

課題番号 : F-18-HK-0049
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 粉体への ALD 成膜検討
 Program Title (English) : Study of ALD coating on powder
 利用者名(日本語) : 辻田卓司, 夏井竜一
 Username (English) : T. Tsujita, R. Natsui
 所属名(日本語) : パナソニック株式会社
 Affiliation (English) : Panasonic Corporation
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、ALD、粉体

1. 概要(Summary)

近年、粉体へのコーティング技術が注目されている。本検討では、ガスの回り込みによって、重なり合う粉体への成膜が期待できる ALD(Atomic Layer Deposition)を用い、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Nb_2O_5 の成膜を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

原子層堆積装置(SUNALE-R)

【実験方法】

金属箔上に粉体を塗工して乾燥させたものをサンプルとし、膜厚確認用の Si 基板と一緒に Al_2O_3 、 TiO_2 、 Nb_2O_5 を成膜した。それぞれの成膜に用いた有機金属は、Trimethylaluminium、titanium(IV) chloride、Niobium(V) ethoxide であり、すべてにおいて H_2O を酸化剤として使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に Al_2O_3 を成膜した Si 基板の XPS スペクトルを示す。Al 及び O のスペクトルに加え、Si のピークが確認できる。狙い膜厚は 5nm であり、電子の脱出深さを考慮すると、おおよそ、狙い通りの成膜が出来ていると考えられる。 TiO_2 及び Nb_2O_5 についても、同様の確認を行い、成膜条件を決定した。

成膜後の塗工サンプル断面の EDX マッピング像を Fig.2 に示す。Fig.2(a),(b)は、 Al_2O_3 及び、 Nb_2O_5 成膜を施したもので、それぞれ、Al と Nb の元素マッピング像である。 Al_2O_3 はサンプル内部に存在する粉体にまで成膜されているのに対し、 Nb_2O_5 は表面近傍のみ成膜されていることが分かる。なお、 TiO_2 は、 Al_2O_3 同様であることを確認した。

この原因は Nb 源となる Niobium(V) ethoxide の蒸気

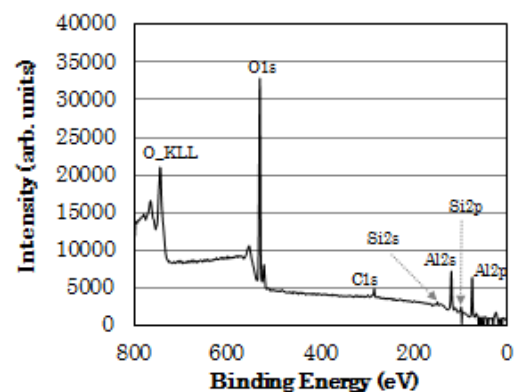


Fig.1 XPS spectrum of Al_2O_3 film on Si substrate

圧が他の 2 つの有機金属に比べて低いこと、さらにはその分子サイズが大きいことが考えられる。今後、様々なコーティング材料を検討するうえで、Niobium(V) ethoxide のような有機金属を用いる場合、成膜時の材料供給量の更なる増加、真空排気時間の延長を検討する必要があることが分かった。

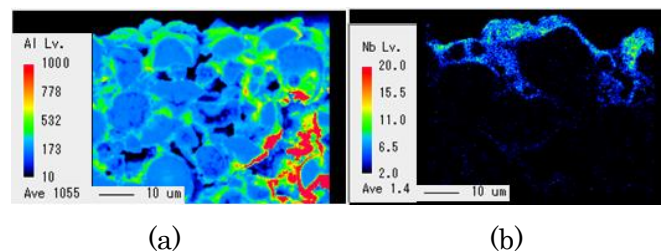


Fig.1 EDX mapping image. (a) Al, (b) Nb

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし