

## スパッタリング法により SrTiO<sub>3</sub>(111) 基板上に成長させた Pt 薄膜の検討

### Study on Pt films grown on SrTiO<sub>3</sub>(111) by a sputtering method

九州大・水素エネルギー研究センター ○葛西昌弘, 土肥英幸

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 や Cu などの持つ触媒活性が工業的に応用されてから久しいが、その反応メカニズムは完全に理解されているとは言えないのが現状である<sup>1)</sup>。著者らはこれまでに、燃料電池や水素製造に重要な Pt を、触媒活性が無く電気的にも絶縁体であるペロブスカイト型酸化物基板 SrTiO<sub>3</sub> (STO) (Pm3m) 上にエピタキシャル成長させる検討を続けてきた<sup>2), 3)</sup>。STO (100) 基板を用いた場合、基板温度が 700 °C 以下では十分な面内配向性が得られず、表面性状もアイランド状になることが分かった。本研究では、安定面である(111)面の成長を試みた結果について報告する。

#### 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温度を 400 ~ 700 °C の間で変えて薄膜を作製した。基板として用いた SrTiO<sub>3</sub>(111) 単結晶 (クリスタルベース社) は、成膜前に 950 °C・6 h (空気中) で熱処理して表面の結晶性を回復させた。得られた膜の配向性を X 線回折法で調べ、AFM により形状を、RHEED により表面構造の解析を行った。

#### 3. 結果と考察

基板温度が 450 °C のときに Pt(111) エピタキシャル膜が得られた。電子線を [110] 及び、[121] 方向から入射したときの RHEED パターンを Fig. 1 に示す。得られたストリーク及びスポットは、それぞれの方向に対する表面からの回折によるものとして同定できた。1 次の Laue スポットも明瞭に見られることから、結晶性が高く平坦

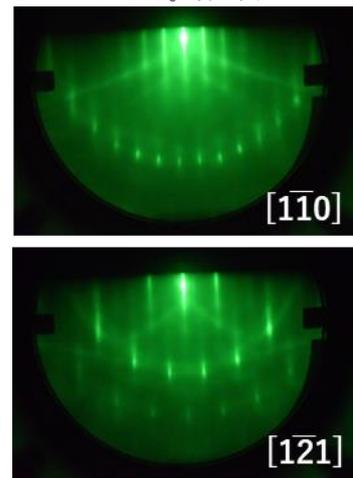


Fig. 1 RHEED patterns for Pt film fabricated on STO(111). [ $T_s = 450$  °C]

な表面が得られたと言える。一方、X 線回折からは Fig. 2 に示すような Laue Fringe が明瞭に観察され、膜の成長方向にも結晶性の高い薄膜が得られていることが分かった。回折強度振動の解析により膜厚は 17 nm となり、触針式膜厚計の測定結果に基づく設計値と良い一致を示した。

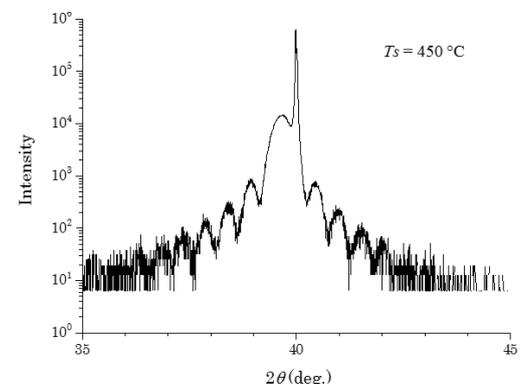


Fig. 2 XRD profile of Pt(111) film fabricated at 450 °C.

#### 4. 参考文献

- 1) 田中、田丸：触媒の科学 (1988、産業図書)
- 2) 葛西他、第 64 回応用物理学会春季学術講演会 公演予稿集
- 3) Submitted to *Surf. Sci.*