

課題情報シート

テーマ	3Dプリンタを活用したものづくり ～プロテクト・ザ・エッグへの挑戦～		
大学校	北陸職業能力開発大学校附属新潟職業能力開発短期大学校		
ホームページ	http://www3.jeed.go.jp/niiigata/college/		
電話番号	0254-22-1781（学務援助課）		
訓練課程	専門課程	訓練科	生産技術科
担当指導員	永田 友博		

開発（制作）年度・期間

2019（令和1） 年度 ・ 12 カ月

開発（制作）学生数

3名

（内訳）作品名「弾む」：1名、作品名「包む」：1名、作品名「廻る」：1名

習得した技能・技術

3Dプリンタを活用した応用技術に着目し、各種条件を満たすために、アイディアや発想に加え、デザイン性や機能性について、検証実験を通し、ものづくり技術を習得した。

開発（制作）のポイント

制作におけるポイントは、「いかに卵を割らないパッケージとするかである。」高所より、パッケージを施した卵を落として、割れるか否かを行った科学実験が本制作のベースにあります。高所より落とせば、自由落下にともない、通常は床と接触し生卵は割れます。誰もが知っていながらも、どうすれば割れないようにできるかを考え、その方法を模索しながら、試作のモデルを製作しました。一連の流れの中、学生自身が創意工夫することで問題解決の糸口を見出せる能力向上が、狙いとなりました。

訓練（指導）のポイント

上記の制作ポイントを踏まえ、大会規定にある3Dプリンタ活用におけるものづくりに合わせ、競技への出場を試みました。卵がなぜ割れるのからスタートし、落下時の衝突をいかに和らげていくか、また卵に影響を及ぼさず保護するプロテクターを開発するかポイントし、指導しました。

開発物の仕様

項 目	内 容
制作名「弾む」	3D プリンタで作成したばねと筒状の空気圧で生卵を保護
制作名「包む」	下から卵を包み込み、落下衝撃を吸収するモデル
制作名「廻る」	回転羽で空気を流し、落下衝撃を緩和するモデル

使用機器

開発において使用した機器等 「機器名（メーカー・型番）」

ダヴィンチ 1.0PRO（XYZ プリンティング）

3Dプリンタを活用したものづくり ～プロテクト・ザ・エッグへの挑戦～

生産技術科
指導教員

永田友博

1. はじめに

近年3Dプリンタという言葉をよく耳にするようになった。日刊自動車新聞¹⁾によると、自動車部品に3Dプリンタ活用といった内容が掲載され、最近では金属部品を成形でき、金属3Dプリンタも今や導入段階にきている。3Dプリンタを使う大きなメリットは、3Dイメージから立体形状に制作できる点から、現代におけるものづくり工程が、がらりと変わるのではないかと期待されていることにある。

今回、私達は3Dプリンタを活用した取り組みとして、落としても卵が割れないパッケージ製作を試みることにした。

2. 概要

製作に至る背景は、ある高さより卵を落とし、卵が割れているか否かを競う科学実験がベースとなっている。教育的観点より全米で広がり、卵をいかに割れないようにパッケージを設計・製作し、施すことが重要なものづくりのポイントとなっている。

日本ではエッグドロップ²⁾という名で、各所で競技会やコンテスト等のイベントが行われている。今回、総合制作実習で3Dプリンタを活用した、ものづくりの観点と10/17-18に開催された、燕三条ものづくりメッセ2019の企画イベントの一つである「3Dプリンタ活用コンテスト プロテクト・ザ・エッグ部門」(以下競技)における仕様に合わせ製作し出場を目的とした。



図1 燕三条ものづくり2019 イベント広告

3. 競技仕様

競技に関する仕様は以下の通りである。

表1 競技にあたる仕様

鶏卵	市販の M サイズを使用すること
パッケージ材質	3Dプリンタから出力された素材のみとし、部品の接着等は可。
パッケージ寸法	吊り下げた状態で寸法が300x300x300mm 以内。
対戦方式	吊り下げ落下方式・同時対戦
落下高さ	50, 75, 100, 150, 最大200 cm

4. デザイン設計及び製作について

各自がテーマを決め取り組みを行った。

4. 1 「弾 はずむ」

【製作担当】K 君

【製作テーマ】弾 はずむ

【製作コンセプト】

全体形状を筒状デザインとし、重心を下に持っていくことで、落下時に傾くことを抑え、落下時に発生する衝撃を、複数のバネが均等に力を吸収できるように考えた。

また、筒状部分と卵を保護するパッケージ部分を独立させ、筒内の空気を圧縮できるような構造とした。ばねの力の衝撃吸収と落下衝撃に発生する空気の圧縮を組み合わせ、今の作品の形になった。

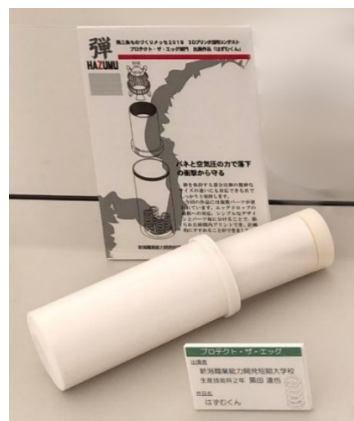


図2 K 君 出展モデル

4. 2「包 つつむ」

【製作担当】A 君

【製作テーマ】包 つつむ

【製作コンセプト】

卵を下から包み込んで衝撃を吸収できる構造とし、丸い部分の接合部を互い違いにすることで衝撃を更にやわらげられるものと考え、試行錯誤を繰り返した結果、この形に至った。



図3 A 君 出展モデル

4. 3「旋 まわる」

【製作担当】S 君

【製作テーマ】旋 まわる

【製作コンセプト】

回転羽が落下時の空気を流すことで、加速をやわらげ、衝撃を減らせるものと考え、制作を行った。全体重量の軽量化を進める中、床面における衝撃にも耐えうる強度を確保し、できるだけ着地時の衝撃が伝わらないような形を製作した。



図4 S 君 出展モデル

5. 競技の様子

会場には 200 社以上の展示ブースが設置され、来場者数は 12000 名と公式発表がされた。競技は、その展示会場の 1 コーナに設けられ、見学者が競技の様子を見ることのできる場所で行われた。その競技での様子を図 5 に示す。



図5 競技中の様子

6. 結果報告

競技には、10 作品/8 団体が出展参加し、競技既定より K 君はこの部門での落下最大高さである 200cm をクリアした。競技規程より、上位者が複数名いる場合、最後は本体計量勝負となり、本体計量の結果、約 60 g の差で惜しくも優勝を逃し、準優勝となった。A 君および S 君は、落下高さ 75cm がクリア出来なかったものの、50cm はクリアし、共に 3 位を獲得した。

K 君の作品は、5m の高さから落下させるエキシビジョン競技にも参加したが、本体の破損により卵が割れ、残念ながらクリアすることができなかった。

7. まとめ

総合制作実習を通して、イメージを形にする 3D プリンタは大いに活用することができ、競技において結果を残すことができた。

今後は、これまでのノウハウを活かし、合作によるパッケージ製作を行い、記録更新を狙う。

参考文献

- (1) 日刊自動車新聞, 8月24日, 2019
- (2) エッグドロップの名称は特定非営利活動法人ものづくりキッズ基金の商標登録。