

第3章 同期マイナ・サンプリング処理のシミュレーションによる検証

MATLAB設計! ソフトウェア定義モータ制御

岩路 善尚 Yoshitaka Iwaji



本章では、モータ・ドライブにおける多重割込み処理のシミュレーションをMATLAB/Simulink上で実現し、前章で提案した同期マイナ・サンプリング処理にどのような効果があるのか検討する例を紹介いたします。

モータ・ドライブのシステム内にあるA-D変換器やサンプリングする電流に含まれるノイズを模擬します。マイナ・サンプリング処理を追加すると、サンプリング回数を増やすことによるプロセッシング・ゲインでノイズの影響を軽減できると考えられており、その効果を検証します。

モータ電流を検出する方法と現状の課題

- モータ制御にはモータ電流の検出が不可欠
モータ制御に不可欠な電流のセンシングは、一般的には図1に示す3つの方式が実用されています。
- (a) モータの相電流を直接電流センサで検出する方式(相電流センサ方式)
- (b) インバータの下側デバイスにシャント抵抗を取り付け、そのシャント電圧から電流を検出する方式(3シャント方式)
- (c) インバータの直流母線電流のシャント抵抗を用いて、シャント電流の値からモータ電流を計算する方式(1シャント方式)

り付け、そのシャント電圧から電流を検出する方式(3シャント方式)

(c) インバータの直流母線電流のシャント抵抗を用いて、シャント電流の値からモータ電流を計算する方式(1シャント方式)

本記事では図1(a)の相電流センサ方式に対して同期マイナ・サンプリングを適用します。

● 電流値を取り込むタイミングを調整してスイッチング・ノイズを避けている

インバータで駆動されるモータの相電流には、PWM信号で制御されるインバータのスイッチングに伴う電流リップルが含まれており、このリップルを避けるように電流値をサンプリングする必要があります。そのため、図2に示すようにPWMを生成する三角波キャリアの山、谷のピークのタイミングで電流波形をサンプル&ホールドします。相電流の平均的な(リップルを取り除いた)電流値が得られます。インバータのスイッチングはPWM信号にあわせて行われるので、三角波キャリアの山と谷なら、スイッチングするタイ

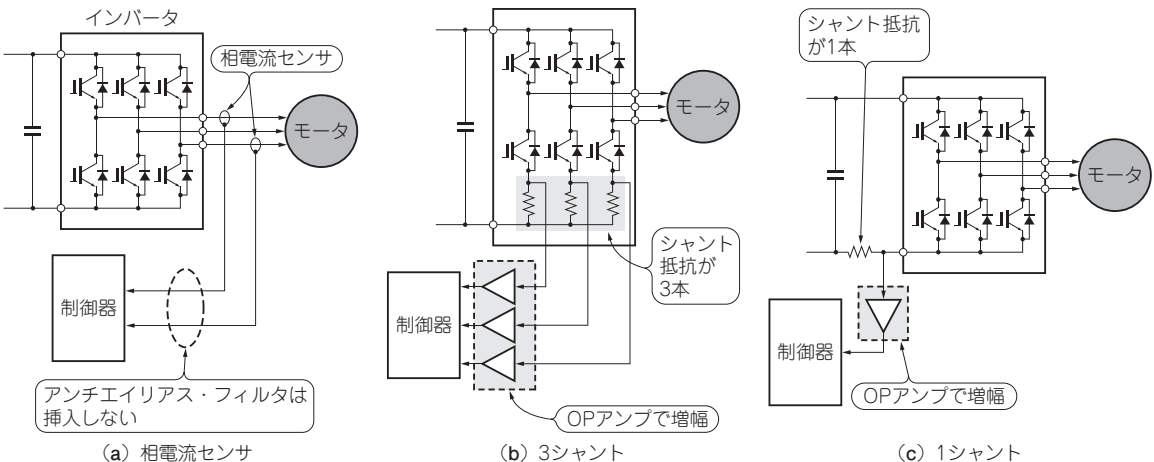


図1 モータ電流の検出方法
モータを駆動するインバータはスイッチ動作によりパルス状の電圧をモータに加える。そのときモータに流れる電流を制御のために検出する必要がある