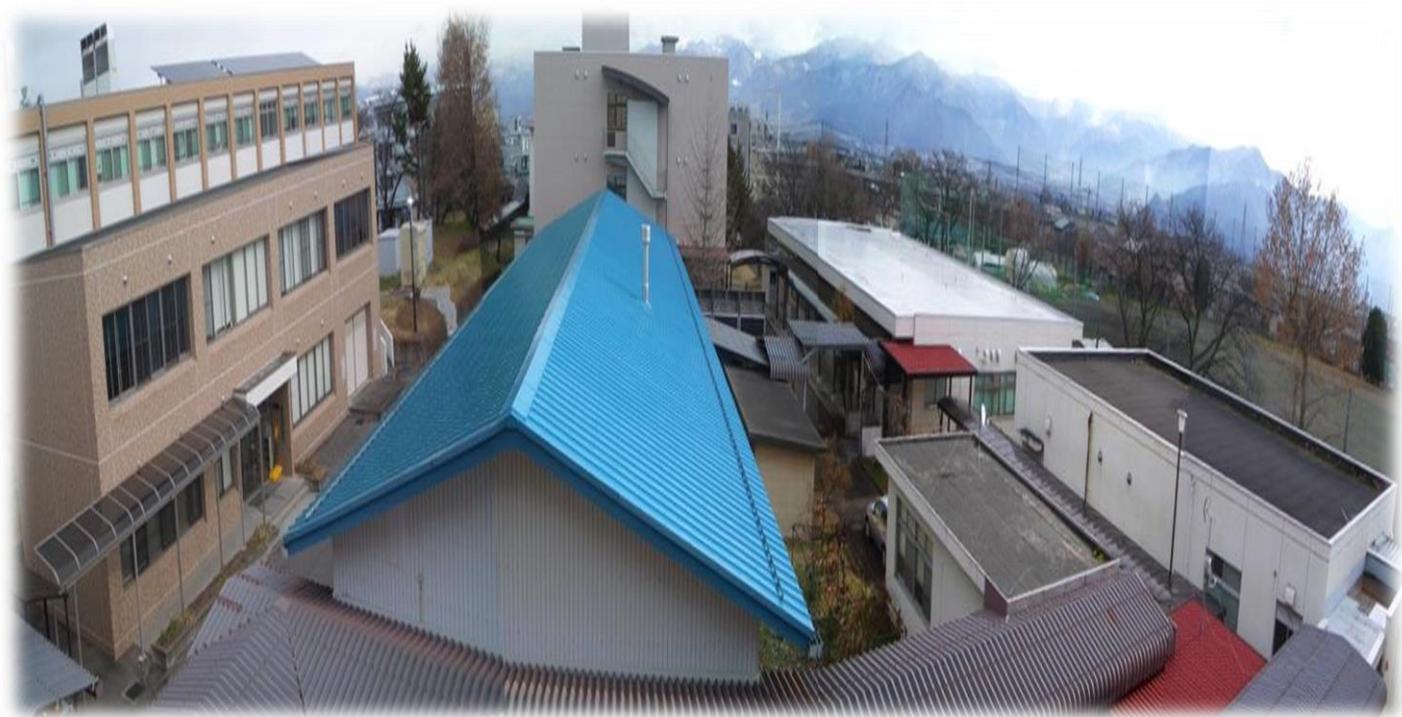


技術支援部報告集

第 3 号



平成 29 年 1 月

独立行政法人国立高等専門学校機構

長野工業高等専門学校 技術支援部

技術支援部への期待

校長 石原 祐志



技術支援部報告集第3号の発刊おめでとうございます。本報告集は、最近の2年間の技術支援部の活動が簡潔に報告されています。私は本校校長に着任して約1年となりますので、この報告書を踏まえた技術支援部への期待を述べます。

さて、科学技術は目まぐるしいスピードで日々進化しており、また、長野高専をめぐる社会環境も刻々と変化しております。このため、情報セキュリティ、知的財産マネジメント、労働安全、地域貢献などに関する業務が急増しています。これらの新たな業務に係るトラブル、インシデントは、優れた教育研究機関としての長野高専の社会的な責任や信頼性・存在意義に直結しますので、長野高専として重点的に取り組んでいきます。技術支援部には、これらの業務を技術的な側面から支えることが強く期待しています。

そこで、技術支援部に配属になっている技術職員の皆さんには、「技術で教員や生徒を支援」するという従来の「技術支援部」の姿に満足するのではなく、長野高専にとって必要不可欠な「技術」を俯瞰して、教員、職員そして学生と密接な関係を図りながら、「自らオンリーワンの技術を開発」していく姿勢が必要です。そのためには、技術に根ざした研究活動も必要です。ぜひ、技術職員としての様々なキャリアを磨き、オンリーワンのスペシャリスト、マイスターを目指して下さい。

最後に、技術支援部の活動に際して、同窓会、技術振興会を始め多くの企業・団体等からご支援、ご協力を賜っており、心より厚く御礼致します。

技術支援部報告集第3号発刊に寄せて

事務部長 星 操



平成26年に続き、このたび技術支援部報告集第3号が発刊されることを喜ばしく思います。

本校の技術支援部は、平成23年度に誕生してから5年が経過し、教育研究等の支援に加え、技術教育センター、情報教育センター、地域共同テクノセンターの運営において重要な役割を果たしております。

私がこれまで見てきた高専の技術支援部は、組織化する以前の役割分担からほとんど出ない範囲での活動に限られ、組織化によるメリットが技術職員の待遇改善以外に見えてこない状況でした。それは、技術職員だけの問題ではなく、高専内にも問題があったように思います。本校は、早い段階から組織化とその役割分担について学内で検討を行っていたと聞いております。それが、組織を立ち上げる際の基になり、本校の技術支援部の特徴でもある技術職員が組織的に各センターの運営に深くかかわる現在のかたちにつながっていったのだと思います。

今後、益々高専の特色や地域貢献等が求められる中で技術職員に対する期待と活躍の場が増えていくことは間違いありません。個々の技術を磨くとともに、それらを生かして技術支援部が更なる貢献をしていただけることを期待しています。

最後に、技術支援部各位の活躍や成果が技術支援部告書として皆様にご覧いただくことで、学内関係者の理解が深まり技術支援部が更なる発展を遂げると信じております。

発刊にあたり

技術支援部長 楡井 雅巳



技術支援部報告集第3号の発刊をお祝い申し上げます。発刊に向けてご尽力いただきました技術支援部の皆様に敬意を表します。

技術支援部の皆様には、技術教育センター、情報教育センター、地域共同テクノセンターの3センターの実質的運営をいただいております。学生教育への支援に加え、教員への技術的支援、地域への支援など、多岐にわたる業務へのご協力に感謝申し上げます。さらに近年では、それぞれの分野での資格取得、科研費へ申請など、自己研鑽も強く求められており、多忙な業務の中でそれぞれ取り組んでいただいております。本年度では、2名のマイスター認定、技能競技会での入賞、2年連続の優秀ポスター賞、職員表彰における若手奨励賞など、多くの成果をあげられました。このような研鑽の成果が、学生教育の場に反映され、高専における技術教育の質の向上に貢献されていると思います。

高専が置かれる状況も時代とともに変遷し、技術教育の場に求められるものも時代と共により厳しいものとなっています。社会からの要請の変化に柔軟に対応することが求められており、技術教育の現場を下支えする技術支援部の役割は一層重要なものとなっています。技術支援部の一人一人の取り組みが高専の技術教育を担っているということをご理解いただき、引き続き研鑽に取り組まれ、技術教育に寄与されることを期待いたします。

第3号発刊にあたり

技術長 深井 郁夫



今年度より技術長の大役を任され、皆様のご協力のもと報告集第3号発刊の運びとなりました。

第1・2号とは掲載内容を変え、トピックスに掲載しました技術職員の活躍等をはじめ、学生支援以外の「技術教育センター・情報教育センター・地域共同テクノセンター」3センターに技術職員が常駐し、管理運営等も行っている業務実績を2年間分（平成26・27年度）第3号に掲載させていただきました。3センターの運営においては、長野高専にとって技術職員が無くてはならない存在となってきております。今年度、学内の「教職員顕彰表彰」において地域共同テクノセンターの技術職員が表彰されました。今回の技術支援部報告集第3号を一読していただき、ご意見・ご質問等がございましたらご一報いただければ幸いです。

尚、資格の取得（技能士・情報処理・技術士等）や科研費の申請・取得等にも積極的に取り組んでおるところですが、今回は、3センターの活動報告を中心に紹介させて頂きました。

また、トピックスとして大平・佐藤技術専門職員の表彰・入賞等をはじめとして、今年度の「高専機構職員表彰（若手奨励賞）」に加藤技術専門職員が受賞したことは、本校技術職員にとって喜ばしく、新たに2名の新人も加わり、技術職員の模範となるすばらしい出来事となりました。

最後となりますが、関係する皆様方のご指導、ご鞭撻をお願い申し上げます。発刊のご挨拶とさせていただきます。

目 次

巻頭言

| | | |
|--------|-------|-------|
| 校 長 | | 石原 祐志 |
| 事務部長 | | 星 操 |
| 技術支援部長 | | 榆井 雅巳 |
| 技 術 長 | | 深井 郁夫 |

| | | |
|-------|-------|---|
| トピックス | | 1 |
|-------|-------|---|

| | | |
|-----|-------|---|
| 組織図 | | 3 |
|-----|-------|---|

1. 各センター業務紹介

| | | |
|-------------|-------|----|
| 技術教育センター | | 4 |
| 情報教育センター | | 8 |
| 地域共同テクノセンター | | 12 |

2. 科学研究費採択課題

| | | |
|------------|-------|----|
| 平成26年度（3件） | | 16 |
| 平成27年度（2件） | | 18 |

トピックス 平成26年度～

2年連続で全国高専教育フォーラムの優秀ポスター賞を受賞

平成26年8月26日から28日まで金沢市で開催された、平成26年度全国高専教育フォーラム 教育研究活動発表会において、第3技術班（当時）の大平祐介技術専門職員が優秀ポスター賞を受賞しました。大平さんは昨年度も優秀ポスター賞を受賞しており、2年連続の受賞となります。

発表題目：大平 祐介、宮寄 敬「タブレットを用いた仮想C言語空間体感教材の開発」（JSPS 科研費 26910020）



前列中央が大平さん

技能競技会3位入賞

平成27年度に実施された長野県技能競技会において佐藤孝幸技術専門職員が機械加工のフライス盤2級の部門において3位に入賞しました。この競技会は技能検定と同時にされるものです。佐藤さんはフライス盤の授業を担当するなどしてきましたが、技能検定の課題に関しては、半年前から準備を開始しました。休日などにも練習し、4月以降の練習では加工時間の短縮や寸法精度の向上を目指して練習を重ね、本番では落ち着いて加工を進め好成績を収めることができました。現在は、大会で得た加工法や整理整頓などを授業に反映すべく研究を重ねています。また、今後は他の職種においても技能の向上を目指していくように準備をしているようです。



佐藤さんとフライス盤



課題と賞状

マイスター認定

平成27年6月に技術教育センターの市川敬夫技術専門職員と加藤正幸技術専門職員がものづくりマイスター制度によるマイスターの認定を受けました。これは厚生労働省の進めているもので、製造業などの112職種において高度な技能をもったものづくりマイスターを認定することで企業や学校で実技指導を行い、効果的な技能の継承や後継者の育成を目指すものです。2名は機械加工で認定をうけ技能検定の指導や、産学連携における企業への指導などで活躍しています。



市川さん（左）と加藤さん（右）

平成27年度教職員顕彰表彰

平成27年度長野工業高等専門学校教職員顕彰表彰式を本校で実施しました。
この顕彰は、各分野において、顕著な業績を挙げている教職員を顕彰することにより、今後の本校における教育の充実・向上・創造的発展を図るものです。

地域連携分野：地域共同テクノセンター職員一同



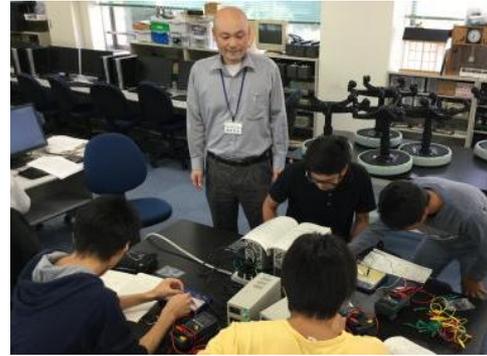
石原校長（前列左から2人目）とセンター職員

新しい仲間を迎えて

平成28年4月に新規採用で塚田千夏技術職員（土木）と茨城高専より黒岩見法技術専門職員（電気）をお迎えすることができました。若い力と洗練された技術で技術支援部を盛り上げていきましょう。



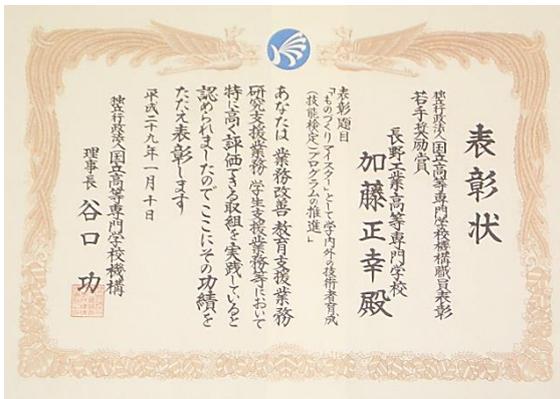
測量実習指導中の塚田さん



実験指導中の黒岩さん

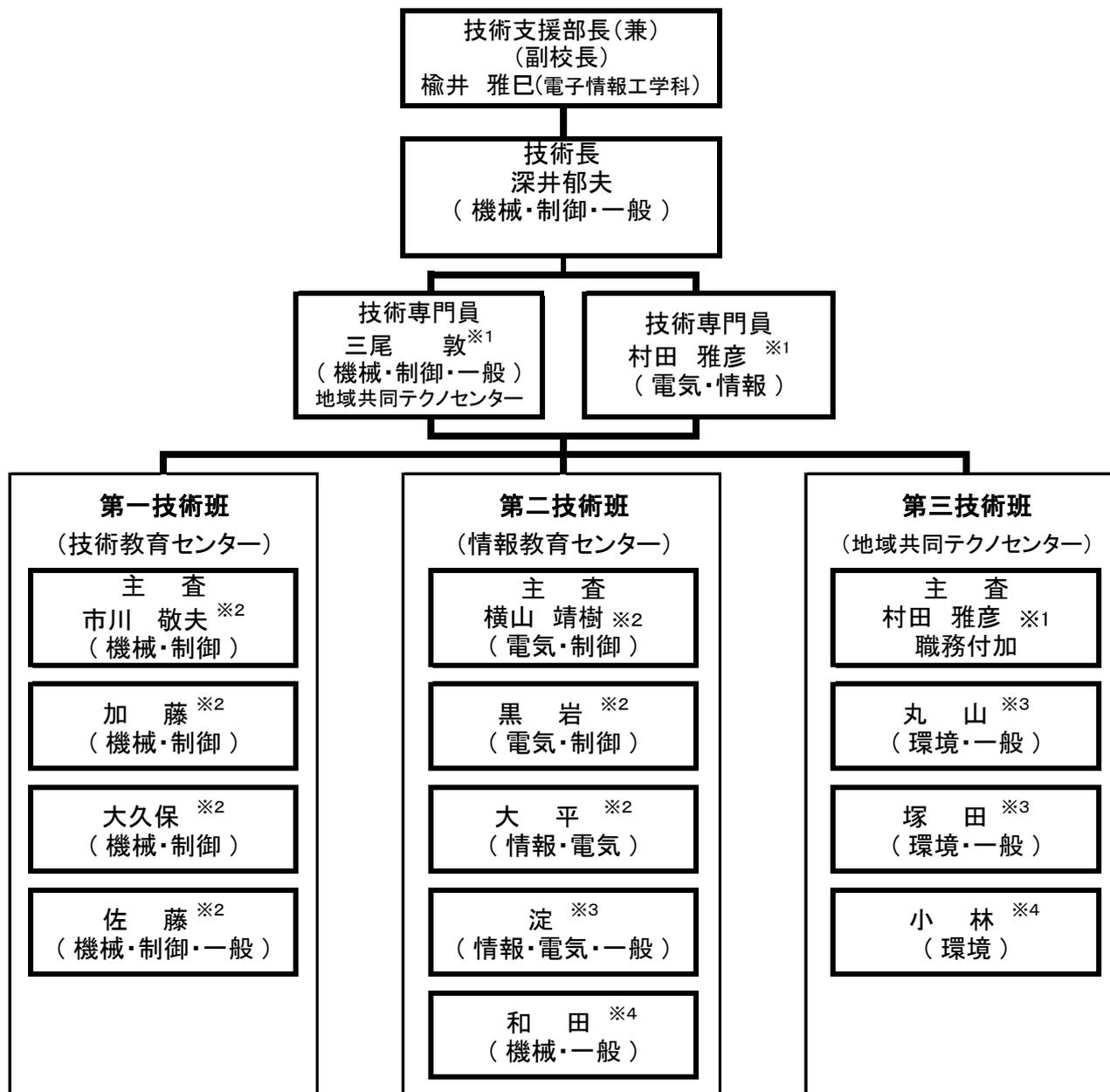
国立高等専門学校機構職員表彰 若手奨励賞受賞

平成29年1月10日、第1技術班の加藤正幸技術専門職員は、独立行政法人国立高等専門学校機構職員表彰において『「ものづくりマイスター」として学内外の技術者育成（技能検定）プログラムの推進』として若手奨励賞を受賞しました。



前列右から2人目が加藤さん

長野高専 技術支援部 組織図(平成28年度)



※1 技術専門員 ※3 技術職員
 ※2 技術専門職員 ※4 再雇用職員 ()内は担当学科の略称

・各センターへの問い合わせ先

| | | |
|-------------------|------|--|
| 技術教育センター副センター長 | 市川敬夫 | ichikawa@nagano-nct.ac.jp |
| 情報教育センター副センター長 | 横山靖樹 | yokoyama@nagano-nct.ac.jp |
| 地域共同テクノセンター副センター長 | 三尾 敦 | mio@nagano-nct.ac.jp |

技術教育センター業務紹介

はじめに

技術教育センターは実習工場を管理運営しており1項に示す業務を行っている。実習工場では機械系学科の実習や課外活動などで実習工場を使用する学生を対象とする基礎加工実習を行い、26年度からは学生研究で必要な部品を製作する5年生の学生を対象としての基礎加工実習を開始した。さらに、22年度からは旋盤、フライス盤の作業において技能検定への学生の挑戦を推奨し指導を行っている。今回は担当業務のほか使用状況と業務の改善状況、技能検定への対応、導入設備の実習での運用を紹介する。

1. 技術教育センター業務一覧

- (1) 実習授業
 - ・機械工学科 工作実習 2年 3年 4年創造工学実習
 - ・電子制御工学科 実験実習 3年 4年 応用機械加工学習
 - ・全学科 安全基本作業講習会及び機械加工基礎実習
転科生、編入生向けの基礎加工実習
5年生の希望者対象の機械加工実習
- (2) 卒業研究・特別研究等におけるモノづくりの支援
- (3) 課外活動の支援及び安全確保
- (4) 教員等からの製作依頼及び技術指導依頼
- (5) 技能検定などの資格取得支援
- (6) 機械設備のメンテナンス（日常点検、定期点検）
- (7) 安全管理（学生の指導を含む）
- (8) 他（予算管理、物品及び建物管理、など）

2. 使用状況

技術教育センターの使用状況を示す。授業以外では、土曜及び日曜での課外活動での使用が増加してきている。その結果、エコノパワー部やロボコンでの活躍に結びついてきている。また、職員の研修時間は安定してきている。平成36年度までの人員の構成を計画して必要な技能を洗い出したことにより、個人ごとに年度ごとに習得していくべき技能が明確になってきている。その結果、計画的な技能の習得を各人が進めるようになってきていることが反映された。教員研究の時間は増加している。今後は教員向けの設備使用方法の講習会などが課題となる。工程ごとの使用時間によると例年通りの分布となっているが研究におけるワイヤ放電加工、レーザ加工などの使用が増加してきていることもあり対策を進めている。

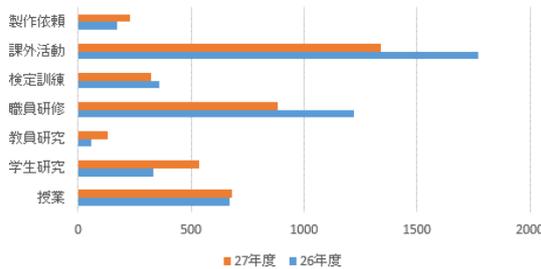


図1 目的別のセンター使用時間 単位：時間

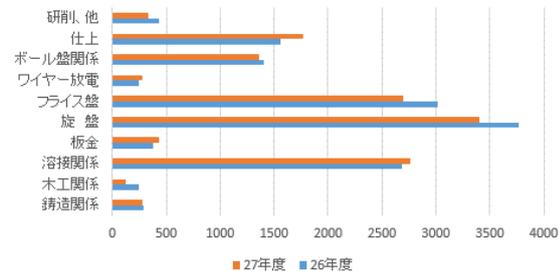


図2 工程ごとのセンター使用時間 単位：時間

一方、工具破損などの件数は減少傾向にある。(図3参照) 発生した案件に対しての原因分析を進めたことと、過去の事例を基にした指導を重ねたことにより効果がでてきているものと思われる。

指導時間に関しての推移をみると、授業以外での職員の指導は大きく増加した。(図4参照) 安全などの対策の必要性から課外活動などでの指導が増加したことや技能検定に向けた作業指導などが影響している。指導した人員も26年度が109人であったのに対して27年度は153人と増加している。

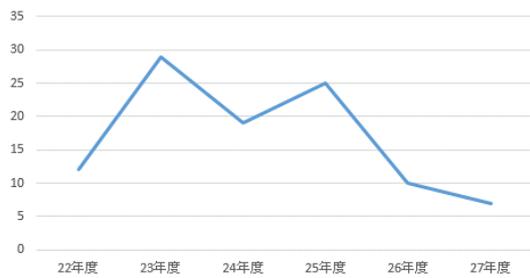


図3 工具破損などの報告件数 単位: 件

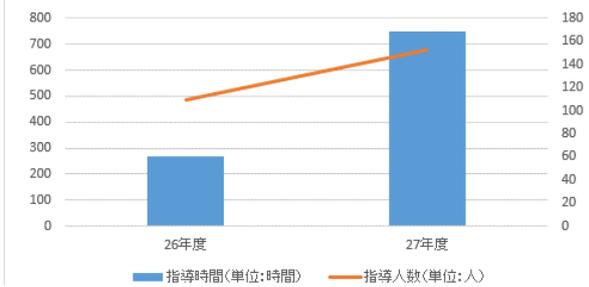


図4 授業以外の作業指導時間

3. センターでの改善状況

(1) 整理整頓と見える化

将来、学生が企業などで仕事に就いた場合に、整理整頓をした環境の中で安全に作業を進めることの大切さを理解しており実践できる知識を持っている必要があると考え、5S（整理、整頓、清潔、清掃、躰）の見える化を実施した。職員が技能検定の指導を進めている中で、工具や測定具の整理整頓が非常に重要であること、及び



図5 フライス盤工具の使用状況、右は中央のキャビネットの拡大



図6 測定具の棚

にこれらの状況が作業やその結果に影響することを学んできた。そこで、検定指導などで得たものを実習工場の中へ反映させていくこととした。図5に示すようにフライス盤工程においては作業で使用する作業台に関して専用のものを準備し、必要な工具のみを置くことができるものにした。一部の作業台は製造業の改善業務で使われているイレクタを使って自作し企業の工場の雰囲気を演出した。また、機械ごとのキャビネットの中も同様に必要なもののみを置くようにした。この姿勢には色付けされた発泡スチロール板を使用して、工具の形状を切り抜いたことにより、常にその場所へ該当工具を置けるように工夫した。また図6に示すように、測定具や刃具などは置き場所や数量を含め管理をしている。これにより破損などがあつた場合には予備を運用するなどの対応ができるようになっている。貸出しの際には学生でも探し出せるようになっている。さらに各名称を表示することにより、該当する測定具や刃具の名称を的確に把握できるようにした。

(2) 基礎的な加工方法の指導を授業へ反映

実習における指導内容の見直しを行っている。各工程で指導する際に高専の学生に対する実習としてどのような作業が必要かを考慮して実施すべき項目を設定した。長野高専の特徴を出すために、県内の企業の状況などを踏まえたうえでどのような工程を習得しておくべきか検討した。その結果、金型製造工程における基礎加工を反映させることとした。例として、手仕上げにおける寸法出しと平面出し、及びワイヤ放電加工における寸法出しに関して紹介する。



図7 手仕上げ作業

手仕上げ工程の見直しの状況に関して図7及び図8に示す。ヤスリの仕上げ工程において、これまでの除去作業を目的とした作業に加えて寸法出しと平面出しの要素を入れた

課題にした。これにより目的に応じたヤスリの選定ができるようになり、作業に応じたヤスリの使い方ができるようになり工夫した。また、光明丹を用いたあたりの確認も取り入れているため、寸法公差や幾何公差で示された図面からの加工において、平面を出す加工の難易度を理解することができるようになった。

ワイヤ放電加工機による例を図9に示す。ワイヤ放電加工においては本来の目的である高度な寸法公差を実現する加工の方法を盛り込んだ。授業前半では、寸法補正をしない加工をした場合の加工をさせ、どのくらいの寸法で仕上がるかを実験させている。そのうえでどのくらいの量を補正することでめあいの規格の中におさまる部品を作ることができるのか検討させて加工させることで、補正をいれた加工がいかに重要であるのかを理解させている。これらの工程を3日間でおこなうための工夫を随所に入れ込んで授業内容を作成してきた。



図8 手仕上げで製作する課題



図9 ワイヤ放電加工で加工するもの

(3) 5年生向けの基礎加工実習

26年度より5年生向けの基礎加工実習を開始した。25年度までの卒業研修の状況を確認したところ、作業をしている中での事故を含むトラブルが多く発生していることがわかった。原因を確認すると、4年生までの実習で習得した内容を理解できておらず作業の方法に問題があることがわかった。そこで、旋盤、フライス盤、手仕上げ、ボール盤の各工程において希望者を募って基礎加工実習を行うこととした。卒業研究に必要な加工が9月以降に本格的になってくることから、9月の初旬の夏休み期間中に実施することとした。また、この講習会は、卒業して社会人となっていく学生が再度実習の内容を復習しておくことで技能の基本の習得を確実にしておくという目的もある。

図10にフライス盤で行っている課題を示す。フライス盤の工程ではバイスの取り付けと工具の取り付けを最初に行っている。続いて、正面フライスによる面削りとエンドミルを用いた側面削りによる寸法出しを行っている。これにより技能検定3級レベルの技能を復習できることとなり、基本的なフライス盤の作業ができるようになる。穴あけ作業や角度削りといった応用の必要な作業においては、個々の卒業研究の加工の際に別途指導をしている。卒業研究の加工に学生が来た際には、図面を使って加工の計画を説明させている。そのうえで学生だけでは安全な加工ができないと判断した工程においては職員がついて指導をしている。これらの対応の結果、卒業研究における事故の発生は無くなっていることから効果が得られたものと考えている。



図10 フライス盤の課題

4. 技能検定への対応

技能検定への学生の挑戦に関しては普通旋盤と汎用フライス盤において2級3級を指導できる準備を進めた。企業における技術者の役割を考えた場合に、高専における技術者の教育において基礎的な技能の習得があらゆる業務を進めるうえで有効であると考えたためである。

平成23年度からの準備においては職員が検定に挑戦して理解を深めた。そのうえで平成25年度から全学生を対象に募集をかけて希望者に関して指導を行って受験させて

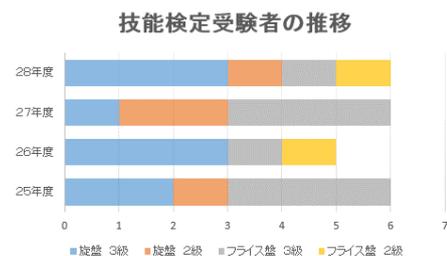


図11 年度ごとの技能検定受験者数

いる。平成25年度の学生の受験からは本校を検定会場として受験ができるようになった。図11に示すように平成25年度から毎年6名程度の希望者が挑戦してきた。これまでに合計で23名が挑戦して21名が合格する成績を残した。2名の不合格は2級に挑戦した者である。該当職種は難易度の高いものであるが、今後はこれまでの経験を生かした練習のカリキュラムを準備して合格者を出せるように対策をしている。図12に技能検定の練習に使う工具の準備の状況を示す。専用の棚を準備して工具と材料を保管している。練習期間中は学生ごとに自分の専用の工具を使用する。設備や工具のメンテナンスを自分で行うことで保全の知識も学んでいくことを目的としている。



図12 検定用具棚

更に、これまでに技能検定と同時に開催される技能競技大会において4名の学生が3位以内に入る成績を収めてきた。また、同競技大会にお

いては職員も4名が3位入賞をはたしてきており、合計で本校では8名が表彰されている。これまでの結果は図13に示すように工場内に専用掲示板を設けて掲示をしている。



図13 合格者と上位入賞者の掲示

一連の活動により、基礎加工の分野での基本技能が向上してきていると考えられる。これらの2分野以外にも鋳造、構造物鉄鋼の分野において職員が技能士の資格をとり、内容を授業へ反映させている。今後もこの活動を技術教育センターの活動の柱としていくと共に機械仕上げやワイヤ放電加工といった授業に関係する分野の職種でも挑戦できる基礎を作っていくように準備をしている。

5. 導入設備と実習への取り込み

26年度にはレーザ加工機は新規に、ワイヤ放電加工機と円筒研削盤は更新で導入した。更新設備においてはこれまでも実習の中で使用をしてきているので継続して運用している。新規に導入したレーザ加工機においては、各教員の研究における加工や加工依頼に対応してきたが、これらと並行して実習への導入を準備してきた。図14に工場内での設置の様子を示す。これまでの検証の中で加工にかかるコストを調査したところ、消耗品の費用が大きいことがわかってきた。そこで、現在配分される費用の中で実習ができるようにする必要が出てきた。レーザ加工においては、溶接工程の中の板金を教える授業の中へ取り込むこととした。素材をレーザ加工で切り出しをして溶接工程で組み立てるという工程をつくり工程を理解させるように準備している。29年度にはレーザ加工の溶接工程への反映をとりまとめる予定である。



図14 板金工程 (左からレーザ加工機、溶接ロボット、プレスブレーキ、溶接機)

6. まとめ

以上が技術教育センターにおける今回の業務紹介となる。実習工場に関する業務をメインとして、授業や研究で必要とされるものを調査して準備できるようにしている。機械系の教員とは年に数回の打ち合わせをもち意見交換などを行っている。現在進めている案件に関しては次回の支援部報での紹介をしていきたい。

情報教育センター業務紹介

1. はじめに

情報教育センターでは主に、(1)教育用電子計算機システムの管理・運用を始めとする情報教育センター施設に関わる業務、(2)校内ネットワークの管理・運用などに代表される学内全体の情報インフラ関わる業務などを行っている。平成26年度から平成27年度において、前者(1)は通常の業務に加え、平成28年2月に5年ごとのリース契約更新によるシステム更新を行った。後者(2)に関しては、情報機器やアカウントの管理、機構からの調査依頼などの業務、セキュリティインシデントへの対応など、多岐にわたる業務で仕事量が増加しており対応に悩まされている。

2. 教育用電子計算機システム更新

情報教育センターには、情報教育に使用されているシステムがあり、各種サーバおよびクライアントから構成されている。平成28年2月までの旧システムはサーバクライアントシステムで、ドメインコントローラ、クライアントイメージ配布サーバ等のサーバ群と、119台のクライアントPCと4台のプリンタから構成されていた。PCとプリンタは3つの教室に配置され、第一端末室にPC49台(学生用48台、教員用1台)とレーザープリンタ2台、第二端末室にPC21台(学生用20台、教員用1台)とレーザープリンタ2台、AVC室にPC49台(学生用48台、教員用1台)となっていた。また、図書館に別管理を要するPCが10台設置され、ドメインコントローラに接続されていた。平成28年2月から3月にかけてシステム更新を行い、旧サーバクライアントシステムからシンクライアントシステムへ更新した。旧システムでは、全端末のソフトウェア更新時に、マスタイメージの作成、イメージ配布サーバから全端末へのイメージ配布、全端末で個別の手作業による設定が必要であった。校内ネットワークの事情からイメージ配信は端末室ごとに個別に行う必要があり、加えてイメージ配信に失敗するPCが数台ずつ出たため、数回に分けて行う必要があり、非常に時間と手間を要していた。更新後のシンクライアントシステムでは、マスタ端末でソフトウェアや設定の更新を行えば、それに同期してクライアント端末が起動するため、更新にかかる時間と手間が大幅に削減できるようになる。また、各端末室の端末数の見直しを行い、第一端末室47台、第二端末室21台、AVC室47台、図書館は4台とし、別管理であった図書館のPCも同一の管理を行えるようにした。更新後の第一端末室の様子を図1に、AVC室の様子を図2に示す。



図1 第一端末室



図2 AVC室

3. 情報教育センター業務一覧

● 情報教育センター施設に関わる業務

1. 教育用電子計算機システムの管理・運用

1) 各種サーバのメンテナンスや設定、バックアップ、ユーザ登録等を含む更新作業

- ・ドメインコントロールサーバ、クライアントイメージ配布サーバアップデート、バックアップ、設定変更
- ・ユーザ登録・削除作業、パスワード再設定

2) クライアントPCの管理

- ・アプリケーションのバージョンアップ
- ・セキュリティパッチ等の適用

- ・故障の調査と業者への連絡
- 3) レーザープリンタの維持管理
 - ・消耗品の交換
 - ・紙詰まりなどの対応
- 4) センター利用者への指導、トラブルへの対応、ユーザの要望に対応するサービスの追加
- 5) ソフトウェアのライセンス管理
 - ・保守契約の更新
- 6) 障害時の復旧作業
- 2. 大判プリンタの維持管理
 - 1) トラブルへの対応、利用者への指導
 - 2) 消耗品の補充・交換
 - 3) 定期的な掃除と動作チェック
- 3. 情報教育センター施設に関わる教室等の維持管理
 - 1) 第一端末室、第二端末室の鍵の管理、プロジェクタ・音響機器等の管理
 - 2) 消耗品の発注
- 4. 図書館PCの管理
 - 1) アプリケーションのバージョンアップやセキュリティパッチ等の適用
 - 2) トラブルへの対応、故障の調査と業者への連絡
- 5. 公開講座
 - 1) 公開講座準備
 - ・受講者用PCの設定
 - ・テキスト印刷作成
 - 2) 講座時のアシスタント
- ネットワークに関する業務
 1. 校内ネットワーク機器の管理・運用
 - 1) 認証サーバの管理・運用
 - ・認証サーバの稼働監視
 - ・ユーザ登録・削除作業、パスワード再設定、MACアドレスの登録・削除
 - ・トラブルへの対応、トラブルの調査および業者への連絡
 - 2) ネットワーク機器の管理・運用
 - ・ファイアウォールの稼働監視、設定変更、ログファイルの管理
 - ・L3スイッチ・L2スイッチ・無線アクセスポイントの稼働監視、機器等の交換作業
 - ・無線アクセスポイント増設にともなる仕様作成、業者への対応
 - ・トラブルへの対応、トラブルの調査および業者への連絡
 - 3) ライセンス認証サーバ、eラーニングサーバのアップデート、バックアップ、設定変更
 2. 校内ネットワークに関する資料作成
- メールアカウントに関する業務
 1. メールアカウントの管理
 - ・ユーザ登録・削除作業、パスワード再設定
 2. メール링グリストの管理
 - ・メール링グリスト登録・削除作業
- マイクロソフト包括ライセンスに関する業務
 1. 包括ライセンスサーバの管理・運用
 2. 学生の包括ライセンスの管理
 - 1) 誓約書、メディア注文書データの整理と保管、メディア注文における業者への連絡・対応
 - 2) 許諾証明書の発行と配布、説明
 3. インストールメディアの準備・貸出
 4. ライセンスキーの入力

4. 情報教育センター業務件数一覧（平成27年度）

平成27年度における情報教育センター運営に関わる業務件数・対応時間・対応人数は表1の通りである。

表1 平成27年度情報教育センター業務件数一覧（情報教育センター運営業務）【のべ】

| 業務区分 | 件数 | 対応時間 (h) | 対応人数 |
|------------|-----|----------|------|
| 教育用電算機更新 | 112 | 590 | 252 |
| 情報教育センター運営 | 72 | 172 | 124 |
| 公開講座 | 3 | 18 | 6 |
| 合計 | 187 | 781 | 382 |

学内および機構からの依頼業務件数・対応時間・対応人数は表2の通りである。近年の更なる情報化に伴い、ネットワーク関連・アカウント管理業務の件数・所要時間も大幅に増えている。これらの業務の内訳は、MACアドレス登録やパスワードリセットが多く、システム上の問題から効率化が難しい。また、問い合わせ対応に関しては、ネットワークトラブル等の解決など、対処方法が未知である業務も多く、大きな負担となっている。本校の技術職員は、授業やその準備や採点が主業務であるが、実際にはセンター業務の合間にこれらを行っており、対応に非常に苦慮している。

表2 平成27年度情報教育センター業務件数一覧（学内および機構からの依頼）【のべ】

| 業務区分 | 件数 | 対応時間 (h) | 対応人数 | 業務依頼教員数 | 業務依頼職員数 | 業務依頼学生 |
|----------|-----|----------|------|---------|---------|--------|
| ネットワーク関連 | 211 | 370 | 370 | 93 | 19 | 15 |
| アカウント管理 | 286 | 264 | 401 | 152 | 13 | 109 |
| 問い合わせ対応 | 138 | 73 | 183 | 84 | 23 | 23 |
| サーバ関連 | 40 | 59 | 53 | 2 | 5 | 0 |
| メール | 19 | 92 | 49 | 15 | 1 | 0 |
| 機構関連 | 31 | 64 | 51 | - | - | - |
| 包括ライセンス | 67 | 45 | 108 | 63 | 3 | 2 |
| 大判印刷 | 61 | 24 | 87 | 57 | 0 | 7 |
| セキュリティ | 15 | 23 | 24 | 4 | 6 | 0 |
| 物品貸出 | 8 | 3 | 14 | 8 | 0 | 0 |
| その他 | 89 | 120 | 135 | 45 | 30 | 11 |
| 合計 | 965 | 1141 | 1475 | 523 | 100 | 167 |

5. 情報教育センター施設利用一覧

平成27年度前期の情報教育センター施設を利用した授業の状況について表3、表4、表5に示す。

第一端末室、第二端末室は情報教育センター本館にあり、それぞれ47台、21台の端末が設置されている。設置台数が異なるため、第一端末室はクラスごとの必修の授業、第二端末室は選択の授業やグループ単位の実験実習で主に利用されている。AVC室は電子情報工学科棟にあり、47台の端末が設置されている。AVC室には英語学習用のLL機器も設置されているため、主に英語の授業で利用されている。

後期もほぼ同様の授業で使用されており、情報リテラシーの授業から、C言語やFORTRANなどのプログラミング、eラーニング教材やLL機器を使用した英語の授業、CADソフトウェアを使用した実験実習まで、全学の授業で幅広く利用されている。

学生によるレポート作成や自主学習などの目的で、第一端末室と第二端末室は、授業日の放課後18時まで開放している。平成26年度の放課後利用者数を図3に、平成27年度の放課後利用者数を図4に示す。

利用者数は放課後の16時30分と17時30分に利用している学生の人数を数え、のべ人数として集計したものの

である。平成26年度はのべ3860人が利用し、平成27年度はのべ4128人が利用しており利用者数が増加していることが確認できる。

表3 平成27年度前期第一端末室利用状況

| | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 |
|------------------------|-------------------|------------------|---------------|------------------|-----------------|
| 1・2 (8:50 - 10:20) | 1-2 情報処理基礎 | 1-4 情報処理基礎 | 5E 画像処理工学 | 4C 情報処理 | 3S 設計製図Ⅱ |
| 3・4 (10:30 - 12:00) | 5M コンピュータ支援設計法 | 4E プログラミング言語Ⅱ | 1-1 情報処理基礎 | 3E プログラミング言語Ⅰ | 4E 論理回路 |
| 5・6 (12:00 - 14:20) | | 1-5 情報処理基礎 | | 1-3 情報処理基礎 | 3M プログラミング演習 |
| 7・8 (14:30 - 16:00) | | 5S 電子制御工学実験Ⅲ | | | 3S 情報処理 |

表4 平成27年度前期第二端末室利用状況

| | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 |
|------------------------|-------------|-----------------|---|---|--------------|
| 1・2 (8:50 - 10:20) | | 3J 国語Ⅲ | | | 4C 国語Ⅳ |
| 3・4 (10:30 - 12:00) | | | | | |
| 5・6 (12:00 - 14:20) | 2M 工作実習Ⅰ | 5S 電子制御工学実験Ⅲ | | | 4M 創造工学実習 |
| 7・8 (14:30 - 16:00) | 2M 工作実習Ⅰ | 5S 電子制御工学実験Ⅲ | | | 4M 創造工学実習 |

表5 平成27年度前期AVC室利用状況

| | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 |
|------------------------|---|---------------|---------------|---------------------|----------------|
| 1・2 (8:50 - 10:20) | | 5J 工学実験実習Ⅴ | 5S 創造性開発工学 | | 1J 電子情報工学概論 |
| 3・4 (10:30 - 12:00) | | 5J 工学実験実習Ⅴ | | 5選 英語コミュニケーションⅡD | 4M 英語Ⅳ |
| 5・6 (12:00 - 14:20) | | | 4C 英語Ⅳ | 3J 情報通信メディア | 4E 英語Ⅳ |
| 7・8 (14:30 - 16:00) | | 4S 英語Ⅳ | | | 4J 英語Ⅳ |

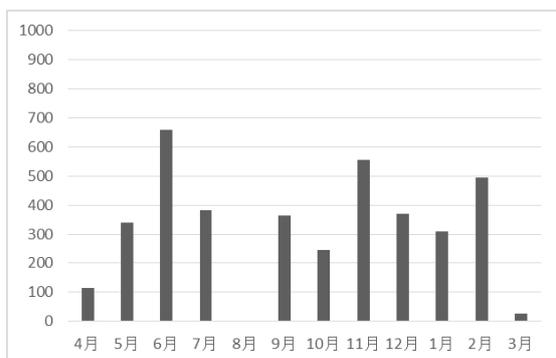


図3 平成26年度放課後利用者数

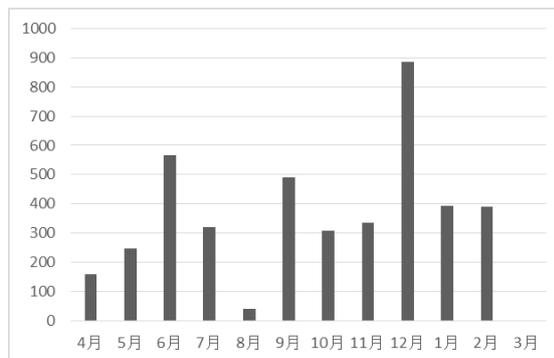


図4 平成27年度放課後利用者数

地域共同テクノセンター業務紹介

はじめに

地域共同テクノセンターは、平成12年4月に発足した地域連携のための拠点施設です。

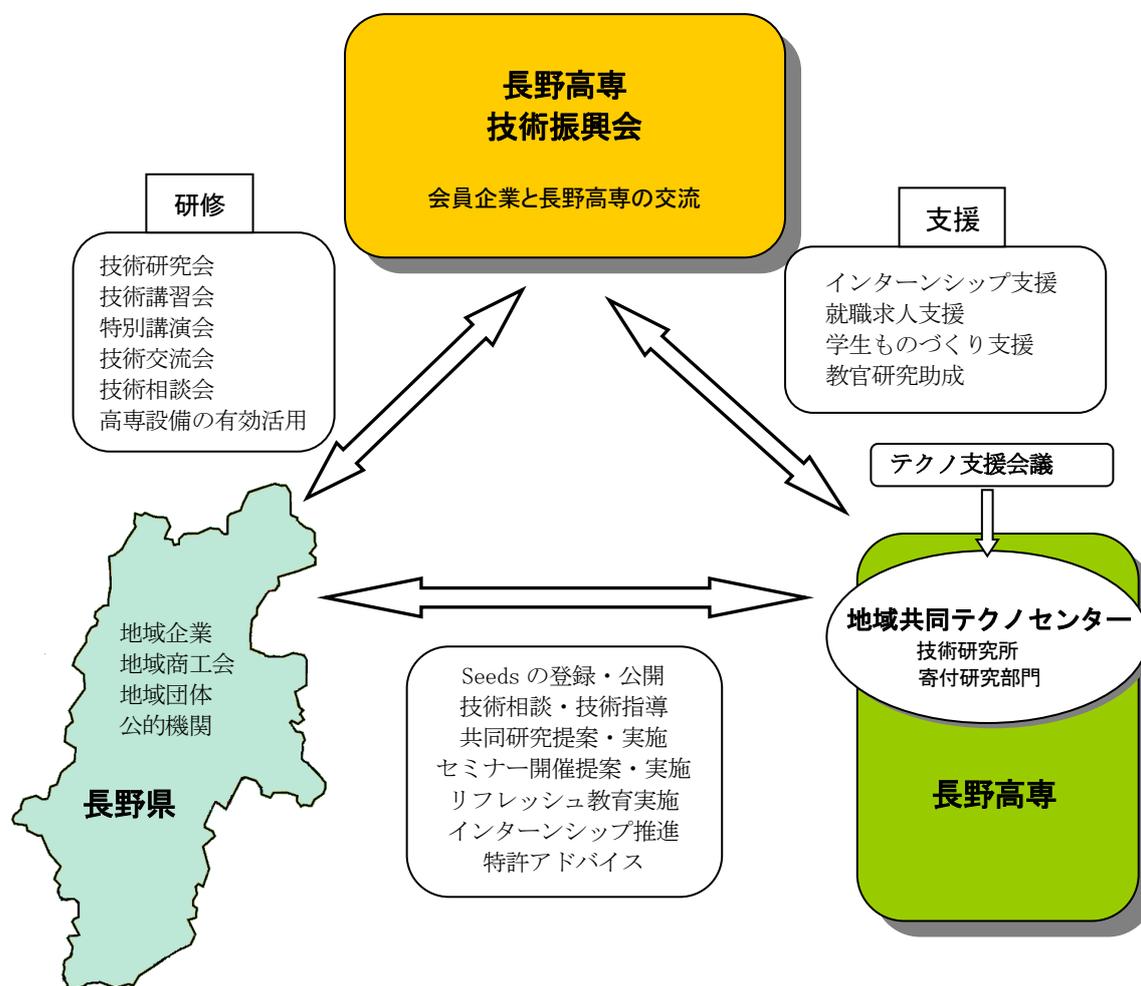
各種講習会・セミナー等を実施し、技術相談にも応じています。

長野高専技術振興会も平成13年1月に立ち上げ、その事務局としての役割も果たしており技術職員は発足時よりセンター内に配置され、テクノセンター業務を担っています。

1. 概要図

同校の地域共同テクノセンターは長野高専技術振興会を中心に地域の中小企業と長野高専が共に地域産業の発展を目指す為の施設です。設備機器の利用提供はもちろん、各種研究会・講習会やセミナー、長野高専教職員との共同研究、技術相談等を積極的に推進しています。

以下はその関係図です。



2. 施設

1階・技術相談室——技術職員が常駐し、管理運営、技術相談の打ち合わせ場所としても使用される。

・プロジェクト実験室———三次元測定機が置かれ講習会等に利用している。

2階・セミナー室———各種セミナー等に使われる。

・第二セミナー室———パソコン14台を配置し、CAD講習、ミニセミナー室としても使われる。

3. 地域共同テクノセンター事業

長野高専技術振興会・(一財)長野経済研究所・(公財)長野県テクノ財団・(公財)長野県テクノ財団善光寺バレー地域センター、長野市、塩尻市、須坂市及び長野県職業能力開発協会との共催により行っています。

会場は殆どの事業でテクノセンター2階セミナー室2部屋を利用します。

(1) 平成26年度事業・平成27年度事業

平成26年度事業は、平成27年度とほぼ同じ事業なので省略させていただきました。

尚、以下の「参加募集案内」を26年度は改善しました。25年度は「全般・機械系・電気・電子系・環境・土木系等」と分類していましたが、26年度は「入門・専門・機器講習・ビジネス管理・連携・資格」と分類し、参加申し込みの目安になるように改善しました。

◆入門的基礎-----

1. E S Pに基づく技術者の英語習得支援
2. 物理・化学の活用講座
3. 機械製図の基礎実践講座
4. 機械設計の基礎実践講座 (設計・加工・材料理論、保全と機械製図)
5. 精度設計の実践講座
6. シーケンス制御基礎講座
7. ものづくりの実技講座
 - 7-1 「機械製図・CAD」実技講座 (機械製図書き方読み方)
 - 7-2 「旋盤・フライス盤」実技講座 (機械加工講座)
8. 電気電子系技術者育成講座
9. 実践的組込みマイコン講座
 - ・実習用ボードを使った 実践的組込みマイコン講座 (PIC・mbed・H8T 編)
10. 電子回路・アプリ基礎講座
 - ・作りながら学ぶ実践的アプリケーション講座 (VisualBasic・VisualC #編)

◆専門性のある基礎-----

11. 遊星差動歯車機構の設計計算法
12. 生産改善技法の基礎と運用管理
13. レーザの加工活用技術
14. 有限要素法 (FEM) による磁界解析の基礎講座
15. 有限差分時間領域法 (FDTD 法) による電磁波解析の基礎講座
16. リナックス (Linux) の組み込み機器への応用、構築手法、解析手法 (中止)
17. シングルボードコンピュータによる IoT 講座 (長野) (塩尻)
18. 地理空間情報 (GIS) 技術者の養成講座 (環境・土木)

◆機器講習会-----

19. 3次元CAD/CAM講習会
20. 三次元測定機の基本作業技術講習会

◆ビジネス・管理技術-----

21. マーケティングの基本と実践講座
22. 戦略的デザインレビュー実践講座
23. 経営・技術革新の為の「マネージメント実践講座」
24. 新商品・新技術開発の進め方
25. サービス工学実践講座
26. FMEA・FTA実践入門講座
27. 機械検査の基礎講座
28. 品質管理講座 (初級・中級)
29. 品質工学実践講座
30. 信頼性管理とメンテナンス保守技術

◆連携-----

31. 善光寺バレー研究成果報告会
32. 技術交流会・地域活性化研究会
33. 企業書生事業研究会
34. 東南アジア 経済・技術研究会
35. 省燃費技術研究会
36. ワイヤレス M2M 技術研究会

◆資格-----

37. 電気工事士試験 受験支援講座
38. 資格取得研究会 (環境・土木)



図1 品質管理中級講座



図2 実践的組込みマイコン講座

(2) テクノセンター事業 開催数と参加者数の推移

| 事業 | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 回数 | 参加人数 |
| 技術研究会 | 78 | 1859 | 74 | 1764 | 88 | 1392 | 81 | 1263 | 106 | 1547 | 90 | 1216 |
| 技術講習会 | 71 | 1329 | 77 | 745 | 69 | 759 | 86 | 1641 | 90 | 870 | 85 | 1197 |
| 技術交流会 | 4 | 105 | 3 | 123 | 3 | 94 | 3 | 82 | 3 | 76 | 3 | 91 |
| ミニ学会 | 1 | 52 | 1 | 63 | 1 | 61 | 1 | 45 | 1 | 44 | 1 | 53 |
| 特別講演会 | 2 | 129 | 2 | 120 | 2 | 107 | 2 | 118 | 2 | 109 | 2 | 130 |
| 出前講座 | 28 | 254 | 47 | 685 | 14 | 232 | 21 | 229 | 26 | 281 | 18 | 138 |
| 合計 | 184 | 3728 | 204 | 3500 | 177 | 2645 | 194 | 3378 | 228 | 2927 | 199 | 2825 |

4. 各産業フェアへの出展（広報活動）

長野県内で開催させる産業フェア等に技術職員も参加し、高専ブースを設けて長野高専及び地域共同テクノセンターの広報活動を行います。開催日は休日が殆どの為、代休で対応しています。

- ・ 諏訪圏工業メッセ（諏訪）
- ・ 産業フェアin 善光寺平（長野）
- ・ 上田地域総合産業展（上田）
- ・ 「さく市」健康祭り（佐久）
- ・ しんきんビジネスフェア（長野）

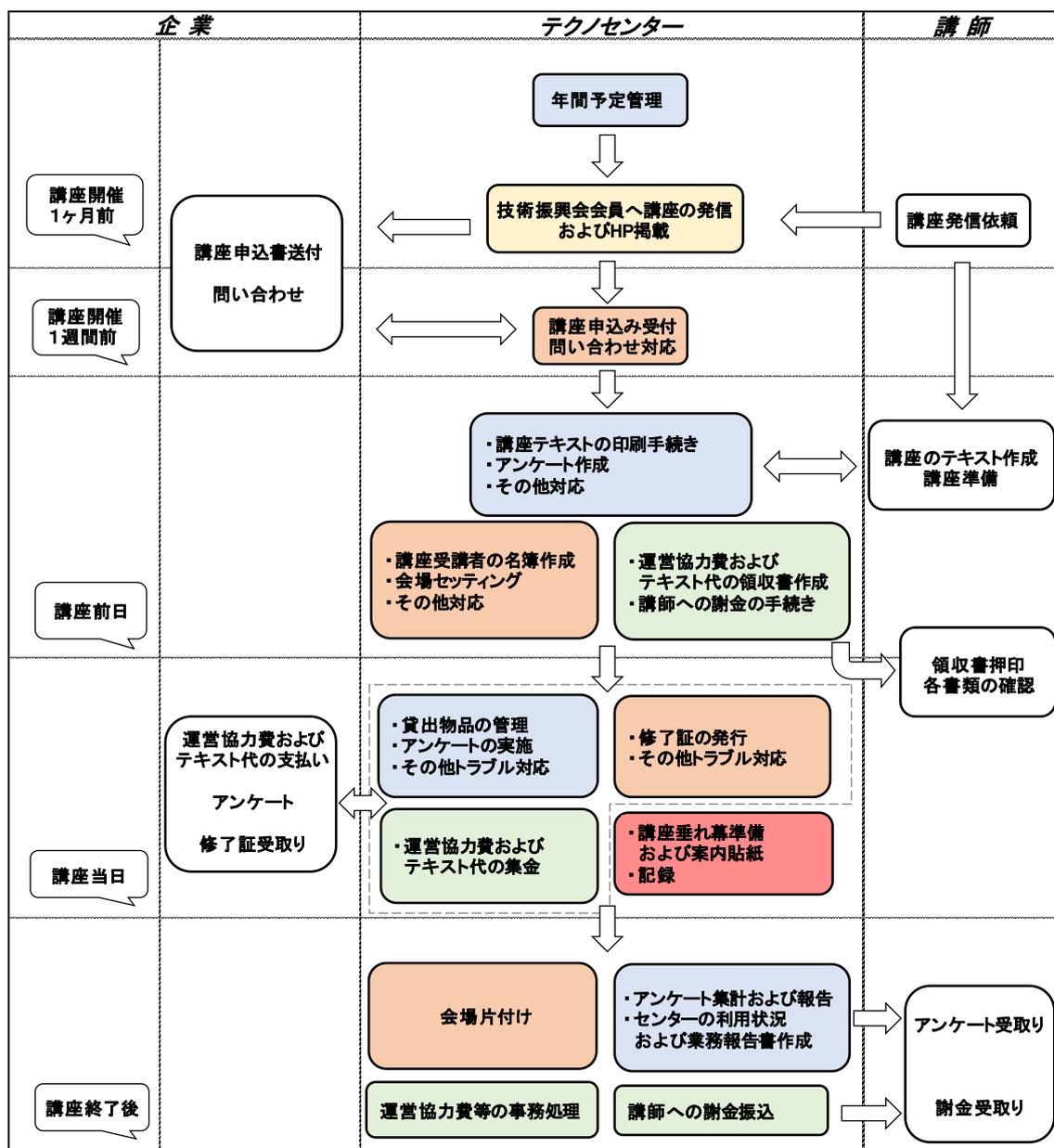


図3 「諏訪圏工業メッセ」学校PR



図4 「さく市」アイススティックを使ったトラス橋製作

5. 講座発信から受講終了までの技術職員業務の流れ



6. その他

技術振興会（会員 274 社・団体 12・個人 12）総会と善光寺バレー研究成果報告会を毎年 1 回開催している。これらは、学外の会場を使用する為、地域共同テクノセンター構成員の教員と協力して会場準備を行っている。

まとめ

当センターが発足して 14 年が経過し、地域企業等に一定の貢献をしてきていることは前述のことからもわかる。

長野高専における地域共同テクノセンターは、「学生」の教育とは違い、「社会人」の教育（学び直し教育、スキルアップ教育、新人教育）であり年間の受講者数は 2500 人を超え、いかに企業側が人材教育に力を入れているかが伺える。

今後、さらに当センター業務を円滑に進めていくためには、何が必要なか情報発信の方法をはじめ工夫していきたい。

奨励研究採択課題紹介

● H26年度（3件）

| | |
|-------|--|
| 課題番号 | 26919016 |
| 研究課題名 | 多方向スイッチングメジアンフィルタのエッジ情報を使った画像分割しきい値設定の研究 |
| 研究代表者 | 横山 靖樹 |
| キーワード | 雑音除去 / スwitchingメジアンフィルタ / エッジ検出 |
| 概要 | <p>画像センサのばらつきや、伝送時のエラーなどが原因で、デジタル画像に雑音加わる。これらの雑音除去には、メジアンフィルタが有効といわれている。しかし、メジアンフィルタは画像の全ての画素に処理を適用するため、雑音でない画素にも雑音除去処理を適用し、劣化させる短所をもつ。この改善法の一つとして、雑音を検出し除去するスイッチング式と呼ばれる雑音除去フィルタが、近年提案されている。</p> <p>スイッチング式のフィルタは、良好な結果画像の画質が得られ、近年提案された手法においては、その性能は限界に近付きつつある。しかし、いまだ、スイッチング式のフィルタには、画質において改善の余地がある。そこで、本研究は、画質を更に改善させたスイッチング式の雑音除去フィルタの開発を目的としている。</p> <p>我々が提案した多方向型スイッチングメジアンフィルタは、画質と処理速度を両立する簡単な処理のフィルタである。本研究では、本手法の画質を更に改善する手法として、画像中の局所ごとのエッジ量に応じて、しきい値を変え、メジアンフィルタの適用度を変える手法を開発した。また、コンピューター上のシミュレーション実験により従来の手法を上回る画質を得られることにより、その有効性を確認した。</p> <p>昨年度末(2015年2月)に、その研究成果を、画像電子学会に論文投稿し、条件付き掲載の査読結果をもらった。現在(2015年5月)掲載に向け、論文の修正を行っている。</p> <p>論文の実験においては、他手法との比較のため、試験用の標準画像を使い、本手法の有効性を確認した。現在の画素数の多い画像に比べて、標準画像は画像が少なく、被写体も比較的古い傾向がみられる。今後は、現在の水準の画素数の多い画像等においても、本手法の特性や有効性を確認していく予定である。</p> |

| | |
|-------|--|
| 課題番号 | 26910020 |
| 研究課題名 | みんなで遊ぶ仮想C言語空間体感教材の開発 |
| 研究代表者 | 大平 祐介 |
| キーワード | プログラミング学習 / 教材開発 / 仮想C言語空間 |
| 概要 | <p>【目的】 C言語のデータ構造を仮想的な空間で表現することにより、面白く、データ構造やデータの流れが分かりやすくなるような教材の開発を目的とする。</p> <p>【対象者】 対象者はC言語によるプログラミングを初めて学習する学生を対象とする。</p> <p>【本教材の概要および使用方法】 本教材は、3DのCGとアニメーションを活用してC言語の命令の流れを理解できるように工夫したもので、PCおよびタブレット上で動作する。教職員が操作するサーバ用のPCと学生が操作するクライアント用の各タブレットはネットワークで接続されており、同一の空間を共有することができるようになっている。本教材を使用法は、最初にサーバ側で変数を作成すると変数を表すキャラクタとなって仮想空間内に出現する。クライアント側でキャラクタをタッチすると、そのキャラクタを操作することができる。キャラクタが行える行動として、関数とメモリ間の移動、数値の格納・発射、アドレスを示す看板への変身(通常の変数のみ)、間接参照を示すキャラクタへの変身(ポインタ変数のみ)を用意した。クライアント側はキャラクタを動かしながら数値が変数に代入されるときデータの流れや、間接参照の様子などをイメージすることができる。</p> <p>【本教材使用後のアンケート結果】 本校電子情報工学科2年の学生に本教材を使用後にアンケートを実施した。面白いと感じた学生は97%、変数とメモリの関係を理解した学生は76%、ポインタを理解した学生は80%という結果となった。また、本教材を作成した開発環境を使ってみたいという意見もあり、実験実習の内容以外の技術にも興味をもってもらえた。</p> <p>【まとめ】 C言語の構造をキャラクタなどで表現し、複数の学生で同時に操作を行うことにより、面白く、データ構造やデータの流れがイメージしやすくなるような教材を開発することができた。</p> |

| | |
|-------|--|
| 課題番号 | 26910036 |
| 研究課題名 | 第三者を意識したプログラミング学習のための相互閲覧コメントシステムの開発 |
| 研究代表者 | 淀 優介 |
| キーワード | プログラミング学習 / 相互評価 / Processing(プログラミング言語) |
| 概要 | <p>学生にプログラミングを行わせ、自己のプログラムを説明、および他社のプログラムへの意見や質問を繰り返し行わせることで、第三者を意識した循環した学習を行い、各能力の向上を図ることを目的とした。</p> <p>具体的には、他社に興味を持ってもらえるプログラムをコンテンツとして学生に作成、説明させることで、学生間で互いに興味を引き出し合う。更に、理解度を問うために、閲覧者が作成者に対して意見や質問をするように促す。その実現のために、学生による説明を付した自己プログラムの相互閲覧および質問・コメントが可能なシステムの開発および運用を行った。</p> <p>他社が閲覧可能なプログラミングのために、グラフィックやアニメーションなどを簡単に扱うことが可能な Processing という言語を用いた。また、フィジカル・コンピューティングの要素を持つ Arduino も合わせて利用した。</p> <p>本年度の研究では、学生が作成したプログラムおよび Arduino での成果物の動作を撮影した動画をローカルサーバ上に設置した Web ページから相互に閲覧できるようにした。さらに相互に成果物に対するコメントを実施した。動画の閲覧には一部 Google のサービスを活用した。対象は本学の一年生および電気電子工学科の 4 年生である。</p> <p>実施に関して、本システムを利用した学生に対しアンケートを行いその効果を検証した。その結果から、学生がこの取り組みに対し、好意的な意見を持っていることが確認できた。また他者の成果物が参考になったという目的に沿う意見も得られた。現在も継続し研究を行っており、今後も継続的にシステムを利用し改善を検討したい。この研究成果については、2 件の口頭発表を行った。</p> |

● H27年度（2件）

| | |
|-------|--|
| 課題番号 | 15H00388 |
| 研究課題名 | 大規模画像に加わったインパルス性雑音を除去する雑音検出型雑音除去フィルタの研究 |
| 研究代表者 | 横山 靖樹 |
| キーワード | 雑音除去 / スイッチングメジアンフィルタ / 大規模画像 |
| 概要 | <p>デジカメ等に用いられるイメージセンサのセルの感度差により生じるインパルス性雑音を除去するフィルタとして、多方向スイッチングメジアンフィルタ(多方向SMF)の開発を行い、その有効性を論文にて報告した。現在、本手法の画質の改善を目的として、画像を分割し、分割画像に個別のしきい値を設定して処理する方法について研究をしている。多方向SMFは、少ない処理数を特長のひとつとしている。近年、4Kや8Kと呼ばれる画素数の多い画像(大規模画像)の処理が増えつつある。大規模画像は画素数が多いことから、画素数に比例して1枚当たりの処理数も増加する。多方向SMFは処理数が少ない特徴から、その改善型の手法(画像分割型多方向SMF)も、大規模画像の処理に向くと考えられ、大規模画像に対する実験を行い有効性を確認することを本研究の目的としている。</p> <p>一昨年度末(2015年2月)に、画像分割型多方向SMFを、画像電子学会に論文投稿し、2015年7月号の学会誌に掲載された。論文の実験においては、他手法との比較のため、試験用の標準画像を使い、本手法の有効性を確認した。</p> <p>大規模画像に対する実験は一昨年度末に行っており、その有効性に関する報告も一昨年度末(2015年2月)に行った。</p> <p>画像分割型多方向SMFは、従来の多方向SMFのと比較して画質の改善は得られるが、処理回数が大幅に増加する問題がある。そこで昨年度は、画像分割型多方向SMFと同等以上の画質で、処理回数の増加をできる限り抑えた手法について模索を行った。また、多方向SMFの高速な実装方法についても研究を行い、その成果を報告した。</p> |

| | |
|-------|---|
| 課題番号 | 15H00245 |
| 研究課題名 | 学生のための撮影機能を活用した実験のリアルタイム相互進捗確認システムの開発 |
| 研究代表者 | 淀 優介 |
| キーワード | 動画撮影 / モバイル端末 / 成果報告 |
| 概要 | <p>工学実験において、学生の理解や実験が進まない点がある場合、学生ごとに対応し解決して課題や実験を進めていく。しかし、学生に対して指導を行う教職員の数は少なく、受講する全学生の理解や進捗状況をリアルタイムで把握するのは困難である。さらに、教職員だけでなく学生間での協調的な相互補助も欠かせない。</p> <p>本研究では、学生の実験進捗および成果をモバイル端末から撮影報告させるシステムを構築し、学生間相互で実験動画を閲覧できる協調的な実験環境を実現することとした。また、教職員はこのシステムによって、学生の実験内容を容易に把握できるようになる想定である。</p> <p>対象の実験では、当初予定していた静止画を用いた報告では、実験内容把握が困難であることが明らかになった。これは実験内容が動作を伴うArduinoを利用した回路制作となったためである。そのため、報告方法として学生自らが撮影した動画を扱うこととなった。動画を用いることで画像と言葉では表現しづらい内容を報告することが可能になった。</p> <p>構築したシステムを授業中で学生に利用させ、アンケートを実施した。その分析結果からモバイル端末を用いた動画の撮影について、学生が問題なく行えることを確認できた。また、動画を相互に閲覧することについて好意的な回答を得た。</p> <p>今後は、継続的にシステムを利用しその効果を検討したい。また、動画容量とその確認時間の増加により、リアルタイムの進捗報告が困難になるという問題が生じた。リアルタイムでの確認などを行えるように改善を予定している。この研究成果については、2件の口頭発表を行った。</p> |

編集後記

この度“技術支援部報告集 3号”（平成26・27年度分）を発行の運びとなりました。

平成28年度は、技術長に深井郁夫が就任、また新たに2人の仲間も加わり新体制でスタートいたしました。

今回の報告集は、各センターに配属されている技術職員の業務内容を中心に紹介してみました。各高専によって、技術職員の配置形態は様々だと思います。今回の報告集をご覧ください些細なことでも構いませんので、組織図にある各センターの担当者メールアドレス宛に、ご一報いただくと幸いです。皆さんのご意見をもとに、業務改善、より良い職場環境づくりに役立てたいと思います。

3号の発行にあたり、校長先生をはじめ事務部長、技術支援部長にはご多忙中のところご寄稿をしていただきましたことに、深く感謝申し上げます。また、ご協力いただきました関係各位にも、この場をお借りしまして厚く御礼申し上げます。

編集委員 一同

表紙写真の説明



独立行政法人 国立高等専門学校機構
長野工業高等専門学校 技術支援部報告集
第3号

発行 : 長野高専 技術支援部
技術支援部報ワーキンググループ

発行日 : 2017年1月 発行

編集委員 : 三尾 敦 市川敬夫 大平祐介 塚田千夏

連絡先 : 〒381-8550 長野県長野市徳間 716
Tel : 026-295-7117 Fax:026-295-7124