

【キルヒホッフの法則】

回路の分岐が多い場合や、電源が複数に増えたときも、分岐した電流やそれぞれの素子にかかる電圧は、基本的には全てオームの法則に従う。これを応用して回路の複雑な計算を便利に解くキルヒホッフの法則について説明する。

キルヒホッフの第一法則(電流法則)

回路上の任意の電流の分岐点において電流の流入の和と流出の和は等しい。

左図 1 を考える。ここで、 $i_1 \sim i_3$ は接点 A に向かって流入している。これに対し、 $i_4 \sim i_7$ は接点 A から流出している。このとき、接点 A において流入する電流の総和と流出する電流の総和は等しいと考えることができる。

式で表すと以下のようなになる。

$$i_{\text{流入}} = i_{\text{流出}} \quad - (1) \text{式}$$

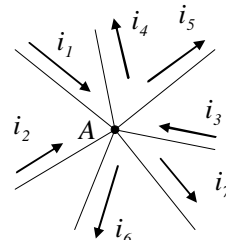


図 1:キルヒホッフの電流則

キルヒホッフの第二法則(電圧法則)

回路上で任意の閉じた閉回路内で閉回路中の電源電圧の総和と電圧降下の総和は等しい。

左図 2 を考える。今、閉回路の両回路を考えたときキルヒホッフの第二の法則を適用すると以下のような式が成立する。

$$E_1 = R_1 I_1 + R_2 I_2 + E_2 \quad - (2) \text{式}$$

$$E_2 + R_3 I_3 = R_2 I_2 \quad - (3) \text{式}$$

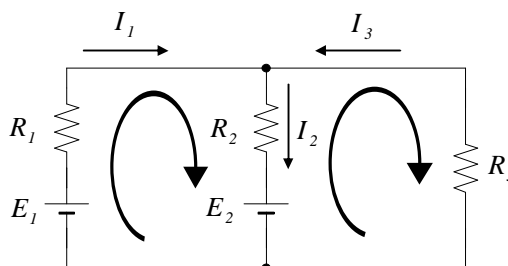


図 2:キルヒホッフの電圧則

このようにしてキルヒホッフの第一法則、第二法則を立てることで単純な連立方程式を立てることができる。実際の使い方は演習問題にて行う。

上記の場合では未知数が i_1, i_2, i_3 の 3 つで連立方程式が 3 つ立てられるため、各抵抗に流れる電流量が算出できる。こうして求めた電流値がマイナスを示す場合があるが、これは最初に電流を定義した方向に対してマイナス、つまり逆方向に流れているという意味である。