

7-1-3 エミッタ接地トランジスタの出力特性

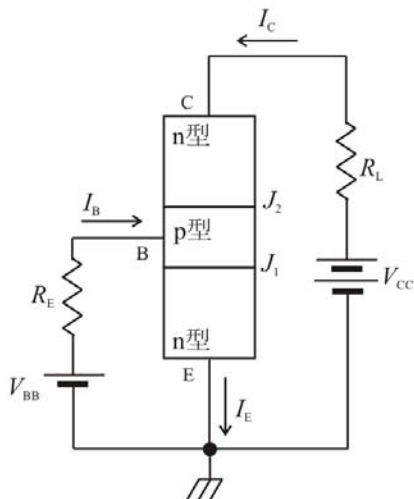


Fig.1 エミッタ接地トランジスタ回路

J_1 :エミッタ接合……順バイアス状態

J_2 :コレクタ接合……逆バイアス状態

キルヒホッフの法則より

$$I_E = I_B + I_C$$

$I_C = I_{CBO} + \alpha I_E$ ((7.2)式)より

$$I_E = \frac{I_C - I_{CBO}}{\alpha}$$

上記の二式から I_E を消去して I_C を求めると、

$$I_C = \frac{\alpha}{1-\alpha} I_B + \frac{1}{1-\alpha} I_{CBO}$$

$$\cong \frac{\alpha}{1-\alpha} I_B = \beta I_B$$

ここで、 β はエミッタ接地トランジスタの電流増幅率である。

$$\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha} \cong \frac{I_C}{I_B} \quad \dots (7.4)$$

 $I_B = 0$ のとき

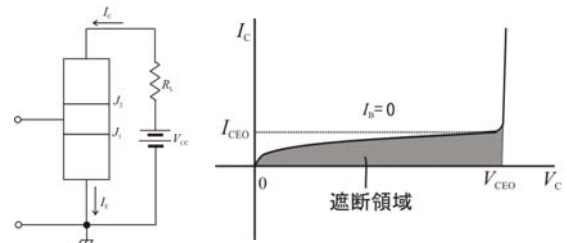
ベース回路を開放と考えると、

$$I_E = I_C$$

これより、

$$I_C = \frac{1}{1-\alpha} I_{CBO} \cong \beta I_{CBO} \quad \dots (7.7)$$

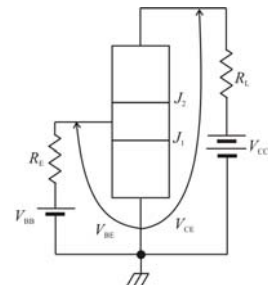
I_{CEO} 以下の領域を「遮断領域」という。

Fig.2 $I_B = 0$ の場合 $V_{BE} > V_{CE}$ のとき

コレクタ接合にかかる電圧は

$$V_{BE} - V_{CE}$$

より、コレクタ接合は順バイアス状態となる。すなわち、エミッタ接合、コレクタ接合ともに順バイアス状態となるため、電流 I_C が減少する。この領域を「飽和領域」という。エミッタ接地では $V_C > 0$ の範囲でも飽和領域が現れる。

Fig.3 $V_{BE} > V_{CE}$ の場合活性領域

ベース接地トランジスタによると、 V_C が増加すると α が増大するので、エミッタ接地の場合は、 V_C 増加による I_C の増大がベース接地より顕著にあらわれ、**活性領域**における勾配が大きくなる。また、降伏電圧はベース接地における降伏電圧よりも小さい。

トランジスタの各接地回路の特徴を表 1 にまとめる。

表1 各接地回路の特徴

	電流増幅率	入力抵抗	出力抵抗	
ベース接地	α	小	大	整合がとりにくい
エミッタ接地	$\frac{\alpha}{1-\alpha}$	中	中	入力抵抗差が小さく整合がとりやすい 電力利得が大きい
コレクタ接地	$\frac{1}{1-\alpha}$	大	小	エミッタ接地と整合がとりやすい

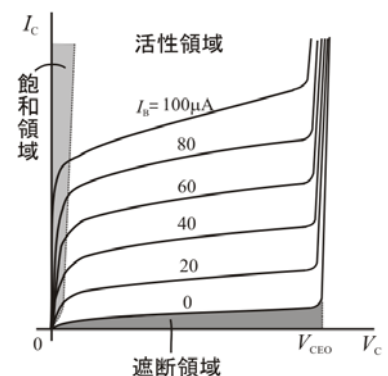


Fig.4 エミッタ接地の出力特性