

Pt/SrTiO<sub>3</sub>(111) エピタキシャル膜の成長温度と格子歪緩和

## Study on growth temperatures and relaxation of lattice strain in the epitaxial

Pt/SrTiO<sub>3</sub>(111) films

九州大・水素材料先端科学研究センター ○葛西昌弘, \*土肥英幸

(\* 現 NEDO 技術戦略研究センター)

Kyushu Univ., °Masahiro Kasai, Hideyuki Dohi

E-mail: kasai.masahiro.987@m.kyushu-u.ac.jp

## 1. 本研究の背景と目的

Pt を始めとする貴金属触媒は、今後ともエネルギー分野でますますその重要性が高まるものと期待される。我々はこれまでにペロブスカイト型酸化物基板 SrTiO<sub>3</sub> (STO) (100) 上に、DC スパッタリング法で Pt 薄膜を作製した結果、成長温度に対して異なる面内配向が混合したり、アイランド状の凹凸が形成されたりと、極めて複雑な成長挙動をすることを報告した<sup>1)</sup>。そこで、安定面である(111)面の成長を試みたところ、450 °C という比較的低い基板温度で表面平坦なエピタキシャル薄膜が作製できることが分かった<sup>2)</sup>。本報告では成長温度に対して、格子歪が緩和する過程について報告する。

## 2. 実験方法

LL 室を有する到達真空度  $5 \times 10^{-7}$  Pa の真空容器に、DC スパッタリングガン (PVR 社) を設置した製膜装置を用いた。スパッタリング圧力は 0.2 Pa (Ar)、入力は 20 W とした。赤外ランプ加熱を用いて基板加熱を行う。SrTiO<sub>3</sub>(111)単結晶は、成膜前に 950°C-6 h (空气中) で熱処理して表面結晶性を回復させた。XRD、RHEED、AFM で結晶構造と表面構造を調べ、0.1 M HClO<sub>4</sub> 水溶液中で電気化学特性を調べた。

## 3. 結果と考察

成長温度は基板裏面に設置された熱電対により制御しているが、450 °C から温度を上げていったところ、当初は 2 unit cell 以下の凹凸を持つアイランドからなる連続膜であったものが、600 °C で不定形な幾何学模様を持つモルフロジーへと変化した。これと同時に、**Fig. 1** に示すような Pt111 回折ピークのシフトが見られ、面内の圧縮歪が緩和されて out-of-plane の面間隔に変化が現れたことが示唆された。これと同時に多重散乱による Laue fringe も不明瞭になり、歪緩和が積層間隔の乱れにより引き起こされたことを示している。

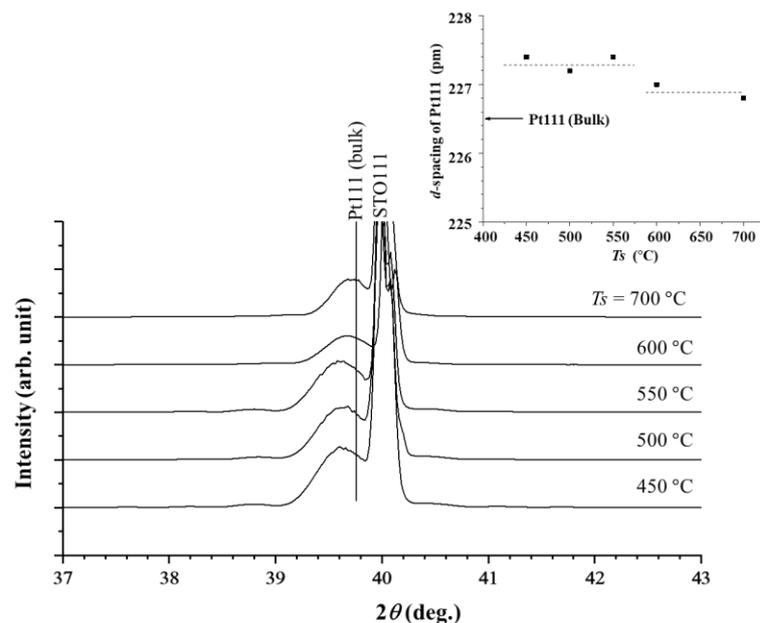


Fig. 1 Change in the Bragg angles of Pt111 peaks.

## 4. 参考文献

- 1) M. Kasai, *Surf. Sci.* **666**, 201, 14.
- 2) 葛西他、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集