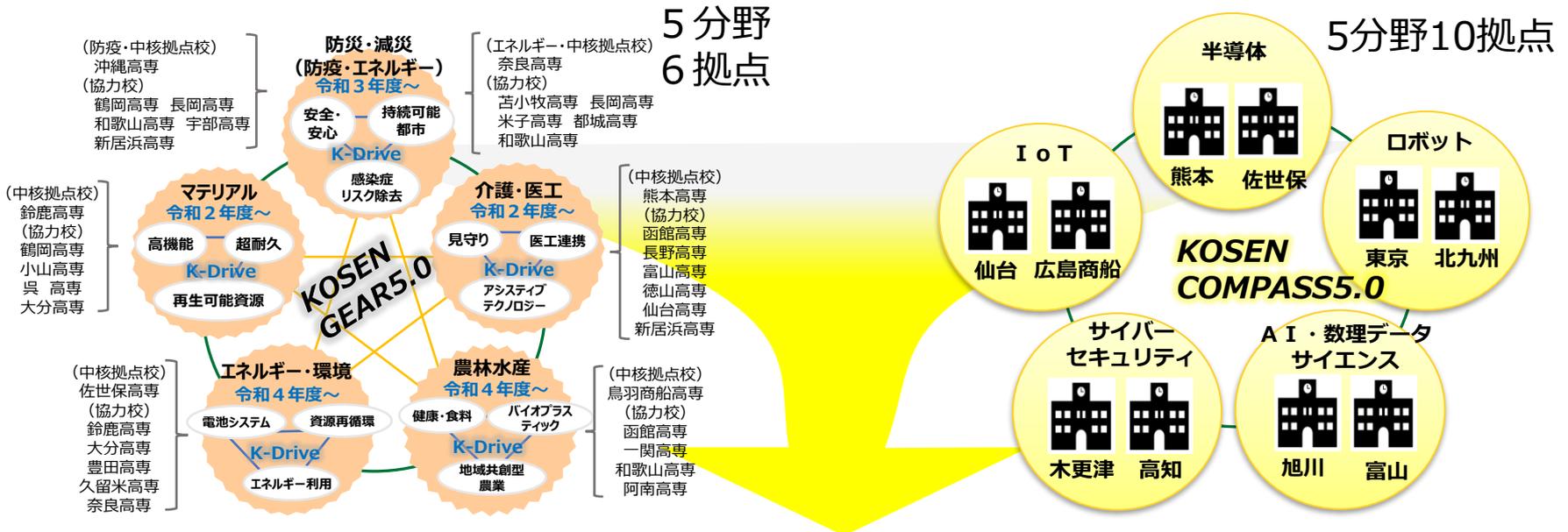


背景	<p>○AI戦略2019（統合イノベーション戦略推進会議令和元年6月11日決定）にある未来への基盤作り（教育改革）、産業・社会の基盤作り（社会実装）など、AI技術の発達により学びの変化、求められる人材像が大きく変革すると指摘されている。</p> <p>○デジタルトランスフォーメーション（DX）時代に向けあらゆる産業においてITを今以上に活用することが求められ、AI、ロボット、IoTなどを組み合わせる実装力、蓄積されるビッグデータをAIで分析活用できる人材が、持続的な経済成長に求められている。</p>
課題	<p>○数理・データサイエンスの基礎となる数理教育の更なる充実が必要。（AI戦略のリテラシーレベル）</p> <p>○未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創造に繋がる最新の基盤技術（AI・数理データサイエンス、ロボット、IoT）を各専門学科の高度化部分として、教材開発と教育実践が必要。（価値創造に繋がる各専門分野での基盤技術教育の羅針盤）</p> <p>○Society5.0時代に即したAI（ディープラーニング）×専門分野に向けた教育実践が必要（AI戦略の応用基礎レベル）</p>
目的	<p>イノベーション創出に向けた人材を輩出するために、① AI時代に必要な知識・リテラシー教育、② Society5.0を支える基盤技術教育（COMPASS5.0）、③ AI×専門分野を学ぶ高専教育の更なる高度化を目指す。</p>



Society5.0型未来技術人財の育成

<実施事項>

拠点高専および専門教員等を中心にして、主に下記の事項を実施

1. 到達目標の策定

(MCCへ整理、認定等の整理)



2. 教材開発・教員研修



3. 教育実践

(認定等の整理)



4. 他高専への情報発信と展開



5. 拠点校としての特色の伸長・深化

(特にカリキュラム・体制の強化、企業との窓口、
情報収集と発信、継続的な教材UPDATE等)



COMPASS5.0は高専の教育内容をアップデートできるようにする仕組み

R2

R3

R4

R5

R6以降

次世代基盤技術のカリキュラム開発

次世代基盤技術に関する社会ニーズ把握

新しいカリキュラムの開発

継続的な活動へ

継続的な活動へ

新しいカリキュラムの展開

全高専学びの高度化

全体スケジュール

社会ニーズ把握

新しいカリキュラムの開発



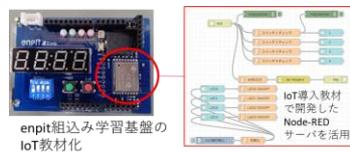
様々な産業界・大学等と、対話・セミナーを通じて、これから必要となる知識・スキル・コンピテンシーなどを把握

到達目標設定

情報セキュリティの要素	機密性、完全性、可用性について説明できる 情報へのアクセス制限や認証方式について説明できる 基礎的な暗号技術（暗号化、復号、VPN等）とその必要性について説明できる
サイバー攻撃と防御	主要な攻撃の形態や実例について説明することができる

分野別に産業界とやりとりしながら、新しいカリキュラムの到達目標を設定

教材開発・教員研修



産業界や大学と連携して、新しいカリキュラムの教材開発・高専教員向けに最新技術動向のセミナー等

教育実践



産業界や大学と連携して、出前（オンライン含む）授業・講演、オンデマンド教材開発、インターンシップ、工場見学、キャリア教育等

これらをまとめて、全高専へ展開

アウトプット

✓最新のカリキュラムへ（教育内容・方法）

アウトカム

✓イノベーションを起こすことができる高専生
✓DX時代に即した最新の知識・スキル・実践力を持った高専生

◎継続的に高専生を社会へバトンパスするために、

産業界と高専の協働教育を！！

① 拠点校の成果物 (授業コンテンツ、教育実践事例、 教員研修など)

令和3年度 of 取り組み

令和4年4月～

令和5年4月

産学連携教育体制の構築

- ✓ 九州半導体人材育等コンソーシアムを活用し、半導体関係企業の教育機関に対するニーズを収集
- ✓ 実務家教員の派遣や、半導体関係企業によるインターンシップの受け入れ拡充を要望

高専ネットワークの構築

- ✓ 熊本高専・佐世保高専を中心に、九州のみならず、全国の国立高専で協力する半導体教育ネットワークを構築
- ✓ オンラインによる授業共有や、実験・実習設備の教育資源の共有化に向けた準備

高専内の教育資源の整理

- ✓ 各高専で行われている半導体関係の教育状況を確認し、最新の半導体関連の学びに関して、産業界への要望事項を整理

① 高専連携による半導体教育の先行実施

- **拠点校(熊本、佐世保)および実践校(九州ならびに九州以外)を中心に、各高専で行われている既存のカリキュラムを整理したうえで、半導体教育を先行的に実施。**

② 産学連携による実践的教育の展開

- **産業界との連携を強化し、企業からの実務家教員の派遣、企業施設・設備の提供、インターンシップの受け入れ拡大など、実践的教育体制の構築・実施。**

③ 半導体教育のモデルコアカリキュラムの整理

- **産業界における人材育成ニーズを精査し、半導体に係る即戦力人材の育成に係るモデルコアカリキュラム(スキルセット)を3月までに整理**

- **拠点校を中心に、新たな半導体教育を実施。**
⇒ 順次、全国の高専に展開。
- **半導体×専門分野による半導体利用に係る教育を強化。**

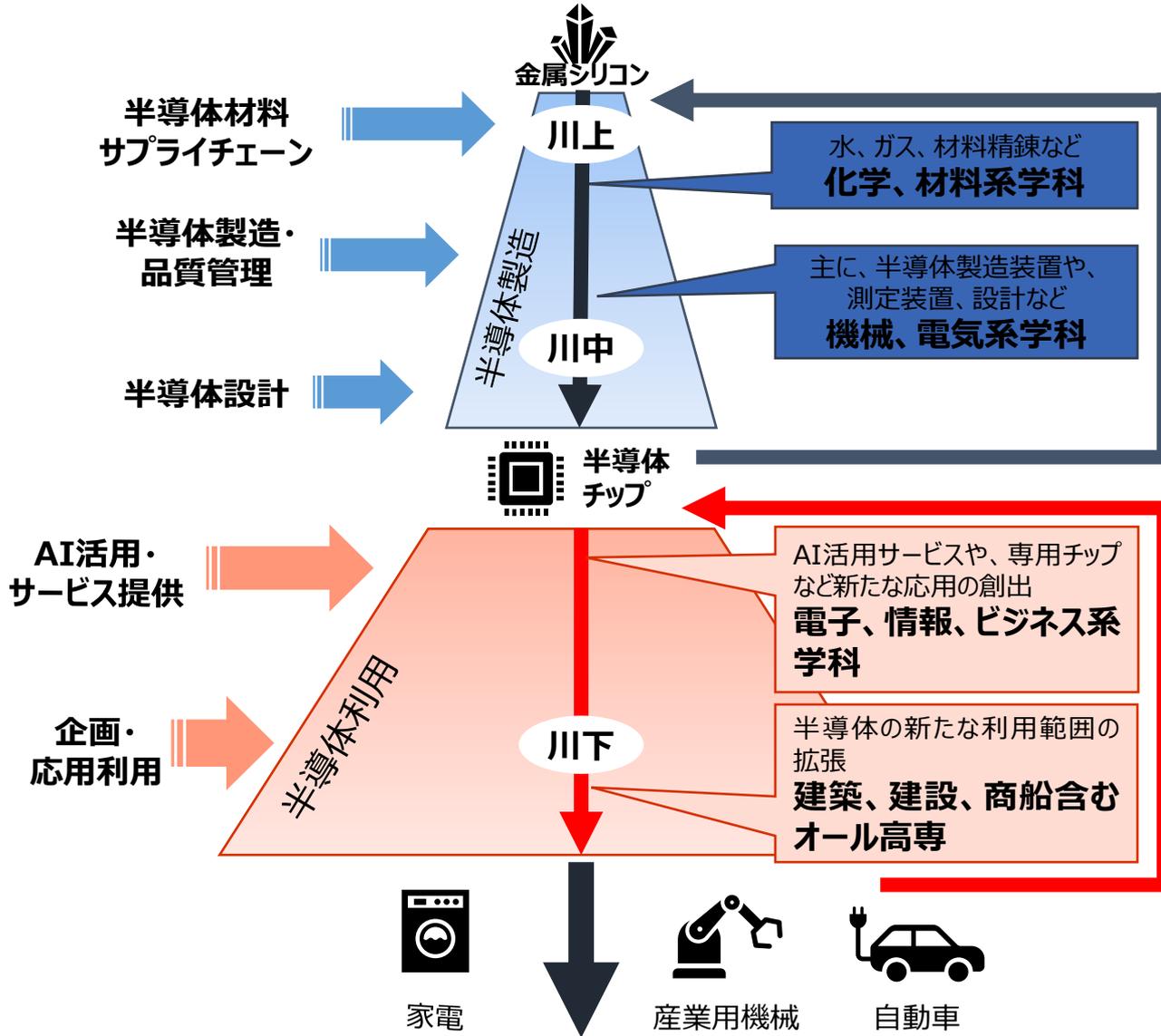
先行実施における課題や、産業界からの要望などを踏まえ**教育内容を随時見直し**

産学連携による取り組みと新たな半導体教育カリキュラムの同期

② 産学連携の成果物
(産学連携のフレーム(窓口整理)、出前授業、キャリア教育、情報交換など)

③ 高専におけるカリキュラム一次まとめ
(人材像、到達目標・学習内容、カリキュラム案)

半導体産業はすそ野が広く、基礎となる学問分野も多様



高専の貢献

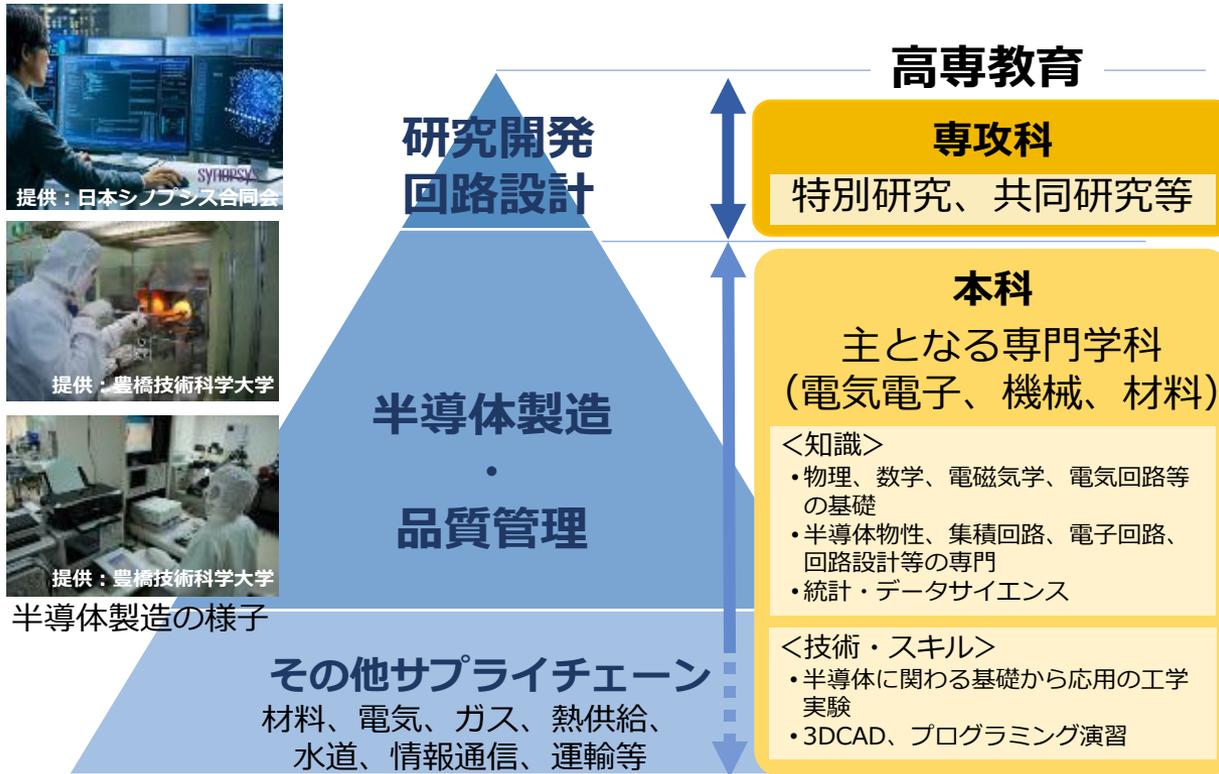
- ✓ 半導体人材育成の強化
- ✓ 大学・企業等と連携したトップ人材育成

<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実践

- ✓ 高専教育の高度化 (主として半導体利用の学科向けの教育)

半導体製造のスキルと高専教育の関係



半導体教育の強化!

トップ人材
(研究開発志向人材)



大学・企業等と連携

ボリュームゾーン人材
(実践的人材)



高専生の強みを発揮

あるべき姿 高専における半導体教育を、大学・企業等と連携して、
トップ人材からボリューム人材までを継続的に輩出できる教育内
容・方法および体制の強化を図る。

人材像、到達目標の明確化

・ JEITA、SEAJ様の協力を得て高専が育成する「半導体人財像」の明確化。到達目標のフィット&ギャップの調査

・ 人材像

【研究開発志向半導体人財（トップ人財）】

実践力に加えて、半導体関連技術の最新動向を踏まえて、半導体製造の全体を俯瞰でき、最先端技術（新材料や新機能デバイス、新たな製造技術など）の研究開発に参画できる知識と研究基礎力を備えた人財

【実践的半導体人財（ボリュームゾーン人財）】

数学や物理などの基盤学力とともに、それぞれの専門分野の技術に加えて、集積回路設計・半導体製造に関する基礎知識を習得し、自身の専攻分野の知識と技術を半導体設計・製造に活用できる人財

・ 到達目標の明確化（進行中）

半導体人材育成に必要な到達目標を明確にし、高専のモデルコアカリキュラムの改定のための素案の作成を行う。

既存カリキュラムの調査

・ 拠点校の既存科目について、半導体との関連を調査
→半導体に関連する知識が多くの科目に分散している。

電機電子工学科									
令和2年度入学以降					平成29年度～令和元年度入学				
授業科目	単位数	形態	学年別単位数						
			1年	2年	3年	4年	5年		
応用数学Ⅰ	2	学							
応用数学Ⅱ	2	学							
フューチャイノベーション工学	2	学							
一般物理Ⅱ	2	学							
イノベーション工学	2	学							
電気電子工学基礎	2	履	2						
電気磁気学Ⅰ	3	履		1	2				
電気磁気学Ⅱ	2	学							
電気回路Ⅰ	4	履		2	2				
電気回路Ⅱ	2	学							
電気電子計測Ⅰ	1	履		1					
センシングⅡ	2	学							
電子回路Ⅰ	1	履		1					
電子回路Ⅱ	2	学							
電子工学	2	学							
電気電子材料	2	学							
通信工学	2	学							
制御工学	2	学							
情報工学基礎演習	1	履	1						
情報工学演習Ⅰ	3	履		1	2				
デジタル回路	2	学		2					
情報学Ⅱ	2	学							
コンピュータネットワーク	2	学							
電気機械	2	履		2					
マイクロプロセッサ	2	学							
マイクロプロセッサ	2	学							
電気法規・施設管理	2	履		2					
電気電子製造演習	2	履							
製作実習	1	履	1						
電気電子工学実習Ⅰ	6	履		3	3				
電気電子工学実習Ⅱ	6	履							
卒業研究	11	履							
小計	87		7	8	14	28	25		
情報工学	2	学							
電気設計	2	学							
信号処理	2	学							
無線通信概論	1	履							
半導体工学概論	1	履							
半導体デバイス工学	1	履							
工学実習	2	履							
技術基礎習熟	1	履							
応用英語Ⅰ	5	履	1	1	1	1	1		
応用英語Ⅱ	10	履	2	2	2	2	2		
インノベーション創成Ⅰ	5	履	1	1	1	1	1		
インノベーション創成Ⅱ	10	履	2	2	2	2	2		
小計	44		0	6	6	6	11	15	
開設単位数計	126		0	13	14	20	39	40	
修得単位数計	86		7	8	14	28	25		

電機電子工学科									
令和2年度入学以降					平成29年度～令和元年度入学				
授業科目	単位数	形態	学年別単位数						
			1年	2年	3年	4年	5年		
応用数学Ⅰ	1	履							
応用数学Ⅱ	2	学							
情報セキュリティ基礎	1	履	1						
電気数学	2	学							
一般物理Ⅱ	2	学							
工業物理概論	2	学							
電気電子工学基礎	2	履	2						
情報工学基礎演習	1	履	1						
電気磁気学Ⅰ	3	履		1	2				
電気磁気学Ⅱ	2	学							
電気回路Ⅰ	4	履		2	2				
電気回路Ⅱ	2	学							
電気電子計測Ⅰ	1	履		1					
電気電子計測Ⅱ	2	学							
電気電子材料	2	学							
電子工学	2	学							
電子回路Ⅰ	1	履		1					
電子回路Ⅱ	2	学							
通信工学	2	学							
デジタル回路	2	履		2					
デジタル回路	3	履		1	2				
情報学Ⅱ	2	学							
情報通信ネットワーク	2	学							
電子計算機応用	2	学							
電気機械Ⅰ	2	履		2					
電気機械Ⅱ	2	学							
制御工学	2	学							
電力工学	2	学							
電気法規・施設管理	2	履		2					
電気電子製造演習	2	履		2					
製作実習	1	履	1						
電気電子工学実習Ⅰ	6	履		3	3				
電気電子工学実習Ⅱ	6	履							
卒業研究	11	履							
小計	83		7	7	16	26	27		
高度応用工学	2	学							
情報工学	2	学							
電気設計	2	学							
信号処理	2	学							
無線通信概論	1	履							
半導体工学概論	1	履							
半導体デバイス工学	1	履							
工学実習	2	履							
技術基礎習熟	1	履							
応用英語Ⅰ	5	履	1	1	1	1	1		
応用英語Ⅱ	10	履	2	2	2	2	2		
インノベーション創成Ⅰ	5	履	1	1	1	1	1		
インノベーション創成Ⅱ	10	履	2	2	2	2	2		
小計	44		0	6	6	6	11	15	
開設単位数計	127		0	13	13	22	37	42	
修得単位数計	87		7	7	16	26	31		

半導体関連科目（佐世保高専）

半導体教育の実践

・半導体について知ることを目的として**産業界の協力**を得て授業を開設。

2022年度 前期
『半導体工学概論』
→ 半導体を知ることの特化

受講者
74名

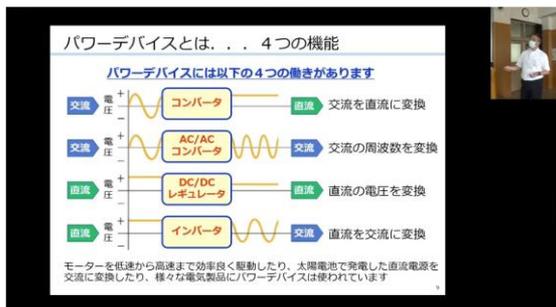
2022年度 後期
『半導体デバイス工学』
→ 半導体製造の詳細に特化

受講者
65名

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	他高専からオンデマンドで視聴
シラス講師	1	ガイダンス	日比野
	2	半導体の歴史	中島校長
	3	半導体の基礎特性: 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: ディスクリフト	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(M-ケルカロコ)	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①: モニタ 99110714191 @ 藤原	猪原
	15	半導体技術実地見学 (産総研九州センター @ 鳥居 / SUMCO TECHXIV @ 大村)	猪原

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
シラス講師	1	半導体デバイスについて	JEITA/ SEAJ
	2	半導体デバイスの製造概論	intel
	3	半導体製造: 前工程① 半導体材料・切断	SUMCO
	4	半導体製造: 前工程② トランジスタ形成など	SIIQ
	5	半導体製造: 前工程③ 配線工程など	SIIQ
	6	半導体製造: 集積化技術	SIIQ
	7	半導体製造: 後工程① ダイシング/ウェハ薄化	SIIQ
	8	半導体製造: 後工程② 封止・検査など	SIIQ
	9	半導体の評価と品質管理におけるAIデータサイエンス	intel
	10	半導体製造における真空技術・クリーン化技術	産総研
	11	半導体に関する実験実習	
	12		
	13	実験実習: デバイス作製①-④ @ 夏休み9月実施	九工大/ オンライン
	15		

・全国高専への展開を考えて授業のオンデマンド対応



半導体講義オンデマンド教材

教員研修

教員FD研修

・半導体について教員向けの研修を行った。(九工大マイクロ化総合技術センター)



クリーンルーム内での様子



高専教員による意見交換の様子

ワンフレーズ集の作成(進行中)

・授業でつかえる、授業内容と半導体の関連をまとめたワンフレーズ集を作成



高専内での連携

拠点校 熊本高専、佐世保高専

実践校 20高専
苫小牧、釧路、旭川、一関、秋田、鶴岡、
木更津、東京、岐阜、鈴鹿、和歌山、米子、
津山、久留米、有明、北九州、大分、都城、
鹿児島、沖縄

拠点校、実践校で、「調査、開発、実践」を行いながら
ブラッシュアップを行い、それを全国高専に展開してい
く。

地方自治体との連携

・小中学校と連携して、出前授業などで小中学生の半導
体への関心を高める。



中学校での授業の様子



ウェハーやインゴットに興味深々

トップ人財育成

・高専生の研究活動の発表の場として「半導体デバイス
フォーラム」を開催

第13回 半導体材料・デバイスフォーラム

日時	令和4年 10月10日 (月・祝) 9:00~18:00
会場	熊本大学 工学部 (熊本市中央区黒髪2-39-1)
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>9:05~9:45 [基調講演] 青柳 昌宏 卓越教授 (熊本大学大学院先端科学研究部半導体研究教育センター)</p> <p>9:50~12:00 [高専・大学 学生口頭発表] ◆ 12:00~13:00 昼食</p> <p>13:00~13:30 【熊大工学部・編入学説明会】 藤吉 孝則 教授 (熊本大学 工学部)</p> <p>13:30~17:00 [企業・大学セミナー] 16:00~17:50 [高専・大学 学生ポスター発表] 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。 https://smdf.kyu-kosen-ac.jp/ 申し込み期限 令和4年10月5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】 中村 有水、谷田部然治 (熊本大学) 奥山 昌也 (久留米高専) 赤木 洋二 (都城高専) 山崎 大和 (北九州高専) 大塚 弘文、高倉健一郎、 角田功 (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・熊本大学工学部、熊本大学半導体研究教育センター、半導体材料・デバイス研究センター
COMPASS5.0(半導体)、K-SMART委員会(Gear5.0防災減災(134'-)), (社)応用物理学会九州支部
後援・第5ブロック「材料科学」研究グループ、熊本高専地域協働プロジェクトセンター、熊本高専地域連携協議会、
久留米工業高等専門学校、都城工業高等専門学校、北九州工業高等専門学校

・次世代X-nicsを始めとする大学、大学院との連携を
行っている。

拠点校 熊本高専、佐世保高専



実践校 20高専

(苫小牧、釧路、旭川、一関、秋田、鶴岡、木更津、東京、岐阜、鈴鹿、和歌山、米子、津山、久留米、有明、北九州、大分、都城、鹿児島、沖縄)

強固な
産学連携

産学官による人材育成
(継続的に半導体人材を輩出)

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・各地方自治体等)

今年度の連携実績

- 育成すべき人材像と身につける知識・スキルを産業界と共に検討 (3月末1次案)
- 産業界と教員が連携して科目を新設 (ボリュームゾーン人材育成)
- 大学設備を利用した実験実習の開発
- 研究フォーラム開催や大学院への接続検討 (トップ人材育成)
- 九州・東北・中国・中部の順で地方経産局との連携開始