

## 課題情報シート

テーマ名 :	銀杏殻割機の製作				
担当指導員名 :	吉田 勲央	実施年度 :	25 年度		
施設名 :	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	学生数 :	4	時間 :	12 単位 (216h)

### 課題制作・開発のポイント

#### 【開発（制作）のポイント】

銀杏殻割装置は、H23 年に製作依頼があり、今年度は 3 年目の取り組みとなります。昨年度の製作機に対しての 3 点の改良の要望がありました。1 点目は、1 度に投入できる銀杏投入量を昨年度の 4 倍の 2kg としたいという要望で、投入口の拡大することで対応しました。2 点目は、様々なサイズの銀杏へ対応させたいという要望で、銀杏プレス部分の腕を銀杏のサイズに合わせ、交換することでストロークを調整しました。3 点目は装置をコンパクトにしたいとの要望で、制御部に小型プログラマブルコントローラを使用することで、昨年度の 1/10 のサイズに変更し、昨年度は、外部にあった制御部分を装置本体内部に組み込み、可搬性を高めました。

#### 【訓練（指導）のポイント】

食品を扱う装置のため、装置部品の材質等、安全・衛生面等に配慮させました。

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、旋盤、フライス盤、ターニングセンタ、マシニングセンタ、ワイヤカット放電加工機、など実習で学んできた機械を出来るだけ多く使用し、加工するよう指導しました。また、加工の段取り、加工手順を学生に検討させ、アドバイスをを行いました。

### 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。

# 銀杏殻割装置の製作

生産技術科

## 1. はじめに

平成23年度に、銀杏農家から銀杏の殻を電動式で割る殻割装置を製作してほしいとの依頼があり、一昨年から電動式銀杏殻割装置を製作し、改良を続けている。今年度は、銀杏農家から機能の追加と改良の要望があり、引き続き製作を行うこととした。

## 2. 概要

### 2.1 これまでの経緯

従来の銀杏の殻割作業は、ペンチのような工具を用いて人力で行っていたが、体力面から1日1000個程度しか割ることができない。この作業を自動化するため昨年度までの総合製作にてスライダークランク機構を利用した、電動殻割装置を製作した。



図1 手作業による殻割

### 2.2 昨年度の課題と今年度の製作目標

投入口の幅が狭く1度に銀杏を大量に投入することができないため、銀杏の投入口の改良を行う。また、さまざまなサイズの銀杏に対応するように改良を行う。制御部は大型PCを使用していた為、制御部をコンパクト化することも目標とした。

## 3. 仕様

表1に仕様を示す。

表1 仕様

外形寸法	340mm × 340mm × 630 mm
重量	20kg
生産能力	90分に2kg(9秒に1個)
投入量	約2kg
電源	100V

一般家庭でも使用することを想定し電源電圧を100Vとした。

## 4. 装置の改良点

### 4.1 抽出装置について

図2のように投入口を拡張し、銀杏の大量投入が出来るようにした。これにより銀杏の投入可能量が昨年度の4倍の約2kgとなった。

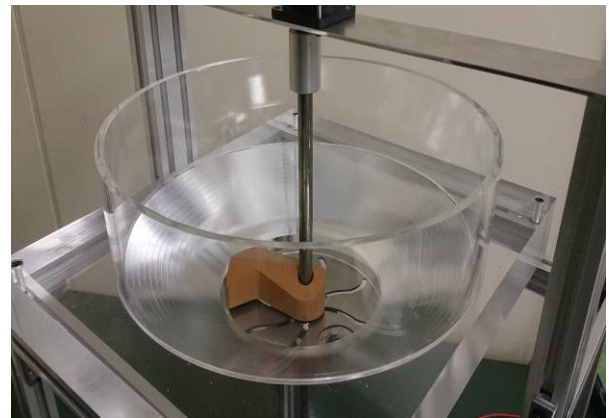


図2 投入口

昨年の装置を元に図3のような銀杏の抽出機構を製作した。投入口から投入された銀杏は図3の中央にあるL字型の部品により抽出用の穴の真上に位置決めされ、1段目の穴に落下する。そして、1段目の穴の開いた板が回転し3段目の穴と一致したところで銀杏送り装置へ落下する。

また、2段目の穴のサイズを変更することで各サイズの銀杏の規格に対応できるようにした。



図3 抽出機構

#### 4. 2 送り装置について

昨年度の装置では銀杏を押し出す際に銀杏が横逃げしてしまう事があった為、押し出し部及びガイド部などの形状を改良した。

押し出し部に幅を持たせることで押し出す際の銀杏の横逃げをなくした。

また負荷が集中するロッドの形状を変更し、強度を高めた。

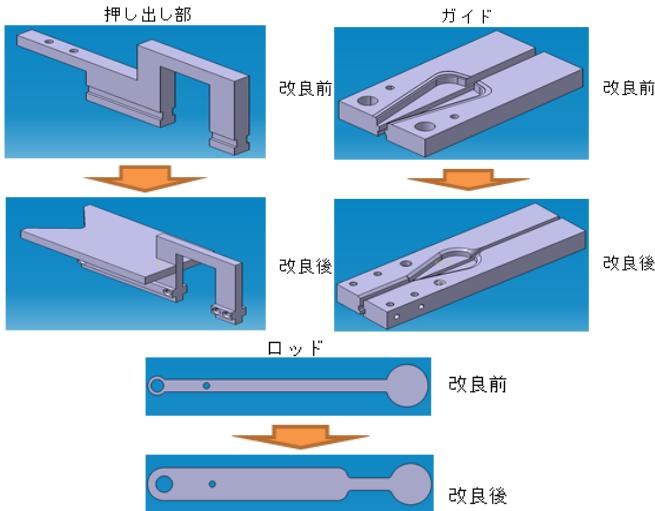


図4 ロッド, 押し出し部, ガイド

#### 4. 3 装置の制御

装置の動作を図5にまとめる。

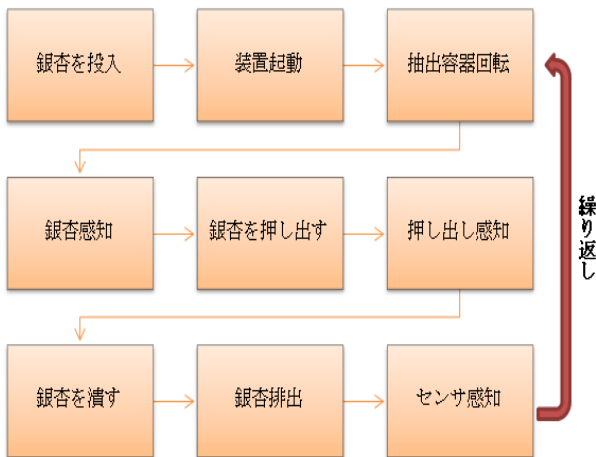


図5 改良した殻割り装置

銀杏を投入し、装置を起動すると、抽出容器が回転する。4. 1で挙げた銀杏抽出装置により、送り装置に1つずつ銀杏が抽出される。このとき抽出センサが感知し、抽出装置が停止する。次に、押し出し装置が動作し、銀杏プレス部まで銀杏を移動させる。プレス部まで移動すると位置決めセンサが感知し、押し出し装置が停止する。次に銀杏プレス装置が動作し、銀杏を潰す。潰し終え、上部でセンサが感知し、銀杏プレス装置が停止する。その際

に押し出し装置が動作し、銀杏を排出する。排出後に押し出し装置が戻り、動作完了センサが感知して一連の動作が完了し、図5で示したように抽出容器回転の動作に戻る。

この一連の動作が繰り返し行われ、抽出センサの感知が一定時間なかった場合に動作が止まるように設定した。

#### 4. 4 制御部

小型シーケンサーを採用することで制御部のコンパクト化を図った。

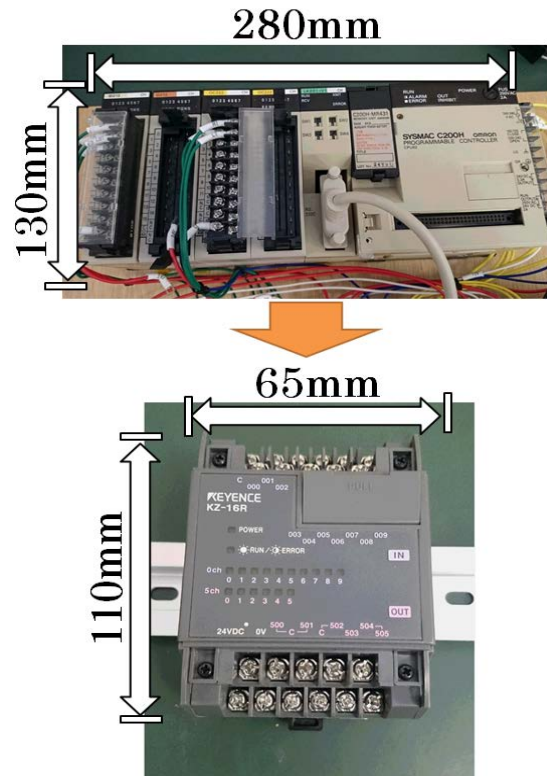


図6 制御部

#### 5. おわりに

今回の総合制作を通して、苦労した点は、自分たちで設計し、設計した形状・材質の部品を加工するという事だった。投入容器の拡大のため、新たに作成することになった投入容器に使用するアクリルの加工について、経験が無く、試行錯誤を繰り返し苦労した。しかし、設計・加工・組立とものづくりの一連の流れを体験することができた。

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。

#### 参考文献

- (1) 生産技術科：岡野淳他： 銀杏の殻割装置の改良と自動化  
2013 ポリテクビジョン in 穴水 予稿集, 3 ページ4 ページ

# 課題実習「テーマ設定シート」様式

作成日： 5月 9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		銀杏殻割装置の製作	
担当指導員		担当学生	
○生産技術科 吉田 勲央			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>銀杏の殻割装置の開発を通して、設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けるとともに、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>昨年度までの製作品に以下の改良を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①銀杏の投入量の拡大</li> <li>②制御部のコンパクト化</li> <li>③さまざまなサイズへの対応</li> </ul>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>石川県能登町の銀杏生産農家では、いちょうの種子である銀杏（ぎんなん）から殻を取り除いた仁（食用部分）の販売を検討している。現在、手作業でペンチに似た道具を用いて、殻を割る作業を検討しているが、体力面から1日に一人で1,000個程度しか割ることができない。そこで、当該生産農家から、高効率かつ小型の自動銀杏殻割装置の開発の依頼があり、製作に取り組むこととした。</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	実験を通して、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑤	電気やシーケンスを活用した自動化に取り組みます。		
⑥	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。		
⑦	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。		
⑧	計画から製作を通して、仕事への責任感やコミュニケーション能力をつける。		
⑨	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行う。		
⑩	実習の進捗状況や、発生した問題、報告・連絡・相談などを怠らず、作業に遅延を発生させないよう担当教官に報告する。		