。本研究では、危険を伴う交差点の横断歩道の視覚障害者の歩行特性を明らかにすることができた。今後、音響信号機の設置に関するガイドラインの策定に当たっては、今回の研究から得られた知見を元に策定されることが期待される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① Kyohei Hirono, Tatsuya Miyazaki, Shin-ichi Ito, Katsuya Sato and Shoichiro Fujisawa, Research on continuity among assistive devices for personal mobility of visually impaired persons around crossings, Assistive Technology Research Series, Vol. 35, pp. 435-436, June. 2014. 査読有 (DOI: 10.3233/978-1-61499-403-9-435)

[学会発表] (計 4 件)

- ① Kyohei Hirono, Tatsuya Miyazaki, Shin-ichi Ito, Katsuya Sato and Shoichiro Fujisawa, Research on continuity among assistive devices for personal mobility of visually impaired persons around crossings, Proc. of 5th International Symposium on Advanced Control of Industrial Processes (ADCONIP 2014), pp. 247-250, Mielparque Hiroshima (Hiroshima-shi, Hiroshima), 29 May 2014.
- ② 廣野恭平, 伊藤伸一, 佐藤克也, 藤澤正一郎, 交差点周辺の視覚障害者の単独歩行のための移動支援機器間の連続性, 電気学会研究会資料 制御研究会, CT-14-007, pp. 29-32, 神戸学院大学有瀬キャンパス(兵庫県神戸市西区伊川谷町), 2014年3月29日.
- ③ 廣野恭平, 伊藤伸一, 佐藤克也, 藤澤正一郎, 視覚障害者のための交差点周辺における移動支援機器間の連続性に関する研究, 第14回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演論文集, 神戸国際会議場(兵庫県神戸市中央区港島中町), pp. 2023-2026, 2013年12月20日.
- ④ 宮崎達也, 伊藤伸一, 佐藤克也, 藤澤正一郎, 視覚障害者のための交差点周辺における移動支援機器間の連続性に関する研究, 第13回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会論文集, 福岡国際会議場(福岡県福岡市博多区石城町), pp. 2638-2639, 2012年12月20日.

[その他]

ホームページ等

徳島大学/教育研究者総覧/藤澤正一郎 HP
<http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/79528/profile-ja.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

藤澤 正一郎 (FUJISAWA SHOICHIRO)
徳島大学・大学院ソシオテクノサイエンス
研究部・教授
研究者番号：50321500

(2) 研究分担者

佐藤 克也 (SATO KATSUYA)
徳島大学・大学院ソシオテクノサイエンス
研究部・講師
研究者番号：10403651

伊藤 伸一 (ITO SHIN-ICHI)
徳島大学・大学院ソシオテクノサイエンス
研究部・助教
研究者番号：90547655