

第25回沖縄県産業教育フェア
学校間連携プロジェクト報告書

県立南部工業高等学校
機械科教諭 安次富盛之

1 はじめに

本校は、南部・島尻地区における唯一の工業高校です。機械科、電気科、建築設備科（建築デザインコース・設備工学コース）の3学科の小規模校ながら、充実した設備で手厚い指導の行き届いた授業や実習、資格検定対策により多くの生徒が楽しく輝けるチャンスがあります。私が担当する機械科においては、資格取得および各種競技大会にも積極的に参加し、ものづくりを通して工業分野の次代を担うスペシャリストの育成に努めています。それに応えるように生徒たちも楽しく一生懸命取り組んでいましたが、コロナ禍の影響で色々な活動が制限され、発揮する場面が減少してきたことを残念に感じていました。そのような中、本プロジェクトは生徒にとって重要な体験的学習の機会だと感じました。さらに、南部商業高校、南部農林高校とは所在地も比較的近く、互いに協力してプロジェクトが進められると思い、参加を決意しました。

2 プロジェクト計画

(1) 参加者

- ①南部工業高校 機械科3年生 課題研究（週4単位）（8名）
- ②南部商業高校 流通ビジネス科3年生 課題研究（週3単位） 商品開発グループ（8名）
- ③南部農林高校 食品加工科2年生 対応授業なし（放課後に活動）（4名）

(2) 計画

新型コロナウイルス感染症による緊急事態宣言中のため、生徒同士の直接会議が実現できないため、Teamsによるオンライン会議にて顔合わせ等を行うことにした。生徒会議の前に、3名の担当職員でプロジェクトの詳細を確認し、方向性を決定した。

9/3(金)16:30~18:00 担当職員顔合わせ（南部商業高校 商品教室にて）

プロジェクト内容（オリジナル商品を開発し、販売実習を行う。）今後の日程を確認。

南部工業のプロジェクト計画

月	授業内容
9月	Teams 会議にて顔合わせ(3校合同) 開発商品の企画・立案(3校合同) シリコンのオス型CADデザイン作成
10月	南部商業から提供のあった、焼き印・POP等CADデザイン作成 シリコンのオス型素材の選定 焼き印、クリスマスツリー型のクッキー型のCAMデータ作成 マシニングセンタによる焼き印加工①
11月	マシニングセンタによる焼き印加工② マシニングセンタによるシリコン型加工① マシニングセンタによるシリコン型加工② シリコン流し込み
12月	完成したシリコンを南部農林高校へ納品 南部農林高校から要望があったシリコンの増産 販売実習（2校合同）南部工業参加できず

3 実践内容

(1) Teams 会議 (写真1)

- 9/13(月)16:00~17:00 オンライン会議①
プロジェクト概要確認・自己紹介など
次回までに商品案を考えておく
(高江洲先生作成のワークシートを活用)



写真1 Teams 会議の様子

- 9/22(木)16:10~17:00 オンライン会議②
各校の商品案を説明 (デザイン・使用食材など) し、実現可能性を探る。

- 9/30(木)16:10~17:00 オンライン会議③
商品案が決定。各校の役割を確認

工業：焼き印、クリスマスツリー型のクッキー型 (シリコン製) の製作 農林：カップケーキ・クッキーの製造 商業：素材の仕入れ・販売促進・販売・会計処理全般

商 品 名：クリスマスイメージしたカップケーキ (仮)
コンセプト：南部の特産品を使用したかわいいクリスマスケーキ
地域の特産物である、話題のバターフライピーを使用する
ターゲット：女性・子供連れの主婦

(2) CAD・CAMデータ作成

クリスマス時期の販売を想定したデザインとして、クリスマスツリーのデザインを製図の授業で学んだ「CAD」ソフトを活用して行う (写真2)。ここで、既習内容が生かされることを生徒が実感する。また、「南部工業・南部商業・南部農林」の3校が連携して取り組んだプロジェクトの証として、南部商業高校がデザインしたロゴ (写真3) を焼き印のCADデザインとして作成した。CADデータ作成の後は、どのような工具を使用しどのような手順で加工していくかを決めていくCAMデータの作成を行いました。細かい部分もあったため、最小でφ0.5mmの工具を使用しました。その際の条件は慎重に加工しないといけなかったため、加工時間が8時間というシミュレーション結果には困惑しました。

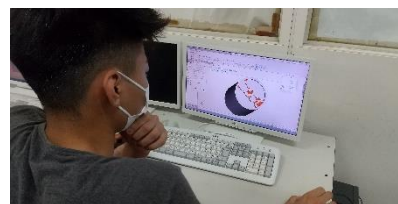


写真2 CAD・CAMデータ作成

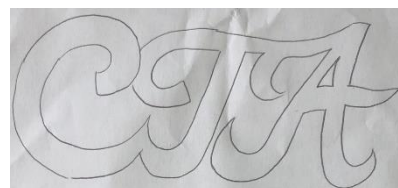


写真3 南部商業高校デザインロゴ

(3) シリコンのオス型素材の選定

シリコンを流し込んでもシリコンに影響がないオス型の素材選定を行いました。当初はサイコウッドという樹脂を使用したオス型の製作を考えていましたが、入手が時間的に厳しいと知り、授業で加工経験のあるアルミニウムを使用したいと考えました。しかし、食品用シリコンの製作ということで、人体に影響がないよう、安全面を第一優先として慎重に調べました。しかし、インターネットだけでは不安なため、食品用シリコンを製造している「株式会社ワイテック」の吉沢さんに電話で問い合わせを行いました。アルミニウムでも問題ないということで安心できました。突然の問い合わせの電話にも関わらず、いろいろ教えていただき、この場を借りて感謝申し上げます。

(4) マシニングセンタによるシリコンのクッキーオス型 (写真4)、焼き印加工 (写真5)

CAD・CAMデータも作成し、加工する素材も決まり実際にマシニングセンタによる加工を行いました。素材サイズは100mm×150mmであり、南部農林高校への納品までの時間を考えると、失敗

している時間はなかったため、慎重に加工条件を考えました。その結果クッキーオス型には8時間という加工時間になり、2日間に分けて加工しました。焼き印のサイズはφ30.0と大きくはなかったのですが、硬いステンレスを使用したためこれも加工時間が5時間ほどかかってしまいました。もう少し時間があつたら、加工時間を短くできる条件が探せたかもしれません。でも、無事二つの加工を失敗することなくできたことは、生徒たちも満足していました。



写真4 クッキー型オス型

(5) シリコン流し込み

使用した食品用シリコンは「エングレーピングジャパン」のHTV-2000（柔らかめタイプ）とHTV-4000（普通タイプ）の2種類を使用しました。このシリコンは2種類の液体を同じ分量混ぜ合わせないと硬化しないように、目分量ではありますが、慎重に同じ分量になるよう注意しました。同じ分量に計量できたら、ムラがないようしっかりと混ぜ込みます。クッキー型の淵に「食品シリコン用フラワー粘土 350」で壁を作り、流し込んだシリコンがはみ出ないようにしました（写真6）。クッキーオス型へ流し込んだシリコンは8時間以上かけて硬化していくため、翌日に型から外しました。無事完成して安心しました（写真7）。



写真5 焼き印



写真6 シリコンをクッキーオス型へ流し込みの様子

(6) 焼き印の出来栄確認（写真8）

南部商業高校がデザインした3校連携のロゴをクッキーへ焼き印するため、市販されているいろいろなお菓子に試し焼き印をしてみました。焼き印の加熱時間や焼き印するお菓子の種類によっても上手くいかなかったりしました。でも、焼き印の方法を経験できたことはよかったです。



写真7 完成したシリコン



写真8 焼き印の出来栄確認



(7) 完成したシリコンを南部農林高校へ納品

硬さの異なるシリコンを製作したため、どちらが良いか確認のため直接南部農林高校へ出向き、納品しました。製造したクッキーを南部商業高校が販売するため、大量に生産するとなるとシリコンの数をどれくらい必要なか意見を聞きました。納品の際は新型コロナウイルスの感染が落ち着いていた状況でし



写真9 南部農林高校へ納品

たので、直接南部農林高校の生徒と顔合わせできて、直接意見交換ができたことはとてもよかったです(写真9)。この後、クッキー大量生産のため、シリコンも複数必要であるということで、10個ほど製作し後日納品しました。

4 成果と課題

(1) 成果

- ①Teams 会議で他校の取り組みの様子などを共有し、互いの学習内容を知ることが出来た。
- ②このプロジェクトを通して、これまでの既習内容を生かすことができた。
- ③プロジェクト当初、前向きな姿勢は見られなかったが、他校生徒との関わりで良い刺激を受け、自分の意見や考えを表現できるようになった。
- ④この短い期間でこれだけできたことは、4月からスタートするとなると更なる生徒の成長に期待が持てる。
- ⑤他校との取り組みで、新たな実習課題のヒントが見えた。

(2) 課題

- ①実際に取り組む期間が短かった(予算執行から考えると実質10月からとなる)。
- ②コロナ禍で仕方がないことだが、生徒同士が顔を合わせる機会が少なかった。
- ③今回クッキーへの焼き印の活用はできなかったため、次回機会があれば、焼き印を生かせる製品開発を行いたい。

5 おわりに

短期間で計画・実践をしなければならなかったが、生徒の頑張りのおかげで無事プロジェクトを終えることが出来た。私にとってありがたかったことは、南部商業高校の久保先生、南部農林高校の高江洲先生の迅速なご対応、商業高校、農林高校目線での提案・意見をいただき良い刺激を受けた。

また、各校の生徒が「自分ができること」を考え、形にすることに喜びを感じるとともに、他校の取り組みを認め合っていたように思う。このプロジェクトを終えた生徒の感想に「高校生同士が協力して1つの事をするのがすごいと思った」や「このプロジェクトを経験して、他にも溶接を使った作品なども、提供してみたいと思った。本当にいい経験だった。」などの前向きなコメントがあった。生徒同士が互いを認め合うこと、周囲に対する感謝の気持ちを持てたことは、本プロジェクトから得た大きな成果だと感じている。