

## ストレスにより SiO<sub>2</sub> 膜中に生じた欠陥の回復

### Healing of defect in SiO<sub>2</sub> film resulting from stress

筑波大学, 数理物質科学研究科 °滝ヶ浦 佑介, 蓮沼 隆, 山部 紀久夫

Univ. of Tsukuba, °Y.Takigaura, R.Hasunuma, K.Yamabe

E-mail: bk200811078@s.bk.tsukuba.ac.jp

#### 【はじめに】

SiO<sub>2</sub> 膜の劣化は、膜中に捕獲される電荷と深い関連があるとされている。SiO<sub>2</sub> 膜の劣化評価を行う上で定電流ストレス印加時の電圧シフトの観察(V-t)がよく用いられる。V-t におけるゲート電圧のシフトは、ストレスにより膜中に捕獲された電荷の情報を与える。捕獲された電荷の情報から、捕獲電荷種に関する知見を得ることはできるものの、その捕獲サイトの起源までは分からない。そこで本研究では、SiO<sub>2</sub> 膜の劣化の原因を解明することを目的とし、ストレス印加によって生じた SiO<sub>2</sub> 膜中の欠陥が熱処理によってどのように回復するのかを観察した。

#### 【実験方法】

Poly-Si/SiO<sub>2</sub>(25nm)/p-Si という構造の試料に対し、定電流ストレス印加を行った。測定条件は試料温度 200°C、電流密度  $1 \times 10^{-3} \text{A/cm}^2$  とした。ストレス印加を行った試料に対し 800°C、Ar100% 雰囲気下で 1 時間熱処理を行った。熱処理前後で C-V 測定を行いフラットバンド電圧のシフトを観察した後に、再び定電流ストレスを印加した。

#### 【実験結果】

右図に V-t の結果を示す。青色の実線は試料に対しブレイクダウンまでストレス印加を行った V-t、赤色の実線は試料に対し  $1.2 \text{C/cm}^2$  までストレスを印加した V-t、赤色の破線は  $1.2 \text{C/cm}^2$  までストレス印加し熱処理を行った後に再びストレスを印加した V-t を表している。 $1.2 \text{C}$  のストレス印加によりゲート電圧  $V_g$  が  $0.75 \text{V}$  程度シフトしていたものが熱処理により電荷を放出したことでほぼ  $0 \text{V}$  付近まで戻っていることが分かる。仮に熱処理による欠陥の回復がなく電荷が放出されただけであるならば、熱処理後の V-t 測定では即座に欠陥に電荷が捕獲され、熱処理前の V-t 測定の曲線の延長線上に戻るものと考えられる。しかし図では、延長線上には戻らず、ゲート電圧のシフト量が  $0.2 \text{V}$  程度低くなっている。これは熱処理により電子の捕獲サイトが一部回復したためであると考えられる。今後、各熱処理温度での回復の程度を観察することで、ストレスにより生じた欠陥を回復させるための最適な温度を検討する。

