

# 軟 X 線共鳴散乱法を用いたレジスト中の溶剤効果の検証

藏本晃士<sup>1)</sup>、江渕友梨<sup>2)</sup>、山川進二<sup>2)</sup>、原田哲男<sup>2)</sup>、渡邊健夫<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>KH ネオケム株式会社 技術開発センター

<sup>2)</sup>兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 EUV リソグラフィ研究開発センター

<sup>3)</sup>兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 次世代 EUVL 研究寄附講座

## 1. 緒言

EUV リソグラフィの課題の一つである低 LWR の要因として、レジスト薄膜中の化学組成分布の不均一性が考えられている。渡邊らのグループはレジスト薄膜中の空間的な化学組成分布を評価する手法として軟 X 線共鳴散乱 (RSoXS) を報告している [1]。しかしながら、レジスト薄膜中の空間的な化学組成分布に与える溶剤の効果については分かっていない。今回我々は、溶剤として極性及び物性の異なる PGME、PGMEA および EEP (Ethyl 3-Ethoxypropionate) を用いて作成したレジスト薄膜の RSoXS 測定を行い、レジスト薄膜中の化学組成分布に溶剤が与える効果を検証した。

## 2. 実験方法

まず溶剤によってレジスト構成材料の分布が異なるか確認するために、ポリマーに PHS (Polyhydroxystyrene) を用いて各溶剤中のポリマー粒子径について DLS 測定を行った。次に各溶剤で希釈した PHS 溶液を Si ウエハにスピコートした。このとき、プリベーク温度を 70~150℃ まで変えることで残溶剤量も異なるサンプルを作成した。RSoXS 測定の入射エネルギーは X 線吸収スペクトル (XAS) 測定を行って吸収端近傍のエネルギーを求め、レジスト薄膜内部の酸素の散乱を評価できる 280eV を選択した。

## 3. 実験結果および考察

粒子径測定結果から、溶剤の極性によって粒子径に違いが見られた (Table 1)。次に RSoXS 測定の散乱強度から、残溶剤量と溶剤種がレジスト構成材料の凝集やレジスト薄膜中の不均一性に影響することが分かった (Figure 1)。

Table 1. レジスト溶液の粒子径<sup>1)</sup>

溶剤	粒子径/nm
PGME	4.3
PGMEA	5.2
EEP	6.3

<sup>1)</sup> 測定条件: PHS (10wt%), 20℃.

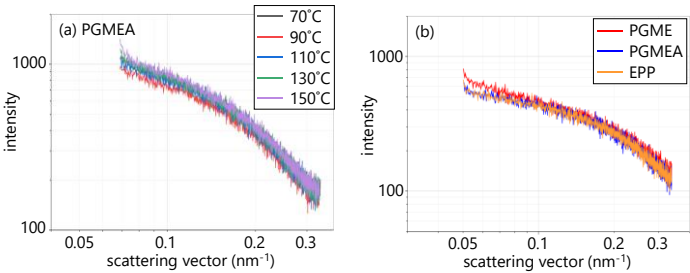


Figure 1. 散乱ベクトル (a) 残溶剤量比較 (溶剤 PGMEA)、(b) 溶剤種比較

## 4. 結言

本研究では RSoXS 測定を用いてレジスト薄膜中の残溶剤量と溶剤種がレジスト薄膜中の化学組成分布に与える効果の検討を行った。今後は EUV 露光実験を行い、RSoXS 結果におけるレジスト薄膜中の化学組成分布と EUV 露光後のコントラストカーブとの比較検討を進める。

## 参考文献

[1] A. Nakamoto, et al, *J. Photopolym. Sci. Technol.*, **36**, (2023) 41-45.