

地球環境に優しい、炭から生まれた ハイブリッド亜鉛蓄電池

株式会社日本触媒（本社：大阪市中央区、社長：五嶋祐治朗）は、自社独自技術により開発した「亜鉛電池用セパレータ」と「亜鉛負極」に、活性炭を組み合わせることにより新しい亜鉛蓄電池「カーボン-亜鉛ハイブリッド蓄電池」を開発しました。この新しい亜鉛蓄電池は、主な構成要素が水・炭・亜鉛と資源的に豊富でかつ毒性のない材料で作れることが特徴であり、水系電池であるために燃える心配がなく、かつ出力性能・低温性能に優れた電池です。また、亜鉛蓄電池で課題とされてきた寿命については、当社が開発したセパレータと亜鉛負極技術により10,000サイクル以上の長寿命性能を実現しました。

亜鉛蓄電池とは、負極に亜鉛を用いた充放電可能な電池であり、ボルタやエジソンも研究した非常に古い電池です。最近市場の拡大が著しいリチウムイオン電池が、小型・軽量を重視した電池であるのに対し、亜鉛蓄電池は、安心・安全を重視した電池になります。具体的には、有機溶媒を使わない高い安全性、鉛等の有毒材料を使わない高い環境調和性、そしてレアメタル等を用いない元素戦略的利点も有しており、次世代蓄電池の一翼を担うことが期待されています。しかしながら、亜鉛蓄電池の最大の弱点はその「寿命」とされ、「亜鉛は乾電池には使えても、蓄電池としては使えない」ことがこれまでの常識とされてきました。これは、亜鉛蓄電池の充放電を繰り返すと、亜鉛電極からデンドライトと呼ばれる亜鉛の針状の結晶が対極へ向かって成長することにより、正極と負極が短絡しやすいことが大きな原因です。

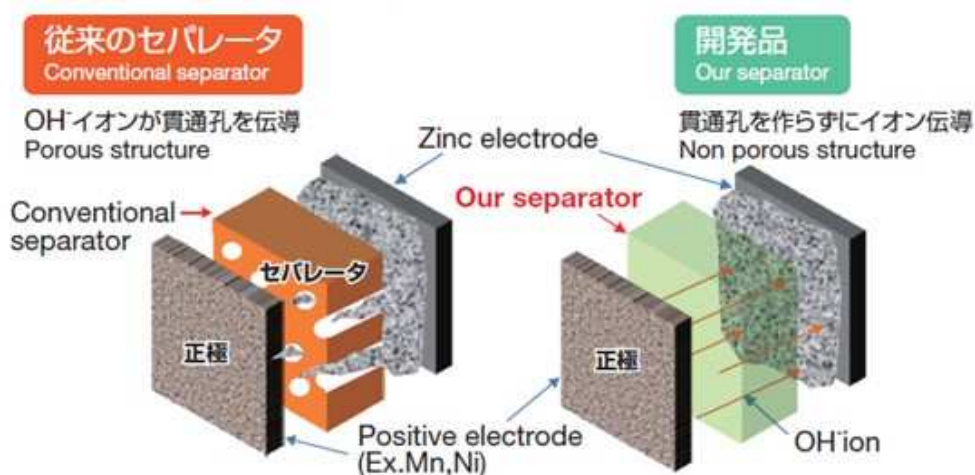


図1 開発した亜鉛電池用セパレータの概要

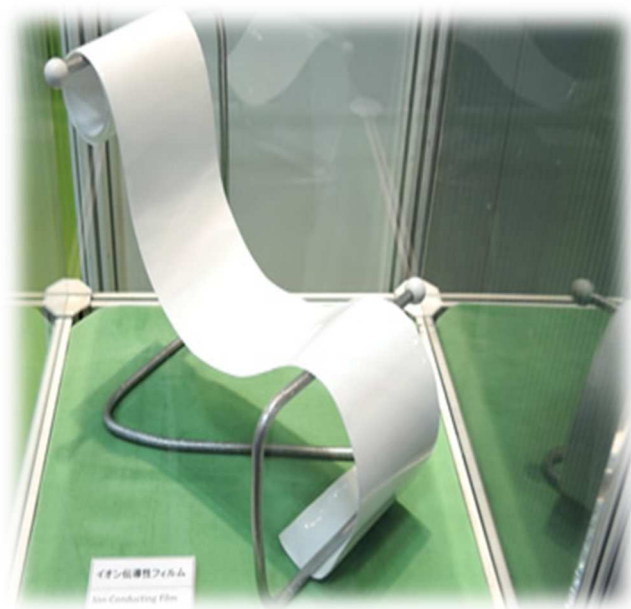


図2 開発した亜鉛電池用セパレータの外観写真

そこで、私たちは従来の樹脂製セパレータとは異なる、鉱物粉末をシート化した独自構造のセパレータ（図1）を開発し、このデンドライトによる短絡を抑制し、さらに充放電サイクル劣化を抑える独自の亜鉛負極材料の開発にも成功しました。これら要素技術を組み合わせてカーボン - 亜鉛ハイブリッド蓄電池を開発しました。この電池は、正極に活性炭を用い、物理容量である電気二重層容量を利用します。一方負極は、亜鉛の電気化学反応を行うため、物理容量と化学容量のハイブリッド電池となっています（図3）。そのため、電気二重層キャパシタ（EDLC）の長所である高出力特性・長寿命特性を持ちながら、弱点である容量性能を、電池材料を用いることで克服しています。EDLCでは負極に正極と同じ活性炭を用いますが、ハイブリッド電池では負極を亜鉛にすることで、理論的に静電容量が2倍になると共に、カーボン - 亜鉛間に起電力を持てるため高容量化します。さらに、エネルギー密度が高い亜鉛負極側を薄く設計できるので、同体積のパッケージでは正極活性炭をより多く搭載でき、EDLCの5倍～10倍の容量になることにより、鉛蓄電池同等の容量性能を得ることができることになります。

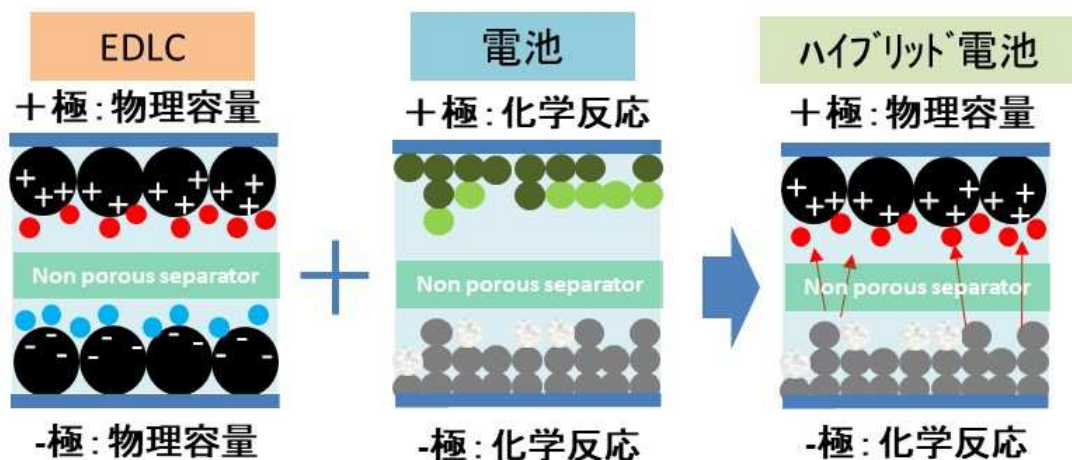


図3 ハイブリッド亜鉛蓄電池の概念図

このハイブリッド亜鉛蓄電池は、物理容量を利用するキャパシタの高出力をそのままに、マイナス20℃以下の低温でも充放電駆動が可能なのが特徴となります。化学反応を用いる多くの電池では、

反応速度が温度と密接に関わっているため、特に低温での充電が困難でした。しかし亜鉛は、電気化学反応が非常に高速で行える物質であるため、キャパシタの高速応答に追従できると共に、低温～高温まで動作可能で、あらゆる温度環境に適合します。さらに物理容量を用いるキャパシタはサイクル劣化が非常に小さいため、寿命性能は亜鉛側に依存します。当社で開発したセパレータ/亜鉛電極を用いることで、すでに10,000サイクル以上の寿命性能を観測しており、数百サイクル程度で交換寿命がくる鉛蓄電池と比較すると100倍以上と言えます。それゆえ、従来の鉛蓄電池が使用されている車載バッテリーなどへの展開の他に、活発化する自然エネルギーの電力貯蔵などの新しい用途展開が期待されております。

今回のハイブリッド亜鉛蓄電池並びに、亜鉛電池用セパレータは、2月26日（水）～28日（金）に東京ビッグサイト（青海展示棟）で開催される第11回国際二次電池展の当社ブースにて展示いたします。

以上

日本触媒について：

1941年の創業以来、自社開発の触媒技術を核に事業を拡大。酸化エチレンやアクリル酸、自動車用・工業用触媒などを世の中に送り出し、現在では紙おむつに使われる高吸水性樹脂で世界1位のシェアを誇っています。日本触媒は「テクノロジー（技術）」を通じて「アメニティ（豊かさ）」を提供する、という企業理念「TechnoAmenity」のもと、グローバルに活動する化学会社です。

<https://www.shokubai.co.jp>

【問い合わせ先】

株式会社日本触媒 I R・広報部

TEL:03-3506-7605 〒100-0011 東京都千代田区内幸町 1-2-2