

アルミニウム表面における炭化珪素薄膜の室温形成

Room Temperature Process for Producing Silicon Carbide Thin Film on Aluminium Surface

横国大院工 ○廣岡 亜純、塩田 耕平、津地 雅希、羽深 等

Yokohama Nat. Univ., ○Asumi Hirooka, Kohei Shioda, Masaki Tsuji and Hitoshi Habuka

Email: habuka1@ynu.ac.jp

【序論】

炭化珪素(SiC)は機械的・化学的に安定であることから、耐久性向上のための被膜材として用いられている。アルゴン(Ar)プラズマエッチングを用いて固体表面を活性化した後、モノメチルシラン(MMS)ガスを供給することにより、加熱を要することなくシリコン表面に SiC 膜を形成可能であることが報告[1]されている。そこで本研究では、低温プロセスの利点を活かして種々の基板に SiC を成膜する可能性を探るため、アルミニウム(Al)表面に成膜を試みたので、その詳細を報告する。

【実験】

成膜プロセスを Fig.1 に示す。基板には市販の Al 板(1cm 角)を用いた。自然酸化膜と有機汚れなどを除去すると共に活性な表面状態を形成するため、Ar プラズマで 20 分間室温において基板の表面をエッチングした。同一容器内において、Ar により希釈した 1% の MMS ガスを 20~1000Pa (MMS 約 4.0×10^{-3} mol/m³ 以下)で 10~40 分間試料に供給した。形成された薄膜の表面の様子を走査型電子顕微鏡(SEM)により観察し、試料表面近傍の組成および化学結合の様子を X 線光電子分光(XPS)法により分析した。

【結果と考察】

成膜後の基板表面の C および Al の結合状態を XPS により分析した結果を、Fig.2 に示す。Fig.2 (a)において Si-C 結合が検出されたことから、本研究の方法により加熱を要することなく SiC を含む膜を形成できることが示された。この図において C-C 結合が多く検出されているが、これは成膜時の MMS の分解の際、および、成膜後に表面に残った中間体が空气中で酸化された際に生じたものと推定される。

Al の結合状態を Fig.2 (b)に示す。Al-O が検出されているものの微量であることから、プラズマ処理において酸化膜は比較的効率良く除去されていたことが推定される。膜に多く含まれていた Al-F は雰囲気汚染と考えられ、その後の塩酸洗浄により除去されることが確認された。

【結論】

Ar プラズマで表面を活性化した後、MMS ガスを供給することにより、室温で Al 表面に SiC 膜を形成できる可能性が示された。今後は、MMS 濃度を高めた場合について検討する。

【文献】

[1] 廣岡、塩田、津地、羽深、第 75 回応用物理学会秋季学術講演会(2014).

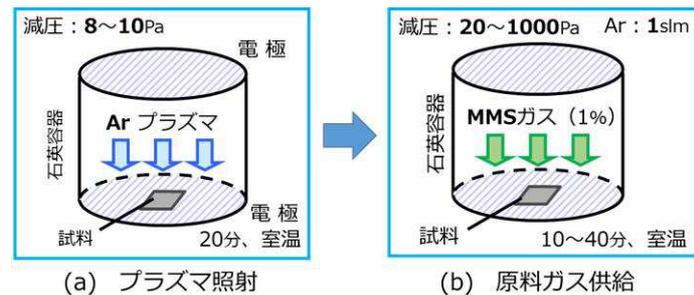


Fig.1 室温成膜プロセス

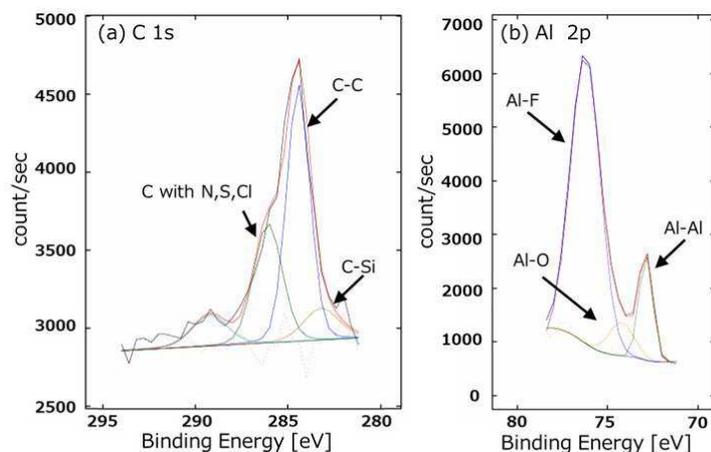


Fig.2 成膜後の Al 基板表面の化学結合状態(C, Al) (XPS)