

超音波センサを用いた全方向移動車の制御

知能ロボティクス研究室

西元 祐人

1. 緒言

本研究では、過去 10 年間にわたり無方向性ロボットというものを開発してきた。本研究では、その無方向性ロボットの一つである全方向移動車の走行制御を行う。そして、通行不可能な障害物を回避しながら走行させることを目的として、超音波センサを用いて障害物の検知、回避を行う。

2. 動力学式

全方向移動車の動力学式を示す。

$$\begin{bmatrix} \Phi_{1w} \\ \Phi_{2w} \\ \Phi_{3w} \\ \Phi_{4w} \end{bmatrix} = \frac{1}{R_w} \begin{bmatrix} 1 & -1 & -(a+b) \\ 1 & 1 & -(a+b) \\ 1 & -1 & a+b \\ 1 & 1 & a+b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_x \\ V_y \\ \omega_z \end{bmatrix}$$

R_w : ホイール半径

a : ホイールベース/2

Φ_{1w} : ホイールの回転速度

b : トレッド/2

V_x, V_y : 各ホイールのXY方向の速度成分

ω_z : 車体の回転角速度

本体の移動方向の速度成分を与えることで、そのとき必要な各ホイールの回転速度を得ることができる。

3. 実験および考察

今回の実験では、通路の右側、左側それぞれ片方に障害物を設置し環境測定を左右、計二回ずつ行った。通路の右側に障害物を設置し、全方向移動車を、障害物を正面にして左に 90° 回転させた際の前方向の超音波センサの示す値をグラフに表すと、以下ようになる。図 1 から距離の急な増加と減少がみられた。これを利用して回避アルゴリズムの導出が行えると考えた。

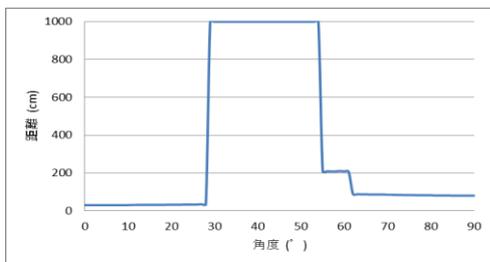


図 1 左 90° 回転

4. 回避アルゴリズム

考察をもとに回避アルゴリズムの導出を行った。

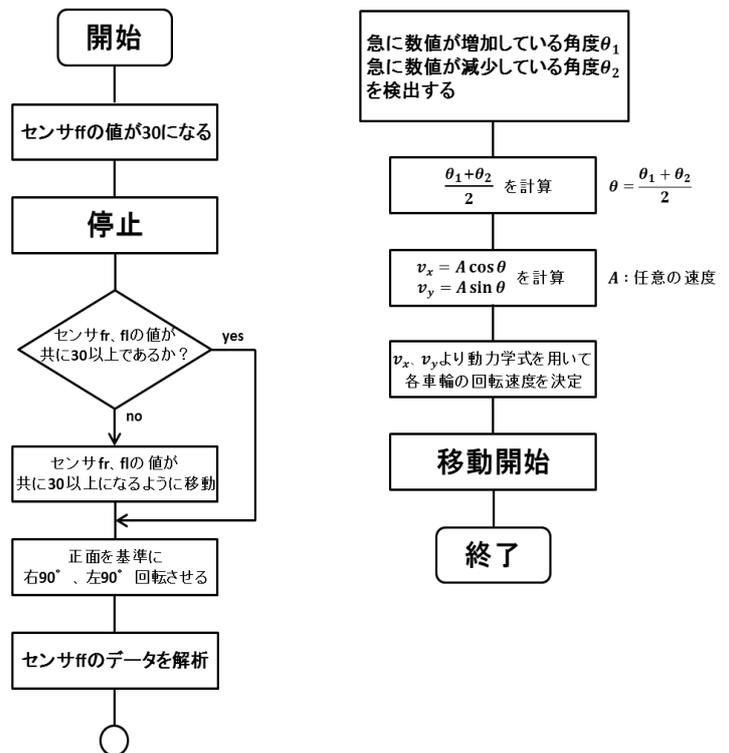


図 2 回避アルゴリズム

5. 結言

本研究では、実機の周囲の環境測定を行い、回避アルゴリズムを導出した。

今後の研究では、導出したアルゴリズムを用いて実機実験を行い、アルゴリズムの精度の向上を行いたいと考えている。

参考文献

[1] 細矢正廣: "メカナムホイールを用いた全方向移車の製作", 山形県立産業技術短期大学校紀要 11号, pp81-84, (2005)