

## オムニホイールを用いた電動車いすの傾き検出の改良

電気工学科 5年 11番 酒田 真成 指導教員 河合 康典

### 1 はじめに

体の不自由な人が手動の車いすを長時間利用し続けたり、坂道を上るのは大変なので、車いすの電動化により解決したい。オムニホイールを用いた電動車いすとして、ペルモビル社の SmartDrive[1] がある。

本研究では、従来研究 [2] で未解決である車いすの傾きを検出を改良することを目的とする。

### 2 オムニホイールを用いた電動車いす

オムニホイールを用いた電動車いすとは、推力としてモータ駆動するオムニホイールを用いた車いすである。操舵は、手で片方の車輪を減速させることで行う。

従来研究 [2] で、図 1 に示すように、手動の車いすにオムニホイールとモータ、速度を測定するための磁気センサ (BD7411G-EVK-001)、車いすの傾きを計測するための加速度センサ (KXR94-2050) を取り付けてある。これらの情報を Arduino Uno に取り込み、モータの制御を行う。

スタートとストップは、ボタンではなく、手で一定速度以上または以下でモータが ON, OFF となる。上り坂では速度が落ちて、停止と間違えないように、傾きを検出して止まらないようにする。また、下り坂では、安全のためにモータが OFF となる。

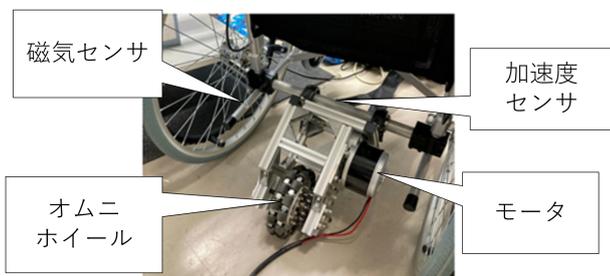


図 1: オムニホイールを用いた電動車いす

### 3 傾きの判別

従来研究 [2] で使用していた加速度センサ (KXR94-2050) のアナログ出力では、計測回数も 1 秒間に 20 回と遅く、雑音もあり正確な値は計測できないと判断し、別の加速度センサ (ADXL345) に変更した。また、前回振動抑制のために設置したスポンジを取り外し、新たに緩衝材を使用して、車いすと基板を固定し直し、無駄な振動を抑えるよう改良した。

次に、車いすに取り付けた加速度センサの値を計測した。平地、下り坂、上り坂での計測結果を図 2 の実線、破線、長破線のそれぞれで示す。今回使用する加速度センサでは、16 回の平均値を 1000[ms] で約 5~6 回、値を計測している。平地から始めたため、中盤を参考にするると、平地での値が -0.07~0.06 の範囲、下り坂での値が 0.06~0.11 の範囲、上り坂での値が -0.15~-0.07 の範囲に収束していると分かる。よっ

て、平地での値から傾き判別の基準となる、しきい値を -0.07 と 0.06 に設定する。

次に、電気・環境都市工学科棟から外に出る道で値を計測し、設定したしきい値を用いて、結果を評価した。図 3 より、ある程度は傾きの判別は出来ているものの、振動によりしきい値を超える箇所があると分かる。平地と上り坂では、モータの ON, OFF の切り替えはないため重要視しないが、平地と下り坂では、モータの ON, OFF が切り替わるため、今後はさらに厳密なしきい値を設定する必要がある。

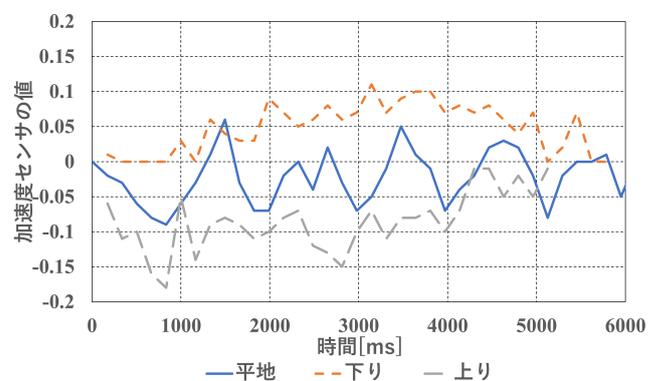


図 2: 計測結果

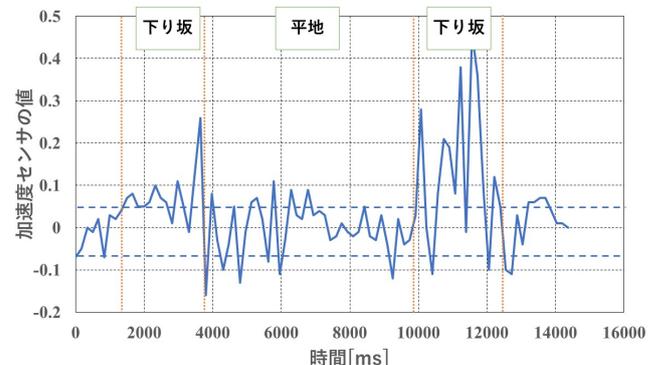


図 3: 計測結果

### 4 おわりに

加速度センサを変更することで、従来よりも精度は向上した。しかし、道による車いすの揺れによる誤差で、傾きの判別ミスが存在している結果となった。

### 参考文献

- [1] SmartDrive, <https://permobilkk.jp/products/smartdrive>
- [2] 山口, "オムニホイールを用いた電動車いすの制御装置の開発", 石川工業高等専門学校 卒業論文, 2022.