

## 抵抗 (5)

抵抗 $R[\Omega]$ に電流を流すと、熱エネルギー[J]が発生する。

■熱エネルギーとは・・・原子・分子の運動エネルギー： $\frac{1}{2}mv^2$   
 が集まったもの。温度はその平均。

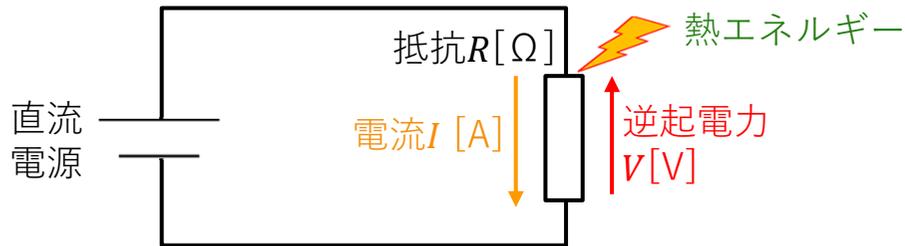
■電流が流れるとき・・・

自由電子は原子に衝突しながら進み、熱運動を激しくさせる。  
 このとき発生する熱エネルギーを、ジュール熱 $Q[J]$ という。

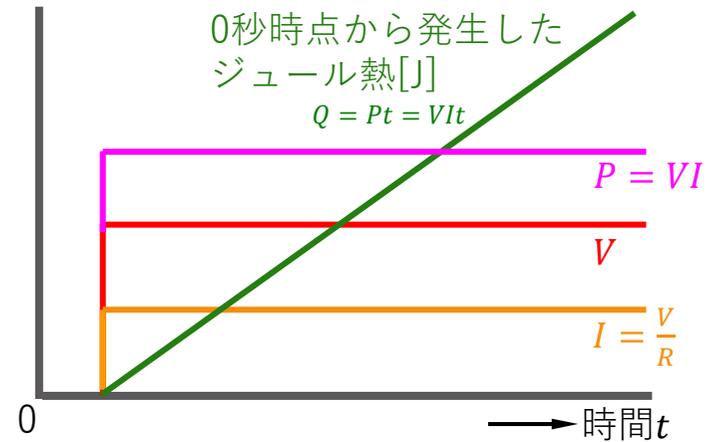
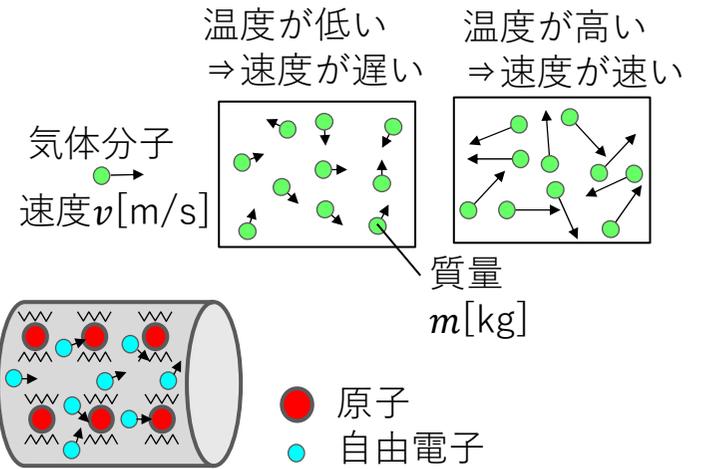
電力 $P[W]$ は1秒毎のエネルギー[J/s]なので、  
 ジュール熱 $Q[J]$ は、電流 $I$ が流れた時間を $t[s]$ とすると、

$$\text{電力 } P[W] = [J/s] : P = VI = \frac{V^2}{R} = I^2R$$

$$\text{ジュール熱 } Q[J] : Q = Pt$$



電力量 $W[kWh]$ とすると、 $W$ が全て抵抗で費やされた場合、  
 発生するジュール熱 $Q[J]$ は、 $Q = W \times 3600 \times 1000$



## 抵抗（6）

### ■交流電流が流れるとき・・・

交流回路でも直流回路と同様、 $V = IR$  のオームの法則は成立し、 $P = VI$  の熱エネルギーに変換される。但し、 $I$  は実効値。

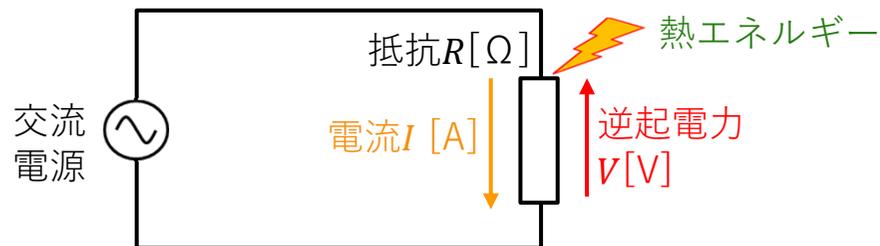
$$\text{電力 } P[\text{W}] = [\text{J/s}] : P = VI = \frac{V^2}{R} = I^2 R$$

$$\text{ジュール熱 } Q[\text{J}] : Q = Pt$$

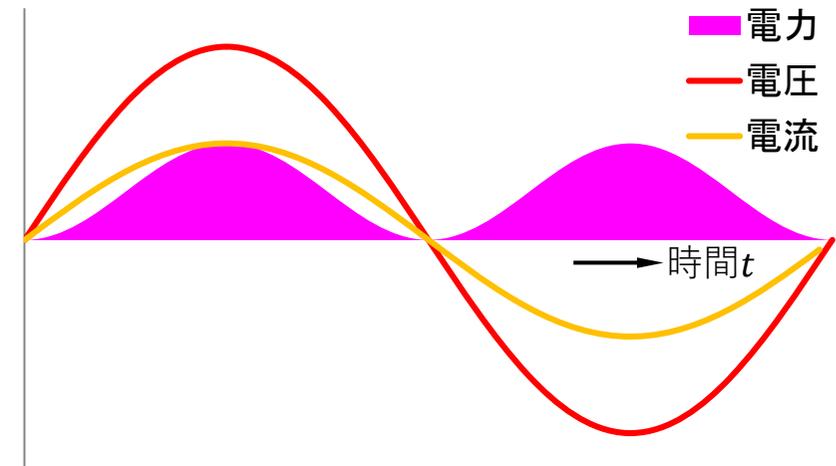
抵抗に流れる電流は、自由電子が押される力と抵抗力のバランスの結果だが、それらの力は一瞬で伝わるので、電圧と電流の間に、位相差はない。

$$V = v(t) = V_m \sin \omega t$$

$$I = i(t) = I_m \sin \omega t$$



【ベクトル図】  
電圧と電流は同位相



電力は常に正なので、全てが有効電力となる。  
発生したジュール熱  $[\text{J}]$  は  面積の合計