

技術・家庭科(技術分野)学習指導案

指導者 堤 健人

日時 平成 29 年 11 月 18 日 (土) 第 3 校時 (13 : 15 ~ 14 : 05)

年組 中学校第 2 学年 1 組後半 計 20 名 (男子 10 名, 女子 10 名)

場所 中学校技術教室

題材 LED センサライトの分解

題材について

本題材は、中学校学習指導要領の「B.エネルギー変換に関する技術(1)ア エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知ること、(1)イ 機器の基本的な仕組みを知り、保守点検と事故防止ができること」を受け設定した。教材として用いる図 1 の LED センサライトは、表 1 の部品で図 2 のように構成されている。一般的に生徒が使用する照明機器は、スイッチが ON のときに明かりが点灯し、スイッチが OFF のときに明かりが消灯するものが多い。しかし、本教材はリードスイッチに電流が流れているときには LED が消灯し、リードスイッチに電流が流れなくなったときに LED が点灯する。なぜこのような仕組みになっていて、どのようにこの動作を実現させているのかという疑問を起点に、分解する活動を通して、機器の基本的な仕組みや製作者が製品に込めた工夫に触れ、技術の見方・考え方に気付かせることをねらいとしている。加えて、分解に特殊な工具は必要なく、ねじ回しさえあれば可能な点も本教材を選択した理由の 1 つである。

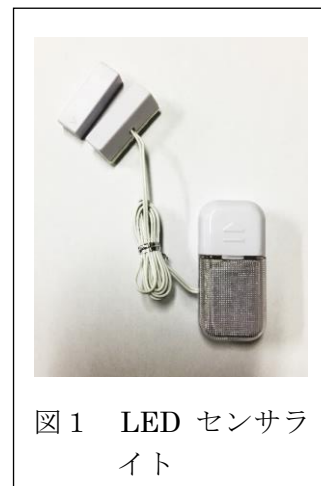


表 1 LED センサライトの構成

構成部品	個数
アルカリボタン電池 (LR44)	3 個
白色 LED	1 個
抵抗器 (62 Ω)	1 個
抵抗器 (5.1 MΩ)	1 個
トランジスタ (NPN 型)	2 個
リードスイッチ	1 個

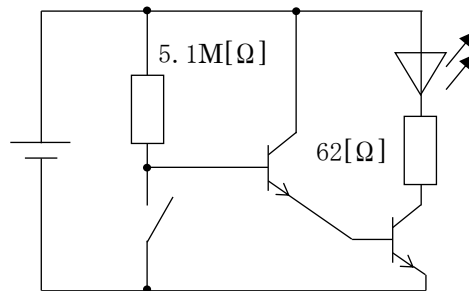


図 2 LED センサライトの回路図

本学級の生徒は、2 年次にエネルギー変換に関する技術の題材として、アイディアロボットの製作に取り組み、動力を伝達する機構について学習してきた。その中で、ねじ回しやナット回し、ラジオペンチ、ニップの取り扱いを経験している。また、10 月中旬から理科で電気に関する学習をはじめている。そこで、詳細に学習内容を把握するため、生徒に小学校や中学校理科での学習内容についてのアンケート調査をした。「あなたが知っている回路用の図記号を全て書いてください」という質問には、すべての生徒が電池、電流計、電圧計、スイッチ、電球の図記号をかいた。また、抵抗器の図記号についての記述は 2 名のみであった (10 月 23 日時点)。次に、「製品を分解したことがありますか」と質問したところ、6 名の生徒が電気スタンドや目覚まし時計、携帯型音楽プレイヤー、ラジコンなどと回答した。その際利用した工具には、6 名全員がねじ回しと答えた。

そこで指導にあたっては、はじめは図記号だけを用いた回路図だけでなく、実態配線図も取り入れた表記で扱い、徐々に回路用図記号を用いた回路図に移行していく。また、LEDの極性やトランジスタの詳細な動作については、次の題材で扱うため、本題材ではイメージをもたせる程度に留める。分解したLEDセンサライトは組み立てて、もとの状態に復元させるが、70%の生徒が製品を分解した経験がないため、ペアで活動をさせる。ペアでの活動によって、分解や組み立ての手順や部品の管理を、互いに確認し合いながら実行でき、自然に協働性が育む場面を設定する。また、分解や組み立てといった活動そのものに対する負担を軽減し、対話の中で電気回路の構造や仕組みについての理解が深まるようにする。

指導目標

1. 開発者が機器に込めた電子部品や電気回路の工夫について考えることができるようにする。
(工夫・創造)
2. 機器の点検すべき箇所を見付け、保守点検と事故の防止ができるようにする。(技能)
3. 機器の構造や電気回路、各部のはたらきについての知識や、機器の表示に関する知識を身に付けさせられるようにする。(知識・理解)

指導計画 (全3時間)

1. LEDセンサライトの分解を通じた電気回路の工夫調査……………1時間(本時)
2. 電気機器の安全に関する表示と適切な利用に基づく事故防止……………1時間

本時の目標

製品の分解を通して、電気回路の仕組みと開発者が込めた工夫について考えることができる。

【工夫・創造】

学びを豊かにするための手立て

平成29年3月に公示された学習指導要領から、技術・家庭科(技術分野)における「主体的・対話的で深い学び」は、概ね次のように捉えることができる。「調べる活動」、「解決する活動」、「技術の在り方を考える活動」が、それぞれ「対話的な学び」、「深い学び」、「主体的な学び」と対応している。本時で扱う「分解」する活動は、「調べる活動」の1つの形態と位置づけることができ、学びを豊かにするための手立てである。ここでは、ペアで生徒同士が協力しながら活動をするだけでなく、技術の開発者が製品に込めた意図を読み取ることを通して、直接関わりのない他者からも製品を媒介として、その目的や思考、問題解決のプロセスなどを学習することができると考える。そのため、「製品の分解」という活動そのものが技術の見方・考え方に触れる1つの機会となり、技術分野における学びを豊かにする手段となる。

学習の展開

学習活動	指導上の留意点（◆評価）
<p>□LED センサライトを動作させ、点灯の条件と使用方法を考える。</p> <p>□本時のめあてを確認する。</p>	<p>○2つの白い直方体を遠ざけるとLEDが点灯し、近づけるとLEDが消灯することを確認させる。</p>
<p>【めあて】LED センサライトの分解を通して、回路の仕組みと工夫を調べよう</p>	
<p>□センサ部を分解し、磁石とリードスイッチによってLEDに流れる電流を制御していることを知る。</p> <p>【発問】「リードスイッチは磁石を近づけると電流が流れる。でも、この製品ではLEDが消えてしまう。なぜだろう？」</p> <p>□回路部を分解し、電源と接続された基板のパターンを確認する。確認後、ワークシートの基板のパターンに、4.5[V]とGNDの場所は色を塗る。</p> <p>□電源からリードスイッチを通る電気の流れを追い、回路の概略図の一部をかく。</p> <p>□電源からLEDを通る電気の流れとトランジスタを通る電気の流れを読み取り、回路の概略図を完成させる。</p> <p>□回路全体を俯瞰し、分かったことと、まだ知りたいことをまとめる。</p> <p>□リードスイッチのON/OFFそれぞれの場合の回路に流れる電流を考える。そこから、LEDの点灯に必要な電流について考え、トランジスタのはたらきを予想する。</p> <p>□LED センサライトに込められた電子部品の工夫を考える。</p>	<p>○リードスイッチの仕組みを取り上げ、LEDライトの点灯には、磁石とリードスイッチの距離が関係していることを説明する。</p> <p>○回路基板のパターンは導線と同様のはたらきをすること、面実装の素子の下は見えないがパターンが離れていることを伝える。</p> <p>○一斉指導の中で、回路の電気の流れに対する考え方を示し、以降の作業の例とする。</p> <p>○トランジスタは3つの電極があるため、電気の流れを考えにくい。そのため、はじめにLEDを通る回路の概略図を作成させ、パズルのように、残りの部分を考えさせる。</p> <p>○構成部品をまとめさせ、同時に、何がわからないかをかかせる。LEDの点灯に必要な電流やトランジスタのはたらきが未知であることに気付かせる。</p> <p>○インターネットを利用して白色のLEDの点灯に必要な標準程度の電流を示す。リードスイッチだけでは、LEDの点灯に必要な電流を確保できないため、大きな電流を流すための部品がトランジスタであることに気付かせる。</p> <p>○リードスイッチを使うと、磁石の距離で電流のON・OFFを制御できること、トランジスタによって小さな電流で大きな電流を流すことができるようになるという2点を確認させる。</p>
<p>□分解したLED センサライトを組み立て、本時の学習を振り返りとして、LED センサライトの仕組みと工夫を確認する。</p>	<p>◆製品の分解を通して、電気回路の仕組みと開発者が込めた工夫について考えることができたか。 【生活を工夫し創造する能力】</p>