

課題情報シート

テーマ名 :	非加熱式みかん皮むきシステムの設計・製作				
担当指導員名 :	佐藤 和史	実施年度 :	25 年度		
施設名 :	中国職業能力開発大学校 附属 福山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 :	3	時間 :	18 単位 (324h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

非加熱式みかん皮むきシステムは、加熱処理をしないで皮を剥きやすくする新しい工業用の量産皮剥きシステムです。

本実習では、市場にない新しい装置を実用化することを目的としています。そのため、ただシステムとして確立するだけでなく、生産性やコスト、安定性など実際の産業界で活用できるシステムの設計製作を目指して製作しました。このことにより、「モノづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、開発に関わる工程管理についても習得しました。

また、恒久的に安定した動作をするために、センサーや電気制御を使用しないシステムを検討することで機構学について学ぶことができます。

食品製造機械であるため、水の使用や薬品・洗剤などの使用に耐える構造や機構を検討したり、リンクやカム的设计をしたりすることで部品点数も多く、精度の必要な部品も多々あるため、汎用工作機械やNC工作機械を活用して部品加工を行うことで加工技術も身につけることができました。

【訓練（指導）のポイント】

総合制作の設計の段階から、実用化して使用する企業やシステムの製品化を検討している企業の視察や打合せに学生も参加させることで、企業の現実の製造過程の実践に近い装置開発の過程を指導することができました。

本システムの使用側と製造側のそれぞれの企業の話を通じて、総合制作課題が世の中の役に立つ製品を設計していることを現実的に理解でき、責任感を持って実習に取り組むことができました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 中国職業能力開発大学校附属福山職業能力開発短期大学校
住所 : 〒720-0074 広島県福山市北本庄 4-8-48
電話番号 : 084-923-6391 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/hiroshima/college.html>

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。

非加熱式みかん皮むきシステムの設計・製作

福山職業能力開発短期大学校

岡崎 秀幸 福光 佑哉 福山 輝

1. はじめに

非加熱式みかんの皮むきシステムは、現在産業界で実用化されていないシステムである。

現在の設備は、みかんを蒸気で加熱し皮と果肉を剥離させ、その後皮の巻き取り機で皮を取り除いている。

加熱することにより皮の油脂などの成分がなくなり、皮の活用ができず産業廃棄物となっている。

商品とするための皮は、一つ一つ人の手で皮を剥いているため、漢方薬や様々な工業用原料として需要に追い付いていないのが現状である。

この皮を加熱しないで脱皮するシステムができれば、生産性が向上しコストを削減することができるので、みかんの皮の有効活用とみかん産業の活性化に貢献できる。

実際に産業界で活用できる非加熱式みかんの皮むきシステムの設計製作を目指し総合制作実習に取り組んだ。

2. システム構成

非加熱で処理するために、皮の剥きとりは現在の設備を活用し、前工程の果肉と皮を剥離するためのシステムを開発する。

構造は、みかんに直接空気を供給し果肉と皮を剥離する方法である。動作は、カム等を使って空気注入の制御などすべての動作をモータに同期させる構造とした。

処理能力は、1秒に1個のみかんを処理する。このために、処理サイクルを4秒とし、4列同時に制御することで可能とする。(図1参照)

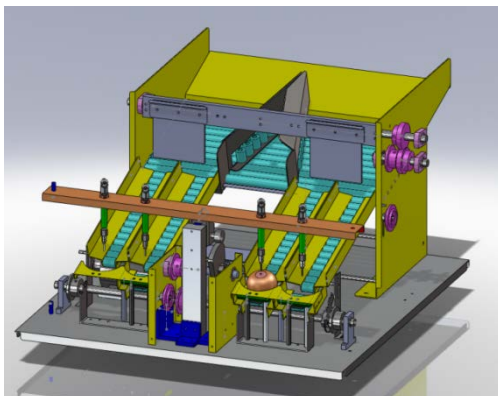


図1 装置の概要

3. カムを使った空気注入方法

この装置は針をみかんにさして針先から空気を出してみかんの果肉と皮を剥がすための装置である。

カムの回転を使って針の位置の調整を行う。空気の注入時間を1/2回転、上死点を1/6回転保持するように設計した。

みかんの大きさや高さに対応できるように、注入シリンダーを固定せず、針部分がみかんの大きさに合わせて自由に動き、バネを入れることで調整できるようにした。(図2参照)

注入する針の角度を傾けることで、サイズの違う場合でも中心付近の一定箇所から空気を注入できるように工夫した。

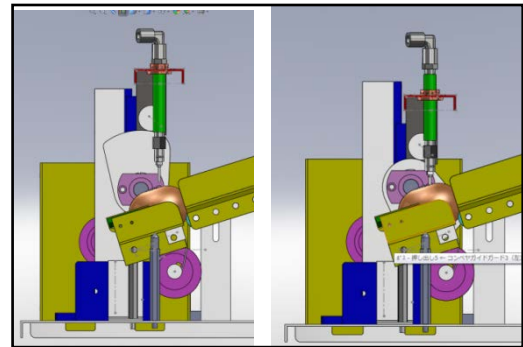


図2 空気注入方法

4. 左右の芯出し機能

みかんの大きさや高さのバラつきにより、一定位置に空気を注入することができない。そのためコンベアから流れてきたみかんを、ホルダーで保持するが、その時に自動的に芯出しする機構が必要である。

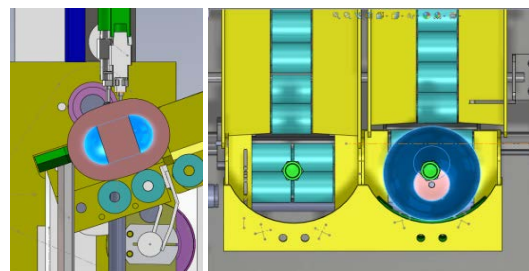


図3 左右の芯出しとホルダー角度

ホルダーを設計する際にみかん(最大 85 mm)の円弧と同じ円弧の受け部を設けて、みかんを円弧の面で受けることで、みかんが左右の中心位置に保持される。(図3参照)

また、前後方向の芯を出すためにホルダーの角度 15° を傾斜させることで、サイズが違う場合でも垂直に針を刺すと同一場所に空気を注入できる。なお、注入位置はみかんのヘソ部の少し横に設定してある。(図4参照)

さらに、高さの違いの調整は空気注入針にバネを設けることで対応できるようにした。

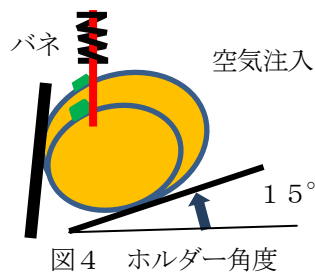


図4 ホルダー角度

5. みかんの排出部の設計

空気注入後は、カムを使用してみかんホルダーを傾けることでみかんを排出する。そのために、傾き角度の調整とホルダー内部に押し出し用の棒を設置することで、みかんを下から押し上げて確実に排出できるようになった。(図5参照)

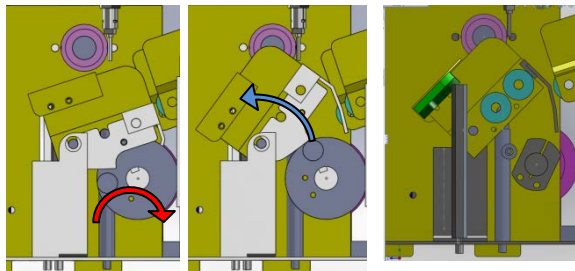


図5 みかん排出

6. 仕分けボックスの設計

各コンベアに均等に仕分けるため、ボックス中央部に仕切りを入れた。コンベヤの間にみかんが入らないためにカバーを取り付けた。(図6参照)

また、みかんがコンベヤの入り口を流れる時に詰まりを解消する機構を考えた。

回転軸に取り付けたシリコンの樹脂板を回転させ、詰まったみかんを押し戻すことで詰まらないようにした。回転をモーターと同期回転することで、処理サイクルに合わせて必要以上のみかんが流れないように調整することもできるようになっ

た。(図7参照)

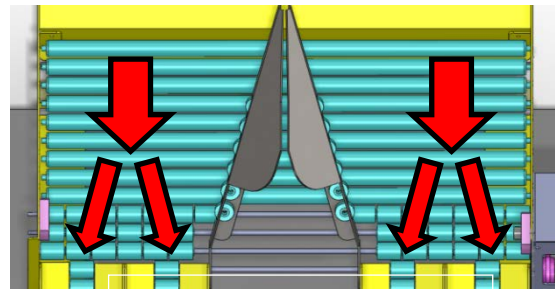


図6 仕分け

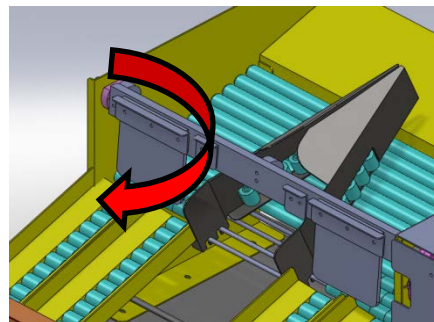


図7 みかんの押し戻し

7. まとめ。

装置を動作させると、みかんがスムーズに転がり、設計通りのタイミングで空気を注入することができた。

注入する空気の圧力や、注入針の押さえつけるバネの調整をもう少し行えば、より安定した動作をすることができる。

今後、実際に工場で使用されるので製造する企業でさらに良い装置にさせていただき、これからのみかん産業の活性化に貢献できるならば嬉しいです。

8. おわりに

今回の総合制作を通し、自分たちで設計するものだけでなく、スプロケットやばね、モーターの選定など多くの規格部品も選定して使用した。使用用途や力の方向を考え応力を計算して選定するのが大変だった。また、加工した部品を曲げる時に、曲げの伸び量の違いにより、位置精度が合わないなど設計と実際の加工後の誤差について実際に体験することができた。

総合制作実習で今までに勉強した、設計から加工まですべての内容を復習することができ、実際のものづくりの工程を身に着け付けることができた。入社してからもこの経験を活かして技術を磨いていきたい。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 平成26年2月10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		非加熱式みかん皮むきシステムの設計・製作	
担当指導員		担当学生	
生産技術科 佐藤和史	○福光 友哉		
	岡崎 秀幸		
	福山 輝		
課題実習の技能・技術習得目標			
非加熱式みかん皮むきシステムの設計・製作を通して、設計、製作及び組立・加工・調整技術等の総合的な実践力を身に付けます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
非加熱式みかん皮むきシステムの設計・製作は、産業界で活用されていない新しい工業用の量産皮剥きシステムである。本システムは当校の提案により発案した方法であり、完成後は地域の企業により製品化され実用化される予定である。このため、本実習ではシステムとして確立するだけでなく、生産性やコスト、安定性など実際の産業界で活用できるシステムの設計・製作を目指して製作することで、「モノづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、期限までに成果物を完成させるなど企業活動の開発工程について習得します。			
実習テーマの特徴・概要			
動作するだけでなく、産業界で実際に活用できるシステムの設計製作を目指す。 水の使用や薬品・洗剤などの使用に耐える構造や機構、そして耐久性が必要となる。また安定した動作の保証のため、センサーや電気制御は使用せず、カムやリンク機構を活用したタイミング動作をするシステム設計を行い、部品加工、組立てや調整も行う。			
No	取組目標		
①	非加熱式みかんの皮が剥けるシステムにします。		
②	なぜ非加熱式皮剥きシステムがないのか考えます。		
③	システム構築のための方法や機構について考えます。		
④	上手いかわからない場合は問題を分析し、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、安全衛生活動を行います。		
⑥	設計した部品加工のためNC工作機械を使用します。		
⑦	材料、工具、機器及び部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理します。		
⑧	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑨	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、担当教員へ報告します。		
⑩			