



レーザーの高度情報化社会への貢献

豊田 浩一[†]

Laser's Contribution to IT Society

Koichi TOYODA[†]

1960年のレーザーの発明から間もなく50年を迎える節目になる。レーザーは当初から「魔法の光」といわれ、産業技術としても基盤技術、先端技術を問わず、現代社会にとって必要不可欠なものとなっている。過去50年間の研究成果が今後の発展のため、どのような起爆剤になるか楽しみである。私に関心を持っているレーザー加工は、レーザーの進歩をすぐさま取り入れるような形で発達してきたので、レーザーと同じく50年近い実績がある。将来を考える時、この50年間の蓄積が財産となって、大きく発展する力になると期待するのは当然である。タイトルに高度情報化社会への貢献とは書いては見たものの、それは過去の体験談であってそれをバネにして、いろいろな課題解決に貢献するというようなつもりである。

私は、1970年代後半に実用化されたエキシマレーザーに興味を持ち、応用研究に携わってきた。それまでもCO₂レーザーやNd:YAGレーザー等、高出力レーザー研究をしていたが、初めてエキシマレーザーを手にした時、その違いに大いに衝撃を受けたのである。エキシマレーザーは、それまでのレーザーとは大きく異なっていて、レーザー微細加工という新しい道を開いた。半導体分野では、マイクロリソグラフィが実用化され、IC技術として確固たる地位を築いたが、これは当初言われた「魔法の光」という見方からしても、当然のように思われる。

エキシマレーザー出現以前にも、半導体応用として、レーザーアニールやマスクリペア等が開発されたが、それらは周辺技術の応用であり、IC本体に関係したものは難しかった。こういった状況は、国内ばかりでなく外国も似たような状況であったようである。しかし、エキシマレーザーの出現によって事態は一変した。当時サブミクロン加工が必要といわれていたが、その実現性が見えてきたのである。我々は幸い世界初のレジスト露光実験に成功したのであるが、当時は情報の流通が今日ほどスムーズでなかったせいか、エキシマレーザーの存在さえあまり知られていなかった。IBMなどでもサブミクロン加工をめざしてD₂ランプ研究をしていたほどである。どう考えてみてもエキシマレーザーに分があるように思えた。論文では露光、現像、表面計測等初歩的であったが一連の操作を報告した。後に半導体関係者から聞いた話ではあるが、この一連の操作のお蔭で、ナノ秒短パルス光の光源としての評価が定着したそうである。それはともかく、サブミクロン時代の到来までには余裕であったと思われる。

1990年代に実用化されたエキシマレーザーリソグラフィーは、いよいよ線幅45 nmに入るという、回路線幅が当初の250 nmから45 nmに縮小するのである。我々はこの数字を見て驚くしかないのであるが、とにかくレーザーを使うことで、IT社会の発展に貢献しているという事実が重要であり、レーザー加工にとってこれは大きな財産であると思う。

レーザーの社会貢献として半導体リソグラフィーばかりを強調することになってしまったが、そのようなつもりではない。最近レーザー展示会でレーザー微細加工という大きな看板が眼につき、足を止めてみると血管治療に使われるステントの微細加工である。パネルの説明を見ると、切断幅20ミクロンという精巧な微細加工でステンレス板が切断されているという。こういった分野にもレーザー微細加工が使われていることが驚きであった。これからの社会はいろいろ未経験の状況に遭遇し、特有の道具が必要となってくるのであろう。こういったことは一例にすぎないが、我々はいままで蓄積したレーザー応用技術を、社会での必要のために活用する機会に恵まれたというべきである。「必要は発明の母である」という格言がある。私が直接聴講した講演の中で、外国の人であったがこの格言を引用して、エキシマレーザー露光を成功に導いたのはIT社会における必要性であると述べているが卓見であると思う。

[†]東京理科大学 基礎工学部 (〒278-8510 千葉県野田市山崎2641番地)

[‡]Tokyo University of Science, 2641 Yamazaki, Noda, Chiba 278-8510