

課題番号 : F-18-OS-0021  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : 新規ナノモールドの開発  
 Program Title (English) : The development of new nano-pattern mold  
 利用者名 (日本語) : 佐藤数行<sup>1,2)</sup>, 大向吉景<sup>1,2)</sup>, 大島明博<sup>2)</sup>  
 Username (English) : K. Satoh<sup>1,2)</sup>, Y.Omukai<sup>1,2)</sup>, A.Oshima<sup>2)</sup>  
 所属名 (日本語) : 1)ダイキン工業(株), 2)大阪大学工学研究科  
 Affiliation (English) : DAIKIN INDUSTRY, Graduate School of Engineering, Osaka University

## 1. 概要 (Summary)

シクロオレフィンポリマー (COP) の透明樹脂にフッ素系モノマーを用いることで、改質素材に耐溶剤性や離形性付与を行った。昨年度までに作製した Ni モールドを使って、合成した機能化 COP の熱ナノインプリントや、改質素材の耐溶剤性試験を行った。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

SEM 付集束イオンビーム装置など

### 【実験方法】

電子線グラフト重合法を使って、COP に対して、フッ素化ステアリルアクリレートや C6 オレフィンなどのモノマーを付与することで、離形性を付与し、フッ素元素の COP への導入状態を FT-IR、FT-ラマン顕微鏡および XPS で観察した。昨年度までに作製した Ni モールドや SEM 付集束イオンビーム装置を用い、熱インプリントを行った。さらに、得られた転写体の耐溶剤性試験 (ソルベントクラック限界応力) を行った。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

フッ素元素の COP への導入状態を FT-IR、FT-ラマン顕微鏡および XPS で観察した。

Fig. 1 は、C6 オレフィンを電子線照射によるシークエンシャルグラフト法により COP にグラフト重合させた試料の FT-IR スペクトルならびに撥水性を評価したものである。IR から CF の伸縮信号が検出され、同様に XPS でもフッ素原子が導入されていることが確認できた。また、撥水性は PTFE と同等の  $104^\circ$  を示した。

昨年度までに作製した Ni モールドを用いて、 $220^\circ\text{C}$  での熱ナノインプリントを行った。次に、改質転写体の耐溶剤性試験の治具を Fig. 2 に示す。改質前のブランク COP ではソルベントクラック限界応力は

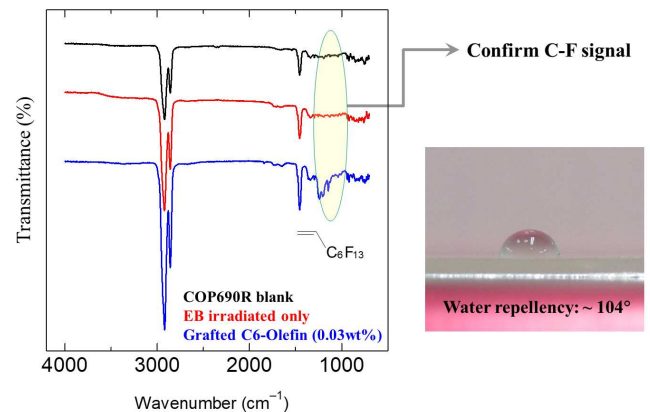


Fig. 1 FT-IR spectra of C6-olefin grafted COP and water repellency.

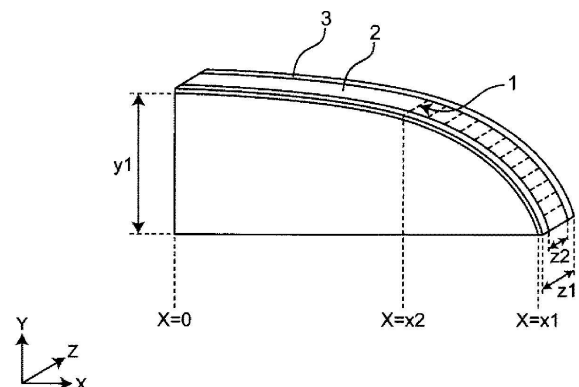


Fig. 2 Solvent test of C6-olefin grafted COP.

$66.1\text{kgf/cm}^2$  であったが、改質後 (グラフト率 1.23%) は、それが  $107.4\text{kgf/cm}^2$  まで、耐溶剤性が向上していた。

## 4. その他・特記事項 (Others)

微細加工 PF の柏倉先生にご協力いただきました。

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) A.Oshima et al., The 13th meeting of the Ionizing Radiation and Polymers symposium, 平成 30 年 8 月 27 日 (発表日) (Invite talk)

## 6. 関連特許 (Patent)

特開 2017-160330 (公開日 2017.9.14)

W02018/139567 (国際公開日 2018.08.02)