

# 遠赤外線センサによる就寝時見守りのための行動分類

松山 直樹<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 横浜国立大学理工学部

長尾 智晴<sup>††</sup>

<sup>††</sup> 横浜国立大学大学院環境情報研究院

## 1 はじめに

日本は現在、高齢者人口が全体の21%を超えた超高齢社会であり、2035年には3人に1人が65歳以上の高齢者になると推測されている<sup>[1]</sup>。それに伴い医療・介護従事者への負担がより増加すると予想されるため、工学的な立場からの支援が必要不可欠である。しかし、現在普及しているカメラなどを用いた見守りシステム<sup>[2]</sup>はプライバシーに配慮できていないものや、対象者に身体的または心理的な拘束を強いるものも多い。これらの問題を解決するために、本研究では遠赤外線センサから取得した温度分布を基に就寝時を中心とした行動分類を行う。遠赤外線センサを用いることでプライバシーに配慮しつつ非接触に対象の温度分布を取得することができる。取得した温度分布を用いた行動の分類によって患者の身体的・心理的拘束感を低減しつつ、同時に職員の負担も減らすことが可能となる。

## 2 提案手法

本研究の処理の流れを図1に示す。はじめに、天井に設置したセンサから取得した温度分布をグレースケールの画像列に変換し、画像のノイズ抑制・鮮鋭化のためにマルチフレーム超解像処理を施す。次にベッド周辺の領域をパッチとして切り出し、各行動を50フレームのシーケンスとみなして50枚の画像列を1つのデータとして扱う。データから抽出した以下(a), (b)の計41次元の特徴量を分類器の入力として行動の分類を行う。分類器にはサポートベクタマシン(SVM)を用いる。

(a) **小領域ごとの統計特徴** まず切り出したパッチを4×3の12ブロックに分割し、それぞれの領域で輝度の最大値、標準偏差を求める。そして50フレーム中の「輝度の最大値」、「標準偏差の最大値」、「標準偏差の最小値」を各領域について求める。(計36次元)

(b) **重心の移動距離** 10フレームごとに画像全体の重心の移動距離を求める。(計5次元)

## 3 行動分類実験

分類する行動は「寝ている」、「起き上がる」、「立ち上がる」、「転落」の4クラスとした。各クラスのデータ数を表1に示す。今回は32×31画素で温度分布が取得でき、10fpsの遠赤外線センサを使用した。超解像倍率は4倍とし、切り出すパッチは80×80画素とした。SVMのパラメータについては、カーネルタイプ:RBF, コスト:10, ガンマ:0.1とする。

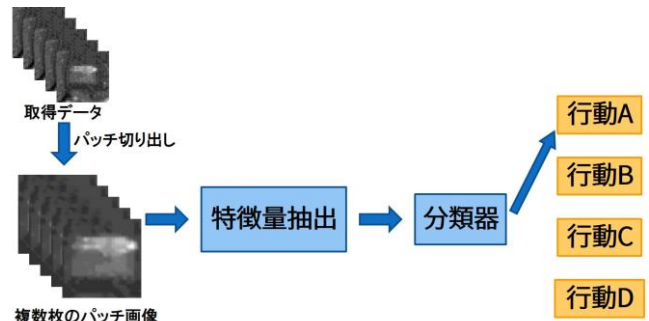


図1: 提案手法の流れ

表1: 実験データ数

	寝ている	起き上がる	立ち上がる	転落	計
学習	20	15	10	10	56
未知	10	12	10	10	42

表2: 実験結果(数字はデータ数)

		分類結果			
		寝ている	起き上がる	立ち上がる	転落
正解	寝ている	9	0	0	1
	起き上がる	0	12	0	0
	立ち上がる	0	0	7	3
	転落	0	0	0	10

## 4 実験結果と考察

実験結果を表2に示す。「転倒」と誤分類してしまうものが散見されたが、見守りに重要な危険行動の1つである「転倒」クラスについてはすべて正しく分類できた。また、今回は1人の被験者のみのデータを用いたため、今後実用に適用するためには被験者・データ数を増やしていく必要があると考えられる。

## 5 まとめ

遠赤外線センサで取得した情報に基づいて就寝時の行動に注目した見守りのための行動分類を行った。実用のための今後の課題として、分類する行動を増やすことと、使用する特徴量の検討やデータ数の増加が必要であると考えられる。

## 参考文献

- [1] 内閣府 平成28年版高齢社会白書  
([http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/zenbun/28pdf\\_index.html](http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/zenbun/28pdf_index.html))
- [2] Chung, Pau-Choo, and Chin-De Liu. "A daily behavior enabled hidden Markov model for human behavior understanding." Pattern Recognition 41.5: 1572-1580.(2008)