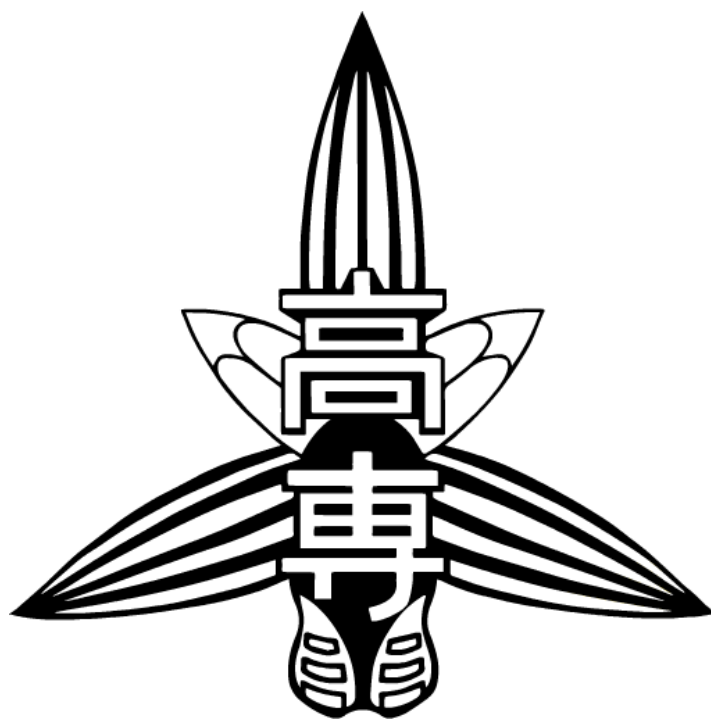


教育研究支援センター 活動報告集

令和元年度～令和2年度



第5号

2021年4月

独立行政法人 国立高等専門学校機構

高知工業高等専門学校

令和元年度年次報告集の刊行にあたって

校長：井瀬 潔

本校の教育研究支援センターは平成 21 年に設置され、技術職員の組織化が実現し、自主的に運営できる体制に整備されました。このことは大きな改革であり、それまでの組織形態で培ってきた高知高専における教育、研究、産学・地域連携に関する支援業務を継承しながら、センター長及び技術長を中心に技術職員の皆さんが自らの業務を精査し、全員一丸となって諸活動がより一層高度化・活性化するように、種々の取り組みを積極的に推進してきました。

高専は、深く専門の学芸を教授し、職業に必要な能力及び技術を有する創造的技術者を育てる高等教育機関です。創立より現在に至るまで、高専が社会から高い評価を受けているのは、その教育が単なる座学だけの教育ではなく、実験・実習・実技等の体験的な学習を通して、学んだ理論と技術の基礎を身に付けさせ、実際にその理論と技術を使えるところまで学生を育成して社会に輩出しているからだと思います。そのような高専教育は、教員と技術職員が連携して、初めて実現するものであり、技術職員の技術・技能スキルは不可欠で今後ますます重要になります。平成 28 年度からスタートしたソーシャルデザイン工学科 5 コース制(エネルギー・環境コース、ロボティクスコース、情報セキュリティコース、まちづくり・防災コース、新素材・生命コース)の学生には、社会が要請する融合・複合的な技術を身に付けられるカリキュラム編成になっていますが、その達成も技術職員のサポートがあってこそ実現しません。

教育研究支援センターでは、職務に関連する研修や資格の取得、外部発表会での成果発表などを通して継続的な能力開発と自己啓発に励んでいます。外部資金の獲得にも積極的に取り組み、令和元年度は科学研究費補助金奨励研究に 1 件が採択されています。さらに、高専祭におけるイベントや産官学及び地域連携に関する諸活動も支援しています。

また、高専の特色を高めるために新たに設けられた高専機構の特別教育研究経費の中の競争的支援プロジェクトである“高専 4.0 イニシアティブ”に、本校が採択され取り組んだプログラムの「地域をフィールドとして展開する IoT 技術教育」を、第 4 学年が実施する地域協働演習に発展させ、この年に第 1 回を実施しました。取り組んだ地域の課題は、農業、林業、畜産業、文化財の継承、人口減少対策、中学生の教育教材作成(情報セキュリティ、ロボット)などがあり、専門の異なる学生がグループを組み、チームで解決に取り組み、2 月に課題に関係する地域の方も呼び寄せて発表会を開催しました。

AI、IoT、ビッグデータ、ロボットなどの急速な発達に伴い、世界が大きく変化する時期を迎えている今こそ、「ものづくり・コトづくり」を支える基盤的技術が大切になっており、教育研究支援センターが果たすべき役割も重要性が増しています。

本報告書は、本校の教育研究支援センターの活動と成果を広く知っていただくとともに、今後に向けてのご指導、ご示唆を頂戴することを願って取りまとめたものです。ご一読いただき忌憚のないご意見を賜るとともに、本校の技術教育の向上に向け、ご支援、ご協力をいただけましたら幸に存じます。

年次報告集の発刊にあたって

教育研究支援センター長：北村 一弘

教育支援センターは、技術教育全般の充実を図る目的として平成21年に創設され、学生の実験・実習および卒業研究等に対する技術教育支援、教員の研究に対する技術支援及び公開講座・出前授業等の地域貢献などを実施しております。

この教育支援センターにはIoT工房が併設されており、この工房は地域をフィールドとしてIoT技術教育に取り組むための拠点とするべく設立されています。

現在IoT工房は、学内の行事・授業および課外活動の多くに利用されており、施設内には、3Dプリンタをはじめレーザー加工機、シングルボードコンピュータ等が備え付けられています。これらの機器を利用しIoT技術に精通した人材養成はもちろん、4年次の地域協働演習において地域の方々との課題解決への取り組みを行っています。

これらをサポートするために教育支援センターの職員は、実習工場をはじめIoT工房および各専門棟の実験機器等の保守管理を行っており、学生の実験、実習の技術指導また地域への技術支援を行っております。

また、教育支援センターでは本科の実験・実習、卒業研究、さらに専攻科の特別研究など教育面のほかに、入学者確保のためのオープンキャンパスや体験入学、キャンパスツアーや出前授業等に係わり、大きな貢献をしています。さらに、教員の研究活動にも積極的に参加し、研究の高度化に対応する知識を兼ね備えています。

これからも教員との関係をより密に日々研鑽に励み、安全に対する細心の注意をはらいながら業務を遂行し、課題解決に取り組んでいただきたいと思います。

「活動報告集第5号発刊にあたり」

技術長：山地 真一

年号が令和に移って新しい時代への幕開けに期待を感じさせていたところを新型コロナの流行により、その影響が思いもかけない程に社会環境を一変させてしまいました。本校でも卒業式などの式典や学生の卒研発表会などの行事など、学内学外問わずイベント等でもその他多数影響が様々な形となって現れ、これまでとは違った形式もしくは中止、縮小されて実施される事多数であり一昨年度の年度末は大変な状況でした。昨年度もそれから引き続き各種対応に当たり教育研究支援センター技術職員の皆が学校と協力して、様々な形での授業運営に支障を来たさぬ様に対応し協力する事に努める案件も多数になるなど、またオンラインに対応する事など教職員全体で考えて学生対応をさせて頂きました。このような状況はしばらく続くものと思われませんが、引き続き本校の運営に対してまた学生と教職員への支援に努めていく所存です。

当センターの技術職員においても自身の研究テーマを持ち科研費等の外部資金の取得や、対外的研究成果の構築などに対応した積極的な活動を行っており、また平時の実験実習または学生教育に関しての取り組みにも滞りなく業務に当たってくれています。

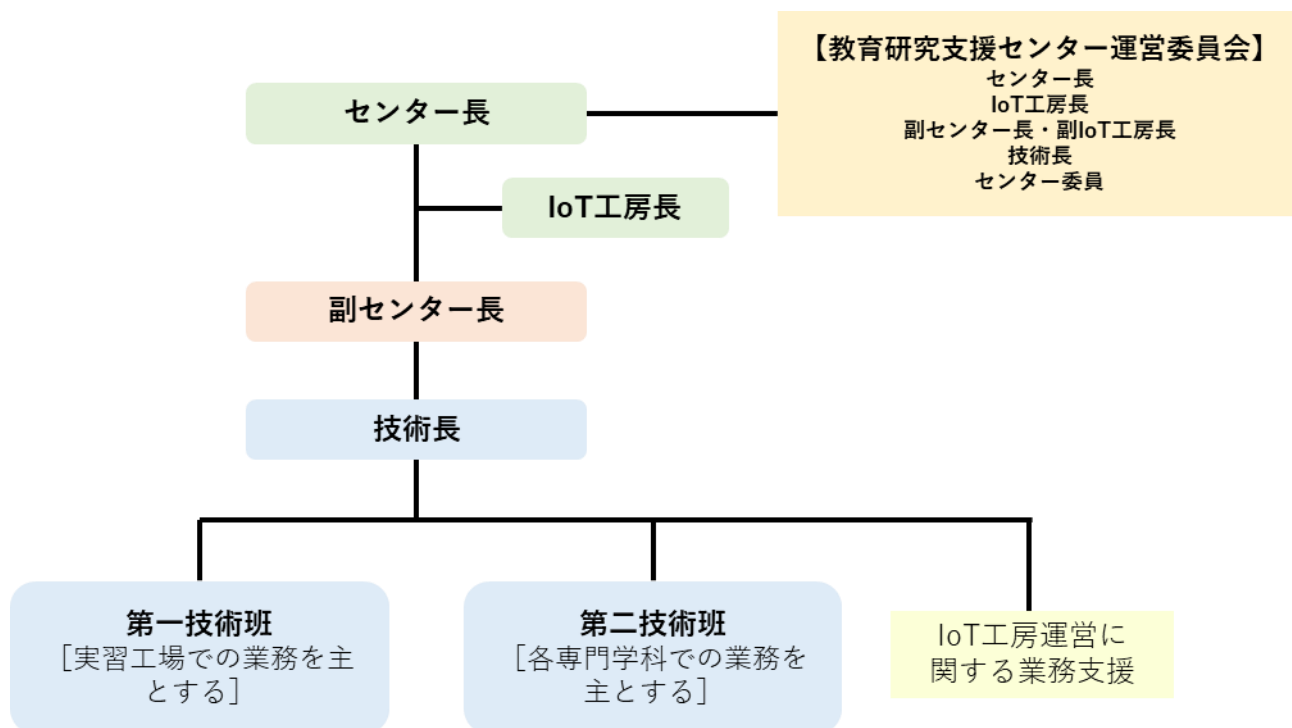
今回平成31(令和元)年度の活動に関しての教育研究支援センター職員の活動若しくは取り組みをこの様に纏めさせて頂きましたが、本校では学科再編等の組織改革から5年目に入る状況となって各技術職員においても自己研鑽または意識改革と合わせて新しい形での学生教育への成果を求めて新カリキュラムでの卒業生を送り出せるように努め、お互いが充実した内容で授業などの支援業務と学生達への指導を満たせるように日常の業務にあたってくれていると思います。しかしこれからは技術職員個々人の取り組みやその姿勢に対して期待される事は益々大きくなると予想されますが、本校の教職員皆との協力と励ましを受けましてさらなる貢献に努めていく所存です。

この度の活動報告集が今後の教育研究支援センター技術職員の日々の活動への理解と関心を高められ、また多くの方々にもご理解もしくはご批評を頂き技術職員に於きましてもより一層精進して参る所存ですので、今後とも更なるご教授ご鞭撻を頂戴できれば幸いです。

目次

教育研究支援センター組織図	・・・・・・・・・・	1
保有資格一覧	・・・・・・・・・・	2
教育研究支援センター年間活動 (外部発表一覧)	・・・・・・・・・・	3
[R1～R2 年度研修報告]	・・・・・・・・・・	5
令和元年度西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会参加報告		
上田 真也	・・・・・・・・・・	6
2019 年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修参加報告		
竹内 修	・・・・・・・・・・	8
令和元年度四国地区国立高等専門学校技術職員研修報告		
森井 伸夫	・・・・・・・・・・	10
令和2年度 大学人・社会人としての基礎力養成プログラム研修(レベル II)		
中川 安由	・・・・・・・・・・	12
[R1～R2年度 活動報告]	・・・・・・・・・・	14
オープンキャンパス「アクリルイルミネーションスタンドの製作」開催 報告		
竹内 修、三木 まや	・・・・・・・・・・	15
オープンキャンパス「フォトフレーム作り」開催報告		
北村 達、北山 めぐみ、山地 真一	・・・・・・・・・・	18
高専祭でのイルミネーションスタンドの製作		
竹内 修	・・・・・・・・・・	22
星瞬祭「AR溶接体験」開催報告		
北村 達	・・・・・・・・・・	25
令和2年度 ICP発光分光分析装置取り扱い説明会		
中川 安由	・・・・・・・・・・	26
3D 地形モデルを活用した減災教育教材の作製		
北村 達	・・・・・・・・・・	29
教育研究支援センターで製作した新型コロナウイルス感染症(COVID-19) 対策品例	・・・・・・・・・・	33

教育研究支援センター組織図



本校の技術支援業務に関する人的・物的資源を有効に活用し各種技術支援業務を推進するために教育研究支援センターが平成21年度に設立されました。技術の専門的業務を組織的かつ効率的に処理するとともに、センター所属職員の研究能力及び資質の向上をはかり、学生に対する実験・実習・卒業研究などの支援、教員の教育研究への支援、地域への技術支援など、本校の教育研究支援体制の向上に資することを目的としています。

保有資格等一覧

資格名	人数
1級土木施工管理技士	1
2級造園施工管理技士	1
2級土木施工管理技士	1
エックス線作業主任者	1
ガス溶断	2
危険物取扱者乙種4類	4
危険物取扱者乙種1類	1
危険物取扱者甲種	1
甲種 火薬類取扱保安責任者	1
高圧ガス製造責任者 第二種冷凍機械	1
情報技術3級	1
測量士	1
第三種電気主任技術者	1
第四級アマチュア無線技士	1
第二種電気工事士	1
防災士	1
大気関係第1種公害防止管理者	1
水質関係第1種公害防止管理者	1

技能講習	人数
アーク溶接特別教育	3
ガス溶接技能講習	1
研削といしの取替え等の業務(自由研削)	3
玉掛け技能講習	2
床上操作式クレーン技能講習	2
特定化学物質作業主任者技能講習	1

その他	人数
普通救命講習	9

教育研究支援センター年間活動（研修，学会，出張を含む）一覧（R1年4月～R3年3月）

内 容	場 所	期 間	参加者
令和元年度西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会（電気・電子系）	豊橋技術科学大学	令和元年8月26日～28日	上田真也
2019年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修	広島大学東広島キャンパス	令和元年8月28日～30日	竹内修
令和元年度四国地区国立高等専門学校技術職員研修・代表者会議	弓削商船高等専門学校	令和元年9月12日～13日	山地真一 森井伸夫
令和2年度IT人材育成研修会	高知工業高等専門学校（オンライン）	令和2年10月8日～9日	上田真也
令和2年大学人・社会人としての基礎力養成プログラム（レベルII）	高知工業高等専門学校（オンライン）	令和2年11月26日～27日	中川安由

外部発表一覧（R1年4月～R3年3月）

研修会発表
モデルコアカリキュラム(MCC)に対応した学生実験の立ち上げについて 森井伸夫, 令和元年度四国地区国立高等専門学校技術職員研修
高専スペース連携事業の取組について 上田真也, 令和元年度西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会

論文・口頭発表等（共著を含む）
超小型気球による夜光雲観測を目指した装置開発と初期実験結果 加藤樹, 高田拓, 坂本知也, 上田真也, 遠藤哲歩, 鈴木秀彦 大気球シンポジウム 2019年度 JAXA
宇宙技術教育のための2UモデルCubeSatの開発と活用実践：1. ミッション系空間を確保した機体開発 中谷淳、土屋華奈、坂本知也、加藤樹、梶村好宏、北村健太郎、上田真也、高田拓 工学教育 2020年68巻2号 p.2_60-2_65
宇宙技術教育のための2UモデルCubeSatの開発と活用実践：2. ミッション立案型の競技設計と実践 坂本知也、加藤樹、中谷淳、土屋華奈、若林誠、徳光政弘、上田真也、高田拓 工学教育 2020年68巻2号 p.2_66-2_71
オンライン会議による工学系モノづくり講座：缶サット講座2019の準備から実践まで 坂本知也、加藤樹、梶村好宏、中谷淳、北村健太郎、篠原学、上田真也、高田拓 工学教育 2020年68巻2号 p.2_54-2_59

STEM 教育のための超小型衛星モデル教材と教育活用－モノづくりとミッション立案による協働作業－

高田拓、上田真也、中谷淳、徳光政弘、北村健太郎

2020 年度工学教育研究講演会オンライン

超小型係留気球による夜光雲観測を目指した装置開発と初期実験結果 [11/6 10:40-11:00]

田邊 菜佑,高田 拓, 上田 真也, 遠藤 哲歩, 鈴木 秀彦

大気球シンポジウム 2020 年度 JAXA

可視・熱画像 データ解析による植物生長に関する特徴量抽出手法の検討

高田拓,上田 久生我,木村竜士,中山信,上田真也

高知高専学術紀要、66、2021

令和元年～令和 2 年度 研修報告

令和元年度西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会参加報告

第二技術班：上田 真也

1. 目的

この特別研修会は、高等専門学校の技術職員（学科、教室、教育研究センター、実習工場及び練習船等における教育・研究の技術支援等に従事する職員）に対して、職務の遂行に必要な高度で専門的な知識を修得し、技術職員の資質の向上を図ることを目的とし、例年開催（今年度は電気・電子系）されている。

27日（火）	9:00～10:30 講義 10:45～12:00 施設見学	13:00～17:00 技術課題の発表及び討議Ⅰ
28日（水）	9:00～12:00 技術課題の発表及び討議Ⅱ	13:00～17:00 技術課題の発表及び討議Ⅲ

2. 期間・会場

令和元年 8月26日（月）～8月28日（水）
豊橋技術科学大学 大会議室
事務局棟 3階他
（愛知県豊橋市天伯町字雲雀ヶ丘 1-1）



図1 研修会場外観



図2 研修会の様子

3. 参加校及び参加人員

沼津、豊田、鳥羽商船、鈴鹿、舞鶴、明石、和歌山、米子、松江、津山、広島商船、呉、徳山、大島商船、阿南、香川、新居浜、高知、久留米、有明、北九州、佐世保、熊本、都城、鹿児島、沖縄 26 高専から計 29 名

4. 日程

	午前	午後
26日（月）	10:30～12:00 特別講演Ⅰ	13:00～14:00 特別講演Ⅱ 14:15～17:00 自由討論

5. 研修内容

特別講演Ⅰでは豊橋技術科学大学副学長の田中教授より「産学連携とセンシング技術」、に関して講演していただいた。センサ技術と食品内金属異物検出技術・製品開発、また人生の目標の話に興味を持つことができた。特別講演Ⅱでは明石工業高等専門学校笠井校長より「技術職員は宝なり」と題して講演していただいた。明石高専は校長先生と技術職員の距離感がとても近く、和気あいあいといった印象であった。自由討論は、日常どのように授業支援を行い、どのような資格やスキルを有し、如何なる思いで業務に取り組んでいるかを互いに伝えあう連携強化の目的で自己紹介・フリートーク、グループトークが行われた。2日目の講義では豊橋技術科学大学滝川教授より「プラズマとナノカーボンとエネルギー」と題して講義をしていただいた。ナノチューブの先端構造については実際に PPC

用紙から切り抜いて五員環や六員環構造の考え方を教えていただいた。施設見学は豊橋技術科学大学エレクトロニクス先端融合研究所内のセンサデバイス技術開発とライフサイエンス研究を見学させていただいた。研修日程の半分を占める「技術課題の発表及び討議」では各校受講者の1人が発表時間12分討議時間3分で、順次日頃の課題や研究内容について発表を行った。学生の実験実習に関してはPLC、dsPic、Tecなど本校では実施されていない実験内容が多く、本研修会には数年前にも参加しているが、参加者の課題も電気・電子系から制御・情報系に少しずつシフトしているように感じられた。公開講座・出前授業関連の題材では本校でも実施しているLEDを用いたものが多く、小中学生を対象に実施方法に工夫されているものが多かった。また不発弾探査や降灰センサ開発、養殖のブイ試作など、それぞれの地域特有に関する課題もいくつかあり参考になった。

2019年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修参加報告

第一技術班 竹内 修

1. はじめに

令和元年8月28日から30日の3日間にわたり、広島大学東広島キャンパス（東広島市鏡山1-3-2）で中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修（機械系、生物・生命系、物理・化学系）が開催された。この研修は、中・四国地区の大学法人及び国立高等専門学校等の技術職員に対して、その任務遂行に必要な基本的、一般知識及び新たな専門知識、技術等を習得させ、職員としての資質の向上を図る事を目的として、開催され参加したので報告する。

2. 日程

研修日程：研修日程を下記に示す。

	午前	午後
1日目	移動	13:00～14:15 開講式・オリエンテーション 14:15～17:15 講義Ⅰ～Ⅲ 17:15～17:30 事務連絡
場所：広島大学 東広島キャンパス（学生会館レセプションポール）		
2日目	8:30～12:00 分野別実習③ （食品加工）	13:00～17:15 分野別実習③ 17:45～20:00 親睦会
場所：広島大学 生物化学部（食品製造実験実習工場施設）		
3日目	8:30～9:50	全体講義Ⅰ
	9:50～12:00	各校代表者発表
場所：広島大学 東広島キャンパス（学生会館レセプションポール）		

3. 研修内容

3.1 1日目

初日は広島大学の先生からの講義があった。講義Ⅰでは「多様な学生と合理的配慮」というテーマで学生に対しての指導で「アクセシビリティ」というキーワードについて話があった。意味としては近づきやすさ、移動しやすさと言う単語であり、多様な利用者（学生）にとってこういった指導を心掛けるか、支援学生に対しての対処法、授業支援の合理的配慮等についての講義であった。私たちが学生に接する仕事なので授業に対しての指導で参考になった話であった。

講義Ⅱでは見えないものを見るというX線を利用する分析化学についての講義であった。先生の研究の紹介的な感じで、刑事事件の科学捜査等でも分析に使われたり、X線で物質を透過するといった講義であった。

講義Ⅲでは広島大学技術センターの現状というテーマで、多くの大学では技術職員の定年退職者の補充を凍結している現状について話があり、職員数が減ってくると実習・実験等の実技科目に対する安全性の問題、対策をしてどうするか話があり、非常に参考になる話であった。



写真1. 講義Ⅰの様子

3.2 2日目

2日目は分野別実習と言う事で各実習に分かれて受講した。私は生物・生命分野の実習で「レトルトカレー（牡蠣カレー）製造体験」を行った。作業工程としては、6人1グループで行い、各担当に分かれて作業を行い、私はカレーの調合と焙煎と、それに平行して牡蠣スープ作り、牡蠣の燻製などを行い、違う工程を同時進行で行わなければならない実習の難しさを知った。その他にもレトルトパウチを製作、具材の袋詰めまで行いこの実習を通じて製造体験することによって、レトルト加工食品の本質を学び、全体の流れを学習した。

この実習は広島大学の学生にも実習授業として取り入れており、実習後には、この作業での反省点や、授業を進めていく上で学生目線での改善点、問題点などを洗い出し、グループミーティングを行った。



写真2. 分野別実習の様子

3.3 3日目

3日目は前日から参加のマネジメント研修の技術職員と合同で全体講義Ⅰ「職場のハラスメント対策」のテーマの講義を行った。過去のニュースになった事例を上げて、どういった時にセクハラ、パワハラになるのかといった事についての説明、組織のリスクとして自分が管理職になったときの役割など、ハラスメントが人権侵害であるという認識をしっかりとっておかなければいけないということについて再認識をした。

各代表者会議では、呉高专、広島商船、広島大学の技術職員の業務、技術センターの現状について、各技術長から話があり、特に高专での技術職員の人員不足は深刻な問題であり、今高知高专では実習・実験を他学科の教育支援として行っているが私自身も他の高专ではどういった協力体制で他学科の授業支援を行っているのか、そうなった場合個人によって業務の偏りが出来たときのバランスの取り方について質問させてもらった。

4. おわりに

今回、中・四国地区の技術職員研修に参加してもらい、他高专や大学の方々との交流や、日々どのような活動をされて、各機関での問題点や情報交換も積極的に行うことができ、とても有意義な研修であった。今後もこの繋がりを大事にしていき、今後も情報交換等していきたいと思う。業務においても参考になる課題も多くスキルアップに繋がる研修であったと思う。技術職員自身がスキルアップし、それを学生に伝えていくようにしなければならないと思った。最後に、本研修でお世話頂いた広島大学東幌島キャンパスの皆様をはじめ、講義していただきました講師の皆様方、ならびに本研修の開催にご尽力頂いた関係者の皆様に深くお礼申し上げます。

令和元年度四国地区国立高等専門学校技術職員研修報告

第二技術班 : 森井 伸夫

1. はじめに

四国地区国立高等専門学校技術職員研修・代表者会議が令和元年9月12日(木)・13日(金)に弓削商船高等専門学校(愛媛県越智郡上島町弓削下弓削1000)において開催された。今回、技術職員研修には森井が、代表者会議には山地技術長が参加した。この研修は、四国地区国立高等専門学校の技術職員に対して、その職務遂行に必要な専門的知識を習得させるとともに、技術発表などを通して、相互啓発の機会を与えることにより技術職員の資質向上、技術の継承等を図ることを目的としている。

2. 日程

技術職員研修の日程を表1に示す。

9月12日(木)

受付・写真撮影

開講式

校長講話

技術発表会

9月13日(金)

体験航海(出入港作業見学、講演、航路見学)

レーダーシミュレーターの体験実習

機関関連講演

閉講式

3. 実施内容

・校長講話「海と船」

弓削商船高等専門学校の石田邦光校長より講話が行われた。内容は、排ガスやバラスト水問題といった船舶の海洋環境への影響と対応、それに関連してタンカーによる油流出事故や海難事故事例の説明と、高速物流の試みとして様々な船の種類についての話などを聞くことができた。

・技術発表会

5高専の6名(香川高専は各キャンパス1名)が発表時間10分質疑応答5分で発表を行った。高知高専からは「モデルコアカリキュラム(MCC)に対応した学生実験の立ち上げについて」というタイトルで発表を行った。他高専の発表内容は公開講座に関するものや学内の技術支援活動報告、地域の産業に関連した研究活動報告といった多岐にわたるものであった。

・体験航海

弓削商船高等専門学校の練習船である弓削丸に乗り3時間程度の体験航海を行った。航海中に船内の見学を行った。また船内で商船学科多田光男教授より「船員と商船のお話」というタイトルで講演が行われた。

表1 令和元年度四国地区国立高等専門学校技術職員研修・代表者会議日程

		主催:弓削商船高等専門学校											
日程		9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00		
1日目	9月12日(木)	●受付・研修会場 第1会議室		●体験航海 練習船「弓削丸」		●代表者会議 第3会議室		30	50	50			
						受付・写真撮影	開講式	弓削商船高等専門学校 校長 石田 邦光	「校長講話」	「技術発表会」 発表時間:10分 質疑時間:5分 (発表6件)	講評	移動	「情報交換会」 ホテルいんのしま
2日目	9月13日(金)	「体験航海 練習船「弓削丸」 出入港作業見学 航路見学 (講演 商船学科 多田光男)			休憩 昼食	「レーダーシミュレーターの体験実習」 商船学科 高岡俊輔 山崎慎也	休憩	機関関連講演 商船学科 松永直也	閉講式	代表者会議			



図1 練習船弓削丸

・レーダーシミュレーターの体験実習

校内のシミュレーター室で操船のシミュレーション体験を行った。自分の船舶の種類や天候、海域、周囲の船舶の種類や数を自由に設定して、舵を切って航路を進む疑似体験をすることができた。



図2 レーダーシミュレーター体験実習の様子

・機関関連講演

練習船弓削丸の松永直也機関長より機関関連講演が行われた。

4. 終わりに

二日間の日程で行われた本研修において、他高専の技術職員の技術発表を聞くことで各高専の技術職員の活動内容を知ることができた。また教職員の講話を聞き見聞を広めることができた。実習では商船高専ならではの貴重な体験をすることができた。最後に、本研修の開催にあたりご尽力いただきました弓削商船高等専門学校教職員の皆様に深く感謝申し上げます。

以上

令和2年度 大学人・社会人としての基礎力養成プログラム研修(レベルⅡ)

第二技術班：中川 安由

1. はじめに

令和2年11月26日(木)から27日(金)の2日間、国立大学法人愛媛大学にて標記の研修が開催され参加したので報告する。研修はZoomでの開催のため本校で受講した。

この研修では、高等教育機関の職員として階層別に求められる知識や実践方法を習得することを目的とした。研修内容は、大学人・社会人としての基礎力養成プログラムのうち、4つの研修科目(高等教育論、部下育成実践、危機管理実践、企画力育成実践)を実施した。

2. 研修日程

11月26日(木)

日時	内容
9:00~9:30	Zoom 接続確認・出席入力
9:30~10:00	オリエンテーション
10:00~11:30	【高等教育論】
11:30~12:30	昼休憩
12:30~13:50	【高等教育論】
13:50~14:05	休憩
14:05~17:00	【部下育成実践】
17:00~17:15	一日の振り返り

表 1 研修日程

11月27日(金)

日時	内容
8:30~8:45	Zoom 接続確認・出席入力
8:45~9:00	オリエンテーション
9:00~11:30	【危機管理実践】
11:30~12:30	昼休憩
12:30~16:00	【企画力育成実践】
16:00~16:40	研修の振り返り
16:40~17:00	クロージング・閉講式

表 2 研修日程

3. 内容

1日目

【高等教育論】講師 愛媛大学：竹中 喜一
高等教育の歴史や教育と運営の制度の特徴、高等教育機関を取り巻く環境について学んだ。19世紀後半のアメリカハーバード大学では決められた授業しか履修ができない状況であったが、以後、単位制度と選択科目制が導入された。1876年アメリカの大学で世界初の研究大学院大学を設立、教養中心の学部教育から新たに研究を中心とした専門教育を行い、大学院教育のシステムを確立した。四国の国立大学の設置は1949年で、以後、自由なカリキュラム編成が行われてから学部名が長くなった機関もあった。グループワークでは、所属機関は、大学の自治、国家の影響、市場の影響の3つがどのような割合で運営されているかについて話し合った。私たちのグループは、大学の職員が多かったが意見は所属機関によって異なる意見が多かった。

【部下育成実践】講師：高知工科大学 森 晃彦、四国大学 平野 法子、愛媛大学 高木佳代子

リーダーシップとは？「あなたにとってリーダーとはどんな人ですか？」Zoomのチャット機能を使って情報共有を行った。みんなの意見をまとめる人、中立の立場を取れる人、などの意見が挙がっていた。リーダーシップのポイントとして(1)誰でも身に着け発揮できる能力(2)環境に応じて、リーダーシップ・スタイルを使い分けることであると述べられた。自分自身の心構えとしては、結果を焦らない強いメンタル、部下の行動の責任は自分にあるという自覚を持つこと。であると述べられた。

部下育成のためのメンタルヘルス・ラインケアとして、メンタル不調は、本人のみならず職場にもリスクとなり、労働力の減少や、労働災害の発生、安全配慮義務の違反などにつながる。ラインケアの実践としては、部下

の日常に気を配る，声をかける，相談を受ける，環境を整えることが挙げられた。グループワークでは，事前課題にあった，係長の役割についての意見を交換した。部下が困ったときに話しやすい環境を築いておくこと，日頃の業務などの進捗状況などを把握しておくことが大切であるという意見が挙がっていた。

2日目

【危機管理実践】講師：愛媛大学 吉田 一恵
危機管理とは？すでに起きた事故や事件に対してそこから受けるダメージをなるべく減らそうという行動を取る。リスクマネジメントは，これから起きるかもしれない危険に対して，事前に対応するという行動をとること。Plan(予知，予測，防止)，Do(対応・最小限の被害)，Check(評価)，Act(改善)これらの行動を取れるように意識付けて取り組むことである。過去に発生した身近な事例やニュース・新聞記事等から危険性を予測することも重要である。パワーハラスメントについては，パワハラはすべての職場にとっての課題であり，これまでに女性 29%，男性 26.8%，30 歳代 27.2%，管理職 31.1%の割合でパワーハラスメントを受けたことがあると報告があった。パワーハラスメントを受けたり，見たり，した場合は，自分の感情などを記録につけ，信頼できる人に相談をする。メンタルヘルス不調の症状がある場合は，専門医に相談をする。ことが必要であると述べられた。

【企画力育成実践】講師：愛媛大学 砂田寛雅，大塚陽介

企画とは，現状を改善・改良するための企てであり，企画書とは，まわりの理解と共感を得るためのビジネス書類である。この研修においては，企画力とは，周りの賛同と協力を得，考えらえる障壁を乗り越えながら完遂していくための現状を改善・改良するための企てを組み立てる力とする。

企画は疑問から始まる。しかし，単なる「思い付き」は企画ではなく，皆が共感できるロジックが必要である。改善すべき問題点はあるか，改善のために何かできることはないかを考えることが企画への糸口となる。企画書作成のためのステップとして(1)「問題」を發

見する(2)「基本方針」を立案する(3)「解決策」を展開する。

グループワークでは，上記の事を踏まえて個人で事前に企画書の提案件名と目的，現状の課題について考え，さらに，企画書の内容と期待される効果について個人で考えてグループ内で発表をした。グループワークでは，それぞれが企画書の内容を発表し，グループの中で発表者を決めて，全体の発表の際にグループ内で出た意見を報告した。

4. 最後に

初めて，Zoomを使った研修会に参加したのでうまく接続等ができるか不安だったが，トラブルもなく受講ができて良かった。

グループワークを通して，他の職員の方の意見を聞いたり，自分が発言をしたりすることで相互の考えを共有することが出来てよかった。司会を担当された方の話し方や進め方などが参考になり，グループワークが進行しやすいようにするにはどうしたらいいかを考える機会となり，また活発な発言をすることが大事であると感じた。沈黙の時間が長くなると Zoom での開催の場合はその場の雰囲気などが読み取れず厳しいように感じた。

企画力育成実践では，限られた時間を有効に活用しながら企画立案の手法を学ぶことがテーマとされており，まずは，問題を発見することから始まり，基本方針を立案し，解決策を展開するという流れを作ることが大事であるということを学んだ。日頃から企画書を作る機会が少ないため内容を考えたりすることに興味が湧いた。相手に理解し，共感してもらうためには日頃から問題意識を持ち，どのようにしたら良くなるかを考えることが必要であると感じた。文章としてアウトプットしていくことで自分の理解度も確認でき，また，内容を膨らませていくこともできた。出来上がった内容をグループ内で発表し，さらに意見を聞くことで客観的意見も取り入れることができ有意義な研修となった。

以上。

令和元年～令和 2 年度 活動報告

オープンキャンパス「アクリルイルミネーションスタンドの製作」開催報告

第一技術班：竹内 修 第二技術班：三木 まや

1. はじめに

令和元年 8 月 24 日（土）・25 日（日）に高知高専オープンキャンパスが開催された。

本イベントは、高知高専をよりよく知ってもらうために行っている公開イベントである。

今回星瞬祭等で行っていたアクリル板と LED 用の基板ハンダ付け製作での製品に、コンクリートで台座をデコレーションして作った「アクリルイルミネーションスタンドの製作」を行ったので報告する。

2. 日程

アクリルイルミネーションの製作は両日もとも 9:30~11:50 の時間で開催した。定員は各 10 名ずつ、2 日間で合計 20 名である。図 1 に本年度のオープンキャンパス案内チラシを示す。



図 1 オープンキャンパス案内チラシ

3. アクリルイルミネーションスタンド製作の流れ

アクリルイルミネーション製作の流れは表 1 の通りである。作業内容としては大まかに、①台座製作②LED 基板ハンダ付け③C02 レーザー加工の 3 つに別れる。

人数と部品数量の制限から午前 9 時から受付で整理券を配り、10 名を A 班 B 班に別れ

て製作を実施した。

時間	A 班 (5 名)	B 班 (5 名)
9:30 ～ 10:30	・ コンクリートを使っての 台座製作	
10:30 ～ 11:15	LED 用の電 子基板のハン ダ付け	C02 レーザー 加工機での印 刷加工
11:15 ～ 11:50	C02 レーザー 加工機での印 刷加工	LED 用の電 子基板のハン ダ付け

表 1 製作手順

テーマの準備にあたっては、コンクリート台座に使うシャーレの加工、LED 基板取付け用治具の製作、基板加工、アクリルプレート板(10mm 厚)の切り出し、デザイン用のパソコン設定等を行った。

4. イベント当日の様子

当日は技術職員 2 名と本校学生 4 名の協力を得て教育研究支援センター機械工場で開催した。テーマ別に担当を分けてコンクリートでの台座製作を土木系の技術職員に担当してもらい、基板製作、レーザー加工は機械系の技術職員である私に対応し、それに本校学生に補助に入ってもらった。

学生の協力、事前準備もあり当初予定していた時間より早く終わり、参加者の小、中学生から付き添いの保護者まで予想以上に興味を持ってもらい、反応は上々であったと思う。



写真 1 アクリルイルミネーションスタンド

5. アンケート結果

本年度の参加者は2日間で生徒20名、保護者20名であった。参加者に対してはアクリルイルミネーションスタンド完成後にアンケートをお願いした。

図2は参加者の構成である。

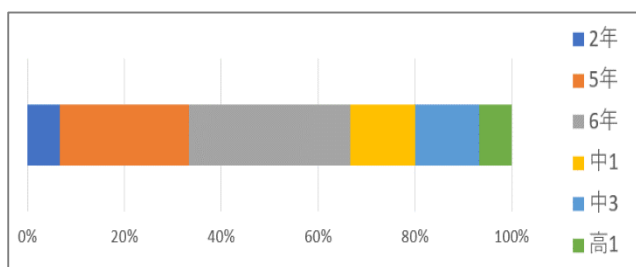


図 2 参加者の構成

本年度の参加者では、特に小学生が多く全体の3分の2が小学生であった。

図3はアンケートについての質問内容である。

質問 1. このテーマの内容・作業は楽しかったですか？

質問 2. このテーマの内容・作業は簡単でしたか？

質問 3. このテーマがあれば参加したいですか？

質問 4. 作品は満足のいく仕上がりでしたか？

質問 5. このテーマをもっと面白くするにはどうしたらいいですか？

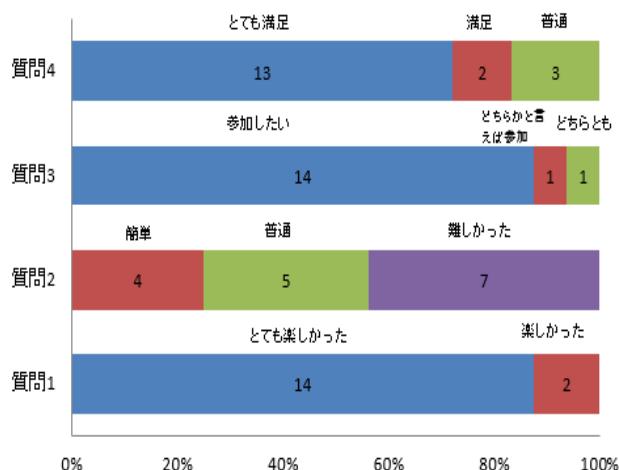


図 3 アンケート結果

今回のテーマの作品、内容についてはおおむね高評価を得た。

今回のアンケート結果で目立ったのは質問2のテーマの難易度である。小学生の参加者が多いことから、アクリルデザインではパソコン操作に慣れてない子供も多く、LED基板のハンダ付けは、ハンダが基板にしっかりくっついてなく、上手いかずLEDが光らないトラブルがあった。しかし自分でデザインしたものがLEDの色が1分周期で8色に変化し、参加者が自分で創作、デザインしたプレートが、製品として上手く出来た時のインパクトは大きかったと考えられる。

質問5の回答は次のようなことがあげられた。

- ・記念になるものが作れて良かった。
- ・初心者には難易度が高かった気がします。
- ・色々なデザインのキャラクターがあったら良いとう。
- ・絵も自分でかけるようにしたら良いと思う。
- ・デコレーションの飾りの数を多くしたら良いと思います。



写真2 コンクリート台座製作の様子



写真3 LED基板ハンダ付け作業の様子



写真4 レーザー加工機作業の様子

6. まとめ

今回、オープンキャンパスで機械・電気系要素と土木系の要素も含んだ合同での学習テーマを行い、土木系の技術職員と合同で企画・製作を行い創造性のある製品が出来たと思う。製作中に多少のトラブルがあったが、自分達がデザインしたものが実際に完成するまでの工程を体験することで、ものづくりの楽しさを知ってもらい、科学や工学、あるいは高専に興味を持ってもらえたと思う。しかしながら多くの課題も見つかった。今後も魅力ある企画を考えて、作業内容の問題点や反省点を吟味し、より良いものに変えていき、このイベントの参加者が今後、科学や工学、あるいは高専に興味を持ってもらえるきっかけになる事を期待したい。

今回参加、協力して頂いた学生スタッフに感謝の意を表します。



写真5 スタッフ集合写真

参考文献

[1]西村良平:教育研究支援センター公開講座のための製作工程及び部品設計の改良,H25 年度九州沖縄地区国立高等専門学校技術職員研修.P9-10

オープンキャンパス「フォトフレーム作り」開催報告

第一技術班：北村 達，ソーシャルデザイン工学科：北山 めぐみ，技術長：山地 真一

1. はじめに

令和1年8月24日（土）・25日（日）に高知高専オープンキャンパスが開催された。本年度は高知家をテーマに、杉板を使ったフォトフレーム作りを行った。

2. 日程

フォトフレーム作りは両日とも13:10～15:30の時間で開催した。定員は各10名ずつ、2日間で合計20名である。図1に本年度のオープンキャンパス案内チラシを示す。



図1 オープンキャンパス案内チラシ



図3 高知城



図4 森林

3. フォトフレーム製作

3.1 デザイン

フォトフレームは、高知県の特産品である“ゆず”、観光地である“高知城”、そして県の面積84%を占める“森林”をテーマにデザインした。デザインは本校ソーシャルデザイン工学科、建築学が専門である北山先生が行った。そのデザインを図2～4に示す。



図2 ゆず

3.2 製作の流れ

参加者は3種類のデザインから1つを選び製作する。製作は、①CO₂レーザーカッターによるフレームの切り出し、②フレーム装飾品の製作、③組立の流れである。

フォトフレームは2枚の板を貼り合わせて作られる。まずレーザーカッター（GCC社製 SplitGLS）にて、予めデザインされたフォトフレーム2枚と写真を留める裏板1枚を切り出す。また、オリジナリティを出すために、フレームには名前などの文字刻印を施した。ゆずフレームの凸凹した形状は、鋸盤で切り出すと個性が出るので、ここでは長方形に切り出した。

次に各フォトフレームに飾り付ける装飾品を製作する。ゆずであれば蒂や葉、森林であれば葉や果実、昆虫などを鉛筆で下書き後、鋸盤で切って作る。高知城フレームは木材を石垣に見立てて積み重ねていくと面白いと考

えた。しかし、参加者に鋸盤で作ってもらう場合、製作個数が多くなり、時間もかかる。そこで、石垣をイメージした木材を、数種類の大きさで予め準備して、貼ってもらうこととした。

組立工程では、フレーム 2 枚を貼り合わせ、製作した装飾品を接着剤で付れたり、絵具で色を塗ったりして飾り付けた。その後、裏板を押さえるトンボと写真を立てるための脚を取り付けた。脚には木材の接合などに用いられるダボを使用した。最後に、アクリル製写真カバー、裏板を入れて完成である。

4. アンケート結果

本年度は生徒 20 名、保護者 17 名が参加された。完成後、参加者にアンケートをお願いした。その結果を以下に示す。アンケート回答数は 17 である。

図 5 は「参加数の構成」である。例年通り、本年度も 70%以上が小学生であった。

図 6 は製作したフォトフレームの種類である。森林、高知城、ゆずの順に人気があった。

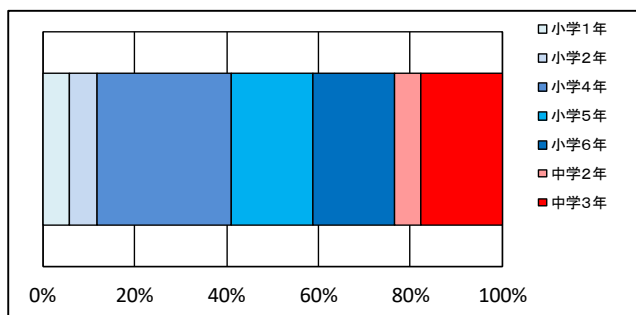


図 5 参加者の構成

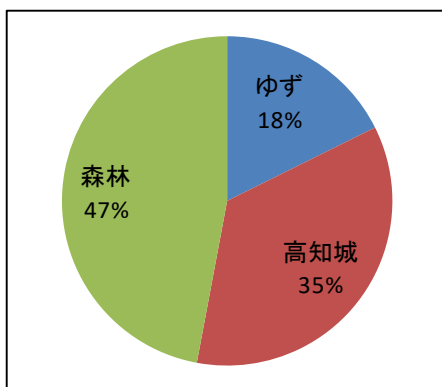


図 6 製作したフォトフレーム

図 7 は「楽しさ」についてのアンケート結果である。参加された方全員に楽しんで頂けた。

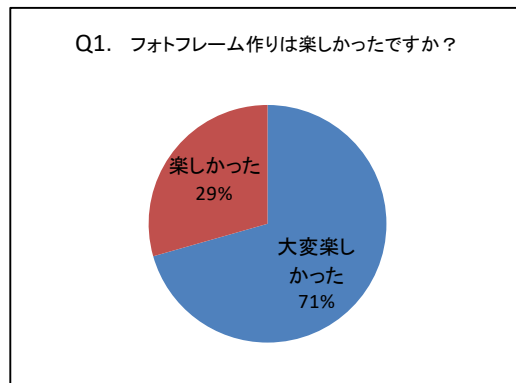


図 7 楽しさについて

図 8 は「難易度」についてである。参加者の 40%が難しかったと回答した。回答した約 90%は小学生であり、小学 4 年生から 6 年生の方が難しいと回答している。回答者が製作したフォトフレームはゆずと森林合わせて 86%を占め、これらは鋸盤での作業が多く、難しく感じたのではないかと考えられる。

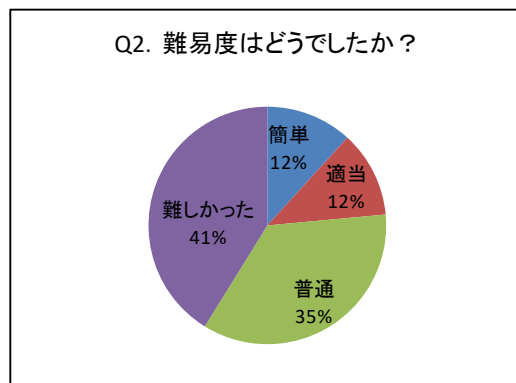


図 8 難易度について

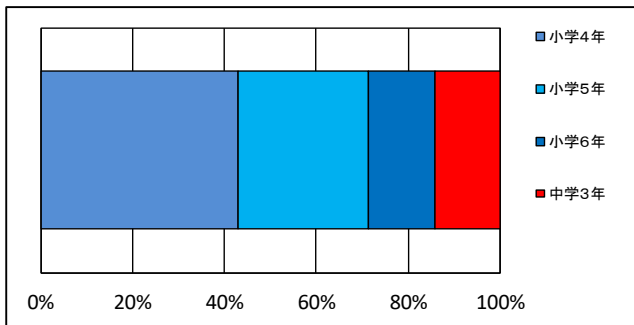


図 9 難しいと回答した参加者の構成

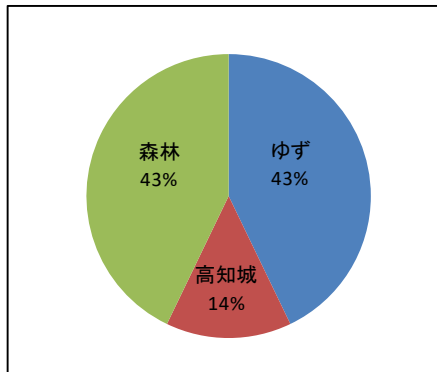


図 10 難しいと回答した参加者が製作したフォトフレーム

図 11 は「説明のわかりやすさ」である。90%以上の参加者がわかりやすかったと回答してくれた。

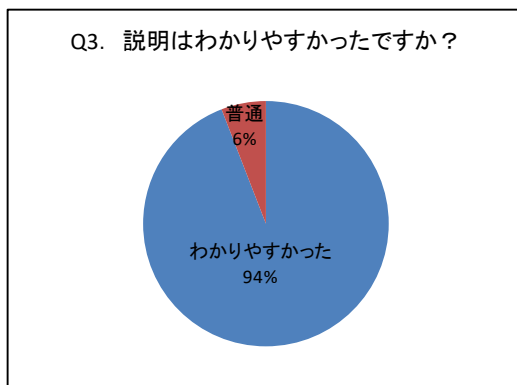


図 11 説明について

図 12 は「作品の満足度」である。回答された方全員満足頂けた。

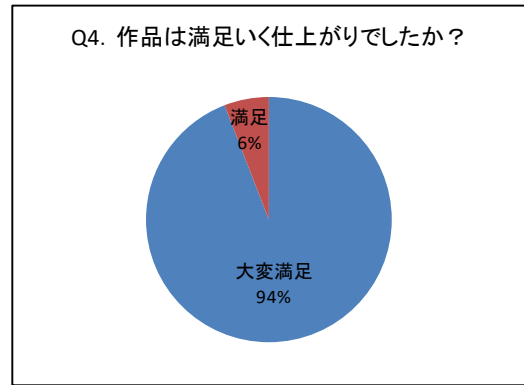


図 12 満足度について

その他（意見・感想）

- ・レーザーで出来ることがすごかった。
- ・作り方を親切に教えてくれて楽しかった。
- ・説明してくれる時もしねいにこうしたら良いよなど、連れて行ってくれたりしたので嬉しかった。
- ・全て楽しかった。
- ・みんな優しかった。
- ・またあったら行きたい。
- ・お弁当が1個しかなかった。
- ・次はゆずを作りたい。
- ・板をレーザーを使って切るのがすごかった。その技術は30年前からあったと聞いてすごいと思った。
- ・良い写真立てができて嬉しかった。

4. おわりに

例年このフォトフレーム作りは、機械系のスタッフのみで開催していたが、今年は建築を専門とする教員や学生スタッフとともにイベントを開催することができた。デザインと加工の両方から、参加者にどう楽しんでもらえるか打ち合わせを重ねた。その結果、単に作るだけではなく、高知をテーマに知識を深められるイベントにすることができた。

今回準備した3種類のデザイン以外にも、魚の形を作る生徒がいた。写真を入れる枠の位置を考えねばならず、話合いながら製作を進めた。来年度は、魚の形もデザインしたいと思う。

本年度オープンキャンパスの運営に協力頂いた機械工学科 門脇巨昇さん、環境都市

デザイン工学科 岡林舞さん、中川竜之介さん、會田龍司さん、吉岡海音さん、環境都市デザイン工学科 OB 野村凜太郎さんに感謝の意を表す。



図 13 帯鋸盤作業の様子

高専祭でのイルミネーションスタンドの製作

第一技術班 : 竹内 修

1. はじめに

高知高専をよりよく知ってもらうために、公開イベントとしてオープンキャンパス、体験入学、出前授業などを行っている。近年、「少子化」、「理科離れ」等が進み、こういった社会の変化とニーズに対応して、本校では平成28年度から低学年で工学基礎を学び、高学年で選んだ専門分野を深く学ぶ「ソーシャルデザイン工学科」に改編した。例年、本校では高専祭「星瞬祭」が行われており、来場者数は1000人を超える学校行事となっている。学生主体となって企画・運営を行い、様々なイベントや高専らしいサイエンス実験、モノづくり体験、技術関連の各種展示や模擬店など小中学生から大人まで楽しめる催しが行われている。機械工場でも学生から体験学習イベントの依頼を受け、「アクリルイルミネーションスタンドの製作」を企画・担当し、行ったので報告する。

写真1 星瞬祭の様子



2. 実施概要

テーマ名

「アクリルイルミネーションスタンドの製作」

場所：教育研究支援センター機械工場

日時：令和元年11月9日（土）10日（日）

時間 10:30～12:00

対象：全年齢

参加人数：20人（1日10人）

参加費：無料

3. アクリルイルミネーションスタンド

製作の流れ

機械工場では、午前の部で本テーマを行い、午後の部でもう一つのテーマ「オリジナルものさしを作ろう」を行った。

人数と部品数量の制限から、整理券を配り1日10人とした。作業内容としては大まかに

①アクリルプレートデザインをWeb上で素材を取得し、CO2レーザーでの印刷加工する作業。

②台座製作、LED用の電子基板のハンダ付け、台座の組立作業。

①、②の作業を行いイルミネーションスタンドを完成させるという内容である。テーマの準備にあたっては、CO2レーザーに取り付けるプレート、治具製作、LED基板取付け加工、台座の加工、ノートパソコンの設定などを行った。プレートは板厚5mmのアクリル板で90mm×60mmのサイズにカット済みのものを使った。



写真2 アクリルイルミネーションスタンド

4. イベント当日の様子

例年までの機械工場でのイベントは私自身が学生と協力し行っていたが、今年度は学生メインで企画、運営を行い、私は事前準備と当日のサポートを行った。プレート製作の際のパソコン操作指導、レーザー加工班と電子回路製作の班を各4名に分けた。作業時間は完成までに2時間程度かかるが、今回星瞬祭で行うテーマとして3回目なので、大きなトラブルもなく、参加者は予想以上に熱心に興味を持って取り組み、小学生から大人まで幅広い年代の人が参加され反応は上々であった。

5. アンケート結果

アクリルイルミネーションスタンドの完成後、アンケートを実施した。質問内容は以下のとおりである。

質問1. このテーマの内容・作業は楽しかったですか？

質問2. このテーマの内容・作業は簡単でしたか？

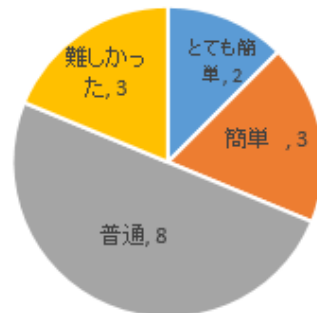
質問3. このテーマがあれば参加したいですか？

質問4. 作品は満足のいく仕上がりでしたか？

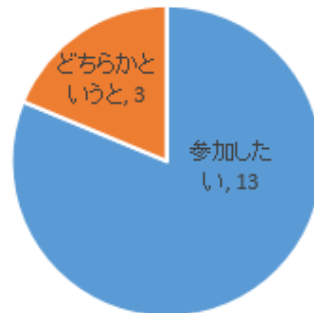
質問5. 作品に値段を付けるとしたらいくらまで出しますか？

質問6. このテーマをもっと面白くするにはどうしたらいいですか？

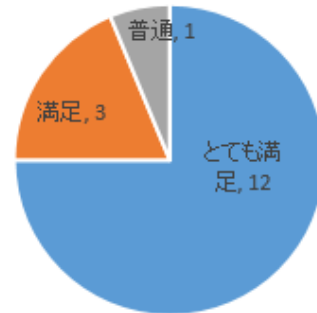
質問2



質問3



質問4



質問5

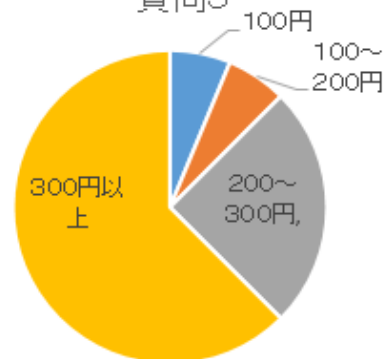
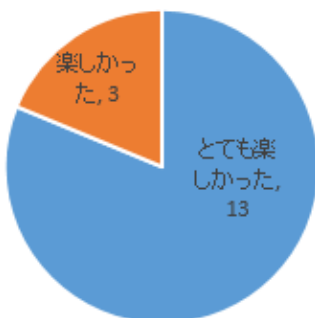


表1. アンケート結果

質問1



アンケート結果を表1に示す。今回のテーマで目立ったのは質問2のテーマの難易度である。特にLED基板のハンダ付けは、上手いかずLEDが光らないトラブルがあった。しかしLEDの色が1分周期で8色に変化し、参加者が自分で創作、デザインしたプレートが、製品として上手く出来た時のインパクトは大きかったと考えられる。

質問6の回答は次のようなことがあげられた。

- ・記念になるものが作れて良かった。
- ・初心者には難易度が高かった気がします。
- ・LED台座製作の時、こういった作業をどのように学んでいるのか？
- ・選ぶ絵によって出来が違うのでどれが良いのか教えてもらえると良いと思います。



写真3. 高専祭（星瞬祭）の様子

6. まとめ

今回、初めて学生に当日の運営を任せて、私自身は裏方に徹して全体の流れを見ていたが、学生自身がやらなくてはいけないという責任感や積極性も見られ、非常に頑張っていたように見受けられた。元々星瞬祭自体が学生主体のイベントなので、これが本来の形であるのかと思った次第である。自分でデザインしたものが実際に完成するまでの工程を体験することで、ものづくりの楽しさを知ってもらい、科学や工学、高専にも興味を持ってもらえたと思う。しかしながら多くの課題も見つかった。今後も魅力ある企画を考えて、作業内容の問題点や反省点を吟味し、より良いものに変えていき、このイベントの参加者が今後、科学や工学、あるいは高専に興味を持ってもらえるきっかけになる事を期待したい。

参考文献

[1] 西村良平: 教育研究支援センター公開講座のための製作工程及び部品設計の改良, H25年度九州沖縄地区国立高等専門学校技術職員研修. P9-10

星瞬祭「AR 溶接体験」開催報告

第一技術班：北村 達

1. はじめに

令和1年11月9日(土)の高知高専星瞬祭にてAR溶接体験を開催したので報告する。

2. AR 溶接の概要

AR (Augmented Reality) 溶接とは、図1に示す拡張現実技術を利用した溶接技能訓練システムのことである。作業者はヘッドマウントディスプレイを搭載した溶接シールドを被り、AR マーカーの付いたワークを専用の溶接トーチを動かす。ディスプレイには溶接火花や溶接ビードの様子などが表示され、あたかも現実世界かのように溶接体験ができる。外部ディスプレイを接続することで、作業者の見ている映像周りから確認できる。また、溶接スピードや溶接棒角度など評価項目から、作業者の溶接技能を点数化することができる。

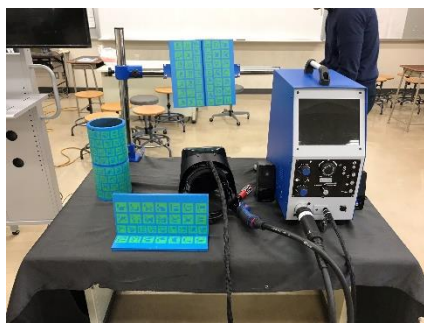


図1 AR 溶接技能訓練システム

3. AR 溶接体験アンケート

本イベントには大人48人、子供41人が参加された。その内58人の方にアンケートをお願いして、下記について回答をお願いした。

- ① 小学()年生, 中学()年生, その他
- ② AR 溶接体験は楽しかったですか?
- ③ 難易度はどうでしたか?
- ④ またやってみたいと思いますか?
- ⑤ ご意見・ご感想を教えてください。

3.1 アンケート結果

参加者は、約60%が高校生以上、特に保護者の方が多かった。AR 溶接体験の楽しさについて、聞いたところ81%の方が楽し

かったと回答した。難易度は88%の方が難しかったと回答した。初めて体験する方が多かったこと、またそのリアルさやスコアが出ることが楽しいと感じて頂いた一因と考えられる。またやってみたいと参加者全員が回答しており、溶接が楽しいと感じてもらえる装置であると言える。

表1 参加者の構成

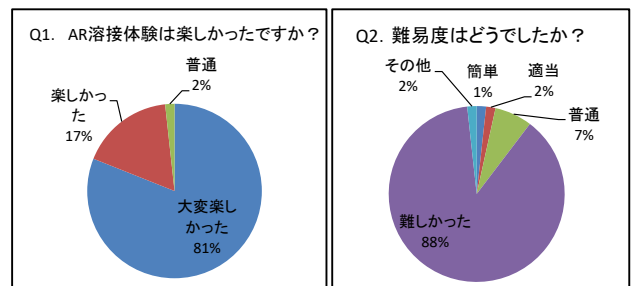
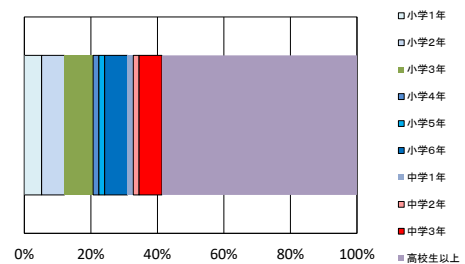


図1 楽しさ

図2 難易度

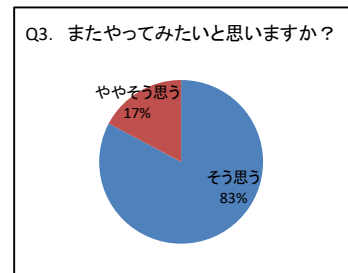


図3 再挑戦

4. おわりに

AR 溶接は、安全かつ楽しく溶接を体験が可能で、母材を用意せずに繰り返し行えるので、溶接技能を向上させたい学生には効果的である。また、子供でも使えるので、若いうちから溶接技能に触れてもらう機会を作ることができる。今後、導入を検討したい。

本イベントに多大なご協力を頂きました株式会社大塚商会様、旭エレクトロニクス株式会社様に感謝の意を表します。

令和2年度 ICP 発光分光分析装置取り扱い説明会

第二技術班：中川 安由

1. はじめに

令和3年3月29日(月)から30日(火)の2日間、新しくC棟1階化工実験室にICP発光分光分析装置が設置され、機器の説明会が開催されたので報告する。参加者は、化学系教員2名、教育研究支援センターの技術専門職員2名と学生1名の計5名が出席した。講師は株式会社島津アクセス高城様より説明を受けた。



図1 ICPPE-9820

2. 説明会日程

3月29日(月)

日時	内容
9:00~10:00	機器の電源立ち上げ等
10:00~11:45	分光器の概要
11:45~13:00	昼休憩
13:00~14:50	機器の説明
14:50~15:00	休憩
15:00~17:00	デモ測定

表1 研修日程

3月30日(火)

日時	内容
9:00~12:00	メンテナンスの説明
12:00~13:00	昼休憩
13:00~15:00	分析トレーニング
15:00~15:10	休憩
15:10~16:30	質疑応答

表2 研修日程

3. 内容

1日目

【機器の電源のONとOFF】

装置の電源は、まず、パソコンのソフトウェア上で真空ポンプを止めて、音が止まってからソフトを落とし、本体のブレーカー(本体左側)を落とした。真空ポンプ本体の上部にあるキャップを外して空気を抜き、機器の立ち上げは電源を落とした操作の逆を行った。

【装置と周辺環境について】

部屋の温度は18℃以上から28℃(温度変化のない状態であること)、湿度は20~70%で保持し、結露には十分注意する事が大事である。真空ポンプはつけたままが良いが、ポンプ上部の筒の中にはモレキュラーシーブが入っており、使えなくなることもある(大体、3カ月ぐらいが目安となる)。



図2 真空ポンプ

装置内の温調は38℃で保つようになっており、発生するプラズマの温度は1万度近い温度になっている。プラズマ発生後5分間は暖気を行う。

測定が出来る元素数は71種類であり、塩素、臭素についてはICPS-8100で測定が可能である。また、炭素や窒素などは常に発生している元素であるので測定は不可能である。元素の濃度としては、1ppmオーダーで、液体であれば分析が可能である。有機溶媒にも

対応しているが、別のユニットが必要となる。酸については、フッ酸は1%未満であること。ネブライザーとミニトーチ分は使用頻度が高くなってくるとつまることがあるので、酸(2 mol HCl)などで漬け置きをする。その際、やむをえずアルカリで漬け置きをする場合は擦りガラスはつけてはいけない。擦りの部分がなくなることがある。

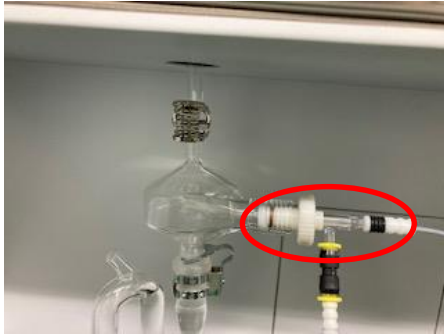


図 3 ネブライザー(赤丸部分)



図 4 ミニトーチ

ICPE-9800 シリーズの装置は、光の具合から写真を撮り、発光した光を観測している。検出器としては CCD を使用し、写真撮影を行っている。CCD は-15℃まで冷やす設定になっており、冷やせば冷やすほど、バックグラウンドの光を抑えることが出来る。測定方法として、軸観測と横観測を選択することが出来る。軸方向の選択によって感度の調整を行うことができる。測定を行う溶液はオートサンプラーにセットする。これは反時計回りに動く仕様になっており、数字が書かれている場所が位置番号となる。メソッドに入力する際にはこの位置番号が重要となる。サンプルがない場所ではプラズマの発生が止まるため注意が必要である。尚、プラズマを発生させる前に電源を入れておく。給水タンクの水は純水が良い。

【メソッド作成】(プラズマ点灯前)

プラズマの点灯前にメソッドを作成する必要がある。登録する項目は 3 つある(測定条件、元素と波長の登録、校正試料登録)。まず、ソフトを立ち上げ、測定条件を開いて入力する。step3 の項目にある露光時間は 10 秒、最短で 5 秒(最大 30 秒)であり、試料サンプルによって使い分けると良い。感度はワイドレンズを選択しておく、低い感度と高い感度のデータを取ることが出来る。オートサンプラーの洗浄時間は、濃度が高い場合は長い時間を選択する。溶剤および、サンプルリンスは 30 秒とする。

元素と波長の登録では測定したい元素を選択し、bec の値を参考にして波長を決定する。微量サンプルの場合は、縦軸で感度が高い方を選択し、濃度が濃い場合は、横軸を選択すると良い。

校正試料登録では、試料の名称、濃度、オートサンプラーの位置番号を入力する。

メソッド作成が完了すると、冷却水、オートサンプラー、ダクトの電源を入れ、アルゴンガスのポンペを開放することでプラズマ点灯を行うことが出来る。

【プラズマ点灯】

ソフト内にある分析を開いて、メソッドを選択しプラズマの点灯を行う。スタートしてから 20 分後ウォーミングアップして波長構校正を行う。校正が終了したらメソッドに戻って、連続測定にチェックを入れて測定を始める。

【考察】

測定が終了したら、プロファイルを開き、試料を選択し、解析を行う。

【プラズマ消灯】

ポンプを止めて、プラズマの消灯を行う。消灯し、アルゴンガスのポンペを閉じ、ダクト、オートサンプラーの電源を止め、冷却水は STOP ボタンを押し、音が止まってから主電源を止める。

【後片づけ】

エタノールで、オリフィスを拭く。オート

サンプラーのポートは純水に漬けたままにしない様に注意する。

2日目

【メンテナンス】

オリフィスのニッケルメッキがはがれて銅部分が見えてくると交換した方が良い。汚れのふき取りは先端部分のみにすること。

汚れた器具などは2 mol 塩酸溶液に漬け置きをする。漬け置き後、純水で洗浄し乾燥させる。擦りガラス部分は漬け置きをしない。(※超音波洗浄機は使用してはいけない)

メンテナンスの説明を聞いた後、使用後に汚れが付きそうなところの部品の取り外し方と取り付け方の説明を聞いた後、実際に部品の取り付けを行った。

【分析トレーニング】

用意していた標準サンプルを用いて測定を行い検量線の作成をした。メソッドの作成を行った後に、プラズマの点灯を行い、測定を開始し、解析を行った。



図 5 ミニトーチの取り外しのトレーニング

【終わりに】

二日間に渡って ICP 装置の使い方, メンテナンス, 使用に際しての注意などを聞いて知識が増えた点もあるが反省する部分もあった。事前に, 部品の名称や, 取り扱い説明書に目を通しておくとスムーズに話が聞けた様に思う。二日目に実際に標準サンプルを用いて測定をすることで初日の話が生かされたように感じた。実技を行わないと知識は身につかないことを改めて感じた。測定後の解析については, 用いる元素を変えて測定することで知見が増えていくため元素を変えて今後は測定をしていきたい。

以上。

3D 地形モデルを活用した減災教育教材の作製

第一技術班：北村 達

1. はじめに

近年、全国各地で集中豪雨による水害が多発しており、甚大な人的被害が発生している。水害を防ぐためには、降った雨が海へ円滑に排水されるよう、河川や排水路が適切に管理・維持されることが望ましい。しかし、その費用は多額であったり、多くの時間が必要であったり、いつ・どこで発生するか分からない水害に短期間で対応することは困難である。今、被害軽減のために、各個人が「命を守る行動」をできることが求められている。

そこで本研究では、国土地理院の数値標高データを用いて 3D 地形モデルの造形を行い、それを活用した減災教育教材を作製する。これは水を流すことが可能な実験教材であり、水がどのように流れて行くのか、自分が住んでいる土地がどのような場所であるか、河川がどのような役割をしているのか、水害対策をどのように行えば良いか学ぶものである。

2. 3D 地形モデルの造形

2.1 地形範囲

今回作製する教材の地形範囲は、高知県国分川流域である。国分川流域は 1998 年に氾濫を起しており、高知県民にとっては身近な場所である。高知県によると、国分川流域は高知市、南国市、香美市からなり、下流域には高知市街地があり人口が集中している。この国分川流域は県内でも有数の多雨地帯であり、下流域の多くが海拔 0m 以下の低地が多く、内水・高潮による氾濫を起しやすい特性がある。このため、河川の流下能力不足と相まって大規模な浸水被害を受けてきた。平成 10 年 9 月の'98 豪雨では、河川の溢水・内水による家屋浸水被害は、床上・床下浸水等を合わせて 6,168 棟に及んだと言われている¹⁾。このことから今回教材として、国分川流域を用いることとした。

2.2 3D 地形データ

3D 地形データは、国土地理院の航空レー

ザ測量された、世界測地系の標高メッシュデータを用いた。データは XML 形式で緯度経度座標と約 5 メートル四方の中心点の標高値で示される。このデータを (株) エコリスの基盤地図情報標高 DEM 変換ツールにて、GeoTIFF 形式のデータへ変換した。このとき投影法は図 1、2 のように緯度経度法、海域標高は -9999 (nodata) とした。

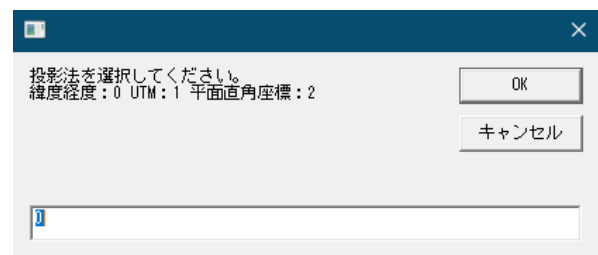


図 1 投影法

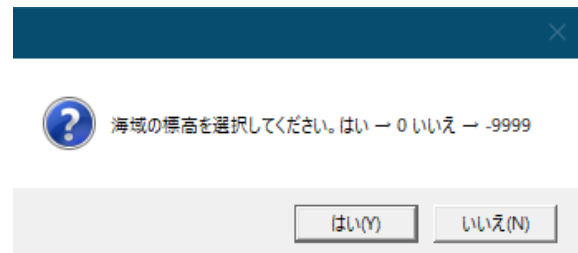


図 2 海域標高

3D データの作成は地理情報システムの編集等が可能なソフトウェアである QGIS を用いた。まず QGIS を起動して、「レイヤの追加」から「ラスタデータの追加」をする。ラスタデータには先に作成した GeoTIFF データを選択する。このとき、座標変換を問われるがキャンセルする。次に海と陸・河の区別を明確にするために、ラスタ計算機を使って標高値を正方向へオフセットする。今回は +5m オフセットした。海域は nodata なのでオフセットされずに標高 0m として扱われる。最後に 3D 地形データを作成するためにプラグインソフト「DEMto3D」をインストールして実行する。実行後、作成する地形モデルの範囲、spacing 値、大きさ、分割数、標高倍率、基準標高を入力する。本研究では図 3

と図 4 に示す赤枠の範囲を spacing 値 0.5mm、440.87mm×541.99mm、標高倍率 5 倍、分割数 7×5、基準標高は最低標高値とした。この設定で 3D 地形モデルの縮尺は 1/5,000 となり、地形モデルの縦横 2mm が 10m 相当、高さ方向は 5 倍に強調しているため 10mm が 10m 相当となる。処理が完了すると、3D データである STL ファイルが作成される。

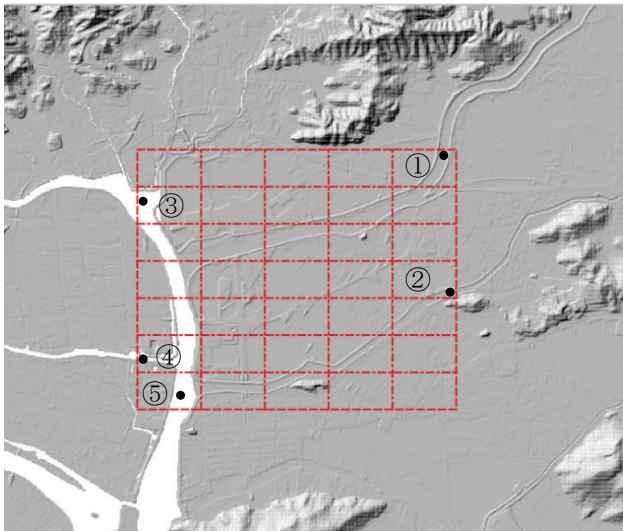


図 3 3D データの作成範囲 (QGIS)

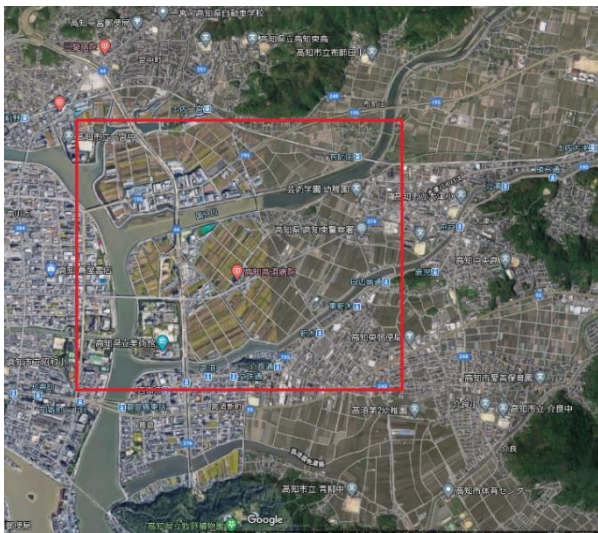


図 4 3D データの作成範囲 (Google Map)

2.3 3D 造形

今回 3D 地形モデルは、35 個に分割した各部品を接着して作製した。3D モデルは光造形機 (Hunter, Flashforge) 造形可能な大きさ 67.5mm×120mm×150mm を使用した。造形材料は、取り扱いの容易さから低アレルギー

ー水洗レジン (グレー, エヌエスエス社) を用いた。ただし、人によってはアレルギー反応を示すことがあるので取り扱いには注意する必要がある。出力条件は積層ピッチ 0.5mm、本体露光時間 1.6s、ラフト露光時間 12.5s、時間勾配層 8、光強度 100%とした。レジン節約のため、Autodesk 社の Meshmixer を用いて中空構造とした。造形後内部に残る未硬化レジンを取り除くために、φ2mm の液抜き穴をモデルの側面に開けた。また一部強度が必要なものについては中実構造とした。さらに、図 3 に示す①～④の点 4ヶ所を河の源流点に設定して、3D プリンタ制御ソフトウェア Flash DL print を用いて、M5 ねじの下穴 4.2mm を開け、Pisco 製チューブフィッティングを取り付けられるようにした。⑤は排水点に設定して、Meshmixer を用いて管用ねじ PS3/8 の下穴 15mm を開けた。作製するモデル 1 個あたりの大きさは、約 63mm×108mm であり、高さ方向に造形を行い、造形時間は約 1 時間である。

造形終了後のモデルは、食器用洗剤を水に溶かした水溶液で超音波洗浄機 (UC503, ドリテック) を使用して洗浄した。さらに水で洗剤を洗い流した後、自然乾燥させた。図 5 のモデルは 35 枚中の 1 つである。



図 5 造形モデル例

2.4 3D 地形モデル

作製したモデル 35 個は、瞬間接着剤 (3000KX, セメダイン) にて貼り合わせ、図 6 のように 1 枚の地形モデルにした。接着時、モデルの反りによって生じた大きな隙間は、造形に失敗したモデルを紙やすりで削り、そ

の粉を詰め、接着剤で固めた。接着によりできた凹凸部分は、紙やすりを使って滑らかに仕上げた。使用したレジンには吸湿性を持っているため、地形モデルの表面に灰色のサーフェイサー（B524，GSIクレオス）を塗布した。その後、再度紙やすりにて表面を滑らかに仕上げた。地形の特徴を分かりやすくするために、模型塗料 GSI クレオスの Mr カラーを用いて、海と河は青色（C74）、田畑は茶色や緑色（C15，C22，C64）に塗装した。またカラーパウダー（8109，トミックス）、フォーリッジ（8161，トミックス）を使い地形表面を装飾した。

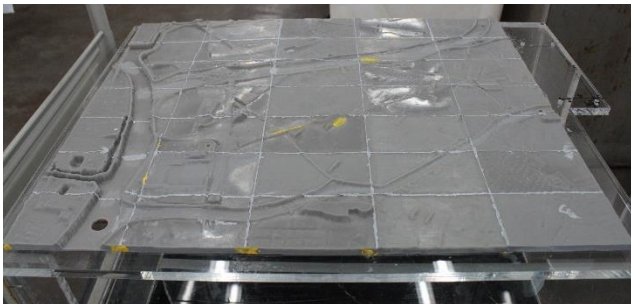


図 6 地形モデル

（国土地理院 数値標高データより作製）

3. 実験装置および方法

3D 地形モデルに水を流すための実験装置概要を図 7 に示す。水槽（470mm×640mm×360mm）に貯めた水は、水中ポンプ（compactON1000，EHEIM）によって分配管へ供給される。分配管では、設置された一方コックによって水流量が調整される。その後、ポリウレタンチューブを通り、3D 地形モデル上の河川部分へ流れる。河を流れた水は、排水点に設置したボールバルブから排水する。ボールバルブを開閉することで、排水量を制御することができる。3D 地形モデルに水を流す際、濡れ性を良くするために、唐澤²⁾の研究を参考に食器用洗剤 200ppm を水に添加した。

本教材は、モデル上を水が流れる必要があるため、水がスムーズに流れるよう、高低差の修正を繰り返しながら実験を行った。実験は第 1 に、図 3 の点①の国分川のみ水を流して、その流動状態を観察した。第 2 に点②

の舟入川のみ水を流し流動状態を観察した。第 3 に、点③の久万川、点④の江の口川、それぞれ河の終端部に水を流して、点⑤に設置したボールバルブを閉じたときの流動状態を観察した。

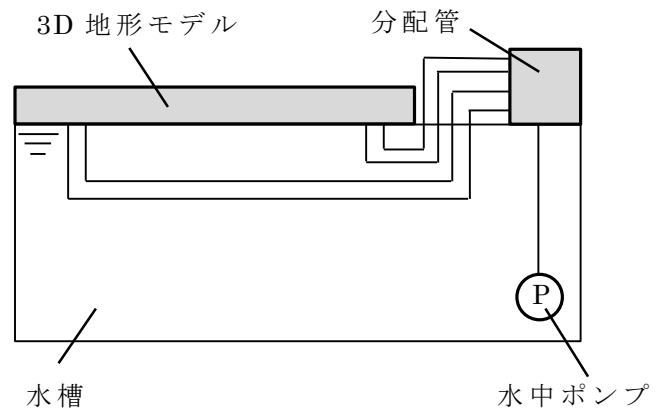


図 7 実験装置

4. 実験結果

まず図 8 に示す国分川に水を流すと河幅が広く、水は中流までスムーズに流れた。中流では、モデルの高低差や造形時のひずみ、水の表面張力の影響により、図 8 の点①で流れが止まる現象を確認した。この状態で水を流し続けると、水が下流まで流れ着くことなく、平野部へ水が流出してしまうことから、紙やすりで修正を行った。その結果、水は下流までスムーズに流れた。

次に舟入川に水を流した。舟入川では水は円滑に流れず、図 8 点③から南向けて水が流れ始め、やがて北側へも水が流れ出した。図 9 は点②から西向きに撮影した舟入川である。舟入川は河幅が狭く、堤防が低い箇所がある。また、堤防沿いの道路も道が狭く、5m メッシュデータでは堤防が精密に再現されていないことが原因と考えられる。ここでは水が南北に流れないように、不乾性パテ（ネオシール B-W，日東化成工業）を使い堤防を作ることによって、水が円滑に流れるよう対策した。

最後に、久万川と江の口川に水を流し、ボールバルブを閉じた状態にした。すると、次第に水かさが増え、水は国分川や舟入川へ逆流する、バックウォーター現象が起きた。実際には河は合流後、国分川として湾内へ流れ

ていくが、水面高さは海表面と同じ高さのため、バックウォーターは起き難いと考えられる。しかし、橋の橋脚に流されてきた木材などが堆積した場合は、河の水面が高くなりバックウォーター現象が引き起こされることが考えられる。

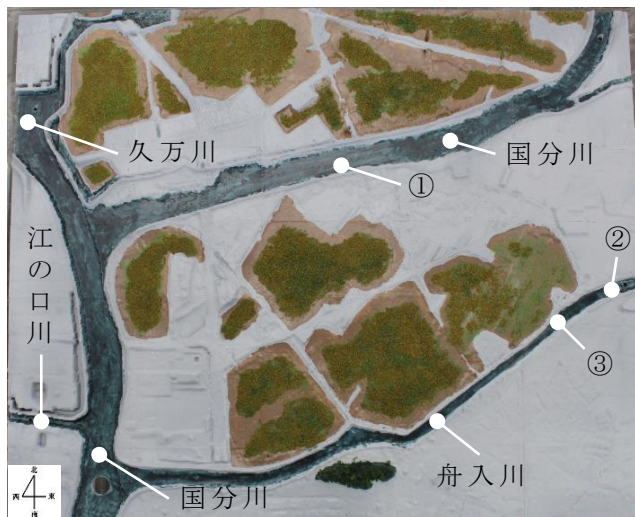


図 8 装飾後の地形モデル



図 9 舟入川

実験結果から、以下のことを学ぶことができる教材を作製することができた。

- ① 高知県国分川流域の地形
- ② 治水としての河の役割
- ③ 治水対策
- ④ バックウォーター現象
- ⑤ 命の守り方

4. おわりに

減災教育教材として、国土地理院の標高メッシュデータを用いて、高知県国分川流域の水理実験装置を作製した。実験結果より、教材を使って学べる点をまとめた。また、装置の作製、特に 3D 地形モデル造形時の課題が明らかになった。材料節約のために、中空構造にしても、内部にレジンが貯まることになる。そのため、液抜き穴を設けると、水を流したときにその穴から水が侵入し、レジンが吸水、そして地形モデルが変形してしまう。さらに、モデルの厚みによっては、変形に伴う割れが生じたりすることが分かった。これを回避するためには、中実モデルにする必要がある。または、吸湿性のない材料を使う方が良い。今回これらの課題に対しては、接着や塗装、パテ埋めを行い対処した。

今後、さらに改良を行い、分かりやすくかつ楽しく学べる減災教育教材に発展させ、学校イベントや授業に活用したい。

謝辞

3D 地形モデル作成に当たり、国土地理院の数値標高データを使用した。感謝の意を表します。また、教材作製に協力を頂きました、高知工業高等専門学校ソーシャルデザイン工学科の佐藤元紀講師、教育研究支援センターの三木まや技術専門職員、GIS について助言を頂きました高知工業高等専門学校ソーシャルデザイン工学科の岡田将治准教授に感謝の意を表します。

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金（2020 年度奨励研究：20H00863）の助成を受けて実施した。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 高知県土木部河川課,国分川水系河川整備計画,2017
- (2) 唐澤政弘, 界面活性剤水溶液の動的表面張力に関する研究, 新潟大学大学院自然科学研究科博士後期課程, 平成 19 年度

教育研究支援センターで製作した新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 対策品例

教育研究支援センター

1. フェイスシールド



Fig.1



Fig.2

個数：20個 寄贈：幡多けんみん病院
(<https://www.pref.kochi.lg.jp/hata/>)
製作時期：令和2年5月
使用目的：感染防止、飛散防止
フレーム部分は3Dプリンタ(材質：PLA (Poly Lactic Acid))を用いて製作し、シールド部はクリアファイルまたは薄いアクリル板を使用。

2. ドアレバーアタッチメント



Fig.3

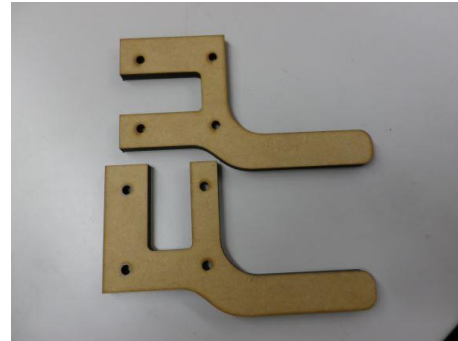


Fig.4

設置数：3か所

設置場所：管理棟トイレ入口、A棟トイレ入口

製作時期：令和2年5月

使用目的：除菌、感染防止

手指を使わずに、腕、肘で開閉が操作でき、レバー型ドアノブに後付が可能なアタッチメント。

3. 食堂デスクパーティション



Fig.5



Fig.6

個数：約 330 席

設置場所：寮食堂、校内食堂

製作時期 令和 2 年 8 月

使用目的 飛散防止、感染防止

プラダン（ポリプロピレン（PP）を原料としたプラスチック製のダンボール）のみで製作した安価なデスクパーティション。

4. 簡易パーティション



Fig.7



Fig.8

設置数： 約 180 室

場所： 学寮各部屋

製作時期：令和 2 年 8 月

使用目的：飛散防止、感染防止

プラダン（プラスチック製のダンボール）とパーティションスタンドに MDF5.5mm 厚を使用した、立てるだけで簡単に使用できる簡易パーティション

5. 対面用透明パーティション



Fig.9



Fig.10

設置数： 4 か所

設置場所：保健室、学生相談室

製作時期：令和 2 年 8 月

使用目的：飛散防止、感染防止

塩ビパイプとその継手のみで製作でき、仕切りにはゴミ袋も利用できる安価な対面用パーティション。

6. 非接触ドアオープナー



Fig.11

個数：約 800 個

場所：全学生配布

製作時期：令和 2 年 8 月

使用目的：感染防止

直接ドアやパネルに触れる事なく操作が可能で、外出時に持ち出しができるコンパクトサイズのドアオープナー。

7. 卒業研究ポスター発表用掲示パネル



Fig.12

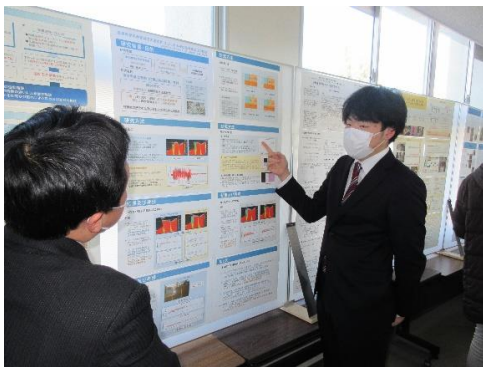


Fig.13

設置枚数；80 枚

設置場所：体育館、教室他

製作時期：令和 2 年 12 月

使用目的：ソーシャルディスタンス、感染防止

プラダン（厚み 5×910×1820mm）・アルミ・木材で製作した軽量で安価な持ち運びができるポスターセッション用パネル。

高知工業高等専門学校 教育研究支援センター
令和元年～令和2年度 活動報告集 第5号

発行年月 2021年 4月
発行者 高知工業高等専門学校
教育研究支援センター 編集：上田

〒783-8508 高知県南国市物部乙 200-1
TEL (Fax) : 088-864-5534