

## X 線光電子分光法によるフッ素系添加剤含有 UV ナノインプリントレジストの深さ方向分析

Depth profile analysis of UV nanoimprint resin with fluorine additive

by X-ray photoelectron spectroscopy

兵庫県立大学<sup>1</sup>, ダイセル<sup>2</sup>, JST-CREST<sup>3</sup>

○大山 貴弘<sup>1,3</sup>, 岡田 真<sup>1,3</sup>, 伊吉 就三<sup>1,3</sup>, 春山 雄一<sup>1,3</sup>,

三宅 弘人<sup>2</sup>, 水田 智也<sup>2</sup>, 松井 真二<sup>1,3</sup>

Univ. of Hyogo<sup>1</sup>, Daicel<sup>2</sup>, JST-CREST<sup>3</sup>

○Takahiro Oyama<sup>1,3</sup>, Makoto Okada<sup>1,3</sup>, Shuso Iyoshi<sup>1,3</sup>, Yuichi Haruyama<sup>1,3</sup>

Hiroto Miyake<sup>2</sup>, Tomoya Mizuta<sup>2</sup>, and Shinji Matsui<sup>1,3</sup>

E-mail: t-oyama@lasti.u-hyogo.ac.jp

ナノインプリントにおいて解決すべき課題の1つとして離型性が挙げられる。近年レジストにフッ素系添加剤を加えることで、モールド剥離時の離型力を低減させる研究が行われている。これまでにカチオン硬化型レジストである NICT103K((株)ダイセル)にフッ素系添加剤を加えることで離型特性が向上し、膜厚によって離型特性が変化することを報告した<sup>1)</sup>。添加剤含有レジストの離型特性が向上する主要因は添加剤の偏析であり、添加剤の偏析状態を知ることは非常に重要である。本研究では NICT103K に添加したフッ素系添加剤の偏析状態を X 線光電子分光法(XPS: X-ray photoelectron spectroscopy)により評価した。

フッ素系添加剤含有レジストとして、NICT103K にフッ素系添加剤を 2.0 wt%加えたレジストを作製し NICT103Kw20 と呼称する。使用したフッ素系添加剤は高粘度の液体であり、カチオン重合に寄与しない。作製したレジストを Si 基板にスピコートし、これを大気下で波長 365 nm、照度 40 mW/cm<sup>2</sup> の UV で 60 秒間照射し硬化させた。レジスト膜厚が 100, 250, 500, 1000 nm となるようレジスト濃度を調製し、試料を作製した後接触角測定と XPS 測定を行った。Fig. 1 にレジスト膜厚と水滴接触角、XPS ワイドスキャンスペクトルにおける F1s ピークの面積比の関係を示す。横軸は膜厚、左側の縦軸は水滴接触角、右側の縦軸は F1s ピーク面積比である。測定の結果、レジストの膜厚が薄くなるに従って水滴接触角は減少し、レジスト表面の F1s ピーク面積比も同様の傾向を示した。次に、Ar イオンビームでレジスト表面をエッチングしながら XPS 測定を行うことにより、レジストのディーププロファイル調べた。Fig. 2 に膜厚 250 nm の NICT103Kw20 のディーププロファイルを示す。グラフ横軸は深さ、縦軸はピーク面積比である。深さ 0 nm にあるプロットはエッチング前のレジストにおけるピーク面積比を意味している。測定の結果、エッチング前の F1s ピーク面積比は約 40%であったが、エッチング開始後は急激に減少し、深さ約 3 nm では F1s ピークを確認できなかった。この測定結果は、フッ素系添加剤がレジスト極表面に偏析していることを示している。

1) 大山 他、2012 年秋季第 73 回応用物理学会学術講演会 12p-C3-5

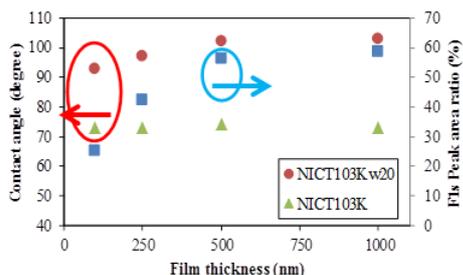


Fig. 1 Film thickness dependence of contact angle and F1s peak area ratio of NICT103K, NICT103Kw20.

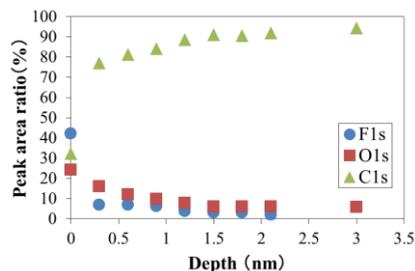


Fig. 2 Depth profile of NICT103Kw20 of 250 nm thick.