

超高真空スパッタ法で作製した Zr および Ti 非蒸発型ゲッタ薄膜の評価

○土田 遼介¹, モハメッド シュルズ ミヤ¹, 中野 武雄^{1*}, 菊地 貴司², 間瀬 一彦^{2,3}

¹成蹊大学大学院理工学研究科, ²高エネルギー加速器研究機構, ³総研大

Characterization of Zr and Ti NEG films deposited by UHV sputtering

○Ryosuke Tsuchida¹, Md. Suruz Mian¹, Takeo Nakano^{1*}, Takashi Kikuchi², and Kazuhiko Mase^{2,3}

¹Graduate School of Science and Technology, Seikei University, ²KEK, ³SOKENDAI

1. 緒言

非蒸発型ゲッタ (NEG) は清浄な超高真空 (UHV) 条件下で加熱したあと室温に戻すと、活性な残留ガスを排気する材料である。真空容器の内面に NEG を蒸着する技術 (NEG コーティング) は、ベーキング後に真空容器からの脱ガスを低減するとともに、活性な残留ガスを排気できることから 1997 年ごろより研究されている¹⁾。従来の NEG コーティングでは TiZr, TiZrV など合金のスパッタ膜が利用されていたが、最近 10^{-8} Pa 台の UHV 下で真空蒸着法により Ti 薄膜を作製し、大気リークの前に高純度 N_2 を導入することにより、良好な排気性能が得られることがわかった²⁾。しかし産業応用を考えると、蒸着速度が速く、大量蒸着が可能なスパッタ法の開発が望まれる。そこで今回の研究では、典型的な NEG 材料の一つである Zr あるいは Ti をスパッタ法で製膜し、排気性能を評価したので報告する。

2. 実験方法

Fig. 1 のような、到達圧力が 4×10^{-6} Pa のスパッタ装置に Ar ガス流量 10 sccm を導入して圧力 3.0 Pa とし、ふたつのカソードそれぞれに DC 電源を接続して、30 W で放電を行った。製膜時間は 70 min とし、膜厚 $1 \mu\text{m}$ の Zr 薄膜を得た。基板ホルダは 2 rpm で回転させ、傾斜角が約 13° の鋸歯形状基板へ Zr をスパッタ製膜した。また、Fig. 1 とは別の、 10^{-7} Pa 台まで到達可能なスパッタ装置を用いて Ti をスパッタ製膜した。各基板は UHV 装置で、 $150 \sim 200^\circ\text{C}$ でそれぞれ 12 ~ 24 h 加熱し、 H_2 に対する排気速度を測定した。

3. 結果と考察

走査型電子顕微鏡 (SEM) で製膜した Zr 薄膜を観察した結果、柱状構造の断面が観察された。Fig. 2 は大気暴露した Zr を製膜した鋸歯形状基板を、各温度でベー

キングした際の容器内の圧力推移である。ベーキングの際にはタンデム TMP を用いて排気した。ベーキング後に Zr 薄膜の H_2 に対する排気速度を測定したところ、基板サイズの小ささもあり、検出限界以下であった。しかし、ベーキング後の圧力値が 10^{-8} Pa 台であったことから H_2O や CO に対する排気性能が示唆された。

発表では、Ti をスパッタ製膜した NEG 膜の H_2 に対する排気性能についても報告する。

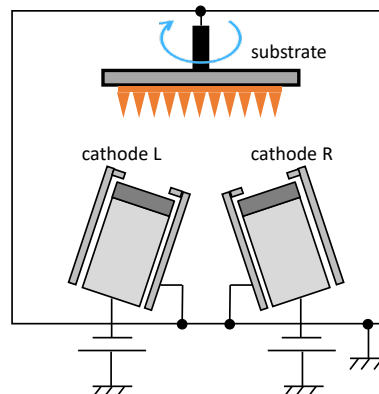


Fig. 1. スパッタ装置概要図

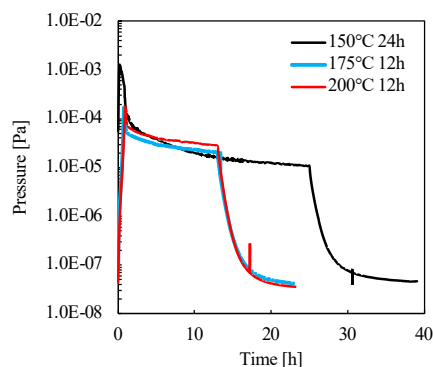


Fig. 2. Zr 鋸歯形状基板ベーキング時の圧力推移

文 献

- 1) C. Benvenuti *et al.*, JVSTA **16**, 148 (1998).
- 2) 小野, 他: PASJ2020 プロシーディングス, WEPP42 (2020).

*E-mail: nakano@st.seikei.ac.jp