技　　術　　部　　報

第１７号

令和３年度　活動報告

２０２２年７月

津 山 工 業 高 等 専 門 学 校

巻頭言

技術部長　　藪木 登

技術部の活動において、ご支援、ご協力ありがとうございます。技術部長に就任し 6 年目となります。この間技術部の活動に携わってきましたので、これを踏まえ以下に技術部の紹介をさせていただきます。

昨年度末で技術専門員が定年退職となりましたが、今年度、再雇用で技術部へ在籍していただいています。また、技術専門職員が退職し、1 名の技術職員が赴任しました。早く業務に慣れ、活躍してほしいと願っています。

津山高専では一学科制をとり、その総合理工学科は、異分野融合教育ならびに基礎科学としての理学と実践のための工学の統合教育を行なっています。また、先進科学系、機械システム系、電気電子システム系、情報システム系の各専門を軸とした内容の上に他の専門分野の知識も学習できるカリキュラムとなっています。5 年生においては、他系の専門分野を選択可能とした卒業研究が実施されています。技術部では、このようなカリキュラムに対して、学生の実験実習・卒業研究等の技術教育を行い、それを支援しています。さらに、専攻科の学生においても実験、研究等への技術支援を行っています。

技術部の役割は、研究および技術支援等に加えて、時代の変化や本校の改組に伴い専門の知識だけでなく、幅広い知識が必要となってきました。そのため、技術レベルの向上や学生への高度な指導方法の確立を目的とし、研修等を行っています。また、一学科への改組より 6 年が過ぎ、教育体制も落ち着いたところで、技術部も新学科及び専攻科の教育に合わせた体制として、これまで三班体制を取っていましたが、二班体制に変更することとしました。もちろんこれまで通り、技術支援内容に応じて、班に関わらず支援は行っていきます。

そして、技術部全員が「科学研究費補助金」への応募を行い、今年度は 3 名の交付が認められました。また、昨年度は、新型コロナウィルスの影響で、公開講座や他高専、大学の技術職員と一緒に行われる技術向上のための各種研修会のほとんどは遠隔で行われ、外部とのコミュニケーションの機会が少なくなっています。今年度においても新型コロナウィルス渦ではありますが、時代の変化に柔軟に対応できるよう各自の専門性の枠にとらわれず、研修会への参加等で自己研鑽を重ねていく予定です。さらに、本年度は、中国地区技術職員研修を本校が幹事校として実施予定で、技術長を中心に、昨年度から準備を行っています。参加者には、少しでも有意義な会となれば幸いと思います。

最後に、本報は昨年度の技術部の活動内容を整理したものです。今後とも、これまで以上に皆様のご支援、ご協力をお願いいたします。

目　次

巻頭言　　技術部長　　藪木　登

Ⅰ　活動実績

1．教育研究支援 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
2．地域協力 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
3．委員会・WG・プロジェクト等 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
4．技術研究・発表・技術研修等 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
5．外部資金応募 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
6．技術部年度計画 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
7．会議 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6

Ⅱ　技術部活動紹介

・ 依頼作業の取り組み ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

Ⅲ　学外研修会等 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

Ⅳ　学内研修会・発表会

・ 技術部技術研修会 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21
・ 技術部技術発表会 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22

Ⅴ　技術部年度計画 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 31

Ⅵ　職員紹介 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 35

Ⅶ　資料

・　組織図　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37

　令和３年度

　令和４年度

・　実験実習支援計画表　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 39

・　業務担当者等一覧　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 40

・　保有資格一覧　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 41

・　規程　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 42

　技術部組織規程

　教育研究技術支援委員会規程

編集後記　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 47

Ⅰ活動実績

１．　教育研究支援

【１】 授業（実験実習、演習、卒業研究等）

系・専攻		学年	支援者数（人）				週当たり支援時間数（H）（授業時間×支援者数）			
			実験・実習	演習等	卒研	計	実験・実習	演習等	卒研	計
本科	総合理工	１年	10	6		16	20	14		34
	先進科学	２年	4	1		5	7	2		9
		３年		2		2		3		3
		４年	4			4	7			7
		５年		2	4	6		2	12	14
		小計	8	5	4	17	14	7	12	33
	機械	２年	4			4	8			8
		３年	4	2		6	12	4		16
		４年	4			4	12			12
		５年			4	4			24	24
		小計	12	2	4	18	32	4	24	60
	電気電子	２年	3	1		4	6	2		8
		３年	3	1		4	9	1		10
		４年	3			3	9			9
		５年		1	3	4		1	18	19
		小計	9	3	3	15	24	4	18	46
	情報	２年	3	1		4	6	2		8
		３年	3	1		4	9	1		10
		４年	4			4	12			12
		５年		3	2	5		3	12	15
		小計	10	5	2	17	27	6	12	45
	系横断	3,4年		11		11		22		22
		５年		2		2		2		2
専攻科	機械制御	１年	3			3	9			9
		２年				0				0
	電子情報	１年				0				0
		２年				0				0
		小計	3	0	0	3	9	0	0	9
合計			52	34	13	99	126	59	66	251

		物理	化学	生物	計	物理	化学	生物	計
一般	１年	1		1	2	8		8	16
	２年	1	3		4	8	10		18
	３年		3		3		8		8
	４年				0				0
	５年				0				0
合計		2	6	1	9	16	18	8	42

【２】 留学生補習

機械システム系３年生　２名

計測器具・仕上げ・旋盤・フライス盤

R3.4.22～10.29　　全５回　　［河原みほ　川村純司　中島哲史］

【３】 総合情報センター

職員１名で対応　［三木 勝］

システム管理者

設備保守・管理

ネットワーク保守・管理

情報セキュリティ（情報システムに関する設定と変更、運用、管理）

事務処理システム運用管理（サイボウズ、Blackboard、Office365 等）

コンピュータウイルス対策（全校）

教務システム保守・管理、電子掲示板保守・管理

【４】 実習工場

職員４名で対応　［河原みほ　川村純司　中島哲史　久保田絢香］

設備保守

マイスター制（放課後等に安全・機械使用法講習を実施）

マイスター講習１級

機　械	実施回数	総実施時間	資格取得者数	担当者
レーザ加工機	3回	3時間00分	2名	川村純司

マイスター講習３，２級

	実施回数	総実施時間	資格取得者数
前期（6/22～7/13）	6回	10時間00分	73名
後期（10/8～12/17）	3回	3時間30分	7名
溶接（4/27）	1回	2時間00分	3名
立フライス盤（10/19）	1回	2時間00分	2名
3-M（4/26）	1回	1時間00分	41名

【５】 地域共同テクノセンター

計測解析室１　　設備（3D プリンタ）保守　　［日下孝二　谷口亜紀子　久保田絢香］

Ｘ線電子顕微鏡室　　設備保守・管理　　［塩田裕司］

【６】 オープンキャンパス２０２１

先進科学系　　［小林るみ］
機械システム系　　［河原みほ　川村純司　中島哲史　久保田絢香］
電気電子システム系　［塩田裕司　瀬島裕貴　神田尚弘］
情報システム系　　［日下孝二　谷口亜紀子　三木 勝］
総合情報センター　　［三木 勝］

【７】 定期試験監督

常勤職員１０名が対応

【８】技術支援

「技術支援依頼書」に基づき実施

依頼年月日	依頼者	内容	担当者	延べ時間
R3.4.1	教務主事	BYODノートPCの配布と初期設定	谷口亜紀子 塩田裕司 瀬島裕貴 神田尚弘	6H
R3.6.16	電気電子システム系	電気工事士技能試験のための実技講習	塩田裕司 瀬島裕貴 神田尚弘	46H
R3.6.21,28	電気電子システム系	プローブと金線の接合	瀬島裕貴	2H
R3.6.28	電気電子システム系	電気電子計測Ⅱ 授業支援	瀬島裕貴	2H
R3.7.20	先進科学系	チャレンジゼミナール基礎における講演	中島紀子 小林るみ	5.5H
R3.7.22	嶋田研究室	超々ジュラルミン角棒加工	中島哲史 川村純司 河原みほ	3H
R3.7.28	先進科学系	ピペット洗浄機設置台製作	中島哲史 川村純司 河原みほ	4H
R3.7.29	柴田研究室	超音波洗浄機設置台製作	河原みほ 川村純司 中島哲史	3H
R3.10.5	半田研究室	デモ用電極加工	中島哲史	1H
R3.11.25	電気電子システム系	電気工事士技能試験のための実技講習	塩田裕司 瀬島裕貴 神田尚弘	42H
R3.12.1	嶋田研究室	ジュラルミン研磨加工	中島哲史	4H
R3.12.3	井上研究室	ステンレス部品切断	中島哲史	1H
R4.1.14	先進科学系	チャレンジゼミナール基礎における講演	中尾三徳 小林るみ	5.5H
R4.2.20	山本綱研究室	導波管型スロットアンテナ試作	河原みほ 川村純司 中島哲史	100H
R4.3.1	機械システム系	機械設計製図Ⅱ補講	河原みほ	6H

２．　地域協力

【１】地域共同テクノセンター

地域企業からの分析依頼等への対応

ロックウェル硬さ試験機　　［川村純司］

年月日	依頼元	内容
R3.7.14	新晃工業(株)	硬度測定 （φ30黄銅丸棒、φ13SUS丸棒、板厚1.5mmSUS）
R3.7.27	ハリキ精工(株)	硬度測定 （φ3SUS丸棒、φ7SUS丸棒、SUS標準片HRC55）

【２】公開講座

「こどもパソコン IchigoJam でゲーム機を作ろう」

R3.7.31　　技術職員全員

３．　委員会・ＷＧ・プロジェクト等

【１】各種委員会

委員会等名	委員
教育研究技術支援委員会	神田尚弘　川村純司　河原みほ 塩田裕司　谷口亜紀子
地域共同テクノセンター運営委員会	小林るみ
情報セキュリティ推進委員会	三木　勝
総合情報センター運営委員会　システム管理者	三木　勝
男女共同参画推進委員会	谷口亜紀子
総合支援センター運営委員会	谷口亜紀子
安全衛生委員会	神田尚弘　塩田裕司
福利厚生委員会	三木　勝
地域共同テクノセンター　計測解析部門	川村純司　塩田裕司
地域共同テクノセンター　3次元創造部門	日下孝二　谷口亜紀子　久保田絢香
安全衛生管理　衛生管理者	神田尚弘
安全衛生管理　ガス溶接作業主任者	川村純司
有害廃棄物管理　取扱責任者	小林るみ

【２】各系内WG・プロジェクト等

情報セキュリティ担当者　　［三木　勝］

4．　技術研究・発表・技術研修等

【１】 学外研修会等参加

年月日	研修会等名	主催･会場等	参加者
R3.8.23～25	西日本地域高等専門学校 技術職員特別研修会（情報系）	都城高専 オンライン開催	**三木　勝**　谷口亜紀子
R3.8.25～27	中国･四国地区国立大学法人等 技術職員研修	徳島大学 オンライン開催	久保田絢香
R3.8.26～27	中国･四国地区国立大学法人等 技術職員組織マネジメント研究会	徳島大学 オンライン開催	神田尚弘　河原みほ
R3.9.3	中国地区高等専門学校 技術職員研修	宇部高専 オンライン開催	**小林るみ**　塩田裕司　谷口亜紀子
R3.10.21～22	IT人材育成研修会	高専機構 オンライン開催	三木　勝
R3.11.29,12.1	情報担当者研修	高専機構 オンライン開催	三木　勝
R4.3.1～2	高専技術教育研究発表会	木更津高専	中止
R4.3.3～4	実験実習技術研究会	東京工業大学 オンライン開催	**谷口亜紀子**　**小林るみ**　**久保田絢香** 河原　川村　中島哲　神田

太字は技術発表者

【２】 学内研修会等

① 技術部　技術研修会

R3.7.29

「マイコンを使用した Basic プログラミング」

講師：谷口亜紀子　日下孝二　三木 勝

② 技術部　技術発表会

R4.3.16

神田尚弘「１年生実験「テスタの取扱い」改善 」

小林るみ「自分たちで調べる生物応答試験自らが出す排液の環境に与える影響」

三木　勝「BYOD 環境整備に関する取り組み」

5．　外部資金応募

【１】 科学研究費補助金（奨励研究）

神田尚弘　　河原みほ　　川村純司　　中島哲史　　塩田裕司

瀬島裕貴　　中尾三徳　　中島紀子　　三木 勝

採択：谷口亜紀子「高専女子卒業生・女性技術職員の面談調査による女性技術者のキャリア形成過程の再構成」

採択：久保田絢香「制御への”つながり”を重視した学習によるロボティクス技術者育成の研究」

採択：小林るみ　「発生過程を自分の目で見る，イベリアトゲイモリの受精卵の固定・レジン包埋法の確立」

６．　技術部年度計画

「Ⅴ. 技術部年度計画」に詳細を記載

７．　会議

【１】 教育研究技術支援委員会

第１回　R3.6.8　Teams　　第２回　R4.3.8

【２】 技術部会議

第１回　R3.4.1　　第４回　R3.9.21

第２回　R3.6.10　　第５回　R3.11.26

第３回　R3.8.2　　第６回　R4.2.24

【３】 中国地区高等専門学校技術長会議（宇部高専）　［神田尚弘］

R3.9.2　オンライン

【４】 中国・四国地区国立大学法人等技術職員代表者会議（徳島大学）　［神田尚弘］

R4.3.9　オンライン

【５】 全国高専技術長会議　［神田尚弘］

R4.3.2　オンライン

依頼作業の取り組み

第一技術班　河原みほ　川村純司　中島哲史

写真１：真鍮材料１（箱）

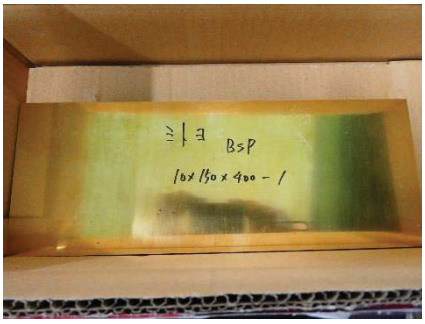


写真２：真鍮材料２（蓋）

写真３：加工の様子（NC フライス盤）

写真４：完成品

津山高専技術部では各部署や研究室から様々な製作依頼を受けることがあります。令和３年度の依頼件数は１５件ありました。依頼内容は簡単なものから技術職員数人で行うものなど様々あります。

今回は依頼作業の取り組みの一例として、実習工場系の技術職員３名が製作した装置の紹介をします。

依頼内容は電気系の先生より研究で使う装置の製作で、真鍮の箱を製作し、箱の内側にピンを均等に立てていくといったものです。まず、図面を作成、必要物品の選定、購入をします（写真１、２）。作業を分担し部品を加工していきます（写真３）。最後に組み立てて完成となります（写真４）。作業自体は単純なものですが、部品点数が多く、細かい寸法精度が必要だったため時間がかかりました。今回は３月ごろに作業を行いましたが、こういった時間がかかる作業は授業がない比較的業務に余裕が取れる３月や９月に行うことが多いです。

Ⅲ学外研修会等

令和3年度　学外研修会等一覧

年月日	研修会等名	主催・会場等	参加者
R3.8.23～25	西日本地域高等専門学校 技術職員特別研修会 （情報系）	都城高専 オンライン開催	**三木勝**　【P10】 谷口亜紀子
R3.8.25～27	中国・四国地区国立大学 法人等技術職員研修	徳島大学 オンライン開催	久保田絢香
R3.8.26～27	中国・四国地区国立大学 法人等技術職員組織 マネジメント研究会	徳島大学 オンライン開催	神田尚弘 河原みほ
R3.9.3	中国地区高等専門学校 技術職員研修	宇部高専 オンライン開催	**小林るみ**　【P12】 塩田裕司　谷口亜紀子
R3.10.21～22	IT人材育成研修会	高専機構 オンライン開催	三木勝
R3.11.29～12.1	情報担当者研修	高専機構 オンライン開催	三木勝
R4.3.3～4	実験実習技術研究会	東京工業大学 オンライン開催	**久保田絢香**　【P14】 **小林るみ**　【P16】 **谷口亜紀子**　【P18】 神田尚弘、河原みほ、川村純司、中島哲史

太字 は技術発表者

BYOD 環境整備に関する取り組み

三木　勝

津山工業高等専門学校　技術部

技術専門職員

akaogi@tsuyama-ct.ac.jp

1. 概要

近年，個人の PC やタブレット等のデバイスを持ち込んで利用する BYOD が教育現場で普及してきている。本校でも BYOD が導入され，学生は個人のデバイスを持参し授業等に活用している。しかしこれらの個人デバイスは管理が非常に難しく情報セキュリティに関わるリスクも大きい。本発表では BYOD 導入においてシステム管理者の 1 人である報告者が関わってきた取り組みについて，事例を報告する。

2. はじめに

令和 2 年度から BYOD が導入され，学生は入学時に本校推奨の PC（ Surface Go ）（図 1）を購入することができるようになった。学生は 1 人 1 台 PC を所持し，授業や時間外学習等に活用している。

図 1　Microsoft Surface Go

本校では教室や実験室を中心に 82 台の無線 AP が設置されており，学生は基本的には無線 LAN を利用してネットワークに接続している。無線 LAN を利用するにあたり利用申請が必要となるが，BYOD 導入当初セキュリティは 802.1x 認証のみであり，ユーザ名とパスワードが合っていれば，どのデバイスでもとくに制限なく接続可能となっていた。そのため学生によるデバイスの接続数は増え続け，トラフィック量の増大によるネットワーク遅延，DHCP から払い出される IP アドレスの枯渇といった問題が発生した。また学生によるセキュリティインシデントも発生し，現状の無線 LAN 環境や情報セキュリティ対策の根本的な見直しが必要になった。

本発表ではこれらの問題に対して行ってきた取り組みについて事例を報告する。

3. 無線 LAN 環境の見直し

学生の無線 LAN の利用状況の調査を行った結果，動画サイトやゲーム・SNS の利用が多く教育以外の用途が目立っていたため，基本的に学生は無線に接続できるデバイスを 1 人 1 台とした。1 人 1 台を実現するために，まずは教職員と学生で同一だった SSID を分離し学生専用の SSID を作成した。この学生専用 SSID に 802.1x 認証と MAC アドレスフィルタリングを設定することによって，MAC アドレスを登録したデバイスしか接続ができないようになった。MAC アドレスフィルタリングで実現した利用としては，その他の方法に比べて設定が容易であったためである。

MAC アドレスフィルタリングは高専統一ネットワークシステムにて導入された「Cisco Wireless LAN Controller」に設定している。収集した MAC アドレスは Excel で管理され，重複確認も Excel の関数で行っている。

学生は 1 人 1 台としたことにより，トラフィック量は大幅に削減され現状ではネットワーク遅延は大きく改善されている。

4. 情報セキュリティ意識の向上

令和 2 年度，1 件の学生によるセキュリティインシデントが発生したが，それ以前にもウイルスに感染した，変なソフトウェアをインストールしたといった相談は少なからずあったため，技術的な対策も必要だがまず学生の情報セキュリティに対する意識を高める必要があると考えた。

そこで Microsoft Forms で情報セキュリティに関するチェックシートを作成し，学生は MAC アドレスを申請する前にこのチェックシートを確認していくつかの質問に回答することを必須とした。チェックシートの回答後，学生は同じく Microsoft Forms で作成した申請フォームから無線に接続したいデバイスの MAC アドレスを申請することになるが，フォームの入力項目に OS のバージョンやインストールされているセキュリティソフトの名前，といった質問を設け学生に OS が最新版にアップデートされているか，セキュリティソフトをインストールしているか等を意識させるようにしている。このとき OS のバージョンが古くサポートが期限切れになっている，セキュリティソフトがインストールされていないと思われる回答の場合は基本的には登録をしない。

図 2 はそれぞれチェックシートと MAC アドレス申請フォームの画面である。

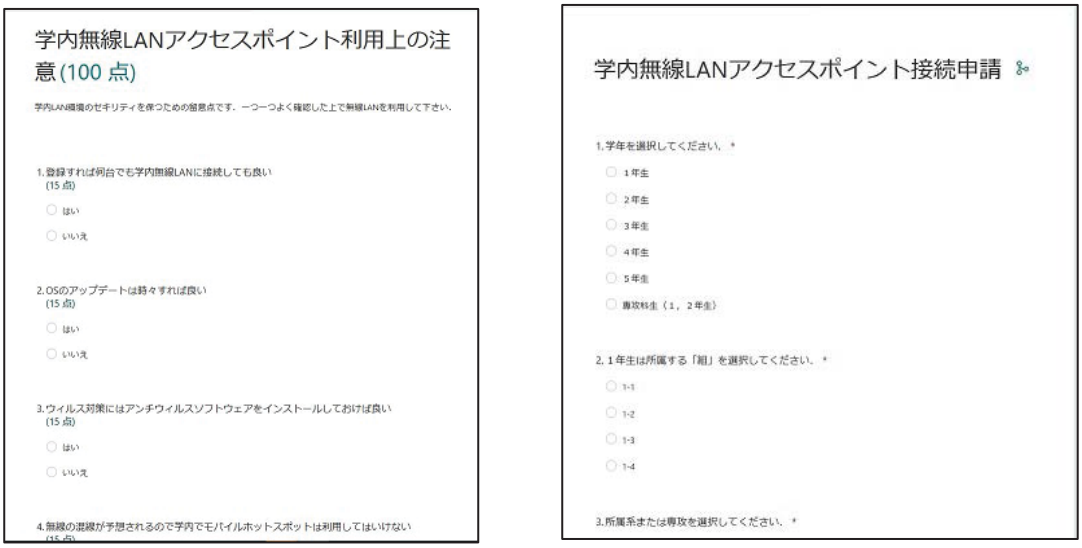


図 2　チェックシート（左）と MAC アドレス申請フォーム（右）

5. 課題

現状では収集した MAC アドレスの重複確認や登録を手動で行っている。登録数が多いと作業量が増えてしまう他，人的ミスも起こりやすくなるので，一連の作業をもう少し簡略化・自動化ができないか模索している。

また学生専用 SSID はステルスになっており，接続するには手動で SSID をデバイスに追加する必要がある。OS ごとの設定マニュアルは整備してあるが，こういった設定に不慣れな学生には無線 LAN の利用が少々敷居の高いものになっており対応を考える必要がある。

6. まとめ

BYOD 導入にあたり，どのように管理をしていくのか，どのように情報セキュリティを確保していくか，また実際に利用する学生への情報セキュリティ意識の向上など，事前にしっかりと練っておく必要があると感じた。とくに情報セキュリティは一度インシデントが発生すれば，その対応に非常に大きな労力を費やすことになってしまうので，対策を継続的に取り組み続けていくことが重要であると考えられる。

生物学実験・化学実験における
新規テーマの開発とその事例

小林　るみ
津山工業高等専門学校　技術部　第二技術班　技術職員

【要旨】　2017 年津山工業高等専門学校に着任以来携わってきた新規テーマの開発および改善の内容を紹介すると共に、その際の様々な事例を報告する。

１．はじめに

津山工業高等専門学校（以下、津山高専）では急速に進む科学技術や生産活動のグローバル化、エネルギー問題や少子高齢化などの新しい課題に取り組むことのできる人材育成のため 2016 年に学科改組が行われた。その際、数学・物理学・化学・生命科学を中心とする理学とその応用を支える基礎工学を幅広く学ぶ先進科学系が発足した。私は以前、生命科学系の短期大学の助手をしていたこともあり、その経験を活かすべく 2017 年（改組の翌年）津山高専技術部に先進科学系担当として着任し、それ以降、生物学・化学の実験実習の支援を行なっている。

改組が行われ先進科学１期生が新学年に上がるたびに様々な新規テーマの実習が作られ、その開発・改善の支援を行なってきた。生物系の先生方は学生一人一人に実験の機会を与えること、化学系の先生方は学生にインパクトのある反応を見せることを重視しておられる。その要望に最大限に応えるべく、生物系では人工授精や飼育、化学系では試薬の調整や器具の用意、廃液処理、安全管理などに努めてきた。

今回の発表では、私が携わってきた生物学・化学実習開発・改善の内容を紹介すると共に、その際の様々な事例を報告する。

２．実習開発・改善の内容

（１）生物

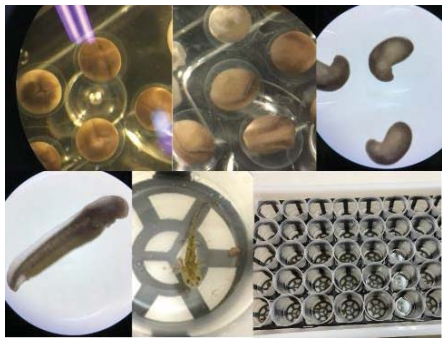
a）イモリの再生実験

有尾両生類であるイモリは、失われたり傷ついたりした組織や器官を元通りに修復する非常に高い器官再生能力を持っている。この再生能力を解明すれば、ヒトの傷ついた組織を治療し試験管内で人工器官を作り出すという期待がされている。先進科学系 2 年生の生物実習ではこの実験を行うことで再生能力の理解を学生に促すことを目的としている。

学生１人に対し１匹のイモリの幼体を提供し、氷冷麻酔をかけた後、イモリの足や尾部など再生させたい部位を手術用のメスを使わせて実体顕微鏡下で切断させる。切断後、その部位がどのように再生するか１ヶ月間観察を行う。

初年度この実験に使用したイモリの幼体は鳥取大学医学部生命科学科から購入したが、生物担当の先生方から津山高専で人工授精を行なって得られた幼体を実験に使用したいとの要望があった。学習院大学理学部生命科学科から人工授精の方法をご教授いただき、二度の失敗ののち成功に至った。しかしその後も飼育環境や飼育方法、共食いなどの問題にぶつかり、当初は上手く育てることができなかった。数が足りず、成体を切断させることになった年もあった。

現在は充分な数の幼体を確保することに成功し、学生に充分な数のイモリを提供できている。



図－１ イモリの人工授精および飼育容器

（2）化学

a）テルミット反応

テルミット反応は酸化鉄(Ⅲ)Fe203 とアルミニウム Al の酸化還元反応である。アルミニウムは酸化物を還元して自身はアルミナ（酸化アルミニウム）となる。このとき発生する高熱により、遊離された金属はただちに融塊となる。ＪＲなどでは現在でもレールの溶接に利用されている。

テルミット反応を学生の前で演示実験をするために化学の先生と予備実験を行った。スケールを想定したのち器具・試薬の準備をし、実験を安全に行うため屋上を実験場所に選び、実験装置と学生との安全な距離を測った。

着火後、酸化鉄はアルミニウムと反応し、まばゆい光を発し、高熱になり一気に反応が進行した。反応後、容器から焼け落ち還元された真っ赤な鉄が得られた。生成された鉄は純鉄として考えて良く、磁石に付けて確認を行った。

実験当日、テルミット反応は、その迫力から学生たちの興味を引いていた。インパクトのある実験をすることができ化学系の先生も満足しておられた。火を使う危険を伴う実験のため、技術部から 3 人の人材を派遣し安全管理に努めた。

図－2 テルミット反応

b）アゾ染料の合成

分子中にアゾ基-N＝N-を持つ物質をアゾ化合物といい、このアゾ化合物が使われた染料のことをアゾ染料という。ジアゾニウム塩と他の芳香族化合物からアゾ化合物を生成する反応をジアゾカップリングと呼び、今回はアニリンをジアゾ化し、得られたジアゾニウム塩からジアゾカップリング反応によってアゾ染料を合成し布を染める実験を行なった。

今回使用する 2M 水酸化ナトリウム水溶液、2M 塩酸水溶液は強塩基、強酸であり濃度も高めであることから危険な試薬といえる。またアニリン・亜硝酸ナトリウム・2-ナフトールは 3 種ともに劇薬指定を受けている。先生と予備実験を行い、学生が試薬を取扱う際の注意事項を念入りに打ち合わせし、安全管理に努めた。亜硝酸ナトリウムは爆発性があるため、水溶液は私が作製し、使用直前まで氷浴させておいた。すべての試薬は使用後すぐに回収した。また、蒸発皿で 2-ナフトールと 2M 水酸化ナトリウムを混合し、その液に布を浸した後、電熱コンロで加熱した。突沸が起こらないように細心の注意を払って実験を進めた。

布が染め上がったあと、アゾ染料をすべて回収し、電熱コンロで火にかけ分解し、含水廃液として処分した。

無色透明な 3 種類の水溶液を混ぜ合わせ、一瞬で赤橙色のアゾ染料が完成したとき学生から驚きの声が上がった。インパクトのある反応を見せることができ、先生も満足している様子であった。

図－3 アゾ染料の合成

3．まとめ

現在、生物ご担当の先生が 3 名、化学ご担当の先生が 5 名おられ、先生方には各々のやり方、考え、個性がおありになる。同じ実習でも先生が変わるとその先生に合わせたやり方を見出す必要がある。それぞれの先生方をこれからも縁の下の力持ちとして支え、満足していただける実習支援ができるよう邁進していこうと思っている。そして学生がこれらの実習からより多くの知識を吸収してくれることを願っている。

単元間連携を重視した教材の開発
～トランジスタからマイコンまで～

久保田　絢香
津山工業高等専門学校　技術部

1. はじめに

本校の学生は、半導体、ダイオードの電圧・電流特性、ブール代数に基づいた論理演算、マイコンを用いた電子回路制御など電子分野に関する様々な単元の学習を行っている。しかし、これらの単元をそれぞれ独立して学習しており、つながりがあることはあまり意識できていない。そこで、それぞれの単元の連携を重視した実習を行い、学生が単元間連携を意識できるか及び実習による学習効果がみられるかという点に関して調査を行うことにした。

2. 開発した教材

トランジスタによる論理ゲートから、プログラムカウンタなどマイコンの内部ブロックまで作成する実習を行うことにした。最も単純な方法としては、ブレッドボード上でトランジスタから組み立てる方法がある。しかし、この方法は膨大な数のトランジスタを一から配線する必要があり、配線ミスのリスクや作業工数の問題から現実的でないと考えた。そこで、単元ごとの基板を製作し、その組み合わせによりマイコンの内部ブロックまで実現することにした。単元ごとの流れは、論理ゲート→組み合わせ回路である加算回路・マルチプレクサ・4to16 デコーダ→順序回路であるフリップフロップ→マイコンの内部ブロックという順で行う構成にした。

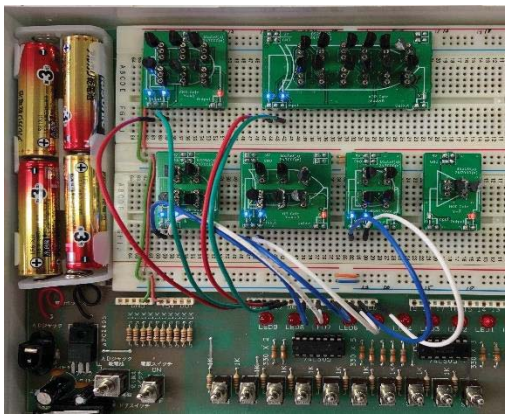


図 1 論理ゲート基板を使用した様子

論理ゲートは、スルーホール実装タイプのトランジスタを用いて、基本となる AND・OR・NAND・NOR・NOT・XOR の 6 種類を実現した。動作はブレッドボード上で行い、入力信号はスイッチで与える。また、入出力端子にそれぞれ LED を接続し、基板上で信号レベルを確認できる仕様にした(図 1)。

組み合わせ回路は、トランジスタによる論理ゲート基板を 1 つの部品として利用する形式とした。論理ゲートからなる上層と論理ゲート基板間の配線を行う下層の 2 階建て構成である。ただし、スルーホール実装タイプを用いた論理ゲート基板はある程度大きさがあるため、必然的に下層の基板も大きくなってしまう。そこで、論理ゲート基板に表面実装タイプのトランジスタを用いて基板の小型化を図った。このように基板を階層化することで、トランジスタ→論理ゲート→組み合わせ回路というつながりを意識することが期待できる。

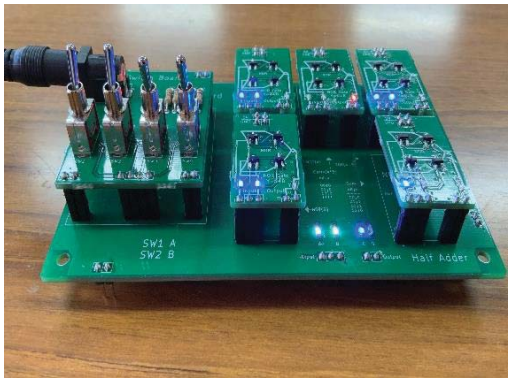


図 2 半加算回路基板

また、組み合わせ回路の一つである加算回路の中で基本となる半加算回路は、1 ビットの足し算を行うものである。学生が行う計算と回路動作を照合できるため、階層基板の使用方法理解への有効性が期待できる。製作した半加算回路基板を図 2 に示す。

さらに、半加算回路基板と OR 回路基板を用いて全加算回路を実現する全加算回路基板も製作し、繰り上がりを考慮した 1 ビットの計算を可能にした。この基板では下位桁からの繰り上がり及び上位桁への繰り上がり信号をピンで取り出し、ピン部分で複数個連結することで多ビットでの加算処理を可能にした。4 ビット連結の例を図 3 に示す。

図 3 全加算回路基板による 4 ビット連結の例

また、マルチプレクサ・4to16 デコーダ・フリップフロップも論理ゲート基板を 1 つの部品として用いて実現した。

最終段階であるマイコンの内部ブロックは、プログラムカウンタを採用した。理由は、基本構成がカウンタであり、動作の理解が容易であると考えたためである。また、プログラムカウンタは次に実行する命令の番地を示すブロックであり、マイコン内部におけるプログラム実行動作理解への有効性が期待できる。プログラムカウンタ基板もフリップフロップ基板を用いて実現するが、こちらも基板サイズを考慮して小型化したフリップフロップ基板を階層化して使用することとした。

また、プログラムカウンタは、フリップフロップのほかにマルチプレクサや加算回路で構成されている。これらは基板サイズを考慮して階層化を行っていないが、構成要素ごとにまとめて線で囲むことで、区別できるように工夫した。また、各構成要素は前段階で動作確認を行うため、支障なく動作理解が可能であると予想される。さらに、4to16 デコーダやダイオードマトリックによるデコーダを用いて、番地を 7 セグメント LED に表示する仕様にした。これにより、プログラムカウンタの番地指示動作の確認を容易にした。

3. まとめ

今回、単元連携を重視した教材を開発することができた。このような基板の組み合わせや接続を可能にすることで手軽に動作を実現できるだけでなく、パズル感覚で意欲的に実習に取り組むことも期待できる。開発した教材を用いた実習は 2 月ごろ行う予定である。実習後、学生の単元間連携への意識・学習効果・学習意欲等の調査を行い、さらなる改良や学生への指導に生かしていく予定である。

4. 謝辞

今回の研究の実施にあたりご理解とご協力いただきました徳山工業高等専門学校の藤本技術専門職員及び本校教職員の皆様に厚くお礼申し上げます。

なお、本研究は科学研究費補助金(奨励研究：課題番号 21H04043)の助成を受け実施しました。

参考文献

[1]「トランジスタ技術 2020 年 5 月号」CQ 出版社

[2]後閑哲也「改訂版電子工作のための PIC18F 本格活用ガイド」技術評論社(2008)

[3]堀桂太郎「ディジタル電子回路の基礎」東京電機大学出版局(2003)

自分たちで調べる生物応答試験　自らが出す排液の環境に与える影響

小林　るみ
津山工業高等専門学校 技術部

1. はじめに

現在，生物分野を学ぶ学生にとって，環境問題を意識し理解することは必須である．近年，科学技術の進歩により多種多様な化学物質が環境中に排出されており，生物に影響を及ぼすことが懸念されている．そこで排水が水生生物に与える影響を調べることで，学生らが環境問題を意識する実習が必要だと考えた．今回，津山工業高等専門学校 総合理工学科 先進科学系の学生が自ら出した実験廃液を使って，水生生物に与える影響を調べる生物応答試験の実験実習を開発し，学生らの環境問題に対する意識を高め，その理解を促すことを試みた．

2. 生物応答試験とは

環境中に排出される化学物質の多種多様化が進み，有害性が明らかになっていないものや排水規制に至らない化学物質が水生生物に対し影響を与えることが懸念されている．しかし，それらすべての化学物質一つ一つの毒性試験を行なうことは時間や労力の面から現実的に困難である．こうした背景のもと，実際に排出されている排液に水生生物を曝露し，総合的な結果として影響が出るか判断する生物応答試験が実施されている．

今回，実験実習に用いる生物応答試験は環境省が法制化に向けて 2009 年から検討を進めている WET〈whole effluent toxicity〉試験を参考にし，実験条件を確立した．

3. 実験に利用する水生生物

生態系は，地球の様々な生き物が食物連鎖によって他の生き物を利用することで成り立つ．水生生物の食物連鎖を表した生態ピラミッド（図 1）をみると，光などの外部エネルギーを吸収し有機物を合成する「生産者」，それを利用し食す「一次消費者」，さらにそれを高次の消費者が利用し食すことで生態系のバランスが保たれている．環境汚染は，この生態ピラミッドのバランスが崩れることで起きるといっても過言ではない．今回，生態ピラミッドの最下段「生産者」である植物性プランクトンと，「一次消費者」である動物性プランクトンを使って生物応答試験を行ない，得られた結果から生態系のバランスが崩れるイメージを学生に持たせることを考えた．植物性プランクトンは毒性感受性が強いといわれるムレミカヅキモを使用し，動物性プランクトンは化学物質の影響評価のモデル生物として広く用いられているオオミジンコを使用した．ムレミカヅキモは自切により増殖したものを用い，オオミジンコは単為生殖で増殖したものを用いた．すなわちムレミカヅキモおよびオオミジンコともに遺伝的にクローンであり，これらを使用することでゲノムによる応答の差が生じることなく実験条件の違いのみで結果を得ることができる．

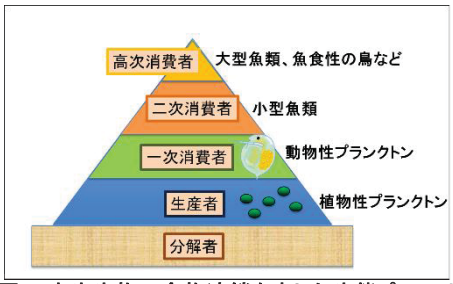


図1 水生生物の食物連鎖を表した生態ピラミッド

4. 実験に使用した廃液

今回の目的は，学生たちが自ら出した実験廃液を使用して生物応答試験をすることにある．また生物応答試験に適した廃液は化学物質が多種多様に入らなければならない．以上より本実験で使用する廃液は今年度７月津山高専 先進科学系の学生が行なった化学実験において，化学物質を多種多様に使用し

た水の硬度測定実験〈キレート滴定〉の廃液を利用した．廃液は希釈倍率 12.5 倍，25 倍，50 倍，100 倍，200 倍，400 倍の 6 段階を用いた．

5. 実験条件

5 - 1 ミカヅキモの曝露実験　廃液を段階的に希釈した液にムレミカヅキモを 1 週間曝露し振とう培養を行った（明暗条件 明 10 時間・暗 14 時間，室温 23℃，振とう速度 200rpm）．培養には OECD 培地を使用し，培養容器は滅菌した 20mL 三角フラスコを用いた．その間 2 日おきに増殖したムレミカヅキモの数を血球計算盤にて計測した．

5 - 2 ミジンコの曝露実験　廃液を段階的に希釈した液にオオミジンコを 1 週間曝露し培養を行った（明暗条件 明 14 時間，暗 10 時間）．培養には ADaM 培地を使用し，培養容器は 50mL 管瓶を用いた．その間，暴露したオオミジンコの生死，暴露したオオミジンコから生まれた仔虫の数およびその生存率を調べた．エサであるクロレラを毎日与え，換水は仔虫のカウントを行なう 3 日おきに行なった．

6. 学生実習

オオミジンコとミカヅキモを使った生物応答試験の実習を 3 週にわたり，津山高専 総合理工学科 先進科学系 4 年生 42 名に行なった．1 週目は動物性プランクトンであるオオミジンコが植物性プランクトンを採餌する様子の観察を行ない，生態ピラミッドの生産者と消費者について考察させた．2 週目は学生たちが自ら出した化学廃液を段階的に希釈した液にオオミジンコとミカヅキモを曝露する生物応答試験を行なった．3 週目は生物応答試験を 1 週間行なった結果をまとめ，環境について考察した．

7. 学生実験結果および考察

実験の結果を表したグラフ（図 2）から，ミカヅキモが negacon（廃液なし飼育水のみで育てたもの）と同様に増殖するためには 100 倍に希釈する必要があることがわかった．これは廃液 1 L につき 100L の水が必要だと認識できる．オオミジンコを使った実験では濃度に依存した結果が明確に得られなかったが，400 倍に希釈した廃液でも影響が出ていることがわかった．

今回の 3 週間にわたる実習から，学生らは自ら出した廃液を処理せず流すことは生態系に大きく影響を与えてしまうと実感していた．また学生の実験レポートからは，環境汚染を身近に感じた考察が多くみられた．先進科学系に所属している学生は実験を行うことが多く，彼らが環境に影響を与える側に立っていることを深く認識させたと考えられる．

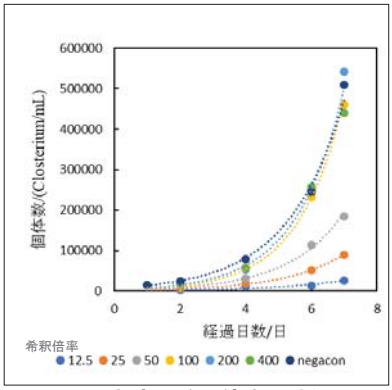


図 2 廃液の希釈倍率に伴うミカヅキモの個体数変化

8. 実習開発の考察と今後の課題

学生から得られた考察から，今回の実習開発の目的である学生の環境問題に対する意識を高めること，またその理解を促せたと感じられた．学生たち自らが出した化学廃液を使用したことで「自分たちも環境を汚染しており，環境汚染は身近で起きている」という考えを定着させ，さらに微量な化学物質が生態系に影響を及ぼすことを目にし，生物分野を学ぶ者として環境問題に対する意識を高めることができたと考えられる．一方，今回のオオミジンコによる試験の結果において，廃液の影響は出ているが希釈倍率に伴わないものがいくつかみられた．この課題を解決すべく違うテーマの化学実験から出た廃液を使用することや濃度設定を見直し，来年度の実習に向けて現在再構築している．

謝辞

本研究は，日本学術振興会令和 03 年度科学研究補助金（奨励研究 課題番号：21H04058）の助成を受け実施いたしました．ここに感謝の意を表します．

高専女子のキャリア形成におけるキャリア教育の影響を探る

○谷口　亜紀子[a)]

[a)]津山工業高等専門学校 技術部

1. はじめに

近年技術系教育の現場において、女子学生に対するキャリア教育の再構成が課題となっている。彼女らは卒業後、比較的短期間で専門職での就労継続を断念するケースが多く、これは社会的な損失となっている。津山工業高等専門学校（以下、津山高専）も例外ではない。優秀な成績で高専を卒業し、技術系専門職につきながらも短期間で離職に至る事例は少なくなく、また就職以前の段階において、技術系専門職への就労意欲を十分に獲得できないでいる学生もみられる。こうした高専女子学生・卒業生が技術系専門職を核としたキャリア形成トラックにのりきれない背景にはなにがあるのだろうか。

2. 研究目的

報告者は、このキャリア形成をめぐる問題の核には、ロールモデルの供給のありかたがあるのではないかという仮説の検証を目的として、ライフコースの形成過程とそれに対する主観的な把握のあり方に関する質的研究を実施した。この調査では、女子学生向けキャリア教育を受けていない 35 歳以上の津山高専女性卒業者を対象とした。調査時点で技術系専門職の継続者は半数もおらず、キャリア教育の有無およびその内容とその後のライフコースのあり方の関係性という探究課題が浮上した。

そこで女子学生向けキャリア教育を受けた世代の女性卒業者に対して、在学時に得た見通しや就業後に歩んだキャリア形成過程について面談調査を行い、女子学生向けキャリア教育の影響、その必要性と方法に関する基礎資料を得て、キャリア教育を受けていない世代との比較調査を行うこととした。同時に同じ対象者に対し長期的に調査を継続することも見込んでいる。

3. 調査の方針

これまで筆者が断片的に観察してきた高専女子学生のキャリア形成事例および技術系専門職としてのロールモデル獲得事例をもとに、卒業後 10 年以内の対象者に対してキャリアの見通しや現状を調査した。調査は調査対象者との対話をつうじて実施することで質的な研究アプローチをとるため聞き取りによっておこなった。インタビューによる聞き取り調査を実施するにあたっては、まず具体的な問いを作成し、聞き取り調査においてその問いに対するデータを収集した。すべての調査対象者データが揃った段階で分析を行った。

4. 聞き取り調査

調査は 2020 年度 5 名、2021 年度 10 名、合計 15 名に対して実施した。インタビュー当時の卒業経過年、インタビュー当時の居住地、卒業後の進路は以下の通りである。進学 4 名のうち 3 名は大学院へ進学および進学予定である。

また学生時に受けたキャリア教育について調査したところ、高専女子フォーラムへの参加や卒業生講演の受講、企業訪問などが挙げられた。しかし、3 名はキャリア教育があったことを知らず、受けた記憶がないとの回答をしており、キャリア教育のあり方について再考する必要性がうかがわれた。キャリア教育を受けたと回答した調査対象者は「就職先を選ぶ判断基準が身についた」「自分に向いている仕

事がわかった」など、より明確に自分の将来をイメージできるようになった様子を語った。

表 1　卒業経過年

卒業経過年	人数
1 年以内	7
～3 年	2
～5 年	5
～10 年	1

表 2　居住地

居住地	人数
岡山	7
九州	1
関西	4
関東	2

表 3　卒業後の進路

進路	人数
進学	4
就職	11

5. 考察

高専卒業時に就職を選択した調査対象者は、調査時点で全員が初職を継続しており、技術系専門職に就いていることがわかった。その背景にはキャリア教育を受けたことで、自分の将来を現実としてイメージでき、自分なりの優先順位を設けて企業を選択できたことが影響している可能性が考えられる。在学中に受けたかったキャリア教育にはどのようなものがあったか尋ねたところ、「先輩の声が聴ける場を増やしてほしい」との声が多く、自分の将来をより鮮明にイメージしたいとの気持ちが強いように感じられた。

また調査対象者のうち 11 名は結婚を望んでおり、全員が出産を望んでいた。調査対象者のうち 14 名は母親が働く姿を見て育っているため、結婚後に働くことを普通と考えており結婚=退職ではないと捉えていた。調査時点で結婚および出産を経験しているのは 1 名のみであり、その 1 名も現在育休中であることから、結婚後の就業継続については不明である。しかし、ロールモデルに限って見た場合、予想に反し、母親は彼女らのロールモデルとはなっていないことがわかった。ロールモデルとなっていたのは、バイト先や学校の先輩、父親、大学の教授など、職種や性別・年代に関係なく、各人が個々に尊敬している人物であった。

6. 津山高専での満足度

調査対象者は、津山高専での被教育経験やそのライフコースにおける意義に関し、当事者として高い満足度を示していることがわかった。これは高専の特長、すなわち教職員との距離が近く密な関係が築けること、学生生活の自律度・自由度の高さ、幅広い年齢層が在籍する課外活動での経験などが理由として挙げられた。このことからは、津山高専における教育のもつ機能として、制度的に掲げられている技術系専門職養成よりも、カリキュラム外教育を含めた教養教育の影響力が大きいことが推論される。これは高専教育一般に見られる特徴かもしれないが、津山高専に特有という可能性もある。

7. 今後に向けて

こうした聞き取り調査を長期的・継続的に実施し、技術者養成教育の基礎資料として蓄積する必要がある。津山高専に限ってみても、キャリア教育の有無により、学生たちの将来の選択が変化してきている。社会状況の変化にともなって、そこからあらわれてくるキャリア教育上の課題は変化していくと考えらえる。

本研究は科学研究費補助金（奨励研究・課題番号：20H00710 及び 21H03901）により実施された。

研修会報告

研修会名 ： 令和 3 年度技術部技術研修会

会　　場 ： 情報演習室 C
日　　時 ： 令和 3 年 7 月 29 日（木）13:00～14:45
参 加 者 ： 技術長　神田尚弘
第一技術班　河原みほ　川村純司　中島哲史　久保田絢香
第二技術班　塩田裕司　瀬島裕貴　小林るみ　中尾三徳　中島紀子

内　容 ： 「IchigoJam で BASIC を学習しよう」

講　師 ： 谷口亜紀子　日下孝二　三木勝

報告

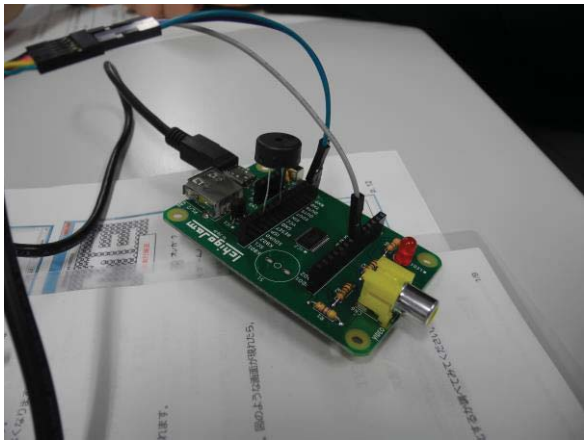
谷口亜紀子・日下孝二・三木勝

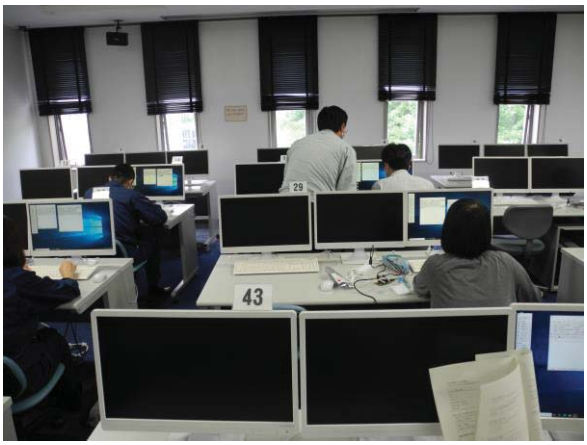
今年度の技術研修会は 4 年前の技術研修会で製作した IchigoJam を用いての研修会となった。4 年前は基盤作成と簡単な動作確認を実施している。

今回は 1 年生の実験と同様に IchigoJam を使用して BASIC プログラミングを行ったが、プログラミングの習得だけではなく、IchigoJam と PC の接続時のトラブルについて説明した。

プログラミングの内容はターミナルセンターに文字を表示したり基板に取り付けている LED の点灯･消灯を制御したりといった順次処理、カウントアップした変数を比較演算する分岐処理、またその変数の数を比較し何度か実行する反復処理を実行した。その中には圧電サウンダーから音を鳴らす実験もあり、LED 点滅を含め受講者は視覚的・聴覚的に楽しめていた。

通常業務ではマイコンに触れる機会がない受講者もいたが、情報システム系の 1 年生の実験がどのようなことを、どのような時間配分で実施しているかということを知ってもらう良い機会となった。





研修会名 ： 令和 3 年度技術部技術発表会

会　　場 ： 第一実習工場 共同利用スペース
日　　時 ： 令和 4 年 3 月 16 日（水）
発 表 者 ： 神田尚弘
　　第二技術班　小林るみ
　　第三技術班　三木勝
参 加 者 ： 校長、薮木（技術部長）、松田、高木、野村、堀、原田、中村重、
　　香取、山本綱、嶋田、山口裕、植月、上野
　　日下、河原、中島哲、久保田、塩田、中尾、中島紀、谷口

日程概要 ：

13:00 開会挨拶
　　技術部 技術長　神田尚弘

【発表】

●13:05～13:20　「１年生実験「テスタの取扱い」改善」
　　神田尚弘

●13:20～13:40　「自分たちで調べる生物応答試験　自らが出す排液の環境に与える影響」
　　小林るみ

●13:40～14:00　「BYOD 環境整備に関する取り組み」
　　三木勝

14:05 閉会挨拶
　　技術部 技術部長　薮木登

報告

○ 神田尚弘

1 年生の担当している実験についての改善内容を発表した。1 年生には、とにかく電気に興味を持ってもらうことを考えた。自分が数年前から電気系の勉強をする中で、日常生活において「へえ～」「なるほどな」と思ったことについて、学生に教えてあげれば興味を持ってくれるのではないかと思い、充電器・CdS・電池の 3 つのテーマを選んだ。今後も工夫をしていきたい。また、大勢の先生方に来ていただいた。時期が良かったのかもしれない。来年度の日時検討の参考になると思う。

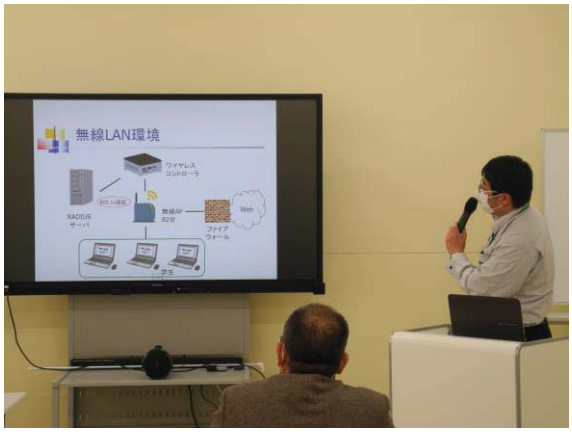
○ 小林るみ

「自分たちで調べる生物応答試験　自らが出す排液の環境に与える影響」についての報告を行った。学生たちが自ら出した化学実験の廃液（排液）を利用して生物応答試験の実験をさせることで、学生らの環境問題に対する意識を高め、その理解を促すことを試みた。生物応答試験の理解を得るため学生に対し行なった生態ピラミッドの説明や、オオミジンコの解剖実験、ムレミカヅキモの計測方法を披露した。実際に学生の理解度が上がったことを数値で示し、この研究の有用性を示した。また今回、ムレミカヅキモを継代していくために購入した冷温庫の改造を機械系・電気系の技術職員の方にお願いした。系を超えた協力に対し、感謝の意を伝えさせてもらった。

発表後の質疑応答にて、実際に行なっている廃液の処理方法や法的に有効な希釈倍率についての質問、アンケートの取り方の質問をいただいた。また、顕微鏡観察を簡単にするためのアドバイスなどもあった。今後の取り組みに活かしたいと思う。

○ 三木勝

「BYOD 環境整備に関する取り組み」 について報告を行った。令和 2 年度に BYOD を導入した際に本校システム管理者の 1 人として、関わってきたあるいは取り組んだことについて報告した。BYOD に関しては今後も様々な課題が出てくると思うが、日々問題解決に向けて取り組んで行きたいと思う。



１年生実験
「テスタの取扱い」改善

技術部　神田尚弘

1

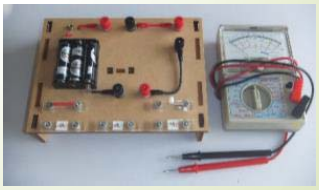
１．「テスタの取扱い」

- １年生総合理工実験実習
- 電気電子システム系
  - 直流回路
  - 分流器・倍率器
  - タイマーの製作（はんだ付け）（2週）
  - テスタの取扱い（アナログテスタ使用法）
  - 論理回路

2

３．実験内容（～Ｒ２）

- 抵抗測定
- 直流電圧測定
- バッテリーチェック
- 直流電流測定
- 交流電圧測定
- 計算課題
  - オームの法則



3

４．アンケートの実施結果

- 教員が２年生にアンケートを実施
- テスタの取扱い
  - 記憶に残っていない
- もう少しインパクトのある内容に
- ロボットなど、何かの測定をしてはどうか

- 改善に着手

4

５．内容の検討

- 記憶に残らないのはなぜか
- 記憶に残らないからといって、一概に「ダメ」とも言えないのでは
- 系選択の参考としての意味もある
- そもそもアナログの実験が必要なのか
- アナログのいいところ
  - 変化を視覚的に確認しやすい
- 日常生活の実体験に絡めて考えてみる

5

６．内容変更

- 旧内容
  - 抵抗測定
  - 直流電圧測定
  - バッテリーチェック
  - 直流電流測定
  - 交流電圧測定
  - 計算課題
    （オームの法則）
- 新内容
  - 抵抗測定
  - 直流電圧測定
  - 直流電流測定
  - 交流電圧測定
  - 充電器の動作確認
  - CdSセル
  - 各種電池の電圧測定
  - バッテリーチェック

6

7．充電器の動作確認

- 系が使用していたノートPC廃棄時に充電器（ACアダプター）をキープ
- 実験での説明
  - 充電には直流が必要
  - 充電器は交流を直流に変換する
  - 出力電圧はいろいろある
  - 出力端子の形状（センタープラス）
- 出力電圧を測定

7

8．CdSセル

- 抵抗値が連続的に変化するのでアナログテスタが向いている
- 実験での説明
  - 光に反応して抵抗値が変化する半導体
  - 光センサに使われる（ナイトライト）
- 抵抗値を測定（照明下・何かで覆う）

8

9．各種電池の電圧測定

- アルカリ乾電池、ニッケル水素充電池、コイン電池
- 実験での説明
  - アルカリ乾電池は充電不可
  - 乾電池は1.5V、充電池は1.2V
  - コイン電池　CR2032
    - 直径20mm　厚さ3.2mm
  - 新品は定格電圧より少し高く、使用すると下がっていく
- 各電池の電圧を測定

9

１１．実験の進め方

- 新内容
  - 抵抗測定
  - 直流電圧測定
  - 直流電流測定

  → 実験書を見ながら各自で
  - 交流電圧測定
  - 充電器の動作確認
  - CdSセル

  → 口頭で説明しながら全員同時で
  - 各種電池の電圧測定
  - バッテリーチェック

  → 実験書を見ながら各自で

10

１３．この実験でわかったこと

- データシートの最後に書かせている
- １年１組４２名について内容を確認した
  - テスタをどのように取り扱うかがわかった。また、テスタが日常生活の中でどのように応用できるのかがわかった。CDSセルといった光の当て加減でLEDの光る強さが変わるおもしろい物があることもわかった。
  - 今日はテスタのやり方がわかりました。電気は楽しかったです。（留学生）
  - 手で遮ると暗くなるものがあることがわかった。
  - テスタの使い方だけでなく、身の回りにあるものの電圧や電流を知ることができた。CDSセルというおもしろい性質を持った物質も知ることができた。

11

１５．最後に

- 効果については判断しにくいが今後に期待
- 来年度以降、同様のアンケートがあれば、結果に応じてさらに改善

12

独立行政法人国立高等専門学校機構
津山工業高等専門学校
National Institute of Technology, Tsuyama College

自分たちで調べる生物応答試験
自らが出す排液の環境に与える影響

津山工業高等専門学校　技術部　第二班
小林　るみ

津山高専　キャラクター
てくにゃん

1

はじめに

生物分野を学ぶ学生にとって，
環境問題を意識し理解することは必須である．

近年，科学技術の進歩により
多種多様な化学物質が環境中に排出されており，
生物に影響を及ぼすことが懸念されている．

そこで排水が水棲生物に与える影響を調べることで，
学生らが環境問題を意識する実習が必要だと考えた．

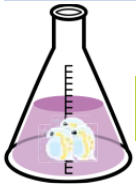
2

排水による環境汚染

3

生物応答試験とは？

Toxicity of the entire wastewater

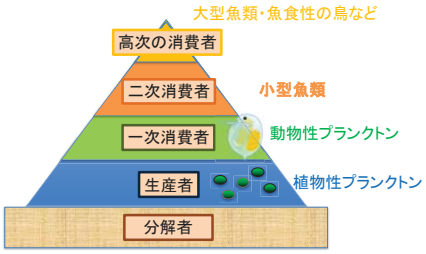


2009 年から環境省が
法制化に向けて検討を進めている生物応答試験
WET〈whole effluent toxicity〉試験を参考にした

実際に排出されている排水そのものに、
水棲生物に暴露し毒性試験を行ない
総合的な結果として害があるかないかを判断する

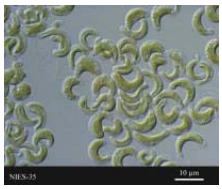
4

生態ピラミッド



5

実験に使用する水棲生物



Raphidocelis subcapitata
NIES-35(和名　ムレミカヅキモ)

出典：国立環境研究所 保存種情報
https://mcc.nies.go.jp/strainList.do?strainId=26

オオミジンコ
Daphnia magna
（NIES系統）

6

実験に使用する廃液

水の硬度測定にて使用した試薬

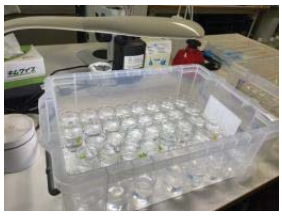
EDTA（ニナトリウム塩）
日本の水道水・ミネラルウォーター
pH緩衝液（pH 10）
EBT指示薬
20%(v/v)トリエタノールアミン水溶液
3 mol/L KOH水溶液約
NN指示薬粉末

7

7

～学生実験実習　2・3週目～

希釈倍率 12.5 倍，25 倍，50 倍，100 倍，200 倍，400 倍の 6 段階の排液にオオミジンコ・ミカヅキモを暴露した



Daphnia magna
オオミジンコ

Raphidocelis subcapitata
NIES-35(和名　ムレミカヅキモ)

8

8

学生レポートより

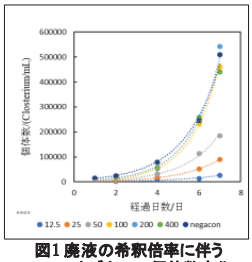


図1 廃液の希釈倍率に伴うミカヅキモの個体数変化

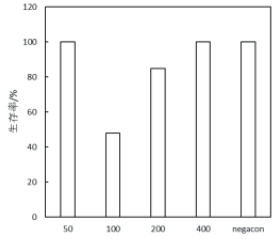
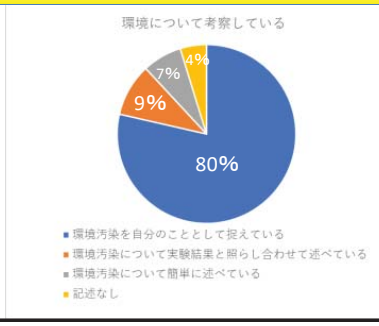


図2 種々の希釈倍率における産まれたオオミジンコの生存率

9

9

学生レポートより



10

10

まとめ

生物は環境の中で生きています。

生産活動などによって、その環境が崩れ、環境そのものや多くの生物に影響を与えています.

その影響をしっかりと把握し、環境を保全していく活動が必要となってきています.

環境を保全するためには、環境問題への理解を深めて対策を積み重ねることが大切です。

今回実施したこの実習開発が，生物分野を学び、環境問題に取り組んでいく学生たちの礎になることを願ってやみません.

独立行政法人国立高等専門学校機構
津山工業高等専門学校
National Institute of Technology, Tsuyama College

11

11

謝辞

津山高専の柴田典人准教授，前澤孝信准教授，高木賢治講師から色々とご指導いただきました。また機械系・電気系の技術職員の方に装置の開発の手助けをして頂きました。ここに感謝の意を表します.

本研究は，日本学術振興会令和 03 年度科学研究補助金（奨励研究課題番号：21H04058）の助成を 受け実施いたしました.

12

12

BYOD環境整備に関する取り組み

津山工業高等専門学校
技術部　第三技術班
三木 勝

1

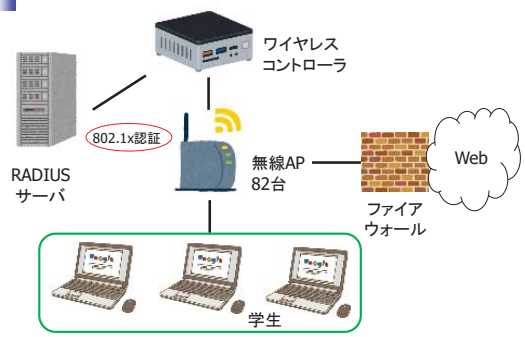
はじめに

- 令和2年度からBYOD(Bring Your Own Device)を導入
- 入学時に本校推奨のPCを購入可能

- Microsoft Surface Go
  - Windows10 Pro 64bit
  - Intel Pentium Gold 4415Y
  - 4GBメモリ
  - 64GB SSD
- オプション
  - USB HUB
  - バッグ
  - 延長保証サービス

2

無線LAN環境



3

問題発生

- 接続台数の増加
  - トラフィック量の増大によるネットワーク遅延
  - IPアドレスの枯渇
- 情報セキュリティインシデントの発生
  - サポート詐欺による被害
  - 情報セキュリティ意識を高める必要性

4

学生(1年生~5年生)の利用状況

- 動画サイトやゲーム・SNS等教育以外の用途が目立つ

⇒ 接続できるデバイスは1人1台でも問題ないのでは？

⇒ MACアドレスフィルタリング機能を用いて、接続デバイスはMACアドレスを登録した1台に限定

5

1人1台の実現

- 旧無線LAN環境

SSID1 (TSUYAMA-AP) 教職員・学生共用 802.1x認証 教職員VLAN 学生VLAN	SSID2 (TSUYAMA-GUEST) ゲスト用 PSK認証 ゲスト用VLAN

6

1人1台の実現

- 新無線LAN環境

SSID1 (TSUYAMA-AP)
教職員用
802.1x認証
教職員VLAN

SSID2 (TSUYAMA-GUEST)
ゲスト用
PSK認証
ゲスト用VLAN

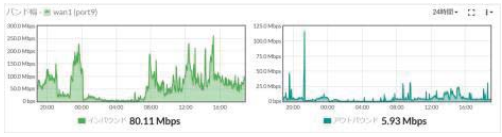
SSID3 (TSUYAMA-STUDENT)
学生用
MACアドレスフィルタリング
802.1x認証
学生VLAN

← 新規に学生用SSIDを作成し、このSSIDにMACアドレスフィルタリングを設定する

7

効果

- トラフィック量は大幅に削減
- ネットワーク遅延も改善



2021年6月 トラフィック量

8

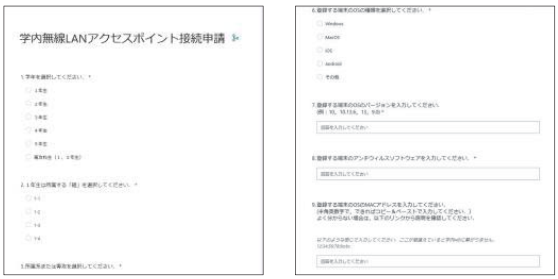
情報セキュリティ意識の向上

- 悪意あるサイトにアクセスしてウイルスに感染
- 不正なソフトウェアをインストール
- SNSでの学生間のトラブル
- 情報発信の問題
- etc…

学生の情報セキュリティに対する意識を高める必要がある

9

利用申請



Microsoft Forms 申請フォーム

10

課題

- MACアドレスの登録は手動の部分も多い。
  - 登録人数が多いと作業量も増える
  - 人的ミスも増える

11

まとめ

- BYOD導入にあたり、環境構築や管理方法など事前に入念な準備が必要
- 利用する学生へのセキュリティ教育は重要
- 継続して取り組み続けていく必要がある

12

令和３年度　技術部　年度計画

○年度計画

技術職員の技術能力の向上を図り、学生教育に反映させる。

具体的な課題・取組等

技術職員の技術能力の向上を図るため、次のことに取り組み、学生教育に反映させる。

①外部資金獲得へ向け、科学研究費補助金等へ申請をする。

昨年度の奨励研究応募分は 3 件が採択された。

今年度は、常勤職員 11 名中、定年退職予定者を除く 10 名が申請し、3 名が採択された。

②技術職員が担当する実験実習及び設備・装置の改善に取り組む。

電気系実験 2 件「総合理工実験実習用の装置作製と改善」「テスタの取扱い実験　内容改善」、物理学系実験 1 件「4S 物理学実験学生用副読本作成」の改善を行なった。

③技術支援・研究等の実績を学内外に発表する。

学外研修において 5 件の技術発表を行なった。

・西日本地域高専技術職員特別研修会（情報系）1 件　（令和 3 年 8 月 24 日）

・中国地区高専技術職員研修　1 件　（令和 3 年 9 月 3 日）

・実験実習技術研究会　3 件　（令和 4 年 3 月 4 日）

学内技術部発表会において 3 件の技術発表を行なった。（令和 4 年 3 月 16 日）

④公開講座の開催及び企業等への技術的支援を行い、地域社会に貢献する。

小学生向け技術部公開講座「こどもパソコン IchigoJam でゲーム機を作ろう」を開催した。（令和 3 年 7 月 31 日）

地域企業からの分析・測定依頼 2 件に対応した。

⑤研修会等の開催・参加及び資格取得等に取り組み、技術能力の向上を目指す。

技術部技術研修会「マイコンを使用した Basic プログラミング」を開催した。（令和 3 年 7 月 29 日）

高専機構情報担当者研修会に 1 名が参加した。（令和 3 年 11 月 29 日、12 月 1 日）

高専機構ＩＴ人材育成研修会に 1 名が参加した。（令和 3 年 10 月 21～22 日）

基本情報技術者試験に 1 名が合格し資格取得した。（令和 3 年 12 月 27 日）

支援業務改善報告書

改　善　名　：　総合理工実験実習用の装置作製と改善
実験実習名　：　総合理工実験実習（電気電子システム系）
実 施 年 月　：　令和３年３月
実　施　者　：　第二技術班　瀬島　裕貴
分　　類　：　教育効果　安全対策　時間短縮　費用削減
　　その他（遠隔対応）
手　　法　：　装置等製作・改良　指導方法改善　実験方法変更
　　新テーマ開発　その他（　　）

［問題点］

総合理工実験実習で行っている二つのテーマ「直流回路」「分流器・倍率器」において、担当の教員より初めて実験を行う１年生用に導入的な電気実験を取り入れたいとの要望があり、それぞれの実験について追加の実験の作成とそれに合わせてテキスト修正も行った。

［改善内容］

「直流回路」の実験では、実験冒頭にLEDを使用した点灯実験を取り入れた。電流・電圧・抵抗等LEDの光によって視覚で直感的に理解できるようにし、電流を流しすぎるとどうなるか実際にLEDを破壊させ実験においての注意意識を促すようにした。

「分流器・倍率器」では、座学において未学習な点もありより理解できるように簡易的な実験モデルを、モータを使用して作らせる実験を実験冒頭に導入した。

支援業務改善報告書

改　善　名　：　テスタの取扱い実験　内容改善
実験実習名　：　総合理工実験実習（１年　電気電子システム系担当）
実 施 年 月　：　令和３年４月
実　施　者　：　技術長　神田尚弘
分　　類　：　教育効果　安全対策　時間短縮　費用削減
　　その他（　　）
手　　法　：　装置等製作・改良　指導方法改善　実験方法変更
　　新テーマ開発　その他（　　）

［問題点］

電気電子システム系担当の中に、テスタの取扱い実験がある。教員による２年生への独自アンケートの結果、本実験はほとんど記憶に残っていないことがわかった。記憶に残らないということは、身についてもいないと考えられる。そこで、もう少し印象に残る内容を取り入れるよう依頼があった。

［改善内容］

従来は、抵抗器の抵抗と直流回路の電圧・電流および、コンセントの交流電圧を測定させ、余った時間で、測定値を利用したオームの法則による計算課題および測定値と計算値の誤差率算出を行なわせていた。後半の計算と誤差率をやめ、身近な使用用途や豆知識につながる実験を行なうこととした。前半の測定は従来通りテキストに書いてある操作指示通りに行ないテスタの使用方法を学習させ、後半については、課題を口頭で説明し、操作を自分で考えて行わせるようにした。追加した課題は以下の３つである。

１．各種電池の電圧測定（アルカリ電池・ニッケル水素電池・ボタン電池）

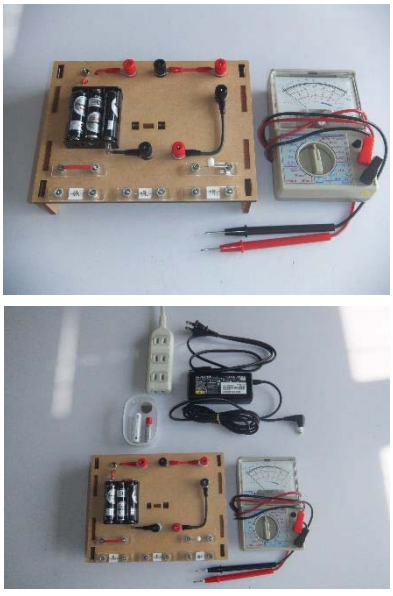
各電池の定格電圧を調べ、測定する。アルカリ電池とニッケル水素電池の電圧が違うこと、間違って充電してはいけないことなどを説明している。また、ボタン電池の規格についても触れている。

２．PC の充電器（AC アダプター）の動作確認

交流 100V を直流に変換していることを説明し、表示通りの直流電圧が出ているか測定して確認させる。

３．CdS の抵抗測定

CdS（硫化カドミウムセル）という半導体があり、明るさによって抵抗値が変化することから光センサーとして用いられていることを説明し、LED を点灯させ、周辺の明るさで LED の明るさが変わることを視覚的に確認させる。その後、明るい時と暗い時の CdS の抵抗値を測定させる。



実験装置（上：従来　下：改善後）

［改善効果］

関心を持って取り組んでいる学生が少なからずおり、実験後に記入させている感想でも、興味を示すコメントがある。印象に残り、電気により興味を持つ学生が増えることを期待している。

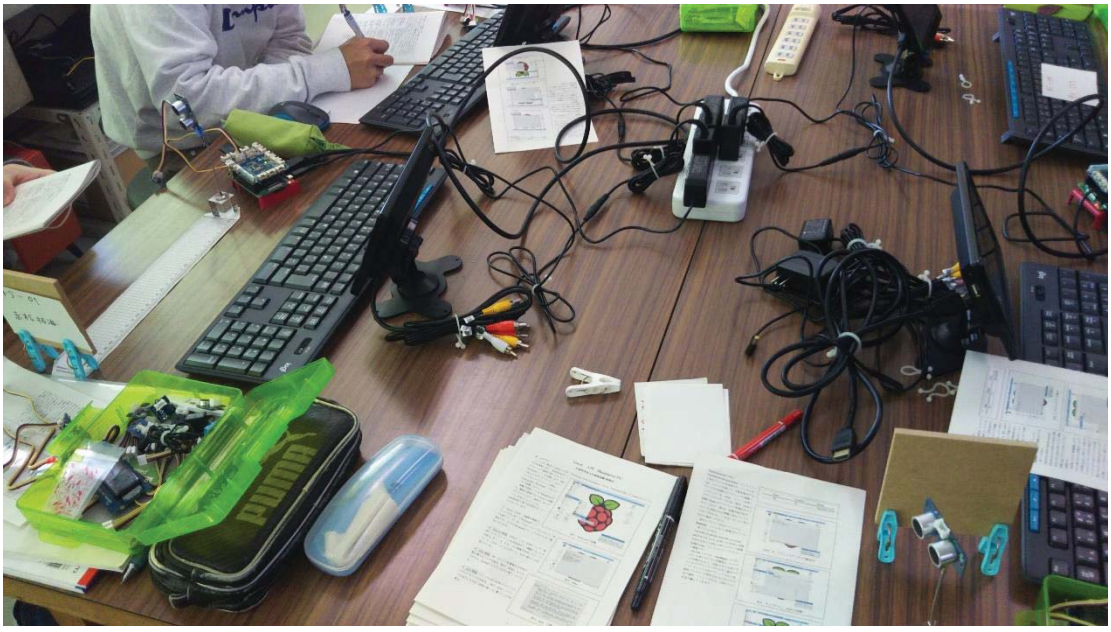
支援業務改善報告書

改　善　名　：　４Ｓ物理学実験学生用副読本作成
実験実習名　：　４Ｓ物理学実験（先進科学系４年）
　　ラズベリーパイ計測実験
実 施 年 月　：　令和３年１０月
実　施　者　：　第二技術班　中尾　三徳

分　　類　：（教育効果）　安全対策　　時間短縮　　費用削減
　　その他（　　）
手　　法　：　装置等製作・改良　（指導方法改善）　実験方法変更
　　新テーマ開発　　その他（　　）

［問題点］

この実験は、令和元年度から導入され、先進科学系 4 年生の物理学実験で実施されてきたが、90 分 2 週にわたる時間で、実験の内容の説明と実験実施方法の説明をすることは、時間不足になった。そこで、実験書とは別に副読本を作成し、各実験装置のそばに置いた。学生には、実験前と実験実施中に副読本を参考に実験を行ってもらった。



副読本を参考にした実験実施の様子

［改善内容］

実験書のみでは、実験方法、内容の理解が不足し、担当者 1 人が、8 人の学生に同時に説明指導するには、無理が発生した。そこで、学生が質問してきた内容や実験の分かりにくかった点についてまとめた副読本を作成し、実験が始まると同時にそれを読んでもらうことで、実験の進行をスムーズにしてもらった。

［改善効果］

この改善により、実験がスムーズに進行して、時間内（90 分）に実験が終了できるようになり、学生の実験への理解が深まり、実験担当者の指導負担が軽減された。

新任技術職員紹介

技術部　第二技術班　清水　大輝

１．自己紹介

令和４年４月１日付けで技術部 第二技術班に配属となりました清水大輝です。

私は岡山県津山市の出身で、津山市立北陵中学校在学中に津山高専のオープンキャンパスに参加し、そこでコンピュータに興味をもち津山高専への入学を志しました。平成 27 年 4 月に晴れて津山高専情報工学科に入学することができ、本科卒業後は情報工学に関するさらなる技術・知識を身につけるため専攻科 電子・情報システム工学へ進学しました。

本科および専攻科での座学および実験では、システムの要件定義から開発までに必要な知識・技術を学び、様々な言語・ソフトウェア・モジュールを用いたプログラミングや、個人・チームでのシステム開発などをおこないました。

研究では、グラフ理論やプログラミングをもとに、スーパーコンピュータのノード間通信やネットワークのプロセッサ間通信などにおける遅延の軽減を目的としたネットワークトポロジーの最適化をおこなっていました。また、研究の一環として Graph Golf The Order/degree Problem Competition に参加し、Host-Switch Graph Deepest Improvement Ranking で１位を獲得したことは、今後の社会人生活を送るうえでの励みになると思っています。

専攻科在学中に参加したジュニアドクター育成塾ではメンターとして、受講生がおこなう実験の補助役やグループワークのファシリテーター役などをしていました。また学生メンター企画においては、再生可能エネルギーでの発電方式として注目されていた風力発電で重要となるプロペラについての実験の提案および準備、司会進行をしました。受講生の実験における支援を経験できたこと、自ら実験を提案しそれを受講生に実施する、その責任の重さを感じられたことは、今後の技術支援にも大いに役立つと思っています。

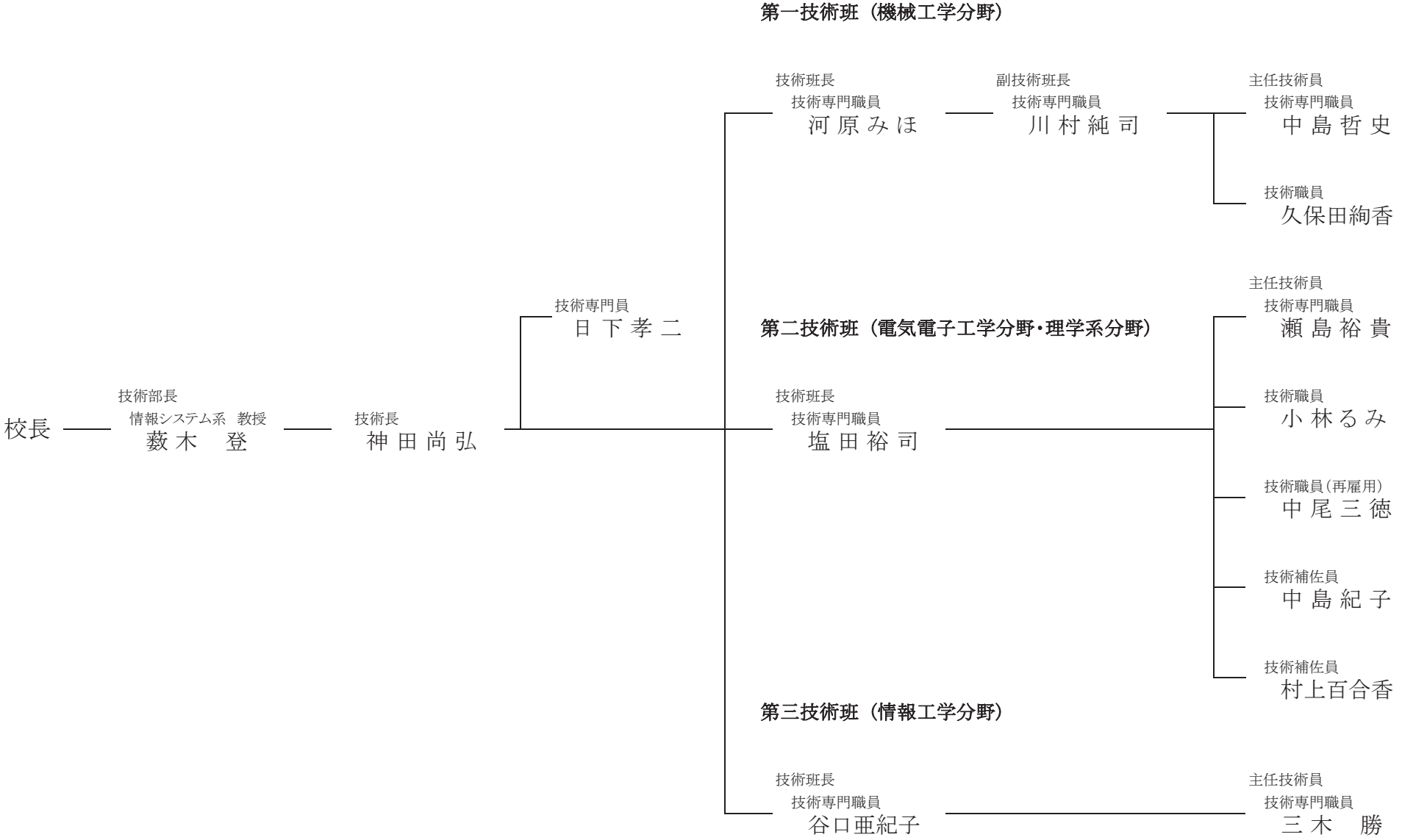
２．今後の抱負

令和４年３月に津山高専専攻科を修了し、技術部に着任しました。自分自身の津山高専での経験を生かし、教育・研究に対する技術支援をおこなっていきたいと思っています。

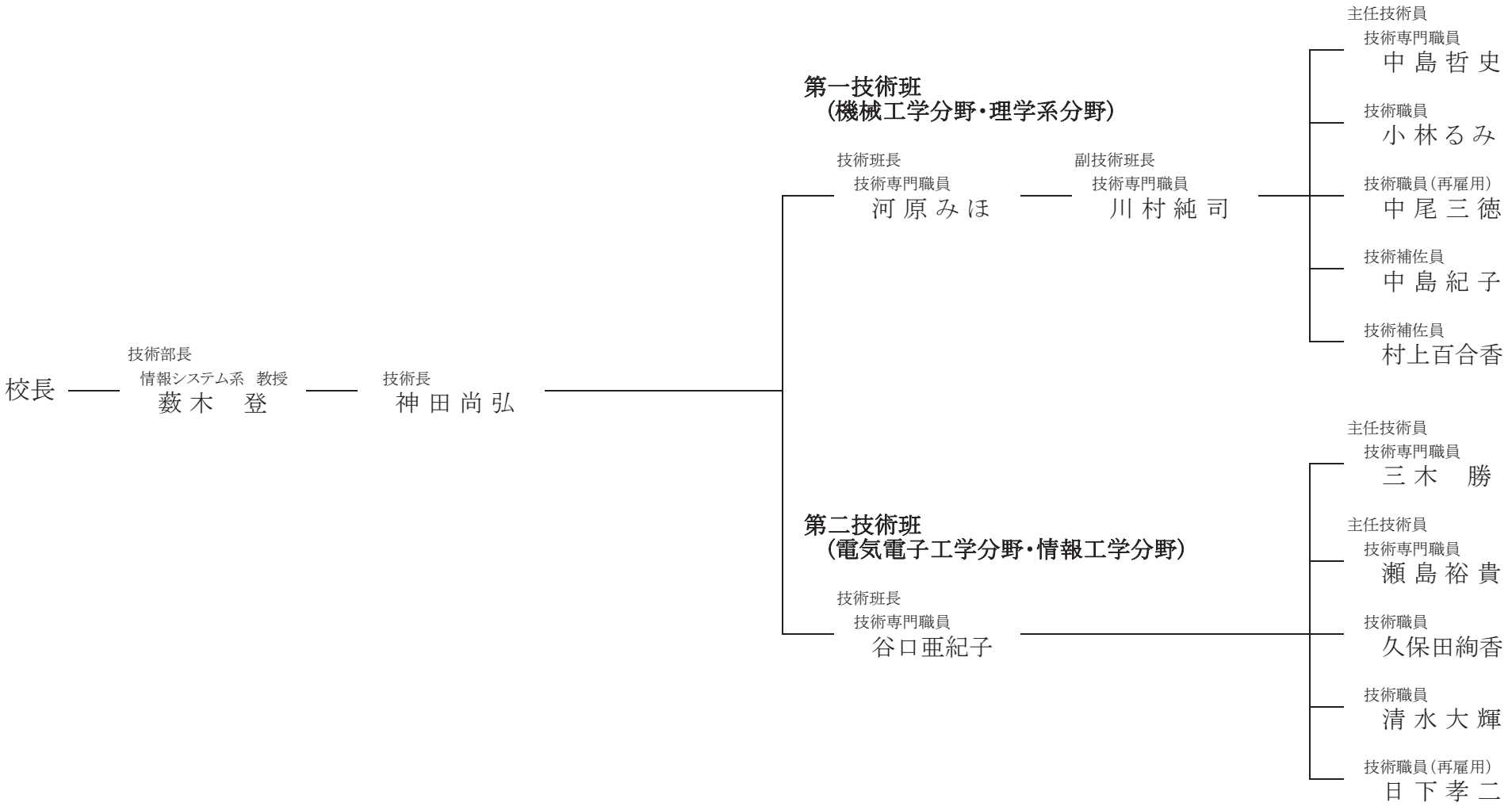
本科５年・専攻科２年を過ごした母校へ通うのは８年目となりますが、技術職員としては１年目です。教職員の皆様方に助けていただきながらたくさんの経験を積み、一人前の社会人になれるよう精進してまいります。

ご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願いいたします。

令和3年度 津山工業高等専門学校 技術部 組織図



令和4年度　津山工業高等専門学校　技術部　組織図



令和4年度技術部実験実習支援計画表

		小林	中島紀	村上	中尾	河原	川村	中島哲	久保田	神田	新任	瀬島	日下	清水	谷口	三木	時限
月	1・2	1年実験実習		2E 化学Ⅰ	実験実習 1年	1年実験実習	1年実験実習	1年実験実習	1年実験実習	1年実験実習	1年 実験実習	1年実験実習		1年実験実習	1年実験実習		8:50～10:20
	3・4	3C 化学Ⅱ	1−2物理Ⅰ	3C 化学Ⅱ			5C 機械システム			CAD入門 2C						1−3総理基	10:30～12:00
	5	3E 化学Ⅱ	5S卒研	3E 化学Ⅱ	4E実験	5M卒研	5M卒研	5M卒研	5M卒研	4E実験	4E実験	4E実験	3C 実験実習Ⅱ	3C 実験実習Ⅱ	3C 実験実習Ⅱ	3C 実験実習Ⅱ	12:50～14:20 / 12:50～13:40
	6																13:45～14:35
	7	5～8限 5S卒研															14:40～16:10 / 14:40～15:30
	8		9:30～14:30	8:30～16:00	8:30～17:00								8:30～17:00				15:35～16:25
火	1・2	3S化学Ⅱ		3S化学Ⅱ	1−3 リテラシー	2M 実験実習Ⅰ	2M 実験実習Ⅰ	2M 実験実習Ⅰ	2M 実験実習Ⅰ						2C プログラミング基礎		8:50～10:20
	3・4	1−4リテラシー 3M化学Ⅱ	2C物理Ⅱ 1−4リテ	1−4リテラシー 3M化学Ⅱ													10:30～12:00
	5	1−1 生物							計算科学 3E	5E卒研 2E CAD入門	5E卒研	5E卒研		5C卒研	5C卒研		12:50～14:20 / 12:50～13:40
	6																13:45～14:35
	7																14:40～16:10 / 14:40～15:30
	8		9:30～16:00	8:30～14:45	8:30～17:00												15:35～16:25
水	1・2	5年選択 有機化学Ⅱ	1−4物理Ⅰ	1−4物理Ⅰ		4M実験 MS1 特別実験	4M実験 MS1 特別実験	4M実験 MS1 特別実験	4M実験			計算科学 3M	8:30～17:00	5年選択 制御プログラミング		5年選択 制御プログラミング	8:50～10:20
	3・4		2E物理Ⅱ							5E 機械システム			2C 実験実習Ⅰ	2C 実験実習Ⅰ	2C 実験実習Ⅰ	2C 実験実習Ⅰ	10:30～12:00
	5	MS1 特別実験	1−3物理Ⅰ					MS1 特別実験	MS1 特別実験	2E 実験実習Ⅰ	2E 実験実習Ⅰ	2E 実験実習Ⅰ		5C 制御プログラミング	5C 制御プログラミング		12:50～14:20 / 12:50～13:40
	6																13:45～14:35
	7	3年・4年 全系横断演習				3年・4年 全系横断演習	3年・4年 全系横断演習	3年・4年 全系横断演習	3年・4年 全系横断演習	3年・4年 全系横断演習	3年・4年 全系横断演習	3年・4年 全系横断演習	3年・4年 全系横断演習	3年・4年 全系横断演習	3年・4年 全系横断演習	3年・4年 全系横断演習	14:40～16:10 / 14:40～15:30
	8		8:30～15:00	8:30～12:00													15:35～16:25
木	1・2		9:30～16:30	10:00～17:00	8:30～17:00					CAD入門 2M			8:30～17:00	1−1総理基	1−2総理基		8:50～10:20
	3・4	1−2 生物	2S物理Ⅱ			3M 設図Ⅱ				5E卒研 4E 演習Ⅱ	5E卒研 5E卒研 4E演習Ⅱ	5E卒研 4E 演習Ⅱ	5C卒研 4C 演習Ⅱ	計算科学 3S 5C 卒研 4C 演習Ⅱ	5C卒研 4C 演習Ⅱ		10:30～12:00
	5	4S 生物実験	2M物理Ⅱ	2S 化学Ⅰ												4C 演習Ⅱ	12:50～14:20 / 12:50～13:40
	6					3M 実験実習Ⅱ	3M 実験実習Ⅱ	3M 実験実習Ⅱ	3M 実験実習Ⅱ								13:45～14:35
	7	2S実験実習Ⅰ	2S 実験実習Ⅰ	2S 実験実習Ⅰ	2S 実験実習Ⅰ												14:40～16:10 / 14:40～15:30
	8	3S一般化学															15:35～16:25
金	1・2	1−3生物 2C化学Ⅰ	1−1物理Ⅰ	2C 化学Ⅰ	8:30～17:00			5S 機械システム				4C実験	4C実験	4C実験	4C実験	4C実験	8:50～10:20
	3・4	1−4生物 2M化学Ⅰ	4S 物理実験	リテラシー 4S 1−2 物理実験	4S 物理実験				1−2 リテラシー								10:30～12:00
	5		リテラシー 1−1	1−1 リテラシー	実験実習Ⅱ 3E	5M 卒研	5M 卒研	5M 卒研	5M 卒研	3E 実験実習Ⅱ	3E 実験実習Ⅱ	3E 実験実習Ⅱ					12:50～14:20 / 12:50～13:40
	6					4M 演習Ⅱ	4M 演習Ⅱ	4M 演習Ⅱ	4M 演習Ⅱ								13:45～14:35
	7	化学実験 4S	化学実験 4S	化学実験 4S													14:40～16:10 / 14:40～15:30
	8												8:30～17:00				15:35～16:25
その他の支援		オープンキャンパスS	8:30～16:30 オープンキャンパスS	8:30～17:00 オープンキャンパスS	オープンキャンパスS	実習工場 マイスター 設備保守 オープンキャンパスM	実習工場 マイスター 設備保守 テクノセンター 計測解析部門員 オープンキャンパスM	実習工場 マイスター 設備保守 オープンキャンパスM	実習工場 マイスター 設備保守 テクノセンター 3次元創造部門員 オープンキャンパスM	オープンキャンパスE テクノセンター 計測解析部門員	オープンキャンパスE	オープンキャンパスE	電子回路情報実験室 情報サーバ管理 オープンキャンパスC	電子回路情報実験室 情報サーバ管理 テクノセンター 3次元創造部門員 オープンキャンパスC	テクノセンター 3次元創造部門員 オープンキャンパスC	総合情報センター システム管理者 設備保守管理 ネットワーク保守管理 オープンキャンパス	
備考																	

技術部　業務担当者等一覧　　令和4年度

	名称	人数	担当者名 R4	R3	R2	H31（R1）	H30	H29	H28	H27	H26	H25	備考
委員会等	技術士会連携教育WG		－	―	川村	川村	川村	岡本	岡本	川村	川村	川村	旧マイスター制WG
	総合支援センター運営委員会	1	中島哲	谷口	谷口	河原	河原	―	―	―	―	―	
	総合情報センター運営委員会	1	三木	三木	三木	三木	三木	三木 日下	三木 日下	三木	三木	三木	
	情報セキュリティ推進委員会	1	三木	三木	三木	三木	三木	三木	―	―	―	―	
	地域共同テクノセンター運営委員会	1	小林	小林	瀬島	瀬島	瀬島	河原	河原	日下	日下	日下	旧産学連携推進委員会
	男女共同参画推進委員会	1	瀬島	谷口	谷口	谷口	三木	塩田	―	―	―	―	
	女子会部会						谷口	谷口	谷口	河原 谷口	河原 谷口	河原 谷口	旧女子会運営委員会
	安全衛生委員会	2	神田 小林	神田 塩田	神田 塩田	神田 谷口	神田 谷口	神田 岡本	神田 岡本	神田 中島哲	神田 中島哲	河原	
	福利厚生委員会	1	清水	三木	小林	久保田	河原	谷口	日下	川村	塩田	中島哲	
	テクノセンター部門員 計測解析部門	2	川村 神田	川村 塩田	川村 塩田	川村 神田	川村 神田	岡本 塩田	岡本 塩田	川村 湯浅	川村 塩田	川村 塩田	
	テクノセンター部門員 3次元創造部門	3	谷口 久保田 清水	日下 谷口 久保田	日下 谷口 久保田	日下 谷口 三木	日下 谷口 三木	日下 谷口 三木	日下 谷口	日下 谷口	日下 谷口	日下 谷口	
	実習工場整備検討WG		―	―	―	川村	川村	岡本	―	―	―	―	
	情報セキュリティ担当者	1	三木	三木	三木	三木	谷口	谷口	谷口	谷口	谷口	谷口	
実行計画グループ	科研申請AG	―					**神田** 三木	**塩田** 谷口	**谷口** 塩田	**川村** 瀬島	**瀬島** 川村	**河原** 瀬島	科研申請G
	支援業務改善AG	―					**河原** 瀬島 中島哲	**中島哲** 塩田 神田	**中島哲** 塩田 神田	**西川** 日下 神田	**日下** 神田 西川	**神田** 西川 谷口	旧実験実習改善AG
	技術研修会AG	―					**日下** 中島哲 川村	**岡本** 西川 河原	**西川** 岡本 河原	**河原** 中島哲 谷口	**中島哲** 河原 谷口	**塩田** 中島哲 三木	学内外研修会G
	地域貢献AG	―					**神田** 瀬島	**神田** 日下 瀬島	**神田** 日下 瀬島	**神田** 三木 中島哲	**神田** 三木 中島哲	**川村** 瀬島 三木	公開講座G
	資格取得AG	―					**川村** 谷口 河原	**河原** 三木 瀬島	**河原** 三木 瀬島	**河原** 西川 日下	**河原** 西川 日下	**日下** 瀬島 神田	
業務グループ	科研申請G	2	**新任** 中島哲	**日下** 久保田	**中島哲** 谷口	**神田** 三木	**(神田)**（三木）	**(塩田)**（谷口）	**(谷口)**（塩田）	**(川村)**（瀬島）	**(瀬島)**（川村）	**(河原)**（瀬島）	科研申請AG
	学内外研修会G	2	**久保田** 瀬島	**谷口** 塩田	**三木** 日下	**日下** 中島哲 川村	**(日下)**（中島哲）（川村）	**(岡本)**（西川）（河原）	**(西川)**（岡本）（河原）	**(河原)**（中島哲）（谷口）	**(中島哲)**（河原）（谷口）	**(塩田)**（中島哲）（三木）	技術研修会AG
	公開講座G	3	**河原** 谷口 川村	**瀬島** 三木 河原	**塩田** 小林 瀬島	**谷口** 瀬島 久保田	**(神田)**（瀬島）	**(神田)**（日下）（瀬島）	**(神田)**（日下）（瀬島）	**(神田)**（三木）（中島哲）	**(神田)**（三木）（中島哲）	**(川村)**（瀬島）（三木）	地域貢献AG
	技術部報G	3	**小林** 三木 清水	**川村** 中島哲 小林	**河原** 川村 久保田	**河原** 川村 神田	**川村** 谷口 神田	**神田** 日下 中島哲	**中島哲** 三木 西川	**西川** 河原 瀬島	**瀬島** 神田 谷口	**谷口** 日下 塩田	旧支援センター報G
	ホームページ管理G	5	**三木** 中尾 日下 中島紀 村上	**日下** 三木 中尾 中島紀 村上	**日下** 中尾 中島紀 上田	**中尾** 日下 中島紀 小林	**中尾** 日下 中島紀 小林	**中尾** 日下 中島紀	**中尾** 日下 中島紀	**中尾** 中島紀	**中尾** 中島紀	**三木** 谷口 中尾 中島紀	
	定期試験G	2	三木 中島哲	日下 河原	谷口 川村	中島哲 古矢	**中島哲** 松永	**瀬島** 西川	**塩田** 中島哲	**谷口** 湯浅	**川村** 瀬島	**西川** 川村	
	技術部会議G	2	谷口 久保田	塩田 瀬島	三木 小林	神田 久保田	**瀬島** 三木	**西川** 中島哲	**瀬島** 岡本	**瀬島** 湯浅	**西川** 塩田	**中島哲** 西川	
業務担当	会計	1	谷口	日下 谷口	日下	日下 瀬島	日下 瀬島	日下 瀬島	中島紀	中島紀	中島紀	中島紀	
	勤務時間取扱い	1	河原	河原	河原	河原	河原	河原	河野	河野	河野	河野	
	PC ライセンス管理	3	谷口 清水 日下	日下 谷口	日下	日下	日下	日下	日下	日下	日下	日下	
学内行事等	入学式・卒業式		神田 川村 小林 谷口 三木 清水	神田 河原 中島哲 久保田 瀬島 塩田	神田 川村 三木 谷口 塩田 小林	中尾 河原 神田 久保田 古矢 瀬島	中尾 神田 川村 中島哲 谷口 瀬島	中尾 河原 神田 西川 谷口 三木	中尾 神田 岡本 中島哲 塩田 瀬島	中尾 河原 神田 西川 谷口 三木	中尾 神田 川村 中島哲 瀬島 西川	中尾 河原 塩田 日下 谷口 三木	
	AED救命救急講習		久保田 村上 清水	―	―	瀬島 古矢 中島紀	川村 三木 松永	中尾 塩田 小林	谷口 神田 中島哲	河原 湯浅 西川 瀬島	川村 三木	中尾 塩田 中島紀	

太字はグループ長

保有資格一覧

R4.4.1現在

免許・資格・試験名など	取得数
（機械系）	
・二級ボイラー技士	1
・ガス溶接技能講習修了	3
・アーク溶接等の業務に係る特別教育修了	5
・研削といし取替え等の業務に係る特別教育修了	4
（電気電子系）	
・第二種電気工事士	3
・工事担任者　デジタル1種	1
・工事担任者　AI・DD総合種	1
・認定電気工事従事者	1
（情報系）	
・情報処理技術者試験　基本情報技術者	2
・Word文書処理技能認定試験　1級	1
・Excel表計算処理技能認定試験　1級	1
・情報活用試験1級	1
・情報システム試験	1
・Oracle Silver	1
・Cisco CCNA	1
・HP-UX	1
・CIW SecurityAdministrator	1
（その他）	
・乙種第1類危険物取扱者	1
・乙種第3類危険物取扱者	1
・乙種第4類危険物取扱者	2
・乙種第5類危険物取扱者	1
・乙種第6類危険物取扱者	1
・実用英語検定　準2級	1
・日商簿記　2級	1
・安全管理講習修了	3
・特別管理産業廃棄物管理責任者講習修了	1
・普通救命講習Ⅰ修了	11
・第一種衛生管理者	1
・幼稚園教諭二種免許状	1
・小学校教諭一種免許状	1
・中学校教諭一種免許状（技術）	1
・中学校教諭一種免許状（美術）	1
・高等学校教諭一種免許状（情報）	1
・高等学校教諭一種免許状（工業）	1
・高等学校教諭一種免許状（美術）	1
・3次元CAD利用技術者試験2級	1
・第二種冷凍機械	1
・高圧ガス製造保安責任者(甲種機械)	1
・高圧ガス製造保安責任者(乙種機械)	1
・クレーン運転業務(5トン未満)	2
・玉掛け技能講習修了	2
・珠算　準段	1
・珠算　2級	2
・電話級アマチュア無線技士	1

○津山工業高等専門学校技術部組織規程

（平成 28 年２月 17 日
規　程　第　３　号）

改正　平成 29 年３月 21 日規程第 34 号　令和４年３月 24 日規程第８号

（趣旨）

第１条　この規程は，津山工業高等専門学校学則第 10 条の２に定める津山工業高等専門学校技術部（以下「技術部」という。）の組織について定めるものとする。

（目的）

第２条　技術部は，教育及び研究のための技術支援，地域社会との連携及び技術協力並びに技術職員の能力・資質の向上を図り優れた人材を確保することを目的とする。

（業務）

第３条　技術部は,前条の目的を達成するため,次の各号に掲げる業務を所掌する。

(1)　教育及び研究に対する技術支援の基本計画の策定に関すること。

(2)　学生の実験，実習，卒業研究等の準備等及び技術指導に関すること。

(3)　技術の継承及び保存並びに技術向上のための技術研修，技術発表会及び技術講演会等の企画・実施等に関すること。

(4)　各種技術支援に関すること。

(5)　技術資料の作成，保管及び提供等に関すること。

(6)　その他技術部の目的達成のため必要な事項に関すること。

（技術班）

第４条　技術部に，第一技術班及び第二技術班を置く。

(1)　第一技術班は，次の業務を分掌する。

ア　機械工学分野及び理学系分野に関する前条の業務

イ　その他第一技術班の管理運営に関すること。

(2)　第二技術班は，次の業務を分掌する。

ア　電気電子工学分野及び情報工学分野に関する前条の業務

イ　その他第二技術班の管理運営に関すること。

２　各班は，前項に掲げる業務の分掌にかかわらず，相互に連携協力して技術部の業務を円滑に遂行するものとする。

（職員）

第５条　技術部に，次に掲げる職員を置く。

(1)　技術長

(2)　技術専門職員

(3)　技術職員

２　技術部に，前項に規定するもののほか，技術専門員及びその他必要な教職員を置くことができる。

（組織）

第６条　技術部の組織に次の各号の職を配置する。

(1)　技術部長

(2)　技術長

(3)　技術班長

(4)　副技術班長

(5)　主任技術員

(6)　技術員

(7)　技術補佐員

２　技術部長は，教員のうちから,校長が任命する。

３　技術長は，前条第１項第１号，第２号又は前条第２項の職員のうちから技術部長が推薦し，校長が任命する。

４　技術班長及び副技術班長は，前条第１項第２号又は前条第２項の職員のうちから，校長が任命する。

５　主任技術員は前条第１項第２号又は第３号の職員のうちから,校長が任命する。

（職務）

第７条　技術部長は，校長の命を受け，第３条各号に掲げる技術部の業務を統括する。

２　技術長は，上司の命を受け，各技術班の連絡調整及び統括を行い，高度の専門的な技術に基づく教育研究技術支援のための技術開発及び技術業務並びに学生の技術指導を行うとともに，技術の継承及び保存並びに技術研修に関する企画及び連絡調整を行う。

３　技術班長は，上司の命を受け，技術班の業務を掌理し，高度の専門的な技術に基づく教育研究技術支援のための技術開発及び技術業務並びに学生の技術指導を行うとともに，技術の継承及び保存並びに技術研修に関する調査研究を行う。

４　副技術班長は，技術班長を補佐し，高度の専門的な技術に基づく教育研究技術

支援のための技術開発及び技術業務並びに学生の技術指導を行うとともに，技術の継承及び保存並びに技術研修に関する調査研究を行う。

5　主任技術員は，上司の命を受け，専門的な技術に基づく教育研究技術支援のための技術開発及び技術業務並びに学生の技術指導を行う。

6　技術員は，上司の命を受け，教育研究技術支援のための技術開発及び技術業務並びに学生の技術指導を行う。

7　技術補佐員は，上司の命を受け，教育研究技術支援のための技術業務及び学生の技術指導を行う。

（雑則）

第８条　この規程に定めるもののほか，技術部の運営に関し必要な事項は，別に定める。

附　則

この規程は，平成 28 年４月１日から施行する。

附　則（平成 29 年３月 21 日規程第 34 号）

この規程は，平成 29 年４月１日から施行する。

附　則（令和４年３月 24 日規程第８号）

この規程は，令和４年４月１日から施行する。

○津山工業高等専門学校教育研究技術支援委員会規程

（平成29年3月21日
規程第10号）

（目的）

第１条　津山工業高等専門学校に，技術部及び実習工場の円滑な運営を図るため，津山工業高等専門学校教育研究技術支援委員会（以下「委員会」という。）を置く。

（所掌事項）

第２条　委員会は，前条の目的を達成するため，次の各号に掲げる事項を所掌する。

(1)　技術部の業務計画に関すること。

(2)　実習工場における実習内容及び実習時間割の編成に関すること。

(3)　その他技術部及び実習工場の重要事項に関すること。

（組織）

第３条　委員会は，次の各号に掲げる者をもって組織する。

(1)　技術部長

(2)　実習工場長

(3)　専攻科長

(4)　系長

(5)　学科長

(6)　総合情報センター長

(7)　地域共同テクノセンター長

(8)　技術部技術長

(9)　実習工場主任

(10)　技術部技術班長

(11)　学生課長

（委員長）

第４条　委員会に委員長を置き，技術部長をもって充てる。

２　委員長は，委員会を招集し，その議長となる。

３　委員長に事故があるときは，あらかじめ委員長が指名した委員が，その職務を代行する。

（意見聴取）

第５条　委員会が必要と認めたときは，委員以外の者の出席を求め，その意見を聴くことができる。

（事務）

第６条　委員会の事務は，技術部において処理する。

（雑則）

第７条　この規程に定めるもののほか，委員会に関し必要な事項は，別に定める。

附　則

この規程は，平成 29 年４月１日から施行する。

編集後記

技術長　神田尚弘

十数年前、本校の教育研究支援センター（当時）では、団塊の世代と呼ばれた方々が一斉に定年を迎えられ、2年で6名が退職されました。一気に世代交代が進み、私も「若い人」から、いきなりセンターの運営に携わるようになりました。

そしてここ数年、あの頃ほど急激ではないものの、再び人の入れ替わりが徐々に進みました。新しい人たちには大いに期待しています。そして、現在いる我々もその勢いに負けないようがんばらねば、また、その新しい人たちにいい環境を提供し、そして残していかなければと考えています。

昨年度の実績である本稿を眺めながら、これから何をしていくべきかを模索しています。

本稿を見て下さった皆様方からのご意見・ご感想などをお待ちしております。

今後ともよろしくお願い致します。

編集担当　川村純司
中島哲史
小林るみ

津山工業高等専門学校　技術部報　第１７号

発　行：　津山工業高等専門学校 技術部
発行日：　2022年　7月　吉日
連絡先：　〒708－8509　岡山県津山市沼624－1
ＴＥＬ：　0868－24－8240
ＦＡＸ：　0868－24－8244
https://www.tsuyama-ct.ac.jp/honkou/kojin/bus/shien/index.htm