

課題情報シート

テーマ名 :	自動搬送車の開発				
担当指導員名 :	橋本清司 須永浩一	実施年度 :	25 年度		
施設名 :	北陸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 :	11	時間 :	972 (h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

北陸地域の工場を想定し、自動倉庫と加工場間の材料や製品を搬送する自動搬送車を製作しました。自動搬送車の荷台部分を交換可能にすることで、各企業の要望にあわせたカスタマイズが可能な搬送車を製作します。24時間の稼働を考え、充電スポット及び荷物の自動積み降ろしを行うステーションを製作します。またシステムとして連動するようネットワークを構築しました。

【訓練（指導）のポイント】

開発課題は実際の製品開発を意識して製作します。市場調査として、搬送車を導入している企業から現状と導入時の課題を調査しました。搬送車の動作は、企業への導入効果を考え、自動倉庫との連動を考えました。また学生11人の作業量が適切であるかを考え、作業項目とスケジュールを作成しています。製作段階では、スケジュール管理として、作業の優先度を考えさせ、材料調達の遅れや作業の遅れを発生させないように考えました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 北陸職業能力開発大学校
住所 : 〒937-0856 富山県魚津市川縁1289-1
電話番号 : 0765-24-5552 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/toyama/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。

自動搬送車の開発

生産機械システム技術科： 6名

生産電子システム技術科： 5名

1. はじめに

現在の加工現場では安く、早く製品を納品するために、生産現場の自動化が行われている。また24時間稼働を可能にするため、倉庫と加工場間で材料や製品を搬送するAGV（自動搬送車）が利用されている。現在市販されているAGVは搬送する荷物に合わせて、各社でカスタマイズする必要がある。

今回開発する自動搬送車は、荷台部分を交換できるようにすることでカスタマイズが容易となり、企業の要求に応じられる自動搬送車を目指した。



図2 自動搬送車外観

2. 概要

設置例を図1に示す。

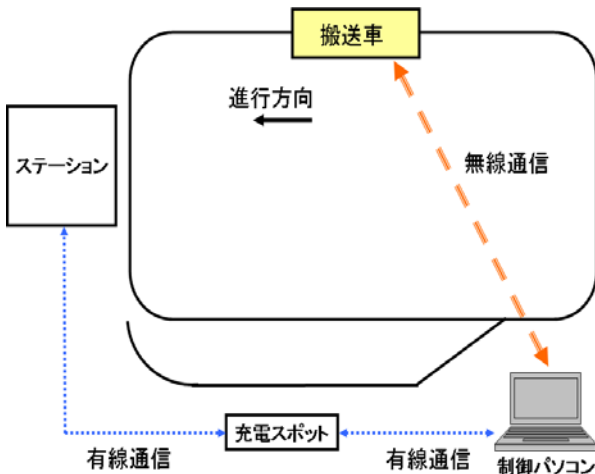


図1 設置例

搬送車・ステーション・充電スポットの位置、荷物の個数などは、制御用PCで管理している。

搬送車は、荷台にローラーコンベアを用い、ステーションから自動的に荷物の積み降ろしを行う。このため、搬送車の他に、自動積み降ろしのためのステーション及び充電スポットを製作する。

搬送車の誘導には、金属製の光反射ラインを用いる。また設置の困難な屋外などでは、誘導線（パルス電流を印加）により誘導する。

自動搬送車外観を図2に示す。

3. 仕様

本システムの仕様を表1に示す。

表1 システム仕様

搬送車全長（荷台あり）[mm]	L1382×W886×H712
搬送車全長（荷台なし）[mm]	L1382×W886×H535
ステーション全長[mm]	L1730×W648×H685
充電スポット全長[mm]	L506×W466×H284
搬送車移動速度[km/h]	最高速度 2.4
稼働時間[h]	複数台の運用により連続
積載荷重[kg]	80

4. 機能

4.1 自動搬送車

・ライン検知部

ライン検知部には、誘導線センサ・光センサ・近接センサを用いる。誘導線センサ・光センサは走行ライン検知を行い、近接センサは速度変化点（コーナー）及び停止位置（ステーション・充電スポット）を検知する。

・障害物検知部

障害物検知には、超音波センサ・光距離センサを用いる。搬送車から近距離の障害物には超音波センサを用いて前面全体を検知し、遠距離

の障害物には光距離センサを用いて早期に検知して、搬送車を安全に停止させる。

- 停止位置検知部

荷物の自動積み降ろしでは、4 個の荷物を 2 列に分けて積載する。このため側面の光電センサを用いて、ステーション前で正確な位置に停止させる。

- 通信部

マイコン制御部の通信には無線 (Wi-Fi) を用いる。Wi-Fi により制御用 PC と通信を行い、搬送車の位置と荷物の管理 (自動積み降ろし) を行っている。また制御用 PC と搬送車間は、通信可能距離が 40m 程度であるが、AP (アクセスポイント・ブリッジ) を利用することで数百mの通信距離に対応できる。

- 操作部

切り替え・始動・充電のスイッチがある。切り替えスイッチでは、荷台を取り換えた場合に、自動倉庫への対応 (自動: 自動積み降ろしを行う) と、セル生産方式への対応 (手動: 手でワークを載せ、始動ボタンで次の工程まで運ぶ) の選択を行う。また充電スイッチを押すことでただちに充電スポットに移動する。

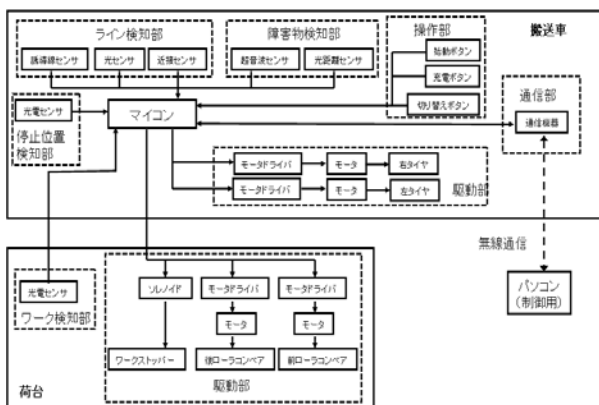


図3 搬送車システム構成図

4.2 ステーション

ローラーコンベアを用いて自動的に搬送車との荷物の積み降ろしを行い、制御パソコンと通信をして荷物の個数の管理、搬送車との同調をすることができる。

ステーションの制御盤は、切り替えスイッチにより制御パソコンとの通信で荷物の積み降ろしをするモード、積み込みのみを行うモード、荷降ろしのみを行うモードに設定できる。



図4 ステーション外観

4.3 充電スポット

搬送車が来たことを光電センサで検知し、搬送車に対し充電用アームを伸ばして接続・充電を行う。一定時間で充電端子を縮めて充電を終了する。



図5 充電スポット外観

5. 制御部

搬送車の制御にマイコン (ルネサス RX62N) を使用し、Wi-Fi による無線通信により制御用 PC と接続している。またステーション・充電スポットの制御には、PLC の有線通信機能を用いて制御用 PC と接続している。制御用 PC で荷物の管理を行うことで、自動倉庫との連携を可能にしている。

6. まとめ

今回自動倉庫と連動できる自動搬送車を開発した。目標仕様 (5 項目) に対し、搬送車の速度は 86% になっている。安定してラインをトレースすることを優先し抑制したためである。外形寸法は操作性を考慮し、操作パネルを 20% 高くした。

目標仕様の 3 項目、搬送荷重・稼働時間・柔軟性は満足し、目指したカスタマイズ性を持つ製品を製作できた。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月 5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） 電気制御システム課題実習（生産電子システム技術科） （開発課題）		自動搬送車の開発	
担当教員		担当学生	
生産機械システム技術科 須永 浩一		6名	
生産電子システム技術科 橋本 清司		5名	
課題実習の技能・技術習得目標			
自動搬送車の開発を通して、「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、機械設計、解析、板金・切削、電気制御、コンピュータ制御等を複合的に活用した製品製造技術、製品設計製造、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			
北陸地域の工場を想定し、ニーズを伺ったところ、「市販品を購入しても自社専用にカスタマイズする必要があり、導入台数を考えると自社専用車両を開発したほうが、自動倉庫と組み合わせの良いシステムが開発できる。」との意見がありました。そこで本課題においても、自動搬送車と自動倉庫との連動を考えたシステムを構築することになりました。課題において自動倉庫部は仮想として、自動積み降ろし用のステーションと充電スポットを製作し、24時間稼働するシステムの開発を目指すことにしました。 またシステムの設計・製作・管理を行うことにより、“ものづくり”を担う中核的な人材の育成を目指します。こうした状況を踏まえ、自動搬送車の開発を設定しました。			
実習テーマの特徴・概要			
本課題は、自動搬送車の荷台部分を交換可能にすることで、顧客の要望に対応できるシステムを開発します。自動倉庫との連動を考え、パソコンと制御盤（PLC）及び搬送車（マイコン）との通信により荷物の搬送を行います。また充電スポットにて自動充電を行い、24時間稼働するシステムを目指します。その中では電子情報技術科出身者を中心に、通信ネットワークシステムの構築を行います。開発過程において、学生に市場調査、題材設定（システムの優位性）、製作・改善過程におけるコミュニケーション（進捗管理・学生のフォローアップ）を取組ませ、学生のヒューマンスキル向上に努めます。			
No	取組目標		
①	CAEを援用したメカニカル設計、切削・板金を複合的に活用し、自動搬送車システムを完成させます。		
②	PLCやマイコンとの通信ネットワークのプログラム技術を習得させます。		
③	電気回路の実装、PLCのプログラミング等、会社に必要な技術を習得させます。		
④	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。		
⑤	機構部を設計する際、独自性を持って創意工夫をします。		
⑥	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。		
⑦	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。		
⑧	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。		
⑨	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を持ちます。		
⑩	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。		
⑪	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。		
⑫	4S（整理、整頓、清掃、清潔）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		