

## ソフトな光カッターによる技術の革新

豊田 浩一\*

Koichi TOYODA\*

レーザープロセシングの意義について考えてみたい。まず第一は、きわめて近い将来の産業技術の基礎となるということである。これは当然のことである。第2は、わが国の得意とするもの作りの技術に貢献できると思う点である。第3は加工技術に新しい考えの枠組みを持ち込んだことである。

まず第一の産業技術の基礎について考えてみる。過去のわが国の国家プロジェクトの例を持ち出すまでもなく、我々の周りで日常的に行われている開発研究は新しい生産システムの改良につながるばかりといってよい。先輩格のドイツのレーザー2000プロジェクトの解説書は、さすが技術先進国らしく「固い刃を柔らかい光のカッターに代えて生産技術の革新を図ろう」と示唆に富んだ記述がある。現在、進行しているいろいろのプロジェクトを見ても当然、産業技術の近代化を目指していると思われる。

第2番目に考えたいのはもの作りの大切さであるが、これは、筆者が大学の教師をしているのでとくにそんな意識が強いのかかもしれない。いま我々の研究室ではもっぱらフェムト秒高強度レーザーを使ったアブレーションを研究している。フェムト秒パルス加工の最近のトピックスといえば、石英ガラスの高アスペクト比の穴あけ加工である。石英ガラスのアブレーションのような一見単純なことでも、従来の加工技術に比較して考えてみるとすばらしい進歩をもたらす。私は以前、炭酸ガスレーザーの共振器ミラーのガラス基板にレーザー出力を取り出す結合孔を作るため、超音波加工機を使って加工した経験がある。これは時間がかかるし、かなり熟練しなければうまく行かない。炭酸ガスレーザー光での穴あけではどうしても熱影響層が穴の周辺に出来てしまっただけで正確な形状が得られない。しかし、これを学生の研究テーマとして考えると、なかなか難しい。理論的な仮説を立ててみても、実験結果がそれと矛盾するとなると、研究テーマとしては達成感が得られないからである。

もっとも、これはレーザープロセシングに限る問題ではないらしい。以前、米国のある学会誌に「物質工学研究の問題点」と題する記事が見受けられたが、いろいろの材料研究では、こうした矛盾に出合いがちであるという理由で米国でももの作りの研究は学生に歓迎されないという。そういったいろいろな困難があっても、我々はやはり物づくりの研究を進めて行くことで、わが国のこの分野に貢献したいと思っている。将来のことを考えてもそういう学習や経験を経た人たちの中から、物作りをやって行く上での指導的役割を果たす人が育って行くことを確信しているからである。

本学会の学術講演会でもレーザープロセシングのトピックスは年々、論文発表数が増加している。これにはそれなりの理由があると思う。最初のころはレーザー加工といていたのであるが、いつのころからかレーザープロセシングというように呼び方が変わってきた。発表の内容が物理的加工に限定されなくて、光化学加工とか光熱加工など複雑な現象を含むように変わってきたので、呼び方も自然に変化してきたのであろう。レーザープロセシングの応用面でも、切断や抵抗トリミングなどが目新しかった時代を過ぎ、表面改質やリソグラフィなど複雑な応用が広がってきた。このような高度なプロセス技術を研究しようとすれば、なかなか一筋縄では解決しない問題が多い。研究発表の数も増加してくるのは当然と思われる。

第3点に考えたいのは、加工技術の新しい考えの枠組みである。冒頭で引用したレーザー2000の解説書の記述にあるような固い刃を柔らかい光のカッターに代えるという考えは、とても新しい着想である。この考え方はおそらく今後、世紀を越えて何百年も受け継がれることである。これは文化的意義といっても過言ではない。いままでは、石から鉄へ、鉄から鋼へと過去数千年にわたって固い材料を追い求めてきた。それが一転してレーザー光に置き換わったことは見方によればひとつの文化である。以前どこかで聞いたことだが奈良の法隆寺の建設に携わった人たちは、当時の最先端技術者たちであったというのである。いつの時代でも、最先端の文明は最先端の技術によって作られるというのを聞いて、なるほどと納得した記憶がある。当時といまはいろんな意味で状況が違うから単純には比較できないが、ここで述べたレーザープロセシングという加工法はレーザー光線という最先端の技術を取り入れた最先端加工法であるから、現代文明の重要な部分を作るものと思っている。

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

\* Faculty of Industrial Science & Technology, Science University of Tokyo, 2641 Yamazaki, Noda, Chiba 278-8510