

課題解決の筋道を立てられる思考力を養う指導の工夫

～ヒントカードを利用した知識の習得や演習への活用を通して～

特別研修員 工業 金子純也（高等学校教諭）

生徒の実態

- ・順序立てて考えることが苦手
- ・電気の基礎的知識の不足

教員の思い

- ・設計の考え方を身に付けて欲しい
- ・自分の力で答えを出して欲しい

手立て<ヒントカードの活用>

- ・ポケットに入れて実習でも活用できる！
- ・教科書の内容を補足して設計を容易に！

目指す生徒像

<電子回路作成において知識・技能を活用できる生徒>

- ◎自分で必要な抵抗値が導ける
- ◎回路解析への順序が立てられる

【実践1】LEDの点灯回路の製作

手立て1<①>

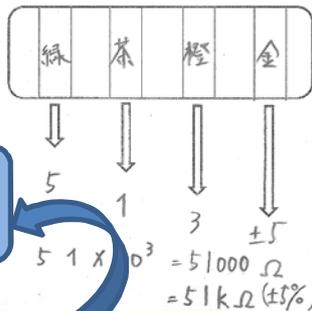
回路作製のために素子の情報をヒントカード化

カラーコード

| 色 | 数値 |
|---|----|
| 黒 | 0 |
| 赤 | 1 |
| 橙 | 2 |
| 黄 | 3 |
| 緑 | 4 |
| 青 | 5 |

| 色 | 数値 |
|---|----|
| 黒 | 0 |
| 赤 | 1 |
| 橙 | 2 |
| 黄 | 3 |
| 緑 | 4 |
| 青 | 5 |

抵抗値の例



素子選定のヒントとして活用！

部品を確認してヒントカード化！

手立て1<②>

ヒントカードを基に素子選定の根拠を発表

- ①この回路はどんな動作をするのか？
黄色のLEDを点灯
- ②電源電圧はいくらか？
 $1.5 \times 2 = 3V$
- ③使用するLEDの順方向電圧、電流はいくらか？
電圧 = 2V
電流 = 25mA
- ④使用する抵抗の値はいくらか？
 $R = \frac{V}{I} = \frac{3 - 2}{25 \times 10^{-3}} = 120 \Omega$
- ⑤先に求めた値に最も近い実際の素子の抵抗値はいくらか？
120Ω 茶赤茶金

振り返りと解説の資料として活用！

作成済みの全てのヒントカードも使用！

【実践2】バイアス回路の解析

手立て2<①>

バイアス回路のヒントカードを作成

バイアス回路
・固定、自己ベース電流

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} = \frac{V_{CC} - R_C I_C - V_{BE}}{R_B} = \frac{I_C}{h_{FE}}$$

コレクタ電流
 $I_C = h_{FE} I_B = \frac{h_{FE}(V_{CC} - V_{BE})}{R_B}$

・電流帰還ベース電流
フリーダ電流
 $I_A = 10 I_B$

ワークシートでの計算のためのヒントに活用！

ワークシートでの計算のためのヒントに活用！

解析の優先順位を付けるワークシートで計算

4. トランジスタの駆動電圧 V_{BE} はいくらか？

$$V_{BE} = 0.6V$$

5. ベース電流 I_B はいくらか？

$$I_B = \frac{I_C}{h_{FE}} = \frac{4 \times 10^{-3}}{200} = 20 \mu A$$

6. バイアス抵抗 R_B はいくらか？ (実際の抵抗値、カラーコードも)

$$R_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{I_B} = \frac{3 - 0.6}{20 \times 10^{-6}} = \frac{2.4}{20 \times 10^{-6}} = 2.7 \times 10^5 = 270k \Omega \text{ (茶赤茶金)}$$

ヒントカードを基に解くことで、回路解析技能を身に付ける！

手立て2<②>

JISで規格化されている抵抗値から自分で選定求めた抵抗値から、その値に近い2種類の抵抗を選定しカラーコードを求め、根拠を発表する

◎成果

- ・全員が回路作製や解析時にヒントカードを活用して、素子選定を行うことができた
- ・ワークシートとヒントカードを活用することにより、生徒一人一人が自分の力で答えを出せた
- ・他の電気専門科目でも、ヒントを探して問題に取り組む生徒が多くなった

△課題

- ・ヒントカードに頼りすぎてしまうと、覚えなくてもいいと思う生徒が出てくる可能性がある
- ・回路解析方法を身に付けることと、授業時数のバランスの両立が必要である