

入力画像に基づく振動サインを用いた視覚障害者歩行支援システム

村上直之 藤波 努

北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

{ mnaoyuki fuji } @jaist.ac.jp

1.はじめに

一般的に健常者の得る情報の80%は視覚的情報と言われている。そのため視覚的情報を得られない、または情報量に乏しい視覚障害者は触覚、聴覚、嗅覚といった視覚以外の感覚チャンネルにより視覚的情報を補うことで社会生活を送っている[4]。

視覚障害者が単独歩行するには白杖や盲導犬などを利用して歩行することが一般的である。また公共のインフラ設備として、駅や街中に設置されている誘導ブロックや誘導サインを利用する場合もある[5]。しかし、白杖は知覚できる範囲が狭い、盲導犬は育成の問題から絶対数が少ない、誘導ブロックは設計上の問題から機能していない物も多い、などの問題点がある。上述した問題点などから、駅や交差点などの危険な場所においては、手引きに頼らざるを得ないのが現状である。

一方で、上述した様々な社会的、物理的な問題点がある視覚障害者の歩行に対して、工学的なアプローチから問題点を解決するべく、様々な電子的歩行支援機器が研究開発されている[1-3]。我々は、新たな歩行支援機器の方向性として、リアルタイム動画画像処理とその入力画像に基づく振動サインを用いた歩行支援機器を開発した。ここでは、目標とする色の位置情報に対応する振動情報を「振動サイン」と定義する。本研究では、左、前、右の3方向の位置に対応した振動サインを用いている。以下、開発した歩行支援システム概要と、その有効性を検証した評価実験について報告する。[1]

2.システムの機能

本システムの機能の概要は、入力画像から特定の色情報を抽出し、その位置情報を振動パターンに反映しユーザへ伝えることである。今回は研究の足掛りとして、視覚障害者が単独で歩行する際に危険と思われる、歩道の無い細い路地等における白線の認識と、駅や建物内部に設置されている誘導ブロックの認識の認識を目標としシステムの開発を行なった。図2にシステムの機能イメージを示す。

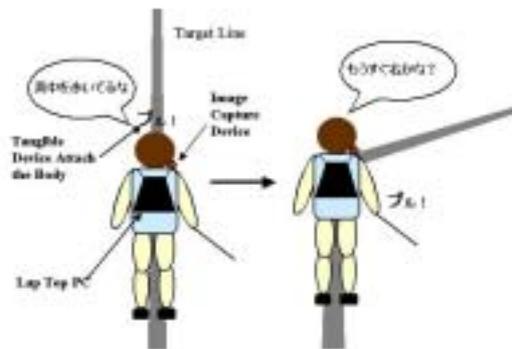


図1：システム機能イメージ

振動サインをユーザに提供する方法として、本システムでは体幹部へ直接装着するベルト型インタフェイスを作成した。白杖や盲導犬を利用する視覚障害者の歩行と、目標方向の直感的理解を考慮した。(図2)



図2：インタフェイスの装着方法

A Walking Assistant for the Visually Impaired using the Image Capture and Haptic Devices

Naoyuki MURAKAMI Tsutomu FUJINAMI

Japan Advanced Institute of Science and Technology (JAIST)

1-1 Asahidai Tatsunokuchi Ishikawa, 923-1292, JAPAN

3. システム概要

システムの開発コンセプトとして、なるべく安価で小型に開発することを目標として、実装を行っている。

画像取り込み用カメラには 30 万画素程度の一般的な USB 接続 WEB カメラを使用している。また画像処理アルゴリズムの実装は Linux 上で行い C 言語と LinuxVideoCaptureAPI・Video4Linux により実装した。振動パターンの作成には 8bitMicroComputer(以下マイコン)を用いている。画像処理用 PC とマイコンは RS232C ケーブルにより、リアルタイムでシリアル通信を行い、マイコンからの制御で 3 つの振動モータを駆動する。図 3 に開発したシステムを示す。



図 3：実システム

4. 評価実験

石川県立盲学校の先生方と生徒さんのご協力を得て、システムの評価実験を行なった。被験者は障害者手帳で定める 1 級の全盲の方が 3 名と 2 級 3 級に分類される弱視の方 2 名である。



図 4：全盲の被験者による実験

実験は盲学校の体育館で行った。被験者は白線、誘導ブロックを想定したターゲットラインをシステムから提示される振動サインを頼りにトレースする。なお、ターゲットラインには途中、右方向へ約 30 度の角度を持たせたターニングポイントを 4 箇所設定した。

被験者によっては、使い方を理解するまでに多少の時間を必要としたものの、使い方を理解した後はスムーズにターゲットラインをトレースしていくことができた。また「振動でラインの方向は判ったか?」「方向の直感的理解ができたか?」「本システムのような補助具があると良いと思うか?」などの質問をしたところ、本システムは特に全盲の方に対して有効性が高いことがわかった。

5. おわりに

本論では歩行支援システムの概要と評価実験について述べた。上述した画像処理、振動サインを用いることで、特に全盲の方の単独歩行に有効な歩行支援ツールになりうることが判った。今後は画像情報と超音波センサーを組み合わせた障害物回避アルゴリズムの検討、現在実装中である方位音声ナビゲーションの実現、振動サイン分解能の向上、小型パッケージング化などを行い、実際に使えるシステムを目指していく。

参考文献

- [1] 田所嘉昭, 画像処理による視覚障害者歩行支援システム, 日本工業出版株式会社 画像ラボ 6 月号 P1-5 (2002)
- [2] 久保田勇・田所嘉昭, 視覚障害者用歩行支援システムを用いた歩行実験, 情報処理学会研究報告, 96-HI-66, P79-86 (1996)
- [3] 畠山卓郎, 伊藤啓二, 他 音声歩行案内システム, 情報処理学会研究報告, 99-HI-82, P35-40 (1999)
- [4] 伊藤精英, 関喜一, 盲人の障害物知覚とナビゲーション, 情報処理学会研究報告, 99-HI-82, P41-46 (1999)
- [5] 慎英弘, 視覚障害者に接するヒント, 開放出版社 p53-115 (1997)