

【燃料電池・水素(蓄電池)】 グリッド 鉛蓄電池 充放電サイクル プルシアンブルー

仮訳

## グリッドスケールのエネルギー貯蔵に有用な蓄電池（米国）

2012年10月25日

太陽光(熱)、風力等の再生可能エネルギー源は化石燃料の消費を減少させるが、グリッド(電力網)に対する難題をもたらす。これは、それらの発電量が変動的であることによるもので、グリッドへの電力供給ニーズが生じるまで発電した電力を貯蔵しておく、より優れたバッテリー技術のニーズが高まりつつある。



従来の鉛蓄電池や揚水発電(水をより高い場所へと汲み上げ、その後これをタービンに通過させて下方に流すことにより発電する)等、現在用いられているグリッド向けの電力貯蔵技術はあまり効率的ではない。

カリフォルニア州、Palm Springs 近隣のウィンドファームでタービンが回転して稼働している様子。  
SLAC とスタンフォード大学の研究チームが、風力、太陽エネルギー等の再生可能エネルギー源の電力貯蔵能力を高める、高性能バッテリーを開発中である。  
(写真提供：Sam Howzit/Flickr)

米スタンフォード大学(Stanford University)と SLAC 国立加速器研究所(SLAC National Accelerator Laboratory)の研究チームは、急速かつ効率的に数千回超の充放電が可能で、1,000 回の充放電後もエネルギーロスが生じることのない、コスト効率に優れた標準バッテリーの代替として見込まれる混合材料を開発した。

10月23日付の「Nature Communications」誌に取り上げられたバッテリー設計では、電極に炭素や銅の成形物や、ナトリウムとカリウムの混合溶液等、豊富にある安価な材料の混合物を使用している。

### ハイブリッド電極

これまでに行った実験で研究者たちは、この電極が高いエネルギー効率を持つだけでなく、40,000 回の充放電サイクル後も初期充電容量を最大 83%まで保つ長寿命であること

が実証されたことで、正極に使用された材料が電力グリッド用に適用できることを証明した。

この電極は、何世紀にもわたって絵画や青色染料に使用されて一般にも普及している合成顔料のプルシアンブルーの類似構造を持つ材料で構成されている。この材料の構造は、「オープンフレーム」立体晶系結晶構造になっているため、急速充放電が可能で、その安定性と長寿命に寄与している。

ちなみに、ディープサイクル・バッテリーとして知られる専用鉛蓄電池は、充電回数およそ 2,000~3,000 回といった長寿命になるよう設計されているが、これらはそれぞれの放電がどれくらい深いかによって依存する。一方、標準的な密閉型鉛蓄電池は、約 200~300 回の充電サイクルになるとみられる。

この新しいバッテリー設計は、前回の実験で問題となっていた負極の性能についても向上させると、スタンフォード大学と SLAC の材料科学者 Yi Cui 氏は言う。また、ここでの課題は、正極と相性の良い低コストで安定した長寿命の負極を作るために、材料を混合する正しい組み合わせを特定することにあつたとも述べている。

Cui 氏とその研究チームは、負極用に精巧に調整されたハイブリッド材料を作るため、ポリピロールと呼ばれる別の材料を用いて、多孔性の炭素の成形物を別の材料と混ぜ合わせるイノベティブな方法を発見したと報告している。プルシアンブルーを用いた正極にこの方法が用いられると、得られるバッテリーのエネルギー効率率は標準的な放電率で最大 92% となり、最初の 1,000 回分の充放電サイクルで測定されたエネルギーロスがゼロであった。

負極の炭素の電位を調整するためにポリピロール材を使用し、バッテリー内の電気の流れの中で、負極をより効率的にすることが、バッテリー設計の「鍵となるイノベーション」であると Cui 氏は述べ、こう続けた。

「次なるステップは、親指に乗るような小さいプロトタイプから、特定の用途によっては建物ほどにもなる大きな規模に拡大させることだろう。」

### 今後の取り組み

研究者たちはまた、分子構造がバッテリー用途に適した、負極にプルシアンブルーに類似した化学構造(プルシアンブルー類似体)を持つ材料を求めている。

今月始めに Cui 氏は、環境面でより持続可能な形のエネルギーを推進するために産業界が支援するイニシアティブである、スタンフォード大学の [Global Climate and Energy](#)

[Project : GCEP](#)(世界気候およびエネルギープロジェクト)の[研究シンポジウム](#)において、グリッド規模のバッテリー研究に関する発表を行った。

「産業界はこの研究に非常に関心を示している。」と、Cui 氏はこの研究について語っている。

翻訳：NEDO（担当 総務企画部 原田 玲子）

出典：本資料は、SLAC National Accelerator Laboratory の以下の記事を翻訳したものである。

“Building a Better Battery for Renewable Energy Storage”

<http://www6.slac.stanford.edu/news/2012-10-24-grid-battery.aspx>