

# 課題情報シート

テーマ名 :	生産自動化ラインの開発				
担当指導員名 :	新家寿健, 谷道昭弘, 河合正人	実施年度 :	24 年度		
施設名 :	東海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 :	12 名	時間 :	54 単位 (972h)

## 課題制作・開発のポイント

本課題は、今までの開発課題にはない他の大学校の学生と技能・技術を競い合えるという特徴があります。また、各科の学生が専門課程、応用課程で学んだ内容を存分に発揮して課題に取り組むことができます。

装置を製作するにあたり、学生は共通仕様に書かれている内容を十分理解する必要があります。個人の勝手な解釈や判断で製作した場合は最後の評価において減点されてしまいます。また、単に装置を製作するだけでなく設計書や操作マニュアルといった書類についても作成して提出しますので、書類作成方法についても学習します。

共通仕様をもとに色々なアイデアと工夫を凝らしながらよりコストパフォーマンスの高い製品、装置を開発するところにこの課題の醍醐味があると思います。

ただし、あくまでも学生のための競技であるため、指導方法については工夫が必要かもしれません。

### 【開発（制作）のポイント】

#### ◇ 共通仕様書の理解と確認

- 動作仕様
- 装置仕様
- 製品仕様
- 書類仕様

競技課題であるため、どの様な課題なのかをはじめに十分に理解してください。また、動作時も常に仕様を確認しながら作業を進めてください。

#### ◇ 構想設計に時間をかける

具体的な装置の仕様が決まるまでは、詳細設計にはいることはさせません。装置の完成イメージが出来上がるまでゆっくり時間をかけます。

#### ◇ 他科との連携をしっかりと取る

3科で実施する場合の一番の問題は連携ミスです。開発終盤での連携ミスは命取りとなります。常日頃からの報告・連絡・相談（ほうれんそう）を徹底させます。

◇ 何事もあきらめずに最後まで成し遂げる意志を持つ

開発目標は絵に描いた餅ではありません。目標達成が難しくなると、妥協策に走りがちですが、最後まで目標を達成するという強い意志を持つことが大切です。

◇ 大学校間の交流

この課題は競技課題ですが、優劣をつけるだけが目的ではありません。普段はない他の大学の学生との交流を大事にしてください。

**【訓練（指導）のポイント】**

● 技術的問題に対する解決方法を必ず用意する

学生間で問題を解決することが基本ですが、課題の内容が難しいほど解決に時間がかかります。この場合に指導する側が答えを用意していないと時間だけが経ち、学生は不安になります。学生に不安を与えないよう常に解決策を用意しておき、タイミングを考えてヒント、もしくは答えを直接提示します。

● 設計時には必ずチェックを怠らない

学生の設計には必ずミスがあります。また、機械では作成した図面にミスがあると、場合によっては取り返しがつかなくなる場合があります。よって必ずチェック作業を指導側が行う必要があります。

● 指導のポイントを適切に持つ

開発課題は実施期間が長いため、常時学生の指導に当たることができない場合があります。この場合、開発時期に合った適切な指導をすることが大切です。「今更言われても」というような指導は避けるべきです。

● 学生と一緒に作るぐらいの気持ちが必要

競技課題であるので学生が製作することは当然ですが、これは学生任せにすることではありません。やはり手本を見せることは大切です。指導員の「やって見せる」を実践することが重要です。

**課題に関する問い合わせ先**

施設名 : 東海職業能力開発大学校  
住所 : 〒501-0502 岐阜県揖斐郡大野町古川 1-2  
電話番号 : 0585-34-3600 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/gifu/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。

# 生産自動化ラインの開発

東海職業能力開発大学校 応用課程

生産機械システム技術科 ◎平野広大 伊藤浩平 國井昭雅 藤井清弘  
生産電子システム技術科 ○小保木祐次 加納洋司 小沼雄幹 鈴木良一  
生産情報システム技術科 ○松田佑太 鬼頭弘旭 福井 慧 山田涼介

## 1. はじめに

生産自動化ラインとは、工場の自動化されている生産ラインを小型の組立装置としてモデル化したものである。工場のラインは大量生産するため、「加工」「組立」「検査」の工程が自動化されている。その工程の中でも IC やカバーを取付ける組立、良品・不良品を判断する検査に注目し、それらの工程を一連の動作として行う装置の設計及び製作を行った。

なお、本テーマは関東能開大との共通課題であり、共通仕様を基にタクトタイム短縮を目標に具現化したものである。

## 2. 仕様

### 2.1 組立装置仕様

ライン装置に求められる技術のうち組立工程が2つ、検査工程が2つで構成されており、複数の製品を流す機構になっている。

組立装置の主な仕様を表1に示す。

表1 組立装置仕様

外形寸法[mm]	W1500×D800×H1500 以内
装置駆動源	電気, 圧縮空気
電源	AC100V, ブレーカを取付ける
制御装置	装置全体の制御は PLC で行う
スイッチ	メインボタンスイッチ 非常停止用押ボタンスイッチ キースイッチ
警報機能	ランプ, 警報音, モニター, メールで知らせる
要求仕様	モジュール基板とカバーの取付けが行える 画像処理によるモジュール基板とカバーの取付け検査が行える 連続で5個以上の生産ができる 目標タクトタイムは15秒以内
安全機能	装置に安全カバーを取付ける
その他	移動用にキャスタを取付ける

### 2.2 検査装置仕様

組立装置では製品の組立と外観の検査を行うが、別に検査装置を製作して製品の電氣的検査を行う。検査装置の主な仕様を表2に示す。

表2 検査装置仕様

寸法[mm]	W324×D278×H236 以内	
電源	AC100V	
制御装置	マイコン	
収容数	1 個	
検査方法	カラーセンサ	
可否判定	各発光パターン	
通信方法	有線	RS-232C
	無線	ZigBee®
検査時間	製品1個につき約1分	

## 3. システム構成

本システムは、図1に示すように受注システム・生産管理システム・組立装置・品質管理システムと検査装置の5つのシステムから構成されている。

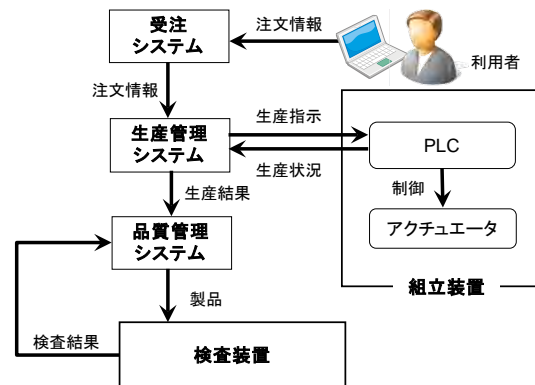


図1 システム構成図

受注システムでは、ユーザーからの注文を受付け、受注情報データベースに格納する。図2に Web 受注画面を示す。この画面はブラウザがインストールされているコンピュータであれば閲覧し発注を行うことができる。



図2 Web受注画面

生産管理システムでは格納された受注情報を基に組立装置のPLCに生産指示を行う。生産指示を受けたPLCは、アクチュエータにより、モジュール基板とカバーの取付けを行い、取付け直後に画像処理による検査を行う。また、PLCからの生産状況を取得して生産管理画面に表示し、検査装置から送られた製品の検査結果を品質管理システムに格納する。

## 4. 組立装置

### 4.1 組立機構部

図3に組立装置機構部を示す。

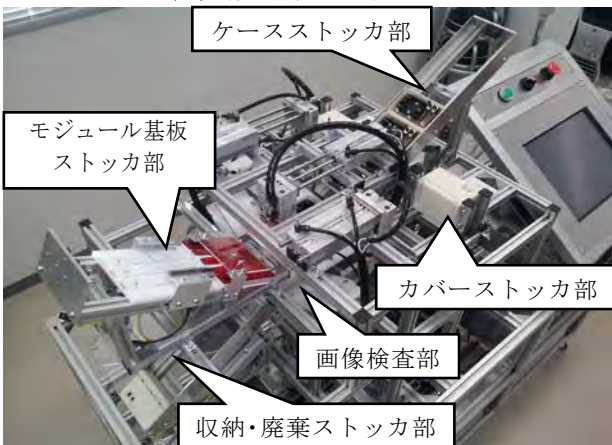


図3 組立装置機構部

ケースとモジュール基板は部品形状の関係から重ねた状態での部品格納が困難なため、2つの供給ストックと収納ストックならびに各部の移動には傾斜面を利用し、製品を滑らせて移送する機構とした。

### 4.2 モジュール基板供給

モジュール基板には3種類あり、レールを用いて1箇所へ供給するものとし、製品組立のアクチュエータの数を減らした。

図4にモジュール基板が移送する様子を示す。

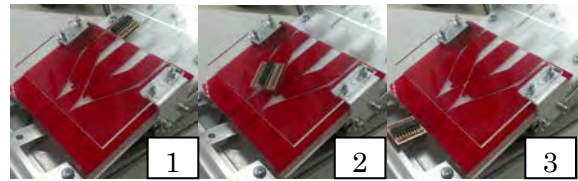


図4 モジュール基板移送の様子

### 4.3 カバー取付け

タクトタイム短縮の為カバーの取付け機構を2つ設け、交互に複数の製品を流せるようになっている。

### 4.4 取付け検査

取付けられたモジュール基板とカバーは正しく取付けられているか、カメラを用いた画像処理による外観検査を行う。

## 5. 検査装置

完成した製品から作業者が製品を検査装置に1つずつ投入し、電気的検査を行う。

この検査装置は、カラーセンサを用いて製品の発光パターンを検出し、電気的検査を行い、LCDに表示する。また、検査結果を8ロット(40個)まで保存し、PCへRS-232Cによる有線接続またはZig Bee®による無線通信を選択してデータを送信する。

図5に検査装置を示す。

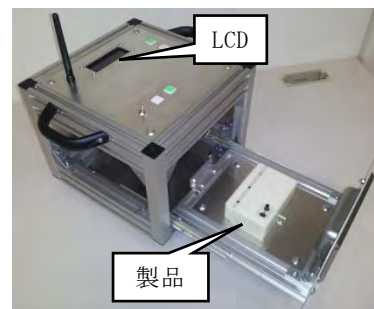


図5 検査装置

## 6. おわりに

本装置開発には共通仕様が存在し、仕様が明確化されている分、装置の特徴づけに苦労した。

また、このような大人数で一つのテーマに沿ったものづくりを行うことは初めてだったので、情報の共有や連携など難しい面もあったが、他では出来ない貴重な経験となった。

# 課題実習「テーマ設定シート」 開発課題実習

作成日：5月 24日

科名：生産システム技術系

教科の科目		実習テーマ名	
自動化機器等企画開発、生産システム設計・製作等実習 (開発課題実習)		生産自動化ラインの開発	
担当教員		担当学生	
生産機械システム技術科 新家 寿健		平野広大	伊藤浩平 國井昭雅 藤井清弘
生産電子システム技術科 谷道 昭弘		小保木祐次	加納洋司 小沼雄幹 鈴木良一
生産情報システム技術科 河合 正人		松田佑太	鬼頭弘旭 福井 慧 山田涼介
課題実習の技能・技術習得目標			
製造工場にある自動化ラインの組立工程及び検査工程をモデル化したシステムの開発であり、生産管理を主体的に行う複合化技術と基本となる技能及びその活用能力(応用力、創造的能力、問題解決能力、管理的能力)を実践する力を習得します。また、能開大共通仕様による競技課題の側面を持ち、そのためタクトタイムを短縮する等のメカニズムや工程を創意工夫する力を養います。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
過去の開発課題では、開発する装置によっては3科の技術要素に偏りがあり、本当に取組みたい技術に挑戦できないという声が挙げられていました。そこで、応用課程2年間の集大成として、3科が技能・技術をバランスよく活かした上に、他の大学校と技能・技術を競い合える技能競技型課題を開東職業能力開発大学校が提唱いたしました。			
実習テーマの特徴・概要			
特定機能を有する電子製品の受注から出荷までを行う自動組み立て生産ラインを想定した装置を設計・製作する技能競技型課題とするものでした。今年度は、装置による組付け及び検査する電子製品(イルミネーションライト)の仕様を同一のものとし、開東職業能力開発大学校とスカイプによるテレビ会議形式の競技会を実施し、より完成度の高い技能競技型課題の開発を行いました。			
No	取組目標		
①	共通仕様を理解し、競技課題としての優位性のポイントをどこに置か、創意工夫が必要になります。		
②	メカニカル設計、自動化技術、生産管理技術、画像処理技術等を複合的に活用し、システムを完成させます。		
③	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。		
④	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。		
⑤	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。		
⑥	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。		
⑦	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。		
⑧	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。		
⑨	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。		
⑩	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。		