

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

教育研究支援センター

平成29年度

年次報告集



第3号

2018年9月

平成 29 年度年次報告集(第 3 号)の刊行にあたって

校長 濱中 俊一

本校の技術教育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担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も、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教育機関です。高専が創立以来現在に至るまで社会から高い評価を受けているのは、単なる座学だけでなく実験・実習・実技等の体験的な学習を重視し、きめ細やかで実践的な教育を行ってきたからであると思います。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）の学生にとっては、技術職員のサポートがあって、融合・複合的な技術を身につけられるカリキュラム編成になっています。

技術教育支援センターでは、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、平成 30 年度は、科学研究費補助金奨励研究に 2 件が採択されております。更に、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、各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”に採択されている「地域をフィールドとして展開する IoT 技術教育」を具現化するために技術教育支援センター内に IoT 工房を設置し、学生が高知県の主力産業である一次産業に関わる方々と交流しながら地域の現状を理解することで身近な課題に気づき、その課題解決へ立ち向かうことができる技術者の育成を目指しています。

AI、IoT、ビッグデータ及び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時こそ、「ものづくり・ことづくり」を支える基盤的技術が大切になっており、技術教育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。

本報告集は、本校の技術教育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、今後のご指導、ご示唆を頂戴することを願ってと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いに存じます。

年次報告集の第3号発刊にあたって

教育研究支援センター長：土居 俊房

私は、昭和46年（1976年）に本校・工業化学に入学し、第2学年の前期に「機械工作実習」の授業を受けたことを懐かしく思い出します。このとき溶接、旋盤などについて実習し、この経験が後に実験装置創りに大変役に立ちました。人間一度経験すると、物事の難易度が直観で分かり、自分の手に負えることか否か、正確に判断できます。見栄えは良くありませんでしたが、いくつか実験装置を手作りし、改良・修繕しました。自分で作ることのメリットは、不具合個所をすぐに手直しできることです。他人に頼むと時間とお金がかかり、貧乏な研究室では手作りしかありませんでした。

話は変わりますが、高輝度青色発光ダイオードの発明・開発で2014年にノーベル物理学賞を受賞した中村修二先生も、自身の研究装置を手づくしたと話されています。溶接など自分で出来るところは自分でいい、改良に改良を重ね青色発光ダイオードの発明・開発に繋がっています。

さて、3年前に本校は学科改組を行い、大幅にカリキュラムが見直おされ、デザイン工学演習Ⅱ（第2学年）の一部で「工作実習：①鋳造、②アーク溶接、③旋盤、④仕上げの4テーマを各1.5週で実施」が全学生対象に行われています。物質工学科では機械工作実習が廃止され、とても残念に思っていたのですが、こうして復活したことをとても頼もしく思っています。研究を行う上で、実験装置の一部を手作りする精神（気持ち）はとても大事で、自分のアイデアを形にでき、時間の短縮にもなります。この手作りの精神は高専教育の真髄ではないでしょうか。どんなに科学技術が発達しても、研究の始まりは手作りの装置からです。学生の皆さんは是非とも第二の中村修二先生を目指して「工作実習」を頑張ってください。決して無駄ではありません。

「工作実習」は教育研究支援センターの技術職員の皆さんのサポートなしでは成り立ちません。技術職員の皆さん！学生のご指導よろしく申し上げます。今後、全学生向けの「工作実習」が末永く継続されることを心から願っています。

年次報告集第3号の発刊によせて

技術長：山地真一

この度、本校の教育研究支援センター年次報告集第3号(平成29年度活動報告集)が発刊されました。これまでの第1号、第2号の発刊に際しましても、皆様からのご指導ご鞭撻を多数頂戴し感謝致しております。本号は皆様方の温かいご指摘等を踏まえまして、本校技術職員の活動に研鑽を尽くした活動報告となっているものと考えますが、なお一層の高等専門学校技術職員としての身を研ぐ為にも、これまでと変わらぬご指摘並びにご教授が戴ければ幸いです。

本校はソーシャルデザイン工学科への学科再編2年目を迎えて、新カリキュラム学生とは授業での進行など摂し方もやや慣れて来たところではありますが、まだまだ至らぬ所があります。また、昨今の状況から高等専門学校の技術職員も自らが研究の第一人者として取り組む事が求められて来ていますが、同時に学生への実験実習指導および地域のものづくり教育への参加など多岐に渡る業務の拡大に今後も対応して行かなければ成らない状況となって来ています。

今一度、専門用語を普段使っている事から何か分かったつもりになってはいないか、自らに問いかけてみて学生指導および研究支援等の業務に対しても、常に向上心を持って対応の出来る技術職員としての在り方を考えていきたいと思っています。なお今後とも精進を重ねる事を常として、なお一層の変わらぬご指導ご協力を願っておりますので、よろしく申し上げます。

「IoT 工房」開設

IoT 工房長 岸本誠一

近年、スマホで家電製品が制御できるようになってきたり、音声入力を使った新しいサービスが始まったり、便利になってきています。これは、いろいろなものにセンサが載せられ、それらがさらにマイコンとネットワークにつながってきているからで、将来、あらゆるモノがインターネットにつながるようになると言われていきます。この新しい技術は、「IoT (Internet of Things)」と呼ばれています。

IoT 技術の習得には、試作が欠かせません。本校では、国立高等専門学校機構が実施する「KOSEN4.0 イニシアティブ」の採択事業である「地域をフィールドとして展開する IoT 技術教育」の展開のため、演習試作拠点となる「IoT 工房」を学内に開設し、2月13日に開所式を行いました。

この事業では、学生が IoT 技術を使って高知県の基幹産業である一次産業の現場の課題の解決に取り組むことを目指すもので、IoT 工房には3Dプリンターや電子回路の試作用機材等の設備を導入し、課題を提供する産業界や行政機関の学外者等も、学生や教員と情報交換や試作を行う場として利用できるようになっています。学外利用希望者も事前に申請することにより、工房内の機材を利用することができます。



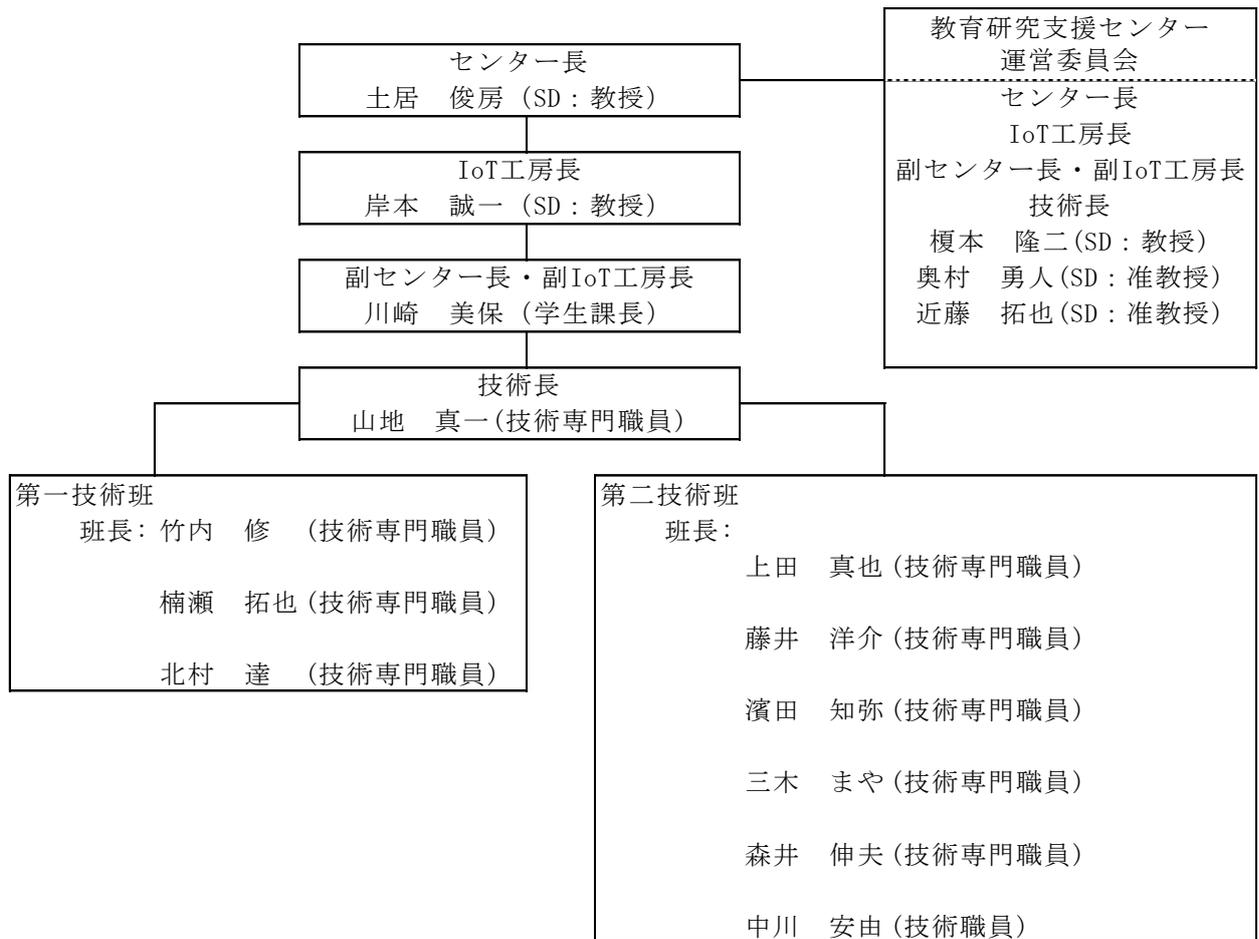
[IoT 工房見学の様子]

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	・・・・・・・・・・	3
外部発表一覧	・・・・・・・・・・	3
H29 年度研修報告	・・・・・・・・・・	5
高知高専におけるデザイン工学演習の取り組みについて		
	竹内 修	・・・・・・・・・・ 6
平成29年度国立高等専門学校第5ブロック技術職員研修（機械系、材料系、電気・電子系）参加報告		
	竹内 修	・・・・・・・・・・ 9
SEMICON japan 2017 参加報告		
	竹内 修	・・・・・・・・・・ 11
平成29年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修の参加報告		
	北村 達	・・・・・・・・・・ 12
平成29年度中国・四国地区国立大学法人等係長研修 報告書		
	森井 伸夫	・・・・・・・・・・ 13
H29 年度活動報告	・・・・・・・・・・	15
高専祭での機械工場のイベントについて		
	竹内 修	・・・・・・・・・・ 16
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, 楠瀬 拓也, 竹内 修, 山地 真一	・・・・・・・・・・ 18
星瞬祭「竹灯籠作り」開催報告		
	北村 達	・・・・・・・・・・ 21
『第24回お茶の水コラボレーションセミナー』参加報告		
	中川 安由	・・・・・・・・・・ 24
2017 国際食品工業展(FOOMA JAPAN) 参加報告		
	中川 安由	・・・・・・・・・・ 26
日本防菌防黴学会第44回年次大会 参加報告		
	中川 安由	・・・・・・・・・・ 28
編集後記		
	北村 達	・・・・・・・・・・ 30

教育研究支援センター組織図

H29 年度



保有資格一覧

資 格 名	人数
1級土木施工管理技士	1人
2級造園施工管理技士	1人
エックス線作業主任者	1人
ガス溶断	2人
危険物取扱者乙種1類	1人
危険物取扱者乙種4類	4人
危険物取扱者甲種	1人
甲種火薬類取扱保安責任者	1人
高圧ガス製造責任者 第二種冷凍機械	1人
測量士	1人
第三種電気主任技術者	1人
第四級アマチュア無線技士	1人
第二種電気工事士	1人
防災士	1人

技 能 講 習	人数
アーク溶接特別教育	3人
ガス溶接技能講習	1人
研削といし取扱業務特別教育（自由研削）	3人
玉掛け技能講習	2人
床上操作式クレーン技能講習	2人
特定化学物質作業主任者技能講習	1人

そ の 他	人数
普通救命講習	9人

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（H29年4月～H30年3月）

内 容	場 所	期 間	参加者
第 24 回お茶の水コラボレーションセミナー	国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)	5月16日	中川 安由
国際食品工業展(FOOMA JAPAN 2017)	東京ビックサイト	6月13日～6月16日	中川 安由
軽金属学会 中四国支部 第9回講演大会	愛媛大学 城北キャンパス	7月29日	竹内 修
第49回高知大学アカデミアセミナー	高知大学農林海洋科学部	8月8日	中川 安由
平成29年度第5ブロック国立高等専門学校 技術職員研修・技術発表会 (機械系、材料系、電気・電子系)	熊本高等専門学校	8月23日～8月25日	竹内 修
平成29年度中国・四国地区国立大学法人等 技術職員研修（機械系・情報系）	山口大学常盤キャンパス 宇部工業高等専門学校	8月30日～9月1日	北村 達
日本防菌防黴学会第44回年次大会	千里ライフサイエンスセンター	9月26日～9月27日	中川 安由
四国高専ロボコン	南国市立スポーツセンター	10月6日～10月8日 ※6日、7日は会場準備	技術職員全員
2017 洗浄総合展	東京ビッグサイト	12月1日	中川 安由
SEMICON JAPAN2017 WORLD OF IOT	東京ビックサイト	12月15日～12月16日	竹内 修
第23回高専シンポジウム	神戸高専	1月27日	中川 安由

外部発表一覧（H29年4月～H30年3月）

研修会発表
高知高専におけるデザイン工学演習の取り組みについて 竹内修，平成29年度 第5ブロック国立高等専門学校 技術職員研修・技術発表会 (機械系、材料系、電気・電子系)
農・工・学連携の事例紹介～オゾン水を活用した高度ゆず玉洗浄機の開発～ 中川安由、土居俊房 第12回高知高専・高知銀行連携シーズ発表会

論文・口頭発表等（共著を含む）

弾性体ベースインクリメンタルフォーミングによるアルミニウム合金薄板の垂直壁を有する製品の成形
藤岡玄紘、鈴木信行、岡田飛鳥、竹内修 研究論文、軽金属 査読有 第 67 巻 第 7 号 271-276 (2017)

ダイレスしごきスピニングによるアルミニウム合金薄板の二重円筒成形

竹内友祐、松本夢史、鈴木信行、竹内修

軽金属学会 中四国支部 第 9 回講演大会 2017 (口頭発表)

ダイレスしごきスピニングにより成形した円筒のひずみ分布

窪内成也、徳弘慧司、鈴木信行、竹内修

軽金属学会 中四国支部 第 9 回講演大会 2017 (口頭発表)

低濃度オゾン水による大腸菌の不活性化に及ぼす有機物の影響

土居俊房、栄枝真央、中川安由

第 44 回日本防菌防黴学会年次大会講演要旨集, 2P-Aa09, 2017 (ポスター発表)

深紫外 LED による水の殺菌～大腸菌の不活化～

栄枝真央、中川安由、土居俊房

第 23 回高専シンポジウム in 神戸 B-05, 2018 (口頭発表)

H29 年度 研修報告

高知高専におけるデザイン工学演習の取り組みについて

第一技術班 竹内 修

1. はじめに

高専は、工学の高度な知識と技術を習得出来、科学技術を担う人材を育成し、送り出す重要な5年制の高等教育機関である。しかしこれからは、幅広い知識・技術を複合・融合出来るハイブリッド型人材に期待が高まっている。高知高専では、こうした時代の変化と社会のニーズに対応して平成28年度から既存の4学科を「ソーシャルデザイン工学科」に改編し、新たに5つのコースを設置された。入学後の2年間で、まず共通の工学知識と技術を習得し、3年から5つのコース（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）に分かれて、創造力、判断力、チーム力、課題解決力などを育み、今年度から1年の実技系科目において全学生を対象とした入門的講座としての「デザイン工学演習」を実施した。本発表ではこのデザイン工学演習について紹介する。

2. これまで

平成14年度より、機械工学科のみで「ものづくり」に興味を持ってもらうために、実技系の専門教育の入門編と位置づけした「創造設計基礎」の授業を開始し、19年度からは機械工学科、電気工学科合同の授業体制に移行した。平成28年度からソーシャルデザイン工学科に学科再編され、それに伴う新たなカリキュラムとして情報セキュリティを除く各コースの学習内容の概要が理解でき、各専門分野の技術者像をイメージ出来る「デザイン工学演習」に変更した。

3. 取り組み

1学年4クラスの情報セキュリティを除いた4コースに分け、その各コースの中でさらに2～3テーマをガイダンス含めて7～8週で1ローテとして、クラスごと次のコースに移行している。週2時間の授業を、前後期各

15週、1年間通じて行い、評価は各担当教員、技術職員によって行われ、技術者が身につける専門基礎として、到達目標に対する到達度を作品の完成度と実習への取り組み、およびプレゼンテーション、レポートなど総合して評価する。

4. 開講テーマ

(A)ロボティクスコース：1班13～14名
①ペーパーグライダーの製作と飛行実験、②英語による物理化学実験、③エンジンの分解、組立の3テーマを2週～3週で実施。

(B)エネルギー・環境コース：1班13～14名
①燃料電池の実験、②超伝導の実験、③モーターの実験のテーマを2週～3週で実施。

(C)まちづくり・防災コース：2つのテーマについて、各3週でローテーションし、最終週にプレゼンを実施する。①建築空間デザイン・模型製作(光の箱)、②橋梁製作・耐荷実験を実施。

(D)新素材・生命コース：化学および生物分野の初歩的な実験を通じて、化学・生物分野の素養を深めるとともに、実験器具やその操作方法に慣れる。3テーマをクラス全員で実施。①実験器具の使用法、②石けんの合成、③DNAの抽出と鑑定シミュレーション。

表1 演習日程

週	1年1組	1年2組	1年3組	1年4組
1	授業内容の説明・配属・導入ガイダンス			
2～8	ロボティクスコース	エネルギー・環境コース	まちづくり・防災コース	新素材・生命コース
9～15	新素材・生命コース	ロボティクスコース	エネルギー・環境コース	まちづくり・防災コース
16～22	まちづくり・防災コース	新素材・生命コース	ロボティクスコース	エネルギー・環境コース
23～29	エネルギー・環境コース	まちづくり・防災コース	新素材・生命コース	ロボティクスコース
30	ガイダンス:デザイン工学演習Ⅱについて(2年次)			

5. 担当テーマ

本演習学生のほとんどが、工学的な知識を持たない、工作機械での作業や電子回路製作、化学実験や土木、測量などで使う工具や道具の使い方や、知識を持たない初心者であるため、怪我、事故のない安全作業をしなければいけない。今回、自分自身は専門が機械系であるが、土木建築系の分野に入るまちづくり・防災コースを担当することになった。

まちづくり・防災コースでの2つのテーマをここに紹介する。

5.1 1/50のスケールで作る「光の空間」(光の箱)

ダンボールで箱を作りガムテープで隙間を塞ぐと内部に暗闇の空間が出来る。そこに穴やスリットを開けることで光を取り込み、ダンボールに1.5cm程度の穴を開けて覗きこむと、50分の1の空間を実際に近い間隔で体験することが出来る。

a) この演習の目標

- ・ 模型づくりを通じて、空間設計の基本的な要素「スケール」と「光の効果」を理解する。
- ・ 空間計画の基本的な流れを体験する。

エスキース→模型による空間表現→プレゼン(エスキース:フランス語で下絵の意味。コンセプトやデザインを検討すること)



写真1 光の箱

5.2 画用紙を使って強い橋を作ってみよう。

「ペーパーブリッジ」

- ・ 橋を製作することによって、橋の構造や各部の名称、橋の強度を理解する。
- ・ 橋は「主桁2本」と「それらをつなぐ床板」を作成する。主桁の高さ(ウェブ高)は「5cm」

「10cm」「15cm」とする。それ以外の寸法は自由。検討→橋製作→プレゼン→載荷試験

6. 工学演習の様子

昨年度から実施することになった「デザイン工学演習」は各コース分野に共通する専門基礎を習得するだけでなく、各コースの内容を体験することによって学びながら自分にあった専門コースを考える大事な授業である。今回、まちづくり・防災コースのテーマは課題製作、取り組みに対してグループ、班ごとの作業となっている。グループワークをすることによって、チーム力、創造力、課題解決力を育むのを目的として行った。学生はこちらの予想以上に課題に夢中で取り組み、また1年次での体験学習でもあるので、まだ各々が溶け込めていないクラスメート同士のコミュニケーションの場としての役割を果たして、皆で盛り上がり興味を持ち楽しく授業に取り組んでいた。

光の箱、ペーパーブリッジ両方ともに3週での授業後にレポートを提出してもらい、その中に感想を書いてもらっている。その結果から判断すると大方の学生が興味を示して、取り組んでもらえたようであった。



写真2 ペーパーブリッジ製作風景



写真3 載荷試験の様子(下)

7. 最後に

今回、私自身機械系が専門であり他学科の要素を含んだ専門外の授業であったが、ものを作り上げていく過程を皆で話し合い、相談して創造性のある作品を作っていた。出来上がった時の達成感を感じられたと思う。この授業を通じて学生に工学の興味を深めてもらう事が出来れば成功といえる。学生の真摯な取り組み姿勢、レポートアンケートの結果から、学生の気持ちを感じることが出来た。今後、さらに学生が興味を示して関心を持ち取り組める授業内容に出来るよう取り組んでいきたい。

平成 29 年度国立高等専門学校第 5 ブロック技術職員研修 (機械系、材料系、電気・電子系) 参加報告

第一技術班：竹内 修

1. はじめに

平成 29 年 8 月 23 日から 25 日の 3 日間にわたり、国立高等専門学校技術職員研修第 5 ブロック (九州・沖縄地区) 機械系、材料系、電気・電子系、が開催された。この研修は、九州沖縄地区国立高等専門学校の技術職員に対して、その任務の遂行に必要な職務等に関する一般知識、技術に関する専門知識を習得させることにより、技術職員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
8月27日 (水)	技術課題等の 発表及び 自由討議Ⅰ	技術課題等の 発表及び 自由討議Ⅱ
8月28日 (水)	講義Ⅰ 「情報セキュリティについて」 「技能検定と科研費・奨励研究の取り組み」	実習 「ものづくり体験講座」 「施設見学」
8月29日 (水)	研究室見学 「専門科目棟-1」 講義Ⅱ 「高専を取り巻く状況」	

3. 研修内容

3.1 1日目

初日は技術課題や研究成果についての発表があり、それについて参加者全員で討議し。関係分野の教員から助言を受けた。私の発表項目は「高知高専におけるデザイン工学演習

についての取り組みについて」の題目で発表させて頂いた。本校では平成 28 年度から「ソーシャルデザイン工学科」の学科再編に伴い、新たなカリキュラムとして 1 年の実技系科目において全学生を対象とした「デザイン工学演習」が実施されその取り組みについて紹介した。私が担当しているまちづくり・防災コースの技術課題発表に対し、授業評価の仕方や、技術専門外の実技内容についての指導の難しさ、学生の授業に対する取り組み姿勢についてなどの質問があった。他高専の発表にも、機械系、情報系、電子・電気系と幅広い分野で、色々な取り組みや授業に対しての問題点、スキルアップの方法など非常に興味深いテーマが多く、参考になった。



写真 1 技術課題等発表の様子

3.2 2日目

2日目は午前中に講義が行われた。「情報セキュリティについて」はウイルスハッキングを用いたサイバー攻撃やインターネットモラル、スマートフォンアプリ、SNS での軽率な情報公開、情報漏えいに関してなど様々な脅威についての講義で、もう一つの講義「技能検定と科学研究費・奨励研究の取組紹介」では豊田高専の技術職員の方の科研費の採択事例とか、技能検定の紹介などがあった。前半の講義では今、直接仕事等でも問題

視されているテーマで学生へのパソコン教育への問題点などを聞いた。後半の講義は今予算が削減されている中での科研費の申請の仕方や、熱心に取り組んでいる技能検定など刺激となり興味深いテーマであった。午後は「ものづくり体験講座」が行われ、八代キャンパス機械工場ではプラ板竹とんぼの製作や、ポップアップアート、旋盤を使った加工実習を行った。ともに公開イベント等で使えるようなテーマであり今後参考にしていきたいと思った。

後半には工場の施設見学を行い、工作機械が非常に充実している印象を受けた。特にNC工作機械は多種類入っており、大型の炭酸ガスレーザー加工機、5軸マシニングセンター、射出成形機などを見学させて頂いた。3Dプリンタは3種類もあり、うちにある熱積層タイプ以外に、光造形タイプ、粉末焼結タイプがあった。



写真 2 ものづくり体験講座の様子



写真 3 3Dプリンタでの作品例

3.3 3日目

3日目は八代キャンパスの教員の研究室を見学させて頂いた。ここでも実験装置が充実しており材料系でのコンクリートの破砕試験を間近で見せてもらったり、多種多様な研究を行っていた。後半では熊本高専事務部長の「高専を取り巻く状況」での講義があり、私自身も他高専での技術職員の課外活動への受け入れ体制や現状について質問させて頂いた。

4. おわりに

今回の九州沖縄地区の技術職員研修は、他高専の方々との交流や情報交換も積極的に行うことが出来、とても有意義なものであった。今後もこの繋がりを大事にしていき、情報交換もしていきたいと思う。業務においても参考になり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熊本高専八代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。

1. はじめに

2017年12月13日(水)～15日(金)の3日間にわたり、東京ビックサイトにおいて「SEMICON japan 2017」が開催された。SEMICON japan は世界最大の半導体装置・材料の総合展示会で来場者数6万人超に上るイベントである。その中の一つに「The 高専@SEMICON」に、本校からも学生が参加してブース出展させて頂きました。鈴木研究室でのテーマ、「逐次成形」に対する研究、2D インクリメンタルフォーミング、ダイレスしごきスピニングを発表しました。

今回、私自身も鈴木研究室での研究指導に携わっている事もあり、参加させて頂いたので報告をします。

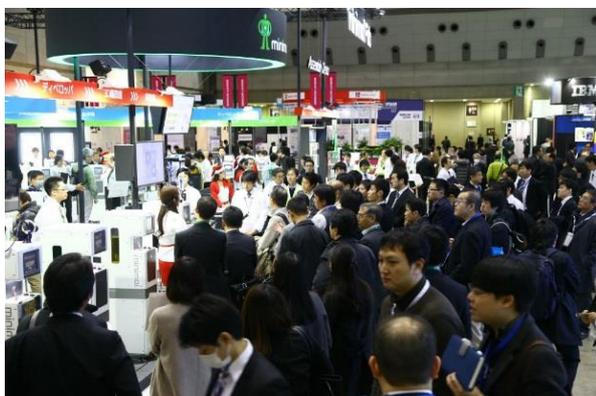


写真1 会場の様子

2. 発表の概要

「逐次成形」とは、薄板材などを一気に成形するのではなく部分的に、少しずつ素材に変形を与える加工技術です。従来の金型を使用したプレス成形では得られない、専用金型を必要としない (die-less) ため、コスト、納期面でのメリットは大きく、消費者ニーズの多様化に伴うこれからのものづくりには好適な加工技術である。今回はその代表的なサンプルを、多くの来場者に見てもらい、成形される過程を動画により観てもらった。学生は自分達の発表に自信と誇りを持ち、堂々とプレゼンをしていました。写真2はプレゼンの様子です。



写真2 プレゼンの様子

3. 出展の状況

ブースでの展示品を写真3に示します。高知の知名度を高めているのは何と言っても坂本龍馬です。今回、インクリメンタルフォーミングで製作した龍馬像のレリーフも、学生の研究での成果製品と一緒に展示しました。



写真3 高知高専の展示ブース

4. おわりに

このたび、私たちの研究の発表の機会を与えていただき誠にありがとうございます。我々が行っている研究を多くの技術者、参加者の方に知ってもらえる事が出来ました。この大勢の中でポスターセッションやプレゼンを経験し、学生達もきっと自信になったと思います。最後に「The 高専@SEMICON」への参加の機会をいただき、東京エレクトロン EF (株) 様のご協力のもとに、無事出展を行う事が出来ました。技術支援をいただきました皆様に、深く感謝申し上げます。

平成 29 年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修の参加報告

第一技術班：北村 達

1. はじめに

平成 29 年中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修が 8 月 30 日（水）～9 月 1 日（金）に山口大学にて行われた。本研修は、中国・四国地区国立大学法人及び独立行政法人国立高等専門学校機構の技術職員相当の職にある者に対して、その職務遂行に必要な基本的、一般的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ことを目的とした。

2. 日程

研修初日は主に大学運営に関する 2 つの講義Ⅰ・Ⅱと研究を軸とした講義Ⅲが行われた。二日目は分野別実習が行われ、機械系分野は「汎用旋盤をもちいた実技指導及び工作実習」、「真空技術の基礎知識の習得」、「3次元 CAD による製図と 3D プリンタを使った造形」、情報系分野からは「Raspberry Pi を活用したプログラミング入門」、「Web システムの作成入門」の実習が行われた。3 日目は研究に関する 3 つの講義Ⅳ～Ⅵが実施された。

3. 講義内容

講義Ⅰは山口大学の古賀和利副学長によって行われた。この講義では、山口大学の現状について説明が行われ、さらに将来どのような大学運営が必要になるのか説明があった。講義Ⅱは山口大学の堀憲次副学長より、山口大学の技術職員組織の取り組みについての講義であった。講義Ⅲは山口大学、長井正彦准教授より衛生を使ったリモートセンシング技術について講義が行われた。宇宙から地球を観測することで、広い範囲を短時間に観測することができ、さらに人間の目では捉えられない情報も得られる。それらの情報を農業に利用して効率化を図ったり、交通渋滞の緩和、自動車の危険運転行動の検出を行い交通事故の抑制に役立てたりすることができる。

二日目の分野別実習は、私は真空技術について講義・実習を受けた。まず、真空とはどう

いうものか？真空ポンプを使ってマシュマロなど物体がどのような変化を起こすのか実演を混じえながら説明を受けた。そして、真空の利用、真空システムの基本構成について説明があった。その後、真空排気実習が行われ、真空装置部品の組み付けや真空装置の動かし方について作業を行った。最後に真空を利用した薄膜形成・エッチング実習を行った。



写真 1 真空中にあるマシュマロ（左）とエッチング（右）の様子

三日目の講義Ⅳでは山口大学、三上真人教授より宇宙での燃焼実験について講義があった。噴霧燃焼メカニズム解明へ繋がる実験であり燃焼機器の極限設計が可能になるとの内容であった。講義Ⅴは宇部高専の内堀晃彦教授より低コスト、小型化、そして用意に動作原理の理解ができる空気圧アクチュエータの制御について、そのノウハウなどの説明があった。講義Ⅵは山口大学、佐田洋一郎氏より知的財産について講義が行われた。どうして知的財産を守るのか、特許取得のノウハウや知財の生み方など実物を例に説明を受けた。

4. おわりに

本研修を受講して教育機関の現状確認と新たな知識を得ることができた。教育機関の運営効率化はすでに始まっており、幅広い知識を有し、かつ分野のスペシャリストがこれからは必要であることを実感した。それらをこのような研修を通して多くの知識を得て理解を深め、さらに応用することで日々の業務に役立てたいと思う。

平成 29 年度中国・四国地区国立大学法人等係長研修 報告書

第二技術班：森井 伸夫

1. はじめに

平成 29 年 10 月 25 日から 27 日の 3 日間にわたり、平成 29 年度中国・四国地区国立大学法人等係長研修が開催され参加したので報告する。本研修の目的は係長及び係長相当の職にある者に対して、法人職員として必要な基本的、一般的知識を習得させるとともに、係長としての能力及び識見を確立させ、各法人等の運営の重要な担い手としての職員の資質向上を図るものであった。到達目標は①係長としての役割、上司を補佐する能力及びリーダーシップの発揮について学び、組織における成果の最大化を図ることができる。② OJT の目的と意義、OJT を行う上で必要なスキルを理解し、効果的な部下の育成に繋げることができる。③自信と部下のメンタルヘルスカアを行うことができる、の 3 つであった。

2. 日程

研修日程を以下に示す。(開講式、閉講式、休憩は省略する。)

10 月 25 日	講義・グループワーク 「リーダー・フォロワーシップについて」 1. 係長の役割 2. 上司の補佐役に徹する 3. 業務推進者としてリーダーシップを発揮する 4. 係長の後輩指導スキル
10 月 26 日	講義・グループワーク 「部下の育成・指導方法(OJT)」 1. OJT トレーナーの役割を多面的に考える 2. OJT とは何か 3. OJT トレーナーに求められるもの 4. ティーチングによる OJT の進め方 5. コーチングスキルの活用

10 月 27 日	講義・グループワーク 「メンタルヘルスについて」 1. メンタルヘルスの現状 2. ストレスの要因とストレス反応 3. ストレスへの対処 4. ラインケア 5. ラインケアのためのコミュニケーション 6. 発覚・休職時の対応 7. まとめ
-----------	---

3. 研修内容

研修の進め方は講師派遣型研修を事業とする企業から派遣されてきた講師の話の聴きながら、講師が設定した質問や課題に対してグループ内で一分～八分程度の意見交換をしたのち、場合によってはグループの意見をまとめて全体発表を行うものであった。グループの決め方は三日間ともあらかじめ決められていた四人一組(一日目、二日目は同じグループ、三日目は別のグループ)であった。

研修初日は「リーダー・フォロワーシップについて」という講義・グループワークを受講した。その中で、組織や上司がリーダーに何を期待しているかを理解することや、仕事の優先順位が組織や上司と同じようにつけられるかが重要であるということ学ぶことができた。研修二日目は「部下の育成・指導方法(OJT)」という講義・グループワークを受講した。その中で、OJT とは何かという基本的なことから、OJT トレーナーの役割、OJT トレーナーに求められるもの、OJT の進め方、ティーチングとコーチングの違いといったことを学ぶことができた。研修三日目は「メンタルヘルスについて」という講義・グループワークを受講した。その中で、ストレスは「自分では解決できない問題点」と「その悩み事から発生するマイナスの感情」に分けられること、そのマイナスの感情は共感してあげることで軽減することができることを学んだ。

また、過去の心の傷をどう思い出すかをトレーニングすることでまたメンタルを強くすることができることも学んだ。組織で行うべきメンタルヘルスとしてラインによるケア（管理職が、メンバーの心の健康づくり対策のために行う活動のこと）があること、ラインによるケアとして話を聴くことの重要性やカウンセリング・コミュニケーションの方法を学ぶことができた。

国立大学協会中国・四国地区支部研修については、PDCAの確立に向けて、各研修の実施後に研修成果及び運営面での検証を行い、次年度の研修に反映させていくための仕組みが平成26年度に構築されている。平成29年度中国・四国地区国立大学法人等係長研修においても、指定の様式に基づいて検証を実施するために以下のアンケート等の提出が求められた。

- ・自己点検表（研修実施前および研修実施から2週間後）
- ・受講者アンケート（研修最終日）
- ・報告書（研修実施から2週間後）
- ・効果測定アンケート（研修実施から約3カ月後）

4. おわりに

本研修に参加して、普段は関わらない部署の方と意見交換することで、他部署の業務内容を具体的に知ることができたり、また係長としてどういった考えで業務に携わっていたりを知ることができた。また本研修の講義を通じて、係長級の職員としてどういった思考、行動をすべきかを学ぶことができたことは非常に有意義なものであったと感じた。

H29 年度 活動報告

高専祭での機械工場のイベントについて

第一技術班：竹内修

1. はじめに

高知高専では本校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」、「若者の理科離れ」などが進み、入学生確保が困難な状況である。こうした社会の変化と時代のニーズに対応して、本校では平成 28 年度から既存の 4 学科を「ソーシャルデザイン工学科」に改編した。例年、高知高専では高専祭「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。星瞬祭は学生主体のイベントであるが、模擬店のほか、各学科でも様々な催しが行われている。機械工場でも平成 23 年度から体験学習テーマを立ち上げ、今年度は 2 テーマのうちの 1 つ、マシニングセンターを使った「オーダーメイドキーホルダー」を担当したので報告する。



写真 1 星瞬祭の様子

2. 実施概要

テーマ名

「オーダーメイドキーホルダー」

場所：研究支援センター機械工場

日時：平成 29 年 11 月 4(土) 5 日 (日)

時間 10:00～

対象：全年齢

参加費：200 円

内容：キーホルダー表面に自分がデザインした模様を彫り込む。(アルミ製と木製を用意)

3. キーホルダー製作の流れ

機械工場での体験学習は、「オーダーメイドキーホルダー」と「竹を使っての灯籠をつくろう」の 2 テーマを平行して行い、機械工場前で受付を構え対応した。キーホルダーはアルミ製と木製の 2 つあり、アルミ製のデザインは、パソコンから Inkscape (イラスト作製ソフト) を立ちあげ、WEB 上などで取ってきた素材を貼り付け、それに合わせて輪郭を絵取り、CAM ソフトで NC コードに変換しマシニングセンターを用いてエンドミルでの彫刻加工する方法と、木製のデザインは Web 上で素材を取得し、木型に合わせ C02 レーザー加工機を使って印刷加工する方法で、2 種類のキーホルダーの型は、歯車型、小判型、長方形の事前にカット済みの 3 つを構え、参加者に好きな物を選んでもらうことにした。サイズはデザインにより若干違うが、縦横約 50mm でアルミ材は板厚 3mm、木材は板厚 10mm の物を使用した。アルミ製、木製両方も加工機に取り付ける治具を作り、製作した。



写真 2 キーホルダー型のデザイン

4. イベント当日の様子

今回の企画は学生主導で企画・立案を行い、私は全体のサポート役で参加した。当日は機械工学科5年生が主となり、キーホルダーのデザイン製作の際にパソコンでの操作等マンツーマンでの対応になることから、その対応を常に学生が当番制で担当し、その後のマシニングセンター、レーザー加工機の操作、加工を私が担当した。

作業時間は完成までに早ければ30分程度で自分の好みのデザインのキーホルダーが完成する事から、手軽に参加出来るということもあり参加者は予想以上に多く両日とも50名程の参加者があった。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. この作品の価格は適性でしたか？

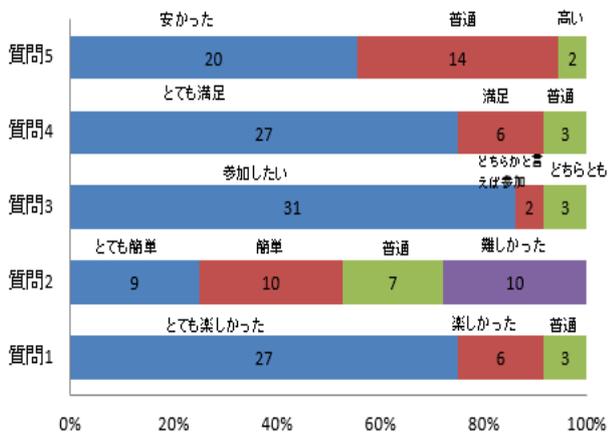


図 1. アンケート結果

アンケート結果を図 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。年齢別で見ると小学生や 40 歳以上の方には特に難しいと思った意見が多く、その他内容には改善の余地があるが、参加者が自分で創作、デザインしたキーホルダー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. このテーマを面白くするにはどうしたらいいですか？の回答には次のような事が上げられた。

- ・コースターなどもう少し大きい物をデザイン出
- 来たら良かった。
- ・作っている間に色々な事を説明、豆知識を話し
- たら良いと思います。勉強にもなるんで。
- ・パソコンなどの操作を自分でやる。
- ・早く仕上げられるようにする。



写真 3. イベント当日の様子

6. まとめ

機械工場のイベントとしては例年技術職員が企画する物が多いが、今回は学生主導でのイベントを行い、今回私はそのサポート役に回った。学生自らが考えた企画により自主性や取り組み姿勢、製作意欲も出たと思う。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、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。

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，楠瀬 拓也，竹内 修，山地 真一

1. はじめに

平成 29 年 8 月 19 日（土）・20 日（日）に高知高専オープンキャンパスが開催された。本年度も昨年度に引き続き、杉板を使ったフォトフレーム作りを行ったので報告する。

2. 日程

本年度は 2 日間ともに午後のみ、13：10～15：30 に開催した。定員は各 10 名ずつ、2 日間で合計 20 名。図 1 は案内チラシである。



図 1 オープンキャンパス案内チラシ

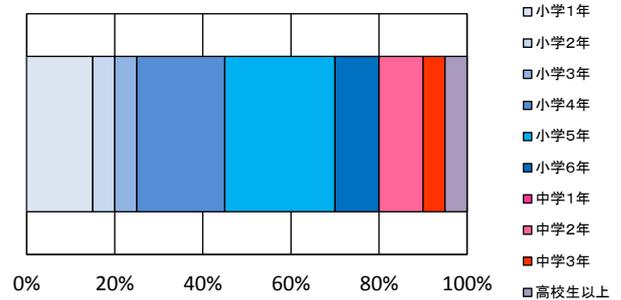
3. フォトフレーム製作

フォトフレーム製作の流れは H28 年度の報告と同様である。H28 年度は横向き用（89×127mm）であったが、本年度は縦向き用（127×89mm）を追加した。

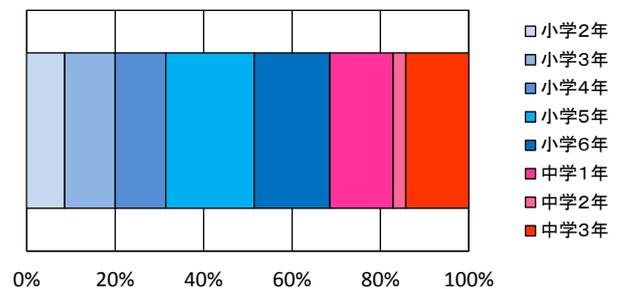
3.2 アンケート結果

参加者は保護者を含め 32 名、アンケート回答数は 20 名あった。図 2 に参加者の構成を示す。参加者の約 8 割が小学生であった。H29 年度は小学 1 年生の参加割合が多かった。

図 3 は「楽しさ」についてのアンケート結果である。楽しかったと回答した方が 9 割以上と H28 年度と同様の結果であった。



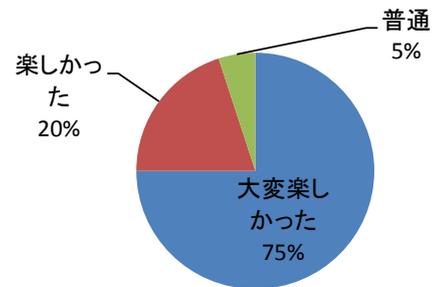
(a) H29 年度



(b) H28 年度

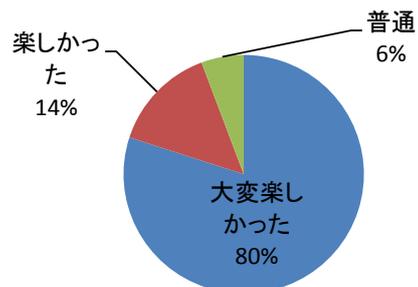
図 2 参加者の構成

Q1. フォトフレーム作りは楽しかったですか？



(a) H29 年度

Q1. フォトフレーム作りは楽しかったですか？



(b) H28 年度

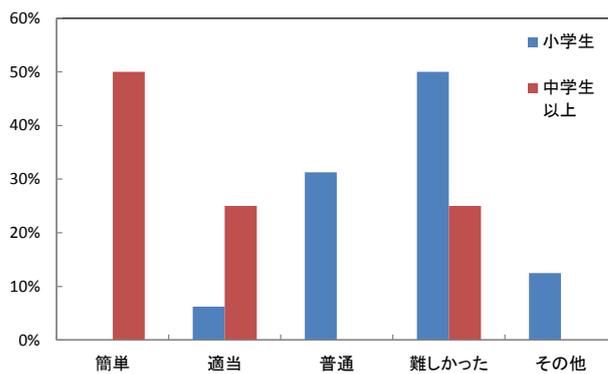
図 3 楽しさについて

図4は「難易度」についてである。難しかったとの回答が約5割であった。H29年度の「その他」は「ちょっと難しかった」との声であり、それを含めるとこの結果もH28年度と同様である。

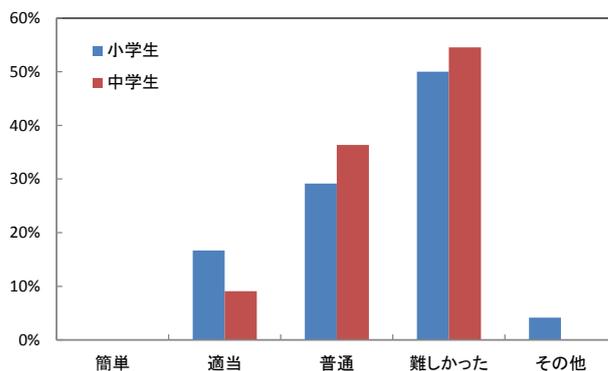
図5は小中学生別の難易度分布である。小学生の5割が難しかったと回答している。それに対して、中学生以上の方は約8割の方が適当、簡単と回答している。H28年度は中学生でも難しいと答える方が多かったが、本年度は小学生の方が難しいと答える方が多かった。

図6は「説明のわかりやすさ」である。H28年度と同様に、鋸盤の操作やPC操作は、ほぼマンツーマンで操作説明を行った。そのため、理解しやすかったと思われる。

図7は「作品の満足度」である。9割以上の方が満足と回答された。来年度も10割の方に満足頂けるよう開催したい。



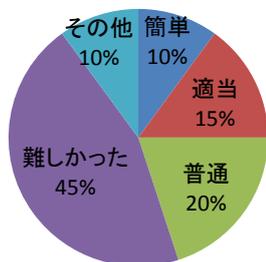
(a) H29年度



(b) H28年度

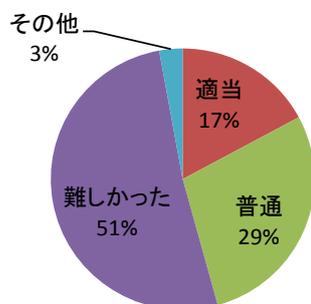
図5 小中学生別の難易度分布

Q2. 難易度はどうでしたか？



(a) H29年度

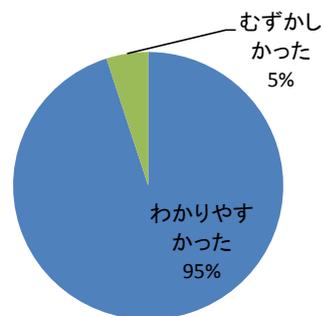
Q2. 難易度はどうでしたか？



(b) H28年度

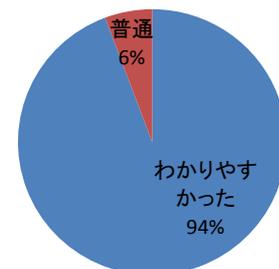
図4 難易度について

Q3. 説明はわかりやすかったですか？



(a) H29年度

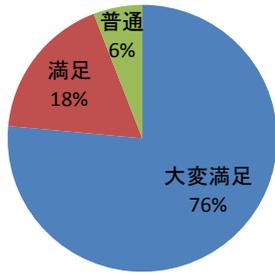
Q3. 説明はわかりやすかったですか？



(b) H28年度

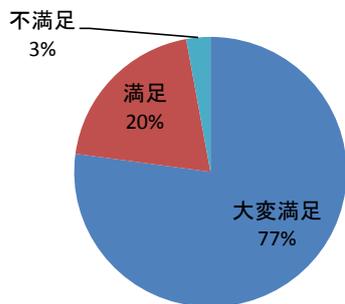
図6 説明について

Q4. 作品は満足いく仕上がりでしたか？



(a) H29 年度

Q4. 作品は満足いく仕上がりでしたか？



(b) H28 年度

図 7 満足度について

その他（意見・感想）

- ・機械がすごかった。
- ・とても満足して楽しめた。
- ・楽しかったです。
- ・少し難しかったけど楽しかった。
- ・楽しかったです。
- ・面白かった。
- ・いつもは見ない機械を使えてよかった。
- ・とても面白かった。
- ・すごく楽しかった。
- ・楽しかったのでまたやりたいです。良い思い出になりました。
- ・難しかったけど作ってスッキリした。
- ・可愛い写真立てができて良かったです。
- ・野田（M5）くんが優しかった。
- ・とても楽しくできました。
- ・途中で割れてしまったけど、作り直して良かったと思いました。
- ・木を削るところが難しかったけど、楽しかったです。

4. おわりに

本年度も昨年度に引き続き「フォトフレーム作り」を行った。参加者の皆様にはほとんど満足頂けたが、もう少しデザインを増やし、多様で楽しい物を作ることが課題と感じた

本年度も準備段階から積極的に協力頂いた学生スタッフに感謝の意を表す。



写真 1 帯鋸盤作業の様子



写真 2 パソコン作業の様子



写真 3 フォトフレーム製作例

星瞬祭「竹灯籠作り」開催報告

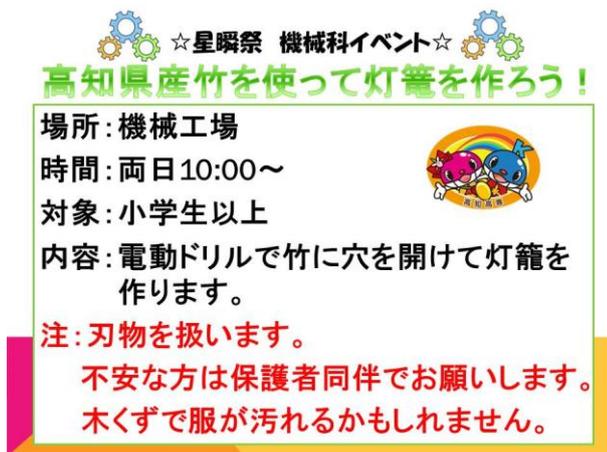
第一技術班：北村 達

1. はじめに

平成 29 年 11 月 14 日（土）・15 日（日）に高知高専の文化祭である「第 30 回星瞬祭」が開催された。教育研究支援センターでは毎年学生を主体としたイベントを開いており、本年度は竹を使った灯籠作りを行った。

2. 日程

灯籠作りは両日とも午前 10 時～12 時の時間で開催した。定員は設けず先着順に製作を進めた。図 1 はイベント告知ポスターである。



☆星瞬祭 機械科イベント☆
高知県産竹を使って灯籠を作ろう！
場所：機械工場
時間：両日10:00～
対象：小学生以上
内容：電動ドリルで竹に穴を開けて灯籠を作ります。
注：刃物を扱います。
不安な方は保護者同伴でお願いします。
木くずで服が汚れるかもしれません。

図 1 告知ポスター

3. 竹材準備

材料である竹は地元企業様にご協力を頂き準備した。その竹を帯鋸盤にて所用の長さにて切断して、竹節を金槌など使い除去した。そして、竹を消毒するために熱湯処理を行い、表面を洗浄後、天日干しにて乾燥させた。



写真 2 竹節の除去



写真 3 熱湯処理



写真 4 竹の洗浄



写真 1 帯鋸盤による切断



写真 5 天日干し

4. 竹灯籠の製作

灯籠は本体となる竹筒、光を発生させるLED基板、基板を取り付ける桧板、電池ボックス、そして灯籠の脚となる竹輪で構成される。竹筒は筒の円筒面に模様加工を施し、その模様から光が漏れ出る工夫を施した。模様は大きさの異なる穴によって表現される。その模様のデザインは図3(a)~(c)の3種類であり、機械工学科5年生が考案した。

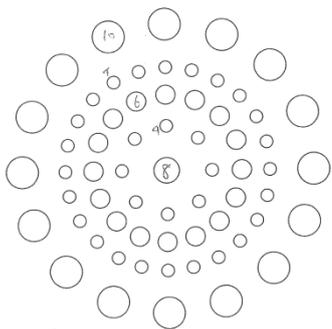


図 3(a) デザイン 1

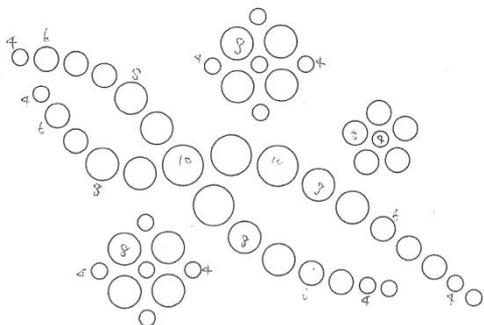


図 3(b) デザイン 2

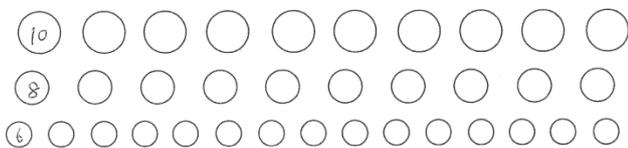


図 3(c) デザイン 3

製作は全三行程に分かれ、第一行程目は竹筒の製作である。上記デザインが印刷された紙を竹筒円筒面に貼り付け、インパクトドライバーに取り付けられた木工用ドリルで、紙に表記された大きさの穴を開けていく。開けた直後の穴にはバリが発生するため、紙やすりで表面を整えた。そして、穴から漏れ出た光の強度を和らげるために、竹の内筒に土佐

和紙などの紙を貼り付けた。第二工程目は、LED基板と電池ボックスがビス止めされた桧板に、竹筒と竹輪を接着材で固定する。第三行程目は竹筒上部からの光も和らげるために、筒上端に土佐和紙などの紙を貼り付けた。最後に、電源ボックスに電池を取り付けて完成である。

参加者の方々にはこれらの行程で竹灯籠作りを体験してもらった。



写真 6 穴あけの様子



写真 7 竹輪の接着

5. アンケート結果

参加者は二日間で13名、保護者の方を含めるとそれ以上の方が来場された。アンケート結果を図4~図9に示す。図4より参加者の約80%が小学生であり、参加された方全員楽しんで頂けたことが図5より分かった。図6より難易度は約60%の方が難しかったと答えている。これは主にインパクトドライバーによる穴あけが原因と考えられる。インパクトドライバーは小学生が取り扱うには少し重く、さらに竹筒の円筒面に対して垂直に力をかけなければならない、大人でも正確に行うに

は難しい作業であったと考えられる。また、表面の仕上げや薄い土佐和紙を貼り付ける作業も器用さが必要で難しかったと考えられる。製作と説明はマンツーマンで行った甲斐あって、図7のように参加者全員に説明は分かりやすかったと回答頂けた。しかし、作業は参加者に全て行ってもらったので、その分完成した時の喜びは大きく、図8の仕上がりについて尋ねると参加者の90%の方が仕上がりに満足されていた。図9の再製作についても90%の方がまた作ってみたいとの声を頂けた。

Q3. 説明はわかりやすかったですか？

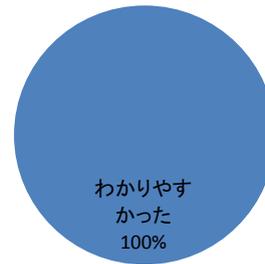


図7 説明について

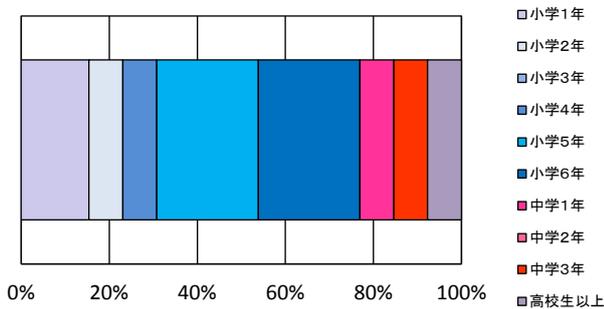


図4 参加者の構成

Q4. 作品は満足いく仕上がりでしたか？

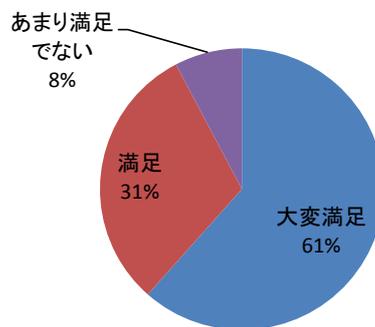


図8 仕上がりについて

Q1. 竹灯籠作りは楽しかったですか？

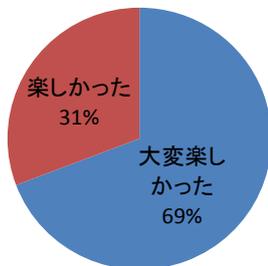


図5 楽しさについて

Q5. また作ってみたいと思いますか？

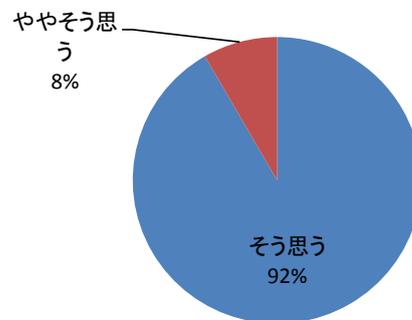


図9 再製作について

Q2. 難易度はどうでしたか？

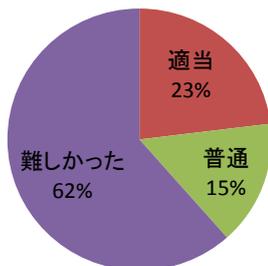


図6 難易度について

4. おわりに

このイベントの材料は、実際に竹を伐採するところから計画していた。しかし、9月に雨天が続き断念した。地元企業様の協力でなんとか竹を調達することができた。そのおかげで、竹灯籠作りのイベントが行なえ、参加者の方々には楽しんで頂けた。多大なご協力頂いた企業様に厚くお礼申し上げます。また、このイベント運営を主導した M5 森木皓大君ほか、星瞬祭当日担当になった機械工学科学学生スタッフに感謝の意を表す。

『第 24 回お茶の水コラボレーションセミナー』参加報告

第二技術班：中川 安由

1. はじめに

平成 29 年 5 月 16 日(火)に国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)(K's 五番町)で表題のセミナーが開催された。本校の秦隆志准教授と株式会社坂本技研の代表取締役坂本正興様、山本健児様が講師として「小さなファインバブルの大きな産業的可能性とそれが導く地方創生」というテーマで講演されたので報告する。コーディネーターは高知大学の石塚悟史准教授が務めた。

2. 日時

平成 29 年 5 月 16(火)17 時～18 時半(終了後 懇親会開催)の日程を表 1 示す。

表 1 スケジュール

日時	内容
16:30～17:00	受付
17:00～18:00	講演 I
18:00～18:30	講演 II
18:30～20:00	懇親会

3. 内容

講義 I

『小さなファインバブルの大きな産業的可能性とそれが導く地方創生』

高知工業高等専門学校 秦 隆志准教授

ファインバブルとは、1nm(ナノメートル)～100 μ m(マイクロメートル)の範囲にある髪の毛よりも小さな泡で、1 μ m 以下のバブルとして長期存在し、外部刺激による崩壊で殺菌効果や、電気的反発による洗浄効果等が得られるものである。事例として JA 春野での(農産業)洗浄水の節水手法の利用が挙げられ、圧力 2.5kgf/cm²{通常から約 40%の節水(60%の使用量)}でファインバブル有の場合に洗浄効果の向上が見られていた。また、工業洗浄などへの展開の事例では、西日本高速道路株式会社で清掃員の方がバブル水でトイレの清掃を行っているとの報告があった。

次に、水産業(株式会社宝照水産)での事例では、度々貧酸素状態(魚が酸欠で死ぬ状態)

になることがあり、その際にファインバブルを用いると、2m×2m×1.5m の 6t 水槽でカンパチ 46 匹の生存数が得られ、その値は通常の約 1.5 倍を示していた。ファインバブルを用いると短時間で溶存酸素濃度が回復していたことがわかった。



写真 1. マイクロバブルの説明の様子

最後に、ファインバブル・イノベーティブクラスター(FBIC)プロジェクトについて、産、学、官連携を強化し、学生の参画および県内雇用への向上、地域への存在アピールを行いながらファインバブルの他分野利用拡大を目指したいとの説明があった。

講義 II

『小さなファインバブルの大きな産業的可能性とそれが導く地方創生～地方産業への展開事例～』

株式会社坂本技研 代表取締役 坂本正興様、
営業技術部 山本健児様



写真 2. 坂本社長による講演の様子

はじめに、株式会社坂本技研の紹介が行われた。会社設立は昭和 63 年 2 月(業種：機械部品製造業)、従業員数 31 名、事業本部は高知県南国市小籠、主要生産品は一般産業機械部品、流体機械部品、微細加工、アセンブリ部品の制作・組立・検査等。との説明があった。

続いて、坂本技研に関わるきっかけについて、①流体装置関係の経験を持っていた。②高知高専出身者が多く高専に縁があった。③営業と技術のステップアップとして挑戦した。と、述べられ、産学連携の一環で JAMSTEC(独立行政法人海洋研究開発機構)のちきゅう(ライザー式科学掘削船)のタービンモーター部に自社製品が用いられているとのお話もあった。



写真 3. 講演Ⅱ 山本課長による製品等説明の様子

産官学連携した開発成果として、①一次産業(水産業・農業)に向けた発生器開発を踏み、目詰まりに対する耐久性が高い。②微細気泡の発生性能が高い。③一次産業の現場で使用実績があり、現場で清掃・メンテナンスが可能である。④水圧があれば動作可能である。

本事業でのポイントとして、地方ならではの一次産業に向けた開発を重視、工業生産高の向上、一次産業の活性化、ファインバブルの利用範囲の拡大、排水処理や大規模養殖などの海外展開などが挙げられていた。

成果として、坂本技研製の多旋回流型発生ノズル(MBFM50A)を用いると気体を水中に良く溶かすことができるようになり、さらに、短時間で酸素を補給でき、酸素補給の動力を減らす事ができる(家庭用エンジン発電機でバックアップが可能)。効果の得られた鮮魚加

工工場では、魚の死滅が激減し、また、酸素回復が早く水槽の回転率が高くなっていた。(25A 単旋回流使用)講演Ⅰでも紹介のあった、JA 春野では 25A 単旋回流型、50A インライン型を使用していた、とお話があった。

4. 最後に

短い時間の中で産学官の連携に関する内容が聞けて大変勉強になった。ファインバブルを利用した事例や実際に社会で活用されている事が分かった。ファインバブルについての知識が浅いため今後、学んでいきたいと思った。また、講演終了後の懇親会では、高専出身の技術者の方や大学の先生方、企業の方々と意見交換を行う事が出来た。大学職員の方とのお話の中で、もっと民間企業を含め大学を利用していくことが大事だとあり、高専も産業界、大学などと繋がりが増えるようになるといいなと感じた。

そして、民間企業の方からは、普段、高専の職員と接する機会が少ないのでこの様な会でお会い出来て嬉しいとお言葉も頂き、参加することが出来て大変良かった。

今回、お会い出来た方々と繋がりが出来ていけるように経験を積んでいきたいと思った。

2017 国際食品工業展 (FOOMA JAPAN) 参加報告

第二技術班：中川 安由

1. はじめに

平成 29 年 6 月 13 日(火)から 16(金)の期間中に東京ビッグサイト(東京都江東区有明 3-11-1)で 2017 国際食品工業展が開催され、初日の 13 日に秦研究室の学生 3 名と一緒に参加したので報告する。(専攻科 2 年生：石崎貴大さん、専攻科 1 年生：刈谷 未来さん、岡嶋 里歩さん)展示会への参加目的は、オゾン殺菌技術とバブルに関する情報収集のためである。

尚、展示会場内は撮影禁止であったため画像は得られなかった。

2. 日時

平成 29 年 6 月 13(火)10 時～17 時

表 1 スケジュール

日時	内容
10:00	受付
10:00～15:30	展示会参加
15:30	羽田空港へ移動



写真 1 秦研究室の学生(左から石崎さん、岡嶋さん、刈谷さん)

3. 内容

事前登録票を受付で提出してから会場へ入場した。ホールは東1から東8ホールとあり、説明を受けたブースについて下記に示す。

(1)株式会社いけうち

ノズル事業部横浜営業所 坂本様

霧のいけうち

産業用スプレーノズルの国内トップメーカーとして 60 年以上高精度で独自性の高い製品を提供している。鉄鋼、車輛・運輸、公害防止、エレクトロニクス、紙・パルプ・印刷、食品、農畜産、景観・環境、医療・福祉、エネルギーと多様な分野で利用されている。霧の分級(霧のいけうち)

10 μ m 以下…超微霧(もや)

10 μ m 以上 100 μ m 以下…微霧(きり)

100 μ m 以上 300 μ m 以下…細霧(霧雨)

300 μ m 以上 1,000 μ m 以下…中霧(しとしと雨)

1,000 μ m 以上…粗霧(並みの雨～スコール)

上記のように霧の粒子の大きさを定義しているとのこと。ブースでは、冷却事業について説明をして頂き、実際にカフェのテラスで霧を用いた Fog 冷却システムを提供しているとの事だった。

カタログに掲載されている、洗浄液発砲スプレーユニットには、3 種類の泡で最適な洗浄と殺菌効果が得られるようで、コンベヤーの洗浄や食品装置の洗浄、工場壁面の洗浄に用いられているようである。

(2)ライオンハイジーン株式会社

企画開発部商品企画グループ 坂上様

企画開発部研究所 鍋田様

マイクロバブルオゾン野菜洗浄・殺菌システムについて

カット野菜などの需要が広がり、野菜の鮮度に関して問題がありそれを解決すべく開発された製品との事。従来は、次亜塩素酸水を用いていたが、開発した、MiBO 洗浄を用いると野菜の鮮度が向上していた。

マイクロバブルオゾン技術(Mibo 技術:ミーボ)

オゾンガスマイクロバブル化により低濃度で高い殺菌力を発見した。界面活性剤で生成

したマイクロバブルの力でオゾンで低濃度で活用でき、作業環境安全の確保とオゾン管理設備、マイクロバブル発生装置の小型化が解決し、また、オゾン水と異なりマイクロバブルオゾン技術は殺菌に必要な量のオゾンを供給でき、オゾン水よりオゾン濃度が高いため、殺菌の効果が高まる。との事。

(3)株式会社微酸研

営業部 金井様

微酸性電解水について

食品添加物指定殺菌水・正式名「微酸性次亜塩素酸水」一般に使用されている他の塩素系殺菌剤と異なる優れた性質を持っているため、次亜塩素酸ナトリウムなどに替わる殺菌剤として期待されている。次亜塩素酸ナトリウムと比較して無臭、あるいは若干の塩素臭、排水において中和剤がいらぬ、後処理ではすすぎ水としても使用できる、塩素の残留はしない。などが挙げられていた。

微酸性電解水の殺菌効果は下記に示す微生物に有効に働く。一般細菌(大腸菌)、食中毒(サルモネラなど)、病原菌、酵母、ウイルス、糸状菌、細胞芽胞など。微酸性電解水で食中毒防止の三大原則を実行出来る。

(1)菌を付けない、(2)菌を増やさない、(3)菌を死滅させる。

微酸性電解水の殺菌効果はほとんどの微生物に有効に働くとの事。

(4)コフロック株式会社

フローシステム事業部 船井様

研究室や小規模生産ラインへのガス供給用として開発された小型ガス発生装置を取り扱っている。

・窒素ガス発生装置…95～99.999%までの純度を選択することができる。

用途：各種分析機器への供給(GC/FT-IR/DSC)培養装置、CO₂ インキュベーターへの供給など。

・酸素ガス発生装置…90%以上の純度の酸素ガスを供給することが出来る。

用途：培養装置、バイオリクターへの供給、酸素富化燃焼、CO₂ 排除用途、オゾン原料と

してなど。

・クリーンドライエア発生装置

用途：各種分析機器への供給(GC/DSC)、湿度制御、冷却器への霜付防止など。

・オゾンガス発生装置…内蔵の酸素発生装置で発生した酸素を原料として、オゾンガスを発生することができる。

用途：化学(酸化プロセス)、排水処理、脱臭(脱色、分解)、クリーニング、綿づめ(脱臭、漂白)、耐久試験(酸化腐食)、樹脂加工(ラミネート加工)など。

4. 最後に

国際食品工業展に参加したのは今回が初めてであったが、出展企業(出展社数：789社)の多さと人の多さに驚いた。

今回の展示会に参加して、想像していたよりもオゾンやバブルを用いた製品が世に出ており、企業ブースに立ち寄り教えて頂くことができた。今後、卒研等の研究を進めていくにあたって情報交換が出来る場になれば良いと感じた。

また、同行していた学生も初めは一緒に企業ブースを回っていたが、展示会の雰囲気にならないうちに、分かれて回るようになり、出展者の方に質問等している姿を見ることが出来た。学生にとっても貴重な経験となったのではないかと感じた。

オゾン殺菌技術やバブル技術に関する知見が少ないにも関わらずこの様な展示会に参加出来たことに感謝し、今後の研究の発展に貢献出来るように努めたい。

日本防菌防黴学会第 44 回年次大会 参加報告

第二技術班：中川 安由

1. はじめに

平成 29 年 9 月 26 日(火)から 27(水)の期間中に千里ライフサイエンスセンター(大阪府豊中市)で日本防菌防黴学会第 44 回年次大会が開催され、二日目にポスター発表を行ったので報告する。参加者は他に、土居俊房教授、物質工学科 5 年生栄枝真央さんの計 3 名で学会に参加した。

2. 日時

平成 29 年 9 月 26(火)11 時～17 時

表 1 スケジュール

9 月 26 日(火)

日時	内容
10:30	受付
11:20	教育講演 3
12:00	お昼休み
13:00	ポスター発表
15:00	シンポジウム
17:00	終了

9 月 27 日(水)

日時	内容
9:00	ポスター貼り付け準備
9:30	ポスター発表
12:30	お昼休み
13:30	基礎講座
16:00	移動

3. 内容

学会初日は 11 時 20 分から教育講演が始まり、午後 13 時からポスター発表、シンポジウム(セミナー)が始まり、17 時に終了した。

学会 2 日目はポスター発表のため 9 時からポスターを貼り 9 時半から 12 時半までポスターを掲載し発表を行った。午後は 13 時半から基礎講座に参加したので報告する。

(1)教育講演 3(1L3-Dp01)

薬剤耐性菌の問題点と新しい抗菌薬の最新情報 飯田 彰(近畿大・農)

薬剤耐性は、薬剤抵抗性、薬物耐性とも呼ばれ、生物が自分に対して何らかの作用を持った薬剤に対して抵抗性を持ち、これらの薬剤が効かない、あるいは効きにくくなる現象のことを意味する。2050 年には 1000 万人の耐性菌感染による世界の死亡者数が予想されている。この感染による医療コストは 2 兆円にも上ると言われている。1928 年に世界で初めて発見された抗生物質のペニシリンが見つかった時から耐性菌は存在するとされていた。薬物耐性菌の問題は不適切な使用なども考えられるとの事。薬物耐性は antimicrobial resistance (AMR)、抗菌薬耐性と同義である。

(2)シンポジウム 2：食品・医療・環境分野で活用できる抗菌技術と問題点(1S2-Bp03)

電解水、プラズマ、オゾン殺菌の現状と問題点 岩澤篤郎(東京医療保健大学大学院医療保健学研究科)

強酸性電解水は 0.1%以下の塩化ナトリウムや塩化カリウムなどの無機塩を添加した水溶液を有膜電解後、陽極側に生成される水である。医療機器として承認を得た機種から生成される強酸性電解水は、主成分を次亜塩素酸とし、溶液の pH は 2.2 から 2.7、有効塩素濃度は 20 から 60 mg/L。大気圧非平衡プラズマは、室温から 100℃程度の低温でありながら、様々な微生物に対して高い殺菌効果を示し、エチレンオキシドガスのような残留毒性がないことから、生体などに対する殺菌方法として注目を集めている。オゾン水は、酸素分子に高電圧などのエネルギーを加えることによって生成するオゾン水を水に溶解させたもの。一般的な毒性試験においてオゾン濃度 4ppm まで安全性が確認されている。

最後に殺菌効果を有する物質の使用は、微生物に対して最大限に効果的に作用させ、生体細胞に対する影響は最小限にする必要があ

ると述べられていた。

(3)ポスター発表(1P-Ap37)

紫外線 LED の水殺菌への適用の課題

①照度の均一性について 糺屋睦(日機装機)

塩素殺菌の代替殺菌方法の一つとして、紫外線殺菌が注目されている。これまでに水銀ランプを用いた紫外線照射による殺菌効果が確認され実用化されているが、ランプの寿命の短さ、水銀使用によるリスクの高さなどの問題を抱えていることから、UV-LED 紫外線照射装置の開発を目的としていた。ポスターには DNA のチミンの吸光係数が掲載されており、調べてみると、DNA の吸収波長(260nm)と紫外線の菌類への殺菌効果の波長特性が類似している事が起因していたことがわかった。

(4)ポスター発表(2P-Aa09)

低濃度オゾン水による大腸菌の不活性化に及ぼす有機物の影響○土居俊房、栄枝真央、中川安由(高知高専)

上記の題目でポスター発表を行った。

近年、高齢化社会による老人福祉施設や健康志向による温泉施設の増加に伴い、循環式浴槽の需要が増加している。衛生管理が不十分であると、レジオネラ属菌が増殖し、疾患を起こす可能性があることから、レジオネラ属菌のモデル細菌として大腸菌を用いて実験を試みた。浴槽に存在する有機物として、アルブミン、SDS、ペプトン、デンプンを用いた。供試菌は大腸菌を用い、NB 培地で前培養、本培養(37℃、150rpm、19±1 時間)を行った。

オゾンガス注入率 0.30mg-O₃/L 一定で通気した時の循環水中の大腸菌の生菌数の経時変化は、アルブミン及び SDS では 10 分後に不活化率が 99.99%以上、ペプトン、デンプンでは 40 分後の不活化率が 99.99%となった。

(5)ポスター発表(2P-Aa54)

Escherichia coli に対する多分岐型高級脂肪酸・高級アルコール類の抗菌作用

濱石貴士(北九大院・国際環境工)

Escherichia coli(大腸菌)はグラム陰性の桿菌で、環境に存在するバクテリアの主要な種のひとつである。石鹼の主成分である脂肪酸

塩はバクテリアに対して抗菌効果を有することが古くから知られている。高級脂肪酸類や高級アルコール類で構成されているファインオキシコール(日産化学工業(株)製)を用いて大腸菌に対する抗菌効果について研究を行った。抗菌試験は検定菌として *Escherichia coli* NBRC 3972 を選定した。ファインオキシコールの中では、イソステアリルアルコール(FO-180T)が最も高い抗菌効果を有していた。

4. 最後に

日本防菌防黴学会に参加したのは今回が初めてであったが、教育講演や基礎講座など、一般の人にも分かりやすいような内容になっていて理解しやすかった。ポスター発表では、大学の博士後期課程の学生と話をし、質問を受ける中で答えられない部分もありさらに理解を深めなければいけないと言う意欲も沸いてきた。研究内容の情報交換が出来て良かった。また、積極的に自分からも質問が出来るように知識理解を深めていきたいと感じた。

編集後記

気が付けば早一年、3回目の年次報告集をまとめております。脳の記憶領域が故障したかのように、本当に一年が早く過ぎ去ってしまいました。そんな私の一年を振り返ってみると、まず三木さんが育休でお休みのため、土木・建築系に対応できる技術職員が不在となりました。ここ数年、土木・建築系の実験実習に、私を含め他の専門分野の技術職員も参加して支援を行っていましたが、やはり三木さんのようにはいかず、学生を見守る程度で教員の皆様にはご負担を掛けたかと思えます。環境実験に使う活性汚泥を2週間に1回、10月から2月の期間、高知市の下水処理場へ採取しに行きました。沢山の汚水を処理できる技術と汚水が集まってくる下水システムに感動したものです。私事ですが、8月に台湾へ旅行に行った際、少し田舎、日本の昭和時代のような雰囲気の町では少し生臭い香りが漂っていました。懐かしい感じもしますが、やはり少し鼻につきます。それを思い出し、台湾の汚水処理普及率を調べてみると2017年2月時点で約60%であり、都市郊外では10%台の所もあります。高知県は2016年末で76%と高く、汚水処理システムの素晴らしさに気づきました。話は逸れましたが、実験時にその活性汚泥を光学顕微鏡で覗くと、沢山の微生物が存在しており、学生の驚く顔が今でも浮かびます。また私自身も、微生物が水の浄化を行っているのだなと思いつつ、濁った川の水を飲んだらダメだと再認識しました。用水路で流速などを測定する授業では、学生が仲良く作業しているのを見て、学生に戻りたいと用水路沿いで物思いに耽ってしまいました。このような他分野の講義を聞いたので、学生気分に戻ったような新鮮な感覚を味わうことができ、それとともに授業の進め方など参考になる所も沢山あり刺激に溢れていたように思います。

私の専門とする機械系の実験実習では、工作実習を2年生全員に実施することとなり、1人当たりの作業時間が短くなりました。ものづくりが好きな学生にとっては残念、あまり好みではない学生にとっては幸運だったかと思われそうです。日頃できない作業は良くも悪くも良い体験だったと思います。先日NHKで若い女性杜氏のドキュメンタリー番組をやっていました。その中で、タンクの配管バルブを買いに行くシーンがあり、ホームセンターに行ったけれども目的の物が見つかりませんでした。配管バルブは規格化されており、パイプ径に応じて螺子の大きさが決まっています。パッと見ただけで違いが分からない物が沢山あり、長さを測って置かないとなかなか目的の物には辿り着けません。これと一緒に、情報が溢れている現代社会には、見分けて判断する技術や知識を持つておく必要があると思います。特にスマホが普及してからさらに情報量が多くなったと感じます。自分自身が体験したことは強く印象に残るので、学生の皆さんには実習は点数を気にせず楽しく技術を身に付けてもらいたいです。また、3D-CADの授業も2年生に導入されました。学生の柔軟な発想に驚かされつつ、そのモデリング方法に学生と一緒に頭を悩ませました。本人が満足する物になったときは嬉しいものです。

このように思い出してみると学生とともに歩んできた一年だったと思います。学生の皆さんには日頃から無理難題を言っているかもしれませんが、卒業までしばしお付き合い下さい。

文末で恐縮ですが、平成29年度のイベント開催にご協力頂きました企業の皆様、またイベントにご参加下さいました地域の皆様、教育研究支援センターの運営にご協力頂きました教職員の皆様に厚く御礼申し上げます。

編集：北村 達

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 教育研究支援センター
平成29年度年次報告集 第3号

発行年月 2018年9月
発行者 高知工業高等専門学校
教育研究支援センター

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