

# FeAl 合金における磁気特性の照射レーザー波長依存性

吉田裕\*\*\*、渡辺精一\*\*、海住英生\*\*\*、西井準治\*\*\*、吉見享祐\*\*\*\*  
 (\*北大創成、\*\*北大工エネマテ、\*\*\*北大電子研、\*\*\*\*東北大工)

Irradiated laser wavelength dependence on magnetic properties of an FeAl alloy

Y. Yoshida\*\*\*, S. Watanabe\*\*, H. Kaiju\*\*\*, J. Nishii\*\*\* and K. Yoshimi\*\*\*\*

(\*Hokkaido Univ. CRIS, \*\*Hokkaido Univ. CAREM, \*\*\*Hokkaido Univ. RIES, \*\*\*\*Tohoku Univ.)

## はじめに

最近、我々は  $\text{Fe}_{52}\text{Al}_{48}$  合金表面にナノ秒パルスレーザーを照射すると、その表面形態がストライプ構造に変化すると同時に、磁気相が常磁性から強磁性に転移することを明らかにした[1]。さらに、このストライプ構造 FeAl 合金の磁気特性をより詳細に調べた結果、磁化反転機構が磁壁移動モデルで説明できることを明らかにした[2]。本研究では、ナノ秒パルスレーザー照射したストライプ構造 FeAl 合金において、その磁気特性の照射レーザー波長依存性を調べることを目的とした。

## 実験方法

$\text{Fe}_{52}\text{Al}_{48}$  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、パルス数は 200-300 パルス、平均レーザーエネルギー密度は  $1.24 \text{ kJ/m}^2$ 、波長は 355, 532 nm とした。表面ナノ構造解析には走査型電子顕微鏡(SEM)、電子後方散乱回折(EBSD)、原子間力顕微鏡(AFM)を用いた。磁気特性評価には集光型面内磁気光学カー効果(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  $0-90^\circ$ 、観測スポットサイズ径は  $3 \mu\text{m}$ 、測定温度は室温とした。

## 実験結果

図 1 にストライプ構造 FeAl 合金の表面磁化曲線を示す。図 1(a) 及び(b)はそれぞれレーザー波長 532, 355 nm で照射したときの結果である。ここで、磁場回転角  $\theta$  はストライプの長手方向と磁場のなす角度と定義した。図 1(a) より  $\theta=2.3^\circ$  では保磁力が 57 Oe であることにに対し、 $\theta=73^\circ$  では保磁力が 190 Oe となりやや増大する。図 1(b) より  $\theta=8.4^\circ$  では保磁力 93 Oe であることにに対し、 $\theta=67^\circ$  では保磁力が 572 Oe となり大きく増大する。図 2 に保磁力の面内磁場回転角依存性を示す。実線と点線は磁壁移動モデルによる計算結果である。図 2 より、保磁力の磁場回転角依存性は磁壁移動モデルによる計算結果と良い一致を示すことがわかる。講演では、構造解析結果に加え、より詳細な磁気特性結果を報告する。

## 参考文献

- [1] Y. Yoshida, K. Oosawa, S. Watanabe, H. Kaiju, K. Kondo, A. Ishibashi, and K. Yoshimi: Appl. Phys. Lett. **102** 183109 (2013).  
 [2] H. Kaiju, Y. Yoshida, S. Watanabe, K. Kondo, A. Ishibashi and K. Yoshimi: J. Appl. Phys. **115** 17B901 (2014).

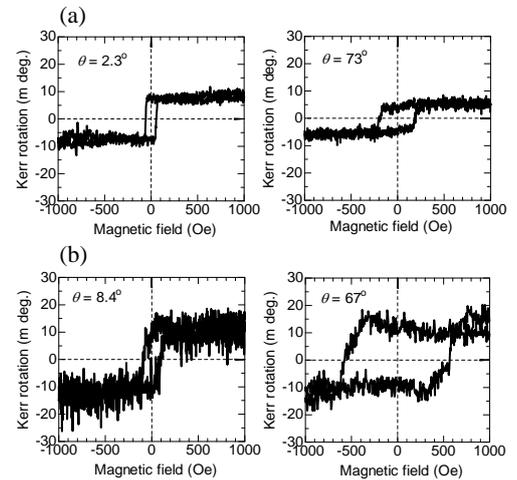


図 1: ストライプ構造 FeAl 合金の表面磁化曲線(照射レーザー波長  $\lambda$ : (a) 532 nm、(b) 355 nm。

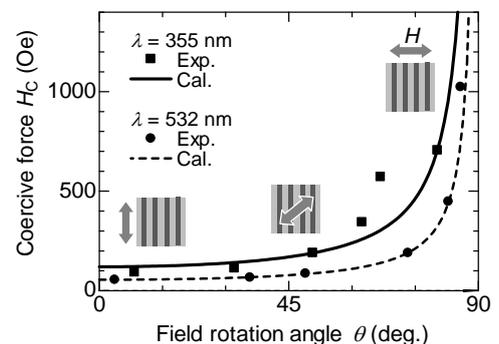


図 2: 保磁力の磁場回転角依存性。