

第5章 アクチュエータ18個, センサ6個,
シリアル通信を千手観音制御

起き上がって静かに1点立ち! 3軸姿勢制御モジュールの製作

茂渡 修平 Shuhei Shigeto

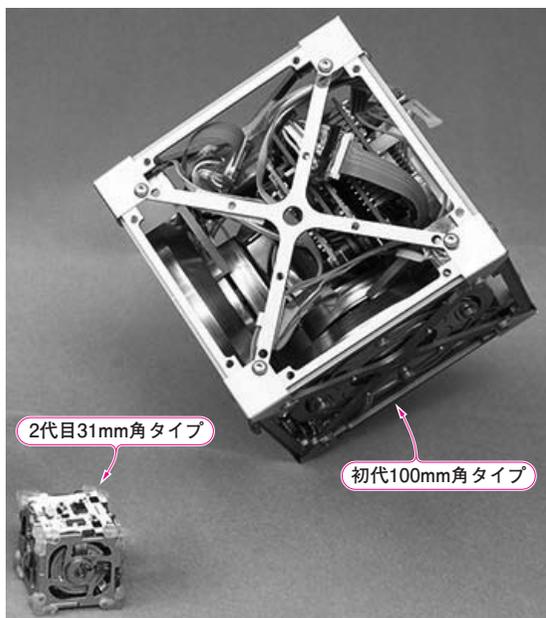
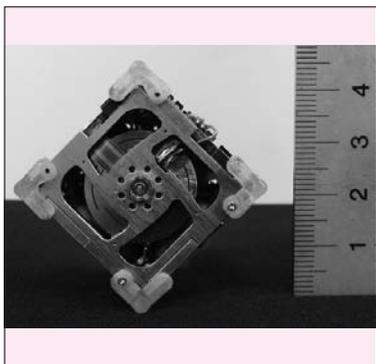


写真1 超小型人工衛星向けの3軸姿勢制御モジュール (©JAXA)

内部の制御コントローラにPSoC 5LPを使っている。6個のMEMS慣性センサと3個のDCブラシレス・モータ、3個のホール・センサ、電磁ブレーキなどを50Hz周期で計測制御する

PSoCファミリには、本誌付録基板上に搭載されているPSoC 4以外にもあります。

その中でもPSoC 5LPは、20ビットの $\Delta\Sigma$ 型A-Dコンバータやスイッチト・キャパシタをはじめとする豊富なアナログ機能と、UDB(Universal Digital Block)と呼ばれるCPLD/FPGAのようなプログラマブルなデジタル機能を持つハイエンド版PSoCです。高機能、高性能な内部回路をユーザー側で柔軟にプログラムできることから、2012年の登場以降、今でもファンから根強い人気があります。

特にUDBは、ハードウェア記述言語Verilog HDLで独自のデジタル回路が組めるため、非常に柔軟性が高く、十数個のモータやセンサを用いるロボットの姿勢制御などに向きます。



写真3 国際宇宙ステーションの中で浮遊するドローン「Int-Ball」 (©JAXA)

この中に31 mm角タイプの3軸姿勢制御モジュールが組み込まれている

本稿では、PSoC 5LPを搭載した姿勢制御ロボットの例として、小型人工衛星「CubeSat」に組み込む目的で開発された「超小型3軸姿勢制御モジュール」を紹介します。PSoC 5LPで、6個のMEMS慣性センサと3個のDCブラシレス・モータ、6個のホール・センサ、電磁ブレーキなどを50Hz周期で計測制御します。 (編集部)

人工衛星は、地球を撮影したり、天体を観測したりするために、常に目標方向に姿勢を保っています。目標を変更して別の方向へ姿勢を動かすこともあります。

映画などに出てくる大きな宇宙船だと、「スラスタ」と呼ばれるガス・ジェットを使って姿勢を動かすことがありますが、燃料に限りがあるため、**実のところは電動モータを使っていることが多いです。**

本稿では、宇宙航空研究開発機構(JAXA)で開発している写真1の小型3軸姿勢制御モジュールを紹介します。写真2に示すのは、試作の100 mm角タイプが動いているようすです。これを人工衛星に組み込むように小型化したのが31 mm角タイプのモジュールです。

31 mm角タイプは、人工衛星に組み込む目的で開発されたので、つま先立ちではできませんが、100 mm角タイプと比べてスペック以外の基本機能に違いはありません。写真3に示すロボットの姿勢制御には、31 mm角タイプのモジュールが組み込まれています。

【セミナー案内】 実習! 小型プリント基板アンテナのシミュレーション設計
—— Wi-FiからサブGHzまで! よく飛びよく受かるIoT無線線をビジュアル開発
【講師】 小暮 裕明氏, 4/12(金) 22,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>