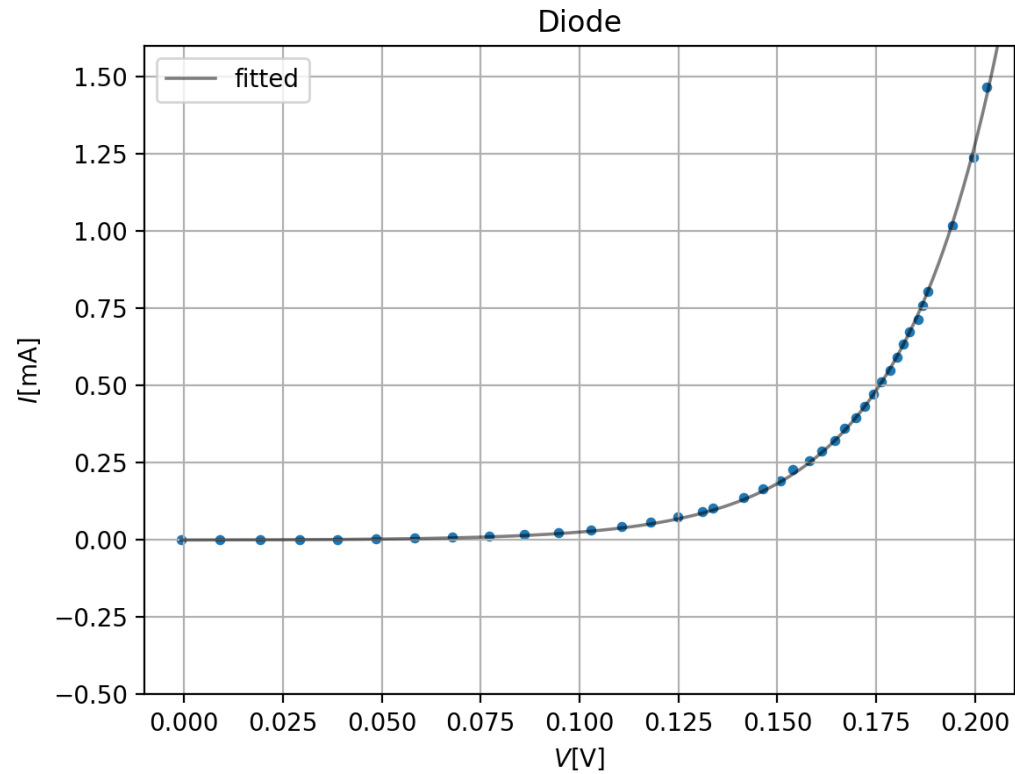


# 実験結果（通常のダイオード）

## ダイオードの電流・電圧特性



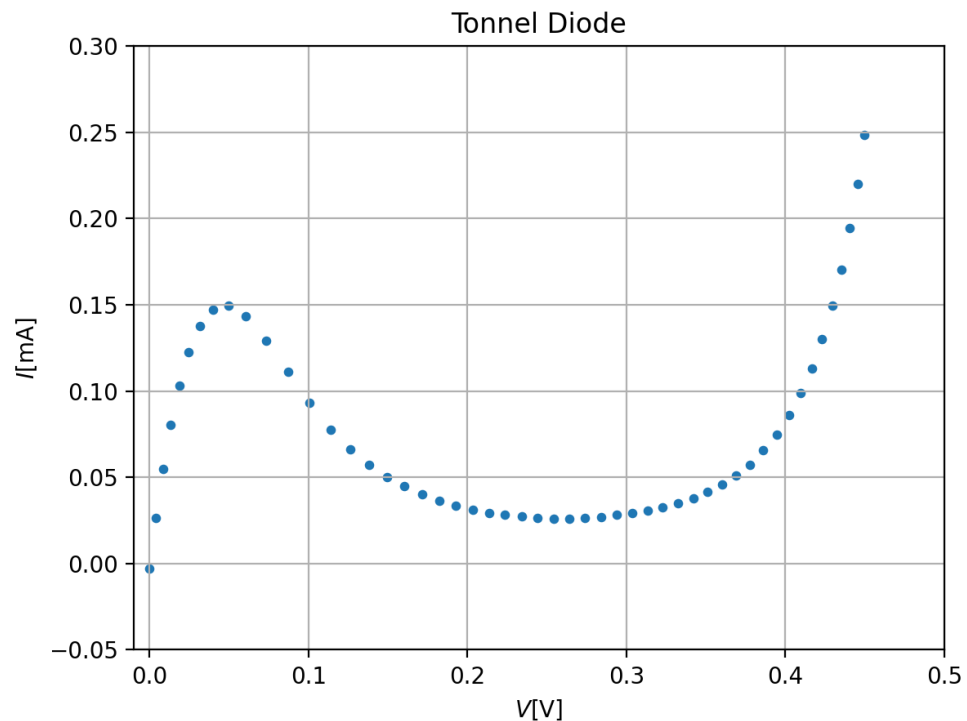
拡散電流による電流・電圧特性の式

$$I_d = I_s [\exp(eV/k_B T) - 1]$$

で結果を説明できる

# 実験結果（トンネルダイオード）

## トンネルダイオードの電流・電圧特性



高電圧領域では通常のダイオードと同じような電流・電圧特性となっている。

一方、低電圧領域では通常のダイオードと異なりピークを持つ非単調な振る舞いが見られる。

# 考察

## 半導体モデルを用いた計算



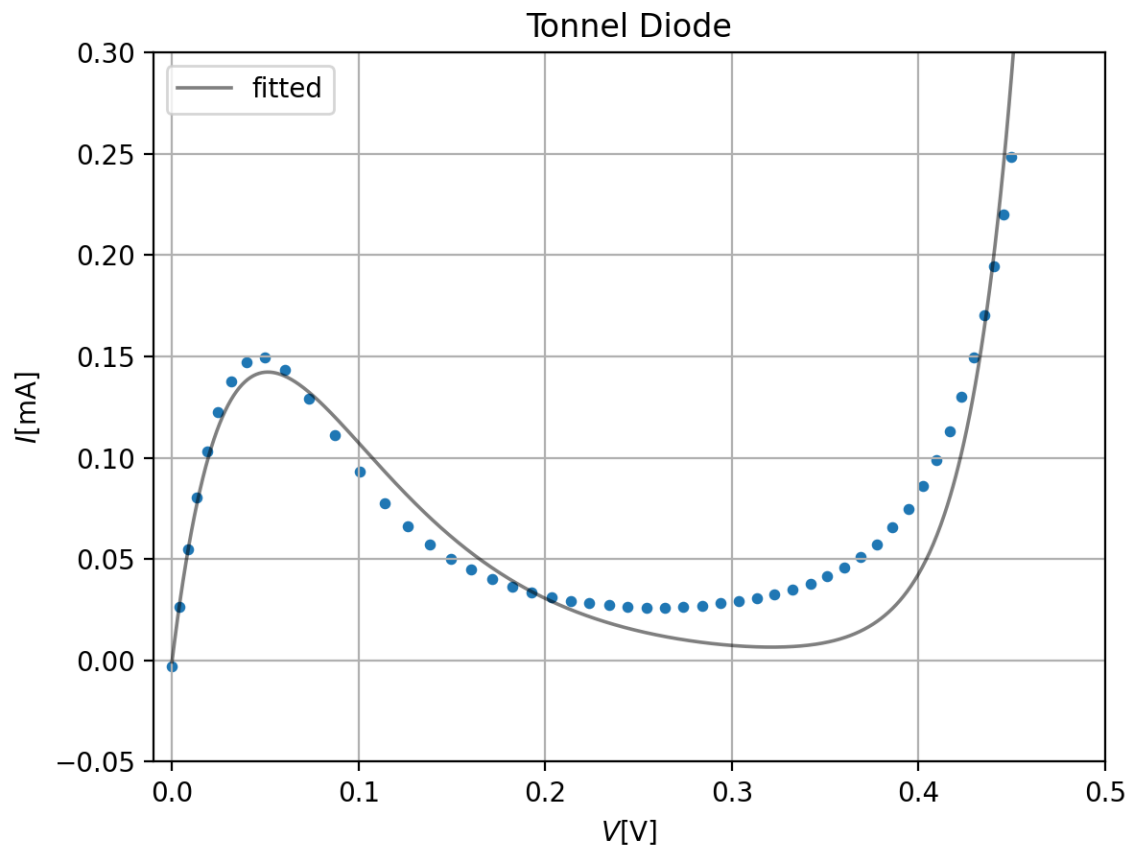
使った式（再掲）：

$$I = I_{12} - I_{21} = A|T_t|^2 \int_{-\infty}^{\infty} N_1(E)N_2(E + eV)[f(E) - f(E + eV)]dE$$

ここで、 $N_1 \propto \sqrt{E - E_c}$ ,  $N_2 \propto \sqrt{E_v - E}$ との近似を用いた．（ $E_c$ ：伝導帯の底のエネルギー， $E_v$ ：価電子帯の頂点のエネルギー）

ピークを持ったのちに減少するという非単調な振る舞いが再現された．

# (補足3)



実効的なバンドの占有幅を求める際のピーク電圧  $V_p$  の値は，トンネル電流として経験式

$$I_t = \frac{I_p V}{V_p} \exp(1 - V/V_p)$$

を用いて  $V_p = 0.051$  Vと求めた（フィッティングの様子は右図のようになる）．