

Arduino を使った電子工作

人間・環境学研究科

吉田あゆみ

なぜ『電子工作』？

最初に、専門外である私が Arduino を用いた電子工作に関わる事になったきっかけについて述べる。

私が所属する人間・環境学研究科は全学共通科目の実施責任部局であり、その化学部会は化学系実験科目として、主に理系 1 回生を対象とした『基礎化学実験』を開講し、実施運営を行っている。この『基礎化学実験』では、一人ひとりが実際に実験を行うことにより、実験手法と器具操作法を習得すると同時に、実験の安全と環境保全の基本を学ぶことが重要であると考えている。

履修生達の高等学校での実験経験にはかなり幅があること、また、この科目を履修する学生の中には自然科学系の教員資格取得を目的とするものもいることから、ことさら専門的な内容について学ぶのではなく、基礎的な技術、考え方について十分学べるよう工夫されている。テーマだけでなく、器具もできるだけシンプルで手を動かす必要のあるもので、一般的なものを使用しており、その中の一つに湯浴として利用している卵茹で器がある。

この市販の卵茹で器のバージョンアップによる思わぬ不都合が発覚したのが昨年度（H.24 度）であった。最新モデルでは過度の加熱を防ぐため、一定時間を過ぎると加熱されなくなるのである。基礎化学実験の中の無機定性分析実験では 3, 4 時限の間に何回か試料を 100℃近くに保つ操作があるのだが、この最新モデルでは頻繁に加熱がストップし、さらに中のお湯が十分冷めないと再加熱できない仕組みになっているため、一時は使用を断念することも考えられた。

そのため、いくつか市販の湯沸かしポットやマルチクッカーと呼ばれる比較的安価で口の広いものを代用として試したが、いずれも昨今の時短調理推進のためか、加熱が過激であり安全に実験に使用できるものではなかった。

このため最新モデルから安全機能を省くことを検討した。同じく人間・環境学研究科の技術職員である高橋輝雄氏の協力により、内部の温度センサーを抵抗に替えることで長時間 100℃に保つことができるようになった。

なお、この卵茹で器は同じく基礎化学実験の中の有機化学実験でも使用されている。この分野の実験では 100℃付近に保つだけでなく、30℃付近に保つ操作もある。現在は卵茹で器から溶液の入ったビーカーを出し入れすることにより、この操作を行っているが、改造をもう一步進め、マイコンを利用し温度コントロールを可能にすることを考えた。このことが Arduino 工作を始めたきっかけである。

『Arduino』とは？

世の中に無数にあるマイコンボードと比較した場合、Arduino も単なる「マイコンボード + 無償で使え

る開発環境」に見えてしまうかもしれません。しかし、「Arduino」はボードだけでなく、プログラミング言語（Arduino 言語）、プログラムを書くための開発環境（Arduino IDE）、ウェブサイト(<http://arduino.cc/>)やワークショップなど、すべて含めたものを指します。現在では、Arduino を共通言語として、さまざまなプロジェクトがウェブ上で公開されています。その結果として、自分が作りたいものの実現方法を探したい場合、検索エンジンで「Arduino」と自分の知りたいキーワードを入力して検索することで、多くの場合には参考になる情報をすぐに集めることができます。

（Prototyping Lab「作りながら考える」ための Arduino 実践レシピ 小林茂著，発行所：オライリー・ジャパン，発売：オーム社 より）

Arduino 勉強会

上述のように Arduino は魅力的で多くの幅広いユーザーを集めているマイコンである。オライリー・ジャパンが主催する Maker Faire Tokyo でも多くの作品の中に入っていてそれを動かしているし、技術研究会でも何年前から Arduino を利用した測定装置や、オープンキャンパスでの体験講座などについて発表されている。そしていかに便利で簡単なものであるか述べられている書籍，ウェブサイトは山のようにたくさんある。

しかしながら，中学時代に男子→技術，女子→家庭科という教育を経た電気・工作技術の知識が少ない私や，男女とも技術家庭科という幅広く薄い知識しかもたない世代の人，あまり電子工作に接する機会のない人にとっては，やはりハードルの高いものであったため，いきなり市販品を改造し温度コントロールを行うのではなく，基本的な知識の修得のため勉強会を開催することを思いついた。

日常業務と並行して行うため，なかなか思うように進まなかったが，高橋氏に加え，理学研究科の田村裕士氏，高橋清二氏にも助言を頂き，市販のライントレースカーを改造し Arduino を搭載して走らせるところまで四苦八苦しながらなんとか進んだ。

この講義では，ライントレースカーの応用編と考えられる脈拍計の作製を行い，Arduino の使い方と電子工作の組み立てについて学ぶ。また，LED Tree を点灯させプログラム作成も行うこととする。

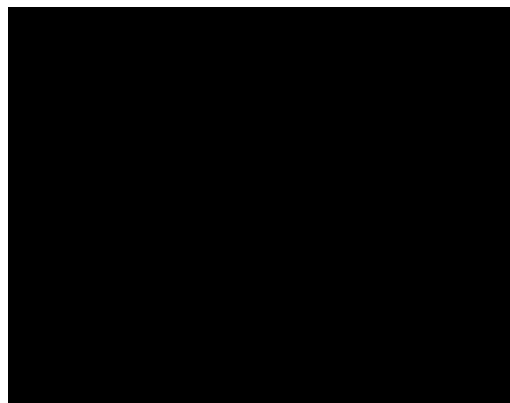


図 1. Arduino Uno