

# 慣性センサで姿勢推定実験

加藤 忠

## ● 線形代数との関係

慣性センサは、慣性力を利用して物体の動きを測定するセンサです。慣性系に対して加速、回転運動しているときに加わる、見かけの力を検出します。前者は加速度センサ、後者は角速度(物体の回転速度)センサに利用され、物体の動きを測定する性質上、姿勢・位置推定によく使われます。

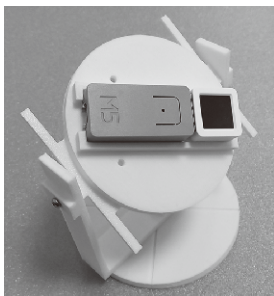
姿勢、すなわち物体の回転を扱う数学はクオータニオンです。回転と言えば回転行列を思い浮かべる方も多いと思います。しかし、クオータニオンの方が演算上の利点が多いため、3Dグラフィックス、姿勢制御の分野では一般的に使われています。

## ● 本章で扱う内容

本章では、慣性センサからの出力を元に、姿勢・位置推定を行う基本原理と、その応用製作事例を紹介します。基本と称したのは、実用的にさまざまな問題点を有しているためです。その問題点についても、本章で考察してみます。

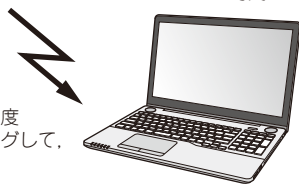
応用製作事例として、図1の3つの実機検証を行います。安価な市販モジュールを使い、ソースコードは本誌ダウンロード・サービスで公開しています。

<https://www.cqpub.co.jp/interface/download/contents.htm>



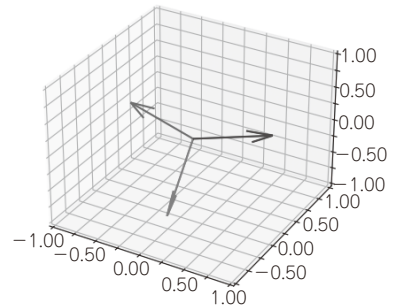
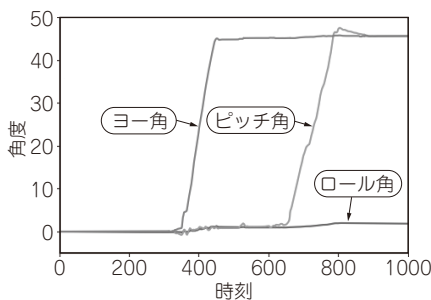
【市販のモジュール】  
・ M5Stack ATOM-S3  
・ M5Stack TailBat

3軸角速度+3軸加速度  
データ・サンプリングして、  
BLE無線通信

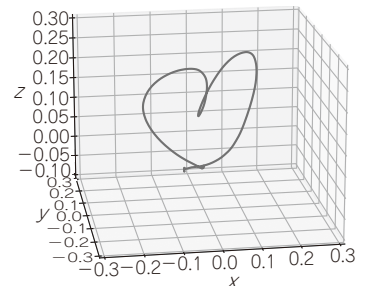


PC上のPythonで数値  
演算処理して表示

(a) 取得済データから回転機体のオイラー角表示



(b) 回転する機体の姿勢角をリアルタイムに表示



(c) センサを動かして3D軌跡を表示

図1 本章でやること…マイコン製作を通してクオータニオンの数学を活用してみる