

# 全国の高専が進める半導体人財の育成

COMPASS5.0

半導体分野 (*K-Semicon*)

拠点校：熊本高専・佐世保高専



**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、鈴鹿、和歌山、鳥羽、  
**23高専** 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

強固な産学連携

産学官による人財育成  
人財育成継続のためのエコシステム構築

## 連携機関

産業界



- ニーズ・スキルの明確化
  - 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】

## 半導体産業はすそ野が広く、基礎となる学問分野も多様な専門の学生の輩出が求められている

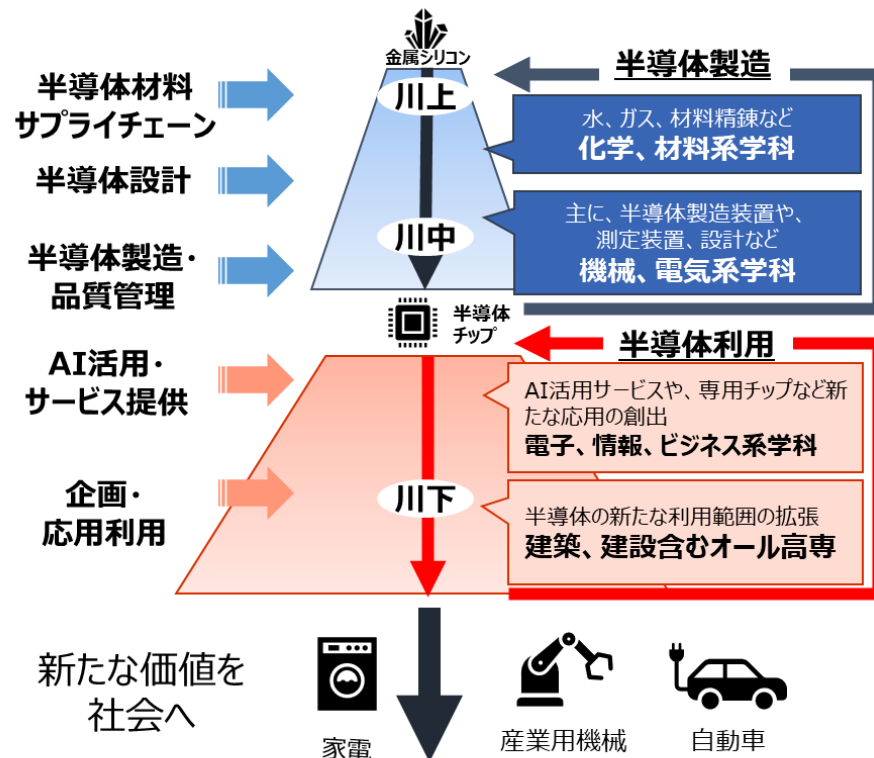
### 学問分野

- 半導体の基礎、電気・電子回路
- プログラミング、デジタル技術
- AI・データサイエンス、統計
- 物理、数学、化学
- 材料工学、機械
- 語学

### 学問分野以外

- 積極性、協調性
- コミュニケーション
- 問題解決力
- 発想力
- チャレンジ精神
- プレゼンテーション
- 資料作成
- 自律的

デジタル社会を支える重要基盤である  
半導体サプライチェーン



## 高専がめざす人財育成

- ✓ 半導体人財育成の強化
- ✓ 大学・企業等と連携した**トップ**人財育成

### <特色>

オール高専で、川上から川下までをカバーする  
半導体関連教育を实践

- ✓ 高専教育の高度化と**ボリュームゾーン**人財育成  
(主として半導体利用の学科向けの教育)

- 講義の特徴
- 産学連携授業
  - 事業開始初年度（令和4年度）より開始

## 半導体を知ることの特化した講義 R6年度 前期

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 他高専からオンデマンドで視聴
シラバス・講師	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(ダイオード、トランジスタ)	SIIQ
	5	半導体の実用例Ⅱ：集積回路(マイコン)	SIIQ
	6	半導体の実用例Ⅲ：メモリー素子	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(パワーエレクトロニクス)	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・評価	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(リネセミコンがクマニファクトリアリング@諫早)	猪原
	15	半導体技術実地見学(産総研九州センター@鳥栖/SUMCO TECHXIV@大村/日清紡マイクロデバイスAT@吉野ヶ里)	猪原

## 半導体製造に特化した講義 R6年度 後期

科目名	半導体デバイス工学（選択科目／履修単位／1単位）90分授業		
開講時期	後期	対象学年・学科	4年生・全学科 他高専からオンデマンドで視聴
シラバス・講師	1	半導体デバイスの製造概論	Intel
	2	半導体製造：前工程① 半導体材料・切断	SUMCO
	3	半導体製造：前工程② トランジスタ形成など	SIIQ
	4	半導体製造：前工程③ 配線工程など	SIIQ
	5	半導体製造：集積化技術	SIIQ
	6	半導体製造：後工程① ダイシング・ダイボンド	SIIQ
	7	半導体製造：後工程② 封止・特性検査など	SIIQ
	8	品質管理と製品の信頼性設計	ルネサスエレクトロニクス
	9	半導体の製造工程の構築	日清紡マイクロデバイスAT
	10	洗浄技術とその評価	SCREEN SPE
	11	半導体製造におけるクリーン化技術	産総研
	12	実験実習：半導体材料検討・開発プロセス	日比野
	13 ～ 15	半導体製造および研究分野の調査Ⅰ～Ⅲ	長崎イベント/材料フォーラム

### 佐世保高専の実績

#### 産学連携授業の方法

- ✓ 教員はファシリテータとして授業に参加
- ✓ 講義後に振り返りの時間を設け、満足度や要望等のアンケート結果を講師にフィードバック
- ✓ 次回（次年度）の講義へ向けた意見交換

#### 受講者数

##### 半導体工学概論

- ✓ R4：74名
- ✓ R5：91名
- ✓ R6：81名

##### 半導体デバイス工学

- ✓ R4：65名
- ✓ R5：91名
- ✓ R6：81名

## 拠点校・実践校の新規授業

**熊本高専**  
・半導体工学概論 (新設)  
・半導体協創特論 (新設)

**佐世保高専**  
・半導体工学概論 (新設)  
・半導体デバイス工学 (新設)

**北海道4高専**  
・北海道半導体みらい論 (新設)

**有明高専**  
・サーキットデザイン (新設)

**木更津高専**  
・半導体デバイス工学 (新設)

・低学年から専攻科まで、幅広い学年、電気・電子以外の学科学生をターゲットとした授業実施

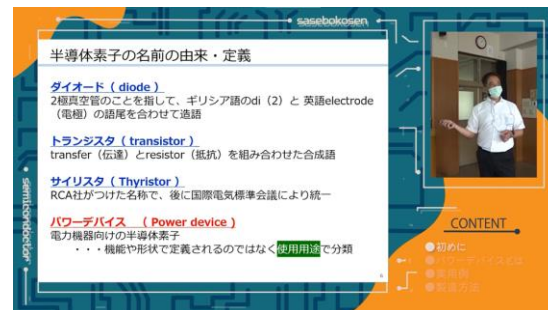
## オンデマンド教材開発

授業実施  
↓  
動画編集  
↓  
展開

### ・授業・小テスト実施



### ・講義を録画、編集



- ・半導体工学概論：9編
  - ・半導体デバイス工学：5編
- 教材：講義動画、スライド資料  
※教材利用の覚書も締結

- ・実践校：授業などで活用  
1編の教材全部  
または一部利用

## 実践校の半導体教材利用

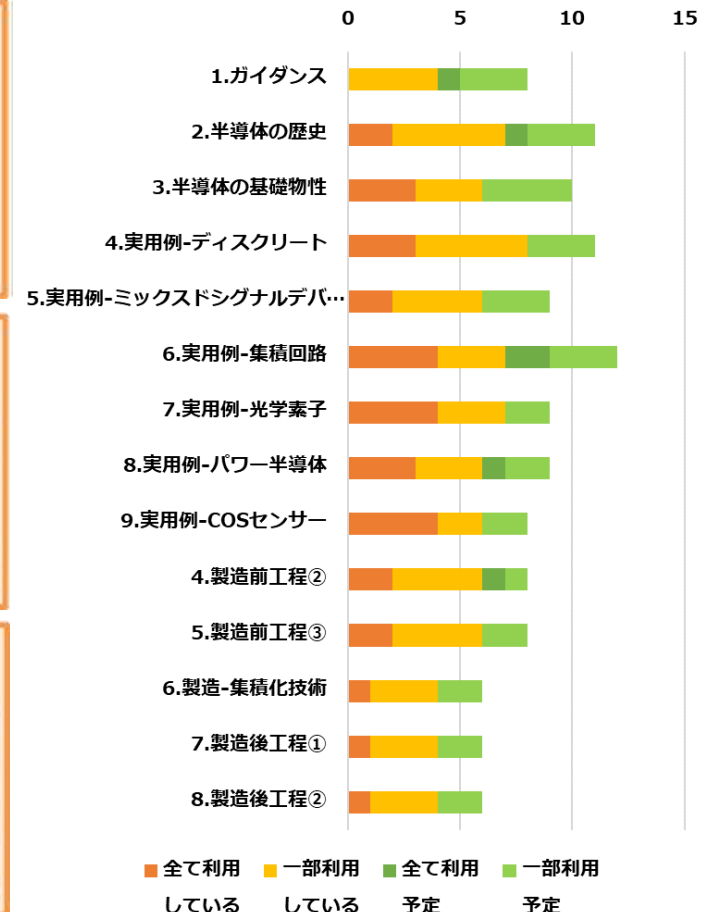
### 奈良高専(活用)



### 岐阜高専(活用)



### 秋田高専(活用)



## 利用教材の内訳

講義の特徴 ▶ ボリュームゾーン、トップ人材各々を対象とした講義内容 **(全学科対象)**  
他高専、大学生等への**オンライン**聴講受入

## 半導体ビギナー (ボリュームゾーン人材)

科目名 半導体工学概論 (選択科目/1単位) 90分授業			
開講時期	前期	対象学年・学科	4年生・全6学科 他高専オンライン
シラバス・講師	1	ガイダンス	教員
	2	半導体の歴史	動画教材
	3	半導体の基礎物性	動画教材
	4	半導体産業構造	JEITA
	5	半導体設計	プリバテック
	6	デバイス・プロセスシミュレーション	アドバンスソフト
	7	半導体製造工程:前工程①	JASM
	8	半導体製造工程:前工程②	RENESUS
	9	クリーン化技術	興研
	10	集積回路	動画教材
	11	半導体デバイス:CMOSセンサ	動画教材
	12	半導体デバイス:メモリ	キオクシア
	13	半導体デバイス:ディスクリート半導体①	ROHM
	14	半導体デバイス:ディスクリート半導体②	動画教材
	15	熊本の半導体、水	教員

## 半導体アドバンス (トップ人材)

科目名 半導体協創特論 (選択科目/1単位) 90分授業			
開講時期	後期	対象学年・学科	専攻科1年 他高専・大学等オンライン
シラバス・講師	1	半導体産業構造	平田機工 レーザーテック キヤノン 東京エレクトロン 堀場グループ 熊防メタル スクリーン SPEテック テラダイ 日立ハイテック スクリーン システムサービス サムコ ローツェ アプライド マテリアルズ 日本電子 SUMCO カンケンテクノ ディスコ
	2	シリコンウェーハの製造	
	3	シリコンウェーハの表面加工	
	4	前工程:半導体の微細化と歴史	
	5	露光工程と半導体露光装置	
	6	洗浄技術	
	7	エッチング技術	
	8	プラズマ技術	
	9	表面処理、メッキ	
	10	半導体製造装置	
	11	産業用ロボット	
	12	表面分析、画像処理AI	
	13	化学分析	
	14	半導体テスト技術	
	15	データ分析、DX	

産学連携による実践的学び  
→ **企業技術者による講義**

### 学生のメリット

- ・ **最先端の技術や業界動向**がわかった
- ・ **専門基礎が企業でどのように役立つか**理解できた
- ・ 講師の先生の経歴が**キャリアの参考**になった

### 教員のメリット

- ・ **就職事情や現場の知識**を学生に提供できた
- ・ 授業を俯瞰して見ることで**学生や学校の現状を再確認**できた

### カリキュラムのメリット

- ・ 授業に**最新のトレンド導入**ができた
- ・ **体系的なカリキュラム構築**ができた

## 半導体技術者検定試験(SECC)エレクトロニクス3級受験

- 半導体関連分野に興味を持つ学生を対象（電気電子系、機械系、物質・材料系など）
- 受験対策講座 + 半導体工場見学**



### 実績

令和5年度（13名参加）

1回目受験 合格率 **15%** (2/13)

対策講座後

2回目受験 合格率 **91%** (10/11)

令和6年度（17名参加）

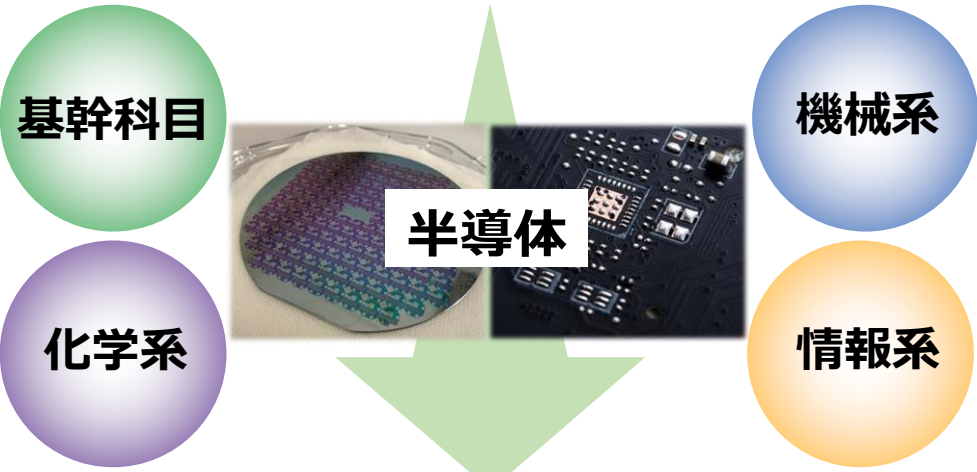
1回目受験 合格率 **47%** (8/17)

対策講座後

2回目受験 合格率 **83%** (5/6)

\* 参考：第18回CBT検定  
(2024年6月7日から6月30日)  
合格率：**55%**

電気・電子系以外の各専門分野の学びの中で、半導体と繋がりある事項を「ワンフレーズ集」として整理



半導体マインドセットを育て、各専門分野と半導体を結び付ける オール高専の半導体教育へ

## 「ワンフレーズ集」の一例

### 材料力学（機械系）

- 半導体に「歪み」を導入して性能向上へ
- フレキシブルデバイスでは半導体の柔軟性が鍵となる

### 有機材料（化学系）

- 多くの半導体デバイスでは、作製に様々な有機材料が用いられている
- 半導体回路を形成する上で必要なプロセスとして、レジストという薬品が必要不可欠

## 半導体ワンフレーズ集の冊子 電子ブックでも展開予定



## 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  
前段の授業の中で学生に半導体に意識を向けさせるために、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しただくことが目的
- 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。

先生：「なんと便利そうな材料だなあ。」

学生：「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と、当たら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。」

先生：「へえー。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  
国家間の競争は、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・デジタル戦略が重要な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質であるとともに、半導体はサイバー空間や宇宙で使われる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、半導体がいかに関係しているかが様々な領域での新たな地政学であるとの考え方がこのことです。

**電子回路の中の熱**

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。元を辿ると、集積回路の中で発生する熱ですが、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。どうやって熱を逃が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 長洲理工高専専門学校 半導体事務局 | s-semicon@baseho.ac.jp | K=SEMICON



## 半導体が専門ではない教職員が、半導体製造工程を一貫して知り、自校の教育に還元

### 集積回路設計

担当：有明高専

実習場所：  
有明高専

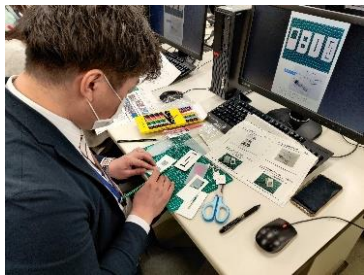
参加者：

全国の高専の教職員 **34名**

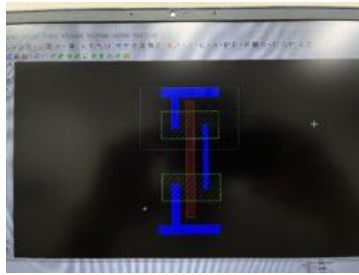
2023年度実績

サーキットデザイン教育

- 全国の高専教職員および自治体・企業の方々対象に開催。
- **延べ2,000名以上**の受講者



塗り絵でインバータ作成



実習成果

※協力：株式会社ジーダット

参加者の満足度（5段階評価）：**4.9**

### デバイスシミュレーション

担当：熊本高専

協力：アドバンスソフト様  
実習場所：

熊本高専熊本キャンパス

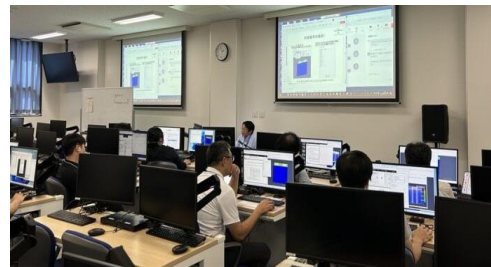
参加者：

全国の高専の教職員 **14名**

2024年度実績

参加者の声

- 非常に知識豊富な講師の方で、技術の歴史までお話ができる可能性がありワクワクしました。デバイス・プロセスシミュレーションの一連の流れが分かってよかった。



実習風景

参加者の満足度（5段階評価）：**3.5**

### 半導体製造

担当：佐世保高専

実習場所：

九州工業大学

マイクロ化総合技術センター

参加者：

全国の高専の教職員 **47名**

2022年度：17名 2023年度：15名

2024年度：15名

参加者の声

- 座学と見学・体験を通じて半導体の集積回路が作られる**前工程の全体像を俯瞰できて、半導体分野の大変さも実感**できた。



実習風景



高専教員による意見交換

参加者の満足度（5段階評価）：**4.6**

## 第15回半導体材料・デバイスフォーラムの開催

- ・ 全国高専生・大学生・大学院生・企業
- ・ 他機関学生との成果の共有, 研究意義の理解  
→ 学生の自信とモチベーション向上 (優秀発表賞)
- ・ 企業関係者等との人的ネットワークの拡大  
業界の最新情報入手とキャリアプラン形成  
→ 進路決定
- ・ 大学との共同研究/連携の強化・促進  
→ 機能性薄膜研究会  
全国高専半導体材料・デバイスネットワーク  
熊本高専-九大・名大・筑波大連携
- ・ 参加者数 R4: 492名 (含24社 12大学) @熊大  
R5: 463名 (含22社 14大学) @九工大  
R6: 471名 (含35社 11大学) @福岡



東工大・若林教授による  
基調講演



大学セミナー



企業セミナーの様子

## 第15回 半導体材料・デバイスフォーラム



<b>開催日時</b>	令和6年 <b>9月25日(水)</b> 9:30~17:30
<b>開催場所</b>	<b>福岡国際会議場</b> (福岡県福岡市博多区石城町2-1) ( <a href="https://www.marinemesse.or.jp/congress/">https://www.marinemesse.or.jp/congress/</a> )
<b>参加対象内容</b>	<b>半導体関連分野の産学官関係者と高専・大学(院)生</b> 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。
<b>プログラム</b>	9:30 第1回半導体産業展 [開会] 10:05 第15回半導体材料・デバイスフォーラム [開会] 10:05~10:50 [基調講演] 澤田 和明 教授 (豊橋技術科学大学 次世代半導体・セガ科学研究所 所長) 10:50~12:10 [高専・大学 学生研究発表] ◆ 12:10~13:00 昼食 12:10~13:30 [ラウンドテーブル: 産学連携推進活動紹介] 13:00~13:30 [九州大学・高専連携プログラム説明会] 13:30~17:00 [企業・大学セミナー] 16:00~17:20 [高専・大学 学生ポスター発表] 17:30 [閉会]
<b>申込み</b>	ウェブサイトからお申込み下さい▶ <a href="https://smdf.kyu-kosen-ac.jp/">https://smdf.kyu-kosen-ac.jp/</a> 企業・大学セミナー申込み期限 <b>令和6年7月26日(金)</b> 研究発表申込み期限 <b>令和6年8月23日(金)</b> 聴講申込み期限 <b>令和6年9月16日(月)</b>
<b>問合せ先</b>	熊本高等専門学校 総務課 研究・社会連携係 096-242-6433 <a href="mailto:sangaku@kumamoto-nct.ac.jp">sangaku@kumamoto-nct.ac.jp</a>

<<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>>半導体材料・デバイス研究ネットワーク、(公社)応用物理学会 九州支部

目的：早い時期から半導体の理解を促し、半導体という選択肢の定着化

## 自治体や地域企業と連携した出前授業

- ・ 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「しごと学びWEBライブ」（熊本市との連携）
- ・ 中学校での出前授業（ながさき半導体ネットワーク 長崎県や地元企業との連携）



高校生向け検定対策講座



小中学生向け半導体授業

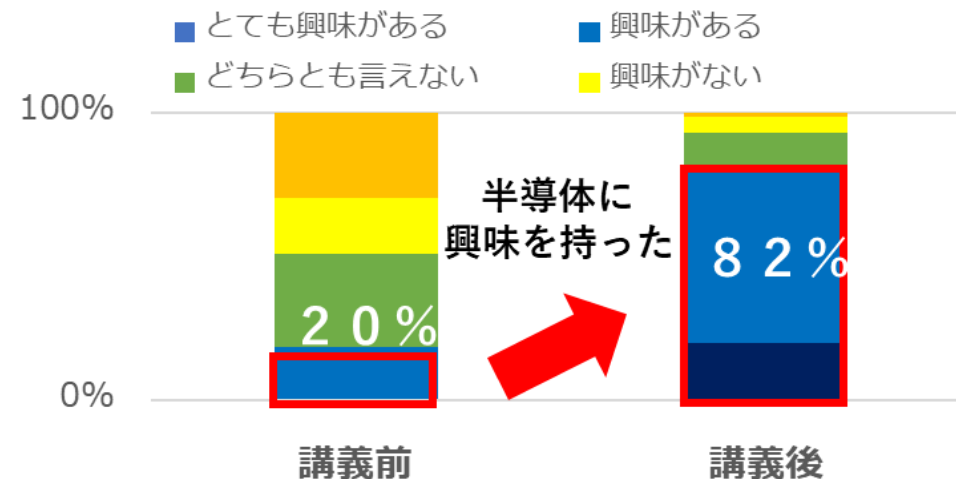


中学校での出前授業



半導体認知度向上動画制作監修

## 中学校出前授業受講生のアンケート結果



## 受講した生徒の声

- ・ 半導体は私たちの生活になくってはならないものということが印象に残った。
- ・ 半導体が思っていた物と少し違ってびっくりした。身近な物に半導体が使われていてびっくりした。

## 教育実践事例の共有展開

### K-Semiconホームページ



#### 最近のイベント

- 第1回【九州】半導体産業展 2024.9.25-26
- 第15回半導体材料・デバイスフォーラム 2024.9.25
- CEATEC 2024 2024.10.15-18
- SEMICON JAPAN 2024 2024.12.11-13

### 教材展開のプラットフォーム作成（準備中）



### K-semiconホームページ内の「教材・資料」ページに3つのコンテンツを準備し、教材展開のプラットフォームを作成（2024年2月公開）

- ・ **動画教材/PDF・PPT資料**  
（\* 動画リンクは現在作成中）
- ・ **講義用スライド**
- ・ **書籍等のご案内**  
（高専教員が執筆した半導体関連書籍の紹介）