

# 国立高等専門学校機構 半導体人財育成の取り組み

令和6年7月9日  
第4回熊本県半導体人材育成会議



**拠点校** 熊本高専、佐世保高専

**ブロック拠点校** 釧路高専、旭川高専

**実践校** (苫小牧、函館、一関、秋田、鶴岡、長岡、木更津、東京、岐阜、  
23高専 鈴鹿、和歌山、鳥羽、舞鶴、奈良、米子、津山、久留米、有明、  
北九州、大分、都城、鹿児島、沖縄)

**協力教員** 八戸高専、仙台高専、福島高専、茨城高専より各1名

高専間連携拡大

産官学連携

人財育成継続のためのエコシステム構築

産業界



- 実務家教員による出前授業等
  - 施設見学・実習等
- 【JEITA、SEAJ、SIIQ等】

大学



- 設備の共同利用
  - 専攻科と大学院の連携
- 【熊大、九工大、九大、東工大、豊橋技大等】

行政  
地方自治体



- 産業界や地域との橋渡し
- 【文科省・経産省・地方自治体】

## 高専の取組

- ✓ 産学連携による科目（教材）の実践校への展開
- ✓ 教員、学生向け研修の実施
- ✓ 研究フォーラム開催と学学連携検討
- ✓ 北海道地区での人財育成

## ボリュームゾーン人材育成



## トップ人材育成

### 産学連携での講義

- ・ 専門家や企業技術者による最先端の講義と施設見学
- ・ 全学科の学生を対象
- ・ 遠隔・オンデマンド対応【他高専に展開】

### 実験実習：設計・デバイス製作

- ・ 大学との連携
- ・ 高専間で連携した実習

### 大学と連携した教育研究

- ・ 研究会フォーラムへの学生参加
- ・ 専門教員によるセミナー
- ・ 大学との共同研究

### 2022年度 前期 半導体工学概論

科目名	半導体工学概論 (選択科目/履修単位/1単位) 90分授業		
開講時期	前期	対象学年・学科	4年生・全学科
1	ガイダンス		日比野
2	半導体の歴史		中島校長
3	半導体の基礎物性: 結晶構造とバンド構造, 半導体の分類とキャリア		中島校長
4	半導体の実用例Ⅰ: ディスクリット		SIIQ
5	半導体の実用例Ⅱ: ミックスドシグナルデバイス		SIIQ
6	半導体の実用例Ⅲ: 集積回路		SIIQ
7	半導体の実用例Ⅳ: 光学素子(半導体レーザーなど)		SIIQ
8	半導体の実用例Ⅴ: パワー半導体(H <sup>α</sup> ワルケロクス)		SIIQ
9	半導体の実用例Ⅵ: CMOSセンサー		SIIQ
10	半導体製造技術Ⅰ: 設計		九工大
11	半導体製造技術Ⅱ: 前工程		九工大
12	半導体製造技術Ⅲ: 後工程		九工大
13	半導体研究に関する最新動向		日比野
14	半導体技術実地見学(産総研九州センター@鳥栖)		猪原
15	半導体技術実地見学(リニセコング クマニョアガリソグ @諫早)		猪原

全学科  
対象

産学協働授業  
(15回中9回)

施設  
見学



## 産学連携での講義

科目名	集積回路工学／共同特別講義 ～専攻科半導体概論～ (選択科目/履修単位/4単位) 90分授業		
開講時期	後期	対象学年・学科	専攻科1年 R5～久留米/有明/九州内大学への 展開試行
シラバス・講師	1	半導体デバイスの製造概論	角田
	2	半導体プロセスの歴史(変遷)/基礎物性	学生輪講形式(9回)
	3	半導体産業の動向(経済含む)	半導体関連企業(16回)  アブライドマテリアルズ、 アルパック、カンケンテクノ、 キャノン、熊防メタル、 samco、SUMCO、 スクリーンSPEテック、 スクリーンシステムサービス、 東京エレクトロン、 ディスコ、テラダイン、 日本電子、堀場製作所、 レーザーテック、ローツェ
	4	半導体における環境保全	
	5	真空プロセス技術(真空実験)	
	6	洗浄技術	
	7	微細加工技術の変遷と将来	
	8	プラズマ技術 (薄膜形成+エッチング+めっき実験)	
	9	ウェーハ加工技術の変遷と将来	
	10	半導体測定、分析技術の変遷	
	11	半導体デバイス検査(テスト)	
	12	搬送ロボット技術	
	13	半導体工場におけるDX推進 (IoT/セキュリティ/データサイエンス)	

専門家や企業  
技術者による  
最先端の講義

## 半導体講義の様子

- ・全学科対象
- ・遠隔、オンデマンド対応



### メモリー素子の動作原理

#### 消えない記憶... FLASHの動作原理

##### データの書き込み

浮遊ゲートの電子の有無で、1を記憶

【0】の書き込み  
制御ゲート/ドレインに正電圧を印可し、電子が浮遊ゲートに蓄積  
データ「0」を記録

【1】の書き込み  
制御ゲートに負電圧を印可し、浮遊ゲートの電子が抜ける  
データ「1」を記録

##### データの読み出し

制御ゲート/ドレインに正電圧を印可し、ソース/ドレイン間の電流の大きさで判定

【0】の読み出し  
電子が浮遊ゲートに蓄積されているため、ソース/ドレイン間に電流が流れにくい  
データ「0」読み出し

【1】の読み出し  
電子が浮遊ゲートに存在しないため、ソース/ドレイン間に電流が流れる  
データ「1」読み出し

講義スライド

## 半導体ワンフレーズ集の活用

### 半導体ワンフレーズ集の活用術

#### 半導体ワンフレーズ集とは

普段の授業の中で学生に半導体に意識を向けってもらうために、その授業の中で扱う内容と、半導体との関わりをワンフレーズで表したものです。

#### 半導体ワンフレーズ集のねらい

- 1) 教員が見て、ワンフレーズ集の中にあるトピックを授業で紹介いただくことが目的
- 2) 学生は「普段の授業で自分が習っていることは半導体に関係があるんだ」、「この科目と半導体って具体的にこう結びつくんだ!」という学びにつながることを目的

#### たとえば高分子化学の授業で...

今日は「機能性高分子材料」について学びます。この材料は光や熱などでさまざまな特性が変わるんですよ。例えば光を当てると固まる、などがありますね。

なんだか便利そうな材料だなあ。

例えばフォトレジスト、感光性材料は半導体の回路形成に使われます。半導体ではフォトレジストを塗布した表面に光を当てる部分、当てない部分を分けてパターンを描くことで非常に細かい回路を作っているんですよ。

へー。半導体製造ってこんな材料も使うんだ!

→ こういった感じで気軽にご利用いただければと思います!

#### 他にも...

##### 経済学

##### 半導体地政学

国家間の覇権争いは、従来の地理的・地政学的観点ではなく、半導体の開発・製造技術・デジタル戦略が最重要の項目になっています。従来の兵器や通信にも半導体は欠かせない物資であるとともに、半導体はサイバー空間や宇宙で優位に立つための新しいインフラと言えます。今までの地政学ではなく、半導体がいかに確保していくかが様々な領域での新たな地政学であると考え方のことです。

##### エネルギー工学

##### 集積回路の中の熱

皆さんも、電子機器(例えばスマートフォン)を使用して、機器が熱くなった経験はあると思います。元を辿って行けば、集積回路の中で発生する熱がありますが、熱が溜まりすぎると半導体素子も従来の機能を発揮できなくなります。どうやって熱を逃すかも現在の課題になっています。

\*新しいトピックがあればぜひお寄せ下さい。

■本件に関するお問い合わせ 佐世保工業高等専門学校 半導体事業担当 s-sonicon@sasebo.ac.jp



# 教員、学生向け研修の実施

## 半導体技術者検定対策講座

IT外口3級:12名合格 (合格率93%)  
電気電子系8名、機械系 4名、物質・材料系 1名

### 受験対策講座 + 半導体工場見学

- ・半導体技術総合大学校（水俣市）での対策講座開催
- ・ルネサスセミコンダクタマニュファクチャリング川尻工場見学

4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月

半導体工学概論

オンサイト受験（1回目）  
7月1日（土）実施  
2名合格（5名受験）



半導体技術総合大学校研修と対策講座  
(9月4日から9月8日) 11名参加



ルネサスセミコンダクタ  
マニュファクチャリング  
工場見学(9月13日)



オンサイト受験（2回目）  
11月12日（日）実施  
10名合格（11名受験）



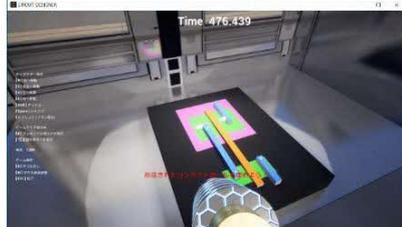
### 参加者の声

- ・半導体について**専門的に学んでいない自分でもわかりやすい**ように説明して下さった。
- ・身近な製品・規格の話をつ織り込んでくれて、**イメージしやすく、すんなり理解できた**。
- ・**受験対策講座であったお話とリンクする工程が多く**、稼働中の実物を見ることが出来たので良かったです。
- ・**半導体製造の現場の規模の大きさを体感**できました。

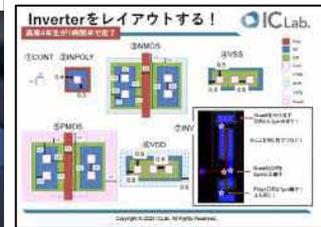
## 高専間共同講義（サーキットデザイン）開講と集積回路設計、半導体製造研修



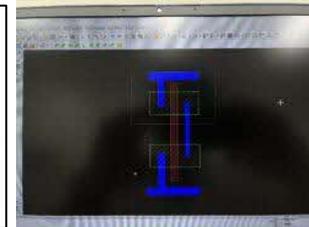
サーキットデザイン教職員研修



サーキットデザイナー  
メタバースでの半導体ゲーム



有明高専、熊本高専間でのオンライン講義共同開講



半導体製造実習

## 第14回半導体材料・デバイスフォーラムの開催

- ・他機関学生との、成果や知見の共有、および研究意義理解
- ・業界の最新動向の情報獲得を促しキャリアプラン形成
- ・高専・大学での共同研究/連携を強化・促進

**参加者：463名（九州地区9高専ほか全国高専+大学院生、企業22社（対面参加17社）、大学14校）**

## 集積Green-niXとの連携促進・深化



東工大・若林教授による  
基調講演の様子



大学セミナー（広島大・亀田教授）  
による説明の様子



企業セミナーの様子

## 学生の声：

- ✓ 電気電子工学の編入学に話が偏っていたので、他の科の話ももう少ししていただけると、いろいろな大学に興味を持つ人が増えるのではないかと思います。
- ✓ 様々な大学の学部や研究室についての話を聞くことができ、進学の見視野が広がった。
- ✓ 将来就職する会社で半導体業界も視野に考えるようになった。
- ✓ 実際に対面で説明を受けることで進路についてより考えるきっかけとなった。

### 第14回 半導体材料・デバイスフォーラム

日時	令和5年12月9日（土）9:00～18:00
会場	九州工業大学 情報工学部（福岡県飯塚市川津680-4）
参加対象 内容	半導体関連分野の産学官関係者と高専・大学（院）生 半導体デバイス（太陽電池やトランジスタ等）の材料 プロセス・評価技術に関する研究成果・動向について、 国内の高専/大学/企業から報告および情報交換をする。
プログラム	<p>9:00 [開会]</p> <p>9:05～9:50 [基調講演] 若林 整 教授 (東京工業大学 科学技術創成研究院 集積Green-niX研究ユニット)</p> <p>9:50～10:30 [企業招待講演] 武富 太志 様 (株式会社SUMCO ICT推進部)</p> <p>10:30～12:00 [高専・大学 学生口頭発表] ◆12:00～13:00 昼食</p> <p>13:00～13:30 [九州工業大学・編入学/大学院説明会] (予定)</p> <p>13:30～17:00 [企業・大学セミナー]</p> <p>16:00～17:50 [高専・大学 学生ポスター発表]</p> <p>18:00 [閉会]</p>
申し込み	<p>ウェブサイトからお申し込みください。 <a href="https://smdf.kyu-kosen-ac.jp/">https://smdf.kyu-kosen-ac.jp/</a></p> <p>申し込み期限 令和5年12月6日（水）</p>
問い合わせ	<p>熊本高等専門学校総務課 研究・社会連携係 096-242-6433 sangaku@kumamoto-nct.ac.jp</p> <p>【実行委員】 寺井慶和、新海聡子（九州工業大学） 山根大和、井上昌信（北九州高専） 栗山啓也（久留米高専） 赤木洋二（宮崎高専） 植原武士、日比野拓介（佐世保高専） 高倉健一郎、高田 功（熊本高専）</p>

主催：熊本高等専門学校 電子材料・デバイス研究部、半導体材料・デバイスフォーラム実行委員会  
共催：九州工業大学 情報工学部、半導体材料・デバイス研究ネットワーク、K-SMART委員会(Gear5.0防災減災(エテ4キーン))、  
(注) 応用助産学系 九州支部  
後援：第5フロンティア材料科学・研究グループ、熊本高等地域協働プロジェクトセンター、  
熊本高等地域連携協議会、北九州工業高等専門学校、久留米工業高等専門学校、  
熊本工業高等専門学校、佐世保工業高等専門学校、

# 半導体人財のすそ野を広げる取組み

## 初等・中等教育を対象とした教育活動

- ・ 実験キットの開発
- ・ 高校生対象の検定対策講座（熊本県との連携）
- ・ 小中学生向け半導体認知度向上動画作成（熊本県との連携）
- ・ 小中学生向け「しごと学びWEBライブ」（熊本市との連携）
- ・ 出前授業の開催



### 熊本県との連携



**【熊本県】イマコレニューズ**  
@user-bg5xr5v5c・チャンネル登録者数 1.69万人・466本の動画  
熊本県知事公室広報グループが運営しています。 >  
pref.kumamoto.jp  
チャンネル登録

ホーム 動画 ショート ライブ 再生リスト コミュニティ

半導体認知度向上動画（中学生向け）  
【熊本県】イマコレニューズ・39 回視聴・21 時間前

半導体認知度向上動画（小学校教師向け）  
【熊本県】イマコレニューズ・31 回視聴・21 時間前

半導体認知度向上動画（小学生向け）  
【熊本県】イマコレニューズ・60 回視聴・21 時間前

半導体認知度向上動画（中学校教師向け）  
【熊本県】イマコレニューズ・68 回視聴・21 時間前

### 熊本市との連携



## 産業界、大学との教育連携

### 学学連携の更なる推進

- ✓ 大学設備の活用
- ✓ 共同授業
- ✓ 研究発表、セミナー
- ✓ 専攻科から大学院への接続



大学



産業界

### 産学連携による教育実践

- ✓ 出前授業・カリキュラム検討
- ✓ 工場見学・インターンシップ

### トップ人財

半導体研究を担う学生数増

### ボリュームゾーン人財

半導体産業へ就職する学生数増



## 高専

### 産学連携科目の全国展開

- ✓ 授業のコンテンツ化
- ✓ ワンフレーズ集活用

### 学生・教職員向けの実習・研修拡大

- ✓ 工場見学の実施
- ✓ 回路設計、シミュレーション研修
- ✓ 製造工程実習

### 学学連携の強化

- ✓ 研究発表・大学セミナーの企画・開催

小学校・中学校・高校

初等・中等教育対象教育活動

人財のすそ野拡大

- ✓ 出前授業等