

- ① 実施課題番号：2007A0105
- ② 実施課題名：次世代半導体リソグラフィー用反射防止膜の表面解析（膜密度）
- ③ 実験責任者所属機関及び氏名：日産化学工業株式会社 電子材料研究所 境田康志
- ④ 使用ビームライン：BL46XU

実験の目的

超微細半導体リソグラフィープロセスでは、レジストパターンニング時に露光光の下地基板からの反射が無視できないため、レジストの下に反射防止膜(ARC)を成膜することが必要になっている。ARCには反射防止機能だけでなく、さまざまな特性が求められ、たとえば、ARC上にレジストパターンを矩形に制御したり、微細なレジストパターンを倒れにくくするなどがある。それらの特性はARC膜の表面架橋密度や、酸性度などARC膜表面特性に大きく依存することがわかっているが、表面の解析が十分できていないのが現状である。ARCとその上に成膜されるレジスト界面での物質の収受が、レジストパターンの矩形性や密着性にかかわることが、これまでの検討から示唆されている。その収受はARCの表面膜密度に影響されるはずであるが、現在まで行ってきたTOF-SIMS、PALSでは解析困難であった。また、実験室装置でのX線反射率測定ではダイナミックレンジが不足して膜密度に変化が見られなかった。今回Spring-8のX線による反射率測定から、ARCの表面とバルクの膜密度との相関関係を検討し、架橋材およびポリマーのデザインの最適化を容易にし、超微細半導体加工を可能にするような材料を開発することを目的とする。

実験、結果

BL46XUを使用し、有機反射防止膜およびSi含有反射防止膜の測定を行った。ポリマー種、架橋材種、量の影響、またSi含有タイプの材料種や架橋システムの違いにより反射率の違いがみられており現在詳細に解析評価中である。今回は測定がはじめてのこともあり測定条件の検討なども行った。今回の測定結果のさらなる解析とレジストプロファイル、その他膜特性の結果などと合わせて考察中である。

今後の計画

現在測定結果の解析・考察中であるが材料間により差異がみられており今後より詳細な検討や材料間依存性をみるため再度反射率測定を考えている。