

18p-E5-5

## 市販されている SiC MOSFET の長期安定性

## Long-term stability of a commercially available SiC MOSFET

フェニテック セミコンダクター 〇南 眞嗣

Phenitec Semiconductor, Masashi Minami

E-mail: m.minami@phenitec.co.jp

【はじめに】 SiC でできた POWER MOSFET が市販されるようになっていいる一方で、ゲート酸化膜 SiC 界面に負電荷が存在するなど、いくつかの課題およびその解決への取り組みが、報告されている。一方すでに SiC POWER MOSFET をすでに商品化しているメーカーの公開資料や講演では、これらを解決するプロセス特にゲート酸化方法は開発完了しているが、そうすると信頼性が製品レベルに達しないので、Si で培ってきたゲート酸化を採用しているということが公表されている。それでも TDDDB 寿命は  $150^{\circ}\text{C}$  で数百年ということであった。そこで市販されている POWER MOSFET を購入し、 $150^{\circ}\text{C}$  で  $V_{th}$  の長期安定性を調べてみると、劣化というよりも振動するという興味ある知見が得られた。

【測定】 Agilent 製半導体パラメータアナライザ E5270 を用いた。Stress は source、drain 間に定電流 0.8A をかけ、1cycle あたり、32768 秒で 58cycle (約 520 時間) かけ、それ以降は 36000 秒に変更し、合計 856 時間測定した。ステージ温度は  $150^{\circ}\text{C}$  に設定し、ステージに SiC MOSFET をポリミドテープで貼り付け、 $150^{\circ}\text{C}$  に達してから測定開始までには 30 分以上の時間をとった。また MOSFET の温度が  $150^{\circ}\text{C}$  になっているのを放射温度計 (THERMO-HUNTER PT-3LF OPTEX) で確認後測定を開始した。

それぞれの stress 印加後に  $V_{DS}$  を 1.5V に固定し、Gate 電圧を 0~8V で Sweep して  $I_{DS}$  を測定し、 $V_{th}$  を求めた。

【結果】 Figure 1 に  $V_{th}$  の変動の様子を示す。フーリエ級数のように見える。フーリエは人の名前で熱伝導方程式 (= 拡散方程式) の初期境界値問題の解法にフーリエ級数を発見した人である。ということは  $V_{th}$  の変動の直接原因と考えられる負電荷にトラップされた正電荷 (正孔) が拡散しているためにこのような変動に從ったとしても不思議ではない。

3 箇所に見られる突出した低めへの変動はトラップされた正孔の増加、その他の変動は正孔と負電荷で形成される双極子の移動および双極子モーメントの値の変化によると考えられる。

