

氏名 本村 文孝 Motomura Fumitaka	役職 助教 Assistant Professor	専門分野 レーザ加工 Laser Processing
-------------------------------	------------------------------	--------------------------------

1. 主な研究概要

① 超短パルスレーザーによる透明材内部の改質層形成メカニズムの解明

(Elucidation of modified layer formation mechanism inside transparent material using ultrashort pulse laser)

超短パルスレーザー (パルス幅 10 ピコ秒以下) を用いたアブレーション現象はレーザーと固体の非線形吸収が支配的となり、レーザーエネルギーの吸収に伴う固体加熱に至る過程に光子の固体吸収を取込む必要があります。本研究では透明固体内部に集光されたレーザーエネルギーの移流・拡散現象と固体の相変化に至る過程を表す数値モデルの構築とシミュレータを開発します。

固体内部に集光されたレーザー光による屈折率の変化 (下左図)

② パルスレーザーによる Si 多層膜のレーザーダイシングシミュレータの開発

(Development of laser dicing simulator for Si based multilayer film using pulsed laser)

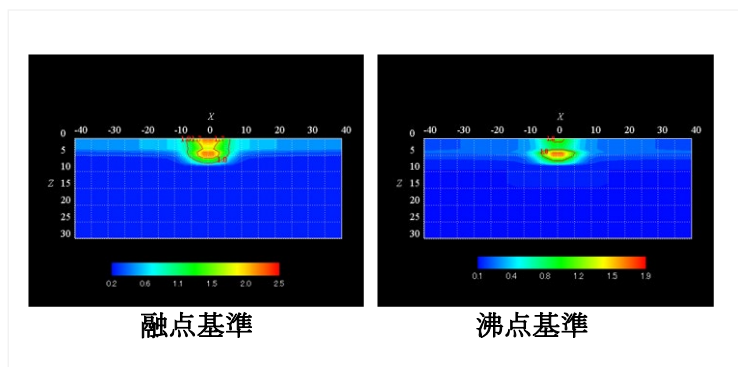
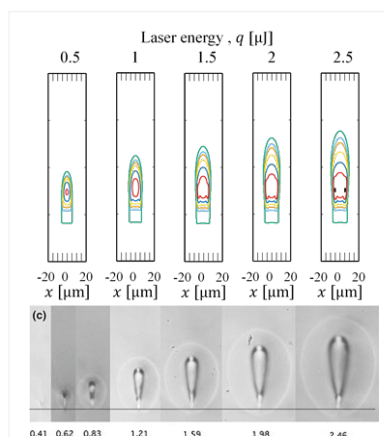
パルスレーザーを Si 多層膜表面に移動照射することで、ミクロンオーダー幅&深さの除去加工が可能です。本研究は様々な組成 (メタル、ガラス、樹脂) からなる多層膜を一括除去する際の最適な加工条件を設定し、所望の加工精度&効率を満足させることを目指します。解析では、温度依存性を考慮した諸物性のデータベース構築は必須です。

温度依存性を考慮した熱物性&光学物性を用いたときのアブレーション除去量 (下右図)

③ 分光法を用いた Si 多層膜の屈折率解析

(Refractive index analysis of Si based multilayer film using spectroscopy)

光透過層を有する多層膜の屈折率の波長プロファイルが定式化できると、ダイシング加工に用いるレーザー波長の選定に有利です。多層膜に吸収されるレーザービームの波長プロファイルは数値シミュレータにて計算されるレーザー強度の時空間プロファイル推定に応用できます。



2. キーワード

和文：レーザーダイシング加工、Si 多層膜、数値シミュレータ、分光法

英文：Laser dicing processing, Silicon based multilayer film, Numerical simulator, Spectroscopy

3. 特色・研究成果・今後の展望

CMOS センサーを代表とする半導体デバイス製造の後加工において、レーザーアブレーション現象を利用したダイシング加工は多層構造のモデルチェンジに応じて、最適な加工条件を選定する必要があります。その場観測困難で、相変化を伴う複雑かつ高速なアブレーション現象を解明できれば、さらに高精度な加工が実現できると考えます。

researchmap : https://researchmap.jp/fmtk_motomura

4. 社会実装への展望・企業へのメッセージ

パワー半導体 (SiC など) の単層構造物に限らず、CMOS センサーモジュールなどの個片化加工において、レーザーダイシング加工はキーテクノロジーです。レーザー加工原理に則した数値シミュレーションを開発することは、加工結果の正しい理解および加工効率や加工精度の向上に役立ちます。