

利用課題番号 : F-13-WS-0007
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : 石英ガラスの変形制御
 Program Title (English) : Control of Deformation for Quartz Glass
 利用者名 (日本語) : 三田 正弘
 Username (English) : Masahiro MITA
 所属名 (日本語) : 協同国際
 Affiliation (English) : Kyodo International Inc.

1. 概要 (Summary) :

表面増強ラマン散乱 (以下、SERS (Surface Enhanced Raman Scattering) ともいう) は、金属表面に励起された表面プラズモンによる電界により、金属表面に存在する分子のラマン散乱光の強度が数桁増強される現象である。表面プラズモンとは、金属に光を照射したときに励起される金属中の自由電子の粗密波である。このようなSERSは、試料表面近傍の測定方法に応用されており、ラマン散乱光の測定感度を約2桁以上上昇させることができる表面増強ラマン分光法として提案されている。本検討では光が透過可能なレンズ基板に応力を付与し、湾曲状に反らし、試料に対して位置決めし易い突出先端を有するレンズ基板を作製する為の透過型センサの変形制御の検討を行った。

2. 実験 (Experimental) :

100 μm 厚の石英ガラスを用いて圧縮応力 (SiO₂) や引っ張り応力 (Cr) を有する膜を形成し、その変形について薄膜応力評価装置 (FLEXUSUS FLX-2320, KLA Tencor) により変形量の測定を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

Fig.1 に示すStoney式を用い、Si基板を用いた時のSiO₂とCrの膜厚に対する曲率半径をFig.2 に示す。SiO₂とCr膜では反り方向が異なる。計算と実験値ではほぼ一致する値が得られることを確認した。また 100 μm

Stoneyの式

$$\sigma = Eh^2/6Rt$$

σ : 内部応力 R : 基板の曲率半径
 E : 基板の弾性係数 t : 膜厚
 h : 基板の厚さ

厚の石英ガラスを用いた場合についての計算結果を

Fig.1 Stoney equation.

Fig.3 に示す。計算結果を参考に膜厚の設定を

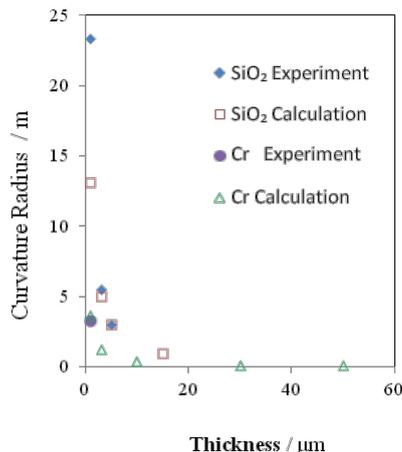


Fig.2 Radius of curvature for Si substrates.

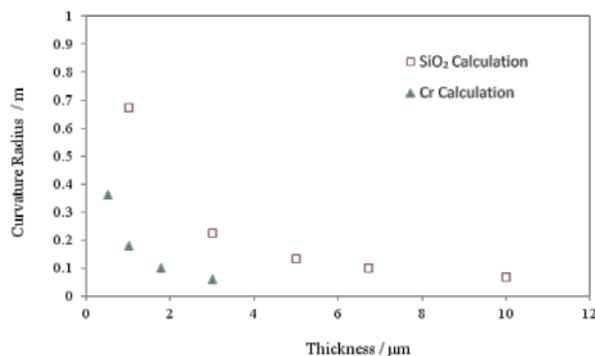


Fig.3 Radius of curvature for 100 μm thick silica glass.

Table 1 Film thickness and radius of curvature.

変形について評価を行った。Table 1 に SiO₂とCr膜を両方用いて作製した石英ガラスの曲率半径の

SiO ₂ / nm	1000	1000	5000
Cr / nm	50	500	50
Curvature/cm	108	41.6	36.5

測定結果を示す。以上の結果から透過型センサとして有効に働くと考えられる。

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