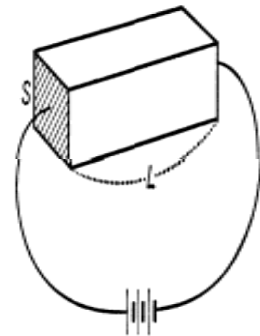


## 電気材料学 第 2,3 回講義 関連例題集

### (例題 1)

左図のように、銀を断面積  $S$  [cm<sup>2</sup>]、長さ  $L$  [cm] の直方体に加工したとする。この電気抵抗  $R$  [Ω] を、抵抗率  $\rho$  及び  $S$ 、 $L$  を用いて表しなさい。また、厚さ 5.0 [μm] の銀のシートを、10.0 [μm] の幅を直線状に残して、後は削りとってしまう加工のできる装置がある。これらを用いて 100[Ω] の抵抗を作製したい。銀のシートをどのように加工すればよいか。ただし、銀の抵抗率は 1.59[μΩ・cm] である。



### (例題 2)

銅の自由電子濃度は  $n=8.47 \times 10^{22}$  [cm<sup>-3</sup>] である。直径 1[mm] の銅の導線に 10[A] の電流が流れている。導線中の電子の平均のドリフト速度(電界による速度)を求めなさい。 ( $e=1.602 \times 10^{-19}$  [C])

### (例題 3)

銅の自由電子濃度は  $n=8.47 \times 10^{22}$  [cm<sup>-3</sup>]、自由電子の移動度は  $\mu=43$  [cm<sup>2</sup>/Vs] である。銅の導電率  $\sigma$ 、抵抗率  $\rho$  を求めなさい。また、有効質量  $m^*(=1.4m_0)$  を用いて、緩和時間  $\tau$  を求めなさい。

$$(e=1.602 \times 10^{-19} [\text{C}] \quad m_0=9.11 \times 10^{-31} [\text{kg}])$$

### (例題 4)

室温で抵抗率  $1.54 \times 10^{-6}$  [Ω・cm] をもつ一様な金属がある。この線に 1[V/cm] の電界を加えたとき、平均のドリフト速度と緩和時間を求めなさい。ただし、この金属の伝導電子濃度は、 $5.8 \times 10^{22}$  [cm<sup>-3</sup>] で、有効質量は電子の真空中での質量に等しいと仮定しなさい。

$$(e=1.602 \times 10^{-19} [\text{C}] \quad m_0=9.11 \times 10^{-31} [\text{kg}])$$

### (例題 5)

金属銅は面心立方格子を持ち、単位格子の格子定数は 3.615 Å である。また、銅中の自由電子濃度は原子密度と等しい。銅の自由電子濃度[cm<sup>-3</sup>]を求めなさい。

### (例題 6)

銀は 1 価の金属であり、銀原子一つにつき一つの自由電子を放出する。銀の原子量は 108、銀の密度は 10.5 [g/cm<sup>3</sup>] である。またアボガドロ数は  $6.03 \times 10^{23}$  である。1.0 [cm<sup>3</sup>] あたりの自由電子濃度を求めなさい。

### (例題 7)

電子の素電荷は  $q=1.6 \times 10^{-19}$  [C] である。銀の電荷担体は電子であり、その室温での移動度  $\mu$  は 67.0 [cm<sup>2</sup>/V・s] である。銀の室温での抵抗率  $\rho$  [Ω・cm] を求めなさい。例題 6 も参考にしなさい。