

## 第2回国際二次電池展 ; LIB を主体とした高性能蓄電池の技術動向

11年3月2日から4日までの3日間にわたり東京ビックサイトで開催された第2回国際二次電池展（バッテリージャパン）を視察し、リチウムイオン二次電池（LIB）を主体とする高性能蓄電池の技術動向、産業動向を調査した。

バッテリージャパンは二次電池・蓄電池・キャパシタの研究・開発・製造に必要なあらゆる技術、部品・材料、装置が一堂に集まる国際専門展示会であり、この分野では国内最大規模の展示会である。開催期間は「新エネルギーウィーク」と命名され、「第7回国際水素・燃料電池展」「第4回太陽電池展」「第2回太陽光発電システム施工展」「第2回量産試作加工技術展」「第1回国際スマートグリッド EXPO」「第1回エコハウス&エコビルディング EXPO」が同時開催された。これら併催展も合わせた入場者数は90,011名と昨年の入場者数：80,045名を上回り、出展企業数も約280社と昨年の出展企業数：約180社を上回り、昨年にも増して盛大に開催された。展示は西展示棟の1階と2階で行われ、昨年と比べて展示スペースも拡大した。これは製造装置メーカーの出展が106社と多かったためと考えられる。（⇒出展企業全体の約40%を製造装置メーカーが占めている。）展示会参加者も全体の約40%が外国人（主に韓国人と中国人）であり、海外のLIBメーカーが製造装置を買い付ける見本市の様相も呈していた。

バッテリージャパンの出展対象製品は表1にまとめた通りであり、製品カテゴリー別のトピックスを以下に報告する。

表1 バッテリージャパンの出展対象製品一覧

製品カテゴリー	出展対象製品	出展企業数	
		第1回 (2010年)	第2回 (2011年)
二次電池	リチウムイオン二次電池 / ニッケル水素電池 / ニッケルカドミウム電池 / 鉛蓄電池 / 電力貯蔵システム / キャパシタ / 充電器 / その他二次電池および蓄電技術	53	50
材料・部材	正極材 / 負極材 / 電解液・電解質 / セパレータ / 電極箔 / イオン液体 / その他部品・材料	26	66
評価・測定・検査	注液計測装置 / 充放電試験装置 / 絶縁試験器 / 寿命検査器 / インピーダンス測定器 / 内部抵抗試験器 / その他検査・試験・評価機器	29	58
製造装置	工業炉 / ミキシング装置 / コーター / ドライヤー・乾燥機 / ロールプレス機 / スリッター・裁断機・打抜機 / 注液装置・ディスペンサー / ビーディング装置・電極製造装置 / 溶接・接合装置 / 搬送・物流関連装置 / その他製造装置	72	106
関連機器	ドライルーム / グローブボックス / 保護IC / リサイクル / その他二次電池関連機器・サービス		

## 1. 二次電池

出展企業のほとんどが表1に記載した二次電池として LIB を出展しており、「全固体電池」「金属空気電池」「多価カチオン電池」などの新タイプの二次電池の展示はほとんど見かけなかった。車載用 LIB の展示が多く、トラック／バス用 LIB パック を IHI、自動車用 LIB パックを A123Systems (米国) が展示しており、興味を引いた。

新タイプの二次電池では全固体電池の範疇に属する電池の展示があり、Advanced Electronics Energy (中国) およびセバン電池 (韓国) のリチウムイオンポリマー二次電池が展示されていた。前者は電気自動車 (EV) 用 LIB モジュール やバッテリーマネージメントシステムも展示しており、後者は産業用のリチウムイオンポリマー二次電池 を展示していた。また、全固体電池の一種である薄膜 LIB を GS Caltex (韓国) が展示していた。この薄膜 LIB は 25 mm 角の基板 (マイカ、ガラス、シリコンなど) に形成されており、セル全体の厚みも 0.08 mm と薄い。容量は 0.5 mAh と少ないが、10000 サイクル以上の充放電寿命 (充電深度: 80%) を有するという特長がある。

リチウムポリマー二次電池は韓国メーカーが強いこともあり、全固体電池は全て海外メーカーの展示によるものである。日本ではリチウムポリマー二次電池の開発が遅れており、この展示会でも日本メーカーからの展示はなかった。

## 2. 部品・材料

正極活物質では  $\text{LiCoO}_2$  以外にスピネル系材料:  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 、3 元系材料:  $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ 、オリビン系材料:  $\text{LiFePO}_4$ 、負極活物質ではカーボン系材料がそれぞれ展示されていたが、目新しい材料の展示はなかった。電解液 (電解質) では  $\text{LiBF}_4$ 、 $\text{LiPF}_6$ 、イオン液体などに加えて、Li イオン伝導性ガラスセラミックスをオハラが展示していた。Li イオン伝導性ガラスセラミックスは全固体電池の電解質、リチウム-空気電池の電解液隔壁として注目されている。

LIB では高容量化を図るために、集電体箔 (Al 箔、Cu 箔) のさらなる薄化が求められている。薄化することによる強度低下を抑制するために、Al 箔を合金化した高強度 Al 合金箔が日本製箔より展示されていた。Cu 箔も同様で、従来の電解 Cu 箔に比べて高強度化が図れる圧延 Cu 箔も展示されていた。(⇒圧延 Cu 箔は圧延後の時効処理により、強度を調節できるという特徴があり、強度と伸び (TS と RA) の確保が期待できる。なお現状では、Cu 箔の合金化は行われていない。) 集電体箔に関しては、「電極合材との濡れ性向上」「内部抵抗低減」に有効なカーボンコート箔も展示されていたが、同様の効果が期待できる孔明き集電体箔が注目されており、複数のメーカーから展示がなされていた。孔明き加工には「エッチング」と「金型を用いた機械的打ち抜き加工 (パンチングプレス)」の2通りの方法がある。低コスト化の観点からは、パンチングプレスが望ましいが、孔端面のバリが課題となる。(⇒現状は  $4\mu\text{m}$  程度のバリが発生している。一方、スリッターによる裁断において、切断端面のバリは  $1\mu\text{m}$  程度に抑えられている。) 孔端面のバリを抑制するには、エッチングによる孔明き加工が有効であるが、高コスト化が課題となっている。

## 3. 評価・測定・検査

電池特性・性能を評価する各種計測機器メーカーおよび分析・試験会社各社が展示を行っていた。分析・試験会社の多くは蓄電池の試作、電気化学試験、電池セルの分析・解析のビジネス参入を図っているが、電池の製作から評価解析までをトータルでサポートでき

る企業は少なく、各社とも得意な技術分野を主体に事業を実施している様子である。このような状況の中で、LIB の安全性評価試験を実施できる企業が少なく、この分野の技術が手薄になっているとの印象を受けた。

#### 4. 製造装置

LIB の製造プロセスは多くの工程から成り立っており、各工程に使用する製造装置には専門メーカーが存在する。このため、この展示会でも製造装置メーカーの出展が最も多かったが、各工程で使用する製造装置のトップメーカーの出展は少なく、2 番手メーカーの出展が多く見受けられた。製造装置のトップメーカーが輸出による技術流出を懸念して出展を控えているのに対して、製造装置の 2 番手メーカーはシェアの巻き返しを図るべく、PR に力を入れている。現在は中国、韓国などの海外市場が大きいことから、中国語や韓国語の通訳をおいているブースも多く見受けられた。

LIB に代表される高性能蓄電池は、今後普及が期待される EV などの車載用蓄電池としての実用化を念頭に研究・開発・製造が行われていくと予想される。車載用 LIB においては、最適な材料選定、製造プロセス技術の確立などが未完成の段階にあり、実施すべき技術課題が多く残されている。今後はこの展示会においても、前記技術課題を解決できる製品が出展されていくものと期待される。

神鋼リサーチ（株） 大西 隆