

リチウムイオン二次電池セパレータの熱による構造変化

Thermally-induced Deformation of a Separator of a Li-ion Battery

関西大院理工 [○]松下 友紀, 本 雅弘, 北浦 敬勝, 高田 啓二

Kansai Univ., Faculty of Engineering Science,

[○]Yuki Matsushita, Masahiro Moto, Takamasa Kitauro, Keiji Takata

E-mail:k259303@kansai-u.ac.jp

エネルギー密度が高い、出力電圧が高い、自己放電が少ない、メモリー効果がないなどの優れた特長を持つリチウムイオン二次電池は、携帯電話やモバイル機器への利用に加え、現在ではガソリンエンジンに替わる自動車の新たな動力源や蓄電装置などへも用途が広がっている。

一般的なりチウムイオン二次電池はコバルト酸リチウムを正極活物質として、負極にはグラファイト粒子が用いられている。セパレータは正極と負極との短絡を防ぎ、電解液を保持しイオン伝導を確保するためのものである。セパレータに要求される機能は、高いイオン導電性と絶縁性であるが、以下の機能も重要である。

- 1) 局所的な短絡が生じたときに発熱によってセパレータが溶融し、孔を塞ぐことで電流を遮断し、発火を防止するシャットダウン性能
- 2) 高電圧化に伴う耐酸化性の向上
- 3) 耐熱性
- 4) 電解液のドライアウトを防ぐための濡れ性
- 5) 電極との接着性

これらの要求を満たすため、ポリエチレンやポリプロピレンを材料とするポリオレフィン微多孔膜がセパレータとして用いられている。

我々は、シャットダウン性能を検証・評価するために、セパレータの溶融を観察した。

観察に用いたセパレータは、膜厚 $25\mu\text{m}$ のポリプロピレン単層膜である。ラメラ層をフィブリルが繋ぎ、その間に空孔が形成されているシンプルな構造である(Fig. 1)。

高分子で形成されている構造が、熱により溶融し、空孔を塞ぐ。しかし、膜構造自体は維持されていなければ、電極間の短絡を引き起こす。この微妙な状態を適切な温度で生じさせなければならない。

セパレータを徐々に加熱しながら、その状態変化を原子間力顕微鏡(AFM)で観察した。ラメラ晶とフィブリルが温度上昇に伴い、どのように溶融し、空孔が塞がれていくのか、詳細なデータに基づき、発表当日報告する。



Fig.1 ラメラ晶構造

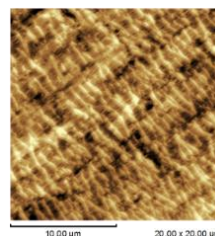


Fig.2 セパレータの原子間力顕微鏡像