

新電元工業株式会社

朝霞事業所

この企業の製品と繋がる履修科目

【機械系科目】

振動工学



繋がる理由

パワー半導体開発において、振動工学の専門知識が必要な理由は、製品が高振動環境下でも安定して動作するためです。自動車や産業機器では、振動が半導体の接合部に応力を与え、故障の原因となります。振動工学の基礎知識としては、固有振動数、減衰比、共振現象などが重要です。例えば、固有振動数が10Hzの部品が20Hzの振動にさらされると、共振により振幅が2倍以上になることがあります。これを防ぐために、振動解析やモード解析を行い、設計段階で対策を講じます。

熱工学



繋がる理由

パワー半導体の開発には、熱工学の専門知識が役立ちます。パワー半導体は高電圧・大電流を扱うため、動作中に大量の熱が発生します。この熱を効率的に管理しないと、デバイスの性能低下や故障の原因となります。熱伝導率や熱抵抗の理解が重要です。熱伝導率が高い材料を使用することで、熱を迅速に拡散し、デバイスの温度上昇を抑えます。また、熱抵抗を低減することで、熱の蓄積を防ぎます。具体的には、パワー半導体のジャンクション温度を150℃以下に保つことが目標です。これには、ヒートシンクやサーマルインターフェース材料の選定が重要です。

機械材料学



繋がる理由

パワー半導体開発には、機械材料学の専門知識が役立ちます。例えば、熱伝導率や熱膨張係数の理解が重要です。パワー半導体は高電流を扱うため、発熱が避けられません。シリコンカーバイド (SiC) やガリウムナイトライド (GaN) などの材料は、従来のシリコンに比べて高い熱伝導率を持ち、効率的な熱管理が可能です。また、機械的強度や疲労特性の知識も必要です。これにより、長期間の使用に耐える信頼性の高いデバイスを設計できます。例えば、SiCはシリコンの約3倍の破壊強度を持ち、過酷な環境下でも優れた性能を発揮します。



繋がる理由

パワー半導体の開発には、精密加工学の専門知識が役立ちます。SiC（シリコンカーバイド）ウェハの製造では、結晶成長、加工、評価の各工程が重要です。結晶成長では、バルク成長法を用いて高純度の単結晶を育成します。加工工程では、ダイヤモンドワイヤソーでウェハをスライスし、研磨やエッチングで表面を処理します。評価工程では、X線トポグラフィやレーザーリフレクション法で品質を検査します。これらの工程を最適化することで、高性能なパワー半導体が実現します。

【電気系科目】



繋がる理由

パワー半導体開発には、電磁波工学の専門知識が役立ちます。パワー半導体は高電圧・大電流を扱うため、**電磁干渉（EMI）**や**電磁適合性（EMC）**の管理が重要です。例えば、スイッチング周波数が高いMOSFETやIGBTでは、**スイッチングノイズ**が発生しやすく、これが他の電子機器に干渉する可能性があります。基礎知識としては、**マクスウェルの方程式**や**伝送線路理論**が役立ちます。これにより、電磁波の伝播や反射、吸収の理解が深まり、ノイズ対策やシールド設計に応用できます。また、**スミスチャート**を用いた**インピーダンスマッチング**も重要です。



繋がる理由

パワー半導体の開発には、電気電子計測の専門知識が役立ちます。例えば、スイッチング損失やオン抵抗の測定には、**オシロスコープ**や**スペクトラムアナライザ**が必要です。これにより、デバイスの効率や発熱を正確に評価できます。また、高電圧（例：1200V）や高電流（例：100A）を扱うため、絶縁耐圧試験や電流波形測定が重要です。これらの測定により、デバイスの信頼性と安全性を確保します。



繋がる理由

パワー半導体開発には、電気電子材料の専門知識が役立ちます。例えば、**シリコンカーバイド（SiC）**や**ガリウムナイトライド（GaN）**などの**ワイドバンドギャップ半導体**は、高電圧・高温環境での動作が可能で、エネルギー効率を向上させます。また、**ドーピング技術**により、半導体の電気的特性を制御し、オン抵抗やスイッチング速度を最適化します。これにより、電力損失を低減し、デバイスの性能を向上させることができます。



繋がる理由

パワー半導体開発には、半導体工学の専門知識が役立ちます。例えば、MOSFETやIGBTなどのデバイスは、電流の制御やスイッチングに使用されます。これらのデバイスの動作原理を理解するためには、バンドギャップやキャリア移動度、ドリフト領域の設計などの知識が必要です。具体的には、バンドギャップエネルギーやキャリア移動度などの数値を理解することで、デバイスの性能を最適化できます。また、熱管理や高電圧耐性のためのパッケージング技術も重要です。

【情報系科目】



繋がる理由

パワー半導体の開発には、伝送工学の専門知識が役立ちます。例えば、インピーダンスマッチングは、電力損失を最小限に抑えるために重要です。これにより、効率的なエネルギー伝達が可能になります。また、反射係数の理解は、信号の反射を防ぎ、安定した動作を確保するために必要です。さらに、伝送線路理論を用いて、信号の遅延や歪みを最小限に抑える設計が求められます。これらの知識により、パワー半導体の性能を最大限に引き出すことができます。



繋がる理由

パワー半導体の開発には、計測工学の専門知識が役立ちます。例えば、半導体の特性評価には「電流-電圧特性」や「スイッチング特性」の測定が必要です。これにより、デバイスの性能や効率を正確に把握できます。また、「熱抵抗」や「熱インピーダンス」の測定により、デバイスの熱管理が可能となります。これらの測定には高精度な計測器と専門知識が求められます。基礎知識としては、オシロスコープやスペクトラムアナライザの使用法、信号処理の基本原則が役立ちます。



繋がる理由

パワー半導体開発には、制御工学の専門知識が役立ちます。パワー半導体は高電圧・大電流を扱うため、フィードバック制御やPID制御を用いて安定した動作を確保します。例えば、スイッチング電源では、出力電圧を一定に保つためにフィードバック制御が必要です。また、過電流保護や過熱保護などの安全機能も制御工学の知識で実現されます。基礎知識としては、ラプラス変換やボード線図の理解が役立ちます。



パワー半導体開発には、システム工学の専門知識が役立ちます。システム工学は、複雑なシステムの設計、解析、最適化を行う学問であり、パワー半導体の性能向上に直結します。

例えば、**制御理論**を用いて、半導体のスイッチング動作を最適化し、エネルギー損失を最小限に抑えることができます。また、**信号処理**の知識を活かして、ノイズを低減し、信頼性を向上させます。さらに、**システムモデリング**により、半導体の動作を**シミュレーション**し、設計段階での問題を予測・解決します。これらの知識により、パワー半導体の効率性や耐久性が向上し、最終製品の性能が大幅に改善されます。

この企業のポイント

新電元工業株式会社は、**半導体**、**電装製品**、**電源**の開発、製造、販売を主な事業とする、**パワーエレクトロニクス製品メーカー**です。

世界中の人々の暮らしを支えている「電力」は、送電時や実際に利用する際などのタイミングでロスが発生してしまい、使えば使うほど環境社会に大きな損失を与えてしまいます。そのロスを減らす技術が、当社の

- 得意とする「パワーエレクトロニクス」で、モビリティを中心として、新時代のエネルギー製品から、産業機器、情報・通信からホームアプライアンスまで多岐にわたる活躍分野があり、幅広い技術力を持っています。

事業領域としては、「**電子デバイス事業**」「**電装事業**」「**エネルギーシステム事業**」の3つに区分され、3事業すべてで**国内外でトップクラスのシェアを誇る製品**を展開しています。

埼玉県朝霞市にある朝霞事業所では、各種製品・技術の**研究開発**を行っています。

- 新電元のノウハウとテクノロジーが結集しており、様々な分野を革新する製品を世に送り出すために、新たな研究・開発に日々取り組んでいます。

製品はここで使われています！

新電元工業株式会社のパワー半導体は、さまざまな用途で使用されています。

電気自動車 (EV) : パワー半導体は、**EVのインバータ**に使用され、バッテリーからモータへの電力変換を効率的に行います。これにより、車両の軽量化や走行距離の延長が実現されます。

スイッチング電源 : パワー半導体は、**AC/DC電源**や**DC/DCコンバータ**などのスイッチング電源に使用され、効率的な電力変換と制御を可能にします。

産業機器 : **高電圧・大電流**を扱う産業機器において、パワー半導体は重要な役割を果たします。これにより、機器の効率性と信頼性が向上します。

再生可能エネルギー : **太陽光発電**や**風力発電**などの再生可能エネルギーシステムにおいて、パワー半導体は電力の変換と制御に使用され、エネルギーの効率的な利用を支えます。

これらの用途により、新電元工業のパワー半導体は、**さまざまな分野でのエネルギー効率の向上と持続可能な社会の実現**に貢献しています。