

課題情報シート

課題名：	揚貨装置実技試験対策用シミュレータの作製		
施設名：	港湾職業能力開発短期大学校横浜校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	物流情報科
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

プログラミング技術、マイクロコンピュータ制御技術

(2) 課題に取り組む推奨段階

プログラミングの基礎習得後

マイクロコンピュータ制御技術の基礎習得後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

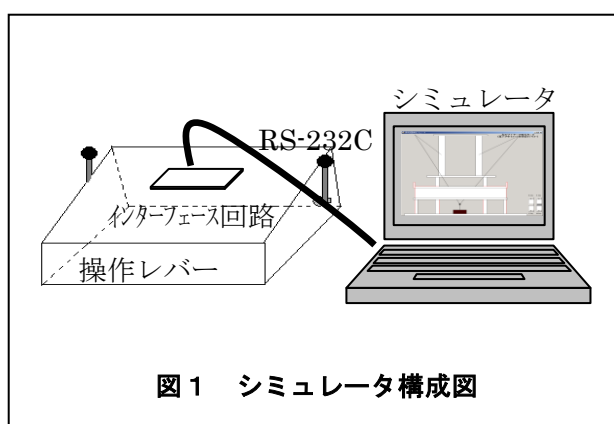
課題を通して、制御対象となる機器を最適に制御するための制御方法を考察する能力、Visual Basic®のプログラミング技術、マイクロコンピュータによる制御回路の作製などの実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：2名

時間：216時間

現在、港湾短大横浜校では、運転免許の資格取得を目的とする授業がいくつか展開されています。その代表的ものはフォークリフトで、その他には揚貨装置、移動式クレーンなどの免許を取得できます。揚貨装置の実技練習は、実機を用いて行いますが、使用できる時間が限られており、操作手順を十分理解をした上で実機を操作することで効率的な練習が行えると考えていました。そこで、本年度の実習課題では、実機で練習する前にイメージトレーニングができる揚貨装置実技試験対策用シミュレータを作製することにしました。



物流情報科では、情報分野においては、プログラミング技術、通信技術の習得、機械制御分野においては、物流システムを構成する機器の構造と制御について習得します。これらの技能は、個々の授業にて実施されていますが、「シミュレータ」の作製を通して、それぞれの技能を融合し、設計から完成までの「ものづくり」の一連の流れを経験させることで、これまで習得した技能を応用する力を養うことを目的としています。

課題の成果概要

初めにパソコンのキーボードから操作できる揚貨装置実技試験対策用シミュレータを Visual Basic®で作製しました。ここまでは、パレットのオブジェクトの移動など、プログラム内では数学的な要素が多く含まれていました。その後、操作手段をキーボードから擬似的な操作レバーに変更しました。

操作レバーでの操作状態をマイクロコンピュータを用いたインターフェース回路を介してシミュレータ側に送信することで、シミュレータを操作レバーから実行できるようになり、実機での操作により近いものとして完成することができました。しかし、パソコンと外部装置のインターフェースは、USBが主体となっており、パソコンの仕様によっては、RS-232Cを用いた今回のシミュレータが使用できないという課題が残っています。実際に揚貨装置の免許を取得した学生から実機に近い操作ができる言う感想が得られ、シミュレータの完成度は満足できるものとなっています。

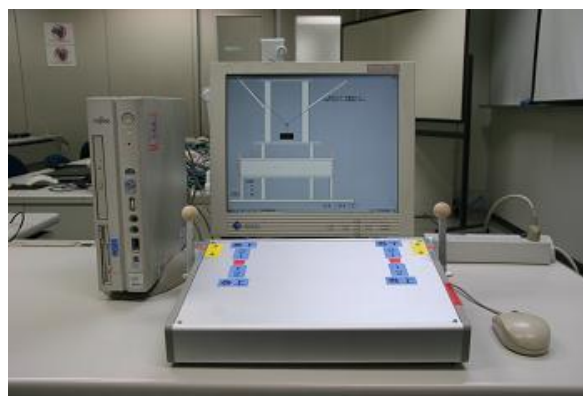


写真1 揚貨装置シミュレータ

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

Visual Basic®のプログラミングではパレットの移動を高校数学の計算式から解を求めて製作させました。求めた解をプログラミングにする作業でデバックに時間が掛かると考えていましたが、特に問題なくできたことで、早い段階で次のステップに進むことができました。

インターフェース回路からシミュレータに取り込むプログラミングでは、まず、インターフェース回路からの信号が正しく受信されているかを検証させました。今回の検証では、正しく受信できていなかったため、インターフェース回路側での問題か、シミュレータ側の問題か、それとも別の問題なのかを検討させました。今回の問題はインターフェース回路の配

線に問題がありました。

インターフェース回路の作製では、マイクロコンピュータ制御の基礎を習得した後に本課題にとり組みましたが、カリキュラムに回路作製の実習がほとんどなく回路作製の経験がないため、学生が自主的に課題を進めていくことができない状態でした。このように設計から作製に至る過程で問題が発生した際に、学生に対し問題解決に繋がるヒントを少しずつ出すことにしました。そのヒントを元に問題の解決をする中で学生自身が考える力を身につけ、自主的に課題に取り組むことができました。

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>○ Visual Basic®によるプログラミングが習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・数学的知識 ・基礎プログラミング ・様々なコントロールの確認 ・RS-232C の通信制御 	<p>◇プログラミング</p> <p>揚貨装置の実寸法から比率を計算し、外観(主に白部分)を様々なコントロールを利用して作成しました。両サイドのマストからワイヤーがパレット(茶色の四角)まで張っており、その2本のワイヤーの長さから交点を求め、タイマー機能を利用してパレットを上下左右に動くように実行させています。</p>  <p>実際の実技試験では 2 分を切るぐらいで終了するので、その時間に合うようにタイマーを動かしています。また、展示用として考えていたので、3 段階に速度が変更でき、デモを実行できるようにしました。</p> <p>操作レバーとの通信プログラムでは、RS-232C ケーブルを利用し、操作レバーから信号をシミュレータに取り込み、シミュレータ側の操作レバーに該当</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●両サイドからのワイヤーの交点を求めるために、円の公式や 2 次方程式の解の公式、平行移動等、高校で学んだ数学を復習させました。交点の計算式を求め、Visual Basic®のプログラミングを作成させます。 ●パレットの位置により、障害物(揚貨装置の外観)との衝突メッセージを表示させるなどの細かい部分のプログラムを作製させます。 ●操作レバーが完成後、インターフェース回路から Visual Basic®に信号を取り込むため、インターネットや

<p>○プラスチック等の穴あけ加工</p> <p>○マイクロコンピュータ (PIC®) を用いた RS-232C インターフェース回路の作製が習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アーキテクチャ ・シリアル通信 ・回路設計 ・回路作製 ・プログラミング 	<p>する値に変更し、実行させています。</p> <p>◇操作ハンドルを操作レバー本体に取り付けるためにドリルを使用しての穴あけを行います。操作レバーや電源、RS-232C コネクタ取り付けのための穴あけをしました。</p> <p>◇RS-232C の規格とシミュレータとの通信方法について理解し、回路全体の構成を考えました。</p> <p>◇設計した回路をプリント基板に配線し、テストプログラムを作製し、動作確認を行いました。配線作業の経験がほとんどなく誤配線があったため、初めは動作しませんでした。原因を突き止め完成させることができました。</p> <p>◇動作プログラムを作製し、シミュレータとの接続後に動作確認を行い完成しました。</p>	<p>書籍を利用して、その手段を検討させます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●取り込んだ信号がシミュレータの値とどのように関連しているのかを検討させ、プログラムを変更させます。 ●操作レバー本体のどの位置に穴を開ければよいかを検討させます。 ●本課題で必要と思われる知識・技能の洗い出しを行いました。習得していない技能を明確にし、その習得に努めました。 ●シミュレータ全体の構成を理解するとともに、シミュレータ・インターフェース回路の関連性を理解し、作製する回路の構成を考えさせました。 ●配線作業の経験があまりないため、ポイントを指導しました。 ●誤配線の原因は、学生自身が突き止められるようにアドバイスをしながら行いました。 ●学生自身がプログラミングの習得が十分ではなかったため、全体の構成を考えさせ、詳細部については、常に学生をサポートしながら作製しました。
--	---	---

当校のカリキュラムには、回路製作など「ものづくり」を目的とした授業科目が少なく、経験があまりないため、製作当初は、何から始めていいのかわからず、モチベーションが持てない状態でした。常に指導員側が、学生と対話しながら一緒になって考え、ひとつひとつ問題を解決していく中で、学生がモチベーションを持つことができ、自主的に問題の解決ができるようになりました。

この課題に取り組むことにより、コンピュータプログラミング技術、マイクロコンピュータ制御技術という幅広い技能・技術が習得できただけでなく、それぞれの技術を組み合わせで応用する技能を身につけることができたのではないかと考えます。

そして、後輩の資格取得の手助けをするという目的のある課題を完成させたことにより、ものを作る難しさとともに大きな喜びを感じられたようです。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 港湾職業能力開発短期大学校横浜校
住 所 : 〒231-0811
横浜市中区本牧ふ頭 1 番地
電話番号 : 045-621-5999
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/kanagawa/kouwan/>