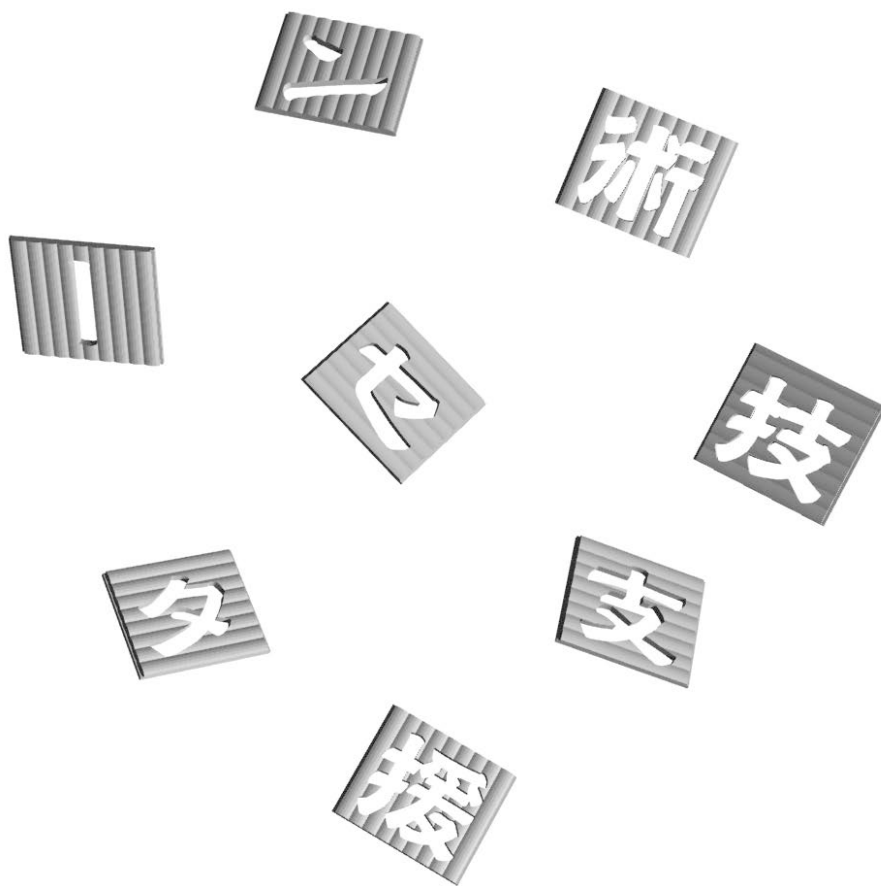


国立大学法人 長岡技術科学大学
技術支援センター報告集

Annual Report of Center for Integrated Technology Support



2015 年度
Vol. 5



3DCG ソフトによる
レンダリング結果



実際の看板写真
(寸法 : 680×120 mm)

表紙について :

平成 23 年 11 月 1 日付で技術支援センターが開所しました. それを記念して技術職員のメンバー (本学工作センター兼務) が 2 次元 CAD と放電加工機を用いて技術支援センターの立体文字の看板を作製しました.

表紙の CG は, この時の図面データをもとに 3DCG ソフトで 3D 図面化して画像処理したものです.

技術支援センター報告集の発刊によせて

技術支援センター長 鎌土 重晴

長岡技術科学大学技術支援センターは 2011 年 11 月 1 日に発足し、教室系技術職員 29 名全員が本センター所属となりました。全技術職員が全学支援を掲げて業務を実施し、開所から 5 年を経過した現在では、専攻を超えた全学支援、全学安全衛生業務への対応、技術力獲得・向上を目指した研修制度への参加、新たな社会貢献活動等、多岐にわたっています。

この度 2015 年度の活動をまとめた技術支援センター報告集が発刊される運びとなりました。本報告集は、(1) 技術職員の業績や活動についての記録、(2) 社会貢献活動を含む技術支援内容の紹介、(3) 継続的に毎年発刊してきた活動報告、についてまとめました。内容は、技術支援センター概要、活動報告、技術支援シーズ、教育・研究支援報告、研修報告など幅広い活動についての報告となっております。例えば、大型実験設備や共同利用特殊装置などの共同利用設備の紹介をはじめ、技術支援シーズ（研究支援等において技術職員が積極的に関わった技術の報告）などを掲載し、内外において役立つ情報を発信するよう努めています。また、教育・研究支援報告では具体的な支援についてわかりやすくまとめ、新たな業務依頼に繋がるような内容となっております。

多くの皆様に本報告書をご高覧いただき、技術支援センター技術職員の業務や成果について、ご理解、ご指導を賜れば幸いです。

今後とも、教員・事務職員および関係各位の本センターへのご支援を宜しくお願い申し上げます。

目次

センター長挨拶	技術支援センター長 鎌土 重晴
---------------	-----------------

1. 技術支援センターについて

・ 技術支援センターの概要.....	1
・ 機械・金属技術分野.....	4
・ 電気電子・情報技術分野.....	5
・ 化学・生物技術分野.....	6
・ 環境・建設技術分野.....	7
・ 総合安全・情報管理技術分野.....	8

2. 活動報告

・ 業務依頼の集計.....	教育・研究支援室 9
・ 安全衛生ワーキンググループ活動報告.....	安全衛生ワーキンググループ 11
・ 社会貢献ワーキンググループ活動報告.....	社会貢献ワーキンググループ 12
・ 研修ワーキンググループ活動報告.....	研修ワーキンググループ 14
・ 広報ワーキンググループ活動報告.....	広報ワーキンググループ 18
・ Raspberry Pi を用いた教育・研究機材開発の検討	吉田 昌弘 19
・ 2017 年度 機器・分析技術研究会 in 長岡 実行委員会 活動報告	山田 修一 21

3. 技術支援シーズ

・ 乾電池の発明者「屋井先蔵」を紹介する乾電池教室プログラムの開発.....	宮 正光 23
・ 顕微鏡の中の小宇宙：微生物蛍光観察のための実験ツールの開発.....	渡邊 高子 26
・ プリント済み布地の位置決めを目的とした画像処理によるひずみ補正....	吉田 昌弘 28
・ X00PS モジュールの研究会参加申込フォームへの応用	山浦 賢太郎 30
・ 高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置（ICP-OES）の紹介.....	大塩 茂夫 32
・ 極限エネルギー密度工学研究センターへの 支援業務及び新型静電加速器の運用について.....	志田 暁雄 34
・ 地盤工学関連の大型実験設備紹介.....	高田 晋 36
・ 機械創造工学専攻共通走査型電子顕微鏡（SEM）の 機器紹介および管理業務について.....	小池 孝侑 38

コラム

・ 蒸留よもやま話	宮 正光 40
-----------------	---------

4. 教育・研究支援報告	
・平成 27 年度の教育・研究支援状況について	41
・全課程 1 学年「化学実験及び演習Ⅰ」「化学実験及び演習Ⅱ」	高橋 美幸 42
・機械創造・電気電子情報工学課程第 2 学年「工学基礎実験」	吉井 一夫 43
・材料開発工学課程 2 年生「物質・材料工学基礎実験Ⅰ」	程内 和範 45
・電気電子情報工学課程 3 学年「電気電子情報工学実験Ⅰ」	野田 浩平 46
・生物機能工学課程 3 年生「生物機能工学実験Ⅰ」	三間 達也 47
・情報・経営システム工学課程 3 学年「経営情報システム工学実験Ⅰ」	安部 真 49
・研究支援の紹介	50
5. 研修報告	
・平成 27 年度技術職員グループ研修報告	電気電子・情報技術分野 53
・OJT 研修報告 Excel VBA の実習指導技術の習得	高田 晋 55
・九州地区総合技術研究会・情報技術研究会参加報告	内田 翔 56
・第 16 回 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 参加報告	渡邊 高子 58
・第 4 回北関東地区技術系職員安全管理ワークショップ	吉田 昌弘 60
・「レーザ安全スクール」受講報告	安部 真 62
・第 30 回レーザ安全スクール参加報告	山田 修一 63
6. 資料	
・出張記録一覧	65
・技術支援センター職員の技術資格取得状況	70
編集後記	広報ワーキンググループ

1. 技術支援センターについて

この章では、技術支援センターについて運営、理念、業務依頼の方法および各技術分野等について紹介する。

技術支援センター概要

1. 運営

2011 年 11 月 1 日、技術支援センターが発足し運営が始まりました。

技術支援センター長、各専攻長、技術長、主任副技術長、副技術長から構成される「技術支援企画・調整会議」において、1. センター管理運営の基本事項に関する事、2. センターの技術力向上の基本事項に関する事、3. センターの予算に関する事等が決められます。

「業務実施委員会」は技術長、主任副技術長、副技術長で構成され、センターの業務に関することや技術の伝承に関する事など、センターの運営に支障をきたさないように様々な調整を行っています。

「教育研究支援室」は技術長、主任副技術長、副技術長、技術分野長で構成され、支援業務依頼の受付を行い、業務の適否判定、各技術分野への業務の割り振りや担当者の選定等を調整するとともに、成果の報告を行っています。技術分野の構成員は 5～7 名で、全技術職員は何れかに所属しています。主な支援業務はここで行いますが、その支援業務は必ずしも大学の各専攻に対応していません。例えば総合安全・情報管理技術分野に所属して、機械専攻を主にして支援業務を行っている技術職員もいます。それぞれの「ワーキンググループ (WG)」は技術職員が重複する形で所属し、業務実施委員会の意向を受けて自立した活動を行い、センターの運営をサポートしています。

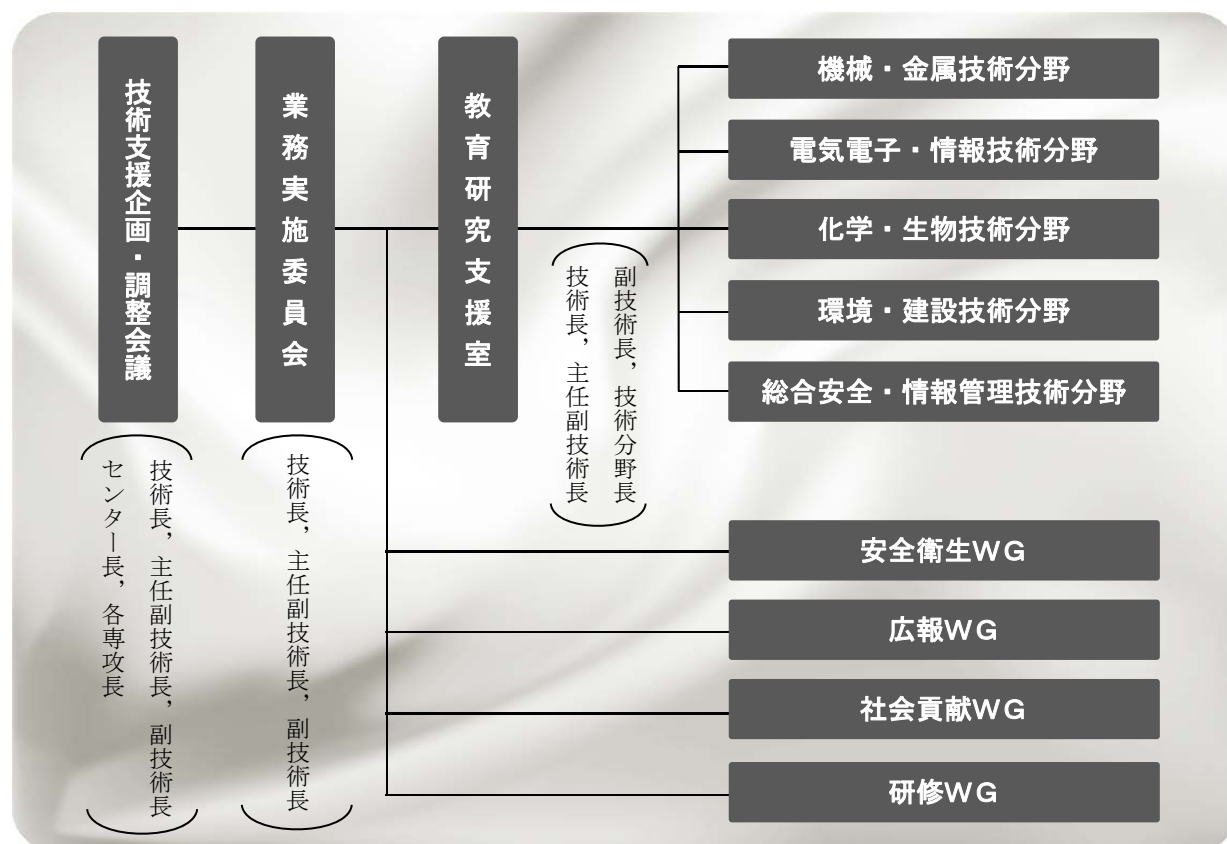


図1 技術支援センター運営図

2. 技術支援センター理念

《技術支援センター 理念》

教員、事務職員と連携し、教育・研究への積極的な技術支援により、
大学の発展に貢献します。

技術支援センターは、本学の技学教育研究を中心とした大学全般の活動に対し、効果的・効率的技術支援を行うとともに、技術職員の技術力の高度化を図り、能動的支援を通し、大学の発展を支えます。一人一人が、分野長をリーダーとした各技術分野での技術支援業務（主業務）を強力に推し進めます。また、副技術長をリーダーとして、所属技術分野以外の技術支援業務（副業務）や全学的な安全衛生管理業務などに、全技術職員が分野横断的に取り組みます。これにより大学全体の技術支援を総合的に行うことを目指しています。

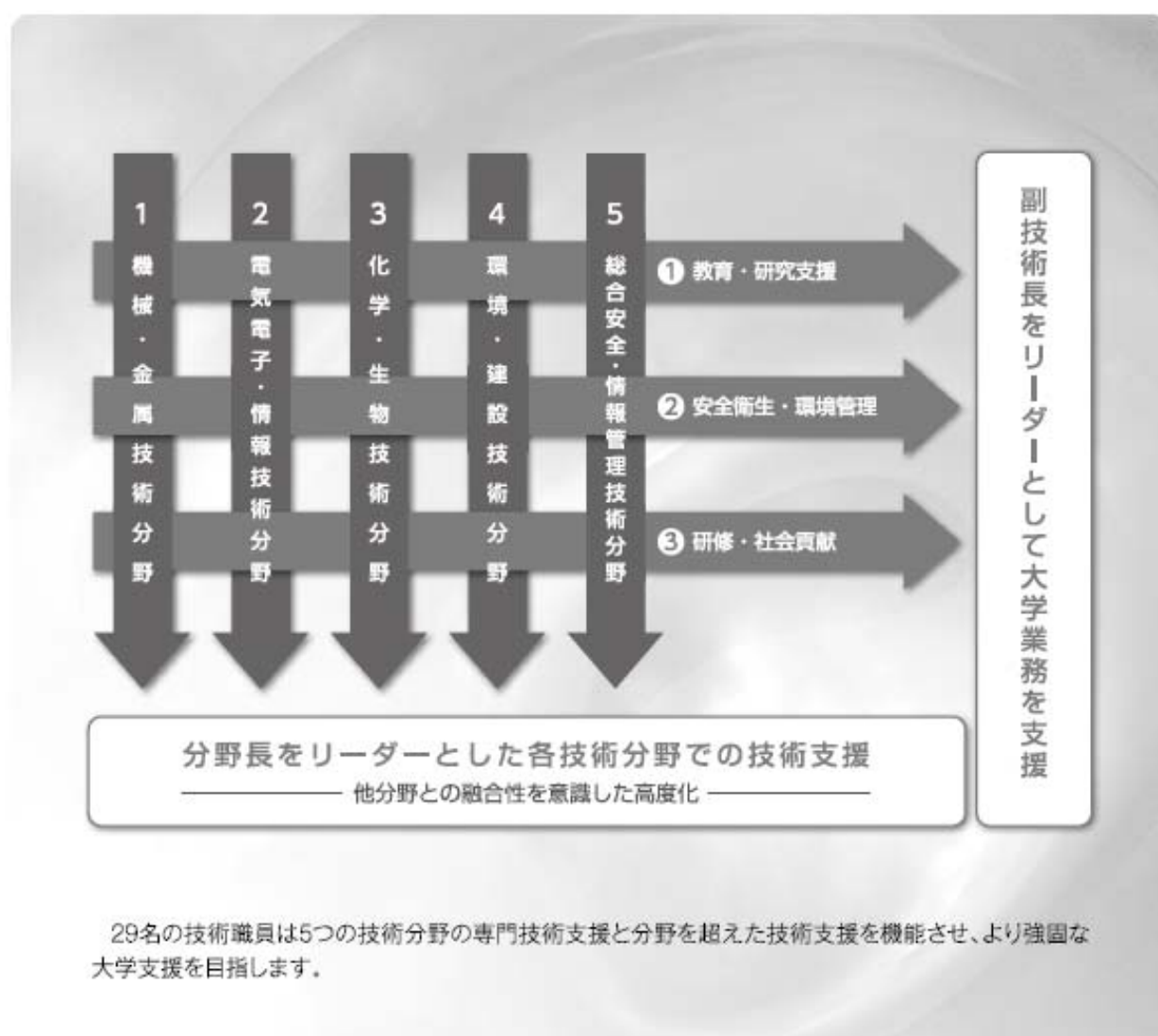


図2 技術支援のイメージ

3. 技術支援業務依頼の方法

業務依頼は、全ての教職員が申請できます。業務依頼書を記入し、教育研究支援室へ提出して下さい。不明な点や相談は、最寄りの技術職員または業務依頼窓口（教育・研究支援担当の副技術長）が対応しますのでお気軽にお声掛けください。

表 1 業務依頼内容と期間

業務	内 容	期 間	
教育支援	○実験・実習・演習への技術指導 ○実験室・実験機器・薬品等の保守管理 ○その他教育支援に関すること	定期	1 年 各学期
		臨時	業務終了まで
研究支援	○研究・実験装置の設計、開発、維持および管理 ○分析・測定装置等の運転、操作指導および技術相談 ○その他研究支援に関すること	定期	1 年 各学期
		臨時	業務終了まで
専攻・センター運営支援	○専攻の支援に関すること ○センターの支援に関すること	定期	1 年 各学期
		臨時	業務終了まで
大学運営	○衛生巡視 ○学内行事（入試・入学・卒業式関連業務等）	定期	1 年 各学期
		臨時	業務終了まで
社会貢献	○オープンキャンパス、オープンハウス ○高大連携事業 ○理科実験体験教室 ○出前実験（科学教育啓蒙活動） ○その他地域貢献に関すること	定期	1 年 各学期
		臨時	業務終了まで

	提出書類	申請・提出時期
新規・継続	業務依頼書	定期は2月末 臨時は通年
完了・中止	業務報告書	完了・中止時



図3 業務依頼手順

詳細は、技術支援センター業務依頼窓口 <http://konomi.nagaokaut.ac.jp/Campus/irai/index.html>

（学内専用）をご覧ください。センター業務依頼案内や業務依頼書、業務報告書が掲載してあります。太枠内を記入の上、教育研究支援室へ提出して下さい。また、技術職員資格一覧や技術支援センターに関する Q&A 集が掲載してありますので、業務依頼の際に参考にして下さい。

機械・金属技術分野

本分野は「機械・金属」に関する専門技術により、広く全学的な教育・研究支援を行っています。機械創造工学課程の実験・実習・演習、同専攻における研究活動への技術支援、工作センターでの技術支援・運営支援を行っています。さらに自らのスキルを活かして、上記以外の専攻やセンターからの新たな業務依頼にも対応しています。

本技術分野に関わる技術支援要請がありましたら、まずは最寄りの技術職員にご相談下さい。技術支援が可能と判断された場合は、できる限り対応させていただきます。

主な業務内容

※担当専攻以外の業務

1. 教育支援

- 〈1 学年〉： 物理実験および演習Ⅰ，Ⅱ
- 〈2 学年〉： 工学基礎実験，機械工学基礎実験
- 〈3 学年〉： 機械創造工学総合演習入門，機械創造工学総合演習Ⅰ，機械創造工学設計（演習）
- 〈4 学年〉： 情報処理考究及び演習Ⅱ

2. 研究支援

- ・ 各専攻研究室からの依頼による研究支援および実験補助
- ・ 計測分析機器のオペレーション及び保守……電子顕微鏡，表面粗さ測定装置等
- ・ 実験装置設計，加工等の技術相談，委託加工（工作センター）
- ・ 計測装置用プログラミングに関する技術相談……LabVIEW，C 言語等
- ・ 3D CAD に関する技術相談……モデル作成，シミュレーション等
- ・ 実験装置組み立てや動作確認および操作指導

3. 運営支援

- ・ 機械創造工学専攻の運営業務…電子メール・WEB サーバの管理，PC 設定等サポート，
専攻内委員補助，安全衛生巡視（第1区分）
- ・ 工作センターの運営業務
- ・ 体育保健センターの情報システム保守管理※
- ・ 学内委員…安全衛生管理委員会，情報システム・セキュリティ専門部会，w-SDS 実施 WG，
薬品管理支援システム運用 WG

支援先

【大学】学内委員会，Kawaii 理科プロジェクト

【専攻・センター】機械創造工学専攻，工作センター，体育保健センター

【研究室】機械創造工学専攻：生産加工工学研究室，ナノメートル・ピコメートル計測制御研究室

構成メンバー6人

◎吉井一夫（分野長）・佐藤賢太・高橋智・小池孝侑

星野英夫（技術長）・吉田昌弘（副技術長）

（2016.4 現在）

電気電子・情報技術分野

本分野は「電気電子・情報」に関する専門技術により、広く全学的な教育・研究支援を行っています。電気電子情報工学課程学部学生向けの実験・実習・演習、研究活動への技術支援、極限エネルギー密度工学研究センター、音響振動工学センターでの技術支援・運営支援を行い、さらに自らのスキルを活かして、他専攻・他センター等からの新たな業務依頼に対応しています。

本技術分野に関わる技術支援要請がありましたら、まずは最寄りの技術職員にご相談下さい。技術支援が可能と判断された場合は、できる限り対応させていただきます。

主な業務内容

※担当専攻以外の業務

1. 教育支援

- 〈1 学年〉： 物理実験及び演習Ⅰ・Ⅱ，電気磁気学及び演習Ⅰ
- 〈2 学年〉： 工学基礎実験，電気工学基礎実験
- 〈3 学年〉： 電気電子情報工学実験Ⅰ・Ⅱ，電気電子情報工学実践演習

2. 研究支援

- ・ 分析，測定，研究実験補助または共同実験者として参画
- ・ 計測分析機器のオペレーション及び保守……半導体薄膜作製装置（分子線エピタキシー：MBE，RF スパッタ装置），半導体薄膜評価機器（分子間力顕微鏡：AFM，表面粗さ計，ホール測定装置），光学特性評価装置（分光器，各種レーザ等），その他
- ・ 分析計測センター計測分析器のオペレーション※……試料水平型 X 線回折装置，X 線回折装置

3. 運営支援

- ・ 電気電子情報工学専攻の運営業務……学生実験備品管理業務，専攻内各部会業務，共通実験室の管理・運営補佐，安全衛生巡視（第2,7 区分），安全パトロール，研究室・共通実験室等の web サーバ，計算サーバの設定・管理，専攻ホームページの管理
- ・ 極限エネルギー密度工学研究センターの運営業務
- ・ 音響振動工学センターの運営業務
- ・ 学内委員……w-SDS 実施 WG

支援先

【大学】安全衛生管理委員会，w-SDS 実施 WG

【専攻・センター】電気電子情報工学専攻，原子力システム安全工学専攻，極限エネルギー密度工学研究センター，分析計測センター，音響振動工学センター

【研究室】電気電子情報工学専攻：ネットワーク特性評価研究室，機能性半導体工学研究室，応用波動光学研究室，モーションコントロール研究室，パルスパワー研究室，高出力レーザ開発・応用工学研究室，神経情報処理研究室

構成メンバー6 人

◎菅田敏則（分野長）

豊田英之・志田暁雄・野田浩平・押味洸・内田翔

（2016.4 現在）

化学・生物技術分野

本分野は「化学・生物」に関する専門技術により、広く全学的な教育・研究支援を行っています。物質材料工学専攻および生物機能工学専攻の学部学生向けの実験・実習・演習、研究活動への技術支援、分析計測センターでの技術支援・運営支援を行い、さらに自らのスキルを活かして、他の工学専攻・他センター等からの新たな業務依頼に対応しています。

本技術分野に関わる技術支援要請がありましたら、まずは最寄りの技術職員にご相談下さい。技術支援が可能と判断された場合は、できる限り対応させていただきます。

主な業務内容

※他専攻・センターからの依頼業務

1. 教育支援

- 〈1 学年〉： 化学実験及び演習 I，生物実験及び演習
- 〈2 学年〉： 物質材料工学基礎実験 I，生物機能工学基礎実験 I・II
- 〈3 学年〉： 材料開発工学実験，生物機能工学実験 I

2. 研究支援

- ・各工学専攻研究室からの依頼による研究実験補助
- ・分析装置のオペレーションおよび維持・管理支援……分析計測センター，物質材料工学専攻，
生物機能工学専攻

担当装置：高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置（ICP-OES），核磁気共鳴装置（NMR），オージェ電子分光装置（AES），X 線光電子分光装置（XPS），グロー放電発光分析装置（GDS），セルソーター，エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置（XRF），フーリエ変換赤外分光装置（FT-IR），レーザーラマン分光装置（LR），電子線プローブ微小部分分析装置（EPMA）

3. 運営支援

- ・物質材料工学専攻および生物機能工学専攻の運営業務…安全衛生巡視（第 3，5 区分），
安全パトロール，学生実験・演習 TA の管理支援，共用実験室および機器の保守管理
- ・分析計測センター運営支援，ラジオアイソトープ（RI）センターのサーバ管理※
- ・学内委員…廃液管理，薬品管理支援システム WG，w-SDS 実施 WG，Kawaii 理科プロジェクト
高大連携室

支援先

【大学】 薬品管理支援システム運用 WG，w-SDS 実施 WG，Kawaii 理科プロジェクト，高大連携室，

【専攻・センター】物質材料工学専攻，生物機能工学専攻，基盤共通教育部，分析計測センター，
ラジオアイソトープセンター

【研究室】物質材料工学専攻：エネルギー変換材料研究室，高分子材料化学研究室，有機反応設計研究室，
生物機能工学専攻：環境微生物工学研究室，応用植物工学研究室，生物材料工学研究室

構成メンバー6人

◎三間達也（分野長）・河原夏江・高柳充寛・近藤みずき・廣井明子
・宮正光（主任副技術長）

(2016.4 現在)

環境・建設技術分野

本分野は「環境・建設」に関する専門技術により、広く全学的な教育・研究支援を行っています。環境社会基盤工学学部学生向けの実験・実習・演習、研究活動への技術支援を行い、さらに自らのスキルを活かして、他専攻・他センター等からの新たな業務依頼に対応しています。

本技術分野に関わる技術支援要請がありましたら、まずは最寄りの技術職員にご相談下さい。技術支援が可能と判断された場合は、できる限り対応させていただきます。

主な業務内容

※担当専攻以外の業務

1. 教育支援

- 〈1 学年〉：化学実験及び演習Ⅰ，化学実験及び演習Ⅱ※
- 〈2 学年〉：測量学実習Ⅰ，建設工学実験Ⅰ，環境システム工学実験Ⅰ
- 〈3 学年〉：環境システム工学実験Ⅱ，建設工学テーマセミナーⅡ，環境・建設計算機実習Ⅰ
- 〈4 学年〉：建設工学実験Ⅱ

2. 研究支援

- ・各研究室からの依頼による研究実験補助
- ・地盤振動対策工の設計・施工法の研究（共同研究）
- ・新幹線走行時の地盤振動対策工の設計・施工法の開発（産学共同研究プロジェクトの実施）
- ・土質要素試験装置の操作指導・保守・管理
 - … 一・三軸試験装置，中空ねじりせん断試験装置，一面せん断試験装置
- ・大型模型実験の実施補助
- ・分析機器の操作指導・保守・管理……電子顕微鏡，セルソーター，DNA シーケンサー
- ・実験装置加工等の技術相談
- ・構造物の耐震性能試験システム（大型模型載荷試験）の管理，実験指導
- ・クレーン作業などの有資格作業支援

3. 運営支援

- ・環境社会基盤工学専攻の運営業務…安全衛生巡視（第4区分），安全パトロール，環境整備，学生実験・演習，TA の管理支援
- ・技術開発センターにおける有資格作業※
- ・学内委員…w-SDS 実施 WG

支援先

【大学】安全衛生管理委員会，w-SDS 実施 WG

【専攻・センター】環境社会基盤工学専攻，技術開発センター

【研究室】環境社会基盤工学専攻：水工学研究室，コンクリート研究室，建設構造研究室，地盤工学研究室，環境防災研究室，交通工学研究室，水圏土壌環境制御工学研究室，資源エネルギー循環研究室

物質材料工学専攻：環境浄化保全材料研究室，環境ナノ材料研究室

構成メンバー5人

◎山本浩（分野長）

山口貴幸・高田晋・渡邊高子・高橋美幸

（2016.4 現在）

総合安全・情報管理技術分野

本分野は「総合安全・情報管理」に関する専門技術により、広く全学的な教育・研究支援を行うことを目的に技術支援センター発足とともに編成されました。現在は、自らのスキルを活かして他技術分野と連携した技術支援のほか、w-SDS 活動、低圧電気特別教育活動、情報・経営システム工学課程の学生実験等への技術支援を行っています。本技術分野に関わる技術支援要請がありましたら、まずは最寄りの技術職員にご相談下さい。技術支援が可能と判断された場合は、できる限り対応させていただきます。

主な業務内容

※他専攻・センターからの依頼業務

1. 教育支援

- 〈1 学年〉：物理実験及び演習 I, 化学実験及び演習 I, II
- 〈2 学年〉：基礎情報処理演習 I, II, 機械工学基礎実験, 工学基礎実験（電気実験）
電気工学基礎実験, 物質・材料工学基礎実験 I, II
- 〈3 学年〉：機械創造工学総合演習入門, 情報処理工学, プログラミング演習, 機械創造工学総合演習 I,
電気電子情報工学実験 I, 無機材料工学実験, 経営情報システム工学演習※, オブジェクト
指向プログラミング※, 経営情報システム工学実験 I ※, 環境・建設計算機実習 I ※
- 〈4 学年〉：環境システム工学特別演習 I, 環境システム工学実験及び演習 I

2. 研究支援

- ・各専攻研究室からの依頼による研究実験補助

3. 運営支援

- ・各専攻の運営業務…機械創造工学専攻, 電気電子情報工学専攻, 物質材料工学専攻, 環境社会基盤工学専攻, システム安全専攻, 技術科学イノベーション専攻, 安全衛生巡視（第 1 区分, 第 3 区分, 第 4 区分, 第 6 区分, 第 7 区分, 第 9 区分）, 安全パトロール
- ・センターの運営支援…安全安心社会研究センター, 分析計測センター
- ・学内委員…安全衛生管理委員, w-SDS 実施 WG, 安全安心社会研究センター運営委員

支援先

【大学】安全衛生管理委員会, w-SDS 実施 WG, IGCN 組織委員会

【専攻・センター】機械創造工学専攻, 電気電子情報工学専攻, 物質材料工学専攻, 環境社会基盤工学専攻, システム安全専攻, 技術科学イノベーション専攻, 安全安心社会研究センター, 分析計測センター, 理学センター

【研究室】**機械創造工学専攻**：熱工学研究室, 流体工学研究室, 計算力学研究室, 計算力学支援・塑性加工研究室, 超音波・非破壊センシング研究室, 材料物性研究室, 騒音・振動制御工学研究室, **電気電子情報工学専攻**：画像情報システム研究室, **物質材料工学専攻**：セラミックサイエンス研究室, 光・電子セラミック研究室, エネルギー変換材料研究室, **環境社会基盤工学専攻**：都市交通研究室, 都市計画研究室, **システム安全専攻**：燃焼学研究室, **技術科学イノベーション専攻**：エネルギー工学研究室

構成メンバー7人

◎安部真（分野長）・山浦賢太郎・加藤善二・相田久夫
・大塩茂夫・程内和範・山田修一（副技術長）

（2016.4 現在）

2. 活動報告

この章では、平成 27 年度に実施した技術支援センターの活動として業務依頼の集計、各ワーキンググループ、SD 研修、機器・分析技術研究会実行委員会の活動等について紹介する。

業務依頼の集計

平成 27 年度業務実績

教育研究支援室

1. 平成 27 年度業務実績

平成 27 年度の業務依頼件数とエフォート（％）を表 1 に示す。

業務依頼件数の合計は、昨年度の 105 件に対し、102 件とほぼ変わっていない。しかし、依頼件数だけの把握では、実際の業務支援割合が分からないため、自己申告によるエフォートの調査を行った。その結果、教育支援、研究支援、専攻・センター支援といった主要な支援は、エフォートが 77％であった。従って全業務のうち約 3/4 が主要業務であることが分かった。

2. 新規業務依頼例

新規業務依頼例を表 2 に示す。

建設工学課程・環境システム工学課程「環境・建設計算機実習 I」の教育支援と、経営情報システム工学課程「オブジェクト指向プログラミング」に関する補助業務は、個人のスキルを生かし、主業務で支援している課程以外への支援を行った業務であり、教育支援の広がりが伺える。

万有引力測定の実験補助は、県内高校への対応した社会貢献であり、考察の検討を推奨するなどを行った。依頼者からは、担当者の丁寧な対応と

表 1 業務依頼件数とエフォート

業務区別	継続	新規	合計	エフォート (%)		備考
教育支援	10	2	12	24	計 77	40 科目支援
研究支援	35	2	37	27		44 研究室支援
専攻・センター支援	20	1	21	26		17 専攻・センター支援
大学運営支援	21	1	22	6		延べ 29 名学内委員 2 名インストラクタ 全員安全衛生巡視員
社会貢献	3	7	10	2		5 回催事 2 名海外支援
技術支援センター 業務	依頼書の提出なし			12		5 ワーキンググループ他
その他 (研修等)	依頼書の提出なし			3		OJT 研修 7 件 個別研修 13 件
計 (平成 26 年度)	89 (91)	13 (14)	102 (105)	100		

表 2 新規業務依頼例

業務区別 期間区別	業務名	内容
教育支援 臨時 2 週	建設工学課程・環境システム 工学課程 「環境・建設計算機実習 I」 の教育支援	Excel VBA の基礎操作（第 8 週）にて四則演算，条件 判断，繰り返し，プロシージャ，グラフの描写の指導を 行った． Excel VBA の応用（第 9 週）にて定積分など簡単なプ ログラムの作成指導を行った．
教育支援 定期 1 年	経営情報システム工学課程 「オブジェクト指向プログラ ミング」に関する補助業務	「オブジェクト指向プログラミング」の中間及び期末試 験終了後，マークシート方式による自動採点と集計のオ ペレーションを行った．
社会貢献 臨時 1 日	万有引力測定の実験補助	事前に実験装置を県内高校へ貸出して万有引力定数の 測定実験を行っていたが，失敗を繰り返していた． 今回，高校 2 年生 2 名と引率教員が来学し，万有引力の 測定実験指導を実施した．島津理化製のキャベンディッ シュ装置を使用し，最終変異法による万有引力定数の測 定を行った． 失敗の原因について，調整不足箇所が見受けられたた め，考察としてまとめることを推奨した．

要求に十分応えた業務に対して高い評価をいた
だいた．

3. おわりに

技術支援センターは，その理念に，教員，事務
職員と連携し，教育・研究への積極的な技術支援
により，大学の発展に貢献すると掲げている．多
面的な専門性を有する技術職員集団は個々の専

門性を多様な教育支援等の大学業務に生かし，他
の専門領域との融合的な技術支援を目指してい
る．高い目的を持って行うスキルアップが，更な
る全学支援への広がりにつながることを期待する．
エフォートの調査は引き続き実施し，業務計画に
役立てたいと考えている．今後とも学内教職員の
皆様から暖かいご支援をお願いしたい．

安全衛生ワーキンググループ活動報告

安全衛生ワーキンググループ *

安全衛生ワーキンググループ（WG）は、安全衛生・環境管理担当副技術長と各技術分野長で構成され、技術支援センター職員への労働安全衛生に関係する情報の提供と、事務局担当部署に安全衛生管理に関連する提案等の活動を行っている。

ここでは、2015 年度安全衛生 WG の活動報告と、技術支援センター（以下センター）としての安全衛生管理活動への取組みを紹介する。

1. 2015 年度安全衛生 WG の主な活動

- ①担当副技術長（WG 代表）が WG 委員に安全衛生管理委員会の議事内容を報告し、各委員は所属分野職員へ迅速に伝達した。
- ②WG 委員が輪番で安全衛生に関係する事項の紹介及び事例研究を行った。
- ③事務局担当部署に夜間実験に関するルールの徹底などの調査と提案を行い、安全衛生管理委員会にて発言した。
- ④安全衛生 WG 報告会を開催し、委員が安全衛生関連のワークショップ、研究会、講習会で得た情報について技術職員全体を対象として報告した。

2. 技術支援センターの安全衛生活動への取組み

(1) 学内安全衛生巡視

11 の安全衛生管理区分に分類された学内施設の内、10 の区分にセンター職員が衛生管理者として配置され、安全衛生巡視を行っている。衛生管理者 51 名中 28 名がセンター職員である。2015 年度現在、センター職員は以下の衛生管理者資格を所持している。

- 衛生工学衛生管理者 （7 名）
- 第 1 種衛生管理者 （16 名）
- 第 2 種衛生管理者 （25 名）

(2) 安全衛生管理委員会

技術支援センターでの担当委員は、昨年度までは、1 名であったが、2015 年度から安全衛生管理委員会に 2 名（安全衛生・環境管理担当副技術長、衛生管理者）が参加し、大学の安全衛生管理委員会委員を務めている。委員会では、危険の防止、健康障害の防止、健康の保持増進に関する事項を調査審議している。安全衛生 WG からの意見等は、担当委員を通して積極的に発言した。

(3) w-SDS 実施 WG

w-SDS（作業のセーフティ・データ・シート）実施ワーキング活動に 5 名の技術職員が参加し、大学の w-SDS 活動に貢献している。また、技術職員が関連している研究室の w-SDS ミーティング等についても技術職員が積極的に関与している。

(4) 薬品管理支援システム（IASO R6）運用 WG

WG 委員として 3 名の技術職員が参加し、システムの管理を行なっている。薬品管理支援システム IASO R6 の説明会を実施した。

(5) 防火対策委員会系部会委員、環境管理支援

各専攻の防火対策委員会委員を技術職員も担当し、防災訓練等の支援を行っている。環境管理支援として、廃液管理、実験ゴミの管理、共通エリアの管理等を行っている。

(6) 低圧電気取扱業務特別教育

インストラクター資格を持つ技術職員 2 名が、低圧電気を扱う教職員・学生に対して、特別教育の講師を担当している。

*WG メンバー

吉田 昌弘（代表）、菅田 敏則、三間 達也、山本 浩、山田 修一、
吉井 一夫

社会貢献ワーキンググループ活動報告

社会貢献ワーキンググループ *

1. はじめに

社会貢献ワーキンググループでは、オープンキャンパスや学内外の科学実験イベントに積極的に参加している。また、平成 27 年度より、これまでに実施した実験内容を Web 上で公開することにした。主な活動内容について以下に紹介する。

2. 活動事例

(1) オープンキャンパス・科学啓発活動

H27 年度は計 7 件のイベント、実験教室等を実施した。

■男女共同参画推進事業「子どもたちが理科に親しむ実験」

テーマ：「不思議なインクでうちわに絵をかこう！」

日時：5 月 30 日（土）会場：アオーレ長岡

参加者数：約 100 名 技術職員：11 名

■第 11 回わくわく科学フェスティバル

テーマ：「色が変わるストラップをつくろう！」

日時：8 月 7 日（金）会場：三条市栄体育館

参加者数：866 名（ブース参加者数：502 名）

技術職員：10 名

■オープンキャンパス 2015

テーマ：「3D-CAD を体験してみよう！」

日時：8 月 8 日（土）会場：本学・PBL 演習室

参加者数：836 名（ブース参加者数：95 名）

技術職員：6 名

■技大祭 理科実験教室「化学のおもちゃ箱 2015」

テーマ：「活性炭」「くりかえし使えるカイロ」

「カラフルカプセル」「ソーラー水素」

日時：9 月 20 日（土）・21 日（日）

会場：本学・1 年化学実験室

参加者数：2 日間 計 824 名 技術職員：7 名

■小中学校教員研修「すぐに使える理科実験・工作」

テーマ：「ペーパークロマトグラフィーで色素を分けてみよう！」「ストロー簡単工作（3 種）」

日時：10 月 13 日（火）会場：本学

参加者数：4 名 技術職員：2 名

■青少年のための科学の祭典 2015 新潟県大会

テーマ：「お日さまで色が変わるしおりをつくろう！」

日時：12 月 5 日（土）・6 日（日）

会場：アオーレ長岡

参加者数：10,151 名（ブース参加者数：562 名）

技術職員：14 名

■燕市中学生理数系トップランナー講座

テーマ：「本物の単一乾電池をつくろう！」

日時：12 月 24 日（木）

会場：本学 参加者数：27 名 技術職員：3 名

(2) かがくの実験ネタ帳

小中高校生向け実験教室などでの活用を目的とし、技術職員が実施した科学啓発活動の実験ネタをデジタルコンテンツ化し、技術支援センターホームページ内にて公開を行った。平成 27 年 6 月より、以下の事項について検討した。

①ひな形の作成

「かがくの実験ネタ帳」のロゴを作成した（図 1）。原稿の様式については A4 サイズ 1 枚を原則とし、必要なものは 2 枚目に原理や解説を追記した。



図 1 かがくの実験ネタ帳 ロゴ

*WG メンバー

河原 夏江（代表）、相田 久夫、安部 真、近藤 みずき、廣井 明子、
宮 正光

対象年齢ごとに全体の配色を変えることで、一見ただけで実験難易度が分かるよう工夫した。小学校低学年以上（緑）、小学校高学年以上（青）、中学生以上（オレンジ）の分類とした。

②記載する内容

■所用時間

具体的な数字を明示し、実験ネタ選定の目安となるようにした。

■予算

1人あたりの金額または総額を記載した。購入必須でないもの、常備品は除外して算定している。金額はインターネットでの購入価格を参考として記載した。

■準備時間

指導者の準備に必要な時間を記載した。短い（材料購入のみ）、普通（短時間の準備が必要）、長い（試薬調整などが必要）の3段階のアイコンを用意した（図2）。



図2 準備時間アイコン

③注意事項

実施にあたっての注意事項を検討し、「かがくの実験ネタ帳」トップページに掲載した。特に安全に十分に配慮して実験を行なってもらうことに重点をおき、保護手袋・保護メガネについては画像を用意した（図3）。



図3 安全マーク

以上のとおり、ひな形を決定し、実際に公開した実験ネタ帳の一例を図4に示す。

11月に公開準備が出来た6件について掲載を行い、平成28年6月現在、13件の実験ネタ帳を公開している。引き続き新規分に加え、過去の実施分についても多くのネタを収集し、掲載数を増やしたいと考えている。

この「かがくの実験ネタ帳」が教育機関、生涯学習の場、および家庭内など多くの場面で活用されることを期待している。

かがくの実験ネタ帳

2015010205

カラフルカプセル

概要

化学反応を使ってカラフルなカプセルを作る。

対象年齢

小学校低学年以上

予算

総額 1,500 円程度
100 人分

所要時間

約 15 分

準備

準備時間: 短 普 長

＜材料・準備品（100 人分）＞

- アルギン酸ナトリウム: 5 g、400 円/1 袋 (10g)
- 塩化カルシウム: 50 g、1,000 円/1 本 (500g)
- 水性絵の具: 少量 数色 100 円/本 ●水 ●ピーカー
- スポイトまたは注射器 ●茶こし (網) ○サンプル瓶

＜事前の準備＞

- ① 1%アルギン酸ナトリウム水溶液をつくる。
(例: アルギン酸ナトリウム 5g に水 495ml の水を加えて攪拌する)
溶解するのに時間がかかるので、前日までに準備する。
- ② ①のアルギン酸ナトリウム水溶液に絵の具を加えて着色する。
絵の具の量は、色を確認しながら調整する。
- ③ 10%塩化カルシウム水溶液をつくる。
(例: 塩化カルシウム 50g に水 450ml の水を加えて攪拌する)

手順

保護メガネ着用

1. 着色したアルギン酸ナトリウム水溶液を、スポイトや注射器などを用いて塩化カルシウム水溶液中に滴下する。このとき、液面より 5cm ほど上から落とすと丸くなりやすい。
2. 出来た粒（カプセル）を茶こしでこす。塩化カルシウム水溶液は回収する。
3. カプセルを水道水で十分洗う。
4. 水を満たした持ち帰り用の袋や容器（サンプル瓶等）に入れて観察する。

- 水で洗ったあとに硬さの観察をしたり、カプセルを潰したりして観察するとよい。
- 中に閉じ込めるのは絵の具以外の色素でも可能。

※残ったアルギン酸ナトリウム水溶液は、塩化カルシウム水溶液の中に入れて全て反応させる。出来た固まりを取り除き、よく水を切ってから燃やすゴミとして処分する。固まり以外の液体は、水道水とともに流す。

主な実施記録・参考文献

2006.09～: 化学のおもちゃ箱 2006,2008,2010,2012,2014,2015
2008.01: 長岡市立日吉小学校 科学クラブ

長岡技術科学大学
Nagaoka Institute of Technology

図4 かがくの実験ネタ帳 「カラフルカプセル」

(3) その他

学外からの本学見学者に対して、技術職員が施設の案内・説明等を担当し、平成27年度は44件1,314名の見学者に対応した。

国際協力機構（JICA）東ティモール国立大学工学部能力向上プロジェクトにも技術職員が平成16年度より参加している。平成27年度は9月と3月に1名の技術職員が教員と協力し、東ティモールでの技術支援を行った。また、学長戦略的経費の支援を受け活動を行っている Kawaii 理科プロジェクトに協力し、1名の技術職員がドイツ国際平和村、デュースブルグ・エッセン大学にて教員とともに理科実験教室を実施した。

3. おわりに

平成27年度に技術支援センター職員が担当した主な社会貢献活動について紹介した。詳細は、本学技術支援センターホームページの「社会貢献活動」に順次掲載している。

http://konomi.nagaokaut.ac.jp/Open/syakai_kouken/

研修ワーキンググループ活動報告

研修ワーキンググループ*

1. 活動の概要

平成 23 年度に発足した研修ワーキングでは、研修の方針を整理して以前から実施されていた個別研修やグループ研修の充実を図るとともに、新たにダイブック報告会の実施、OJT 研修の発案等を行ってきた。平成 27 年度の研修は、研修の肥大化を懸念し、これまでの研修を再検討することに重点を置いた活動を行った。新たに実施した研修は前年度までに検討と試行を繰り返して完成させた新人研修プログラムを新採用者に実施（4 月より 1 人、10 月より 1 人）したことと、前年度に検討し実施が承認された科学研究活動スタート支援を開始したことである。

2. 技術支援センター技術支援力向上研修の方針

2.1. 研修の意義、基本方針

技術支援センターは、質の高い教育・研究支援を行うことで大学に貢献するため、技術職員に高度な専門技術と幅広い知識を習得させることを目的として、技術力向上研修を実施する。また、技術職員の主業務・副業務について有益な専門技術と知識を習得できるよう、以下の種別の研修を実施することが、研修の基本方針である。技術職員は、研修の目的を深く理解し、積極的に企画・実施・参加する。

2.2. 研修種別

（1）個別研修（公募、推薦、技術長裁量）

① 個人の希望による技術職員を対象とした各種技術研究会、学会、講習会等への参加を公募する。

- ・各種技術研究会への参加
- ・各種講習会、セミナーの受講
- ・教員研究費からの支出が困難な学会への参加

② 教育研究支援室会議の推薦による研修

- ・技術職員を対象としたシンポジウム、技術職員研修会等に参加させる。

③ 技術長裁量経費

- ・技術長が必要と認めた事項に対して研修させる

（2）グループ研修

「グループ研修」は、教育・研究支援における専門技術をはじめ、技術支援に関連する技術力の向上を目的として、研修テーマに関係する技術職員が参集して行う研修である。

- ・年度ごとに異なる技術分野が、自由な発想で研修内容を企画し、実施する。

- ・本研修は、実施技術分野構成員以外は希望参加とする。

- ・本研修は、近隣大学（新潟大学、新潟工科大学、信州大学）、長岡高専の技術職員に参加を呼びかけて実施するものとし、合同技術職員研修の役割も担う。

（3）業務・技術報告会（ダイブック報告会）

「業務・技術報告会」は、各技術分野間の連携と技術職員相互の協働を強化することを目的として行う研修である。日常業務の紹介や、技術的な創意・工夫などを紹介する。毎年度末にその年の報告会を振り返り、より効果的な実施形態を研修 WG が検討し、次年度に引き継ぐ。

（4）新人研修

新人技術職員に対し、選任された教育係による自己管理および業務実施方法に関する教育を 1 年の期間を定めて行う。進捗状況の確認は所属分野の分野長が定期的に行う。

（5）OJT 研修

技術支援センターの目標である「専門領域を超えた有機的な協働態勢」を整え、分野内の組織体制の強化と技術の伝承や業務改善に取り組む姿勢を身に付けるため、OJT（On-the-Job Training）による実践的研修を行う。

（担当：教育研究支援室長）

*WG メンバー

三間 達也（代表）、佐藤 賢太、山口 貴幸、渡邊 高子、宮 正光

(6) 科学研究活動スタート支援

科学研究費補助金への応募を奨励することを目的に、随時、科研費の説明会を開催する。また、科学研究費補助金に申請し不採択であった場合でかつ審査結果が「A」評価の判定者に対し、次年度の採択に向けた準備資金として予算措置を行う。

(7) 大学から予算措置される資格・研修

以下の研修等は大学事務局から予算措置されている。

① 資格取得

安全・衛生管理業務の遂行に必要な資格の取得。
(担当：安全衛生担当副技術長)

② 放送大学科目履修研修

大学職員のスキルアップ研修として、参加者を募って大学に申請し、認められた職員が受講するもの。

(担当：教育研究支援室長)

③ 事務局職員のために行われる研修

学内で事務局職員研修として行われる管理職研修、一般研修などに参加するもの。

(担当：教育研究支援室長)

3. 活動内容

3.1. 個別研修

平成 27 年度に技術支援センター予算で実施できた個別研修は申請のあった 28 件中の 17 件であり、各人 2 件までの申請が可能で、第 1 希望の研修は全て採択できた。研修内容としては、個人の技術力向上を目的とした講習受講や、支援業務内容の発表・情報収集、獲得外部資金により実施した研究内容の発表などを目的とした技術研究会等への参加を研修として実施した（詳細は出張記録一覧の頁を参照）。この他に研修予算以外での個別研修も行われた。

3.2. グループ研修

平成 27 年度のグループ研修は電気電子・情報技術分野が中心となり、学内の希望者 10 人と他

大学・機関からの参加者 3 人により「MATLAB 使用法の習得」の 1 件を実施した（詳細はグループ研修報告の頁を参照）。

3.3. デイブック報告会

(1) 目的

平成 23 年度より実施しているデイブック報告会は技術職員同士の連携強化に重要な役割を果たしてきた。平成 27 年度も連携と協働をさらに深めていくため継続することとした。

(2) 実施要領

平成 27 年度は 3 グループで実施し、各自が行う報告は年 1 回とすることとした。実施要領を下記に示した。

- ① 3 グループ態勢で 1 グループ 9 人程度。
- ② 5 月から翌年 2 月までの 9 か月間（8 月は開催しない）で、各グループ 3 回ずつ開催。
- ③ 毎回 3 人×3 回で 1 人の報告担当は年に 1 回。
- ④ 1 人あたりの持ち時間は 25 分とし 1 回の開催時間は 50～75 分程度。
- ⑤ 口頭発表は発表 15 分、質疑 9 分。
- ⑥ 見学は発表 15 分、質疑 5 分、移動 5 分。
- ⑦ 支援業務を優先し支障をきたさない範囲での参加とする。

(3) 実施状況

実施要領に従い平成 27 年度は 9 回開催され、28 件の報告が行われた。実施日程の調整と発表者の決定は、各グループに配した研修ワーキングメンバーが調整係となつて行った。開催記録を表 1 に示す。

この報告会を 5 年間実施してきたことで、技術支援センターが掲げる協働態勢の構築に向けて一定の効果があつたが、まだ研鑽すべき点も多い。お互いの技術を知ることにつながっていること、新人職員の刺激の場になっていることを鑑み、デイブック報告会は今後も継続するべきと考えている。次年度では、さらに技術共有を深化させることに繋がるように、内容を検討している。

表 1 デイブック報告会開催記録

開催日	グループ	報告者	報告テーマ	形式
2015 年 5 月 27 日	A	吉井 一夫	工作センターにおける機器の導入事例	口頭発表
		程内 和範	導電性がない試料の SEM 観察	口頭発表
		内田 翔	自己紹介, 業務内容	口頭発表
6 月 24 日	B	加藤 善二	顆粒を調べる -2015 年 日本セラミック協会 年回報告-	口頭発表
		佐藤 賢太○	委託加工業務の報告 -曝露パネル加工の紹介-	口頭発表
		山浦 賢太郎	標的型攻撃について	口頭発表
7 月 14 日	C	渡邊 高子○	科研費社会還元・普及事業について	口頭発表
		高橋 智	衛生工学衛生管理者講習について	口頭発表
		野田 浩平	電気 3 年学生実験担当テーマ「フォトニクス」の紹介	口頭発表
9 月 8 日	A	高橋 美幸	高校生講座支援紹介	口頭発表
		山田 修一	国際技学カンファレンス	口頭発表
		山口 貴幸○	コンクリートカヌー大会	口頭発表
10 月 14 日	B	志田 暁雄	衛生工学衛生管理者講習について	口頭発表
		豊田 英之	分析計測センターへの技術支援について	口頭発表
		高田 晋	戸建て住宅基礎を利用した地下水涵養技術開発のため の雨水浸透実験	現場紹介
11 月 12 日	C	星野 英夫	工作センターへの依頼	口頭発表
		河原 夏江	個別研修報告「平成 27 年度山形大学機器・分析技術 研究会	口頭発表
		山本 浩	離岸流の観測について	口頭発表
12 月 16 日	A	押味 洸	研究用高速サーバーの利用について	口頭発表
		相田 久夫	地図の重ね合わせ町の変遷を見る	口頭発表
		三間 達也	化学物質の簡易なリスクアセスメントについて	口頭発表
2016 年 1 月 25 日	B	吉田 昌弘	平成 27 年度体育保健センター情報システム 支援業務	口頭発表
		大塩 茂夫	フランス・アメリカ・オーストラリアで見た化学実験	口頭発表
		廣井 明子	かがくの実験ネタ帳作成について	口頭発表
		宮 正光	(雪害による交通マヒのため発表取止め)	
2 月 29 日	C	菅田 敏則	ネットワークの基礎	口頭発表
		安部 真	日々の業務について	口頭発表
		高柳 充寛	konomi 管理の紹介	口頭発表
		小池 孝侑	自己紹介	口頭発表

○ 調整係

3.4. 新人研修

(1) はじめに

本プログラムは、新卒採用者に対する教育面に焦点を当て、社会人マナー・大学組織・技術職員業務などの基礎知識や、自己管理能力・コミュニケーション能力といったスキルの育成指導をすることを目的とし、新人教育プログラムを実施している。平成 25 年～平成 26 年にかけての試行を経て、平成 27 年度より本格運用を行なった。

(2) プログラムの実施

平成 27 年度は 2 名の新卒技術職員が技術支援センターに採用され、両者ともプログラムを受講した。プログラムの適用期間と配属分野は以下の通りである。

H27 年 4 月～H28 年 3 月 電気電子・情報 1 名

H27 年 10 月～H28 年 9 月 機械・金属 1 名

試行時の体制に対する受講者および担当者からの評価を参考に、現在の体制は受講者 1 名につき、所属分野長 1 名、担当主任 1 名、チューター 1 名の計 3 名で受講者をサポートすることとした。所属分野長は全体責任者・監督者・教員との交渉役となる。担当主任は採用者と同じ分野の主任相当の技術職員が選任され、自己管理項目の全般を指導する。チューターは自己管理以外の項目説明および相談役を担う（図 1）。

項目は全部で 80 項目あり、プログラム全体のボリュームは合計 3 日程度とした。それらの項目は

【1 ヶ月以内に実施する項目】、【3 ヶ月以内に実施する項目】、【1 年以内に実施する項目】と必要性に応じて実施時期の目安を設け、目安に沿って項目指導を行なう。研修期間中は該当分野長を含めた四者ミーティングを月一回行い、プログラムの進捗状況や問題点の有無等を確認し、問題がある場合は解決に向けて分野長が助言や調整等を行う。また、受講者へのアンケートを実施し、プログラム自体の振返りも実施した。

(3) 受講者からの評価

新人研修プログラムの本運用では、プログラム実施半年後とプログラム終了後に受講者からアンケートを実施した。その結果の一部を下記に記す。

- ・ 採用時と比べて業務を計画的に遂行できるようになった
- ・ 仕事の期限を確認することが習慣づいた
- ・ 担当者にスケジュール報告することで連携がとれてよかった
- ・ ビジネスマナーがとても役立った
- ・ 不明点を担当者にすぐ聞くことができ、業務遂行上問題点をあまり感じなかった
- ・ 1 ヶ月以内に実施する項目が多かった

上記の通り、新人研修プログラムが新人教育のスタート面では比較的有効であることが伺える。しかしながら、今後の検討課題も少しずつ浮き彫りになってきており、今後もプログラムを柔軟に見直すことが重要だと考える。

3.5. 科学研究活動スタート支援

平成 27 年度から科学研究費補助金申請で採択に至らなかったものの A 評価であった申請課題に対して予算措置する「科学研究活動スタート支援」を開始した。該当者は奨励研究で 3 名あり、2 件の申請に対して予算措置を行った。

3.6. 大学から予算措置される資格・研修

安全衛生管理をはじめとした各種資格・講習等の受講記録および放送大学受講記録は「6. 資料：出張記録一覧（p. 65）」を参照頂きたい。

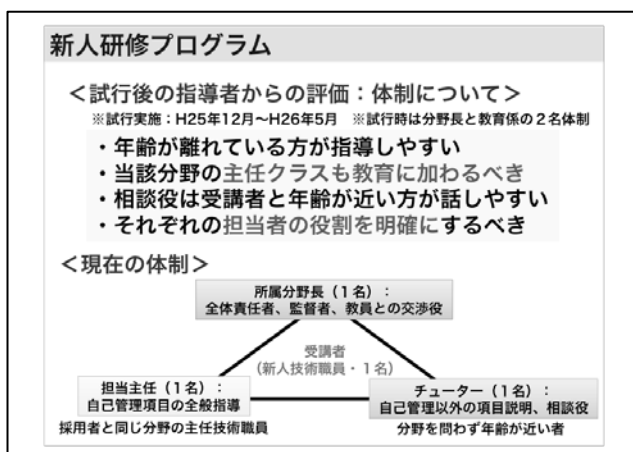


図 1. 新人研修プログラム実施体制

広報ワーキンググループ活動報告

広報ワーキンググループ *

1. はじめに

広報ワーキンググループ（以下広報 WG）は、技術支援センターに関する広報活動を 6 名のメンバーで行ってきた。ここでは、平成 27 年度の広報 WG の活動について報告する。

2. 活動内容

ワーキンググループの活動として、技術支援センターの情報発信を目的として、紙媒体での技術報告集、電子媒体のホームページ¹⁾及び学術情報リポジトリ²⁾、技術支援センター室前にポスター掲示等の活動を行った。

(1) 技術支援センター報告集の編集と発行

例年通り本学の技術職員の活動についてまとめた報告集を発行した。トラブル無く 8 月上旬に発行と学内配布、学外への発送を行った。学内へは全教員と、事務組織には課長以上へ配布を行った。

また、昨年に引き続き 2014 年度版も学術情報

リポジトリの登録を行ったので本学のリポジトリサイトにて「050.センター報告書」を参照していただきたい。

(2) ホームページでの情報発信

技術支援センターの情報発信をホームページにて行っている。技術支援センターに係る行事イベント等の報告をホームページのニュースページにて行い、記事の速報性と充実を図っている。イベント後の報告がスムーズになるよう連携して掲載にあたっている。

またニュースページに公開した内容を利用して、学内向けにポスターを作成し技術支援センター室前の廊下へ掲示している（図 1）。

3. まとめ

平成 27 年度は、昨年同様に技術報告集の発行、ホームページにおいて技術支援センターのイベント・活動の報告を行い、各ワーキンググループや技術支援センター運営における広報の役割を担ってきた。

平成 28 年度には WG メンバーが一人減ったが従来と同様な活動を継続していきたいと考えている。またこれを機会に、報告集の編集、発行についてマニュアル化、ノウハウの継承をはかりたいと考えている。広報 WG の情報発信が参考になり、他機関との技術交流につながることを期待している。

1) 技術支援センター：<http://konomi.nagaokaut.ac.jp/>

2) 学術情報リポジトリ：<http://ir.nagaokaut.ac.jp/>



図 1 技術支援センター前掲示ポスター

*WG メンバー

吉田 昌弘（代表）、高柳 充寛、高田 晋、野田 浩平、押味 洸、宮 正光

SD 研修報告

Raspberry Pi を用いた教育・研究機材開発の検討

吉田 昌弘 機械・金属技術分野

1. はじめに

技術支援センターにおける技術職員の技術の底上げは開所当初からの課題となっている。研修 WG は、種々の研修について企画しているが突発的な研修事案については、技術長・副技術長で構成された業務実施委員会の判断で技術支援センター内 SD 研修（Staff Development：職能開発）として開催してきた。第 1 回は 2012 年に PC セミナーとして当時技術支援センターに導入されたノートパソコンと Windows 7 の操作方法全般について研修を行った。近年、分野を問わず IT 化が進み、マイコンボードをネットワークに接続した制御装置などが話題となっている。技術支援センターにおいても時代の流れにあわせた技術力向上が必須である。事前調査を行うと、マイコンや Linux OS に興味を持っている技術職員が複数いることが分かった。そこでマイコンボードを用いた技術支援や教材開発の検討を目的としてシングルボードコンピュータ Raspberry Pi（ラズベリーパイ）を用いた SD 研修を実施したので報告する。

2. 研修方針

実習を伴う講習は、講師役が課題を用意し受講者に実習内容を次々と実施させ時間内に終わらせるといった手順を体験させるものが多い。このような方式の研修は短期間でコンパクトに実施が可能である反面、受講者が作業のみに専念してしまうため習得効率が必ずしも良いとは言えない。本研修では、受講者数が比較的少人数であること、用意できる研修セットの数が少ないことから、個別実習で行うこととした。しかし、単に機

表 1 SD 研修スケジュール

ミーティング	内容
10 月 28 日（水）	ガイダンス，機材配布
↓	個別実習，3 名
11 月 11 日（水）	意見交換，機材引渡し
↓	個別実習，3 名
11 月 25 日（水）	意見交換，機材引渡し
↓	個別実習，3 名
12 月 15 日（火）	最終報告，まとめ



図 1 ミーティングの様子

材だけ貸し出しても研修内容のレベルが個人毎に異なり、結果として習得するスキルに個人差が出るのが懸念される。そこで本研修は、表 1 の研修スケジュールのように参加者全員が集まるミーティングを行った後、参加者個人が機材を持ち帰り個別に実習する手順とした。初回ミーティングでは、課題や使用方法のガイダンスを行った。2 回目以降のミーティングでは、個別実習の進捗、次の実施者に向けたレクチャー、不具合に対する情報のフィードバック、実習成果のデモンストレーション、応用事例に関する意見交換を行った。その様子を図 1 に示す。ミーティングから次のミーティングまでの期間は機材を借りた受講者が単独で実習して学習する。本研修の特徴は、ミー

*SD 研修メンバー

吉田 昌弘（代表）、高田 晋、渡邊 高子、高橋 美幸、野田 浩平、
押味 洸、山浦 賢太郎、内田 翔、加藤 善二、廣井 明子

ティング毎に実習内容や装置のノウハウなどの情報が更新され、研修期間中に研修内容がより整備されていくことである。このため、一度実習した受講者が追実習できるように考慮しており、受講者全体の習得度向上につなげることができた。

3. 具体的な研修内容

貸出機材の一覧を表 2 に示し、受講者に貸し出した Raspberry Pi 基板を含めた実習用キットを図 2 に示す。汎用品であるモニタ、キーボード、マウス等の機材については、受講者自身で用意してもらうことで研修経費を節約した。

研修内容は、応用的な課題からスタートさせることを考えていたが、事前調査で得た受講者のスキルの状況から、

- (1) Raspberry Pi への OS のインストール
- (2) ブレッドボードを用いた LED の点滅

の 2 項目に絞った。

OS は Linux ベースの Raspbian, プログラミングは B シェルスクリプトを用いた。実習用のプログラムリストを図 3 に示す。図 3(a) は、入出力ポートの初期化であり、GPIO26 を出力として設定している。(b) は、出力ポートに ON (1=点灯) と OFF (0=消灯) を 5 回繰り返して LED を点滅させるプログラムである。点滅の間隔は sleep コマンドで 1 秒を指定した。

今回用意した機材では、受講者全員が OS のインストールから LED 点滅までを実習することができた。余裕のある受講者は、応用として DC モータの PWM 制御を行い、ミーティング時に実演と解説を行った。

4. まとめ

本研修は、ミーティングでの説明と資料を基にして個別に実習するスタイルをとった。受講者が単独で都合の良い時間帯に実施できることから、従来の同時進行で行う研修よりも機材に触れている時間が長く、応用的な実習も可能であり内容の自由度が高い。設定した研修内容自体は入門編であり直ちに業務に反映できないが、これをきつ

表 2 研修用貸出機材

Raspberry Pi 2 Model B (ケース, 電源含む)
SD カード (16GB)
HDMI モニタケーブル
無線 Lan 子機 (USB インターフェース)
ブレッドボード (寸法 46×36mm)
抵抗 (300Ω), LED (赤), ジャンパーコード

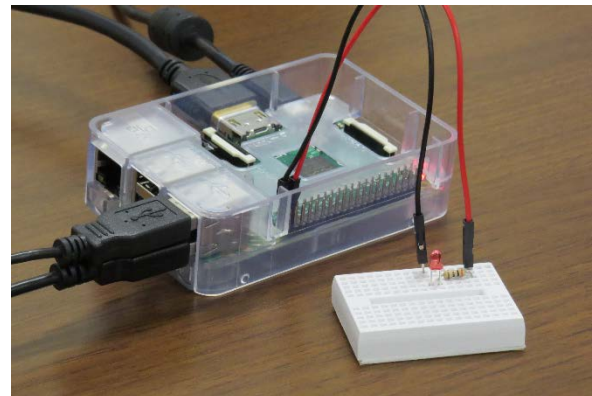


図 2 Raspberry Pi 基板と実習用キット

```
#/bin/sh
echo "<< Initialize for GPIO port 26 (output) >>"
echo "echo 26 > /sys/class/gpio/export"
echo 26 > /sys/class/gpio/export
echo "echo out > /sys/class/gpio/gpio26/direction"
echo out > /sys/class/gpio/gpio26/direction
```

(a) 入出力ポートの初期化

```
#/bin/sh
for i in `seq 1 5`
do
  echo 1 > /sys/class/gpio/gpio26/value
  sleep 1
  echo 0 > /sys/class/gpio/gpio26/value
  sleep 1
done
```

(b) LED の点滅 (5 回)

図 3 実習用 B シェルスクリプト

かけに実際の業務に応用できると考えている。受講者から得た情報では、学内にて Raspberry Pi を用いた実験や研究のニーズが多いことが改めて分かった。研修後、Raspberry Pi について研究室や専攻から問い合わせが来ており、今後の業務への応用が期待できる有意義な研修となった。

2017 年度 機器・分析技術研究会 in 長岡 実行委員会 活動報告

2017 年度 機器・分析技術研究会 in 長岡 実行委員長

山田 修一 総合安全・情報管理技術分野

1. 概要

機器・分析技術研究会は、文部科学省所轄の大学共同利用機関法人、国立大学法人および独立行政法人国立高等専門学校機構に所属する技術系職員が技術研究発表、討論を通じて技術の研鑽、向上を図りさらには相互の交流と協力により技術の伝承をもふまえ、わが国の学術振興における技術支援に寄与することを目的として毎年全国各地の大学等において開催されている。

この技術研究会の運営は、過去の開催における実行委員長、将来開催を検討している機関の代表者等で構成されている「機器・分析技術研究会地域代表者会議」により行われている。各年の技術研究会は開催機関による独自の運用形態を取っている。（機器・分析技術研究会ホームページより）

平成 7 年に分子科学研究所から始まり、平成 27 年の山形大学で 21 回を迎えた技術研究会である。毎年 9 月頃に開催され、近年では参加者数 230 人、約 80 件の発表がある。

本報では、実行委員会の平成 27 年度活動状況について報告する。

2. 開催準備状況

平成 27 年度は、実行委員長の山田と副委員長の高柳、高橋（美）の 3 名で、毎月 1 回実行委員会を開催した。4 月 本年度の活動計画策定。5 月～7 月 開催案内ポスター（図 1）、チラシ、名刺のデザインを募集し決定、印刷。8 月 縄文土器写真について長岡教育委員会に使用許可を得た。

9 月 10 日～11 日の平成 27 年度山形大学機器・分析技術研究会には、山田、高柳、河原、野田が参加し、受付、講演・ポスター会場、情報交換会等の開催状況を視察した。地域代表者会議には、

山田と高柳が出席し準備状況を説明した。開催ポスターを受付フロアーに掲示させて頂き、チラシを配布した。

10 月以降、実行委員全員の役割分担や、開催案内ホームページについて検討を開始した。

平成 28 年 3 月 3 日～4 日平成 27 年度実験・実習技術研究会 in 西京で情報収集し、開催 1 年前となる平成 28 年度に向け着実に準備活動を行った。

3. 今後の活動

平成 29 年 8 月の開催に向け技術研究会を開催する技術部等から情報収集を行い、全国から多くの技術職員が参加し、楽しい交流の場となるようさらに準備を進める。



図 1 開催案内ポスター

表 1 平成 27 年度からの技術研究会の開催（予定）

開催年度	機器・分析	実験・実習	技術研究会
平成 27 年度	山形大学	山口大学	高エネ研
平成 28 年度	名古屋大学	総合技術研究会	東京大学
平成 29 年度	長岡技科大	信州大学	分子研

3. 技術支援シーズ

この章では, 科学研究費助成事業・技術発表, 研究支援, 実験施設管理等について, 平成 27 年度実施の業務の中から選択し, 以下の表題で技術支援シーズとしてまとめた.

表題	報告者	報告内容
乾電池の発明者「屋井先蔵」を紹介する 新しい乾電池教室プログラムの開発	宮	科学研究費助成事業 (奨励研究)
顕微鏡の中の小宇宙: 微生物蛍光観察のための実験ツールの開発	渡邊	科学研究費助成事業 (奨励研究)
極限エネルギー密度工学研究センターへの 支援業務及び新型静電加速器の運用について	志田	実験設備管理
機械創造工学専攻共通走査型電子顕微鏡の 機器紹介および管理業務について	小池	実験設備管理
地盤工学関連の大型実験設備紹介	高田	実験設備管理
床上操作式クレーンの月次検査業務について	志田	実験設備管理
高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-OES) の紹介	大塩	実験設備管理
プリント済み布地の位置決めを目的とした 画像処理によるひずみ補正	吉田	技術発表
XOOPS モジュールの 研究会参加申込フォームへの応用	山浦	技術発表

乾電池の発明者「屋井先蔵」を紹介する 乾電池教室プログラムの開発

平成 27 年度 科学研究費助成事業（奨励研究）

宮 正光 化学・生物技術分野

1. はじめに

大学の地域貢献・国際交流としての科学教育啓発活動を長年行っている¹⁻³⁾。小・中学生を対象とした科学教育啓発活動のテーマの一つに「手づくり乾電池教室」があり、1999 年から延べ 5 回実施してきた。この乾電池の発明者は、著者の勤務地である新潟県長岡市出身の「屋井先蔵」であるが、このことを知る地元住民は極めて少ない。この「屋井先蔵」の人物紹介を行う乾電池教室のプログラムを検討したので、実際の「乾電池教室」開催を含めて報告する。

2. 乾電池教室プログラムの検討

2.1 乾電池ってな～に？

教室開催の冒頭の「つかみ」は大切であり、見たり、触れたりしが最も適しているが多人数のため今回の教室では、「今日は何の日？」と問うことから始めることにした。11 月 11 日が「電池の日」（11 月 11 日を漢字で書くと、+（プラス）-（マイナス）+（プラス）-（マイナス）となり、電池の正・負極を表すことから制定）、12 月 12 日が「バッテリーの日」（野球のバッテリーではピッチャーのポジション番号が「1」、キャッチャーの番号が「2」で、1 と 2 が組み合わせられることから制定）。電池の日（11 月 11 日）からバッテリーの日（12 月 12 日）までを電池月間と呼ぶことを紹介した。これらの紹介後に、身の周りのどこで電池を使っているか？を参加者に質問することにした。その後、様々な乾電池があることを実物で紹介した。市販の乾電池を収集し、昆虫採集の標本箱に配置した「乾電池標本」を作製し（図 1）、これを利用した。この乾電池標本の作製にあたっては、web 上の「電

池掲示板」⁴⁾でご意見をいただき参考にした。

2.2 乾電池をつくろう！

手づくり乾電池と言えば、プラス極に備長炭、マイナス極にアルミホイルを使った「炭電池」が広く知られている。今回は、パナソニック（株）から有償で斡旋されている手づくり乾電池キット⁵⁻⁶⁾（単 1 マンガン乾電池）を利用した（図 2）。このキットに付属の小冊子（電池ものしりブック、A6 サイズ全 30 頁）は、電池の種類・歴史・原理・電池ができるまで・使う器具と電池の選び方他、内容充実な資料である。加えて、インストラクター&開催者用「手づくり乾電池教室の進め方 DVD」の貸出しも行っており大変重宝する。同様の単 1 乾電池キットが（株）アーテ



図 1 乾電池標本



図2 手づくり乾電池キット

ックから学校納入価格（税込）250 円で市販されていたが、2010 年に生産中止となり現在では入手できなくなったのは残念である。小学生対象の教室では5～6人1グループとし、1グループに1名の指導者（大人）を配置しグループ毎に作業を進めた。中学生対象の場合は、説明書に基づき各人での作業としたが、全員が支障無く完成した。

2.3 乾電池で遊ぼう！

完成した乾電池でどのような物で遊ぶかを検討した結果、以下の品を準備することにした。

①豆電球（キットに同梱）、②バッテリーチェッカー、③テスター（完成した乾電池の起電力を調べたところ1.63～1.66Vであった）、④プロペラモーター、⑤電子メロディ、⑥電子ブザー、⑦2色発光ダイオード（2個直列つなぎ）、⑧クリスマスツリー（乾電池式自動点灯機能付きLEDライト、3個直列つなぎ）。

※単1乾電池で動くおもちゃを探したが、適切な物がみつからず断念した。電池で動くおもちゃの減少は、おもちゃの電子回路の小型化、モーターの高性能化、小電力化、充電池の普及等が要因と思われる。

2.4 乾電池をまなぼう！

小学生対象の教室では、「電池の正しい使い方」のクイズを実施した。

中学生対象の教室では、「乾電池の構造や仕組み」の理解を中心に行った。そこで、教室開催



図3 中学生に対する実験前の調査

前後での理解度の評価を調査⁷⁾した。実験前に実施した調査での誤回答の例を図3に示した。

実験後の調査では、全員が乾電池の構造をほぼ正確に描くことができた。他の調査「Q.2 乾電池の使用前と使用後の質量を比べるとどうなるか？（三択）」においても、正答率は高くなった。

※調査対象者：中学生24名（男子17、女子6）

2.5 点灯式

完成した乾電池に豆電球を使って全員一斉の点灯式を実施した。開催日が11、12月であったため、クリスマスツリーのLEDライトも併せて点灯させ、記念撮影を行い全てのプログラムを終了することにした。

3. 乾電池の発明者「屋井先蔵」の紹介

1800年イタリアの物理学者ボルタによって「ボルタ電池」が発明された。この「ボルタ電池」は、液体（食塩水）が使われていたため運搬には不便であり、乾電池の誕生を待つことになった。この乾電池の発明者は、日本人「屋井先蔵」であり、中学校理科の教科書に掲載されている。屋井先蔵の功績が、世界最大の学会である「米国電気電子学会（IEEE）」のマイルストーン賞を受賞した。2014年4月12日に大阪市で行われた銘板贈呈式では、受賞した「合資会社屋井乾電池」が現存しないことから、出身地である長岡市と出身校の東京理科大学が代表して出席した。長岡市ではこの受賞を記念してリーフレットを作成した（図4）。内容はA4サイズ4頁で、人物紹介、年譜、おん



図4 「屋井先蔵」リーフレット表紙

だちかこさんの作画による漫画「屋井先蔵ものがたり」があり大変秀逸であることからこのリーフレットを利用することにした。

4. 乾電池教室の開催

以上のような検討内容の成果であるプログラムにより小・中学生対象の乾電池教室を以下の2回開催した。

・こども科学フェスティバル 2015／新潟県見附市今町地区体育館

平成 27 年 11 月 3 日（祝）9：30～10：45

小学生親子 75 名

・燕市中学生理数系トップランナー講座 2015／長岡技術科学大学

平成 27 年 12 月 24 日（木）13：10～14：10

中学生 27 名

5. おわりに

本学技術支援センターでは、小中高校生向けの実験教室などでの活用を目的として、「かがくの実験ネタ帳」⁸⁾を web 上に公開した。本学技術職員が実施した内容をデジタルコンテンツ化した物で、本報告の「手づくり乾電池」も集録さ

れている。

本原稿は、「平成 27 年度実験・実習技術研究会 in 西京」報告集原稿に加筆・改稿し作成した。

本研究は JSPS 科学研究費補助金（奨励研究 15H00204）の助成を受けて実施したことを付記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 宮 正光, 岸岡真也, 竹下宏樹, 村上能規, 田中 諭, 藤井修治, 科学実験体験講座「化学のおもちゃ箱」10 年の歩み, 平成 19 年度工学・工業教育研究講演会講演論文集, pp. 718-719, 2007
- 2) 化学のおもちゃ箱 :
<http://mst.nagaokaut.ac.jp/~omochabako/>
Kawaii 理科プロジェクト :
<http://kawarika.nagaokaut.ac.jp/>
- 3) 宮 正光, 地域貢献・国際協力としての科学教育啓発活動の紹介, 平成 25 年度実験・実習技術研究会 in イーハートーブいわて概要集 (岩手大学), pp.126, 2014
- 4) 電池掲示板
<http://miharin.wtkk.so/recharge/bbs/battery2013.cgi>
- 5) 三品節 : 手づくり乾電池教室「出張電池教室」パナソニック (株) エナジー社の取り組み, RikaTan, Vol.2, No.11, pp.24-27, 2008
- 6) パナソニック株式会社 エナジーデバイス事業部 PR チーム
http://www.panasonic.com/jp/corporate/ais/energy/study/visit/visit_02.html
手づくり乾電池キットの有償貸出についての記述は無いので, 電話照会が必要。教育利用のみ可能で 1 個 500 円 (送料込み・税別), 報告書の提出が必要。
- 7) 山下修一, 鈴木康代 : 中学校 3 年「水溶液とイオン」で手づくり乾電池を取り入れた授業の開発と評価, 日本科学教育学会研究会研究報告, Vol.23, No.3, pp.21-26, 2008
- 8) かがくの実験ネタ帳 :
http://konomi.nagaokaut.ac.jp/Open/syakai_kouken

顕微鏡の中の小宇宙：微生物蛍光観察のための実験ツールの開発

平成 27 年度 科学研究費助成事業（奨励研究）

渡邊 高子 環境・建設技術分野

1. はじめに

近年、環境工学の分野では、ライフサイエンス技術を利用した最先端の実験手法が積極的に用いられるようになり、従来ブラックボックス的に取り扱われてきた土壌環境や排水浄化反応槽等の微生物群に関する新規知見の蓄積や研究が進展するようになってきている。しかし、本学の環境システム工学課程および環境社会基盤工学課程を対象とする環境システム工学実験では、上記のような先端技術を涵養する実験実習が導入されていないのが現状である。そこで、科学研究費助成事業（奨励研究）の補助を受け、最先端の実験手法を教育実験（環境工学実験、衛生工学実験等）に導入するための実験の効率化について検討し、教育実験に適用可能な微生物蛍光観察のための実験ツールの開発について報告する。

2. FISH 法の概要

本教材の開発にあたり注目した最先端技術は、顕微鏡下で目的微生物のみを検出する Fluorescence in situ hybridization (FISH) 法である（図 1）。細菌の rRNA は、界、科、属、種等のレベルで共通な塩基配列を含んでおり、FISH 法で

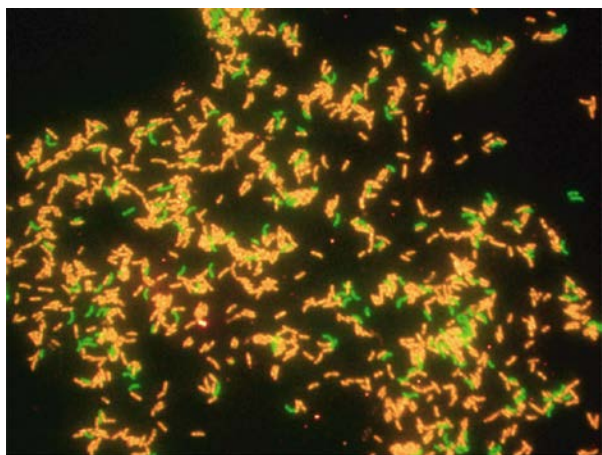


図 1 FISH による微生物の視覚的検出

は、その塩基配列の共通性を利用して作製した目的微生物群を網羅する 16S rRNA 遺伝子の塩基配列にマッチした DNA プローブを用いる。DNA プローブは、DNA/RNA が相補的に結合するという遺伝子の性質を利用して目的微生物群の rRNA に結合する。プローブには蛍光標識を付着させており、励起光を照射することでプローブが蛍光し、微生物自体が蛍光を発しているように観察することができる手法である。FISH 法は主に、試料中にどのような菌種がどの程度存在しているのかを把握するために用いられる手法であり、本手法を用いることで、形態的に識別が困難な微生物群の中から目的の微生物群だけを視覚化することが可能となる。

FISH 法は、試料の活性を停止させる固定作業から顕微鏡観察に至るまでの実験時間が長く、教育実験に用いるためには実験時間の短縮化が必須課題である。実験ツールの開発にあたり、様々な条件下において実験を行なったが、本報では実験ツールとして採用可能と判断した実験条件での結果を報告する。

3. FISH 法を教育実験に用いるための実験効率化

FISH 法には活性を固定化した微生物をサンプルとして用いる必要があるが、固定には長時間を要するため、今回のツール開発には予め固定化したサンプルを用いることとした。サンプルには、大腸菌の純菌とメタン生成古細菌の純菌を混合させたサンプルを用いた。また、ポジティブコントロールに大腸菌の純菌のみを、ネガティブコントロールにメタン生成古細菌の純菌のみを用いた。染色については、サンプル中の全微生物を蛍光検出するために核染色が可能な DAPI を使用した。

表 1 EUB338 プローブの DNA 配列

プローブ名	配列 (5'-3')	対象細菌	蛍光標識
EUB338	GCTGCCTCCCGTAGGAGT	真正細菌	Cy3

FISH 法の要となる DNA プローブには、大腸菌を含む真正細菌を門レベルで網羅的に検出することが可能な EUB338 プローブを用いた (表 1)。

次に、ハイブリダイゼーション時間について検討を行なった。ハイブリダイゼーションとは、DNA プローブと目的微生物の rRNA 遺伝子配列とが結合することであり、結合時間や用いる試薬濃度によって顕微鏡観察時における目的微生物の特異的結合の精度および蛍光強度に影響を及ぼすため、FISH 法の中でも非常に重要な実験工程である。ハイブリダイゼーションに影響するパラメーターはいくつかあるが、その中でもホルムアミド濃度の検討が重要となってくる。ホルムアミドは、遺伝子配列が融解する至適温度を見かけ上低くするために用いる試薬である。ハイブリダイゼーションではホルムアミド濃度が低いほど DNA プローブの結合条件が弱く、目的外の微生物の rRNA 遺伝子にも結合する。そのため、DNA プローブを目的微生物の rRNA 遺伝子にのみ結合させるためには、可能な限りホルムアミド濃度を高くし、厳しい条件下でのハイブリダイゼーションを行なう必要がある。本実験に用いた試料において、ホルムアミド濃度 0～35%まで 5%きざみにホルムアミド濃度を設定し、最も厳しい (適切な) 条件検討を行った。その結果、25%が最適条件であることがわかった。これにより、目的外微生物の遺伝子に DNA プローブが結合する可能性が低くなり、ハイブリダイゼーション時間を従来の 60%程度まで短縮できることを確認した。

更に、ハイブリダイゼーション後の溶液中に存在する不要な DNA プローブを洗い流すウォッシング時間についても検討を行った。先の実験で厳しい環境条件下においてハイブリダイゼーションを行なったことにより、目的外微生物の rRNA 遺伝子への誤結合の確率は絶対的に減少した。そこで、ウォッシング時間を従来の時間より 0～20%まで 5%刻みに短縮し、ウォッシングの限界検

討を行なった。その結果、現行のウォッシング時間よりも 10%短縮することが可能となった。

また、顕微鏡観察の直前に FISH 法を用いたサンプルに対して DAPI 染色を行なった。DAPI は真正細菌や古細菌に関わらず DNA に対して強力に結合するため、サンプル中に存在する全ての微生物を検出することができる。EUB338 プローブによる FISH 法と DAPI 染色の 2 種類の蛍光検出方法を 1 つのサンプルに対し同時に行なうことにより、DAPI 染色の観察直後に視野を変えず、EUB338 プローブに合った顕微鏡フィルターに変えるだけで全微生物のうち真正細菌のみを蛍光検出することができる。すなわち、全微生物群のうち真正細菌群の存在率を確認することができると共に、どの微生物が真正細菌でどの微生物がそうでないかを視覚的に観察することが可能なのである。

4. まとめ

本研究により、従来の FISH 法よりも全体として約 40%近く実験時間を短縮することができ、本手法を教育実験に適用できる可能性もみえてきた。今後の課題としては、ホルムアミド濃度の検討による微生物の検出限界の正しさの検証と、サンプルに環境サンプルを用いた場合の実験ツールとしての適切さについて検討したい。

顕微鏡下にまるで小宇宙が広がっているかのように微生物を観察できる本手法が与えるインパクトは、年代を問わず非常に大きく、最先端技術が学生にもたらす感動と興味は計り知れないものがある。実験の基礎技術を習得できるアナログな方法と共に、研究現場で使用されている本手法のような先端技術に触れることによる感動をぜひ学生にも味わってもらいたいと願い、本実験ツールを更に改良し、教育実験への導入を提案していきたい。

本研究は平成 27 年度科学研究費助成事業 (科学研究費補助金) (奨励研究) (課題番号: 15H00426) の補助を受けて実施したことを付記して謝意を表す。

プリント済み布地の位置決めを目的とした 画像処理によるひずみ補正

平成 27 年度 九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学

吉田 昌弘 機械・金属技術分野

1. はじめに

和服に使用される織物生地は全国で生産されているが、例えば新潟県十日町市では後染め用生地の生産が多く、これらは型染といわれる手法で染色されている。コストを削減しつつ良質な製品の提供や柔軟なデザインへの対応のため、最近ではデジタルデザインを型の代わりにし、染色専用のインクジェットプリンタにて絵柄が印刷されるようになってきた。振袖などの着物（KIMONO）の生産では、絵柄の印刷の後に追加して装飾加工が施されるケースが多い。この工程は、手作業で追加工の絵柄を薄い型でトレースして接着剤を塗布し、装飾物を圧着して加工するといった手間がかかるため自動化が望まれている。本研究は自動化に必要な項目のうち、装置に取り付けた際に発生する布生地のひずみを考慮した位置補正方法について報告する。

2. 実験装置と画像処理の条件

実験装置の構成を図 1 に示す。対象となる布生地は巻取りローラーから引き出され、テンションをかけてテーブル上に固定される。位置検出は上方に設置したカメラ、照明は LED 光源を用いる。

布生地は乾燥と蒸しの工程を経ることにより縮むなどの工程上の変形、装置にセットする際にテンションがかかるために取付け時の変形が発生する。この状態で撮影したカメラ画像を用いて位置決めし追加工用のデザイン画像にて重ね書き印刷をしてもずれてしまう。そこで変形した布生地の画像に倣ってデザイン画像も変形させ、実機での接着剤塗布位置に対応させるこ

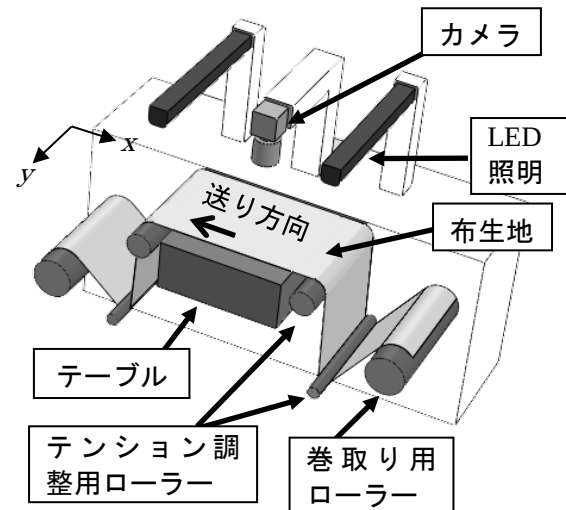


図 1 実験装置の構成

ととした。手順は (1)撮影画像とデザイン画像の位置を比較してひずみを計測、(2)ひずみを基に追加工用デザイン画像を変形、(3)ラスタ方式で布生地の指定した位置に接着剤を塗布、とする。なお、プログラム開発環境は LabVIEW と NI Vision 開発モジュール（日本ナショナルインスツルメンツ社）を用いた。実験時の画像サイズは、1280 x 1024 pixel とし、画素サイズは 0.34 mm/pixel である。

3. ひずみの計測

ひずみの計測にあたって布生地の加工に影響のない端部にマークを入れたものをサンプルとした。ひずみ計測は (1)布生地を撮影したカメラ画像のマーク基準点に合わせた縮尺でデザイン画像を拡大縮小、(2)カメラ画像に同じ部分のデザイン画像を重ね合わせ、(3)デザインの特徴部を目視で確認しながらマウスで座標を確定、(4)特徴部の座標差をひずみとして画素単位で保存といった手順とした。この方法でデザイン画像とカ

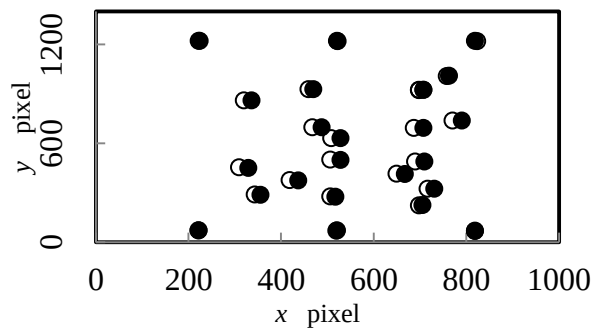


図2 各画像における同一特徴位置の計測結果

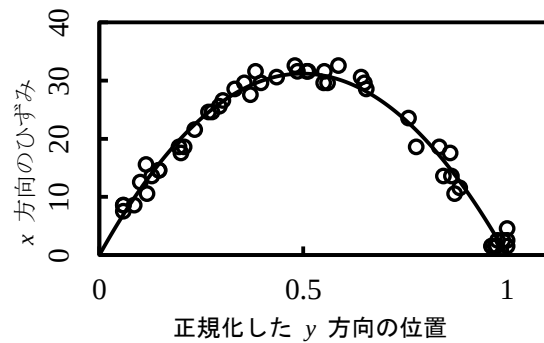


図3 y 方向の位置とひずみの関係



(a) ひずみ補正前



(b) ひずみ補正後

図4 カメラ画像とデザイン画像の重ね合わせ例

メラ画像の座標を収録しプロットした結果を図2に示す。図中、布生地の手方向を x ，幅の方向を y とした（図1参照）。この結果では中央付近で x 方向のひずみが大きいことが分かる。図3は、図2で得たデータを基に横軸に正規化した y 方向（布生地の手方向）の位置、縦軸に x 方向のひずみとしたグラフである。白抜き丸印が実測のひずみ（画素）、曲線が座標点を基に最小2乗近似多項式で求めた計算結果である。この結果から、布生地固定用のために x 方向にテンションをかけている影響で中央部分が大きくひずむことを示している。このことからデザイン画像の補正変形は、最小2乗近似曲線を適用させる。

4. 画像処理結果

求めた最小2乗近似曲線の多項式を用い、デザイン画像の各画素を移動させて画像を変形し、ひずみ補正とした。結果は図4に示す。追加工用のデザイン画像は濃い黒の輪郭画像、背景として薄く見える画像がカメラ画像である。（a）

は、ひずみ補正せず、端部のマークを基に縮尺だけ合わせて重ねた結果である。花卉や茎がずれていることが分かる。（b）は、ひずみ補正後の重ね合わせた画像であり、輪郭模様が背景画像に一致していることが分かる。図3の結果で最小2乗曲線に対する標準偏差は $0.5 \sim 0.8 \text{ mm}$ であり、接着剤塗布時の必要条件である位置決め精度の 1 mm 以内に収まっている。

5. まとめ

本報告は、布生地に接着剤塗布を行う作業を自動化する目的で画像を用いてひずみ測定を行い、最小2乗近似曲線から得られた値で追加工用デザイン画像を変形させ、カメラ画像と合致するかを調べた。その結果、カメラ画像とデザイン画像の偏差が 1 mm 以内であり、自動化への見通しを得た。しかし、ひずみを得るための特徴点座標の検出は目視で行っているため20分程度の集録時間がかかる。生産現場ではこのような時間をかけられないことから、今後は、特徴点座標集録の自動化を検討する。

XOOPS モジュールの研究会参加申込フォームへの応用

平成 27 年度 九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学

山浦 賢太郎 総合安全・情報管理技術分野

1. はじめに

本学電気電子情報工学専攻（以下当専攻と略記）では2年に1度、全国的高等専門学校（高専）と教職員交流集会を開催している。この交流集会は、本学と高専の教職員が教育及び研究の連携に関わる発表を通して人的交流を図るものであり、例年40名程度が参加する研究会である。

平成27年度における開催に当たって、実行委員会から参加申込フォームの設置依頼があった。当専攻では専攻ホームページを管理するため eXtensible Object Oriented Portal System (XOOPS) を導入している。要求されたフォームを設置するにあたって、既存のモジュールを組み合わせることで対処できないか検討を行った。

本報告は、XOOPS に参加申込・予稿受付フォーム機能を追加したことで得た知見についてまとめる。

2. システムの概要

XOOPS とは、Web サーバ上で PHP と MySQL を用いて動作する柔軟かつ拡張性の高い Contents Management System (CMS) である。システムの構成は図 1 に示す。これによって、例えば、ユーザ参加型コミュニティサイトを個人でも手軽に構築し、色々なモジュールを組み合わせで追加機能を充実させることなどが可能となる。

この点に着目し、既存のモジュールを活用することで必要とされている機能を実現することができないか検討を行った。

実行委員会より要求された仕様を以下に示す。

- 参加申込ならびに予稿の自動受付



図 1 XOOPS の構成

- 参加申込者には、申込内容について確認のメールを自動送信

上記を満たす XOOPS モジュールとして、お問い合わせ窓口用に開発された CONTACT CENTER (ccenter) を選定した。このモジュールは、問い合わせフォームのカスタマイズが容易に行える上、入力内容がデータベース管理され対応状況の把握ができる。このデータは CSV ファイルとしてダウンロードすることもできる。

XOOPS へ ccenter を追加した上で、研究会参加申込用に問い合わせフォームのカスタマイズを実施した。これだけではボットによるスパム投稿が多発する恐れがあるため、画像認証モジュール (Captcha) も同時に導入した。

3. 運用と考察

実際の運用では、36 名の参加申込者に対し、要求仕様通りに予稿の自動受付と確認メールの自動送信について、参加申込フォームとして問題なく稼動した。しかし、ユーザレベルでの予稿の差し替えや申込のキャンセルには対応しておらず、個別対応することとなった。今回依頼された案件のように数十人規模の参加人数では、予稿の差し

高専教職員参加申込・発表予稿アップロード

御氏名・御所属・電子メール・旅程を御記入頂くことでお申込み頂けます。
御発表の方は、提出原稿を選択し、アップロードして下さい(アップロードが成功すると、電気専攻Webトップページにジャンプします)。
原稿の電子ファイル形式はPDF形式をお願いします。締切は6月30日(火)までとさせていただきます。
原稿受領後、当方で印刷することが出来なかった場合には、投稿者に個別にメールにてご相談させていただきます。

ご氏名*

ご所属*

電子メールアドレス*

確認用電子メールアドレス*

ご旅程*

2日目のグループ討議参加の有無*

懇親会参加希望の有無*

発表予稿のアップロード【締切(6/30(火))】

ご要望・コメント等あればご記入ください

表示されている文字列を入力してください。
読みにくいときは、画像をクリックすると、別の文字列が表示されます。

A E m g

確認画面へ

図 2 製作した参加申込・投稿フォーム

替え等は数件しか発生しなかったため手動対応で問題なかった。だが、数百人規模の研究会・学会等では個別対応しなければならない案件が増え、事務担当者の負担が増加する。

図 2 は実際に運用を行ったフォームのキャプチャ画像である。図 2 (A) は ccenter を使って作成した入力フォームで、(B) は画像認証モジュール (Captcha) を使って実現した画像認証機能である。このように、要求された仕様は ccenter と画像認証モジュールの組み合わせることで実現した。XOOPS では、本事例のように複数のモジュールを組み合わせることで、あらゆる機能を実現することができる。

4. まとめと今後の課題

XOOPS 用 ccenter モジュールを用いることで研究会参加申込フォームを 2 時間といった比較的短時間で構築し、依頼された案件（登録数 40 名程度の小規模の研究会）において問題なく利用できることがわかった。

今後は、ccenter をベースとした改良モジュールの開発を行い、参加申込者が申込状況を Web 上で把握できるようにする予定である。Web 上で予稿の差し替えを申込者本人が行えるようにし、登録内容の変更にも対応する。これによって主催者の事務負担を軽減し、研究会・学会等における事務処理の効率化に貢献する。平成 29 年度に本学で開催される機器・分析技術研究会において、改良版モジュールで運用することを目標としたい。

高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置（ICP-OES）の紹介

大塩 茂夫 総合安全・情報管理技術分野

1. はじめに

筆者は、共同利用装置である微量元素定量システムの維持・管理を含めた技術支援を行っている。

本システムは、元素定量分析部、表面状態分析部、結晶状態分析部から成り、それぞれ高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置、原子間力顕微鏡、X線回折装置で構成されている。

本稿では、図1に示した元素定量分析部である高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置（ICP-OES：Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectroscopy）の概略と分析事例を簡単に紹介する。



図1 ICP 発光分光分析装置
(セイコー電子工業 SPS4000)

2. ICP 発光分光分析法の原理

ICP 発光分光分析法は、発光分光分析法の一つの手法で、アルゴンガスに高周波を誘導結合方式でかけて放電させ、生成したアルゴンプラズマ中に試料を導入して分析する方法である。

アルゴンプラズマ中に試料溶液を導入すると、プラズマのエネルギーで成分原子が励起される。励起された原子は、得られたエネルギーを光として放出し、低いエネルギー準位に戻る（基底状態）。このとき放出された光の波長から成分元素の種類を判定し、その強度から各元素の含有量が求め

られる。

このプラズマは高い電子密度（約 10^{17} 個/ m^3 ）と 5,000～10,000K の高温を持ち、このエネルギーにより試料を励起発光させる。

図2に試料導入系の概略図、図3にトーチボックス内部の構造を示す。試料溶液は霧吹き原理を用いたネブライザーにより霧化され、トーチ管の中央の細管からプラズマ内に導入される。放出された光は分光部、検出部を経てデータ処理される。

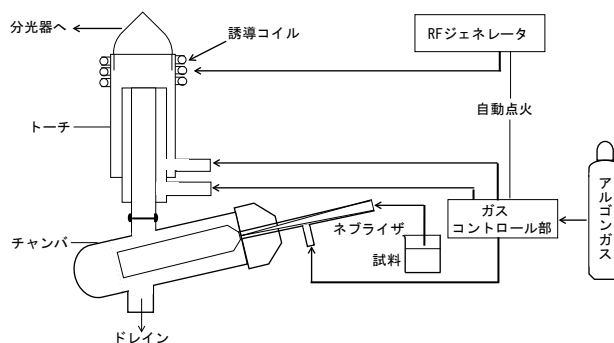


図2 試料導入部の構成

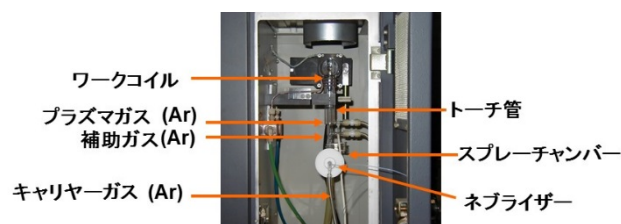


図3 トーチボックス内の構

3. ICP 発光分光分析法の特長

以下に本分析法の特長を挙げる。

- ①多元素同時分析が可能
- ②検量線の直線範囲が広い
- ③化学干渉、イオン化干渉が少なく高マトリックス試料の分析が可能

④測定可能元素が多い

⑤高感度である

⑥安定性が良く測定値の繰返し性が高い

測定可能元素については、プラズマの温度が高いため原子吸光法では困難だった Zr (ジルコニウム), Ta (タンタル)、P (りん) などの元素も容易に分析できる。不活性ガス、ハロゲン、窒素、酸素、水素、炭素などは測定できない。

感度については、大半の元素に対して検出下限が 10ppb 以下である。

4. 分析用試料溶液の準備

分析する試料が水道水のように液体の場合は、そのまま分析できることが多い。試料が固体や粉末の場合は、分解や抽出などの前処理により完全に溶液化することで分析が可能になる。

固体試料が通常の酸溶液に容易に溶解する場合は問題ないが、金属酸化物などで溶解が困難なものでは分解方法の検討が必要になる。試料の分解法には硝酸、塩酸、ふっ化水素酸、王水などによる酸分解法やアルカリ融解法などがある。

ICP 分析では試料に適した前処理方法を選択し、試料を完全に溶液化して分析用の試料溶液を調製しなければならない。

5. 分析事例

ICP 分析においては試料の完全な溶液化が必須であることを、金属酸化物の定量分析を例に挙げて簡単に紹介する。

分析する試料は多元系酸化物青色蛍光体： $Ba_{(1-x)}Eu_xMgAl_{10}O_{17}$ である。この蛍光体の金属元素組成比と、原料錯体の金属元素組成比の一致を分析調査した。

$Ba_{(1-x)}Eu_xMgAl_{10}O_{17}$ の分解は、初め塩酸や硝酸で行った。分解後の溶液には若干の固形物が残っていた。成分元素が均等に溶解していれば、組成比は決定できると考え、検量線法による定量分析を行った。Eu (ユウロピウム) については原料との組成比のずれはなかった。Al (アルミニウム) は原料組成比と大きく異なり、Mg (マグネシウム)

については検出されなかった。図 4、図 5 に酸分解による試料溶液の Al と Mg の分析結果を示す。

図の破線が原料組成比である。破線と定量結果が一致していれば原料組成比どおりに蛍光体が合成されていることになる。結果は一致せず、試料が完全に溶液化されていないことが原因と考えられた。

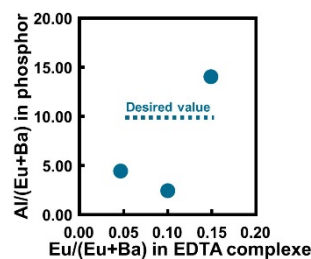


図 4 Al の組成

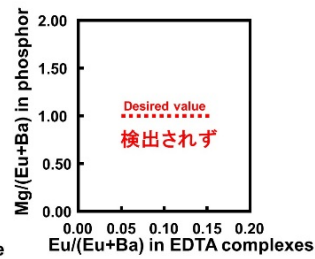


図 5 Mg の組成

試料の分解に、ホウ酸を添加したアルカリ熔融法を試みた。この方法で蛍光体は分解した。ガラス化した試料を塩酸で溶解し、完全に溶液化して分析を行った。物理干渉および化学干渉を補正するうえで、試料溶液と標準溶液の酸濃度およびマトリックス濃度をあわせたマトリックスマッチング法を適用した。この分解法で調製した試料の分析結果を図 6、7、8 に示す。

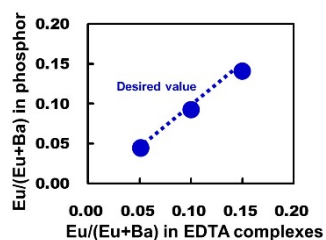


図 6 Eu の組成

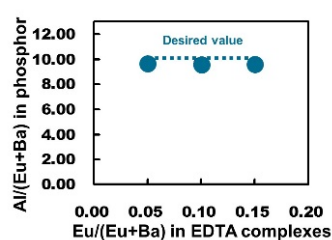


図 7 Al の組成

結果は、原料錯体の金属元素組成比と蛍光体金属元素組成比が一致した。

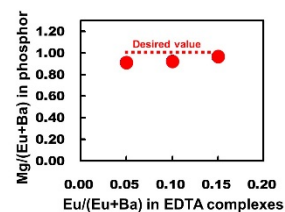


図 8 Mg の組成

6. まとめ

ICP-OES は多元系同時分析による迅速性、高感度、高精度であることから強力な組成分析装置である。液体試料はもちろん、試料が溶液化さえできれば、様々な固体試料の分析が可能である。

極限エネルギー密度工学研究センターへの支援業務及び 新型静電加速器の運用について

志田 暁雄 電気電子・情報技術分野

1. はじめに

技術支援センターから極限エネルギー密度工学研究センター（以下、極限センター）には、センター業務の支援を行うべく私が派遣されている。

その支援業務の概略を紹介すると共に、新規に追加された業務として新型静電加速器の導入・運用について報告する。

2. 極限センターでの支援業務の概略

センターでの支援業務は主に以下の通り。

- ① 運用に関すること...センター出入口の開錠/施錠や各部屋の鍵管理, 備品発注, 予算/決算案作成等
- ② 設備に関すること...床上操作式クレーン月次点検, 液体窒素等の寒材管理, 高圧ガスボンベ管理, 軽微な工事・修理依頼等
- ③ 薬品に関すること...薬品データベースへの薬品新規データ入力/登録作業, 酸等の廃液/絶縁油等の廃油処理等
- ④ 放射線管理に関すること...放射線発生装置がある放射線管理区域（管轄下に 3 箇所）への入退出記録や装置使用記録書の管理, 個人及び環境への被曝管理に使用している放射線バッチの設置・回収等

この他, 機器の不具合対応等を行っている。

3. 新型静電加速器の運用

極限センターでは, 以前より静電加速器（日新ハイボルテージ社製 NT-1700HS, 最大加速エネルギー3.4MeV）を使用して, 学内外のサンプルに

対する RBS（注 1）/ERDA（注 2）を行っている。

しかしながら運用開始からほぼ 20 年経て, これまでも都度部品交換等を行ってきたものの, 様々の不具合が続き稼働率が上がらない状況が続いている。

その為, 平成 26 年に竣工した原子力安全・システム安全棟の 1 階に新しい静電加速器を導入することとなったが, これを期にそれまではセンター内の機器ではあるが関わりの無かった静電加速器の運用に, 私に関わることとなった。



図 1 新型静電加速器の全景

なお新型の静電加速器(High Voltage Engineering-Europa 社製 Tandetron 4117 MC⁺, 最大加速エネルギー5.61MeV)ではRBS/ERDAに加えてPIXE(注3)も可能である。

今は、週 2~3 回の検出器冷却の為の液体窒素補充、絶縁に使用している SF₆の気圧・水分量確認、加速電圧安定化の為のコンディショニング作業等を行いながら、新型加速器の操作方法・管理方法を学んでいる最中である。解析に使用しているとは言え、あくまでも加速器である為、簡単にビームが発生し、直ぐに使用可能となるとは限らないのが、最も試行錯誤している所である。またこの加速器自体がほぼオンリーワンの仕様であり、そして海外製の為にサポートのレスポンスが良いとは言えない事もあり、問題解決まで時間が掛かる事も悩ましい。

それでも最近は随分と安定してきたことから、データ採取を増やし、校正や以前の加速器との測定比較を行っていく予定である。

(注2) ERDA (Elastic Recoil Detection Analysis : 弾性反跳検出分析法)

イオンを試料に照射した際に、試料の構成元素の内、照射イオンより原子量が小さいものが前方に弾き出される。これにより試料中の水素含有量を知ることが可能となる。

(注3) PIXE (Particle Induced X-ray Emission : 粒子線励起 X 線分析法)

高速イオンを照射することで、試料原子の内殻電子が電離し、特性 X 線が発生する。この特性 X 線を検出することで元素分析を行う。RBS では難しい近接重元素分析が可能。

4. 今後の課題

加速器を使用しての解析技術を始め、放射線や高エネルギー応用に関する事は個人的に知識が乏しい分野である為、色々と分からない事ばかりではあるが、加速器の運用を行うという機会に恵まれた事を活かして、今後の技術力向上に努めていきたいと考える。

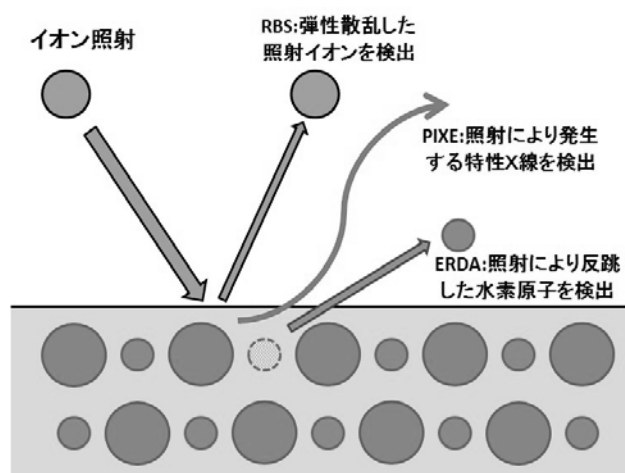


図2 各分析法の概略

(注1) RBS (Rutherford Backscattering Spectrometry : ラザフォード後方散乱分光法)

高速イオンを試料に照射すると、一部が試料中の原子核により弾性(ラザフォード)散乱を受ける。この散乱するイオンのエネルギーは試料中の原子質量及び深さにより異なる。散乱イオンのエネルギーと収量から、試料の深さ方向の元素組成を知ることが出来る。

地盤工学関連の大型実験設備紹介

高田 晋 環境建設技術分野

1. はじめに

本学が所有する地盤工学関連の実験設備の中から比較的大型なものをまとめて紹介する。本稿で紹介する設備は、実物をスケールダウンした供試体を用いて行う模型実験と呼ばれる実験に使用するためのものである。なお、実物の一部を切り出して試験に供するような規模の小さな試験（専門的には要素試験と呼ばれる）は、他研究機関と比較して数多く保有しており、どれも個性的なものであるため、次年度以降の報告集で改めて紹介する予定である。

2. 実験設備の紹介

(1) 大型実験棟

これ以降紹介する設備は、建設大型実験棟と呼ばれるバスケットボールコート約5面分の大型建屋に設置されている。この建屋は本学で最も大きな建築物である。この実験棟をコンクリート・鋼構造、地盤（図1）、水工の三つのカテゴリーに分類してヤードを区切って使用している。実験棟の天井には、文献1で述べられている吊荷重5tfの天井クレーンが設置されており、実験設備および大型供試体の設置や解体が自由にできるようになっている。

地盤工学実験ヤードでは、地盤構造物や自然地盤の力学的特性を求めるために行う試験の中で、実物を模擬した大型の模型を用いた試験や供試体に対する比較的載荷重の大きい試験を行っている。特に、後述の水平2軸耐震試験装置（以下、振動台という）を用いた動的問題の検討を数多く行ってきた経験が豊富にある。

(2) 実験土槽

実験土槽は、模型地盤を作製するためのもので、

図1中左側1基と右側2基（図は重なって置いている）の3基を保有している。図1中左側の土槽（ $1.55 \times 1.55 \times 1.4\text{m}$ ）は、容積が変更できることや反力フレームと油圧ジャッキを用いて上載圧を載荷できる特長を有している。一方で、右側2基は、主に振動台で用いるためのもので、実験内容に応じて、大小の土槽を使い分けている。背の高いもの（ $2.2 \times 2.2 \times 1.7\text{m}$ ）は、2面がアクリル板と格子状の補強鋼材で構成されており、供試体の変形過程を外から観察できるようになっている。図2はこの土槽を用いた実験の様子を示したもので、土槽内に3ヒンジアーチのトンネル模型が設置されていることが確認できる。背の低い土槽は模型地盤を広く浅く作りたい場合などに使用する。



図1 大型実験棟内地盤工学実験ヤードの様子

(3) 振動台

図2中の土槽下部に見える振動台は、油圧制御の基、水平X方向、水平Y方向の2軸で加振できるもので、1988年3月に本学に設置されたものである。1995年に発生した阪神・淡路大震災以前であったため、国内ではそれほど需要が無かった

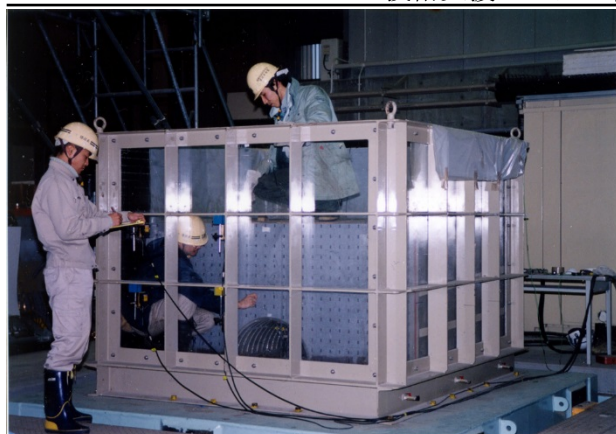


図2 振動台を用いた模型実験の様子

こともあり、設置当時は国立大学の中でも最大級であったと言われている。表1は振動台の性能をまとめたものである。本学で供用を開始して以降は、主に交通インフラ関係の大型プロジェクトの事前検討に数多く使用されてきた。また大震災以降は、国内における動的問題検討のニーズが大きく向上したため、当時は委託実験を多数行い、比較的稼働率が高い設備であった。ところが、近年は建設業界の衰退の影響で使用頻度が極端に減少し収益が無くなったため、メンテナンスのための予算を確保することが困難となったことや、アナログ制御部や油圧サーボ部の性能低下により、休眠資産となっている。ちなみに、振動台は大型設備であるため、日常の保守管理に技術職員1名がつきっきりで対応しなければならない。そのため、メンテナンス費や人件費等のランニングコストを多く必要とする問題がある。

(4) その他の設備

模型地盤を作製する場合は、図1左端の大型ベルトコンベアーや土砂ホッパーを用いて行う。これら以外の付帯設備として、測定機器を設置する際に用いる浮き足場、センサー・アンプ類、波形データ取得のための高速ロガー等が完備してある。また、静的な試験を行うための鋼製反力フレームや油圧ジャッキ類も保有している。

3. さいごに

地盤工学実験ヤードの花形であった振動台は、ニーズの移り変わりで事実上使用できない状態

表1 振動台性能

振動台寸法	3m×3m
供試体積載重量	最大 10tf
加振方向	水平 X 方向・水平 Y 方向・Z 軸まわりヨーイング ϕ 方向 (2次元 3 自由度)
加振方式	電気・油圧サーボ方式
最大変位	X 方向 単軸最大 $\pm 100\text{mm}$ Y 方向 単軸最大 $\pm 100\text{mm}$
最大速度	単軸加振時 80cm/s, XY 同時加振時 40cm/s
最大加速度	無負荷時 X 方向 $\pm 2\text{G}$ Y 方向 $\pm 2\text{G}$, 10tf 負荷時 X 方向 $\pm 1\text{G}$ Y 方向 $\pm 1\text{G}$
加振振動数	DC~50Hz
許容回転モーメント	転倒モーメント最大 10tf・m, 偏心ヨーイングモーメント X 軸加振時 1tf・m Y 軸加振時 10tf・m
加速度入力波形	正弦波, 矩形波, 三角波, 外部入力による不規則波
制御対象	変位・速度・加速度
水平回転角	Z 軸まわりのヨーイング $\pm 2.0\text{deg}$

となっている。これを元の性能に戻すためには、多額の出費が必要となるが、性能を限定して、維持費がかからない仕様に変更する、例えば油圧加振に代えて永久磁石式、パルスモーター制御式、空圧式等にすれば、ランニングコストを大きく落として使用できると考えられる。肝心の需要は、阪神・淡路大震災以降、レベル2地震動を想定した実験が多方面で行われており、これについては一旦収束した感があるが、東北大震災以降、地震動を計算するのに必要な地域係数の見直しがあることや、頻発する地震災害の影響で、動的問題を再検討する傾向にあるため、潜在的にはそれなりにあると思われる。予算に限りはあるが、時代のニーズに応じて実験設備のラインナップや整備方針を柔軟に変化させることが今後必要と思われる。

参考文献

- 1) 山口貴幸: コンクリート工学関連の実験設備紹介, 技術支援センター報告集, Vol.4, pp. 38-39, 2014

機械創造工学専攻共用 走査型電子顕微鏡の 機器紹介および管理業務について

小池 孝侑 機械・金属技術分野

1. はじめに

機械創造工学専攻では、利用者自身が操作し試験試料の観察に利用できる共用の走査型電子顕微鏡（Scanning Electron Microscope：以下 SEM と表記）があり、研究や学生実験で活用されている。本報告は、共用の SEM の機能および管理業務について紹介する。

2. 機器の紹介

管理している機器は、すべて日本電子株式会社製の SEM が 2 台、イオンスパッタリングが 1 台である。

(1) JSM-5600LV

図 1 に示すのは、汎用型（タングステンフィラメントタイプ）SEM の JSM-5600LV である。本装置の特徴は、一般的な二次電子による形態観察に加え、反射電子検出器を備えていることから、組成像、凹凸像、立体像の観察を行うこともできる。また、生物試料の観察にも対応した低真空（Low Vacuum：LV）観察モードも備えている。この装置は、オートフォーカス機能をはじめ、ユーザー

アシスト機能が充実しており、利便性が高いことから研究での利用頻度が高い。

(2) JSM-5400

図 2 は、(1)同様に汎用型 SEM の JSM-5400 である。前述の JSM-5600LV に比べ、年式が古く、機能がシンプルである一方、観察に際し、操作に習熟が求められることから研究での利用頻度はやや低い。本機は、二次電子による形態観察のみが可能であるが、その性能は、JSM-5600LV と同等の十分な性能を有している。現在では、主に学部 3 年生の学生実験（機械創造工学総合演習入門）で利用されている。

(3) JFC-1100（イオンスパッタリング装置）

図 3 は、SEM で電気伝導性の低い試料を観察する際に、試料表面に Å オーダの薄い金の皮膜を成膜することで SEM による観察を可能にするイオンスパッタリング装置である。その膜厚は、スパッタリング状態の継続時間によって制御される。また、金コーティングの他、白金ターゲットによるコーティングを行い、高い倍率での観察に対応することもできる。



図 1 JSM-5600LV



図 2 JSM-5400



図3 JFC-1100 (イオンスパッタリング装置)

3. 管理業務について

(1) SEM の予約システム

共用の SEM であるため、利用予約に基づいて管理している。これまでは、図4に示す紙媒体での予約が行われていたが、担当者の変更に伴い、新たに Web を活用した予約システムを導入した。図5が予約システムの Web ページの一例である。Web 予約システムの導入により、簡単に予約ができるようになり、利用者の利便性が高まった。また、管理者としては、利用記録の集計のしやすさ、月々の更新が不必要等のメリットが多くなった。しかし、利用者と管理者の face to face のコミュニケーションが減ったことにより、故障時に連絡が来ないことや新規利用者が SEM の操作指導を受けず、曖昧な知識で利用してしまうといったデメリットもある。今後は、このデメリットを改善する方針としてユーザー登録や利用者とのスムーズなコミュニケーションが取れるようなシステムに修正する予定である。

(2) 機器メンテナンスおよび消耗品管理

機器本体のメンテナンスは、フィラメントの電流値やアライメントの調整等、週一回程度で実施している。さらに、不定期でフィラメントの交換およびウエネルトの洗浄を行っている。これらを通して研究や学生実験での利用で観察精度の維持に努めている。また、消耗品に関しては、在庫数量を詳細に管理し、機器のメンテナンスを効率良く実施できるよう努めている。

4. おわりに

本報告では、機械創造工学専攻における共用の SEM の機能および管理業務について紹介した。今後は、WEB 予約システムとメンテナンス用の消耗品管理について改善を加えさらに、効率的に行えるよう工夫する予定である。これから SEM を管理する上で、操作スキルやメンテナンス技術を向上させるため、日本電子株式会社にて開催される「W-SEM 標準コース (タングステン)」の講習会を受講する予定である。この講習会では、基本操作・原理・構成に加え、試料に応じた応用的な操作テクニックや保守管理方法を実習によって学ぶことができる。

利用者に快適に利用してもらい、良好な観察結果がえられるように日々努めたい。

1月 JAN		予約可 Available 予約不可 Unavailable		JEOL JSM-5600LV		SEI BEI EDS LV-mode				
		9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
1	Fri									
2	Sat									
3	Sun									
4	Mon									
5	Tue									
6	Wed									
7	Thu									
8	Fri									
9	Sat									
10	Sun									

図4 従来の予約用紙 (見本)

図5 予約用の Web ページ (見本)

蒸留よもやま話

皆さん、蒸留をご存知でしょうか？一定量の原液を缶に仕込み加熱沸騰させ、発生蒸気を凝縮器で凝縮させ、原液中の低沸点成分を濃縮する方法を「蒸留」と呼びます。古代からある最も簡単な分離操作であり、醗酵により得られた低濃度アルコール水溶液から蒸留酒を得る製法です（図1）。学部2年生の化学工学実験のテーマにメタノール水溶液の「単蒸留」があり、私はこれを担当しています。この実験では、蒸留に先立って突沸を防ぐことを目的に沸騰石を加えます。突沸とは、過熱状態になっている液体が突発的に激しい沸騰を起す現象です。突沸のきっかけは、外からの異物の混入または衝撃により器壁の小気泡などが核となって液体内部に気泡を生じるためです。この沸騰石が核となって気泡が生じ、突然まとまった沸騰が起きないのです。



図1 ポット・スチル

ここからが実験室での蒸留に関する学生との雑談です。コーヒーサイフォン（図2）の金属製の鎖は、この突沸を防ぐのです。今時の学生さんは、このコーヒーサイフォンを知らない世代のためこの説明から行うことになります。コーヒーサイフォンのしくみは以下の通りです。アルコールランプで熱された水が熱湯に湧き上がり、その様子を透明なフラスコから直接みることができます。この時、ろ過器の鎖から細かい泡が出て突沸を防止します。そこに上ボールをさすと、ゆっくりとお湯が上がっていきます。投入されたコーヒー粉は水圧で上がっていき、上がり終えた瞬間、コーヒーは上ボールのなかで溶け出してみえます。アルコールランプを消してしばらくすると、コーヒーがゆっくりとさがっていきます。この様子は芸術的で感動的です。

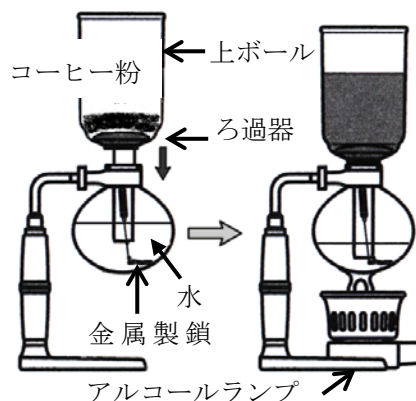


図2 コーヒーサイフォン

NHK 連続テレビ小説「マッサン」をきっかけにウイスキーの科学(ブルーバックス)を読み直し、ウンチクのネタが増えました。モルトウイスキーの蒸留器には「ポット・スチル」と呼ばれる特殊な形状をした銅製のものが用いられています（図1）。釜と冷却器をつなぐパイプをつなぐ部分がふくらんでおりこの部分を「かぶと」と呼びます。丸みを帯びた曲線が美しく、この形状の違いが品質に大きく影響します。蒸留器のかぶとの表面積が大きければ、器壁との接触時間が増えて精留効果が高まるためにすっきりしたタイプのウイスキーになり、かぶとの表面積が小さければその逆のタイプのウイスキーになります。パイプの首の部分長さ、角度によっても影響を受けます。

ウイスキーの長い貯蔵期間中に、様々な樽材成分が溶出しますが、最適のエタノール濃度は何%？正解は60%。この理由として、①オーク材の内部に最も深く浸透できる濃度が60%、②疎水性／親水性のバランスが重要で60%のバランスが最適、③エタノール濃度7%の発酵モロミをポット・スチルで2回蒸留すると約60%のエタノール濃度になる、④水とエタノールを混合したときの、体積収縮率とエタノール濃度の関係をプロットすると、約60%でピークとなる、等々。この「たまたま」の不思議を、60%の僥倖（ぎょうこう）というそうです。僥倖とは、思いがけない幸い、偶然に得る幸運、のことです。

以上のようなウンチクを実験の合間に披露していますが、学生の反応をみつつこれからも続けていきたいと思っています。

化学・生物技術分野 宮 正光

4. 教育・研究支援報告

この章では，教育・研究支援について概要をまとめ，次に学部生の実験・演習授業の支援について紹介する※．その後，担当研究室における技術支援の状況について報告する．

※実験・演習授業の支援報告については，今後支援している授業科目を順次紹介する予定である．

平成 27 年度の教育・研究支援状況について

技術職員は、本学の各課程・専攻からの依頼を受け教育支援や研究支援を行っている。表 1 は、各課程別の実験・演習の支援について科目数及び担当技術職員の人数（延べ数）を示した。全課程（学部 1 年）と表記した実験は、全ての技術分野が支援を行っている。また各課程の支援では複数の技術職員が実験・演習を担当していることが分かる。

研究室からの依頼を受けて行った研究支援状況として学術論文誌や学術講演会予稿集等への掲載数を表 2 にまとめた。この表に示した件数は、技術職員の氏名が学術論文等で筆頭または共同研究者に掲載された論文の件数をまとめたものである。

この章では、支援の具体例として「実験・演習の紹介」を行い、次に「研究支援の紹介」として研究支援状況の一部を掲載する。

表 1 実験・演習に係わる支援科目数、担当人数

課程	支援 科目数	担当人数 (延べ数)
全課程(学部 1 年)	5	15
機械創造工学課程	9	16
電気電子情報工学課程	7	23
物質材料工学課程	3	7
環境社会基盤工学課程	10	23
生物機能工学課程	3	7
経営情報システム工学課程	3	4

表 2 学術論文等の掲載数

専攻	件数
機械創造工学専攻	4
電気電子情報工学専攻	33
物質材料工学専攻	13
環境社会基盤工学専攻	20
生物機能工学専攻	0
経営情報システム工学専攻	0
原子力システム安全工学専攻	0
システム安全工学専攻	0
技術科学イノベーション専攻	0
基盤共通教育部	0

全課程 1 学年「化学実験及び演習Ⅰ」「化学実験及び演習Ⅱ」

高橋 美幸 環境・建設技術分野

これまで全課程 1 学年の「化学実験及び演習Ⅰ」（1 学期）、「化学実験及び演習Ⅱ」（2 学期）は、技術職員 1 名で実施運営に関する支援を全て行ってきた。平成 27 年 3 月に担当者が定年を迎え平成 27 年度から再雇用勤務になるに伴い、業務の引継と教育支援への複数人対応を目的に筆者が支援に加わることとなった。引継の内容および科目内容の変更、改善事項について以下に報告する。

1. 科目内容の変更

この科目について本報告集 Vol.3 にて報告があるが、平成 27 年度から大きな変更があった。それまで、水曜日から金曜日の 3～5 限が時間割に当てられていたが、木曜および金曜日のみとなった。単位数に変更はない。以前は、水曜日に実験スタッフによる実験講義と模範実験をおこなっていたが、時間の都合から学生の前で実際に行う模範実験を取りやめ、スライドのみでの説明となった。また、身近な化学について学ぶビデオ教材による学習も取りやめ、以前の実験数および演習数を確保した。

2. 支援内容および改善点

業務の引継は OJT 研修として行っており、2 年間の研修を計画している。1 年目では、主に実験操作の習得と学生指導など実験日当日の業務を中心に研修を行った。事前に準備を行う溶液調製や予算管理などの運営に係わる事項は 2 年目に行う予定である。学生が実験操作を間違え合成が進まなかったときにどう対応するかなど不測の事態における対処や、周りの学生に比べ大幅に実験操作が遅れがちな学生への対応については、今後経験を積む必要があると感じた。

また、教育支援に複数人で当たるようになり以下のような改善を行った。

1) テキストの Web 化、ホームページの作成
実験テキストは外注にて印刷製本していたが、テキストの PDF ファイルを作成した化学実験専用ホームページに掲載し、学生各自にダウンロード印刷させることにした。履修学生の少ない 2 学期からこれを試行し、印刷製本は 1 学期分のページのみとなり大幅な節約につながった。

2) 直示天秤を電子天秤に変更

これまで、小数点以下 4 桁（0.1 mg）まではかれる天秤として、直示天秤（島津製作所 LIBROR L-160D）を使用していたが、これに代わり電子天秤を平成 28 年 4 月から使用している（図 1）。開学当時から使用していた直示天秤は原理が理解しやすく教育効果も高いが、零点調整や分銅加除ダイヤルの操作に時間がかかる。メーカーでも現在は製作していないこと、また、研究室などでも今では電子天秤を使用していることから、島津製作所製（分析天秤（校正分銅内蔵形）AUX220）5 台を導入した。簡便な操作により今後大幅な時間短縮が期待できる。



図 1 実験風景

機械創造・電気電子情報工学課程第 2 学年工学基礎実験

～ワンロック自在アームの製作～

吉井 一夫 機械・金属技術分野

教育支援業務として、学部専門基礎科目『工学基礎実験』（機械系テーマ）を担当した。本報では、科目全体の概要および機械創造工学課程で担当する機械系テーマのひとつである機械工作実習「ワンロック自在アーム」について、支援業務内容を報告する。

学生は、A・B グループ各 4 班に分けられ、機械系テーマと電気系テーマについて並行して実験を行う。なお、工作実習では、工業高校を卒業した学生など、工作実習の経験を有する学生は英語輪講を受講することになっている。

表 2 『工学基礎実験』機械系テーマ

	機械系テーマ名
a	抗力係数の測定
b	デジタルカメラを用いた機能性評価
c	機械加工部品の精度評価
d	引張試験
実習	ワンロック自在アーム（または英語輪講）

1. 『工学基礎実験』の概要

本科目は、機械創造工学課程・電気電子情報工学課程の学部第 2 学年を対象に機械系 5 テーマ、電気系 6 テーマの実験・実習を 1 学期の毎週火・金曜に行う。平成 27 年度日程（前半）を表 1、機械系テーマについては表 2 に示した。日程の後半は、A・B を入れ替えて行う。

表 1 平成 27 年度『工学基礎実験』日程（前半）

班 月日	A				B			
	1	2	3	4	1	2	3	4
4/10	ガイダンス							
4/14	安全指導・報告書指導							
4/17	工作実習			E	電気実験			
4/21	工作実習			E	電気実験			
4/24	電気実験				講義			
4/28	電気実験				a	b	c	d
5/15	工作実習			E	電気実験			
5/19	工作実習			E	電気実験			
5/22	電気実験				b	c	d	a
5/26	電気実験				c	d	a	b
5/29	工作実習			E	電気実験			
6/2	工作実習			E	電気実験			
6/5	電気実験				d	a	b	c
6/9	電気実験				考究			

E：英語輪講

機械系テーマの実験では、機械部品に使用される材料の特性、材料の加工、加工結果、機械の特性などを計測することにより、機械の基本内容を具体的に理解することを目標としている。そのため、実験前に行われる講義で知識を深めてから各実験を行い、内容を再確認するために考究の時間が実験後に設けられている。

2. 「ワンロック自在アーム」の概要

製作課題品である「ワンロック自在アーム」とは、各種工作機械類を使用して加工する部品 7 点、購入または製作による供給部品 7 点、計 14 点の部品で構成されている。図 1 に示した分解図において、ノブを時計方向に回し、部品④のネジに締め付けると、部品⑧が部品③に収められた板バネを押し開く。次に板バネが部品⑥を部品⑦に押しつけ、部品②と⑦の関節部が固定されて全体がロックされた状態となる。逆にノブを反時計方向に

回すことで部品④のネジ部が緩み、部品②⑦間の関節部が水平方向 360°、垂直方向 180°可動となり、部品⑤の先端位置を自在に調節できる。先端部分には、カード状のものを挟めるようにワイヤーカットによる加工が施してある。

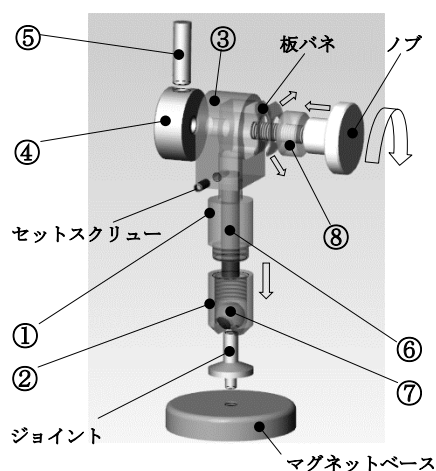


図1 分解図

この製作課題品を各人1個、全6回の工作実習で製作することにより、機械加工の基礎知識や経験に基づいたノウハウ、能率的な作業の進め方、使用する工具、機械・機器などの適正な使用方法を系統的に学び、造形技術に関する工学的な認識を習得することを目的として行っている。

表3に工作実習全日程を示す。第1回目では、非常勤講師を招いて工作機械全般に関する実学的座学で知識を深める。その後、「実習工場における安全指導」、「使用する工作機械」、「作業日程」について説明を行い、第2回目から第5回目では、3グループ（各6～7名）に分かれ、それぞれ部品加工を行う。部品①②⑥で旋盤、部品③でマシニングセンタとボール盤、部品④⑤⑦では、主にボール盤を使用して加工を行う。初めて使用する工作機械の作業前には、安全な操作と基本的な加工手順について、全日程を通して確実にできるよう練習時間を設けている。このときに使用する切削工具の適正な切り込み量、送り量などの切削条件を体感的に理解することができる。第6回目では、先ず簡単な説明のみで一度目の組み立てを行う。

次に実体顕微鏡を使用して⑥の長さを測定し、旋盤での切削加工により微調整を行う。再び組み立てて不具合箇所があった場合、考察しながら修正および調整を繰り返し、最終的な組み立てを行って実習終了となる。実習終了から1週間を期限としてレポート提出を課している。なお、レポート提出と引き換えに製作した課題品は返却する。

表3 工作実習全日程

	1 班	2 班	3 班
1 回目	・座学 ・安全指導 ・作業日程説明		
2 回目	部品①	部品②⑥	部品③
3 回目	部品④⑤⑦	部品③	部品②⑥
4 回目	部品②⑥	部品①	部品④⑤⑦
5 回目	部品③	部品④⑤⑦	部品①
6 回目	・組み立て ・調整 ・考察		

3. 支援内容

本テーマは、教員1名と技術職員3名で担当した。教員は、安全指導、レポート作成指導を担当した。技術職員は、実作業的な部分を担当した。実習中は、安全に重点を置いた機器操作指導、切削加工の技術的な指導を行った。実習前後では、使用する工具、機械・機器などの点検・管理、供給部品の製作・購入手配、課題品完成後の検査および表面処理などを行った。実習の準備段階では、位置決めなどの段取りを省く治具や、加工ミスを防ぐための治具を多数製作し、限られた時間内で安全により多くの切削加工を体感してもらうための工夫を行った。また、機械製図の講義を受けていない学生が多いことを考慮して、使用する加工図面に難しい製図記号を使用しない、加工順序を番号で示す、完成部品の3Dイメージ図を挿し込むなどの工夫を行った。

製作課題品については、マンネリ化を防ぐため、定期的に見直すようにしている。見直し変更の際には、簡単に組み立てられて動きのあるもので、部品の精度による完成品の良否が一目瞭然であることに留意して決定している。

材料開発工学課程 2 年生「物質・材料工学基礎実験 I」

程内 和範 総合安全・情報管理技術分野

1. 実験概要

平成 27 年度の「物質・材料工学基礎実験 I」は、材料開発工学課程 2 年生に対し、1 学期に開講された。材料開発に必要な基礎的な実験を行うことで、簡単な実験操作を習得することなどが謳われている。

毎週、木、金の 3～5 限（13：00～17：50）に行われ、3 単位（全 22.5 回）で実施された。実験スケジュールを表 1 に示す。全 12 テーマの実験があり、3 日、2 日、または 1 日のみで完了するテーマに分けられる。平成 27 年度は、16 名が受講した。実験ガイダンスを、担当教職員・TA の全員参加で行った後、テーマ毎に、教員 1～2 名、技術職員 2 名、および TA 数名程度の体制を組み、実験の実施・指導に当たっている。

2. 支援の内容と工夫

技術支援センターから、3 名の技術職員（宮、河原、程内）が、実験の全体支援、全テーマの実験準備・指導などを行った。

支援内容は、①学生実験委員による日程調整補助、②テキスト原稿の取りまとめと印刷、③TA 採用補助業務、④実験室整備作業、⑤各実験テーマの準備作業、⑥器具、試薬の発注、⑦実験指導、⑧レポート回収、⑨実験終了後の片付け等である。

支援上の特筆される工夫は、技術支援センターが目指す業務複数体制に対応し、担当技術職員が、全テーマ 2 名体制（複数体制）になっていることである。これにより、①実験に関する技術職員間の有効な OJT が可能、②病気等の突発的な不在や、他業務からの緊急呼び出しによる途中退席にも対応可能、③学生への安全配慮の向上、④次テーマの実験準備に迫られるが、実験空き時間中の準備

備対応がやり易くなったなどが挙げられる。

本実験の実施にとって、今後も技術職員の存在が必要とされ続けるよう、担当教員・TA との連携を大切にし、可能な限りの技術支援を継続したい。

表 1 H27 物質・材料工学基礎実験 I スケジュール

4/9 (木)	ガイダンス
4/10 (金)	単蒸留
4/16 (木)	〃
4/17 (金)	〃
4/23 (木)	P-ニトロアセトアニリドの合成
4/24 (金)	〃
5/1 (金)	スチレンのラジカル重合
5/7 (木)	〃
5/14 (木)	〃
5/15 (金)	粘度測定による平均分子量の決定
5/21 (木)	エレクトロニクス
5/22 (金)	容量容器の検定と酸化還元滴定
5/28 (木)	〃
5/29 (金)	〃
6/4 (木)	均一系触媒による過酸化水素の分解反応
6/5 (金)	〃
6/11 (木)	吸収分光法による金属錯体の組成と吸収帯の性質評価
6/12 (金)	〃
6/18 (木)	金属の水酸化物
6/19 (金)	金属と酸
6/25 (木)	錯イオン
6/26 (金)	鉄の重量分析
7/2 (木)	〃

電気電子情報工学課程 3 学年「電気電子情報工学実験 I」

野田 浩平 電気電子・情報技術分野

平成 27 年度は教育支援業務として電気電子情報工学課程 3 学年 1 学期の授業、「電気電子情報工学実験 I」の実験支援を担当した。その内容について、以下に報告する。

1. 概要

「電気電子情報工学実験 I」は、電気、電子、情報工学に関する基礎的な知識や技術を習得する為の実験である。電気電子情報工学課程では、様々な研究が行われており、それらの基礎を学ぶため、6 つのテーマの実験が実施される。各テーマにつき 1 名の教員が担当しており、技術職員は各担当教員の補助として安全管理や具体的な実験説明等を行っている。学生は全部で 12 班に分けられ各班 12~13 名である。決められたスケジュールに従い、すべてのテーマの実験を実施する。

2. 支援内容

実際に担当している実験テーマ「フォトンクス」は平成 27 年度より追加された新しいテーマである。実験内容は「誘電体表面での光の反射」、「誘電体薄膜における光の反射・透過」という 2 つの実験を実施する。このテーマでは光の屈折、反射、干渉、偏光といった知識が必要である。主担当研究室で実施している研究内容に近いため、それらの経験が活かしている。「誘電体表面での光の反射」で使用する光学系を図 1 に示す。実験装置の取り扱いや具体的な実験手順について、担当教員と打合せのうえ学生実験で学ぶべきことを念頭に置きながら説明内容を決定した。始めにレーザーの危険度や安全についての説明を実施する。その後、光学系に使用されている直線偏光子、波長板といった光学素子の具体的な使用方法などを実際に動か

しながら説明する。誘電体表面にレーザーを入射させた場合、入射するレーザーの偏光状態により反射率が変化する。その為、本実験では P 偏光、S 偏光といった偏光についての知識が重要である。電気電子情報工学課程 3 年 1 学期では、偏光について学んでいない学生も多く、実験日初日に本実験担当教員から座学で理論説明が実施されている。1 回の座学では理解が不足している学生もいるため、実際に実験をしながら偏光の定義や、直線偏光、円偏光等偏光状態の考え方について、補足説明を実施している。本実験日まで実験の考察についても実験時間内に進めてもらっている。考察課題というものを与えられており、学生はその課題に沿って考察を実施していく。考察が円滑に進むように再度理論の説明を実施したり、考え方のヒントを与えている。この際に答えを教えては学生の勉強にならないため教員と相談し、学生に伝えてよい範囲に注意しながら説明している。

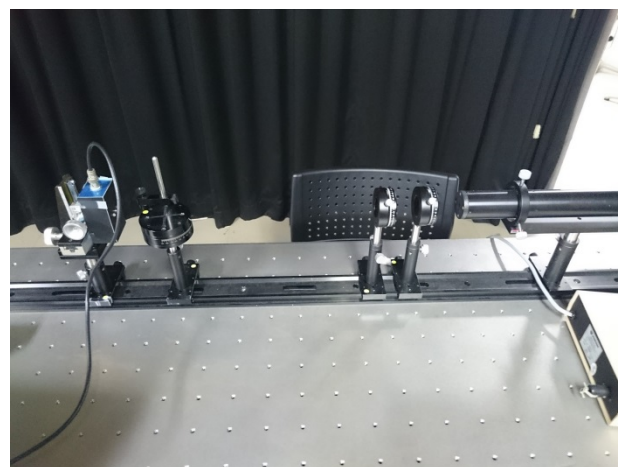


図 1 本実験で使用する光学系

生物機能工学課程 3 年生「生物機能工学実験Ⅰ」

三間 達也 化学・生物技術分野

1. はじめに

生物機能工学課程では平成 27 年度から 3 年生の研究室配属を年度末から 2 学期に早めて行うことになり、これに伴い学生実験も変更が行われた。

2. 実験・講習項目の変更

研究室配属を 10 月に早めたことと教員の異動があったため、学生実験を担当する教員グループの変更を行い、前年度まで 1・2 学期で行っていた実験項目の統合と廃止および新設を行った。その際、必要となる設備・機器の調査を行い実験室と機器の振り分けが可能か検討し、学生実験担当教員・実験項目担当教員と協議して実施可能な実験項目を決定した（表 1）。

表 1 実験・講習項目

項 目	
講習	安全講習
	実験ノート、レポートの書き方講習
	実験基礎講習
G-1	細胞生物学実験（統合） 動物細胞培養（2 回） 細胞分画とタンパク質の定量（3 回） ウエスタンブロット解析（3 回）
G-2	バイオセンシング（新設） Ⅰ 生体電気計測（2 回） Ⅱ グルコースセンサー（2 回）
	ケミカルバイオ実験（4 回）（新設）
G-3	微生物・遺伝子酵素実験（統合・改編） 微生物実験（2 回） 遺伝子操作（3 回） 酵素機能解析（2 回）

学生実験の一環として行う講習は、昨年度まで行ってきた「安全講習」に、近年問題となった研究不正に対する注意を目的に「実験ノート、レポートの書き方講習」を加えた。また、化学・生物以外の学科出身者に対し、「実験基礎講習」として実験機器の取扱い法と溶液調製法を教育することとした。

3. 実験日程

学生は 3 班に分け実験を表 2 に示した日程で並行して実施し、全員に全ての実験項目を履修させた。また、G は教員グループを示しグループ内の実験順は教員の都合により前後の入れ替えができるようにした。「実験基礎講習」は 2 回目と 3 回目の講習終了後に対象者のみ集めて実施した。

複数の実験で同一の実験機器を使用することもあり、進行状況を確認しながら調整を行った。

表 2 実験日程

回	A 班	B 班	C 班
1	実験ガイダンス		
2	安全講習		
3	実験ノート、レポート講習		
4 ～ 11	G-1	G-2	G-3
12 ～ 19	G-2	G-3	G-1
20 ～ 27	G-3	G-1	G-2

4. 支援業務

(1) 実験項目・担当者の検討

平成 26 年度半ばから学生実験改編に向け教員のグループ分け等の検討を学生実験担当教員と開始した。項目内容の検討は主に学生実験担当教員と項目担当教員で行ったが、必要となる実験機器に関し現有機器の再配分・使用の順位付けで対応可能か、または購入の必要があるかを項目担当教員と技術職員で検討を重ね、改編案の修正を行い実施方法を決定した。

前年度までは最初の実験として出身学科に関わらず全学生に基礎実験を行わせていたが、時間数の関係で割愛せざるを得なくなり、他学科出身者には実験基礎講習を実施することとし技術職員が担当することとした。

生物の実験では操作（手技）を指導することも重要な要素であり、教職員だけで個々の学生に細かな指導を行うことは困難で、多くのティーチングアシスタント（TA）を必要とする。TA には試料の作製や実験器具の準備も行わせており、その指導や勤務時間管理も技術職員が支援業務として行っている。

(2) 学生実験室・学生実験機器の保守管理

学生実験室は日替わりで他の学年も使用するため、そのことも考慮して実験室への実験項目の割り振りや実験機器の配置換えを行い全項目の実験が支障なく実施できるようにした。また、機器の点検と調整は随時行い、修理・入れ替えを学生実験予算の許す範囲で行った。

(3) 共通実験機器の使用時間の調整

日程調整だけでは実験機器の使用重複を完全に防ぐことはできないため、実験当日も各項目担当者との連絡で使用時間の調整を行うとともに、全項目の進捗状況の把握を行って支障なく実施できるようにさらに調整した。

(4) 学生実験実施状況と問題点の把握

平成 27 年度は改編が大幅であったため予備実験では想定できなかった多くの問題が例年になく生じた。逐次対応（実験内容の修正）するとともに次年度への改善点として実験担当教員への報告を行ったが、新設した実験項目担当教員が転出することとなり、再び担当者と項目を検討し調整を行って平成 28 年度の実施計画を作成した。



図 1 実験風景（クリーンベンチ作業）

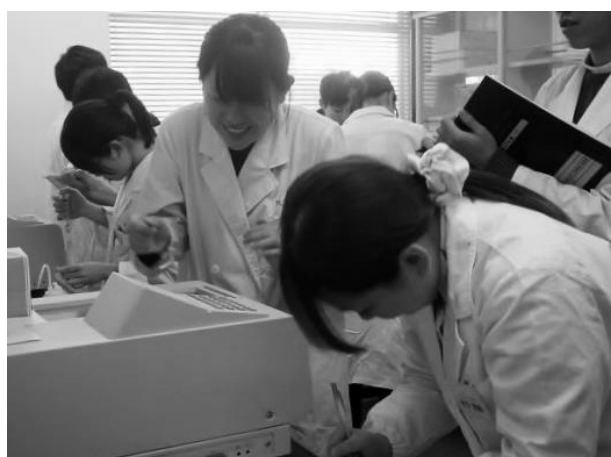


図 2 実験風景（吸光度測定）

情報・経営システム工学課程 3 学年「経営情報システム工学実験 I」

安部 真 総合安全・情報管理技術分野

情報・経営システム専攻は平成 12 年度に創設された新しい研究・教育組織であるが、創設以来担当の技術職員が配属されていなかった。平成 23 年に技術支援センターが発足したが、技術支援センターの目的の一つに「現在、技術職員が支援を行っていない専攻に対しても支援を行う。」というものがある。技術支援センター発足後 3 年を経て、ようやく情報・経営システム専攻への支援が行える体制を整える事が出来、平成 26 年度から新規の教育支援業務として情報・経営システム工学課程 3 学年 1 学期の授業、「経営情報システム工学実験 I」を担当することになった。その内容について、以下に報告する。

1. 概要

「経営情報システム工学実験 I」は、情報・経営システム課程学部 3 年生の必修科目である。授業の目的は、情報・経営システム専攻の学習目標である「情報システムを具体化するために必要な知識を身につける」であり、授業の名称は『実験』となっているが、実際は『プログラミング言語の演習』である。

授業は情報・経営システム専攻の演習室で行われ、40 名の学生が週 2 回 1.5 コマ（週合計 3 コマ=270 分）の授業を 15 週間に渡って受講する。

演習内容は表 1 の通りであり、学習するプログラミング言語はオブジェクト指向型言語の JAVA を基本として、JAVA で扱える範囲内で関数型言語についても学び、更に統一モデリング型言語（UML）についても学習する。最終的な成果物は自作ゲームとそのマニュアルをまとめた報告書

であり、これと演習時に毎回出される課題の達成率を加味して学生の評価を行う。

表 1 授業日程

時期	授業内容
4 月	JAVA の基本
5 月	JAVA の応用/UML
6 月	オブジェクト指向/UML
7 月	応用（自作ゲーム作成）

2. 支援内容

私が実際に行った支援の内容であるが、大きく 2 つに分けることが出来る。1 つ目は演習時の学生指導である。基本的に演習は全て立会い。学生の指導（4 月はエディタ等の基本操作に関わる質問、プログラミングの基本的な文法に関わるエラーによる質問への対応が多く、5 月以降は演習が進むにつれてアルゴリズムに起因する動作不良に関する質問への対応が多くなる）を行った。また 7 月からの自作ゲーム作成では、自発的に興味を持って自作プログラム作成に臨んで貰えるように、ゲームアイデアの提供や、そのアイデアを実現するためのプログラム作成に関する相談を受けた。

支援の 2 つ目は演習の準備に関することである。学期初めに授業内容や日程の検討を行い、教材や日程案の作成を行うのは当然であるが、演習開始後も学生それぞれの理解度や作業の進捗度について担当教員と密に連絡を取り、演習内容の修正や日程の微調整などの作業を行った。また、演習用のパソコンや周辺機器、演習室の整備など演習環境全般についての管理業務も担当した。

研究支援の紹介

技術職員は教員・研究室から依頼を受けて多様な技術支援を行っている。ここでは研究支援の一部として 2015 年度における公表論文等に関する研究の支援内容を紹介する。

電気電子情報工学専攻 機能性半導体工学研究室応用波動光学実験室：担当 豊田 英之

公表論文等：Naotaka Uchitomi, Hideyuki Toyota, Toshio Takahashi, "Crystalline Quality and Structure of MBE-Grown Ferromagnetic Semiconductor ZnSnAs₂Mn Thin Films Revealed by High-Resolution X-Ray Diffraction Measurements", Zeitschrift für Physikalische Chemie 230(4) (2016) 499-508.

研究概要及び支援内容：本論文中の X 線回折データの解析，論文用図面の作成，本文の X 線回折に関連する部分の確認・修正，投稿原稿の作成および投稿作業など。

電気電子情報工学専攻 神経情報処理研究室：担当 内田 翔

公表論文等：杉美帆，矢野昌平，佐久間渉，南部功夫，内田翔，和田安弘（長岡技科大），” 仮想音源を用いた聴覚 BCI における音の呈示方法の検討”，平成 27 年度電子情報通信学会信越支部大会講演論文集，P.70（2015 年 10 月）

研究概要及び支援内容：聴覚刺激を用いた BCI における情報量の増加を最終目的とした，水平面と垂直面の仮想音源を用いたシステムの基礎検討において，伝達関数と EEG の計測実験に関する助言及びプログラムの作成で研究を支援した。

物質材料工学専攻 高分子材料化学研究室：担当 宮 正光

公表論文等：H.Takeshita, M. Miya, K.Takenaka, T. Shiomi, "Structure formation of crystalline block copolymers as revealed by SR-SAXS" Kyoto Workshop on Positron Sciences, Application of Quantum Bemas in the Functional Materials Analysis, Uji Campus, Kyoto University, Uji, Japan, June. 2015.

研究概要及び支援内容：「高分子マイクロゲルのコロイド結晶化」に関する研究支援を行った。

物質材料工学専攻 セラミックス構造設計研究室：担当 加藤 善二

公表論文等：Y. Nagasawa, M. Uematsu, Y. Takahashi, Z. Kato, K. Uematsu, S. Tanaka, "Observation of Particle Motion in High-Concentration Ceramic Slurries Under Low Shear Rate", Journal of the American Ceramic Society, Vol.98 1429-1436(2015)

研究概要及び支援内容：装置の開発に際して，設計段階から助言を行った。

物質材料工学専攻 光・電子セラミックス研究室：担当 大塩 茂夫

公表論文等：Komatsu K., Nakamura, A., Kato A., Ohshio S., Akasaka H., Saitoh H.: "Blue phosphor synthesized with Eu-containing strontium aluminate by reaction on single crystalline magnesium", Physica Status Solidi (C), 12, 809-813(2015)

研究概要及び支援内容：本論文は、単結晶 MgO 基板上に合成した Sr-Al-O : Eu 青色蛍光体について、出発原料の金属組成比が蛍光体の結晶構造と発光特性に及ぼす影響を調査したものである。蛍光体の合成、特性評価に関わる技術支援および実験結果に関する討論・助言を行った。

環境社会基盤工学専攻 水工学研究室：担当 山本 浩

公表論文等：犬飼直之, 江尻義史, 大竹剛史, 山本浩, 細山田得三, "新潟東港周辺における突堤で囲まれたカスプ地形海岸での離岸流の生成機構について", 土木学会, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 71, No.2, I_1687-I_1692, 2015.

研究概要及び支援内容：離岸流調査における現地観測（機材準備, 気象観測, 地形調査, UAV による撮影）の支援

環境社会基盤工学専攻 コンクリート研究室：担当 山口 貴幸

公表論文等：武田健太（長岡技大博士課程）, 田中泰司（東京大学生産技術研究所）, 下村匠（長岡技大）, 山口貴幸, 陸賢（八千代エンジニアリング）, 井林康（長岡高専）, 村上祐貴（長岡高専）: 塩害劣化したプレテンション式 PC 桁の載荷試験と解析による耐力評価手法の検討, 土木学会論文集 E2, Vol.71, No.4, p.303-322, 2015.10

⇒平成 27 年度土木学会田中賞（論文部門）受賞

研究概要及び支援内容：平成 22 年から行っている研究. 劣化した実橋の載荷実験, 耐力解析のための鋼材の要素実験を行ったうえで, 劣化を考慮した橋の構造解析を行った研究. 支援としては, 載荷実験, 要素実験の作業実施および学生の指導全般を担当した。

環境社会基盤工学専攻 水圏土壌環境研究室：担当 渡邊 高子

公表論文等：太田優輝, ヌルアデリン, 渡邊高子, 牧慎也, 幡本将史, 山口隆司（長岡技術科学大学）, 押木守, 荒木信夫（長岡工業高等専門学校）, 青柳彰（寺泊水族博物館）, "淡水・海水生物飼育水における USB-DHS システムを用いた窒素成分除去性能の評価", 第 50 回日本水環境学会年会, (2016 年 3 月)

研究概要及び支援内容：淡水・海水生物の飼育水について水浄化装置を用いた有害成分の除去性能向上を目的とし, 水浄化装置の新規導入にともなう装置の設置および立ち上げ補助を行うとともに, 水浄化装置運転後の部品改良に関し助言を行い研究を支援した。

環境社会基盤工学専攻 地盤工学研究室：担当 高田 晋

公表論文等：豊田浩史, 高田晋, 原忠, 竹澤請一郎: 室内要素試験による既存の液状化被害調査結果の解釈, 日本地震工学会論文集, Vol.15, No.7, 2015.

研究概要及び支援内容：液状化を引き起こす地盤の特性を調べるための原位置試験と, 液状化のメカニズムを考えるための各種室内要素試験を実施した。また, 試験データの整理およびグラフ化作業, 地図情報の整理, 家屋基礎形式の文献調査等, 論文執筆に係わる諸データの整備を支援した。

5. 研修報告

この章では，平成 27 年度に技術支援センターで実施した個別研修 17 件のうち 6 件と，グループ研修および OJT 研修のそれぞれ 1 件を掲載した．ここに掲載した研修報告以外のものについては，技術支援センターホームページ中の研修のページ（注 1）を参照していただきたい．

研修に関して，各部署のご支援・ご理解により，このような機会が増えたことに対してこの場をお借りして感謝申し上げます．

注 1 : http://konomi.nagaokaut.ac.jp/Open/kenshu_menu.html

平成 27 年度技術職員グループ研修報告

研修課題「MATLAB の使用法の習得」(初級編)

電気電子・情報技術分野*

1. はじめに

平成 27 年度の技術職員グループ研修は電気電子・情報技術分野が担当し、研究支援業務・教育支援業務に生かす事を目的に実施した。MATLAB は、近年その使いやすさから多くの研究室で使用され始め、大学としても情報処理センターに学生の研究・実習等のためにライセンスを取得している。そのため電気電子・情報技術分野の職員もその基礎的な知識を習得し、今後の教育支援に積極的に関わることができるよう考え、今回の研修を行った。

2. 研修内容

研修は、初級者を対象として 1 日の研修とした。研修実施日程を表 1 に示す。

まず最初に「MATLAB について」との題名で電気電子情報工学専攻の杉田泰則准教授より講義を行っていただいた。MATLAB は他のプログラム言語と比較して

- ・配列が基本的データ要素
- ・変数宣言不要
- ・対話的システム
- ・グラフィックツール
- ・オプションのツールボックス等が豊富

の特徴があり、初心者でも高度なプログラムを簡単に実現できることなどを、授業における活用例と研究における活用例の紹介していただいた。学生に対し解りにくい数式をグラフィックで示すことで視覚に訴えることができ授業でも興味を持ち理解されやすい事。しかし簡単に関数を使って計算できるため、その原理を理解せずに使ってしまうことなどをお話しいただいた。

表 1 研修実施日程

8:50～9:00	受付
9:00～9:05	開講挨拶、概要説明
9:05～9:10	概要説明
9:10～10:30	講義 MATLAB について
	休憩
10:40～12:00	MATLAB の基礎の演習
	昼食
13:00～14:30	実践演習 1
	休憩
14:40～16:45	実践演習 2
16:45～16:50	閉講の挨拶

「MATLAB の基礎の演習」では電気電子・情報技術分野の押味より、

- ・実数・複素数などの数値、文字列の扱い方
- ・変数の代入
- ・数値同士や行列などの演算
- ・行列の操作

などの基本的な扱い方を例題を使って示し、参加者がキーボードから入力してその動作や結果を確認した。

午後からは電気電子・情報技術分野の野田より、実践演習として「回折と干渉」を行った。回折現象の説明を受けた後に、MATLAB を使い簡単にプログラムで回折現象を画面上に視覚化することができた。また、回折格子の形状を変化させると結果の現象も変化することが理解できた。

実践演習の 2 つ目として「音声の信号処理」を電気電子・情報技術分野の菅田が担当した。時報の信号を作成し、その信号成分などを MATLAB を使いグラフに表示させた。また、IC レコーダー

*電気電子・情報技術分野メンバー

菅田敏則（分野長）、豊田英之、志田曉雄、野田浩平、押味洗、内田翔

で採った各自の母音の音声データをフーリエ変換して周波数特性を求め、時系列に表示することで自分の声の声紋を視覚化して見ることができた。講義や演習の風景を図1～4に示す。

参加者は学内から10名、他教育機関から3名、計13名であった。

3. 研修成果

今回の研修は初級編であり、MATLABがどんな特徴があり、どのように便利なのか理解してもらい、基礎的な使い方やそれを使っての簡単な使用例のプログラムを動作させて実感してもらうこととした。講義ではその特徴を説明いただき、演

習では簡単な計算と表示方法の内容ではあったが、計算処理した結果のデータを容易にグラフ化することができ、プログラムの簡略化など使い勝手が良いことを理解して頂けたと思っている。

反省点として、実践演習では参加者の進行に合わせて進めたため、予定していた内容では過不足があり、最終的に終了時間がオーバーして参加者にご迷惑おかけしたことである。今回のことは今後の研修に生かしていきたいと考えている。

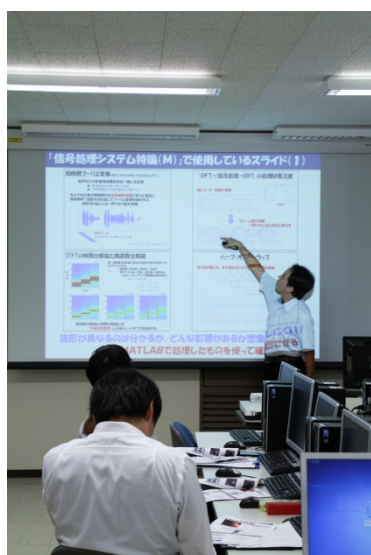


図1 杉田准教授の講義



図2 担当：押味の演習

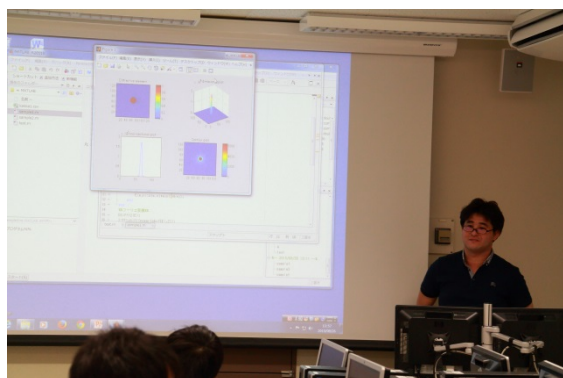


図3 担当：野田の演習



図4 担当：菅田の演習

OJT 研修報告

Excel VBA の実習指導技術の習得

高田 晋 環境建設技術分野

1. はじめに

OJT (On-the-Job Training) 研修とは、技術支援センター職員が主体的にテーマと目的設定を行い、それを継続して実践的に行うことで、センター設立の最終目標である「専門領域を超えた有機的な協働態勢」を整え、分野内の組織体制の強化と技術の伝承や業務改善に取り組む姿勢を身に付けるものである。本報告は、この研修を行った経緯と内容、そして研修の成果についてまとめたものである。

2. 研修の経緯と内容

建設工学課程および環境システム工学課程では、学部3年次の1学期に「環境・建設計算機実習Ⅰ」という情報処理端末を用いた演習科目を開講している。特にこの科目は、受講生の約半数が建設工学以外の高専編入生で構成されているため、情報処理スキルに大きなばらつきがあること、必修科目であること、指導する教員が毎週入れ替わるオムニバス形式であること等を理由として、指導にマンパワーを必要とする。そのため、これまで本センターの情報処理技術を得意とする一部の職員がこれの教育支援に当たってきたが、支援の質や量が十分とは言えない状況が続いていた。そこで、これを解決すべく OJT 研修を活用し、教育支援の拡充を試みた。

本研修で設定した目標は、「職員間の情報処理スキルのばらつきを少しでも無くして、これまで教育支援できなかった職員が教育の場に参加できるようになる」というものである。研修課題は、情報処理が苦手な職員が拒絶しないように、職員全てが日常的に使用している Microsoft Excel を使

用した VBA (Visual Basic for Application) とした。講師役は、これまでこの科目を支援してきた筆者と、情報処理を専門とする他の分野の職員の2名で担当し、細やかな指導を行うため、受講する職員は分野内から4名、他の分野から1名、と少なめに設定した。ところで、本研修は参加人数から考える研修規模は小さいが、分野を跨いだ横断的な取組みであるため、研修の主旨に沿うとてもユニークなものであるということが言える。研修期間は、学生が Excel VBA のテーマを受講する前の4月から6月の間に集中して行った。研修のスケジュールと学習内容は次の通りである。①STEP1, Excel VBA の基本操作について学ぶ。実習で使用する課題を実践して理解を深める。②STEP2, 基本操作習得後、応用問題についても同様に取り組む実力を確かめる。③STEP3, 実際に演習に参加して学生の質問に答えることができるか確かめる。①と②研修では、実際の演習で使用するテキストを使用して、講師役が学生に指導するのと同様に職員に対して指導する方法とした。なお、具体的な Excel VBA の学習内容については紙面の都合上割愛する。受講した職員は、学生が演習で行う内容を確認するとともに、分からないことの理解を徹底的に深めること、苦手意識を克服する事を重点的に学習した。

3. 研修の成果

本研修で得られた成果は次の通りである。①5人中4人が前述の STEP3 に進むことができた。②残り1名も STEP2 で苦手意識を軽減できた。③STEP3 に進んだ職員を含めて次年度以降の支援依頼を指導教員から受けることができた。

九州地区総合技術研究会・情報技術研究会参加報告

内田 翔 電気電子・情報技術分野

1. はじめに

平成 27 年度九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学に参加した。本研究会は、日常業務で携わっている広範囲な技術的教育研究支援活動、そこから生まれた創意工夫から失敗談までを含めた情報共有を図ることで、技術職員の交流と技術向上を促すものである。なお今回は、第 11 回情報技術研究会との合同開催であった。全国の大学・高専等の技術職員が参加し、活発な情報交換が行われた。今回、「Raspberry Pi を用いた SD 研修の紹介」と題したポスター発表を行ったので報告する。

2. 研究会の概要

日程：平成 28 年 3 月 17 日（木）、18 日（金）

（ポスター発表は 3 月 17 日（木）の 15:45~17:10）

会場：九州工業大学 戸畑キャンパス

参加人数：203 名

（口頭発表 46 件、ポスター発表 35 件）

3. 研修内容

本研究会は 4 つの分科会にて実施された。今回は情報・ネットワーク技術分野（情報技術研究会）に参加し、ポスター発表（図 1）を行った。ポスター発表は全体を前半後半に分けて行われ、それぞれの発表時間は 40 分、交代 5 分を含め 85 分間で実施された。また、ポスター発表の技術向上を目的として、参加者全員が審査員として投票を行うポスターコンクールが開催され、投票により最優秀ポスター賞が 1 名、優秀ポスター賞が 2 名選出された。

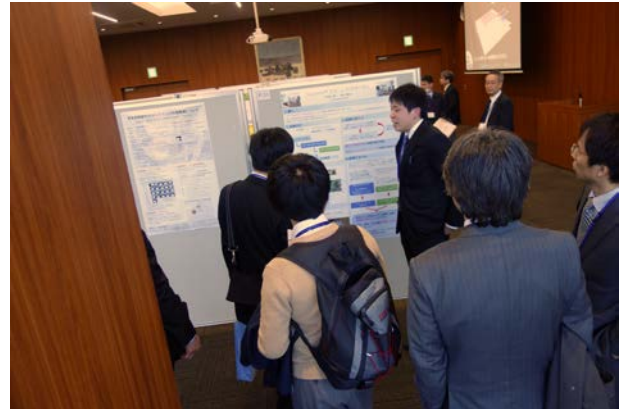


図 1 ポスター発表の様子

4. 研修成果

著者は、技術支援センターが実施した「2. 活動報告：マイコンボード ラズベリーパイを用いた教育・研究機材開発の検討」（p.19）についてポスターで発表を行った。発表したポスターを図 2 に示す。発表内容に関しては、「個々人が自分で考えて、自分のペースで実施できること」や「分野を超えた横の繋がりを活かして研修に取り組んだこと」など今回の SD 研修の特徴を評価して頂き、「自分の所属する機関でも実施してみたい」と好意的な意見が寄せられた。

他のポスター発表では、「機材を用いながら聴衆に実体験して貰いながら行う発表」や「特徴的なタイトル、ポスターデザインで衆目を集める発表」など、ポスター発表が初めての著者が思いもなかった独特の発表が数多く行われていた。より多くの人に発表内容を理解して貰うためのこれらの工夫は今後の業務に活用していきたい。

今回の研究会では、発表内容だけではなくそこから話が広がり、日常業務に関する情報や教育研究支援に活かすことのできる情報を得ることができ、非常に有意義なものとなった。

Raspberry Pi を用いた SD研修の紹介

○内田 翔¹⁾ 吉田 昌弘¹⁾

1) 長岡技術科学大学



1. 導入

SD (Staff Development) とは大学職員の職能開発の取り組みである。

今回、長岡技術科学大学技術支援センターでは **Raspberry Pi** というマイコンボードを用いたSD研修の試行を行った。本発表ではその研修の概要と研修効果を報告する。

2. 研修目的

SD研修 = Staff Development
= 職能開発 (大学組織)

マイコンボードを購入

共通の関連技術や知識の習得

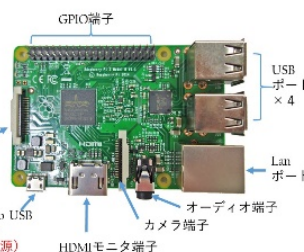
教育・研究教材の開発

研究、教育、社会貢献

3. 研修機材

Raspberry Pi 2 Model B

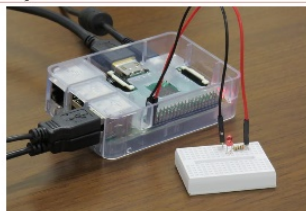
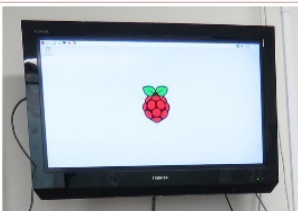
- ▶ワンボードマイコン
- ▶Linux OS : Raspbian
- ▶ネットワーク : 有線Lan
- ▶外部装置 : USBデバイス
- ▶表示 : HDMIモニタ接続
- ▶記録媒体 : SDカード
- ▶入出力I/O標準装備
- LED点滅回路用
 - ▶抵抗300Ω
 - ▶ブレッドボード
 - ▶赤色LED
 - ▶ジャンパー線



4. 研修内容

ベーシックコース

Linux OSのインストールと日本語化, LED点滅プログラム環境は, bashまたはPythonとした。



アドバンスドコース

ブレインストーミングによるアイデアからピックアップして具体的な目標を設定し装置を製作→各自で継続。

5. 研修の進め方

個人でベーシックコースの実施
期間 : 1週間程度 (ゆとりがある)

次の人へ貸し出し

全体ミーティングで
問題の解決, 実施方法の改善

個々人が自分で考え研修内容を実施

各自のレベルに応じたペースで研修が実施可能

6. 結果とまとめ

▶Linux OSの取扱い等の基礎的な部分を学んだ。
各自がOSのインストールを行う過程で, SDカードの使用領域が限られてしまう問題が生じたが, 解決法を模索しLinuxでのパーティションの取扱い方法を知ることができた。

▶LEDを用いたI/O制御の基礎に触れた。bashでのLEDの点滅は全員が実施, 一部はPythonでのモータの制御を実施することができた。

▶情報収集の過程で本学で既にRaspberry Piが利用されていることを知った。

ex) データロガー用PC
カメラモジュールを利用したロボットの走路探索用PC

共通の基礎知識の習得

同じ問題解決に取り組んだことによる分野を超えたつながり

情報の先取による新規業務依頼に対する準備が可能

アドバンスコースを実施予定

新たな教育・研究支援の可能性

・ 限定された時間内で行う研修と比較し理解度を深めることができた。

・ 研究、教育、社会貢献に直接つながる研修となった。

・ 時間を置いた全体ミーティングにより新しい情報の取得ができた。

図2 発表ポスター

第 16 回 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 参加報告

渡邊 高子（研修ワーキンググループ）

1. はじめに

平成28年3月16日（水）に高エネルギー加速器研究機構（茨城県つくば市）の主催で、第16回 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が開催された。本シンポジウムは、技術職員に関わる課題に対する各機関の取り組みの状況、成果、新たな課題などを中心に情報交換・意見交換を行い、各機関の参考に資することを目的に開催されている。今回のシンポジウムのテーマは「技術職員のプレゼンスの向上」であり、本学からは星野、渡邊の2名が参加し、渡邊が研修WGとして口頭発表を行なった。シンポジウム全体の参加者は、33機関、104名であった。

2. シンポジウム概要

本シンポジウムでは6件の報告と意見交換会があった。以下に各報告の要約を記す。

（1）「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

日本の18才人口が減少していく中、大学・短大への進学率は50%を上回っている。実際に入学してくる学生は多様化しており、現在の技術職員の役割も変化してきている。横浜国立大学（以下、横国大）では組織の改革を行なっている最中であり、これまでできなかった他部局への支援を始められるようになったとの報告があった。

（2）「能力や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、機会の有効活用-」北陸先端科学技術

大学院大学 産学連携本部技術サービス部 東嶺孝一

北陸先端科学技術大学院大学（以下、北陸先端大）の技術職員の中には特許に携わる者ができている。技術を身につけた者や成果を残した者は正当に評価されるべきであるが、そこには人が人を評価する難しさが存在している。技術を身につけてもプレゼンスが向上しなければ技術職員個人が光らず、その逆もしかりである。発表者は、自身が主業務とするナノプラットホームに関して海外研修に参加しており、海外では博士、修士の学位を持っている技術職員も多く、そのスキルやモチベーションが高く、加えて海外では技術職員のプレゼンスが高いように感じたという。発表者自身はこれまで敬遠してきた地域貢献活動を自主的に企画するなど、技術職員としての存在感を主張するよう努めていた。

（3）「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 山野井豊

高エネルギー加速器研究機構（以下、高エネ研）では10年前に組織化を行なった。その際、係長以上の人材の公募制導入や、職階の見える化（技術職（更にグレード別に）と管理職を分割）により、技術職員のモチベーションが向上した。管理職は格差を生じない情報共有と、職員の心身不安定のサポートを業務とする。一方技術職は、独立型プロフェッショナルとして独創性、独自性に富み、高度な技術・技能を目指す。高エネ研では技術伝承や様々なことについて文書化をすすめており、引継ぎ体制の整備を行なっていた。また、技術職員の評価基準を明確にしており、その基準は技術

貢献度、技能・成果の可視化や高度化、受賞履歴、リーダーシップの発揮などである。改組から11年経った現在、今後の課題は評価や人材育成である。高エネ研では人材育成の一つとして初任者研修実施（3ヶ月35コマ）を実施しており、技術職員の業務を見学し、その多様性を理解するような研修を実施していた。また、今後の組織運営・管理を担っていく素質のある人材をどのように育成していくかが今後の大きな課題となっている。

（4）「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

東北大学（以下、東北大）では学内から講師を招き、ガラス加工研修や電子回路等実技研修を実施している。また、女性技術職員の会やグローバル環境部会などが活動しており、今年度は総長裁量経費を獲得したことから、グローバル環境部会では民間で開催されている技術英語セミナーに研修として参加している。また、東北大でも初任者研修を実施しており、例えばSEMであれば3週間程度の期間で研修するなど、技術職員が持っている技術を体験してもらう内容を実施していた。東北大学でもまた、学内外での研修実施によるスキルアップを積極的に図っていた。

（5）「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 渡邊高子

本学からは、既存のデイベック報告会、グループ研修、個別研修の改善と、新人研修プログラム、OJT研修、科学研究活動スタート支援の新規研修の企画・実施を4年間で行なったことで、今まで以上に教員や学生から信頼される存在になったと報告した（図1）。質疑応答では、研修と業務のエフォートや、分野横断的支援業務と個々の専門支援業務の割合などについて質問があった。



図1 口頭発表の様子

（6）「技術研究会の変遷と役割」北分子科学研究所 鈴木光一

近年、技術研究会が成果報告の場になってきており、業務の失敗や工夫についての報告が少なくなっている。技術職員が大学内でプレゼンスの向上を図るためには、大学の事業において技術組織として認識され、評価され、予算を獲得する必要があると報告があった。

（7）意見交換会

今回のシンポジウムのテーマ設定の意図について主催者より、組織化したときに技術職員の本来の存在意義や努力・成果を機関から忘れられがちになるという危惧から、今回のテーマを設定したと説明があった。参加機関の中には、今までの教員の手伝いを脱却し、積極的に業務を獲得していくようにしているという意見もあった他、科研費獲得を事務が推奨しない機関へのアドバイスや、科研費獲得率を30-40%に維持しているという発言もあった。

3. 研修成果

本シンポジウムに参加し、技術職員の存在感を向上するためには個人の意欲を向上することが重要であり、そのためにはスキルアップの機会が必要不可欠であると同時に、努力や成果に対する評価の大切さを実感した。研修を通して技術職員の存在感を向上できるよう、今後も研修の見直しや評価を行なっていきたい。

第 4 回北関東地区技術系職員安全管理ワークショップ

吉田 昌弘 安全衛生 WG（副技術長（安全衛生・環境管理担当））

1. はじめに

平成 27 年 9 月 18 日（金）に茨城大学工学部技術部主催で、第 4 回北関東地区技術系職員安全管理ワークショップが茨城大学工学部小平記念ホールにて開催され、本学技術支援センター安全衛生 WG から山田、吉田の 2 名が参加し、山田が「長岡技術科学大学の安全管理と技術支援センターの関わり」と題して講演を行った。

本ワークショップは、大学等で安全管理業務に携わる技術職員が日常の業務で蓄積した情報の交換や討論を通して技術や知識を高めるとともに、職員間の交流を深めることを目的としている。当初は埼玉大学、宇都宮大学、群馬大学、茨城大学の技術職員有志により発足したものであり、第 4 回である今年度は、茨城大学工学部にて開催され、12 機関、38 名が参加した。

今回のメインテーマは、「各大学・高専における安全管理」で、5 件の安全管理活動についての講演とフリーディスカッションが行われた。

2. 参加機関と参加人数

埼玉大学	総合技術支援センター	5 名
群馬大学	理工学系技術部	3 名
宇都宮大学	工学部技術部	2 名
筑波大学	総務部安全管理課	1 名
茨城大学	工学部技術部	14 名
群馬高専	教育研究支援センター	2 名
茨城高専	技術教育支援センター	2 名
小山高専	教育研究技術支援部	4 名
東京工業大学	技術部	1 名
横浜国立大学		1 名
新潟大学	工学部	1 名
長岡技術科学大学	技術支援センター	2 名

3. ワークショップの概要

3 大学 2 高専から 5 件の講演があった。各講演について質疑応答が行われ、すべての講演の後さらに踏み込んだディスカッションが行われた。最後に各大学・高専における安全管理業務に関するフリーディスカッションが行われた。

以下に講演の要約を記す。

（1）「群馬高専機械工作実習工房における K Y T の試み」～視覚から K Y T を学ぶ～ 群馬工業高等専門学校教育研究支援センター 浅見博

群馬高専の機械工作実習工房では、体系的な安全教育活動としての KYT とヒヤリ・ハット事例の収集・活用に関する報告があった。KYT (Kiken Yochi Training : 危険予知訓練) は、技術職員が中央労働災害防止協会の KYT 基礎 4R 法の講習を受講し工作実習に適用した。ヒヤリ・ハットは、KYT 実施後のアンケートで 53% が経験していることが初めてわかり、再発防止の観点からコメントを添えて工場内の掲示板にて多くの利用者の目に触れるように工夫した。今後は実習作業中の災害 0 件を継続させるべく KYT 基礎 4R 法を活用し、ヒヤリ・ハットデータの有効活用についても検討していく予定が報告された。

（2）「長岡技術科学大学の安全管理と技術支援センターの関わり」 長岡技術科学大学技術支援センター 山田修一

技術支援センターでは、教員・事務局職員と連携して積極的に安全衛生管理活動に取り組んでいる。本発表では、安全衛生ワーキンググループ、安全衛生巡視、安全衛生管理委員会、w-SDS の実施、薬品管理支援システムの運用、低圧電気取扱業務特別教育、防火対策委員会専

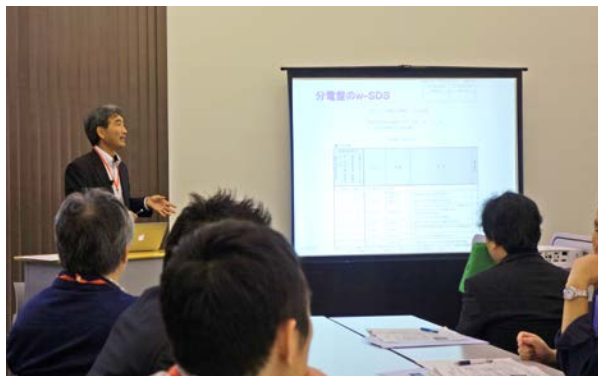


図1 講演の様子

攻部会委員，安全自主点検，レーザー機器装置の設置状況等調査，高圧ガス等に関する調査協力について講演した(図1)．会場からはw-SDS，薬品管理システムへの技術職員の係わり等について質疑があった．

(3) 「ものづくりセンターにおける 5S の取り組み」 小山工業高等専門学校技術室 古谷渉

技術室の「安全衛生プロジェクト」の一環として溶接実習場をモデル実施場所とした 5S 活動の推進について報告があった．5S 実施では，安全衛生コンサルタントによる研修を受講し，さらに各企業や工業高校の見学調査を行い，①床の直置き物品の片付け，②仕上げ台の物品片付け，③溶接機配線の改善，④局所排気装置の囲い用シートの清掃について改善を試み等について報告があった．

(4) 「群馬大学桐生事業場におけるオートクレーブ・遠心機の自主点検について」 群馬大学理工学系技術部 木間富士子

オートクレーブと遠心機の自主点検は 1 年に 1 回実施しなければならないことが報告され，対象となる装置を調査し，専門業者による自主点検講習会を実施し，実際に扱う研究室が点検を実施できるようにしたことが報告された．

(5) 「埼玉大学 安全管理プロジェクト活動報告」

—ヒヤリ・ハット事例集作成について— 埼玉大学研究機構総合技術支援センター 加藤美佐

安全衛生管理プロジェクトの活動の中からヒヤリ・ハット事例集の作成について報告があった．事例収集には身近な教職員に声をかける方法が多く情報を得ることができ，収集データは MS-Excel でデータを整形して活用した．このヒヤリ・ハット事例集は 2011 年，2015 年に発行しその一部が実験・実習安全の手引きに掲載され利用されている．今後はデータの収集方法を検討し継続的にヒヤリ・ハット事例を公開していく予定であることが報告された．

(6) フリーディスカッション

講演テーマを中心として主に以下の内容について情報交換された．

①ヒヤリ・ハット事例の分析を行い，ハードの対策か教育や運用で対応可能かを検討し対策する必要性，②安全対策等に対する評価をどのようにすればいいか，③最新の安全に関する情報収集方法．④参加大学からの安全に関するコメント．

最後に本ワークショップは，来年度も茨城大学で開催することが発表され閉会となった．

4. ワークショップに参加して

ワークショップに参加して感じたことは，参加した大学・高専の横のつながりが強くなってきていることである．

今後もこのワークショップに参加し，他大学の安全管理活動についての多くの情報を持ち帰り，業務に生かすことは大学の安全管理にとって大変有意義なことである．今回参加して得られた知見を今後の安全管理活動に生かしていきたい．

「レーザ安全スクール」受講報告

安部 真 総合安全・情報管理技術分野

1. はじめに

レーザ応用機器は、光産業を支える重要な機器の一つであり、その急速な普及に伴い、レーザ機器の製造、調整、使用等に関わる人が急増している。一方、レーザ光はパワー密度が高く、正しい知識を持って使用しないと非常に危険なものとなる。

「レーザ安全スクール」は一般財団法人光産業振興協会が主催するレーザ機器の安全な取り扱いに関する講習会である。セミナーは、レーザ入門コースから高出力レーザ使用者向けのコースなど7つのコースに分かれており、それぞれのコースが独立しているため、受講者が必要とする知識に応じたコースが選べるようになっている。今回はレーザについての基本的な知識の習得を目的として「光・レーザ入門コース」を受講した。

2. セミナー内容

期日：平成 27 年 10 月 26 日(月)及び 27 日(火)

会場：機械振興会館(東京都港区)

表 1 にスクールのプログラムを示す。

表 1 セミナープログラム

[1 日目]

時間	内容(テーマ)
9:10 ～ 11:10	光線工学(光伝搬の光線束による表現)
11:20 ～ 12:20	光波(光の領域、反射、回折、干渉、透過、偏向)
12:20 ～ 13:10	休憩(昼食)
13:10 ～ 15:00	光波(続き)
15:10 ～ 17:00	放射量(放射量の測定の基礎、JIS 用語)

[2 日目]

時間	内容(テーマ)
9:10 ～ 12:10	レーザの原理と種類 (吸収、自然放出、誘導放出、反転分布と増幅、レーザの原理と種類)
12:10 ～ 13:00	休憩(昼食)
13:00 ～ 15:50	共振器とビーム特性(共振器、パターン、ビームの広がり、レーザビームの指向性と集光性)
16:00 ～ 17:00	演習

今回受講したコースは、光・レーザに関する入門コースであったため、安全に関する内容よりもレーザの原理や光の特性に関する内容が主体であった。セミナーは2日間とも基本的に座学が中心であったが、テーマごとに取得した知識の確認を行うための演習の時間が設けられていた。演習では数問の設問が記載されたプリントが配布され、それを15分程度で解答、正解の解説を行うものであったが、その場で自分の理解度を確認できるものであり、緊張感を持ってセミナーに臨むことが出来た。また、最終日には1時間を使って、具体的な波長やパワー密度の計算を行う演習があり、最後に修了証が交付された。

3. 研修の成果

今回、セミナーを受講して、レーザ応用機器の使用についての基礎的な事項を学ぶことができた。受講した内容を今後の研究・教育活動に役立てていきたい。

第 30 回 レーザ安全スクール参加報告

山田 修一 総合安全・情報管理技術分野

1. はじめに

一般財団法人光産業技術振興協会が主催する第 30 回レーザ安全スクールが、東京・機械振興会館で開催された。このスクールは、レーザ機器の研究開発・設計組立、メンテナンス、試験および管理に携わっている方、レーザ機器の導入、企画、販売に携わっている方、レーザ機器の取扱者、運用管理に携わっている方、企業内安全衛生管理に携わっている方、レーザ機器取り扱い初心者および取り扱い予定の方を対象に、I: 光・レーザ入門 (2 日間)、各 1 日の S1: レーザ工学の基礎、S2: レーザ安全の基礎、S3: レーザ応用機器の安全、S4: 大出力レーザ機器の安全、M1: レーザ安全管理者、M2: レーザ安全技術者の 7 コースがある。

今回は第 2 期開催の 11 月 16 日「S1: レーザ工学の基礎」(定員 80 名)と、17 日「S2: レーザ安全の基礎」(定員 120 名)の基礎コースを受講したので報告する。

2. S1: レーザ工学の基礎

S1: レーザ工学の基礎は、光の基礎、レーザの基礎について解説があった。

「光の基礎」の講義は、東京農工大学大学院工学府機械システム工学専攻 岩見健太郎 准教授から、表面反射、材料と吸収率、散乱、複屈折、偏光板、 $\lambda/4$ 板、EO、AO 素子、アイソレータ等、光の基礎的事項について解説があった。

「レーザの基礎」の講義は、防衛大学校 安岡義純 名誉教授から、出力特性 (CW, パルス)、Q スイッチ、モード同期、CO₂ レーザ、YAG レーザ、エキシマレーザ、半導体レーザ等、レーザの基礎的事項について解説があった。

最後に 1 時間の演習を行い、S1 コースを修了した。

3. S2: レーザ安全の基礎

S2: レーザ安全の基礎は、レーザの安全基準、安全予防対策、レーザ光の人体への影響等について解説があった。

「レーザ光の人体への影響」の講義は、二本松眼科病院 植田俊彦 副院長から、目の損傷や安全に対する医学上の考慮の解説があった。

「JIS C 6802 制定の目的と背景」露光基準とクラス分けの講義は、一般財団法人日本品質保証機構安全電磁センター医療機器・信頼性試験課 立原克法課長から、制定の目的と背景、制定に至る経緯、レーザ製品の安全予防通則、目及び皮膚に対する露光基準、危険評価とクラス分けについて解説があった。

「製造業者の安全予防対策」(製造上の要件)、「使用者の安全予防対策」(使用者への指針)の講義は、株式会社エイチ・ティー・エル 営業本部 渡部修一エキスパートから、製造業者の安全予防対策、技術的管理対策、ラベル、使用者の安全予防対策、レーザ運転に付随する危険、危険評価と管理基準の運用手順、レーザ保護メガネ等について解説があった。

最後に演習を行い、レーザの安全対策について、基礎的事項を学んだ。

4. まとめ

S1: レーザ工学の基礎は、光とレーザの基礎的な講義であったが、S2: レーザ安全の基礎は、目についての安全対策の重要性や、レーザ製品の国際安全基準 (JIS C 6802) の解説、製品の安全対策、使用者の安全対策が有り、学内で使用しているレーザに関連した講義で、大変有用であった。

今後、安全衛生巡視活動等でレーザの安全対策を指導し安全に取り扱えるようにしていきたい。

6. 資料

出張記録一覧

勤務時間管理担当

ここでは、技術支援センター予算に関わらず、技術職員の活動報告のひとつとして平成 26 年度の全出張記録を一覧にした。技術職員の業務について出張記録という視点からみると、これまでに報告した内容の他に多種多様な業務に携わっていることを窺い知ることができる。技術職員という職種について理解の一助になればと考えている（用務欄の※印は技術支援センター予算での出張）。

出張期間		出張者		用務
開始日	終了日	所属技術分野	氏名	
H27.4.7	H27.4.8	環境・建設	山本 浩 高田 晋 山口 貴幸 渡邊 高子	平成 27 年度建設工学課程第 3 学年合宿研修引率
		総合安全	相田 久夫	
H27.4.7	H27.4.8	電気電子	菅田 敏則 押味 洸 内田 翔	平成 27 年度電気電子情報工学課程第 3 学年合宿研修引率
H27.4.8	H27.4.8	総合安全	山田 修一	新潟市新川河口排水機場で荏原製作所のポンプ見学
H27.4.15	H27.4.17	化学・生物	近藤みずき	一般社団法人新潟県労働衛生医学協会が新潟ウェルネスで開催する「酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習」を受講
H27.4.17	H27.4.17	環境・建設	高田 晋	地盤内の振動伝達機構に関する情報収集
H27.4.18	H27.4.19	環境・建設	山口 貴幸	コンクリート構造診断技術講習会への参加 ※
H27.5.10	H27.5.10	化学・生物	宮 正光	リリマリパーティー交流会 2015～したみちオフィス 13 周年記念～
H27.5.15	H27.5.15	環境・建設	山口 貴幸	新潟県生コンクリート品質管理監査説明会に参加
H27.5.16	H27.5.16	環境・建設	渡邊 高子	インドと中南米の水処理技術に関する研究打合せ
H27.5.16	H27.5.17	電気電子	内田 翔	産業用ロボットの教示・検査等の特別教育の受講
H27.5.21	H27.5.22	環境・建設	渡邊 高子	リナックスマスター2 日間集中セミナー
H27.5.31	H27.6.4	機械・金属	高橋 智	衛生工学衛生管理者講習受講
H27.6.2	H27.6.5	環境・建設	山本 浩	秋田県男鹿市鹿中浜間口海岸で離岸流調査
H27.6.10	H27.6.12	電気電子	内田 翔	国立大学法人等新採用職員研修受講
H27.6.11	H27.6.11	環境・建設	山本 浩	離岸流調査
H27.6.15	H27.6.15	環境・建設	山本 浩	離岸流調査
H27.6.17	H27.6.17	電気電子	志田 暁雄	EM-NANO2015 に参加し研究成果発表・情報収集

H27.6.24	H27.6.24	環境・建設	山口 貴幸	生コンクリートの品質検査についての情報交換
H27.6.24	H27.6.24	機械・金属	吉井 一夫	機械要素技術展にて情報収集 ※
H27.6.25	H27.6.25	機械・金属	吉田 昌弘	機械要素技術展にて情報収集 ※
H27.7.1	H27.7.1	環境・建設	渡邊 高子	微生物蛍光観察手法に関する情報収集
H27.7.1	H27.7.3	環境・建設	山本 浩	安全工学シンポジウム 2015 参加 ※
		総合安全	相田 久夫	
H27.7.2	H27.7.3	総合安全	山田 修一	安全工学シンポジウム 2015 参加
H27.7.5	H27.7.6	総合安全	山田 修一	システム安全特別講演会に出席
H27.7.6	H27.7.6	環境・建設	高田 晋	現場見学及び計測
H27.7.13	H27.7.16	環境・建設	山口 貴幸	コンクリート工学年次大会 2015(千葉)に参加し情報収集
H27.7.15	H27.7.16	環境・建設	山本 浩	金沢海上保安部と協同で公開調査
H27.7.30	H27.7.30	環境・建設	山口 貴幸	オープンハウスのため長岡市各所の橋梁や土木構造物、大河津資料館[燕市]の見学
H27.8.1	H27.8.1	総合安全	山浦 賢太郎	放送大学単位認定試験受験
H27.8.2	H27.8.2	化学・生物	高柳 充寛	放送大学単位認定試験受験
H27.8.7	H27.8.7	機械・金属	星野 英夫	第 11 回わくわく科学フェスティバルにおけるブース担当
		化学・生物	程内 和範 三間 達也 河原 夏江 廣井 明子	
		環境・建設	山本 浩 渡邊 高子	
		総合安全	安部 真 相田 久夫 大塩 茂夫	
H27.8.9	H27.8.13	化学・生物	高柳 充寛	衛生工学衛生管理者コース受講
		電気電子	志田 暁雄	
H27.8.19	H27.8.20	化学・生物	三間 達也	有機溶剤作業主任者技能講習受講
H27.8.25	H27.8.26	環境・建設	山口 貴幸	コンクリート工学に関する情報収集
H27.8.27	H27.8.27	環境・建設	高橋 美幸	第一種衛生管理者試験の受験
		総合安全	山浦 賢太郎	
H27.8.29	H27.8.29	環境・建設	山口 貴幸	土木学会関東支部第 21 回土木系学生によるコンクリートカヌー大会の引率
H27.8.31	H27.9.3	環境・建設	高田 晋	第 50 回地盤工学研究会発表会における口頭発表
H27.9.9	H27.9.11	総合安全	山田 修一	平成 27 年度機器・分析研究会参加及び打合せ ※
		電気電子	野田 浩平	
H27.9.10	H27.9.10	環境・建設	山口 貴幸	生コンクリートの製品検査についての情報交換

H27.9.10	H27.9.11	化学・生物	河原 夏江 高柳 充寛	平成 27 年度機器・分析研究会参加 ※
H27.9.15	H27.9.18	環境・建設	山口 貴幸	土木学会平成 27 年度全国大会第 70 回年次学術講演会に参加
H27.9.15	H27.9.18	環境・建設	山口 貴幸	土木学会平成 27 年度全国大会参加
H27.9.17	H27.9.19	機械・金属	星野 英夫 佐藤 賢太	他大学の技術支援部門の現状調査と情報交換
H27.9.18	H27.9.18	機械・金属 総合安全	吉田 昌弘 山田 修一	第 4 回北関東地区技術系職員安全管理ワークショップ ※
H27.9.30	H27.9.30	化学・生物	宮 正光	新潟県加茂市の阿部煙火工業土倉工場へ工場見学の学生引率
H27.10.2	H27.10.3	総合安全	山田 修一	平成 27 年度システム安全アソシエイト資格認定試験
H27.10.6	H27.10.7	環境・建設	山口 貴幸	コンクリート橋の塩害対策見学
H27.10.8	H27.10.9	化学・生物	程内 和範	2015EPMA・表面分析ユーザーズミーティングへ参加 ※
H27.10.23	H27.10.24	化学・生物	河原 夏江	日本化学会関東支部主催「少年少女のための講演会」での実験指導補助
H27.10.25	H27.10.27	総合安全	安部 真	第 30 回レーザ安全スクール 光・レーザ入門コース受講 ※
H27.10.27	H27.10.30	化学・生物	三間 達也	第 74 回全国産業安全衛生大会 聴講参加 緑十字展 2015NAGOYA 情報収集 ※
H27.10.27	H27.10.31	総合安全	山田 修一	緑十字展に参加し、システム安全専攻の紹介の実施
H27.10.30	H27.10.30	環境・建設	山口 貴幸	能生大橋耐久性調査
H27.11.4	H27.11.4	環境・建設	山口 貴幸	妙高大橋耐久性調査
H27.11.4	H27.11.4	環境・建設	山本 浩	荒川・胎内川・加治川・阿賀野川・信濃川・鯖石川・鶴川・谷根川の現地調査及び土砂の採取
H27.11.5	H27.11.5	環境・建設	山本 浩	関川・能生川・姫川・黒部川の現地調査及び土砂の採取
H27.11.11	H27.11.11	化学・生物	三間 達也	平成 27 年度新潟県内国立大学法人等職員に係る退職準備セミナー受講
H27.11.15	H27.11.17	総合安全	山田 修一	第 30 回レーザ安全スクール レーザ安全入門コース(S1,S2)受講 ※
H27.11.23	H27.11.27	機械・金属	佐藤 賢太	ファナック株式会社 FA 課 CNC 基本コース受講
H27.11.26	H27.11.28	化学・生物	程内 和範	平成 27 年度国立大学法人機器・分析センター協議会に参加
H27.11.27	H27.11.28	機械・金属 総合安全	吉井 一夫 山田 修一	第 8 回関東・甲信越地区大学安全衛生研究会へ参加

H27.12.2	H27.12.2	環境・建設	山口 貴幸	橋梁の塩害に関する現地調査
H27.12.9	H27.12.9	環境・建設	山本 浩	網代浜離岸流調査を実施
H27.12.15	H27.12.15	環境・建設	山口 貴幸	生コンクリートの品質調査についての情報交換
H27.12.18	H27.12.18	総合安全	山田 修一	日本スポーツ振興センター主催セミナー「学校でのスポーツ事故をふせぐために」参加
H27.12.18	H27.12.21	化学・生物	宮 正光	第 15 回全国科学教育ボランティア研究大会 in 岡山参加
H27.12.23	H27.12.24	総合安全	山田 修一	平成 27 年度長岡技術科学大学・明治大学共催システム安全特別講演会出席
H28.1.5	H28.1.11	化学・生物	宮 正光	Kawaii 理科プロジェクト活動として理科実験教室を実施し、ドイツでの理科教育啓蒙活動の実態調査
H28.1.24	H28.1.24	総合安全	山浦 賢太郎	放送大学単位認定試験受験
H28.1.26	H28.1.26	機械・金属	佐藤 賢太	放送大学単位認定試験受験
H28.2.4	H28.2.5	総合安全	山田 修一	第 11 回労働安全衛生に関する情報交換会出席
H28.2.9	H28.2.9	環境・建設	山口 貴幸	コンクリート 2 次製品製造管理技術委員会会議参加
H28.2.19	H28.2.19	総合安全	山浦 賢太郎	「セキユアコーディング入門講座 Web からの情報流出はこう防ぐ！」受講
H28.3.1	H28.3.1	環境・建設	高橋 美幸	GC/MS 分析に関わる講習会参加
H28.3.2	H28.3.5	化学・生物	宮 正光	平成 27 年度実験・実習技術研究会 in 西京
		総合安全	大塩 茂夫	
H28.3.2	H28.3.5	化学・生物	高柳 充寛	平成 27 年度実験・実習技術研究会 in 西京 ※
		総合安全	山田 修一	
		電気電子	菅田 敏則	
H28.3.11	H28.3.27	機械・金属	高橋 智	国際協力機構東ティモール国立大学能力向上プロジェクト短期派遣専門家(機械工学)
H28.3.16	H28.3.16	環境・建設	渡邊 高子	高エネルギー加速器研究機構技術職員シンポジウムへの参加 ※
H28.3.16	H28.3.18	機械・金属	星野 英夫	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と平成 27 年度高エネルギー加速器研究機構技術研究会への参加 ※
H28.3.16	H28.3.18	機械・金属	吉田 昌弘	平成 27 年度九州地区総合技術研究会 in 九州工業大学における技術発表及び情報収集 ※
H28.3.16	H28.3.19	総合安全	山浦 賢太郎	
H28.3.16	H28.3.19	電気電子	内田 翔	

H28.3.17	H28.3.17	化学・生物	程内 和範 宮 正光 三間 達也	平成 27 年度新潟大学教室系技術職員研修 ※
		機械・金属	佐藤 賢太	
		総合安全	大塩 茂夫	
H28.3.17	H28.3.17	総合安全	山田 修一	平成 27 年度新潟大学教室系技術職員における講演
H28.3.17	H28.3.18	機械・金属	小池 孝侑	平成 27 年度高エネルギー加速器研究機構技術研究会参加 ※
H28.3.18	H28.3.21	電気電子	野田 浩平	第 63 回応用物理学会春季学術講演会にて，研究成果の発表及び情報収集
H28.3.19	H28.3.21	電気電子	豊田 英之	第 63 回応用物理学会春季学術講演会参加

技術支援センター職員の技術資格取得状況

本学の技術職員は、技術資格の取得に務め、大学の教育・研究支援、大学業務の支援に積極的に関わっています。技術職員が所持する技術資格は、下記①②に分類されます。

①労働安全衛生法関係の国家資格・技能講習・特別教育（業務を行う上で必要）

②専門技術分野における技術資格（技術力向上のために自らが積極的に取得する資格）

下記記載の技術資格に関する問い合わせは、最寄りの技術職員までお願いします。

衛生工学衛生管理者	水質関係第 1 種公害防止管理者
衛生管理者（第 1 種/第 2 種）	水質関係第 4 種公害防止管理者
特定第 1 種圧力容器取扱作業主任者	大気関係第 1 種公害防止管理者
二級ボイラー技士	大気関係第 3 種公害防止管理者
潜水士	ダイオキシン関係公害防止管理者
エックス線作業主任者	環境計量士
車両系建設機械技能講習（整地）	1 級土木施工管理技士
ガス溶接技能講習	測量士
有機溶剤作業主任者技能講習	測量士補
特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者	コンクリート構造診断士
玉掛け技能講習	コンクリート診断士
床上操作式クレーン技能講習	コンクリート技士
フォークリフト運転技能講習	2 級管工事施工管理技士
小型移動式クレーン運転技能講習	システム安全エンジニア（SSE）
酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習	マネジメントシステムリーダー
鉛作業主任者技能講習	甲種防火管理者
石綿作業主任者技能講習	消防設備士甲種（特/1/2/3/4/5 類）
クレーン特別教育（5t 未満）	消防設備士乙種（6/7 類）
クレーン特別教育（ホイスト）	基本情報技術者
アーク溶接特別教育	応用情報技術者
研削といし取替等特別教育	第 2 種情報処理技術者
産業用ロボットの業務に係る特別教育	初級システムアドミニストレータ
低圧電気取扱業務特別教育	2 級放電加工技能士（形彫り放電加工作業）
高圧・特別高圧電気取扱特別教育	2 級知的財産管理技能士
天井クレーン定期自主検査者	2 級半導体製品製造技能士
電気取扱作業特別教育インストラクター（低圧）	2 級機械プラント製図技能士 （機械製図 CAD 作業）

第 2 種電気工事士	CAD 利用技術者試験 2 級
認定電気工事従事者	LabVIEW 準開発者
エネルギー管理士（電気分野）	CSWP (Certified SolidWorks Professional)
工事担任者 （AI・DD 総合種/DD 第 1 種/AI 第 1 種）	第 2 級特殊無線技士（陸上/海上）
甲種危険物取扱者	2 級小型船舶操縦免許
乙種危険物取扱者（1/2/3/4/5/6 類）	高校教員専修免許（工業）
丙種危険物取扱者	中学・高校教員 1 種免許（理科）
高圧ガス製造保安責任者（丙種化学）	電子顕微鏡二級技師
高圧ガス製造保安責任者（乙種機械）	ビジネスキャリア検定 生産管理プランニング 2 級
高圧ガス製造保安責任者（第 2 種冷凍機械）	ギルソンピペットマン キャリブレーション講習
一般毒物劇物取扱者	農業改良普及員

編集後記

技術報告集をご覧いただきありがとうございました。今年度は、広報ワーキンググループの委員長が交代となりました。慣れない作業の中での技術報告集発行に関して色々と至らない所がありご迷惑を各方面におかけしましたが、関係諸氏のご協力により 無事5巻目の技術報告集が発行できましたこと感謝いたします。

本学の技術職員の業務は、所属分野における教育・研究支援、大学運営に関わる支援等と多岐にわたっています。これらの業務内容についてお伝えできるよう、前号に引き続き技術支援シーズを掲載させていただきました。本報告集を通して技術職員の業務の理解、業務依頼の一助にいただければ幸いです。

また、本報告集は、本学の機関リポジトリ（研究機関がその知的生産物を電子的形態で集積し保存・公開するために設置する電子アーカイブシステム）に登録いただいておりますので、本号についても掲載いただけるよう準備しております。

コンテンツ構成やレイアウト等、ご意見を伺いながらよりよい報告集にしていきたいと思えます。今後も広報ワーキンググループとして、紙面のみならずホームページ等の電子媒体でも、長岡技術科学大学 技術支援センターについて情報発信してまいります。

広報ワーキンググループ

高柳 充寛

高田 晋

野田 浩平

押味 洸

吉田 昌弘

長岡技術科学大学 技術支援センター報告集 2015 年度 Vol.5

2016 年 8 月 発行

編集 長岡技術科学大学 技術支援センター 広報ワーキンググループ

発行 長岡技術科学大学 技術支援センター

〒940-2188

新潟県長岡市上富岡町 1603-1 国立大学法人 長岡技術科学大学 技術支援センター

技術支援センター ホームページ <http://konomi.nagaokaut.ac.jp/>