

3D プリンタによるリチウムイオン電池スタックケースの製作に関する研究

Research for the manufacturing lithium-ion battery stack case using 3D printer

溝端友樹 白田昭司 伊与田 功 田川和男

Yuuki MIZOBATAI, 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、3D プリンタを使用して複数個のリチウムイオン電池で構成される電池スタックを収納するスタックケースを開発することにある。

The lithium-ion battery stack is developed by way of trial to use two battery cells within one porch aluminum laminated cell. Several dedicated case for the lithium-ion battery stack are designed and shaped by 3D printer. The lithium-ion battery stack is put into the case. In this paper, the specific use of 3D printer are reported for the battery case.

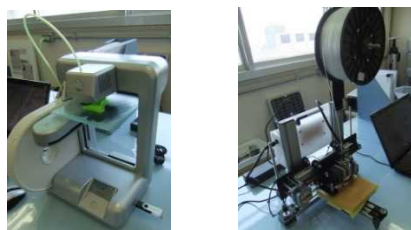
1. 緒言

コンピュータによる3次元設計データ(CADデータ)をもとに樹脂や粉末を溶かして積層させて立体の造形物を作り出す3Dは、製品の開発や試作の際に金型を作る手間やコストがなくなるため製造業などで利用が広がりつつある。3Dプリンタの導入から電池スタックを収納する電池ケースを造形した製作例について述べる。また、リチウムイオン電池を1つのセルの中に複数個配列接続して構成した新しい電池構成のダブルセル型電池スタックについて述べる。

2. 3Dプリンタによる造形

導入した3Dプリンタは、米国3D Systems社のCube(図1(a))と国内メーカーのホットプロシードが開発製品化したBlade-1(図1(b))の2機種である。造形物の材料は、CUBEではABS樹脂(1.7mmフィラメント)とPLA樹脂(1.7mmフィラメント)、Blade-1ではABS樹脂(1.75mmフィラメント)を使用する。

3Dデータ作成ソフトは、無料でダウンロードができ、日本語化された「SketchUP 8」を使用している。SketchUP 8で作成した3Dデータは「.skp」形式なので、3Dデータである「.stl」形式に変換するため、変換用のプラグイン(skp_to_dxf.rb)を導入した。「.stl」形式に変換した3Dデータは、Cubeの場合は、cube softwareにインポートして「.cubj」形式に変換し、造形物を作り出す。Blade-1の場合は、「.stl」形式のデータをKISSlicerという変換ソフトでスライスデータ(「.gcode」形式)に変換した後、造形物を作り出す。



(a)Cube (b)Blade-1

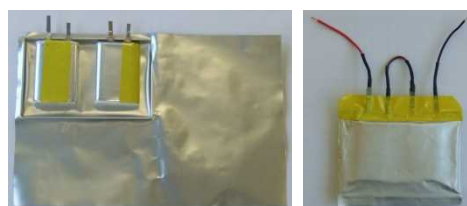
Fig.1 3D printer

3. リチウムイオン電池スタックの製作

捲き回方式で製作した電池セル(電極体、1000mAh)をポーチ型ラミネートフィルムに2個収納したダブルセル型リチウムイオン電池を製作する。電池セルをラミネートフィルムにセットし、フィルムを折り曲げ加工した後に、電解液注入口を残して電極体の周囲にそってポーチ部を熱圧着ラミネータで封止する。この後、真空グローボックス内で電解液を注入し、グローボックス内のラミネータで完全密閉し、電池として仕上げる。真空グローボックスから電池を取り出した後、前処理として個々の電池セルの初期充電処理を行う。最後に、電極端子部を配線仕上げして、ダブルセル型リチウムイオン電池として完成す

る(図2)。端子電圧は約8.0V~8.4Vが得られる。

ダブルセル型リチウムイオン電池を2個製作し、これらを直列接続した電池を“電池スタック”と呼称した。



(a)Two electrode cells (b)Double cell type Li-Ion battery



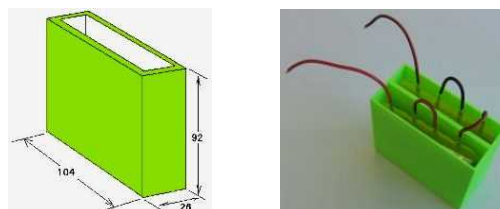
(c)Li-Ion battery stack

Fig.2 Composition of double cell type Li-Ion battery

4. 電池スタック用ケースの製作

製作した電池スタックを収納するケースを3Dプリンタで製作する。SketchUP 8で収納ケースをデザインし、3Dデータを作成する(図4(a))。Cubeで造形した収納ケースに電池スタックを収めた状態を図4(b)に示す。

製作した電池基板スタックの充放電評価を行った。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。1C充放電で放電および充電終了まで約45分間継続することが分かった。



(a) Design of case (b) Battery stack set into case

Fig.3 Storage battery case

6. 今後の予定

3Dプリンタの使用法に習熟し、研究室で製作中のリチウムイオン電池または複数個組み合わせた電池スタックにフィットした専用の収納ケースをデザイン、試作していく予定である。

REFERENCE:

Y.Mizobata, S.Usuda, I.Iyoda and K.Tagawa, 'Development of lithium ion battery charging system by the exercise bike with the brushless generator mounted', ISEE2013, Ho Chi Minh City, Oct 31st-Nov 01st, 2013