

課題番号 : F-15-AT-0082  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 顕微ラマン分光法によるシリコンの応力評価  
Program Title (English) : Stress evaluation of silicon samples by micro-Raman spectroscopy  
利用者名(日本語) : 添田武志  
Username (English) : T. Soeda  
所属名(日本語) : 株式会社富士通研究所  
Affiliation (English) : Fujitsu Laboratories Ltd.

### 1. 概要(Summary)

シリコンデバイスは機械特性や熱特性の異なる複数の材料で構成されるため、製造工程時に応力が発生しやすく、それが性能劣化に繋がる懸念されている。そこで本課題では、LSI 実装品の応力分布を NPF の設備を用いて測定し、応力源の影響が可視化できるのかを調査した。

### 2. 実験(Experimental)

・使用した主な装置

顕微レーザーラマン分光装置

・実験方法

本調査では、LSI 実装品を試料とした。NPF の顕微レーザーラマン分光装置にてレーザーを試料に照射し、試料内部からのラマンピークを検出した。レーザーの波長は 532 nm、出力は 5 mW とし、グレーティングは高分解能仕様(スペクトル分解能:  $3\text{cm}^{-1}$ )とした。応力分布は制御ソフト OMNIC 上の Atlus 機能にて、レーザーを走査して取得した。応力分布の典型的な画素サイズは  $10 \times 10 (\mu\text{m})$  とした。装置に設置された校正用のシリコンを用いて応力の基準値とし、そこからのラマンピークのズレを応力に換算した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 は LSI 実装品のコア領域で取得した平面応力分布の結果である。周囲が黒いのはシリコンからの信号が無いためである。全体的に引張応力が支配的であるが、領域によっては圧縮応力も見られた。この結果より、当初予想していた様な応力分布ではなく、内部のレイアウトにより複雑な分布が発生していることが分かった。一方、コア内部にも測定不能であった領域があった。これはレーザー照射領域がチップ裏面の印字面であったため、乱反射

により十分なラマン信号量が検出器に到達しなかったと考えられる。今後、詳細に応力解析するには、試料面を研磨する必要があることが示唆される。総合的に判断すると、コア内部の応力源の影響は、ラマン分光法にて可視化できると言える。今後も詳細な評価を継続する予定としている。

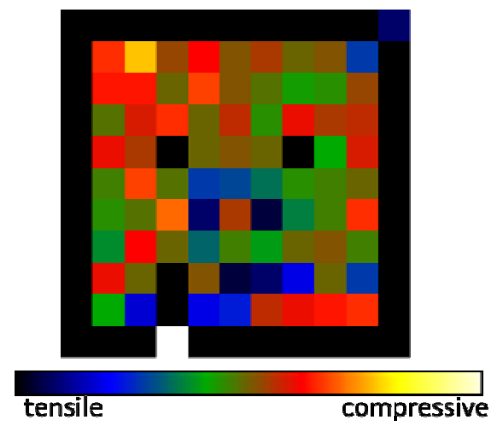


Fig.1 Plan-view stress map of LSI devices by Raman spectrometry.

### 4. その他・特記事項(Others)

S.H.Hu, J. Appl. Phys. 70(1991) R53.

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。