

平成30（2018）年度修士論文発表内容要旨

電気工学専攻/電子工学専攻/情報・通信工学専攻

氏名	安田 賢汰	研究室名	岩田研究室
題目	FeSiBフリー層を用いた磁化方向変調型GMR歪みセンサの研究		

はじめに

GMR素子は2端子の抵抗素子として扱うことができるため、様々な磁気センサとしての利用が試みられている。スピンバルブ構造を持つGMR素子において、磁化自由層の磁化方向を磁歪の逆効果によって変化させると、歪みセンサとして利用することができる。先行研究では、外乱磁界に強く高感度なGMR歪みセンサとして、フリー層の磁化方向を交流磁界で変調する方式を検討してきた。これまでの報告では、直流外部磁界、変調用の交流磁界をともにヘルムホルツコイルによって発生させていた。直流磁界は薄膜磁石を用いることで素子サイズデバイス化できるが、交流磁界の印加が問題であるとなる。本研究ではGMR素子上に電流磁界発生用のAl導体パターンを微細加工で形成し、Al導体これに交流電流を流すことでGMR素子に交流磁界を加えて加え、フリー層の磁化方向を変調するGMR歪みセンサを作製し、歪みの検出を行った。

実験結果

Fig. 1に歪みセンサの形状と測定条件を示す。Al導体直下の細線部分（ $500\mu\text{m} \times 60\mu\text{m}$ ）のみGMR素子として機能させるため、低抵抗Pt電極膜を成膜した。この素子に対し、外部磁場 H_{DC} を困難軸方向に印加し、交流磁界 H_{AC} を容易軸方向に印加した時の出力 V_{out} の歪み依存性を測定した。この結果をFig. 2に示す。 H_{AC} は外部ヘルムホルツコイルを用いた場合とAl導体を用いた場合で比較した。両者の出力や出力がピークを示す歪みの値などほぼ一致することを確認した。Al導体直下以外の部分にもGMR膜が存在する場合、外部コイルとAl導体を用いた場合で、歪みに対する出力が大きく異なった。今回、Al導体直下のみGMR素子を配置することで、Al導体を用いたセンサでも、外部ヘルムホルツコイルを用いた場合に匹敵する感度を得ることができた。

発表実績…第42回日本磁気学術講演会 / マグネティックス研究会

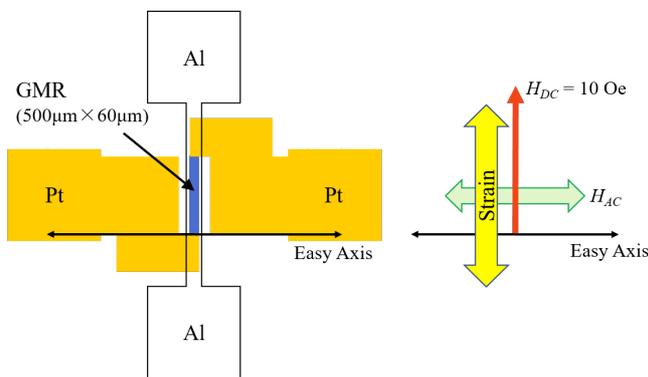


Fig.1 歪みセンサの形状と測定条件

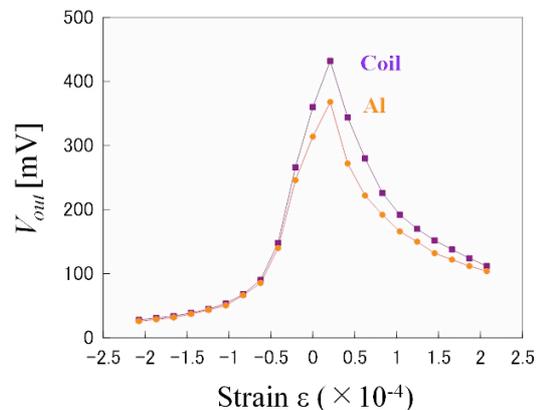


Fig.2 交流磁界印加方法別の V_{out} - ϵ 特性

