

図 1. 順バイアスを加えた PN 接合に生じるキャリア濃度の傾斜

ホール濃度 [個/cm³]

$$p_n(x_n) = p_{n0} e^{V/V_T}$$

$$p_n(x) = p_{n0} + [p_n(x_n) - p_{n0}] e^{-(x-x_n)/L_p}$$

拡散長 [cm]

$$L_p = \sqrt{D_p \tau_p} \quad \text{Diffusion length}$$

τ_p = excess minority carrier lifetime

D_p = diffusion constant for holes in n-silicon

拡散電流密度 [A/cm²]

$$J_p = -qD_p \frac{dp}{dx} = q \frac{D_p}{L_p} p_{n0} (e^{V/V_T} - 1) \quad @ x = x_n$$

$$J_n = qD_n \frac{dn}{dx} = q \frac{D_n}{L_n} n_{p0} (e^{V/V_T} - 1) \quad @ x = -x_p$$

電流 [A]

$$I = A(J_p + J_n) = A \left(\frac{qD_p p_{n0}}{L_p} + \frac{qD_n n_{p0}}{L_n} \right) (e^{V/V_T} - 1) = I_s (e^{qV/kT} - 1)$$

ただし、

I_s = 飽和電流

$V_T = kT/q$ = 熱電圧 = 25 mV @ 20 °C

k = ボルツマン定数 = 1.38×10^{-23} J/K

T = 絶対温度 [K] = 273 + 温度 [°C]

q = 電子の電荷 = 1.60×10^{-19} C

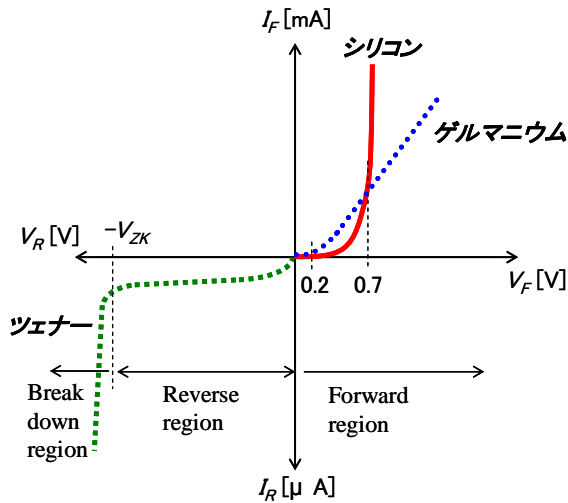


図 2. PN 接合ダイオードの V-I 特性

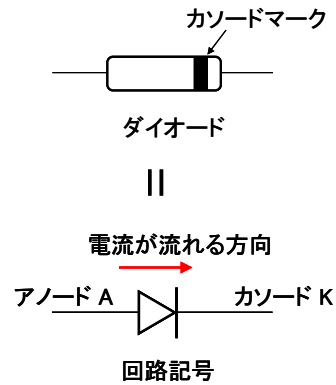


図 3. ダイオードと回路記号

表 1. ダイオード特性表 (灰色で塗りつぶした部分以外を記入する)

形名	種類 (材質)	順方向 電流	尖頭順方 向電流	順方向 電圧	逆方向 電流	逆方向 電圧	尖頭逆方 向電圧	ツェナー 電圧
		I_F [mA]	I_{FM} [mA]	V_F [V]	I_R [μ A]	V_R [V]	V_{RM} [V]	
1N60	検波 (ゲルマニウム)							
10D1	整流 (シリコン)							
RD19A	ツェナー (シリコン)							
1S2236	可変容量 (シリコン)							