

課題情報シート

課題名：	自律動作によるワークセッティング機器の設計・製作		
施設名：	北陸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

安全衛生、機械加工、材料、力学、設計・製図、メカトロニクス

(2) 課題に取り組む推奨段階

機械設計製図及び機械加工実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主にメカニズム設計、機械加工技術及び機械制御技術の実践力を身に付ける。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：4名

時間：216時間

現在のような生産・製造ラインの短期間の修正・変更に対応するのは容易なことではなく、このような修正・変更柔軟に対応し、自律的にワークを搬送・設置することができる機器の開発が望まれています。

よって今回は、設計から製作までに一連のプロセスを通じて、ものづくりについて総合的な技術を習得することを目的とし、制御・システム技術に関する総合的な要素が含まれる課題である自律型ワークセッティング機器の設計・製作に取り組みました。

課題の成果概要

今回作成した機器の全体図を図1に示します。次に、システムの全体図を図2に示します。本システムにおいて、産業用ロボットへのワーク搬入作業を実現することができました。本機器は従来の搬送機器では対応が難しかった生産・製造ラインの修正・変更に対して、従来のように搬送機器全体を設計し直し、機器を入れ替えるというような面倒なことはせずに、搬送ライン上の床面に新たに白ラインを引きなおし、動作プログラミングの変更を行うだけで、容易に搬送作業に対応させることを可能としました。これより、本機器がコストの面においても大いに有益であることは明らかです。

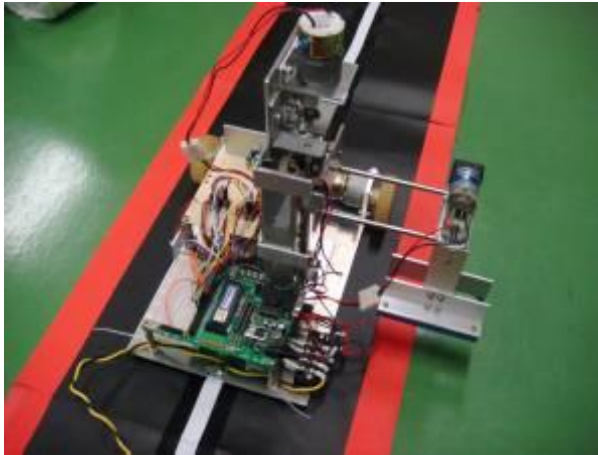


図1 機器全体図

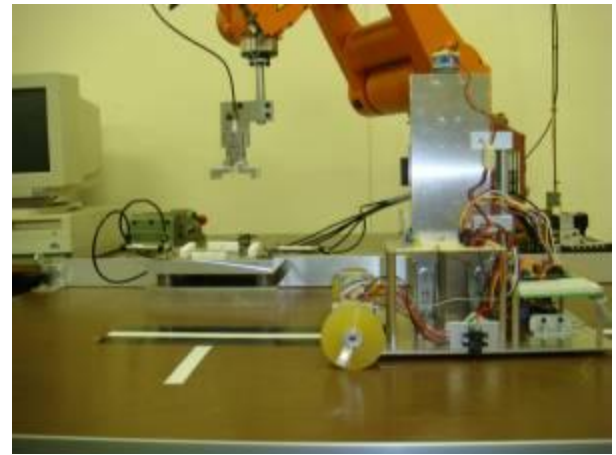


図2 システム全体図

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

2 輪各軸の独立な動作によって、精度良くライントレースを行うためには、各軸がバランスよく動作し、慣性等の影響を極力少なくする必要があります。

まず、各軸をバランスよく動作させるためにはどうしたらよいのか、そのためにはどういう設計である必要があるのかを徹底的に討論させ、それを実現する仕様を導くための専門的スキル・技術を身に付けさせることから始めました。次に、実現が困難である仕様に行きついた場合には、それを別の方法で実現できないのかという創意工夫の考え方を学ばせました。あわせて、コミュニケーション力や調整能力を養成することも行いました。

慣性等の影響に関しては、制御量の調整によるところが大きく、繰り返し実験により制御量と実際の動作との関係のデータを取り、それより最適な制御量を求めていくというデータ解析能力を学ばせました。

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>アクチュエータを動作させます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 機械設計技術の習得 <ul style="list-style-type: none"> ・ 車輪による駆動 ・ ボールネジ駆動 ・ ハンドリング動作 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 車輪駆動部の設計 <ul style="list-style-type: none"> ・ バランスよく動作させるにはモータのトルク、車輪の大きさ等はどれぐらいがよいのかを検討します。 ・ 慣性の影響を減らすためには重量バランスはどうしたらいいのかを検討します。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 機器を車輪駆動する際の必要トルクの計算を行います。 ● 動作速度と機器重量の関係を考慮します。 ● 左右の重量バランスが等しくなるように機器配置を行います。

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>○ 制御量の最適化技術の習得</p> <p>○ コミュニケーション力及び調整能力の養成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 課題の克服、創意工夫によります。 ・ 仕様変更や改良ができます。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ ボールネジ駆動部の設計 <ul style="list-style-type: none"> ・ スムーズな動作を行うために、どの部分の加工精度が必要か、調整可能にするには、どんな設計が必要かを考慮します。 ・ 位置決め精度によりボールねじ等の仕様を決定します。 ◇ ハンドリング動作部設計 <ul style="list-style-type: none"> ・ モータを使用して把持を行うための機構設計及びその把持力に対応できるモータを選定します。 ◇ 制御量と実際の動作の関係 <ul style="list-style-type: none"> ・ 制御量を変化させ、実際の動作を計測するという繰り返し実験を行い、最適の制御量を求めます。そのための制御パラメータ量をソフトウェアにより変化させます。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 軸の取付精度及びガイドの平行度が不十分であると、スムーズに動作しません。また、取付精度や平行度の誤差をある程度吸収することができる調整部分を設けます。 ● 直動機構により把持ができるように設計検討を行います。 ● 動作パラメータが容易に変化可能なようにソフトウェアを作成します。 ● 正確な実験結果を得ることができる動作環境を作り上げることが必要です。

<所見>

これらの過程を通して、各メンバー間でディスカッションを繰り返し行い、発生した問題点に関しては都度、原因追求を行い、その解決策を考え、仕様変更や改良等を施していきました。最後に完成した製作物には、様々の工夫が盛り込まれ、それぞれが十分な専門的・技術の向上の結果であることがうかがえるものとなりました。また、最終のトライアルにおいても、グループ内で頻りに意見交換を行いながら、一つ一つ課題をクリアしていく様を見て、技能・技術の向上、コミュニケーション能力、調整能力およびデータ解析能力に加えて、リーダーシップ能力の向上もあったものと考えます。

この課題における一連の取り組みを通して、彼らがグループで協力し、一つのものを製作する楽しさと同時にその難しさやそれを克服したときの達成感を得られていることがひしひしと感じられました。また製作の経験を多数積まなければ、機器等の設計を行うことは容易ではないということを彼らが痛感したことも重要な内容であったと考えます。

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://www.ehdo.go.jp/toyama/college/>