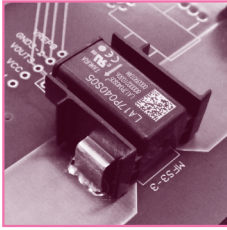


第7章 ASIC化によりばらつきや誤差が少なくなった

ホール素子内蔵のコア付き電流センサの特徴と使い方

龍末 洋 Hiroshi Tatsuzue



産業機器などでモータを制御するための電流測定方法の1つとして、コア付きの電流センサ(ホール素子型オープン・ループ方式)が使用されています。図1に応用例を示します。

この電流センサは、コアと電気回路基板で構成されますが、電気回路についてはホール素子やOPアンプなどの個別部品で回路が組み立てていたものを、ASIC化した電流センサがおよそ10年くらいまえから普及してきています。本稿では、ASIC化による特性の向上点についても紹介します。

便宜上、このあとの説明では、従来の個別部品で回路が組まれた電流センサを「ディスクリット電流センサ」、ASIC化された電流センサを「ASIC電流センサ」と呼ぶことにします。

ちなみに、シャント抵抗とホール型センサ以外には、MR(Magneto Resistive)素子を使用した電流センサがあります。磁気検出素子として、ホール素子の代わりにMR素子を使用したものです。シャント抵抗とホール型センサと比較すると、量産で使用されている数量は少ないと思われます。

コア付き電流センサの動作原理

● 動作原理

図2に、ホール素子型オープン・ループ方式の電流センサの動作原理図を示します。

被測定電流によって発生する磁束を磁性体であるコアで集磁します。コアのギャップに配置したホール素

子で磁束を電圧に変換し、得られた微小電圧をOPアンプで増幅して出力します。

電流センサの出力電圧 V_{out} は、式(1)のように表せます。

$$V_{out} = B S A \dots\dots\dots (1)$$

B : コア・ギャップ部の磁束密度 [T]

S : ホール素子の感度 [V/T]

A : OPアンプの増幅率 [倍]

また、コア・ギャップ部の磁束密度 B は式(2)のように表せます。

$$B = \frac{\mu_0 I}{Gap} \dots\dots\dots (2)$$

μ_0 : 真空中の透磁率 ($4\pi \times 10^{-7}$)

I : 被測定電流 [A]

Gap : コア・ギャップ寸法 [m]

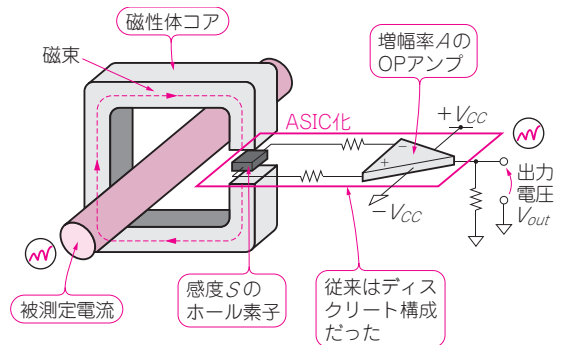


図2 電流センサ(ホール素子型オープン・ループ方式)の動作原理図

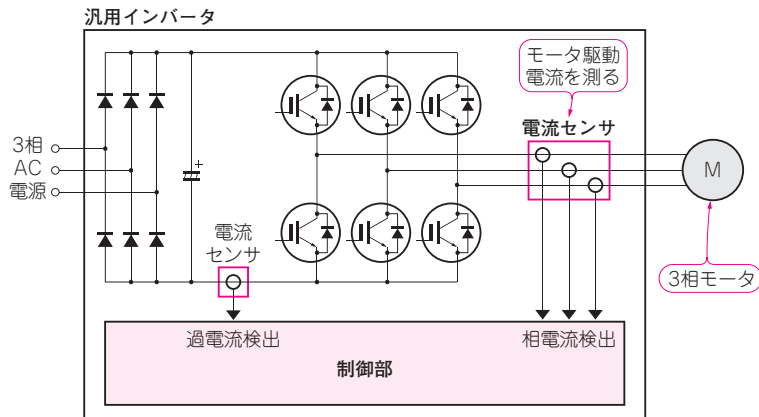


図1 モータ制御における電流センサの応用例