

3年 理科 [明かりをつけよう]

豆電球のイルミネーションをつくらう

7時限目 / 全7時限

実践者 千葉大学教育学部附属小学校 教諭 田崎優一

児童の願いを実現するものづくり

電球が一定の間隔でついたり、消えたりする「クリスマスツリーのイルミネーション」との出会いをきっかけに、「ぼくたちもつくってみたい」といった思いを引き出していく。当然、「スイッチ」を使えば、豆電球イルミネーションは完成だが、スイッチのON/OFFを手動でやっているだけでは物足りない。「自動で豆電球を点滅させたい」という児童の願いを実現するのにMESHは有効である。そこで、プログラミング体験を組み込んだ「児童の願いを実現するものづくり」をする授業を設定した。

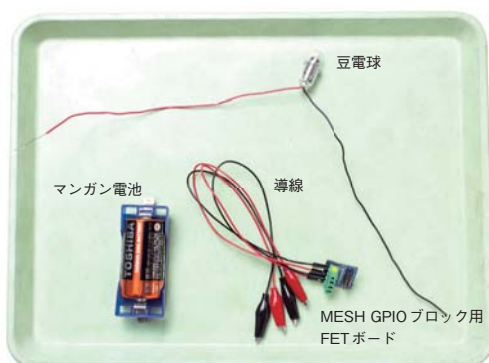
準備物



MESHブロック、タブレット端末
3～4名のグループごとにMESH
ブロックとタブレット端末を1セ
ット用意。



イルミネーション電球
授業のはじめにイルミネーションの実演用に使用。



1グループ1セット。事前にMESH GPIOブロッ
ク用FETボードと導線を接続しておく。



マグネットシート
回路やレシピを例示するときに、MESHブロック
や電池などのマグネットシートがあると便利。

手順

1

イルミネーションを見て どうすれば再現できるか考える

(10分)

はじめに教師がイルミネーションの実物を使って点滅の様子を見せ、「つくってみたい」、「自分たちの豆電球でもできないか」といった思いを引き出していく。これまでに学習してきた“電池と豆電球の回路”と“スイッチ”の役割を振り返り、どのような回路をつくれば実現できるのか話し合う。イルミネーションの電球が点滅していることから、スイッチをON/OFFすることで実現できることを理解する。

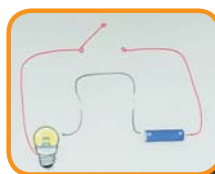


2

スイッチを使った回路をつくる

(10分)

各グループごとに配られた豆電球と電池の回路を使い、実際にスイッチを操作して豆電球の点灯と消灯を確認する。スイッチの役割をあらためて理解したうえで、「自動でスイッチをON/OFFできないか」という願いを実現するために、教師はMESHを使ったプログラミングによる解決方法の提示を行う。



3

回路を作成し豆電球の 点灯時間をプログラムする

(15分)

教師よりGPIOブロックとFETボードの説明を受け、豆電球の点灯時間を自動で操作する回路とプログラムを作成していく。GPIOブロックは、“豆電球と電池の回路”の間に入れることで、「スイッチのON/OFFを指示できるもの」として理解しておくことが重要。



4

作成した回路を集めて イルミネーションをつくる

(10分)

各グループがつくった回路を黒板に集める。暗室にして一斉に光らせてイルミネーションの鑑賞会と振り返りを行う。みんなの願いが実現できたことや、身近な場所にプログラミングが活用されていることをイルミネーションの回路づくりを体感しながら理解する。



実践のコツ・ポイント

ポイント 1 実際に本物のイルミネーションを掲示して見せる

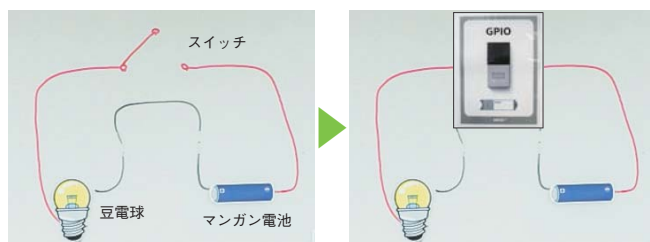
授業のはじめにイルミネーションの実物を用意し、実際に光っている様子を見せた。ここで実物を見せるということが大切である。

豆電球の明かりをつけたり消したりすることは、スイッチを学習した児童にとって容易なことであるが、イルミネーションのように自動で点滅させることは難しい。イルミネーションの点滅がプログラムによって制御されていることを実物を確認しながら体感させることで、プログラミングへの興味と自分たちの回路をより本物に近づけたいといった思いを引き出した。

どうして
点滅する
のかな？



ポイント 2 スwitchの働きをおさえておく

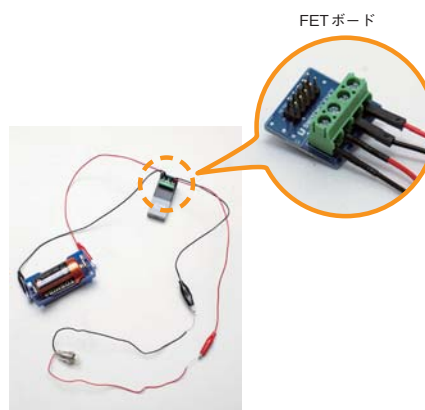


この実践では、MESHのGPIOブロックをスイッチの代わりとして回路に組み込み、豆電球に流れる電流量をコントロールすることで点滅を実現している。

豆電球の点滅の制御をするにあたって「不思議な道具を使うとできる」ということにならないように注意したい。児童には前時までにスイッチの働きを十分におさえた上で、「GPIOブロックはON/OFFの指令が出せるスイッチなんだ」と理解を促すなど、機器の働きの意味づけをしっかりと行わなければならない。

ポイント 3 FET ボードを使う理由

本実践では、従来の電池と豆電球の回路のスイッチの代わりとしてGPIOブロックと専用の拡張機器であるFETボードを使用している。豆電球の点滅は、内部電源を持つGPIOブロック単体でも実現が可能であるが、「電池と豆電球」といった児童の思考から離れない回路で実験を行うためにFETボードを活用してスイッチの働きへの理解とイルミネーションの実現を両立させた。



ポイント 4 プログラムは一緒に考える

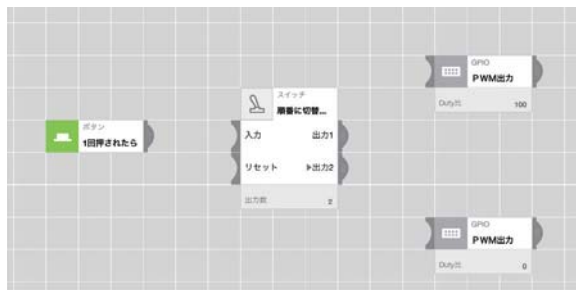
プログラムの作成については、児童の発達段階や実態に合わせて事前にプログラムのどこまでを教師が用意し、どこから児童がプログラムを行うのが明確にしておくことが重要。児童へはMESHブロックのアイコンをつなぐだけにしたり、難しいものはヒントを出しながら進めていくなどの手立てをとるとよい。

今回のプログラミングでは、教師が事前に豆電球を点灯するためのレシピのひな形を用意し、児童に電源のON/OFFといった簡単なプログラミングを体験させ、段階的にMESHのタイマー機能を活用した自動点滅するプログラムの作成を進めていくこととした。

使用するレシピ例

教師が用意するレシピ

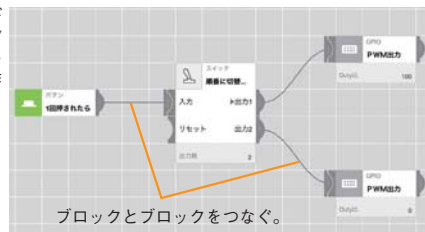
事前に児童のタブレット端末にプログラムのひな形を用意し、板書を参考にしながら一緒にプログラミングを進めるとよい。



児童がつくるレシピ

演習1 豆電球を点灯するプログラミングにチャレンジ！

ボタンを押すたびに豆電球のON/OFFが切り替わるプログラムを作成する。



演習2 豆電球を点滅させる仕組みを考える！

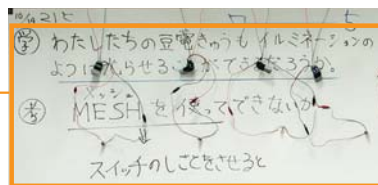
ボタンを押すと一定の間隔で自動的にON/OFFが切り替わるタイマーを起動するプログラムを作成する。



タイマーブロックを、ボタンブロックとスイッチブロックの間に追加して、豆電球の点滅の間隔が設定できればゴール。

板書時のポイント

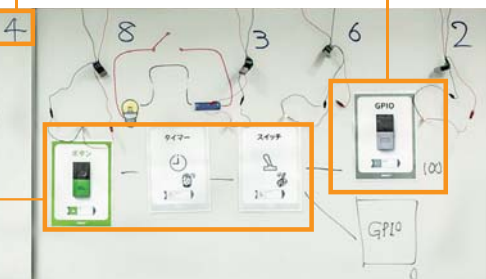
本時の児童の思考の流れを明確にする。



プログラムで使うアイコンを用意して必要に応じてヒントとする。

グループごとにつくったイルミネーションを、つけてみる。

GPIOブロックがスイッチの役割を担うことを全体で確認する。



児童の声

自分の思った通りに豆電球を光らせることができたのでうれしかったです。

イルミネーションのしくみがわかりました。イルミネーションを実際につくることができてびっくりしました。

イルミネーションはどうやってついたり消えたりしているかわからなかったけど、つくってみたら意外と簡単なことがわかりました。

専門家からのアドバイス

実際にプログラミングをする児童の様子を見ていて多いのが、動かし始めることや光始めることに関してはすぐにプログラムを思い浮かべることができて、動くことを止めたり、光っているものを消したりすることに関してはプログラムを思い浮かべることができないということです。動き続ける、光り続ける現象を目の当たりにして、ようやく「消す」という命令をしなければならないことに気がつきます。「消す」ことすらも、だれかが意図したプログラムであることへの気づきを通して、プログラミングの奥深さを学ぶことができる授業実践です。

本実践ガイドは「MESH ではじめるプログラミング教育実践 DVD ブック」の抜粋です。

MESH ではじめるプログラミング教育 実践 DVD ブック 小学校編



理科をはじめ社会、図工、総合的な学習の時間など、
さまざまな教科にて MESH を活用したプログラミ
ング教育の実践事例を映像とテキストに収録。
A4 サイズ（71 ページ）、DVD（53 分）

MESHではじめるプログラミング教育 実践DVDブック 小学校理科編



小学校 6 年生 理科「電気の利用」をはじめ、理科
教科を中心とした MESH を活用したプログラミ
ング教育の実践事例を映像とテキストに収録。
A4 サイズ（71 ページ）、DVD（78 分）

MESH ではじめるプログラミング教育 実践 DVD ブックについて
<https://meshprj.com/jp/education/elementary/guidebook.html>



MESH 公式サイト
<https://meshprj.com>



MESH 本体のトライアルに関するお問い合わせ先
https://blog.meshprj.com/entry/demo_trial



ご購入に関するお問い合わせ先
<https://go.sonybsc.com/l/124232/2018-10-18/41pg52>



編著・監修 東北大学大学院情報科学研究科 教授 堀田 龍也 信州大学学術研究院 教育学系 助教 佐藤 和紀
制作協力 株式会社 NHK エデュケーショナル 企画・制作・発行 ソニービジネスソリューション株式会社

- ・Apple、Apple ロゴ、iPad、iPhone、iOS は、米国 Apple Inc. の米国およびその他の国における登録商標または商標です。App Store は Apple Inc. のサービスマークです。
- ・Android、Android ロゴは Google Inc. の商標です。
- ・Google Play、Google Play ロゴ、Google sheets は、Google LLC の商標です。
- ・Microsoft、Windows、Excel は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- ・その他掲載されている会社名、システム名、製品名は各社の登録商標または商標です。なお、本文中には™、® マークは明記していません。
- ・記載しているハードウェアならびにソフトウェアの仕様および外観は改良のため、予告なく変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。