

## IRES<sup>2</sup>プロジェクト研究計画書(2026年度)

系・センター名 電気・電子情報工学系

氏 名 稲田 亮史

□新規 ■継続

<b>研究課題</b>	<b>セラミックスプロセスの高度利用による全固体電池用複合部材の開発</b>		
<b>研究目的</b>	<p>(IRES<sup>2</sup>の研究テーマとの関連、および施設・設備使用目的を明らかに)</p> <p>全固体電池に用いる固体電解質のイオン伝導性は、その粒子表面や異種相に接触した界面で大きく変化することがある。ペースメーカー用固体電池に採用されたハロゲン化物：LiIにおけるイオン伝導率は<math>10^{-7}</math>S/cm程度であるが、酸化物絶縁体：Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>と複合することで、<math>10^{-5}</math>S/cm程度まで向上する。上記粒子界面には、ナノイオニクスに基づく特異なイオン輸送特性が発現することが指摘されている。本研究では、電極活物質や酸化物固体電解質-ハロゲン化物固体電解質等を一体複合化するための緻密成形プロセスを制御し、異種相界面近傍の構造とイオン輸送特性の相関を明らかにする。電池構成材料や粒子表面・界面の局所構造解析に、IRES<sup>2</sup>所有の多波長ラマン分光装置を利用する。</p>		
<b>研究計画及び方法</b>	<p>(過去の経過、研究準備状況等)</p> <p>コールドシンタリング法や焼結助剤添加法、加圧焼結法などのセラミック粉末成形プロセスを利用して、酸化物固体電解質および固体電解質・電極活物質複合体の作製に取り組み、電気伝導特性や充放電特性等の基礎データ収集を進めている。また、作製した成形体試料についてラマン分光を用いた構造解析を行い、成形体中の固体電解質粒子間および電極/固体電解質粒子間界面の構造解析を開始したところである。</p> <p>(今後の研究計画及び方法、利用希望設備など、IRES<sup>2</sup>教員と打合せている場合はその状況)</p> <p>酸化物固体電解質および電極活物質-固体電解質複合体を多様なセラミックプロセス（加圧焼結、コールドシンタリング等）を用いて緻密成形する。作製試料の構造解析を行う際に、構成材料の局所構造や結合状態を同定するために、固有振動モードが観測される領域でラマンスペクトル測定およびラマンマッピング測定を行う。得られた結果と電気化学特性の相関関係を精査し、電池特性支配因子の特定に結び付ける。</p>		
<b>IRE<sup>2</sup>内で研究プロジェクトを行う理由</b>	<p>多波長レーザーを用いることで、電池材料の分極率の違いにより共鳴ラマン散乱強度を増大できることに加え、レーザー波長を変えることで、固有振動モードの倍音や結合音が強く観測されることが期待できる。これにより、電池材料の構造解析の他に、電極表面や電極-固体電解質、異種固体電解質界面におけるマイクロ構造変化や生成異相の同定等につなげられる。装置に付随しているラマンマッピング測定機能を用いることで、電極内構成材料の均一性を評価することも可能となる。多波長ラマン分光装置を所有しているIRE<sup>2</sup>内で研究を行うことで、全固体電池用複合部材の特性支配要因を効率的に精査することが可能となる。また、IRE<sup>2</sup>/VBLは、材料分析に関して他研究分野の研究者からの助言や支援が得られる環境にあり、同施設内で研究を実施する意義は高いと考える。</p>		
<b>研究組織</b>	<b>研究者氏名</b>	<b>所属・職名</b>	<b>役割分担</b>
	(研究代表者は氏名の後ろに◎を付す)		
	稲田 亮史 ◎	2系・教授	研究総括・実験計画・実験指導を担当
	東城 友都	2系・准教授	実験実施・解析・評価を担当
	大谷 竜登	2系・博士前期2年	実験実施・解析・評価を担当
	杉浦 康斗	2系・博士前期2年	実験実施・解析・評価を担当
	館野 玄汰	2系・博士前期2年	実験実施・解析・評価を担当
	渡辺 一希	2系・博士前期2年	実験実施・解析・評価を担当
	内藤 洗成	2系・博士前期2年	実験実施・解析・評価を担当
	梅原 大輝	2系・博士前期2年	実験実施・解析・評価を担当
	渡邊 寛太	2系・博士前期2年	実験実施・解析・評価を担当
	渡邊 智之	2系・博士前期2年	実験実施・解析・評価を担当
	山本 侑香	2系・博士前期1年	実験実施・解析・評価を担当
	TAN YAN YANG	2系・博士前期1年	実験実施・解析・評価を担当
	杉浦 大斗	2系・博士前期1年	実験実施・解析・評価を担当
	茶野 純一	2系・博士前期1年	実験実施・解析・評価を担当
	横田 真征	2系・博士前期1年	実験実施・解析・評価を担当
	岩村 直温	2系・博士前期1年	実験実施・解析・評価を担当
	正木 琉偉	2系・博士前期1年	実験実施・解析・評価を担当
<p>研究期間： 2025年 4月 ~ 2028年 3月(原則として3年間)</p> <p>(研究期間の始期は、研究を開始した年を記入する。終期は原則として、開始した年から3年後を記入する。)</p> <p>※ARIM登録設備を利用される場合は、別途半導体基盤プラットフォーム推進室へ事前に相談願います。</p> <p>(連絡先)内線: 7132, E-mail: arim-support@eiiris.tut.ac.jp</p>			