連載　マイコンのI/Oを増強する

サクッと使える！ ワンチップ・アナログIC

第3回 送信側のLEDやプログラムを工夫して遠くに飛ばす 番外編…赤外線リモコン送信用LED：SIR-56ST3Fなど

武山 伸

写真1　赤外線リモコン送信用LEDにはSIR-56ST3F（ローム）などがある

前回（第2回，2012年10月号）は赤外線リモコンの受信ICを紹介しました．今回は赤外線リモコン送信用LED（**写真1**，**表1**）と送信の注意点などをまとめてみます．

基本的な送信回路

マイコンを使って赤外線リモコン信号を送信するには，**図1**のような回路で行います．マイコンのPWM出力を使って**図2**のような変調をかけた信号を，トランジスタで電流増幅して赤外線LEDを駆動する形になります．このときLEDに流れる電流I_Fは以下の式で計算できます．

$$I_F = (V_{CC} - V_F - V_{CE(sat)}) / R_L$$

ここで，

V_{CC}：電源電圧

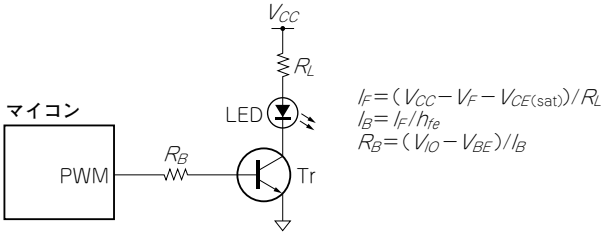

図1　赤外線リモコンの送信側のLED駆動回路

表1　SIR-56ST3Fの電気的・光学的特性（Ta = 25℃）

項　目	記　号	Typ.	Max	条　件
光出力	P_o［mW］	8.0	—	I_F = 50mA
順電圧	V_F［V］	1.3	1.6	I_F = 100mA
逆電流	I_R［μA］	—	10	V_R = 3V
ピーク発光波長	λ_P［nm］	950	—	I_F = 50mA
放射強度半値角	$\theta_{1/2}$［deg］	± 15	—	I_F = 50mA
遮断周波数	f_C［MHz］	1.0	—	I_F = 50mA

V_F：LEDの順電圧

$V_{CE(sat)}$：トランジスタのコレクタ-エミッタ間飽和電圧

R_L：負荷抵抗

通常はI_Fをどの程度にするか決めてからR_Lの値を逆算します．ベース抵抗R_Bについては，トランジスタが飽和領域で動作しているため正確に計算するのは難しいのですが，$I_B = I_F / h_{fe}$という式からI_Bを求めて以下の式に代入してやるとおよその値が求まります．

$$R_B = (V_{IO} - V_{BE}) / I_B$$

ここで，

V_{IO}：マイコンの出力電圧（Highレベル）

V_{BE}：トランジスタのベース-エミッタ間電圧

I_Bを求める際に使うh_{fe}は飽和領域での値となるため，例えばデータシートで100と記載されていても30程度にして計算しておくのが安全です．

リモコン到達距離を伸ばすための方法

到達距離を伸ばすためには以下のような方法があります．

● 方法1：LEDに流す電流を増やす

当たり前のことですが，LEDに流す電流を増やしてやると到達距離が伸びます．ただしLEDの定格内に抑える必要があります．

● 方法2：LEDの数を増やす

方法1で到達距離の限界が来たらLEDの個数を増やすと