



工学部 機械工学科 教授

北田 良二 KITADA Ryoji

E-mail/kitada@mec.sojo-u.ac.jp

研究業績
データベース

レーザによるマイクロ流路加工とマイクロ流路デバイス開発

～炭酸ガスレーザによる石英ガラス基盤へのマイクロ流路の形成～

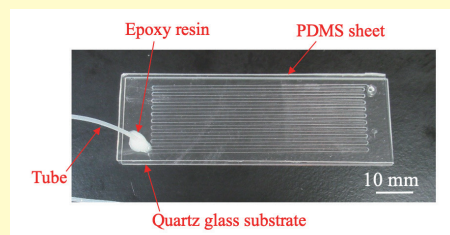


研究シーズ概要

本研究は、日本学術振興会 科学研究費助成事業 JP18K03888 および JP20H02050 の助成を受けたものです。

近年、化学分析や化学合成を効率的に行うために、ガラス基板上に微細溝を形成したマイクロ流路デバイスの研究開発が進んでおり、化学や医療分野における分析技術の向上や新薬品の合成に大きな貢献を果たしています。マイクロ流路デバイスは、省試薬、省エネルギー、反応時間の短縮と反応効率の向上が期待できます。しかしながら、ガラス基板へのマイクロ流路の製作には、主に湿式エッチングが適用されているため、製作プロセスが複雑である、廃液処理が必要であるといった課題があります。また、湿式エッチングの場合、等方性エッチングになるため溝形状の制御が限定的となります。

本研究では、ドライプロセスであり高能率な微細加工技術として、炭酸ガスレーザにより石英ガラス基板上へマイクロ流路を形成して、溝形状を制御したマイクロ流路デバイスの製作を試みています。



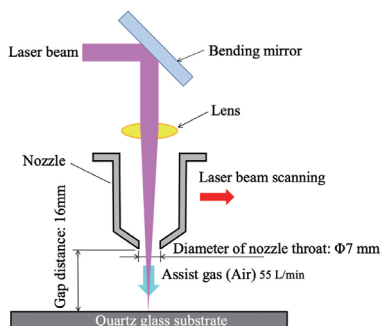
マイクロ流路デバイスの試作



利点・特長・成果

炭酸ガスレーザを用いて、デフォーカス量、レーザ走査速度、レンズ焦点距離などのレーザ加工条件をパラメータとすることで、溝形状を制御したマイクロ流路を石英ガラス基板上に形成することができます。たとえば、溝幅約190 μm 、溝深さ約250 μm の微細溝を形成したマイクロ流路デバイスを試作して送液実験を実施した結果、流速500 $\mu\text{L}/\text{min}$ での純水の流れを確認することができました。

今後は、炭酸ガスレーザにより石英ガラス基板上に、マイクロ流路を形成した光化学反応用マイクロ流路デバイスを製作する計画です。レーザ加工による溝形状が光化学反応に及ぼす効果について検証して、高能率な光化学反応を可能とするマイクロ流路デバイスの開発を目指します。



レーザによるマイクロ流路加工法

Defocus amount [mm]	Top view	Cross section
0		
0.5		
1.0		

マイクロ流路加工結果

その他の研究シーズ

- 樹脂成形金型における高離型加工技術の取り組み
- 熱可塑性炭素繊維強化プラスチックのレーザフォーミング
- マグネシウム合金のレーザ切断加工に関する基礎的研究
- マイクロ波を用いた表面処理技術に関する基礎的検討



キーワード マイクロ流路、炭酸ガスレーザ、石英ガラス、光化学反応

本技術に関し、対応可能な連携形態（サービス）

知財活用	可	技術相談	可	共同研究	可
施設機器の利用	可	研究者の派遣	可	技術シーズ 水平展開	可

開発段階

5	第5段階 製品・サービス化（試売／量販）段階	2	第2段階 試作（ラボ実験レベル）段階
4	第4段階 ユーザー試用段階	1	第1段階 基礎研究・構想・設計段階
3	第3段階 試作（実証レベル）段階		

SDGsの目標

