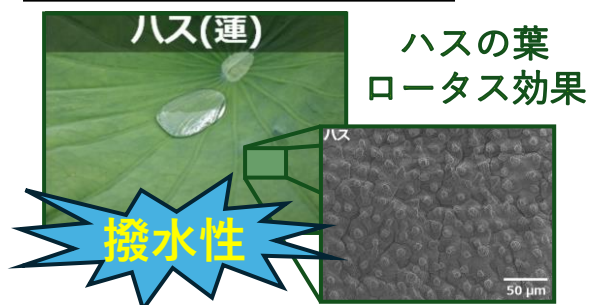


研究背景 ～微細構造で機能性を付与～

バイオミメティクス

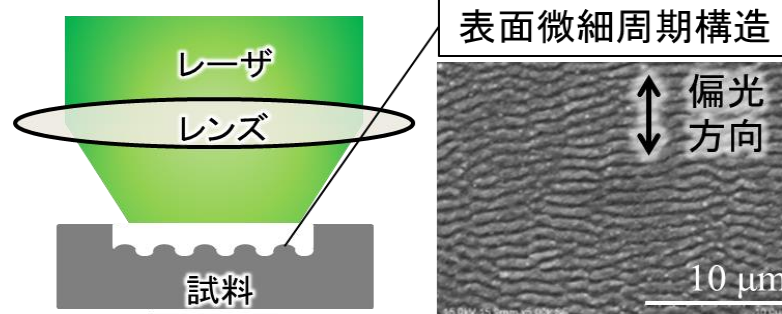


画像：ミヤマ株式会社環境検査計測事業部、「ハスの葉の秘密」、ミヤマ株式会社
<http://www.miyama-analysis.net/micro/2019/07/lotus-micro.php>. (参照2024-07-22)

生物の構造や機能から着想を得て、材料表面に微細な構造を作ること、新たな機能性を付与できる。

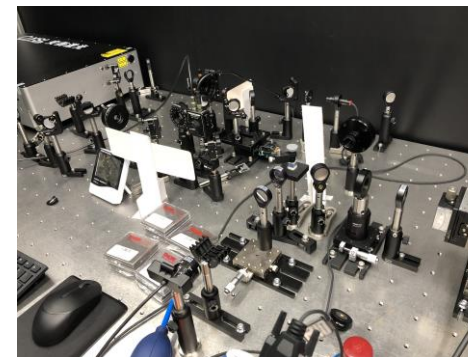
LIPSS (Laser-Induced Periodic Surface Structure)

パルス幅fs~psの超短パルスレーザを特定の条件で照射することで材料表面に創られる微細な周期構造

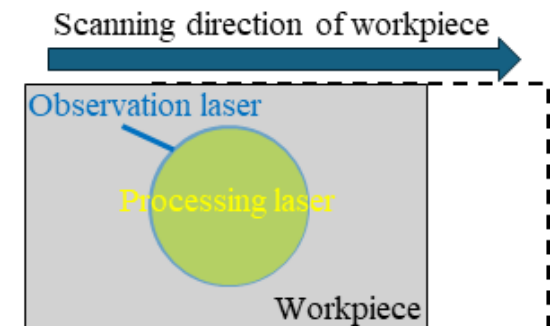


実験方法 ～フェムト秒レーザを用いた加工～

ハイスピードカメラで観察を行いながら、パルス幅300 fsのレーザを試験片に照射してLIPSSを創成する。



フェムト秒レーザ実験装置

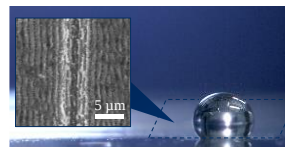


試験片を走査させ、レーザ照射中の試験片表面を観察する

研究目的 ～LIPSS創成の原理を探る～

LIPSSの有用性

- ・撥水性
- ・生体親和性
- ・反射防止
- ・摩擦低減
- ...etc

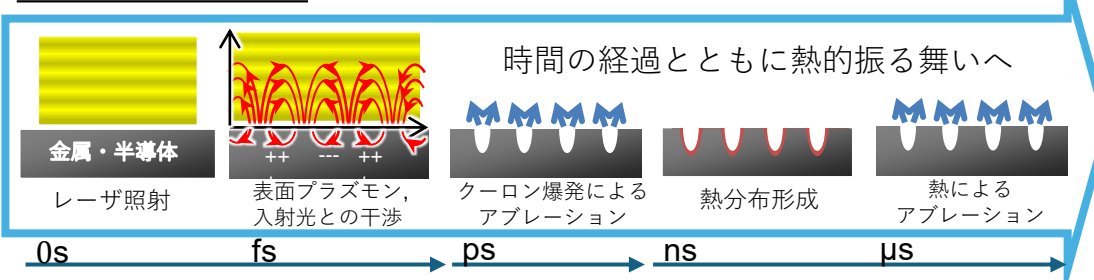


LIPSS制御のために
原理解明が不可欠

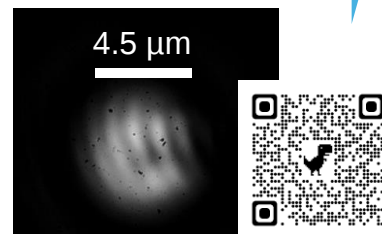
- ・ハイスピードカメラによる創成過程の観察
- ・創成過程の原理解明
- ・機能性表面の創成
- ・LIPSSの制御

研究課題 ～LIPSS創成過程を観察～

LIPSS創成現象



- ・ LIPSS創成の原理が不明
- ・ 構造の制御が困難
- ・ fs ~ psの時間分解能, nm ~ μmの空間分解能で観察が必要



創成現象観察例

実験条件・結果 ～LIPSS創成過程の観察結果～

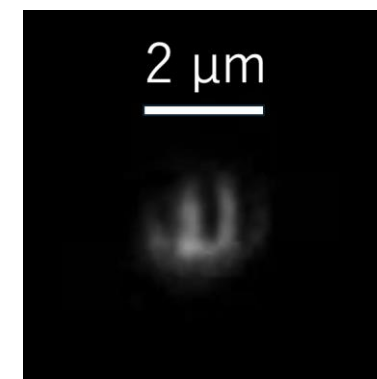
実験条件

レーザ照射条件
波長：1030 nm
周波数：25 kHz
試験片：SUS304

観察条件

出力：1.95 mW
走査速度：10000 μm/s
フレームレート：50000 fps

実験結果



確認できたLIPSS構造

撮影間隔20 μs, レーザ照射間隔40 μsで、ピッチ1 μm以下のLIPSSをインプロセスで観察することに成功した。

課題

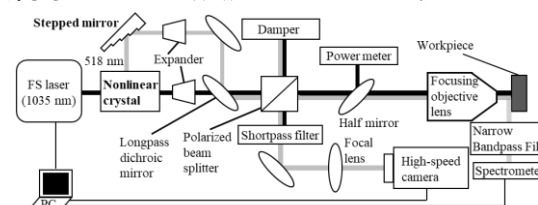
ps以下のLIPSS
創成過程の観察

- ・ 時間分解能の改善
- ・ 空間分解能の改善

今後の展望 ～インプロセス観察による現象解明～

課題解決への具体策

- ・ 定点照射でのインプロセス観察
- ・ ポンププローブ法
- ・ 観察用に短波長レーザの使用



今後の展望

レーザ定点照射の観察条件を確立

ポンププローブ法による時間分解能の向上

短波長レーザの観察による解像度の向上

fs~psスケールの観察を実現

LIPSS創成原理の解明