

表面構造によるタングステンのスパッタリング収量の変化 Dependence of sputtering yield on the surface structure of tungsten irradiated by argon

中村浩章^{1,2}, 斎藤誠紀³, 伊藤篤史^{1,4}, 高山有道¹

NAKAMURA Hiroaki^{1,2}, SAITO Seiki³, ITO M. Atsushi¹, TAKAYAMA Arimichi¹

¹核融合研,²名大院工,³釧路高専,⁴総研大

¹NIFS, ²Nagoya Univ., ³NIT, Kushiro College, ⁴SOKENDAI

タングステンにヘリウムを、ある条件下で照射すると、繊維状ナノ構造（ファズ構造）が形成されることが実験[1,2]により知られており、我々のグループでは、シミュレーションを用いてその形成機構解明を行ってきた。この研究の中で、タングステンのスパッタリング収量を求めるために、二体衝突近似シミュレーション（ACV/T）コード[3-5]の開発を行ってきた。

ここで開発したコードを用いて、ファズ構造のスパッタリング収量を定量的に解析した。ファズ構造を、図 1, 2 のような凹型、凸型の構造で模し、それらに Ar を照射し[6]、

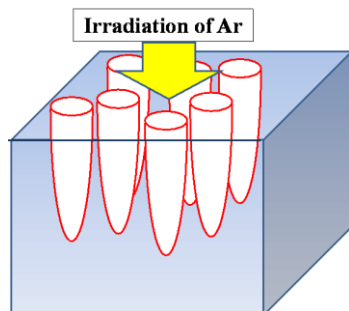


図 1：タングステンにアルゴンガスを照射する際の簡易化した凹型モデル。ナノ繊維構造を、半楕円体をタングステン表面からくりぬいた構造で模した。

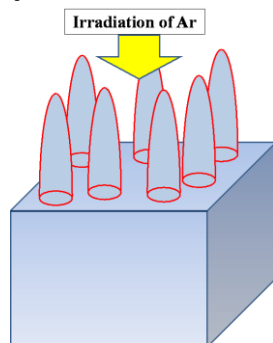


図 2：タングステンの凸型モデル。ナノ繊維構造を、半楕円体の“毛”を生やした。

スパッタリング収量を計算した[7,8]。

凹型凸型構造が、深くなればなるほど収量が減少することが分かった。

さらに、タングステンバブル構造（図 3）においても、スパッタリング収量を求めた。この場合は、穴の分布の分散が大きくなっても、スパッタリング収量が変わらないことが分かった。

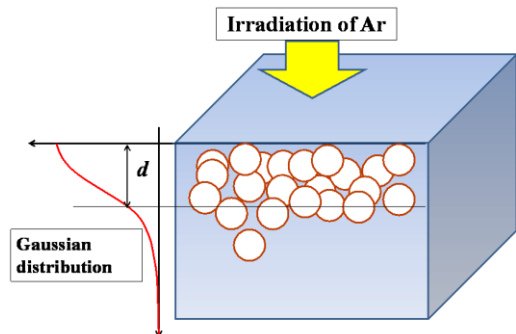


図 3：タングステン中のバブルモデル。

- [1] S. Kajita et al., Jpn. J. Appl. Phys. 50, (2011) 08JG01.
- [2] M. Yajima et al., J. Plasma Sci. Technol. 15 (2013) 282-286.
- [3] A. Takayama et al: J. Appl. Phys. 50 (2011) 08JG01.
- [4] S. Saito et al., Proc. Int. Conf. Model. Simulation Technol. p.197 (2011).
- [5] S. Saito et al., J. Nucl. Mat. Suppl. 438 (2013) S895.
- [6] D. Nishijima, M.J. Baldwin, R.P. Doerner, J.H. Yu: J. Nucl. Mater. 415 (2011) S96.
- [7] H. Nakamura, S. Saito, A. M. Ito, A. Takayama: Plasma Fusion Res.,11, 2401080 (2016).
- [8] H. Nakamura, S. Saito, A. M. Ito: J. Adv. Simulat. Sci. Eng. to be appeared in 3 (2016)