



## プロジェクションマッピングによる STEAM 教育

埼玉県立大宮工業高等学校 電子機械科 教諭 池田 なな子

### 1. はじめに

近年の AI や IoT などの社会の急速な変化に対応できる人材育成として、STEAM 教育が注目されている。前所属の埼玉県立川越工業高等学校では、小学生向け STEM 教育プログラムを実施しており、その経験を活かし、高校生向けの STEAM 教育に取り組むこととした。本活動においては、ユーザーのニーズに応じて構想し、価値を創造して、提供するという実社会の製造業のサイクルを体験することで、専門分野に留まらない、より実践的な能力の育成を目的としている。

### 2. STEAM 教育とは

文部科学省が推奨している教育概念であり、Science（科学）、Technology（技術）、Engineering（工学・ものづくり）、Art（芸術・リベラルアーツ）、Mathematics（数学）の5つの分野を総合的に学び、新たな価値を創造し社会の創り手となる人材として必要な資質・能力の育成に向け、各教科等の学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科等横断的な学習である。

現在の工業高校の学びは、各専門学科の知識・技術の習得を根幹に置いているが、現代社会の製造業では、専門分野を超えた幅広い知識と、柔軟な対応力が求められる。そのため、STEAM 教育を通じて実社会で通用する実践的な力を身に付けることが必要である。

### 3. プロジェクションマッピングを選定した経緯

プロジェクションマッピングを行う上では、映像の制作や回路の製作など、作業する項目が多岐にわたり、他分野の知識・技術が必要である。

このことは STEAM 教育の教科等横断的な学習と非常に相性がよいと考えた。

また、各作業量の多さから長期的な活動とな

Science	・ 光による視覚や感覚
Technology	・ マイコン、電子部品の使用
Engineering	・ 電子回路と映像の連携制御
Arts	・ テーマに合わせた映像制作
Mathematics	・ プログラムのための数値処理

図1 STEAM 教育と本活動の作業項目との対応

り、さらに、チームで運営する必要がある。これは日常的な教育で指導しきれない、計画性や協調性を育む指導題材として効果的である。以上のことより、STEAM教育の題材として選定を行った。

#### 4. 実際の活動

有志の活動として募集をかけ、2021年全国産業教育フェア埼玉県大会での発表に向け、電気科の生徒20名が集まり制作活動を行った。

「体験的なプロジェクションマッピングの展示」という主旨のもと、テーマを設定し、マッピングを投影するための構造物や映像、人の動きを感知するための電気回路、映像と電気回路を連携させるプログラムなどの制作を行った。

活動期間は6カ月で、放課後及び夏季休業期間中に作業を実施し、2021年度全国産業教育フェア埼玉県大会では「川越と四季」というテーマで発表したが、当日はセンサの不具合などから満足の一部のものとならなかったこともあり、翌年の2022年度埼玉県産業教育フェアに向け、継続して活動を行った。2022年度埼玉県産業教育フェアでは、「海」をテーマに昨年の反省をもとに前年を上回る完成度のものにすることができ、多くの来場者に体験してもらえ内容となった。

この活動を通し生徒は、以下の知識・技術を習得することができた。

- ・ [Science] 映像を映す構造物の設計
- ・ [Technology] マイコン (Arduino) と RFID タグを使った体験型装置の制作
- ・ [Engineering] 映像投影ソフト (Touch Designer) を使い、映像と体験装置の連動制御
- ・ [Arts] 映像制作ソフト (AfterEffects) を使ったマッピング映像の制作
- ・ [Mathematics] 体験装置のセンサのしきい値の計算



図2 投影用制御のプログラム制作映像の様子



図3 実際に投影された映像

#### 5. 指導

本活動の指導として重視したことは、生徒の自主性を重んじ必要以上に指示を出さず、安全指導や知識・技術支援に徹するという点である。また、実習授業のように完成形が示されているものではないため、企画・計画・制作・運営まで全て生徒主体で行うことから、体験者のニーズを考えることや、期日までに制作を完成させるための管理の手段や方法など、専門分野として工業高校の授業では指導しきれない部分の指導に重点を置いた。

指導として難しさを感じたことは、生徒および指導者にとっても専門外の分野であることである。しかしながら、他の教科の教諭にも積極的に参加してもらえよう促すことができれば、より効果的な指導が実現できたと感じてい

る。

また、工業高校の生徒の特徴として、1つの技術にこだわり、全体が把握できずに、中々作業が進まない傾向にあると感じていた。そこで定例会を開き、各セクションの進捗状況を確認し、全体把握とスケジュールの再調整を促す指導を行った。



図4 生徒間で教える様子

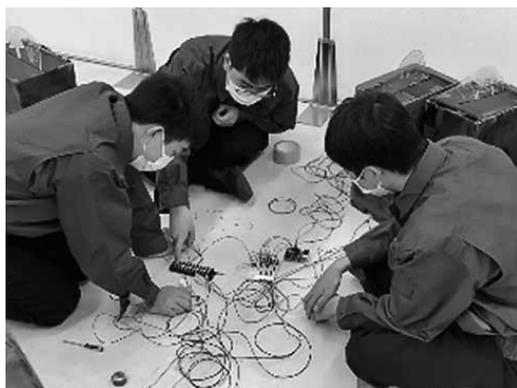


図5 回路を修正する様子

## 6. 成果

本活動に参加した生徒は、主体的思考・計画的行動・協調性・粘り強さにおいて、成長を感じることができた。以下がその事例である。

実践的な回路設計やプログラムの制作を行う上では、膨大な知識とより専門的な技術が必要

である。生徒たちは不足している部分を補うため、自主的に技術を教え合うようになった。

作品を本番当日までに完成させるためには、綿密な計画が必要だが、その部分においても、指導は計画の立て方や管理の方法だけに留めたため、生徒が自ら計画を立て、修正し、共有しながら、完成に向け行動をしていた。

チームでの行動や、長期的な計画を円滑に実施するためには、引継ぎや情報共有が重要であるが、活動初期はそれが上手くいかず、工程の遅れや、手戻りなどを招いていた。その失敗から学習し、生徒たちが積極的に情報共有をするようになった。

今回のような活動においては、他の成功例が提示されておらず、完成に向け知識を得ながら少しずつ作業を進めていく必要があった。そのため、生徒は、日々失敗と成功を繰り返していくことを通じ、粘り強く向き合うことの重要さと失敗を恐れない挑戦心、失敗への対処方法などを学び、本番前日に発生した不具合に対しても、慌てず諦めず、臨機応変に行動し、本番を成功させることができた。

## 7. STEAM 教育の今後の発展

本活動の翌年、学科間を超えた活動として川越城本丸御殿への投影が実施された。

STEAM 教育においては、他分野での知識・技術が必要であるため、工業高校においては学科間を超えた活動が有効である。

本活動では、STEAM 教育としてプロジェクトマップを題材としたが、他にも題材となりうる項目は以下のものが考えられる。

- ・工業高校と農業高校が連携したスマート農業への取組
- ・工業の技術を活用した福祉に関する課題解決
- ・仮想空間を用いた地域の芸術および文化の発展

工業高校の技術だけにとらわれず、他の分野と連携し課題解決を行うことで、より実践的な力を身に付けることができる。

なお、現在はSTEAMにロボティクスの要素が追加され、STREAM教育が発展を遂げており、新たな分野を通じて課題に取り組むことができる。

## 8. まとめ

本活動に参加した生徒は、電子回路の設計やプログラミング技術の習得だけでなく、様々な要素において成長を感じることができた。また、授業では学ぶことができない部分を考える

ことにより、失敗することもあったが、日々失敗と成功を繰り返すことで、粘り強く課題に向き合うことができた。

失敗を恐れず行動する経験が生徒の資質・能力を育成するために必要であると考えている。

今後も時代の変化をとらえて、実践的な活動を行っていきたい。

朝日新聞 > 記事

### 川越城本丸御殿彩る4分半の映像 川越工高生、学年学科の壁越え制作

永沼仁 2023年9月26日 18時00分

📷

✉️ f X B! ...  
list 0



投影された映像。人が走る様子なども表現した  
=2023年9月23日、午後7時29分、埼玉県川越市、永沼仁撮影 📷

埼玉県 立川越工業高校の生徒が23日夜、川越城本丸御殿（川越市）で、映像を投影する プロジェクションマッピング に挑戦した。明治から今に至る川越の歴史を表現した4分30秒の作品が、江戸の面影を伝える貴重な文化財を彩った。

川越 青年会議所 が催した「川越魅力発見！～これであなとも 小江戸 博士～」と呼ばれるイベントの一環。デザイン、建築、機械、電気 の4学科から集まった11人が、実質2週間ほどで制作に取り組んだ。

図6 川越城本丸御殿での活動 掲載記事 [朝日新聞]  
<https://www.asahi.com/articles/ASR9T42BPR9TUTNB005.html>



# ③ステップ 高校生の就職面接対策



Webからダウンロードできます  
・指導上の留意点  
・生徒用ワークシート

## 第1巻 キャリアデザインと履歴書 小論文と作文の書き方 (約20分)

Chapter 1 イン트로ダクション

Chapter 2 機械科・高橋くんの場合

Chapter 3 IT関連企業の就職を目指す鈴木さんの場合

Chapter 4 目標が定まらない吉田くんの場合

Chapter 5 就職試験に必要なことは?

Chapter 6 小論文・作文の書き方

## 第2巻 面接の基本マナー (約20分)

Chapter 1 イン트로ダクション

Chapter 2 身だしなみ

Chapter 3 面接のマナー 控え室

Chapter 4 面接のマナー 入室・お辞儀・着席

Chapter 5 正しい応答の仕方

Chapter 6 正しい退室の仕方

Chapter 7 エンディング

## 第3巻 自己プレゼンテーション (約20分)

Chapter 1 イン트로ダクション

Chapter 2 個人面接 志望動機

Chapter 3 個人面接 その他の質問

Chapter 4 集団面接

Chapter 5 集団討論

Chapter 6 オンライン面接

Chapter 7 面接の練習

## DVD版またはストリーミング配信版をお選びいただけます

DVD版

配信版 実教出版Webサイトにてストリーミング配信予定

DVD各巻定価: 22,000円(税込) 各巻定価 : 22,000円(税込)

3巻セット定価: 60,000円(税込) 3巻セット定価 : 60,000円(税込)

★校内ライセンスフリー  
★ご採用校へは配信用サイトにアクセスするためのライセンス証をお届けいたします  
★5年間ご利用いただけます



●ご注文は教科書お取扱い書店まで ●商品についてのお問い合わせは実教出版営業部まで