

課題情報シート

テーマ名 :	ぎんなんのから割り装置の製作				
担当指導員名 :	吉田 勲央	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	北陸職業能力開発大学校 附属 石川職業能力開発短期大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	生産技術科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	4	時間 :	12 単位 216 (h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

石川県珠洲市の農場の方から、ぎんなんに付加価値をつけるため、からを割った状態で出荷したいが、現在手作業で行っているため、ぎんなんを割る動作を自動化させたいといった要望がありました。ぎんなんの殻割り機は何点か商品化されていますが、装置が大型、高価といったもので、今回の製作では、小型で、持ち運べ安価な装置を目指し製作を行いました。

【訓練（指導）のポイント】

3次元 CAD を用いた設計により、CAD 上での動作シミュレーションや干渉チェックを行い、部品製作では、各種工作機械を用いて加工するよう指導しました。

設計、製図、部品発注、加工、組立・調整、制御といった製品製作の一連の流れを指導しました。

また、本課題の製作を通して、専門課程で得た知識と技術を向上でき、また、グループワークを通してコミュニケーション能力や一人ひとりの役割に対する責任感の重要性を理解できたと考えられます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 北陸職業能力開発大学校附属石川職業能力開発短期大学校
住所 : 〒927-0024 石川県鳳珠郡穴水町由比ヶ丘いの 45-1
電話番号 : (0768)52-1323 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/ishikawa/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

ぎんなんの殻割り装置の製作

生産技術科：

1. はじめに

ぎんなんは、市場では多くが、殻のついた状態で出回っている。これを消費者が食べるには、消費者が、ぎんなんの殻を割る必要がある。そこで、珠洲のある農家では、商品の付加価値を高めるため、殻の割れた状態のぎんなんを販売したいと考えている。

しかし、ぎんなんの殻を割る作業は従来、市販されているペンチのようなものを用いて、手作業で行われているため、体力面の影響から、1日中作業しても千個程度しかできないものである。そこで、珠洲の農家では、ぎんなんのから割り作業を自動化することができないかと考えている。

地域産業のニーズに沿った製品を一から設計・加工・組み立てまで一連に行うことが、私たちのスキルアップになると考え、制作を決定した。この制作の中では食品を扱うため、安全・衛生に関わる難しい課題が発生するが、製品としても、自分たちのためにも重要な課題である。

2. 概要

私たちは、構造を考えるため、ぎんなん割りを使用して、ぎんなんの殻割り作業を実施したところ、このように作業分別できた。

- ・ ぎんなんを割る位置まで移動する
- ・ ぎんなん割りなどでぎんなんを割る
- ・ 割ったぎんなんを割る位置から排出する

図1に、ぎんなん割りを示す。これは手作業でのぎんなん殻割り作業に使用されているもので、量販店などで販売されている。



図1 ぎんなん割り

前述の、3つの作業を一連の動作で行うことができる機構を製作し、その上で、農家からのニーズである、殻を割る精度を高めること、できる限り装置を小型化することを目標とした。

3. 仕様

表1に仕様を示す。

表1 仕様

外形寸法	320×320×360 [mm]
重量	5 [kg]未満
生産能力	2～5 [秒/個]

4. ぎんなんの研究

私たちは、ぎんなんを割る確率を高めるために、ぎんなんについて研究した。研究内容は、ぎんなんをさまざまな方法で割ること、ぎんなんの大きさの平均値を出すこと、ぎんなんにかかる負荷がどの程度必要か、の3つである。まず、ぎんなんにかかる負荷の方向を調べる実験により、ぎんなんの殻の筋に対して力を加えると、ぎんなんの実を傷つけずに割ることができるということがわかった。これは、ぎんなんの実が、殻の筋のある部分に接触していないことが理由である。ぎんなんの殻の向きを負荷の向きと合わせるために調整ガイドの制作を決定した。

図2に、ぎんなんの断面形状を示す。

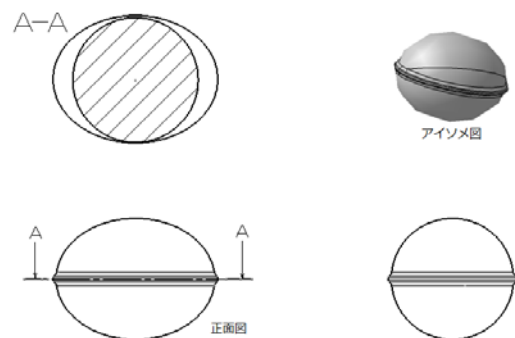


図2 ぎんなん図面

次に、ぎんなんの大きさの平均値を調べるた

めに、規格されているS～3Lまでそれぞれ計測し、ヒストグラムを製作した。それぞれのサイズの平均をもとに、調整ガイドの段の高さを設定した。

また、ぎんなんを割るために、必要な負荷を割った重さから計算したところ、167[N]以上の力で割れることが判明した。これは、トルクの計算に使用した。

以上の研究から、各部分の構造について説明する。

5. 構成

図3に、殻割り装置本体を示す。

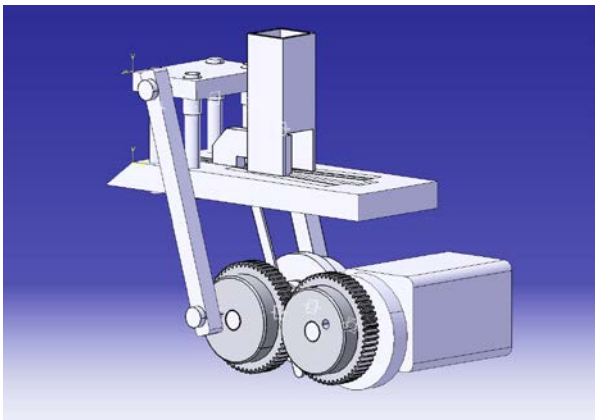


図3 殻割り装置本体

5. 1 調整ガイド

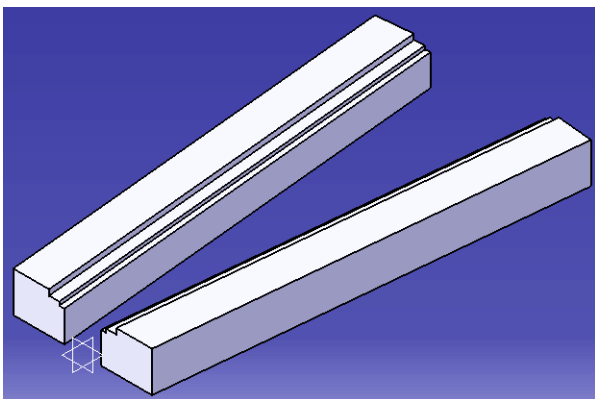


図4 調整ガイド

殻割り装置のスライダ部分により、ぎんなんを押し出していく工程の中で、ぎんなんの向きが変わる仕組みである。殻つきのぎんなんが、通常維持している向きから90度回転させるのは、横から負荷をかけると、ぎんなんが想定外の回転をしてしまい、筋部分に負荷がかから

ない恐れがあったためである。本装置は、ぎんなんの筋が装置の溝にはまり、向きを保持する構造を有している。これを正しく動作するか、1200回検証したところ、100%、ぎんなんの向きを変えられることが確認できた。

5. 2 負荷形状

ぎんなん用ペンチを元に、サイズに、ばらつきのあるぎんなんに対応できる、円弧形状、または、三角の溝を持ったものを使用する。

衛生面を考慮し、抗菌作用のあるステンレスを使用する。

5. 3 動力伝達部

小型化、軽量化、制御部分の簡易化を目標にモータをひとつにすることにした。そのため、動力を伝達する機構を工夫した。モータの回転とカムを利用して棒状の部品を左右に動かす。この力で、ぎんなんをスライドさせる、ピストン運動を行う。歯車で力を伝達し、スライダクランク機構を動作させ、負荷をかける構造をしている。

5. 4 ぎんなん排出部分

ぎんなんのサイズにあったノズルを製作し、スライダ部分の上面と、ぎんなんの平均的な高さを等しくすることで、ぎんなんが上からひとつずつ落ちてくる構造を製作する。

6. 今後の課題

本装置は、殻と実を分別するまでは、到達できなかった。また、ぎんなんの殻を割ったとき、殻くずが詰まる可能性があるため、排出する必要がある。これらを自動的に行える機能の実現を行っていきたい。

7. おわりに

これまで約1年間、ぎんなんの殻割り装置の制作に取り組んできた。仲間と協力して作業することは難しかったが、班員とよく話して機械構成を考えることができた。食品を扱うこと、農家で使用することを考えて材質や大きさ、重量の設定を行った。こういった気配りが消費者のいるものづくりには肝心のだと感じた。最後に、ご協力、ご支援いただいた、松本農場に感謝の意を表す。

実習課題「テーマ設定シート」

作成日： 9月20日

科名：生産技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		銀杏のから割り装置	
担当教員		担当学生	
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>銀杏のから割り装置の開発を通して、意匠設計、加工・組立調整といったものづくりの全工程を行うことで、複合した技能・技術及びその活用能力を習得することを目的として設定した。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>地域ニーズとして、従来は手作業で行っている銀杏を割る作業を自動化させるシステムが、農場から要望としてある。食品を扱う機器ということで、安全・衛生面など多くの困難な課題が考えられるが、銀杏の設割機の製作を通して、設計から加工・組立まで総合的な技能・技術を身に付ける。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>銀杏の向きを一定に位置決めし、殻を割る機構を実現し、また、安全・衛生面にも配慮した設計を行う。設計には、2次元CAD・3次元CADを用い、機械構造解析・機構解析で設計検証を行う。製造に於いては、汎用・NC工作機械を複合的に活用する。</p>			
No	取組目標		
①	2次元CAD・3次元CADを用いて意匠設計が行える。		
②	各種工作機械を用い、金属加工が行える。		
③	機構部を設計する際、独自性を持って創意工夫をします。		
④	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑤	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行う。		
⑥	材料、工具、機器及び部品等については、管理表等を用いて厳密に管理する。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行う。		
⑧	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告する。		
⑨	報告・連絡・相談を怠らず、作業に遅延を発生させないようにする。		