

レーザー加工・プロセスへ用いる光波制御技術の開発

理工学部 機械工学科

尼子 淳 教授 Jun Amako



研究概要

複数加工部位への二波長同時レーザー照射を可能にするビーム分岐技術の開発

研究シーズの内容

二波長で機能する回折ビームスプリッタ(以後、二波長スプリッタ)の開発に取り組んでいます。図1は、二波長スプリッタを用いた多点並列レーザー加工の模式図です。二本のレーザービームをコンバイナで光軸上に重ねてスプリッタへ入射させます。スプリッタは二本のビーム各々から同じ分岐数のビームアレイをつくり、それらを被加工物上の複数の加工部位へ重ねるように機能します。図2に、二波長スプリッタで発生させたビームアレイの強度分布の例を示します。加工へ用いる5本のビームへ光エネルギーが集中していることがわかります。二波長スプリッタを実現するために、統計的の反復アルゴリズムを駆使した設計ツールを独自に開発しました。

開発した二波長スプリッタには次のような優れた特徴があります。

- (1) いろいろな波長の組み合わせで使える: 1064nm&532nm, 1064nm&355nm, 1064nm&266nm。
- (2) 簡便なレーザー光学系の中で使える: 波長毎にスプリッタやレンズを用意する必要がない。
- (3) 光エネルギーの利用効率が高い: 入射エネルギーの80%以上を加工へ利用できる。

二波長スプリッタを接合、切断、造形等のレーザー加工へ応用すれば、二波長同時加工の恩恵—加工条件の緩和、加工品質の向上、一波長では困難な加工の実現—を享受しながら多点並列加工により生産性が向上するので、大きな工業的価値につながります。

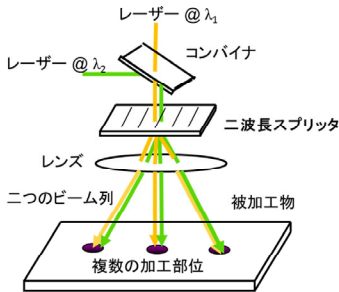


図1. 二波長スプリッタを用いた多点並列レーザー加工

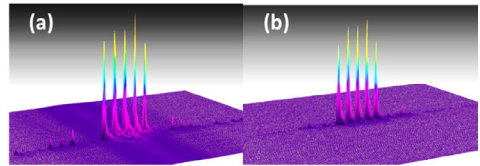


図2. 二波長スプリッタで発生させたビームアレイの強度分布
(a) 波長1064nm, (b) 波長532nm

研究シーズの応用例・業界界へのアピールポイント

本開発技術を用いた二波長レーザー加工・プロセスを機器・部品の製造へ導入することにより、品質向上と生産性向上を同時に実現できます。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- 1) J. Amako and Y. Shinozaki, Opt. Express, 24, 16111-16122 (2016).
- 2) 尼子 淳, レーザー研究, 41, 54-58 (2013).