

課題情報シート

課題名：	ピッチングマシンの製作		
施設名：	沖縄職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	電気技術科
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、マイコン、プログラミング技術、シーケンス制御、パワーエレクトロニクス

(2) 課題に取り組む推奨段階

制御機器実習及びコンピューター工学実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主にパワーエレクトロニクス及びマイコンの実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：3名

時間：216時間

ピッチングマシンの構造は主にアーム式とローラー式に大別されます。このうちローラー式には、専門課程において学んだ電子回路、プログラミング、パワーエレクトロニクス及びシーケンス制御等、さまざまな分野が含まれます。従ってローラー式を選定し、これらの技術を複合的に活用した製作を通して、今までに学んできたことについて、より理解を深めることを目的としています。

課題の成果概要

① システム構成

図1に今回製作するピッチングマシンのシステム構成を示します。システム構成は、大きく3つに分かれ、操作部・インバータ部・本体となっています。操作部では、シーケンサーを用いて回転数を決め、その信号をインバータ部のマイコンに送ります。マイコンでは、シーケンサーからの信号を受け取り、モーターを回転させるための波形を出力し、ドライブ回路を介して直流を交流に変換します。これにより、制御電圧の周波数を可変でき、モーターの回転速度を変化させます。

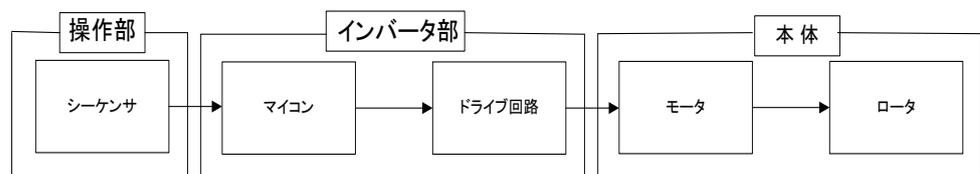


図1 システム構成図

② 本体

外観を写真 1、内部構造を写真 2 に示します。モーターとローターをカップリングにより直結し、2 つのベアリングで支持しています。回転している 2 つのローターによりボールを出力できる構造となっています。この構造から、2 つのローターの回転数を変えることにより、多種多様なボールを飛ばすことができます。

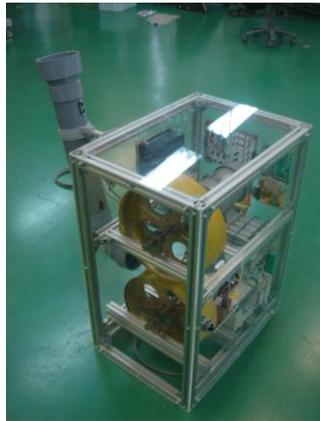


写真 1 本体外観



写真 2 内部構造

③ 操作部

操作部ではシーケンサーにタッチパネルを接続し、タッチパネルの命令により周波数を可変し、球速を容易に決定できるようにしました。これにより、球速を定めるまでの時間が短縮され、スムーズに配給できるようにしています。図 2 にタッチパネルの画面構成を示します。(a) は球速設定画面、(b) は球種設定画面、(c) は運転・停止・エラー解除設定画面、(d) は球速表示画面となっています。



図 2 タッチパネルの画面構成図

④ インバーター部

インバーター部では、三角波比較法により三相交流を作り出します。そのため、マイコンを用いて信号 (PWM 波形) を生成し、ドライブ回路へ送ることで三相誘導電動機へ任意の周波数の三相交流を印加します。マイコンでは、ドライブ回路の上アームと下アームの IGBT が同時にオンしないように相補 PWM の機能を用いてデットタイムを生成しています。また、ドライブ回路では、上アームの IGBT をオンさせるためにブートストラップ回路を用い、さ

らに、ターンオフ時に発生するサージ電圧を吸収するためスナバ回路を組み込んであります。図 3 にマイコンより出力された PWM 波形及び図 4 にドライブ回路を示します。

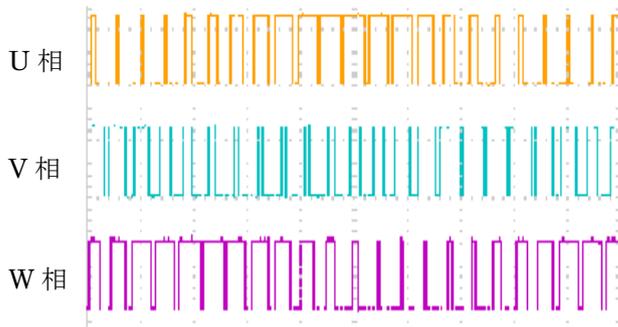


図 3 PWM波形

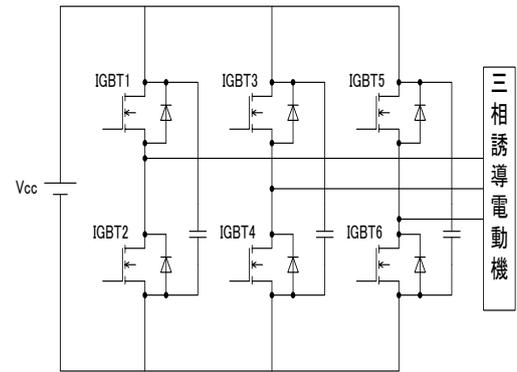


図 4 ドライブ回路

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

今回、ピッチングマシン製作のテーマとして学生 3 名が担当しましたが、一人ひとりに明確に分野を分けて製作を行わせた結果、各々が責任を持って作業を行った点においては大変良い結果だったと思われます。しかし、各々が作成した部分を組み合わせて全体で動作させるときに、スムーズにいかず、作業前のコミュニケーションが不足していた点に問題があったと思います。一方では、グループで製作を行うことによって、一人では困難な大きなテーマに取り組むことができ、大きな充実感を得られたと思います。また、成果物がピッチングマシンということで、自分たちで製作したもので楽しむことができ大変良かったと思われます。

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
<ul style="list-style-type: none"> ○ パワーエレクトロニクスの知識を習得します。 ○ マイコンを用いたプログラミング技術を習得します。 ○ シーケンサーを用いたシーケンス制御技術を習得します。 ○ 電子 CAD による設計及び基板製作ができます。 	<p>◇市販されている高価な部品を使用せず自作することを心がけさせました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●熱やサージ電圧等を考慮した基板設計を行わせます。 ●特にタイマー（PWM 等）の使用方法について学ばせます。 ●誤操作を考慮したプログラミングや各種機器とのインターフェイスについて学ばせます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 沖縄職業能力開発大学校
住所 : 〒904-2141
沖縄県沖縄市池原 2994-2
電話番号 : 098-934-6282 (代表)
施設 Web アドレス : http://www.ehdo.go.jp/okinawa/index_pid_28.html