

知的環境を支援する情報収集型デバイスの設計と実装

岩崎弾¹ 戸辺義人² 徳田英幸^{1,3}

¹ 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 ² 東京電機大学 工学部 情報メディア学科
³ 慶應義塾大学 環境情報学部

1 はじめに

ユビキタス・コンピューティング空間とは、空間に多数の機器を設置したり、その機器間をネットワークなどで結び、今までになかったサービスを提供しようとする空間である。本稿では、そのような空間を知的環境と呼ぶ。知的環境を実際に構築する場合、また、サービス提供を行いたい人がたくさんいることから、情報の利用が易しい方が、知的空間の情報収集デバイスに適している。

本稿では、知的環境において、情報の利用性、設置の簡便性に優れた情報の収集を行うデバイスの設計と実装について述べる。

2 知的環境

知的環境では、空間内にいる人を識別してその人が望むサービスをデータベースや過去の行動からの推測などで提供したり、どこでも同じ作業を継続的に行う、といったアプリケーションを使用することができる。

2.1 知的環境の構成要素

知的環境で、サービスを提供するには、いろいろな要素が必要となる。それらの要素として、以下のような物がある。本研究では、知的環境のプロトタイプとしてSEA(Sensor Embedded Area)という環境を定義した。

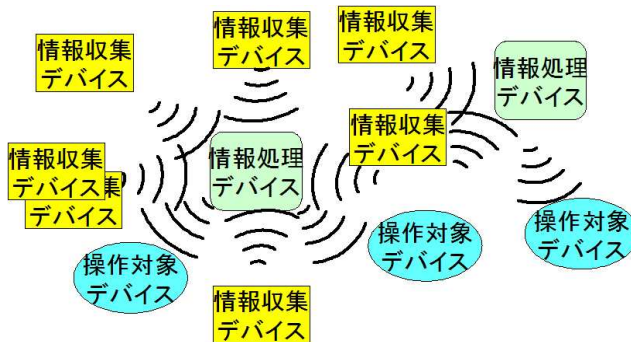


図 1: SEA(Sensor Embedded Area)

SEA には情報収集型デバイス、情報処理デバイス、操作対象デバイスの3者が存在する。それぞれの役割は以下の通りである。

- 情報収集型デバイス
センサなどのサービスの提供の判断に利用する情報を取得する

Design and implementation of information collecting device for Smart environment

¹Graduate School of Media and Governance, Keio University
5322, Endo, Fujisawa, Kanagawa 252-8520, Japan
E-mail: dan@ht.sfc.keio.ac.jp, hxt@ht.sfc.keio.ac.jp

²Department of Information systems and multimedia design, school of engineering, Tokyo Denki University
tobe@unl.im.dendai.ac.jp

³Faculty of Environmental Information, Keio University

- 情報処理デバイス
サービスの提供について情報処理を行う
 - 操作対象デバイス
アクチュエータや家電など、具体的なサービスを提供する。
- それぞれが、互いの情報をやりあうことで、機能を提供しようとするのが、SEA である。

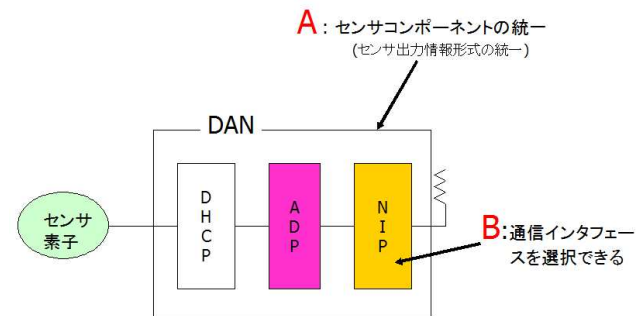
知的環境を構築する際には、設置の容易さなどから、以上の3つデバイスがそれぞれ独立しており、任意の物を選択できる事が望ましい。SEA はそれぞれが独立して、それぞれの間で情報の交換が行われる空間である。

2.2 知的環境における情報収集

既存の環境を知的環境にする場合に、既存の環境の物理的な制限から、情報収集型デバイスと情報処理デバイス間の通信手段が限られる場合がある。線を物理的に設置することができないために無線を利用する、電波が届かないために有線で設置する、などである。また、知的環境では、情報処理デバイスが欲する情報が多岐にわたる。従って、情報取得デバイスの種類を増やし、やすい情報収集型デバイスが適している。

3 設計

本研究では、SEA に適した情報収集型デバイスデバイスとして、DAN システムを設計した。概要図を以下に示す。



DHCP (Dynamic Hardware Controller Part)
 ADP (ADministration Part)
 NIP (Network Interface Part)

図 2: DAN システム

DAN は、DHCP(Dynamic Hardware Controller Part), ADP(ADministration Part), NIP(Network Interface Part) の3つの部分から構成されるアーキテクチャである。

- DHCP…センサの物理出力を処理し、DAN 内で扱える形に変換する。

- **ADP**…センサの情報を処理し、統一化した形で扱うことのできる形にする。
- **NIP**…取得した情報を FIC, TIC などの他のデバイスに受け渡す。

本研究では、センサをセンサ素子自体から出力される物理的な電気情報の種類から以下のように種類分けを行った。

- 電圧で信号を出力できるセンサ
温度センサ、紫外線センサ、加速度センサ、湿度センサ
- 抵抗値で信号を出力できるセンサ
圧力センサ、照度センサ、人体検出センサ
- スイッチの On/Off で信号を出力できるセンサ
転倒センサ、扉や窓の開閉センサ

今回の実装では、以上のようなセンサを利用可能とした。

ネットワークに PC と DAN デバイスが接続されている。ネットワーク側から DAN へ要求を行うことでデータを取得できる。

4 実装

本研究でのハードウェアボードの開発には、ハードウェア回路と、ワンチップマイコンを組み合わせることでおこなった。ワンチップマイコンは、日立製作所製の H8/3068 [2] を利用した。OS としては、GPL2 で公開されている H8/OS [3] Version.1 を利用した。今回の入力デバイスには、温度センサ、傾きセンサ、方位センサモジュールを利用した。今回の実装では、センサ部分を Plugable にする為に、センサ及びそのドライバ回路を 1 つの基板で実装を行った。

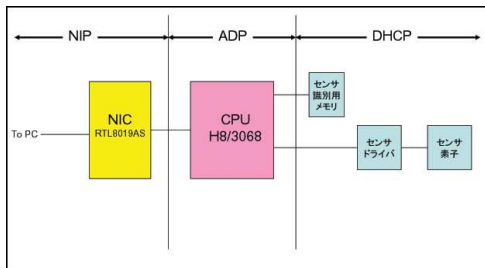


図 3: ブロック図

5 関連研究

スイス連邦工科大学 ETH (Eidg. Techn. Hochschule) でおこなわれている Smart-Its [4] がある。これは、センサを搭載した基板状のモジュールで以下のような特徴がある。

- センサから取得したデータを発信するボード
- 情報処理を行う部分とセンサ部分からなる
- センサ毎に異なるセンサボードが必要
- 無線発信のみ

6 評価および考察

6.1 定性的評価

本研究と、関連研究である Smart-Its について、定性的な評価を行った。

表 1: 定性的評価

	センサデバイスの自由度	ソフトウェア構築のやりやすさ	伝送路の柔軟性
本システム	○	○	○
Smart-Its	×	○	×

6.2 抽象化の評価

本研究では、センサデバイスの出力を電圧という形に変換して抽象化を行った。ここでは、誤差、デバイス製作の容易性、伝送路の容易性、使いやすさ、センサデバイスとしての評価について考察を行う。

6.2.1 誤差

電圧に一回変換することで誤差が大きくなる可能性がある。その点は、このデバイスを実際に使う際、設置する数を増やして誤差を少なくする、という方法がある。デバイスを複数個設置し、その平均値を利用することで、誤差を抑えることができる。

6.2.2 デバイス製作の容易性

センサ素子の出力を電圧に変換するというのは、回路設計上大変安易な方法である。その為、定められた期間内に多数の種類の実装しないとならない場合などに、電圧に変換するという手法は有効である。Smart-Its では、特定 1 つの機能に対して回路が作り込まれているので、別のセンサ素子を利用するには設計を再度行う必要がある。

6.2.3 伝送路選択の容易性

本機構では、伝送路を Ethernet, Bluetooth など変更することができる。Smart-Its では、専用無線のみを前提にしている為、有線などで接続したい場合には対応できない。

6.2.4 使いやすさ

本デバイスでは、出力のフォーマットを一定化している。その為に、使用するセンサが変わってもそれに合わせてセンサのドライバソフトウェアを書き換える必要がない。

7 まとめと今後の予定

本稿では、DAN システムをプロトタイプを実装した。今後は、DAN システムの本実装および、SEA 環境で有用な情報交換アーキテクチャの研究を進めていく。

参考文献

- [1] Weiser, M : The computer for the twenty-first century, Vol. 265, No. 3, pp. 94-104 (1991)
- [2] Hitachi, Ltd. : http://www.hitachisemiconductor.com/sic/resource/japan/jpn/pdf/mpumcu/j602268_h83068.pdf, (2001)
- [3] Mitsuiwa, Y : H8/OS Ver 1.0, http://www.linet.gr.jp/mituiwa/h8/h8os_v1.html
- [4] The Smart-Its Project : <http://www.smart-its.org/>