

コヒーレントビーム結合とファイバーレーザー

High average power fiber laser system by coherent combining

椿本孝治 准教授

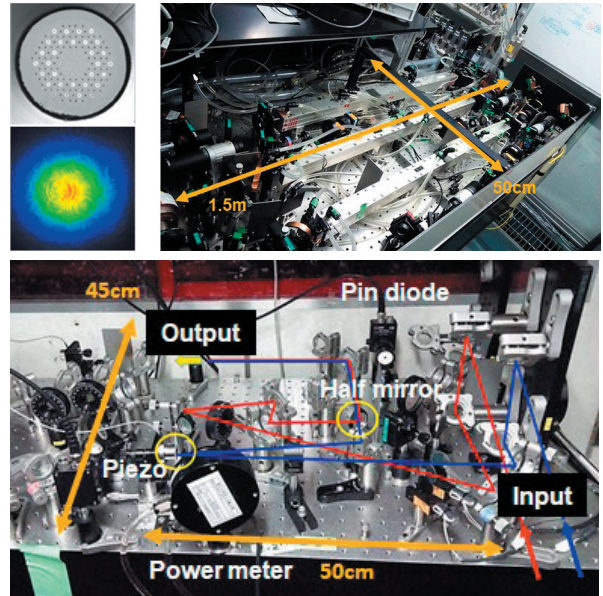
共同者: 吉田英次特任研究員

加工に適した高繰り返しレーザー

金属等の加工においては、高スループット、高精度・微細加工と多様な素材対応、加工ヘッドのコンピューター制御との同期等の加工性能が望まれ、それぞれの要求に対応するレーザー性能としては、高平均出力と高効率、高ビーム品質・短パルスと短波長、パルス的高速ON/OFFスイッチ制御が上げられる。

工業製品における多様化、小型化、高集積化、高機能化に対応できるものづくり技術として、高精度・高速微細加工が必要不可欠である。そのためのツールとして紫外域のピコ秒パルスレーザーが有用であるが、市販レーザー(繰り返し100~300kHz、平均出力5~6W程度)では高スループット加工は望めない。複雑な多段増幅システムを避けて高繰り返し・高出力を達成するにはファイバー増幅器が有効である。

微細加工のためには、パルスのON/OFFスイッチングや振幅変調が必要である。また、加工性能の向上に有用なバーストモード動作についても、バースト時間幅の高速制御が重要である。



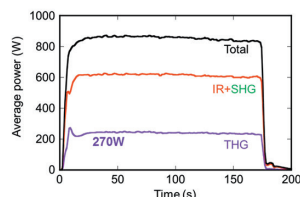
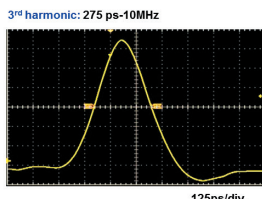
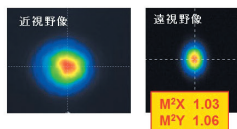
応用1 紫外ピコ秒パルスによる微細加工

波長変換技術を利用し、世界最高出力の3倍高調波の発生に成功した。独自に開発した結晶冷却技術により、波長347nm、パルス幅285ps、平均出力300Wの紫外パルスレーザー光を供給できる。

紫外ピコ秒パルスレーザーは、非熱加工が可能であり、微細加工に適している。



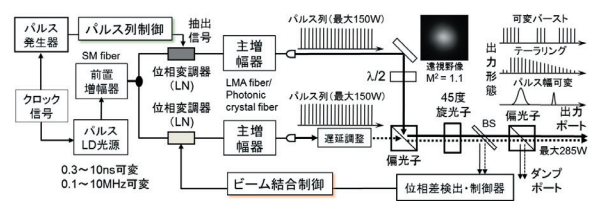
346.7 (nm)-100W



応用2 任意パルス制御による高性能加工

加工用レーザーでは、高ビーム品質、高安定性、高平均出力の他に、加工機との親和性も要求される。そのため、100Wを超える平均出力でも適用可能な、高速パルス整形、切り出し、スイッチング技術を考案し、開発している。

バーストパルス列による加工では、連続パルス列よりも加工性能がよくなる。



グループHP

<https://www.ile.osaka-u.ac.jp/ja/groups/research01/pls/>

キーワード

Fiber laser, Beam combining, Laser processing

