

SiC 上の Fe/Cr/Ni 積層膜へのフェムト秒レーザー照射

Femtosecond laser irradiation on Fe/Cr/Ni film deposited on SiC

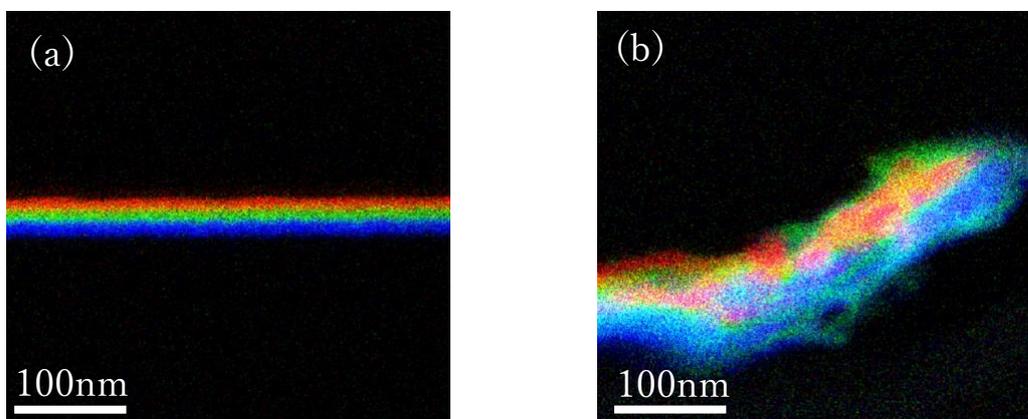
徳島大理工¹, 秋田大理工² ○古市 健人¹, 山口誠², 岡田 達也¹, 富田 卓朗¹Tokushima Univ.¹, Akita Univ.¹○Taketo Furuichi¹, Makoto Yamaguchi², Tatsuya Okada¹, Takuro Tomita¹

E-mail: tomita@tokushima-u.ac.jp

フェムト秒レーザーはパルス時間幅が短いことから瞬間的に高いピーク出力を出せるという特徴がある。これによって急熱急冷といった現象や、照射部の周りに熱の拡散が発生しない非熱加工が可能となる。我々の研究室ではこの特徴を利用し、通常の熱加工では生成できない Au-Ni 固溶体の生成に成功している。このことはフェムト秒レーザーで新たな組成を持った新奇材料生成の可能性を示唆している。しかし、フェムト秒レーザー照射により金属改質を試みた研究は少なく、材料依存性などが全く分かっていない。そのため、本研究では SiC 上に Fe/Cr/Ni 積層膜を蒸着させ、フェムト秒レーザー光照射をし、透過型電子顕微鏡(TEM)を用いて観察を行うことでレーザー光照射による変化を調査した。

本研究では、SiC 上に Fe を 10nm、Fe の上に Cr を 10nm、Cr の上に Ni を 30nm 蒸着した試料を用いた。蒸着後、倒立顕微鏡を用いて SiC/金属界面に焦点をあわせ、フェムト秒レーザー光を照射した。その後 TEM を用いて、STEM-BF 像観察および EDS 分析による元素マッピング像の取得を行い、これらの像から金属薄膜の状態を調査した。

元素マッピング像((a)レーザー未照射部、(b)1.0J/cm²照射部)の画像を Fig.1 に示す。レーザー未照射画像からは見られない色合いがレーザー照射部では発生していることから金属材料の一部が固溶体を形成していることが分かる。このことからレーザー照射によって金属薄膜に改質が発生しているものと考えられる。各金属元素の分布を調べたところ、Cr のみが大きく全体的に拡散しており、Fe と Ni に関しては若干拡散しているものの大きく拡散していなかったことが分かった。すなわち、レーザー照射により金属元素の拡散が生じた領域内では、2 成分系固溶体が大部分を占めていることが分かった。

Fig.1: (a)EDS mapping before irradiation (b) EDS mapping after irradiation with 1.0J/cm²