

## 保護監視機能付き電源装置の熱対策

商用電源や発電機が停止したときのためのバックアップ電源として、鉛蓄電池が従来多くの場面で使用されている。たとえば、通信基地局のバックアップのための直流 48V 電源が、鉛蓄電池で構成されている。近年、省スペース化・軽量化のために、鉛蓄電池に代えてリチウムイオン電池を用いた電源に対するニーズが高まっている。

GSユアサが開発した<sup>\*1</sup>、直流 48V 対応リチウムイオン電池モジュール「LIM シリーズ」（●図1 参照）は、通信基地局のバックアップをはじめ、種々の用途に導入されている。本稿では、回路基板による保護監視装置を内蔵するこの直流電源を概観するとともに、このような電源への適用を想定して開発された熱対策技術を紹介する。

### 1. 「LIM シリーズ」のモジュールケース

通信機器の設置には、フレキシブルに機器の収納・増設が可能な 19 インチラックが広く用いられている。直流 48V 対応「LIM シリーズ」のモジュールケースは、19 インチラックに搭載可能な形状・サイズに設計されている（●図2 参照）。

各モジュールケース内では、通信機器の入力電圧範囲などの要求仕様・設置環境に応じて、13 個または 14 個の角形リチウムイオンセルが直列接続されている。モジュールケースの底壁の上面には（●図3 参照）、セルを載置するセル保持部材が片隅にずれて位置し、これにより形成される L 字状の空間に 2 枚の基板を保持するために、基板保持部がもうけられている。

基板保持部には、基板が、立てた状態で保持される（●図4 参照）。基板保持部はセル保持部材から離れて位置し、立てた基板とセルとが接触しないようになっている。基板とセルとを離すことで、それらの間での熱の伝達を抑制できる。

19 インチラックにフィットするモジュールケースにおいて、内部空間をこのようにセル設置スペースと基板設置スペースとに分けることで、構成をシンプルにしつつ、熱対策を実現している。

●図1 LIM40E、LIM50EN-13/LIM50EN-14



●図2 ラック搭載例



## 2. 計測基板と主回路基板の配置

リチウムイオン電池は、鉛蓄電池と比較して、エネルギー密度や充放電特性に優れる反面、過充電や過放電などに対して安全性の観点からより慎重に取り扱う必要がある。具体的には、セル電圧・温度・電流の計測情報により各セルを常時監視し、異常を検出した際は主回路のスイッチを遮断することにより、モジュールを商用電源や通信機器から切り離して保護する。

一般にリチウムイオン電池システムにおいては、セル監視ユニット（CMU）と呼ばれる計測基板と、電池管理ユニット（BMU）と呼ばれる主回路基板のうち、主回路基板をモジュールケースの外部に配置する場合が多い。これに対し直流48V対応「LIM シリーズ」は、●図5に示すように、計測基板と主回路基板の両方をモジュールケース内に収容し、保護監視機能を内蔵している。主回路基板を外付けする必要がないため、既存の鉛蓄電池と同様にシステムを構築することができる。

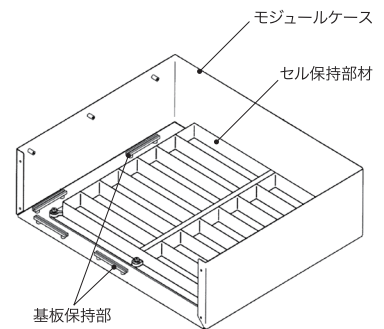
計測基板には電圧や温度の計測のための比較的小さい電流が流れるのに対し、主回路基板には大きい電流が流れるため発熱しやすい。これら2枚の基板に囲まれるリチウムイオンセルは、通常使用範囲の充電・放電にもなって発熱する。角形セルの場合、特にその長側面（面積が広い側面）からの発熱が大きい。

GSユアサは、あまり発熱しない計測基板を、セルの長側面に対向するように配置し、発熱しやすい主回路基板をセルの短側面（面積が狭い側面）に対向するように配置することを考案した（●図5参照）。

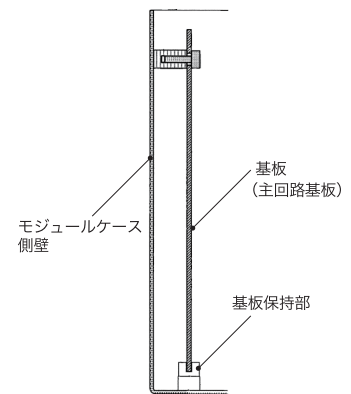
こうすることで、主回路基板が発熱した際、セルからの熱で主回路基板がさらに熱せられることを回避でき、角形セルの発熱による2枚の基板への影響を抑制できる。そのため、モジュールを安定的に運用することができる。

以上、本稿では、リチウムイオン電池の保護監視機能が一体となった電源装置における熱対策技術を説明した。Part 3 では、車載用リチウムイオン電池の冷却技術を紹介する

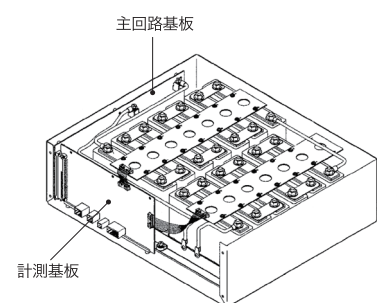
●図3 セル保持部材と基板保持部<sup>※2</sup>



●図4 基板のモジュールケースへの固定<sup>※3</sup>



●図5 計測基板と主回路基板の配置<sup>※4</sup>



※1 GS Yuasa Technical Report 第12巻 第2号 2015年

※2 日本特許公開 2017-016885 (2015年出願)

※3 日本特許公開 2017-016888 (2015年出願)

※4 国際特許公開 WO2017/002584 (2015年出願)