

円筒上を走行する自走二輪車の開発

知能制御工学研究室 吉田真樹

1. はじめに

近年、技術の発達により、HONDAのASIMO⁽¹⁾や村田製作所のムラタセイサク君⁽²⁾といった自走型のエンターテインメントロボットが開発されている。これらは、各種イベントに登場しており、人々の興味を引いている。

本研究では、このような他人が興味を持つようなロボットとして、円筒上を安定に走行する自走二輪車の製作を目指し、装置を試作し実験を行ったので、その結果を報告する。

2. 試作装置

制作するロボットの概略図を Fig.1 に示す。このロボットの二輪の進行方向を縦方向とする。ロボットは、円筒上にて横方向に倒れず、縦方向に落ちずに安定に走行するものである。

横方向の安定は、上部傘部分において二個のモーターを利用して、ジャイロ効果を利用する。一つのモーターは傘を常時回転させ、もう一つは傘本体を縦方向に傾ける。

今回試作したロボットは、円筒の上で三輪車を安定な状態に保つものである。試作装置の構成のブロック線図を Fig.2 に示す。モーターの回転数を制御することにより傾斜角を調整し、円筒の上で縦方向の安定な状態を保つものである。動力源として、バッテリー12V を搭載し、モーターおよびセンサを稼働させている。制御は DSP によって行われる。この DSP は、DC モーターの回転角データ及び傾斜角センサの値を検出して、その値に基づいて制御を行う。PC は、制御プログラムの作成を行いオフラインで DSP へ出力する。また、装置稼働終了後 DSP からデータ取得する。

3. 走行実験

3・1 実験方法 装置に取り付けた傾斜角センサの値とモーターの回転角を PD 制御することにより、装置を常に円筒上にあるように制御する。DSP から取得した実験結果の回転角と傾斜角センサの値から、より適切なフィードバックゲインに調整する。現段階では、安定状態まで補助を行う。

3・2 実験結果 Fig.3 は、装置が円筒上に安定に滞在している状態を示す。装置を稼働し、前節で述べた原理の通りの制御を利用して円筒上での実験を行った。その結果、安定状態を保つことが可能なことを確認した。しかし、走行までには至らなかった。

Fig.4 は、安定時のデータを示す。傾斜角センサの値は 0.01 秒ごとに出力されている。安定時に円筒に衝撃を与えたところ、傾斜角センサに変化が見られた。しかし、装置は安定状態を保った。

4. まとめ

本報告では、円筒上を安定に走行する自走二輪車の試作及び実験

を行った。まず、第一段階として二輪ではなく三輪の装置を試作し、横方向の安定制御は次のステップとした。その装置を用いて実験を繰り返し、円筒上での安定を確認した。しかし、走行は確認できなかった。

今後の課題としては、走行の確認である。更に上部傘部分の制作および実験を行い、ロボットを完成させることである。

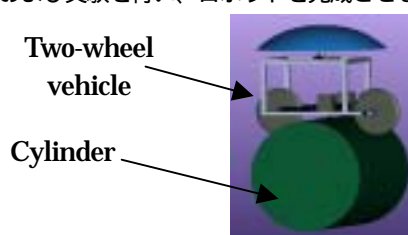


Fig.1 Figure of Developed Equipment

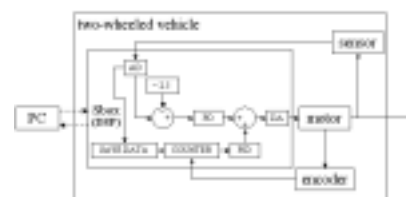


Fig.2 Electrical Control part



Fig.3 Field test

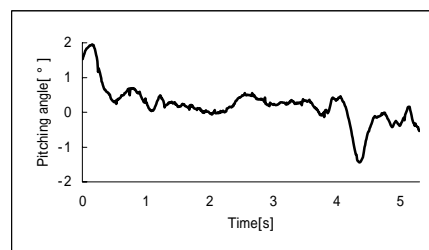


Fig4. Result of experiment

参考文献

- (1)HONDA ASIMO <http://www.honda.co.jp/ASIMO/>
- (2)村田製作所 ムラタセイサク君 <http://www.murataboy.com/>