

高分子ブレンド相分離 *in situ* 位相 C T 計測のための加熱装置開発 Development of Heating Apparatus of X-ray Phase Tomography for *in situ* Phase Separation Observation

百生敦*, 村上岳, Margie P. Olbinado, 矢代航

東北大多元研, 〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1

Atsushi Momose*, Gaku Murakami, Margie P. Olbinado, and Wataru Yashiro
IMRAM, Tohoku Univ., 2-1-1 Katahira, Aoba-ku, Sendai, 980-8577, Japan

1 はじめに

X線位相計測に基づくX線位相CTは、吸収コントラストでは観察が難しい軽元素からなる試料の三次元観察を可能とする。高分子材料はその格好の対象となるが、その一例として、高分子ブレンド系に現れる相分離構造の観察をこれまで報告している[1,2]。Bonse-Hart型干渉計やTalbot干渉計を用いてこれを実現したが、いずれの場合も静的観察を行ったものであり、動的過程である相分離現象による変化を、相分離時間が異なる複数の試料を準備して撮影していた。一方で、X線Talbot干渉計では白色放射光を照射しても撮影できるため、高速位相CTが可能となる[3]。我々は、この技術を高分子相分離現象の動的三次元観察に適用するために、高分子試料加熱とCTスキャンを同時に可能とする装置を開発した。

2 装置

高分子ブレンドの相分離を誘起するためには、試料を180°C程度に加熱・保持する必要がある。且つ、その状態で位相CT撮影する必要がある。軟化した試料の観察には、試料回転軸を鉛直に選ぶべきであり、結果的にTalbot-Lau干渉計を構築して位相コントラストを得た。これは、上記鉛直回転軸を選んだ場合に水平方向の位相微分を計測しなければならないためである。すなわち、格子のラインを鉛直に設

置する必要がある、その場合は水平方向の空間的干渉計を確保しなければならない。水平方向に広がった電子バンチからの放射光では干渉性が不十分であり、Talbot-Lau干渉計構成が必要となった。Fig. 1は加熱装置の内部の写真である。アルミ管（内径3.5mm）に試料を入れ、加熱しながら位相CT撮影を行う。G0格子を通った白色放射光が試料を照射し、下流のG1, G2を通してCMOSカメラを用いた高速X線画像検出器で撮影する。試料は1rpsで回転し、5秒の露光で位相CT撮影を行う。

3 結果および今後

装置動作のためのコミッションング実験を行い、予備的にFig. 2に示すようなPS/PMMAの画像が得られている。約10時間高温状態に保ったところでスキャンした結果であるが、二相に対応するコントラストがみられる。今後は相分離をコントロールした時系列画像を同一試料について取得し、動的構造変化の解析を実施する予定である。

参考文献

- [1] A. Momose *et al.*, *Macromolecules* **38**, 7197 (2005).
- [2] A. Momose *et al.*, *J. Phys.: Conf. Ser.* **186**, 012044 (2009).
- [3] A. Momose *et al.*, *Opt. Express* **19**, 8423 (2011).

* momose@tagen.tohoku.ac.jp

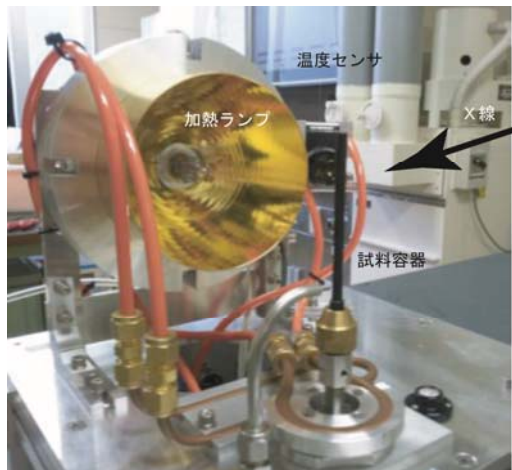


Fig. 1 位相CT用高分子加熱装置

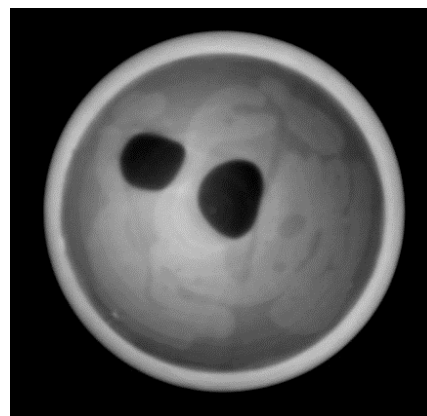


Fig. 2 PS/PMMA の高速位相CT撮影結果