

# 公立はこだて未来大学におけるセンサネットワークの構築

## Establishment of sensor network at Future University - Hakodate

米道仁史 和田雅昭  
Hi toshi Yonemi chi Masaaki Wada

公立はこだて未来大学  
Future University - Hakodate

### 1. はじめに

公立はこだて未来大学の本棟は高さ 24m の 5 階建てで、吹き抜けの雛壇状の構造となっており一つの大きな空間となっている。さらに本棟は全面ガラス張りになっている。これらの構造により、本棟の温度、湿度、照度は屋外の気象の影響を受け易い。さらに、本棟の高い階は低い階に比べ温度が高くなる現象が生じている。また、研究棟の卒業研究用スペースは本棟に比べると温度が低い。

本研究では本棟と研究棟の温度、湿度、照度を計測するため、センサネットワークを構築することでその情報を収集する。また、温度、湿度、照度を計測するセンサを搭載したセンサノードを本棟の 1 階、3 階、5 階と研究棟に設置する。



図 1 公立はこだて未来大学 本棟 (左) と研究棟 (右)

### 2. システム

本研究のセンサネットワークシステムは Web センサとデータベースサーバを用いて構成する。Web センサとは温度、湿度、照度を計測するセンサを搭載し、マイクロキューブ [1] を用いて制御とインターネット通信を行うセンサノードである。マイクロキューブとは機能毎にボードを組み合わされる積層型の汎用マイクロコンピュータボードである。今回はマイクロキューブの制御用の CPU ボード (H8/3069) とインターネット通信用の LAN ボードを用いた。また、本実験で用いるセンサは表 1 のとおりである。

表 1 本実験に使用するセンサ

センサ	型式	メーカー	備考
温度センサ	LM35DZ	National Semiconductor	精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ( $+25^{\circ}\text{C}$ 時) 測定範囲: $-55^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$
温湿度センサ	SHT71	SysCom	精度: $\pm 3.5(\%)$ RH
照度センサ	P380	浜松フotonics	暗抵抗: 20M $\Omega$

また、HTTP を用いて Web センサへのアクセスを行うために、Web センサには Web サーバの機能を実装した。これにより、Web センサは HTTP のリクエストメッセージが来たときにセンサ情報をレスポンスメッセージとして返す。

データベースサーバの OS には Linux の RedHat9 を用いた。また、データベースには PostgreSQL7.3 を用いた。

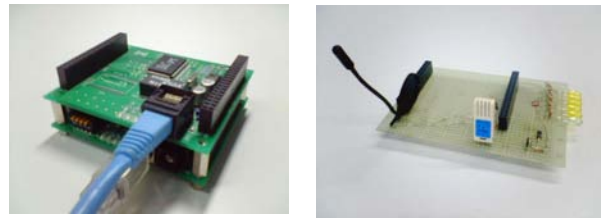


図 2 マイクロキューブ-上段 LAN ボード下段 CPU ボード (左) と予備実験で用いたセンサボード (右)

次に、システムの動作の流れを説明する。

Web センサは独自に 10 秒間隔で温度、湿度、照度を計測しており、その値を保有している。

- ① データベースサーバが Perl スクリプトにより Web センサへ HTTP のリクエストメッセージを送信する。
- ② Web センサは HTTP のリクエストメッセージを受信すると、最新のセンサ情報を HTTP のレスポンスメッセージとしてデータベースサーバに送信する。
- ③ データベースサーバは受信したセンサ情報をデータベースサーバのデータベースに格納していく。

この一連の動作のイメージを図 3 に示す。

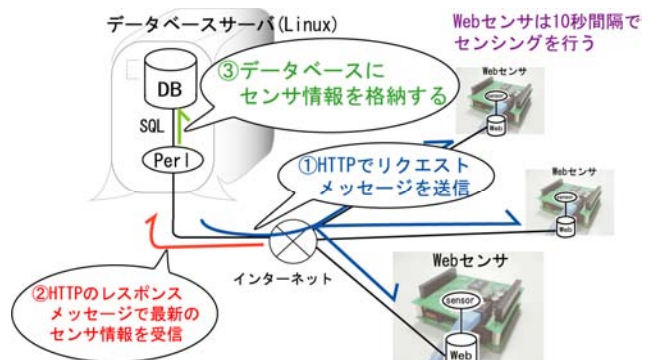


図 3 システムのイメージ図

### 3. 予備実験

本実験を行う前に、温度、湿度、照度センサを搭載した Web センサ A と照度センサのみを搭載した Web センサ B を用いて以下の予備実験を行った。

観測期間：2005年7月23日(土)0:00 から  
2005年7月28日(水)24:00 まで

観測間隔：2分毎

観測場所：公立はこだて未来大学 S-11 室(本棟 4 階)

なお、予備実験で用いたセンサは表 2 のとおりである。

表 2 予備実験に使用するセンサ

センサ	型式	メーカー	備考
温度センサ	103AT	石塚電子	精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (常温付近で) 測定範囲: $-50^{\circ}\text{C} \sim +105^{\circ}\text{C}$
湿度センサ	CHS-UPS	TDK	精度: $\pm 5(\%)$ RH
照度センサ	9P5-1/H	EVERLIGHT	暗抵抗: $1\text{M}\Omega$

Web センサ A による温度、湿度計測の実験結果を図 4 に示す。また、参考として気象庁が発表した当日の函館の天気を不随しておいた。この実験結果より S-11 室の温度と湿度は屋外の気象と連動することが分かった。

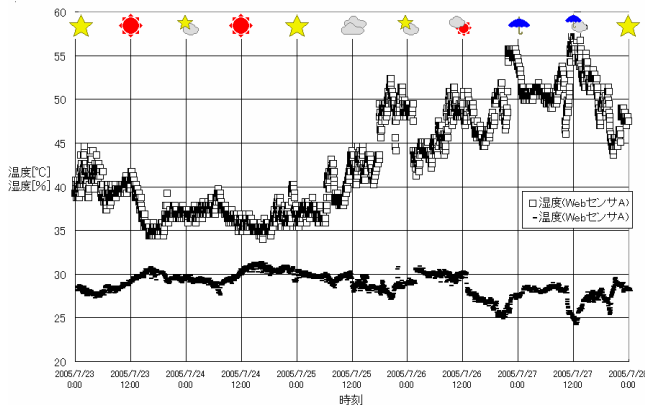


図 4 Web センサ A で計測した S-11 室の温度、湿度の実験結果

次に、Web センサ A と Web センサ B の照度計測の実験結果を図 5 に示す。この結果より、S-11 室の照度は日の出と共に上昇し、昼頃にピークに到達し、日の入りと共に下降することが分かった。また、照度が急にある範囲の値に上昇する区間が見られた。これは S-11 室の利用者が S-11 室の照明をつけたことによるものである。この照度情報を調べることにより S-11 室の利用状況を把握することができる。また、Web センサ A と Web センサ B では Web センサ A の照度が高

く計測された。これは設置場所が異なり同じ室内でも光の入る条件が若干違ったためと考えられる。

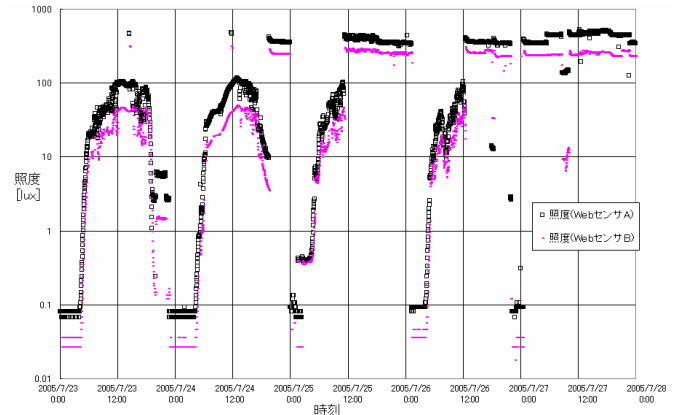


図 5 Web センサ A と Web センサ B で計測した S-11 室の照度

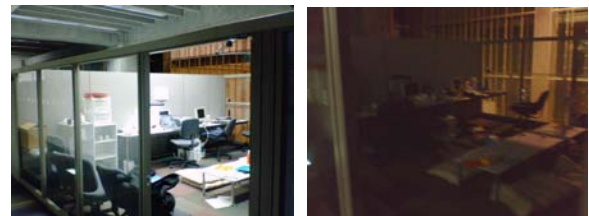


図 6 公立はこだて未来大学 S-11 室(本棟 4 階) 夜間に照明がついた状態(左)と夜間に照明がついていない状態(右)

予備実験の結果、本棟の気温、湿度、照度情報を収集することにより本棟と屋外の気象に因果関係を見出せると考えられる。

### 4. まとめ

本実験では Web センサを本棟の 1 階、3 階、5 階と研究棟の 4 箇所に配置する計画である。この際、計測に使用するセンサを予備実験のセンサから、精度の高い本実験用のセンサに切り替える。この 4 箇所で 9 月と 10 月の約二か月分のデータ収集を行うことを計画している。また、データベースサーバに Web サーバを実装して収集したデータをホームページ上にて公開していく予定である。

また、エンドユーザから Web センサに直接アクセスし、その Web センサが保有するセンサ情報を調べられるよう、XML を Web センサに実装する計画である。

### 参考文献

- [1] マイクロキューブ,  
<http://www.microcube.net/>