

技術室年報

2020 年度 (2020. 4~2021. 3)

独立行政法人 国立高等専門学校機構

小山工業高等専門学校

教育研究技術支援部 技術室

技術室年報 目次

目次	1
2020年度技術室年報の発刊によせて	2
準備と成果	3
令和2年度国立高等専門学校機構職員表彰技術職員部門理事長賞受	4
各グループの主な業務	5
・教育研究技術支援部技術室 組織図	6
・第1グループ	7
・第2グループ	8
・第3グループ	9
・令和2年度 技術室業務一覧	10
活動報告	11
教育・研究	
・リスクリテラシー向上を目的としたシミュレーション型安全教育の試み	12
・溶接実習における新型コロナウイルス感染症対策	14
・OBS Studio とストリーミングサーバを用いた学内ライブ配信について	16
・一般家庭における VLAN 環境の構築	18
・学生実験の新型コロナ対策事例報告	22
・低学年化学実験における英語教材の作成と英語教育の実例	26
設備・システム管理	
・ものづくり教育研究センターの利用状況 (2020 年度)	28
・情報センター教育用電子計算機システムにおけるネットワーク構成の変遷	30
地域連携	
(今年度はこの分野の報告はありませんでした)	
論文・発表・講演 一覧	34
講習会・セミナー実施 一覧	35
公開講座・出前授業 一覧	35
研修・出張 一覧	35
令和2年度 技術発表・研修会 開催報告	36
資料	37
・資格等取得状況	38
・競争的研究資金の申請・採択状況	40
・本校へのアクセス	41
・編集後記	42

2020年度技術室年報の発刊によせて

教育研究技術支援部長 鹿野 文久

教育研究技術支援部技術室は小山高専の機械・電気・情報・物質・生物・建築といった分野の教育・研究活動の支援を業務として、労働安全衛生法や消防法、情報処理、公害防止等といった48種の多種の資格を持ち、専門的な技術や知識を本校の教育・研究活動にフィードバックする11名からなる技術集団です。技術室では技術職員個々の経験・知識をもとに安全衛生OJTとして、現場レベルの安全向上と、事故を起こさない、起こさせない教職員の人材づくり、事故を起こさない学生の育成を目的に、定期的に勉強会として情報を集めてきました。この勉強会で共有した情報や技術は学内への安全衛生活動を展開のため安全衛生プロジェクトとして、現在までに教職員向け低圧電気取扱者安全衛生特別教育の企画や、ヒヤリ・ハット、危険予知訓練をベースとした安全教育の教材作成や安全授業をおこなっています。これら技術室職員がおこなってきた活動は、国立高等専門学校における業務改善、教育支援業務・研究支援業務・学生支援業務等において高い評価が認められ、令和3年2月に『技術職員が開発した安全教育ビデオ教材とそのシステムを活用した新しい教育方法の創生』として、国立高等専門学校機構職員表彰・理事長賞の受賞に至りました。

この技術室年報2020年度版は、この理事長賞受賞に至った技術室職員の1年間の多様な活動や取組について掲載したものです。特に2020年度は世界的に広まった新型コロナウイルス感染症のため遠隔授業実施や分散登校、感染対策をしたうえでの実験実習への対応に追われました。技術室はリスク管理室・教員とともにオンライン授業配信への対応や感染防止の実験実習対策へと、柔軟な対応と技術的支援へと果たすことができたのも、これまで培ってきた技術職員の経験・知識とくに安全に対する意識があつてのこととおもいます。これからも技術職員の知識や技術・安全教育普及については、学内のみならず企業との共同研究や、公開講座・出前授業とともに、新たな展開にも期待しています。ぜひ年報をお読みいただき技術室職員の活動のご理解をいただければと思います。

今後も小山高専の発展に小山高専技術室は高度化するニーズに応えつつ貢献してまいります。皆様からのよりいっそうのご理解とご支援ご協力をいただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

準備と成果

技術長 出川 強志

この技術室年報は、小山高専の教育・研究における技術的支援業務を行う教育研究技術支援部技術室の2020年度（2020年4月1日から2021年3月31日）の活動の主要部分をまとめたものです。

昨年からの covid-19 の影響は現在もつづいており、生活はもちろん、我々の職場である学校を含めた世の中のあらゆる事物がその影響を受け、否応なく対応を続けております。小山高専においても Teams を使った遠隔授業や途中対面授業との混合など、日々変わる状況において様々な対応が行われております。我々技術職員の業務は、学内においては4学科、3センターを中心に教育・研究の様々な技術的要求にこたえる形で内容的にも多岐にわたります。その中で我々は常に様々な技術的アプローチを重ねています。その時に役立たなくても技術的に教育的に必要なものを追求しております。

平成30年度後期に1年生全体の実験科目「工学基礎」における200人一斉の安全講習の依頼がありました。これは指導者が20人を超える大規模なもので、これらの人数のスケジューリングから大変なものでありました。これを同じ教育効果で省力化することができないかとの考えから生み出されたものが安全教育VTR作成であります。この教材作成においては多種多様な専門的知識、専門的技術を持った人員が一つの組織にまとまっている技術室の強みが発揮されました。教材作成において、それぞれの作業では、各自がそれぞれ積極的に意見を出し、常に後工程のことを考えつつ、前工程が仕事をを行いました。部門統括部署が全体を把握し、常にフィールドバックをかけながら、限られた期限の中で、工程を管理するという、チーム作業の模範的スタイルを作ることができたのは、このような多種多様な人材を包含する技術室の各個人が、真剣に問題を乗り越えようとする気概と常に鍛え上げてきた技術力があるからこそといえます。

このような映像制作の練度を上げることに加え、長年安全衛生についてOJTの取り組みを技術室一貫となって行ってきたことで期限内にVTR教材を作成することができ、授業展開をすることができました。またコロナ感染症対策においてもいち早く対応しオンデマンド教材化への準備を怠りませんでした。このように常に準備を怠らず問題に取り組む姿勢がコロナ対策のような突発的事象に対しても対応することができたといえます。そしてこの教材作成の一連の取り組みが、昨年度高専機構職員表彰の理事長賞をいただくことに結びつきました。

2020年度は科研費奨励研究の採択が1件あり、これらの要旨は本年報に記載しました。

これからも小山高専技術室は教育研究技術支援部長、教育研究技術支援部運営委員の方々とともに、学校の教育研究技術支援に尽力してまいります。皆様のご指導、ご鞭撻の程をよろしくお願い致します。最後にいまだ終息しないコロナ感染症に対し、犠牲になった方のご冥福を祈り、またこれに立ち向かうあらゆる方々に感謝をささげます。そして災厄の一刻も早い収束をねがってやみません。

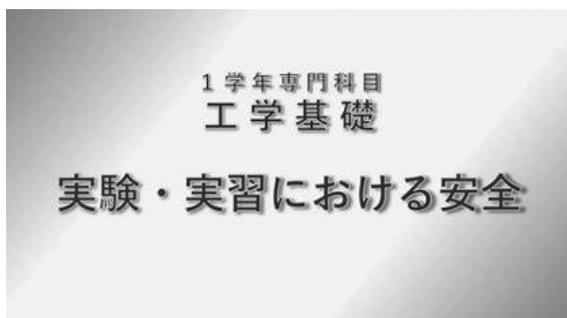
令和2年度国立高等専門学校機構職員表彰

技術職員部門 理事長賞受賞

令和2年度国立高等専門学校機構職員表彰において、教育研究技術支援部技術室が『技術職員が開発した安全教育ビデオ教材とそのシステムを活用した新しい教育方法の創生』という題目で理事長賞を受賞しました。国立高等専門学校職員表彰は、国立高等専門学校における業務改善、教育支援業務・研究支援業務・学生支援業務等において、特に高く評価できる成果が認められる職員を表彰する制度です。

実施概要

教育研究技術支援部技術室は、実験・実習・実技作業中の安全教育に関する教材開発と授業支援を積極的に行っている。新設の授業科目支援である安全教育においては、すでに高負荷な支援時間や、200名一斉に行き届く教育手法の構築を解決するために各技術職員の技術力で、高専機構発行の「実験実習安全必携」をベースとしたビデオ教材の開発を行った。この教材で教員との協働で授業を実施した結果、教員、学生から高い評価が得られ、質の高い授業支援を効率的に展開することができた。さらに、この経験をシステムとして構築することにより、新型コロナウイルス感染症対策をした授業構成など、新たな展開も図れる授業支援の形を作りあげることに対応できた。



安全教育ビデオ映像(一部抜粋)



動画撮影風景



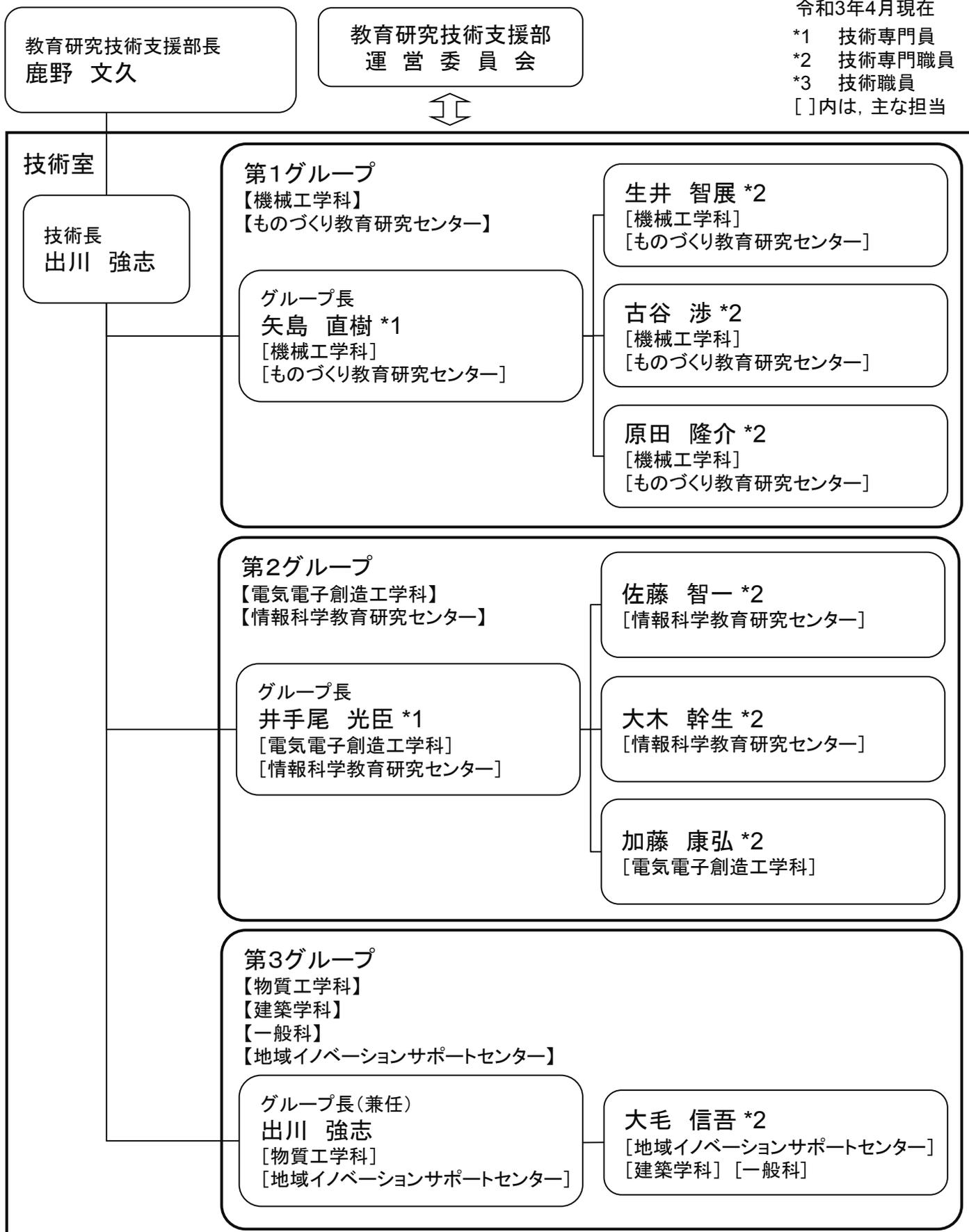
授業風景

各グループの主な業務

教育研究技術支援部技術室 組織図

令和3年4月現在

- *1 技術専門員
- *2 技術専門職員
- *3 技術職員
- []内は、主な担当



第1グループ

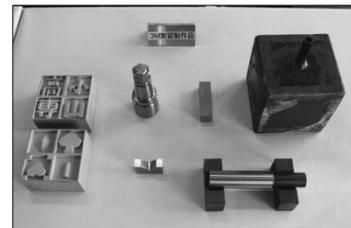
第1グループ スタッフ

グループ長・技術専門員	やじま 矢島	なおき 直樹
技術専門職員	なまい 生井	ともひろ 智展
技術専門職員	ふるや 古谷	わたる 渉
技術専門職員	はらだ 原田	たかゆき 隆介

第1グループの主な業務

令和3年4月現在

- 機械工作実習・機械工学実験における技術指導
- 電気電子創造工学実験における技術指導
- 輪講・卒業研究・特別研究における技術支援
- 学生の課外活動に対する技術支援
- ものづくり教育研究センター設備の保守管理
- 機械工学科マイクロ計測室機器の利用における技術支援
- 学内からの製作依頼業務
- 公開講座・地域連携活動の実施
- 技術研修・共同研究の実施
- ものづくり技術・教育技術等の研究、改善、継承、保存



第2グループ

第2グループ スタッフ

グループ長・ 技術専門員	いでお みつおみ 井手尾 光 臣
技術専門職員	さとう ともかず 佐藤 智 一
技術専門職員	おおき みきお 大木 幹生
技術専門職員	かとう やすひろ 加藤 康 弘

第2グループの主な業務

令和3年4月現在

- 電気電子創造工学実験、プロジェクトワークにおける技術指導
- プログラミング演習における技術指導
- 情報科学教育研究センター公開講座における講師および技術指導
- 実験室における実験装置、測定器、電子工作工具、電子部品等の維持管理
- 学内ネットワークにおけるサーバおよびネットワーク機器の運用・維持管理
- 情報科学教育研究センターの教育用計算機システムの運用・維持管理
- 情報科学教育研究センターの管理
- 高等専門学校情報処理教育研究委員会に関する業務
- 情報セキュリティに関する業務



第3グループ

第3グループ スタッフ

技術長・グループ長	でがわ つよし 出川 強志
技術専門職員	おおけ しんご 大毛 信吾

第3グループの主な業務

令和3年4月現在

- 一般科における業務
 - ・ 学生実験の指導、実験テキスト制作補助
 - ・ 新規実験装置・部品・材料等の資料収集や組み立ての共同作業、また市販品のない場合は共同で作成
 - ・ 実験用消耗品の補充、実験室の整理及び設備の保守・点検・補修
 - ・ その他一般科に関する技術的業務全般
- 建築学科における業務
 - ・ 建築測量技術指導
 - ・ CAD・VBA 指導補助
 - ・ 材料実験指導、準備
- 物質工学科における業務
 - ・ 化学実験における技術指導
 - ・ 実験室の管理、測定機器の使用及び保守管理
 - ・ 研究業務
- 地域イノベーションサポートセンターにおける業務
 - ・ 設備の保守管理
 - ・ 研究業務（センター機器を用いた測定等）



令和2年度 技術室業務一覧

業務名 または 支援科目名	担当者
技術室安全衛生プロジェクト	全員
工学基礎 安全衛生(1年共通)	全員
公開講座の実施	全員

第1グループ

専門学科ガイダンス(1M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
工作実習(2M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
工作実習(3M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
機械工学実験Ⅱ(4M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
輪講(4M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
卒業研究(5M)	矢島, 生井, 原田, 古谷
専攻科特別研究(M科)	矢島, 生井, 原田, 古谷
機械科教員教育研究活動支援	矢島, 生井, 原田, 古谷
電気電子創造工学実験2年(2EE)	矢島, 生井, 原田, 古谷
オープンキャンパス(ものづくりセンター)	矢島, 生井, 原田, 古谷
ものづくりセンター内機器の維持管理	矢島, 生井, 原田, 古谷
学内からの製作依頼業務	矢島, 生井, 原田, 古谷
ものづくりセンター機器利用者講習会の実施	矢島, 生井, 原田, 古谷
課外活動での機器利用指導	矢島, 生井, 原田, 古谷
安全に関する講習の実施	矢島, 生井, 原田, 古谷

第2グループ

工学基礎 電気電子(1年共通)	井手尾
電気電子創造工学実験1年(1EE)	井手尾, 加藤
電気電子創造工学実験2年(2EE)	井手尾, 加藤
電気電子創造工学実験3年(3EE)	井手尾, 加藤
プロジェクト・ワーク(3EE)	井手尾, 加藤
電気電子創造工学実験4年(4EE)	加藤
エレクトロニクス・デザイン(4EE)	井手尾
電気電子創造工学実験5年(5EE)	加藤
プログラミング(2EE)	佐藤
第2種電気工事士特別実習	加藤
実験室内機器等の維持管理	井手尾, 加藤
情報センター管理・運営全般に関する業務	佐藤, 大木
オープンキャンパス(EE科)	井手尾, 加藤

第3グループ

工学基礎 物質(1年共通)	出川
基礎化学実験(1C)	出川
分析化学実験(2C)	出川
創造工学演習ⅠB(3A)	大毛
創造工学演習ⅡB(4A)	大毛
創造工学演習ⅢB(3A)	大毛
創造工学演習ⅣA(4A)	大毛
応用物理(4C)	大毛
応用科学(SS1)	大毛
物理実験室機器整備・管理	大毛
物理1年(全クラス)	大毛
物理2年(全学科)	大毛
物理授業補助	大毛
化学Ⅰ	羽鳥
化学Ⅱ	羽鳥
機器整備・管理(化学実験室)	羽鳥
授業補助(一般科化学)	羽鳥
研究支援(一般科化学)	羽鳥
地域センター機器の維持・管理	出川, 羽鳥, 大毛
地域センター機器利用の指導	出川, 羽鳥, 大毛

活動報告

教育・研究

設備・システム管理

地域連携

論文・発表・講演 一覧

講習会・セミナー実施 一覧

公開講座・出前授業 一覧

研修・出張 一覧

令和2年度 技術発表・研修会について

リスクリテラシー向上を目的とした シミュレーション型安全教育の試み

生井 智展*1

1. はじめに

現代の工業製品は、ヒューマンエラーを起こした場合でも、事故を未然に防ぐ安全装置が備えられているものや、自動化されたものが大半を占める。特に自動車の自動運転技術は、高齢化社会が到来している日本では、事故を発生させずに人々の生活を維持するためにも、大きな期待と早急な実用化が必要とされている。

高専では、それらの工業製品を開発する未来の技術者を教育している場所である。その在籍する学生は、安全な環境で育っている世代でもあることから、リスクリテラシーが低い場面を、実験や実習から垣間見ることがある。

危険を回避するための技術開発を行うにあたり、技術者自身がリスクの本質を捉え、回避できる思考と行動ができない限り、事故のない自動運転システムの開発など不可能と考えている。実験・実習の経験でリスクリテラシーを涵養したいところではあるが、受動的な経験値だけでは、習得できるものではないというのが意見である。

そこで、時代のニーズにマッチした技術が発達してきたことで起きる、人材のミスマッチを解決するために、シミュレーション型の教育教材の開発を着想した。この教育手法で、リスクに対する主体的な思考が身に付き、行動につながる人材育成が可能となるよう、研究を計画した。

2. 実施内容

2.1 概要

シミュレーション型の教育は分野を問わず可能と考えるが、今回の研究では、工場などで使用されている設備についての安全を対象に実施する。流れとしては図1に示すように、①導入教育として、法令、ヒヤリハット、事故事例など知識を重視した学習を行う。②KYT（危険予知訓練）を

ベースとした、作業中の危険のポイント発見とその対策を考える訓練実施。③危険な状況を実機やシミュレーターで作り、その状況の体感をする。④最後に学習者へ課題を与え、事故が発生しない装置に必要なことは、装置の設定はどうすべきか、などを解答させ評価する。



図1 シミュレーション型安全教育の流れ

2.2 導入教育とKYT

過去に授業で実施した導入教育とKYTを組み合わせ合わせた効果を確認すると、入学後2ヶ月の学生だったこともあり、知識教授のための安全ビデオを視聴しただけでは、応用的な作業や専門的な作業の危険予知の正解例の解答率が低かった。この先、実験・実習で危険感受性を高めて、危険予知が的確にできる期待もあるが、実習経験一年後のKYTの結果からは、実習で経験したはずの作業の危険予知が不十分であった。これは、危険と言われた作業を無事故で過ごせた成功体験があり、危険がないと錯覚した結果で、いわゆる慣れというものを経験した瞬間であった。しかしながら経験をしていない作業については、的確な予知もできており、危険感受性の向上が図られている結果

*1 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第1グループ

が見られた。

2.3 危険体感安全教育とその効果の確認

作業における危険取行性を抑制させるために、危険体感教育というものが各所で実施されている。内容は、作業に存在する様々な危険を具体的に示し、見て、聞いて、感じる、という人間の基本的な働きを通じて直感的な理解を促し、危険感受性を高める。座学における知識等を教授するための教育とは趣を異にして、経験として学ぶことである。危険体感の例として、工作機械の緊急停止、エアシリンダー残圧による飛び出し（図2）、モーター回転インターロック機構（図3）、などを実施する。



図2 エアシリンダー残圧による飛び出し

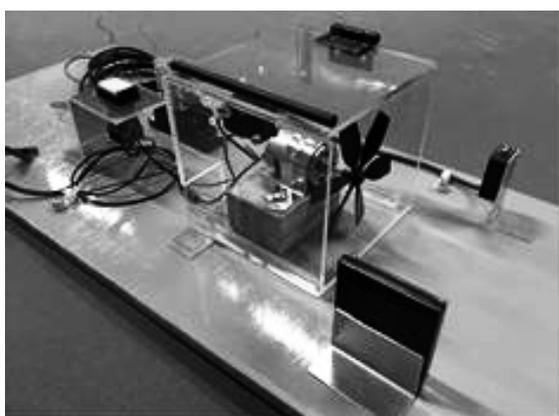


図3 モーター回転インターロック機構

フィードバックを目的に、この危険体感装置を実習経験のある学生に見てもらい、意見を伺った。ただし、昨今の状況から7人のみでの実施に留まっている。

表1 危険体感装置を見ての質問と参考意見

設問1. インターロックについて (身の周りの物も含む)	
1.知っていた	3人
2.知らない	4人
設問2. インターロック機構を見て	
1.知っていた内容と同じ	0
2.知っていた内容が更に理解できた	2人
3.知らない内容でも良く理解できた	5人
4.見ても良く理解できなかった	0
設問3. エアシリンダー危険体感を見て、 この場合の安全対策についてどうしますか	
<ul style="list-style-type: none"> ・非常停止ボタンを押し、エアの残圧を抜いてからエアシリンダーに触れる。 (指示を出す) ・センサーで、人が危険な範囲に触れたら非常停止、残圧抜きがはたらくようにする。 	

インターロックという安全装置について以外に知られていないと感じた。インターロックの理解は得られたが、インターロックを使った具体的な安全対策は、高専ロボコンに参加している学生がより良い解答だった。これらを踏まえて、体感教育実施後に課題の実施とその解答例の解説を、しっかりとフォローする体制が必要となる

3. まとめ

このシミュレーション型の安全教育は、次年度からの工作実習の中に取り入れて実施する計画である。またこの教材の動画を作成することで、オンデマンドでの復習などにも対応できるようにしている。最後に、過去の安全教育から得られた経験から集大成とも言える安全教育教材を作ることができた。これらの教材が学生の資質向上につながることを期待したい。

謝辞

本研究はJSPS 科研費、20H00855の助成を受けたものです。

*本稿は、総合技術研究会 2021 東北大学（令和3年3月）で発表された内容を再編集したものです。

溶接実習における新型コロナウイルス感染症対策

古谷 渉*1

1. はじめに

筆者は、小山高専ものづくり教育研究センターで、溶接を中心とした実習支援に従事している。2020年度は、新型コロナウイルス感染症の拡がりによって従来手法による実習の実施が困難となり、種々の感染症対策を施し実習を行うことになった。

本稿では、今後や将来に備えて、溶接実習における対策の実施内容をまとめ、報告する。

2. 背景

新型コロナウイルス感染症“COVID 19”は2019年末に発生したとされ、以後、感染が急拡大した。

日本の学校組織においても、3密の回避、衛生環境の整備、学事日程の弾力的取り扱い、遠隔授業の活用等の対応が求められるようになった¹⁾²⁾。

3. 対策検討のプロセス

今回、検討を行った対策の柱は次の2点である。

- ・対面実習における対策手順案の検討
- ・遠隔実習で使える教材の検討

以下、対策検討のプロセスを時系列で示す。

3.1 対面実習における対策手順案の検討

2020年3月、公立学校の一斉臨時休業が始まった頃、筆者は次年度実習の実施を不安視していた。とにかく、自分たちの置かれている状況の分析と、今後、実習が行えるかの判断の参考となるものが必要だと考え、「こうすれば実習を行える」アイデアを箇条書きで書き出した。

そして、4月初めに対面実習における対策手順案として、具体的手順を明文化した(図1)。

その後の4~5月頃にかけては、学内感染症対策ガイドラインの制定や、適切な感染症対策情報の社会的認知、マスク着用による熱中症危険性のクローズアップなど、周辺状況の変化があった。これらの得た新たな感染症情報を実手順案に反映させながら、感染症対策をとった³⁾⁴⁾。

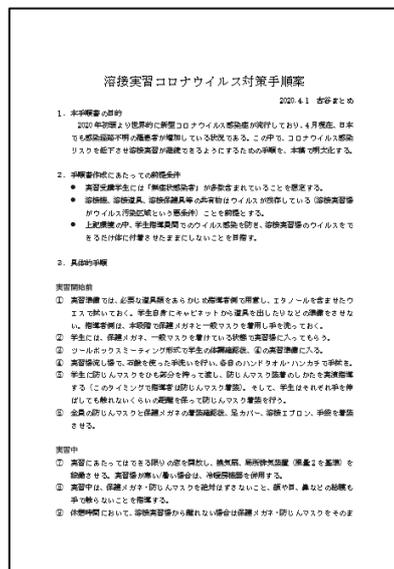


図1 対策手順案

3.2 遠隔実習で使える教材の検討

3~6月は、感染拡大と緊急事態宣言に伴い、本校の授業計画が目まぐるしく変化した時期だった。

- ・入学、始業の4月中旬への延期
- ・始業の5月初旬への再延期
- ・5月末までの登校禁止と遠隔授業実施決定
- ・6月上旬の学年別登校と遠隔授業の併用
- ・6月下旬からの通常登校への移行

筆者は遠隔授業実施に備え、3月末にスライド方式によるWEB教材の作成に着手した。

4. 対策の内容

本章では、検討プロセスを経て実行した対策の詳細をハード面、ソフト面とで分けて報告する。

4.1 ハード面

(1) 実習場での3密回避

最初に手掛けた対策は、溶接実習場の3密回避である。溶接場は狭く人の動きが交錯しやすいので、隣接する鍛造実習場を活用することにした。

具体的には、鍛造実習場をミーティングスペース、溶接実習場を作業スペースと位置づけし、出

*1 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第1グループ

欠確認とミーティングを鍛造実習場で、実作業を溶接実習場でそれぞれ行うことにした。両スペースとも人との距離が 1.5m 以上確保できるように、床に目安のテープを貼り椅子を置くなどした。

また、両スペースを隔てる壁には出入口が 2 か所あるが、入口と出口を明確に分け、動線の交錯が起きないようにした。そして、実習時間は窓を開け局所排気装置を動かして、常時換気に努めた。

(2) ガイドラインに基づく機器類の消毒実施

学内の感染症対策ガイドラインで定められた方法を遵守し、溶接機器、道具、保護具等の消毒手順を決め、実習前後に行うこととした。

(3) エプロン干しの作成

溶接保護具として使っている革エプロンについて、年度当初は、実習後にアルコール消毒を行い溶接台に広げて乾燥させていた。しかしこの作業は重労働で、作業後から翌日にかけて体の痛みとしびれに悩まされた。そこで、年度後半にパイプフレームを購入しエプロン干しを自作した(図2)。これで背中を曲げずエプロンを干せるようになり、疲労低減につながった。なお、エプロン干しについて、更なる機能向上の為の改良を検討している。



図2 エプロン干し

4.2 ソフト面

(1) WEB 教材の作成

教材作成は、時間の制約で場当たりの作業を進めたが、2019年度の技術室プロジェクト「安全動画作成」で得たノウハウを生かし、内容の取りこぼしを防いだ。指導者がオンラインで解説しながら進行するスライド版教材と、学生がオンデマンドで学習できるスライドベースの動画版教材を、学科、学年ごとに内容を調整して製作した(図3)。

2. 溶接の種類

- 融接…母材そのものを溶融させる。
例)アーク溶接、ガス溶接
- 圧接…ジュール熱と物理的圧力を使う。
例)スポット溶接、シーム溶接
- ろう付け…母材は溶融させず、
低融点の金属を流し込む。
例)はんだ付け、銀ろう付け

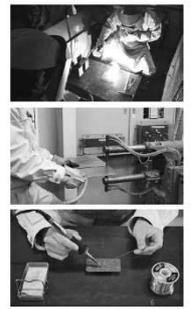


図3 スライド版教材の例

(2) 実習班分割による少人数指導

(3) 掲示物の製作と運用

実習班一班を半分(3~4人)に分け作業指示を少人数で行った。その際にWEB教材のポスター掲示を用いて、3密回避と説明時間短縮を狙った。

(4) 実習前後のTBMの実施

TBMとは「ツールボックスミーティング」の略である。作業前後にTBMをミーティングスペースで行うことで、体調確認や実習準備、復習の時間を十分に確保した。

5. まとめ

一連の感染症対策により想定通りのリスク低減効果が得られたと考える。一方、2020年度に2度遠隔実習を行ったが、実習の遠隔実施の難しさを理解する機会にもなった。これらの経験が、将来有事が起きた際に、学び継続のため対策をとり授業を続けた例の一つとして、参考となればと思う。

参考文献

- 1) 文部科学省：令和2年3月24日付け通知
「令和2年度における大学等の授業の開始等について」
https://www.mext.go.jp/content/20200324-mxt_kouhou01-000004520_4.pdf
- 2) 文部科学省：令和2年5月1日付け事務連絡
「遠隔授業等の実施に係る留意点及び実習等の授業の弾力的な取扱い等について」
https://www.mext.go.jp/content/20200501-mxt_kouhou02-000004520_3.pdf
- 3) 小山高専：学生向け冊子「新型コロナウイルス感染症対策 学校生活等について」(2020.4.14策定)
- 4) 文部科学省：学校における新型コロナウイルス感染症に関する衛生管理マニュアル「学校の新しい生活様式」(2020.12.3 Ver.5)及び別添資料
https://www.mext.go.jp/a_menu/coronavirus/mext_00029.html

OBS Studio とストリーミングサーバを用いた 学内ライブ配信について

井手尾 光臣*1

1. はじめに

2017年度科研費奨励研究の研究課題「17H00229」において、動画をネットワーク上にストリーミング配信するストリーミングサーバを構築し、電気回路製作に関する安全教育動画の学内ネットワーク上でのオンデマンド配信を行った。¹⁾

研究終了後、構築したストリーミングサーバの活用を検討し、無料の配信・録画ソフトウェア「OBS (Open Broadcaster Software) Studio」²⁾を使用することによって、Webカメラにより撮影した映像等のライブ配信が可能になった。

本稿では、OBS Studio とストリーミングサーバを用いた学内でネットワークにおけるライブ配信の概要及び配信実績について報告する。

2. 学内ライブ配信の概要

学内ライブ配信の概要を図1に示す。学内におけるライブ配信は、学内ネットワーク上にストリーミングサーバ、配信PC及び視聴デバイスが必要となる。ストリーミングサーバは、Linux OSのUbuntuとWebサーバソフトウェアのNginx³⁾を用いて構築した。また、Nginxのモジュール「nginx-rtmp-module」⁴⁾を追加・設定することによって、ストリーミング送信プロトコルのRTMP (Real-Time Message Protocol) 及びHLS (HTTP Live Streaming) に対応し、ライブ配信が可能となる。

配信PCは、配信ソフトウェアをインストールし、映像・音声等のライブ配信を行う。配信ソフトウェアは、Windows, Mac OS, Linuxで動作するOBS Projectが開発したOBS Studioを使用した。OBS Studioの現時点(2021年6月)での最新バージョンは27.0.1である。また、RTMPを用いて映像等をストリーミングサーバに転送するため、YouTube等の動画配信サービスや自作したストリーミングサーバに対しての配信に対応する。

OBS Studioの配信画面例を図2に示す。OBS Studioによる配信は、まずソースから映像キャプチャ及び音声入力キャプチャ等のデバイスを選択する。次に、設定項目から映像ビットレート(3000kbps程度)の設定、出力解像度(最大1920×1080ドット)の設定、ストリーミングサーバのURL指定(rtmp://サーバIPアドレス/動画格納フォルダ)、ストリームキー入力(任意の文字列・数値)等の設定が完了した後、配信を開始する。

配信された映像は、HLS形式動画(ファイル名:ストリームキー.m3u8)としてストリーミングサーバに保存される。ライブ配信の視聴は、視聴デバイス上のGoogle Chrome等のHTML5対応Webブラウザを使用し、ストリーミングサーバの配信ページにアクセスすることにより可能である。

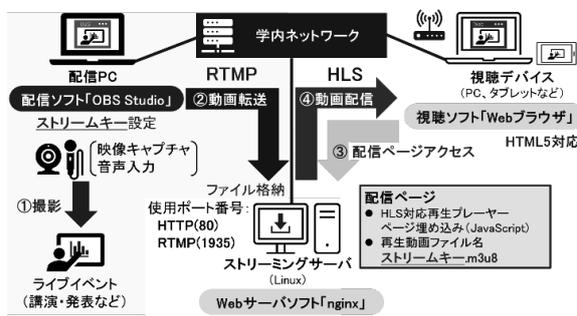


図1 学内ライブ配信の概要



図2 OBS Studioの配信画面例

*1 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第2グループ

表1 学内におけるライブ配信実績

イベント	開催日	配信PC数	アクセスホスト数
高専シンポジウム in Oyama 基調講演映像配信	2019年1月26日(土)	1	4(2)
平成30年度技術室技術発表会	2019年3月12日(火)	1	15(7)
令和元年度オープンキャンパス 全体説明会パブリックビューイング	2019年8月3日(土)	1	5(3)
令和2年度オープンキャンパス 全体説明会パブリックビューイング	2020年8月22日(土)	1	12(8)
電気電子創造工学科3年プロジェクトワーク ライントレースカー競技会(公開授業)	2021年1月8日(金)	1	21(11)

※ ()内の数値は長時間視聴数

3. 学内ライブ配信の実績

OBS Studio と構築したストリーミングサーバを用いたライブ配信の動作検証を行った。4台の配信PCと11台の視聴デバイスの同時接続の試験を行い、ストリーミングサーバの動作に問題がないことを確認した。また、学内ネットワークにおいて、有線LANの回線速度は1Gbpsであり、映像画質は問題なく、配信中に映像や音声途切れることはなかった。しかし、10秒から40秒程度の遅延が発生したことから、質疑応答を行う授業やテレビ会議等には向いていないことが分かった。

学内ライブ配信の実績を表1に示す。動作検証後より、学内からの依頼を受けて2018年度から2020年度までに計5件の学内イベントのライブ配信にOBS Studio と構築したストリーミングサーバが利用されているが、特に大きな問題は起きていない。学内ライブ配信視聴の様子を図3に示す。



図3 学内ライブ配信視聴の様子
(ライントレースカー競技会)

4. おわりに

以前の研究にて構築したストリーミングサーバの活用を検討し、無料の配信ソフトウェアであるOBS Studioを使用することによって、映像等のライブ配信が可能になった。OBS Studio とストリーミングサーバを用いた学内イベントのライブ配信は、2018年度から2020年度までに5件実施されている。しかし、数十秒程度の遅延が発生することや学内のみ利用可能なため、ストリーミングサーバの使用は限定的なものとなっている。また、本校においては2019年度後半からMicrosoft 365が本格的に利用されているが、インターネット接続に障害が発生した場合等、緊急時のバックアップ用途として使用可能であると考えられる。

今後について、Nginxの最新バージョンとRaspberry Pi等による新規ストリーミングサーバの構築、OBS Studioを利用したYouTubeやMicrosoft Stream等の外部動画配信サービスに対してのライブ配信実験を行いたいと考えている。

参考文献

- 井手尾光臣：やっではいけないことから学ぶ電気回路製作のための安全教育教材の開発、2017年度信州大学実験実習技術研究会報告集 P-102, pp224-225(2018)
- OBS Studio
URL : <https://obsproject.com/ja>
- Nginx
URL : <https://nginx.org/en/>
- nginx-rtmp-module
URL : <https://github.com/arut/nginx-rtmp-module>

※本稿は、令和2年度技術室技術発表会(令和3年3月)で発表した内容を基に、加筆・修正して掲載しています。

一般家庭における VLAN 環境の構築

大木 幹生¹

1. はじめに

高専はもちろんのこと、大学・民間の大規模なネットワークを構築している組織では、セキュリティの面や、コストの面から内部ネットワークに VLAN 技術が導入されることが頻繁にあります。しかしながら、実際に構築するのはネットワーク敷設受注企業が行い、当該組織ではその管理運用を行う程度です。(仕様要求段階で関わる事はあっても設計・構築は殆ど行いません。)そこで、家庭内ネットワークという極小規模なネットワーク環境においてある程度の必要性から、VLAN の導入を目標として設計・構築を経験したいと考えました。

2. VLAN とは

2.1 VLAN の基本

VLAN とは Virtual LAN の略で一つの LAN を仮想的 (論理的) に複数の LAN に切り分ける技術です。通常、VLAN が構築されていない環境でネットワーク (サブネット) を分割する場合 (図 1)、ネットワーク毎にスイッチを用意し上位部分にルータが 1 台必要となります。この例では分割数が 2 つなのでスイッチは 2 台で済みますが、分割数や接続したい機器の数が増えれば機器も増えていくことになります。(参考までに、本校では 37 のネットワークに分割されています。)一方で、VLAN が導入されている場合 (図 2)、1 つのスイッチ内に複数のネットワークを収容することができるため、必要となる機材の数を減らすことができます。(コストの削減)

2.2 タグ VLAN (IEEE802.1Q)

VLAN を用いることで、機器を減らしつつネットワークを分割することが可能であることは先に説明したとおりですが、図 2 ではスイッチとルータ間でネットワークが 2 本張られていることがわかります。これは、ポートベース VLAN²という方法を用いているため、この方法ではルータ側に最低でも VLAN の数だけポートが必要になってしまいます。これを解決するために、タグ VLAN という方法があります。タグ VLAN は LAN 内を流れる情報に、どの VLAN に属するかというタグを付加することで通信を制御する方法です。(図 3)この方法を用いることで、ルータ上に必要なポート数を削減することができます。

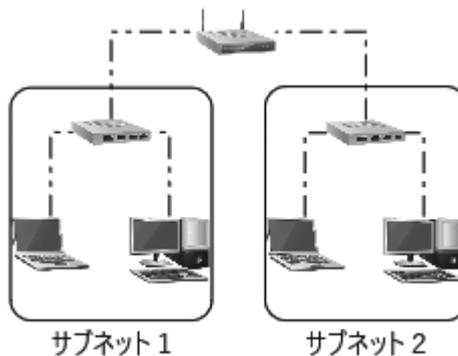


図 1 非VLAN 環境下のネットワーク分割

¹ 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第 2 グループ

² LAN ポート毎に VLAN を固定する方法。通常、1 台の PC は 1 つの VLAN に属するので、パソコンを直接つなぐポートはこの方法で問題が無い。

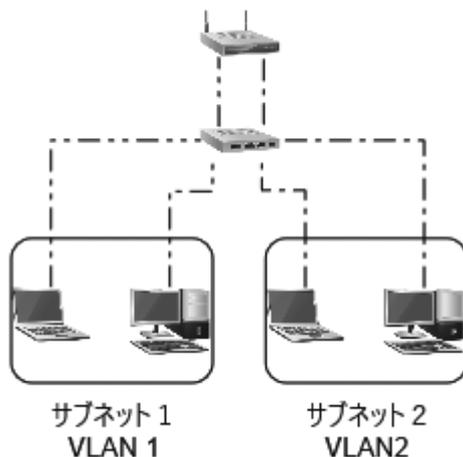


図2 VLAN 環境下のネットワーク分割

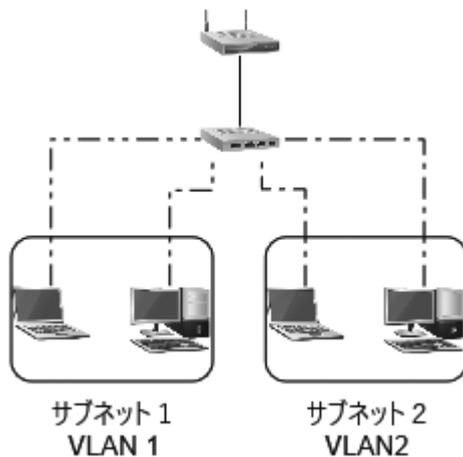


図3 タグ付きVLANの模式図

3. なぜ自宅にVLAN?

ここまでの説明からわかる通り、VLAN というのは民生向きでないという意味であまり一般的でなく、あくまでも企業等の大規模ネットワーク向けというイメージになります。しかしながら、昨今の家庭内のネットワーク事情を鑑みるとVLAN技術はもっと民間に普及していてもいいのではないかと思います。その理由としては

1. ネットワークデバイスを個人で持つ時代になった。あるいは、個人で持つデバイスに無線LAN等の通信機能が搭載されることが当たり前のようになってきた。

2. IoTデバイスが広く普及してきた。
3. 個人でサーバを建てる等して外部にサービスを（個人的にでも）公開することが増えてきた。

が挙げられます。1は例えば友人、親族が自宅に来訪した際、「無線LANに接続していいか?」という状況で家族と同じネットワークに繋げたく無いという状況、2はスマートホーム思想で多くの家電が無線LAN対応を謳い始めたこと、3はRaspberry Piや廉価なNAS等のネットワーク機器が入手、設置しやすくなり、自宅にサーバを置くことが以前と比べて容易になってきた（テレビ番組録画機に家の外からアクセス可能な機能もサーバの一種と考えられます）という背景があります。無論、昨今の無線アクセスポイントには自宅内のネットワークと切り離されたネットワークを作る機能が備わっていることが多いですが、これらの事情一つ一つに対応はできても複数同時になると難しいのが現状です。

4. 機器の選定

先の説明の通り、VLAN技術はまだ民間レベルにはなく、民生向けの機器でVLAN機能を搭載した商品は多くありません。そこで、比較的入手しやすく、かつ、VLANに対応している製品を探す必要があります。（使用目的に沿っているのは大前提です。）今回、製品を調査した結果、Netgear社のMS510TXが最も要望に近い機能を有していたためこちらを選択しました。また、ルータも必要になるのですが、手持ちのファイアウォール（Firewalla Gold）にVLAN、ルーティング機能がついていたため代用することにしました。

5. VLANの設計

5.1 ネットワークの設計

VLANの導入にあたり、まずはどのようなネットワークを収容したいのかを考える必要があります。今回は自宅ということと、ファイアウォール上で出来るだけ細かく制御できるように

1. ネットワーク機器管理用ネットワーク
2. プライベート（自宅）ネットワーク
3. DMZ ネットワーク

4. IoT ネットワーク

5. パブリックネットワーク

の5つのネットワークの収容を考えました。

5.2 VLAN ID、ネットワークアドレスの割り振り

次に、収容するネットワークを決めたら、それぞれに VLAN ID とネットワークアドレスを設定する必要があります。VLAN ID はそれぞれのポート、あるいはデバイスがどの VLAN に属するのか識別するためのもので、1~4094 まで設定することができます。また、VLAN を分けるという事はネットワークを分けるという事なので、ネットワークアドレスも個別に必要になります。今回は VLAN を表 1 のように、対応するネットワークアドレスを表 2 設定しました。

表 1 各ネットワークのVLAN ID 設定

ネットワーク	VLAN ID
管理用	777
プライベート	10
DMZ	20
IoT	25
パブリック	30
隔離	666

表 2 ネットワークアドレステーブル

VLAN ID	IP アドレス/サブネット (第 4 オクテット)
777	224/27
10	64/26
20	128/27
25	160/27
30	192/27

これらの設定を実際に運用する機器に対して設定することで VLAN を構築することができます。

6. 結果

図 4,5,6 に今回の構築の結果を示します。図 4, 5 はそれぞれプライベート、パブリックの VLAN ポートに PC を繋いだ際のアドレス取得状況を示しています。これらの図から、VLAN の違いによ

り、DHCP サーバから取得している IP アドレスが異なっていることがわかります (VLAN が有効に機能している)。図 6 は異なる VLAN に属する PC 間で PING による導通確認の様子です。異なる VLAN 間では通信が遮断されていることが分かり、VLAN 分割によるセキュリティの向上が見て取れます。参考までに図 7 に同一 VLAN 上での PING の様子を示します。この図から同一 VLAN 上では通信が遮断されず、PING の応答があることが分かります。

本記事は、令和 2 年度技術室研修会にて報告したものを再編集したものである。

```

イーサネット アダプター イーサネット 2:
  接続固有の DNS サフィックス . . . . .: yggdrasill.private
  リンクローカル IPv6 アドレス . . . . .: fe80::288e:ce75:81e3:da38%16
  IPv4 アドレス . . . . .: 192.168.254.100
  サブネット マスク . . . . .: 255.255.255.192
  デフォルト ゲートウェイ . . . . .: 192.168.254.65

```

図 4 プライベートネットワーク接続時のDHCP 結果

```

イーサネット アダプター イーサネット 2:
  接続固有の DNS サフィックス . . . . .: yggdrasill.public
  リンクローカル IPv6 アドレス . . . . .: fe80::288e:ce75:81e3:da38%16
  IPv4 アドレス . . . . .: 192.168.254.215
  サブネット マスク . . . . .: 255.255.255.224
  デフォルト ゲートウェイ . . . . .: 192.168.254.193

```

図 5 パブリックネットワーク接続時のDHCP 結果

```

C:¥Users¥M_Mik>ping 192.168.254.215

192.168.254.215 に ping を送信しています 32 バイトのデータ:
要求がタイムアウトしました。
要求がタイムアウトしました。
要求がタイムアウトしました。
要求がタイムアウトしました。

192.168.254.215 の ping 統計:
   パケット数: 送信 = 4、受信 = 0、損失 = 4 (100% の損失)、

```

図 6 異なるVLAN間のPING 通信結果

```

C:¥Users¥Mikio Ohki>ping 192.168.254.215

Pinging 192.168.254.215 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.254.215: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.254.215: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.254.215: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.254.215: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.254.215:
   Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
   Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

```

図 7 同一VLAN上でのPING 通信結果

学生実験の新型コロナ対策事例報告

加藤 康弘*1

1. 緒言

令和2年度の学生実験を行うにあたっては、新型コロナウイルス感染症に対して多くの対策を施した。また筆者が担当する電気電子創造工学科（以下 EE 科）の実験テーマにおいて、いくつかの実験的な取り組みを行った。本稿ではこれら対策事例と、実験的な取り組みの結果について報告する。

2. 小山高専における授業形式の変遷

学校全体での感染対策として、令和2年度開始時点の4月は休校でのスタートとなった。その後、遠隔授業、分散登校を経て、対面授業へと移行していった。表1にその遷移と期間を示す。

表1 令和2年度授業形式の変遷

期間	授業形式	備考
3/3 ～ 5/7	休校	授業なし，教職員は勤務
5/8 ～5/29	遠隔授業	Teamsによる遠隔授業
6/1 ～6/19	分散登校	学年ごとに登校曜日を決めて対面授業，遠隔曜日はTeamsで授業
6/22～	対面授業	対面授業のみ

3. 遠隔授業期間中の学生実験

遠隔授業や分散登校期間中の学生実験は、ほぼ自習や予習であった。筆者の担当する EE 科の2～5年実験では、Microsoft Teams の会議機能により出欠確認を行い、実験レポートの目的や原理の欄の作成を先行して進めるように連絡をするのみであった。また、これら予習やレポートの作成を進められるように、4月中旬に実験指導書を各

学生の自宅へ郵送する作業を行った。

一方で2学年においては、遠隔による実験の実施を試みた。遠隔実施をしたのは2週分で、1週目は直流回路における定電圧源と定電流源の違いと電源内部抵抗の影響の測定、2週目はメータにおける分流器や倍率器に関する内容である。実施方法を図1に示す。Microsoft Teams の会議において、まず機器の使用法と作成する回路について説明する。機器を操作している様子は Web カメラで撮影・配信し、結果のアナログテスタの値は事前に撮影した写真から各々読み取って記録するという形式で行った。実験内容や装置が比較的簡単でイメージしやすく、アナログテスタの値の読み取りに関しては1学年時にすでに学習している内容なので実施可能だったが、この方法での遠隔実施は、機器操作のコツが全く身に付かないため、あくまでも有事の妥協案でしかないと感じた。

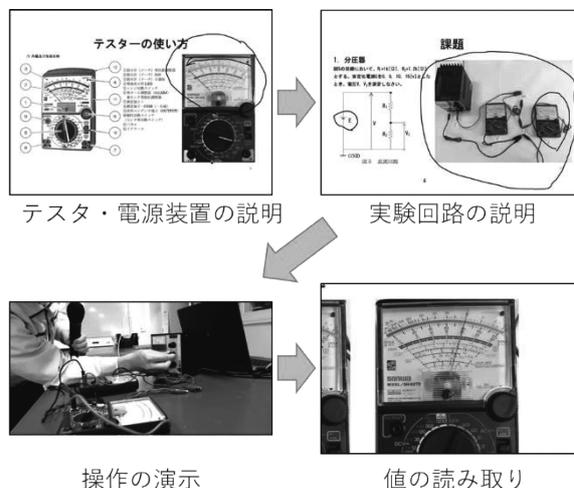


図1 2学年遠隔実験の試行方法

4. 対面実験時の基本コロナ対策

分散登校期間に入ると、各学年で実験や実習のある日が登校曜日として設定されるようになり、この時から対面による実験が行えるようになった。対面実験を開始するにあたって EE 科で定め

*1 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第2グループ

た基本的な感染対策を表2に示す。

表2 対面実験時の感染対策 (EE科)

全学年で実施	一部学年で実施
<ul style="list-style-type: none"> ● 実験室の換気 (窓開け) ● 入退室時の手のアルコール消毒 ● 使用した機材のハンドル、ボタン、つまみ等のアルコール消毒 ● マスク着用義務と、フェイスシールド併用推奨 	<ul style="list-style-type: none"> ● 実験テーマを半分に減らし、班を倍に分割し、隔週での受講とすることによる密集の回避 ● 複数実験室で同時並列開催することによる密集の回避 ● 手袋の着用

5. 筆者が行った独自の感染対策

前章のEE科全体の感染対策に加え、筆者が独自に行った実験的な感染対策と、その結果について報告する。

5.1 実験説明動画の作成

対面実験時の説明時間短縮と説明時の飛沫拡散防止を狙って、原理や機器操作に関する説明をまとめた動画教材を作成した。実験に参加する学生が事前にこの動画を閲覧し、内容を頭に入れておいてくれば、口頭では何も説明することなく回路の結線や測定を開始できることを期待した。

筆者が担当する4学年の1テーマに関しては、原理と実験項目1~3に関する詳しい説明の動画を計4本作成し、5学年の3テーマに関しては、実験指導書を補足するような簡単な内容の動画を作成した。動画はMicrosoft Streamにアップロードし、Microsoft Teamsにリンクを貼る形で公開、周知した。工夫点としては、携帯回線で遠隔授業を受けている学生へ配慮し「静止画+ナレーション音声」の動画体裁とすることで、ファイルサイズ(通信容量)をできるだけ小さくした。Microsoft Stream上での動画ビットレートは、360pサイズで101~143[kbps]と、十分に抑えることができた。

令和2年度後期の実験がほぼ終了した時点(令和3年1月中旬)までの動画再生数一覧を表3に示す。対象実験の受講者数は、4年生が78名、5年生が27名である。再生数と比較すると、4年生

の「原理」動画及び「実験3と考察」動画に関して受講者数より再生数が十分多いことが分かった。内容から、予習だけでなくレポート作成時などに復習する目的で再度閲覧したものと思われる。今回の動画は、実験項目ごとに分けて4本の動画としたが、今後これらの動画を修正する際や新規に作成する際は、内容ごとにより細かく別の動画に区切ることで、望む情報の検索性が上がるように改善したい。

表3 実験説明動画の再生数一覧

学年	内容 (タイトル)	再生数
4	「直流分巻発電機」原理 (抜粋) と装置の説明	92
	「直流分巻発電機」実験1の説明	76
	「直流分巻発電機」実験2の説明	63
	「直流分巻発電機」実験3と考察の説明	105
5	「三相同期発電機」補足説明	26
	「直流電動機」補足説明	29
	「系統連系保護リレー装置」補足説明	29

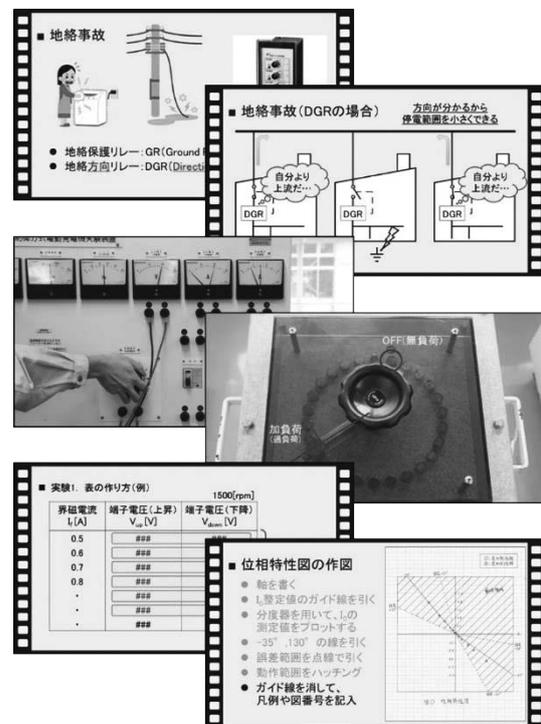


図2 実験説明動画のシーン抜粋

動画による説明の効果については、事前に関連するのを忘れてきた学生が毎回少なからずおり、筆者の持ち込んだノート PC によりその場で閲覧してもらったか、結局従来通り口頭で説明することになり、当初期待した時間短縮や飛沫拡散防止の効果は低かった。

5.2 学内配信形式での実験

1 学年後期と 3 学年後期の実験で筆者が担当しているテーマでは、多数の学生が一斉に同じ実験を行う形式で行う。この形式の実験では、複数実験室で同時並列開催することで、学生同士の着席間隔を確保し、密集を避ける対策を取った。この際に、Microsoft Teams を使った配信を実験室間で行うことにより、説明や質問の一元化による教員側の負担軽減を図った。

メインとなる実験室で教員が説明する様子を、Web カメラ、書画カメラ、スライド共有でサブ実験室に配信する。この形式で重要なのは、配信用 PC を操作する「スイッチャー」の存在である。説明担当の教員が説明のみに集中できるように、スイッチャーが Microsoft Teams での画面共有の開始／終了や、音声ミュートの有無、ボリュームの調整、サブ実験室からのチャットによる質問の取り次ぎを管理する。

またサブ実験室にプロジェクタ及びアンプ・スピーカ設備があるかどうかも重要である。同様に、授業開始直前にはノート PC 等の映像音声プロジェクタやアンプ・スピーカから出るかどうか、確認しておくことも大事である。

この方法で、1 学年、3 学年とも後期 12 週分の学内配信実験を滞りなく行えた。

6. おわりに

学生実験の新型コロナウイルス感染症対策として、学科で定めた基本の対策と、筆者が独自に行ったいくつかの実験的な対策を実施した。それぞれの対策に効果があったか、どの対策がどれだけ効果を上げたか、と問われると、正直なところ明確には分からない。しかしながら、令和 2 年末から 3 年始めにかけて、小山高専においても関係者の新型コロナウイルス陽性者が若干名確認されるようになった中においても、クラスターの発生や学校が感染経路になるような事態は発生しなかった。

新型コロナウイルス感染症の流行は本稿執筆時である令和 3 年 6 月現在においても、収まる気配がない。今後もこれらの対策や、新たに発展させた対策を続け、クラスター発生等の重大事態を防いでいきたい。

※本稿は、第 12 回高専技術教育研究発表会 in 久留米で発表した内容に加筆・修正して掲載しています。

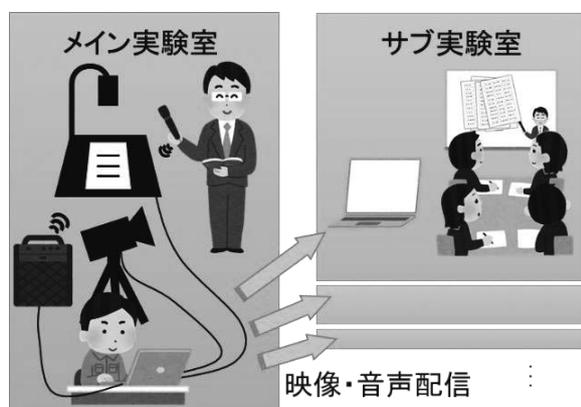


図 3 学内配信の概念図

低学年化学実験における英語教材の作成と 英語教育の実例

出川強志*1 武 成祥*2 飯島道弘*2 酒井洋*2 西井圭*2

1. はじめに

報告者は小山高専物質工学科において低学年の化学実験の実験指導支援をしている。2020年度に、物質工学科1年生の実験科目「基礎化学実験」において、使用する実験器具の英語教材の作成にかかわり、実技指導を行ったのでその実施概要を紹介する。

2. 物質工学科低学年の実験科目

小山高専物質工学1年生において、実験科目は「化学基礎実験」であり、高専において化学実験をおこなう初学者のために、基礎的な化学実験を通年で20テーマほど展開している。高学年の専門的な化学実験をおこなう導入実験としての役割が大きく、それゆえピーカーやフラスコなど基礎的な実験器具を使用しており、実験器具に不慣れな1年生にとって重要な実験科目といえる。この実験科目を受講する者は、実験の過程でこれら実験器具を手に取り、操作することにより、化学および化学実験の基礎を学んでいく。

3. グローバルエンジニアの養成

現今の社会的な要請として、技術者が日本国内だけでなく、広く世界に展開して活躍することが求められている。そのためには英語をはじめとする外国語の習得が必須であり、特に英語学習の重要さは論をまたない。中堅技術者育成を旨とする高専においても同様であり、一般的な英語力に加えて、具体的にそれぞれの専門における技術英語の習得は今後一層求められている。外国語学習

特に、話す、聞くといった会話能力育成は年齢が低いほうが習得しやすいといわれ、高専においても低学年で始めることが求められているといえる。また実験が重要な化学において実験操作を英語で行う英語学習は大切である。しかし今まで、学生実験のなかで操作を伴った技術英語習得の機会はなかった。

4. 基礎化学実験における英語教育

そこで報告者ら¹⁾は、物質工学科1年生の「基礎化学実験」において実際に実験に使用する器具の写真と英語のスペルを記載したリストを用意し、これの使用を伴う会話例を記載した教材を作成した。

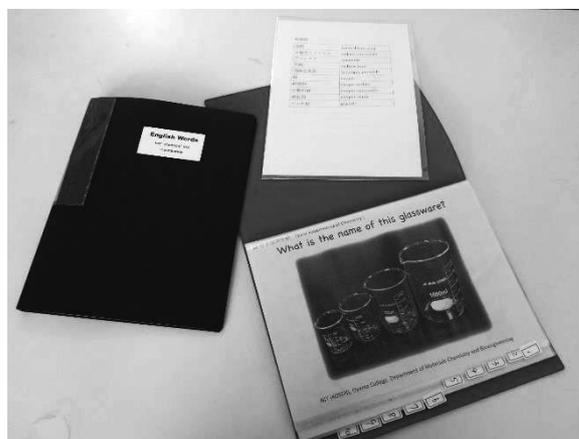


図1 基礎化学実験における英語教材

実験終了後 簡単なグループプレッスンを行うことにより、個別の化学実験ごとに具体的な。
報告者（出川）は主に教材作成時における写真撮

*1 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第3グループ

*2 小山工業高等専門学校 物質工学科

影を担当し、実験指導後の英語における実技指導を行った。

令和2年度前期に展開する10テーマの実験のうち1つの実験テーマを選定し、この実験テーマを英語による講義を持って理解させ、実験を進めることを目指し、テキストを使い毎週実験終了後に班ごとに英語によるQ&A方式の会話練習を重ねた。また4択クイズなどを通して、英語学習を進めることにより、最終的には、1つの実験テーマにおいて英語による実験講義を伴う実験を行うことができた。また後期においては実験器具だけではなく、試薬名をリストアップし、それに具体的な会話事例を記載した教材を作成し、前期と同様に実習を行った。

5. おわりに

今回の取り組みは、化学実験の初学者である高専物質工学科1年生に対し、実験科目である「化学基礎実験」で実験器具および会話事例を英語教材とし、実験終了後それを用いて英語実習を行うものであった。

令和3年度も同じ取組を行うお予定である

今後は、音声教材、実験操作の英語動画教材などを作成することを検討しており、さらに高学年への導入など更なる展開を期待する。

参考文献

1) 武成祥, 飯島道弘, 出川強志, 西井圭, 酒井洋 電気化学会第88回大会要旨:『グローバルエンジニアを育成するための専門実験への英語教育の取組』, 3T07 (2020)

※令和2年度小山高専技術発表会・研修会要旨集を加筆訂正し再掲載

ものづくり教育研究センターの 利用状況（2020年度）

矢島 直樹*1

1. はじめに

本校ものづくり教育研究センターは、祝日と年末年始（12月28日から翌年1月4日）を除く月曜から金曜日の8時30分から17時00分までがセンターを利用できる時間となっている。この時間以外で特別に必要がある場合は、センター長に許可を得た上で、平日17時00分以降および休日・祝日等にセンターを利用できる様になっている。以前からセンターの利用状況を調べるために、センターを利用できる時間を時間内利用、それ以外を時間外利用に分けて記録を取り続けている。2020年度についても、センターの利用件数と人数についての集計を取り、利用目的についても傾向を取りまとめることで、センターの利用状況について調べることにした。

2. ものづくり教育研究センターの利用状況

2.1 時間内利用

2020年度中にセンターが、平日17時までの時間内に利用された件数及び人数を表1およびグラフ1に示す。4月は前年度末から続く休校期間中だったため、利用されることがなかった。5月にはゴールデンウィーク後に授業を開始したが、Microsoft Teams を利用したオンラインでの授業で行っており、指定日または許可された学生以外の登校が禁止されていたため、利用者はいなかった。6月1日から対面での授業が開始されたが、できるだけ早く下校することが推奨されていたこともあり、6月末になってから利用が行われるようになってきた。8月までは卒業研究、専攻科特別研究、各種実験での利用のみとなっている。行事日程の変更により、準備期間の短縮を余儀なくされた学生の利用が行われていたと思われる。9、10月には、工陵祭各種企画での利用とロボコンでの利用があった。例年よりも短時間に限定される

が、課外活動が行われるようになったことが反映しているとみられる。10～12月にかけて2年生のコラボワークの授業の際に、担当教員とともにそれまでにセンターに来たことのない学生が利用に来ることが続いた。また、6～2月の期間を通じて卒研等の研究に際しての利用が行われていたが、2月以降の利用が非常に少なくなっており、栃木県内の緊急事態宣言終了後にも、センターの利用がほとんど行われていない状況であった。

2.2 時間外利用

2020年度中にセンターが、平日17時以降と休日・祝日の時間外に利用された件数及び人数を表2およびグラフ2に示す。今年度の時間外利用は1件のみで、工陵祭期間中に機械工学科専門企画で活動場所として利用された。例年の工陵祭期間中は、本来は時間外利用に該当するが、年度当初に機械工学科からもものづくりセンター・技術室への業務支援依頼を受けて、時間内利用での運用を行っていたが、今年度はコロナ対策から時間外利用での対応となった。利用が1件に対して、人数が20名と多くなっているが、企画に参加している学生全員が交代しながら利用していたためである。時間外利用がこれだけ少なくなっているのは、学生の完全下校時間が決められている事、センター内の設備・道具の全てに対して利用後のアルコール消毒を行う事から、例年は時間外利用の申請を予定で行えるようにしてものを、研究等で逼迫した場合のみに限定していることによると考えられる。

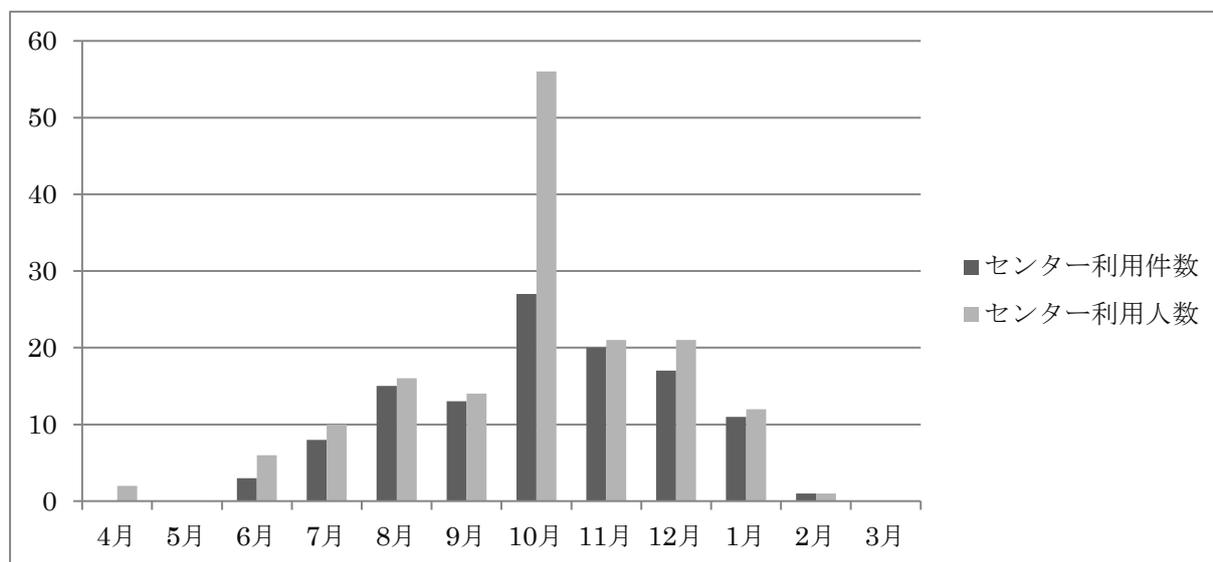
3. まとめ

2020年度のものづくり教育研究センターの利用状況を集計し、毎月の時間内及び時間外利用での件数及び人数をまとめた。時間内利用も時間外利用も例年より利用が少なくなっており、コロナ禍で学生の活動が活発になりえなかった現状を反映しているものと考えられる。

*1 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第1グループ

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
件数	0	0	3	8	15	13	27	20	17	11	1	0	115
人数	0	0	6	10	16	14	56	21	21	12	1	0	159

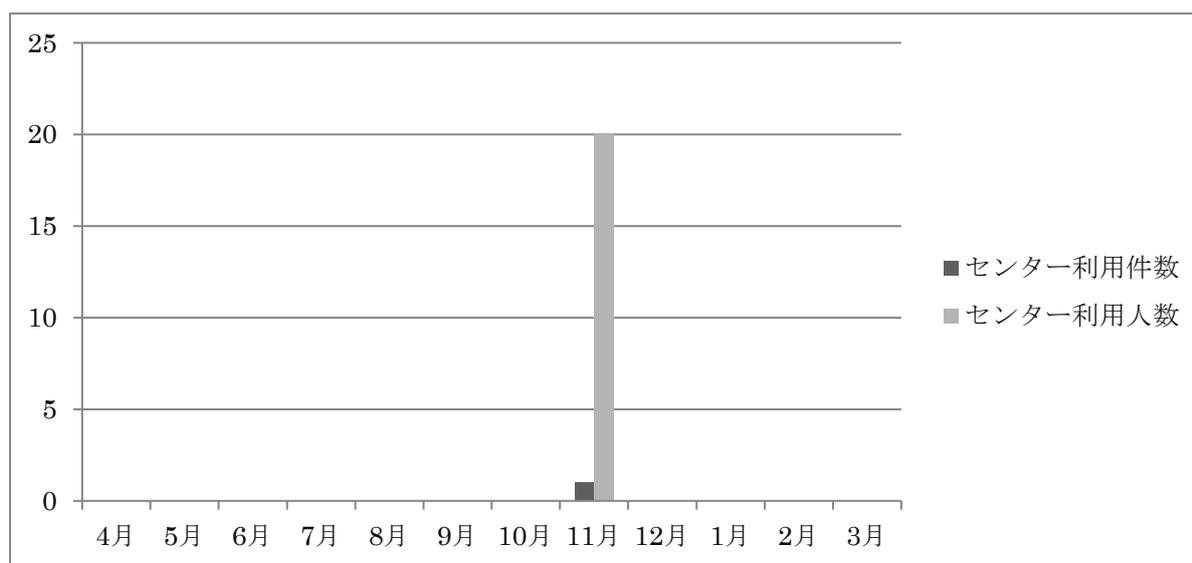
表1 2020年度ものづくりセンター時間内利用件数及び人数（平日 8時30分～17時00分）



グラフ1 2020年度ものづくりセンター時間内利用件数及び人数（平日 8時30分～17時00分）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
件数	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
人数	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20

表2 2020年度ものづくりセンター時間外利用件数及び人数（平日 17時00分以降及び休日・祝日）



グラフ2 2020年度ものづくりセンター時間外利用件数及び人数（平日 17時00分以降及び休日・祝日）

情報センター教育用電子計算機システムにおける ネットワーク構成の変遷

佐藤 智一*1

1. はじめに

小山工業高等専門学校情報科学教育研究センター（以下「情報センター」という。）における主要設備である、教育用電子計算機システム（以下「計算機システム」という。）は、令和2年度末にリースが終了し、新システムに更新となった。この計算機システムは、システム維持の基本となるシステムが世代毎に変更されてきたが、この変更に関連した部分とそうでない部分とで、少しずつネットワーク構成を変更してきている。本稿においては、このネットワーク構成の変遷について紹介する。

2. システムの世代

2001年以降では、以下の計算機システムが設置されてきた。

- [2001]¹⁾ 2001年3月 高岳製作所構築
高岳製作所 PC
富士通『セルフメンテナンスシステム』
- [2006]²⁾ 2006年3月
ウチダユニコム/ミントウェーブ構築
ミントウェーブ製 PC
ミントウェーブ『VID』
- [2011]³⁾ 2011年3月 KDDI/ISF Net 構築
HP 製 PC
Citrix『Citrix Provisioning Server』
- [2016]⁴⁾ 2016年3月
東光高岳/ミントウェーブ構築
Dell 製 PC
ミントウェーブ『VID Tachyon』
- [2021] 2021年3月 ミントウェーブ構築
Dell 製 PC
アルファシステムズ『V-Boot』

3. 基本となる配置

教育用電子計算機システムは、以下の場所に多少の変更を伴いながら設置されてきた。

- サーバ群
 - ・ネットワーク実習室 (情報センター)
(旧マルチメディア実習室)
 - ・ネットワーク管理室 (情報センター)
(旧 LAN 管理室)
 - ・教材資料作成室 (図書情報センター)
- 演習室
 - ・第1演習室 (情報センター)
 - ・第2演習室 (電気電子創造工学科棟)
 - ・第3演習室 (電気電子創造・物質工学科棟)
 - ・マルチメディアルーム (図書情報センター)

3.1 サーバ群

サーバが設置された場所を表1に示す。ネットワークの速度の関係からサーバを各所に分散設置していたが、ネットワーク高速化により場所が集約されてきた。

表1 サーバ設置状況

	2005	2006	2011	2016	2021
ネットワーク実習室	○		○		
ネットワーク管理室		○	○	○	○
第1演習室	○	○			
第2演習室	○	○	○		
第3演習室	—	○	○		
教材資料作成室	—	—	—	○	

*1 小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室 第2グループ

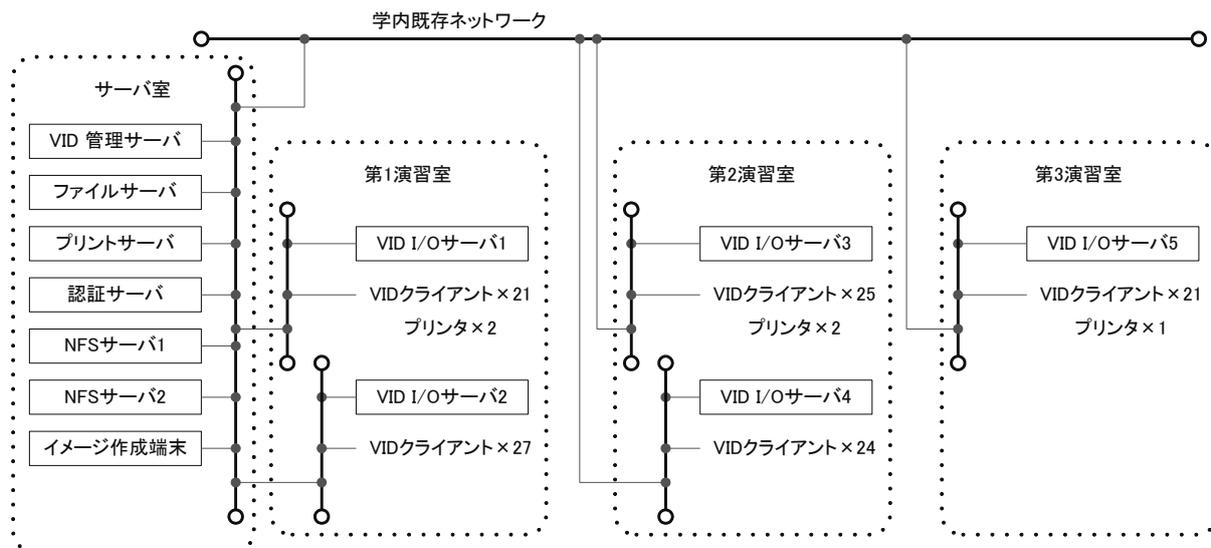


図1 [2006]のシステム構成

3.2 演習室

演習室が設置された場所を表2に示す。演習室を利用する授業の増加，図書センター端末の統合により次第に拡張されてきた。四角囲みの数値は，該当年に新設又は台数拡張が行われた箇所である。

表2 演習室設置状況 (数値は端末台数)

	2005	2006	2011	2016	2021
第1演習室	49	49	49	49	49
第2演習室	49	49	49	49	49
第3演習室	—	21	21	43	43
マルチメディア アルーム	—	—	—	15	15

4. ネットワーク構成の変遷

計算機システムが更新される度に，より快適な環境を実現するという点，及び学内基幹ネットワーク(帯域1~2Gbps)に負荷をできるだけかけないようにするという点から，ネットワークの構成を変更してきた。次第に端末台数は増加し，サーバは設置場所が集約されてきた。

以下に，世代毎の構成と変更点を紹介する。

4.1 [2001]及び[2006]

[2006]のシステム構成を図1に示す。

サーバ群と第1演習室はUTPによって接続され，また第2・第3演習室は学内基幹ネットワー

クを介して接続されていた。第2・第3演習室共に建物間光ファイバーは独立して配置されており，情報センター内の基幹ネットワーク用センタースイッチ(L3)と演習室スイッチを直結している。

接続速度は，サーバ間・スイッチ間は[2001]100Mbps・[2006]1Gbps~2Gbps，スイッチー端末間は[2001]100Mbps・[2006]1Gbpsである。

サーバ群・第1演習室と第2演習室と第3演習室では異なるVLANを利用しており，3つのセグメントから構成されていた。セグメント間のルーティングは，基幹ネットワーク用センタースイッチで行うこととなっている。

[2001]と[2006]では，第3演習室が追加された点とサーバ設置箇所が変更された点以外，特に大きな変更点はない。

[2001]は起動時にサーバより自動環境修復，[2006]はサーバよりOSを毎回読み込んで起動，と全く異なる仕組みであるが，どちらも各部屋に起動時に使うサーバが設置されていた。このため，学内基幹ネットワークを通る通信は，ユーザ認証とファイルサーバへのアクセスのみである。

4.2 [2011]

[2011]のシステム構成を図2に示す。

計算機システム動作時の通信は学内基幹ネットワークを経由しない状態とするため，ネットワーク管理室内に計算機システム専用L3スイッチを配置し，第2・第3演習室スイッチを光ファイバーで直結することとした。計算機システム内各セグメントは計算機システム専用L3スイッチでル

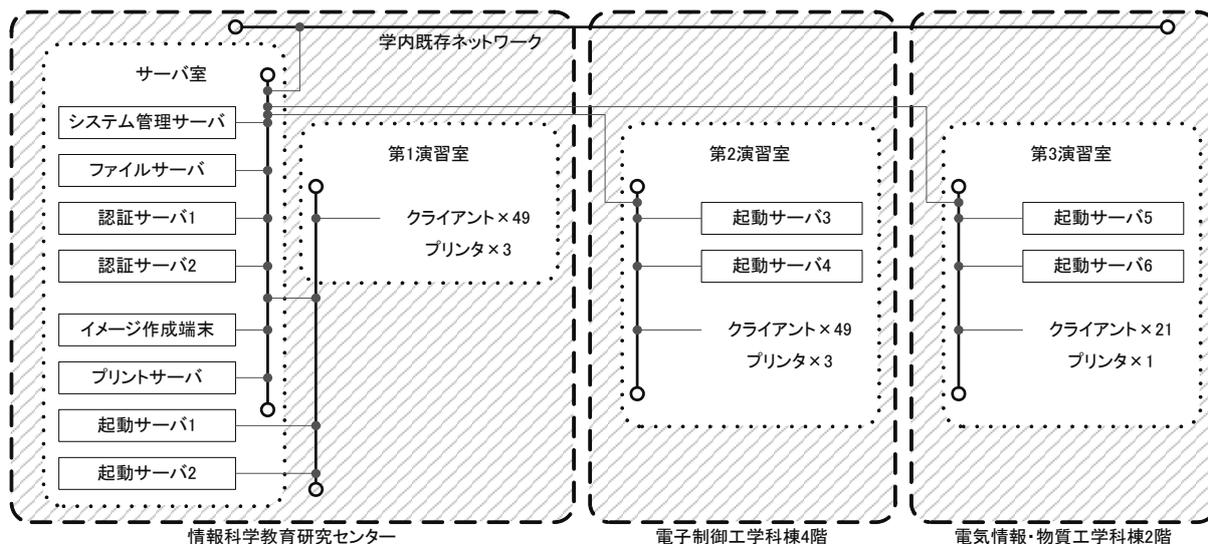


図2 [2011]のシステムの構成

ーティングとしている。このため、学内基幹ネットワークが停止していても計算機システム単独での利用が可能である。

L3スイッチ設置に伴い、サーバ用セグメントを独立させ、以降VLANは4セグメント構成としている。

学内基幹にもアップリンクとして接続し、計算機システム全体をインターネットに接続できる状態とした。

接続速度は、サーバ間が2Gbps(1G×2)、スイッチ-端末間は1Gbpsである。

起動サーバは[2006]同様に各演習室配置のため、演習室-L3スイッチ間のトラフィック量はそれほど多くない状況であった。

4.3 [2016]

[2016]のシステム構成を図3に示す。

第3演習室の端末台数について1/2クラス分から1クラス分への増加、図書情報センター(本校図書館の名称である。以下「図書センター」という。)端末の本システムへの統合が行われ、計算機システム全体の規模が表2のとおり[2006]に引き続き大きくなった。図書センターへのネットワーク配線は学内基幹ネットワークのみしかない状況のため、学内基幹ネットワークを利用した接続となった。

この世代では起動サーバを情報センターネットワーク管理室に集中配置としたため、専用L3スイッチ-演習室スイッチ間の通信量が膨大となる。ネットワーク速度の不足が発生するため、専用L3

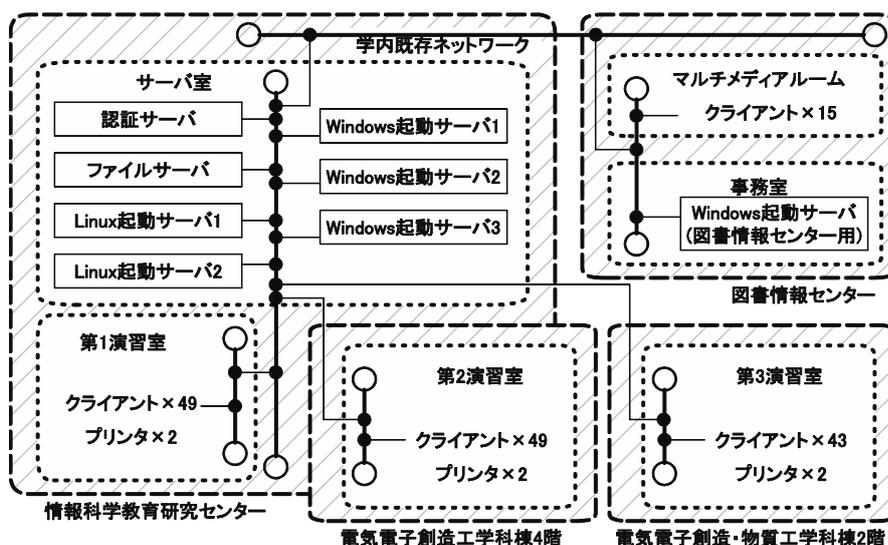


図3 [2016]のシステム構成

スイッチ-第2・第3演習室スイッチ間の光ファイバーを10Gbpsに変更して高速化した。サーバを接続するUTPの部分は4Gbps(1G×4)としている。図書センターは学内基幹ネットワーク経路となりトラフィック量の影響が膨大となってしまうことから、図書センター内に独立して起動サーバを設置した。図書センター内起動サーバ故障時は、情報センター内サーバを利用

用して図書センター端末を起動できるが、膨大な量のトラフィックが学内基幹ネットワークを通過することとなる。

4.4 [2021]

[2021]のシステム構成を図4に示す。

現在設置中の新システムにおいては、起動時間及びサインイン時間の短縮を狙い、起動方式の変更を行った。[2006]から[2016]までは端末毎回起動時に全面的に起動イメージをサーバから読み込み、また一時ファイルをサーバに書き込む方式のシステムであったが、新システムは端末側で起動イメージのキャッシュを持ち差分のみ読み込む方式とした。これにより、通常起動時のトラフィック量を軽減でき、狙いが実現できる予定である。

ネットワーク側では、専用 L3 スイッチー図書センター間を独立した配線として変更を行い、学内基幹ネットワークを経由しないようにした。これにより、図書センター内の起動サーバ設置を省略できるようになった。

2017年に学内基幹ネットワークの更新が高専機構本部により実施されたが、この際建物間光ファイバー(10Gbps対応)が新設された。この結果、情報センターと図書センターを結ぶ従来の光ファイバー(1Gbps)2ペアは未使用状態となり、今回はこれを流用できたため追加工事費用はかかっていない。

[2016]からの変更点は、全体的には前述の部分のみである。新規に利用となった図書センター向け独立光ファイバーは1Gbps×2が用意されるが、図書センター内でネットワークラックからマルチメディアルームまでの配線が1GbpsのUTP1本であるため、専用L3スイッチーマルチメディアルーム間では1Gbpsの通信速度となる。

5. まとめ

本稿においては、計
算機システムのネット
ワーク構成の変遷につ

いて紹介した。

端末のOSやアプリケーションソフトウェアの肥大化に対応しつつ、端末の利用と管理者の作業についてより快適な環境とするために、接続速度の増強を行ってきた。また、学内基幹ネットワークに影響を及ぼさないために、できる限り独立したネットワークとして運用できる構成に変更してきた。

現在新しい計算機システム[2021]が構築・設置されたところであるが、このシステムのネットワーク構成では学内基幹ネットワークからほぼ独立して動作できる。今後、快適に動作することを期待したい。

参考文献

- 1) 南斉清巳, 北城勝栄, 田中昭雄, 橋本誠司, 辻満男: 『Windows2000/Linux 環境による新教育用計算機システム』, 高等専門学校情報処理教育研究委員会 情報処理教育研究発表会論文集第21号, pp.166-169(2001)
- 2) 佐藤智一, 小林康浩, 井手尾光臣, 石原学, 南斉清巳: 『小山高専における教育用電子計算機システムの更新について』, 高等専門学校情報処理教育研究委員会 情報処理教育研究発表会論文集第26号, pp.143~145(2006)
- 3) 佐藤智一, 井手尾光臣, 南斉清巳, 久保和良, 朱勤: 『小山高専教育用電子計算機システムの平成22年度更新について』, 高等専門学校情報処理教育研究委員会 情報処理教育研究発表会論文集第31号, pp.209-212(2011)
- 4) 佐藤智一, 井手尾光臣, 田中昭雄, 石原学, 南斉清巳: 『小山高専教育用電子計算機システムの平成27年度更新について』, 東京大学総合技術研究会 2017 要旨集, p.44, 予稿集, P05-09(2017)

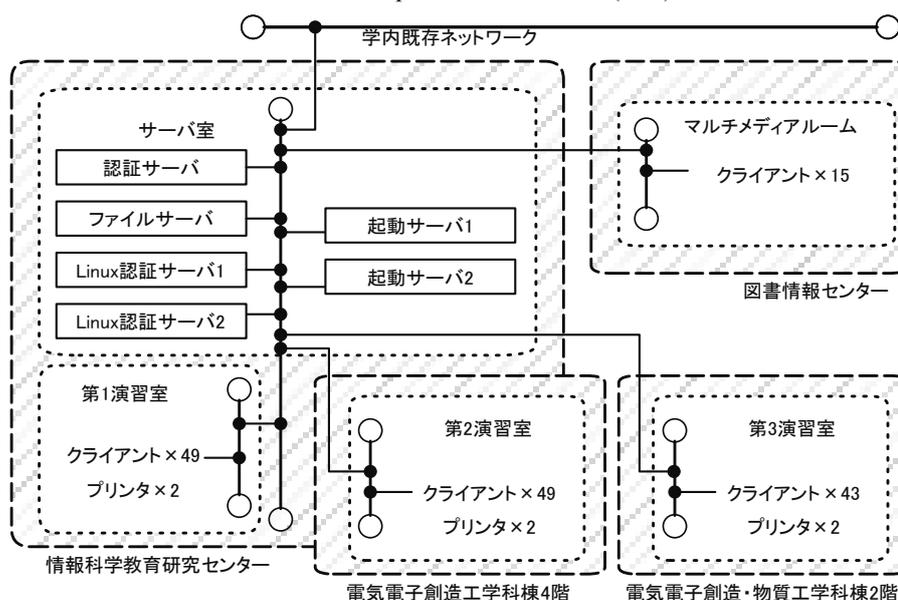


図4 [2021]のシステム構成

論文・発表・講演 一覧

タイトル	学生実験の新型コロナ対策事例報告
種別	口頭発表（オンライン）令和3年3月1日～2日
発表者	加藤康弘
概要	令和2年度の学生実験を行うにあたっては、新型コロナウイルス感染症対策を徹底し、また筆者が担当する電気電子創造工学科の実験テーマにおいて、いくつかの実験的な取り組みを行った。これら対策事例と、実験的な取り組みの効果について報告する。
掲載紙・頁など	第12回 高専技術教育研究発表会 in 久留米 概要集 pp.24-25

タイトル	リスクリテラシー向上を目的としたシミュレーション型安全教育の試み
種別	オンデマンド発表（2021年3月3日～5日）
発表者	生井智展
概要	安全な環境で育ってきた世代の学生へ、技術者として必要なリスクリテラシーを身に着けるシミュレーション型の教育教材の開発を試みた。今回は、その着想から計画、実施内容を発表する。
掲載紙・頁など	総合技術研究会 2021 東北大学 報告誌 PP-213~214

講習会・セミナー実施 一覧

名称	低圧電気取扱講習会
担当	加藤康弘
対象者	全教職員のうち希望者
実施日時・会場	3月18日(木) 13:00~15:00 Teamsによるオンライン開催
概要	昨年度まで行ってきた「低圧電気取扱者安全衛生特別教育」を、より身近な例を交えつつ再編成し時間を短縮した「低圧電気取扱講習会」として開催した。今年度の受講者(講師以外の会議参加者)は25名で、1時間40分の講習会のあと、20分ほど質疑応答とディスカッションを行った。

公開講座・出前授業 一覧

No.	講座名	実施日時	対象	担当(○は代表者)
1	中学校入学前に予習する「Scratchによるプログラミング体験」 (zoomによるリモート開催)	令和3年1月9日(土) 13:00 ~ 17:00	小学校 5・6年生	○(M)川村壮司 (M)今泉文伸 佐藤智一

研修・出張 一覧

No.	内容	出張先	日付	出張者
1	栃木県警察 サイバー攻撃対処セミナー	栃木県警察本部	11月9日(月)	佐藤智一

令和2年度 技術発表・研修会 開催報告

技術室では、技術職員が日常業務での教育支援活動や研究活動などで得られた成果を発表し、相互の資質向上を図るために、技術発表・研修会を毎年開催している。二部構成で行われ、午前の部は口頭発表会、午後の部は技術職員が講師となるか、または外部講師を招いての研修会を行う。今年度は、教職員を対象とした動画教材についての研修会を開催し、動画教材作成方法に関する講習会と、具体的な動画編集の実演を行った。

開催概要

開催日時 令和3年3月16日(火) 午前：技術発表会、午後：技術研修会
対 象 本校教職員 (Microsoft Teams オンライン開催)

技術発表会

- ・令和2年度のものづくり教育研究センターの利用状況について
第1グループ 矢島 直樹
- ・リスクリテラシー向上を目的としたシミュレーション型安全教育の試み
第1グループ 生井 智展
- ・溶接実習における新型コロナウイルス感染症対策
第1グループ 古谷 渉
- ・2年実験テーマ機械工作演習「旋盤作業」の引継ぎについて
第1グループ 原田 隆介
- ・OBS Studio とストリーミングサーバを用いた学内ライブ配信について
第2グループ 井手尾 光臣
- ・情報センター教育用電子計算機システムにおけるネットワーク構成の変遷
第2グループ 佐藤 智一
- ・一般家庭へのVLAN導入を通して、VLAN技術に触れる
第2グループ 大木 幹生
- ・低学年化学実験における英語教材の作成と英語教育の実例
第3グループ 出川 強志
- ・電子線後方散乱回折法 (EBSD) のご紹介Ⅱ
第3グループ 羽鳥 哲矢
- ・ニューラルネットワークを用いた認識技術に対する攻撃とセキュリティ
第3グループ 大毛 信吾

技術研修会

- ・動画教材の作成について —作成方法と動画編集の実演—
講師 技術室 第2グループ 加藤 康弘

資料

資格等取得状況

取得資格等	人数
第二種衛生管理者免許証 (労働安全衛生法)	2
ガス溶接作業主任者免許証 (労働安全衛生法)	2
エックス線作業主任者免許証 (労働安全衛生法)	1
ガス溶接技能講習修了 (労働安全衛生法)	3
玉掛け技能講習修了 (労働安全衛生法)	2
機械研削用といしの取替え又は取替え時の試運転の業務に係る特別教育修了 (労働安全衛生法)	4
アーク溶接等の業務に係る特別教育修了 (労働安全衛生法)	4
低圧電気取扱業務に係る特別教育修了 (労働安全衛生法)	10
クレーンの運転の業務に係る特別教育修了 (労働安全衛生法)	2
粉じん作業の業務に係る特別教育修了 (労働安全衛生法)	4
フルハーネス型安全帯使用作業特別教育修了 (労働安全衛生法)	1
電気取扱作業特別教育インストラクターコース(低圧)修了 (労働省労働基準局長通達)	1
毒物劇物取扱責任者 有資格者 (毒物及び劇物取締法)	1
甲種危険物取扱者免状 (消防法)	2
乙種第一類危険物取扱者免状 (消防法)	1
乙種第三類危険物取扱者免状 (消防法)	1
乙種第四類危険物取扱者免状 (消防法)	6
乙種第五類危険物取扱者免状 (消防法)	1
情報セキュリティスペシャリスト試験 合格 (情報処理の促進に関する法律)	1
応用情報技術者試験 合格 (情報処理の促進に関する法律)	1
ソフトウェア開発技術者試験 合格 (情報処理の促進に関する法律)	1
基本情報技術者試験 合格 (情報処理の促進に関する法律)	1
第二種情報処理技術者試験 合格 (情報処理の促進に関する法律)	1
二級プラスチック成形(射出成形作業)技能検定 合格 (職業能力開発促進法)	1
三級機械加工(フライス盤作業)技能検定 合格 (職業能力開発促進法)	1
三級知的財産管理技能検定 合格 (職業能力開発促進法)	1
職業訓練指導員免許証(機械科) (職業能力開発促進法)	1
職業訓練指導員免許証(コンピュータ制御科) (職業能力開発促進法)	1
職業訓練指導員免許証(情報処理科) (職業能力開発促進法)	1

取得資格等	人数
第一種電気工事士試験 合格 (電気工事士法)	2
認定電気工事従事者認定証 (電気工事士法)	2
第二種電気工事士免状 (電気工事士法)	3
第三種電気主任技術者免状 (電気事業法)	1
工事担任者資格者証(AI・DD総合種) (電気通信事業法)	1
水質関係第一種公害防止管理者 有資格者 (特定工場における公害防止組織の整備に関する法律)	1
大気関係第一種公害防止管理者 有資格者 (特定工場における公害防止組織の整備に関する法律)	1
大気関係第四種公害防止管理者 有資格者 (特定工場における公害防止組織の整備に関する法律)	1
特定粉じん関係公害防止管理者 有資格者 (特定工場における公害防止組織の整備に関する法律)	1
ダイオキシン類関係公害防止管理者 有資格者 (特定工場における公害防止組織の整備に関する法律)	1
高圧ガス製造保安責任者免状 乙種機械責任者 (高圧ガス保安法)	1
高等学校教諭専修免許状(工業) (教育職員免許法)	1
高等学校教諭一種免許状(工業) (教育職員免許法)	2
高等学校教諭専修免許状(情報) (教育職員免許法)	1
高等学校教諭一種免許状(情報) (教育職員免許法)	1
高等学校教諭一種免許状(情報実習) (教育職員免許法)	1
高等学校教諭一種免許状(商業) (教育職員免許法)	1
中学校教諭二種免許状(職業実習) (教育職員免許法)	1
学校図書館司書教諭 有資格者 (学校図書館法)	1

(令和3年4月現在)

競争的研究資金の申請・採択状況

○科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（奨励研究）

年度	申請数	採択数
平成 24 年度	8 件	0 件
平成 25 年度	8 件	2 件
平成 26 年度	8 件	2 件
平成 27 年度	9 件	3 件
平成 28 年度	8 件	1 件
平成 29 年度	9 件	1 件
平成 30 年度	8 件	3 件
令和元年度	6 件	1 件
令和 2 年度	8 件	1 件
令和 3 年度	7 件	1 件

近年の奨励研究採択課題

年度	研究課題名	課題番号	研究代表者
平成 29 年度	やってはいけないことから学ぶ電気回路製作のための安全教育教材の開発	17H00229	井手尾 光臣
平成 30 年度	見えるか、見えないか体験して学ぶ情報セキュリティ教育教材の開発	18H00194	井手尾 光臣
	本当は知らない、正しい保護具着用方法を普及するためのシミュレーター開発	18H00271	生井 智展
	平型研削砥石の音の違いにより危険を認識させる基礎研究	18H00174	原田 隆介
令和元年度	サイバー攻撃を防げるか体験して学ぶ情報セキュリティ教育教材の開発	19H00176	井手尾 光臣
令和 2 年度	リスクリテラシー向上を目的としたシミュレーション型安全教育の試み	20H00855	生井 智展
令和 3 年度	実習授業に用いる溶接保護具を効率的に消毒できる手法の開発	21H04025	古谷 渉

本校へのアクセス

〒323-0806

栃木県小山市大字中久喜 771 番地

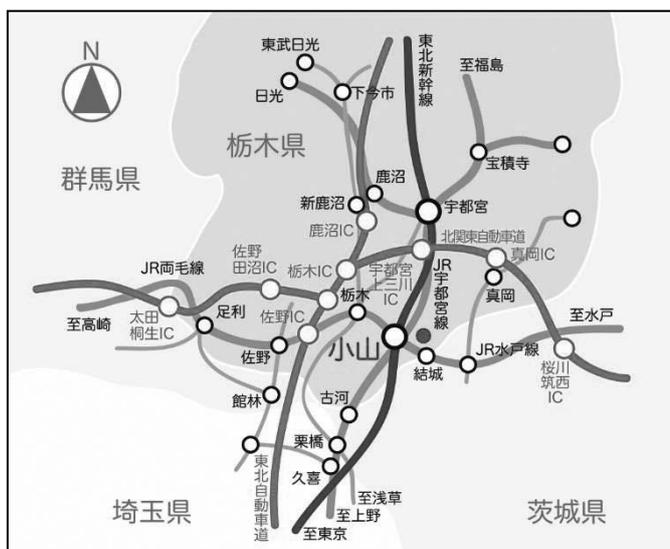
小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部技術室

URL: <https://www.oyama-ct.ac.jp/tso/>

学校所在地

小山高専は、栃木県南部の小山市にあります。

小山市は関東平野の中央に位置し、茨城、埼玉両県に隣接しています。地形はほとんど起伏がなく、四季をとおり比較的過ごしやすい地域です。



交通アクセス

東北新幹線 または JR 在来線

(宇都宮線、両毛線、水戸線)

小山駅下車。

○バス

JR 小山駅東口バス乗り場より、

コミュニティーバス「おーバス」

城東・中久喜線 または 高岳線

「高専正門」または「小山高専入口」

下車(所要時間約 20 分)。

○タクシー

JR 小山駅東口より約 10 分。



編集後記

東京オリンピック・パラリンピックの熱気を受けながら編集作業を行ってまいりました。2020年度はコロナ対策に明け暮れて、異例の中で過ぎていきました。例年であれば、複数ある報告について中止や次年度に延期などが続きました。今年度も公開講座や地域連携業務については、計画せずということがほとんどです。今後も先の状況を見通せない状態が続いていくことが考えられますが、現状でもできることに集中し、技術室の力量を少しでも高めていきたいと思っております。

技術室年報 2020年度

発行：小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室

編集：小山工業高等専門学校 教育研究技術支援部 技術室

矢島直樹・井手尾光臣・佐藤智一

2021年10月発行