

利用課題番号 : F-14-WS-0034  
 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 relationship nano structure and the control of surface energy of plated films  
 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) :

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。しかし複合めっきでは同時に相反する特性、例えば親水性かつ撥油の機能を同時に揃えることは難しい。表面の濡れ性は接触角で比較が行われ、接触角が高いものは撥水性が高く、接触角が低いものは撥水性が低い。濡れ性は(1)式のヤングの式により記術される。

$$Y_s = Y_L \cos \theta + Y_{sL} \quad (1)$$

$Y_s$  : 固体の表面張力、 $Y_L$  : 液体の表面張力、 $Y_{sL}$  : 固体と液体の界面張力

一方、凹凸の微細構造を有する固体、あるいは表面あらかの大きな固体の表面濡れ性に関しては Wenzel、Cassie-Baxter モデルが提案されている。Wenzel モデルでは、表面の凹凸に沿って液滴が広がるのに対し、Cassie-Baxter モデルでは凹凸に空気を巻き込み液滴が広がる。空気の表面エネルギーが小さいことから、Cassie-Baxter モデルでは平坦な面では親水性であるのに対し、同材料の凹凸構造では撥水性を示す結果となる場合もある。本検討は表面が同じ材料で種々の選択溶解法を用いて表面をナノ構造とした時の接触角測定や形態観察を行った。

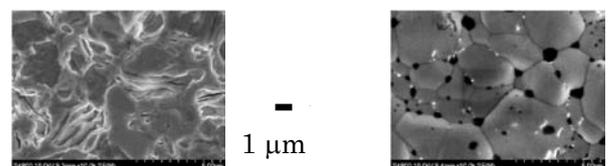
### 2. 実験 (Experimental) :

めっき膜作製実験は Table 1 に示す電解条件で全自動

分極測定装置 (HZ-7000, Hokuto Denko) を用いた。選択溶解は 0.1M の弗酸溶液に 10 秒浸漬させることにより行った。評価は極小接触角測定 (Kyowa) や電子顕微鏡 (S-4800) を用いて行った。

Table 1 Bath composition and electrodeposition conditions

Chemicals	Concentration mol dm <sup>-3</sup>
SnCl <sub>2</sub> •2H <sub>2</sub> O	0.2
CuSO <sub>4</sub> •H <sub>2</sub> O	0.004, 0.01, 0.1
Sodium citrate•2H <sub>2</sub> O	0.3
Conditions of electrodeposition	
Current density	7.5 mA cm <sup>-2</sup>
Bath temperature	25°C
pH	4.5
Rotation speed (rpm)	0
Deposition Time	10 min



(a) Without dealloying (b) With dealloying

Fig.1 SEM images of the samples with and without dealloying.

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

Table 2 に接触角の測定結果を示す。選択溶解を行うことにより(B2)、表面エネルギーの制御が可能であり、より疎水性に移行することを確認した。

Table 2 Results of contact angle measurement.

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	Avg.	S.D.
B-1	71.1	64.7	56.4	73.7	79.4	69.1	8.8
B-2	75.5	83.7	90.3	94.2	96.7	88.1	8.6

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