

ステンレス系基板表面の摩擦を活用するカルコゲナイド系層状半導体 MoS₂ 薄膜形成 Tribological formation of chalcogenide layered semiconductor MoS₂ thin film on stainless steel surface

東北大院工¹, 伊藤 孝郁¹, 田邊 匡生¹, 小山 裕¹

Tohoku Univ.¹

E-mail: takahmi.ito.r4@dc.tohku.ac.jp

【緒言】

半導体デバイスプロセスにおける半導体結晶の新規成膜技術として、我々は摩擦を活用する簡便なプロセスを提案している。成膜する半導体結晶としては構造が層状であることから分子1層で成膜できる可能性があり、グラフェンとともに期待されている二硫化モリブデン (MoS₂) に着目している。MoS₂は電界効果型トランジスタ (FET) のチャンネルに応用でき、分子1層の極薄に形成できることから、シリコンより高速かつ低消費電力での動作が期待されている。しかし、研究されている MoS₂ 結晶の大部分は、天然単結晶を粘着テープ剥離法により形成された薄片である。一方で、MoS₂は潤滑材として有名であり、層間の結合が弱いために層がずれやすいために、エンジンをはじめとする機械部品の摩擦界面において摩擦を低減することが知られている。だが、半導体デバイスに適用できる大面積サイズに成膜するには至っていない。本研究では、半導体デバイスサイズの MoS₂ 薄膜形成を目指し、MoS₂ 生成に適する基板表面について検討することを目的とした。

【結果】

SUS430 および SUS403 の基板に対する摩擦係数を表1に示す。摺動による摩擦係数の低減は SUS403 より SUS430 において大きい。

図1は摩擦試験後の SUS430 基板の摺動部に対する XRD パターンである。SUS430 基板の摺動部において MoS₂ (002) からの回折ピークが確認される。発表当日は基板組成だけでなく、表面粗さも含めて MoS₂ 生成条件を議論する。

Tab1 Friction coefficient

基板	摺動前	摺動後
SUS430	0.6	0.3
SUS403	0.3	0.2

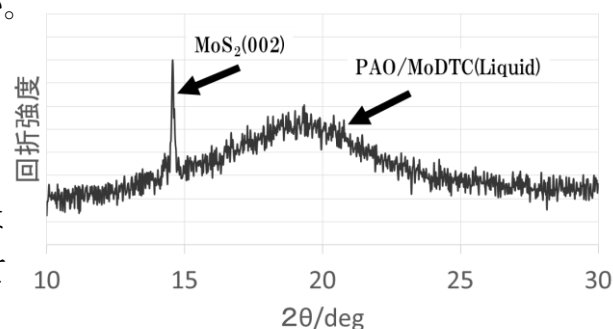


Fig1 XRD pattern of sliding portion