

# 技術部報告書

---

平成 29 年度

2018年8月 第11号

---

## 巻頭言

技術部長 劉 孝宏

技術部は、工学部技術部として平成 19 年 4 月 1 日に発足して 10 年以上が経過し、平成 29 年 4 月から、理工学部改組を期に、理工学部技術部となりました。これまで、工学部および理工学部での長期業務および短期業務等の技術的業務を支えてまいりました。

工学部から理工学部への改組に伴い、5 学科から 2 学科 8 コースになりました。地域のニーズに則したイノベーション分野で活躍でき、融合・複合領域に対応できる人材を養成できる教育体系を実現すべく、創生工学科では、機械コース、電気電子コース、福祉メカトロニクスコースおよび建築学コースの 4 コースを設け、共創理工学科には、知能情報システムコース、数理科学コース、自然科学コースおよび応用化学コースの 4 コースを設けております。特に、共創理工学科には、これまでの工学部になかった理学系の数理科学コースと自然科学コースが新設されています。技術部は、改組後においても教育・研究の両面から、理工学部を支えています。

技術職員の専門性を生かすため、技術部は専門分野に応じた 4 つの系とさらに細分化された 8 つの班から構成されています。長期業務では、専門性を生かした研究室の研究支援業務および実験、実習等の教育支援業務を行っており、短期業務では、理工学部のニーズに応じた分野を横断した支援業務を実施しています。さらに、技術部は、管理・運営の実施単位として、地域貢献、科学実験、技術職員研修、広報、予算および科学研究推進に分類されるワーキンググループ（WG）と業務依頼および安全衛生に関する 2 つの担当に分類されます。技術部の職員はこれらの WG 等のいずれかに所属しており、理工学部のみならず、地域・社会への貢献も行っております。

地域貢献活動については、地域貢献 WG により、秋に開催される「大学開放イベント」において、体験イベントを実施しました。その中で、小学生の子供たちを対象として、「面白い箱を作ってみよう」と題した偏光板を使用したものづくり教室を開催し、170 名近くの子供たちに参加していただいております。また、「パソコンを組み立てよう講習会」も実施し、パソコンの組み立てと OS のインストール方法のトレーニングを実施しました。科学実験 WG では、平成 20 年度から継続して「おもしろ科学実験教室」を実施し、この活動も平成 29 年度で 10 年を迎えることとなりました。本年度は、県内の小学校 4 校において、科学実験教室を実施するとともに、「少年少女科学体験スペース O-Labo」、「スクスクわさだっ子フェスタ」、「青少年のための科学の祭典大分 2017」に講師として参加し、協力いたしました。また、平成 29 年度地域開放推進事業（Jr.サイエンス事業）にも応募し採択されております。これらの地域貢献活動は、大分大学の広報活動としてのみならず、子供たちに科学の楽しさ・大切さを体感してもらい、理系離れの抑止にも貢献しています。

科学研究費補助金（奨励研究）に関して、平成 29 年度は 5 件の研究課題が採択されました。平成 30 年度科学研究費補助金に向けた応募件数は 21 件（うち事前チェック件数 3 件）、応募率は 77.7%でした。応募率および採択件数の向上に向けて努力して参ります。

また、技術職員の専門的知識や技術・技能を習得するための研修やシンポジウムにも参加いたしました。平成 29 年度は、3 名の技術職員が「九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修 B」および「奨励研究採択課題技術シンポジウム」に参加いたしました。これらの研修の成果を本学でフィードバックすることにより、技術職員の技術力向上へ役立てています。

このたび、技術部の平成 29 年度活動状況について公表するために、年間の活動記録をまとめた「平

成 29 年度技術部報告書第 11 号」を発行することとなりました。技術職員による研究および採択された外部資金による研究の進捗報告につきましても、報告書の最後に成果を掲載しております。本報告書をご覧いただき、技術部の活動に対して、その存在意義と必要性についてご理解いただければ幸いです。ご活躍いただきました嶋田総括技術長は、本年度をもちましてご退職となり、平成 30 年度からは新たな体制で臨むこととなります。技術部は、今後も、時代の流れに沿った新たな教育・環境整備に対応するとともに、質および組織力の向上を目指していく所存です。

今後とも、技術部のさらなる発展のため、ご支援・ご協力賜りますようお願い申し上げます。

# 目次

## 巻頭言

## 理工学部技術部概要

○発足の目的	1
○業務内容	1
○組織構成	2
○委員会・WG（ワーキンググループ）	5

## 活動報告

○委員会報告	7
・技術部運営委員会	
・技術部業務実施委員会	
○系・班の活動報告	11
・班長会議	
・班活動	
○WGの活動報告	14
・地域貢献WG	
・科学実験WG	
・技術職員研修WG	
・広報WG	
・予算WG	
・科学研究推進WG	
・業務依頼担当	
・安全衛生担当	
○イベント報告	32
・大学開放イベント	

## 研修・研究会等の報告

○平成29年度九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修B..... 33

・物理・化学コース 和田 雄一郎

・土木・建築コース 遠矢 義秋

○2018年第40回生理学技術研究会 第14回奨励研究採択課題技術シンポジウム ..... 40

原慎 稔幸

## 技術報告

○2017年度機器・分析技術研究会 in 長岡..... 43

・タブレット端末を用いた障害を持つ就労者向けデータ入力システム 松原 重喜

○平成29年度九州地区総合技術研究会 in OKINAWA ..... 45

・多層リードアウトを持つEcho State Networkによる記憶タスクの強化学習 松木 俊貴

・安価なロボットマニピュレータの開発 阿部 功

・ヒドロキシプロピルセルロース誘導体の物理化学的性質 岩見 裕子

○科学研究費助成事業（奨励研究） ..... 52

・コルソン系合金の疲労試験におけるき裂発生と進展挙動 北村 純一

・計算機システムの安定稼働を支援するための信頼度の高い分散協調型監視方式の開発  
原慎 稔幸

・Deep LearningとKinectセンサによる手話認識システムの開発 松木 俊貴

・地域資源「国東半島産七島イ」を利用した材料開発に関する研究 岩見 裕子

## 編集後記

# 理工学部技術部概要

## 発足の目的

これまで技術職員は工学部（現理工学部）の各学科や講座の一員として学生の実験指導や教育・研究に対する技術支援業務等、大学の教育・研究の基盤を支える役割を果たしてきたが、大学改革を推進するための一環として行われた平成16年度の国立大学の法人化以降、技術職員を取り巻く様々なシステムが大きく変化した。このため従来の教室系技術職員組織から脱皮し、これまで所属していた学科の枠を離れて専門的な技術集団として組織的に教員組織、事務組織との連携の下に全学的に業務を遂行していく組織が必要になった。

以上のことから、学科に所属する技術職員を一元化して専門分野別に機械・エネルギー、電気・電子、情報、環境・化学の4つの工学系で構成する4系8班の組織として技術部が発足した。これにより大学の教育・研究から社会貢献などの各分野における技術支援業務に従事することができるようになり、大学の教育・研究環境の整備に対して技術職員として貢献できる環境が整った。

また、平成29年4月には学部の改組により、「工学部技術部」から「理工学部技術部」へ名称が変更されたが、組織の構成および業務内容はこれまで通りである。

## 業務内容

技術職員の業務内容は、以下の【支援業務】からなり、【業務依頼】を行うことによって遂行されます。

### 【支援業務】

#### （1）運営支援業務

安全管理、サーバ管理、入試等の全学部的な支援業務、ならびにその他大学運営に必要な支援業務

#### （2）教育支援業務

学生実験、実習、講義、演習、卒論、修論等教育活動に対する支援業務

#### （3）研究支援業務

共同研究、研究プロジェクト等への参加、機器管理等研究活動に対する支援業務

### 【業務依頼】

#### （1）長期業務依頼

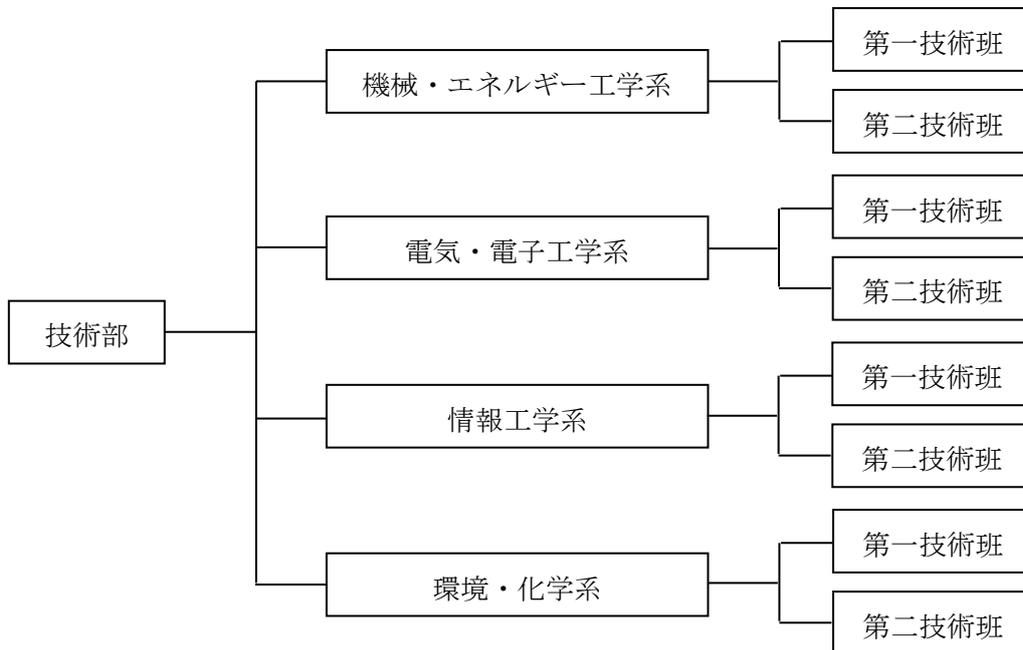
理工学部各学科のコース長ならびに学内共同教育施設の長が依頼できます。現在、技術職員が年度を越えて長期に派遣されている業務です。

#### （2）短期業務依頼

技術職員が原則6ヶ月以内の期間で派遣される業務です。

# 組織構成

## ■組織図



## ■各系概要

### 【機械・エネルギー工学系】

#### [概要]

機械・エネルギー工学系は、主に機械工学を基礎とした、熱工学、流体力学、計測工学、材料力学、トライボロジー、メカトロニクス、機械加工などの幅広い知識、長年培った技術・経験を基に、教職員・学生あるいは外部からのさまざまな要求に答えられるよう専門性を持った技術者集団です。

#### [構成メンバー]

機械系の技術職員で構成されています。

長期業務依頼先は、機械コース、福祉メカトロニクスコース、基盤技術支援センターに派遣されています。

#### [業務内容]

- ・ 機械工学系の講義や工学実験・実習の教育支援
- ・ 卒業研究や大学院の研究等における技術指導
- ・ 各種計測機器類の操作・保守・管理
- ・ 基盤技術支援センターの受託加工・機械実習
- ・ 研究・実験装置や福祉機器類の開発・試作など

## 【電気・電子工学系】

### [概要]

電気・電子工学系は、強電、弱電装置設計、計測、制御、メカトロニクスなど対応するニーズの範囲が広いことが特徴です。

そのため、本系の技術職員は電気電子コースに限らず幅広い組織に派遣されており、様々な計測技術に加えシステム・回路設計技術なども活用して、研究教育支援を行っています。

### [構成メンバー]

電気・電子工学系は2つの班で構成され、電気電子コース、福祉メカトロニクスコース、自然科学コースに派遣されています。

### [業務内容]

- ・ レーザ発振及びレーザー光計測
- ・ 電子回路設計及び計測
- ・ 高周波回路設計及び計測
- ・ 高電圧計測
- ・ 機械加工
- ・ 電力変換
- ・ リニアモータ
- ・ マイコン制御
- ・ 物性工学
- ・ 通信工学
- ・ 音響工学
- ・ コンピュータの修理、トラブル対応及びネットワーク構築

以上の専門的知識、技術を活かした研究支援、学生実験などの教育支援

## 【情報工学系】

### [概要]

情報工学系は、知能情報システムコースおよび学術情報拠点情報基盤センターを担当する技術職員によって構成されており、おもに情報分野に係わる業務に対する技術的な支援を行うための技術部組織です。

### [業務内容]

具体的な内容は、技術職員の派遣先により異なりますが、それぞれの派遣先における教育、研究、学術情報サービス、地域貢献などの活動において、情報分野に係わる業務に対する技術的な支援および運営に係わる業務に対する支援を行っています。

- ・ 研究に対する支援

(実験、測定、分析、検査、試作、調査など)

- ・教育に対する支援  
(実験、実習、情報処理授業、学生の研究活動など)
- ・教育、研究、学術情報サービス用システムの管理運用に対する支援  
(教育研究用計算機システム、基盤情報システム、ネットワークなど)
- ・地域貢献に対する支援  
(大学開放事業によるイベントや公開講座など)

## 【環境・化学系】

### [概要および業務内容]

環境・化学系は技術長の下、第一技術班（建築系）、第二技術班（化学系）の2つの班により構成されています。

#### 第一技術班（建築系）

建築学コースにおける環境系、計画系、材料・施工系、構造系の教育・研究活動等に対して支援を行なっています。

- ・講義支援や学生指導などの教育活動に対する支援
- ・実験や調査、卒業研究などの研究活動に対する支援
- ・教育研究に使用する機器や設備等の管理・運営
- ・建築学コースが主催する行事等に対する支援

#### 第二技術班（化学系）

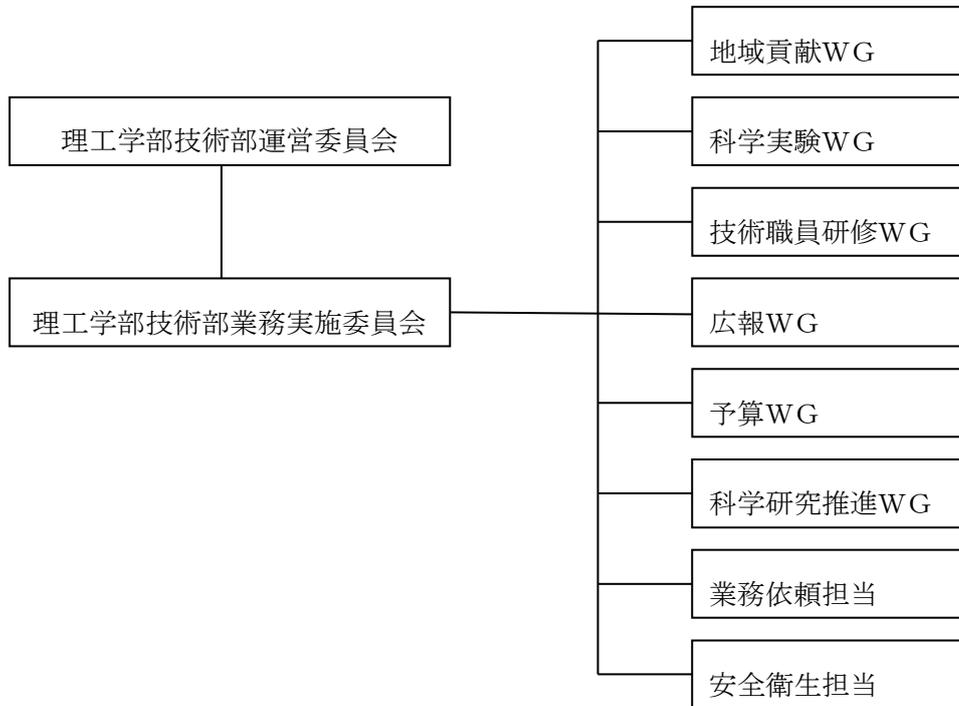
応用化学コースにおける工業化学基礎・機能物質化学・応用生物化学系の教育・研究に関わる技術支援を行なっています。

- ・化学分野における分析機器による測定、環境計測および解析技術の開発
- ・応用化学実験（学生実験）、プロジェクト研究等における実験装置製作および技術指導
- ・研究・学生実験における試薬品および毒物・危険物の管理、取扱いなどの安全・環境管理の技術支援

## 委員会・WG（ワーキンググループ）

理工学部技術部の管理・運営のために、以下の委員会及びWGを構築しています。

図1 委員会およびWG活動



### ■理工学部技術部運営委員会

技術部の管理運営の基本方針に関する事項、技術部の点検・評価に関する事項、その他技術部長が必要とする事項について審議する。

委員構成：技術部長、コース長、総括技術長、総括技術長補佐、技術長および事務長

### ■理工学部技術部業務実施委員会

技術部の業務の総括及び実施に関する事項、技術部の業務の実施状況の把握と円滑な業務の遂行に関する事項、その他技術部の業務運営に関する事項

委員構成：総括技術長、総括技術長補佐、技術長および各系から選出された技術職員

## ■各種WG

技術部に所属する技術職員は図1に示すWGの何れかに所属し、それぞれのWGで活動を行う。

### [地域貢献WG]

大学で行われる開放イベントの参加および技術部で立案企画を行なった「パソコンを組み立ててみよう」の実施などを通して、一般市民や地域の子供達へものづくりや科学の楽しさに興味をもってもらおう活動

### [科学実験WG]

主に子供達を対象にした科学実験教室の開催を通して、理科の面白さ、楽しさを体験してもらうことで、科学分野への興味、関心をもってもらおう活動

### [技術職員研修WG]

今後の技術職員研修内容の再検討および研修計画に取り組む活動

### [広報WG]

ホームページの作成・管理、技術部の業務内容を理工学部内外に広める活動、技術部報告書の発行

### [予算WG]

技術部予算および旅費の管理（配分）に関する事項に取り組む活動

### [科学研究推進WG]

奨励研究申請書の事前チェック体制の確立と応募の推進およびその他外部資金獲得等に取り組む活動

### [業務依頼担当]

長期業務依頼及び短期業務依頼の方法や手続きの簡略化、依頼書等の作成に関する活動

### [安全衛生担当]

職場の労働災害を防止し、職員の安全を確保するための安全衛生管理に関する活動および作業環境測定士・衛生工学士等の労働環境に関わる各種資格の取得について

# 活動報告

## 技術部運営委員会

技術部運営委員会委員 高橋 徹

平成29年度は、第1回（6月）、第2回（2月）の議事を開いた。第1回は、平成28年度技術部活動報告及び平成29年度技術部活動計画について、第2回は理工学部技術部の人事について行われた。

平成29年度第1回技術部運営委員会（開催日 6月7日）

出席者：技術部長，総括技術長，総括技術長補佐，技術長4名，各コース委員8名，事務長

### 議題

- ・平成28年度技術部活動報告
- ・平成29年度技術部活動計画

#### I. 平成28年度技術部活動概要（嶋田総括技術長）

- ・人事異動，各WGの人員状況及び会議記録等の全体的な説明

#### II. 平成28年度技術部活動報告（各WG報告）

##### （1）予算WG（赤峰技術長）

- ・技術部運営経費について

経常経費（旅費，技術部報告書，物品費），班活動ならびにWG活動について使用実績等の報告

##### （2）広報WG（矢田技術長）

- ・技術部報告書第9号について
- ・ホームページの更新，サーバシステムのアップデート等によるセキュリティ改善について
- ・技術部用物品管理システムの開発・公開について

##### （3）業務依頼担当（嶋田総括技術長）

- ・長期業務依頼ならびに短期業務依頼の件数及び派遣先の業務内容について

##### （4）地域貢献WG（赤峰技術長，甲斐技術長）

- ・「パソコンを組み立てよう」講習会の実施について
- ・大学開放イベントへの企画参加と実施について

##### （5）技術職員研修WG（遠矢技術長）

- ・大分大学理工学部技術職員研修について

##### （6）安全衛生担当（高橋総括技術長補佐）

- ・安全衛生担当者（衛生工学衛生管理者）による且野原キャンパス衛生委員会の委員としての活動について

##### （7）科学実験WG（高橋総括技術長補佐）

- ・大分県内の小学生を対象にした「おもしろ科学実験教室」実施について
- ・科学実験教室の様子が紹介されたことについて

##### （8）科学研究推進WG（嶋田総括技術長）

- ・奨励研究採択状況について
- ・平成29年度奨励研究の応募状況および事前チェック件数について

(9) 班長会議報告 (矢田技術長)

- ・実施状況について

(10) 班活動報告 (甲斐技術長, 赤峰技術長, 矢田技術長)

- ・機械・エネルギー工学系第一班・第二班, 電気・電子工学系第二班, 情報工学系第二班の活動報告について

III. 平成29年度技術部活動計画

嶋田総括技術長より技術部組織図, WG組織図について説明が行われた.

各WGの説明のあと, 質疑応答が行われた.

○予算WG (赤峰技術長)

- ・技術部運営経費 (経常経費, 活動経費) について

○広報WG (矢田技術長)

- ・技術部報告書第10号の発行について
- ・技術部ホームページの更新・改善について

○業務依頼担当 (嶋田総括技術長)

- ・学部改組に伴い, 昨年度とは派遣先が異なる
- ・業務依頼手続きの円滑な遂行について

○地域貢献WG (赤峰技術長)

- ・「パソコンを組み立ててみよう」講習会の実施について
- ・大学開放イベントへの企画参加について

○技術職員研修WG (遠矢技術長)

- ・大分大学技術職員研修の実施について
- ・九州地区国立大学法人等技術職員研修 (技術職員スキルアップ研修B) への参加について

○安全衛生担当 (高橋総括技術長補佐)

- ・安全衛生担当者 (衛生工学衛生管理者) の衛生員会 (旦野原キャンパス) への出席, 職場巡視

○科学実験WG (高橋総括技術長補佐)

- ・「おもしろ科学実験教室」の大分県内の小学校における開催について

○科学研究推進WG (嶋田総括技術長)

- ・平成29年度科学研究補助金の採択結果等の調査と次年度への応募について

平成29年度第2回技術部運営委員会 (開催日 2月15日)

出席者: 総括技術長, 総括技術長補佐, 技術長4名, 各コース委員8名, 事務長

欠席者: 技術部長

議題

- ・理工学部技術部の人事について

I. 技術部長欠席のため, 総括技術長が議長を務め議事進行を行った. 定年退職に伴う次期の総括技術長, 総括技術長補佐と技術長 (機械・エネルギー工学系, 電気・電子工学系) の選考および推薦について説明が行われ, 了承された. 選考は, 資料により職位, 年齢, 経験年数, 業績, 職員評価等を総合的に判断したものであることの説明がなされた.

# 技術部業務実施委員会

技術部業務実施委員会委員 高橋 徹

技術部業務実施委員会は、技術部の業務を円滑に効果的に実施するために置かれ、総括技術長、総括技術長補佐、技術長4名および各系から2名ずつ選出された技術職員8名の全14名の委員から組織されている。

平成29年度は、総括技術長からの議案および各ワーキング・グループ（以下WG）の活動状況などが主な議題となり、10回開催した。本規定では、技術部業務の総括及び実施に関する事項、技術部業務の実施状況の把握と円滑な業務の遂行に関する事項、その他技術部の業務の実施に関する事項を審議し実施することとなっている。今後も各委員から本技術部を活性化させるための提言を期待したい。

委員会の開催日及び議事概要を以下に示す。

第1回 平成29年4月27日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

本委員の改選、WGの編成、研修経費の申請、長期業務依頼について

2. 各WGの活動状況

予算WG、研修WG、広報WG、科学実験WG、地域貢献WG、科学研究推進WG

3. その他

規約の変更、AED講習会について

第2回 平成29年5月25日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

研修経費の申請結果、ものづくり工房の使用、規約の変更について

2. 各WGの活動状況

広報WG、科学研究推進WG、地域貢献WG、科学実験WG

3. その他

第3回 平成29年6月29日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

技術部物品管理システムについて

2. 各WGの活動状況

予算WG、研修WG、科学研究推進WG、広報WG、地域貢献WG、科学実験WG

3. その他

第4回 平成29年7月27日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

全面禁煙の協力について、技術部物品管理システムについて

2. 各WGの活動状況

研修WG、予算WG、広報WG、地域貢献WG、科学研究推進WG

3. その他

第5回 平成29年9月28日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

本委員会の日程調整，技術部物品管理システムについて

2. 各 WG の活動状況

予算 WG, 科学研究推進 WG, 地域貢献 WG, 広報 WG, 研修 WG, 科学実験 WG, 班長会

3. その他

第 6 回 平成 29 年 10 月 25 日 (水)

議題 1. 総括技術長からの議案

技術部物品管理システム，授業の時間割について

2. 各 WG の活動状況

研修 WG, 広報 WG, 科学研究推進 WG, 地域貢献 WG, 予算 WG, 科学実験 WG, 班長会

3. その他

第 7 回 平成 29 年 11 月 29 日 (水)

議題 1. 総括技術長からの議案

化学物質管理に関する研修，防災訓練の実施について

2. 各 WG の活動状況

科学研究推進 WG, 地域貢献 WG, 科学実験 WG

3. その他

行事への参加について

第 8 回 平成 29 年 12 月 20 日 (水)

議題 1. 総括技術長からの議案

防災訓練の実施，化学物質管理に関する研修，情報セキュリティ対策に係る自己点検の実施，e-learning による情報セキュリティ研修の受講，生理学技術研究会について，異動に関して

2. 各 WG の活動状況

予算 WG, 地域貢献 WG, 科学実験 WG, 班長会

3. その他

Office365 サービス利用の包括契約のサポートについて

第 9 回 平成 30 年 1 月 31 日 (水)

議題 1. 総括技術長からの議案

2. 各 WG の活動状況

予算 WG, 広報 WG, 地域貢献 WG, 科学実験 WG

3. その他

業務依頼の終了，Office365 サービス利用の包括契約のサポートについて

第 10 回 平成 30 年 3 月 26 日 (月)

議題 1. 総括技術長からの議案

次年度委員の交代，短期業務依頼の手続き，九州地区総合技術研究会に関する事項，各技術研究会の情報について

2. 各 WG の活動状況

地域貢献 WG, 科学実験 WG

3. その他

Microsoft Office365 サービス運用にかかるサポート業務について

## 班長会議

西田健一

班長会議は、4系8班の技術部各班の班長を構成員として、毎月開催(原則)する会である。2017年度は8月と2月を除いて10回開催した。班長は、班員より提出を受ける業務内容報告書や業務実施委員会の報告などを基に班員からの要望や意見を班長会議に反映させる。特に、業務実施委員会に議題として取り上げてもらう事案があれば代表が報告する。

### 主な班長会議議題

- 4月
  - ・技術部新体制について
  - ・前期班長会議開催日程について
  - ・班活動計画について
  - ・班活動経費について
- 5月
  - ・班活動経費について
  - ・班活動報告
- 6月
  - ・大分大学技術職員研修実施日程について
  - ・班活動報告
- 7月
  - ・奨励研究結果報告について
  - ・班活動報告
- 9月
  - ・時間割配付について
  - ・班活動報告
- 10月
  - ・後期班長会議開催日程について
  - ・定年祝賀会について
  - ・班活動報告
- 11月
  - ・班活動経費の使用状況について
  - ・技術部新体制について
  - ・忘年会について
  - ・班活動報告
- 12月
  - ・班活動報告
- 1月
  - ・定年祝賀会について
  - ・班活動報告
- 3月
  - ・MSライセンスサポートについて
  - ・定年祝賀会報告
  - ・次年度班長会議について
  - ・業務報告書について
  - ・班活動報告

このほか、理工学部、大学全般の情報、状況等を議題とした。

1. 活動目的

近年、急速に変化するネットワークおよびセキュリティ技術に対応するため、学習のための e-Learning コンテンツを作成し、必要な知識を習得する。さらに、作成した e-Learning コンテンツを、大学の学習支援システムで公開し、学生等の自学自習に役立てる。今年度は初年度となることから、e-Learning コンテンツの作成ツールの習得および公開するための基盤整備を主として行う。

2. 活動概要

- 学習のための題材として、情報処理技術者試験問題を取り上げた
- e-Learning コンテンツの形式として、多くの汎用 LMS に掲載可能な SCORM 形式で教材を作成することとした
- SCORM 形式の教材を作成するツールとして、「THiNQ Maker」を年間契約して使用した
- 大学の学習支援システムである Moodle にコースを作成し、作成したコンテンツを公開した

3. 活動結果

今年度の活動では、H28 年度春期～H29 年度秋期までの高度情報処理技術者試験午前 I、および情報処理安全確保支援士午前 II の問題から SCORM 教材を作成し、本大学の Moodle に掲載した。

(使用した教材作成ツールと作成例)

	
<p>問題登録</p>	

# 情報工学系 第二技術班

原 稔 幸

## 1. 活動目的

本年度の班活動の目的は、学生実験など今後の教育研究支援業務において、有益となる技能の習得である。そのために、情報工学系の技術分野において、今後の成長が見込まれる「組込み」や「IoT(Internet of Things)」に関する実機を用いた開発実習に取り組む。

## 2. 活動概要

本年度の班活動では、各班員が独自に実習テーマを設定し、そのテーマに沿ったボードやパーツなどの実習機材を選定した。それらの実機を用いて操作を学び、プログラムを設計・実装し実行して動作を確認した。そのため技術部予算から下記の機材等を購入した。

※本年度の班活動で取り扱った実習機材の名称とその特長

Arduino Uno	Raspberry Pi 3 Model B	GrovePi+
		
特定ポートの信号処理をプログラムによって制御できるマイクロコントローラ	CPU やメモリ, 各種入出力と通信機能を備えたシングルボードコンピュータ	Raspberry Pi に Grove システムのセンサパーツを接続するための拡張ボード

## 3. 活動結果

班活動にかかる一連の作業は、各班員の業務の空き時間などを利用して各自でおこなうこととした。途中、班会議で活動の進捗報告を受け、年度末には実施報告書を受領した。

Arduino Uno を用いた実習では、Arduino の性能を確認し活用法を習得するために、電子部品を接続した制御や計測、LED 制御の回路設計とスケッチ（プログラム）の開発、Wi-Fi 通信モジュールを用いた無線通信制御のための設計とスケッチ開発に取り組んだ。

Raspberry Pi 3 Model B を用いた実習では、Raspberry Pi で深層学習を実現するための環境構築とプログラム開発に取り組んだ。ニューラルネットワークを用いた手書き文字認識プログラムを動かし、一般的な性能の PC で実行した場合と比較実験をおこなった。

GrovePi+ と Grove システム（ボードに専用ケーブルで繋ぐ方式）のセンサを用いた実習では、光センサ、超音波センサなど様々なセンサからデータを取得し、Raspberry Pi を通じてそのデータを無線通信で送り続ける IoT デバイスの構築と動作実験をおこなった。

# 地域貢献 WG

加来康之

## I 活動の概要

本年度の地域貢献ワーキンググループ（以下 WG）は、次の活動を行った。

- (1) パソコンの組み立て講習会（パソコンを組み立ててみよう.）
  - (2) 大学開放イベントへの参加
- (1)については有志 5 人でグループを組んで開催した。また、(2)については WG 全員で取り組んだ。

## II 活動内容

### (1) パソコンを組み立ててみよう講習会

本年度は4回の講習会を計画し3回を実施した。内容は、デスクトップパソコンをパーツの状態から組み立て、OS（Windows 10）をインストールするところまでを行った。

### (2) 大学開放イベントへの参加

地域との連携・交流を目的に11月に開催される大学開放イベントに参加した。本年度は子どもたちに面白い箱を作ってもらった。5名の学生をスタッフに編入し総勢13名で行った。

## III 活動の実行と結果

各活動は

- (1) パソコンを組み立ててみよう講習会： 佐藤 電気・電子工学系第二技術班 技術専門職員、
- (2) 大学開放イベント： 永利 電気・電子工学系第二技術班 技術専門職員、

以上の2名が、それぞれ実行責任者としてスタッフを指揮し、WG活動を行った。活動結果としては、いずれも多数の参加者から好評を得た。また、事故やトラブルも無く無事終了することが出来た。

#### IV 活動の詳細

##### 平成29年度「パソコンを組み立ててみよう講習会」実施報告

本年度の「パソコンを組み立ててみよう講習会」を以下の内容で実施した。

##### 第1回

- ・ 日 時：平成29年7月13日（水） 13:30～15:30
- ・ 場 所：ものづくり工房
- ・ 講 師：5名
- ・ 受講者：4名（学部生4名）

##### 第2回

- ・ 日 時：平成29年8月9日（水） 13:30～16:00
- ・ 場 所：ものづくり工房
- ・ 講 師：5名
- ・ 受講者：6名（教員1名，学部生1名，大学院生4名）

##### 第3回 参加者0名のため中止

##### 第4回

- ・ 日 時：平成29年12月27日（水） 13:30～16:30
- ・ 場 所：ものづくり工房
- ・ 講 師：5名
- ・ 受講者：2名（学部生1名、大学院生1名）

#### 実施方法

デスクトップパソコンをパーツの状態から組み立て、OS（Windows10）をインストールするところまでを行う。

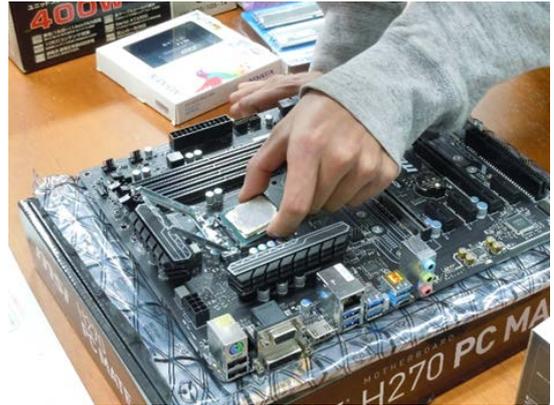
#### 組み立てたパソコンの主な仕様

OS	Windows® 10
CPU	Intel Celeron G3930 2.9GHz LGA1151
メモリ	DDR4 SDRAM [PC4-19200-4GB×2]
MB	MSI H270 PC MATE LGA1151 ATX
HDD	ADATA-128GB
光学ドライブ	SH-222BB [DVD-RAM/±R[DL]/±RW/SATA 接続]
電源	400W
ケース	ミドルタワー
キーボード	PS2 接続 109 日本語キーボード
マウス	光学式マウス
モニタ	19インチワイドタイプ

【 組立の様子 】



1. 組み立て前の解説



2. CPU 装着



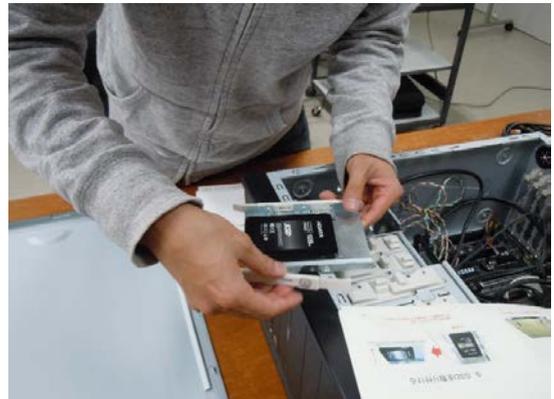
3. メモリ装着



4. マザーボード配線



5. DVD ドライブ装着



6. SSD 装着



7. OS のインストール



8. ハードディスク内部の解説

## 科学実験 WG

佐藤武志

平成 20 年度から始めた科学実験 WG による「おもしろ科学実験教室」等の活動も平成 29 年度で 10 年目となり、本年度も活動を行った。具体的には県内の小学校 4 校に出向いて「おもしろ科学実験教室」を実施し、さらに大分県教育庁社会教育課の事業「少年少女科学体験スペース O-Labo (オーラボ)」, 大分市植田公民館主催の「スクスクわさだっ子フェスタ」, 及び科学の祭典大分大会実行委員会による「青少年のための科学の祭典大分大会 2017」に講師として参加協力をを行い、合わせて 7 回の実施となった。「おもしろ科学実験教室」について実験後に参加した児童に聞いたところ、「どの実験も原理があることを知ってもっといっぱい色々な実験をしたいと思いました」「また、来年も来てもらいたいです」などの感想が多くあった。科学実験 WG の活動をとおして子ども達や地域の皆さんに科学に対する関心を少しでも高めてもらえれば幸いである。この活動については平成 30 年度も継続していきたい。

活動に際しては平成 29 年度地域開放推進事業 (Jr.サイエンス事業) に“小学生を対象にした「おもしろ科学実験教室」”の事業名で応募して採択され、20 万円の活動費を得ることができた。この予算を実験用の消耗品や器材の購入、補助の学生への謝金、及び大学のマイクロバス利用料等の経費に充当することができた。また、活動に際しては補助の学生として教育学研究科や工学研究科の学生に協力をお願いした。

平成 29 年度の活動の詳細を以下に示す。なお、各小学校や O-Labo のホームページにも「おもしろ科学実験教室」の様子が掲載された。

月 日	内 容
平成 29 年	
9 月 29 日(金)	第 1 回おもしろ科学実験教室【大分市立鴛野小学校】
10 月 24 日(火)	第 2 回おもしろ科学実験教室【別府市立春木川小学校】
10 月 28 日(土)	第 3 回おもしろ科学実験教室【大分市立明野東小学校】
11 月 11 日(土)	スクスクわさだっ子フェスタ【大分市植田公民館, 参加協力】
11 月 19 日(日)	少年少女科学体験スペース『O-Labo』【O-Labo, 参加協力】
11 月 28 日(火)	第 4 回おもしろ科学実験教室【国東市立安岐小学校】
平成 30 年	
1 月 21 日(日)	青少年のための科学の祭典大分大会 2017【大分市大在公民館, 参加協力】

### \* 第 1 回おもしろ科学実験教室

日 時 : 9 月 29 日 (金) 14:15~15:00

場 所 : 大分市立鴛野小学校 体育館

対象者 : 6 年生 (48 名)

実験方法 : 演示形式及びブース形式 (7 ブース)

実験テーマ : 空気砲, 空気圧, 二酸化炭素, 黒い壁 (偏光板), 地球ゴマ, 人工イクラ, ロボット,

不思議なプロペラ

スタッフ：職員 9 名，支援学生 2 名

\*第 2 回おもしろ科学実験教室

日 時：10 月 24 日（火）10:40～11:25

場 所：別府市立春木川小学校 体育館

対象者：5 年生（44 名）

実験方法：演示形式及びブース形式（6 ブース）

実験テーマ：空気砲，空気圧，二酸化炭素，電気，人工イクラ，ロボット，黒い壁（偏光板）

スタッフ：職員 9 名，支援学生 2 名

\*第 3 回おもしろ科学実験教室

日 時：10 月 28 日（土）10:00～11:30

場 所：大分市立明野東小学校 体育館

対象者：1～6 年生（341 名），保護者，地域の皆さん等

実験方法：演示形式

実験テーマ：空気砲，空気圧，液体窒素，水の色をいろいろ変えてみよう，コンピュータで遊んでみよう

スタッフ：職員 4 名，支援学生 2 名

\*スクスクわさだっ子フェスタ

日 時：11 月 11 日（土）10:00～15:00

場 所：大分市植田公民館

対象者：小学生，中学生，高校生，保護者，地域の皆さんを含む一般社会人

実験方法：ブース形式

実験テーマ：立体に見える写真，自走式（じそうしき）ロボットのしくみを学ぼう（各個別ブース）

スタッフ：職員 2 名，支援学生 2 名

その他：植田公民館より開催の委託を受けた科学の祭典大分大会実行委員会の募集により参加

\*平成 29 年度少年少女科学体験スペース『O-Labo』

日 時：11 月 19 日（日）13:30～15:00

場 所：大分市中央町 2-8-1 岩尾洋装店ビル 1 階西側 O-Labo

対象者：小学生 3～6 年生（16 名），保護者

実験方法：授業形式

実験テーマ：LED を使ったロボットの走行実験，様々な LED の点灯実験，空気圧を利用した実験，空気砲を使った実験，糸電話・ばね電話の実験，ミニ回転機，その他

スタッフ：職員 3 名

その他：少年少女科学体験スペース『O-Labo』からの講師派遣依頼にて実施した。

＊第4回おもしろ科学実験教室

日 時：11月28日（火）10:35～11:20

場 所：国東市立安岐小学校 体育館

対象者：5, 6年生（66名）

実験方法：演示形式及びブース形式（7ブース）

実験テーマ：空気砲，空気圧，二酸化炭素，黒い壁（偏光板），人工イクラ，コンピュータで遊んでみよう，電気

スタッフ：職員10名，支援学生1名



安岐小学校での「おもしろ科学実験教室」実施時のスタッフ

＊青少年のための科学の祭典大分大会 2017

日 時：（平成30年）1月21日（日）9:45～16:30

場 所：大分市大在公民館

対象者：小学生，中学生，高校生，保護者，地域の皆さんを含む一般社会人（実行委員会によるスタッフも含めた当日の全体参加者数約850名）

実験方法：ブース形式

実験テーマ：ビー玉万華鏡を作ってみよう，自走式（じそうしき）ロボットのしくみを学ぼう（各個別ブース）

スタッフ：職員2名，支援学生3名

その他：科学の祭典大分大会実行委員会の募集により参加した。また，当初は平成29年の10月22日（日）に開催予定であったが，台風21号接近のため開催が延期された。

# 技術職員研修 WG

遠矢義秋

## 研修 WG 目的

大分大学(旦野原キャンパス)に勤務する教室系技術職員に対して、その職務遂行に必要な基本的、一般的知識と新たな専門的知識を習得させるとともに、大分大学の技術職員としての資質の向上を図ることを目的とする。

WG 構成メンバー 新井, 甲斐, 遠矢, 松木, 和田

## 連絡会日程と概要

平成 29 年 4 月 24 日 研修準備会 I

平成 29 年 9 月 21 日実施する。(会場：産学連携推進機構セミナー室)

研修スタイルは前年同様の形式で行い、講義内容は検討する

工場見学の要望について見学先の検討を行う。候補としてバイオマス発電所イーレックスを調査する。調査担当(和田)

バスの予約、24 日予約担当(遠矢)

会場の予約、遠矢担当

## 研修準備会連絡網

平成 29 年 5 月 25 日

安全衛生委員会より AED 講習会を技術職員研修に組み込んでいただけないかと打診があり、研修内容の変更を検討。7 月 21 日以降に実施できるか判明

平成 29 年 6 月 6 日

業務運営委員会にて 9 月 21 日は、理工学部の A O 入試の試験日と分かり日程の変更を迫られ、22 日(金)に決定、会場の予約日変更

平成 29 年 7 月 10 日 研修準備会 II

第 1 回目からの経過報告、開催日変更、研修内容の変更

研修日時 9 月 22 日実施する。A E D 講習会を午前中に組み入れるため、研修スタイルを例年と変えて行うことになった。また、今年度は、施設見学の時間が取れないため施設見学は中止する。後日 7 月 28 日バス予約キャンセル。

平成 29 年 8 月 1 日 研修準備会 III

研修プログラムの確定、奨励研究、技術発表や各種研究会報告の発表者に発表依頼

平成 29 年度九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修 B の人選依頼、化学、建築土木、生物医学系の内容、岩見、中武各班長に人選を依頼

平成 29 年 8 月 24 日

平成 29 年度九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修 B の日程決定  
実施要項等配布、和田、遠矢氏を推薦した。

平成 29 年 9 月

嘱託職員に技術研修 AED 講習会への参加をお願い(案内)

平成 29 年 9 月 15 日 研修準備会Ⅳ

平成 29 年度大分大学技術職員研修実施について

配布資料(研修ノート)作成

会場設営の分担

当日の役割分担

#### 平成 29 年度理工学部技術部技術職員研修実施要項

- 1 名 称 平成 29 年度理工学部技術部技術職員研修
- 2 目 的 この研修は、大分大学理工学部技術部に勤務する技術職員に対して、その職務遂行に必要な基本的、一般的知識と新たな専門的知識を修得させるとともに、大分大学の技術職員としての資質の向上を図ることを目的とする。
- 3 対 象 者 理工学技術部技術職員  
※ 嘱託職員は自由参加とする。
- 4 期 間 平成 29 年 9 月 22 日 (金)
- 5 会 場 産学官連携推進機構セミナー室
- 6 研修日程 別紙「研修日程表」のとおり
- 7 研修方法 研究発表、AED 講習会
- 8 修了証書の交付及び人事記録への記載  
研修を修了した者には、所定の修了証書を交付するものとする。
- 9 研修経費 この研修に要する経費は、「理事所掌事業費-研修等実施経費(理工学部・技術部)」から支出する。

## 平成 29 年度大分大学工学部技術部研修プログラム

開催日：平成 29 年 9 月 22 日

会 場：産学官連携推進機構セミナー室

		発表者
9 : 00～9 : 30	平成 28 年度奨励研究発表	岩見裕子 松木俊貴
10 : 00～12 : 00	AED 講習会	
12 : 00～13 : 30	休憩	
13 : 30～14 : 15	平成 28 年度奨励研究発表	加来康之 原慎稔幸 甲斐照高
14 : 15～14 : 30	休憩	
14 : 30～15 : 30	総合技術研究会 2017 東京大学 2016 機器分析研究会(名古屋) 炭素材料学会先端科学技術講習会 2016 平成 28 年度機械工業振興補助事業 平成 28 年度熊本大学技術部専門技術研修	上ノ原新吾 嶋田不美生 新井保彦 阿部功 永利益嗣
15 : 30～15 : 45	休憩	
15 : 45～16 : 45	技術発表	加来康之 熊迫博文 高橋徹 原慎稔幸
16 : 45～	閉講式	

# 広報WG

矢田哲二／中武啓至

## 1. ホームページ管理

### (1) 活動内容

理工学部技術部はホームページを通して多くの学内外へ情報発信を行っている。技術部活動の最新情報を発信するために頻繁更新を行っている。また、Webサーバの安定運用を行うためにシステムのアップデートおよび設定変更によりセキュリティ改善を随時行っている。今回、理工学部サブドメインへのURL変更と技術部HPを情報基盤センターホスティングシステムへの移行を行った。また、技術部用物品管理システムの運用を開始した。

### (2) 活動概要

- 5月17日 広報ホームページ管理WG 第1回打ち合わせ  
技術部ホームページメンバーの作業内容を確認  
技術部HPを理工学部用への切り替えについての対応手順を確認
- 6月 9日 技術部HPを情報基盤センターのホスティングサービスを申請、移行  
ドメインについて理工学部のドメインstに変更  
gijutsu.cc → gjjutsu.st
- 6月29日 技術部物品管理システムの運用開始
- 9月25日 技術部報告書の掲載と広報作業を実施
- 10月18日 技術部旧HPについて停止

技術部ホームページのURLは <http://gijutsu.st.oita-u.ac.jp/>

## 2. 技術部報告書

### (1) 活動内容

技術部報告書は技術部の活動状況を公開することを目的に毎年継続して発行している。今回発行した第10号は、平成28年度における技術職員の専門的知識や技術・技能を修得するため研修・研究会参加報告、各委員会報告、系・班と各ワーキンググループの活動報告、イベント、地域貢献、技術報告、奨励研究採択者報告の掲載を行った。

また、技術部報告書はPDF化し、技術部ホームページに技術部情報として公開している。

## (2) 活動概要

- 4月17日 責任者交代に伴う引き継ぎ
- 5月10日 第1回打ち合わせ  
発行スケジュール、構成案、原稿依頼先、依頼文、フォーマット、発送先の確認
- 5月11日 担当技術職員へ原稿依頼（5月29日締め切り）
- 5月31日 第2回打ち合わせ  
報告書構成の確認、原稿チェックの分担割り振り
- 6月14日 第3回打ち合わせ  
報告書原稿の確認および冊子化
- 7月 5日 第4回打ち合わせ  
原稿修正後の最終確認、業者への発注仕様の確認
- 8月 2日 印刷業者と打ち合わせ
- 8月24日 校了
- 8月30日 納品
- 9月 6日 技術部報告書の学外および学内関係部署への発送作業
- 9月25日 技術部ホームページへPDF版を掲載

## (3) 技術部報告集配布先

- ・全国の国立大学工学系技術部および九州内の高専：71ヶ所
- ・学内（学長、各理事、各学部長、課長、事務長）：31ヶ所
- ・理工学部技術部技術職員

# 予算 WG

北村 純一

平成 29 年度の技術部運営経費として、110 万円を申請した。内訳は、旅費として 75 万円、物品費として 17.5 万円および活動経費として 17.5 万円である。

旅費の実績としては、機器・分析技術研究会に 4 名と実験・実習技術研究会に 1 名、九州地区総合技術研究会に 5 名が参加した。

物品費の実績としては、技術部報告書第 10 号の発刊（150 部）、事務用品及びシューズボックスとスリッパを購入した。

活動経費は、班活動や各 WG 活動での材料や部品の購入費とした。

さらに、研修等実施経費として 626,170 円が計上され、501,760 円が執行された。スキルアップ研修 B に 2 名、技術研究会に 5 名が参加した。また、本技術部技術職員研修における経費の発生は無かった。

## 1. 技術部運営経費 [1,100,000 円]

### ①物品費

- |                              |     |
|------------------------------|-----|
| ・2017 年度機器・分析技術研究会（長岡技術科学大学） | 2 名 |
| ・2017 年度実験・実習技術研究会（信州大学）     | 1 名 |
| ・九州地区総合技術研究会（沖縄工業高等専門学校）     | 5 名 |

### ②物品費

- ・技術部報告書第 10 号発刊（150 部）
- ・シューズボックスとスリッパ
- ・事務用品

### ③活動経費

- ・班活動及び各 WG 活動における材料および部品の購入

## 2. 研修等実施経費 [501,760 円]

- |                          |      |
|--------------------------|------|
| ・スキルアップ研修 B（佐賀大学）        | 2 名  |
| ・機器・分析技術研究会（長岡技術科学大学）    | 3 名  |
| ・九州地区総合技術研究会（沖縄工業高等専門学校） | 2 名  |
| ・理工学部技術部技術職員研修（大分大学）     | 29 名 |

## 3. 活動概略

- |           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| 4 月～5 月中旬 | 技術部運営経費（旅費、物品費、活動経費）の要求事項の取りまとめ。     |
| 5 月末      | 平成 29 年度技術部経費予算（案）を作成。技術部業務実施委員会で承認。 |
| 6 月       | 技術部運営委員会で承認。                         |
| 7 月       | 技術部経費の計上。予算執行案内を周知。                  |
| 12 月      | 予算執行状況の確認。残り予算の使用計画書の作成。             |

# 科学研究推進 WG

岩見 裕子

## (1) 活動記録

本 WG の目的は科学研究費補助金（奨励研究）へ応募し、採択されることを勧め、技術職員としての研究活動を奨励することである。おもな活動は奨励研究応募に関する情報提供および希望者に対する応募書類の事前チェックを行うことである。

昨年同様、研究計画を立てるための昨年度本学技術部の採択された研究計画調書のサンプルおよび資料の配布、応募要領の変更点や応募書類作成上の注意点を要約した資料の配布を行った。さらにチェックリストを配布し、応募直前にセルフチェックしてもらい記入要領等の間違いを減らすようにしている。

平成30年度科学研究費補助金（奨励研究）の応募申請は、これまでの紙媒体申請から電子申請に移行し、スケジュールが約1ヶ月早くなったがトラブルはなかった。

以下に活動内容と連絡会の議事概要を記す。

### 活動内容（\*前年度から大きな変更のあった応募申請スケジュール）

- 4月12日 平成29年度科学研究費補助金奨励研究採択者に配分額および応募書類のサンプル提供についてメール依頼
- 4月27日 平成29年度科学研究費補助金（奨励研究）の内定者についてメール通知
- 6月30日 平成30年度科研費（奨励研究）の応募手続きの電子化等についての学内イントラをメール通知
- 7月14日 不採択者の審査結果についてメールによる問合せ
- \*9月 1日～ 応募者情報仮登録、応募者情報本登録
- \*9月 中旬 科研費電子申請システムでの応募情報の入力開始
- 9月19日 応募スケジュールと学内事前チェック期間（技術部、研究協力）についてメール通知  
応募のための採択者「研究計画調書」のサンプル提供についてメール配信
- 9月28日 技術部事前チェックについてメール通知
- 9月26日～10月6日 応募書類の技術部事前チェック受付期間
- 10月 2日～13日 研究協力課の応募書類チェック受付期間
- \*10月31日 応募書類の学内提出締切り（電子申請システム応募手続き「完了」の確認）
- 11月 2日 奨励研究の提出状況の確認およびアンケートのメール通知
- 11月13日 奨励研究応募についての要望等を研究協力課(坂本氏)に問合せ（回答11月13日）

### 連絡会議事概要

#### 9月13日 第1回連絡会

- ・奨励研究の採択および審査結果等について
- ・スケジュールについて  
(変更点洗い出し作業、サンプル等の配信、事前チェックなど)
- ・研究協力課からの前年度事前チェックと応募書類に関する要望について
- ・計画調書・依頼書などの記入要領変更点について
- ・応募書類作成上の注意事項について
- ・記入上の注意点兼サンプルについて
- ・チェックリストについて
- ・事前チェックについて

11月24日 第2回連絡会

- ・奨励研究審査結果（採択件数など）の推移について
- ・応募状況について
- ・研究協力課への奨励研究応募に関する要望等の問い合わせとその回答について
- ・事前チェックにおける問題点や注意点などについて

(2) 活動成果

応募書類の事前チェックについては多くの人の考えを参考にしてもらうことを目的として、1件の応募書類に対して3名の委員がそれぞれチェックを行う体制を取っている。

平成29年度科学研究費補助金応募について、交付内定状況を下の表に示す。事前チェック依頼件数は5件（4件減）であった。応募件数と応募率は24件、82.8%（定年・再雇用予定者および嘱託職員10名を除く）であった。

平成30年度科学研究費補助金応募について、事前チェック依頼件数は3件であった。応募件数と応募率は21件、77.7%（定年・再雇用予定者および嘱託職員12名を除く、定年・再雇用予定応募者1名を含む）であった。

平成29年度科学研究費補助金（奨励研究）交付内定5件（申請件数 正規職員24件 + 嘱託職員0件）

氏名	課題名（課題番号）	交付金額 (千円)	応募専門分野	技術部所属
甲斐 照高	マイクロバブル発生装置を付加させた浄水蛇口の製作及び洗浄効果の検証（17H00328）	400	理工系・工学I (機械系) A	機械・エネルギー工学系 技術長
北村 純一	コルソン系合金の疲労試験におけるき裂発生と進展挙動（17H00330）	410	理工系・工学I (機械系) A	機械・エネルギー工学系 第二技術班 技術主任
原榎 稔幸	計算機システムの安定稼働を支援するための信頼度の高い分散協調型監視方式の開発（17H00379）	550	理工系・工学II (情報系) B	情報工学系 第二技術班 班長
岩見 裕子	地域資源「国東半島産七島イ」を利用した材料開発に関する研究（17H00401）	400	理工系・工学IV (材料・生物工学系)	環境・化学系 第二技術班 班長
松木 俊貴	DeepLearningとKinectセンサによる手話認識システムの開発（17H00380）	540	理工系・工学II (情報系) B	電気・電子工学系 第一技術班 技術職員

## 業務依頼担当

小野澤 晃

業務依頼担当は、長期、短期業務依頼申請や終了報告に関わる手続きの書類処理、連絡等を継続して行った。

### I 長期業務依頼

年度末における技術職員数は 39 名で、10 の部署に派遣されている。表 1 にそれぞれの長期業務派遣先を示す。

### II 短期業務依頼

本年度は 11 件の依頼があり 19 名を派遣した。表 2 に派遣先、業務内容等の詳細を示す。

表 1 技術部技術職員長期業務派遣先一覧

平成 30 年 3 月 31 日現在

派遣先	技術職員氏名	人数
創生工学科 機械コース	嶋田不美生, 甲斐照高, 北村純一, 奥林豊保, 御手洗秀二	5
創生工学科 電気電子コース	赤峰修一, 加来康之, 梅田清, 佐藤武志, 松木俊貴, 西村安生	6
創生工学科 福祉メカトロニクスコース	永利益嗣, 長野忠則, 阿部功, 田原俊司, 木庭博美, 三浦篤義	6
創生工学科 建築学コース	遠矢義秋, 中武啓至, 平松強, 田嶋勝一, 菖蒲亮	5
共創理工学科 知能情報システムコース	原楨稔幸, 松原重喜, 上ノ原進吾, 児玉利忠, 原山博文	5
共創理工学科 自然科学コース	小野澤晃	1
共創理工学科 応用化学コース	高橋徹, 新井保彦, 國分修三	3
基盤技術支援センター	西田健一, 首藤周一, 熊迫博文, 保月三義	4
全学研究推進機構 機器分析部門	岩見裕子, 和田雄一郎	2
学術情報拠点 情報基盤センター	矢田哲二, 中島順美	2

合計 39 名

表2 技術部技術職員短期業務内容一覧

平成30年3月31日現在

受付番号	派遣先	業務内容	人数
17B001	応用化学コース	教育・研究・運営支援	2
17B002	学術情報拠点情報基盤センター	ネットワークシステムの管理・運用 ネットワークシステム障害時緊急対応支援	2
17B003	自然科学コース	教育・研究支援	1
17B004	応用化学コース	教育・研究支援	1
17B005	理工学部事務部	理工学部ホームページ関係の支援	2
17B006	高等教育開発センター	教育関連システムの運用に関する技術支援および指導	2
17B007	応用化学コース	研究室内のコンピュータおよびネットワーク管理・保守	1
17B008	総務部人事課労務管理グループ	機器装置等点検同行, 改善助言, 支援, リスクアセスメント支援	1
17B009	男女共同参画推進室	ホームページの改修, CMS の導入等の運営支援	4
17B010	理工学部事務部	Office365ProPlus 包括契約の運用管理	1
17B011	理工学部事務部	理工学部ホームページ運営の支援 (研究報告)	2

依頼件数 11 件 派遣人数 19 名

## 安全衛生担当

佐藤武志

平成 29 年度の活動については、8 月を除く毎月 1 回、事務局第 1 会議室にて開催された旦野原キャンパス衛生委員会に平成 28 年 4 月から筆者が衛生工学衛生管理者として出席し、必要に応じて助言等を行ってきた。平成 29 年度旦野原キャンパス衛生委員会の各回開催日時、議題、報告等について下記の表 1 に示す。

また人事課労務管理グループより依頼を受けて、技術職員向けの AED 講習会の開催を第 1 回業務実施委員会に出席して提案した。その後研修 WG の了承を得た上で、人事課労務管理グループのスタッフと共に大分市南消防署に行って AED 講習会の開催申し込みと打ち合わせ等を行い、9 月 22 日の大分大学理工学部技術部技術職員研修の午前中のプログラムに組み込んでいただいて 10 時～12 時で 2 時間の AED 講習会を実施することができた。この AED 講習会については理工学部技術部所属の嘱託職員の皆さんにも周知を行い、可能であれば出席をお願いした。

なお、平成 29 年度をもって筆者は 2 年間の旦野原キャンパス衛生委員会委員の任期を終えた。

表 1 平成 29 年度旦野原キャンパス衛生委員会の開催日時と議題・報告等

開催回	第 1 回	第 2 回	第 3 回
開催日時	4 月 25 日 (火) 10:00～	5 月 30 日 (火) 10:00～	6 月 27 日 (火) 10:00～
議題・報告等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新任委員の紹介</li> <li>・超過勤務の実施状況について</li> <li>・職場巡視について</li> <li>・平成 28 年度第 2 回安全衛生管理委員会について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・職場巡視について</li> <li>・平成 28 年度職員健康診断の結果について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 29 年度ストレスチェックの実施について</li> <li>・職場巡視について</li> </ul>
開催回	第 4 回	第 5 回	第 6 回
開催日時	7 月 25 日 (火) 10:00～	9 月 26 日 (火) 10:00～	10 月 26 日 (木) 10:00～
議題・報告等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・超過勤務の実施状況について</li> <li>・職場巡視について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業環境測定結果及び局所排気装置点検結果について</li> <li>・職場巡視について</li> <li>・担当者の交代について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・超過勤務の実施状況について</li> <li>・職場巡視について</li> </ul>
開催回	第 7 回	第 8 回	第 9 回
開催日時	11 月 24 日 (金) 10:00～	12 月 21 日 (木) 10:00～	平成 30 年 1 月 30 日 (火) 10:00～
議題・報告等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストレスチェックの実施結果について</li> <li>・職場巡視について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・職場巡視について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・超過勤務の実施状況について</li> <li>・職場巡視について</li> </ul>

(表1つづき)

開催回	第10回	第11回
開催日時	2月22日(木) 10:00～	3月23日(金) 10:00～
議題・報告等	<ul style="list-style-type: none"><li>平成29年度第1回安全衛生管理委員会について</li><li>職場巡視について</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>平成29年度安全衛生関係事業実施報告及び平成30年度安全衛生関係事業実施計画について</li><li>平成29年度後期作業環境測定結果について</li><li>平成29年度遠心分離機定期自主点検結果について</li><li>職場巡視について</li><li>退任委員の挨拶</li></ul>

# 大学開放イベント

加来 康之

小学生の子どもたちを対象に偏光板を使った面白い箱の作製教室を開催しました。材料は偏光板と画用紙、両面テープ、水性カラーペン、ハサミ、ビニールテープを用いました。小さい子でも作れるように、事前に厚紙と偏光板を規定の大きさに切断しておきました。子どもたちは厚紙の正面の窓に偏光板を2枚、裏側の窓に偏光板を2枚、両面テープを使って貼り付けました。その後厚紙を折り曲げて箱に組み立てた後、箱の余白にいろいろな絵を描いたりしました。完成後は箱の正面の窓を見ると真ん中に壁があるように見えますが、側面の小さな窓から鉛筆を差し込むと壁を鉛筆が通り抜けてしまい、驚きの歓声を上げる子供たちが多数みうけられました。今年度は予算に余裕があり250セット用意できたため、来てくれた子供たち全員に作ってもらうことができ、イベントを無事に終えることが出来ました。

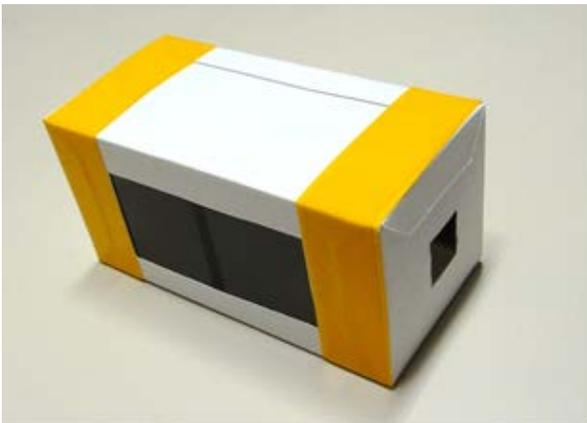
企画名：面白い箱を作ってみよう

日時：平成29年11月5日（日）10時から16時

場所：理工第1講義棟101号教室

スタッフ：13名（うち5名は学生）

参加者：約170名（対象者：4歳～小中学生）



【 作製した面白い箱 】



【 作製風景1 】



【 作製風景2 】



【 体験風景 】

# **研修・研究会等の報告**

# 平成 29 年度九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修 B 参加報告

環境・化学系第二技術班

技術職員 和田 雄一郎

【開催日時】平成 29 年 9 月 6 日(水)～9 月 8 日(金)

【会 場】国立大学法人佐賀大学 本庄キャンパス

【開催概要】

本研修は九州地区における国立大学法人等の教室系の技術職員に対して、その職務遂行に必要な技術的資質の向上を図ることを目的として、物理・化学、生物・生命科学、土木・建築の分野の技術職員を対象に行われた。本年度は佐賀大学にて開催され、九州地区内の各国立大学法人・高専から各分野 10 名程度、計 30 名程度が参加した。

【日程】

9 月 6 日		9 月 7 日		9 月 8 日	
		08:30	受付	08:45	受付
		08:50	移動		
		09:00	分野別講義・実習 ○物理・化学コース 「化学における理論計算の活用」 ○生物・生命科学コース 「動物実験コース」 「DNA 増幅法(PCR)コース」 ○土木・建築コース 「地球の構造と地盤」	09:00	講演③ 「有明海の低平地、佐賀平野の水防災」大串浩一郎(佐賀大学大学院工学系研究科都市工学専攻都市工学講座教授)
				10:20	休憩
				10:30	講演④ 「「ラインによるケア」の具体的例の紹介とよりよい上司部下関係の構築について」佐藤武(保健管理センター長)
				11:50	閉講式
		12:00	休憩	12:00	解散
13:00	受付	13:00	分野別講義・実習 ○物理・化学コース 「粒径の揃ったナノ粒子の合成」 ○生物・生命科学コース 「動物実験コース」 「DNA 増幅法(PCR)コース」 ○土木・建築コース 「建築環境工学における温度測定法」		
13:30	開講式・オリエンテーション				
13:50	休憩				
14:00	講演① 「日本のエネルギーと水素社会」門出政則(佐賀大学副学長, 研究・社会貢献担当理事)				
15:30	休憩				
15:40	講演② 「環境と健康」市場正良(佐賀大学環境安全衛生管理室長, 医学部医学科社会医学講座教授)	17:00			
17:10	移動				
18:00	懇親会				

※物理・化学コースを受講

## ○講演・講義

初日と3日目に合わせて4件の講演・講義が行われた。講演①では佐賀大学副学長の門出政則氏によって「日本のエネルギーと水素社会」というタイトルで講演が行われた。エネルギーの転換点に立たされている我々が、今後次世代型エネルギーを考えていく上で、留意すべきポイントなどについてのお話があった。講演②では「環境と健康」というタイトルで佐賀大学環境安全衛生管理室長、医学部医学科社会医学講座教授の市場正良氏によるお話があった。生活環境の危険性(リスク)と有害性(ハザード)について我々は混同しがちであるが実際には別物



ライオン(野放し)  
有害性(ハザード) 100  
危険性(リスク) 100



ライオン(おりのなか)  
有害性(ハザード) 100  
危険性(リスク) 5以下

図1 危険性(リスク)と有害性(ハザード)の違い

である。危険性は不変であるが、有害性は環境を設定する(ライオンを檻に入れる)ことで軽減させることができる(図1)。これらをしっかり把握・理解することで適切な生活環境づくりによる健康維持が可能であるというお話でとても興味深い内容であった。講演③では佐賀大学大学院工学系研究科教授の大串浩一郎氏によって「有明海と低平地、佐賀平野の水防災」について講演があった。本年九州北部を襲った豪雨災害の実地調査結果なども交えたお話があった。講演④は「ラインによるケア」の具体的例の紹介とよりよい上司部下関係の構築について」というタイトルで保健管理センター長の佐藤武氏による講演があった。職場におけるストレスと鬱(いわゆる「新型鬱」と言われる症状)、そのケアについて、佐賀大学における実例を交えたお話であった。この内容については、職員学生問わず、広く周知すべき内容である。

## ○分野別講義・実習

2日目に物理・化学コース、生物・生命科学コース、土木・建築コースの3分野に分かれて講義・実習が行われ、私は物理・化学コースを受講した。

### ◆分野別講義・実習①「化学における理論計算の活用」-佐賀大学大学院工学研究科教授 海野雅司氏-

量子化学計算は量子力学を基盤とした理論計算で、分子軌道法(Molecular Orbital, MO法)や密度汎関数法(Density Functional Theory, DFT)などがある。量子化学計算を用いることで、分子の構造や物性、反応性などに関する知見を得ることができる。また、様々な分光学的性質を予測することも可能であるため、実験データの解釈などに有効である。しかし量子化学計算ではシュレディンガー方程式を数値的に解くため、大規模な系への適応が難しいという問題もある。一方で分子動力学計算(Molecular Dynamics, MD計算)ではコンピュータ上で原子や分子の動きを擬似的に再現(シミュレーション)する。この方法では系の中に存在する原子間に働くさまざまな力(力場と呼ぶ)を考慮してニュートンの運動方程式を数値的に解き、原子が動いていく軌跡(トラジェクトリ)を追跡する。MD計算は古典力学を基盤としているため量子化学計算に比べると計算が短くてすみ、タンパク質や拡散のような生体高分子などへの応用も現実的である。

量子化学計算を用いることでひと昔前までは専門の理論化学者だけが分子軌道法などの量子化学計算や分子動力学計算などの理論計算を行うことができた。しかし、計算機(パソコン)や計算方法の発展により、近年では実験化学者でも比較的容易に理論計算を使うことができるようになった。しかし、分子軌道法や分子動力学法などの計算プログラムは「通常」のソフトとは使い方が異なり、初心者には若

干ハードルが高いのが実情である。本実習では、Gaussian というソフトを用いて、単純な分子について量子化学計算を行った。詳細な流れは割愛するが、以下のような流れで実習を行った。図 2 は実習中の様子である。

①  $N_2^+$ ,  $N_2$ ,  $N_2^-$  の結合長

a) 3 つの分子(イオン)について構造最適化を行い、N-N 結合長を計算する。計算には HF(ハートリーフック)や B3LYP(密度汎関数法)、基底関数には 6-31G などを用いた。

b) 3 つの分子(イオン)について得られた傾向は定性的な分子軌道理論に基づいた予測と一致か検証

② 吸収スペクトルの予測

GaussView を用いてブタジエンの構造を作成し、構造最適化を行ったうえで紫外可視吸収スペクトルの予測を行った。



図 2 理論計算実習の様子( $N_2$  分子を作成している)

◆分野別講義・実習①「粒径の揃ったナノ粒子の合成」-佐賀大学大学院工学研究科准教授 石渡洋一氏-

ナノ粒子は、物質をナノメートル( $10^{-9}$  m)オーダーの粒子にしたものであり、バルクサイズの物質とは異なる様々な特異物性を示すことが知られている。私が所属している研究室でも、主に液相還元法を用いた金属ナノ粒子を調製しており、固体触媒の活性点として高い活性を示している。

前半では講義が行われ、講師の石渡先生がこれまでに報告して来られたナノ粒子の例を交えながらお話された。後半は実験室で実際に Ni のナノ粒子調製を行った。

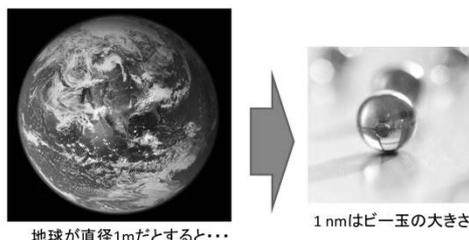
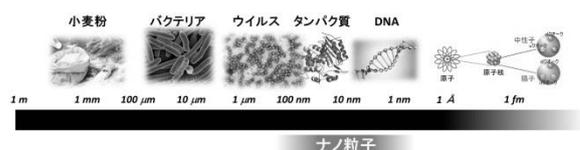


図 3 「ナノスケール」とは・・・

簡単な調製法を以下に示す。

◇材料

- ・ ニッケルアセチルアセトナート・・・2 mmol
- ・ オレイルアミン・・・16 mL

- 1) 100 mL 三口フラスコにオレイルアミンとニッケルアセチルアセトナートを入れる
- 2) ポンプで 10 分程度真空引きする(気体が放出)
- 3) 130°Cまで 10°C/min で真空引きのまま昇温する(攪拌はしない)
- 4) 130°Cで 15 分保持する
- 5) 真空引きをやめてガス流通( $N_2$ , または 5% $H_2/Ar$ )に切り替える

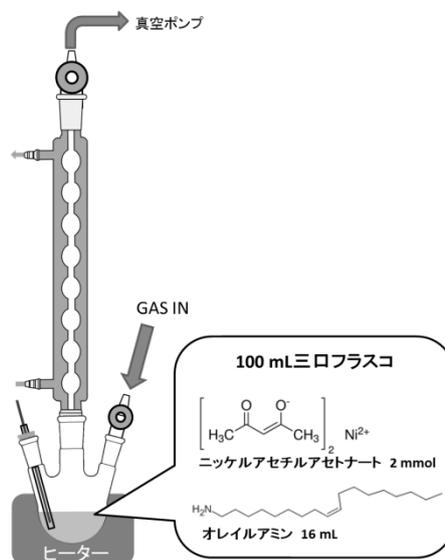


図 4 ナノ粒子合成装置概略図

- 6) 130°Cから 200°Cまで 2°C/min で昇温.
- 7) 200°Cで 30 分保持する
- 8) 80°Cまで空冷
- 9) 遠沈管(2 本)に分け入れる(少量のヘキサンでフラスコから洗い出す)
- 10) 洗浄する
  - 1 回目 : EtOH 50mL を 9)に入れて洗浄→遠心分離(3000 rpm, 10min)→上澄み除去
  - 2 回目 : EtOH35 mL+Hexane15 mL を入れて洗浄→遠心分離(3000 rpm, 10min)→上澄み除去
  - 3 回目 : EtOH30 mL+Hexane20 mL を入れて洗浄→遠心分離(3000 rpm, 10min)→上澄み除去Hexane が多い状態で上澄みが済んだら OK
- 11) Hexane の溶液にして冷凍保存. 使用時に Hexane を除去する.

時間の都合上キャラクタリゼーションは行わなかったが、今回の調製法では 20~50 nm 程度の大きさの Ni ナノ粒子が調製可能とのことである。また、調製条件次第ではもっと小さくすることも可能ということだった。今回、初めて Ni のナノ粒子調製法を教わった。Ni は Pd などの金属に比べると還元されにくいのでこれまであまり調製したことがなかったが、今後教わった方法を実際に研究室で試してみようと思う。



図 5 ナノ粒子合成の様子



図 6 分離後の Ni ナノ粒子(磁性を有するため、磁石に近づけると針状になっている)

#### 【まとめ】

今回の研修では、非常に有用な情報を多く得ることができた。今後の業務に即活用していきたいと考えている。

## 平成29年度九州地区国立大学法人等スキルアップ研修B報告

環境・化学系 遠矢義秋

平成29年度九州地区国立大学法人等スキルアップ研修Bが当番校である佐賀大学工学部で行われました。本大学からは、土木建築分野に建築コースの遠矢が、物理・科学コースに和田が参加してきました。

日程 2017年9月6日午後～9月8日12時

参加人数 九州、沖縄12の大学と高専より34名。

分野別参加人数

【物理・化学コース】13名

【生物・生命科学コース(動物実験コース)】6名

【生物・生命科学コースDNA増幅法入門コース】6名

【土木・建築コース】9名

研修内容

開講式・オリエンテーションに続いて

講演①は、「日本のエネルギーと水素社会」と題して理事(研究・社会貢献担当)の門出正則(もんでまさのり)先生のお話がありました。専門はエネルギー関係の研究ということで世界各国の発電電力量や発電に使う火力発電や原子力、自然エネルギー(風力や太陽光)の割合等の話や各発電方法の発電コスト、発電効率、火力発電の仕組みや原子力発電の仕組み等の流れから水素自動車の話と工学系の方には、興味深い講義が聴けました。しかしながら夜の懇親会では、生物・生命科学コースの動物実験コースやDNA遺伝子等の医学部や生命科学に参加された方々からは、よくわからなかったという声も聞かれました。

講演②は、「環境と健康」という題で環境安全衛生管理室長医学部医学科社会医学講座・教授の市場正良先生の講義でした。キーワードとして環境と健康 リスクとハザード、住居と健康、温度、健康格差等に関するお話でした。お医者さんの立場から、死亡率の推移や死亡の原因、近年増えている熱中症の話へ移り住居と健康、健康寿命の話など、飽きの来ないお話でした。

分野別講義・実習概要

【土木・建築コース】コース参加者9名

<午前>

テーマ 「地球の構造と地盤」

場所 本庄キャンパス 工学部3号館1階 大セミナー室

担当 佐賀大学大学院工学系研究科 教授 柴 錦春

佐賀大学大学院工学系研究科 講師 根上 武仁

内容 9:00~12:00 講義

地球の構造とプレートテクトニクス理論から地震発生メカニズム、土と岩石の分類と主な力学性質と測定法を概説する。

また、如何なる地盤構造で石油と天然ガスが貯蔵しているか、なぜピサ等が傾斜しているかを説明する。

<午後>

テーマ「建築環境工学における温度測定法」

場所 本庄キャンパス 理工学部2号館3階PDL演習室

担当 佐賀大学大学院工学系研究科 教授 小島 昌一

佐賀大学大学院工学系研究科 准教授 中大窪 千晶

内容 13:00~17:00 講義・実習

建築環境工学の温熱環境把握において、温度測定は、気温から、湿度や表面温度、放射温度と様々に関係しており、正しい測定方法を習得することは、非常に重要である。

ここでは、まず、建築環境工学における温度測定の重要性を把握するため、具体的な研究事例について概説する。

次に温度計の原理から気温や表面温度の測定方法を解説したうえで、温度計の作成と気温測定の実習を行い温度測定法の基本について学ぶ

9月7日

#### 【実習概要】

##### ◇土木・建築コース

午前中は、地球の構造と地盤というタイトルで地球の成り立ちや地震のメカニズム、プレートテクトニクス理論など基本的な講義を聞いた後、実験室で土質の専門の先生より、有明海を埋め立ててできた佐賀平野の粘土層の簡単な物性試験等を行いました。土の液性限界・塑性限界試験という含水量により土がドロドロした液体状、ねばねばした塑性正常、ボロボロとした固体状のコンシステンシー限界の模式図などを学習しました。有明粘土、ベントナイト、カオリナイトと3種類の粘土に水分を加えて状態の変化を見る実験を行いました。

午後からは建築環境工学における温度測定法という講義、実習を行いました。都市工学の環境の中大窪准教授より基本的な温度計、水銀温度計やアルコール温度計、熱電対の仕組みやどのようなときにどの温度計が向いているか、また気象や環境温度(室内温度、屋外の温度、壁の温度)や湿度の計測、グローブ温湿度計の話など多岐にわたる温度と湿度の関係

や測定方法等のお話を聞きました。午後の後半は、簡単な回路とLEDを使った温度測定装置を製作しました。これは、温度を感知する小さな電極に触ることにより温度が上がるにつれて色の違うLEDの豆電球が点滅するというキットを使った簡易温度計を作る工程の一部を行いました。プログラムを書き換えることによりLED電球の点滅時間や回数を変化するさまをコンピューターを使い実感するものでした。時間が足りなかったため途中で実習は終わりましたが、安価なキットで室温や外気温を測れることがわかりました。

### 3 日目

#### 「有明海と低平地、佐賀平野の水防災」

都市工学講座の大串浩一郎教授による講義でした。内容は、有明海と低平地、佐賀平野の成り立ち、我が国の自然災害の特性と近年の自然災害、気候変動と自然災害、今後の自然災害に対する防災、減災の方向性、佐賀平野大規模浸水危機管理計画、と大まかに5つのテーマで講義をされました。7月に九州北部で起こった大規模な豪雨災害を実際に現地の災害個所に入られて、被害状況の様子を写真やドローンにより撮った動画などを使って解説をしていただきました。また、地球温暖化が叫ばれていることと関連して、海水温の変化、大気中の二酸化炭素濃度の推移などのデータをもとに近年の豪雨やそれに伴う土砂災害の特徴や水害についてもわかりやすく説明していただきました。

最後の講演は保健管理センター長の佐藤武氏よりラインによるケアという題で講演していただきました。このラインとは、上下関係、上司と部下の関係のラインという意味で、職場でメンタル面による休職の実例を佐賀大学の事業所で起こったケースについて主にうつ病について教えてもらいました。うつ病の症例と特徴、また、心掛けるべき適切な態度や接し方を学びました。

#### まとめ

今回のスキルアップ研修で他大学や高専の技術職員の方々と一緒に研修して交流ができ、また、懇親会等を通して情報交換できたことは、有意義であった。

# 2018年(第40回)生理学技術研究会

## 第14回奨励研究採択課題技術シンポジウム 参加報告

情報工学系 原 稔 稔幸

### 1. まえがき

生理学技術研究会は、大学共同利用機関法人である自然科学研究機構に属する生理学研究所技術課の主催により毎年開催されている。当研究会の主旨は、技術職員が業務を遂行するうえで遭遇した技術的な問題点や疑問点、成功や失敗に関する事例などについて発表・討論することであり、今後の研究教育業務の向上に寄与することとなっている。

また、その研究会の一部として開催される奨励研究採択課題技術シンポジウムは、科学研究費助成事業の一部であり、教育・研究機関の技術職員が単独で応募できる研究種目である、奨励研究に採択された研究課題に関する報告をおこなうものである。

このたび私は、生理学研究所技術課からの招聘を受け、2018年(第40回)生理学技術研究会で催された、第14回奨励研究採択課題技術シンポジウムにおいて、平成29年度に奨励研究に採択された課題に関する講演発表をおこなったのでここに報告する。

### 2. 研究会概要

第40回生理学技術研究会は、基礎生物学研究所技術課が主催する第29回生物学技術研究会との共同開催となっている。以下に研究会の要項とプログラムを示す。

会 期：平成30(2018)年2月15日(木)～2月16日(金)

会 場：自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター(愛知県岡崎市)

主 催：基礎生物学研究所技術課、生理学研究所技術課

プログラム：

1日目 (2/15)	13:30～13:50	開会挨拶・事務連絡
	13:50～14:50	研修講演「マウス精子幹細胞の組織内挙動の解明」 基礎生物学研究所 吉田 松生 教授
	15:20～16:25	ポスター発表グループI
	16:25～17:50	ポスター発表グループII・自由討論
2日目 (2/16)	会場1	9:00～10:20 一般口演(A1～A4)
		10:40～12:00 一般口演(A5～A8)
	会場2	9:00～10:20 奨励研究採択課題シンポジウム(S1～S4)
		10:40～12:00 奨励研究採択課題シンポジウム(S5～S8)
	13:00～13:40 奨励研究採択課題シンポジウム(S9～S10)	
	13:40～14:20 一般口演(A9～A10)	
14:20～14:30 まとめ・閉会挨拶		
14:40～15:40 施設見学(希望者のみ)		

### 3. 研究会内容紹介

#### 1日目 研修講演「マウス精子幹細胞の組織内挙動の解明」

本研究会の最初に催された基礎生物学研究所・生殖細胞研究部門教授、吉田先生のご講演内容は、精子形成を長期間維持するメカニズムを解明するために、生きたままのマウス精子幹細胞の挙動を可視化する方法を2種類開発・導入して分析した結果、定説とは異なる事実を確認できたというものであった。従来は幹細胞の挙動を直接調べる方法が存在しなかったところを、新たなアイデアと高度な技術を用いて、時系列で観察できるようになった経緯を、興味深く拝聴させて頂いた。分野は違うが、自らが取り組んでいる情報可視化の研究(AR : Augmented Reality / VR : Virtual Reality)に通じるものがあると感じた。

#### 1日目 「ポスター発表・自由討論」

ポスター発表のセッションでは、45件の発表がおこなわれた。発表テーマのうち多くのものは、DNA解析や標本の作成方法など、医学・生物学に関するものであった。しかし、それらのほかにも、学生に対する教育的効果を上げるための実習改善の取り組みや実験機器の取り扱いに関する工夫、子供向けプログラミング体験、Webサイトのリニューアルなど、私が普段取り組んでいる業務に近いテーマの発表もあり、それぞれについて大変興味深く拝聴した。また小動物の行動解析のためのセンシングや職能スキルアップ研修に関する発表は、分野を超えて普段の自分の研究や業務に役に立つ有益な情報であった。

#### 2日目 「一般口演」・「奨励研究採択課題シンポジウム」

本研究会の口演発表は、一般口演の発表が10件、奨励研究採択課題シンポジウムの発表が10件おこなわれた。私は奨励研究採択課題シンポジウムにて、発表順の5番目(S5)で「計算機システムの安定稼働を支援するための信頼度の高い分散協調型監視方式の開発」というタイトルで、平成29年度採択課題の取り組みについて講演発表させて頂いた。その内容は、組織内のネットワークやサーバの状態を監視するため、相互に情報を交換して協調動作するIoTデバイスを開発して導入するというものであった。

今回の口演発表に際しては、専門分野が異なる技術職員の方々にも自分の研究の意図と意義が伝わるよう、研究目的と期待される効果、システムの構成や実用例について分かりやすく伝えるよう心掛けた。

### 4. あとがき

本研究会では、日頃取り組んでいる業務分野に関する研究発表や業務報告などの他に、分野が全く異なる医学系や生物学系などの技術職員の方々の業務内容や研究発表も聴講することができた。この経験により、技術職員は幅広い分野においてさまざまな業務に取り組んでいることを伺い知ることができた。また本研究会の全体を通じ、全国から参加された幅広い分野の数多くの技術職員の方々と、業務や教育支援・研究への取り組みなどに関して様々な情報交換をさせて頂くことができた。これらの貴重な経験を、これから技術職員として様々な業務に取り組むうえで役立てるとともに、業務に有益な情報の収集や共有、意見交換などを積極的におこなうことは、良い成果を得るために重要なことであると認識した。

### 謝辞

このたびの生理学技術研究会にて口演発表させて頂くにあたり、本研究会委員会からご依頼を賜り、誠にありがとうございました。また当研究会への参加にかかる出張費用を、生理学研究所から支給して頂きましたことを、重ねてお礼申し上げます。本研究会の開催期間中、研究会スタッフの皆様には大変お世話になりました。参加者の一人として何の不自由もなく過ごせました。最後に、当研究会の運営して頂いた、生物学技術研究会委員会・生理学技術研究会委員会の皆様方に心より御礼申し上げます。

# 技術報告

# タブレット端末を用いた障害を持つ就労者向けデータ入力システム

松原 重喜<sup>1</sup>、山下 惣市郎<sup>2</sup>、中島 誠<sup>2</sup>、杉本 孝生<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>大分大学理工学部技術部情報工学系、<sup>2</sup>大分大学理工学部共創理工学科、<sup>3</sup>株式会社リフライ)

## 1. はじめに

手や指に障害を持つ就労者で PC を用いた業務に就く人は多いが、通常のキーボードやマウスを介した PC でのデータ入力作業は、身体的負担が大きく、作業効率の低下や、頭痛、肩こりなどの二次障害が問題となっている。この問題を解消するため、障害者ごとに異なる業務や障害に合わせてカスタマイズできる、タブレット端末を用いた Web ベースのデータ入力システム T4 (Two-tap based User Interface System using a Touch-type Device) を開発した。T4 は、PC の任意のアプリケーションに対するデータ入力をタブレット端末上で行え、文字入力にはツータップ入力方式を採用し、キーの配置やサイズ、配色をカスタマイズする機能を実現している。

## 2. システムの構成

図 1 にシステムの外観を、図 2 にシステム構成図を示す。T4 のシステムは、大きく 2 つの機構で構成され、1 つは、タブレット端末上への表示を行うソフトウェアキーボード機構、もう 1 つは、その機構からの入力により PC の操作を可能にする PC 制御機構である。

ソフトウェアキーボード機構は、Web サーバを介して表示するソフトウェアキーボードを生成し、その上でのデータ入力を受け付けるソフトウェアキーボード制御部と、ソフトウェアキーボード上のキーデザインを定義するデザイン設定部で構成されている。キーデザインは、キーの配置、サイズ、色の情報からなり、デザインを容易に変更できるよう外部ファイルに保存する。

PC 制御機構は、ソフトウェアキーボード上での操作データを受信するデータ受信部と、そのデータを PC 上でのイベントとして再生し、OS に受け渡すイベント生成部で構成されている。この機構では、Web ブラウザに表示されたソフトウェアキーボード上で行われるデータ入力の操作を PC 上の任意のアプリケーションに送る。イベントの再生と OS への受け渡しには、ネットワークを介してアプリケーションを共有する仕組みである CollaboTray<sup>1)</sup> の技術を利用する。OS の API を利用して、任意のイベントを OS の仲介のもと、アプリケーションに渡すことができる。

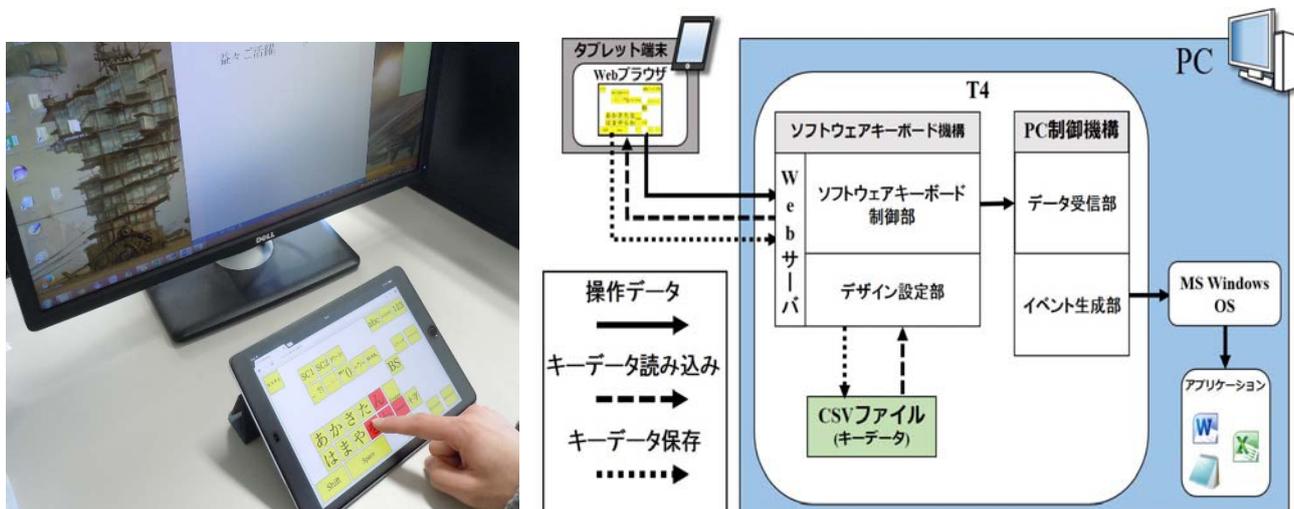


図 1. システムの外観

図 2. システム構成図

### 3. システムの機能

図3にWebページ上に表示するソフトウェアキーボードの初期デザインを示す。表示領域の制限から、かな、英字および数字のモードを切り替えるようにしている。文字入力には、ツータップ入力方式を採用しているため、図4に示すように文字キーをタップすると、そのキーに表記されている文字と同じ行や種類の文字キーが赤色で四方に展開する。展開した文字キーをもう一度タップすると文字入力が行われる。

カスタマイズ機能には、キーの配置とサイズの変更、配色変更それぞれのモードがあり、図5にキーの配置変更の例を示す。左が変更前、右が変更後の状態である

(BSキーを右に移動させている)。キー配置の変更は、移動させたいキーを選択し、次に、表示されるグリッド線で囲まれたマス目の中から空白の位置を選択することで行う。図6には、キーサイズ変更の例を示す。左が変更前、右は縮小後の状態である。キーサイズの変更は、赤色の「+」「-」キーで拡大縮小して行う。

変更したいキーを選択しない場合は、すべてのキーのサイズが変更され、キーを選択する場合は、そのキーのみサイズが変更される。図7には、配色変更画面を示す。左がパターン選択による配色変更、右はカスタム配色変更の画面である。パターン選択による変更では、親キーと子キーの色を一括で変更できるパターンを3つ選択できる。パターンの上から1つ目は初期の配色で、上から2つ目と、3つ目の配色に関しては、色覚障がい者が見やすい配色になるように選択している。図7右に示すカスタム配色変更モードでは、親キーと子キーそれぞれの背景の色、ふちの色、文字の色を変更できる。

### 4. おわりに

障害を持つ就労者のデータ入力作業時の作業効率の向上と身体的負担の軽減を目的として、自由にキーの配置やサイズ、配色をカスタマイズできる機能を持った障がい者向けデータ入力システムの開発を行った。今後は、障がい者からの意見をもとに、T4の入力のしやすさやインターフェースを改善することで業務用としての実用性を高めていく予定である。

### 参考文献

- 1) Y. Abe, K. Matsusako, K. Kirimura, M. Nakashima, and T. Ito, "Tolerant sharing of a single-user application among multiple users in collaborative work," Companion Proceedings of the ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW2010), pp. 555-556.

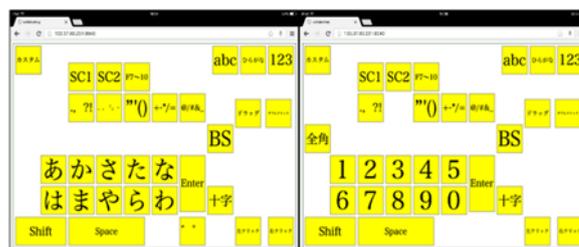


図3. 初期デザイン



図4. あ行での文字入力の例



図5. キー配置変更の例



図6. キーサイズ変更の例



図7. 配色変更画面

# 「多層リードアウトを持つ Echo State Network による記憶タスクの強化学習」

## に関する技術報告

○松木俊貴

大分大学理工学部技術部

### 概要

近年、ニューラルネットワーク (NN) を強化学習 (RL) によって学習させる手法が大きな注目を集めている。最近では、同手法に再帰結合を持つリカレントニューラルネットワーク (RNN) を用いる研究が盛んに行われている。その一方で、RNN には学習が難しいという課題が存在し、その解決のため Echo State Network (ESN) と呼ばれる特殊な RNN が提案されている。より複雑な処理の学習を行わせるため、ESN が持つ Readout Unit と呼ばれる部分を多層の NN を用いた Multi-Layer Readout (MLR) により構成する研究が行われている。本予稿では、MLR を持つ ESN に対し RL によって学習を行わせる研究結果について報告する。

### 1. 序論

あらゆる分野において深層学習 (Deep Learning) が既存のアプローチを凌駕することが示されてきている。さらに近年、入力から出力までのすべての処理をニューラルネットワーク (NN) により構成し、それを強化学習 (RL) により学習する End-to-End RL の手法が注目されている[1]。最近では、DeepMind 社がこのような手法により Atari 社のゲームを学習させることに成功した [2]。この手法は、タスクに関する知識を与えることなく、行動の結果得られる報酬と罰のみを手がかりに、システムが目的的で汎用的な内部表現やさまざまな機能を自律的に獲得することができる点で非常に優れている。

システムが時間の流れの中で適切な行動を学習するためには、時系列データの処理機能や必要となる内部ダイナミクスを獲得できなければならない。NN がそのような学習をする時、再帰構造が必要になる。しかし、再帰構造を持つリカレントニューラルネットワーク (RNN) の学習には、収束の遅さ、不安定さ、計算処理の複雑さといった様々な課題が存在する。そのような課題を回避する一つの手法として、Echo State Network (ESN) [3] が用いられる。ESN はランダムに決められ固定された重み値でスパースに相互結合したニューロンで構成されている「リザバ」と呼ばれる RNN をもつ。リザバは、入力やフィードバックされた出力を内部に取り込み、リッチな情報を保持したダイナミクスを形成する。ESN の出力は Readout Unit (RU) によりリザバダイナミクスの線形和をとることにより生成され、望ましい値を出力するためにリザバから RU への重み値のみが学習される。そのため、ESN は非常にシンプルな方法により簡単に時系列データの処理や、複雑な時系列パターンの生成を学習することができる。

また、リザバが生成する信号と現在のセンサ信号の線形和だけでは表現しきれない出力を生成するため、通常用いられる RU の代わりに、より表現力の高い多層の NN を用いた Multi-Layer Readout (MLR) を用いる研究が行われている[4]。Bush らは MLR をもつ ESN が部分観測環境下での Q-learning による Q 関数の近似が可能であることを示した [5]。また、Babinec らはこのような手法により時系列データ予測の精度が向上したことを示した [6]。

本予稿では、上記のような背景のもと、過去の必要な情報を記憶し、それを活用して適切な行動を生成することを MLR をもつ ESN に RL によって学習させた研究結果について報告する。

## 2. ネットワーク構造と学習方法および記憶タスクについて

本研究で用いるネットワーク構造を図1に示す。本研究では図1(a)のような通常のESNが持つRUの代わりに、多層のNNで構成されたMLRを持つ(b)のようなネットワークを使用する。

ネットワークの $N_x = 1000$ 個のリザバニューロンの内部状態ベクトル $\mathbf{x}_t \in \mathbb{R}^{N_x}$ は次のように計算される。

$$\mathbf{x}_t = (1 - a)\mathbf{x}_{t-1} + a(\lambda W_{rec}\mathbf{r}_{t-1} + W_{in}\mathbf{u}_{t-1} + W_{fb}\mathbf{z}_{t-1})$$

ここで、 $a = 0.1$  はリザバ内部のダイナミクスのスピードを決定する *leaking rate* である。

$W_{rec} \in \mathbb{R}^{N_x \times N_x}$  は、リザバニューロンの相互結合重み値行列であり、 $\mathbf{r}_t$  はリザバ内部のニューロンの出力である。 $W_{rec}$  の値は平均0、分散  $1/pN_x$  のガウス分布によってランダムに決定する。ここで  $p = 0.1$  はリザバニューロンの相互結合割合である。 $\lambda = 1.2$  はリザバ内部の相互結合の重み値のスケールを決めるパラメータであり、この値が大きいほどリザバ内部のダイナミクスはよりカオティックになる。 $W_{in} \in \mathbb{R}^{N_x \times N_i}$  は、入力 $\mathbf{u}_t$  からリザバニューロンへの重み値行列であり、 $W_{fb} \in \mathbb{R}^{N_x \times N_{fb}}$  は、MLR からのフィードバックベクトル $\mathbf{z}_t$  とリザバ内部のニューロンとの結合重み値行列である。ここで、 $N_i = 7, N_{fb} = 10$  は入力の数及びMLR からリザバへのフィードバックの信号数である。 $W_{in}$  と  $W_{fb}$  の値は-1 から1の一様乱数によって決定される。リザバ内の全てのニューロンの活性化関数は  $\tanh$  関数である。

本研究では、ネットワークの学習は Actor-Critic と呼ばれる強化学習手法で行う。ネットワークは、環境からの入力を受けて、行動出力 $A_t$  と状態価値出力 $V_t$  を出力する。それらの出力の教師信号は以下の式で与えられる。

$$V_{t-1} = V_{t-1} + \hat{r}_{t-1} = r_t + \gamma V_t$$

$$A_{t-1} = A_{t-1} + \hat{r}_{t-1} \mathbf{rnd}_{t-1}$$

ここで、 $\hat{r}_{t-1}$  は時刻  $t - 1$  での TD 誤差で、次式により得られる。

$$\hat{r}_{t-1} = r_t + \gamma V_t - V_{t-1}$$

$r_t$  は時刻  $t$  での環境から得られた報酬である。 $\gamma = 0.99$  は割引率である。また、 $\mathbf{rnd}_t$  は-1 から1の一様乱数によって与えられる探索成分である。

エージェントに学習を行わせる記憶タスクの概要を図2に示す。学習環境には、エージェントとスイッチおよびゴールがランダムに置かれる。エージェントは、スイッチを押してからゴールへ向かうという行動を学習する。スイッチを押してからゴールへ到達すると報酬  $r_t = 0.8$  が与えられ、スイッチを押さずにゴールすると罰  $r_t = -0.5$ 、壁に衝突すると罰  $r_t = -0.1$  が与えられる。エージェントはスイ

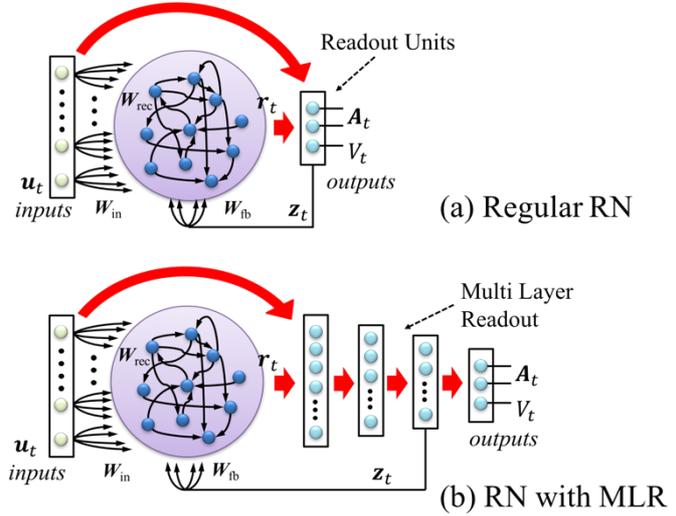


図1 ネットワーク構造

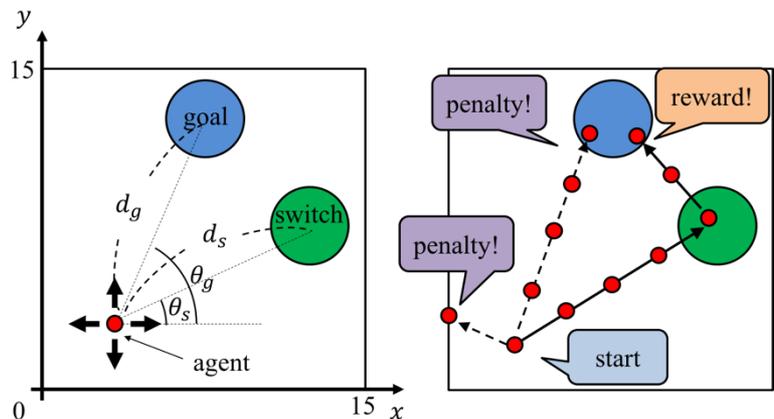


図2 タスクの概要

ツチを押している間だけスイッチを押していることを示す信号を与えられる。そのため、自身がスイッチを押したことを記憶しておきながら適切な処理を行うことを学習する必要がある。エージェントが環境から得られる情報はスイッチとゴールへの相対距離と角度、およびスイッチを押していることを意味する信号である。

### 3. 結果

エージェントに 50000 試行の学習を行わせた後のテスト結果を図 3 に示す。この結果からエージェントが学習に成功したことがわかる。この結果は、MLR を持った ESN が時間を遡らない学習処理によって記憶を必要とするタスクの学習に成功したことを示している。

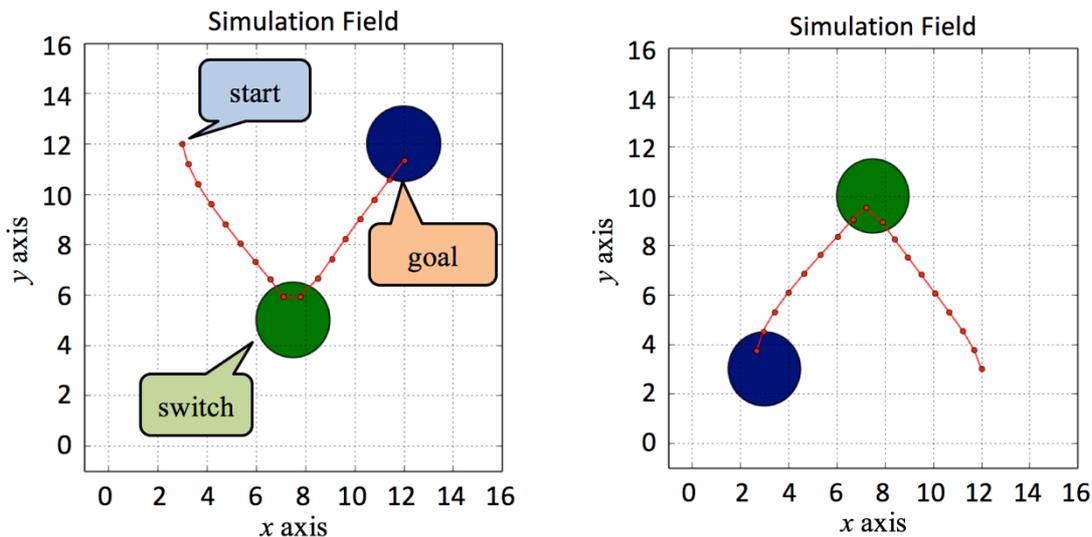


図 3 学習結果

### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 (15K00360) の補助を受けた

### 参考文献

- [1] Y.LeCun, Y.Bengio, G.Hinton : Deep learning. Na- ture 521, 436-444 (2015)
- [2] V.Mnih et al. : Playing Atari with deep reinforcement learning. arXiv preprint arXiv : 1312.5602. (2013)
- [3] W.Maass, T.Natschlger, and H.Markram. : Realtime computing without stable states: A new framework for neural computation based on perturbations. Neural computation 14.11, 2531- 2560.(2002)
- [4] M.Lukusevicius and H.Jaeger. : Reservoir computing approaches to recurrent neural network training. : Computer Science Review 3.3, pp.127-149. (2009)
- [5] K.Bush, and C.Anderson. : Modeling reward functions for incomplete state representations via echo state networks. : Neural Networks, 2005. IJCNN'05. Proceedings. 2005 IEEE International Joint Conference on. Vol. 5. IEEE (2005)
- [6] S.Babinec, and J.Pospchal. : Merging echo state and feedforward neural networks for time series forecasting. : Artificial Neural NetworksICANN 2006, pp.367-375. (2006)

# 安価なロボットマニピュレータの開発

機械・エネルギー工学系 阿部 功

## 1. 緒言

機械は人間の生活を豊かにするために開発させ改良されてきた。近年は、安全性、および経済性が追及された自動車や列車、複数の機構を同期駆動して高精度・高速度の作業を実現する自動機械、プログラミングされた複雑な作業を行う産業用ロボットの開発・改良が進んでいる。創生される運動の調整または柔軟性、多機能性が要求される際には、多自由度のロボット（マニピュレータ）などのメカトロニクス機器が採用される<sup>1)</sup>。ロボットの手に把握された物を適当な軌跡で適当な姿勢を保ちつつ移動させるには、各関節の回転角や腕の長さを独立な駆動源（モータ、油圧、空圧など）として適当に制御する必要がある<sup>2)</sup>。産業ロボットの動作形態は、円筒座標系、極座標系、直交座標系および垂直多関節形などに分類できる。この中で垂直多関節形のロボットは人間の腕の形態に似ており、設置面積が少なく作業できる領域が広いのが特徴である。関節は回転関節もしくは直動関節が一般的である。

本学創生工学科福祉メカトロニクスコースでは、3年生の学生実験で機械運動学の学習としてロボットマニピュレータにムーブマスターEX（三菱電機、RV-M1）を使用している。ムーブマスターEXの外観図を図1に示す。ムーブマスターEXは全軸DCサーボモータを使用した5自由度の垂直多関節ロボットであり、関節はすべて回転関節である。アーム長410mm、重さ約19kgのコンパクトサイズであり、持ち運びやすく、据付簡単、省スペースが特長である。しかし、ムーブマスターEXは2001年で生産を終了しており、修理対応期限も終了している。また、1台しかないので学生1人1人が学習するためには不十分である。そこで、Arduinoを用いサーボモータを組み合わせた安価なロボットマニピュレータの開発を行う。

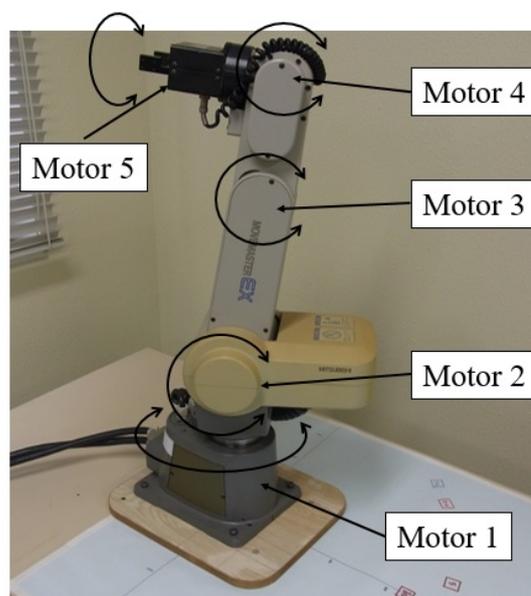


図1 ムーブマスターEXの外観

## 2. 開発したロボットマニピュレータの機構

ムーブマスターEX（図1）は5自由度であるが、学生実験では学生が手計算で計算可能とするため手首部は回転しない、および、手先の姿勢を水平に保つという条件を付け、実質3自由度の計算としている。そこで、開発するロボットマニピュレータも3自由度とした。

開発したマニピュレータの機構部を図2に示す。このマニピュレータの回転関節はサーボモータを使用した。サーボモータは安価な一般的RCサーボ（浅草ギ研、ASV-15-A）とした。軽量化のためアームの材料はアルミ（A6063）の角パイプ厚み2mm、およびフラットバー厚み2mmとした。手先が自重で垂れさがらないように背面側へ重り（ステンレス）を設置した。ここで、各リンクの長さは $l_a=150$ 、 $l_b=120$ 、 $l_c=110$ とした。

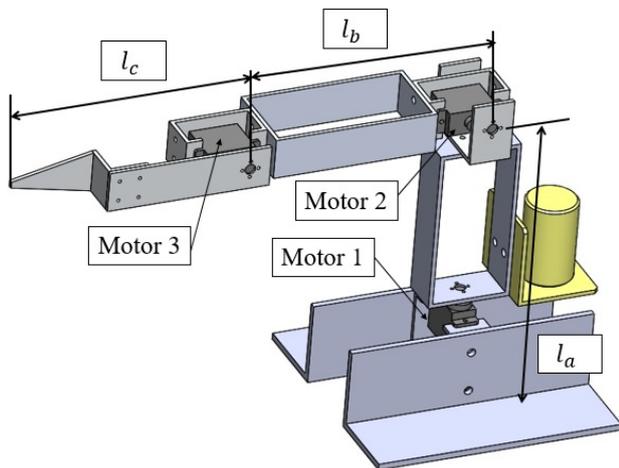


図2 開発したマニピュレータの機構部

### 3. 開発したロボットマニピュレータ

開発したロボットマニピュレータ全体の外観を図3に示す。マニピュレータは機構部、ブレッドボード、Arduino (ArduinoUnoR3)、制御PCからなる。制御PCを除く、1台の材料費は約20,000円であった。サーボモータの制御回路は、変更やレイアウトが自由に行えるブレッドボードで製作した。各サーボモータの電源+とGND間にはサーボモータのトルクを確保するため100  $\mu$ Fの電解コンデンサを接続した。制御プログラムはArduino専用のソフトウェアであるIDE (Integrated Development Environment)を使用した。

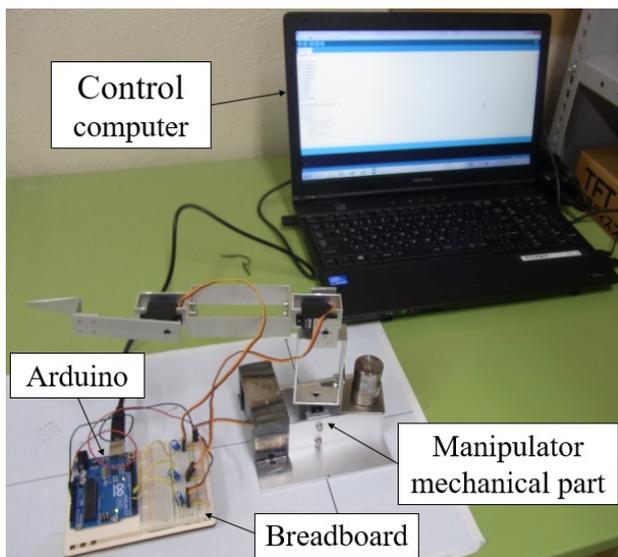


図3 マニピュレータ全体の外観

### 4. 学習用3D-CADとしての利用

3D-CAD(Solidworks)でモータを回転させたマニピュ

レータを図4に示す。このようにCAE(Computer aided engineering)により手先位置をコンピュータ上で確認することができる。これにより、理論計算値、CAD値、および実測値の違いを学習することができる。また、Solidworksの操作方法を学習することができる。

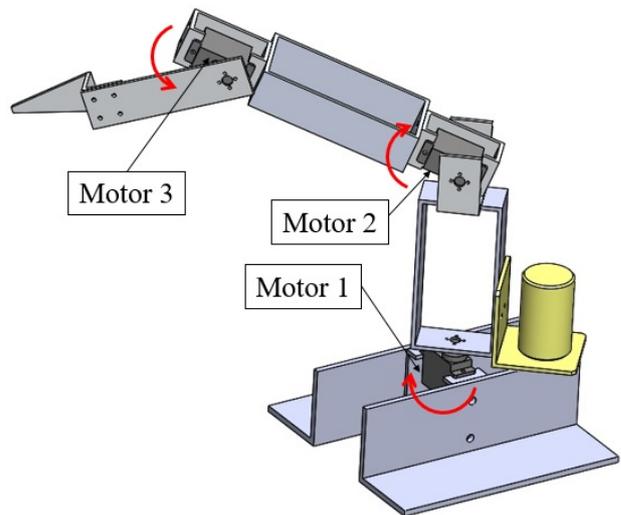


図4 回転後のマニピュレータ

### 5. まとめ

本稿では学生1人1人が実験装置を使用できるように、Arduinoを用いサーボモータを組み合わせた安価なロボットマニピュレータを開発した。現在の学生実験で1台を使用し、手先位置の算出が行えた。現在、量産も終わっている。今後の課題として、以前より1人1人に実験装置が使用できるようになったので実験内容の改訂を行う。

### 参考文献

- 1) 日本機械学会、機構学 機械の仕組みと運動、JSMEテキストシリーズ (2008) pp.1-2.
- 2) 牧野洋、高野政晴、機械運動学、コロナ社 (1995) pp.88.

## ヒドロキシプロピルセルロース誘導体の物理化学的性質

環境・化学第二技術班 岩見 裕子

## 1.はじめに

セルロース誘導体は古くから繊維・樹脂素材として用いられてきていたが、コストや成形加工性などの面から石油系合成プラスチックの方が有利とされ、日用成形加工品の材料としてはその用途と種類が限られている。しかし近年、石油原料に頼らない再生可能資源としてバイオプラスチックが注目され、その中でもセルロース誘導体は非可食原料を用いており、さらに生分解性が期待されることなどから再び注目されてきている。ヒドロキシプロピルセルロース (HPC) は溶媒溶解下において液晶性を有すること、低分子量のものに限りサーモトロピック液晶性を有することが知られている機能性素材である。ここでは、HPC に置換基を付与した HPC 誘導体を新規に合成しその物理化学的性質を調べた結果を報告する。

## 2. 実験

## 2-1. 側鎖にベンゼン環を有する HPC 誘導体

側鎖にベンゼン環を有する HPC 誘導体のシリーズ (図 1, 表 1) は、ヒドロキシプロピルセルロース (6~10 cps, 2% in water at 20°C) へエステル化反応または重付加反応を行うことにより合成した。HPC 誘導体は、主鎖にセルロース骨格を側鎖にベンゼン環、その結合部にエステル結合、ウレタン結合またはチオウレタン結合を有する。分子量の大きいセルロース誘導体 (HPC1000-NP) はヒドロキシプロピルセルロース (1000~4000 cps, 2% in water at 20°C) を用いて作製した<sup>1)</sup>。

## 2-2. 測定

セルロース誘導体の側鎖の導入率は、ニトロベンジル基の吸光度測定 (260 nm 付近) または <sup>1</sup>H NMR 測定により決定した。1 グルコース単位あたり 3 つのベンゼン環がついた場合を導入率 100% とした。

熱的性質はホットステージで温度を設定した条件下での偏光顕微鏡観察と DSC 測定 (島津製作所, DSC-60i) によって評価した。

引張強度の測定を卓上型精密万能試験機 (島津製作所, AGS-J) を用いて行った。HPC-1000NP を一定温度で金型熱プレス機を用いて圧縮成形し、試験片を作製した。また、同様に作製したポリプロピレン試験片との比較を行った。

ウレタン結合をもつ液晶高分子において、銅イオンと凝集体を形成することが報告されている<sup>2)</sup>。本実験ではまずチオウレタン結合をもつ HPC 誘導体 (HPC-TP) について、銅イオンとの凝集体形成能を調べた。HPC-TP のクロロホルム溶液に塩化銅 (II) 溶液を添加すると容易に凝集体が形成された、凝集体の THF 洗浄試料 (HPC-TP-Cu) をフーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR) で評価し、HPC-TP と銅イオンとの結合状態を確認した。

## 3. 結果

## 3-1. HPC 誘導体の導入率と熱的性質

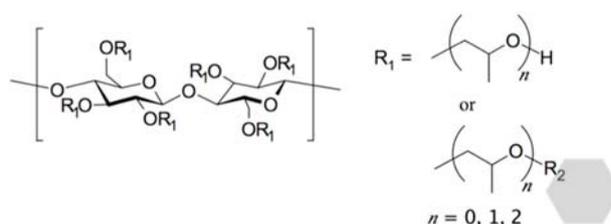


図 1 HPC 誘導体

表 1 HPC 誘導体の置換基と置換率

Sample	R <sub>2</sub>	置換率 (%)
HPC	-	0
A		3.6
B		15.6
C		16.9
HPC-NP		18.2
E		30.6
F		56.7
HPC-TP		9.1

合成した HPC 誘導体の置換率を表 1 に示す。誘導体 A と誘導体 B は同じ構造部位をもつが、導入率が異なる。熱的性質の測定では、いずれの誘導体も液晶相と判断される中間相が確認された。ずり応力をかけると偏光顕微鏡観察下でバンド組織 (図 2) が観察され、サーモトロピック液晶性 (カラムナーネマチック相) を有することが示唆された。相転移温度と導入率との関係を図 3 に示す。置換基の種類に関わらず、カラムナーネマチック相-等方相転移温度 ( $T_{Nc-I}$ ) と導入率の間には直線性の相関関係 ( $y = -1.39x + 204.02$ ) が得られた。ガラス転移温度は、置換率の増大とともに高くなる傾向があるが、30%以上の置換率では急激に低下する。置換率 20%程度でガラス転移温度は最大になることから、適度な置換基の導入率において、より密なパッキングを形成する可能性が考えられた。



図 2 バンド組織 (HPC-TP, 185°C)

### 3-2. 引張強度と成型温度

HPC1000-NP の引張試験における引張強度を図 4 に示す。破断点直前で最大応力がえられた。成型温度によって引張強度は 3 倍程度異なり、液晶状態である 160°C および 170°C と等方相である 200°C を比較した場合、液晶温度域かつ流動性が比較的高い 170°C における試験片において引っ張り強度が最も高く 67.8MPa であった。汎用プラスチックであるポリプロピレンと比較して同程度以上の引っ張り強度を有しており、繊維・樹脂材料としての利用が可能であることがわかった。

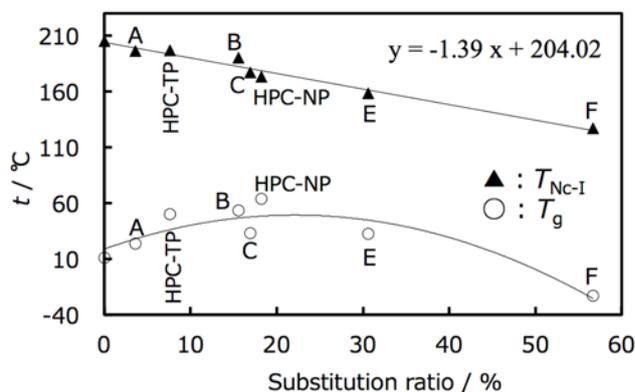


図 3 HPC 誘導体の相転移温度

### 3-3. チオウレタン結合と銅イオンの結合状態

HPC-TP は銅イオンとの凝集体形成前後では、FT-IR スペクトルに違いがみられた (図 5)。銅イオンとの凝集体 HPC-TP-Cu において、C=S 結合 ( $1549\text{cm}^{-1}$ ) の吸収が少なくなっており、銅イオンが C=S 結合状態に影響を与えていることが明らかである。

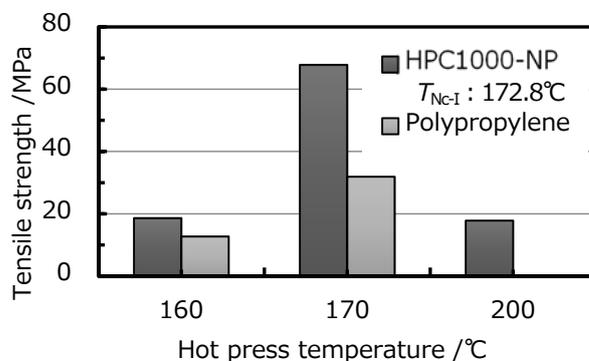


図 4 HPC1000-NP の成型温度と引張強度

## 4. まとめ

側鎖にベンゼン環をもつ HPC 誘導体のシリーズを作製し液晶性を確認した。導入率と等方相転移温度との関係を明らかにした。

HPC1000-NP を圧縮成形した試験片は汎用プラスチックと同程度以上の引っ張り強度があり、繊維・樹脂材料としての利用が可能である。

チオウレタン結合をもつ HPC-TP は銅イオンと凝集体を形成した。凝集体の銅イオンはチオウレタン部位とイオン-双極子相互作用あるいは配位結合を形成しているものと考えられ、環境浄化用材料としての利用が期待できる。

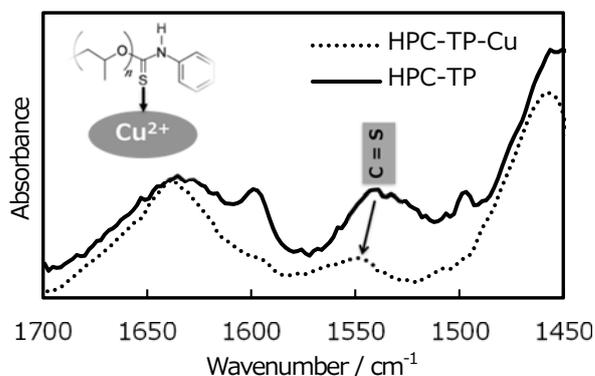


図 5 HPC-TP と銅イオンとから形成される凝集体の IR スペクトル

## 5. 参考文献

- 1) S. Ujiie et. al., *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **647**, 223-227(2017).
- 2) S. Ujiie et al., *Chem. Lett.* **44** (2015).

コルソン系合金の疲労試験におけるき裂発生と進展挙動

機械・エネルギー工学系 北村 純一

1. 緒言

コルソン系合金は強度と導電性の組合せ特性が比較的良好なことから、コネクタ、リードフレーム、リレーなどの電気電子部品に広く利用されている。コルソン系合金の歴史は古くこれまでも多くの研究・開発がなされており、最近の部材の小型軽量化・高集積化の要求から、更なる強度と導電性の向上を狙い現在も研究が盛んに行われている。しかし、これらに関する研究の多くは時効や加工熱処理後の組織構造や機械的性質に関するものである。一方、疲労機構についてはいくつかの報告がなされているが、疲労損傷形成、き裂発生および進展などについて不明な点が多く残されている。耐疲労特性の高いコルソン系合金を開発するには、き裂発生、伝ばなど疲労特性を明らかにする必要がある。

本研究では以上のことを考慮してコルソン合金の高サイクル疲労試験を実施し、き裂の発生と進展挙動の検討を行った。

2. 材料・試験片および実験方法

使用した材料はCu-6Ni-1.5Si合金である。図1に示すように素材は、熱間圧延後980℃で溶体化処理(1hr)を行った。その後時効処理(500℃, 0.5hr)を施した。なお、0.5hrは500℃の下で最大の硬さが得られる時効時間である。表1に熱処理後の機械的性質を示す。(比較のため純銅の機械的性質も示す)。

疲労試験片は丸棒試験片(最小部直径5mm)であり、中央部に浅い環状切欠を有するがその切欠係数は1に近く、実質的には平滑材とみなせる。試験片加工後、表面を電解研磨およびバフ研磨により30μm程度除去した後実験に供した。

試験機は小野式回転曲げ疲労試験機である。表面の疲労損傷の観察は、金属顕微鏡にて行った。き裂長さ*l*は試験片表面の周方向に沿って測った長さで、応力 $\sigma_a$ は試験片最小断面部の公称曲げ応力振幅で定義した。

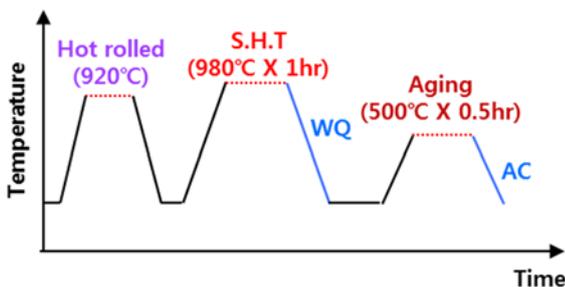


Fig.1 The process of heat treatments.

Table 1 Mechanical properties.

Materials	$\sigma_u$ [MPa]	$\Phi$ [%]	$H_v$
Cu-Ni-Si	920MPa	14.3%	280
Cu	232MPa	51.5%	63

3. 実験結果および考察

図2(a)に金属顕微鏡による組織写真を示す。母相(明るい結晶粒)中に暗く寸法の小さい結晶粒が点在している。母相の高解像度(HR)TEM写真を図(b)に示す。母相には数nm程度の円盤状の析出物が確認でき図(d)からNi<sub>2</sub>Siであることが分かる。図(c)に、図(a)の暗い結晶粒のSEM写真を示す。ラメラ状の組織から成り不連続析出(DP)したNi<sub>2</sub>Siであることが確認された。DPは固溶原子の拡散経路となる粒界の移動により形成される。言い換えれば、エネルギーが小さい析出物と母相の界面に沿って粒界の移動方向と直角に析出物が成長する結果、ラメラ状の組織が形成される。

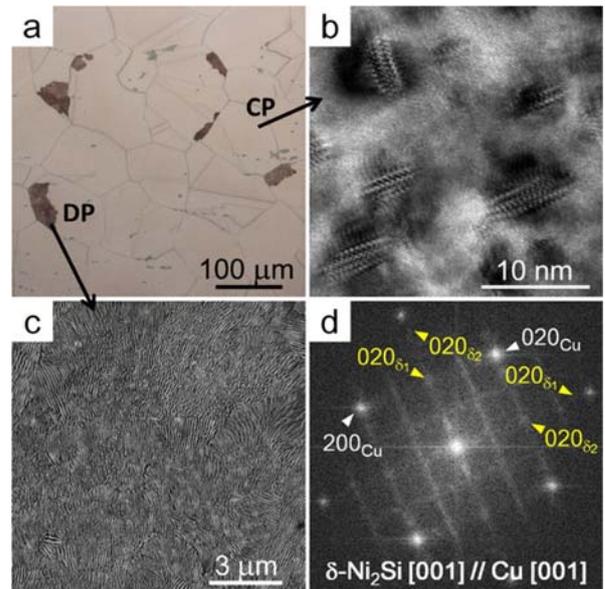
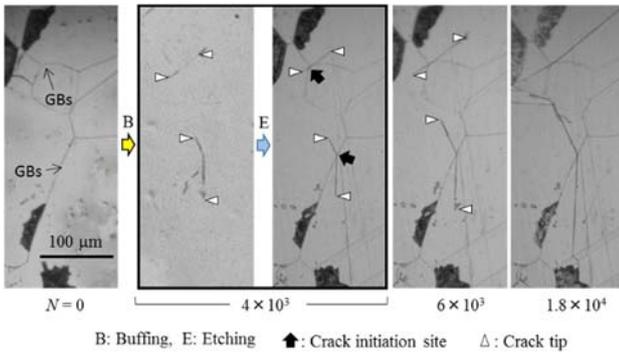
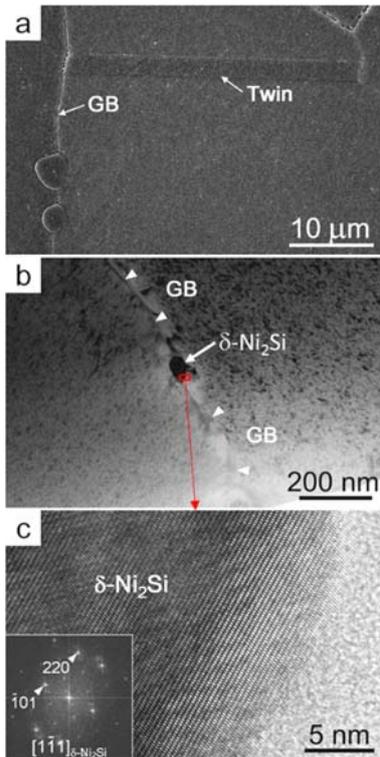


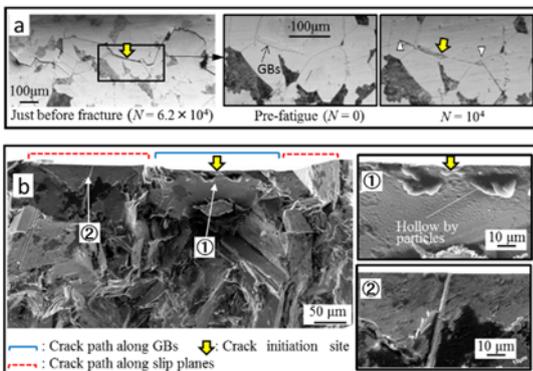
Fig.2 The microstructure of aged Cu-6Ni-1.5Si alloy at 500°C for 30 min after solution treatment at 980°C for 0.5 hr: (a) optical micrograph; (b) HRTEM images of continuous precipitated structure; (c) SEM micrographs of discontinuous precipitated structure; (d) SADP of continuous precipitated structure.



**Fig.3** The change in surface states at  $\sigma_a = 400$  MPa.



**Fig.4** Microstructure around GB areas: (a) SEM micrograph; (b) bright-field TEM image; (c) HRTEM image of heterogeneous  $\delta$ -Ni<sub>2</sub>Si.



**Fig.5** The fracture surface at  $\sigma_a = 400$  MPa : (a) crack paths on the specimen surface and change in surface states around crack initiation sites; (b) SEM micrographs of fracture surface around the crack initiation site.

図 3 に  $\sigma_a=400\text{MPa}$  における表面状態の変化を示す。き裂発生箇所と組織の関係性を調べるため、疲労試験前に表面を腐食し組織写真を撮影した後、き裂発生に及ぼす腐食の影響を除くため表面層を数ミクロン程度研磨して実験に供した。繰返しにより結晶粒オーダーのき裂発生を確認した後、表面組織を腐食により現して疲労試験を続けた。繰返し数  $N=4\times 10^3$  において 2 個のき裂が確認された、疲労試験前後の組織写真を比較すると、き裂の発生点は黒い矢印で示される結晶粒界であることがわかる。き裂発生後、き裂は隣接する結晶粒のすべり方向に沿って進展した。試験片の最終的な破断につながるき裂は疲労の初期段階 ( $N<10^4$ ) に発生し、その発生場所は結晶粒界であった。き裂発生直後のき裂進展経路は隣接した結晶粒内のすべり面に沿って進展する場合と結晶粒界に沿って進展する場合が認められた。観察領域内に初期段階に発生したき裂 7 個中 6 個のき裂は図 2 に示すように結晶粒内のすべり面に沿って進展し、粒界に沿った進展は 1 つだけであった。なお、DP と母相の境界からき裂が発生した例は認められず、機械的性質に悪影響を及ぼす DP は疲労に対して無害といえる。

図 4 に結晶粒界付近の(a)SEM 写真、(b)TEM 写真、(c)HRTEM 写真を示す。図(b)の TEM は結晶粒界に数十 nm オーダーの粒子が発生していることを示している。図(b)の粒子内の拡大した写真を図(c)に示す。粒子は Ni<sub>2</sub>Si 析出物であった。粒界を経路とした拡散により粒界に析出物が形成しその後異常に早い析出物の成長をもたらしたと考えられる。さらに、図(a)では粒界に数  $\mu\text{m}$  ほどの粒子が確認される。これは、時効以前に存在した介在物と思われる。また、図(b)の結晶粒界に沿って明るい帯状の領域が認められる。これは数十 nm の析出物の形成において、母相内の溶質原子が吸収されたことによる CP の枯渇した領域 (PFZ) である。すなわち、き裂が粒界から発生したのは、寸法の大きい析出物や PFZ により粒界付近に大きなひずみが集中したためと考えられる。発生後は、PFZ のすべり抵抗が低下しているため、最大せん断応力方向に近い結晶のすべり面に沿ってき裂は進展する。

図 5(a)は  $\sigma_a=400\text{MPa}$  の  $N=6.2\times 10^4$  により形成したき裂の進展経路を表す。き裂は ( $N=4\times 10^3$ )の繰返しにより結晶粒界から発生した。き裂は発生後、発生場所の粒界に沿って進展するが、その後は結晶粒内のすべり帯に沿って進展した。図 5(b)は図 5(a)で示したき裂発生場所における破面写真である。①で示すき裂発生場所の粒界上に 2 つのくぼみが認められる。これは、先に述べた介在物が抜け落ちた跡である。したがって、き裂発生とその後の粒界に沿ったき裂進展は介在物による応力集中の結果と考えられる。なお、き裂発生箇所付近の破面は図 5(b)に示すように粒界ファセットとすべり面に沿ったき裂進展により形成

した粒内ファセットが認められるが，試験片内部では粒界ファセットが支配的であった。

#### 4. 結論

本実験で得られた結果を以下に示す。

- (1)析出強化 Cu-6Ni-1.5Si 合金のき裂は結晶粒界から発生する。発生後，き裂は粒界に隣接する結晶粒内のすべり面に沿って進展する傾向が強い。
- (2)粒界には，数十 nm オーダーの析出物と，数 nm オーダーの析出物が枯渇した帯状の領域が形成される。すなわち，粒界にはひずみが集中し，き裂発生場所となったと考えられる。
- (3)不連続析出物の疲労強度に対する害作用は認められない。

参考文献：省略

計算機システムの安定稼働を支援するための

信頼度の高い分散協調型監視方式の開発

（課題番号 17H00379）

情報工学系 原 稔 幸

1. 目的

著者の職場では、約 400 名の学生と約 30 名の教職員が教育・研究に利用するために、サーバや PC、専用ネットワーク（LAN：Local Area Network）を導入しており、著者はそれらの運用管理業務を担当している。それらの IT インフラを安定して稼働させるためには、日々のメンテナンスとともに、障害発生時に迅速に対応して復旧する必要がある。現在はシステム運用状況がわかる集中監視型アプリケーションによる監視をおこなっている。このタイプは現状の可視化や障害発生時の通知などの機能は便利であるが、障害の原因は何かという点についての情報提示が不十分である。障害の早期発見と原因の早期特定には、現状を把握するために正確な情報を収集する必要がある。しかし通信経路障害が発生した場合、正確な情報を収集できない問題が発生する可能性がある。このような問題を解決すべく、ネットワークを含めた IT インフラを効率的に管理するための支援技術の研究に取り組んでいる。それを実現する方法のひとつとして、IoT(Internet of Things：

モノのインターネット)技術を用いてインフラの状態を監視するシステムの開発をおこなっている。

本研究では、サーバやネットワークなどの計算機システムを安定稼働させるための支援を目的としている。目的実現のために、安価な組み込み機器により実装したシステム監視装置を複数台設置して、それらを有線 LAN、無線 LAN、Bluetooth による機器間通信でつなぐことで、分散協調してシステムの監視をおこなう。この監視方式であれば、従来の集中型監視では実現が困難であった障害原因の早期特定が実現できると考える。

2. 分散協調型の計算機システム監視

本稿において提案する分散協調型監視方式の全体構成を図 1 に示す。本方式では、運用中のネットワークの末端に、専用の監視端末を配置する。その目的は、既存のシステムにおいて IT インフラ監視情報の収集をおこなう際、一部のネットワークに障害が発生して通信経路が遮断された場合に、別の通信経路で情報を収集することにある。その目的を実現するため、監視端末に有線 LAN および無線 LAN の状態を監視し、状況に応じて適切な経路で通信する機能を実装する。さらに、有線 LAN と無線 LAN の両方の通信経路が遮断された場合は、複数の監視端末がアドホックで通信路を確立することにより、パケットリレー方式で IT インフラ監視情報を収集する。複数経路で監視情報を送受信する機能を持つ監視端末を配置することで、分散協調型のネットワーク監視を実現する。

3. 監視端末の実現方法

本発表において提案したネットワーク監視端末の実装におけるレイヤー構造を図 2 に示す。端末の

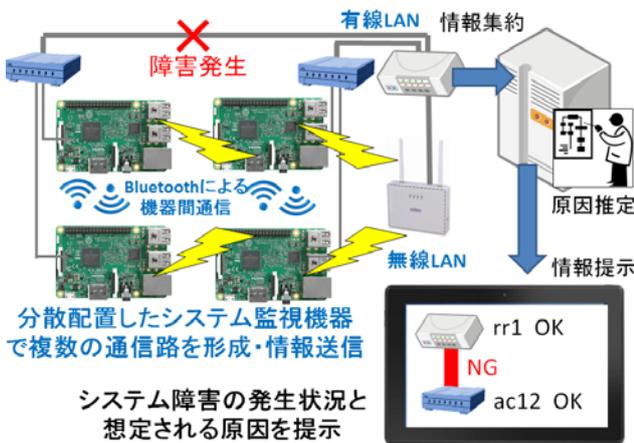


図 1. 本研究における分散協調型監視方式の全体構成

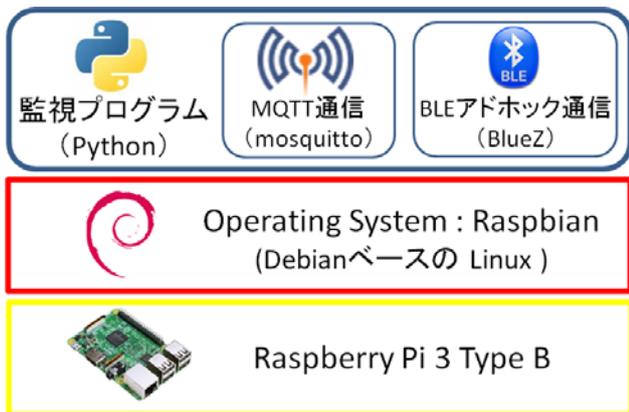


図 2. 監視端末の実装におけるレイヤー構造

実装に利用するハードウェアは、有線 LAN、無線 LAN、近距離無線 BLE (Bluetooth Low Energy) の通信機能を標準で有するシングルボードコンピュータ "Raspberry Pi 3 Model B" である。このコンピュータの OS として、Raspberry Pi 用の Linux OS のディストリビューションである "Raspbian" を利用する。

ネットワーク監視プログラムならびに通信プログラムは Python 言語により実装し、監視端末からサーバへ向けて送信する監視データの通信プロトコルには、軽量なプロトコルである MQTT (Message Queue Telemetry Transport) を用いる。MQTT プロトコルによる通信機能は、オープンソースの MQTT Broker である "Mosquitto" を利用する。また Bluetooth 通信機能はオープンソースの Bluetooth プロトコルスタックである "BlueZ" を利用する。

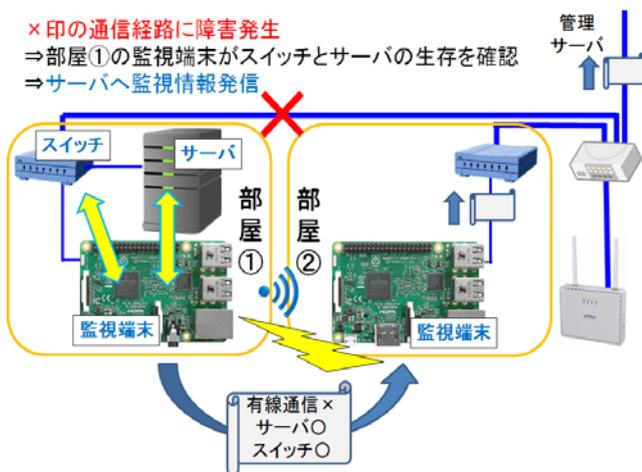


図 3. 通信障害発生時の生存情報取得実験

#### 4. 実験と結果

3 章で示した技術と手法によりネットワーク監視端末を実装したうえで、実際に監視対象のネットワークに設置して、稼働状況を監視する実験をおこなった。監視端末が送信したデータを収集する監視情報管理サーバと、情報を表示する情報提示装置は以前の研究によって開発したものを利用した。実験方法は、監視対象とする LAN に疑似的なネットワーク障害を発生させて、情報通信が継続するかどうかを確認した。実験の際には、講義がおこなわれていない実験室にサーバや PC を持ち込むなどして、ネットワークの通常運用に支障が出ないように配慮しておこなった。

実験の結果、有線または無線のどちらかに通信障害が発生した場合は、通信可能なネットワーク経路を通じて障害発生情報をサーバに送ることができた。また遮断した通信経路の先にあるデバイスの生存情報の取得に関する実験もおこなった。この実験の構成を図 3 に示す。通常、ネットワークに障害が発生した場合、通信経路が遮断した先のネットワーク機器やサーバの生存情報は取得できない。しかしネットワークの末端に監視端末を配置し、通信経路を複数用意して分散協調による監視情報の送受信をおこなう今回の実験では、遮断した通信経路の先の機器が生存しているかの情報を監視情報管理サーバまで送り出すことができた。

#### 5. 考察

本稿では、IT インフラの運用管理業務において特に重要と考えられるネットワーク監視において、一部のネットワークに障害が発生した場合においても、ネットワーク監視情報の取得をおこなうために、分散協調型ネットワーク監視端末を提案した。その監視端末を安価な市販のシングルボードコンピュータとオープンソースソフトウェア、自作のプログラムによって実装した。さらに、実装した監視端末を用いてネットワーク障害発生時においても監視情報を取得する仕組みが想定どおりに動作することを確認できた。今後はアドホック通信の性能を向上するための改善に取り組みたい。

# 技術報告 「科学研究費助成事業(奨励研究)」

## Deep Learning と Kinect センサによる手話認識システムの開発

○松木俊貴

大分大学理工学部技術部

### 概要

近年、大規模なニューラルネットワーク (NN) を自律学習させる Deep Learning(DL)が大きな注目を集めている。画像認識のベンチマークにおいて従来手法に驚異的な差をつける性能を発揮した DL は、最近では様々な認識・分類タスクへの応用が始まっている。画像認識の分野において手話を認識する技術の研究が行われているが、手の形状を高精度に認識し翻訳することの難しさが技術的な課題となっている。そこで DL を手話認識システムに活用することはできないかと考え、昨年度 DL を活用した指文字認識システムの開発を行った。その結果、「あ」から「お」までの指文字の認識を高精度に行うシステムの開発に成功した。しかし一方、話者が指文字を示している手だけを写した画像からは認識ができるものの、より実用の状況に近い全身を写した画像からは認識ができないという課題が残った。そこで本研究では、Microsoft 製のモーションセンサカメラ Kinect を活用し、話者の手先の画像のみを撮影するシステムを開発し、昨年開発した認識システムと組み合わせることで、上記の課題の解決を行った。

### 1. 研究背景

近年、画像認識の研究によって得られた技術が様々な形で実用化され、我々の生活の中に役立てられている。現在、手話を画像認識する技術の研究が行われているが、手の形状を高精度に認識し翻訳することの難しさが技術的な課題となっている。

一方、画像認識の分野において Deep Learning(DL)を用いた手法が、物体認識で高い認識精度を実現できることが ILSVRC や NIPS 等の国際会議の場で次々と示され大きな話題となっている。DL は General-Purpose computing on Graphics Processing Units(GPGPU)の技術による超並列計算により、多層のニューラルネットワークが大量のデータから学習し、人の手で設計することが困難な非常に抽象的な内部表現を自ら獲得することで、実環境の画像の認識において大きな成果を生み出している。

そこで、この DL の能力を活用することが実用的な手話認識を実現する糸口となるのではないかと考え、昨年度科研費(奨励研究)の助成を受け、DL による指文字認識システムの開発を行った。これまでの研究の中で、テストデータに対し認識率 90%程度で指文字画像を認識し分類することができており、次にカメラからリアルタイムに取得する画像から指文字を認識できるように開発を進めることとした。しかし、手のみを映した画像からの認識は可能であるが、話者の広い範囲を映した画像からの認識が難しいことが課題として浮かび上がった。このことから、認識システムへの入力画像を手の画像のみに限定するシステムを開発し、昨年度開発したシステムと組み合わせることでリアルタイム指文字認識システムを構築した。開発には Microsoft 製の Kinect センサを活用した。Kinect は姿勢認識を得意とし、人物の手の位置を推定することができる。また、Kinect は赤外線により被写体までの距離を測定できる。これらの情報から、手の大きさを推定することで、正確に手を捉えた画像を切り取る。

本研究では、Kinect を活用した試みにより、画像の範囲・環境・話者の体形などの違いを乗り越えて、リアルタイムに撮影した画像から指文字分類が可能である、より汎用的なシステムの開発を行った。

### 2. 開発環境・システムの構成

Kinect との適合性から、開発のための PC は Windows がインストールされたものを購入した。Kinect による手先画像切り取りシステムの開発のため、購入した PC に Kinect の開発用ツールや Microsoft Visual Studio をインストールした。開発言語として C#を用いて、Kinect を活用した手先の画像切り取りシステムの開発を行った。また、昨年度開発した DL によ

る指文字の認識システムは、ubuntu14.04LTSをOSとするPCでPythonを用いて開発したため、それらのシステムを動作させるため、Windows PCにデータサイエンス用PythonパッケージAnacondaを導入し、Anacondaを用いてChainerやOpenCVといった必要なライブラリの導入を行った。

図1に全体の構成を示す。システムはKinectとPCによって構成される。Kinectは話者の画像を撮影し骨格情報とともにPCへと送信する。PC内部では今回開発した手先画像切り取りシステムが、Kinectから送信された話者の画像と骨格の情報を元に手先のみの画像に加工し指文字認識システムへと送る。最後に、送られた手先の画像から、DLによる指文字認識システムが「あ」～「お」のうちどれを意味する手の形状であるかを分類し、認識結果を画面に出力する。

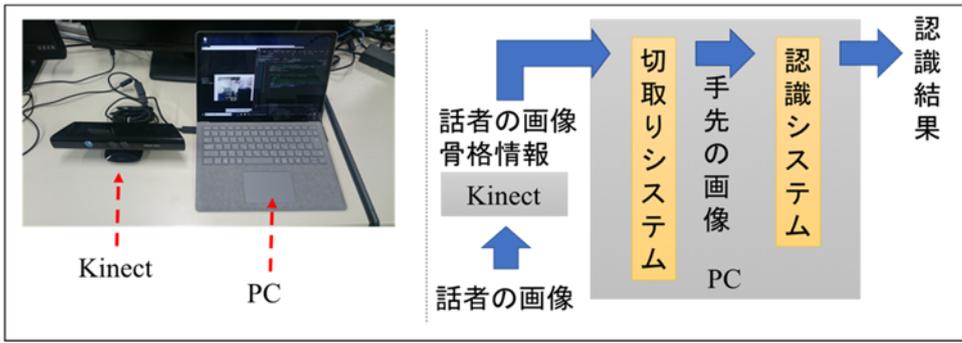


図1 システムの全体構成

### 3. 結果

システムを開発し認識を行わせたところ、当初は十分な精度を得ることができなかった。そこで、認識システムの学習データと今回開発したシステムによって撮影された画像を比較すると、Kinectにより撮影された画像はテストデータのように焦点がきちんと手にあるような画像ではなく解像度が不十分な画像であった。そこで、テストデータとなる指文字画像をKinectを使って撮影するシステムを開発し、そのデータを用いて改めてニューラルネットの学習を行った。その結果、十分な認識精度を持つネットワークの学習に成功し、システムは実環境画像から認識を行うことが可能となった。開発したシステムによる指文字の認識の様子の一例を図2に示す。本研究により、手話者の画像から手の形状を認識するシステムの開発に成功した。しかし、実際の手話は手の形だけではなくその動きも併せて表現されるものであるため、それらの認識も含めて学習することが必要となる。そこで、時系列データ処理が可能なりカレントニューラルネットに手話者の動作の認識をさせることが今後の課題となった。



図2 「あ」の認識結果

本研究は、科学研究費補助金「奨励研究」(課題番号 17H00380)の助成を受けて行った。

## 地域資源「国東半島産七島イ」を利用した材料開発に関する研究

理工学部技術部 環境・化学第二班 岩見 裕子

### 1. 概要

「七島イ」は主に畳表に用いられる農作物で、七島イで編まれた畳表（琉球表，大分青表）は滑らかで耐摩耗性があり耐久性はイグサより高いと認識されている。現在は大分県国東半島でのみ生産されているが，最盛期には北は東北地方まで生産が行われており，畳需要の低下や安価な輸入イグサ畳表に需要がおされ生産が落ち込んでいる。現在，国東半島宇佐地域は七島イの生産技術など環境保全型農業に取り組んでおり，2013年に世界農業遺産として認定されている。七島イは地域活性化の可能性を秘めており，今後も持続的に作物として利用していくために付加価値を高めることが求められている。さらに新しい材料としての用途について検討を行うため，その特異な耐久性についてさらに詳しく科学的調査を行っていく必要がある。

近年，生産活動においてカーボンニュートラルが提唱され，プラスチック製品用などの材料においても石油原料の代わりに生物由来原料に置き換えようとする動きが高まっている。現在は高強度や難燃性などの特性を付与しつつ，非可食の原料などを中心に様々な生物由来原料の利用が検討・模索されている段階である。

持続可能な社会のために優位な天然資源の利用法の開発を行うこと，さらに有用な地域資源を積極的に活用することには地域社会の活性化と循環型社会の実現や省資源化社会の確立のために大きな意義がある。

本研究では，七島イを材料として利用することを念頭に，製品材料に優れた特性を与える生物由来原料を七島イから取り出し，その特性について検討することを目的としている。七島イ組成材料を利用した付加価値の高い複合材料の開発を行う。

### 2. 実験・結果

#### 2-1. 七島イ材料（七島イ粗繊維，七島イセルローズ）を利用した環境浄化用担体の試作

七島イを物理処理した「七島イ粗繊維」を，さらに化学処理することで「七島イセルローズ」をとりだした（図1）。環境浄化用担体の作製においては，ある程度の強度を有すること，重金属の吸着能を有するウレタン結合をもつことを考慮して試作を行った。発泡成型体（七島イ粗繊維—ウレタン発泡体）および板状成型体（セルローズ—セルローズ誘導体複合板状成型体）を作製した。

発泡成型体は表面積が大きくなるため吸着量を増

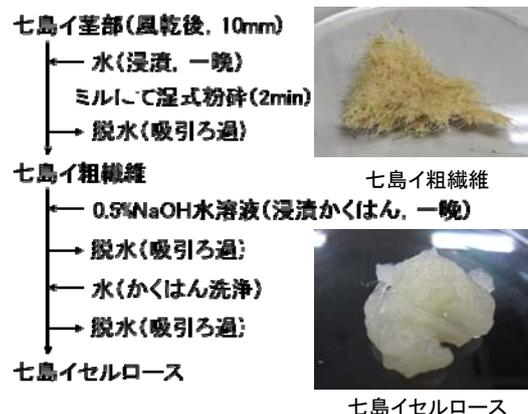


図1.七島イ材料の取り出し

やすことができる。また、ウレタン結合を持つ液晶高分子が金属錯体を形成する報告<sup>1)</sup>をふまえて、ウレタン結合を持ち液晶性を有するセルロース誘導体 HPC-P (図 2) を合成した。HPC-P を綿セルロースと積層し複合化することで板状成型体を得た。

発泡成型体では強度をもつ成型体は得ることができなかったが、板状成型体では強度をもつ成型体が得られた(図 3)。

## 2-2. セルロースーセルロース誘導体複合板状成型体の引張り強度の測定

板状成型体試験片 (HPC-P 含量 20%, 幅 10 mm × 厚み 1 mm) の引張り強度試験における最大応力は約 40 MPa であった (HPC-P のみは 29MPa, セルロースのみは 300 MPa)。汎用エンブラのポリエチレンテレフタレートと同程度の引張り強度が確認された。HPC-P はヒドロキシル基を有するためセルロース繊維と部分的に水素結合を形成する。HPC-P のみの成型体は液晶配向状態である、一方、複合板状成型体においてはセルロース繊維が HPC-P と共に配向状態をとることで引張り強度が向上したと予想される。

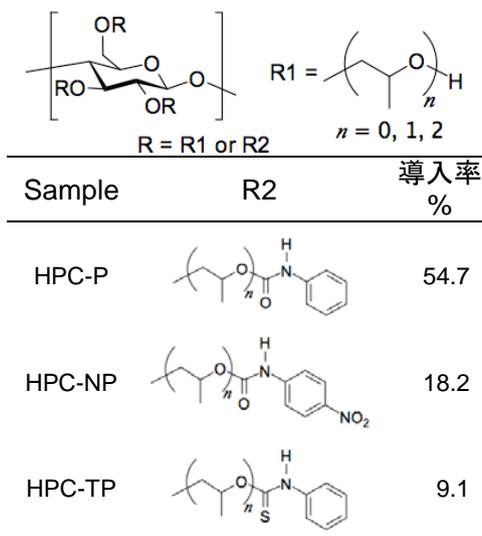


図 2.セルロース誘導体

## 2-3. チオウレタン結合を有するセルロース誘導体の液晶性および金属吸着能の調査

ウレタン結合を有するセルロース誘導体のバリエーションとして HPC-NP およびチオウレタン結合を有する HPC-TP を高分子合成した(図 2)。セルロース誘導体はサーモトロピック液晶性を有し、HPC-NP は 62°C から 172°C の間で、HPC-TP は 50°C から 197°C 間で液晶性が確認された。チオウレタン結合を有する HPC-TP の溶液に塩化銅溶液を添加すると凝集体を形成した。チオウレタン結合を有するセルロース誘導体も複合化の原料として利用可能である。

## 3. まとめ

七島イから材料を取り出して七島イ粗繊維と七島イセルロースを得た。セルロースはセルロース誘導体 HPC-P と複合体を作製することが可能である。今後は七島イ粗繊維とセルロース誘導体との複合化について様々な誘導体との混和性・親和性を検討、金属吸着能の調査を行っていくことで、環境浄化材料への活用が期待できる。

## 4. 謝辞

この研究は、平成 29 年度科学研究費補助金 (奨励研究) 課題番号 17H00401 により実施された。研究遂行に際し、七島イや高分子材料、研究器材等、さらに実験の全般においてご支援、ご助言いただいた氏家誠司先生に感謝申し上げます。

## 5. 参考文献

1) S. Ujiie et. al., *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **647**, 223-227(2017).



図 3. 発泡成型体(上), 板状成型体(下)

## 編集後記

技術部報告書は工学部技術部発足時より、技術部活動の情報を公開することを目的として毎年発行しています。平成29年4月、工学部改組に伴い理工学部技術部として新たに発足しました。本報告書第11号は理工学部技術部としての最初の報告書となります。

本報告書は技術部の教育・研究支援業務や技術職員による技術研修によって得られた成果・創意工夫などが技術報告として掲載されています。また、技術職員はいずれかのワーキンググループ（WG）に所属しており、1年間を通して行った技術部WG活動についても報告しています。

同時に、技術部ホームページ（<http://gijutsu.st.oita-u.ac.jp/>）も公開していますのでぜひご覧ください。

この報告書を大学内外の多くの方々に見ていただき、技術職員の日々の自己研鑽状況と技術部の活動について、少しでもご理解いただければ幸いと存じます。

本書の作成にあたり、原稿の執筆に協力していただきました技術部関係各位および資料提供等御協力をいただきました方々に対し深く感謝を申し上げます。

平成30年8月

広報ワーキンググループ 技術部報告書担当

中武 啓至

矢田 哲二

平松 強

菖蒲 亮

国立大学法人大分大学 理工学部 技術部報告書  
第11号

2018年8月発行

編集 国立大学法人大分大学 理工学部技術部

〒870-1192 大分市大字旦野原700番地

<http://gijutsu.st.oita-u.ac.jp/>

