

研究テーマ	導電性高分子を用いた透明電極作製技術に関する研究		
担当者 (所属)	望月威夫・佐藤貴裕 (電子材料)・奥崎秀典 (山梨大)		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 27～28 年度

【背景・目的】

近年、スマートフォン、ゲーム機等の普及によりタッチパネルのニーズが拡大している。タッチパネル等に用いられている透明電極としては、ITO (インジウム-錫酸化物, 比率9:1) が大量に利用されているが、レアメタルであるインジウムはレアメタルの中で最も可採年数が短い材料と言われており、直ぐにでも代替材料の開発が望まれている材料である。代替材料としては銀ナノワイヤーや酸化亜鉛等、いくつかの材料で研究開発が行われているが、それぞれ課題を抱えている状況である。

そこで本研究では代替材料として、代表的な導電性高分子である PEDOT/PSS を用い、透明電極を作製するための導電性インクの開発を行う。

本研究で用いる導電性高分子 (PEDOT/PSS) は単体では要求される仕様 (導電性, 透明度等) を満たすことができないため、電気電導度を向上させる二次ドーパント, および基板との密着性を高め, 膜の均一性を向上させる働きを持つ界面活性剤等を加えることで導電性インクを調整する. 3成分の組成比について, 最適な条件を探索することにより, PEDOT/PSSを用いた導電性インクの最適化を目指した. 調製したインクをPET樹脂シートに塗布することで得られる透明電極について, 電気伝導度, 透明度等を測定し, 導電性インクとして評価する.

【得られた成果】

1. PEDOT/PSS 水分散液とエチレングリコール (EG) の割合が異なるさまざまな導電性インクを用いて作製したフレキシブル透明電極の膜厚 (d), シート抵抗 (R_s), 電気伝導度 (σ) を図に示す. 導電性インクの組成によらず, d は約 101 nm と均一であった. 一方, R_s は PEDOT/PSS 水分散液の割合が 97 wt% 以上で急激に上昇することがわかった. これは, 二次ドーパントである EG の割合が減少することで, 電気電導度が低下したためである. PEDOT/PSS 水分散液が 80~95 wt% (EG = 20~5 wt%) で R_s は約 160 Ω/\square であった.
2. PEDOT/PSS を透明電極に用いるためには, 電気特性のみならず光学特性も重要である. そのため, 基板の PET フィルムをリファレンスに用いて透明電極の全光線透過率 (TT) と曇り度 (Haze) を測定した. その結果, PEDOT/PSS 水分散液の割合が 80~95 wt% で平均 95.5% の高い光透過性と 1.3% の低いヘイズを示すことがわかった.

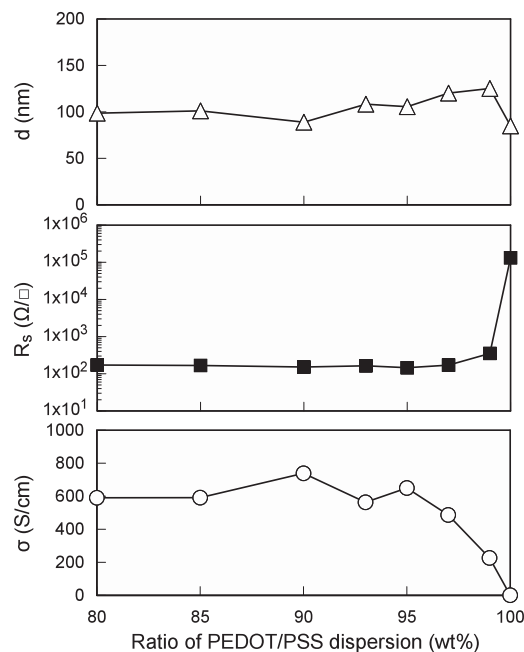


図 PEDOT/PSS 濃度と膜厚(d), シート抵抗(R_s), 電気伝導度(σ)

【成果の応用範囲・留意点】

二次ドーパントの使用により, 優れた特性を持つ透明導電膜の作製が可能となった. 今後は条件等を詰め, 導電性のさらなる向上を目指し, 試作等に繋げていきたい. 導電性インク作製技術を確立することにより, 県内企業への普及を目指す.