

PWM とは

パルス波とは周期的に電圧が **LOW** と **HIGH** の状態をとる「波」のことである。**HIGH** の部分の時間と一周期全体の時間との比率をデューティ比(もしくはデューティサイクル)という。ちなみに、デューティ比が 50%、つまり波の上限の幅が均等な波のことを矩形波(方形波)という。

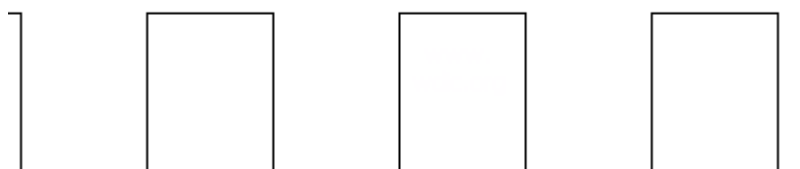


図1. デューティ比50%のパルス波 (矩形波)

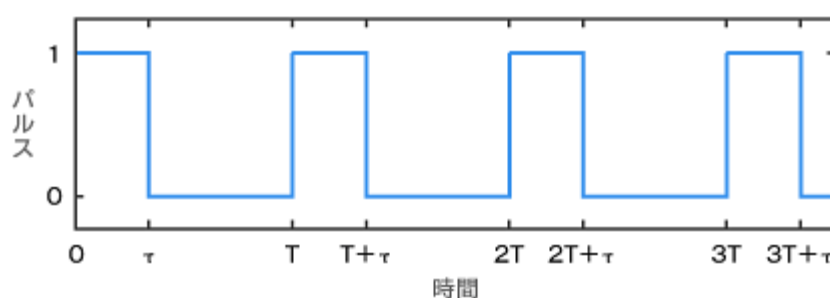


図2. デューティ比の計算: τ/T

(<http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/0706/06/news132.html> より引用)

PWM は、パルス波のデューティ比をいろいろに変える(変調させる)信号方式である。この用途としては

- (1) デジタル出力による疑似アナログ出力: LED の明るさ制御、DC モーターの速度制御
- (2) サーボモーターの速度制御

がある。本実験では(1)だけを取り上げる。

1. 疑似アナログ出力としての PWM 信号

図 2 に示す PWM 信号を考えよう。周期が短い場合、例えば 50Hz (1 秒間に 50 回の点滅)とすると、人間の目には点滅しているようには見えない(これが動画の仕組みである。1 秒間に 30 枚の割合で絵を提示すると人間の目には絵の中の物体や人が動いているように見える)。LED にこの信号を加えると、デューティ比が小さい場合は LED が暗く点灯し、大きい場合は明るく点灯しているように見える(実際、**HIGH** になっている面積を考えれば、デューティ比に比例して電力が大きいことは明らか)。LED には一定の電圧しか加えていないが、デューティ比を帰ることで、あたかも電圧を変化させて(実際、供給する電力が変化)しているように見える。これが PWM 信号を「疑似

的なアナログ出力」]として用いる、ということである。

2. DC モーターの速度制御

DC モーターは、与える電圧が大きいほど速く回転するという性質がある。LED の場合と同様に、PWM 信号を DC モーターに加えると、デューティー比によって擬似的に電圧を変化させる効果が得られる。つまりデューティー比が小さい場合は DC モーターは遅く回転し、大きい場合は速く回転するのである。

3. Rasoverrt Pi における PWM 信号の利用の注意

Arrduino というボードコンピュータでは、PWM 信号を精度よく(周期を正確に)生成する機構が 6 個用意されているのが標準である。しかし Raspberry Pi では 2 個しかない。

<http://raspibb.blogspot.jp/2016/02/blog-post.html>

によれば、1 個めは GPIO 12 か 18 、2 個めは 13 か 19 のどちらかである。精度の高い PWM 信号が必要な場合は、十分注意すること。