

鉄シリサイド半導体中への電氣的スピン注入

The electrical spin injection into semiconducting FeSi₂○堺研一郎¹, 濱崎健², 荒巻枚希², 田部井哲夫³, 西嶋雅彦⁴, 吉武剛²Dept. of Cont. & Inf. Sys. Eng., Nat. Inst. of Tech., Kurume College¹,Dept. of Appl. Sci. for Electr. & Mat., Kyushu University²,Res. Inst. for Nanodevice & Bio Sys., Hiroshima University³,The Elec. Microscopy Center, Techn. Center for Res. & Educ. Act., Tohoku University⁴

E-mail: k_sakai@kurume-nct.ac.jp

近年、電子が持つ電荷のみならず、磁石としての性質まで利用するスピントロニクスが大きな注目を集めている。GMR 素子では非磁性層に非磁性金属、TMR 素子では非磁性層に絶縁体を用いられるが、本研究は非磁性層に鉄シリサイド半導体 FeSi₂ を用いる半導体スピントロニクスの分野に属する。これまでは、強磁性金属 Fe₃Si/半導体 FeSi₂ 人工格子によって、二端子受動デバイス(CPP-MR, 電流注入磁化反転, 温度変調磁化反転)に関する研究で成果を上げてきた。^[1-4] 今後は、これらの経験を活かしつつ、次のステージとして、スピントランジスタやスピン流回路に代表される次世代スピンデバイスの研究に拡張したい。そのために、本研究では、その基盤技術となる鉄シリサイド半導体 FeSi₂ への電氣的スピン注入法によるスピン流の生成に取り組んだ。電氣的スピン注入の実験方法は、局所 2 端子型スピンバルブ効果、非局所 4 端子型スピンバルブ効果、および非局所 4 端子型ハンル効果の 3 種類に大別されるが、本研究では、局所 2 端子型および非局所 4 端子型スピンバルブ効果に絞って研究に取り組んだ。

薄膜の作製にはスパッタ法を用いた。スピンバルブ素子の創製にはマスク法と電子線リソグラフィ法を採用した。スピンバルブ信号の測定には面内方向磁場印加型電磁石コイルを用いた。

図 1 に、局所 2 端子型スピンバルブ信号を示す。上向きのスピンバルブ信号が観測されたことから、スピン偏極電流生成の成功を示唆している。図 2 には、非完全であるがマイナーループを示す。これは、図 1 のスピンバルブ信号が AMR 効果ではない事を意味している。詳細は当日に報告する。

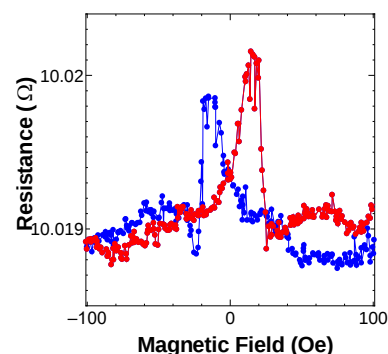
[1] K. Sakai et al., Jpn. J. Appl. Phys. **51**, 028004 (2012).[2] K. Sakai et al., Phys. Status Solidi A **10**, 1862 (2013).[3] K. Sakai et al., Phys. Status Solidi A **211**, 323 (2014).[4] K. Sakai et al., Jpn. J. Appl. Phys. **53**, 02BC15 (2014).

Fig.1. Local spin valve signal
(Gap width = 200 nm)

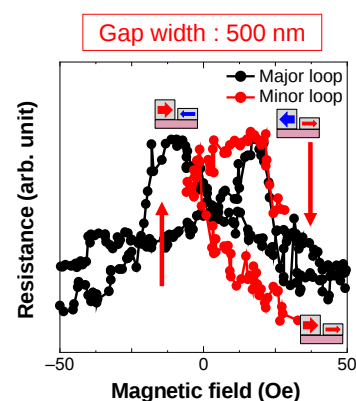


Fig. 2. Minor loop