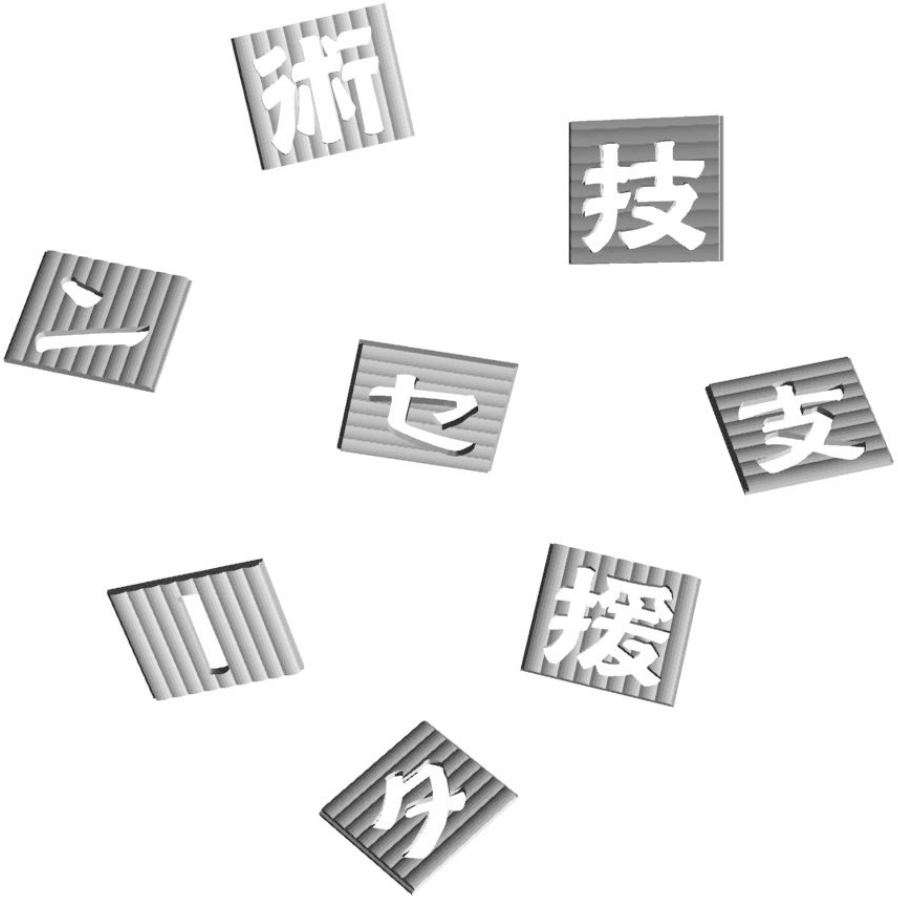
国立大学法人 長岡技術科学大学

技術支援センター報告集

Annual Report of Center for Integrated Technology Support



2014 年度

Vol.4

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　武藤　睦治

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，その取り組みが徐々に新規業務として広がりを見せています．その基軸となる業務は，専攻を超えた全学支援，全学安全衛生業務への対応，技術力向上を目指した研修制度，新たな社会貢献活動と多岐にわたっています.

この度 2014 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を残す，(2) 社会貢献活動を含む技術支援の内容を紹介する，(3) 毎年発刊し継続した活動状況の報告を行う，ことなどを目的としています．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，技術支援シーズは，研究支援等において技術職員が積極的に係わった技術の報告，管理依頼を受けている装置の紹介などを掲載しており，内外において役立つ情報を取り扱うよう努力しています．また，教育・研究支援報告では具体的な支援について報告し，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.

おわりに, 教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　武藤 睦治

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
・技術支援センター発足後の支援拡大..... 教育・研究支援室 11
・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 13
・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 14
・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 16
・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 21
・岡山大学工学部創造工学センターとの合同研修..... 宮　正光 23
・2017 年度機器・分析技術研究会 in 長岡 開催準備報告 ..... 山田 修一 25

3.　技術支援シーズ
・実践的教育を目的とした非接触形状欠陥検査実験教材の開発..... 吉田 昌弘 27
・UAV（無人航空機）を使用した離岸流の観測..... 山本　浩 29
・ポリ塩化ビニリデンの放射線遮蔽能力の評価..... 宮　正光 30
・土の三軸試験装置のレストア..... 高田　晋 32
・有限要素法解析を用いた研究支援..... 高橋　智 34
・床上操作式クレーンの月次検査業務について ..... 志田 暁雄 35
・工作センターへの技術支援および
　ショット・ブラスト加工機の導入と運用..... 吉井 一夫 36
・コンクリート工学関連の実験設備紹介..... 山口 貴幸 38

コラム
・計算尺よもやま話 ..... 宮　正光

4.　教育・研究支援報告
・平成 26 年度の教育・研究支援状況について 41
・全課程 1 学年「生物実験及び演習」 ..... 近藤 みずき 42
・機械創造工学課程 2 年生「機械工学基礎実験」 ..... 山田 修一 43
・電気電子情報工学課程 3 学年「電気電子情報工学実験 2」 ..... 豊田 英之 44
・物質材料工学課程における教育支援業務の紹介 ..... 加藤 善二 45
・環境システム工学課程 4 年「環境システム工学特別演習 1」 ..... 相田 久夫 46
・研究支援の紹介 47

5.　研修報告
・平成 26 年度技術職員グループ研修報告 ..... 機械・金属技術分野 51
・労働安全衛生総合研究所 平成 26 年度一般公開参加報告 ..... 大塩 茂夫 53
・分析化学基礎セミナー（無機分析編）参加報告 ..... 高橋 美幸 55
・「ANSYS Mechanical 使いこなしセミナー」 ..... 安部　真 56
・2014 年秋季　音響・振動技術セミナー研修報告 ..... 高橋　智 57
・第 7 回日本ムードル・ムート ..... 山浦 賢太郎 59
・薬品管理支援システム IASO R6 への更新と管理業務 ..... 高柳 充寛 61

コラム
・無響室をご存知ですか？ ..... 穂刈　治英

6.　資料
・全出張記録 63
・資格一覧（平成26年度） 67

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，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，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系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，機械系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.

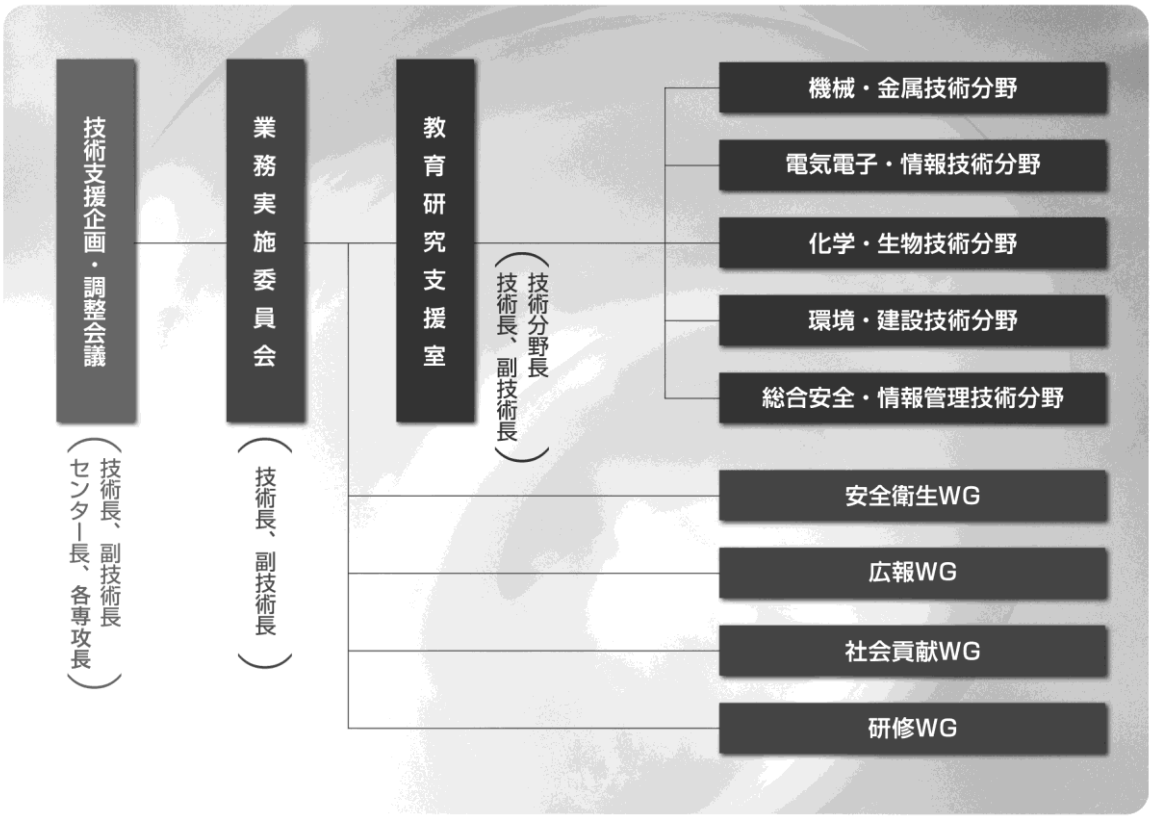


図1　技術支援センター運営図

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．

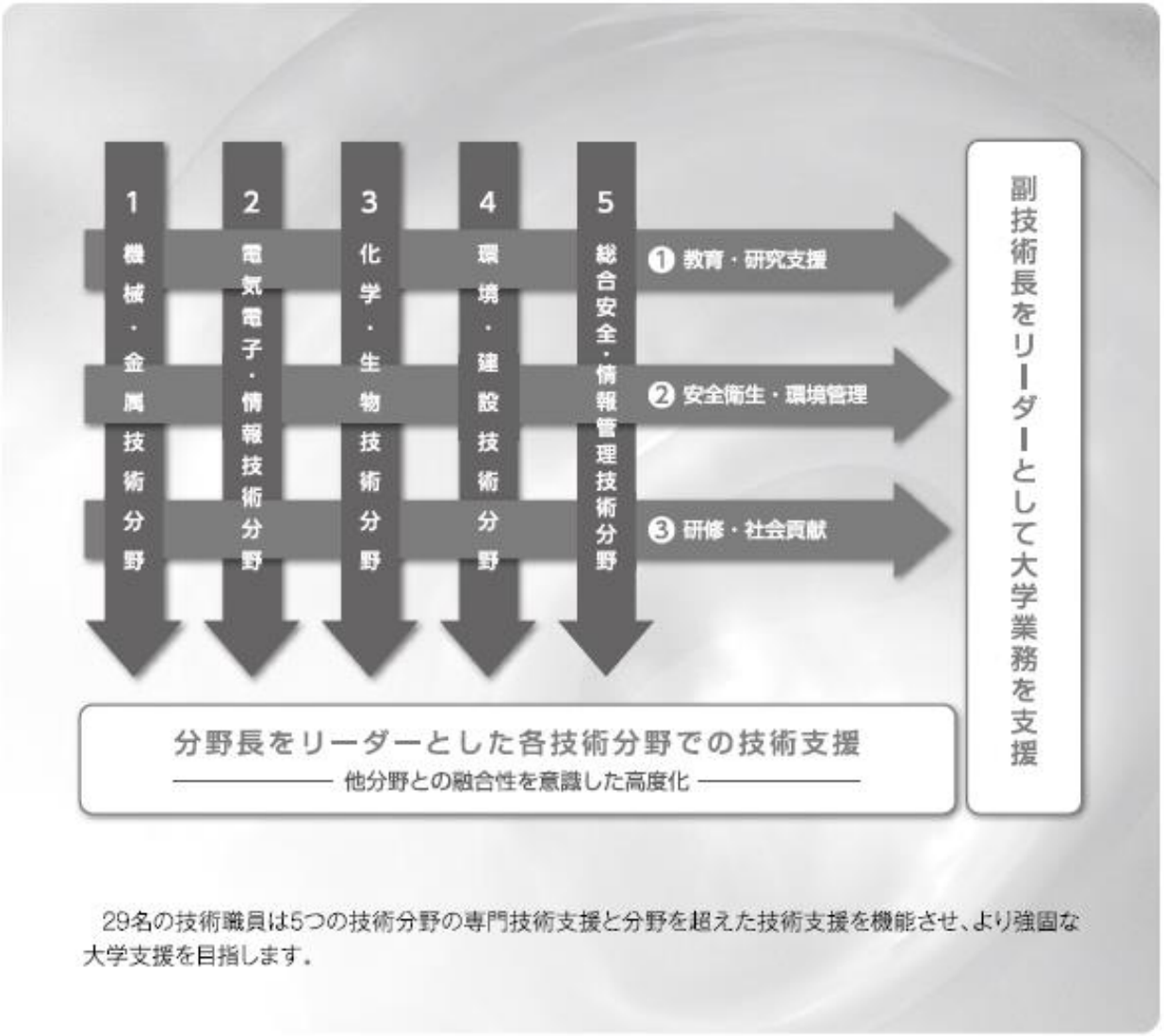


図2　技術支援の将来図

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．

図3　技術支援の将来図

表 1　技術支援の将来図

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
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
			数ヶ月程度
		臨時	業務終了まで
大学運営	○衛生巡視 ○学内行事 （入試·入学式·健康診断·卒業式等）	定期	1　年
			数ヶ月程度
		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
			数ヶ月程度
		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

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

※技術支援センター発足後の他専攻からの新規依頼業務

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……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
・3DCAD 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，情報化戦略チーム，情報システムセキュリティ専門部会，
情報セキュリティポリシーWG，薬品管理支援システム運用 WG

支援先

【大学】学内委員会，情報化戦略チーム ，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**：加工・生産工学研究室，ナノメートル・ピコメートル計測制御研究室，
加工計測・機能性評価研究室

構成メンバー5 人

◎吉井一夫（分野長）
佐藤賢太・高橋智・星野英夫（副技術長）吉田昌弘（副技術長）　（2015.4 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

※技術支援センター発足後の他センターからの新規依頼業務

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 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

・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，高出力レーザー開発・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　　(2015.4 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

※技術支援センター発足後の他専攻からの新規依頼業務

1. 教育支援

〈1 学年〉：化学実験及び演習Ⅱ，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），原子間力顕微鏡，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

・物理実験における「薬品管理，廃液管理支援」※

・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
程内和範（技術長）・宮正光（副技術長）　（2015.4 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

※技術支援センター発足後の他専攻からの新規依頼業務

1. 教育支援

〈1 学年〉: 化学実験及び演習Ⅰ※

〈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

・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：環境材料科学研究室

構成メンバー5 人

◎山本浩（分野長）

山口貴幸・高田晋・渡邉高子・高橋美幸

（2015.4 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

※技術支援センター発足後の他専攻からの新規依頼業務

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Ⅱ

〈3 学年〉：機械創造工学総合演習入門(PBL 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，経営情報システム工学実験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 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，**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

構成メンバー6 人

◎山田修一（分野長）
安部真・山浦賢太郎・加藤善二・相田久夫・大塩茂夫　（2015.4 現在）

2.　活動報告

この章では，平成 26 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，支援業務の拡大，合同研修，研究会，各ワーキンググループの活動等について紹介する．

業務依頼の集計

平成 26 年度業務実績

教育研究支援室

1. 平成 26 年度業務実績

平成 26 年度の業務依頼件数および延べ人数を**表 1** に，業務依頼件数の推移を**図 1** に示す．**図 1** は，教育支援のみ支援科目数を依頼件数として換算した．

平成 26 年度は個々に提出されていた教育支援の業務依頼書を技術分野毎に一括した．そのため教育支援の依頼件数としては 15 件減となったが，実質的に支援する科目数は 3 科目の増であった．

研究支援は，依頼件数，延べ人数ともに微減，系・センター支援では，依頼件数，延べ人数ともに減ではあるが，支援している系・センター数は変わっていない．大学運営支援は，依頼件数，延べ人数ともに増であり，学内委員等への関わりが増えた．社会貢献は，依頼件数，延べ人数ともに微減であるが，支援内容は変わらなかった．

2. 新規業務依頼例

新規業務依頼例を**表 2** に示す．

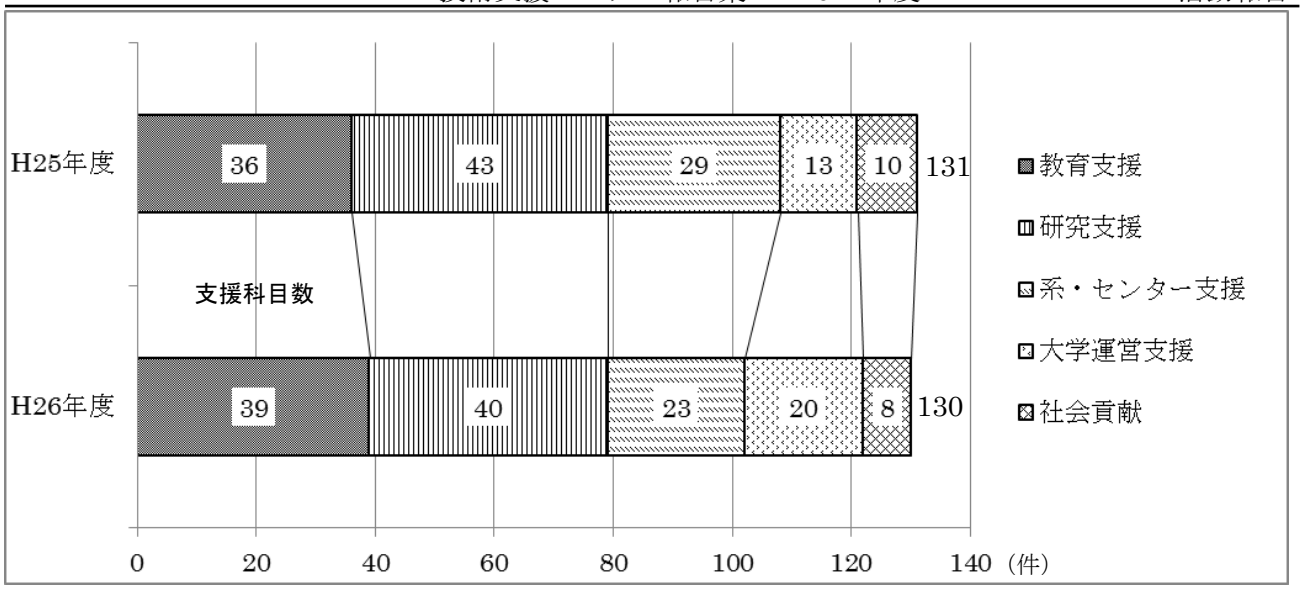
Solidworks を用いた FEM 解析とシステム安全系専攻ホームページの WordPress システム管理の支援業務は，個人のスキルを生かし，主業務で支援している系以外への支援を行った業務である．依頼者からは，担当者の丁寧な対応と要求に十分応えた業務に高い評価をいただいた．

安心安全社会研究センター運営委員会委員は，新たに運営業務に関わる委員に選出されたものである．

全技術職員が全学支援を掲げて業務を実施しており，その取り組みが徐々に新規業務として広がりを見せていることが伺える．

表 1　業務依頼件数および延べ人数

業務区別	定期			臨時	計	延べ人数		備考
	1 年	学期毎	数ヶ月			26 年度	25 年度	
教育支援	5	8	0	1	14 （39 科目）	78	71	H25 年度 29 件 （36 科目）
研究支援	38	0	0	2	40	42	44	H25 年度 32 研究室支援 H26 年度 31 研究室支援
系・センター支援	20	0	1	2	23	63	69	15 系・センター支援
大学運営支援	18	0	0	2	20	235	210	延べ 25 名学内委員 全員安全衛生巡視員
社会貢献	1	0	0	7	8	44	46	4 回催事 2 名海外支援
計	82	8	1	14	105	462	440	



※教育支援のみ支援科目数

図 1　業務依頼件数の推移

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 臨時　1.5 ヶ月 臨時　10 日間 （2 回）	SolidWorks を用いた FEM 解析	主に機械系を支援している機械・金属技術分野の 1 名がスキルを生かし，生物系研究室の支援を行った． ● SolidWorks を用いての捕集パネルの強度解析
系・センター支援 定期 6 か月	システム安全系専攻ホームページの WordPress システム管理	主に機械系を支援している機械・金属技術分野の 1 名がスキルを生かし，システム安全系の支援を行った． ● WordPress システムのインストール，設定，維持管理 ● 更新に関する作業 ● アップグレード等の整備 ● コンテンツ整備に関する作業は含まない
系・センター支援 定期　1 年	安全安心社会研究センター運営委員会委員	総合安全・情報管理技術分野長の 1 名が担当． ● 安全安心社会研究センター運営委員会の委員として業務を行う

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．一人一人が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繋がることを期待する．引き続き，学内教職員の皆様から暖かいご支援をお願いしたい．

技術支援センター発足後の支援拡大

教育研究支援室

2011 年 11 月 1 日に技術支援センターが発足し，3 年 5 か月が経過した．全技術職員が全学支援を掲げて業務を実施し，その取り組みが徐々に新規業務として広がりを見せている．

図 1 は技術支援センター発足前と発足後の支援について示したものである．技術職員が所属する組織は中央に示した発足前の「班」，発足後の「分野」であり，矢印は支援先を示している．発足後は一つの分野が複数の支援先を担当しており，より全学的な技術支援を実施している．このことからも支援の範囲が拡大していることが分かる．

技術支援センターの支援や活動等について増加傾向にあるものを以下にまとめる．

1. 専攻を超えた全学支援

前述の通りセンター発足前と比較して全学支援が増加している．以下は支援の例を示す．

- 分析計測センター担当職員の増強（1 名専従→1 名専従＋6 装置 5 名）
- 基盤共通教育部門（化学実験，物理実験）支援の複数人対応
- 薬品・廃液管理支援
- 情報システム保守管理
- クレーン等有資格作業
- 成績処理プログラムの開発

2. 全学安全衛生業務への対応

教育研究支援に加えて，安全衛生関連の業務についても以下の通り実施している．

- 全技術職員が安全衛生巡視を担当
- 安全・衛生関連の資格取得
- 安全衛生 WG による情報共有化と事例研究
- 低圧電気取扱業務特別教育講師を 2 名が担当
- 安全衛生管理委員会，薬品管理支援システム運用 WG，w-SDS 実施 WG に委員選出

3. 技術力向上を目指した研修制度

本学の中期計画に基づいた職員資質向上のため以下の研修を実施している．

- 技術職員対象の技術研究会等への参加
- 業務・技術報告会，年次報告会，グループ研修の開催
- 科研費申請，外部資金獲得の奨励
- 科学研究活動スタート支援
- OJT，新人教育プログラムの立ち上げ

4. 新たな社会貢献活動

社会貢献活動については以下の活動を行った．

- 青少年のための科学の祭典への参加
- わくわく科学フェスティバルへの参加
- オープンキャンパスへの参加
- Kawaii 理科プロジェクトの支援
- 理科実験教室「化学のおもちゃ箱」の開催
- 高校生講座、高校理科教員研修の技術支援
- 東ティモール国立大学工学部能力向上プロジェクトへの支援
- 全学の高大連携室に委員選出

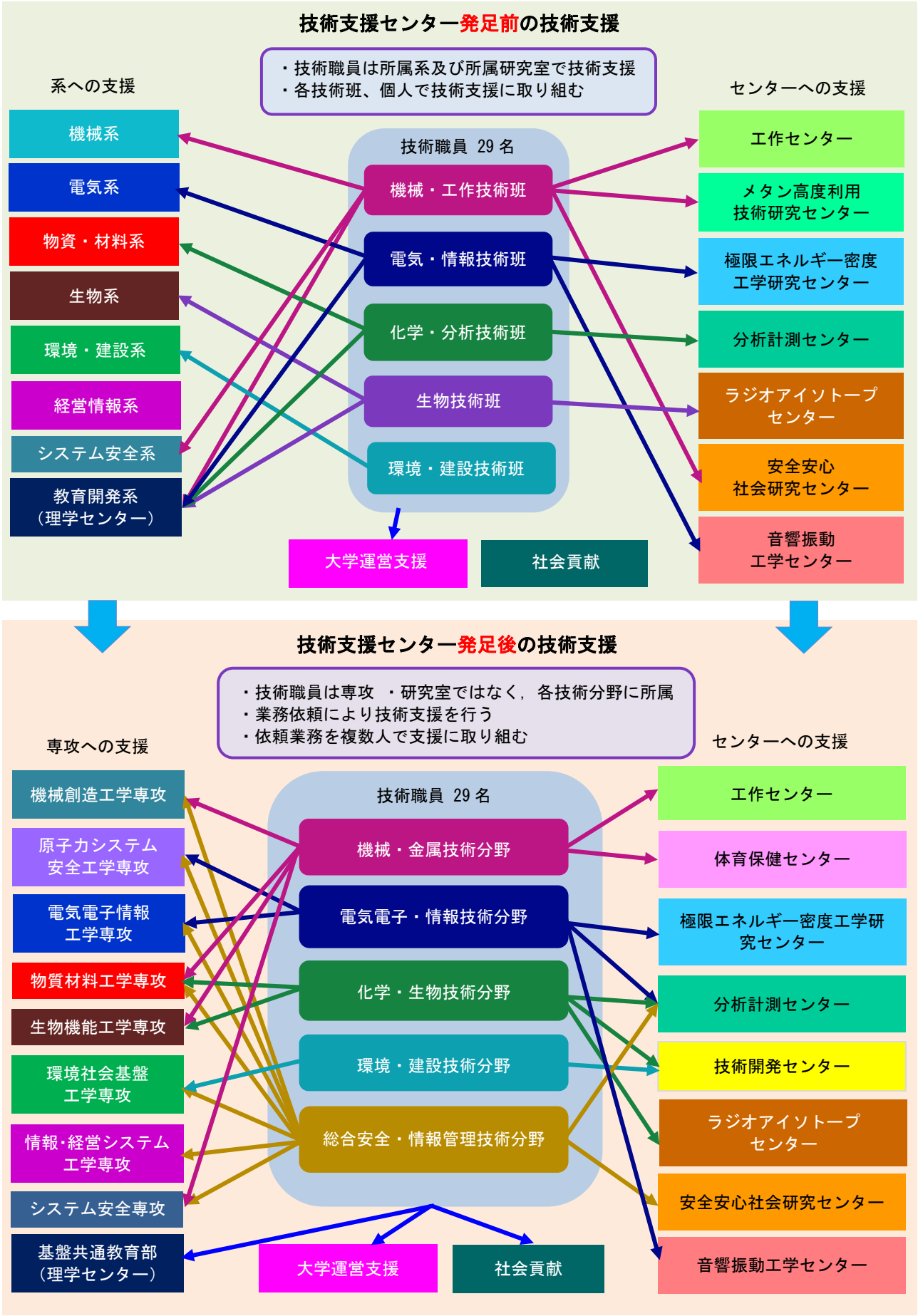

技術支援センター発足前の技術支援
・技術職員は所属系及び所属研究室で技術支援
・各技術班、個人で技術支援に取り組む
系への支援
機械系
電気系
物資・材料系
生物系
環境・建設系
経営情報系
システム安全系
教育開発系
（理学センター）
技術職員 29 名
機械・工作技術班
電気・情報技術班
化学・分析技術班
生物技術班
環境・建設技術班
大学運営支援
社会貢献
センターへの支援
工作センター
メタン高度利用
技術研究センター
極限エネルギー密度
工学研究センター
分析計測センター
ラジオアイソトープ
センター
安全安心
社会研究センター
音響振動
工学センター
技術支援センター発足後の技術支援
・技術職員は専攻　・研究室ではなく，各技術分野に所属
・業務依頼により技術支援を行う
・依頼業務を複数人で支援に取り組む
専攻への支援
機械創造工学専攻
原子力システム
安全工学専攻
電気電子情報
工学専攻
物質材料工学専攻
生物機能工学専攻
環境社会基盤
工学専攻
情報･経営システム
工学専攻
システム安全専攻
基盤共通教育部
（理学センター）
技術職員 29 名
機械・金属技術分野
電気電子・情報技術分野
化学・生物技術分野
環境・建設技術分野
総合安全・情報管理技術分野
大学運営支援
社会貢献
センターへの支援
工作センター
体育保健センター
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
技術開発センター
ラジオアイソトープ
センター
安全安心社会研究センター
音響振動工学センター

図 1　支援業務の拡大

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, 2014 年度安全衛生 WG の活動報告と, 技術支援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. 2014 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事務局担当部署に安全衛生巡視に関する意見交換会の開催を申し入れ，衛生管理者連絡会として開催された．

④安全衛生関係資格取得についての情報提供として，「安全衛生関係資格取得のすすめ」を開催した．

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 の区分に技術支援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．2014 年度現在，センター職員（29 名）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　（5 名）
- 第 1 種衛生管理者　　（14 名）
- 第 2 種衛生管理者　　（26 名）

(2) 安全衛生管理委員会

安全衛生・環境管理担当副技術長が，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．

(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．

(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．2014 年度は特に, IASO R5 から R6 への変更に伴う説明会を企画し，実施した．

(5) 防火対策委員会系部会委員，環境管理支援

各系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．

図 1　2014 年度 物質・材料系防災訓練

(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
大塩 茂夫（代表），吉田 昌弘，菅田 敏則，三間 達也，山本 浩，山田 修一

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（WG）の平成 26 年度の活動としては，オープンキャンパスでの生物実験の紹介，学外（三条市・長岡市）で開催された科学実験イベントへの出展，本学学園祭で実施している実験教室への協力などがある．その他，平成 26 年 12 月に行われた岡山大学工学部創造工学センター技術職員との合同研修会にも社会貢献ＷＧメンバーが参加し，情報交換を行った．以下，平成 26 年度の主な活動内容について紹介する．

2. 活動事例

(1) オープンキャンパス

8 月 9 日（土）に開催された本学オープンキャンパスにおいて，「生物実験室をのぞいてみよう！」というテーマで，学部 1 年生が履修する生物実験の紹介を行った．技術支援センター発足以来，技術支援センター職員が参加者の高校生，高専生，保護者を対象に実験・実習の紹介を行ってきたが，今回で 3 年目となった．毎年，参加者に模擬実験を体験して頂いているが，平成 26 年度は「植物細胞（オオカナダモ）の観察」「プラナリアの観察」「グラム染色実験」「土壌生物の観察」「ストループ効果の体験」の 5 テーマを実施した（**図 1**）．当日は技術職員 6 名と TA 2 名で対応し，76 名の方に生物実験や本学の紹介を行った．

(2) 科学啓発活動

平成 26 年度も 3 件の科学啓発活動を行った．1 件目は，三条市教育委員会主催の「第 10 回わくわく科学フェスティバル」への出展であり，平成 26 年度は 8 月 6 日（水）に開催され，技術職員 10 名が参加した．「歩いて測ろう！」というテーマで歩測の紹介と体験を企画し，大アリーナで実施した．歩測とは，自分の歩幅と歩数から歩いた距離を算出する方法である．参加者は，まず決められた距離を歩いて歩数を数え，距離と歩数から自分の歩幅を算出した．次に「秘密の長さ」を歩いて歩数を数え，自分の歩幅と歩数から「秘密の長さ」を計算により求めた．「秘密の長さの正しい値」との誤差を求め，ランキングを発表し，成績優秀者には賞状と賞品を贈呈した．気温が高い中での実施だったが，測量を楽しみながら学んでもらえたと思う．前年度より 100 名以上来場者が

図 1　オープンキャンパス

図 2　第 10 回わくわく科学フェスティバル

*WG メンバー
河原 夏江（代表），相田 久夫，安部 真，近藤 みずき，宮 正光

増加し約 864 名が来場したが，内 302 名の方に本ブースで歩測を体験して頂いた．

2 件目は，9 月 13 日（土）～14 日（日）に開催された大学祭（技大祭）での理科実験教室「化学のおもちゃ箱 2014」（物質・材料系主催）への協力である．教員 10 名とボランティア学生 26 名，技術支援センター職員 5 名で実施した．平成 26 度の実施テーマは，「ゴムは弾んでばかりいられない！」「紫外線で見える世界」「ギダイム」「液晶インク」「カラフルカプセル」の 5 つである．本学講義棟 2 階の講義室 5 室で実施した（**図 3**）．平成 26 年度も多くの方が来場し，2 日間合計で 959 名の方が理科実験を楽しんだ．

図 3　理科実験教室「化学のおもちゃ箱 2014」

図 4　青少年のための科学の祭典 新潟県大会

図 5　UV ビーズストラップ

3 件目は，平成 27 年 2 月 7 日（土）～8 日（日）にアオーレ長岡で開催された「青少年のための科学の祭典 2014 新潟県大会」への出展である．技術支援センターからは 18 名の技術職員が参加した．出展テーマは，「紫外線について学ぼう！～UV ストラップつくり～」であり，紫外線の特徴や身近での紫外線の利用について紹介するとともに，紫外線により色が変わるＵＶチェックビーズを利用したストラップつくりを指導した．2 日間合計の入場者 14,109 名の内，技術支援センターのブースには 718 名の参加があり，用意していた材料が全てなくなった（**図 4, 5**）．

（3）その他

平成 26 年 12 月 11 日（木）～12 日（金）に岡山大学工学部創造工学センター技術職員 5 名の方と合同研修会を開催した．社会貢献 WG からも 4 名が参加し，社会貢献活動や実験ネタについての情報交換を行った．実験材料の準備方法等，大変有益な情報を得ることができ，また社会貢献活動に対する姿勢など多くの学ぶべき点があった．

平成 26 年度も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，年間で 38 件 822 名の見学者に対応した．また，昨年度に引き続き国際協力機構（JICA）東ティモール大学工学部支援プロジェクトにも技術職員が参加し，11 月と 3 月にそれぞれ 1 名の技術職員が教員と協力して東ティモールでの技術支援を行った．

3. おわりに

本報告集では，平成 26 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．詳細については，本学技術支援センター HP の「社会貢献活動」をご覧下さい．

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 26 年度の研修は，研修方針に沿って以下の通り実施した．また，平成 27 年度新規採用者に対する「新人教育プログラム」について研修ワーキンググループと試行協力者とで最終的な評価を行い，若干の修正を行って本実施の準備を整えた．

これまでの研修等で各技術職員のスキルアップと技術職員間の情報共有を図ることができ成果があったが，今後は技術の継承と業務担当者の複数人化を目指した研修を行うことを念頭に研修ワーキンググループ内で検討をすすめ，OJT 手法による研修を実施することとなった．

科学研究補助金への応募を一層活性化することを目的に，「科学研究活動スタート支援」制度を，平成 27 年度から実施できるよう予算措置した．

平成 26 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 21 件，グループ研修は機械・金属技術分野を中心とした希望者 13 人と他大学からの参加者 6 人による 1 件であった．研修の全項目名については技術支援センターホームページにて掲載している報告書および，本報告書の別頁に記載された全出張記録を参照．また，研修の一部詳細については本報告集の研修報告頁を参照．（技術支援センターHP http://konomi.nagaokaut.ac.jp/Open/kenshu_menu.html）

このほか他大学・機関との連携強化を目的とした研修会に 4 人（2 件）を派遣した．

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修得できるよう，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．

＊WG メンバー
三間 達也（代表），佐藤 賢太，山口 貴幸，渡邉 高子，宮 正光

・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（デイブック報告会）

「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）

（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 26 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 21 件であった．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．

3.2. グループ研修

グループ研修は機械・金属技術分野を中心とした希望者 13 人と他大学からの参加者 6 人による 1 件であった．内容は「SolidWorks を用いた 3 次元モデルの作成 1（初級編）」を実施した（詳細はグループ研修報告頁参照）．

3.3. デイブック報告会

（1）目的

デイブック報告会は，23 年度より実施しており，技術職員同士の連携強化に重要な役割を果たしてきた．26 年度についても，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

26 年度は前年同様，2 グループとし，各自が行う報告は年 1 回とすることとした．**表 1** にメンバー表を示す．実施要領を下記に示す．

①2 グループ態勢．15 人程度／1 グループ．

②各グループ隔月開催．毎月どちらかのグループが交互に開催する．

③5 月から翌年 2 月までの 10 か月間で，各グループ 5 回ずつ開催．

④毎回 3 人×5 回．1 人の報告担当は年に 1 回．

⑤1 人あたりの持ち時間は 25 分．1 回の開催時間は 75 分．

⑥プレゼンの場合の時間配分は，発表 15 分・質疑 9 分・入替 1 分．

⑦見学等の場合の時間配分は，発表 15 分・質疑 5 分・移動 5 分．

表 1　デイブック報告会グループメンバー表

グループ	機械 金属	電気 電子	化学 生物	環境 建設	総合 安全
A	星野 吉田 ○佐藤	志田 野田	宮 三間 近藤	山本 渡邉 高橋(美)	山田 相田 山浦
B	吉井 山岸 高橋(智)	菅田 豊田 押味	程内，大塩 高柳 河原	高田 ○山口	安部 穂刈 加藤

○：調整係

（3）実施状況

要領に従い，26 年度は延べ 10 回開催され，28 件の報告が行われた．報告会の様子を**図 1**，開催記録を**表 2** に示す．

この報告会を 4 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ったが，まだ研鑽すべき点も多い．お互いの技術を知ることに繋がっていること，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．

図 1　デイブック報告会の様子

表 2　デイブック報告会開催記録

開催日	グループ	報告者	テーマ
2014 年 5 月 28 日	A	野田 浩平	光反応性材料を用いたデジタル型異方性回折格子の形成について
		山浦 賢太郎	ホスティングサービスおよびサイバー攻撃防御システム FireEye について紹介
		佐藤 賢太	委託加工業務の報告　－小径穴加工事例の紹介－
6 月 26 日	B	山岸 郷志	機械系共通 SEM 室に関する業務について
		加藤 善二	顆粒工学のすゝめ
		高橋 智	3D CAD に関する話題提供
7 月 30 日	A	三間 達也	生物 3 年「微生物実験」の紹介
		渡邉 高子	個別研修報告と業務管理への取り入れ方
8 月 27 日	B	吉井 一夫	委託加工業務の紹介（引張試験片加工）
		山口 貴幸	個別研修報告「係長・主任基礎コース」
		押味 洸	パソコンでの回路図・実体配線図作成について
9 月 26 日	A	宮 正光	ポリ塩化ビニリデンの放射線遮蔽能力の評価
		山本 浩	マルチコプターによる空撮
		星野 英夫	工作センターにおけるワイヤー放電加工について
10 月 29 日	B	高柳 充寛	北海道大学総合技術研究会参加報告
		豊田 英之	GP-IB による PC への測定データ取り込みについて
11 月 28 日	A	近藤 みずき	平成 26 年度個別研修報告について
		山田 修一	横浜国立大学 リスクアセスメント研修会の紹介
		志田 暁雄	酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者講習受講について
12 月 17 日	B	菅田 敏則	関東・甲信越地区大学安全衛生研究会参加報告
		河原 夏江	学生実験新規テーマの実施と実験室改修について
		大塩 茂夫	英語教員との連携による科学実験を通して学ぶ英語視聴覚教材の作成
2015 年 1 月 29 日	A	吉田 昌弘	LabVIEW による教育研究補助業務の紹介
		高橋 美幸	個別研修報告（分析基礎セミナー）
		相田 久夫	ゼンリン住宅地図について
2 月 9 日	B	安部 真	日々の業務について
		穂刈 治英	再雇用期間満了にあたって－長岡技術科学大学での 36 年－
		高田 晋	学生実験用試験装置の更新について

4. 資格・講習記録

安全衛生管理をはじめとした各種資格・講習等受講記録および放送大学受講記録を**表 3** に示す．なお，私費で取得・受講したものについては※で示す．

表 3　各種資格・講習等受講記録

講　習　名	受　講　者　氏　名
特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者技能講習	宮 正光，三間達也，河原夏江，高柳充寛，近藤みずき，高橋美幸
有機溶剤作業主任者技能講習	渡邉高子
酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習	三間達也，志田暁雄
天井クレーン定期自主検査者	志田暁雄
産業用ロボットの業務に係わる特別教育	山田修一
衛生工学衛生管理者	安部 真
第 1 種衛生管理者	渡邉高子，高橋 智
第 2 種衛生管理者	山浦賢太郎
放送大学受講	1 学期 大塩茂夫「生活と化学（'14）」， 近藤みずき「大学マネジメント論（'14）」， 高橋美幸「今日のメンタルヘルス（'11）」 2 学期 近藤みずき「知的障害教育総論（'10）」， 佐藤賢太「英文法 AtoZ（'13）」， 野田浩平「入門線型代数（'14）」， 山浦賢太郎「情報のセキュリティと倫理（'14）」， 渡邉高子「特別支援教育基礎論（'11）」
CSWA (Certified SolidWorks Associate)　※	高橋 智
CSWPA-DT (Certified SolidWorks Professional Advanced Drawing Tools)　※	高橋 智
CSWP (Certifiled SolidWorks Professional)　※	高橋 智
甲種危険物取扱者　※	高橋美幸

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いる．本報告は，平成 26 年度の広報 WG の活動についてまとめた．

2. 活動内容

広報活動は，技術支援センターの情報発信を目的とし，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，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．

表 1 は平成 26 年度の主な活動内容を示したものであり，以下に詳細を報告する．

(1) 技術支援センター報告集の編集と発行

昨年に引き続き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．昨年度は印刷校正の段階で業者との調整に手間取ったため，今年度は発行までの日程に余裕をもたせることとした．発行までの計画は，原稿募集：5~6 月，フォーマット編集：6~7 月，印刷依頼：8 月上旬，発行・発送：8 月末とした．フォーマット編集は提出される原稿のフォーマットを WG で整える作業で，6 月上旬に入稿した原稿から順次作業し時間的な効率向上を図った．結果，業者印刷の段階で時間的余裕ができ，トラブル無く 8 月末の発送完了に至った．完成した報告集を**図 1** に示す．

昨年に引き続き 2013 年度版も本学の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 [2] にて「050.センター報告書」を参照していただきたい．

本報告集の発行は 3 年目を迎えたことから，編集の効率化や内容の方向性を整理する必要があると考えた．そこで，技術職員向けに報告集に関

表 1 広報 WG の主な活動

月	活動内容
平成 26 年度	
4 月	HP コンテンツの新年度対応（人事等）
	2014 年度版報告集の原稿募集
5 月	HP の旧コンテンツの整理等
6 月	報告集の編集作業開始
8 月	報告集の発送
	わくわく科学フェスティバル対応
	オープンキャンパス対応
	グループ研修対応
9 月	科学のおもちゃ箱対応
11 月	報告集アンケート調査（技術職員）
2 月	科学の祭典対応

図 1　技術支援センター報告集表紙

＊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

図 2　技術支援センターHP

するアンケート調査を 11 月に実施した．択一とコメント方式でアンケートを取った結果，日程や原稿収集手順は，これまで通りで良いとの意見が多く寄せられた．また，コメント欄では，カラー化，掲載内容，電子化，原稿ファイル形式などの多くの貴重な意見を頂いた．これらに対しては，WG 内の業務量を見ながら可能な範囲で努力していきたい．アンケートを取ることにより，報告集の目的は，記録であること，業務依頼の参考資料，技術協力や交流などであることを再確認した．

（2）ホームページ（HP）の整備

広報 WG では，2011 年の技術支援センターの開所に合わせて HP のリニューアルを行っており，平成 26 年度は継続的なコンテンツの整備を心掛け，リンク切れや古いコンテンツの整理などを実施した． ホームページ整備は，WG 委員のうち 2 名が担当し，CSS を用いてフォーマット統一ができるよう調整した．またニュース記事以外でも CMS を用いたページを増設して各分野の情報を掲載するなどコンテンツの増加に向けて調整中である．

図 3　技術支援センター前掲示ポスター

（3）イベント・支援活動の PR

イベント等の実施の PR 活動は，ホームページのニュースページにて昨年度設置済みの CMS を活用した記事の速報性と充実を図っている．CMS の担当は 3 名であり，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（図 2）．

また，学内向けにホームページで公開されている内容の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 3）．今年度は，商用フォントを購入しポスターの文字表現の幅を広げ，読みやすく作成した．

3. まとめ

平成 26 年度は，昨年同様に技術報告集の発行，ホームページの整備，イベント・支援活動の PR などを行い，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 27 年度についても同様な活動を継続していきたいと考えている．この情報発信が他機関との技術交流につながることを願っている．

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/

岡山大学工学部創造工学センターとの合同研修会

宮　正光　化学・生物技術分野

1. はじめに

平成 26 年 12 月 11 日－12 日，岡山大学工学部創造工学センター技術職員 5 名が来学され合同研修会を開催したのでその概要を報告する．

2. 合同研修会開催の経緯

筆者は，平成 25 年度実験・実習技術研究会 in イーハトーブいわて（岩手大学）で今回の世話人である岡山大学中村さんと初めて出会った．中村さんの発表は「中国・浙江工業大学との共催出前実験教室」であり，私は「地域貢献・国際協力としての科学教育啓発活動の紹介」，お互いの発表内容に関心を持った．その後，岡山大学の中村さんから長岡へ技術職員 5 名で伺いたいので合同研修会を開こう！とのお誘いがあり，合同研修会開催の運びとなった．研修内容は，1)お互いの大学の技術職員組織の紹介，2)社会貢献活動等技術職員の取り組みの紹介，3)実験ネタの交換，4)施設見学，とした．

3. 研修内容と感想

研修内容は次頁の「4. 資料」に掲載したように盛り沢山で濃密だった．興味深かった岡山大学技術職員組織の紹介，華々しいドリームコンテスト受賞の解説（図 1），熱意溢れる日中出前実験のお話，素晴らしいチームワークを発揮されての「豊富な実験ネタ紹介」（図 2，3）に本学参加者一同は圧倒された．本学技術支援センターの今後の活動に大きな刺激を受けることとなった．少しタイトなケジュールとなってしまったことが，少し残念だった．晴れの国「岡山」から雪国長岡へ遠路お越し戴いたが，大雪の谷間だったため長靴不要でとてもラッキーだったと思う．夜の情報交換会は大変盛り上がり，新潟の地酒，日本海の幸を堪能され親睦を大いに深めることが出来た．

今回の研修会を通じて感じたことは，技術研究会での人的ネットワークづくりの大切さ，他大学の状況を見聞きすることで大きな刺激を受けること等改めて認識させられた．今後も他大学・高専の技術職員との交流の機会を持ちたいものであると思った．また，他大学で活躍されている技術職員を招いての新たな研修会を検討したいと考えた．

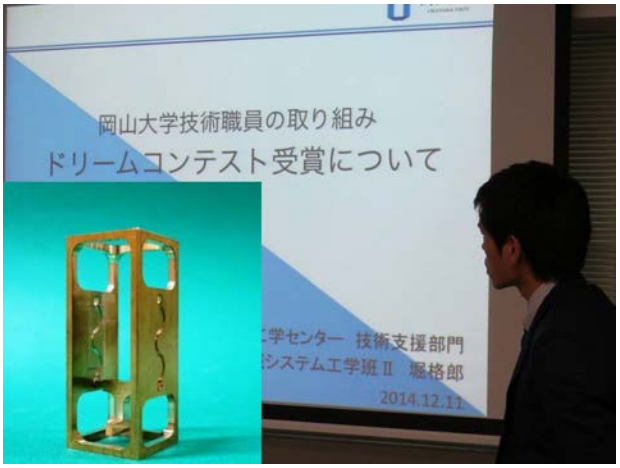


図 1　切削加工コンテストで銀賞受賞（岡山大）

図 2　実験ネタの交換（岡山大）

図 3　水性ペンの色分け（岡山大）

図 4　紫外線で浮かび上がるバーコード（長岡技科大）

4. 資料（当日のプログラムより転載）

目的

長岡技術科学大学技術支援センターならびに岡山大学工学部創造工学センター技術支援部門の技術職員による教育・研究支援業務，技術部組織運営及び地域貢献活動（実験教室等）の業務に関する発表を行い，情報交換により技術的視野の拡大及び質的向上を図るものとする．

開催日

平成 26 年 12 月 11 日（木）～12（金）

会場

長岡技術科学大学　技術支援センター室

日程

（第 1 部　1 日目）　長岡技科大参加者数　12 名

14:00～14:30

・岡山大学工学部技術支援部門の紹介

（小郷 技術長）

14:30～15:00

・長岡技術科学大学技術支援センターの紹介

（程内 技術長）

15:00～15:30　　意見交換

（第 2 部　1 日目）　長岡技科大参加者数　10 名

15:45～16:15　　岡山大学・技術職員の取り組み

・ドリームコンテスト受賞について

（岡山大学：堀）

・国際交流協定を生かした日中出前実験教室について　（岡山大学：中村）

16:15～16:45

・長岡技術科学大学技術支援センターの社会貢献の取り組み

・社会貢献 WG 活動紹介

（河原 社会貢献 WG 代表）

・Kawaii 理科プロジェクト，実験ネタ公開と実験ネタ共同利用

（近藤 Kawaii 理科プロジェクトメンバー）

・高大連携室紹介

（宮 社会貢献担当副技術長）

16:45～17:15　　意見交換

（第 3 部　1 日目）　長岡技科大参加者数　4 名

19:00～21:30　　情報交換会

（第 4 部　2 日目）　長岡技科大参加者数　16 名

09:10～10:10　　実験ネタの交換

・出前実験教室の紹介と体験

−工作＆科学実験を体験する−

ペットボトル万華鏡・芳香剤・色分け

（岡山大　田村，朝倉）

・CD コマ　（長岡技科大　相田）

・様々な科学工作ネタの紹介（長岡技科大　宮）

（第 5 部　2 日目）　技大参加者数　9 名

10:20～11:30

・長岡技術科学大学　施設見学

化学・機械 2 コースで実施した．

2017 年度機器・分析技術研究会 in 長岡 開催準備報告

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

平成 26 年 3 月岩手大学で開催された「平成 25 年度実験・実習技術研究会 in イーハトーブいわて」の情報交換会において，機器・分析技術研究会地域代表者の方から，平成 29 年以降の機器・分析技術研究会の開催地が，まだ決まっていないので，是非とも長岡で開催して頂けないかと依頼があった．

機器・分析技術研究会は，平成 7 年に分子科学研究所から始まり，平成 26 年 9 月の北海道大学で 20 回を迎える技術研究会である．全国の大学，高等専門学校および大学共同利用機関に所属する技術系職員が，機器・分析技術に関連した広範囲な技術的教育研究支援活動について発表する全国規模の研究会である．毎年開催され，近年では，参加者数 250 人，約 80 件発表がある．

長岡に戻りすぐに技術支援センター内で協議を開始した．全技術職員の協力のもと，技術支援センターとして立候補することが決定した．

本報では，平成 26 年度の開催誘致活動から実行委員会設立と準備状況について報告する．

2. 開催決定

岩手から帰り，すぐに平成 29 年に機器・分析技術研究会の開催誘致活動を行うことについて，関係資料を作成した．その後，武藤技術支援センター長から誘致活動の了承をいただき，開催準備委員長に，著者山田が担当し，開催に向けて技術職員全員で対応することとなった．

平成 26 年 9 月北海道大学総合技術研究会で開催の機器・分析技術研究会地域代表者会議での正式決定を待って準備を開始することとした．この時に決まっていた次回担当校は，平成 27 年度，山形大学，平成 28 年度，名古屋大学である．

9 月 4 日北海道大学で行われた機器・分析技術研究会地域代表者会議において，平成 29 年は，長岡技術科学大学での開催することが正式に決定した．技術支援センターでは，実行委員会を設置し，実行委員長に山田，副委員長に高柳，近藤を当てることが承認された．また，全 29 名の技術職員が実行委員として役割を担うよう再度協力要請があった．

3. 準備状況

9 月以降，実行委員の山田，高柳，近藤の 3 名で，平成 29 年 8 月開催のための予算案作成，開催までのスケジュール，長岡観光コンベンション協会との事前協議，技術支援センター企画・調整会議用の資料作成を行った．

3 月には，新たに副委員長として高橋（美）を加え，第 1 回実行委員会を行い次年度の活動計画の策定，開催ポスター案の募集について議論した．

3 年後の開催に向け，過去に研究会を開催した技術部の情報収集を行いながら，如何に全国から多くの技術職員が参加できるかを考えていきたい．

表 1 今後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, 研究補助,
実験施設紹介等について，平成 26 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
実践的教育を目的とした非接触形状欠陥検査実験教材の開発	吉田	科学研究費助成事業（奨励研究）
マルチコプターを使用した離岸流の観測	山本	研究支援
ポリ塩化ビニリデンの放射線遮蔽能力の評価	宮	研究支援
土の三軸試験装置のレストア	高田	研究支援
有限要素法解析を用いた研究支援	高橋	研究支援
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
工作センターへの技術支援およびショット・ブラスト加工機の導入と運用	吉井	実験設備管理
コンクリート工学関連の実験設備紹介	山口	実験設備管理

実践的教育を目的とした非接触形状欠陥検査実験教材の開発

平成 26 年度科学研究費助成事業（奨励研究）
吉田　昌弘　　機械・金属技術分野

1. はじめに

本学において実践的教育を考慮した授業が複数開講されているが，企業における生産ラインのような具体的事例に基づいた実験・演習課題は見受けられない．そこで本研究は，実践的教育に合致した教材として生産現場における非接触形状欠陥検査（画像検査）ラインの一部を模擬的に再現した実験・演習教材を開発し提案する．

2. 非接触形状欠陥検査実験教材の構成

本教材は非接触形状欠陥検査のうち光学式で画像処理を用いた欠陥検査方法の習得を目的とする．

実験装置は，照明のための LED 光源，産業用カメラ，ベルトコンベアによるワーク（試料）搬送部で構成する（**図 1**）．LED 光源は，ライン型 LED 照明（4 方向），カメラは，USB3.0 インターフェースの産業用カラーカメラ(659 x494, 120 fps)とした．

画像処理のための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，グラフィカルな開発環境により受講生の負担を軽減する．

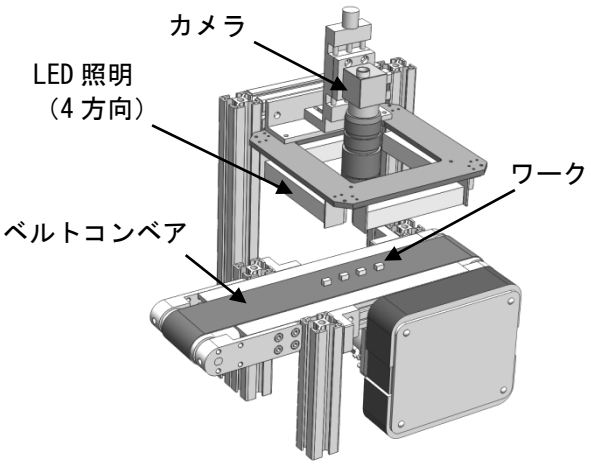
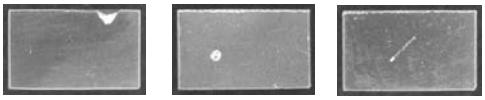


図 1　実験装置の構成



(a) 欠け　　(b) 傷　　(c) 打痕

図 2　作成したワークの例

ワークは厚さ 5 mm のアルミ板材を 5×8 mm に切り出して 20 個を製作した．予備実験の結果，サンドブラスタによる表面処理加工を行うと良品部の細かい傷類が消去され，欠陥の設定が容易になることが分かった．

教材用の欠陥は，表面処理を行ったワークに対して，**図 2** のように，(a) 欠け，(b) 傷，(c) 打痕の 3 種類について追加工して製作した．加工した欠陥は，欠けがヤスリによるエッジ部の欠損，傷がケガキ工具による加工，打痕がポンチによる圧痕である．

3. 画像処理による欠陥検出

3.1 照明方法と検出原理

欠陥検出の画像処理アルゴリズムを決定するには，最初に欠陥がどのようなものかを把握する必要がある．具体的には，カメラで観察した際になぜ欠陥部が白く光って見えるのか，どのようにすれば欠陥を効率よく顕在化（S/N 比の向上）できるかなどを検討する．一例として傷欠陥の検出原理を簡単に説明する．**図 3** はワーク上の傷欠陥に対して斜光照明した場合の模式図である．カメラは，傷欠陥の斜面から輝度レベルの高い正反射光と比較的輝度レベルの低い表面性状に基づいた散乱光を検出する．従ってこの場合は，図 2(b) のように傷部分が白く光って観察される．

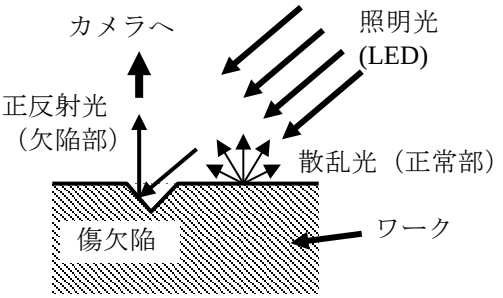


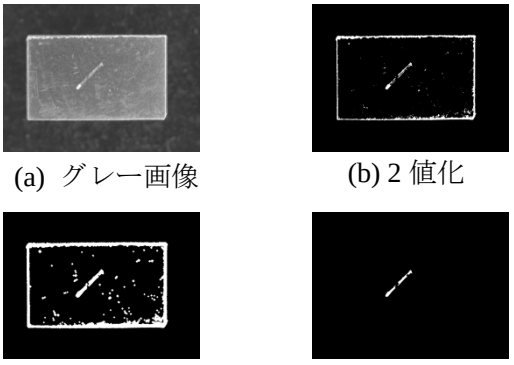
図 3　傷欠陥の検出原理

画像処理は正常部と欠陥部の輝度レベルの差を利用して 2 値化で切り分け，ブロブ（blob）処理を行うことで欠陥部のみを残し合否判定する．但し，傷の角度や照明角が変化すると検出する欠陥と正常部のノイズの比（S/N 比）も変化するため注意が必要となる．本装置は，LED 照明の高さを 50 mm 程度上下させることができ，照明角を 15～70 度程度まで変更できるため，照明条件の違いを確認することが可能である．

3.2 画像処理による検出アルゴリズム

図 4 は，本実験装置を用いた欠陥検出時の画像例であり， 2 値化とブロブ（blob）処理過程の画像を示したものである．カメラで収録したカラー画像はグレー画像に変換し（**図 4**(a)），適切な閾値で 2 値化（b）する．ワークは面取り（正常部）の影響で周囲に白く光る高輝度部分が観察される．これを除去するため 2 値画像を膨張 (c) させて 2 値化によるオブジェクトを繋ぎ，極端に大きな面積となっている周辺部について面積閾値処理で削除する．その後，縮退してオブジェクトの太さを元に戻し，孤立点ノイズを除去して結果画像 (d) を得る．画像処理の手順はこれ以外にも考えられるが，最初に上記のような比較的簡単な欠陥検出方法を提示する．必要な画像処理の基礎知識は以下の通りである．

(1) 多値画像と 2 値画像
(2) 閾値と 2 値化処理
(3) Blob 処理（粒子フィルタ）
(4) histogram とその応用



(a) グレー画像　(b) 2 値化　(c) 膨張　(d) 処理結果画像

図 4　画像処理の例

従来型の学習方法は，与えられた課題画像のみを用いて机上で欠陥検査方法を習得する傾向があった．これに対し本教材は，設定を変更して取得した画像を用いるなど実機による欠陥検査方法の学習が可能である．

4. まとめ

実践的教育を目的とした画像処理による非接触形状欠陥検査実験教材を製作した．本教材は，欠陥検査というテーマから以下の課題提供が可能である．

(1) 画像処理アルゴリズム及び欠陥検査の方法，(2) 欠陥の特定，最小検出寸法，(3) 最適照明方法，(4) 検査時間（タクトタイム），(5) ワーク搬送仕様，(6) 欠陥品のリジェクト及び警告方法，(7) 装置の機械設計改善．

今後は，これらについて機能拡張し，機械情報制御や設計に関する授業での利用を提案する予定である．本研究により，現場においてケースバイケースとなりがちな欠陥検査技術について実機の設計から画像処理まで系統的に学習することが可能になると考えている．

本研究は平成 26 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：26917030）の補助を受けて実施したことを付記して謝意を表す．

UAV（無人航空機）を使用した離岸流の観測

山本　浩　環境・建設技術分野

1. はじめに

新潟県内では，海水浴場近くに海岸浸食防止の為に突堤や離岸堤などが多く設置されているが，海水浴客が沖に流される離岸流が原因と考えられる水難事故が多く発生している．そのため，こういう海域での海浜流の流況を把握し，発生予測を行えるようになることは，事故防止対策の為にも重要であると考えられる．しかしながら，離岸流のメカニズムは，現在のところ明確には解明されていない上に，構造物付近の流れは複雑である．そこで，研究の第一歩として，現地観測を行い，調査条件や地形，海象を合わせて解析し，現場付近の離岸流の動態を把握することが必要である．本報告は，従来の調査手法の陸上観測と異なり，UAV 用いて上空から現地観測を試みた例を紹介する．

2. UAV（無人航空機）について

近年，UAV（またはドローン：Drone「端末ロボット」）の性能向上がめざましく，誰もが比較的容易に高品質の動画・静止画を撮影できるようになり，様々な分野で利用されるようになった．

本学水工学研究室で使用している UAV は，DJI 社製の PHANTOM 2 Vision+（**図 1** 左下図）である．この UAV は，GPS と気圧センサーを搭載し，安定した飛行を可能とする．送信機の電波は直線距離でおよそ 700m まで到達する．操縦時には 100m 以上離れると目視での操縦が困難になるが，付属の Wi-Fi 中継器を介してスマートフォン・タブレットをカメラのモニターおよびコントローラーとして使用でき，動画・静止画の撮影，カメラの角度の調整などが可能である．また，取得した画像を用いて GIS や数値計算用の地形データを作成するなど，流況観測の他に様々な情報を得ることが可能である．

3. 観測の概要

平成 26 年 9 月 17 日（水）新潟県北蒲原郡聖籠町網代浜海水浴場で離岸流調査を行った．

観測の手順は以下の通りである．

・現場に風向・風速計を設置
・スケールとして海岸に 200m の巻き尺を伸ばし 20m 間隔にマーカーを置く．
・海岸の地形を観測・GPS にて位置の特定をする．
・海の状況を見ながら離岸流が発生していると思われる場所に海面着色剤を散布する．
・UAV で上空から撮影する．

調査当日は，風速 5m を越える比較的強い風況であったが，GPS と気圧（高度）センサーの制御により安定した飛行状態で調査ができた．本調査ではピンポイントで離岸流の発生場所を特定でき，沖に向かって川のように流れる離岸流の様子を上空より撮影することができた（**図 1**）．

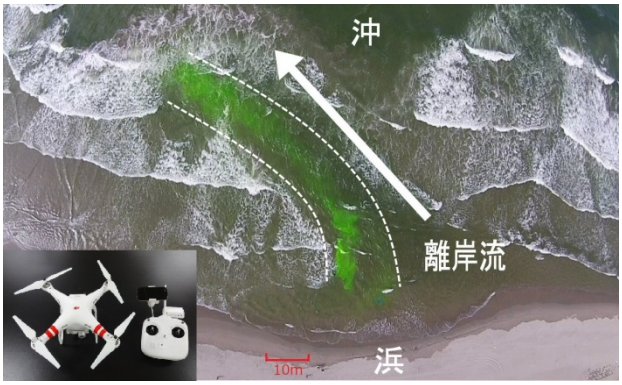


図 1　離岸流の様子（およそ 100m 上空から撮影）

4. おわりに

UAV は GPS による飛行制御システムにより初心者でも容易に飛ばせるようになった．しかし実際の観測に使用するには一定の練習が必要である．墜落等の事故・トラブルを念頭に置き，安全に細心の注意を払いながら運用すれば観測ツールとして今後さらに活用の場が広がると考えられる．

ポリ塩化ビニリデンの放射線遮蔽能力の評価

宮　正光　化学・生物技術分野

1. はじめに

東日本大震災に伴う原発事故以来，放射線（特にγ線，X 線）遮蔽材料の開発が盛んである．X 線領域以上のエネルギーを有する光子の遮蔽能力は，光電効果，コンプトン効果，電子対生成が決定し，材料の元素組成と密度のみが支配因子となり化学構造は寄与しない．したがって，比較的軽い元素で構成される高分子の遮蔽能力は金属材料に劣る．しかし，高分子材料の柔軟性や成形加工性は他材料では代用不能であり，特に柔軟性が求められる衣類等においては遮蔽材料の基材として高分子の果たすべき役割は大きい．

今回着目したポリ塩化ビニリデン樹脂（PVDC）は，高密度（約 1.7g/cm^3）であることから放射線遮蔽能力を有し，結晶性で繊維化可能であることから，遮蔽用基材としての有用性が期待される．

本報告では，各種放射性核種や放射光からの X 線を用い，PVDC の減衰係数のエネルギー依存性を評価した結果について報告する．

2. 実験

PVDC フィルムは，塩化ビニル（VC）との共重合体（共重合組成 VDC/VC=82/18 w/w，旭化成の食品包装用ラップ「サランラップ®」と同一素材）を用いた．^{109}Cd(88.0 keV)，^{57}Co(122.0 keV)，^{139}Ce(165.9 keV)，^{137}Cs(661.7 keV)，^{54}Mn(834.8 keV)，^{60}Co(1173.2，1332.5 keV)からのγ線を用い，PVDC による遮蔽能力を Ge 半導体検出器により測定した．CuKα 線(8.0 keV)を使った測定には，研究室保有の小角 X 線装置を用いた．また，佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター（SAGA-LS）の X 線吸収微細構造（XAFS）ビームライン BL07 において 7～35 keV の X 線の遮蔽実験を行った．

3. 結果と考察

各種放射性核種を用いたγ線遮蔽実験結果のうち，例として ^{137}Cs 由来 661.7 keV のγ線の線減衰係数を材料の密度に対してプロットしたものを示す（図 1）．このエネルギー領域における減衰はコンプトン効果優勢で決定され，ほぼ電子数（～密度）のみで整理出来る．PVDC はその高い密度ゆえ高分子材料としては遮蔽能力が高いも

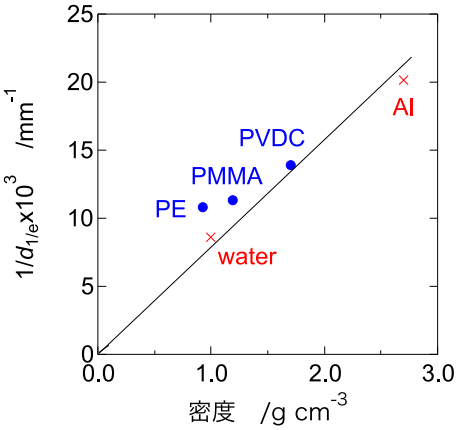


図 1　^{137}Cs からの γ 線（661.7 keV）線減衰係数

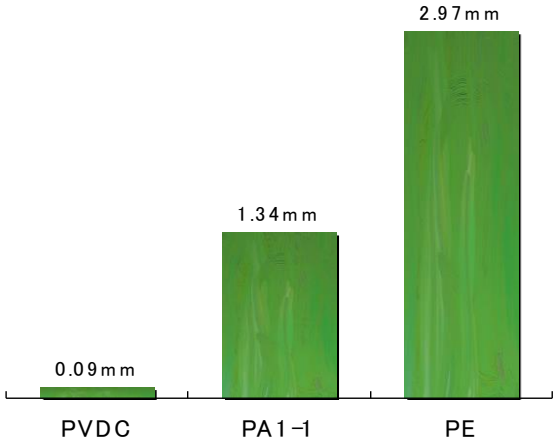


図 2　8 keV の X 線を 1/e 減衰させるのに必要な膜厚.
PA1-1：ポリアミド
PE：ポリエチレン

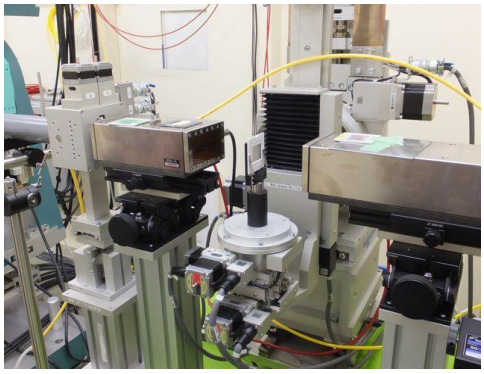


図 3　測定セットアップ

のの，数百 keV 以上の γ 線遮蔽には金属・無機材料との複合化が必須であると言える．

次に，研究室保有の X 線発生装置を用い，8.05 keV の X 線に対する遮蔽能力の試験を行った．その結果の例をポリアミド樹脂およびポリエチレンとの比較として**図 2** に示す．PVDC フィルムは 0.1mm 以下の膜厚で 1/e の強度までの減衰が可能であった．この値は，各種重金属含有材料には劣るものの，高分子材料の中では特筆すべき薄さであり，質量減衰係数で比較するとアルミ等の軽金属を凌駕する．CuKα 線（8.05 keV）および各種放射性同位元素からの γ 線（90～1300 keV）を繋ぐ領域である 5～35keV における実験を放射光施設において行った．PVDC フィルム，各種汎用高分子，不織布，PVDC および無機塩の複合布材料を測定した．SAGA-LS の BL07 において，光子エネルギーに応じて検出用電離箱充填ガスを変えながら 5～35keV のエネルギー範囲測定を行った（**図 3**）．得られた透過率から高調波混入を取り除く補正を行い，試料厚で規格化した．得られた透過率は，光電効果，コンプトン効果，電子対生成，散乱から理論的に予想される質量減衰係数と比較した．複合布材料の透過率の理論値は，構成化学種の別の質量減衰係数を重み付けして足し合わせることで求めた．得られた結果の例を，1/e までの減衰に必要な PVDC フィルムの厚さとして**図 4** に示す．実験値が多少大きな値となっている（塩化ビニルが共重合されているため）が，概ね理論から予想出来る値となった．PVDC を含む複合材料布の透過率も，担体材料の質量減衰係数から計

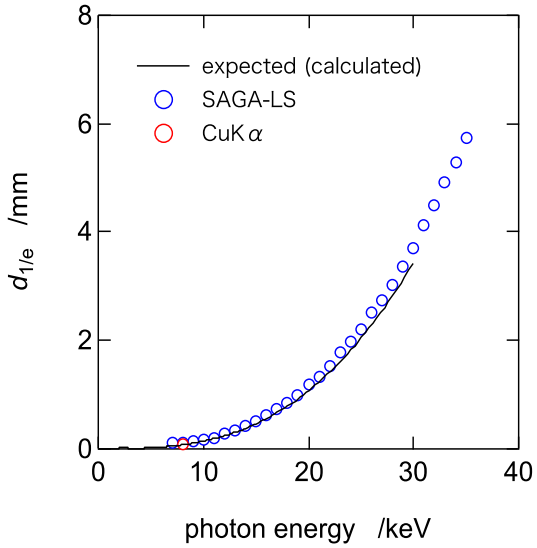


図 4　1/e の減衰に必要な PVDC 厚のエネルギー依存性

算された値に非常に近いものとなった．

以上のことから，PVDC がこのエネルギー領域の放射線遮蔽材料の基材として有望であること，また理論計算により材料設計が可能であることが示された．

4. まとめ

複数の手法を用いて幅広いエネルギー領域での PVDC の放射線遮蔽能力の評価を行った結果，放射線遮蔽材料の基材として有用であることを確認した．衣服等の柔軟性が要求される遮蔽材料においては高分子材料，特に繊維材料が基材として果たす役割は大きく，今後の応用が期待される．

付記）

筆者は平成 12 年 1 月より，つくば市にある高エネルギー加速器研究機構（KEK）での放射光共同利用実験を高分子材料工学研究室の教員・学生と伴に 14 年間，約 100 日間実施した．高分子鎖の分子特性や高次構造の解明を目的に，様々な技術支援を行ってきた．本実験は，このような背景の基に研究室の竹下宏樹教員と伴に民間企業との共同研究として実施した．

※本原稿は，「平成 26 年度北海道大学総合技術研究会」報告集原稿に加筆・改稿し作成した．

土の三軸試験装置のレストア

高田　晋　環境建設技術分野

1. はじめに

学部 4 年生を対象とする建設工学実験Ⅱでは，自動制御の装置を用いた「砂の三軸圧縮試験」という実験実習科目を行っている．この実習科目では，実務や研究の場で使用されているものと同様の試験基準[1)]・装置を使用し，学習することを基本コンセプトとして考えている．試験では，砂の供試体作製から二重負圧，通水飽和化，背圧載荷，圧密，排水せん断までの一連の工程を受講者に実演している．ちなみに，筆者の知る限りでは，限られた時間内に，これらをまとめて実験実習のテーマとして取り扱う教育機関は少ない．土の三軸試験は，土のせん断強さを実験的に求めることである．土のせん断強さは，圧密応力の大きさ，せん断する過程で土供試体が飽和しているか否か，体積変化できるかどうか（試験を行う上では，供試体からの排水を許すか否か），で大きく異なる．そのため，三軸試験を行う場合は，これらの状態を再現できるような設備が具備された試験装置を用いる事が求められる．

実習で使用する装置は，前述の工程を円滑に行えること，研究でも使用できること，他の装置と使用感を合わせることを目的に，普段の研究で使用しているものとバルブ，ゲージ類を同じように配置（レプリカ）してある．なお，この装置は，筆者自らレストアしたものである．本報告は，この装置の製作工程，製作の過程で得られた知見をまとめたものである．

2. 三軸試験装置製作の概要

試験装置の製作に先立って，①廃棄状態のものを復元して利用する（Restore），②休眠資産を有効活用する（Reuse），③研究で使用しているものをコピーする（Replica），の三つの目標設定を行った．装置の整備は，通常業務の合間を縫って行ったため，整備開始から供用開始までおよそ 20 ヶ月間要した．試験装置フレームの板金・塗装，部品類の機械加工，配管は，コストダウンを目的に筆者自ら行った．一方で，水漏れ，空気漏れを防ぐため，配管，バルブ類，センサーおよびゲージ・レギュレーター類は，新規購入したものを用いた．また，それら以外の細かい部品類は，基本的に休眠資産から取り外して再利用した．ところで，三軸試験の試験手順，データ測定精度およびデータ整理の方法に関しては，文献 1)において明文化されているものの，試験装置の性能，機能に関しては，基準の解説の中で例を挙げて紹介するに留められている．そのため，試験装置をレストアする際は，基準の解説，これまでの研究成果，装置を販売する専門業者の整備経験，センサーやジャッキ類の技術的進展等の情報を参考にして行った．

3. 三軸試験装置のレストア工程

図 1 はレストアした三軸試験装置の全景を示したものである．この装置は，①載荷ジャッキを含む三軸室，②水・空圧を制御する制御盤，③データ計測・記録，モーター制御のシステム制御部の三つに大別できる．

図 1　三軸試験装置の構成（レストアした実物）

各部の整備工程は以下に示す通りである．

(1) 制御盤

①塗装はがし，②キャスター取り付け，③不要な穴を塞ぐ（ロウ付け，パテ埋め），④③部分の下塗り，⑤新規穴あけ加工，⑥全面足付け，⑦塗装・乾燥，⑧再利用部品類磨き，⑨継手・バルブ・水槽の組立，設置，⑩管路表示用シール貼付け，⑪センサー・ゲージ類の設置，⑫空圧・水系ホース配管

(2) 三軸室

①載荷台スペーサー設計・製作，②載荷ロッド連結部設計・製作，③載荷架台作製，④底盤バルブ・配管改造，⑤三軸セル組立，⑥載荷台コントローラー設置

(3) システム制御部

①データロガー・PC 組込，②制御ボード組込 ③制御プログラムカスタマイズ

制御盤は，小型化が近年の主流となっているが，上部に取り付ける脱気水槽の水頭差確保，脱気水作製作業，全体の使用感（配管の理解し易さ等）を考慮すると重量感，剛性，大きさが必要となる．そこで，制御盤は前述の機能性を有したものを改修して利用することを考えた．作業内容は板金・塗装と継手・バルブ類の組込みが主となる．鋼製外枠およびゲージ，レギュレーター，バルブ類を設置するためのメインフレームは，研究で使用するものと同じマンセル値の塗料を用いて再塗装を行った．塗料は施工性および対候性を考慮して 1 液性ウレタンのものを用いた．塗装は全面足つけ後にスプレーガンを用いて 4 層塗りした．セル水供給，セル圧・背圧載荷，真空圧供給等の空圧を制御するためのレギュレーターは，試験時の加圧・減圧の操作性や空圧の安定性が試験結果に与える影響が大きいため，これまで実績のある Fairchild 社製の高精度レギュレーターとした．配管継手・バルブ類は，シール製の高い Swagelok 社製のものを選択した．供試体上下に繋がる水経路は，試験装置の心臓部にあたる．飽和供試体を用いた試験では，この部分に少しでも空気が溜まった場合，飽和度の指標となる B 値が所定量確保できなくなる恐れがある．そこで，この経路の継手部を組み込む際は，並行ねじのものを使用し，テフロン製のパッキンを挟んでねじ込むことによって空気溜まりを防ぐ工夫を行った．

三軸室（**図 1** 三軸室上部）および載荷ジャッキ（**図 1** 三軸室下部）は，元々は別の用途で作製した装置の組み合わせである．三軸室および載荷ジャッキを格納する載荷台は，剛性のあるスペーサーおよび載荷ロッド連結部を新たに設計・製作してドッキングさせた．これらの新規製作部品は，腐食を防ぐ目的で全てステンレス製とした．載荷ジャッキは，実験で使用する載荷ストローク内に収まるような位置に据えつけることに注意した．なお，ジャッキストロークリミッタも同様である．

システム制御部は，試験精度の向上，再現性の確保および労力削減を目的に，計測と制御を自動で行うことができるようにシステム化した．自動制御は，本学地盤工学研究室で開発した自動制御プログラム「Tripwin for Windows7」を母体とし，データロガーでセンサー類の測定値を GP-IB ボードを用いてパソコンに取り込み，D/A ボードで載荷台，セル圧および背圧の電動レギュレーターに制御信号を送るフィードバック自動制御スタイルである．

4. まとめ

製作の過程で得られた知見は次の通りである．①試験装置は剛性と重量感が重要である．②水経路の水密性を確保することが求められる．③レギュレーターの性能が試験精度に影響を与える．

謝辞

試験装置を整備するにあたり，㈱誠研舎の技術者の方々には，整備のコツに関して丁寧なご指導を賜りました．また，メインフレーム用の管路表示シールを提供して頂きました．ここに感謝の意を表します．

参考文献

1) 公益社団法人地盤工学会：地盤材料試験の方法と解説，No.2，pp. 553-660，2009.

有限要素法解析を用いた研究支援

高橋　智　　機械・金属技術分野

1. はじめに

技術支援センターでは主担当の分野に限らず，他分野へ積極的な業務支援を行い，本学の研究・教育の発展に貢献することを重要な任務としている．今回，主担当以外の分野からの業務依頼として，生物機能工学専攻の今井助教が参加するたんぽぽ計画の実験で使用する捕集パネルの強度解析依頼を受けたので，その概要について報告する．

2. プロジェクト概要と業務概要

たんぽぽ計画は国際宇宙ステーション（以下，ISS）上で微生物を採集し，その高度における微生物の存在の可能性を検討，また，微生物を宇宙空間に曝露することで微生物がどの程度宇宙空間で生存できるかを検証するプロジェクトである [1]．当該プロジェクトで使用する実験機器はロケットに積載して ISS へ運ばれるため，事前検証が重要となる．捕集パネルに関しては強度解析が要求されていたことから，有限要素法を用いて強度解析（以下，FEM 解析）を行い，設計の妥当性について検証した．

3. 有限要素法解析による強度解析

図 1 に捕集パネルの外形図を示す．提供された捕集パネルの図面から解析モデルを作成し，汎用有限要素法解析ソフトウェアにより FEM 解析を行った．実際には様々な条件を想定して解析を行っているが，ここではその一例を示す．

図 2 に解析モデルおよび境界条件を示す．予備解析を行い，応力集中が発生している箇所にメッシュコントロールを適用することで解析精度の向上を図った．また，想定されている捕集パネルの使用，設置状況について今井助教と打合せを行い，最終的な境界条件を決定した．FEM 解析により得られた von Mises 応力と 0.2%耐力の比較を行い，要求されている安全率が確保されているかを検証した．安全率が低い場合，その改善策についても提案を行った．

4. まとめ

他分野への業務支援は技術支援センターの理念に掲げられているが，その実績はまだ少ない．技術支援センターが研究・教育に貢献するためには，さらなるスキルアップが求められている．

参考文献

1) 山岸明彦，たんぽぽ計画：有機物・微生物の宇宙曝露と宇宙塵・微生物の捕集，日本惑星科学会誌，Vol.20，No.2，pp. 117-124，2011.

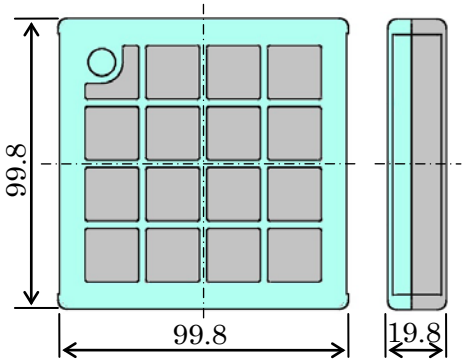


図 1　捕集パネル外形図

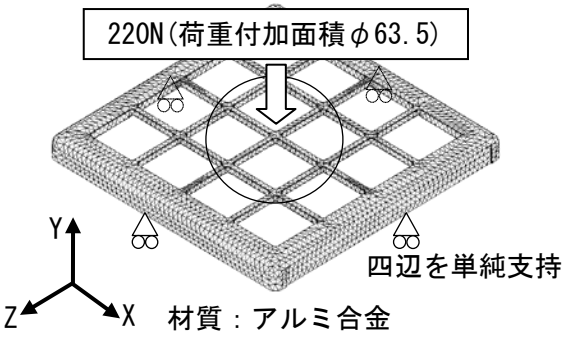


図 2　解析モデルと境界条件

床上操作式クレーンの月次検査業務について

志田　暁雄　電気電子・情報技術分野

1. はじめに

本大学内には荷物の搬出入や装置の組み立て等を目的として，クレーンが設置されている．筆者が主に業務を行っている極限エネルギー密度工学研究センターの管轄下にも，3 基の床上操作式クレーンがあり，いずれも吊り上げ荷重 5 トンのものである．

吊り上げ荷重 0.5 トンを超えるクレーンは，定期自主検査を行うことが法律で定められている．定期自主検査には，作業者が行う作業前点検，知識を有する者が 1 か月以内毎に行う月次検査と 1 年以内毎に行う年次検査とがある．検査を行う事には特に資格を必要としないが，クレーンを動かし確認する為，それに対応した運転資格者は必須である．吊り上げ荷重 5 トン以上の床上操作式クレーンでは，技能講習を修了する必要がある．

年次検査では，荷重試験（最大吊り上げ荷重と同じになるような重りを使う）行う必要があり，この他専用の器具や経験が求められることから，現在は月次検査のみ担当している．

2. 業務内容

月次検査の結果は 3 年保存する必要があり，定期検査結果記録簿に従い検査・記録している．検査項目は次の通り．

① ブレーキ等制動装置（正常の範囲内で停止するか，異音がしないか，車輪止めに異常がないか，等）
② ワイヤーロープ等（変形やほつれ等が無いか）
③ フック等吊り具（亀裂・変形等が無いか，滑らかに回転するか，外れ止め装置に異常がないか，等）
④ 安全装置・警報装置（巻過防止装置は機能するか，警報装置が動作するか）
⑤ 配線や配電盤・コントローラー等の電気系（正常に動作するか，短絡痕・異臭・異音が無いか，等）
⑥ レール（歪みや変形等が無いか，移動の際にガタツキが無いか，等）

装置の大半は天井近くの高い場所に設置してあることから，必要に応じて安全帯を使用し，危険の無いよう行っている．

クレーンの使用は断続的であり，稼働率が高くないからか，これまでに異常が見つかったことは無いが，もし見つけた場合は報告し，修理を行うこととなる．

3. 今後について

月例検査で行っている項目は必要最低限のものだけであり，スキルがあればより詳細に，或いは優先度の低い他の項目についても確認することが望ましいと考える．必要な際に使えない事が無きよう，安全に気をつけてスキルアップしていきたい．

図１　床上操作式クレーン
（原子力安全・システム安全棟内）

工作センターへの技術支援および ショット・ブラスト加工機の導入と運用

吉井　一夫　　機械・金属技術分野

1. はじめに

技術支援センターでは，機械系からの業務依頼により 3 名を工作センターへ派遣している．

主な業務内容として，各種工作機械の集中管理，学内における教育研究用特殊機器や実験装置の製作及び試料部品等の加工業務を行っている．また，日頃からセンター利用者の要望を調査し，それらを視野に機械の導入や選定も担っている．

本報告は，2013 年度に導入されたショット・ブラスト加工機「鏡面ショットマシン」における導入の経緯と運用状況について報告する．

ショット・ブラストとは，加工物表面に研磨材を吹き付け，除去する加工法のことである．

2. 導入の背景

近年，工作センターにおいて，超硬材，チタン合金，インコネル材等の一般的に難削材と呼ばれている材料の形状加工が増えている．

工作センターにおけるチタン合金，インコネル材の形状加工については，切削工具メーカー各社の開発が顕著で，フライス盤や旋盤での切削加工が比較的容易となった．しかし，超硬材の形状加工については，放電加工によるところが大きい．

放電加工は，放電を利用して加工物を除去するために，加工物表面が母材とは異なった変質層を形成することが知られている．超硬材においては，放電加工を施すと加工物表面が軟化するため，鏡面加工前に熱処理，酸化物の除去または，研削盤，ラッピングの加工手順を行わなければならない．しかし，今回紹介するショット・ブラスト加工機では，放電加工による形状加工後すぐに鏡面加工に移行し容易に鏡面を得ることができる．また，複雑な形状の加工物に対応できることや機械加工後の微小なバリ取りにも有効であることなどから，導入することになった．

3. 本機について

(1)主な仕様（図 1 に外観を示す）

- 本体寸法：W525×H1610×D850（mm）
- 本体重量：110（Kg）
- ワーク最大寸法：200×200×50（mm）
- 入力電源：三相 200V 7A

(2)主な用途

- 金型，工具類の鏡面研磨
- コーティング前後の磨き
- 切削，研磨後の微小バリ取りと同時研磨
- 艶出し全般

(3)研磨メディア

弾性と粘着性を持った不定形のコア（0.2~0.5 位）の周りに微細な研磨砥粒を積層コートさせているものを使用している．（図 2 参照）

図 1　本体外観と各部詳細

以下，粘弾性研磨材の特徴を記す．

・一般的研磨材に比べ騒音が少ない．

・変形して微小な溝に入り込んで研磨するため，三次元的形状の最終研磨に向いている．

・形状変化・熱変化がほとんどなく，薄物ワークの加工も可能である．

工作センターでは，荒磨き用と光沢仕上げ用の 2 種類（全 27 種類中）を用意している．

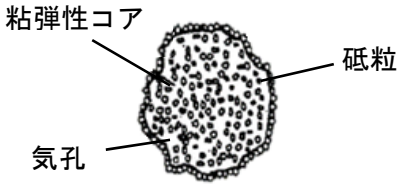


図 2　研磨メディア模式図

(4)研磨方式

投射にモーターの遠心力を利用する方式のため（**図 3** 参照），メディアの投射量を多くすることが可能で，作業時間を短縮することができる．

エアー圧を利用して研磨メディアを投射する方式に比べ，粉塵が少なく，廃棄物をほとんど出さない．乾式研磨方式のため，後洗浄が不要で使用者の作業負担（清掃やメンテナンス）が軽減される．また，研磨メディアの交換も容易である．

研磨材が弾性体でワークへの負荷が少なく，ワークを手で保持しての加工が可能なため，ワーク全体をムラなく加工することができる．(**図 4** 参照)

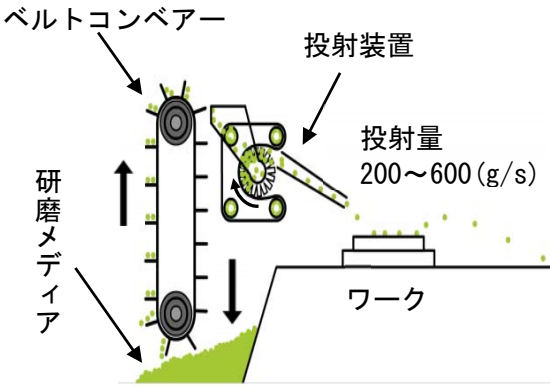


図 3　研磨方式の機構

図 4　作業中の様子

(5)メディア再生機能

研磨メディアは使用するに従って表面の研磨微粉がはがれ，それと共に研磨能力は減少する．その際は，メディア再生機能で研磨微粉を再付着させることができる．およそ 10 分で再生可能．

4. 運用について

(1)利用方法

本機を利用するためには，工作センターのライセンス制度による安全講習を受講し『利用許可証』が発行される必要がある．

(2)施設見学者への対応

施設見学において，中高生（**表 1** 参照）が訪れた際には，本機を利用して短時間で機械加工についての体感学習を行っている．　（**図 5** 参照）

表 1　2014 年度施設見学者数（）内は全体数

件数	中学 8	高校 6	計 14 件（19）
人数	175 名	153 名	計 328 名（356）

図 5　本機での体感学習の様子

5. おわりに

利用者の方々をはじめ関係者の皆様には，日頃より工作センターの運営・管理に御理解と御協力を頂き感謝を申し上げる．今後も工作機械に関する最新情報の収集・動向調査を行い，利用者のためのより良い環境づくりに努めたい．

コンクリート工学関連の実験設備紹介

山口　貴幸　環境・建設技術分野

1. はじめに

コンクリートは，建物，橋，ダム，上下水道など多くの重要構造物の材料として使用されている．すでに 100 億㎥を超える膨大な量が社会資本として供用され，我が国の成長を支えてきた．

ところが，コンクリート構造物の劣化が社会問題になっている．主に高度成長期において大量に建設され，これまで無補修で供用に耐えてきたものの中にも，高齢化により劣化が顕在化するものが急増することが予想されている．例えば，今後 20 年で，建設後 50 年以上経過する道路橋（橋長 2m 以上）の割合は現在の約 16%から約 65%となるなど，高齢化の割合は加速度的に増加する [1]．構造物の劣化が原因で事故に至った例として，平成 24 年 12 月 2 日に発生した，中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故がある．

こうした事故を 2 度と起こさないよう，国を挙げて社会資本の維持管理のための取組みが進められている．そのために大学を含めた研究機関が担う役割も大きく，点検・診断技術や，新しい補修・補強工法など，多岐に渡る研究が多くの機関で行われている．安全で持続可能な社会の実現のため，さらなる推進が期待されている．

本学のコンクリート研究室でも，塩害やアルカリ骨材反応による劣化，乾燥収縮やクリープによる変形・ひび割れなどに注目した研究を行っている．本稿では，これらの研究を支える実験設備を紹介する．

2. 実験設備紹介

①構造物の耐震性能試験システム（**図 1**）

最大荷重 2000kN，最大ストローク±300mm のアクチュエータ 3 基，反力壁，反力床，反力フレームで構成され，実物大規模の模型載荷実験を行うことが出来る．これらを組み合わせることによって，地震動を想定した載荷を行うことが出来る．載荷装置としての性能は，国内の大学では有数のものになっている．

②コンクリート腐食試験機（**図 2**）

最大長さ 2m 程度の試験体に対し，過酷な塩害環境を模擬した暴露試験を行うことが出来る．塩水噴霧，塩水浸漬，乾燥，湿潤の各試験について，プログラムによりサイクル運転が可能．

③持続載荷試験装置（**図 3**）

円筒型試験体について，軸方向の変形をコントロールしながら，荷重を一定に保つ，あるいは段

図 1　構造物の耐震性能験システム

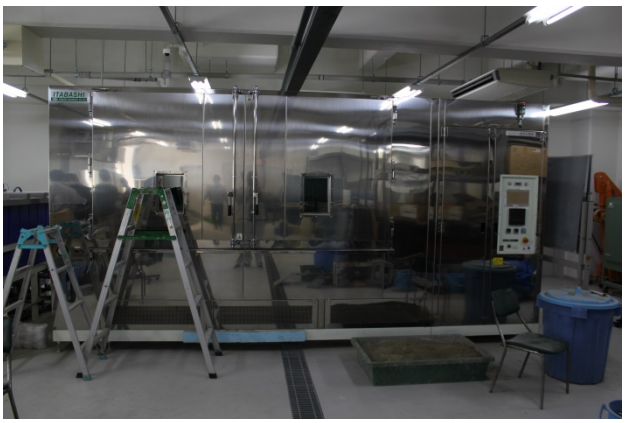


図 2　コンクリート腐食試験機

図 3　持続載荷試験装置

図 4　バックホー

図 5　天井クレーン

図 6　万能試験機

階的に変化する載荷試験を実施できる．これにより，幅広い環境下でのコンクリートの収縮・クリープなどの微細な変形を再現し，解析モデルとの比較を行うことで，モデル構築の研究を進める．

④バックホー（**図 4**）

コマツ製, PC15MR-1（バケット容量 0.044 ㎥）．コンクリートに使用する骨材，コンガラなどを運搬するために使用する．導入前と比較して，作業の効率，安全性が大きく向上した．運転には車両系建設機械（整地）の技能講習の受講が必要．

⑤天井クレーン（**図 5**）

吊り荷重 5t．試験体の質量は，小さいものでも 100 kgを超える．実大規模実験を計画する際には，クレーンの吊り荷重で試験体サイズの上限が決まることも多い．当然，人力では全く作業できないため，試験体設置・運搬のために欠かせない設備である．床上操作式クレーン運転，玉掛の技能講習の受講が必要．

⑥万能試験機（**図 6**）

最大荷重 1000kN．コンクリート供試体の圧縮試験，鉄筋等棒部材の引張試験を行う．引張試験では，最大 1.8m 程度まで試験を行うことが出来る．

3. おわりに

紹介した実験設備の内，バックホー，クレーンについては，運転に資格が必要であり，安全に十分注意して作業しなければ，重大災害に繋がる恐れがある．また，資格作業ではないが，電動工具を使用した切断作業等も多く，常に怪我の危険がある．設備の維持や作業指導と同時に，学生への安全指導を怠らないことが，研究を円滑に進めるための大きな支援になると考えている．

参考文献

1) 国土交通省：インフラ長寿命化計画（行動計画），pp4，平成 26 年 5 月 21 日

コラム

計算尺よもやま話

皆さん，計算尺をご存知ですか？複雑な技術計算や経営・商業関連の複利計算・利益率等，繰り返しまたは高い頻度で必要となる計算の概算値を簡単に算出できるアナログ計算機です．17 世紀前半に対数が考案され 10 年ほどで発明されたそうです．以来，電子計算機が開発される 1970 年代に至るまで，300 年にわたって対数表とともに科学・技術計算の世界を支えてきました．

私の中学校時代は，放課後に活動を行う部活動と授業時間で行うクラブ活動があり，「計算尺クラブ」で様々な計算尺を見ました．一般的には乗除のみを行うものとされている計算尺ですが，足し算，引き算が出来る円形計算尺がありました．ちなみに，世の中には 1,000 種類を超える特殊計算尺があります．

計算尺の原理は簡単に言うと以下の通りです．対数法則 $\log(ab) = \log(a) + \log(b)$ を使えば，対数目盛を使って掛け算は長さの足し算に，割り算は長さの引き算になります．そこで，目盛尺で足したり，引いたりして計算するのです．通常の計算尺の精度は有効数字３桁であり，位取りが大切でこの方法の習得が重要となります．

図１　化学工学用計算尺 ヘンミ No.257L （表面）

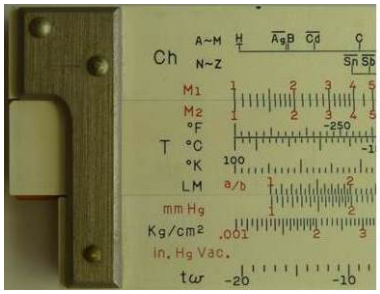


図２　裏面左側

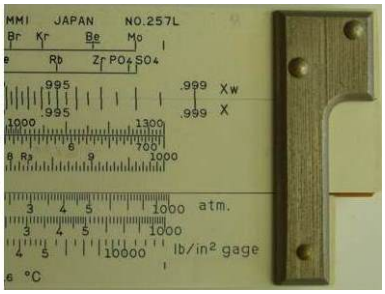


図３　裏面右側

私は，長岡高専入学（1973 年）の際に計算尺を購入させられました．学科によって種類が異なり，機械・電気・化学・土木用があり，私の購入品は「化学工学用」（図 1）でした．本体は竹製，金属枠で固定されており随分と精密な作りで高価（当時 7,000 円位）でした．既に電卓の時代に入っており，次の年には関数電卓を購入することになり，実際には計算尺を使った授業は無かったと記憶しています．入学時に計算尺を購入した最後の学年ではなかったでしょうか．

化学用計算尺の特徴は，裏面にある原子量，分子量の換算尺 Ch 尺にあります（図 2，3）．任意の元素記号，化学式にカーソルを合わせて表の D 尺でその値を見るというものです．その他にも，温度・圧力等様々な単位やら定数が刻印されています．

人類初の月面着陸・帰還をなしとげたアポロ計画において，コンピュータが故障した時のために非常用として司令船に計算尺が搭載されていたとのこと．当時販売されていた卓上科学電卓はアポロに搭載するには大きすぎたのです．トム・ハンクス主演の映画「アポロ 13 号(1995 年)」では，地上にいる管制官が計算尺を使うシーンがでてきます．宮崎駿監督作品「風立ちぬ」は，1930 年代の航空機設計者（ゼロ戦開発者の堀越二郎）の半生を描いたもので，計算尺が活躍しています．この映画で骨折の添え木にした計算尺に笑い，計算尺の精密作画に感嘆しました．

書棚の隅に眠っていた計算尺を引張り出し，懐かしく想い出に浸りながらこの原稿を書いています．計算尺は実用的には絶滅していますが，対数を視覚化する「数学教育の教育教具」として使うのも面白いのではないかと考えているところです．

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 26 年度の教育・研究支援状況について

技術職員は，本学の教育・研究組織である各系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（延数）を示した．全課程（学部 1 年）と表記した実験は，全ての分野が支援を行っている．また各課程の支援は複数技術職員が実験を担当していることが分かる．今年度については新しく経営情報システム工学課程に対する教育支援が追加されている．

研究室からの依頼を受けて行った研究支援状況の目安として学術論文誌や学術講演会等への掲載数を**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 （延数）
全課程（学部 1 年）	5	12
機械創造工学課程	9	16
電気電子情報工学課程	7	18
材料開発工学課程	4	7
建設工学課程	4	7
環境システム工学課程	4	6
生物機能工学課程	4	10
経営情報システム工学課程	2	2

表 2　学術論文等の掲載数

系	件数
機械系	13
電気系	23
物質・材料系	16
環境・建設系	11
生物系	5
経営情報系	0
原子力安全系	0
システム安全系	0
教育開発系	0

全課程 1 学年「生物実験及び演習」

近藤　みずき　化学・生物技術分野

「生物実験及び演習」は，全課程第 1 学年 2 学期に開講されている．生物機能工学課程に配属された学生は必修科目であり，他課程の学生は選択科目として履修可能である．生物を扱う機会の少ない工学部の学生が生物機能工学を含む生物に関連した分野に関わる可能性を考慮して実験を実施している．その内容について，以下に報告する．

1. 概要

この科目は，准教授 3 名，助教 1 名，技術職員 3 名，TA2 名，演習担当として教授 1 名，TA3 名が担当している．

実験は，基本的に一人で行い，顕微鏡を使用する場合は二人一組で実験を行う．実験テーマは下記のとおりであり，毎週水曜日の午後に行っている．

【実験テーマ】

・顕微鏡の使用法と細胞の観察
・細胞分裂の観察
・アジの解剖
・大学付近の自然散策
・生物の分類と観察
・刺激の受容・中枢神経の働き
・プラナリアの再生
・アカムシの唾液腺染色体の観察
・筋原繊維の収縮観察
・植物体の再生Ⅰ・Ⅱ
・微生物の観察Ⅰ・Ⅱ

実験の前に演習があり，この演習では身近な生物に関する英語のトピック（例えば，iPS 細胞や遺伝子に関するニュースなど）を読んで，生物のことを学ぶ．

2. 支援内容

技術職員 3 名は全実験テーマを担当し，筆者は 1 年担当責任者として実験材料の準備から当日の実験指導までを支援している．

学生 3～4 人に対して 1 名のスタッフ（教職員及び TA）がおり，実験経験が少なくても安心して安全に実験できるように指導している．充実したスタッフにより，実験中は学生の操作を見て回り，器具の取り扱い方や操作上の注意点，分からない点について細かく指導できる．特に，生物実験では細胞等を観察するため，光学顕微鏡や実体顕微鏡を使用しているが，初めて使う学生がほとんどのため観察の目的物を見つけ出すことができない場合など指導・助言を行っている．

さらに，生物実験では生き物を材料として使う場合が多いため，実験当日に状態の良いものが入手できるように手配したり，また当日観察できるように細胞固定まで行うなど準備の段階も支援を行っている．

図 1　学生実験風景

機械創造工学課程 2 年生「機械工学基礎実験」

山田　修一　　総合安全・情報管理技術分野

教育支援業務として，2 学期に「機械工学基礎実験」を担当した．本報では，科目全体の概要および担当したテーマの概要を述べると共に支援業務の内容について報告する．

1. 実験概要

機械工学基礎実験は，機械創造工学課程第 2 学年の 2 学期火曜 4 限～に開講する実験科目である．機械工学に関する基礎的な実験を行い，機械工学の内容理解をより深めるとともに，得られた結果の解析・考察能力を養成する目的で行われる．

実験テーマは，機械系の 4 大講座から，**表 1** に示す 4 つの実験を各テーマ 4 週行う．第 1 週目は全体が 2 班に分かれ，実験講義を行い，次の 3 週は，4 班（1 班 5～6 名）に分かれ，テーマ毎に実験や考究を行っている．教員，ティーチングアシスタントおよび技術職員が担当し，今年度は技術職員 2 名が担当した．

表 1　「機械創造基礎実験」実験テーマ

1	熱流体工学基礎実験
	i. 飽和蒸気圧力の測定
	ii. 渦巻ポンプの性能試験
2	各種材料の摩擦測定
3	情報制御電気回路基礎実験
	i. オペアンプの基礎
	ii. A/D-D/A 変換
4	鋼の熱処理，組織と強度

2. 熱流体工学基礎実験の概要

筆者が担当したのは，1．熱流体工学基礎実験の「飽和蒸気圧力の測定」の実験指導と装置（**図 1a**）の管理，渦巻ポンプの性能試験で使用するポンプおよび配管，計測機器（**図 1b**）の管理である．

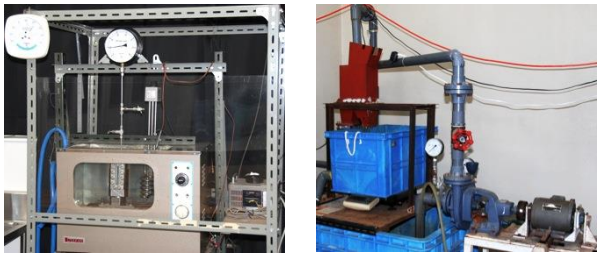
飽和蒸気圧力の測定は，純物質の気相と液相とが共存する気液共存状態を観察し，その温度と圧力を測定することにより熱力学において基礎的かつ重要である *PV* 線図および *PT* 線図に対する理解を深めることを目的としている．

また，渦巻ポンプの性能試験は，渦巻ポンプの揚水量，揚程，所要動力を測定し，その特性を調べることを目的として実験を行っている．

3. 支援業務内容

飽和蒸気圧力の測定は，教員 1 名と筆者の 2 名で担当した．教員は，講義，レポート作成指導，4 週目の考究を担当し，筆者は，装置の管理，実験指導を行っている．特に使用する物質（フロン系冷媒）の SDS の説明を行った．また，実験中，外部ヒーターの操作による火傷には安全指導を徹底した．さらに，近年フロンガスによるオゾン層破壊問題についての報道がほとんど無い事から，オゾン層破壊の環境問題について関心が薄いため，概要説明を行っている．

渦巻ポンプの管理では，昨年度の移設で生じた配管の不具合の管路系修理や，ポンプ架台の振動について修理を行い，実験が安全に行えるようにした．



a. 飽和水蒸気圧力の測定　　b. 渦巻ポンプの性能試験

図 1　「熱流体工学基礎実験」実験装置

電気電子情報工学課程 3 学年「電気電子情報工学実験 2」

豊田　英之　　電気電子・情報技術分野

平成 26 年度電気電子情報工学実験 2 の概要，及び筆者の担当テーマ「半導体光素子」の教育支援内容について報告する．

1.「電気電子情報工学実験 2」の概要

電気電子情報工学実験 2 は電気・電子・情報に関する実験の基礎的な知識および技術を習得させることを目的に，第 3 学年 2 学期に開講されている実験科目であり，6 テーマから構成されている（**表 1**）．26 年度はこれらのテーマを教員 6 名，技術職員 4 名, シニアテクニカルアドバイザ 1 名，TA9 名で担当した. 履修者数は例年 120 名前後（26 年度: 126 名）であり，全履修者を 12 班（各班 10～11 名）にグループ分けして指導を行なっている．各テーマは(1)計画日，(2)実験日 1，(3)実験日 2，(4)レポート作成日の 4 日間かけて実施され，技術職員は各テーマの担当教員と連携しながら，主に実験日 1，2 の実験指導や安全指導を担当している．これとは別に，学年実験主任補佐担当の技術職員が実験班分け表や日程表の作成，レポート提出日毎のレポート回収，提出状況のチェック等の支援業務も行なっている．

表 1　電気電子情報工学実験 2 の構成

分野	実験テーマ
電気エネルギーシステム・制御工学関連	放電・プラズマ
	交流電動機の制御
電子デバイス・フォトニクス工学関連	物性（Ⅲ）
	半導体光素子
情報通信制御システム工学関連	高周波波形処理・伝送
	DSP を用いた信号処理

2. 担当テーマの教育支援内容

筆者は，半導体発光素子である発光ダイオード(LED)，レーザーダイオード(LD)に関する理解を深めることを目的とした「半導体光素子」のテーマを担当している．各実験日の冒頭に LED や LD の概要説明，具体的な実験内容，装置の操作方法や注意点，LD に関する安全指導を行ない，実験中は学生からの質問への対応，補足説明，進行状況の確認などを行なっている．また LED，LD，PD 用アルミシャーシの加工や配線用コードの製作・補修，実験終了後の各素子，各装置の動作確認など実験器具の保守点検も行っている．

本テーマの担当を始めた当初は，前任者から引き継いだ実験内容をそのまま踏襲していたが，その後は担当教員へ提案を行ないながら徐々に実験項目・装置の追加更新を行なってきた．例えば，(1)赤外 LD から可視光 LD への変更 → レーザー光が目視できる様になり，実験の効率や安全性が向上した．(2)青色および緑色 LED の追加 → 従来は赤色 LED のみの測定であったが，波長（禁制帯幅）の異なる LED を加えたことで，Vth と Eg の関係などが分かる様になった．(3)実験項目「LED を用いた pn 接合の光過程に関する実験」の追加（**図 1**） → 光の波長と光子のエネルギーの関係が直感的に理解できる様になった．(4)老朽化した分光器の更新申請等を行なった．今後も実験・安全指導だけでなく，実験内容や装置の改善についての提案も行なっていきたいと考えている．

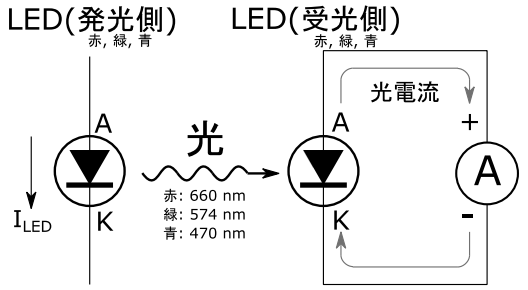


図 1 「LED を用いた pn 接合の光過程に関する実験」の概要

物質材料工学課程における教育支援業務の紹介

加藤　善二　　総合安全・情報管理技術分野

平成 26 年度は教育支援業務として，前期は 3 年生の「実験と安全」を，後期は 2 年生の「物質・材料工学基礎実験 2」と 3 年生対象の「材料開発工学実験（無機系分野）」を担当した．その内容について，以下に報告する．

1. 実験概要

「実験と安全」は，材料に関する実験や薬品を取り扱う上で，安全に関する知識と考えは必須であることから，薬品等の取り扱い，廃液，放射線源（RI）について説明と実習を行う．

「材料工学基礎実験Ⅱ」は，材料開発に必要な基礎的な無機材料に関する実験・実習を行い簡単な測定技術および実験操作を習得する．

「材料開発工学実験（無機系分野）」は，代表的な次世代の機能性材料を選び，それらを合成し，分析機器を利用して評価することで，無機化学分野の基礎的・実践的実験技術の習得を目的とする．（シラバスより）

2. 支援業務内容

「実験と安全」では，RI 実習は演習時に教員と共に指導した．消火訓練は，消火訓練場所全般の準備から片付けまでを支援した．廃液に関連して，物質材料系の実験ゴミの出し方について説明し，26 年度の研究室代表である環境整備係の学生名簿を作製した．この名簿を基に，通年で実験ゴミの搬出等の指導を行った．

「材料工学基礎実験Ⅱ」は下記のスケジュールで行った．

① ガイダンス（1 回）
② 粉体粒子の充填（1 回）
③ 結晶と X 線回折（1 回）
④ 計測のためのプログラミング学習/グラフソフトの使い方（1 回）
⑤ 二成分金属の状態図/熱膨張・熱重量測定（3 回）
⑥ 計算機実習（1 回）

実験の開始に当たり，担当するティーチングアシスタント（TA）を決めガイダンスを行った．

実験の準備は，テーマごとに実験装置が異なるため実験台上に異なる装置を設置する必要があり，これを TA と共に行った．実験中は TA を指導し，教員と共に学生を指導した．

「材料開発工学実験（無機系分野）」は下記のスケジュールで行った．

① ガイダンス（1 回）
② セラミックスの合成（4 回）
　作成するのは電池，磁性薄膜，蛍光体である．
③ 合成した試料の測定（3 回）
　電池は充放電量，磁性薄膜はヒシテリシス他，蛍光体はスペクトルを測定する．

学生は班分けしてローテーションで実験を行い，合成では 4 班，測定では 3 班に分けた．

支援の内容は，「材料工学基礎実験Ⅱ」の場合とほぼ同様であった．

セラミックスの実験では，下記の点に留意して指導を行った．高温の電気炉を使用するため，試料の出し入れの際の火傷に注意するよう指導した．電気炉を組み立てる実験では，配線を間違える事故を防止すると共に，感電に注意するよう指導した．

その結果，トラブルも無く順調に学生実験を進めることが出来た．

環境システム工学課程 4 年「環境システム工学特別演習 1」

相田　久夫　　総合安全・情報管理技術分野

環境システム工学特別演習 1 は各研究室に配属された 4 年生のみ受講が可能な必修科目である．設定されたテーマに従い各研究室の教員指導の下で演習を行う．また，**表 1** のように適宜中間報告会を開催して途中経過を確認するとともに，最終週には合同発表会を行い最終成果を確認する．以下その概要と筆者の支援内容を紹介する．

1. 概要

筆者が担当する都市計画研究室の演習内容は「環境に配慮した地区将来計画の検討」をテーマとして地区の将来像・整備計画を提案することである．履修者は 8 人前後で 2 班～3 班に分かれ，長岡市の「まちなか」「郊外」「農村」のうち 2 地区を担当する．最初に担当地区の現状を分析し現在抱える課題を抽出，整理するために地区カルテを作成する．ここでは既存のデータ分析に加えて，現地調査を行い新たなデータを収集，整理し視覚的にわかりやすくするために地図上にのせて整理するものである．調査項目はおおよそ**表 2** の項目である．これを基に最終合同発表会に向けてグループ内で地区の課題の改善策及び将来計画について議論，検討し報告書を作成する．演習に当たってのツールとしては，パソコン，GIS ソフト（SIS），都市計画図，国土基本図，国土地理院 WEB 情報，住宅地図，航空写真，長岡市史，国勢調査，統計年鑑等である．

2. 支援業務内容

演習は教員・TA が連携して指導しており，筆者の支援業務としては主に以下を担当している．

・GIS の講習及び操作指導，数値データの作成
・パソコン関連の保守，管理，トラブル対応
・住宅地図，国勢調査等統計書の管理

中でも GIS に関しては都市計画分野においては必要不可欠なツールとなっており講習会を開いて使用方法等説明している（**図 1**）．

表 1 スケジュール

4/9	課題出題及び説明
4/23	1 回目発表及び報告書提出
5/15	2 回目発表及び報告書提出
7/23	最終合同発表会（4 研究室）

表 2　調査項目

・地区の概要（地理、歴史）
　市史の読み込み・地区住民へのヒアリング
・地区の現況
　（1）都市基盤（道路、公園、河川、下水道等）
　　・基盤整備手法（区画整理・民間開発等）
　　・道路
　　（幅員、歩道・角切りの有無、電柱の位置等）
　　・公共施設の分布
　（2）土地利用
　　・緑地の分布、垣柵（位置・長さの割合）
　（3）人口動態（国勢調査、住民基本台帳）
　（4）建造物（建物の種類、構造、階数等）
・過去からの変化（旧道、住宅地図、航空写真）

図 1　GIS 講習風景

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 2014 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．

機械系　流体工学研究室：担当　山田修一
公表論文等：植田和樹，吉武裕美子，山田修一，高橋勉（長岡技科大），“下流に十字交差した平板により誘起される円柱の振動現象”，2014 年度日本機械学会北陸信越支部講演論文集，（2015 年 3 月）
研究概要及び支援内容：水流における実験装置として高流速型と可視化用２機のウオータートンネルと回流水槽の製作および関連実験装置の開発の設計製作協力による研究支援をした。

機械系　耐熱材料工学研究室：担当　山岸 郷志※1
公表論文等：山岸 郷志（長岡技科大）Subramanian Rajivgandhi（長岡技科大 院），岡崎 正和（長岡技科大），温度勾配を有する高温構造材料のクリープ変形およびそれに伴う損傷の基礎的検討，日本機械学会論文集 A 編，Vol.80，No.813（2014），pp.110-118.
研究概要及び支援内容：ガスタービンエンジン等のエネルギー機器の高温部材について，その機械的特性・寿命評価の高度化を目的とした研究に関して，装置開発，プログラム作成等，実験実務全般に関する支援を行なった．

電気系　応用波動光学実験室：担当　野田　浩平
公表論文等：Multilevel anisotropic diffractive optical elements fabricated by means of stepping photo-alignment technique using photo-cross-linkable polymer liquid crystals, K. Noda, K. Kawai, T. Sasaki, N. Kawatsuki and H. Ono, Appl. Opt. 53 (2014) 2556-2561.
研究概要及び支援内容：計算機ホログラムによる回折素子形成では，等方的位相差のデジタルパターンを計算し，それを媒体に記録することにより光学素子を形成する．ここに光学異方性を含めた光学素子の設計が可能であれば，偏光制御可能な複合光学素子が実現できる可能性がある．上記実現の為，光架橋性高分子液晶を用いて光学異方性がデジタルに記録された光学異方性回折素子を形成しその特性を評価した．

電気系 モーションコントロール研究室：担当　押味 洸
公表論文等：電流シミュレータを用いた IPMSM の電流センサ誤差の補正法の検討，電気学会研究会資料半導体電力変換モータドライブ合同研究会，15 巻，2 号，113 頁 ～ 118 頁，2015 年 01 月 23 日，岡田佳基,大石潔,横倉勇希,押味洸
研究概要及び支援内容：埋込磁石型同期モータ (IPMSM)向けの電流センサ誤差補正法の研究について、支援を行った。実証試験のための装置製作において、位置センサ読み取りのための電子回路・プログラムの作成について助言を行った。

※1　現所属：長岡技術科学大学大学院 助教

電気系 神経情報処理研究室：担当　穂刈　治英※2

公表論文等：Wataru Osabe, Isao Nambu, Haruhide Hokari, Shohei Yano, and Yasuhiro Wada, "Improvement of spatial resolution in estimating intended direction from the EEG using Virtual Sound Sources", Proceedings of Life Engineering Symposium 2014(LE2014), 1C1-4, pp.98-103, Sept. 2014.

研究概要及び支援内容：頭外音像定位音による脳波計を用いた聴覚事象関連電位の研究において、意図方向の分解能向上の検討を行った。これに関連して頭部伝達関数の測定環境及び被験者実験環境の構築, シミュレーション及び実験方法・実験データ解析のディスカッション等により，研究の支援を行った.

物質・材料系　エネルギー変換材料研究室：担当　程内　和範

公表論文等：永井太一・程内和範・松原浩, “スルファミン酸浴からの電析 Ni めっき膜の硬さに及ぼすアルギニン添加の影響”，表面技術, 第 65 巻, 第 4 号,　pp.38-39（2014）.

研究概要及び支援内容：めっき膜評価実験への技術支援、および教員・学生間で行う実験方法,実験データ解析のディスカッションに参加することにより支援を行った.

物質・材料系　高分子材料工学研究室：担当　宮　正光

公表論文等：H. Takeshita, S. Kakefuda, K. Kimura, M. Miya, K. Takenaka, and T. Shiomi, "Colloidal Crystallization Kinetics of Aqueous Dispersion of Temperature-responsive Polymer Microgels"　1st International Symposium on noparticles/Nanomaterials and Applications, Hotel Costa da Caparica, Lisbon, Portugal, 2014.

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・材料系　セラミックス・サイエンス研究室：担当　加藤　善二

公表論文等：Enhancing the contrast of low-density packing regions in images of ceramic powder compacts using a contrast agent for micro-X-ray computed tomography, T.Hondo, Z.Kato, and S.Tanaka, J.Ceram.Soc.Japan, 122, 1427, 574-576 (2014)

研究概要及び支援内容：観察方法の提案.

物質・材料系　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.，Sekiya T.，Toyama A.，Hasebe,Y.，Nakamura, A.，Noguchi M.，Li Y.，Ohshio S.，Akasaka H.，Muramatsu H.，Saitoh H.："Deposition of metal oxide films from Metal-EDTA complexes by flame spray technique"，Journal of Thermal Spray Technology ，23, 833-838（2014）

研究概要及び支援内容：本論分は，水素―酸素燃焼炎を用いたフレームスプレー法による Y, Eu, Er 酸化物膜の合成において，燃焼炎中で形成される酸化物の真密度が，作製された膜の気孔率に重要な役割を果たすことを見出したものである．この論文に関わる研究実験の助言及び技術支援を行った.

※2　2014 年 3 月 任期満了にて退職

環境・建設系　水工学研究室：担当　山本　浩

公表論文等：犬飼直之・大竹剛史・山本浩・細山田得三，“突堤付近における砂浜海岸での離岸流の可視化および発生予測について”，土木学会論文集 B1(水工学) Vol.71, No.4, I_715-I_720, 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・建設系　コンクリート研究室：担当　山口　貴幸

公表論文等：田中　泰司・下村　匠・武田　健太・山口　貴幸：塩害により腐食劣化が進行したプレテンション桁の耐荷性能評価，プレストレストコンクリート，Vol.56，No.3，2014.5

研究概要及び支援内容：論文は，鋼材が腐食劣化したプレテンション PC 桁について，実際に載荷実験を行って確認した耐荷性能と，載荷後に確認した鋼材腐食の状態との関係を評価したものである．支援内容は，実験方法の提案，載荷実験の実施など．

環境・建設系　地盤工学研究室：担当　高田　晋

公表論文等：豊田浩史（長岡技大），高田晋（長岡技大），原忠（高知大），竹澤請一郎（㈱ニュージェック）：液状化被害調査と室内要素試験から考える液状化特性，第 14 回日本地震工学シンポジウム，pp. 2337-2346, 2014.

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 26 年度に技術支援センターで実施した 16 件の研修のうち 7 件を抜粋して掲載した．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を参照してほしい．

研修に関しては，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致します．

詳細：http://konomi.nagaokaut.ac.jp/Open/kenshu_menu.html

平成 26 年度技術職員グループ研修報告

研修課題「SolidWorks を用いた 3 次元モデルの作成 1（初級編）」

機械・金属技術分野 *

1. はじめに

平成 26 年度のグループ研修は，機械・金属技術分野が担当し，昨年と同様により専門的で実際の業務に生かせる研修を実施することになった．研修題材とした SolidWorks は，FEM 解析機能を備えた 3 次元 CAD ソフト（以下 3D-CAD）であり，本学の授業では機械創造工学課程における機械創造工学設計（演習）の全コース及び機械創造工学総合演習 I の一部のコースにて利用されている．また，各研究室では実験装置の設計ツールとして利用され，このソフトで印刷された図面が工作センターに持ち込まれることが多くなっている．このような状況から，技術職員においても SolidWorks を用いた 3D-CAD によるモデリング及び FEM 解析による CAE（Computer Aided Engineering）のスキルの習得が必須となってきている．

本研修では，SolidWorks を用いた 3 次元モデルの基本的な構築方法について初級者を対象として講習を実施し，演習／研究補助に役立てるためのスキルアップを行ったので報告する．

2. 研修内容

研修は,初級者を対象とし1日研修に設定した．初級者向けであるので最初に3D-CADの全体像を把握し，その後，具体的な三次元モデルを構築する演習を実施する手順の進め方が効果的と考えた．研修実施日程を**表 1** に示す．全体像の把握には機械系田辺郁男教授から「次世代を切り開く SolidWorks を用いた CAE 有効活用」と題して 1 時間程度の時間を割いて講義していただいた．その後，機械・金属技術分野分野，吉田昌弘技術専門職員，高橋智技術職員，山岸郷志技術職員（以下敬称略）が主体となり，「SolidWorks を用いた3次元モデルの作成 1(初級編)」と題した3D-CAD演習を実施した．講師は，吉田と高橋が交替で担当し，山岸が受講者を補助する演習のサポート役を担当した．演習のためのテキストは高橋が主となり作成し，吉田が監修した（**表 2**）．テキストは印刷したものを受講者に配布する方式として，応

表 1　平成 26 年度グループ研修日程

平成 26 年 8 月 18 日（月）	
■午前	
8：40～ 8：50	受付
8：50～ 8：55	開講挨拶
8：55～ 9：00	概要説明
9：00～10：00	講義
10：10～12：00	CAD 演習 1（モデル作成）
■午後	
13：00～15：30	CAD 演習 2（アセンブリ）
15：30～16：40	CAD 演習 3（2D 面図作成）
16：40～17：00	質疑応答，閉講挨拶

表 2　3D-CAD 演習のテキストの内容

1. SolidWorks の操作方法
2. 演習 1 ～押し出し，押し出しカット，回転パターン～
3. 演習 2 ～アセンブリ～
4. 演習 3 ～2D 図面作成～
APPENDIX
i. 演習 4 バイスの部品作成とアセンブリの演習 ～ミラー，穴ウイザード，回転カット～
ii. 2D 図面作成の補助テクニック
図面．（演習 1，演習 2 の課題図ほか）

＊グループメンバー
吉田 昌弘，吉井 一夫，佐藤 賢太，山岸 郷志，高橋 智，星野 英夫

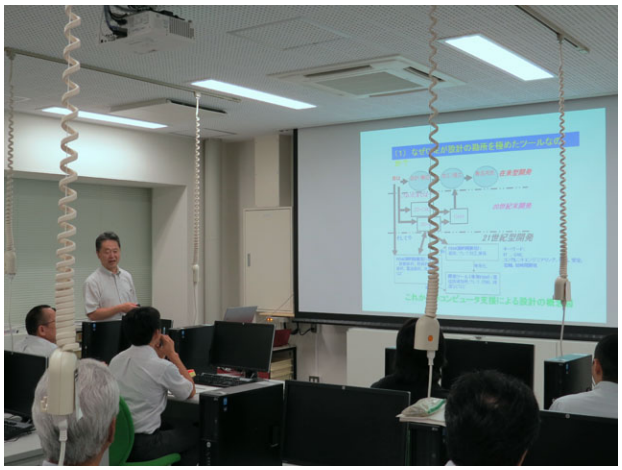


図 1　田辺教授の講義

図 2　研修全景

図 3　演習の様子

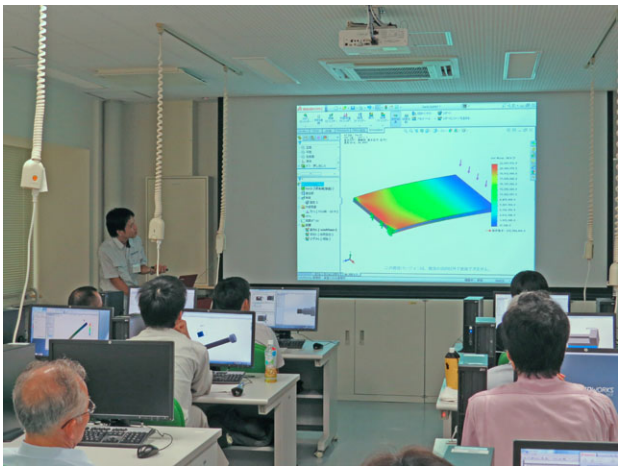


図 4　FEM 解析の実演

用的なモデル構築手法を記載した APPENDIX i, ii については電子データ（PDF 形式とサンプルのモデル）を受講者用の各 PC に保存しておき演習中も利用できるようにした．演習は作成した図面を印刷した段階で終了する予定であったが，受講者の希望により急遽簡単な FEM 解析の実演を高橋が行い研修を完了した．

3. 研修成果

本研修の参加者は，学内 13 名，学外 6 名となり，演習室がほぼ定員の状態となった．事後に参加者に口頭や電子メールで意見を求めたところ，田辺教授の講義では3D-CAD に関する全容がわかりやすく解説されていたなどの感想を頂き好評であった．演習については，分量が丁度良く SolidWorks を用いた FEM 解析の実演などもあり，好意的な意見が寄せられた．その一方で参加者同士の情報交換の場が少なかったことについても指摘があり，時間が限られているとはいえ設定すべき事案であったと思われる．

今回の研修は 1 日という短い期間でありながら講義，演習，応用（実演）といった内容が濃いものになった．研修そのものは初級者向けであったため，すぐに学生の演習指導に至るものではないが，3D-CAD の知見を深め，利用するきっかけを得るという意味では，研修の役割を十分に果たしたものと考える．

労働安全衛生総合研究所 平成 26 年度一般公開参加報告

大塩　茂夫　化学・生物技術分野

1. はじめに

独立行政法人「労働安全衛生総合研究所」は，厚生労働省所管の研究機関である．研究所では労働現場における産業災害を防止するための研究を行っている．

研究所は毎年 1 回一般公開され，ここで行われている研究の一部と，実演による危険な事例をわかりやすく紹介している．公開には，企業，消防関係者，大学関係者の他，一般の人の参加も多い．

今回の公開では，最近の研究成果，実験デモ，展示等，合計 13 件の事例について紹介があった．

公開内容の概要を以下に報告する．

2. 一般公開の概要

公開日：2014 年 4 月 16 日（水）
公開時間：13 時～17 時
会場：独立行政法人 労働安全衛生総合研究所
　　（清瀬地区）
参加者：386 名

3. 公開の内容

①新しい作業者教育

このブースでは，直感的に操作が行えるタブレット端末を用いた安全教材の紹介があった．

タブレット端末は簡単に持ち運びができ，作業場所での安全教育，通信機能を使って教育履歴の一元管理が可能である．

②熱中症を誘発する暑熱環境

特殊な労働環境や暑さによる危険性についての研究が紹介された．暑熱環境での作業において，簡便に効果的に身体を冷やす方法として扇風機に注目し，その使い方について説明があった．温度・湿度が異なる 2 室に入り，皮膚感覚で数値が当てられるかを試す体験と，風をどのくらいあてると涼しいと感じるのかを試す実験が体験できる．原発事故現場で使われている防護服を着るとどれくらい暑さ感覚が増すのかも体験できる．

③地盤に関係する災害を実験的に再現する

建設工事現場で，地盤に関係して発生する災害を小さな模型で再現することができる「遠心模型実験装置」を用いて，事故のメカニズムを調査する研究紹介があった．

④高所からの墜落事故を減少させる

建物の改修工事で多く発生している屋根からの墜落について，墜落防止の実験実演と設備の紹介があった．

⑤クレーン用ロープの劣化を検出する実験

ワイヤロープテスタによる，ワイヤロープ劣化検出方法の紹介があった．

⑥危険な機械に接近して行う作業の安全対策

はさまれ，巻き込まれ，切れ，こすれの災害防止について，作業の安全制御技術の研究紹介があった．

⑦可燃性液体の爆発・火災危険性評価

液体燃料や有機溶剤は一般家庭にもある身近な物質である．これらは着火すると爆発・火災災害を引き起こすため，安全管理が重要である．ここでは，爆発・火災の基礎と対策についてパネルで説明があり，実際に有機溶剤の爆発・火災の実験を見た．可燃性液体混合物の爆発危険性と火災危険性の違いについても説明があった．

⑧化学プロセスにおける異常な反応の危険性評価

化学工場の爆発のうち，異常な反応が装置内で起こり，発生した蒸気やガスが内部の圧力を上昇させて爆発に至るケースがある．ここでは，反応時の熱量などを測定して，異常な反応の危険性を評価するための分析装置の紹介があった．

⑨粉じん爆発の原因となる静電気放電の防止対策

大量の粉体を扱う工程や装置では，静電気放電が着火源となって爆発や火災が起こることがある．ここでは，このような災害を防止するための研究について説明があり，粉体貯蔵槽で実際に発生する静電気放電について動画を使って説明があった．

⑩静電気の放電と着火能力の実験

産業現場では，静電気放電が爆発や火災の原因となることがある．静電気が発生するメカニズム，静電気放電の種類と着火能力について実演と解説があった．最近の災害発生状況の資料展示，放電着火のビデオ上映もあった．

⑪ロールボックスパレットによる災害防止

ロールボックスパレットとは，スーパーマーケットなどで荷物を運ぶために使われている機器である．これによる典型的な災害は操作中に転倒させて下敷き・はさまれ，手・足の怪我などがある．ここでは，ロールボックスパレット起因の労災の実態，ロールボックスパレットの適切な使用方法，開発中の手足用プロテクターなどについて紹介があった．

⑫化学物質の「におい」と健康影響

化学物質のにおいと身体的影響との関係をラットで調べ，人間の反応を推定する研究の紹介があった．

⑬昔の労働安全ポスター展

1972 年（昭和 47 年）に労働安全衛生法が制定され，各企業も安全衛生に取り組んできた．その紹介として，安全衛生活動に使用されてきたポスターの展示があった．

4. おわりに

労働安全衛生研究所の一般公開に参加し，労働現場における災害の現状と，災害防止の研究の一端を知ることができた．災害の現状を知ることで，日常の業務における安全意識が一層深まった．特に，学生を指導する場合の安全教育の重要性を改めて感じた．

公開の中で，可燃性液体の爆発・火災の危険性，化学反応における危険，粉じん爆発の原因となる静電気放電については，日常の業務に関係が深く，ヒヤリハットや事故防止対策について参考になることが多かった．

日常業務での安全を再確認するためと，事故を未然に防ぐために，安全についての情報が得られるこのような催しへの参加は意義深いものと実感した．

分析化学基礎セミナー（無機分析編）参加報告

高橋　美幸　　環境・建設技術分野

1. はじめに

分析化学基礎セミナー（無機分析編）は，公益社団法人日本分析化学会が主催する，現場で分析実務を担当している技術者に向けたセミナーである．今回で 32 回目でありこれまでに約 1,900 名の参加実績があり，分析技術の基礎的技術の習得と向上にむけての教育を目的としている．このセミナーを受講することにより，学生実験および研究室における支援において学生に指導する上ですぐに役立つ実践的な知見を得ることを目的とした．

2. セミナー内容

期日：平成 26 年 6 月 24 日(火)および 25 日(水)
会場：飯田橋レインボービル（東京都新宿区）
受講料：25,000 円
（分析化学会会員，会員外は 37,000 円）
カリキュラム：

1. 分析化学を学ぶ―信頼性確保に向けて―
2. ピペットおよび電子天びんの使い方と検量線の作成方法
3. 標準液の役割と取り扱い上の注意
4. 分析値の提示と分析値の意味
5. 酸やアルカリ試薬における金属と無機化物の溶かし方
6. マイクロ波を利用する加圧分解法
7. ろ過―ろ材の選び方とその使い方―
8. 汚染原因とその管理
9. いまさら聞けない機器分析
   ～原子吸光分析，ICP 発光分光分析，ICP 質量分析等を例に～

テキストは日本分析化学会編の書籍「現場で役立つ化学分析の基礎」（オーム社刊）が使用され，当日のスライド資料とともに事前に郵送されてきた．また，全ての講義の終了後には受講証が授与された．

3. 研修成果

民間の分析検査機関に所属する方が多く，また内容も排水等の環境分析や微量分析に関する実務に直結する内容が多かったが，初心者向けに分析の基本から分析装置まで網羅して学べるカリキュラムだったため，非常に勉強になった．

例えば，測定値の統計的な扱いにおいては，従来の誤差の概念に置き換わる新しい概念“不確かさ”が近年用いられているが，誤差は真の値と測定値との差として定義されていたのに対し，“不確かさ”は真の値が存在する範囲を推定した値とされている．この不確かさは，各要因（分析者の操作や機器の性能等）の不確かさを見積もり，合成することで算出できる．一連の分析操作のうち一番不確かさが大きいのはどこなのか，数値として認識することがより精度のある分析につながるとのことだった．実際における不確かさの見積もりの算出を学習した．また，微量分析においては汚染が分析値に影響を与えることがあるが，使用する器具や手袋，人間からの汚染が分析対象に影響するかどうか（考慮すべきか）をふまえて作業を行わなければならないとのことは，非常に興味深かった．

今回のセミナーにおいて，今までの疑問や不安が解決できた．今後の教育研究支援業務において活用していきたい．

「ANSYS Mechanical 使いこなしセミナー」

安部　真　　総合安全・情報管理技術分野

1. はじめに

ANSYSは2/3次元の汎用有限要素解析のソフトウェア群であり，構造，熱，流体，電磁場などの連成解析が可能である．本学でも既に機械系や電気系の研究室で導入を行っているが，非常に多機能であるため，更に複数の研究室で導入を検討している．将来的には全学の共通設備として導入し，学生実験や演習で利用することも検討されており，ANSYS の調査，情報収集を行う必要がある．

サイバネットシステム社では，解析の難易度や解析対象の分野別に多様なセミナーを開講している．これらセミナーのうち，入門セミナーから一歩進んだより実践的な構造解析を体験できる「Mechanical 使いこなしセミナー」 を受講することにより ANSYS の機能や操作方法などの調査，情報収集を行う．

2. セミナーの内容

期日：平成 26 年 10 月 3 日（金）9:30～17:15
会場：サイバネットシステム株式会社　本社
　　セミナールーム

表 1 にセミナーのプログラムを示す．

表 1　セミナープログラム

時間	内容
9:30　～　9:45	概要説明
9:45　～ 12:00	「プリ編」（メッシュ作成）解説・演習
13:00　～ 14:00	「プリ編」（メッシュ評価）　解説・演習
14:00　～ 16:00	「解析編」解説・演習
16:00　～ 17:15	「ポスト編」解説・演習

「プリ編」では計算精度のよいメッシュ作成手法の説明や，作成したメッシュのそれぞれの要素の品質チェックを行う「メッシュ指標ツール」の使い方の説明，実際にツールを使って解析精度を向上させる演習を行った．**図 1** に解析精度に影響を与える形状の悪い要素のみを表示させた評価結果を示す．

※各要素は 0.0～1.0 で評価され，値が低いほど解析精度に悪い影響与えることになる．**図 1** では評価値が 0.8 以下の要素のみを表示している．

図 1　「メッシュ指標ツール」実行結果

「解析編」では荷重条件の一般的な与え方からテーブルを使った与え方，他の解析結果をインポートして解析を行う方法についての講義と演習を行った．

「ポスト編」では解析結果からのグラフの作成方法，Excel への解析データのエクスポート方法などの講義と演習を行った．

3. セミナーを終えて

本セミナーでは，単に製品の解説や講師が解析を行うのではなく，参加者が実際に Workbench を使って解析を行うという内容になっており，非常に有意義であった．本セミナーで得た知見を，今後の教育・研究活動に活かしていきたいと思う．

2014 年秋季　音響・振動技術セミナー研修報告

高橋　智　機械・金属技術分野

1. はじめに

振動計測の分野では，FFT アナライザによる周波数解析がよく行われている．FFT とは Fast Fourier Transform の略であり，高速フーリエ変換と呼ばれる（本報告書では，以下 FFT と記載）．工業製品に発生する振動には様々な周波数成分が含まれているが，計測した振動を FFT アナライザにより分析することで時間に対する振動波形を周波数に対する波形（スペクトル）へ変換する．ここで得られた周波数応答関数から振動波形のピーク値を読み取ることで，振動の発生原因を究明することがよく行われる．また，打撃試験により，工業製品の固有振動数や固有モードを調べることも頻繁に行われており，FFT アナライザは振動解析の分野では欠かせないツールである．

現在，著者が主に支援を行っている生産加工工学研究室では，FFT を使用して加工に関する研究を行っている．そこで，FFT に関する基礎知識および計測技術の習得し，専門的かつ高度な研究支援を行うため，今回音響・振動技術セミナーへ参加したので報告をする．

2. セミナー日程

セミナーの日程を**表 1** に示す．当該セミナーは株式会社小野測器主催によるもので，音響・振動に関する 4 件のセミナーが計画されていた．著者は，その中から主に研究支援を行っている分野と関連する「FFT アナライザの基礎と実習」，「FFT アナライザによる振動解析の基礎と実習」へ参加した．セミナーではテキストと参考図書が配布され，午前は実習，午後は実習という日程で行われた．

表 1　音響・振動技術セミナー日程

FFTアナライザの基礎と実習		
10/16	9:30～ 12:00	講義:初歩の波形解析とその理論 東山三樹夫 博士
	13:00～ 17:00	FFTアナライザの基礎と実習 株式会社小野測器
FFTアナライザによる振動解析の基礎と実習		
10/17	9:30～ 12:00	講義:振動の力学 長松昭男 東京工業大学名誉教授
	13:00～ 17:00	FFTアナライザによる振動解析 株式会社小野測器

3. セミナー概要

「FFT アナライザの基礎と実習」の講義では波形解析の基礎，フーリエ級数展開など FFT による振動解析に必要な理論の説明が行われた．FFT を操作する際，試験内容に応じたトリガ設定，サンプリング周波数，サンプル点数，窓関数などを設定しなければならない．しかし，各設定意味を理解しなければ，得られた解析の妥当性や振動を分析することは不可能である．そのような意味で，機器を操作する前に基礎理論を学べたことは意義深いものであった．午後の実習では，基本的な操作方法を中心として，波形解析の実習を行った．

「FFT アナライザによる振動解析の基礎と実習」では，最初に振動の力学の講義が行われた．著者が経験した振動の講義では微分方程式を立て，それを解いて得られた式から振動現象を考察する機会が多かった．しかし，本講義では微分方程式を多用せず，振動を力学，エネルギーに関する観点から説明が行われた．微分方程式が重要であることは言うまでもないが，実際に発生している現象を物理的に捉えて把握することが重要だと説明されたことが印象的であった．本講義を通じて，著者が振動力学について不勉強であったことを痛感した．

午後からは振動の基礎の解説と，FFT アナライ

ザによる打撃試験の実習が行われた．実習では打撃試験の注意事項として，センサの種類，取付上の注意事項に関する説明が行われた．一般的に，センサはマグネットやねじにより固定される．しかし，測定対象物は様々な形状，表面状態を有しているため，両面テープのような手法で固定する場合もある．この場合，接触共振によりセンサの周波数特性が変化するが，これを定量的に評価したグラフの一例が提示され，解析対象の周波数を考慮してセンサを固定する重要性について説明が行われた．また，測定対象物の質量に対するセンサの質量を最低でも 1/10 以下にしなければ，測定結果に影響を与えること（質量付加効果），打撃試験で使用するインパルスハンマの種類や打撃の与え方など，実用上問題となりうる問題の解説が行われ，参考となった．

最後に，バットの打撃試験を行い，固有振動数および固有モード解析の実習が行われた．**図 1** に打撃試験の概略図を示す．支持台により吊るされたバットに加速度センサを取付け，インパルスハンマにより打撃を与える．バットのグリップからヘッド側までを長さを 9 等分し，各位置でそれぞれ 3 回ずつ打撃を与えて得られた結果を FFT アナライザにより周波数解析を行った．**図 2** に解析結果の一例を示す．ここで得られた周波数応答関数よりバットの固有振動数，および**図 3** に示す固有モードを調べた．さらに，得られた結果を参考に，特定の固有モードで節となる位置に打撃を与えても，その固有振動数が得られないことを実習を通じて体験でき，非常に有益な経験となった．

4. まとめ

セミナーへ参加することは，FFT アナライザによる解析で研究に貢献するための一歩を踏み出したに過ぎない．これから技術力を向上させ，研究に貢献していくことが重要である．そのためには，本研修で学んだ内容の復習だけでなく，セミナーで配布された参考図書を活用して基礎知識の理解を深め，継続的に勉強を行っていかなければならない．

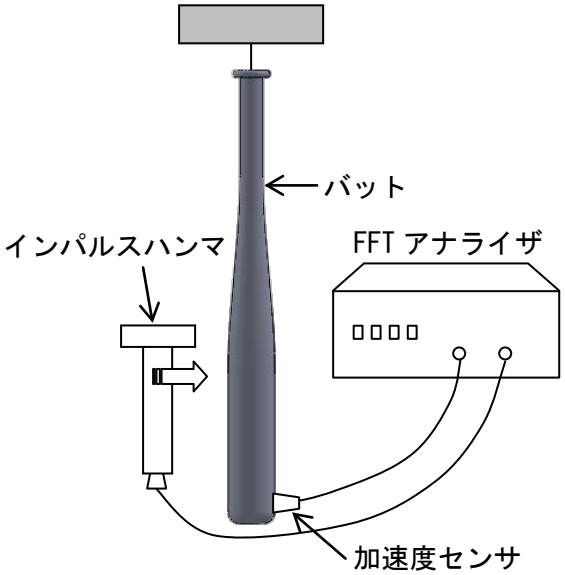


図 1　打撃試験概略図

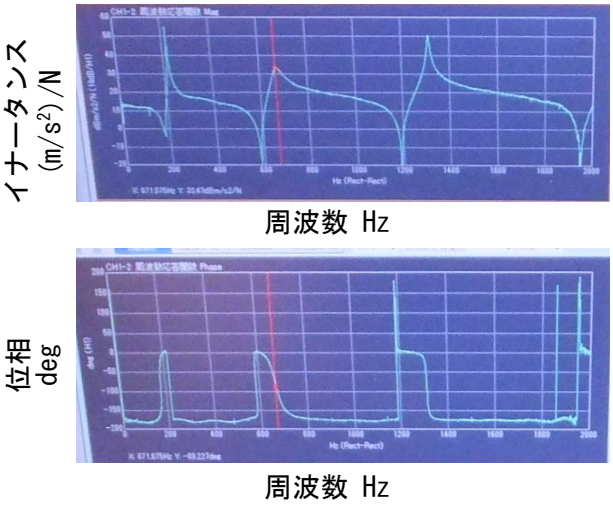


図 2　周波数応答関数（打撃試験）

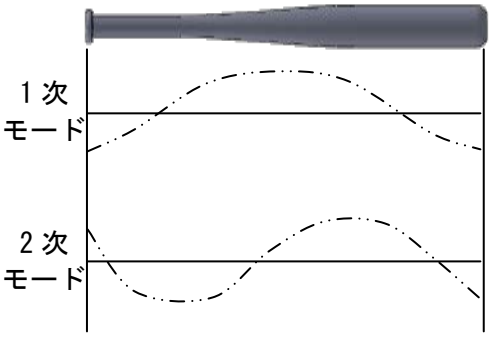


図 3　固有モード

第７回日本ムードル･ムート（学習支援システムMoodle開発者会議）

山浦　賢太郎　総合安全・情報管理技術分野

1. はじめに

Moodle（ムードル）とは，オープンソースの学習管理システム（LMS：Learning Management System）で，世界中の教育・研修機関で急激に採用を増やし続けている e ラーニングシステムである．日本ムードル協会は Moodle について，その教育への応用方法，プログラム開発，ユーザーの情報交換を目指す任意団体である．日本ムードル・ムートは，日本ムードル協会によって毎年開催されているワークショップを含めた会議であり，本年で第 7 回目を迎える．Moodle に関わる開発者・教員が，これまでの教育現場における活用事例，成果や今後の課題について発表や情報交換を行う場であり，Moodle 構築経験のない教員等も参加可能である．

今回，平成 27 年 2 月 20 日（金）から 2 月 22 日（日）の三日間に渡って京都産業大学において開催された日本ムードル・ムート（参加者：大学・高専・企業等から 230 名）に参加した．

2. 研修内容

表 1 は研修日程概要である．Workshops は，各時間に複数テーマが開催され，計 11 テーマ（初心者向け日本語ワークショップ 1：はじめての Moodle ほか）が実施された．

Presentations は，21 日から開催され，学術・企業プレゼンテーション（一人当たり発表 45 分）が 43 件，ライトニング・トーク（一人当たり発表 10 分から 15 分程度）が 19 件，その他ショーケースが 2 件，基調講演が 3 件あった．併設された企業ブースでは Moodle 向けソフトやサービスの紹介が行われていた．ムードルの達人が Moodle の技術相談に応じる達人コーナーも設置されており，活発な情報交換が行われた．

表 1　Tentative start/end time of 2015 Moot

Feb. 20th	11:00 – 12:00	Registration
	12:00 – 18:00	Workshops
Feb. 21st	8:30 – 9:30	Registration
	9:30 – 18:00	Presentations
	18:00 – 20:00	Network Party
Feb. 22nd	9:00 – 16:00	Presentations

以下，1 日目から 3 日目までの研修内容について説明する．

1 日目はワークショップのみが開催され，Moodle を構築した経験のない教員等を対象とした演習講義，Moodle の中級・上級者向け演習講義があった．参加者は 4 教室，3 セッションに分かれて，それぞれ，自分に適した演習を選択して受講した．

今回は，これらのうち 3 つの講義に参加した．「初心者向け日本語ワークショップ 1：はじめての Moodle」，「初心者向け日本語ワークショップ 2：一度覚えたらクセになる！データベースモジュール基本編～テンプレート BASICS～」，「中級・上級者向け日本語ワークショップ 3：数学 e ラーニングを体験しよう．」である．ここでは Moodle の初歩の確認を行い，データベースモジュールの使い方や数学 e ラーニングを体験した．特に数学 e ラーニング構築について，有用なフリーソフトウェア等を知ることができた．

2 日目は，7 つの講義室において，6 セッションが実施された．　学術・企業プレゼンテーションは，Mahara（e ポートフォリオシステム，学生が日々の活動を記録し，自己の振り返りや教師からのフィードバックにて学習を深める用途）や Turnitin（レポートのコピー・アンド・ペースト（い

図 1　ベスト・オープン・コースウェア授賞式

図 2　マーティン・ドゥーギアス氏の基調講演

わゆるコピペ）を発見するツール），Praat（英語発音指導の改善を目的とした音声解析ソフト）などの教育現場における事例紹介や成果発表が行われた．これらは，Moodle と連携させることで授業設計に活用し学生支援に役立てることができる．

授業における学生サポート体制の事例紹介は，「e-Learning 授業時間内におけるサポート体制の試み」などの発表が行われた．これは，TA（Teaching Assistant）を呼び出すヘルプボタンを Web 画面上に設置するなど，学生とのコミュニケーションをインタラクティブなチャットと対面で実現する試みである．

京都大学の上田准教授が，「学認連携 Moodle による情報倫理コースの運用」と題して学術・企業プレゼンテーションを行った．情報倫理コース「りんりん姫」は「高等教育機関の情報セキュリティ対策のためのサンプル規定集」に準拠している．多言語に対応しており，留学生へ適切な情報倫理教育を行うことを目的として開発された．学認連携 Moodle 講習サイトにおいて提供されており，全国の高専では教職員の情報倫理教育にも利用されている．

京都大学情報環境機構 IT 企画室梶田将司教授が基調講演「LMS の歴史と発展：コモディティ化した LMS が拓く新たな教育学習支援環境の現状と課題」を行った．

その他，**図 1** に示す通り，優れたオープン・コースウェアを開発した開発者や，イノベーションを起こした開発者に対し，日本ムードル協会より表彰式が執り行われた．

3 日目は 2 日目と同様に実施された．自動出欠プラグイン（授業の出欠を自動で取る）の紹介，Moodle と連携するプログラミング学習環境（プログラムの改善点をポップアップメッセージ等で学習者に視覚的に表示する環境）の提案等である．

株式会社アットウェアが，「情報技術で変わる世界の教育現場」と題して学術・企業プレゼンテーションを行った．ここでは，クラウドコンピューティング技術についての紹介が行われ，コスト削減，サービス向上に高い将来性を感じた．

マリナ・グランシー女史（ムードル HQ 開発プロセス管理者）による基調講演が，「ムードルの開発にとって『オープンソース』を『コミュニティー主導』とはどんな意味を持つか」と題して行われた．この講演では，コミュニティー主導でオープンソースを開発することの意義について考えさせられた．

マーティン・ドゥーギアマス氏（ムードルの創始者兼主任開発者）による基調講演「フィードバック」が Skype を通して行われた．基調講演の様子を**図 2** に示す．

3. 研修成果

大学や高専だけでなく企業など，Moodle の利用・開発に関わるあらゆる方々と交流を持つことができ，教育現場における Moodle の活用の現状や問題を知ることができた．特に「りんりん姫」など，e-Learning を用いた学習支援に有用な情報を詳細に得ることができた．

また参加企業による共同研究の呼びかけも行われていた．機会があれば積極的に関わり，今回得た知見を業務に役立てていきたい．

薬品管理支援システム IASO R6 への更新と管理業務

平成 26 年度　OJT(On Job Training) 研修

高柳　充寛　　化学・生物　技術分野

1. はじめに

長岡技術科学大学では，薬品管理を各種法律に法り適正に行い，事件，事故の防止，環境の保全，教職員及び学生等の安全を確保することを目的に，「薬品管理支援システム IASO R5」（開発元：東北緑化環境保全株式会社）を平成 19 年度に導入し，平成 20 年 4 月より物質・材料系で先行運用を開始し，平成 21 年度から全学運用を行っていた．この IASO の R6 へのバージョンアップに伴う作業と，日常の IASO 管理者業務を OJT(On Job Training)として技術支援センター副技術長の宮に教わりつつ筆者と二人で共同して 1 年ほど行ってきたことを報告する．

2. IASO R5 から R6 への更新

IASO R5 が動作しているサーバー機が Windows2003Server であって 2015 年 7 月 15 日にサポート期限が終了するが，サポートが継続する Windows2008ServerR2 以降の OS には R5 の動作保証は無いことから IASO R6 の導入と移行は数年前から課題であった．コストがネックとなり，予算申請がなかなか通らなかった．システム一式をまとまった金額で購入することが予算承認の障害になっていたのでリース会社を経由することで，IASOR6 ソフト，サーバーマシンを 5 年間分割払いで見積もり，ようやく予算が認められた．

同時接続ライセンス数のカウント方法が R5 から R6 で変更されたことにより，3 から 4 へ同時接続ライセンス数を変更した．

調達の仕様書について各所と調整した．

設定事項については，なるべく R5 から変更の無いようにしたが，仕様の変更やユーザーの使いやすさを考慮して何点か変更を加えた．

3. 薬品管理支援システムホームページ

IASO R6 へのバージョンアップにあわせ，学内限定公開の薬品管理支援システムホームページを改めて整備した．IASO R5 を前提にした記述を R6 に適合させる編集作業を一通り行った．

4. IASO 統括管理者としての業務

助教の先生から引き継ぎ，生物系の IASO 担当管理者として業務を行ってきたが，担当系以外のサポート業務や IASO 統括管理者として業務を行うようになった．具体的には原子力工学専攻が新設された時に IASO の説明に宮と 2 人で伺った，などがある．

5. IASO R6 説明会の開催

第 1 回 IASO R6 説明会が業者の都合により納入時（2/26）であり，教員，学生とも修士論文発表審査等で忙しい時期だった．それを踏まえて第 2 回 IASO R6 説明会はワークンググループのメンバーに各専攻の都合を訊いて日程調整し，6/17 に実施した．

図 1　第 2 回 IASO R6 説明会の様子

コラム

無響室をご存知ですか？

本学には音響及び振動工学に関する教育研究の用に供するため，学内共同教育研究施設として設立された音響振動工学センター内に無響室があります．読んで字の如く響きの無い室で，無響の状態は自然界には存在せず，人工的に造り出したものです．なぜこのような室が必要なのでしょうか．それは音を精密に測定するために室の状態を一定に決めるためです．室ごとに壁，床，及び天井の素材が異なると反射の状態が異なるため，測定データの比較ができなくなります．そのため壁，床，及び天井の条件を全て取り去ってしまいます．

構造的には，図１に示すようにまず35cm厚コンクリート壁の外室を造り，外部からの騒音を遮断しています，その中に空気層を設けて鉄骨製の内室がありますが，外部からの振動を遮断するために防振ゴム等で外室の床面，壁面から浮かしています，内室の壁，床，及び天井６面には音波を効率よく吸収するため２連楔(くさび)形の吸音ユニット(高密度グラスウール32kg/m^3)とそれを90度回転させたユニットが互い違いに約1,100個設置されています，内寸で9m(W)×6m(D)×7m(H)あり，全国的に見ても大規模な無響室です.図２に無響室の内部を示します,吸音ユニットの長さにより吸音の最低周波数が決まります．本無響室の吸音率は，60Hz以上で99％以上，250Hz以上で99.9％以上となっています．視覚的には有限な空間ですが，音響的には反射がありませんので無限の空間となります．

無響室の用途は多岐にわたりますので，一部を紹介します．

・音波伝搬の測定：３Ｄサウンド実現のための頭部伝達関数(HRTF: Head Related Transfer Function)の測定，各種形状の物体により生じる散乱や回折など
・音響標準，音響計測器の校正：標準マイクロホン，騒音計など
・マイクロホン(JIS C 5502)，スピーカ(JIS C 5532)の測定：周波数特性，指向特性，感度など
・電気機器(掃除機(JIS C 9108)，洗濯機(JIS C 9811))の騒音測定：生活の多様化による騒音の低減(静音化)
・楽器の音色の測定：楽器が本来発する音や指向特性など
・ヒトを対象とした聴覚心理実験：耳の特性，音像定位実験など
・ドライソース(反射音を含まない音)の収録：音声，楽器など
・その他

無響室には毎年450名超の見学者が訪れていますが,皆さん無響の状態にびっくりされます.百聞は(一見ならず)一聴に如かず，一度体感されてみてはいかがでしょうか．

総合安全・情報管理技術分野　穂刈　治英

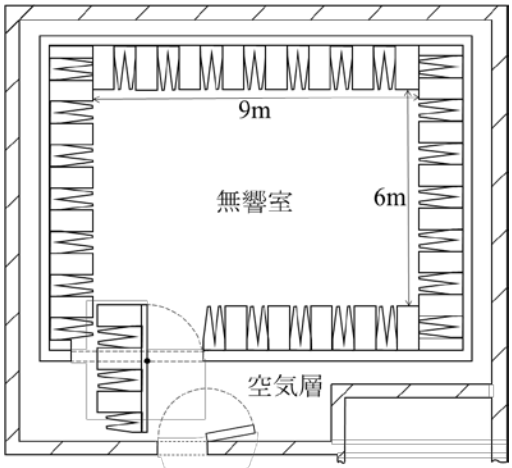


図１　無響室の概略

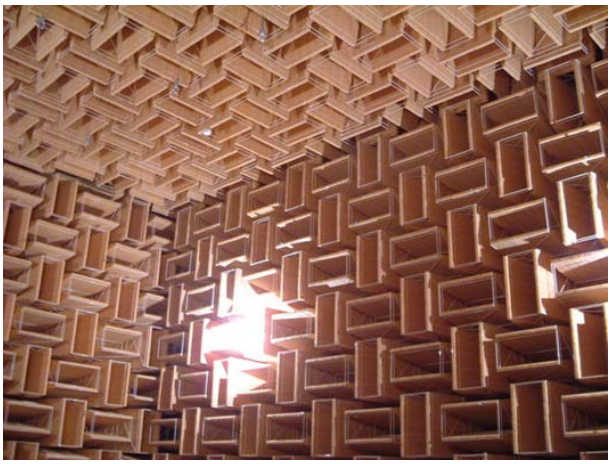


図２　無響室の内部

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	
H26.4.8	H26.4.9	総合安全･情報	相田　久夫	H26 年度環境システム工学課程 3 年生合宿研修引率
		環境・建設	山本　浩 高田　晋 高橋　美幸 渡邉　高子	
H26.4.8	H26.4.9	総合安全･情報	山浦　賢太郎	H26 年度電気電子情報工学課程 3 年生合宿研修引率
		電気電子･情報	野田　浩平	
H26.4.16	H26.4.16	化学・生物	大塩　茂夫	労働安全衛生総合研究所一般公開＊
H26.4.16	H26.4.16	環境・建設	高田　晋	地盤内の振動伝達機構に関する資料収集
H26.4.24	H26.4.24	環境・建設	山口　貴幸	新潟県生コンクリート品質管理監査会議
H26.5.14	H26.5.14	環境・建設	山口　貴幸	新潟県生コンクリート品質管理監査会説明会
H26.5.15	H26.5.15	機械・金属	山岸　郷志	メタン高度利用技術センター用務
H26.5.21	H26.5.21	環境・建設	山口　貴幸	コンクリートの塩害に関する情報収集
H26.6.18	H26.6.18	環境・建設	山口　貴幸	コンクリート品質の情報交換
H26.6.20	H26.6.20	化学・生物	近藤　みずき 宮　正光	Kawaii 理科プロジェクト出前実験
H26.6.24	H26.6.25	環境・建設	高橋　美幸	第 32 回分析化学基礎セミナー（無機分析編）の受講＊
H26.6.25	H26.6.26	環境・建設	山口　貴幸 渡邉　高子	公開研修プログラム「係長・主任基礎コース」受講＊
H26.6.25	H26.6.27	化学・生物	近藤　みずき	2014 年度　第 1 回 OIM　School-Entry コース参加のため
H26.7.6	H26.7.6	総合安全･情報	山田　修一	安全安心社会研究センター特別講演会の開催協力と出席
H26.7.8	H26.7.12	環境・建設	山口　貴幸	コンクリート工学年次大会 2014（高松）および瀬戸大橋記念館見学会参加
H26.7.14	H26.7.18	環境・建設	高田　晋	第 49 回地盤工学研究発表会へ参加と資料収集
H26.7.16	H26.7.16	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
H26.7.19	H26.7.19	機械・金属	山岸　郷志	日本機械学会 M&M 材料力学カンファレンスにおいて情報収集
H26.7.27	H26.7.27	化学・生物	大塩　茂夫 近藤　みずき	放送大学単位認定試験受験
H26.8.4	H26.8.4	環境・建設	山本　浩	大河津分水河口付近の現地調査

H26.8.6	H26.8.6	環境・建設	渡邉　高子 高橋　美幸 山口　貴幸 高田　晋	第 10 回わくわくフェスティバルにおけるブース担当活動支援
		化学・生物	宮　正光 河原　夏江 近藤　みずき	
		総合安全･情報	相田　久夫 安部　真	
H26.8.25	H26.8.25	環境・建設	高田　晋	地盤内の振動伝達機構に関する資料収集
H26.8.29	H26.8.29	環境・建設	山本　浩	上越市上下浜海岸の沿岸流調査
H26.9.2	H26.9.2	電気電子･情報	豊田　英之	ICTMC-19 への参加およびポスター発表
H26.9.3	H26.9.6	総合安全･情報	穂刈　治英 山浦　賢太郎	平成 26 年度北海道大学総合技術研究会への参加＊
		化学・生物	高柳　充寛	
		機械・金属	星野　英夫	
H26.9.3	H26.9.7	総合安全･情報	山田　修一	
H26.9.3	H26.9.6	化学・生物	河原　夏江	平成 26 年度北海道大学総合技術研究会への参加
H26.9.3	H26.9.7	化学・生物	宮　正光	
H26.9.9	H26.9.13	環境・建設	山口　貴幸	第 69 回土木学会年次学術講演会への参加および情報収集
H26.9.10	H26.9.12	機械・金属	山岸　郷志	日本ガスタービン学会主催シンポジウムでの情報収集
H26.9.10	H26.9.12	環境・建設	高田　晋	土木学会全国大会への参加および情報収集
H26.9.17	H26.9.17	環境・建設	山本　浩	講義資料作成のための離岸流調査
H26.9.17	H26.9.17	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
H26.9.18	H26.9.18	総合安全･情報	山田　修一	第 3 回北関東地区技術職員系職員安全管理ワークショップへの参加＊
		環境・建設	山本　浩	
H26.9.18	H26.9.19	環境・建設	山口　貴幸	劣化したコンクリート橋の非破壊調査
H26.9.19	H26.9.19	機械・金属	吉田　昌弘	織物柄印刷工程における画像処理実装に関する研究打ち合わせ
H26.9.26	H26.9.26	機械・金属	吉田　昌弘	織物柄印刷工程における画像処理実装に関する研究打ち合わせ
H26.10.3	H26.10.3	総合安全･情報	安部　真	ANSYS Mechanical 体験セミナー＊
H26.10.8	H26.10.8	電気電子･情報	野田　浩平	電子部品・材料研究会での発表および情報収集
H26.10.8	H26.10.10	化学・生物	近藤　みずき	東工大分析技術支援センターとの技術交流、EMPA・表面分析ユーザーズミーティングへの出席＊
H26.10.8	H26.10.8	機械・金属	吉田　昌弘	織物加工工程における画像処理実装に関する研究打ち合わせ
H26.10.9	H26.10.9	総合安全･情報	山田　修一	平成 26 年度安全衛生技術講演会への参加および情報収集
H26.10.15	H26.10.15	環境・建設	山本　浩	藤塚浜での離岸流調査
H26.10.15	H26.10.17	機械・金属	高橋　智	2014 年秋季音響・振動技術セミナー参加＊
H26.10.16	H26.10.17	環境・建設	渡邉　高子	H26 年度資源循環技術・システム表彰式へ出席
H26.10.17	H26.10.17	環境・建設	山口　貴幸	胎内市～村上市沿岸部にある橋梁の塩害調査

H26.10.19	H26.10.23	総合安全･情報	安部　真	「衛生工学衛生管理者」講座受講
H26.10.21	H26.10.25	総合安全･情報	山田　修一	緑十字展 2014 及び全国産業安全衛生大会に参加
H26.10.21	H26.10.22	環境・建設	山口　貴幸	出雲崎町～糸魚川沿岸部にある橋梁の塩害調査
H26.10.21	H26.10.24	化学・生物	三間　達也	第 73 回全国産業安全衛生大会（広島）＊
H26.10.28	H26.10.28	機械・金属	吉田　昌弘	織物加工工程における画像処理実装に関する研究打ち合わせ
H26.10.30	H26.10.31	機械・金属	星野　英夫 佐藤　賢太	日本国際機械見本市にて情報収集
H26.10.31	H26.10.31	化学・生物	河原　夏江	国立大学法人機器・分析センター協議会へ参加
H26.11.2	H26.11.2	総合安全･情報	山浦　賢太郎	第 2 種衛生管理者試験の受験
H26.11.3	H26.11.4	機械・金属	吉井　一夫	日本国際機械見本市にて情報収集
H26.11.5	H26.11.5	化学・生物	大塩　茂夫 程内　和範	退職準備セミナー出席
H26.11.10	H26.11.11	総合安全･情報	山田　修一	リスクマネジメント研修会における講演・実習講師・意見交換
H26.11.10	H26.11.23	機械・金属	星野　英夫	国際協力機構東ティモール国立大学工学部能力向上プロジェクト短期派遣専門家（機械工学）
H26.11.13	H26.11.13	環境・建設	高田　晋	地盤内の振動伝達機構に関する資料収集
H26.11.14	H26.11.14	電気電子･情報	菅田　敏則	第 7 回関東・甲信越地区大学安全衛生研究会
H26.11.14	H26.11.15	総合安全･情報	山田　修一	
H26.11.14	H26.11.14	化学・生物	宮　正光	高耐久性ゴムの開発に関する研究打ち合わせ等
H26.11.17	H26.11.17	機械・金属	吉田　昌弘	画像処理実装に関する研究打ち合わせ
H26.11.29	H26.11.30	総合安全･情報	山田　修一	産業用ロボットの特別教育の受講
		電気電子･情報	押味　洸	
H26.12.4	H27.12.5	機械・金属	吉田　昌弘	ViEW2014 ビジョン技術の情報収集
H26.12.11	H26.12.11	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
H26.12.12	H26.12.12	化学・生物	程内　和範 大塩　茂夫	表面観察解析セミナーへの参加および情報収集
H26.12.18	H26.12.19	総合安全･情報	山田　修一	安全教育に関する座談会への参加および情報交換
H26.12.20	H27.12.21	化学・生物	宮　正光 近藤　みずき	全国科学教育ボランティア研究会への参加
H26.12.23	H27.12.24	総合安全･情報	山田　修一	システム安全特別講演会への出席および安全技術応用研究会にて打ち合わせ
H26.12.26	H27.12.26	機械・金属	吉田　昌弘	画像処理実装に関する技術資料収集
H27.1.14	H27.1.14	環境・建設	山本　浩	上越市上下浜での現地調査
H27.1.14	H27.1.15	化学・生物	三間　達也	高エネ研シンポジウムへの参加＊
		機械・金属	星野　英夫	
H27.1.20	H27.1.20	環境・建設	高田　晋	地盤内振動伝達機構に関する研究打ち合わせ
H27.1.24	H27.1.24	環境・建設	高田　晋	土木学会セミナーへの参加および情報収集

H27.1.27	H27.1.27	機械・金属	佐藤　賢太	放送大学単位認定試験
H27.1.28	H27.1.28	総合安全･情報	山浦　賢太郎	
		電気電子･情報	野田　浩平	
H27.1.28	H27.1.29	機械・金属	高橋　智	産学連携フェア出展のため
H27.1.31	H27.1.31	化学・生物	近藤　みずき	放送大学単位認定試験
H27.2.1	H27.2.1	環境・建設	渡邉　高子	
H27.2.5	H27.2.6	総合安全･情報	山田　修一	労働安全衛生に関する情報交換会への出席
H27.2.18	H27.2.18	環境・建設	高田　晋	地盤内の振動伝達機構に関する研究打合せ
H27.2.18	H27.2.18	機械・金属	高橋　智	ポリシング加工に関する資料収集
H27.2.19	H27.2.22	総合安全･情報	山浦　賢太郎	第 7 回日本ムードル・ムート参加＊
H27.2.22	H27.2.27	電気電子･情報	豊田　英之	コンピューテーショナル・マテリアルズ・デザインワークショップへの参加
H27.2.24	H27.2.25	電気電子･情報	野田　浩平	安全体感教育に参加するため＊
		環境・建設	山口　貴幸	
H27.2.25	H27.2.25	総合安全･情報	山浦　賢太郎	PV ロボ展示の手伝い
H27.3.4	H27.3.9	機械・金属	高橋　智	台北国際工作見本市にて情報収集
H27.3.4	H27.3.7	機械・金属	吉田　昌弘	情報技術研究会への参加＊
H27.3.12	H27.3.14	電気電子･情報	豊田　英之	第 62 回応用物理学会春季学術講演会に出席の為
H27.3.13	H27.3.29	機械・金属	高橋　智	JICA 東ティモール国立大学能力向上プロジェクト短期派遣
H27.3.18	H27.3.19	機械・金属	吉田　昌弘	2015 年度精密工学会春季大会学術講演会における情報収集
H27.3.18	H27.3.20	総合安全･情報	加藤　善二	日本セラミックス協会 2015 年年会＊
H27.3.18	H27.3.18	環境・建設	山本　浩	新発田市藤塚浜で離岸流調査を実施

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	高圧ガス製造保安責任者（乙種機械）
衛生管理者（第 1 種/第 2 種）	高圧ガス製造保安責任者（第 2 種冷凍機械）
特定第 1 種圧力容器取扱作業主任者	一般毒物劇物取扱者
二級ボイラー技士	水質関係第 1 種公害防止管理者
潜水士	水質関係第 4 種公害防止管理者
エックス線作業主任者	大気関係第 1 種公害防止管理者
車両系建設機械技能講習（整地）	大気関係第 3 種公害防止管理者
ガス溶接技能講習	環境計量士
有機溶剤作業主任者技能講習	1 級土木施工管理技士
特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者	測量士
玉掛け技能講習	測量士補
床上操作式クレーン技能講習	コンクリート診断士
フォークリフト運転技能講習	コンクリート技士
小型移動式クレーン運転技能講習	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
クレーン特別教育（5t 未満）	消防設備士甲種（特/1/2/3/4/5 類）
クレーン特別教育（ホイスト）	消防設備士乙種（6/7 類）
アーク溶接特別教育	基本情報技術者
研削といし取替等特別教育	応用情報技術者
産業用ロボットの業務に係る特別教育	第 2 種情報処理技術者
低圧電気取扱業務特別教育	初級システムアドミニストレータ
高圧・特別高圧電気取扱特別教育	2 級放電加工技能士（形彫り放電加工作業）
天井クレーン定期自主検査者	2 級知的財産管理技能士
電気取扱作業特別教育インストラクター（低圧）	2 級半導体製品製造技能士

第 2 種電気工事士	2 級機械プラント製図技能士（機械製図 CAD 作業）
認定電気工事従事者	CAD 利用技術者試験 2 級
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（丙種化学）	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．関係諸氏のご協力により，昨年に引き続き 4 回目の発行が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・研究支援業務，大学運営に関わる支援業務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として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，業務依頼の一助にして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．

広報ワーキンググループ
吉田 昌弘
高柳 充寛
高田　晋
野田 浩平
押味　洸
宮　正光

長岡技術科学大学 技術支援センター報告集 2014 年度 Vol.4
2015 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/