



ナノ構造界面制御によるコア・シェルナノドットの創生と量子機能制御

牧原 克典, 古幡 裕志, 本田 俊輔
名古屋大学大学院工学研究科

キーワード：ナノドット

1. 背景と研究目的

本研究では、低次元化した半導体や金属の新奇コア・シェルナノドットに顕在化する物理現象の高精度制御を目的とし、新たに「多機能スーパーアトム」構造を創成する。これにより、均質のナノドットでは原理的に実現不可能な多数電子の安定保持能力と多値性を兼ね備えるとともに、シリサイド内核と Si 外殻間の価電子移動に伴う分極現象をデバイス動作に反映させた新原理機能メモリへの展開が期待できる。本実験では、コア・シェル構造を実現するため、極薄 SiO₂ 膜上に堆積した Fe 薄膜において、SiH₄ ガスの表面吸着・シリサイド化反応を評価した。

2. 実験内容

n-Si(100)基板を 1000°C、100%O₂ 中で酸化させて形成した熱酸化膜(膜厚~30 nm)上に、膜厚~10 nm の Fe 薄膜を EB 蒸着により堆積した後、同一チャンバ内にて SiH₄ ガスを照射した。尚、SiH₄ ガス照射時の基板温度は、100°C で一定とした。作成した試料は、BL8S1 において、X 線反射率および薄膜・表面 X 線回折・散乱により評価した。

3. 結果および考察

異なる時間で SiH₄ ガスを照射した際の薄膜・表面 X 線回折パターンを Fig. 1 に示す。いずれの試料においても、Fe(100)の回折ピークが認められ、Fe シリサイドに起因する回折ピークは認められなかった。全ての試料で見られなかった。しかしながら、X 線反射率において、5 分間 SiH₄ を照射した試料では、全反射臨界角が僅かに減少する結果が得られた(Fig. 2)。この結果は、Fe 薄膜の最表面部分が SiH₄ 吸着によりシリサイド化した結果として解釈できる。

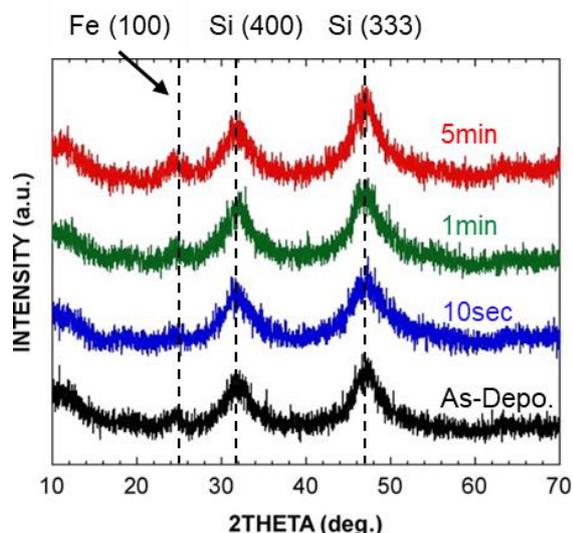


Fig. 1 基板温度 100°C で SiH₄ を 10 秒、1 分、5 分照射した前後における極薄 Fe 薄膜の GI-XRD パターン。

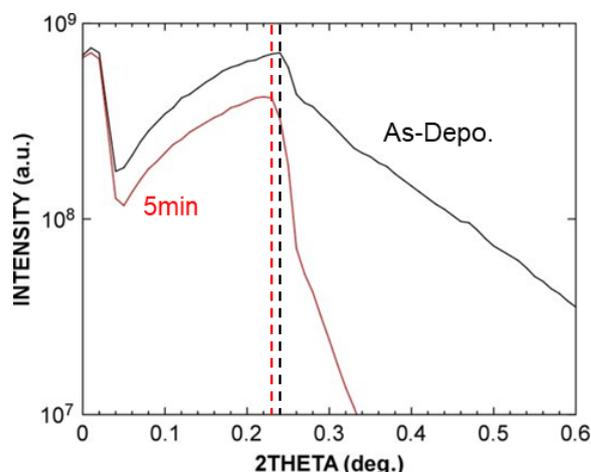


Fig. 2 基板温度 100°C で SiH₄ を 5 分照射した前後における極薄 Fe 膜の XRR パターン。