

大型研究施設を駆使した電気自動車用リチウムイオン電池の解析

今井英人：日産アーク

世界中でEVシフト（Electric Vehicle、電気自動車）が鮮明になり、自動車業界は100年に一度といわれる大転換期に差し掛かっている。こうした状況において、競争力のあるEV・電動化技術の開発には、高性能車載電池の開発と適用が必須である。EVの心臓部ともいえるリチウムイオン二次電池の性能・劣化および品質の解析においては、電池内で起こる複雑な電気化学反応をブラックボックスとして扱うことはできず、オペランド計測による電気化学反応の定量的把握が必要である。研究開発の現場のみならず、生産技術開発、品質管理のあらゆる局面において、放射光、中性子、大型計算機を活用した評価解析への期待が高まっている。

いかにして、高性能（高容量、高出力、長寿命）な電池を、低コストでしかも信頼性・安全性を担保しながら実現するのか？ 元素戦略的な革新材料の開発のみならず、パフォーマンスを最大化する電極構造デザイン、それを実現（制御）するプロセスなど、新たな観点から、研究開発が進められている。特に、材料そのものがもつ構造、物性の把握はもちろんであるが、電極、あるいは、電池を構成したうえで、電池動作時にどのような機能、性能を発現しているかを正確に把握することが、産業上重要である。このため、地道に解体分析を行う基盤分析技術に加えて、X線・中性子・電子顕微鏡による構造解析・イメージング、マルチスケール大規模シミュレーションによる定量化など、産業利用を想定した先端計測・解析技術の開発とその統合・活用法の提案を進めている。

日産アークでは、これまで、SPring-8等の放射光を活用し、基盤分析、大規模第一原理計算と融合させながら、リチウムイオン電池の正極材料の定量的反応解析[1]、アモルファス負極材料の定量構造解析[2]、電極被膜の非破壊定量解析技術[3]などを開発してきた。これらの多くは、研究開発のみならず、製造プロセス、量産プロセス、市場品質管理などの現場で幅広く活用されている。その事例について紹介する。（関連 web）

参考文献

[1] K. Kubobuchi, *et. al*, *J. Appl. Phys*, 120, 142125 (2016)

[2] A. Hirata, *et. al*, *Nat. Commun*, 7, 11591, (2016)

[3] M. Matsumoto, *et. al*, *ECS Trans*. 69, 13 (2015)

関連 web

http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/press_release/2016/160513/

http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/publications/news/no_76/#topic