

リチウムイオン電池スタックの製作に関する研究

Research for the manufacturing lithium-ion battery stack by way of trial

松井隆志 白田昭司 伊与田 功 田川和男

Takashi MATSUI, Shouji USUDA, Isao IYODA Osaka Electro-communication University
Kazuo TAGAWA Hosen Corp

再生可能エネルギーと電力システムの融合を目指すスマートパワーシステムの構築には、リチウムイオン電池は必要不可欠である。リチウムイオン電池は、身近なモバイル機器や自動車、産業用に特化した高出力かつ大容量のものが開発されてきている。本研究は、制御系や電力システムで必要となる 12V 系のリチウムイオン電池を搭載した電池基板スタックを開発することにある。

The lithium-ion stack is developed by way of trial to use four battery cells with serial connection. Two types of CR2032 coin type and laminated type lithium-ion batteries that we are developing in our laboratory are used onto battery stack. These battery stacks are expected for 12V battery system of control system, electrical power system, etc. future.

1. 緒言

研究室では、コイン型及びラミネート型リチウムイオン電池の製作に取り組んできた。現在、リチウムイオン電池は多くの種類と形状のものが製作され工業、民生用に多く使われている。しかしながら、電池の電圧はアルカリボタン電池の 1.5V からリチウムコイン電池の 3.0V に比較すると、リチウムイオン電池は 4V とより電圧が高く、電池容量が大きくなってきているが、制御系や電力システムなどでは、さらに電圧が高い 12V~24V 系の大容量の電池が望まれている。本報告は、製作したリチウムイオン電池を直列接続した電池スタックの製作例について報告する。

2. 電池スタックの構成

電池スタックは、コイン型電池とラミネート型電池に対応した 2 種類を試作した。コイン型電池は CR2032 型リチウムイオン電池 (4.2V, 40mAh) を、ラミネート型は携帯電話仕様の 523450 タイプ (4.2V, 1000mAh) を使用した。それぞれの電池は 4 個直列接続になるように基板に搭載する。試作した電池スタックの構成を図 1 に示す。CR2032 電池の場合は、電池の両極側にハンダ付け可能な電極リードをスポット溶接したものを使用する。リード付きコイン電池とプリント基板はハンダ付けにより固定する。ラミネート型電池の場合は、電池のリードとプリント基板のパッドはスポット溶接により固定する。電池スタックの出力端子にはリード線を取り付ける。コイン型およびラミネート型電池スタックのトータル電池容量は、それぞれ 40mAh、1000mAh で、満充電時の開放電圧は、約 16V が得られる。製作した電池スタックの構成を図 2 に示す。

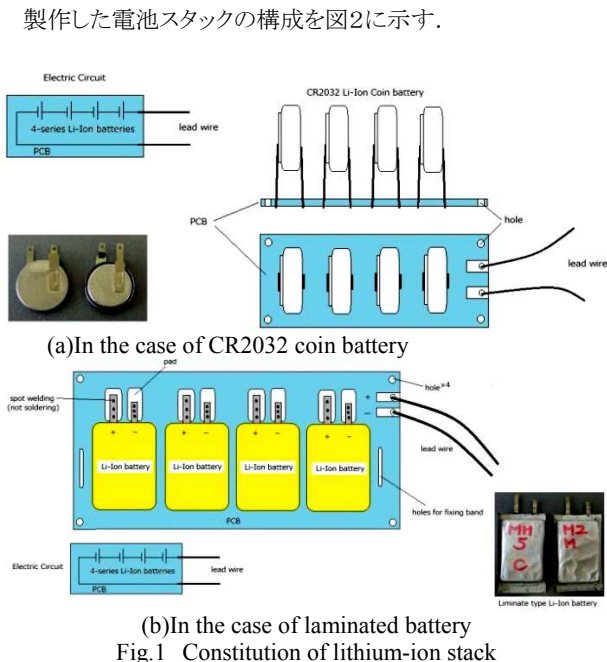
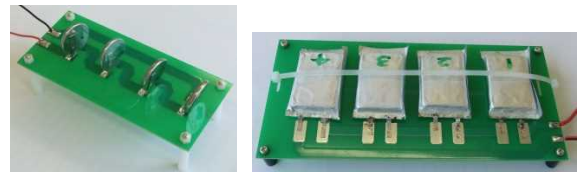


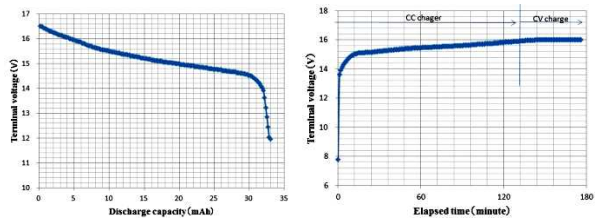
Fig.1 Constitution of lithium-ion stack



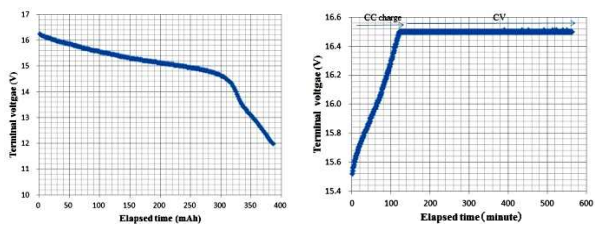
(a)Coin type (b)Laminated type
Fig.2 Two types of Lithium-ion battery stack

3. 電池スタックの充放電特性

製作した電池基板スタックの充放電評価を行った。測定結果を図 3, 図 4 に示す。定電流定電圧充電 (CCCV) 方式を採用し、充放電時の放電終了電圧は 12V とし、充電終了電圧は 16.8V とした。コイン型電池スタックの場合は 0.2C 充放電で放電および充電終了まで約 3 時間継続し、ラミネート型の場合は、0.1C 充放電で約 6 時間継続することが分かった。



(a) Discharge characteristics (b) Charge characteristics
Fig.3 Charge-discharge characteristics of coin type stack



(a) Discharge characteristics (b) Charge characteristics
Fig.4 Charge-discharge characteristics of laminated type stack

6. 今後の予定

コイン電池およびラミネート型電池を 4 個直列接続した電池基板スタックを試作した。電池セルを直並列する際には、各電池セルをバランスよく充放電させる必要がある。本研究では、内部抵抗ができるだけ同じものを選択して製作し、充放電特性の評価を行った。今後は、できるだけ多くの電池を製作し、電池スタックとして性能評価を進めていきたい。

REFERENCE:
T.Matsui, S.Usuda, I.Iyoda and K.Tagawa,'Development of Charging System of lithium ion battery stack using bicycle dynamo',ISEE2013, Ho Chi Minh City, Oct 31st-Nov 01st, 2013