

イントロダクション②

リチウム・イオン蓄電池の充電制御が効かなくなったら即発動!

最終エマージェンシ・スイッチ 「ドライブ多機能ヒューズ」

一般的に、リチウム・イオン蓄電池は保護回路を内部に組む必要があり、パッケージの開封や改造は禁じられています。理由は、ニッケル水素蓄電池や鉛蓄電池のような2次電池(繰り返し充電可能)と比較して、リチウム・イオン蓄電池はエネルギー密度が高く危険性も高いからです。エネルギー密度の高さから軽量化の要求が強いノート・パソコンや携帯機器に利用されます。落下の衝撃や屋外/自動車内での高温下などで、厳しい環境運用されるので、メーカー側では材料や構造が吟味され、安全性を十分に考慮した評価試験を実施したうえで市場に供給されています。

しかし残念ながら、市場では粗悪品が出回り、ニュースなどで火傷や焼損などの事故が報告されています。これらを見越したうえで、安全性を考慮して、設計段階からさらに品質を高める必要があります。ここでは、その1つとして、リチウム・イオン蓄電池そのものではなく、周辺部の監視保護回路で安全性を高めるヒューズの使用事例を紹介します。

電圧検出ができる ドライブ多機能ヒューズ

● 一般的な保護回路

リチウム・イオン蓄電池は、過充電、過放電、負荷短絡などの異常状態が発生した場合に、安全性を保ちながら、すぐさま回路を遮断して被害を最小限にとどめなければなりません。

一般的な電池保護での保護検出は、図1のような回路構成をしています。電池が異常状態にならないよう、

セルの電圧や電流および温度などを監視して安全性を管理する、BMS(Battery Management System)と言われる監視用ICを設けています。一般的には、半導体による監視用ICと、異常時に回路をOFFするスイッチMOSFETを使う回路構成になっています。

電池パックの端子間ショート(短絡)が生じた場合に、リチウム・イオン蓄電池の焼損などが広がらないうちに、回路をすぐさま切り離す必要があります。リチウム・イオン蓄電池は、充電器の不良や高温での使用など、異常が発生すると過充電状態になります。そのときセルの電圧が高くなり、そのためセル温度が上昇して、非常に危険な熱暴走の状態に進む可能性があります。

BMSは、このような異常状態を監視する回路です。つまり、セル電圧や電流の異常、セル内のサーミスタによる温度上昇などを速やかに検出し「回路を遮断する」という、重要な仕事をする監視保護機能を持った回路です。しかし、BMSは半導体部品で構成されているため、サージ電圧や静電ノイズ、はんだ不良などが原因でBMS自体が不具合になる確率もゼロではありません。

● 過充電保護システムのご概念

リチウム・イオン蓄電池の過充電保護システムにおける、充電器とセルの各部に要求される管理項目を図2に示します。それぞれの保護の役割は次に示す①と②の性能に依存します。

- ① 充電器部：充電制御の安定性とサーミスタ温度検出による充電停止

リチウム・イオン蓄電池パック

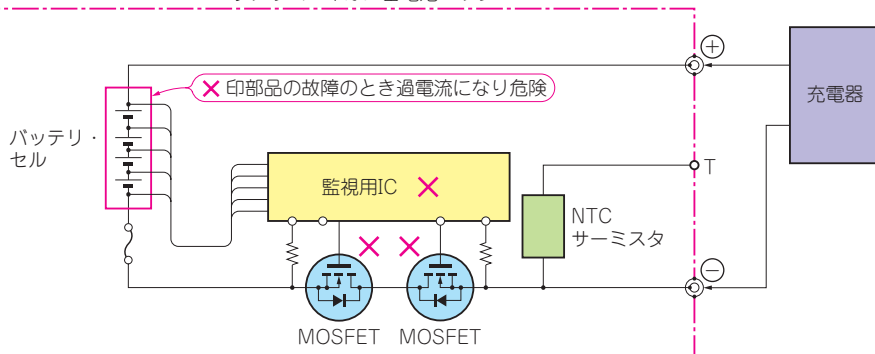


図1 ドライブ多機能ヒューズを使用していない監視用ICとMOSFETのみの回路構成