

# 21. センサネットワークシステムの設計に関する研究

指導教員：平田 研二 准教授 機械創造工学課程 10302183 岡田 悠太郎

## 1. はじめに

### 背景

#### 環境問題に関心が高まっている

- ▶ 地球温暖化
- ▶ ヒートアイランド現象やゲリラ豪雨

センサネットワーク技術の発展 .

- ▶ 無線通信機能を持つ端末の小型化
- ▶ 端末の低コスト化
- ▶ 低消費電力化



### 都市規模の環境モニタリングに応用

- ▶ 都市部などの広範囲を想定した環境観測システム  
⇒ 移動体をセンサノードとして利用

### 課題

- ▶ 移動体の設計
- ▶ ネットワークの設計

⇒

### 目的

センサネットワークシステムを構成する

## 2. センサネットワーク

### センサネットワークとは .

複数個の通信機能とセンシング機能を持ったセンサノードを測定対象空間に配置し、各センサノードが協調してネットワークを構成して物理情報を取得する技術

多数のセンサノードからなるネットワークは有線接続や集中的な管理・運用は困難  
⇒ 自律分散的なネットワークの構成が要求される

### センサノードの構成

無線通信機能、センシング機能以外にデータ処理を行うプロセッサが必要

### 応用例

1. 有線
  - ▶ 産業分野
2. 無線
  - ▶ 生態系調査
  - ▶ 農業生産支援

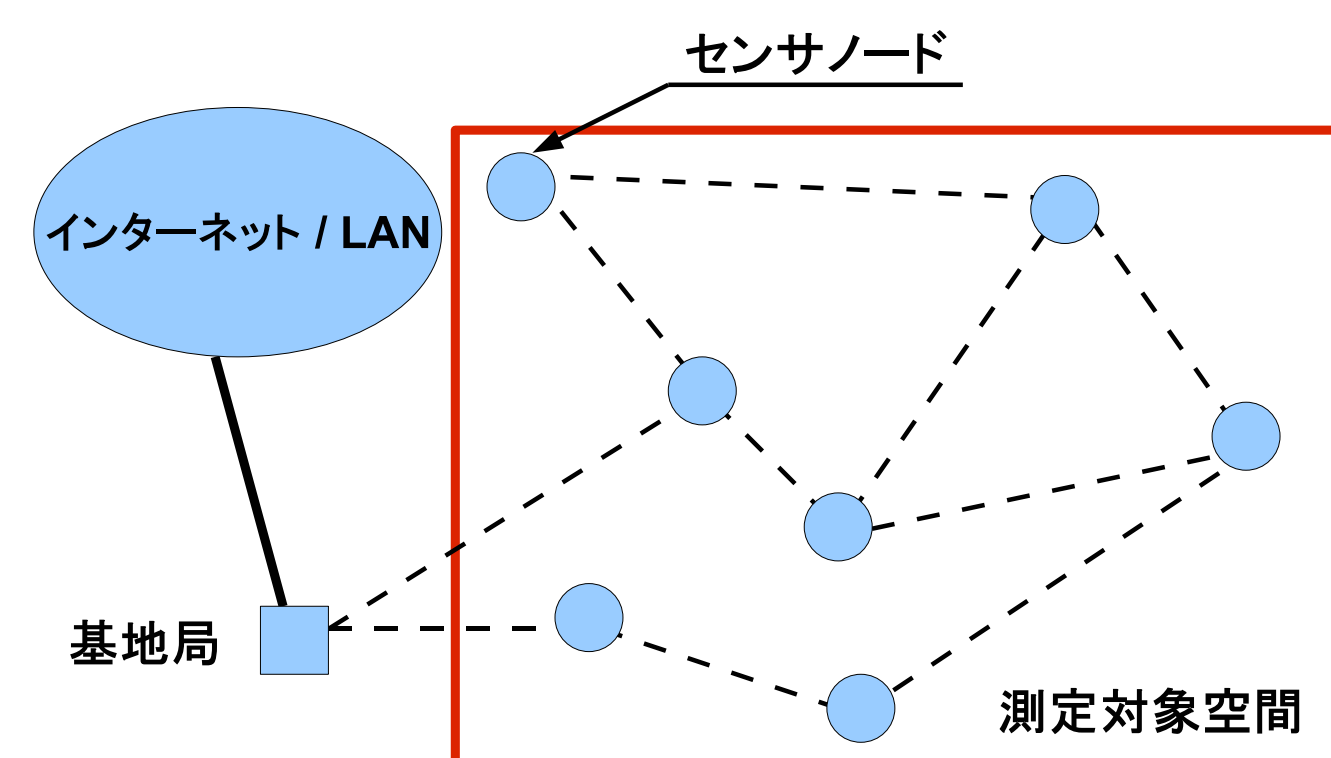


Fig. 1: センサネットワーク概要

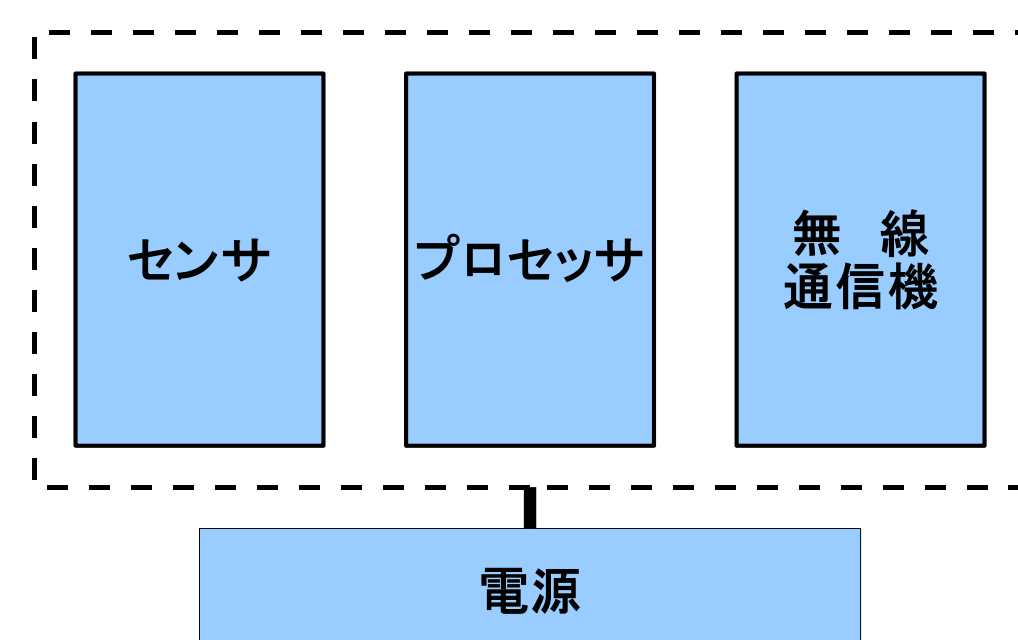


Fig. 2: センサノードの構成

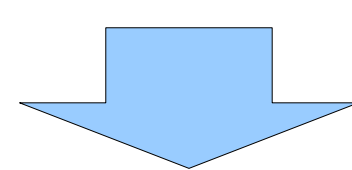
## 3. システム全体の構成

センサノードとしてUSBポートを持つ市販の無線LANルータを使用する .

- ▶ ファームウェアを入れ替えることでプログラミングが可能
- ▶ USBでのセンサ接続
- ▶ 低コスト

以上の条件から LaFonera2.0 を使用していた .

⇒ 入手が困難になったため新たに無線LANルータを使用



### PLANEX製無線LANルータCQW-MR1000を使用

以下の仕様とファームウェアの入れ換えが可能なることから必要とされる条件を満たしている

Table 1: CQW-MR1000 仕様

機能	仕様
CPUコア	Atheros9132
メインメモリ	32Mbyte
フラッシュメモリ	約8Mbyte
USBポート	USB2.0 ポート × 1
無線LAN	IEEE802.11b g n

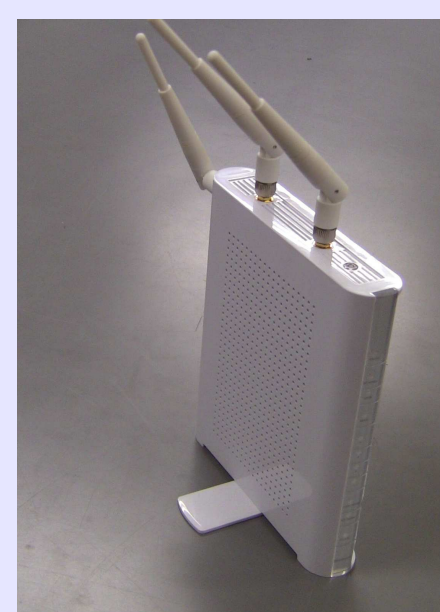


Fig. 3: CQW-MR1000

USBポートからセンサ機器を接続することでセンサ機能を付属する .

- ▶ USBポートがひとつしかない  
→ ハブを使用することでポート増やす

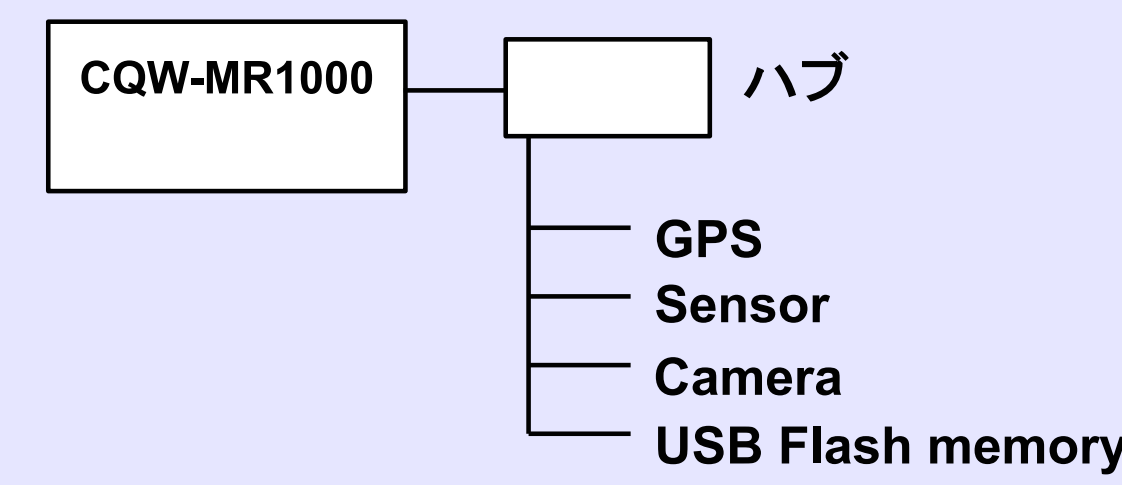


Fig. 4: USB接続

### 接続するセンサ機器

- ▶ 位置情報センサ (GPS)
- ▶ 温度センサ
- ▶ 湿度センサ
- ▶ Webカメラ

### 全体の構成

無線LANルータを使用した通信の構成は Fig.5 のようになる

### SISとは

- ▶ 地図データにセンサから取得したデータを編集できるソフトウェア  
→ Visual Basicによってプログラミングが可能

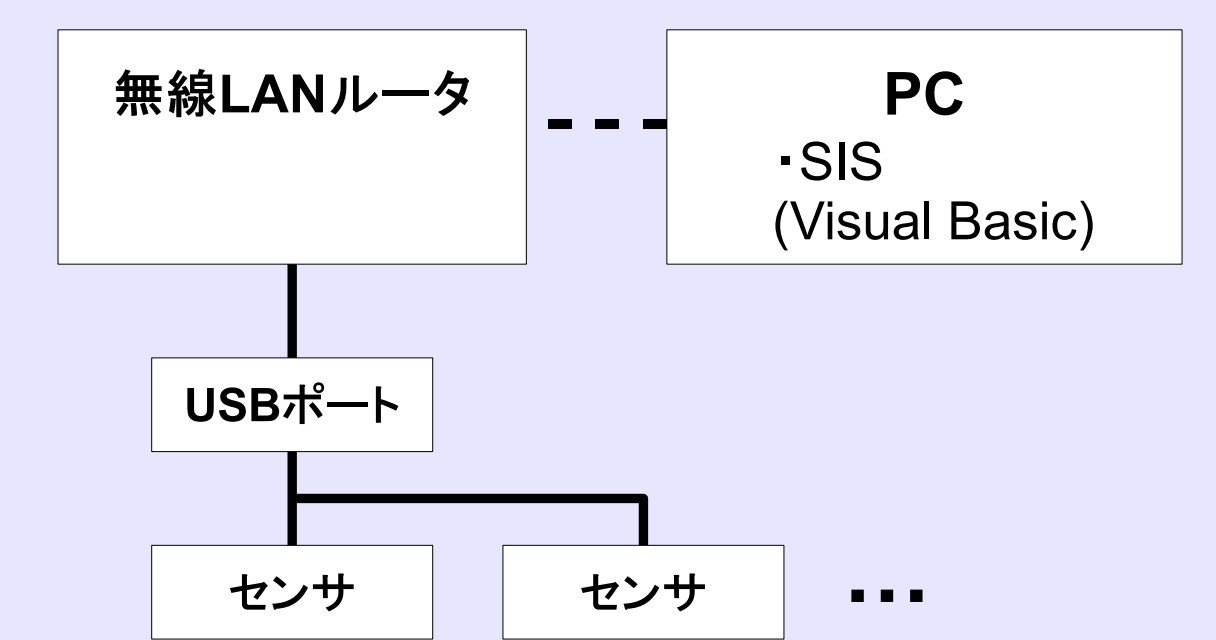


Fig. 5: 通信の構成

## 4. 通信準備

ルータ側からのデータ送信とパソコン側の受信を確認する

⇒ センサノードとして使用できるかの確認

- ▶ ファームウェアの入れ換え

### 入れ換えるファームウェア

OpenWrt

- ▶ 組み込みシステム用ファームウェアとして開発されたLinuxディストリビューション .

- ▶ プログラミングに使用するパッケージのインストール

### lua

Cのホストプログラムに組み込まれることを目的に設計されたスクリプト言語

### luasocketについて

luaでのソケットプログラミングを可能にするパッケージ

## 5. 文字列の通信

設定を行ったルータを使用し、通信を確認した .

- ▶ データ受信側：VisualBasicで作成 .  
→ データを地図上にSISを使用してプロットするため
- ▶ データ送信側：Luaで作成  
→ ソケット通信が可能なパッケージがあるため

### 通信方法

- ▶ クライアントモードでアクセスポイントに接続

文字列"Send Message"の送信

- ▶ パソコン側でプログラムを待機させ、ルータ側プログラムを実行して通信が行われているか確認を行う  
→ プログラムが正常に動作した

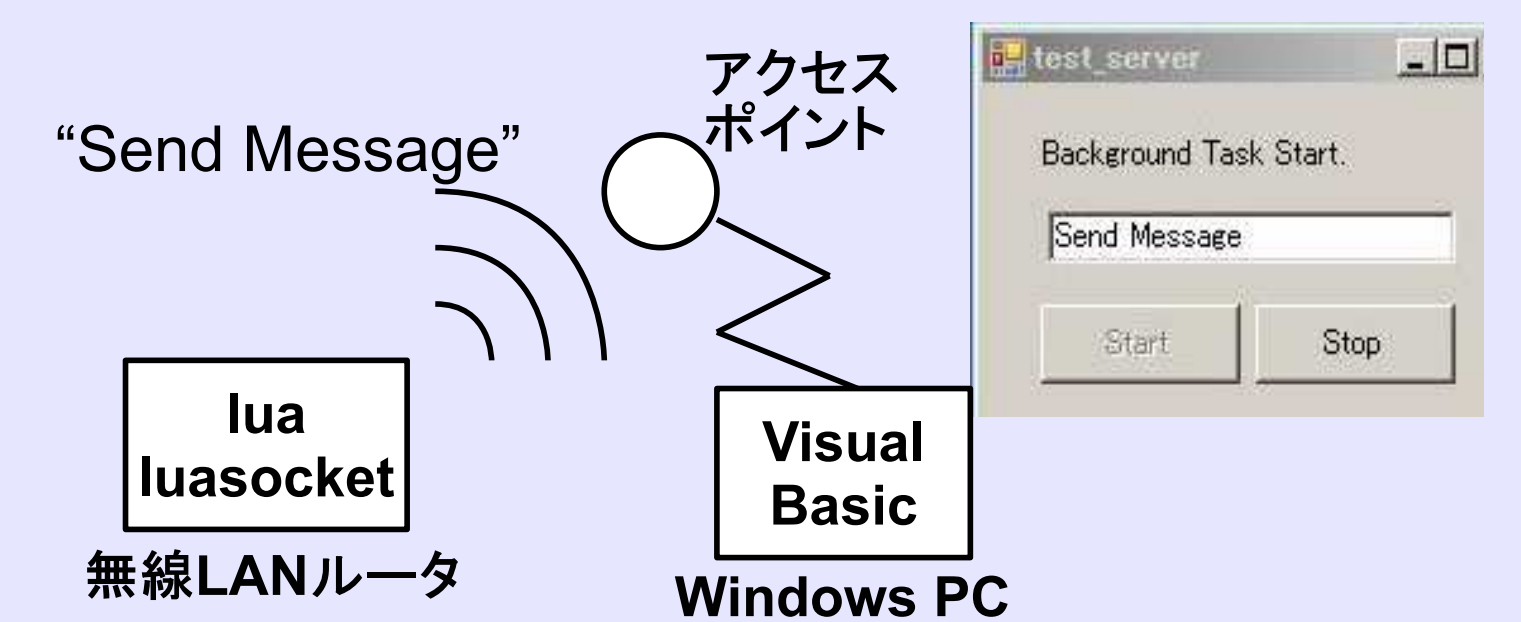


Fig. 6: 通信概要

## 6. 終わりに

- ▶ 無線による文字列の送信が確認できた
- ▶ 無線機能を持ったノードから計測データを無線で送信できる

## 7. 今後の課題

1. 位置情報を取得して地図上にプロット
2. 複数のノードからの情報の取得
3. ルータからの移動体の操作