

# 100V 家電を Arduino で計測・制御する授業の実践

産山村立産山学園 教諭 東 龍次郎

キーワード：中学校，技術，制御，Arduino，S4A，プログラム

## 実践の概要

100V で動作する家電製品を、Arduino と Scratch for Arduino (以下、S4A とする) で制御するシミュレータを構築し、計測・制御の授業を実践した。生徒には「トイレの自動点灯・換気システム」「風呂場の脱衣所の自動温度調節装置」のプログラムを考えさせた。

### 1. ICT 活用の目的とねらい

技術・家庭（技術分野）における「プログラムによる計測・制御」の指導において、プログラミング言語学習環境である S4A と、ワンボードマイコンの Arduino を組み合わせることで生徒の様々なアイデアを試すことができ、今後も計測・制御教材として大いに期待できる。

この Arduino を使用した教材には課題もある。その一つとして、Arduino からの出力は直流 5V であり、小さな LED や模型用モーターしか駆動できないという点が挙げられる。そのため、Arduino を使った授業は、計測・制御の「実験」「シミュレーション」としての色合いが強くなり、学習した内容を実生活にうまく結びつけられない傾向にある。

そこで今回、半導体リレースイッチ（以下、SSR とする）を製作することにより、Arduino から出力される直流 5V を信号として SSR に入力し、交流 100V を使用する市販の家電製品の電源 ON/OFF を制御できるシステムを構築し、実生活に活かすプログラミングについての授業づくりを行った（写真 1）。

なお、ここで構築したシステムは、あくまでも実生活に活かせる「実験」「シミュレーション」であり、構築したシステムを実利用したものではない。当然のことながら、

実利用のためには資格が必要である。

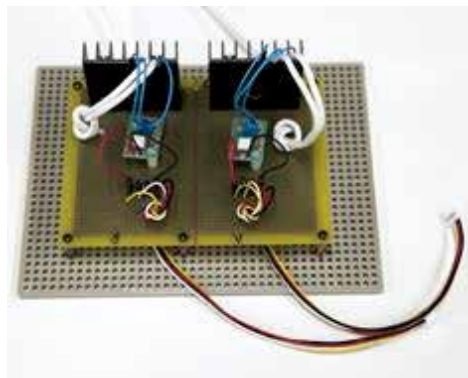


写真 1 製作した半導体リレースイッチ

### 2. 実践内容

生徒用の Arduino には、各種センサーと、抵抗を内蔵した 5V 用の LED が 2 個接続されている（写真 2）。

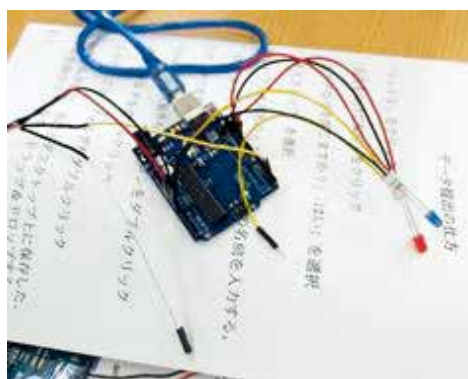


写真 2 生徒用の Arduino

生徒はその LED を点灯させるプログラムを S4A で作

#### 【本時の学習内容】（授業 1、2 で共通）

●指導目標  
使用目的・使用条件に合ったプログラムを工夫して作成することができる。

●評価  
順次、反復、分岐処理を用いて制御プログラムを自力で完成させ、動作させることができる。

#### 【指導略案】

●単元指導計画（全体時間 6 時間）

(1) 計測・制御の仕組みを知る。（1 時間）

(2) プログラムの役割を考える。（1 時間）

(3) 計測・制御プログラムの作成（4 時間）

・授業 1 は 2 / 4 h、授業 2 は 4 / 4 h で実施。

●本時の目標と展開

Scratch for Arduino を使って制御プログラムを作成し、動作させることができる。＜技能＞

授業 1 は平成 30 年 10 月 17 日に実施。

授業 2 は平成 30 年 10 月 24 日に実施。

学習活動	主な発問	指導の工夫
1. 本時の課題と問題を確認する。	本時は、トイレ（脱衣所）のシステムを考えます。	プログラムは見せずにシステムを稼働させ、興味・関心を高める。
2. 各自でプログラムを作成する。	まずは、1人で考えてみましょう。	ヒントとなる命令ブロックを提示する。
3. グループでプログラムを検討する。	グループで話し合い、結果を発表しましょう。	発表されなくても、ユニークな発想のプログラムは紹介する。
4. 動作を確認する。	では、実際に動かしてみよう。	生徒のプログラムでシステムを稼働させる。
5. 本時のまとめをする。	他の家電製品やセンサーを使えば、もっと違ったシステムを組むことができます。	次回の予告をする。また、他のシステムへ応用できることを伝え、生徒の発想を大事にする。

成し、そのプログラムをネットワーク経由で教師用パソコンに転送する。教師用パソコンには教師用の Arduino、SSR、家電製品がつながっており、生徒が作成したプログラムがそのまま交流 100V 駆動の家電製品を制御するプログラムとなる（写真3）。



写真3 授業の様子

実際に授業で生徒が作成したプログラムは、次の2つである。

### 2.1 「トイレの自動点灯・換気システム」

人感センサーを使用し、センサーが人の動きを感知すると換気扇と LED スタンドのスイッチが ON になる。任意の時間後に LED スタンドが先に消灯し、遅れて任意の時間後に換気扇が停止する。これは街中でもよく見かけるシステムであり、実際に本校のトイレにも使われているシステムである（写真4）。



写真4 トイレの自動点灯・換気システム

### 2.2 「風呂場の脱衣所の自動温度調節装置」

温度センサーLM35DZを使用し、任意に設定された室温になるように、換気扇と電気ストーブがスイッチ ON /OFF を繰り返す。阿蘇地方の中でも産山の冬は特に寒い。これは、厳冬期にお年寄りが脳梗塞や心筋梗塞などを起こす危険性を低減させるためのシステムである（写真5）。



写真5 脱衣所の自動温度調節装置

## 3. 成果

自分たちが作成したプログラムが実際に家電製品を制御している様子を目の当たりにした生徒からは、歓声が上がった（写真6）。作成したプログラムは単なる「実験」「シミュレーション」ではなく、実生活に役立つものとなっている。



写真6 生徒作成のプログラムの動作

本校は小中一貫の義務教育学校であり、昨年4月に開校した。プログラミング教育は Scratch 2.0 を中心に小学1年生から実施している。そして、その集大成のひとつが、9年生（中学3年生）で学ぶ技術・家庭（技術分野）における「プログラムによる計測・制御」の学習である。その意味で、9年間のまとめとなる教材になったのではないかと考える。

## 4. 今後に向けて

産山村には、ICT を畜産（肉牛）に活用している方が在住されている。この方に「風呂場の脱衣所の自動温度調節装置」の授業に参観していただいた。そして、授業後、過疎化・少子高齢化が進む産山村において、ICT を活用して村の活性化を図る取組ができないかと意見交換を行った。村民の方々とも連携しながら、生徒が将来、「村に残りたい」「産山で ICT を活かした畜産、農業をやりたい」「ICT を生活に活かそう」という展望につながれば幸いである。また、引き続き Arduino と S4A を用いた「プログラムによる計測・制御」のための教材開発を行っていきたい。