

長岡技術科学大学 技術支援センター

技術支援報告

Annual Report of Center for Integrated Technology Support



2017 年度

Vol. 7

題字について：

「技」の一字は，センターに属する職員の更なる技術支援，技術力向上，本学が掲げる「技学」への貢献を表したものです．この題字は，2008年3月に退職された中村裕剛氏（元副技術長）に，技術職員およびセンターの発展の思いを込めて揮毫して頂きました．中村氏は，技術職員でありながら，卒業・修了の学位記筆耕についても担当された書人です．

技術支援報告の発刊によせて

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、その業務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企画及び実施、社会貢献活動等、多岐にわたっています。

この度 2017 年度の活動をまとめた技術支援センター技術支援報告が発刊される運びとなりました。本報告は、(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) 継続的な年報としての活動報告、を目的としてまとめました。

本報告の内容は、2017 年度 4 月 1 日に改編された最新の技術支援センター概要にも触れ、2017 年度の活動報告、技術支援シーズ・研修報告、教育・研究支援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、複数の専門分野の技術を合わせて対応するプロジェクト型業務の紹介をはじめ、技術支援シーズ・研修報告（研究支援等において技術職員が積極的に関わった技術および研修の報告）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。

新組織 1 年目の活動 組織運用マニュアルの策定について

技術支援センター技術長 星野英夫

2011 年 11 月 1 日、全学を対象とした技術支援を目的として組織化し、学内の技術職員全員が所属する技術支援センターが発足しました。組織化では、技術分野を系・専攻に対応させて、これまでの専攻に関する業務を主とし、それぞれの専門に基づいた分野横断的な業務を副として技術支援を行なってきました。

組織として運用することにより、系や専攻を超えて技術職員同士が協力して対応する業務が徐々に増え、さらなる分野横断的な業務が期待されるようになってきました。しかし、旧組織の分野の枠組みでは全学に対する技術支援について機動的な対応が制約される場面も見受けられました。2015 年 9 月に就任された鎌土センター長は、当初の組織化から 5 年が経過したことを考慮して「組織の見直し」を提案され、2017 年 4 月 1 日に組織改編を行い、技術職員の専門を十分に発揮できる新たな体制を整えました。新組織は、これまで担当していた専門分野毎の区分けから、技術職員が持っている専門技術を整理した新たな技術支援グループを構成しました。これにより種々の業務依頼に対して機動性をもった全学への技術支援が可能な体制とし、規則の改正や指針等を制定しております。

新たな体制の組織では、技術職員全員自らが運用について理解し、同じ方向性をもち一丸となった支援体制にする必要があります。そのため、組織運用マニュアル作成ワーキンググループを立ち上げ、1 年をかけて詳細な運用に関わるマニュアルの策定に取り組んできました。

組織運用マニュアルは、業務依頼、研修、週間業務報告を網羅し、規則や指針について技術職員個別の解釈が揃うように運用に係る具体的な行動を示しています。このマニュアルに従うことで技術支援センター業務がより効率的で高度な技術支援業務に繋がると考えています。我々は、学内／学外の技術支援業務に対する対応や日常業務について、協調性をもち、かつ積極的に行動するよう業務改善に努めたいと思います。

目次

センター長挨拶	技術支援センター長 鎌土 重晴	1
新組織 1 年目の活動 組織運用マニュアルの策定について	技術長 星野 英夫	2
目次		4
1. 技術支援センター概要		
・ 技術支援センターについて		9
・ 各グループの紹介		11
2. 活動報告		
・ 業務依頼の集計	吉田 昌弘	17
・ 2017 年度 機器・分析技術研究会 in 長岡 開催報告	山田 修一	19
・ 社会貢献活動	河原 夏江	21
・ 組織運用マニュアル作成 WG 活動報告	渡邊 高子	22
・ 発達障害についての勉強会	山本 浩	23
・ 研究支援における安全衛生に関する研修	豊田 英之	25
・ 旋盤の安全装置製作によるシーケンス回路の学習	吉井 一夫	27
・ 化学系学生実験を安全に行うために	河原 夏江	28
・ ラズベリーパイを用いたコンピュータに関する インストールおよび初期設定	菅田 敏則	30
3. 技術支援シーズ・研修報告		
・ 学内共同利用施設・分析計測センターへの技術支援	小杉 健一郎	33
・ ミットヨ「測定顕微鏡の精度検査」の受講と測定顕微鏡の保守管理	小池 孝侑	35
・ 「形状偏差の測定技術」受講報告	吉井 一夫	37
・ 測量・地図の基礎講座 参加報告	山口 貴幸	38
・ 危険体感実習	志田 暁雄	39
・ 「第 13 回情報技術研究会」 参加報告	山浦 賢太郎	41
コラム 1		
・ ところ変われば	大塩 茂夫	43

4. 教育・研究支援報告	
・平成 29 年度の教育・研究支援状況について	47
・学部 1 年化学実験の変遷と技術支援	大塩 茂夫 48
・研究室における IT 関連の管理業務	相田 久夫 52
・低圧電気取扱者特別教育の講師として	菅田 敏則 53
・新規業務に関連する取り組み	高橋 智 54
・神経情報処理研究室及び音響振動工学センターの研究支援	内田 翔 55
・研究支援の紹介	56
コラム 2	
・万華鏡よもやま話	宮 正光 58
5. 資料	
・出張記録一覧	61
・技術支援センター職員の技術資格取得状況	66
編集後記	報告集編集ワーキンググループ

1. 技術支援センター概要

この章では、技術支援センターの運営及びグループについて紹介する。

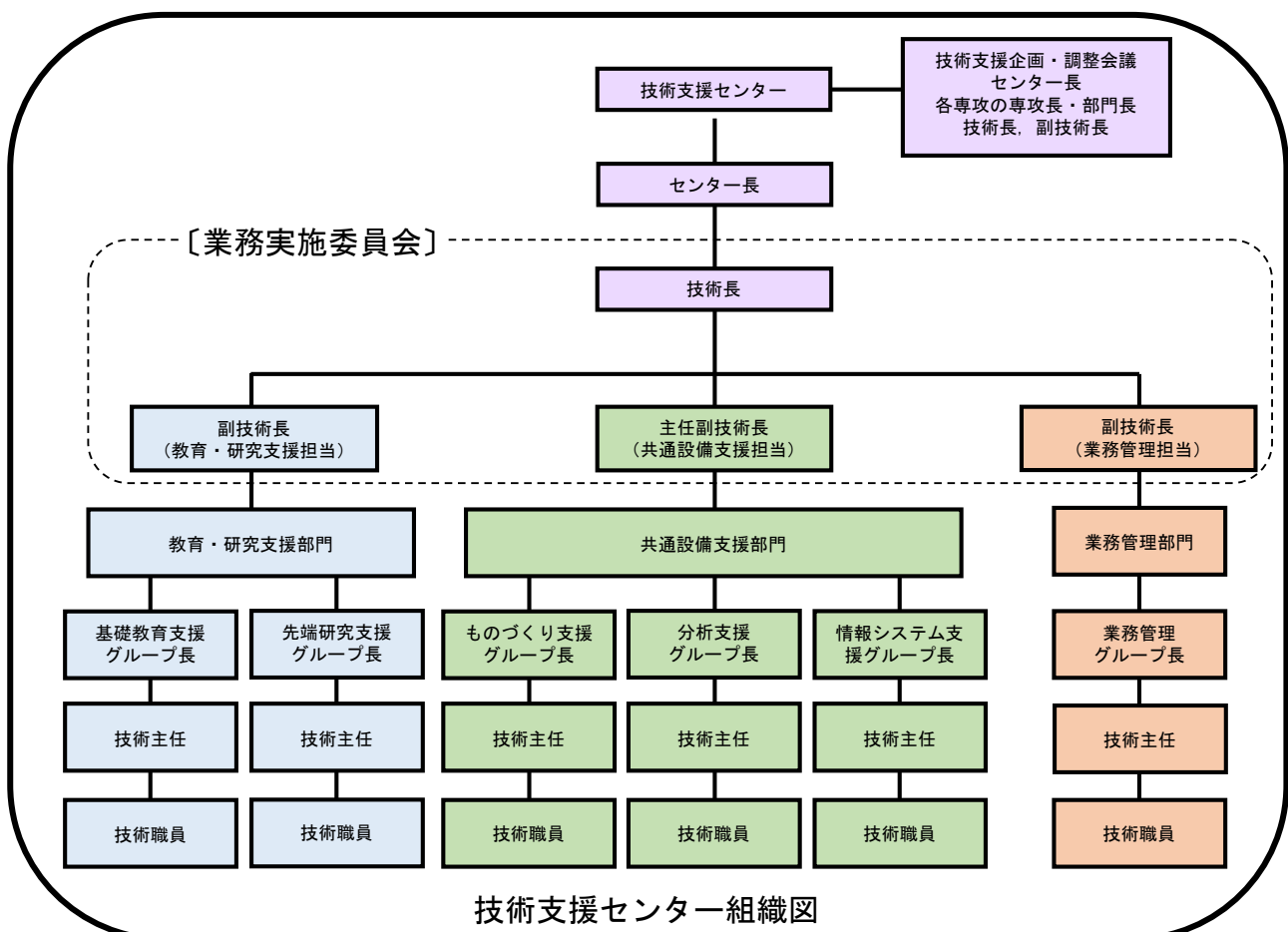
技術支援センターについて

2011 年 11 月 1 日、技術支援センターが発足し運営開始後、5 年の経過とともに 2017 年 4 月 1 日付で組織の改編を行いました。技術支援センター長、各専攻長、基盤共通教育部長、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こと、2. センターの技術力向上の基本事項に関すること、3. センターの予算に関すること等が決められます。

「業務実施委員会」は技術長、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ことなど、センターの運営が円滑に進むように様々な調整を行っています。

組織構成は技術支援センターを 3 部門とし、技術職員が個別に得意とするスキルを発揮できるように各支援グループに整理しました。基礎教育支援グループは研究の基礎となる学生実験・実習等の教育支援に対応し、先端研究支援グループは研究室における先端的な研究の支援や高度な技術が要求される設備の管理等に対応します。ものづくり支援グループは主として工作センター、分析支援グループは主として分析センターにおける技術支援を行います。情報システム支援グループは各専攻や研究室における情報システムに関する管理等の技術支援を行います。業務管理グループはこれらの業務に関して統括管理を行い、業務効率の向上を目指します。

技術支援業務は各グループを主として行いますが、同時に各専攻・基盤共通教育部からの業務依頼についても遂行します。また、グループ間の連携を取り、相互の技術を持ち寄った実験装置の試作などのプロジェクト型業務にも対応し専攻やグループにとらわれない、横断的な業務に取り組みます。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。



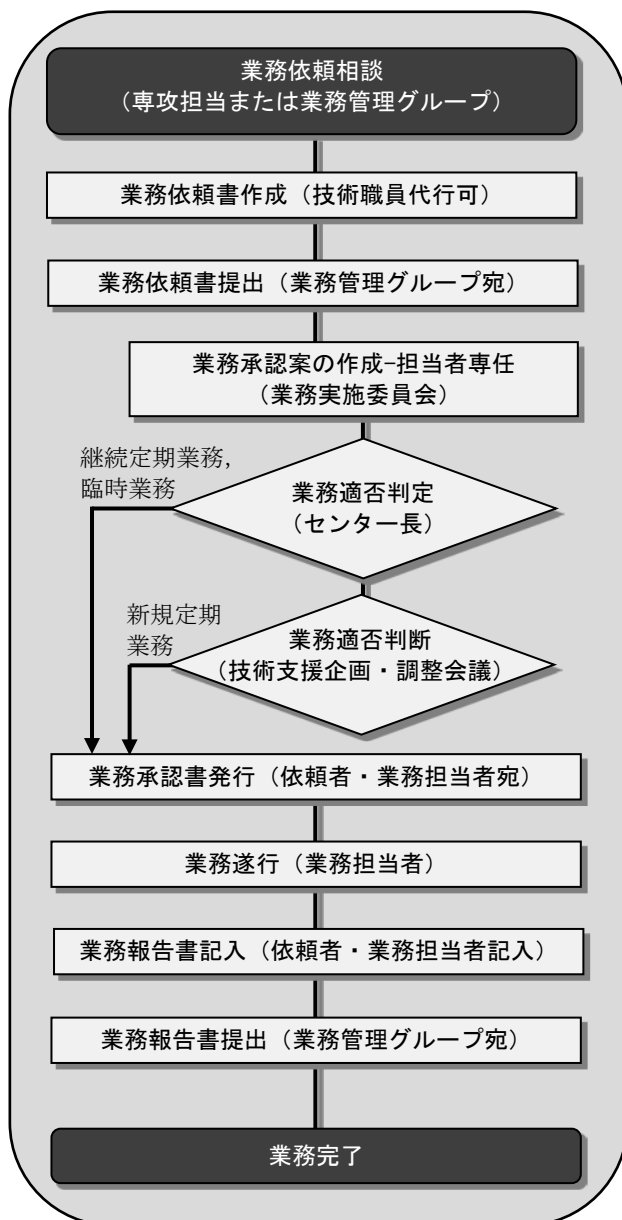
業務管理グループについて

技術職員へ業務依頼を行なうときは、業務依頼書の提出が必要となります。提出された業務依頼の管理と担当技術職員の選出に関わる業務を行うのが業務管理グループです。全技術職員の業務担当状況を把握すると共に、業務遂行のための資格取得や研修状況の把握なども業務管理グループで行ないます。

業務依頼について

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、業務管理グループまで提出して下さい。業務依頼に関しての御相談などは、最寄りの技術職員、各専攻担当窓口技術職員、または業務管理部門副技術長が対応いたしますので、お気軽にお声を掛けて下さい。

■業務依頼フローチャート



■業務依頼区分

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 数ヶ月程度
		臨時	業務終了まで
共通・センター 運営支援	○施設・設備の維持管理 ○利用者への対応, 教育 ○共通センター運営支援に関すること	定期	1 年 数ヶ月程度
		臨時	業務終了まで
大学・専攻運営支援	○大学・専攻の運営に関すること ○学内委員・衛生管理者 ○学内・各専攻行事対応	定期	1 年 数ヶ月程度
		臨時	業務終了まで
社会貢献	○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 数ヶ月程度
		臨時	業務終了まで
学外技術支援対応	○教育・技術指導 ○実験・加工・分析委託業務	定期	1 年 数ヶ月程度
		臨時	業務終了まで

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。技術職員資格一覧や技術支援センターに関する Q&A 集が掲載されていますので、業務依頼の際の参考として下さい。

※定期業務は概ね数ヶ月～1 年単位の業務

※臨時業務は数時間～最大 5 日(40 時間)程度の業務

基礎教育支援グループ

教員と連携し、(1) 学部教育の実験・実習・演習等の支援、(2) 実験の安全教育・安全管理、(3) 基礎教育に関する情報収集・実験方法の提案・教材作成、(4) 機器及び設備の維持・管理・運営を支援し、これらを統合して(5) 複数の課程が関わるプロジェクト型教育支援としても業務を遂行するグループです。

【主な業務内容】

1. 教育支援

- 〈1 学年〉： 物理実験及び演習Ⅰ・Ⅱ， 化学実験及び演習Ⅰ・Ⅱ， 生物実験及び演習
- 〈2 学年〉： 設計製図，環境社会基盤工学実験Ⅰ，生物機能工学基礎実験Ⅰ・Ⅱ
- 〈3 学年〉： 情報処理工学，機械創造工学設計（演習）D コース，機械創造工学総合演習Ⅰ（PBLⅠ）
環境社会基盤計算機実習Ⅰ，
環境社会基盤工学テーマセミナー
生物機能工学実験Ⅰ
- 〈4 学年〉： 環境社会基盤工学実験Ⅱ，
環境社会基盤工学実験及び演習Ⅰ・Ⅱ



1 年 化学実験の様子

2. 研究支援

- ・加工・生産工学分野に関する研究支援
- ・環境浄化保全材料分野に関する研究支援
- ・地盤工学分野に関する研究支援
- ・水圏防災工学分野に関する研究支援
- ・水圏土壌環境制御工学分野に関する研究支援

先端研究支援グループ

研究に関する技術支援について中心的に行うグループです。教員と連携し、(1) 研究室に対応した技術支援・研究室の安全管理・技術提案、(2) 研究設備等の保守・点検・運用等の管理、(3) 複数の研究室／専攻が関わるプロジェクト型の技術支援等を行います。

【主な業務内容】

1. 支援研究室

流体工学研究室，燃烧学研究室，エネルギー工学研究室，
機能性半導体工学研究室，パルスパワー研究室，
加速器応用・新材料設計研究室，コンクリート研究室，鋼構造研究室，
モーションコントロール研究室

2. 支援研究設備

風洞/ウォータートンネル/回流水槽実験装置，シュリーレン法装置，
分子線エピタキシー装置，静電加速器，実規模載荷試験設備，万能試験機，
6自由度マニピュレータ

3. センター等の支援

安全安心社会研究センター，
分析計測センター，技術開発センター，
極限エネルギー密度工学研究センター，
ラジオアイソトープセンター など



タンデム型静電加速器

ものづくり支援グループ

工作センターの運営業務及び「ものづくり」に関して中心的に支援するグループです。

教員と連携し、(1) 工作センターの業務、(2) 研究業務における器具・装置等のものづくりに関する技術支援、(3) 複数の技術要素で構成される複合的な装置の設計、製作、助言の業務を遂行します。

【主な業務内容】

1. 教育支援

- 〈2 学年〉：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 1

2. 研究支援

- ・実験装置設計、加工等の技術相談、委託加工
- ・計測分析機器のオペレーション及び保守
(電子顕微鏡、表面粗さ測定機等)

3. 運営支援

- ・工作センターの運営業務
 - 工作機械に関する安全講習
 - 工作機械の保守・管理
 - 施設見学者への対応



2 年工学基礎実験 工作実習



てくみゆ展示品



施設見学での体験学習

分析支援グループ

分析・計測センターに関する技術支援について中心的に行うグループです。

教員と連携し、(1)分析・計測センターの業務、(2)学内／学外の分析・計測に関する技術情報の収集及びより高度な技術への対応、(3)分析・計測に関する技術相談の対応及び技術指導を行います。

【主な業務内容】

1. 対応研究室、設備等

- ・物質材料工学専攻・生物機能工学専攻の研究室支援
- ・分析、測定機器の保守・管理、技術指導
- X 線光電子分光装置(XPS), 透過型電子顕微鏡(TEM),
オージェ電子分光装置(AES), 核磁気共鳴装置(NMR),
レーザーラマン分光装置(LR), グロー放電発光分析
装置(GDS), 電界放出形走査電子顕微鏡(FE-SEM),
電子線マイクロアナライザ(EPMA) 他



オージェ電子分光装置 (AES)

2. 教育支援・運営支援

- 〈1 学年〉：化学実験及び演習 I・II, 生物実験及び演習
- 〈2 学年〉：物質材料工学基礎実験 1・2, 生物機能工学基礎実験 I・II
- 〈3 学年〉：物質材料工学実験, 生物機能工学実験
- ・物質材料工学専攻・生物機能工学専攻の共通業務の支援, 防火・防災対策委員会専攻部会委員,
安全衛生巡視, 廃液管理, 薬品管理支援システム WG 等の環境・安全管理支援

情報システム支援グループ

ホームページサーバ等の情報システムに関して中心的に支援するグループです。

教員と連携し、(1)サーバ運用管理支援に関する業務、(2)サーバ構築支援に関する業務、(3)情報システムに関する技術相談及び情報の提供等に関する支援業務を遂行します。

【主な業務内容】

1. 担当サーバ等

- ・技術支援センターのサーバ管理
- ・機械創造工学専攻サーバ管理の支援
- ・電気電子情報工学専攻サーバ管理の支援
- ・体育保健センターサーバ管理の支援



電気電子情報工学専攻 計算サーバ

2. その他

- ・学生実験の支援
 - 環境社会基盤工学学生実験
 - 機械創造工学学生実験
 - 電気電子情報工学学生実験
 - 物理実験
- ・専攻の共通業務の支援
- ・音響振動工学センターの運営支援
- ・研究室の研究支援
- ・学内委員
 - 情報セキュリティー専門部会
 - 薬品管理支援システム運用 WG
 - 防火対策委員会専攻部会
 - SDS 実施 WG
 - 高大連携室委員

2. 活動報告

この章では, 2017 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及び活動について報告する.

業務依頼の集計

平成 29 年度業務実績

業務管理担当 吉田 昌弘

1. 平成 29 年度業務実績

平成 29 年度の業務依頼件数を表 1 に示す。業務依頼件数は、業務区分の整理等で継続業務が減少となったが新規業務が増加したことにより、昨年度と同じ 102 件であった。

2. 新規業務依頼

表 1 のうち新規業務の内訳は、研究支援 8 件、専攻・センター支援 2 件、大学運営 1 件、社会貢献 8 件であった。その他として研究助成金による業務が 2 件となっている。平成 29 年度は、教育支援の新規業務が無いが昨年度に追加された業務が継続されている。新規業務の中で研究支援の件数が 8 件と目立って多くなっている。これは、

新たな支援先としての専攻・研究室の増加によるものである。

新規業務依頼例を表 2 に示す。「呼吸連動昇降装置の開発支援」は、複数の技術職員でチームを構成し、情報・経営システム専攻の実験装置作製に関する研究補助に対応した。「鈴木研究室におけるコンクリート圧縮試験の補助」は、環境社会基盤工学専攻を主担当とする技術職員が、原子力システム安全専攻の研究室にてワンポイントで実験補助を行った。「RI センターにおける空気中放射性物質濃度測定の実験」は、規則で定められた放射線測定について担当教員の測定の補助を依頼され実施した。表の最下行に社会貢献として掲載した「東ティモールプロジェクトの技術研修

表 1 平成 29 年度業務依頼件数

業務区別	継続	新規	合計	備 考
教育支援	9	0	9	38 科目支援
研究支援	29	8	37	36 研究室支援
専攻・センター支援	29	2	31	18 専攻・センター支援
大学運営支援	12	1	13	延べ 17 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	2	8	10	5 回催事 延べ 7 名海外事業支援
その他 (研究助成金等)	0	2	2	研究助成金等による業務
技術支援センター 業務	業務依頼書の提出なし			ワーキンググループ他
計 (平成 27 年度)	81 (86)	21 (16)	102 (102)	

表 2 新規業務依頼例

業務区別 期間区別	業務名	内 容
研究支援 定期	呼吸連動昇降装置の開発支援	呼吸により連動する昇降装置の開発支援として複数の技術職員で構成したチームを作り、教員・学生を補助して制御機構、部材の選定を行い、実現可能な装置を設計し提案した。
研究支援 臨時	鈴木研究室におけるコンクリート圧縮試験の補助	コンクリート試験体の圧縮試験を行う際の装置の指導、操作補助および助言を行った
専攻・センター支援 定期	RI センターにおける空气中放射性物質濃度測定の支援	電離放射線障害防止規則で決められた、空气中放射性物質濃度測定、空間線量測定、汚染の状況について担当教員の測定を補助する（対象は、RI センター9 室、建物内外および大学敷地内外合わせて 20 数カ所）。
社会貢献 定期	東ティモールプロジェクトの技術研修実施	東ティモール国立大学工学部能力向上プロジェクトフェーズ 2 への支援の一環として本学において、東ティモール国立大学機械工学科の技官 2 名に対して工作機械操作・管理等の研修・企業見学等を行った。

実施」は、学内にて東ティモール国立大学機械工学科の技官 2 名に対して工作機械の操作・管理等について研修を実施したものである。本件に追加してこの他に 2 件の東ティモールへの出張指導を実施している。

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技術を大学業務に生かすことができる。また、技術職員同士で他の専門領域との融

合的な技術支援を通じて個人・集団の技術力向上を目指している。新規業務依頼例に示したように主に担当する専攻以外からの業務依頼を受け、機動的にチームを構成した研究補助やワンポイントでの実験補助等を実施している。また、社会貢献として持っている技術を発揮した技術研修を実施するなど技術職員の特徴を生かした支援により実績を上げることができている。

これからも高い目的意識を持って継続して行うスキルアップにより更なる全学支援への広がりにつながることを期待できる。

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。

2017 年度 機器・分析技術研究会 in 長岡 開催報告

機器分析技術研究会実行委員長 山田 修一

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。

平成 29 年 8 月 29 日（火）、30 日（水）、29 日はシティホールプラザ「アオーレ長岡」、30 日は長岡技術科学大学講義棟を会場に、23 回目を迎える機器・分析技術研究会を開催した。

実行委員会は、長岡技術科学大学技術支援センター 28 名と長岡工業高等専門学校教育研究技術支援センター 13 名で構成し、2 年前から開催に向け準備を行ってきた。

2 日間の期間中、大学、高専、研究所等 54 機関から、230 名の参加者があり、口頭発表会 18 件とポスター発表 62 件、合計 80 件の発表があった。

成功裏に開催することができた「2017 年度 機器・分析技術研究会 in 長岡」について報告する。

2. 日程

2017 年 8 月 29 日（火）1 日目

- 9:00～11:00 特別企画
- 11:00～ アオーレ長岡受付
- 13:00～13:30 開会式
- 13:30～15:00 特別講演
- 15:00～15:30 次期開催案内・諸連絡
- 15:45～17:15 ポスター発表
- 18:00～20:00 情報交換会

2017 年 8 月 30 日（水）2 日目

- 9:00～ 長岡技術科学大学受付
- 9:20～15:20 口頭発表
- 発表終了後 閉会

3. 特別企画

1 日目午前は、技術職員の交流の場としてアオーレ長岡 3 階ホール BC を会場に、特別企画として技術交流サロンを開催した。安全の基本原則をテーマに「やってみせて・・・山本五十六と安全対策」と題し、長岡技術科学大学システム安全専攻芳司俊郎准教授から話題提供をいただいた。

本技術研究会の受付時間前であったが、93 名の参加があり、大学の安全に関することや安全装置のデモ機材に多くの方から質疑があり大盛況であった。

4. 開会式、特別講演

開会式、特別講演は、アオーレ長岡ホール A に行行った。開会式では実行委員長の開会宣言の後、長岡技術科学大学技術支援センター長 鎌土重晴理事・副学長より、全国からお越しいただいた皆さんへの歓迎の挨拶が行われた。

特別講演は、星野技術長の司会進行により、第



図 1 特別企画「技術交流サロン」

36 次日本南極地域観測隊ドームふじ越冬隊長の経験を基に、長岡技術科学大学 東 信彦 学長から「南極氷床深層掘削とアイスコア分析」と題し、真夏に冷たい氷と南極の話をご講演いただいた。

多くの参加者から、「専門外の話でしたがとても楽しく興味深く知見を広げることができた」との感想をいただいた。

5. ポスター発表と口頭発表

ポスター発表は、アオーレ長岡アリーナ会場に移動し、62 件の発表があった。ポスター発表会場には、会場と時間に余裕を持たせ、ゆったりとした雰囲気も多くの方が討論していた。

2 日目は、会場を長岡技術科学大学講義棟に移し、18 件の口頭発表を行った。発表は、午前のセッションを一部 2 会場で行った。

6. 情報交換会

長岡グランドホテル悠久の間において、183 名の参加をいただき、特別講演をいただいた東信彦長岡技術科学大学学長からの歓迎の挨拶に続き、長岡工業高等専門学校竹茂求校長の乾杯により情報交換会を開催した。会場では、次期開催地の秋田大学を始め沢山の機関より楽しい挨拶があり、大変な盛り上がりの中、終了することができた。



図 2 東 信彦 学長 特別講演



図 3 ポスター発表会場

7. 最後に

今回の技術研究会では、一部の方に不便をかけたホームページの参加者リスト等のアクセス制限、2 日間で 4 人の利用があった託児施設の紹介、1 日目と 2 日目で違う会場、2 機関で連携した実行委員会、1 日目午前の特別企画の開催等、新たな取り組みも行った。

1 日目の早朝に J アラートの警報音に起こされたが、大きな混乱もなく技術交流サロンから順調に 2 日間の日程を終えることができた。実行委員の長岡技術科学大学技術支援センターと長岡工業高等専門学校教育研究技術支援センターの技術職員の皆様の多大なるご協力のおかげと感謝申し上げます。

今後の技術力を高めるために有意義な技術研究会とすることができたと思っています。この技術研究会を通して得た情報、技術および新たな交流をさらに発展させていただければ幸いです。

また、機器・分析技術研究会がさらに発展することを心よりお祈り申し上げます。



図 4 口頭発表会場



図 5 情報交換会

社会貢献活動

分析支援グループ 河原 夏江

1. はじめに

本学では、社会からの要請に応えるため、様々な地域連携・地域貢献活動を実施している。その一端を担うべく、技術支援センターでも社会貢献活動として、学内外での科学啓発活動を行ってきた。2017年度の技術支援センターの社会貢献活動としては、「三条市わくわく科学フェスティバル」と「青少年のための科学の祭典」への出展を計画した。この二つの活動について、以下に報告する。

2. 三条市わくわく科学フェスティバル

2017年度の三条市教育委員会主催「わくわく科学フェスティバル」は、8月9日(水)に三条市栄体育館で開催される予定であった。出展の準備を進めていたが、大型台風の接近により前日に開催中止が決定された。会場等の都合で2017年度の開催は難しく、やむを得ずに中止となった。実施予定であった実験テーマ「お日さまで色が変わる紙を使ってしおりをつくろう!」は、次年度に実施することにした。

3. 青少年のための科学の祭典 2017 新潟県大会

【開催日】平成30年2月17日(土)、18日(日)

【開催場所】アオーレ長岡

【担当者】19名(河原夏江, 相田久夫, 内田 翔, 小池孝侑, 高柳充寛, 小杉健一朗, 野田浩平, 星野英夫, 高橋 智, 渡邊高子, 近藤みずき, 豊田英之, 吉田昌弘, 高橋美幸, 志田暁雄, 山口貴幸, 宮 正光, 菅田敏則, 吉井一夫)

【実施テーマ】「磁石のおもしろ実験～磁石の不思議な世界を体験しよう～」

【会場来場者数】7,342名(2日間合計延べ人数)

【ブース来場者数】402名



図1 青少年のための科学の祭典 2017

【展示内容】「磁性流体」「単極モーター」「磁力線の観察」「ガウス加速器」「リニアモーターカーの原理」「磁石で浮く地球儀」「こなごな磁石で遊ぼう!」「磁石でくるくる回る人形」

日程と天候不良により、全体の来場者数は前年度に比較して大幅に減少したが、一人ひとりに丁寧に説明することができた。磁石を使った実験をいろいろと体験してもらったが、「ガウス加速器」「こなごな磁石」「磁石で浮く地球儀」などが人気で、長時間、繰り返し体験を楽しんでいた児童が何人もいた。科学への興味を深めてもらえる良い機会となったと考えられた。

また、磁石でくるくる回る雪だるま人形の作製も指導し、出来上がった人形は持ち帰っていただいた。何種類もの実験を用意したため準備に時間を要したが、今後の社会貢献活動でも再活用したいと考えている。

4. おわりに

以上に紹介した活動に加え、技術職員が行った社会貢献活動はWebに掲載しているので、詳細は以下のサイトをご参照ください。

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

組織運用マニュアル作成 WG 活動報告

基礎教育支援グループ 渡邊 高子

1. はじめに

2017 年に技術支援センターの組織が改編となり、規則等を含め運用の見直しがあった。新たな体制のもと技術職員各自の行動や規則の解釈に行き違いが無いようにする必要がある。そこで、更新された規則等を具体的に展開し、「技術支援センター組織運用マニュアル」（以下、マニュアル）を作成した。組織運用マニュアル作成 WG（以下、WG）は、2017 年 5 月 2 日に発足し、メンバーは、技術長が指名しセンター長が承認する形で業務管理担当副技術長を含めた 7 名（筆者は書記を担当）で構成し活動した。

2. 活動報告

本 WG の会議は全 14 回開催され、以下のマニュアルを作成し技術支援センター内に周知した。

2.1 マニュアルの作成範囲及びフォーマット

平成 29 年度の WG におけるマニュアルの作成範囲は、業務依頼、研修、週間業務報告（以下、週報）の 3 種類とした。本マニュアルのフォーマットは道路橋示方書をモデルにしている。マニュアル中の枠線内は、場面に応じた対応を箇条書きにしてまとめ、枠外には補足説明を記した。

2.2 業務依頼運用マニュアル

業務依頼について以下の事項を明記した。

- ・業務依頼時の依頼手順と担当の役割
- ・業務の受け方（業務管理グループの活用）
- ・業務依頼の種類の再定義
- ・業務依頼書が不要な場合の基準定義

依頼業務に該当しない自己研鑽や外部資金等の研究活動は合計で年間業務エフォートの 20% までとすること等を定めた。

2.3 研修運用マニュアル

研修は、技術職員の技術の向上において重要で

あることから以下のように区分して整理した。

- (1) 個別研修：専門別技術研修，一般研修〔若手研修（新人教育含む），中堅研修，リーダーズ研修等の階層別研修〕，英語力向上研修
- (2) 集団研修：グループ研修（グループ毎の課題に対応），チーム研修（センター内全体に対応）
- (3) 活動支援：外部資金等の獲得支援，教育・研究業務の予備実験・調査支援
- (4) その他の研修：技術の伝承，業務引き継ぎ等に対応する研修

集団研修のうちチーム研修は所属グループを超えたチームを形成して一つの技術テーマに関して実施するものである。活動支援は外部資金獲得支援の他に学生実験等に対するアイデアの検証などを支援するものとした。

2.4 週間業務報告運用マニュアル

週報は、チャージ料の算定および個人評価の基礎資料となるものであり、技術長および主任副技術長を除く全ての者が報告することとした。週報は、グループ長が日常的に確認し、業務内容・業務時間等を把握する。また副技術長は部門構成員の業務を統括、把握するために週報を活用する。

グループ長及び副技術長は、業務量や業務内容について問題がある場合は業務管理グループに報告し、業務実施委員会、センター長、技術支援企画調整会議にて審議して必要に応じて改善していく仕組みとなっている。

3. まとめ

マニュアルは、遵守することで技術支援センターの運用を同じ基準でスムーズに実施することができ、最終的に効率的で高度な技術支援業務に繋がるのが期待できる。今後はさらなる項目の追加や修正を行っていく予定である。

発達障害についての勉強会

基礎教育支援グループ 山本 浩

1. はじめに

近年、発達障害という言葉をよく聞くようになり世間でも認知されるようになってきた。これに関連して、障害者差別解消法が平成 28 年 4 月 1 日に施行されたことや、性別、年齢、価値観、ライフスタイル、障害等の多様性を受け入れるダイバーシティの加速化が背景となり、ますます障害者と接触する機会が増加すると思われる。

学内においては、身体的な障害を持った学生のみならず、発達障害の学生と一緒に教育・研究活動を行う事例が僅かではあるが見られるようになってきた。これに対して、本学では平成 27 年 8 月に障がい学生支援室が発足し、障害を持つ学生への支援を始めたところではあるが、発足して間もないため、大学での認知度はまだ低い状態にある。

一般の講義とは異なり、我々技術職員の多くが係わる学生実験や演習科目は、大体が実技を伴うため、学生と常にコミュニケーションを取りながら進める双方向型の学習が主体的である。そのため、障害を持った学生が参加する実験や演習の現場で当事者を指導しなければならない事態が生じた場合は、どのようにコミュニケーションを取ったら良いか分からないため、職員の経験に委ねられることが多く、現状では手探りの状態が続いている。そこで、本研修では、学生実験や演習科目に焦点を絞って、適切な学生の対応方法について習得する勉強会を実施し、理解を深め、今後の実務に繋げていくことを目的として開催した。

2. 研修内容

本研修では、体育保健センターの三宅教授、三浦カウンセラー(図 1)の協力のもと、本年度中に 3 回の勉強会(表 1)を開催した。

まず勉強会に先立って基礎教育支援グループ(山本浩、高田晋、高橋智、渡邊高子、高橋美幸、三間達也)で事前学習を行い、各グループ員が実験実習などで実際に体験した事例についてレポートにまとめて発表し、ディスカッションを行った。いくつかの事例を以下に記す。

- ・自ら発達障害であると伝えてくれた M2 学生
- ・口だけ達者だが一人では何もできない学生
- ・実験の輪に入れず、何もせず座っていることが多い学生
- ・注意を促しても危険な行動をする学生
- ・コミュニケーションが取れず、作業が遅れる学生

これらの事例に質問したいことや、疑問点などを添えて、勉強会の前にあらかじめ先生方にお送りして実際の勉強会でのケーススタディの材料とした。

第 1 回勉強会では最初に三宅教授より発達障害の種類などについて説明があったが、我々の知らないことが多く、いかに障害に対する知識がないか良くわかった。

特に基礎的な部分は専門家から教えていただかないと正しい知識が身につかないと痛感した。

また、他大学の学生相談室が作成した発達障害のサポートに関するビデオを視聴したが、本学は障害者教育において全国の大学に比べ少し遅れているのではないかと感じた。

第 2 回勉強会では、ユニバーサルデザイン(障害の有無や年齢、性別、などにかかわらず、たくさんの人々が利用しやすいように製品やサービス、環境をデザインする考え方)について説明があり、自分たちが担当する実験・実習などでユニバーサルデザインを取り入れるとすれば何ができるか考える、という宿題が出された。

また、本学の「障がい学生支援室」の活動につ

いて説明があった。

第3回勉強会では、富山大学の取り組みについて紹介があったあと、宿題のユニバーサルデザインについてグループ員からの発表及び講評があり、三浦カウンセラーから高評価をいただいた。

表1 勉強会の日程及び内容

第1回勉強会

日 時	平成 29 年 10 月 25 日(水)13 時
参加者	グループ員, 河原夏江, 山口貴幸
内 容	JASSO(独立行政法人 日本学生支援機構)の紹介
	発達障害の種類(アスペルガー・ADHD・学習障害)についての説明
	明治大学学生相談室作成の障害学生対応のビデオ視聴
	ユニバーサルデザインについて
	2 次障害についての理解
	ケーススタディ

第2回勉強会

日 時	平成 29 年 12 月 25 日(月)13 時
参加者	グループ員, 河原夏江, 高柳充寛, 近藤みずき
内 容	ユニバーサルデザイン
	インクルーシブ教育
	合理的配慮
	障がい学生支援室の活動について
	ケーススタディ
	宿題: 担当する実験・実習でユニバーサルデザイン化出来ることを考える

第3回勉強会

日 時	平成 30 年 2 月 7 日(水)13 時
参加者	グループ員, 河原夏江, 高柳充寛
内 容	富山大学の取り組みについて紹介
	宿題についてグループ員の発表及び三浦カウンセラーの講評



図1 三宅教授(右)と三浦カウンセラー(左)



図2 勉強会の様子

3. 研修成果

本研修では、5回の事前学習及び3回の勉強会を開催し、発達障害に関する基礎的知識を習得することが出来た。

最大の成果は、発達障害かどうか「自分で勝手に判断しない」ということを共通認識として持つ事ができたことである。

事前学習では、グループ員が様々な事例に直面し、試行錯誤しながら対応する様子が分かった。

また、これまで本学の障がい学生支援活動について情報がなかったが、事例は少ないながらも障がい学生支援室として地道にサポートしている状況がわかった。

今後は本研修で得られた知識をこれからの実験・実習や研究室の教育研究支援活動に生かしていきたい。

全面的にご協力いただいた、三宅教授・三浦カウンセラーに深く感謝申し上げます。

研究支援における安全衛生に関する研修

先端研究支援グループ 豊田 英之

1. はじめに

本研修では、グループメンバーの支援する研究室の安全衛生管理の向上や他研究室の安全衛生についての知見を広げることを目的として、各メンバーの支援研究室における安全衛生上の危険要素や問題点などについて、次項のようなテーマで互いに報告および討論を行なった。全参加者は研修期間中に1回ずつ各自の業務に関連した報告を担当した。

2. 研修内容

第1回: 研究・実験室における事故事例とそれに対する検討・対策

(平成29年9月29日, 担当: 山口)

まず、平成29年9月21日開催の第6回北関東安全管理ワークショップについての報告が行なわれた。この中で、各大学・高専の安全管理体制や、水俣条約対応での水銀等の廃棄処分のポイントなどについて説明された。次に、過去に大学で実験中に発生した死亡事故事例として、モノシランガス爆発事故(大阪大学, 1992年)、感電死亡事故(岐阜大学, 1999年)を取り上げ、危険性が高いガスや高電圧を扱う際の安全対策について討論を行なった。この討論を通して、実験手順を熟知してから実際の作業を実施することが大切であり、基本的なことをきちんとすることが、事故を起こさない最良の手段であるということを再認識した。

第2回: 分子線エピタキシーで使用する金属材料の取扱について

(平成29年10月27日, 担当: 豊田)

分子線エピタキシー装置の概要や、半導体薄膜原料として使用される金属原料の種類の説明に

続き、メンテナンス作業の内容と安全対策について次のような説明が行なわれた。(1)メンテナンス作業の目的は金属原料の補充、真空計フィラメント交換、内部の清掃などであり年に数回実施する必要がある。(2)作業のためには真空チャンバーを開ける必要があり、作業者は金属原料(砒素, 亜鉛, スズ, インジウム, ガリウム, マンガン, クロム, アンチモン)に接触・吸引の危険性がある。これに対する安全対策として、防塵服, 防塵マスク, ゴム手袋を必ず着用している。(3)防塵マスクには作業内容に応じていくつかの国家検定規格があり、その中からDS2適合のものを選定し使用している。(4)砒素は空気中で加熱すると酸素と化合し毒性の強い亜砒酸となる。このためメンテナンス作業終了後にも、チャンバー内を十分に高真空にし、四重極型質量分析計(QMS)で酸素や水蒸気が十分に除去されていることを確認するまで金属原料の加熱は行わない等の安全対策を行なっている。

なお、これまでのメンテナンス作業で除去した金属原料はガラス瓶などに保管している。これらの廃棄方法が今後の課題である。

第3回: レーザーの安全講習方法について

(平成29年11月24日, 担当: 野田)

まず、本学で定められているレーザーの取扱に関するルールとして、「レーザー設置状況調査」、「学生へのレーザー安全講習」(いずれも6月実施)、「レーザー機器の設置表示」があることを確認した。次にレーザー機器に関する安全教育について、支援研究室では大学のルール(保護眼鏡着用の指示など)に加え、レーザーの危険性、レーザーのクラス分けなどについて独自に制作した資料による指導を行っていることが紹介された。また、過去に発生したレーザーによる事故事例と

して、強度の強いレーザーによる火傷、有機溶剤や可燃物への引火などが発生していること、目に関する事故よりも火傷の発生件数の方が多いことが説明され、目の障害だけでなくこれらの点にも注意が必要であることを確認した。

第 4 回: 最新の安全衛生管理法令の紹介と大学の安全

(平成 29 年 12 月 22 日, 担当: 山田)

最新の安全衛生管理法令の紹介として、「第 76 回全国産業安全衛生大会 in 神戸」で行なわれた講演「労働安全衛生行政の動向」の中から、(1)労働災害の動向、(2)働き方改革実行計画、(3)製造業安全対策官民協議会、(4)化学物質の新たな対策の説明が行なわれた。次に大学での安全に関する内容として、化学物質リスクアセスメント対象が平成 30 年 7 月 1 日から 663 物質から 672 物質に増加すること、およびこれに対する本学の現状や今後の学生への指導方法について説明された。その他、特定化学物質障害予防規則にリフラクトリーセラミックファイバーが追加されたこと、平成 27 年 1 月から有機溶剤の注意事項の掲示の内容が一部変わったこと、高圧ガス保安のスマート化について、高圧ガスの貯蔵量の合算規定の見直しがされたことなど具体的な説明があり、支援研究室が関係する場合は今後対応が必要である事を確認した。

第 5 回: 高圧ガスの管理方法

(平成 30 年 2 月 9 日, 担当: 志田)

極限センターの高圧ガスボンベ管理について、常時 40 本前後のボンベが約 12 室に存在していること、Excel による台帳管理などについて説明された。ガスボンベの管理のため、各ボンベに管理ナンバー、納品日、ボンベ使用責任者名を記入することや、パッキンを貼付しておくなどの工夫も紹介された。またエレベータが存在しない極限センターでのボンベの搬送を安全に行なうため、階段では 3 人以上で搬送作業を行なっていること、電動式階段運搬機を導入していることが報告された。

3. 研修成果

各発表により、他の技術職員が行なっている業務の安全に関する情報共有や、他大学・高専での安全管理体制、最新の安全衛生管理法令に関する知識を深めることができた。また各回の質疑応答の時間は、テーマに直接関係しないことでも、安全衛生について話し合う良い機会となった。

研修全体を通して、安全に関する知見が広がり、これまでよりも気軽に安全について相談出来る雰囲気醸成できたように思う。本研修で得られた知識などを今後の研究支援業務に活かせる様にしたい。

旋盤の安全装置製作によるシーケンス回路の学習

ものづくり支援グループ 吉井 一夫

1. はじめに

本研修は、本学工作センターに設置されている旋盤に安全装置（インターロック）を製作し図 1 のように設置することで、シーケンス回路についての専門的な知識を習得し、日常業務で取り扱う装置の故障時診断やメンテナンスに役立てることを主な目的として、平成 29 年 9 月から平成 30 年 2 月まで工作センターにおいて、ものづくり支援グループ 4 名（星野英夫、吉井一夫、佐藤賢太、小池孝侑）、情報システム支援グループ 1 名（内田翔）が参加して実施した。写真 1 に研修の様子を示す。



写真 1 研修の様子

2. 研修内容

旋盤作業のリスクを洗い出し、比較的风险の高かった事象に対し 2 項目の安全対策（安全装置の製作）を行った。表 1 に主な作業日程を示す。

- (1) チャックハンドルを取り付けたまま主軸を回転させて起こる事故を防ぐためチャックハンドル収納台（図 1-a）を設置し、既定の場所にチャックハンドルが収納されていないときは、旋盤の主電源が切れる仕様にする。
- (2) 工作物を計測する際、誤って主軸を回転させて巻き込まれる事故を防ぐためエリアセンサ（図 1-b）を設置し、危険エリア内に人体の一部（手・指など）を検出すると旋盤の主電源が切れる仕様にする。

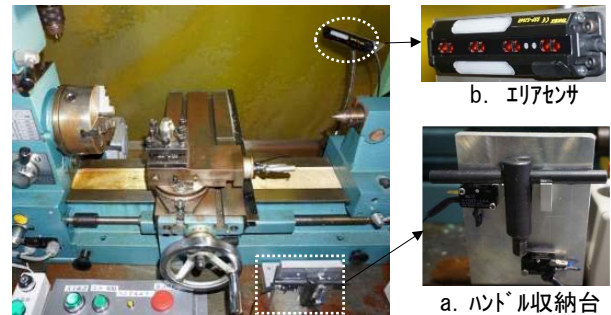


図 1 装置全体図

表 1 主な作業日程

H29 年 9 月	シーケンス回路の基本について学習
10 月	装置取り付け対象機器のシーケンス回路を確認し理解する
11 月	装置本体とシーケンス回路の仕様を決定し、センサ等の選定作業を行う
12 月	装置本体とシーケンス回路の設計
H30 年 1 月	装置本体とシーケンス回路の製作
2 月	装置の取付け・動作確認

3. 研修を終えて

本研修は、経験者を中心に様々な意見を出し合いながら作業を進めるグループミーティング形式で行った。装置の仕様を決める際、参加メンバーのスキル差による幅広い意見が出されたことで、同じ目的のシーケンスであっても考え方や組み合わせ方に色々な方式や形があることに改めて気付かされた。肝心のシーケンス制御に関する学習については、小型のリレー・スイッチなどで構成された電子工作キットを配布し、個別に事前学習を任せていたが、回路設計の段階で経験者と未経験者でスキルの差がはっきり出てしまい、作業が大幅に遅れてしまった。その点は講師を要請するなどの必要性を感じた。

最後に、初歩的なシーケンス回路の学習で、様々な機械作業でのインターロック製作が可能であることが確認できた。

化学系学生実験を安全に行うために

分析支援グループ 河原 夏江

1. はじめに

研修実施の1年前より旧化学・生物技術分野のメンバーで、平成29年度実施の本研修を計画した。化学系学生実験を学生に指導してきた中で、安全教育の重要性を常日頃より強く感じていた。そこで、これまで学生実験を通して技術職員が行ってきた安全教育の取り組みについて情報交換をするとともに、現在の課題とその解決方法を中心に、他分野・他機関の技術職員と意見交換を行い、実験・実習での教育支援に必要な知見を得ることを目的として研修内容を決定した。

平成29年4月に技術支援センターの改組があり、化学・生物技術分野という名称はなくなったが、旧化学・生物技術分野と分析支援グループのメンバーが中心となり、専門別研修として行うこととなった。本学からの参加者は、宮 正光、高柳 充寛、近藤 みずき、三間 達也、小杉 健一郎、大塩 茂夫、程内 和範、高橋 美幸、河原の9名で、新潟大学工学部から2名、長岡工業高等専門学校教育研究技術支援センターから2名の方に参加していただき実施した。

2. 研修内容

本研修は、平成30年2月2日(金)10~16時に本学・物質材料工学専攻小会議室、および1年一般化学実験室で実施した(図1)。午前中は本学、および他機関の「学生実験の概要と安全教育」についてお互いに発表し、現状を把握した。発表内容を表1に示す。午後からは、「実験の体験と考察」「討論とまとめ」を行った。学生実験で現在実施している実験のうち、安全に特に配慮する必要のある実験を取り上げ、実験を体験すると共に危険な理由、注意すべき点などを確認した。実施した実験は、表2の通りである。「討論とまとめ」

では、本学で刊行している「安全のための手引」について紹介し、掲載されているヒヤリハットの事例について検証した。また、化学実験・生物実験に関する動画教材や参考書、化学物質リスクアセスメントの本学の取り組みについて紹介し、意見交換を行った。

表1 学生実験概要と安全教育の発表内容

一般化学実験の紹介と安全教育
物質材料工学専攻の学生実験と安全教育
生物機能工学専攻の学生実験と安全教育
新潟大学工学部における学生実験と安全対策
長岡高専の学生実験における実験上の安全と注意
全国産業安全衛生大会・化学物質管理分科会で得られた知見

表2 実験内容

硫化水素発生実験
ドラフトチャンバーの自主点検(風速測定)
液体窒素の取り扱い(酸素濃度の測定)
金属ナトリウムと水の反応
金属カルシウムと水の反応



図1 小会議室での発表の様子

3. 研修成果

本研修を受講することにより、自分が担当している実験以外の学生実験の内容と安全教育についての情報を得ることができ、学生実験における安全教育を考える良い機会となった。

ドラフトの風速測定(図 2)、液体窒素が流出した場合の酸素濃度変化の測定(図 3)を実施したが、初めて体験する人も多く、大変良い経験となった。酸素濃度測定では、液体窒素がどれくらい流出すると危険で、どのようなことに注意すべきかを確認することができた。今後、液体窒素を取り扱う学生への説明に活かすことができるだろう。また、硫化水素発生実験(図 4)や金属ナトリウム(図 5)や金属カルシウムと水の反応実験は、普段から注意が必要な実験であることは知られているが、今回、実際に実験することにより、安全に取り扱う方法を確認することができ、注意すべき点を実感することができた。

本学の学生実験で実際に起きたヒヤリハットの事例とその対策についても実験室で確認することができた。また、他機関の学生実験の実施方



図 4 硫化水素発生実験



図 5 金属ナトリウムと水の反応

法や安全教育についても、実験室で確認することにより詳細に知ることができ、貴重な情報交換の場となった。



図 2 ドラフト風速測定



図 3 酸素濃度測定

4. まとめ

化学系や生物系の学生実験担当で安全教育について研修を行うのは今回が初めてであり、専門分野や担当する学生実験は異なっているが共通する事項が多く、本研修は、今後の業務にすぐに役立てることができる内容であった。また、学生への安全教育において、危険な事例を具体的に説明することが有効であることがわかった。今後の学生への指導において、研修で得られた知見を反映していくことが重要であると考えられた。

5. おわりに

大雪で道路状況が非常に悪く、交通機関が大幅に乱れている中、新潟大学と長岡高専の技術職員の方に来学していただき、研修がより充実したものとなった。また、発表依頼を快くお引き受けいただき、感謝いたします。

ラズベリーパイを用いたコンピュータに関する インストールおよび初期設定

情報システム支援グループ 菅田 敏則

1. はじめに

情報システム支援グループはホームページサーバ等の構築支援・運用管理支援を目指しており、グループ内のスキルの底上げを考えサーバ用のコンピュータに関するインストール技術や保守管理能力を高めるための研修を計画し、比較的安価な Raspberry Pi（シングルボードコンピュータ：ラズベリーパイ）を用いて今回の研修を行った。研修参加者は、高柳、山浦、内田、相田、吉田、菅田の合計 6 名であった。

2. 研修内容

研修期間は 2 学期の 9 月 5 日～12 月 19 日の毎週火曜日の 2 限の時間帯を使い 16 回実施した（1 回あたりの研修時間は 1～1.5 時間程）（図 1）。

事前に準備した機材は以下の通りである。

[購入品]

- ・ラズベリーパイ 3 モデル B
コンプリートスタータキット（16GB）
- ・HDMI to VGA 変換アダプタ

[既存品]

- ・USB 接続のキーボード、マウス
- ・モニター

研修は以下の項目について参加者が同時進行で実施する方式とした。問題点があれば協力して逐次解決策を見つけ修正した。研修にて実施した内容は以下の通りである。

- ・OS（Linux）のインストール
- ・ネットワークの設定
- ・キーボードの設定
- ・日本語入力の設定
- ・ネット環境下での時刻同期設定

- ・Apache のインストール
- ・MySQL と PHP 関連のインストール
- ・データベースの構築
- ・WordPress のインストール
- ・ユーザの管理
- ・アクセス制限の設定
- ・ホームページの作成、管理

3. まとめと研修成果

今回の研修により、基本的な OS およびホームページ構築に必要なソフトのインストールのやり方や初期設定の方法を学習できた。その研修成果として、実施した OS の構築から WordPress のホームページ表示までの手順をマニュアル化した。今回はラズベリーパイを用いて行ったが、一般的な PC でも同じディストリビューション（今回は Debian 系）であれば使用コマンドも同じであり、同様にサーバが構築可能と考える。

今後はホームページ立ち上げ後の保守や維持管理およびセキュリティの強化についても研修を行ってきたい。



図 1 研修風景

3. 技術支援シーズ・研修報告

この章では、技術支援、研修報告等について、平成 29 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
学内共同利用施設・分析計測センターへの技術支援	小杉	技術支援
ミットヨ「測定顕微鏡の精度検査」の受講と測定顕微鏡の保守管理	小池	実験設備管理
「形状偏差の測定技術」受講報告	吉井	研修報告
測量・地図の基礎講座 参加報告	山口	研修報告
危険体感実習	志田	研修報告
「第 13 回情報技術研究会」 参加報告	山浦	研修報告

学内共同利用施設・分析計測センターへの技術支援

分析支援グループ 小杉 健一郎

1. はじめに

分析計測センターは各種大型分析装置を維持管理し、研究のための装置利用に対して適切な運営を図ることを目的とした学内の共同利用施設である。本センターへの技術支援業務は、2名の常駐職員と6名の非常駐職員との計8名で担当している。各技術職員は、担当装置の維持管理や利用者への講習、依頼分析などを行っている。常駐職員は担当装置の技術支援に加えて、施設の管理・運営に関する支援も行っている。

本稿では、分析計測センターの常駐職員である筆者の業務を報告する。まず、担当装置である透過型電子顕微鏡（TEM）と集束イオンビーム加工装置（FIB）への技術支援について述べる。次に施設の管理・運営支援として、センターの安全対策や装置の共用化に関する取組みについて述べる。

2. 分析装置への技術支援

TEMは試料のナノメートルスケールでのモルフォロジー観察が可能な装置である（図1）。試料に電子線を照射し、試料を透過した電子を結像させて二次元画像として拡大・投影したものがTEM像である。また走査型透過電子顕微鏡により細く絞った電子線で試料上を走査し、各点で発生した特性X線をエネルギー分散型X線分析装置で検出することにより、ナノ領域での元素分析を行うことができる。さらに、電子線回折像の解析からは試料の結晶構造に関する情報が得られる。TEMで観察を行うためには、試料は電子線が十分に透過できるほど薄くなければならない。具体的には、TEMの加速電圧が100 kVの場合、試料の厚さは約100 nm以下であることが求められる。バルク

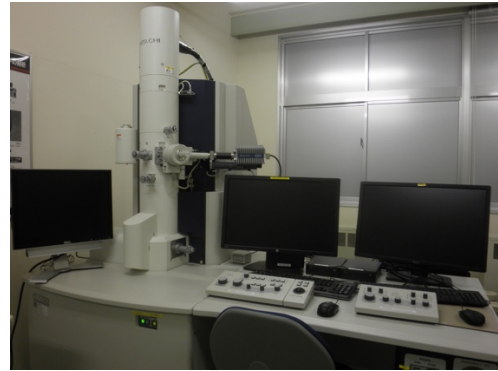


図1 分析計測センターのTEM（日立 HT7700）

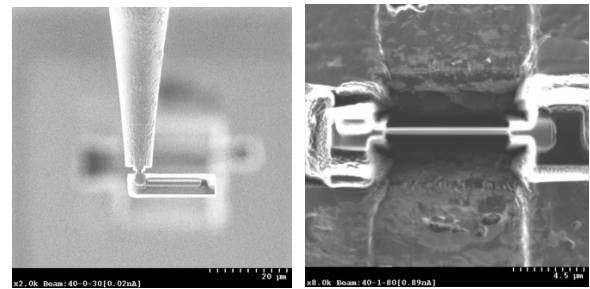


図2 FIBによるTEM観察用試料の薄膜化

試料を薄膜化する装置の一つとしてFIBがある。FIBはガリウムイオンのビームで試料をスパッタリングすることにより、試料をナノメートルスケールで加工することが可能な装置である（図2）。このように、TEM・FIBは金属・無機材料から有機材料に至るまで現代の材料開発を支える重要な装置であり、本学では主として機械創造工学・電気電子情報工学・物質材料工学・原子力システム安全工学専攻の教員・学生に利用されている。

分析計測センターでは、利用者に対して各分析装置の操作方法のみならず、測定原理を講習し、利用者自身が個々の装置を重点使用する研究主体の方式をとることを基本方針としている。しかしながら、TEMおよびFIBは操作に関して高度な技術と知識が必要ということで利用を制限している。原則としてTEMは教職員・博士課程の学

生のみが利用可能である。FIB はガリウムイオン源やアパーチャー等の消耗を抑えるために依頼分析のみを受け付けている。センターの予算が限られている中で装置が十分なパフォーマンスを発揮できるように適切な維持管理を行うことがセンターの使命の一つである。それ故、学内の共同利用装置であるものの利用を制限している。

十分な技術を有する利用者のみ利用を制限する一方で、利用者のスキルアップを目指したセミナー・講習を開催している。昨年、TEM・FIBをはじめとした電子顕微鏡の利用促進を目的として分析計測センターに電子顕微鏡部門が設置された。電子顕微鏡を用いて適切なデータを得るためには、利用者が電子顕微鏡に関する知識・技術を身に付けることが必要であるものの、本学では電子顕微鏡に関する講義や演習が開講されていない。そこで、電子顕微鏡部門では電子顕微鏡の原理や電子顕微鏡で得られるデータ、試料の調製方法などに関するセミナーを開催している。

利用者の多様化への対応も行っている。本学がスーパーグローバル大学創成支援事業に採択されたことなどもあり、分析計測センターにおいても近年では留学生や外国人教員の利用が増加している。そのため、操作マニュアルの英語化や留学生・外国人教員への英語での講習も行っている。さらに、学内だけでなく学外からの利用者への対応も進めている。国立大学の法人化以後、装置の共用化が課題となっており、例えば大学連携研究設備ネットワークなどの事業が行われている。分析計測センターでは、新潟大学・共用設備基盤センター・機器分析部門と装置の共同利用に関する取組みを進めている。現在、新潟大学の技術職員に対して筆者が TEM の操作方法に関する講習を行なっている。講習後は、新潟大学・共用設備基盤センター・機器分析部門が新潟大学内から測定依頼を受け、本学の分析計測センターで TEM 観察を行えるようにする予定である。

3. 施設の管理・運営支援

センター内の安全対策をはじめとした施設の

管理・運営支援も常駐職員の主要な業務の一つである。昨年度は各装置の部屋に Web カメラを取り付けた。分析計測センターでは、学生が装置の設置された部屋で一人で分析をするという状況が珍しくないものの、各部屋のドアには窓が付いておらず、学生にアクシデントがあっても教職員が気付くことが困難であったためである。

センター内の安全対策の他に、装置の共用化、新規利用者獲得に向けた Web での情報発信、IoT 化による事務作業の効率化などの課題がある。これらの課題に対する他大学での取組みに関しての情報を収集するために筆者は 2017 年度信州大学 実験・実習技術研究会に参加し、得られた成果に基づき以下のように業務改善を行った。分析計測センターには科学研究費や大型プロジェクト等で購入し、一部共同利用に共している装置がある。これらの装置の利用はこれまではプロジェクト内のみ限定されていたが、新たに共同負担・共同管理装置という枠組みを作り、Web ページに全装置の情報を公開した。Web ページには担当教職員の連絡先や、分析に必要な試料の情報なども掲載している。

一方、装置・利用者の増加に伴い、事務作業の効率化が喫緊の課題となった。そこで利用申込書の電子化を進めている。これまでの紙媒体に代わり、利用者はパソコンのブラウザにおいてフォームに必要事項を入力する。入力情報はプログラム (PHP) によりリレーショナルデータベース (SQLite) へと書き込まれ、csv ファイルへと出力される。これにより、Excel ファイルへの手作業での利用情報の入力・集計を省略化できることが期待される。

4. まとめ

運営費交付金の削減などによりこれまでと同じように大型分析装置を維持管理することが困難になっている。自らの技術 (電子顕微鏡, 英語, プログラミングなど) を高めることで、限られた予算・人員の中で教育研究を維持することに少しでも貢献できればと考えている。

ミットヨ「測定顕微鏡の精度検査」の受講と測定顕微鏡の保守管理

ものづくり支援グループ 小池 孝侑

1. はじめに

本学の工作センターには、加工面の仕上げ状態検査や寸法測定、輪郭測定のために測定顕微鏡が備えられており、委託加工や学生自身が製作した微細加工物の測定、学部2年生の工作実習、小学生向けの見学等で多く使用されている。測定顕微鏡は、高頻度で使用される装置で、尚且つ精密装置である。そのため、日々のメンテナンスによる精度維持が重要である。そこで、測定顕微鏡の製造メーカーである株式会社ミットヨの「測定顕微鏡の精度検査」を受講し、メンテナンス方法の習得に加え、測定時における予備知識について学んだ。

本稿では、講習の概要および習得した技術に基づき実施した工作センターに設備されている測定顕微鏡の保守管理について報告する。

2. 講習内容

本講習では、測定顕微鏡での観察や測定に用いる照明と絞り調整についての説明、JIS 規格に基づいた測定顕微鏡の検査方法について実習を交えて行い、以下の内容について学んだ。

(1)測定顕微鏡の照明について

測定顕微鏡の照明には、「透過照明」と「垂直反射照明」の2種類があり、それぞれ用途によって使い分けられる。

透過照明は、テーブル下に光源があり、観察物の下方から光を照射する(図1(a))。それにより、観察物がシルエットとなり、輪郭が鮮明になることから、輪郭形状の観察や測定に用いられる(図2(a))。

垂直反射照明は、観察物の上面より光を照射する(図1(b))。それにより、観察物の表面形状が鮮明になることから、表面形状の観察や測定に用いられる(図2(b))。

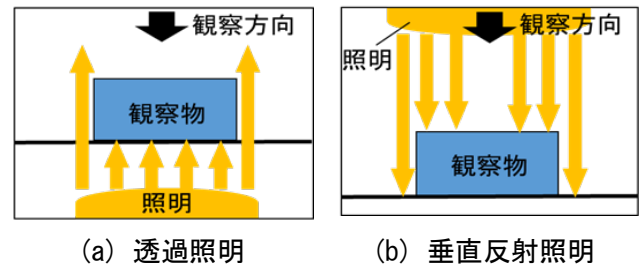


図1 2種類の照明の模式図



(a) 透過照明 (b) 垂直反射照明

図2 2種類の照明での観察
(試料:スケール, 30倍)

(2)照明の絞り調整

測定顕微鏡の2種類の照明はそれぞれ絞りがあり、絞りの開度は、観察像のコントラストや分解能に関係する(図3)。図3より、絞りの開度が大きくなると分解能は高くなるがコントラストが低くなる。また、絞りの開度が小さくなるとコントラストが高くなるが分解能が低くなる。適切な分解能とコントラストを得るためには、絞りの開度を約70%~80%で調整するのが望ましい。

(3)JIS 規格に基づいた測定顕微鏡の精度検査

測定顕微鏡の精度検査は、JIS B 7153に基づき行う。JIS B 7153は、測定顕微鏡の出荷時に行われる検査内容で、11項目の精度検査を行う。講習では、実機を用いて11項目の内、以下の6項目について実習を行った。

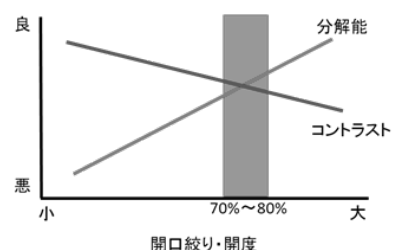


図3 絞りの開度とコントラスト、分解能の関係

- [1]テーブル移動に対する上面の平行度又は振れ
- [2]テーブル移動の水平面内における真直度
- [3]テーブル移動 X 軸方向と Y 軸方向との真直度
- [4]テーブル移動方向と鏡筒上下方向との真直度
- [5]各軸の測定精度
- [6]測定顕微鏡の透過照明による解像力

測定には、ダイヤルゲージや直定規、直角定規を用い、各項目の許容値と測定結果による真直度を比較することで精度確認を行う。

3. 工作センター測定顕微鏡の精度検査

講習後、実際に工作センターの測定顕微鏡で精度検査を行った（図 4）。精度検査は、[6]以外の 5 項目を行った。本稿では、[1]を一例として精度検査の方法を紹介する。

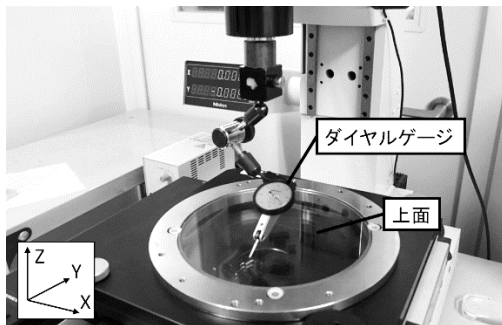


図 4 精度検査 例：[1]（Y 軸測定）

(1) 工作センター測定顕微鏡の精度測定

精度測定は、測定部にダイヤルゲージを当て、等間隔で測定を行い、指示値を記録する。[1]の測定結果を表 1 に示す。

表 1 [1] テーブル移動に対する上面の平行度又は振れの測定結果

測定距離[mm]		0	10	20	30	40	50
指示値	X軸	0	0	0	+1.0	+1.2	+1.2
[μm]	Y軸	0	0	0	0	0	0

(2) 各項目の許容値と測定結果の真直度比較

許容値には 0 級と 1 級があり、0 級の方が 1 級より精度が良いことを示す。各項目の許容値を示す式は JIS 規格により定められており、[1]の許容値は以下の式で示す。式中の L は測定距離を示す。

$$0 \text{ 級: } (7.5 + 0.025L) \mu\text{m} \text{ 以下} \quad \dots(1)$$

$$1 \text{ 級: } (15.0 + 0.05L) \mu\text{m} \text{ 以下} \quad \dots(2)$$

式(1)、(2)に[1]での測定距離 $L=50 \text{ mm}$ を代入すると以下ようになる。

$$0 \text{ 級: } (7.5 + 0.025 \times 50) = 8.75 \mu\text{m} \text{ 以下}$$

$$1 \text{ 級: } (15.0 + 0.05 \times 50) = 17.5 \mu\text{m} \text{ 以下}$$

許容値に対して測定における真直度を求め、比較する。真直度は以下の式で求める。

$$[\text{測定の最大値}] - [\text{測定の最小値}] = \text{真直度} \quad \dots(3)$$

式(3)より、[1]の測定値の真直度は以下のように求められる。

$$\text{X 軸の真直度: } 1.2 - 0 = 1.2 \mu\text{m}$$

$$\text{Y 軸の真直度: } 0 - 0 = 0 \mu\text{m}$$

以上より、許容値と真直度の比較を行う。表 2 に [1]～[5]の項目での精度検査の結果を示す。

表 2 より [1]から [5]の項目すべてにおいて真直度が 0 級の許容値以下であるため工作センターの測定顕微鏡の精度は維持されていることがわかった。

表 2 各検査項目における許容値と真直度の評価

	許容値 [μm]		軸	真直度 [μm]	評価
	0級	1級			
[1]	8.75	17.5	X	1.2	0級合格
			Y	0.0	0級合格
[2]	1.0	2.0	X	0.2	0級合格
			Y	0.2	0級合格
[3]	2.5	5.0	X-Y	2.5	0級合格
[4]	10.5	21.0	X-Z	10.0	0級合格
			Y-Z	10.5	0級合格
[5]	2.2	4.4	X	0.2	0級合格
			Y	2.0	0級合格

4. おわりに

本講習を受講したことにより、測定顕微鏡の正しい使用方法、照明に用いられる絞りの調整、JIS 規格に基づいた各軸の精度確認方法について学ぶことができ、メンテナンス技術を習得することができた。今回、習得した各軸の精度確認方法はフライス盤などの工作機械の各軸の精度確認も同様に行うことができる。今後、習得した技術により、各機械の精度維持に努める。

「形状偏差の測定技術」受講報告

ものづくり支援グループ 吉井 一夫

1. はじめに

機械加工などの「ものづくり」において「真直度」「平面度」「真円度」「円筒度」などの形状偏差を考慮することは、製作された加工部品が装置の機能を満たし、はまりあう部品の組み付け互換性を保つうえで重要である。

形状偏差の測定には、複雑な形状にも対応できる三次元測定機などの測定機が利用されているが、大学などの教育機関では、一部の精密加工研究室などを除いて使用することは稀である。

本講習は、マイクロメータ、テコ式ダイヤルゲージ、水準器など三次元測定機以外の一般的な測定機器を使用して、形状偏差を簡易的に測定する技術の習得を目的として受講した。

本稿では、講習内容の概要と教育的技術支援としての加工相談について報告する。

2. 講習内容

日時：平成 30 年 2 月 14 日（水）、15 日（木）

会場：株式会社ミットヨ（神奈川県川崎市）

受講者：5 名

内容：表 1 に講習プログラムを示す

表 1 講習プログラム

1. 公差に関する基本原則についての講義
・テラーの原理・独立の法則・包絡の条件
2. 真直度・平面度・真円度の図示とその解釈
3. 真直度（平面形体・円周母線の真直度・円筒の軸心）測定実習
4. オートコリメータの測定原理・計算方法の解説
5. 平面度（平面形体・精密定盤）の測定実習
6. 真円度の測定実習
マイクロメータ法・V ブロック法・半径法

講義では、「寸法公差」と、形状（真円・真直）、姿勢（平行・垂直）、位置（同軸・同心）などの「幾何公差」が公差に関する基本原則によってどのように機械製図に適用、運用されているかなど、幾何公差の考え方と意義について説明があった。

測定実習では、定盤上にブロックゲージ・V ブロックなどで支持した測定対象の測定面にテコ式ダイヤルゲージの測定子を接触させ、変位を読み取り、それぞれの形状偏差について簡易的な評価法で値を求めた。真円度については、真円度測定機による測定結果と比較し、その妥当性について確認できた。定盤の平面度は、直接求めることができないため、定盤上に測定点を設定して値を求め、表を作成して総合的に平面度を推定した。

3. おわりに

本学工作センターにおける加工相談において、まったく公差の入っていない図面が持ち込まれるケースは少なくない。そのため、設計情報の把握に時間を多く費やしている。加工部品の形状（偏差）については、傾き・歪み・曲がり・反りなどの一般的な単語で説明し、要求する機能を満たすために偏差の許容範囲をどうすればよいかなど、依頼者との擦り合せを何度も行っている。

講習を終え、この日常的に行われる作業が、形状の幾何偏差を規制する幾何公差について学べる場として、重要であることを再認識できた。

また、設計製図教育に幾何公差が積極的に導入されることを考え、モデルなどの教材製作や、形状偏差の推定作業に表計算ソフトの描画機能を利用するなど、体系づけて学習できる環境づくりの必要性を感じた。

測量・地図の基礎講座 参加報告

先端研究支援グループ 山口 貴幸

1. はじめに

平成 22 年度から、主に環境社会基盤工学課程 2 年生を対象とした測量学実習の科目について、実習内容の検討、TA への説明・指導、当日の実習の進行など全般を担当している。実習内容は、私が高専生であった時に受講した内容、または前職で実務として工事現場で行っていた測量作業で習得したものをベースにして、測量関連図書を参考に構成している。そのため、現在の標準的な測量実習から見ると古い内容、または私自身の独自の方法によるものになってしまっているのではないか、という疑念を拭えずにいた。そこで、基本的・標準的な測量の技能を学ぶため、今回の基礎講座への参加を希望した。

開催日：平成 29 年 11 月 27～30 日

会 場：公益社団法人日本測量協会

東京都文京区白山 1-33-18 白山 NT ビル 5F

2. 内容



図 1 実習の様子

表 1 に基礎講座プログラム、図 1 に実習の様子を示す。各日とも、未経験者でも理解できるような基本的なことを重点的に、理論的な内容、測量機器の使い方から実際に使う練習まで、非常に充実した内容で構成されていた。私にとってはすでに習得している内容が多かったが、自分が指導する際の参考にできることも多くあった。特に、作業の目的や手順の説明は初心者にも分かりやすく、自分が説明する際にも参考にできるものであった。以上のように、本基礎講座の受講を通して、測量学実習において学生の理解を深めるために役立つ知識を得ることができた。

3. 測量・地図の基礎講座を受講して

今回の講座を受講して、これまでの指導方法は、概ね間違っていないことが確認できた。さらに、理論的な部分の説明や、初めて測量を学ぶ方にとって分かりやすい話の流れなど、参考にすべき点も数多く授かることができた。今回の内容を活用して、来年度の測量学実習の充実を図り、学生が社会に出てからの実務で活かせるような実習科目となるように努力したい。

表 1 測量・地図の基礎講座プログラム

日程	内容
1 日目	「TS による測量観測技術の基礎」：特徴、器械の設置・整準、観測練習、演算、補正
2 日目	「GNSS 測量の基礎」：GNSS 測量の原理、観測デモ、計算演習
3 日目	「レベルによる測量観測技術の基礎」：特徴、器械の設置・整準・点検、観測、演算
4 日目	「測量数学・誤差学の基礎」：弧度法、三角関数、座標、行列、誤差・精度、重み

危険体感実習

先端研修支援グループ 志田 暁雄

1. はじめに

電気電子情報工学課程では、配属後の研究室での活動において必ず電気と関わる事から、低圧若しくは高圧・特別高圧電気取扱業務特別教育の修了証を取得可能な様に授業・実験を行っている。私が担当している第3学年2学期での実験テーマが、その高圧・特別高圧電気取扱業務特別教育の実習部分に当る為、平成25年度に同特別教育を学外にて受講した。しかしそれ以降、普通の業務では直接的に高圧電気を扱わない為、具体的に経験を増やす機会が必要と考えた。本研修は、高圧電気に関する体感実習を行っている数少ない施設を見つけ、受講したので報告する。

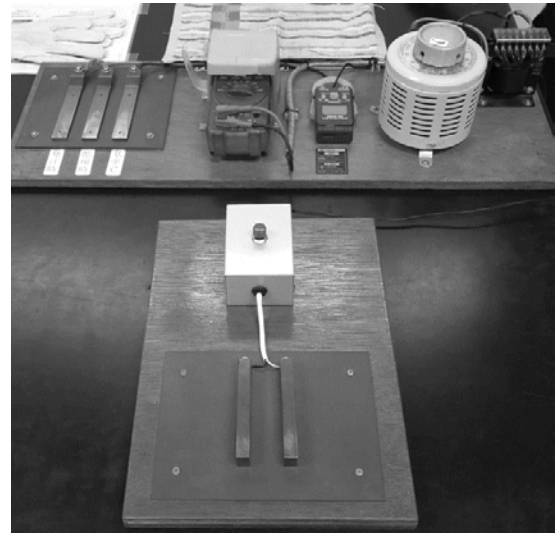


図1 低圧感電体験での使用装置

開催日：平成30年1月22日

会場：(株)中電工 研修所 安全実習棟
広島県広島市安佐南区伴東六丁目3番1号

2. 研修内容

体感実習は、当該施設の講師3名が以下の実習項目を担当し実施された。

- ① 低圧での感電体験，計器短絡再現，充電路短絡体験，引込線被膜損傷再現，線間短絡再現
- ② 高圧での線間短絡再現，間接活線工具絶縁破壊再現，感電再現
- ③ 脚立の開き・横倒れ体験，梯子の横・縦すべり体験
- ④ ぶら下がり体験，墜落体験，柱上ぶら下がり再現
- ⑤ ワイヤークラマレ体験，回転機器巻き込まれ再現，機械装置挟まれ体験
- ⑥ 落下物衝撃体験，ボルトの切断体験
- ⑦ スレート屋根踏み抜き体験

上記の内、電気に関する4つの体験・再現につ

いて詳細を記述する。

(1) 低圧での感電体験

図1は体験に使用した2つの装置を示す。上の装置は右から変圧器，スライダック，クランプメーター，テスター，電極（共有，乾燥時，発汗時）で構成されている。下の装置は押しボタン式スイッチが付いた電源，電極2つで構成されており，電極は銅製で電源は交流100Vである。まず下の装置で簡単に感電を体験した。装置は，右手の人差し指と中指で電極に触れたまま，左手でスイッチを押す手順で通電した。次に上の装置で，スライダックを操作し，電流値上昇を確認しながら，乾燥時と発汗時（発汗の代わりに濡れ布巾で指を湿らせる）の感電感覚の違いを確認した。講師の方からは「一気に上げた方が痛くない」と言われたが，一般に有感最低電流値は1mAで，5mAから傷みを感じ，10mA以上は我慢出来ないと教えられてからの体験だったことから，電流を上げるのを躊躇した。実際には，この装置に過電流保護装置が付いており，安全対策もとられていた。



図 2 低圧計器短絡再現の様子



図 3 高圧線間短絡再現の様子

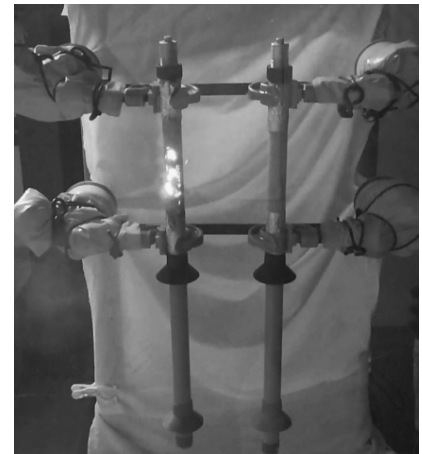


図 4 高圧活線工具絶縁破損時再現の様子

(2) 低圧での計器短絡再現

図 2 は短絡を再現している様子であり、左に家庭用交流 100V 電力計、右にダミー人形を設置したものである。体験者は手前側に立ち、再現装置との間には透明な保護板が設けられている。電力計の短絡は、金属線で行うと現象が一瞬で終わる為に、炭素粉末を水で湿らせたものを用い、緩やかに現象が起きる様に工夫されていた。再現後、ダミー人形の顔面部前に付けた布が焦げていたことに被災の大きさを実感した。法令では交流 600V 以下、直流 750V 以下を低圧電気と区分しているが、身近なこの区分での災害事故が多く、死亡に至る事も少なく無い事を再認識させられた。

(3) 高圧での線間短絡再現

高圧電気は、交流の場合は 600V を超え 7000V 以下、直流の場合は 750V を超え 7000V 以下である。一番身近にある例としては、電信柱間に張り巡らせている架線が 6.6kV であり、この高圧架線の被膜が傷付くとどうなるかを再現した。具体的には、通常時と霧吹きで湿らせて降雨時を再現したもので 2 回行ったが、図 3 は後者の時の様子である。体験者との間には透明な保護板があるが、目前で烈しくアークが上がる様子を体験出来た。

(4) 高圧での間接活線工具絶縁破壊再現

図 4 は絶縁破壊再現の様子を示す。縦に 2 つ並んでいる棒状のものが、活線（電圧が掛かった状

態）で工事を行う際に使用する工具である。中央の黒い鏝より下が作業者の持ち手部分で、鏝より上部に横から 6.6kV の電圧を印加している。右が正常な工具、左は実際に使用してクラックが入り絶縁能力が落ちたものである。これも降雨時を想定し濡れた状態ではあるが、手元に近い所でアークが発生（図の白く明るい部分）していることが分かる。

3. 研修成果

本研修は、電気に関する事に限らず、普段の仕事では中々無い事を体験出来た機会であった。高圧電気のみならず低圧でも火花が散る様子について映像資料ではなく目前で観察出来た事は、非常に有意義であった。今後は、電気の危険性について学生の指導に本体験を生かしたい。今回受講した体感実習は、過去の死傷災害事故への反省から自社で安全実習施設を建て、色々な見せ方を工夫されている。この施設は広く開放され、中でも我々学校関係者や非営利法人に対しては無償で開催されている。㈱中電工様、工事現場での事例等具体的に色々御解説戴きました 3 名の担当講師の方々には大変感謝いたします。

参考 URL :

http://www.chudenko.co.jp/company/safety_training/

「第 13 回情報技術研究会」 参加報告

情報システム支援グループ 山浦 賢太郎

1. はじめに

情報技術研究会は情報技術をキーワードとして、全国の大学や高等専門学校（以下、高専）等に所属する技術職員が、日常の業務で習得した知識やスキルを広く共有し、情報交換することを目的として開催されている。筆者は、本学電気電子情報工学専攻（本専攻）において開催された全国の高専との教職員交流集会（本交流集会）向けに開発したシステムについて、口頭発表を行うため参加した。

本稿では、本研究会に参加したことで得られた知見について報告する。

2. 研修内容

本研究会では口頭発表により技術や工夫を紹介する技術発表、口頭発表者と双方向の情報交換が行える意見交換、情報技術習得を目的とした演習が実施された。

技術発表は Web システムによる業務効率化の事例紹介を中心として 12 件あった。そのうち特に興味深かった以下の 3 件について、後の研修成果において詳しく述べる。

(1) 「阪大・理学研究科のネットワークの紹介¹⁾」

尾西 克之（大阪大学 理学研究科 技術部）

(2) 「ExtJS と Rails を連携させた業務依頼システム構築²⁾」

森 圭史朗（宮崎大学 工学部 教育研究支援技術センター）

(3) 「イベント受付管理システムの構築³⁾」

服部 崇哉（名古屋工業大学 技術部 情報解析技術課）

筆者は、「高専との専攻教職員交流集会に向けた参加申込及びアンケートシステムの開発⁴⁾」と題した口頭発表を行った（図 1）。本発表は、本交流集会向けに CakePHP2 を使い参加申込受付システム等を開発した事例紹介である。

意見交換では、各口頭発表者に専用のブースが設けられ、聴講者は自由に口頭発表者のブースへ行き、双方向の情報交換を行うことができた。

演習・実習では、下記を受講した（図 2）。

・「FM ラジオ受信機で体験する ARM マイコンプログラミング」

講師：豊田 朋範（分子科学研究所 装置開発室）
ここでは、ARM マイコンの開発環境を使いハードウェアに即した C 言語プログラミングを体験することができた。

3. 研修成果

技術発表(1)の意見交換において、各大学における標的型攻撃メールの訓練状況について情報交換が行われた。ここでは、訓練メールの開封率は長期休暇明けが最も高く、全教職員の中では役職員が高かったとの報告が多く見受けられた。これらの情報は今後、情報セキュリティ専門部会員として、本専攻への情報提供に活用していきたい。

技術発表(2)について、技術職員組織で使用する業務依頼システムの構築を Ruby on Rails を使ってチームで協力して行い、実際の運用まで行った



図 1 口頭発表の様子



図 1 演習・実習の様子

結果、業務依頼件数が増えたとの報告があった。ここでは ExtJS のような JavaScript ライブラリ等、これまで触れることのなかった技術について知識を得ることができた。技術の詳細について調査した上、今後、Web システムの改修に活用できないか検討していきたい。

技術発表(3)では、シンプルなシステムの開発にあえて CakePHP 等のフレームワークを使わなかった結果、開発効率が悪く、拡張もしにくいシステムになってしまったと報告があった。これにより開発するシステムがシンプルでもコーディングを全て自前で行うのは現実的とは言えないことがわかった。ここで得られた失敗談を教訓とし、今後はどのようなシステムの開発案件でも、まずはフレームワークの活用を検討することとした。

筆者が行った口頭発表に関連して、質疑応答では脆弱性対策として具体的に何を行ったのか、システム開発を一人で行ったのはなぜかといった質問があった。また、聴講者との双方向の意見交換では、以下の点を学ぶことができた。

(1) セキュリティ対策全般について

筆者は、開発したシステムのセキュリティ対策全般について CakePHP の機能を活用した。この点について聴講者と議論を行ったことで、CakePHP 自体の脆弱性についても検討が必要であったことを認識できた。脆弱性に関して、OWASP ZAP 脆弱性診断ツールを用いた自己診断では問題なかったが、今後、セキュリティ対策全般について検討していく必要がある。

(2) システム開発の体制について

システム開発は一人で行うのではなくチームで行うべきだと学んだ。一人で行うと典型的なソフトウェアのデザインパターンの誤りに気がつくことができない。学内で有志による勉強会を立ち上げるなど、仲間作りを行っていききたい。

(3) ドキュメントの作成について

システムの仕様など詳細を記述したドキュメントの必要性を学ぶことができた。他大学において担当者の急な退職や異動によって、システムを維持していくことが困難となったケースがあったため、本学でも同様の事象が発生することがないように、留意していく必要がある。

4. まとめ

筆者は本専攻において開発したシステムの事例紹介を行うため、本研究会に参加した。他大学等の技術職員と情報交換を行うことで、他大学における近年の取り組みについて知ることができ、さらには技術的な知見を高め、人脈作りを行うことができた。今後は、本研究会で得られた情報セキュリティに関する知見や教訓について、Web システムの運用業務や情報セキュリティ専門部会員業務に活かしていきたい。

参考文献

- 1) 尾西克之, 阪大・理学研究科のネットワークの紹介, 第 13 回情報技術研究会予稿集, 2018, p. 4-5.
- 2) 森圭史朗, ExtJS と Rails を連携させた業務依頼システム構築, 第 13 回情報技術研究会予稿集, 2018, p.8-9.
- 3) 服部崇哉, イベント受付管理システムの構築, 第 13 回情報技術研究会予稿集, 2018, p.14-15.
- 4) 山浦賢太郎, 高専との専攻教職員交流集会に向けた参加申込及びアンケートシステムの開発, 第 13 回情報技術研究会予稿集, 2018, p.10-11.

ところ変われば

5年ほど前、アメリカはシリコンバレーの中心都市サンノゼにある San Jose State University（サンノゼ州立大学）で化学実験を見学する機会がありました。学部1年生の化学実験を担当している私は、初めて外国の大学の実験室や実験の様子、安全指導などを生で見られることに興味津々です。

授業が始まる5分前くらいに実験室前に着きました。そこには学生がいっぱい集まっていました。入口の鍵がまだ開いていないのです。授業時間になって教員が鍵を開けました。どっと学生が入室し、自分の実験台に着きました。私が担当する実験では、多くの場合授業時間前に鍵を開けておき、学生は早目に実験室に入って席に着いています。実験室の安全を考えれば、スタッフが先に入る方が安心です。帰国後、早速このシステムに変えてみました。以前に比べて安全で安心できるようになりました。

「実験台の様子」の写真をみてください。全ての実験台の扉や引き出しに鍵が掛かっています。学生は自分用の鍵で引き出しと扉を開け、実験器具を出していました。これにはびっくりです。これまで、実験台の引き出しや扉全てに鍵をかけているのを見たことがありません。徹底した安全対策だと思いました。

いくつかの実験室を見学して、どこの実験室も実験台の高さが日本で見るものより少し高いことが気になりました。写真からもそれがわかると思います。椅子の数も学生の数よりずっと少ないのです。聞いてみると、実験は立って行わせているということでした。私も、椅子に腰掛けたままでは動きが悪くなり、危険なときもあると思っていて、操作は立って行うように現場で指導しています。実験台の高さが高いこと、椅子が少ないことで腰かけて操作をすることも無くなり、より安全に実験ができると感じました。

見学した日は、学期始めの実験日で、実験の安全がテーマでした。バーナーに使うガスの危険性の説明では、ドラフトチャンバーの中でガスを大きなビーカーに溜めて火を点けて爆発させました。これは怖かったです。学生達も驚きの表情でした。実際を見せることの効果は大きいと実感です。この授業の最後は、安全の教育を受けたという証明書に学生自身が署名することでした。学期の初めには必ず安全教育を行い、証明書にサインをして提出するのだそうです。実験事故で裁判となったとき、安全教育を行っていたという証拠にもなるようです。

実験室の隅には鍵の付いた金属製の収納庫が2つあり、それぞれ黄色と青色で区別されていました。これは廃液の保管庫でした。廃液の種類によってどちらかに入れます。扉には「化学品の分類および表示に関する世界調和システム（GHS）」に基づく危険有害性の分類に応じた世界共通のピクトグラム（絵表示）も貼ってあり、危険有害性の特徴が視覚的にもわかります。廃液も厳重に管理されていました。

「ところ変われば」いろいろ違いがあるものですね。いろんな実験室を見て、良いところを取り入れ、より安全な実験室で安心して実験を行いたいものです。



San Jose State University の風景



実験台の様子

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。

平成 29 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、所属する分野を超えて支援を行っている。また各課程の支援では科目によっては複数の実験が組み込まれている場合があり、一人の技術職員が複数の実験を担当するため、担当人数（延べ数）が実在する技術職員の数より多くなっている。このことから各課程では、1 科目当たり 2～3 名の技術職員が担当して

いることがわかる。

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	11
機械創造工学課程	10	21
電気電子情報工学課程	5	15
物質材料工学課程	3	7
環境社会基盤工学課程	9	19
生物機能工学課程	3	7
経営情報システム工学課程	3	3

表 2 学術論文等の掲載数

専攻	件数
機械創造工学専攻	0
電気電子情報工学専攻	27
物質材料工学専攻	12
環境社会基盤工学専攻	17
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

学部 1 年化学実験の変遷と技術支援

分析支援グループ 大塩 茂夫

1. はじめに

学部 1 年生の化学実験は、実験教育の効果と安全を高めるために、様々な手法を取り入れて実施してきた。化学実験が開講されて約 40 年、筆者が担当して 35 年が経過した。この間、学生の高校における実験経験、出身高校による化学教育の違い、さらには学生の普段の生活体験も変化してきた。これらの変化を捉えて、その時代の学生に対応した実験教育を行なうために、技術支援の立場から教員と意見交換しながら実験を実施してきた。

本報告では、技術支援として関わった学部 1 年生の化学実験教育を「学生数の変化と実験体制」、「実験前教育」、「安全教育」、「補助的教育」に分けて、開講初期から現在までの変遷を指導側の変化も含めて簡単に紹介する。

2. 学生数の変化と実験体制

開講当初の 1978 年から 1984 年頃まで、1 年生の入学者数は 60 人から 70 人で、全員が化学実験を履修した。この人数を 2 クラスに分けて木曜と金曜に 1 クラスずつ実験を実施した。1985 年、定員が 90 人となる。履修人数が増加し、1 クラスの人数が実験室に収容できる人数の 30 人を超えたため、実験の時間割は週 3 回に増えた。1989 年から 1999 年の間は、課程の新設による定員増や臨時増募で履修人数が大幅に増加し、110 人から 140 人の状況が続いた。最も多いときで 149 人だった。1987 年には科目名がそれまでの「化学実験」から「化学実験及び演習」に変更となり、実験の他に演習も行なうことになった。学生数の増加、演習の実施に対応するためには実験のテーマ数やクラス編成の

検討が必要となった。1990 年、テーマ数を初期の年間 20 テーマから 10 テーマに減らし、クラス編成は 4 クラスにした。2000 年からは定員が 80 人となった。履修者数はこの年から 2006 年まで 110 人前後、2007 年以降は 90 人前後である。テーマ数、クラス編成は 1990 年から変わらず、年間 10 テーマ、4 クラスで現在まで続いている。

実験スタッフは開講時から 1998 年まで、教員、非常勤講師、技術職員各 1 名の 3 名体制が続いた。科目名が「化学実験及び演習」に変わった 1987 年からは演習を教員が担当したので、実験室で直接指導を担当したのは非常勤講師と技術職員の 2 名だった。途中、学生数が 130 人を超えた数年間は臨時的に非常勤講師が 2 名になったこともある。1999 年からはティーチング・アシスタント (TA) が 2 名採用され、スタッフは 5 名となった。実験の指導は非常勤講師と技術職員に TA が 2 名補助として入り、4 名体制で行なった。2015 年に非常勤講師枠がなくなり、担当技術職員が 2 名に増員された。この年から教員 1 名、技術職員 2 名、TA 2 名の 5 名で実験を担当し、演習は 1 学期のみ物質材料工学専攻の教員が分担している。



図 1 2012 年頃の実験風景

実験指導を 2 名で担当していた頃に比べ、4 名以上で担当できるようになってからは、実験中の安全に細かく目が届き、操作指導もより丁寧にできるようになった。

3. 実験前教育

開講当初から実験日前にテーマについて解説する「実験講義」を行なっている。初期の頃は、時間割内での設定が無理だったので、学生の空き時限を利用して履修者全員を集めて行なった。土曜日の午後に行なったことも 6 年間あった。

1989 年、時間割以外で実験講義を組まなくて済むように、実験テーマを 7 テーマにして時間割の中で実験講義を行なった。この頃、学生数の増加で実験日が週 3 回に増えていたので、その内の 1 回を実験講義に充てることができた。この年から 1 回の実験講義で対象とする学生数も半数にすることができ、学生に実験の内容がより伝えやすくなった。

学生数が 140 人を超えた 1994 年頃、高校での化学実験の経験を調査するため、学生にアンケートを実施した。その結果、化学実験の経験が非常に少ないことがわかった。このことから、それまで実験テーマの理論的な解説が主だった実験講義を見直すことになった。理論的な解説の後に、実際の実験操作が見られるよう操作を写真撮影し、それを使って解説することにした。試行的に 2 テーマについて操作の写真をパワーポイントに編集し、実験講義で使った。学生からは実験が分かりやすいと好評を得た。2000 年からは全テーマについて実験講義で実際の操作写真を示しながら解説した。実験講義は、記憶が薄れないよう実験日直前の毎週水曜日に行なった。実験テーマの理論的な解説は教員が、操作の解説、安全指導は技術職員が担当した。

2002 年、実験操作と安全をより分かりやすくするために、写真を使った解説に加えて、料理番組風に筆者が実際に実験をして見せて解説した。学生からは、実験操作、注意点、安全がよく分かれると好評だった。この方法で実験講義を

行なったことにより、学生は不安なく実験を進められるようになった。2014 年までこの実験講義を行なった。2015 年、他科目の授業の関係で実験日が週 2 回となった。このことで、実験日前日の実験講義は無理となり、実験日の数週間前に複数のテーマについて講義を行なうことになった。時間の不足で実験の実演はしないことになった。現在は実験の理論的な解説と写真を使った操作解説を、これまでと同様に教員、技術職員がそれぞれ分担して行なっている。

開講初期から 2000 年まで、実験前の教育として実験講義の他に、実験に必要な計算、扱う物質の性質などを学習させる目的で、課題を与えて提出させた。実験日に模範解答を示し、学生は採点された自分の解答について確認するよう指示した。課題を課したことで実験結果の整理に当たっては、学生だけでなく指導する側にとっても有効だった。2001 年からは実験講義で結果の整理についても詳しく説明することにしたので、2000 年で課題を課すことは終わりにした。

4. 安全教育

開講から 10 年間は最初の実験日をガイダンスとして、その中で安全についての教育をした。実験の安全に関わる一般的な注意事項、例えば、服装、火傷の処置などについて指導し、消火設備の説明、消火器の使い方、実験廃液の回収、ガスバーナーの使い方などを指導した。消火器の使い方では、小規模ながら可燃性の溶媒を燃やし、全員が消火器を使って消火訓練をした。ガスバーナーについては、その構造、点火方法、火力の調節方法など、ガスの安全な使い方と合わせて解説した (図 2)。

1987 年以降は、ガイダンスを「基本操作」というテーマに変更し、内容も変えた。基本操作では、それまで行なってきた安全指導に加えて、実験を安全に行なうための簡単な実験を設定した。その実験には、加熱、溶解、ろ過、乾燥といった基本的な操作を入れた。この実験を含めた安全教育は 1991 年まで行なった。



図 2 ガスバーナーの使用説明

安全教育で特に注意したのは、薬品から目を守ることである。初期から 2000 年代前半まで、実験中に薬品を扱う場面では必ず安全メガネを着用するよう指導した。2006 年に薬品の水溶液が目に入る事故が発生した。たまたま安全メガネのかけ忘れが原因だった。幸い大事には至らずに済んだ。これをきっかけに、安全メガネの着用には特に注意するようにし、実験中は全時間安全メガネをかけるように厳しく指導することにした（図 3）。その後、現在まで同様な事故は発生していない。



図 3 実験中の安全メガネ着用

ガスの扱いにも十分注意を促している。2014 年、ガスバーナーを使用中にガスホースが実験台のガス栓から外れ、ガス栓の口から出ているガスに引火する事故が発生した。向かい側の学生の行動が素早く、すぐに元栓を閉めてくれたので火傷や他への引火がなくて済んだ。実験台のガス栓は、ガスホースを直に差し込む形状で

（図 4A）差し込みにくかった。学生の不注意により、ガス栓へのホースの接続不完全が原因だった。この事例は、大学の安全衛生管理委員会に報告され、実験台のガス栓はガス漏れ防止機構を備え、接続が容易なものに取替える対策が全学的に講じられた。接続するガスホースの先端にはガス栓形状に対応した接続具を取りつけて使用することになった（図 4B）。これにより接続が容易に確実にできるようになり、ガス漏れの心配もなく安全性が格段に高くなった。

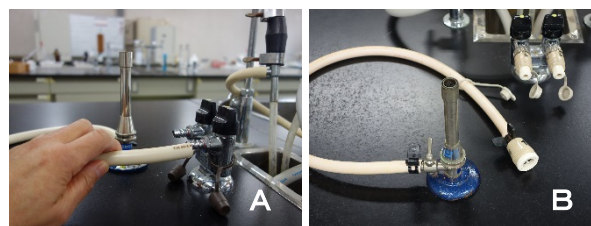


図 4 ガス栓改善前 (A) と改善後 (B)

化学実験の支援に携わった中で、学生に対しての安全教育、スタッフの安全に対する意識、知識の重要性を実際の経験から感じた。

5. 補助的教育

開講当初の 1979 年から 1995 年までの 17 年間、学生 2～3 人でグループを組み、実験終了後に「実験発表会」を行なった。プレゼンテーションの経験を少しでも与えたかったのが企画した理由である。全員 1 回は発表する。質問者も決めておき、討論を行なわせた。2002 年から 2005 年は 2 学期のみ発表会を行なった。

2002 年から 2014 年まで、ビデオ教材を使って身の回りの化学や化学の法則を発見した化学者を紹介する「ビデオ学習」を行なった。化学を身近に感じられることと、化学の面白さを伝えたいと考えて企画した。

1998 年から 2008 年の間の数年、「化学への招待」や「化学よもやま話」という題目で、化学や生物を専門とする教員から、研究の一端や、社会的にホットな話題、科学的なものの見方、考え方などを話してもらった。大学での研究の実際や、大学で学ぶことの意義などを直接聴く

ことができ好評だった。2009 年以降は時間に余裕がなく、この企画も終わりとなった。

2010 年から 2013 年までの 4 年間、2 学期最後の実験日に「機器分析実験」のテーマを組み、分析装置を使った機器分析の体験実験を行なった。使った装置は、フーリエ変換赤外分光装置とエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置である。これらの装置についての簡単な解説を行ない、身近にある物を選んでその成分分析を体験させた。1 年生が実験で行なっている分析は、古くから行なわれているアナログ的な分析実験であるため、機器を使つての分析は、その速さやデータ処理能力の高さに驚きを感じたようである。

6. おわりに

学部 1 年生の化学実験開講から現在までの変遷を簡単に紹介した。実験は、1 年生の学生数、入学時における化学実験経験の変化、出身高校による化学教育の違いを考慮して、学生に対応した教育方法で実施してきた。実験教育の手法は、担当スタッフの変化や時間割の変更など、指導者側の状況が変わっても常に教育効果と安全の向上を目的として、技術支援の立場から教員と検討して決めた。変遷の各項目で紹介した内容は、筆者がその全てにおいて技術支援に関わったものである。今後も、その時代の学生に相応しい実験教育を、教員と連携して目指すことはこれまでと全く変わらない。

研究室における IT 関連の管理業務

～パソコントラブルへの対応～

情報システム支援グループ 相田 久夫

1. はじめに

筆者が研究支援として担当している研究室は環境社会基盤工学専攻の都市計画研究室，都市交通研究室である．研究内容は地方都市の土地利用コントロールの在り方等都市計画に関するもの，交通システム，防災など，「人」や「物の動き」に関する研究である．研究データは統計，アンケート調査や現地調査，道路交通等多岐にわたっており，これらの分析をパソコン（以下 PC という）上で行っている．使用ソフトは MS Office に加えて GIS ソフト，交通シミュレーションソフト，数値解析ソフト等がある．また PC の所有台数も共用 33 台（原稿執筆時）に個人用も含めると非常に多い．

筆者の支援業務の 1 つとして PC 等機器の管理，ソフトの導入・保守およびトラブル時の対応がある．現在は PC を使えないという状況は考えられず，その中で起こるトラブルは早急に解決する必要がある．ここではその業務中に発生したトラブル事例と，その対処を紹介する．

2. PC のトラブル事例

症状 1: PC の電源を入れると数秒後に電源オフとなり起動できなくなる．時間をおいて再度電源を入れてもオフとなる．この状態を繰り返す．

対処：筐体を開け内部を確認したところ CPU クーラが綿ゴミで詰まっていることを確認(図 1)．クーラを取り外し，筆，ダストブロウ，掃除機等で除去．グラフィックカードも同時に掃除．CPU グリスを塗り替えて終了．その後電源を入れ正常に動作することを確認した．内部の汚れによる熱暴走であった．

症状 2：ノート PC の電源が突然落ち，それ以降電源が入らない．

対処：以前の症例から本体に不必要な電気が帯電したため正常に起動しない状態であると考えた．AC アダプタとバッテリーを取り外し，電源ボタンを 3～4 回押して放電を行ったのち電源が正常に入ることを確認した．

なお，放電のやり方はメーカーにより違っている．

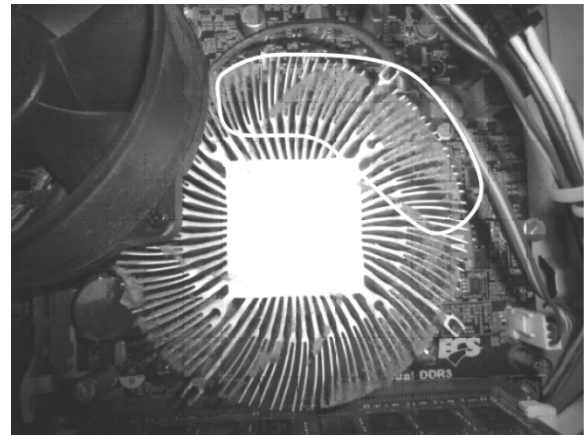


図 1 CPU クーラについての綿ゴミ（症状 1）

3. まとめ

PC のトラブルとしては本体から周辺機器，ソフトの不具合，ネットワークまで多岐にわたり症状も様々である．それに対処するには故障個所の見きわめがポイントとなる．

近年，修理事例が WEB 上でも多数取り上げられており，大変参考になっている．それと共に今までの経験等を駆使して対処している．

PC 導入の際にはトラブル時のために必ずリカバリメディアを作成しておく必要がある．

修理にあたってはデータのバックアップは重要である．また，終了時には各パーツが確実に取り付けられ緩みのないことも確認しておく必要がある．なお，部材ももろくなっていることがあるため破損させないように注意しながら作業を行っている．

低圧電気取扱者特別教育の講師として

情報システム支援グループ 菅田 敏則

1. はじめに

大学の実験室では大型の装置や大電流を必要とする装置などを分電盤の端子につなぐ場合がある(図1)。この接続作業を行うには低圧電気取扱者特別教育を受講した者でなければならないということが労働安全衛生法に定められている。



図1 分電盤への繋ぎ込み例

本学では教職員・学生を対象に 2012 年度よりこの低圧電気取扱者特別教育を行い、技術職員も講師の一員として参加している。

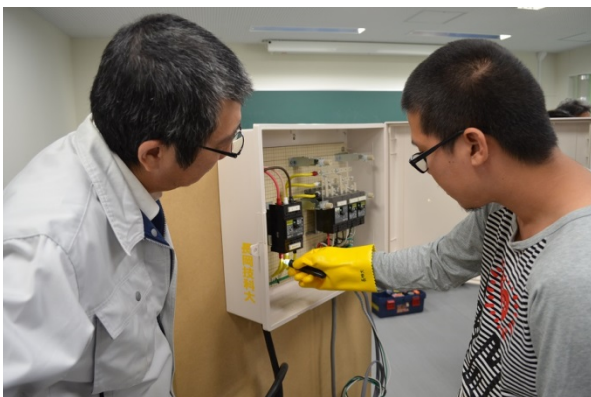


図2 実技の風景

2. 技術職員の関わりについて

初めて講習会を開催したのは、2012 年の 8 月であり、外部より講師を呼んで実施された。この講習会が好評であった事やこの時期に参加できな

かった教職員・学生から次回開催の要望が上がった。

しかし、今後の継続的な実施を考え、講師を学内で育成することとなり、そのため技術職員 2 名が中央労働災害防止協会の電気取扱作業特別教育インストラクターコース(低圧)を受講し、翌年 3 月に講師となって講習会を実施した。3 回目以降は電気取扱作業特別教育インストラクターコース(低圧)を受講した教員も加わり、現在では毎年度 8 月、3 月に、講習会の科目を教員 3 名、技術職員 2 名で分担して実施している。講習会の資料については使用するテキストの改定などもあり、常に見直しを行いながら更新している。

初回からの受講者数は 200 名以上にのぼり、最近の 2018 年 3 月では 17 名が受講している。

また、我々技術職員は講義科目のほかに実技科目「開閉器の操作に関する実技」(図2)にも主体的に関与し、実技で使用する装置・工具、消耗品や講義の中での説明に用いている防具・保護具などの準備・管理も行っている。

3. おわりに

大学では安全衛生教育に積極的に取り組んでおり、技術職員としても全員が学内の衛生巡視の担当をはじめ、いろいろな面で安全衛生に関わっている。今回の低圧電気取扱者特別教育講習もその一環である。

また、日々安全衛生に関する規則等は改定され内容や適用範囲が拡大しており、われわれ技術職員も常にその動向には気を配り、最新の情報を取り入れて知識の向上、周囲への情報発信をしていかなければならない。

また、講習会では資格の取得が目的ではなく、簡単に見える作業に大きな危険があることを理解してもらえよう心がけている。

新規業務に関連する取り組み

基礎教育支援グループ 高橋 智

1. はじめに

2017年4月に実施された技術支援センター（以下、本センター）の組織改編に伴い、筆者は基礎教育支援グループ（以下、本グループ）に配属された。本グループは学部教育における実験、演習系科目を積極的に支援することが求められているが、本報では、筆者が2017年度新たに担当した演習支援の概要について紹介する。

2. 自ら業務を獲得してきた事例

表1に、筆者が担当した2017年度の主な新規業務を示す。この中で、主担当を務める機械創造工学課程・専攻（以下、機械専攻）の学部2年前期に開講される設計製図（以下、製図）は、筆者が自ら獲得してきた業務である。

前職までの機械設計業務経験を活かした教育支援を行いたいと考えていたことから、まず、機械専攻内で開講されている実験、演習系科目の開講時期、内容、技術職員の支援状況等を調査した。その調査内容と既存業務とのバランスを考慮した結果、製図は筆者の希望に合致した科目であることがわかった。そこで、担当教員および専攻長へ直接相談し、了解をいただけたことから製図を担当できることになった。

本事例のキーポイントは、1) 新規業務を獲得するため自発的に行動したこと、2) これまで支援が行われていなかった演習科目の業務を開拓できたこと、3) 得意分野を活かした支援であることが挙げられる。

3. 横断的な専攻の教育支援事例

本センターでも主担当を務める専攻にとらわれず、横断的に教育・研究支援を行われるようになってきた¹⁾。2017年度には、筆者も横断的な専攻の教育支援として、環境社会基盤工学課程・専

表1 2017年度の主な新規業務一覧

業務名	業務区別
設計製図 演習補助	教育
情報処理工学 演習補助	教育
環境社会基盤計算機実習 演習補助	教育
アルミニウム箔の強度解析	研究
結晶工学研究室の運営補助	研究

攻の学部3年前期に開講される環境社会基盤計算機実習（以下、計算機実習）を担当した。2017年度当初は計算機実習を担当する予定はなかったが、スタッフ不足の問題から急遽支援を行うことになった。計算機実習ではExcel VBAによる統計解析等のパートを担当したが、支援を行う前はExcel VBAの使用経験がほとんどなかった。そのため、十分な予習（自己研鑽を含む）を行ったうえで演習に臨む必要があった。

本事例のキーポイントは、1) 横断的な専攻の教育支援実績ができたこと、2) 経験値が少ない分野への支援にも積極的に取り組んだこと、3) Excel VBAを活用し、予想以上に他業務の効率化を図れたことが挙げられる。

4. まとめ

我々技術職員は、教育、研究支援業務を通じて大学へ貢献することが求められている。これまで以上の成果を得ようとしたとき、既存業務の質を保ちつつ新規業務開拓を行わなくてはならない。これらはトレードオフの関係にあるが、チャレンジしなければ何も変わらないということを肝に銘じて業務に従事することが重要だと考える。

参考文献

- 1) 高田晋:得意な技術を活用した専攻横断的教育支援, 技術支援報告, Vol.6, p.38, 2016.

神経情報処理研究室及び音響振動工学センターの研究支援

情報システム支援グループ 内田 翔

1. はじめに

現在、筆者は神経情報処理研究室と音響振動工学センターの研究支援を行っている。今回は、研究支援の概要と支援に必要な知識について説明する。

2. 神経情報処理研究室支援の概要

神経情報処理研究室では、以下の業務を行っている。

- ・測定用装置の保守点検及び使用方法の指導
- ・実験用装置の作成
- ・PC 及び関連機器の管理
- ・プログラムの作成及びアドバイス
- ・研究室 HP 用サーバの管理（学外）
- ・Web プログラミング用サーバの管理（学内）

実験用プログラムは主に MATLAB, Python, C 言語で作成している。今までに、測定機器の制御用のプログラム、複数機器の同期を取るプログラム、測定結果を信号処理するためのプログラム及び機械学習用のプログラム等を作成してきた。

情報系の研究室を支援しているが、被験者を募り腕運動（周期的描画運動や到達運動）時の軌道及び筋電図の測定を行う実験用に、アクリル板と木材を加工して、運動平面となる土台を作成したり、運動時の摩擦を 0 にするために腕を置いて使用する木材とエアスレッドを組み合わせた実験装置等を作成するなど、一般的に想像される情報系の支援とは異なる支援も行ってきた。

研究室のサーバの管理では HP に CMS である WordPress を用いており、HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL の知識が必要となった。また、教員の依頼で Web アプリケーションを作成する際には、Python を用いることもあった。また、それぞれのサーバの OS (Mac OS と Debian) に関する知識も必要となった。

3. 音響振動工学センター支援の概要

音響振動工学センターでは、以下の業務を行っている。

- ・測定用装置の保守点検
- ・PC 及び関連機器の管理
- ・実験用プログラム作成及びそのアドバイス
- ・施設見学者への対応（年間 15 件、500 人程度）
- ・使用者対応（学外、学内）
- ・使用者の要望に合わせた測定環境の構築

実験用プログラムは主に C 言語, LabVIEW, シェルスクリプトを用いて作成している。今までに、2 チャンネル同時 DA, AD 変換用のプログラム、スピーカシステム制御用のプログラム及び伝達特性計算用のプログラム等を作成してきた。

現在は学内で 2 つの研究室が、学外からは年間 2~3 社ほど使用依頼が入る。センターには測定用の様々な部屋がある。使用者の希望に応じて、音源や装置の位置を変えたり、配線の変更を行ってきた。図 1 に変更を行った部屋の測定環境を示す。

また、音響工学を専門としていない使用者には、測定機器の使用方法を教え、プログラムの使用方法や結果の確認方法等を教えてきた。



図 1 聴覚心理実験室の測定環境

4. おわりに

より効果的な支援が行えるよう様々な測定実験に携わることが多い環境を活かし、今後の技術力向上に努めていきたい。

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 2017 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：担当 豊田 英之

公表論文等：Control of conduction type in ferromagnetic (Zn,Sn,Mn)As₂ thin films by changing Mn content and effect of annealing on thin films with n-type conduction: Y. Minamizawa, T. Kitazawa, S. Hidaka, H. Toyota, S. Nakamura, N. Uchitomi; J. Cryst. Growth 487 (2018) 34-39.

研究概要及び支援内容：本論文では、室温強磁性半導体である Mn 添加 ZnSnAs₂ について、高濃度 Mn 添加による伝導型制御や熱処理効果の報告を行なった。この論文に関連し、試料作製および評価測定補助、原稿用図面作成、原稿作成補助などの研究支援を行なった。

電気電子情報工学専攻 応用波動光学研究室：担当 野田 浩平

公表論文等：Arbitrary patterned anisotropic diffractive optical elements using Galvanometer polarization drawing method: Application in fabricating polarizationdependent liquid-crystal Fresnel lens cell, K. Noda, J. Matsubara, K. Kawai, M. Sakamoto, T. Sasaki, N. Kawatsuki, K. Goto and H. Ono, Appl. Opt. 56 (2017) 1302-1309.

研究概要及び支援内容：ガルバノスキャナを用いた 2 次元異方性回折格子形成手法について、実際の実験、理論解析及び論文の執筆に携わった。

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.,Shirai,T.,Toyama,A.,Iseki,T.,Xin,D.Y.,Costa,T.,Nakamura,A.,Li,Y., Ohshio,S.,Muramatsu,H.,Saitoh,H. : ”Densification of metal oxide films synthesized from metal complexes by flame spraying”, Surface and Coatings Technology, 325 ,89-97 (2017)

研究概要及び支援内容：フレイムスプレー法によりキャリアーガス、燃焼ガスを変えて Y₂O₃ 膜, Er₂O₃ 膜を合成し、膜中気孔率評価を行った研究において、実験方法および結果に関する討論・助言で研究を支援した。

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：Anionic Polymerization of 2-Hexyl[3]dendralene
Y. Takamura, K. Takenaka, T. Toda, H. Takeshita, M. Miya, T. Shiomi
Macromolecular Chemistry and Physics, Vol.219, No.1, p 201700046 (2018)

研究概要及び支援内容：「2 ヘキシル[3]デンドラレンのアニオン重合」の研究において、各種実験方法に関する技術指導および機器分析等の支援を行った。

環境社会基盤工学専攻 水圏防災工学研究室：担当 山本 浩

公表論文等：犬飼直之，櫻井龍亮，山本浩，"新潟市五十嵐浜における離岸堤付近で発生する離岸流の流況把握"，土木学会，土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol. 73，No.2，I_1465-I_1470，2017.

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 地盤工学研究室：担当 高田 晋

公表論文等：Hirofumi Toyota, Susumu Takada: Variation of Liquefaction Strength Induced by Monotonic and Cyclic Loading Histories, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, Vol.143, No.4, pp. 35-43, 201704.

研究概要及び支援内容：過圧密履歴を受けた砂の応力履歴消失を伴った再液状化特性に関する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，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．

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：山口 貴幸，下村 匠：コンクリート中における鉄筋腐食膨張率の実験的検討，土木学会第 72 回年次学術講演会講演概要集，2017.9

研究概要及び支援内容：コンクリート中で鉄筋腐食によって膨張する際の膨張率を実験的に確かめた．主著者として実験，論文執筆を行い，土木学会平成 29 年度全国大会にて講演を行った．優秀講演者表彰を受賞した．

万華鏡よもやま話

私と万華鏡との出会いは 18 年程前のこと。当時、小学校の科学クラブのお手伝いをしており、ガラスに銀めっきする「鏡づくり」（高校の化学で学ぶ銀鏡反応）を行いました。鏡を作るだけでは面白くないと考え、3 枚の鏡で万華鏡を手づくりし文化祭に展示することにしました。この時に万華鏡について色々調べてみると万華鏡は随分進化しており、ただのおもちゃの万華鏡ではなく様々なアートな万華鏡があることを知りました。その後数軒の万華鏡専門店を廻り様々な万華鏡をコレクションしたことですっかり魅了されてしまいました。万華鏡は、1816 年物理学者デヴィッド・ブリュースターが、鏡で灯台の光を遠くへ届かせる実験をしている最中に発明され“Kaleidoscope”という名前で特許申請したのが起源と言われています。それでは、どのような万華鏡があるかをご紹介します。

私の好みの万華鏡は、ガラス管にグリセリンとガラスビーズが入っていて、ゆっくりビーズが落ちる様子をミラー3 枚の三角柱から覗く「オイルワンドスコープ」（図の左）です。これまでの万華鏡とは違って、動画として観ることができます。また、筒の先端にガラス玉が付いた万華鏡は、映った映像を繰り返しの映像として観るものでオブジェクト（具）がなく、観た景色がオブジェクトになるのです。この万華鏡は「テレイドスコープ」（図の右）と呼ばれ、アメリカでは 30 年程前から静かなブームとして紹介されています。先端のガラス玉はただのビー玉ではありません。ビー玉をよく見ると球の内部に気泡が入っておりクリアではなく、本格的なテレイドスコープにはアクリル球が使われています。私は 2011 年から地元で科学教育ボランティアチーム「科学の万華鏡」を立ち上げ活動しており、科学実験教室の 1 テーマとして「手づくり万華鏡」を行っています。2 年前に「万華鏡誕生 200 年展」を開催しました。

それでは、万華鏡鑑賞のツボをご紹介します。

1. 無限の映像を感じる

万華鏡は鏡の反射で繰り返しの映像を観るものです。癒しを与えてくれることから、ヒーリングスコープとも呼ばれています。単純に覗いて癒されてください。

2. 万華鏡の仕組みに興味を持とう！

何をどのように見ているのでしょうか？万華鏡の構造は極めて単純で、ミラー3 枚の三角柱から覗きその先のオブジェクトを観るものです。筒の長さは 20 cm 程度が良いです。これは人間の目の焦点距離は 20 cm 程度でこれより短いとピントが合いません。そのため、筒の短い万華鏡では凸レンズが入っています。映像美は鏡が最も重要で、本格的な万華鏡の鏡は普通の鏡ではなく、表面反射鏡が使用されています。普通の鏡はガラスの厚さ分だけ光が屈折し、何度も繰り返すうちにズレが大きくなりぼやけて見えてしまいます。表面反射鏡がより明瞭な映像となることは、見比べれば一目瞭然です。

3. 合わせ鏡の技を盗め！

ミラーシステムによって、繰り返しの映像が違って見えます。鏡は 3 枚で組まれた正三角形だけでなく、2 枚もあれば 4 枚の万華鏡もあります。正三角形だけでなく鋭角の二等辺三角形・直角三角形、四角形・菱形、円形だってあります。このミラーシステムの違いと万華鏡に入っているオブジェクトの違いから、様々な異なった繰り返しの映像を楽しむことができます。

以上、万華鏡鑑賞のツボ 3 つをご紹介しますが、万華鏡を観る際には思い起こしてみてください。きっと楽しさ倍増です！

（分析支援グループ 宮 正光）



図 手づくり万華鏡：オイルワンドスコープ（左）、テレイドスコープ（右）

5. 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 29 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		出張者氏名	用務
開始日	終了日		
H29.4.7	H29.4.8	菅田 敏則 内田 翔 志田 暁雄	平成 29 年度電気電子情報工学課程第 3 学年合宿研修引率
H29.4.7	H29.4.8	高田 晋 山口 貴幸	平成 29 年度環境社会基盤工学課程第 3 学年合宿研修引率
H29.4.17	H29.4.17	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
H29.4.23	H29.4.23	程内 和範 大塩 茂夫	労働安全衛生研究所（登呂地区）一般公開※
H29.5.10	H29.5.10	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
H29.6.12	H29.6.13	近藤 みずき	ナノテクノロジープラットフォーム 分子・物質合成プラットフォーム，大学連携研究設備ネットワーク事業共同開催 技術職員・技術支援者 技術者研修会に出席
H29.6.14	H29.6.14	山本 浩	新発田市藤塚浜で海上保安庁と合同で離岸流調査を実施
H29.6.15	H29.6.16	小杉 健一郎	平成 29 年度新潟県内国立大学法人等新採用職員研修
H29.6.21	H29.6.21	小池 孝侑	第 21 回機械要素技術展において，工作機械および機械要素に関する最新情報の収集と動向について調査する
H29.6.21	H29.6.23	佐藤 賢太 高橋 智	機械要素，NC 工作機械の最新動向を調査し，資料収集（東ティモール国立大学の技官 2 名を同行）
H29.6.22	H29.6.22	星野 英夫	第 21 回機械要素技術展において，工作機械および機械要素に関する最新情報の収集と動向について調査する
H29.6.23	H29.6.23	吉井 一夫	
H29.6.23	H29.6.23	山本 浩	国交省新潟港湾・空港事務所の施設を見学し，海岸工学に関する情報を収集する

H29.6.28	H29.6.28	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を行う
H29.7.4	H29.7.4	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を行う
H29.7.5	H29.7.7	山田 修一	安全工学シンポジウム 2017 に参加し聴講および情報収集を行う
H29.7.6	H29.7.7	星野 英夫	東ティモール大学工学部に導入されている横フライス盤の製造メーカーを訪問し、当該機械のメンテナンスと NC プログラムの研修を行うため
H29.7.8	H29.7.9	山田 修一	平成 29 年度長岡技術科学大学 安全安心社会研究センター主催「システム安全特別講演会」に出席
H29.7.11	H29.7.14	高田 晋	第 52 回地盤工学研究発表会への参加
H29.7.11	H29.7.14	山口 貴幸	コンクリート工学年次大会 2017(仙台)に参加
H29.7.19	H29.7.19	野田 浩平	InterOpt 出展者説明会に参加のため
H29.7.26	H29.7.27	山口 貴幸	コンクリート技士研修会受講
H29.7.27	H29.7.28	小池 孝侑	測定顕微鏡の保守点検を行うために講習を受講※
H29.8.7	H29.8.16	星野 英夫	東ティモール・東ティモール国立大学工学部能力向上プロジェクトフェーズ 2 短期派遣専門家(機械工作)
H29.8.8	H29.8.9	山口 貴幸	コンクリート工学に関する情報収集
H29.8.22	H29.8.23	内田 翔	東京工業大学(長津田キャンパス)小池研究室(対応者：神原助教)にて、EMG 等の使用に関する打ち合わせ
H29.8.22	H29.8.26	高田 晋	地盤調査の実施
H29.8.25	H29.8.25	小池 孝侑	第二種衛生管理者試験の受験
H29.8.26	H29.8.26	山口 貴幸	『第 23 回土木系学生によるコンクリートカヌー大会』の引率
H29.9.6	H29.9.8	近藤 みずき	JASIS2017 技術セミナー及びカンファレンスへの参加
H29.9.7	H29.9.8	野田 浩平	第 78 回応用物理学会秋期学術講演会での成果報告のため
H29.9.10	H29.9.13	山口 貴幸	平成 29 年度土木学会全国大会第 72 回年次学術講演会に参加し情報収集

H29.9.16	H29.9.24	高田 晋	地盤調査の実施
H29.9.20	H29.9.20	相田 久夫	「北陸 G 空間フォーラム in 新潟」での GIS に関する最新の技術動向等の情報収集
H29.9.21	H29.9.21	山口 貴幸 高柳 充寛	第 6 回北関東地区技術職員安全管理ワークショップ※
H29.9.26	H29.9.26	山口 貴幸	コンクリート 2 次製品 品質検査説明会に参加し、意見交換する
H29.10.3	H29.10.3	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を行う
H29.10.6	H29.10.6	野田 浩平	InterOpt での研究成果展示
H29.10.19	H29.10.20	小杉 健一郎	装置講習会 (Aztec HKL) 参加
H29.10.19	H29.10.21	近藤 みずき	北海道大学工学研究院光電子分光分析研究室との技術交流および機器分析協議会への出席
H29.10.24	H29.10.25	吉田 昌弘	リナックスマスター2 日間集中セミナー講習
H29.10.27	H29.10.27	程内 和範	大学連携研究設備ネットワーク事業、表面分析研究会、物質・材料研究機構、ナノテクノロジープラットフォームセンター共同開催技術職員・技術支援者研修会に出席のため
H29.10.30	H29.10.30	山口 貴幸	大源太川砂防堰堤補強工事見学引率
H29.10.31	H29.11.1	高田 晋	浦安市で行う地盤調査のための、事前視察を行う
H29.11.1	H29.11.1	星野 英夫 宮 正光	退職準備セミナー参加
H29.11.6	H29.11.6	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に参加し、意見交換する
H29.11.7	H29.11.10	三間 達也	第 76 回全国産業安全衛生大会 2017in 神戸, 緑十字展 2017 にて情報収集※
H29.11.7	H29.11.11	山田 修一	緑十字展及び第 76 回全国産業安全衛生大会に参加し、システム安全専攻の紹介を行なうため
H29.11.8	H29.11.9	星野 英夫	第 10 回関東・甲信越地区大学安全衛生研究会への出席
H29.11.26	H29.11.30	山口 貴幸	個別研修「測量・地図の基礎講座の受講」※
H29.11.28	H29.12.1	星野 英夫	中央労働災害防止協会で開催される第 374 回危険予知活動トレーナー研修会※
H29.11.28	H29.12.7	吉井 一夫	東ティモール・東ティモール国立大学工学部能力向上プロジェクトフェーズ 2 短期派遣専門家(機械工作)

H29.12.2	H29.12.4	宮 正光	全国科学教育ボランティア研究大会に参加，滋賀県立大学で情報収集
H29.12.12	H29.12.12	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を行う
H29.12.14	H29.12.19	高田 晋	浦安市における地盤調査の実施
H29.12.23	H29.12.24	山田 修一	平成 29 年度長岡技術科学大学安全安心社会研究センター「システム安全特別講演会」に出席のため
H30.1.16	H30.1.17	豊田 英之 山田 修一	平成 29 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出席※
H30.1.19	H30.1.19	野田 浩平	ウェアラブル EXPO に参加のため
H30.1.20	H30.1.26	高田 晋	地盤調査の実施
H30.1.21	H30.1.23	志田 暁雄	安全体感講習の受講※
H30.1.22	H30.1.24	佐藤 賢太	株式会社ダイヘン TIG 溶接入門コースの受講
H30.1.23	H30.1.23	河原 夏江	第 1 回共用設備基盤センターシンポジウム～生命科学における先端イメージング研究～に参加するため
H30.2.1	H30.2.2	山田 修一	技術交流「第 13 回労働安全衛生に関する情報交換会」出席のため
H30.2.13	H30.2.15	吉井 一夫	ミットヨ計測学院において「形状偏差の測定技術」講座の受講※
H30.2.15	H30.2.15	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に参加し，意見交換
H30.2.21	H30.2.21	高橋 美幸	アジレント分析セミナー参加のため
H30.2.28	H30.3.2	小杉 健一郎 河原 夏江	2017 年度信州大学実験・実習技術研究会での発表及び情報収集※
H30.2.28	H30.3.3	山田 修一	2017 年度信州大学実験・実習技術研究会参加※
H30.3.1	H30.3.2	高柳 充寛 菅田 敏則	2017 年度信州大学実験・実習技術研究会への聴講参加※
H30.3.5	H30.3.10	近藤 みずき	マレーシアの伊勢丹（KLCC 店）にて，Kawaii 理科の電子部品アクセサリ製作体験を行う 現地大学 UTM&MJIT を訪問し，大学の紹介及び現地大学生とワークショップを行う

H30.3.8	H30.3.8	山口 貴幸 吉井 一夫	平成 29 年度新潟大学工学部技術職員研修に参加する※
H30.3.13	H30.3.13	高田 晋	地盤内の振動伝達機構に関する研究打合せ
H30.3.15	H30.3.17	吉田 昌弘	2017 年度精密工学春季大会における精密計測に関する情報収集
H30.3.17	H30.3.18	野田 浩平	応用物理学会での研究発表のため
H30.3.18	H30.3.19	近藤 みずき 渡邊 高子	女性技術系職員のためのワークライフバランスセミナー に出席のため※
H30.3.18	H30.3.20	山口 貴幸	構造物の塩害に関する現地観測
H30.3.19	H30.3.21	山浦 賢太郎	第 31 回情報技術研究会に参加※

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 労働安全性衛生法関係の国家資格・技能講習・特別講習（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、最寄の技術職員までお願いします。

衛生工学衛生管理者、衛生管理者 (第 1 種/第 2 種)	一般毒物劇物取扱者
特定第 1 種圧力容器取扱作業主任者	水質関係公害防止管理者 (第 1 種/第 4 種)
二級ボイラー技士	大気関係公害防止管理者 (第 1 種/第 3 種)
潜水士	ダイオキシン類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、測量士補
有機溶剤作業主任者技能講習	コンクリート構造診断士
特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者	コンクリート診断士/コンクリート主任技士
フォークリフト運転技能講習	2 級管工事施工管理技士
酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習	システム安全エンジニア (SSE)
鉛作業主任者技能講習	マネジメントシステムリーダー
石綿作業主任者技能講習	甲種防火管理者
玉掛け技能講習	消防設備士甲種 (特/1/2/3/4/5 類)
小型移動式クレーン運転技能講習	消防設備士乙種 (6/7 類)
床上操作式クレーン運転技能講習	基本情報技術者(旧第 2 種含む)、応用情報技術者
クレーン運転特別教育	初級システムアドミニストレータ
アーク溶接特別教育	2 級放電加工技能士 (形彫り放電加工作業)
研削といし取替等特別教育	知的財産管理技能士 (2 級/3 級)
産業用ロボットの業務に係る特別教育	2 級半導体製品製造技能士
低圧電気取扱業務特別教育	2 級機械プラント製図技能士 (機械製図 CAD 作業)
高圧・特別高圧電気取扱特別教育	CAD 利用技術者試験 2 級
天井クレーン定期自主検査者	LabVIEW 準開発者 (2015.2.11～2017.2.10)
電気取扱作業特別教育インストラクター (低圧)	CSWP (Certified SolidWorks Professional)
第 2 種電気工事士	第 2 級特殊無線技士 (陸上/海上)

認定電気工事従事者	2 級小型船舶操縦免許
エネルギー管理士 (電気分野)	高校教員専修免許 (工業)
工事担任者 (AI・DD 総合種/DD 第 1 種/AI 第 1 種)	中学・高校教員 1 種免許 (理科)
甲種危険物取扱者	電子顕微鏡二級技師
乙種危険物取扱者 (1/2/3/4/5/6 類)	ビジネスキャリア検定 生産管理プランニング 2 級
丙種危険物取扱者	ギルソンピペットマン キャリブレーション講習
高圧ガス製造保安責任者 (第 2 種冷凍機械/乙種機械/丙種化学)	農業改良普及員
特別管理産業廃棄物管理責任者	

編集後記

技術支援報告をご覧いただきありがとうございます。本冊子が Vol.7 として発行できましたこと関係諸氏のご協力に感謝いたします。技術支援センターが新体制として新たなスタートを切り、タイトルも「技術支援報告」に変更させて頂いてから 2 回目の発行となりました。本学の技術職員の業務は、担当する専攻における教育・研究支援業務、大学運営に関わる支援業務、社会貢献活動と多岐にわたっています。本冊子を通して技術職員の業務に対するご理解、業務依頼の一助にして頂ければ幸いです。

また、これまでの報告集は、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、本冊子についても掲載頂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技術職員の活動について分かりやすく報告ができるようにしていきたいと思います。今後も紙面のみならず、ホームページ等の電子媒体でも情報発信してまいります。

技術報告集編集ワーキンググループ

吉井 一夫

安部 真

吉田 昌弘

高田 晋

野田 浩平

小杉 健一郎

小池 孝侑

長岡技術科学大学 技術支援センター 技術支援報告 2017 年度

2018 年 8 月 発行

編集 長岡技術科学大学 技術支援センター 技術報告集編集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/>

