



第2章 順電圧のばらつきに対応して 多数のLEDを駆動するために

高輝度LEDの特性と駆動方法

塚本 勝孝/延原 高志
Katsutaka Tsukamoto/Takashi Nobuhara

ここでは、一般に高輝度LEDと呼ばれるLEDデバイスについて、その特性と駆動方法を解説します。高輝度LEDは、20 mA程度の順電流で多数個を使用する機会が多いものです。多数のLEDを駆動する場合には、いくつかの注意点があります。

高輝度LEDの特性

● 順電圧-順電流特性

図1は赤色と白色の一般的な高輝度LEDの V_F - I_F 特性を示しています。これらのLEDの場合も、通常のダイオードと同様の特性をもっています。

図では、順方向電圧がそれぞれ1.7 V、2.8 V以下では電流がほとんど流れていませんが、それを越えると急激に電流が流れはじめます。電流が流れないと点灯しませんので、LEDを点灯させるには、製品ごとに異なりますが、おおむね1.7 Vから4 V程度の電圧が必要です。

● 順電流-相対光度特性

LEDの明るさは、直流駆動においてその製品の定

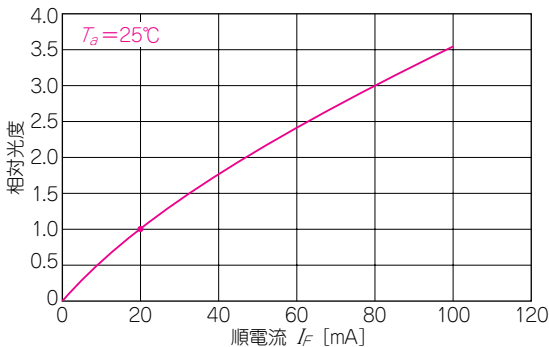


図2⁽¹⁾ 順電流-相対光度特性(NSPW500BS, 日亜化学工業)

格値まではほぼ直線的に電流値に比例します。また、PWMによるパルス駆動においても、デューティと明るさはほぼ直線な関係を示します。

図2では、 I_F が20 mAのときの明るさを1として、 I_F による相対光度を示しています。大きな電流を流せばもっと明るくなりますが、2倍の電流値でも2倍の明るさにはなりません。これは図3に示すように、電流増加によるLEDの自己発熱により素子(周囲)の温度が上昇すると、光度が減少する特性をもっているか

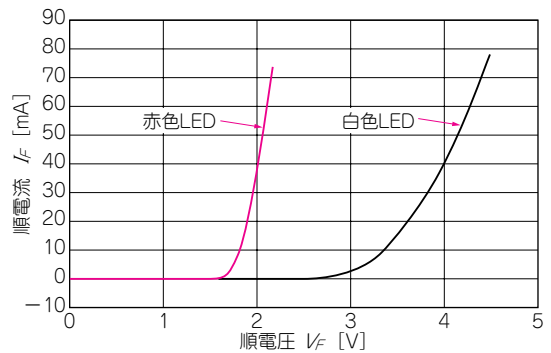


図1 LEDの V_F - I_F 特性

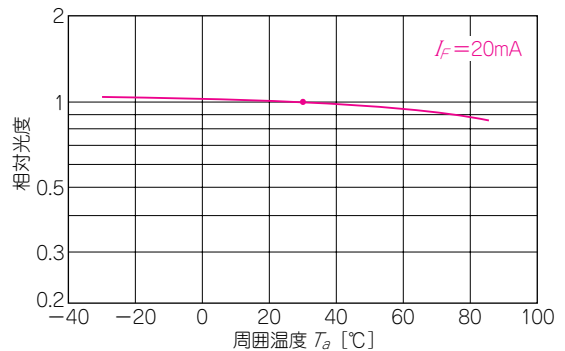


図3⁽¹⁾ 周囲温度-相対光度特性(NSPW500BS, 日亜化学工業)

Keywords

順電圧-順電流特性, 順電流-相対光度特性, 電流制限抵抗, 定電流ダイオード, 3端子レギュレータ, 定電流駆動, PWM駆動, PIC12F683, LM358, NSPW500BS

からです。

● 順電流の適正值

一部の製品を除いて、高輝度LEDの大半は発光色に関係なく適正順電流が20 mAとされています。

これはLEDの仕様書に明示されているわけではありませんが、LEDの性能と信頼性を十分に発揮できるように設定された値です。仕様書で特性を示すほとんどの項目が、20 mAで点灯したときの値を採用していることからわかります。

● 順電圧はばらつく

LEDの I_F が20 mAのときの V_F は、例えば表1の白色LEDのデータシートによると、3.6~4 Vといった範囲で規定されています。

まれに勘違いしている人がいますが、これは決して「3.6~4 Vの間なら20 mA流れる」という意味ではありません。これは、製品の個体差により、この範囲内で V_F がばらついていることを示しています。

表1⁽¹⁾ NSPW500BSの順電圧特性

($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
順電圧	V_F	$I_F = 20\text{ mA}$	-	3.6	4.0	V

つまり、同品種のLEDに同じ電圧をかけたとしても、必ずしも同じ電流が流れるわけではなく、 V_F は一つ一つ個別の値をもつということです。また、第1章でも触れていましたが、 V_F は周囲温度に対して変動があるので注意が必要です。

同じ製品でも個体差により V_F にばらつきがあるのは、不良ではなく仕様として受け入れなければなりません。

▶ 実際の製品による順電圧のばらつき

実際の製品で V_F を測定するために、図4のように電流計と電圧計を接続し、電源装置の電圧を I_F が20 mAになるように設定しました。このときLEDにかかっている電圧が V_F となります。

同じ白色LEDの同一ロット品から2個を適当に取

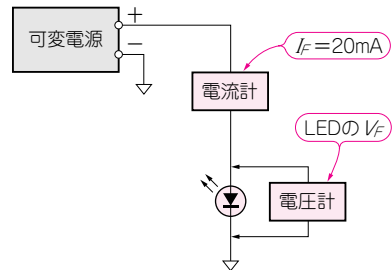


図4 LEDの順電圧を測定する回路



(a) $V_F = 3.719\text{ V}$



(b) $V_F = 3.136\text{ V}$

写真1 LEDの順電圧を測定しているようす(順電流はどちらも20 mA)