

地域との協働による高等学校教育改革推進事業
～プロフェッショナル型～
令和元年度研究開発報告（別冊）



三重県立四日市工業高等学校

三重県四日市市日永東三丁目4番63号

もくじ

工業高校における「数学科」の研究……………	1 ～ 3
海外研修による「MIE ものづくり Sprit」の育成……………	4 ～ 7
海外研修による「MIE ものづくり Sprit」の育成 （専攻科海外インターンシップ）……………	8 ～12
ものづくり交流会（電気工事）の実施……………	13
ものづくり創造専攻科【技術者倫理】授業報告……………	14～15
ものづくり創造専攻科【生産管理】授業報告……………	16～17
センサを用いた各種制作……………	18～20
スマート家電の研究……………	21～22
産業教育フェアへの出展……………	23～24
シーケンス制御を利用したアトラクション……………	25～26
建設業におけるシーケンス制御の役割……………	27～30
自動運転社会に関する取り組み報告……………	31～35
自動運転に関する主体的な学びの取り組み報告（専攻科）……………	36～38
ものづくり創造専攻科総合実習および年間取り組み報告…	39～42
CGの世界を体験する（BIMを用いた設計手法）……………	43
自分の住む街にとってふさわしい街づくり……………	44～45
1年生進路ガイダンスの取組……………	46～47
技能五輪への取組報……………	48～50
イベント報告書……………	51～55

工業高校における「数学科」の研究

1 はじめに

工業学科では課題解決のための基礎学力として数学的要素を身に付ける必要がある。しかしながら、工業高校に入学する生徒の中には、数学科の学習は進学のために必要な教科であり、就職するにはそれほど重要ではないという意識の者がいる。また、一方で、工業科の教員が行う交流電流（複素数）や力学の指導はわかりにくいとの生徒の声を聴くことがある。

2 ねらい

数学科の教員が工業科の学習内容を把握し、教科横断型の学習について検討する。工業科の教員と数学科教員が互いの学習方法を共有することにより、生徒にとって、わかりやすい授業の実現に向けた取り組みを行う。また、このことにより教員の負担軽減も目指す。初年度は数学の授業実践を行い、工業科の教員とその取り組みを共有する。

3 内容

生徒の数学に関する意識を確認するためアンケートを行った。（3つのクラス）

Q1「数学が好きか」

Q2「数学は得意か」

Q3「数学は日常生活において役に立つかと思うか」

【アンケート結果】

Q1 数学が好きか			
	1年	1年	3年
好き	13	13	0
普通	24	20	25
嫌い	30	7	15

Q2 数学は得意か

Q2 数学が得意か			
	1年	1年	3年
得意	5	6	0
普通	29	26	9
苦手	6	8	31

Q3 数学は生活に役立つと思うか			
	1年	1年	3年
役に立つ	35	33	9
役に立たない	56	7	31

アンケートの結果から、学年が進行するにつれて数学に対し消極的な生徒が増加している。

数学科の教員からは、数学の授業では設問に対して解を求めることはできるが、解き方を説明することが出来ない生徒がいるという報告がある。

そこで、「数学は思考力を養う科目」として、生徒に思考力を伸ばす発問を増やす授業を実践するための教材開発について研究するとともに教師に求められる授業力についても協議した。

協議の結果、次期学習指導要領の改訂も見据えて、数学は、生徒が「何を知っているか」だけでなく、知っていることを使ってどのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るかを育む科目である。そのために、知識・技能、思考力・判断力・表現力等、学びに向かう力や人間性など情意・態度等に関わるものの全てを、いかに総合的に育てていくかということが重要である。ところに視点を置く。

このようなことから生徒に数学科として求める資質・能力を育むための手段として、「数学科において効果的なアクティブ・ラーニング

を実施するにはどのような工夫が必要か」という視点で取り組んだ。

4 授業実践

(1) 実践計画

本校数学科では、数学Ⅰ・Ⅱのみが必修科目となっており、工業科目に頻出であるベクトル、円周、約数といった内容は、数学科では数学A・Bで取り扱うが本校はいずれも選択科目である。また、工業学科の中には、資格取得等の認定校であることから工業学科の科目数を減ずることができず、数学科をはじめ、多くの選択科目を履修できない状況にある。

進学希望者の進路実現のために必要に応じて、数学科教員による数学Ⅲ・A・B等の内容について課外授業を長期休暇や放課後等を利用して行っている。

また、「確率」や「場合の数」等は、数学Aの内容であるが、就職試験にも頻出問題であると考えられることから、1・2年次の授業を利用し、数学の授業において一部取り扱っている。

さらに生徒は、科目「情報技術基礎」等で2進数、16進数、指数表記、関数電卓の取り扱い等を学んでいる。また、電気基礎では複素数の計算も扱っている。そのため、教科数学でもプリント学習等により、これら工業学科の学習をサポートすることとした。しかし、限られた授業時数の中で、これらの内容をすべて扱うことは、時間数が不足することが課題である。また生徒の負担も増えると考えられる。

これらの課題を解決するために、工業科目にもよく使われている複素数の「 i 」を取り上げ、アクティブ・ラーニング型の授業を通して授業改善を行っていくこととした。

(2) 授業実践

まず、生徒に説明させる機会を与えるために、一つの設問に対して板書で解答させる生徒と、解答を発表させる生徒を分けることにした。発表者は他者の回答を説明することになり、他人の解答を理解しようとし、「解く」

だけで終わりとせず、問題の理解を深める授業を計画した。

また、生徒が解答を板書するときには、生徒が間違っても指摘せず、そのまま板書続けさせる。教員による間違いを指摘したり、解答途中で助言するよりも生徒が間違いを指摘し合うほうが生徒たちがより学習の定着が図られるとともに、間違えることが恥ずかしいことではないという環境を作るようにした。

さらに、生徒が他者の解答を知り、自分の考えを再確認するため、小テストにおいては答案を生徒どうし（隣の生徒）で交換し、生徒が互いに採点する機会を増やした。

さらに、学期毎にアンケートを実施し、生徒の意見を積極的に取り入れ、教員が授業を振り返り、考察・実践を繰り返すことができるように取り組んだ。

(3) 成果と課題

板書と解説を複数の生徒に分けることについては、授業は実施しやすいが、生徒による説明が不十分となる場合があり、そのまま補足説明等がないと学校が求める学力の定着（主体的な学び）に繋がると言い切ることができなかった。

授業後の研修において「生徒に板書させることにねらいが不明瞭である。生徒がやらされ感で板書しているのであれば、板書させるべきではない」といった趣旨の意見があった。

生徒に板書させるねらいのひとつに、課題を早く解いた生徒が板書を行えば、板書中に教員が机間巡視等で、困っている生徒を見つけ、指導する時間を確保できるということがある。また、生徒の「ありがちな間違い」を共有することでより正確に課題を解決できるという側面もあると考えられる。

今後、実践したい手法として、「板書の有効な活用法として、板書中はクラスの生徒全員を黒板に注目させ、意見を交わしながら板書させる」を検証していくこととする。

次に、生徒の解答が間違ってもそのまま板書続ける手法については、授業が淡々とした流れにならず、必ず生徒の誰かが間違

いに気づいて発言した。また、正解を板書した生徒も「もしかして自分の解答が間違っているかも。」という思いから丁寧に考え直したりしていたところから、有効であったと考える。

今回の授業において重視したのは、生徒が考える時間をいかに確保するかといったところにある。間違った解答を板書した生徒は考えなおす時間が生まれ、結果として学力の定着につながると館がることができた。

最後に、答案を生徒どおしが採点することについては、生徒間で対話する機会が増え、言語活動の充実につながるため、有効であったと考えられる。

5 まとめ

生徒は自分の解いた問題について、他人の解答が気になるようであった。自身が解を見いだせなかった問題について、他者も見つけられていないと安心し、他者が解を見出していると、より努力しようとしていた。

教員による採点とは違い、生徒は解答後すぐに自分の解き方についてフィードバックがあるため、「あー！そうだったのか！」「手順はあっていたが計算を間違えた」といった声をあげていた。また、違った問題に対してすぐに生徒どうしで学び合いが起き、黒板で答え合わせをする頃には大半が理解しているという状態になっていた。

このようなことを工業学科の教員とともに取り組むことにより、お互いの教科についてそれぞれの学習方法を共通化するとともに、工業学科と数学科との学習内容や学習の時期を互いに共有することでより効果的な学習計画となると考える。

6 課題

数学科で扱う複素数(i)やベクトルの基本的な計算法則については共通教科数学としては本校数学科の教育計画としてすべての小学科に同時期に実施したいと考えるが、機械科や電気工学科といった小学科によって学習する内容や学年が異なる。このことをどのように調整していくかが次年度以降の課

題であり、次年度検証していくこととする。

また、工業科学科の科目の学習で必要となる数学的知識についての調査や数学科の授業(三角比)で行う関数電卓の導入についても次年度引き続き実施する。

【学期毎のアンケート結果】

2学期終了後

Q1「数学が好きである」

- ①あてはまる
- ② どちらかというにあてはまる
- ③ どちらかというにあてはまらない
- ④ あてはまらない

	Q1			
	①	②	③	④
1年	6	13	13	7
1年	10	11	10	9
3年	6	7	19	8

Q2「授業で、生徒の間で話し合う活動は自分の理解に役立つ」

	Q2			
	①	②	③	④
1年	10	14	6	9
2年	14	17	7	2
3年	12	18	8	2

Q3「数学は日常生活に役立つと思う」

	Q3			
	①	②	③	④
1年	16	11	8	4
1年	9	15	10	6
3年	10	20	8	3

四月当初のアンケートと比較すると3年生で「数学が好きである」と答えた生徒が0名から6名に増加し、「数学は日常生活に役に立たない」と答えた生徒が31名から11名に減少したことがわかる。

海外研修による「MIE ものづくり Sprit」の育成

1 はじめに

工業高校卒業予定者に対して進路予定先の企業から就業前にパスポート取得しておよう進められることがある。また、学校においても卒業生から、仕事で使うため英字の卒業証明書の発行を依頼されることが少なくない。短期出張等ならばこのような証明書は不要であると考えられるため、多くの工業高校卒業生が短期出張も含め海外で仕事をすることが多いと推察される。

2 目的

- ・生徒の国際的視野を広げ、将来グローバルな舞台上で活躍できる資質を養う。
- ・日本の良さ、県内企業の魅力を再確認し、地域産業の担い手の中核となる意欲を醸成する。
- ・Mobility as a System 実証事業に触れ、ものづくりに対する興味・関心を高める。

3 実習期間

令和元年10月21日（月）～24日（木）

4 参加生徒・募集方法

- 7月 1年生に募集要項を生徒に配布。
- 8月 希望者を対象とした説明会を実施（7名が参加）
- 9月 申し込み受付（6名が申し込み）

5 行先

フィリピン共和国

- ・ JICA フィリピン事務、
- ・ BEMAC Electric Transportation Philippines Inc
- ・ Ito-Seisakusho Philippines Corporation
- ・ Sarao Motors Inc

6 内容

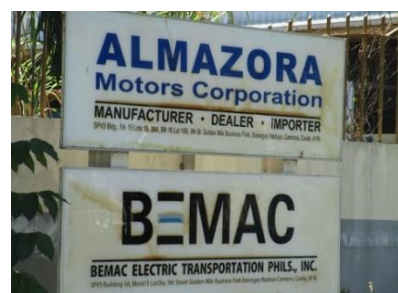
1日目

JICA フィリピン事務所にて技術協力、有償資金協力、無償資金協力、市民参加協力、国際緊急援助、中小企業海外展開支援、大規模インフラ等の JICA の取り組みについて講義を受ける。



2日目

午前は BEMAC Electric Transportation Philippines Inc. にて環境負荷を低減する電動三輪自動車（E-Trike）等による都市交通システム普及・実証事業について研修を受ける。





午後は四日市に本社のある株式会社伊藤製作所の海外拠点となる ISPC 金型工場 (Ito-Seisakusho Philippines Corporation) にて研修を実施。



3日目

Sarao Motors Inc 工場見学と E-Trike 体験研修

Sarao Motors Inc では市民の交通手段として重要なジプニーを製造している。ここでは既製の大型車両を手作業で改造してジプニーを製造している。



市民の交通手段として重要なジプニー製造工場





環境負荷を低減する電動三輪自動車(イートライク) 体験乗車

7 まとめ

フィリピン共和国ではMa a S (Mobility as a System) 実証事業としてフィリピンの観光地として有名な Intramuros で電動三輪自動車 (E-Trike) が都市交通システム普及・実証事業として導入されている。

生徒は滞在中のフィリピン共和国の交通の整備状況について改善の余地が多数ある(大気汚染、騒音、交通渋滞) ことを学び、そのうえで課題を解決する方法について学習した。また、Ito-Seisakusho Philippines Corporation では、会社の役員から国外で事業展開するうえで単にコスト面だけではなく、その国の歴史や文化などを知ってそれらを踏まえておかないと、事業は成功しないことなどを教わった。

また、海外で生活する人の所得格差や、同じ国でも生活環境が大きく変わることなど日本との違いを見て多くのことを考えた様子であった。

伊藤製作所フィリピン工場では、現地の従業員と交流する場面があり、生徒はジェスチャー等を交えながらコミュニケーションをとっていた。事後アンケートでは多くの生徒が、海外で仕事をしてみたい。英語力を身に付ける必要があると答えていた。

また、研修前は日本の企業の技術力がフィリピン共和国の技術力より高いと考えている生徒が多かったが、研修を終えて、技術力に差はないと感じていた。

今後は、語学力の向上のための取り組みと海外での仕事のやりがいなどを見出す機会としていきたい。

地域との協働による高等学校教育改革推進事業 「海外研修」募集（1年生）

1 目的

車の自動運転の実証研究やMa a Sで都市部の抱えている問題を解決している現場体験等をとおして、地域の課題を解決していこうとする意識を醸成する。

県内企業の海外事業所で県内企業の魅力を再確認し、地域産業の担い手となる人材を育成する。



説明会 [応接室]
8月7日 13時

2 日程 [3泊4日]
令和元年10月21日(月)~24日(木)

3 研修地
マニラ市内、JICAマニラ事務所、
株式会社伊藤製作所フィリピン工場 他



4 研修内容
自動運転実証研究視察、
企業研修、マニラ市内視察等



海外研修による「MIE ものづくり Sprit」の育成

～専攻科～

1 はじめに

本校が位置する地域は、製造業が盛んである。地域の企業から生産現場のリーダー的役割を担う人材を育成すること求められる中、専攻科が新しく設置されました。

専攻科では、国際舞台で活躍できる人材の育成にも取り組むため、県内企業の海外事業所を展開している企業に協力していただき、海外インターンシップを行った。



2 目的

- ・海外インターンシップをすることによって、国際的視野を広げ、将来グローバルな舞台で活躍できる資質を養う。
- ・日本の良さ、県内企業の魅力を再確認し、三重県の地域産業の担い手の中核となる意欲を醸成する。
- ・海外での工場見学（3社）、JETRO（国際協力機構）、ハノイ工業大学に訪問し、海外で事業を展開する際の課題や意義等を理解し、経営者や管理者での視点で海外進出について考えをまとめる。また、工業大学においては、施設見学や現地学生との交流、学習に対しての考え方などを学ぶ。
- ・現地の人たちと積極的にコミュニケーションを取り、大学での英語学習を実践するとともに帰国後の語学学習に生かす。

3 実習期間

令和元年9月23日（月）～28日（土）

4 行先

ベトナム（ハノイ、ハイフォン、ハイズン）

5 内容

企業・大学訪問および企業実習

① 訪問先企業1：RORZE ROBOTECH INC

（ハイフォン 本社：広島）

半導体ウェハ関連事業

増改築によって新設された工場で、自社でのウェハ搬送ロボットや基板搬送機などを各企業に出荷している会社である。

半導体を搬送するにあたり、ウェハの説明があった。電気コースの生徒にとっては、今後の半導体工学の学習する前なので、に繋がる良い機会となった。



② 企業訪問2：エバ工業株式会社 ベトナム工場

（ハイフォン 本社：三重）

切削加工機部品、鋳造金型製造などを展開している。まず、会社の説明を受け、その後近くの関連会社EVE（EBA VIETNAM ENGINEERING）を見学し、鉄鋼材料について学んだ。

EVE見学後にベトナム工場に戻り、鋳鉄

溶解炉、ガス溶断、マシニングセンタ、NC旋盤等を見学後、翌日の企業実習に向けての説明や注意事項を受けた。

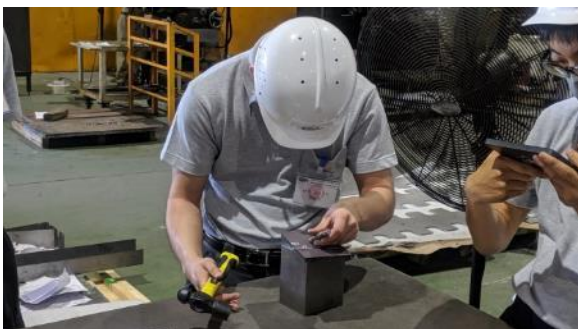


翌日は朝礼から参加し、社長の言葉「考えること止めないこと。考えることをしないと技術や品質は向上しない」との行動指針を行い、その後、参加学生全員が自己紹介を行い、各グループに分かれて実習が始まった。

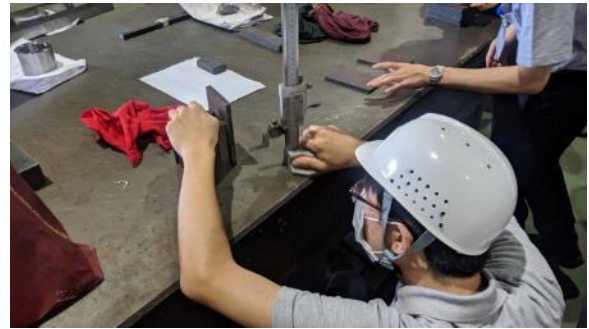


汎用機グループは、使用する工具の説明を受け、使用する鉄板にハイトゲージを使用し、寸法を決め、けがき線を引いた。

そのあと、ポンチをハンマーで叩き、しるしを付け、ボール盤で穴を開ける手前の作業を行った。今回の研修で初めて工具を使用す



る生徒もいた。指導作業員の方が合格のポンチに印を付けていただいた。35ヶ所チャレンジして、3つの合格しかもらえなかった生徒もいた。



検査グループは、ノギス・マイクロメータ、シリンダーゲージの使用方法を習い、実際の製品を使用し実践を行った。初めて使用する測定器具に戸惑う生徒もいたが、社員の方に、丁寧に教えていただいた。

実習最後に、質疑応答や実習についての意見交換会を行った。

③ 3社目：日本トランスシティ株式会社 (ハイズン 本社：三重)

流通業、倉庫保管・流通加工など

三重県四日市市に本社があり、流通の流れを学習、日本とベトナムの流通経路、保管の仕方や今まで各物流業者に分散していた発注を現地で一括し日本へ発注する流れを学んだ。





④ JETRO ハノイ事務所訪問

(ハノイ ハノイ海外事務所)

ベトナムの経済・進出動向と環境の学習し、JETRO の役割として、ベトナムへの進出を検討している企業へのコンサルティング業務のあり方などを学んだ。



⑤ ハノイ工業大学訪問 (ハノイ)

まずはお互いの学校紹介を行った。次に校内見学および実習設備の見学・体験を行った。



その後、交流会を行い、言葉が通じなくても



翻訳アプリ (スマートフォン機能) やジェスチャーを使用し、言葉の壁を越えて交流を行った。

海外での流行やゲームなどを同世代同士で、お互いの母国語を教えあいながら、交流していった。

6 現地探索

首都ハノイは工業・建設業・サービス業の成長には目を見張るものがある。この現状を踏まえ、現地の物価や経済状況を学ぶ。また歴史的建造物や市場を訪問し、国際的視野を広げる。

ベトナムは、原動機付自転車大国ということもあり、町中に溢れている。高校生は、電動スクーター登校が許されているが、ガソリン式は禁止となっている。



7 まとめ

今回の研修は、海外企業に興味があり、かつ海外生活を短期間ではあるが、海外の情勢や経済、現地の考え方、仕事の仕方を学習したい生徒を募った。出発前には、研修先企業の本社に行き、安全教育を学び、渡航に備えた。



生徒は初めての言語や地域に不安はあった

ものの、ひとつひとつ真剣に向き合い研修を終えることができた。中には、不慣れな研修で、筋肉痛や、ストレスを抱えた生徒もいたが、この研修の意義を再確認しながら、最後まで取り組むことができた。この経験を今後の、進路選択だけでなく、言葉の壁を越えた仕事の仕方や海外での仕事のやりがいなどを見出す機会としていく。



四日市工業高等学校ものづくり創造専攻科 海外インターンシップ行程表

日付	発着地/滞在地名	現地時間	交通機関名	スケジュール	食
① 9/23 (月)	学 校 発	07:00	マイクロバス	マイクロバスで中部国際空港へ	機 機 タ ○
	中 部 国 際 空 港 着	08:15		出国・搭乗手続き	
	中 部 国 際 空 港 発	10:15	VN-347	ベトナム航空でベトナムハノイへ (所要5時間30分)	
	ノイバイ空港着	13:45		到着後入国手続き	
	ノイバイ空港発	15:00	専 用 車	専用車でハイフォン市内へ移動	
	ホ テ ル 着	18:00	専 用 車	ホテル内レストランにて夕食 (泊:ハイフォン)	
② 9/24 (火)	ホ テ ル 発	08:00	専 用 車	ホテルにて朝食	朝 ○ 昼 × タ ○
	トヨタ合成着			午前:トヨタ合成企業見学(学校手配) 昼食は社員食堂	
	エバ工業着	13:00		午後:エバ工業株式会社ベトナム工場(学校手配)	
	エバ工業発	17:15			
	ホ テ ル 着	18:00	専 用 車	ホテル内レストランにて夕食 (泊:ハイフォン)	
③ 9/25 (水)	ホ テ ル 発	06:15	専 用 車	ホテルにて朝食	朝 ○ 昼 × タ ○
	エバ工業着	07:00		終日:エバ工業株式会社ベトナム工場(学校手配) 昼食は社員食堂	
	エバ工業発	17:15		専用車でホテルに移動	
	ホ テ ル 着	18:00	専 用 車	ホテル内レストランにて夕食 (泊:ハイフォン)	
④ 9/26 (木)	ホ テ ル 発	08:00	専 用 車	ホテルにて朝食	朝 ○ 昼 ○ タ ○
	日本トランスシティ着	10:00		午前:日本トランスシティ株式会社(ハイズン)視察	
	ハノイ市内着	14:00		ハノイ市内にて昼食 午後:JETROハノイ事務所視察	
	J E T R O 着			専用車でハノイ市内観光 (予定:世界遺産タンロン遺跡)	
			16:00		
	ホ テ ル 着	18:00	専 用 車	ホテル内レストランにて夕食 夕食後、ホテルでディスカッション (泊:ハノイ)	
⑤ 9/27 (金)	ホ テ ル 発	08:15	専 用 車	ホテルにて朝食	朝 ○ 昼 ○ タ ○
	ハノイ工業大学着	09:00		午前中:ハノイ工業大学(Hanoi University of Industry) 学内見学・現地学生との交流	
	ハノイ市内	12:30		ハノイ市内ローカルレストランにて昼食	
		14:00		昼食後、ハノイ市内観光 ホーチミン廟外観→柱寺下車→文廟入場→ドンスアン市場 →玉山祠→ハノイ教会	
	ハノイ市内	19:30		メゾンヴィにて夕食	
	ノイバイ空港着	21:30	専 用 車	ノイバイ空港へ送迎、到着後出国手続き	
⑥ 9/28 (土)	ノイバイ空港発	00:15	VN-346	ベトナム航空で名古屋へ(所要時間6時間40分)	機 × 機 × 機 ×
	中 部 国 際 空 港 着	06:55		到着後入国手続き	
	中 部 国 際 空 港 発	08:00	マイクロバス	マイクロバスで学校へ	
	学 校 着	09:15			

ものづくり交流会（電気工事）の実施報告

1 はじめに

電気工学科では電気に関する知識と技術を学んでいる。卒業生の中には電力会社等に就職する者もいるが、工場の電気設備の敷設や保守といった業務に就業する者もいる。

いわゆる地域の電設事業に従事する者は少なく、このような業種では人材不足が深刻である。そこで、生徒の進路選択の幅を広げるとともに電気工事についてより深い学びを行うために四日市電気工事業工業組合青年部の方を講師として、1年生に対し、電気工事の実技講習等交流会を行った。

2 ねらい

実習や資格取得に必要な電気工事の知識や技術を業界の第1線で活躍している人から学ぶことにより電気工事に対して理解を深め興味・関心を高める。

3 授業内容

講習会では生徒を4つのグループに分け、グループごとに石膏ボードを貼った実演ボードにスイッチやダウンライト等を施設した。



通常の授業では電動工具を使うことは少ないが、講習では様々な工具の取り扱い方、使い方も教わることができた。また、学校では電気（回路）的に安全で正確であることを求めるのに対し、実際の

電気工事では、クライアントに気持ちよく使ってもらうための見栄えの良さも仕事のうちと教わるなど、講師から心のこもった施工について学ぶことができた。

4 まとめ

生徒は実の工事業者の作業の速さや正確さ、きれいな施工に感心していた。研修後は電気工事士の実習についても、これまでの速さや電氣的な接続の正確さを求めるだけでなく、製作品としての見栄えや、第2種電気工事士の試験課題では採点者の気持ちを考えた施工を行うように変化が見られた。

また、これまで2年生から第2種電気工事士の試験を受験していたが、今年度は1年生から受験し早い段階から電気工事について取り扱うこととした。

このような取組をとおして電気工学科の生徒が第2種電気工事士について理解を深め、卒業までにすべての生徒が同資格を取得できるよう取り組んでいく。



令和元年12月16日（月）

ものづくり創造専攻科【技術者倫理】授業報告

1 はじめに

工業に関する教科及び科目の目標のひとつに単に生産性や効率を高めることだけを優先させるのではなく職業人に求められる倫理観などを育み、関係者が相互に共通理解を図り協働して、工業の発展に責任をもって取り組む態度を養うことがある。

技術者に求められる倫理的課題を解決する資質を養うために企業人による講義を取り入れながら調査、分析、まとめ及びその発表など探求的な学びを行う。

2 ねらい

技術者が技術力とともに身につけるべき倫理的な考え方や、近年注目を浴びている「失敗学」について、事例等を参照して系統的に学ぶ。

本講義により、技術者倫理の概念を理解することができ、機械工学の専門技術者としての社会的な責任を十分把握して、技術力とともに身につけるべき倫理的な考え方や倫理意識を養わせる。

3 内容

スペースシャトル・チャレンジャー号爆発事故をテーマに生徒を技術者・経営者・政治家・乗組員と4つの役割に分かれ、それぞれの立場や目線で意見を出し合った。



題目について、当時の天候や機体の状態、また温度環境など、当時のデータを調査・分析は、インターネットや図書館での記事や文献を収集し、資料作成を行なった。また経営者側は、なぜ打ち上げなければならなかったのか、打ち上げるメリットデメリットなどを、各班の視点から調べ上げていった。

調べた内容について各班に分かれての討論会を行なった。



討論では、爆発という大きな失敗について、なぜ爆発したのか、打ち上げる必要はあったのか、技術者の見解はどうだったのか、また政治家は、打ち上げをなぜ強行したのかなど、様々な視点から討論を行なった。



5 企業人による講義

協力【NTT ファシリティーズ東海株式会社】

チャレンジャー号の事例の他にも山形新幹線のトンネル崩落事故についても討論し、意見を出し合った。

また、このような討論を経て、企業人公演として NTT ファシリティーズ東海株式会社様による講義を行った。講義は、企業現場（四日市塩浜ビル、桑名ビル）に行き、講義だけでなく、現場スタッフの方からの安全対策や品質検査等について説明を受けることができた。



実際に起きた失敗を例に技術者の考えや現場での対応策についての講義であり、対策を行なった作業現場を見学してから、グループ討議を行い、よりよい改善方法や、新たな視点からの対策方法などについて意見出し合った。



8 まとめ

技術者倫理を学ぶにあたり、スペースシャトル・チャレンジャー号爆発事故といった、実例をテーマにすることで、失敗だけの視点にとらわれず、様々な視点から物事をとらえることにより技術者が担う社会的役割についても考えることができた。

実現場での講義や実習では、日常では目にしない安全に作業するための道具を知ることができ、大きさや重さも現場で確認してきたことで、より生徒に理解させることができた。

設備保全の為に、作業内容が精査され、スリム化しているが、スリム化しすぎて起こった失敗例や成功例を実際の現場で検証確認できた。

学校設備においては、改善は必要な部分もあるが、工場と学校との違いを念頭に置きながらの講義は、設備の品質検査においてイメージしにくい通信設備の検査を現場で学ぶことができ、非常に貴重な体験となった。

今回の科目において、技術者としての知識も当然だが、経営者側の意見や様々な対策方法に関する知識を深めることができた。

ものづくり創造専攻科【生産管理】授業報告

1 はじめに

製造現場で中堅的役割を担う技術者は生産管理や現場改善に関わっている。現場から改善要望をあげるためには、品質向上、納期短縮、コスト削減等のノウハウを身につけている必要がある。

生産方式の変遷および現在の企業の取り組み内容に関し基本的な考えを学習し、実社会における生産活動がどのように行われているかを学習することで工場等での大きな視野でものづくりに関わることに繋がる。

2 ねらい

- ・ 「もの」が、どのように管理されて製造しているかを理解する。
- ・ 社会人としての教養を身につけさせるとともに製造業に就職した時に有用な知識を修得する。
- ・ 豊富な経験をもつ実務経験者の講義を通して、日本製品の高品質を支える生産管理について学び、就業意識を高める。

3 期間

令和元年9月17日～20日（90分×15回）

4 参考書

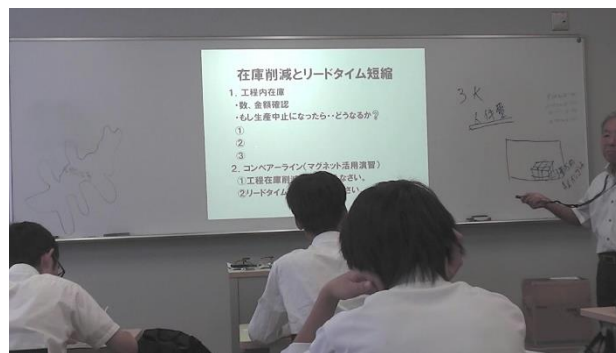
人見勝人「入門編生産システム工学」
人見勝人「生産システム工学、第2版」
(いずれも共立出版)

5 授業内容

協力【三重県産業支援センター】

- ① 日本のものづくり環境の変化を知る
- ② 製造マンの使命・6大任務と改善
- ③ 5S活動は生産活動の基本中の基本
- ④ 生産管理の課題と解決策
- ⑤ 設備管理と段取り改善

技術者養成コーディネーターの方に講義をしていただき、ものづくりに対しての環境の変化や任務と改善について学習する。



その後、学校の改善を題材として検討する。



多くの改善場所や工具使用の仕方などを出し合う。



校内の施設設備に関する改善箇所等をレポートにまとめ、それぞれ発表する

6 まとめ

今回コーディネーターの方に、講義をしていただき、学校を題材として改善を行なった。身近な場所

だからこそ見落としがちな改善を、今回の講義では発見することができた。ものづくりに対して、軽視しがちな環境を改善することによって、ものづくりの環境をよくすれば、作業効率もあがり生産率も上がってくるなど、生徒が社会に出る上で、必要になってくるスキルであることは間違いない。今後もこの取り組みを継続していきたいと考える。

前期 二年生 生産管理Ⅱ

テーマ	内容	コマ数
9/17	1. 日本のモノ造り環境の変化を知る 2. 製造マンの使命・6大任務と改善 ・リ-ダー-シップと人材育成・改善活動	1コマ 3コマ
9/18	1. 5S活動は生産活動の基本中の基本 ・掃除の質・仕事の質・人の質は同じ	4コマ
9/19	1. 生産管理の課題と解決策 ・在(罪)庫が出来る理由と解決策 ・製造リードタイム短縮と効果 ・生産方式体験と理解	4コマ
9/20	1. 設備管理と段取り改善 ・TPM(総合設備管理) ・設備段取り改善	3コマ

センサを用いた各種制作

1 はじめに

自動車が自動で動くためには様々なセンサが用いられる。センサは、自然現象や人工物の機械的、電磁氣的、熱的、音響的、科学的性質あるいわそれらで示される空間情報、時間情報を何らかの化学的原理を応用して、人間や機械が扱いやすい別媒体の信号に置き換える装置をいう。自動運転について学び、将来自動制御等を取り扱うことができるためにはセンサとその電気信号の取り込み方等について知識と技術を習得する必要がある

2 ねらい

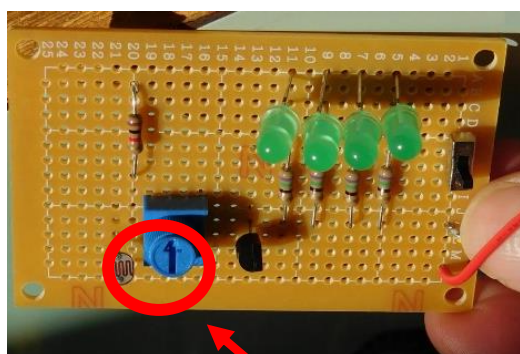
センサの役割について自ら調べ、センサの働き等について学ぶとともにセンサを用いた成果物を製作することでセンサに対する知識と製作技術を身に付ける。

3 内容

まず、図書館等でセンサを用いた製作物について調べる。予算の範囲内で作成できるもの。地域の子供たちに工業高校生の作品として紹介できるものをテーマとした。

(1) クラピカの製作

最初に Cds セルを用いたクラピカを作成した。Cds セルは“光が当たっているときは回路が起動せず、暗いときは回路が起動するセンサで、街灯やセキュリティー警報器、車のオートライトなどに使われている。



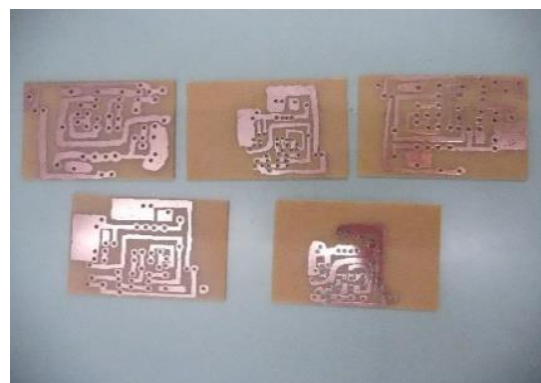
Cds セル

このセンサを利用してLEDを光らせる回路を製作した。また、Cdsセルは、あたる光の量によって抵抗値が変化する特徴があり、どのような状況であればどのような暗さで回路が働くかをみんなで考えることによりセンサの活用方法を考え、製作した。製作そのものは容易であり、はんだ付けの練習のめかた制作となった。

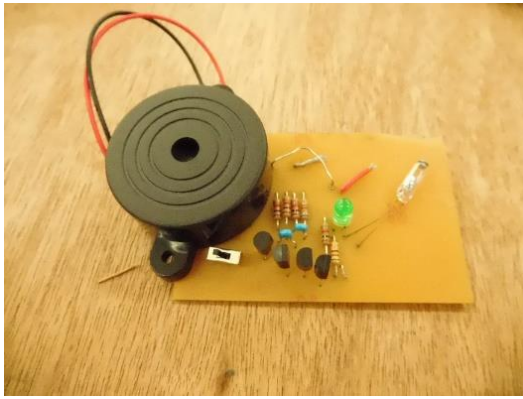
(2) 眠さセンサーつき帽子の製作

自動車の運転中や授業中に眠くなると、頭が前に傾く傾向がある。そこで、頭の傾きを検知して警告を出す装置のついた帽子を製作する。制作は以下の手順のとおりである。

- 1 方眼紙に回路図を書く。
- 2 基盤をあぶり、加工する。
- 3 基盤のエッチングを行う。
- 4 電子部品をはんだ付けする。



エッチングされた基盤



電子部品を装着した状態



四工帽子に取り付け

当初はスズメッキ線を使用し回路を作成しようとしたが、難しかったため、エッチングによる基盤の製作に変更した。そのため、サイズと形状が当初の予定とは異なり実用には向かないものとなった。しかし、センサの傾きや動作の確認をするのには十分な制作であり、考察の時間や材料費があればさらなる改良を行うことができると考えられる。

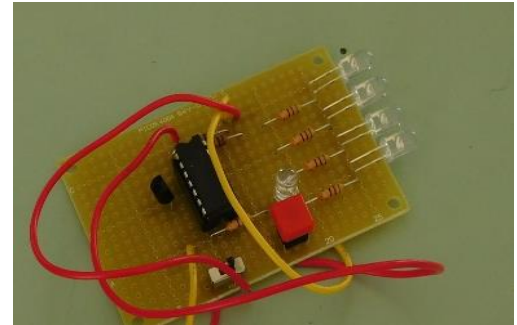
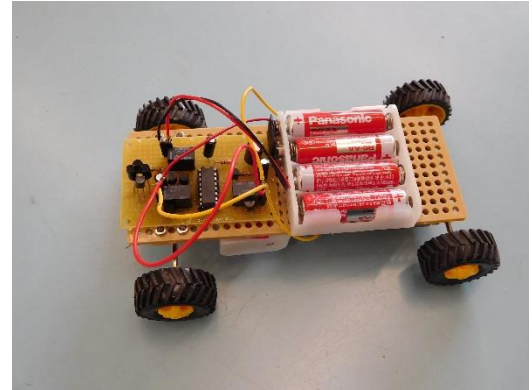
(3) 赤外線リモコンカーの製作

テレビのリモコン等で使われている赤外線リモコンはその名の通り赤外線で信号を送り、その信号を受信して回路が動作する。信号は赤外線による1か0かのパルスの組み合わせによって行われている。

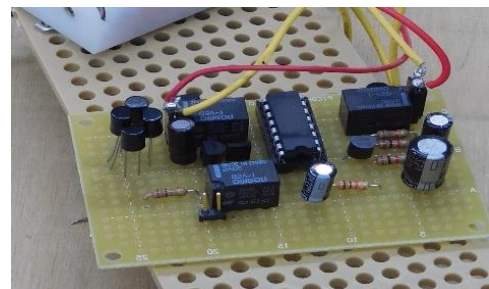
今回、この赤外線信号を検知すると前進、右折、左折、静止の4つの動きができるリモコンカーの製作をとおして赤外線LEDとフォトダイオードについて学習した。

赤外線リモコンカーの仕組み

赤外線リモコンカーは文字通り赤外線を使っており、送信部は押しボタンスイッチを用いた。受信部は、赤外線リモコンカーに4つのフォトダイオードを用いて4つの信号に合わせてリモコンカーの動作を制御することとした。



送信部（赤外線LED）



受信部（フォトダイオード）

4 まとめ

生徒は各種センサについて自ら調べ、どのようなところにもどのような特性のセンサが用いられているか調べることができた。その中で、現在の自分たちの知識と技術で作成可能なものを製作し、電気信号という1か0しかないものを動作確認により適切に取り扱うよう試行錯誤する姿が見られた。

また、赤外線等のセンサは目に見えず、ブラックボックスとなる要素が多い。そのため、

生徒はわかりにくいところがあり学びに対して消極的になりがちであるが、今回の製作をとおして、センサを身近に感じることができた。今後はセンサについてさらなる探求的な活動に取り組めるよう教員がテーマの設定等から助言していく必要がある。

スマート家電の研究

1 はじめに

AI や IoT などのテクノロジーを活用した「スマート家電」が注目を集めている。スマートフォン端末を利用してインターネットと接続することで、家電としての単体の機能だけでなく、生活の利便性向上に大きく貢献している。

このような家電が生活に入りつつある中、それらを適切に取り扱うことがこれからの生活に大きく関わってくるといえる。

2 ねらい

人と家電がつながる手段のひとつに Amazon Echo (アマゾンエコー) や Google Home (グーグルホーム) といったスマートスピーカーとの連携がある。それらを取り扱うことで、身近な AI や IoT などについて興味・関心を高め、学び続ける資質を養う。

3 内容

(1) Wi-Fi 対応ランプボードの製作

電工ボードに LED ランプを設置し、点灯・消灯やランプの色を音声(声)によって動作させる Wi-Fi 対応ランプボードを製作した。

ボードには、Google Home を接続し、Wi-Fi 対応スイッチでスマートフォンによる音声での操作ができるようにした。

配線の接続を間違えると音声で操作できなくなるなどの問題が起こってしまうので、グループで配線を調べながら何度も確認することでトラブルを回避していた。

(2) スマートカメラの制作

画像認識機能を提供する DIY キットとして 1 万円ぐらいで販売されている Vision Kit を組み立てることを通して生徒たちが人工知能技術を体験し、探求した。

スマートスピーカー作成は難易度が高く、完成作品を作るまでには至らなかった。しかしながら、人の表情を読み取り、笑顔や怒った表情を Vision Kit が判別し、それをランプに出力することでランプの色を変化させるという動作については確認することができた。生徒からは、自分で改造を重ねて、自分だけのオリジナル スマートスピーカーを作成したいとの感想があった。

生徒は、楽しみながら深く AI について学ぶとともに、自分の作成した vision kit が実際に動いているのを見て達成感を持っていた。

(3) スマートスピーカーの作成

「Google AIY Voice kit v2」の作成を行った。web サイトを参考に作業することとしたが、Web サイトは、すべてが英語で表記されており、準備物、組み立て、プログラムなどを理解するのに時間がかかっていた。学校の授業時間では収まらず、帰宅後にもインターネット、参考書を用いて調べていき、少しずつプログラムのことやスマート家電の仕組みについて学習を続ける姿が見られた。

4 成果と課題

生徒はまず、音声や顔の表情を入力信号とするスマート家電について教員より学び、キットを用いてスマート家電の作成を行った。また、作成した電工ボード等は作成して終わりとはせず、校外の人に対して、ボードによる実演と動作の説明などを行った。まだまだ生活の中に

は定着していない物を扱うことは生徒にとって成果をイメージしにくいことではあるが、一方で先端的な技術であることから生徒の興味・関心は高く、海外の Web サイトでも調べながら自ら学習する姿が見られた。さらにグーグルホームやアレクサ等の商品についても自ら学びに向かう姿が見られた。

入力装置について学ぶことができたが、今回の出力装置がランプであった。今後は出力装置についても検討し、他の生徒の制作物とリンクすることができるよう教員が他の生徒（または他の学科の生徒）の作品について提示することで更なる深い学びにつながると考えられる。

産業教育フェアへの出展

1 目的

産業界の自動化、システム化及びメカトロニクス化する社会に対応する人材を育成するため、高校生が電気や機械工作に関する基礎的、基本的な知識や技術を習得し、さらに高度な制御技術及び情報技術を学ぶ。知識と施術の定着のために、ゲーム装置を製作し三重県産業教育フェアに出展する。この取り組みにより、知識と技術の定着に加えて地域の中学生や保護者に工業高校の学習について知ってもらう機会とする。

2 実施内容

製作物Ⅰ（エアホッケー）

高校生の学習の成果を地域の子供たちに知ってもらうため、誰でも気軽に参加できるエアホッケーを製作することとした。エアホッケーは、上面のテーブル台に小さな穴を多数あけ、そこからエアを吹き出すことで、エアの力でパックが浮上して滑らかに動くものである。

生徒はまず、エアの送風装置として市販の各種ファンから適切なサイズや風量のあるものを購入するため、いろいろなカタログ等から最適な装置を検討していたが、検討の結果、学校にある黒板消しクリーナを活用することとなった。また、当初は1台の黒板消



しクリーナを設置したが、風量が足りず、エアホッケーで最も重要な要素であるスムーズなゲームを実施するのに必要な風量に

ついて検討した結果、黒板消しクリーナを2台使用することとした。また、風量について損失をできる限り減らすことを考え、エアはホッケーの台下からホースで送ることとした。



得点は、リミット・スイッチを用いてカウントすることとした。パックがゴールに入るとシーケンサに接続されたリミット・スイッチが作動し、シーケンサに電気信号が入る。また、シーケンサにはリミット・スイッチ以外にスタートボタン及び装飾用の電球のリレーを接続した。

プログラム作成

回路の作成はラダー図を用いて行い、シーケンサに次のような動作をさせるようプログラムを入力した。

- ①スタートボタンを押すと黒板消しクリーナが起動し、テーブル上面の穴にエアを送る。
- ②①の状態、どちらか一方のゴールにあるリミット・スイッチに信号が入るとテーブル横に設置されたランプが点灯する。

※通常のゲーム機では一定の得点を得るとゲームが終了し、勝者が決定するが、今回はそのような機能は付けていない。

製作物Ⅱ (スーパーボールすくい)

さらにスーパーボールすくいの製作も行った。

水の張った桶の中にスーパーボールを入れて、水が桶の中で回転するように流れを作る。桶の横に設置したアームを上下に動かすことで、スーパーボールをすくい取る。

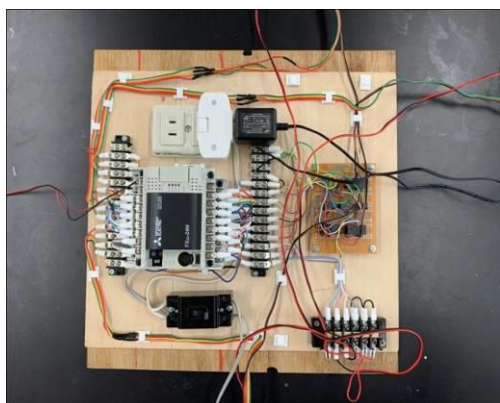


プログラム作成

回路は、シーケンサに以下の動作を行うよう、プログラムを入力した。

- ①ボタンを長押しするとランプが光り電源がONになる。
- ②一度ボタンから手を放し（長押しを解除）、もう一度ボタンを押すとアームが下がり、桶の中のスーパーボールをすくい取るように動く。
- ③②の動作を3回繰り返す。
- ④3回目の動作後にランプが消え、終了する。

端子台やコンセント、シーケンサは板に付け、桶の脇に設置した。



3 まとめ

生徒はラダー図によるプログラム作成に時間をかなり要したが、グループで考え、何度もプログラムを直すことで、やりがいや達成感を得ることができた。また、将来のスペシャリストとしてシーケンス回路の作成にかかわる仕事に就きたいとの声が聞かれた。

アーム先端の作成については適切な個数のスーパーボールをすくうために何度も形



状を変えるなど調整を行った。

最後に、今回の製作は水を使うため、シーケンサが濡れないように工夫し、最後は板を使うことで防水と回路盤を兼ねることとした。

当日になっても小さな子供でも親しみやすく楽しんでもらえるよう、アームの大きさや形状、桶の水量の調節などを何回も行った。

4 成果と課題

三重県高校生産業教育フェアでの成果発表の中で、小さい子供の方から高校生の方まで幅広く楽しんでもらうことが出来たことは生徒にとっても大きな達成感を得られることにつながった。また、ボールのとれる数の調整には苦労があった、程よく取ってもらえたことで、作ることの難しさと楽しさの両方を感じることができた

製作物を見てもらうことで自分達の技術力を振り返り、より複雑なシーケンス回路などに興味を持つことにつながった。

シーケンス制御を利用したアトラクション

1 目的

プログラマブルコントローラー（シーケンサ）を用いたシーケンス制御の学習と、木工や電気配線などの製作実習を通じて、物づくりをする上での大切なことを学び、また、物づくりの楽しさも体験する

2 実施内容

電子ルーレットの製作

(1) 検討・設計

文化祭などのイベントで使用でき、ある程度の大きさと、持ち運びのことも考慮して大きさや、材料を考える。加工しやすいように、本体は木材を使用する。電源は、コンセントの交流 100V でのみでできるようにする。ルーレットには 100V7W のボール電球を使用し、中央部には、同じく 100V のナツメ球を用いて、得点を表示する 7 セグメント表示器 2 桁分を製作する。



(2) 製作

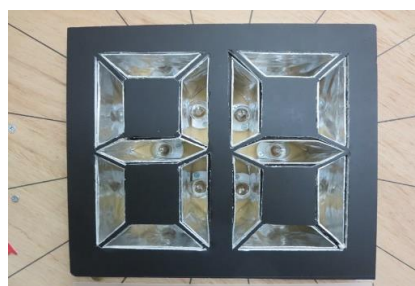
基本的に電動工具を使わずに、手作業で行った。コンパネを円形に切断するのに苦労した。



ルーレット部分の電球は、E26 のレセプタクルで取り付けるため、レセプタクルが見えないように円盤を二重にして、電球だけが見えるように工夫した。

7セグメント表示器の仕切りは、厚紙を使って作り、内側にはアルミ箔を貼り付けた。

表示器の前面には半透明の亚克力板を貼ることで、表示を見やすくした



(3) 配線

配線は見えないように、装置の後側に行った。ブロック端子を使うなど分かり易い配線になるよう工夫した。

(4) 制御

三菱電機のシーケンサーを使用した。出力点数がルーレットで 16 点、7 セグメント表示器で 14 点必要なので、出力の増設ブロック 2 台を増設した。プログラムは、パソコンを使ってラダー図で作成した。制御内容は、ルーレット電球の連続点滅と、ストップボタンを押した後、減速して停止する。停止した場所のランプに割り当てた数字を、中央の 7 セグメント表示器に表示する。「積算スタートボタン」でルーレットを再スタートすると、次に停止した場所の数字を積算して表示するプログラムにした。

プログラムを変更することで、スピードや表示方法など、自由に変更が出来る。今後、イベントなどで使用する際に、変更が可能である。

(5) 生徒の感想

最初は、木を切ったり、穴を開けたりなどの作業だったので、本当にシーケンス制御を利用したルーレットが出来るのかという不安がありました。切った木を合わせたり、電球を付けたり、配線をしたりしているうちにどんどん形になっていき、完成が近づくにつれて、作るのが楽しくなっていました。そして、完成した時はとても達成感があり、やりがいを感じました。

4 成果と課題

三重県高校生産業教育フェアでの成果発表の中で、小さい子供の方から高校生の方まで幅広く楽しんでもらうことが出来たことは生徒にとっても大きな達成感を得られることにつながった。また、ボールのとれる数の調整には苦労があった、程よく取ってもらえたことで、作ることの難しさと楽しさの両方を感じることができた。

製作物を見てもらうことで自分達の技術力を振り返り、より複雑なシーケンス回路などに興味を持つことにつながった。



建設業におけるシーケンス制御の役割

ものづくり創造専攻科 生徒報告

1 はじめに

社会で即戦力となるには、学校の授業だけでは不十分である。いち早く企業の戦力になるため、電気系の技術、今回はFAシステムなど、様々な技術について、学びたいと考えたため、修了研究およびインターシップに参加し、さまざまな最先端の技術などを体験した。

2 目的

建設業では、多くのシーケンス制御を取り入れ、電気系の制御している。しかし、パソコン上で制御する場合の入力用タッチパネルの使い勝手が悪いと聞かれる。そこで、今回の修了研究はタッチパネルの使いやすさの向上とした。

また、建設業界におけるシーケンス制御の役割を紹介するとともに、学校では学ばない最先端の技術を身につけることも今回の目的とした。

3 協力企業

社名：株式会社シリックス

設立：1983年 8月

住所：四日市市小古曾東2丁目9番40号

今回協力していただく、株式会社シリックスはFAシステムを主としている会社である。

FAシステムとはこれまで工場で人間が行っていた手作業などをコンピューターを導入することにより自動化することで、省力化や無人化を実現するシステム

である。

また、FAシステムの他に工場内の設備の設計、開発、メンテナンスなども行っている企業である。

4 機器等について

① 協働ロボットについて

協働ロボットとは従来の産業用ロボッ



図1 協働ロボット

トと比較した場合、小型、軽量に作られており、省スペースで運用が可能となっている。また、大がかりな安全システムが不要となっている。一方で、産業用ロボットと比較して、出力が弱い、ティーチングなどが適している。

② PLC (プログラマブル・ロジック・コントローラ)



図2 PLC (他の制御機器付)。

図2はPLCに、いくつかの制御機器を組み合わせてある。シーケンスでプログラミングしたものをタッチパネルなどシーケンスでプログラミングをするものに使う。どこの工場でも導入されているものである。



図3 制御盤内部

③ 制御盤検査

検査前には通電の有無を確認する。

図4の図面を使って説明すると、直線の先には必ず○があり、この○のそばに文字が書いてある、この文字は制御盤にも表記されており、その場所をテスター

で測定することで通電を確認する。

電気が通っていることが確認できたら、ペンで印をすることも重要である。

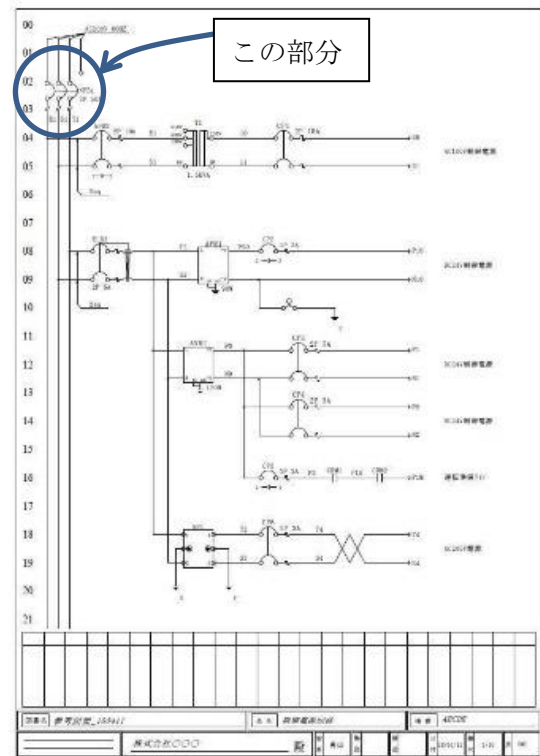


図4 ラダー図

5 研究内容

今回は要素となる画面を作成するためにVTstudio (Keyence社) というソフトを使用した。このソフトは、図や文字だけでなく、スイッチや、ランプという機能もあり、タッチパネルの画面を作成する際には、はとても適しているソフトだと言える。

VTstudio だけの場合、図4の画面しかできず、実際にタッチしても動かない。



今回の研究では、ゴムシートを製造する工場に取り付けられるタッチパネルを題材に行なった。

まず画面を作るうえで、左上にページ名を付ける。一番下には、よく使うページがすぐに使えるようにスイッチを配置した。



図6 変更前のタッチパネル

変更前はページ間にリンクがされていないところがあった。また、メイン画面などからリンクしているページもあったことから、図7のような自動測定条件ボタンを配置してリンクをはることで「戻る」というボタンですぐにメイン画面に戻れるようになっている。

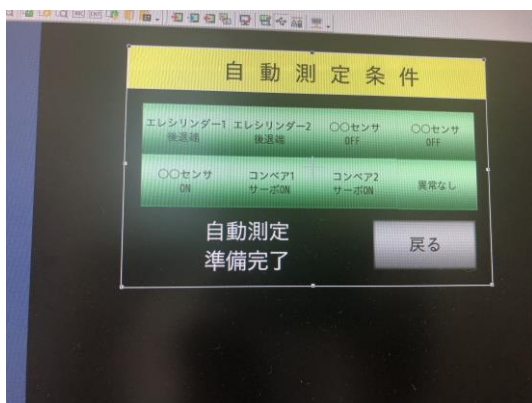


図7 変更後のタッチパネル

他のページに飛ぶための設定は、ボタンから他のページに飛ぶように設定すればよいのだが、ランプや動作の状況に

よって変化する数値などについては、シーケンス図からプログラミングする必要がある。



図8 測定結果画面

図8のように、作成したタッチパネル画面から、測定結果までリンクできるようにしていった。基本的には、エクセルでマクロを組む形と似ているので、応用出来る部分が多かった。

6 考察

今回の研究で行なったタッチパネルの改造は、改善構想から実施までに48時間ほどかかった。多くの時間を費やしたのは、失敗と成功の繰り返しだったからである。実際に作業現場で使用する場合を考えて、使いやすさを第一に、次に見やすさに重点を置いて作成した。

図8の画面を作成している中で感じた改善点は、文字が小さくなってしまったことである。そのため、見やすさを向上するため、文字の大きさを大きくする必要があった。

タッチパネルの配置に関しては、現場の声を聞き、試作画面を何回も見ていただき、実際に使用した感想を取り入れた。これは完成するまでの48時間に含まれる。しかし、よりよいものにするためには、時間をかけて、よりよい画面を作

成しないと、仕事効率に繋がってくる。

7 まとめ

シリックス株式会社様は、様々な工場の電気系設備を提供している会社である。

その範囲はとても広く、様々な作業をさせていただいたので非常に良い経験になった。

インターンシップに参加して、当初の目的にあった学校では学ばない技術を習得するということは達成できた。タッチパネルやシーケンスなどは、私も含め技術系の人間が工場で使う技術である。特にタッチパネルの変更は、ぜひこれから生かしていきたい技術と考える。

最後に、知らない業種を積極的に知ることができた。私が内定している就職先を考えたとき、今回の企業実習は、とても有意義な修了研究になったといえる。

さらにインターンシップでの企業内活動だけでなく、地域の企業を知ることができたことは、私にとって地域産業の発展を考えるきっかけになった。今回の取り組みを将来何らかの形で生かしていきたいと考える。

自動運転社会に関する取り組み報告

I 外部講師による講演会

1 はじめに

本校が位置する四日市市では、近鉄四日市駅とJR四日市駅間が約1.4kmあり、その間に市役所、国道1号線がある。この区間を移動する高齢者等にとって、この距離を徒歩により移動することは厳しい状況にあるといえる。この課題に対しSociety5.0を活用することにより課題を解決していく。

また、超スマート社会の到来にむけ、新たな時代に対応したまちづくりが必要になる。

そこで、自動車レスの新交通網システムをはじめ、持続可能なエネルギー供給、工場のスマート化、そして、地域から世界に発信できる仕事の創出を高校生が考えることで、地域が活性化し、四日市の活性化につながる。

令和元年7月23日（火）、四日市市では産業界、交通関係者などの関係者が集まり、自動運転導入検討会議が始まった。

地域が抱えるこの課題のテーマを高校生が共有し、地域と連携した自動運転に関する取り組みを行うことで、高校生が学びに向かう資質を育むこととした。

2 ねらい

- ・超スマート社会で必要とされるAI、IoT、自動運転、ロボット等に関する先進的な知識及び「技術」を身につけた人材を育成する。
- ・ものづくりで地域の課題を解決する教育をとおして、課題解決力や主体性を育み、地域に貢献する「精神（こころ）」を備えた人材を育成する。
- ・グローバルで複合的な視点を持った地域産業及び地域社会を担う人間性豊かな人材を育成する。

3 内容

四日市市の自動運転導入検討会議に本校教頭が参加し工業科教員で会議について共有す

当該会議でオブザーバー役であるインターネットITS協議会 時津 直樹氏を講師に招聘し生徒に講義を行った。講義の中では、自動運転に関する技術的な内容だけでなく、人が豊かな社会を実現するために今後どのような考え方、生き方が必要になるかを工業高校生としてどのようにとらえ、考えることができるのかといった内容についても講義を行った。

時津 直樹氏による講義中のスライド（抜粋）

四日市工業高校 2019.10.21 1

**自動車社会の未来
自動運転とスマートシティ**

インターネットITS協議会 事務局長
株式会社 IIC 代表取締役
合同会社 ヒューマンITS 代表
株式会社 JPD X 代表取締役

時津 直樹
ntokitsu@internetits.org

誰もが嬉しい社会とは? 12

昔は衣・食・住 足りて...

人生60年時代
生きる

今は自由に動ける 誰とでも繋がる

人生100年時代
生きる

“自分が嬉しい”



4 生徒の様子

事後アンケートでは以下のような感想があった。

- ・身近にこのような課題があること。自動運転やIoTについていろいろな場所で議論されていることを知った。
- ・自動運転について言葉は知っていたが、実用化までもうすぐであることを知って驚いた。
- ・ものづくりには多くの人に影響を与えることだと思った。
- ・ものづくりに大切なのは課題の設定だと思った。
- ・企業に入ればそのようなプロジェクトがあることを知った。

また、ものづくりに対して興味を持ったと答えた生徒もあり、生徒はものづくりに対してより意識を高めることにつながったと考えられる。



5 成果と課題

社会人を外部講師として招聘することとで、同じ内容を教員が授業時間に教室で行った場合と比べは、生徒は、よりリアルな社会の様子をイメージすることができた。

教員による講義では生徒はカリキュラムの一環と捉え、知識の定着を定期考査で確認されるという認識になりがちであるが、実際にもものづくり現場で社会の役に立つ取り組みをされている人からの話を聞くことで、ものづくりサービスについても考えることができた。これは、自動運転技術だけでなく少子高齢化社会等の時代の到来に向けた学び続ける資質を養うことにつながったと考えられる。

今後は四日市市の自動運転の実証研究に本校生徒も関わり、ものづくりを行うとともに地域のまちづくり等についても連携していく。

当初、四日市市では、令和元年度中に実証実験を行う予定であったが、最初の実験が令和2年度になった。このことにより、本校の四日市市と連携した取り組みも令和2年度とすることとなった。

II 主体的・共働的な学び

1 はじめに

自動車社会と未来 自動運転とスマートシティに関する講演で、生徒は自動運転に関する講義を聴いた。次に生徒が主体的で深い学びを行うために講演に関する内容をテーマに課題解決型の授業を行った。

この授業により工業学科の授業について指導と評価について協議する。

2 ねらい

以下の人物像を目指す

- ・ 地域の問題を広い視野で考えて解決に向けて動ける
- ・ 必要な情報を集めて、多様な見方で問題を捉えられる
- ・ 他者の考えを理解し、指摘や助言ができる

目指す人物像

- 地域の問題を広い視野で考えて解決に向けて動ける人
- 必要な情報を集めて、多様な見方で問題を捉えられる人
- 他の人が抱える大事な問題に気づいて、指摘や助言ができる人

「こういう人物になったつもりで」
活動に参加してみよう

3 内容

授業 1 回目

グループを作りプレゼンテーション用スライドを作成する。

このときスライドに入れる項目は以下の2点である。

- 1 「自動運転技術」とは何か
- 2 自動運転技術が普及した社会で、地域に必要とされる有望なサービスのアイデア

まず、グループ内でスライドを作成する役、調べる役、アイデアを考える役、タイムキープ役などを相談して決め、それぞれ自分の担当の役に取り組む。(30分)

■生徒に提示したスライドの評価規準

- S: 自動運転技術の説明と、自動運転技術が普及した社会で地域に必要とされる有望なサービスのアイデアが複数説明されており、どれかのアイデアとSDGsとの関連が説明されている
- A: 自動運転技術の説明と、自動運転技術が普及した社会で地域に必要とされる有望

なサービスのアイデアが複数説明されている

B: 自動運転技術の説明と、自動運転技術が普及した社会で地域に必要とされる有望なサービスのアイデアが1つ説明されている

C: 自動運転技術の説明はあるが、自動運転技術が普及した社会で地域に必要とされる有望なサービスのアイデアが説明されていない

X: 提出ができていない

評価規準

スライドに入れる項目:

- 「自動運転技術」とは何か
- 自動運転技術が普及した社会で、地域に必要とされる有望なサービスのアイデア

■スライドの評価基準

- S: 自動運転技術の説明と、自動運転技術が普及した社会で地域に必要とされる有望なサービスのアイデアが複数説明されており、どれかのアイデアとSDGsとの関連が説明されている
- A: 自動運転技術の説明と、自動運転技術が普及した社会で地域に必要とされる有望なサービスのアイデアが複数説明されている
- B: 自動運転技術の説明と、自動運転技術が普及した社会で地域に必要とされる有望なサービスのアイデアが1つ説明されている
- C: 自動運転技術の説明はあるが、自動運転技術が普及した社会で地域に必要とされる有望なサービスのアイデアが説明されていない

評価方法

探求	評価規準	ポイント	単位	備考
	グループ学習への参加	20	個人	
	スライド提出	最大30	グループ	
	スライド再提出	最大30	グループ	
他グループへコメント	コメント投稿	12	個人	他グループへコメント(1つにつき4ポイント)
改善報告コメント	コメント投稿	8	個人	

授業 2 回目

前回の授業で作成したスライドを発表させ、相互評価を行う。

評価できる点や見落とししていた点などグループで話し合う

評価後に前回作成したスライドを修正する。

授業 3 回目

前回の授業で作成したスライドを発表させ、相互評価を行う。



生徒調べ学習の様子 1



生徒調べ学習の様子 2

地域に必要とされるサービスは？

- 効率の良い代かき作業が可能となり、自動運転のトラクターで畝立てをし、直後に手動運転による野菜移植機を走らせるといった作業などもでき、農業への期待も高まる
- バスなどの運転手がいらない地方の移動手段としての普及

生徒発表内容 1

私達が考えた自動運転技術の応用

- ・ 自分の家を移動できるようにして自動運転させる
- ・ トラックの自動運転にして人件費削減
- ・ 雪かきの車を自動運転化

生徒発表内容 2

自動運転でのサービス

- ①自動運転タクシー
- ②自動運転バス
- ③観光サービス特化型タクシー・バス
- ④自動運転パトロールカー
- ⑤無人配送システム
- ⑥自動運転車内向けメディア
- ⑦自動運転車向け保険
- ⑧自動運転専用メンテナンス事業者
- ⑨無人移動ショップ

生徒発表内容 3

4 生徒の感想

- ・ 時津さんは会社で様々なサービスを考えてきてすごい技術力を持った人だと思った。
- ・ 三重県で自動運転の実証検証が進んでいることを講義で初めて知った。
- ・ 人の暮らしを豊かにするの技術者が大きく関わることを知り、工業についてもっと勉強しなければいけないと思った。
- ・ 授業内容や授業スタイルが新しくて楽しかった。

5 成果と課題

今回は自動運転をテーマに生徒たちが自ら考えるとともに互いの考えを共有することに重点を置いた。日本の生徒は、「自分には人並みの能力がある」という自尊心を持っている割合が低く、「自らの参加により社会現象が変えられるかもしれない」という意識も低い。今回の講義で工業高校生が世の中を変えることができるという内容を生徒たちは受け止め、学びに向かう姿勢が一定できたと考える。

また、四日市の玄関でもある近鉄四日市駅とJR 四日市駅の移動手段についてどのような課題があるのかを仮定ではなく実際に知ることにより能動的に取り組む様子が見られた。

今後は四日市の取り組みをリアルな課題としてさらに生徒たちに提供し、新しい時代に必要となる資質・能力を一層育むよう取り組んでいきたい。

学習環境について、課題解決型の学習の推進や発表作品の制作にはパソコン等の端末が必要となる。本校には 40 台のパソコンが整備さ

れている教室が1室しかなく、3学年で24クラスが交互に使用している状況である。

6月に1年生の生徒に対してWebによる回答を行うアンケート調査があったが情報端末の確保に苦労した。今後、生徒たちが課題解決を能動的に行う授業や反転教室のような授業を推進するためには生徒所有のスマートフォンの活用も含めた情報端末等の利用環境の整備が課題である。

自動運転に関する主体的な学びの取り組み報告（専攻科）

1 はじめに

専攻科ではグループワークによる課題解決型学習を行った。教員が教えるのではなく、生徒が主体的に学ぶ反転授業の形式を意識した授業を目指す。授業の受講前後で生徒1人1人の資質・能力がどのように変化したかを確認するためのツールとして AiGROW を用いた。なお、テーマにはSDGsを取り上げた。

2 ねらい

教員が何かを教えなくても生徒が主体的に活動することで生涯にわたり学び続ける資質を養うとともに生徒のコミュニケーション能力を高める。また、教材のデジタル化により教員の負担減につなげる。

3 授業内容

- (1) MaaS (Mobility as a Service)を題材に近未来社会を想像し、自動運転技術が普及した社会ではどのような課題が生じるか、また、その課題を解決するサービスを考案し、そのサービスがSDGsにどう貢献するかグループワークを通じて検討した。また、AiGROWで能力分析を行い、授業の受講前後で生徒1人1人の資質・能力の変化を確認した。

講師(動画): (Fusion株式会社 井原慶子氏)



- (2) MaaS (Mobility as a Service)におけるデータのあり方を考え、セキュリティの堅固さと便利さのトレードオフが求められる社会において、集団の中でどのような合意形成を図るかを考えるプログ

ラムに取り組んだ。また、全ての講義終了後に AiGROW で能力分析を行い、前期と後期で生徒1人1人の資質・能力の変化を確認した。

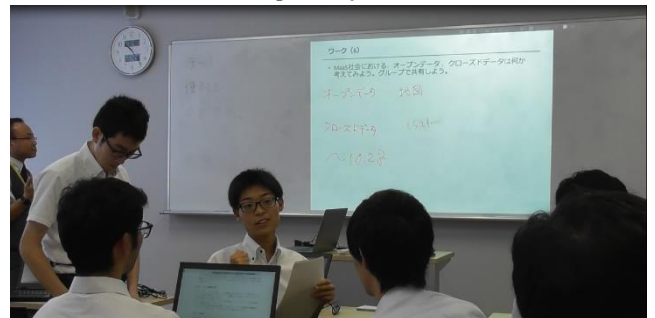
講師：株式会社コミュート 代表取締役
森田 匠氏

教材作成：東京学芸大学 教育学部数学科教育学分野 西村圭一 教授

- 第1回： MaaS や自動運転で社会がどのように変化するか。MaaS 社会ではどんな情報が手に入り何に活用できるか考える。

MaaS 社会における、オープンデータ、クローズドデータは何か考え、グループで共有する。

MaaS 社会でのオープンデータをもとに、より良い社会にできるようなサービスをグループで考える。



- 第2回： シーザー暗号 (アルファベットを辞書順に決まった数だけずらして(シフトして)、文字を変換する方法) や単一換字暗号 (アルファベットをシーザー暗号のようにずらすのではなく、適当にアルファベットを1対1に対応させて文字を変換する方法) といった古典的暗号についての解読を手作業で体験する。

シーザー暗号

- アルファベットを辞書順に決まった数だけずらして(シフトして)、文字を変換する方法

変換前	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
変換後	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S

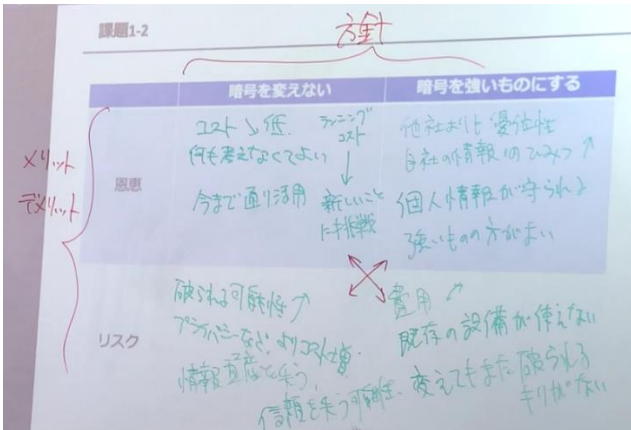
アルファベットを2つずらした変換

- 問 “WE ARE THE WORLD” を上の2つずらしのシーザー暗号で暗号化してみよう。

第3回： 第2回において手作業で計算したシーザー暗号を Python でプログラミングした。反復学習の多い授業となったが、プログラム作成において一定の基本的な作業が生じることを知ることができた。また、復号するために必要な手数や時間などについても検証した。



第4回： MaaS における情報セキュリティを考えるにあたって、暗号を変えない、あるいは強固にする場合、社会にどのような恩恵とリスクがあるのかを検討し、MaaS 社会においてセキュリティを考える上ではどのようなことを大切にすべきかを議論した。



4 生徒の感想

生徒の声 ①

MaaS 社会についての授業や、実際に暗号の解き方を学んでからセキュリティの課題について話し合うことで、身近な場面で活躍するセキュリティの重要性に気付きました。また、グループワークを通じてトレードオフの考え方を知ることができ、今後セキュリティに対してどのように向き合えばよいのかを知ることができました。

生徒の声 ②

MaaS を利用したこれからの世界のあり方を考えるよい機会になりました。また、Python を使った暗号化・復号化の方法を学び、暗号が複雑になっているから現代社会が成り立っていることがわかりました。

生徒の声 ③

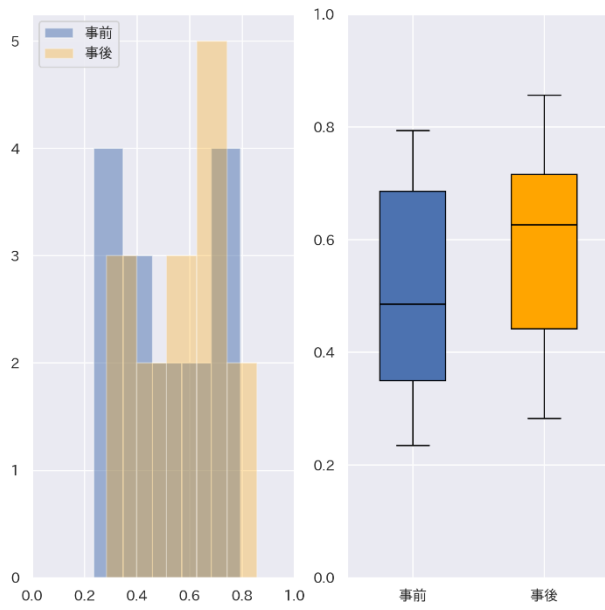
授業は講師の先生が話すのが上手で、クラス全体が参加できていたと思います。アイデアは複数人で出し合ったほうが良いものができることを改めて感じました。

5 成果と課題【AiGROW の評価】

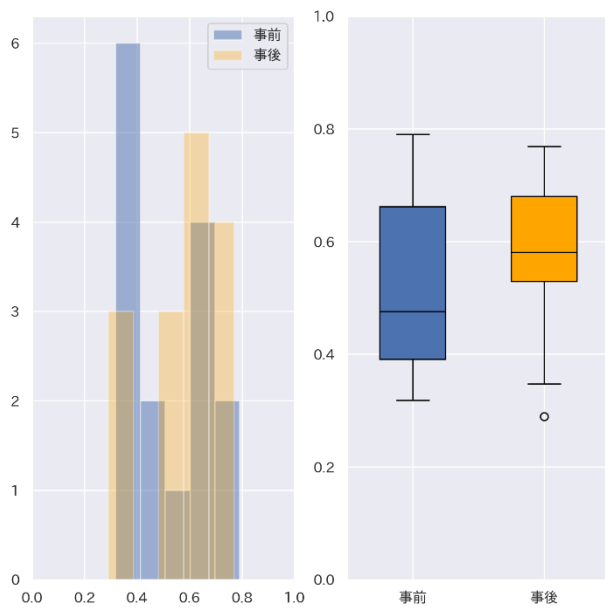
生徒は SDGS、MaaS といった近未来のテーマに対して意欲的に授業に取り組み、グループワークではコミュニケーションを活発にとっていた。また、AiGROW による評価によると、授業の受講前後において論理的思考や協働的思考が全体的に向上していることわかった。以上のことから、生徒が主体的に学ぶ反転授業が展開できたと考える。

一方で、能力分布の幅が広く、クラス内での格差が大きいという課題も見えた。一部の生徒からは授業の展開についていくことが難しかったという声も聞かれた。しかしながら、そのような生徒であっても、SGDS や MaaS についてもっと学びたいと話しており、テーマの設定は適切であったと考える。専攻科は設置2年目であり授業は試行錯誤の連続であるが、今後も反転授業の形式を取り入れた学びを展開し、生徒の成長を促していきたい。

論理的思考



協働的思考



授業の受講前後において論理的思考や協働的思考が全体的に向上している。(AiGROW による評価)

ものづくり創造専攻科総合実習および年間取り組み報告

1 はじめに

本校が位置する地域は、工場が多い街と言われるほど、製造業が盛んである。近年、求人数が増加するようになり、現場のまとめ役を担う人材を求める企業が増えている中、各業種のリーダーを育成することを目的とした学校として専攻科が新しく設置されました。

2 ねらい

職業選択の幅を広げるために、様々な職種の企業人講師を招き、授業や企業訪問及び企業実習を通じて、経済状況に合わせた発展的な授業展開を行うことで、自己に適した進路を探していく。また、個々のスキルアップのため、資格講座を行い、企業実習において、必要になってくる資格取得（有機溶剤業務作業員、電気工事作業員など）を目指す。更に各種競技会に参加し、ものづくりへの意欲を高める。

3 特色

- ・ 設置コース「機械・電気」
- ・ 企業・大学・地域と連携した定期的な教育
- ・ 年間30社以上の企業訪問による進路選択
- ・ 海外 国外インターンシップ
- ・ デュアルシステム（長期企業実習）
- ・ 大学への編入
- ・ 最新設備の導入

4 生徒について

2年生 11名【機械6名、電気5名】
工業高校出身7名、普通高校出身4名

1年生 15名【機械7名、電気8名】
工業高校出身11名、普通高校出身4名

5 実践

○企業訪問・工場見学・学校訪問

年間34社(学校を含む昨年度実績)を訪問し、



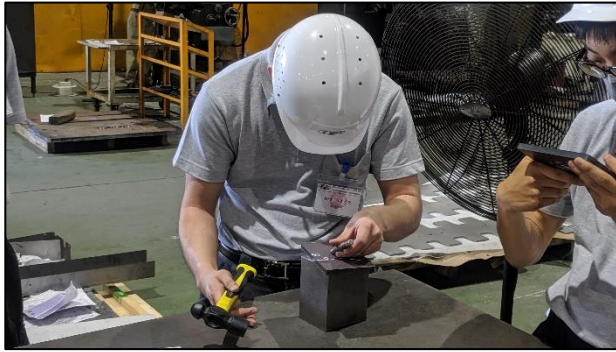
現場に行かないとわからない、設備や仕事内容を知ることにより、自己実現の糧にしていく。

また、見学の際には、実際に就職した場合の配属先や仕事内容など、踏み込んだ話もしてもらった。



生徒は、企業訪問の回数を重ねるごとに企業の方と何気ない会話や適切な言葉遣いができるようになり、昼食や休憩時、企業の方とのざっくばらんな意見交換をするまでに至った。このことでもコミュニケーション能力の向上へと繋がった。





エバ工業株式会社でのインターンシップの様子

エバ工業株式会社でのインターンシップの様子

○企業協力

・競技会：「全国コマ大戦」

協力【中村製作所株式会社】



実習において、企業と協働で金属コマを製作し、全国コマ大戦に参加した。製作における意見交換においては臆することなく、自分自身の意見を伝えながら、企業からの意見を取り入れ、試作品を何個も作り上げた。大会においては、総合4位となりチームワーク賞を受賞した。



・特別授業

協力【DMG 森精機株式会社】

【ジャパンマテリアル株式会社】

【ナカムラ工業図研四日市オフィス】

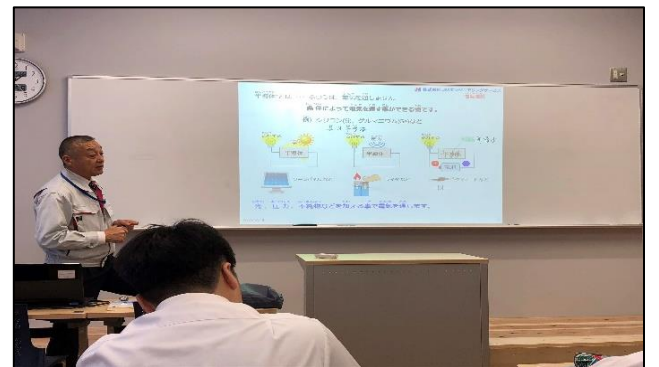
【TOYO TIRE 株式会社桑名工場】

【NTT ファシリティーズ東海株式会社】

「生産管理」「安全工学」「半導体工学」「プログラミング演習」では、企業人による授業や実習を行うことで、経済の動向や品質管理における企業での取り組み方、機械の扱い方、安全に作業を行う為の実践授業など行っていただいた。



企業人による特別授業 1



企業人による特別授業 2



企業人による特別授業 3

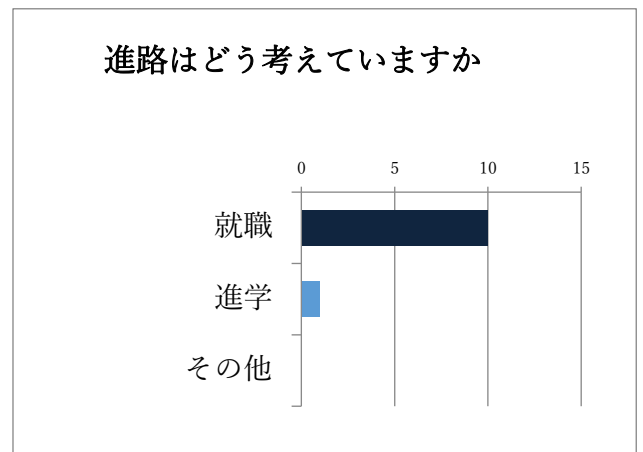
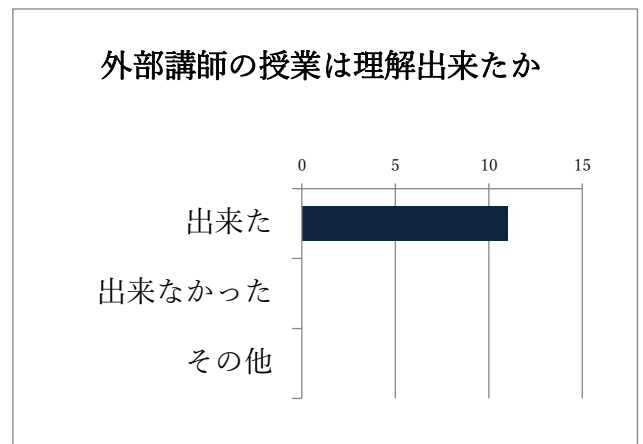
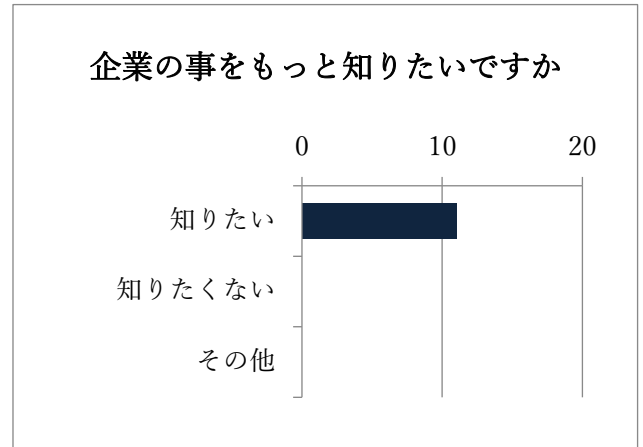
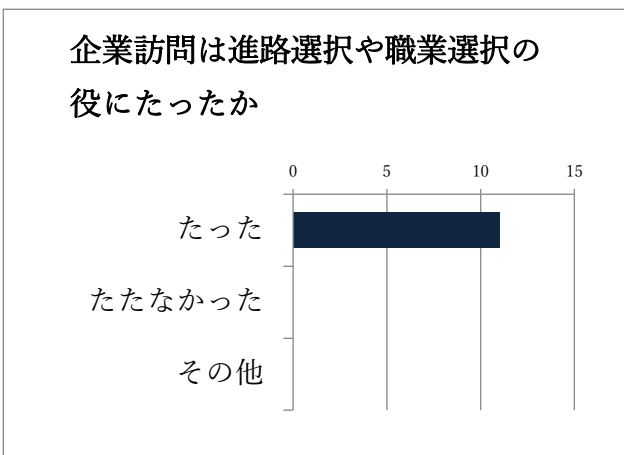
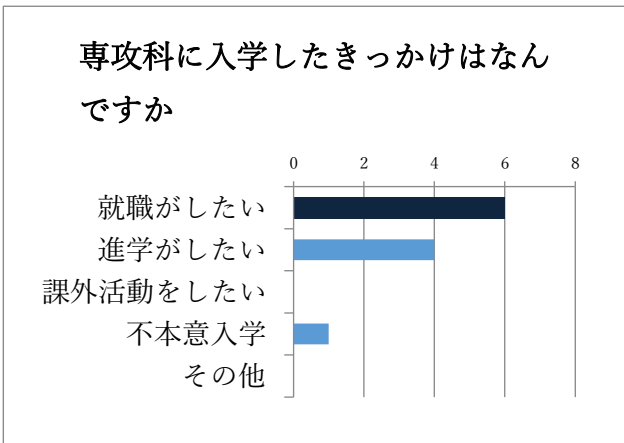


企業人による特別授業 4

4 検証

(1) アンケートの実施

専攻科2年生に入学してから、授業や進路選択などに対して、どのような経験を得られたかアンケートを取り、集計した。



生徒の声 ①

人との関わりを多く持てたことが良かった点だと思いました。企業訪問や企業の方に授業をしていただき、また意見交換ができ、企業人の底知れぬ知識やバイタリティーに僕らも勉強になりました。一年間終わってみると、始める前より、はるかにコミュニケーション能力がつき、それが会社に入った時にかなり役に立つと思います。

生徒の声 ②

私は、色々な職種を知る機会がなかったので、実際に自分が体験することで学ぶことも多くあり、とても良い経験になりました。社会に出て、コミュニケーションがとても大事な事だと気づいた時に、様々な体験や色々な視点から会社を見ることができ、自信を持って話すことに繋がると思いました。

生徒の声 ③

海外インターンシップに参加し、海外での企業の在り方や海外情勢を知ることができとても視野が広がりました。

生徒の声 ④

海外研修は、就職先を考える際、海外に工場がある企業を選びたいと考えるきっかけになりました。将来は製造業に就きたいと考えていたので、色々な視点から企業を検討することができてよかったです。

(2) 成果

企業からの声で「入社する最近の生徒さんは、コミュニケーション不足や言語能力が著しく低下していて、何事に対しても向き合う姿勢に乏しく、努力不足である。」というのがあります。このことを払拭する学習が行えた。

生徒達が、自分の言葉で伝えることの難しさを知り、どのように工夫すれば伝わるかを自ら考え、行動出来たことが、個々の伸長に繋がったと考える。

とっさの判断をしなければいけない場面でも、初めは戸惑っていたが、回数を重ねるごとに改善されていく姿がみられた。企業訪問では事前の準備を怠らないことや、生徒達の「声」のように、コミュニケーション能力が付き、訪問するだけでは体験出来ない学習の仕方に結びつけられたのが大きな成果である。

企業人による授業では、会社が行っている品質管理や安全対策、職場環境改善を教えていただきました。実際の現場における事例を交えながら講義していただいたので、生徒にとっては、就職し

てからのことを考え、実りある講義となった。

2年生の進路として、各希望企業への内定をい

たできました。また進学者も進路が決まりました。

1 1月時点での2年生進路状況

10名就職希望 → 全員内定

1名進学希望 → 1校合格

(併願可能なため編入試験受験中)

5 まとめ

専攻科は、将来の職業選択に不可欠な自分自身の適性や能力を理解し向上させ、自己実現を目指すことができる場である。生徒たちはこれまでの学びにより、社会に出た時にコミュニケーション能力が必要であると認識することができた。今までの、学校の授業だけでは教えられない「自分の考えや意見を他社に伝える」ということを学ばせることができ、多くの「気づき」が得られた。このことは生徒たちにとって大きな財産になっていくと考える。

昨年度は、多くの地域や企業と連携を取ることで、生徒が成長し、進路へと繋がった。今後も校外の講師や企業訪問、企業実習を行い、生徒の成長を促していきたい。まだまだ改善する部分はあるが、今後もカリキュラムを見直しながら継続・発展をしていきたいと考える。

CGの世界を体験する (BIMを用いた設計手法)

1 はじめに

さまざまな分野においてコンピュータを用いた技術革新がもたらされて久しい。建築の分野においてもコンピュータによる図面の作成、ならびに現場管理が珍しくなくなった。そこで、建築分野における3次元CADの必要性を理解し、社会に出て役に立つ実技講習会を実施した。

2 目的 (ねらい)

設計事務所で勤務されている方を招聘し、これからの建築業界におけるBIM (Building Information Modeling) の必要性を学ぶ。またGRAPHISOFT社のArchiCADの操作を体験し、3次元CADに対する理解を深めることで、コンピュータによる図面の作成の興味・関心を高める。

3 実施内容と評価 (取組内容と評価)

①CAD分野におけるBIMの必要性を理解する。

BIMとは、Building Information Modeling (ビルディング インフォメーション モデリング) の略称である。コンピュータ上に作成した3次元の建物のデジタルモデルに、コストや仕上げなどの属性データを入力することで、クライアントの要望や設計者の意図が伝達しやすくなる建築の新しいワークフローとして注目されている。講習では、設計における利点だけでなく施工の分野にとってもメリットが多いという内容があり、高校生は、これから企業人となる高校生には必要不可欠な知識であることを再認識した。

②ArchiCADの操作方法の習得。

はじめに、操作方法に慣れるため各種ツールの使い方や意味の解説を行った。BIMでは構造躯体だけではなく、素材やコストに至るまで入力しながら進める点がこれまでのCADと大きく異なる特徴である。参加をした生徒は入力数の多さに困惑する場面もあったが、授業では考えることのない建設費についても意識する良い機会となった。

ース・ファン・デル・ローエ氏)の建築物を題材にしてCAD入力を行った。実際の工事現場同様に基礎から立体的に立ち上がっていく姿を見ながらの操作は、さながら建設現場のシミュレーションのようだと感想を述べる生徒もいるなど、大変魅力的な授業となった。

最後は立体に質感を与えるため、レンダリングの作業を行った。これまでの汎用CADでは太陽光の設定等が困難で、なかなか修得が難しい分野であったが、ArchiCADでは手軽にリアルなCGを製作できた。また、データをVR化することもでき、空間の内部を仮想体験できる点も魅力的であった。

4 成果と課題

建築科の1年生では建築計画という単元を学習するが、廊下幅や各諸室についての基本的寸法を学ぶ教科があるため、ArchiCADを用いた不適合建築の検証など視覚的な教材としても活用できると感じた。



自分の住む街にとってふさわしい街づくりとは

1 はじめに

自動運転やドローンはIoT、AI、ビッグデータといったキーワードとともに扱われることが多く、情報系の学科で学ぶ高校生が主な学習層のように見える。しかしながら、自動運転技術やドローンはツールであり、それらのツールをどのように活用することができるかといった視点で学ぶことが重要である。例えば建築科ではドローンを使って高所作業の補助を行う等の効率を高めたりすることが考えられる。

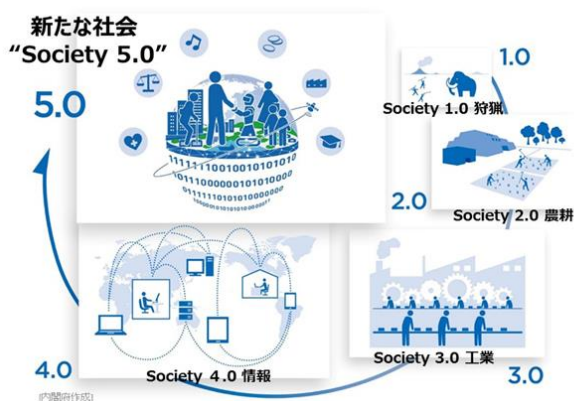
しかしながら、ツールの活用に終始することが学習ではない。建築科では、IoT、AIがもたらす効果を人々が快適に暮らす街づくりと捉え、学ぶ必要がある。

2 目的 (ねらい)

スマートシティが進んでいるスマートシティ先進国の具体的な例を挙げることにより住みやすい街というものとはどのような街なのか。どのような街づくりができるのかを知る。

また、自分の住んでいる街に着目し、便利などころ不便なところを見つけ出し、高校生の目線からアプローチを考える。

世界で取り組んでいるSDGsの活動を知り、自分にできること、建築科に所属している生徒としてできることは何かを考える機会とする。



3 実施内容

- ① Society1.0～5.0までの社会構造の変化に対し、図を使用し、アプローチをする。どのような産業が盛んだったのか。また、これからの社会がどのように変わっていくかの予想を提示し、現状を再確認するとともに今後必要となるスキルが何かを認識する。
- ② SDGsの「世界を変えるための17の目標」を挙げ、世界共通の目的としてグローバル感を持ちながら、SDGsを原動力とした地方創生と環境に配慮した住みやすい街づくりの観点を養った。



- ③ スペインのバルセロナの繁華街で実施されている道路に埋設された車両のスピード感知センサーによるスマートシティの実例から考える。



実例：時速30キロ以上のスピードを感知すると自動的に信号機を赤に変えることで、歩行者優先と歩行者との事故の件数を減少させる取り組みでSDGsの「住み続けられるまちづくりを」につなげた。

④「Diversity」をキーワードにすべての人が幸せに暮らせるような街を考えながら、この講座の最後の取り組みとして、自分の住んでいる街について◇自分の街で好きなところ◇自分の街で自慢できるところ◇自分の街で不便なところについてグループで話し合いを実施し、個別にワークシートに記入させ、終了した。次回の取り組み繋げて行きたい。

4 成果と課題

国際的な事例・取り組みを認識し、日本の現状を認識した。また、高校生の自分たちでも身近にアプローチすることができ、スマートシティの構築に参加できることを知った。今回のワークシートの取り上げた内容について具体的に改善提案や新しい視点での街づくりについて建築的なアプローチが必要になってきている。

1年生進路ガイダンスの取組

1 はじめに

本校は約8割の生徒が卒業時に就職する。令和元年度の求人数は県内874名、県外1,041名（9月末）であり、求人数が多いことは、生徒が限られた時間で企業を調べることが難しいといった課題がある。また、本校が立地する四日市は周辺にコンビニートを中心に大手企業があり、生徒は安易に周辺の大手する者も少なくない。地域の産業を担う企業への就職者が少ないことも地域の課題になっている。

2 目的（ねらい）

企業が求める人物像になるために「卒業までの高校生活ですべきこと、力を入れるべきこと」を見える化する。また、グループごとに話し合い、答えを導き出すことで、企業が求める人物像について自ら考え、今後の学習の同義付けとする機会とする。

3 実施内容と評価（取組内容と評価）

方法 1) 最初に講師から、人事の採用について講話をいただく。



2) 5～6人でグループを作り、グループごとに会社を想定する。その会社の業務内容、年商、従業員数、取引先に対する強み等も想定する。

3) 自分たちが考えた会社で必要とされる人物を一人だけ雇用することを考える。

雇用は7人の就職希望者（7つのタイプの人物像）から一人選出する。



グループ別協働作業の様子

まとめ 自分たちで仮想の会社を作り、生徒たちは自分が人事担当者（求人者を人事部に提案する現場の責任者）の立場になって7人の就職希望者から採用者を一人選出する。7人はそれぞれ長所と短所（強みと弱み）があり、選考した理由についても考える。なお、7人の特徴はすべてのグループで共通である。

7人の中からひとりを選ぶ理由はグループ内でも多くの意見があり、また、グループ別発表では想定する企業によって選ぶ人物が異なっていた。このことで、生徒は企業が求める人物像が必ずしも同一人物とはならないことを理解した。

4 成果と課題

生徒は、自分たちが卒業までに身につけなければならない資質や知識・技術は自己の目標によって異なることを認識し、どの生徒も同じということではないということに気づいているようである。

った。

また、進路実現には学校の学習成績や部活動の成果だけでなく多くの項目があることを学び、今後の学習活動につなげようという意識を身につけることにつながった。

高等学校では、進学希望者も就職希望者も早い段階から目標を定め、目標に向かって努力するよう入学時から指導を行っている。しかしながら、早期に目標を設定できる生徒は多くなく、時には3学年に進級してから考え始める生徒もいる。今回のガイダンスにより、生徒どおしが進路実現について話し合い、早くから意識付けができるような取り組みを今後も検討していく。

技能五輪への取組報告

1 はじめに

今日の目覚ましい技術革新や産業構造の移り変わりに伴い、企業が工業高校生に求めることも変わってきている。しかし、ものづくりに対する考え方や求められる技術力は変わらない。高校生や若年者に高い技能を習得させるために目標を与え、即戦力となる生徒を育成する目的で様々な大会や競技会が全国で開催されている。本校の基本理念や現状において、高度な技能習得は欠かせないものと考え、オンリーワンの技能を目指してものづくり活動を開始した。

2 現状と課題

本校は四日市コンビナートと隣接し、学校周辺に大手企業をはじめ、高い技術を持っている企業が多数ある。令和元年度の求人数は9月末で県内486社、874名、県外706社1041名となっており、1つの会社から5名以上の求人をいただくことも少なくない。しかし、平成22年度の求人数は、県内626名(県内414名、県外212名)と現在の半分ほどであり、景気によって求人数が大きく変化することが課題となっている。また、求人数が多いと生徒は大手企業を進路先に選択し、地域の中小企業への就職者が減少するため、地域の企業へ卒業生が輩出されないという課題もある。

3 ねらい

大手企業に就職した卒業生の中には生産ラインの大量生産の機械オペレータに従事することが多い。一方で地域の中小企業に勤務する卒業生は機械加工による生産に従事することが多いと聞く。このような機械加工は授業では生徒は真剣に取り組んでいるが、卒業後の就職先に選ばない。そこで生徒の職業選択の幅を広げるため、協議会への参加をとおして機械加工の面白さを体験させる。

4 内容

機械加工等の協議会があることを生徒に周知し、希望する生徒に放課後等の時間を利用して旋盤やフライス盤の指導を行った。

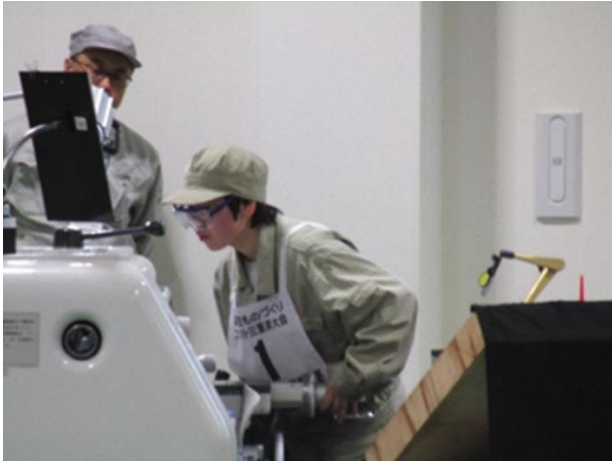
そして、「高校生ものづくりコンテスト(旋盤部門)」、「若年者ものづくり競技会(フライス盤職種)」、「若年者ものづくり競技会(機械製図CAD職種)」、「技能五輪全国大会(機械製図CAD職種)」、「愛知県工業高校生溶接競技大会(被覆アーク溶接)」の5つの協議会に参加した。



学校での練習の様子1



学校での練習の様子2



三重県高校生ものづくりコンテストの様子



若年者ものづくり競技会（フライス盤職種） 1



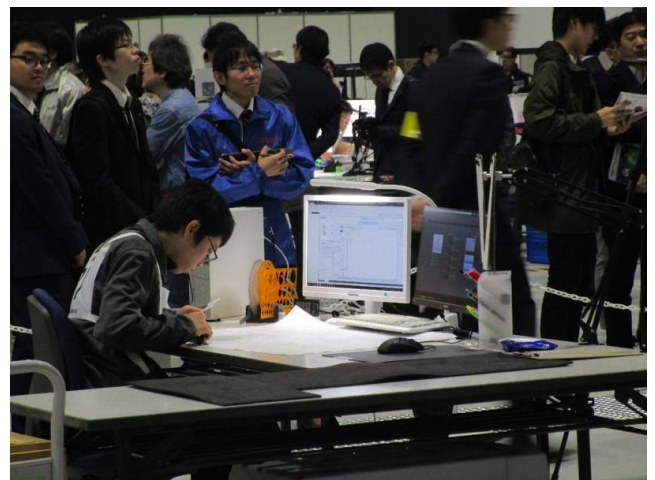
若年者ものづくり競技会（機械製図 CAD 盤職種） 1



若年者ものづくり競技会（フライス盤職種） 2



若年者ものづくり競技会（機械製図 CAD 盤職種） 2



技能五輪全国大会（機械製図 CAD 職種） 1

5 成果と課題

(1) 活動生徒数が少ない

本校は運動部を中心としてクラブ活動が盛んなため、多くの生徒が放課後に活動を行っている。そのため、放課後の実技指導に参加できる生徒が限られてしまう。

また、1年生は旋盤やフライス盤の技術の向上がどのように将来につながるかが見えない状況がある。そのため生徒には丁寧な説明をおこない、興味を促すことが必要である。

(2) 活動時間について

定時制工業学科を併設している本校では17時以降は定時制の授業があるため、実習機械を全日制の生徒は使用ができない。そのため、定時制の学校行事等で使用しない日には指導時間を確保するなど、年間計画をたて、少しでも多くの指導ができるよう時間の確保が必要である。

(3) 競技会への参加について

機械加工の技術の向上を示す指標に大会への出場と入賞がある。入賞を目指すには、種目を限定するとともに、競技会に向けた技術のみを重点的に扱うことが求められる。しかし、それでは、生徒が将来の技能のスペシャリストになるために必要な知識と技術が充分身につけているとはいえない。

将来のスペシャリストを目指すには幅広く複数の種目を経験した方がよいと考えられる。

この2つを踏まえた指導のあり方について今後検討が必要である。

(4) 予算について

本校では競技会に使用されている汎用機が多数あり、充実した練習をおこなう環境があると考えられる。しかしながら、競技会に参加するための様々な予算が少ない。生徒の負担を減らすため、学校が負担する費用と生徒(受益者)が負担する費用を明確にしたうえで技能五輪等に参加するなど予算面での工夫が必要である。

6 まとめ

2019年の技能五輪全国大会に出場したところ、本校機械科卒業生が3名参加していた。これは、多くの卒業生が技能五輪全国大会に参加している企業に就職していただけてだけでなく、従来の本校のものづくりに対する教育活動の成果のひとつであると考えられる。

教員が指導して生徒に数々の高い技能を習得させ、それを生徒が進路先で活かすことが出来るような取り組みだけでなく、これからは技能五輪全国大会にて交流した卒業生や、卒業生の勤務先と連携した技術指導の方策について次年度は取り組んでいきたい。

(1) 概要

名 称	四日市つんつく祭り
期 間	2019年6月8日 (1 日間)
場 所	四日市市立日永小学校グラウンド
概 要	<ul style="list-style-type: none"> ・レーザー彫刻機による亚克力キーホルダの製作体験出展 ・ブレッドボードによる電子オルゴールの製作体験出展
目 的	<ul style="list-style-type: none"> ・地元の子どもたちに、製作を通して「ものづくりの楽しさ」を知る機会とする ・本校専攻科学生に、イベント出展を通して問題解決能力・コミュニケーション能力の向上をめざす。
参加学生	四日市工業高等学校ものづくり創造専攻科2年 11名指導協力

(2) 報告事項

内 容			
<p>■準備 出展を行うに当たり、以下の準備を学生たちが進める (全体)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・出展用ポスターの製作 ・作業時間の算出 ・作業手順の確認 ・材料の加工、部品の包装 ・製作マニュアルの作成 ・試作 <p>■イベント当日</p> <ul style="list-style-type: none"> ・レーザー彫刻機による亚克力キーホルダの製作とブレッドボードによる電子オルゴールの製作体験出展 			
会場	製作指導風景	作品 (電子オルゴール)	作品 (キーホルダ)
			
結 果			
<p>総来場者数 200名 (目標200名) 電子オルゴールの製作100名、およびキーホルダーの製作100名 事前に準備した材料をすべて使い、製作してもらうことができた。</p>			
所 感			
<p>たくさんの小中学生に製作を体験してもらうことができた。「できた!」「やった!」という子どもたちの言葉をたくさん聞くことができ、ものづくりの楽しさを知ってもらう機会となった。 また、専攻科の学生にとっては、事前の準備の中で、「人に集まってもらうにはどうしたらよいか」「どのような材料を用意すれば良いか」「どのように子どもたちにわかりやすく製作をさせることができるか」など講義では学ぶことのできない多くの経験を得ることができた。そして、子どもたちから「ありがとう」という言葉をかけてもらい、学生が人の役に立つ、ものづくりを教える喜びを感じる場とすることができた。</p>			

イベント報告書

(ものづくり創造専攻科)

(1) 概要

名 称	第 14 回 若年者ものづくり競技大会 メカトロニクス職種
期 間	2019年7月31日・8月1日 (2 日間)
場 所	場所：マリンメッセ福岡
概 要	工場の自動 生産設備を模擬した競技用 FA モデルを用い、設備の改造調整、プログラミングや保守を行う。全ての競技課題は非公表であり、各チーム 2 名の選手が連携して作業を行う
目 的	ものづくり技能に対する意識の向上と技術の習得
参加学生	四日市工業高等学校ものづくり創造専攻科 1 年 2 名

(2) 報告事項

内 容	
<p>■準備 メカトロニクスステーション講習会 (4月20日・21日 2日間) 実施 競技大会に向けての練習 講義後実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・制御プログラムの製作 ・ステーション機器の組立て練習 ・ステーション機器・センサー・アクチュエータのトラブルシューティング練習 <p>■競技大会当日 第 14 回 若年者ものづくり競技大会 メカトロニクス職種へ 2 名が出場</p>	
会場	競技風景
	
	
結 果	
<p>第 14 回 若年者ものづくり競技大会 メカトロニクス職種 出場 (三重県内からメカトロニクス職種へは初出場)</p>	
所 感	
<p>競技大会初出場ということで右も左も分からない中、企業で経験のある方に指導をお願いし、練習を重ねた。生徒が自主的に、放課後、土日に練習し意欲を見せた。大会では初出場で、経験不足ということも有り与えられた課題がクリアできず、いい結果は残せなかった。 生徒達はこの悔しさをバネにして来年の大会に向けて現在も練習を続けている。</p>	

(1) 概要

名 称	第 14 回 若年者ものづくり競技大会 ロボットソフト組込み職種
期 間	2019年7月31日・8月1日 (2 日間)
場 所	場所：マリンメッセ福岡
概 要	ロボットのシステムの組立て、ロボット制御システムの設置や操作、保守を行う。
目 的	ものづくり技能に対する意識の向上と技術の習得
参加学生	四日市工業高等学校ものづくり創造専攻科1年2名

(2) 報告事項

内 容	
<p>■準備</p> <p>Robotino 講習会 (5月11日) 実施 競技大会に向けての練習 講習会后実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コート製作 ・ロボットグリップ製作 ・非常停止ボックス製作 ・制御プログラム製作 <p>■競技大会</p> <p>第14回 若年者ものづくり競技大会 ロボットソフト組込み職種へ2名が出場</p>	
会場	競技風景
	
	
結 果	
第14回 若年者ものづくり競技大会 ロボットソフト組込み職種 敢闘賞 受賞 (三重県内からロボットソフト組込み職種へは初出場)	
所 感	
<p>競技大会出場においては、全くのゼロからのスタートとなる。コートの製作準備から始まり、機械部分の試作、部品の加工、プログラムの製作など大会当日に向けて多くの作業を進める。土日も登校するなど学生たちが意欲的に取り組みを行う。事前課題においては多くの問題が発生するが、それを一つ一つ学生が解決をし大会までにすべてを完成させることができた。競技大会ではすべての課題で得点を挙げるができ、初出場ながら見事敢闘賞をいただく。審査員からもロボットの完成度も高く、高い評価を得ることができた。学生たちも来年度予定されているロボカップ世界大会挑戦という新たな目標をたて、今後の活躍が期待される。</p>	

(1) 概要

名称	第3回工業高校生フェアロボット相撲大会
期間	2019年8月3日 (1日間)
場所	「イオンモール東員」 2Fイオンホール 員弁郡東員町大字長深 510-1
概要	・競技ロボットの紹介と操作体験
目的	・子どもたちに、競技ロボットの操作体験を通して、ロボットに対する興味関心を持ってもらう。 ・本校専攻科学生に、イベント出展を通して指導力、コミュニケーション能力の向上をめざす。
参加学生	四日市工業高等学校ものづくり創造専攻科1年4名、2年1名が指導にあたる



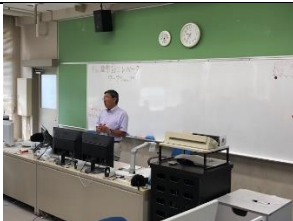

(2) 報告事項

内 容	
<p>■準備 出展を行うに当たり、以下の準備を学生たちが進める (全体)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・出展用ポスターの製作 ・体験手順の確認 ・体験用プログラムの作成 <p>■イベント当日 ・ポスターによる競技ロボットの紹介と操作体験を実施する</p>	
会場	体験風景
	
	
結 果	
<p>体験者数 18名 (目標20名) 10:00~15:30まで一人15分程度で18名の子どもたちに競技ロボットの操作体験をしてもらう。 会場にはポスターを展示し、製作した自立ロボットを多くの来場者に紹介することができた。</p>	
所 感	
<p>体験では、ロボットをカメラの画像を見ながら移動。操作してコート内にあるテニスボールをグリップでボールを取り込み、かごに入れる操作を体験してもらう。多くの子どもたちや保護者にポスターやロボットを見てもらいながら興味をもってもらうことができた。また、ロボット大会に出場している高校生に対しても、専攻科での学習内容を紹介する良い機会となった。</p> <p>専攻科の学生においてはプレゼンテーション、コミュニケーションを学ぶ場とすることができた。保護者へ専攻科の説明、子どもたちへロボット操作の指導する際、学生たちが互いに意見を交わしながらわかりやすい説明指導ができるよう工夫する姿が見られた。</p>	

(1) 概要

名称	宇宙エレベーターロボットワークショップ
期間	2019年8月24日 (1 日間)
場所	場所：三重県立津工業高校 電子科棟 26番PC 実習室
概要	・競技ロボットの操作体験および宇宙エレベータ組立・プログラムの製作
目的	・競技ロボットの操作体験を通して、子供たちにロボットに対する興味関心を持ってもらう ・宇宙エレベータの組立およびプログラミングの指導支援を通して本校専攻科学生の指導力、コミュニケーション能力の向上をめざす
参加学生	四日市工業高等学校ものづくり創造専攻科1年3名が指導にあたる

(2) 報告事項

内 容	
<p>■準備</p> <p>ワークショップを行うに当たり、以下の準備を学生たちが進める (全体)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・競技ロボットの操作体験用にプログラムの作成を行う ・宇宙エレベータの組立およびプログラムの事前確認 	
<p>■イベント当日</p> <p>・競技ロボットの操作体験および宇宙エレベータ組立・プログラムの製作支援を行う</p>	
会場	体験風景
	  
結 果	
<p>体験者数 11名 (目標11名)</p> <p>中学生を中心に11名がワークショップに参加。はじめに時間をいただき競技ロボットの紹介と操作体験をしてもらうことができた。その後、津工業高校の生徒とともにワークショップに協力。ロボットの組立や、プログラミングにおける支援を行い、無事ワークショップを終えることができる。</p>	
所 感	
<p>津工業高校の宇宙エレベータのワークショップを高校生とともに手伝う。ワークショップでは、宇宙エレベータの概要説明と宇宙環境の体験実習など、子供たちが興味をもって取り組む内容となる。レゴブロックの組立や、プログラミングについても丁寧なテキストが用意され、楽しみながら進められる。講義の最後には参加したすべての子供たちが製作ロボットを完成させ、テザー(ロープ)にロボットを取り付け昇降させることができた。</p> <p>今回、競技ロボットの紹介体験ではパソコンにジョイスティックを接続。学生が操作プログラムを新たに作成した。これによりスムーズにロボットを操作することができるようになり、子供たちにロボット操作を楽しんでもらうことができた。前回は、パソコンのマウスを使っての操作となり、パソコン慣れな子供たちには、少し戸惑うことがあった。前回の操作体験の反省をもとに問題を見つけ、その対策、改善をすることの大切さを知る機会となる。</p>	