携帯情報端末を支える 高分子バッテリー

畠 沢 剛 信・中 島 薫
(株)ソニー

1. はじめに

情報ネットワークの進化、携帯電話やモバイル・コンピュータの普及・発展はとどまるところを知らず、サイバーワールドを通じた金融、ショッピング、映像・音楽配信、リアルワールドでの交通網や、家庭・知人へのアクセス、各種情報検索、課金など枚挙に暇がない。「どこにいても必要な情報・社会サービスにアクセスできること」は、言葉上の便利さをはるかに凌駕し、「社会生活を営む個人のアイデンティティはこのネットワークへの場所と時間を選ばないアクセス権なくして語れない」リアルとサイバーの真に融合した今後の社会の到来を意味している。移動体通信機器や携帯用ワイヤレス電子機器は今後、装着を意識しないデザイン、大きさ、重量が要求される。電源には今後ますます軽量・小型・薄型・高容量が必要とされることが考えられ、当社はリチウムイオンポリマーバッテリーを開発した。

2. ポリマーゲル電解質の技術

開発したポリマーゲル電解質は、機械強度、高イオン伝導性のみならず、高い溶液保持性を有している。図1はポリマーゲル、電解液そのもの、および電解液を通常のポリオレフィン・セパレータに含浸させたもの、の50℃での溶媒蒸発量をガス・マス法で定量したものである。

セパレータの毛細管にとらえられている電解液は、蒸発速度は遅いが、やがて純電解液と同等の蒸発量を示した。ポリマーゲルでは、はるかに少ない蒸発量であった。漏液がなく、万が一電池容器が破損しても、有機溶媒の蒸気がないので引火する可能性がなく信頼性および安全度が大きく向上する。蒸発による内圧の上昇がないので、アルミラミネートフィルムの電池のケースが可能で、軽くて、薄く、形状自由度を有した電源が可能となる。

3. ポリマー電池特性

携帯電話などへの応用では、実用的負荷特性と低温特性

図1 ソニーポリマーゲル電解質の特性 (溶媒蒸気圧)

が開発の重要な課題であった。現時点までの改良結果を表1に示す。高い負荷特性と優れた低温特性を発現しながら、1,000 サイクル後も83%と高い容量維持率を示しており、リチウムイオンの電極系との相性の良い安定な電気化学システム構築が考えられる。サイクル性能測定前後でのセルインピーダンス (AC, 1 kHz) は、30 mΩから40 mΩへとわずか10 mΩの増加であった。

4. 展 望

今回開発したリチウムイオンポリマー2次電池は、従来にはない薄さ・軽さと携帯電話の使用条件を満たす性能が実現されている。また、漏液しないことから得られる高信頼性や、表面積の大きい電池の熱発散性が電池材料の熱安定性に寄与することも評価されている。1 mm以下の電池でも、十分なエネルギー密度が得られるのでさらに薄い機器の設計にも貢献できるようになる。電解液減量化技術の開発は全個体化を促進し、金属リチウムの安全使用技術はさらなる高容量化を可能にする。また、より高容量な新規2次電池技術開発、形状の設計自由度を活かしたウェアラブルな電源開発も必要であろう。来るべき真の情報化社会を支える高性能2次電池開発を今後も積極的に進めていく。

表1 諸性能 (開発品)

サイズ (D×W×H)	3.8×35×62 (54) mm
重量	15.5 g
定格容量	690 mAh
平均電圧	3.7 V
充電電圧	4.2 V
充電時間	90 min
体積エネルギー密度	375 Wh L ⁻¹
重量エネルギー密度	165 Wh kg ⁻¹
サイクル特性	83%@1,000 Cycles (1C/1C)
放電負荷特性	90%@3C/0.2C
低温特性	20%@-20°C GSM pulse
使用温度範囲	-20~60°C
正極	LiCoO ₂
負極	Graphite

Tsuyonobu HATAZAWA CNC, エナジーカンパニー西研究所エナジー開発部・主任研究員。専門=有機化学。

Kaoru NAKAJIMA CNC, エナジーカンパニー。バッテリー事業部門・技術担当部長。専門=電気化学, 高分子科学。

Polymer Battery Uphold the Future Communication Tool