

第5章

電流や電圧を増幅するICやトランジスタを上手に使う

実験ビフォー・アフタ

アナログ回路センスアップ

石井 聡, 中 幸政

電源回路やインバータ回路は、パワー回路専用のデバイスだけで作られているわけではありません。本章では、センサが出力する微小信号をアナログICで増幅したり、基板を作るときに陥りやすい失敗とその対策効果を解説します。

5-1 エミッタ・フォロアは十分に電流を流しておかないと波形がひずむ

● 出力インピーダンスが低いため、低い負荷抵抗を駆動できるといわれるエミッタ・フォロア

低い負荷抵抗を駆動するための「エミッタ・フォロア」というトランジスタの使い方があります。図1のようにエミッタに抵抗を挿入し、ベースから信号 V_S

を入れます。交流信号で考えると、エミッタ出力電圧 V_O が、 $V_S = V_O$ として得られます。

直流電圧で考えると、トランジスタのベース-エミッタ間電圧の0.7Vがありますので、だいたい $V_O = V_S - 0.7$ という関係になります。

この $V_S = V_O$ の関係から分かるように、エミッタ・フォロアは電圧を増幅する特性を持っていません。しかしその一方で、エミッタ出力の出力抵抗(出力インピーダンス)は低くできるため、低い抵抗負荷を駆動できます。

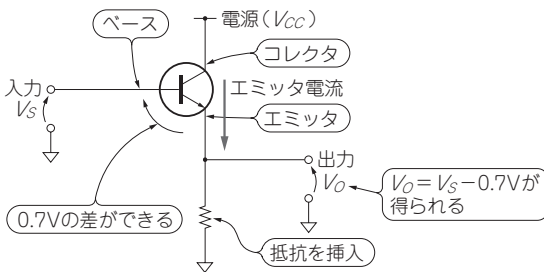


図1 重い負荷を駆動したいときに追加するエミッタ・フォロア回路

● 負荷抵抗100Ωを駆動したところ両端の波形が小さくならひずんだり

そこで図2に示す低抵抗の負荷抵抗 R_L (100Ω) をこのトランジスタで駆動するための回路を作ってみました。本来であればこれまでの説明の通り、 $V_S = V_O$ の出力が得られるように思いますが、図3(a) [before]

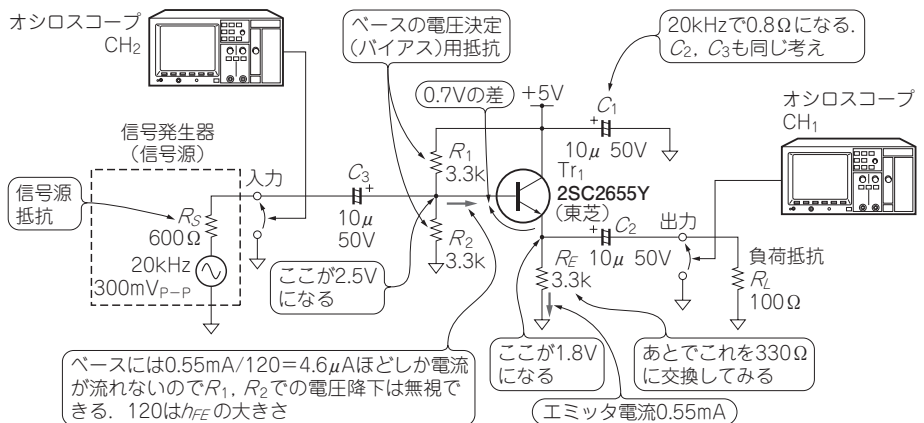


図2 エミッタ電流と出力インピーダンスの関係を図る実験回路