

アモルファス CoFeSiBHf 薄膜の磁気特性の組成依存性

神保睦子, 藤原裕司*, 清水利文
(大同大学, *三重大学)

Composition Dependence of magnetic properties in a-CoFeSiBHf thin films

M.Jimbo, Y.Fujiwara, T.Shimizu
(Daido Univ., *Mie Univ.)

1. はじめに

アモルファス (a-) CoFeSiB 合金は、磁歪がほぼゼロで保磁力が 0.1Oe 以下と軟磁気特性に非常に優れており¹⁾、磁性グラニューラー薄膜の TMR を利用した GIG 磁気センサー²⁾のヨーク部に使用されている。しかし、この薄膜は非常に軟磁気特性に優れているが、薄膜であるために合金より耐熱性が低く、そのため、センサーに加工するための耐熱性の改善が必要である。そこで、我々は a-CoFeSiB 薄膜に Hf を少量添加することで、低保磁力を維持しつつ耐熱性を向上させることが出来ることを報告した²⁾。今回は、a-CoFeSiBHf において、メタルやメタロイドの組成により磁気特性がどのように変化するかを検討したので、その結果について報告する。

2. 実験方法

試料は、RF スパッタ装置を用い、Si, B, Hf の組成の異なる数種類の合金ターゲットを用いて作製した。Co と Fe の組成はそれぞれ約 75~80at%, 5at%である。作製した試料の膜厚は約 500nm で、上部には保護膜として SiN 膜を 10nm 蒸着した。作製した試料は、 2×10^{-5} Torr の真空中で 1 時間磁界中熱処理を行なった。熱処理温度は、200°C から 350°C である。磁気特性は VSM で測定し、XRD などで構造を解析した。但し、実験結果は全て熱処理前である。

3. 実験結果

Fig. 1 は、Hf の組成を一定にして Si+B の量を変化させた時の保磁力の変化を示したグラフである。Si と B のメタロイドの量が 10at%程度では、試料の保磁力にばらつきがある。これらの試料では、垂直磁気異方性が存在する様な BH ループを示し、磁歪が大きくなっていると思われる。そのため、試料作製時の応力により保磁力にばらつきが出たと考えられる。メタロイドが 12at%を超えると角形性の良い低保磁力を示す試料が得られる。Fig. 2 は、Si+B 量を一定にして Hf 量を変化させた時の保磁力の変化を示したグラフである。メタロイドの量が 9at%の時は、Hf を添加すると保磁力が急激に低下しばらつきが無くなるが、メタロイド量が 15at%では、Hf を添加しても保磁力はほとんど変わらないことがわかった。

参考文献

- 1) 例えば H.Fujimori and N.S. Kazama : Sci Rep. RITU, A-27 (1979) 177
- 2) N.Kobayashi et al. : J.Magn.Magn.Mater.,30 (1998) 188
- 3) M.Jimbo, Y.Fujiwara, T.Shimizu : J. Appl. Phys. 117, 17A313 (2015) 17A313-1

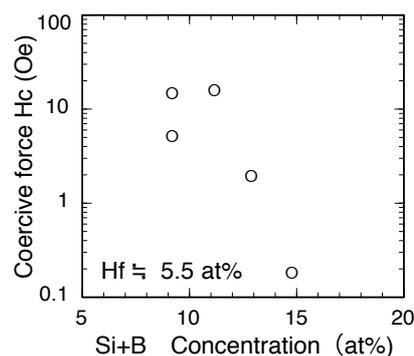


Fig.1 Dependence of the coercive force on (Si+B) concentration for CoFeSiBHf thin films.

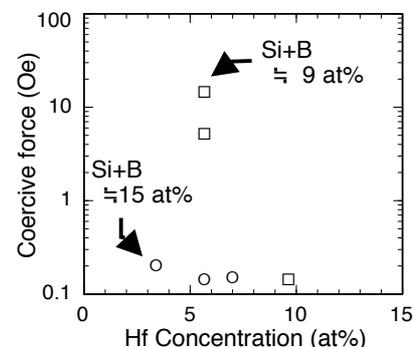


Fig.2 Dependence of the coercive force on Hf concentration for CoFeSiBHf thin films.