

## 課題情報シート

課題名：	自動機（技能五輪新規ステーション製作課題）の製作		
施設名：	九州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

機械設計製図、2・3次元 CAD、機械加工、シーケンス制御、PLC 制御、油圧・空圧制御、油空圧工学実験、センサ工学、インターフェース実習、システム設計、力学、安全衛生

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

機械設計製図、2・3次元 CAD、機械加工、シーケンス制御、PLC 制御、油圧・空圧制御修了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、応用的なメカ設計・機械加工技術及びプログラミング技術を習得し、自動システム化する実践力を身に付けます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数：1名

時間：216時間

当科においては、毎年若年者ものづくり競技大会と技能五輪全国大会のメカトロニクス職種に学生をチャレンジさせています。ものづくり競技大会においては、優勝・準優勝の成果を挙げているのですが、企業の参加する技能五輪においては、中位に入ることも難しい状態です。原因は、新規ステーション製作課題の結果が出ないことにあります。この課題の教材が少なくその練習不足が原因と考えられます。そこで、この課題の教材を作成することを目的としています。

また、学生にとっては「ものづくり」に関し自動機を製作することにより、FA 関連の要素を習得し、設計（CAD）、加工技術、組立て・調整、プログラムとものづくりの段階を経て実践力を身につけることを目的とした。また、本人が応用課程（機械システム技術科）進学希望者であり将来を考えるとマッチングした課題となります。

## 課題の成果概要

技能五輪の新規ステーション製作課題とは、写真2のように左から2番目の装置の無いステーションに新しい装置を組み立てて調整し、5つのステーションをネットワーク運転させる課題である。このステーション用装置を製作しました。

技能五輪の課題として、①競技時間(2.5時間)内に装置の組立・調整・プログラムが出来ること。②必ずメカ部分に調整機能を持たせること。③これまでの大会課題に無い新しいメカニズムを導入すること。④装置が100%の確率で確実な作動をすること。などが要求されます。

よってこれらの要求を満たす装置でなければなりません。本装置は、ステッピングモータ駆動によるロータリインデックステーブルをベースとし、それに、モーターモジュール、表裏判定モジュール、ワーク反転モジュールが設置された装置となります。



写真2 技能五輪全ステーション

## 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

### <製作過程の概要>

この装置を製作する点では、他のステーションと同じように機器をモジュール化して製作することにしました。図2～図5にそれぞれのモジュールの組立図を示します。また、ステーションのボード上に組付けることからコンパクトにする必要があります。まずは、完成するまでの工程を学生に確認させることが大切であり、その工程に従って作業を進めるように指導する必要があります。

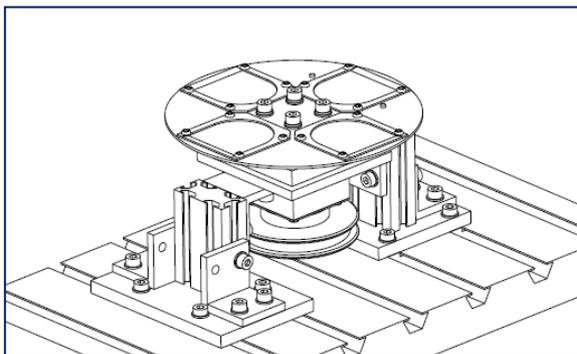


図2 ロータリインデックステーブルモジュール

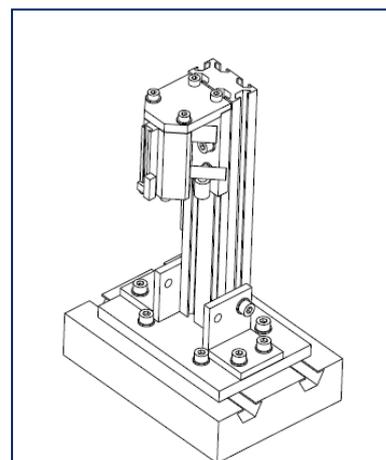


図3 チェックシリンダモジュール

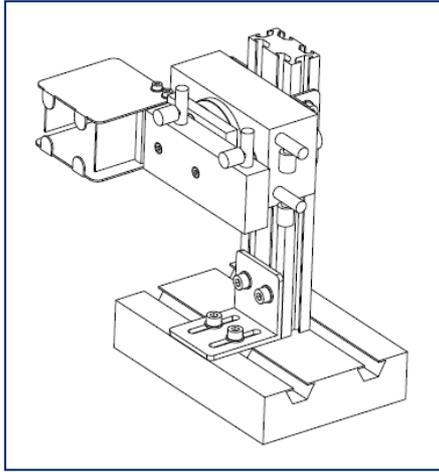


図4 ワーク反転モジュール

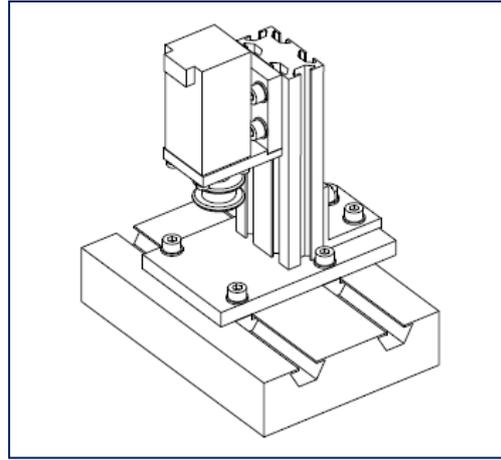


図5 モーターモジュール

本課題を製作する工程表を示します。

実施時期	実施内容
4月～5月	装置の概要決定・アクチュエータの選定
6月	CADによる組立図の作成
7月	CADによる組立図の作成・部品図の作成・材料及び購入部品の検討
9月～10月	部品図の作成・機械加工
11月～12月	機械加工
1月～2月	組み立て・調整・プログラミング

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
○機械設計(3D・2D CAD)技術を習得	◇装置の組立図、製作図の書き方を理解させます。	●図面作成時に加工が容易で可能であるか？干渉する部分はないか？はめ合いなどの公差を検討させます。 ●各モジュール間の位置関係を検討させます。
○アクチュエータの選定	◇空気圧シリンダの選定 シリンダ径とストロークの算出 空気圧回路の作成と空圧部品選定 ◇ステッピングモータの選定 ステッピングモータの出力計算と選定	●荷重計算とシリンダの出力計算をさせます。 ●カタログより選定させます。 ●負荷とモータの出力計算をさせ、カタログより選定させます。
○機械加工技術を習得	◇汎用加工機 旋盤・フライス盤 ◇半自動フライス・NC加工機 精度を必要とする部品の加工に使用します。  ◇レーザー加工 2次元CADソフトによる描画図面からCAMソフトに変換し、レーザー加工を行います。	●1年時の実習の復習を行う。切削条件等の検討をさせます。 ●精度が要求される部分の検討と加工機の選定を行います。  ●薄板材の加工を行う。CAMデータの作成を確実に行う。レーザー加工機の取り扱い・使用条件等の検討をさせます。
○組立・調整	◇加工した部品・購入した部品等を組立てて、センサ等を含めた調整方法を習得	●各モジュール毎に組立、調整させます。特にセンサ等の調整方法を習得させます。 ●各モジュール間の位置関係と隣のステーションとの位置関係を確認させます。

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>○電気配線・エア配管</p> <p>○プログラミング</p> <p>○評価</p>	<p>◇電気配線図の作成と空気圧回路図の作成</p> <p>◇製作したステーション単体のプログラム作成(PLC 制御)</p> <p>◇5ステーションを接続し、ネットワークプログラムの作成</p> <p>◇五輪課題として要求されている項目をクリアしているか？</p> <p>◇自分の目標に対する評価</p>	<p>●実態配線図を作成させ、それに基づき配線と配管をさせます。</p> <p>●PLC とタッチパネルを使用してシーケンスプログラムを作成させます。</p> <p>●PLC 間のネットワーク運転プログラムを作成させます。 タッチパネルとネットワーク運転は、授業でしっかり理解させます。</p> <p>●具体的に評価するポイントを挙げてチェックさせます。特に、成功率を厳しくチェックします。</p> <p>●満足度・達成感をチェックします。</p>

#### 所見

今回製作した装置は、一人の学生が構想から設計・加工・組立・調整・プログラムと“ものづくり”の工程について手順を追って展開してきました。CAD 設計と機械加工に特に時間を必要としました。その点では、一人で取り組む課題としては、ボリュームが少し大きすぎたかもしれません。本人にとっては、学校で習得してきた知識・技術等を存分に活用し、また、基礎的技術に加え応用的なことを多く経験することができたと考えます。結果として、100%の確率で作動する装置が作成できたことに大きい達成感を得ることができました。近年技能五輪のメカトロニクス職種にチャレンジする学校も多くなってきます。学生チームが全国大会に参加して成績が芳しくないのは、このような教材が少なく練習ができないことが一因と考えられます。このような情報交換する場に、もっと多くの教材が提案されることを願っています。

## 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 九州職業能力開発大学校  
住所 : 〒802-0985  
福岡県北九州市小倉南区志井 1665-1  
電話番号 : 093-963-0125 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/fukuoka/kpc/>