

# ハイブリッドセミナー各カリキュラムの 内容概要と目次

## 1) 半導体の物性とデバイスの基礎

これから始まるハイブリッドセミナーに必要な半導体の性質と基本デバイスの構造と特性の基礎知識を習得出来ます。

### 【目次】

#### 第1部 半導体の物性と基本デバイスの特性

シリコンを主とした半導体の性質と、基本デバイス（ダイオード、各種トランジスタ）の基本構造と動作原理を学びます。

#### 第2部 半導体デバイスのいろいろ

半導体デバイスの概論として色々な半導体デバイスの簡単な紹介をします。現在話題のパワーデバイスについて説明します。

半導体デバイスの種類、パワーMOSFET、IGBT、ワイドギャップ半導体（パワーデバイスとSiC）、ロジックIC、メモリー、光センサー、LED、等

## 2) CMOSLSIの構造とウエハー工程ー 1

CMOSLSIの一般的な構造とその製法手順を学びます。 FinFETやNanoWireについても少し触れます。次に、プロセス技術の詳細を示しますが、本講座はパターニングのためのフォトリソプロセスを取り上げます。

### 【目次】

#### 第1章。CMOSLSIの構造と製造の手順

##### 1-1。基礎知識の確認

##### 1-2。CMOSLSIの構造と製作手順

#### 第2章。最先端技術を展望する

##### 2-1。CMOSLSI微開化と問題点

##### 2-2。メモリーの構造とプロセス

#### 第3章。製造プロセス技術

##### 3-1。Si単結晶の製作

##### 3-2。フォトリソプロセス

##### 3-3。NIL、DSA

### 3) CMOSLSIの構造とウェハー工程ー 2

前講座に続いて、ウェハー工程のプロセスを説明します。主な工程は、CVD、エッチング、イオン注入とアニール、CMP、スパッタ、洗浄、プローブ、更にクリーンワークなどを取り上げます。

#### 【目次】

第1章。Si単結晶ウエファの製作

第2章。CVDとエッチング

第3章。イオン注入とアニール

第4章。CMPとスパッター

第5章。ウエファ洗浄とクリーンワーク

### 4) 半導体パッケージの機能と組立て工程

半導体パッケージに求められる機能をはじめパッケージ組立て工程を学び各工程の課題と解決法についての知識を深めます。また、最新の三次元パッケージの動向について知識を得ます。

#### 【目次】

第1章。後工程とパッケージ

第2章。パッケージに求められる機能

第3章。パッケージの構造

第4章。パッケージの種類と変遷

第5章。後工程プロセス（LSI パッケージ組立工程）

第6章。Wafer Level Package

第7章。Fan-Out Wafer Level Package

## 5) 半導体デバイスの実装技術

半導体パッケージがプリント配線板（実装基板）に実装される工程、形態を学び、パッケージとプリント基板との相互関係を理解し、それぞれの課題と解決法についての知識を深めます。

### 【目次】

第1章。実装技術とは方式の種類とプロセス

第3章。表面実装方式の種類とプロセス

第5章。エリア配列端子パッケージの実装

第7章。フリップチップ実装

第9章。TSV(Through Silicon Via )

第2章。実装方式の種類とプロセス

第4章。高密度実装の技術トレンドと課題

第6章。ウェハレベルパッケージの実装

第8章。3次元実装

第10章。システム設計統合技術

## 6) 半導体デバイスの用途

半導体が如何に私達の日常生活に浸透しているか、また今後の有望技術が全て半導体頼りであることを実感して頂きます。

### 【目次】

1 前書き

2 半導体基礎知識

3 LSIの基本知識

4 半導体デバイス

・ 半導体デバイスの例、半導体を使っている製品例

5 電気・電子製品の中身

・ スマートフォン、HV自動車、コンピュータ

6 半導体の微細化とドラブ製品の変遷

7 システムLSIの構成デバイス

・ 標準ロジック、アナログ、プロセッサ(、メモリー、センサー、

IP (Intellectual Property)、パワーデバイス

8 最近の注目分野と半導体デバイス

AI、5G、IoT (Internet of Things)、データセンター、

クラウドサーバー、自動運転、メタバース

## 7) LSI設計技術（アナログ/デジタル）

設計とは、料理です。良い材料を使い、良いプロセスで良い料理を作る、それが良い設計です。設計は料理と同じくワクワクするものです。料理の入り口に招待します。

### 【目次】

#### アナログ編

#### デジタル編

第1章 半導体素子とデジタル回路、そしてLSI

第2章 設計と検証

第3章 テスト技術

## 8) 半導体デバイスの信頼性技術

半導体の寿命を決めるのが信頼性技術です。半導体の信頼性について基礎的な用語、概念を知ることにより、半導体メーカーがどのようにして信頼性を確保するかを理解することで、半導体ユーザとの折衝にも役立ちます。

### 【目次】

#### 第1章。信頼性の考え方

信頼性、信頼度、故障率、等用語の定義

半導体の故障率の一般的な値と変化の形

#### 第3章。故障メカニズム

故障モードと故障メカニズム

代表的な故障メカニズム

#### 第2章。信頼性試験

信頼性試験の例

加速寿命試験の方法

#### 第4章。検査技術

半導体工程中の検査とテスト

検査装置と解析装置

## 9) メモリ及びCMOSイメージセンサー入門

\* プロセッサと対で重要デバイスである半導体メモリ、その歴史的な変貌、基礎知識、ビッグデータを支えるための驚くべき進化を知って頂きます。

### 【目次】

- 1 半導体メモリとは
- 2 半導体メモリの種類 ・SRAM 、DRAM 、Flash Memory、その他有望な不揮発性メモリ
- 3 半導体メモリの今後  
今後の注目分野、AIチップの動向とメモリ、Embedded (混載) メモリ、5G、IoT、メタバース、データセンタ
- 4 半導体メモリの設計技術  
回路シミュレーション、メモリBIST、メモリ・ジェネレータ

\* CMOSイメージセンサーに関連する「ナニ」を勉強する講座です。光電変換に始まり、カメラ信号処理についても少し触れます。

### 【目次】

- 第1章 イメージセンサとは  
どうやって画像を取り込むのかを説明します。
- 第2章 半導体による光電変換  
半導体で光を電気信号に変換する、原理的な部分の説明をします。
- 第3章 要求される性能  
カラー画像を得る方法、ノイズ対策、オートフォーカス機能、HDRといった機能面、イメージセンサの用途、信号処理による可能性といった応用面について説明します。

## 10) 半導体業界の紹介と将来を考える

「半導体業界は面白い」。大儲けしたら、次は大損です。不況が来ると分かっているのに大投資します。しかし、新設備の投資により製品の性能は向上し、あらゆる産業界の進歩に貢献しています。今後の半導体産業の行方を皆さんと考えたい。そのためのヒントを提供します。

### 【目次】

第1章。半導体企業の経営、現場では

1-1。製造原価を下げるには

1-2。設備投資とシリコンサイクル

第2章。半導体の業界の現状

2-1。半導体の用途の数々

2-2。各種の統計データを眺める

第3章。半導体が拓く未来の社会