

第5章 ブラシレスDCやACサーボの 駆動回路設計をマスターする

3相PWM制御回路の実際

石島 勝
Masaru Ishijima

本章では、**ブラシレスDCモータ**および**ACサーボ・モータ**の駆動回路をについて、具体的な回路例をあげて、その特徴を解説します。

ブラシレスDCモータの制御回路

ブラシレスDCモータの駆動回路例として、ブラシレスDCモータ・ドライバ**MC33033**(オン・セミコンダクタ)を使用した例を紹介します。

このICは、**図1**(次頁)に示すように、**ロータ位置デコーダ**(3相ホールIC)、**PWM変換回路**、**発振回路**およびトランジスタの**ドライブ回路**を内蔵しています。このICとモータ駆動トランジスタでブラシレスDCモータを駆動することができます。

図中の出力バッファの部分に相当する回路は第4章の**図9**になります。したがって、この回路はブリッジPWM駆動ということになります。

図2にMC33033のピン配置を示します。

● ブラシレスDCモータ・ドライバMC33033の特徴 ▶ ロータ位置デコーダ

ロータ位置デコーダは3相ホールICの出力に対応しています。60°/120°SelectをGNDにショートするとホールICの120°配置モータに対応し、このピンをオープンにするとホールICの60°配置モータに対応します。

ロータ位置デコーダの詳細は、MC33033のデータシートに記載されているので、モータの仕様と照らし合わせて、センサ入力(SA, SB, SC)とトランジスタ駆動出力(AT, BT, CT, AB, BB, CB)の接続を決定します。

▶ 発振回路

図1の R_T および C_T により発振周波数が決定します。この周波数はPWM周波数となります。

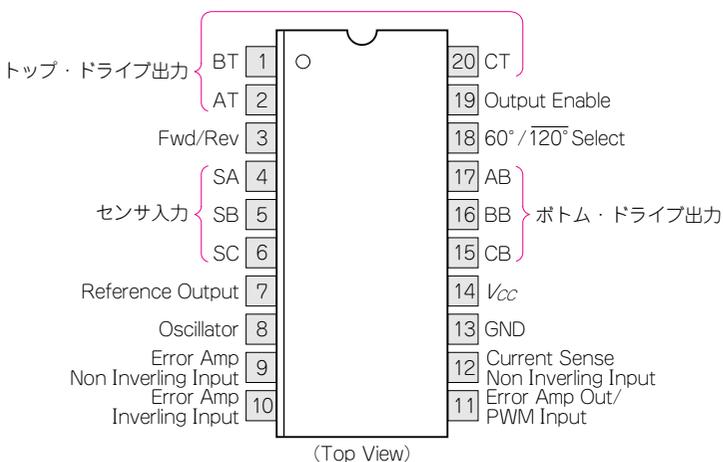


図2
ブラシレスDCモータ・ドライバMC33033の
ピン配置

Keywords

ブラシレスDCモータ、ACサーボ・モータ、MC33033、ロータ位置デコーダ、PWM変換回路、発振回路、ドライブ回路、エラー・アンプ、H8S/2215F、XC95288XL、TPU、TGR、デッド・タイム、IR2175S、DTC、ホール・センサ、インクリメンタル・エンコーダ、ベクトル制御、PI制御、比例、積分、 $d-q$ 変換

目的とするPWM周波数が決まったら、MC33033のデータシートに記載されている発振周波数のグラフから R_T と C_T の値を読み取ります。

▶ PWM 変換回路

PWM Input 端子の電圧によって、PWM デューティが決定します。PWM Input = 1.5 V で PWM 出力が開始、PWM Input = 4.1 V で PWM デューティが 100% となります。

しかし、この PWM 変換回路はアナログ処理のため、IC の個体差および温度依存が大きくなってしまっています。そのため、設計には注意が必要です。

▶ Current Sense 端子入力

Current Sense 端子の入力が 0.1 V を越えると、MC33033 のトランジスタ駆動出力はディセーブルされます。この電流検出方法は第 4 章の C 方式となるので、モータ駆動アンプの過電流検出ということになります。

PWM 駆動での電源電流はパルス状になるので、CR フィルタにより積分して Current Sense 端子に入力します。

▶ モータの回転数制御および正転/逆転

図 1 の Speed Set 用可変抵抗により、モータの回転数を可変できます。ただし、図 1 ではオープン・ループ回転制御になります。また、FWR/REV はモータの正転/逆転を制御します。

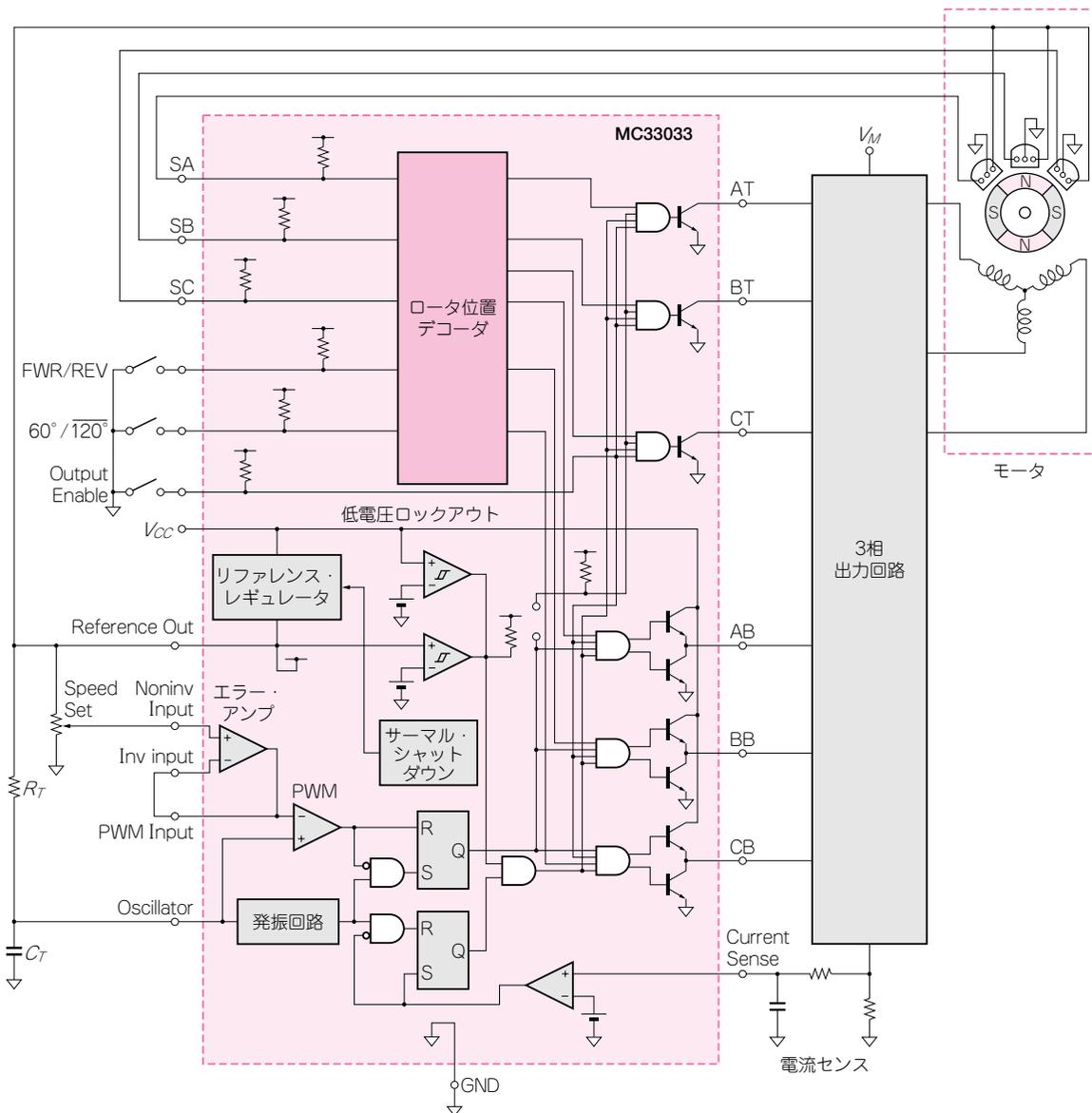


図 1 (3) MC33033 を使ったブラシレス DC モータ駆動回路