

粉体ターゲットプラズマプロセスを用いた傾斜機能性薄膜の作製II Gradient element functional thin films preparation by sputtering deposition method using some kinds of powder mixture targetII

川崎仁晴, 大島多美子, 柳生義人, 猪原武士, 日比野祐介, 佐竹卓彦

佐世保高専佐世保工業高等専門学校

National Institute of Technology, Sasebo College

1. まえがき

我々は、粉体をそのままターゲットとして利用する粉体ターゲットを用いたプラズマプロセスによって多元素混合膜の作製を行ってきた。一方、切削工具や耐摩耗効果のある薄膜の作製のために、保護膜の作製にも取り組んできた。例えば、水素脆化防止薄膜の作製において、SUS304等の母材に対しては、水素脆化防止効果の大きい薄膜を作製した場合、材質によっては薄膜と母材の界面構造が大きく異なるため、水素侵入防止効果は小さく、薄膜の剥離などの問題も発生した。この問題を解決するために、本研究では、数種類の粉体ターゲットをもちいたプラズマプロセスで、基板と薄膜の界面ではより密着性がよく、高圧水素に密着する薄膜側では水素脆化防止効果が高いような傾斜機能性薄膜の作製を試みた。

2. 実験装置

成膜には、通常の高周波マグネトロンスパッタリング薄膜作製装置を改造して行った。母材には SUS304 を用い、その上にターゲットとして水素脆化効果の高いと言われる NiO 粉体と SUS304 粉体を利用して成膜した。成膜条件は、雰囲気ガスとして Ar、圧力を 10Pa とし、入力は 150W で 1 時間成膜した。

3. 実験結果

まず、SUS304 と NiO の粉体を質量比で変化させながら薄膜作製を行い、膜中の組成との関連を調べた。作製した薄膜の組成を X 線光電子分光分析法 (XPS: 日本電子製: JPS9010) を用いて分析した結果を図 1 に示す。結果から、ターゲット粉体中の NiO/SUS の組成比を制御することで、薄膜中の Ni/SUS 組成比は制御できることが示唆された。またここには示していないが、薄膜は均一であり、2 乗平均粗さは 1nm 以下と均一であることが分かった。次に、SUS304 の基板に SUS304 (100%) の粉体で薄膜を作製し、その後 SUS304 (90%) /NiO (10%)、SUS304 (80%) /NiO (20%)、SUS304 (70%) /NiO (30%) と変化させながら同一基板上に薄膜を

作製した。その後、作製した薄膜を XPS の Ar イオンによるデプスプロファイルを用いて解析した。図 2 に、解析した結果を示す。深さ方向に対して組成がほぼニアに変化していることが分かる。このことは傾斜機能性薄膜が作製できたことを示している。詳細は講演にて。

この研究の一部は、および高専一長岡技科大共同研究補助、豊橋技術科学大学 高専連携教育研究プロジェクト、名古屋大学低温プラズマ科学研究センターにおける共同利用・共同研究で行われた。

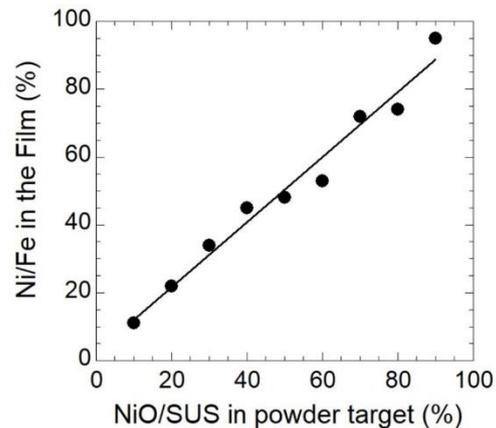


図 1 作製した薄膜中の Ni 量とターゲット内の NiO 量との関係

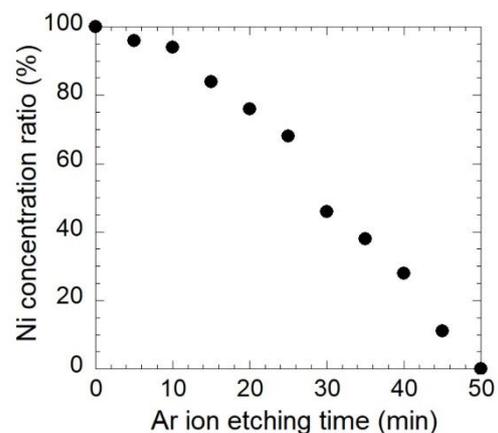


図 2 深さ方向分析の結果