

全固体リチウムイオン電池のためのプラズマスパッタリング LiAlGePO 電解質膜の開発

Development of LiAlGePO electrolyte-solid film by plasma sputtering
for all-solid-state lithium-ion batteries

○林 純希¹, 永井 健太¹, 羽生 侑真¹, 木賀 海青¹, 山田 輝也¹, 内田 儀一郎^{1,2}

(名城大・理工¹, 名城大・次世代エネルギーセンター²)

○J.Hayashi¹, K.Nagai¹, Y.Habu¹, M.Kiga¹, T.Yamada¹, G.Uchida^{1,2}

(Fac. Sci. & Tech. Meijo Univ¹, Next. Gen. Ene. Inst. Meijo Univ²)

E-mail: 203427019@ccmailg.meijo-u.ac.jp

はじめに

Li イオン電池は、高容量、長寿命、環境汚染が少ないなどの利点があり、小型携帯電子機器に広く応用されている。しかしながら、可燃性の有機液体電解質を用いるため、安全面に問題を有している。この課題を解決するためには、液体電解質を無機固体電解質に置き換えた全固体 Li イオン電池を開発することが有効である。我々は、酸化物固体電解質であるアルミニウム置換リン酸ゲルマニウムリチウム(LiAlGePO)に着目し、研究を推進している。今回は、プラズマスパッタリング法を用いて LiAlGePO 薄膜を作製し、その構造および電気的特性を評価した。

実験結果

スパッタリング成膜時の Ar ガス圧力を 3.75 mTorr、Ar ガス流量を 20 sccm と固定し、ターゲット-基板間距離 z とプラズマ生成 RF 電力を実験パラメータとして、LiAlGePO 薄膜を堆積した。図 1 に SEM 断面図を示す。(a)と(b)は、それぞれ電力密度 5.92 W/cm^2 と 7.89 W/cm^2 で作製した膜である。両膜は空孔などが無い緻密な膜となっているが、電力密度の低い(a)の膜には、僅かに凹凸形状が観測された。図 2 に膜中 P/Ge 組成比率のプラズマ生成電力密度依存性を示す。電力密度を下げた時、P/Ge 比率は使用した $\text{Li}_{1.5}\text{Al}_{0.5}\text{Ge}_{1.5}(\text{PO}_4)_3$ スパッタリングターゲットの組成比から見積もられる値 2 に近づく傾向が観測された。講演では、各成膜条件の膜の組成比と電気的特性の関係について議論する予定である。

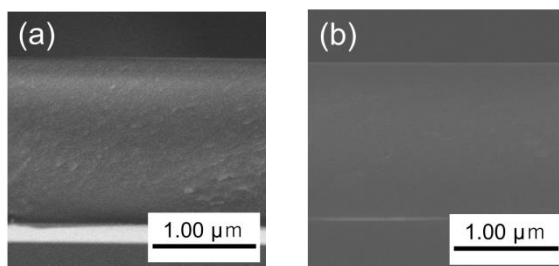


図 1. LiAlGePO の SEM 断面図.

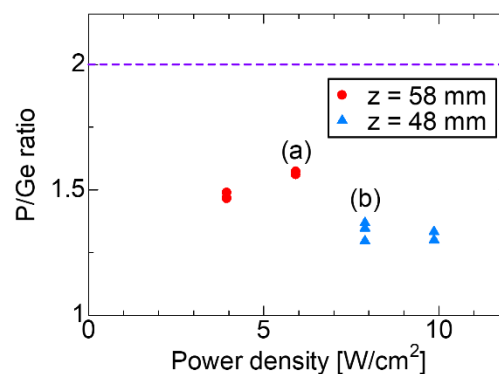


図 2. LiAlGePO 膜中 P/Ge 比率のプラズマ生成電力依存性.