

LEDの光度調整について

1. 概要

LEDを使用するにあたって、その使用用途に応じてLEDの明るさを調節することは非常に重要です。LEDの明るさを調節するには2つの方法があります。1つは電流値による方法であり、もう1つはパルス幅変調(PWM)による方法です。本書ではこれらの2つの方法を、日亜化学工業のLEDを例に挙げて説明します。

2. 電流値による方法

LEDの明るさは、電流値を変えることによって変化します。

図1はNSCW215(White)およびNSPR346BS(Red)の順電流・相対光度特性を示したものです。

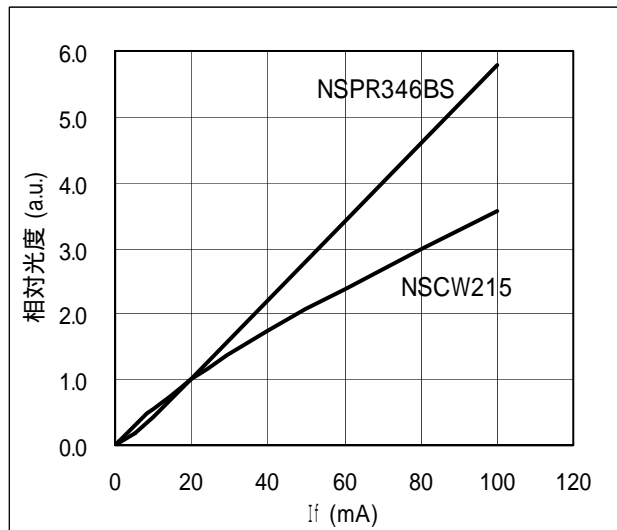


図1 NSCW215およびNSPR346BSの順電流・相対光度特性

まず、NSCW215の光度と電流の変化を見てみます。20mAのときの光度を1倍とすると、40mAのときの光度は1.7倍であることがわかります。80mAのときは3倍です。

このことから、電流値を上げると、光度も上がることがわかります。

このとき、図1からわかるように、NSCW215の場合、相対光度と電流値の関係は比例関係にありませんが、NSPR346BSの場合は、相対光度と電流値の関係は比例関係にあります。これは赤のダイス、青のダイス(白色には青のダイスが使用されています)の物性が異なることにより発生しています。

図2はNSCW215の光度ランク表です。

ランク / Rank [mcd]		
R	S	T
Typ.	Typ.	Typ.
430	600	860

図2 NSCW215の光度ランク表
(Ta = 25、If = 20mA)

Sランクの場合、20mAのときの光度は600mcdですから、このLEDは40mAのときには、 $600 \times 1.7 = 1020mcd$ であり、80mAのときには、 $600 \times 3 = 1800mcd$ になります。

3. 電流値による方法の問題点

2. に示したように電流値を変えることによってLEDの明るさを制御することができますが、この方法によると問題点が出てきます。

図3はNSCW215の順電流・色度図特性を示したものです。

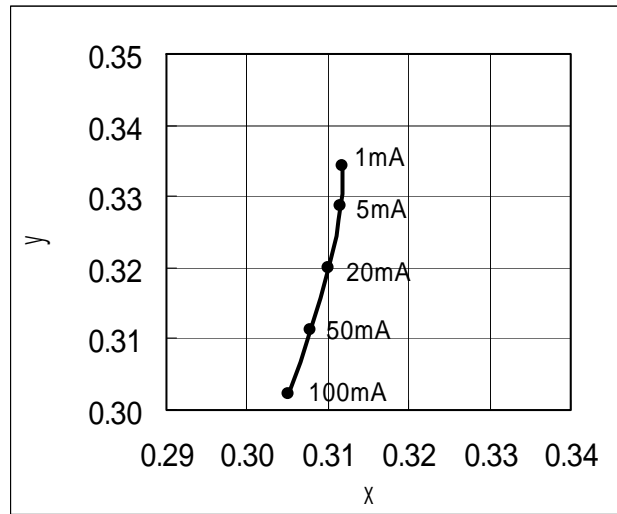


図3 NSCW215の順電流・色度図特性

図3によると、電流値が1mA、5mA、20mA、50mA、100mAと変わるにつれて、(x, y)の値が変化しています。これを色度図で見ると、y値の小さい方向、すなわち波長が短い方向にシフトしています。

このことから、電流値を変えると発光色も変わることがわかります。

4. パルス幅変調 (PWM) による方法

電流値を変える方法では、光度を変化させることができますが、発光色も変わってしまうという問題があることは上に述べたとおりです。

それでは次に、電流値を変えることなく光度を変化させる方法を考えてみます。図4に示すように、回路に電流を流したり止めたりすることのできるスイッチを取り付けたとします。

このスイッチをつける、消す、つける、消すという動作を繰り返し、これをどんどん早くしていくと、あるところで人間の目には常にスイッチをつけている、つまり消えることなく常に光がついているように見えるようになります。

しかし、実際は電流が流れる、止まる、流れる、止まるという繰り返しなので、電流が流れる時間と、電流が流れていない時間を変えることにより、明るさを変化させることができます。つまり、電流が流れる時間が長いほど明るくなり、電流が流れる時間が短いほど暗くなります。

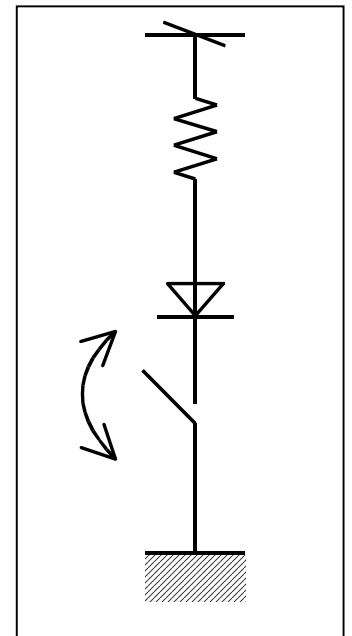


図4 回路図

図5はこのときの電流値と時間の関係を示したものです。

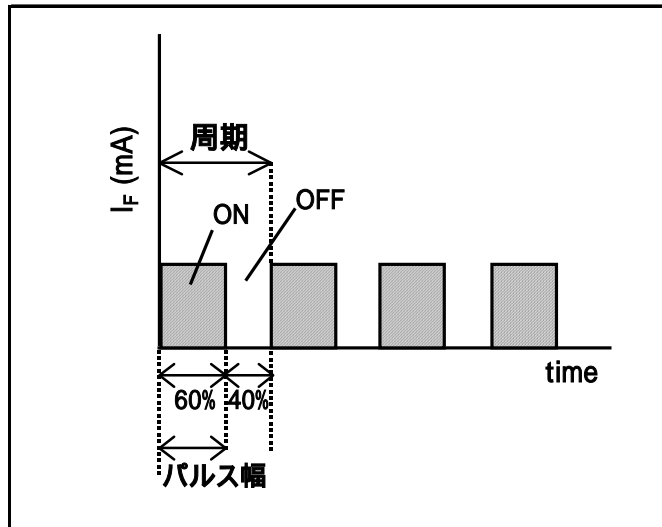


図5 パルス幅変調 (PWM)

斜線の部分が光っているところです。電流値は一定なので発光色は変化しません。

このとき、図5に示されるように、電流が流れはじめてから、流れなくなって、次に流れはじめるまでの間を周期といい、1つの周期のなかで電流が流れている時間のことをパルス幅といいます。

デューティー比とは、周期に対するパルス幅の比のことです。

図5の場合ならデューティー比は60 / 100 (60%) となります。

5. まとめ

以上のように、LEDの光度を調節するには、電流値による方法と、パルス幅変調による方法の2つの方法があります。アプリケーションに応じて、これらの方法を使い分けて光度調整をすることが重要です。