

ホログラフィックレーザー加工技術の産学連携による推進

代 表 早崎 芳夫

所属・職名 オプティクス教育研究センター・教授

連絡先 TEL/FAX : 028-628-7114 E-mail : hayasaki@cc.utsunomiya-u.ac.jp

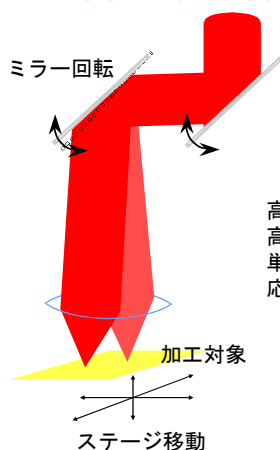
メンバー 長谷川智士（特任研究員），石川慎二（博士後期課程在学中）

キーワード フェムト秒・ピコ秒，ホログラム，フェードバック加工，ナノ周期構造

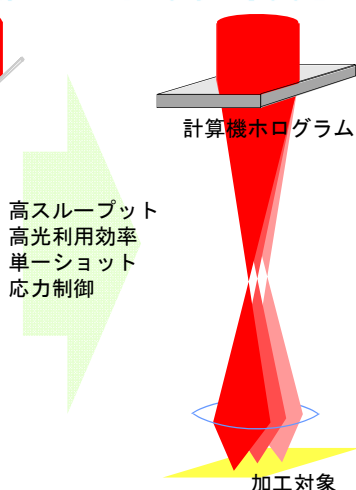
背景および目的

- 世界一高スループットな超短パルスレーザー加工
- 光干渉計測との融合による超高精度加工
- 光の超並列制御による新価値レーザー加工

スキヤニング加工法



ホログラフィック加工法

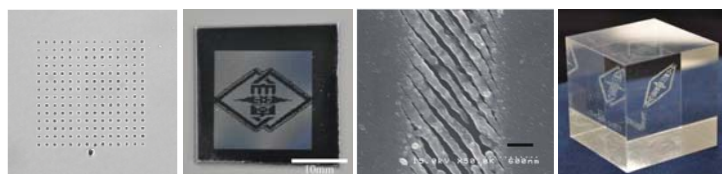


- 本技術を共同研究を通じた産業利用の推進
- 新しい物質の光励起法の発見とその応用開発

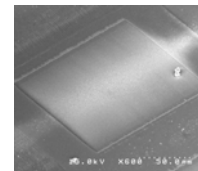
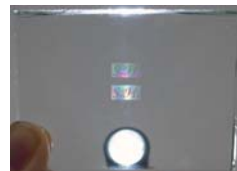
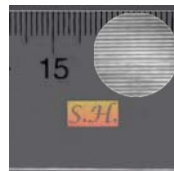
プロジェクトの内容

技術の概要 - ホログラフィックレーザー加工は，計算機ホログラムを用いてレーザービームを空間的に成形して物質に照射することにより，単位時間あたりの加工量を増加させる技術である。2005年，我々は世界で初めて，ホログラフィックフェムト秒レーザー加工を実現した。

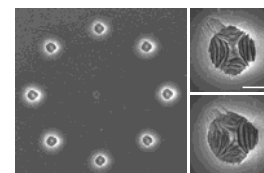
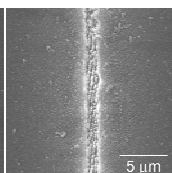
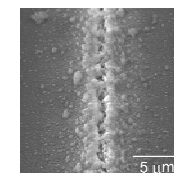
技術の特徴 - 物質に並列にレーザー照射する技術が，単に，単位時間あたりの加工点を増やすだけでなく，加工の効率が飛躍的に向上される照射法（特許取得）やデブリクリーニング法（特許出願）を発明した。超単パルスレーザー加工は，微細化や高精度化に加えて，クラックレス内部加工や新規表面修飾加工など，ナノ秒レーザー加工では不可能であった付加価値の高い加工を実行できる事に加えて，産業利用には不可欠である高スループット加工を実現する切り札として，超単パルスレーザー加工にイノベーションを起こす。



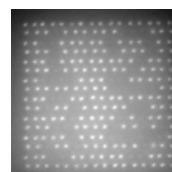
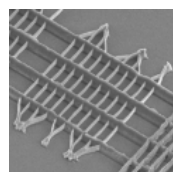
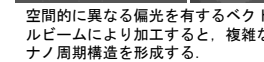
穴あけ加工や切断加工が 金属表面に数百ナノメートルの周期を形成し生体直な方向に形成。透明流路中の撥水性。透明材料の内部に高精細な3次元マーキング



プラスチック（左）やガラス（右）の透明材料の内部に数百ナノメートルから数マイクロメートル周期の格子を形成して，色を与えることができる。これは，回折格子や偏光素子として機能する。



集光ビームによる加工後に掃除用ラインビームを照射すると，加工部周辺部のデブリが除去される。左と右の写真は掃除用ビームを与えない場合と与えた場合がある。



2光子造形

3次元光メモリー

体積ディスプレイ

期待される効果・展開

真の実用技術 - 現在，中京地区にある自動車関連企業と共同研究を進め特許出願や論文執筆を行った。また，東海地区の企業と「光波面制御技術の国内開発拠点の整備」の事業と共同で実施，企業からの要望による試作加工等を実施した。さらに，平成24年度戦略的基盤技術高度化支援事業での太田区の企業と共同して実施した。このように，ホログラフィックレーザー加工技術は，実際の産業応用の入り口に立っており，企業への試作加工や企業研究者の利用などを積極的に進めて，真の実用技術として発展させる。

価値の創造 - 同時に，本技術を拡張したベクトル波レーザー加工の研究も進めており，次世代の技術の種になる科学研究へ利用や実用加工における新しい付加価値を与える新加工技術への展開する。