

よくある質問!
Q & A

No.6

Q

ブリッジ回路の中央の抵抗に流れる電流の値を求めるレポート課題がどうしても解けません。どのように考えたらよいでしょうか。

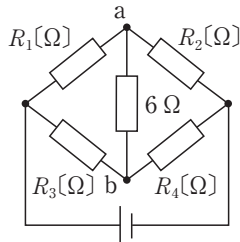


図2

A

今回はレポート課題に関するご質問なので、考え方について記述します。本課題は、鳳・テブナンの定理を活用する問題です。手順に沿っていけば必ず解けますので、以下のやり方でチャレンジしてください。

- ① ブリッジ回路中央の6 Ωの抵抗に電流が流れるということは、ブリッジは平衡していないということです。念のため確認してください。
- ② ブリッジが平衡していない場合は、キルヒホッフの法則を活用すれば電流を求めることが可能ですが、電流回路がたくさんあるので、計算に手数がかかります。しかし、じっくり解いていけば求めることができます。ここで鳳・テブナンの定理を活用すると計算がとて楽になりますから、これを活用することを体験してみてください。
- ③ 6 Ωがない場合を想定し、この6 Ωの両端の間の電圧がわかれば鳳・テブナンの定理を活用すると、以下の⑦の式を使用して電流を求めることができます。
- ④ 6 Ωの両端の間の電圧 V_{ab} [V] は、その端子部分の電位差と同じなので、6 Ωの上部の分岐点aと、下部の分岐点bの電位 V_a , V_b がわかれば、 $V_{ab} = V_a - V_b$ で求められます。

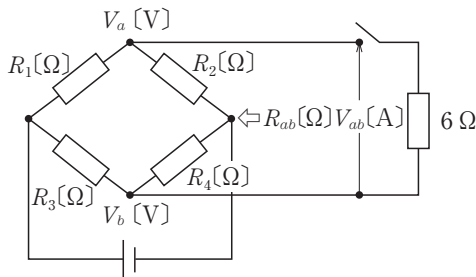


図3

- ⑤ $6\ \Omega$ がない場合,分岐点 a の電位 V_a [V] はブリッジ回路の R_1 [Ω] と R_2 [Ω] の直列抵抗に電圧 $20\ \text{V}$ が加わっていますから, この電圧が直列の抵抗に比例して分圧されます。 V_b [V] も同様に求めます。
- ⑥ 分岐点 a, b からみた電源側の抵抗 R_{ab} [Ω] を求めます。このとき, 図 4 のように, 電源は短絡して考えます。

$$R_{ab} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}$$

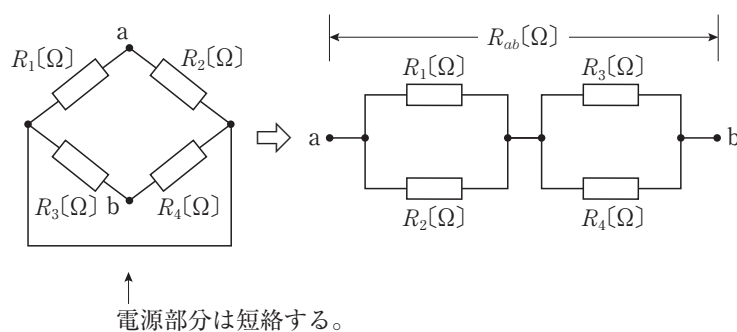


図 4

- ⑦ $V_{ab} = V_a - V_b$ が求められると, 分岐点 a, b からみた電源側の抵抗 R_{ab} [Ω] を考慮し, 鳳・テブナンの定理によって, $6\ \Omega$ の抵抗に流れる電流は,

$$I = \frac{V_{ab}}{R_{ab} + 6} \text{ [A]} \text{ で求められます。}$$

この方法で, レポート課題にチャレンジしてみてください。