

## EUV リソグラフィの分子シミュレーション

### A Molecular Simulation of EUV Lithography

大阪府大工 °岩井瑛規, 川田博昭, 平井義彦, 安田雅昭

Department of Physics and Electronics, Osaka Prefecture University

°Akinori Iwai, Hiroaki Kawata, Yoshihiko Hirai, Masaaki Yasuda

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

はじめに ナノスケールのパターン形成過程の解析を対象に、各種リソグラフィの分子シミュレーションの開発を行っている。これまで、ナノインプリント[1]や電子線リソグラフィ[2]のシミュレーション解析について報告してきた。今回、極端紫外線 (EUV) リソグラフィのパターン形成のシミュレーション解析を行ったので報告する。

シミュレーションモデル レジストは膜厚 20nm のポリメタクリル酸メチル(PMMA)とし、シリコン基板上にあるものとした。EUV 露光過程では、電子散乱のモンテカルロ法により発生した光電子の軌道解析を行ない、得られたレジスト中の吸収エネルギー分布を基に、分子動力学法において PMMA 分子の主鎖切断を導入し構造緩和を行った。また、露光後の現像過程は、分子量の小さな分子から順に除去して構造緩和する過程をレジスト表面から深部へ進めていくことでモデル化した。

解析結果 EUV 露光により PMMA レジスト中に発生した光電子の軌道解析の結果を Fig.1 に示す。また、15nm ラインパターンの現像過程の分子シミュレーション解析の一例を Fig.2 に示す。この例の場合のラインエッジラフネスは約 1nm と見積られた。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 (課題番号 15K13978) の助成を受けて行われた。

[1] M. Yasuda et al., Microelectron. Eng. **88**, 2188 (2011).

[2] M. Yasuda et al., Microelectron. Eng. **112**, 287 (2013).

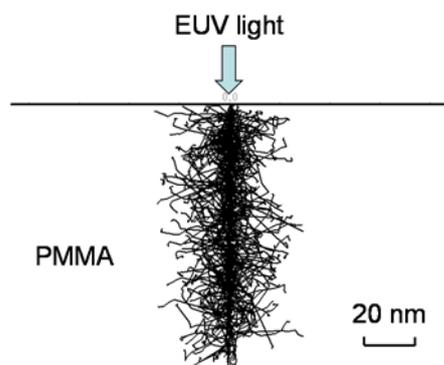


Fig.1 Trajectories of photoelectrons generated by EUV exposure in PMMA resist.

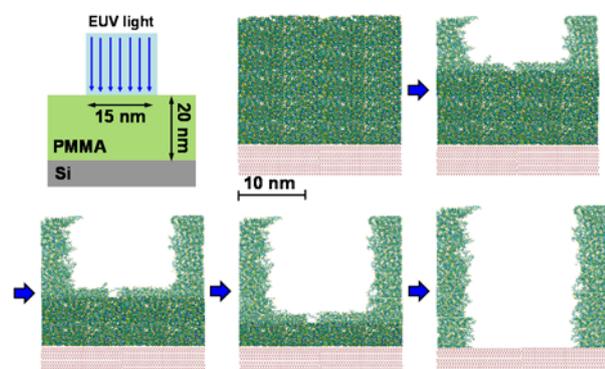


Fig.2 Development process of 15-nm-wide line pattern in PMMA resist.