

レーザーを用いた“ものづくり”

川合 知二*

Tomoji KAWAI*

レーザーの科学と技術は大きな発展をとげ、様々な分野、即ち、光化学、計測、物性物理、通信、情報処理の分野で大きな寄与をしてきた。一方、これらの分野でのレーザー応用に比べて物質・材料科学への応用となると、まだ、充分ではない。事実、材料科学へのレーザー応用というと大概の人はラマン分光などの計測や物性測定を思い浮かべがちである。

レーザーは計測や通信だけでなく“ものづくり”にももっと広く用いられるべきである。

レーザーを利用した“ものづくり”はレーザーアブレーション成膜の様に薄膜を形成する事や、レーザー加工のように穴あけ加工を行う科学技術も含まれる。又、レーザー照射による表面改良でも興味ある成果が得られている。

一般に、ある科学技術の発展には、基礎的研究の発展とともに、応用分野が開けることが決定的に重要になる。半導体の科学と技術も、基礎的な物理学の発展とともに、電子デバイスへの応用実用化が開けていったから今日の隆盛がある。もし、LSIや太陽電池などへの応用がひらけなかったら、Si半導体の科学は過去の学問としての昔に消え去っていたに違いない。

今、レーザーやシンクロトロン放射光などの光技術を見る企業の目は興味深い。彼らの多くは、これらの光が単に計測や物性測定や通信だけでなく“ものづくり”に使われることを望んでいる。一方、大学の研究者から出されるプロジェクトは、これらの光を物性測定に使ったり、計測

に使う計画が圧倒的に多い。

レーザー光、特に、紫外領域の波長を持つエキシマレーザーなどの光は、薄膜形成や加工に多くの利点を持っている。加工では、リソグラフィだけでなく、アブレーションを利用したインクジェットプリンタなどの穴あけや、面白い応用として目の角膜を薄く削る近視の治療などが既に実用化されている。

薄膜形成についても、レーザーアブレーションを利用した方法は、誘電体、超伝導体、磁性体、光学機能物質などこれからのエレクトロニクスの生命線となる金属酸化物の薄膜形成で独壇上の位置を占めている。

“ものづくり”のためのレーザーに期待されるのは、出力の向上と共に安定性の向上、ランニングコストの低下などの使い易さの向上と経済性の向上である。現在、アブレーションや微細加工に適した紫外光ではエキシマレーザーかYAGの高調波が用いられる。とりわけエキシマレーザーは紫外光のフォトン効率という点では格段に優れている。これらのレーザー、特にArFなど短波長のエキシマレーザーがより手軽に手に入り、かつ十分な安定性を持ち、しかも、ずっと長寿命で運転できれば「レーザーによる“ものづくり”」は、もっともっと発展するに違いない。この事は、レーザー装置に対して、今までと違ったサイドからの要求を与えるという意味でレーザー技術に大きな刺激となるに違いない。

* 大阪大学産業科学研究所 (〒567 茨木市美穂ヶ丘8-1)

* ISIR-Sanken, Osaka University (8-1 Mihogaoka Ibaragi, Osaka 567)