

# 技術・家庭科(技術分野)学習指導案

指導者 堤 健人

**日時** 平成30年11月17日(土) 第2校時(11:05～11:55)  
**年組** 中学校第2学年1組 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「C.エネルギー変換の技術(1)ア 電気、運動、熱の特性等の原理・法則と、エネルギーの変換や伝達等に関わる基礎的な技術の仕組み及び保守点検の必要性について理解すること。(1)イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。」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。家庭の照明や懐中電灯のように、一般的に生徒が使用する機器は、スイッチに流れる電流と照明の点灯・消灯が対応したものが多い。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。授業の導入段階で生徒の抱く素朴概念に揺さぶりをかけ、学習内容や教材に対する関心を高めることができる。また、分解する活動や仕組みをモデル化し、観察・実験を通して動作を確認する中で、友人だけでなく製品と対話し、LED センサライトの技術の仕組みや製作者が製品に込めた意図を感じ、技術の見方・考え方に気付くことができると考える。なお、本題材の次に植物工場を用いた作物の栽培を行う。そこでは解決すべき問題に応じた作物を生徒に選択させるため、作物に応じた育成環境を構築する必要がある。そのため、本題材をここに位置づけることで、LEDと抵抗器の選定や回路設計の基礎的な知識及び技能を習得させる。



図1 LED センサライト

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

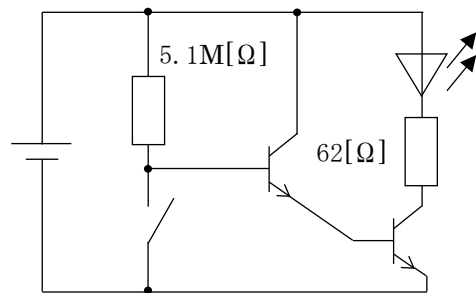


図2 LED センサライトの回路図

本学級の生徒は、2年次にエネルギー変換の技術の題材として、アイデアロボットの製作に取り組み、機械に関わる運動の原理・法則や電気エネルギーから力学的エネルギーへの変換方法、力学的エネルギーの多様な運動形態への変換と伝達方法に関わる技術の仕組みを学習した。その中で、ねじ回しやナット回し、ラジオペンチ、ニッパの取り扱い、導線と端子のはんだづけを経験し、ねじを中心とした共通部品や製品規格の役割についての知識を身に付けている。また、1学期には理科で電気に関する学習を行った。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、抵抗器の図記号をかいた。また、モータの図記号をかいた生徒は1名のみであった。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、4名の生徒が電気スタンドや時計、CD コンポ、ラジコンなどと回答し、再度組み立てて使用している生徒は2名であった。その際利用した工具には、4名全員がねじ回しと答え、そのうち1名はペンチも使用した。

そこで指導にあたっては、生徒がはじめて目にするチップ抵抗器やトランジスタに配慮し、回路図で表すときは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。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、80%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・組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、分解や組立て、モデル化した回路の観察・実験といった活動そのものに対する負担を軽減し、友人や製品との対話の中で電気回路の構造や技術の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工夫について考えることができるようにする。

【思考力・判断力・表現力等】

2. 電気回路と回路素子のはたらきを理解させる。 【知識及び技能】

3. 安全に関する表示の知識を身に付け、保守点検と事故の防止ができるようにする。

【知識及び技能】

## 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……………2時間 (本時は2時間目)
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

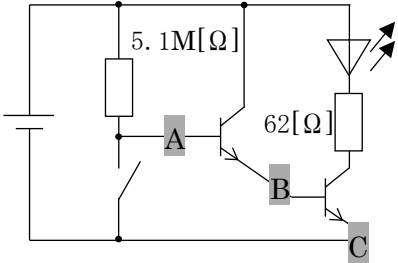
回路モデルの観察と回路素子の変更を通して、電気回路と回路素子のはたらきを理解する。

【知識及び技能】

## 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。本題材で扱う「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。まず、活動の起点が身近な製品をもって生徒の素朴概念にゆさぶりをかけることから、主体性のある学習展開を作ることができる。また、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。そのため、「製品の分解」という活動そのものも技術の見方・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>□前時に分解したことで明らかになった LED センサライトの部品構成と回路図を確認する。</p> <p>□本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <b>【めあて】 LED センサライトの電気回路と回路素子のはたらきを理解しよう</b> </div>	<p>○前回のワークシートとプロジェクタで投影した分解の様子を確認させながら前回の学習内容を想起させる。</p>
<p>□ブレッドボードに作られた LED センサライトの回路モデルを観察し、回路図との対応を把握する。</p> <p>□回路モデルの LED の順方向降下電圧と LED を流れる電流をテストで測定してワークシートに記録する。</p> <p>□2つの抵抗器の印加電圧と A～C 点の電流の値を計測し、トランジスタのはたらきを推測する。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>□ダーリントン接続を構成している1つめのトランジスタを外し、LED の明るさの変化を観察する。</p> <p>□製作者が2つの抵抗器の値を選定した理由を考える。</p> <p>□LED を赤色と青色に変更し、順方向降下電圧と 62[Ω] の印加電圧を測定し、LED に応じて抵抗器を選定する必要があることを知る。</p>	<p>○ブレッドボードは初出のため、内部の構造をイメージさせながら、回路全体の説明を行う。</p> <p>○面実装の回路素子は小型で扱いが難しいため、リードタイプの炭素皮膜抵抗器や外形型番が TO-92 のトランジスタで代用する。</p> <p>○一斉指導の中でテストを用いた電圧と電流の計測方法を確認させる。</p> <p>○テストの破損を防ぐため、A～C 点の電流の向きは測定前に全体で確認する。</p> <p>○A→C と電流が増加していくことから、トランジスタは電流を増幅するはたらきがあることに気付かせる。</p> <p>○1つめのトランジスタを回路から取り除かせ、電源とコレクタを接続していたジャンパー線で回路図の A と B を接続させる。</p> <p>○回路全体を俯瞰させたり、LED に焦点を当てたりさせて、抵抗器の選定理由に気付かせる。</p> <p>○それぞれの回路素子とその組み合わせにはすべて意図があり、製品として構成されていることに気付かせる。</p>
<p>□回路を構成する部品のはたらきの確認を通して、製作者の意図をまとめる。</p>	<p>◆回路モデルの観察と回路素子の変更を通して、電気回路と回路素子のはたらきを理解したか。</p> <p style="text-align: right;"><b>【知識及び技能】</b></p>