

熱刺激電圧シフト法による単一トラップの観察

Observation of Individual Trap by means of Thermally Stimulated Voltage Shift

日立横浜研究所 与名本 欣樹

Hitachi, Ltd., YRL, Yoshiki Yonamoto

E-mail: yoshiki.yonamoto.qh@hitachi.com

デバイスのスケーリングに伴い、トラップが特性に及ぼす影響が増大しつつある。近年では単一トラップによる閾値電圧シフト (ΔV_{th}) や特性ばらつきさえ顕在化しており、その影響やメカニズムの評価が精力的に進められている。一例として、 ΔV_{th} の経時変化測定を通して、単一トラップ検出、性質の評価がなされているが¹⁾、観察可能なトラップエネルギーの範囲が狭いという課題が存在する。本研究では、広範囲のエネルギーを検出可能な手法の開発、及び、MOSFET デバイスへの適用に取り組んだ。

実験には SiON ゲート絶縁膜を有する nMOSFET を用いた。1000s、8MV/cm の NBT ストレス印加後、一定レートで昇温しながら ΔV_{th} の変化を観測した。

図 1 に ΔV_{th} の温度依存性から、単一トラップからのキャリア放出による ΔV_{th} の step を抽出した結果を示す (参考としてストレス無しのサンプルでの測定結果も示した)。各ステップはそれぞれ単一キャリア放出に対応している。測定を繰り返し、各ステップの高さ、出現する温度、及び、頻度を抽出した (図 2)。A-C の 3 箇所にステップは集中していることが分かる。

当日は本手法の原理、実験手順と結果の解釈について詳細に説明を行う。

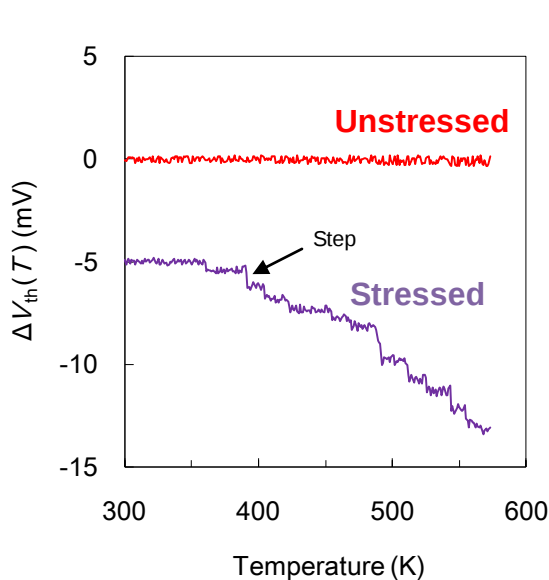


図 1. ΔV_{th} の温度依存性。“Stressed”は見やすくするために offset をかけている。

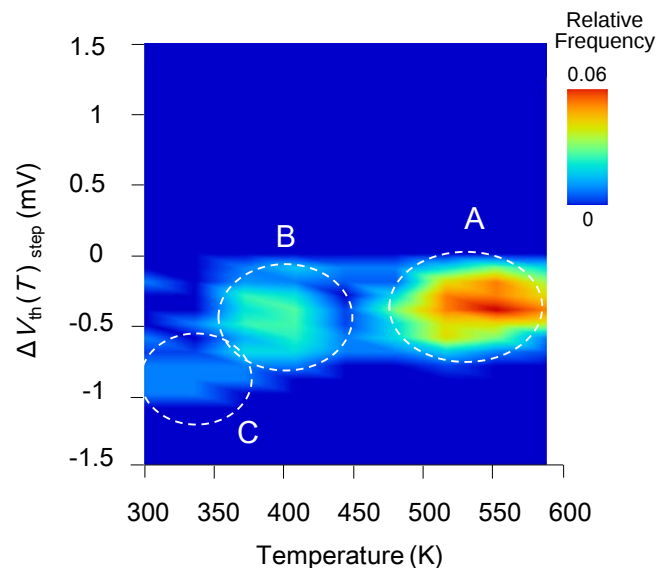


図 2. 各ステップが検出される温度とステップ高さ。Z 軸は各ステップの相対頻度を示す。

1) Reisinger, IRPS2010, pp.7.