国立高等専門学校機構 半導体人財育成の動きについて

熊本高等専門学校
情報通信エレクトロニクス工学科　准教授　角田（つのだ）　功（いさお）

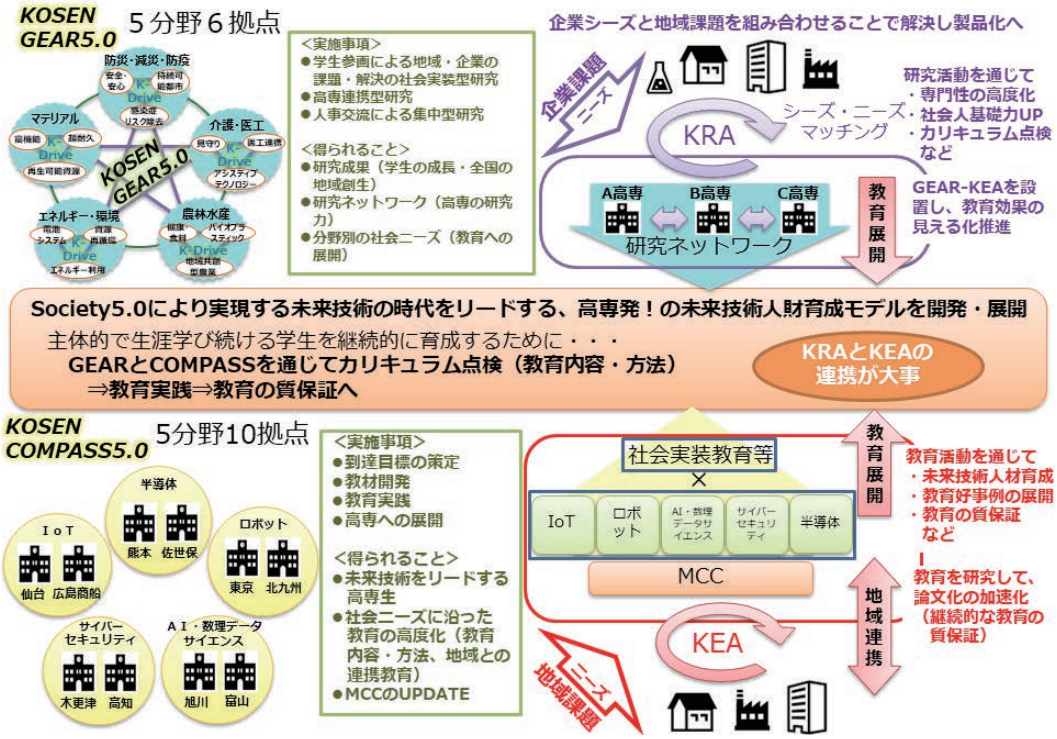
2023年3月16日、SEAJ 運営委員会におきまして、「国立高等専門学校機構 半導体人財育成の動き」についてご紹介させて戴きました。紹介する機会を戴きましたSEAJ 運営委員会の皆さまに心より御礼申し上げます。以下、当日の説明内容について簡単に紹介致します。

【高専発！「Society 5.0型未来技術人財」育成事業】

国立高等専門学校機構では、2020年度から、Society 5.0により実現する未来技術をリードする高専発！「Society 5.0型未来技術人財」育成事業を進めています。これはGEAR 5.0（未来技術の社会実装教育の高度化）、COMPASS 5.0（次世代基盤技術教育のカリキュラム化）の二つのプロジェクトから構成されています。それらのプロジェクトを通じて、Society 5.0で実現する社会･経済構造の変化、技術の高度化、社会・産業・地域のニーズ変化を踏まえ、地域や社会の諸課題に自律的・主体的に取り組み、かつ生涯学び続ける学生を継続的に育成するためのカリキュラム点検（教育内容・方法）を行い、Society 5.0時代における高専教育の質保証へつなげます。

【GEAR 5.0（未来技術の社会実装教育の高度化）】

GEAR 5.0（未来技術の社会実装教育の高度化）は、地域密着型・課題解決型・社会実装型など従来型の高専としての特長を生かしつつ、オール国立高専、広範な企業、自治体、大学などとの連携体制という全国規模の「面」（基盤）としての体制の下、スケールメリット、オール国立高専の資源を駆使した新たな人材育成モデルの構築、企業、自治体、大学などと幅広く連携し、ユーザーサイドの視点も取り入れた効果的な人材育成など、高専だからこそできる人材育成の質的転換を行っています。一つの学問分野だけでは解決できないテーマ（社会課題）に対して、様々な分野の知見を生かしたアプローチで課題解決に結び付ける実践的な人材育成プログラムを開発します。



高専発！「Society 5.0型未来技術人財」育成事業（GEAR 5.0／ COMPASS 5.0）

【COMPASS 5.0（次世代基盤技術教育のカリキュラム化）】

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、人工知能（AI）、サイバーセキュリティ、ロボット、IoT（モノのインターネット）、半導体などを組み合わせる実装力を身につけた人材や蓄積されるビッグデータをAIで分析活用できる人材が、持続的な経済成長を支えると期待されています。また、Society 5.0時代をリードする人材に必要な知識、技能も日々変化しています。COMPASS 5.0では、AI・数理データサイエンス、サイバーセキュリティ、ロボット、IoT、半導体という分野を、これからの技術の高度化に関する羅針盤（COMPASS）と位置付け、高専教育に組み込むことで、新たな時代の人材育成機関としての高度化を図ります。

【COMPASS 5.0（半導体分野）】

近年のデジタルトランスフォーメーション（DX）、グリーントランスフォーメーション（GX）の流れにより、今後も半導体需要が大きく拡大すると期待されています。その未来の半導体開発や製造を支える先端技術の充実は、経済安全保障に直結する重要な基盤であり、半導体に関わる人財育成は喫緊の課題となっています。半導体に係る人財需要は、今後、さらに高まることが予想され、即戦力となりうる人財育成が急務です。

国立高等専門学校機構では、2022年4月にCOMPASS 5.0（半導体分野）を立ち上げ、熊本高等専門学校と佐世保工業高等専門学校を拠点校、全国各地の20高専を実践校とした半導体人財育成に取り組んでいます。

半導体産業には、集積回路設計、デバイス開発、製造プロセス開発、さらに半導体素子応用まで様々な人財が必要です。COMPASS 5.0（半導体分野）では、

COMPASS 5.0（半導体分野）ホームページ
（https://kumamoto-nct.ac.jp/k-semicon/）

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

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を育成することを最終的な目標としています。

関連する全高専の多くの学科が、このような人財育成を容易に実施できるようにするために、

・産学官による半導体人財育成の連携構築と協働実現
・補強／精選および周辺技術と半導体分野との関連性整理による「半導体」教育の体系化

を柱とする教育パッケージを作成し、拠点校や実践校での実践を経て全国展開を目指していく予定です。

以下（1）～（5）にCOMPASS 5.0（半導体分野）初年度（2022年度）の成果の概要について整理します。

（1）産学連携による半導体講義の新設と教材開発

拠点校である佐世保高専において、半導体に関する2科目（半導体工学概論・半導体デバイス工学）を新設しました。特徴は以下4点です。

①産学連携による実践的な講義

半導体の研究者（佐世保高専校長、九工大の研究者など）や企業の現場経験者（一般社団法人　九州半導体・デジタルイノベーション協議会（SIIQ）との連携）による出前授業を実施。

②全学科の学生を対象とした講義内容（ボリュームゾーン人財育成）

電気・電子系以外の各専門分野で学ぶ内容と半導体に関わる接点について学び、半導体に関する基礎知識の習得。

③全国展開を目指した遠隔・オンデマンド対応

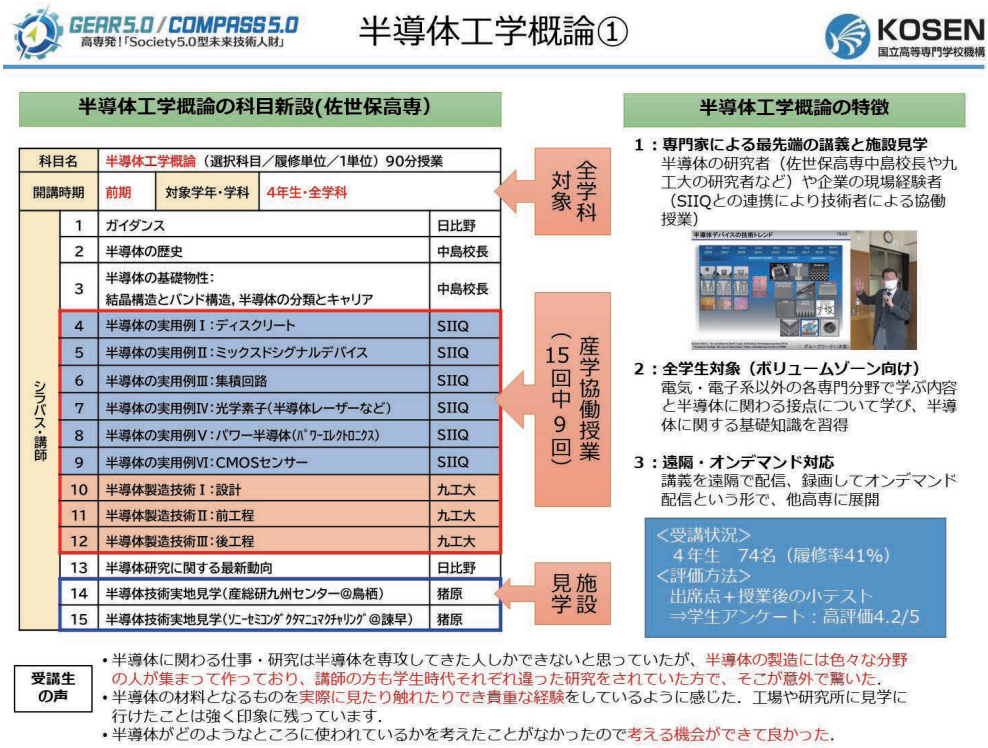
講義を遠隔で配信、録画してオンデマンド配信の形式で他高専へ展開。

④デバイス製作実験実習

九州工業大学マイクロ化総合技術センターにおいて、半導体製造プロセスの一部を佐世保高専の代表の学生が体験。他の履修学生はリモート参加。

（2）オンデマンド型の半導体講義

佐世保高専において新設した半導体工学概論を熊本高専でオンデマンド型半導体講義として活用しました。2022年



佐世保高専で新設した半導体工学概論

度中に全国の高専に展開し、2023年度から全国の実践校（20高専）毎に設計した半導体講義を実施していく予定です。

（3）大学と連携した高専教員向け半導体製造研修

半導体教育に関する実習・教材等を協働で開発・展開いただける協力教員の半導体製造プロセスへの理解を深めること、異分野あるいは他高専の教員との交流を行なって事業を発展させること、を目的として、九州工業大学マイクロ化総合技術センターと連携し半導体製造プロセスの研修を実施しています。2022年度は全国の高専から、様々な分野の先生方14名に参加戴きました。

（4）「半導体ワンフレーズ集」の作成

電気電子工学系学科以外の学科の教員向けの教材として、「半導体ワンフレーズ集」を製作しました。これは、半導体教育推進を目指し、電気電子工学系学科以外の学科の科目で学ぶ内容が、半導体とどのように関連しているのか、をトピック形式で紹介しています。授業中に簡単なコラム・小話・雑談程度で触れて戴くことを目的としています。

高専拠点校・実践校の教員向けの半導体製造研修

半導体ワンフレーズ集

（5）半導体材料・デバイスフォーラムの開催

高専学生の教育／研究力向上への貢献を目指し、2010年から「半導体材料・デバイスフォーラム」を熊本高専主催で毎年1回開催しています。趣旨は以下3点です。

①学生教育

同分野の研究に取り組む大学・大学院の学生や、他高専の学生との成果や知見の共有、および研究意義理解の深化、積極性向上を図っています。

②キャリア教育

企業関係者など人的ネットワークの拡大に取り組ませ、業界の最新動向の情報獲得を促すことで、キャリアプラン形成を勧奨しています。

③研究推進

高専・大学間での共同研究／連携を強化・促進を図っています。

昨年度は、2022年10月10日（月・祝）、熊本高専主催による第13回半導体材料・デバイスフォーラムを対面及びオンラインにて開催しました。本フォーラムには、熊本県内・九州のほか、全国各地から高専・大学・企業関係者など492名が参加しました。熊本大学 青柳　昌宏卓越教授による講演の後、本校学生を含む高専生・大学院生等による口頭発表17件、ポスター発表19件の研究報告が行われ、活発な議論が交わされました。また、大学教員・大学院生や企業による大学・企業セミナーも開催され、学生に向けた研究室紹介や企業紹介を実施しました。進路を考える学生のために有益な情報が提供され、質問する学生も多数見られました。

第13回半導体材料・デバイスフォーラムホームページ
（https://smdf.kyu-kosen-ac.jp/）

以上が、2022年度における COMPASS 5.0（半導体分野）成果概要になります。2023年度以降におきましても、育成すべき人財像の明確化を進め、産業界・大学との連携による半導体教育の先行的教育の実践を推進していく所存ですので、ご協力賜りますよう何卒よろしくお願い申し上げます。

第13回半導体材料・デバイスフォーラムの様子