

## レーザー溶接の新時代

安田 耕三\*

### New Age for the Laser Welding Technology

Kozo YASUDA\*

国の内外において、加工用の固体レーザーの開発が勢いつている。米国での半導体励起の高出力YAGレーザーの開発プロジェクト、欧州における半導体励起高出力YAGレーザー、ディスクタイプの半導体励起YAGレーザーの開発プロジェクト、さらには半導体レーザーによる直接加工等、開発は目白押しであり、次世代の加工用レーザー装置として製品化されるようになってきている。国内でもランプ励起のYAGレーザーでは10kW級のものも既に購入可能である。一方わが国においても通産省のフォトン計測・加工プロジェクトの中で、半導体励起のYAGレーザーやファイバレーザーの開発等が行われており、H13年度には10kW級の高効率、小型のYAGレーザーが開発される予定である。従来ランプ励起のYAGレーザーでは効率が数%と著しく低く、高出力化するととてつもない電力を消費しているが、半導体励起の方式を採用することにより、20%を越える効率が実現でき、生産ラインへの導入がやりやすくなる。電力設備を強化しなくても良い高効率なレーザー加工機の実現、低コスト、低ランニングコスト、メンテナンスフリーな装置の実現には大きな期待がかかる。

ファイバ導光が可能なYAGレーザーの高出力化、高効率化が実現することで、従来炭酸ガスレーザーがビーム導光の煩雑さ使い勝手の点で劣っていた分野に、これらのレーザーが加工機として位置付けられることが確実にようになってきたといえる。YAGレーザーの高出力化は、自動車産業における車体の立体溶接を、抵抗スポット溶接からレーザーによるシーム溶接に切り替える可能性が出てきており、自動車産業では盛んに適用対象の検討がなされている。フレキシブルなファイバ導光レーザーが、高出力化することにより、従来適用対象外の板厚の厚い分野へのレーザーの適用も視野に入るようになってきた。鉄骨、橋梁、製缶、車両、電機といった大型の部材を扱う分野や、特殊環境での使用など、炭酸ガスレーザーではビームハンドリングが難しかった分野への積極的な適用拡大が、視野に入る様になってきている。

フレキシブル加工を実現できるYAGレーザーの出力増大により、板厚の薄いものから厚いものまでを対象とした新しいレーザー溶接の時代が来ると考えられる。レーザー加工は、微小領域への集中加熱により金属を溶融することにより溶接を実現しているが、レーザーと溶融金属、発生するプラズマとの相互作用、キーホール生成等加工現象が早く複雑であることから、溶接品質の維持のためには、加工現象の解明に基づく欠陥除去手段、インプロセスモニタリング手法、適用制御等明らかにする必要があり、これらに関する研究開発が活発に進行している。また連続出力、パルス出力の重畳加工、複数レーザーの合成による加工等の研究も積極的に行われており、加工品質の向上、高速化、溶接の許容度拡大等のメリットが期待されている。

従来出来なかった加工が新しいツールにより実現できる、従来行われていた手法と比べてメリットがあると判断される分野が新しいツールにより実現する、これらいずれの場合にもレーザー加工の有用性を見つづけることができる分野から積極的に適用の拡大が図られるであろう。環境に優しく、省エネルギーの加工ツールの実現により、全く新しい分野への適用を拡大するといった例に、フレキシブルなレーザー溶接は成ろうとしている。産業のあらゆる分野に、高効率で高出力化を実現したファイバ導光レーザーが適用される日は近い。レーザー加工分野においては、半導体励起YAGによるファイバ導光レーザー、ファイバレーザー、さらにその先には半導体レーザーによる直接加工の実現等今後もこの分野に注目する必要があると思っている。

\* 川崎重工業(株) 関東技術研究所 (〒278-8585 千葉県野田市二ツ塚118)

\* Kanto Technical Institute, Kawasaki Heavy Industries, Ltd., 118 Futatsuzuka, Noda, Chiba 278-8585