

# 生活リズム分析による在宅高齢者の生活状況の把握

塚本 吉俊<sup>†</sup> 奈須野 雅明<sup>†</sup> 池谷 薫<sup>††</sup> 谷川 徹<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

社会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。筆者らは、在宅独居高齢者の日常の安全や健康管理を支援するため、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てきた。これまで、センサデータを解析し得られる起床、就寝時刻等の生活事象に着目し、その季節や経年変化の分析を行い、健康状態の変化の兆候について検討してきた[1]。

一方、異常発見など見守りサービスの最適化のため、対象高齢者の健康状態を把握することが求められる。そこで、使用許諾を得た利用者の蓄積データをもとに、起床、就寝等の生活事象と、検知頻度、部屋の滞在・移動の傾向分析を行い、生活状況や健康状態の異変をとらえる可能性について検討した結果を述べる。

## 2. 高齢者見守りシステム

高齢者見守りシステムの構成を、図1に示す。焦電型赤外線センサを日常利用している部屋(寝室、台所、居間等)に設置し、人の存在検知を行う。宅内の通報装置は、各センサの検知回数を蓄積し、定期的にサービスセンターに転送を行い、ユーザ毎の時系列データとして蓄積される。

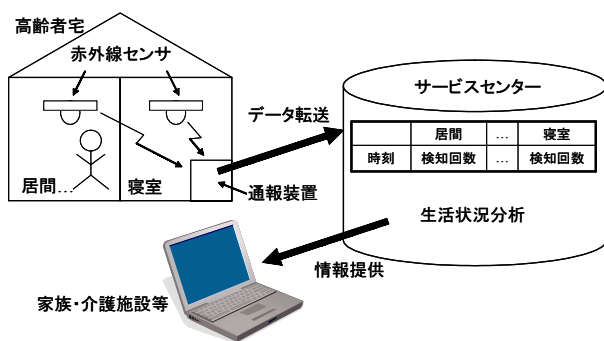


図1 高齢者見守りシステム

Analysis of the daily rhythm for grasping the living conditions of the elderly people

<sup>†</sup> Yoshitoshi TSUKAMOTO <sup>†</sup> Masaaki NASUNO

<sup>††</sup> Kaoru IKETANI <sup>††</sup> Toru TANIKAWA

<sup>†††</sup> Taketoshi MORI

Toyama Industrial Technology Center(<sup>†</sup>)

Tateyama System Laboratory Co.,LTD(<sup>††</sup>)

The University of Tokyo(<sup>†††</sup>)

ユーザ	性別	センサ設置状況			データ解析期間
		部屋	玄関	廊下	
A	女	3	1	1	2002.2.1~2006.9.30
B	女	3	1	1	2006.8.1~2006.11.30
C	女	3	2	2	2006.8.1~2006.11.30
D	女	3	1	0	2006.8.1~2006.11.30
E	女	3	1	2	2006.8.1~2006.11.30
F	男	3	1	2	2006.8.1~2006.11.30
G	女	4	2	1	2006.8.1~2006.11.30

表1 解析対象ユーザ

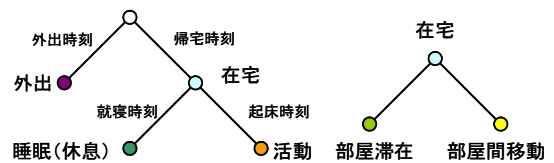


図2 生活事象と行動状態の分類

## 3. データ解析手法

サービスセンターに蓄積されたデータを統計的に解析し、各時刻の所在部屋を推定する。次に、その出現パターンと継続性から、その時の生活と行動状態を、図2により分類する。

生活事象の分類に適用した条件を、以下に示す。

- ①在宅中かつ玄関を最後に一定時間以上全てのセンサの反応がなければ、外出とする。
- ②睡眠中かつ寝室から他の部屋へ移動して一定時間以上反応があれば、起床とする。
- ③活動中かつ寝室を最後に一定時間以上全センサの反応がなければ、就寝とする。

次に、各状態の変移点から起床・就寝、外出・帰宅等の発生時刻の特定を行う。

行動状態の分類に適用した条件を、以下に示す。

- ①単位時間に一つのセンサのみが反応すれば、その場所に滞在とする。
- ②単位時間に複数のセンサが反応すれば、移動とする。
- ③滞在時でも直前の滞在部屋と異なっていれば、移動とする。

また、外出でなく検知がない状態が続く場合は、生活事象としては不定であるが、最後に反応した部屋に滞在すると仮定する。

センサの検知回数と、生活と行動状態の分類から得られる部屋毎の滞在時間や外出時間等を、週、月、年等の期間で処理し、生活リズムの特徴となる指標の発見と解析を行う。

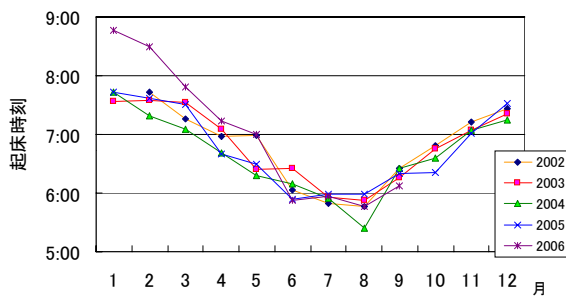


図3 起床時刻の推移 (ユーザ A)

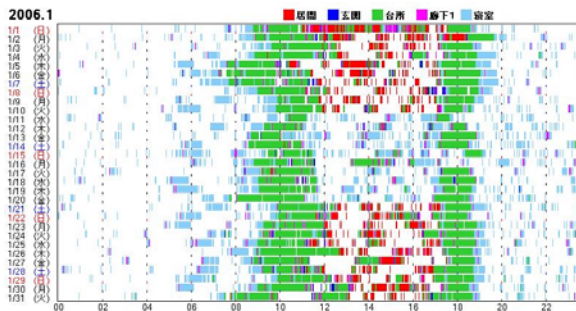


図4 センサ検知状況 (ユーザ A : 2006年1月)

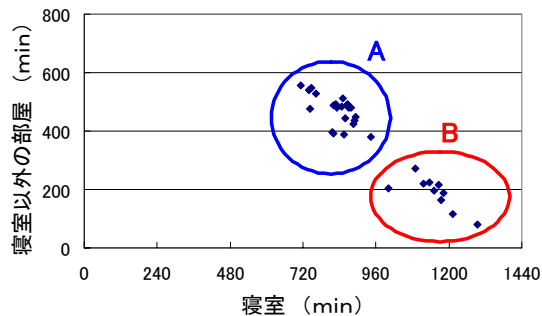


図5 推定滞在時間 (ユーザ A : 2006年1月)

#### 4. 結果と考察

本研究では、表1に示す7名分データを用いた。

##### 4.1 健康異変を捉えた事例

ユーザ A の起床時刻の推移を、図3に示す。2006年1月と2月が、例年と異なっている。図4は、同年1月の在室状況である。中旬には、日中に寝室での検知が見られ、上・下旬の検知とは異なっている。そこで、図5に寝室と寝室以外の滞在時間の関連を示した。Aのグループは、このユーザの平均的な滞在時間である。一方、Bのグループは、何らかの理由で大半を寝室で過ごしている状態で、日にちとしては1月11日から20日である。後の本人ヒアリングから、この時期、風邪による体調不良があったという事実が判明している。

同様に他のユーザ (B~G) の寝室の滞在時間の分布 (平均および標準偏差) を、図6に示した。ユーザ毎に違いはあるが、それぞれある範囲内に収まることから、生活状態を推定する指標の一つとして、有効であると考えられる。

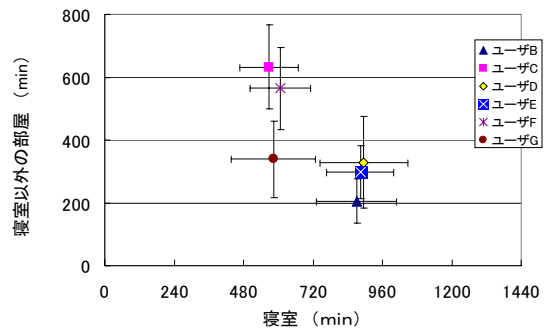


図6 ユーザ B-G の滞在状況 (2006.8-11)

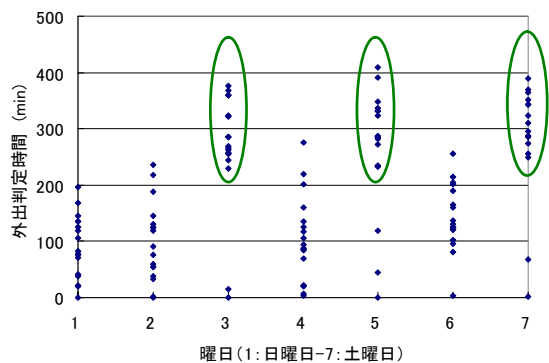


図7 定期的な外出傾向 (ユーザ B)

##### 4.2 規則的に外出する事例

図7は、ユーザ B の日々の外出時間を曜日ごとに示したものである。火・木・土曜日に4~6時間程度の外出 (ディサービス通所) があることがわかる。高齢者は、定期的な通院や介護サービス等の利用も多く、こうしたイベントをとらえることも、日常生活の判定に有効であると考えられる。

#### 5. まとめ

赤外線センサの検知データから、起床、就寝、外出等の生活事象や部屋の滞在状況の解析を行い、生活状態の変化の把握について検討した。睡眠と関連の深い寝室の使われ方に着目し、滞在時間解析により体調不良をとらえることの可能性が示された。

また、解析指標を長期に追跡し、その変化を見極めることで、家族や介護者に判断の助けとなる情報提示の可能性が示唆される。今後、他の事例解析と合わせて、異常検知の精度向上研究を進めたい。

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『安心・安全のための移動体センシング技術』の支援を受けている。

#### 参考文献

[1] 塚本 吉俊, 奈須野 雅明, 池谷 薫: 生活パターンの長期モニタリングによる健康状態の推定, 情報処理学会第68回全国大会予稿集, 2006