

ナノインプリントにおける多軸制御離型機構を用いた離型モードの検討

Study of the releasing modes with the release mechanism of the multi-axis control in nanoimprint

大阪府立大 院工¹, JST-CREST², ○西野朋季^{1,2}, 藤田萌花¹, 川田博昭^{1,2}, 平井義彦^{1,2}

Osaka Pref. Univ.¹, JST-CREST², ○

Tomoki Nishino^{1,2}, Fujita Homoka¹, Hiroaki Kawata^{1,2}, and Yoshihiko Hirai^{1,2}

E-mail: hirai@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに ナノインプリントにおける離型プロセスは、欠陥発生に関連するため、その成否は重要である。ここでは、離型時の基板とモールドの相対的な運動を 3 次元的に制御する多軸制御離型機構により、ピーリング(剥離)、リフトオフ(垂直)、スクリュー(螺旋)の 3 つの離型モードについて、離型に必要なエネルギーを調べた。

実験 Fig.1 に、3 つの離型モードの模式図を示す。ここでは、新しい離型方法として基板がモールドから螺旋運動して離脱するスクリューモードを導入した。モールドは、パターンの無い平面モールド(Flat)とパターンのあるモールド(Patterned)を用い、レジストは NITC805(株式会社ダイセル)を使用した。

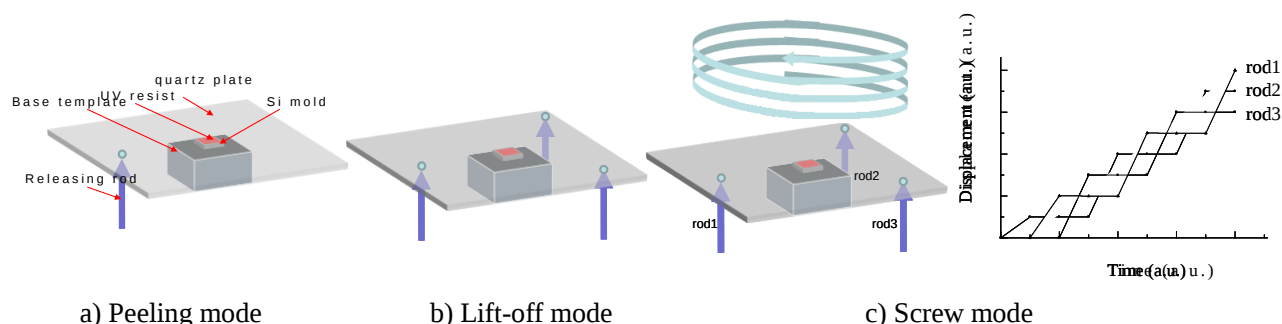


Fig.1. Schematic diagram of releasing modes

結果 Fig. 2 に、スクリューモードでの変位と力の関係を示す。図中の写真より、螺旋状に剥離されていることがわかる。前回の評価手法¹²⁾と同様に、モールドとレジストとの間の離型エネルギー E_r を抽出した。Fig. 3 に、各モードの E_r の抽出結果を示す。平面モールドを用いた場合、 E_r はピーリングモードが最も少ない。一方、パターン付きモールドでは、ライン方向と垂直にピーリングする場合に次いで、スクリューモード、ライン方向と平行にピーリングするモードの順に、 E_r が減少した。パターンの方向性が任意の場合、スクリューモードが優位となることが示された。

発表では、各離型モードで、パターンのアスペクト比依存性や、欠陥割合についても述べる。

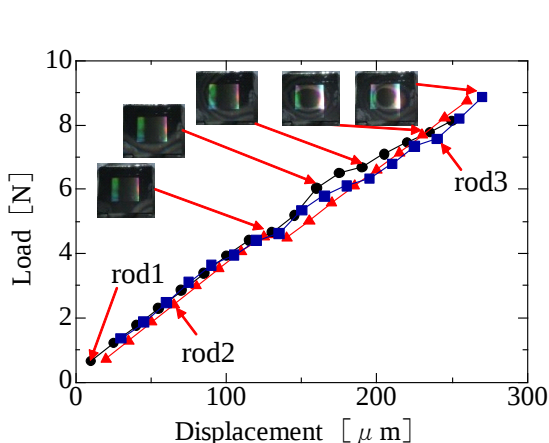


Fig.2. Screw mode
(Patterned: 2 μ m Line & Space, 2 μ m height)

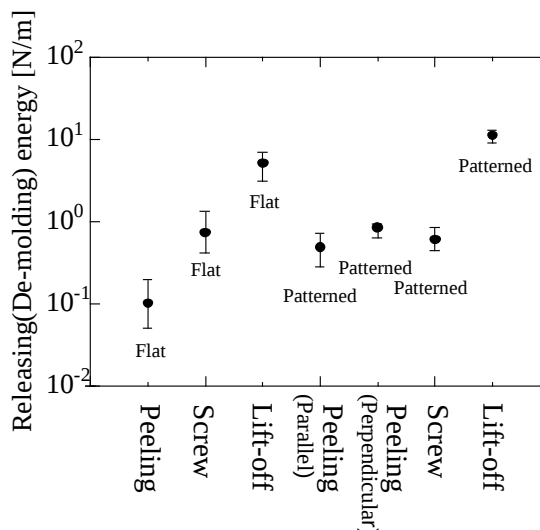


Fig.3. Dependence on de-molding modes

References

- 1) 西野, et al., 第 73 回応用物理学会学術講演会(2012 年,9 月), 12p-C3-6
- 2) T.Nishino, et al., 第 25 回マイクロプロセス・ナノテクノロジー国際会議 (MNC 2012),2P-11-83