

中村 道治*

Michiharu NAKAMURA*

半導体とレーザーの間には、微細加工、光反応による薄膜堆積やエッチング、結晶や界面の評価、膜厚計測、などをテーマに長きにわたって深い関係がある。筆者自身の最初の体験は、1970年代の初めにCaltechでArレーザー（後にはHeCdレーザー）の干渉縞でレジストを露光し、これをマスクに半導体回折格子を作ったことである。0.3 μm 周期の回折格子が驚くほどうまく出来て感激したことを覚えている。この技術は、分布帰還型レーザーの開発に適用されて半導体レーザーの波長制御に貢献したが、半導体の代表的な加工寸法が2~3 μm の時代のことで、レーザー干渉露光の威力に感謝したものである。

今日、半導体の加工寸法は、0.2~0.3 μm と一桁短くなり、リソグラフィ光源にはKrFレーザーが実用化されている。将来に向けては、短波長のArFレーザー、F₂レーザーなども検討されている。年額15兆円を越す生産規模の半導体産業を支えるのがレーザー技術であると考え、かつてこの分野の一隅に身を置いたものとして実に愉快なことである。ただ若干気になるのは、我が国においてこのようなレーザー技術の重要性がいまひとつよく認識されていないことである。一例として、半導体微細加工に用いられているレーザーの多くが海外からの輸入品であることが、これを物語ってまいいか。欧米では軍用に開発されたレーザー技術が半導体用にうまく転換できたと想像することは容易であるが、我が国の大勢のレーザー研究者も目前のインパクトの大きい用途に向けて、製品開発迄含めてもっと真剣に取り組んでよいのではないかと思う次第である。

リソグラフィに比べて期待ほど伸びないのは、レーザー光反応を用いた半導体プロセスである。ステップカバレッジが良いとか、エッチングダメージが低減できるとか、興味深い知見が数多く報告されてきたが、半導体製造ラインに今ひとつ定着しないのは、代替技術があるとか使いにくいとかの理由によるのであろう。しかしながら、将来原子レベルでプロセスを制御する時代には必ず脚光を浴びるものであり、息長く研究を継続すべきテーマである。

計測へのレーザー応用については今更コメントする必要もないが、最近当所で大面積ウェハの表面層の品質を評価するために、新しく2波長レーザー計測法を開発し製造現場に重宝されているということをつけ加えたい。半導体チップの上に1億から10億個のトランジスタが集積される時代が間もなく来ると言われているが、こうなるとたいの応用システムは一つのチップで実現できる。いわゆるLSIシステムの時代である。これを実現するには高度なプロセス、計測技術が必要であり、レーザー技術がいよいよ有力な武器として登場してきた感がある。

* (株) 日立製作所中央研究所 (〒185 東京都国分寺市東恋ヶ窪 1-280)

* *Central Research Laboratory, Hitachi Ltd., 1-280 Higashi-koigakubo, Kokubunji Tokyo 185*