

# リチウムイオン電池部材について

## 1. はじめに

近年のポータブル電子機器の多様化・高性能化や、ハイブリッド車・電気自動車の普及が進む中、それらに用いられる二次電池市場は大幅に拡大しています。二次電池にも様々な種類がありますが、その中でもエネルギー密度が高く、特に注目されているリチウムイオン電池について概説します。

## 2. リチウムイオン電池の原理と構成部材

リチウムイオン電池の構造模式図を図1に示します。

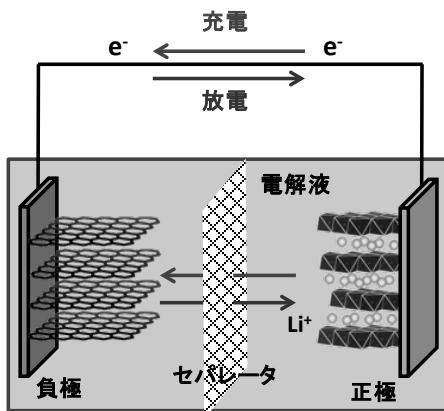


図1 リチウムイオン電池の構造模式図

リチウムイオン電池は一般に、負極に黒鉛、正極にコバルト酸リチウムをはじめとする酸化物、電解液には有機溶媒にリチウム塩を溶解させたものを用い、電極間を電解液が浸み込むよう多孔質としたセパレータで隔てた構造をしています。充電時には正極材料中のリチウムイオンが抜け、電解液を経て負極へ到達して負極黒鉛の層間に挿入されます。放電時には逆のルートを経てリチウムイオンが正極に移動します。このとき、電子も負極から正極に移動しますが、電子は電解液を通ることができず、外部回路を通過して正極へ移動するため、そのときに仕事をするようになります。リチウムイオン電池では、負極の黒鉛層間にリチウムイオンが挿入されますが、その化合物がリチウム極に近い電位を示すため、電池として高電圧(約3.7V)で高いエネルギー密度を有することが特長です。

## 3. リチウムイオン電池の現状と課題

リチウムイオン電池は1991年に商品化されましたが、その後も高性能化が進められ、現在ではポータブル電子機器用電源として不可欠なものになりました。商品化の後にもエネルギー密度の向上が着実に進められてきており、現在では2倍以上になりましたが、小型・高性能化が進む電子機器に対応して、更にエネルギー密度を向上させることが求められています。これまで、エネルギー密度向上は主として負極性能の向上によって行われてきました。しかし、現在使用している黒鉛の負極容量はほぼ限界に達しているため、これまでの手法によるこれ以上のエネルギー密度向上は難しいと考えられており、新材料の開発が活発に進められています。

エネルギー密度の向上以外にもリチウムイオン電池にはコスト、耐久性、温度特性、安全性などの改善が要求されています。表1にリチウムイオン電池の更なる高性能化を達成するための主な構成部材ごとの主な課題を示します。

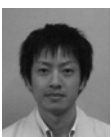
二次電池の用途は今後さらに広がっていくことが予想され、社会が二次電池に要求する性能は非常に高くなっています。この要求に応えるため、高性能化を目指した開発が精力的に行われており、今後の展開が期待されています。

表1 主な構成部材と課題

部材名	主な材料	課題
負極	カーボン(黒鉛)	高容量化、長寿命化、安全性向上
正極	LiCoO <sub>2</sub> 、LiNiO <sub>2</sub> 、LiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 、LiFePO <sub>4</sub> などの酸化物	高容量化、低価格化、長寿命化、安全性向上
電解液	炭酸エステル系有機溶媒+リチウム塩	難燃化、温度特性改善、電気化学的安定性
セパレータ	ポリオレフィン微多孔膜	耐熱性向上、低価格化

## 参考文献

電気化学会電池技術委員会編：電池ハンドブック，オーム社



産業技術センター 自動車・機械技術室 梅田 隼史 (0566-24-1841)  
研究テーマ：リチウムイオン電池の電極材料の開発  
担当分野：燃料電池・二次電池