

3Dプリンタを利用したものづくりの研究

岐阜県立中津川工業高等学校 電子機械工学科

辻 和宏

1. はじめに

中津川工業高等学校は昭和19年に開校され、令和4年度の入学生から「機械工学科群」として「機械工学科」「電子機械工学科」、「建設工学科群」として「建設工学科」「土木工学科」、「電気工学科」の5学科となった。「誠実信頼」の校訓を掲げ、地域における工業教育の中心校として位置づけられている。

本学科では、家庭で利用できるフリーソフトの3DCADを利用した授業を展開している。家庭でCADができ、立体的な製品の設計をすることはできたが、必要な機械がなかったため実際に製作するまでには至らなかった。そこで、この度の工業教育研究助成金を基に3Dプリンタを5台導入することにより、設計から製作までできる環境が整った。本研究は、3Dプリンタを利用したものづくりを目的とし、生徒が主体的に製作図や設計図を考え、部品や製品の図面の作成及び図面から製作を行うために3Dプリンタの活用方法を研究した。

2. 3Dプリンタの導入

生徒が設計した製品が、短時間で現実のものとなる。これまでに各科目で習得した知識や技術を活用し、試作・実験できるということは課題研究を深めるには欠かせないといえる。また、デザインの変更や模型製作などが容易にできる。実際に作り出すことで実験ができ、創造力を養うことができる。また、うまく作り出せなかったとしても挑戦を繰り返すことで試行錯誤できる。こうした学習効果が期待でき、新しい知識と技術を学びながら製品づくりができるため複数台の3Dプリンタを導入した。

3. 授業での展開

本学科のカリキュラムから、3Dプリンタを活用して設計から製造まで実践できる授業は、製図と課題研究であった。3Dプリンタを取り扱える生徒がいないので教員側が常に指導しなければいけない状況であり、普段よりも配慮を必要とした。

製図の授業では、三面図から立体図にする時に完成形を想像できない生徒がいる。それをサポートするために立体模型を作成し、教材とした。また、3年生の製図についてはCADを使用するため、課題を「スマートフォンカバー」とし、製作に取り組んだ。実際に3Dプリンタで製作し、設計通りになっているのか確認・評価できる授業を展開した。

課題研究では、生徒が各班に分かれ研究テーマに沿ったモノづくりをする。製品の考案から製作、評価に至る一連の製作過程を具体的に理解できる授業となっている。本学科では、6班に分かれ各研究テーマに従って行った。3Dプリンタを利用したパートは2班で、エアホッケーの製作班とラジコンカーの製作班が利用した。エアホッケーの製作では、パック、マレット、空気を循環させる板、ラジコンカーの製作で

は、ボディ、車体、左右方向決めをするための軸を製作するために利用した。



図1. エアホッケーのパック、マレット

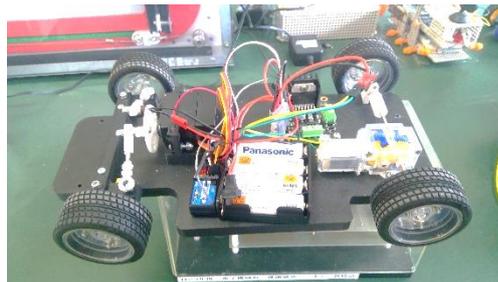


図2. ラジコンカーの車体

4. 実行した結果を検証して改善する学習活動

本学科では、課題研究で製作した作品を発表する機会を設けており、今年度は1月29日に行った。生徒は1年間研究した成果をパワーポイントにまとめ、グループで発表をした。発表会の参加者は、保護者を含め75名であった。発表者は、ものづくりにおける「計画→実行→評価→改善」を意識した発表を行っていた。発表を聞いた生徒は、ものづくりの大変さや、試作と改善の繰り返しで発表作品ができていることを実感していた。



図3. 発表会の様子



図4. エアホッケーの実演

5. まとめ

本研究では、3Dプリンタを利用したものづくりの研究をした。3Dプリンタを使用することで生徒が設計したものが、短時間で現実のものとなる。課題研究では、これまでに各科目で習得した知識や技術を活用し、試作・実験ができ、内容を深めることができた。また、デザインの変更や模型製作などが容易にでき大幅な時間短縮ができた。結果を整理・発表し、研究を深める活動を通して、自分で課題を見つけ、自ら学び自ら考え、主体的に判断し、問題をよりよく解決しようとする力を養うことができるようになった。また、成果を発表することにより、思考力、判断力、表現力等の育成や生徒自身の学習を深める上で大変効果的であった。

3Dプリンタを利用した授業は、さまざまな場面・場所で活用が期待できる。実習の授業で取り入れたり、中学校へへの出前授業で活用したりと今後の教育活動に大きな影響があるといえる。イベント等で本校をPRできる機会があれば、3Dプリンタを活用した企画を考え有効的に利用していきたい。

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から多大なご支援を頂きました。ここに記して謝意を示します。