

《目次》

IBA 2013	1~3 p	Silicon PV 2013	4~7 p
LNG 17	8~9 p	Intersolar Europe 2013	10~13 p
AABC Europe 2013	14~17 p	蠟梅 Now	18 p

IBA 2013

(株) コベルコ科研 高橋知二

1. はじめに

International Battery Association Meeting 2013 (IBA2013)が、2013年3月10日から15日まで、スペイン・バルセロナの Hotel Catalonia Ramblas にて開催された。

IBA は、1984年に第1回が開催され、今年で30年目ということになる。

本年は参加申し込み者数が主催者予想より多く、会場収容能力の関係から190名で打ち切ったとのこと。前年度に比べ、参加申し込み数が大幅に増加したことを示している。



会場の Hotel Catalonia Ramblas

発足当初は酸化マンガンの電池応用に関する報告を主体とする学会であったが、本年の講演内容から見る限り蓄電池全般を対象とした会議体となっている。

オーラル発表は81報、ポスター発表56報という構成であった。

参加者の地域別内訳は、欧州からが50%、米国より25%、日本を中心とするアジアが20%、残り5%がその他、との報告が事務局よりなされた。

オーラル発表81報のうち、44報が大学からと大半であった。残り37報のうち19報が国立もしくは公立の研究機関からであり、民間企業からの報告は18報のみであった。

内容的には新しい蓄電池を求めて、新規な材料を用いたトライアルに関する報告が数多く見られた。中でも、リチウムの代わりとしてナトリウムを用いた電池の報告が、目立っていた。その一つでもある九州大学・岡田准教授による“Aqueous Secondary Batteries as Post Lithium-ion Batteries”が、IBA2013-Technology Awardを受賞していた。また、安全性向上への取り組みでも優れた報告が多数あり、中でも佐賀大学の芳尾教授による“Safety Issues of Graphite Anode in LIB for EV”がアノードの炭素材料特性により安全性が大きく左右される、という報告で注目されIBA2013-Yeager Awardを受賞していた。

その他の受賞としては、IBA2013-Research Awardが2件あり、Cambridge and Story Brook UniversityのClare Greyが“In and Ex-Situ NMR and PDF Studies of Electode Materials : Capturing Amorphous and Short-Lived Intermediates”により、およびMassachusetts Institute of TechnologyのYang Shao-Hornが”Lithium-Oxygen Batteries : Bridging Mechanistic Understanding and Battery Performance”の報告に

より受賞された。

2. 報告概要

2.1 x EV マーケットに関する報告

EV の普及によりリチウムイオン電池の市場は、期待されたスピードでは伸びていない。EV の普及率でいえば、2008 年になされた最も悲観的な予想値よりも、2012 年の実績はさらに下回る結果となっている。特に米国での x EV の売り上げは、全販売台数のわずか 2% に留まっており、これまで 2015 年には 10% を目指すと発表されてきたが、実現は極めて難しい状況となっている。

世界のリチウムイオン電池の供給容量は 2020 年には 30GWh に達すると予想されるが、最悪のシナリオでは 20GWh しか需要がなく、大幅な供給過剰状態が続く、との報告があった。(Blomgren Consulting)

x EV 普及の妨げとなっているのは、やはり価格とドライビングレンジ。燃料が \$3.75/gal (¥101/l) を前提として、HV とガソリン車との価格差を回収するのに 3.7 年必要。

また、ドライビングレンジは、現状ではせいぜい 200km であるがユーザは最低でも 300km を望んでいる。それを実現するためには、次世代の正極材、負極材の開発が不可欠である、としている。

2.2 液タイプリチウムイオン電池の改良

正極材については、より高容量な材料としてリチウムリッチ層状酸化物が注目されている。特に Ni、Co、Mn 三元系の層状化合物に、さらに酸化 Mn 層を設けた $\text{Li}_2\text{MnO}_3\text{-Li}_2(\text{Ni,Co,Mn})\text{O}_2$ を使用することにより高容量性に優れた電池を得ており、この正極材により 300km を目指せる、との報告があった。しかし、サイクル特性に、まだ課題を残している。(Samsung)

各種の無機-有機複合体を活物質とし、電解液にイオン液体を用いた高容量化への取り組みについても報告があった。(meet)

2.3 次世代電池開発への取り組み

リチウム/空気電池の最大の欠点であるサイクル特性の向上に向け、負極材をリチウム金属からリチウムと遷移金属酸化物 (ZnO 、 $\text{Fe}_{0.1}\text{Zn}_{0.9}\text{O}$ 、 $\text{Co}_{0.1}\text{Zn}_{0.9}\text{O}$) との混合体に置き換えた系での評価結果について報告があった。(meet)

また Fe 酸化物を用いた電池についても報告があり、コンピュータシミュレーションとも組み合わせ Li の挿入反応について機構解明を進めている。まだまだ残された課題は多いが先進的な取り組みである。(University of Kent)

Na イオンを用いた電池の開発についても、複数の報告があった。

Na イオン電池の開発では Li イオンと異なり、グラファイトへの挿入反応を起こさないため、実用に向けては負極材の開発を伴うことが特徴である。

正極材としては、Li イオンと同じく Fe リン酸オリビンを使用することが出来る。この系では、充放電のプロセスでいくつかの相変化が見られた。この現象が、Na イオン挿入による体積変化によって引き起こされる応力の緩和に有効に作用している。サイクル特性には優れており、有望な電池系である、と報告されている。(Energy Cooperative Research Centre)

水系にできるため電池価格も大幅に下げることができ、Li イオン電池では \$390/kWh に該当する容量で、Na イオン電池では \$100/kWh となる、との報告もあった。(九州大学、Technical Award 受賞)

2.4 安全性改善について

ポリマー電解質を用いることにより、安全性の向上を図ると同時にドライビングレンジを 250km まで伸ばすことができ、かつコストも大幅に低減できる可能性がある。そこで、スルホン基を有するポリマーとエチレングリコール構造のポリマーを共重合させることにより、溶媒和した溶媒成分の脱着を伴わない、優れた特性を有する電池となすことができた、との報告がなされていた。(Energy Cooperative Research Centre)

固体電解質としては、酸化物系として Mn スピネルや Fe リン酸オリビンを、酸化物系負極材上に設けた酸化物系電解質基盤の上に成長させることにより、構成された電池についての報告があった。充放電サイクルにより生成した SEI を ToF-SIMS や X 線回折、HAXPES 等を駆使しての構造解析により生成機構を解明する試みである。(東工大)

また、硫黄系固体電解質では、バルク型の電池を組み立てその特性を評価している。用いた硫黄系固体電解質は Na イオン化合物であるが 10^{-4}S/cm^{-1} と優れた導電性を示すものであった。また、電池特性としてもサイクル特性に優れたものであると、報告がなされていた。(大阪府立大学)

また、電池の安全性と負極材に使用される炭素材料との関連を研究し、炭素材の構造が安全性の支配因子であることを明らかにしている。安全性向上のためには、炭素負極への CVD コーティングが有効であるとの解決策も提示した、実用的な報告があった。(山形大学、Yeager Award 受賞)

3. まとめ

発足が Mn 酸化物関連の研究報告の場であったことから、電池の正極材に関連した報告が数多く見られた。また大学を中心とした基礎研究も含めた電池技術発表の場であり、議論も技術的な内容がほとんどであった。その中でも、マーケットやコスト的な面からのアプローチもあり、バランスのとれた会議体へと発展しているものと感じられた。

次世代電池に向けての取り組みも多く、今後が期待される情報収集の場である。

以上