

でんち

一般 電池工業会
社団法人 BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN

〒105-0011
東京都港区芝公園三丁目5番8号
機械振興会館内
電話 (03) 3434-0261 (代)
ホームページ <http://www.baj.or.jp/>
ご意見・お問い合わせ <http://www.baj.or.jp/contact/>
発行人 淡路谷隆久

平成28年8月1日

本年度もキャンペーン・PR活動を活発に展開

本年度も夏期を迎え、電池工業会の広報活動を精力的に行っている。手作り乾電池教室は、7月18日を皮切りに全国37か所で実施中。8月27日に「でんちフェスタinかごしま」（鹿児島市）、11月12日に「でんちフェスタ」（東京都）を開催する。全国紙を使った「電池は正しく使いましょう」キャンペーンは、7月1日、7月8日、7月15日にキャンペーン・PR広告を毎日新聞に掲載した。また、「みらいのでんち」アイデアコンテストは、作品応募を9月30日まで受け付けている。

「手作り乾電池教室」は、電池をもっと身近に感じていただき、電池を正しく使ってもらうことを目的に、1988年度から夏休みを中心に小・中学生を対象として展開している。今年で29年目を迎え、本年度は、北は北海道から南は九州まで全国37か所での公募開催を予定している。

でんちフェスタは、まず初めに8月27日（土）に「でんちフェスタinかごしま」を鹿児島市の鹿児島市立科学館で開催する。また、11月12日（土）には「でんちフェスタ」を東京都江東区の日本科学未来館で開催する。どちらの会場においても、「手作り乾電池教室」をはじめ、「エネルギー体験教室」「こども電池〇×クイズ」「虎の子レース」「充電体験コーナー」などをはじめ、盛り沢山の内容で実施する。

キャンペーン・PR関係においては、7月と11月に全国紙（毎日新聞）を用いたキャンペーンを行なうが、7月分については、従来からのテーマである「電池の正しい使い方」と「リサイクル」に加え、「乳幼児の電池の誤飲防止」を喚起する文章を加えて、3週連続で掲載した。また11月予定分に

ついては、11月11日～12月12日までの電池月間に合わせ、毎日新聞で引き続き、「電池の正しい使い方」、「電池を使い終わった後の廃棄やリサイクル」、「乳幼児の誤飲防止」をテーマとしたキャンペーン広告を掲載する。また電池月間・啓発用ポスターを同一テーマで作成し、全国の学校や消費者センター、図書館、会員会社、手作り乾電池教室、でんちフェスタ会場等に配布し、年間を通しての掲載・PRの依頼を展開している。今年も、昨年同様、昔話をベースにイラストを多く使ったポスターを作成し、これまで以上、子供たちに親んでもらうことに注力している。また、「みらいのアイデアコンテスト」用のポスターは、アイ・キャッチを心掛けるとともに、ピンクを基調にしたポスターを作成した。啓発用小冊子の「WE LOVE DENCHI」は、子供たちに親しみを持ってもらおうと、かわいくてポップな色づかいのイラストをあしらった表紙を採用したほか、「誤飲に注意」のページを新たに設けたほか、用語の統一などをはじめとして、全面的にリニューアルした。7月からHPにも掲載しているが、これ

までに多くの反響を得ている。

本年度も盛りだくさんの内容で、広報活動を展開しており、電池月間に向けて「電池の正しい使

い方」、「リサイクル方法・捨て方」、「乳幼児の電池の誤飲」に関する啓発活動を推進していく。

電池フェスタ in かごしま

電池をもっと体験しよう!

みんなの参加を待ってるよ!

手づくり乾電池教室

みんなの参加を待ってるよ!

手づくり乾電池教室

虎の子レース

こども電池O×Oクイズ

日時 2016年 8月27日(土) 9:30~16:30 会場 鹿児島市立科学館

11月11日 電池の日 ~ 12月12日 バッテリーの日 電池月間

BAJ 一般電池工業会 BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN

電池フェスタ

電池をもっと体験しよう!

参加無料

みんなの参加を待ってるよ!

手づくり乾電池教室

みんなの参加を待ってるよ!

手づくり乾電池教室

虎の子レース

こども電池O×Oクイズ

日時 2016年 11月12日(土) 10:00~16:50 会場 日本科学未来館

11月11日 電池の日 ~ 12月12日 バッテリーの日 電池月間

BAJ 一般電池工業会 BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN

第1回 電池は正しく使いましよ!!!

電池を乳幼児のそばに放置しない

電池を乳幼児の手の届くところに置かないで下さい。

電池を飲み込んだ場合は、直ちに取らねばならないので、すぐに医師に連絡し指示を待ってください。

コイン形リチウム電池を飲み込んだら、必ず医師に連絡し指示を待ってください。

電池は同じ種類を使う

その電池の性能が違えば、発熱・破裂・発火の原因になります。

直射日光・高温多湿の場所をさけて保管する

場所をさけて保管する

電池や電池パックは分解、改造しない

内容物で化学反応を起す可能性があります。

電池くんPRキャンペーンクイズ

問題 「○電池くん」の○に入る文字は?

第1回から第3回までのクイズにお答えください(ヒントはホームページ)。正解者の中から抽選で50名様に500円のQUOカードをプレゼントします。応募期間は7/15(金)~7/29(金)。全3回シリーズ終了後、下記URLから応募ください。

http://www.baj.or.jp/

「みらいのでんち」アイデアコンテスト実施中!

「夢の電池」のアイデアを絵にして、ハガキで電池工業会にご応募ください。(対象:中学生以下、応募が切:平成28年9月30日当日消印有効)詳しくはホームページを参照ください。

http://www.baj.or.jp/

BAJ 一般電池工業会 BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN

第2回 電池は正しく使いましよ!!!

電池の正逆を逆にして使わない

電池の正逆を逆にして使わない

機器の使用後は、必ずスイッチを切る

乾電池やリチウム二次電池は充電しない

乾電池やリチウム二次電池を充電すると、発熱・破裂・発火の原因になります。

電池はショートさせない

金属物やコイン、鍵などの金属物と一緒に持ち運んだり、保管しないでください。

乾電池やリチウム二次電池を充電すると、発熱・破裂・発火の原因になります。

電池くんPRキャンペーンクイズ

問題 「○電池くん」の○に入る文字は?

第1回から第3回までのクイズにお答えください(ヒントはホームページ)。正解者の中から抽選で50名様に500円のQUOカードをプレゼントします。応募期間は7/15(金)~7/29(金)。全3回シリーズ終了後、下記URLから応募ください。

http://www.baj.or.jp/

「みらいのでんち」アイデアコンテスト実施中!

「夢の電池」のアイデアを絵にして、ハガキで電池工業会にご応募ください。(対象:中学生以下、応募が切:平成28年9月30日当日消印有効)詳しくはホームページを参照ください。

http://www.baj.or.jp/

BAJ 一般電池工業会 BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN

第3回 電池を使い終わったら...

乾電池・リチウム一次電池

端子部分にテープを貼って回収していただく。

市町村においてこの回収方法が異なる場合は、その方法に従ってください。

小型充電式電池

使用済みのニッケル水素電池・リチウムイオン電池は捨てないで、ビニールテープ等で端子部分を絶縁してからリサイクル協力店(家電店等)に持ちこたください。

ボタン電池

ボタン電池(アルカリボタン電池・酸亜鉛電池・空気電池)は、電極テープを貼って回収してください。

自動車用バッテリー(鉛蓄電池)

自動車用バッテリーは、購入した販売店に持ち込んで引き取ってもらうことができます。無償で引き取っていただきます。

電池くんPRキャンペーンクイズ

問題 「○バッテリーくん」の○に入る文字は?

第1回から第3回までのクイズにお答えください(ヒントはホームページ)。正解者の中から抽選で50名様に500円のQUOカードをプレゼントします。応募期間は7/15(金)~7/29(金)。下記URLから応募ください。

http://www.baj.or.jp/

「みらいのでんち」アイデアコンテスト実施中!

「夢の電池」のアイデアを絵にして、ハガキで電池工業会にご応募ください。(対象:中学生以下、応募が切:平成28年9月30日当日消印有効)詳しくはホームページを参照ください。

http://www.baj.or.jp/

BAJ 一般電池工業会 BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN

2016年「みらいのでんち」 アイデア・コンテスト作品募集!

応募方法
「こんな電池があつたらいいな」「便利な」と思う「夢の電池」のアイデアを絵にして、郵送にてご応募ください。

応募資格
●応募資格: 中学生以下の方に限らせていただきます。
(2016年7月現在)
●対象テーマ: 「みらいのでんち」に関するイラスト(自然や動物を添えていただいても結構です。)
●応募方法: ハガキの裏面に作品を描いて、下必書欄宛てに郵送してください。
●応募者の個人情報: 「アイデアコンテスト」の競争に使用し、承諾なしに、他の目的には使用しません。

応募先
〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8
電池工業会「みらいのでんち」アイデアコンテスト係
TEL:03-3434-0261

賞品
「みらいのでんち賞」 「電池工業会賞」: 7名様
賞状カード3万円分: 9名様
7/24(火)発表会 2016. 8/24(日) 12時

応募締切
●2016年9月30日(金) ※当日消印有効
●2016年11月2日(土)に東京都工業会(日本科学未来館)で開催する「みらいのでんち」全国大会へ入賞者を発表、あわせて同会場にて入賞作品を展示いたします。
●11月中旬以降に、電池工業会のホームページでも結果発表いたします。

その他
●原則としてご応募いただいた作品はご返却できません。あらかじめご了承ください。
●応募作品に関する使用・著作権等はすべて一般社団法人電池工業会に帰属するものとします。

主催: **BAJ** 一般電池工業会
BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN
http://www.baj.or.jp

服電池
みらいのでんち
服その次の電池に
ついている。

海水電池
みらいのでんち
海水を利用した電池なので、
海水汚さず清潔的。

新拍電池
みらいのでんち
人間の拍動は1分間に約70回ある。
拍動が電気として充電されて、電池になる。
生きている限り、電池切れがない。
皮膚や汗で充電する。充電
装置はスマートフォンと一緒に
衣装箱に設置される。

超マイクロ電池
みらいのでんち
超小さな電池。
どんな小さなものでも使える電池。

温度電池
みらいのでんち
温度の変化で電気が起こり、
それを充電する。充電できる。

ゴミ電池
みらいのでんち
1. ゴミに含まれる鉛を溶かし
(ピロリチア)と反応させて鉛を作る。
2. 水素と空気中の酸素を使って、
電気エネルギーを産出する。

電池工業会からのお願い 電池は正しく使いましょう

電池を使い終わったら...

<p>乾電池・リチウム一次電池</p> <p>● 乾電池・リチウム一次電池は、使用後は必ずスイッチを切る。 ● 乾電池・リチウム一次電池は、使用後は必ずスイッチを切る。 ● 乾電池・リチウム一次電池は、使用後は必ずスイッチを切る。</p>	<p>ボタン電池</p> <p>● ボタン電池は、使用後は必ずスイッチを切る。 ● ボタン電池は、使用後は必ずスイッチを切る。 ● ボタン電池は、使用後は必ずスイッチを切る。</p>	<p>小型充電式電池</p> <p>● 小型充電式電池は、使用後は必ずスイッチを切る。 ● 小型充電式電池は、使用後は必ずスイッチを切る。 ● 小型充電式電池は、使用後は必ずスイッチを切る。</p>	<p>自動車用/バッテリー (二輪車用を含む自動車用)</p> <p>● 自動車用/バッテリーは、使用後は必ずスイッチを切る。 ● 自動車用/バッテリーは、使用後は必ずスイッチを切る。 ● 自動車用/バッテリーは、使用後は必ずスイッチを切る。</p>
--	--	--	--

<11月11日~12月12日>は電池月間です。
十一月十一日は、電池の日 十二月十二日は、バッテリーの日

BAJ 一般電池工業会
BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN
〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8(池田ビル5階) TEL:03-3434-0261

詳しくはホームページへ <http://www.baj.or.jp>

We LOVE DENCHI

電池は正しく使いましょう

11月11日~12月12日
電池月間
電池月間には、電池の正しい使い方講座も

一般電池工業会
社団法人 BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN
2016年6月改訂

誤飲に注意!!

乳幼児の

コイン形電池・ボタン形電池の誤飲にご注意ください!!
とくに、**コイン形リチウム電池の誤飲は、短時間で化学反応が起き最悪の場合、死に至るおそれがあります。**

- どの製品にボタン電池が使用されているかチェックし、電池蓋が外れやすくなっていないか確認しましょう。
- 未使用、使用済みのボタン電池は、子どもの手の届かない場所に保管しましょう。
- 電池交換は、子どもの目に触れないところで行いましょう。
- ボタン電池を飲み込んだ場合は、すぐに医師に連絡し指示を受けてください。

誤飲してしまったら... 万一、飲み込んだ場合、また誤飲が疑われる場合は、すぐ医師等に相談してください。

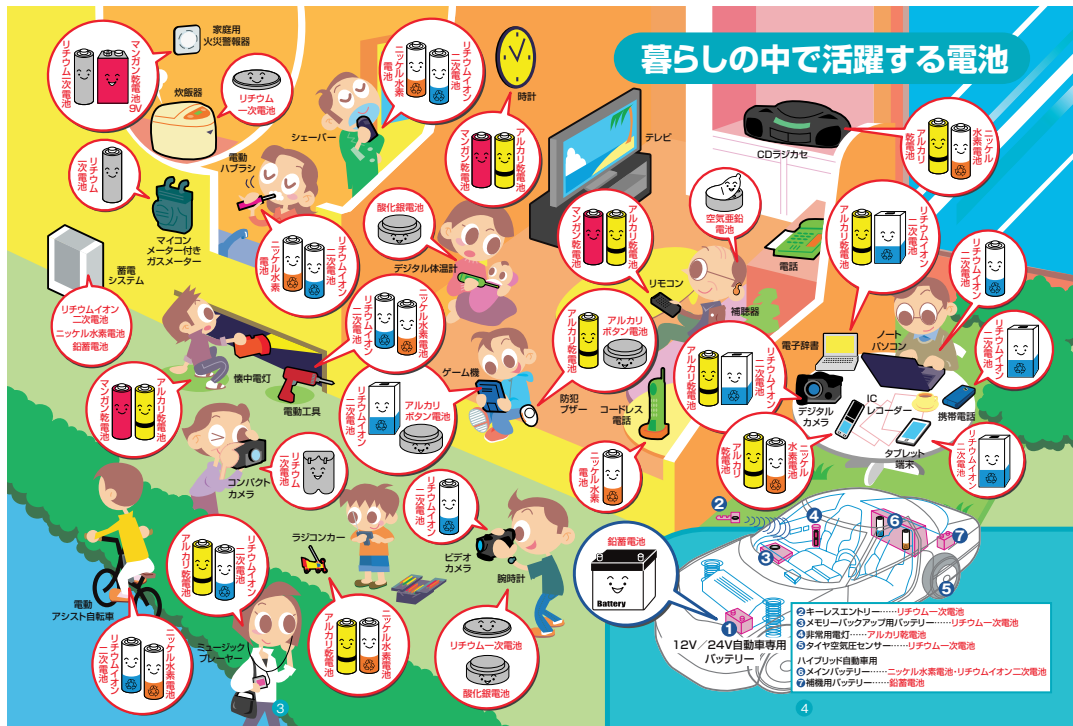
救急車を呼んだ方がいいのか迷ったときは、相談窓口があります!

- ◆救急安心センター Tel #7119 (24時間年中無休)
対象地域: 東京・北海道・愛知・奈良・大阪
- ◆小児救急電話相談 Tel #8000 (自治体により対応時間が異なります)
対象地域: 全国 (お住まいの各都道府県の窓口に自動転送されます)

詳しくはこちら <http://www.mhlw.go.jp/topics/2006/10/tp1010-3.html>

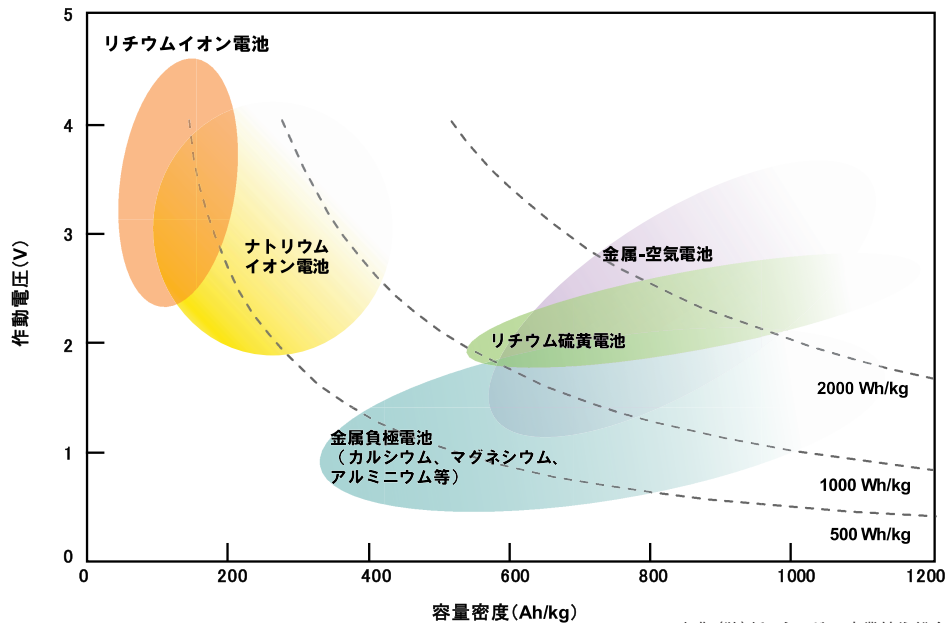
将来の電池（1）

ひとことで“電池”といっても、ボタン電池から乾電池、さらには発電所やビルのバックアップ用の大型の二次電池まで、サイズ、用途、種類の異なる電池が世の中には数多く製品化されています。



電池の性能は年々進出し、その活躍の場を増やし続けています。身近なものから、縁の下の力持ちまで、将来の“電池”はどうなっていくのでしょうか。

現在、エネルギー密度が高い（電池容量が大きい）と言われているリチウムイオン電池は1kgあたり100～250Whのエネルギーを取り出すことができます。最近では、下図で示すように、その2～5倍の容量を持つ電池の研究が行われています。



注：容量は正極・負極材料に着目した整理である。

出典：(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)作成
「NEDO二次電池技術開発ロードマップ2013」(平成25年8月)

今年度の電池雑学では、現在研究段階にある将来の電池を中心に、その現状、課題等についてお届けします。

(新種電池研究会)

将来の電池（2）

全固体電池について

1. はじめに

電池にはエネルギー密度が大きいこと、安全性が高いこと、寿命が長いこと、など特性面からの要求のみならず、使いやすい価格といったコスト面からの要求もあります。これらの要求をすべて満足する電池は、現在のところありません。このため、ユーザー様は電池の使用形態を考慮し、要求事項（使用時間、出力、コストなど）に応じて、使う電池を選択しています。

一方、オールマイティーな電池を目指してさまざまな研究開発が進められています。近年、要求特性の中でも特に電池の高容量化は重要となっている為、将来の電池として、既存電池の

改良を進めると共に、前回、紹介しましたように、次世代電池（革新電池）の開発も精力的に進められています。

今回と次回の2回にわたって、次世代電池の中から全固体電池を取り上げ、その構成・特徴などを紹介します。

2. 全固体電池とは

図1に電解液を用いたリチウムイオン電池の模式図、図2に固体電解質を用いた全固体電池の模式図を示します。

全固体電池の基本的な化学反応は、現行のリチウムイオン電池と同様ですが、正極、負極間のLiイオンの伝導は電解液ではなく、固体電解質を介して行われます。

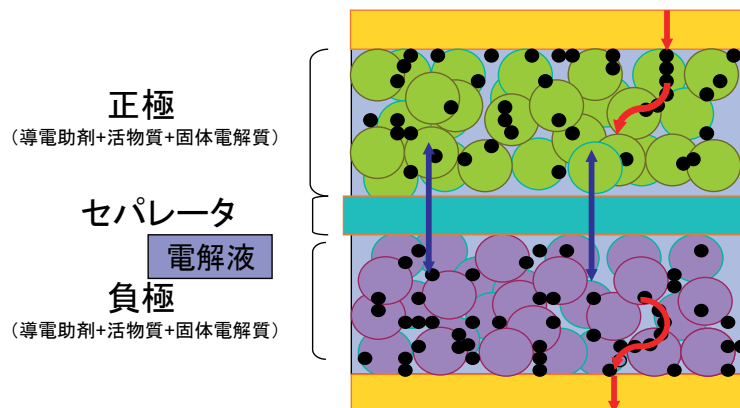


図1 電解液を用いたリチウムイオン電池の模式図

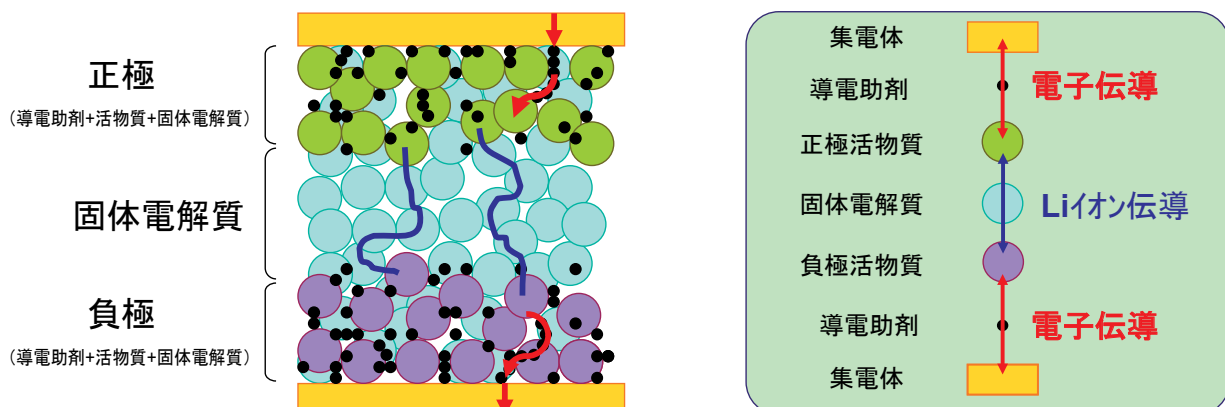


図2 固体電解質を用いた全固体電池の模式図

このため、全固体電池は、潜在的に次の様な長所を持っています。

*** 高エネルギー密度：**

高電位な正極材料が使用可能、電池内での直列・並列構成が可能。

*** 高安全性：**

電解質の固体化により、液漏れ発火、爆発の回避、高温下での使用が可能。

*** 長寿命：**

活物質と固体電解質の副反応が電解液系よりも少。

現在、量産されているリチウムイオン電池の電解液は、5V (vs Li/Li⁺) に近い電位で酸化分解します。このため、正極は4V級の電位を示す活物質を使用していますが、固体電解質の中には10Vでも酸化分解しない材料もあります。このような電解質を用いると、5V以上の高電位な正極活物質と組み合わせることが可能となります。

また、全固体電池は、電解液を用いないため、単セルを電池ケースに入れることなく直列・並列構成を組むことが可能です。このため、現行のリチウムイオン二次電池より高エネルギーな組電池（図3 多層積層型全固体電池の構成図）を作ることにも可能です。

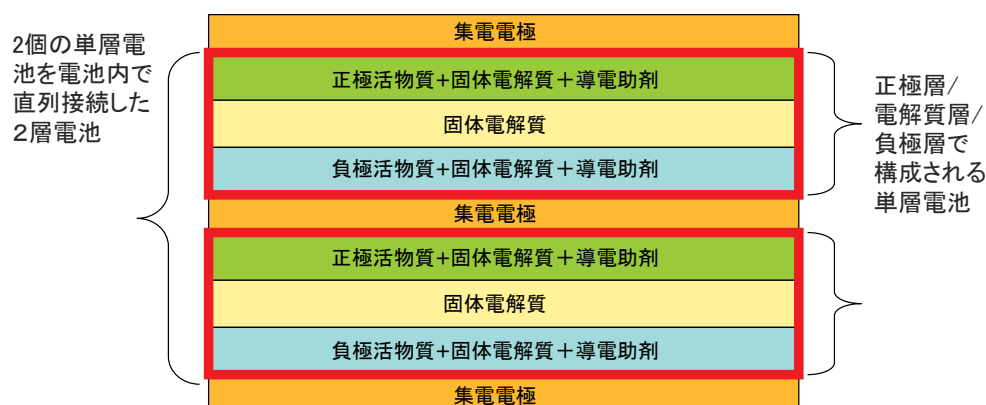


図3 多層積層型全固体電池の構成図（一例）

また、可燃性の電解液を用いないため、発火の危険性低減のみならず、電解液を用いたリチウムイオン電池では使用できない高温下での使用も可能と考えられます。

さらに、電解液との接触がなく、電解液の分解などに起因する副反応を低減できるため、サイクル寿命も長くなる可能性があります。

一方、短所としては、電池の抵抗が大きいことが挙げられます。全固体電池の場合、電池内でのリチウムイオンの伝導は活物質や電解質粒子間の接触部分のみで行われるため、

液体の電解液を用いるリチウムイオン電池と比較すると、リチウムイオンの伝導度が低下してしまいます。これらを改善するために、電解質材料、活物質材料、材料表面処理、プロセスの改善など、多方面から研究開発が行われています。

今回は、全固体電池に用いられる材料、構成、用途等について、紹介します。

（新種電池研究会）

将来の電池（3）

全固体電池について

前回に引き続き、全固体電池を紹介します。

3. 全固体電池に用いられる材料

全固体電池の正極、負極における電極反応は基本的にはリチウムイオン電池と同様です。したがって、全固体電池の正極、負極活物質は量産されているリチウムイオン電池と同様の材料が使用できます。

また、前回、紹介しましたように、適切な固体電解質材料を用いると、高電位を示す正極材料も使用できます。一方、2V程度で還元分解する電解質を用いる場合には、Li金属を直接、電解質に接触させることが出来ない場合もあります。

固体電解質は、主として、酸化物系（ナシコン型、ガーネット型、ペロブスカイト型など）、硫化物系（ $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ など）、窒化物系（LiPONなど）のような材料系が用いられますが、それぞれ長短所があります。

* 酸化物系：

リチウムイオン伝導度は $10^{-4}\text{S}/\text{cm}$ オーダー程度とやや低いですが、大気中で安定な材料が多数、存在します。

* 硫化物系：

電解液系に匹敵する $10^{-2}\text{S}/\text{cm}$ オーダーのリチウムイオン伝導度を示す材料も開発されていますが、水分に反応する材料が多数、存在します。

* 窒化物系：

$10^{-6}\text{S}/\text{cm}$ オーダーのリチウムイオン伝導度を示し、主に薄膜プロセスを用いて作製する全固体電池に用いられます。

4. 全固体電池の構成

電池の構成、作製法の観点から、全固体電池は、以下の2種類に大別できます。

* バルク系：

正極材料、負極材料、電解質材料ともに粉体を用い、プレスもしくは焼結などの方法によって電池を作製します。電極を厚くしやすいため、高容量の電池を作る際に適します。粒子間の接触を如何に確保して電池の抵抗を低減させるかが課題です。

* 薄膜系：

気相プロセスを用い、各層を連続積層していきます。各層が薄く、緻密に作製できるため、バルク系に比べ抵抗の低い全固体電池ができますが、電極層が薄いために、電池容量は小さく数mAh程度のものがほとんどです。容量を増やすための積層化や大面積化が課題です。尚、薄膜系全固体電池では市販されている製品もあります。

5. 全固体電池の用途

全固体電池は、その特徴を活かしていろいろな用途が想定できます。薄く小さい特徴を活かして、ウェアラブル機器、エネルギーハーベスト用途、カード類、電解液系リチウムイオン電池では使用できない高温環境下での使用、中大容量品では、携帯機器、自動車、蓄電用途などが考えられています。

6. 全固体電池に関する参考サイト例

- ・大阪府立大学 大学院工学研究科 応用化学分野 無機化学研究グループ
<http://www.chem.osakafu-u.ac.jp/ohka/ohka2/research/index.html>
- ・東京工業大学大学院 総合理工学研究科 物質電子化学専攻 菅野・平山研究室
<http://www.kanno.chem.titech.ac.jp/study.html>

（新種電池研究会）

将来の電池（4）

リチウム硫黄電池について

1. はじめに

近年、スマートフォンや、環境問題に対応した電気自動車やハイブリッド電気自動車の普及に伴い、軽い二次電池が要望されています。今回は、将来の電池の中から、リチウム硫黄電池を取り上げ、その概要と課題を紹介します。

2. リチウム硫黄電池とは

負極にリチウム金属を、正極に硫黄を用いた二次電池です。図1に電池の模式図を、図2に放電特性を示します。

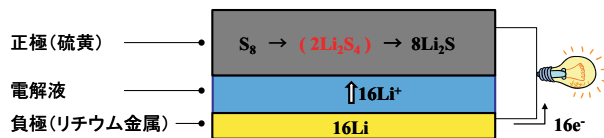


図1 電池の模式図

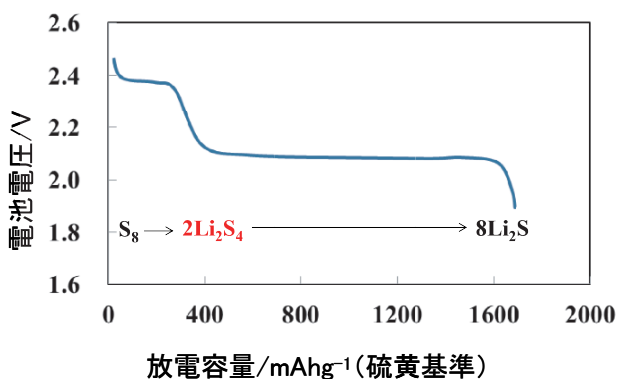


図2 放電特性

放電電圧は約2.1Vですから、一般的なりチウムイオン電池（電圧約3.7V）の約半分です。この電池の特筆すべき特長は、従来のリチウムイオン電池よりも軽いことにあります。リチウム金属および硫黄の理論容量は、それぞれ3,861mAh/gおよび1,675mAh/gであり、従来のリチウムイオン電池におけるカーボン系負極活物質および金属酸化物系正極活物質の理論容量に比べて、それぞれ10倍程度も高い値です。このため、用いる電極材料自体が少なくなり、とても軽い電池が構成されるだけでなく、従来のリチウムイオン電池よりもコンパクトな電池になることが期待されます。さらに、硫黄は資源が豊富で安いという利点もあり

ます。これらが、将来の電池として、リチウム硫黄電池が注目されている理由です。

3. リチウム硫黄電池の課題と近年の取り組み

リチウム硫黄電池には、充放電サイクルの進行に伴い、下記問題があるため、現時点では本格的に量産化されるには至っていません。

- ①リチウム金属そのものが微粉化するため、電池寿命が短くなる可能性がある。
- ②硫黄正極で生成する反応中間体（ Li_2S_4 など）が電解液へ溶出し、リチウム負極で副反応を生じするため、電池容量が減少する可能性がある。
- ③硫黄正極での反応生成物が水分と反応すると、有毒な硫化水素（ H_2S ）が発生する。

近年、首都大学東京の金村先生らのグループは、ユニークな多孔構造をもつ特殊なセパレータを用いることで、上記①におけるリチウム金属の微粉化を大幅に抑制できることを発表しています。また、横浜国立大学の渡邊先生らのグループでは、反応中間体が溶解しにくいイオン液体（常温溶融塩）を、電池の電解液に用いることで、上記②における副反応を抑制し、電池容量減少の抑制に成功しています。尚、上記③の反応は、電池内に水分が侵入することで発生するため、対策として、硫黄正極表面を水分透過性の低い物質で被覆する方法や、電池容器を強固にするなどの対策が検討されています。これらの研究開発の融合により、実用的なりチウム硫黄電池の実現が期待されています。

4. リチウム硫黄電池の今後の見通し

現在も国内外の研究者がリチウム硫黄電池の実用化をめざし、研究開発を精力的に進めています。今後は、上記問題が確実に解決され、2020年から2030年の間には、この電池を採用したスマートフォンや電気自動車の普及が期待されます。そのとき、この電池の軽さ（現在のリチウムイオン電池に比べて、1/2から1/3）に、皆さんは驚かれると思います。お楽しみに。

（新種電池研究会）

将来の電池（5）

ナトリウムイオン電池について

1. はじめに

リチウム（Li）イオン電池に使用されるLiは地殻中にわずか0.002%しか存在しないレアメタルであり、現在、日本はその全量をチリなどからの輸入に依存しています。そのため、将来、自動車や蓄電用途にLiを多く用いることは、物量確保やコストの面で非常に難しい状況になると危惧されます。そこで、Liと同じアルカリ金属元素で、資源として豊富にあるナトリウム（Na）をインサート材料に用いる研究開発が活発化しています。今回は、次世代電池の中から、ナトリウムイオン電池（以下、Naイオン電池と記す）をご紹介します。

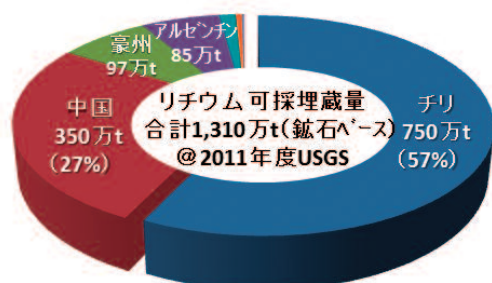


図1. 世界の主要リチウム原産国と埋蔵量

2. Naイオン電池とは

Naイオン電池の原理はLiイオン電池と似ています。電池の正極と負極の間をNaイオンが移動することにより、充電と放電を可能にします。すなわち、LiイオンをNaイオンに置き換えた電池構成なのです。しかし、LiとNaとでは、物理特性が異なるためLiイオン電池の構成をそのまま用いることはできず、実用レベルには全く届いていませんでした。

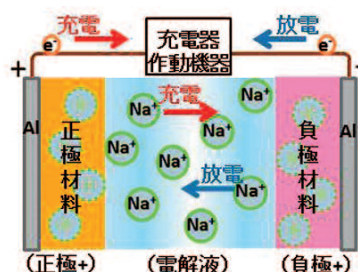


図2. Naイオン電池の概念図

そのような中、2005年に九州大学の研究グループが、正極材料に α -NaFeO₂を用いることで、可逆的なNaイオンの脱離/挿入（インサージョン）が可能で、Naに対する平均電位も3.3Vと高いことを発表しました。また、2009年には東京理科大の研究グループが、負極材料にハードカーボン、電解液にPCやEC:DECを用いることで、充放電サイクルに優れるNa

イオン電池が構成できることを発表し、Naイオン電池の実用化が加速しています。

3. Naイオン電池の課題について

しかし、Naイオン電池が、実用的に先行しているLiイオン電池と肩を並べるには、以下の課題を克服する必要があります。

- ・課題1: Liと比較して、Naは原子量やイオン体積が大きいため、理論容量が低い。
- ・課題2: Naの標準電極電位がLiよりも0.3V程高いため、Li系以上の高電圧の電池を構築できない。
- ・課題3: Na金属はLi金属より低温で発火するため、より安全対策が必要である。

表1. LiとNaの比較

特性	リチウム	ナトリウム
資源量比	1	1,000
コスト	5,000 \$/t	150 \$/t
原子量	6.9 g/mol	23 g/mol
イオン体積	1.83 Å ³	4.44 Å ³
理論容量	3,829 mAh/g	1,165 mAh/g
標準電極電位	-3.045 V	-2.714 V
自然発火温度	179°C	125°C

4. 最近の取り組みについて

上記の課題に対し、東京理科大学の研究グループは、資源的に豊富な原料である鉄とマンガンを組み合わせた層状の酸化物が190mAh/g（平均電圧2.75V）と高い容量の正極素材を見出し、負極に炭素材料を使用したオリビン系のLiイオン電池を上回る高いエネルギー密度（500Wh/kg前後、Na金属負極）を達成しています。また、東京大学と長崎大学の共同チームは負極にチタンと炭素を組み合わせたシート状の化合物を適用する方法で、大量のNaイオンを吸着・放出でき、急速充電にも対応できることを発表しています。さらに、米国AquionEnergy社は、安全な水系Naイオンハイブリッド電池を発表し、大きな注目を集めており、Naイオン電池の実用化が近づいています。

5. まとめ

次世代電池としてNaイオン電池は、コストや資源面で、非常に魅力的であることは間違いありません。そのため、現在抱えている長期安定性や安全性などの課題は、確実にクリアされるものと期待しています。

（新種電池研究会）

平成28年 7月度の電池工業会活動概要

部会	月度開催日	委員会・会議	主な審議、決定事項
特別会議、他	15日(金)	国際環境規制総合委員会	地域別規制動向アップデート、プレゼン資料検討、他。
	20日(水)	第200回 講習実施委員会	北海道・広島県にて開催した蓄電池設備整備資格者講習の修了考査につき、可否を判定。
	26日(火)	広報総合委員会	「でんちフェスタinかごしま」のイベント内容検討、パネルの改訂・作成、HPの改訂、他。
二次電池部会	5日(火)	JIS D 5301 ワーキンググループ	JIS D 5301 改正内容の審議。
	15日(金)	資材分科会	共用金型の進捗状況、供給困難部材状況、他。
	21日(木)	環境委員会	電池SDS作成内容の審議、他。
	21日(木)	産業用電池技術サービス分科会	労働安全衛生法改正に伴う鉛電池の取扱い対応、他。
	22日(金)	PL委員会・自技サ分科会合同	外部事故情報、2016上期爆発事故報告、船舶事故防止対応、他。
	26日(火)	産業用電池リサイクル委員会	広域認定変更申請の状況審議、他。
二次電池第2部会	6日(水)	大形カスタムワーキンググループ	大形蓄電システムの普及促進検討。
	8日(金)	普及促進委員会	蓄電システムの普及促進検討。
	15日(金)	産業用ニッケル水素分科会	IEC原案検討。
	19日(火)	リチウム二次分科会	IEC62902(電池種識別表示規格)2nd CDのコメントまとめ。
	20日(水)	LIB安全性技術ワーキンググループ	内部短絡試験に関する対応審議。
	21日(木)	車載LIBワーキンググループ	非駆動用LIBのIEC規格策定。
	26日(火)	国際電池輸送委員会	危険物輸送の国際会議に関する対応審議。
	26日(火)	蓄電システムワーキンググループ	蓄電システムの技術基準に関する検討。
	27日(水)	ニカド・ニッケル水素分科会	IEC原案検討、JIS改正検討。
	28日(木)	リチウム二次分科会	IEC62902(電池種識別表示規格)2nd CDのコメントまとめ。
	28日(木)	普及促進委員会	蓄電システムの普及促進検討。
	29日(金)	据置LIB分科会	IEC原案検討。
	一次電池部会	7日(木)	リチウム小委員会
8日(金)		規格小委員会	IEC60086シリーズの検討。JIS C 8500、JIS C 8515及びJIS C 8514改正審議、他。
8日(金)		資材委員会	主要材料の需要動向調査。
14日(木)		環境対応委員会	情報提供に関するBAJ自主ガイドライン検討、他。
20日(水)		誤飲対策セルワーキンググループ	各社での試験結果の共有、東京慈恵会医大での試験内容等について協議。
29日(金)		誤飲対策パッケージワーキンググループ	ガイドライン案の内容確認、策定スケジュール検討。

6月度電池販売実績（経済産業省機械統計）

（2016年6月）

単位：数量－千個、金額－百万円（小数以下四捨五入の為、合計が合わないことがあります）

2011年1月より経済産業省の機械統計は「マンガン乾電池」を「その他の乾電池」に統合されました。

2011年1月より経済産業省の機械統計が「その他の鉛蓄電池」に「小形制御弁式」が含まれました。

2009年12月より経済産業省の機械統計が「その他のアルカリ蓄電池」に「完全密閉式」が含まれました。

「その他の鉛蓄電池」は「二輪自動車用」、「小形制御弁式」を含む。

（2011年～2012年は経済産業省機械統計の「酸化銀電池」は「その他の乾電池」を含む）

2012年より経済産業省の機械統計が「リチウムイオン蓄電池」は「車載用」が新設されました。

（2011年までの「リチウムイオン蓄電池」には「車載用」は含まれていません）

2013年より経済産業省の機械統計は「その他の乾電池」が削除されました。

	単 月				1月～当月累計			
	数量	金額	数量 前年比	金額 前年比	数量	金額	数量 前年比	金額 前年比
全電池合計	398,130	66,796	110%	104%	2,147,155	407,043	106%	104%
一次電池計	241,402	8,090	103%	98%	1,289,098	45,310	103%	104%
酸化銀電池	70,534	1,188	93%	88%	373,875	6,440	93%	88%
アルカリ乾電池計	81,493	3,544	96%	93%	443,760	19,905	108%	112%
単 三	46,297	1,671	105%	100%	242,759	9,321	111%	114%
単 四	23,821	931	82%	81%	134,892	5,389	106%	113%
その他	11,375	942	95%	95%	66,109	5,195	103%	108%
リチウム電池	89,375	3,358	123%	110%	471,463	18,965	109%	103%
二次電池計	156,728	58,706	122%	105%	858,057	361,733	111%	105%
鉛電池計	2,412	12,567	99%	98%	14,969	83,986	99%	103%
自動車用	1,792	8,077	98%	96%	11,195	51,643	101%	104%
その他の鉛蓄電池	620	4,490	102%	101%	3,774	32,343	96%	103%
アルカリ蓄電池計	44,574	15,244	99%	102%	250,901	88,764	97%	100%
ニッケル水素	40,307	14,340	109%	107%	218,403	82,516	104%	103%
その他のアルカリ蓄電池	4,267	904	53%	62%	32,498	6,248	67%	70%
リチウムイオン蓄電池計	109,742	30,895	135%	110%	592,187	188,983	118%	107%
車載用	53,307	18,512	157%	120%	265,265	110,122	118%	109%
その他	56,435	12,383	119%	98%	326,922	78,861	118%	105%

6月度電池輸出入実績（財務省貿易統計）

（2016年6月）

単位：数量－千個、金額－百万円（小数以下四捨五入の為、合計が合わないことがあります）

2012年より二次電池の輸入項目「その他の二次」が「ニッケル水素」「リチウムイオン」「その他の二次」に分かれました。

2016年より一次電池の輸入項目「アルカリ」が「アルカリボタン」「アルカリその他」に分かれました。

	単 月				1月～当月累計			
	数量	金額	数量 前年比	金額 前年比	数量	金額	数量 前年比	金額 前年比
全電池合計（輸 出）	244,186	39,058	133%	107%	1,241,644	224,950	113%	101%
一次電池計	117,168	2,723	134%	111%	564,857	14,695	108%	98%
マンガン	0	2	0%	15%	1	11	1%	32%
アルカリ	8,645	123	313%	233%	21,345	382	168%	121%
酸化銀	51,103	592	120%	103%	248,362	3,053	99%	88%
リチウム	57,404	1,941	136%	109%	294,760	10,964	114%	104%
空気亜鉛	16	0	—	—	338	4	251%	255%
その他の一次	0	65	0%	190%	52	281	54%	46%
二次電池計	127,018	36,336	131%	106%	676,786	210,255	117%	101%
鉛蓄電池	173	1,103	90%	86%	999	6,386	102%	100%
ニカド	1,872	175	35%	34%	17,562	1,523	53%	48%
ニッケル鉄	0	0	—	—	0	0	0%	0%
ニッケル水素	15,797	5,300	134%	114%	80,048	33,314	121%	110%
リチウムイオン	102,337	23,106	133%	113%	542,166	135,369	117%	114%
その他の二次	6,839	6,650	247%	92%	36,011	33,663	209%	69%
全電池合計（輸 入）	114,873	12,213	99%	84%	682,381	75,524	106%	103%
一次電池計	107,706	1,803	99%	92%	636,923	10,406	106%	90%
マンガン	16,131	169	178%	130%	86,890	922	142%	109%
アルカリボタン	1,992	17	—	—	18,510	155	—	—
アルカリその他	73,404	1,001	—	—	427,362	5,849	—	—
酸化銀	448	11	117%	88%	1,322	37	85%	79%
リチウム	11,130	474	124%	110%	68,436	2,633	96%	83%
空気亜鉛	4,597	96	108%	112%	34,292	553	126%	102%
その他の一次	4	34	10%	57%	110	257	107%	48%
二次電池計	7,167	10,411	91%	82%	45,459	65,119	104%	105%
鉛蓄電池	588	2,598	99%	102%	3,638	15,793	97%	99%
ニカド	44	146	35%	71%	565	871	75%	78%
ニッケル鉄	0	0	—	—	0	0	93%	60%
ニッケル水素	1,893	357	110%	73%	12,203	2,826	112%	95%
リチウムイオン	4,260	6,236	100%	79%	27,131	39,012	110%	111%
その他の二次	383	1,074	32%	72%	1,921	6,617	51%	100%