

# 日本電子材料株式会社

## 本社

### この企業の製品と繋がる履修科目

#### 【機械系科目】

構造力学



#### 繋がる理由

プローブカードは、ウェハー上に作成した半導体を同時に数百から数千個単位で検査を行うために開発された治工具（評価・検査の為の装置の総称）で、直径数 $\mu\text{m}$ から数十 $\mu\text{m}$ 程度の非常に細い針状の針（プローブという）を $\mu\text{m}$ オーダー（1mmの百万分の1）で配置し、半導体集積回路に作成したPAD（外部と電気信号のやり取りをするために電極版）に接触して評価・検査を行う精密機材です。使用温度はマイナス40度の低温から、150度の高温で評価・検査を行うために、基板の温度による反りや膨張収縮、プローブの形状変化を $\mu\text{m}$ 以下に抑える高精度高耐圧なカードです。これを実現するために、**構造力学で学ぶ、たわみ角やたわみ曲率（構造物のたわみ、曲げの量）、熱膨張や熱応力、熱劣化や熱ショック（急激な温度変化による変形・破壊）などの基礎知識**が役立ちます。

材料工学



#### 繋がる理由

プローブカードは、ウェハー上に作成した半導体を同時に数百から数千個単位で検査を行うために開発された治工具（評価・検査の為の装置の総称）で、直径数 $\mu\text{m}$ から数十 $\mu\text{m}$ 程度の非常に細い針状の針（プローブという）を $\mu\text{m}$ オーダー（1mmの百万分の1）で配置し、半導体集積回路に作成したPAD（外部と電気信号のやり取りをするために電極版）に接触して評価・検査を行う精密機材です。使用温度はマイナス40度の低温から、150度の高温で評価・検査を行うために、基板の温度による反りや膨張収縮、プローブの形状変化を $\mu\text{m}$ 以下に抑える高精度高耐圧なカードです。特にプローブに使う材料は、どの材質を使うかが重要で、硬すぎると半導体にキズが生じ、柔らかすぎると、プローブが変形してしまいます。高精度高耐圧を実現するために、**材料工学で学ぶ剛性・弾性の知識、熱伝導率や熱膨張係数などの熱と素材の知識、耐久性の為の結晶構造（単結晶や多結晶）などの基礎知識**が役立ちます。



## 繋がる理由

プローブカードは、ウェハー上に作成した半導体を同時に数百から数千個単位で検査を行うために開発された治工具（評価・検査の為の装置の総称）で、直径数 $\mu\text{m}$ から数十 $\mu\text{m}$ 程度の非常に細い針状の針（プローブという）を $\mu\text{m}$ オーダー（1mmの百万分の1）で配置し、半導体集積回路に作成したPAD（外部と電気信号のやり取りをするために電極版）に接触して評価・検査を行う精密機材です。プローブの移動制御、位置制御がとても重要で、プローブの位置がPADに対して、 $\mu\text{m}$ オーダーずれるとプローブとPADが非接触となり評価・検査できなくなります。プローブとPADの正確な位置合わせの為、プローブカードの設置圧とプローブのPADとの接触角度の制御が重要です。従って機構学で学ぶ、運動解析（圧力と接触角度）やジョイント（カード基板とプローブの接続構造）、剛体（プローブの位置関係や角度の不変性）などの基礎知識が役立ちます。

## 【電気系科目】



## 繋がる理由

プローブカードは、ウェハー上に作成した半導体を同時に数百から数千個単位で検査を行うために開発された治工具（評価・検査の為の装置の総称）で、直径数 $\mu\text{m}$ から数十 $\mu\text{m}$ 程度の非常に細い針状の針（プローブという）を $\mu\text{m}$ オーダー（1mmの百万分の1）で配置し、半導体集積回路に作成したPAD（外部と電気信号のやり取りをするために電極版）に接触して評価・検査を行う精密機材です。プローブカードの基板は多層基板構造になっており、ノイズの影響を受けやすい動作クロックなどの高周波は配線を基板内に通し、GND（0V）配線でシールドしたり、チップコンデンサを基板表面に多数配置し、電源や信号線の電氣的揺れを抑えるなどのノイズ対策を行っています。これらを実現するために、電子回路で学ぶ、スイッチングレギュレーターやリニアレギュレーターなどの電源回路（電源の供給能力が強いとノイズに強い）や、半導体集積回路から出力される電気信号を増幅、フィルタリングするための、オペアンプ、ADC、DAC、フィルターなどの基礎知識が役立ちます。



## 繋がる理由

プローブカードは、ウェハー上に作成した半導体を同時に数百から数千個単位で検査を行うために開発された治工具（評価・検査の為の装置の総称）で、直径数 $\mu\text{m}$ から数十 $\mu\text{m}$ 程度の非常に細い針状の針（プローブという）を $\mu\text{m}$ オーダー（1mmの百万分の1）で配置し、半導体集積回路に作成したPAD（外部と電気信号のやり取りをするために電極版）に接触して評価・検査を行う精密機材です。評価・検査に必要な電圧の分解能はmV単位で、プローブとPADの接触抵抗やプローブカード基板内を走る配線の配線抵抗が高くなると、電圧ドロップ（電圧低下）が発生し、正確な評価・測定ができなくなる課題があります。これらを解決するために、**電気電子材料で学ぶ、タングステンやベリリウム銅（プローブ素材）やセラミックスやポリイミド（基板素材）などの金属の物性知識、半導体集積回路と電気信号の入力・出力を切り替えるためのリレー素子や、高電圧・高電流の制御を行うためのパワーモジュールなどの基礎知識**が役立ちます。

## 【情報系科目】



## 繋がる理由

プローブカードは、半導体集積回路の評価・検査に使用する治工具（製品評価・解析に使う装置のこと）で、評価・検査に使うLSIテスターに設置して使用します。使用するLSIテスターはC言語やVBAなどの独自の言語で評価・検査プログラムを使用します。また、プローブカード上にあるマイクロコンピュータは、電源投入時に初期設定を行ったり、リセット信号が入力された時に初期化を行うためのファームウェア（マイクロコンピュータ内の不揮発性メモリに格納したプログラムのこと）を有しています。従って、**ソフトウェア工学で学ぶ、プログラムデバッグ法やアルゴリズム、クラスやインスタンスなどのプログラミングの基礎知識**が役立ちます。

## この企業のポイント

- 半導体の検査に必要不可欠な**検査用基板で世界トップクラスのシェア**を誇る
- **半導体メーカーの要求に応じたカスタマイズ可能なプローブカードの設計製造企業**です。

## 製品はここで使われています！

デジタル家電や携帯電話、ゲーム機等、自動車、人工衛星などあらゆる製品分野で半導体が使用されています。半導体はシリコンをはじめとする円盤状の素材に、数千から数万個の回路を光リトグラフィーやエッチング、デポジションといった技術を用いて作成します。**プローブカードは、このウェハー上に作成した半導体を一度に数百から数千個単位で検査を行う為**に開発された**治工具**（検査に必要な装置のこと）で、日本はもちろん、全世界の半導体企業で使用されています。