

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

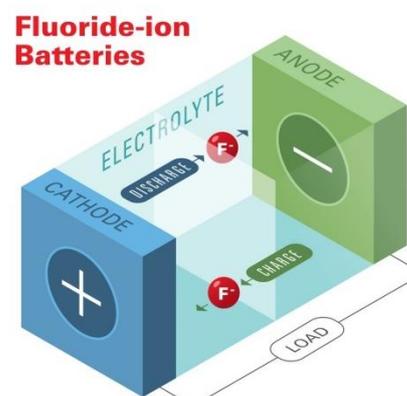
[フッ素イオン電池 (FIB : Fluoride Ion Batteries)]

電池関係で、今年(2018年12月)、興味深い発表がありました。ホンダが、米国研究開発子会社 Honda Research Institute とカリフォルニア工科大学 (California Institute of Technology)、米航空宇宙局 (NASA) のジェット推進研究所 (Jet Propulsion Laboratory) が協力して、現在、最も高い能力を持つ Li イオン電池 (LIB) より高エネルギー密度で、環境に優しい電池材料を開発したとの発表です。

新しい電池は、リチウム (Li) に代わり、フッ素 (F) を使うフッ化物イオン電池 (FIB : Fluoride Ion Batteries) です。どのようなものかを見ていきましょう。

1. フッ化物イオン電池 (FIB) とは

フルオライドイオン(F⁻)を電荷移動体とする電池です。F⁻ は非常に安定であり、広い電気化学窓を有しているため電池の電荷移動体として高いポテンシャルを持っているとされています。



2. フッ化物イオン電池 (FIB) のメリット

(1) 高いエネルギー密度

リチウムイオン電池 (LiB) に比較して、少なくとも 8 倍、最大で 10 倍のエネルギー密度が得られる可能性があります。

LiB は、イオンを収納する入れ物 (ホスト材料) の間で、リチウムイオンをやり取りする「インサージョン型蓄電池」です。このため、繰り返し充放電特性 (サイクル特性) に優れるという利点がありました。

一方、ホスト材料の重量や体積が嵩むために、エネルギー密度には限界があります。

FiB は、この入れ物をなくしたもので、金属そのものを電極として利用する「リザーバ型蓄電池」です。これにより、エネルギー密度を大幅に向上させることが可能となります。

(2) 環境負荷の小ささ

リチウム資源は、世界の中で偏在、しかも、採掘には大量の水が必要とされています。リチウムを必要としなければ、採掘等に係る環境負荷を小さくすることができます。

3. ホンダらの発表のポイント

ホンダらの発表がブレイクスルーとされるのは、これまで、熔融塩電解液を利用するため、150°C 超の高温が必要とされたものを、低温で動作可能とする製造プロセスを発表したことです。

これは、エーテル溶媒中の乾燥テトラアルキルアンモニウムフッ化物塩を用いて、イオン導電率が高く、動作電圧が広く、化学的にも安定した液体電解質を開発したことによります。

4. 課題と展望

FIBには、まだまだ、課題があります。それには、充放電サイクル特性が低い、出力特性が低い、安全性などの確認などがあります。

期待の高い分野だけに、今後の展開を見守りたいと思います。

[参考文献]

1) 京都大学：リチウムイオン電池を凌ぐ革新型蓄電池の基礎技術を構築

http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2015/160328_1.html

2) Victoria K. Davis *et al.*: Room-temperature cycling of metal fluoride electrodes: Liquid electrolytes for high-energy fluoride ion cells

<http://science.sciencemag.org/content/362/6419/1144>

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意をお願いします。

Copyright (C) Satoru Haga 2018, All right reserved.

技術・経営の戦略研究・トータルサポータ	工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士(登録予定)
ティー・エム研究所	代表 芳賀 知
E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com	URL: http://tm-lab@a.la9.jp/