

京都大学／岸村 眞治 氏・大村 英治 氏

今回、モールド(樹脂型)に使用したフォトレジスト(光硬化性樹脂)は、30年以上前から広く使われている材料です。これまでは、研究用モールドとして少量サンプル作製での使用が多く、住友理工様が製品として量産した場合に安定した品質を確保できるのが課題でした。

そこで、試作において、さまざまなプロセス変動(例えば膜厚やバーク温度、露光量など)の仕上がり寸法精度への影響を調べるとともに、不安定要因を明確にするようアドバイスしました。また、安全な工場運営の参考になればと、共用設備やクリーンルームを利用する際のルールを学んでもらいました。

これまでの機器利用は、装置で構造物を作製したり、特性の評価に使ったりすることがほとんどで

した。また、購入を検討している装置を評価するための利用もありました。

今回は、量産導入前の試作、事前検証に利用した初めてのケースです。近年、社内に試作ライン(工場)を持たず、外注するケースが多くなっています。試作ラインとしての共用設備の利用が進んでいくことを期待します。



紫外線露光を行う「両面マスクアライナー」



住友理工株式会社 新商品開発センター | 梶崎 徹司 氏・岡下 勝己 氏

ナノテクノロジープラットフォーム

まずはセンター機関に相談を！



微細構造解析プラットフォーム

大学 7 校

研究機関 4 機関

【主要研究設備】マルチビーム超高圧電子顕微鏡、収差補正分析電子顕微鏡、単原子分析電子顕微鏡、陽電子プローブマイクロアナライザー装置、軽元素対応型超高分解能走査透過型電子顕微鏡、反応科学走査透過電子顕微鏡、極低温高分解能透過電子顕微鏡、超高圧電子顕微鏡、SPring-8 放射光源ビームライン、電子分光型超高圧電子顕微鏡



微細加工プラットフォーム

大学 13 校

研究機関 3 機関

【主要研究設備】電子ビーム露光装置、ステッパー、RIE (Reactive Ion Etching) 装置、スパッタ装置、CVD 装置、収束イオンビーム装置、レーザー加工装置、膜特性計測・分析装置、形状計測装置、表面計測装置 (SEM 等)



分子・物質合成プラットフォーム

大学 8 校

研究機関 2 機関

【主要研究設備】核磁気共鳴装置、光分析装置、質量分析・その他材料評価、バイオ用光学顕微鏡、バイオ評価、真空成膜装置や薄膜 / ナノ調製加工、化学材料合成・素子作成、バイオ調製、透過型電子顕微鏡、表面分析 (走査電子顕微鏡 / EDX / EPMA、電子分光 (XPS / UPS / AES))、X 線回折装置、走査型トンネル顕微鏡、原子間力顕微鏡

■ 問い合わせ先



文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム

センター機関 国立研究開発法人物質・材料研究機構

Tel.029-859-2777 E-mail.NTJ_info@nanonet.go.jp

微細加工プラットフォーム
京都大学ナノテクノロジーハブ拠点
<http://www.nanoplat.cpi.kyoto-u.ac.jp>



ナノテクノロジープラットフォーム

<https://www.nanonet.go.jp/>

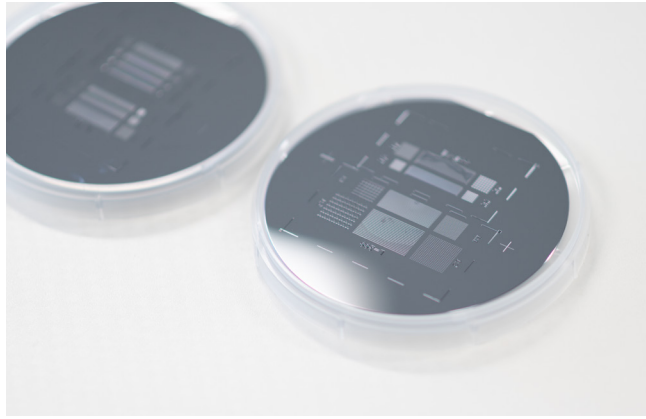


User Report

Nanotechnology Platform Japan

マイクロ流体デバイス用モールドを内製化
大学の設備機器を利用して
新規事業での初期投資を軽減

マイクロ流体デバイスを製造するための樹脂モールド。高透明シリコン素材をはがすときに樹脂モールドがはがれるという欠点も改善した。



こともあります。このようなコストを少しでも抑え、効率的に生産技術のノウハウ習得や最適な設備機器選定を行うため、セミナーに参加したことがあったナノテクノロジープラットフォームに相談しました。

ナノテクノロジープラットフォームは、全国の大学などにある設備機器を安価な料金で使うことができると聞いていましたので、各大学の設備機器などを比較検討した結果、設備機器の種類が豊富で、MEMS加工技術を得意とする京都大学(微細加工プラットフォーム)にお願いすることにしました。

私たちの樹脂モールドの製造には、ネガタイプのフォトレジスト(保護膜)を用います。数百 μm 程度の厚膜で塗布できるため、樹脂モールド製造には適している一方で、厚み調整やフォトリソグラフィーでの高精度加工が難しいといった特徴があります。

京都大学の技術職員の方には、「MEMS加工等で定常的に厚膜レジストの塗布やフォトリソグラフィーを実施している」「厚膜レジスト加工に関する種々の設備機器に精通している」などの経験と知識があり、実際の製造工程を想定しなら実験できるのも大きな利点でした。

また、レジスト材などの取り扱い経験が浅かったため、少量使用時のレジスト保管の方法やノウハウ、各種設備機器の安定化運用における注意事項や、日々の管理方法など、メーカーのマニュアルにはない、実務的な情報が得られたのは貴重でした。

今回の取り組みで作製した樹脂モールドは、これまで外注していたものと比べてライン

幅、高さ、形状とともに遜色のないものに仕上がりました。耐久性については、むしろ優れていると言えます。また、京都大学の設備機器群を参考にして当社内に樹脂モールドの基本製作ラインを導入しました。現在、このラインで製作した樹脂モールドを使い、高透明シリコン素材を使ったマイクロ流体デバイスの量産化が可能となっています。

今後は、微細な段差が複数ある立体的な構造や、さらなる高精度化、ハイアスペクト構造などの開発に挑戦したいと考えています。併せて、社内の設備機器を含めた生産工程の拡充を進めることで、設計自由度を広げ、顧客に対して新しい価値を提供し続けたいと思います。

マイクロ流体デバイスは、「研究室をミニチュア化したもの」だと言われます。特定の分子だけを取り出す「分取」、脂質で薬剤などをコーティングして粒子を作製する「ドロップレット」、細胞の解析やがん診断に用いられる「培養・観察容器」など、さまざまな用途に使われています。

人生100年時代と言われて久しく、健康を支える医療技術はますます重要になっています。また、今後は患者一人一人に合わせた「オーダーメイド医療」も盛んになっていくでしょう。その一翼を担うために今後も研究を続けていきます。

住友理工株式会社

[小牧本社]
〒485-8550
愛知県小牧市東三丁目 1 番地
<https://www.sumitomoriko.co.jp>

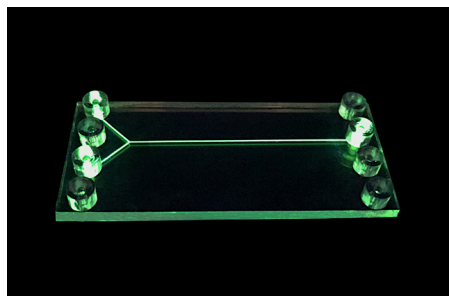


防振ゴムで世界No.1のシェアを持つ当社では、2018年に中期経営ビジョンである「2022年住友理工グループVision(2022V)」を策定しました。「自動車(モビリティ)」「インフラ・住環境」「エレクトロニクス」「ヘルスケア」の4つの分野で事業を拡大させ、新たな社会的価値を生み出します。

中でも、力を入れているのが「ヘルスケア」分野です。近年、「マイクロ流体デバイス」を用いたライフサイエンステクノロジーにおける研究開発が進んでいます。マイクロ流体デバイスとは、小さな板に髪の毛の太さほどの直径1mm以下の微小流路や反応場を持つデバイスのことで、創薬開発、細胞培養、迅速診断などで積極的に利用されています。

これまで当社では、PDMS(ポリジメチルシロキサン/シリコンゴム)を用いたマイクロ流体デバイスの受託製造・開発を行ってきました。それに用いるモールド(樹脂型)は外部に生産委託していましたが、低コスト化、高品質化、納期短縮等の高度生産体制の確立を見据え、2018年にモールド内製化への機運が高まりました。

モールドの製造には、種々の方法があり、設備機器への初期投資だけで数億円かかる



蛍光試薬で発光させたマイクロ流路デバイス。光る線の部分が流路で、用途によってさまざまな形状がある。

技術職員の方が蓄積している知識と経験が、暗中模索を続ける私たちを導く光となり、事業が軌道に乗る原動力となりました。