

2019/08/04APEJ夏期大会 岡山理科大学

直流回路の教え方

～なぜ直列が先なのか～

北里大学 教職課程センター 山本明利

発表要旨

- ・中学校の直流回路の学習では抵抗の接続を扱う。その際、直列接続をまず取り上げるのはなぜだろう。実用的には電源に対する負荷の接続は圧倒的に並列接続が主体で、直列接続は特殊である。高校教科書でもすべて直列→並列の配列となっているが、「公式が簡単だから」という理由で教える順番を決めていないだろうか。

↓
並列重視で教えよう

直流回路の教育課程

- ・小3：「回路」の概念
- ・小4：電池の接続
- ・小5：電流の磁気作用
- ・小6：電磁誘導などのエネルギー変換
- ・中2：電磁気学全般を集中的に学ぶ。
 - ・電流・電圧・電力などの扱いが定量化される。

なぜ直列接続が先なのか

- ・中学でも高校でも抵抗の接続は直列が先
 - ・直列接続： $R = R_1 + R_2$ 並列接続： $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
- ・でも高校のコンデンサーでは並列が先
 - ・並列接続： $C = C_1 + C_2$ 直列接続： $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
- ・オームの法則をコンダクタンスで表記していたら？
 - ・並列接続： $G = G_1 + G_2$ 直列接続： $\frac{1}{G} = \frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2}$

公式至上主義なのは？

電気回路では並列接続が基本

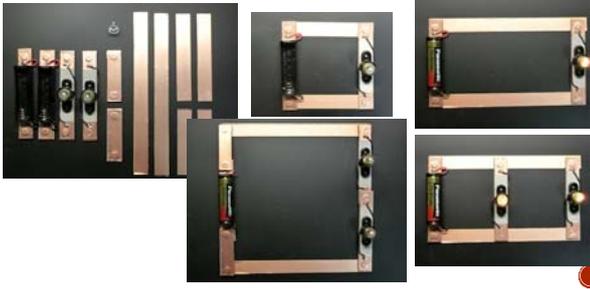
- ・小4の電池の接続では「直列」の重要性はかなり高い
- ・それでも並列を先に教えたい
- ・「電池は定電流源」の誤概念
- ・水流モデルの破綻
- ・抵抗は負荷である。負荷は電源に並列に接続
- ・家庭のコンセントはすべて並列接続
- ・直列接続は特殊な使い方

そもそも接続の公式は必要か

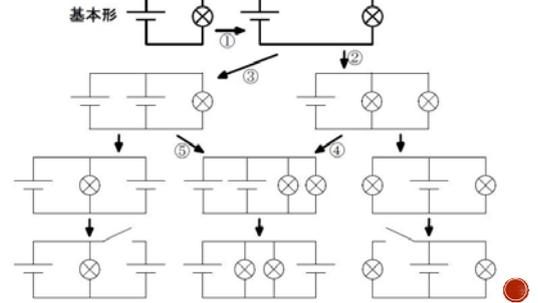
- ・指導要領解説には「合成抵抗」に触れるように書いてあるが
- ・実際には使いもしない公式
- ・キルヒホッフの法則の概念（電流保存と電位の概念）が重要
- ・公式至上主義の呪縛を逃れよう
- ・まず並列の基本を徹底的に学ばせたい
- ・電流の分流／電圧の抵抗分割

並列では、 $I_1 : I_2 = R_2 : R_1$ 直列では、 $V_1 : V_2 = R_1 : R_2$

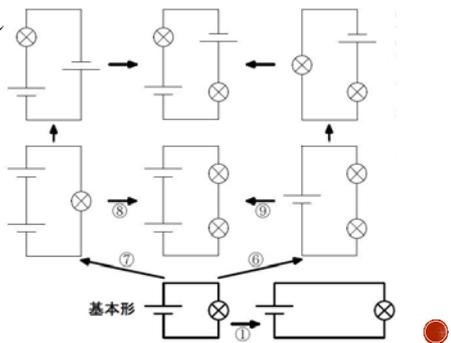
黒板演示用回路（簡易セット）



並列パターン



直列パターン



ワークシートの例

直流回路の実験	実験番号	学年	組	番号	氏名
ワークシート					

1. どのような実験を行ったか、回路図で表しましょう。

はじめの回路

➡

操作後の回路

2. 電球の明るさは操作後、どうなると思いますか、あなたの予想を書きましょう。
 明るくなる 暗くなる 変わらない その他 ()

3. どうしてそう思ったか、あなたが考えた理由を書きましょう。

ご清聴ありがとうございます