

高齢者生活状況確認システムの高度化に関する研究

生産システム課
製品科学課

奈須野 雅明
塚本 吉俊

1. 結 言

超高齢社会の到来により、一人暮らしや介護を必要とする高齢世帯の急激な増加が予想されている。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。

このため、これまで開発してきた「高齢者生活状況確認システム」について、個々の利用者の生活パターンを自動分析する手法の検討を行った。また、遠隔地の家族等に高齢者の状態をわかりやすく提示する手法の検討を行った。

2. 実験方法

昨年度のデータ可視化ツールを用いた解析により、起床、就寝、外出等の生活行動に規則性が認められることが確認され、これより異常検出の可能性が示された。そこで、稼動中の「高齢者生活状況確認システム」のデータから、個人毎にパターン化し得る生活行動の特徴を自動抽出するための解析ツールを試作し、次の特徴量について、規則性が認められれば生活パターンとして分析を行うこととした。

(1) センサが活発に検知する時間帯

単位時間毎のセンサの検知回数を一定期間（例えば1週間、1ヶ月）で集計し、センサが多く検知する時間帯の分布と検知回数から、慣習的な行動の有無を探る。

(2) 一日の大きな部屋の移動

単位時間に最も多く検知したセンサの設置部屋をその時間帯の存在場所としてとらえ、一日の大きな滞在傾向と部屋間の移動を探る。

(3) センサ検知の連続性

センサの検知回数が少ない状態から、連続的に検知する状態に遷移する時刻とその逆の状態に遷移する時刻を抽出し、生活行動の変化点を探る。

3. 結果及び考察

居間、玄関、寝室の3箇所に赤外線センサを設置した事例11件について、2003年11月から5ヶ月分のデータを用いて、生活行動の抽出を試みた。

(1) センサが活発に検知する時間帯

図1は、センサ検知回数の1週間平均の例である。

ユーザAの場合、8時頃と16時から18時にかけて、ユーザBの場合は、16時から19時の間に検知回数が多いことがわかる。これは、食事などの日常生活行動と関連していると推定できる。一方、集計結果をもとに検知回数の閾値を設定し、一日の活動、非活動状態の分類を試みたが、ユーザAのように総検知回数が少なく（あまり活動的ではなく）、ばらつきが大きい場合は活動状態の特定が難しく、生活パターンの抽出は困難であることがわかった。このことから、この方法は、確実に行動のある時間帯を探すなどの定性的な分析には有効であることがわかった。

(2) 一日の大きな部屋の移動とセンサ検知の連続性

1時間を処理単位として、1日を24のブロックにわけ、それぞれの存在場所（居間、玄関、寝室または未

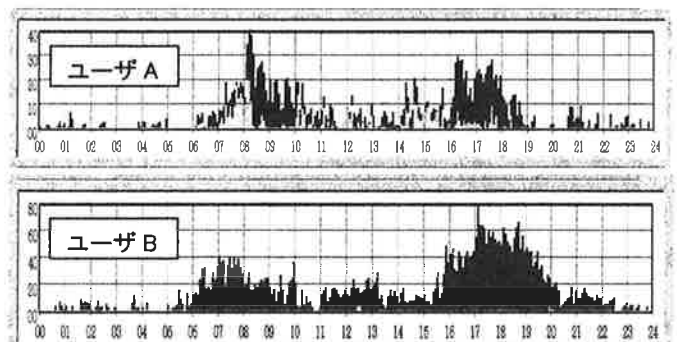


図1 センサ検知状況（1週間平均）

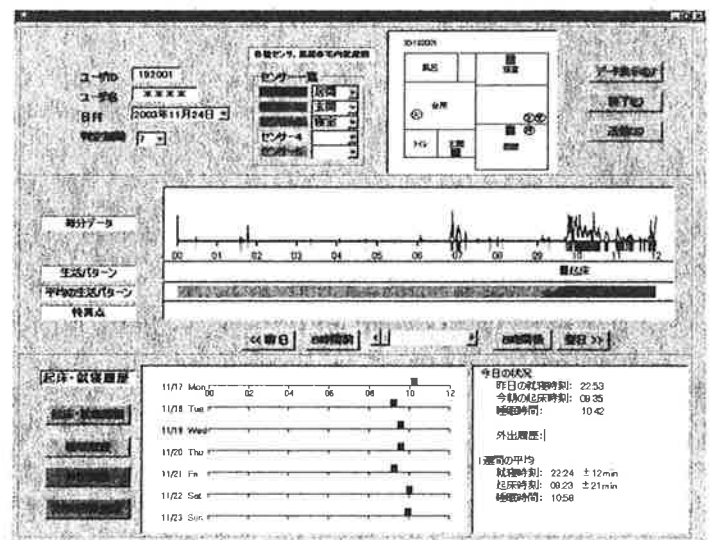


図2 総合分析・結果表示ツール

検知) を特定することにより、色分けしたパターンで表示を行い行動の定性分析を可能とした。また、部屋間の移動、特に寝室と居間との移動と検知回数の連続性の変化点から起床時刻、就寝時刻、外出時刻、帰宅時刻を自動分析するツールを開発した。図2に、その出力画面例を示す。

このツールを用いて、1週間を単位に分析を行い、日々の各時刻は平均と標準偏差が計算され、平均の生活パターンとしてグラフ表示するとともに、当日の状態と比較を行うことができる。

図3は、本ツールを用いたあるユーザの1ヶ月分の起床時刻と就寝時刻の自動推定結果である。このユーザの場合、就寝時刻は比較的規則的であるが、起床時刻にばらつきが認められる。そこで、このばらつきを統計処理して、通常の状態を計算する。

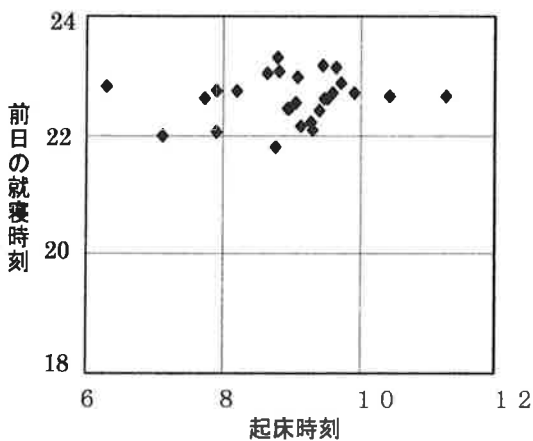


図3 生活パターンの分析例

このようにセンサ設置が3箇所の場合でも、起床、就寝などある程度自動推定できることが確認できた。

キーワード：緊急通報装置、赤外線センサ、行動パターン、データ分析、異常判定

Development of the Technique of Analyzing Elderly People's Behavioral Pattern in Detail

Human Life Technology Research Institute NASUNO Masaaki TSUKAMOTO Yoshitoshi

Abstract

For the safety of elderly people living alone and for health care, the trial program that analyzes the data of the sensor that a few infrared sensors was developed. By using this program, the time when elderly people behave patterns, such as rising and going out, occurred is calculated automatically, and a life state can be presumed. Furthermore, It was examined to present elderly people state to the family in the remote place.

また、ユーザ毎の平均的な活動モデルを形成し、これと比較することで、いつもと異なる行動の発見が可能となった。さらに、ユーザへのヒアリング調査や生体情報(体温、血圧、心拍など)との関連性を調査し、異常の程度の段階分けを検討することとしている。

(3)分析結果をわかりやすく提示する方法の検討

利用者の離れた家族がその状態をインターネットブラウザにより確認することを想定し、生活行動の分析結果と当日の状況をレポートにまとめ、自然言語で起床・就寝、睡眠時間や外出の履歴を提示する機能をツールに付加した。自然言語による提示方法は、グラフなどに比べてデータ量が少ないため、PDAや携帯電話などモバイル端末を用いた安否確認や異常通知に有効と考えられる。今後、サポートセンターの管理者等による意見聴取や運用評価を行い、よりわかり易い情報提示ツールの開発を目指すこととしている。

4. まとめ

「高齢者生活状況確認システム」の機能向上のため、安否センサの検知履歴から起床、就寝、外出、帰宅の各時刻を自動分析するソフトウェアを開発した。さらに、分析された起床時刻、就寝時刻、睡眠時間を一定期間にわたり統計処理し、平均的な生活パターンとして表示することが可能となった。また、これらの状況を遠隔地に住む家族がインターネット等を利用してわかり易く理解できるよう、過去の生活パターンと比較した結果を自然言語で説明する機能を付加した。

今後、利用者の実際の生活との対比と、体温、血圧、心拍など生体情報を含む健康状態との相関を検証しつつ、リアルタイムの異常検出システムの開発、またインターネットや携帯電話等を出力手段として、情報提示の最適化を図ることとしている。