

課題情報シート

課題名：	工場内自動搬送システムの製作		
施設名：	東海職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	生産技術科
課題の区分：	総合制作実習	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

機械製図、機械要素設計、メカニズム、材料力学、機械加工実習、塑性加工実習、数値制御実習、CAD 実習、CAD/CAM 実習

(2) 課題に取り組む推奨段階

学科と実習の基礎科目を修了し、応用実習に取り組む段階

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、機械工学、機械設計、CAD、機械加工実習、CAD/CAM などの実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：6名

時間：324時間

製造業における工場内においては工業製品・部品を移動させる場合に、無人搬送車（以下 AGV）を使用すると人件費の削減や過負荷労働の低減などの効果があり、非常に省力化となり、当大学校近郊の企業においても AGV をしばしばみかけます。そこで本実習においては、生産技術科で学んだ機械設計・機械製図（CAD）、機械加工（NC）および機械制御等を総合的かつ実践的に習得するため、AGV を設計・製作することにしました。

課題の成果概要

工場内を無人でワーク搬送する自動搬送車 AGV およびワーク供給システムを設計・製作しました。生産技術科においては、機械設計、機械加工を主体に勉学し、機械制御ではシーケンス制御の基礎を学びます。今回の総合制作実習のメンバーは機械制御に高い関心を示すものが多く、制御関係の科目にはない AD 変換による PLC 制御を取り入れ、製作を行いました。また、今回は AGV のみならずワーク供給ステーションも追加製作し、ボリュームある

実習内容になりました。専門課程で学んできた機械設計、機械加工（汎用加工と NC 加工）および機械制御を実践的に学生が学ぶことができ、実習を通してものづくりの難しさや楽しさを伝えられたのではないかと思います。



写真1 完成した AGV

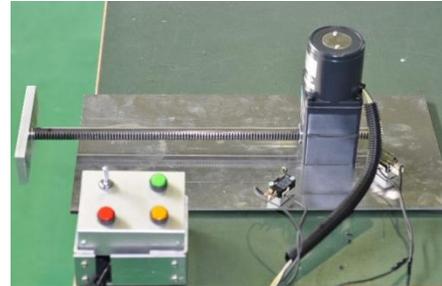
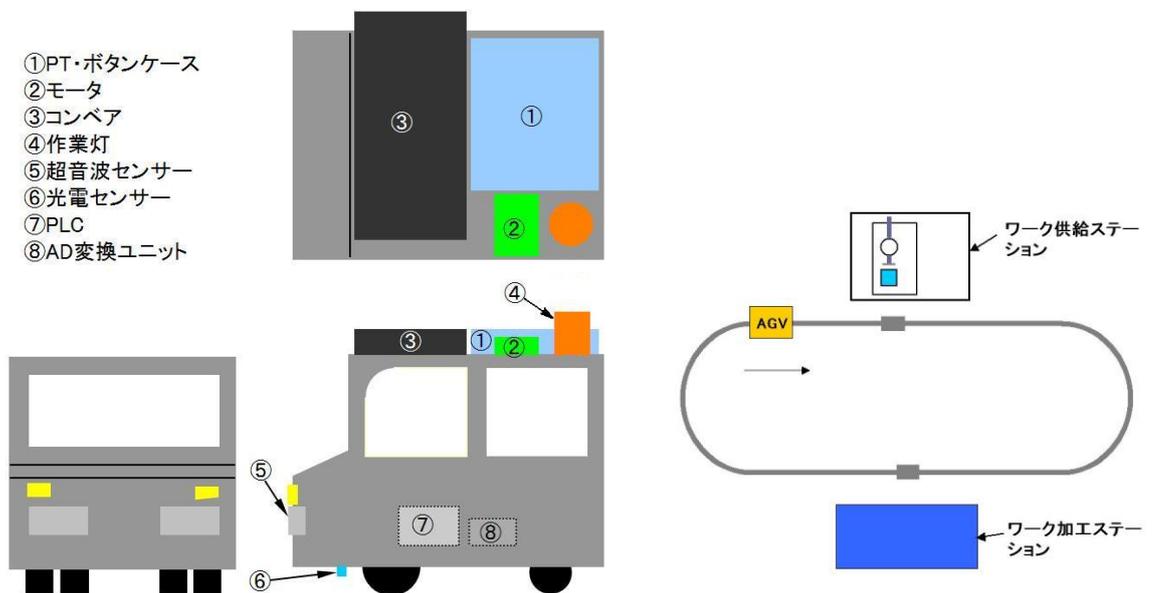


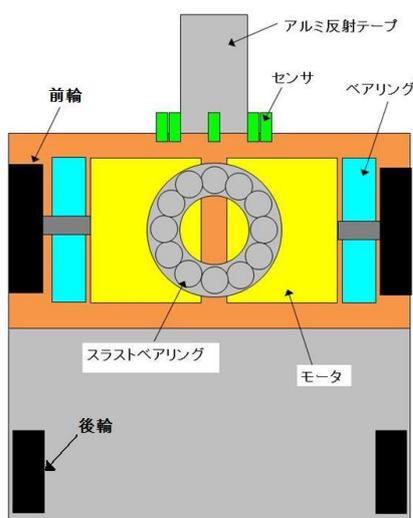
写真2 ワーク供給システム

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

学生に実際の企業の現場での自動搬送システムを理解させるために、大宇校近郊の企業を見学し、AGV の実際の稼働状況を観察しました。誘導方式については、見学した AGV が電磁誘導方式でしたが、今回は軌道変更の行いやすい光学誘導式を採用することにしました。AGV の全体設計として外観の構想を学生に示し、具体的な設計や制御方法について考案するよう指導しました。学生に提示したシステムと走行ラインを以下に示します。



企業の現場で調査した AGV を基に、学生が設計した駆動方式の設計を下図に示します。



学生が設計した駆動方式

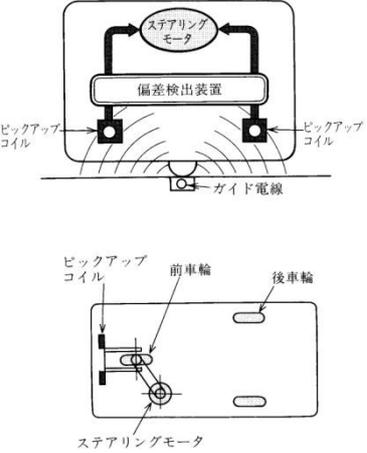
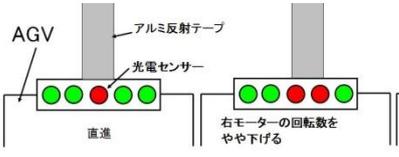
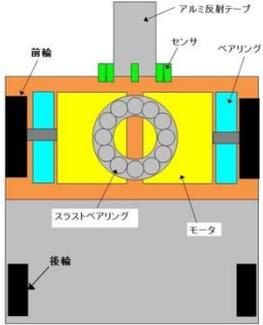
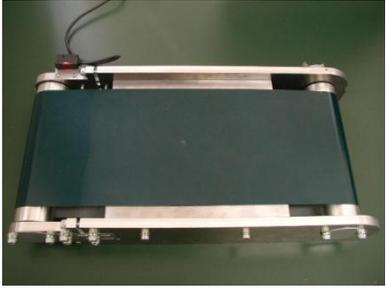
走行ラインを検知するため反射型センサは前輪システムに 5 個設置することとしました。当初は ON-OFF 制御にて AGV を仮運転しましたが、スムーズな動きをしないことが分かりました。そこで、DA 変換装置を採用することを学生に提案し、センサの動作状況により、デジタル値の指示による適度な回転数にてモータを制御することとしました。

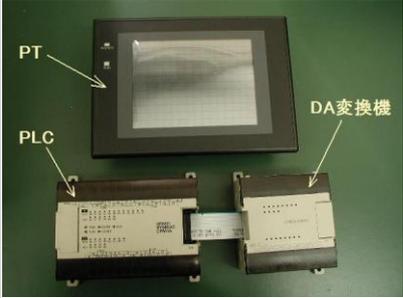
生産技術科の学生は制御方法に関しては深く勉強していないため、ゼミ形式でシーケンス制御や DA・AD 変換について勉強をさせました。なお操作性向上のために PT (タッチパネル) も採用し、PT に関しても同様な方法で指導しました。



PLC、DA 装置、PT 機器の組立実習の様子

今回は、AGV の軌道制御と運転制御方法および、各パーツの加工方法と組み立てを主体に、養成する能力と課題制作・開発のポイントおよび訓練ポイントを次に示します。

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
<p>○軌道制御方法についての技術</p> 	<p>◇文献などによる調査のみならず、実際の企業を訪問し、工場の現場でどのような制御方法が行われているか観察させます。企業現場の完全な模倣ではなく、独創性を持つようにさせます。</p>	<p>●作品は実際に大学校内で活用するため、キャンパス見学会などに展示・実演することとし、学生に制作意欲を持たせまします。</p> <p>下図の制御方法の指導を行いました。</p> 
<p>○前輪システムの設計手法習得</p>	<p>◇学生が設計した各種の前輪制御について、長所・短所の検討をゼミ形式で行い、下記設計で行いました。</p> 	<p>●企業の現場では、前輪制御方法までは開示されなかったため、学生に様々なアイデアを出させる必要があります。</p>
<p>○汎用機械とNC加工あるいはCAD/CAM加工についての加工の能力を身につける。</p>	<p>◇コンベアの製作にあたり、各 부품の加工をどの方法で行うかを学生が吟味します。</p> 	<p>●ベルトの張力調整法の設計から、適用材料の選択を行った後、加工方法を決定させました。(下図)</p> 

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>○DA 変換を PLC に組み込む手法とユーザ使用時における操作方法の配慮</p>	<p>◇タッチパネルの採用を AGV 設計時に提案し、前もって各部の働きを説明します。</p>  <p>使用した PLC システム</p>	<p>●DA 変換, PT など、生産技術科の基礎科目にはない技術については、ゼミ形式で勉学させました。</p>  <p>学生が製作した PT 外観</p>

<所見>

生産技術科においては、機械設計、機械加工を主体に勉学し、機械制御ではシーケンス制御の基礎を学ぶ程度ですが、今回は機械制御に高い関心を示す学生が多く、基礎科目にはないAD変換によるPLC制御を取り入れ制作を行いました。専門課程で学んできた機械設計、機械加工（汎用加工とNC加工）および機械制御を実践的に学ぶことができ、実習を通してものづくりの難しさや楽しさを伝えられたのではないかと思います。

最後に、本課題を進めるにあたり、AGVを見学させて頂いた東栄工業株式会社殿に深く感謝いたします。

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 : 0585-34-3608
 施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/gifu/nokaidai/>