

課 題 情 報 シ ー ト

テ ー マ 名 :	PET ボトル自動圧縮機		
担当指導員名 :	北 正彦、新山 亘、今園浩之	実施年度 :	24 年度
施 設 名 :	近畿職業能力開発大学校		
課 程 名 :	応用課程	訓練科名 :	生産システム技術系
課題の区分 :	開発課題	学生数 :	9
		時間 :	46 単位 (828h)

課 題 制 作 ・ 開 発 の ポ イ ン ト

【開発（制作）のポイント】

環境問題に関心度の高い学生が、リサイクルされる資源ごみに注目して実習に取り組みました。特に回収率の低い PET ボトルの回収を目的にし、その啓発活動を促す圧縮機を開発することをコンセプトとして取り組みました。開発した「PET ボトル自動圧縮機」は PET ボトルだけを判別して圧縮し、回収することができます。その際、PET ボトルとほかの挿入物とを選別する挿入機構と圧縮機構について時間を費やして設計・製作および評価しながら検討を行ってきました。

【訓練（指導）のポイント】

この課題は、学生が設定したテーマで環境問題に一石を投じたいとの思いから実施されました。機械系、電気・電子系、情報系の学生がお互いに目的を達成するために常にミーティングを実施してきました。すなわち、グループ内のコミュニケーションが非常に重要であると思われています。

課 題 に 関 す る 問 い 合 わ せ 先

施 設 名 : 近畿職業能力開発大学校
 住 所 : 〒596-0103 大阪府岸和田市稲葉町 1778
 電話番号 : 072-489-2112 (代表)
 施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/osaka/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。

PET ボトル自動圧縮機

生産機械システム技術科 織田智宏、川上智史、野坂孔明、藤田和也
生産電子システム技術科 片岡 祥、寺居弘喜、東田優基
生産情報システム技術科 板谷政大、中村健司

1. はじめに

開発課題実習において、問題解決力、グループワークでのチームワーク力、意見交換を通したコミュニケーション力の向上等が必要とされる。これらの能力は、これから我々が社会で働く際に非常に重要であると考えられる。今回、機械、電子、情報の3科が合同で行うテーマを提案し、開発課題実習を通してこれらの能力の向上を図る。

2. テーマの提案

現在、世間で大きく問題視されている事例の1つとして環境問題が挙げられる。その中でもリサイクル問題が大きく取り上げられている。代表的な資源ごみとして、アルミ缶、スチール缶、PETボトルの3つが挙げられる。インターネット調査によると、現在のアルミ缶のリサイクル率が92.6%、スチール缶が89.4%、PETボトルが60.3%となっている^{1, 2, 3)}。

インターネット調査や取材の結果、PETボトルのリサイクル率が低いことの大きな理由は「資源ごみの回収頻度が少ない」となっていた^{4, 5)}。回収頻度が少ないことによってPETボトルが手元でかさばり、邪魔になるので燃えるゴミとして捨てられている。このことから、このPETボトル自動圧縮機の特徴は「PETボトルの判別」「PETボトルの減容」とした。これらの特徴を有するPETボトル自動圧縮機の利用を促すことで、PETボトルがかさばらなくなりリサイクルしやすくなると考えられる。

そこで我々は、PETボトル自動圧縮機を開発を

通してリサイクルの意識を啓発するための装置製作を行う。

3. PETボトルのリサイクル

3. 1 手順と仕様

PETボトル回収の手順を図1に示す。今回製作するPETボトル自動圧縮機では挿入口にセンサを取り付けPETボトルの向きを検出し、キャップ側から挿入された時のみ通過させる。挿入されたPETボトルは4本のローラによって減容され、ゴミ袋へと排出される。

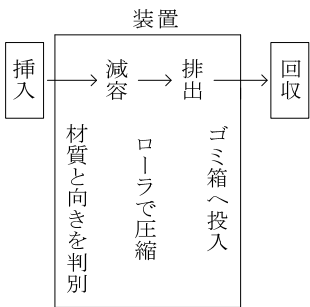


図1 PETボトル回収の手順

次にPETボトル自動圧縮機の仕様を表1に示す。まず、第1にサイズと使いやすさを重視したので、コンビニに設置されているゴミ箱をモデルとしてサイズやデザインを考えた。

表1 PETボトル自動圧縮機の仕様

サイズ	高さ1m 横幅0.7m 奥行き0.8m
挿入口の高さ	0.9m
重さ	50kg
ゴミ袋のサイズ	90L
ペットボトル形状	ペットボトル（丸型のみ）
電源	AC100V
制御方法	PLC 制御

3. 2 挿入口

PET ボトル検出センサを図 2 に示す。このセンサは上部に取り付けられている赤外線センサ(送光部)1つと、下部の赤外線センサ(受光部)7つの計 8 つから構成されている。このセンサは物体の透明度を検知することができるようにした。PET ボトルが挿入された時だけ減容・排出の工程へ移るようにしている。



図 2 PET ボトル検出センサ

3. 3 減容・排出

減容用ローラを図 3 に示す。実際のローラは上下に 2 組重なり、4 本のローラで構成されている。このローラの隙間に PET ボトルが横向きに固定され、減容と排出を行う。上部に取り付けるローラは排出用にするため軸を偏芯とした。また、下部のローラで減容を行う。



図 3 減容用ローラ

3. 4 使用方法説明用ディスプレイ

使用方法説明用ディスプレイを図 4 に示す。ディスプレイには PET ボトル自動圧縮機の使用法や内部で行われている処理の状況を表示する。装置の待機中は使用法を常時表示させておき、



図 4 使用方法説明用ディスプレイ

PET ボトルが挿入された時に表示内容が切り替わる。

4. 評価

今回製作した PET ボトル自動圧縮機では、PET ボトルが挿入されてから排出されるまでに約 1 分程度の時間を要する。この時間は最初の構想からは予想どおりの時間だが、実用レベルに持っていくには 1/2～1/3 まで縮める必要があると考えられる。

5. おわりに

今回、開発課題実習に取り組んだことによって、普段関わることの無い他科の人達とも交流が図れ、これまで各々が知らなかった分野にも足を踏み入れることができた。また、チームとして課題に取り組む中で、課題解決力、互いを助け合うチームワーク力や、意見交換を通したコミュニケーション力の向上につながったと思われる。

参考文献

- 1) アルミ缶リサイクル協会 <http://www.alumi-can.or.jp/>
- 2) スチール缶リサイクル協会 <http://www.steelcan.jp/>
- 3) PET ボトル推進協会 <http://www.petbottle-rec.gr.jp/>
- 4) 府内市町村におけるリサイクルの状況
http://www.epcc.pref.osaka.jp/kannosomu/kankyo_singikai/waste/giji/2/2-2.pdf
- 5) あなたのまちのごみ・リサイクル分別ガイド
<http://www.eic.or.jp/library/g-guide/sample/lecture/petbottle.html>

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：7月26日

科名：生産システム技術系

教科の科目		実習テーマ名			
自動化機器設計製作課題実習（生産機械システム技術科） 電子装置設計製作課題実習（生産電子システム技術科） 生産ネットワークシステム応用課題実習（生産情報システム技術科） （開発課題実習）		PET ボトル自動洗浄圧縮機			
担当教員		担当学生			
生産電子システム技術科 今園浩之		川上智史	織田智宏	定永 悟	
生産機械システム技術科 北 正彦		野坂孔明	藤田和也	片岡 祥	
生産情報システム技術科 新山 亘		寺居弘喜	東田優基	板谷政大	
		中村健司			
課題実習の技能・技術習得目標					
PET ボトル自動洗浄圧縮機の開発をとおして、「ものづくり」全工程を行うことにより、複合した技能・技術及びその活用能力（応用力、創造的能力、問題解決能力、管理的能力等）を習得することを目的としています。具体的には、機械システムを主体とした筐体部・機構部の設計製作、金属加工、機械組立、情報通信システムを主体とした電子回路、有線通信、無線通信、アプリケーションソフトウェアを複合的に活用した情報通信構築技術、ソフトウェア制作技術のドキュメント作成及び管理技術などの習得を目標にします。					
実習テーマの設定背景・取組目標					
実習テーマの設定背景					
現在、世間で大きく問題視されている事例の一つとして環境問題が挙げられます。その中でもリサイクル問題が大きく取り上げられています。そこで我々は洗浄圧縮機を通してリサイクルの意識を啓発するための装置製作を行います。代表的なリサイクルする製品としてアルミ缶、スチール缶、PET ボトルの三つが挙げられます。インターネット調査によると現在のアルミ缶のリサイクル率が92.6%、スチール缶が89.4%、PET ボトルが60.3%となっています。また、実際にスーパーやコンビニといった販売店に設置されているゴミ箱を調査しました。スーパーなど、大型の販売店はキャップとボトルとが分別されていたが、コンビニではそのまま投げ込まれており散乱した状態でした。さらに、大型のスーパーでは、分別作業に人手を割けることに対し、コンビニではシフト体制が2人なので常に1人に委ねなければなりません。このように、資源の有効活用を啓発することを目的として、PET ボトルのリサイクルに注目しました。この装置を開発することにより、リサイクルの意識を高めて地球を大事に扱う心が養われると考えられます。					
実習テーマの特徴・概要					
インターネット調査や取材の結果、PET ボトルのリサイクル率が低いことの大きな理由は「PET ボトルの分別が面倒」「資源ごみの回収頻度が低い」となっています。このことから、この洗浄圧縮機の特徴は「PET ボトルのキャップ取り」「PET ボトルの減容」「PET ボトルの洗浄」ができる装置としました。これらの特徴を有する洗浄圧縮機の利用を促すことで、リサイクル活動の啓発の一足になると考えられます。また、この洗浄圧縮機を使用することでリサイクル業務の工程省略となるため、回収作業等がスムーズになると考えられます。					
No	取組目標				
①	課題装置を設計する際に品質、コスト及び納期をバランス良く調和させます。				
②	機構部を設計する際、独自性を持って創意工夫をします。				
③	装置を設計製作する際、理論と現場の技能・技術を複合して取り組みます。				
④	課題を解決するために必要な情報を収集し、分析・評価して合理的な手順や方法を提案します。				
⑤	工程・日程・人材・他部門との関係・予算・リスク等の観点から計画を立て、進捗を調整します。				
⑥	グループメンバーの意見に耳を傾け、課題解決に向けた目的や目標及び手順や方法について共通の認識持ちます。				
⑦	各自が与えられた役割を果たし、グループメンバーをフォローし合って、グループのモチベーションを維持します。				
⑧	図や表を効率的に利用した分かり易い報告書や発表会予稿原稿を作成し、発表会では制限時間内に伝えたい内容を説明します。				
⑧	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。				
⑩					