

【セミナー案内】宇宙ロケット搭載アビオニクス製作【講師による実験実演付き】

【開催日】2019年5月18日(土) 10:00-17:00 1日コース

【受講料】18,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>

連載

大樹町発
MOMO
プロマネ
通信も

機体設計から部品製作実装まで 宇宙ロケットMOMO 開発深掘り体験

第3回 ペットボトル・ロケットで 姿勢制御プログラミング初めの一步

森岡 澄夫 Sumio Morioka



前回、ペットボトルにプロペラをつけた模型ロケット(以下MOMO Jr.)を組み立てました(写真1)。今回は、これを吊り下げて、指定方向に向き続けるようコントロールする実験を行います。

シミュレータで大筋の検討を済ませてからハードウェアへの組み込みに進む

● 制御アルゴリズムだけでなく開発方法にも注目
本実験で行うのは、機首の左右方向(いわゆるヨー)の1軸制御だけです。

MOMO実機ではピッチやロールも合わせ3軸を並列制御しています。各軸の制御は基本的に独立なので、

本実験の内容を掴めば拡張は容易です。

宇宙ロケットの姿勢制御のような、実験しにくく失敗が許されない制御を行うにあたっては、アルゴリズムやパラメータはもちろん重要なのですが、それらの調整や検証をどのような手順と環境で進めていくか、開発戦略をきちんと組み立てることも負けず劣らず大切です。

今回の実験では、制御アルゴリズムそのものよりも、むしろ開発の仕方に着目してください。

● 実際の機体を飛ばしながら制御プログラムを作れないのがつらいところ

今回のような工作なら、MOMO Jr.のマイコンに制御アルゴリズムを書き込み(つまりMOMO Jr.をスタンドアロンで動かす)、実機を動かしながら現物合わせで調整していく方法も取れます。面倒ですが、不可能ではありません。

しかしMOMO実機では、そうした方法は取れません。写真1のように機体を丸ごと吊り下げてロケット・エンジンを点火するような試験は、技術的にもコスト的にもできませんし、だからといって何の確認もしていない制御アルゴリズムでいきなり打ち上げを行うことは、実験機であっても安全上許されません。

それゆえ、実機で動作させるのは最終確認段階と位置づけ、その前にシミュレーションをたくさん繰り返して、大筋の調整やデバッグが済んでいるような開発の進め方が必要です。

● 機体挙動モデルを使ってシミュレーションする

今回のMOMO Jr.も、MOMO実機と似た方法で制御アルゴリズムを開発してみます。

シミュレーションの準備をするのは手間に感じられるかもしれませんが、結果的にはスタンドアロン開発よりもずっと早く開発が進み、制御アルゴリズムの詳しい分析をしたり高度化したりするのも容易になります。急がば回れです。

今回のMOMO Jr.制御アルゴリズム開発の段取りを



写真1 吊り下げたロケットの模型(MOMO Jr.)の向きをMATLABから制御する

角速度や角度を測定するジャイロ・センサ、プロペラの向きを変えるジンバル(RCサーボ)がCANバスで接続されているハードウェアを製作した。詳しくは前回(2019年4月号)の記事を参照

【セミナー案内】[演習あり] 実習・Verilog HDLによるFPGA開発・設計入門

—— 論理回路の基礎から大規模回路の設計手法まで

【講師】 萬代 慶昭氏, 4/18(木)~19(金) 37,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>