

土砂災害に係る避難経路の確認を啓発する 学校模型の製作

静岡県立小笠高等学校
教諭 鈴木 裕貴

1. 研究の目的(研究の背景、目的、および重要性)

本校は、校舎が小高い場所に建設されているが、校舎より高い山が周りを囲んでおり、土砂災害をはじめとした自然災害が懸念されている。大雨や地震など自然災害を意識した防災訓練が行われたり、自然災害に係る避難経路を示した紙媒体が掲示されたりしているが、在校生が全ての教室からの避難経路を把握できているかは分からない現状である。そこで、教科の広報も兼ねて「自然災害に係る避難経路の確認を啓発する学校模型」を正面玄関に展示することによって来客に教科の広報をすると共に、在校生は楽しみながら避難経路を確認することができると考えた。この学校模型によって、多くの生徒が防災の意識を高めることを期待した。

令和5年度卒業生が課題研究で目的の学校模型を製作した。しかし、材料を購入する費用が無かったため、廃材を用いたり機械を使用せず手作業で製作したりしたため、正面玄関に展示するところまで至らなかった。そこで、貴研究所に経済的な支援をしていただき、材料を調達したり最新加工機を導入したりすることによって、展示まで至る学校模型の全面改良を行った。製作に関わる生徒たちは製作を通じて、3DCADをはじめとした工業に関する専門的な知識技術を身に付けることを目指した。

2. 研究の概要(研究組織、研究の手法と日程計画、主要な活動内容)

4月：研究テーマの共有、既存模型の測量

5月：3DCADによる設計手順（部門分け、単体設計、結合試験、試作出力、修正、本作出力）の共有、3DCADデータ作成の取りかかり（単体設計）、部門間による結合試験

6月：2Dデータへの落とし込み、レーザープリンタによる試作出力

7月：3DCADデータの修正、レーザープリンタによる本作出力、LEDおよび配線の取り付け、本作の組み立て、点灯プログラムの修正

8月：静岡県総合学科高校教育研究大会に向けた発表練習および登壇発表

9月：追加部品（渡り廊下、製作物情報プレート、土台補強など）の設計、掲示物およびアンケートの作成

10月：追加部品の試作出力、修正、本作出力

11月：追加部品の取り付け、点灯プログラムの共有および小発表

12月：点灯プログラムの最終調整、正面玄関への展示（掲示物を含む）、科内研究報告書の作成および提出

1月：科内課題研究発表会に向けた発表練習および登壇発表

3. 研究成果の分析と考察(実践結果)

自然災害に係る避難経路の確認を啓発する学校模型を、教科の広報も兼ねて、図1のように製作した。製作の先駆けを担った令和5年度卒業生は、経済面より材料の調達が困難であったため、廃材で製作した。その結果、強度が無かったり収納機能が無かったりし、正面玄関への展示まで至らなかった。令和5年度卒業生の製作物の外観を図2に示す。そのような背景から、本研究では、既存の学校模型のハードウェアの全面改良を目的とし、製作を試みた。



図1 本年度製作物外観



図2 卒業生製作物外観

本年度は貴研究所の経済的な支援により、図3のような最新加工機¹⁾の導入をしたり様々な材料を調達したりすることができた。そのため、図4のように、製作に関わった生徒たちは失敗を恐れることなく試作から本作までの作業に取りかかることができた。図5に、最新加工機で出力した精度の高い製作物を示す。



図3 導入機器外観



図5 本作出力



図4 試作から本作の様子

他にも、図6のように学校模型へのLEDの取り付けや図7のような制御盤の収納ケースの設計・製作、図8のようにフラットケーブルによる配線の煩雑さの解消を行い、正面玄関への展示に結び付けることができた。製作に関わった生徒たちは本製作を通じて、3DCAD²⁾をはじめとした工業に関する専門的な知識技術を身に付けることができた。8月には、静岡県総合学科高校教育研究大会へ学校代表として製作に関わった生徒たちは登壇し、図9のように研究成果の発表を行った。県内の総合学科高校の生徒が集まる中で発表したことで、製作に関わった

生徒たちは伝えることの大切さを学ぶことができた。最後に本研究では、製作や発表において部門分けを行い一人ひとりが役割を担ったので、設計時や試作出力時の結合試験をはじめとして、社会で通用する責任感のある言動が生徒たちに垣間見られた。

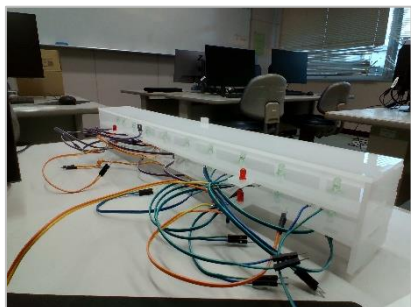


図 6 LED の取り付け

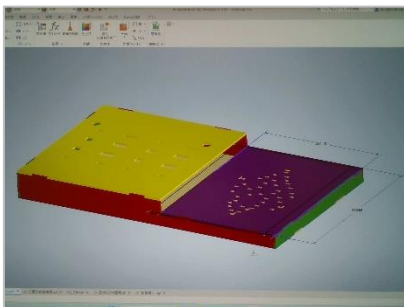


図 7 制御盤収納ケースの設計

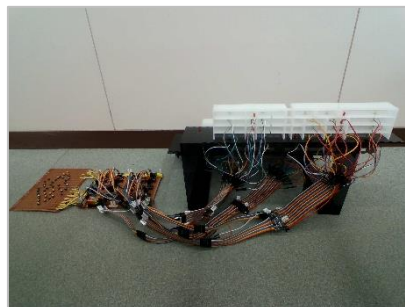


図 8 配線の煩雑さ解消

図 10 に正面玄関への製作物展示の様子を示す。製作物の展示後、多くの教諭に声を掛けてもらい、来客に対しても教科の広報になる可能性を示した。また、アンケート結果より、本製作物によって、本校生徒に紙媒体以外の方法で自然災害に係る避難経路の確認を啓発する可能性を示すことができた。

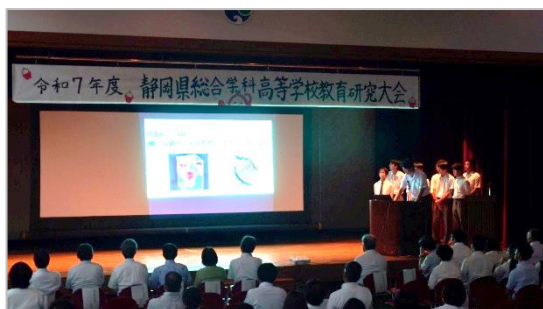


図 9 大会での発表の様子



図 10 正面玄関への展示

4. 今後の課題と展望(研究で明らかになった課題、今後進めるべき方向性)

本研究では、令和 5 年度卒業生が手掛けた製作物のハードウェアを全面改良するという目的の下、製作物を正面玄関に展示するところまで進めることができた。その結果、製作に関わった生徒の専門的な学び、在校生への避難経路確認の啓発、教科の広報など、有意義な研究となった。しかし、二つの課題が見受けられたと考える。

一つ目の課題は、生徒間におけるコミュニケーション力の育成である。本研究では、製作において部門分けを行い一人ひとりが役割を担った。そのため、製作物の設計をする上で、他部門を担う生徒とコミュニケーションをする必要性があった。主体性が問われる「課題研究」で作業を進めていたため、作業概要の共有以外の取り組みは生徒に任せていた。その結果、試作の段階で、コミュニケーション不足による設計ミスが多発した。最終的には、生徒間で打ち合わせをし直し修正することができたので、製作に関わった生徒の学びはあったと考える。しかし、試作を出力する前に設計データの提出を促し、その部門に関係する生徒を集めて生徒間のコミュニケーションを支援することで、試作の回数を減らせたと共に、社会で通用するコミュニケーション力が身に付いたと考える。

二つ目の課題は、コンピュータプログラムの共有である。本研究の目的は、ハードウェアの全面改良であるので、コンピュータプログラムの制作は教諭が担った。しかし、本来であれば、

コンピュータプログラムもハードウェアの製作と共に生徒が担うことが、専門的な知識・技術を身に付けることに繋がる。生徒がコンピュータプログラムの制作をすることができなかった理由は、専門科目の時間数の少なさと専門知識・技術に対する意識の低さにある。本校は総合学科であり、1年次から学ぶ専門科目数が工業高校と比べると少ない。本研究を実施した「課題研究」も2単位である。また、工業に関する学科が複数なく学科間の競争意識が無いので、専門科目の知識・技術を習得する粘り強さも、工業高校の生徒に比べて低い傾向にある。そのような現状から、学習内容をハードウェアの全面改良に絞ったことは良かったが、工業科教諭としては専門知識・技術を教えられる範囲の限界があることに、もどかしさを感じた。

以上、二つの課題点があるものの、正面玄関に展示した学校模型は、工業科目を受講しようとする生徒にとって専門科目を学ぼうとする動機付けに繋がると考える。また、教諭としても、生徒間のコミュニケーション力の指導をはじめ、今後の指導に活かせる内容であったと感じる。本校は総合学科であり、前身の農業系列をはじめ、商業系列、健康（スポーツ、福祉）系列、芸術系列、人文国際系列、自然科学系列がある。1月に行う校内研究発表会では、各系列が有意義な研究成果を発表している。工業（情報技術）系列も他の系列の取り組みと並べるよう、本研究を皮切りに、校内の問題点を解決する物を製作・展示したり地域に工業的な側面から貢献したりして欲しいと願う。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、公益財団法人天野工業技術研究所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。

参考文献・引用文献

- 1) FLUX 社、「CO2 レーザー加工機 BeamboxII55W」、
[<https://flux-japan.jp/products/beambox2>]、2026 年 1 月 25 日最終確認
- 2) AUTODESK 社、「AutodeskInventor 入門者向けチュートリアル」、
[<https://www.autodesk.com/jp/campaigns/inventor-tutorials-beginner>]、2026 年 1 月 25 日最終確認