

GaAs 基板に形成する LIPSS 周期のレーザースキャン速度依存性

Scan rate dependence on LIPSS period formed on GaAs substrate

名古屋工業大学, °(B)松浦 英徳, 宮川 鈴衣奈, 江龍 修

NItech, °Hidenori Matsuura, Reina Miyagawa, Osamu Eryu

E-mail: 27114118@stn.nitech.ac.jp

1. はじめに

フェムト秒レーザー誘起周期構造 (LIPSS) の機能的応用を目的とし、LIPSS の結晶状態や周期の制御に取り組んでいる。これまでの研究で、GaAs 基板は照射領域内に 3 つの異なる周期の LIPSS が形成されることがわかった^[1]。この現象を理解するため、レーザーのパワー、スキャン速度を変化させてその効果を調査した。

2. 実験方法

IMRA America 社製の フェムト秒レーザー (FCPA μ Jewel D-10K ; パルス幅 450fs、波長 1045nm、繰り返し周波数 100kHz) を用いた。フラットトップビームシェイパーと集光レンズでビーム形状を制御し、GaAs 基板にスキャン照射した。集光後のビーム径は約 $3\mu\text{m}$ で、スキャン速度 5mm/s のとき、同一箇所へのパルス積重数は 60 回と見積もられる。GaAs 基板は、レーザー照射前後にアセトン、HF (10wt%)、超純水、IPA でそれぞれ 5 分間洗浄した。

3. 実験結果

平均光強度 200mW で照射した GaAs 基板の表面 SEM 像を図 1 に示す。スキャン速度はそれぞれ(i)5mm/s、(ii)0.5mm/s、(iii)0.05mm/s である。5mm/s では照射領域内に A(約 800nm)、B(約 400, 250, 70nm)の周期の LIPSS 及び Fine-LIPSS (周期 $<\lambda/2$)、0.5mm/s、0.05mm/s では Fine-LIPSS を形成した。スキャン速度が遅くなる、すなわち積重数が多くなるとレーザー波長の半分以下の Fine-LIPSS のみ形成されることがわかった。スキャン速度 0.5mm/s で平均光強度を変えた時の LIPSS 周期を図 2 に示す。レーザーパワーが大きくなるほど、周期も大きくなる傾向が見られた。

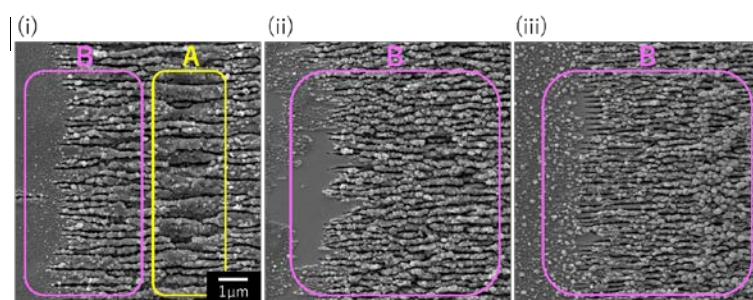


図 1 表面の SEM 像 (i)5mm/s,(ii)0.5mm/s,(iii)0.05mm/s

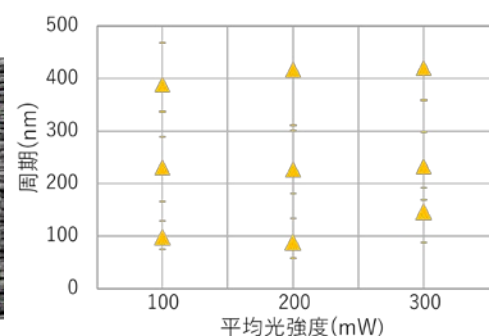


図 2 LIPSS 周期のレーザーパワー依存 (0.5mm/s)

参考文献 [1]宮川 鈴衣奈 第 90 回レーザ加工学会(2018)

【謝辞】本研究は、JSPS 科研費 (JP17K14111,JP16H06415)、公益財団法人 天田財団 奨励研究助成 A の助成を受けたものです。