

課題情報シート

課題名：	コンベア動作に対応する画像処理による組み付け作業ツール設計・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、メカニズム、メカトロニクス工学、センサ工学、機械制御、シーケンス制御、油圧・空圧制御、マイコン制御

(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ます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：4名

時間：216時間

生産ラインにおいては、コンベアを用いた生産が効率的です。しかし、産業用ロボットでコンベアによる作業を行う場合、比較的精度を要求しない作業に限定されてしまうため、組み付け作業を行うことは困難です。このようなロボットでのコンベア動作時の組み付け作業に対応した機器やシステム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、機械制御・FA 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コンベア動作に対応する画像処理による組み付け作業ツールの設計・製作に取り組みました。

課題の成果概要

今回作成した組み付け作業ツールを図1に、組み付け作業システムを図2に示します。本システムにおいて、機器が把持しているワークを、コンベア上を動いている主ワークに組み付けるという作業内容を実現することができました。本機器は、従来では対応が困難であった産業用ロボットによるコンベア動作作業における精度の必要な組み付け作業を可能としました。これより、本機器が生産効率という点において、大いに有益な内容を示していると考えられます。

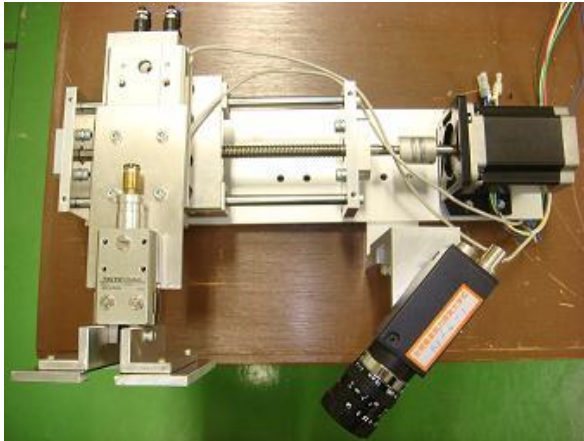


図1 組み付け作業ツール

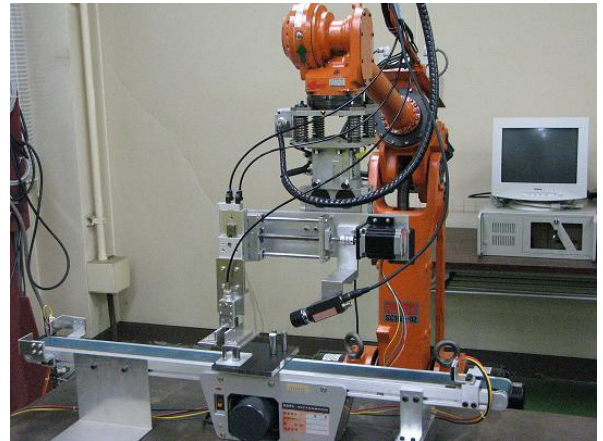


図2 組み付け作業システム

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

コンベア上を動いている主ワークにツールが把持しているワークを組み付けるためには、確実な位置決め動作が必要となります。まず、位置決めを確実に実行させる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の場合には、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を行いました。

画像処理によるズレ量の把握という課題に関しては、画像処理という FA システムにおいては不可欠な技術であるため、その基礎的な概念をしっかりと身に付けさせました。その上で、繰り返し実験を行わせ、実際のシステムにおいて最適な画像処理の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。

また、全体のシステムを構築するときには、PLC (Programmable Logic Controller)、シーケンス機器、空圧機器等のシステム機器の制御技術を身に付けさせ、その上で、コンピュータ制御による入出力信号とシーケンス制御信号とのインターフェースの考え方を熟知させました。

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その都度、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スキル・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過程で、スキル・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経験であったと考えます。

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>○アクチュエータを動作させる機械設計技術の習得</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空圧による直動動作 ・ボールネジ駆動 ・ハンドリング動作 <p>○制御量の最適化技術の習得</p>	<p>◇空圧による動作部の設計 動作時にバランスよく動作させるには空圧シリンダのタイプ、仕事方向、負荷質量等はどれぐらいがよいのかを検討しました。動作時の振動を減らすためには重量バランスはどうしたらよいのかを検討しました。</p> <p>◇ボールネジ駆動部の設計 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、また調整可能にするにはどんな設計が必要かを考慮しました。位置決め精度によりボールねじ等の仕様を決定しました。</p> <p>◇ハンドリング動作部設計 空圧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空圧機器の選定をしました。位置決めを確実にを行うためのチャッキング爪の構造を検討しました。</p> <p>◇制御量と実際の動作の関係 制御量を変化させ、実際の数値を計測するという繰り返し実験を行い、最適の制御量を取得しました。制御パラメータ量のソフトウェアによる変化を可能とするシステムの構築をしました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●機器を駆動する際に必要な出力、圧力等の計算を行います。 ●動作速度と機器重量の関係を考慮させます。 ●重量バランスに偏りがないように機器配置を行います。 ●軸の取り付け精度及びガイドの平行度が不十分であると、スムーズに動作しなくなります。また取り付け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。 ●ワーク把持、位置決めが確実に行えるように設計の検討を行います。 ●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必要があります。

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
○コミュニケーション力および調整能力の養成 ○課題の克服、創意工夫による改善・改良能力の養成		

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/>