

# 日常生活空間における人間活動情報の収集と ユーザ支援システム\*

6G-01

磯田佳徳 太田賢 杉村利明†  
NTTドコモ マルチメディア研究所‡

石黒浩‡  
和歌山大学 システム工学部†

## 1. はじめに

携帯電話はますます高機能、かつ身近なものとなり、日々の生活における重要度も高まっている。一方、環境側のインフラや機器に目を向けると、従来のインターネットだけでなく、ホットスポットや ITS、情報家電などデジタル化の進展が目覚ましい。将来の携帯電話は短距離無線機能も搭載され、これら周辺のネットワークや機器とも密接にインタラクションを持つことが期待される。更に携帯電話はユーザが常に持ち歩くという特長を活かし、日常生活全般を支援する情報端末に進化していくと考えられる[1]。

我々は、上記のような進展をふまえ、携帯電話を拡張した情報処理端末と環境側のネットワーク上に構築されたシステムとが協調し、日常生活のさまざまなシーンでユーザを支援するシステムを目指しプロトタイプの実装、および検討を進めている[2]。

本稿では、実験ハウス内に敷設した視覚センサネットワーク、および時空間に貼り付けた仮想的なタグを用いて詳細なユーザの活動情報を収集するとともに、情報提供や家電制御等のユーザ支援を行うシステムについて述べる。

## 2. 活動情報の収集とユーザ支援

適切なユーザ支援を行うためには、個人がおかれている状況の把握が重要である。そこで我々は、ユーザの活動情報を長期間に渡り記録し、状況把握に必要な活動パターン等の情報を抽出するボトムアップのアプローチをとる。具体的には、実験ハウス内において各種センサ情報や端末の操作といったユーザの活動情報を長期間に渡って収集するシステムの構築を行った。ユーザは携帯端末としてセンサを搭載したノート PC、もしくは携帯電話を持って家屋内を移動する。環境側の視覚センサネットワークはユーザ位置の追跡や画像の保存を行う。また、ユーザと環境との密なインタラクションを促進することが重要と考え、各種情報提供や家電制御を可能とする仮想的なタグを環境に配置した。これらタグへのアクセスや提示された情報に対する応答についてもユーザの活動情報として収集する。

図1にシステムの全体構成と動作概要を示す。

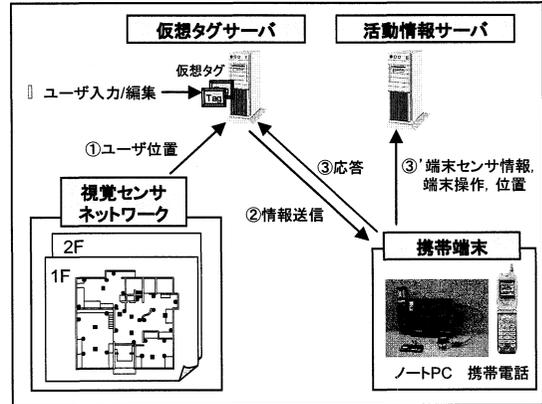


図1 システム概要

## 3. システム構成要素

本節ではシステムの各構成要素について述べる。

### (A) 視覚センサネットワーク

視覚センサはユーザ側に特別な装備を必要とせず、また画像によるユーザの動作認識等への利用用途を考慮して視覚センサを環境側に敷設した。図2に示すように家屋内の天井に、三角錐形状の鏡面を撮像することで広角な画像を取得することのできるセンサ(以下、天井カメラ)を 16 台、壁面に全方位視覚センサを 25 台設置した。天井カメラは照明の ON/OFF にもロバストに対応するために、0.5sec 前の画像との差分によりユーザ位置を検出し、複数人をリアルタイムに追跡可能である。全方位視覚センサは天井カメラとは独立にユーザ追跡を行うが、検出された位置に基づき最も近い位置にある全方位画像の保存を行う。

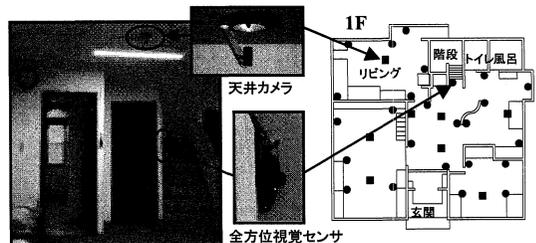


図2 視覚センサネットワーク

\* A System Acquiring Human Activity Information and Supporting Users in their Daily Life

† Yoshinori Isoda, Ken Ohta, Toshiaki Sugimura

‡ Hiroshi Ishiguro

§ Multimedia Laboratories, NTT DoCoMo, Inc.

† Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

## (B) 仮想タグ

RFID 等の実際のタグでは、リーダ/ライタの可搬性や通信範囲の点で長期間の自然な利用が困難である。従って、時空間に仮想的に存在するタグをサーバ上に設定し、視覚センサネットワークによるユーザ位置や時刻に応じてユーザの携帯端末と通信を行う方法を採用した。

各仮想タグはユーザが GUI を用いて5 WIH 形式(いつ、どこで、誰が、誰に、何を、どのように)で設定し、条件に合致したタグが携帯端末と通信を行う。タグの種類は、ユーザへの情報提示の能動性の違いから以下の3つを用意した。

### Recommend 情報

携帯電話の Java 機能を用いて定期的にサーバにアクセスし、該当するタグのリストを携帯端末上で更新する。携帯端末としてノート PC のみを利用する場合は携帯電話 Java エミュレータ上に情報の表示を行う。ユーザは表示されたリストの中から特定のタグを選択することで家電制御や時刻表などの情報表示を行う。リストの変化は能動的にユーザに通知されないが、ユーザが望む情報に1クリックでアクセスすることが可能となる。

### Remind 情報

上記に比べて能動的な通知をユーザに対して行う。携帯端末がノートPCの場合はポップアップウィンドウと音声によって、携帯電話の場合はメールによって情報の提示を行う。一般的なToDo事項を設定するが、提示された情報に対してユーザが端末を操作することで「再通知」、「提示取り消し」の応答をサーバ側に送信することができる。

### Communication 情報

上記2種類のような直接的なユーザ支援のための情報ではなく、環境側からある種冗長なインタラクションの情報を提示する。通知される一連のフレーズに対してユーザは「はい」、「いいえ」、「提示終了」や任意のテキスト情報をサーバに返信することが可能である。これらの返信の情報は間接的にユーザの特性を把握する利用方法を想定している。また、ユーザ支援の際のシステムの不備をコミュニケーションによって補うということも想定している。

## (C) 携帯端末

ノートPCに搭載した全方位視覚センサ、加速度センサの情報だけでなく、マウス操作やキーボード入力、提示情報への応答情報を無線 LAN を介して活動情報サーバに送信する。仮想タグの情報は端末側でどの種類の情報を受信するかの設定を切り替えることが可能である。図3に携帯端末として用いるノートPC、および携帯電話画面を示す。

## (D) 活動情報サーバ

携帯端末から送信された情報を XML ファイルとして保存する。保存された情報は時間範囲指定やキーワード検索によって別の端末に配信する機能を持つ。他のユーザ

からの配信要求に対しては開示する情報種類等の設定によって個別に配信情報を制御する。

## 4. 実験結果と今後の方針

収集された情報の解析としてユーザの存在頻度や移動軌跡に基づく活動パターンの抽出を進めている。図4は複数ユーザの1時間での移動記録である。家屋の構造に依存して存在頻度に違いが見られる。今後は朝夕などの特定時間範囲や個人特有の移動パターンなどを確率的なモデルとして抽出することを試みる。更に仮想タグの有無によるパターンの変動等についても解析を行う。

## 5. まとめ

実験ハウス内での日常生活において家電制御や各種情報提供によりユーザ支援を行うとともに、各種センサを用いて活動情報を収集するシステムについて述べた。今後は得られた情報を解析し、活動パターンの抽出やそれらに基づくユーザ支援方法について検討していく。

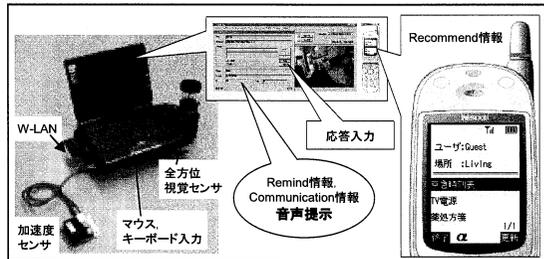


図3 携帯端末

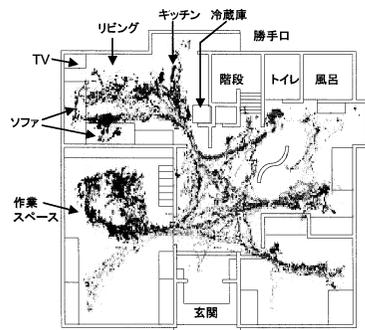


図4 ユーザ存在頻度

## 参考文献

- [1]津田雅之, 磯田佳徳, 太田賢, 杉村利明, “ケータイ・コンピュータへの展望”, 人工知能学会誌 16 卷 16 号, pp.756-761 (2001)
- [2]磯田佳徳, 太田賢, 杉村利明, 古川雅之, 石黒浩, “実世界情報基盤に向けた人間活動情報の獲得と利用”, 情処研報 Vol.2001, No.83, pp.237-243 (2001)