

呉高専 技術センターだより

第 10 号

2018.12

呉工業高等専門学校 技術センター



平成 29 年 8 月 23 日 中国地区高等専門学校技術職員研修の様子

目次

- ご挨拶 技術センター長 山脇 正雄 …… 2
- 平成 29 年度中国地区高等専門学校技術職員研修参加報告 尾上 冴子 …… 3
- 平成 29 年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員マネジメント研究会 池元 浩一郎 …… 3
- 平成 29 年度西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会（建設系） 牛坂 淳二 …… 4
- 米子高専建築系の授業見学 牛坂 淳二 …… 5
- 拡張現実技術を活用したものづくり人材育成のための配線支援システムの構築 池元 浩一郎 …… 6
- C 言語学習の意欲向上を狙った音声合成 LSI 実習の導入効果 尾上 冴子 …… 8
- 3D プリンタWG の活動報告 池元浩一郎 加藤省二 牛坂淳二 吉田玄德 …… 10
- 電動自走座椅子の試作開発 大東由喜夫 山田千鶴 田村忠士 吉田玄德 生田悠介 …… 11
- インキュベーションワークへの支援 …… 12
- 平成 29 年度 実験実習等支援一覧表 …… 14
- 平成 29 年度 技術センターの活動状況 …… 15
- 平成 29 年度 地域貢献や業務依頼等の件数 …… 16

ご挨拶

山脇 正雄

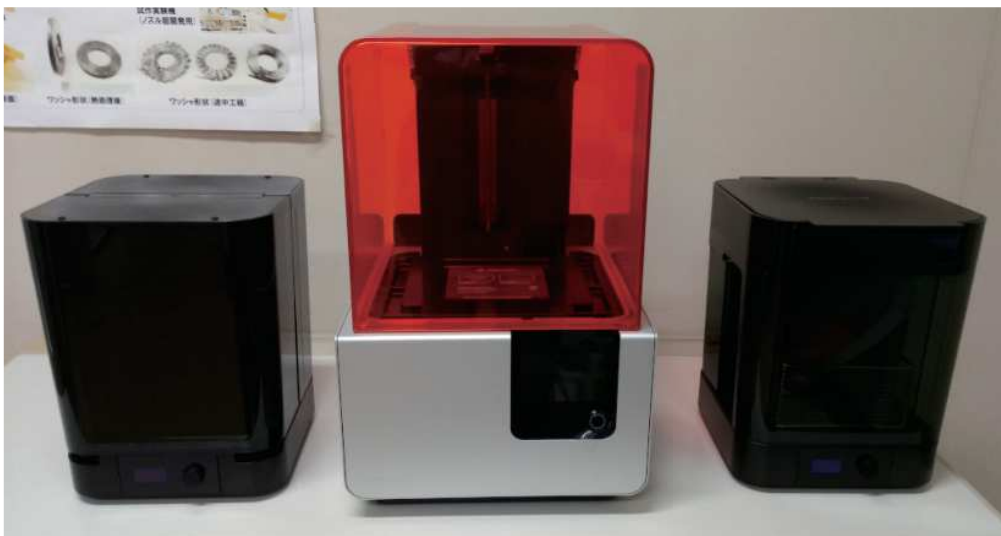
日ごろから技術センターの活動にご理解とご支援をいただきましてありがとうございます。昨年度はいろいろな改善を進めた1年間でした。毎年のように繰り返される基礎教育などのカリキュラムでも改善を進めるべきことは多くあり、教員の協力も得ながら見直しを行っています。細かいことが多いのですが、教育の現場では常に学生のために改善や工夫をすることが私たちの役目でもあります。工場で実施している総合演習のテーマは学生の希望を聞き設定することにしました。また工場環境整備の一環として、夏季の暑さ対策として壁掛け扇風機を13台設置しました。そのほかの学科対応でも、マイコンを使った実験用電子基板の開発、測量実習の基準点の見直し、卒業研究のサポートなどを積極的に進めています。特にものづくり教育に関連することが多くあり、技術センター職員としての腕の見せ所となっています。

また教育以外にも、学内に対しては試作などの依頼業務件数を大幅に増やすことができました。さらに学外からの依頼は地域貢献とし受けていますが、工場では介護用機器を企業からの共同研究として受託することができ、依頼主との連携を進めながら若手職員の腕を磨く絶好の機会となりました。3Dプリンターを利用した試作では、地元の企業から依頼された「ねこじゃすり」というペット用のブラッシング用やすりが完成し、商品化されました。テレビなどでも紹介されておりヒット商品となっています*)。職員の能力向上の活動にも成果がありました。奨励研究採択テーマの研究活動では拡張現実(A R)技術を活用した配線支援システムの構築を実施することが出来、マイコンボードの開発では学会報告も実施しました。これらの成果は3月に技術センターの技術報告会として4件の発表に結びつけることができました。

以上のような活動以外にも、本校が積極的に推進しているインキュベーションワーク対応として、放課後にさまざまなテーマを持って学生が駆け込んでくるようになっており、教員のサポートとして対応を進めています。

今後の活動にも注目いただけますと共に、皆様のご協力をよろしくお願いいたします。

* <https://www.wataoka.co.jp/item/1198.html>



新規導入した3Dプリンタ

平成 29 年度中国地区高等専門学校 技術職員研修参加報告

尾上 冨子

平成 29 年度中国地区高等専門学校技術職員研修が、徳山工業高等専門学校において平成 29 年 8 月 23・24 日の 2 日間の日程で開催された。

中国地区の 8 高専より 18 名が参加しており、本校からは私、尾上が参加した。

この研究会は、若手技術職員の発表・交流の場として設けられることを目的としたものである。1 日目は、徳山高専副校長 古田 健一氏による講話（建築物の耐震設計の考え方）を聴講した。建築分野の内容であったが、耐震性の問題の考え方の基本がわかりやすい解説で参考になった。

続いて事例発表会が開催された。安心安全についてというテーマのため実習系が半分を占めた。使用している機器の安全対策部品を自身で設計・開発・取り付けを行ったことや、学生の安全意識を高める方法の根本として着用したくなる作業着の採用などが発表された。

私は「呉高専における安全・安心への取り組みについて」と題して、呉高専全体の安全・安心対策を発表させていただいた。私自身このテーマでの発表の決定により呉高専内の他分野の取り組みを見聞きする良い機会となった。

2 日目は、山口大学 大学研究推進機構 研究推進戦略部 URA 室シニア URA 田丸 雅敏氏による「中身が理解できる申請書の勉強会」と題した奨励研究の書類についての講和が行われた。奨励研究を獲得する為の文章の書き方を、実例をもとに解説、アドバイスされており、他の方の文章・申請書類を見て、さらに改善するポイントをお話ししていただいたのは今後のためになった。

専門分野別討議では実際に使用されている実験室の見学を行い、今の呉高専の実験室における改善点などが参考になった。

平成 29 年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員 マネジメント研究会

池元 浩一郎

平成 29 年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員マネジメント研究会が、山口大学常盤キャンパスにおいて平成 29 年 8 月 31 日から 9 月 1 日の 2 日間の日程で開催され、中国・四国地区の 9 大学 13 高専より 49 名の技術職員が参加した。本校からは佐々木技術長と池元の 2 名が参加した。今年度の目的は、「全国の大学等における先進的技術組織の運用事例並びに、すでに研究レベルで検討されている事務組織や図書館組織などの他業務領域の大学職員等研究事例を通して、技術職員の組織マネジメント能力の向上を図り、中国・四国地区における大学・高専の技術支援体制の機能化に資すること」とされている。

研究会は、1 日目に全体講義、2 日目に「社会・環境の変化を踏まえた研修のあり方」の事例紹介と質疑応答、ディスカッションという日程構成で実施された。全体講義では、管理運営に関する講義として(株)フォーブレン 稲好智子氏を講師として招き、「部下のマネジメント研修」と題した講義とグループ討議が行われた。この講義ではケーススタディを基にグループ討議、対応方法の紹介という流れで行われた。ケーススタディも身近に発生するケースが中心であったため、わかりやすく今後の活動に活用しやすい講義内容であった。

事例紹介では、2 大学、2 高専より事例紹介が行われた。研修を行うことで個々の技術職員のスキルアップを図り、定数削減等に伴う業務量増大に対していかに対応していくかを中心として紹介された。学内研修を行っている学校では、スキルアップだけでなく他の技術職員の業務内容をさらに詳しく知る機会として研修を活用し専門分野外への対応に役立てようとしているようである。

研究会への参加は、他校の事例を知るとともに同じ立場にいる技術職員と意見交換などの交流ができ、有意義な機会であった。参加し得られた情報を生かし今後の活動に役立てていきたいと思う。

平成 29 年度西日本地域高等専門学校
技術職員特別研修会（建設系）

牛坂 淳二

西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会（建設・環境系）が 8 月 28 日から 30 日まで豊橋技術科学大学で開催され、西日本の高専の建設、環境系の技術職員が 13 名参加しました。

初日の特別講演では大西学長行ってきた仕事が主な内容でした。需要が少なく赤字になりそうなプロジェクトを協議して取り消した話が印象に残りました。

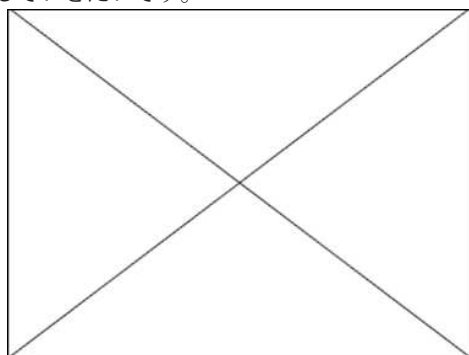
午後の班別討議は「修学支援の必要な学生への対応について」という討議内容でポストイット等を用いてマインドマップを作製し、ディスカッションをしました。やり方や決まったルールがなく、戸惑いなどから進行がスムーズに行かず難しかったです。

2 日目の特別講演は斎藤教授による耐震についての講話でした。地震や耐震、災害についての対処方や今やっている研究など、簡単にわかりやすく説明をしてくれました。

講義後の豊橋技科大の施設見学では建設系の実験棟の見学をしました。実験装置の安全対策など参考になるものがありました。図書館の見学もしました。所々にベンチや机などが設置されており、学生達が自主的に勉強やミーティングができる環境でした。

3 日目は技術課題の発表で、内容は主に公開講座・工作実習・環境改善・自己研鑽など参加者の日ごろの取り組みを発表していました。普段関わることのない他高専の技術職員の意識の高さを感じ取れました。

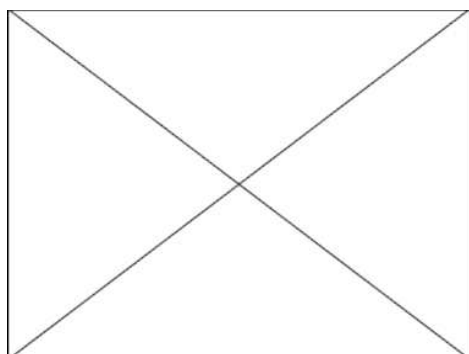
建築系の技術職員は全国的にも少ないのですが、この研修では計 4 名も参加されて、情報交換会や休憩時間に意見交換ができ、大変有意義な時間を過ごすことができました。この研修で得たものをこれからの職務に活かしていきたいです。



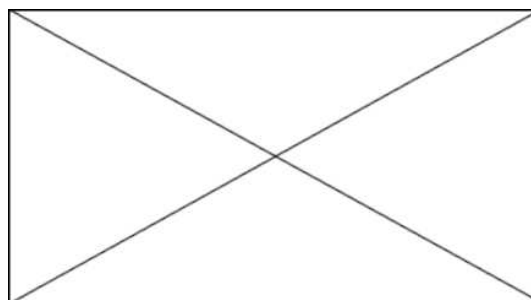
班別討議の様子



建築実験棟の載荷装置



技術課題発表の様子



集合写真

米子高専建築系の授業見学

牛坂 淳二

中国地区の技術職員の交流をかねて昨年からは技術職員の携わる授業見学が行われるようになりました。今年度は建築系の技術職員が実験実習・演習時にどのような支援をしているのか？ということで、中国地区では呉高専以外に建築学科のある米子高専に見学に行きました。

建築系技術職員の影山さんと上田さんが支援している建築学科3学年の「環境共生型ものづくりデザイン教育」という授業を見学させていただきました。この授業は「環境学習」と「ものづくり学習」を融合させ、地域の森林を主な実習地とした一連の林業体験学習を行い、この過程で得た間伐材を使用して公共施設に設置するための木製ベンチを学生自らが設計・製作するものづくりにグループ作業で取り組むというものです。

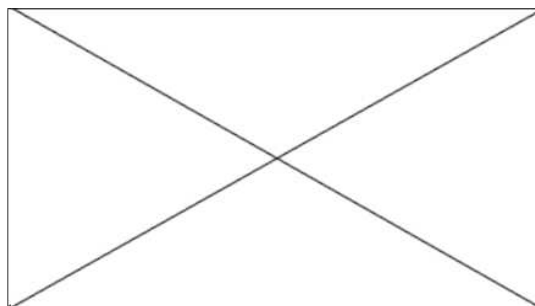
見学当日のスケジュールはベンチ製作でした。学生は各グループに分かれ自発的に木材の製材や穴あけ加工、プレゼンテーション用のCAD演習のショップに分かれて作業をしていました。加工作業では技術職員の細かな指導や対応で安全面に気を配っておられました。加工作業時の細かな注意点が記載されている安全指導チェックシートでの安全管理も勉強になりました。

演習後に米子高専建築学科棟の見学をしました。呉高専建築学科の演習室や設備の違いを生で感じ、取り入れてみたいアイデアなどが豊富にありました。その後、技術職員の上田さんとの意見交換で普段の業務や学生対応、奨励研究などのアドバイスを頂きました。

米子高専技術職員の取り組みや建築学科の設備や工夫点など、参考になることが多くこれからの業務でも活かしていきたいです。



ボール盤加工の指導、



プレーナー加工



スケッチアップの演習



卒研アトリエ

拡張現実技術を活用したものづくり人材育成のための配線支援システムの構築

池元 浩一郎

1 はじめに

本校電気情報工学科では、開発研究とものづくりの現場を結ぶ人材を育成することを教育理念とし、実験・実習を重視した教育活動により、理論と技能を結びつける技術者を育成することを目指している。この方針に基づき、ものづくりの実践力を身に付けることを目的に、ブレッド・ボードを用いた試作回路づくりの実習を各学年に配置し、実践的技術者の育成を行っている。しかしながら、低学年ではブレッド・ボードの構造を理解することが難しく、回路図を見ながらスムーズに部品やジャンパ・ワイヤをボード上に配置することができない。一方でブレッド・ボードの実体配線図を実験テキストに掲載すると、実体配線図どおりに配線してしまい、ブレッド・ボードの理解がなかなか進まない。回路図からブレッド・ボードのどの部分を利用すればよいかを的確に支援する教員や技術職員が必要であるが、なかなか手が回らないのが現状である。

2 目的

本研究では、学生にブレッド・ボード上に電子回路を配線させるとき、ブレッド・ボードのどこに部品を配置したり配線したりすればよいか、拡張現実（AR）技術を活用して、電子回路配線を支援するシステムを構築することを目的とした。構築するシステムは回路試作を学び始めた人の利用を想定し回路試作の配線支援を行いながらブレッド・ボードの理解を進めることのできるシステムとする。

3 配線支援システムの概要

本システムは拡張現実（AR）技術を用いて、実際に配線中のブレッド・ボード上に部品や配線技術を重ね合わせて示すことで、学生の電子回路作成を支援するシステムである。図-2に示すようなハードウェアで構成し、小型コンピュータに接続されたWebカメラで撮影した配線中のブレッド・ボードの画像上に、部

品やワイヤをオーバーレイ描画してLCDタッチスクリーンへ表示するとともにその配線についてのアドバイスもあわせて表示させる。

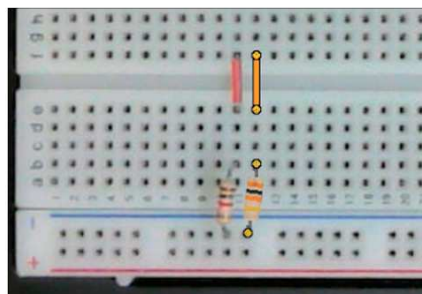


図-1 AR技術で配線を重ね合わせる

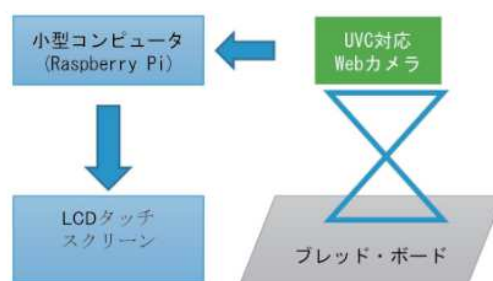


図-2 配線支援システムのハードウェア構成

本システムは実験・実習で多人数が一斉に本キットを使用することを想定しているため、システムを構成するキットは低コストでコンパクトであることを重視し、小型コンピュータにRaspberry Pi 3Bを選択した。またブレッド・ボード撮影用の器具は、ブレッド・ボードとカメラの位置関係を正確に固定して撮影する必要があることから専用の器具を製作した。図-3に製作したシステムのハードウェア一式を示す。

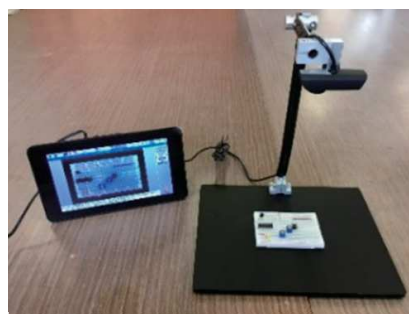


図-3 配線支援システムのハードウェア

3.1 構成するプログラム

本システムを構成するプログラムは、(1) 配線支援システムメインプログラム、(2) 回路データ作成プログラム、(3) カメラ位置調整用プログラム、(4) ブレッド・ボード認識パラメータ調整用プログラムの4つからなる。これらのプログラムは Raspberry Pi で動作する OS (Raspbian) 上で起動した Python® 3 シェル上で実行される。拡張現実 (AR) 技術を利用するためオープンソースのコンピュータビジョンライブラリである OpenCV を利用した。

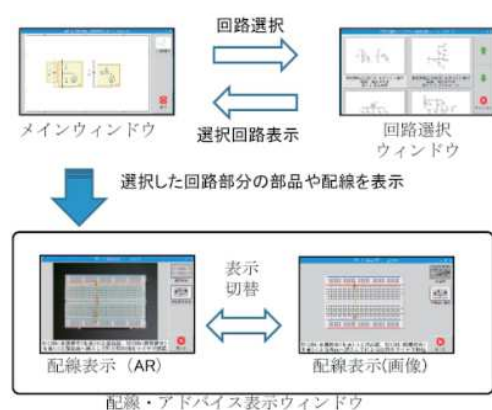


図-4 メインプログラムの動作

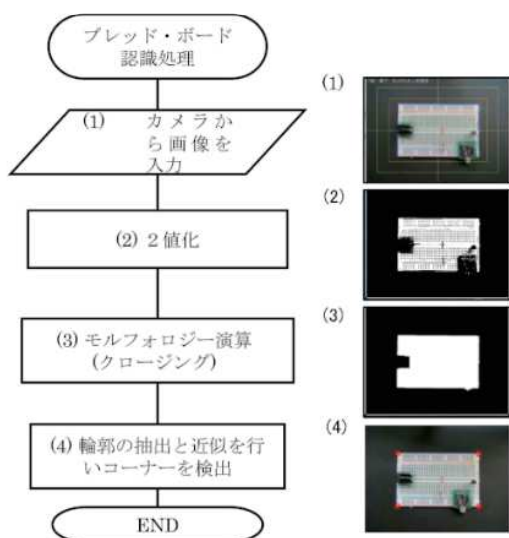


図-5 ブレッド・ボード検出処理

メインプログラムの動作を図-4に示すように、メインウィンドウには選択した回路図が表示され配線やアドバイスが表示可能な部分には網掛け表示が

されている。網掛け部分を指定するとカメラで撮影し認識されたブレッド・ボード上に AR 表示された部品や配線とアドバイスが表示される。

ブレッド・ボードの認識は図-5に示す処理を行いボードの四角を検出し、検出した四角を基準に部品や配線の画像を撮影したブレッド・ボード上へオーバーレイ表示する。

4 まとめ

本システムは当初設計した仕様に基づく機能を実装しおおむね想定した動作をするものが構築できた。また、本校電気情報工学科ものづくり実習のテキストの回路データをシステムへ組み込んでおり実験・実習での利用が可能な状態である。しかし、プログラム開発に時間を要しテストを十分に行うことができなかったこともあり、プログラムのユーザーインターフェースやアドバイスの文言などシステムの品質を十分に上げることができなかった。これらについては今後運用しながら評価を行い改善・改良を行う予定である。

5 謝辞

本システムの開発は、日本学術振興会 平成29年度科学研究費助成事業 (科学研究費補助金 奨励研究 (“JSPS KAKENHI Grant Number JP 17H00354”) の助成を受けて行いました。

本システムの開発に際して、本校の田中誠先生にはシステム構築のきっかけやあり方について多くのご指導をいただきました。また、技術センターの職員の方々には製作、技術指導で多大なるご協力をいただきました。ここにその旨を記載し感謝の意を表します。

1 "Python" is a registered trademark of the Python Software Foundation. (『Python』は Python Software Foundation の登録商標です。) <https://wiki.python.org/moin/PythonSoftwareFoundationLicenseFaq> (最終閲覧日: 2017.12.25)

C 言語学習の意欲向上を狙った音声合成 LSI 実習の導入効果

尾上 冴子

1 はじめに

呉工業高等専門学校電気情報工学科の学生実験は、基礎的な法則や理論について電気計測実験を行うことで、測定器具の取り扱いやデータ処理の習得、各種理論の検証を主な目的としてきた。また、エンジニアに必要な協働力を身に着けることを目的とし、4～5人1組での「集団実験」というスタイルを重要視するとともに、その実験スタイルを踏襲してきた。しかし、このスタイルでは、「実験を主導して機器の操作を行うタイプ」と、「読み上げられた計測データの記録およびグラフを描く『記録者タイプ』」に学生が二分化され、実験テーマが変わっても役割が固定化する傾向が強かった。これについては幾度となく、役割の交代が指導されてきたが、学生ごとの性格やグループ内での「キャラクター」もあり、役割の固定化は容易には解決されてこなかった。また、高専創設から50年が経過し、「高専が輩出する人材像」の変遷に合わせ、理論検証重視の実験テーマからの脱却、および、個々の学生の実験実習能力向上を目的として、平成24年度より、学生実験のテーマおよび実施スタイルを抜本的に見直してきた [1]。

本校の電気情報工学科第2学年では、表1に示す実験テーマを実施してきた。しかし、実験機器の老朽化に伴う数値誤差の増大を機に、平成25年度からテーマcを廃止し、「マイコン実習～C言語スキルの活用：音声合成LSIの制御～」を導入した。組み込み系の技術習得に向けて、低学年のうちからマイコンに慣れておくことが導入の大きな目的である。一方で、C言語教育に向けた狙いもある。本学科では、プログラミング教育の言語に「C言語」を採用しているが、約半数以上の学生が低学年のうちから苦手意識を抱え、高学年になっても実質的に習熟度が低いことが慢性的な問題としてある。そこで、組み込みマイコン dsPIC に対するコーディングをC言語で行い、マイコンを用いた液晶表示制御や音声合成出力など、C言語の活用事例を学ぶことでC言語への興味強化を

狙った「マイコン実習」の内容と本年度改善した内容について述べる。

表1 第2学年後期の実験テーマ

平成24年度以前		平成25年度以降	
a	オームの法則	A	オームの法則
b	電位降下法	B	電位降下法
c	ホイートストンブリッジ	C	マイコン実習
d	論理回路実習	D	論理回路実習
e	電子回路工作	E	電子回路工作

2 実習内容

2.1 実習ボードのハードウェア構成

実習に用いるハードウェア構成の概要を図1に示す。マイコン・ボードには、Microchip社のdsPIC30F3013を搭載したマルツ社製のMDSPIC3013を採用した。dsPIC30Fシリーズは、マイクロチップ社の16ビットマイクロコンピュータで、CPUにDSP (Digital Signal Processor) の機能が搭載されている。4グループのデジタル入出力ポート (RB0～RB9, RC13～RC15, RD8～RD9, RF2～RF6) があり、TRISレジスタの操作によって入力か出力を設定し、PORT操作で書き込み・読み取りを行うことができる。

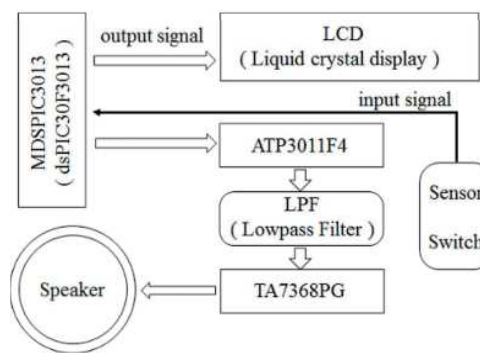


図1 実習用ボードの回路構成

マイコンの活用方法を学ぶための出力装置としては、LCD(液晶表示器)とスピーカを搭載することにした。LCDには、5x7ドットの文字を2行16桁表示できるSC1602BS-B、スピーカから音声を出力するための音声合成LSIには、株式会社アクエスト製のATP3011F4-PUを採用した。ATP3011F4-PUは、Atmel ATmega328に音声合成エンジンを搭載したワンチップ音声合成LSIで、マイコンからシリアル通信でデータを送ることにより、任意の音声をリアルタイム

に発声させることができる。図1に示すTA7368PGは、東芝製 1100mW(9V 8Ω) のワンチップ・オーディオ・パワー IC である。マイコン・ボードから音声合成 LSI への接続および、音声合成 LSI からオーディオ・パワー IC への詳細な接続図を図2に示す。図中の RF2 と RF3 は、dsPIC からの出力である。音声合成 LSI ATP3011F4 からの音声出力は、470 Ω の抵抗と 0.1 μ F のコンデンサによる約 4 kHz ローパス・フィルタを通じて、オーディオ・パワー IC に入力され、その出力端子がスピーカへ接続されている。

2.2 コーディングの課題

学生は、配布されたテキストを参考に、各課題に対するコーディングを C 言語で行う。コーディングとコンパイルは、米マイクロチップ社が提供する組み込みシステム用統合開発環境ソフトウェア MPLAB で行う[2]。生成されたマシン語ファイル (HEX ファイル) をダウンローダー (dspicguy) によってマイコンのプログラムメモリに転送して、マイコンで実行する。通常、プログラムの転送にはプログラムライターを用いるが、今回使用するマイコン・ボードには、ダウンロード用のソフトがあらかじめ書き込まれているため、転送モードと実行モードをスイッチの切り替えで行うことができる。

コーディングの課題には、大問 A・B を準備した。大問 A は、数字や文字列を扱う関数を使用し、LCD をストップウォッチのように利用する課題を 5 つ準備した。大問 B は自販機をイメージし、通過型フォトインタラプタを用いてコインの通過時や、タクトスイッチを押した時に「いらっしゃいませ」と音声を発する課題を 3 つ準備した。

2.3 過去の問題点を考慮した実習内容の変更

実験実習の形態としては 40 数名の学生が 5 人ごと 10 班に分かれ、1～5 班は表 1 に示す A～E の実験、6～10 班は先週実施した実験のレポート作成および修正を同じ部屋で実施してきた。その中で、主に担当教員 1 名がレポートの書き方やデータのまとめ方に対する指導を行い、技術職員 2 名が実験班の実験指導や質問回答にあたる形態をとっている。マイコン実習の班は、1 人 1 台ずつノートパソコンとマイコン・

ボードが配布され、5 人が同時に実習してきたが、以下の様な問題点が生じた。1 つ目は実験ボードの経年劣化である。学科所有の基板加工機で銅箔生基板を加工し、ブレッドボード用ジャンパー・コードを用いて実験ボードを製作していたため、ボード自体の経年劣化が生じた。2 つ目は、設定課題における不備がある。図 2 において、RC の一次ローパス・フィルタを導入している

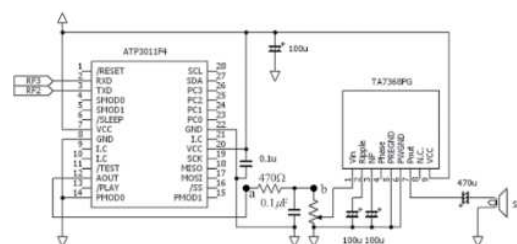


図2 音声合成 LSI への入出力接続図

理由を考察させる課題を含んでいたが、2 年生後期では「フィルタ」について学ぶ機会を十分に得ていない点、また、図 2 における a 点と b 点をショートするだけのむき出し部分がなく、フィルタを通した場合と通さない場合の出力音声の違いなどが確認できなかった。そこで平成 29 年度には、プリント基板設計エディタ PCBE で実験用ボードの回路を再デザインし、基板を外注製作した。基板に部品を装填した新しい実験ボードを図 3 に示す。音声合成 LSI からアンプにつながる部分にスイッチを配置し、ローパス・フィルタで入/切できるようにした。また、フィルタの役割をオシロスコープで確認するための測定ピンを準備した。なお、フィルタの効果については、学生がオシロスコープで計測する際に口頭説明するものとした。



図3 改良後の音声発生実験ボード

また、本テーマは、表1に示す他の実験テーマと比較して、学生に口頭で質問を投げかける要素が少ない。後期に実施すると、マイコン実習の班の学生だけレポート指導の時間が余ることになるため、平成29年度より2学年前期に実施することにした。なお、近年重要視されるアクティブラーニングの要素を取り入れることを目的として、あえて1人ずつの実習ではなく、2人1組で話し合いながら実習を進めることにした。

3. おわりに

C言語に対して苦手意識を持つ学生が非常に多い。要因解明については継続課題であるが、学生が興味を持って実習できている実験テーマを重点強化し、C言語が使われる事例を低学年のうちから体験させることで、自己学習の啓発および興味関心を高めることを狙って導入している実験実習テーマと改良案について述べた。改良後の試行結果と効果については発表当日に報告する。

参考文献

[1] 平野, 外谷, 横沼, 田中, “工業高専におけるSoftOscillo2を利用したOPアンプ実験の試み”, 日本工学教育協会論文誌「工学教育」, Vol.62, No.5, pp. 9-14, 2014

[2] 山口晶大, “特集 PIC で体験するマイコンの世界”, トランジスタ技術 8月号, pp. 97-158, 2007



本年度の実習方法

3DプリンタWGの活動報告

池元浩一郎 加藤省二 牛坂淳二 吉田玄德

1. 3DプリンタWGとは

3DプリンタWGは、2013年に3Dプリンタの技術を先行して習得することを目的とし、技術センターの各分野より1名ずつ選出され結成された。

その後3DプリンタWGは協働研究センターの3Dプリンタ応用開発研究室に属することになる。

3DプリンタWGの主な任務は、学内外からの3Dプリンタの試作依頼への対応および試作で使用する3Dプリンタ（ストラタシス社 Fortus360mc）とその周辺設備機器の保守管理となる。

2. 対象3Dプリンタ

現在3DプリンタWGが試作で使用する3Dプリンタは、主に協働研究センター所有の前述したFortus360mcと建築学科所有のキーエンス社AGILISTA-3100の2機種となる。

3. 依頼処理作業の流れ

協働研究センターに3Dプリンタの試作依頼が入った際の処理作業の流れを図-1にまとめる。

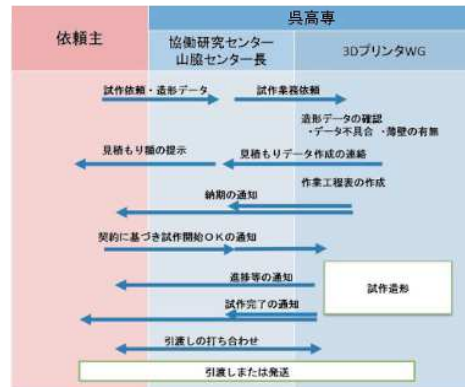


図-1

4. 依頼件数

本校の協働研究センター経由で3DプリンタWGに、過去4年間に入った3Dプリンタの試作依頼件数を図-2にまとめる。

初年度2014年は企業側の認知も低く「お試し」的な依頼が多かったが、2015年度頃より本格的な依頼が増え依頼件数も増加している。2016年度頃には、同一企業からの複数回に渡る依頼が主となり、

新規の企業からの依頼は少なくなっている。今年度2017年は継続的に依頼を受けている企業からの依頼のみとなり、件数も大幅に減少している。



図-2 3Dプリンタ試作依頼件数

5. 試作例

本校協働研究センターに依頼される試作物は、その大半が企業の開発段階のものであるため、実際に試作に関わる3DプリンタWGも例外なくその守秘義務があり、その内容を公開することはできないが、承諾を得てオープンにできる事例2件を紹介する。

(1) デジタル技術を用いた昔懐かしい菓子の再生プロジェクト

呉の昔の土産物であった「落雁」を作る際に使用されていた木型が発見された事から、この木型を元に現代風のお菓子「ボルボローネ」にアレンジし、再生するプロジェクトに技術協力という形で関わった事例となる。

しかし、発見された木型は文化財に指定され、使用できない事情があったため、技術協力者である西部工業技術センターが木型を3Dスキャナで取り込み、そのデータを基に3DプリンタWGが3Dプリンタで造形し、再現した。

(2) 猫用ブラシ

老舗やすりメーカー(株)ワタオカからの「猫用ブラシ」なる試作依頼で、3Dプリンタで作った試作品をモニターに実際に使用して貰う事を前提としており、強度と繊細さの再現の両立に苦心した。数回の試作改良を経て、依頼主はクラウドファンディングにより資金を集め、実際に商品として市販するに至っている。

電動自走座椅子の試作開発

大東由喜夫 山田千鶴 田村忠士
吉田玄徳 生田悠介

介護機器に関する相談を受けたことをきっかけに、電動で移動・昇降が可能な電動自走座椅子の試作開発を試みた。大東・山田・田村・吉田・生田の5名の技術職員がその設計・製作を行った。

電動自走座椅子とは、主に家内での移動が困難な方が座ったままコントローラーの操作により移動が可能になり、さらに座面の高さを昇降させることで、椅子やトイレへの乗り移りをサポートできる座椅子型移乗器である。

アルミフレームをベースとして、モーターは小さく、トルクの強い物を使用し左右の車輪の駆動に二つと昇降動作に一つの計三つとした。狭い範囲での移動を可能にするため駆動車輪は本体中央に取り付け、旋回を可能にした。構造のメインである昇降については、最下降時(写真1)の高さを低く保つためパンタグラフを採用した。パンタグラフは三角ネジと、最も力がかかる時にはバネのアシストも加わり引き上げる仕組みとなっている。目標のストロークも確保し、実際に人を乗せた状態で移動・下降上昇(写真2)を可能とした。

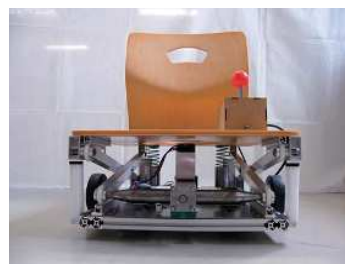


写真1



写真2

平成29年度インキュベーションワークへの支援

実習系 吉田 玄德

電気情報系 池元 浩一郎 尾上 冴子

本校のインキュベーションワークでは、地域の方や中学生を対象にしたイベントを多く開催しています。

イベントを盛り上げるために学生より、「配布するキーホルダーを大量に作りたい」、「伝動機構を使った看板の制作したい」、「イベントの参加者に体験できるようにものを作りたい」など、様々な相談を受けました。

学生は、プロジェクトテーマがどうしたら盛り上がるのか、よくなるのかを考え加工の相談に来る為、完成した部品や作品を見ると、喜びや驚きを見せてくれます。(写真1、2にて一部を掲載)

また様々な学科の学生が相談に来ることで、レーザー加工機の理解にもつながり、機械を使用したモノづくりに対しても身近なものと感じることに繋がっているのではないかと思います。

インキュベーションワークにおいて1年生前期は、準備期間として導入授業となっていて各学科に分かれて様々な授業が行われています。電気情報工学科ではモーターやセンサーを組み合わせることができるレゴブロックを使ってロボットの製作を行いプログラミングなどについて学習しており、技術職員は学生への技術支援や授業最後に行われるロボットコンテストの準備などを行っています。

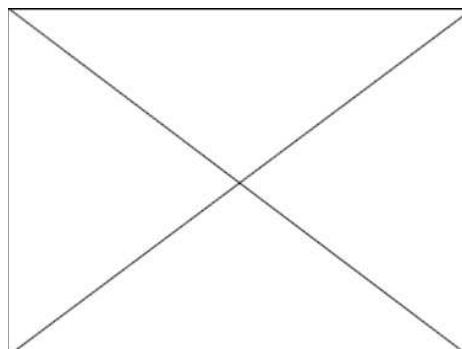
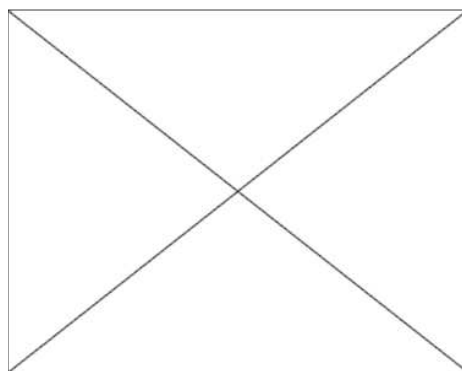
学生はロボットコンテストに向けてプログラミングや組み立て、コースを走るかの検証などを皆で協力して行いロボットを製作していました。ロボットコンテストでは5m先の箱の上のピンを倒すボーリング大会が行われ、誰の作ったロボットが一番早く多くピンを倒すのかで大いに盛り上がりました。



写真1 配布・作成体験品



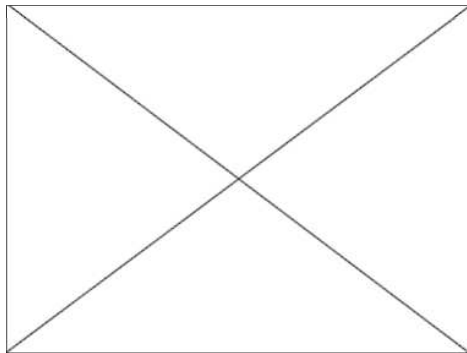
写真2 イベント看板



環境3学年の担当学生より、STEM研修の一環で来校するオーストラリアからの留学生に対し、学科を象徴する実習の体験として測量実習を考えており、アイデアをはじめ力を貸して欲しいとの相談を受けた。

そこで環境5学年の測量実習でも実施しているものにゲーム要素を取り入れ、楽しみながらできるものなどを提案したところ、学生がそれをヒントに企画として具体的に形へとしていった。その過程を使用する測量機器（トータルステーション）の操作指導も含めてフォローした。

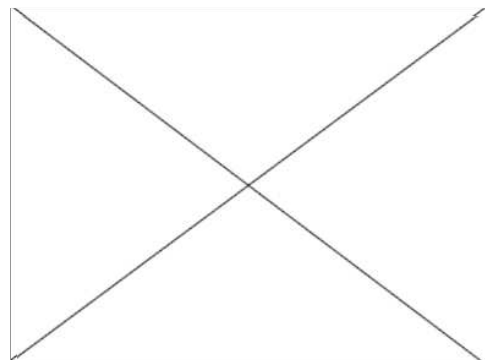
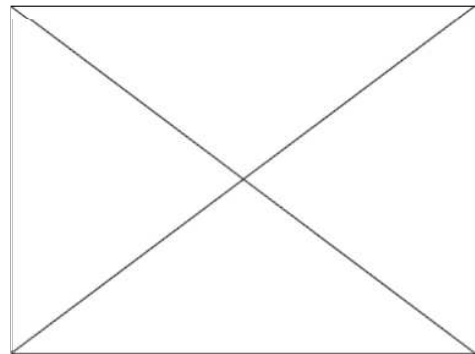
当日まで期間のない中、事前に測量機器に入力しておくべき数値の計算をはじめ、屋外での機器操作の習得や本番を想定した作業手順の確認など、日没以降も学生達は準備に追われるなど頑張った。その甲斐もあり、当日はスムーズにそつなく出来たようである。後日その旨の報告を受けた。



昨年度のインキュベーションワークは主に建築1学年の導入教育「技術者入門」や「ベンチプロジェクト」「工房づくり」「石段の家」の支援をしました。

石段の家プロジェクトは夏休みに改装作業の全工程を終えるという予定で進行していました。作業中盤に学生が地元の職人に左官やクロス貼りを教わりながら作業をするという、貴重な場面に立ち会えました。自分も現場で監視や作業、補助などの支援をしながら内装作業やリフォームについての知識や技術を吸収できてよかったです。

今年度もさまざまなプロジェクトにかかわって、学生が目標に向かって頑張っている姿を見られるのを楽しんでいます。



平成 29 年度 前期実験実習等支援状況

曜	時限	大東	山田	田村	生田	吉田	池元	尾上	加藤	深田	牛坂
月	1										
	2						E2 情報処理Ⅱ	E2 情報処理Ⅱ			A2 建築設計製図Ⅱ
	3	M1 工作実習	M1 工作実習	M1 工作実習	M1 工作実習	M1 工作実習			C1 測量実習	C1 測量実習	A1 造形Ⅰ
	4						E2 電気情報 工学実験	E2 電気情報 工学実験			A5 建築環境実験
火	1						E1 情報処理Ⅰ	E1 情報処理Ⅰ			
	2									C4 水理実験	
	3	M3 工作実習	M3 工作実習	M3 工作実習	M3 工作実習	M3 工作実習			C2 測量実習	C2 測量実習	
	4						E3 電気情報 工学実験	E3 電気情報 工学実験			
水	1	M5 工学実験		M5 工学実験							A4 RC構造
	2									C3 衛生実験	
	3										
	4										
木	1						E4 電気情報 工学実験	E4 電気情報 工学実験			
	2								C3 土質実験		A1 ものづくり実習
	3						インキュベ ーションワーク	インキュベ ーションワーク	インキュベ ーションワーク	インキュベ ーションワーク	インキュベ ーションワーク
	4										
金	1										
	2										A5 建築工学実験
	3	M2 工作実習	M2 工作実習	M2 工作実習	M2 工作実習	M2 工作実習	E1 電気製図	E1 電気製図			
	4						E1 IC設計工学				

平成 29 年度 後期実験実習等支援状況

曜	時限	大東	山田	田村	生田	吉田	池元	尾上	加藤	深田	牛坂
月	1						E2 情報処理Ⅱ	E2 情報処理Ⅱ			A1 建築設計製図Ⅰ
	2										A2 造形Ⅱ
	3	M1 工作実習	M1 工作実習	M1 工作実習	M1 工作実習	M1 工作実習			C2 建設材料実験	C2 建設材料実験	
	4						E2 電気情報 工学実験	E2 電気情報 工学実験			A5 測量学
火	1						E1 ものづくり実習	E1 ものづくり実習			
	2										
	3	M2 工作実習	M2 工作実習	M2 工作実習	M2 工作実習	M2 工作実習	E3 電気情報 工学実験	E3 電気情報 工学実験	C4 構意・環境実験	C4 構造・環境実験	
	4								C5 応用測量		
水	1						E4 エネルギー制御 工学実験	E4 情報通信 工学実験			A4 RC構造
	2										
	3										
	4										
木	1										
	2						E1 情報処理Ⅰ	E1 情報処理Ⅰ	C3 土質実験		A4 鋼構造
	3										
	4										
金	1	C1 ものづくり実習	C1 ものづくり実習	C1 ものづくり実習	C1 ものづくり実習	C1 ものづくり実習			C1 ものづくり実習	C1 ものづくり実習	
	2										
	3	M3 工作実習	M3 工作実習	M3 工作実習	M3 工作実習	M3 工作実習					
	4								C1 測量実習	C1 測量実習	

技術センターの活動状況（平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日）

4 月 26 日（水）技術センター 4 月定例会議	
5 月 23 日（火）技術センター 5 月定例会議	
5 月 25 日（木）広島県立総合技術研究所林業技術センター木材実験棟の見学（三次市）	牛坂
6 月 21 日（水）技術センター 6 月定例会議	
7 月 24 日（月）技術センター 7 月定例会議	
8 月 8 日（火）～ 10 日（木）平成 29 年度 I T 人材育成研修会（東京）	佐々木
8 月 23 日（水）～ 24 日（木）中国地区国立高等専門学校技術職員研修（徳山高専）	尾上
8 月 24 日（木）中国地区国立高等専門学校組織長会議・技術長会議（徳山高専）	山脇・佐々木
8 月 28 日（月）～ 30 日（水）西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会（豊橋技科大）	牛坂
8 月 30 日（水）～ 31 日（木）職長等教育（公益社団法人広島県労働基準協会）（呉）	尾上
8 月 30 日（水）～ 9 月 1 日（金）中国・四国地区国立大学法人等技術職員研修（山口大・宇部高専）	生田
8 月 31 日（木）～ 9 月 1 日（金）中国・四国地区国立大学法人等技術職員マネジメント研究会（山口大）	佐々木・池元
9 月 21 日（木）～ 22 日（金）hyperMILL 初期講習会（名古屋）	吉田
10 月 11 日（水）技術センター 10 月定例会議	
10 月 21 日（土）平成 29 年度（第 68 回）電気・情報関連学会中国支部連合大会（岡山理科大学）	尾上
10 月 25 日（水）～ 27 日（金）平成 29 年度国立高等専門学校機構情報担当者研修会（東京）	佐々木
11 月 22 日（水）技術センター 11 月定例会議	
12 月 25 日（月）技術センター 12 月定例会議	
1 月 24 日（水）技術センター 1 月定例会議	
1 月 26 日（金）中国地区の技術職員が携わる授業見学（米子高専）	佐々木・池元・牛坂
2 月 20 日（火）技術センター 2 月定例会議	
3 月 9 日（金）～ 11 日（日）玉掛け技能講習とクレーン運転特別教育の併合講習（広島市）	生田・吉田
3 月 14 日（水）自由研削用といし取替え等業務特別教育（東広島市）	吉田
3 月 19 日（月）技術センター 3 月定例会議	
3 月 22 日（木）～ 23 日（金）建築系技術職員による、研究報告会・意見交換会（明石高専）	牛坂
3 月 22 日（木）～ 23 日（金）平成 29 年度中国・四国地区国立大学法人等技術職員代表者会議（山口大）	佐々木・池元
3 月 26 日（月）技術センター 技術報告会	
3 月 26 日（月）技術センター委員会	

平成29年度地域貢献等

(1) 平成29年度 実習工場技能講習会 8月21日(月)～24日(木)

対象：呉高专学生、参加18名

内容：旋盤作業、フライス作業、その他の工作機械など

講師：大東・山田・田村・生田・吉田

(2) 3Dプリンタの試作支援業務3社4件 (池元、加藤、牛坂、吉田の4名)

平成29年度 公開講座

環境都市シリーズ第7回「土のふしぎ」環境都市工学科主催 10月14日(土) (加藤)

平成29年度 共同研究

件数	1	
研究期間	契約提携日から平成30年3月31日まで	
研究担当者	機械工学分野	教授 岩本 英久
	技術センター	大東 由喜夫、山田 千鶴、田村 忠士、生田 悠介、吉田 玄德

平成29年度 寄付金の受け入れ状況

月 日	担当者
平成29年4月3日	大東 由喜夫、山田 千鶴、田村 忠士、生田 悠介、吉田 玄德
平成29年7月11日	大東 由喜夫、山田 千鶴、田村 忠士、生田 悠介、吉田 玄德

平成29年度工作物および業務依頼等の件数

加工依頼件数	業務依頼件数	受託試験
183	187	0

(平成29年4月～平成30年3月末日現在)