

谷口 淳 Jun TANIGUCHI (東京理科大学 基礎工学部 電子応用工学科 教授)

研究の目的

ナノ構造を転写する手法としてナノインプリント技術があります。しかし、この手法は、樹脂へのパターン形成技術であり、金属への転写には向きません。一方、近年プリンテッドエレクトロニクスという、プラスチック基板の上に金属配線を施し、曲げられる電子デバイスが開発されており、ナノオーダーの金属パターンを金型を用いて転写できる技術が重要となりつつあります。本研究は、このような技術ニーズに対してナノインプリント技術を用いて課題解決する事を目的としております。

研究の概要

ナノ構造作製技術として、グラッシーカーボン (GC) に酸素イオンビームを照射し、モスアイ (反射防止) 構造を作製する技術及び作製されたモスアイ金型から樹脂と金属にパターンを転写する技術も開発しました。樹脂へはナノインプリント技術を用い、金属へは、金属離型層を用いてPET上へパターン形成が可能です。さらに、これらの技術はロールトゥロール法で連続的に転写できるよう開発中です。これによって、樹脂だけでなく金属のナノ構造が印刷のように速く大量に作製できるようになります。

従来・競合との比較

ナノオーダーの樹脂や金属への転写は、離型方法が重要になります。本研究室では離型方法を工夫し、金属からの転写も可能にしました。また、印刷のようなロールを用いたナノ転写方法も確立し、高速な転写も可能となっております。

想定される用途

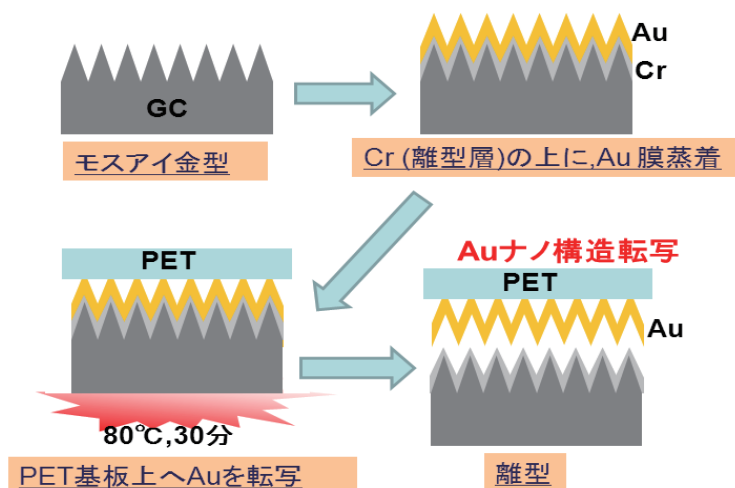
- ・プリンタブルエレクトロニクス (ICタグ、センサーなど)
- ・ウェアラブルデバイス (センサーなど)
- ・光学フィルム (反射防止フィルムなど)

実用化に向けた課題

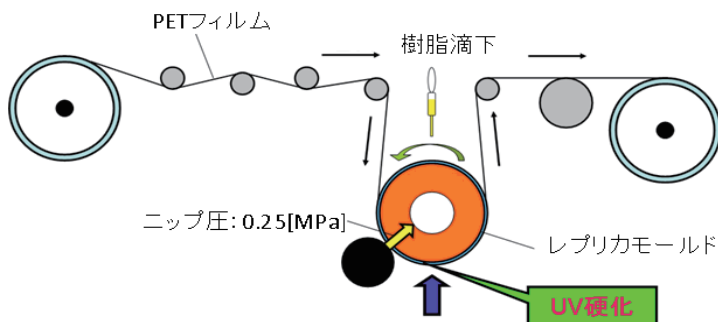
金型のコストが高くなりがちですが、本研究室ではレプリカを取って一個のマスターからでも複数の転写用金型を作製できる技術があります。また、大面積の金型は作製が困難ですが、本研究室では、一枚の金型からタイリングで大きくすることも可能です。ただし、つなぎ目は見えてしまいます。

企業へ期待すること

新しいものづくりに取り組んでくれる共同研究企業を募集しています。



モスアイ構造に金属を蒸着して、PET上に転写することもできる (左下図)



Roll-to-Roll ナノインプリントリソグラフィ (RTR-NIL)

今後の展開

ディスプレイ分野、自動車部材分野、タッチパネル分野、モバイル分野等ナノ構造を有する機能性フィルムは、種々の用途分野で新たな付加価値を提供致します。そのような新たな機能技術をお求めの企業との共同取り組みを行う予定です。

- 関連制度: JST A-STEP ハイリスク挑戦タイプ
- 受賞歴: MNE2014「ベストポスター賞」
- 知的財産権: 特許第04550089号「反射防止構造体及びその製造方法並びに光学部材の製造方法」
- 試作品: あり ■サンプル: 提供可能

