

# 充電に伴う材料の膨張を抑制した リチウムイオン電池向けシリコン系高容量負極材

～電気エネルギー貯蔵に係るトータル・ソリューション・プロバイダー～

CONNEX SYSTEMS株式会社

要素技術

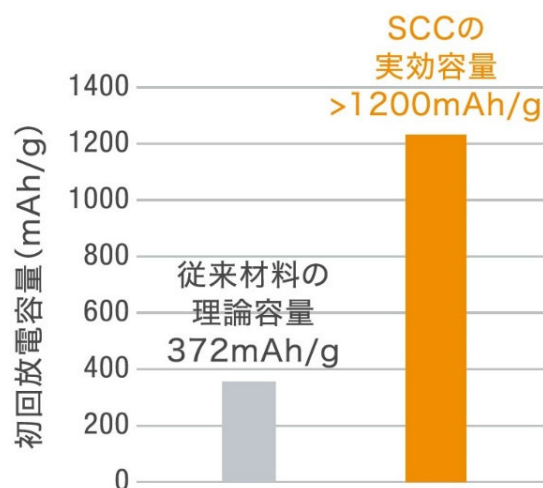
高機能化学合成

## 要素技術の概要

リチウムイオン電池の負極材として炭素（グラファイト）を用いた現行のリチウムイオン電池は、その容量が理論限界に近づいており、さらなる大容量化のためには新しい負極材の実用化が必要不可欠となっていました。

弊社では、高価な材料を用いることなく、微小シリコンを炭素からなる導電ネットワークに均一に分散させる技術を確立し、この技術により、負極材 SCC を開発しました。SCC は現行負極材の3倍以上に相当する 1200mAh/g 以上の高容量を有する革新的な負極材ですが、充電に伴い材料が膨張するというシリコン系負極材特有の問題が残っていました。このため電池設計が難しく、材料膨張を抑え込んでほしいという川下企業のニーズがありました。

このニーズに応えるべく弊社では、負極材を改良し、充放電にともなう材料の膨張レベルを電極レベルで抑制した、膨張抑制 SCC を開発しました。



▲負極材 SCC の放電容量

## 要素技術の特徴

### 革新技術によるリチウムイオン電池向け負極材

#### ① 現行材料の3倍以上の容量を持つ負極材

本事業で開発した負極材は、従来材料の3倍以上の容量を有し、かつ電極膨張を大きく抑制できるという先進性から、次世代リチウムイオン電池技術と組み合わせることにより、飛躍的な性能の向上が期待できます。

#### ② 膨張抑制

新技術の開発により、負極材の膨張（電極厚み換算）を大幅に抑制することに成功しました。

#### ③ 既存工程装置の活用

SCC の表面構造は現行グラファイト負極材とほぼ同じであり、現行グラファイトと全く同じハンドリングが可能で電極工程装置も既存品を使うことができるというメリットも併せ持っています。



▲負極材 SCC 粒子の SEM 画像



## 要素技術を活用してこれまでに開発した(又は開発中の)製品・サービス

製品名 鉛+LiBの次世代型ハイブリッド蓄電池  
『Bind Battery™』(バインド電池™)

開発  
状況

開発済

開発中

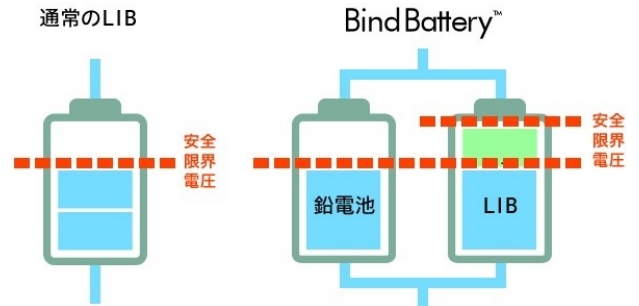
アイデア段階

想定ユーザー 公共・産業向けの大規模・中規模蓄電システム、及びオフィス向けの小規模蓄電システム

Bind Battery™は、リチウムイオン電池と鉛電池とを独自の仮想電池方式(特許番号:5373999)にて接続した新しい蓄電池です。鉛電池の過充電吸収反応が、リチウムイオン電池を過充電から保護します。

Bind Battery™は、既に販売を開始しており24V系の仮想電池モジュールを最小単位として、直並列に接続数を増やすことで、電圧・容量をフレキシブルに拡張することが可能であり、定置用大・中型蓄電システム、小型蓄電システム(オフィス用BCP、オフグリッド用、医療用等)に好適です。

現在のBind Battery™に搭載されるリチウムイオン電池は一般的なものですが、将来、SCCを用いた次世代リチウムイオン電池を適用することで、更なる性能向上が可能です。



▲リチウムイオン電池と Bind Battery™の比較

製品名 キャパシタと同程度の出力、20倍以上のエネルギー密度を有する『Hyper Battery™』(ハイパー電池™)

開発  
状況

開発済

開発中

アイデア段階

想定ユーザー 自動車、鉄道、産業機械のエネルギー回生、太陽光発電や風力発電の不安定電力の平準化

電気エネルギーを効率的に利用するには、高エネルギー型の蓄電デバイスと共に、大入出力型の蓄電デバイスも必要不可欠です。現在、大出力型の蓄電デバイスの主流はキャパシタですが、キャパシタの実質的なエネルギー密度はリチウムイオン電池の1/100程度であり、1度の電力回生で回収可能なエネルギー量に限りがあることが課題となっています。

弊社では、キャパシタと同程度の高率放電/高率充電特性、さらにはキャパシタを遥かに超えるエネルギー密度を有する新しい電気化学的デバイス「Hyper Battery™」(ハイパー電池™)の開発を進めています。Bind Battery™と同様、SCCを用いることで、更なる性能向上が期待できます。



▲Hyper Battery™

### 要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者

つかもと  
塚本

ひさし  
壽

代表取締役社長

世界で初めて角形Ni-Cd電池を開発・製造し、携帯電話やポータブル音楽プレーヤーの実現、さらに、Li-Al熱電池の開発・製造、携帯用薄型Li-ion電池の開発・製造等、長年に亘り様々な電池研究プロジェクトにおいて主導的な役割を果たしてきました。

弊社には大手電池メーカー出身のベテランに加え、機械工学、熱工学、薄膜工学等の異分野で博士号を取得した若手のエンジニアが多数在籍しています。私を含めたベテランの知見と、若手エンジニアとの垣根を超えた自由闊達なディスカッションが我々の開発力の源泉となっています。

▶弊社代表取締役社長  
塚本 壽



### 会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名: CONNEX SYSTEMS 株式会社  
住所: 〒619-0294 京都府相楽郡精華町精華台7-5-1  
けいはんなオープンイノベーションセンター内  
URL: <https://www.connexsys.com/>

窓口担当者: 田中 雅教 / 事業企画室  
TEL: 0774-66-6886  
E-mail: [sales@connexsys.com](mailto:sales@connexsys.com)

