

利用課題番号 : F-15-WS-0006
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : ナノメータの凹凸を有する膜形成による表面エネルギー制御
 Program Title(English) : Investigation for the control of surface energy for the films with nano structure
 利用者名(日本語) : 山田英佐夫
 Username (English) : Fusao YAMADA
 所属名(日本語) : ㈱東電工舎
 Affiliation (English) : Azuma Co.,Ltd.

1. 概要 (Summary)

表面の親水、撥油、撥水、親油性制御を必要としている分野は多く、建物、塗装、車体、包装や薬剤、食品、石油製品各種のオイルー水系の分離膜としての親水性や親油性の制御やさらにはその性能向上が必要とされている。印刷業における有機溶剤使用の低減化の実現は環境リスクの低減につながることから植物由来インキでのオフセット印刷が推奨されている。今後のさらなるオフセット印刷性能の向上やさらなる有機溶剤使用の低減に向け、ロールとなるめっき膜の超撥水性、超撥油性の制御が必要となっている。このような表面の親水、撥油、撥水、親油性の表面制御として従来は複合めっきが用いられていた。複合めっきは化繊維状や粒子状などの分散相を有する複合材料のめっき(JIS H 0400-123)であり、近年ではSiC やカーボンナノチューブなどを分散させ、高い機能を発現させている。本検討は SiC 上のCNTの接触角測定さらには表面改質処理を行ったあとの同測定を行い、その表面制御について検討を進めた。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

全自動分極測定装置 (HZ-5000, Hokuto Denko)

【実験方法】

電解還元実験は全自動分極測定装置 (HZ-5000, Hokuto Denko) を用いた。撥水性であるカーボンナノチューブ (CNT) 上の表面エネルギーの制御を目的とし、Fig. 1 に示す電子供与基を持つ高分子 Polyvinylpyrrolidone (PVP) を用いて検討を進めた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Table 1 には未処理の CNT 及び SiC の水の接触角測定結果を示す。この CNT に対し、PVP を含む酸性溶液に浸漬後、さらには PVP を含む酸性溶液での電解還元後

の接触角測定結果を Table 2 に示す。PVP についてはカルボニル基が酸性溶液中では高波数側、また電解還元中では低波数側へシフトすることを確認している。電子供与体である PVP のカルボニル基に H⁺が配位し、(H-PVP)⁺となることに伴い、膨潤に伴いカルボニル基のピークが高波数側へシフトすることを顕微ラマン分光装置で確認している。さらには電解還元中の電子移動により (H-PVP)⁺がカソード上へ吸着することに伴い、原子質量が大きくなり低波数側へシフトしたと考えている。PVP のカルボニル基が電解還元後に CNT へ配位し、接触角が小さくなり、濡れ性が改善できるものと考えている。

Table 1 Results of contact angle measurement

	水	油(大豆)
SiC(グラフエン)	116	21
CNT	111	21.7

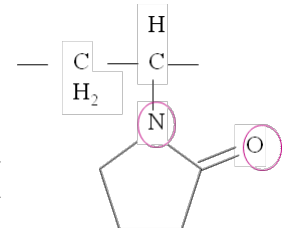


Fig. 1 Structure of PVP

Table 2 Results of contact angle measurement.

	1. PVPを含む溶液に浸漬	2. PVP 溶液中での電解還元
接触角	103	70

今後は先に示したマクロやナノ構造と親水性や疎水性の基を持つ物質を用いた表面修飾を組み合わせ、高機能表面エネルギー制御を目指す。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。