

導電性ナノダイヤモンドを用いた スーパーキャパシタ

Conductive Nanodiamond-based Supercapacitor

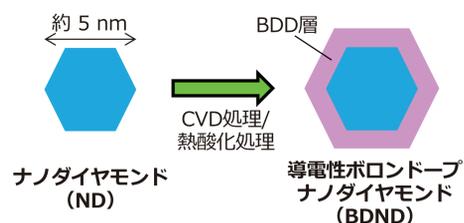


研究概要

電気二重層キャパシタ (EDLC) は、出力密度・耐久性に優れた蓄電デバイスですが、エネルギー密度が小さいという課題があります。本研究室では、高エネルギー密度かつ高出力密度の水系EDLCを実現する電極材料として、導電性ボロンドープナノダイヤモンド (BDND) を開発しました。

BDND の作製

Preparation of BDND



BDND の水系電解質中での 充放電特性 (Ragone Plot)

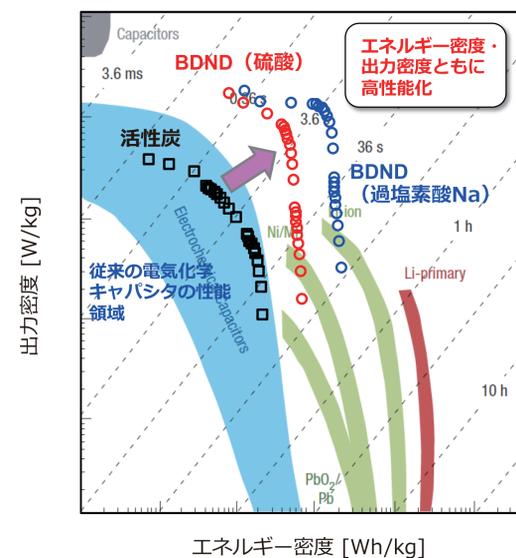
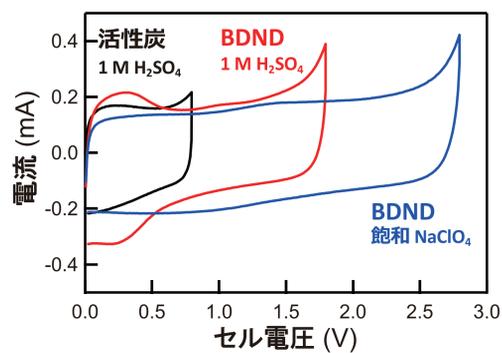
Ragone Plots for BDND with Aqueous Electrolytes

BDNDの水系電解液中の充放電は、二次電池に匹敵するエネルギー密度とその10倍の出力密度を示します。

水系電解質中での サイクリックボルタモグラム

Cyclic Voltammograms of BDND in Aqueous Electrolytes

高比表面積かつ導電性を有するBDNDは、水溶液中で大きな容量とセル電圧を示します。



Point

- 高比表面積かつ導電性を有するダイヤモンド粒子
- 安全な水系電解液で広い電位窓
- 高エネルギー・出力密度でコンパクトなデバイスに適用可能

「導電性ナノダイヤモンドを用いたスーパーキャパシタ」 東京理科大学 理工学部 先端化学科 准教授 近藤 剛史

TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE University Research Administration Center



東京理科大学 研究戦略・産学連携センター

<http://www.tus.ac.jp/ura/>



現状

- 電気二重層キャパシタ (EDLC) は、出力密度や耐久性に優れた蓄電デバイスであるが、エネルギー密度が低い

Electric double-layer capacitor (EDLC) is an energy storage device with a large power density, excellent durability and poor energy density.

- 通常、EDLCの電解液には有機電解液が用いられている

Usually, organic electrolytes are used for EDLC.



新技術

- 高比表面積かつ導電性を有するボロンドープナノダイヤモンド(BDND)を開発した

We prepared conductive boron-doped nanodiamond (BDND) as an electrode material with large specific surface area.

- BDNDは水系電解液中で広い電位窓を示す

BDND shows a wide potential window in aqueous electrolytes.

- BDNDを用いた水系EDLCセルは、高エネルギー密度かつ高出力密度を示した

Aqueous EDLC cells with BDND exhibited large energy and large power densities.



今後

活用例

- 高速充放電が可能なIoT用デバイス

High Power Energy Storage Device for IoT.

- ウェアラブル、エネルギーハーベスティングデバイス

Wearable Energy Harvesting Devices

課題

- 導電性ナノダイヤモンドの量産化技術の確立

Development of Mass Production of BDND

- 想定される用途・仕様に合わせたセル構成や電解質の最適化

Optimization of Cell Configurations and Electrolytes for Expected Applications

「導電性ナノダイヤモンドを用いたスーパーキャパシタ」 東京理科大学 理工学部 先端化学科 准教授 近藤 剛史