



# 第5章

## LEDの明るさやモータ制御，音声再生もできる



# 高機能タイマ・コントローラやPWM コントローラを使ったPWM信号の生成

三好 健文

PWM (パルス幅変調) とは，マイコンから出力するデジタル値をアナログの世界で利用するための方法の一つです。DC モータや調光器への電力を制御するなど，さまざまな場面で利用されています。本章では，SH7262 に内蔵されているマルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2 および PWM モジュールを利用して PWM 信号を生成する方法について説明します。  
(筆者)

### 1. デジタル信号でLEDの明るさやモータの回転を制御するには

一般にデジタル回路では，ハイ・レベルは 3.3V，ロー・レベルは 0V のように出力電圧は一定です。そこで，電圧を変更せずに LED の明るさやモータの回転などのアナログ量を変更する一つの方法として，信号の出力期間を変える PWM (Pulse Width Modulation) という方式があります。

PWM は，日本語ではパルス幅変調と呼ばれる変調方式の一種です。図 1 のように，パルス中のハイ・レベルとロー・レベルの信号を出力する時間の割合を変化させます。1 周期中のハイ・レベルの期間の割合をデューティ比と言います。ハイ・レベルを出力する期間が違っただけで波長や振幅は変化しません。

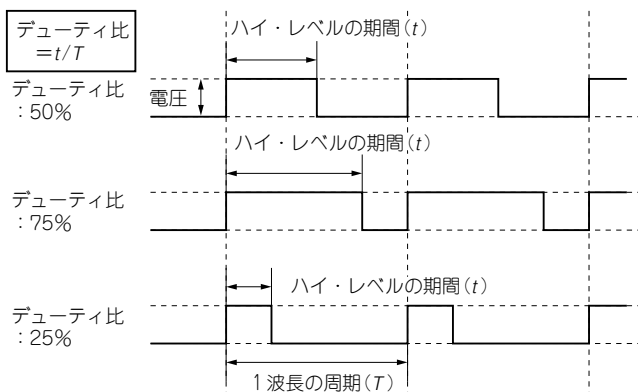


図 1 パルス幅変調された信号  
ハイ・レベルの期間がそれぞれ異なっている。

今回サンプルとして挙げる，LED の発光をじんわりと変化させる「蛍の光」は，高速に点滅する LED の点灯時間の割合を PWM で変化させて光の強弱を表現します。高速で点滅する LED は人間の目には常時点灯しているように見えるため，実際に点灯している時間が短ければ弱く，長ければ強く光っているように見えます。

### 2. マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2

本誌 2010 年 6 月号付属 SH-2A マイコン基板 (以降，SH-2A 基板) に実装されている SH7262<sup>(1)</sup> は，マルチファンクション・タイマ・パルス・ユニット 2 (MTU2) という機能を備えています。MTU2 は，16 ビット・タイマで構成されるチャンネル 0～チャンネル 4 の計 5 チャンネルを内蔵しています。ここでは，MTU2 を使って PWM 信号を生成する方法を説明します。

マルチファンクションの名の通り MTU2 は，カウントに関する多様な機能を備えています。基本的な 16 ビット・カウンタだけではなく，たとえば，カスケード接続による 32 ビット・カウンタや PWM 波形の生成，位相計数などができます。しかし，5 チャンネルすべてでこれらの機能が利用できるわけではなく，その機能を利用できるチャンネルが決まっていたり，複数のチャンネルを組み合わせる必要があったりします。PWM 信号を生成するリセット同期 PWM モードの場合は，チャンネル 3 とチャンネル 4 を使用します。自分で基板を設計する場合は，どのチャンネルをどのように配線するかに注意しましょう。