

ClF₃ ガスによる SiC エピリアクタークリーニングのための

サセプタ被膜耐腐食性調査

Evaluation of Susceptor Coating Film

for SiC Epitaxial Reactor Cleaning Using ClF₃ Gas

横国大院工¹、ニューフレアテクノロジー²、関東電化工業³ 塩田耕平¹、○川崎稜平¹、羽深等¹、

伊藤英樹²、三谷真一²、高橋至直³

Yokohama Nat. Univ.¹, NuFlare Technology², Kanto Denka Kogyo³ Kohei Shioda¹, ○Ryohei Kawasaki¹,
Hitoshi Habuka¹, Hideki Ito², Shin-ichi Mitani², Yoshinao Takahashi³

E-mail: habuka-hitoshi-ng@ynu.ac.jp

1. 序論

炭化珪素 (SiC) エピタキシャル膜の表面欠陥発生を抑制するために、三フッ化塩素 (ClF₃) ガスを用いた SiC エピリアクターのクリーニング方法が提案[1-3]されている。

クリーニングの際にサセプタを保護する被膜材料として熱分解炭素を用いて耐腐食性を調査したところ、480℃以下の温度においてフッ化されるものの、表面形態は損なわれないことが確認[4]された。本研究では熱分解炭素膜内部のフッ化について、詳細を報告する。

2. 実験

熱分解炭素被膜(40 μm厚)を形成した高純度カーボン基板(3 cm角)に ClF₃ ガスを温度 330℃~490℃、1 気圧、濃度 100%、流量 50 sccm において 10 分間曝露した。ClF₃ ガス曝露前後の表面を走査型電子顕微鏡 (SEM) により観察し、組成と化学結合状態を X 線光電子分光 (XPS) 法により分析した。

3. 結果と考察

Fig. 1 に、430℃、440℃、480℃、490℃で ClF₃ ガスに曝露した熱分解炭素被膜基板の表面と断面の模式図を示す。Fig. 1(b), (c)に示すように、440℃、480℃で処理することによりそれぞれ淡い青色と緑色を帯びて変色したものの、表面形態には変化がなかった。490℃では Fig. 1(d)の赤枠に示されるように表面の膜が剥離した。

Fig. 2 は、430℃、440℃、480℃で ClF₃ ガスに曝露した熱分解炭素膜の深さ方向の組成を XPS により分析した結果である。フッ素濃度は表面から深くなるにつれて小さくなり、フッ素の拡散深さは 430℃、440℃、480℃についてそれぞれ約 60 nm、200 nm、700 nm であり、温度上昇と共に深くなることから分かった。膜中のフッ素は 900℃の熱処理により除去された。拡散深さと Fig. 1 に示す変色が対応していると考えられ、490℃で曝露した試料では、膜中のフッ素濃度が更に増加した結果、剥離したものと推定される。

4. 結論

サセプタ保護膜として用いられる熱分解炭素は 480℃以下の温度において ClF₃ ガスによってフッ化されるものの、基板の表面形態は損なわれないこと、膜内のフッ素濃度は表面から深くなるにつれて小さくなり、フッ素の拡散は温度上昇と共に深くなることから分かった。

5. 文献

[1]K. Mizuno *et al.*, ECS J. Solid State Sci. Technol., **5**, P12 (2016).

[2]K. Mizuno *et al.*, ECS J. Solid State Sci. Technol., **4**, P137 (2015).

[3]H. Habuka *et al.*, ECS J. Solid State Sci. Technol., **3**, N3006 (2014).

[4]塩田耕平 他, 応物 2016 秋, 15a - C302 - 8.

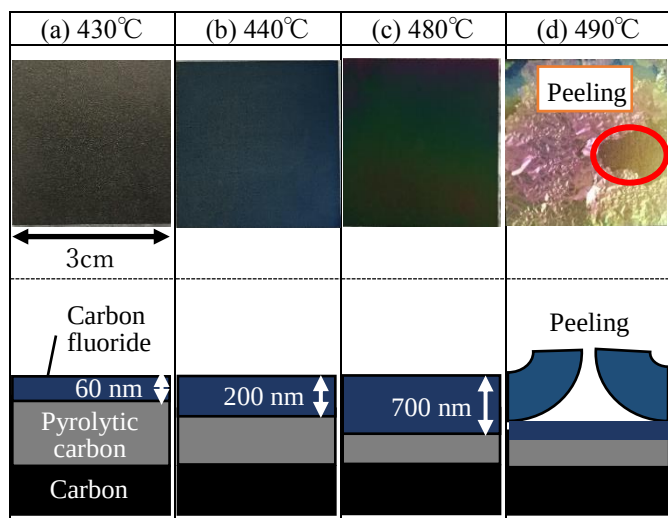


Fig. 1 Surface and cross section of pyrolytic carbon film after exposed to ClF₃

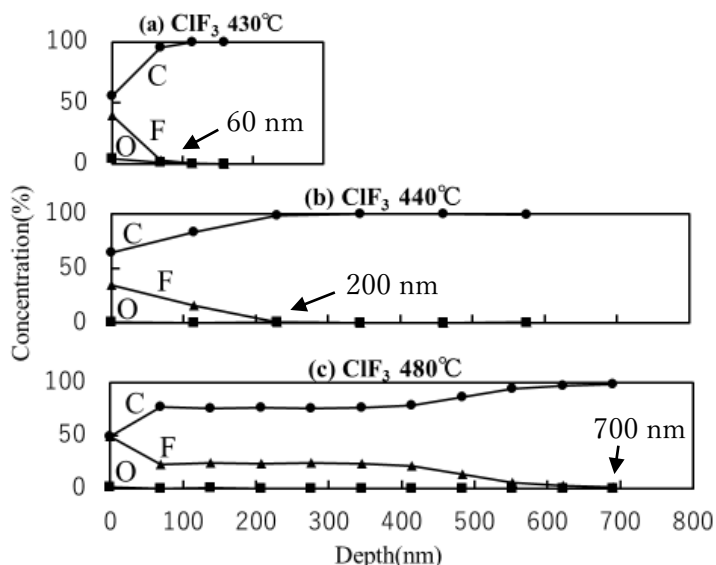


Fig. 2 Concentration of pyrolytic carbon film after exposed to ClF₃