

ピコ秒レーザー照射によるチタン／ニッケル界面への影響

The effect of picosecond laser irradiation on the interface

between titanium and nickel films

徳島大院創成¹, 東大物性研², 秋田大理工³

○関 宏都¹, 古市 健人¹, 土屋 叡本², 山口 誠³,

岡田 達也¹, 小林 洋平², 富田 卓朗¹

Tokushima Univ.¹, ISSP Univ. of Tokyo², Akita Univ.³

○Hiroto Seki¹, Taketo Furuichi¹, Eibon Tsuchiya², Makoto Yamaguchi³,

Tatsuya Okada¹, Yohei Kobayashi², Takuro Tomita¹,

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

近年、優れた機械的強度、生体親和性などを示すハイエントロピー合金（HEA）と呼ばれる金属材料が注目されている。HEA は主成分を持たない多元系合金であるため、偏析を生じやすく、加工性が低いといった課題がある。この解決策として、フェムト秒レーザーによる合金生成手法を提案する。

我々の研究室において、GaN 結晶上に Au と Ni の 2 層膜を蒸着し、GaN 結晶側からフェムト秒レーザー照射を行ったときに照射部において一部で合金化した粒子の形成が確認された[1]。これは瞬間的に高いピーク強度を出すことができるフェムト秒レーザー加工特有の急熱急冷作用により、高温でしか固溶体を維持できない Au-Ni 合金が固溶体を維持したまま室温まで凍結したものだと考えられる。この結果から、我々の研究室ではフェムト秒レーザー照射による非熱力学過程が従来の合金形成手法では適用できない HEA の形成に応用できるのではないかと考えている。しかし、フェムト秒レーザーを金属改質に利用した研究は少なく、材料による依存性など不明な点が多い。そのため本研究では GaN 結晶上の Ti / Ni 膜にレーザー照射をし、界面への影響の観察・検討を試みた。

実験手法としては、GaN 結晶上に Ti, Ni の順に 20 nm ずつ蒸着し、GaN / 金属界面に焦点を合わせ、フェムト秒レーザーと同等の効果が期待できるピコ秒レーザーを GaN 結晶側から照射した。照射条件としては、波長 1030 nm, 繰り返し周波数 1 MHz, 走査速度 1.5 mm/s というパラメーターで行った。レーザー照射後、透過型電子顕微鏡を用いて照射箇所の断面における STEM-EDS 元素マッピング図 (Fig.1) を取得し、レーザー照射による金属界面への影響を調査・検討した。

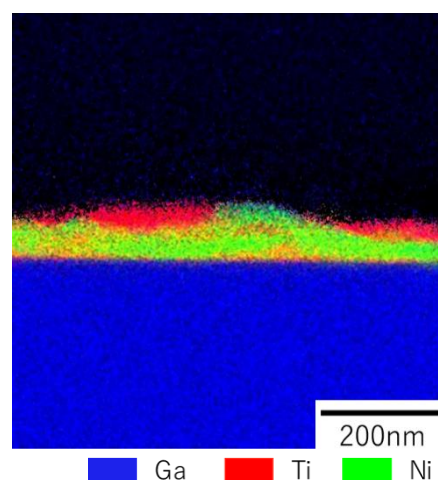


Fig.1 STEM-EDS mapping in irradiated area at 160 mJ/cm²

[1] T.Okada et al., Appl. Phys. A, 125, 690 (2019)