

# 平成 2 9 (2017) 年度修士論文要旨

電子情報システム専攻

氏 名	木村 匠	研究室名	岩田研究室
題 目	メモリ層としてCo/Pd多層膜を用いたスピン注入素子の磁化反転		

## はじめに

我々の研究グループでは大容量MRAMを実現するうえで必要となる高効率な磁化反転を実現するメモリ層として、低いCurie温度（低 $T_c$ ）と高い垂直磁気異方性（高 $K_u$ ）を有する層と高 $T_c$ 、低 $K_u$ の層を交換結合させた積層型メモリ層に注目し、低 $T_c$ 層としてCoPd / Pd多層膜、高 $T_c$ 層としてCo / Pd多層膜を用いた交換結合積層膜の磁気特性の温度依存性を検討してきた。本研究では、高 $T_c$ 層であるCo/Pd多層膜のみでメモリ層を構成し、スピン注入素子を作製するとともに、多層膜の層厚比を変化させて、素子の磁化特性やスピン注入磁化反転の臨界反転電流密度 $J_c$ 、メモリ層の熱安定性指標 $\Delta$ を調べた。

## 実験結果

Fig. 1(a)は作製した膜構成の例であり、リファレンス層にCo/Pt多層膜、メモリ層にCo/Pd多層膜を用いた巨大磁気抵抗効果（GMR）型となっている。(b)図は微細加工後の素子の光学顕微鏡写真である。GMR接合部の直径は120 nmから200 nmまで変化させた。Co/Pd層のスピン注入磁化反転は、GMR接合にパルス幅10 $\mu$ secから100 msecのパルス電流を印加することで確認した。 $J_c$ のパルス幅依存性からパルス幅1 nsecでの反転電流密度 $J_{c0}$ と $\Delta$ を求めた。 $J_{c0}$ と $\Delta$ は素子のサイズに依存せず一定の値を取ることから、磁化反転はメモリ層内部で反転核の生成が支配していると考えられる。Fig. 2は $J_{c0}$ と $\Delta$ のPdとCoの層厚比（ $t_{Pd}/t_{Co}$ ）依存性である。 $J_{c0}$ は $t_{Pd}/t_{Co} \leq 2$ では、層厚比に比例して増加するが、これはCo/PdのGilbertダンピング定数の増加によると考えられる。 $t_{Pd}/t_{Co} \geq 2$ では $J_{c0}$ が層厚比の増加により減少するが、この理由は分かっておらず、今後の検討が必要である。

学会発表…第41回日本磁気学会学術講演会9月19～22日九州大学

62<sup>nd</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials 2017 Nov.6-11,2017,Pittsburgh  
Magnetics and Optics Research International Symposium 2018 Jan.7-10,2018,New York.

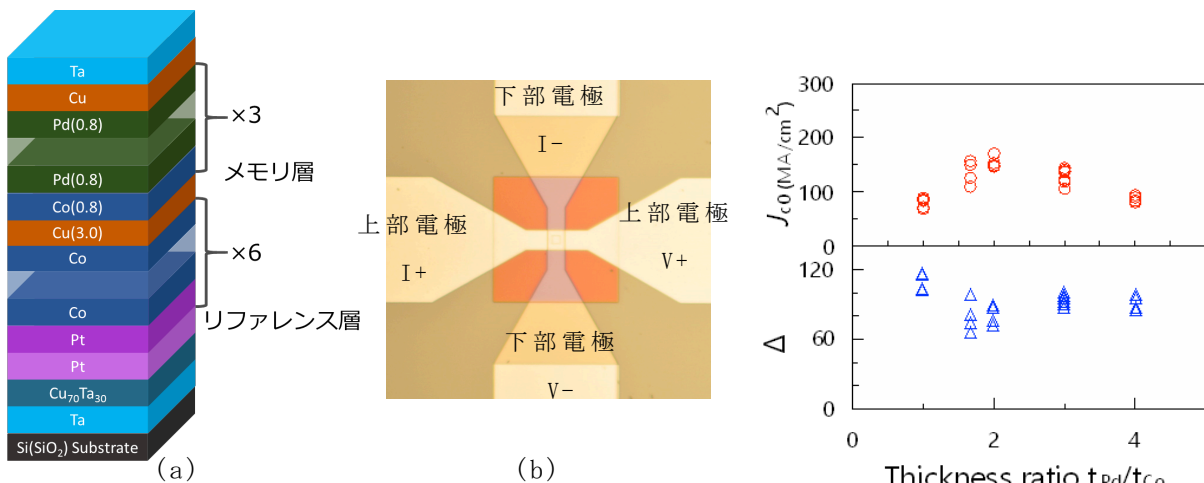


Fig. 1 (a)膜構成と(b)素子の写真

Fig. 2  $J_{c0}$ ,  $\Delta$ の膜厚比依存性