

超高精度に測れる専用回路内蔵タイプも登場！
高い測定器なんか使ってられない

nAまで正確に！消費電力 モニタ搭載のマイコン評価 ボード 試用レポート

圓山 宗智 Munetomo Maruyama

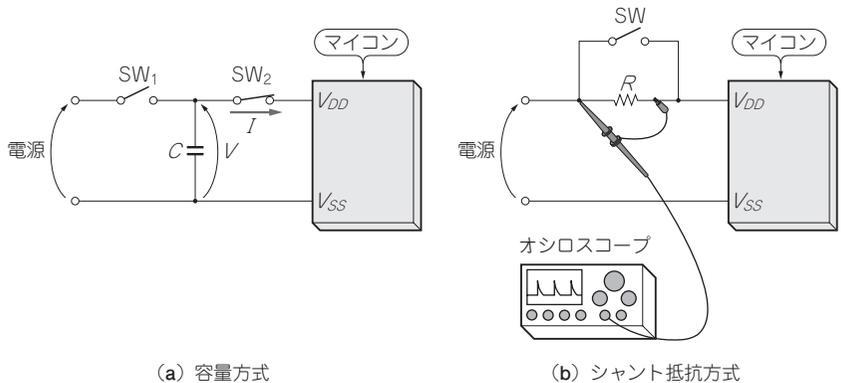
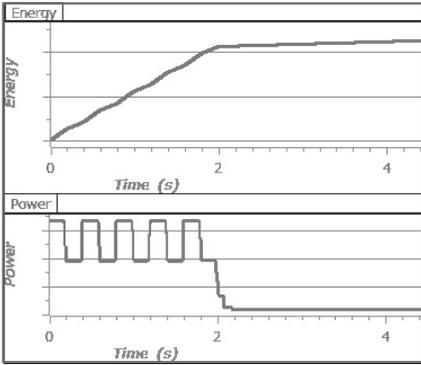


図1 微小な電流は高価な測定器がなくてもオシロスコープさえあれば工夫次第で測定できる
平均電流は容量方式、消費電流の変化はシャント抵抗方式で測定する

ウェアラブルやIoTなどの時代背景を受けて、消費電流がマイクロ・アンペア級の超ロー・パワー・マイコンが続々登場しています。ここまで低消費電流化が進むと、電池や発電デバイスで長時間動かさそうです。どれだけ動かせるのか時間を予測するためには、消費電流を知る必要があります。ところが、マイクロ・アンペア級の電流は、デジタル・マルチ・メータでは測定できませんし、専用の測定器は非常に高価です。

最近の超ロー・パワー・マイコンの評価ボードには、消費電流を測定するための工夫や機能が搭載されています。高価な測定器を使わなくてもオシロスコープさえあれば測定できるようになっていたり、消費電流の変化をパソコン上にリアルタイムで表示できたりします。本稿では、代表的な超ロー・パワー・マイコンの評価ボードで消費電流を実測してみます。
(編集部)

μA級の消費電流は測定が難しい

● デジタル・マルチ・メータでは測定できない
超低消費電力マイコンの平均消費電流を測定するとき、そもそも母体の電流が小さいので、かなり精密な計測が必要です。デジタル・マルチ・メータなどの

電流計を電源経路に挿入すると、アクティブ・モード時の大きな電流を計測する際、電流計の内部抵抗による電圧降下で誤差が目立つようになります。また、デジタル・マルチ・メータ内部の電流計測方法(積分方式など)が不明確な場合、AC的に不規則に変化する電流を計測すると、正確な平均電流が計測できているかどうか確認がもてません。

● 測定方法1：平均消費電流は容量方式で測定する
マイクロ・アンペア級の平均電流を測定するには、図1(a)のような容量方式を使います。
まず、SW₁とSW₂をONにしてマイコンの動作を開始させるとともに容量Cを充電します。容量Cが充電できたら、SW₁をOFFにして、マイコンへの電源供給源を容量Cのみにします。この状態で、容量Cの両端電圧の時間変化率 $\Delta V / \Delta t$ を計測します。すると、マイコンの平均消費電流Iは次式で計算できます。

$$I = C \left| \frac{\Delta V}{\Delta t} \right| \dots \dots \dots (1)$$

● 測定方法2：消費電流の変化とピークはシャント抵抗方式でとらえる
動作プロファイルに従って、どのように消費電流が変化しているのか、あるいはピーク時の消費電流はい