

課題情報シート

課題名：	自動化システムの構築		
施設名：	近畿職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	制御技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	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

機械設計製図、機械加工、力学、メカニズム、シーケンス制御、空気圧制御、安全衛生

(2) 課題に取り組む推奨段階

上記(1)の内容終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通じて、機械装置の設計・組立・調整能力・プログラミング・保全等の自動化システムに関する実践力を身につけます。

(4) 課題実習の時間と人数

人 数：4名

時 間：252時間

自動車などの生産自動化ラインでは、産業用ロボットが活躍し、人の手を経ないで製造されるなど、様々な専門技術が集約されています。また、その複合化された技術の高さを競い合う技能五輪（メカトロニクス職種）が開催されるなど、高度情報化する生産現場の運営・管理に対応できるメカトロニクス技能者が求められています。

本課題では、技能五輪でも実際に使用されている自動化装置をベースにして、自動化システムの設計・組立・調整能力・プログラミング・保全技術等を向上させることを目的として自動化システムの構築に取り組みました。

課題の成果概要

本課題では、技能五輪用課題をベースに、新規ステーション（ハンドリングステーション）の製作と自動化システムの構築を行いました。このシステムは、供給マガジンへ供給された「色（赤・黒・銀）」・「材質（金属・非金属）」・「高さ（キャップ付き・キャップ無）」の異なる6種類の対象ワークを所定の場所へ格納を行う自動化システムとなっています。



図1 構築した自動化システムと対象ワーク

新規に製作したハンドリングステーションは、ワークの判別を行うテストステーションへのワークの供給と判別されたワークの格納を行う役割があります。この装置を製作するにあたり、ワークを供給する位置の調整とワークの取り扱い方法について検討する必要性がありました。そこで、送りねじを用いて位置調整を行う昇降駆動部の製作、真空吸着を用いてワークを取り扱うための吸着部の製作を行いました。

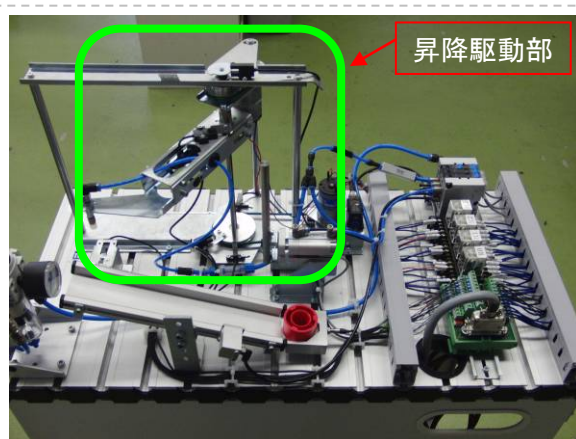


図2 ハンドリングステーションの外観

表1 昇降駆動部の主な仕様

昇降駆動モータ	TG-05L-16-KA,24V
回転数	529[min^{-1}]
プーリ減速比	1:1
台形ねじリード	1.5[mm/rev]
出力パルス	出力パルス:台形ねじ回転数 =1:1
昇降距離	1.5[mm/出力パルス]
登降時間	約 13[mm/s] (約 0.8[m/min])

本課題を通じて、自動化システムにおける要素の特徴と相互関係を理解しながら、各要素の選定や使用法を学び、目的であった自動化システムの設計・組立・調整能力・プログラミング・保全技術等を向上することができたと考えます。

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

＜製作（制作）・開発過程の概要＞

総合制作の目的として、自動化システムに必要となる技術の向上を目指して取り組みを行なったため、全ての装置をゼロベースで製作するのではなく、実際に技能五輪で製作された競技課題を参考にして、各装置の設計・製作を行いました。

以下に作業を行なう上で作成した工程表を示します。

表 2 作業工程表

作業工程	主な作業概要	実施時期
機構部の設計	装置の概要、設計、機械製図	7～10月
制御部の設計	制御システムの仕様、制御部の設計、電気製図	8月～10月
機構部の製作	機械加工、組立て、調整	10月～12月
制御部の製作	制御盤の加工、機器の取付け、配管、電気配線	11月～12月
プログラムの作成	プログラミング作業	1月
メンテナンス	全体調整、メンテナンス	2月

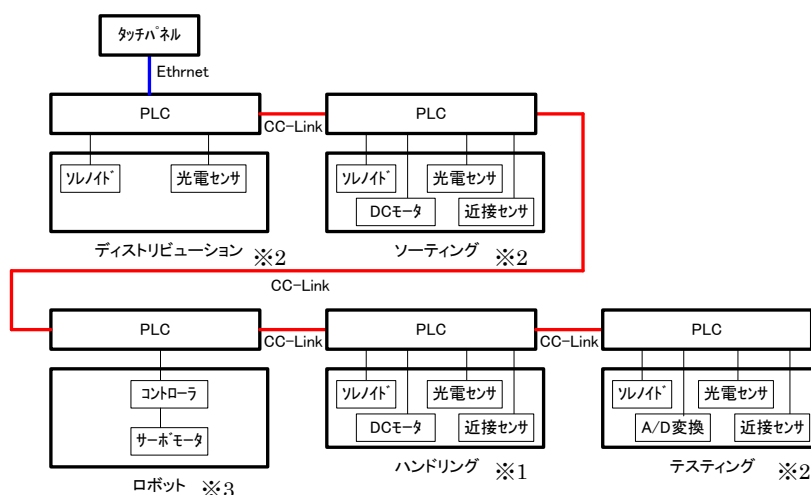


図 3 自動化システムの仕様

表 3 構築した各ステーションの役割

ステーション名	ステーションの概要
ディストリビューション※1	マガジンへ供給されているワークの搬送
ソーティング※1	判別されたワークの格納 【第1スライド=キャップ付赤・キャップ付銀】 【第2スライド=黒】
ハンドリング※2	該当する位置へのワークの供給 【第3スライド=キャップ付黒ワーク格納】
ロボット※3	該当する位置へのワークの供給
テストング※1	ワークの判別(キャップ有無・色判定) 【第4スライド=赤】【第5スライド=銀】

※1 新規ステーション ※2 競技用 FA モデル(標準ステーション)※3 ロボットステーションを示す。

養成する能力 (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
<ul style="list-style-type: none"> ○ 機械設計における CAD 技術の習得 ○ 機械加工技術の習得 ○ シーケンス制御技術の習得 ○ 空気圧制御技術の習得 ○ 制御用ネットワークの構築 ○ 制御プログラミングの習得 ○ 保全技術 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 装置の概要の検討 ◇ 仕様書の作成 ◇ 作業工程の作成 ◇ 組立図の作成 ◇ 汎用加工機の活用 ◇ ワイヤ放電加工機の利用 ◇ 組立て・調整作業 ◇ 制御システム仕様の検討 ◇ PLC の構成 ◇ 空気圧機器の選定 ◇ モータの選定 ◇ センサの選定 ◇ 制御回路の設計 ◇ 制御盤の作成技術 ◇ 空気圧配管・電気配線 ◇ 制御プログラミング ◇ 制御ネットワーク ◇ 各ステーションの単体運転 ◇ 全ステーションの連動運転 	<ul style="list-style-type: none"> ● 学生に対して、どのような装置を製作するのか課題のイメージ作りを行わせませす。 ● 実際に技能五輪で使用された競技課題を提示し、学生にどのような概要にするかを検討させませす。 ● 検討事項を元に仕様書を作成し Solid Works®を用いて装置の組立図の製作を行わせませす。 ● 機械加工は、学生自身に計画を作成させませす。 ● 精度の要求される加工部品については、外注も含めてよく検討する必要があります。 ● 組立て調整時には、各装置が干渉を起こさないように注意させませす。 ● モータやエアシリンダの選定計算では、事前に参考資料やカタログ等を活用して、具体的な選定方法を理解させておく必要があります。 ● 図面量が増えるため、図面のファイル管理を徹底する必要があります。 ● 省配線や安全設計を重視した制御設計であることに注意します。 ● 制御盤作成は、美観を重視し、製品としての仕上がりに特に注意して作業を行わせませす。 ● 見やすくメンテナンスのしやすいプログラムを作成させるように注意します。 ● 制御用ネットワークの構築も必要であるため、事前にネットワークの概要を理解さ

養成する能力 (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
		せておく必要があります。

<所見>

今回取り組んだ自動化システムの構築は、実際に技能五輪で用いられている競技課題をもとに装置の製作から自動化システムの構築まで行いました。

学生は、技能五輪の競技課題で、実際に使用されている装置を製作することで、これまで学んできた知識・技能だけでなく、応用的な技術まで触れることができます。また、実際に自分たちが構築した自動化システムが順調に動作したときの学生の表情を見る限り、ものづくりの楽しさと達成感を十分感じることができると思います。

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 : 072-489-2111
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/osaka/college/index.html>