

「自動車用リチウムイオン二次電池の部材開発動向」

2006年7月20日、東京・五反田「ゆうぼうと」において(株)技術情報協会主催のセミナー「自動車用リチウムイオン二次電池の高出力・長寿命化と安全性向上のための各部材開発動向」が開催された。Liイオン二次電池の主要構成部材である正極材料、負極材料、電解質、セパレータについて、部材製造メーカーの立場から技術的課題について説明があり、電池メーカー、自動車メーカー等から約40名が聴講した。

1. 「リチウムイオン二次電池用ニッケル系正極材料の特性と設計および安全性向上技術」

住友金属鉱山(株)葛尾竜一氏

現在主に使用されているCo系正極材料は、資源の制約があること、原料価格が高いことが懸念され、Mn系、Ni系材料が開発されている。同社は、Ni鉱山を有すること、さらにNiH系二次電池材料の実績があることからNi系正極材料の開発に注力している。Ni系正極材料は、Co系に比べてサイクル特性と熱安定性が劣ることが問題である。Ni系正極のサイクル特性がCo系に劣る原因は、 LiNiO_2 からLiが抜けると構造相転移を起こすことによる。熱安定性が劣る原因は、Niの高酸化状態(Ni^{4+})が熱的に不安定であることがわかった。発熱量を低減して、サイクル特性、熱安定性に優れた正極材料として $\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ を開発した。

2. 「高出力用・長時間リチウムイオン電池用負極炭素材料の開発」

大阪ガス(株)藤本宏之氏

従来は、2800以上の温度で黒鉛化した材料が小型高容量用リチウムイオン電池に使われてきたが、2000近辺の温度で黒鉛化した材料(ICOKE)は、容量は低下するが出力特性が改善されることがわかり、自動車用途に期待される。

3. 「大型リチウムイオン二次電池用難燃性電解液」

山口大学大学院 江頭港氏

電池内部の発熱は体積に比例し、放熱は表面積に比例することから、大型化するにともなって放熱が困難になる。非安全状態への過程は、内部ショート等のトリガ、電解液と負極との反応、電解液と正極との反応、電解液の熱分解、を経て熱暴走に至る。

難燃性電解液として、ハロゲン(フッ素)化、リン骨格を含む溶媒、イオン性液体(溶媒フリー)、無機/有機高分子固体電解質などが検討されている。また、負極や正極表面に不動態層や保護膜を形成する添加剤も研究されている。

4. 「各種相分離技術とその応用」

旭化成(株)辻岡則夫氏

Liイオン二次電池のセパレータには、優れた電気絶縁性材料であること、薄くて均一でピンホールなど欠陥がないこと、突き刺し強度などの機械特性に優れ、電極間の短絡を防止できること、電解液に対する濡れ性、保持性が良好で、化学的、電氣的に安定であること、設定温度で迅速にシャットダウンしてLiイオンの流れを遮断できること、シャットダウンした後も膜が収縮や破損して正極と負極が直接短絡(メルトダウン)するのを防止して絶縁を維持すること、が求められる。

Liイオン二次電池用には、ポリオレフィン微多孔フィルムが使用され、単層フィルムや積層フィルムが実用化されている。電池の高容量化の要求から、セパレータは薄膜化が進展し、最近では、PE/PP共連続構造微多孔フィルムや、セラミックコーティング微多孔フィルム等が開発されている。

神鋼リサーチ(株)大西良彦