

次世代エアモビリティ向け高耐熱性ポリマー材料の熱構造追跡システム(TRaCX)の開発 東レリサーチセンター 技術開発企画部 村上昌孝

概要／背景

ポリマー材料の高温での製造や特殊使用環境での構造変化を高精度に追跡し、MIと連動して長期間の耐熱性・長寿命性などの物性発現メカニズム解明・設計指針獲得・寿命予測を行う新技術を開発する。(下図)

FS目標

DSC装置、Raman分光、X線回折の装置販売の実績のある各メーカーの分析装置をベースに、次の課題を把握し、個別装置の性能を維持・拡張した統合ハード開発する指針を獲得すること。

【実施項目】

- (1) 統合装置のニーズや従来装置の課題抽出
- (2) 光学窓設置や装置統合設計における課題抽出
- (3) Raman分光およびX線回折の両測定に干渉しない窓材の選定

【実施結果】

- (1) 高分子結晶化の国際会議(IDMPC2024)、産総研、装置メーカーでのニーズ調査。

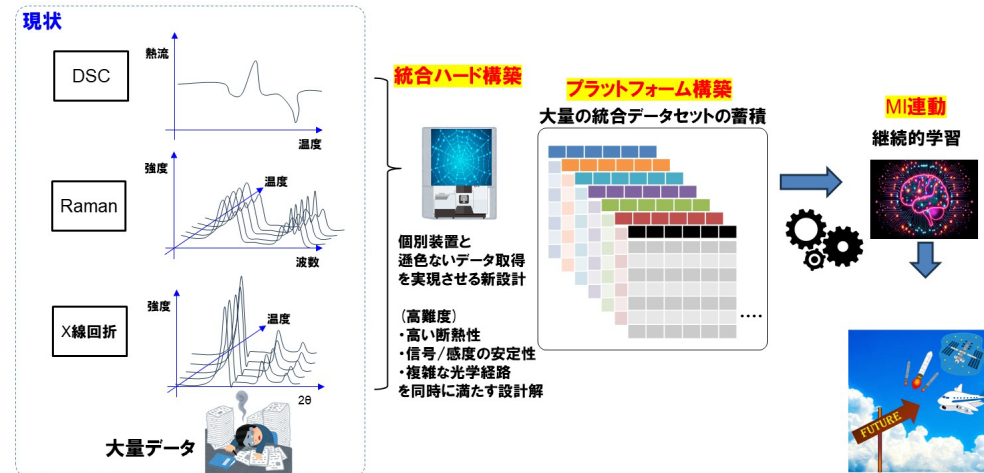
既存DSC-XRDの性能確認、必要スペック調査。DSC, XRD, Raman併用での実系解析による有効性評価。

- (2) 統合装置設計時の懸念事項(加熱時の樹脂流れ、断熱性)を検証。適切な試料容器形状を提案(右図)。
- (3) Raman分光とX線の透過時の干渉が少ない窓材を調査。

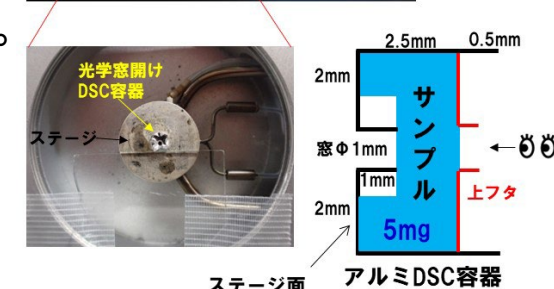
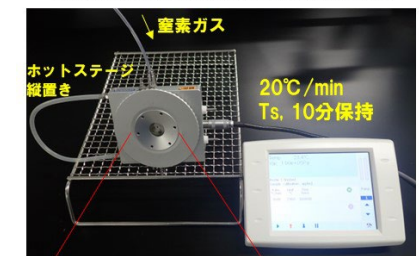
Publication

投稿論文: Y. Furushima et al., Thermochimica Acta 741 (2024) 179867.

国際会議: Y. Furushima et al., International Discussion Meeting on Polymer Crystallization 2024 (2024/9/19, Yonezawa) P2-01.



DSCセル構造を模擬した加熱実験



次世代エアモビリティ向け高耐熱性ポリマー材料の熱構造追跡システム(TRaCX)の開発 東レリサーチセンター 技術開発企画部 村上昌孝

- 研究フェーズ(FY2025～FY2027)における計画概要

熱分析の検出系の新設計(試料容器および加熱検出部の光学窓の設計)、
積算時間5s程度で測定できる高輝度X線源および検出器の選定、
高分解能のRaman分析を行うための光学系の構築、
X線回折およびRaman分光を同時測定するための光学系の空間配置の最適化を行う必要がある。
課題抽出により高輝度X線源及び高感度検出器については、既存のハイエンド設備をベースに、
より高輝度なX線源の開発およびDSCセルを新規に設計していく必要がある。
開発費用としては2億円規模が試算される。
本テーマと並行して研究資金獲得に向けた活動が必要となる。

- 研究フェーズ終了後(FY2028以降)における長期構想の概要

より高輝度なX線源の開発およびDSCセルを新規に設計については、提携先の選定から必要となる(海外ファンド含む)。
統合制御系については、統合ハードのデータ形式なども鑑みた上で、
東レリサーチセンターが制御ソフトの開発実績がある候補先へコンタクトする。
MI技術については、熱分析の計算科学などに関して連携実績のある大学などと
技術課題の抽出や解決策を議論して、TRaCXシステムの構築を目指す。