

電子物性学

第九回 ブロツホの定理

※資料の転用・配布などの二次利用は固く禁じます

自由電子の波動関数とエネルギー固有値

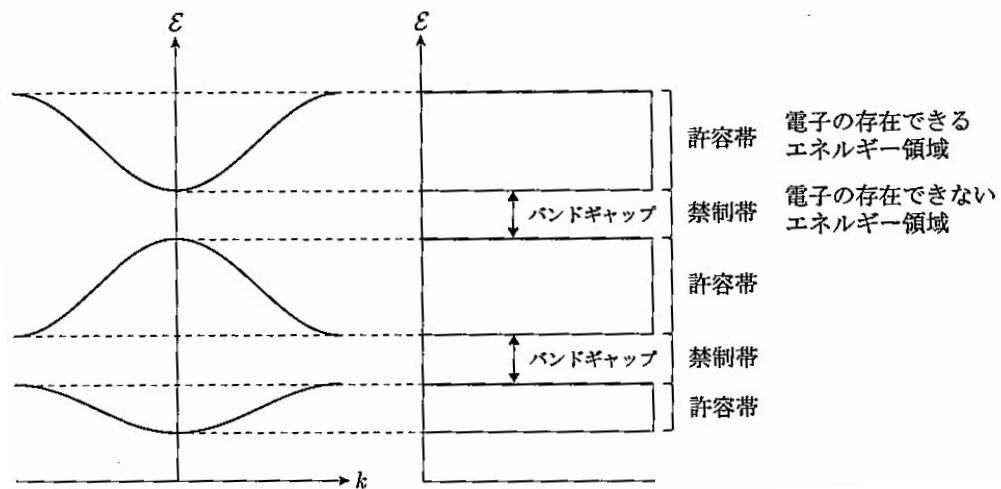
$$\Psi_k = \frac{1}{\sqrt{L}} e^{ik \cdot x}$$

$$k_n = (2\pi/L) (n_x, n_y, n_z) \quad (n_x, y, z = 0, \pm 1, \pm 2 \dots)$$

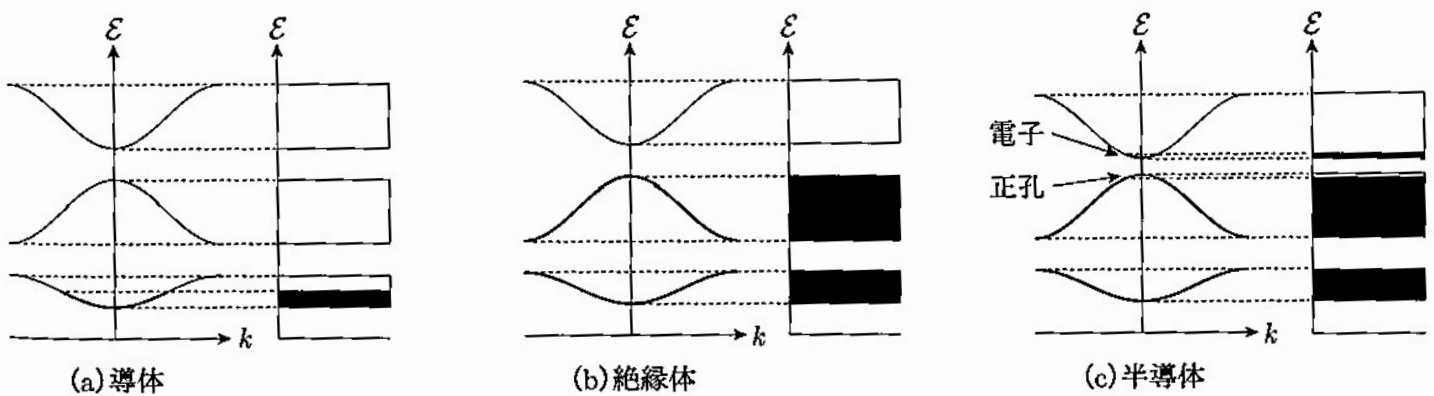
$$E_k = \frac{(\hbar k)^2}{2m}$$

エネルギーは波数の二乗で増加

k の値一つごとに一つの状態(エネルギー)



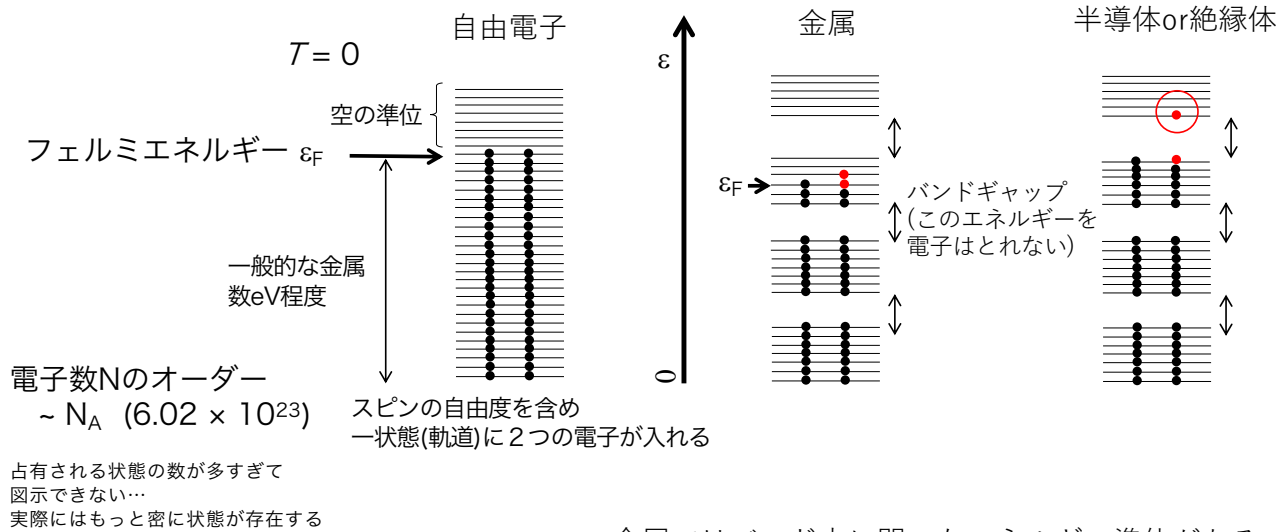
金属・半導体・絶縁体の違い



電子をエネルギーが低い順に占有させていった時、
バンドが中途半端に埋まれば金属
ちょうど一つのバンドが埋まると絶縁体or半導体

半導体はバンドギャップが小さいので、
熱エネルギーなどで一部の電子が価電子帯から伝導帯に移る

金属・半導体・絶縁体の違い



金属ではバンド内に開いたエネルギー準位がある
→わずかな熱エネルギーや電場によってエネルギー(や速度)を変化させられる

半導体はバンド内に開いた準位がない

今週やること

周期ポテンシャル中の電子の波動関数は周期性をもつ必要があるので
どのような波動関数となるかを学ぶ