

全方向移動機能を持つ杖型案内ロボットの走行制御

(2行改行)

知能ロボティクス研究室

山中健史

(1行改行)

1. 緒言

ロボットの活躍の場として、産業分野と医療福祉生活支援に大きく分けられる。両者の大きな違いは、前者がシステムの中で人間の除外しているのに対して、後者はシステムの中で人間を対象にする点である。前者の研究では如何に制御を高精度・高速化するかという点に重点がおかれているが、後者の研究では寧ろ安全性や人間の行動や感情に対しての理解、ロボットの行動による感情表現など人間とロボットの間の相互関係が重要になってくる。

先行研究では、人間の案内動作の実現を目指して案内ロボットを開発した[1]。本ロボットは、障害物回避をしながら被案内者を目的地までに案内することができるが、特徴としては、被案内者と会話しながら、「速い」や「遠い」など個人差のある曖昧概念を理解できるので、安心して目的地まで案内役を果たせる。また、視覚障害者を案内するため、準全方向移動機能を持つ円柱型案内ロボットにリードを装着することで案内を行った。しかし、円柱型案内ロボットは、重心が高いため走行安定性が低く、安全・安心な案内が困難である。一方、低重心高安定性をもつ杖型ロボットは文献[2]によって提案されているが、小型化において更なる改善の余地がある。したがって、本研究では、より低い重心及び高い安定の実現を目指して、超小型案内ロボットを開発している。本報告では運動学モデルと動力学モデルを導出して、被案内者からの外力を考慮した走行シミュレーション結果について報告する。

2. 杖型案内ロボットの特徴

杖型案内ロボットを Fig.1 に示す。特徴として重心位置が極力低いことと、全方向移動機能をもつことである。重心位置を極力低くすることにより、走行安定性を確保する。また、3つのオムニホイールを使用することで走行中では全方向移動を可能にするので、瞬時に速度方向を転換できる。

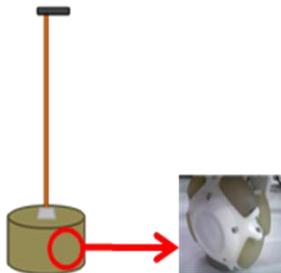


Fig.1 Stick type guide robot

3. 杖型案内ロボットのモデル

杖型案内ロボットの運動学モデルについて説明する。杖型案内ロボットを2次元に抽象化したモデルとその座標設定を Fig.2 に示す。モデルより各オムニホイールの速度と杖型案内ロボットの速度の運動学モデルを求めることができる。また、 x 軸と線分 W_iO の成す角度を α_i と仮定することにより、運動学モデルの一般式は(1)式のように求まる。 v_x は x 成分の速度、 v_y は y 成分の速度である。

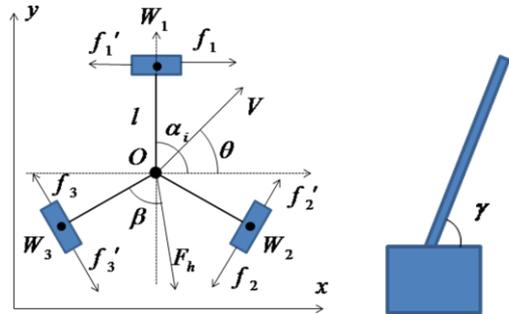


図8 切欠き感度の比較

...という結論を得た。

文献

- (1) 中国・四国、日本機械学会論文集、55-511、B(1989)、640.