

2-5-1 拡散

粒子は熱運動し、ランダムな方向に移動するため、半導体中の粒子の濃度が均一になる。この現象を**拡散**(diffusion)という。

2-5-2 拡散させる力

正孔を右側に移動させようとする力 $F(x)$ は正孔密度の傾きの大きさ $|\frac{dp(x)}{dx}|$ に比例し、正孔は x 軸の正の方向に移動する。したがって、以下のように表せる。

$$F(x) \propto -\frac{dp(x)}{dx} > 0$$

ここで、 \propto : 比例

2-5-3 正孔の拡散電流密度 : $J_h(x)$

正孔は右方向 (x が正の方向) に移動するので、電流は x が正の方向に流れる。ここで、電流が x の正の方向に流れるとき、電流の方向が正である。

電流密度は拡散させる力 $F(x)$ に比例し、さらに正孔の電荷 (q) に比例するから

$$J_h(x) \propto \left[-\frac{dp(x)}{dx} \right] \times q$$

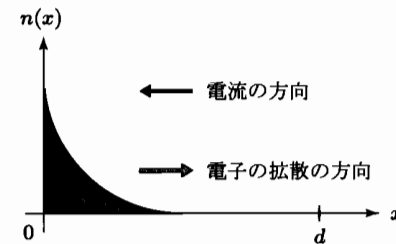
と表せる。この比例定数を D_h [m^2/s] (拡散係数 : diffusion coefficient) とすると次式となる。

$$J_h(x) = D_h \left[-\frac{dp(x)}{dx} \right] \times q = -qD_h \frac{dp(x)}{dx} > 0$$

2-5-4 電子の拡散電流密度 : $J_e(x)$

電子の拡散する方向と電流の方向とは反対であることに注意して、以下のよう

に考える。



1. 電子は右方向 (x が正の方向) に拡散する。
2. 電子は負の電荷 ($-q$) であるから、電流は左方向 (x が負の方向) に流れる。

$$J_e(x) = D_e \left[-\frac{dn(x)}{dx} \right] \times (-q) = qD_e \frac{dn(x)}{dx} < 0$$

ここで、 D_e : 電子の拡散係数

(注) 微分とは、グラフの傾きを意味する。したがって、 x_1 での $\frac{df(x)}{dx}$ は、破線で表されている**接線**の傾きである。

