

シミュレーションのための 環境構築

藤原 大悟

本章では次章以降で行う、マルチロータ・ヘリのシミュレーションを行うために必要な開発環境について説明します。

世の中では、移動体などの運動シミュレーションには有償ソフトウェアとして制御系設計CADであるMATLAB/Simulink (MathWorks) が広く使われています。ただし、高価です。低コストの代替品は幾つかありますが、ここでは近年利用者が増えているPythonによる方法を紹介します。本稿以降のプログラムは、過去に筆者が本誌で何度か取り上げているマルチロータ・ヘリ開発キットを用いたシミュレーションと制御系設計を基にしています⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾。

必要な拡張モジュール

一般に、Pythonを機体運動シミュレーションや制御系設計に用いる場合に必要となる拡張モジュールの代表例を表1に示します。ここに挙げたモジュールが利用する(依存する)モジュールもありますが省略します。モジュールの省略名は、モジュールをインポートする際に用いるimport文のasの後ろに書く名称です。

▶math

数学計算のための標準的な関数を使うために用います。

▶numpy

数値計算を便利に行うためのモジュールです。特に、行列を扱うためには必須といえます。

▶matplotlib

グラフによるデータの可視化に用います。

▶control

正式名称をPython Control Systems Libraryといい、制御系設計に特化した関数が提供されます。

▶slycot

特殊な関数を扱うためのモジュールです。controlで提供される一部の関数が利用します。

表1 シミュレーションによく利用するPythonの代表的なモジュール

| モジュール名 | 省略名 | 説明 |
|------------|-------------------|---|
| math | (なし) | 数学関数を提供する標準モジュール |
| numpy | np | 数値計算を効率的に行う拡張モジュール |
| matplotlib | plt ^{*1} | グラフ描画のための拡張モジュール |
| control | (なし) | 制御工学に関する計算を行うための拡張モジュール |
| slycot | (なし) | 特殊な関数の計算を行うための拡張モジュール(controlモジュールの一部関数から呼び出されて使用される) |

*1: pltはmatplotlib.pyplotの省略名である

シミュレーション環境の構築①… 開発環境Miniconda

モジュールのインストールは、利用する開発環境、ディストリビューションにより異なるので、解説は省略します。

本稿では、Python開発用ディストリビューションの1つであるMinicondaを用いた場合のインストール方法を示します。MinicondaはAnacondaのサブセットです。後者の方がよく知られているようですが、筆者の環境ではモジュールのインストールに失敗することがたびたびあったので、最近ではMinicondaを用いています。Windows 64ビット版環境を想定します。

● インストーラの準備…今回最新版Miniconda だとうまくいかない場合もあるので用心

最新版をインストールする場合と、特定のバージョンをインストールする場合の2通りの方法を説明します。

最新版のMinicondaを用いた場合、この後で説明する制御系設計用のモジュールのインストールがうまくいかない場合があるようです。この場合は、特定のバージョンをインストールする場合に従い、少し古いバージョンをインストールしてください。

▶最新版をインストールする場合

Anacondaのウェブ・ページ(<https://www.>