

PLD 法による Si 基板上への Sr バッファ層の形成

Preparation of Sr buffer layer on Si-substrate by PLD

兵庫県立大学, ○今中淳弘, 佐々木翼, 堀田育志, 佐藤真一

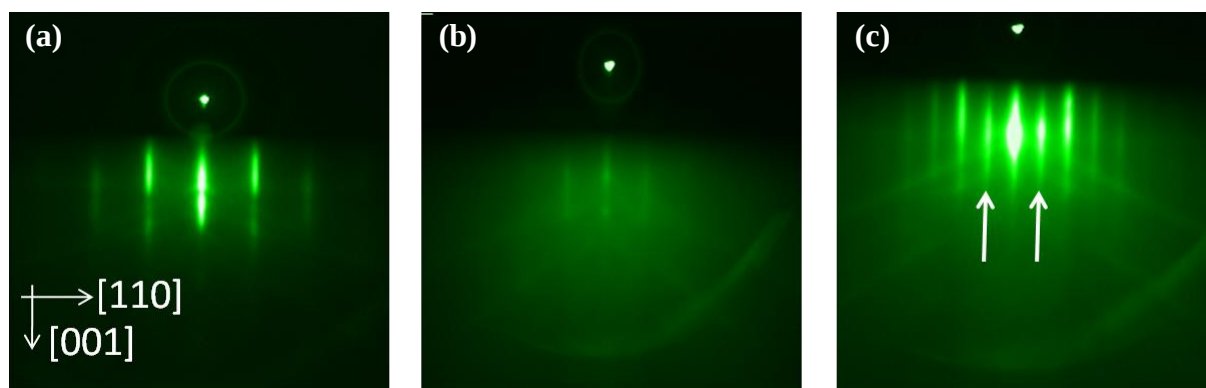
Univ. of Hyogo, ○Atsuhiko Imanaka, Tsubasa Sasaki, Yasushi Hotta, and Sin-ichi Satoh

E-mail: er12r006@steng.u-hyogo.ac.jp

【はじめに】 SrTiO_3 (STO)と Si 基板のヘテロエピタキシャル構造は、多彩な物性を示す金属酸化物とシリコンの融合という観点から大変注目されている。この構造の作製では、アルカリ土類金属の Si に対する還元作用を巧く利用するために、Sr バッファ層が用いられる。¹⁾ これまでに報告されている STO/Si 構造では、主に MBE 法によって作製される Sr バッファ層が用いられている。我々はその作製プロセスの簡略化と利用可能材料の幅を広げるという観点から、Sr バッファ層の形成、STO/Si 構造の作製、さらにはその上への多元系複合酸化物の成膜までをパルスレーザ堆積(PLD)法を用いた真空一環プロセスで行うことを目指している。今回はそのプロセスの第一歩として、PLD 法により Sr バッファ層の形成を行ったので報告する。

【実験方法】PLD 法によって、SrO 単結晶ターゲットを用いて Sr バッファ層を p-Si(100)基板上に作製した。Si 基板は、RCA 洗浄を行った後、直ちに成膜チャンバーに導入した。続いて、Si 基板表面を反射高速電子線回折 (RHEED) で観察しながら SrO を 1~2nm 堆積させた。成膜時の真空度は 10^{-5} Pa、成膜温度は $30^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ とした。SrO の堆積後、in-situ にて $500^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ 、2 分間のポストアニール処理を行い SrO 終端の Si 2×1 再構成表面の形成を行った。

【実験結果】図 1 は、SrO バッファ層の作製過程における RHEED パターンの変化を示している。図 1(a)で明瞭に観察されていた Si 基板の回折パターンが SrO の成膜後に不明瞭になった (図 1(b)) ことから、SrO はアモルファスで成長していると考えられる。アニール処理後、図 1 (c)に示すように再び明瞭なパターンが現れた。このとき、シリコン基板の 2 倍周期の構造に対応するストリークが現れていることから再構成表面が形成されていることが分かった。また、XPS 測定より表面に SrO がシリケート環境で存在していることが確認でき、得られた再構成表面は SrO によって終端された Si の 2×1 再構成表面であると考えられる。

図 1: SrO バッファ層作製過程における RHEED パターン (入射方向 $[\bar{1}10]$)

(a)Si(100)基板、(b) SrO 堆積後、(c)ポストアニール後

【参考文献】 1) R.A.McKee et al., Phys. Rev. Lett. 81, 3014 (1998)