

課題番号 : F-21-KT-0087
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 高分子材料の表面形状観察
 Program Title (English) : Surface observation of polymer materials
 利用者名(日本語) : 松浦竜也
 Username (English) : T. Matsuura
 所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Kyoto University
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、VUV 光

1. 概要(Summary)

当研究室ではこれまで、真空紫外(VUV)光を用いた光活性化接合について報告してきた[1][2]. しかしポリオキシシメチレン(POM)の接合においては、ガラス転移温度以下ではあるものの、接合時に加熱が必要である. これまでの実験より、POM については、VUV 光を照射することで、表面に深さ 1 μm 程度のクラックが形成されることがわかっている. そこで本課題では、十分にクラックの形成された POM を様々な温度、時間で加熱圧着することで生じる、クラックの形状変化の測定を、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点にて、3D レーザー顕微鏡により行った.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

3D 測定レーザー顕微鏡

【実験方法】

POM 成形板(SHT-POM Nat)に対し、VUV 光($\lambda = 172 \text{ nm}$, UV₁₇₂)を、N₂ パージした照射チャンバー内で照射距離 5 mm で 30 分間照射した. これにより表面に十分にクラックが形成された POM を、フルオロアルキルシラン単分子膜 (FAS-SAM) を形成したシリコンウエハーに加熱圧着し、そのクラックの形状変化を調べた. 加熱圧着の条件は、接合圧力 4 MPa で、接合温度を 120, 140°C とし、接合時間を 10 分とした.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に、N₂ パージした照射チャンバー内で照射距離 5 mm で 30 分間 VUV 光に照射後の POM 及び VUV 照射後に各温度で加熱圧着した POM の 3D レーザー顕微鏡による表面観察結果を示す. VUV 光の照射により POM 表面には深さ 1 μm 程度のクラックが形成されている. 120°C で加熱圧着すると、クラックは深さ 0.4 μm 程度

まで潰れ、140°C では、3D レーザー顕微鏡ではクラックが確認出来ないほど小さくなった. 加熱時の温度が高いほど、クラックがよく潰れることが示唆される. クラックの生じた POM 同士の接合において、本実験でクラックが小さくなる接合条件では、クラックが互いに組み込み合い、接合強度が増すことが期待される.

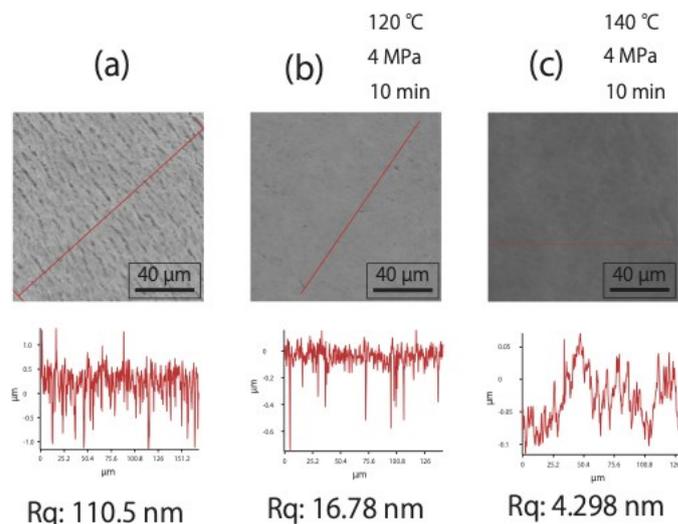


Fig. 1 Laser microscope topography of the POM after VUV irradiation for 30 min in N₂ (a) and POM heated and pressed with 4 MPa for 10 min at 120°C (b) and 140°C (c)

4. その他・特記事項(Others)

参考文献:[1]M. Gonda, T. Utsunomiya, T. Ichii, H. Sugimura, *Int. J. Adhes. Adhes.* **2020**, *100*, 102604.
 [2]権田光宏他, 関西表面技術フォーラム (2020)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし