# ナノインプリントの進展

## The Recent Progress of Nanoimprint Technology

**産業技術総合研究所　集積マイクロシステム研究センター[1]　○廣島 洋 [1]**

**AIST, Research Center for Ubiquitous MEMS and Micro-Engineering [1], ○Hiroshi Hiroshima[1]**

**E-mail: hiroshima-hiroshi@aist.go.jp**

1995 年に米国 Princeton 大学（当時の所属は Minnesota 大学）、Stephen Chou 教授がナノインプリントを提案してから 20 年以上が経過する。当初は熱ナノインプリントに関する研究が盛んであったが、現在は、スループットや低加圧プロセスの観点から光ナノインプリントの利用が進んでいる。モールドも 10mm 角程度であったものがウエハレベルになり、最近では、大きい物ではメートル級のモールドを使った光学素子の開発、ロールモールドを利用した長尺フィルムへの連続成形なども行われる様になった。また、ナノインプリントをリソグラフィに利用しようとする試みはナノインプリントの萌芽期からあり、2003 年頃には半導体製造の次世代リソグラフィの候補となり絶え間なく研究が続けられた。当初は専門家でも製造技術としての適用は困難と見る向きが多く、生産装置としてではなく研究開発ツールとしてなら役に立つかもしれないと言う評価だったが、最近になって、ついに半導体の製造技術として使われようとしている。

ナノインプリントはモールドを押しつけるために、コンタミネーションが累積するとか、モールドに忠実に転写パターンを得るため光リソグラフィのような倍率調整ができないと考える人も多いが、実際はそうではなく、重大なコンタミネーションでなければセルフクリーニングによりモールドが清浄化されるとか、モールドに力を加えて変形させて倍率調整が可能との知識はあまり知られていない。最近はさらに研究開発が進展し、インプリント中に光学的手法によりモールドを一時的に加熱し所望の温度分布を実現することで、倍率だけでなくモールド内の高次の位置補正を行う手法も提案されている [1)]。このほか、ナノインプリントではモールドの溝幅に対応したパターンが成形されるので仕上がりパターンの線幅再現性は非常に高く、線幅の制御は不可能に思えるが、実は、雰囲気ガスを変えることで同一モールドによっても線幅の調整が行え、CD 制御に応用できる技術も開発されている [2)]。講演では、このような最近のナノインプリントの進展について紹介する。

＜参考文献＞

1) T. Ito, K. Emoto, T. Takashima, K. Sakai, W. Liu, J. DeYoung, Z. Ye, and D. LaBrake, J. Photopolym. Sci. Tehnol. 29 (2016) 159.

2) K. Suzuki, S.-W. Youn, H. Hiroshima, J. Photopolym. Sci. Tehnol. 29 (2016) 181.

© 2017年 応用物理学会