

目標位置まで滑らかに動かす… ステッピング・モータの制御

望月 英輔

表1 ステッピング・モータ
OK57STH56-2804AD8の仕様

仕様	値
相数	2相
結線	バイポーラ
ステップ角	1.8°
定格電圧/相	3V
定格電流/相	2.8A
巻き線抵抗/相	0.9Ω
インダクタンス/相	2.5mH
励磁最大静止トルク	12kg・cm

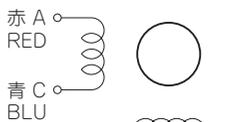
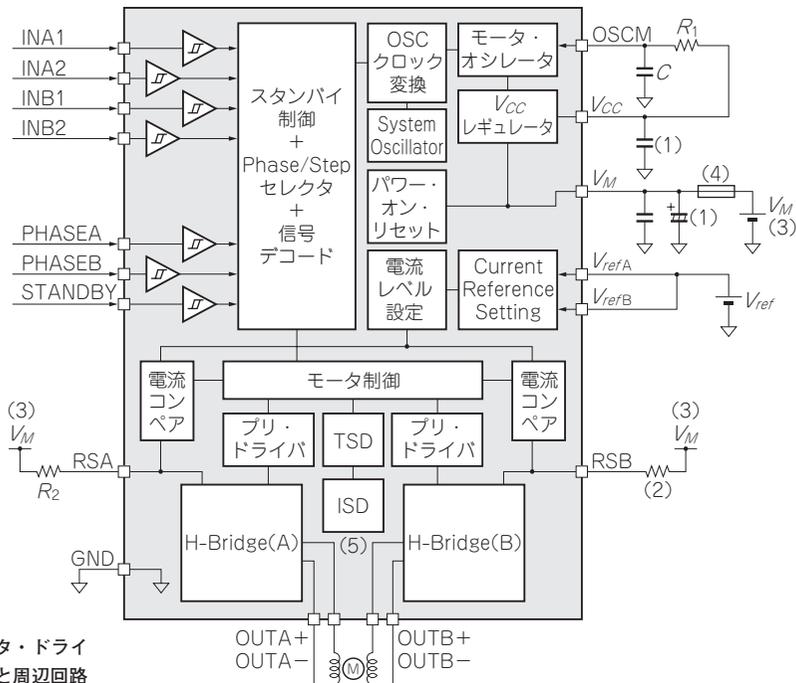


図1
表1に示す2相バイ
ポーラ・ステッピ
ング・モータの端子

図2
ステッピング・モータ・ドライ
バICの内部ブロックと周辺回路



FPGAを使ってステッピング・モータを制御します。FPGAで制御するメリットは何でしょうか。

単純に一定の速度で回転させたり、所定の角度で停止させたりしたいのであれば、ステッピング・モータの制御はそれほど難しくありません。

例えば2相励磁の場合には、パルスを順番に入力すれば回転させられます。これであればマイコンからの制御で十分です。多少複雑な制御であっても、マイコンで処理することは難しくありません。

マイコンからの制御が難しくなってくるのは、複数のステッピング・モータに対して、S字制御や加速度制御のような複雑な制御を行うケースです。

1軸や2軸程度の計算にかかる時間は大したことがなくても、10軸レベルとなるとCPUにかかる負荷を無視できなくなってきます。また、複数のステッピング・モータ間で同期して加速度の制御を行う場合は、さらに複雑な計算が必要になります。

そのような処理を複数の軸で同時に行う場合、マイコンではなくFPGAで制御の方がシステム全体で考えると容易となる場合があります。

なお、市販の制御ICを使って実現可能な場合もあ

るので、最終的には製品コストや開発コストを勘案して決定することになります。

本章ではFPGAを使って、1つのステッピング・モータに対して基本的な制御を行います。従って複数のステッピング・モータの制御や複雑な制御までは踏み込みません。しかし、使い方のエッセンスは含まれていますので、ここで紹介する内容を応用して、複雑な制御にも挑戦してみてください。

制御回路

制御対象とするステッピング・モータは、OK57STH56-2804AD8 (OUKEDA MOTOR) です。モータの仕様を表1に示します。

● モータ・ドライバICを利用する

結線図を図1に示します。

2相バイポーラのステッピング・モータです。このタイプはモータ側の結線がシンプルである一方、各コイルに対して順方向/逆方向の電流を適宜流す必要が

ステッピング・モータの動作原理は下記のURLなどを参照してください。
<https://www.youtube.com/watch?v=jM09I8DGLZ0>