

研究テーマ	カーボンナノチューブの活用技術の開発		
担当者 (所属)	望月威夫・佐藤貴裕・萩原茂（電子材料）・芦澤里樹（企画情報）		
研究区分	重点化研究	研究期間	平成 26～27 年度

【背景・目的】

スマートフォン、タブレット端末やゲーム機等で用いられているタッチパネル用の透明導電膜は、ITO 膜（インジウム－錫酸化物、比率 9:1）が一般的に用いられている。しかし、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いるだけではなく、発がん性を有することから特定化学物質にも指定されるなど環境的にも問題がある。また、今後の透明導電膜市場の拡大を考えると、代替材料の開発が急務となっている。代替材料の研究開発は多数行われているが、我々はフレキシブル性に富むカーボンナノチューブ（CNT）に注目した。CNT 導電膜の活用が可能になれば、コスト的な安定性だけでなく、各メーカーの経営にも安定感を与えることができる。

そのため、本研究では CNT の活用技術の開発を目的として、長尺（長さ約 50 μm ）CNT 分散液を用い、透明導電膜への活用について研究を進めた。

【得られた成果】

1. 前処理法の開発

今回用いた CNT 分散液は水溶液であり、フレキシブルシート上に均一に分散しないことが問題点である。そのため、フレキシブルシート表面に親水性を持たせるために前処理としてプラズマ処理を施した。親水性の評価はぬれ性の測定（接触角計による測定）により評価した。プラズマ処理が接触角変化に及ぼす影響について調べた結果を図に示す。未処理（処理時間 0min）では 80 度以上ある接触角が、プラズマ処理により急激に減少した。

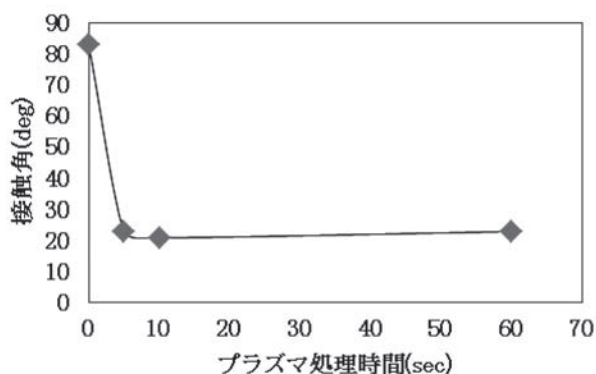


図 プラズマ処理後の接触角測定結果

2. 塗布方法の開発

塗布方法は、ディップコート法を用いた。引き上げ速度を変化させることにより CNT 塗布量を変化させて透明導電膜を作製し、得られたサンプルの表面抵抗値を測定した。引き上げ速度と表面抵抗値の関係を表に示す。引き上げ速度の上昇に伴い、表面抵抗値が減少していることが分かる。しかし、引き上げ速度を 10mm/sec から 20mm/sec に上げた時には表面抵抗値に変化は見られなかった。これは今回の乾燥方法が吊り下げ方式であるため、乾燥過程において CNT 分散液が自重で滑落し、塗布量に変化がなかったためだと思われる。

表 引き上げ速度を変化させたときの表面抵抗値測定結果

引き上げ速度 (mm/sec)	表面抵抗値 (Ω/\square)
0 (ブランク)	0V. LD.
1	3.2×10^7
5	1.4×10^7
10	3.9×10^4
20	4.1×10^4

【成果の応用範囲・留意点】

前処理を施すことでフレキシブルシート表面に親水性を持たせ、CNT 分散液を塗布させることは可能であり、引き上げ速度を変化させることで塗布量の制御が可能であることが分かった。今後さらに検討し、CNT 製透明導電膜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。