

固定バイアスと同様に、 $v_{in}$  を  $h_{ie}$  と  $i_b$  で表すと式 (7-27) になります。

$$v_{in} = h_{ie} \times i_b \quad (7-27)$$

点  $a$  での  $KCL$  の式は式 (7-28) になります。

$$i_{RB} = i_c + h_{fe} \times i_b \quad (7-28)$$

$R_C$  の抵抗には、 $v_{out}$  が正になる電流  $i_c$  が流れ、その  $i_c$  は式 (7-28) より  $i_c = i_{RB} - h_{fe} \times i_b$  となり、 $v_{out}$  は式 (7-29) になります。

$$v_{out} = (i_{RB} - h_{fe} \times i_b) \times R_C \quad (7-29)$$

また、 $i_{RB}$  は式 (7-30) になります。

$$i_{RB} = \frac{v_{RB}}{R_B} = \frac{v_{in} - v_{out}}{R_B} \quad (7-30)$$

式 (7-27) と式 (7-29) を式 (7-30) に代入し、 $v_{in}$  と  $v_{out}$  を削除すると、 $i_{RB}$  は式 (7-31) になります。

$$i_{RB} = \frac{v_{in} - v_{out}}{R_B} = \frac{h_{ie} \times i_b - (i_{RB} - h_{fe} \times i_b) \times R_C}{R_B}$$

$$R_B \times i_{RB} = h_{ie} \times i_b - R_C \times i_{RB} + R_C \times h_{fe} \times i_b$$

$$(R_B + R_C) \times i_{RB} = (h_{ie} + R_C \times h_{fe}) \times i_b$$

$$i_{RB} = \frac{(h_{ie} + R_C \times h_{fe})}{(R_B + R_C)} \times i_b$$

$$i_{RB} = \frac{(h_{ie} + R_C \times h_{fe})}{(R_B + R_C)} \times \frac{v_{in}}{h_{ie}} \quad (7-31)$$

式 (7-30) と式 (7-31) から電圧増幅度を求めると、式 (7-32) になります。

$$\frac{v_{in} - v_{out}}{R_B} = \frac{(h_{ie} + R_C \times h_{fe})}{(R_B + R_C)} \times \frac{v_{in}}{h_{ie}}$$

$$v_{in} - v_{out} = \frac{(h_{ie} + R_C \times h_{fe}) \times R_B}{(R_B + R_C) \times h_{ie}} \times v_{in}$$

$$\left( 1 - \frac{(h_{ie} + R_C \times h_{fe}) \times R_B}{(R_B + R_C) \times h_{ie}} \right) \times v_{in} = v_{out}$$

$$\left( \frac{(R_B + R_C) \times h_{ie} - (h_{ie} + R_C \times h_{fe}) \times R_B}{(R_B + R_C) \times h_{ie}} \right) \times v_{in} = v_{out}$$

$$A_v = \left| \frac{v_{out}}{v_{in}} \right| = \left| \frac{(h_{ie} - R_B \times h_{fe}) \times R_C}{(R_B + R_C) \times h_{ie}} \right| \quad (7-32)$$