

課題番号 : F-18-AT-0070  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 高純度オゾンを用いた室温 CVD-SiO<sub>2</sub>の曲げ試験前後の表面観察  
 Program Title (English) : Surface observation before and after bending test of room temperature CVD- SiO<sub>2</sub> film using high purity ozone gas  
 利用者名(日本語) : 亀田直人  
 Username (English) : N. Kameda  
 所属名(日本語) : 株式会社 明電舎  
 Affiliation (English) : Meidensha corp.  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、高純度オゾン、有機フィルム、室温 CVD、SiO<sub>2</sub>

## 1. 概要(Summary)

低温成膜技術は、有機 EL ディスプレイ等に用いられる耐熱性の低いフレキシブル基板上でのデバイス作製プロセスに必要である。高純度オゾンとエチレン(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)ガスの反応による大量の OH ラジカル生成技術[1]を CVD に適用し、室温でフィルム上に SiO<sub>2</sub>を成膜できる。一方、フィルムは容易に曲がることのできるため、フィルムの曲げに対して成膜した SiO<sub>2</sub>膜の表面状態の変化(曲げによるひび発生の有無)を確かめる分析が必要となる。本報告書はひびの発生有無を簡易に調べる方法の一例を示す。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

短波長レーザー顕微鏡[OLS-4100]

### 【実験方法】

PEN フィルム(テオネックス Q65H: 帝人)上に室温 CVD により SiO<sub>2</sub>を成膜。PEN フィルムは 20 mm×200 mm の短冊上に整形し、短冊長手方向の中心約 60 mm 以内の範囲に、一様厚み(~600 nm)の SiO<sub>2</sub>を成膜したサンプルを曲げ試験に用いた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は曲げ試験の模式図である。板 2 枚に SiO<sub>2</sub>/PEN フィルムをテープ固定し、片板を水平方向に往復運動することにより、SiO<sub>2</sub>に曲げによる圧縮応力を繰り返し発生させた。曲率半径は 5 mm とした(JISC5016 に準拠)。

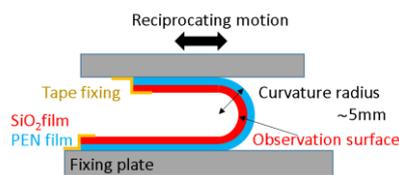


Fig. 1 Schematic configuration of film bending test.

Fig. 2 は、曲げ試験前(a)および曲げ回数 250 回後(b)

および 500 回後(c)の SiO<sub>2</sub>表面観測結果である。(a)-(c)を目視比較したが差異がなく、曲げ試験によるひび発生が見られなかった。さらに詳細に調べるため、(a)-(c)それぞれの画像から、2 乗平均平方根高さ S<sub>q</sub>を求めた。(a)-(c)の S<sub>q</sub>値比較から、曲げ試験により S<sub>q</sub>が 0.006 μm 程度変動すると思われる。一方で S<sub>q</sub>を Fig. 2 の画像以外の複数場所で同様に求めた結果、すべての箇所曲げ試験前後問わず S<sub>q</sub>が 0.008-0.0014 μm の範囲に収まることを確認している。つまり、Fig. 2 の曲げ試験前後の S<sub>q</sub>変化量は、サンプル内ばらつきの範囲内であり、S<sub>q</sub>変化量から曲げ試験によりひび発生の可能性は低いと結論した。

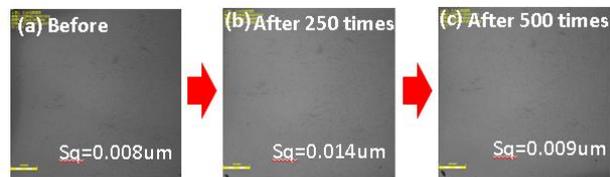


Fig. 2 .Images of the surface of SiO<sub>2</sub> film (a) before and (b)/(c) after bending test. Observation area is 258 μm x 258 μm each.

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献[1] T, Miura *et. al*, 12th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures in conjunction with 21st International Colloquium on Scanning Probe  
 ・共同研究者: 明電舎 三浦敏徳・森川良樹・花倉満  
 産総研 野中秀彦様・中村健様

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

(1) 亀田直人 他 2018 年日本表面真空学会学術講演会, 平成 30 年 11 月 21 日.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。