

硫化物型全固体 Li 対称セルの拘束圧が Li 溶解析出特性に及ぼす影響

(阪府大院工) 林 晃敏・○朝倉 大智・稲岡 嵩晃・本橋 宏大・作田 敦・辰巳砂 昌弘

The effect of stack pressure on Li stripping and plating performance in all-solid-state Li symmetric cell using sulfide electrolyte (*Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture University*) Akitoshi Hayashi, ○Taichi Asakura, Takeaki Inaoka, Kota Motohashi, Atsushi Sakuda, Masahiro Tatsumisago

Lithium metal is a promising negative electrode for enhancing energy density of batteries because of its high capacity and its low potential. However, one of the big issues is short-circuiting due to the dendrite growth during charge-discharge tests. Even in all-solid-state batteries using solid electrolytes, which are expected to physically prevent the formation of Li dendrites, short-circuiting tends to proceed due to partial current-concentration based on poor interfacial contact between Li metal and a solid electrolyte. In this study, all-solid-state Li symmetric cells using $\text{Li}_3\text{PS}_4\text{-LiI}$ glass electrolyte were fabricated. The cell resistance with applied stack pressure to form the interface was investigated by the AC impedance method. A total cell resistance under the stack pressure of 16 MPa was comparable to the resistance of the solid electrolyte layer, suggesting that a favorable interface was formed. In addition, the dependence of the Li stripping and plating performance on the stack pressure was evaluated by galvanostatic cycling tests.

Keywords : All-Solid-State Batteries; Lithium Metal Negative Electrode; Electrode-Electrolyte Interfaces; Stack Pressure; Sulfide Solid Electrolyte

Li 金属は大きな理論容量と最も卑な酸化還元電位をもつため、電池の高エネルギー密度化を実現するための負極材料として期待されている。しかし、充放電に伴うデンドライト析出による電池の短絡が問題点として挙げられる。従来の液体電解質に代えて固体電解質を用いる全固体電池では、デンドライト析出を物理的に抑制することが期待されている。しかし Li 金属と電解質間の固体界面接触が不十分な場合に、局部的な電流集中によって生じる不均一な Li 析出が課題となっている。そこで全固体電池を適切な拘束圧下で充放電させることによって、固体界面接触を維持することが重要となる。本研究では、耐還元性の高い $\text{Li}_3\text{PS}_4\text{-LiI}$ 系ガラス電解質を用いた全固体 Li 対称セルを作製し、拘束圧に対するセル抵抗の変化を交流インピーダンス法により評価した。セルの拘束圧を 16 MPa としたとき、セルの総抵抗が電解質層の抵抗と同程度となった。このことから良好な界面の形成が示唆された。16 MPa の圧力で固体界面を形成した後、セルの拘束圧を 1.6 MPa から 16 MPa まで変化させて定電流サイクル試験を行った。Li 溶解析出特性の拘束圧依存性については当日報告する。

謝辞：本研究は、JST ALCA-SPRING (JPMJAL1301)の一環として行われた。