

冷凍センサタグ用低キュリー温度磁石材料の作製

渡邊敬洋¹、森本祐治¹、竹澤昌晃¹、松下大雅²、野田龍三³

(¹九工大、²リンテック株式会社、³株式会社 CDN)

Low Curie temperature magnet for refrigeration sensor tag

T. Watanabe¹, Y. Morimoto¹, M. Takezawa¹, T. Matsushita², R. Noda³

(¹Kyushu Institute of Tech., ²Lintec Corp., ³CDN Corp.)

はじめに

磁気式無線タグは無線で磁気出力を発生する軟質磁性体と、オンとオフ状態を記憶するための硬質磁性体の組み合わせで構成されるが、この硬質磁性体として低キュリー温度磁石材料を用いれば温度管理可能な冷凍センサタグが実現できると考えられる。そこで、キュリー温度が低いことで知られている $\text{Pr}_2\text{Fe}_{17}$ 合金¹⁾について組成とロールの回転速度を変えて試料を作製し、磁気特性の評価を行った。その結果を室温で動作する磁気式無線タグ用の硬質磁性材料のものと比較し、作成した試料の温度管理タグとしての実現可能性について検討を行ったので報告する。

実験方法

作成する試料の組成は $\text{Pr}_2\text{Fe}_{17}$ と、Pr 量を 3% 増加させた

$\text{Pr}_{2.57}\text{Fe}_{16.43}$ の 2 種類を選定した。試料は単ロール急冷法により作製しており、ロールの回転速度は 10, 20, 30, 40 m/s の 4 種類とした。結晶配向・組織の評価は X 線回折装置を用いて行い、得られた回折パターンから $\text{Pr}_2\text{Fe}_{17}$ 相、Pr 相や α -Fe 相などの存在について評価を行った。また、VSM を用いて室温における磁化曲線の測定を行った。磁界印加方向は面内方向と板厚方向の 2 方向とした。VSM の試料への最大印加磁界は 18 kOe である。また、着磁した薄帯試料端部からの漏れ磁界強度をガウスメータで測定し、磁界の温度依存性を調べた。

実験結果

X 線回折による測定結果より、作成した試料全てから $\text{Pr}_2\text{Fe}_{17}$ と α -Fe のピークを確認することができた。高キュリー温度の α -Fe は冷凍センサタグとしての動作に悪影響を及ぼす。X 線回折の結果より最も α -Fe の割合が小さかった $\text{Pr}_{2.57}\text{Fe}_{16.43}$ 、ロールの回転速度 20 m/s における VSM の測定結果を Fig.1 に示す。この結果を実際に磁気式無線タグに用いられている Ni 箔のものと比較すると、残留磁束密度、保磁力ともにほぼ同等の値であることがわかった。 $\text{Pr}_{2.57}\text{Fe}_{16.43}$ の温度上昇における磁界強度の変化の測定結果を Fig.2 に示す。これらの試料に関しては、Ni よりも低い磁界消失温度を実現することができた。しかし、室温でも α -Fe の影響で磁界強度は大きく、冷凍センサ用磁石材料として適する特性は得られなかった。今後は α -Fe の析出を抑えた試料の作成方法を検討していく必要がある。

参考文献

- 1) K. J. Strnat, et al., *North-Holland Publishing* **4**, 131 (1988).

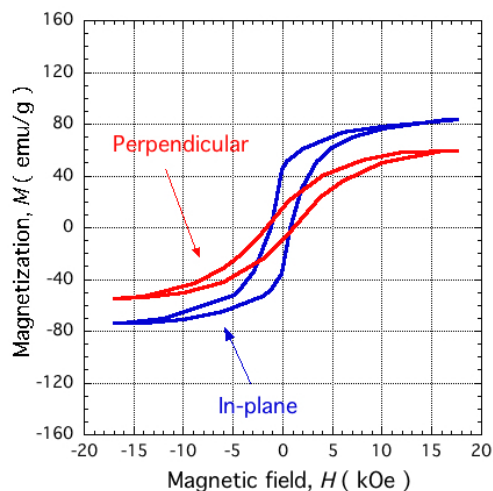


Fig.1 Magnetization curve of $\text{Pr}_{2.57}\text{Fe}_{16.43}$ ribbon at 20m/s at room temperature.

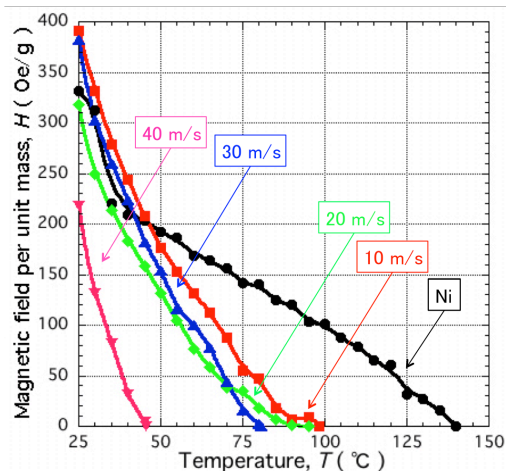


Fig.2 Temperature dependence of the magnetic field strength ($\text{Pr}_{2.57}\text{Fe}_{16.43}$).