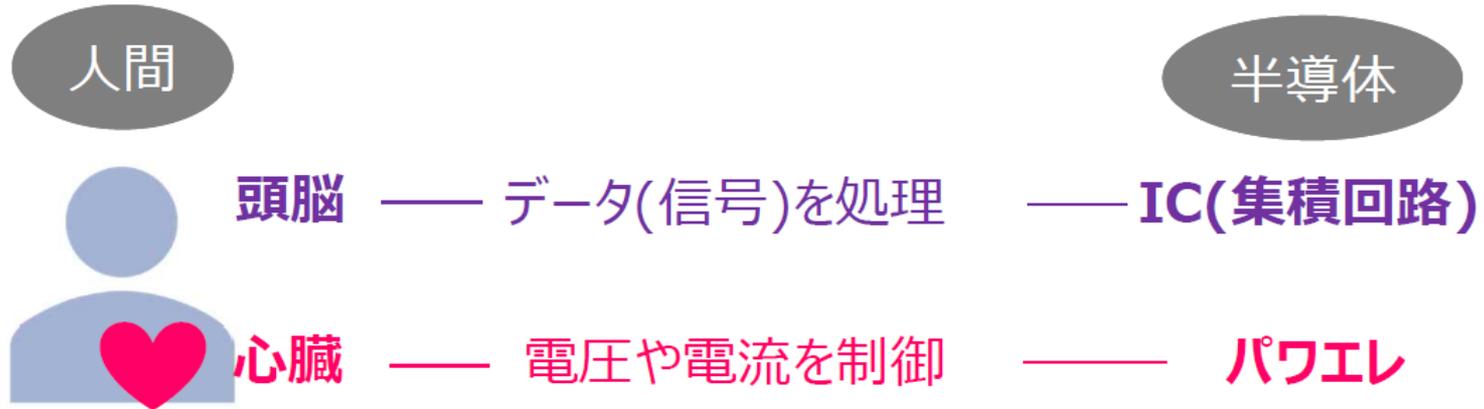


九工大の半導体先端研究 教育の取組概要

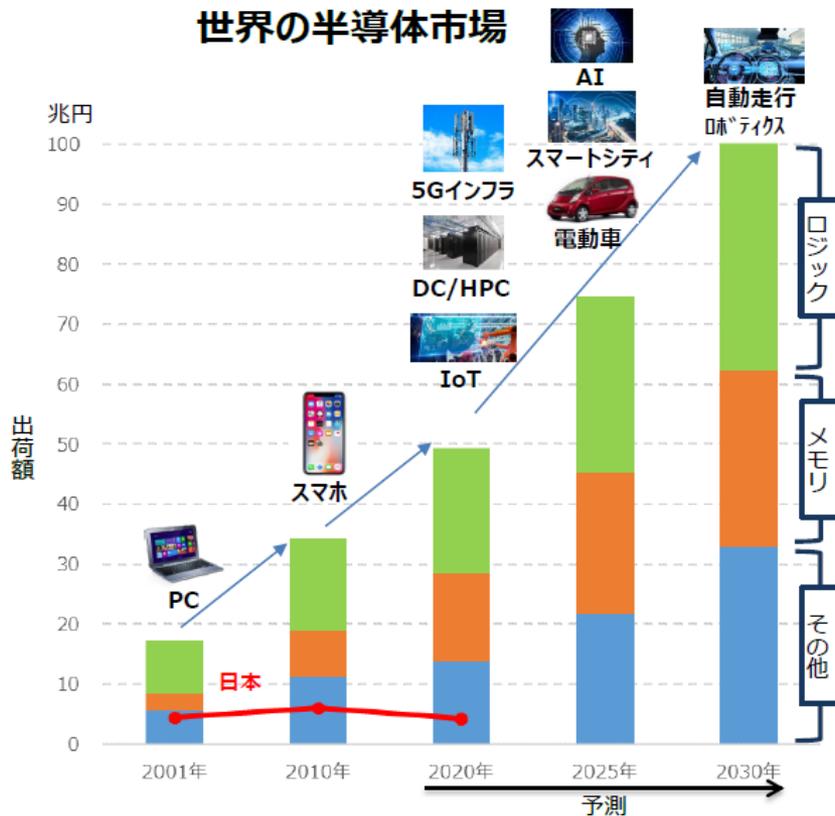
DX・デジタル化を支える半導体

- 1 DX、デジタル化はすべての産業の根幹。グリーン成長や地方創生、少子高齢化などの課題は、デジタル化無しには解決できない。
- 2 デジタル社会を支える基盤となる半導体産業の強化が必要不可欠。
- 3 人間の頭脳の役割を果たす、IC（集積回路）。
人間の心臓の役割を果たす、パワーエレクトロニクス。



半導体市場の概況

デジタル革命を支える半導体市場は今後も右肩上がり成長
 (2030年約100兆円)。ボリュームゾーンでは、米韓台が市場を席巻。

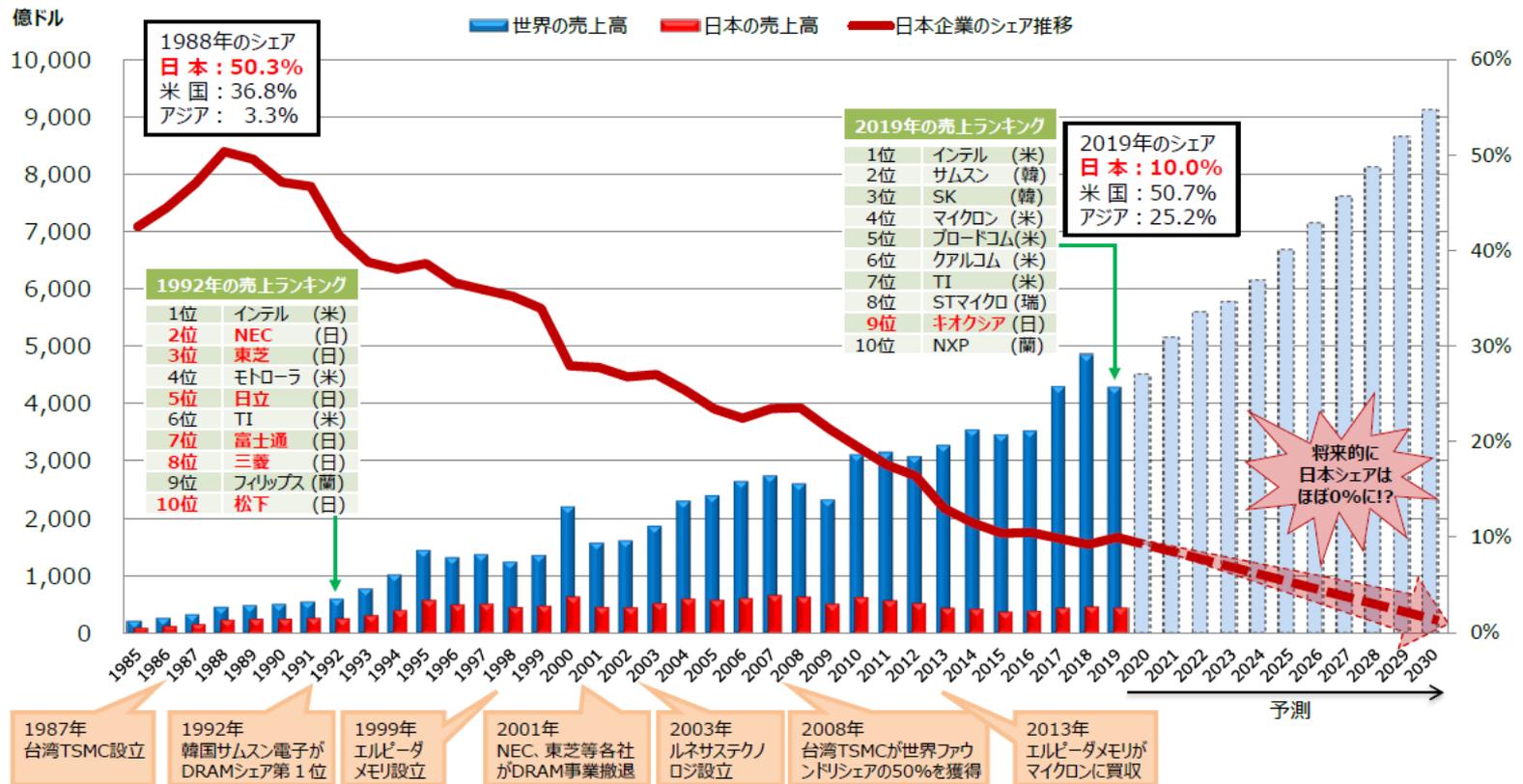


| | 市場規模 2018年 | 製品例 | 主要企業 |
|-----------------|---------------|---------|-------------------------|
| ロジック (制御用) | 21兆円 | プロセッサ | intel, tsmc |
| | | GPU | QUALCOMM, NVIDIA |
| | | SoC | |
| メモリ (データ記憶用) | 18兆円 | DRAM | SAMSUNG, SK hynix |
| | | NAND | micron, KIOXIA |
| その他 | 15兆円 | アナログLSI | Infineon, SONY |
| | | パワー半導体 | ON, MITSUBISHI ELECTRIC |
| | | イメージセンサ | |

[出展：Omdiaのデータをもとに経済産業省が作成]

半導体産業における日本の凋落

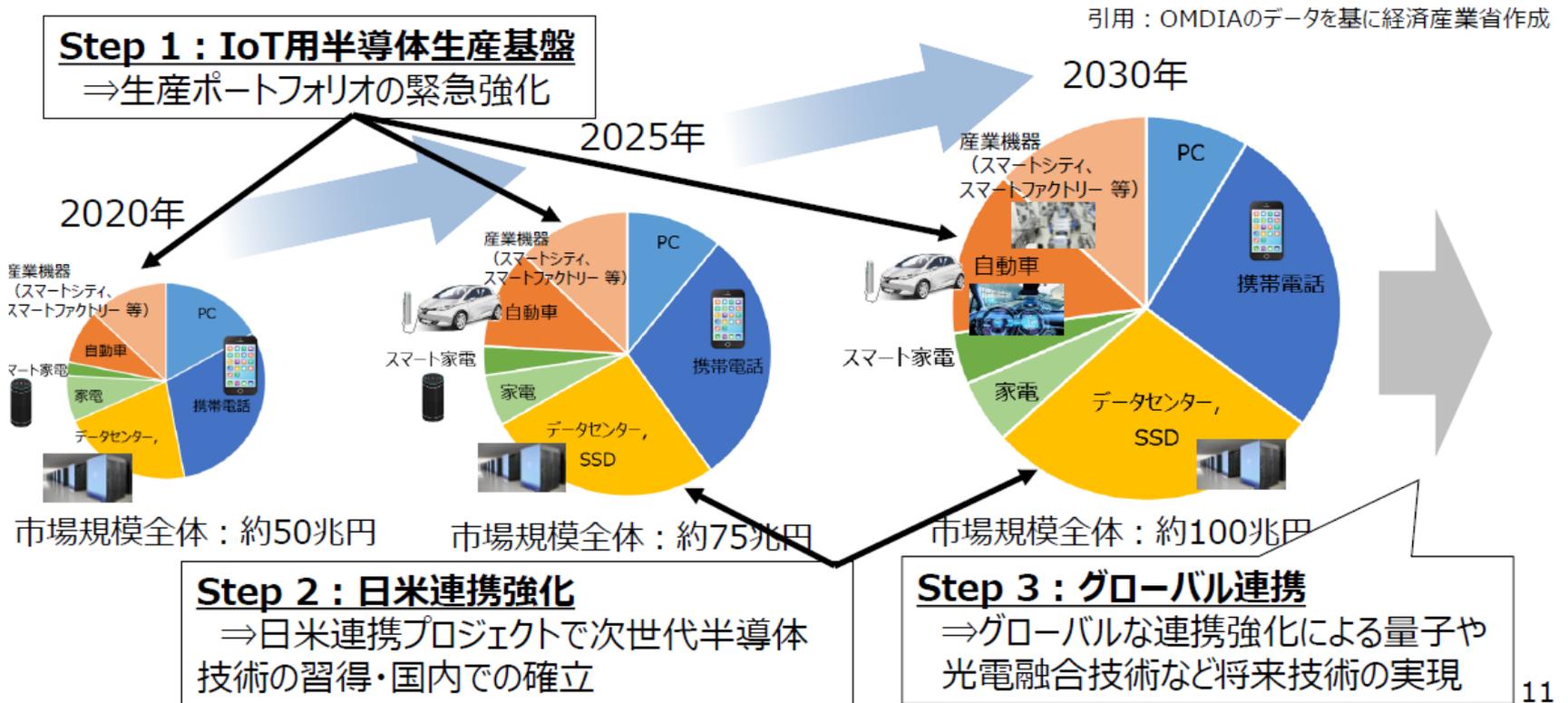
日本の半導体産業は、1990年代以降、徐々にその地位を低下。



[出展 : Omdiaのデータをもとに経済産業省が作成]

国の半導体産業復活の基本戦略

Step1の取組として、JASM（TSMC、ソニー、デンソーの合併）が熊本にIoT用半導体の製造拠点を整備予定。
 福岡には、パワーデバイス関連の企業が集積。



国の半導体人材の育成・確保に向けた取組

- 1 熊本県にJASM（TSMC、ソニー、デンソーの合併会社）を設立し、86億ドルを投じて半導体製造を行うとともに、**約1,700名の人材雇用**を見込む。
- 2 JASMの投資を契機に、半導体産業基盤の強化のため、設備投資支援・人材育成・確保に向けた取り組みを推進。**人材育成コンソーシアムを組成**。

人材ニーズと対応の方向性

人材
ニーズ

- 設計やプロセスインテグレーションのエンジニア
 - 設備・装置保全のエンジニア
 - オペレーター
- ⇒ 今後、具体的な人材像やスキルセットを整理

対応の
方向性

- 九州・沖縄の9高専でエンジニア・プログラマ等を育成・今年度から、モデルカリキュラムの策定に着手
- 半導体研究教育センターの立上げ（熊本大学）
・企業ニーズと大学シーズを繋げるコーディネート研究人材等を招聘し、半導体分野の教育・研究を統括。
- 技術大学セミコン人材トレーニングセンターの整備
・実習棟を改修し、技術者の人材育成プログラムを実施。

当面の進め方

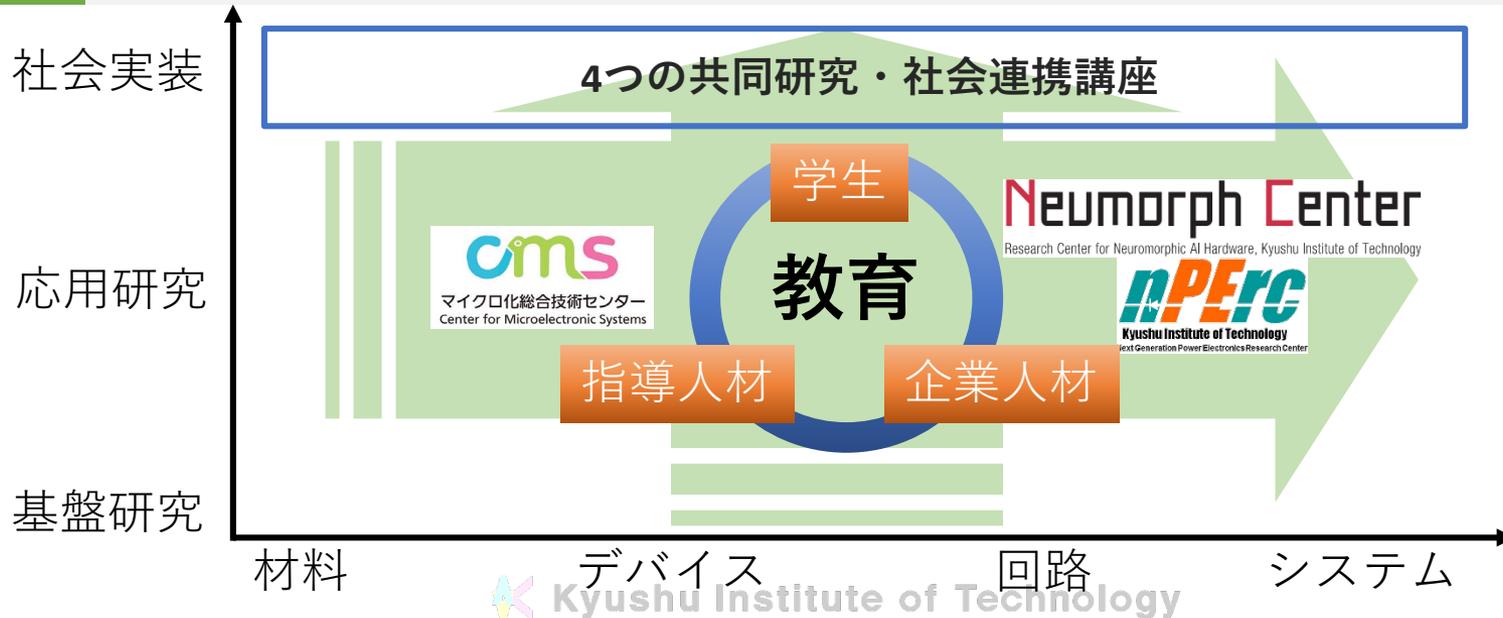
- まずは九州で、**人材育成等コンソーシアム**を産学官一体で形成
- その後、横展開し、また全国大のネットワークを立ちあげて、**半導体人材育成の基盤を構築**。
- また、蓄電池等の他分野やデジタル人材においても、地域のニーズに合った人材育成を行う。



本学における半導体業界への貢献

長年かけて構築した、抜け目のない教育・研究・社会実装の取組で、半導体業界の先端技術・人材バンクとして貢献。

- 1 学生・企業人材だけでなく、教育を担う指導人材までも育成
- 2 材料からシステムまでを一貫させた効率的最先端研究と人材育成への展開
- 3 産学・官学で一体運営する講座を通じた社会実装の取組

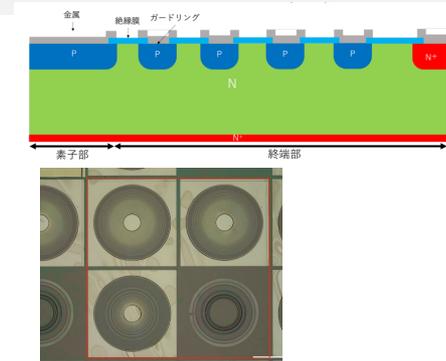


マイクロ化総合技術センター

四半世紀運営し続けられたマイクロ化総合技術センター

1 人で持てる・作れる・観察できる半導体ICの開発・評価環境を有する。

2 デバイス設計、プロセス設計・プロセス統合、デバイス評価が可能な優れた人材を有する。

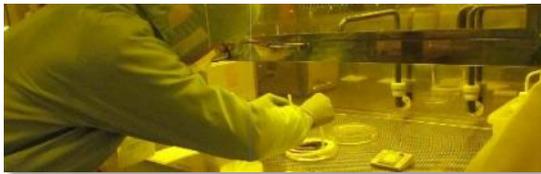


- ✓半導体製造工程を体験し、俯瞰できる技術者の養成カリキュラム。
⇒学生・企業人材だけでなく、教育を担う指導人材までも育成
- ✓大学から創出された最新理論にもとづく試作開発と評価。

半導体分野での人材教育の推進①

1 マイクロ化総合技術センター社会人講座「半導体デバイス製造プロセス」

- クリーンルーム内で、自らの手によりMOSFETと簡単な理論回路を作製しながら、半導体の微細加工技術の基礎を学ぶことのできる4日間のコース。
- 企業人材だけでなく全国高専教員向けの指導人材育成や高専学生教育も実施。

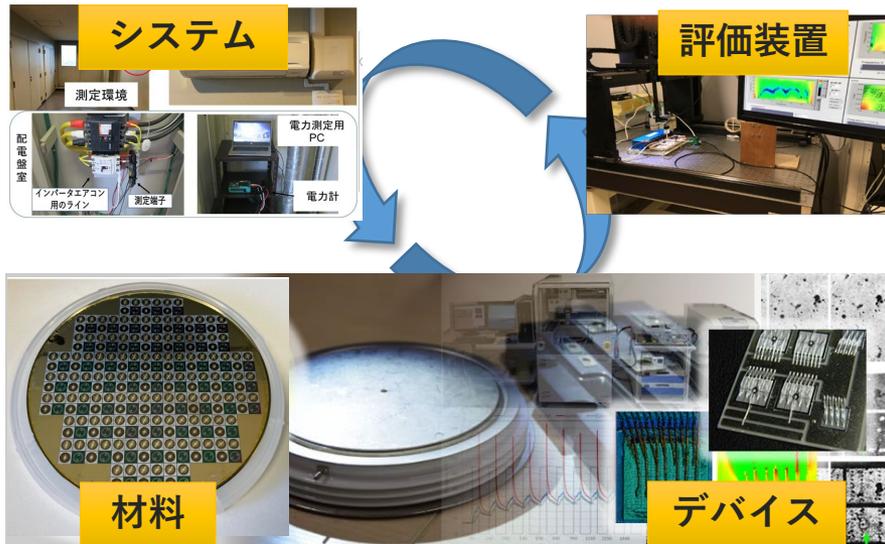


材料からシステムまでを一貫させた最先端研究推進

1

次世代パワーエレクトロニクス研究センター

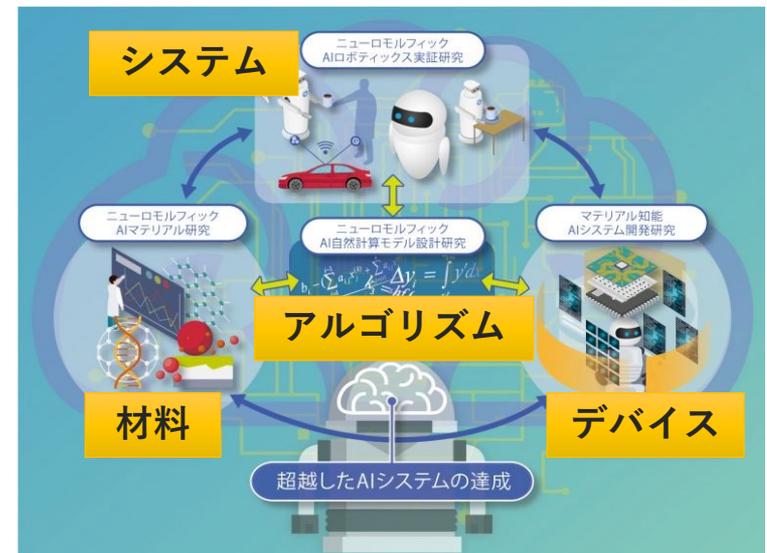
- 材料・デバイス・システムだけでなく独自の評価装置開発まで行う、パワーエレクトロニクスの研究拠点。
- デバイス電流密度を飛躍的に向上させる新たな設計指針を発見し、環境大臣賞を受賞。



2

ニューロモルフィックAIハードウェア研究センター

- 材料・デバイス・システムだけでなくアルゴリズム領域まで連携し、網羅的な研究を推進。
- 「マテリアル知能」を核とし、超高効率・高性能な脳型AI開発を推進。
- 大型国家プロジェクトによる実用化を推進。



半導体分野での人材教育の推進②

2 次世代パワーエレクトロニクス研究センターチュートリアル

- センター教員による企業の若手研究者や博士課程学生をターゲットにしたパワーエレクトロニクス基礎技術に関するチュートリアルを開催。
- 2022年度は1コマ3時間×7回で実施。

3 生命体生体機能応用専攻「G2E2 세미나」

- パワー半導体用ウェーハ技術から応用まで産業界の外部講師によるセミナー。
- 半導体系企業、パワーデバイス応用としてのパワーエレクトロニクスなどについてのレクチャーを実施。

半導体分野での人材教育の推進③

4 半導体トピックセミナー（3キャンパス連携大学院講義）：2013年開講

- 半導体に関連する様々なトピックを取り扱う講義。
- 九工大に所属する11名の教員。半導体国内大手企業に所属する2名の外部講師、共同研究講座の特任教授2名によるオムニバス講義。10年目。

| 担当教員（敬称略） | 講義内容 | 分野 |
|-------------------|---------------------|-----------|
| 中村（飯塚） | メモリLSIと応用 | （分野：デバイス） |
| 馬場（飯塚） | CMOSプロセス技術 | （分野：プロセス） |
| 内藤（戸畑） | 半導体表面ナノテクノロジー | （分野：プロセス） |
| 渡邊（若松） | ダイヤモンド半導体の現状と将来 | （分野：プロセス） |
| 御福（飯塚）※ | 固体材料デバイスと数値解析 | （分野：デバイス） |
| 山脇（戸畑） | 再構成可能デバイスと応用 | （分野：デバイス） |
| 宮瀬（飯塚） | LSIのテストとパワー解析 | （分野：システム） |
| 安部（戸畑） | スイッチング電源の集積化技術 | （分野：システム） |
| 福本（戸畑）※ | 高速インターフェース設計 | （分野：システム） |
| 久米村（若松） | MEMSの医療・バイオ応用 | （分野：MEMS） |
| 矢吹（戸畑） | MEMSと熱工学 | （分野：MEMS） |
| 坂本（飯塚） | マイクロ流体デバイスの医療・バイオ応用 | （分野：MEMS） |
| 村上（飯塚） | マイクロ機械振動子デバイスとその応用 | （分野：MEMS） |
| 佐伯氏（ソニーLSIデザイン㈱）※ | 非帰還同期回路 | （分野：回路） |
| 岩本氏（キオクシア㈱）※ | 半導体メモリデバイス | （分野：デバイス） |

本学の半導体分野への過去5年の就職実績

| 企業名 | 採用人数 |
|--|------|
| ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング | 54 |
| ソニーセミコンダクタソリューションズ (旧社名：ソニーLSIデザイン) | 47 |
| 村田製作所 | 39 |
| 東京エレクトロン | 17 |
| ルネサスエレクトロニクス | 16 |
| ローム | 12 |
| SUMCO | 11 |
| キオクシア | 8 |
| ディスコ | 1 |

半導体分野での産官学一体となった技術の社会実装

1 SUMCO共同研究講座 (2017年7月～)

- 高品質ウェーハの開発に欠かせない高精度なウェーハ品質技術開発
- パワー半導体やウェーハ技術動向の共有化
- シミュレーション技術のウェーハ開発上の問題解決への貢献

2 釜屋電機超高信頼性デバイス共同研究部門(2019年8月～)

- IoT用/車載用電子部品の高信頼化・製造効率化

釜屋電機超高信頼性デバイス共同研究部門



3 上野精機次世代先端技術共同研究講座(2022年4月～)

- 世界的メーカーに認定された検査装置に次世代AI技術を実装、他

4 半導体産業イノベーション推進連携部門(2022年4月～)

- 北九州市の公益財団法人北九州産業学術推進機構 (FAIS)と九州工業大学の社会連携講座。
- 半導体人材育成の実施。



本学における半導体業界への貢献

長年かけて構築した、抜け目のない教育・研究・社会実装の取組で、半導体業界の先端技術・人材バンクとして貢献。

1

学生・企業人材だけでなく、教育を担う指導人材までも育成
⇒マイクロ化総合技術センターの取組

2

材料からシステムまでを一貫させた効率的最先端研究と人材育成への展開
⇒ニューロモルフィックAIハードウェア研究センターの取組

3

産学・官学で一体運営する講座を通じた社会実装の取組
⇒上野精機次世代先端技術共同研究講座について

