

校舎をキャンバスにした STEAM 教育の実践

—プロジェクションマッピングによる創造的な学び—

静岡県立掛川工業高等学校

吉村 恵太

1. 研究の目的

本研究の目的は、校舎をキャンバスとしたプロジェクションマッピングの制作を通して、困りごとや課題を出発点に生徒が主体的にアイデアを創出し、協働的に解決へ向かう STEAM 教育の実践を行うことである。制作過程において生徒一人ひとりの特技を生かしながら座学と実習を結び付け、ものづくりの価値や学習の意義を実感できる学びの実現を目指す。

2. 研究の概要

(1) 研究組織

環境設備科 3年 10名

金沢工業大学 出原立子教授、HAL LaBo、掛川プロジェクションマッピング委員会

(2) 研究の手法と日程計画及び活動内容

- ① 投影場所の選定 (図1)
- ② 校舎の測量 (高さ 16.28m、横 28.10m、投影距離 43m)
- ③ プロジェクターの投影範囲の計算
投影範囲の計算結果 (高さ 17.11m、横 27.38m、投影距離 43m)
- ④ プロジェクター投影台の組み立て
- ⑤ CAD
jw-cad を使用し、校舎図面を作成 (図2)
- ⑥ 3Dモデル制作
Sketch up を使用し、3Dモデルを制作 (図3)
- ⑦ 画像編集
Affinity Photo2 を使用し、校舎の輪郭を切り抜く (図4)
- ⑧ 映像制作
お絵描き班 : 手書きでアニメーションを作成
AI活用班 : Google AI studio を活用して動画を作成
Davinci Resolve を使用して動画を編集
- ⑨ 試写会 (4回)
- ⑩ 3Dプリンタで校舎の3Dモデルの製作 (図5)



図1 投影予定の校舎



図2 校舎図面



図3 校舎3Dモデル



図4 マスク画像の制作

- ⑪ イベントの企画
- ⑫ 広報活動（チラシ制作、チラシ配り）（図6）
- ⑬ イベントの実施（2025年10月24日）（図8）
- ⑭ 研究発表会への参加

令和6年度第75回生徒研究発表会参加
しずおか高校生探究フェスタ参加



図5 3Dプリンタで作成した校舎



図6 イベント用チラシ 校舎入口でのイベント宣伝マッピング

使用機器・ソフトウェア

プロジェクター：EPSON PU2010B 2台、パソコン：MacbookPro M4 Max

液晶タブレット：wacom cintiq 16、3Dプリンタ：Bambu Lab A1 mini

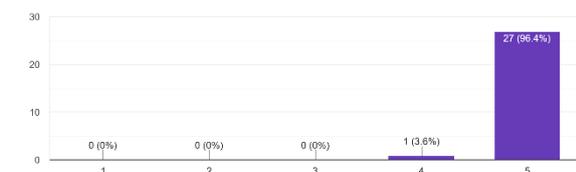
Mad Mapper、Canva、Affinity Photo2、Davinci resolve、After Effects、Google AI studio、Clip studio、Sketch up、Blender、jw-cad

3. 研究の成果と分析と考察

環境設備科における測量、CAD、3Dモデリング、管工事、映像制作といった多様な専門実習を横断的に統合し、校舎をキャンパスに見立てたプロジェクションマッピングイベントを実施した。来場者アンケートの結果では、イベントの満足度は100%となり、「予想以上の素晴らしい出来で正直びっくりした」「広告の仕事をしているが、企業とのコラボレーションの可能性を感じた」などの評価が得られ、地域に対して一定の教育的・文化的価値に加え、実社会との接続可能性も示すことができたと考えられる。イベント後に実施した生徒アンケートでは、「やってよかった」と回答した生徒は70%であった。

生徒には一人1分程度の作品制作を指示したが、映像制作に困難を感じ、制作に至らない生徒も見られた。一方で、AIを活用することで、映像制作に苦手意識を持つ生徒も比較的容易に作品を作成することができ、表現活動への心理的ハードルを下げる効果が確認された。また、測量、CAD、3Dモデリング、投影台制作、イベント運営、映像制作など多様な役割を設定したことで、10名全員が何らかの形でプロジェクトに関与することができた。これは、個々の得意分野を生かした役割分担により、生徒の協働的な学びが促進された結果であると考えられる。

本日のイベントの満足度を教えてください。
28件の回答



プロジェクションマッピングの取り組みへの満足度
10件の回答

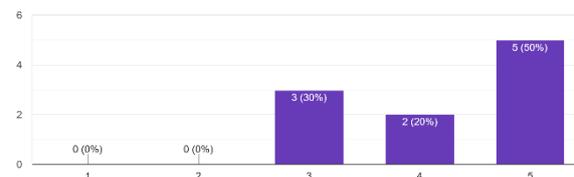


図7 イベントのアンケート結果

一方、グラウンドのナイター照明の関係から、照明消灯後でなければ投影できず、投影開始時刻が遅くなるという課題が生じた。これに対し、作成した3Dモデルを基に3Dプリンタで校舎模型を製作し、簡易的なプロジェクションマッピング環境を構築することで事前検証を可能とし、課題解決を図った。

制作過程において、生徒は投影距離の測定結果から投影範囲を算出し、設置場所の選定を行うなど、これまで学んできた知識や技能が実際の課題解決に直結していることを実感していた。また、集客においては、生徒自らがチラシを持って近隣施設を回り、掲示の依頼を行うなど主体的に広報活動に取り組んだ。さらに、校舎入口から投影場所まで誘導するための宣伝用プロジェクションマッピングも実施し、イベント運営にも積極的に関わった。

試写会で初めて校舎に映像を投影した際には、生徒がスケールの大きさに驚きながらも達成感を共有する姿が見られた。多くの関係者と協働しながら一つの作品を完成させた経験は、生徒の自己有用感の向上につながる貴重な学習機会となったと考えられる。

本実践では、校舎への投影という一つの課題解決型プロジェクトの中で、測量による寸法取得や光の特性理解、投影距離の算出といった科学的・数学的思考を基盤に、CADや3Dモデリング、AIを活用した映像制作などのデジタル技術を組み合わせ、さらに投影台の製作や機材設置といった工学的要素を統合的に扱った。加えて、アニメーションや映像表現といった芸術的要素を取り入れることで、機能性と表現性を両立した作品制作を実現した。

このように、Science・Technology・Engineering・Arts・Mathematicsを個別に学習するのではなく、一つの制作プロセスの中で相互に関連付けながら活用したことで、生徒は各分野のつながりを実感しつつ主体的に課題解決に取り組むことができた。以上のことから、本実践は専門教科で培った知識・技能を横断的に統合し、実社会と接続した課題解決型STEAM教育として有効であったと考えられる。



図8 イベント当日の様子

4. 今後の課題と展望

プロジェクションマッピングは、映像制作、音響、設営、広報など多様な役割を通して、多くの人が作品づくりに関わることができる点に大きな特長がある。本取り組みにおいては、制作にあたり金沢工業大学 出原立子教授、HAL Labo 様、掛川プロジェクションマッピング委員会の協力を得ることで、専門的知見と地域資源を活用した実践的な学習環境を構築し、イベントを実現した。

今後は、地域におけるデジタル制作や AI 活用を中心とした学びの場としての活用に加え、近隣の幼稚園・小学校・中学校と連携し、映像制作に参加できる機会を創出していきたい。異なる世代が一つの作品制作に関わることで、表現活動を通じた交流が生まれ、来場者の拡大や地域内の学習循環の形成につながることが期待される。

さらに、生徒の制作成果を地域イベントや公共施設等で発信する校外発表の機会を積極的に設け、第三者から評価を受ける経験を通して、生徒の表現力や自己肯定感の向上を図る。校外発表を学習の出口として位置付けることで、制作意欲の向上や表現の質的改善が促され、学校内にとどまらない実社会接続型の学習モデルの構築につながると考えられる。

このような地域一体型の取り組みを継続的に発展させることで、生徒の学習成果を社会へ還元するとともに、教育と地域活性化を結び付けた新たな実践モデルの構築を目指す。また本実践は、生徒の専門的学習にとどまらず、地域住民や関係機関が映像制作やデジタル表現に関わる機会を創出する点において、地域の学び直し場としての可能性も有している。世代を超えた協働的な制作活動を通して、デジタル技術への心理的障壁を低減し、学び直しと創造的表現を結び付ける持続可能な教育実践へと発展させていきたい。

一方で、現時点では校外発表の機会は予定されておらず、生徒の制作成果を外部に発信する体制は未整備である。今後は地域イベントや公共施設等と連携し、継続的に校外発表を実施できる仕組みを構築することが、本実践を発展させる上での課題である。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、天野工業技術研究所、金沢工業大学出原立子教授、HAL Labo 様、掛川プロジェクションマッピング委員会様より多大なご支援を賜りました。深く感謝申し上げます。

参考資料

なお、本実践で制作した映像作品および当日の投影の様子は、以下の URL (QR コード併記) より閲覧可能である。

URL: https://www.youtube.com/watch?v=syK_r62h5Xw



図9 イベント当日の記録映像