

# 小径円筒面への微細加工

## 「光リソグラフィを利用したマイクロ部品製作」

～簡便・安価な露光技術を研究しています～

東京電機大学 工学部 先端機械工学科 光応用機械工学研究室  
教授 小林 宏史

### 研究目的・背景

光リソグラフィ技術とは、感光性樹脂膜を所望の形状に感光させて、現像工程を経て微細パターンを得る技術である。他のレーザ加工や切削加工と比較して、縮小投影技術により、微細加工に適している。また、同品種大量生産にも適している特徴がある。このため半導体製造技術に適応されている。

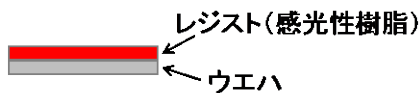
現在では、MEMSやその構成部品の製作技術としても、光リソグラフィ技術は注目されている。一方で、利用範囲の拡大により、装置の低コストや平面以外の被加工物への適応が求められている。

### 技術の概要

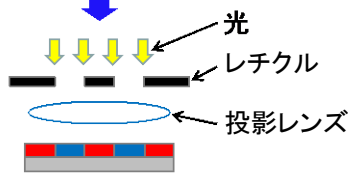
通常、光リソグラフィ技術は、シリコンウエハや基板などの平面に適応する加工技術である。一方で、マイクロ部品の中には、円筒面への加工ニーズもある。具体的には、医療分野だとステントや巻き爪矯正器具、検査分野だとコンタクトプローブなどがある。

そこで、円筒部品に対してもマイクロオーダーの微細なパターンを形成可能にする技術が必要と考え、研究を行なっている。

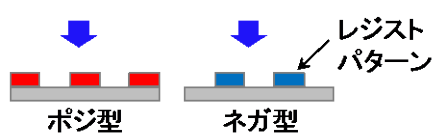
#### 1.レジスト塗布



#### 2.露光



#### 3.現像

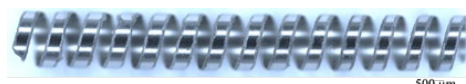
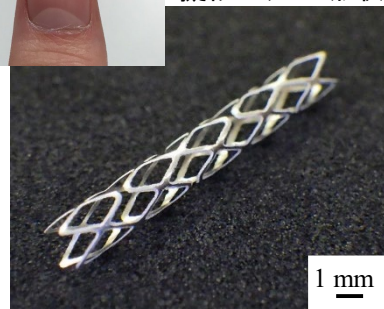


### 光リソグラフィ技術について

巻き爪矯正器具



擬似ステント形状部品



コイル 500 μm

### 試作したサンプル例

### 想定される用途

- ◆ステントのような複雑な形状の円筒部品
- ◆マイクロコイル、巻き爪矯正器具
- ◆半導体検査用のコンタクトプローブ

### 企業への期待

- ◆本技術のさらなる適応先、具体的な活用先がありましたらお聞かせください。

### 研究室の特徴

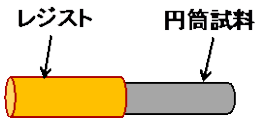
- ◆専用のクリーンルームを所有
- ◆学生自作の露光実験装置で原理検証を実施。
- ◆他にもマイクロ部品製作に向けた研究実施。

### 特許情報

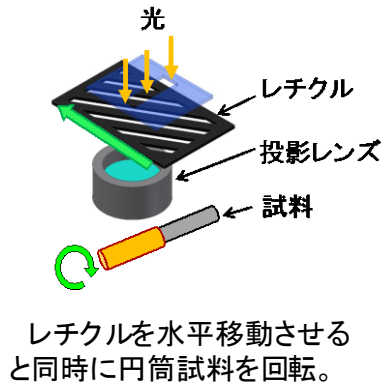
- ◆出願名称:内面露光装置
- ◆特許番号:特願2022-019713
- ◆発明者:小林 宏史

# パターン製作工程と露光装置

## 1. レジスト塗布



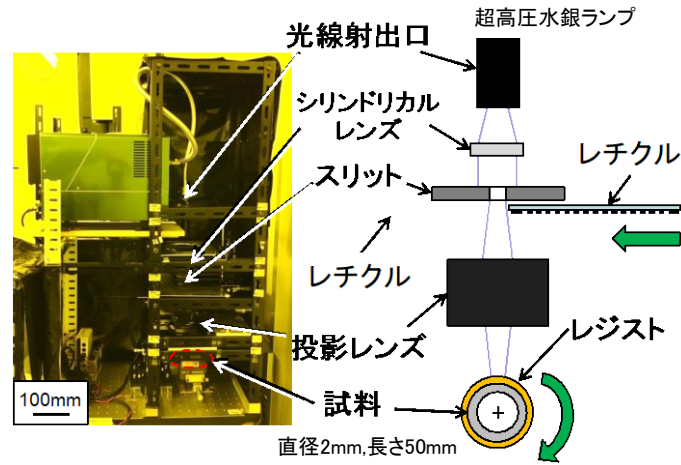
## 2. 露光



## 3. 現像



## 4. エッチング



円筒表面への露光手順

自作の露光装置外観

## ステンレス管への微細パターン製作の一例

自作の露光装置を用いてステンレス管表面に線幅180  $\mu\text{m}$ のテストパターンを転写。その後、化学エッチングを行い、線幅110  $\mu\text{m}$ の擬似ステント形状部品を製作。

Pipe: SUS304, 2.0 mm in diameter  
Pattern: Stent-like patterns with a width of 130  $\mu\text{m}$   
Exposure time: 30 s

