



リチウムイオン電池の長寿命化に向けた評価技術を開発

● 性能評価を通して用途に適した二次電池の長期運用に貢献

共通・分野横断

リチウムイオン電池 (LiB)

正極と負極の間をリチウムイオンが移動することで充電や放電を行う二次電池。電極材料にはさまざまなものが使われるが、正極に炭素(グラファイト)、負極にコバルト酸リチウムを用いることが多い。正極板と負極板をセパレータで挟み何層も積み重ね、全体を有機溶媒の電解質で満たした構造になっている。

背景

地球温暖化対策として、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーの導入が拡大しています。これらのエネルギーを有効に利用するために電力系統への連系が進む中、電力系統の不安定化が懸念されており、系統安定化の手段の一つとしてリチウムイオン電池(LiB)の活用が期待されています。また、運輸部門の低炭素化として電気自動車(EV)の導入拡大が検討されており、二次電池の需要は今後高まっていくと予想されます。当所では、定置用蓄電池の大型化やEV用の移動対応型にも利用可能な全固体電池の研究開発に取り組みとともに、リチウムイオン電池の長寿命化に向けた評価技術開発を進めています。

成果の概要

◇より安全性の高い全固体電池を開発

LiBには、可燃性の有機溶媒が使われているため、発火事故などのリスクが懸念されています。そこで、将来期待される大規模な蓄電システムを安全に運用するために、燃え難い材料からなる全固体電池の開発を行っています。既存のLiBと同じ正極・負極材料に適合する高分子固体電解質の最適設計により、既存のLiBと同等以上の寿命特性を有する電池の開発に成功しました。更に、安全性(発火抑制等)向上を目指し、電池の構成材料を全て無機物にする新たな電池設計にも取り組んでいます。

◇電極材料に則した各種LiBの分析評価

定置用として普及している主なLiBを対象に、電池を構成する正極、負極それぞれに対して元素成分や結晶構造を明らかにするとともに、半電池(正極または負極単独)の充放電試験を実施し、電極材料と充放電特性の関係を明らかにしました。この結果に基づいて、任意の正極、負極を組み合わせたLiBの寿命特性を把握する手法を開発しました(図1)。

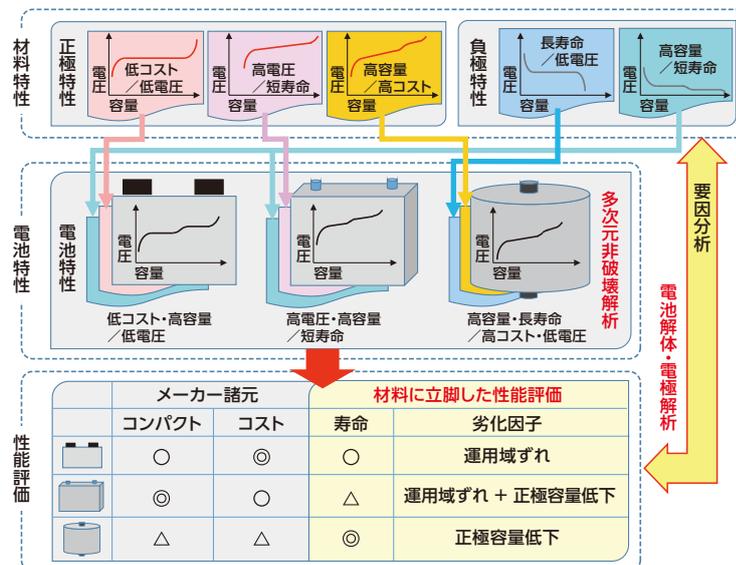
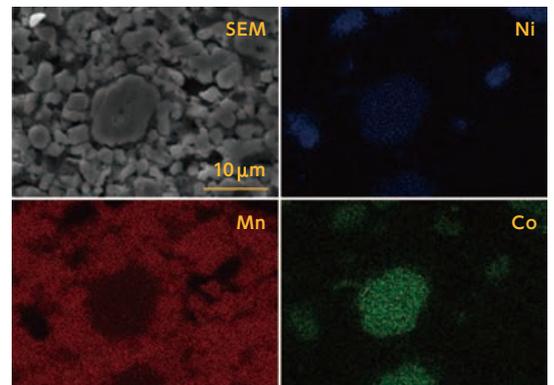


図1 各種電極材料の組み合わせによる電池劣化特性把握



小林 陽 (こばやし よう)
材料科学研究所 電気化学領域

次世代二次電池の開発を進めるとともに各種リチウムイオン電池材料の劣化要因や電池寿命推定等の評価技術の向上に取り組んでいます。



電子顕微鏡を用いたLiB内正極材の表面分析例

成果の活用先・事例

各種LiBの評価技術を活用することにより、用途に応じたLiBを適切に選択することができ、運転条件や運用に適した電池の選定が可能となります。また、将来の再生可能エネルギー導入拡大に対応する定置用大規模蓄電の実現を目指し、より安全な次世代電池の開発を進めていきます。

参考 小林ほか、電力中央研究所 研究報告 Q16001 (2017)
山崎ほか、電力中央研究所 研究報告 Q16010 (2017)
Kobayashi et al., J. Power Sources, Vol. 341, p. 257 (2017)