

最近よく耳にする注目の新技術、
今後さまざまな製品に搭載される進化系の技術、
その仕組みと最新の応用事例を紹介する。

金子浩美 株式会社 FIS

大容量化、小型化でモバイル機器の使い勝手を向上

乾電池 / 充電電池



松下電器産業のオキシライド乾電池

ノートパソコンや携帯電話、PDA、デジタルカメラなど携帯するデジタル機器の電源として主役の立場にあるのが、乾電池や充電電池である。そして、電池や乾電池を製造するメーカーは、電池容量の拡大(別な視点で見れば電池の小型化)や充電時間の短縮、繰り返し寿命の延長などにしのぎを削り、特に充電電池の性能向上は著しい。しかし、電池の性能向上が間に合わないほど、電池を使用する機器の消費電力は増え、省電力技術が必須のものとなっている。一方、ユーザーにとっては、費用をかけたくない消耗品であり、

ここに模造品の入り込む余地がある。

電池の歴史は大変古く、1932年にイラクの首都バグダッドにあるホイヤットラブヤ遺跡(紀元前3世紀後半のものと推定される)から発見されたバグダッド電池が最古のものとされている。そして、長い時間を隔てた1780年、イタリアの生物学者ガルバーニによって、切り取ったカエルの足に金属の針金を触れさせると足がけいれんすることが発見された。そして、イタリアの物理学者ボルタによって、足がけいれんする仕組みが証明され、これを基にガルバーニの発見から19年後の

1799年に電池の基本原理が解明された。さらに翌1800年には、ボルタ電池(図1)と呼ばれる、正極材料を銅、負極材料を亜鉛、電解液を希硫酸とする電池が発明された。この後、ボルタ電池は、改良を加えられてダニエル電池、ルクランシェ電池と発展するが、いずれも電解液を液体のまま使用する湿電池であったために使い勝手が悪かった。この使い勝手を大きく改善した乾電池を発明したのがドイツのガスナーで、1886年のことであった。また、同時期に日本の屋井によっても乾電池が発明され、屋井の乾電池は、日清戦争で通信機の電源として活用された。

電池は、湿電池や乾電池のような化学電池のほか、太陽光によって発電する太陽電池などの物理電池、酵素の活動を利用する微生物電池などの生物電池の3種類に分類できる。さらに化学電池は、乾電池など使い切ったら再利用できない一次電池、充電して繰り返し使える二次電池、そして実用化に向けて研究が進められている燃料電池に大別することができる(図2)。一次電池、二次電池という呼び方は、かつて二次電池(充電電池)を充電する電源に一次電池(乾電池)を使用していたことに由来する。

現在、一般的に使われる乾電池には、マンガン乾電池、アルカリ乾電池がある。マンガン乾電池は、正極材料に二酸化マンガン、負極材料に亜鉛、電解液に酸化亜鉛などを使用し(図3)、現在、最もポピュラーな乾電池である。アルカリ乾電池は、マンガン乾電池の電解液を水酸化カリウムに替えたもの(図4)で、マンガン

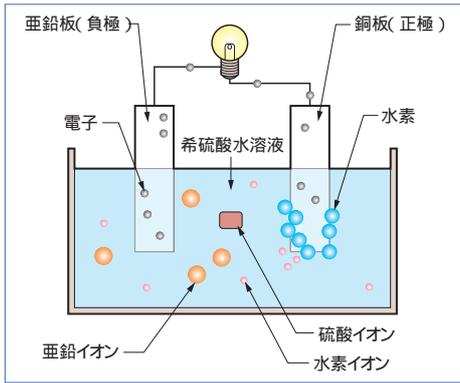


図1 ボルタ電池の原理

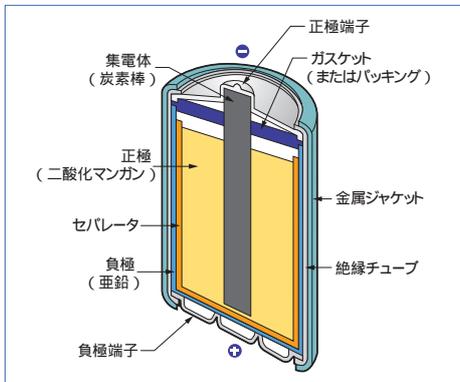


図3 マンガン乾電池の基本構造

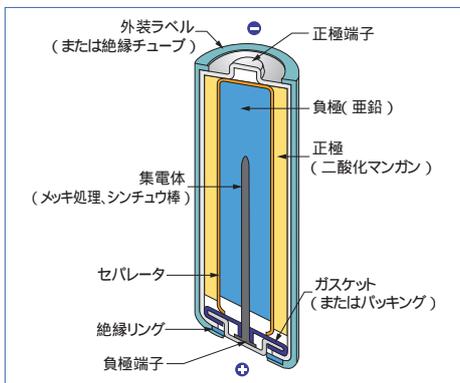


図4 アルカリ乾電池の基本構造

乾電池よりも大きな出力が必要な場合に向いており、デジタル機器で使用される乾電池は、ほとんどがアルカリ乾電池であると思われる。

充電電池は、1859年にフランスのプランテによって発明された鉛蓄電池が最初であり、自動車用としては、いまだに主流である。1950年代には、乾電池と同様の使い勝手を備えた密閉型ニッカド充電電池が実用化され、1990年代には、さらに高

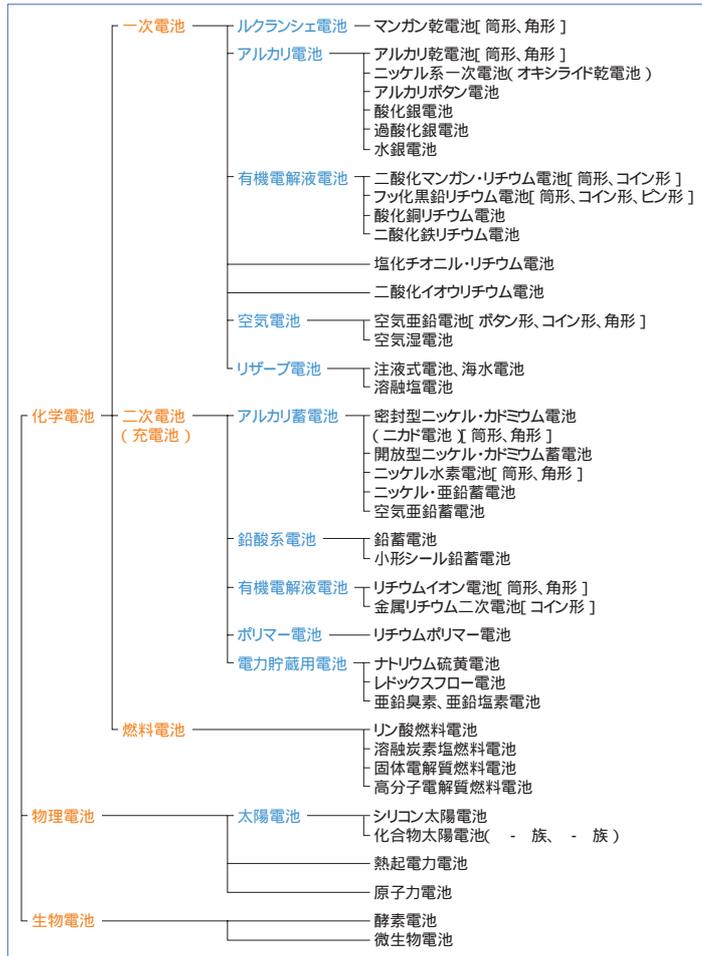


図2 電池の系統図

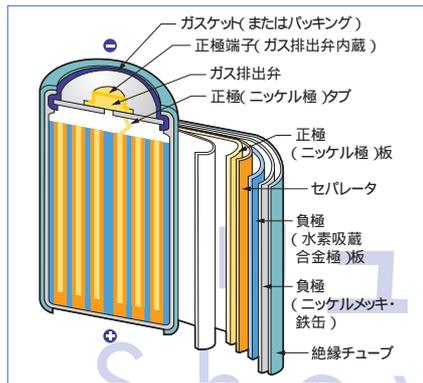


図5 ニッケル水素充電電池の基本構造

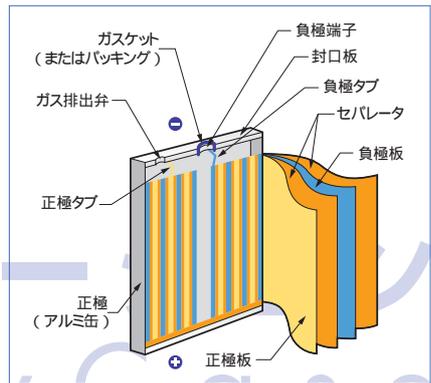


図6 リチウムイオン充電電池の基本構造

性能で使い勝手のよいニッケル水素充電電池(図5)が実用化された。ノートパソコンが登場した当初は、ほとんどの機種でニッケル水素充電電池を採用していたが、現在ではリチウムイオン充電電池に主役の座を明け渡している。リチウムイオン充電電池(図6)は、正極材料にコバルト酸リ

チウムなど、負極材料にカーボンなど、電解質に有機電解液を使用している。高電圧(3.6V)で軽量であるため高いエネルギー密度であるほか、メモリー効果がなく継ぎ足し充電が可能である。

出典:『よくわかる最新電池の基本と仕組み』秀和システム刊(図2)、電池工業会ウェブサイト(図3~6)

アルカリ乾電池の登場から 40 年目の技術革新

オキシライド乾電池

松下電器産業株式会社



1964年にアルカリ乾電池が発売されて以来の新しい高性能乾電池として、2004年に発売された。正極材料にオキシ水酸化ニッケルを新たに採用したほか、新開発の黒鉛と二酸化マンガンを採用するなどにより、電池容量と出力が大きくなり、連続して1,000mWを出力した場合、出力電圧が0.9Vに低下するまでの時間が同社のアルカリ乾電池と比較して約1.5倍に伸びている。特に大きな電流を必要とする機器に最適で、デジタルカメラでは、撮影枚数がアルカリ乾電池だと144枚のところ、オキシライド乾電池だと315枚と、2倍を超えている。

<http://national.jp/product/conveni/battery/oxyride/lab/>

ニッケル水素充電電池の放電特性を大幅に改善 eneloop(エネループ)

三洋電機株式会社



乾電池の代わりに使える充電電池として普及しているニッケル水素充電電池は、電池容量が大きい、寿命が長い(繰り返し使える)などの特長がある一方、自己放電が大きいと、電池容量が、半年で約75%、1年で再充電をしないとほとんど利用できないレベルまで減少してしまう。購入したら、まずは一度充電してから使い始める必要があり、不利であった。eneloopでは、負極材料の超格子合金の高性能化などにより、自己放電後の電池容量を半年で約90%、1年で約85%と、乾電池に対抗し得るまで放電を抑えた。また、繰り返し使える回数も、かつての500回程度から1000回まで向上させている。

<http://www.sanyo.co.jp/eneloop/>

正極材料にマンガン系を使用してコストダウンを実現 角形リチウムイオン二次電池

NECトーキン株式会社

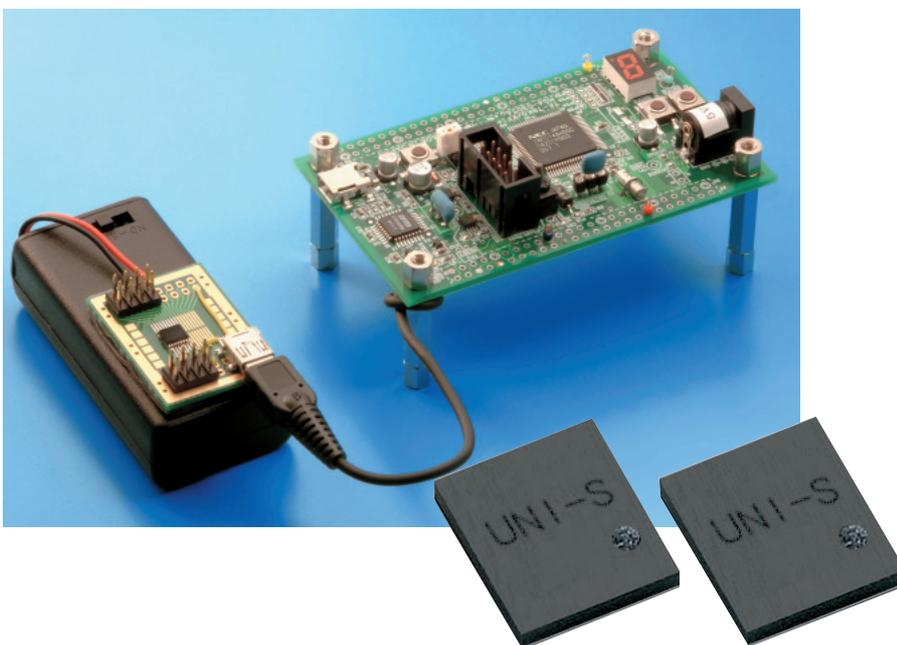


経済産業省の統計によれば、2004年の充電電池の国内総生産金額の53%、国内総生産個数の52%をリチウムイオン充電電池が占めており、金額でも個数でも第1位である。リチウムイオン充電電池の場合、ニッケル水素充電電池とは異なり、汎用品はなく、携帯電話やデジタルカメラなどの、それぞれの機種ごとに専用の充電電池が販売されている。NECトーキンの角形リチウムイオン二次電池は、世界で初めて、正極材料にコストの高いコバルト酸リチウムではなく、スピネルマンガン酸リチウムを使用し、コストダウンを実現した。また、コバルト酸リチウムでは必要だった過充電防止回路も不要とした。

<http://www.nec-tokin.com/product/me/>

模造品の充電電池を検知し、事故を防止 バッテリー認証ソリューション

NECエレクトロニクス株式会社



リチウムイオン充電電池は、比較的高価なこともあって、純正品以外のものが流通している。しかも、粗悪な模造品による爆発事故や発火事故などが現実になっている。模造品を判別するためにホログラムシールの貼付などが行われているが、大きな効果は望めない。模造品による被害をより積極的に防止する手段として挙げられるのが、NECエレクトロニクスのバッテリー認証ソリューションである。コンサルティングから認証ソフトウェア、認証チップ、機器への組み込みなどトータルなサポートが提供される。特に認証には、独自の暗号CIPHERUNICORNSSが採用され、複製を困難にしている。

<http://www.necel.com/ja/solutions/applications/dsi/>



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp