

加速度・ジャイロセンサを用いた動作検出システムの開発

機械工学科 20-28 田中 雄大
指導教員 木澤 悟

1. 緒言

慣性センサは近年の技術的進歩によって、高精度化・小型化・価格の低下が急速に進んだ。それに伴って慣性センサの需要も増加し、デジタルカメラやスマートフォンなど、比較的安価な機器に使用することも可能になった。

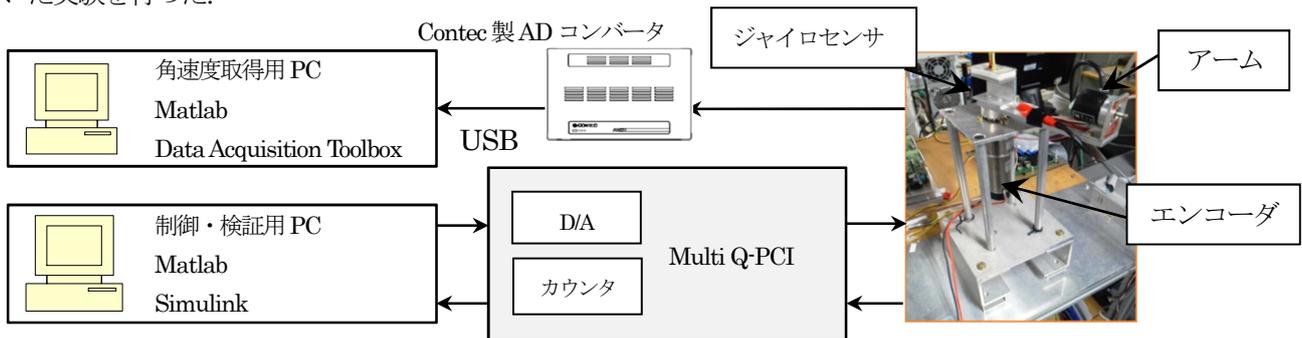
本研究ではロータリエンコーダとブロック線図ベースの Simulink を用いた従来の高価な角度取得システムより安価な、ジャイロセンサとインタープリタ型スクリプト言語である Matlab、及びそのツールボックス Data Acquisition Toolbox を用いた角度取得システムの構築を目指し、実際にそのシステムが運動の状態を取得することに有用であるかを定量的に判断することを目標とした。但し、ジャイロセンサから取得した角速度を台形公式で積分することによって角度を算出することとする。

2. 実験内容

まず検証実験を行う。実験装置には昨年まで倒立振子の研究に用いていた装置を検証用に流用した。この装置による旋回運動をジャイロセンサで測定する。実験装置の制御には Simulink を用い、実験装置への入力とジャイロセンサから取得される出力が一致するかを確認する。実験は以下のように段階的に行った。

- ① 正確な角速度が取得できるか
- ② 正確な角度が取得できるか
- ③ リアルタイムでの角度の取得は可能か

検証実験の結果を踏まえて、実際の運動の取得に有用か調べるため、宮脇研で使用しているアームバランスを用いた実験を行った。



3. 実験結果

本システムの検出能力を評価するために、振幅 45 度、周波数 0.8Hz の入力を実験装置に与える。実験装置は一定周期の旋回運動を行い、図 2 のような実験結果を得た。実線が入力信号を表し、点線がジャイロセンサで取得した値を表している。実験結果から、ジャイロセンサで取得した値は時間経過と共に右肩上がりであり上昇していくことが分かる。これはドリフト効果と呼ばれるジャイロセンサにはよく見られる問題で、これを取り除くには RLS 法 (逐次最小二乗法) をプログラムに導入することが必要になる。RLS 法をプログラムに導入して、再度測定した結果が図 3 である (図 2 の時と同じ条件で測定している)。図より、ドリフト効果による誤差を除去することが確認できた。

この結果より、ジャイロセンサより取得した角速度を積分しても、ドリフトの影響を受けずに、周期的な運動の状態を取得することが可能であることが示された。

