

NIT(KOSEN), *Suzuka* College



Technology Newsletter

鈴鹿高専技術便り

第 23 号

鈴鹿高専の主な取り組み

鈴鹿工業高等専門学校 副校長
下古谷 博司



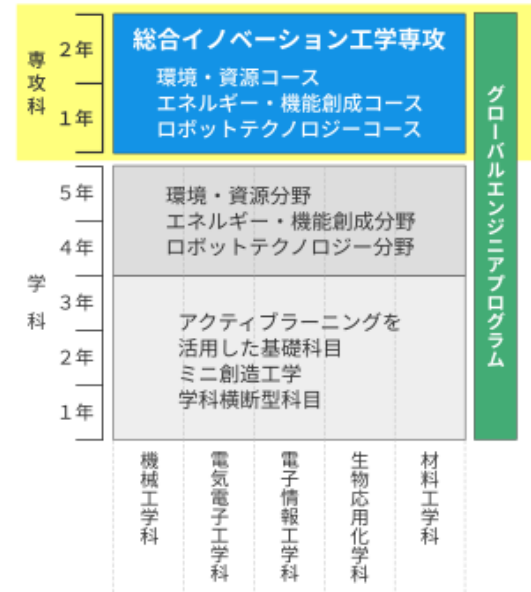
「鈴鹿高専技術便り」の創刊号が発行されたのは平成 11 年のことである。当時、地域に根差し開かれた高等教育機関として社会や地域産業界からの連携協力を積極的に推進するために本学に産学官共同研究推進協議会が設置され、この時に情報発信誌として刊行されたのが「鈴鹿高専技術だより」である。今では少しマイナーチェンジが施されているが、当時の担当者として Technology Newsletter の帯の部分オレンジ色に設定したことを覚えている。今回、その当時から現在までの主な取り組みについて紹介する。

これまでの主な取り組みとしてエンジニアリングデザイン能力の向上があげられる。平成 19 年度から 21 年度には、文部科学省産学連携による実践型人材育成事業である「エキスパートのスキルと感性を導入した創造工学プログラムの構築」を、平成 20 年度から 22 年度までは、質の高い大学教育推進プログラムの採択を受けて「環境志向・価値創造型エンジニアの育成」を、平成 25 年度からは「鈴鹿高専の専門力を結集して三重の海を守ろう」プロジェクト等を実施してきた。また、平成 29 年度の専攻科・高度化再編では、2 専攻（電子機械工学専攻、応用物質工学専攻）から 1 専攻（総合イノベーション工学専攻）3 コース（環境・資源コース、エネルギー・機能創成コース、ロボットテクノロジーコース）へと再編し、グローバル化への対応のためグローバルエンジニアプログラムを設置した。一方、授業では、デザイン基礎や 3 コースへと繋がる研究領域（環境・資源分野、エネルギー・機能創成分野、ロボットテクノロジー分野）に対応した授業科目の配置などを図っている。

最近では、本校が拠点校となる GEAR5.0 マテリアル人材育成事業の実施、COMPASS5.0 半導体人材育成事業への実践校としての参画、フィンランドのトゥルク応用科学大学への半年間の留学を可能とするカリキュラムの導入やグローバルキャンプの実施など多様な取り組みを実践している。また、令和 4 年度からの「理工系人材の早期発掘とダイバーシティ型 STEAM 教育強化事業」および令和 5 年度の「高等専門学校スタートアップ教育環境整備事業」なども実施している。



GEAR5.0 マテリアル新素材キャンプ開催



専攻科高度化改組の概要



フィンランドのトゥルク応用科学大学と協定



小学生への STEAM 教育

目次

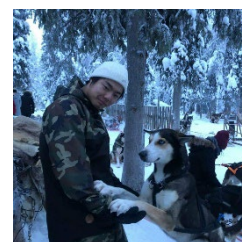
巻頭言

鈴鹿高専の主な取り組み	(下古谷 博司) 1
鈴鹿高専の取り組み紹介	
・ これからの高専生に向けた起業家教育 (株式会社プロッセル)	(横山 和輝) 3
・ 鈴鹿高専における半導体人材育成事業の取り組み	(柴垣 寛治) 5
・ 理工系人材の早期発掘とダイバーシティ型 STEAM 教育強化 ー伊勢の国から先導する新しいこども教育ー	(下古谷 博司) 7
鈴鹿高専テクノプラザ企業交流会より研究者紹介	
・ ロボットハンドリング教材の開発と学生実習への試行	(西村 高志) 9
・ 質の高い胸骨圧迫動作に関する研究	(伊藤 明) 11
鈴鹿高専テクノプラザ設立当時を振り返って	(埜 克己) 13
鈴鹿高専テクノプラザ事業内容紹介	15
令和 5 年度 産学官連携活動実績報告	16
お知らせ、行事予定、編集後記	16

鈴鹿高専の取り組み紹介

これからの高専生に向けた起業家教育

株式会社プロッセル 代表取締役
横山 和輝

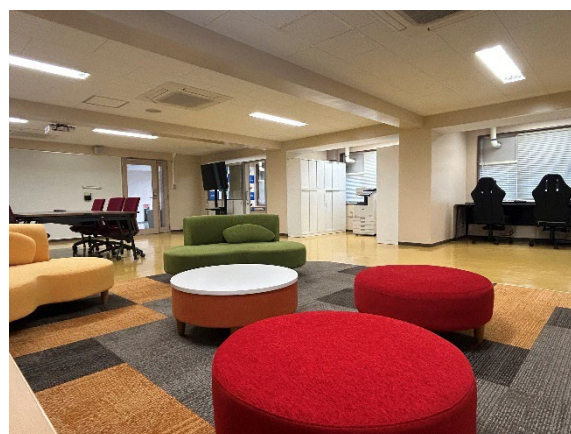


高専は、その卓越した技術力で知られており、同世代の他の学生たちと比較しても顕著なレベルを誇ります。しかし、現代の不確実で予測不可能な VUCA 時代を生き抜くためには、単に「モノづくり」の技術だけでは不十分です。エンジニアがただの作業者に留まらないために、これからの時代は「コトづくり」、すなわちビジネススキルと知識の習得が不可欠です。

この認識を踏まえ、鈴鹿高専では先進的な起業家教育を推進しています。この教育の目的は、全ての学生を起業家にするものではありません。むしろ、ビジネスの基本を学び、起業家精神を育むことで、より多角的なキャリアを構築できるようにすることです。私たちは講演やビジネスコンテスト、メンタリングプログラムを通じて、学生たちに必要な知識と経験を提供しています。



株式会社 Closer 代表取締役樋口氏による
スタートアップ事業講演の様子



起業家工房
(ミーティング・プレゼンスペース)



起業家工房 (撮影用ルーム)

私たちの願いは、将来、鈴鹿高専の卒業生から多くの起業家、CXO、スタートアップ企業への参加者が出ることです。また、彼らが大企業に就職する場合でも、起業家精神に寄り添う社会人となり、より広い視野を持って活躍してほしいと考えています。

最終的には、この起業家教育を通じて、「失われた 30 年」と言われる時代を乗り越え、新たな時代への進化を目指しています。鈴鹿高専は技術だけでなく、ビジネススキルの教育においても先駆者となることを目指し、学生たちにこれからの時代を生き抜くための総合的なスキルを提供し続けます。

高等専門学校スタートアップ教育環境整備事業関連 イベントスケジュール

令和 5 年 11 月 15 日 (水)	講演 (1 年生対象)	株式会社サケアイ	新山 大地 氏
令和 5 年 12 月 13 日 (水)	講演 (2 年生対象)	株式会社 Closer	樋口 翔太 氏
令和 5 年 12 月 20 日 (水)	講演 (3 年生対象)	Socialups 株式会社	高瀬 章充 氏
令和 6 年 1 月 20 日 (土)	高専ビジネスコンテスト in 鈴鹿高専 最終成果発表会	22 チーム (68 名)	
令和 6 年 1 月 31 日 (水)	キックオフトークセッション (全学生対象)	さくらインターネット株式会社 株式会社 jig.jp フラー株式会社	田中 邦裕 氏 福野 泰介 氏 渋谷 修太 氏

「高専ビジネスコンテスト in 鈴鹿高専」当日の様子



鈴鹿高専の取り組み紹介

鈴鹿高専における半導体人材育成事業の取り組み

鈴鹿工業高等専門学校
電気電子工学科 准教授
柴垣 寛治



鈴鹿高専は、令和4年10月に、国立高等専門学校機構が推し進めている「COMPASS5.0 次世代基盤技術教育のカリキュラム化と特色の伸長・深化（高専発！「Society5.0 型未来技術人財」育成事業）」の半導体分野実践校に採択された。最初にこの事業の背景について述べると、日本はかつて半導体分野で世界をリードしていた歴史があったにもかかわらず、その地位は徐々に低下してきた。しかしながら、情報通信社会の発展とともに半導体はあらゆる分野で活用が進み、世界的に極めて重要な産業基盤として確立して、今後さらなる成長が見込まれるとされている。コロナ禍もあつての半導体不足は日常生活にも大きな影響を与えている。生活面だけでなく経済安全保障にも直結する重要な基盤でもあることから、国としても半導体に強い日本の復活を目指し、産学官連携を進めて半導体人材育成を強化すべきという動きになっている。また、すでに多くの報道がなされているように、熊本県に半導体製造企業が進出するという一方で、九州地区を中心に半導体に係る人材需要がさらに高まることが予想され、即戦力となりうる人材育成が急務となっている。

このような背景を踏まえて、高等専門学校においても半導体人材の育成に向けた教育プログラムの構築が必要であるということで、令和4年4月から熊本高専および佐世保高専を拠点校としてCOMPASS5.0 事業の半導体分野がスタートした。COMPASS5.0 事業は、令和4年4月時点で、半導体以外の複数の分野がすでに立ち上がっていた事業であるが、半導体分野のみが遅れてCOMPASS5.0 の枠組みに追加された。拠点校である九州地区の高専では先行して半導体教育を実施するという一方で、教材を作成して新たに科目を立ち上げるなどの取り組みを進めてきた。特に、産業界との連携を強化するという一方で、九州地区における半導体コンソーシアムを活用して、企業からの講師派遣を受けたり、半導体人材育成にかかるモデルコアカリキュラムを整理したりするなど、令和4年度に急ぎ作業を進めてきた。この活動が進む中で、上述したように鈴鹿高専は令和4年10月に実践校としての採択を受けた。現時点では拠点校の教材を活用した半導体教育を全国の実践校に展開しているところである。

半導体教育と一口に言っても、半導体産業は裾野が広く、様々な分野の知見がベースにある。半導体が含まれるデバイスにも多くの種類があつて、それぞれの進化のスピードも極めて速いため、すべてを教育することは簡単ではない。また、そもそも高等専門学校で半導体の何を学ぶ必要があるのか、知識・スキル・コンピテンシーについても明確であるとは言えない。これも事業の課題となっており、単に半導体の授業や実験を追加して実施すればよいというものではない。そこで、半導体の社会ニーズを把握しつつ新しいカリキュラムの開発を進めるということで、全国の実践校が協力しながら事業を展開している。実践校が教育実践した結果を拠点校にフィードバックして教材を改善するほか、産業界と連携した取り組みを実践校でも展開し、半導体分野に興味を持つ学生を増やす取り組みを進めている。

鈴鹿高専では、拠点校が作成した教材を全学科に展開して、必要な科目・場面で活用していただくことをお願いしている。この事業の中では、高専を卒業して就職する学生については「ボリュームゾーン人材」と位置づけられており、進学して大学や大学院で先進的な研究をする学生については「トップ人材」という形で分けられている。したがって、高専で展開する科目・教材の内容については、半導体そ

のものの実用例や製造プロセス技術の初歩的な解説が主となっている。鈴鹿高専でも、既存のカリキュラムの中で半導体に関する授業は複数開設されているため、副教材的に活用していただく形となっている。筆者が所属する電気電子工学科では「電子物性基礎」「電気電子材料」「パワーエレクトロニクス」等の科目において教材を活用している。これらの科目は新設ではないが、拠点校から提供された教材を活用して、授業内容のアップデートを図っている。各高専からのフィードバックを踏まえて、教材そのものについても今後さらにアップデートがなされる予定



電気電子工学科 4 年 キオクシア工場見学 (令和 5 年 12 月)

ということで、次年度以降も各学科での活用を期待している。半導体人材育成事業はすべての学科が対象であり、電気電子工学だけの話ではないことを強調しておきたい。高専機構もオール高専での取り組みを求めているのが現状である。

高専が取り組む COMPASS5.0 事業とは別に、九州地区における半導体コンソーシアムと同様に、三重県および中部地区においても産学官連携のコンソーシアム設立が進んでいるのでここで紹介する。ひとつは「みえ半導体ネットワーク」であり、産：三重県内の半導体関連企業、学：三重大学と三重県内の高等専門学校、官：三重県と関係市町 で連携するネットワークが令和 5 年 3 月に設立された。県内での人材育成と人材確保を目的とした取り組みを連携して進めている。具体的には、教員がまず工場見学に行き、現場の技術者と半導体教育に関する情報交換を行ったり、学生や保護者に半導体産業の現状を伝えるイベントの企画を行ったりするなど、徐々に活動を広げている。もうひとつは、経済産業省中部経済産業局が主導する形で「中部地域半導体人材育成等連絡協議会」がほぼ同時期に設立された。上述の「みえ半導体ネットワーク」および高専機構とも連携する形で、中部地区（愛知・岐阜・三重・石川・富山）を含めたさらに規模の大きな半導体コンソーシアムが構築されている。鈴鹿高専は両方に参加する形で活動を進めている。令和 5 年度はこの枠組みを活用して、学生の工場見学やインターンシップの拡充を進めた。令和 5 年度夏季のインターンシップでは、これまでに実績のなかった半導体企業にもインターンシップをお引き受けいただき、本校から複数の学生（4 年生、専攻科 1 年生）が参加した。また、令和 5 年 12 月には、電気電子工学科の 4 年生がキオクシア四日市工場を見学させていただき、先端半導体に関する理解を深めた。本校で開催予定の企業説明会に半導体企業の参加を依頼する取り組みも進めており、さまざまな案件を通じて授業以外での半導体人材育成も進めているところである。

以上のように、鈴鹿高専における半導体人材育成事業は、産学官連携の取り組みも含めて今後も発展させていく予定である。高専の COMPASS5.0 事業としては、タイトルにあるように半導体教育のカリキュラム化が最終目的としてあるため、今後も試行的な取り組みが続くと考えられるが、既存の教育カリキュラムを無駄にするのではなく、実質的な発展につながるものとしなければならない。半導体分野で活躍している高専卒業生も少なくないため、時代に即した教育内容のアップデートをしつつ、半導体産業への人材輩出拡大を着実に進める必要があると考える。

鈴鹿高専の取り組み紹介

理工系人材の早期発掘とダイバーシティ型 STEAM 教育強化

ー伊勢の国から先導する新しいこども教育ー

鈴鹿工業高等専門学校 副校長
材料工学科 教授 下古谷 博司



鈴鹿高専は、令和4年度に小学生・中学生・高校生を対象とした「理工系人材の早期発掘とダイバーシティ型 STEAM 教育強化」事業に応募し採択され、実践校として小・中学生に STEAM 教員支援を実施することとなった。これまでも、鈴鹿市教育委員会と連携した「中学校への出前講座」や「理工系女子発掘のためのリコチャレ 2021」、ロータリークラブと連携した「鈴鹿少年少女発明クラブへのサイエンスフェア」など多くの出前授業や体験講座により、広報活動を兼ねた STEAM 教育支援を実施してきた。

本事業では、これまでの取り組みを継続し、(1) (女子) 学生を中心とした学生主体型の取り組みを実施し STEAM 教育支援を強化する。(2) 支援地域として、高専が存在しない滋賀県及び志願者の少ない桑名地区（桑名市教育委員会と連携）を加える。(3) 鈴鹿大学・こども教育学部との連携により、小・中学生のみならず高専学生への教育効果も高める等、多角的な STEAM 教育支援を実践することとした。

以下に主な取り組み概要を示す。

① STEAM 教育支援環境の整備

STEAM 教育支援を強化するため、教務委員会の下に、校長、副校長、教務主事、教務主事補、地域連携担当長、男女共同参画室長、高専機構教務連携教員、GCON2021 最優秀賞受賞指導教員、事務担当者から構成する「STEAM 教育支援部会」を配置し学生課教務係を窓口とした。

② (女子) 高専生主体の STEAM 教育支援

高専 GCON2021 で最優秀賞を受賞した女子学生達を中心に、後輩達にノウハウ等を引き継ぎ、新規 GCON プロジェクトを立ち上げる動きがあり、これと連動させ学生達が主体となる STEAM 教育支援を実施することとした。

③ 鈴鹿大学・こども教育学部と連携した新しい STEAM 教育支援

鈴鹿大学・こども教育学部は、小・中学生とのコミュニケーションのためのノウハウや子供たちが抱える問題を理解し対応できる実践力を有している。これに技術教育の鈴鹿高専が連携・協力し異分野が複合・融合した「新しい児童生徒向けの STEAM 教育支援連携の形」を構築することとした。

④ 学生が参加しやすい教育課程への組み込み

ロボコンやプロコンなどの創造活動プロジェクトでは、創造工学演習として単位を与えている。本事業では、新たに GCON プロジェクトを追加し同様に単位を出せる形とした。また、教員がテーマを設定し、学生達が主体的に活動・実践する PBL 型科目であるデザイン基礎は、2 年生のほぼ全員が履修している。この中に STEAM 教育関連のテーマを指定し、活動成果を出前授業等で実践できるようにした。

⑤ リベラルアーツ関係の STEAM 教育支援

新規に教養教育科の指導による連続講座や体験講座（国語、美術等）を実施し、STEAM 教育支援の A(リベラルアーツ)を強化し、小・中学生が来校する機会を増やし理工系人材の早期発掘や本校の知名度向上につなげることにした。

⑥ 働き方改革を意識した OB 教員による STEAM 教育支援

本校を良く知る OB 教員を講師に採用し、高専が設置されていない滋賀県や志願者が少ない桑名地区（桑名市教育委員会と連携）等への出前授業を実施し、現任教員の負担減を図ることとした。

⑦ 先端機器を活用した体験講座の実施

小・中学校でも、自ら学び自ら考え問題解決能力を育む教育として総合的学習が設けられているが、小・中学生が実際に高度な実験機器等に触れる機会は少ない。そこで、本校の先端機器に触れる体験講座等で、本校が高度な技術者教育を実施する学校であることを知り、身近な学校に感じ、理工系分野への興味関心を深めてもらい、理工系分野に精通した子どもたちの発掘・育成を図ることとした。

表 1 令和 4 年度に実施した体験講座や出前授業

開催日		テーマ	場所	対象	分類
R5. 1. 21	体験講座	プログラミングで遊ぼう	本校	小学生16組19名 (保護者3名含む)	女子高専生主体のSTEAM教育支援及び鈴鹿大学こども教育学部と連携したSTEAM教育支援
R5. 3. 30	体験講座	鈴鹿高専VS日の本クラブ プログラミングロボット対決	本校	小学生40名	女子高専生主体のSTEAM教育支援及び鈴鹿大学こども教育学部と連携したSTEAM教育支援
R5. 3. 1、2	出前授業	立体錯視に挑戦	鈴鹿市立 愛宕小学校	6年生2クラス	女子高専生主体のSTEAM教育支援及び学生が参加しやすい教育課程への組み込み
R5. 3. 4、18、25	体験講座	鈴鹿高専教養教育科による 「STEAM春の連続講座」	本校	小学5、6年生17名 (+保護者)	リベラルアーツ関係のSTEAM教育支援
R5. 1. 14	出前授業	トランジスタを使ったLEDの点灯	桑名市立 陵成中学校	サイエンスクラブ 1、2年生37名	働き方改革を意識したOB教員によるSTEAM教育支援
R5. 2. 21	出前授業	バイオメテックス及び金属の不思議（理科授業で実施）	桑名市立 明生中学校	中学3年生	働き方改革を意識したOB教員によるSTEAM教育支援
R4. 11. 5	体験講座	親子でSTEAM体験「モーションキャプチャーで描く体の動き」	本校	小学5、6年生と保護者 16組32名	先端機器を活用した体験講座の実施

表 1 に令和 4 年度に実施した主な体験講座や出前授業を示す。本校の学生が講師となり実施した体験講座（プログラミングで遊ぼう、鈴鹿高専 VS 日の本クラブ・プログラミングでロボット対決、親子で STEAM 体験「モーションキャプチャーで描く体の動き」）や出前授業（立体錯視に挑戦）では、参加した子供たちは真剣に学生講師の話を聞き、実際に実験等に取り組みだすと楽しく伸び伸びと挑戦していた。

写真 1 はデザイン基礎の授業で取り組んだ“立体錯視に挑戦”をテーマとし、授業に参加した 2 年生の学生達が講師となり鈴鹿市立愛宕小学校で実施した出前授業の様子である。生徒たちは真剣に話を聞き、立体錯視を 3D プリンターで印刷している間は 3D プリンターに釘付けとなっていた。また、この取り組みは鈴鹿市教育委員会と連携した出前授業のため、当日は鈴鹿市教育委員会の指導課長様も視察に訪れ高い評価をいただいた。子供たちに実施した講座後のアンケートでは、鈴鹿高専という学校を知ることができ好きになった、将来は鈴鹿高専を受験したいという回答もあり大変良かったと感じている（この取り組みは高専機構の「R5 年度の先進実践校における取組予定と事例」で紹介された）。また、教養教育科で実施した STEAM 春の連続講座や親子で STEAM 体験など、本校で実施した体験講座では、子供たちは実際に本校に来校し実験機器等に触れることができ、鈴鹿高専を身近な学校として感じてくれたのではないかと考えている。一方、桑名市教育委員会と連携し、OB 教員が実施した出前授業では、理科の授業の中で STEAM 教育を実践して頂き、現役教員の負担減につながっている。

最後に令和 5 年度も令和 4 年度と同様に体験講座や出前授業等を実施している。理工系人材の早期発掘・育成も重要であるが、本校学生を対象とした STEAM 教育の充実・実践も重要であり課題の一つとなっている。



写真 1 鈴鹿市教育委員会と連携した鈴鹿市立愛宕小学校への出前授業の様子
(右側の写真で青い袖の服を着ている方は、指導課長様)

企業交流会より 鈴鹿高専の研究者紹介

ロボットハンドリング教材の開発と 学生実習への試行

西村高志 (Nishimura Takashi) 研究分野

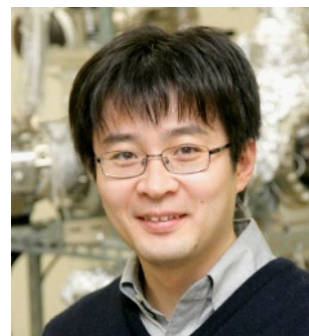
鈴鹿工業高等専門学校

結晶成長工学

電気電子工学科 准教授

教育工学

所属学会： 応用物理学会、日本結晶成長学会



使用・応用分野

1. ロボット教育
2. ロボットプログラミング研修

キーワード

ロボット自動制御、プログラミング

昨年に企業交流会で登壇した際、表面融液からの電子源結晶成長の研究とロボットプログラミング教育をご紹介する予定でしたが後者の話題提供がほとんどできませんでした。そこで本稿にてご紹介させて頂こうと思います。

1. はじめに

産業用ロボットの世界の導入台数は年+7%程度で増加を続けており 2022 年には 55 万台に達し、その市場は中国が約 50%、日本は約 10%で世界第二位を占める。導入された産業ロボットの内 48%がハンドリングロボットであった。今後も産業用ロボットの導入台数は増加しロボット技術者の需要も増えることが予想されるが、約 9 割の日本企業でロボットシステムエンジニアが不足しておりロボット技術者の育成は現時点で急務であることが分かる。

そこで著者はレゴブロック(株式会社 LEGO 社)とブレッドボードを組み合わせた実習教材の開発を行い、鈴鹿高専電気電子工学科の第 3 学年または第 4 学年に対して 2019 年度より現在まで毎年、ロボット実習を行ってきた。産業用ロボットの約半数がハンドリングロボットであるため、より実践的な実験実習を行うためにロボットアームを用いて仕分け作業をするロボット教材を開発し 2023 年度にロボットプログラミング実習を行ったので報告する。

2. 仕分け作業の自動化を課題としたロボットハンドリング教材の開発

ロボットハンドリング実習を行うために図 1 のようなロボットハンドリング教材を開発した。このロボットにはロボットアームを駆動するためのサーボモータ(サーボモータ①)とロボット上部を回転させるサーボモータ(サーボモータ②)が取り付けられている。今回の実習では図 2 で示すようにスポンジが縦置きか(図 2(a))、または横置きか(図 2(b))をスポンジ面と距離センサの距離(L)を用いて識別する。もしスポンジが縦置きの場合は(図 2(a)、 $L=L_1$)、サーボモータ①でロボットアームを動かしてスポンジを掴み、さらにサーボモータ②を制御することでロボット右側へスポンジを移動させスポンジを落とす(図 3)。スポンジが横置きの場合は(図 2(b)、 $L=L_2$)、ロボット左側へスポンジを移動させ落とす。以上の要領で距離センサでスポンジを認識し、二つのサーボモータを制御することでスポンジを仕分ける動作を実習で構築する。距離センサとサーボモータは図 1 で示す Arduino-Uno へ接続し制御した。

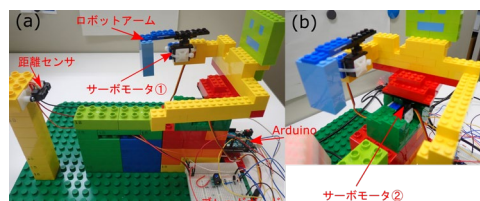


図 1 開発したロボットハンドリング教材

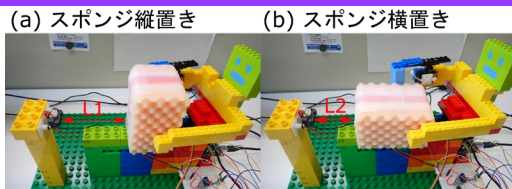


図2 ロボットへのスポンジの設置方向

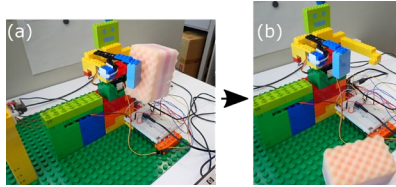


図3 ロボットアームによる仕分け動作

学生はスポンジを掴むための適切なトルクを得るためにサーボモータ①の動作角度を実験を繰り返して検討する。動作角度が大きすぎるとロボットアームを構成するレゴが外れるように作ってあるが簡単に基に戻せるため繰り返し実験することができる。また、スポンジの設置方向（縦置きか横置きか）を識別する際、スポンジ面と距離センサとの距離（ L ）を用いるが、実験ごとにスポンジの置き方が多少異なるために縦置きの距離 L_1 と横置きの距離 L_2 の値が変化する。そのため縦置きと横置きを識別する距離 L の範囲を実験により決める必要があり学生は実習で距離センサのデータシート（出力電圧と測定距離の特性）を参考にしながら実験を行った。

サーボモータを制御するプログラムを作る際、適切な待機時間（delay）を設定する必要がある。スポンジをロボットの左右に仕分ける動作では二つのサーボモータを連続して変化させるが、サーボモータが回転している間に次の動作命令に移行すると狙った角度まで回転できないために適切な delay を検討して指定する必要がある。以上のように開発した教材のロボットを用いてスポンジの仕分けをするためには実験を繰り返し幾つかの適切なパラメータを決定する必要がある。

3. ロボットハンドリング実習の試行

実習は 2023 年度後期において鈴鹿高専電気電子工学科 4 年生（38 人）に対して行い、3 時間／週を 2 週、計 6 時間の実習とした。学生は二人または三人でチームを作り（全 18 チーム）仕分けロボットの開発を行った（図 4）。

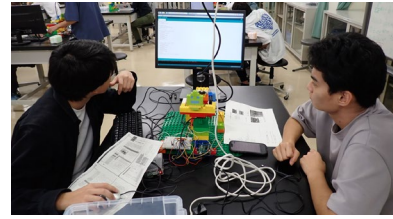


図4 ロボット実習に取り組む学生の様子

4. 実習の教育的効果

本実習の教育的効果を確認するために学生へ自由記述式のアンケートを行った。本アンケートの回答率は 95%（36 人/38 人）であった。アンケートの回答結果は概ね①「ロボットの制御またはプログラミングに関する気づき」、②「実習で用いたロボットの応用・発展に関する気づき」、③「実習で難しかった箇所を指摘」、④「良かった、楽しかった、達成感があった、などの実習を良く評価する感想」に分類することができた。①は 27 人が回答をしており、多くの学生（71%）がロボットの制御とプログラミングに関して何らかの新しい気づきを得られたことが分かる。②は回答を 9 人がしており、例えば、「今回使ったロボットを応用すれば簡単にもっといろんなことに応用できるので、実用的だと感じた。」、「今回の実験で使った距離センサによるロボットの制御の仕組みは実生活の様々なところに応用出来ると思った。」があり、本実習を発展させ応用の可能性を考える学生も一部（24%）いたことが分かる。このような経験の積み重ねが先進的なアイデア・技術を強みとするスタートアップ企業を創出する人財の育成に繋がる可能性がある。

5. まとめ

本稿では、著者が 2023 年度に鈴鹿高専電気電子工学科第 4 学年に対して実施した仕分け作業の自動化を課題としたロボットハンドリング実習の教材と実習内容、その教育的効果について報告した。今後は人工知能（AI）で制御するロボットが重要になると考えられるので、AI 画像処理により自動仕分けする教材の開発を計画している。

企業交流会より 鈴鹿高専の研究者紹介

質の高い胸骨圧迫動作に関する研究

伊藤 明 (ITO, Akira)

鈴鹿工業高等専門学校

電子情報工学科 教授

所属学会：計測自動制御学会

研究分野

バイオメカニクス

電子計測

**使用・応用分野**

1. モーションキャプチャ
2. 床反力測定

キーワード

胸骨圧迫、腰痛予防、ヒト運動計測、動作解析、教育

0. はじめに

企業交流会の研究紹介で一番お伝えしたかったことは、「人のネットワーク構築」は日頃の一見無駄と思える努力の積み重ねが重要という“あたりまえ”のことでした。私が高専に着任して31年が過ぎましたが[1]、ここ数年に私の身の回りで起こった“幸運の連鎖”は、実はそれまでにコツコツとダメもとでいつも、何かに応募したり、誰かから声をかけてもらったらコマメに返信したり参加したりしていたことで、たまたま(?)他の教育機関の先生方と共同研究が進んだり、科研費やいくつかの研究費申請がやっと採択されたりして今の研究につながっています。

1. 背景・目的

最初のキッカケは、「鈴鹿高専とキャンパスが隣接している鈴鹿医療科学大学の先生と何か研究の接点を持てませんか？」という学内メールに反応して、まず看護学科の林先生と河尻先生と共同研究が開始しました。その後、科研費に申請してもしばらく採択されませんでした。2年前に新型コロナの影響で遠隔授業をする中で、胸骨圧迫訓練を遠隔で指導して評価する方法がなくて困っているというお話を聞き、その解決を研究テーマとして科研費申請をしたら採択いただきました。そのような経緯で現在私は、研究テーマとして“看護理工学”の観点から、**1) 質の高い胸骨圧迫**と**2) 看護・介助する方の腰痛防止**の二つに取り組んでいます。研究を進める中で、“理想的な姿勢とは？”

について検討するために、2023年1月10日に鈴鹿市消防本部の救急救命士の方にご来校頂き、熟練者の胸骨圧迫動作をモーションキャプチャ(MC)と床反力計(FP)を用いて計測させていただきました。当日の様子は、NHK津の取材を受け東海3県の地元ニュース番組で紹介され、併せてNHKのインターネット上にも動画が掲載されました[2]。

このネット情報を、たまたまご覧になった2023年4月に鈴鹿医療科学大学保健衛生学部救急救命学科に着任された神藏貴久教授がご覧になり、メールを頂戴しました。このご縁で、成人の胸骨圧迫に加えて神藏教授の科研費の共同研究者として私も追加頂き、**3) 乳児に対する質の高い胸骨圧迫**が私の研究テーマに加わりました。

胸骨圧迫(心臓マッサージ)の指針として、

- ・強く(約5cm。乳児・小児に対しては胸の厚さの1/3)
- ・速く(100-120回/分)
- ・絶え間なく(中断は最小限に)

が挙げられています[3]。救急車の到着まで全国平均9.4分であり、人間の脳は酸素が無くなってから3-4分で死に至るため、救急車を待つ間に一刻も早く心肺蘇生法を行うことが、救命率を大きく左右します[4]。疲労の影響を考慮して2人以上で交代しながら行うことが望ましいですが、一人の場合には救急車到着までの単独での胸骨圧迫となります。10分の継続は困難なため、質の高い胸骨圧迫実施の因子を明らかにし、効果的な教育方法の確立を目指しています。

共同研究者には、鈴鹿高専電子情報工学科の箕浦弘人教授、教養教育科保健体育の舩越一彦教授、愛知教育大学教育学部の村松愛梨奈助教、鈴鹿医療科学大学看護学部の林暁子助教、河尻純平助教、神藏教授のメンバーから構成されており、看護・救急救命・体育・工学の多分野からの視点で実験の計画・実施・考察を現在行いつつあります。今後、その成果を学会発表や論文投稿、鈴鹿医療科学大学や鈴鹿高専で胸骨圧迫指導時の教育法の改善に活かしていきたいと考えています。

2. 方法・結果

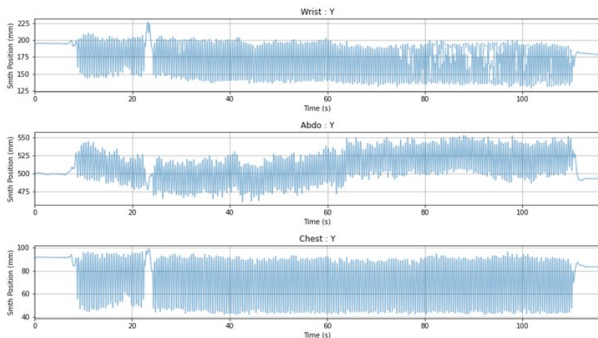
モーションキャプチャ(MCap)カメラ (Optitrack 社 Flex13、図 1-a) 10 台[5]と計測ソフト (Optitrack 社 Motive Body ver. 2.8.4)、訓練用マネキン (Laerdal 社リトルアン、図 1-b)、床反力計 (テック技販 TF-4060) [6]、データロガー (グラフテック DL7000 100chAD) を用い、データ解析を Python プログラムで作成し行っています (図 1-c)。



(a)測定カメラ



(b)胸骨圧迫の様子



(c) 推定した関節 (手首、腰、胸) 高さ時間変化

図 1 測定の概要

3. 考察

現在、熟練者と非熟練者の動作の違いを解析中で、まとめ次第に学会や論文にて公表予定です。

4. まとめ

本報告は、具体的研究成果の事例報告ではなく、高専と他の機関との連携事例紹介です。今後、産官学の皆様との共同研究への発展・展開を目指す際の皆様のご参考になれば幸いです。

本研究は、次の研究費の支援を受けています。

科研費基盤研究(c) 22K10751、2022-04-01 - 2026-03-31 『看護理工学による看護実習の遠隔教育支援システムに関する研究』 [7]

参考文献・リンク

- [1] 鈴鹿高専・教員一覧・伊藤明
<https://www.suzuka-ct.ac.jp/corporation/db/>
- [2] 救急救命士の動きを解析 医療学部学生育成に活用 | NHK 三重県のニュース(参照 2024-01-04)
<https://www3.nhk.or.jp/lnews/tsu/20230110/3070009629.html>
- [3] 日本蘇生協議会:JRC 蘇生ガイドライン 2020 (参照 2024-01-04)
https://www.jrc-cpr.org/wp-content/uploads/2022/07/JRC_0017-0046_BLS.pdf
- [4] 令和 4 年版 救急・救助の現況(総務省消防庁) (参照 2024-01-04)
<https://www.fdma.go.jp/pressrelease/houdou/items/99d90c98874f6d85cb4792eeab90ec1533d340b9.pdf>
- [5] MC 用カメラ (参照 2024-01-04)
<https://www.optitrack.jp/products/camera/>
- [6] 床反力計 (参照 2024-01-04)
<https://tecgihan.co.jp/products/forceplate/floor-type/tf-4060/>
- [7] 科研費(伊藤明) (参照 2024-01-04)
<https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-22K10751/>

テクノプラザ創立10周年記念

テクノプラザ設立当時を振り返って

鈴鹿工業高等専門学校

名誉教授 埤 克己



平成25年(2013)3月にテクノプラザ（以降、本会と記述）が設立されて、川口宗弘氏から小中敏克氏に会長職が引き継がれ早くも10年が経ち、多くの会員の皆様と教職員の皆様の多大な支援を得て、本会が大いに発展していることを、発足に携わった一人として大変嬉しく、有難く思います。

小生、在職中に研究主事を担当して本会の立ち上げに携わり、設立後から退職までの2年間を事務局長として、さらに嘱託勤めの2年間を事務局次長として運営に携わりました。設立当時の記憶をたどって、表1「テクノプラザ設立に関わる年表」を作成しましたので、ご参照下さい。

企業協力会の発足は、鈴鹿高専が文科省「産学官連携戦略展開事業（コーディネートプログラム）」に、続いて「大学等産学官連携自立化促進プログラム（CD支援型）」に採択され、コーディネーター（CD）として配置された本校OB澄野久生氏の多大なる支援によるものです。澄野CDは自立化（事業終了後も自前のCDを維持できる財政的基盤と体制を確立する）の任務を負って本校の産学官連携活動の強化に当たり、全国の高専18校の技術振興協力会の調査資料とともに本校の協力会設立に向けた検討資料を提示されました。SUZUKA産学官交流会が実施する取組を通して産学連携事業に取り組んでいましたが、当時の産学官交流会は(1)会員企業間の親睦・情報収集を目的とした事業が多い、(2)多様な

表1 テクノプラザ設立に関わる年表

2008(H20)	7月	澄野久生氏が文科省産学官連携CDとして支援（～H22.3月末）
2010(H22)	4月	大学等産学官連携 自立化促進プログラム （CD支援型）に採択され、澄野CDが引き続き支援（～H25.3月末）
2012(H24)	4月2日	高橋誠記校長退任、 新田保次校長が就任
	5～6月	<資料> 鈴鹿高専技術振興協力会の設立に向けて：by 澄野CD <資料> 高専（18校）の技術振興会の調査資料 （名称、目的、事業、特記事項）：by 澄野CD
	7月	新田校長から設立の了解を得て、設立準備を開始
	7～10月	世話人会（発起人会）を3回程度開催
	10月下旬	第1回 合同設立準備会議（名称「鈴鹿高専テクノプラザ」決定）
	(11月3日)	(50周年記念行事)
	11月下旬	第2回合同設立準備会議
2013(H25)	12月～1月	会長・副会長・理事の候補メンバーによる会議を2回開催（企業会員勧誘の分担等）
	1月下旬	入会案内、設立趣意書、入会の特典、会則・役員、事業内容、入会申込書の作成完了 米子高専振興協力会を視察（新田校長、桑原副校長、井上後継CD、埤）
	2月上旬	実務担当者会議を2回開催（設立総会、懇親会、今後の事業計画等の検討）
	2月下旬	教職員会議にてテクノプラザの設立を紹介
	3月上旬	校長ヒアリング（企業協力会発足に伴う学内体制について）
	3月18日	設立総会 (第3合併講義室 17:30～)・ 交流会 （寮食堂）
	4月上旬	第1回 学内実務担当委員による運営会議

業種の小企業の会員が多く、共同研究・受託研究への発展が少ない、(3)会員は鈴鹿市内の企業がほとんどである、(4)学の機関への教育的サポートは事業に入っていない、とのコメントを頂きました。小生は研究主事と共同研究推進センター長を兼務し、全国高専テクノフォーラム、東海北陸地区高専テクノセンター長会議等に出席して、他高専の産学連携事業の取り組みをよく見聞きし、ご指摘に同感でした。多くの高専が企業協力会をもっており、特に富山・米子・岐阜高専は一年間に多くの企業人材育成講座等を運営し、積極的に産学連携活動を実施しているのが印象的でした。そこで本校に赴任されて間もない新田保次校長に協力会の設立を提案し、澄野 CD の支援を受ける絶好のタイミングである旨をお伝えして、その場で了承を頂きました。

早速、澄野 CD は鈴鹿高専 OB〔川口宗弘氏、小手川智氏、橋本正敏氏、長谷川俊男氏、藤川勝彦氏、益川賢一氏、澄野 CD〕による世話人会（発起人会）を立ち上げ、打ち合わせを重ねて、会の概要計画（目的、規約、役員、事業内容、予算、タイムスケジュール）、会の案内書、会員勧誘、設立趣意書の作成に携われました。一方、新田校長には事務部長ほか多くの役職教員からなる学内検討組織を立ち上げて頂き、世話人会と高専執行部との間で数回の合同設立準備会議が開催されました。会則、役員（理事）、事業内容、実施体制、設立趣意書の各案が検討され、名称「鈴鹿高専テクノプラザ」、設立総会の日程・開催場所等が設立3か月前頃に決まりました。世話人会の方々には仕事上や個人的な繋がりがある企業の勧誘に奔走して頂きました。学内の教職員の皆様には、研究活動推進委員会、教職員会議で本会の紹介と協力をお願いしました。鈴鹿産学官交流会との相違に関する質問が寄せられ、事業内容を比較して了解を得たことを覚えています。設立1か月前には、新田校長より会の発足に伴う学内体制を検討して頂きました。世話人会の方々と実務担当の先生方〔井上哲雄後継 CD、近藤一之研究主事、白木原香織・南部智憲・船越邦夫研究主事補〕で、設立総会、懇親会の実施内容、発足後の事業内容と実施時期について打ち合わせを行いました。

設立総会には参加者 86 名、寮食堂での情報交流会では 66 名の出席を得て、盛大に開催することが出来ました。橋本正敏氏から「橋本電子工業(株)の医工連携取り組みについて」の演題で基調講演を頂き、情報交流会では本校の学科・専攻科の紹介、就職状況や創造活動プロジェクトの紹介、共同利用機器の紹介など盛沢山の話題提供で鈴鹿高専の PR に努めました。

設立当初は企業会員 29 社、特別会員 1 団体、個人会員 2 名でスタートしました。事業実施にあたって初回のこともあり、実務担当の先生方には頻繁に運営会議に参加頂いて負担をお掛けしました。先生方にはイベントの運営もお願いし、南部先生には図 1 の企業交流会案内チラシや企業ガイドブック表紙と会社概要記載フォーマットを作成して頂きました。また新田校長からは他高専（米子、都城、鹿児島、宇部、富山、津山）の企業協力会視察に誘って頂きました。企業協力会の会長、事務局長とも懇談し、米子、都城高専には当時齊藤正美・桑原裕史両先生が校長をされていて、多くの貴重なアドバイスを頂きました。

澄野 CD の支援からスタートし、川口会長をはじめ役員の方々の多大な協力を得て、校長のリーダーシップのもと、多くの教職員の方々に取組んで頂いて、企業協力会が発足出来ました。年毎に会員数が増え、共同研究・受託研究・技術相談が増え、事業が充実してきて、大変嬉しく思います。テクノプラザを活用して、地域企業と高専との連携を更に広げ深めて、お互いに発展していくことを切望してやみません。

（※役職は当時のもの）



図 1 第 1 回企業交流会 案内用チラシ

産学官連携で、ものづくり支援 鈴鹿高専テクノプラザ

事業内容

1. 会員企業との共同研究、研究協力の推進

- (1) 共同研究・受託研究に関する助成
- (2) 技術相談ならびに学内の研究設備利用に関する
会員への便宜
- (3) 会員企業との共同研究等推進に関する助成
- (4) ランチミーティングによる取組み

2. 産学官の人的、情報交流の促進

企業交流会の開催

3. 会員企業の技術向上に関する支援

企業技術者対象の講習会の実施
企業見学会の実施
講演会の開催
高専教員の企業訪問による「出前講座」の開催
メール等による会員企業向けの情報提供

4. 人材確保の支援、企業PR

「企業ガイドブック」の作成
「合同業界説明会」での就職希望学生向け会員企業紹介

高専祭での会員企業展示

銘板への企業会員名の掲載

産業展での活動紹介

企業会員の情報共有における企業取組み発信

高専卒業生の転職、Uターン就職希望者

高専OBによる知的シルバー人材活用

5. 高専の教育、国際交流の充実の支援および学生との交流の促進

高専の技術者教育に関する支援

高専祭学科展示作品の審査と優秀作品の表彰

学生海外派遣支援

会員企業による授業支援



デジタルサイネージ



企業ガイドブックの発行



高専祭学科展示の表彰



高専祭企業ポスター掲示



合同業界説明会の開催



企業見学会

令和5年度 産学官連携活動実績報告**◆鈴鹿市ものづくり産業支援センター**

人材育成リーダー研修 (令和5年7月8日,本校)

- ・SDGsと結びつけて日々の活動や企業活動を考える
生物応用化学科 准教授 甲斐 穂高
- ・金属と熱処理の基礎と演習(高専視点)
材料工学科 教授 黒田 大介

◆みえアカデミックセミナー2023

(令和5年8月22日,三重県生涯学習センター)

- ・水素インフラ設備のリアルタイム非破壊モニタリング技術開発への挑戦
電子情報工学科 准教授 板谷 年也

◆鈴鹿高専テクノプラザ出前講座

- ・流体力学・熱工学講座 (令和5年8月29日,30日,31日,9月1日)
機械工学科 教授 藤松 孝裕
機械工学科 准教授 鬼頭 みずき

◆リコチャレ 2023

(令和5年8月18日,鈴鹿市男女共同参画センター)

- ・電気は空を飛ぶ!?ワイヤレス給電の実験
電気電子工学科教員チーム

◆すずか市民アカデミー『まなべル』

新時代～学びのスパイスを求めて～

- ・ロボット×ゲームで健康促進 (令和5年9月27日,本校)
機械工学科 准教授 打田 正樹
- ・自身の健康の振り返りと運動の効果 (令和5年11月25日,本校)
教養教育科 助教 青柳 唯

◆第14回 SUMS-NITS医工連携研究会

(令和5年9月28日,オンライン開催)

- ・水溶液中固体表面ナノスケール観察による表面制御を目指して
生物応用化学科 教授 平井 信充

◆鈴鹿高専テクノプラザ企業交流会

(令和5年11月8日,本校)

- ・鈴鹿高専におけるスタートアップ教育環境整備事業の紹介
機械工学科 教授 白井 達也
- ・質の高い胸骨圧迫動作に関する研究
(モーションキャプチャ, 床反力計測)
電子情報工学科 教授 伊藤 明
- ・メダカの泳ぎ方から化学物質の影響を解析できるか?
生物応用化学科 准教授 甲斐 穂高
- ・電子線源結晶成長の研究と AI ロボット教材開発の紹介
電気電子工学科 准教授 西村 高志

◆鈴鹿少年少女発明クラブ「サイエンスフェア」

- ・理科の仮説検証型実験学習 (令和5年11月25日,本校)
材料工学科教職員チーム

◆ジェフリーふえすた2023～みんなの笑顔をつなげよう～

(令和5年12月2日,鈴鹿市男女共同参画センター)

- ・高専ロボコン参加マシン(ロボコンプロジェクト)
- ・傘の脱水装置, 段ボール迷路(機械工学科)
- ・ローグアライクメイズ(電気電子工学科)
- ・リズムゲーム (Electune) (電子情報工学科)
- ・乳化剤を調査して、美味しいチョコレートをつくる
(生物応用化学科)

◆結晶構造の模型(材料工学科)**◆鈴鹿市ものづくり企業フェア**

(令和6年1月20日,鈴鹿ハンター)

- ・鈴鹿高専テクノプラザ紹介
- ・生物応用化学科紹介

行事予定

令和6年3月4日	◆第15回 SUMS-NITS 医工連携研究会 (オンライン開催)
令和6年3月7日	◆鈴鹿高専せれんでクラブ講演会 (本校)
令和6年3月19日	◆令和4年度・5年度教育研究実施経費(校長裁量経費)報告会 (本校)
令和6年5月24日	◆鈴鹿高専テクノプラザ 総会 (本校)

編集後記

令和5年度は人やモノが再び動き出した年となりました。鈴鹿高専では4年ぶりに制限なしで高専祭が開催され、学生たちの部活動もコロナ禍前の活気ある練習風景に戻っています。また、2・3年生は海外研修旅行を経験し、高学年では国際間学生交流も行われるなど、コロナ禍で滞っていたグローバル化が加速している印象を受けています。研究活動に目を向けますと、オンライン配信が主流であった学会活動はオンサイト開催となり、移動制限が精神的にも解除されて、実際に人が移動して対面で話し合うことの大切さを再認識しつつ楽しんでいると感じています。そして、対面から生まれる共同研究・開発も加速している印象があります。令和5年度は、次世代に続いていくプロジェクトの種を撒いた期間となったのではないのでしょうか。これらの種が来年度以降に芽を出して成長していく様子をお伝えできるように臨みたいです。

(生物応用化学科 准教授 小川 亜希子)

お問い合わせ・ご質問・ご要望は下記までお願いします。

〒510-0294 三重県鈴鹿市白子町

独立行政法人国立高等専門学校機構 鈴鹿工業高等専門学校 総務課総務企画係

TEL 059-368-1717 FAX 059-387-0338

E-mail : chiiki @jim.suzuka-ct.ac.jp