

# 応用半導体プロセス学 (MA4e28L3)

担当教員：霜垣 幸浩 教授，長汐 晃輔 教授

対象：第4学年	単位数：1.0	バイオ	環境・基盤	ナノ・機能
		標準	標準	限定

実施時期：S1 ターム 月曜日 4 時限 場所：4 2 号講義室

## 講義目的

グラファイトの単層であるグラフェンは、直線の分散関係を有することから、これまでの半導体材料と比較して非常に電気特性が優れている。この特性をグラフェンの結合、バンド計算、輸送方程式等から議論する。また、バンドギャップを有する2次元材料としてMoS<sub>2</sub>等多くの層状物質があり、原子レベルでの厚さのため次世代の電子デバイス材料として期待されている。このバンド構造の由来、輸送特性等を学ぶ。基本的なスタンスは電気特性・デバイス特性を理解することである。材料としてグラフェン、MoS<sub>2</sub>等2次元系を扱うが、基本的には、半導体、金属等のベーシックなところから話を進めることにより、電気伝導の基礎を学ぶことを目的としている。

## 講義項目

G：sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup> 混成軌道の計算及び物性比較  
G：タイトバインディング法による電子の分散関係の導出  
G：状態密度と量子容量  
G：電子輸送特性 ランダウアーの公式、ボルツマンの輸送方程式  
2D：バンド構造の成り立ち（配位子場）  
2D：デバイス動作：コンタクト

## 理解すべき事項

## 関連する講義

事前履修：薄膜プロセス工学，デバイス材料工学

並行履修：

事後履修：

参考書（テキスト）：参考書は適宜紹介する

参考書（演習書）：

講義ノートのリック先：

成績評価：レポート，小テスト

備考 本科目を令和6年度に履修した者が大学院工学系へ進学する場合、マテリアル工学専攻の大学院講義「ナノカーボンマテリアル特論」を履修できない。