

60回を超える改善・改良による「ものづくり」

— 人を笑顔にする「カプセルトイ販売機」の製作 —

学校名 日本工学院八王子専門学校

所属学科 テクノロジーカレッジ 機械設計科 著者 本田 ゆりか

1. はじめに

本稿は「カプセルトイ販売機」の製作過程とその成果を記し、活動を通じて得た学びを広く共有する事を目的とする。

2. 製作の背景

幼少期より工作が好きで、作品を通じ両親が「笑顔」になる事に達成感とものづくりが持つ魅力を感じていた。専門学校では機械知識や設計ツールの習得など技術的な学びを進める一方、ものづくりを通じて社会に貢献する「プロ」としての自覚を強く持つようになり、ものづくりの対象が「自分の為」だけではなく「世の中の為」へと広がった。

改めて、自身のものづくりの原点である「人を笑顔にするものづくり」を通じて、コロナ禍においても、クラスメイトや先生方の笑顔を生み出し、心が繋がる製作を実践し、その過程において自身の機械技術の習得と人間性の向上を図ることを目的とし、カプセルトイ販売機の製作を行った。

3. 計画策定

製作にあたり、以下の目標設定を行った。

Q：品質の視点

広い世代に親しみやすい「昭和レトロ」な販売機をモチーフとして、実際に使用する事ができ、使用時におけるユーザの怪我や破損が無い事。

C：コストの視点

学校の機材（3Dプリンタ、レーザ加工機）を用いて、市販されている販売機のコスト（最安5,300円）以下の金額で製作を実現する事。

D：納期の視点

6か月で製作を完了し、クラスメイトとの交流の機会を生み出し、且つ製作の成果を自身の就職活動での自己アピールへと繋げる事。

4. 設計

前述の QCD を達成するにあたり、改善設計を含めた設計期間は3か月と設定し、市販のカプセルトイ販売機や、段ボールの工作玩具を調査し具体的な構造設計を行った。設計には授業で使用する3次元CAD (Autodesk Fusion360) を用いて、放課後や授業の空き時間、自宅にて作業を行った。設計した3次元のCADデータを図1に示す。

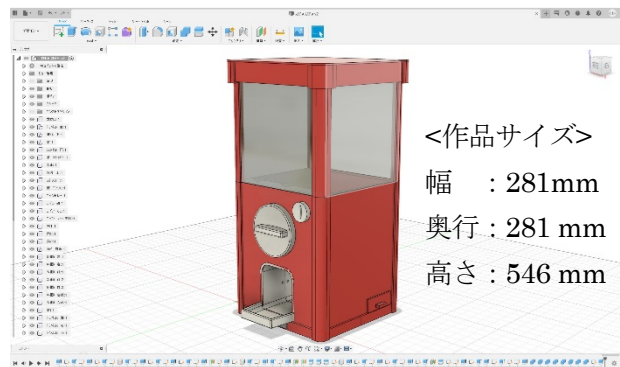


図1. Fusion360で設計した初期の3次元データ

販売機の設計において、コインによるノブの回転機構は特に重要な機械要素である。段ボール玩具や無通電の機械的な販売機の構造を参考とし、コインを入れる事でカプセル排出を即す、ノブの回転機構を検討した。その構造の詳細を図2に示す。

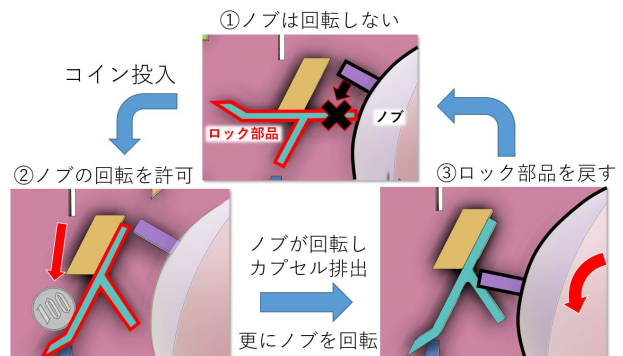


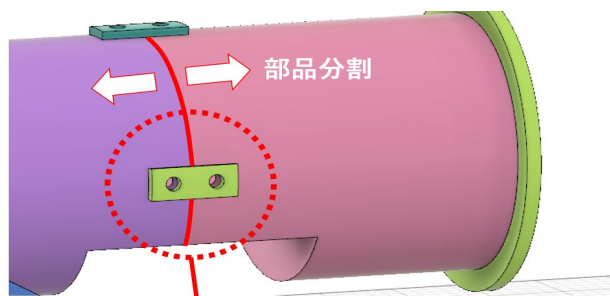
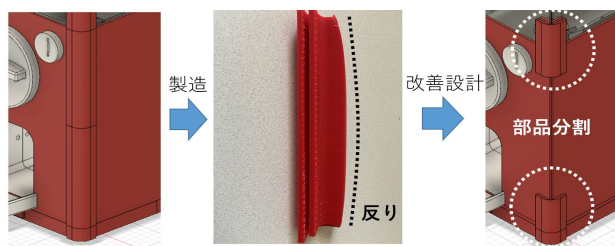
図2. コインによる回転機構部

5. デザインレビュー

設計完了後、部品製作前にデザインレビューを教員と実施した。その際に43点の課題を抽出し、一つずつ改善設計を行った。改善設計による設計変更箇所は62か所に及んだが、特に大きな課題は2点あり、以下にその概要を示す。

(1) 生産性

学科で保有する加工機を前提に設計を行った際、3Dプリンタで出力可能な「部品サイズ」の制約と、材料の熱収縮による「部品変形」が発生した。部品分割を再考し、部品を小型化する事で熱収縮を抑え、出力可能なサイズに変更した。一例を図3に示す。



ジョイント部品を新設

図3. 部品分割の再考

(2) 組立て性

3次元CADにおいては構造として成立をしているが、実際の組み立てにおいてはスペースが少なく、汎用工具が使用できない部位が発生し、改めて作業スペースの見直しが必要となった。図4で示す様に、実際の工具を3次元モデル化し、「3次元CADの画面内」で作業のスペースを確認出来る様に工夫した。

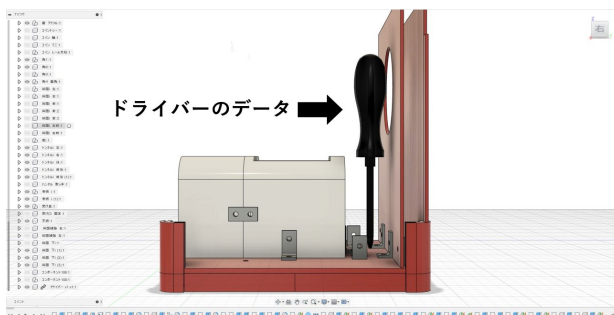


図4. 作業スペースの確保

6. 部品加工と組み立て

3次元CADで設計した各部品を3Dプリンタとレーザ加工機にデータ転送し、部品加工と組立てを行った。主材料はABSとアクリル板を使用し、材料費4,800円、製作期間も6か月と目標を達成した。完成した3次元データとその作品を図5に示す。

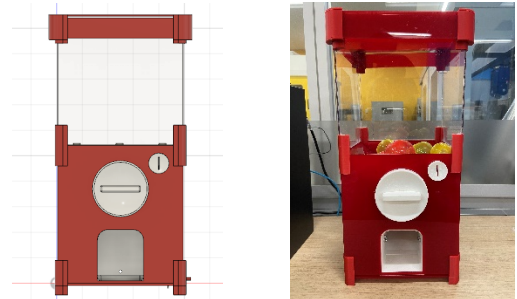


図5. 完成した3次元データと作品

7. 活動による学びと成果

本製作の活動を通じた学びを以下に纏める。

- ・予め目標を設定しPDCAを回す事で、製品の完成度が向上し、且つ自己成長へと繋がる事.
- ・ものづくりは一人では出来ない。設計者は構造の成立性だけではなく、次工程も尊重する事.
- ・62回の設計変更は、職場では大きなロスを生む為、この経験を自身のノウハウとして活かす事.

8. 最後に

製作完了後にクラスメイト全員でカプセルの中身を製作した。作品を通じてクラスメイトの笑顔を生み出し、仲間との絆を更に深める事が出来た。また本製作活動に対しAutodesk社の取材受け、取組みを広く共有頂くと同時に、貴重な学びの場を得る事が出来た。今後もこの経験を活かし、人を笑顔にするものづくりを通じて、社会に貢献していきたい。

9. 謝辞

本報告を行う上で、協力してくれたクラスメイトをはじめ、学校関係者の皆様に感謝申し上げます。

著者 Yurika Honda

著者連絡先 g020d1926@g.nec.ac.jp

*指導教員(奥住智也)

okuzumitmy@stf.nec.ac.jp

(参考QRコード) Autodesk取材動画

