

## 課題情報シート

課題名：	無線 LANCAR の製作（改良）		
施設名：	近畿職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	電子技術科
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

数学、物理、コンピューター工学、通信工学、ネットワーク技術、電子 CAD 技術

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

コンピューター工学実習終了後

通信工学終了後

電子 CAD 実習終了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通じて、マイコンのプログラミング技術、ネットワークの機器の設定方法、CAD による基板製作技術などを身につけます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人 数：3 人

時 間：216 時間

ユビキタスネット社会の実現が進んでいる今日、身の回りのものがネットワークに接続され、便利さを提供しています。それに伴い、通信機能の搭載が容易にできるツールが増え、比較的苦勞することなくネットワークに接続できる時代になっています。

今回製作した無線 LANCAR もネットワーク（無線 LAN）部分は市販されている機器を使用しています。車の制御には Linux®搭載のマイコンを使用しており、パソコンと同じように LAN につなげることができます。このマイコンは、コマンドと設定ファイルの操作により Web サーバーを構築することができます。パソコン側の Web ブラウザーからその Web ページにアクセスしてカメラ画像を閲覧できるようになっており、パソコン側から車の遠隔操作ができるようになっています。デバイスドライバなど難しい部分もありますが、今後は電子技術者も新しい付加価値を持ったものを開発できる技術も必要ではないかと思われま

## 課題の成果概要

今回取り組んだ課題は専門課程の 2 年間で勉強したマイコン制御を中心に、センサー技術や、電子 CAD など、今まで学習してきたことを組み合わせてこの車の製作をおこないました。昨年度の作品の改良ということでしたが、ステッピングモーターの制御の部分や、各種センサーの追加、リモコンの方式の変更などほとんどの部分を一から設計しています。なお、Linux®マイコンの部分は昨年度のものを使用し、制御の方法等は変わっていません。

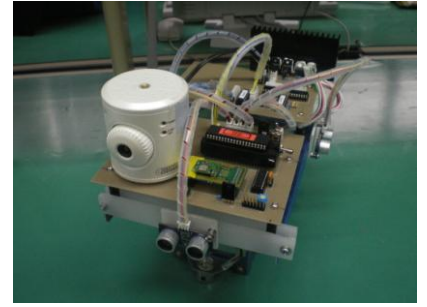


図1 完成品

## 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

今回の課題に対してまず始めに取り組んだのが、この車に何を付けるかということを考えさせました。結果的には、加速度センサー、超音波センサー、LCD等を取り付けることになり、無線での操作は赤外線リモコン（昨年度の方法）からBluetooth®通信に変更することになりました。モーターは昨年同様ステッピングモーターを使用しました。（車体が加工できない等の都合です）

次に、これらのものを制御するのにマイコンプログラミングの復習から行いました。マイコンはPIC®マイコン、開発言語はC言語にし、授業で学習したアセンブラと比較してC言語での開発のメリットを教えました。アセンブラに比べ簡単にいろいろなことができるので、学生には好評でした。

開発環境に慣れた所で、各種センサーやLCDの取り扱い、モーターの制御のやり方を教え、その処理をC言語で記述させました。この時に割り込みプログラミングなども教えました。

CADを使用し基板を製作する担当の者は、この頃からCADで使用する部品（ライブラリー）作りをおこない、各種、基礎実験ができるような簡単な基板の作成を行わせ、CADによる基板の製作に慣れさせました。

一通りの基礎実験が終了し、1つにまとめる作業に入り、試行錯誤しながら最終的な車体の構成を決定し、全体の動作を作り上げました。今回の例では、センサーの処理や、モーターの制御、LCDへの表示など入出力が多く、1つのマイコンで処理をするにはテクニックが足りなかったため、処理が難しい部分はPIC®マイコンを追加して、分散処理を行うことにしました。このため、最終的な構成が出来上がったのがずいぶん遅くなりました。

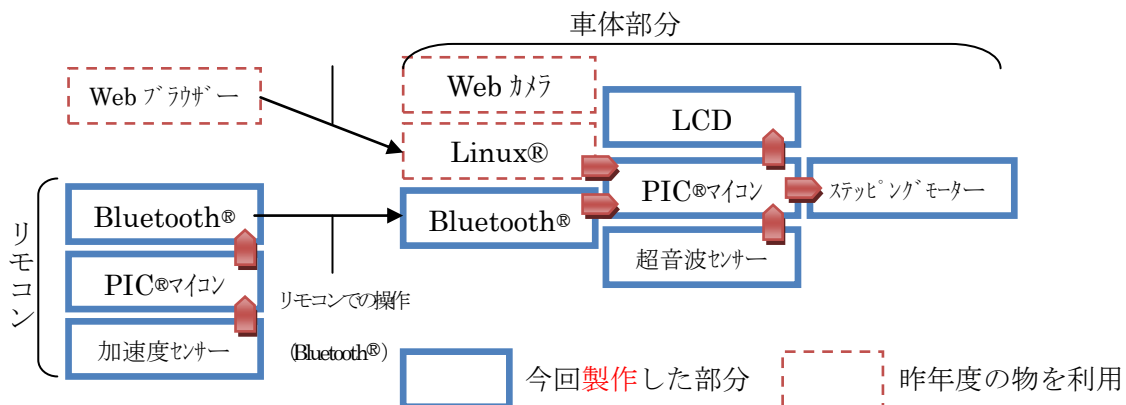


図2 システムブロック図

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>○C言語によるマイコンプログラミング（基本）。</p> <p>○各種センサーや LCD、Bluetooth®モジュール、ステッピングモーターの制御などの使い方。</p> <p>○CAD と基板加工機もしくはエッチングにより基礎実験用の回路基板の製作。</p>  <p>○製作</p>	<p>◇プログラム開発環境に慣れてもらい、ソースプログラム作成、コンパイル、書き込み作業を覚えます。簡単な回路でプログラムの動作確認を行います。</p> <p>◇各種センサーの信号をマイコンで処理することを学習します。センサーとPIC®マイコンを接続し、基礎実験を行いました。また、この時にプログラムのテクニックとして割り込み処理を習得させます。</p> <p>◇CAD を使用し、基板の製作を行わせます。使用するセンサー、LCD、Bluetooth®モジュール、ステッピングモーター、その他使用する IC などの各部品の基板上の寸法をしっかりと把握し CAD 用の部品を作成します。練習として基板加工機により基礎実験用の基板を製作しました。各種基礎実験が終了したら車の動作を考え、センサー、モーター、Bluetooth®モジュール、LCD などを組み合わせて製作を行います。問題がある場合は構成を変更しながら目的の動作する形を作り上げていきました。</p>	<p>●ソースプログラム作成時のポイントとして、ヘッダファイルや、コンパイラ特有の関数など、C言語でマイコンのプログラムを作る場合の注意点を教えます。</p> <p>●割り込み処理を学ぶことで、プログラミングの幅を広げます。</p> <p>●大規模な回路を作製する際の CAD を使用するメリットを説明します。部品の寸法を正確に調べさせます。部品を配置する範囲をなるべく狭くすることを目標にさせます。</p> <p>●予定と違う部分が出てくるので、それらを一緒に見つけ出して、改良していきます。どうしてもできない部分は妥協して、一部の機能を減らすなどの選択をさせます。</p>

図3 基板加工の様子

<所見>

今回の製作ではCADで製作した基板を使用し、なるべくブレッドボードなどは使用しない方針で取り掛かりました。理由としては配線ミスによる動作不良をなくし、トラブルを減らすことでスムーズな製作を行いたかったためです。ところが意外にも半田不良による誤動作や、はんだごての熱によるパターンが剥離するなどの失敗、部品取り付け後の劣化によるパターン剥離、基板加工機の調整ミスによる製作基板の不良など、意外なトラブルが多数ありました。これらの原因がわかるまでに時間がかかり苦勞しました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 近畿職業能力開発大学校  
住 所 : 〒596-0103  
大阪府岸和田市稲葉町 1 7 7 8  
電話番号 : 072-489-2112 (学務課)  
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/osaka/college/top.html>