

# 急凝固法により作製した Sm-Fe-N 系合金急冷薄帯の固化成形

齋藤哲治

(千葉工業大学)

Magnetic properties of Sm-Fe-N melt-spun ribbons

Tetsuji Saito

(Chiba Institute of Technology)

## はじめに

Sm-Fe-N 合金粉末は高温で分解するため Nd-Fe-B 磁石とは異なり、焼結により固化成形できないことが欠点となっていた。そのため、現在 Sm-Fe-N 磁石はボンド磁石として使用されている。最近、新しい固化成形法である冷間圧縮せん断法により Sm-Fe-N 合金粉末が固化成形できることがわかってきたが、冷間圧縮せん断法では板状の試料しか得られない<sup>(1)</sup>。そこで、放電プラズマ焼結法により Sm-Fe-N 合金粉末が固化成形できるかどうかについて検討したところ、高温で分解する Sm-Fe-N 合金粉末も分解温度以下で放電プラズマ焼結することにより固化成形できることがわかってきた<sup>(2)</sup>。本研究では、急凝固法により作製した Sm-Fe-N 系合金急冷薄帯の放電プラズマ焼結法による固化成形について検討したので報告する。

## 実験方法

高周波溶解により Sm-Fe 合金を作製した後、急凝固法により Sm-Fe 合金急冷薄帯を作製した。次に、Sm-Fe 合金急冷薄帯に熱処理を施した後、窒素中で熱処理を施すことにより Sm-Fe-N 合金粉末を作製した。得られた Sm-Fe-N 合金粉末の固化成形を放電プラズマ焼結法で試みた。なお、焼結条件としては、雰囲気は真空中、焼結温度は 673–873K、焼結圧力は 100MPa とした。また、比較のため Sm-Fe-N 合金粉末の固化成形も放電プラズマ焼結法で試みた。得られた試料の密度はアルキメデス法で測定した。得られた試料の構造と組織は、X 線回折装置、透過型電子顕微鏡で調べた。得られた試料の熱磁気特性および試料のヒステリシス曲線は振動試料型磁力計で測定した。

## 結果および考察

放電プラズマ焼結法で Sm-Fe-N 合金粉末はバルクの磁石に固化成形できることが、その磁気特性は原料粉末に比べて大きく低下することがわかった。これは Sm-Fe-N 合金粉末が微細で熱に弱いためであると思われる。そこで、急凝固法により Sm-Fe-N 合金急冷薄帯を作製し、その固化成形を放電プラズマ焼結法で試みた。図 1 に Sm-Fe-N 合金急冷薄帯を放電プラズマ焼結法により 673–873K で固化成形した試料のヒステリシス曲線を示す。Sm-Fe-N 合金急冷薄帯を 673K で固化成形した試料は原料に用いた Sm-Fe-N 合金急冷薄帯と同様に高い保磁力を示すことがわかった。このことより、Sm-Fe-N 合金急冷薄帯は放電プラズマ焼結法で固化成形できることがわかった。しかし、Sm-Fe-N 合金急冷薄帯を 773K で固化成形した試料の保磁力は小さく、873K で固化成形した試料はほとんど保磁力を示さないことがわかった。このことより急凝固法により作製した Sm-Fe-N 合金急冷薄帯も高温では分解することがわかった。

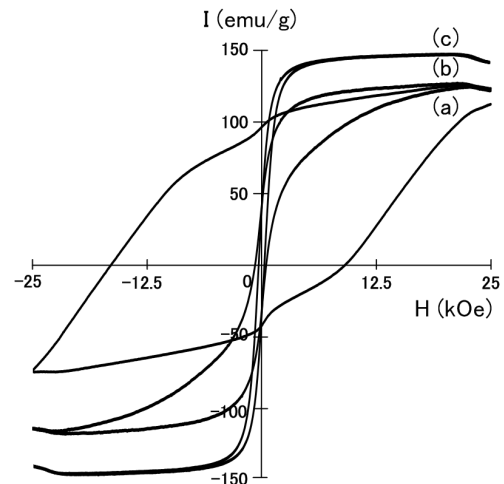


Fig.1 Hysteresis loops of Sm-Fe-N magnets produced by spark plasma sintering at (a) 673 K, (b) 773 K, and (c) 873 K.

## 参考文献

- 1) T. Saito, H. Sato, H. Takeishi, and N. Nakayama, Appl. Phys. Lett. vol. 89, 162511 (2006).
- 2) T. Saito, J. Magn. Magn. Mater., vol.320, pp.1893-1897 (2008).