

ホイスラー合金 Co_2MnAl の車載用異常ホール効果磁気センサ

Anomalous Hall effect sensors using Heusler alloy Co_2MnAl for Automobile

株式会社ミライズテクノロジーズ¹, 東北大院工²

○吉村政洋¹, 青建一¹, 佐藤雅重¹, 河野欣¹, 酒井賢一¹, 好田誠², 新田淳作², 和戸弘幸¹

MIRISE Technologies Corporation¹, Tohoku Univ.²

○Masahiro Yoshimura¹, Kenichi Ao¹, Masashige Sato¹, Yasushi Kono¹, Kenichi Sakai¹,

Makoto Kohda², Junsaku Nitta², Hiroyuki Wado¹

E-mail: masahiro.yoshimura.j5z@mirise-techs.com

近年、家電・産業機器の高性能化、自動車の電動化等が進む中で、磁気センサはそれらの機能を大きく支えており、需要も一段と高まっている[1]。自動車への搭載台数も増大し続けており、高精度、小型、廉価な磁気センサが強く望まれている。

これまで、車載用磁気センサとしては、ホール素子やトンネル磁気抵抗効果(TMR)素子をはじめ、様々な磁気センサが用いられてきたが、従来センサでは、精度とコストにはトレードオフがあり両立が難しかった。そこで検討しているのが、異常ホール効果(AHE)素子による磁気センサである。AHE 素子は、最近の研究で高感度化・高精度化が期待できると報告されており[2, 3]、磁性膜単膜でも効果が出現し素子作製も簡便なことから、精度とコストの両立を期待している。

中でも、ホイスラー合金 Co_2MnAl は、第一原理計算及び実験的にも大きな異常ホール出力が報告されており[4, 5, 6]、センサ応用への期待が高まっている。そこで今回、車載応用の可能性を検討するために、 Co_2MnAl 異常ホール効果素子を作製し、センサ特性評価を行った。

Co_2MnAl 薄膜は、超高真空マグネトロンスパッタにより成膜し、ホール素子形状にパターン形成し特性評価を行った。図 1 に各測定温度での異常ホール出力の磁場依存性を示す。磁場に応じた非常に線形性の高い出力が得られており、測定温度による変動はほとんど見られない。図 2 にセンサ感度の温度依存性を示す。これを見ても、温度による感度変動は小さく、車載応用上重要となる高い温度安定性など、良好なセンサ特性が得られていることが分かる。当日の講演では、上記を含め、より詳細なセンサ特性を報告し、従来磁気センサ素子との比較を行う。

References [1]矢野経済研究所 2020 年版産業用センサー市場の現状と展望。[2] J. Shiogai *et al.*, Appl. Phys. Express 12, 123001 (2019). [3] T. Zhu *et al.*, Appl. Phys. Lett. 104, 202404 (2014). [4] J. Noky *et al.*, npj Compt. Mater. 6, 77 (2020). [5] E. Vilanova Vidal *et al.*, Appl. Phys. Lett. 99, 132509 (2011). [6] R. Yilgin *et al.*, J. Supercond. Nov. Magn. 30, 1577 (2017).

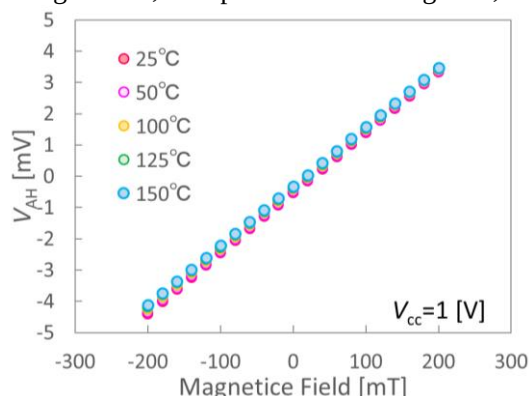


Fig.1 Temperature dependence of Anomalous Hall output.

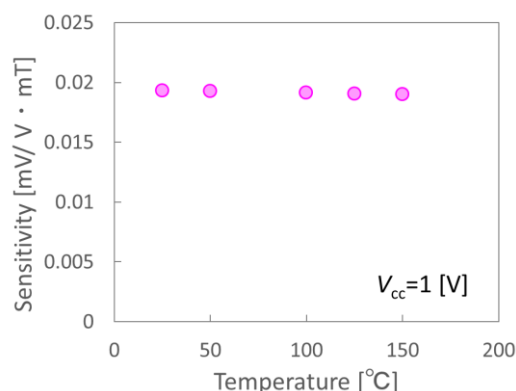


Fig.2 Temperature dependence of Sensitivity.