

パルスレーザー蒸着法により作製した L1₀-FeNi 薄膜の異常ネルンスト効果

齊藤真博¹, Himanshu Sharma², 小嗣真人¹, 水口将輝²
(¹東京理科大, ²東北大金研)

Anomalous Nernst effect in L1₀-FeNi thin films fabricated by pulsed laser deposition
Masahiro Saito¹, Himanshu Sharma², Masato Kotsugi¹, Masaki Mizuguchi²
(¹Tokyo Univ. of Sci., ²IMR Tohoku Univ.)

はじめに

低環境負荷のエネルギー源が求められる現代社会において、ゼーベック効果やネルンスト効果といった熱流と電流の変換現象が注目を集めている。ネルンスト効果は、試料の磁化と垂直に熱勾配を印加したとき、両者に垂直な方向に熱起電力が生じる現象であり、近年は L1₀-FePt などの磁気異方性(K_u)の大きな規則合金材料を用いた異常ネルンスト効果の研究が精力的に行われている^[1,2]。その一方で、ユビキタス材料のみで構成される新しい規則合金磁性材料である L1₀-FeNi が、レアメタルフリーの高 K_u 磁性材料として注目を集めている^[3]。本研究では L1₀-FeNi の熱電変換素子への応用の可能性を調査するため、パルスレーザー蒸着法により L1₀-FeNi 薄膜を作製し、その異常ネルンスト効果を測定したので報告する。

実験方法

パルスレーザー蒸着法(PLD)を用いて Cu/Au バッファ層上に単原子交互積層により合計 50 ML の L1₀-FeNi 層を様々な基板温度で作製した。すべての試料は SPring-8 BL46XU に設置されている放射光 XRD を用いて L1₀ 規則相を含んでいることを確認している。物理特性測定装置(PPMS)を用いて試料に対して垂直方向に磁場を印加し、熱流を面内方向に流す配置でゼーベック効果、異常ネルンスト効果を測定した。試料の両端間に印加する温度差は 3 K とし、測定は室温で行った。試料作製時の基板温度を制御することで K_u の異なる試料を複数作製し、異常ネルンスト効果と K_u の関係を調査した。

実験結果

基板温度 300°C で作製した L1₀-FeNi 薄膜について測定したネルンスト効果の測定結果を Fig. 1 に示す。試料の磁化に対応するネルンスト電圧のヒステリシスが観測された。当日は磁気異方性との関係や、異常ホール効果との比較結果などについても報告することになっている。

参考文献

- [1] M. Mizuguchi *et al.*, Appl. Phys. Express **5**, 093002, (2012)
- [2] K. Hasegawa *et al.*, Appl. Phys. Lett. **106**, 252405, (2015)
- [3] T. Kojima *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **51**, 010204, (2012)

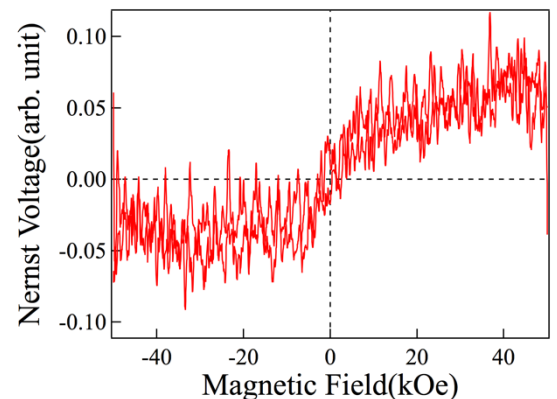


Fig. 1 Nernst voltage of L1₀-FeNi film as a function of applied magnetic field.