

## 課題情報シート

課題名：	Java による無線マイコンカー制御システムの構築		
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：	物流情報科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	制作

### 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

システム開発手法や Java™（以下 Java と表記）によるオブジェクト指向プログラミング技術（クラス、インタフェース、継承、パッケージ、例外処理、ファイル処理、スレッド）

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

システム開発手法の基礎知識や Java によるオブジェクト指向プログラミング技術の基礎技術を習得後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

システム開発手法、Java によるオブジェクト指向プログラミング技術、組込み Java 及び Java GUI の開発技術を実践的に身に付けます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数：2名

時間：216時間

Java の技術は、携帯電話などの組込み機器からパソコンや大規模なサーバまで、非常に多くの分野で幅広く利用されています。特に近年、携帯電話やデジタル家電など、私たちの身の回りにある機器に Java のプログラムが利用されるケースが増え、今後さらに利用が増えることが予想されます。

具体的な例を挙げますと、Java 搭載携帯電話や最近話題の Android™ OS 搭載スマートフォンなどの普及に伴い、それらで動作するゲームや情報ツールなどの Java アプリケーションの需要が高まっています。また、デジタル家電の Blu-ray Disc™ のプレーヤーにおいて、映像とともにインタラクティブなコンテンツの表示を Java アプリケーションにより実現しています。

そこで、本総合制作では、組込み Java や Java GUI に関する開発技術を習得することを目的に、Java で動作する環境を備えたマイコン Sun™ SPOT（以下 Sun SPOT と表記）を用いて作成した無線マイコンカーを制御するシステムの構築に取り組みました。

## 課題の成果概要

### 1. ハードウェア

#### ①ハードウェア構成

本システムのハードウェア構成は図1の通りです。

#### ②無線マイコンカーのセンサ

<Sun SPOT内蔵センサ>

- ・温度センサ ×1
- ・照度センサ ×1
- ・3軸加速度センサ ×1

<Sun SPOT外付けセンサ>

- ・距離センサ ×1

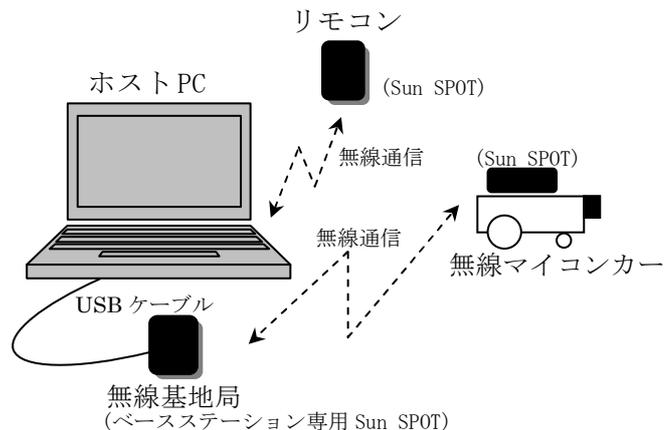


図1 ハードウェア構成

### 2. ソフトウェア (開発プログラム)

本システムを構築するにあたり開発したソフトウェアは次のプログラムです。

#### ①ホスト PC 側の GUI プログラム

#### ②リモコン側 Sun SPOT の組み込みプログラム

#### ③無線マイコンカー側 Sun SPOT の組み込みプログラム

### 3. 機能

システムの主な機能は以下の通りです。なお、基本設計の段階で機能を3つ(基本機能、拡張機能1、拡張機能2)に分け、段階的にプログラムの開発を進めていきました。その結果、設計した全ての機能のプログラムを開発することができました。

#### 【基本機能】

- ① ホスト PC を使い、無線マイコンカーの動作(前進、後退、右回転、左回転、停止)のリモート制御ができます。
- ②無線マイコンカーのセンサ情報をホスト PC に表示できます。
- ③無線マイコンカーに搭載した Sun SPOT に内蔵の3色 LED の点滅を無線マイコンカーの動作に連動し制御します。

#### 【拡張機能1】

- ④ホスト PC を使い、無線マイコンカーの動作をホスト PC のメモリに記録し、再現することができます。
- ⑤ホスト PC のメモリに記録したデータを動作指示ファイルに保存することができます。
- ⑥本システムで保存、又はエディタソフトで編集・保存した無線マイコンカーの動作指示ファイルを読み込んで、無線マイコンカーの動作を再現することができます。

## 【拡張機能 2】

⑦リモコンを使い、ホスト PC の機能（無線マイコンカーの動作制御、記録及び再生の ON/OFF）をリモート操作することができます。

なお、動作制御の指示は、リモコン側のSun SPOT内蔵の加速度センサを利用しています。また、記録及び再生のON/OFF指示は、リモコン側のSun SPOT内蔵のプッシュスイッチを利用しています。

### 4. 操作パネル（ホストPC側のGUIプログラム）

図2は、ホストPC側から無線マイコンカーを操作するための操作パネルです。

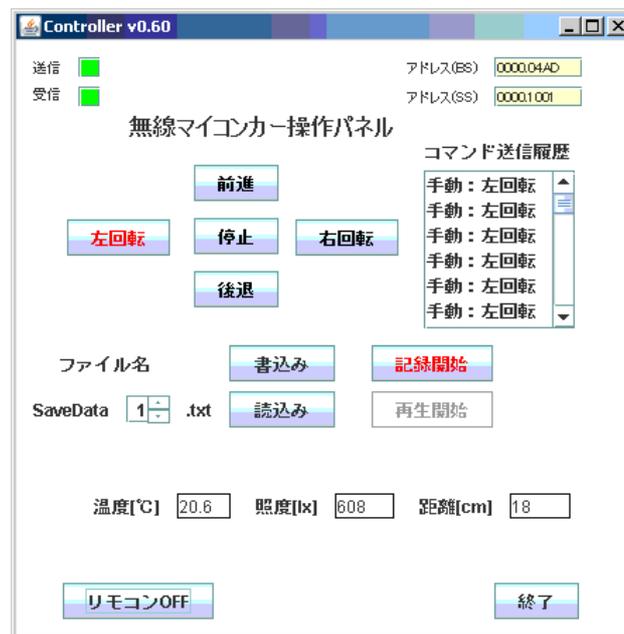


図 2 操作パネル

## 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

### <総合制作の流れ>

本総合制作の取り組みの流れの概要を以下に示します。

1. 総合制作の取り組み分野の調査、選定（4月～5月）
2. 無線マイコンカーの組み立て（6月）
3. マイコン Sun SPOT の開発環境のインストール及び開発方法（ハードウェアの使用法、開発ツールの使用法、プログラミング技法）の習得（7月～9月）
4. Java GUI のプログラミング技法の習得（9月～10月上旬）
5. 基本設計（システム構成、機能(基本機能、拡張機能 1、拡張機能 2)、画面設計、インタフェース設計、ファイル設計）（10月）
6. 基本機能のプログラム開発（10月中旬～12月上旬）
7. 拡張機能 1 のプログラム開発（12月中旬～1月上旬）
8. 拡張機能 2 のプログラム開発（1月中旬～1月下旬）

9. 本システムの実行手順書及び実行用バッチファイルの作成 (2月上旬)

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>○システム開発手法、Java によるオブジェクト指向プログラミング技術、組み込み Java 及び Java GUI の開発技術</p>	<p>◇無線マイコンカーの組み立て</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・組み立てにあたり、Sun SPOT のセンサボードの I/O ポートに I/O コネクタを半田で取り付ける作業が必要です。</li> </ul> <p>◇段階的な開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開発を進めやすくするため、基本設計の段階で機能を三つ(基本機能、拡張機能 1、拡張機能 2)に分け、段階的にプログラムの開発を進めて行きました。</li> </ul> <p>◇組み込みプログラムの開発手順</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミング、エミュレータ上でのテスト、実機でのテストの流れで行います。</li> </ul>	<p>●半田付け作業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Sun SPOT の I/O コネクタの各ピンの間隔が非常に狭くなっていますので、事前に半田付けや半田の除去の練習が必要です。</li> </ul> <p>●プログラミング</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Sun SPOT では、センサやモータ、無線通信の機能を Java プログラムから利用するための API ライブラリを提供しており、その API ライブラリを使い、Sun SPOT の制御プログラムを開発します。従って、Sun SPOT で実際のシステムを開発する前に、サンプルプログラムを通して、必要な Sun SPOT の API の使い方を十分に習得する必要があります。</li> </ul>

<所見>

本総合制作では、開発したプログラムが無線マイコンカーの動作により、目に見える形で確認できましたので、学生も非常に興味を持つことができ、プログラミングの楽しさや完成した際の達成感は非常に高かったと思います。

また、Sun SPOTに関するドキュメントは、すべて英語表記でしたので、当初は、Sun SPOT の使い方やプログラミング技法の理解に時間がかかり進捗が良くありませんでしたが、サンプルプログラムを通して、なんとかSun SPOTの使い方やプログラミング技法を理解し、本システムのプログラムを開発することができました。IT関係の場合、ドキュメントが英語表記のみということはいくつもありますので、学生にはいい経験になったと思います。

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/>