

エアロゾルデポジション法によるリチウム電池用合金系負極の作製

(本城金属¹・澁田ナノ技研²・福田金属箔粉工業³・産総研⁴) 山川幸雄¹・本城嘉之¹・澁田英嗣²・和田仁³・境哲男⁴

Manufacture of an alloy system cathode for lithium batteries by Aerosol Deposition

Y.Yamakawa・Y.Honjo・E.Fuchita・M.Wada・T.Sakai

(Honjo Metal Co., Ltd.・Fuchita Nanotechnology Ltd.・FUKUDA METAL FOIL & POWDER CO.,LTD.・AIST)

1. 緒言

リチウムイオン電池は、様々な用途に合わせ高容量化や高出力化、耐久性、安全性等を向上させるための研究開発が盛んに行われている。その中で、高容量負極材料として有望視されているのが合金系電極であるが、リチウムとの合金化により大きな体積変化が生じ、サイクル劣化しやすいなどの課題がある¹⁾。合金系電極においては、スパッタリング法や蒸着法などで合金薄膜を銅箔基材上に直接作製する方法が長寿命化に有効であることが知られているが、製造コストが増大する難点がある。そこで、より低コストな薄膜電極作製方法としてエアロゾルデポジション法(AD法)に着目して²⁾、製造条件と電極性能について検討したので報告する。

2. 作製方法

本研究では集電体CuをXYステージ上に基材として設置し、その上にSn-35mass%Cu粉末を噴射し積層させた。Fig1にAD装置での作製方法を示す。キャリアガスにはHe及びN₂を用いる。成膜室とエアロゾル化室の差圧力は約50kPaである。全ての実験は導電助剤やバインダーを用いず、常温で実施した。作製した電極を用いて、対極Li・電解液1mol/l LiPF₆

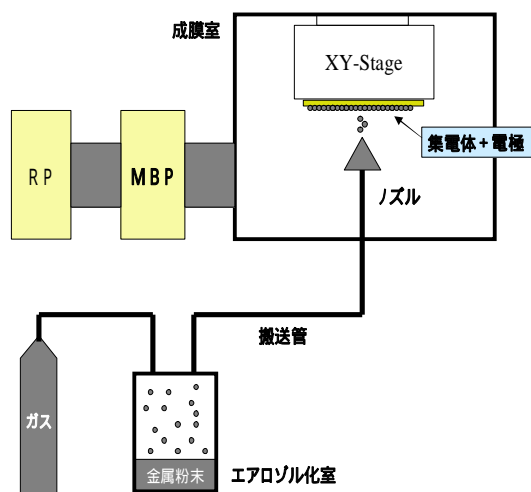


Fig1. Aerosol Deposition Method

EC/DEC=1:1の組み合わせでコインセルを作製し、0.2Cレート・測定電位幅0-1V・温度25の条件下で充放電試験を実施した。

3. 結果

AD法で作製したSn-35%Cu電極のサイクル特性をFig2に示す。塗布電極と比較すると顕著にサイクル特性の改善が見られた。このことは、AD法で作製した電極では、適度に多孔性であるため充放電に伴う体積変化を緩和でき、かつ、合金粉末と銅箔集電体とが強固に密着しているためと考えられた。また、従来の蒸着法やスパッタリング法に比べて、成膜速度が圧倒的に高いこともAD法の利点として確認された。本方法では、まだ未解明な部分も多く残されているものの、今後の体系的な技術開発によって、安価で高性能な合金系電極を提供できるものと考えている。

参考文献

- 境哲男、電池技術 vol.18 2006 p82-94
- 澁田英嗣 ナノ粒子研究会「ナノ粒子の応用とその企業化」 p33-58, 2005,3

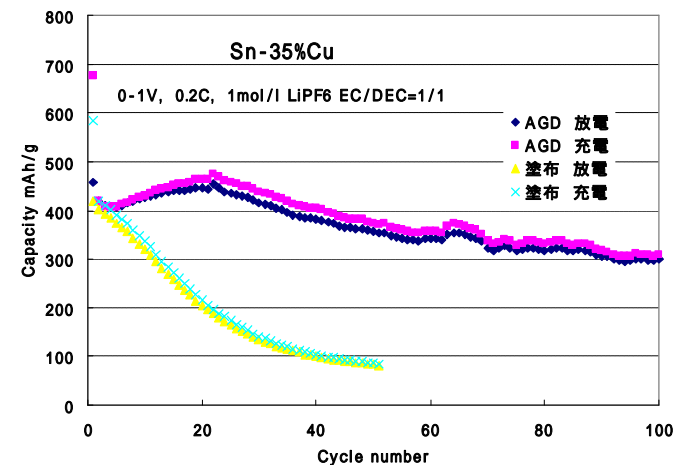


Fig2. Alloy electrode cycle characteristic