

Arduino と MATLAB で 制御系設計をはじめよう！

平田 光男 著

TechShare (2012年)

変形B5判 234ページ 定価(本体2,400円+税)

ISBN: 978-4-906864-00-3



電気電子、機械や化学系などの学科では専門科目に「制御工学」関連の授業が開講されている。学科ごとに「制御工学」の対象は異なるが、ラプラス変換、逆ラプラス変換などの計算法や伝達関数の導出とその解析および安定性と制御設計の項目は必ず含まれる。このため、制御工学は数式(数学)を多用したとても抽象的な学問である、と学生は印象をもちがちである。また数式の取り扱いはあるが、実際に何をしているかが良く理解できないなどの意見もよく聞くのではないかと。そのため、多くの大学では、学生実験にDCモータや倒立振り子など、具体的な装置を利用して制御実験実習が行なわれている。しかし実験用に使用する制御装置などは事前に組み立てられており、多くの場合は調整パラメータの設定などを行うことで目的を達成するなど、各種信号の流れや役割までを深く理解することは難しい場合が多いのが現状である。一方、制御系の研究室に所属したとき、MATLAB/Simulinkを利用する機会が多くなる。研究室に所属して、これらのソフトウェアを利用したシミュレーションをすることで、授業で行っていた計算の意味を改めて理解できたという経験をもっている読者も多いのではないだろうか。このように実験ベースで制御理論を学習することはとても有効である。このような理論の理解を助けるための実験を手軽に行うための指南書的参考書が今回紹介する「Arduino と MATLAB で制御系設計をはじめよう！」である。

本書はMATLAB/Simulinkで作成した制御プログラムをマイコンボードArduinoに実装して利用することを想定した制御理論の解説書となっている。8章と付録により

構成されており、各章は写真回路図などを多用しておりハードウェアが苦手な読者でも手軽に実験装置を製作できるようになっている。

第1章ではArduinoについての概要が書かれており、第2章ではArduinoとコンピュータの接続方法や開発ソフトウェアのダウンロード情報などが記載されている。

第3章ではMATLAB/Simulinkを利用してArduinoIO(入出力信号)の使い方を簡単なプログラムと共に説明している。

第4章ではDCブラシありモータの速度制御を例としたPI制御について、MATLAB/Simulinkプログラムを利用して解説している。

第5章ではDCモータ角度制御のArduinoを利用した実験装置の作成方法を示し、続いてPID制御、PI-D制御および2自由度制御について理論と共にSimulinkプログラムとその実装法について具体例を利用して解説している。

第6章ではBall & Beam装置の制御方法とその実験装置について、やはり具体例や写真を示しながら理論と対応するSimulinkによる制御プログラムが書かれている。

第7章は状態表現を利用する現代制御の理論がSimulinkプログラムを利用して説明されている。

最後の第8章ではMATLAB R2012aより使用できるSimulink標準機能だけでSimulinkモデルをコード生成しArduinoに実装して実行できる機能について図を多用して解説がされている。

そして付録にはBall & Beam装置の製作法が部品表と共に写真を利用して説明が行われている。

各章ともコンパクトにまとめられているので、理論をシミュレーションと実験機を動かしながら勉強する学生だけではなく、卒業研究などの制御装置を作成する教員に対しても本書はとても役に立つ本といえる。

そのため、実験装置開発や制御理論導入教育に悩んでおられる先生方に、ぜひ本書を一読されることをお勧めしたい。

(東京電機大学 日高 浩一)