

レーザーコンパス

「LD励起高出力固体レーザー」小特集によせて

井澤 靖和*

Yasukazu IZAWA*

レーザーの発明以来30年有余、レーザー技術は通信、情報処理などの分野で大きな発展を遂げたが、それ以外の分野では当初予測されたようにエレクトロニクスを上回るような技術的発展には至っていない。その理由はいくつか考えられるが、一つはレーザー装置そのものの安定性、信頼性、寿命などが十分でないことによるものであり、他の一つは周辺技術の進歩との調和が不十分であったことによるものであろう。近年、半導体レーザー(LD)や固体レーザー材料の開発が進み、LD励起固体レーザーの高出力化が急速に進展し、小型、長寿命で、安定性、信頼性の高いレーザー装置が実現しつつある。また、パラメトリック発振、位相共役、アダプティブ光学などの進歩により、レーザーは単なる強力な光源から、周波数や位相、あるいは波面を自由に制御できるコヒーレントな光源に変身しつつある。

エレクトロニクスにおいて、真空管からトランジスタへ、さらには集積回路へと素子の全固体化が進んできたように、レーザー技術においても全固体化は小型化、高信頼化に向けての大きな流れである。全固体化は機能を集約し、制御を容易にし、コヒーレントな波として、またエネルギー源としてのレーザーの価値を大きく高めることになる。LD励起固体レーザーは、これまで個別に開発され、多様な形態に分かれていたレーザー技術を整理・統合し、レーザー光が本来有すべき特性を実現して、応用分野からの多様な要求に応えることのできるレーザーとなろう。

本小特集からLD励起全固体レーザーの高出力化に向けての最近の進展を読み取って頂ければ幸いである。LD励起全固体レーザーは産業技術として、また科学技術として大きな波及効果が期待されるものの、周辺技術を含めて開発課題は多岐・多分野に亘っており、その開発には総合的な取り組みが必要とされる。21世紀の中核的先端技術としての観点に立った組織的な開発が望まれる。

米国では、ARPA (Advanced Research Programme Agency) が促進母体となり、技術再投資計画の一貫として、LD励起固体レーザーによるレーザー精密加工プロジェクトが進行中である。また、衛星搭載用や、半導体露光のためのX線発生用にLD励起固体レーザーの開発が組織的に行われている。独国においても、加工、医療への応用を目指して「Laser 2000」と命名されたLD励起固体レーザー開発プロジェクトを開始している。これらはいずれも、国内産業の活性化と先端技術開発における国際競争力の確保を強く意識した国家プロジェクトになっている。

我国では、通産省工業技術院が「産業科学技術開発制度」のもとで先導研究「フォトンテクノロジー」をスタートした。高品位フォトン発生技術、フォトン制御・伝送・システム技術、光と原子・分子の新しい相互作用に基づく最先端プロセス技術など、研究開発計画の検討が行われている。国家プロジェクトが早期に開始されることを期待したい。

*大阪大学レーザー核融合研究センター(〒565 吹田市山田丘2-6)

*Institute of Laser Engineering, Osaka University (2-6 Yamada-oka, Suita, Osaka, 565)