

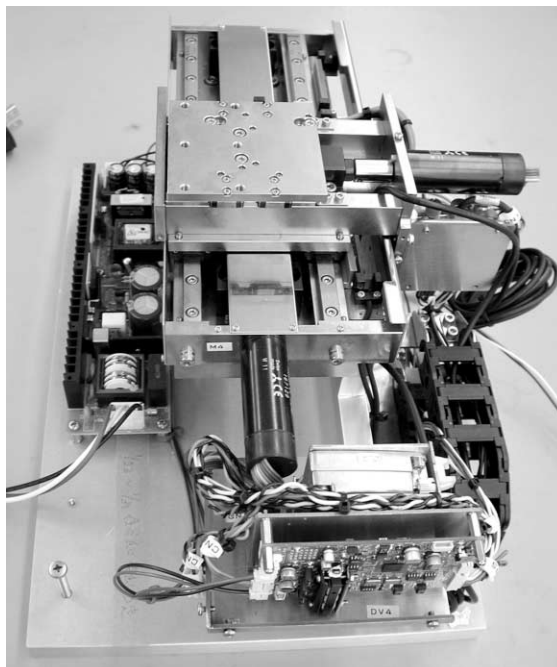
第9章

リニア・ステージのコントロールを例として ACサーボ・モータの制御実験

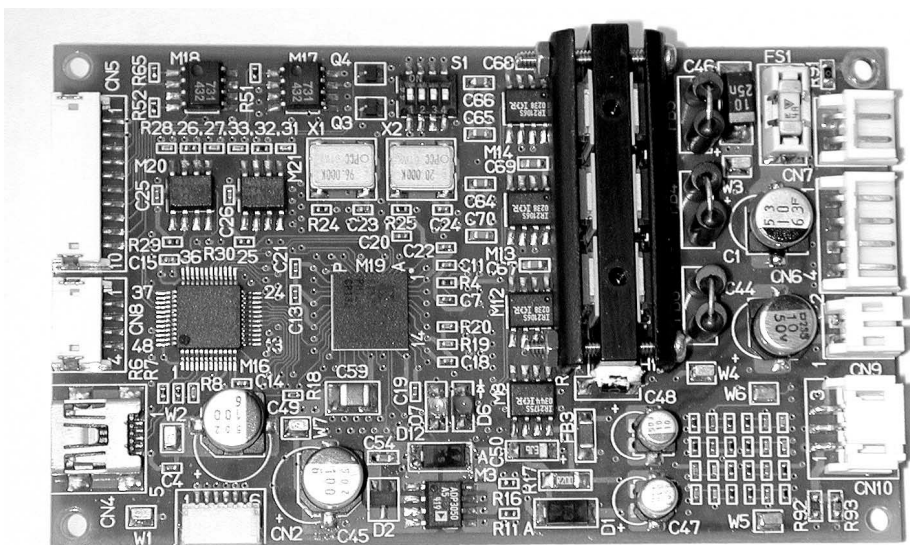
本章では、マイコンによるモータ制御実験を取り上げます。これまでの章で解説したモータの駆動方法やモータの制御方法を、実験的に検証したいと思います。サーボの調整手順やフィードバック制御、およびフィードフォワード制御についてわかりやすく解説します。

1 モータ制御実験の設備

写真9-1に、本章の実験で使用するリニア・ステージの外観を示します。



〈写真9-1〉
リニア・ステージ全体の外観



〈写真9-2〉モータ制御ボード単体の外観

1-1 モータ制御ボード

写真9-2に、今回の実験で使用するモータ制御ボードの外観を示します。モータ制御ボードは、筆者の設計したサーボ・モータ・ドライバです。このボードの特徴は、ホスト・インターフェースとしてUSBを採用し、パソコンと電源を用意すればモータ制御実験を容易に行うことができる点です。

産業用のサーボ・システムは、たまりパルス制御が一般的となっていますが、今回の実験に使用するモータ制御ボードは位置指令がパルスではなく、最終目標位置をUSBによりホストから指令として受け取ります。サーボ・サンプルごとのモータの動作軌跡は、ドライバ搭載マイコンが計算するので、パルス・ジェネレータなどの特別なハードウェアを必要としないものです。

このボードの一般仕様は以下のとおりです。

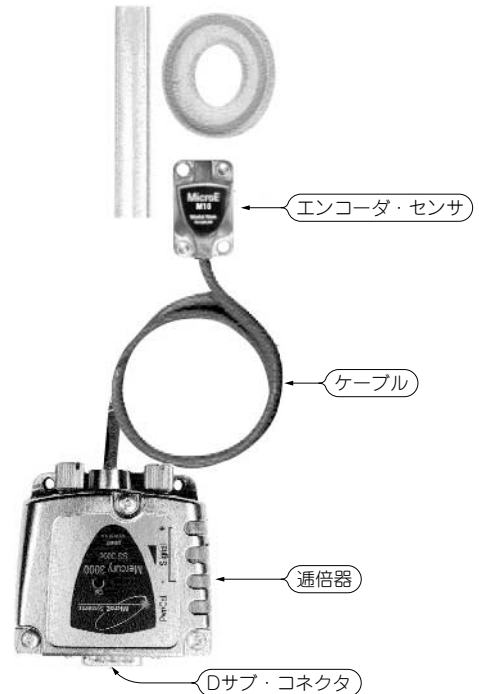
- (1) 基板サイズ：横90 mm×縦54 mm×高さ17.1 mm
- (2) ホスト・インターフェース：USB1.0準拠(12 Mbps)
- (3) 供給電源：18～48 V(モータ駆動用)，18～24 V(エンコーダ用)，USB 5 V(制御用)
- (4) 制御軸数：モータ1軸
- (5) モータ駆動方式：3相正弦波PWM駆動
- (6) 電流検出分解能：0.004467 A/count
- (7) 使用マイコン：H8S/2367F

1-2 使用するモータ

写真9-3に、実験で使用するモータの外観を示します。maxon motor社のブラシレス・モータ(EC22 50 W)を使用します。このモータはホールICを内蔵したACサーボ・モータです。このモータの一般仕様は以下のとおりです。



〈写真9-3〉 モータ単体の外観 (maxon motor社, EC22 50 W)



〈写真9-4〉 リニア・エンコーダ単体の外観 (MicroE社, Mercury2000)

- (1) モータ形式：ACサーボ・モータ
- (2) 定格出力：50 W
- (3) 公称電圧：32 V
- (4) 最大連続電流：2.82 A
- (5) トルク定数：0.0136 N・m/A
- (6) エンコーダ：なし
- (7) ロータ位置検出：ホール3相(120°)
- (8) ロータ慣性モーメント： 4.2×10^{-7} kg・m²

1-3 実験用の負荷

実験用負荷は、モータ制御ボードの開発のために製作したリニア・ステージを使用します。このステージに0.1 μ mのリニア・エンコーダを取り付けて、フルクロード・サーボを構成しています。

写真9-4に本章の実験で使用するリニア・エンコーダの外観を示します。リニア・エンコーダはMicroE Mercury2000です。

- (1) リニア・エンコーダ：0.1 μ m
- (2) リード長さ：1 mm
- (3) 負荷慣性モーメント： 82×10^{-7} kg・m² (ロータ慣性モーメントを含む)
- (4) リミット・センサ：フォト・センサ×2個