

生徒発表

障害者に優しい車椅子の開発

福岡工業大学附属城東高等学校 工業科長 矢羽田 篤
指導者 穂坂 学・植田 隆夫
村上 秀雄・田中 秀樹
制作発表者 波山 大空翔・高木 雄大・小畑 裕太郎
多田 啓紀・戸山 恵佑・黒川 元

1. はじめに

本校は福岡市東区に位置し、昭和33年に創立、平成19年に50周年を迎えた学校である。学科として普通科にⅠ類・Ⅱ類・Ⅲ類があり、電気科・電子情報科が設置されている。本研究は電気・電子情報科の生徒が、1年間取り組んだものである。

〈テーマの決定〉

障害者のバリアフリーについて、TVや新聞でマスコミに取り上げられている。しかし、一歩外に出ると障害を持った人達が車椅子で安心して何不自由なく目的地まで移動することができるかという、まだ、十分でないことに気がされた。

このようなことから、障害者の方が便利で手軽に活用していただける様な車椅子を目指して開発することにした。

2. 研究目的

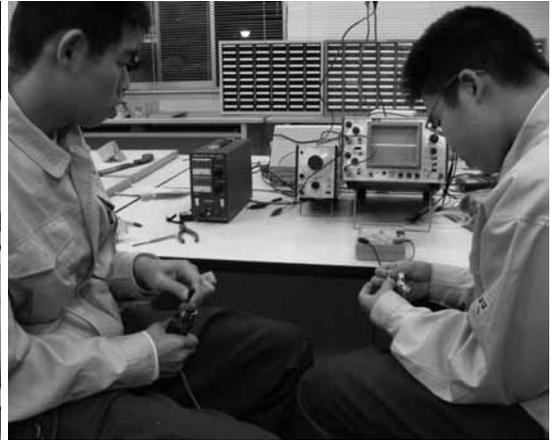
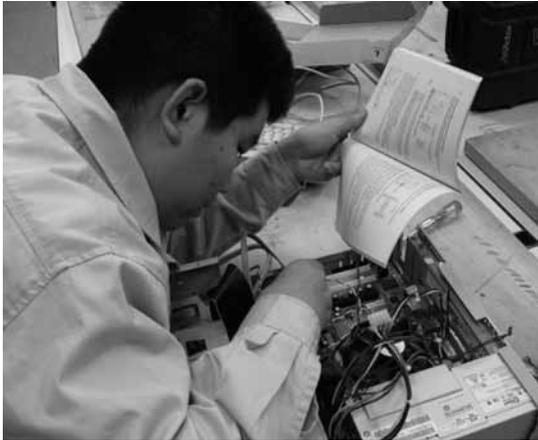
- ① 介護用車椅子を電動車椅子に改造する。
- ② 聴覚障害者の方とのコミュニケーション機能を付加する。

3. 研究内容

〈メカ部分の製作〉

- ① 介護用車椅子を電動車椅子にする為に、モーターを取り付けるベースのマウントを鉄板





で製作した。モーターと車輪は、ギヤやチェーンを使用せずに直接、モーターに取り付けた強化樹脂製の歯車と車輪を密着し駆動伝達するシステムを採用することにした。このシステムの長所は簡単に取り付け可能で、また無理な負荷が加わった時に、ゴムタイヤの部分で吸収し、モーターを保護できる点である。

また、パソコン本体・タッチパネルディスプレイ・ジョイスティック・方向指示器・リヤ表示パネル等を取り付けるための金属加工を行った。

② 駆動回路

左右の2個のモーターの回転方向を変えることにより、あらゆる走行パターンを可能にしている。

この駆動方式を採用するに当たり、DC24V 60WのDCギヤードモーターを2個、パワーMOS-FETを使用したPWM制御回路を採用し搭載した。

これにより、前進・後進・右折・左折・停止がスムーズに行えスピードコントロールも可能となっている。自動走行時は、各センサからの信号をパソコンへ入力し、リアルタイムでデータ処理している。また、手動走行時は、ジョイスティックからの信号を回路的に処理してモーターの回転方向を制御している。

③ 電気配線

パソコン及びタッチパネルディスプレイに100

Vの電圧を供給する為にDC/ACコンバーターを取り付けた。また、手動操作時に使用するジョイスティック、光センサを車輪の回転数を検出するためにロータリーエンコーダの代用として取り付けた。

また、電光表示盤、ディスプレイ、音声認識ボード、GPS装置へ配線した。必要時に電圧、電流をチェックできるように、配電盤を製作しメータを取り付け、動力用電源と低電圧用電源を分離し配線した。

4. 操作方法

① 手動モード

車イスの右側に取り付けているジョイスティックを目的方向に倒すことにより、前後左右に動くことができる。

② 自動モード

コンピュータ制御により、超音波センサで障害物を検知し走行することができる。

③ 音声認識モード

人の音声を認識し、コンピュータで解析することで口頭での命令により動作することができる。

④ タッチパネル操作

タッチパネルにより、必要な項目を指でふれることにより命令が実行され動作することができる。

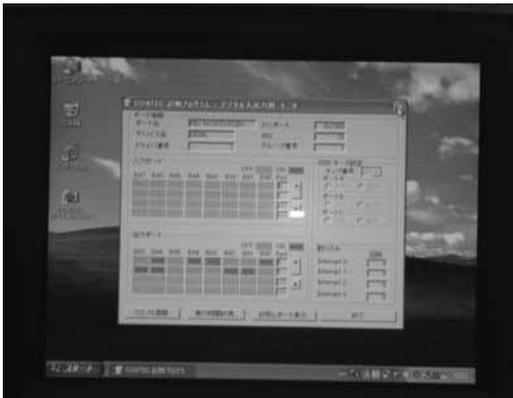
また、本システムの採用により手話によらず聴覚の障害を持った方とのコミュニケーション

を行うことができる。

⑤ オプション機能

GPSナビゲーションシステムを搭載しており、自分の現在位置を地図上で表示することができる。また、目的地までのルート検索が可能である。

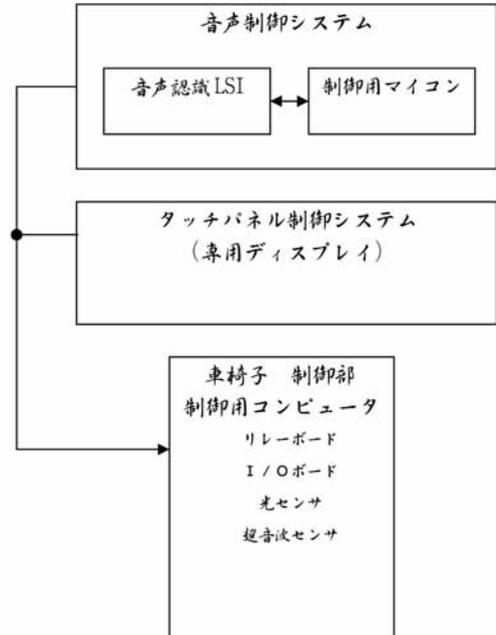
5. プログラム開発



Visual Studio 2005 (VB,VC++) のプログラムを利用し、車椅子制御部の制御用パソコンにより車椅子を動作させる。

音声制御システムでは制御用マイコンを搭載し、あらかじめ音声データを登録し、登録データと音声発生データとのマッチング処理により動作する。

タッチパネル制御システムでは、車椅子前方に設置したディスプレイにプログラムされたメッセージBOXを触れる事によって動作する。これは超音波表面弾性波方式によりディスプレー



表面に触れる事によって認識する。

安全対策として、車椅子の側面には各種センサを配置し、拡張機能としてGPSにより現在地の表示が可能となっている。

6. 製作風景 (次ページの写真)

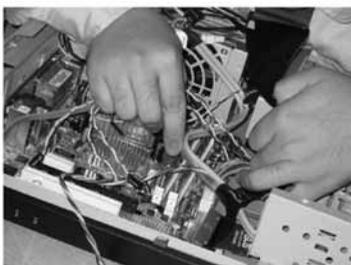
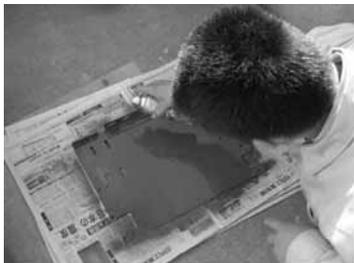
7. 成果と課題

〈研究成果〉

- ① 手動式車椅子を電動式車椅子として完成させることができた。
- ② コンピュータを搭載することにより、多くの機能を付加することができた。
(タッチパネル操作、GPS地図表示、音声認識、センサーによる自動走行)
- ③ 聴覚障害者との対話機能を実現できた。

〈今後の課題〉

- ① 車椅子の重量が予定より増加したので、バッテリー等の軽量化対策が必要である。
- ② タッチパネルでの対話機能を改良し、より便利で効率的なシステムにする必要がある。
- ③ 自動走行時の安全面から、レーザースキャナを搭載し障害物検知の性能を向上させることが必要である。



8. 生徒研究発表会でプレゼン

今回の取組を平成19年度福岡県高等学校工業クラブ連盟生徒研究発表会で発表した。

会場の生徒・保護者・関係者の前でデモンストレーションを行い、特に音声認識機能で動作させると興味あるようすで、多くの質問を受けた。また、身障者の方から貴重な経験によるアドバイスをして頂いた。これらの意見を集約し問題点を改良して行こうと検討している。

また、展示作品部門で特別賞を受賞することができた。

9. おわりに

今回の車椅子の製作を通して計画の段階から製作、試運転、調整まで、ものづくりは大変だと感じた。

機械的な部分やプログラムの不具合が多く発生し、壁に突き当たることが何度もあり、完成できるか不安になったこともあった。しかし、友人と助け合いながらやっと完成した時は口では言い表せない達成感と喜びを感じることができた。

皆で最後まで協力してあきらめず頑張ったことが完成に結びついたと思う。今回の製作を通して得た貴重な体験を社会に出ても役立てようと思う。

