

MATLAB/Simulinkを用いた ロボットアームの制御 第1回

三田 宇洋 (MathWorks Japan テクニカルコンサルティング部)

▶ ロボットと教育

ロボットは実産業界でモノづくりやサービス提供で大活躍しています。実産業界では、いろいろな形態のロボットが、人の作業負担を減らし、危険な作業を肩代わりしています。最近はユーモラスな体型のロボットが道案内などのサービスを人に提供する実験的な施設も出てきました。ロボットは研究対象としても興味深く、多くの研究成果が発表されてきました。

教育分野ではロボットの教育効果の高さが注目されています。教育の題材としてさまざまなロボットが市販されています。市販のロボットやオリジナルのロボットで講義を行う学校が珍しくありません。

例えば、千葉工業大学未来ロボティクス学科では、未来ロボティクス学科2年生を対象とした講義で、独自の倒立2輪型ロボットを作り上げる講義演習を行っています^[1]。この講義の目的は次の2点です。

- (1) 電気電子・機械・制御を一体とした設計・製作を体験する
- (2) 目標を立て、スケジュールを管理することを学ぶ

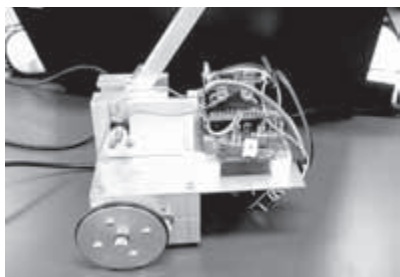


図1 製作するロボット

ロボットを講義に取り入れる理由の一つには、ロボットは電気・機械と計算機制御

の複合体であり、総合的なシステムという点にあるでしょう。総合的なシステムは多様な技術要素が関連し、要素毎にも要素の組合せにも深い理解が必要になります(図2)。

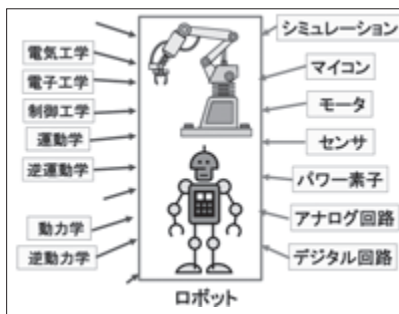


図2 ロボットに関係する工学要素

▶ ロボット教育と企業

近年、多くの企業は、システムを鳥瞰的に見ることでできる人材を求めています。時代の変化に伴い、専門分野に固執することなく、システムを幅広い視野で見ることがこれからのエンジニアには重要になっていきます。ロボットは電気・機械・計算機制御・センサ・アクチュエータを融合したメカトロニクスの集合体であり、システムを鳥瞰的に見る訓練にロボットは最適でしょう^[2]。

ロボットに限らず、モノづくりに欠かせない数学に行列演算、代数幾何および微分積分があります。これら基本的な数学に苦手意識を持っている方も多いのではないでしょうか？

実は高校や高等教育で習う基本的な行列演算、代数幾何および微分積分は、実産業界においてもとても役に立つ知識です。これらの数学をツールとして上手に使いこなせれば、技術者としてのスキルは大いに向上します。ロボットで工学や基本的な数学

を十分に習得すれば、就職や就職後のエンジニアリングに役立つと期待されます。

本連載では、回を追ってこれらの工学や基本的な数学が、以降で説明するロボットの制御にいかに使われるかを実践的に説明します。

▶ 連載内容

本連載記事では、簡単な形態のロボットを動かすシミュレーションを題材にします。MathWorks社の提供する数値計算ソフトウェア MATLAB[®]/Simulink[®]を駆使し、このロボットにモデルベースデザインを適用していきます。モデルベースデザインに欠かせない基本的な数学や工学とモデルベースデザイン適用のノウハウについて、4回の連載で具体的に解説します。対象のロボットは、第5回 ROBO-ONE on PCのテーマでも出されたロボットアームとその応用版です。シミュレーションと実機のロボットを動かしてみましよう。実機のロボットアームは株式会社ベストテクノロジー社の提供する小型・安全・安価な Dynamixel シリーズ^[3]を使います。

ロボットアームのシミュレーションモデルを作り、実機にペンを持たせ空中で紙に円を書かせてみましょう。



図3 垂直多関節ロボット Dynamixel シリーズ