

課題番号 : F-21-AT-0009  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : ダスト除去機能を有する放熱面の試作  
Program Title (English) : Prototype of radiator surface with dust removal function  
利用者名(日本語) : 難波恵深莉<sup>1)</sup>, 田中洸輔<sup>2)</sup>  
Username (English) : E. Namba<sup>1)</sup>, K. Tanaka<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 筑波大学大学院構造エネルギー工学学位プログラム, 2) 宇宙航空研究開発機構  
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering Mechanics and Energy, University of Tsukuba, 2) Japan Aerospace Exploration Agency  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、ダスト除去、熱制御材料

## 1. 概要(Summary)

月面や火星の探査に向けた計画が現在検討されている。月面や火星表面の探査ではダスト(レゴリスやソイルとも言う)が探査機に付着し悪影響を及ぼすことが課題となっている。ダストは太陽風等の影響で帯電していることから、探査機やローバの移動によって光学機器のレンズや太陽電池、放射面等に付着し、搭載機器の性能が低下すると考えられる。これらの表面にITO電極を設けて電圧を印可することにより、静電気力でダストを除去するための材料の試作を行う。熱制御材料として使用することを考え、ポリエステルフィルムに対して試作を行う。

## 2. 実験(Experimental)

### **【利用した主な装置】**

マスクレス露光装置  
スピコーター  
ドラフトチャンバー  
スマートウォーターバス  
プラズマアッシャー  
UV オゾンクリーナー  
スパッタ成膜装置(芝浦)

### **【実験方法】**

宇宙機用の熱制御材料としてよく使用されているポリエステルフィルム(25  $\mu\text{m}$  厚)を基材とする。マスクレス露光装置を利用して基材上に、電圧を印加するためのITO膜の成膜パターンを露光し、スパッタ装置でITO膜の蒸着を行う。このITO膜を蒸着したフィルムを熱制御材料として利用するために、裏面に放射率が高いアルミ蒸着を行う必要がある。試作完了後、フィルムのITO膜にリード線を銀ペーストで貼付けし、電圧をかけることにより、静電気力

で熱制御材料の上に堆積させたダスト(シミュラント)を除去できるか確認を行う。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

ポリエステルフィルムの試作は難航している。露光装置を利用した成膜パターンを0.1 mm~0.8 mm幅に0.2 mm刻みで変更して試作を行っている。蒸着膜を成膜パターンに沿ってリフトオフしているが、蒸着膜が残ってしまうことや逆に蒸着箇所が剥がれてしまうことが課題となっている。スピコーターの回転数や回転時間を変更することでレジスト厚さを変化させる、現像時間を変更する、リフトオフの時間を変更する等条件を変更して試作を試みている。

また、ポリエステルフィルムをアルミ板等に貼り付けて試作を行っているため、アルミ板にフィルムを貼り付ける際に皺がよってしまうという課題については、ポリエステルフィルムの厚さを6  $\mu\text{m}$  から25  $\mu\text{m}$  に変更することで皺を寄せずに貼り付けることができるようになった。

## 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。