

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 (企画情報)・佐藤貴裕 (電子材料)・滝上勇氣・近藤貴弘・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】

スマートフォンやタブレット、ゲーム機等の末端の普及に伴い、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、従来酸化インジウムスズ (ITO) ガラスが用いられているが、インジウムはレアメタルのため資源の枯渇が問題視されている。また、発がん性を有することから特定化学物質に指定されており、真空プロセスを用いることから低コスト化が難しく、硬くて脆いなどの問題もある。そのため、ITO に変わる透明電極材料の開発が急務となっている。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ポリ (3,4-エチレンジオキシチオフェン) /ポリ (4-スチレンスルホン酸) (PEDOT/PSS) を用い、透明電極を作製するための導電性インクを開発を行う。

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、導電性インクは、電気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て調製した。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、シート抵抗、透明度等を測定し、導電性インクとして評価した。

【得られた成果】

1. PEDOT/PSS 水分散液とイソプロピルアルコール (IPA) およびエチレングリコール (EG) の割合が異なる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シート抵抗を図に示す。その結果、PEDOT/PSS 濃度の増加とともにシート抵抗は低下し、20 wt%以上で目標値である $500 \Omega/\square$ 以下をクリアしていることがわかった。また、PEDOT/PSS 濃度が 50wt%の時の全光線透過率は 86%と高いことが明らかとなった。
2. タッチパネルとして使用するには高い機械強度が要求される。これまでに得られた透明電極の鉛筆硬度試験結果では、鉛筆硬度はすべて H であり、目標の 2H を達成できなかった。そのため、テトラエトキシシラン (TEOS) の添加が機械的強度に及ぼす影響について調べた。その結果、TEOS の添加により膜の鉛筆硬度が向上することがわかった (2H)。その際、光学特性もほとんど変化しないことが明らかとなった。
3. 得られた透明電極を用いて、実際に抵抗膜式タッチパネルを試作した。その結果、パソコンの USB に接続することで、ディスプレイ上で良好に作動することが明らかとなった。

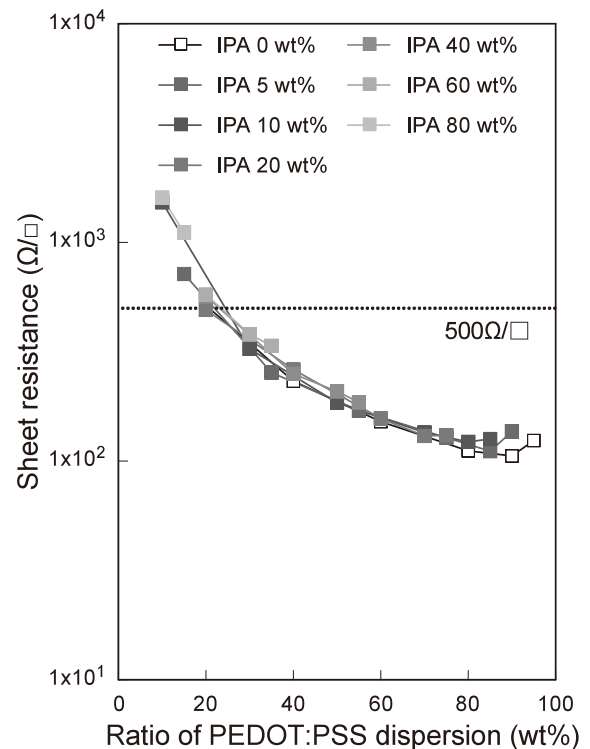


図 PEDOT/PSS 濃度とシート抵抗 (Rs)

【成果の応用範囲・留意点】

導電性インク作製技術を確立するとともに、利用可能な分野を模索することにより、県内企業への普及を目指す。