

課題情報シート

テーマ	コマ大戦に向けたコマの製作		
大学校	中国職業能力開発大学校附属島根職業能力開発短期大学校		
ホームページ	http://www3.jeed.or.jp/shimane/college/		
電話番号	0855-53-4567（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	青山 元博		

開発（制作）年度・期間

2018（平成 30） 年度 ・ 10 カ月

（内訳）企画：1 カ月、コマ設計：2 カ月、コマ製作：3 カ月、調整：1 カ月、改良版製作：3 カ月

開発（制作）学生数

2 名

（内訳）コマ設計：2 名、コマ製作：2 名

習得した技能・技術

学生 2 名それぞれが長く回り続ける耐久型のコマ、相手のコマを弾き飛ばす攻撃的なコマという特徴を決め、その特徴にあった設計・製作を行いました。競技大会への出場となるので大会の仕様に合わせた材質・形状を設計し、設計要件を満たすための加工方法の検討を行い、製作を進めることで、設計の考え方、加工工程の考え方、様々な形状の加工技術を習得しました。

開発（制作）のポイント

コマ大戦とは、各企業や学校が決められた寸法、材料で製作したコマを回し、最後まで回り続けていたほうが勝ちというルールの大会です。

この製作者の技術、発想力が求められる大会へ出場することで、短大校の 2 年間で学んだ知識・技術のまとめ、機械加工技術の向上、競技大会へ出場することで学校 PR へ繋がることを目的に取り組みました。

訓練（指導）のポイント

学生 2 名に対してコマという題材でそれぞれ異なる特徴を持った製作物を課題として設定することで、協力して考えていける部分、それぞれ個別で考えていかなければいけない部分と、明確に区分することが出来たので、2 名ともに各々の特徴を意識した課題製作へ取り組むことができました。

競技大会も 2 大会へ出場を行ったため、各々の大会へ向けた準備、製作、反省と改善を繰り返すことができ、知識・技術の向上だけでなく、総合制作全体でモチベーションを保ちながら製作を進めていくことができました。

開発物の仕様

項 目	内 容
直径	20mm 以下
全長	60mm 以下
重量	25～80g
材質	真鍮、アルミ

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）」

2次元 CAD（AutoCAD）、3次元 CAD（SolidWorks）、普通旋盤（TAKISAWA・TAL-540N）、ヒザ形
フライス盤（ETSUKI・2MF-V）

コマ大戦に向けたコマの製作

中国職業能力開発大学校

附属島根職業能力開発短期大学校

生産技術科

1. はじめに

今までに学んだ知識・技術を通してコマの製作を行った。そのコマを使用してコマ大戦に出場することで学校のPRとともに、現在の技術レベルを知りさらに向上させることを目的に取り組んだ。さらに、持ち運び可能な展示物としても活用できるコマの製作にも取り組んだ。

2. コマ大戦について

コマ大戦とは重さ、形、材質は自由で直径20mm以下、全長60mm以下のコマを製作し、土俵の上で戦わせる大会である。勝敗は土俵の外に出るか、相手より先に止まれば負けとなる。今回は9月開催の『全日本製造業コマ大戦2018 島根ものづくりフェア大会』と11月開催の『全日本製造業コマ大戦 出雲特別場所 in いずも産業未来博2018』に出場した。出雲特別場所では今年から特別ルールで団体戦となり、先ほど説明した勝負を先に3勝したほうが勝ちとなる。

3. 『島根ものづくりフェア大会』について

この大会は11/4に行われる『全日本製造業コマ大戦 出雲特別場所 in いずも産業未来博2018』に向けて経験を積む目的として参加した。結果は三戦中一勝二敗という結果だった。敗因として加工技術の未熟さによるコマの軸ブレが原因だと考えられる。この大会に出場したことにより、大会に出場するコマの種類が主に重量型・持久型・展開型の3つに分類させることと、その特徴を知れたことや、実際の大会の雰囲気味わうことができたため次の出雲特別場所に出場する参考になった。

4. 出雲特別場所に出場したコマの概要

今回の大会は3つのコマを使用した団体戦のためコマを3つ製作した。以下にそれぞれのコマの特徴を載せる。

●ゴリ金(真鍮製) … [図1(a)]

今回製作したコマの中で最重量(約82g)の攻撃型のコマである。重量を増やすためにコマを高くしている。これによって攻撃力は増したが重心が高くなるため持久力はあまりない。また、後に説明する『金の紀』と同様に先端に丸みをつけている。これは土俵の上を動き回り相手にぶつけるためにつけた。

●ヒエロニムス(ステンレス製) … [図1(b)]

このコマは相手と接触せず持久戦で戦うように設計した。長時間回るようにコマの重心をほかのコマよりも低くしてある。コマの先端は土俵に食い込みその場で留まるように尖らせている。

●金の紀(真鍮製) … [図1(c)]

このコマは先に紹介した2つのコマの中間の性能となっている。特徴としてはコマの外形に突起をつけ相手のコマと接触した際に回転力を奪えるようにしている。

また、すべてのコマに共通して回しやすくするため持ち手部分にローレット加工を施した。

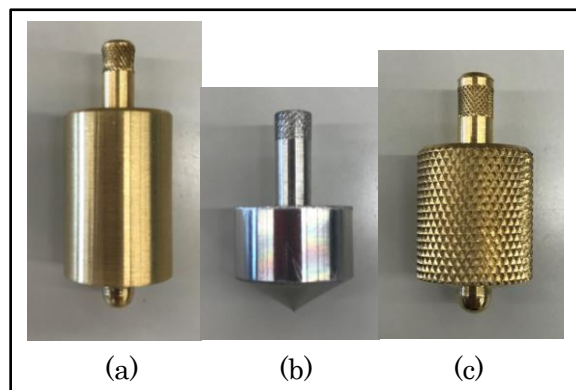


図1.製作したコマ

5. コマの製作

汎用旋盤を用いて加工した。コマ大戦に出場するためには直径 20 mm 以下でなければならないので、その値を越さないように外径の許容差を $-0.005\text{mm} \sim -0.05\text{mm}$ に設定し加工した。また、軸心のブレを少なくするために加工の大部分を一度のチャッキングで行った。先端に丸みをつける加工をする際は自分たちで工具を自作し加工した。試作を重ねることで理想とする性能に近づけた。

6. コマ大戦出場

島根ものづくりフェアでは学生だけが出る特別場所に参加した。そこではコマの精度がよくなく軸がぶれていた。出雲場所では企業・学生が混同している大会に参加した。特別場所に比べ出雲場所は軸がぶれずに回っていた。しかし、相手のコマが超重量級であったため自分たちのコマが吹き飛ばされてしまい一回戦敗退となった。

7. 大会の反省

一回戦敗退した原因としては相手のコマが想像以上に重く(約 130g)、触れた瞬間に自分たちのコマが弾き飛ばされてしまい、力負けが原因の一つだった。また企業相手だったのでコマの精度や使用している材料など相手のほうが数段、実力が上だったことも原因の一つだった。

8. 新型のコマ

大会で勝てるコマ、かつ技能の向上が望めるコマを考えたとき相手とぶつかることなく勝負できる薄型と遠心力により羽が開くことで相手にぶつかりやすく、弾き飛ばす展開式を製作することにした。図 2 の薄型は出雲場所で製作したコマと違い一体型で製作できないので、図 3 のように別の材料に取り付け一緒に加工することにより製作することができた。しかし、コマを別の材料から取り外す工程が手で取り外せないことが分かり、フライス盤で追加工を行っ

た。先端近くを平行に削りレンチで取り外す方法により解決できた。図 2 の展開式はばねの機能を利用した展開機構を設計し、汎用機器・NC 機器を使用し製作した。図面を製作するうえで展開できる機構を考えながら加工が可能な形状に設計することが難しく長時間試行錯誤した。製作後は羽の部分が開かなかったり、重心が取れずすぐに倒れてしまったりと思い通りの結果が得られなかったが最終的にはうまく展開することができ完成することができた。



図 2. 新型コマ



図 3. 加工時の様子

9. おわりに

コマの製作では CAD での設計や汎用旋盤を用いた加工、研削砥石での加工といった学んできた知識・技術を活用して取り組めた。

コマ大戦に参加したことや、展示物としても活用できるコマを製作したことで学校の PR ができた。

NC 旋盤を使用して展開式のコマを製作することにより精度よく設計どおりに羽がしっかりと開くことができ、攻撃型に特化した強いコマを製作することができた。