

利用課題番号 : F-13-WS-0041  
 利用形態 : 共同研究  
 利用課題名 (日本語) : めっき膜のナノ構造と表面エネルギー制御に関する検討  
 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) :

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。

$$\gamma_{sv} = \gamma_{lv} \cos \theta + \gamma_{sl} \quad (1)$$

$\gamma_{sv}$ : 固体と蒸気の界面張力  $\gamma_{lv}$ : 液体と蒸気の界面張力  $\gamma_{sl}$ : 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。この時に凸部の幅(a)と間隔(b)の値により凹凸を有した構造の接触角は (2) 式で表わされると報告されている。(2) 式を用いて幅と間隔をパラメータとした f を変化させることにより平面の接触角に対する凹凸を有した構造の接触角が示される。

$$\cos \theta' = 1/(b/a+1)^2 (1+\cos \theta) - 1 \quad (2)$$

本検討は表面が同じ材料で種々の凹凸を有した構造を作製し、さらには 3 態系で評価を行うことを目的とする。またその際にミクロンレベルの凹凸とナノメートルの凹凸を有した膜を形成することを目的にデアロイについても検討を進めた表面エネルギーの異なる層を付与し、撥水性、撥油性を制御することを目的とする

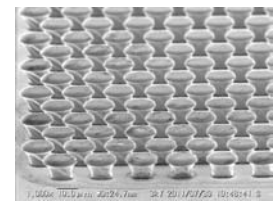
### 2. 実験 (Experimental) :

めっき膜作製実験は全自動分極測定装置 (HZ-7000, Hokuto Denko)、ミクロな凹凸構造は紫外線露光装置と Cu めっき膜により作製した。評価は接触角測定

(DM-501, Kyowa) を用いて行った。

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

Fig.1 に Cu めっき+Cu-Ni めっき膜の構造体の SEM 像を示す。この試料を水中で逆転させ、オイルを滴下した時の 3 態系の接触角測定結果を Fig.2 に示す。A1、A2 は Fig.1 に示した構造の試料であり、未処理はパターンのない平面状態の結果を示す。



10 μm

A2 は表面を弗酸溶液でデアロイした試料である。また Fig.3 にはその時の画像

Fig.1. An SEM image of a sample with micro patterns.

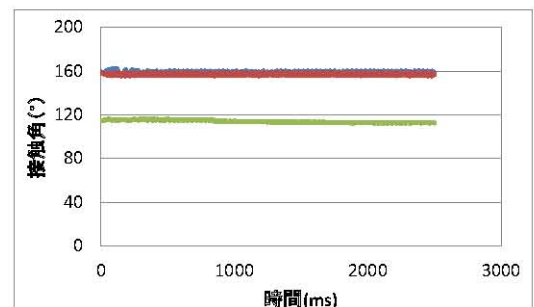


Fig. 2 Contact angle measurement of the samples with aging time.



Fig. 3 Images of contact angle measurement of the samples.

測定結果から 3 態系で接触角 160 の超撥油を示すことが確認された。またデアロイのナノメートル処理をほどこすことによりさらに表面状態を変化することが確認された。

4. その他・特記事項 (Others) :

本研究は早稲田大学の齋藤美紀子教授、加藤邦男次席研究員との共同で行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) :

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。