

課題番号	: F-19-KT-0034
利用形態	: 技術補助、機器利用
利用課題名(日本語)	: スパッタリング法を用いて作製した薄膜の構造解析および組成分析
Program Title(English)	: Structure and composition analyses of thin films deposited by sputtering
利用者名(日本語)	: 黒島考平 ¹⁾ 、後藤康仁 ²⁾ 、佐藤嶺 ³⁾
Username(English)	: K. Kuroshima ¹⁾ , Y. Gotoh ²⁾ , R. Sato ³⁾
所属名(日本語)	: 1) 株式会社大阪真空機器製作所, 2) 京都大学大学院工学研究科, 3) 京都大学工学部
Affiliation(English)	: 1) Osaka Vacuum, LTD., 2) Graduate School of Eng., Kyoto Univ., 3) Faculty of Eng., Kyoto Univ.
キーワード/Keyword	: 成膜・膜堆積、分析、スパッタ、膜構造

1. 概要(Summary)

スパッタリング法によって作製する薄膜に関して、薄膜の性質に影響を与えるパラメーターは多岐にわたる。これらのパラメーターの内、圧力等の主要なものに焦点を絞り、異なる条件下で成膜した薄膜の微細構造及び組成を調べるため、京都大学ナノハブテクノロジーハブ拠点の設備を利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ダイシングソー、超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡、X線回折装置

【実験方法】

直流スパッタリング法により、Ar 圧力を 0.13 Pa 及び 2.1 Pa として、Ti を成膜した 4 インチ Si ウエハを、ダイシングソーにより □10mm または □20mm に切断し、超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡を用いて、薄膜表面の観察を行った。

また、高周波スパッタリング法により、Ar 圧力を 2 Pa としてとして作製した Ti 薄膜の結晶性を、X 線回折を用いて評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

直流スパッタリング法により、Ar 圧力を 0.13 Pa 及び 2.1 Pa として作製した Ti 薄膜の超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡により観察した薄膜表面の画像を Fig. 1, Fig. 2 に示す。Fig. 1 より、0.13 Pa で成膜した薄膜では、微細構造における粒子径が 70nm 程度であり、粒子が密に並んでいることが分かる。一方、Fig. 2 より、2.1 Pa で成膜した薄膜では、粒子径は 170 nm 程度であり、Fig. 1 の 2 倍程度の粒子径となることがわかった。また、

Fig. 2 では、Fig. 1 に比べて薄膜表面の凹凸が大きく、粒子間の空隙が多いことがわかった。

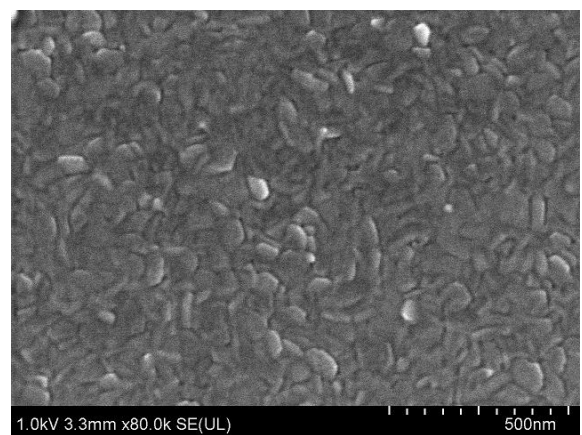


Fig.1 Thin film surface deposited at 0.13 Pa.

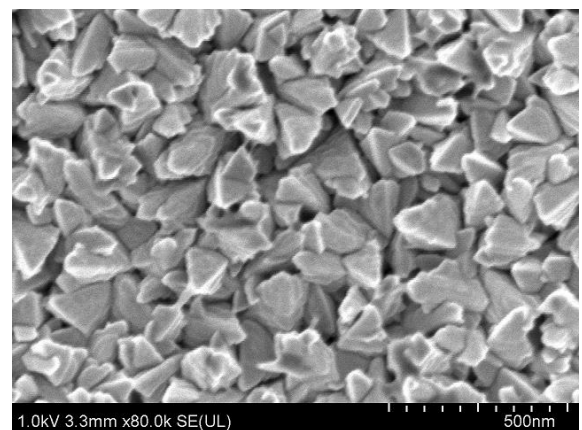


Fig. 2 Thin film surface deposited at 2.1 Pa.

高周波スパッタリング法により、Ar 圧力を 2 Pa として作製した Ti 薄膜の X 線回折パターンを Fig. 3 に示す。2θ = 35° 付近のピークは hcp の(010)面、2θ = 37° 付近のピークは(020)面によるものと考えられる。また、2θ = 38° 付近に見られる小さなピークは bcc の(110)面によるものと考えられ、薄膜内に 2 つの異なる結晶構造が混在していることがわかった。

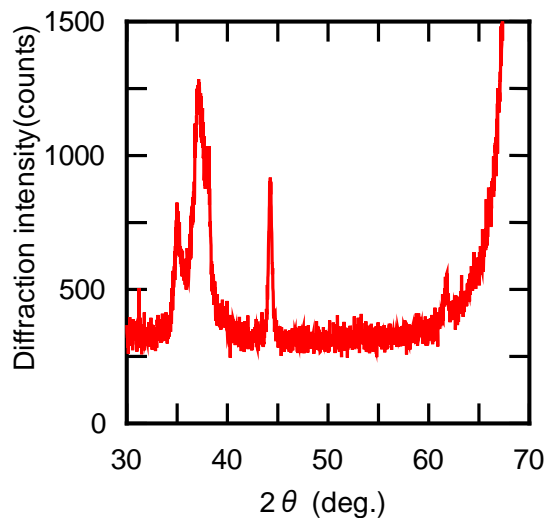


Fig. 3 X-ray diffraction pattern of thin film deposited at 2 Pa.

4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献:[1]草野英二 スパッタリング成膜における薄膜構造制御、真空 **50** (2007) 15.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし