

# Introduction to Semiconductor Materials (MA3e23L3)

担当教員：内田 建 教授, 喜多 浩之 教授, 伊藤 剛仁 准教授

対象：第3学年

単位数：2.0

バイオ

環境・基盤

ナノ・機能

標準

標準

限定

実施時期：A2（インテンシヴターム）  
金曜日 2, 3, 4 時限（詳細は別途掲示）

場所：41号講義室

## 講義目的

本講義では、高性能ナノデバイスを構成する種々の半導体、絶縁体、金属材料について講義を行う。PN接合やMOSトランジスタの動作原理を復習するとともに、超大規模集積回路やパワーデバイス等の高性能化における新規マテリアルへの期待と役割、それらの製造プロセスについて解説する。また、マテリアル工学科において行われているナノマテリアル関連の研究紹介も行う。講義は集中講義形式にて行い、英語で講義する。

This lecture will focus on various materials, such as semiconductors, insulators, and metals, for high-performance nano-devices. The operation principles of semiconductor devices such as PN junction and MOS transistors, expected roles of novel device materials for ultra-large scale integrated circuits and power devices, and the fabrication process of such devices will be explained. The introductions of research activities related to nano-materials in Materials Engineering department will be also made. This is an intensive course and will be in English.

## 講義項目

1. Process technology for nano-devices
2. Energy level of electrons in semiconductor
3. Principle of PN junctions
4. Principle of MOS transistors
5. Roles of novel materials for ULSI devices
6. Widegap semiconductors and its applications

## 理解すべき事項

- Energyband structures of materials
- Fermi energy level
- Thermal equilibrium state of PN junction
- Basic principle of MOS transistor
- ULSI scaling and equivalent-scaling technology by introducing new materials
- Basics of device fabrication technology

## 関連する講義

事前履修：材料統計力学, 固体物性学, 半導体物性学

並行履修：なし

事後履修：応用ナノデバイス材料学, マテリアル工学基礎及び演習 I, 材料イノベーション概論

参考書（テキスト）：Semiconductor Devices, Physics and Technology 3<sup>rd</sup> edition, Simon SZE and Ming-Kwei LEE, Wiley

参考書（演習書）：

講義ノートのリンク先：-

成績評価：Quiz and report

備考