

# 在宅高齢者の滞在場所に着目した生活異変の検知

塚本 吉俊<sup>†</sup> 高松 周一<sup>†</sup> 池谷 薫<sup>††</sup> 森 武俊<sup>†††</sup>

富山県工業技術センター<sup>†</sup> (株)立山システム研究所<sup>††</sup> 東京大学大学院情報理工学系研究科<sup>†††</sup>

## 1. はじめに

人口の高齢化の進行とともに、一人暮らしや介護を必要とする高齢者が増加している。特に独居高齢者の場合、日常の安全や健康管理の面で適切な支援が求められている。これまで、焦電型赤外線センサを用いた緊急通報機能を有する高齢者見守りシステムを開発し、センサデータを解析して得られる起床、就寝等の生活事象や部屋の滞在時間から、健康状態の変化の兆候について検討してきた[1]。

一方、異常の早期発見による安心・安全な見守りサービスの実現のため、対象高齢者の状態を把握することが求められる。そこで、日常の生活状態の把握に有益な指標について検討した結果を、継続的なモニタリングにおいて健康異変をとらえた事例とともに述べる。

## 2. 高齢者見守りシステムとデータ解析手法

高齢者見守りシステムの構成を、図1に示す。本システムは独居高齢者を対象としており、人の動きを検知する焦電型赤外線センサを、寝室と玄関及び日常よく利用する部屋(台所、居間等)に設置し、予め設定された非検知時間の条件により異常の判定を行っている。センサの検知回数は、定期的にサービスセンターに転送され、ユーザ毎の時系列データとして蓄積される。

本研究では、使用許諾を得た表1の利用者の蓄積データを時系列で解析し、外出、在宅の判定と所在部屋の特定を行う。また、単位時間に単一の部屋の

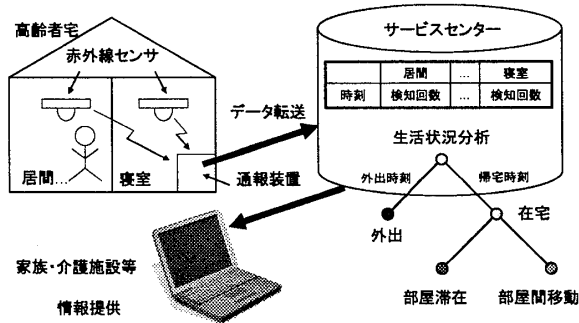


図1 高齢者見守りシステム

Detection of behavioral anomaly based on analyzing behavior in the house of elderly people

<sup>†</sup> Yoshitoshi TSUKAMOTO <sup>†</sup> Shuuichi TAKAMATSU  
<sup>††</sup> Kaoru IKETANI <sup>†††</sup> Taketoshi MORI  
 Toyama Industrial Technology Center(†)  
 Tateyama System Laboratory Co.,LTD(††)  
 The University of Tokyo(†††)

表1 解析対象ユーザ

ユーザ	性別	センサ設置状況			データ蓄積・解析期間
		部屋	玄関	廊下	
A	女	3	1	1	2002.2.1~2006.12.23
B	女	3	1	1	2006.8.1~2007.4.17
C	女	3	2	2	2006.8.1~2007.10.31
D	女	3	1	0	2006.8.1~2007.10.31
E	女	3	1	2	2006.8.1~2007.10.31
F	女	3	1	2	2006.8.1~2007.10.31
G	女	4	2	1	2006.8.1~2007.10.31

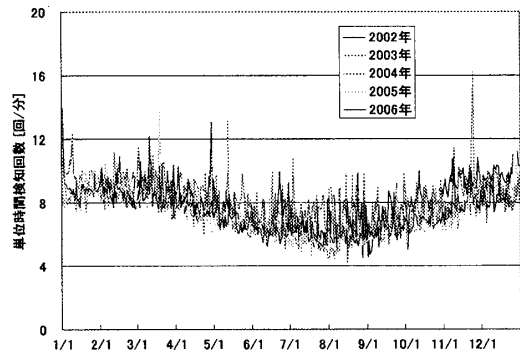


図2 ユーザAの単位時間検知回数の推移

表2 各ユーザの単位時間検知回数 (回/分)

ユーザ	A	B	C	D	E	F	G
単位時間検知回数	7.7	8.2	6.4	5.8	7.2	8.0	9.5
標準偏差	1.4	1.2	1.3	1.1	1.6	1.6	2.7

み検知がある場合は滞在、複数の部屋または玄関・廊下で反応がある場合は移動とする。就寝中に在室でも非検知が続く場合、最後に反応したセンサから所在部屋を推定し、その時刻における生活状況を分類する。

各センサの検知回数と部屋滞在時間等の推移を、週、月、年等の期間で処理し、生活パターンの特徴となる指標の解析を行う。

## 3. データ解析結果と考察

### 3.1 検知回数に注目した傾向分析

センサの検知回数は、利用者及び日によって大きく異なる。そこで、利用者の平均的な運動量に相当する指標として、単位時間検知回数(=1日の総検知回数/1日の検知のあった時間(分))を導入する。

ユーザAの単位時間検知回数の推移を、図2に示す。このユーザは、季節変動が認められるが、年単位で見れば、毎年ほぼ同様の傾向を示しているため、季節毎の活動量把握の目安とできる。

同様に、全ユーザの単位時間検知回数の平均値及

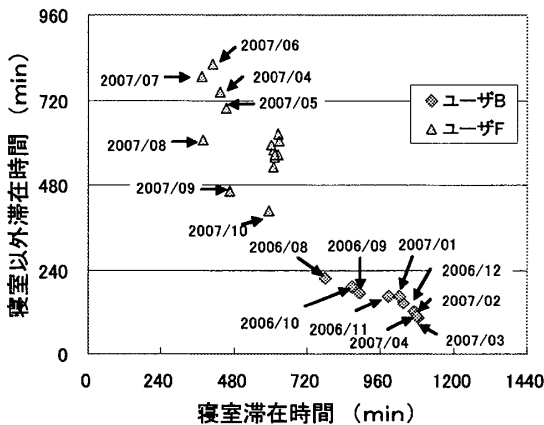
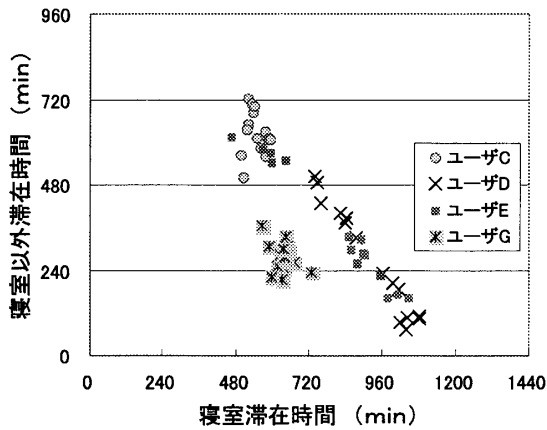


図3 月別部屋滞在傾向 (2006. 8-2007. 10)

び標準偏差を、表2に示す。

またこの指標は、複数の人が在宅する場合に通常より大きな値を示すため、来客判定にも利用できる。

### 3.2 部屋滞在時間に注目した傾向分析

ユーザB~Gの月別部屋滞在時間を、図3に示す。

ユーザCとGは期間中、大きな変化は認められない。ユーザDとEは、それぞれ二つのグループが認められる。ユーザDは、主に季節変動によるもので、冬季は主たる生活の場(居間兼寝室)での滞在時間が長くなることによっている。ユーザEは、睡眠場所の変化に起因したものである。

一方、ユーザBとFは、時間とともに変動するパターン変化が認められる。

ユーザFは、2007年4月以降、それまでとは傾向が異なっている。そこで、このユーザの日々の検知回数及び滞在と移動の検知時間割合を図4に示す。また、2007年3月、4月、8月の毎時刻の最大検知した部屋を、図5に示す。これらから、4月以降に夜間に、寝室以外で活発な動きが見られ、昼夜の区別がつきにくい状態に変わっている。8月以降は、合計検知回数、検知継続時間の減少さらに移動状態が増えていることから、屋内を頻繁に動き回っていることが推定される。担当するケアマネージャによれば、2007年4月に体調異変が認められ、通院検査

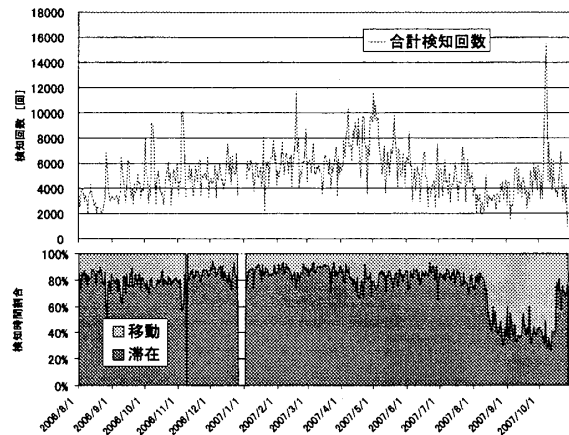


図4 検知回数及び滞在・移動の状況 (ユーザF)



図5 センサの検知状況 (ユーザF)

を行っていること、8月以降、要介護状態が進み、介護保険の変更申請とデーサービス利用回数増(週1回から2回へ)が行われている。

ユーザBは、時間経過とともに寝室滞在時間が長くなっている。同じくヒアリングによれば、かつては掃除を日課としていたが、冬頃から万年床状態になっていったとの事実がわかっている。活動の低下がデータに現れた事例のひとつである。

### 4. まとめ

赤外線センサの検知データから、行動状態や部屋の滞在状況を日単位、月単位で解析を行い、生活状態の変化の把握について検討した。長期モニタリングによる事例解析、データの可視化と統計解析により、体調異変が捉えられる可能性が示された。

今後は、リアルタイム判定に向けた指標の検討とセンサ検知の定量的評価により、異常検知の精度向上を進める予定である。

謝辞 本研究の一部は、科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業(JST/CREST)『安心・安全のための移動体センシング技術』の支援を受けて行った。

### 参考文献

[1]塚本 吉俊, 奈須野 雅明, 池谷 薫, 谷川 徹, 森 武俊: 生活リズム分析による在宅高齢者の生活状況の把握, 情報処理学会第69回全国大会予稿集, 2007