

令和2年度「埼玉県立学校教育指導向上推進教員養成研修」研修報告

埼玉県立浦和工業高等学校 情報技術科

教諭 菊地 優太

派遣先：ものづくり大学

1 はじめに

近年、サイバー空間とフィジカル空間を融合し、IoT やロボット、AI などの先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、格差なく、多様なニーズにきめ細やかに対応したモノやサービスの提供を目指した Society5.0 という言葉を耳にすることも多くなった。情報技術を指導する教員として、この高度情報社会においてリーダーシップを発揮することのできる情報技術者を育成するため、どのような指導を展開していくことができるか模索しているところである。

そこで「ものづくり大学におけるデジタルファブ리케이션の指導について学ぶ」を主題とし、以下の内容について研修を行い、将来的に埼玉県の教育活動に貢献することを目標として取り組んだ。なお、今回の報告では、技術分野に絞って報告する。

(1) 技術教育

- ・ デジタルファブ리케이션における基礎技術・知識の習得
- ・ VR・ARを実現するために必要とされる施設・設備の検討
- ・ これからの情報工学分野に必要とされる知識・技術の調査および、それらを身に付けるために必要となる実験・実習設備・実習テーマの検討

(2) 外部との継続した連携について

2 研修成果

派遣先であるものづくり大学は、ものづくりで社会を支えるテクノロジストの育成を目指し、2001年に開学した大学である。学校規模は1学部2学科全体で約1200名と比較的小規模であるが、これを強みとして少人数実践教育と理論と実技を融合したカリキュラムを実施している。

研修に際しては講義受講の他、各分野をご専門とする先生方にご指導をいただき研修を行った。

表1 受講講義

第1クォータ	第2クォータ	第3クォータ	第4クォータ
・ユーザー工学 ・デジタルメディアデザイン実習 ・フレッシュマンゼミI	・デジタル回路および実習 ・3次元CAD実習II ・FゼミII	・組込みシステム基礎および実習 ・Webデザインおよび実習 ・ドラッカーのマネジメント論 ・2次元CAD実習I	・3次元CAD実習I ・画像処理技術および実習 ・インタフェース技術および実験

(1) 技術教育

ア デジタルファブ리케이션に係るもの

デジタルファブ리케이션とは、3D CADや3D スキャナなどで作成したデジタルデータを、3D プリンタやレーザー加工機、カッティングプロッタなどのデジタル工作機械に利用したもののづくりの方法である。

① 3D CADに関する知識の習得

デジタルファブ리케이션に関わる技術として設計は欠かすことができず、その主流としては3D CADが用いられている。ものづくり大学では4年間を通じ、3種以上の3D CADソフトウェアの習得を目指しており、今回は「Solid Wordks」「Creo Parametric」「Fusion 360」のハ

イエンドからローエンドまで3種類の3D CADソフトウェアに関する知識・技術の習得を行った



② レーザー加工機に関する知識の習得

レーザー加工機は金属やアクリルなどの板材の切断等に利用されている。これまでは大型で、取扱いには高度な専門的知識が必要とされてきた。しかし近年では、一般のドローソフトウェア（Adobe Illustrator や Corel Draw など）で作図したものを、線色の違いでレーザー加工機が判断し、切断や彫刻などができるようになっている。そこで今回は、Trotec 社製 Speedy300 flexx を使用し、簡易的なレーザー加工に関する知識・技術の習得を行った。

③ 3Dプリンタに関する知識の習得

3Dプリンタは低価格化が進み、近年一般的になってきた。しかし、安定した造形と精度を得るためには、使用する樹脂素材や機材の特性などノウハウが必要となる。今回の研修では、3Dプリンタのメンテナンス方法を含めた知識習得を行った。また、最新の3Dプリンタを扱う展示会やセミナー等に参加し、金属素材による3Dプリントについても知識を得た。

④ デジタルファブリケーションに関する実習資料の作成

上記の①を踏まえ、学生・生徒が無料で使用することができる「Autodesk Fusion360」を使用ソフトウェアとして設定し、次の実習資料を作成した。

○Fusion360 とレーザー加工機を使用したペン立ての制作（②を活用）

○Fusion360 と3Dプリンタを使用した3Dパズルの制作（③を活用）

Autodesk Fusion360を使用するソフトウェアとすることで、学校での授業を超え、自宅学習や生徒各自の自主製作・創意工夫への発展も期待できると考えている。



イ VR・AR技術に係るもの

VRとは仮想現実と訳され、CG等で作られた仮想的な世界をHMD（ゴーグル型のディスプレイ）や、VRゴーグル等を利用することで、現実世界のように体感することができる技術である。また、ARとは拡張現実と訳され、スマートフォンのカメラ等で撮影している現実の風景に、情報を画像や動画像などをリアルタイムに重ね合わせて表示する技術である。近年ではMR（複合現実）、SR（代替現実）なども登場し、これらを総称してxRという呼び方もしている。

ものつくり大学では卒業研究等においてARやVRのコンテンツを開発しているものも多く、積極的に活用している。これらの卒業研究の指導を担当された先生方のご意見を聞き、次の3項目について取り組んだ。

① ARを利用した教材の開発

ARを活用して教科書の情報を拡張する形でARアプリケーションの開発を行った。使用教科書には生産システム技術、工業技術基礎（実教出版社）を使用してプロトタイピングを行った。生産システム技術については、教科書中の回路図を利用し、カメラを使用して写すことで実際の電流が流れるアニメーションをARで表示するアプリケーションを開発した。工業技術基礎については、教科書中の平面図面をカメラで写すことで、3次元化した形状を表示するようなものを開発した。開発にあたっては、スマートフォン向けアプリの開発で知名度の高いUnityと呼ばれるゲームエンジンを利用し、AR機能の実装にはPokémon GOなどのARアプリケーションでの利用実績のあるPTC Vuforia Engineを使用した。

② AR アプリ開発実習資料の作成

今後も AR アプリケーションや VR の需要が高まると考え、AR アプリケーションの開発を行うことを前提とした実習資料の作成を行った。①で示した開発環境での開発を想定し、PC に接続された Web カメラ等でマーカーを写すことで、あらかじめ設定した 3D モデルを表示する PC 向けアプリケーションを開発するものである。

なお本資料を用いて、春日部高校天象部を対象として Unity 開発環境の設定・AR アプリケーションの開発手法について出前授業を実施した。AR アプリケーションを体験した経験のある生徒は少なかったが、「部活オリジナルのアプリケーションを作りたい」や「3D モデルの作成方法やそのソフトウェアについて」など活発な質問があり、今後の発展にも寄与できる資料であったと考える。



③ 360 度カメラを使用した撮影・編集資料の作成

VR コンテンツの制作においては、専門的な知識や 3D モデルを作成するなど時間的コストや技術的コスト等様々なコストが発生する。しかし 360 度カメラを使用し、静止画像や動画像を撮影することで疑似的※1に VR コンテンツを作成することが可能である。

360 度カメラは通常のデジタルカメラを使用するように撮影を行うことができ、コストは低いものの、360 度撮影するという特性からいくつか気を付けなくてはならない点がある。それらについて学校現場の教職員や生徒が使用できるようまとめ、資料とした。



※1 VR コンテンツは、バーチャル空間内を自由に動き回ることができるものであり、360 度カメラによる映像は VR ではないとする考え方もあるため“疑似的”としている。

(2) 外部との継続した連携について

ア 小学校向けプログラミング教育支援

ものづくり大学永井研究室と信州大学工学部香山研究室が共同で研究開発を行っている micro:bit を使用したプログラミング・制御学習の各種取り組みに参加した。この取り組みは、micro:bit を永井研究室と香山研究室で開発した基盤に取り付け、そこに LED ストリングなどを取り付けて micro:bit のプログラミングを行うことで、容易かつ安全に制御プログラミングを体験できるというものであり、それらを使用したプログラミング学習の支援を行っている。

まず初めに、令和 2 年 9 月に実施した県立三郷工業技術高校の電気科 3 年生を対象とした制御実習の見学を行った。LED ストリングの点滅や音楽を鳴らすなどのシンプルな制御であるが、micro:bit の持つ通信機能やプログラミング方法の容易さに感心した。また生徒の積極的な実習参加や、アイデアを積極的に形にしてみようとする姿が見られ非常に参考になった。また 10 月には、小学生を対象としたプログラミング教室を、信州大学とオンラインでつなぎ、遠隔で実施する場面に参加もさせていただいた。

その後見学の際に気になった点や、永井教授の将来的な研究の展望についてお聞きし、micro:bit を拡張する基板の修正を提案し、採用していただいた。具体的には基板のインタフェース部分を差し替えできるモジュール型とし、LED 用、ブザー用、モーター用などのモジュールを作成した。将来的には、モジュールを新たに開発することで、これまでの出力だけでなく、センサーなどの入力にも対応することができると考える。



新基板製作後の令和3年2月には、現任校である県立浦和工業高校の情報技術科1年生を対象として同様の制御プログラミングの出前授業を実施していただき、私も補助として指導に参加をした。活発な意見交換や学びあいの姿が見られ、今後も活用していきたいと考えている。

イ 防災学習センターVRコンテンツの開発

今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、様々な博物館などの学習施設が休館となっている。防災学習に取り組まれている埼玉県防災学習センターについても例外ではなく、長期間にわたって休館を余儀なくされた。この取り組みでは、防災学習という普遍的に学ぶべき事象について、360度カメラとYoutubeなどの動画配信サービスを利用することで、個人で疑似的に体感することで防災学習につなげたいと考えた。

360度カメラについては、近年シェアを伸ばしている Insta 360 ONE X2 を使用し、360度映像を Youtube にアップロードすることで VR コンテンツを作成した。

(3) その他

ア 情報セキュリティ教育

GIGA スクール構想が急速に進展する中で、教職員の ICT スキルの向上が求められているが、合わせて情報セキュリティに関する知識も持ち合わせたいものである。今回の研修では、NICT（情報通信研究機構）が主催する CYDER（実践的サイバー攻撃防御演習）に参加し、セキュリティインシデントに対応する手法も学んできた。これをふまえ、現任校の教職員を対象として、昨今話題となっている標的型攻撃メール Emotet に対する対処法の訓練を実施した。実施に当たっては、標的型メールを模した訓練メールを送付するプログラム、メールの開封、添付ファイルの実行等を検知・集計するプログラムを自作して実施した。実施の結果については教職員各個人に対してレポートを作成して配布し、セキュリティ意識向上へつなげた。

イ ライブ配信

年度当初より対面での座学講義が実施できないことから、ものづくり大学の先生方はライブ中継やオンデマンド形式による講義を積極的に行っていた。この時の実施環境を参考とさせていただき、現任校の卒業証書授与式を保護者向けのストリームライブ配信で試行した。実施に当たっては Blackmagic Design ATEM mini Pro と呼ばれるカメラスイッチャーを使用して4台のカメラを切り替え、Youtube の限定配信機能を用いて行った。この取り組みについては、今後の行事の配信にも生かしていけると考える。また今回使用した機材については、HDD 等への録画にも対応していることから、授業の補助教材となる映像作成についても応用していけると考えている。

3 おわりに

今回の研修は年度当初に計画した通りに進めることができなかったが、情勢に目を向けた様々な取り組みができたと考える。また、最新の情報技術や制御技術等について腰を据えて検討することもできた。これからも情報技術を教える教員として社会的需要にも注目し、最新の動向に目を向けて学び続けていきたい。今年度学んだことを土台とし、これらの経験をさらに発展させ埼玉県の教育に還元していけるよう努めていく所存である。