

# 電動台車 ついてくるんるん 改

Yanorei32

## 動機

81歳になる僕の一人暮らしの祖母は、買い物の帰りにキャリーバッグで、手が塞がった状態で転び、顔に怪我をしてしまった。それを聞き、手を塞がずに荷物を運ぶものを作れば良いと思った。重い荷物の運べないお年寄りや、体の不自由な方のために、買い物の荷物や、新聞紙の束等を自動で運ぶ台車があったら便利ではないだろうか。

## 動作原理

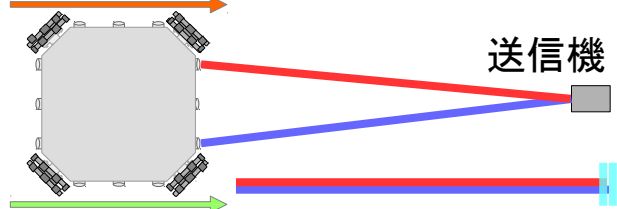
送信機の動作: 定期的に超音波を出す。

受信機の動作: 送信機による超音波と距離をもとに動く。

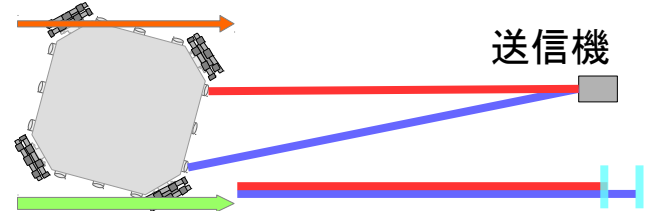
送信機の出す超音波をどのように処理し進むか。本体の左右・4方向に超音波センサをつける。正面を向いている時には、センサの受信時間に殆ど差はない為、直進する。正面ではない場合は、受信時間に差が出るので、その差を利用し、方向を修正する。4方向とも挙動は同じである。

本体中央にある超音波送信機より、超音波を送信し、送信した時間と受信した時間差で、距離を求める。

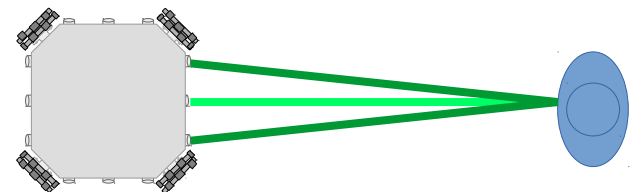
正面を向いている場合



少し曲がっている場合



測距時



## 設計と制作

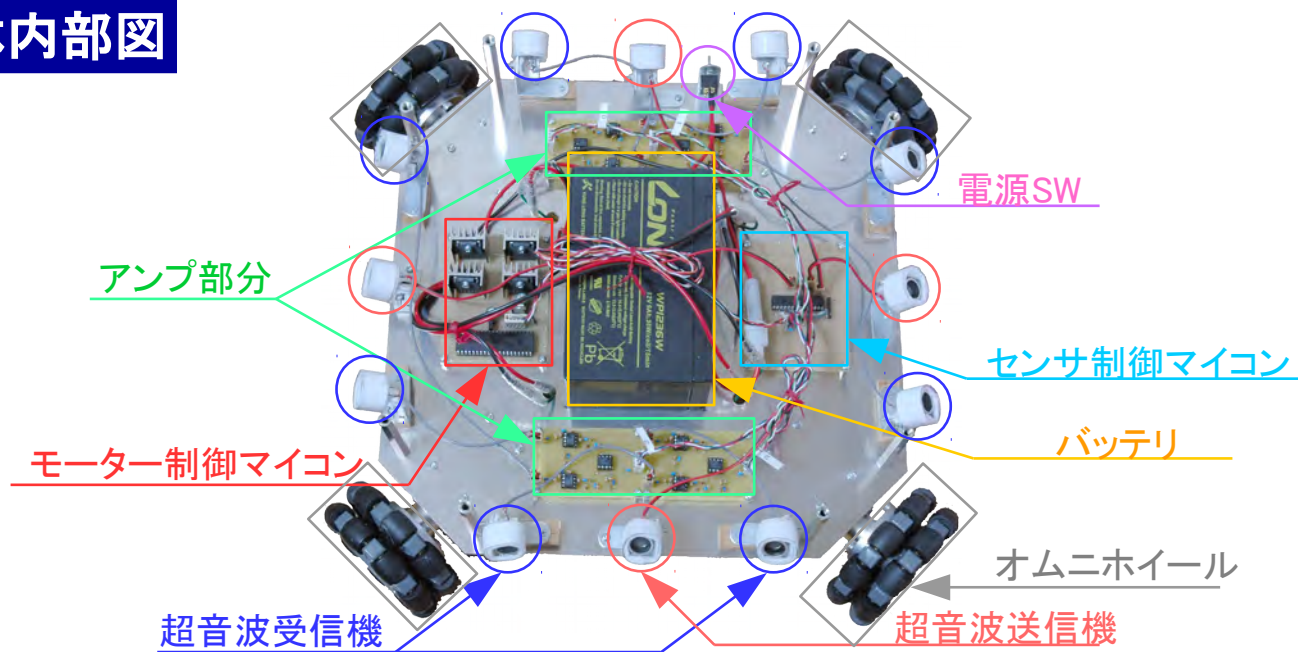
上の原理に従って、補足資料にある回路図を制作した。

送信機側は定期的に超音波を出すだけなので、PIC 10F200を使用した。5Vのロジックだと、超音波スピーカーには少々不足気味なので、2つの出力を同時に使って、10Vの出力を得た。

受信機側は、センサ8つを処理しながら、モータ4つを制御する必要があった。今回残念ながらその条件に合うものは見つけられなかった。

そのため、センサ処理系として PIC 16F1938、モーター制御系として、PIC 18F4431 を搭載した。超音波受信部分は、1/2段目のアンプで増幅し、3段目のアンプをコンパレータとして使用し、上下に電圧を振っている。

# 本体内部図



# 工夫点

1. センサーを4方向に配置し、オムニホイールを使うことで、4方向どの方向にも省スペースで進めるようにした。
2. お年寄りにも簡単に操作できるように、スイッチ一つで自動的についてくるようにした。
3. 家の中にも簡単に持ち込めるよう、かごを着脱可能にした。

# 問題解決

問題	原因	解決方法
1 回転⇄フリーでPWM制御し、テストしていたらモータードライバが壊れた。	回転⇄ブレーキが正しい制御方法だった。	正しい方法で制御したら問題が起きなくなった。
2 低周波数のPWM制御でテストしていたらモータードライバが壊れた。	大電流が流れて危険なため、追求しなかった。	高周波数で制御したら問題が起きなくなった。
3 PIC 18F4431のUART通信がうまく行かなかった。	マイコン自体のバグだと思われる。	ボーレートの設定方法を変えたら治った。
4 モーターが止まった状態でカタカタと音を立てる。	電氣的ノイズにセンサ部分が煽られて異常動作していた。	a. 全ての基板にパスコンをつけた。 b. センサの線をシールド線にした。 c. 木材をセンサーとアルミ板の間に入れた。
5 稀に全速逆走する。	送信機から直接音波を拾っていて、対象との距離が極端に短いと判定されている。	a. 直接拾わないように、吸音材としてフェルトを入れることで解決した。 b. コンパレータの基準電圧を下げてセンサー感度を下げた。

# まとめ

今回作った機械は、買い物などの荷物運びの他、ゆっくりと走行することも可能なので、自走式の作業台などにも応用できるだろう。その他にも、屋外の清掃の際に、ゴミ袋が移動してくれたら便利ではないだろうか。今後も応用性のある、人の役に立つものを作っていきたい。