

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 作製の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその作製過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFファイルに変換した後, ホームページに貼り付けてください。

学校名	福岡工業大学	個人・グループ名	秋好 花穂	作品名	LED CUBE
-----	--------	----------	-------	-----	----------

【作製の動機】

高度情報化社会の進行に伴い, 情報技術が身近になった現代では, コンピュータに関する知識やスキルを取得する他に, すでにあるものに新たな価値を付け加えることといった「**創造性**」が高く評価されるようになってきている。高等学校の工業科では, 技術の進展に柔軟に対応できる**創造性**や個性を持つ**将来のスペシャリストの育成**を重視している。さらに, 指導要領の課題研究の科目において, 課題設定から課題解決にいたる過程で「**計画→実行→評価→改善**」などの評価サイクルについて理解させなければならない。このことは, **基礎的・基本的な知識・技術および技能を定着**させ, ものづくりなどの実践的な行動により**創造的な態度**を育成することによって実現することができる。そこで, 以上のことを満足するような教材開発に取り組んだ(図1)。さらに, 作製した教材は高大連携として, 所属大学付属の城東高校の工業科において, 「課題研究」の科目で実際に利用してもらった。



図1 完成したLED CUBE

【教材について】

Arduino と LED を使用し, 伝えたいコンセプトを, 見た人にきちんと伝えることができるかどうかの教材である。LED を光らせることは簡単だが, 思い通りのコンセプトを光らせかただけで伝えることは難しい。この教材を利用することによって, 作製プロセスを学ぶだけでなく, コンセプトの立案, ハードウェアの設計からプログラミングまでの**基礎的・基本的な知識・技術および技能の一連**を学び, さらに, **創造性を育成**させることを目的とした。

- 使用したもの
- LED
 - 拡散キャップ
 - 抵抗
 - トランジスタ
 - Arduino
 - Arduino 用シールド
 - ピンソケット
 - ピッチピンヘッダ

- 教材に使用したリストを右に記す。これらを利用する前には, ブレッドボードを利用することによってマイコンの使い方やそれぞれのパーツの特性を学習してもらった。
- LED CUBE を作製するに当たり, どのようなコンセプトで作製していくか, 生徒各自で設定してもらった。【計画】
- ハードウェアの作製(図2): LED を3x3 でつなげ, それを3段に重ねて合計27個のLED CUBE を作製した。次に, それをシールドに差し込んで, 配線を行った。Arduino は使用できるデジタルピンが14本であるため, 27個あるLEDにピンを全て割り当てることはできない。そこで, トランジスタを利用することにより, LED用に9本, トランジスタ用に3本, 合計12本のピンの利用で制御できるようにした。指導要領において, トランジスタの知識と技術の習得が課せられているため, 他の科目との関連性を示しながら学ばせることができた。【実行】
- ソフトウェアの作製(図3): プログラミングを行うときのソフトウェアはArduino IDE を利用した。どのようにLEDを点灯させるかコンセプトを考え, 主にC言語を使用し, それに近くなるようにプログラミングを行った。【実行】
- 所属大学の学生と先生にLED CUBE のコンセプト通りに点灯されているかどうか評価してもらった。【評価】

さらに, その結果をフィードバックして改良を行うようにした(図4)。【改善】

(教材を利用した生徒の作品の動画◆http://www.youtube.com/channel/UCvYv_duo_FVu1qqePJ2Ua3g/videos)



(a)はんだ付けの様子
(b)つなぎ終えたLED CUBE
(c)配線の様子

図2 ハードウェア製作の様子



(d)プログラミングの様子
(e)大学生が評価している様子
(f)教材が点灯している様子

図3 ソフトウェア製作の様子

図4 評価の様子

【工夫点】

- 教材を利用する前に, ブレッドボードを利用し, マイコンの使い方や各 부품の特性を学習してもらった。
- 指導要領に記載されている「計画→実行→評価→改善」の評価サイクルに対応できるようにした。
- 付属の説明書の通りに作製していく教材キットではなく, 生徒が拡張できるような自由度の高いものにした。そのため, 4x4x4 のLED CUBE を作製したり, スイッチを組み込む生徒がいた。
- 与えられた色のLEDを利用するのではなく, 事前にコンセプトを決め, それに沿って使用するLEDも選択できるようにした。
- 1度作製して終わりにせず, フィードバックを行い, 改良を加えられるようにした。
- コンセプトの立案や, ハードウェアの設計からプログラミングまでの**基礎的・基本的な知識・技術および技能の一連**を学べるようにした。