

第3章 モバイル・バッテリーを安定化電源として使うために

意外と大きい出力電圧のリプル対策

川藤 光裕 KAWAFUJI Mitsuhiro

USB PD対応のモバイル・バッテリーなら、トリガ・ケーブルとの組み合わせで5Vだけでなく、9Vや15V、20Vなどを出力できます。モバイル・バッテリーが対応している電圧に限りませんが、それでも出力電圧のバリエーションが増えれば、これまで以上に利用シーンが広がります。

そこで、「安定化電源代わりに使えるのか?」、「電源としての品質はどうか?」という話が、ここでのテーマです。

モバイル・バッテリーの電圧出力の品質を観察する

今回テストするのは、25000mAh Power Bank(ユーグリーン)です。外観を写真1に示します。

Type-A出力が1つ、Type-C出力が2つあり、Type-Cのうち的一方は入出力兼用です。5V、9V、12V、15Vでは3A、20V、28Vでは5Aが取り出せます。Type-Cのもう一方は出力専用で、5V、9V、12V、15Vでは3A、20Vは3.25Aが取り出せます(28Vは非対応)。今回は出力専用の端子を使います(コラム参照)。スペックから想像できると思いますが、かなりの大きさです(重さは500g超)。

トリガ・ケーブルは手持ちのもので、15V/5A対応品です。

● USB PDの電圧立ち上がりようす

モバイル・バッテリーにトリガ・ケーブルを差し込んだときの電圧の立ち上がりようすをオシロスコープで見てみます。

図1がその測定結果で、最初に5Vを出力し、ネゴシエーションの後、15Vに電圧を上げています。立ち上がり時は0.5V程度オーバーシュートしているようです。接続してから15Vが出力されるまでの時間は70ms強です。なお、この測定は無負荷状態で行っています。

● リプルのようす

モバイル・バッテリーのなかではDC-DCコンバータ(スイッチング・レギュレータ)で昇圧して所定の電圧を出力していると考えられます。そのため、DC-DCコンバータに起因するリプル(スイッチング・ノイズ)が含まれていると想定されます。そこで、15Vの出力を詳細に見てみます(図2)。

オシロスコープの計測機能を活用して数値を読み取ります。リプルの大きさは約65mV_{P-P}程度で、1.6kHzくらいのうねりが見られます。時間軸を小さくしてリプルの波形を拡大したものが図3です。リプルの周波数は156kHzです。これも無負荷状態です。

参考として、市販のスイッチング式の安定化電源の



写真1 テストに使用する25000mAh Power Bankモバイル・バッテリー(ユーグリーン)

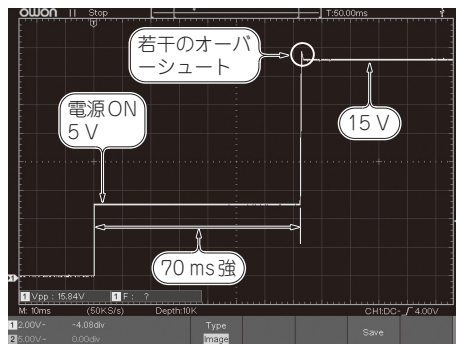


図1 電圧立ち上がりようす(2V/div, 10ms/div)