

スクリーン印刷法による薄膜固体電解質二次電池の開発

○角田龍則、坂井雄一、本保栄治

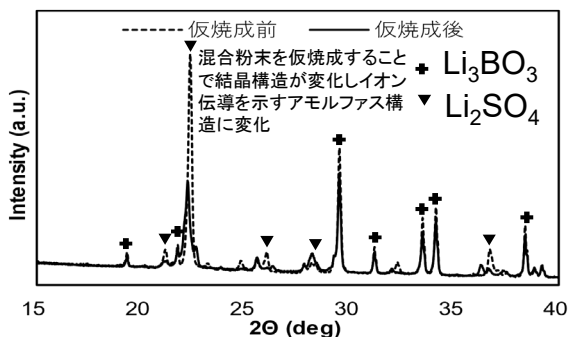
富山県産業技術研究開発センター 機械電子研究所 電子デバイス技術課

スクリーン印刷法によりホウ酸リチウムを主成分とした固体電解質膜を作製し、そのイオン伝導度を交流インピーダンス法により評価した。さらに、スクリーン印刷法で二次電池を試作し、その特性を評価した。また、気相法により固体電解質膜を作成し、繰り返し充放電可能な薄膜固体電解質二次電池を作製することができた。

◇印刷法による固体電解質膜の作製

◇スクリーン印刷法による膜作製

ホウ酸リチウムと硫酸リチウムを混合し加圧焼成得られた膜のイオン伝導度を測定



仮焼成前後の混合リチウム塩のX線回折パターン



ガラス基板上に印刷焼成した固体電解質膜

○交流インピーダンス測定の結果から約 2×10^{-7} (S/cm)のイオン伝導を示す固体電解質膜を作製できた。



正極基板(コバルト酸リチウム)



正極基板に固体電解質を塗布

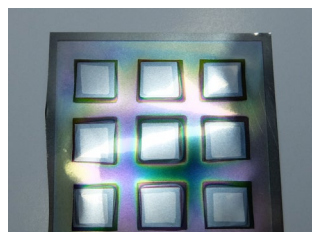
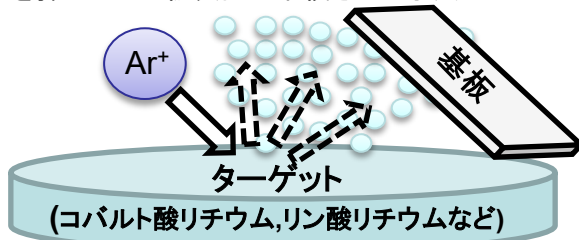
ホウ酸リチウム系の固体電解質粉末をペースト加工し、正極基板(コバルト酸リチウム+固体電解質)にスクリーン印刷後加圧焼成。固体電解質厚みは約 $20\mu\text{m}$ 。

複数のリチウム塩を混合焼成して 2×10^{-7} S/cmのイオン伝導度をしめす固体電解質材料を作製できた。またスクリーン印刷法で正極と電解質の多層構造を作製できた。

◇気相法による薄膜二次電池の作製

◇スパッタリング法による薄膜作製

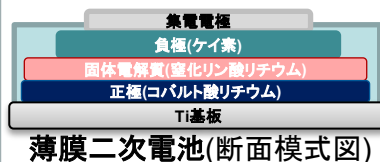
真空中で不活性ガス(Ar)を導入し、ターゲットにマイナスの電圧を印加して、イオン化した不活性ガス原子を、ターゲット表面に衝突させて、ターゲットの構成粒子を弾き出し基板表面に堆積させる手法



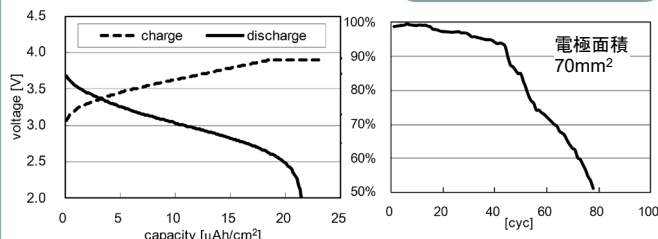
薄膜二次電池 (保護膜塗布前 9個のセル)

○チタン基板にパターンを変更しながら、4層の薄膜(正極コバルト酸リチウム、電解質窒化リン酸リチウム、負極ケイ素、集電電極)を積層し、薄膜二次電池を作製

○レート1C 70mm^2 のセルで充放電特性を評価



薄膜二次電池(断面模式図)



薄膜二次電池の充放電とサイクル特性

放電電圧3.0Vで約 $20\mu\text{Ah}/\text{cm}^2$ 容量の薄膜二次電池を作製できた。