

授業力向上プロジェクト工業科 授業実践

多治見工業 電子機械科

本校電子機械科の学習内容



電気基礎の意義

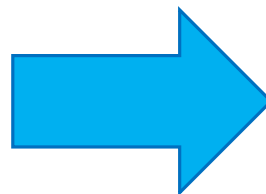
ものを加工する技術 と ものを動かす技術

どちらも電気が必要

それらの道具(仕組み)として電気基礎を学ぶ必要がある

機械系選択者 : 原動機 自動車工学

電気系選択者 : 電子情報技術 電子回路



電気基礎

研究クラス

電子機械科 3年生

電気基礎 (2年生2単位 3年生2単位)

単元: 第5章 交流回路の計算

第3節 回路に関する定理

単元についての概要

交流回路の回路網の計算方法

キルヒホフの法則

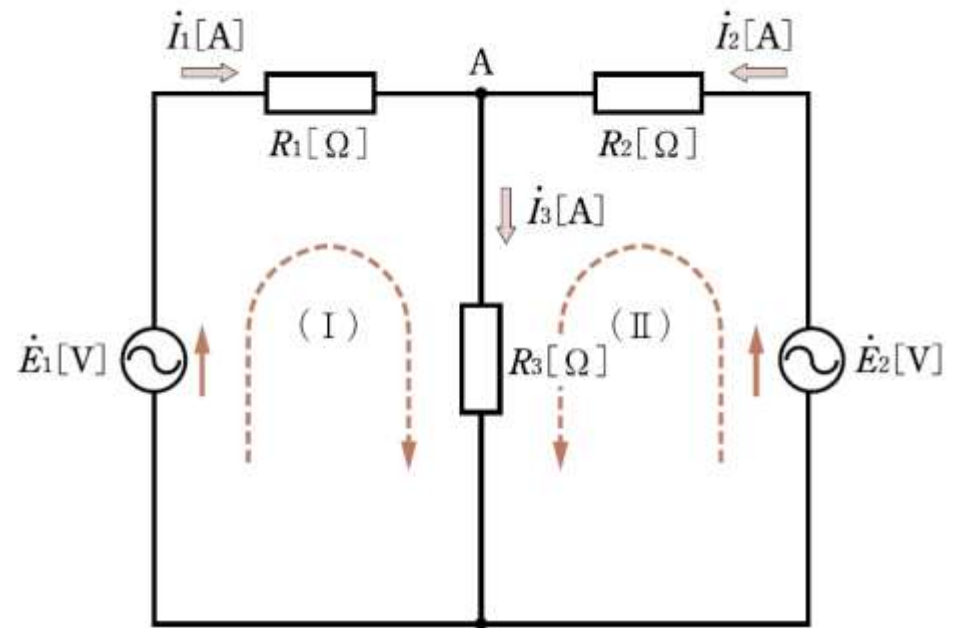
- 連立方程式+複素数の計算

重ね合わせの定理

- 抵抗の直並列に関する計算

鳳テブナンの定理

- 回路の切りわけ(少々テクニックが必要)



研究を行う前に

前述の計算方法(3つの法則・定理)を各1時間ずつ授業を行った。

しかし、どれも複素数の計算が必要になるため、4単位の授業では極めてレベルは高いと感じる。

(ある程度の数学力があることが前提となる)

今回の目標設定

- ①「各法則・定理を正しく理解しているか」
- ②「理解した法則で正しい解答を導けるか」
- ③「自らが習得した法則を他に教えることができる」

を目指すために、

回路に関しては直流回路を代替することとした。

課題

問題: 各電流を求めよ

キルヒホフの法則

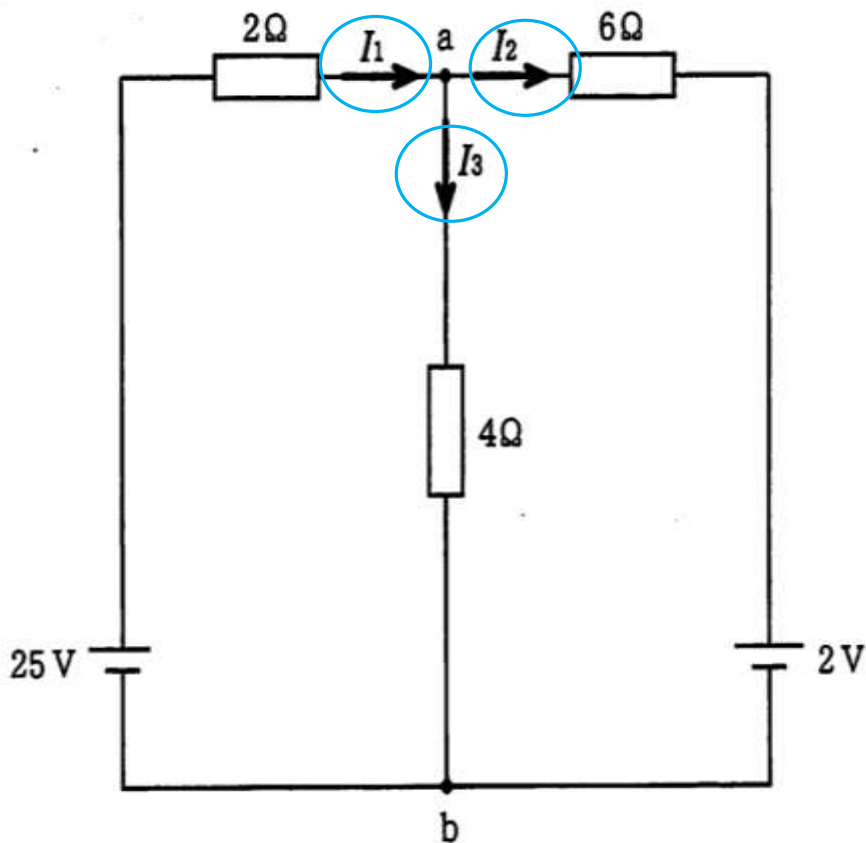
- 連立方程式

重ね合わせの定理

- 抵抗の直並列

鳳テブナンの定理

- 回路の切りわけ



授業展開

解答方法

3つの法則定理から好きな解答方法を選択

(レベルが高い子はすべての解法に挑戦) ➡ 時間的に難しいことが前提

授業の目的

- ①自分が持っている道具(知っている法則)をどのように利用するのか
- ②持っている道具を正しく使うこと
- ③ICT機器を利用して 仲間と共有する

以上の目的を生徒に説明。

問題提示後の生徒の動き

③ICT機器を利用して仲間と共有する を実行するために・・・

(1) 選んだ解法(計算方法)をタブレット端末に書き込む

(2) 各解法の代表者に前で解説

(3) より理解するためにグループにて再度解説

(4～6人のグループ隊形)

(3)

The whiteboard contains the following handwritten equations and steps:

$$\begin{aligned} I_1 &= I_2 + I_3 \\ 45 &= 2I_1 + 4I_2 \\ 2 &= -6I_2 + 4I_3 \\ I_1 &= I_2 + I_3 \\ 25 &= 2I_1 + 4(I_2 - I_3) \\ &= 2I_1 + 4I_2 - 4I_3 \\ 25 &= 6I_2 - 4I_3 \quad \text{①} \\ 2 &= -6I_2 + 4I_3 \quad \text{②} \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \rightarrow 50 &= 12I_1 - 8I_2 \\ -16 &= 12I_1 - 30I_2 \\ \hline 44 &= 22I_2 \\ I_2 &= 2 \text{ A} \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} 25 &= 6I_1 - 8 \\ 6I_1 &= 25 + 8 \\ 6I_1 &= 33 \\ I_1 &= 5.5 \text{ A} \\ I_3 &= 5.5 - 2 \\ &= 3.5 \text{ A} \end{aligned}$$

(3)

25V

2Ω

3A

6Ω

4Ω

2V

I_1

I_2

I_3

$I_1 = I_2 = I_3$

$25 = 2I_1 + 4I_1 - 0$

$2 = -2I_2 + 4I_3 - 0$

$I_1 = I_2 + I_3$ (KCL)

$25 = 2(I_2 + I_3) + 4I_1$

$25 = 2I_2 + 2(I_1 + I_3) + 4I_1$

$0 = I_1$

$25 + 2 = 2(2I_2 + 6I_3)$

$25 = 6I_2$

(3)

計算用紙アプリ

電源が向き合っている → $25 - 2 = 23V$
抵抗が直列 → 8Ω
 $23 \div 8 = 2.9A$
 2Ω の方の電圧 → $5.8V$
 60Ω の電圧 = $25 - 5.8 = 19.2V$

電圧降下
抵抗の値
電圧降下
電圧降下

(3)

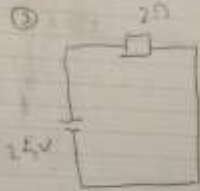
The image shows a digital whiteboard with handwritten mathematical work. At the top, there are some circuit diagrams and a boxed equation: $\frac{U_{12}}{R_{12}} = I_{12}$. Below this, a series of equations are written:

$$2I = 2(I_1 + I_2)$$
$$I_1 = 5.5A$$
$$I_2 = 2A$$
$$I_3 = 3.5A$$
$$I_4 = 5.5A$$

At the bottom, there is a boxed equation: $I_1 + I_2 = I_4$. The whiteboard interface includes a toolbar on the right with various icons for drawing and editing.

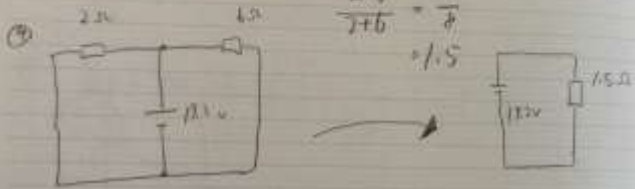
(3)

① 4Ω



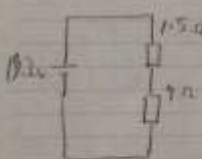
$25 - 5.4 = 19.6V$ 此电压为 4Ω 电阻的电压

②



$\frac{2 \times 6}{2+6} = \frac{12}{8} = 1.5$

③

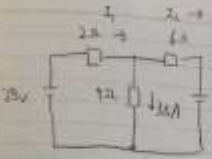


$I = \frac{12}{5.5} = 3.5A$

$I_3 = 3.5A \times \frac{2}{3}$

受動回路を消す

④



$I_1 = I_2 + I_3$

$20 = 2I_1 + 4I_2$

$20 = 2I_1 + 4 \times 2I_1$

$20 = 10I_1$

$I_1 = 2A$

$I_2 = 2A$

$I_3 = 4A$

(3)



評価方法① 知識 技能

A: どの解法でも解答ができる

B: 1つの解法で解答ができる

C: 解説を見ながら(聞きながら)であれば解答できる

Aが高評価であり、Cが低評価である

評価方法② 思考・判断・表現

A: どの解法でも 解説 ができる

B: 1つの解法であれば 解説 ができる

C: 解説はできないが、聞けばわかる

評価方法③ 主体的に取り 組む態度

- A: チーム活動において積極的に参加することができる
- B: チーム活動に参加することができる
- C: チーム活動において消極的である

評価について

課題をこなすために

- ①知識が定着しているか
- ②それ(知識)を他に教える(表現)することが可能か
- ③チームでの活動を大切にすることができるか

という観点で授業計画を行った。

それを観点別評価の評価基準に落とし込む

評価表

番号	知識	思考	主体	知識	思考	主体	合計
1	A	A	A	40	40	20	100
2	A	B	A	40	20	20	80
3	B	B	B	20	20	10	50
4	B	C	C	20	4	2	28
5	C	C	C	4	4	2	10
割合	4割	4割	2割	A=100点	B=50点	C=10点	

授業目的を評価するために

演習問題

を主に行う授業であったため以下3観点すべて評価することにした

授業の目的

①自分が持つてる道具(知っている法則)をどのように利用するのか

思考判断表現

②持っている道具を正しく使うこと

知識技能

③ICT機器を利用して仲間と共有する

主体的に取り組む態度

本研究と評価方法について

目標に応じた授業を行うために

本研究の 「主体的で対話的な深い学び」 を実行する場合、
演習形式 の授業は有効的に感じた。(3観点評価できるため)

しかし、

講義形式の場合どのように計画し、

評価するのか模索する必要がある

授業を行った感想

さらに

- ①解法を**理解し計算する**ために ICT機器 を用いる意味を考える必要がある
➡解法の共有方法や、タイミング、などその場に合わせたやり方を模索する必要あり
- ②仲間に 解説 するためには ICT機器 があることで共有が可能だとわかった。
➡時と場合において、対面なのか端末なのか、もっと研究する必要がある。
- ③ICT機器(メタモジ)で生徒の進捗状況が確認できるが、
従来のノートと鉛筆の方法より、教員自身の**机間巡視が減るため**、端末を用いた**生徒とのコミュニケーション**の時間を研究する必要がある。

その他

もし電気基礎で使用するならば、

発電機の発電原理や電動機の回転原理

のような、目視では難しい観点の知識を 解説するためには有効
だと感じた。