

高周波マグネトロンスパッタにおける チタン薄膜の結晶配向と成膜時の基板位置の関係

○後藤 康仁^{1*}, 佐藤 嶺¹

¹ 京都大学大学院工学研究科

Relationship between crystal orientation and substrate position of titanium thin films in rf magnetron sputter deposition

○Yasuhito Gotoh^{1*} and Rei Sato¹

¹Graduate School of Engineering, Kyoto University

1. はじめに

筆者らはこれまでに、高周波マグネトロンスパッタ法を用いて W 薄膜を形成する際、成膜する基板の位置により薄膜の結晶配向が異なることを示してきた¹⁾。この原因として、基板ホルダ端部ではターゲットに入射後斜め後方に散乱される高速中性化 Ar の斜め照射効果とその可能性の一つとして挙げてきた^{2,3)}。今回、質量の軽い Ti をターゲットとして成膜し、その結晶配向を調べることで、上記の仮説を検証することを試みたので報告する。

2. 薄膜の作製と評価の方法

薄膜の作製にはアルバック機工 RFS-200 を用いた。Ti および W の薄膜を基板温度 300 °C, rf 電力 50 W, Ar 圧力 2.0 Pa で作製した。基板は 400 nm の SiO₂ 膜を表面に持つ Si ウエハを 1 cm 角に切り出したものを用いた。基板ホルダ中央から 7 mm, 21 mm, 35 mm の位置に基板を配置して成膜を行った。RFS-200 ではプラズマ密度の濃い領域はターゲットに形成されるエロージョンリングより判断すると半径 15 mm から 30 mm の範囲である。結晶配向の評価は、京大ナノテクハブ拠点のリガク X 線回折装置 Smart-Lab 9K を用いた。 $\theta-2\theta$ 測定およびロックングカーブの測定を行った。

3. 結晶配向の評価

$\theta-2\theta$ 測定により得られた X 線回折図形より、上記成膜条件では、Ti 薄膜は hcp の α -Ti, W 薄膜は bcc の α -W と判断した。Ti (002) 面の回折線および W (110), W (211) の回折線のロックングカーブ測定を

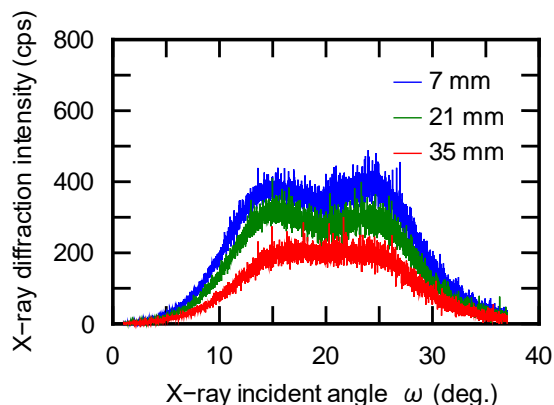


Fig.1. Ti(002) のロックングカーブ

行った。Fig. 1 に Ti (002) の例を示す。この図では ω の浅い角度の強度が基板ホルダ外側を向いた結晶からの回折に対応する。回折線強度極大が 2 か所みられるが、基板位置にかかわらずほぼ同様な形となっており、顕著な基板位置依存性は見られなかった。今回作製した W 薄膜は、従来の報告¹⁾同様、基板ホルダ端部 (35 mm) で作製した薄膜のみ (211) 面が基板表面と平行となっていた。今後、異なる成膜条件の場合の配向性も評価し、Ti 薄膜と W 薄膜における結晶配向の差異があるかどうか詳しく検討する予定である。

文 献

- 1) H. Fujiwara, H. Tsuji, and Y. Gotoh, Proc. ISSP2015, pp. 387-390 (2015).
- 2) Y. Gotoh, H. Fujiwara, and H. Tsuji, Proc. ISSP2017, pp. 153-155 (2017).
- 3) 後藤, 矢野, 2019 年日本表面真空学会学術講演会 3Ep-11 (2019).

*E-mail: gotoh.yasuhito.5w@kyoto-u.ac.jp