



第5章

航空機と同様の方法によるドローン飛行制御&実験

状態フィードバック制御の プログラム&飛行実験

藤原 大悟



写真1 航空機と同様の線形モデルによる飛行制御実験に挑戦!

本章ではSTEVAL-DRONE01の x , y 軸の角速度制御について、元のFCUソースコードにあるPID制御の代わりとして、状態フィードバック制御を題材に、ドローン用の角速度制御器を設計して実装し、飛行実験を行います(写真1)。

数式も多くなり、ややアカデミックな内容となりますが、MATLAB/Simulinkのツール・ボックスを有効活用しながら解説していきます。

モデルの線形化

● 航空機は線形モデルで制御系を設計する

前章で紹介したSTEVAL-DRONE01の数学モデル

は単純化しているものの、変数の積/べき乗などのいわゆる非線形な計算式がところどころにある非線形モデルとなっています。

一般に航空機の制御系設計では、トリム飛行状態を定め、非線形モデルをトリム飛行状態の近傍で線形化した線形モデルを作成し、線形モデルに基づいて制御系設計を行います。

線形モデルに基づく制御理論は、長年の制御技術の研究により十分体系化されていて、さまざまな対象に適用され実績が豊富で、数式の見通しが良く取り扱いが容易であることから、計算機技術が発達した現代においても線形制御が多く適用されています。