

次世代レーザー加工に向けた アクティブ制御レーザー加工技術開発

国立研究開発法人産業技術総合研究所
奈良崎愛子, 吉富 大, 高田英行

1. はじめに

レーザー微細加工は、非接触加工の特徴を生かし硬い物質から軟らかい物質、複合材含めマルチマテリアルの切断・穴あけに利用でき、難加工材の精密加工も可能な製造技術として期待されている¹⁻⁵⁾。一方でレーザー加工では複雑に相関する複数のパラメータが存在し、各種材料に対する最適条件を導き出す工程数が膨大なため、レーザー加工技術の真の産業実装には、プロセス条件の高速最適化技術の開発が急務である。そこで国内外で、レーザー溶接等のいわゆるマクロ加工を中心に新たなインプロセスモニタリング⁶⁻⁸⁾や機械学習などのAI技術⁹⁻¹¹⁾の研究開発や導入が進められている。しかし、超短パルスレーザーを利用した微細加工などいわゆるマイクロ加工では、より微小な領域で高速に起こる現象をモニタリングする必要があるため、インプロセスモニタリングやAI技術開発は未だ挑戦的な課題である。そこで我々は、超短パルスレーザー微細加工を対象に、図のICTデータ駆動型レーザー加工技術開発に取り組んでいる。加工のリアルタイムモニタリング計測から得られるICTデータをベースとした高速制御や、データを利用したシミュレーションやAIによるパラメータ高速最適化により、レーザー加工のダイナミクスを自在に制御できるアクティブ制御レーザー加工の実現を目指す。本稿では、超短パルスレーザー加工の概要と、加工時の材料温度変化のリアルタイムモニタリング技術、そしてアクティブ制御レーザー加工技術について紹介する。

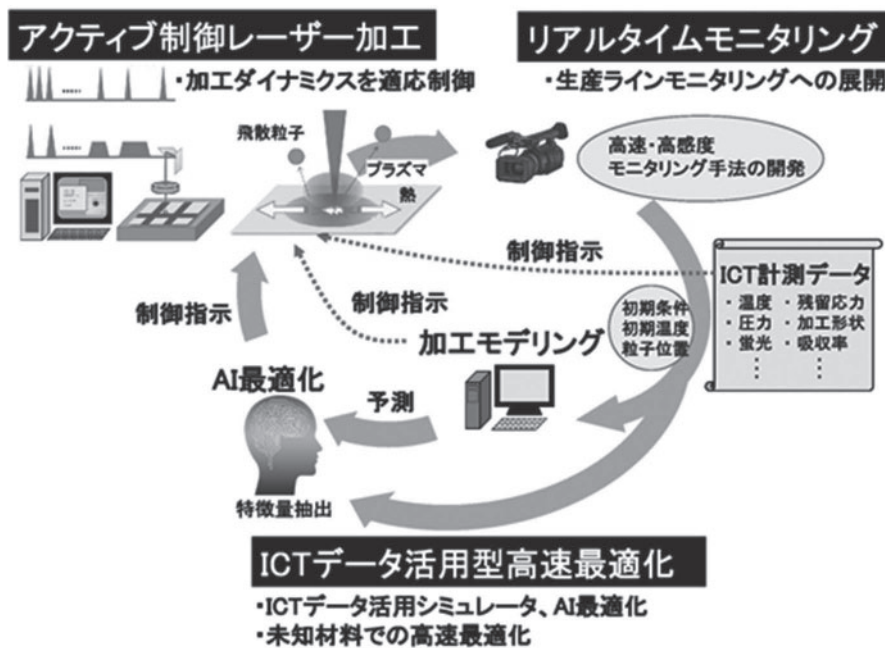


図1 我々が目指す次世代のデータ駆動型レーザー加工技術