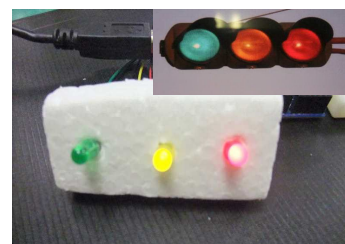


小学校理科のエネルギー領域でのプログラミング教育

ー電気の利用におけるプログラミング教育ー

北海道立教育研究所附属理科教育センター 松田 素寛

〔キーワード〕 プログラミング教育 電気の利用 アルディーノ



1 はじめに

学習指導要領改訂に伴い、小・中・高等学校を通じてプログラミング教育の充実が求められ、平成32年度から小学校においてもプログラミング教育が導入されることになった。「小学校プログラミング教育の手引、以下(手引)」において、学習指導要領の指導内容の具体例が例示されている。理科第6学年「電気の利用」の単元で、身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があること等をプログラミングを通して学習する場面が設定されている。プログラミング教育を行っていく上で、プログラミングに関する市販教材が高価で、実践事例も多くないことが課題であった。このような現状を踏まえ、当センターにおいて、「オープンソースハードウェア」の考えでつくられた「アルディーノ」を活用したプログラミング教育の教材(図1)の検討を行った。

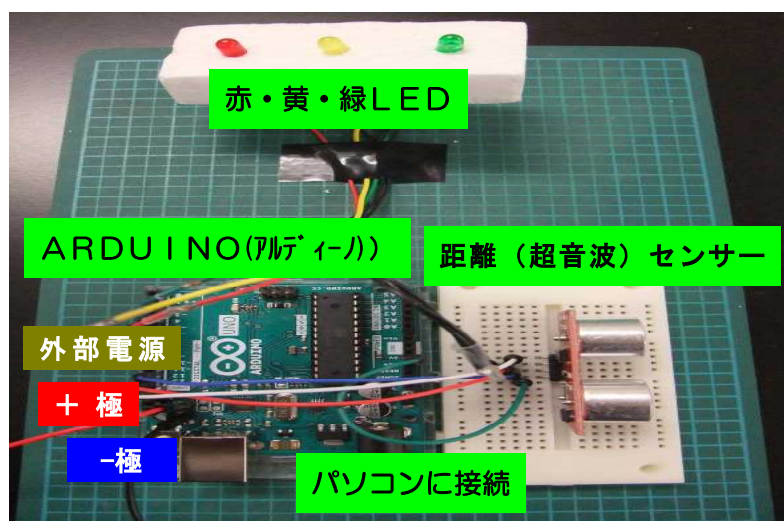


図1 アルディーノとLED及び距離センサー

る、電気の性質を利用した道具について、その働きを目的に合わせて制御したり、電気を効率よく利用したりする工夫がなされていることを、プログラミングを通して確認する。」とある。このような指導のねらいをもとに、図2のようなプログラミングの具体例を作成した。

2 指導のねらいとプログラミング

学習指導要領では、「電気の利用」の単元において、「身近にある、電気の性質や働きを利用した道具があることに気づくとともに、電気の量と働きとの関係、発電や蓄電、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現することができるようにする。」とある。また、手引では、「身近にあ

プログラミングの具体例

A 「赤・黄・緑のLEDを点灯・消灯」

- ①赤・黄・緑が同時に点灯
- ②赤・黄・緑が点灯・消灯
- ③赤・黄・緑が順に点灯
- ④赤・黄・緑が順に点灯・消灯

B 「センサーにより、一定の距離でLEDを点灯・消灯」

離でLEDを点灯・消灯」

- ①一定の距離(センサーから5cm以内)に物体が近づくと3色(赤・黄・緑)が点灯、(センサーから5cm以上)遠ざかると消灯
- ②センサーから一定の距離(10, 8, 5cm以内)に物体が近づくと順に点灯、物体が遠ざかると順に消灯
- C 「センサーにより一定距離でLEDが点灯し、一定時間で消灯」
- 一定の距離(センサーから8cm以内)に物体が近づくと3色点灯し、3秒後消灯し、改めて近づくと点灯し、3秒後消灯

図2 プログラミングの具体例



図4 赤・黄・緑のLEDが点灯・消灯するプログラミング

【物品一覧】

- ・ Arduino uno Rev3
- ・ USBケーブル
- ・ ブレッドボード
- ・ ブレッドボードジャンパーワイヤ (オスーオス)
- ・ ブレッドボードジャンパーワイヤ (オスーメス)
- ・ カーボン抵抗330Ω
- ・ 発光ダイオード (LED) 【赤・緑・黄】
- ・ 超音波距離センサー
- ・ 手回し発電機ボード
- ・ コンデンサー 5.5V 1μF

図5 必要となる物品

プログラミングの基本的な考え方として、図3のように、「順次」、「反復」、「分岐」があり、図2のAは、「順次」、「反復」であり、BやCは、「順次」、「分岐」などの考え方を使うプログラミングと捉えることができる。

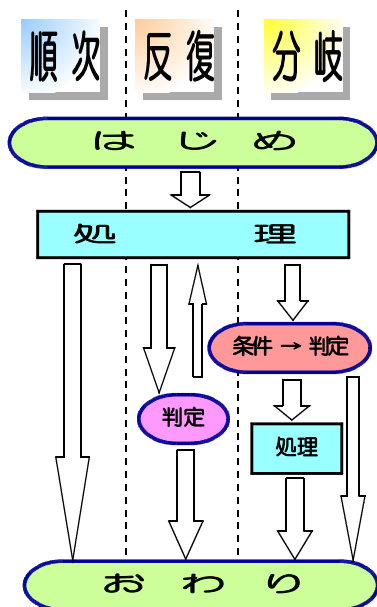


図3 プログラミングの考え方

図4は、赤・黄・緑のLEDが順に点灯・消灯するプログラミングを示したものである。プログラムコードを打ち込むことなく、ブロックを組み合わせることでプログラミングを行うことができる。

また、「電気の利用」の単位において、手回し発電機とコンデンサーを使い、コンデンサーを外部電源として利用することにより、発電・蓄電した電気を効率的に使うことなどを考えさせることも可能である。

3 必要とする物品について

図2で示したプログラミングを行う上で必要となる物品については、図5のとおりである。

図1のように、赤・黄・緑のLEDの+極（プラス極）に抵抗をハンダ付けし、LEDの-極（マイナス極）は3本まとめて1本としてハンダ付けをした。なお、配線が複雑にならないようにするためにハンダ付けを行ったが、

ハンダ付けを行わなくても、ブレッドボードで対応が可能である。

4 おわりに

研修講座において本稿について紹介したところ、受講者から「プログラミング教育の見通しを持つことができた」、「プログラミング的思考にどのようにアプローチしたらよいか理解できた」などの好評価を得た。今後は、研修講座や学校での実践を行っていただく中で、教材の改良を加えながら、効果的な教材の検討を行っていききたい。

参考文献

- 1) 文部科学省 小学校学習指導要領 平成29年3月
 - 2) 文部科学省 小学校プログラミング教育の手引（第二版）平成30年11月
- (まつだ もとひろ 物理研究班)
(あさの かずき 物理研究班)