

## 問題 E-II

図 1 に npn 型トランジスターを用いた典型的なエミッター接地低周波交流増幅器を示す。

1. まず最初にベース接地の場合を考えてみる。この場合に、エミッターとベース間は順方向に、ベースとコレクターの間は逆方向に、それぞれ適当な電圧をかけておく。エミッターに流れる電流  $I_E$  と、コレクターを流れる電流  $I_C$  との間にはどのような関係があるか、100 字以内で述べよ。
2. 回路定数が適当であるとき、図 1 の回路が電流の増幅器として働くのは何故か。その原理について 200 字程度で述べよ。
3. この回路は、微小交流電圧に対する増幅器として機能することが知られている。この場合の実際の回路設計を行ってみる。電源電圧を 12V、負荷抵抗  $R_L$  を  $1\text{k}\Omega$  として交流信号が歪まないように静動作点を求めてみよ。すなわち、コレクター電流  $I_C$ 、ベース電流  $I_B$  をきめよ。(グラフ解として求めよ。)
4. 次に、 $R_1$ 、 $R_2$  のおおよその値をきめよ。ベース電流特性 (ここでは示していない) を使う代わりに、シリコン・トランジスターでは近似的にエミッター・ベース間の電圧  $V_{BE}$  の値が  $0.6\text{V}$  として求めてよい。また、 $R_2$  を流れる電流  $I_2$  は、 $I_2 = 5I_B$  とせよ。
5. 上記 3 の設計では電流増幅率はおよそいくらになるか。[微小信号電流の場合の電流増幅率は、静電流増幅率と事実上同じと考えてよい。]
6. 図 1 でコンデンサー  $C$  は何のためにあるのか。またこの  $C$  の値をきめる考え方を具体的に述べよ。(200 字程度でよい。)