



レアメタルフリーな中性水系二次電池

理学研究科 特任講師 神崎 祐貴
三谷電池技術研究所 (大学発ベンチャー) 三谷 諭

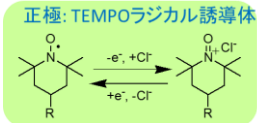
【概要】

再生可能エネルギーの安定活用や、省エネの観点から、安全・安価な定置用蓄電池が求められている。我々は、塩水などの中性水系電解液を用いた水系二次電池と電気二重層キャパシタを研究開発してきた。本テーマの電池は、有機活物質を用いており、これは分子個々の単位で酸化還元反応するので、本質的に速い充放電や、繰り返し充放電が強いという特性を有する。また、高エネルギー密度化・低コスト化の観点から、電極シートの厚みをなるべく太くしており、水系電解液に適するように設計することで、安定稼働を可能にしている。電池の駆動平均電圧は1.5 Vであり、安定に駆動することを確認した。また、電気二重層キャパシタは、活性炭の表面官能基を化学・焼成処理し、正・負極に適合するように最適化し、1.8 Vで長期に稼働することを確認した。これらの成果を更に深化させ、定置用蓄電池のみならず、高出力特性などを活かし回生ブレーキシステム用電源など幅広いニーズに対応可能な電池を開発し、脱炭素化社会への取り組みに貢献していきたい。

【水系二次電池の特徴】

安全, 安価

電解液: 塩水 (NaCl aq.) 不燃性, 非爆発性, 非腐食性
活物質: レアメタルフリー 供給リスクの低減, 低環境負荷性
(活物質は、石油・石炭に含まれている成分を原料とする化合物であり、本質的に安価になる。現在、化学メーカーと協議中。)

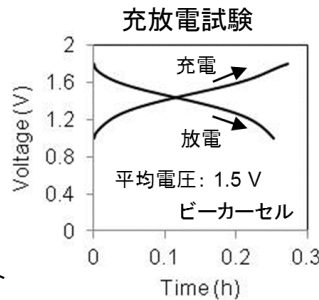


ユニークな電極シート技術

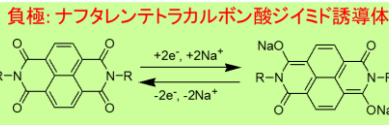
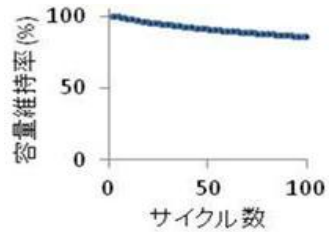


電極シート
シート厚:
400 μm以上

有機活物質の知見、炭素材料技術を活かし
水系電池に最適な電極シートを作製した。

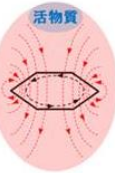


サイクル試験



負極は3200サイクル劣化なし

誘起磁場: B_{ring}



外部磁場: B_0

青色LED点灯電位: 約3 V

新しい分子設計により改良中。

ユニークな分析手法

固体NMRによる 伝導パスの評価
炭素材料と有機材料の間の分子レベルの環境評価



正極材は電気化学的に安定であるが、電解液へ溶出してしまい、劣化している。

本テーマ電池の特徴

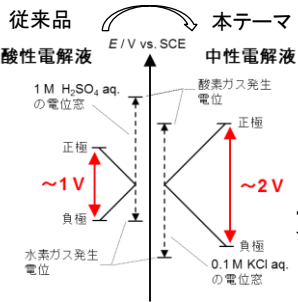
- 充放電が速い
- 完全放電可能
- 繰り返し充放電に強い
- 廃棄が容易

特願2016-071009
(出願日2016年3月31日)
PCT/JP2017/013420
(出願日2017年3月30日)
特願2018-030107
(出願日2018年2月22日)

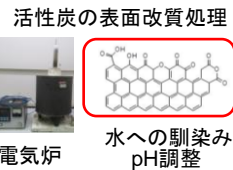
審査請求準備中
9月予定

大阪府中小企業等外国出願
支援事業平成30年度採択

【電気二重層キャパシタの特徴】

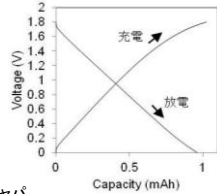


電気二重層キャパシタの市場規模
約1200億円

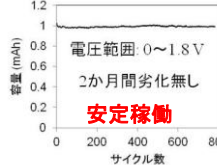


活性炭の表面改質処理
従来の水系電気二重層キャパシタに対して、高電圧化(高エネルギー密度化)が見込める。

充放電試験



サイクル特性



電解液: 塩水
コインセル

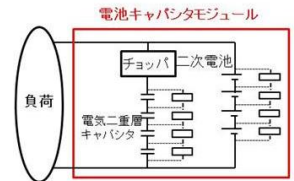
【本テーマ水系二次電池の将来的な目標】

	リチウムイオン	本テーマ電池
エネルギー密度	200 Wh/kg 108 ^h Wh/kg	30 Wh/kg
出力	△	○
電解液	有機溶液	水系電解液
コスト (円/kWh)	20万円 5万円以下 ^A	10万円以下
(サイクル数)	3500回	10000回
安全性	△	○
LCOE	15円	10円

出典: 経済産業省蓄電戦略プロジェクトチーム「蓄電池戦略」
出典A: テスラ(Powerwall2)
(定置用蓄電池の市場規模予測: 7792億円(2025年) 富士経済より)

LCOE: 均等化発電原価
(デバイスの)価格
LCOE = エネルギー量 × 電池寿命(サイクル数)

大学研究および支援組織と連携し、本テーマ電池の安全性、高出力、高寿命特性を活かして、将来的に定置用蓄電池の事業化へ繋げていく。



安全性から、定置用蓄電池の電池モジュール システムを簡略化できる

【その他の用途】

- ・ ウェラブル用
- ・ 防災用
- ・ 電動アシスト自転車
- ・ 電車および、車の回生ブレーキシステム等

大阪市立大学 学術・研究推進本部 URAセンター

TEL: 06-6605-3550 FAX: 06-6605-2058 Email: ura@ado.osaka-cu.ac.jp

URL http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/research/ura