

<科目名>

基礎実験 I/II(物理学) α

<担当教員名>

小林 正治(d.lab, 生産技術研究所)

masa-kobayashi@nano.iis.u-tokyo.ac.jp



<講義題目>

ナノスケールの半導体を理解する

<講義内容>

小林研究室では、次世代の半導体デバイス技術に関する研究を行っています。現在の情報化社会を支えている機器、例えばスマホやパソコン、サーバーなど、の中核には大規模集積回路(LSI)が搭載されており、膨大なデータ処理と記憶を行っています。この LSI を構成するのが半導体デバイスです。最先端の技術では 10nm を切るナノスケールの極めて微細な半導体デバイスが製造されており、1 チップ上にある数十億個の半導体デバイスが寸分狂わず動作しているという驚異の世界があります。小林研究室では、LSIの基盤となる半導体デバイス技術の次世代を切り拓くべく、新原理・新材料の導入を目指して、理論と実験の両面から頭と手を動かして、研究を進めています。

本講義の受講者には、半導体デバイス技術に関する基礎的な理解を深めてもらった上で、受講者の希望をヒアリングし、教員とのディスカッションによって、実験テーマを決めていきます。決まった実験テーマについて実験を進め、レポート作成とプレゼンテーションをしてもらいます。受講者によっては、基礎的な実験テーマから始まり、その後の進捗によっては高度な研究に発展する可能性もあります。その場合には研究の成果を学会発表や論文という形で世の中にアピールすることもでき、教員は受講後も継続してサポートしていきます。基礎実験とは一味違う「エンジニアリング」を学びたいと思う意欲の高い1年生の受講を期待しています。

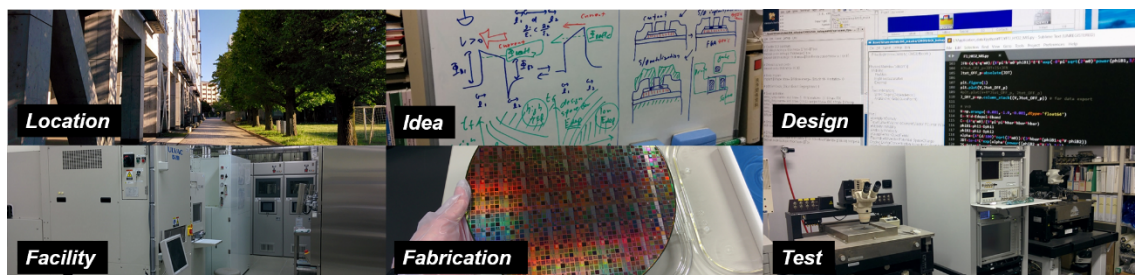


図1: 研究に専念できる駒場 II キャンパスで、新しいアイデアをもとに設計を行い、専用クリーンルームで半導体デバイスの試作を行い、その評価をるところまで一気通貫の半導体研究を行います。

<主な内容>

- 半導体デバイス物理の理解
- 先端半導体デバイスの測定評価を通して理解を深める
- TCAD を用いたデバイス設計とシミュレーション
- 半導体デバイス製造技術の理解(希望者)
- クリーンルームで設計したデバイスの試作および評価(希望者)
- 研究レポートの作成と研究室でのプレゼンテーション
- 学会発表(希望者)
- 論文執筆(希望者)

<募集人数>

2名

<実験実施場所>

駒場 II キャンパス 生産技術研究所 Ee206 およびクリーンルーム

<個別ガイダンス>

本講義の個別ガイダンスを 2022 年 9 月 21 日 13:00-14:00 にて行います。受講希望者は以下の Zoom 登録用 URL から登録をお願いします。個別ガイダンスに登録した人に第 1 段階選抜用のアンケートをお送りしますので、個別ガイダンス自体に都合がつかず参加できなくても、第 1 段階の選抜を受けることは可能です。

Zoom 登録用 URL

<https://u-tokyo-ac-jp.zoom.us/meeting/register/tZlucOyqqjooH9JrBbDMh2CXm5v4y5-OMoDe>

<選抜方法と選抜方針>

選抜は以下の 2 段階で行います。

•第 1 段階:アンケート

9 月 21 日のガイダンス後に登録者のメールアドレスにアンケートを配布します。9 月 28 日に提出を締切、9 月 30 日までに面接対象者を発表し、対象者に面接日時を連絡します。

•第 2 段階:対面あるいはオンラインでの面接

10 月 1-6 日のどこかで、1 人 30 分程度で行います。10 月 7 日までに選抜結果を発表します。面接対象者に選ばれていても、10 月初旬に行われる第 1 回目の基礎実験(物理学)を必ず受講してください。

#### ・選抜方針

本講義は最先端の研究に通じる高度な内容を扱うため、高い意欲を有することが最も重要です。望ましい知識としては、電磁気学、統計力学、量子力学に始まり、固体物理、半導体デバイス物理、そして製造技術に必要な化学全般、と広範ですが、必須ではなく、むしろ受講期間中に必要に応じて積極的に勉強してく意欲が重要です。望ましいスキルとしては、基本的な計測技術、Linux のリテラシー、基本的な化学実験能力など、ですが、こちらも必須ではなく、同じく受講期間中に必要に応じて積極的に習得していく意欲が重要です。

#### <講義形式>

基本的には研究室に来てもらっての対面での実施を想定していますが、zoom や slack などのオンラインツールの活用も予定しています。研究室の居室には受講者用の研究スペースを用意しています。なお、小林研究室の教員、TA、研究室の学生はワクチン 3 回接種済みです。

#### <研究環境>

受講期間中は、駒場 II キャンパスの小林研究室の居室が活動のベースとなります。測定評価室、サーバー、試作用クリーンルームは専用で利用することができます。IT 環境としては、研究室のシンクライアントからサーバーにアクセスしてデータの保存やアプリケーションの利用ができます。ただしデータのまとめやレポートの作成、プレゼンテーション資料の作成などには個人のノート PC がある方が便利です。基本的に必要となるものは研究室で準備します。