

# 全固体リチウムイオン二次電池用電極複合体の設計指針構築

引間 和浩<sup>1</sup>, Tan Wai Kian<sup>2</sup>, 河村 剛<sup>1</sup>, 松田 厚範<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 豊橋技術科学大学 電気・電子情報工学系, <sup>2</sup> 豊橋技術科学大学 総合教育院

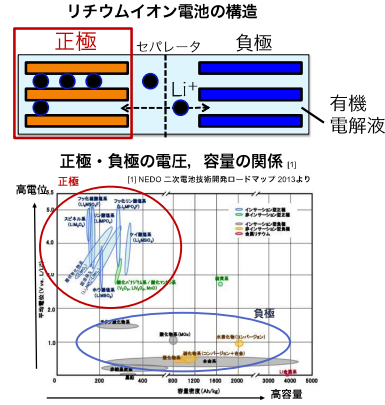
問い合わせ先: hikima,kazuhiro.ou@tut.jp

キーワード: 全固体電池, 高容量リチウム過剰系正極, 界面制御



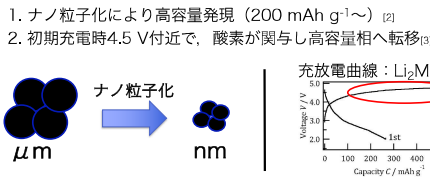
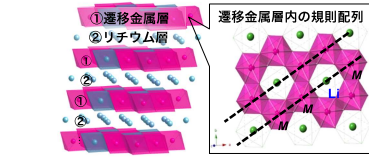
## 研究背景

### ●リチウムイオン二次電池の課題

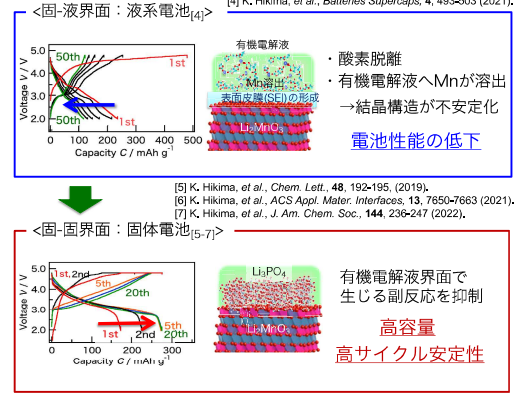


### ●リチウム過剰マンガン酸化物(Li<sub>2</sub>MnO<sub>3</sub>)の特徴

本研究で注目しているLi過剰層状岩塩型酸化物の結晶構造  
層状岩塩型構造を有し、遷移金属層内にもLiが存在



### ●モデル薄膜を用いた先行研究



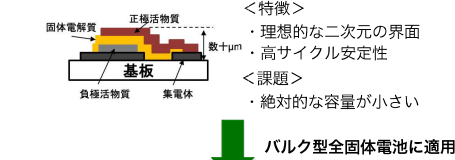
低い容量が課題 (LiCoO<sub>2</sub>: 120 mAh g<sup>-1</sup>)  
→高容量正極材料の開発が必要

課題: 放電容量, 平均反応電位の低下[3]  
→高容量相転移反応の制御が必要  
(更なる高容量化とサイクル安定性の向上)

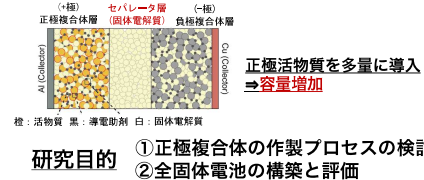
Li<sub>2</sub>MnO<sub>3</sub>: 全固体電池用正極材料として有望

## 研究目的と研究計画

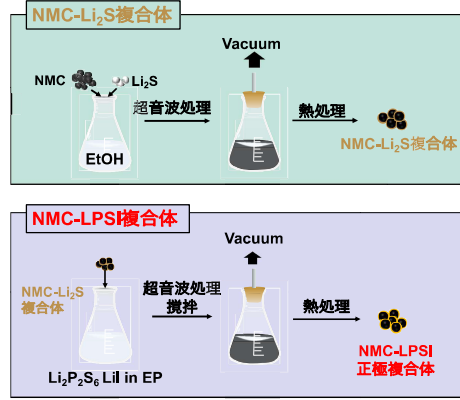
### ●全固体薄膜電池の特徴



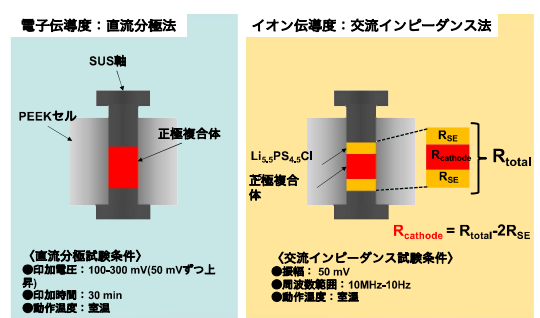
### ●バルク型全固体電池の特徴



### ●核成長法(SEED法)による複合体作製

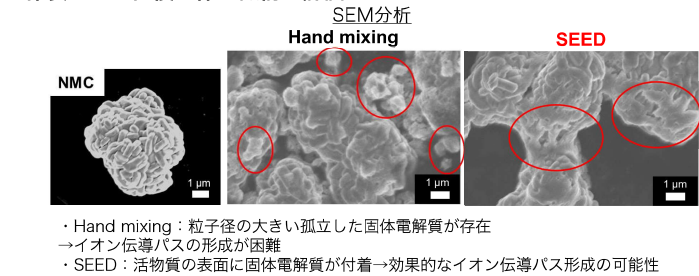


### ●電気化学特性評価

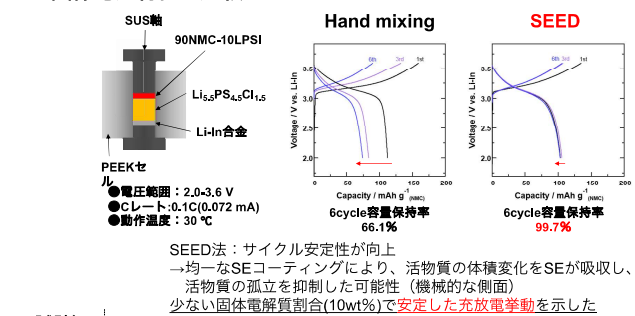


## 結果と考察

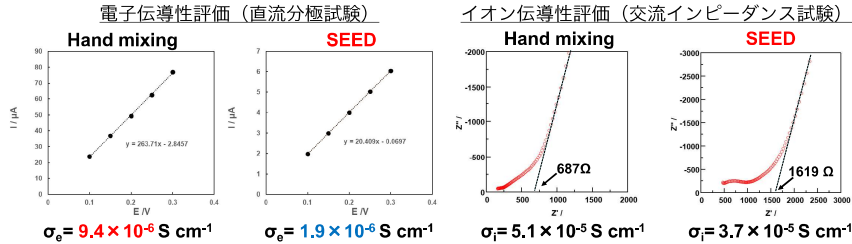
### ●作製した正極複合体の微構造評価



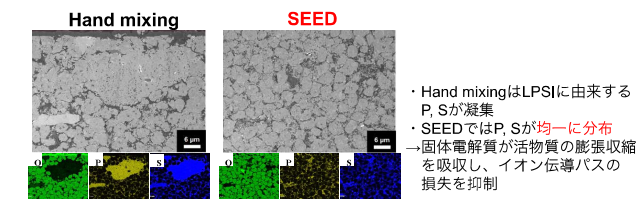
### ●全固体電池特性の比較



### ●作製した正極複合体の電気化学特性評価



### ●全固体電池特性の考察



## 結言

- ・高活物質充填率のLiNi<sub>1/3</sub>Mn<sub>1/3</sub>Co<sub>1/3</sub>O<sub>2</sub>正極複合体を作製
- ・SEED法で作製した正極複合体は、均一に固体電解質が分布
- ・SEED法で作製したLiNi<sub>1/3</sub>Mn<sub>1/3</sub>Co<sub>1/3</sub>O<sub>2</sub>正極複合体では、サイクル安定性が向上

## 謝辞

本研究の一部は、日本学術振興会 科学研究費補助金(若手研究, 21K14716)、EIRISプロジェクト研究の一環として実施した。

## 展望

- ・導電助剤や固体電解質を均一分散させた正極複合体の作製
- ・高容量を可逆的に得られる全固体電池の創製
- ↓
- ・Li<sub>2</sub>MnO<sub>3</sub>へ展開
- ・全固体電池における高容量Li過剰系正極(Li<sub>2</sub>MnO<sub>3</sub>)の反応解析
- ・結晶構造変化のその場観察
- ・電子構造変化による電化補償機構の解明
- ・Li<sub>2</sub>MnO<sub>3</sub>の周辺物質への展開