

EIIRISプロジェクト研究計画書(令和2年度)

系・センター名 電気・電子情報工学系

氏 名 櫻井 庸司

新規 継続

研究課題	ラマン分光法による二次電池材料の状態解析		
研究目的	<p>(EIIRIS・VBL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>携帯用・車載用電池として普及しているリチウムイオン電池などの二次電池は、充放電を繰り返すことで、電池材料劣化が原因で電気容量の低下が生じる。その劣化原因として、巨視的スケールでは電極内の活物質の結晶構造変化や電解質の分解物析出等が挙げられる。しかし、X線回折法等の現状の結晶構造解析手法では粒子内部まで分析され、電極構成材料の最表面の構造変化を捉えることが困難であるため、電極表面の劣化原因が明らかになっていないのが現状である。また電池特性は、電解液構造に依存することも多い。</p> <p>そこで本研究では、局所的な構造解析が可能な多波長ラマン分光装置を用いて、各種電池構成材料特有の振動モードの解析を行い、電解液中のイオンの溶媒和構造や充放電時の電極劣化要因を特定する。共鳴ラマン散乱強度はレーザー波長に依存し、電池構成材料によってラマン活性が異なるため、特定材料の局所構造解析が可能になると考えられる。</p>		
研究計画及び方法	<p>(過去の経過、研究準備状況等)</p> <p>多波長ラマン分光装置管理者の監督・指導の下、装置の操作方法について事前に講習を受けている。分析材料については、プロジェクト開始直後に測定可能な段階にある。</p> <p>(今後の研究計画及び方法、利用希望設備など、EIIRIS教員と打合せている場合はその状況)</p> <p>ある条件下で貯蔵ないし充放電を行った電極や電解液などの電池構成材料のラマン分光測定を行う。この際、電池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。これまで測定したデータと比較し、検討・評価を行うことで、電池特性支配因子の特定につなげる。</p>		
EIIRIS・VBL内で研究プロジェクトを行う理由	<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させることができ、電極表面に析出した電解質由来成分の発色団に関する知見などを得ることができる。また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。これらにより、電池材料の構造解析の他に、電極表面の劣化構造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、複数のスペクトル強度比の解析から電極内構成材料の均一性を評価することも可能となる。</p> <p>以上のように、多波長ラマン分光装置を所有しているEIIRIS内で研究を行うことで、電池特性支配要因の解明を行うことができると考えられる。</p>		
研究組織	研究者氏名	所属・職名	役割分担
	(研究代表者名の後ろに◎を付す)		
	櫻井 庸司◎	2系・教授	研究総括・実験計画・実験指導を担当
	稲田 亮史	2系・准教授	実験計画・実験指導を担当
	村田 芳明	2系・D3	実験実施・解析・評価を担当
	梅本 龍志郎	2系・M2	実験実施・解析・評価を担当
	濱崎 将	2系・M2	実験実施・解析・評価を担当
	渡邊 孟	2系・M2	実験実施・解析・評価を担当
	杉村 勇太	2系・M1	実験実施・解析・評価を担当
	板谷 明浩	2系・M1	実験実施・解析・評価を担当
研究期間:	平成 30年 4月 ~ 令和 3年 3月(原則として3年間)		
	(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。)		