

蓄電池の安全性を本質的に解決する 全固体電池実現に向けた新規電解質の提案

関 志朗 先進工学部 環境化学科 准教授

キーワード: 全固体電池, 安全性, 複相型電解質

概要

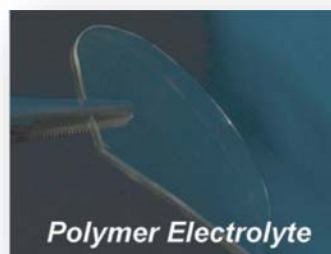
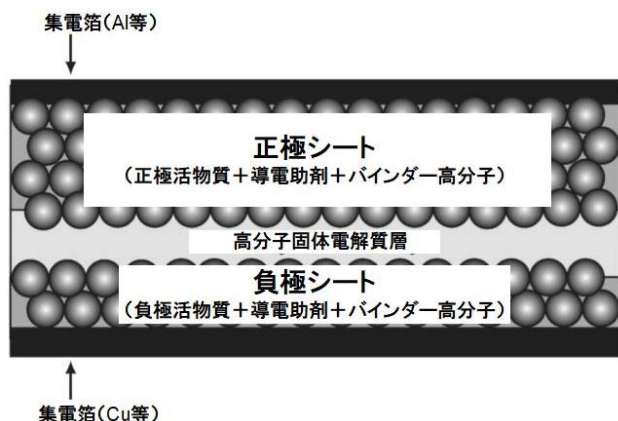
全固体電池は、従来リチウムイオン電池において液体が使われている電解質層部分を固体の電解質に置き換えることにより、安全性などが飛躍的に改善する蓄電池系である(左図)。この全固体電池実現のボトルネックとなる、酸化物系を主とする無機固体電解質の粒界抵抗の問題の本質的な解決を目指す。無機固体電解質を用いた全固体電池は、安全性の観点から理想の電池系と考えられ、国内研究機関及び自動車メーカー等をはじめ、精力的に研究・開発が進められている。この解決のため、本提案では「ハードな」酸化物系固体電池における、新たな界面接合技術として「ソフトな」高分子固体電解質(右図)を緩衝層として用い、無機固体電解質のネックとなる粒界抵抗成分消去を試みる。

アピールポイント

本研究で提案する、固体構造を担保する高分子層とバルク内部のイオン拡散を担保する無機電解質層の複相電解質については、適切量の無機固体電解質の添加が、従来高分子固体電解質における輸送支配温度とされるガラス転移温度を低下させる効果があることを見出した。これに起因して、自動車用途等での使用下限温度とされる -20°C においては2~3桁の伝導度向上に成功した。また、無機電解質のみでは割れなどが生じる欠点に対し、高分子との複相化により柔軟性を付与することができ大型化時の薄膜形成も可能な蓄電池系と言える。

利用・用途 応用分野

- 家庭用、電力貯蔵などを目的とした定置用蓄電池
- 緊急・非常用のバックアップ電源
- 長周期の負荷変動に対応できる系統連系円滑化用蓄電池



関連情報

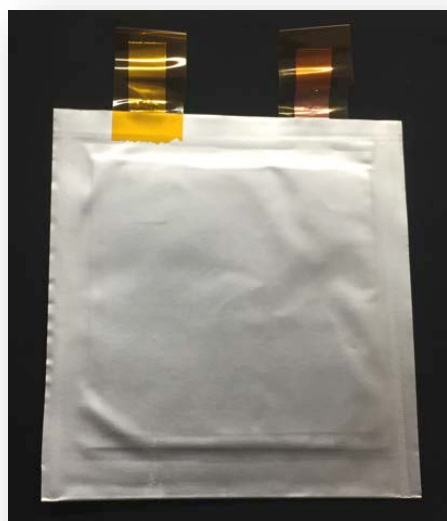
- 知的財産権 = 関 志朗、加藤 優輝、出願中。

- 関連論文 = S. Seki* 'Solvent-free 4V-class all-solid-state lithium-ion polymer secondary batteries' *Chemistry Select*, 2, 3848-3853 (2017).

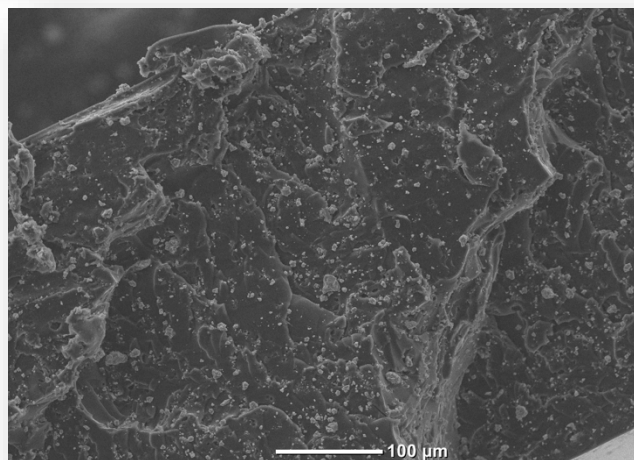
- 関連 URL = <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1064/index.html>



高分子/無機複相型固体電解質の外観.



7cm × 7cmのラミネート電池.



高分子/無機複相型固体電解質の断面SEM像.

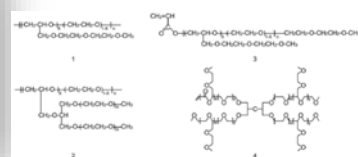


マイクロメーターサイズの電極・電解質粒子の電気化学測定システム.



無機材料技術.

- ❖ $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$
- ❖ $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_{2-x}\text{Nb}_x\text{O}_{12}$
- ❖ $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_{2-x}\text{Ta}_x\text{O}_{12}$
- ❖ $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Ta}_2\text{O}_{12}$
- ❖ $\text{Na}_3\text{Zr}_2\text{Si}_2\text{PO}_{12}$



高分子材料技術.