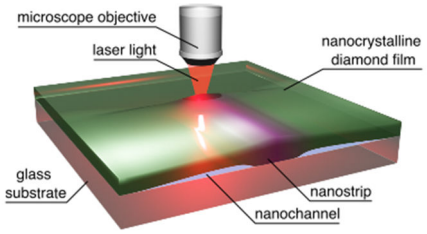
OIST | Innovation

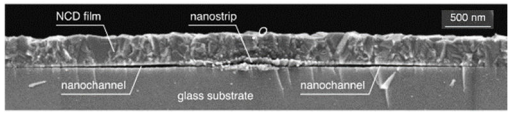
ダイヤモンド・ガラスのナノチャネルの高速レーザー描画

概要

ガラスのナノ流体デバイスは、単一生体分子分析、ナノリアクター、MEMS/NEMSなどの用途に有望な新しいクラスのツールです。しかし、ナノスケールの加工は難しく、コストと時間を要します。
OISTの力学と材料科学ユニットの研究者らは、ナノ結晶ダイヤモンド（NCD）・ガラスの基板上に直接レーザーで描画することで、耐久性の高いダイヤモンド・ガラスのナノチャンネルを安価に作製する新しい方法を開発しました。この作製法は極めて高速（200mm/s）で、クリーンルームを必要としません。直線以外のパターンの書き込み、交差点の形成、長方形チャネルの書き込みなどのさらなる機能性も実証中です。



NCD・ガラス基板への高速レーザー描画により、中央の「ナノストリップ」の両側にナノチャネルが１つずつ形成される



毛細管現象によって液体を流すことができるナノチャネルの断面のSEM画像

技術のポイント

大面積のガラス基板上に、安価なナノダイヤモンドを堆積した後、メタンと水素という前駆体混合物を用いたマイクロ波プラズマ化学気相成長法により、NCD膜を容易に成長させることができます。ナノチャネルは、標準的なフェムト秒レーザーを用いてNCD膜に直接描画することで形成できます。レーザー描画によって、膜と基板の界面付近で試料の膨張が誘発された結果、レーザー照射部分がNCD、非ダイヤモンド炭素、ガラス粒子からなる「ナノストリップ」に変化します。この過程において、NCD膜の制御された剥離により、ナノストリップの両側にナノチャネルが１つずつ形成されます。形成されたナノチャネルの高さと幅は、それぞれ平均30nmと2μmのオーダーですが、これはレーザー出力を変化させることで調整可能です。研究チームはまた、反射光顕微鏡と共焦点レーザー走査顕微鏡を用いて、水が毛細管現象によってナノチャネルを流れることも実証しました。

応用

- ナノ流体デバイス
- ナノリアクター
- 単一生体分子分析
- 電子パッケージング用エアベント

利点

- 極めて迅速かつ低コスト
- 高い透明性と耐久性
- 封止工程不要
- クリーンルーム不要

カテゴリー	代表研究者	知的財産
化学 & 材料科学	ヤンセンス・ストフル博士	特許出願中

問い合わせ先：
沖縄科学技術大学院大学　技術移転セクション　tls@oist.jp または 098-966-8937