



MOMO 5号機

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11回 電子制御メカ「アクチュエータ」
最終回 飛行姿勢や燃料注入をコンピュータでコントロール

金井 竜一郎 Ryuichiro Kanai



電動ドライブ用で
パワフルなモータ
を駆動に使う

開閉検出用の
近接センサ

ヒータ(抵抗)

シャフトはケーシング
の中に窒素を流すことで結露
を防止する。この
上にヒータを巻く
内部は迷路のよう
になっている。力
はしっかり伝える
が熱は伝わりにくい
構造

流路

バルブ本体

写真1 液体酸素の流量制御に使っている電動ボール・バルブの構造

小型軽量のバルブが市販にないので駆動部分を内製して使っている

最終回の今回は、ロケットの飛行を制御するのに必要なアクチュエータについて解説します。MOMOに使われているアクチュエータは、以下の3つです。

- ①燃料や酸化剤の流量を制御するバルブ(写真1)
- ②エンジンの向きを制御する2軸ジンバル
- ③ロール回転を止めるガス・ジェット

打上げをサポートするランチャ(打上げ台)にも、油圧・空圧で動作するアクチュエータがあります。

これらのアクチュエータが正しく動くことで、はじめて、ロケットは宇宙にたどり着けます。(編集部)

アクチュエータとは？

● 機械的な動きを担う装置

今回は、ロケットを意のままに動かすアクチュエータです。参考文献(1)によると、アクチュエータは「電気・空気圧・油圧などのエネルギーを機械的な動きに変換し、機器を正確に動かす駆動装置」と定義されています。

せっかくオン・ボード・コンピュータ(以下、OBC)が機体の姿勢から必要な制御量などを時々刻々計算していても、アクチュエータがなければロケットは思った通りには飛ばません。結果として構造に無理がかかったり制御可能な範囲を超えたりして、失敗します。

● コンピュータからの指示を受け取って動く手足

ロケットの各機器を人間で例えると、目や耳、手といった感覚器官がセンサ、センサからの情報を元に体の動きを決める脳がOBCとその上のソフトウェア、手足の筋肉がアクチュエータです。

センサやアクチュエータと情報のやり取りをするデータ通信ネットワークは各種神経(特にCANバスは中枢神経)、電力供給ネットワークはさしずめ血管網です。全ての筋肉の動きを脳や中枢神経で集中統合している人間とMOMOが違うのは、各アクチュエータに独立してドライバが存在しているということです。

【セミナー案内】[講師実演][ビギナー向け]初めてのアナログ回路設計講座：センサ信号処理の徹底強化(その2)
——センサ信号処理と直線性補正から、校正用疑似信号発生器の製作までをカバー
【講師】中村 黄三 氏, 3/8(日) 25,000円(税込), <https://seminar.cqpub.co.jp/>