

研究テーマ名 | グラフェン電極スーパーキャパシタを応用した高出力軽量蓄電コンポーネントの研究開発

機関名：八田・山本宇宙推進機製作所株式会社、株式会社マテリアルイノベーションつくば

プロジェクト概要

【目的】

高性能なグラフェン電極スーパーキャパシタ及びグラフェン電極リチウムイオンキャパシタの開発を目指します。電極としてグラフェン複合材（グラフェンにCNTを介在させたもの）を用いると、大きな比表面積と高い導電性を実現できるため、高性能化が可能です。一般的なキャパシタに比べてエネルギー密度が大きく、高性能蓄電素子として普及しているリチウムイオン二次電池と比べても高い出力密度と広い動作温度範囲を両立できることが特徴です。

開発した蓄電素子は、高出力が求められ、発熱が問題となる用途への適用や、寒冷地など過酷な温度環境で使われる蓄電素子への適用が期待されます。

更には、広い動作温度範囲を実現することで、過酷な温度に晒される月や火星においても、小型軽量で高出力な蓄電素子としての利用が期待されます。

【成果】

①グラフェンスーパーキャパシタ(GSC)の開発

複数の電解液でGSCセルを作成し、環境温度にともなうセル特性の変化を評価しました。現在標準としているイオン液体EMI-BF4では-20℃までの放電動作（容量保持率83%）を確認しました。

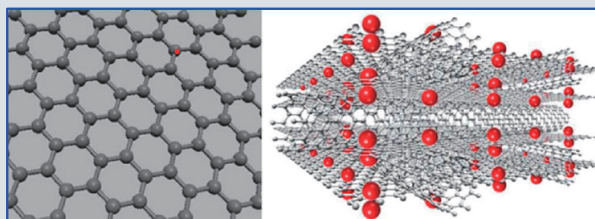
電解液の変更により、低レート放電であれば-40℃での動作の可能性も確認しています。

②グラフェンリチウムイオンキャパシタ(G-LIC)の開発

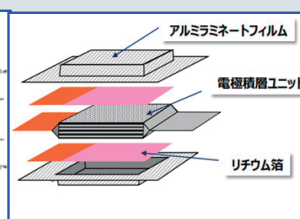
グラフェン複合材料を正電極に使用したG-LICセルを複数の電解液で作成し評価を実施しました。

-40℃での連続放電試験では、現在標準としてるLiPF6(EC/DEC)で連続放電が約12日間だったのに対し、電解液の変更により15日以上連続放電を確認することができました。極低温下での応用が期待できます。

大きい比表面積と高い導電性を実現できる
グラフェン複合材



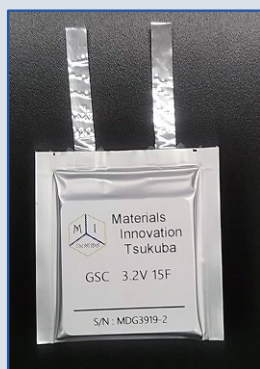
G-LIC構造



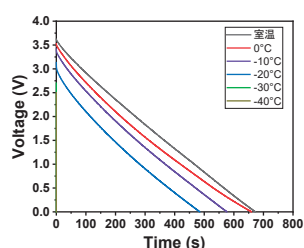
G-LICセル 4.2V 1.6F
(3端子 評価用)



GSCセル 3.2V 15F



GSCセル 放電曲線



G-LIC -40℃ 14日間連続放電

