

Arduino を利用した物理教材開発

Development of Physics Teaching Materials using Arduino

○佐藤 杉弥¹ (1. 日本工大)

°Sugiyama Sato¹ (1.Nippon Inst. of Tech.)

E-mail: sugiyama@nit.ac.jp

物理教育のための実験教材や演示装置にはスタンダードなものが数多くあるが、実際に教育の現場で使う際には、費用などの理由のためには新規のアイデアを追加するために、市販品を用いずに手作りをすることも多い。これらの製作あるいは開発の負担は思いの外大きくなることもあり、また、スクラップアンドビルドを試みて結局は逆に無駄や手間が生じたりすることもある。また、機械的・電氣的な動作が必要な場合には電気回路の製作などの経験がない場合にはちょっとしたアイデアを実現するにも敷居が高い場合も多い。

一方、最近では MAKE のようなイベントに代表されるような趣味のものづくりの高度化に伴い、初心者でも利用が比較的簡便なマイコンボードが多く普及するようになった。これらを用いて様々なセンサやアクチュエータなどのデバイスをパソコン上のプログラムから制御して多様な動作を実現するのが、いわゆるフィジカルコンピューティングである。この手法を物理教材開発に導入した場合、コンピュータをある程度扱えるという制約はあるが、比較的のものづくりが苦手なものにとっても電子工作や機械制御が容易になり、また、制御に関わるハードウェア部分をソフトウェアに置き換えられることからスクラップアンドビルドが効率化されることが期待できる。

ここでは、前述のフィジカルコンピューティング用マイコンボードの中でも普及率の高い Arduino を物理教材の開発に利用することを試みた結果を報告する。Arduino は開発環境や拡張性にすぐれ、ハードウェアの抽象化がすすんでいるとともに、プロトタイピング、パッチングといった、とにかく簡単に実現するという思想にも特徴がある。実際に用いた Arduino UNO は図 1 上部のボードで、中核のマイコン(ATmega328)の周辺に 14 本のデジタル I/O (うち 6 本はアナログ出力として使用可能)、6 本のアナログ入力、などを備えている。図 1 全体は Arduino とサーボモータ 1 つを用いて簡易的に作成した強制振子である。PC で作成するプログラムはごく短いもので、プログラムの一部を書き換えることで多様な動作に変更できる。また、ダウンロードすれば単体で動作でき、様々な実験装置の制御や組み込みにも利用できる。発表ではその他の可能な動作や開発にかかる負荷などを報告し、利用可能性について考察する。

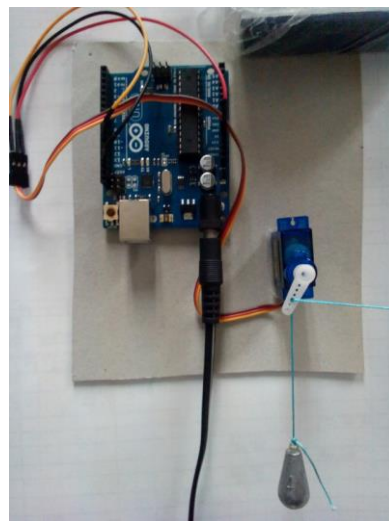


図 1. Forced pendulum with
Arduino UNO