



1.2kWh リチウムイオン蓄電 モジュールの商品化

ソニー(株)は、高出力・長寿命および優れた熱安定性という特長を持つオリビン型リン酸鉄リチウムを正極材料に用いたリチウムイオン二次電池の蓄電モジュールを開発した。

オリビン型リン酸鉄リチウムは、その結晶構造が強固で、高温においても熱安定性が高い正極材料である。独自の紛体設計技術を活かし、この正極材料の電気抵抗を低減し、また現在まで培ってきた製造プロセス技術を合わせることで高出力かつ長寿命化を可能にし、バランスの良い電池設計を実現することができた。

新規設計した蓄電モジュールは、容量が

1.2kWhで、データサーバー用バックアップ電源や、携帯電話の無線基地局用バックアップ電源などの定置型電源用途として対応が期待される。(図参照)

当社蓄電モジュールは以下の特長を有している。

(1) 長寿命

他の正極材料(コバルト、マンガン、もしくはニッケル)を用いたリチウムイオン二次電池と比較して、フロート充電(浮動充電)時もしくは連続充放電サイクル時のセパレータの酸化や電解液の分解反応などが起こりにくいため、電池の内部抵抗上昇および容量劣化が少ない。



図 1.2kWh 蓄電モジュール

充放電 6000 サイクル後の容量維持率は 80% 以上、室温における 1 年保存後の容量は 95% 以上を確保している。

(2) 高い拡張性

モジュールを用途に合わせて複数多直多並列接続し、電圧や容量のカスタマイズを容易に調整できる。今まで困難とされていた 500V を超えるシステムにおける電池電圧・電流の制御を可能にすることにより、拡張性が広がった。また充電深度にかかわらずフラットな出力特性を持つこともエネルギー効率向上に貢献している。

今後、当社が保有する電池技術と回路・電源技術を融合させ、クリーンエネルギーの普及に貢献していく。

(ソニー エナジー・デバイス(株)LI 第 2 事業部門)

URL : <http://www.sony.co.jp/SonyInfo/News/Press/201104/11-053/>

[2011 年 6 月 27 日原稿受付]

ナノ構造を維持した還元型チタン 酸化物を得る新手法を開発

(独)物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス研究拠点の富中悟史研究員と辻本吉廣研究員は、チタン酸化物(TiO_2)のナノ構造を保持したまま、内部の結晶構造が異なる還元型酸化物(Ti_2O_3)へと変化させることに初めて成功した。本成果で用いた手法は極めて簡便で安価なプロセスによって行うことができるため、他のナノ構造を有する酸化物への応用も含め、幅広くナノ材料の高機能化が図れると期待できる。

近年、資源枯渇やエネルギー需要増大をいかに抑制するか、持続性社会の実現に向けて克服すべき大きな課題として関心が寄せられている。特に資源の乏しい我が国ではありふれた元素から高機能、高耐性を有する材料を開発すること

が強く求められている。二酸化チタン(TiO_2)はその優れた光(電気)化学反応性、化学的安定性などから古くから研究されている物質であるが、さらなる用途拡大に向けて、 TiO_2 には現れない可視光吸収特性および高い電気伝導性を示す還元型チタン酸化物が注目されている。しかしながら、一般的に還元型チタン酸化物の合成には高温処理を必要とすることから、これまで高機能化に必須であるナノ構造化の手法は確立していなかった。

本研究グループは、ルチル型 TiO_2 (正方晶系)のナノ粒子を出発物質として、低温においても強力な還元力を示す水素化カルシウム(CaH_2)粉末とともに混合し、真空封入下従来の還元温度より格段に低い 350 度で反応させることによって、上記の問題の解決を図った。その結果、出発物質の形状やサイズを維持したまま、内部の結晶構造のみ Ti_2O_3 (六方晶系)へ

と変化させることに成功した。一方、アナターゼ型 TiO_2 (正方晶系)の場合、粒子の形はまったく維持されず粒子の肥大化が確認された。反応機構を明らかにするために SPRing-8 に設置された NIMS ビームライン (BL15XU) での放射光 X 線回折実験の結果、ルチル型 TiO_2 の場合中間相としてマグネリ相 (Ti_4O_7) が生成していることを見いだした。ルチルとコランダムとの両構造の特徴を併せ持つマグネリ相が粒子の形状・サイズを維持した構造変化を可能にしていると推測される。現在、反応機構の詳細および得られた還元型チタン酸化物の特性評価を行っている。

((独)物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 辻本吉廣 連絡先: 〒305-0087 茨城県つくば市並木 1-1, E-mail: TSUJIMOTO.Yoshihiro@nims.go.jp)

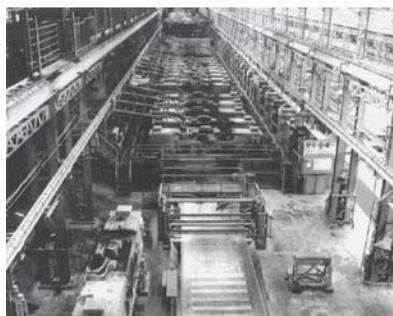
[2011 年 7 月 8 日原稿受付]

セリウム使用量を大幅減 —脱レアアースへ前進—

セントラル硝子(株)では、網入り・線入り磨き板ガラス生産ラインに研磨設備 2 台を増設することにより、バージン酸化セリウム使用量をほぼ半減させることが可能となる見込み。さらに、グループ会社で発生した回収酸化セリウムをリユースすることにより、生産量を落とすことなく、バージン酸化セリウム使用量を、限りなくゼロに抑えることを目指す。

当社では、「デュプレックス」ラインにて、網入り・線入り磨き板ガラスを製造しているが、これは世界で唯一の連続両面同時研磨可能な磨き板ガラス生産ラインである。(図)デュプレックスラインでは、ロンジロンと呼ばれる大型の研磨装置により、ガラスの上下両面を同時

に研削・研磨が可能である。研削工程後は、弁柄(Fe_2O_3)、酸化セリウムを使った研磨工程となる。酸化セリウムによる研磨工程を弁柄による研磨領域に置き換えれば酸化セリウム使用量を削減できるが、弁柄の研磨能力は酸化セリウムに比べて劣るため、研磨装置の増設によりこ



れを補うことで、生産量を落とすことなく酸化セリウム使用量を半減することができる見込みである。

さらには、グループ会社にて発生している回収酸化セリウムをリユースする事により、バージン酸化セリウムの使用量を削減する。現在「デュプレックスライン」にて生産性や品質に問題ないことを確認しながら順次使用割合を増やし、網入り・線入り磨き板ガラス製造工程でのバージン酸化セリウムの使用量を、限りなくゼロに抑えることを目指す。

(セントラル硝子(株) 宇都宮吉治 連絡先: 〒101-0054 千代田区神田錦町 3-7-1 興和一橋ビル)

URL : <http://www.cgco.co.jp/index.html>

[2011 年 7 月 13 日原稿受付]

金属伝導をしめすセメント成分 C12A7 のメルト

東京工業大学フロンティア研究機構 細野グループは、絶縁体である酸化カルシウムと酸化アルミニウムから構成されるセメントの構成成分 C12A7 結晶の中のナノサイズのカゴに電子をドープすることで、金属的導電性を示す C12A7 電子化物を 2003 年に実現し、2007 年には超伝導転移を示すことを報告した。しかし、このような典型的絶縁体の金属化は、結晶がドロドロに融けたメルトやそれを急冷したできたガラスでは実現が困難と思われていた。今般、同教授と金聖雄特任准教授は、1600℃で溶融した C12A7 電子化物のメルトが、金属のように電気を良く通すことを発見した (図 1)。これは液体アンモニア (融点: -78℃, 沸点: -33℃) にアルカリ金属を溶かした溶液が、金属伝導を示すのと同じ現象で、アンモニアにおける現象が

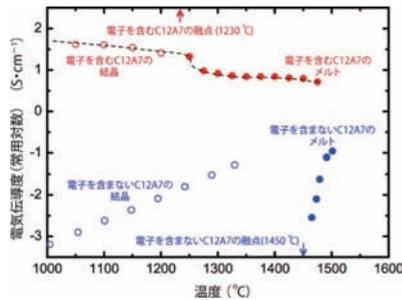


図 1 電子を含むと含まない C12A7 結晶とメルトの電気伝導度の温度依存性

低温に限定されるのに対し、マグマのような高温のメルトの中に溶媒和した電子が安定に生成していることを発見したことになる。また、このメルトを急冷して作製したガラスにも、結晶中と同様に高濃度の電子が存在し、半導体としてふるまうことを見いだした。これらのメルトとガラスでは、電子は通常の金属や半導体と異

なり、原子の軌道に属さず、結晶と同じようにナノサイズのカゴによって安定化されていることが特徴である。1600℃のような高温でも、適当な化合物のメルトを選べば、安定な溶媒和電子の生成が可能であることを示し、これによって全く新しいタイプの液体金属やガラス半導体が創出される道が開けることは示された。2世紀にわたる溶媒和電子の研究に大きなジャンプをもたらす成果と思われる。

本研究は JSPS 最先端研究開発支援プロジェクト (FIRST) で実施され、米科学誌「サイエンス」7月1日号に掲載された。

(東京工業大学 フロンティア研究機構 細野秀雄, 連絡先: 〒 226-8503 横浜市緑区長津田町 4259, E-mail:hosono@msl.titech.ac.jp)

URL: <http://www.supera.titech.ac.jp/>

[2011年7月18日原稿受付]

光, または電気書き込み, 読み出せる新メモリ: 導電性液晶メモリ

スメクチック液晶状態においては、液晶分子は図 1 のような秩序を形成する。

ここで、液晶分子の中央に電荷輸送可能な長い共役 π -電子系の構造を導入し、その分子を加熱して、スメクチック液晶状態の秩序を形成させる。すると、分子中央の長い共役 π -電子系の構造部分が分子間で重なり合い、電子のホッピングが小さなエネルギーで理想的に起こるようになる。山梨大学の原本教授らは、加熱で液晶半導体となり、0~5 ボルトの小さな電圧の変化で導電性が 1000 万倍増加する素子の実現に世界で初めて成功した¹⁾。今回、この液晶半導体の性質を使って「光、電気のどちらでも書き

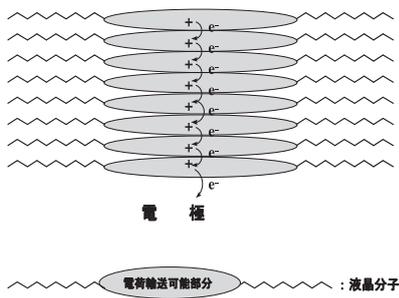


図 1 スメクチック液晶状態の電荷輸送

込み、読み出せる新メモリ: 導電性液晶メモリ」を世界で初めて実現した。

図 2 のように、パルスレーザーによるスポット加熱を用いて透明電極側から導電性液晶の薄膜を加熱し、スメクチック液晶温度を実現するならば、そのスポットはスメクチック液晶の分子配列を持ち、それが室温に固定化されると導電性スポットとなる。レーザースポット加熱をしたスポットを 1 とし、しないスポットを 0 とすると、0, 1 のデータ書き込みができる。

また、電氣的加熱を用いる場合は、X-Y のマトリクス電極で交点を加熱し、加熱した導電性液晶をスメクチック液晶温度にするならば、その点はスメクチック液晶の分子配列を持ち、それが室温に固定化され、導電性の点となる。光加熱と同様に、加熱をしたスポットを 1 とし、しないスポットを 0 とすると、0, 1 のデータ書き込みができる。

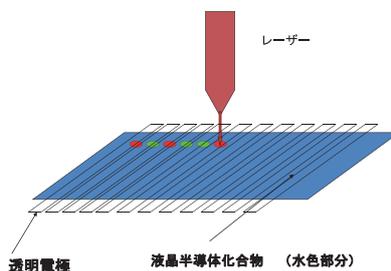


図 2 レーザーによる導電性スポットの書き込み

書き込まれた点 1 と点 0 の導電性の大きさはおよそ 1000 万倍程度ちがうので電氣的に読み出すことができる。また、書き込まれた点 1 は、液晶分子の液晶状態の分子配列が固定化されている点なので、液晶状態の持つ光学的異方性を持つ。

したがって、この点の持つ光学的異方性を光の透過、または反射で光學的に読み出すことができる。例えば、導電性液晶の薄膜を円盤上のディスクに形成させ、それを高速回転させながら、パルスのレーザー光を照射して書き込む。このディスクの偏光顕微鏡写真では、書き込まれた数ミクロンの点がすべて液晶状態になり、その分子配列が室温に固定化され、偏光板が直交の状態では各点が光を通すことが確認された。消去は、液晶温度で電圧 10~30 ボルト程度をかけて液晶分子を電極に垂直に立たせることでできる。

以上のことより、この新メモリは、光、電気のどちらでも書き込み、読み出せる世界で最初のメモリである。

1) Y. Haramoto, Y. Kawada, A. Mochizuki, M. Nanasawa, S. Ujiie, M. Funahashi, K. Hiroshima and T. Kato, *LIQUID CRYSTALS*, 32, 909 (2005).

(山梨大学大学院医学・工学総合研究部 教授 原本雄一郎)

[2011年7月19日原稿受付]