

未就学視覚障碍児のための音による歩行訓練システムの提案

木村 照男[†] 松島 由紀子[†]

[†] 津山工業高等専門学校情報工学科

1. はじめに

現在、小児失明患者は140万人と推定され^[1]、毎年50万人ずつ新しい患者が増えると予測されている。それに対し、平成26年度の厚生労働省の調べでは、リハビリテーションに従事している視能訓練士は約1万2千人となっており^[2]、需要に対して供給が追いついていないのが現状である。そこで、歩行訓練士に代わって歩行の訓練ができる装置の開発を提案する。本研究グループでは幼児など歩行に不慣れな障碍者の、歩行に対する恐怖心や抵抗感を減らし、安心した歩行を支援する装置の開発を行っている。評価実験として岡山盲学校の児童に使用してもらい、歩行時の安心感や装着に対する抵抗感の有無を確認する。

2. システム

本システムは大きく3つに区分して開発を進める(図1)。1つ目は、手押し車に搭載する3D距離センサ部である。ここでは、3D距離センサによる画像生成・座標取得を行う。2つ目は、視覚障碍者の胸に装着する超音波センサ部である。ここでは、超音波センサ、赤外線センサ、温度センサの3つのセンサを利用する。これらのセンサはマイコン上で制御を行う。3つ目は、上記のセンサからの入力をもとに、音声やビープ音を出力する出力部である。

本研究では主に、障害物の存在を視覚障碍者に伝達するための音出力を担当する。

出力部では、超音波センサ部の出力から視覚障碍者-障害物間の距離を計算し、そのデータを、シリアル通信を用いてパソコンに送信する。計算した距離データと3D距離センサの出力を併せて、出力する音声またはビープ音を選択し、スピーカーから出力する。

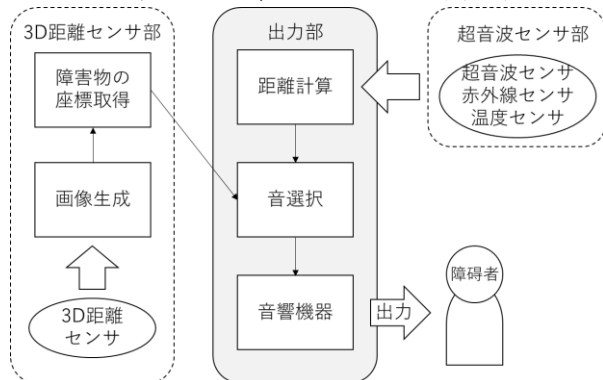


図1 歩行訓練装置の概要

3. 評価実験

岡山盲学校の児童による、歩行時の安心感や装着に対する抵抗感の有無を確認する前段階として、実際の障害物との距離と出力する音が正確に対応しているかを確認した。実験時の気温は15°Cである。

実験方法として、障害物との距離30cmごとに超音波センサを用いて距離を計測し、距離に応じた警告音を出力する。

実験結果は、障害物との距離が270cmのときに、不適切な警告音出力された。その原因としては、他研究室による超音波センサ部の温度センサが未実装のため、正確な計測ができていなかったことが考えられる。そこで、距離計算プログラムにおいて、気温を15°C、音速を340.5m/sに変更することでより正確な距離が計測され、適切な警告音出力された。

4. おわりに

本研究グループでは、視覚障碍者の、歩行に対する恐怖心や抵抗感を減らし、安心した歩行を支援する装置の開発を目的とし、歩行支援システムの研究を行った。

マイコン上のプログラムの作成・書き込みには、GCC Developer Lite^[3]を用い、パソコン側のプログラムは、Visual C++ 2012を用いて開発した。

超音波センサ、赤外線センサを用いた距離計算プログラムを作成したが、現段階では超音波センサ部の温度センサが未実装であるため、温度による出力の変化が大きく、実用性に足るには至っていない。

今後は、超音波センサ部の距離計算プログラムに対して、温度センサによる補正を行う。また、3D距離センサ部からの入力と合わせてより正確に障害物の位置や距離を判定し、視覚障碍児に対して、具体的な警告をするように改善する。

参考文献

- [1] 小児失明者 LCIF : <http://www.lcif.org/JA/ourwork/childhoodblindness.php/>
- [2] 内閣府日々の暮らしの基盤づくり : http://www8.cao.go.jp/shougai/whitepaper/h27hakusho/zenbun/h1_06_01_08.html/ (2015).
- [3] 株式会社ベストテクノロジー : <http://www.besttechnology.co.jp/modules/knowledge/?GCC%20Developer%20Lite>