

雰囲気制御下におけるチタン基板へのフェムト秒レーザーアブレーション

Femtosecond laser ablation on Ti plate under controlling atmosphere.

○三宅 正誉志¹, 塚本 雅裕², 佐藤雄二², 河 拓弥¹, 中畔 哲也¹,
陳 鵬³, 永井 亜希子³, 塙 隆夫³

(阪大院工¹, 阪大接合研², 東医歯大生材工研³)

○Masayoshi Miyake¹, Masahiro Tsukamoto², Yuji Sato², Takuya Kawa¹, Tetuya Nakaaze¹,

Peng Chen³, Akiko Nagai³, Takao Hanawa³

E-mail: m.miyake@jwri.osaka-u.ac.jp

[はじめに]

チタン (Ti) 基板にフェムト秒レーザーを照射すると電場の偏光方向に垂直な方向に周期的な微細構造が自己組織的に形成される¹⁾. この周期的微細構造の形成過程において、レーザーアブレーションによって飛散した“デブリ”と呼ばれる微粒子が再付着し、Ti 基板上を覆ってしまう. そこで本研究では、微細構造上へのデブリの再付着を低減するために、雰囲気制御下において Ti 基板上へ周期的微細構造の形成を試みた. また、レーザー照射後のサンプルについて走査型電子顕微鏡(SEM)および蛍光X線エネルギー分光解析(EDX)を行った結果、加工雰囲気がデブリの周期的微細構造上への再付着に影響を与えていることを明らかにしたので報告する.

[実験方法]

Fig. 1 に周期的微細構造形成のための概略図を示す. レーザーにはフェムト秒レーザーを用いた. レーザーの波長, パルス幅, 繰り返し周波数, フルーエンス, スポット径及び掃除速度はそれぞれ 775 nm, 150 fs, 1 kHz, 0.35 mJ/cm², 60μm, 1 mm/s とした. 真空チャンバーをスクロールポンプで 40 Pa に減圧し、レーザーは焦点距離 80 mm の集光レンズを用いて Ti 基板の表面に掃引した.

[実験結果]

Fig.2 (a)に真空雰囲気下で形成した周期的微細構造の SEM 観察像, (b)大気圧下で形成した周期的微細構造の SEM 観察像を示す.

周期的微細構造は、加工雰囲気の圧力に関係なく形成され、周期はともに約 600 nm であった. 大気圧下では周期的微細構造上にデブリが付着しているが、加工雰囲気を 40 Pa にすると、デブリの付着が抑制されていることがわかる.

本講演では、デブリの解析結果を併せて報告する.

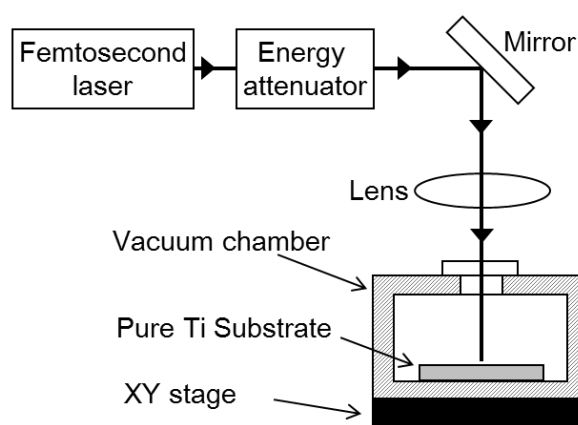


Fig. 1 Schematic diagram of experimental setup.

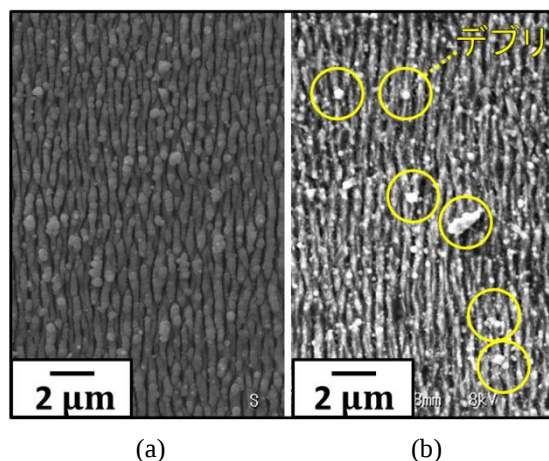


Fig. 2 SEM image of periodic nanostructures formed (a) under vacuum and (b) under air.

[参考文献]

- 1) Tsukamoto, Masahiro, et al. "Periodic microstructures produced by femtosecond laser irradiation on titanium plate." Vacuum 80.11 (2006): 1346-1350.