

# 株式会社日立ハイテクマニファクチャ & サービス

## 第一事業所

### この企業の製品と繋がる履修科目

#### 【機械系科目】

機械工学

>>>

##### 繋がる理由

電子顕微鏡は、レンズ、光学系、試料ステージ、検出器などから構成される高度な精密機器です。また電子顕微鏡は複雑な動力伝達と制御システムを必要とします。例えば、電子ビームの発生や制御、試料の位置調整、画像の取得など、さまざまな機能を制御するための動力伝達システムや制御システムが必要です。さらに電子顕微鏡は高精度な測定を行うため、外部からの振動や熱の影響を最小限に抑える必要があります。このような開発要件を実現する上で、**機械工学で学ぶ、材料の物理的性質、力学的挙動、応力解析、構造解析、機械設計などの基礎知識**が役立ちます。

材料工学

>>>

##### 繋がる理由

電子顕微鏡で観察される試料は、しばしばナノメートルスケールの微細な構造を持ちます。試料の準備と処理には、試料の切断、研磨、薄切り、コーティングなどの過程があり、材料の性質や構造を損なわずに行うことが求められます。また、電子顕微鏡で使用される試料は、通常、電子ビームや真空条件下での高エネルギー環境にさらされます。よって、試料がこのような条件下でも安定して振る舞えることが求められます。このような開発要件を実現する上で、**材料工学で学ぶ、材料の強度、硬度、耐久性、融点、熱伝導率、電気抵抗や、材料の特性や品質を評価するための試験方法、解析技術などの基礎知識**が役立ちます。

#### 【電気系科目】

電気工学

>>>

##### 繋がる理由

電子顕微鏡は、電子ビームを試料に照射し、その反射や散乱から情報を取得します。そのため、電子ビームの焦点距離や拡散を制御するためには、電子光学系の設計が必要です。また、試料からの電子ビームの反射や散乱を検出するための検出器が必要です。さらに電子顕微鏡の各部品を制御するための回路や制御システムも必要です。このような検出器や制御回路は電気信号により適切な動作を行うよう設計されています。このような設計要件を実現する上で、**電気工学で学ぶ、オームの法則やキルヒホッフの法則などの電気回路理論、電気信号を制御・増幅・変換するための電子デバイスの動作原理や特性などの基礎知識**が役立ちます。

電子顕微鏡は、試料を観察するために電子ビームが使用されます。電子ビームは電子銃と呼ばれる装置から発生し、電磁場を使用して加速されます。また電子顕微鏡には電子レンズが使用され、電子ビームを集光し、試料に焦点を絞ります。これらの電子レンズは、電磁場を利用して電子ビームを屈折させ、焦点に集める役割をします。このように電子顕微鏡の製品開発では電磁気学の原理が多く用いられています。よって電磁気学で学ぶ、クーロンの法則やガウスの法則などの理論、電磁波、電場と電荷、マックスウェルの方程式などの基礎知識が役立ちます。

半導体検査装置は、半導体デバイスの性能や特性を測定するためのものです。デバイスからの信号を収集し、解析します。このためには、信号処理の技術やアルゴリズムを理解する必要があります。またデバイスからの信号は微細な電気信号や光信号なので、高精度な計測技術や計測器具の知識が必要です。このような設計要件を実現する上で、電子工学で学ぶ、アナログ信号のデジタル化、サンプリング、フーリエ変換、フィルタリング、ノイズ除去などの信号処理技術や、各種電子デバイスの動作原理や、特性及びPID制御、状態空間法、フィードバック制御などの制御理論などの基礎知識が役立ちます。

半導体検査装置は、製造プロセス中の不良や欠陥を検出するためにも使用されます。そのため半導体製造工程の各段階で使用される材料や技術などを理解することが必要です。また製造プロセス中の異常、異常検知、異常制御などの手法や技術開発が求められます。このような開発要件を実現する上で、半導体工学で学ぶ、半導体の結晶構造、電子のバンド構造、伝導帯と価電子帯、ドーピングなどの物理的性質や、エッチング、リソグラフィ、ドーピング、蒸着などの製造プロセスなどの基礎知識が役立ちます。

## 【情報系科目】

電子顕微鏡は、電子ビームを集光して試料に照射するためのレンズが必要です。電子を屈折または偏向して焦点に集めるため、電子ビームの焦点距離や解像度を最適化するためのレンズシステムを設計する必要があります。また電子ビームの結像性能を向上させるために、レンズや反射鏡などの光学系を正確に調整する必要があります。このように電子顕微鏡の製品開発では光学の原理が多く用いられています。よって光学で学ぶ、光学要素（レンズ、ミラー、プリズムなど）の光の伝播、屈折、集光、像の形成及び幾何光学などの基礎知識が役立ちます。

## コンピュータサイエンス



### 繋がる理由

電子顕微鏡は、非常に高い解像度で画像を取得します。このような大量のデータを処理し、解析するためには、効率的で高度なデータ処理アルゴリズムや解析手法が求められます。また電子顕微鏡から得られる画像はしばしばノイズが含まれています。また、試料の3次元構造を理解するためには画像の再構築を行う必要があります。そのため画像処理技術や3次元再構築アルゴリズムが利用されます。このような設計要件を実現する上で、**コンピュータサイエンスで学ぶ、アルゴリズム、大量のデータを効率的に管理するための仕組み、データベース設計などの基礎知識**が役立ちます。

## プログラミング



### 繋がる理由

半導体検査装置は、デバイスからのデータを収集し、解析する必要があります。センサーからのデータの読み取り、データベースへの保存、データの処理や解析などが求められます。また半導体検査装置は、操作や設定を行うためのユーザーインターフェイスが必要です。そのためGUI（グラフィカルユーザーインターフェイス）や、CLI（コマンドラインインターフェイス）などの開発に、プログラミングを使用してユーザーが装置を効果的に操作できるようにします。このような開発要件を実現する上で、**プログラミングで学ぶ、プログラミング言語、アルゴリズム、データ構造、デバッグ、エラーハンドリングなどの基礎知識**が役立ちます。

## この企業のポイント

- 製造する製品は、医療をはじめ様々な産業で活用される装置や機械に組み込まれています。
- 「ハイテクプロセスをシンプルに」をビジョンとして掲げる日立ハイテクを、製造の立場から支援しています。
- モノづくりを通じ、最新のIT技術の導入と技術力の研鑽による進化で、人々の健康や豊かな社会の実現に貢献しています。

## 製品はここで使われています！

電子顕微鏡は、電子を利用して試料を観察する顕微鏡の一種です。光学顕微鏡では光を使用して試料を観察しますが、電子顕微鏡では電子ビームを使用します。電子顕微鏡は、その高い解像度と能力から、物質科学、生物学、医学、材料工学などのさまざまな分野で幅広く利用されています。

電子顕微鏡にはいくつかの種類があります。

**透過電子顕微鏡 (TEM):** 試料を透過させ、その透過した電子を観察することで詳細な内部構造を観察します。

**走査電子顕微鏡 (SEM):** 試料表面に電子ビームを走査し、その後に生成される二次電子や後方散乱電子などを検出し、試料表面の形態や組成を観察します。

**高分解能電子顕微鏡 (HRTEM):** 原子レベルでの解像度を実現することが可能な電子顕微鏡で、ナノスケールの試料や結晶構造などを観察します。