技術部報告書

平成27年度

2016年8月　第9号

国立大学法人
大分大学 工学部 技術部

巻　頭　言

技術部長　豊田　昌宏

大分大学工学部技術部は，地域貢献を重要な課題のひとつとして考えております。前年度に引き続き，この地域貢献活動（社会貢献）として，「おもしろ科学実験教室」を実施し，多くの子供たちに科学の楽しさ，不思議さを体験して貰いました。今年は５校の小学校に訪問し，この他に「科学の祭典大分大会」にも参画しました。大分市で開催されたこの祭典では，小学生から高校生及び一般社会人まで 1000 人を超える参加者がありました。いずれに於いてもものつくりを体験してもらい，参加者からは好評を戴いております。特に，小学校で実施した企画では，PTA の役員から「子供たちにとっては，興味を広げる良い機会になった･･･.」のお礼の手紙を戴き，理科系離れが云われる昨今，小学生の内に科学に興味を持って貰えたことは重要で，今後も継続して科学に興味を持たせる企画を進めていきたいと考えております。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，簡易型万華鏡の作製教室を開催しました。例年，人気があり多くの子供たちに参加して戴いております。今年は，参加した子供たち全てが万華鏡を作製することができ，参加者全員がものつくり，科学の楽しさを体験することが出来ました。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考えます。今年も多くの職員が科学研究補助金（奨励研究）に応募し，昨年の２件から倍増して４件の研究が採択されました。特に，「生理学技術研究会」から奨励研究採択課題技術シンポジウムでの講演依頼があり，発表を行いました。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います。

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をしております。平成２７年度は，「総務省情報システム統一研修会」，「KEK（高エネ研）技術職員シンポジウム・技術研究会」，「九州地区国立大学法人等技術職員 B；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；中堅技術職員研修」，「hyperMILL 研修」に出席して，ネットワーク技術の修得，技術職員の質についての議論に参加，さらに物理，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２７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９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。

平成１６年の国立大学の法人化以降，技術職員を取り巻く多くのシステムが変化し，それに伴い専門的な技術集団として，工学部技術部は平成１９年４月に発足し，それ以降８年が経過しました。工学部では，改組を２９年４月に控え，教育・研究環境がさらに変わっていくことになります。今後も，新しい教育・研究環境の整備に対応できる様にしてゆきたいと考えております。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，宜しくお願い申し上げます。

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 …… 12
・班長会議

○WGの活動報告 …… 13
・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 …… 27
・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報告 …… 29
上ノ原　進吾

○KEK技術職員シンポジウム・技術研究会参加報告 …… 31
阿部　功・松木　俊貴・和田　雄一郎

○九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修Ｂ …… 34
岩見　裕子

○九州地区国立大学法人等技術専門職員・中堅技術職員研修報告 …… 36
阿部　功・中島　順美

○hyperMILL 初級トレーニング研修報告 …… 38
首藤　周一

○生理学技術研究会・奨励研究採択課題技術シンポジウム報告 …… 39
原槙　稔幸

技術報告

○機器・分析技術研究会（山形大学） …… 41

・高齢者の為の下肢筋力測定装置の開発 －これまでのまとめ－　三浦　篤義

・フォトクロミック化合物を利用したトレースボードの作製　高橋　徹

○実験・実習技術研究会（山口大学） …… 45

・Windows ドメインコントローラ兼ファイルサーバのストレージ故障と復旧について　佐藤　武志

・ものづくり実習の試行　松木　俊貴

○九州地区総合技術研究会（九州工業大学） …… 49

・機械コース学生を対象にした「ものづくり実習」の構築　西田　健一

○奨励研究採択者の報告 …… 50

・微生物の無毒化作用による新たなセレン処理プロセスの開発　國分　修三

・国東半島産七島イの持続可能な地域資源としての利用に関する研究
−カーボンニュートラルな原料の開発−　岩見　裕子

・ネットワーク管理業務効率向上のための拡張現実感による構成情報の可視化　原槙　稔幸

・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

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

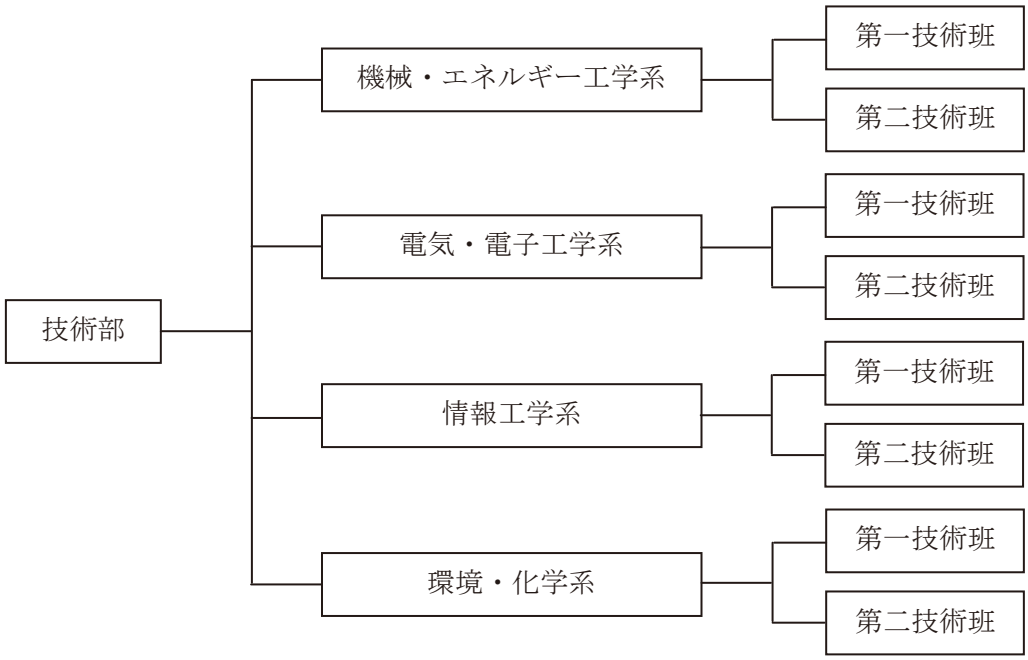
工学部各学科長または副学科長ならびに学内共同教育施設の長が依頼できます。現在、技術職員が年度を越えて長期に派遣されている業務です。

（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、流体工学、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・化学系では技術長の下、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。

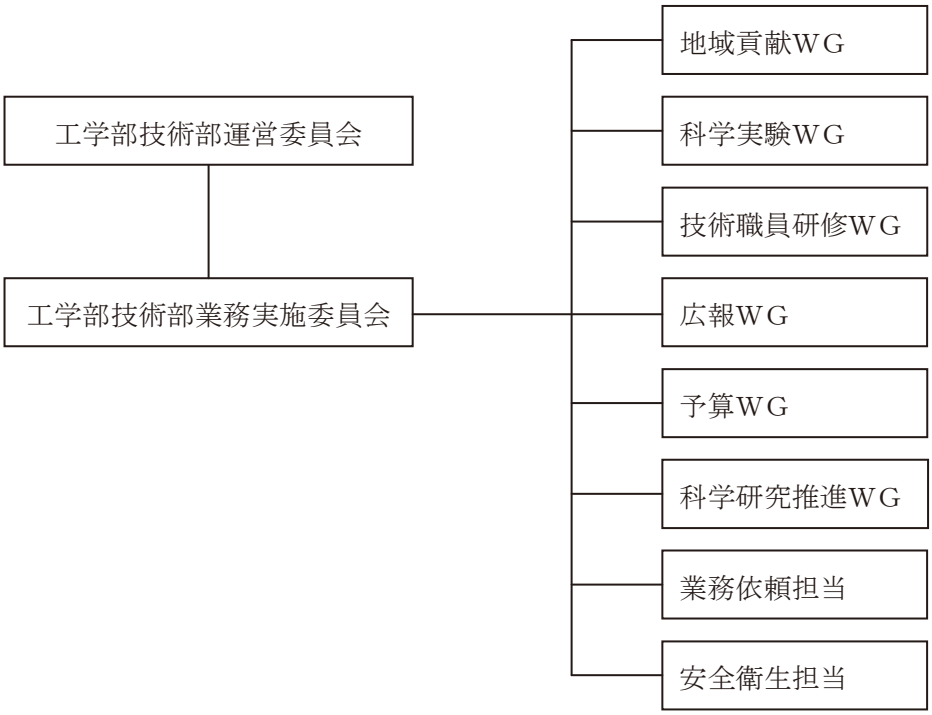


図１　委員会およびWG活動

■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、技術部報告書の作成

［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　児玉利忠

平成２７年度は第１回（６月)、第２回（２月）の議事を開いた。議事概要としては、第１回は平成２６年度技術部活動の報告および平成２７年度技術部活動の計画について、第２回は工学部技術部の人事について、議した。

平成２７年度第１回技術部運営委員会（開催日　６月２３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
・平成２６年度技術部活動報告
・平成２７年度技術部活動計画

議事に先立ち、平成２６年度第３回技術部運営委員会の議事録の承認を行った

Ⅰ.平成２６年度技術部活動概要（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２６年度技術部活動報告（各 WG 報告）
（１）予算 WG（嶋田総括技術長）
　・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)、活動経費（技術部 Web サイト構築経費、班活動経費）について使用実績等の報告
（２）地域貢献 WG（木庭技術長）
　・「パソコンを組み立ててみよう」講習会の実施について
　・夏休み子どもサイエンス２０１４への企画参加と実施について
　・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
　・児童養護施設「森の木」の子供たちを大学に招いて開催した、おもしろ科学実験教室について
　・活動経費の獲得（地域開放推進事業（Jr サイエンス事業)）について
（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７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
（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２７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（木庭技術長）
・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・局所廃棄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２７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（嶋田総括技術長）
・技術部運営経費（経常経費・活動経費）について
○地域貢献 WG（木庭技術長）
・「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
・児童養護施設の子ども達を大学に招いた「おもしろ科学実験・ものづくり体験」の実施について
・活動予算の獲得「平成 27 年度地域開放推進事業（Jr.サイエンス事業）」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 B 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８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２７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（木庭技術長）
・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

Ⅰ.~Ⅲ.については質疑応答が行われ、議事を終了した。

平成２７年度第２回技術部運営委員会（開催日　２月　４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
・工学部技術部の人事について

議事に先立ち、平成２７年度第１回技術部運営委員会の議事録の承認を行った

Ｉ.技術部長より、電気・電子工学系技術長の定年退職にともなう、次期電気・電子工学系技術長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。

Ｉ.については質疑応答が行われ、議事を終了した。

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２７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．

また，本委員会の開催場所として，これまでの技術部室に本委員会を開催するだけの広さがなかったため工学部会議室等で開催していたが，今年度より技術部技術職員一同が会合できる新たな技術部室を提供して頂いた．本委員会に限らず，技術部の活動拠点として積極的に活用している．

委員会開催日および議事概要を以下に示す．

第１回　平成２７年４月２２日（水）

議題　１．総括技術長からの報告

（本委員の改選，WG の編成，専門研修の申請，新技術部室の要望）

２．各 WG から活動状況の報告

３．その他

第２回　平成２７年５月２７日（水）

議題　１．総括技術長からの報告

（新技術部室設備の要望，専門研修の承認）

２．各 WG から活動状況の報告

３．その他

第３回　平成２７年６月２５日（木）

議題　１．総括技術長からの報告

（技術部運営経費の申請，技術部の人事異動）

２．各 WG から活動状況の報告

３．その他

第４回　平成２７年７月２９日（水）

議題　１．総括技術長からの報告

（技術部運営経費の承認）

２．各 WG から活動状況の報告

３．その他

第５回　平成２７年９月２４日（木）

議題　１．総括技術長からの報告

（技術部技術職員の研修レポート，SD 推進事業の申請，研究倫理教育の受講）

２．各 WG から活動状況の報告

３．その他

第６回　平成２７年１０月２８日（水）

議題　１．総括技術長からの報告

（講義棟改修工事に伴う新技術部室の貸与）

２．各 WG から活動状況の報告

３．その他

第７回　平成２７年１１月２５日（水）

議題　１．総括技術長からの報告

（新技術室外壁への掲示板設置）

２．各 WG から活動状況の報告

３．その他

第８回　平成２７年１２月２４日（木）

議題　１．総括技術長からの報告

（大学機関別認証評価における面談の実施）

２．各 WG から活動状況の報告

３．その他

第９回　平成２８年１月２７日（水）

議題　１．総括技術長からの報告

（技術部所有のプリンタの貸与）

２．各 WG から活動状況の報告

３．その他

第１０回　平成２８年３月２８日（月）

議題　１．総括技術長からの報告

（次年度本委員の選出）

２．各 WG から活動状況の報告

３．その他

班長会議

議長　加来康之

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。2015 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
	・班活動経費について
5 月	・PC の IP アドレスと WiFi について
6 月	・班長会議メンバー変更について
	・SD 研修について
	・今年度定年祝賀会について
7 月	・PC の IP アドレスと WiFi について の結果報告
9 月	・3D プリンタの使用について
	・新技術部室について
10 月	・班活動の報告（回路シミュレータの使い方）
	・予算の申請状況について
11 月	・忘年会の幹事の確認
	・機器分析センター会議について
12 月	・班活動の報告
	・大分大学と大分高専の共同技術発表会について
1 月	・班活動の報告
	・SD 研修について
	・今年度定年祝賀会について
3 月	・班活動の報告
	・高額備品購入について
	・次年度班長会議体制について

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。

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２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ビー玉を使った万華鏡を作ってもらった。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・電子工学系先任技術専門職員

・(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２７年７月６日（月）　13:30～16:00
- 場所：工学部ものづくり工房
- 講師５名
- 受講者　学生２名，職員１名

第２回

- 日時：平成２８年１月２５日（月）　13:30～16:00
- 場所：工学部ものづくり工房
- 講師６名
- 受講者　学生３名

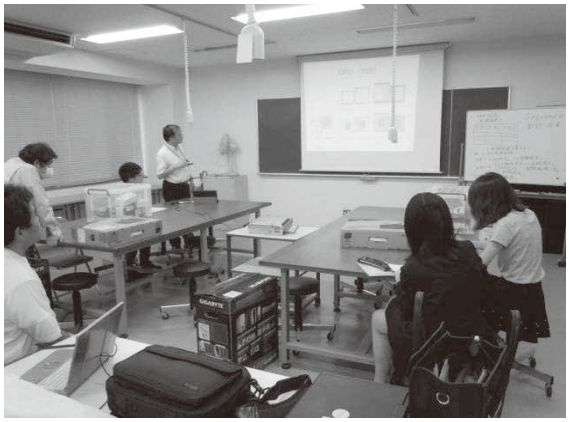
実施方法

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。

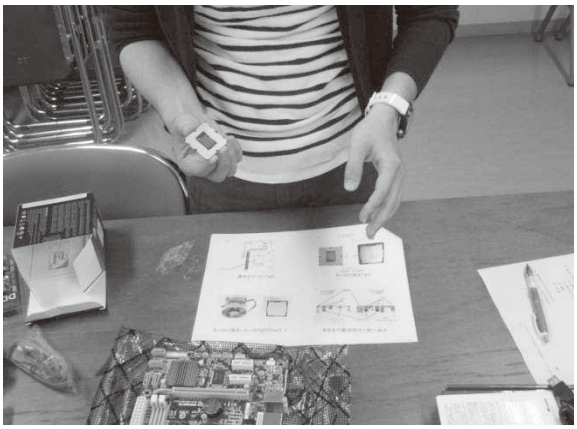
組み立てたパソコンの主な仕様

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

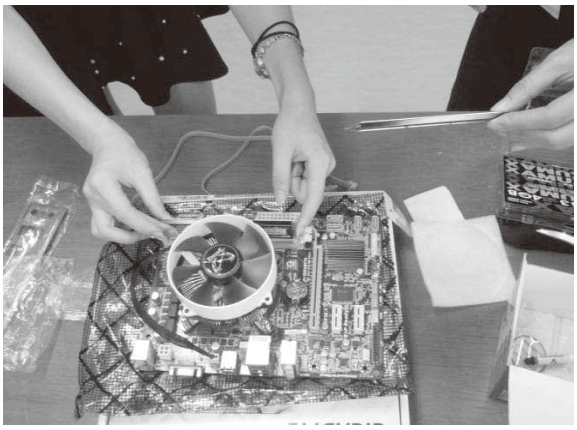
【　組立の様子　】



１．組み立て前の解説

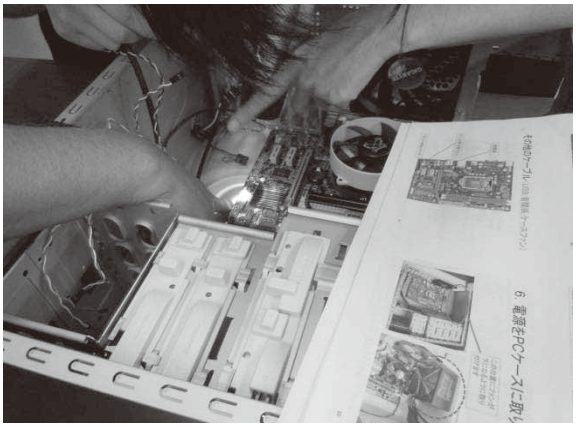


２．CPU 装着

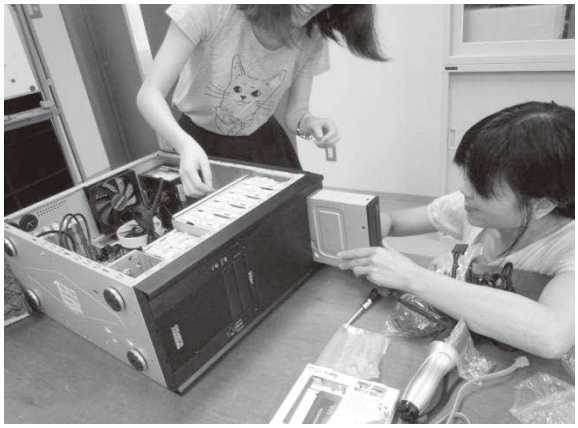


３．メモリ装着

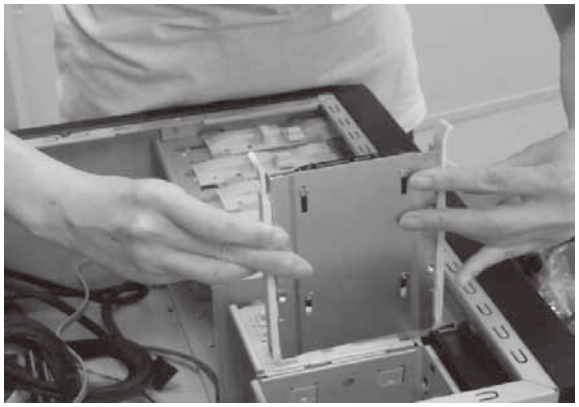
４．マザーボード装着



５．マザーボード配線



６．ＤＶＤドライブ装着



７．ＳＳＤ装着

８．完成後 Windows8 の解説

科学実験 WG

三浦　篤義

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８年目となった．

おもしろ科学実験教室の募集方法であるが，大分大学のホームページに募集チラシを掲載したがPTA 活動などからの問い合わせ等は有るものの小学校からの問い合わせは殆どなく，WG員が個々に学校訪問等を行い実施することとなった．

活動費としては，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１２万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，今年度も補助学生は小中学校の教員をめざしている教育福祉科学部の学生と工学部の学生に協力して貰った．

実施については，県内の小学校５校実施と科学の祭典大分大会に参加協力し，計６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．

今年度の当初の計画に有った児童養護施設の子ども達のおもしろ科学実験教室であるが，施設の都合により中止となったが，大分市で開催された青少年のための科学の祭典大分大会２０１５に参加協力することが出来た．また，由布川小学校の 2 年生の PTA 役員からのお礼の手紙を頂いた．一文を紹介すると「‥‥‥日頃体験することのできない実験を身近で見たり参加できたりと子供達だけでなく，私達保護者も楽しい時間を過ごすことができました．また，子供達にとっては，興味の幅を広げる良い機会になったと思います．‥‥‥」です．これからも，子ども達に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，関心を持たせて行きたいと思います．

追記：柳ヶ浦小学校で実施した「おもしろ科学実験教室」の様子が 12 月 2 日の大分合同新聞朝刊 12 ページに掲載された．

以下は活動記録である．

月　日	内　　容
平成 27 年	
6 月 12 日	由布市立由布川小学校【第 1 回おもしろ科学実験教室実施】
9 月 29 日	大分市立鴛野小学校【第 2 回おもしろ科学実験教室実施】
10 月 17 日	青少年のための科学の祭典大分大会２０１５【参加・協力】
10 月 29 日	別府市立春木川小学校【第 3 回おもしろ科学実験教室実施】
11 月 14 日	大分市立田尻小学校【第 4 回おもしろ科学実験教室実施】
11 月 16 日	宇佐市立柳ヶ浦小学校【第 5 回おもしろ科学実験教室実施】

＊由布市立由布川小学校

日　時：６月１２日(金)　１０：３０～１２：００

場　所：由布川小学校　体育館

対象者：２年生（７１名）と保護者

実施方法：ブースに別れて演示実験（タイムキーパーを設ける）

実験テーマ：空気砲，空気圧，ロボット関連，液体窒素

スタッフ：職員９名　支援学生４名

その他：PTA 役員からお礼の手紙を貰った．

＊大分市立鴛野小学校
日　時：９月２９日(火)　９：３５～１０：２０
場　所：鴛野小学校　体育館
対象児童：６年生(５３名)
実施方法：演示実験およびブース形式
実験テーマ：空気砲，空気圧，二酸化炭素，地球ゴマ，発電，人工イクラ，
ロボット関連，黒い壁(偏光板)
スタッフ：職員１３名　支援学生３名

＊青少年のための科学の祭典大分大会２０１５（参加協力）
日　時：１０月１７日(土)　９：４５～１６：３０
場　所：大分市稙田公民館
対　象：小学生，中学生，高校生及び一般社会人
実施方法：ブース（ものづくり）
実験テーマ：偏光板であそんでみよう（黒い壁，万華鏡）
スタッフ：職員２名　支援学生２名
主　催：科学の祭典大分大会実行委員会
その他：参加人数；およそ１２００名

演示実験風景

＊別府市立春木川小学校
日　時：１０月２９日(木)　１０：５０～１２：１０
場　所：春木川小学校　理科室
対象児童：５年生(３８名)
実施方法：教室方法
実験内容：電気，空気，光，音に関する実験
スタッフ：職員３名

＊大分市立田尻小学校
日　時：１１月１４日(土)　９：００～１１：２０
場　所：田尻小学校　体育館
対象児童：全学年(４７３名)と保護者
実施方法：演示実験（２ステージ）
実験テーマ：空気砲，空気圧，液体窒素，エタノールロケット
スタッフ：職員５名　支援学生３名

＊宇佐市立柳ヶ浦小学校
日　時：１１月１６日(月)　１０：４５～１１：３０
場　所：柳ヶ浦小学校　体育館
対象児童：５年生(４５名)・６年生(４１名)
実施方法：演示実験およびブース形式
実験テーマ：空気砲，空気圧，二酸化炭素，地球ゴマ，発電，人工イクラ，
ロボット関連，黒い壁(偏光板)
スタッフ：職員１３名　支援学生３名

技術職員研修 WG

國分修三

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，國分，遠矢，松木，和田

連絡会日程と概要

H27/4/14

平成 27 年度大分大学技術職員研修実施について

平成 27 年度も 9 月 17 日実施する。（会場：ＶＢＬ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

施設見学について見学先の調査と募集を行う

H27/6/24

平成 27 年度大分大学技術職員研修について

研修形式は前年同様として、各種報告と施設見学（旭化成延岡）を実施する

研修プログラム（案）の調整

会場は利用可能であれば新技術部室を使用する

平成 27 年度九州地区国立大学法人等技術専門職員研修への推薦

阿部 功（機械・エネルギー工学系）中島順美（情報工学系）

平成 27 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 への推薦

多宇裕子（環境・化学系）

H27/8/24

平成 27 年度大分大学技術職員研修実施について

研修プログラムの確定と学部担当者へ研修通知と実施要項配布の依頼

研修当日の業務分担と業務内容の確認

H27/9/16

平成 27 年度大分大学技術職員研修実施について

会場設営と配布資料（研修ノート）作成

H27/9/18

平成 27 年度大分大学技術職員研修の運営総括

平成２７年度工学部技術部技術職員研修実施要項

1　名　称　　平成 27 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
※　再雇用職員は自由参加とする。

4　期　間　　平成 27 年 9 月 17 日（木）

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。

研修プログラム

平成27年度　大分大学工学部技術職員研修

開催日：平成２７年９月１７日（木）

会　場：産学官連携推進機構セミナー室

9:00～	【 開 講 式 】	発表者
9:20～9:50	科研費申請について	研究協力課長
9:50～10:10	平成26年度奨励研究発表	嶋田不美生
10:10～10:20	【 休　息 】	
10:20～11:10	生理学・生物学技術研究会報告	高橋 徹 松原重喜
	情報システム統一研修報告	上ノ原進吾
	KEK 技術職員シンポジウム報告	原山博文 児玉利忠
	九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修報告	岩見裕子
	九州地区国立大学法人等技術専門員職員研修報告	阿部 功 中島順美
11:10～12:00	【 休　息 】	
12:00～17:00	【 施設見学 】 旭化成延岡	
17:00～17:15	【 閉 講 式 】	
19:00～	【 交 流 会 】	

広報 WG

原山　博文

Ⅰ　技術部報告書

（１）活動内容

広報 WG 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技術部報告書を発行している．今回発行した第８号は各委員会報告，系・班と各ワーキンググループの活動，イベント，地域貢献，研修報告，技術報告，奨励研究採択者報告および研修として総務省情報システム統一研修，ガラス細工技術研修について掲載を行った．

技術部報告書は技術部ホームページの技術部情報として公開している．

（２）活動概要

５月２１日　平成２７年度第１回打ち合わせ
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２５日　技術職員に原稿依頼（６月８日締め切り）
６月１１日　原稿の収集状況による掲載項目の再確認と確定作業
項目責任者による原稿チェック実施
メンバー間での意見交換をメールで行う
６月２２日　報告書の最終校正内容および項目の意見調整作業
６月２９日　技術部報告集第８号の目次確定作業と項目責任者による校正実施
印刷業者との打ち合わせ準備
７月　１日　技術部報告書の各所への発送準備
校正後の最終原稿を各技術長に確認依頼
７月　６日　印刷業者への発注依頼
８月　６日　技術部報告書の学内と主な部署への発送作業

（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カ所
・　学内（学長、各理事、各学部長、課長、事務長）２８カ所

Ⅱ　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方へ情報発信を行っている．今回も技術部活動の最新情報を発信するために頻繁に更新を行っている．また安定運用を行うためにサーバの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行った．新たに 技術部室の予約システムを開発し公開した．

（２）活動概要

４月 8，14 日　サーバ移行に伴うホームページの一部改修作業
５月１２日　技術部ホームページを安定バージョンに改善
５月２８日　サーバシステムの安定のための設定に変更する
６月　４日　ホームページ管理担当職員今年度の打ち合わせを実施
今年度技術部ホームページメンバーの作業内容の確認
９月２４日　技術部室予約システムの開発を行いホームページ上で公開
３月　４日　サーバシステムのセキュリティ改善を実施
３月２５日　技術部物品管理システム開発準備

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

予算 WG

赤峰　修一

平成 27 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 80 万円，物品費として 21 万円および活動経費として 4 万円である．

旅費の実績としては，機器・分析技術研究会と実験・実習技術研究会に各 4 名，九州地区総合技術研究会に 2 名，高エネルギー加速器研究会と「hyper MILL 初級トレーニング」受講に各 1 名が参加した．

物品費の実績としては，技術部報告書第 8 号の発刊（150 部），技術部室の電話機設置工事，事務用品および Web サーバ用モニターを購入した．

活動経費は，班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 68.3 万円が計上され，情報システム統一研修とスキルアップ研修Ｂに各 1 名，中堅技術職員研修と技術職員シンポジウムに各 2 名，技術研究会に 6 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　［1,05,000 円］

①　旅費

・機器・分析技術研究会（山形大学）	4 名
・実験・実習技術研究会（山口大学）	4 名
・九州地区総合技術研究会（九州工業大学）	2 名
・高エネルギー加速器研究会（つくば市）	1 名
・hyper MILL 初級トレーニング」受講（東京）	1 名

②物品費

・技術部報告書第 8 号発刊（150 部）
・技術部室の電話機設置工事
・Web サーバ用モニター（技術部 Web サイトの保守・管理）
・事務用品

③活動経費

・班活動における材料および部品の購入

２．研修等実施経費　［683,872 円］

・情報システム統一研修（総務省）	1 名
・スキルアップ研修Ｂ（九州大学）	1 名
・中堅技術職員研修（鹿児島大学）	2 名
・技術職員シンポジウム（つくば市）	2 名
・機器・分析技術研究会（山形大学）	2 名
・実験・実習技術研究会（山口大学）	2 名
・九州地区総合技術研究会（九州工業大学）	2 名
・工学部技術部技術職員研修（大分大学・延岡市）	34 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 年度技術部運営経費予算（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

児玉　利忠

（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　６日　平成２７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１５日　平成２７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
７月１０日　不採択者の審査結果についてメールによる問合せ
８月　１日　平成２８年度の応募に向けた応募書類のサンプル・研究計画の書き方資料等のメール配信
１０月　１日　平成２８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　７日　平成２８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　応募スケジュールについてメール通知
事前チェックについてメール通知
応募のための採択者サンプルなどの資料をメール配信
１０月２７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
技術部事前チェックについてメール通知
応募書類作成上の注意点兼サンプル（研究計画調書・応募カード）をメール配信
１１月　２日～１１日　応募書類の事前チェック
１１月　２日　事前チェック受付開始
１１月　９日　事前チェック受付締切り
１１月１１日　事前チェック後返却完了
１１月　９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　９日～１３日　研究協力課の応募書類チェック受付期間
１０月２７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再通知
１１月２４日　応募書類の技術部内提出締切り（午前１２時）
１１月２４日　研究協力課にまとめて提出（午後４時）
１１月３０日　奨励研究応募についての要望等を研究協力課に問合せ（回答：１２月１日）

連絡会議事概要

１０月　９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

１０月２０日　第２回連絡会

・奨励研究審査結果（採択件数など）の推移（９月１６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３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。事前チェック依頼件数は前年度５件に対し８件であった。応募件数と応募率は前年度と同じ、２８件、８２．４％であった。採択件数は前年度２件に対し４件であった。

平成２７年度科学研究費補助金（奨励研究）　交付内定４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
國分　修三	微生物の無毒化作用による新たなセレン処理プロセスの開発(15H00299)	５００	理工系・化学	環境・化学系（技術長）
岩見　裕子	国東半島産七島イの持続可能な地域資源としての利用に関する研究　ーカーボンニュートラルな原料の開発ー　(15H00406)	３００	理工系・工学Ⅳ（材料・生物工学系）	環境・化学系 第二技術班（技術主任）
原槇　稔幸	ネットワーク管理業務効率向上のための拡張現実感による構成情報の可視化(15H00380)	６００	理工系・工学Ⅱ－Ｂ（情報系）	情報工学系 第一技術班（技術主任）
松原　重喜	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(15H00383)	５００	理工系・工学Ⅱ－Ｂ（情報系）	情報工学系 第一技術班

業務依頼担当

木庭博美

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８件の依頼があり１１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28年　3月31日現在

受付番号	派　遣　先	技　術　職　員　氏　名	人数（名）
07A001	機械･エネルギーシステム工学科 機械コース　(含実習工場)	奥林豊保，嶋田不美生，北村純一， 保月三義，西田健一，首藤周一	6
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
10A002	全学研究推進機構・機器分析部門	高橋徹	1
13A001	応用化学科	熊迫博文，岩見裕子，新井保彦， 和田雄一郎	4
13A002	全学研究推進機構・機器分析部門	國分修三	1
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	田原俊司，三浦篤義，永利益嗣， 阿部功	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， 原槙稔幸，上ノ原進吾	5
14A006	学術情報拠点情報基盤センター (旧総合情報処理センター)	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 28 年 3 月 31 日現在

受付番号	派　遣　先	業　務　内　容	人数（名）
15B001	教育福祉科学部	1) 分子のコンピュータシミュレーションの計算の研究支援　2) Raspberry Pi OS-Arduino 制御による紫外・可視自記分光光度計の開発の教育支援	1
15B002	学術情報拠点　副拠点長	1)ネットワークシステムの管理・運営の支援業務 2)ネットワークシステム障害時緊急対応支援業務	2
15B003	応用化学科	教育支援業務，研究支援業務	1
15B004	応用化学科	教育支援業務，　研究支援業務，運営支援業務	1
15B005	電気電子工学科電子コース	教育支援業務，　研究支援業務	1
15B006	応用化学科	教育支援業務，　研究支援業務，運営支援業務	1
15B007	応用化学科	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
15B008	研究･社会連携部社会連携推進課	ホームページ作成およびインストールの運営支援業務	3

依頼件数　8 件　派遣人数　11 名

安全衛生担当

國分修三

平成 25 年度より WG の活動を縮小して、安全衛生担当として引き続き活動を行っている。
主に、大学法人が実施している作業環境測定・局所廃棄装置点検等における担当部署との日程調整等の対応を行っている。

学内委員会（旦野原キャンパス衛生委員会）への出席
　平成 27 年 4 月より平成 28 年 3 月の間、毎月 1 回

連絡会日程と概要
・作業環境測定における日程調整（平成 27 年 7 月実施）
・局所排気装置自主検査、遠心器械検査における日程調整（平成 27 年 7～8 月実施）
・作業環境測定における日程調整（平成 28 年 2 月実施）

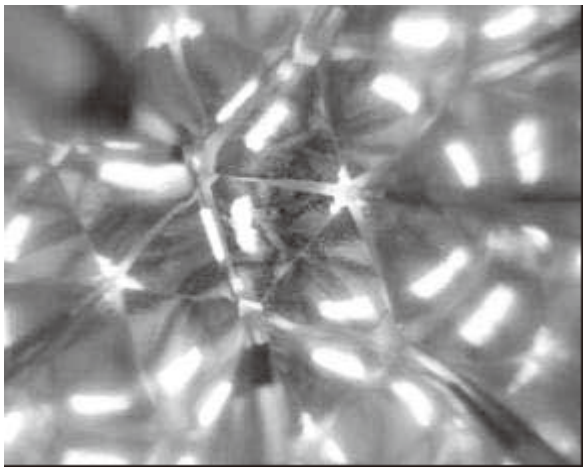
大学開放イベント

地域貢献 WG　加来康之

小学生以下の子どもたちを対象に簡易型万華鏡の作製教室を開催しました．材料はミラーシート，ビー玉，黒画用紙，テープ，油性マジックを用いました．小さい子でも作れるように，事前にミラーシート及び黒画用紙は規定の大きさに切断しておきました．子どもたちはミラーシート３枚を用い三角柱を作り，それにビー玉を取り付けた後に黒画用紙を巻き付け，そのビー玉に色を塗るという工程をやってもらいました．完成後は万華鏡を覗いて，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．今年度は予算に余裕があり４００セット用意できたため，昨年のように作製できなかった子が出ることが無くイベントを終えることが出来ました．

企画名：万華鏡を作ってみよう
日　時：平成２７年１１月１日（日）１０時から１６時
場　所：工学部講義棟「ものづくり工房」
スタッフ：１５名（うち５名は学生）
参加者：３５０名（対象者：４歳～小学生）

【　作製した万華鏡　】



【　作製風景　】

【　体験風景　】

研修・研究会等の報告

平成 27 年度総務省情報システム統一研修報告

第 1 回ネットワーク技術コース

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 1 回ネットワーク技術コースは，ネットワーク（LAN，WAN，インターネット）の基礎的な用語や技術を体系立てて幅広く学習し，一部技術については詳細に理解することで業務遂行に資するスキルを身につけ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 27 年度総務省情報システム統一研修 第 1 回ネットワーク技術コース
開催期間：平成 27 年度 11 月 11 日（水）～11 月 13 日（金）
会　　場：中央合同庁舎第 2 号館 9 階　行政管理局第 1 研修室
参 加 者：44 名
研修日程：

1 日目 [11/11]	午前	オリエンテーション 講義「ネットワークの基礎知識・TCP/IP を知る（操作演習含む）」 （株）富士通
	午後	講義「TCP/IP でコンピュータ機器を識別する仕組み（操作演習含む）」 （株）富士通
2 日目 [11/12]	午前	講義「TCP/IP でコンピュータ機器を識別する仕組み（操作演習含む）」 （株）富士通
	午後	講義「LAN で使われている技術（操作演習含む）」 （株）富士通
3 日目 [11/13]	午前	講義「ネットワーク構築と管理（操作演習含む）/障害対策機能（VRRP）」 （株）富士通
	午後	講義「ネットワークのセキュリティ（操作演習含む） 運用管理の役割（セキュリティ管理）/トラブルシューティングのプロセス」 （株）富士通 修了テスト

2. 研修内容

○講義「オリエンテーション・ネットワークの基礎知識・TCP/IP を知る」

この講義では，ネットワークの歴史や生い立ち，ネットワークの種類と特徴，ネットワークの利用形態などのネットワークの概要を通してネットワークの利点やインターネット，イントラネット，LAN，WAN などのネットワーク用語を学んだ．そして，OSI 参照モデルや TCP/IP，ネットワークアーキテクチャ，プロトコルなどのネットワークの技術の全体像や技術モデルを学んだ．

○講義「TCP/IP でコンピュータ機器を識別する仕組み」

この講義では，TCP/IP プロトコル階層のアプリケーション層やトランスポート層，インターネット層，ネットワークインターフェース層について学んだ．

具体的にはアプリケーション層では，FQDN，ドメインなどの用語や WWW やメールなどの代表的なアプリケーションサービスについて学び，トランスポート層では TCP,UDP，ポート番号などの用語や通信を多重化する仕組みについて学んだ．インターネット層では，IP アドレス，ルーティングなどの用語や端末を識別する仕組み，データの伝送経路の決定の仕組みを学んだ．最後にネットワークインターフェース層では，イーサネット，MAC アドレス，ARP などの用語や通信ハードウェア間の通信の仕組みを学んだ．

○講義「LAN で使われている技術」

この講義では，LAN を構成する要素やケーブルやネットワーク装置の種類と特徴などの端末接続の技術や WAN の構成要素や WAN サービスの種類と特徴などの拠点間接続の技術について学んだ．操作演習では，実際に LAN 環境の構築をグループ単位で行った．それぞれの PC を総務部や研修部，開発部などの各部署に見立て IP アドレスやサブネットマスク，デフォルトゲートウェイなどの設定を行い，動作テストをする事で各部署間の通信ができるか確認した．

○講義「ネットワーク構築と管理」

この講義では，LAN スイッチ SR-S シリーズの操作方法と小規模 LAN の構築方法（単一のレイヤー3 スイッチ配下での設定）方法やネットワークの障害対策の必要性および実現方法について学んだ．

具体的には，LAN スイッチ SR-S シリーズの基本的なコマンドやネットワークを構築するための配線，レイヤー3 スイッチにルーティングの設定を行い，ルーティングテーブルの確認方法を学んだ．障害対策では，レイヤー3 スイッチに対して VRRP の設定やレイヤー2 スイッチに対してループ検出・防止の設定，障害発生時の動作を学んだ．

○講義「ネットワークのセキュリティ」

この講義では，運用管理の必要性や運用管理者の役割，ネットワークのライフサイクルなどの運用管理の役割やネットワークの運用管理手法，ネットワークのトラブルシューティング手法，ファイアーウォールについて操作演習を行いながら学んだ．

3. まとめ

本研修では，ネットワークの技術について講義に加え，PC を使用した演習を通して学んだ．現在，技術部のホームページ管理の業務を行っているため，研修で得た知識や経験を元にネットワークの設定やセキュリティ対策について改めて考え，安心・安全なホームページの運用ができるように配慮していきたいと思う．

平成 27 年度 KEK 技術職員シンポジウム・技術研究会参加報告

機械・エネルギー工学系第一技術班　技術職員　阿部　功
電気・電子工学系第一技術班　技術職員　松木　俊貴
環境・化学系第二技術班　技術職員　和田　雄一郎

1. 技術職員シンポジウム

【開催日時】平成 28 年 3 月 16 日(水)
【会　　場】高エネルギー加速器研究機構つくばキャンパス　研究本館　小林ホール
【開催概要】

KEK(高エネルギー加速器研究機構)技術職員シンポジウムは，その時々に技術職員がかかえる課題などをテーマに毎年 KEK で開催されるシンポジウムであり，今年で開催 16 回目を数える．表 1 にあるようにここ 5 年ほどは法人化とそれにともなう組織化についてという内容が主なテーマだったようである．今年は法人化・組織化した中で変化しつつある技術職員のプレゼンス(存在・存在感)の向上が議論のテーマとなった．

表 1 過去五回の技術職員シンポジウム開催テーマ

開催回	開催年度	テーマ
16	平成 27 年度	技術職員のプレゼンスの向上
15	平成 26 年度	法人化 10 年と今後
14	平成 25 年度	1. 技術業務に対応するための効率的手法 2. 後継者の育成
13	平成 24 年度	1. 各機関における専門的な研修(研修制度)への取り組み 2. 技術職員の在り方と組織化の役割について 組織化による人材，技術，装置・設備の活用への効果
12	平成 23 年度	1. 技術職員の在り方と組織化の役割について 2. 技術職員の人員計画等について(新人採用，再雇用，人事交流…)

シンポジウムでは各大学・機関の代表者による状況報告と，それに対する質疑応答が行われた．発表題目と発表者は表 2 のとおりである．

表 2 平成 27 年度高エネルギー加速器研究機構技術職員シンポジウム発表題目

発表題目	発表者
ユニバーサル段階の大学における技術職員の役割と機会	横浜国立大学理工学部数物電子情報系学科 長谷川　紀幸
能力と実績に裏打ちされた存在感ある技術職員になるために -様々な役割と大きな方向性の理解，機会に有効活用-	北陸先端科学技術大学院大学産学官連携本部技術サービス部　東嶺　孝一
技術職員のプレゼンス向上	高エネルギー加速器研究機構　山野井　豊
東北大学における職群と職群研修について (研修=スキルアップ=プレゼンスの向上という視点で)	東北大学　多元物質科学研究所　技術室 猪狩　佳幸
技術支援センター発足から 4 年間での研修体制整備について	長岡技術科学大学技術支援センター 渡邉　高子
技術研究会の変遷と役割	分子科学研究所　鈴井　光一

いずれの発表も興味深いものであったが，その中でも特に興味深く感じた 2 タイトルについてこの報告書で紹介する．

○「技術職員のプレゼンスの向上」　高エネルギー加速器研究機構(KEK)　山野井　豊

KEK は今回のシンポジウムに参加した大学・機関の中でも比較的技術職員の割合が高い組織であり，一般的な大学とは異なる独自の体制をとっている．過去に組織化し「技術部」を作っていたが，組織の規模が大きくなりすぎた現在では，敢えて「技術部」という組織枠を外した形となっている．そのような大きな組織形態の中で，職員の評価にあたっては，研究所・研究施設間で格差が生じないように情報共有が図られ，その成果・職務の「可視化」に努めているとのことだった．KEK における「評価」を取り巻く環境として以下のような実施例が挙げられた．

・技術職員内での交流会，研修の開催(職員間でお互いの仕事(何をしているのか)が見えるようにする)
・配属先交流(他の配属先へ行って自分の仕事以外の体験)
・海外加速器研究機構への研修派遣
・KEK 技術賞による成果の表彰(モチベーションアップ)

発表を通して，組織の形態に合わせた合理的な体制がとられており，加えて職員のモチベーションアップが図られていると感じた．

○「発足から 4 年間での研修体制整備について」　長岡技術科学大学　渡邉　高子

長岡技術科学大学における「研修 WG」による研修改革についての発表であった．以下に示すような研修が長岡技術科学大学では実施されているとのことであった．

グループ研修

全員参加の形式から近隣大学，高専の希望者，学内の希望者のみによる実施

→全員参加の時と違い専門性の高い研修の実施が可能となったとのこと

デイブック報告会

日常業務の報告，工夫した点の報告を行う報告会である．

プレゼン形式で 15 分発表，10 分の質疑応答，10 名程度の班に分かれて各々年一回発表する．

→他の技術職員の業務・技術を知ることができるといったメリット．専門分野を超えた技術相談が可能となったとのこと．

個別研修

公募，推薦，技術長裁量の枠で研修計画を立案

新人研修プログラム

基礎知識や自己管理スキルを教育する

所属分野長，担当主任，チューター(相談役)の三名体制で 1 名の新人技術職員を指導．

1 年間かけたプログラムを実施する(通算受講時間は計三日程度)．

OJT 研修

他の職員と連携し，新しい知識・技術を得る．不測の事態等に備えた技術伝承

科学研究活動スタート支援

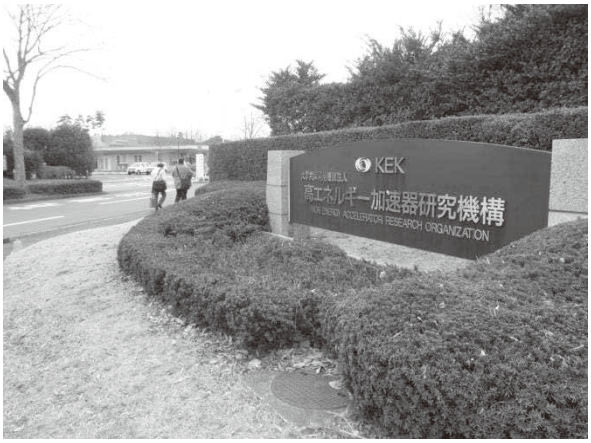
科研費獲得の奨励とそれに関する説明会や研修を実施

次年度の採択に向けた準備資金として一人当たり 5 万円を限度に支給，不採択で評価が A だったものに限る該当者希望者が多すぎる場合は減額して支給される．

このように多様な研修を行う体制がとられている．特にデイブック報告会は専門分野を超えた技術相談が可能になるというメリットがあり有意義なものであると思われる．

発表を通して，各大学・機関とも共通して力を入れていると感じたのが「可視化」と「伝承」であった．「可視化」は「情報交換」にも通じている．今回のシンポジウムの最後の発表で分子科学研究所の鈴井光一さんは分子研で作られた「技術情報ネットワーク」を紹介していた．いわゆる技術職員の技術職員による技術職員のための SNS であり，今後 Web を通した他大学との交流も積極的に行っていく必要があると考えられる．以下に「技術情報ネットワーク」の URL を記載した．申し込みをした上で分子研の担当者に承認を受ける必要がある．興味がある方は登録してみることをおすすめする．

【技術情報ネットワーク】http://techsv.ims.ac.jp/SNS/



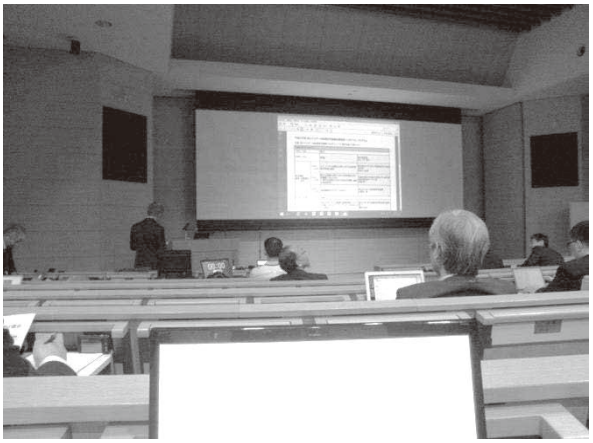


図 1 KEK 入口とシンポジウムの様子

2. 技術研究会

【開催日時】平成 28 年 3 月 17 日(木) ～ 3 月 18 日(金)

【会　　場】高エネルギー加速器研究機構つくばキャンパス　研究本館　小林ホール　ほか

【開催概要】

平成 28 年 3 月 16 日(水)に開催された技術職員シンポジウムに引き続き開催された技術研究会である．上記の日程で口頭発表およびポスターセッションが行われた．様々なタイトルで発表が行われたが，内容としては機械工作，装置・検出器等の作成，ソフトプログラミングといった内容が多数を占めていたように思われる．発表は 5 つの分科会(機械工作，実験装置，計測制御，真空・低温，情報処理)に分かれて各会場で行われた．化学系の自分にとって最もなじみ深い内容の発表だったのが東北大学理学研究科硝子機器開発・研修室の発表であった．この放散虫模型は東北大学の硝子機器開発・研修室が東北大学理学部自然史標本館の開館に際し一般展示物として依頼されて製作したもので，今回の発表ではその製作過程から紹介された．私がこれまで抱くガラス細工のイメージは，化学実験用の器具製作であったり，反応用のラインの組み立てで用いるものであった．模型製作過程では基本的なガラス細工の技術がいたるところで応用されており，ガラス細工技術の向上にも大きく役立つものと思われる．

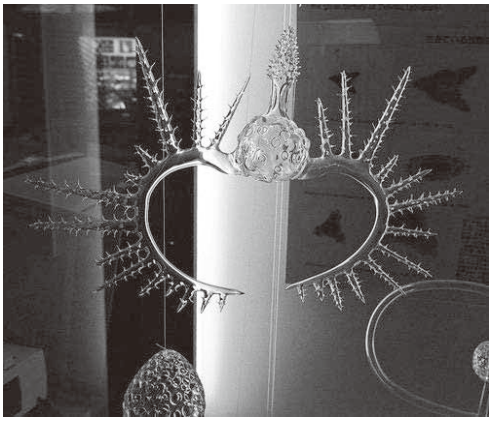


図 2 ガラス細工による放散虫模型
(東北大学総合学術博物館に展示)

二日間にわたった研究会では，成果とともに多くの「失敗談」が紹介された．それに対して多くのベテランの技術職員から様々なアドバイスがあり，有意義な内容の研究会であった．

平成 27 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 報告

大分大学　工学部技術部
岩見　裕子
E-mail tauyuko@oita-u.ac.jp

九州地区国立大学法人等技術職員スキルアップ研修 B（国立大学法人九州大学及び(社)国立大学協会九州地区支部主催）の物理・化学コースを 3 日間受講した．研修内容や所見を報告する．

1. 研修概要

目的：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する．

研修日時：平成 27 年 9 月 9 日（水）～9 月 11 日（金）

研修会場：九州大学伊都キャンパス ゲストハウス多目的ホール

受講者数：30 名（物理化学コース 7 名，生物・生命科学コース 13 名，土木・建築コース 10 名）

研修日程：右下に研修日程の図を示す．１日目講演(全コース共通)，２日目分野別講義・実習（コース別），３日目講演（全コース共通）

2. 研修内容

講演１「職場の事故防止について」

講師の黒木先生が経験してきた企業や九州大学での労働作業環境対策や安全教育業務での知見が多く紹介された．具体的な事例を知ることは，どのようなリスク要因が発生し得るかを予測し安全衛生活動を行う上で重要だと感じた．

労働安全衛生マネジメントシステムの導入においての問題点，熟練者の退職に伴いノウハウが継承されない，産業の高度化に伴ってリスク要因が多様化しリスク要因に対応できないなどが課題となっていることがわかった．

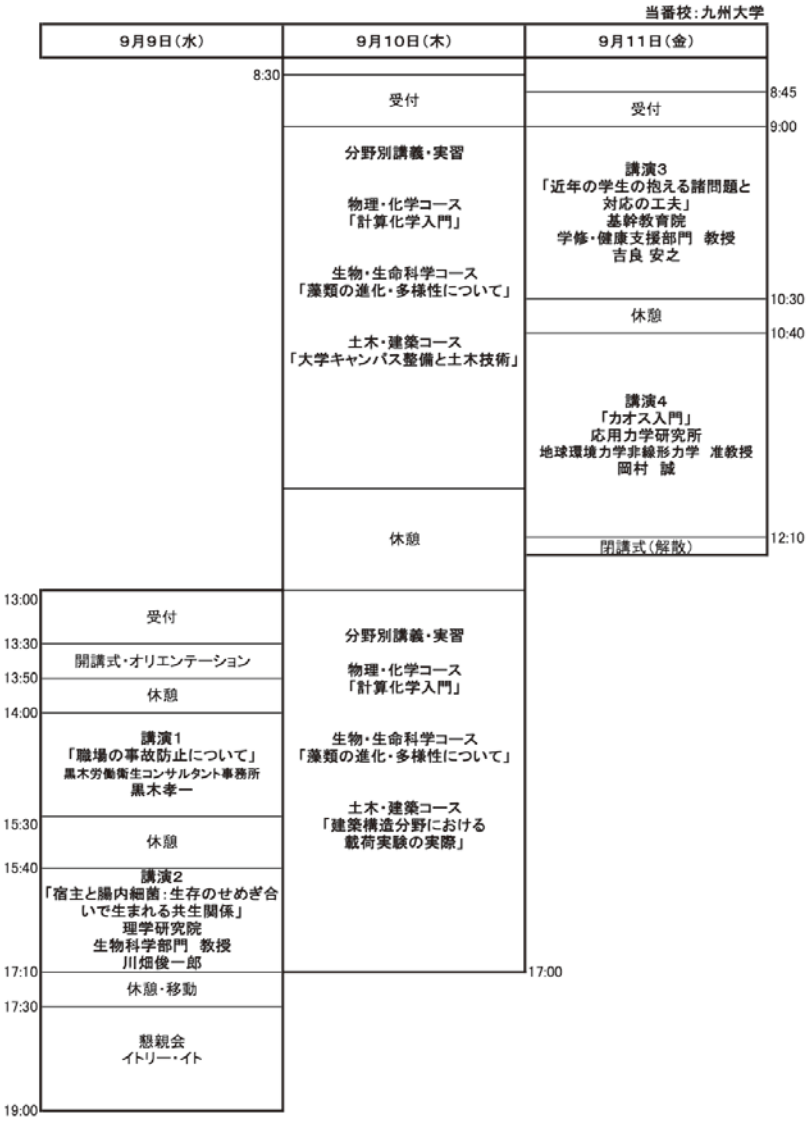
最後の大学内での安全対策の写真例，圧力試験機への飛散防止カバーの取り付けなど，未然に事故を防ぐ思考・対策が重要であることを感じた．

講演２「宿主と腸内細菌」

腸内細菌が感染死予防や恒常性維持に関与していることの研究例の紹介があった．

はじめに理研の研究 O157 感染死

研修日程



を予防するビフィズス菌株を与えたマウスのメタボロミクス解析では，予防株が生産する酢酸が腸管粘膜上皮の保護作用を促し O157 の生産するシガ毒素の侵入を阻害する機構が考えられるという解説.

次に川畑先生の研究テーマのショウジョウバエの酵素遺伝子ノックダウンと腸管常在細菌の研究では，トランスグルタミナーゼ(TG)をノックダウンしたハエとしていないハエの腸管常在細菌種の変化と抗菌ペプチド生産の比較から, TG ノックダウンしたハエでは抗菌ペプチドを生産しすぎるため腸管常在細菌種の菌叢が変わり致死率が上がるという解説があった（無菌バエではもともと菌叢がないため TG ノックダウンの有無で菌叢の変化は生じず致死率も変化しない）. マルチオーミクス解析の複雑さと作用機序解明への有用性がわかった.

物理・化学コース「計算化学入門」

化学結合論の基礎の講義を受講ののち，分子軌道計算プログラム Gaussian(Windows 上 GUI)を一人一つづつ割当てをいただき演習を行った．マウスを使った化学構造式描画，描画した化学構造式の電子分布を最適化計算させ分子間距離の計算値を見る，化学反応における個々の化合物のエネルギーの計算値を得て熱化学方程式にあてはめるという実習を行った.

Gaussian は有料のソフトウエアでグラフィカルユーザーインターフェースになっており，演算方式やスピン数などのパラメータの選択などがマウス操作で行えるため．どのパラメータを使うかの説明を受ければ簡単に操作することができるという特徴がある．パラメータの選択には知識や経験が必要である．九大ではサイトライセンス版を利用しているとのこと.

講演３「近年の学生の抱える諸問題と対応の工夫」

九州大学の学生相談室カウンセラーの吉良先生から，大学をとりまく状況や学生の変化，学内アンケート調査で浮かび上がった問題点について, 学生支援のあり方についての講義を受けた. また，日常的学生支援としての学生との対応に必要な「上手な「聴き方」」の実習を 4 人グループ単位で行った.

近年の大学進学率は過去に比べて高くなってきており高校から大学へ進学することはごく当たり前という現状はわかっていたが，現代の学生像ではメディアなどからの知識は多いが直接体験が少ないため実体験（留学・アルバイト）を得たい欲求があるなどは把握していなかった．アンケート調査結果「１か月以上授業や研究室に出てこなくなる」ことに教員の６割が困難を感じ,「期日どおりに課題を出すこと，約束の日時を守ることができない」ことも５割の回答があり，普段学生と接している時に感じている困難は九州大学でも同じであることがわかった.

上手な「聴き方」の演習では，6 分間話すだけということ自体が大変で，聞き手は相槌のしかたやタイミングを工夫しないと長い時間聞き出し続けることは困難であることを感じた.

講演４「カオス入門」

知っているようで知らなかったカオスという事象について，定義や身近な題材を例にカオスであるかないかの説明から講義を頂いた．二重振り子や個体群成長の計算モデルをグラフ化した動画イメージを使って直感的に理解できるような内容でカオスの初歩を理解できた.

3. まとめ

今回初めてスキルアップ研修に参加させていただき，これからの職務活動において有用な知見を多く得ることができた．普段は交流のない他大学の受講生の方々と交流を持つことができ，モチベーションになった.

この研修に参加させていただいたこと，研修の場を設定いただいた九州大学の人事課の方々，お忙しい中講演をしていただいいた講師の先生方のご尽力に深く感謝いたします.

平成 27 年度九州地区国立大学法人等技術専門職員・中堅技術職員研修報告

機械・エネルギー工学系　　阿部　功
情報工学系　　中島　順美

1. 研修概要

研 修 名：平成 27 年度九州地区国立大学法人等技術専門職員・中堅技術職員研修
会　　場：鹿児島大学　郡元キャンパス
開催期間：平成 27 年度 8 月 26 日(水)　～　8 月 28 日(金)
参 加 者：54 名
研修日程：

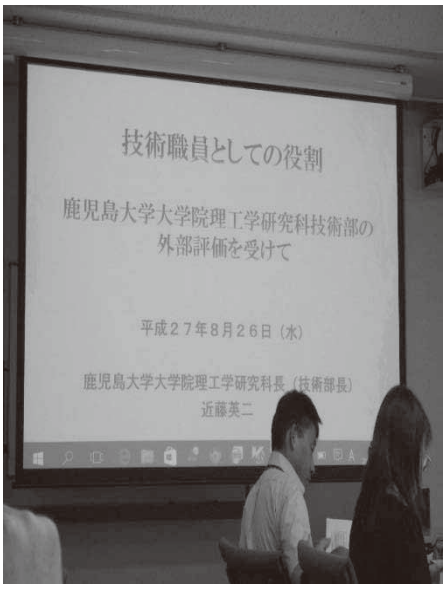
1 日目 [8 月 26 日]	13:05～	受付
	13:20～13:30	オリエンテーション・開講式
	13:30～14:00	講話：『技術職員としての役割』 鹿児島大学大学院研究科長　近藤　英二　氏
	14:10～17:00	講義・演習：『プレゼンテーション研修①』株式会社インソース
	17:30～19:00	懇親会
2 日目 [8 月 27 日]	09:00～11:50	講義・演習：『プレゼンテーション研修②』株式会社インソース
	12:50～17:00	施設見学： ・鹿児島七ツ島ソーラー科学館 ・さつま無双株式会社
3 日目 [8 月 28 日]	09:00～10:00	講義：『職場におけるメンタルヘルス』 鹿児島大学保健管理センター　准教授　川池　陽一　氏
	10:10～11:20	講義：『職場の安全衛生管理』 堂下労働安全コンサルタント事務所　所長　堂下　等　氏
	11:20～11:40	閉講式

写真．鹿児島大学　郡元キャンパス

2. 研修の内容

九州地区国立大学法人等の教室系の技術専門職員担当の職にある者又は採用後 5 年以上の教室系の技術職員（中堅技術職員）に対し、その職務遂行に必要な一般的知識及び新たな専門的知識、技術等を修得し、職員の資質の向上等を図ることを目的とした研修会である。

1 日目前半は、『技術職員としての役割』として鹿児島大学大学院理工学研究科技術部が外部評価を受けたことに対する講演を受講。1 日目後半と 2 日目前半には、演習を含む『プレゼンテーション研修』を受講。この研修では、1．伝えるとはどういうことか、2．伝えるべき内容を整理する、3．伝える技術を身に付ける、をテーマに 1 グループ 6 名のグループに分かれ、グループ内でのプレゼンテーションを数回行った。プレゼン実習ではお互いが批評し合うことでプレゼンの改善を行った。



2 日目後半は、2 台のバスに分かれ、鹿児島七つ島ソーラー科学館にてメガソーラ施設、および鹿児島県の特産品である「焼酎」をこだわりをもって製造しているさつま無双株式会社を見学。

3 日目は「職場におけるメンタルヘルス」、「職場の安全衛生管理」に関する講義を受講した。

3. まとめ

本研修では，技術職員としての心構えや、必要とされる知識、およびプレゼン手法を学んだ。また、他大学の同じ技術職員の方々との交流を持つことで、様々な意見や職務に関する課題・問題点を共有することができ、とても有意義であった。今回の研修および交流で得た知識や情報を今後の業務に活かし、職務を遂行していきたい。

hyperMILL 初級トレーニング研修報告

機械・エネルギー工学系 第２技術班
首 藤 周 一

【日時】平成 27 年 12 月 3 日（木）～12 月 4 日（金）AM10:00～PM17:00

【場所】横浜市港北区新横浜 2 丁目 6-3　MDS 新横浜ビル３F
株式会社 Ai ソリューションズ　関東オフィス

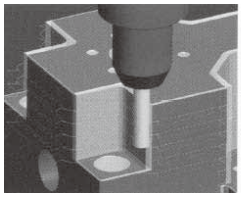
【内容】1 日目（チュートリアルでのソリッドモデリング）
基本操作：VIEW 操作，マウス操作説明
作図機能：2 次元ワイヤフレーム，ワークプレーン操作方法の説明
ソリッド作図：ソリッドモデリングの基本，穴およびポケットフィーチャー作成方法
2 日目（サンプルモデルでのジョブ作成）
2 軸ツールパス：２D 輪郭，ポケット加工，穴あけツールパス操作
3 軸ツールパス：3 次元モデルを使用した加工方法
シュミレーション：シュミレーション機能，hyperVIEW の操作

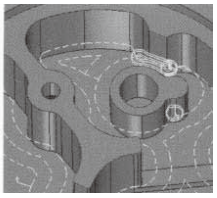
大分大学工学部では大学における教育・研究への支援にとどまらず，地域企業への技術開発支援，さらに技術者支援にも対応できるように「基盤技術支援センター」を組織しました．

基盤技術支援センターでは平成 27 年 3 月に最新の 5 軸マシニングセンタを設置し，これに伴い「hyperMILL」を導入，このソフトは３D の図面を描き実際の加工前に被削材や切削工具の動きをシュミレーションすることができるため，工具の選択や加工工程の段取りを効率よく行うことができる．

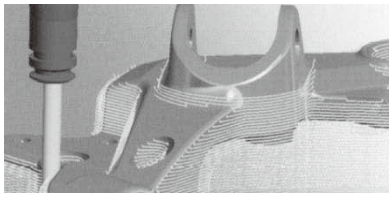
今回参加した研修は基本的な作図から加工シュミレーションまでの操作を受講した．実際に加工するには使用する工具の登録や治具の設定などを hyperMILL とマシニングセンタ間で同期しなければならず複雑である．

２D 加工シュミレーション

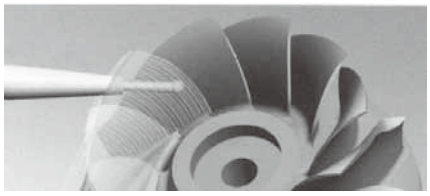




３D 加工シュミレーション



５軸加工シュミレーション



５軸加工例

５軸マシニングセンタは，被削材を拘束する部分以外のあらゆる方向から工具がアプローチできるため連続した加工が可能であり，精度の高い製品を製作することができる．しかし，そのために技術者は CAD/CAM や工具及び機械にも高度な知識を求められる．研修会に参加された企業の方は，マシニングセンタの機能を生かすにはソフトを含め操作に精通した技術者の育成が課題であると言っていた．

今回の研修に参加させていただいたことに感謝申し上げるとと共に今後の業務に生かせるよう努力していきたいと思います．

2016 年(第 38 回)生理学技術研究会

第 12 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　　原槙　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の主催により毎年開催している，大学や高等専門学校および研究機関等に属する医学・生物学・工学分野の技術職員のための研究会である．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や疑問，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，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**から招聘を受け，2016 年(第 38 回)生理学技術研究会で催された，第 12 回奨励研究採択課題技術シンポジウムにおいて，平成 27 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 38 回生理学技術研究会は，基礎生物学研究所が主催する，第 27 回生物学技術研究会との共同開催となっており，以下に研究会の要項とプログラムを示す．

会　期：平成 28(2016)年 2 月 18 日（水）～ 2 月 19 日（木）
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 (2/18)		13:30～13:50　挨拶・事務連絡 13:50～14:50　研修講演「ほ乳類初期発生を考える」 基礎生物学研究所　藤森 俊彦 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 (2/19)	会場 1	9:00～10:20　一般口演(A1～A4) 10:40～12:00　一般口演(A5～A8) 13:00～14:00　一般口演(A9～A11)
	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) 13:00～14:00　奨励研究採択課題シンポジウム(S9～S11)
		14:05～14:25　話題提供「医学教育研究における技術の変遷」 浜松医科大学技術部　柴田 清 技術専門員

３．研究会内容紹介

１日目　研修講演「ほ乳類初期発生を考える」

基礎生物学研究所・初期発生研究部門教授，藤森先生のご講演内容は，ほ乳類の発生において，初期段階でどのように細胞の種類が決まるかのメカニズムを明らかにする研究の概要と，その研究を遂行するために多様な機器を駆使して，様々な方法での実験や観察をおこなっている，というものであった．そのなかで，研究支援のために技術職員が開発したツールに関する紹介もあった．

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，40 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医学・生物学に関するものであったが，実験機器の取り扱いに関する工夫や，子供向け電子工作，NTP サーバ構築，動的なホームページ作成など，自らの業務分野に近いテーマに関する発表もあり，大変興味深く拝聴した．また共同利用施設の運営報告や職能スキルアップ研修に関する発表は，分野を超えて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」

本研究会における口演発表として，一般口演の発表が 11 件，奨励研究採択課題シンポジウムの発表が 11 件おこなわれた．私は奨励研究採択課題シンポジウムにおいて，発表順の 2 番目で「ネットワーク管理業務効率向上のための拡張現実感による構成情報の可視化」というタイトルで発表をさせて頂いた．

今回の発表に際しては，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，概要を分かりやすく発表するよう工夫した．　その結果，口演発表後の質疑応答の時間や，その後の研究会の時間などに，他の参加者の方から研究についての様々な質問やアドバイスを頂き，大変良い経験となった．

２日目　話題提供「医学教育研究における技術の変遷」

本研究会の最後に，これまで長年にわたり技術業務に携わってこられた先輩技術職員による発表がおこなわれた．発表の主題は，検査のために細胞の組織を撮影する際の写真技術の変遷であった．発表を伺って感じたことは，技術職員として勤続が長くなればなるほど，その間に様々な技術革新が生じ，業務遂行のためには，常に新たな技術を学び続ける必要があるということで，これはどの技術分野においても大切な心構えであると感じた．

４．あとがき

本研究会では，日頃の業務分野に関係しているテーマについての研究発表や業務報告など他に，分野が異なる医学系や生物学系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，自身の知見が深まったと同時に，技術職員が業務として関わっている領域の広さを伺い知ることができた．また本研究会において，1 日目終了後の懇親会の席や宿泊した三島ロッジで，他の参加者の方々と，技術業務や教育支援・研究テーマなどに関して様々な情報交換をさせて頂いたことは，大変貴重な体験となった．技術職員として今後も様々な業務に取り組むうえで，業務に有益となる情報の収集や共有，意見交換などを積極的におこなうことは，良い仕事をおこなうために必要なことであると認識した．

謝辞

この度の講演発表に関しては，生理学技術研究会委員会から口演のご依頼を頂き，誠にありがとうございました．また本研究会への出席にかかる出張旅費につきましては，生理学研究所からの支給を頂き，重ねてお礼申し上げます．この度，口演のご依頼を頂いてから生理学技術研究会に参加するまでの間，技術研究会委員会の皆さまには，出張にかかる書類手続きや原稿の提出において何度もお世話になりました．また研究会の開催期間中は，出席者として何の不自由もなく過ごせました．研究会を円滑に運営して頂いた，生物学技術研究会・生理学技術研究会の各スタッフの皆様方に深く御礼申し上げます．

技 術 報 告

高齢者の為の下肢筋力測定装置の開発 －これまでのまとめ－

三浦篤義
大分大学工学部技術部 miuraa@oita-u.ac.jp

１．はじめに

超高齢化社会を迎えた現代，加齢と伴い転倒事故の発生率も増加する傾向に有りその原因のひとつに下肢筋力の衰えがある．歩くことは健康につながる．歩くことは太もも(大腿部)の筋肉を中心に下肢筋力の維持にもつながる．足が弱ってくると躓きや踏ん張りも利かなくなり転倒しやすく，骨折でもすれば入院となり足の筋力は衰え益々歩かなくなる．悪循環である．下肢筋力を鍛え歩くことは老いても生き生きとした生活が送れる秘訣でもある．

幾つかの下肢の筋力測定装置兼トレーニング装置を開発したので，ここに紹介する．

２．下肢筋力測定装置の概要

２－１．スクワット運動補助装置

下肢筋機能の筋力アップに適した運動としてスクワット運動があるが，高齢者や長期臥床者のように筋力の衰えた人が行うことは難しい．また間違えたスクワットフォームで運動を続けることは返って体を痛める危険性もある．そこで，不足した筋力を外部の力で補助することにより，下肢筋力の衰えた人でもスクワット運動を行える装置の開発を行った．スクワット運動を行う場合に過負荷となる筋力部をゴムベルトの張力により補助し，自分の体重よりも軽い負荷でスクワット運動が可能な装置である．また，本装置は立位で行うためバランス感覚も鍛えることができる．図１は，スクワット運動補助装置の使用時の写真である．図２は，座面距離と支援荷重の関係を示している．図３は左右のふらつき，バランスが崩れているときの荷重変化を示している．

図１ スクワット運動補助装置

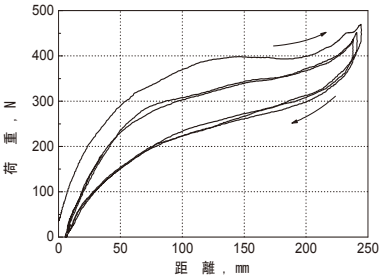


図２ 距離と荷重の関係

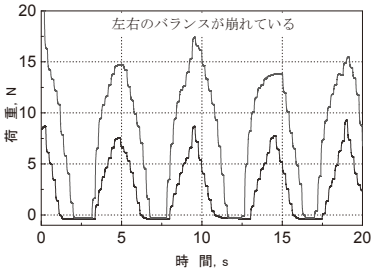


図３ 左右のバランスの変化

２－２．足関節背屈筋群の筋力測定装置

高齢者の転倒事故の多くは，歩行時のちょっとした凹凸などによる“つまずき”が原因と思われるケースも数多く，その報告もされている．

つまずきによる転倒を頻繁に起す高齢者の足元を注意深く目視観察すると，本人はつまずかないようにと足を高く持ち上げ，気を付けながら凹凸部などを乗り越えようとする動作が見受けられるが，足先が思っていたよりも上がっておらず，僅かでは有るが下がった状態で段差などを越えようとする動作が見られる．これは加齢と共に足先を背中側に反らす為の前脛骨

図４ 足関節筋群測定装置

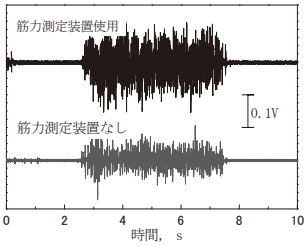


図５ 左足前脛骨筋のEMG波形

筋などの背屈筋群の筋力が衰えて来た為であると考えられる．この筋力群の衰えがつまずきの原因のひとつと考え，この筋群を鍛えることによりつまずき転倒事故の減少につながるのではないかと考えた，そこでこの筋群の筋力測定と鍛えるための装置の開発を行った．また，歩行やバランスを取るために重要である拇指の筋力測定も出来るようにした．図４は，足関節筋群の筋力測定装置の使用時の写真である．図５は，左足の背屈側に力を入れた時の前脛骨筋の EMG である．上の波形は筋力測定装置を使い背屈側に力を入れた時の EMG であり，下の波形は普通に背屈側に力を入れた時の EMG である．

２－３．大腿筋群の筋力測定装置

本装置は，下肢の弱った人や高齢者などが椅子などに腰掛けて手軽に行える装置の開発を行った．現在，手軽に大腿部の筋群を鍛える運動のひとつに両膝の間（大腿部）にゴムボールなどを挟み込み，押しつぶす様に内側に強く力を入れる運動があるが単純な運動の繰り返しである為に長続きはしない．また，押しつけ力を数値として知ることもできない．そこで，この運動に着目し力の入れ具合を数値や波形で表すことが出来れば飽きが来ずに長続きすると考え，誰にでも簡単に使える小型の大腿部筋力測定装置を試作した．

アダクション(脚を開いた状態から閉じる)&アブダクション(脚を閉じた状態から開く)を行う為のトレーニング機器等はフィットネスクラブなどにもあるが，大きくて取り扱いも難しく重たくて家庭などでは使いにくく誰にでも手軽に使えるものは少ない．また，力の測定のできるものも少ない．そこで，大腿部の筋力測定とトレーニングの機能だけに限定した誰にでも手軽に使えコンパクトな大腿部筋力測定装置兼トレーニング装置の開発を行った．この装置の特徴は，椅子などに座った状態で両大腿部の間に装置を挟み込む簡単なもので，高齢者などが自宅でも簡単に使える様に重さも 350g と軽量とした．図６は大腿筋群の筋力測定装置の使用時の写真である．図７はアダクション及びアブダクションの時の荷重測定の一例である．波形を見ながら力を一定時間保つことも出来る．

図６ 大腿筋群の筋力測定装置

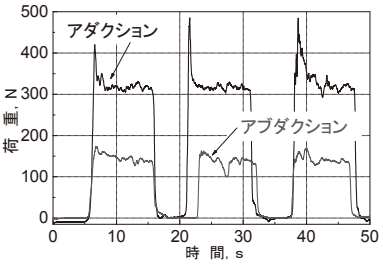


図７ 荷重測定の一例

２－４．足指筋力測定装置

転倒防止には下肢筋力の筋力アップと姿勢保持能力が有効とされている．姿勢保持には主に三半規管と下肢筋力からの制御から成るが，転び掛けた時の制御に踏ん張りという姿勢保持能力があり，この優劣で転倒を避けられることもある．ひとは足の指を器用に使い，絶妙にバランスを取っており，足指(足裏)の筋肉を鍛えることが転倒事故防止に有効とされている．足指を鍛えることの出来る簡単なトレーニング法に足指ジャンケンや床にタオルを広げ踵は動かさずに足の指だけを使いタオルをたぐり寄せる足指運動などがあり，鍛える手段として有効とされているが，足指の筋力等を数値として知ることはできない．そこで，握力の数値化と持続中の握力変化を波形などで見る装置の開発を行う．市販されている測定機器もあるが足指の掛ける部分など足指形状に合ってない．そこで使い安い足指筋力測定装置の開発を行う．図８に試作を検討中の足指筋力測定装置の概略図を示す．

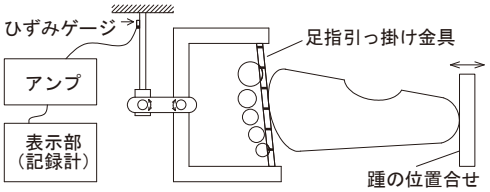


図８ 足指トレーニング装置の概略図

参考：平成 27 年度 機器・分析技術研究会報告集 p11～p12 に掲載

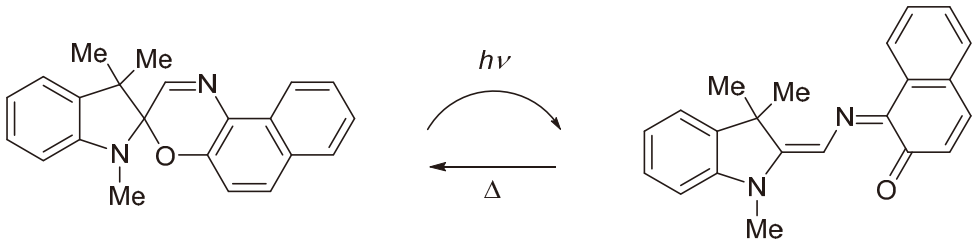
フォトクロミック化合物を利用したトレースボードの作製

高橋　徹
大分大学工学部技術部　　ttakaha@oita-u.ac.jp

はじめに

スピロピランをはじめとするスピロナフトオキサジン(spironaphthoxazine)，アゾベンゼン，クロメン類はフォトクロミック化合物として知られている。フォトクロミック化合物は，紫外光等の適当な波長の光を吸収することによって，結合の組み換えにより構造変化が生じて異なる色の異性体が生成し，それが可逆的に起きる現象の化合物である。Scheme 1 のスピロナフトオキサジン **1** に紫外光を照射すると着色体であるメロシアニン(merocyanine)**2** を生成するが，熱的に安定な **1** に閉環反応で戻る。

関係する研究室では，溶液反応において反応分子の構造変化と溶媒分子の熱運動がどのように相互作用し，その反応の動的経路に溶媒分子がどのように関わっているかを継続的に研究している。その測定対象の反応分子としてフォトクロミック化合物を用いて，その吸光度の時間変化を測定することにより得られた反応速度定数から，それらの検討を行っている。



1　　**2**

Scheme 1

一方，トレースボードとは，絵，図面や写真の原稿を複写するための道具で，トレーシングペーパーを原稿の上にのせてペン等で描き込むことができるボードである。また，ライトボックスとも言われ，以前は実験結果のグラフ等を比較することにも利用していた。

フォトクロミック化合物を溶かした溶液をガラス板の間に注入し，原稿となる文字や絵の上に置き，その上から線になぞって紫外光を照射するとあたかもトレースボードで複写するように線が描ける。しかし，この線も一定時間後に消色反応によって消えてしまう。これは，書取りの様に繰り返し線を引く場合や一時的に文字を表記する場合等に適しているかもしれない。この様な繰り返し記述可能なトレースボードの作製を試みた。

なお，スピロナフトオキサジン等の試薬は市販品も使用するが，当該研究室ではフォトクロミック化合物の合成も行っているため，それらも使用する予定である。

実験

スピロナフトオキサジン 2.0 mg をエタノール 25 cm^3 に溶解する。このスピロナフトオキサ

ジン **1** と紫外光照射による生成物メロシアニン **2** の紫外可視吸収スペクトルはFig.1 であり，**2** の吸収極大波長は 610nm 付近であった。

トレースボードは，ガラス板が平行になるように，2 枚のガラス板を重ねて置き，ガラス板の間隔が 1～数 mm 程度になるようにした後，周囲を接着剤で封じる。そのガラス板の間にスピロナフトオキサジンのエタノール溶液を注入する。

この消色反応の反応速度定数は，25℃のエタノール中において 0.516 s^{-1} である。よって，半減期はおよそ 1 秒程度であるため，数秒後には元の無色透明な状態に戻る。ガラス板の上に，文字の部分のみ光を透過するマスキング用の OHP フィルムを置く。上部より紫外線ランプを照射し文字部分のみ透過した紫外光により着色する。照射後，素早く OHP フィルムを取り除くと，Fig. 2 のような文字が現れる。しかし，先の通り数秒後には完全に消えてしまう。

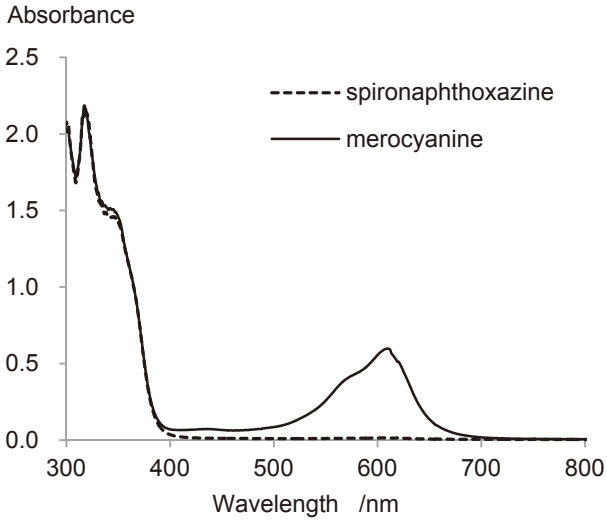


Fig. 1 Absorption spectrum of spironaphthoxazine and merocyanine upon irradiation with UV light.

Fig. 2 Spironaphthoxazine after UV irradiation.

まとめ

フォトクロミック化合物を用いて，紫外光によるトレースやマスキングによる描画が可能である。現在では，このような作業をコンピュータの入力装置のタブレット等やタッチパネルが付いた携帯情報端末を用いて，タッチペン等で描けるとともに，トレースする機能や各種アプリにより，簡単で多様な使い方が可能となっている。しかし，そのような模擬的なものではなく，自然現象を観察することも重要であると考える。所属の技術部は，地域貢献活動として小学校への出前実験を継続的に行っており，安全性を考慮しながらこれらを科学実験教室に導入できるよう検討する。

今後は，他のフォトクロミック化合物やソルバトクロミズムにより，異なった複数の色を出現させるとともに，消色反応による速度も考慮しながら実験条件の検討を行う。

参考文献

Y. Goto, K. Sugita, T. Takahashi, Y. Ohga, and T. Asano, *Chem. Lett.* **2003**, *32*, 618.

H. Osako, H. Kono, M. Sasaki, T. Takahashi, Y. Ohga, and T. Asano, *Chem. Lett*. **2001**, *30*, 506.

Windowsドメインコントローラ兼ファイルサーバのストレージ故障と復旧について

佐藤　武志
大分大学工学部技術部電気・電子工学系

1. はじめに

筆者が以前に構築した研究室の Windows ドメインコントローラ兼ファイルサーバ[1]で，応答が極端に遅くなり最終的にアクセス不可となるトラブルが発生した．原因を調べた結果，ソフトウェア RAID1 としてミラーリングしていた HDD2 台のうち 1 台が故障していたことがわかった．この故障から復旧までの経緯等を報告する．

2. サーバ故障の発生

2015 年の 4 月中旬頃に研究室の学生より計算用のクライアント PC において，Windows ドメインコントローラ兼ファイルサーバ（以下サーバと表記する）のユーザフォルダの表示やアクセスが極端に遅くなったり，アクセスできないとの報告があり実際にこの現象を筆者も確認した．サーバを調べた所 HDD のアクセスランプが常に点灯しており，サーバの画面上のマウス操作に対する応答も極端に遅くなっていた．これらのことから，ストレージとして用いているソフトウェア RAID1 を構成してミラーリングしていた HDD2 台に何らかのトラブルが生じたものと考えて，研究室の Windows ドメインユーザである教職員や学生に直ちにトラブルを伝えた．Windows7 Pro.や Windows8.1 Pro. 等を搭載したクライアント PC は，Windows ドメインコントローラがダウンしてもキャッシュされたログオン情報によりログオンできる場合もある．ただその場合もいずれは何らかのタイミングで再ログオンが不可となる可能性があると判断して，なるべくログアウトしないことと必要な場合はクライアント PC に設けた非常用のローカルユーザアカウントで利用することも周知した．

3. ストレージの動作確認等の作業

まずサーバのソフトウェア RAID1 を構成してミラーリングしていた HDD2 台の状況について調べた．シャットダウン後に HDD2 台を取り外して個別に別の PC につなげて動作チェックを行った．取り急ぎその時点で空いていた，Windows7 Pro.を搭載した研究室の Windows ドメインに未登録の PC に接続してみた．その結果，ミラーリングしていた HDD2 台のうち 1 台についてアクセスランプが常時点灯して応答が極端に遅く，故障していることがわかった．残り 1 台については正常な動作を確認した上で，念のため保存されていた各ユーザのファイルやフォルダの確認を試みたが，ファイルシステムが違うためそのままでは領域を読み出すことはできなかった．そこで Linux のファイルシステムの領域を読み出せるフリーソフトウェアをインストールして閲覧を試みたが，そのフリーソフトウェアがソフトウェア RAID1 でミラーリングしていた領域には対応していないことがわかり断念した．その後，研究室の openSUSE を搭載した計算用 PC が空いたので，故障していない HDD を接続して各ユーザのファイルやフォルダの確認と退避を試みた．その結果確認はできたが，退避については全ユーザデータの合計容量が予想以上に大きく計算用 PC の HDD の容量が足りなかったことと，計算用 PC を長時間計算の目的以外で専有することを避けたかったため断念した．

4. サーバ復旧作業

4-1 作業前の検討

今回復旧したサーバの仕様を表 1 に示す．当初は故障していない HDD1 台に新しい HDD1 台を追加して再度ミラーリングさせて復旧する方法も検討した．しかし故障したサーバの OS である CentOS は旧バージョンの 6.2 であったこと，Samba も旧バージョンの 3.5.10 だったこと，さらに故障していない HDD1 台もほぼ 2 年間常時稼働の状態だったこともあって，悩んだ末新しい HDD を 2 台用意して OS を新規インストールしてサーバを復旧させることとした．ここで新規インストールによる復旧を目指したことで，後にクライアント PC から復旧した Windows ドメインに初めてログオンする時に問題が生じることになるが，この段階では予想していなかった．

表 1　復旧したサーバの仕様

OS	CentOS 6.6 (32bit)
ファイルサーバ及び ドメインコントローラ	Samba (Ver. 3.6.23)
CPU	Intel Atom N2800(1.86GHz)
マザーボード	Intel　BOXDN2800MT (Mini-ITX , CPU オンボード)
メモリ	DDR3 SO-DIMM 4GB(2GB×2)
HDD	3.5inch　S-ATA　1TB×2 (ソフトウェア RAID 1)
有線 LAN	オンボード
グラフィックス	オンボード
電源(AC アダプタ)	エレコム　ACDC-PA1600BK
DVD ドライブ	無（OS インストール時のみ使用）

4-2 OS のインストール等

OS は復旧作業の時点で CentOS7 系列の最新のバージョン 7(1503)と，CentOS6 系列の最新バージョンであったバージョン 6.6 についてインストール作業も含め比較試用してみた．最終的には（故障した）旧サーバを構築した時[1]にインストールした CentOS6.2 での運用に馴染んでいたこともあってバージョン 6.6 を採用した．これは今回の場合もインストール時にソフトウェア RAID1 を構成する作業を行うので，前回と同様の手順で構成でき

ると考えたためでもある．CentOS6.6 の新規インストール時には，HDD2 台を接続した状態であらためてソフトウェア RAID1 でミラーリングを行うように設定した．またソフトウェアセットについては，研究室外部向けの各種サーバ機能は不要であるが維持管理にある程度のアプリケーションソフトは必要と考えて Minimal Desktop を選び，追加で Samba 本体等のパッケージのインストールを行った．ソフトウェア RAID1 によるミラーリングを設定した HDD2 台の構成を図 1 に示す．なお図 1 はサーバの復旧後にデスクトップ画面上の[アプリケーション]→[システムツール]→[ディスクユーティリティ]で起動する GUI ツールのスクリーンショットから抜粋したものである．

図 1　復旧したサーバの HDD の構成

4-3 OS インストール後の各種設定及び復元作業

OS 及び Samba 等のインストール後に管理者権限で復旧したサーバのホスト名やネットワークの設定等を行った．これらの設定は故障した旧サーバと同様とした．ネットワークには有線 LAN での接続としたが，HDD 以外のパーツ類は旧サーバから動作確認の上流用しているので，MAC アドレスも同じである．その後，主に文献[2]を参考にして復旧したサーバに Linux ユーザと Samba ユーザ，Windows ドメインへ参加するクライアント PC 名の再登録を行った．Samba の動作設定も以前と同じなので，旧サーバの正常動作する HDD を復旧したサーバに接続しマウントして Samba の設定ファイルである Smb.conf を/etc/samba にコピーして流用した．同様に旧サーバの HDD から各ユーザのファイルやフォルダを復旧したサーバの/home 以下にある各ユーザフォルダへコピーして復元する作業も行った．また Samba をサーバの起動時に自動起動させるため，図 2 のように設定と確認を行った．この Samba 等の各種サービスの自動起動の設定と確認は管理者権限でデスクトップ画面上の[システム]から[管理]→[サービス]で起動する GUI ツールでも行える．

```
# chkconfig smb on        ←ラン・レベル 2,3,4,5 で自動起動
# chkconfig --list smb    ←Samba の起動の設定を確認
smb   0:off   1:off   2:on   3:on   4:on   5:on   6:off
```

※上記の「smb」は Samba のサービス名，0～6 までの数字はラン・レベルを示す．

図 2　Samba を OS の起動時に自動起動させる設定[2]
（設定は要管理者権限）

5. 復旧したサーバの動作試験時の問題

4-3 の作業後にファイルサーバの動作試験のため，ローカルユーザとしてログオンしたクライアント PC から復旧したサーバの筆者のユーザフォルダに LAN 経由でアクセスを試みたが当初はできなかった．原因を調べた結果，CentOS のインストール時にインストールされた SELinux の設定が Enforcing（有効）となっていたことが原因であった．この Enforcing の状態で Samba の有効な稼働を設定する方法もあるとのことであったが，筆者にとっては設定作業が少々難解で困難と考え，それによる復旧作業の長期化も懸念した．このため，当面は管理者権限で lokkit コマンドにより Permissive とした上でファイアーウォール（例えばデスクトップ画面上で [システム]→[管理]→[ファイアーウォール]で起動する GUI ツールでも設定できる）において Samba 等を信頼できるサービスと設定し，必要なポート以外は全て閉じることで次善のセキュリティ対策とした．SELinux を有効として Samba を有効に稼働させることは今後の課題である．

6. クライアント PC の Windows ドメイン再接続時の問題

5.までの作業後にクライアント PC から Windows ドメインへのログオンを試験的に行った．その結果ログオンはできたが，復旧したサーバの諸設定が旧サーバと同様にも関わらず，クライアント PC 上では従来のユーザとしてではなく初回ログオンと同じ扱いとなり，その PC 内でドキュメント等の各ユーザフォルダが自動的に別個に作られることがわかった．このため各クライアント PC で各ユーザのファイルやフォルダ，またショートカットやブラウザソフトのブックマーク等を新たに作られた各ユーザの当該フォルダ等に移行させる作業が必要となった．このことから旧サーバと同じ諸設定であれば，クライアント PC からそのまま従来のユーザとして Windows ドメインにログオンできると安易に考えていたことを反省し，次にサーバの更新や復旧作業を行う時の注意事項とした．サーバの復旧作業時に，旧サーバの故障していなかった HDD を用いて新しい HDD を再度ミラーリングさせて復旧する方法を採用すればこの問題は生じなかったと考えられるが，稼働年数の長いサーバが今後故障した時に OS 等のバージョン，ストレージや他の各パーツ類の寿命等を考慮すれば悩む所である．なお各ユーザの電子メールの各種設定やデータ等については，以上の移行作業の必要はなかった．大学では主に学生や教職員は Web 上で稼働するメールシステムを利用しているためである．

7. おわりに

今回報告したサーバ故障のトラブルであらためてサーバに冗長性を持たせることの重要さを再認識した．サーバを復旧させた経緯が少しでも皆さんの業務の参考になれば幸いである．

参考文献

[1] 佐藤武志，“P1-11　サーバ構築初心者のファイルサーバ及び Windows ドメインの構築”，平成 25 年度実験・実習技術研究会 in イーハトーブいわて 概要集，p.87，2014.
[2] 高橋基信 ，“サーバ構築の実例がわかる Samba [実践] 入門”，技術評論社，2010.

実験・実習技術研究会 in 西京　山口大学　技術報告
「ものづくり実習の試行」

松木俊貴
大分大学　技術部　電気電子工学系　第一技術班

1. はじめに

近年、大学の大衆化の進行に伴い、大学教育の質的転換が強く求められている。本学電気電子工学科電気コースにおいても、主体的に課題に取り組む意欲と課題解決に向けた柔軟な思考力を身につけた人材の育成を目指し教育改善に取り組む必要がある。しかし、昨今の学生は専門分野の学問に面白さを感じておらず、なかなかモチベーションが上がらないという実情がある。そこで、教育の質的転換の一環として、学生にものづくりをさせることで電気の面白さを体験させ、大学で学ぶ意欲を高めるべく新たに実習を試行した。

2. 目的

専門科目への興味を持てない学生のモチベーションの低下を改善するためには、電気電子工学が面白いものであるという認識を持たせるための工夫が必要である。そのためには、ものづくりの体験をする実習を実施することが効果的ではないかと考えた。

今回の試行は、学生がものづくりを行うことに面白さを感じてくれるのか、どのようなものを作れば電気回路や電子回路を面白いと思ってくれるか、実際にカリキュラムに取り入れたとしてどのような準備が必要で、どのような形での実施が可能であるのか等を確認するために行った。

3. 実習の内容

実習の試行は、本学電気コースの 3 年生から希望者を募って正課外の時間に行った。

学生にはまず、電子工作になれてもらうために、こちらが用意したテキストと、作成例に従って、課題の回路を作成してもらった。4 週ほどかけてそれらを完成させた後、電子工作の範囲内で自身が作りたいものを考えてもらい、それらの作成に取り組んでもらった。

以下に、課題として作成させた回路と、作成時の様子について所感を述べる。

(1) 課題 1　電源回路

回路の作成課題としてまず、図 1、2 のような、三端子レギュレータを使った電源回路を作成させた。出力可変型の三端子レギュレータを用いて、可変抵抗で出力電圧を 1.2V から 12V まで変更できるように回路を組んだ。

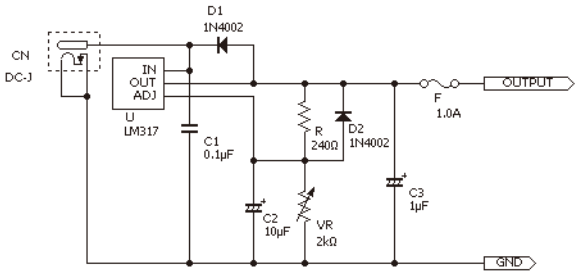


図 1:課題回路 1　（可変型直流電源）

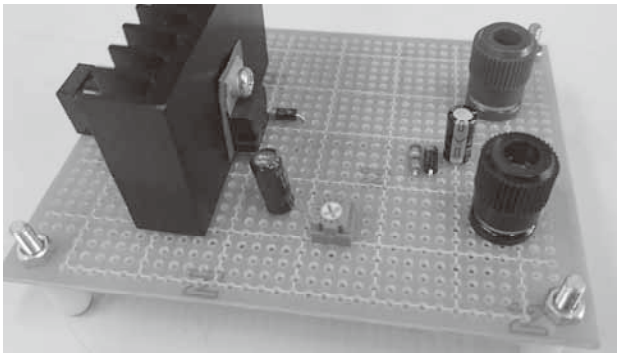


図 2:課題回路 1 サンプル写真

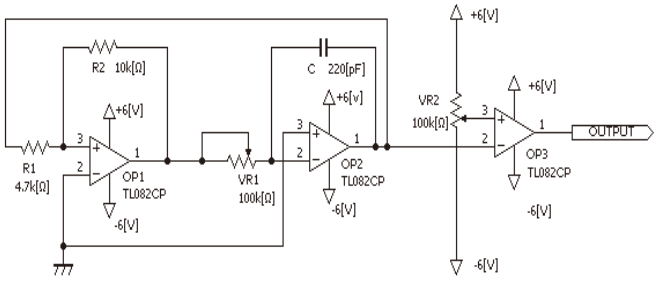


図 3:課題回路 2（PWM 発信回路）

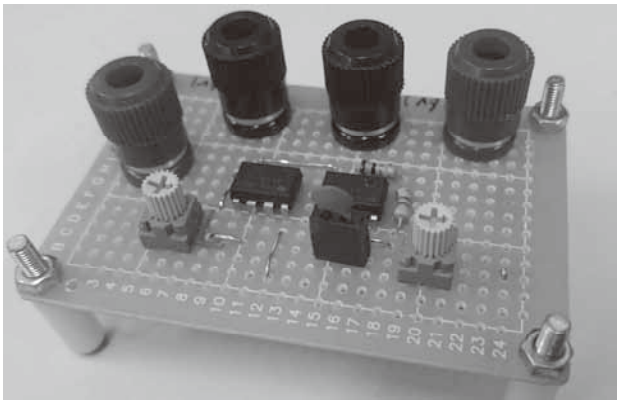


図 4:課題回路 2 サンプル写真

(2) 課題２　PWM 発信回路

第２の作成課題回路として、図 3、4 のような、オペアンプを用いた PWM の発信回路を作成させた。この回路では可変抵抗 V_{R1} で PWM の周波数を、V_{R2} でデューティー比をそれぞれ変更できるように回路を組んだ。

(3) 課題３　作りたいものの作成

最後に、学生に自分が作りたいものを考えてもらい作成を行わせた。学生が作成したものを以下にまとめる。

- オーディオアンプ
- オーディオエフェクタ
- ラジコン
- 電子オルゴール

学生は、半田付けの経験がほとんどなく、非常に苦戦しながら作成していた。課題の回路は半田付けになれるために用意したものであるため、学生にとってはあまり面白いものではないと考えていた。しかし、実際に作成に取り組ませると、組み上げてから動作確認する際に、回路が動作する様子をみて学生たちはこちらが想像した以上に喜び、楽しんでいた。回路を作成し、動かなければどこが悪いかを考え、また動作確認する、ということの繰り返しはゲームをクリアーするのと似たような感覚で楽しめるのではないかと考えられる。

学生に製作物を考えさせる際に印象に残ったことは、学生が作りたいものをなかなか考えることができなかった事である。経験のない学生にとって、自分で何を作るか考えることは、ひとつの壁になることが分かった。また、指定されたものを作ることでも、十分に楽しんでおり、電気の面白さを感じてもらえるということも分かった。

4. 検討

今回、本実習を試行したことで、作成課題に求められることがいくつか見えてきた、それらは以下のようなことである。

A) 難しすぎないこと

今回の実習の試行にあたって、課題の回路として、PIC を使った正弦波電圧の発信器を用意していたが、図５のように、少し複雑で、初心者である学生の半田付け技術の習熟レベルに合わず、また、仕組みの理解も学生には難しいと判断したため、実施しなかった。本実習の目的は、電気電子工学が面白いものであるという認識を持たせることであるが、実習の難易度が高すぎると、電気電子工学に対する、苦手意識を高める結果となってしまう可能性があるため、作成するものの設定は難しすぎないように決める必要がある。

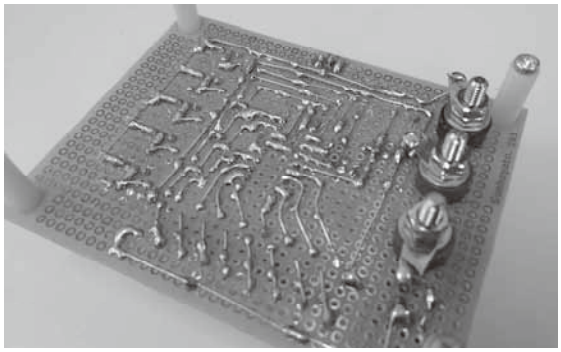


図 5:正弦波発信回路の配線

B) 見た目に分かりやすいこと

電気が目で直接見ることができないことは、電気電子工学に興味を持つことができない大きな理由の一つであると考えられる。そこで、どの回路も可変抵抗のつまみを回すと出力波形が変わる回路にしておき、図 6 のようにつまみを回しながら波形をオシロスコープで可視化したところ、その波形を見て非常に興味を示しており、学生に楽しみながら電子工作を行わせることができた。

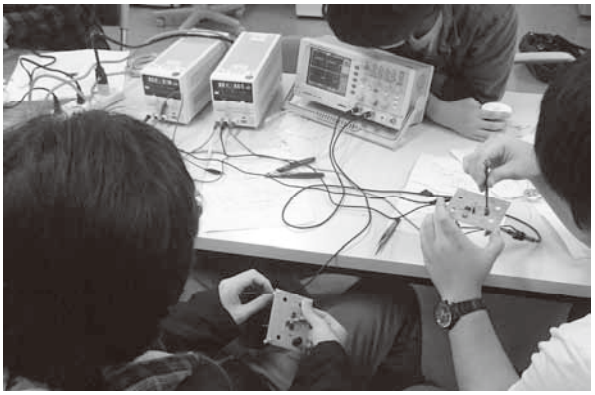


図 6:実習の様子

5. まとめ

実習を行っている学生からは、非常に楽しいという感想を得ることができた。また、このようなものづくりを、１年生のようなもっと早い段階でやりたかったという感想もあった。入学してすぐに、楽しめる形で電気に触れることができれば、学生の専門科目に対するモチベーションを高めるきっかけになるかもしれない。

本実習の結果を踏まえ、今年度前期の１年生必修科目「電気電子工学入門」にて Arduino を用いた電子工作入門を実施することとなった。

機械コース学生を対象にした「ものづくり実習」の構築

西田健一
大分大学　工学部　技術部

1. はじめに

本学の機械・エネルギーシステム工学科機械コースでは平成16年度以降，様々な問題を解決する能力やコミュニケーション能力を養成するため，3年生を対象に「デザイン実習」を継続実施している．開始から10年以上経過し，その内容も時代とともに変化しているため，実施方法及びその変遷について報告する．

2. 実習計画・方法について

学生に与える同実習の課題は，実習開始以降，設備や環境の変化とともに数年おきに変更した．その内容は後述するが，様々な能力を養成するという目的を達成するため「創案→設計→試作→中間報告→デモンストレーション→結果報告会（プレゼンテーション）」の基本作業は当初のままである．受講生は実習開始から1〜2回で課題やロボット操作，注意事項等についての説明を受け，その後は学生自ら積極的に作業を進めていく．

3. 実習内容の変遷

開始当初は「黒線に沿って進むロボット」を課題としていた．受講生は市販のキット等を利用し，軽量化や安定走行するための改良等を行っていたが，キットや電子部品の入手が困難になったため「教育用レゴ マインドストーム NXT」を数台購入し，センサやサーボモータを駆使して高度なデモンストレーションができるロボットの組み立て・プログラミング作業を行う内容に変更した．その後，機械コースの学生全員がロボット制御のための実習を十分に受講できるよう，NXTの後継機種「教育版レゴ マインドストーム EV3」を購入した．その結果，学生は2年の必須科目「機械工学実習」でEV3の基本操作を習得し，3年のデザイン実習で制御方法等を更に深く学ぶことができるようになった．

4. 平成27年度デザイン実習について

教育版レゴ マインドストーム EV3は発売直後に購入したため関連する情報が少なかったが，最近では簡単に入手できるようになってきている．そのため，学生はその情報を参考にして，まだ公開されていないオリジナルロボットの組立てを行っている．例えば，2つのサーボモータに直結された二本足と，歩行時にその足を浮かせる「補助用の足」を併用して前進する歩行ロボットや，自動車のデファレンシャルギアを忠実にブロックで再現し，さらに超音波センサを利用して物体を回避する自動運転の車など，メカの知識も取り込んだロボット組み立てを行っている．

5. まとめ

従来から行われている実習は，様々な装置の操作体験を中心とした内容で「ものづくり教育」としては不十分であると感じていた．その不足している部分を補うためにデザイン実習を始めたが，徐々にその目的を達成する実習になりつつあると感じている．また，初めてプレゼンテーションを体験する学生も多く，発表データ作成には多大な時間を要するが，同実習で経験することにより卒業研究着手後の発表等にも役立っているようである．今後は受講希望者が増える課題を開発していく必要がある．さらに，工学部基盤技術支援センターでは3Dプリンタ FORTUS250mc（Stratasys社）を導入した．同装置は現在，研究用部品の製作や従来から行われている3次元CAD実習で活用しているが，デザイン実習にも利用するよう計画している．

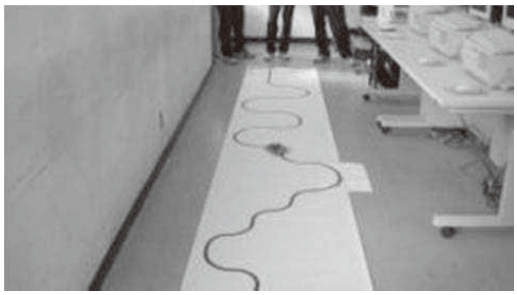


図1　デモンストレーション

図2　結果報告会

平成 27 年度　科学研究補助金報告（奨励研究：課題番号 15H00299）

微生物の無毒化作用による新たなセレン処理プロセスの開発

環境・化学系　國分 修三

1. 緒言

1993年水質汚濁防止法が改正され、全セレンの排出基準が0.1mg/L以下となった。廃水中のセレンは主として毒性の強い溶解性セレンである４価の亜セレン酸Ｓｅ（Ⅳ）と６価のセレン酸Ｓｅ（Ⅵ）の形態で含まれている。廃水処理におけるセレンの無毒化を行う処理方法はあるが、低コストが期待され、二次汚染の心配がないバイオレメディエーションに着目した。この方法は生物による無毒化作用として、通性嫌気性条件において微生物により、セレン酸および亜セレン酸を毒性の弱い元素態セレンに還元するものである。生物学的セレン酸還元において水素供与体が必要となるが、メタノールを使用することでコスト削減が解決できる。

本研究ではこのうち比較的反応が速い元素態セレンへの異化還元を対象として、生物処理について検討を行い、最終的には、実排水である石炭火力発電所における脱硫廃水に含まれるセレンの除去についてアプローチする。

2. 実験装置および方法

回分式実験装置の概略を図１に示す。恒温槽（幅 350㎜、長さ 250㎜、有効高さ 75㎜）内に内容量 500mL の反応槽（内径 120㎜、有効高さ 85㎜）を設置しスタラーにより攪拌を行った。反応槽には pH 計、DO 計および ORP 計を設置し、変換器を経由しモニタによる監視と記録を行った。サンプリングは反応槽から定時間ごとに 10ml のシリンジ用いて、メンブレンフィルターろ過したものを分析用試料とした。

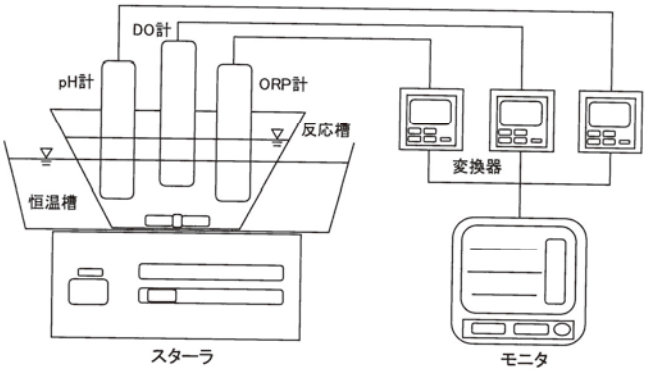


図１　実験装置

セレンの分析は、水素化物発生法により行った。この方法は、水溶液のセレンが発生期の水素と反応して、気体状の水素化物を生成し、この水素化物をプラズマ中に導入することにより分析が可能となることを利用したもので、水素化物発生装置に試料・塩酸・水素化ホウ素ナトリウムの各溶液をポンプで反応コイルへ送り、水素化物を生成、気体のみをＩＣＰＳ本体に導入して分析を行った。

3. 実験結果

3.1 濃度依存性の検討

モデル廃水を添加して濃度影響実験を行った。反応時の水温は 20℃、pH は無調整とした。
２種類のセレン還元汚泥（4 価の亜セレン酸 Se（Ⅳ）と 6 価のセレン酸 Se（Ⅵ））とも反応終了時までほぼ直線的であり、セレン濃度に対して０次反応と考えられた。

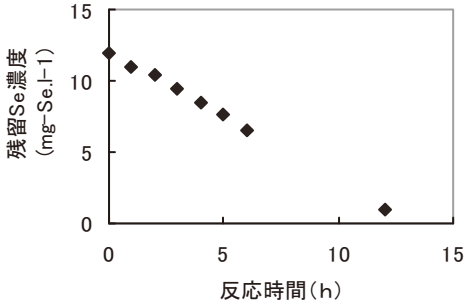


図1　Se(Ⅳ)汚泥

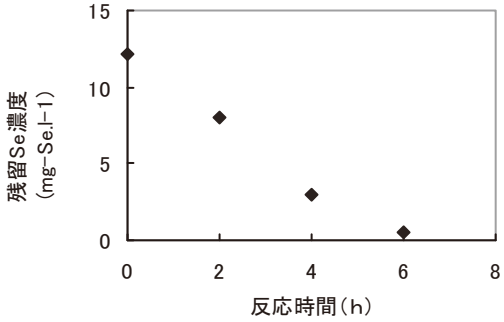


図2　Se(Ⅵ)汚泥

3.2 セレン還元反応に及ぼす温度の影響

セレン還元速度は温度の上昇に伴って増加した。生物反応は温度が 10℃上昇するとその反応速度は 2~3 倍増加することが知られており、Arrhenius 式によって整理することが可能である。
これらの図から活性化エネルギーを計算すると、6 価のセレン酸から 4 価の亜セレン酸への還元過程は約 40kJ、から 4 価の亜セレン酸 Se（0）への還元過程は約 70kJ がそれぞれ得られた。

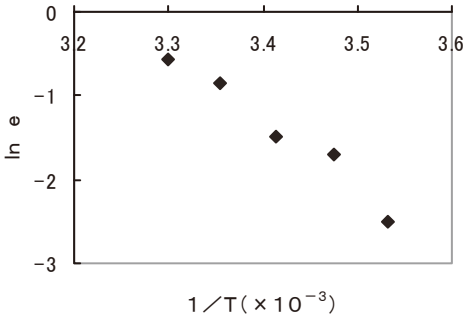


図3　Se(Ⅳ)汚泥温度依存性

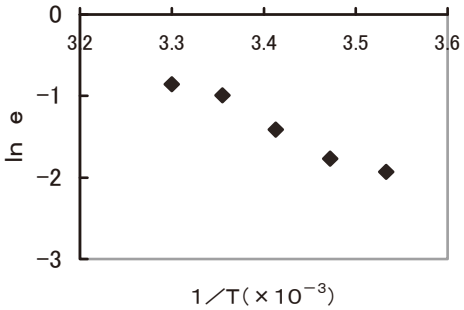


図4　Se(Ⅵ)汚泥温度依存性

3.3　ｐＨの影響

セレン還元反応では脱窒反応と同様、OH-が放出されるため、還元反応の進行に伴って pH が上昇する。この還元速度に対する pH の影響を図 5 に示す。最大反応速度のｐＨはおよそ 7.2 付近で与えられることが分かり、ベル状のｐＨ依存性を示した。

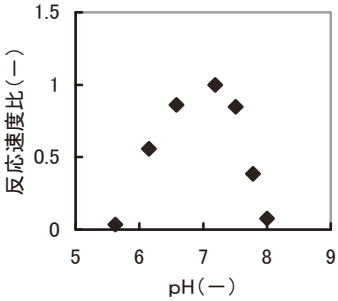


図5　Se(Ⅳ)汚泥

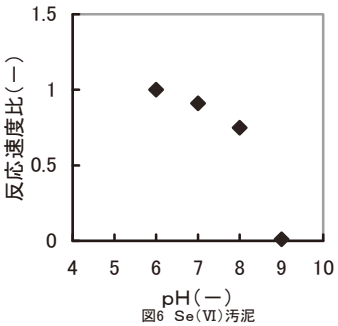


図6　Se(Ⅵ)汚泥

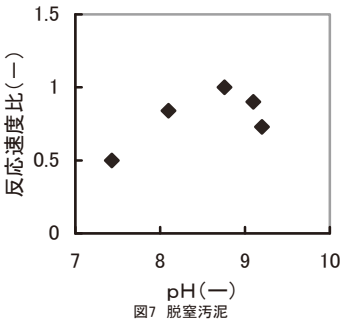


図7　脱窒汚泥

4. 結言

セレンの還元挙動は、Se（Ⅳ）・SE（Ⅵ）汚泥いずれも０次反応であり、得られた活性化エネルギーから４価セレン汚泥が温度の影響を受けやすいことが明らかになった。4 価セレン汚泥の還元速度は、ベル状の pH 依存性を示し、最大還元速度は pH7.2 付近で与えられることが判った。

国東半島産七島イの持続可能な地域資源としての利用に関する研究
−カーボンニュートラルな原料の開発−

工学部　環境・化学系第二班　岩見裕子

（緒言）

「七島イ」は主に畳表に用いられる農作物で，現在は大分県国東半島でのみ生産されている．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高く，耐久性はイグサより優れていると認識されていて，最盛期には北は東北地方まで生産が行われていたが，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み，現在にいたっている．国東半島宇佐地域は七島イの生産技術などに環境保全型農業を取り組んでおり，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を可能にする高い能力を秘めており，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の向上が求められている．そのため，その耐久性において，さらに詳細な科学的調査を行い，新しい材料としての用途について検討が必要である．

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．そのため，さらなる多様な検討が必要である．

これまでの研究において，七島イを光学顕微鏡および SEM にて観察し，植物構造がイグサと異なることを確認し比較を行った結果，維管束の分布や太さ，外皮の厚さが強靭性に関与していることを明らかにした．また，七島イの植物構造の部位別に X 線回折測定を行い，結晶性セルロースの存在を確認し結晶化度についても検討した．セルロース結晶化度は外皮において 42%と一番多く，セルロース繊維の結晶性が高い外皮が厚いことが，イグサの場合よりも強靭性に関与する重要な要因の一つとなっている考えた [1)].

本研究では，七島イを材料として利用することを念頭に物性等を検討し，耐久性などの高付加価値を与えることができる優れた特性の要因を解明すること，そして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材料として検討することを目的としている．また，実際に汎用樹脂との相溶・混和を行い七島イとプラスチックとの複合体成型体を作成した．

（方法）

1.　七島イの構造特徴（化学組成と繊維配向性）の検討

蛍光 X 線分析装置（Rigaku EDXL-300）を用い．七島イ茎を乾式灰化（300℃ 24hr で炭化後，500℃ 24hr で灰化）した試料について，サンプル形態は粉末，定量はファンダメンタルパラメータ法(FP 法)を用いて行った．

X 線回折測定は島津 XRD-6100 を用いた．平たいリボン状に取り出した七島イ維管外皮の板状試料に繊維方向(茎の天地方向)に対して垂直に X 線をあてて測定し，粉末状セルロース試料との比較を行った．

２．七島イ繊維，七島イ由来フィラーの取り出しと原料としての検討

七島イ繊維の取り出しにおいては，七島イの茎を 0.5%NaOH 水溶液で一晩浸漬後，吸引ろ過し，ろ紙上固形物を水に懸濁しミキサーで微細化・開繊処理を 5 分間行い七島イ繊維とした．七島イ繊維を水に懸濁しシャーレに注ぎいれ，静置して水分を 40℃で蒸発乾燥させ七島イ繊維フィルムを作成した．フィルム中の繊維の集合状態を偏光顕微鏡（Keyence VHX-5000）にて観察した（図 1）．

七島イ由来フィラーは，七島イの茎を 2cm に切り，水中で１時間マグネチックスタラーで撹拌したのち，ミキサーで２分間微細化・開繊して取り出した．七島イ由来フィラーは低密度ポリエチレン(LDPE)に対して，LDPE の成型温度範囲の 170℃にて，0～10%の割合で混和し，板状にプレス成型を行い，七島イ LDPE 板状成型物を作成した（図 1 右中，右下）．

（結果と考察）

1.　七島イの構造特徴（化学組成と繊維配向性）の検討

蛍光 X 線分析では，K（カリ），Na（ナトリウム）, Mg（マグネシウム）, Si（ケイ素）, Ca（カルシウム）, S（イオウ）が検出された．灰化試料中含量（実測値）と乾燥物中含量（計算値）を表 1 に示す．Ma らの研究によると，被子植物の単子葉植物のうちイネ科やカヤツリグサ科では Si の集積が多く．イ

ネは Si が不足すると倒伏がおこりやすくなり，病原菌や害虫に侵されやすくなることが知られている[2]．Si はイネの植物体の構造を強化すると考えられている．植物体乾燥物中の Si 含量は 0.1～10%で，イネの葉では 4.4～9.6%，イグサでは 0.14%～0.39%，七島イの近縁種であるパピルスでは 1.75%である[3]．七島イには，イグサよりも多く含まれていることがわかった．Si の存在が七島イの耐久性に関与している可能性が示唆された．

X 線回折測定では七島イの外皮においてセルロース結晶に特徴的な周期が観察されたが，粉末状セルロースの回折パターンでみられるセルロース結晶の分子鎖方向の周期(004)については観察できない（図 2）．このことは，セルロースの分子鎖が繊維方向に並んでおり，セルロースの分子鎖の方向がそろっていることを示す．また，平行に並んでいるセルロース分子鎖間の周期(200)が粉末状セルロースに比べ広くなっている．外皮のセルロース結晶格子が繊維軸方向への引っ張りなどの力により結晶格子に歪みを生じていることが推測される．この力は外皮の強度に関係すると考えられる．

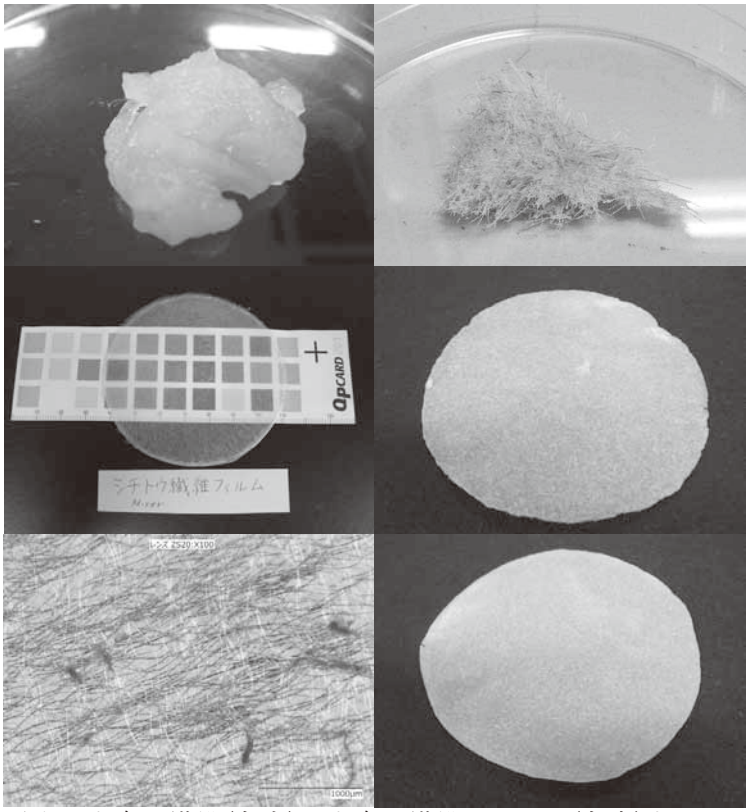


図 1 七島イ繊維(左上)，七島イ繊維フィルム(左中)とその顕微鏡写真（右下），七島イ由来フィラー(右上)，七島イ由来フィラーLDPE 板状成型体 10%混和（右中），同 1%混和（右下）

2. 七島イ繊維,七島イ由来フィラーの取り出しと原料としての検討

七島イ繊維を顕微鏡観察し，短径 3.4～8.4μm x 長径 0.07～24 mm で少し湾曲した形状であることを確認した．七島イ繊維フィルム中の繊維の集合状態はところどころ凝集している部分もあったがほぼ均一に分散していた，繊維の明瞭な配向性はなかった(図 1 右下)．

七島イ由来フィラーの LDPE への混和は比較的容易でプレス成型で板状に成型可能であった．フィラーの明瞭な配向形成はなかった．七島イ LDPE 板状成型物中のフィラーの含量が 0wt%では密度が 0.726 g/cm^3, 10wt%では密度 0.766 g/cm^{3}であり，5.5%ほど重くなった．

今後，七島イ繊維を配向したフィルムや七島イ由来フィラーを配向した成型物を作成し，物理的性質について検討する予定である．

表 1 七島イ茎の無機成分

元素	灰化試料中含量(wt%)	乾燥物中含量(wt%)
K	28.3	2.13
Na	23.9	1.80
Mg	18.8	1.41
Si	7.98	0.60
Ca	6.62	0.50
S	5.72	0.43
Cl	5.31	0.40
P	2.94	0.22

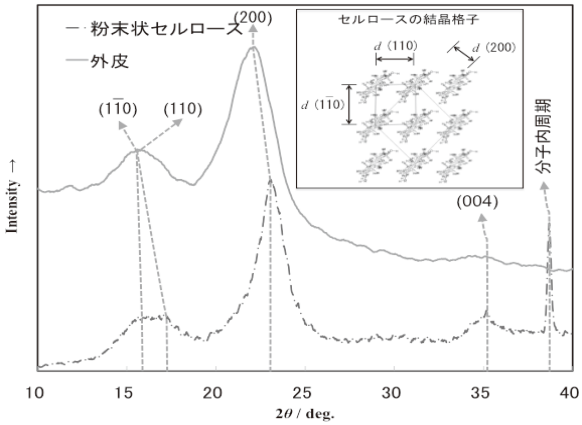


図 2 七島イ外皮（繊維状）の XRD パターン

3．謝辞

この研究は，平成２７年度科学研究費補助金（奨励研究）課題番号 15H00406 により実施された．

研究遂行に際し，蛍光 X 線分析にご協力頂いた大分大学全学連携推進機構機の西口宏泰先生に御礼申し上げます．また，七島イや高分子材料，上記以外の研究器材等，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．

1) 岩見裕子，工学部技術部報告書第７号（平成２５年度），国立大学法人大分大学工学部技術部 (2014)

2) J. F. Ma, Plant Nutr., 50, 11, Taylor & Francis (2004).

3) J. F. Ma & E. Takahashi:“Soil, Fertilizer, and Plant Silicon Research in Japan”, Elsevier (2002).

平成 27 年度科学研究費補助金（奨励研究） 採択課題報告

「ネットワーク管理業務効率向上のための拡張現実感による構成情報の可視化」

（課題番号　15H00380）

情報工学系　原槙　稔幸

1. はじめに

私の配属先である工学部知能情報システム工学科では，独自に教育用電子計算機システムと学科内ネットワーク(Local Area Network, LAN)を導入しており，私はそれらの運用管理を担当している．LAN の構成情報には，ネットワーク機器を LAN ケーブルなどで繋いでいる物理的情報と，ネットワーク機器に設定された IP アドレスや VLAN などの論理的情報があり，管理作業時にはこれらを正確に把握する必要がある．しかし担当者が現場で作業をおこなう際には，物理的な構成情報の一部は目視で確認できるものの，論理的な構成情報は，ノート PC などの入出力端末を使いネットワーク機器に接続して確認する必要がある．

そのため，ネットワーク管理業務の際に必要な現状確認の効率化と，管理業務に携わる技術向上を目的として，拡張現実感(Augmented Reality, AR)技術を用いたネットワークインフラの構成情報可視化する研究に取り組んでいる．このシステムでは，可視化の対象となる機器類を容易に決定するために，利用者の位置情報と携帯カメラで撮った映像情報とを用いた機器位置の特定手法を考案・実装している．

本稿では，ネットワーク管理作業の際に構成情報を迅速に把握することを目的とした，拡張現実感によるネットワーク構成情報の可視化システムについて記述する．本システムの概要を図 1 に示す．本システムでは，ネットワーク管理作業をおこなう際，作業者が頭部装着ディスプレイ(Head Mounted Display, HMD)を装着することで，作業者が現実に見ている視界に，ネットワーク機器の構成情報を AR コンテンツとして重ねて表示する．本システムを用いることで，学科内 LAN の運用管理業務における作業効率の向上を目指す．

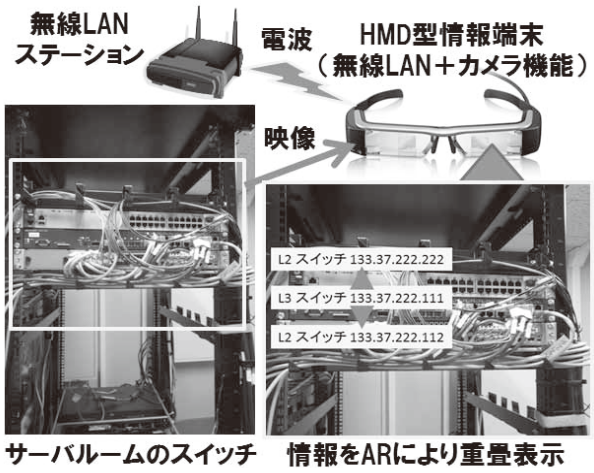


図1　ネットワーク構成情報可視化システムの概要

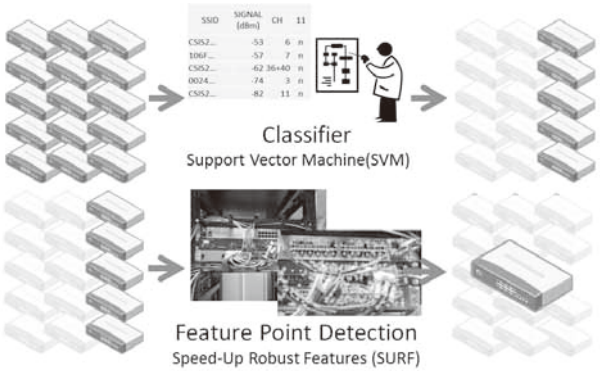


図 2 位置情報と映像情報による機器識別の手順

2. 情報を可視化するネットワーク機器の識別手法

本システムでは，ネットワーク管理作業を行う際に，作業者の視界にある機器に応じて，HMD 上にネットワーク構成情報を AR コンテンツとして表示する．表示する情報は，図 1 の右側で示すような，ネットワーク機器同士の接続状況や，特定の機器の VLAN 設定情報などである．

これらの情報を可視化する際に重要となる点の一つとして，作業者の視界にあるネットワーク機器が管理対象機器のうちのどれにあたるかを識別することである．作業対象となる機器を正しく識別できれば，その機器に関する設定や他の機器との接続状況などのネットワーク構成情報を取得できる．さらに，情報を AR コンテンツに変換して表示する際に，HMD のどの位置に表示すれば良いかの指標にもなる．

従来の AR による可視化では，AR による可視化のために表示位置を特定する方法として，ネットワーク機器に貼付したマーカを目印にする手法が用いられている．

本システムでは，機器へのマーカ添付による管理コストの増加を解消するために，無線 LAN の電波状況から現在位置を推定するロケーションベース AR，および撮影した映像の特徴点から表示対象となる機器を検出するマーカレス AR の両手法を相補的に用いていることで高い精度で機器を識別できると考えた．それらの手順を図 2 に示す．

本システムでは，管理の対象となるネットワーク機器のうち，作業者の近くにある可能性が高い機器を，無線 LAN の電波状況から推定した位置情報を基に絞り込む．次に，作業者が装着した端末で撮影したカメラからの映像と，あらかじめ登録したネットワーク機器の画像を照合して，作業者の視界にある可能性のあるネットワーク機器を特定する．

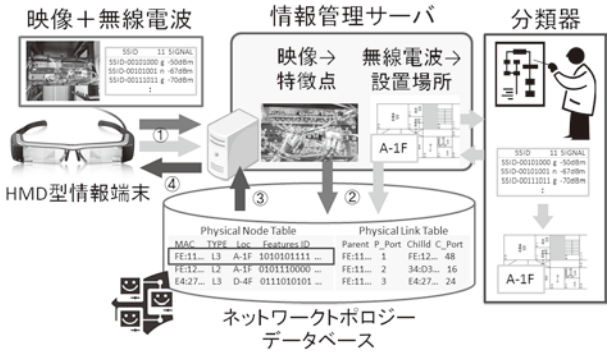


図 3 ネットワーク構成情報可視化システムの概要

3. システム構成

本システムの全体構成を図 3 に示す．本システムはネットワーク機器の位置情報と映像情報に基づき，ネットワークの構成情報（トポロジー）を AR コンテンツとして表示する HMD 型情報端末と，情報端末から取得した映像情報と無線 LAN の電波強度から利用者の位置や視線を解析して適切なトポロジー情報を情報端末に渡す情報管理サーバとで構成している．HMD 型情報端末は，Wi-Fi による無線通信機能と内蔵カメラによる撮影機能を有しており，HMD 型情報端末と情報管理サーバとは無線により常時通信を行っている．

情報管理サーバは，ネットワークトポロジーの情報を格納しているデータベースを管理している．このデータベースには，ルータやスイッチ等の機器の MAC アドレス，それらの物理的なネットワーク接続関係情報，IP アドレスや VLAN などの論理的な設定情報などを保持している．これらのデータは，ネットワーク管理者によって事前にデータベースに登録を行う．ネットワーク機器の識別には，情報端末のカメラを用いて撮影した機器の画像と，事前に計測した無線 LAN の電波状況とを取得し，それらを情報管理サーバに送信しておく．これらの情報を用いて，機器識別のための特徴点の抽出と分類器の作成を予め行っておく．

本システムを利用する際の手順を，図 3 の矢印に沿って示す。①利用者が装着した HMD 型情報端末のカメラで可視化したいネットワーク機器を撮影し，撮影した映像とその場所で検知できる無線 LAN AP からの電波強度情報をサーバに送信する．②機器の映像と電波状況の情報を受け取った情報管理サーバは，電波状況の情報から利用者の居場所を推定し，その周辺に設置されている機器を可視化の対象として絞り込む．さらに機器の映像情報から取得した機器の特徴点情報を用いることで，利用者の視界にある機器を1つに特定する．③可視化するネットワーク機器を特定したら，あらかじめネットワークトポロジーに格納している機器のカメラで取得した情報をネットワークトポロジーデータベースから取り出す．④最後に，特定した機器の情報を AR コンテンツとして情報端末に送信，利用者が装着している HMD の画面上に表示する．

4. 実験手法と結果

本システムのプロトタイプを作成したうえで，実際のネットワーク管理の現場でネットワーク機器の特定，および AR による情報提示に関する実証実験をおこなった．今回の実験対象は，実際に運用管理をおこなっているネットワーク機器 17 台であり，それらは 3 つの棟の各フロアに設置している．それらの配置と識別の可否を「○×」で表したものを図 4 に示す．実験の結果，可視化の対象機器をその周囲に設置されたものだけ絞り込むことに関しては，期待どおりの成果が得られた．

しかしながら，例えば建物 A の 1 階など，複数の類似機種が同一のサーバラック内に縦列設置してある場合，位置情報と画像特徴による絞り込みを併用しても，その中から1つの機器を特定することは困難であった．このため，複数の機器が並設してあり，作業者の視界に複数の機器がある場合，現時点ではそれらをまとめて一つの機器グループとして扱うことで問題を回避した．

作業者の視界に複数の機器があった場合，それらの機器を個々に識別して処理する，このシステムで取り入れている機器識別の際に用いている「機械学習に基づいた無線 LAN の電波状況による位置推定」と「映像からの特徴点抽出による機器検出」の方法をさらに改良する必要がある．そのためには，本システムで用いる情報端末で得られる映像情報や無線 LAN の電波状況のほかに，地磁気センサ，ジャイロ，加速度センサなどの情報を加えて，利用者の姿勢や向き情報を収集して機械学習の入力値とし，特定機器の検出を可能にしたいと考えている．

5. まとめ

本稿では，ネットワーク管理作業時の業務支援の方法として，作業者の視界にあるネットワーク機器を自動で識別したうえ，その機器に関連するネットワーク構成情報を拡張現実感技術によって可視化するシステムについて述べた．また，本システムのプロトタイプを作成し，実際の現場で利用した結果，一定の効果が確認できたものの，ネットワーク機器の特定に関して新たな問題が発見できた．今後，視界内に複数の機器がある場合の対処策として，画像処理の方法を工夫する，複数のセンサ情報を用いる，などの方法を用いることで，機器の識別精度を向上させる手段を確立していきたい．

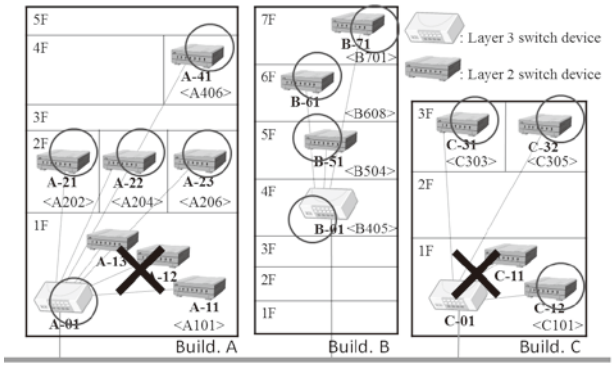


図 4 実験環境と実験結果

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

情報工学系　松原 重喜

1. 研究目的

近年，GPS の使えない屋内での自己位置推定のため，センサ類を用いて環境の情報を取得する方法の他, BLE デバイスや無線 LAN を用いる方法など多く検討されている．

それらの方法の一つに全方位カメラの画像を用いる方法が挙げられるが，しかし，その演算コストは非常に高く，推定地点数の増加により演算量は膨大になるため，低コストの汎用プロセッサを使い，かつリアルタイムでの動作が求められるシステムにとっては，負荷が大きいという問題がある．

そこで本研究では，多地点での全方位画像による屋内位置推定を低負荷で高速に行うため，位置推定に演算コストが低くクラス数が増加しても演算量にさほど影響のないシンプルなパターン分類アルゴリズムを用いる方法について，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]～[3]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性質に基づいている．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．

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

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

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．あらかじめ学習データをもとに定めておいた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$L_{nm}^{(s)}$を用いて以下のように表される．

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

一例として，入力ベクトルの要素$x_n^{(in)}$がクラスηに属する場合, 高い確率で$U_{nm}^{(\eta)} > x_n^{(in)} > L_{nm}^{(\eta)}$となり，その時$RT_{nm}^{(\eta)}\left(x_n^{(in)}\right) = 1$となる．レンジテストはクラス別にすべての入力ベクトル要素に対して行うため，1 つのクラスに対するレンジテストの回数は$D \times M$となる．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．

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

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わす重み値で，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，要素ごとに各クラスのレンジを表す図 1 の例で考えると，各クラスのレンジ間に重なりのある要素x_1やx_2よりも重なりのない要素x_3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．図 2 に，要素 1 およびα_mに

おける，クラスごとのレンジ間の重なりの例を示す．

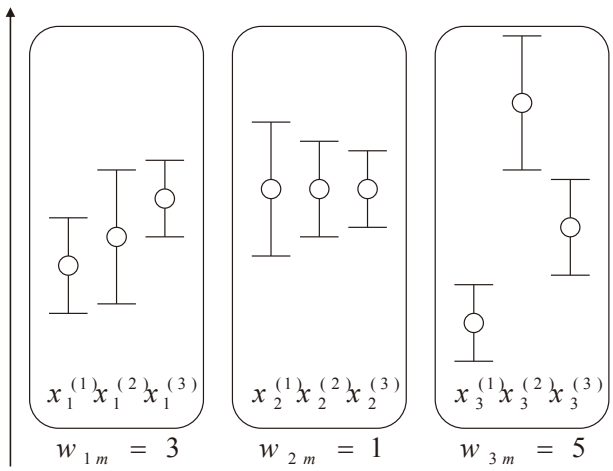


図 1.　重み付けの例

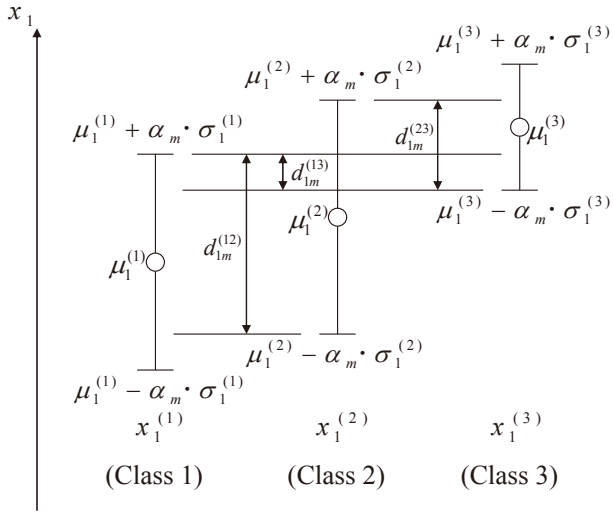


図 2.　レンジの重なりの例

図 2 には，以下のような 3 つの重なりがある．

$x_1^{(1)}$, $x_1^{(2)}$間の重なり：　$d_{1m}^{(12)}$

$x_1^{(1)}$, $x_1^{(3)}$間の重なり：　$d_{1m}^{(13)}$

$x_1^{(2)}$, $x_1^{(3)}$間の重なり：　$d_{1m}^{(23)}$

これらの重なりの合計を重なり量O_{nm}と表すと，O_{nm}は次の式によって与えられる．

$$O_{nm} = \sum_{1 \le i < C, i < j \le C} d_{nm}^{(ij)} \qquad (5)$$

O_{nm}は，同一要素の全クラスの分散の総和によって次の式のように正規化される．

$$P_{nm} = O_{nm} / V_{nm} \qquad (6)$$

ここでV_{nm}は分散の総和であり，次の式によって与えられる．

$$V_{nm} = \sum_{1 \le s \le C} 2\alpha_m \cdot \sigma_n^{(s)} \qquad (7)$$

レンジテストの信頼性は，正規化された重なり量P_{nm}をもとに評価する．P_{nm}は増加するにつれ，レンジテスト $RT_{nm}^{(s)}\left(x_n^{(in)}\right)$の信頼性は低下するため，重み値を小さくしなければならない．そこで，P_{nm}を降順に並べ，以下の式に従ってそれぞれのレンジテストに対し重み値を設定する．

$$\omega_{nm} = 2(R_{nm} - 1) + 1 \qquad (8)$$

ここでR_{nm}は，P_{nm}の降順の順位である．従って，より小さなP_{nm}を持った要素に，より大きな重み値が割り当てられる．一例として，図 1 においては，3 つの要素の各クラスのレンジ間の重なり量は，x_3が 0 で，x_2が最大となるため，$x_3 < x_1 < x_2$となる．分散の総和はそれぞれ等しいとすると正規化された重なり量も$x_3 < x_1 < x_2$となるため，降順の順位は要素順にそれぞれ 2,1,3 となり，結果的に重み値はそれぞれ 3,1,5 となる．

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，図 3 に一例として示す，640×240 ピクセルの RGB 画像のデータである．RGB 画像により直接認識を行うのは困難であるため，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．図 4 には，図 3 の画像をグレースケールに変換した画像を示す．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

図 3. RGB 画像

図 4. グレースケール画像

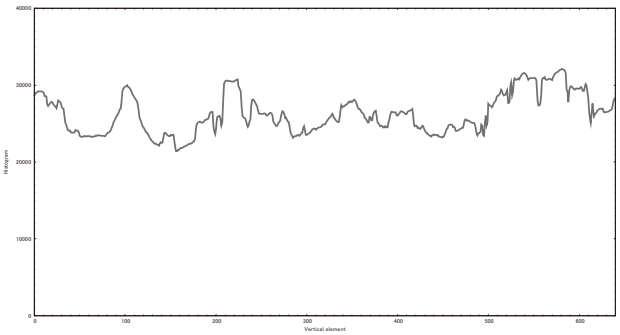


図 5. 射影ヒストグラムの縦軸成分

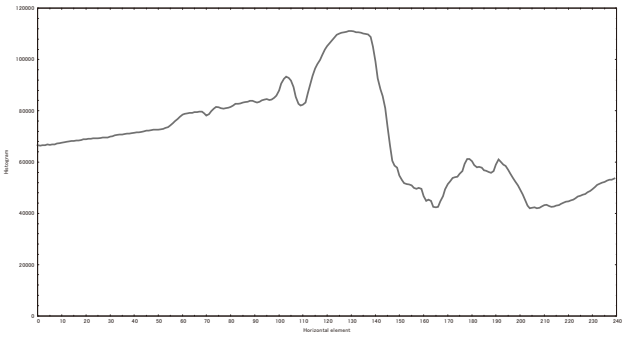


図 6. 射影ヒストグラムの横軸成分

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を特徴ベクトルとして認識に用いる．このように周波数領域の振幅スペクトルへ変換することで，たとえカメラの向きや明るさが変動しても振幅スペクトルは変化しないため，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できる．

図 5，図 6 に，図 4 のグレースケール画像において水平方向と垂直方向の分布となる縦軸成分と横軸

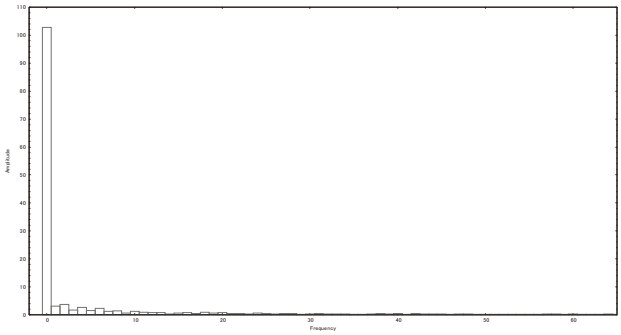


図 7. 縦軸成分の振幅スペクトル

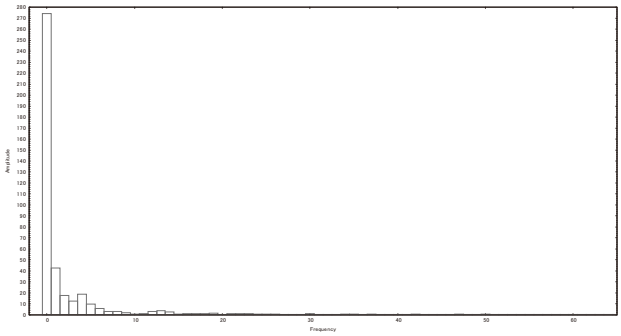


図 8. 横軸成分の振幅スペクトル

成分のヒストグラムを求めた結果を示す．そして，図 5，図 6 のヒストグラムに対して DFT を行い，それぞれ振幅スペクトルデータへ変換したものを図 7，図 8 に示す．認識には，図 7，図 8 に示されるような振幅スペクトルの値をベクトル要素として用いるが，図 7，図 8 を見ると，周波数軸右側の高周波部分の成分は小さいのに対し，周波数軸左側の低周波部分の成分は大きく，各クラスの特徴がよく表れているため，低い周波数の方から順に定めた数の要素の値のみを用い次元数を削減する．なお，振幅スペクトルデータは縦軸成分と横軸成分の 2 種類あるため，各軸の成分の数を等しく合わせてまとめたものを 1 つのベクトルとする．

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 [4]を用いて取得した 3584×1792 ピクセルの全方位画像を，三脚が写る画像下部をトリミングし, 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，同じ部屋の場合の図 9 の丸印に示すおよそ 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．なお，別室の場合のカメラの位置は，部屋のほぼ中央とし，カメラの高さは，別室，同室とも 120cm とした.

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に 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．今回，学習データの数は 10，α の個数は$M = 2$として実験を行った.

5. 実験結果

一般的に画像認識では，クラスの特徴を表すベクトルの要素の数が多いほど，高い認識率が得られる．しかし，ベクトルの要素数が増えるにつれ計算負荷が大きくなるため，最適な要素数を決定する必要がある.

そのため，認識に使用する振幅スペクトルデータの要素の数を変化させる形でシミュレーションを行い，要素数と認識率の関係を調べたところ，要素数が増えるにつれ認識率は向上するものの飽和していることが分かった．この実験においては，認識率と計算負荷とのバランスから適切な要素数は縦軸成分 7, 横軸成分 7 の 14 成分であったため，以後のシミュレーション実験は 14 次元ベクトルを用いて行った.

結果として位置推定の精度とその時の α 値の組合せは，別室の場合で 99.3%（α=3.7，6.1）であった．また，同室の場合で，98.7%（α=2.5，4.5）となった．なお，最高認識率となる α 値の組合せが複数ある場合は，それらのうちの 1 組を示している．表 1 には，各地点での認識率を示す．表 1 の同室の地点番号は，図 9 の丸印内の数字に対応している．結果に注目すると，$M = 2$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．Mを増やせば認識率は向上すると考えられるが，最適な α 値の探索は計算コストが高い上，認識率は飽和すると考えられるため，Mは 2 で適切と言える．一方，図 9 の丸印で示される同室の場合の認識位置と部屋のサイズを考慮すると，おおよそ 2 メートルの間隔でも位置推定が可能であると言える.

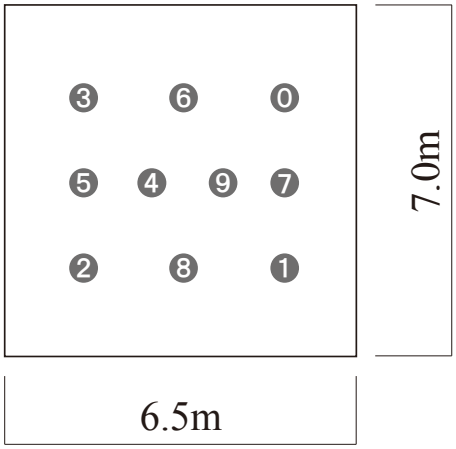


図 9. 同室での撮影地点

表 1. 各地点での認識率

Point	Recognition Rate	
	Another Room	Same Room
0	99.7 %	99.9%
1	100%	96.2%
2	98.8%	98.5%
3	97.2%	98.8%
4	98.2%	99.8%
5	99.5%	97.5%
6	99.8%	96.9%
7	99.3%	99.7%
8	100%	99.9%
9	100%	100%
Average	99.3%	98.7%

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，演算コストが低くクラス数が増加しても演算量にさほど影響のない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.

実際の環境では，人の位置や数，物品といった周囲の環境は変動するため，その影響を検証することや，色情報を画像特徴として利用すること，さらには，全方位画像による屋内位置推定システムの応用を検討することが今後の課題である.

謝辞

この研究は，科学研究費補助金（課題番号：15H00383）の助成を受けて行った.

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] Hiroomi Hikawa, Shigeki Matsubara,“Pseudo RBF Network for Position Independent Hand Posture Recognition System,” Proceedings of 2007 International Joint Conference on Neural Networks, No.1290, pp.1-6, 2007.

[3] Shigeki Matsubara, Hiroomi Hikawa,“Hardware Friendly Vector Quantization Algorithm,” Proceedings of 2005 IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp.3623-3626, 2005.

[4] https://theta360.com/ja/

編集後記

技術部報告書は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９号目を発行することができました。

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，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.cc.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及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２８年８月

広報ＷＧ報告書担当
原山　博文
児玉　利忠
菖蒲　亮
中武　啓至
平松　強

国立大学法人 大分大学工学部 技術部報告書
第9号

2016年8月 発行
編集 国立大学法人 大分大学 工学部 技術部

〒870－1192 大分市大字旦野原700番地
http://gijutsu.cc.oita-u.ac.jp/