

安全な電子白杖を目指して ～距離センサーによる障害物検出システムの開発～

概要

多くの視覚障害者が使用している白杖の利便性を高めるため、白杖に取りつけるセンサーによって障害物の有無を検知し、歩行停止を促すためのシステム開発を目指している。本研究では、Arduinoを利用して、歩行速度に合わせて速度調整ができる機能と、障害物を検知した際に自動停止する機能を有する装置を製作した。

内容

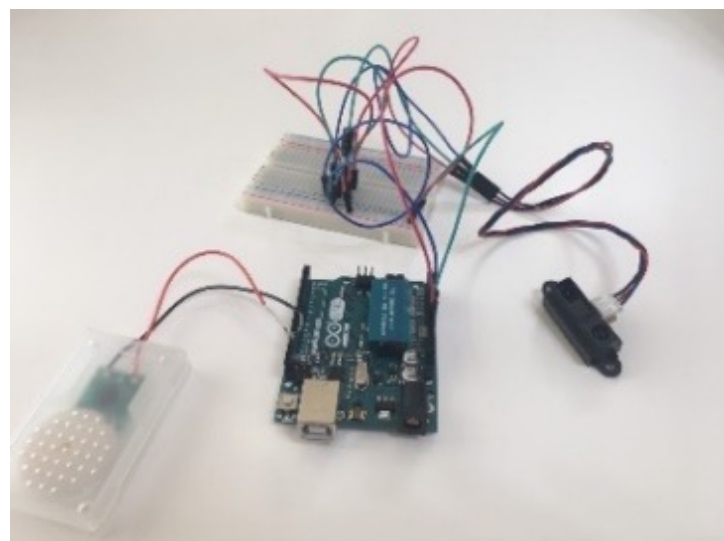
装置1 障害物の距離により音高が変化

赤外線センサー（GP2Y0A21YK）を使用し、障害物との距離が一定になるとブザーを鳴らす。その後は、距離に応じて音高が変化する。



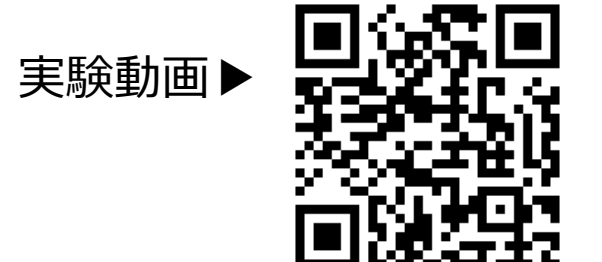
デメリット

公共の場では周囲に迷惑。混雑時等には、ブザーの音に気付きにくい。過敏に反応することがある。



装置2 障害物を認知して停止

市販のプログラミングロボット「mBot」を使用。一定の速度で走行し、障害物を設定した距離以内に認知すると停止する。



デメリット

走行速度の調節ができない。ビジュアルプログラミングのため、汎用性が低い。



装置3 走行速度を調節、かつ障害物を認知して停止

TAMIYAのバギーカー（70112）を使用。障害物を認知すると停止する。走行中は速度調整を可能にした。



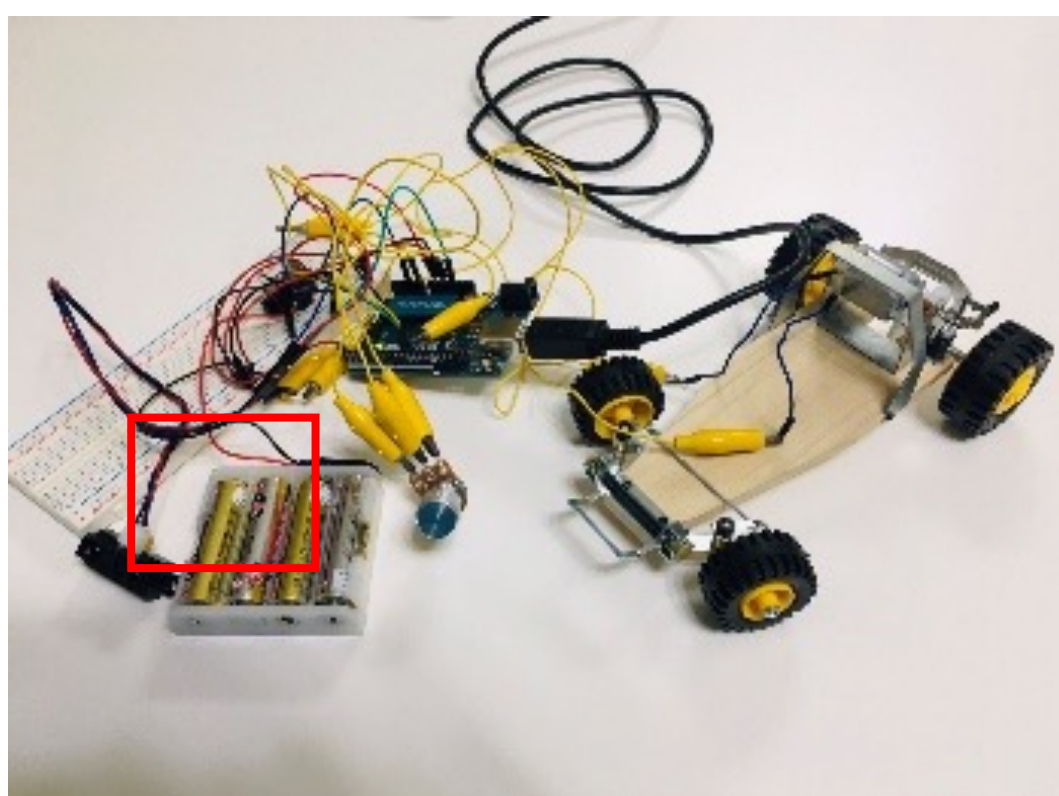
ポテンショメータ（WH148 10K Ohm）の設定



- 右回転で前進、左回転で後退、真ん中で停止。
- 左右に回すほど、速度が上がる。
- 障害物を検知している場合、操作不可。

デメリット

歩行中にポテンショメータを操作することは、慣れるまでは少し難しいように感じた。また、台車に実装する際、この装置は大きすぎて台車に乗らない。加えて、外出先で一時的にこの装置の使用をやめた場合、かさばって持ち運びしにくいことが考えられる。



考察・今後の展望

障害物の検知を使用者に知らせる方法として台車を停止させることは、ブザーを鳴らすことに比べ外出時も使用しやすいように感じた。一方で台車が急に停止することで使用者が驚く可能性がある、などの問題点も考えられる。今後は、装置3を台車に実装するとともに、白杖を取り付けられるように装置を改良し、小型化を目指す。また、自動走行や自動停止が白杖使用者にとって有効なものが情報を集め、今後の方向性を見直す。将来的には、画像認識で障害物を判断するなど、さらに利便性を高めるシステムを開発したい。

参考文献

- [1] Arduinoと距離センサで楽器をつくる <http://myy.github.io/blog/2013/09/25/make-instrument-with-distance-sensor/>
- [2] そうだモーターを動かそう！ <https://makerslove.com/5189.html>
- [3] 赤外線センサ（GP2Y0A21YK）を使ってみる <https://novicengineering.com/>

謝辞

本研究を行うにあたり、顧問の藤野智美先生、坂田博信先生にご助言いただきました。この場をおかりして御礼申し上げます。