

熱 CVD 法による金属基板上へのイリジウム成膜とその評価

Preparation and characterization of Iridium films

by thermal CVD method on metal substrates

東北大学 NICHe¹, (株)三幸², (株)TUP³, 東北大学金属材料研究所⁴

○佐藤 浩樹^{1,2,3}, 後藤 孝¹, 横田 有為¹, 吉野 将生⁴, 山路 晃広⁴, 豊田 智史¹, 大橋 雄二¹,
黒澤 俊介¹, 鎌田 圭¹, 奥野 敦^{2,3}, 吉川 彰^{1,4}

NICHe, Tohoku Univ.¹, SANKO Co., Ltd², TUP Inc.³, IMR, Tohoku Univ.⁴

○Hiroki Sato^{1,2,3}, Takashi Goto¹, Yuui Yokota¹, Masao Yoshino⁴, Akihiro Yamaji⁴, Satoshi Toyoda¹,
Yuji Ohashi¹, Shunsuke Kurosawa¹, Kei Kamada¹, Atsushi Okuno^{2,3}, Akira Yoshikawa^{1,4}

E-mail: h.sato@imr.tohoku.ac.jp

【研究の背景】 Chemical vapor deposition (CVD) 法は、半導体製造プロセスや工具用コーティング、各種材料合成等、幅広い分野に応用されている。セラミックス・金属など、様々な実用化材料が存在するが、白金族元素は、その熱的および化学的安定性から、宇宙環境や過酷な環境下の保護膜として CVD 法の成膜技術検討がなされている^[1,2]。一方、白金族元素の一つであるイリジウム (Ir) は、 LiTaO_3 、シンチレータ結晶、レーザー結晶等の機能性酸化物単結晶育成用のルツボ材として広く用いられているが、近年の Ir 地金の価格高騰、およびレアメタル使用量削減の世界的な流れから、Ir 代替技術が望まれている。そこで本研究では、ルツボ材として用いる Ir 量低減を目的に、熱 CVD 法によるモリブデン (Mo) 等の高融点金属元素への Ir 成膜技術検討を行った。

【実験方法】 実験には、コールドウォール型の熱 CVD 法を用いた。基板として、サイズ $12 \text{ mm} \times 1.0 \text{ mm}$ および $12 \text{ mm} \times 0.15 \text{ mm}$ の Mo を使用し、カーボン抵抗加熱ヒーターにより、 $1,000 \sim 1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ に加熱した。有機金属原料として、 Ir(III)アセチルアセトネート (Ir(acac)_3) を使用し、原料蒸発部に 0.5 gr 投入し、所望の温度に加熱した。雰囲気ガスには、アルゴンを用い、チャンバー内を $100 \sim 400 \text{ Pa}$ で制御し、各条件で 1 時間の成膜を行った。

【結果】 成膜結果を Fig.1 に示す。チャンバー内の圧力を変化させることで、膜の状態が大きく変わり、 200 Pa 、 400 Pa では Ir(acac)_3 原料分解時に生成するカーボン不純物の混入が見られたが、 100 Pa では金属光沢を有する膜の生成に成功した。この膜の XRD 分析結果、 Ir_3Mo 、 $\text{Ir}_{1.02}\text{Mo}_{0.98}$ の金属間化合物、および Ir が同定された。Mo 基板を加熱しているため、Mo と Ir が反応し、Ir-Mo 傾斜膜が生成できていると考えられる。当日は、各条件で成膜した Ir-Mo 膜の SEM 観察および組成分析結果について報告し、今後の展開について議論する。

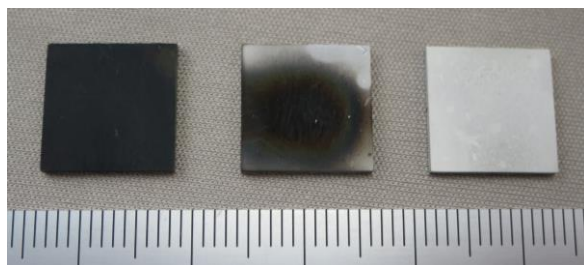


Fig.1. Ir-Mo films obtained by the thermal CVD method under the Argon atmosphere at the pressure of (left) 400 Pa , (middle) 200 Pa and (right) 100 Pa .

[1] J. R. Vargas Garcia and T. Goto, *Materials Transactions* 44 (9) (2003) 1717.

[2] S. Yang, *et al.*, *Applied Surface Science* 329 (2015) 248.