

4B-3

## センサネットワークの機能を利用したマンナビゲーション(1) ～システム全体構成～

鷲尾 元太郎<sup>†</sup> 大島 正晴<sup>‡</sup> 浅見 可津志<sup>‡</sup> 高梨 郁子<sup>†</sup> 石渡 要介<sup>†</sup> 近藤 誠一<sup>†</sup>  
三菱電機株式会社<sup>†</sup> 三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

近年、GPS、無線LAN、RFID等の機器を用いて対象者の位置を特定し、人のナビゲーションを行う(以下マンナビゲーションと呼ぶ)システムが商用化もしくは実証実験されている。このようなマンナビゲーションシステムを活用することにより、位置情報や進路、方角に応じた様々なサービスを提供することが可能となり、今後さらに普及していくと思われる。

無線センサネットワーク<sup>[1]</sup>は、アドホックネットワークを自律的に構築し、センサノードを中継していくことにより遠隔地までデータ送信が可能であるという特長を持っており、マンナビゲーションのためのインフラとして屋内外を問わず期待できる。

また、これらのマンナビゲーションにおけるサービス提供の際に、従来はコンテキスト情報として位置情報のみを利用したサービスが中心であったが、単に位置情報を利用するだけではなく、利用者の現在の状況や趣味等の様々なコンテキスト情報を活用し、さらに効果的なサービスを提供するシステムへの移行が重要な課題となっている<sup>[2]</sup>。

そこで、今回無線センサネットワークの機能を利用したマンナビゲーションシステムの実証実験を弊社技術展示コーナーで実施した。

本稿では、実証実験の結果を元に、センサネットワークの機能を利用したマンナビゲーションの有効性を検証する。また、センサネットワークを利用して取得した位置情報だけではなく様々なコンテキスト情報を利用したサービスの提供方法の検討について報告する。

### 2. システムの特長

#### 2.1. 赤外線センサを利用した位置検出

本システムでは、特定人物の情報をセンサで検知する必要があるため、誰かが接近したこと

を検知する機能だけを持ったセンサでは要求を満たすことができない。そこで、図1のように人物の検出方法として赤外線を用い、発光側、受光側それぞれにセンサノードを使用した。発光側センサノードは壁面に設置し、見学者は受光側センサノードをバッジとして身につけることにより、見学者の移動の検知を行い、場所と見学者に応じたサービスの提供を行うことができる。

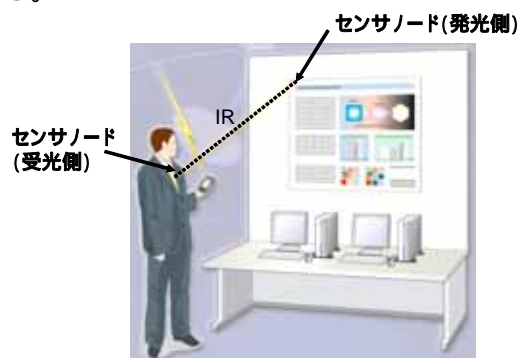


図1 見学者の位置検出イメージ

#### 2.2. コンテキスト管理

本実証実験システムでは、見学者のコンテキスト情報(見学目的、役職等)に応じパーソナライズされたサービスを提供することを目的としており、無線センサネットワークを利用して得られた位置情報に加え、あらかじめ入力された予約情報から現在の見学状況を判断し、その見学者に応じたサービスを提供する。

##### (1) 動的コンテンツ配信

コンテキスト情報に応じたコンテンツ配信を実施する。例えば、二人の見学者が、同時刻に同じ展示の前に立った場合でも、見学目的、見学ごとの滞在時間等の見学者の状況や配信する端末などによって、動画、画像などのメディアの種類も考慮して動的に配信することが可能である。

##### (2) 赤外線センサの動的発光

赤外線センサの発光/消光をコンテキスト情報と連動することにより、現在のコンテキスト情報に応じた効率的なセンサ発光が可能である。

A human navigation system using wireless sensor network technology. ~ System Architecture ~  
†G.Washio, ‡M.Ooshima, ‡K.Asami, †I.Takanashi, †Y.Ishiwatari and †S.Kondo  
†Mitsubishi Electric Corporation  
‡Mitsubishi Electric Information Systems Corporation

### 3. 全体システム構成

図2に全体システム構成図を示す。

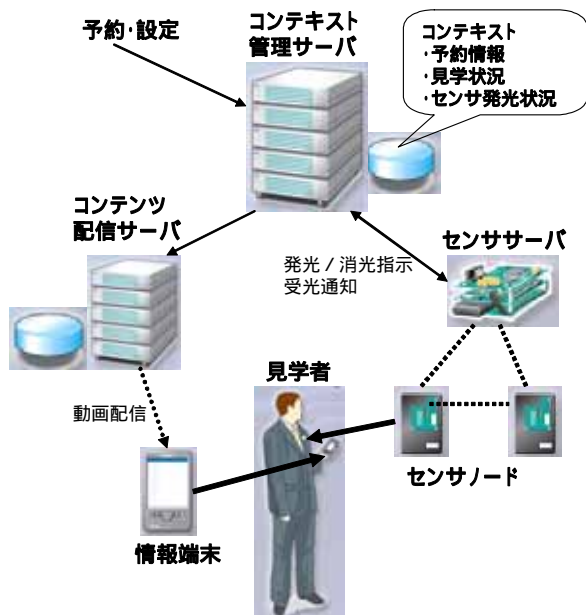


図2 システム構成図

見学者は、個人を識別するセンサバッジを付け、情報提供端末（主に PDA）を持った状態で見学を行う。見学者が見学したい展示の前に立つと自動的にバッジを検出し、情報提供端末に動画コンテンツを配信する。

各コンポーネントの機能について説明する。

#### (1) コンテキスト管理サーバ

見学者のスケジュール情報、現在の見学者の状態情報を管理し、見学者に提供するサービスを決定するサーバ。センササーバから通知されたセンサの検知情報を解析し、予め入力された見学スケジュール等のコンテキスト情報に応じて見学者に配信するコンテンツを決定する。また、特定の個人のみではなく現在の見学者全体のコンテキスト情報を管理し、センササーバに対して赤外線センサの発光 / 消光指示を行う。

#### (2) センササーバ

コンテキスト管理サーバの指示に従いセンサノードの制御を実施するマイクロサーバ。コンテキスト管理サーバとの間は無線 LAN (IEEE 802.11b)、センサノードとの間は特定小電力無線を用いて通信を行う。

#### (3) センサノード

赤外線発光センサと受光センサの2種類存在する。発光センサはセンササーバからの指示に従い赤外線を発光し、受光センサは赤外線を受光するとセンササーバに通知を行う。

#### (4) コンテンツ配信サーバ

コンテキスト管理サーバの指示により、情報

端末に指定されたコンテンツを配信するサーバ。

#### (5) 情報端末

見学者への情報提供は、PDA をメインに使用し、その他詳細な情報を提供する場合は据え置き KIOSK 端末やタブレット PC を利用した。

### 4. 動作検証

本実証実験では、無線センサネットワークと赤外線センサを利用し、リアルタイムな見学者位置特定を実現した。また、取得した見学者の現在の位置情報と、予め入力された見学スケジュール、実際に見学した見学ルート、見学者の滞在時間、過去の見学履歴等を組合せ、見学者の状況に応じた動的なコンテンツ配信を実現できた。

今回採用しているセンサノードで使われているプロトコルでは、多数の赤外線センサを発光させた場合、応答速度に問題があった。しかし、本システムでは、赤外線センサの発光 / 消光をサーバで一元管理しており、このセンサの発光 / 消光動作を予約状況やコンテキストの状況に応じて制御することにより、センサの応答時間を改善することができた。例えば、あるスケジュールに従い見学が実施される場合は、そのスケジュールの順番に赤外線センサを発光することにより、同時に一つのセンサしか発光できない場合においても、すぐに見学者を検知することができる。以上のようにコンテキスト情報を見学者への直接のサービス提供だけではなく、システムの動作と連携することにより効果的なサービス提供ができることが解った。

### 5. おわりに

本稿では、無線センサネットワークの機能を利用したマンナビゲーションシステムを実装した。その結果、赤外線の発光 / 消光を制御し、状況に応じたサービスを提供するサーバを導入することにより、マンナビゲーションのインフラとして利用できることが解った。今後の課題としては、応答速度の改善や、様々な場所での位置検出方法がある。今後は、新たなセンサを導入し、複数の位置検知手段を効率的に連携することによる効果的なサービス提供を実施できるシステムを検討していく予定である。

### 参考文献

- [1] 安藤康臣、平岡精一、斎藤隆、稲坂朋義、明星慶洋、"無線センサネットワークノード", 電子情報通信学会総合大会, B-5-141, 2004, p.628
- [2] 徳田英幸,"ユビキタスサービスとネットワーク社会の到来に向けて", 情報処理学会誌, Vol.45, No.9, Sep. 2004, p.900-906