

電子回路工学I-⑪

固定バイアス回路

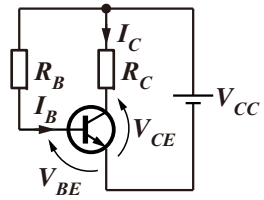
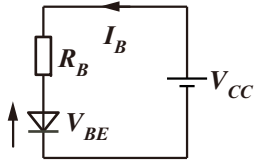


図 8.1 固定バイアス回路



回路方程式

$$V_{CC} = V_{BE} + R_B I_B$$

(1) V_{CC} と R_B が与えられていれば、 I_B を求めることができる。

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B}$$

(2) 活性領域であれば、 $I_C = h_{FE} I_B$ なので、コレクタ電流 I_C を求めることもできる。

(3) 同様に、 V_{CC} と I_B が与えられた場合には、 R_B を求めることができる。

$$R_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{I_B}$$

(4) 活性領域でコレクタ電流 I_C が与えられれば、 $I_B = I_C / h_{FE}$ なので、コレクタ電流 R_B を求めることができる。

電流帰還バイアス回路

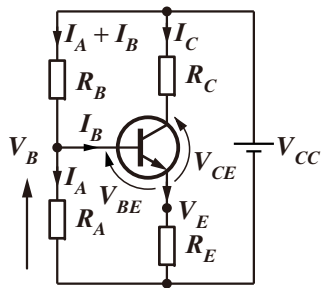


図 8.3 電流帰還バイアス回路

V_B は、 $I_A \gg I_B$ であれば、次式で与えられる。

$$V_B \approx \frac{R_A V_{CC}}{R_A + R_B} (= V_E + V_{BE} = R_E I_E + V_{BE})$$

ここからエミッタ電位 V_E さらにはエミッタ電流 $I_E (\approx I_C)$ が求められる。

$$V_E = V_B - V_{BE} = R_E I_E$$

コレクタ電流が求められると、小信号パラメータ h_{ie} を次式で求めることができる。

電圧増幅度の求め方

- (1) バイアス回路に応じて、コレクタ電流（ベース電流）を求める。
- (2) 小信号等価回路に置き換える。
- (3) h_{ie} は次式で求める。

$$h_{ie} = \frac{V_T}{I_B} = h_{FE} \frac{V_T}{I_C}$$

増幅回路の諸特性 (p. 94 他) まとめ

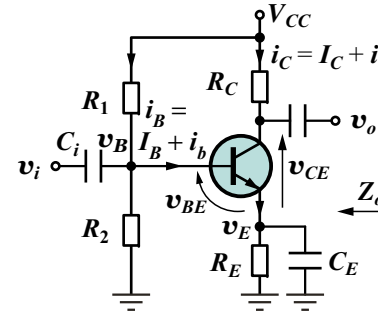


図 12.1 エミッタ接地増幅回路

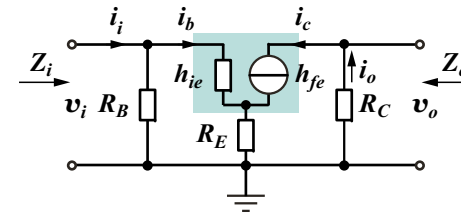


図 12.2 (a) バイパスコンデンサの無い場合

$$v_i = v_{be} + v_e = h_{ie} i_b + R_E i_e$$

$$\begin{aligned} v_{be} &= h_{ie} i_b \\ i_c &= h_{fe} i_b \end{aligned}$$

$$v_o = v_c = -R_C i_c = -R_C h_{fe} i_b$$

$$A_v = \frac{v_o}{v_i} = \frac{-R_C h_{fe}}{h_{ie} + (h_{fe} + 1)R_E}$$

$$\begin{aligned} Z_i &= R_B // (h_{ie} + (h_{fe} + 1)R_E) \\ &\approx R_B // h_{fe} R_E \approx R_B \end{aligned}$$

$$Z_o = R_C$$

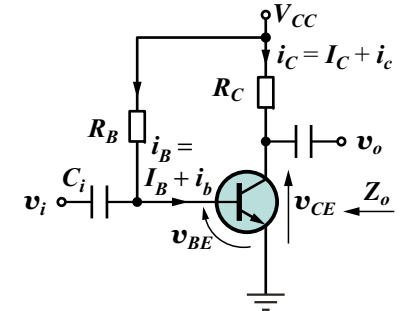


図 12.2 (b) C_E が十分大きい場合

$$v_i = h_{ie} i_b$$

$$\begin{aligned} v_{be} &= h_{ie} i_b \\ i_c &= h_{fe} i_b \end{aligned}$$

$$v_o = v_c = -R_C i_c = -R_C h_{fe} i_b$$

$$A_v = \frac{v_o}{v_i} = \frac{-R_C h_{fe}}{h_{ie}}$$

$$Z_i = R_B // h_{ie}$$

$$Z_o = R_C$$