

課題番号 :F-17-TU-0042  
利用形態 :機器利用  
利用課題名 (日本語) :微細周期構造の作成  
Program Title (English) :Fabrication of nano-periodic structures  
利用者名 (日本語) :山口昌樹  
Username (English) :M. Yamaguchi  
所属名 (日本語) :信州大学 繊維学部 機械・ロボット学科  
Affiliation (English) :Biomedical Engineering & Robotics Laboratory, Faculty of Textile Science & Technology,  
Shinshu University  
キーワード/Keyword リソグラフィ・露光・描画装置, 膜加工・エッチング, 形状・形態観察、分析

## 1. 概要 (Summary)

固体表面にマイクロメーター領域の微細周期構造を制御することで、接触角が  $150^\circ$  を超える超撥水性を物理的に付与できることが注目され、ロータス効果と呼ばれている。静的な液滴の挙動、すなわちみかけの接触角については、定量的な解析が可能である。しかし、動的な接触角や液滴半径の時間展開については完全には解明されておらず、理論計算できない状況にある。信州大学では、高い水はけ性を有する表面を実現することを目的として、高い水はけ性を有する微細周期構造の設計に取り組んでいる。本年度は、昨年度試作したパターン of 追試を行い、様々な条件での濡れ性の評価を行った。

## 2. 実験 (Experimental)

### **【利用した主な装置】**

両面アライナ露光装置一式

DeepRIE 装置

レーザー/白色光共焦点顕微鏡

### **【実験方法】**

フォトリソグラフィによって、Si ウェハの表面上に直方体の凸部が千鳥配置で規則的に並んだ微細周期構造を加工した。

まず、酸化膜がついていない Si ウェハを準備し、表面に OAP を回転塗布した。さらにレジストを表面に回転塗布することによってレジスト膜を形成した。

次にレジストを塗布した Si ウェハに対して、エッチングをしたい部分にマスクを通して露光を行い、露光された部分のレジストを現像液によって除去した。その後、DeepRIE 装置 (MUC-21, 住友精密工業) を用いて Si ウェハにエッチングを行い、表面のレジストと酸化膜を除去することで微細周期構造を有するマスターモールドを形成した。微細周期構造表面の形状測定には、白色レーザー顕微鏡 (OPTELICS HYBRID LS-SD, レーザーテック) を用いた。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

民間企業との共同研究も行っているため、現時点で詳細は記載できないが、純水だけでなく食品や調味料などの粘性流体の水はけ性の評価を行い、醤油の防汚性向上などに適した微細周期構造を実証した。

## 4. その他・特記事項 (Others)

なし

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

- 1) (67) 山口 昌樹：フェムト秒レーザーによる超撥水表面の創製, FORM TECH REVIEW, **Vol.26** (2017) 154-160
- 2) 山口 昌樹：バイオミメティクス構造の産業応用の新展開 ―超微細加工技術で新しい付加価値を―, 研究開発リーダー, **Vol.14**, No.9 (2017) 66-69

## 6. 関連特許 (Patent)

なし