

課題番号 : F-17-NU-0046  
 利用形態 : 共同研究  
 利用課題名(日本語) : バイオニックヒューマノイドのシステム統合と眼球モデルの開発  
 Program Title (English) : System integration of Bionic Humanoid and development of eye surgery simulator  
 利用者名(日本語) : 荒木章之  
 Username (English) : F. Araki  
 所属名(日本語) : 東京大学医学部附属病院 眼科・視覚矯正科  
 Affiliation (English) : Ophthalmology, Department of medicine, The University of Tokyo  
 キーワード/Keyword : 生体模倣手術モデル、マイクロ流体チップ、3D プリンタ、リソグラフィ・露光・描画装置

## 1. 概要(Summary)

リアリティの高い人体シミュレータを実現し、手術トレーニングやデバイス評価環境を構築するために、生体と類似する物理特性を再現した眼球モデルを作製する。その際、作製及び物理特性の計測に、名古屋大学先端技術共同研究施設の設備を利用した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクアライナ、段差計、デジタルマイクروسコープ一式、光三次元造形装置一式、高精度電子線描画装置一式

### 【実験方法】

マスクアライナを用いて露光を行い、レジスト微細パターンを形成し、眼底の微細血管の作製に活用した。

また、原子間力顕微鏡、段差計及びデジタルマイクروسコープを用いて、作製した擬似生体組織の膜厚測定を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

マスクアライナを用いて露光処理を行い、レジスト微細パターンを作製した(Fig.1)。

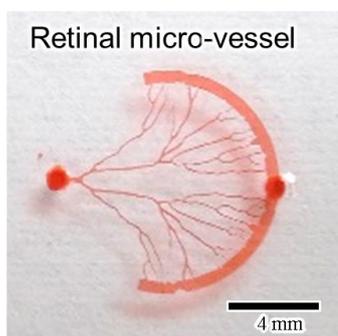


Fig.1 Snapshot of a resist pattern of a blood vessel model.

このパターンを樹脂材料に転写することで、眼底の微細血管を模したモデルの作製に成功した。また、原子間力顕微鏡、段差計及びデジタルマイクروسコープを用いて、薄膜状の模擬生体組織の膜厚を測定し、実際のヒト眼が持つ薄膜組織と同等の膜厚で模擬組織を作製したことを確認できた(Fig.2)。

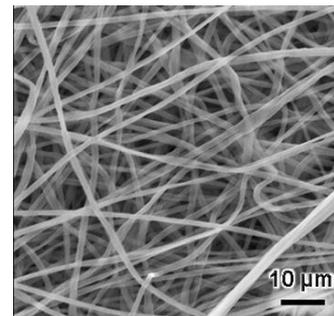


Fig.2. Snapshot of surface observation of artificial sclera with nanofiber.

## 4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者:新井 史人 教授(名古屋大学大学院工学研究科)

・関連文献:

(1)M. Gallab, K. Tomita, S. Omata, F. Arai. Fabrication of 3D Capillary Vessel Models Having Circulatory Connection Ports. *Micromachines*, Accepted, 2018.

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

(1)S. Omata, Y. Someya, S. Adachi, T. Masuda, F. Arai, K. Harada, M. Mitsuishi, K. Totsuka, F. Araki, M. Takao, M. Aihara, "Eye Surgery Simulator for Training Intraocular Operation of Inner Limiting Membrane," 2017 IEEE Int. Conf. Cyborg and Bionic Systems (CBS), 41-44, 2017.

(2)高尾 宗之, 荒木 章之, 戸塚 清人, 外山 琢, 上田 高志, 野田 康雄, 相原 一, 小俣 誠二, 早川 健, 新井 史人, 原田 香奈子, 光石 衛. 水中で模擬内境界膜剥離が出来る眼球モデルの開発. 第71回日本臨床眼科学会, 10.2017.

## 6. 関連特許(Patent)

なし.