

感光性ナノファイバーを用いたフレキシブルな透明導電パターンの作製

電子デバイス技術課 横山義之 本保栄治*1 角田龍則

若い研究者を育てる会 コーセル(株) 横正史 富山大学 西村克彦

1. 緒言

タブレット PC やスマートフォン、太陽電池には、透明導電パターンが重要な電子素材として使われており、現在は、導電性と透明性を兼ね備えた無機薄膜である酸化インジウムスズ (ITO) 膜が主に用いられている。しかし、ITO 膜には、レアメタルである原料のインジウムのコストが高く、無機材料であるため曲げ耐性が低い等の課題がある。そこで、本研究では、感光性を付与した独自の高分子ナノファイバー (感光性ナノファイバー) を用いることで、ITO 膜に代わるフレキシブルで安価な透明導電パターンの開発に取り組んだ。

2. 実験方法

はじめに、アルミニウム (Al) を蒸着した PET フィルム上に、溶解阻害型の感光機構を組み込んだ感光性ポリマー溶液をエレクトロスピンング法でスプレーし、ナノファイバーを均一に堆積させた。次に、回路パターンが描かれたフォトマスクを介して光を照射し、ナノファイバーを光パターンニングした。続いて、ナノファイバーをエッチングマスクとして Al 薄膜をエッチングし、Al ナノネットワークを形成した。最後に、ナノファイバーを溶解し、形成した Al ナノネットワークを露出させた。

3. 実験結果

感光性ナノファイバーを用いて形成した Al ナノネットワークを図 1 に示す。高さが約 40nm、幅が約 720nm の Al ナノワイヤーが網目状につながっていた。Al ナノネットワークを伝わって電気が流れ、Al ナノネットワークの隙間を光が通過することで、透明性も示した。

さらに、エレクトロスピンング時のナノファイバーの堆積時間を制御し、Al ナノネットワークの密度 (Al ナノネットワークが PET フィルムを覆う被覆率) の異なる種々の Al ナノネットワークを作製し、光透過率とシート抵抗の関係性を調査した (図 2)。Al 被覆率を調整することで、光透過率 76.2% とシート抵抗 72.6Ω/sq. の透明導電パターンが得られ、市販の PET フィルム上 ITO 膜 (光透過率 78%、シート抵抗 108Ω/sq.) に近い特性が得られることがわかった。

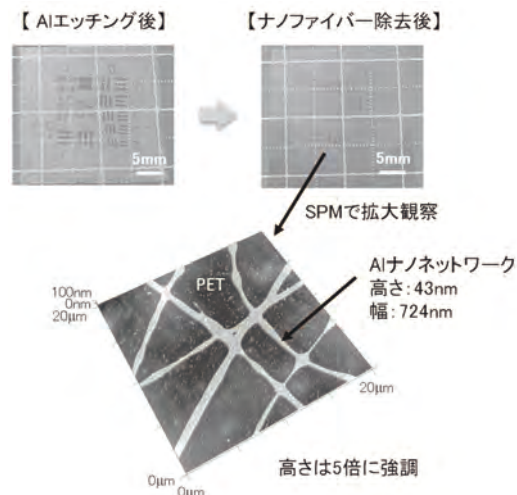


Fig. 1 Al nano-network formed using photo-patterned nanofibers as an etching mask

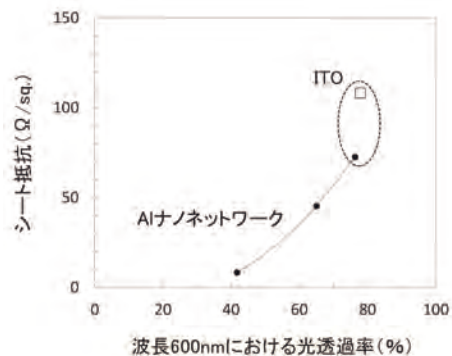


Fig. 2 Relationship between light transmittance and sheet resistance of transparent conductive pattern consisting of Al nano-network

4. 結言

感光性ナノファイバーを用いて、PET フィルム上に Al ナノネットワークを形成した。シート抵抗と透過率をコントロールし、ITO 膜とほぼ同等の特性を有するフレキシブルな透明導電パターンを得ることができた。

参考文献

- 1) Keisuke Azuma et al., *Mat. Lett.*, **115**, 187 (2014).
- 2) Tianda He et al., *ACS Nano*, 8(5), 4782(2014).
- 3) 横山義之 他, 富山県産業技術研究開発センター研究報告, **32**, 80(2018)

*1 現 機械情報システム課