

課題情報シート

課題名：	ポータブルナビゲーションシステムの開発		
施設名：	東北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：	開発

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

- ◆機械技術
機械設計、機械加工、機械製図、CAD/CAM 技術、安全衛生
- ◆電気・電子技術
コンピュータシステム技術、実装技術、CAD/CAM 技術、電子回路技術、プログラミング技術、安全衛生
- ◆情報技術
コンピュータ制御プログラミング技術、計測制御システム構築応用実習

(2) 課題に取り組む推奨段階

- ◆機械技術
NC 工作機械による加工、3次元 CAD による設計などを習得した段階
- ◆電気・電子技術
電子回路技術、プログラミング技術、CAD/CAM を用いた実装技術などを習得した段階
- ◆情報技術
コンピュータ制御プログラミング技術、計測制御システム構築応用実習などを習得した段階

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

- ◆機械技術
 - ・金型の設計・製作を通して、機械設計、精密加工および組立・調整等の総合的な実践力を身に付けます。
 - ・プラスチック射出成形機による部品製造の量産効果を理解します。
- ◆電気・電子技術
 - ・電子回路設計技術、プログラミング技術、実装技術等の総合的な実践力を身に付けます。
 - ・組込みシステムにおけるハードウェア、ソフトウェアの役割、トレードオフについて理解します。
- ◆情報技術
 - ・PC とのインタフェースである USB ドライバ開発、GUI アプリケーション開発等の実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：生産機械システム技術科 4 名、生産電子システム技術科 2 名、
生産情報システム技術科 2 名

時 間：972 時間

GPS を利用したシステムとして車載用ナビゲーションシステムが普及し、また携帯電話等にも搭載され様々な場面で利用されるようになりました。

そこで本課題では GPS を利用したシステムとして、国立公園などの自然公園、動物園等の広域な施設での利用に限定したポータブルナビゲーションシステムの開発に取り組みました。歩行者が目的地を指定することにより、方角及び距離を表示させるとともに簡易的なマップ表示が可能です。またポータブルナビを貸し出す施設側では、利用者のログデータを取得して様々な動向解析ができるようにしました。製品のデザインから筐体設計、機能設計、また地図情報転送等のパソコン上のアプリケーション制作まで 3 科一体で取り組んだ開発課題となっています。

課題の成果概要

製作したポータブルナビの外観を図 1 に示します。小型 GPS モジュール、電子コンパス、有機 EL ディスプレイ、地図情報等の保存のための microSD カードメモリおよびリチウムポリマー電池を内蔵し連続 7 時間以上の動作が可能です。携帯電話での GPS と異なり、携帯電話の電波の入らない場所においても自律で位置情報を取得することができます。操作は十字キーやプッシュボタンで行い目的地の設定やディスプレイの表示モード変更などが可能です。

また電子コンパスを搭載したことにより静止した状態で方角を知ることができます。ポータブルナビのナビゲーション画面①②、方角表示画面を図 2~4 に示します。



図 1 ポータブルナビの外観



図 2 ナビゲーション画面①



図 3 ナビゲーション画面②



図 4 方角表示画面

ポータブルナビは、パソコンと USB 接続することにより、地図情報の更新や取得したログデータを転送が可能です。パソコンでは専用のアプリケーションにてポータブルナビに最適化された地図情報の作成や加工が可能となっており、またログデータの表示分析や特定場所での滞在時間の分析アプリケーションなどが実装されています。実際のアプリケーション画面を図 5、6 に示します。

筐体の材質は ABS であり、金型の設計・製作の後、プラスチック射出成形により製作しています。寸法は 110×85×24mm となっており GPS の受信感度を考慮した左右非対称の形状となっています。成形した筐体の CAD 図面を図 7 に示します。



図 5 アプリケーション起動画面



図 6 ログ分析表示画面

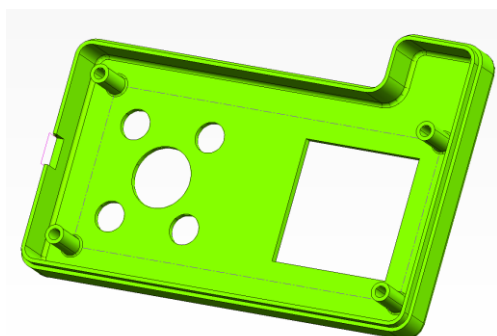


図 7 筐体の CAD 図

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

近年の電化製品の多くは、内部にマイコンが組み込まれ様々な機能を付加した製品が多く見られます。電子・情報の分野において組込みマイコンを用いた製品開発は非常に重要であり、そのエンジニアの養成が急務となっています。

本課題では GPS モジュールを利用した組込みシステムの開発を通じ、各種モジュールやセンサデバイスの制御方法、ファイルシステムの理解、USB インタフェースなど組込み技術に必須な技術の習得が可能な課題となっています。

また製品の筐体にはプラスチックが多用され、軽量かつ低コスト化が図られています。プラスチックの筐体製作において、金型設計・製作技術は、精密加工やプラスチックの流動解析など高度な技能技術が要求される分野であります。開発課題のターゲットであるポータブルナビの筐体製作を通じて、実践的な技能技術を習得することができました。

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>○ 金型の組立・調整技術を習得することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 入れ子のみがき ・ 型閉じ時の当たりの確認 ・ 可動部円滑性の確認 	<p>◇商品開発および製品設計</p> <p>グループメンバー全員で、商品の企画を持ち寄り議論させます。意見をまとめ、企画および製品仕様を決定させます。</p> <p>◇CAD 設計</p> <p>製品設計の結果を受けて、金型設計を行わせませす。3次元 CAD により金型の組立図を書かせませす。</p> <p>組立図のデータを基に、2次元の部品図を書かせませす。出図後検図をし、金型設計を完結させませす。</p> <p>◇機械加工</p> <p>旋盤、フライス盤などの汎用工作機械機を中心に、金型の部品加工を行わせませす。</p> <p>入れ子については、3次元 CAM によりマシニングセンタで加工させませす。</p> <p>◇金型の組立・調整</p> <p>入れ子（特に製品面）は鏡面になるまで磨かせませす。</p> <p>加工部品、購入部品が揃った段階で、金型の組立・調整をさせませす。組立終了後の型閉じは、定盤上で、慎重に行わせませす。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 商品の企画から、製品設計までの流れを説明させませす。専門性の違う3科の学生が上手にコミュニケーションをとれるようサポートさせませす。 ● CAD 操作を今一度復習させさせる。製品設計の3Dモデルは、金型設計の根拠になるので、曖昧な部分を一切残させないよう指導させませす。 2次元図面では、各部品の機能を考慮し、それぞれについて必要十分な公差を入れるよう指導させませす。 ● 機械加工における安全作業について指導させませす。最適な加工工程の設計および最適な切削条件の設定ができるよう指導させませす。 ● 金型の組立にあたり、部品の寸法精度を今一度確認させませす。 重量部品を落下させたり、型閉じ時、プレート間に指を挟めたりして怪我をさせないよう指導させませす。 入れ子は磨き過ぎて形状が崩れないうよう指導させませす。
<p>○ プラスチック射出成形技術を習得することができる。</p>	<p>◇プラスチック射出成形作業</p> <p>金型を射出成形機に取り付けるなど段取り作業を成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● プラスチック射出成形作業の安全作業について指導させませす。

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"> ・成形の段取り作業 ・成形条件の設定作業 <p>○ 組込みシステムにおけるハードウェア設計技術を習得することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子回路の設計製作 ・CAD/CAM による基板設計技術 ・表面実装部品を用いた実装技術 <p>○ 組込みシステムにおけるソフトウェア設計技術を習得することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マイコンプログラム技術 ・マイコン開発環境構築技術 <p>○ポータブルナビとの連動アプリケーションの開発ができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地図データをポータブルナビ用に画像加工しファイル転送する技術 ・ポータブルナビから送られてくるデータをもとに地図上の座標に変換、表示します。 	<p>形作業を行いながらさせます。</p> <p>最適成形条件を選定させます。</p> <p>◇電子回路の設計および基板設計</p> <p>ポータブル機器であるため、低消費電力対応のデバイス選択と、動作時間の見積もりを行わせます。</p> <p>基板設計は最終的に外注するため設計ルール等を発注業者の仕様に合わせるようにします。</p> <p>◇マイコンプログラム技術</p> <p>使用するマイコンに合わせた開発環境の構築およびデバッグ環境を整備させます。</p> <p>ソフトウェアで実現する各機能を明確にし、見やすいコーディングを行わせます。</p> <p>◇Windows®のアプリケーションをおこなうための開発環境を構築させます。</p> <p>すべてを自作するのではなく、アプリケーションに利用できるライブラリやドライバを組み合わせ開発を行わせます。</p>	<p>成形条件のデータ記録を確実にするよう指導します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● バッテリとしてリチウムポリマー電池を使用するため、取り扱いに十分注意するように指導します。 ●使用するデバイスが 0.5mm ピッチと狭隘なため、半田付け作業を慎重にかつ正確に行うように指導します。 ●基板外注の際に受け渡しデータにミスが発生しないようにチェックリストを作成するように指導します。 ●使用する開発環境のソフトウェアのバージョン情報やエラッタ等にも目を通すように指導します。また、ソフトウェアの信頼性を確認するために様々な操作を行い問題が発生しないか確認するように指導します。 ● 地図情報を利用するライブラリやドライバのライセンス条項を確認させ、利用しても問題が発生しないように指導します。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東北職業能力開発大学校
住所 : 〒987-2223
宮城県栗原市築館字萩沢土橋 26
電話番号 : 0228-22-2082 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/miyagi/ptcollege/index.html>