



メンテナンスフリー化してきたレーザー装置

吉田 弘樹[†]

Spreading Maintenance-Free Lasers

Hiroki YOSHIDA[†]

筆者が工学部電気工学科の学生であった1980年代は、電子回路が真空管から固体(トランジスタ・IC・LSIなど半導体)に移り代わる最中だった。さらに半導体の次は光の時代と言われていたと思う。その頃、大阪大学レーザー核融合研究センター(現レーザーエネルギー学研究センター)の激光XII号を見学させて頂き、その一部に採用されていた光学系のパソコン制御機構に驚愕した。まだ8ビットCPUのパソコン(当時はマイコンと呼んだ)が出始めたばかりでワープロやプリンターを使うのがせいぜいの頃だった。パソコンでレーザー装置を制御されているのを目の当たりにし、レーザー装置構成の一つの方向性を感じた。

それから20年ほど経ってLD(Laser Diode)が普及し、研究室でもLD励起レーザーを使うようになった。ターンキー動作でかつ調整不要で快適に実験できるようになった。放電励起方式のレーザーが多い中でLD励起方式が普及し始めたのは、まるで電子回路が真空管から固体に移り代わるかのような予感がしたものである。しかし、研究室で主に使うレーザーは、依然としてフラッシュランプ励起のモードロックレーザーで、毎日の様に調整しながら使ったものであった。大阪大学レーザー核融合研究センターのI教授に大学院の講義をして頂く機会があり、レーザー核融合のご研究を中心に産業応用にまでご講義頂いた。今でも覚えているが、レーザー加工について「フォトンコストが高い」、「レーザー装置にアライメント機構があるのは調整が必要な事に他ならない訳で、他の産業用機械のレベルに至っていない」旨、仰られた。当時、レーザー装置は調整するのが当たり前で、むしろ精密な調整機構があるのは優れていると思っていた自分にはハッとさせられる言葉であった。

今では産業用レーザー装置の完全固体化が進んで、出力kW~数十kWのファイバレーザーがレーザー加工に使われるようになった。発振器はもとより加工ヘッド先端まで、日常的に光学的な調整をする必要がなくなった。ターンキーでフル・スペック動作し、僅かなメンテナンスしか必要としない。クリーンルームや空調などの設置環境を特別に整備する必要もない。ロボットに取り付けられたファイバレーザー加工機が、工場で稼働しているのを見られた方も多いと思う。I教授が言われる産業用機械のレベルに達したのであろう。しかし、依然として加工用途によってはパルス幅・パルスエネルギーの要求からファイバレーザーでは難しい場合がある。先日、T社にて開発中のフラッシュランプ励起の産業用Nd:YAGレーザーを見せてもらった。高パルスエネルギー向けのレーザーで、特に安定性およびメンテナンス性の良さと安全性の両立に注力した設計がなされていた。ある応用では電子回路でも真空管が使われ続けている様に、レーザー装置もこの様に従来の技術を残しながら上手くメンテナンスフリー化がなされるのであろう。

[†] 岐阜大学工学部 (〒501-1193 岐阜市柳戸1-1)

[†] Faculty of Engineering, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu 501-1193