

異方性磁気インダクタンス効果

Anisotropic magneto-inductance effect

豊田工業大学¹, トヨタ自動車², [○](B)荘加勇翔¹, 岡野元基², 須藤裕之²

鷲見聡¹, 栗野博之¹, 田辺賢士¹

Toyota Technological Institute¹, Toyota Motor Corporation²,

[○]Yuto Shoka¹, Genki Okano², Hiroyuki Suto²,

Satoshi Sumi¹, Hiroyuki Awano¹ and Kenji Tanabe¹

E-mail: sd19047@toyota-ti.ac.jp

近年、らせん磁性体において、ソレノイド型ではない新しいインダクタンスの発現が報告され、注目されている [1-2]。このインダクタンスは、ソレノイド型とは異なるスケールメリットを有しており、これまで実現しなかった微細なインダクタ開発につながるものとして期待されている。また昨秋の応用物理学会で、慶応大のグループからプラスチック基板上にわずかな異方性を付与した Py 薄膜において、インダクタンスの発現が報告されている[3]。本研究では Py の異方性磁気抵抗効果 (AMR) における交流応答の虚部であるインダクタンスに着目し、研究を行った。

酸化膜付き Si 基板上に、Fig. 1 で示す構造を有する Py(50 nm)/SiN(10 nm)の細線 (幅 $w = 0.1 \sim 0.3$ mm、長さ $l = 1.0 \sim 3.0$ mm) を作製し、抵抗値とインダクタンスの磁場角度依存性、強度依存性、周波数依存性を調査した。角度依存性は、試料に 300 Oe の面内磁場を印加し、30°ごとに面内磁場を回転させながら測定した。Fig. 2 に示すのが、AMR とそのときの (異方性) 磁気インダクタンス効果の結果である。縦軸の ΔL は、0°を基準としたときのインダクタンスの変化分を表す。AMR と同様に、磁場回転に対してインダクタンスの振動が観測された。このインダクタンスの変化分について、細線の長さや幅依存性を詳細に解析したところ、抵抗値と同様のスケーリングを示しており、“インダクティビティ($H \cdot m$)”という新たな示強変数[4]で評価すべきであることが明らかとなった。

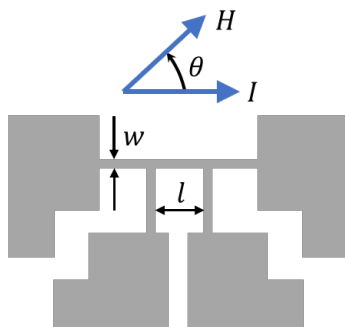


Fig. 1 試料構造

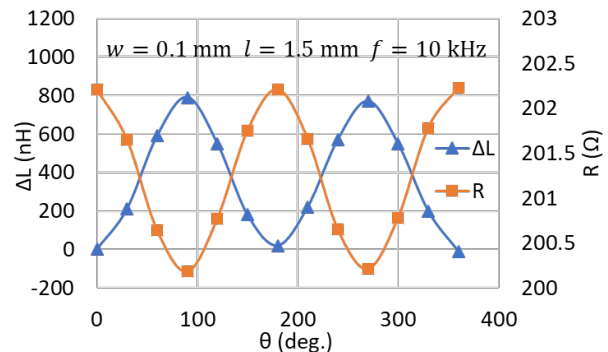


Fig. 2 抵抗、インダクタンスの磁場角度依存性

- [1] N. Nagaosa, Jpn. J. Appl. Phys. **58**, 120909 (2019).
- [2] T. Yokouchi et al., Nature **586**, 232 (2020).
- [3] Y. Matsushima et al., the 83rd JSAP Autumn Meeting 2022. (応用物理学会秋季学術講演会)
- [4] K. Tanabe et al., Appl. Phys. Express **10**, 081801 (2017).