

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[水系電池]

世界で最も普及しているリチウムイオン二次電池では、発火事故が相次いでいます。そこで、この発火事故を避けるため、安全性の高い電池の研究開発が進められています。

その一つが水系電池と呼ばれるものです。どのようなものでしょうか。

1. 水系電池（水系リチウム二次電池：Aqueous lithium-ion battery）

通常のリチウムイオン電池では、電解液には有機溶媒が使われます。しかし有機溶媒は可燃性のため、安全性に問題があります。そこで、考えられたのが、電解液に水系の不燃性水溶液を使うことです。これであれば、理論上は燃えないため、安全です。

しかしながら、高電圧を引火すると電気分解が進み、水素が発生します。これでは、電池としての性能が発揮できません。

	通常の電池	水系電池
メリット	高い電圧でも、電解液が電気分解しない	理論上は、燃えない
デメリット	燃える危険性がある	高い電圧だと、電気分解が進み、水素が発生

これに対して、東芝の場合は、以下の技術で、水系電池に取り組んでいます。

- ・固体電解質セパレーターの開発：リチウムイオンは通しますが、水素イオンはプラス極からマイナス極に移動させません。これによって、マイナス極側で起こる水溶液の電気分解による水素発生を抑えます。
- ・電解液の pH 制御：正極と負極に用いる電解液の pH を制御します。正極では酸素発生しにくい酸性電解液、負極では水素発生しにくいアルカリ性電解液を用いることで、正負極での水の電気分解を抑制し、水素発生をさらに抑制します。

2. 新たな水系電池（次世代亜鉛イオン電池）

リチウムを使わない水系電池の開発も進められています。「水系亜鉛イオン電池」です。「水系亜鉛イオン電池」は、水系電解液を用います。

北海道大学らのグループは、スピネル型亜鉛マンガン複酸化物 ZnMn_2O_4 を極小ナノ粒子化し、グラフェンに担持した「複合正極材料」を開発しました。この材料はこれまで達成できなかった 2 電子反応に相当する充放電が進行し、 ZnMn_2O_4 重量あたり 600Wh/kg の高いエネルギー密度を示したとのことです。

本材料は出力特性も優れており、今後の材料開発により、現行リチウムイオン電池と同等以上のエネルギー密度を有する安全性の高い蓄電池が構築可能とされています。

3. 水系電池の現在地と課題

水系電池は、発展途上の技術です。コストや安全性では優位ですが、現状では、電圧の低さ、低いエネルギー密度などの課題があります。これからの動きを注視していきたいと思います。

[参考文献]

- 1) 東芝：発火しない！究極の安全性を持つ「水系電池」とは？！

<https://www.toshiba-clip.com/detail/p=10612>

- 2) 北海道大学：リチウムイオン電池に置き換わる水系電池～次世代亜鉛イオン電池をナノテクノロジーで高エネルギー化～

<https://www.hokudai.ac.jp/news/2024/08/post-1572.html>

(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、ご注意ください。

無断転載、転用は固くお断りいたします。

Copyright (C) Satoru Haga 2025, All right reserved.

技術・経営の戦略研究・トータルサポーター	
ティー・エム研究所	
E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com	URL: http://tm-lab@a.la9.jp/

工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士(登録予定) 代表 芳賀 知
--