

半導体デバイス物理特論

2 単位 (選択)

Semiconductor Device Physics

大野 泰夫・教授/システム創生工学専攻 電気電子創生工学コース 物性デバイス講座

【授業目的】半導体デバイスの動作の基本となる物理と、そのデバイスの電気特性との関連を理解する。

【授業概要】半導体デバイス、特に各種電子デバイス、トランジスタの動作の基本となる電流輸送現象の物理、微細化トランジスタで問題となる高電界効果や短チャネル効果、デバイス動作の不良の原因となりやすい深い準位の挙動について、その物理的原理から解説する。

【授業形式】講義および演習

【キーワード】デバイス物理, 半導体デバイス

【先行科目】『電子デバイス特論』(1.0)

【関連科目】『光半導体デバイス特論』(0.5), 『無機光機能材料論』(0.5)

【到達目標】電子輸送現象をボルツマン輸送方程式を元に理解する。2. 微細トランジスタにおけるキャリア速度飽和現象, 2次元電界分布効果を理解する。3. 半導体における深い準位の電気的な挙動を SRH(ショックレー・リード・ホール) 統計を元に理解する。

【授業計画】

1. デバイス物理の基本方程式
2. ボルツマン輸送方程式
3. 電子流と熱流
4. ホットキャリア効果
5. 電子ガスの粘性と MOS 表面電子移動度
6. 短チャネル効果
7. デバイス微細化の限界
8. 大規模高速システムとデバイス特性
9. 深い準位に対する SRH 統計
10. 電子トラップとホールトラップ
11. サイドゲート効果
12. 周波数分散
13. 化合物半導体とシリコンの比較
14. プロセスシミュレーション
15. デバイスシミュレーション
16. テスト

【成績評価基準】テーマに対応するレポートと最終回の総合テストにより評価する。

【教科書】S. M. Sze, Kwok K. Ng, "Physics of Semiconductor Devices," 3rd Ed.

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216817>

【対象学生】開講コース学生のみ履修可能

【連絡先】

⇒ 大野 (E 棟 2 階南 A-7, 088-656-7438, ohno@ee.tokushima-u.ac.jp) MAIL

【備考】国際連携大学院担当教員科目のため英語授業となる場合がある。