

## 課題情報シート

|        |                      |        |           |
|--------|----------------------|--------|-----------|
| 課題名：   | 供給機能付きOリングプラグ検査装置の開発 |        |           |
| 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                 | 課題の形態： | 製作        |

### 課題の制作・開発目的

#### (1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

生産機械システム技術科：創造的開発技法、生産自動化システム、  
自動化機器設計、精密加工応用

生産電子システム技術科：創造的開発技法、アクチュエータ技術、  
電子回路技術、センサー応用技術

生産情報システム技術科：創造的開発技法、画像計測システム構築実習  
生産データベース構築実習

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

生産機械システム技術科：機械設計、自動化技術、各種機械加工技術の習得が終了後

生産電子システム技術科：シーケンス制御、プログラミング技術の習得が終了後

生産情報システム技術科：画像処理技術、データベース技術の習得が終了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

生産機械システム技術科：装置設計・製作技術の応用力を身に付けます。

生産電子システム技術科：PLCによる制御設計・制作技術の応用力を身に付けます。

生産情報システム技術科：画像処理システム設計・制作技術の応用力を身に付けます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

**人数：**10人

生産機械システム技術科：4人

生産電子システム技術科：3人

生産情報システム技術科：3人

**時間：**972時間

大阪府内にある障害者の雇用促進と職業の安定を目的に設置された第三セクターのものづくり企業のご協力により、障害者が働く生産現場の改善を実現するための装置開発のテーマをいただき、Oリング装着プラグ検査装置の開発を具体的な課題として昨年度より取り組みました。

本課題の目標は、組立てた製品(Oリング装着プラグ)の検査を即座に行うことで作業の効

率化を実現することを目的として、実際に現場で使用できる検査装置を開発することです。

## 課題の成果概要

検査対象の製品であるOリング装着プラグは形状、サイズが異なるものが多種存在します。写真1に製品例を、図1に良品と不良品の例を示します。



写真1 Oリング装着プラグ



図1 良品・不良品の例

今回開発した検査装置は、パーツフィーダ部、検査部、制御部等で構成されています。また、装置の操作と検査結果の表示をおこなうために、タッチパネル付きのモニターを使用し、装置の状態を客観的に把握できるよう表示灯を備えています。

写真2に検査装置の全体像を、図2に検査処理のフローチャートを、図3にモニター画面のフローを示します。



写真2 開発した検査装置

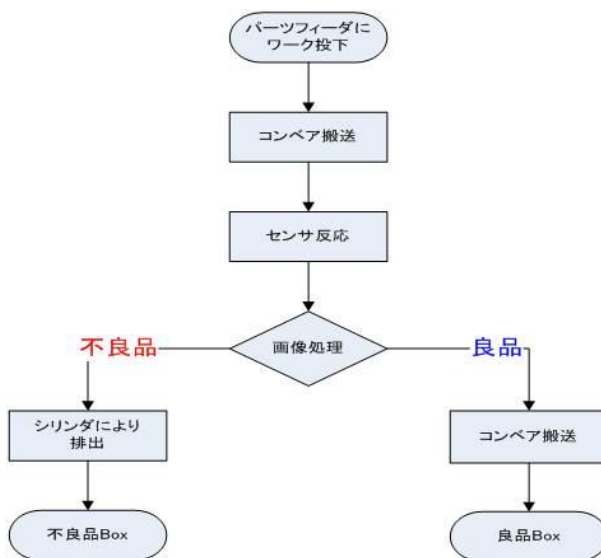


図2 検査処理のフローチャート

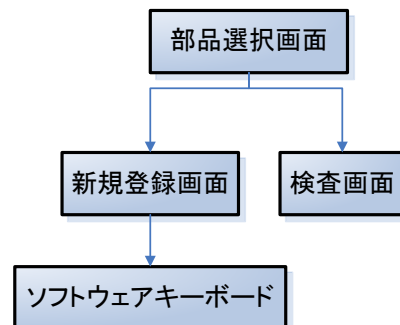


図3 画面フロー

装置開発の結果、以下の5項目の開発コンセプトをほぼ満足する装置を製作することができました。

- ① 障害を持つ作業の方が、安全かつ簡単に取扱える装置とする。
- ② 多品種の検査に対応でき、品種切換えのための段取り作業時間を極力短縮する。
- ③ 確実に検査できる画像処理技術を応用する。
- ④ Oリング装着作業と同期した検査時間とする。
- ⑤ 耐久性と信頼性を考慮した装置設計とする。

また、協力いただいた企業での報告会において、工場長、作業責任者の方々の立会のもと、作業の方々に本検査装置を用いてその時に生産していたOリング装着プラグを検査していただくと共に検証を行いました。その結果、生産現場で試用していただくことになりました。

## 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

### <制作・開発過程の概要>

開発課題の大きなポイントの一つは、開発の初期段階において装置の目的に合った適切でしっかりとした仕様を、学生の主体性を重んじながら、グループ内の意見を十分に検討させた上で作成させることにあると考えます。

本課題は、企業のご協力により昨年度に引き続いて取り組みを行ったものであることから、仕様検討を行う企画段階においては、昨年度に開発した装置の分析を十分に行い、その反省点や改善点を明らかにした上で協力企業へ訪問調査し、装置開発の目的や意義を学生達に理解してもらうことから始めました。

分析した情報や入手した情報により、機械、電子、情報の要素技術分野からの検討とそれらを総合的・複合的に検討するミーティングを何度も重ねることにより、装置の概略設計を含めて、仕様を決定させました。

設計・製作の段階では、機構部と制御部そして画像処理部の3つの技術分野に分けて同時並列的に開発を進めました。

この段階で特に注意することは、各分野の接点となる詳細設計項目については、定期的にミーティングを行いながら変更などの必要が生じないかお互いに確認し、ある分野での設計・製作変更が生じた場合は速やかに他分野の設計・製作変更の検討が行えるようにすることです。

接点となる項目とは、例えば機構部と制御部ならば、配電盤設計・製作、センサーやアクチュエータの設置・調整方法および配線やエア配管の取り回しなどがあり、制御部と画像処理部では、制御用PLCと画像処理用パソコンの通信、センサーとカメラや照明のトリガー信号、操作用タッチパネル付きモニタなどであり、画像処理部と機構部では、カメラや照明の設置・調整方法および画像処理用パソコンやモニタの設置場所ならびに配線の取り回しなどを挙げるすることができます。

組立・調整の段階では、単体テストでは上手く動作していたものがシステムとして組み上げたときには不具合が生じることが多々あります。機構部の不具合が原因で生じるものは比較的原因が分かりやすいのですが、配線やプログラムに起因するものは原因を特定しづらいので、ミーティングで現象から考えられる原因をリストアップさせて、手分けして根気強く調査するように指導することが必要であると思います。

評価段階では、学生達が当初に立てた目標・目的・コンセプトについて満たすことができたのか、あるいは改善点はないのかといった視点から考察させます。また、個人報告会を開催し、個々人で携わってきた内容についても自己評価をさせています。

また、協力企業への訪問報告会を開催し、使用する立場からの評価をいただいています。

次に、技術分野別の訓練ポイントを以下に紹介します。

| 養成する能力<br>(知識、技能・技術)               | 課題制作・開発のポイント   | 訓練（指導）ポイント   |
|------------------------------------|--|--|
| <p>○機構設計と製作ができる能力を習得することができます。</p> | <p>◇CAD 設計<br/>仕様から装置概要を構想してポンチ絵を3次元CADで作成させます。<br/>次に詳細設計をおこなわせて計画図を2次元CADで作成させます。<br/>計画図を基に部品図を作成させます。</p> <p>◇機械加工<br/>加工部品は部品図から加工工程表を作成させ、各部品を加工させます。<br/>主要パーツ毎に組立を行わせて動作を確認させます。不具合が見つかった場合は、設計変更も含めて修正させます。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>●使用者のニーズに基づいて仕様を決定させることが重要です。</li> <li>●グループ内での役割を明確にさせて、個々人が責任を持って取り組むように指導します。</li> <li>●詳細設計では強度計算を行わせて部材や機器を選定させます。</li> <li>●加工条件などは適正であることの確認が取れるまで考えさせます。</li> <li>●設計変更が生じた場合は、すぐにミーティングを開催し、他分野の設計・製作に変更を及ぼすかどうか検討させることが重要です。</li> </ul> |
| <p>○制御設計と製作ができる能力を習得することができます。</p> | <p>◇回路設計・制作<br/>仕様に基づいて、動作内容や使用条件および使用するアクチュエータ選定の検討を行いました。<br/>制御操作および検査操作を簡単にするためにタッチパネル付きモニタを選定しました。</p> <p>◇制御プログラムの設計・制作<br/>装置の動作制御と画像処理用パソコンとのデータ通信を行うPLCプログラムを制作しました。</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>●安全性の確保とメンテナンス性を十分に考慮した回路設計をさせることが大切です。</li> <li>●制御盤などは機構部の設計とミスマッチが生じないように注意を促します。</li> <li>●アクチュエータの選定では機構部構造と負荷を十分に把握させます。</li> </ul>   |

| 養成する能力<br>(知識、技能・技術)                      | 課題制作・開発のポイント  | 訓練（指導）ポイント   |
|---|---|--|
| <p>○画像処理システムの設計と制作ができる能力を習得することができます。</p> | <p>◇良否判別プログラムの設計・制作<br/>           画像データから面積率の違いを基にした良品・不良品の判別プログラムを制作しました。</p> <p>◇操作画面の設計・制作<br/>           タッチパネル付きモニタの操作画面を使いやすさおよび判りやすさの視点から設計し、制作しました。</p> <p>組立工程での作業状況が一目で把握できる情報を表示しました。</p> | <p>●様々な画像処理技術による判別精度と処理時間の比較検討をさせて設計させます。</p> <p>●判定基準の作成には、品質管理、統計手法、パターン認識等の手法を用いることを指導します。</p> <p>●ユーザーインターフェースの重要性を考慮した設計を行うようにアドバイスします。</p> |

#### <所見>

このような企業の協力による課題は、装置開発の目標・目的が明確であること、企画段階で生じる様々な問題の解決には、協力企業の現場見学や社員の方々からのアドバイスをヒントにした三現主義（現場、現物、現実）の考え方が重要となること等、使用者志向に基づいて装置を開発することが大切であると考えています。

また、試行的にとはいえ、協力企業で実際に使用していただける装置を開発することができたことは、学生達の達成感を大きく向上させ、これからのものづくり技術者として活躍が期待される彼らの大きな自信になったと考えられます。

#### 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 (学務課)  
**施設 Web アドレス** : <http://www.ehdo.go.jp/osaka/college/top.html>