

地下鉄コンコースにおける視覚障がい者への分岐情報支援に関する研究

名古屋工業大学 学生会員 ○後藤 良輔
 名古屋工業大学大学院 正会員 藤田 素弘
 名古屋工業大学大学院 正会員 鈴木 弘司

1. はじめに

わが国では、交通弱者の移動環境を向上させるため、多くの歩行支援システムが行なわれており、これまでに誘導ブロックや点字案内などのシステムが実用化されている。しかし、歩行の途中でその行き先の情報を知らせるといったシステムの実用化にはまだ至っていない。そこで本研究では、行き先の情報を与えることのできる可視光通信に注目する。

可視光通信システムはLED光源(星和電機製, 図-1)が発する光を専用の受光器(星和電機製, 図-2)で受光し、案内や音楽などの音声情報をスピーカーまたはイヤホンを通じて聞き取る可視光通信技術を用いたものである。本研究では、視覚障がい者を対象にニーズ調査を行い、その結果に基づき可視光通信システムを利用することで地下鉄コンコースにおいて視覚障がい者に分岐情報を提供し、目的出口へ正しく誘導できるような情報提供を目的として行う。

2. ヒアリング調査

視覚障がい者男性12名、女性8名にニーズを把握するためのヒアリング調査を行った。回答者全員が全盲またはそれに近い症状である。また、回答者には事前に可視光通信システムを実際に体験してもらっている。

その結果、①地下鉄コンコースで目的出口の上り階段の場所が分からないことが多い②点字案内板は複雑なので使いにくい③初めて行く場所は誘導ブロックだけでは情報が足りないので可視光通信で案内されれば便利といった意見があった。

以上の結果より、意見の多かった地下鉄コンコースを対象に可視光通信システムによる案内が有効であるか検討するため歩行実験を行う。

3. 歩行実験の概要

平成22年11月29日、12月1日に地下鉄鶴舞駅コンコース(図-3)において歩行実験(以後、順に実験I、実験IIとする)を行った。図-4はコンコース



図-1 LED光源

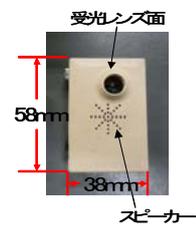


図-2 専用の受光器



図-3 鶴舞駅コンコース

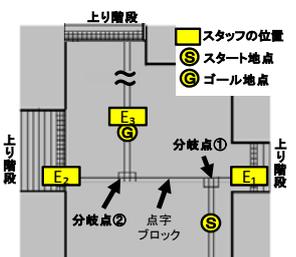


図-4 鶴舞駅平面図

を上から見た図であり、改札方面から地上への各上り階段手前までの間に点字ブロックが敷設されている。図中のE₁、E₂、E₃には分岐情報を含んだLED光源を地上高150cmに持ったスタッフを配置し、分岐点に向かって点字ブロックに沿いに照射させた。受光器をLED光源に対してまっすぐ向けた時に音声が雑音なく聞こえるため、被験者はLED光源の場所が分かるようになっている。

本大学学生の男性4名(実験I、IIともに2名ずつ)を対象とし、実験を行った。被験者にはアイマスクを着用し、白杖を利用してもらい疑似全盲者を想定した。アイマスクをした状態で実験場まで来てもらうことで実験場のコンコースの構造や点字ブロックの配置を悟られないようにした。また、事前に可視光通信システムの使用方法、および点字ブロック上の歩行の練習を実施している。

本実験では、LED光源を通じて被験者に「こちら○番出口です。」という案内情報を与えるものとした。このとき図-4中の分岐点①ではE₁出口、E₂出口の情報を与え、分岐点②ではE₂出口、E₃出口の情報を与えた。そのため、ゴールであるE₃出口の案内情報は分岐点②に到達して初めて受光できる。

被験者には、図中のスタートからゴールまで、可視光システムを利用しない場合(以後、可視光なし)と利用する場合(以後、可視光あり)を順に歩いてもらい、歩行時間や歩行挙動を比較する。また、被験者と同じコースを通ることを悟られないようにスタートごとにゴールの出口番号と案内情報を入れ替えた。

さらに被験者の歩行挙動を調べるため、ビデオカメラで撮影を行った。

4. 実験結果

1) 実験Ⅰの結果

被験者2名をそれぞれ被験者A, Bとし、歩行時間の結果を図-5に、歩行軌跡の略図を図-6に示す。歩行時間は「可視光あり」が「可視光なし」より長くなっているケースがみられるため、可視光を利用することによって時間短縮ができたとは言えなかった。これは以下に示すように情報提供内容に不足があり、誤った分岐を通過して引き返してくるのに時間がかかったことが原因である。情報提供の不足とは、一つは図-4中の分岐点①においてゴールの案内情報が得られないという点であり、もう一つは「可視光あり」では、被験者がゴールでない出口(図中のE₁, E₂)に辿りついた際にスタッフは被験者にゴールでない出口にいることを教えなかったという点である。

2) 実験Ⅱの結果

実験Ⅱでは、実験Ⅰからの変更点として分岐点①において分岐点②方向から「こちら○番出口です。次の分岐右方向に○番出口があります。」という情報を与えた。このようにして分岐点①においてどちらに曲がればよいか分かるようにした。

被験者2名をそれぞれ被験者C, Dとし、歩行時間の結果を図-7に、歩行軌跡の略図を図-8に示す。歩行時間は、「可視光あり」が「可視光なし」に比べ被験者Cが74.9%、被験者Dが21.0%短くなった。歩行軌跡は、「可視光あり」では両者とも迷わずに歩行することができた。このことから前回の実験より適正な情報提供ができたと考えられる。

3) 実験Ⅰと実験Ⅱの比較

実験中にスタートからゴールまでに分岐選択のために止まることを分岐上立止りと定義する。また分岐上立止り時間を分岐上立止り回数で除した値を分岐上平均立止り時間と定義する。これは一つの分岐点上で点

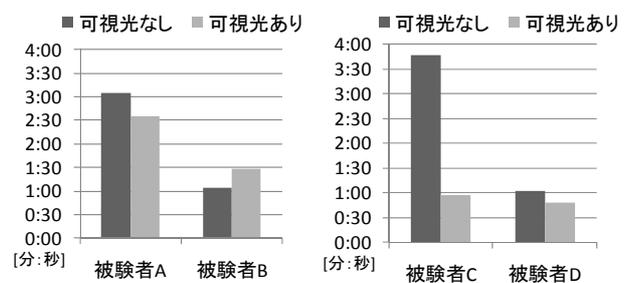


図-5 実験Ⅰの歩行時間

図-7 実験Ⅱの歩行時間

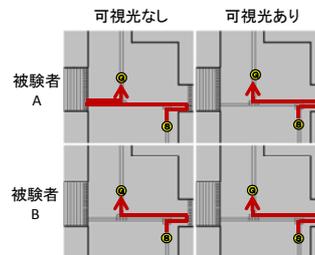


図-6 実験Ⅰの歩行軌跡

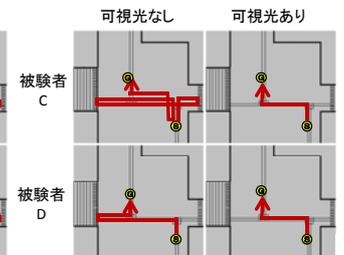


図-8 実験Ⅱの歩行軌跡

表-1 分岐上立止り回数(回)

	可視光なし	可視光あり
被験者A	4	3
被験者B	3	3
被験者C	7	2
被験者D	3	2

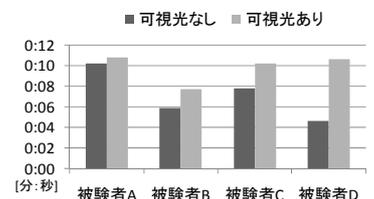


図-9 分岐上平均立止り時間

字ブロックがどの方向に分かれているかを判断し、進む分岐を決定するのに要する時間を意味する。分岐上立止り回数を表-1に、分岐上平均立止り時間を図-9に示す。

分岐上平均立止り時間は「可視光なし」の方が「可視光あり」に比べ短くなった。これは、「可視光あり」は分岐上で音声を探して情報を取得するのに時間がかかるのに対し、「可視光なし」は分岐上で音声を探す工程がなく立ち止まる時間が前者に比べ短いことが原因として考えられる。しかし、「可視光あり」では分岐上でゴールの案内情報が取得できたことで分岐上立止り回数が減少したため、実験Ⅱの被験者の歩行時間は「可視光あり」の方が短くなった。

5. おわりに

以上の結果より、実験Ⅱで歩行時間が短縮されたことが分かり、可視光通信システムによる地下鉄内の分岐情報支援のための基礎的な情報を得ることができた。

今後は、より実践的に地下鉄コンコース全体にわたる分岐情報支援実験を行うが、発表時はこれも含めて報告する予定である。