18a-A13-1

FeAl 表面上のレーザー誘起磁気転移の波長依存性

Wavelength Dependence of Laser Induced Magnetic Transition on FeAl Surface

北大創成[1]，北大工エネマテ[2]，北大電子研[3]，東北大工[4]

°吉田 裕[1,2]，渡辺 精一[2]，海住 英生[3]，西井 準治[3]，吉見 享祐[4]

Hokkaido Univ. CRIS[1], Hokkaido Univ. CAREM[2], Hokkaido Univ. RIES[3], Touhoku Univ.[4]

°Yutaka Yoshida[1,2], Seiichi Watanabe[2], Hideo Kaiju[3], Junji Nishii[3], Kyosuke Yoshimi[4]

E-mail: yyoshida@cris.hokudai.ac.jp

【はじめに】最近、我々は FeAl 合金(B2-type)表面にナノ秒パルスレーザーを照射すると、局所領域で表面形態がストライプ構造、網目構造、ドットパターンに変化することを発見した。さらに、この表面形態変化に伴い、FeAl 合金表面が常磁性から強磁性(A2-type)に転移することを明らかにした[1]。また、FeAl(111)面上のストライプ構造において、ストライプに沿って形成した Al 酸化物により磁気的ピニングが生じるため、磁化反転機構が磁壁移動モデルと一致することを明らかにした[2]。これより高保磁力材料の開発にパルスレーザー照射が有効であることを提案してきた。しかしながら、532nm 波長以外のストライプ構造の作製及び磁気特性の調査は行われていない。本研究では、355 nm 及び 1064 nm のレーザー波長によりストライプ構造を作製し、その波長依存性について調査を行うことを目的とした。

【実験】FeAl 合金表面へのナノ秒パルスレーザー照射には Nd:YAG パルスレーザーを用いた。パルス幅は 6 ns、繰り返しパルス周波数は 2 Hz、平均レーザーエネルギー密度は 124 mJ/cm^2、波長は 355 nm とした。表面ナノ構造解析には走査型電子顕微鏡、エネルギー分散型 X 線分光、電子後方散乱回折、原子間力顕微鏡を用いた。磁気特性評価には集光型磁気光学カー効果(MOKE)法を用いた。最大印加磁場は 2 kOe、面内印加磁場回転角は 0～180^o、観測スポットサイズ径は 3 μm、測定温度は室温とした。

【結果】波長 355nm のレーザー照射(300 pulses)において、ほぼ 355 nm 間隔のストライプ構造の作製に成功した。MOKE 測定により、その保磁力の磁場回転角依存性は波長 532nm 同様に磁壁移動モデルによる計算結果と良い一致をした。また、計算通り532 nm 間隔のストライプ構造よりも高い保磁力が達成できることも確認した。355nm～532nm のストライプ間隔では磁壁ピニングが支配的な磁化反転機構であると考える。今後は、波長 1064 nm のレーザー照射によりストライプ構造を作製し、磁気特性を調べる予定である。講演では、それらの構造解析及び磁気特性の詳細を報告する。

【参考文献】

[1] Y. Yoshida, K. Oosawa, S. Watanabe, H. Kaiju, K. Kondo, A. Ishibashi and K. Yoshimi: Appl. Phys. Lett. **102** (2013) 183109

[2] H. Kaiju, Y. Yoshida, S. Watanabe, K. Kondo, A. Ishibashi and K. Yoshimi: J. Appl. Phys. **115** (2014) 17B901

© 2014 年　応用物理学会