

COMPASS 5.0高専発！
「Society5.0型未来技術人財」育成事業（半導体分野）

高等専門学校における 半導体人財育成の取組

国立高等専門学校機構参与
（前佐世保工業高等専門学校校長）
中 島 寛

独立行政法人国立高等専門学校機構

 **佐世保工業高等専門学校**
National Institute of Technology (KOSEN), Sasebo College

 **KOSEN**
国立高等専門学校機構

 革新する技術、創造する未来 ～夢へ翔る熊本高専～
熊本高等専門学校
National Institute of Technology (KOSEN), Kumamoto College

全国51校

※公立3校、私立4校

学生総数 約50,000人

※国立の高等教育機関として日本最大

※女子学生が4分の1弱

卒業生総数 480,000人超

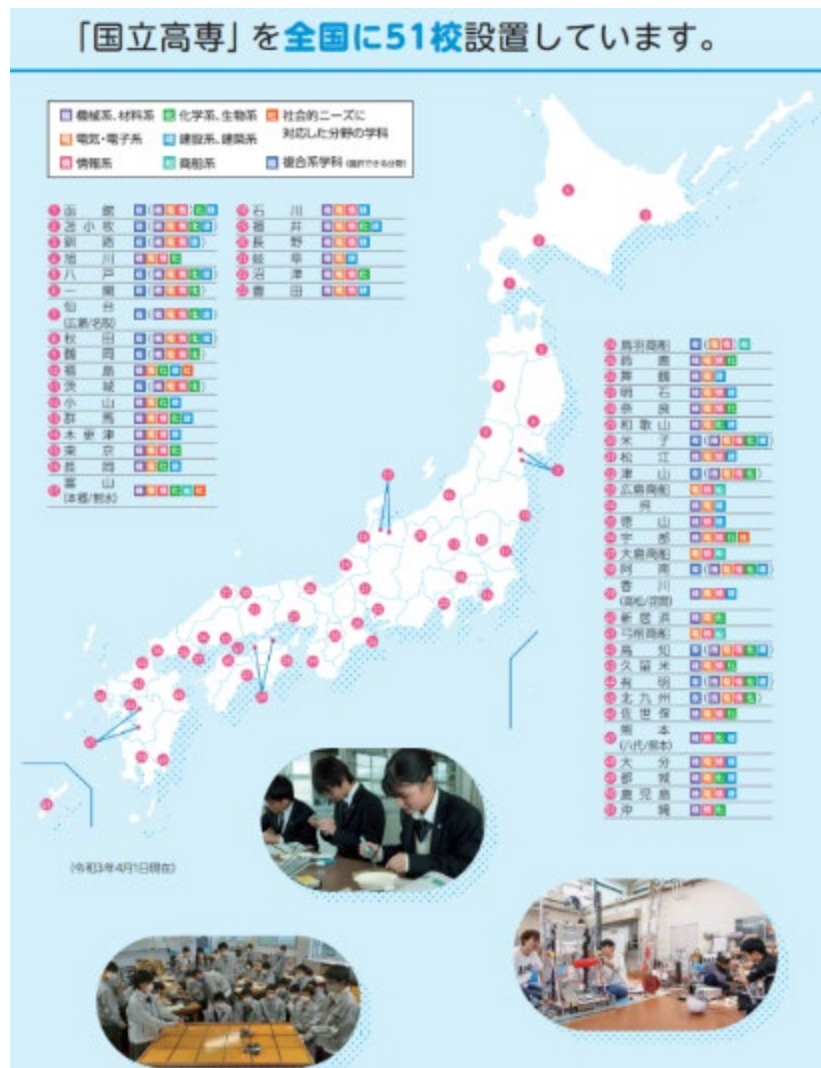
※昭和37（1962）年開学、昨年60周年



教員総数 約3,500人

海外展開されるKOSEN制度

※タイ・モンゴル・ベトナムに
日本型高等専門学校制度として輸出



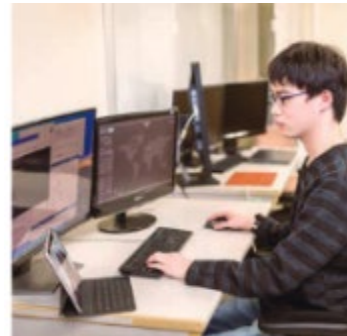
社会基盤となる学科構成により“ものづくり教育”を実践



機械系、材料系



電気・電子系



情報系



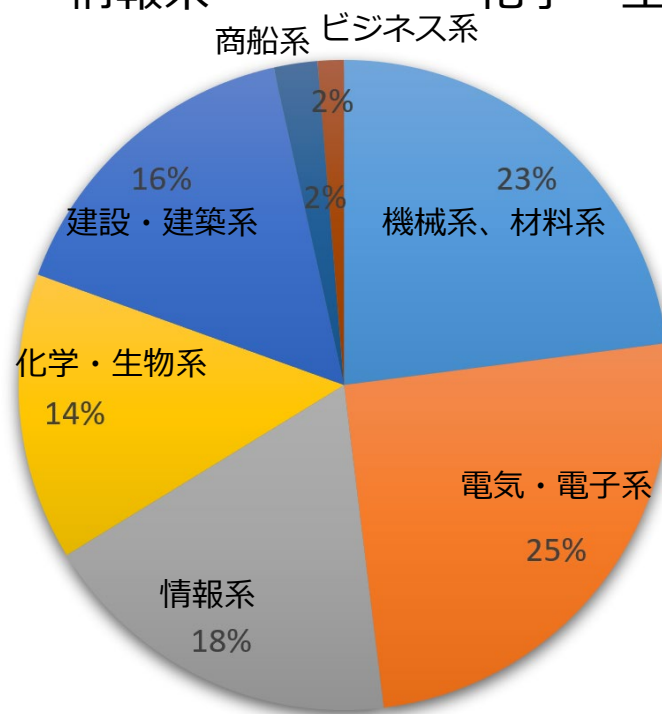
化学・生物系



建設・建築系



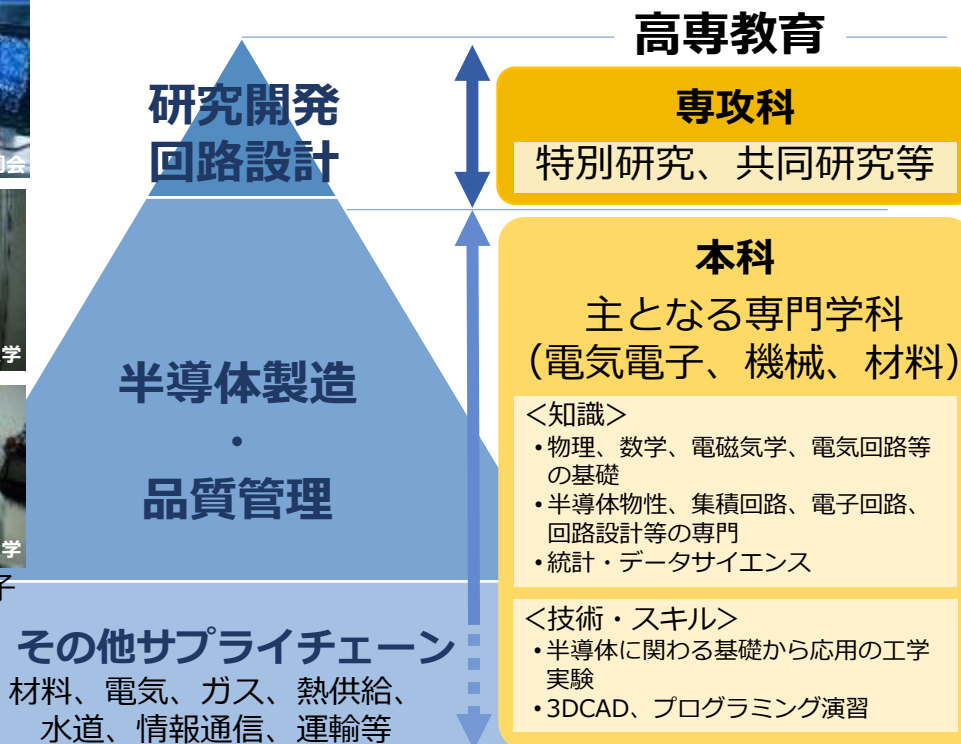
商船系



半導体製造のスキルと高専教育の関係



半導体製造の様子



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

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、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
23高専

**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

**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】

これまでの連携実績

- 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
- 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

産学連携による実践的な半導体講義の新設

半導体を知ることの特化した講義 2023年度 前期

受講者
91名
昨年度74名

半導体製造に特化した講義 2023年度 後期

受講者
92名
昨年度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	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：ディスクリート(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(リネセコンダクタマニファクチャリング@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

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	Renesas
	9	半導体の製造工程の構築	日清紡
	10	洗浄技術とその評価	SCREEN
	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 ながさき産学コネクタへの参加等	長崎イベント／ 材料フォーラム

受講生の満足度（5段階評価）：4.4

受講生の声

- 半導体に関わる仕事・研究は半導体を専攻してきた人しかできないと思っていたが、半導体の製造には色々な分野の人が集まって作っており、そこが意外で驚いた。
- 半導体の材料となるものを実際に見たり触れたりでき貴重な経験をしているように感じた。



課題：半導体教育において実習は不可欠 高専には実習設備が不十分

九州工業大学・ マイクロ化総合技術センターでの実習

一連の半導体製造プロセスを学べる



教員のFD



学生対象の実習

全国の高専から累計32名参加 現地とオンラインのハイブリッド

豊橋技科大でのGreen-niX集積回路実習

主に高専生を対象に豊橋技科大のクリーンルーム設備にて実際に集積回路作製



若林先生講演

熱酸化

露光

佐世保高専でのミニマルファブを用いた 半導体実習・研究環境の構築

- ・クリーンルーム不要の小型半導体製造装置
- ・シャトル輸送により高専間で連携した実習が可能



ミニマルファブ実習



シャトル中のウェハ

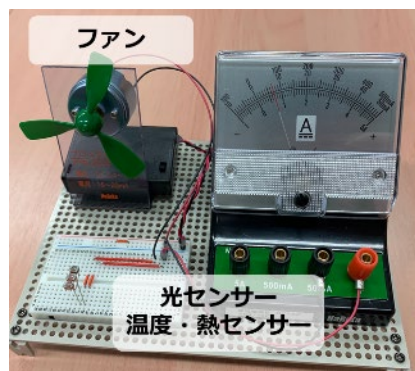
現状と今後のあり方

- 高専では半導体の設備が不十分
- 地域ごとに施設設備のある大学や企業との持続可能な連携関係の構築が必須

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

- ・ 長崎県、佐世保市と連携し中学生向けの半導体の出前授業を実施
 - ・ 企業のタイアップも検討し、今後長崎県内に展開していく予定
- ながさき半導体ネットワーク（令和4年設立）**

半導体の仕組みが分かる実験装置を作成して演示



実験装置で実験する様子



中学校での授業の様子

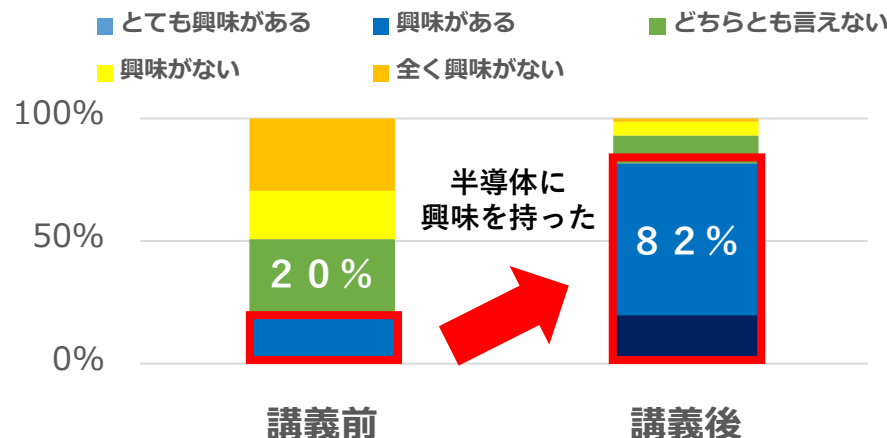


ウェハーやインゴットに興味深々

- ・ 第1回 令和4年10月18日（火）佐世保市愛宕中学校
- ・ 第2回 令和5年3月7日（火）諫早市立北諫早中学校
- ・ 第3回 令和5年10月19日（木）大村市立玖島中学校

受講した生徒の声

- ・ 半導体は私たちの生活になくてはならないものということが印象に残った。
- ・ 身近なものにたくさん使われているのに、今まで知らなかったのでとても勉強になった。
- ・ 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。
- ・ 長崎では、半導体の産業が盛んだということにびっくりした。



受講生のアンケート結果

産学連携が重要

- 企業技術者と高専教員が協力して授業設計
- 企業技術者が直接学生へ講義
- 工場見学やインターンシップの推進



**継続的に半導体業界へ就職する学生
(ボリュームゾーン人財)**

大学への接続が重要

- 専攻科から大学院への接続
- 高専と大学の研究連携
- 大学の設備を活用した実習



大学の特色の可視化

(大学名で接続するのではなく、どのようなことをやっているかを学生に提示したい)



**特色ある大学の半導体研究へ進学する学生
(トップ人財)**