

8

平成28年度共同研究

材料分野

リチウムイオン電池(LIB)用新規電極材料の開発

担当部所 : 栃木県産業技術センター 材料技術部

共同研究者 : 日本コークス工業(株)、テクノファームアクセス(株)、宇都宮大学

背景

○二次電池の世界市場は増大

2013年 6兆円 → 2018年 8兆円と予測

○二次電池の主流はリチウムイオン電池であり、ニーズは、

「さらなる大容量化」

・自動車: 航続距離の長距離化

・住宅用、モバイル機器等: 使用時間の長時間化

「安全性の確保」

・燃焼事故のリスク低減

引用元 <https://www.4r-energy.com/products/>

図1 LIBの搭載機器

研究目標と結果

研究目標

- LIB用の負極材料をTiO₂原料から作製する。
- TiO₂表面をTiO_{2-x}へ部分還元し、高い導電性を発現させる。

電極性能 TiO₂ < TiO_{2-x}

実施内容

①実験方法

ボールミルによるメカノケミカル反応を利用した表面改質技術の確立
(高温の熱処理や酸等の薬品を使用しないことが特徴)

図3 メカノケミカル反応の概略図 (PP(ポリプロピレン)は還元剤としては働く)

引用元: 日立化成(株)HP <http://www.hitachi-chem.co.jp/japanese/products/sds/lbattery/006.html>

正極

$$\text{Li}_{(1-x)}\text{MO}_2 + x\text{Li}^+ + x\text{e}^- \rightleftharpoons \text{LiMO}_2$$

(M: 金属元素(例: Ni, Mn, Co))

負極

$$\text{Li}_x\text{TiO}_2 \rightleftharpoons \text{TiO}_2 + x\text{Li}^+ + x\text{e}^-$$

図2 LIBの構造と反応式

②結果

図4 メカノケミカル反応時間によるTiO₂の構造変化

図5 試作した負極材料を搭載した電池セルの電池特性

まとめ

- 遊星型ボールミルによるメカノケミカル反応を用いて、酸化チタンの部分還元を実現した。
- 開発した電極材料は、リチウムイオン電池の負極材料として作動することを確認できた。
- スケールアップが可能な生産機モデルであるアーム式ボールミルにおいても、遊星型ボールミルと同等のメカノケミカル効果が得られる粉碎条件を確立した。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 材料技術部 TEL 028(670)3397

- リチウムイオン電池の負極材料を本開発品で代替することで、燃焼事故のリスクを低減させることが可能です。
- より安全性が求められる航空・宇宙分野用二次電池としての実用化が期待されます。

Industrial Technology Center of Tochigi Prefecture