

技術部報告書

平成 28 年度

2017 年 8 月 第 10 号



国立大学法人

大分大学 理工学部 技術部

巻 頭 言

技術部長 豊田 昌宏

平成 19 年 4 月 1 日に発足した工学部技術部は 10 年を迎え、この間、技術部は、工学部の各学科やセンターの枠を越えた専門職集団として、学部内の長期、あるいは短期業務、あるいは地域の社会貢献活動にあたって参りました。

工学部は、本年（平成 29 年 4 月）に理工学部へ改組され、2 学科 8 コースで新たに出発をしました。創生工学科には、機械、電気電子、福祉メカトロニクスおよび建築学の 4 コースを設け、共創理工学科には、知能情報システム、数理科学、自然科学および応用化学の 4 コースを設けました。従来の工学系のコースに加え、新たに理学系の数理科学および自然科学のコースを新設しました。これに伴い、工学部技術部は、新たに理工学部技術部として発足しております。理工学部技術部となりましたが、これまで通りに専門分野ごとに組織された 4 系 8 班より構成され、技術部としてのこれまでの業務を継承しております。一般的な業務である長期業務では、所属する学科、コースやセンター等での教育支援、研究支援、運営支援等に従事します。一方、短期業務では、技術職員の活動範囲の拡大と各自が所有する技術力を広い範囲で有効に活用するため、所属部署以外でも長期業務と同様な各種支援を行います。短期業務は、所属する学科、コース、あるいはセンター等で行う長期業務に支障をきたさないように配慮して実施されます。今回、新たに 2 つのコースが新設されましたが、新設のコースに対しても、従来と同様に業務を行います。

大分大学理工学部技術部では、これまで通り、地域貢献を重要な課題のひとつとして考えております。例えば「おもしろ科学実験教室」では、多くの子供たちに科学の楽しさ、不思議さを体験して貰っています。今年は 5 校の小学校に訪問しました。この他に「子ども科学体験推進事業（少年少女科学体験スペース）」、「青少年ふれあい交流体験推進事業」、「PTA 行事の実験講師」、「すくすくわさだっ子フェスタ」にも参画しました。いずれも小学生からその保護者まで多くの参加を戴き、実験を体験してもらい、好評を得ております。この他の地域貢献活動として、大学が主催する「大学開放イベント」において、小学生以下の子供たちを対象に、「ふしぎなプロペラを作ってみよう」教室を開催し、210 人の子供達が参加しました。参加した子供たち全てがものづくりを体験することができ、科学の楽しさを体験して貰いました。さらに、「夏休み子供イベント」にも例年同様に参加協力を行いました。

技術部の職務として、運営支援、教育支援及び研究支援業務がありますが、この内、大学の教育、研究の支援を行うためには、職員自らも研究に関わっていくことが重要であると日頃より考えております。今年も多く職員が科学研究補助金（奨励研究）に応募し、その応募率は、82.8%でした。また、28 年度には 5 件の研究が採択され、昨年より採択件数も増加しました。さらに、公益社団法人 JKA「自転車等機械工業振興事業に関する補助金」にも採択されました。これは、職員の研究活動の実績が認められたもので、日頃からの成果と考えております。今後も応募率、採択件数の増加に努めてゆきたいと思っております。

この他に、技術職員の専門知識や技術・技能を修得、向上させるための研修・研究会に積極的に参加しております。平成 28 年度は、「総務省情報システム統一研修会」、「炭素材料学会先端科学技術講習会 2016」、「九州地区国立大学法人等技術職員 A；スキルアップ研修」、「九州地区国立大学法人等技術専門職員」、「高エネルギー研究機構技術職員シンポジウム」に出席して技術職員の質についての議論に参加した他、物理、あるいは科学の基礎的な技術・技能のスキルアップに努めました。

このたび、技術部の平成 28 年度活動状況について公表するため、年間の活動記録をまとめた「技術部報告書第 10 号」を発行することになりました。本報告書を手にされた皆様には、技術部の活動についてご承知頂き、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。今後も、新しい教育・研究環境の整備に対応できる様、嶋田総括技術長の下、職員それぞれの質の向上のみならず、組織としての力を十分に発揮でき、さらに活動成果を高めていくために努力をしていく所存です。

今後とも技術部のさらなる発展のために御支援とご協力を賜りますよう、宜しく願い申し上げます。

目 次

巻頭言

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	15
・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	33
・大学開放イベント	

研修・研究会等の報告

○総務省情報システム統一研修	35
	原 槇 稔幸・上ノ原 進吾
○九州地区国立大学法人等技術専門員研修	39
	嶋田 不美生

○九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修A	40
小野澤 晃・田嶋 勝一	
○熊本大学九州地区専門技術研修	44
永利 益嗣	
○炭素材料学会先端科学技術講習会2016	45
新井 保彦	
○高エネルギー加速器研究機構技術職員シンポジウム	46
永利 益嗣	

技術報告

○2016年度名古屋大学機器・分析技術研究会	47
・ Operando XAFS法による燃料電池システム用触媒の劣化機構の解明	和田 雄一郎
○総合技術研究会2017東京大学	52
・ バッチファイルを用いたロボット音声対話システムの構築	上ノ原 進吾
・ シンプルなパターン分類アルゴリズムを用いた全方位画像による屋内位置推定	松原 重喜
○科学研究費助成事業（奨励研究）	56
・ マイクロバブル噴流による生体表面洗浄促進に関する研究	甲斐 照高
・ 小型PCを使った学生実験用ロボットカーの製作とプログラミングについての研究	加来 康之
・ 組込みシステム実習教育を支援するための拡張現実感による学習情報の可視化	原慎 稔幸
・ 聴覚障害者福祉の向上を目指したDeep Learning手話認識システムの開発	松木 俊貴
・ 金属複合体を形成可能なウレタン結合を有する生分解性セルロース誘導体の創生	岩見 裕子
○機械工業振興補助事業研究補助・若手研究	68
・ 円形ダンパとC型板ばねによる適合性の高いサポータの開発と臨床評価	阿部 功

編集後記

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。

業務内容

技術職員の業務内容は、以下の3つ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。

(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

業務依頼には、「長期業務依頼」と「短期業務依頼」があります。

(1) 長期業務依頼

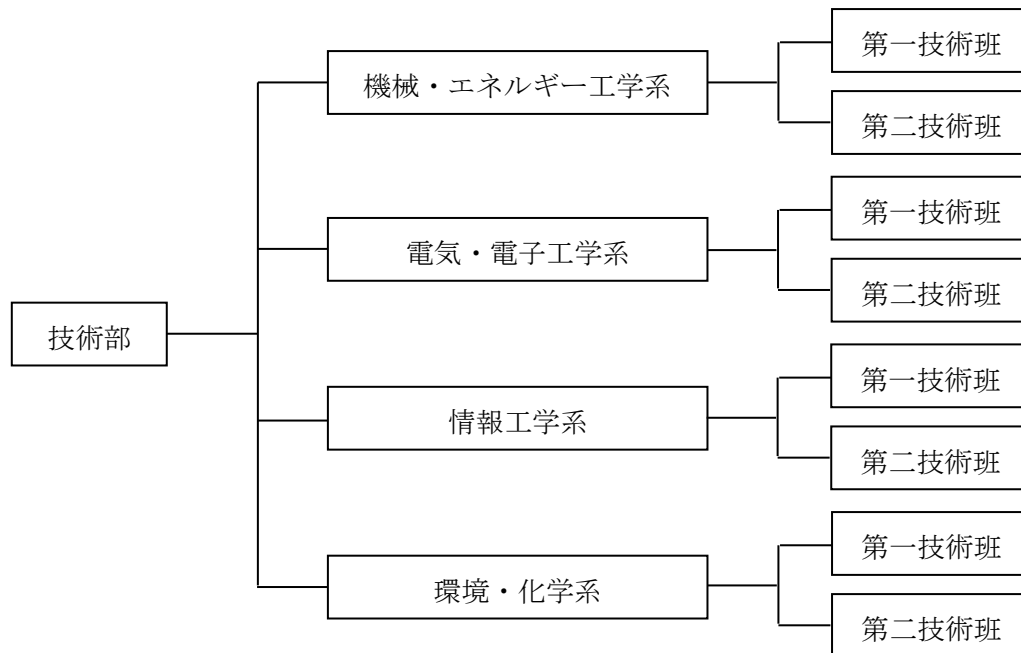
工学部各学科長または副学科長ならびに学内共同教育施設の長が依頼できます。現在、技術職員が年度を越えて長期に派遣されている業務です。

(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・エネルギーシステム工学科、福祉環境工学科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

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工学科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、第一技術班は主に電気電子工学科に、第二技術班は主に機械・エネルギーシステム工学科、福祉環境工学科に常駐しています。

[業務内容]

- ・ レーザ発振及びレーザ光計測
- ・ 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、知能情報システム工学科および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のひとつの系として、平成19年4月1日に誕生しました。

[業務内容]

具体的な内容は、技術職員の配属先により異なりますが、それぞれの配属先における教育、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〉

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。

[業務内容]

第一技術班（建築系）

第一技術班では、福祉環境工学科・建築コースにおける教育・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）

応用化学科では工業化学基礎・機能物質化学・応用生物化学系における教育・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）

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。

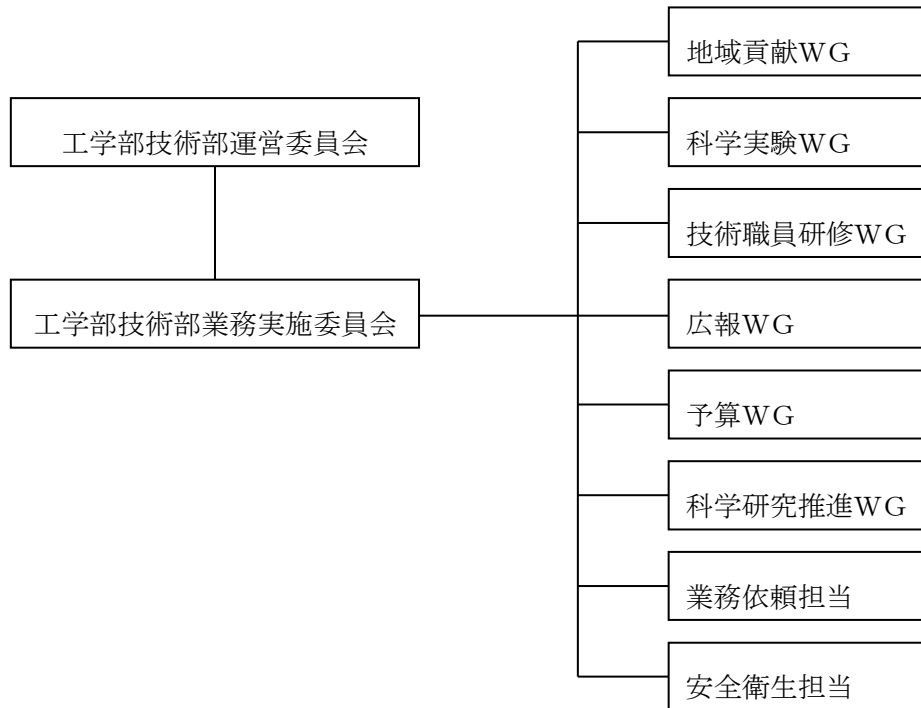


図1 委員会およびWG活動

■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、学科から選出された教授、総括技術長、総括技術長補佐、技術長および事務長

■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 赤峰修一

平成28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27年度技術部活動報告および平成28年度技術部活動計画について、第2回は工学部技術部の人事について行われた。

平成28年度第1回技術部運営委員会（開催日 6月21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、各学科委員7名、事務長

議題

- ・平成27年度技術部活動報告
- ・平成28年度技術部活動計画

I. 平成27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などの全体的な説明

II. 平成27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、WEBサーバの保守・管理費、物品費）、班活動経費について使用実績等の報告

（2）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と実施について

（3）科学実験WG（三浦技術長）

- ・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
- ・「青少年のための科学の祭典大分大会2015」への参加協力について
- ・科学実験の様子が、大分合同新聞で紹介された。

（4）技術職員研修WG（國分技術長）

- ・大分大学工学部技術職員研修について

（5）広報WG（原山技術長）

- ・技術部報告書第8号について
- ・ホームページの更新およびWebサーバーの更新について
- ・技術部室の予約システムの開発・公開について

（6）科学研究推進WG（児玉総括技術長補佐）

- ・奨励研究採択状況
- ・平成28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

（7）業務依頼担当（嶋田総括技術長）

- ・長期業務依頼および短期業務依頼の件数および派遣先および業務内容について

（8）安全衛生担当（國分技術長）

- ・法人実施の作業環境測定・局所排気装置点検等における担当部署との日程調整等について
- (9) 班長会議報告（嶋田総括技術長）
- ・実施状況について

Ⅲ. 平成28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の責任者による説明のあと、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

○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

○科学実験WG（三浦技術長）

- ・「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

○技術職員研修WG（國分技術長）

- ・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Aおよび技術専門職員研修への参加について

○広報WG（原山技術長）

- ・技術部報告書第9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

○科学研究推進WG（児玉総括技術長補佐）

- ・平成28年度科学研究補助金の申請状況と採択結果と次年度への応募について

○業務依頼担当（嶋田総括技術長）

- ・昨年同様、担当者は業務依頼手続きの円滑な遂行について

○安全衛生担当（國分技術長）

- ・職場巡視、作業環境測定等における担当者との連絡調整や衛生委員会への出席について

平成28年度第2回技術部運営委員会（開催日 2月16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、各学科委員8名、事務長

議題

- ・工学部技術部の人事について

I. 技術部長より、定年退職に伴う次期の総括技術長補佐と技術長（機械・エネルギー工学系、情報工学系、環境・化学系）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長 嶋田不美生

技術部業務実施委員会は、技術部の業務を円滑かつ効率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28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。本規程では、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。

委員会開催日および議事概要を以下に示す。

第1回 平成28年4月28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、分野別研修経費の申請

2. 各WGの活動状況

研修WG、地域貢献WG、広報WG、科学実験WG、予算WG、科学研究推進WG

3. その他

CITI Japan ONスクリーン eラーニング

第2回 平成28年5月26日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

本委員会の書記、技術部人事異動、分野別研修経費の採択

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

技術部HPの不具合

第3回 平成28年6月30日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

各技術研究会の開催確認

2. 各WGの活動状況

予算WG、研修WG、広報WG、地域貢献WG、科学実験WG、科学研究推進WG

3. その他

奨励研究の分野別応募件数、国立大学54工学系学部HPの掲載依頼

第4回 平成28年7月28日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修Aの推薦

2. 各WGの活動状況

広報WG、地域貢献WG、科学実験WG

3. その他

国立大学54工学系学部HP掲載の題材

第5回 平成28年9月29日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

技術部技術職員研修の研修レポート，本委員会の後期日程調整

2. 各WGの活動状況

予算WG，研修WG，広報WG，地域貢献WG，科学実験WG，科学研究推進WG

3. その他

国立大学54工学系学部HP掲載のコンテンツ完成

第6回 平成28年10月26日（水）

議題 1. 総括技術長からの議案

理工学部への改組に伴う技術部室の貸与要請，国立大学54工学系学部HPの公開

2. 各WGの活動状況

予算WG，地域貢献WG，科学実験WG，科学研究推進WG

3. その他

技術部物品の移動

第7回 平成28年11月30日（水）

議題 1. 総括技術長からの議案

COC+推進機構への業務支援，センター試験における技術部室の使用

2. 各WGの活動状況

広報WG，地域貢献WG，科学実験WG，科学研究推進WG

3. その他

第8回 平成28年12月22日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

事務部人事異動，理工学部への改組に伴う業務支援体制

2. 各WGの活動状況

地域貢献WG，科学実験WG

3. その他

第9回 平成29年1月26日（木）

議題 1. 総括技術長からの議案

理工学部への改組に伴う技術部室の移転

2. 各WGの活動状況

広報WG，地域貢献WG，科学実験WG

3. その他

第10回 平成29年3月27日（月）

議題 1. 総括技術長からの議案

次年度の本委員選出，理工学部への改組に伴う総括技術長室の移転

2. 各WGの活動状況

広報WG，科学実験WG

3. その他

Groupware ZION の組織ID申請

班長会議

矢田哲二

班長会議は、4系8班の技術部の各班の班長を構成員として、毎月開催(原則)する会である。2016年度は、8月と3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
 - ・班活動経費について
- 5月
 - ・班活動経費について
 - ・男女参画推進室HP依頼について
- 6月
 - ・青少年ふれあい交流体験推進事業このえオープンデーについて
- 7月
 - ・夏休み子供サイエンスについて
- 9月
 - ・班活動の報告（基盤加工DQアンプ）
 - ・班活動の報告（ラズベリーパイ）
 - ・今年度定年祝賀会について
- 10月
 - ・班活動の報告
 - ・今年度定年祝賀会について
- 11月
 - ・忘年会の幹事の確認
 - ・大分大学・大分高専合同発表会について
- 12月
 - ・班活動の報告
- 1月
 - ・班活動の報告
 - ・今年度定年祝賀会について
 - ・次年度班長会議体制について
- 2月
 - ・今年度定年祝賀会について

このほか、各班の活動報告、工学部、大学全般の情報、状況等を議題とした。

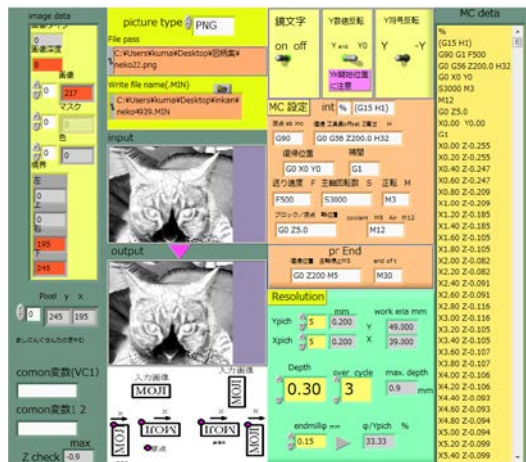
機械・エネルギー工学系 第一・二技術班

マシニングセンタによる画像切削

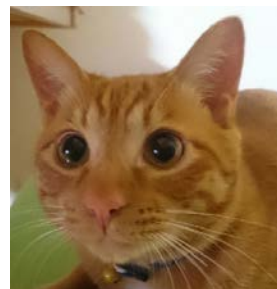
平成27年度・28年度技術部予算にて消耗品（金属材料・エポキシ積層板・ジュラコン等）を購入。マシニングセンタを利用した加工を行った。

金属や樹脂に画像（JPG、PNG、BMP）を彫刻するCAMソフトをLabviewを用いて作成し、マシニングセンタ（MC）で切削した。MCに指令するデータは、ピクセル数や刃物径を考慮してスキャンピッチを決め、X（またはY）方向にラインスキャンし、グレースケールを設定した深さ（Z）に変換、Gコードを付加して与える。またワードなどの文字を8ビット画像化し鏡文字としてオリジナルスタンプも作成できる。設定等はまだまだ大まかであるが、画像をドラッグするだけでMCデータを排出できる。

小さなエンドミルを使い、色データをA,C軸に与えて光の入射角を変化させることで、大まかな発色ができるかもしれない。



CAM



原図



φ0.3 エンドミル
アクリル



φ3.0 エンドミル 真鍮



アクリル

第一技術班 西田・保月・熊迫・阿部

第二技術班 甲斐・首藤・北村

電気・電子工学系 第二技術班

プリント基板加工機を使った基板作製法について

加来・長野・佐藤・永利

1. 目的

現在、電子回路は小型化軽量化が進んでおり部品のサイズが小さくなっています。そのため以前主流であったユニバーサル基板では、小さくなったチップ部品が使えないため、プリント基板を自作する場合が増えてきています。今回は基板加工機を使った基板作製の手順等を習得します。

2. 作業内容

最初に作製する回路の基板の配線パターンを考えます。それを基に CAD ソフトを使い配線パターンを作成しその周りの輪郭を抽出して、加工するパターン図を作成します。

次にそのデータを基板加工機用ソフトに読み込ませて、基板を製作します。

3. まとめ

今回は、CAD ソフトと基板加工機の作業工程が解りやすくするため、D 級オーディオアンプを作成し、その製作過程や設計のノウハウを理解しました。

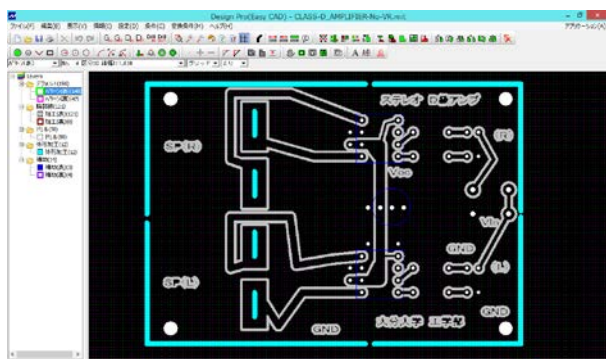


図 1. プリント基板のパターン図

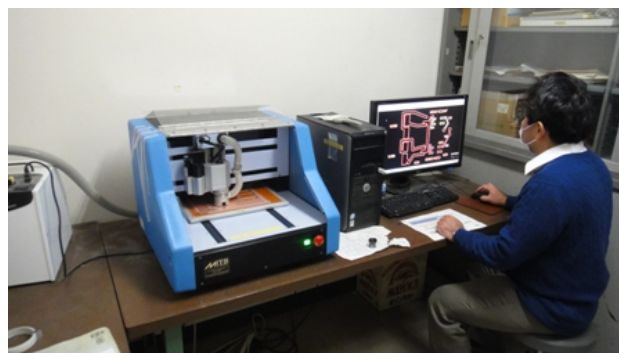


図 2. 作業風景

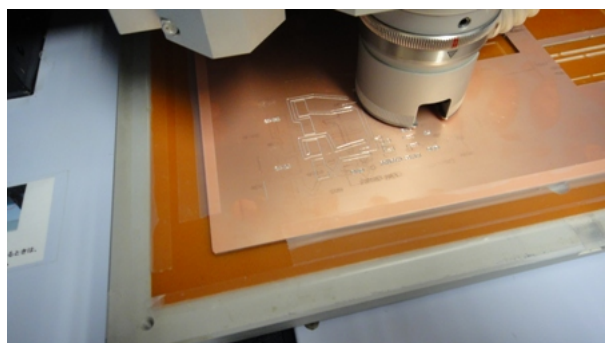


図 3. 加工中の基板

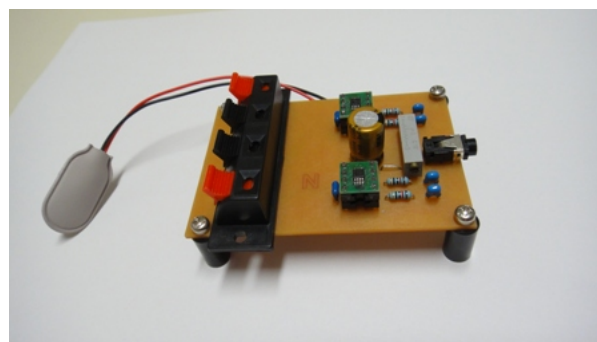


図 4. 完成した D 級アンプ

情報工学系 第二技術班

原 稔 幸

1. 活動目的

情報工学系の分野において、今後の需要が見込まれる組込み技術者教育やIoT(Internet of Things)技術者教育に備えた技術調査，ならびに実習によって最新技術を習得する。

2. 活動概要

おもに教育を目的として開発されたシングルボードコンピュータ”Raspberry Pi”を用いて、様々な入出力を制御するプログラムを作り，実行して動作を確認する。そのために，技術部の予算を用いて，実習環境一式と入出力デバイスを用意して活動に取り組んだ。

★Raspberry Pi のハードウェア構成 (Ver. 2 Model B)

CPU: 900MHz quad-core ARM Cortex-A7

RAM: 1GB RAM

Interfaces: 4 USB ports, 40 GPIO pins, Ethernet port, Full HDMI Port, 3.5mm Audio jack, Camera interface, Display interface, Micro SD card slot



Raspberry Pi 2 Model B

○以前に技術部予算で購入した物品(基本的な Raspberry Pi 実習環境一式)

Raspberry Pi 2 Model B 本体, MicroSDHC カード(8GB), AC-USB 充電アダプタ, USB ケーブル(A-MicroB), USB キーボード, USB マウス, HDMI ケーブル, 液晶モニター

○平成 28 年度の技術部予算で追加購入した物品 (入出力デバイス)

Raspberry Pi 電子工作キット(LED などの電子部品), USB CCD カメラ, USB スピーカー, Raspberry Pi Sense Hat[センサ付拡張ボード(ジャイロ, 加速度, 磁気, 温度, 気圧, 湿度)]

3. 活動結果

班活動の実施方法は，班員各自の業務の空き時間に自ら設定した実習課題に取り組み，その結果を班長に報告するという形式をとった。

その結果，GPIO を用いた電子部品の制御，各種センサ値の入力と出力，USB カメラで撮影した映像を画像解析して人の顔の認識，マイクから入力した音声の言語解析，音声入力からの音声認識と音声合成ライブラリを用いた音声出力，などの実習をおこなった。

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) パソコンを組み立ててみよう講習会

(2) 大学開放イベントへの参加

(1)については有志 6 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 3 回の講習会を実施した。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 8）をインストールするところまでを行った。また、ノートパソコンの分解も出来るように準備した。

(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ふしぎなプロペラを作ってもらった。5 名の学生をスタッフに編入し総勢 15 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： 西村 電気・電子工学系前任技術専門職員

・(2) 大学開放イベント： 永利 電気・電子工学系第 2 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、いづ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

「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。また、パソコン相談コーナーも開設した。

第1回

- ・ 日時：平成28年7月11日（月） 17:30～20:00
- ・ 場所：工学部技術部室
- ・ 講師5名
- ・ 受講者 学生1名

第2回

- ・ 日時：平成28年8月9日（火） 13:30～16:00
- ・ 場所：工学部技術部室
- ・ 講師6名
- ・ 受講者 学生1名

第3回

- ・ 日時：平成29年1月31日（火） 13:30～16:00
- ・ 場所：工学部技術部室
- ・ 講師5名
- ・ 受講者 技術職員2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（Windows 8）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® 8
CPU	Celeron G540 LGA1155
メモリ	DDR3 SDRAM [PC3-10600-2GB×2]
MB	GA-H61M-DS2
HDD	HDS721680PLA380 [80GB-SATAII300-7200]
光学ドライブ	DVR-115 [DVD±R[DL]/±RW / SerialATA 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



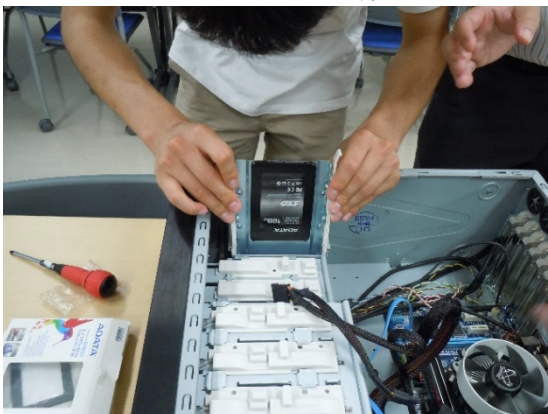
4. マザーボード装着



5. マザーボード配線



6. DVD ドライブ装着



7. SSD 装着



8. Windows 8 のインストール

科学実験 WG

高橋 徹

本年度も昨年度に引き続き“小学生を対象にした「おもしろ科学実験教室」”を円滑に実施するために様々な活動を行った。この活動も今年度で9年目となった。

実施については、県内の小学校5校に大分県教育庁から依頼の“少年少女科学体験スペース『O-Labo』”および“平成28年度青少年ふれあい交流体験推進事業 ここのえオープンデー”の2回と植田公民館主催の“スクスクわさだっ子フェスタ”に参加協力し、計8回の実施となった。今年もより多くの子ども達に科学の不思議さや楽しさに関心を持って貰うことができた。

子ども達の感想アンケートの中には「今日実験などをして科学がとても好きになりました。」「科学がこんなにも面白いんだなぁと感じた。」「理科が苦手だったけど、理科が好きになりました。」「実験に参加して、科学って不思議だなと思いました。」などの他にも多くの意見が寄せられ、実験を通して科学の楽しさ、おもしろさ、不思議さを体験させ、興味、関心を持たせることが出来た。これからも、体験学習を実施して行きたいと考えています。

活動費は、今年度も地域開放推進事業（Jr.サイエンス事業）から《小学生を対象にした「おもしろ科学実験教室」》の事業名で19万円の活動費を獲得でき実験機材の購入、補助学生の謝金、マイクロバス代などの経費に当てることができた。また、補助学生は中学校の教員をめざしている教育学部の学生に協力して貰った。

追記：立石小学校で実施した様子が杵築市ケーブルネットワークで放送されました。また、各小学校のHPに「おもしろ科学実験教室」の様子が掲載されています。

以下は活動記録である。

月 日	内 容
平成28年	
9月30日(金)	大分市立駕野小学校【第1回おもしろ科学実験教室実施】
10月2日(日)	少年少女科学体験スペース『O-Labo』【大分県教育庁、参加協力】
10月9日(日)	平成28年度青少年ふれあい交流体験推進事業【九重青少年の家、参加協力】
10月27日(木)	別府市立春木川小学校【第2回おもしろ科学実験教室実施】
10月29日(土)	由布市立由布川小学校【PTA行事・実験講師派遣】
11月4日(金)	国東市立安岐中央小学校【第3回おもしろ科学実験教室実施】
11月12日(土)	スクスクわさだっ子フェスタ【植田公民館、参加協力】
11月17日(木)	杵築市立立石小学校【第4回おもしろ科学実験教室実施】

*大分市立駕野小学校

日 時：9月30日（金）14:15～15:00

場 所：大分市立駕野小学校 体育館

対象者：6年生(45名)

実験方法：演示実験及びブース形式

実験テーマ：空気砲，空気圧，二酸化炭素，バネ・糸電話，電気，人工イクラ，ロボット，
振り子

スタッフ：職員 8 名，支援学生 2 名

＊平成 28 年度子ども科学体験推進事業「少年少女科学体験スペース『O-Labo』」

日 時：10 月 2 日(日) 13:00～14:30

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：演示実験及びブース形式

実験テーマ：LED を使ったロボットの走行実験ほか

スタッフ：職員 3 名

その他：大分県教育庁よりの講師派遣依頼にて実施

＊九重青少年の家：平成 28 年度青少年ふれあい交流体験推進事業 このえオープンデー

日 時：10 月 9 日(日) 午前の部 10:20～12:00，午後の部 13:00～14:40

場 所：大分県立社会教育総合センター 九重青少年の家

対象者：大分県内の小学生(74 名)，保護者

実験方法：ものづくり

実験テーマ：光の万華鏡づくり教室

スタッフ：職員 3 名，支援学生 2 名

その他：大分県立社会教育総合センターよりの講師派遣依頼にて実施

＊別府市立春木川小学校

日 時：10 月 27 日(木) 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(48 名)

実験方法：演示実験及びブース形式

実験テーマ：空気砲，空気圧，二酸化炭素，バネ・糸電話，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

＊由布市立由布川小学校 PTA 行事の実験講師

日 時：10 月 29 日(土) 10:00～11:00

場 所：由布市立由布川小学校 教室

対象者：3 年生 1 組・2 組，保護者

実験方法：ものづくり

実験テーマ：スライムづくり

スタッフ：職員 2 名

＊国東市立安岐中央小学校

日 時：11月4日（金）10:40～11:25

場 所：国東市立安岐中央小学校 体育館

対象者：3年生(43名)，4年生(33名)

実験方法：演示実験及びブース形式

実験テーマ：空気砲，空気圧，二酸化炭素，バネ・糸電話，人工イクラ，ロボット，
黒い壁（偏光板），不思議なプロペラ

スタッフ：職員12名，支援学生2名

＊スクスクわさだっ子フェスタ

日 時：11月12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，高校生及び一般社会人

実験方法：ブース（ものづくり）

実験テーマ：偏光板であそんでみよう

スタッフ：職員2名，支援学生2名

＊杵築市立立石小学校

日 時：11月17（木）10:30～11:25

場 所：杵築市立立石小学校 体育館

対象者：1～6年生(36名)，保護者，地域の方

実験方法：演示実験及びブース形式

実験テーマ：空気砲，空気圧，二酸化炭素，バネ・糸電話，電気，人工イクラ，ロボット，
不思議なプロペラ

スタッフ：職員10名，支援学生2名



立石小学校に参加したメンバー

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。

WG構成メンバー：新井、甲斐、遠矢、松木、和田、國分

連絡会日程と概要

H28/4/25 研修準備会Ⅰ

- ・平成28年度大分大学技術職員研修実施について
平成28年度も9月16日に実施する。（会場：技術部室）
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希望について調査を行う。（各自が学科単位で担当する）
施設見学について、募集する。（バスの予約済）

H28/7/14 研修準備会Ⅱ

- ・平成28年度大分大学技術職員研修について
平成28年度は9月16日実施する（会場：会場設備の都合により全学研究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う
施設見学を午後の時間に実施する
技術発表は各系より推薦（三浦、梅田、松原、菖蒲）
- ・平成28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に田嶋、小野澤氏を推薦した

H28/8/9 研修準備会Ⅲ

- ・平成28年度大分大学技術職員研修実施について
平成28年度も9月16日に実施する。（会場：VBLセミナー室、予約済み）
施設見学箇所の確定（臼杵市・二豊醤油協業組合）
研修プログラムの確定
学部担当者へ研修通知と実施要項配布の依頼

H28/9/13 研修準備会Ⅳ

- ・平成28年度大分大学技術職員研修実施について
当日の役割分担
配布資料（研修ノート）作成
会場設営の分担

平成28年度工学部技術部技術職員研修実施要項

- 1 名 称 平成28年度工学部技術部技術職員研修
- 2 目 的 この研修は、大分大学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 工学部技術部技術職員
※ 嘱託職員は自由参加とする。
- 4 期 間 平成28年9月16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 講義，研究発表
なお，研修終了後は，別添「研修レポート」を平成28年9月30日（金）までに工学部総務係へ提出する。
- 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(工学部・技術部)」から支出する。

平成28年度 大分大学工学部技術部研修

開催日:平成28年9月16日(金)

会 場:全学研究推進機構セミナー室

8:50～	【 開 講 式 】	発表者
9:00～10:00	技術発表	三浦篤義・梅田 清
		菖蒲 亮・松原重喜
10:00～10:10	【 休 息 】	
10:10～12:00	平成26年度奨励研究発表	甲斐照高
	平成27年度奨励研究発表	岩見裕子・國分修三
		原植稔幸・松原重喜
	九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修	小野澤 晃・田嶋勝一
	平成27年度 機器・分析技術研究会報告	高橋徹・原植稔幸
	平成27年度 実験・実習技術研究会報告	佐藤武志・田嶋勝一
	平成27年度 九州地区総合技術研究会報告	嶋田不美生・高橋 徹
12:00～13:00	【 休 息 】	
13:00～17:00	【 施設見学 】 二豊醤油協業組合	
17:00～17:15	【 閉 講 式 】	

広報WG

矢田哲二

1. ホームページ管理

(1) 活動内容

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、新たに技術部用物品管理システムの開発を行い公開した。

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

(2) 活動概要

- 6月28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の更新を円滑にするために担当者の対応手順の変更
- 8月 8日 技術部報告書の掲載と広報作業を実施
- 11月 7日 理工学部への改組に伴う技術部HPの移行準備の打ち合わせ
- 12月21日 技術部物品管理システムのテストバージョン構築
- 1月30日 物品管理システムを技術部HPに掲載し公開
- 3月22日 技術部HPから理工学部HPへの変更内容の確認とHP移行の打ち合わせ
4月に技術部HPを理工学部用への切り替えを実施

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9号は、平成27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

- 5月12日 平成28年度第1回技術部報告書WGの打ち合わせ
技術部報告書の掲載項目の確認作業、項目責任者と原稿担当者の確認
- 5月16日 担当技術職員に原稿依頼を行う（5月29日締め切り）

- 5月31日 技術部報告書WG第2回打ち合わせ
報告書表紙等の形式変更の確認
原稿の収集状況による掲載項目の再確認と目次確定作業
各項目責任者による原稿チェック開始
- 6月14日 技術部報告書WG第3回打ち合わせ
報告書の校正内容および項目への意見調整作業
- 6月29日 技術部報告集第9号の目次確定作業と項目責任者による最終校正実施
校正後の最終原稿を各技術長に原稿確認依頼
- 7月20日 印刷業者への発注依頼と業者との校正確認
技術部報告書の各所への発送準備
- 8月19日 技術部報告書の学外と学内部署への発送作業

(3) 技術部報告集発送先

- ・ 国立大学技術部と九州内の高専：71ヶ所
- ・ 学内（学長、各理事、各学部長、課長、事務長）：31ヶ所
- ・ 工学部技術職員

予算 WG

赤峰 修一

平成 28 年度の技術部運営経費として、105 万円を申請した。内訳は、旅費として 70 万円、物品費として 23 万円および活動経費として 12 万円である。

旅費の実績としては、機器・分析技術研究会に 2 名と総合技術研究会に 5 名、高エネ研技術職員シンポジウムに 1 名、炭素材料学会先端科学技術講習会と熊大専門技術研修会に各 1 名が参加した。

物品費の実績としては、技術部報告書第 9 号の発刊（150 部）、事務用品及びパソコンとプリンターを購入した。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 750,170 円が計上され、507,550 円が執行された。情報システム統一研修と専門員研修に各 1 名、スキルアップ研修 A に 2 名、技術研究会に 4 名が参加した。また、本技術部技術職員研修における施設見学の経費とした。

1. 技術部運営経費 [1,050,000 円]

①旅費

・機器・分析技術研究会（名古屋大学）	2 名
・総合技術研究会（東京大学）	5 名
・高エネルギー加速器研究機構技術職員シンポジウム（つくば市）	1 名
・炭素材料学会先端科学技術講習会 2016（京都市）	1 名
・熊大専門技術研修（熊本大学）	1 名

②物品費

- ・技術部報告書第 9 号発刊（150 部）
- ・パソコンとプリンター
- ・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 [507,550 円]

・情報システム統一研修（総務省）	1 名
・専門員研修（琉球大学）	1 名
・スキルアップ研修 A（九州工業大学）	2 名
・機器・分析技術研究会（名古屋大学）	2 名
・総合技術研究会（東京大学）	2 名
・工学部技術部技術職員研修（大分大学・臼杵市）	35 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 27 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。

以下に活動内容と連絡会の議事概要を記す。

活動内容

- 4月 5日 平成28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
- 4月14日 平成28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
- 6月15日 不採択者の審査結果についてメールによる問合せ
- 10月 3日 平成29年度科研費（奨励研究）の公募について日本学術振興会のHP開設をメール通知
- 10月12日 平成29年度科研費（奨励研究）の公募について研究協力課のHP開設をメール通知
- 10月13日 応募スケジュールと資料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
- 10月26日 技術部事前チェックについてメール通知
- 10月31日～7日 応募書類の事前チェック
 - 10月31日 事前チェック受付開始
 - 11月 7日 事前チェック受付締切り
 - 11月14日 事前チェック後返却完了
- 11月 4日 研究協力課の応募書類チェックについてメール通知
 - 11月 7日～14日 研究協力課の応募書類チェック受付期間
- 11月14日 応募書類の提出方法について、セルフチェックシートを添付してメール通知
- 11月21日 応募書類の技術部内提出締切り（午前12時）
研究協力課にまとめて提出（午後3時）
- 11月28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30日）

連絡会議事概要

- 10月12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
 - ・奨励研究審査結果（採択件数など）の推移（10月13日公表）について
 - ・計画調書・応募カード・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

12月 1日 第2回連絡会

- ・応募状況について
- ・研究協力課（坂本課員）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28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8件（3件増）であった。応募件数と応募率は28件、82.4%（定年・再雇用予定者および嘱託職員4名を除く）であった。採択件数は5件（1件増）であった。

平成29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4件であった。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28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28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	マイクロバブル噴流による生体表面洗浄促進に関する研究(16H00332)	490	工学Ⅰ(機械系)A	機械・エネルギー工学系第二技術班長
加来 康之	小型PCを使った学生実験用ロボットカーの製作とプログラミングについての研究（16H00363）	300	工学Ⅱ(電気・電子系)A	電気・電子工学系第二技術班長
原慎 稔幸	組込みシステム実習教育を支援するための拡張現実感による学習情報の可視化（16H00389）	500	工学Ⅱ(情報系)B	情報工学系第二技術班長
松木 俊貴	聴覚障害者福祉の向上を目指したDeep Learning手話認識システムの開発(16H00392)	540	工学Ⅱ(情報系)B	電気・電子工学系第二技術班（技術職員）
岩見 裕子	金属複合体を形成可能なウレタン結合を有する生分解性セルロース誘導体の創生(16H00408)	420	工学Ⅳ(材料・生物工学系)	環境・化学系第二技術班（技術主任）

外部資金獲得についての情報

阿部 功 公益財団法人JKA「平成28年度自転車等機械工業振興事業に関する補助金」 1000千円

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、11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13件の依頼があり18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29年 3月31日現在

受付番号	派遣先	技術職員氏名	人数(名)
16A004	機械・エネルギーシステム工学科 機械コース	嶋田不美生, 北村純一, 奥林豊保	3
16A005	基盤技術支援センター	保月三義, 西田健一, 首藤周一, 熊迫博文	4
07A002	機械・エネルギーシステム工学科 エネルギーコース	甲斐照高, 御手洗秀二, 木庭博美, 長野忠則	4
07A006	福祉環境工学科 建築コース	遠矢義秋, 中武啓至, 平松強, 田嶋勝一, 菖蒲亮	5
16A002	全学研究推進機構・機器分析部門	岩見裕子, 和田雄一郎	2
16A003	応用化学科	國分修三, 高橋徹, 新井保彦	3
14A003	電気・電子工学科 電気コース	西村安生, 赤峰修一, 松木俊貴	3
14A004	福祉環境工学科 メカトロニクスコース	三浦篤義, 永利益嗣, 阿部功, 田原俊司	4
14A005	知能情報システム工学科	児玉利忠, 原山博文, 松原重喜, 原槇稔幸, 上ノ原進吾	5
14A006	学術情報拠点情報基盤センター	矢田哲二, 中島順美	2
15A001	電気・電子工学科 電子コース	加来康之, 梅田清, 小野澤晃, 佐藤武志	4

合計 39名

表2 技術部技術職員短期業務内容一覧

平成29年3月31日現在

受付番号	派遣先	業務内容	人数(名)
16B001	全学研究推進機構	研究内PC及びネットワーク管理・保守	1
16B002	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
16B003	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・指導	1
16B004	工学部事務部	設置審査申請書類の作成 授業科目に関するデータ管理・集計	3
16B005	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・指導	1
16B006	応用化学科	授業等における教育・研究支援	1
16B007	電気電子工学科電子コース	授業等における教育・研究支援	1
16B008	応用化学科	教育・研究・運営支援	2
16B009	総務部人事課労務管理グループ	機器装置等点検同行 機器装置等改善助言, 支援	1
16B010	工学部事務部	工学部ホームページ関係の支援	2
16B011	応用化学科	応用化学科開講の実験入門における技術支援	1
16B012	機械・エネルギーシステム工学科	研究用特殊Rバイトの再研削の再研削	1
16B013	工学部事務部	大学HPの理工学部講義内容リストから出前講義内容にアクセスできるHTMLファイルの作成	1

依頼件数 13件 派遣人数 18名

安全衛生担当

佐藤武志

平成28年度の活動実績

8月を除いた毎月1回事務局第1会議室において開催された且野原キャンパス衛生委員会に、委員交代で平成28年4月から佐藤武志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た。

平成28年度且野原キャンパス衛生委員会の各回開催日時および議題・報告等について、下記の表1に示す。

表1 平成28年度且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27日(水) 11:00～	5月26日(木) 13:30～	6月29日(水) 9:00～
議題・報告等	・新委員の紹介 ・超過勤務の実施状況について ・職場巡視について ・平成28年度健康・安全・衛生相談窓口担当者について ・平成27年度第3回安全衛生管理委員会について	・職場巡視について ・職員健康診断について ・全国安全週間について ・学内の防火について	・職場巡視について ・平成28年度禁煙週間について ・工学部事務室の床について
開催回	第4回	第5回	第6回
開催日時	7月28日(木) 10:40～	9月29日(木) 11:00～	10月25日(火) 11:00～
議題・報告等	・超過勤務の実施状況について ・職場巡視について ・全国安全週間について ・ストレスチェックについて ・メンタルヘルス相談対応状況について	・職場巡視について ・作業環境測定結果および局所排気装置点検結果について ・AED講習会の実施について	・局所排気装置点検改善内容について ・超過勤務の実施状況について ・職場巡視について ・労働安全衛生管理の徹底について
開催回	第7回	第8回	第9回
開催日時	11月22日(火) 11:00～	12月27日(火) 11:00～	平成29年1月24日(火) 11:02～
議題・報告等	・ストレスチェック実施結果について ・職場巡視について ・AEDの新設について	・職場巡視について	・超過勤務の実施状況について ・職場巡視について

(表1つづき)

開催回	第10回	第11回
開催日時	2月28日(火) 10:57～	3月28日(火) 11:00～
議題・報告等	・第1回安全衛生管理委員会について ・後期作業環境測定結果について ・職場巡視について	・平成29年度ストレスチェックの実施について ・リスクアセスメントの実施について ・平成28年度安全衛生関係実施報告及び平成29年度安全衛生実施計画について ・平成28年度遠心分離機定期自主検査結果について ・職場巡視について ・人事異動による委員交代の挨拶

大学開放イベント

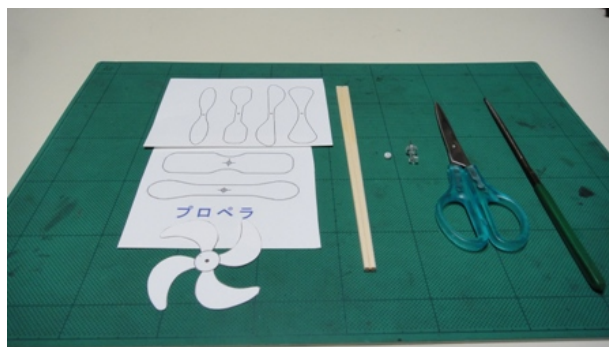
加来康之

小学生以下の子どもたちを対象にふしぎなプロペラの作製教室を開催しました。材料は割りばし、画用紙、画びょう、ビーズ、油性マジックを用いました。小さい子でも作れるように、事前に4枚羽のプロペラは切断しておきました。子どもたちは割りばしを割り、片方の割ばしに、やすり等でギザギザを作り、それに絵を描いたプロペラを取り付ける工程をやってもらいました。完成後はそのギザギザをもう片方の割りばしでこするとプロペラが回ることに、驚きと喜びの歓声を上げる子供たちが多数みうけられました。皆様のご協力もあり、今年度も無事にイベントを終えることが出来ました。

企画名 : ふしぎなプロペラを作ってみよう
日 時 : 平成28年11月7日(日) 10時から16時
場 所 : 工学部講義棟「技術部室」
スタッフ : 15名(うち5名は学生)
参加者 : 210名(対象者: 4歳～小学生)



【 作製したふしぎなプロペラ 】



【 材料と使ったもの 】



【 作製風景① 】



【 作製風景② 】

研修・研究会等の報告

平成28年度総務省情報システム統一研修報告

(第3回システム運用・保守コース)

情報工学系 原 稔 稔幸

1. まえがき

総務省情報システム統一研修は、国の行政機関である各府省や独立行政法人などにおいて情報システムに関連する業務に従事する一般職員を対象として、情報システム運用の基幹となる要員を育成することを目的としている。本研修を受講することにより、情報システムに関する資質の向上を図り、組織における情報機器利用の効率化、行政情報処理の高度化を推進し、行政運営の合理化・効率化及び行政サービスの向上に寄与することを目標として実施されている。

平成28年度現在、情報システム統一研修では、対象となる情報システム分野やレベルに応じた20コースの研修を実施している。それらの研修は、職場や研修施設のパソコンを使って情報システムに関連するスキルを学習する「e-ラーニング研修」と、総務省行政管理局の研修施設に集まって受講する「集合研修」の2つの形態により実施されている。私はこのたび、平成28年度総務省情報システム統一研修の集合研修「第3回システム運用・保守コース」を受講したので、その研修内容をここに報告する。

2. 研修概要

当コースでは、各府省等において情報システムの運用・保守の実務を担い、組織におけるITサービスの中心となる人材の育成とスキルアップを目的としている。そのため、情報システムの運用・保守段階の業務に必要とされる知識・技法について理解し、現場で実際におこりうる問題を解決できる実践力を身につけるための専門的な講義や演習課題が設定されている。

以下に本研修の実施日程と概要を示す。

期 間：平成28年11月30日（水）～12月1日（木）（2日間）

会 場：中央合同庁舎第2号館9階 総務省行政管理局第2研修室（東京都千代田区霞が関）

講 師：西宮 恵子 氏（有限会社メイプルカンパニー 代表取締役）

日 程：

1日目 (11/30)	9:30	開講式
	(9:45)	
	12:30	講義「計画及び実施要領の立案／情報システムの運用」 演習「システム運用保守のサービスレベル設計」
	13:30 17:30	講義「情報システムの運用／情報システムの保守／システム改修」 演習「トラブル発生後のシステム運用保守計画の改善」
2日目 (12/1)	9:30	講義「運行管理・業務運用／システム更改／システム監査」
	12:30	演習「システム監査実施計画の策定」
	13:30 (17:00)	講義「セキュリティ対策／システム更改／ハードウェア、ソフトウェア製品等の廃棄又は再利用」、演習「システム運用保守の改善事例」
	17:30	修了テスト

3. 研修内容

講義「計画及び実施要領の立案／システム運用」

計画及び実施要領の立案の講義では、IT サービスのガイドラインとして ITIL V3 (Information Technology Infrastructure Library Version 3) と、そこで定義されている IT サービス・ライフサイクル (サービスストラテジ、サービスデザイン、サービストランジション、サービスオペレーション、継続的なサービス改善) の各フェーズについて学んだ。情報システムの運用の講義では、ITIL に基づく IT サービス運用計画の立案、SLA (Service Level Agreement) の決定、ライフサイクルコストを意識した運用計画と評価、運用計画に基づく監視項目の設定、作業計画とインシデント対応計画の策定について学んだ。

講義「システム保守／システム改修」

システム保守の講義では、運用資源のライフサイクルに基いた中長期にわたる保守計画の策定と、それを実施するための保守作業計画の確定、担当者向けの保守実施要領の作成と記載内容、保守の実施と PDCA(Plan-Do-Check-Action)サイクルによる保守業務の改善、保守作業手順書の作成および実施要領について学んだ。またシステム改修の講義では、ハードウェア・ソフトウェアの保守プロセスの結果生じた修正依頼について、その分類 (訂正または改良) と、分類ごとの保守タイプ (是正と予防、適応と完全化) に修正の実施をおこなう方法について学んだ。

講義「運行管理・業務運用／システム監査」

運行管理・業務運用の講義では、IT システムを導入する際に重要となるキャパシティ管理 (ビジネス、サービス、コンポーネント)、システム移行のスケジュール策定 (計画、準備、リハーサル、移行判定、移行実施)、担当者の教育訓練スケジュール策定 (計画、教材開発、教材評価、訓練実施、訓練強化)、業務改善のための情報収集と対応について学んだ。システム監査の講義では、システム監査を実施する目的と監査の種類、監査計画の立案と監査計画書の作成、監査実施技法、監査基準の確認、監査実施体制の確立、監査報告書の作成、監査後のフォローアップについて学んだ。

講義「セキュリティ対策／システム更改／ハード・ソフト製品等の廃棄又は再利用」

セキュリティ対策の講義では、最近のセキュリティ事故や情報漏えい事故の傾向、攻撃を受けた際に被害を最小限に止めるためのインシデント対策チーム(CSIRT)の設置、情報システム運用ログを分析脆弱性の洗い出しと対処について学んだ。システム更改の講義では、情報システムを見直す際の検討項目 (緊急性、重要性、投資効果など)、情報システムを廃止する際の検討事例 (業務の縮小または廃止) について学んだ。製品等の廃棄又は再利用の講義では、廃棄対象物の確認と実際の廃棄作業の確認、再利用計画の際に検討すべき保守費用や追加開発費用などの追加コストとその低減策について学んだ。

4. あとがき

本研修では、情報システムの運用・保守に関する講義を受講したうえで、5～6 人のグループに分かれて課題解決型の演習に取り組んだ。演習課題の内容は、想定されたシステムの運用・保守におけるサービスレベル指標の検討、運用トラブル発生後の改善策リストの作成、システム監査実施計画の策定に加え、受講生が所属する各府省で実際に運用しているシステムの改善事例や抱えている課題の検討であった。グループ内でそれらの課題について議論をおこない、グループごとに結論を発表した。演習課題に取り組んだ際、同じグループとなった方々が所属する府省での IT サービスに関する課題と対策事例を伺うことで、IT サービスのコストや人的スキルに関する課題には共通点があることを強く認識できた。

平成 28 年度総務省情報システム統一研修報告

第 7 回情報システム新任者コース

情報工学系 上ノ原進吾

1. 研修概要

情報システム統一研修は、各府省の一般職員の IT スキル向上や情報化施策を担う基幹要員の養成等を目的として実施されている。研修コースは、職員が自席でパソコンを利用して行う e ラーニング形式のものと総務省に集まって行う座学形式による集団研修の 2 種類がある。e ラーニング、集合研修共に 9 コース用意されており、e ラーニングでは、情報システム入門や情報セキュリティ基礎、コンピュータシステム基礎などの基本的な技術を学ぶことができる。そして、集団研修では、情報セキュリティの管理方法や技術、データベース、ネットワークといった技術に触れながら、演習を通して学ぶことができる。

今回受講した第 7 回情報システム新任者コースは、情報システムのプロジェクトおよびシステムの維持管理に携わる職員として必要な情報通信技術に関する知識および政府情報システムの整備・管理に関する知識・技法の概要を理解することを目的とした集団研修である。下記に本研修の概要を示す。

研 修 名：平成 28 年度総務省情報システム統一研修 第 7 回システム新任者コース

開催期間：平成 28 年度 2 月 10 日（金）

会 場：中央合同庁舎第 2 号館 9 階 行政管理局第 2 研修室

参 加 者：46 名

研修日程：

2 月 10 日（金）	午前	・電子政府施策の動向 ・IT ガバナンス概要／情報システムライフサイクル ・プロジェクトマネジメント 株式会社ラーニング・アーキテクチャ研究所 代表取締役 宮沢修二
	午後	・IT 調達の概要 ・情報システム設計・開発支援／情報システム運用保守支援 ・情報セキュリティ 株式会社ラーニング・アーキテクチャ研究所 代表取締役 宮沢修二
		・修了テスト

2. 研修内容

○午前「電子政府施策の動向／IT ガバナンス概要／情報システムライフサイクル／プロジェクトマネジメント」

この講義では、電子政府施策の動向や IT ガバナンス概要、政府情報システムの整備および管理に関する標準ガイドラインの概要、情報システムライフサイクル、情報システム投資計画、プロジェクトマネジメント、業務見直し、要件定義について学んだ。

具体的には IT ガバナンスとは IT への投資・効果・リスクを継続的に最適化する為の組織的な仕組みのことであり、政府全体管理体制や府省内全体管理体制などで用いられている。情報システムとは情報を必要とする人に、知りたいときに知りたい情報を提供する仕組みである。情報システムにマネジメントサイクルをどのように使うか考えることが重要である。業務の見直しでは業務手順、業務内容は、文書化して俗人的出ない形で、共有化し継続性を担保することが大事であり、日常的に業務引継ぎに使用し、最適化しておく必要があることを学んだ。

○午後「IT 調達の概要／情報システム設計・開発支援／情報システム運用保守支援／情報セキュリティ」

この講義では、情報システム調達、情報システム設計・開発情報システム運用および保守、情報セキュリティについて学んだ。

具体的には設計開発は、設計・開発実施計画書等の作成を行い、設計・開発肯定に入る前の要件定義の内容の調整・確定を行う。そして、設計を経て開発・テストを行い、受入テストの実施を行う。最後に情報システムの本番移行を行い、引継ぎ・検査・納品管理で設計開発は終わる。情報セキュリティとは、情報システムを取り巻く天災・災害・破壊人為的過ちなどの脅威から、情報資産を機密性・完全性・可用性の確保を行いつつ、正常に維持することである。セキュリティの出入り口の対策の両方が必要でバランスをどうするかが大事であるなどの内容を学んだ。

3. まとめ

本研修では、情報システム新任者が知っておくべきことや政府がどのようにシステムの設計や開発、運用・保守を行っているか講義を通して学んだ。日々の業務で技術部ホームページの管理・運用や短期業務依頼で技術部物品管理システムなどの設計・開発を行う業務が増えてきているので、研修で得た知識や経験を元に安心・安全なホームページの運用や効率的なシステム設計・開発ができるように配慮していきたいと思う。

平成 28 年度九州地区国立大学法人等技術専門員研修

嶋田不美生

1. はじめに

期間：平成 28 年 11 月 24 日（木）～11 月 25 日（金）

会場：国立大学法人琉球大学千原キャンパス（沖縄県中頭郡西原町字千原 1 番地）

受講者数：25 名（12 機関）

日程：

11 月 24 日（木）		11 月 25 日（金）	
13:00	開講式	9:00	移動
13:10	【事務局長講話】 琉球大学理事・事務局長 小島浩孝		【施設見学】 沖縄電力株式会社 具志川火力発電所
13:40	【講義】 「リスク管理及び危機管理について」 講師：赤嶺正幸 安全コンサルタント		移動
14:40	移動	12:00	昼食
	【施設見学】 琉球大学博物館（風樹館） 館長 辻 瑞樹	13:00	【講義】 「工学における技術の伝承と 事故防止について」 講師：琉球大学工学部教授 真壁朝敏
15:40	【講義・演習（施設見学）】 「島嶼地域における防災について」 講師：琉球大学工学部教授 仲座栄三	14:30	【討議】 「活動状況の報告及び これからの技術の伝承について」
18:00	懇親会	16:20	閉講式

2. 研修概要

九州地区における国立大学法人及び独立行政法人国立高等専門学校機構の教室系の技術専門員相当の職にある者に対して、その職務遂行に必要な管理職員の識見のかん養を深めさせ、その職務に必要な専門的知識及び技術を修得させるとともに、技術の継承及び保存等に関し、指導的役割を果たせるよう、その資質の向上を図ることを目的とする。

本研修には 12 機関から 25 名が参加し、技術の継承および保存への取り組みをメインテーマに開催された。講義では、労働災害の減少を図るための手法のひとつであるリスクアセスメントの進め方や工学実習における事故防止対策など、職場や業務における安全性に関することが中心であった。また、各機関の技術部組織において、独自の活動、技術の継承に関する取り組み、課題などを中心にそれぞれの機関が現状を報告し全体討議を行った。

3. おわりに

災害になる前に危険な芽を見つけ出し、先手を打って除去・低減処理を行うリスクアセスメントは、全員が意識することが重要である。実験・実習における安全対策についても、服装、保護具、設備の操作方法など、学生に対する意識付けの重要性を再認識した。また、技術の継承に関する取り組みについては、各機関で状況や対応が異なることもあり、全体的な方向性を見出すまでには至らなかった。しかし、各機関が抱える課題等は同様な案件も多く、本学の技術部運営に有用な意見を聞くことができた。

「平成28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A」報告

電気・電子工学系 小野澤 晃

環境・化学系 田嶋 勝一

【研修概要】

本年度スキルアップ研修Aは九州工業大学戸畑キャンパス百周年中村記念館にて平成28年9月7日～9日の3日間の日程で行われた。専門は機械コース・電気電子コース・情報処理コースが開催され九州管内各教育機関より43名が参加した、研修の日程は以下のとおり。

9/7（水）講演会 14:00-17:10

講演1「職場におけるリスクアセスメントについて」 九州工業大学 准教授 中村 修

講演2「超小型深宇宙探査機「しんえん2」の挑戦」 九州工業大学 教授 奥山圭一

9/8（木）コース別専門研修 9:00-17:00

機械コース16名 『機械知能 工学における基礎実験』

電気・電子コース14名 『マイコンの基礎』

情報処理コース13名 『Moodle 管理者ワークショップ』

9/9（金）施設見学 8:40-12:20

北九州次世代エネルギーパーク



図1 研修風景

【研修内容】

講演1「職場におけるリスクアセスメントについて」 九州工業大学 准教授 中村 修

リスクアセスメントは事業者が化学物質の危険性、有害性等の調査を義務付けしたものだが、今回の講演では労働者側もこれらの公開資料を活用して自ら災害防止に努める事を奨励している。今回対象となる化学物質（640種）は、普段、利用しているツールに含まれている物も多く、例えば、機械油、各種エアゾール（KURE556等）、研磨剤（ピカール等）、スプレーのり、エアダスターなども該当する。特性の確認方法としてGHSシンボルと安全データシート（SDS）が有り、GHSシンボルは世界共通表記で言語等の違いで取扱説明書の解読が出来ない場合でも物質の特性が理解できるようになっている。主なシンボルは図2のとおり、複数のシンボルの組み合わせで表記される。安全データシート（SDS）は、該当物質にどのような危険（中毒、発火、爆発等）が有るのか、または対処法など正しい情報を確認する事ができる。具体的には以下の厚生労働省のサイトにて検索できる。



図2 GHSシンボル

<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/>

「職場の安全サイト」→「化学物質」→「GHS 対応モデルラベル・モデル SDS 情報」で検索。

安全データシートには16項目（図3）記載されている。これは各化学物質に共通で表記されている項目で、特に許容濃度が記載されている「8.ばく露防止・保護措置」が重要。

実際の業務にて鉛の鋳造作業を行ったときの中毒症状について、安全データシートで確認してみると「5.火災時の措置」の項目に「特有の危険有害性：火災によって刺激性、又は毒性のガスを発生するおそれがある。」

SDSに記載される16項目	
1. 物質又は混合物の名称・会社情報	9. 物理的・化学的性質
2. 危険有害性の要約（GHS情報）	10. 安定性・反応性
3. 組成・成分情報	11. 有害性情報
4. 応急措置	12. 環境影響情報
5. 火災時の措置	13. 廃棄上の注意
6. 漏出時の措置	14. 輸送上の注意
7. 取扱・保管上の注意	15. 適用法令
8. ばく露防止・保護措置	16. その他の措置

RAで特に必要なのは太字の部分。
8.ばく露防止には許容濃度が記載されているので特に重要。

図3 SDS記載項目

との記述が有り、気化した鉛による中毒であることを確信した。薬品や危険物質を扱うときは事前に安全データシートを確認する習慣が必要と痛感した。

講演2「超小型深宇宙探査機「しんえん2」の挑戦」 九州工業大学 教授 奥山圭一

「しんえん2」は九州工業大学と鹿児島大学の学生が中心となって開発を行った小型宇宙探査機で、開発の目的は以下のとおり。

1. 軽量で成型後、熱接着出来る CFRTF（炭素繊維強化熱可塑性樹脂）素材を世界で初めて宇宙利用する。この素材を使うことでボルトやリベットなどの金属ファスナー使用を劇的に減らすことができ、衛星の軽量化、構造信頼度の大幅向上を実現できる。

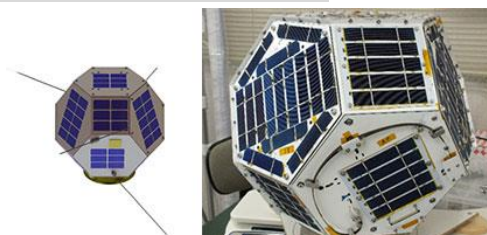


図4 しんえん2

2. 遠距離における地球—深宇宙機間の相互通信の確立で、430MHz 送信機と 145MHz 受信機を搭載し、アマチュア無線帯を用いて、地球から月軌道周辺との通信、さらには深宇宙との通信技術を獲得する。
3. NASA とテキサス大学が開発した放射線センサーを使って宇宙放射線の観測を行う。

分野別講義 情報処理コース コース参加者13名

テーマ : Moodle 管理者ワークショップ

担当 : 九州工業大学学習教育センター 講師 大西淑雅、助教 山口真之介

九州工業大学飯塚キャンパス技術部 岩崎宣仁、堀之内新吾、富重真理

目的 : オープンソースを基軸とした情報システムは、安価で便利なツールである。そのため、大規模な運用に止まらず、学科や研究室単位で構築され、運営されることも多い。本ワークショップでは、多くの大学で採用されている Moodle を題材に、システム構築・管理を体験することで、Centos 上における情報システム（Apache + PHP + DB）の基本的な構築法と Moodle 管理の基礎的な内容を習得する。

実習環境は一人 Linux 端末1台と仮想サーバー1台が割り振られ、サーバーは Centos7、Apache、PHP、PostgreSQL はすでにインストールされた状態で研修を開始した。

講義資料(図5)は、学習教育センターオリジナルのマニュアル6冊と書籍(「eラーニングは教育を変えるか」大澤真也・中西大輔 著)を頂き、マニュアルは図6のように解説とコマンドラインの並びで大変分かりやすい内容となっていた。



図5 講義資料

日程と演習内容

午前(9:00-12:00) ファイアウォールの設定、各 conf・ini ファイルの設定と動作確認、moodle インストールと設定

午後1(13:00-14:30) Moodle 管理設定、プラグイン導入、

Moodle 本体の Version Up、DB と Moodle data の Backup と Restore

午後2(14:40-17:00) 外部認証 LDAP サーバーとの連携、

Apaches と PostgreSQL のパラメーターチューニング



図6 マニュアル記載例

業務への活用として、コンピュータプログラミング演習(建築コース2年 前期 金 3・4限)での講義資料配布、テスト回収、課題プログラムの評価と集計などを、Moodle を使って効率化する予定、特に「課題プログラムの評価と集計」については、独自のプラグインを作成する必要があるが、今回の研修でご指導頂いたことをベースとして独自開発も可能と考える。最後に、今回ご指導頂いた先生方、飯塚キャンパス技術部の皆様へ感謝申し上げます。

テーマ : マイコンの基礎

担当 : 九州工業大学大学院工学研究院 電気電子工学研究系 准教授 山脇彰

九州工業大学 戸畑・若松キャンパス技術部 電気情報技術班

目的 : マイコンの基礎知識について講義や実習を通して理解するとともにマイコンの基本操作を習得することを目的とする。

実習環境は二人で arduino1台とスケッチ用にノートパソコン各自1台割り当てられた。

講義・実習内容 :

9:00~10:00 講義「マイコンによる組み込みシステム開発」山脇彰先生

1. マイコン、組み込みシステムとは
2. プロセッサと周辺機器
3. 周辺機器との協調
4. ソフトウェア開発

について講義が行われた。

10:00~12:00 Arduino の使い方

プログラミングの基本として while 文, for 文, if 文などを行った。

13:00~17:00 午後からは、入力（スイッチ、ボリューム、傾き）

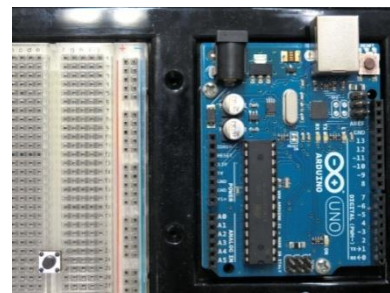
出力（LED、圧電スピーカ、DC ファン）

シリアル通信

タイマ

割り込みなど

Arduino とブレッドボードで簡単な回路を作り、プログラムを作成する実習を行った。



Arduino 本体



実習内容の一例として

If 文（条件分岐）

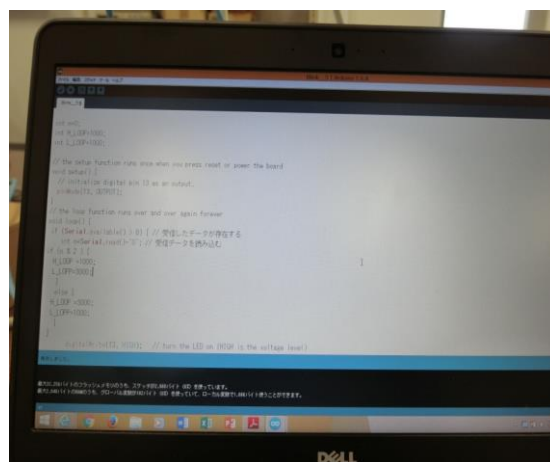
◇シリアルモニタから 0～9 の整数 N を入力、整数 N が奇数と偶数で LED の点滅パターンが違うプログラムを作成せよ。

<例>

偶数：点灯 3 秒→消灯 1 秒→点灯 3 秒→消灯 1 秒→...

奇数：点灯 1 秒→消灯 3 秒→点灯 1 秒→消灯 3 秒→...

上記の課題が出され、スケッチを作成し、arduino に書き込み、動作を確認する。



施設見学 北九州次世代エネルギーパーク

北九州市若松区響灘地区には多種多様なエネルギー施設（石炭、石油、天然ガス、太陽光発電、風力発電、バイオマス）がある。今回は、エコタウンセンター別館（展示コーナー）、風力発電所（エヌエスウインドパワーひびき）、白島展示館（白島国家石油備蓄基地についての展示）の3か所を見学した。



響灘地区



白島国家石油備蓄基地の模型

エコタウンセンター別館（展示コーナー）



エネルギーに関する基礎知識から、北九州市の先進的な取り組み体験しながら総合的に学ぶことができる展示コーナー



待機電力について



企業や研究施設的环境・リサイクル技術、製品の展示・紹介

まとめ

今回のスキルアップ研修に参加し、他大学、高専の技術職員の方々との交流ができたことは、大変有意義であった。

平成28年度 熊本大学工学部技術部専門技術研修報告

電気・電子工学系第2技術班 永利益嗣

研修趣旨：

大学・高専等において技術継承が叫ばれている中、定員削減などの影響により維持することが難しい現状がある。そこで、九州地区大学・高専等の技術職員が保有している技術を相互に補填する目的で、専門技術研修会を企画している。この研修会は、専門的な技術の習得を目的とし、2～3日の研修期間を予定している。本研修を通して九州地区がより身近な繋がりを持ち、相互の大学においてより高度な技術の継承・発展へと寄与することを期待している。

募集コース一覧：

- ・スレッド化による並列プログラミング基礎
- ・第二種電気工事士実技試験対策講習
- ・電気取扱者安全衛生専門研修（低圧）
- ・沿岸域を対象とした浅水方程式の数値解析
- ・リットベルト解析による結晶構造解析の研修
- ・TIG溶接 アルミニウム合金編

開催場所：熊本大学 黒髪キャンパス 研究棟Ⅳ 1F 基礎実験室

開催期間：平成29年3月21日（火）～3月23日（木）

受講コース：第二種電気工事士実技試験対策講習

受講人数：職員2名（九州大学1名、大分大学1名） 学生6名

日程：

月日	時間	実施内容
3/21	10時	開校式・受講ガイダンス・工具説明・複線図
	13時	実技実習Ⅰ
	19時	交流会
3/22	9時	実技実習Ⅱ
	13時	実技実習Ⅲ
3/23	9時	実技実習Ⅳ
	13時	実技実習Ⅴ
	17時	閉校式・終了証書授与式

研修内容：受講ガイダンスでは試験に関する案内と実技試験の概要説明が行われ、その後に工具の説明と複線図の書き方の講習が行われた。午後からの実技講習Ⅰでは輪作りや鉋めなどの基本的な作業講習の後、実際の試験問題を一つ作成した。翌日から最終日にかけての実技実習Ⅱ～Ⅴでは実際の試験問題を2問ずつ作成した。

まとめ：この講習により電気工事士2種の実技試験対策は十分に出来たと思われる。この講習の内容を繰り返し練習し、7月に行われる試験に臨みたいと考える。また、今回

の講習会には熊本大学工学部の学生も参加していた。電気系の資格取得することは電気系の学生にとって就職に有利に働くためだと思われる。このようなニーズがあるなら、本大学でも同様の講習会を始めることも検討すべきだと考えた。最後に、この講習を開催して頂いた熊本大学工学部技術部の方々に感謝の意を表したい。



実技試験問題

炭素材料学会先端科学技術講習会 2016

“蓄電池用炭素材料負極” 参加報告

環境・化学系第二技術班 新井 保彦

講習会概要

炭素材料学会は、炭素材料に関連した科学ならびに技術の進歩を図り、あわせてその知識の普及に資することを目的とする学術団体で、年会やセミナー・講習会、会誌「炭素」を通して、当該領域の研究交流推進、研究成果の周知・技術的発展の啓蒙活動をしており、毎年4回の講習会（講習会1回＋セミナー3回）を開催しています。そのうちのひとつ、先端科学技術講習会（6～7月）に参加する機会を頂いたので報告させていただきます。

[日時] 平成28年6月10日(金) 10:00～17:00

[会場] 京都教育文化センター

時間	題目	講師(敬称略)
10:00 ～	リチウムイオン電池用負極材料のビジネス環境	八山 馬場 良貴
10:30 ～	ハードカーボン負極	永井技術事務所 永井 愛作
11:10 ～	住友ベークライトにおける炭素負極の開発	住友ベークライト 佐々木 龍朗
11:40 ～	ナトリウムイオン電池用ハードカーボン負極	パナソニック 蚊野 聡
13:20 ～	大阪ガスグループの黒鉛系負極材料	大阪ガス(株) 藤本 宏之
13:50 ～	JFE ケミカルにおける黒鉛負極	JFE ケミカル 長山 勝博
14:30 ～	日立化成における黒鉛負極	日立化成 西田 達也
15:00 ～	昭和電工の人造黒鉛負極材料	昭和電工 脇坂 安顕
15:40 ～	リチウムイオンキャパシタ用黒鉛負極	JSR 小島 健治
16:10 ～	黒鉛負極における律速過程	京都大学地球環境学堂 安部 武志

講習会内容

電気自動車など、更なる高容量化が求められている蓄電池用途の炭素負極材料について分析分野、開発分野、学術分野からの講演が10件行われた。最初の2件では、黒鉛電極の利点と問題点や、スマホ用途・HEV用途等、使用する電流密度の違いによる負極材料の充填方法の違いなどが示された。3件目は、樹脂由来のハードカーボンを用いた負極材料について述べられ、樹脂の設計から電池性能制御の可能性について示された。4件目は、次世代電池として期待されるナトリウムイオン電池の高容量化メカニズムや実現化へのアプローチなど示され、5～8件目は、黒鉛系負極を用いたリチウムイオン電池関連で、企業ごとに高容量化、レート特性、サイクル特性など使用用途に合わせた黒鉛系負極の改良法について示された。9件目は、リチウムイオン電池とキャパシタの中間の性能を持ったリチウムイオンキャパシタ用途の黒鉛負極に関する講演で、主に負極材料の低抵抗化へのアプローチについて述べられた。最後は、京都大学の安部先生から、電極・電解液界面でのイオンの拡散や、SEIの形成、電池内部での律速過程について講演戴いた。

学会主催の講習会ではあるが、普段の学術的な話とは異なり、企業・商業的目線からの問題点や改善法など、普段伺うことの出来ない貴重な講演を拝聴することができた。

平成28年度高エネルギー研究機構技術職員シンポジウム報告

電気・電子工学系第2技術班 永利益嗣

開催場所：高エネルギー加速器研究機構 研究本館 小林ホール

開催期間：平成29年1月19日（水）～1月20日（金）

参加機関数及び参加人数：31機関 72名

国立大学・国立高等専門学校・大学共同利用機関等の技術職員の技術の向上と交流を目的に、高エネルギー加速器研究機構（KEK）では第17回目となるKEK技術職員シンポジウムが開催された。

今年度のテーマは「技術職員関連の見える化活動」と「若手の育成とシニア層の活躍」であった。研究における技術分野が最先端であればあるほど、その研究に関連する技術が多岐にわたり、ひとつの技術分野ではまかなえない仕事となっている。どちらも研究者や学生より良いパートナーとして、研究と教育を支援してきた。そのためにも優れた技術、優れた技術者をどのように評価するか、また、後輩の目標となる技術者となりうるかが、技術職の将来にかかっている。「技術職員関連の見える化活動」は主に広報業務のスキルといった「見せる化」ではなく、技術部ホームページ、技術研究会、技術職員報告集などの一人ひとりの仕事を見えるようにして、どのように技術職員の働くモチベーションを高めているかを全国の機関と意見交換したいとの趣旨で設定された。また、団塊世代の退職や採用抑制によって現場での一人ひとりの役割が一層大きくなっていることを鑑みて、「若手の育成とシニア層の活躍」というテーマでも情報交換がなされた。

初日は機構側からの挨拶のあと、KEK技術賞についての説明や受賞者の講演が行われた。また午後からは沖縄高専・電気通信大からの若手育成に関する取り組みの報告、京都大学・地震研からの組織の評価制度や研修制度に関する報告、組織化の遅れていた九州大学からの組織化の現状報告が行われ、その後1時間ほど意見交換会が行われた後にKEK内のレストランに於いて懇親会が行われた。

2日目は高知大学・宇都宮大学・東北大学金属材料研究所テクニカルセンターの技術部の現状報告、早期に組織化された名古屋大学・自然科学研究機構からこれまでの取り組みについての報告、高エネルギー研究機構から技術職員見える化活動に関する報告がなされ、その後意見交換会が行われた。

両日の発表及び意見交換では様々な組織の現状や取り組みを知ることが出来、非常に有意義な研修であった。最後に企画運営をしていただいた高エネルギー研究機構の技術部・事務職員の方々に感謝の意を表したい。

技術職員シンポジウムプログラム

1月19日（木曜日） 1日目			
11:30～13:00	受付		
13:00～13:05	挨拶		高エネルギー加速器研究機構 野村 昌治 理事
KEK 技術賞講演 進行：平雅文 （KEK）	13:05	KEK 技術賞について	岡田尚起 共通基盤研究施設 機械工学センター
	13:15 ～	フラックスコンセントレータヘッドの螺旋ス	
	13:55	リット加工方法の開発	
13:55～14:00	休憩		
状況報告 座長：大越隆 夫（KEK）	14:00 ～	沖縄高専における若手の育成とシニア層	沖縄工業高等専門学校
	14:30 ～	（中堅）の活躍	技術室 釣 健幸
	14:30 ～	京都大学における技術職員組織の評価制度に	京都大学工学部研究科 技術部
	15:00 ～	ついて	西崎 修司
	15:00 ～	地震研における研修制度の概要	東京大学地震研究所
	15:30		岸野 正人
15:30～15:40	休憩		
状況報告 座長：大越隆 夫（KEK）	15:40 ～	スタッフの育成と組織のプレゼンス	電気通信大学
	16:10 ～	～電通大の取り組み～	教育研究技術部 高田 亨
	16:10 ～	九州大学工学部技術部の取り組み	九州大学・工学部技術部
	16:40		村上 幸治
16:40～17:40	意見交換会（若手の育成とシニア層の活躍）		
17:40～18:00	宿舎移動等 20分		
18:00～20:00	懇親会 会場：KEK レストラン		
1月20日（金曜日） 2日目			
状況報告 座長：平 雅 文（KEK）	9:20 ～	高知大学両キャンパス技術職員の現状と今	高知大学
	9:50 ～	後の取組み	教育研究部病理学講座 林 芳弘
	9:50 ～	名古屋工業大学技術部の参み	名古屋工業大学 技術部
	10:20 ～		玉岡 悟司
	10:20 ～	テクニカルセンター機器開発技術Gの現状に	東北大学金属材料研究所テク
	10:50 ～	について	ニカルセンター 本柳 隆一
	10:50 ～	技術情報ネットワーク 10年を振り返って	自然科学研究機構 分子科学研究所
	11:20		水谷 文保
11:20～13:00	昼食		
状況報告 座長：平 雅 文（KEK）	13:00 ～	宇都宮大学工学部技術部の現状について	宇都宮大学工学部
	13:30 ～		技術部
	13:30 ～	技術職員関連の見える化活動	齋池 幸市
	14:00		高エネルギー加速器研究機構 山野井 豊
14:00～15:00	意見交換会（技術職員関連の見える化活動）		
15:00～	閉会挨拶		
			中村 一（実行委員長）

技 術 報 告

Operando XAFS による燃料電池システム用触媒の劣化機構の解明

環境・化学系第二技術班技術職員

和田 雄一郎

1. 研究背景

XAFS とは X 線吸収微細構造(X-ray Absorption Fine Structure)の略称である。そのスペクトルは大きく XANES(X 線吸収端近傍構造：X-ray Absorption Near Edge Structure)と EXAFS(広域 X 線吸収微細構造：Extended X-ray Absorption Fine Structure)の二つの領域に分けられ、それぞれから目的の元素について様々な情報を得ることが可能である。近年、XAFS に “Operando” と呼ばれる手法を適用した分析が注目されている。

“Operando(オペランド)”という言葉はラテン語で“working”, “operating”という意味を持つ単語であり、「真の触媒動作条件下で触媒の分光学的評価と触媒活性・選択性の測定を同時に行う手法」と定義されている¹⁾。触媒研究の分野においては、2002 年ごろから使われはじめており比較的新しい概念と言える。

「Operando 観察」は、これまでの「In situ(その場)観察」と異なり、触媒が実際に動作していることを確認しつつ分析を行うことができるため、より触媒の動的変化をとらえやすくなる。

今回は、固体高分子形燃料電池システム用触媒について Operando XAFS 測定を行った。燃料電池は高い発電効率を持ち、次世代の発電デバイスとして期待されている。特に日本ではエネファームに代表される家庭用燃料電池システムの導入が積極的に推進されており、今後 15 年間で 500 万台超の導入目標が掲げられている。家庭用燃料電池システムでは、都市ガス(メタン)等の炭化水素から水蒸気改質($\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{H}_2$)によって H_2 を製造している。このとき、平衡的に生成ガス中には 10 % 程度の CO が生成するが、CO は燃料電池の Pt 電極を被毒してしまうため、その濃度を CO 変成($\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$)、及び CO の選択酸化($\text{CO} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$)により 10 ppm 以下に低減させる必要がある。現在実用化されている CO 選択酸化触媒は Ru を主成分としているが、この Ru 触媒(Ru/ $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$)は NH_3 生成活性が高く、天然ガス中に含まれる N_2 から 10~80 ppm 程度の NH_3 が生じる。この NH_3 によって CO 酸化用触媒が被毒され、CO 除去能を低下させてしまうという問題点がある。そのため、高い CO 酸化活性を示し、かつ NH_3 被毒に耐性を持つ CO 選択酸化用触媒が望まれている。近年、Ru/ $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ の活性金属の一部を少量の Pt により置換することで NH_3 の影響による触媒の失活を抑制できるということが報告された(Fig.1)²⁾。しかしながら、その作用機構、特に、なぜ NH_3 によって劣化が引き起こされたのか、また、Pt の添加によってどの様にこの劣化が抑制されるのかについてはまだ充分な知見が得られていなかった。今回の報告では、この燃料電池システム用 CO 選択酸化触媒について、Operando XAFS 法により主に活性点となる Ru の電子状態及び劣化機構の解明を試みた結果を紹介する。

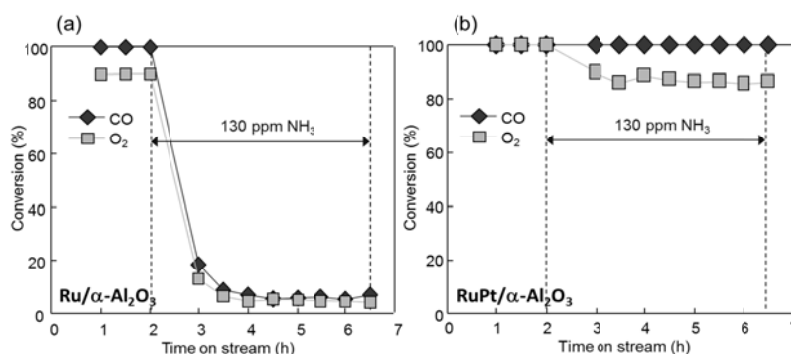


Figure 1 CO 選択酸化触媒(Ru/a- Al_2O_3)の NH_3 共存雰囲気下での失活挙動と Pt 添加による活性劣化の抑制。

2. 実験

触媒は担体をすべて α - Al_2O_3 とし、含浸法によって金属を担持した。金属前駆体は $\text{Ru}_3(\text{CO})_{12}$ 、 $\text{Pt}(\text{NO}_3)_2(\text{NH}_3)_2$ を用い、担持量はRuモノメタル触媒の場合2.0 wt%とし、Pt添加Ru触媒の場合はPt:0.2 wt%, Ru:1.8 wt%(合計2.0 wt%)とした。

Operando XAFS測定はSPRING-8のBL01B1にて実施した。測定はFig.2に示すようなヒーターを内蔵したステンレス製のセルを用い、透過法にて行った。今回Operando測定を行うにあたり、ビームラインハッチ内にFig.3に示すようなガスラインを設置した。ガス流量・流通経路等はすべてPC上で管理を行った。測定は、まず初めにサンプルを H_2 流通下で 500°C 、1 h還元した後室温まで冷却し、還元処理後のサンプルのRu-K端XAFSスペクトルを測定した。その後 110°C まで再度昇温し、CO選択酸化の条件を模擬した混合ガス($\text{CO}/\text{O}_2/\text{He}/\text{H}_2 = 0.5/2.0/30.9/66.6$, 200 mL min^{-1})を供給して、XAFSスペクトルの変化をQ-XAFSモードで連続測定すると共に、サンプル下流側のガスの組成をガスクロマトグラフ(Agilent, 490 micro-GC)を用いて測定した。その後200 ppmの NH_3 を混合ガスに添加し、 NH_3 共存条件下でのXAFSスペクトル、並びにガス組成の分析を行った。XAFSスペクトルの解析にはAthena(ver. 0.9.21)を用いた。

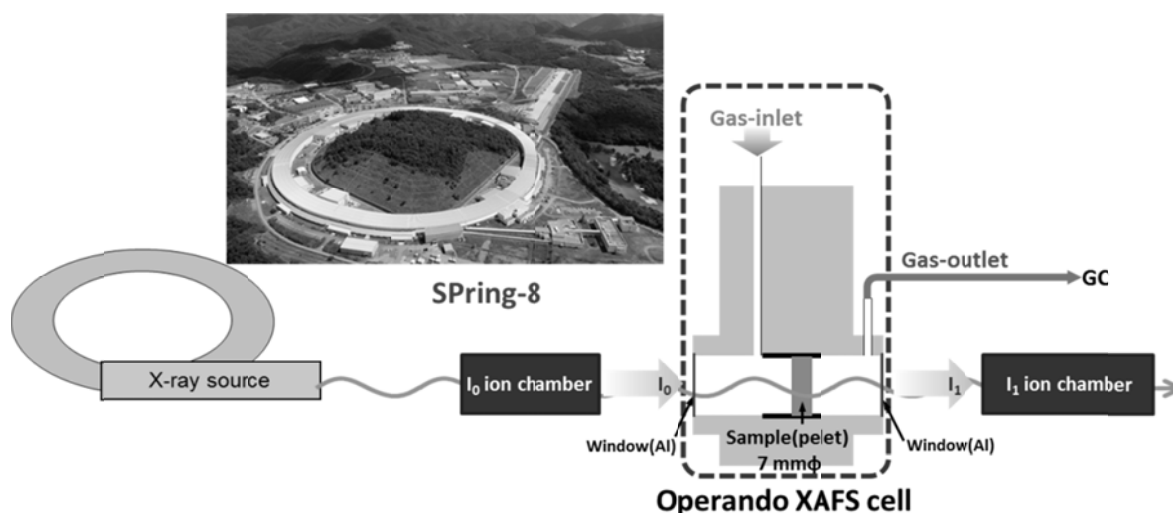


Figure 2 Operando XAFS 測定用セルの概要.

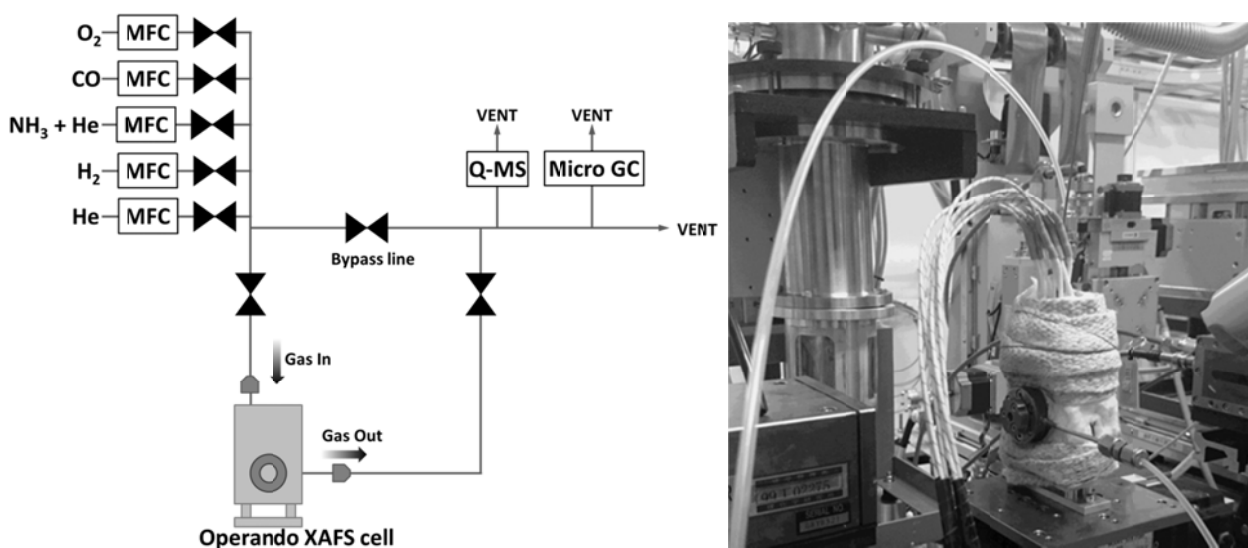


Figure 3 Operando XAFS 測定用ガスラインの概要(左)と実際に用いた測定セル(右).

3. 結果

まず、500°C還元後のRu/ α -Al₂O₃、Pt-Ru/ α -Al₂O₃のRu-K端のXANESを測定した。どちらの触媒も吸収端の立ち上がりやピーク位置、高さが標準資料（Ru粉末）とよく一致していたことから、還元後の触媒中ではRuはほとんど金属の状態で存在していることが明らかとなった。そこで、以降ではこのRu-K端XANESスペクトルの形状に注目した。

続いて、Ru/ α -Al₂O₃についてCO選択酸化反応条件でのOperando XAFS測定を行った（Fig.4, a）。NH₃非共存条件下で約1hの測定を行ったが、XANESスペクトルにほとんど変化は見られず、サンプル下流側のガスを分析したところ、安定したCO、O₂転化率を示していた（Fig.4, b）。ここに、200 ppmのNH₃を供給し反応雰囲気共存させたところ、XANESスペクトルの形状が時間経過と共に徐々に変化し、RuO₂に似た形状に変化して行く様子が観察できた（Fig.4, c）。また、XANESスペクトルの変化とともにCO、O₂の転化率も徐々に低下していったことから（Fig.4, d）、NH₃共存下におけるRu/ α -Al₂O₃の失活は活性点であるRuの酸化が原因であるということが明らかとなった。ここで、NH₃の供給開始約70 min後にCO、O₂転化率は0%となり、触媒はほぼ完全に失活したが、その時点でのXANESスペクトルの形状はRu⁰とRuO₂の混合状態であり、70 min以降XANESスペクトルの変化は見られなかった。

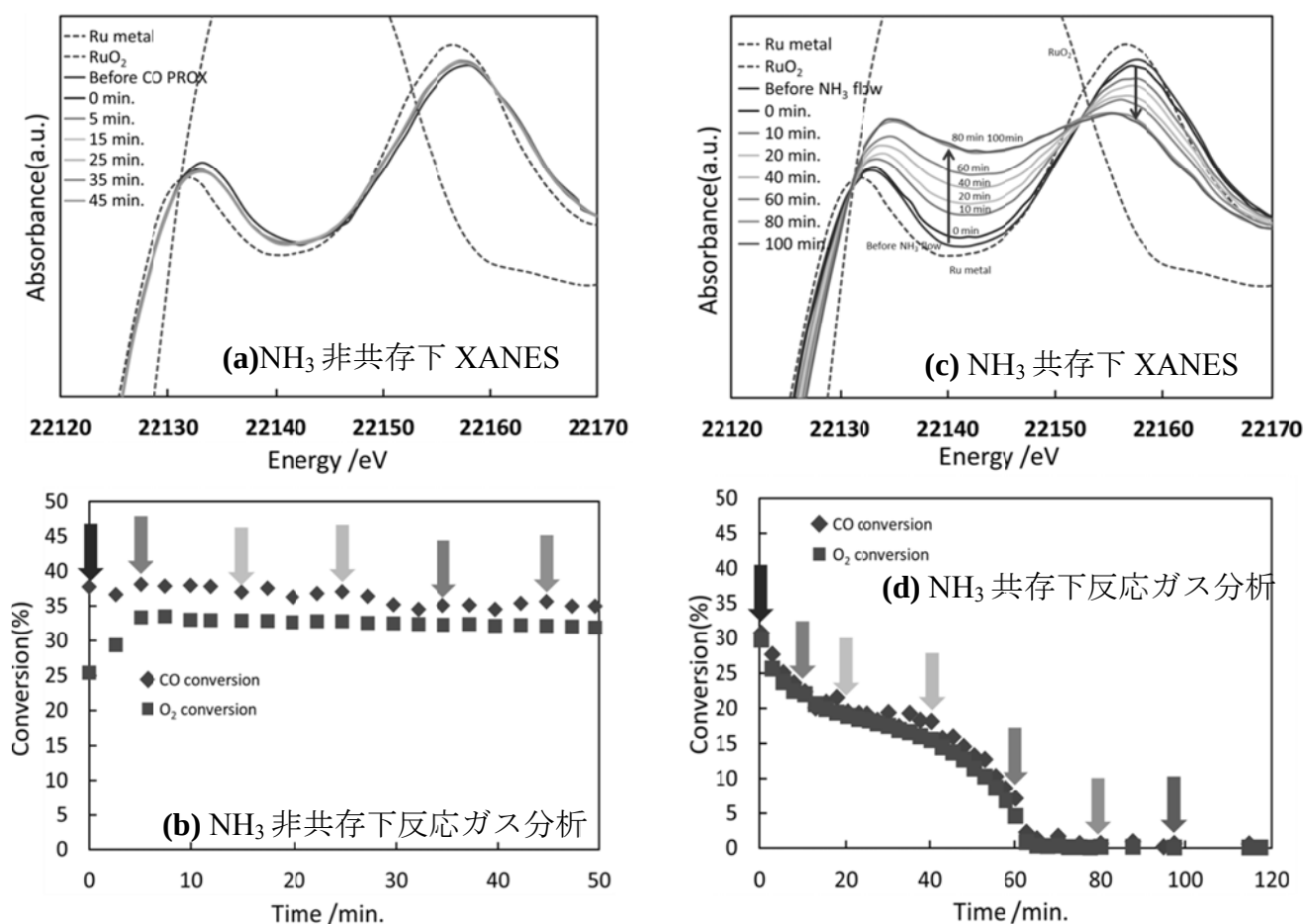


Figure 4 Operando 条件で測定した Ru/ α -Al₂O₃ の Ru-K 端 XANES スペクトル及びサンプル下流側ガスの分析結果。

(a), (b) NH₃ 非共存雰囲気. (c), (d) NH₃ 共存雰囲気.

一方, Pt を添加した Operando 測定結果を **Fig.5** に示す. Pt を添加したことで NH_3 共存下においても XANES スペクトルはほとんど変化せず, 反応活性も低下しないことがわかった (**Fig.5,c,d**).

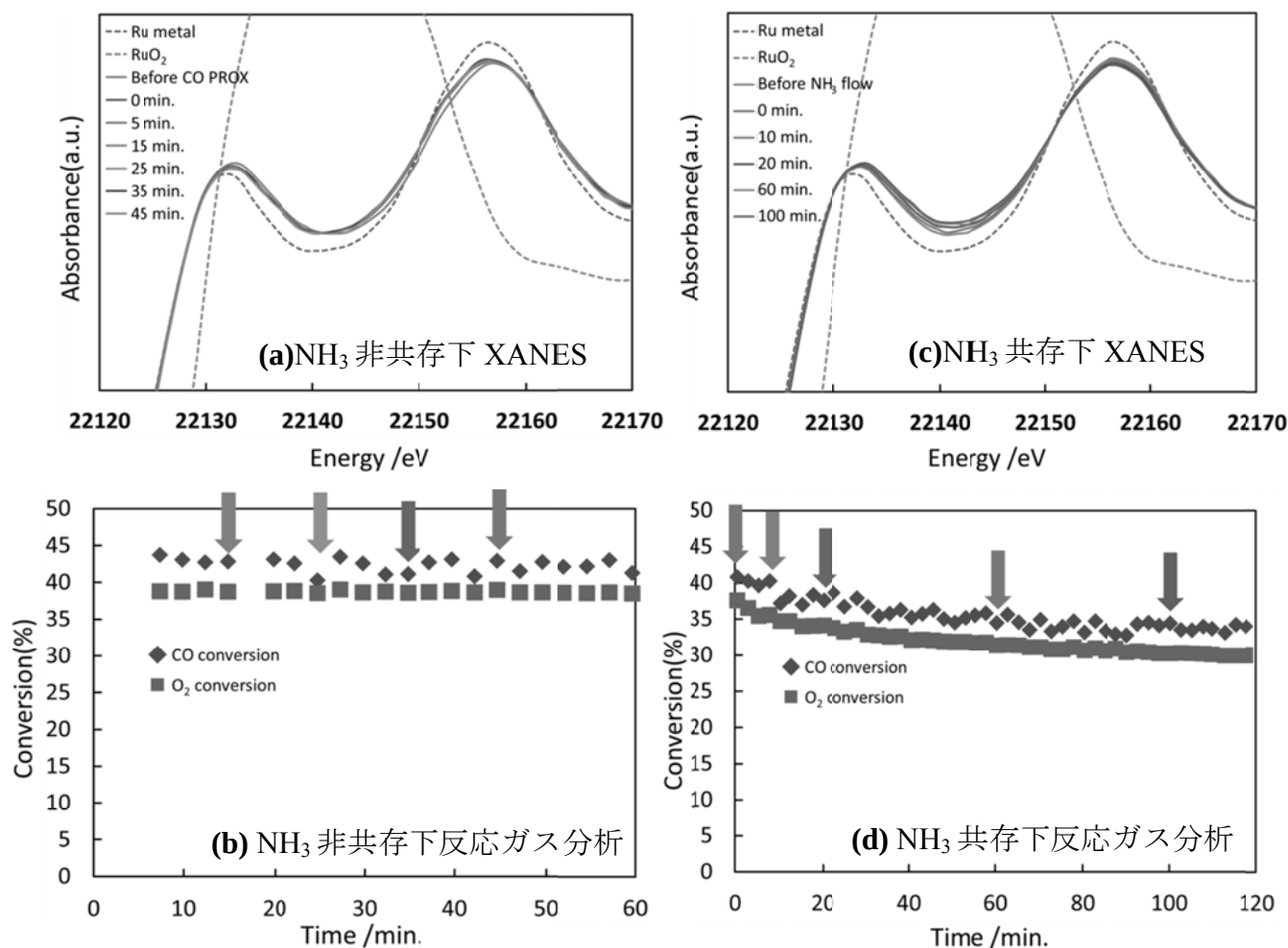


Figure 5 Operando 条件で測定した 0.2 wt%Pt-1.8 wt%Ru/ α -Al₂O₃ の Ru-K 端 XANES スペクトル
及びサンプル下流側ガスの分析結果.

(a), (b) NH_3 非共存雰囲気. (c), (d) NH_3 共存雰囲気.

続いて, スペクトルのカーブフィッティングにより, 活性点中の Ru 種の割合を見積もることにした. **Fig.6** にフィッティングの結果と CO 転化率の経時変化を合せて示す. NH_3 の供給開始後, 活性種中の RuO_2 の割合が徐々に増加し, Ru^0 の割合は減少していた. また, これ以降は Ru 種の割合に変化は見られず, 一定の割合で推移した. CO の転化率の低下は Ru^0 の減少と挙動が良く一致しており, 活性低下の原因が Ru の酸化であることが良く見てとれる. ここで, 約 70 min 以降の RuO_2 の割合は約 35%であったが, これは別の実験で H_2 吸着量測定によって見積もった触媒表面に露出した Ru の分散度と良く一致していた. 即ち, NH_3 の共存によって Ru 粒子は酸化されるが, 酸化されるのは粒子の表面のみであり, 内部は Ru^0 の状態で保たれている事が示唆された(**Fig.7**). 一方で, Pt を添加した場合は Pt 上に吸着した水素が速やかに被毒(酸化)箇所を還元することで, 触媒の劣化を抑制していると考えられる.

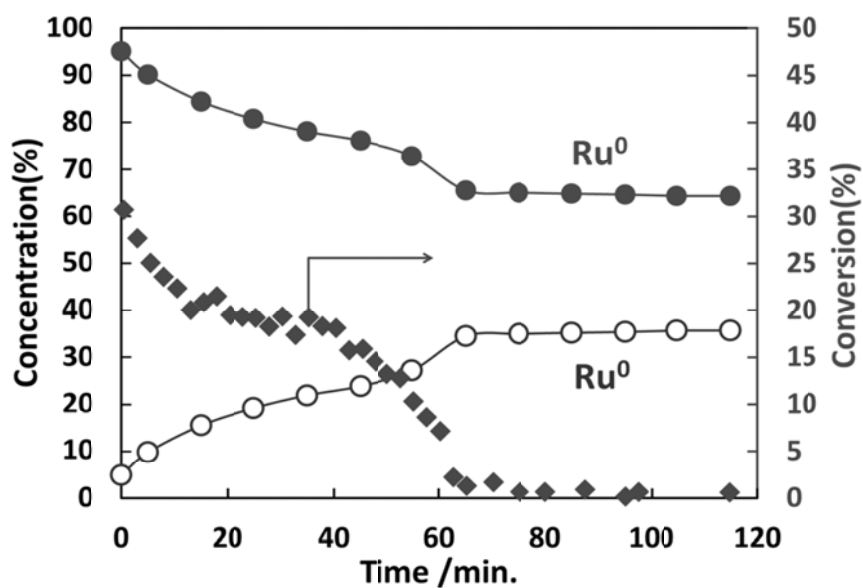


Figure 6 Ru-K 端 XANES スペクトルのカーブフィッティングにより求めた Ru/ α - Al_2O_3 中の Ru 種の組成と CO 転化率の経時変化.

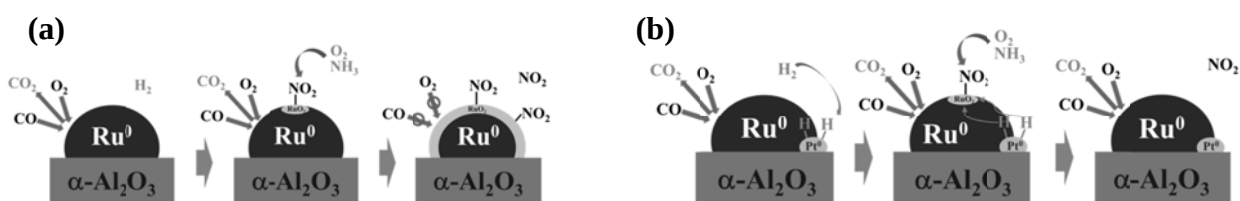


Figure 7 NH_3 存在下での Ru 劣化機構(a)と Pt による劣化抑制(b)

4. まとめと今後の展望

Operando 条件での Ru-K 端 XANES スペクトルの解析により, CO 酸化反応の活性点である Ru^0 の酸化が, NH_3 共存雰囲気下における Ru/ α - Al_2O_3 の触媒失活の原因であるということが明らかになった.

※今回報告した研究内容は, 理工学部共創理工学科応用化学コース永岡勝俊准教授・及び京都大学 ESICB 佐藤勝俊特定助教の指導・協力のもと行ったものである.

参考文献

- 1) M.A. Bañares ; *Catalysis Today* **2005**,100,71-77.
- 2) K.Sato *et al.*, *Chem.Sus.Chem.*,**2014**,7,3264-3267.

バッチファイルを用いたロボット音声対話システムの構築

上ノ原 進吾
大分大学 工学部技術部

1. はじめに

私が所属している智能情報システム工学科人工知能第一研究室は、音メディア処理を専門とする研究室である。研究室に所属する学生は卒業研究に取り組む前に、まず音を用いてどのようなことができるのか、音を用いた技術にどのようなものがあるのかを学習するためにさまざまなゼミに参加する。そのゼミのひとつに音声でロボットを制御する技術を学ぶ“音声対話ロボットゼミ”がある。

私が担当しているこの音声対話ロボットゼミは、演習形式で行っており、音声認識や音声合成の技術を用いてロボット音声対話システムを構築することを目標に行っている。音声対話システムとは、一連の音声による入力発話を理解し、適切に応答することができるシステムのことである。このシステムの入出力だけ考えると音声認識部と音声合成部、ロボット制御部があれば最低限のロボット対話は実現できる。システムの流れはスクリプト言語あるいはプログラミング言語から音声合成部を呼び出し、システム発話をさせ、次に音声認識部を起動してユーザの発話を認識する。この認識結果を処理して、応答発話を作成し、それを音声合成部に渡す手順である。

今回、より簡単に音声認識や音声合成技術に触れられるようにスクリプト言語であるバッチファイルを用いて Windows 環境で開発を行うこととした。バッチファイルとは MS-DOS のコマンドラインをスクリプトにしたものである。複数のコマンド列をあらかじめテキストファイルに記述しておき、それらを順番に自動的に実行させるための機能である。そこで学生が学習を行いやすいように音声認識と音声合成、ロボット制御のサンプルプログラムの作成を行った。開発言語は C#で行い、開発環境は Windows 環境でマイクロソフトが提供している総合開発環境 Visual Studio C#を用いて行った。

2. Julius を用いた音声認識システム

音声認識器には音声認識システムの開発・研究のためのオープンソースの高性能な汎用大語彙連続音声認識エンジンである「Julius[1]」を使用した。Julius は大規模な統計モデルであり、入力音声に対する最尤の単語系列を探し出す音声認識デコーダである。コマンドプロンプト上で実行可能で“julius -C am-gmm.jconf”のようなコマンドで実行する。さまざまな機能が実装されており、オプションで指定するだけで、細かい設定ができる。



図 1 音声認識システムの使用例

Julius の便利なオプションをそのまま使用するためにプログラムに直接組み込むのではなく、Julius を起動させる部分はすべてバッチファイルで作成している。C#ではバッチファイルの起動と出力結果の読み込みしか行っていない[2]。

作成した音声認識システムの起動画面を図 1 に示す。起動画面が立ち上がった後、“音声認識開始”ボタンを押す。出力結果欄に“please speak”と表示さるので、マイクロフォンに向かって発話を行うとユーザの発話が録音される。録音されたデータは音声認識器にかけられ音声認識され、認識結果は出力結果欄に表示される。図 1 では「こんにちは」と発話したときの実行例を示している。認識結果欄に「こんにちは」と表示されているのが、確認できる。

3. OpenJTalk を用いた音声合成システム

音声合成部には入力された日本語テキストに基づいて自由な音声生成する HMM テキスト音声合成システム「OpenJTalk[3]」を使用した。OpenJTalk は、ライセンスフリーのソフトウェアである。コマンドプロンプト上で実行可能で実行コマンド例は“bin¥open_jtalk -z 2000 -m voice ¥hts_voice_nitech_jp_atr503_m001¥nitech_jp_atr503_m001.htsvoice -ow talk.wav talk.txt”



図 2 音声合成システムの使用例



図 3 LegoMindstormsEV3

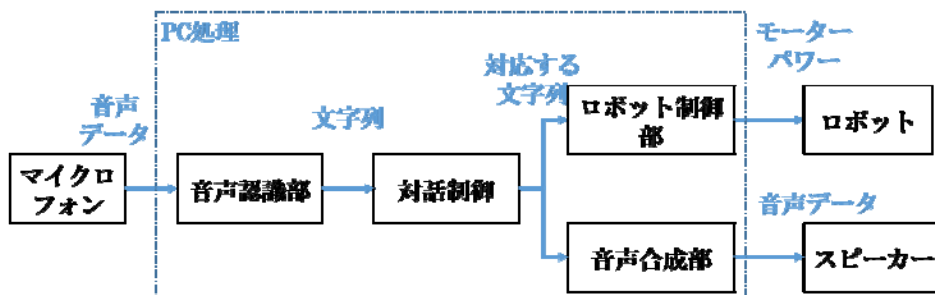


図 4 ロボット音声対話システムの構成図

のようになる。さまざまな機能が実装されており、オプションで指定するだけで、細かい設定ができる。

OpenJTalk の便利なオプションをそのまま使用するために音声認識システムと同じようにプログラムに直接組み込むのではなく、OpneJTalk を起動させる部分はすべてバッチファイルで作成している。C#ではバッチファイルの起動と出力結果の読み込みしか行っていない[2]。

作成した音声合成システムの起動画面を図 2 に示す。起動画面が立ち上がったら、入力フォームに音声合成させたい言葉を入力する。その後、”音声合成開始” ボタンを押すと出力結果欄に”再生開始” と表示されると同時に音声の再生が行われる。図 2 は「こんにちは。」と音声合成させたいときの実行例である。

4. ロボット制御プログラム

使用したロボットは、LEGO 社が発売している教育用ロボット「LEGO Mindstorms EV3[4]」である。移動や回転などの動作を行えるように図 3 のように組み立てを行った。ロボットへのモータパワーの送信には「LEGO MINDSTORMS EV3 API[5]」を使用している。Bluetooth 経由でセンサの値の取得やモータパワーの送信が簡単に行える。

この API を用いて Bluetooth でロボットと接続を行い、無事接続できると 1 秒間前進するプログラムの作成を行った。

5. ロボット音声対話システムの構築

上記の作成した 3 つのプログラムを用いて、学

生はロボット音声対話システムの構築を行う。基本的に学生が演習課題として構築するシステムではあるが、構築例としてプログラムの作成を行った。

システムの流れを図 4 に示す。ユーザの発話はマイクを通して録音され、音声認識器で音声認識される。認識結果に基づいて対話の応答を決定し、その応答を音声合成部に送り、スピーカーから再生するとともにロボット操作が必要な場合は Bluetooth 経由でモータパワーの送信も行い、動作制御を終了する。

6. まとめ

バッチファイルを用いた音声認識システムと音声合成システム、ロボット制御プログラムのサンプルプログラムをゼミに参加する学生に配布したことで学生全員がロボット音声対話システムの構築を円滑に行うことができた。システム構築後、学生は自分の興味がわいた技術を自由にカスタマイズしていた。今後の課題として C#の習熟度が人によって違うため、C#の基本的な使い方を学ぶ演習を取り入れる必要がある。

【参考文献】

- [1] Julius now on GitHub(<http://julius.osdn.jp/index.php>)
- [2] DOS コマンドを実行し出力データを取得する[DOBON.NET プログラミング道] (<http://dobon.net/vb/dotnet/process/standardoutput.html>)
- [3] Open JTalk(<http://open-jtalk.sp.nitech.ac.jp>)
- [4] 株式会社アフレ(<http://www.afrel.co.jp/lineup/mindstorm-ev3>)
- [5] LEGO MindstormsEV3 API(<https://legoev3.codeplex.com/>)

シンプルなパターン分類アルゴリズムを用いた

全方位画像による屋内位置推定

松原 重喜

大分大学理工学部技術部情報工学系

1. 研究目的

近年、GPS の使えない屋内での位置推定のため、無線LANやビーコンを用いる方法など検討されている。それらの一つに全方位画像を用いる方法があるが、演算コストが非常に高く、推定地点の増加により演算量は膨大になるため負荷が大きいという問題がある。そこで本研究では、演算コストの低いシンプルなパターン分類アルゴリズムを用いた全方位画像による屋内位置推定について、シミュレーション実験により有効性を確認した。

2. シンプルなパターン分類アルゴリズム

シンプルなパターン分類アルゴリズム[1][2]は、低い演算コストで D 次元の入力ベクトルを C 個のクラスに分類するものである。このアルゴリズムは、同一クラスに属するベクトル要素の大部分は、限られた範囲に分布するという仮定に基づいている。クラス s に属するベクトルの n 番目の要素を $x_n^{(s)}$ と表すと、 $x_n^{(s)}$ の大部分が分布する範囲は、上限値 $U_{nm}^{(s)}$ と下限値 $L_{nm}^{(s)}$ とにより以下のように表される。

$$U_{nm}^{(s)} = \mu_n^{(s)} + \alpha_m \cdot \sigma_n^{(s)}, \quad m = 1, 2, \dots, M \quad (1)$$

$$L_{nm}^{(s)} = \mu_n^{(s)} - \alpha_m \cdot \sigma_n^{(s)}, \quad m = 1, 2, \dots, M \quad (2)$$

ここで、 $\mu_n^{(s)}$ と $\sigma_n^{(s)}$ は、それぞれクラス s に属する学習データの n 番目の要素の平均と標準偏差である。 α_m は、上限値と下限値の範囲を調整する係数であり、 M の値が2以上で α_m の値を m ごとに変えることにより、上限値と下限値の範囲は複数定義される。学習データをもとに定める上限値と下限値の間の範囲（レンジ）に入力ベクトルの要素があるかどうかの判定をレンジテストと呼ぶことにする。入力ベクトルの n 番目の要素 $x_n^{(in)}$ に対するレンジテストは、 $U_{nm}^{(s)}$ と $L_{nm}^{(s)}$ を用いて次のように表される。

$$RT_{nm}^{(s)}(x_n^{(in)}) = \begin{cases} 1 & \text{if } U_{nm}^{(s)} > x_n^{(in)} > L_{nm}^{(s)} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

レンジテストの出力値のクラス別合計は、クラス s に対する適合度を表す適合値 $E^{(s)}$ になり、 $E^{(s)}$ は以下の式で表される。

$$E^{(s)} = \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^D RT_{nm}^{(s)}(x_n^{(in)}) \cdot \omega_{nm} \quad (4)$$

ここで ω_{nm} は要素 n および α_m のレンジテストの信頼性を表す重み値で、これらはあらかじめレンジの分布をもとに各レンジテストの信頼性に応じて設定する定数である。適合値 $E^{(s)}$ は、レンジテストそれぞれの信頼性に応じた重み値の合計となり、クラスの数 C だけある $E^{(s)}$ の中から最大の適合値を探索することで、入力ベクトルがどのクラス s に属するかを決める。

レンジテストの重み付けの方法としては、各クラスのレンジ間に重なりのある要素よりも、重ならない要素のレンジテストの重みを大きくする方法が有効と考えられる。そこで、個々の要素において各クラスのレンジ間の重なりを計算することにより、要素 n および α_m ごとに重み付けを行う。

3. 屋内位置推定への応用

本研究では、シンプルなパターン分類アルゴリズムを全方位画像による屋内位置推定に応用する。この屋内位置推定に用いた画像のデータは、640×240ピクセルのRGB画像のデータである。画像により直接認識を行うのは困難なため、画像データから特徴を抽出し、それをもとに認識を行う。

特徴抽出では、まず、次元数削減のため、RGB画像をグレースケール画像に変換する。このグレースケール画像をそのまま数値化して認識を行うと、カメラの向きや明るさが学習時と認識時で変わるだけで誤差

が大きくなり、認識が困難になる。そのため、グレースケール画像からさらにカメラの向きや明るさの変動に影響されない特徴を抽出する必要がある。そこで、グレースケール画像から水平および垂直方向それぞれの軸上に射影する形で輝度値を総和して得られるヒストグラムを求める。そしてこの水平方向分布となる縦軸成分と垂直方向分布となる横軸成分の 2 つの射影ヒストグラムに対しそれぞれ離散フーリエ変換 (DFT) を行い、これら 2 つの振幅スペクトルデータの特徴ベクトルとして認識に用いる。認識には、振幅スペクトルの値をベクトル要素として用いるが、低周波部分の成分は値が大きく各クラスの特徴がよく表れるため、低い周波数の方から順に定めた数の成分の値を用いることで次元数を削減する。

4. 実験方法

提案手法の有効性を確認するため、全方位画像のデータセットを用いて、テスト画像がどの位置の学習画像と最も類似しているかをシンプルなパターン分類アルゴリズムにより決定するシミュレーション実験を行った。シミュレーション実験では、あらかじめ RGB 画像から振幅スペクトルデータに変換した各クラスとも 50 個のデータセットを使用した。このデータの元となる RGB 画像は、全方位カメラ RICOH 社製 THETA を用いて取得した 3584×1792 ピクセルの全方位画像を、トリミングし、640×240 ピクセルにリサイズして作成した。

作成した全方位画像のデータセットは、すべて異なる部屋の場合の 10 地点、および、同じ部屋の場合のおよそ 2 メートル間隔の 10 地点の 2 種類のデータで、汎化のため全クラスとも全方位カメラの向きをランダムに、位置を多少変動させながら 1 地点につき 50 枚ずつ撮影した画像で構成される。

処理の手順は、まず 1 クラスあたり 50 個のデータの中から学習に用いるデータを各クラスとも同じ定めた数だけランダムに抽出し、それらの学習データから式 (1) および式 (2) により各要素の上限値と下限値を求める。そして、抽出されなかった残りのデータをテストデータとして認識を行い、属するクラスを正しく認識した割合となる認識率を求める。この処理を 1 回の認識実験とし、正確に性能を確認することができるよう 100 回繰り返して認識率を求め、その平均認

識率を設定した α 値の組合せにおける認識率とする。 α 値は、定めた α の数で、それぞれ 0 から 7 までの間で 0.1 ずつ値を変化させながら組合せを変え、それぞれの平均認識率のうち最高のものを、その M における認識結果として評価を行う。

5. 実験結果

今回、学習データの数 10、 α の個数は $M = 2$ 、認識に使用する振幅スペクトルデータの要素数は縦軸成分 7、横軸成分 7 の 14 次元ベクトルとしてシミュレーション実験を行った。

結果として位置推定の精度とその時の α 値の組合せは、異なる部屋の場合で 99.3% ($\alpha=3.7, 6.1$)、同じ部屋の場合で、98.7% ($\alpha=2.5, 4.5$) となった。 $M = 2$ で学習データとテストデータの比率が 1 : 4 という条件でも認識率 98% 以上の高い性能を示している。また、同じ部屋の結果から、約 2 メートルの間隔でも位置推定が可能であると言える。

以上の実験結果から、シンプルなパターン分類アルゴリズムの全方位画像による屋内位置推定への応用は有効であると考えられる。

6. まとめ

本論文では、シンプルなパターン分類アルゴリズムについて述べると共に、それを全方位画像による屋内位置推定に応用したシステムを提案した。そして、提案システムの性能を評価するためにシミュレーション実験を行った。実験の結果からシンプルなパターン分類アルゴリズムであるにもかかわらず、高い認識性能を持つことを確認し、全方位画像による屋内位置推定への応用の有効性が明らかになった。環境の変動の影響を検証することやシステムの応用の検討などが今後の課題である。

参考文献

- [1] 松原重喜, 肥川宏臣, “ハードウェア実装向きデータ分類アルゴリズム,” 電子情報通信学会論文誌 A, Vol. J90-A, No. 8, pp. 646-654, 2007.
- [2] Shigeki Matsubara, Hiroomi Hikawa, “Hardware Friendly Vector Quantization Algorithm,” Proceedings of 2005 IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp. 3623-3626, 2005.

平成28年度 奨励研究 報告

理工学部 技術部
機械・エネルギー工学系
甲斐 照高

研究課題名 マイクロバブル噴流による生体表面洗浄促進に関する研究
課題番号 16H00332

研究の背景

平成26年度の奨励研究採択課題では材料表面に付着する有機物を除去するには「キャビテーション現象」を利用したマイクロバブル高速衝突噴流が有効であることを確認できた。本年度は人体等の表面洗浄にもマイクロバブルシャワー噴流が有効ではないかとの着想が研究の背景である。

人体等の表面洗浄には高速衝突噴流は使用不可であり、シャワーノズルからの比較的低速の多数噴流による洗浄が求められる。この低速噴流にマイクロバブルを加えることで洗浄液（洗剤）の泡立ち促進、またこれにより洗浄促進効果が上がり、使用洗剤を減らして環境負荷を低減できるのではないかという着想に至った。

研究の目標

本研究は、種々の濃度のマイクロバブル（直径が $100\mu\text{m}$ 以下）を含むマイクロバブルシャワー噴流を、汚物を付着させたアクリルシートに衝突させ、マイクロバブルを破壊させる。また、液体洗剤を塗ることにより、付着汚染物の除去・洗浄がどの程度可能であるかを、画像処理を利用して定量的に実証することを目指している。

特色と意義

低速シャワー噴流とマイクロバブルだけでは洗浄効果が少ないが、使用する洗剤等をできるだけ少なくすることで環境負荷を減らすことに大きな意義がある。

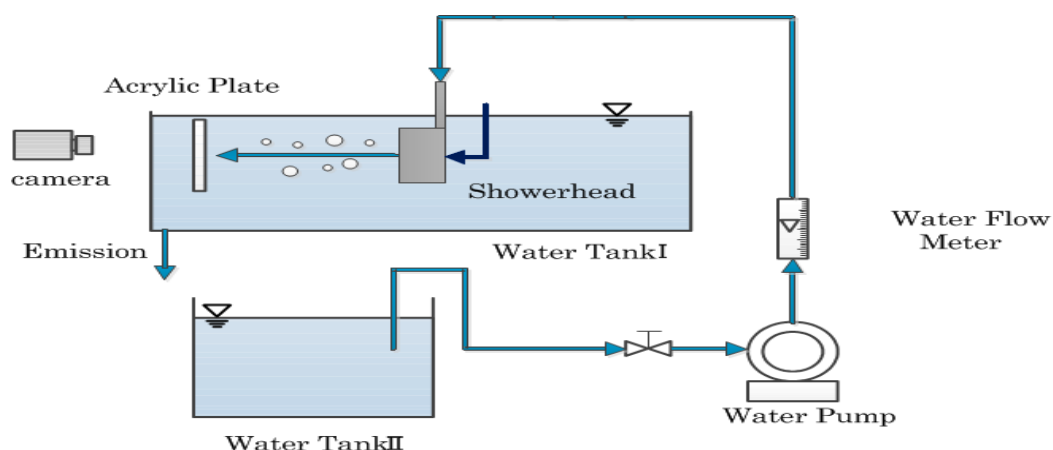
このような洗浄技術は薬品等を用いることができない野菜等の食品の洗浄にも応用でき、幅広い産業分野にたいする効果は計り知れないものがあると考えられる。

実験方法

マイクロバブルシャワー噴流を作成させるため、これまでの研究成果を踏まえて製作した発生装置を水噴流の噴出し口に取り付けて、マイクロバブルをシャワー噴流中に混入させる。マイクロバブルシャワー噴流と直角に汚物を付着させた代用皮膚表面となる高透明シリコンシート製平

板を設置して、噴流を衝突させる。また塗布高さの違う液体洗剤を塗り、洗浄効果を確認する

洗浄効果を定量的に把握するため、代用皮膚表面に塗布した汚染パターンの時系列変化を測定する。具体的には、色付き汚物を塗布しておき、代用皮膚の反対側から汚染明度・彩度の変化を、マイクロスコープレنزを取り付けた高解像度デジタルカメラにより一定時間間隔で撮影し、塗布変化速度等を画像解析により検出する。



実験装置 概略図

研究成果

本実験の成果として、シャワーにマイクロバブル発生装置を取り付けたシャワーヘッドと取り付けていないシャワーヘッドを同一条件下で実験を行った結果、明らかに発生装置を取り付けたシャワーヘッドの洗浄効果が高い事が確認できた。

シャワーノズルからの比較的低速の多数噴流を利用することにより、人体に優しくマイクロバブル効果を利用できることを確認した

平成28年度 奨励研究報告

加来 康之

課題番号 16H00363

小型P Cを使った学生実験用ロボットカーの製作とプログラミング についての研究

1. はじめに

現在は多種多様な情報化社会であり、携帯電話やタブレット端末、パソコン、自動車のナビ、TV等の家庭の電化製品がネットワークにつながれて便利に使われている。また、最新の自動運転の自動車等もネットワークを利用している。そのためネットワークに詳しくソフトウェアとハードウェアの両方がわかる人材が必要になっている。しかし本学の今の授業では、それらを別々に学んでいるために両方に精通した学生が少ない。そこで学生実験の講義の中で、コンピュータを組み込んだハードウェアを製作し自律動作や、外部のコンピュータで遠隔操作する実験を提案するため、その基本となるハードウェアやソフトウェアを研究する。

2. 学生実験用ロボットカーの製作

最近注目されている小型コンピュータをつかって、時間の限られた学生実験の中で簡単なIoTの実験ができないかと考え、1/10ラジコン用模型自動車のシャーシに小型パソコン、光センサー、超音波センサー、モバイルバッテリー等を搭載して、各センサーから得られるデータを小型パソコンで解析し動作を行う自律型のロボットカーを製作した。頭脳となる小型コンピュータはRaspberryPi3を使用し、WiFiでLANに接続し、外部のノートパソコンからリモートログインしてプログ

ラムの実行や停止、動作データのモニタリングを行う。

今回RaspberryPi3のOSはDebian系のRaspbianを使用する。プログラム言語はライブラリやサンプルプログラムが豊富なpythonを使用する。



図1. Raspberry Pi 3 Model B

その他のメカニズムとしては市販の16chのサーボ駆動回路を使い、1/10ラジコン用のサーボ、モータコントローラ、モータ、バッテリーを使用することでプログラミングを簡単に行えるようにした。また各回路の固定は取り外しが可能なようにマジックテープ等で固定する。

3. 基本プログラムの作成

最初に基本的な動作をプログラミングする。

車体の前後左右の4か所に光センサー（CDS）を設置し、その中の最も暗い方へと進み、前方に障

次に、タイヤを浮かせた状態での簡単な動作確認テストでは、うまく動作することができたので、前方に障害物があり停止した場合に、少し後退する様にプログラムを追加した。また、これらの動作を解析するために、センサーの数値や計算結果等のデータをファイルに記録できるようにプログラムを改良した。

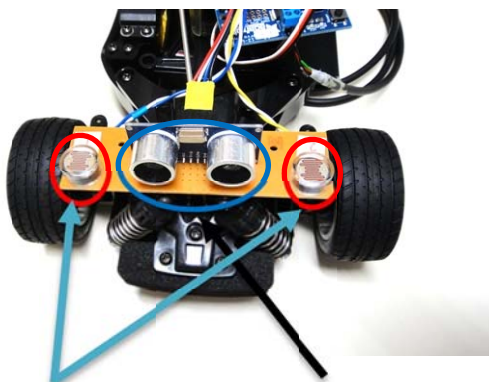


図2. 前方のセンサ一部分

実際にロボットカーを動かしてみると、予定通りの動作を行うことが確認できた。また、ノートパソコンからWifi経由での操作もスムーズに行えた。

図3. 完成したロボットカー

ハードウェアとしてのロボットカー自体は簡単に完成し、基本となる動作のプログラムも比較的短期間で作成することができた。しかしロボットカーの配線やプログラムは複雑化してしまい、初心者（学生等）には複雑で難解なものになった。

- ① プログラムをわかりやすくシンプルなものに変更する。
- ② センサー等の回路構成をブレットボードを利用してセンサーの変更や設置場所の移動をしやすくする。
- ③ 誤動作を少なくする。

以上の 3 点の改良を目標とする。

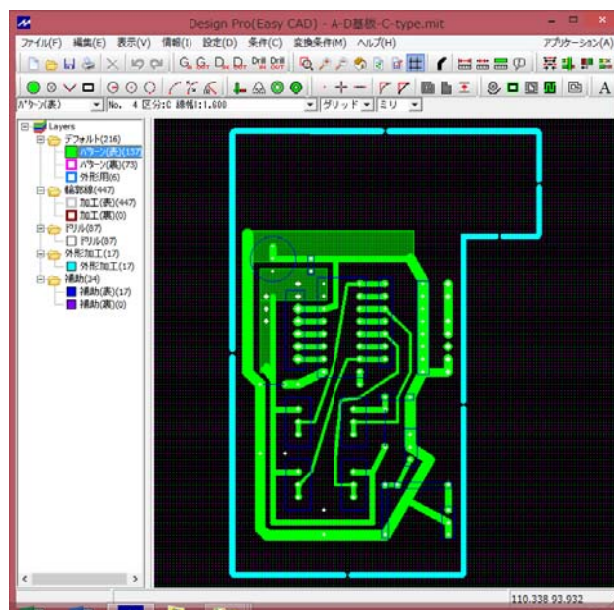


図4. A/D変換回路の回路パターン

最後に、今回の奨励研究は趣味と実益をかねたものが採択されてしまい、少し戸惑ったものとなった。

平成 28 年度科学研究費助成事業奨励研究報告

組込みシステム実習教育を支援するための拡張現実感による学習情報の可視化

(課題番号 16H00389)

情報工学系 原 稔 幸

1. 目的

私の配属先では、組込みシステムの開発に必要な知識の取得を目的とした実習教育を導入しており、私はその技術支援を担当している。その実習で用いる実習環境とプログラム開発手順を図 1 に示す。実習環境の機器構成は、組込みプログラムを実行するためにマイコンボードと入出力ボード、プログラムを開発するためのノート PC である。ノート PC の OS 上には、あらかじめ組込みプログラムの開発環境を構築している。

組込みプログラムを開発する手順は、まず PC 上でプログラムを書き、次に開発環境を使ってコンパイルし、その結果である実行形式ファイルを実行環境に転送し、実行環境上でプログラムを動かす。実習を受講する学生は、このような環境を使った開発が初めてであるため、実習の当初は開発機器の操作に慣れないこともあり、課題の進行が遅れる場合が見受けられる。

そこで本研究では、実習教育において受講生が実習時に進行に応じた適切な情報を確認することで、教育効果を高める方法として拡張現実感 (Augmented Reality, AR) の技術を用いた効果的な情報提示手法を提案する。

2. 実現方法

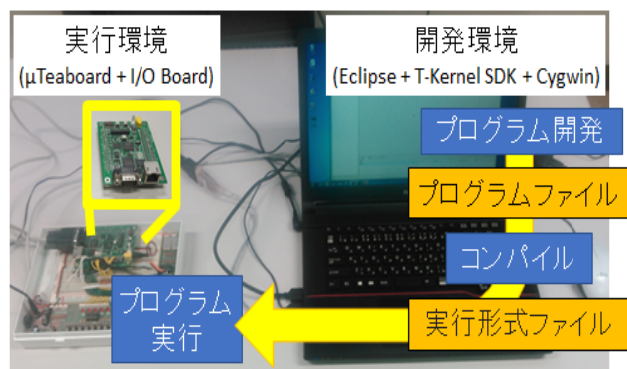


図 1. 組込み実習環境とプログラム開発手順

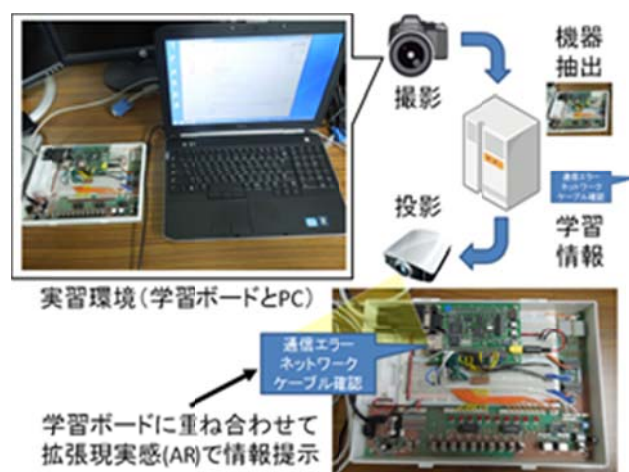


図 2. AR による実習教育支援情報の可視化手順

本研究で提案する情報提示手法では、実習の際の作業手順や機器の操作手順、実行環境や開発環境の状況を把握するために必要な情報を、プロジェクタなどを用いて受講生の目前にある実行環境の周辺に直接提示する。その可視化に関する手順の概略を図 2 に示す。

本システムにおける可視化処理手順は、まず組込み実習の作業をおこなっている卓上をカメラで撮影し、映像処理によって実行環境ボードの状態と位置を特定する。次に実習で用いる実習環境の状態を取得して、それらを基に実習の進捗状況を推定し、状況に適した学習支援情報をプロジェクタによって卓上に投影する。

本システムを実習教育の現場において用いることで受講生に対して実習の円滑な遂行に必要な情報を提供でき、結果として学習効果を高めることが期待できる。またプロジェクタを用いて卓上に情報を投影して可視化することは、協同で作業している複数の受講生全員に対して同時に同一の情報を提示できる利点がある。

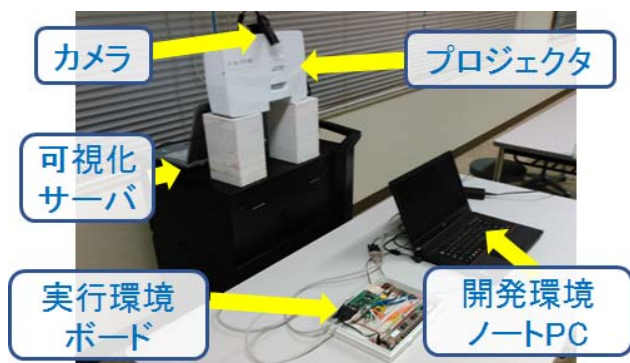


図 3. システムの機器構成

3. システム構成

本研究において実現するシステムの機器構成を図3に示す. 本システムは, 組込み実習で用いている実行環境のボードと開発環境として用いているノート PC のほか, 実行環境ボードを撮影して実習の進捗を監視するカメラ, 情報を蓄積して進捗に応じた情報を判断する情報可視化サーバ, AR によって情報を投影して提示するプロジェクタにより構成する. これらの機器を用いて実装する可視化処理手順を図4に示し, 以下にその手順を示す.

(手順 1) 実習の進捗状況を推定するため, 開発用 PC と実行環境ボードの内部状況と, カメラから実行環境ボードの映像情報を取得, 事前に学習したそれらの情報との照合をおこなう.

(手順 2) 取得した情報から実習の進捗状況を推定, 事前の事例学習に基づき, その時点で提供すべき実習支援に必要な情報を決定し, その情報を提示するための AR コンテンツを生成する.

(手順 3) 生成した AR コンテンツをプロジェクタから実行環境ボードの近辺に投影して情報を

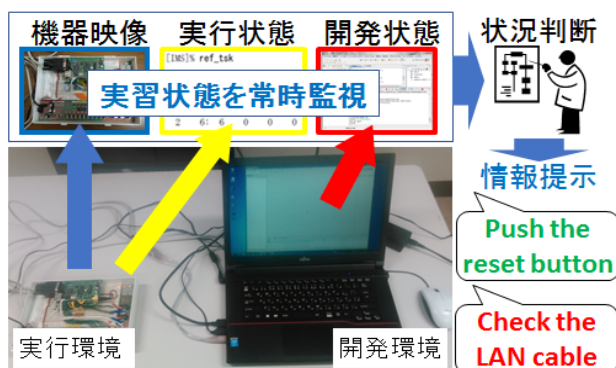


図 4. システムの処理の流れ



図 5. プロトタイプによる情報提示の動作例

提示する. 情報の投影位置は, カメラから取得したボードの映像情報を基に決定する.

4. 実験と結果

本システムのプロトタイプを作成したうえで, 実際の組込みシステム実習でおこなうテーマ「パラレル I/O による入出力」の内容において, 実習の進捗状況とその際の機器映像, 実行状態, 開発状態との対応関係をあらかじめ学習させたうえで, 状況に応じた判断と適切な情報提示がおこなえるかの動作検証をおこなった.

検証の結果, テーマのなかで設定している5つの課題の全てにおいて, システムで取得した実習状態から課題の進捗状況を判断し, 状況に応じた実習機器操作手順の提示をおこなえることが確認できた. その際のプロトタイプによる情報提示の動作例を図5に示す.

なお検証の際に, 本システムの実現に向けたいくつかの課題が明らかになった. 実習中の卓上にプロジェクタで投影する際, 環境ボード上など凹凸のある位置に操作ボタンなどの目印を投影しようとする, プロジェクタの位置と投影角度によっては, 目標とする投影位置からずれて表示され判別できない場合があった. これらの問題を解決するには, 投影する際に補正処理を施すなどの何らかの工夫が必要であると考えられる.

5. 考察

本稿では, 組込みシステム実習時の学習支援として, AR を用いた情報可視化について提案した. そのプロトタイプを構築し, プロジェクタを用いて実習操作手順を提示する仕組みの検証をおこなった. 今後は実習中に起こりうる不具合状況に応じた情報提示も実装したうえで, 実際の学生実習で有効性の検証をおこなう.

平成 28 年度科学研究費助成事業奨励研究 「聴覚障害者福祉の向上を目指した

Deep Learning 手話認識システムの開発」

大分大学 理工学部 技術部 松木俊貴

平成 28 年度科研費奨励研究の助成を受け「聴覚障害者福祉の向上を目指した Deep Learning 手話認識システムの開発」というテーマで研究を行った。

1. 研究背景

画像処理技術はデジタルカメラの顔認識システムなどに代表されるように、様々な形で実用化され我々の社会の中で役立てられている。現在、手話を画像認識させる研究が行われているが、手の形状認識が難しいなどの課題により、あらゆる場面で利用できる認識システムの実用化には至っていない。

近年、General-purpose Computing on Graphics Processing Unitsの技術を活用し、GPUの超並列計算能力を使って、大量の学習データから多層のニューラルネット（NN）の学習を行う「Deep Learning」（深層学習）を用いた画像認識手法が、非常に高い認識精度を実現できることが大きな話題となっている。

そこで、手話の画像認識に対して、Deep Learning の技術を活用する事が、実用的な手話認識システムの実現の糸口となるのではないかと考えた。本研究では、Deep Learning によって NN が手の形状を認識して分類するタスクを学習することができるかを検証するため、図 1 に示すような、手話で五十音を表現するとき用いられる指文字を認識して分類するシステムを開発した。

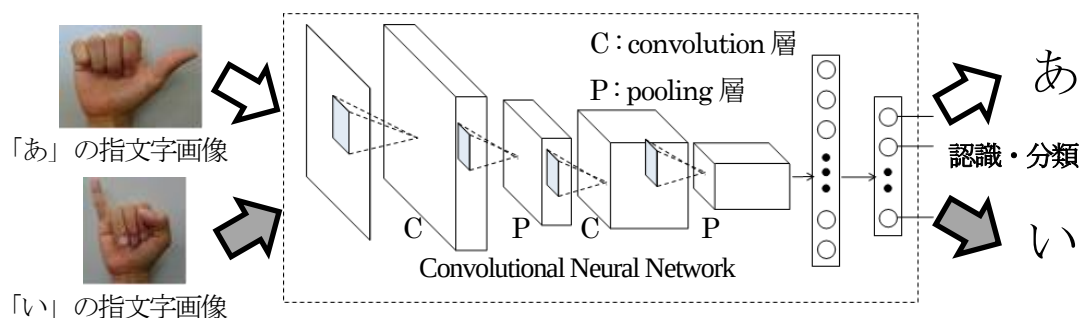


図1 システムの全体像

2. Deep Learning

Deep Learning とは、超多層のNNを大量の学習用データにより自律学習させる機械学習の手法である。同手法は、ILSVRC という国際会議での画像認識のコンペティションにおいて、認識率の記録を圧倒的な差をつけて更新したことで注目されるようになった。近年では、その他の分野における応用に向けた研究も活発になっており、10~20 年後には Deep Learning の技術を活用した「人工知能」により雇用者の仕事の 47%が自動化されるという論文が発表されたことも大きな話題を呼んだ。

NN について簡単に説明する。NN とは、ニューロン（神経細胞）の働きを簡単にモデル化したものである。ニューロンは、他のニューロンと複雑に結合しあっており、他のニューロンから電気信号を受け取って自らの細胞内電位を変化させ、細胞内電位が閾値を越えると自らも電気信号を送り出すという簡単な働きをしている。これを、モデル化したものを図 2 に示す。

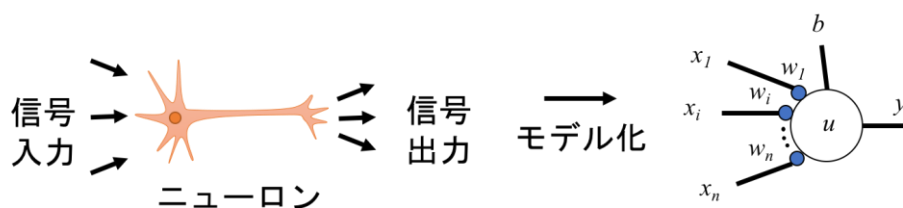


図2 ニューロンのモデル化

ここで x_i は他のニューロンからの電気信号、 w_i は他のニューロンとの結合の強さを表す重み値、 u は細胞内電位、 b は細胞内電位の閾値、 y はニューロンが出す出力を表している。他のニューロンから様々な重み付けをして信号を受け取り、閾値を超えると自らも信号を出すという働きを式(1),(2)のように定式化する。

$$u = \sum_i^n w_i x_i - b \quad (1)$$

$$y = \frac{1}{1+e^{-u}} \quad (2)$$

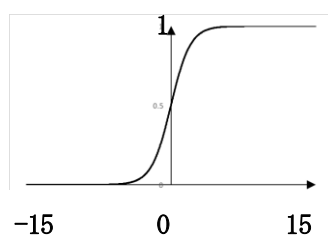


図3 シグモイド関数

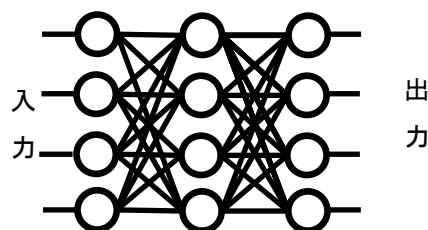


図4 多層のニューラルネットワーク

式(2)はシグモイド関数と呼ばれ図3のような形をしている。この一つのニューロンでも AND や OR のような簡単な入出力関係を表現することができるが、多くのニューロンを多層に積み重ねることにより、例えば猫の画像を入力されれば猫であるという結果を出力し、犬の画像が入力されれば犬であると出力するような、複雑な入出力関係をも表現することができる。

3. ネットワーク構造

本研究では、画像認識の分野で標準的に用いられる Convolutional Neural Network (CNN) に対して認識タスクの学習を行わせた。CNN とは、図1に示されているような NN であり、Convolution 層と pooling 層をもつ。Convolution 層は、入力の中から局所的な特徴に対して選択的に反応する働きを持ち、pooling 層は位置ずれを許容して反応する働きをする。この NN に対して大量の指文字画像データを入力し、出てきた出力と正解との誤差を少なくするようネットワークの重み値を学習していく。学習後の認識率をふまえ、レイヤー数、フィルタ数、カーネルサイズ、学習係数といったパラメータ等の調整を行い認識精度の向上を計った。

4. データセットの作成

Deep Learning により NN を学習させるためには、学習のためのデータが大量に必要となる。その中には、撮影する手の個人差や背景に写っているものの違いがある多様な画像を用意しなければならない。しかし、個人で指文字を撮影して用意する場合、撮影して用意



図5 データセット画像

できる枚数に限りがある。そこで、画像処理用のフレームワークである Open CV を用いて、緑色の背景をバックに撮影した指文字の画像と、データセットとして公開されている大量の写真とをクロマキー合成することによって、同じ手の写真を図5のように水増しして、限られた枚数の指文字の写真を大量の画像データセットにした。この手法によって、一つの種類の指文字画像約 300 枚から、5000 枚程度の画像を作成した。このとき、同じ手の画像を使った合成画像であっても手の位置や明るさをランダムに変更することによって入力されるデータとしては全く別物となるように工夫をした。

5. 結果

学習の結果、「あ」～「お」までの指文字のテストデータに対して、96%のほどの認識率を実現した。また、精度は下がるものの、図6のように Web カメラからリアルタイムに撮影した画像からも認識が可能であることを確認した。今後これ以外の指文字の学習用データを用意していき、認識可能な指文字の種類を増やしていく予定である。

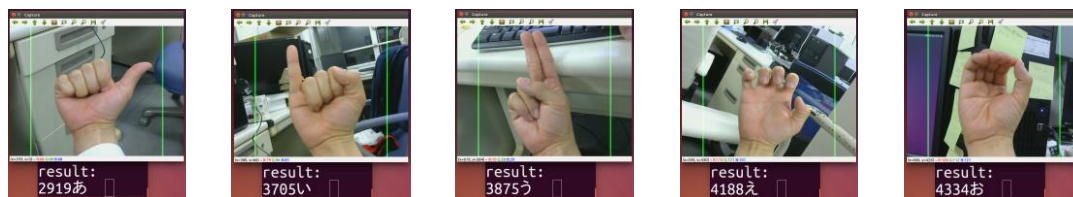


図6 指文字の認識結果

6. まとめ

Deep Learning による画像認識において広く用いられる CNN によって、手話で五十音を表現する際に使用される指文字の画像を認識するシステムを作成した。「あ」、「い」、「う」、「え」、「お」の五つに対する認識率において、テストデータで 96%程の認識精度を達成した。今後学習データの種類を増やしさらに多くの指文字を認識できるようにしていく。

これからの課題として、テストデータでの認識率と比較して、Web カメラなどで撮影する画像に対してリアルタイムに認識を行う際の認識率が低い点があげられる。これは、学習のために用意した画像の多様性に限界があることが原因として考えられる。また、学習のために用意した画像は基本的には指文字を近い距離で接写したものであるため、この認識システムは、これらの画像と同じ程度に大きく手を捉えた画像においてしかうまく動作しない。しかし、リアルタイムにカメラから取得される画像では、手とカメラの間の距離はケースによって異なるものであり、画像の中における手のサイズも様々な大きさになる。実際に手話を認識することを想定すると、話者の全身を捉えたカメラ画像から認識を行う必要があるため、画像の中からうまく手の部分のみを認識システムに入力する方法を考える必要がある。

本研究は、科学研究費補助金「奨励研究」（課題番号 16H00392）の助成を受けて行った。

金属複合体を形成可能なウレタン結合を有する 生分解性セルロース誘導体の創生

環境・化学第二技術班 岩見 裕子

1. はじめに

近年，原発事故や金属流出事故など人的事故により土壤汚染が引き起こされる例が問題となっている．事故以前のように食用作物生産などを行うために環境浄化の技術が必要である．

環境水の浄化にはゼオライトなどをはじめとする無機物系のものが多く使われている．無機物系では吸着後の粒子をそのまま安定に保存できるといった利点があるが，作業後に減量化などの処理は困難である．一方高分子材料を用いた吸着剤は無機物に比べ極めて吸着速度が高く，化学的処理によって吸着量も増大させるなどが可能となっている．高分子材料には合成高分子が使われており，燃焼によってしか減量化は図れない．これに対して，天然物を主成分として持つ吸着材であれば，作業後にある一定の期間で微生物による減量化が可能となる．さらに，液晶性を持つ高分子であれば，繊維やフィルム，プレート状に加工が可能であり，物理的強度を確保していることが期待できる．

この研究では，土壤から可溶化して取り出した金属を吸着させる担体（ウレタン結合を有する生分解性セルロース誘導体）の開発やその生分解性の調査を目的としている．

2. 実験

2-1. ウレタン結合を有するセルロース誘導体，チオウレタン結合を有する誘導体

ウレタン結合を有するセルロース誘導体（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℃）を溶解させたアセトンに 4-ニトロフェニルイソシアナートを溶解させたアセト

ンを加え，かくはんして反応させた後の反応物から貧溶媒である塩水中にて析出させることで得られた，

主鎖にセルロース骨格を側鎖にウレタン結合とニトロフェニル基を持っている（図 1）．分子量の小さい

ヒドロキシプロピルセルロース（6～10 cps, 2% in water at 20℃）を用いて同様の操作でセルロース誘導体（HPC6-NP）を作製した．

チオウレタン結合を有するセルロース誘導体（HPC-TP）は，イソチオシアン酸フェニルにヒドロキシプロピルセルロース（6～10 cps, 2% in water at 20℃）を加え，加熱かくはんして反応させた後の反応物から，アセトン中で析出させることで得られた．主鎖にセルロース骨格を側鎖にチオウレタン結合とフェニル基を持っている（図 1）．

2-2. 測定

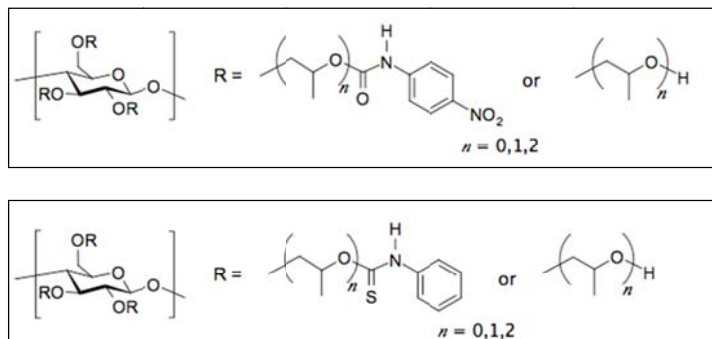


Fig. 1 セルロース誘導体（上:HPCx-NP, 下:HPC-TP）

セルロース誘導体 HPC1000-NP, HPC6-NP の側鎖の導入率は、フェニル基の吸収波長 ($\lambda = 317.0 \text{ nm}$) における吸光度から求めた。HPC-TP の側鎖の導入率は NMR 測定結果より算出した。1 グルコース単位あたり三分子のフェニル基がついた場合を導入率 100%とすると、側鎖の導入率は HPC1000-NP では 23.3%, HPC6-NP では 18.2%, HPC-TP は 9.2%であった。

HPCx-NP の分子量は、ゲル浸透クロマトグラフィーシステム（島津製作所，GPC システム）にて測定し、標準物質のポリスチレンと比較し算出した（表 1）。

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。

引張強度の測定は、卓上型精密万能試験機（島津製作所，AGS—J）を用いて測定した。温度を設定した金型で圧縮成形し試験片を作成した，同様の操作で作成したポリプロピレン試験片との比較を行った。

生分解性試験は、金型で圧縮成形した試験片の埋没試験を行い，6 か月間の経過を観察，重量測定を行った。

表 1. セルロース誘導体の相転移温度

Sample	M_n	M_w/M_n	$T_g / ^\circ\text{C}$	$T_{Nc-1} / ^\circ\text{C}$
HPC6-NP	5.8×10^4	2.2	62.3	172.2
HPC1000-NP	4.8×10^5	3.3	83.6	172.8
HPC-TP	-	-	125.0	194.0

T_g : Glass transition temperature. T_{Nc-1} : Columnar nematic

表 2. HPC1000-NP とポリプロピレンの引張強度

Sample	Hot press temperature / $^\circ\text{C}$	Tensile strength /MPa
HPC1000-NP	160	18.6
	170	67.8
	200	17.8
Polypropylene	160	12.7
	170	31.9

3. 結果とまとめ

セルロース誘導体は昇温過程でカラムナーネマチック (Nc) 相を形成した（表 1）。

分子量の小さな HPC6-NP は側鎖の導入率が 18.2%であり，HPC1000-NP の 23.3%より低かったが，カラムナーネマチック-等方相転移温度 (T_{Nc-1}) は

172.2 $^\circ\text{C}$ で HPC1000-NP のそれとほとんど同じであった。また，HPC6-NP のガラス転移温度は，HPC1000-NP のそれよりも 20 $^\circ\text{C}$ 低かった。HPCx-NP のガラス

転移温度の違いは，HPC 分子の分子量の差に依存しており，分子量の増加と

ともにガラス転移温度が上昇するといった相転移温度の分子依存性と一致する^{1,2}。一方， T_{Nc-1} は HPC 分子の水素結合形成が強く関与しており，分子量の効果よりも側鎖の導入率の効果が大きいと考えられる。

HPC1000-NP の引張強度を調べるため，液晶温度で成形した試験片について引張強度試験を行った。

170 $^\circ\text{C}$ で作製した HPC1000-NP の試験片は，ポリプロピレンの 2 倍以上の引っ張り強度を示した（表 2）。

物理的強度を十分確保していることがわかった。

生分解性試験における HPC1000-NP の重量は 6 ヶ月で 7.6%減少した。ある程度の期間は形状を保持しつつ，分解性を有することがわかった。

今後は，実際に金属イオン吸着についての調査を行い，セシウムを吸着したセルロース誘導体についての生分解性試験を行っていく予定である。

参考文献

1. Ujiie, S.; and Iimura, K. *Polym. J.*, **1992**, 24, 427.
2. Ujiie, S.; Kato, T.; Wiley-VCH, **2014**, “*Handbook of Liquid crystals*”, 2nd edition Demus, D.; Goodby, J.; Gray, G. W.; Spiess, H.-W.; Vill, V.; eds., 381-412.

円形ダンパと C 型板ばねによる適合性の高いサポータの開発と臨床評価

機械・エネルギー工学系 阿部 功

1. 緒言

厚生労働省「二十一世紀における第二次国民健康づくり運動」によれば、戦後、国民の生活環境が改善し、医学が進歩したことによって、平均寿命が急速に延伸した。しかし、急速な高齢化とともに、生活習慣病及びこれに起因して認知症、寝たきり等の要介護状態等になる者の増加が深刻な社会問題となっている。高齢者の現状として、筋量低下に伴う筋力低下、歩行や運動機能の低下、転倒や骨折の危険性の増加が発生している。そこで、疾病や要介護にならないように高齢者の歩行を工学的にサポートする必要がある。

遊脚期におけるつま先―地面間のクリアランスを確保することで、つまずきと転倒を防止することができる。そこで下肢障がい者の歩容を改善する目的で短下肢装具 (Angle-foot orthosis, AFO) が適用されることが多い¹⁾。一般の AFO は、立位安定性を重視するため足部の底背屈のみに軸を有し、それ以外の運動は拘束している²⁾。活動的な使用者は足関節が3次元的に運動するため³⁾、AFOのような拘束された機構では運動が阻害されてしまう。

そこで、本研究の目的を以下に設定する。

- 目的① 遊脚期の最大底屈角度を小さくし、つま先―地面間のクリアランス確保をすること。
目的② 遊脚期の前脛骨筋の負担を軽減すること。
目的③ 立脚初期の前脛骨筋の負担を軽減すること。
目的④ 水平面内、前額面内、および矢状面内の背屈方向に関して歩行運動の阻害をしないこと。
目的⑤ 一般的な AFO に比べて軽量であること。

上記5つの目的を達成するため、我々は弾性体内蔵型柔軟関節 (elastomer-embedded flexible joint, 以下、EEFJ) を有する足関節サポータを新規に提案する。

2. EEFJ を用いた足関節サポータの基本構造

EEFJ を用いた足関節サポータの概念図を図1に示す。このサポータは次の特徴を有する。

- (1) 足関節の側部に柔軟関節を配置し、使用者の靴と下腿部に固定する。
- (2) 柔軟関節には EEFJ (図2) を用いる。EEFJ は主に C 型板ばねと内蔵された円形ダンパで構成される。この構成部品により従来の装具のように矢状面内に固定された回転中心 (図3左) を持たず、人の運動軸とデバイスの回転軸のミスアライメントによる運動の阻害を防止する (図3右)。この特徴により、厳密な軸の調整を行わなくても多くのユーザが使用できる。
- (3) 背屈 (Dorsal flexion, 図4左) は、C 型板ばねの弾性力のみで柔軟に運動できる。底屈 (Plantar flexion, 図4右) は、C 型板ばねの閉構造によって円形ダンパを締め付け、大きなトルクを発生させる。底屈制動トルクは内部ダンパの弾性特性によって調整できる。
- (4) 水平面、前額面内の運動に関しても小さな抵抗で運動できる。

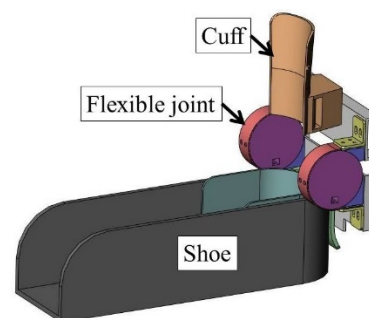


図1 足関節サポータの概念図

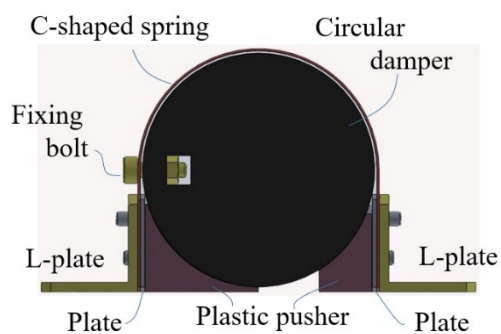


図2 EEJFの構造

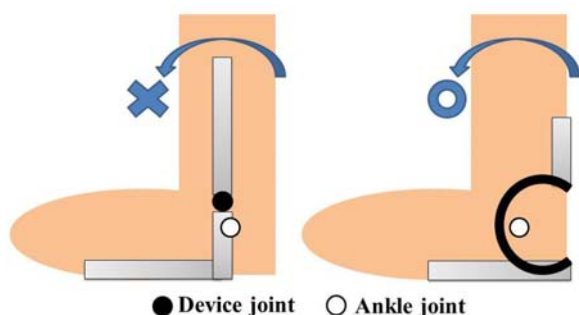


図3 固定軸と柔軟な軸の違い

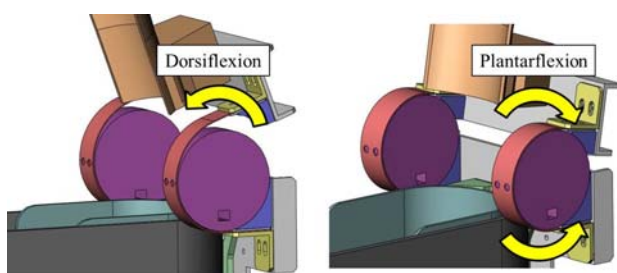


図4 EEJFの背屈と底屈の動き

3. 設計

3-1. C型板ばねと円形ダンパの設計

C型板ばねの素材は硬度が高く、永久変形が起こりにくいSUS301、表面調質 3/4Hを使用した。寸法は、幅 15 mm、長さ 130 mm とし、厚みは 0.3 mm / 0.5 mm の 2 種類を選定した。円形ダンパは 3D プリンタ（ボンサイ、BS01）で、3Dプリンタ用柔軟素材である PolyFlex（ボンサイ、PolyFlex Black）を使用し製作した。最外壁はヒルベルト曲線、内部は最も強度のあるハニカム構造とした（図5）。充填密度は 30 %、50 %、および 70 % の 3 種類で製作した。

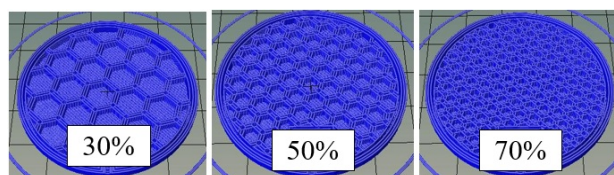


図5 円形ダンパの構造

3-2. 機械特性試験

C型板ばねと円形ダンパで構成される部品の機械特性試験を実施した。底背屈方法のモーメント測定は万能試験機を使用し、その他の方向はプッシュプルゲージを使用した。正常歩行における平均的な足関節運動を調べ、その可動範囲内における最大抵抗値を調査した。C型板ばねの厚みを 0.5 mm、ダンパの充填率を 70 % とした場合と、C型板ばねの厚みを 0.3 mm に固定し、ダンパの充填率を 30 %、50 %、および 70 % とした場合の結果を表 1 に示す。

特性試験の結果、底屈トルクは大きいがその他の方向へは歩行の阻害をしにくいC型板ばね板厚 0.3 mm、ダンパ充填率 70 % を使用する。

表1 正常歩行における最大トルク

C型板 ばね	ダンパ 充填率	最大トルク [Nm]		
		底屈/ 背屈	外旋/ 内旋	外反/ 内反
0.5 mm	70 %	5.0/ 0.03	0.2/ 0.2	0.1/ 0.06
0.3 mm	70 %	3.7/ 0.02	0.09/ 0.09	0.04/ 0.02
	50 %	1.0/ 0.02	0.05/ 0.05	0.03/ 0.02
	30 %	0.1/ 0.02	0.05/ 0.05	0.03/ 0.02

3-3. 開発したサポータ

開発した試作版サポータを図6に示す。図6左の通り、靴のかかと位置よりつま先側に 50 mm、靴のかかと高さより上に 45 mm となるように金属ワイヤ

製クランプによってサポータを靴の踵部に固定した。重量は片足分で約400 gであった。

その後、試作版サポータを基にさらなる軽量化、および外見からの見映えの良い改良版サポータを2種類、開発した。改良版サポータ1を図7に示す。足関節の内果にあるC型板ばね、円形ダンパを無くし片側支柱のみとした。カフと底板（あぶみ）はオルフィットソフト（パシフィックサプライ社）で製作し、フレームの材質はアルミとした。重量は片足分で約200 gであった。改良版サポータ2を図8に示す。構造はC型板ばね、円形ダンパを足関節の両側に配置した。重量は片足分で約300 gであった。

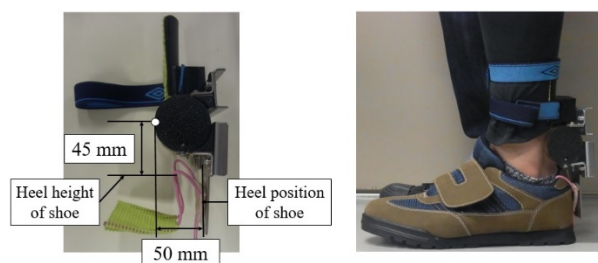


図6 試作版サポータ

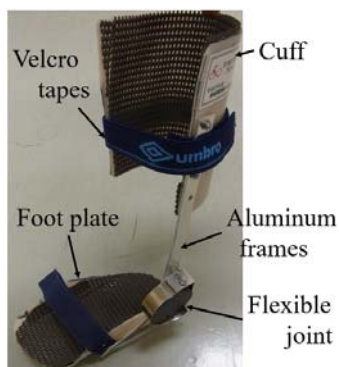


図7 改良版サポータ1

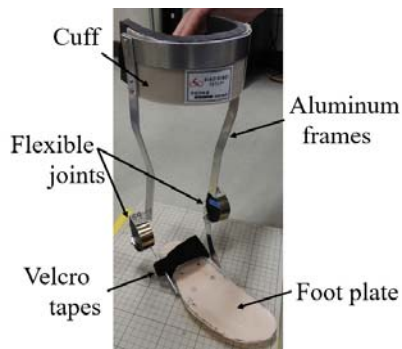


図8 改良版サポータ2

4. 平地歩行実験の結果

サポータによる効果を評価するため、平地歩行実験を実施した。足関節の角度と前脛骨筋、内側腓腹筋、外側腓腹筋の筋電を計測した。

試作版サポータは体重 60 ± 10 kg の若年健常男性7名で実験を行った。足関節角度の結果は、被験者全員で減少しており、有意差ありでの減少は3名であった。筋電の結果は、遊脚期の前脛骨筋の活動量、初期接地の前脛骨筋の活動量が被験者全員で減少しており、有意差ありでの減少は5名であった。

改良版サポータ1は、障がい者（ギランバレー症候群）1名で実験を行った。結果は、片側支柱の構造では強度不足と補助力の偏りによりサポータの効果があまらなかった。

改良版サポータ2は、若年健常男性1名で実験を行った。足関節角度の結果は、遊脚期において有意差ありで減少していた。筋電の結果は、遊脚期の前脛骨筋の活動量が有意差ありで減少していた。

5. 考察

歩行実験の結果より、本研究の目的である遊脚期につま先が落ちることなく、力をぬき歩行することができた。しかし、蹴り出しにくさを感じた被験者がいた。今後、装具の改良を行い、高齢者等による歩行実験を実施する。

謝辞

板ばねの製作に関して、中央発条工業株式会社橋口啓也氏、薮田智久氏より助言をいただいた。本研究は科学研究費補助金（26350677）の助成、公益財団法人JKAの競輪の補助（28-127）を受けて実施した。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) Redford, J. B., Orthoses, In: Basmajian J. V. and Kirby R. L., eds., Medical rehabilitation, Baltimore, Williams & Wilkins (1984) pp.101.
- 2) 日本義肢装具学会監修, 装具学, 医歯薬出版第3版 (2011) pp.57.
- 3) Perry, J. and Burnfield, J., Gait analysis: normal and pathological function, Slack Inc. (2010) pp.30-7

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。今回、第10号目を発行することができました。また、平成29年4月より工学部が理工学部へと改組したため、工学部技術部としては最後の報告書となりました。

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29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 工学部 技術部報告書
第10号

2017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/>

