

## 事後評価報告書

機関名：早稲田大学

大学等研究者名：ナノ理工学研究機構ナノテクノロジー研究所 准教授 水野 潤

課題名：ナノパターンを有する大面積モールド製造に関する装置開発及びプロセス開発の研究

### 1．目的

独自に開発した大面積モールド製作装置の開発と大面積モールド作製プロセスの研究を行う。微細形状技術として注目されているナノインプリント法の重要な課題であるモールド作製を光ナノインプリント法にて行う。ナノパターンが形成されている 10×10 mm<sup>2</sup> の石英製モールドを原版モールドとして使用し、直径4 インチ以上、もしくは石英製モールドが有する面積の 100 倍まで大面積化を行う装置の開発とプロセスの開発を目的とする。

### 2．成果の概要

ストローク 300 mm 以上、直進性 1 μm 以内の X-Y- 3 軸テーブルと分解能 13 nm 以下のアライメントシステムを有するナノインプリント用大面積モールド作製装置の開発を行った。インプリント履歴より抽出したプレス軸座標より MAP 評価法を構築した。MAP 評価の結果、装置の平面度は 130×130mm<sup>2</sup> 内において 4.3 μm 以下で安定性を有している。独自に開発したパターンつなぎ合わせプロセスの一環として気泡によるパターン欠陥や干渉縞が発現しない大気下光インプリント法を確立した。この大気下光インプリント法を用いて大面積モールドの製作を行った。8 インチ Si 基板上の 130×130 mm<sup>2</sup> 範囲内に 169 箇所のパターン転写に成功した。更に、A4 サイズ PET film 上の 200×190 mm<sup>2</sup> 範囲内に 399 箇所のパターン転写に成功した。

### 3．総合所見

企業研究者の活用により概ね想定通りの成果が得られた。大面積モールド作製装置を開発し、大気下での光インプリント法によるパターン転写に成功したが、パターンつなぎ合わせの課題が残された。モールドによる大面積ナノパターンの形成は産業的に需要が大きなテーマであるので、十分なエッチング耐性を有する樹脂を作製し、それを用いて Double UV imprint process によるパターンつなぎ合わせの完成が待たれる。