

5. 講師研究報告

令和4年度 産業技術短期大学校専任講師研究テーマ一覧

(報告書掲載ページ)

〈報告〉

NC フライスの原理習得を目的とした教材作成	生産技術科	安達 桂三 渡邊 学	42
モノづくりへの関心をアプローチする手法の研究	生産技術科	内山 拓哉 高橋 謙治	44
アルマイト処理を施したアルミニウム合金の特性について	生産技術科	棟田 宏二郎	46
水力学実験における省力化の検討	生産技術科	阿部 俊哉 太田 元一	48
Scratch を用いたメカトロニクス制御プログラム動画教材の作成	制御技術科	杉原 浩	50
近距離通信技術についての教材作成 (2)	電子技術科	岩崎 智実 佐久間 理一 福富 浩行	52
赤外線を使ったシリアル通信システムの検討	電子技術科	浦野 勉 吉田 慶一	54
基本情報技術者試験合格に向けたアプローチ手法の検証 (2)	情報技術科	大池 勇介 大蔵 将利	56
募集広報活動の新たな取り組みについて	共通分野	高松 徹 浦野 勉 大池 勇介	58

〈中間報告〉

技能照査実技課題の検討と見直し (1)	制御技術科	石井 藤隆 小林 義知 白井 章二	60
モーションコントロール技術習得のための授業構築 (1)	制御技術科	藤谷 明倫 生形 政樹	61
回路解析ツールを用いた電子回路設計・製作実習教材の作成 (1)	電子技術科	相原 邦生 高橋 啓	62
小学生を対象とした教具の製作 (1)	産業デザイン科	小野 勝 荒川 竜輔 白井 伸明	63
糸綴じ本製本・無線綴じ製本台の制作 (1)	産業デザイン科	水原 規恵 白井 伸明	64
スペースデザインの施工実習に関する作業手順書の作成 (1)	産業デザイン科	安次嶺 瑛子 若島 英司	65
オンライン訓練実施に向けた技術的支援に関する検討 (1)	情報技術科	新田 晃 江島 俊文 眞鍋 順子	66

NCフライスの原理習得を目的とした教材作成

生産技術科 安達 桂三 渡邊 学

1 はじめに

NCフライスは機械加工の主流であり、訓練の必要性が高い工作機械である。この工作機械の構造を知ることが、保守整備の面だけでなく、機械の特性に合わせた加工を行う上で非常に重要と思われる。構造を理解するためには、実機を分解することが一番ではあるが、現実的ではない。そこで、購入した小型の組立キットを、原理習得の理解に使用出来るか検討し、その結果をもとに教材の作成を試みた。

2 研究経過

2.1 参考教材

検討する組み立てキットとして、図1に示すオリジナルマインド製の KitMillBT100 を購入した。大きさは、横幅 355mm、高さ 308mm、奥行き 300mm と、卓上に乗るほどのコンパクトながら、三軸同時加工が出来る機器である。専用の CNC ソフトを使用し、Gコードによるプログラム作成・制御が可能である。

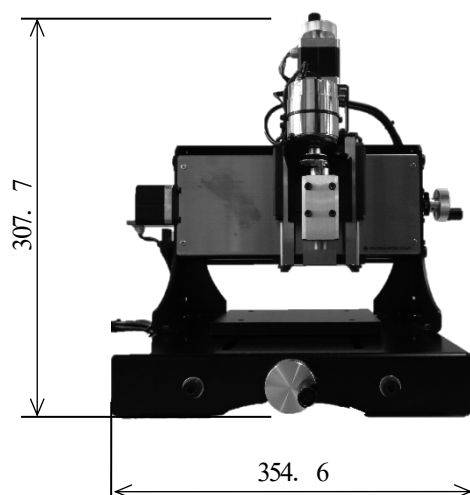


図1 BT-100本体

2.2 NCフライス1号機の製作

令和元年度に、KitMillBT100 を参考として、図2に示すNCフライスの製作を、卒業研究として取り組んだ。大きさは、BT-100に比べ若干大きく、横幅300mm、高さ400mm、奥行き350mmである。

板金中心の構造から、訓練課程に合わせた機械加工を中心とした構造に変更したことや、加工のしやすさを優先し、この大きさとなった。

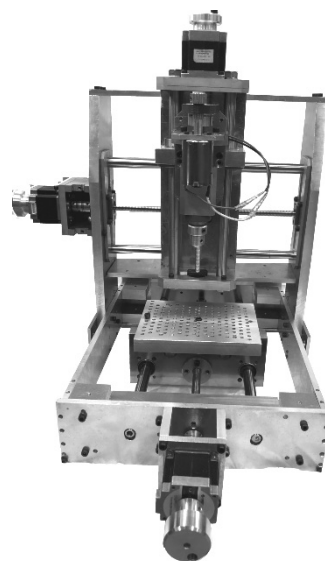


図2 NCフライス1号機

製作した1号機については、多くの問題点が浮き彫りになった。その中で重要なものを以下に記述する。

- ・スライドブッシュの使用法（又は選定）の誤りから、動作の際に、モーメント荷重により大きなガタが発生する。
 - ・剛性不足により振動が発生し、精密加工ができない。
- この2つの問題点は、設計上よく起こりうる不具合であり、機械設計の課題として取り入れることで、訓練効果が上がると考えている。

図3は、スライドブッシュの使用上の不具合および改善案を示している。図4は、剛性不足の改善の参考としたCATIAによる解析図であり、同一荷重によるたわみ量の差を示している。

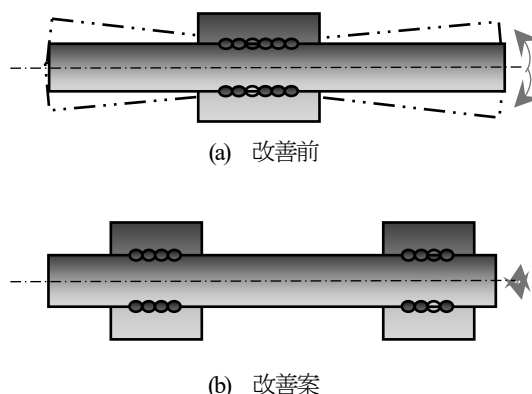


図3 スライドブッシュ配置の改善

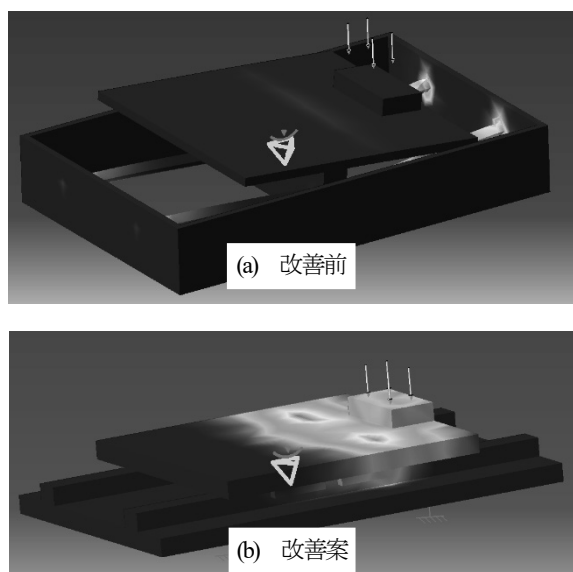


図4 構造解析図

23 NCフライス2号機の製作

令和2年度の卒業研究で、設計変更を行った2号機を製作した。主な改善点を下記する。

- ・改善案を基にスライドブシュの個数と配置を変更。
- ・図4を基に、荷重のかかる部分をスライドブシュからスライドレールへ変更。
- ・剛性を持たせつつ、持ち運びも可能なように、材質を鋼材とアルミで使い分け。
- ・高さ等の精度を出すため同時加工を多用。
- ・ワイヤーカット放電加工を使用し、特殊形状の部品を製作しコンパクト化。
- ・モーメント荷重のかかりにくいコンパクトな形状。
- ・三次元CADでの設計を中心とし、適切な部品配置へ変更。
- ・被加工物の取り付けを容易とするために、テーブルをT溝対応へ変更。

上記の改善を施すことで、振動の低減、ガタの減少、軽量化、被削材取り付けの容易化、精度の向上が実現された。また、構造の変更による移動抵抗の減少により、ステッピングモーターの小型化が可能となり、コストダウンにもつながった。

新たな課題としては、

- ・切粉が摺動面や隙間に入り、整備性が悪く精度の低下を招く可能性がある事。
- ・移動部がむき出しで怪我の可能性があるので、安全カバーの設置等が必要。

などがあげられる。さらに、より一層の精度向上についても改善の余地がある。

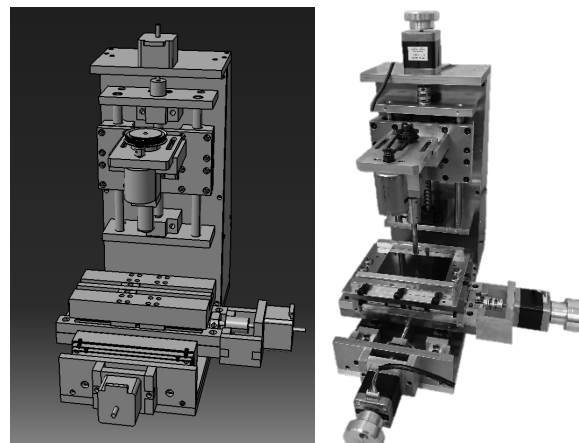


図5 2号機の三次元モデルと製作した本体

3 加工

2号機を用いて、実際にプリント板の加工を行った。T溝のテーブルに加工用の治具を製作し、プリント基板用の銅板を取付け、Vカットエンドミルにより0.5mm切込みで銅箔面のパターン加工を行った。

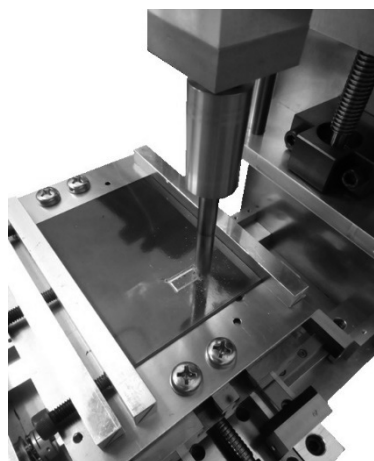


図6 治具と加工中の基板

4 まとめ

卒業研究の教材としてNCフライスを製作したが、非常に訓練効果の高い教材となった。

機器の分解から設計を行うことで、構造の理解が進み、実際に動作をさせることで、ステッピングモーターの制御方法の習得、それに伴う送りねじの計算等、当初の計画どおり、実機ではなかなかできない作業を行うことが出来た。

製品を一から作り、その結果を判定し改善していく一連の流れを、何度も体験できることは、これからの仕事に大きく役立つことと思われる。

また、実際の加工を行った結果、基板加工に使用できることが確認でき、そちらの加工を通してまた違った教材となりうる事が分かった。この結果を基に教材開発を、さらに発展させていきたい。

モノづくりへの関心をアプローチする手法の研究

生産技術科 内山 拓哉 高橋 謙治

1 はじめに

近年の生産技術科の入学生においては、「将来、モノづくりの仕事に就きたい」と、方向性を考えている学生は少なく、ほとんどの学生が消去法で進路を決めている。

1年生へのアンケートで、入学前までのモノづくりの経験を聞いてみたところ、プラモデル等の製作経験はあるとのことであったが、「面白かった」、「興味を持った」、「夢中になった」など、方向性を決めるためのプラス要素にはなっていない。

本研究では、モノづくりの経験値を補う手法を検討し、授業で学んだ内容との結び付けをすることで、モノづくりへの関心を持たせ、学習意欲や就労に対する意識を向上させることを目的とした。

2 題材の試行

経験値の不足を補う手法を考えるにあたり、工作レベルの内容をテーマとして、3年ほど前から、表1の内容で生産技術科1年生を対象に総合演習で試行してみた。

表1 試行内容

課題名	実施時期	取組方法
紙飛行機の製作	令和元年6月 令和3年6月	個別課題
ミニ四駆の製作	令和元年9月	個別課題
リモコン型ロボットの製作	平成31年3月 令和3年3月	グループワーク
ガンプラの製作	令和3年9月	個別課題

試行結果は以下の通りであった。

・紙飛行機の製作

ハサミの使い方、説明図を読み、製作ができるかを確認するために行った。費用面では安価であるが、組立調整が難しく、接着乾燥時間もかかるため、乾燥時間を含めて実習時間を3日ほどかけたが、飛ぶ状態には至らなかった。



図1 紙飛行機製作で使用した本

・ミニ四駆の製作

説明図を読み製作ができるかと、コースを走行できるようにする組立調整の体験を目的として行い、最後にレースを行った。一度は経験したことがあるようで、学生が興味を持てる題材であった。



図2 ミニ四駆製作で使用したキット

・リモコン型ロボットの製作

グループワークでの作業ができるかを目的として、最後に対戦を行う形で実施した。

平成31年は説明書の製作例をもとに、グループごとに工夫したものができたが、令和3年は思うようにできず、対戦に至らないグループもあった。



図3 リモコン型ロボット製作で使用したキット

・ガンプラの製作

紙飛行機の製作に代わる題材を検討するために行ってみた。なじみのある題材であることや、エントリーグレードという組立が容易なキットを使用したため、半日ほどで全員が完成した。全員今までにない集中力で取り組んでいた。



図4 ガンプラ製作で使用したキット

3 題材と内容の検討

3年間の試行結果をもとに、題材と内容の検討を行った。

題材は、学生が興味を持てるものを選択することとし、内容は試行時の内容にプラスして、今までの学習内容、今後に向けた内容を取り入れてみることにし、製作教材の概略仕様を下記表2のように設定した。

表2 教材の概略仕様

題材	ミニ四駆
実施想定時期	9月総合演習時 2日程度
プラスする内容	<ul style="list-style-type: none"> ・歯車の減速比 ・走行速度の計算 ・軸受（ベアリング） ・組立調整の体験

題材：ミニ四駆

(選択理由)

- ・プラスする内容を取入可能である。
- ・学生の興味関心を持たせやすい。
- ・必ず完成させることができる。

実施想定時期：9月総合演習時

(設定理由)

- ・1年次前期の機械工学概論で、歯車や軸受等の機械要素の授業が実施されるので、関連付けを図るため。

プラスする内容

(設定理由)

- ・歯車の減速比とモータの回転数から、理論上の走行速度を計算する体験を試みること

- ・ミニ四駆のコース長とラップタイマーで測定した走行時間から求められる実際の走行速度との比較をすること、
- ・レースを企画し、オプションパーツの歯車やベアリングなどに組み替えを行い、レースで設定したコースを走行できるようにすることで、組立調整の体験や部品の効果を実感させることを狙う。以上の内容をもとにして作成した体験教材を図5に示す。

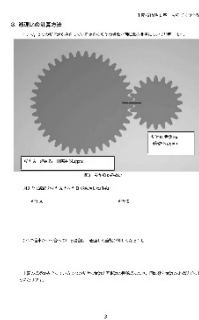


図5 作成した体験教材（一部）

4 考察

今回作成した体験教材は、3月の総合演習時に実施予定であるため、本稿記載時点では教材の評価はできていないが、発表会時には報告する予定である。

題材の試行結果から、学生が集中して取り組むテーマには、最終目標や意図が見えていることが重要である。やるべきことがわかっていることで完成に結び付き、成功体験につながると考える。経験値を補うためには、失敗から学ぶ体験も必要であるが、小さくても成功体験の積み重ねのほうが先へ進もうとする意欲やモチベーションを高められるはずである。今回得られた知見を、今後の授業運営や課題作成に反映させたい。

また、今回は題材として取り入れなかったが、グループワーク形式でのモノづくりの経験値を補う方法も今後検討してみたい。グループワークからは、就職の際に大切な協調性の経験も積み重ねられるからである。

5 まとめ

モノづくりへの関心をアプローチする手法の研究を行った。今後は、使用した結果をフィードバックして改良を重ねるとともに、モノづくりの楽しさ、奥深さを学び、経験できる手法を追求してゆきたいと考えている。

6 参考文献

タミヤ公式ガイドブック ミニ四駆超速ガイド, 2021-2022, (株) ワンパブリッシング.

アルマイト処理を施したアルミニウム合金の特性について

生産技術科 棟田 宏二郎

1 はじめに

アルミニウムは軽量であるという魅力から、近年身近な家庭用品から自動車、電車、航空機などの部品や医療用機器まで多岐にわたり使われており、年間使用量は6000万tを超えるが、軟らかいという欠点もあるため、その多くにアルマイト処理が施されており欠点を補っている。

アルマイト処理は、多段処理のプロセスで多量のエネルギーや水を使い、多量の廃棄物が発生するため専門業者への外注が一般的であるが、図1のようにアルマイト用のキットが安価で販売されており、簡易なものであれば個人でも簡単にアルマイト処理ができるようになった。

アルマイト処理は、電気化学的な反応であり、生成される膜厚は流れた電気量に応じて決まるとされているが¹⁾、実際には、部品同士の間隔、浸漬時間や温度等によりバラつきが生じるため、標準化するための研究が行われている。しかし、キットを使用した処理に関する研究は少なく、ほとんど公開されていないため、安定した処理や公差内に値を出すことが困難である。

そこで本研究では、キットを使用してアルマイト処理を行い、電解処理時間が、膜厚、硬さおよび引張強さにどのような影響を与えるのかを実験と通じて検証していく。



図1 アルマイトキット (Dr.アルマイト Jr)

2 実験方法

2.1 試験片

本実験に用いた試験片はAl-Mg系アルミニウム合金A5052である。アルミニウム合金の中で中程度の強度を持ち、切削性が良好であることから職業訓練でもよく使用されている素材である。

試験片のサイズは、長さ18mm×幅10mm×厚さ5mmで、吊り下げ用にφ3.3の穴をあけている。これらは、マシニングセンタ(MAKINO FNC74A20)で加

工した。また、引張試験用にワイヤーカット放電加工機(Sodic VL400T)で5号試験片(JIS Z 2241)を製作し、実験に供した。

2.2 実験方法

図1のアルマイトキット(Dr.アルマイト Jr)を使用しアルマイト処理を行った後、膜厚および全高の寸法増加量、硬さ、引張強さの測定を行った。

アルマイト処理のプロセスは、次のとおりである。

- ① 下地処理 (アルマイト専用剥離剤で剥離)
- ② 洗浄・脱脂 (パーツクリーナーで脱脂)
- ③ 電解処理 (電解水に浸す 陽極にアルミ部品, 陰極に鉛版 12Vバッテリー 水温20°C±2°C)
- ④ 染色処理 (染料を水で溶かした50°Cの溶液)
- ⑤ 封孔処理 (封孔剤を水で溶かした90°Cの溶液)
- ⑥ 洗浄・完成 (水洗い及び乾燥)

本実験では、電解時間を変数とするため、電解液中に30個の試験片を吊り下げ、2分おきに1個ずつ引き上げた。また、先行実験により④の染色処理と⑤の封孔処理の時間は膜厚にほとんど影響を与えないことがわかっていたので処理時間をそれぞれ15分とした。また、切削加工面に表面処理を行うため、①の下地処理は省略した。アルマイト処理後の試験片を図2に示す。

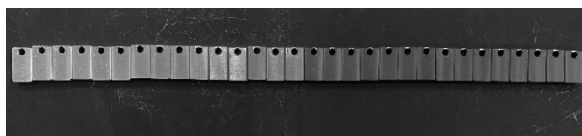


図2 アルマイト処理後の試験片

3 実験結果および考察

3.1 生成膜厚および全高の寸法増加量

膜厚測定には、膜厚計(CANWAY TL609)を使用した。試験片中央付近を5回測定し、その平均を実測値とした。全高の寸法増加量の測定は、ダイヤルゲージ(1/1000mm)で、アルマイト処理前後に角4点を測定し、各点の増加量を平均したものを寸法増加量とした。電解時間と膜厚および寸法増加量の関係を図3に示す。8~56分の間はほぼ電解処理時間に比例して膜厚が増加しており、最大で20.7μmを記録した。膜厚と寸法増加量を比較すると6~14分の間は増加量にほとんど差がみられないが、14分以降は徐々に差がはじめ、膜厚に対し1/2~1/3程度しか寸法が増加してい

ないことがわかる。これにより被膜が素地の外側だけでなく内側にも侵食していると考えられる。また、40分以降、寸法の増加はみられず膜厚のみ増加していることから、被膜が内側にだけ生成されていることがわかる。

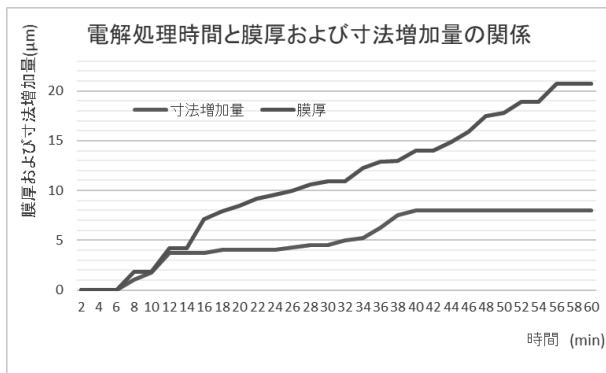


図3 電解処理時間と膜厚及び寸法増加量の関係

3.2 硬さ試験

電解時間と硬さの関係を図4に示す。硬さ試験はビッカース硬さ試験機（アカシ AVK-C150）により行った。ビッカース硬さ HV は試験力 F [N] を圧子によるくぼみの表面積 S [mm²] で除したものであり、(1)式により求めることができる。試験力は 19.61N（硬さ記号 HV2）とした。

$$HV = \frac{F}{S} \cdot \dots \cdot (1)$$

正四角錐圧子を用いるため表面積は(2)式により求めることができる。くぼみの対角線長さの平均値を d [mm]、正四角錐圧子の対面角 α を 136° とする。

$$S = \frac{d^2}{2 \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \cdot \dots \cdot (2)$$

図4より、被膜が生成されはじめる8分ごろから硬さも上がっており、被膜が硬さに影響を与えていることがわかる。22分まで増加し続け、最大で96.8HVを記録したが、アルマイト処理による硬化は8.7HVのみであった。硬さが上がらなかった理由として、試験力が強すぎるため、圧子が被膜を通過して素地に達しているためだと考えられる。そこで、素地の影響を受けにくくするため、試験力を2.942N（硬さ記号 HV0.3）に下げ、再度実験を行った。10分を過ぎたところでHV2とHV0.3との間に差がではじめた。HV0.3では電解処理時間にはほぼ比例して硬さが増加し続け、最大で129HVを記録した。アルマイト処理前後の差は40.9HVであり、おおよそ1.5倍硬くなった。

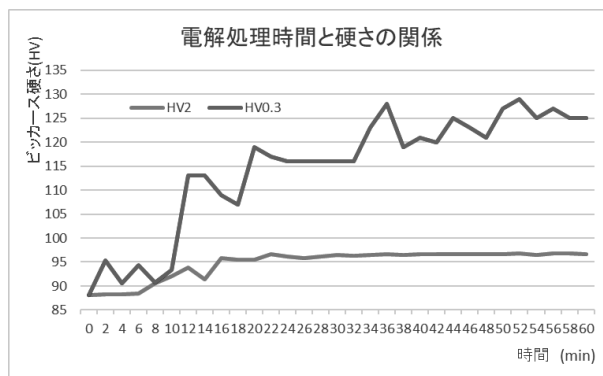


図4 電解処理時間と硬さの関係 (HV)

3.3 引張試験

電解処理時間と引張強さの関係を図5に示す。引張試験は、万能試験機（東京衡機製造所 RUEIII30D型）により行った。本実験では電解処理時間と引張強さには相関がみられなかった。一般にはビッカース硬さを10倍し、3で除したものが引張強さに近似するといわれているが、今回使用した試験片の膜厚は最大でも20μm程度であり非常に薄いため、引張強さに影響を与えるに至らなかったと考えられる。

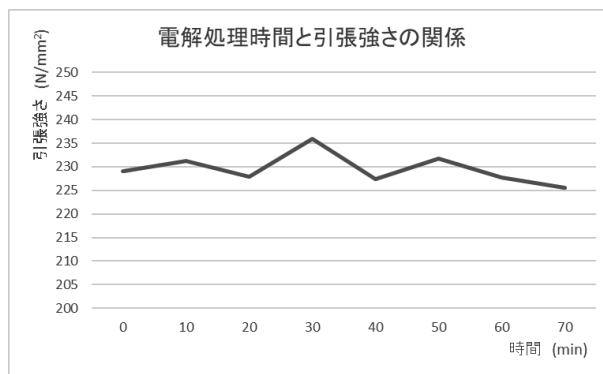


図5 電解処理時間と引張強さの関係

4 結論

- 本研究の結果と得られた知見について報告する。
- (1)電解処理時間と膜厚および硬さには相関があることがわかった。また、全高の寸法増加量は膜厚の1/2～1/3になることがわかった。
 - (2)今回のように膜厚が20μm程度の薄膜の場合、引張強さに影響を与えないことがわかった。
 - (3)アルマイトキットでも安定した処理をすることが可能である。ただし、溶液の管理や取付け、洗浄などを適切に行う必要がある。

5 参考文献

- (1)福島敏郎, 「アルミニウム陽極酸化のやさしい理論(4)」実務表面技術 1975年-10月号

水力学実験における省力化の検討

生産技術科 阿部 俊哉 太田 元一

1 はじめに

現状のカリキュラムにおいて、水力学に関する訓練は、ベルヌーイの定理等の基礎知識を学科で習得し、それを元にした機械工学実験Ⅰ・Ⅱを行っている。しかし実験に用いる機器のセンサは、アナログ式のU字管マンオメータを用いており、センサが安定するまでの時間が非常に長く、一人当たりが実験できる実験数が少ない。

本研究では、アナログ式のセンサをデジタル式に置き換えることで、短時間で正確かつ精密なデータ収集が可能となるよう変更する。これにより、水力学に関する実験を、学生がより多く実施できるようにすることを目的としている。

2 実験装置及び方法

今回改造を施す装置は、機械研究株式会社の流体力学実験装置である。図1に実験装置を示す。この流体実験装置では、

- ・ベンチュリ管・オリフィスの流量係数 C_v 算出
- ・直管・曲管・各種弁類の抵抗損失算出
- ・三角ますによる流量算出
- ・ペルトン水車の発電効率算出

等様々な実験が実施可能である。現在は時間的制約から、ベンチュリ管の流量係数 C_v 算出と直管の抵抗損失算出のみ実験を実施している。

今回用いるデジタルセンサの信頼性を確認するため、ベンチュリ管の流量係数 C_v 算出を行った。実験方法は、⑩貯水槽にためられた水を、①ポンプで管路に流す。途中、⑥ベンチュリ管を通り⑦より放水する。必要に応じて⑪を作動させ⑫に水を送り、⑬台秤で水の重量を計量する。図2は、授業で使っている⑧U字管マンオメータである。U字管マンオメータは、⑤ベンチュリ管とビニル管でつながれており、流れ込む水の圧力により、ガラス管の水面が上下する。実験では、その水面の位置を目盛りで読み取り、圧力差を求めている。

3 改造の概要

装置の改造には、既存の機能を無くすことなく、追加の圧力センサを使用できるようにするため、以下の条件を考慮した。

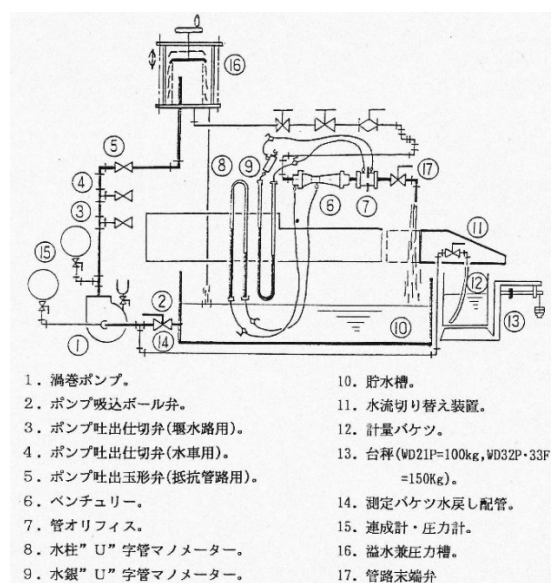


図1 水力学実験装置



図2 U字管マンオメータ (左: 全景, 右: 目盛)

- 1) 実験において、U字管マンオメータと圧力センサの圧力値を比較検討できるようにする。既存の圧力計であるU字管マンオメータも使用できる。
- 2) 各種実験の再現性、容易性を向上させる。
- 3) 電気を用いたセンサを用いるため、漏電対策を十分に行う。
- 4) 将来的に水の流れを動的に計測ができるよう、デジタル圧力センサのアナログ出力が、データロガーに取り込めるようにする。

これらの条件を満たすため、U字管マンオメータと圧力センサの接続口は、ワンタッチ継手を用いて接続した。各種実験を行う際、配管の繋ぎ直しが必要となる

表1 デジタル圧力センサ, アンプユニット

デジタル圧力センサ		
型式	定格圧力範囲	繰り返し精度
AS-12S	0~100 kPa G	±0.5%F.S以下
アンプユニット		
型式	表示分解能	アナログ出力
AP-V80W	0.01 kPa	4~20mA

が、接続口をワンタッチ継手にすることで、誰でも容易に、再現性が高い接続が可能となる。センサについては、将来の拡張性および安全性から、KEYENCE製の防水型センサを選定した。このセンサの防水防塵性能はIP67と、非常に堅牢にできており、センサ部からの漏電対策は十分である。また専用のアンプユニットを使用することで、アナログ出力を得ることもできる。デジタル圧力センサの仕様を表1に示す。

4 結果及び考察

この実験装置を用い、U字管マンノメータを装着した時と圧力センサを装着した時のそれぞれにおいて、流量を約 1000~1500cm³/sec の間で変化させ、100回ずつ流量係数 C_v の測定を行った。圧力測定値はベンチュリ管の入口とくびれ部を測定する。測定値の単位は、U字管マンノメータ (mmH₂O) と圧力センサ (kPa) は違うので注意が必要である。それぞれの測定結果から、

(1) 式により流量係数 C_v を算出しグラフ化したものを、図3および図4に示す。

$$C_v = Q / (A(2gh / (1 - \beta^2))^{0.5}) \quad \dots \dots (1)$$

Q : 流量 [cm³/sec]

h : 圧力差 [cmH₂O]

A : 絞り部断面積 [cm²]

β : 開口比=(入口径/絞部径)²

図3のグラフから、流量係数 C_v の平均値は1.04、その標準偏差は0.027、実験所要時間の平均値は921秒であった。図4のグラフから、流量係数 C_v の平均値は0.97、その標準偏差は0.024、実験所要時間の平均値は538秒であった。これより、圧力センサを使用することによって、正確な値を短時間で得ることができるようになった。また、どちらの結果も流量係数 C_v の分布がわずかに右上がりになっている。原因は明らかではないが、流量が増えると速度が増えるため、ベンチュリ管内部の摩擦損失によるものと思われる。なお、授業中の実験時にはベンチュリ管内部の摩擦損失には触れていない。

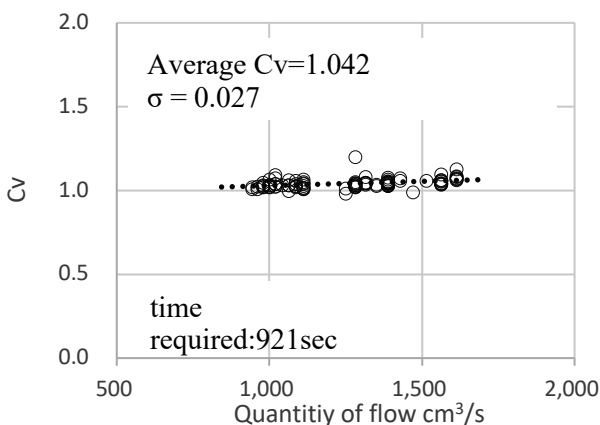


図3 実験結果 (U字管マンノメータ)

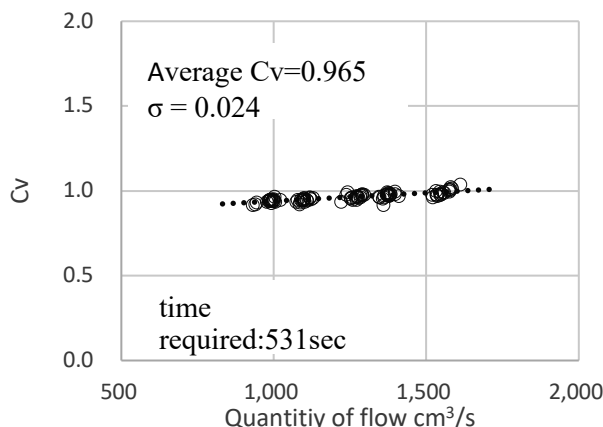


図4 実験結果 (圧力センサ)

5 まとめ

本研究の結果を、表2にまとめた。

表2 実験結果のまとめ

	Time required (s)	Average of C_v	σ
U-tube manometer	921	1.04	0.027
Pressure sensor	538	0.97	0.024
	58.4%		88.9%

実験所要時間は、圧力センサを使用することにより、60%に短縮できることがわかった。流量係数 C_v の平均値について、今回使用したベンチュリ管の諸元が不明であるが、一般的な損失が0.95~0.99であることを考えると、より正確な測定ができたと確認できた。流量係数 C_v の標準偏差については、圧力センサを使うことにより約90%に少なくなり、精密な測定ができたことが確認された。これにより、本研究の目的である省力化は達成でき、同時にデータの正確性・精密性も得ることができ、授業内容の発展につながるものと思われる。

6 参考文献

- ・円形管路の絞り機構による流量測定方法, JIS Z 8762 : 2007.

Scratch を用いたメカトロニクス制御プログラム動画教材の作成

制御技術科 杉原 浩

1 はじめに

職業訓練における実験・実習は、理論を実践的に理解するために必要不可欠な訓練である。訓練生の技能向上を目的としているので、訓練生自身の作業が主となるが、訓練導入時の教示では、指導者側の講義を主とせざるを得ない。しかし、指導者側の準備不足、人的支援不足等の原因や、訓練生側の能力や意欲のばらつきなどの原因により、実習後には訓練生個々の到達にばらつきが生じている。

昨今の実習現場において、動画や映像機器の活用が多く図られているが、そのほとんどは指導者側の操作による一方通行に終始していることや現場スペースの関係により、参加訓練生が同じ条件で、視聴できているとは限らない。

そこで、作業手順を手短かにまとめた支援動画教材を作成して、逐次閲覧可能な状態にすることで、訓練成果の向上が図れないかを検証した。

2 使用機材

教材の主体は、パワーポイントのスライドショーを使用している。パワーポイントはプレゼンテーションを作成するときに広く活用されているアプリケーションであり、動画掲載、アニメーション動作、文章修飾表現など視聴効果を得るためのいろいろな機能が搭載されているので、講義動画を作成する上でも十分に活用することができる。

今回は、パワーポイントのほか、以下に示す機材を使用する

- ・ 書画カメラ：実習作業を撮影
- ・ 動画編集ソフト：撮影した動画の編集
- ・ 音声読み上げソフト：ナレーションの作成

動画編集ソフトは「shotcut」、音声読み上げソフトは「音読さん」というソフトウェアを使用する。これらのソフトウェアは、商用目的でない限りフリー使用が可能となっている。

他に画面上の操作は Windows10 に標準搭載されている「Xbox Game Bar」を使用する。

3 制作方法

近年、インターネット上で、旋盤加工、はんだ付けのような作業をレクチャーする動画が頻繁に見受けられる。内容や手法は様々あり、いくつか視聴した結果、動画に説明のナレーションと字幕を付加すると動画内容の理解が深まることが判った。今回は、以下の手順で動画教材を作成していった。

①シナリオの作成

作成する実習で解説や動画の内容や順番をあらかじめ検討したときのメモ程度のもの。

②パワーポイントによるスライドの作成

プレゼンテーション作成と同じ要領で、シナリオに沿って、実習指示や教示内容をスライドにする。

③作業動画の撮影

主に作業手順などの文章や図だけでは説明できない箇所を撮影する。

撮影対象にもよるが、手先の作業が中心だったので、今回は書画カメラを使用した。必要に応じてビデオカメラを活用することも考えられる。

④解説ナレーションの作成

作業動画を見ながら、アフレコをしてみたが、再生すると活舌の悪さが目立つことや録音の際のノイズが気になり納得のいくナレーションが作成できなかった。そのため、ナレーションの作成のしやすさを考慮すると、テキスト読み上げ音声のほうが有効であることが判った。

作業としては、撮影した動画を見ながら、挿入するナレーションのテキスト文章を作成し、読み上げソフトを用いて音声データにした。

⑤動画の編集とナレーションや字幕の当て込み

撮影した動画から活用する部分を抜き取り、説明のためのナレーションと字幕を当て込む。

この際、動画再生の時にミュートで視聴する場合を考慮して、字幕はナレーションとほぼ同じ内容であるほうが利便性がよいと思われる

⑥完成した動画をパワーポイントのスライドに追加 手順②で作成しているスライドに完成した動画を挿入する。

⑦スライドショーを動画化

パワーポイントデータのままで、アプリケーションがなければ視聴できないので、活用範囲が限られてしまう。

そこで、スライドショーの自動実行をキャプチャすることで、mp4などの動画フォーマットに変換する。これにより、動画再生が可能なPCであればどこでも視聴することができるようになる。

4 対象実習

前項の手順により、制御プログラミング実習の支援動画教材を作成した。

制御プログラミング実習では、プログラムの作成方法の学習に、ヤマザキ教育システム(株)から販売されている「Protech (プロッチ)」というマイコン組み込み型の自走ロボットを使用している。使用言語はScratch (スクラッチ) と呼ばれる言語で、近年取り上げられている小・中学校からのプログラミング学習に採用された言語である。命令コマンドがブロック化されていて、画面上にブロックを並べることによりプログラム作成ができる特徴を有している。

そのため、命令コマンドの綴りや文法というような、従来プログラム実習で最初に覚えるべき項目を省略して、プログラム作成に必要なアルゴリズムの構築手段を視覚的に身に着けることができるようになっていく。

ここでは、以下の実習で活用できる支援動画を作成した。

- ・プロッチエディタの使用法
- ・LEDの点滅方法
- ・光センサの読み取り方法
- ・タッチセンサによるLEDの点滅操作
- ・プロッチの走行方法
- ・確認課題

作成に際しては、動画視聴の集中力や理解力を考慮して、1本あたり7～8分の長さで作成し、それよりも長くなる内容は分割するようにした。また、字幕が出ているときは動画を停止して視聴ポイントが明確になるように考慮した。

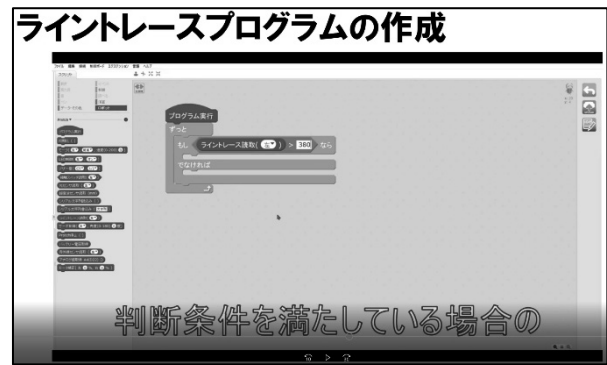


図1 動画の一面面

5 総括

実際に作成した動画を、1年のマイコン実習の時に活用してみた。実習半ばであったため、正確なアンケートは取れなかったが感想を聞いてみると、以下のような意見をもらうことができた。

- ・もう少し長くてもよい
- ・動画のほうが集中できる
- ・ナレーションの抑揚が平坦
- ・何度でも見返すことができる
- ・後で見ようと思ってよく見ていない など

その他、開発環境や実習機器の操作についても動画を活用して講義を行ったが、例年ほど、操作方法に対する質問が無く、比較的スムーズに実習に取り掛かることができた。教材の効果もあつてか、実習課題の仕上がりも従来に比べると若干早く進んでいるように感じられた。

今後の応用として、電子回路実習でのブレッドボードの使い方のような支援動画として提供して予習で活用してもらえば、実際の実習作業の効率も上がるのではないかと考えられる。

本支援動画を編集して、2022年2月に開催されたテクニカルショーヨコハマ 2022 の出展者セミナー「オンライン」で、産業技術短期大学の取組みとして紹介した。

6 参考文献

- (1) 竹口幸志, 教育利用を目的とした動画の分析と制作, 鳴門教育大学情報教育ジャーナルNo.13, pp.23-29, 2016.
- (2) 三橋 郁, 工学実験・実習における効果的な自作動画教材の作成留意点と使用効果, 技能科学研究, 38巻, 1号, 2021.

近距離通信技術についての教材作成（２）

電子技術科 岩崎 智実 佐久間 理一 福富 浩行

1 はじめに

現在多くの電子機器は、IoT : Internet of Things 化され、インターネット等の無線通信技術を利用した様々なモノの制御が可能となっており、生活を便利にしている。現在の電子技術科の通信を題材とした実習では、シリアル通信の仕組みや ZigBee を使った制御プログラムの授業を行っている。

そこで更に、現在の授業で扱っていない近距離無線通信等についても、デバイスの特徴や通信方法について調査や実験を行うことにより、今後の授業で活用できる教材や実習機器を作成することを目的とする。

2 研究の概要

2.1 Bluetooth と ZigBee について

今回使用した Bluetooth と ZigBee は、2.4GHz 帯を使った無線通信で、「低速」「近距離」「低消費電力」と似た特徴を持つことから、それぞれの長所を整理することから研究を始めた。

ZigBee は Bluetooth の後に規格化されたことから、低消費電力でありながら複数台同時接続することを得意とする無線規格であり、複数のセンサが取得した情報を集める計測制御用の無線通信回路として使用されている。

また、Bluetooth を採用するメリットの一つとしては、通信相手機器に既製品の Bluetooth 機器を流用できる点がある。片方は組み込みモジュールを組込んだ専用機器を、その通信相手機器には Bluetooth 内蔵のスマートフォンや Bluetooth ドングルなどを利用することで、通信相手側はアプリケーション開発だけで済み、ハードウェア開発に要する工数やコストをカットすることが可能となる。

2.1.1 Bluetooth を使用した通信テスト

PIC マイコンと Bluetooth モジュールを接続した簡易 I/O ボード（図1）を作成し、PCのUSB端子に Bluetooth ドングルを接続した。上記の2つの Bluetooth 同士のペアリングを完了することにより、簡易 I/O ボードの Bluetooth と接続できるようになった。テストでは、PC から指定の ASCII コードを送信すると、受信側の回路では LED が点灯し、「LED_ON」の文字列を返信させている。さらに、マイコンの A/D 変換へ入力した電圧値を返信させ、図2のように通信ソフト Tera Term 上に表示させた。また、PC をスマートフォンに置き換えても同様の確認を行うことができた。

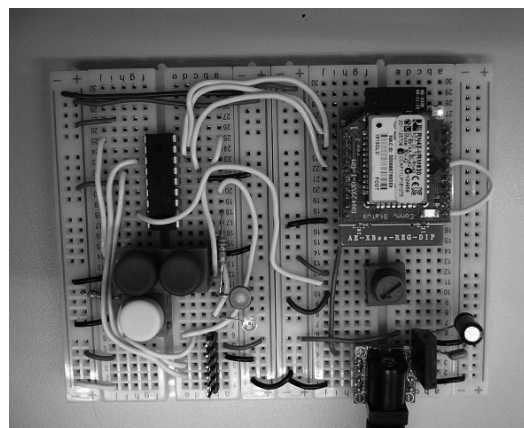


図1 PICマイコンと Bluetooth モジュールの接続

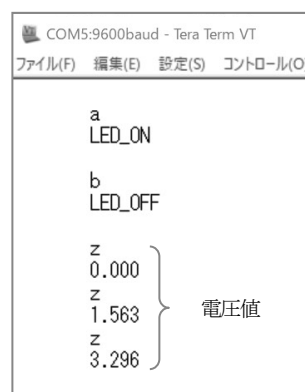


図2 通信結果

2.1.2 ZigBee を使用した通信

図3は、現在授業で使用している実習環境である。この他にも、ロボットのコントローラとしてジョイスティックや加速度センサを使用した通信、さらにリアルタイムクロックを使用した日時の情報を通信した。

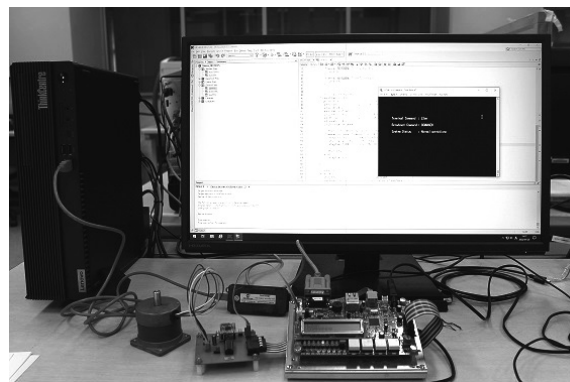
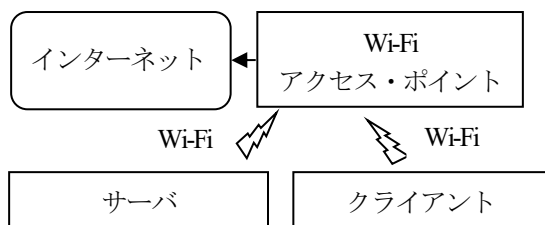


図3 ZigBee を用いた実習

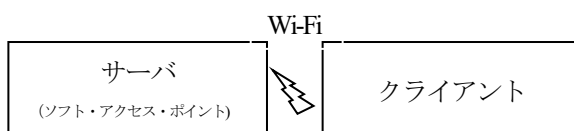
2.2 Wi-Fi について

Wi-Fi には 2.4GHz 帯を使う 802.11n, 5GHz 帯を使う 802.11ac などがある。Wi-Fi ネットワークはアクセス・ポイントを中心としたネットワークであり、アクセス・ポイントは多くの場合、インターネットなど他のネットワークに接続しており、その場合はルータとも呼ばれる。アクセス・ポイントに接続する端末をステーションといい、自宅やオフィスで PC やスマートフォンが Wi-Fi ルータにつながっている場合、PC やスマートフォンがステーション、Wi-Fi ルータがアクセス・ポイントとなる。

今回の実験では、Wi-Fi と Bluetooth を内蔵した Espressif Systems 社製 ESP32-DevKitC を使用した。Wi-Fi のアクセス・ポイントに接続することが可能なため、ESP32 からインターネットに接続して各種の情報を取得したり、ESP32 を Web サーバなどの各種サーバとして動作させたりすることができる。



(a) アクセス・ポイント経由



(b) 1対1通信 (サーバをアクセス・ポイント)

図4 2台のESP32のWi-Fiでできること

2.2.1 Wi-Fi を使用した通信テスト

図4(b)の構成で、2台のESP32を1対1で接続して通信を行った。図5の回路では、マトリクスLED側がサーバ、LCD側がクライアントで、2個のスイッチを使用する。1個目のスイッチにより図6のように状態を遷移させており、もう1個のスイッチにより、それぞれの状態での表示を決定する。この仕組みを使用してメッセージボードを作成した。用途として、家庭内の別の部屋にいる人へ食事の時間などを伝えるなどが挙げられる。このテストにより、以上の様な閉じた環境でも手軽にIoTを始めることができることを確認した。

また、今回は実験を行っていないが、図4(a)の構成ではWi-Fiアクセス・ポイントを別途用意して遠く離れたESP32同士を通信させることもできる。

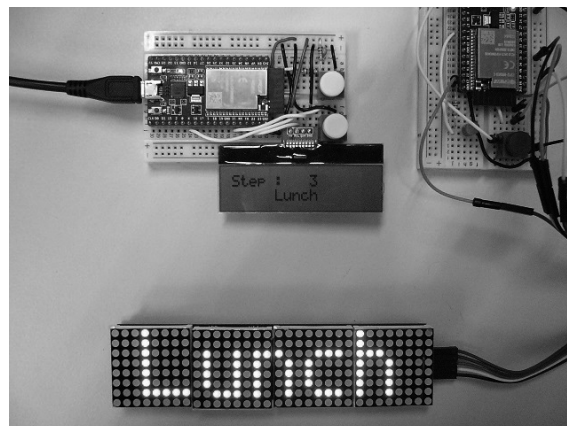


図5 ESP32のWi-Fi通信

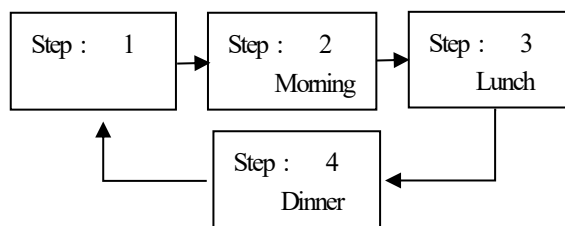


図6 図5の回路の状態遷移図

3 まとめ

今回の研究では、近距離無線通信である Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi を卒業研究の学生のテーマに織り込みながら、学生と一緒に基礎実験を進めていった。特に Bluetooth, Wi-Fi については初めて使用する通信手段であり、使い方を調べることから始めた。この2種類の通信手段を持つデバイスは、共に通信相手機器に既製品の Bluetooth や Wi-Fi 機器を流用できる。そのため Android アプリや Web ブラウザから閲覧するための HTML の作成など、ソフト面でのウェイトが高まる傾向にある。そこで卒業研究のテーマとして、ソフトウェアの作成に興味のある学生には適した題材である。

また、ZigBee のメリットとしては、複数台同時接続を得意とするため1対多数の通信が可能のため、学生が作成した各デバイスに、教師側デバイスから通信する実習を行う授業に適している。今後もこれらのデバイスの使用を継続して理解を深め、指導に活かしていきたい。

4 参考文献

- (1) 後閑哲也, PIC で楽しむ Bluetooth・Wi-Fi 機器の自作, (2013), 技術評論社.
- (2) 下島建彦, 井田健太, Interface, (2018.9), CQ出版社

赤外線を使ったシリアル通信システムの検討

電子技術科 浦野 勉 吉田 慶一

1 研究目的

電子技術科において、何らかの作品製作を行うのにリモコンを使いたい場合が多い。その際の通信手段として、WiFiやBluetoothを検討することが多いが、技術面、電波関連法規制、セキュリティ関係、コスト面などで困難が生じやすい。一方、赤外線を使った通信は、テレビやエアコンなどの家電製品で単純なデータを送信する用途として普及しているが、法規制などは存在せず、単純な部品を使って構成できる。リモコンは数十種類のコマンドを一方向のみに送信するのみで機能するが、一般的なシリアル通信データを赤外線に乗せて通信することで、より複雑なデータを双方向で通信できるか実験・検証し、その活用について検討する。

2 無線機能付きデバイスについて

ここでは、比較的入手しやすい無線機能を持ったデバイスをいくつかあげ、比較検討する。

2.1 micro:bit

英国 BBC が開発した、教育向けシングルボードコンピュータである。Bluetooth および独自の無線通信機能を持っている。この機能は、ライブラリが用意されており、初期化時に無線チャンネル番号を指定すれば、micro:bit 同士の通信が非常に簡単に実現できる。また、1 対多通信も可能であり、無線機能を持った小型装置の作成も容易である。電子技術科では、昨年度より 1 年生後期第 3 クォータにおいてこのマイコンを使用してリモコン制御できる小型走行ロボットを作成する実習に取り組んでいる。ものづくりを体験させるための実習で、週 90 分全 8 回とかなり短い時間であるので、無線の知識がほとんど不要なこのマイコンボードは非常に重宝している。

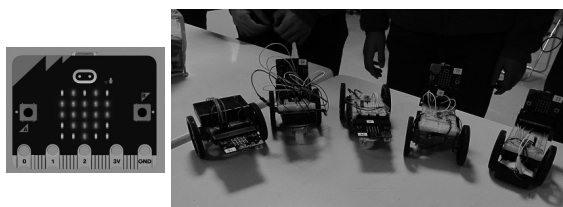


図1 micro:bit (左) と小型走行車 (学生作品)

2.2 その他のマイコンボードとモジュール

RaspberryPi は、英国ラズベリーパイ財団が開発した教育用マイコンボードで、WiFiおよびBluetoothが備わっている。OSとしてLinuxが使用されているので、そ

の知識が必要である。プログラミングにおいてもTCP/IPの知識が必要で、敷居がかなり高い。その他に、中国の Espressif Systems 社製 ESP32-DevKitC-32E にも、WiFiとBluetoothが搭載されている。開発には提供されているライブラリを使いこなす必要がある。

単体でBluetoothやZigBee通信を行えるモジュールも存在するが、扱いが難しく、モジュールと制御用マイコンを接続する際にシリアル通信が必要で、ハードウェアが複雑になる。

3 赤外線通信

赤外線は電波とは違い、法律による規制がなく、その発生に使用する部品は、赤外線 LED と抵抗器だけである。先に述べたマイコンボードやモジュールでは、原理を含めた深い部分に手を出した実験は難しいが、赤外線では、波形観測や実験が簡単にできる。

3.1 赤外線受信モジュール

赤外線リモコンは、信号に 38kHz ~ 40kHz の変調をかけて送信する。受信側では、その周波数のバンドパスフィルタを用い、外乱の影響を受けないようにし、波形を整形した上で、出力する。この機能を 1 つのパッケージにしたものが赤外線受信モジュールである。これを用いれば、赤外線通信を簡単に行うことができる。また、独自にバンドパスフィルタ回路を構成できれば、搬送周波数を例えば 20kHz など規定以外の周波数に設定できるため、周波数による多重化などの実験が出来るのではないかと考える。

3.2 赤外線送信信号の発生

赤外線の発生には、赤外線 LED を用いるが 38kHz 搬送波信号が別途必要となる。搬送波とデータ信号は、図 2 のような単純な回路で合成できる。搬送波の発生源は方形波発信する発振回路であればよく、トランジスタによるマルチバイブレータやタイマー IC NE555 が使用できる。また、マイコンの GPIO による信号も使用できる。この場合、ロジック IC を使用せずにソフトウェア的に信号を発生させることが可能である。

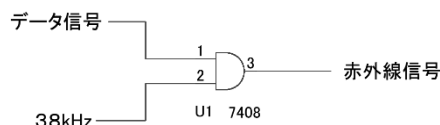


図2 赤外線信号発生回路

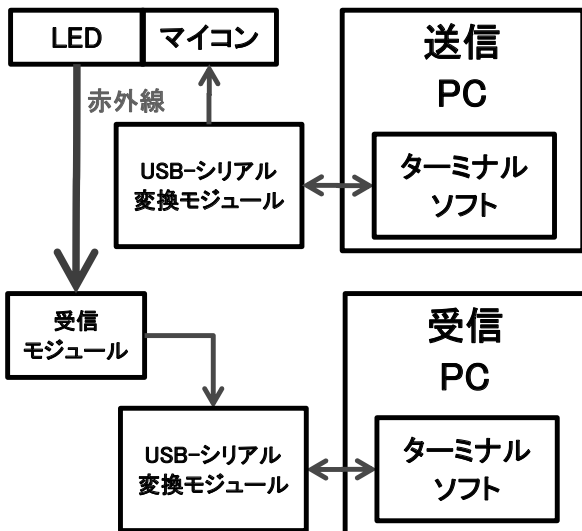


図3 送受信実験のブロック図

3.3 送受信実験

送受信の実験のため、図3のようなシステムを構成し動作の確認を行った。マイコンは Microchip 社 ATtiny2313を使用した。ATtiny2313は、内部で38kHzの搬送波を発生させ、USBシリアル変換モジュールからの通信データ信号と搬送波を掛け合わせ、赤外線信号として出力する。図4に通信データ波形と赤外線信号波形を示す。図5は、38kHz変調波を拡大したものである。

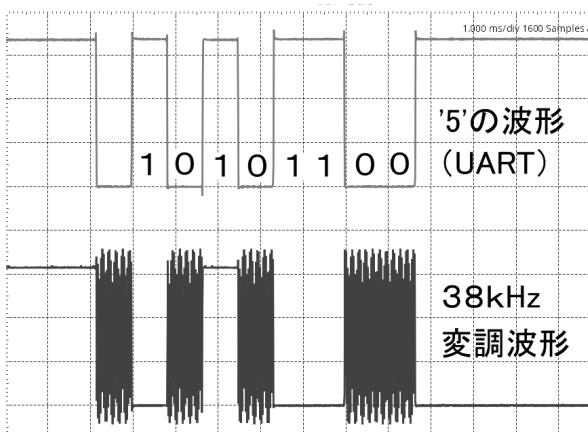


図4 データ信号波形と赤外線信号波形

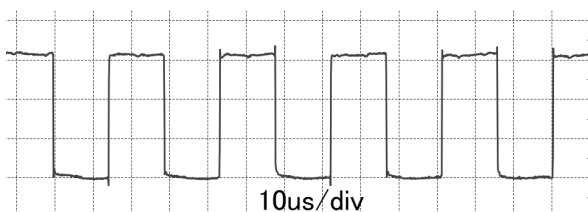


図5 赤外線信号波形(拡大)

図4下は、文字型データの'5' (ASCIIコード 0x35=00110101B) に変調をかけた結果である。通信速度は1200bpsである。また、図5から、搬送波の周波数の実測値は35.7kHzであった。使用したマイコンは、8bit、クロック周波数8MHzであり、38kHzの発生は能力的にぎりぎり、周波数を規定の38kHzに近づけるにはクロック周波数を上げる必要がある。

通信結果は、ターミナルソフトの通信速度設定が600~2400bpsの範囲で通信が成功した。搬送波38kHzと2400bpsの周期はそれぞれ26.3μs、416μsである。つまり、データ1bitあたり15パルス以上で通信可能であることがわかった。

3.4 双方向通信

3.3項の実験結果により片側方向の通信の確認ができたので、双方の端末に赤外線LEDと受信モジュールを増設し双方向の通信を行ったところ、600~2400bpsの範囲で通信が確認できた。ただし、データ送信時に自分の受信モジュールが反応してしまうため、全二重通信は出来ず、半二重通信となる。

4 まとめ

シリアル通信データに変調をかけることにより赤外線通信できることが確認でき、通信可能速度は、600~2400bpsであることが分かった。また、双方向で通信が可能なことを今回示すことが出来た。

Wifi, Bluetoothなどの電波による無線通信に比べると、かなり低速ではあるが、その原理は非常に理解しやすく、オシロスコープでも波形観察ができるなど、実習をする上ではメリットも大きいと考えられる。

この方法の発展として、独自の通信フォーマットを学生が設計、実験することが考えられ、通信ヘッダに相手先IDを付加することによる1対多通信が実現できる。また、外乱の影響を受けやすいシステムであるが、逆に通信エラーが発生したときの処理方法を検討させる教材として向いている。また、搬送周波数を変えることによる多重化や、通信距離を伸ばすためのリピータの作成など、通信システムを作る難しさや、楽しさを感じることが出来るのではないかと考えている。

5 参考文献等

- BBC micro:bit<<https://microbit.org/ja/>>
- Raspberry Pi Foundation
<<https://www.raspberrypi.org/>>
- ESP32-DevKitC
<<https://www.espressif.com/en/products/devkits/esp32-devkit/overview>>

基本情報技術者試験合格に向けたアプローチ手法の検証（2）

情報技術科 大池 勇介 大蔵 将利

1 はじめに

近年、国内における IT 系の人材不足が問題視されており、本校においても直近の就職率や学生の技術習得レベルを鑑みるにやはり捗々しくない状況にあることがわかっている。具体的に関連するデータを参照してみると 15 年前の基本情報処理技術者試験の合格者は 5 名に対し、昨年度の合格者は一人もいない。

そこで IT の知識・技能に関する共通の評価指標として活用されている「基本情報技術者試験」に合格することで、対外的に学生の IT スキルをアピールしやすくなると考え、本研究の目的である「基本情報技術者試験合格に向けたアプローチ手法の検証」に着手した次第である。

2 学生の状況等

2.1 受験経験と受験予定者

本年度在学中の情報技術科 1 年生 36 名（長期欠席を除く）に対し、2021 年 1 月に本試験を既に受験した経験はあるかどうかについてアンケート調査を実施したところ、36 件の回答のうち 1 名が「受験した経験がある」と回答した（受験率 2.8%）。また、図 1 より 56.6%の学生が 2021 年の情報処理技術者試験を受験予定であることがわかった。受験理由としては「就職活動に有利だから」という回答が 31.6%を占めている。資格試験自体が就職活動に優位に働くという事実についても既に広く認識されていると考えられる。

2.2 受験しない理由

逆に受験しないと回答した理由を「学力不足により不合格になる」と回答した者が 94.1%を占め、「受験することに価値がない」と判断した者や「経済的に仕方なく受験できない」と回答した者が存在しないことも併せてわかった。

つまり受験する予定がないと回答した者も合格できるレベルに到達すれば、積極的に受験したいと考えている者が多いと思われる。

2.3 苦手分野

図 2 に示すように、「現在のレベルでは受験しても不合格になりそうだから」と回答した者に向けて「どの分野に苦手意識があるか」について質問したところ、全ての分野に苦手意識が分散していることがわかった。

ここで、既に 1 年次に履修した授業にて学習済みであるテクノロジー系やマネジメント系と比較して、2 年次に学習するため未学習であるストラテジ系との間に苦手意識について大差がない点について注目している。

このことは、1 年次の授業カリキュラムで学習した内容に対しての理解度が低いことを示している。

2.4 行動観察をした結果

さらに日頃の授業風景を観察していると、苦手な分野の復習を怠っている学生が多いように感じられる。その復習を怠っている学生は自習時間にフリーのタイピングソフトを使ったキーボードのブラインドタッチの練習を 4 月から自主的に継続して取り組んでいた。そこで、本研究では自主的なタイピング練習という行動に注目し、当資格試験で頻出される情報処理専門用語を覚えてもらうために、タイピング中に画面に表示されるテキストを専門用語に置き換えて表示させるタイピング教材の開発に着手した。今回開発する教材を自習時間に活用してもらうことで、当資格試験に頻出される専門用語に関する問題の正答率を向上させることが狙いである。

Q3.卒業するまでに情報処理技術者試験を受験する予定はあるか？

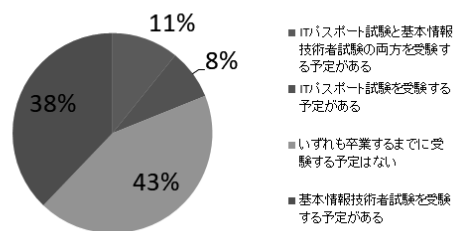


図1 アンケート調査結果（問3 受験意欲）

Q6.どの分野に苦手意識がありますか？

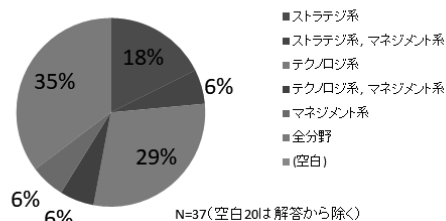


図2 アンケート調査結果（問6 苦手分野）

3 タイピング教材の開発

3.1 既存アプリケーションとの連携

新たにタイピング教材を開発するにあたって、既に資格試験対策 Web アプリケーションが無料で提供されていることから、既存のアプリケーションは資格試験対策に十分に活用できると判断したため、競合するアプリケーションの作成は行わず、アプリケーションの連携を考えた。既存のアプリケーションの中でも我々自身も活用して十分に有効活用できると判断した

「基本情報技術者試験ドットコム」との連携を図れるアプリケーションの開発を考えた。

3.2 学習データ保存機能

「基本情報技術者ドットコム」では、利用時に事前登録したユーザでログインして利用することで学習したデータを保存することができる。間違えた問題等、過去の学習データを振り返りたい場合は、図3に示したように CSV 形式のファイルとしてダウンロードすることができる。

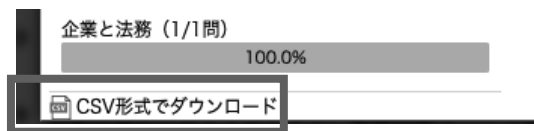


図3 学習データのダウンロード
(基本情報技術者ドットコム)

3.3 情報処理専門用語

また、「基本情報技術者試験ドットコム」では、図4に示したように、当試験に頻出する専門用語を五十音順でまとめたページの用意もある。今回開発したアプリケーションでは、こちらにまとめてある専門用語の中から、タイピング画面に表示するテキストとしてピックアップして活用している。



図4 情報処理専門用語まとめページ
(基本情報技術者ドットコム)

3.4 本研究で開発したタイピング教材

今回、新たに開発したタイピング教材では、専門用語をタイピングする文字列として表示するバージョンと学習したデータを読み込み、間違えた問題を自動的に判別し、間違えた問題の問題文と答えの組合せをタイピングする文字列として表示するバージョンの2通りを開発した。

3.4.1 専門用語を表示するタイピング教材

3.3節にて示したように、キーワード集から事前に出題したい用語を選び、タイピング教材で読み込むため、事前に CSV 形式のファイルに保存し、ファイルに記述された用語を順次表示する仕様となっている。実際に表示した様子を図5に示す。

アウトソーシング 自社の業務の一部又は業務の全てを外部へ委託すること。専門的な知識・技能が必要となる業務を、その業務を得量とする業者へ外注することで人材育成や設備投資のコストが低減されるメリットがある。

アウトソーシング 自社の業務の一部又は業務の全てを外部へ委託

図5 専門用語を表示してタイピングしている様子
(自作タイピング教材)

3.4.2 間違えた問題を表示するタイピング教材

次に、間違えた問題の問題文と答えの組合せを自動的に抽出して、タイピング文字列として表示するバージョンについて紹介する。実際に表示した様子を図6に示す。このバージョンでは、Webスクレイピング技術を用いており、3.2節にて紹介したように、事前にダウンロードした学習データを指定した場所に保存しておくことで、このファイルを自動的に読み取り、学習した問題の URL から「基本情報技術者試験ドットコム」の該当ページに記載されている問題文や解答文を抽出してタイピング教材に表示するといった仕様になっている。なお、スクレイピング技術を用いることに関しては、事前に運営元に確認しており、教育機関において非営利で使用するに関しては特別に利用許可を得ている。

安全なWebアプリケーションの作り方について、攻撃と対策の適切な組合せはどれか。

図6 間違えた問題を表示している様子
(自作タイピング教材)

4 おわりに

本研究を通して「基本情報技術者試験合格に向けたアプローチ手法」を見直すために、当の受験者である学生がどのように感じており、どこに躓いているのかといった調査を行った上で、学生の行動に合わせた独自の教材開発に着手できたと考えている。

しかし最終的には、今回作成したタイピング教材を実際に学生に使用してもらう必要があると考えている。既に事前調査で明らかになっているが「現在のレベルでは受験しても不合格になりそうだから」と回答した学生に対して、使用前と使用後で学習効果がどのように反映されるのかといったデータを収集して、検証する必要があると考えている。

その後の検証結果次第では、本研究で作成したタイピング教材を導入した指導を実践することで当資格試験の合格率も向上すると期待している。

5 参考文献

- (1) 株式会社スタディワークス, “基本情報技術者過去問題場 | 基本情報技術者試験.com”, 基本情報技術者試験ドットコム, 2022年1月31日, <https://www.fe-siken.com/> (2022年2月18日).

募集広報活動の新たな取り組みについて

産業デザイン科 高松 徹、電子技術科 浦野 勉、情報技術科 大池 勇介

1 はじめに

本校の学生応募状況は、年々減少の傾向を見せている。どうすれば技術系の職業を目指す学生が増えるのかという改善手法の検討、取り組みの推進が急務となっている。

そこで、令和2年度に新設した定員確保対策グループでは、女性の応募率アップを狙い、女性が技術系職種でどうすれば活躍できるかという内容を検討する「技術系女子活躍推進プロジェクト」と、新たに情報誌を作成し校の魅力について発信する「学校通信制作プロジェクト」の二つのプロジェクトを計画し実施した。令和3年度は、業務グループが魅力発信グループとなり、学校通信制作プロジェクトを継続した。

両プロジェクトは、ボランティア学生スタッフと職員が共同で運営し、学校通信制作プロジェクトで制作する学校通信には、技術系女子活躍推進プロジェクトの内容をシリーズとして掲載するとともに、学生目線で感じた校のトピックスなども掲載して、関係各機関等へ送付した。また、校のSNSやホームページでも閲覧できるようにして、本校のアクティブな状況を伝え、募集PRの手段とした。また、この試みを検証し、今後の募集活動、広報活動の方向性を検討する。

2 研究経過（プロジェクト実施経過）

令和2年度、新型コロナウイルスによる影響による4月～5月の臨時休校措置が明けた6月に、上記二つのプロジェクトの学生ボランティアスタッフを募集し、「技術系女子活躍推進プロジェクト」「学校通信制作プロジェクト」の両プロジェクトをスタートさせた。

技術系女子活躍推進プロジェクトには産業デザイン科の女子学生9名が応募、学校通信制作プロジェクトには産業デザイン科15名の他、情報技術科からも2名の応募があり、課外活動時間となることにも関わらず、見込み以上の17名の応募があった。

両プロジェクトとも学生リーダーとサブリーダーを選出し、学生が主体となって活動することに注力した。

技術系女子活躍推進プロジェクトは、令和2年6月下旬～10月下旬の火曜日の放課後に、1回90分の活動を8回実施した。各回ごとテーマを決めてミーティングを行い、意見を出し合う形式をとった（図1）。

テーマとしては、「技術職の魅力」「学生の進路決定の時期」など検討分析型のものをはじめ、デザイン

科の学生ならではの「校のPR用キャラクターを考案する」という提案型のものもあった。最後には、実施経過をパンフレット形式の報告書にまとめ、神奈川県内の高校に配布するなど広報物としても活用した。また、毎回の実施状況を校twitterで広報し、学生のユニークな活動としてPRした。



図1 技術系女子活躍推進プロジェクトミーティング風景

学校通信制作プロジェクトは、令和2年度、7月上旬～10月下旬の水曜日の放課後に、90分の活動を8回実施した。学校通信を発行、校の魅力を発信することを目的とし、取材から記事作成までを行う班を、4班設定した（学生生活班、作品紹介班、就職活動班、施設紹介班）。各班3～4人のチームとして活動を行い、各回の終了時には、各班の活動状況を報告しあって連携を深めた。学生同士が相談し、学校通信の名称を「MAKE IT」と命名、9月に第1回発行、11月に第2回発行を成し遂げた。

学校通信制作プロジェクトについては、令和3年度も継続実施し、産業デザイン科の学生23名が参加し、令和2年度と同様の運営方法で実施され、令和3年11月に第3回目の発行を実現した（図2）。



図2 学校通信制作プロジェクトでの編集作業

3 研究成果（プロジェクト実施成果）

技術系女子活躍推進プロジェクトは令和2年度の1年間、学校通信制作プロジェクトは令和2～3年度2年

間実施したが、次のとおり、今後の訓練実施及び広報活動に大きな示唆を与えた。

3.1 訓練実施上の成果

3.1.1 先輩から後輩への直接指導

産業デザイン科の訓練においては、通常、上級生が下級生を指導することはあまりない。今回の両プロジェクトでは、アプリケーションの使用法から考え方のまとめ方まで、さまざまに上級生が下級生を指導する場面が見られた。上級生にとっても下級生にとっても、チームワークを身に着ける良い機会となった。

3.1.2 企画から制作まで一貫して体験

両プロジェクトともゼロベースからのスタートとなり、企画段階から学生自身が検討を重ね、運営体制、スケジュール、制作物仕様から実際の制作まで、一貫して学生主導で実施した。思わぬハプニングによるスケジュールの変更など、全てが生きた授業として学生は体験することができた。

3.1.3 実際に使用する製品を訓練で制作

実際に使用する製品を訓練で作成することは正直ないが、学校通信制作プロジェクトでは、当初から使用することを目的で始まっている。そのため、学生の取り組み方にも意気込みや緊張感が多く存在していた。実社会での活動に近い訓練を実施できた。

3.1.4 他学科学生との交流

少数ではあるが、他学科の学生が連携してのプロジェクトが実施できた。人事交流で生まれる刺激は双方の学生にとって、大きな刺激となった。

3.1.5 インターンシップ兼用

両プロジェクトは、1年次の必須単位であるインターンシップも兼ねることで、効率的に実施することができた。

3.2 広報面での成果

3.2.1 活動自体を SNS 等で発信するという広報

今回プロジェクトの計画段階から、この取り組みを SNS や校ホームページで発信することを検討して進めてきた。実際にも週一で行われるプロジェクトが終了したのち、毎回校 twitter での発信を続けた。今後期待される、SNS を活用した広報の試行として成果があった(図3)。



図3 校 twitter でのプロジェクト実施状況の発信

3.2.2 プロジェクト成果物が広報に活躍

学校通信制作プロジェクトでは当初より、校を PR するための学校通信を制作配布することが目的として実施された。2年間で計3回の発行を実現し、神奈川県内の高等学校に配布するなど、校内のユニークな情報を伝えるメディアとして実際に活用された(図4)。

技術系女子活躍推進プロジェクトでは、デザイン科学生ならではの、校のマスコットキャラクターの制作提案、それを掲載した報告書をフルカラー仕様のパンフレット形式で制作した。この報告書形式のパンフレットも学校通信同様、県内高校学校に配布し、広報の一環を担うものとなった(図5)。



図4 制作された学校通信 MAKE IT



図5 技術系女子活躍推進プロジェクト活動報告書

4 まとめ

学校通信プロジェクトに関しては、学校通信の継続的な発行のためにも、訓練上の効果を考えても、継続実施していく価値は十分にある。技術系女子活躍推進プロジェクトに関しては、校の学生募集の要の一つとして、女子学生の募集率アップが望まれる状況としては、継続実施したいところだが、目的の曖昧さなどもあり、今後実施目的や実施方法の検討などを重ねていく必要がある。いずれにしても、校の魅力をアップさせるための学生主導のムーブメントとその効果的な広報が、学生募集の鍵を握ることは間違いない。

技能照査実技課題の検討と見直し（1）

制御技術科 石井 藤隆 小林 義知 白井 章二

1 はじめに

制御技術科の技能照査の実技課題は、図1に示す「ワーク有無判別装置」の部品加工・組立て・配線・プログラミングである。部品加工に関わる項目は、シリンダーにねじ加工と端面・面取り加工のみで、機械加工の作業項目が少ない状況である。そこで本研究では、機械加工作業の追加について精査する。

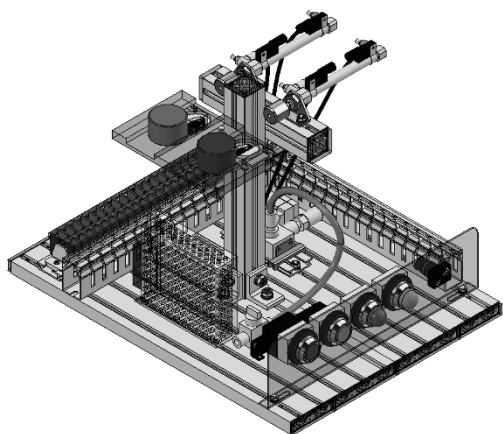


図1 「ワーク有無判別装置」

2 技能照査実技課題

2.1 ワーク有無判別装置

本装置には、制御技術科で2年間習得した機械・電気・情報の技術が網羅されており、課題としては適したものとなっている。分野別の内容として、機械技術は旋盤によるシリンダーヘッドの加工と各装置部品の組立て、電気技術は端子の圧着と電気配線、情報技術はPLCプログラムの作成としている。

2.2 懸案事項の抽出

この課題を導入した当初は、製作した装置の動作を確認し採点していた。この場合、一つでもミスがあれば完全動作がしないため、合格率がなかなか上がらなかった。装置全体の動きで評価することが本来であるが、3つの技術要素を含む課題であるため、それぞれの分野ごとに独立して評価しても良いと判断した。平成28年度より徐々に採点基準を見直し、合格率の向上に繋げた。

分野別の配点は、機械35点、電気35点、情報30点と均等に配分されている。授業時間は、機械加工実習128h、機械組立て実習は16hであるが、技能照査での機械加工の内容について少ないのが懸案事項であった。

3 長野工科短期大学の視察

令和3年12月17日（金）に長野県工科短期大学を訪問し、制御技術科の技能照査について意見交換を行った。

実技課題は、機械CAD・PLCプログラミング・マイコン（C言語プログラミング）の3分野を100分で実施し、合格率は60～70%である。機械加工は、設備面や実施時間に問題があり実施に至っていない。

学科試験は以下の6分野に分け、各100点で合計600点とし、全体の60%以上を合格としている。出題形式は、記述式や選択問題など様々である。

1. 機械加工・数値制御加工・熱力学
2. 流体力学・メカトロニクス
3. 電気・電子
4. 情報
5. 工業力学・材料力学・機械材料
6. 機械工作法・機械工学・計測制御工学

募集については苦勞しているが、県内に同様の南信工科短大があり、地域での棲み分けされているので20名の定員は確保している。寮や食堂が完備され、モダンな作りになっており、このことも定員確保に起因しているのではないかと感じた。図2に長野工科短期大学のキャンパス風景を示す。



図2 長野工科短期大学のキャンパス風景

4 検討内容

機械加工実習では、1mmの100分の1の精度を加工する技術の習得を目指しており、その技術を技能照査の実技課題に取り込みたいと考えていた。しかし、全員で一斉に実施するには、設備面で問題があった。そこで、機械加工と組立て・配線作業の二班に分け、今年度、試行してみた。

なお、機械加工として今年度より追加した作業は、以下の2点である。

- ・連動チャックから単動チャックに変更。
- ・外径加工の追加。（材料をφ22からφ21に加工）

5 今後の予定

今回実施した中で、長さ測定と切削条件について不具合が生じた。この2点については再度精査していく。

また次年度に向け、学生へアンケートの実施と他県への視察を考えている。

モーションコントロール技術習得のための授業構築（1）

制御技術科 藤谷 明倫 生形 政樹

1 はじめに

昨年度実施した「企業ニーズ調査等に伴う制御技術科授業カリキュラム変更の卒業生・企業調査」において、産業界で使用されている AC サーボやインバータを用いたモーションコントロール技術の習得が企業から求められていることが分かった。しかし、現在の制御技術科の FA に関する授業で使用しているモータは DC モータのみで、AC サーボやインバータは用いていない。

本研究ではインバータを用いた三相誘導電動機によるモーションコントロール技術を習得できる授業を構築するために、調査、教材作成、授業への導入、効果検証を行う。

本研究は2年間の計画で、本年度は、調査及び教材作成を行ったので報告する。

2 調査

汎用インバータの需要は拡大しており、2020年における75kW以下の市場規模は254万台である^①。一般社団法人日本電気工業会による2020年度「モータ・インバータに関するユーザ調査」報告書^②によると、インバータの使用率が高い機械区分は「金属加工機械及び鋳造装置」、「印刷、製版機械等」となっている。

昨年度アンケート調査を行った卒業生のうち、金属加工機械の制御設計を担当している卒業生を訪問し、直接話を聞いた。扱っている機械のモータは、ほぼ誘導電動機でインバータを使用している。ポテンシオメータの値をインバータへフィードバックして、速度制御することが多いとのことである。制御設計においては、インバータ等機器のメーカーマニュアルを読んで理解しなければならない場面が多いと話していた。

3 教材作成

文献調査や卒業生の話をもとに、教材作成を行った。インバータは、卒業制作用として既に所有していた三菱電機製インバータ (RF-D710W-0.1K) を用いた。入力信号接点が5点あり、これを用いて外部信号で制御することができる。三相誘導電動機はオリエンタルモータ製 (2IK6A-SW2) を用いた。これは6Wと小型のもので、実習にちょうど良い大きさである。実習装置を図1に示す。外部からの操作用に、スイッチ及びランプを設置した。

授業内容は、2時間×4回の授業時間とし、はじめに三相誘導電動機とインバータについての講義を行い、その後の実習は、

- ①インバータ単体での運転
- ②インバータ外部入力端子を用いた運転
- ③PLCの出力を用いた運転

とする。

電動機の制御は、実際の機械装置を想定して行う。①ではインバータ本体のボタン、ダイヤルを用いて行う。②では制御入力信号接点や可変抵抗を用いてアナログで周波数設定を行う。③では制御入力信号接点をPLCからの出力を用いて行う。実習では作成したテキストとともにインバータのメーカーマニュアルを抜粋したものも配布し、読解力の向上を図る。

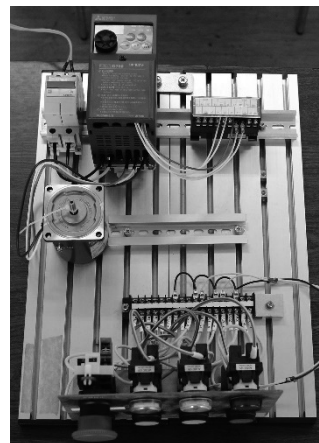


図1 実習装置

4 今後の予定

作成した教材を用いて令和4年度2年前期の「シーケンス制御実習Ⅰ」を実施する計画である。実習を通し、インバータを用いた三相誘導電動機によるモーションコントロール技術を学生が習得できたか確認し、効果検証を行い、次年度以降の授業へ反映させていく予定である。

5 参考文献

- (1)一般社団法人日本電気工業会, INVERTER2021-2022 持続可能な社会に貢献するインバータ, (2021) .
- (2)一般社団法人日本電気工業会, 2020年度「モータ・インバータに関するユーザ調査」報告書, (2021) .

回路解析ツールを用いた電子回路設計・製作実習教材の作成（1）

電子技術科 相原 邦生 高橋 啓

1 はじめに

電子技術科では、アナログ回路・デジタル回路の設計から製作した回路の動作確認、各種信号を計測器で測定し回路特性の確認を行う等、ハードウェア設計に関する訓練を行っている。これは電子回路設計分野の根幹に当たる部分であるため、特に重点的に学習しなければならない分野である。

しかし、回路設計から製作、測定毎に、実習場が異なるため準備や移動することで効率が悪いことから、回路解析ツール「Analog Discovery 2」を活用することで、実習の効率を上げ、より多くの実習が行えるよう改善することを目的とする。

2 現状の訓練と問題点

2.1 現状の訓練について

電子技術科におけるハードウェア設計に関する実習としてアナログ回路は「アナログ電子回路実験Ⅰ：1年時2単位」、 「アナログ電子回路実験Ⅱ：2年時6単位」が、デジタル電子回路は「デジタル電子回路実験Ⅰ：1年時2単位」、 「デジタル電子回路実験Ⅱ：1年時2単位」が設定されている。その実習について、課題の回路製作はブレッドボード、または半田付けによるストラップ配線で行い、課題に応じて測定器はファンクションジェネレータ、オシロスコープ、直流安定化電源を用意する必要がある。

2.2 訓練の問題点

限られた訓練時間の中で、実習に必要な計測器の準備や回路設計を電子回路 CAD で設計する場合、パソコン室と実習場の移動に思いのほか時間を要することが多く、結果、回路特性の計測時間を圧迫している。

また、近年流行しているコロナ感染症予防のための消毒にも時間を割かなければならず、実習内容を見直し、効率を上げる必要があると考えている。

3 訓練効率を上げる対策

今回、回路特性を調べるための計測器としてパソコンに接続して使用する回路解析ツールを用いて訓練効率を上げる対策を試みた。

3.1 Analog Discovery 2について

Analog Discovery 2 は Digilent 社製の回路解析ツールであり、オシロスコープ、波形発生器等の機能を有するハー

ドウェアである。この操作は同じく Digilent 社の仮想計測器のソフトウェア WaveForms を通じて PC 上で行う。解析ツール本体は非常に小型・軽量であり、ソフトウェアも簡易な設定で、回路測定を行うことができる。

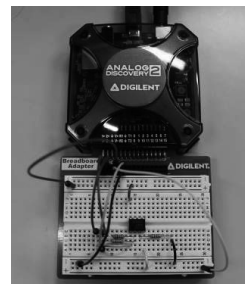


図1 回路解析ツール「Analog Discovery 2」

3.2 実習テキスト・マニュアルの作成

回路解析ツールを使用することで一番効率が上がると想定している「アナログ電子回路実験Ⅱ」の実習内容を基に、実習テキスト作成した。併せて仮想計測器ソフトウェアの簡易マニュアルも作成し、回路解析ツールでの測定を学生に体験してもらい、実習と比較したときの意見、感想を聞いてみた。

良いと感じたところは準備が簡素であること、計測した実験データを電子データとして残すことができ、特性グラフなども表計算ソフト等で作成できることが挙げられた。悪いと感じたところは回路解析ツールが多機能ゆえに、端子が多くあることから、実験に必要な端子を選びづらいことであった。

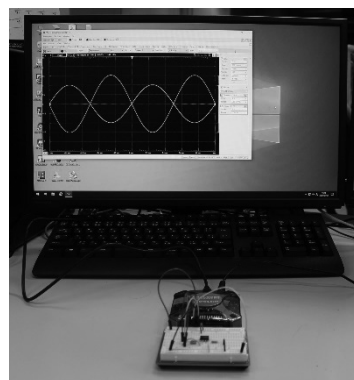


図2 回路測定の様子

4 今後の予定

学生からの意見、感想を踏まえ検証結果を基にテキスト及び課題の見直しを行い、各実習・実験への活用度の検証を進めていきたい。

小学生を対象とした教具の製作（１）

産業デザイン科 小野 勝 荒川 竜輔 白井 伸明

1 はじめに

本校の行事等に古くから地域連携でご協力いただいている小学校の校長によれば、昨今の初等教育現場においては、自立に向けて児童ひとりひとりのニーズに合わせて様々な教育教材・教具が開発され実際に使用されている。ただし、その多くは類似した市販品もなく、担当教諭の限られた時間・予算内での手作り教具で、長時間の使用による耐久性や品質までは検証されていない状況である。

これらの問題解決のために、教育基本法第13条に掲げられている「学校、家庭及び地域住民等の相互の連携協力」に努め、本校で製作可能な教材・教具を製作することで、教育現場の環境向上のための一助となることを目的とする。

2 研究の概要

現在、近隣小学校の教育現場で実際に、教諭が手作りで製作し使用している教育教材・教具を調査し、本校で製作可能な教材・教具をピックアップし、その中から数点を製作し、実際の教育現場からの意見を聴取した後、問題点・改善点を抽出し、完成度を高めるためのブラッシュアップを行う。

3 調査結果

小学校学習指導要領は、グローバル化、急速な情報化、技術革新など、社会の変化を見据えて、子供たちがこれから生きていくために必要な資質や能力について目標の見直しが約10年スパンで実施されている。

2020年度に本格実施された最新の学習指導要領は、「生きる力 学びの、その先へ」というテーマで改訂されている。この要領では道徳やプログラミング・外国語教育を重視することのほかに、何をどのように教えるか、知識のみでなく対話して学ぶことにも重きを置かれている。また、持続可能な開発のための教育（ESD）の視点を導入するという観点からも、目標達成に向けて本校で教育教材の製作を行うことで連携をより密にし、幼少期よりモノづくりの楽しさに気づく機会のひとつとなることも実際に近隣の小学校への取材を通して確認できた。

現在使用されている教材・教具（図1）の中から本研究に最も適していると注目したのが小学校2年次にかけ算九九の習得のための教具「かけ算マスター」（図2）である。この教材は市販品ではなく、過去横

浜市の教材研究会で開発されたもので、現在も一部の小学校で使用されている。現状は、全てが手作りで児童数の増減や教材・教具の老朽化、損傷、紛失等の際、追加で作りながら使用している。そのため製作時間はもとより限られた工具を使用している作業となりかなりの作業スキルが必要となるため、苦勞しているとのことであった。



図1 現在中尾小学校で使用されている教材・教具



図2 かけ算九九の習得教具「かけ算マスター」

4 製作

今年度は、見本を忠実に再現した複製品（図3）を20個製作し、近隣小学校に納入するなどの取組みを行い、必要材料・工具・製作工程・作業時間を確認した。

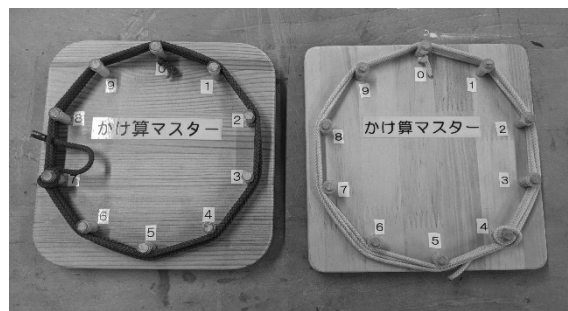


図3 製作した複製品（左）と見本（右）

5 今後の展望

本研究を通じて、現状完成されている教具についても改良の余地が感じられた。また、追加の製作に要する時間も想像以上に掛かるため、製作時間短縮に向けた工夫も必要である。更には対象児童がこの教具に導入部分から興味が沸くような方法も検討し、提案していく。

糸綴じ本製本・無線綴じ製本台の制作（1）

産業デザイン科 水原 規恵 白井 伸明

1 はじめに

グラフィックデザインの選択授業で学ぶ製本の仕方は複数の手法が存在する。そのうち、糸綴じ本製本・無線綴じ製本については、これまで学校にある材料で可能な範囲での方法をとってきた。今回は、実習の標準的な指導に活用できる糸綴じ・無線綴じ製本台のモデルの作成から完成を目指す。

完成までのプロセスは、①設計、②試作、③試行、④改良、⑤完成、⑥量産（6個）とする。

試行は卒業制作で本製本に取り組む学生に依頼。サイズ、構造、使いやすさなどの聴き取りを行い、改良を加え完成とする。

完成したモデルを元に、授業に必要な各6台を作成する。

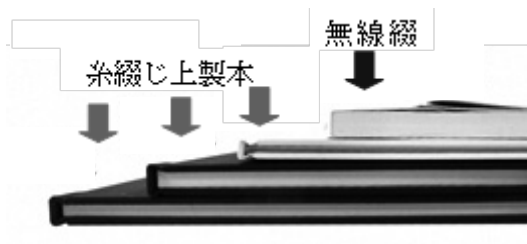


図1 製本・綴じの種類

2 研究経過

- ① 構造・仕様の決定
- ② 素材の決定
- ③ アイデアワーク
- ④ 製作方法、手順の検討
- ⑤ 試作品の制作

3 制作工程

- ① 構造・仕様条件
 - ・最大A3ノビサイズ半分折りを製本できる



図2 糸綴じ製本作業風景

《無線綴じ》

- ・紙を整えることが出来る
- ・紙にズレ防止の圧をかけられる
- ・糊付け、乾燥に耐えられる

《糸綴じ》

- ・作業中に支持体用の糸を上下に張っておける
- ・折丁のサイズによって支持体の糸の位置が変えられる
- ・折丁の背側と内側を見ながら作業できる形状とする
- ・本の厚さによって、支持体用の糸の長さを調整できるようにする

② 素材の決定

- ・耐久性・耐水性・吸湿性を考え木材で製作

③ アイデアワーク

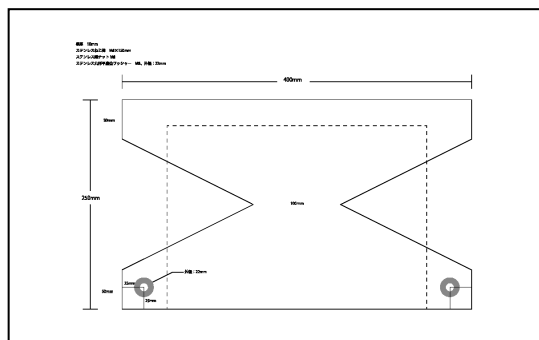


図3 無線綴じ製本機図面（案）

- ④ 製作方法、手順の検討
- ⑤ 試作品の制作



図4 木製ボルトとナットの製作

4 今後の予定

現在、無線綴じ製本、糸綴じ製本共に試作品がそれぞれ1台ずつ完成した。

今後は自ら試行を行い、改良点に改善を加える。改良点には、制作上無理のあった点なども加味し、この後の量産に備える。

スペースデザインの施工実習に関する作業手順書の作成（1）

産業デザイン科 安次嶺 瑛子 若島 英司

1 はじめに

産業デザイン科スペースデザインにおける施工実習では、専用の指導書や訓練時に使用する作業手順書は市販されておらず、実習時に制作する簡易的な図面や部材一覧等の配布物をもとに、指導者の実演や口述等での指導が中心となってきた。

施工実習内容を職種別に整理すると、内装施工・システム施工・舞台美術制作といった具合に多岐にわたっている。

一方で、指導者も専門性は多岐にわたっているものの、全ての実習授業の対応する必要がある。そこで本研究では、指導内容を標準化するとともに、訓練時にテキストとして活用できる作業手順書を作成する。

2 研究経過

2.1 作業手順書のスタイルについて

作業手順書の内容は、それぞれの訓練ごとに、全体の作業工程、使用する道具や工具の一覧、道具や工具の使い方を示した各作業工程の手順やポイントという項目で作成する。

作業手順書のスタイル（図1）を検討し、全体の作業工程が一目でわかり、そのあとのページに作業工程の詳細を記し、視覚的に分かりやすくまとめ、書き方を統一することで作業手順書を見やすくする。

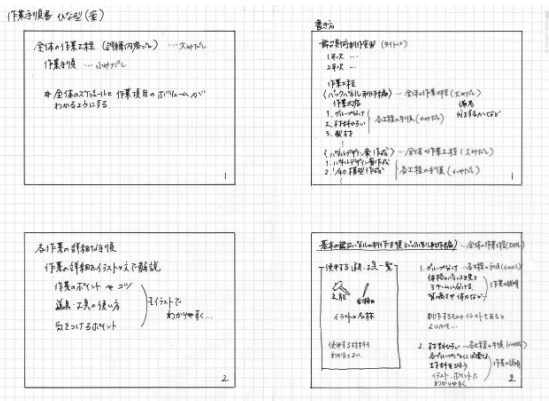


図1 作業手順書のスタイルと書き方案

2.2 作業手順書の作成

実習内容を作業分解して、テキスト化できる内容は先行作成し、本校ならではの条件などは、実習中に確認しながら加筆していく方針で作成していく。また、道具や工具の使い方等、その作業内容の専門性を持つ指導についても、担当する指導員に都度確認しながら、急所やカンコツを加筆していく。

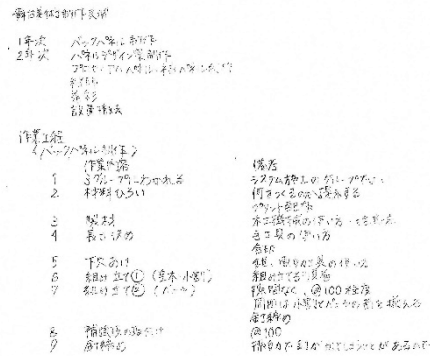


図2 全体の作業工程のページの一部

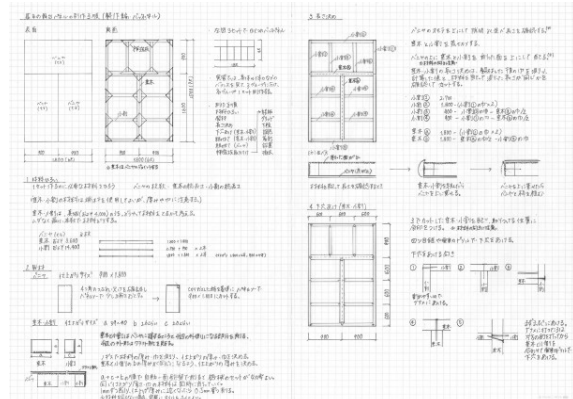


図3 作業工程の詳細のページ

3 今後の予定

今年度は、実習を行いながら作業手順書を作成してきた。また不慣れた作業や技術が不足している作業については、練習しながら作業手順書を作成した。

今年度に完成できなかった項目もあるので、次年度の訓練前には完成させ、作成した作業手順書をもとに実習を行い、さらに不足している部分を足していく。

4 参考文献

- ・ 滝 善光, 図解舞台美術の基礎知識 (舞台技術入門新シリーズ (4)), (2005), レクラム社.
- ・ 一般社団法人日本壁装協会, 壁装ハンドブック (改訂版), (2007), 一般社団法人日本壁装協会.
- ・ 日装連技能テキスト壁装施工法改訂版編纂委員会, 壁装, (1996), 日装連.
- ・ 日装連技能テキスト・プラスチック床材編改訂版編纂委員会, プラスチック床材編, (1996), 日装連.

オンライン訓練実施に向けた技術的支援に関する検討（1）

情報技術科 新田 晃 江島 俊文 眞鍋 順子

1 はじめに

新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、また新しい生活様式（働き方の新しいスタイル）として、テレワークやオンライン会議等の実施が求められている。職業訓練においても職業能力開発促進法施行規則が改正され、オンライン訓練が認められるようになった。そこで、県下の各校及び産業技術短期大学校（以下「短大校」）専門課程グループと連携して、短大校においてオンライン訓練を実施する場合の技術的な支援を行うこととした。準備段階から実際の訓練実施までの問題点を把握し、具体的な対策方法を検討する。

2 研究経過

短大校の全5学科の学生が、同時双方向型のオンライン訓練を自宅等で受講する場合の実施方法等を検討した。

3 研究成果

3.1 機器整備

県の「総合職業技術校等のオンライン訓練に係る機器整備」により配備された機器の機種と台数の確認をするとともに、短大校で実施するオンライン訓練で使用する為に Web カメラとヘッドセット 45 台を購入した。

オンラインミーティングツールは、東部総合職業技術校や西部総合職業技術校の環境に合わせ、無償で利用できる Microsoft Office 365 Education A1 内のサービスである Teams を使用することとした。

3.2 事前準備

事前準備として、次の作業を行った。

- ・Microsoft 社への短大校ドメイン登録
- ・Teams 用職員・学生のアカウント登録
- ・Teams 用チームの作成
- ・職員用・学生用 Teams 操作マニュアルの作成
- ・職員対象 Teams 使用方法の講習会実施（3回）
- ・学生対象模擬オンライン訓練（全10クラス）

3.3 オンライン訓練実施

今年度は、全学科・全学年10クラスで、それぞれ1日オンライン訓練を実施した。自宅に機材やインターネット接続環境がない学生は、短大校で受講した。

3.4 実施後アンケートの結果

訓練の最後に学生に対してアンケート調査を行った。全10クラスのアンケートを集計した結果の一部は、次の通りである（図1）。

＜オンライン訓練実施後の学生対象アンケート結果＞

受講者 自宅：168人，短大校：90人

アンケート回答数：244件

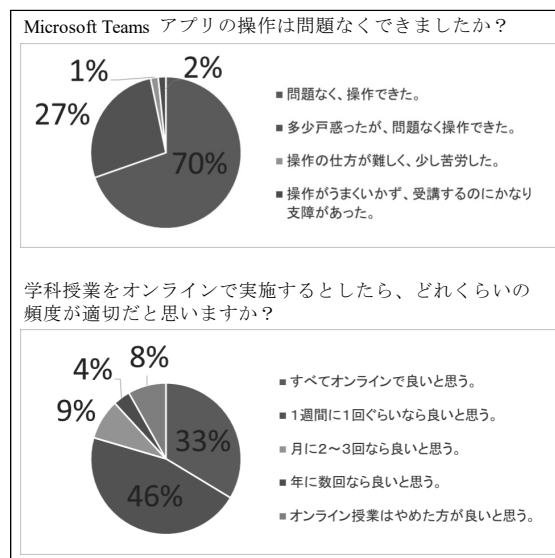


図1 アンケート結果（一部）

主な自由意見

- ・質問や相談がし辛い。
- ・座ったままでヘッドホンをして画面を見続けるので腰、頭、目が痛くなる。
- ・出席確認に時間がかかりすぎる。
- ・顔を出すのに抵抗感がある。
- ・新型コロナウイルス感染症にかかるリスクを低減できる。
- ・教室より資料が見やすく、勉強に集中できる。
- ・通学時間がなくなるので時間を有効に使える。

4 今後の予定

来年度は、オンライン訓練を時間割上に組み込み、定期的実施していきたい。上記アンケート結果分析と職員への聞き取り調査を行い、問題点の把握と改善策の策定を行う。

各学科で実技科目も含めてどこまでオンラインで実施可能かを検討し、必要機材も確認する。また、テレワークに関する技術指導を行う。

今後、運営体制の確立を早急に行う必要がある。ポリシーの設定やアカウント管理を各学科で行えるようにする。機器整備も必要で、特に経済的な理由により自宅に通信機器がない学生への支援が重要となる。