

仕 様 書

1. 件名：STEM 観察

2. 研究の概要

国立研究開発法人産業技術総合研究所電池技術研究部門では、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発(RISING3)事業の一環として、フッ化物イオン電池の構築に向けた新材料開発を行っている。反応メカニズムの理解のために、薄膜電池を用いた電極反応解析を行っており、充放電におけるナノレベルでの活物質の状態変化について分析・解析を進めている。

3. 作業の概要

本作業は、薄膜フッ化物イオン電池の充放電反応における活物質のナノレベルでの状態変化を理解するために、高分解電子顕微鏡を用いて形態観察および化学状態分析を行うものである。本電池の活物質はナノサイズでの分相が想定され、かつ電子線ダメージが大きい可能性があるため、走査透過電子顕微鏡（STEM）分解能 50nm 以上を有し、迅速な加速電圧切り替え（加速電圧：60、120、200、300kV）および低電流値においてエネルギー分散型 X 線分析（EDX）マッピングが可能な STEM を用いた観察・分析を行う必要がある。

4. 作業の構成

4-1: 試料調製作業

4-2: STEM 観察および化学状態分析

5. 構成別仕様詳細

5-1: 試料調製作業

5-1-1: 当所から支給する試料の薄膜フッ化物イオン電池（2 個：充電状態および放電状態各 1 個）は大気に不安定であるため、大気非暴露環境下で集積イオンビーム（FIB）加工を行い、STEM 観察が可能な形状に加工すること。また、FIB 加工時にはクライオ環境で実施すること。

5-2:STEM 観察および化学状態分析

調達請求者もしくは調達請求者が指定する者の立会いのもと、以下の STEM 観察および化学状態分析を行うこと。そのため調達請求者と日程調整を行うこと。

5-2-1:FIB 加工した断面をクライオ STEM 観察すること。装置への試料搬送は大気非暴露で行うこと。観察視野については1 検体1 視野とし、調達請求者もしくは調達請求者が指定する者の立会いのもと確認を取る。支給する試料は、電子線によるダメージが想定されるため、STEM 分解能 50 pm 以上を有し、迅速な加速電圧切り替え（加速電圧：60、120、200、300kV）機能のある STEM 装置において、加速電圧の迅速な調整を行い、原子分解能観察かつダメージレスな観察を行うこと。

5-2-2: EDX および電子エネルギー損失分光 (EELS) による 1.0nm 間隔以下での高倍率マッピングを実施すること。1 検体につき1 視野ずつ実施すること。

6. 特記事項

6-1:支給する試料は大気に不安定であるため、取り扱いは大気非暴露環境で実施すること。また、薄膜電池として支給するため短絡には注意すること。

7. 出荷前検査・納品確認試験等

7-1:なし

8. 支給品

8-1:支給品：薄膜フッ化物イオン電池 2 個（充電状態および放電状態各 1 個）
観察後の試料は返却不要

9. 納入物品

9-1:作業報告書 1 部（電子媒体）

※電子媒体の場合、原則として USB メモリ等の外部電磁的記録媒体は用

いないこと。

10. 納入場所

10-1:大阪府池田市緑丘 1-8-31

国立研究開発法人産業技術総合研究所 電池技術研究部門
関西センター A-4 棟 2235 室

11. 納入の完了

11-1:本件は「9. 納入物品」に記載された納入物品が過不足なく納入され、仕様書を満たしていることを確認して、納入の完了とする。

12. 納入期限

12-1:2025 年 10 月 31 日

13. 付帯事項

13-1:本仕様書の技術的内容及び知り得た情報については、守秘義務を負うものとする。

13-2:本仕様書の技術的内容に関する質問等については、調達請求者と協議すること。また、本仕様書に定めのない事項及び疑義が生じた場合は、調達担当者と協議のうえ決定する。