

# 視覚障害者のための白杖型歩行支援デバイスの開発

## —フィードバック機能の拡充について—

中島 駿

森 雄一郎

Hayao Nakajima

Yuichiro Mori

高知大学 応用理学科 情報科学コース

### 1. はじめに

現在、視覚障害者は全国に約 31 万人存在し、その約 6 割が週に 2 から 3 回以上の外出を行う<sup>[1]</sup>。しかし外出には危険が伴うため、ガイドヘルパーや盲導犬、白杖といった手段を用いる。

当研究室ではこれらの手段の内、安価で手軽な白杖に注目し、白杖型歩行支援デバイスの開発を行っている<sup>[2][3]</sup>。進路上の障害を検知し、振動モータと音声アナウンスによって使用者に事前にフィードバックを与える機能を持つ。その評価実験において、フィードバック手段である振動モータが知覚し辛いものであることが確認された。

この解決にあたり、まず振動モータの使用方法を変更した新しいデバイスを開発する。次に、音声通知との併用方法を考案の上白杖型歩行支援デバイスに統合し、フィードバック機能の拡充を目指す。

### 2. 研究目的

先述した解決の流れにおいて、最初のステップである振動モータの使用方法を変更したデバイスの開発を行う。これは振動モータのみでフィードバックを行うものであり、振動モータの知覚向上を目的とする。

### 3. 解決案

振動モータの知覚を左右する要素として 3 つの要素が挙げられる。以下は既存のデバイスにおける 3 要素と、その解決案を纏めたものである(表 1)。

表 1. 既存のデバイスにおける要素と解決案

要素	既存デバイス	解決案
配置部位	両手首	掌
振動パターン	1 個のモータによる振動	複数のモータによる振動
動作のきっかけ	自動	手動

なお、複数のモータによる振動とは、複数のモータを線上に配置し、端から端に向かって 1 つずつ短いピッチで振動を繰り返すことにより振動を感じる部位を分散し感度を保つ方法を指す。

### 4. 簡易力学提示デバイス

解決案を元に作成したデバイスを示す(図 1)。白杖を持っていない方の腕を左右にかざし、手に配置した複数の振動モータにより障害物をあたかも触って確認しているように通知する。以上の特徴より、簡易力学提示デバイスと呼称する。

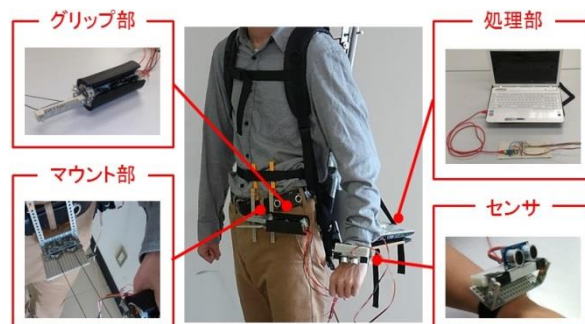


図 1. 簡易力学提示デバイス

グリップ部に 4 つの振動モータが内蔵されており、使用者はこれを握って腕をかざす。使用者が周囲環境を直接手で触って確認する際には、グリップ部をマウント部により腰部に保持する。グリップ部とマウント部はリールキーにより接続されている。

処理部は PC と、PC と各デバイスを中継する PIC から構成され、使用者が腕をかざすと手首に装着した超音波センサが距離情報を返し、その距離に応じて振動モータの振動の強さを決め、使用者に障害物の方向と大まかな距離を伝える。

以下に簡易力学提示デバイスの動作・使用手順を示す(図 2)

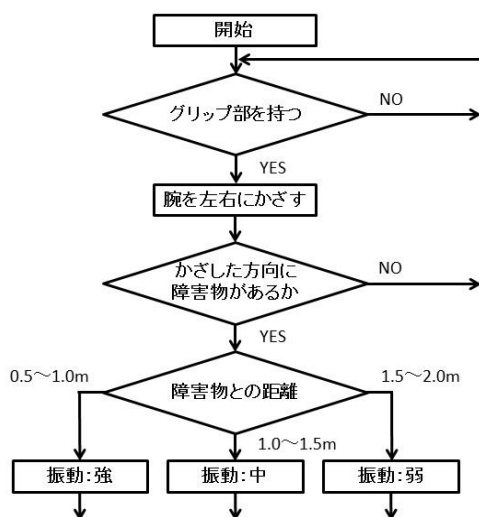


図 2. 動作・使用手順

## 5. 評価実験

評価実験として、被験者に白杖とデバイスを用いて直進通路を歩行して頂いた。また、人に障害物として通路上に立って頂いている。

被験者は後天性の視覚障害者であり、普段は白杖を用いて移動を行っている。視力に関しては、視野上部にわずかに残っている。

実験場所は、被験者が所属している広島工業大学の講義棟「三宅の森 Nexus21」の 10 階の廊下である。被験者が歩き慣れている場所であり安全性が高いことが理由である。

評価の項目として、振動モータの知覚容易性、障害物の把握容易性、取り回しの容易性、距離情報の把握容易性を確認する。

実験を終えた後、被験者に以上の項目に関して 5 段階評価を頂いた(表 2)。

表 2. 各項目に対する評価

項目	評価
振動モータの知覚容易性	4
障害物の把握容易性	4
取り回しの容易性	3
距離情報の把握容易性	3

先行研究の評価実験では振動モータの知覚容易性に関しては 1.5 という評価であった。今回の実験においてその項目が 4 と大きく上昇したことから、本研究の目的である振動モータの知覚向上が確認された。これは解決案を元にした新たな振動モータの使用方法が効果的に働いたことが考えられる。

また課題として、超音波センサが水平に保持されないことによる誤った情報の通知、超音波の全反射

により障害物が時々認識できない、リールキーを伸ばすことにより腕に負担がかかる、モータの振動の強さによる距離情報が判断し辛いということが確認された。

## 6. おわりに

本研究では、本研究室の先行研究である視覚障害者のための白杖型歩行支援デバイスの開発における、振動モータによる使用者へのフィードバックが知覚し辛いという課題の解決の為、振動モータの配置場所、振動パターン、使用方法を変更した新デバイスの開発を行った。評価実験において、先行研究との比較の結果モータの知覚向上が確認された。今後は実験で確認された課題を解決した後、音声アナウンスとの併用方法を考えた上で白杖型歩行支援デバイスに統合する流れとなる。

## 参考文献

- [1] 厚生労働省社会・援護局 障害保健福祉部, 「平成 18 年度身体障害児・者実態調査結果」, 厚生労働省, 2008.
- [2] 中内 明男, 「視覚障害者のための白杖型歩行支援デバイスの開発 -支援デバイスの製作について-」, 高知大学, 2014
- [3] 篠原 克麻, 「視覚障害者のための白杖型歩行支援デバイスの開発 -内部処理について-」, 高知大学, 2014