

イオンビーム励起反応場を利用した鉄ロジウム合金の磁気改質技術開発と各種デバイス創製への応用  
Modification of magnetic properties of FeRh by means of energetic ion  
beam irradiation filed

岩瀬彰宏<sup>1)</sup>斉藤勇一<sup>2)</sup>

Akihiro IWASE

Yuichi SAITO

<sup>1)</sup>大阪府立大学 <sup>2)</sup>原子力機構

(概要)

本研究は、イオンビームによる特殊な反応場を利用して、FeRh, FeNi などの合金に2次元、3次元のナノスケール領域磁気改質を行う技術を開発し、実用化への展開を図るために、多くの加速器を用いて、広範囲のイオン種、エネルギーによる系統的磁気改質実験を行い、さらに大型放射光施設における X 線吸収分光など、最新鋭の評価技術を駆使して、イオンビーム反応場による磁性変化のメカニズムを明らかにする。開発された技術は、高密度磁気記録媒体、高感度磁気センサーデバイス開発のための新たなプロセッシング法として実用化、事業化を図る。

キーワード：

高エネルギーイオン、磁性材料、イオンビームプロセッシング、微細磁気パターンニング

1. 目的

イオンビーム照射がもたらす非熱平衡反応場による鉄ロジウム合金中の微細低次元磁性構造作製技術の開発を行い、高感度磁気センサー、高密度磁気メモリー、微小アクチュエータなどの新規デバイス作製へ展開する。

2. 方法

FeRh 薄膜試料およびバルク試料に TIARA タンデム加速器、TIARA シングルエンド加速器を用いて、マイクロビーム照射(10MeV I イオン、2MeV H, He イオン、照射量は  $1e15-1e18/cm^2$ , ビームの大きさは、 $10 \cdot \mu m \times 10 \cdot \mu m$  から  $1.5 \cdot \mu m \times 1.4 \cdot \mu m$  程度)をおこない、2次元微細磁気パターンニングを試料表面に作成し。放射光 XMCD-PEEM により評価する。また、シングルエンド加速器からの H, He イオンビームを利用して、材料深部への磁気改質を行い、3次元微小スケール磁性構造作成技術の基礎を確立する。

3. 結果及び考察

マイクロビーム照射とその後の熱処理により、1 マイクロmスケールで、材料表面に反強磁性、強磁性、非磁性の部分からなる微細2次元時期構造の発現に成功した。また、1-2MeV の H, He 照射によって、材料の深い部分にのみ強磁性領域を作成できることを示唆するデータが得られた。

4. 引用(参照)文献等

[1]Magnetic patterning of FeRh thin films by energetic light ion microbeam irradiation,

T. Koide, T. Satoh, M. Kohka, Y. Saitoh, T. Kamiya, T. Ohkouchi, M. Kotsugi, T. Kinoshita, T. Nakamura, A. Iwase, and T. Matsui,

*Japanese Journal of Applied Physics*, 53, 05FC06 1-4. (2014).

[2]Change in magnetic and structural properties of FeRh thin films by gold cluster ion beam irradiation with the energy of 1.67MeV/atom

T. Koide, Y. Saitoh, M. Sakamaki, K. Amemiya, A. Iwase, T. Matsui

*Journal of Applied Physics* 115, 17B722(2014).