

シーズ名	超高感度・小型薄膜磁界センサの開発	分類：1
所属 / 職 / 氏名	岩手大学 工学部 マテリアル工学科 / フロンティア材料機能工学専攻 / 准教授 / 菊池弘昭	
キーワード	磁気インピーダンス、薄膜、磁界センサ、磁区	

どんな技術？

一言アピール

磁区制御を施した磁性薄膜を利用した高感度かつ小型の磁界センサを開発しています。素子構造が単純、かつ、薄膜で構成できるため小型化に適しており、室温で動作可能な高感度磁界センサを目指しています。

磁性体素子に高周波を通電し外部磁界を印加した場合、磁性材の透磁率が変化し、それに伴い素子のインピーダンスが大きく変化することを利用したGMI（巨大磁気インピーダンス）素子を用いた高感度磁界センサの開発を行います。このセンサは、携帯電話の電子コンパス等で実用化されていますが、理論的には  $10^{-13}\text{T/Hz}^{1/2}$  程度の微弱磁界の検出が可能とされており、この素子のポテンシャルを最大限に引き出せていないのが現状です。より高感度を実現できれば、心磁計や局所的な微小磁場変化を利用した非破壊評価などへの応用が期待されます。

素子構造は図1に示すように非常に単純で、この素子に高周波（MHz から GHz）のキャリア電流を通電し駆動します。外部より素子の長手方向に磁界が印加されると磁性体の透磁率が変化し、そのことにより素子のインピーダンスが図2のように変化します。図2において外部磁界に対するインピーダンス変化が急峻なところを動作点として、高感度磁界センサを実現します。磁性体の種類や磁区構造、素子構造の最適化を図りながら超高感度・小型磁界センサの実現に向けた取り組みをしています。

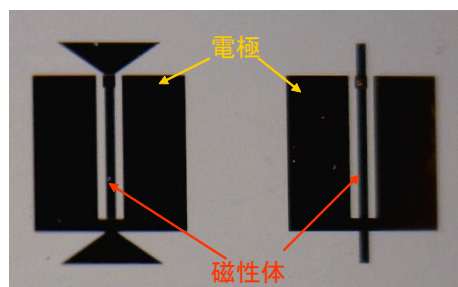


図1 GMI素子の構造

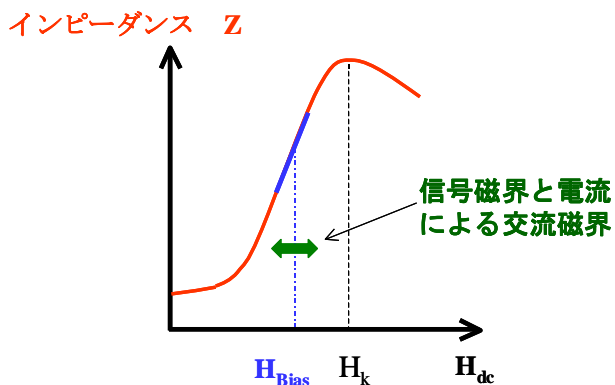


図2 外部磁界に対するインピーダンス変化

何に使えるの？

携帯用電子コンパス、食品異物検査、医療応用、非破壊評価応用

関連特許

関連資料等

H. Kikuchi, J. Kumano, T. Nakai, Y. Onodera, S. Hashi, K. Ishiyama, Effects of the shape of the elements on the properties of stepped giant magnetoimpedance, IEEE Tran. Magn., Vol. 49, Jul. 2013, in press.  
[http://www.ndesrc.eng.iwate-u.ac.jp/kikuchi/?page\\_id=124](http://www.ndesrc.eng.iwate-u.ac.jp/kikuchi/?page_id=124)