

2009年2月9日

東レ株式会社

銀ナノ粒子を用いた自己組織化透明導電フィルムの工業化プロセスを開発**— 独自のコーティング技術でフィルムへの連続塗工に成功 —**

東レ株式会社(本社：東京都中央区、社長：榊原 定征、以下「東レ」)は、この度、米国 Cima NanoTech, Inc. (本社：米国 St. Paul, MN、社長：Jon Brodd、以下「C i m a 社」)の銀ナノ粒子塗液技術¹⁾と当社独自のコーティング技術の融合により、透明性と導電性を高いレベルで両立させた「銀ナノ粒子を用いた自己組織化透明導電フィルム」の「連続塗工プロセスの構築」に成功しました。本開発フィルムは、全光線透過率80%、導電性能を示す表面比抵抗²⁾ 1 ~ 50 Ω/□と、ウェットコーティング法において世界最高レベルの透明性と導電性、および優れた耐屈曲性を実現した他、色調についても黄みや青みのないニュートラルなグレー調であるなど、ユニークな特徴を有しています。東レは今後、新規用途開拓とともに、当社フィルム加工事業の中核拠点である東レフィルム加工株式会社(本社：東京都中央区、社長：山口 進)、および本技術向けに塗液を開発、製造した戸田工業株式会社(本社：広島県大竹市、社長：戸田俊行)と共同で実用化に向けた生産技術の開発を進めてまいります。

透明導電フィルムは、蒸着法やスパッタ法によるITOフィルム³⁾やZnOフィルム⁴⁾などが一般的ですが、薄膜の無機物であることから、曲げに弱く、商品のフレキシブル化の障害となる可能性があります。一方、有機系導電剤のウェットコーティングも一部商品化されていますが、フレキシブル性には優れるものの、特に導電性を向上させる場合に着色気味⁵⁾になる他、耐湿熱性の面でも課題が残されています。

これに対してC i m a 社は、導電性が高く、色調がグレーである銀ナノ粒子を活用した銀ナノ粒子自己組織化塗液を開発しています。これは、金属粒子による導電性と、自己組織化により開口部を設けて透明性を両立させる優れた基本技術ですが、作製できる大きさはバッチ塗工でA4サイズ程度のカットサンプルが限界であり、連続塗工を行った場合、期待した自己組織化が十分に起こらなかったり、塗布欠点が発生するなど、工業化に対して多くの課題を抱えています。

この度、東レが開発した「銀ナノ粒子自己組織化透明導電フィルムの連続塗工プロセス」は、これらの課題を一挙に解決するものです。連続塗工性に大きく寄与する技術として、①当社の二軸延伸ポリエステルフィルム“ルミラー”を独自の機能材料でナノ表面修飾し、ナノ銀粒子による自己組織化ネットワーク構造の形状やサイズを制御できる新規フィルムを開発すると同時に、②従来、分単位の時間を要していた銀ナノ粒子の自己組織化ネットワーク構造を高速形成させる新規プロセスを構築しました。

これにより、分離・凝集が発生しやすい自己組織化塗液特有の不安定性を解決して連続塗工を可能にすると同時に、塗布濃淡ムラが発生しやすい自己組織化現象をアクティブコントロールすることで、手塗り品と同等以上のファインで均一な自己組織化ネットワーク構造を連続形成させることに成功しました。

今回開発した「銀ナノ粒子を用いた自己組織化透明導電フィルム」は、オールウェット法による透明導電フィルムで、スパッタ法などの真空プロセスを必要とするITOフィルムに比べて生産性の面でも有利と考えられます。従来にない優れた透明導電性に加えて、フレキシブル性、色調などにも優れることから、透明フィルムヒーターなどの面状発熱体、電磁波遮蔽フィルム、太陽電池、透明電極、アンテナなど、幅広い用途展開が期待されます。当社はこれらの工業材料用途に加えて、将来的にはプラズマディスプレイテレビなどの電磁波遮蔽フィルムへの展開も目指してまいります。

なお当社は本技術の開発成果を、2月18日(水)~20日(金)に東京ビッグサイトで開催される「nano tech 2009」(国際ナノテクノロジー総合展・技術会議)にて出展いたします。

以上

(補足説明)

1) 銀ナノ粒子塗液技術

銀のナノ粒子を分散させた塗液で、基材に塗布することで銀ナノ粒子が基材上に自己組織化する技術。今回の開発に用いた塗液は、戸田工業株式会社（本社：広島県大竹市、社長：戸田 俊行）が本連続塗工プロセス用に適正化し製造したもの。

2) 表面比抵抗

帯電防止性（＝導電性）の指標（尺度）のひとつとして表面比抵抗が用いられる。単位面積あたりの抵抗という意味で、単位はオームパースクエア（ Ω/\square 、 Ω_{sq} ）。測定サンプルの形状が正方形であれば、サンプルの大きさに関わらず表面比抵抗の値は同じになる（例： 1 mm^2 、 1 m^2 、 1 km^2 でも同じ値）。

3) ITO

酸化インジウムスズ（Indium Tin Oxide）。導電剤の一種で、ナノ粒子化して塗剤としたり、スパッタ法によりITOフィルムなどに適用される。

4) ZnO

酸化亜鉛（Zinc Oxide）。導電剤の一種で、ナノ粒子化して塗剤としたり、スパッタ法によりZnOフィルムなどに適用される。

5) 着色気味

有機系導電剤を用いると一般的に固有の着色が認められる。薄膜では認識しにくいですが、導電性を高めるために厚膜化するほど着色が顕著となる。例えば、ポリチオフェン系の場合は濃青色となったり、ポリピロール系の場合は濃褐色となったりする。

<本件に関するお問い合わせ先>

<報道>

東レ株式会社 広報室（東京）TEL:03-3245-5179（大阪）TEL:06-7688-3085

<一般>

東レフィルム加工株式会社 新規開発事業部 新規開発営業課 TEL:03-5220-5621