

コロナ禍を、技術の力で突き進め！ － 3Dプリンターで地域貢献。そして特許取得へ－

大分県立宇佐産業科学高等学校 電子機械科 教諭 佐藤 新太郎

1. はじめに

本校は大分県宇佐市にある、農業・工業・商業・家庭の併設校である。4つの異分野が集うことで新たな可能性が期待されたが、現実にはその可能性を発揮できない状況が続いてきた。

そんな中2018年4月、自分たちの専門分野である電子機械の知識・技術を高め、ロボット競技全国大会出場を目標に、部活動「工業クラブ」が創立された。

ロボット競技とは、与えられた課題（ルールやコース、アイテムの種類等）に対して仲間と共に技術的・技能的に取り組み、課題解決に挑んでいく競技である。しかも毎年変わる課題を解決するにはあらゆる分野の知識や技術が必要となるので、日夜「総合実習」に取り組んでいるようなもので、取り組む生徒の力量は“ぐんぐん”と上がっている。

ものづくりに目覚めた生徒は自分の力を試したくなる。本校の学校スローガンは「地元で学び、地元で貢献、地元と共に」であり、校長から何度も「地元貢献」の話を聞いていた。これまで培ってきた技術を生かし、地域の諸問題解決に取り組もうと考えるのは自然な流れであった。

1年目、宇佐市に点在する掩体壕などの戦争遺構をテーマとした「宇佐市平和ミュージアム」が建設されるという情報を得た際には、宇佐市建築士会に依頼して掩体壕の測量地図の提供を受け、掩体壕ジオラマ（3D模型）を製作した。

2年目、宇佐市から、JR柳ヶ浦駅の大規模

改修工事で、地域と連携した取組を行いたいという要請を受け、大分県立宇佐支援学校と協力して「町家具ベンチ」製作をするなど、様々な地域貢献活動を行ってきた。また、地元経済界からの依頼を受け、過疎化が進む地元商店街に、高校生の力で少しでも賑わいを創出しようと開催している「うささんマーケット」でも、電子機械科の特色となる「電気列車」を走らせ、子ども達がマーケットに来場する楽しさを提供してきた。

このように、順調に活動範囲を広げていった工業クラブであったが、「新型コロナウイルス」



図1 3Dプリンターで造形した掩体壕
(縮尺は1/144。手前は同縮尺のプラモデル)



図2 うささんマーケット「電気列車」

の発生で、私たちの活動のほぼ全てが停止してしまっ

2. 3Dプリンターで「Face Shield」の製作

2020年1月、W300mm×D300mm×H300mmの大きさまで造形できる武藤工業(株)製の大型3Dプリンター「MF-2500EP II」を導入した。これまでも本校には小型3Dプリンターはあったが、本機の導入で活用範囲が大きく広がった。それに加え、高強度な“エンジニアリングプラスチック”(通称エンブラ)での造形が可能となり、機械部品製造への応用範囲が広がった。

2020年2月、人類は「新型コロナウイルス」禍に巻き込まれ、学校は臨時休校となった。休止状態から数週間後、部員は顧問に対して「私たちはロボット競技大会を目指してロボットをつくってきた。扱える工作機械も増え、技術や知識も備わってきた。コロナ禍で地元が沈んでいる今こそ、地域に貢献できることはないだろうか」と相談しにきた。すると顧問は「ちょうど校長と『Face Shield』製造の話をしていたところだ。やってみるか?」と返した。部員は「挑戦したい!」と語気を強めた。

3Dプリンターで作るFace Shield(以下、FS)は人間の額に密着させる必要があるため、どうしてもサイズが大型化する。一般的な小型3Dプリンターでは製作できない。しかし、本校の3Dプリンターならばそれが可能であった。生徒は使命感に燃えていた。

3. FS試作品の製作

2020年4月末、休校中でも、自宅でインターネットを利用して出来ることは多くあった。FSについて医療機関に連絡することも考えたが、そもそもFSが自分たちの手で作成できるのか分からなかった為、試作品を作ってから医療機関に連絡することにした。

そして、調査を進めていく中で、「3DプリンターでFSを製作した」という情報^{*1}に辿

り着いた。当時、品薄状態になりやすい市販品FSの代用品として、量販されている事務用品の「A4クリアファイル」等をシールドに活用する3Dプリンター製のフレームがマスコミ・インターネット上でも話題となっており、本校もそれに倣う形をとった。

学校が再開され、インターネットからダウンロードしたデータを元に3つの試作品を完成させた。そして、それを携え、地元の救急医療の拠点となっている「宇佐高田医師会病院」の医療関係者との話し合いの場に臨んだのである。



図3 FS試作品

4. 救急医療現場へ潜入“ヒアリング調査”

試作品を持参して「宇佐高田医師会病院」を訪れた。

早速、私たちが作った試作品を見せながら説明を加えていったが、下記の通り、病院側の評価は厳しく、全面的に作り直す事となった。《病院側の要望》

(1) 衛生的に最善なのは「使い捨て」

日本は医療水準が高く、経済面でも余裕があるため、FS等の医療機器については一番安全な「使い捨て」が望ましい。一度汚染されてしまった医療器具を消毒して再利用する方法もあるがリスクを伴う。使い捨てが最も簡便で安全である。しかし経済的な問題もあるので、価格は50円以下に抑えてもらいたい。

(2) 医療現場はカイゼンの日々

とにかく医療現場は忙しい。対策として「手間と時間を少しでも省略していく」活動を行っている。医療機器も例外ではない。もちろんFSもその対象となる。本校の試作品は、インター

ネット上の情報を元に、透明シートをF Sの“ひさし”にあたる部分の間に挟み込む構造にしていた。この0.5mmの細い隙間に薄いシートを挟み込むことで保持している。しかし、多忙な医療現場では、極細の隙間にシートを挟む作業がNGとされた。確かにそうだ。フレームのわずかな隙間に「挿通して挟持する」という作業は難しい。そのための時間もかかる。実際、本校での試行中に爪をはがすトラブルも起きている。

病院側からは、「どんなに優れた医療機器でも使い勝手が悪いと使用されなくなります」と告げられた。



図4 医療現場へヒアリング調査

5. 「私たちのF S」の方向性

医療現場で働いている方々からの意見は学校では想像していなかった意見ばかりであり、勉強になった。今回の調査で得た“現場の声”をできるだけ製品に反映しようと考え、次のような仕様を考えた。

《理想となる仕様》

(1) クリアポケットファイルの活用

クリアポケットファイルを横に向けて、既に空いている穴を利用して保持することを検討する。また、医療現場は衛生面から「使い捨て」が推奨されているため、供給能力という視点が必要となる。よって市場に豊富なクリアファイルを利用したい。

(2) クリアシートのワンタッチ着脱

医療現場では極限の省力化が求められるため、ワンタッチでシールドを着脱できる工夫

が必要である。

(3) ゴムで固定する型はNG

試作F Sはゴムで後頭部に固定するため、髪が長いとゴムが絡みつく可能性がある。医療現場は女性が多いためゴム利用はできない。

(4) 軽くて細いもの

F Sは常時身につける必要があるが、欧米で使用されているF Sは、厚みも重さもあり、身体的負担を感じる。軽くて細いものが望ましい。また軽ければ材料費も安く抑えられる。

(5) 色はうすいピンク色

「休む間もなく忙しいので、明るい色を見て気分を少しでも変えたい」とピンク色のリクエストを頂いた。

6. 現場の声を形に

自信を持ってプレゼンテーションした試作F Sであったが、全く予想しなかった反応となった。医療関係者の方々の意見を全面的に取り入れて、根本からF Sを見直した。

「SORIDWORKS」で設計したF Sは、すぐに3Dプリンターで出力して手に取り、更に細かな修正を行っていった。その数は30回以上に及んだ。技術的には、フィット感を出すために頭に接する部分を円形や楕円形を組み合わせる部分が難しかった。

納期に間に合わない可能性が出てきたので、以前から交流があった近隣の宇佐支援学校に助けを請うてみた。すると快く要請を引き受けてくださり、早速共同作業を実施。なんとか納期に間に合うことができた。感謝している。

7. F S製作品披露会

おかげ様で、2020年6月には宇佐支援学校に30個、その翌月の7月には宇佐高田医師会病院に50個を寄贈することが出来た。

このF Sには私たちが思っていた以上の反響があり、TVや新聞といったマスコミ関係者が多く来校して驚かされた。「世の中に対してすごいことをやっている！（かもしれない!?)」

という実感が沸いてきたのがこの頃であった。私たちがデザイン・設計したものが3Dプリンターによって、そっくりそのまま現実世界に現れる。これだけでも全能感に浸れるが、さらにそれを周囲が評価してくれるということに大変な喜びを得た。いままでの苦勞が報われた瞬間であった。

8. FSで「特許」取得へ

宇佐高田医師会病院の看護師の方が完成したFSを眺めながら「もしかしたら『特許』がとれるかもしれませんね」と呟いた。私たちは、人生で何度もない「特許」取得のチャンスに好奇心がかき立てられ、このFSを文部科学省・特許庁・日本弁理士会・独立行政法人工業所有権情報研修館が主催する「パテントコンテスト」に出品することにした。

時は流れ、令和2年12月14日、パテントコンテストの結果がHP^{※2}で発表された。今年度の応募は880件で、本校はそのうちの5件(表1)の主催者賞に選ばれた。特許取得のための費用は約80万円^{※3}と高額だが、それが無料となる。今後は、弁理士の指導を受けながら、令和3年3月7日までに願出完了を目指す。

9. おわりに

私たち工業高校の強みは世の中のリアルな課題に“ものづくり”の力で挑戦できることである。部員には「コロナ禍でも出来たこと」を自信に、今後も果敢に挑戦してもらいたいと願っている。3年生部員の1人は、「将来、工業高校の教員になりたいと考えているので、母校に

赴任した時、これらの活動がどう発展しているか楽しみ」と述べている。教え子が教員になりたいと思ってくれる幸せ。このような平和な日常がどこまでも続いていくことを祈るばかりである。ともかく、今後も「この学校に入学してよかった」と言ってもらえる活動を継続していく。

表1 パテントコンテスト主催者賞

<p>【選考委員長特別賞】 ハンガー 東京工業大学附属科学技術高等学校</p>
<p>【日本弁理士会 会長賞】 食品容器 上智大学</p>
<p>【独立行政法人工業所有権研修館理事長賞】 保冷容器 岐阜県立岐南工業高等学校</p>
<p>【震災復興応援賞】 有孔ボード 一関工業高等専門学校</p>
<p>【新しい生活様式アイデア賞】 フェイスシールド 大分県立宇佐産業科学高等学校</p>

<注>

1. http://www.24med365.net/3D_printer/COVID-19_FaceShield.html (2020年12月確認) 等
2. <https://www.inpit.go.jp/patecon> (2020年12月確認)
3. みなとみらい特許事務所 <https://www.mm-patent.com> (2020年12月確認)

工業教育資料 通巻第 397号
(5月号)

2021年5月5日 印刷
2021年5月10日 発行
印刷所 株式会社インフォレスト

©  実教出版株式会社

代表者 小田良次
〒102 東京都千代田区五番町5番地
- 8377 電話 03-3238-7777
<https://www.jikkyo.co.jp/>