

課題情報シート

課題名：	Web レンタルショップの自動倉庫システムの開発		
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：	開発

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

安全衛生、CAD/CAM 設計、機械加工、電子回路設計、製図、PLC 制御、測定、プログラム技術

(2) 課題に取り組む推奨段階

総合的な知識と、他科の学生とのコミュニケーション能力が必要なため、生産システム技術系1年生（3回生）までの技術を習得した段階。

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

機械系では、機械設計・加工技術等、電子系では、電子回路設計製作・基板加工・シーケンスプログラム等、情報系では、Web プログラム・DB 構築技術等

(4) 課題実習の時間と人数

人数：9名

時間：828時間

本課題は、CD/DVD（以下、商品という）を取り扱う Web レンタルショップにて、手作業で行っている倉庫内での“商品の取り出し、格納作業（または、収納作業）”を機械化することにより、作業効率の向上（人件費の削減）・省スペース化ができる自動倉庫プロトタイプ・モデルを開発、製作しました。

また、この開発課題では、今まで習得した技術や知識を展開、加工技術の向上に加え、人間力（コミュニケーション能力等）の向上を計ることを目的としています。

課題の成果概要

今回開発した自動倉庫モデルを図1、基本仕様を表1に示します。

この自動倉庫モデルは、縦に並べた商品の取り出し・格納を正確に行えることです。これは「チャック」と呼ぶ商品を取り出すハンドと、光電センサを利用した正確な位置決め制御により実現しました。

また、棚から取り出した商品を一時退避の「ストッカー」に入れ、専用棚に入れ直す際に、商品を並び替えながら、取出し/格納作業を行います。（図2）

これにより、一番手間が掛かる手作業を機械化する事により作業効率の向上を計ります

図3にシステム構成図を示します。



図1 自動倉庫モデル外観

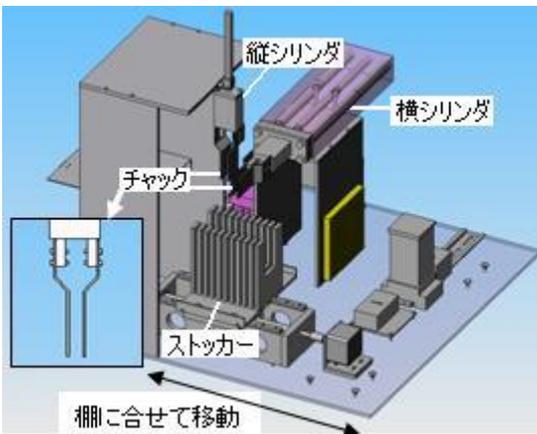


図2 自動倉庫モデルの可動部

表1 基本仕様

大きさ(幅×奥行×高さ)	145×130×60(mm)
全重量	約70kg
主たる制御コントローラ	PLC
最大収納枚数	10枚/棚
取出し・格納動作速度	4秒/枚
電源	AC100V

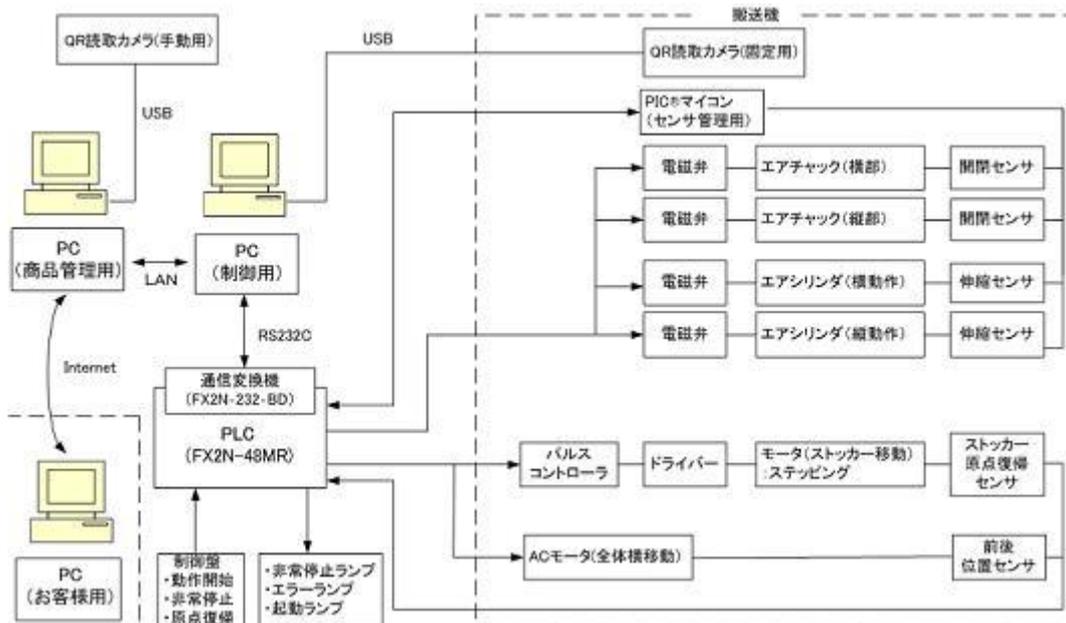


図3 システム構成図

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本開発課題では、企業で行われる新製品開発プロジェクトを、小規模ながら学生により実施させ、「高付加価値の製品開発」を軸に「消費者にとって魅力的な商品開発」という制約を与え、ブレインストーミングと KJ 法を繰り返し用いながら、製品の基本コンセプトや新しい機能の明確化、さらに実際に使用した場合に出てくる問題点などの明確化もさせながら進めました。

また、他科（機械系、電子系、情報系）の学生とのグループ作業を通じたチームワークやコミュニケーション能力、800 時間を超える課題制作を行う上で必要な、自主的・継続的学習能力と計画的作業遂行能力を身に付けることを目的としました。

本課題において、多くの時間を費やしたのが、CD/DVD を正確に棚から取り出し、別の棚に正確に格納する機構部です。数十を超えるアイデアを出し、他科の学生間で活発な討議を交わし、最後に全員が統一した結論を出して製作に取り掛かかれたことで、開発課題の目的の一つである、コミュニケーション力や調整能力が十分養われたと考えています。

また、本課題の最終段階で、装置の強度を得るために、学生のアイデアで台座をフレームに溶接を施したのですが、溶接後、台座が変形して中央が盛り上がる現象が発生（図 4）してしまい、再度、フレームからの作り直しを行う事になってしまいました。

なぜこのようなことが発生したのか？今回の溶接ひずみの直接の原因は、どんな板厚の溶接においても、溶接後は板の伸縮によりひずみが発生することを忘れ、組み立てを急いで安易に溶接で固定してしまったことが会議にて判明しました。組み立て後の精度を優先するためボルトによる取り付けに変更して、再作成を行っております。

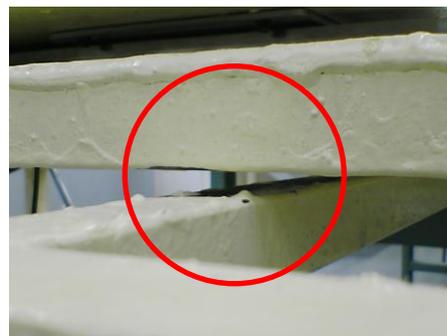
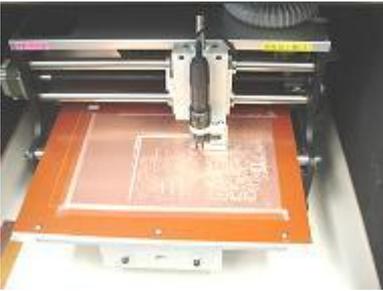


図 4 不具合が発生したが..

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
<p>○ ノイズに強い実践的なプリント基板・パターン設計手法を習得します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・絶縁 ・ベタパターン ・クロストーク ・パسون <p>○ 空気圧機器の取り扱いと PLC を使ったエアアクチュエータの制御技術を習得します。</p> <p>○ 3次元 CAD による設計技術を習得します。</p> <p>○ レーザ加工機を使った高度なプログラミング手法が習得できます。</p> <p>○ レーザ加工機を使うことにより CAD 図面から NC プログラム、さらにレーザ加工機による加工を行うことで連続した加工方法が習得できます。</p>	<p>◇ プリント基板加工 プリント基板 CAD ソフトを利用し、外来ノイズを考慮したパターン配線を行い、CAM ソフトにより基板を作成させました。</p>  <p>◇ PLC 制御 CD/DVD の出し入れには、PLC による空気圧制御を行わせ、授業で習得した実践的な回路になるような設計にさせました。</p> <p>◇ 3次元 CAD による設計 ストッカー部に CD を取り出し・格納を行うシステム部の取り出し高さ、挿入位置のシミュレーションを 3次元 CAD で設計しました。 架台部と縦シリンダ、横シリンダとの取り出し関係を正確に位置決めできました。</p> <p>◇ レーザ加工機による加工 ストッカー部の加工、チャックのハンドの加工が CAM ソフトを使い NC プログラムを作成し、レーザ加工機で短期間に、正確な加工ができた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 基板設計において、ノイズレス設計を念頭に置き、絶縁・GND ベタパターン(浮島が無いように)を積極的に活用させます。 ● 絶縁不良を起こさないために、ハンダ不良に気を付けるよう指導します。 ● 授業で習った外来ノイズの種類と、対策について再認識させます。 ● 空気圧機器の動作について、タイムチャートを活用し検討させます。 ● PLC を活用した制御システム構築例を提示し、システム構築を構築させます。 ● 安全対策を考慮した空気圧制御プログラムを設計するように指導します。 ● アッセンブル機能を使って、3次元設計の特徴である立体的な機構のシステムを設計することにより正確な位置決めができることを習得させます。 ● レーザ加工機の加工性能の特徴と加工効率について理解させます。 ● レーザ加工機の使用上の安全性について理解させます。

<所見>

最後に、この課題はテーマの設定から学生がアイデアを出し合い実現したテーマです。それゆえに活発な意見交換と、積極的な製作を行うことが出来たのも一つの要因かもしれませんが、全体を通して本課題制作を率先して行う学生の姿より、社会に必要な能力の向上を願う本課題の目的に、十分達したと考えています。

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