

# 半導体へのスピン注入へ向けた $\text{SrTiO}_3$ 基板上への $\text{Co}_2\text{Fe}_{0.4}\text{Mn}_{0.6}\text{Si}$ 薄膜の作製

## Fabrication of $\text{Co}_2\text{Fe}_{0.4}\text{Mn}_{0.6}\text{Si}$ on $\text{SrTiO}_3$ substrate for spin injection

東北大院工 稲葉仁, 小池剛央, 大兼幹彦, 安藤康夫

Tohoku univ. Hitoshi Inaba, Takeo Koike, Mikihiro Oogane, Yasuo Ando

Email: [h.inaba@mlab.apph.tohoku.ac.jp](mailto:h.inaba@mlab.apph.tohoku.ac.jp)

スピントランジスタを実現するためには、半導体への高効率なスピン注入が必要であり、我々は強磁性電極に  $B2$  規則度以上で高いスピン分極率を持つ Heusler 合金  $\text{Co}_2\text{Fe}_{0.4}\text{Mn}_{0.6}\text{Si}$ (CFMS)を用いた Si, Ge sub./MgO/CFMS スピン注入構造を研究してきた【1】。しかしながら、MgO を絶縁層に用いることにより、非常に大きい面積抵抗が導入されてしまい実用上の課題となっている。私は、バンドギャップが MgO と比較して小さく、面積抵抗を低く抑えられる可能性のある絶縁材料として  $\text{SrTiO}_3$ (STO)に注目した【2】。STO を絶縁材料として用いる前段階として、STO 上に高規則度を持つ CFMS を作製する必要がある。本研究では、STO(100)基板上に CFMS を①基板温度を変化させて成膜②室温成膜-ポストアニールの2通りの方法で作製した。成膜方法は DC/RF マグネトロンスパッタ法で、温度は  $200^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$  で  $100^\circ\text{C}$  刻みに変化した。測定方法は XRD, VSM, AFM を用いた。基板温度  $400^\circ\text{C}$  以上で成膜したサンプルにおいて、 $B2$  規則構造を持つ CFMS がエピタキシャル成長していることが確認され、STO を絶縁層として使う上での指針を得た。

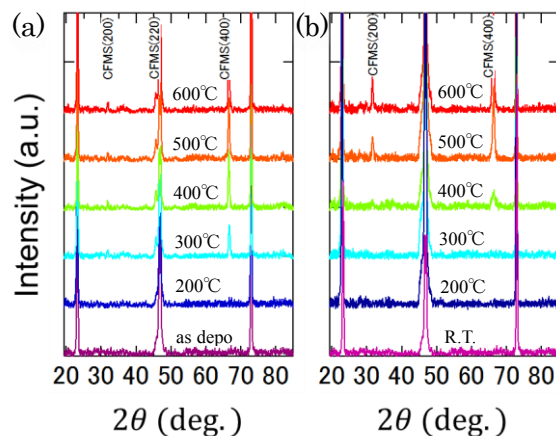


Fig.1 XRD results of CFMS films on STO sub.

(a) Post-annealed CFMS films. (220) peaks appeared near  $45^\circ$ . (b) CFMS fabricated with various temperature.

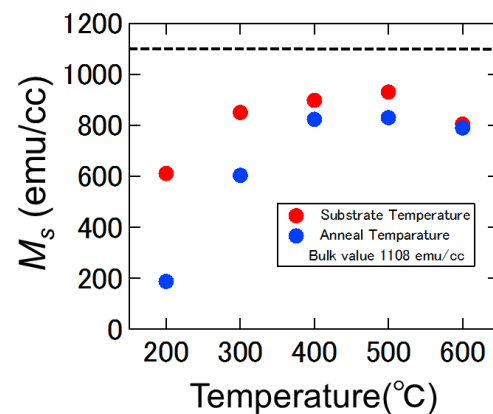


Fig.2 VSM results of CFMS films on STO sub.

Saturation magnetization of CFMS on STO. Dot line on the upper side of this figure represents bulk value.

参考文献：【1】 T. Koike *et al.*, JJAP, in-press (2016) 【2】 A. Agrawal *et al.*, APL **101**, 042108 (2012)