

社会課題解決を志向した革新的計測・解析システムの創出
2022 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

唯 美津木

名古屋大学 物質科学国際研究センター
教授

反応リマスターによるエコ材料開発のフロンティア共創

主たる共同研究者:

五十嵐 康彦 (筑波大学 システム情報系 准教授)

グエン ブオングエン (北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
助教)

原田 慈久 (東京大学 物性研究所 教授)

研究成果の概要

最先端 X 線分光イメージング計測とマルチプローブ分光イメージングデータの計測インフォマティクスの融合により、これまで観ることが困難であった固体の機能材料内の反応を、今までにないマルチな時空間スケールでイメージングし、時空間で揺らぐ反応の全体像を可視化する反応リマスター計測解析を確立することが本研究の目的である。2022 年度は、反応リマスター計測解析の基盤要素技術であるオペランド硬 X 線 XAFS-CT イメージングおよび計測インフォマティクス開発の研究項目として、(1) 引張試験に対応したオペランド計測セルを設計、製作し、オペランド計測のテストを完了(名大 G)し、(2) 三次元 XAFS-CT イメージングの高解像度化のための AKB 結像 XAFS イメージング計測の立ち上げを進め、50 nm を切る空間分解能でプラスチックの AKB-CT データを取得(名大 G)することに成功した。更に、(3) CT 画像データ解析プロトコルの高度化(筑波大 G)を進めている。

また、反応リマスター計測解析のユースケースとして、(4) 合金金属/ゴム界面の接着老化の反応リマスターに関する検討を開始し、金属/ゴム界面の接着の可視化のための試料を調製(名大 G)し、それをマイクロトームにより薄片化して軟 X 線 STXM 用の試料を作成した(東大 G)。これらの試料に対して、硬 X 線 XAFS-CT、軟 X 線 STXM 計測のための分光イメージング計測条件、各元素の検出感度と空間分解能の評価を行い、合金/ゴム複合材料における各元素の分光情報の初期のイメージングデータを取得した(名大 G、東大 G)。また、(1)で製作したオペランド CT イメージングセルを用いて、引張試験下における試料中におけるゴムの亀裂形成をオペランドイメージングし、その実測データの取得に至った(名大 G)。その三次元イメージングデータの解析および接着剥離に伴う材料の構造変化を自動抽出できるプロトコルの作成を継続している(JAIST G)。