

課題情報シート

課題名：	シュノーケリングボードの開発		
施設名：	沖縄職業能力開発大学校		
課程名：	応用課程	訓練科名：	生産システム技術系
課題の区分：	開発課題	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

機械系：機械設計、機械加工技術、CAD/CAM/CAE 技術

電気・電子系：コンピュータ応用技術、電子回路設計技術、電子 CAD 技術

(2) 課題に取り組む推奨段階

機械系：標準課題終了後

電気・電子系：標準課題終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

機械系：課題を通して、機械設計および加工技術の応用力を身に付けます。

電気・電子系：課題を通して、組み込み技術、電子回路設計・製作技術の応用力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人 数：5 名(生産機械システム技術科 2 名、生産電子システム技術科 3 名)

時 間：972 時間

シュノーケリングは手軽に楽しむことができることから、人気のあるマリンスポーツの一つです。しかし、長時間泳ぐことに慣れている人でも、サンゴや魚が多く生息しているポイントにたどり着くまでに、少なからず体力を消耗してしまいます。その結果、ポイントで泳ぐ時間が極端に短くなってしまい、シュノーケリングを十分に楽しむことができないことがあります。

そこで本年度の開発課題では、この点に着目してシュノーケリングボードの開発を行いました。このシュノーケリングボードとは、ボードを使ってシュノーケリングと同じような遊泳が体験できるものです。また、本ボードを使用することにより、岸から鑑賞ポイントに向かう場合や他のポイントに移動する際に消耗する体力を大幅に減らすことができ、長時間のシュノーケリングを楽しむことが可能となります。

課題の成果概要

長時間のシュノーケリングを楽しむことができるボードの開発を行いました。ボードの外観を写真 1 に、基本仕様を表 1 に示します。今回製作したボードは、船舶免許を必要としないため、誰でも運転することができます。また、初心者でも扱いやすいように幅を広くし、旋回はハンドルで行います。

ボード材としては発泡スチロールを使用しました。しかし、強度が弱いため、ハンドル固定部分とモータ固定部分のみ厚さ 10mm のアクリル板で補強しています。また、ボードの上部には水を吸収しにくく、弾力性の高いポリエチレンフォームを敷くことで乗り心地を改善し、下部には発泡スチロールの破損防止のために、厚さ 1mm のアクリル板を取り付けています。

ハンドルは図 1 のリンク機構を用いて、フィン軸とハンドル軸が連動する仕組みにしています。これは、フィン軸をハンドル軸の前方に取り付けることで、フィンがハンドル手前にある観賞窓の視界を遮らないようにするためです。

ボードの動力は、市販の 250W 水中モータを使用しています。このモータは、24V バッテリーを搭載することができ、スクリュ部のプロペラガードにより、身体の巻き込みを防止する構造となっています。

ボード本体の評価としては、少しの波や左右に重心の偏りがあっても、転覆の心配がなく安定して走行および操舵ができ、シュノーケリングのみならず運転も楽しむことができました。しかし、ボード本体の重量が重く持ち運びが不便であることと、運転準備を一人で行うことが困難であることから手軽に使用することができない点は改良の必要があります。



写真 1 シュノーケリングボードの外観

表 1 基本仕様

項目	摘要
全長	1500 mm
幅	630 mm
高さ	630 mm
本体重量	15 kgf
材質	発泡スチロール
速度	0～5 km/h
動力	250W DC モータ
電源	24V バッテリ
使用時間	50 分
乗船者最大体重	80 kgf
旋回方式	ハンドル操作
機能	ナビゲーション
	軌跡保存
	速度・距離表示
	バッテリー残量表示

図 2 に電装部のブロック図を示します。
電装部では、主に電子回路によるモータ制御およびマイコンによる表示パネル(図 3)の制御を行っています。モータの速度制御は、右ハンドルのスロットルに取り付けているホール素子の信号を用いて行っています。

表示パネルは、以前に泳いだ観賞ポイントをボードに登録しておくことで、登録したポイントの方向および距離を LED で表示することができます。このナビゲーション機能を実現するためには、ボードの船首が向いている方向と現在位置を取得する必要があります。そのため電子コンパスと GPS 受信機を搭載し、これらの信号を基にポイントの方向を表示しています。この表示は、船首に対してポイントが斜め前方の場合には 2 方向の LED が点灯します。また、一方向指示に LED は 3 個使用しており、ポイントに近づくにつれて 1 個ずつ消灯します。

位置データの保存は、鑑賞ポイントは最大 9 か所、ボードの現在位置は 5 秒毎に EEPROM に保存しています。そのデータは USB 通信によりパソコンに取り込むことができ、地図上にボードの移動軌跡を表示することが可能です。そのための専用アプリケーションソフトも開発しました。また、このソフトを用いることで、鑑賞ポイントの緯度と経度を入力して、ボードに登録することも可能です。

電装部の評価として、ナビゲーション機能については、概ね鑑賞ポイントの方向を指示していました。また、データロガー機能については、軌跡データをパソコンに取り込み、地図上に表示することができました。

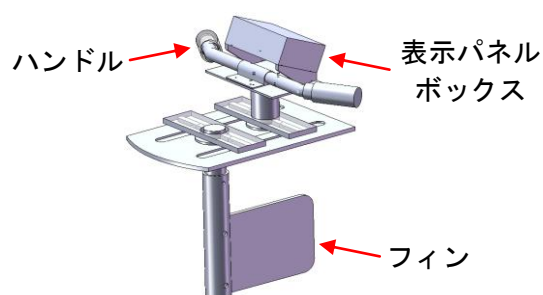


図 1 ハンドル部機構

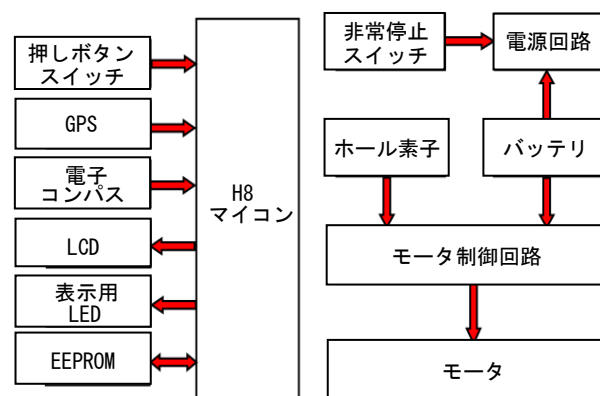


図 2 電装部ブロック図

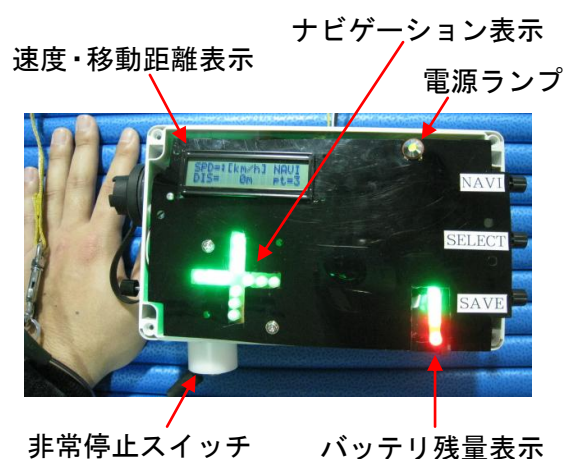


図 3 表示パネル

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本課題は機械系学生と電気・電子系学生とでグループを構成して開発を行いました。

機械系の学生2名はボードの製作を担当しましたが、1名はパソコン用データ収集アプリケーションソフトの開発も行いました。その学生は機械系技術以外にも興味があり、課題に取り組む当初から他分野も担当する計画をしていました。

電子系の学生は3名でそれぞれ主にGPS等デバイス選定およびマイコン基板製作、マイコンプログラミング、バッテリー残量表示回路およびモータドライブ回路設計・製作を担当しました。

構想設計では、海上実験やミニチュアボード実験を基に、利用者が安心して乗ることができると、鑑賞窓の位置をポイントに各自が様々なアイデアを出し合い、ミーティングを繰り返し、ボード形状を決めました。

機能については、ホテル等で貸し出すことも想定し、利用しやすさや安全性を考慮し、具備すべき機能を検討しました。

本テーマは、学生が興味を持って自らアイデアを出し積極的に取り組んでいました。ボード製作では樹脂素材を多く利用することから、創意工夫し製作を進めました。電装部では、具備すべき機能から、どのようにすれば実現が可能か、それは最善の方法か等の検討から予備実験を行い、設計・製作を行いました。

毎週のミーティングと授業開始直後の朝礼で各々の予定や進捗状況を把握することで自分の役割の再確認や他のメンバとの調整やディスカッションによりヒューマンスキルやコンセプトチュアルスキルが向上しました。

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
○製品開発力を身に付けます。 ・発想力 ・情報収集力 ・分析力 ・独創力 ・工夫力 ・QCDES	◇概念設計 ・開発テーマに対して様々なアイデアを創出し、具備すべき機能を考えます。 ・評価項目を考えます。	●ディスカッションの仕方やアイデア創出法のヒントを与え、考えさせます。 ●学生自身が主体的に議論に加わり、全員が発言するように促します。
○リーダーシップスキルを身に付けます。 ○コミュニケーションスキルを身に付けます。	◇チーム運営 ・ミーティング、朝礼を通してコミュニケーションをとります。	●各自の役割に自覚を持たせ、リーダーとしての行動をとらせます。 ●専門外分野の理解のために

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
○プレゼンテーション力を身に付けます。	◇発表会・報告書の作成 ・コンセプトや考え方をまとめます。 ・毎日の計画を立てて、発表します。	積極的に質問をさせます。 ●対象者を指示し、分かりやすい説明の仕方やまとめ方を考えさせて、それについてアドバイスを行います。
○セルフマネジメント力を身に付けます。 ○プロジェクトマネジメント力を身に付けます。	◇計画作成・実施 ・計画に基づき開発を進めます。	●チームルールを守らせます。 ●報連相を徹底させます。

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/college/>