



第8章 クローズド・ループ方式を分割型で実現

ホール型センサ・モジュールによる高精度測定

金子 覚 Satoru Kaneko

● 数百mA～数十A^(※1)を高精度測定

本稿では、ケーブル内部の導線をつかんで電流を測る「クローズド・ループ方式のホール型センサ・モジュール」を紹介します。

題材は、高精度のホール型直流電流センサHCS-18-xxSC-CL(ユー・アール・ディー)です。直流給電用バッテリーを内蔵する機器の数百mA～数十Aまでの電流測定に向きます。

直流供給用バッテリーは、スマホやノートPCなどの小規模品から、環境発電(太陽光/地熱/風力)用など大規模設備、EVなどに内蔵されています。センサでつかむのは

- ACアダプタ⇄リチウム・イオン・バッテリー
- 発電デバイス⇄パワー・コンディショナ内部バッテリー

※1：この測定電流範囲は、本稿で紹介する「HCS-18-10SC-CL」(とそのシリーズ)の仕様です。一般にホール型センサ(モジュール)の測定電流は数百mA～数kA程度です。

● 充電ステーション⇄車載バッテリー

をつなぐケーブルです。タイトル写真のように、実際にノートPCにつないだACアダプタのケーブルを伝わる直流電流1.5～2.25Aを測定してみます。

電流センサ・モジュールの種類

表1に、一般に販売されている電流センサ・モジュール(以降、電流センサ)の種類を示します。各センサには得手不得手があるので、特徴を理解して用途ごとに使い分けます。

■ 用途ごとの分類

● 交流測定用の「カレント・トランス型」と「ログスキー・コイル型」

表1の変流器やログスキー・コイルは、電流の変化が発生していないと2次側に出力が得られません。測定電流の周波数が低い場合、コア材を大きくしたり(断

表1 電流センサ・モジュールの種類 [写真提供：(株)U_RD]

用途や測定対象の条件で分類が変わります。このほかにも光ファイバ型電流センサや、超伝導量子干渉計(SQUID)などがあります

名称	外観	測定対象	良いところ	悪いところ
変流器 (CT: Current Transformers)		AC	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的安価 ・制御電源が不要(電圧が取れる) ・微小電流(数mA)から大電流(数十kA)まで測定しやすい 	<ul style="list-style-type: none"> ・コア材によって飽和点が変わる ・低周波の測定が苦手
ログスキー・コイル電流センサ		AC	<ul style="list-style-type: none"> ・分割形状が作りやすい ・大電流(数百kA)の測定がしやすい ・鉄芯(コア)が不要なので軽量化が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・波形を再現するのに積分回路が必要 ・低周波の測定は苦手
磁変換素子(一般にホール素子)センサ (本稿の解説対象)		AC/DC	<ul style="list-style-type: none"> ・交流と直流(数百mA～数kA)の両方を測れる ・分割形状が作りやすい(回路による) 	<ul style="list-style-type: none"> ・回路を駆動させる制御電源が必要 ・オフセット電圧が発生しやすい
フラックスゲート・センサ		AC/DC	<ul style="list-style-type: none"> ・微小直流電流(数mA～数A)が測れる 	<ul style="list-style-type: none"> ・交流電流の測定は少し苦手 ・回路は複雑になりやすい ・分割構造が難しい