

ガスデポジション法[GD 法]を用いたリチウム薄膜の作製方法と電気特性

本城金属(株)* (有) 澁田ナノ技研 **産総研 山川幸雄 山本成人 本城嘉之 澁田英嗣* 境 哲男**

The electrical property of the lithium thin film produced by the gasdeposition method

Y.Yamakawa, N.Yamamoto, Y.Honjo, E.Fuchita*, T.Sakai**

(Honjo Metal Co.,Ltd.,*Fuchita Nanotechnology Ltd.,**National Institute of advanced Industrial Science and Technology)

1. 緒言

リチウム金属箔は、究極のリチウム二次電池用高容量負極材料として研究開発が進められている。しかし、既存の圧延ロール法では、 $30\mu\text{m}$ 厚程度のリチウム金属箔の製造が限界となっている。そこで、真空蒸着法により銅箔上にLi金属薄膜を作製することが検討されているが、真空チャンバー壁へのLi付着やLi金属薄膜の品質上の問題などがあり、まだ量産技術としては課題が多い。

本研究では、蒸発により生成したリチウム微粒子をヘリウムガス流で運び、銅箔基材上やプラスチックフィルム上に噴霧析出させるガスデポジション法を利用して、高品質な電池用リチウム金属薄膜を作製することに成功したので、報告する。

2. 実験方法

Fig1 に、ガスデポジション法でのLi金属薄膜作製方法を示す。ガス中蒸発法によりリチウムナノ粒子を生成させ、これをHeガス流と共に減圧された成膜室に搬送し、銅箔基材上に噴射堆積させることでLi金属薄膜 ($1\sim 20\mu\text{m}$) を形成させた。このLi金属薄膜/Cu箔を電極として、対極にリチウム箔を用いたコインセルを作製し、Li金属薄膜の電気化学的評価を行った。

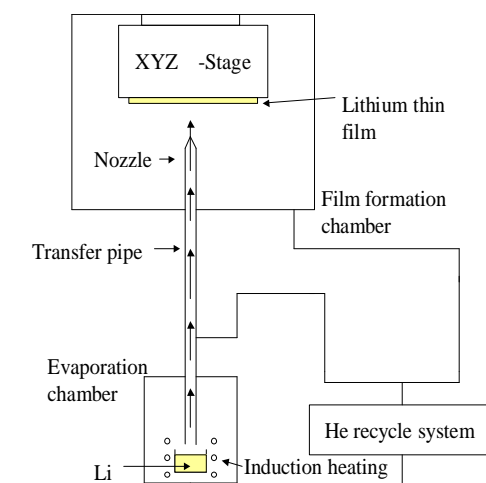


Fig1.Li film production method in Gas-deposition

3. 結果および考察

Fig2 に、各種膜厚で作製したLi金属薄膜の膜厚と電気容量の関係を示す。作製したLi薄膜では、 $1\sim 20\mu\text{m}$ の広い範囲で、ほぼ理論値に近い放電容量が確認され、高品質なLi金属薄膜が形成されていることが確認された。また、低温での膜作製が可能なることから、ポリプロピレンシート (PP) 上にLi金属薄膜を形成した例をFig3に示す。このLi薄膜/PPを用いると、カーボン負極に極薄のLi金属箔を転写することが容易であり、初期不可逆容量を約10%程度低減することができた。現在、高容量ではあるが、初期不可逆容量が大きいスズ合金系負極材料へのリチウム補充手段としての検討を進めている。低温で、高品質のLi金属薄膜を高精度に形成する技術は、次世代高容量Li二次電池の実用化に不可欠と思われる。

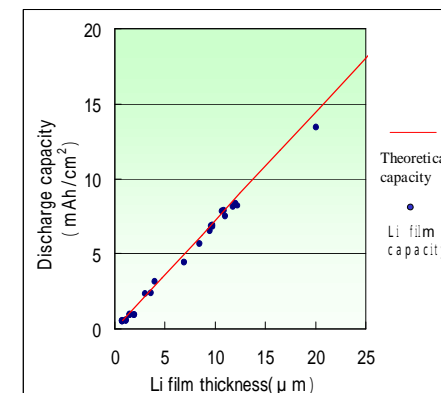


Fig2. Discharge capacity vs thickness of Lithium film



Fig 3 .Li deposition on polypropylene sheet.

参考文献

1) 澁田英嗣 ; “ ナノ粒子を使用したガスデポジション成膜装置 ” 島根大学 S - ナノテクプロジェクトナノテクノロジー研究会 (平成 17 年 3 月) p2 ~ p6