

手すりを伝う感覚で誘導する触覚ナビ

今村 有希[†]

荒川 裕紀[†]

南澤 孝太[†]

舘 暲[†]

我々は手すりを伝うような感覚で直感的に目的地に導く触覚ナビゲーションの研究に取り組んでいる。本発表では無線によりコントロールができるプロトタイプを設計及び構築し、ユーザーによる評価実験を行った。その結果、被験者をルート通りに誘導することに成功した。

Haptic navigation system for walking with support by the sense of handrail

YUKI IMAMURA[†]

HIRONORI ARAKAWA[†]

KOUTA MINAMIZAWA[†]

SUSUMU TACHI[†]

To release human eyes from a map in order to enhance the enjoyable experiment in our daily walk in streets or sightseeing, we developed a haptic navigation system for walking with support by the sense of wall or handrail. We considered the way to present the haptic sensation and it effected as navigation system.

1. はじめに

本研究では壁や手すりを伝う感覚で目的地に導く触覚ナビゲーションの研究に取り組む。慣れない土地を訪ねる時、今も昔も変わらず地図をみて歩く習慣があるが、地図に目を奪われることで街を楽しむ余裕を失うと共に注意力散漫になることで安全性と安心感を失ってしまう。しかし、知らない土地こそリラックスしてみた時に多くの発見があり、迷う事に気をとられずに都市を楽しむ気持ちがあつてこそ、その都市本来の良さが歩く人に伝わると考える。そこで我々は触覚に着目し、目的地に迷わず向かう手段として家の中で壁や手すりを伝いながら歩くような安心感を都市で再現することを提案する。視線を地図から解放し、観光や日常の何気ない街歩きを豊かなものに変える触覚ナビゲーションシステムの実現により、歩く人の気持ちのデザインを通して、都市における空間・経験をデザインしたい。

既存の触覚ナビゲーションシステムとして、Buru-Navi[1]や前庭感覚ディスプレイ[2]があげられる。Buru-Navi は手を引っ張る感覚による道案内をコンセプトとし、重りを往復運動させる際の往路と復路の加速度の差により一方向に引っ張られる錯覚を生み出す。前庭感覚ディスプレイは、耳の後ろに小型電極を装着し、微小電流を流すことにより平衡感覚に対して影響を与えることが可能な小型軽量インタフェースである。



図1 コンセプトイメージ

本研究では習慣的動作を再現することにより、ユーザが意識を払わず自然に使える触覚ナビゲーションシステムを開発、公共空間における日常生活に溶け込んだハプティックメディアの実現を目指す。そこで、本発表では手で持つだけで容易に使えるようなデバイスを構築し、壁や手すりを伝う感覚の提示方法とナビゲーションに対する効果を検討する。

2. 提案手法

2.1 デバイス設計

使用用途を考慮し、装着の簡易性を実現するために把持型を選択、触覚の提示については手すりを曲がる時のカーブ感に着目した。曲がった手すりを伝う際の手のひらの圧力分布を考慮し、その再現の方法としてサーボモーターを使用、シーソーのように中心を軸としてデバイスの面の傾きに変化をつける事を試みた。

[†] 慶応義塾大学大学院メディアデザイン研究科

Keio University Graduate School of Media Design

図2のように水平を保っている状態では直進を示し、前方が右に傾くにつれ右、左に傾くにつれ左に手すりが曲がっているような錯覚が生まれる仕組みとなっている。

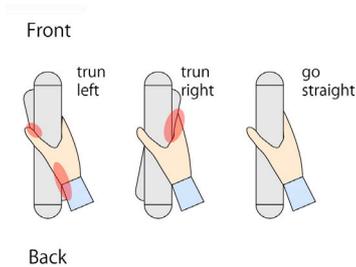


図2 カーブ感の触覚提示方法

2.2 プロトタイプの実装

本研究で作成するデバイスは手のひらに収まる程度のサイズであることが要求される。今回の試作では、サーボモーター (GWS/PICO/STD/F)、電気系統を制御するためオープンソースハードウェアの Arduino Fio、また電気供給のためリチウムイオンバッテリー SFE-PRT-00341/860 mAh を用いた。さらに、Zigbee 規格の無線通信の実装にあたり、Digi International 社の XBee PRO v1.0 を使用した。本試作では、つまみ方可変抵抗器を用いた角度調整コントローラーと連携させ、無線操作操縦できるように設計した。



図3 デバイスのプロトタイプ



図4 装着時イメージ

2.3 実験

このプロトタイプを用いて実験を行い、周りの景色が見られる状態においてナビゲーションをされた場合と、目隠しの状態でスロープを誘導するという、2種類の実験を行い、デバイスの使用感を確かめた。

まず、景色が見られる状態での実験は、行き先は伝

えず建物外から建物に入り、ある部屋の中の椅子まで誘導するという実験を行った。この際、エレベーターでの階数指定や鍵の解除を除き、対人コミュニケーションなく目的地にたどり着くことができた。

次に、目隠しをした状態で幅約2メートルのスロープを誘導した。目隠しで街中をあるく事に慣れていないこともあり、歩行速度がゆっくりではあったが、壁にぶつかることなく4つのコーナーを曲がりきることに成功した。実験を通して「操られるような感覚はない」「思ったよりも手すりっぽいと感じた」などが感想として得られた。

3. おわりに

本研究では壁や手すりを伝いながら歩く感覚によりバーチャルな一本道を作り出す触覚ナビゲーションシステムの実現を目的として、ユーザが意識を払わずに自然に使えるデバイスの構築を行い、手すりを伝う感覚の提示方法とナビゲーションに対する効果の実験を行った。被験者をルート通りに誘導することに成功し、手すりのカーブ感の触覚情報を提示することによる誘導の有効性が感じられる結果となった。今後は直進時に手すりを滑る触覚の提示を模索していきたいと考えている。

謝辞 本研究の一部は JST-CREST「人間調和型情報技術」研究領域の支援によって行われた。

参考文献

- 1) T. Amemiya, H. Ando, T. Maeda, "Lead-Me Interface" for a Pulling Sensation from Hand-held Devices", ACM Trans. on Applied Perception, Vol. 5, No. 4, 2008.
- 2) 安藤 英由樹, 渡邊 淳司, 杉本 麻樹, 前田 太郎, "前庭感覚インタフェース技術の理論と応用", 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 3, pp. 1326-1335, 2007.
- 3) 今村有希, 家室証, 南澤孝太, 舘暲: 壁やロープを伝う感覚で目的地に導く触覚ナビ, 日本バーチャルリアリティ学会第15回大会論文抄録集, 3B1-6 (2010.9)