

c課題番号 : F-14-AT-0007  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 新規磁石材料の磁気特性評価  
Program Title (English) : Magnetic property measurement of new permanent magnetic materials  
利用者名(日本語) : 齋藤 哲治  
Username (English) : T. Saito  
所属名(日本語) : 千葉工業大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Chiba Institute of Technology

## 1. 概要(Summary)

最近、希土類金属と3d遷移金属の新しい金属間化合物として3-29型や5-17型などの金属間化合物が新しい希土類永久磁石の候補として注目されている(1,2)。そこで、希土類金属と遷移金属の合金としてSm-Fe合金を選び、急冷凝固法により作製したSm-Fe合金の構造と磁気特性について調べたところ、急冷凝固法により作製したSm-Feアモルファス合金急冷薄帯に適切な熱処理を施した試料が非常に高い保磁力を示すことがわかってきた(3-5)。本研究では、急冷凝固法により作製したSm-Fe合金急冷薄帯に熱処理を施した試料の磁気特性を磁気特性測定システム(MPMS)で測定した。

## 2. 実験(Experimental)

アルゴン雰囲気中高周波溶解法により作製したSm<sub>5</sub>Fe<sub>17</sub>合金を原料に用いた。得られた合金に急冷凝固法(メルトスピン法)を施して、Sm<sub>5</sub>Fe<sub>17</sub>合金急冷薄帯を作製した。得られた急冷薄帯をタンタル箔に包み込んだ後、アルゴン雰囲気中熱処理を施して試料を作製した。得られた試料の結晶構造はX線回折装置で、試料の組織は電子顕微鏡(TEM)で調べた。得られた試料の磁気特性は最大磁界±25 kOeの振動試料型磁力計(VSM)で測定した。また高い保磁力を有する試料については、最大磁界±50 kOeの磁気特性測定システム(MPMS)で磁気特性を評価した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

急冷凝固法で作製したSm<sub>5</sub>Fe<sub>17</sub>合金急冷薄帯はアモルファスであるが、得られた急冷薄帯に適切な熱処理を施すとSm<sub>5</sub>Fe<sub>17</sub>相が析出することがわかった。そこで、急冷凝固法で作製したSm<sub>5</sub>Fe<sub>17</sub>アモルファス合金急冷薄帯および得られた急冷薄帯に適切な熱処理を施した試料の磁気特性をVSMで調べたところ、急冷凝固法で作

製したSm<sub>5</sub>Fe<sub>17</sub>アモルファス合金急冷薄帯はほとんど保磁力を示さないが、急冷薄帯に適切な熱処理を施した試料はVSMの最大磁界25 kOeを超える大きな保磁力を示すことがわかった。そこで、これらの試料の磁気特性を最大磁界±50 kOeの磁気特性測定システム(MPMS)で調べたところ、急冷凝固法で作製したSm<sub>5</sub>Fe<sub>17</sub>アモルファス合金急冷薄帯に適切な熱処理を施した試料は36-40 kOeと非常に大きな保磁力を示すことがわかった。現在も引き続き、急冷薄帯に適切な熱処理を施した試料の磁気特性の詳細な評価を行っている。

## 4. その他・特記事項(Others)

参考文献

- 1) J. M. Cadogan *et al.*, *J. Appl. Phys.*, **76** (1994) 6138.
- 2) F. J. G. Landgraf, *et al.*, *J. Less-Common Met.*, **163** (1990) 209.
- 3) T. Saito, *J. Alloys Compd.*, **440** (2007) 315-318.
- 4) T. Saito, *J. Appl. Phys.*, **101** (2007) 09K517.
- 5) T. Saito and M. Ichihara, *Scripta Mater.*, **57** (2007) 457.

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 齋藤哲治, 第31回希土類討論会, 平成26年5月22日.
- (2) 齋藤哲治, 粉体粉末冶金協会平成26年度春季大会, 平成26年6月3日.
- (3) S. Saito and T. Saito, The 23<sup>rd</sup> Inter. Workshop on Rare Earth and Future Permanent Magnets and Their Applications (REPM2014), 平成26年8月21日.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。