

# 応用物理学会 SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会 第 3 回個別討論会

## 【目的】

「シミュレーション技術の SiC デバイスの発展への寄与」について、シミュレーションの基礎的なところから現状までの報告の後、参加者から事前に提出された質問を交えながら、シミュレーションと実験の両面から SiC デバイスの早期実現化に向けた課題を討論する。

## 【プログラム】

テーマ：「シミュレーション技術の SiC への応用」

日 時：平成 20 年 7 月 25 日(金) 12:15~17:30

場 所：大阪電気通信大学 寝屋川キャンパス 図書館小ホール

アクセス案内 (<http://www.osakac.ac.jp/oecu/access/neyagawa.html>)

定 員：100 名

参加費：1000 円 (資料代を含む)

- |             |                                       |   |
|-------------|---------------------------------------|---|
| 12:15-12:20 | 播磨 弘 (京都工繊大)                          | 「挨拶」  |
| 12:20-12:25 | 松浦 秀治 (大阪電通大)                         | 「討論会のねらいと議論の進め方」                            |
| 12:25-13:00 | 田中 宏明 (大阪電通大)                         | 「分子動力学シミュレーションによる SiC の変形・破壊機構の解析」          |
| 13:00-14:00 | 原 英之 (大阪大学)                           | 「第一原理分子動力学シミュレーションを用いた 4H-SiC 表面エッチング機構の考察」 |
| 14:00-14:10 | 休憩                                    |   |
| 14:10-15:10 | 木藤 泰男 (デンソー)                          | 「SiC 結晶成長におけるシミュレーションの活用」                   |
| 15:10-16:10 | 畠山 哲夫 (東芝)                            | 「SiC のデバイスシミュレーションにおける物理モデルと応用例」            |
| 16:10-16:20 | 休憩                                    |   |
| 16:20-16:40 | 森川 陽二<br>(シルバコ・ジャパン)                  | 「Silvaco 社の SiC 向けプロセス・デバイス・ソリューション」        |
| 16:40-17:00 | Sudarshan Krishnamoorthy<br>(日本シノプシス) | 「Device simulation for SiC devices」         |
| 17:00-17:30 | 総合討論 (司会) 松浦 秀治                       |   |

主 催：応用物理学会 SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会  
大阪電気通信大学 エレクトロニクス基礎研究所

世話人：松浦 秀治 〒572-8530 大阪府寝屋川市初町 18-8 大阪電気通信大学 工学部電子工学科  
電話/FAX：072-820-9031

E-mail：[matsuura@isc.osakac.ac.jp](mailto:matsuura@isc.osakac.ac.jp)

## 講演内容の概要

### 「分子動力学シミュレーションによる SiC の変形・破壊機構の解析」

田中 宏明 (大阪電通大)

SiC の微視的な機械的特性および微小切削機構を解明するため、分子動力学法を用いて、単結晶 SiC の微小な押込み、三点曲げ、切削機構を解析した。その結果、塑性変形には相変態が不可欠であることやクラック発生の臨界応力等を明らかにした。

### 「第一原理分子動力学シミュレーションを用いた 4H-SiC 表面エッチング機構の考察」

原 英之 (大阪大学)

第一原理分子動力学プログラム STATE-senri を用いて 4H-SiC の表面エネルギー差を見積もり、4H-SiC 表面でのエッチング機構の考察を行った結果について発表する。

### 「SiC 結晶成長におけるシミュレーションの活用」

木藤 泰男 (デンソー)

高速・長尺・高品質成長を目指した結晶成長開発において、熱流体・反応解析、及び、分子シミュレーション（第一原理、モンテカルロ、量子分子動力学計算）を利用した事例について紹介する。

### 「SiC のデバイスシミュレーションにおける物理モデルと応用例」

畠山 哲夫 (東芝)

SiC 固有の物性を取り入れたデバイスシミュレーションの物理モデル（破壊電界の異方性を中心に）について論じ、その物理モデルを導入したデバイス設計例を紹介する。

### 「Silvaco 社の SiC 向けプロセス・デバイス・ソリューション」

森川 陽二 (シルバコ・ジャパン)

シルバコ社の汎用プロセス・デバイスシミュレーターについて、どのようなモデルで、どこまで SiC 素子の電気特性シミュレーションが可能であるのか、計算速度向上の取り組みも含めて現状をご紹介します。

### 「Device simulation for SiC devices」

Sudarshan Krishnamoorthy (日本シノプシス)

Silicon carbide (SiC) has long been recognized as a promising semiconductor for power electronics in view of its superior material attributes, allowing the realization of higher blocking voltages and switching frequencies in combination with excellent thermal conductivity. Recently, advances in the availability of large diameter SiC wafers with reduced micropipe defect counts and novel processing techniques have incited development efforts to bring new SiC devices to market, including Schottky rectifiers, vertical JFETs, and power MOSFETs. As with other semiconductor technologies, TCAD simulation is an important tool to help engineers design and optimize the device structures. However, successful simulation of SiC devices requires special considerations in the numerical methods used because of the very low intrinsic carrier concentrations characteristic of wide bandgap materials. Moreover, as new experimental results are reported, it is important to ensure a consistent set of model parameters is used. This lecture discusses best practices for robust SiC device simulation and presents the calibration of some model parameters to experimental data.