

バイク型ロボットの制御に関する研究

工学科機械工学コース・准教授 上里 英輔

1. はじめに

二輪車（自転車）の運動解析は 19 世紀末頃から研究されており、1970 年代からは二輪車の直進安定性の解析に関する研究等が行われてきました。運動解析などの知識に基づいて、近年では二輪車の走行や姿勢の制御、人が電動二輪車を運転するときの安全走行を支援する制御の研究等が行われています。本研究では、工学教育における教材としての活用を意図して、バイク型ロボットの制御を行っています。

2. バイク型ロボットについて

ロボットはすべてレゴ (LEGO) のパーツを使用して構成されています (図 1)。後輪の駆動用モータで前進しつつ、前輪のステアリングモータで操舵角を制御します。車体のローリング方向の角速度をジャイロセンサで計測します。センサの情報は車体中央の制御ユニットに集められ、情報・演算処理してモータへ駆動指令値を出力します。プログラミングには C/C++ 言語を用いています。

簡易的な数学モデルを構築して、まずは走行安定化制御を行っています。つまり、平面上の直線コースを一定速度で前進しながら、操舵角を制御して倒れずに走行するものです。さらに、二輪車は速度が遅くなると制御するのが難しくなり転倒しやすくなるので、速度の変化に対応した制御について研究します。また、傾斜や段差あるいは凹凸のある路面における走行制御について研究しますが、その際に加速度センサやピッチング方向のジャイロセンサの追加について検討します。直進以外にも、コーナリングやスラローム走行の可能性について研究します。バイク自体の情報以外に、走行コースや周辺の環境認識のためのカメラや画像処理システム、データ通信等のシステムの拡張が必要になります。

3. おわりに

レゴのパーツを用いているため、別のタイプのロボット (例えば四輪車など) も容易に作るすることができます。また、制御ユニットのオペレーティングシステム (OS) を入れ替えれば、Python によるプログラミングも可能となり、少しの拡張で機械学習などを用いたロボットの制御もできるようになります。

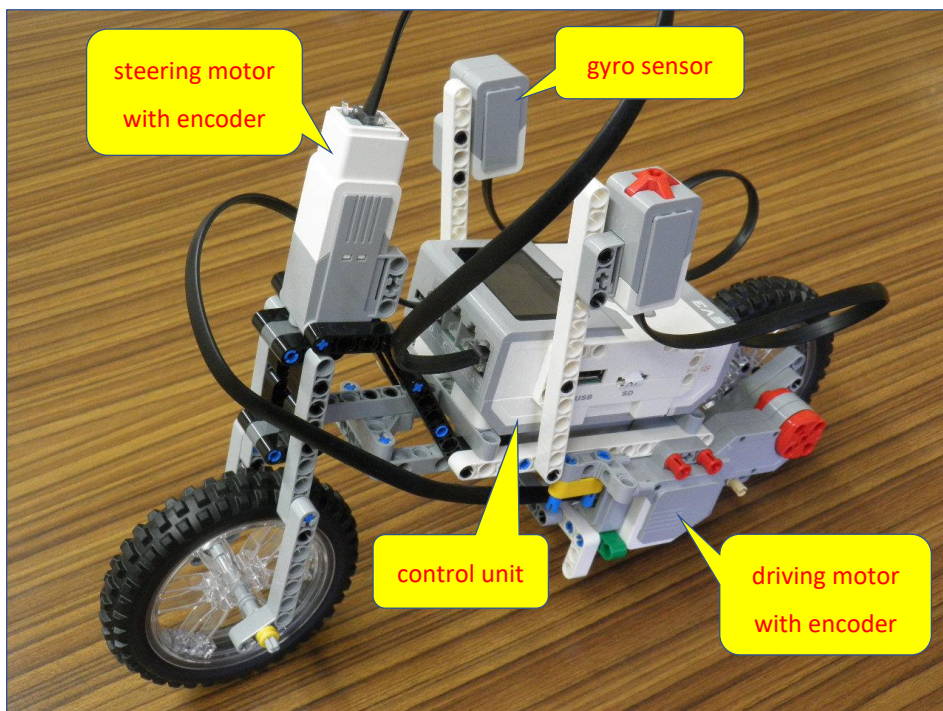


図1 バイク型ロボット