

第6章 超音速4600 km/hの飛行物体の計測・制御エレクトロニクス

宇宙ロケット開発物語④ コンピュータ/センサ/ アクチュエータ

森岡 澄夫 Sumio Morioka

本章では、MOMOに搭載されている電子部品、つまりマイコン、センサ、アクチュエータを紹介します。

① マイコン

- コンピュータがないと機体の制御ができない
MOMOの最高速度は約4600 km/h、人工衛星打ち



写真1 MOMO2号機に搭載されている主コンピュータはARMマイコン

上げロケットでは約28000 km/hにもなります。宇宙ロケットにコンピュータが必要な理由は、これほどの高速になる物体を飛ばす方向を、正確に制御しなければならないからです。

第4章で紹介したGNC(航法: Navigation, 誘導: Guidance, 制御: Control)に加えて次の3つもコンピュータの重要な処理です。

- (1) 地上との連絡を保ち、飛行継続・中断のコマンドを処理したり、機体の情報を通知したりする
- (2) さまざまな箇所の圧力や温度などを自動チェックする。人手ではどうしてもチェック漏れが起こるが、ロケットでは些細なミスが致命傷になる
- (3) エンジン点火や着火確認などの機器操作をする。操作タイミングには10~100ミリ秒オーダの精度が求められ、むろん人手では行えない。

これらはMOMOに特有な要求というわけではなく、宇宙ロケットには一般的な話です。

- MOMOの主コンピュータはARM
MOMO 1号機と2号機の主コンピュータは、ARMマイコン(STM32F405, 168 MHz, 写真1)です。他のボードではSTM32F402やSTM32F072も使っています。ARMを採用した理由は、チップや開発環境が幅広く使われており、バグなどの問題が少ないと思われるからです。主コンピュータ・ボードの部品代は1万円しないかもしれません。

Arduino, mbed, ラズベリー・パイは使えないの

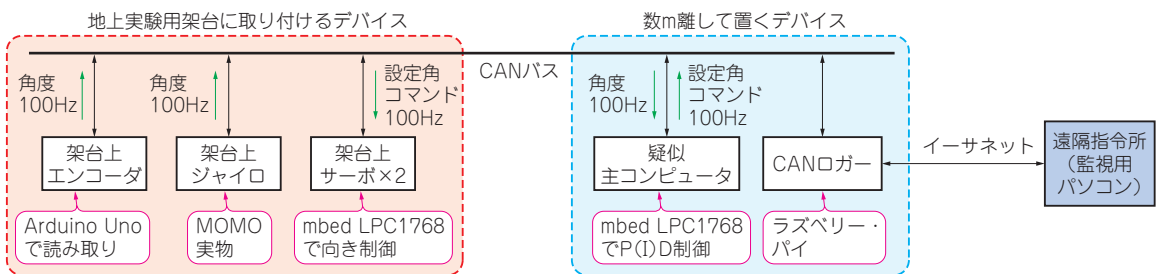


図1 地上燃焼試験のために構築した制御システムの例。汎用マイコン・ボードを活用している地上燃焼試験では、mbedやラズベリー・パイを寄せ集めて主コンピュータの代わりにしても利用。今どきのマイコン・ボードは計算能力が高く使えるものが多い

【セミナー案内】実習・AIディープ・ラーニングの基礎と組み込み技術 [AIスピーカ・キット付き] — Google TensorFlowとGoogle Assistantスマート・スピーカ製作を実体験
【講師】小池 誠 氏, 12/16(日) 30,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>