

複数センサを用いた MDS による独居者の状態判別の基礎検討

A Basic Study on Condition Determination of Living alone in MDS by Using Multiple Sensors

○伊藤克磨¹, 松村太陽², 三浦光², 小野隆²*Ito Katsuma¹, Taiyo Matsumura², Hikaru Miura², Takashi Ono²

Abstract: Recently, solitary death of living alone has become a social problem. So far in this study, we considered the observation system to finding abnormal condition early of living alone by multi-dimensional scaling method (MDS). In this paper, the average value of the discrimination before 10 days as a reference data, and applying response of multiple sensors to the MDS. In the results, we found a significant difference between in the normal condition and abnormal condition.

1. はじめに

近年、独居者の孤立死が増加傾向にあり社会問題化し、異常状態を早期に発見する見守りシステムの構築が求められている^[1]。筆者らは、安全工学の立場から複数センサにより独居者の生活を看視することで、異常時を早期に発見し、第三者に通報する見守りシステムの構築を目的としている。今回は、被験者から取得したセンサ応答に、多次元尺度構成法 (Multi-Dimensional Scaling, 以下 MDS) を適用し、各センサの MDS 出力について検討を行った。

2. 実験方法

Figure 1 は、実験を行った被験者 (男性, 24 歳) の部屋である。使用したセンサは、入口 (entrance) や居室 (center) の人体検知 (Body) のための焦電型赤外線センサ、照明の点灯状態 (Lighting) の検知のための Si フォトダイオード、生活音 (Sound) を取得するた

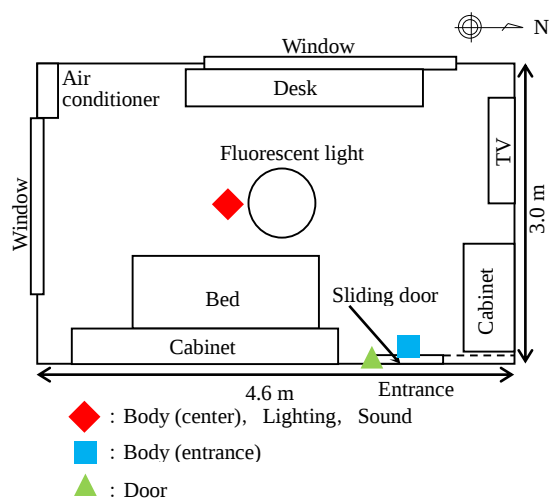


Figure 1. The room layout and installation location of the sensors.

めのコンデンサマイクロホン、ドアの開閉検知のためのリードスイッチである^[2]。各センサは、被験者の生活の支障にならないように配慮しつつ天井付近に設置した。各センサ応答は、サンプリングタイム 10 秒で PC に取り込んだ。

3. 実験結果

Figure 2 は、各センサの応答で (a) は普段通りに生活していた体調良好時 (以後、正常状態), (b) は、風邪を引いて家で作業をしていた異常状態である体調不良時 (以後、異常状態) の一例である。センサに応答が有る場合を 1, 無い場合を 0 とした。図中の在室 (Stay) の出力は、入口に設置したリードスイッチと人体検知の応答を組み合わせ判断した結果である。(a) では、入退室で行動している 7 時~8 時, 20 時~21 時

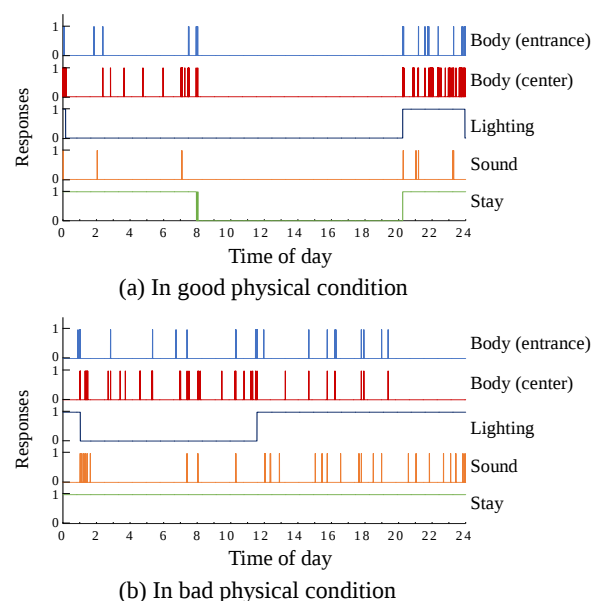


Figure 2. Responses of the sensors.

や夜間 21 時～24 時に各センサの応答が多く有る．一方 (b) では，(a) と比較し 1 日中各センサに応答が有り，普段と行動パターンが違うことが確認できる．特に音のセンサ応答は，咳込んだ回数が多いことにより応答が多くみられる．このように，正常状態と異常状態には単位時間あたりに差異が現れている．

4. 解析結果

得られた結果に対し多変量解析の一手法である MDS を適用した．Figure 3 は，体調良好時 10 日間の各センサ応答の平均値を基準データとし，判別データに対して MDS を 30 分毎に適用しユークリッド距離 (以下，距離) を求めた結果である．この距離が大きいほど両者の関係は違っていることを示している^{[2][3]}．判別データは，体調良好時 5 日及び体調不良時 1 日であり，基準データは，判別データ毎に 10 日前迄のセンサ応答を用いている．正常時では，判別日 1 日目～5 日目を比較した場合，(a)，(b) では，各判別日で在室している時間帯である 0 時～8 時，20 時～24 時に距離として現れた．(c)，(d) では，入退室する 8 時～9 時，19 時～21 時に距離が大きくなっている．(e) では，夜間に単発で距離として現れている．これより正常時でも人の行動に違いがあり，距離として出力されている．一方，異常時では，(a)，(b) では，1 日を通して距離として現れた．これは，被験者が家の中で作業していたためである．(c)，(d) では，在室している時間帯に普段の行動の違いが距離として大きく現れている．更に，(e) では，咳込んだ音により MDS の距離が，連続して現れている．

5. おわりに

以上，判別前 10 日間の平均値を基準データとし，複数センサ応答を MDS に適用した結果，正常状態と異常状態に有意な差が有ることを確認できた．今後は，正常と異常の判別について検討する予定である．

6. 参考文献

[1] 総務省：「高齢者の社会的孤立の防止対策等に関する行政評価・監視」，2015． [2] 伊藤・松村・三浦・小野：「MDS を用いた複数センサによる独居者の状態判別に関する検討」，SI2014, pp.2675-2676, 2014． [3] Abdi:「Metric Multidimensional Scaling (MDS):Analyzing Distance Matrices」，2009．

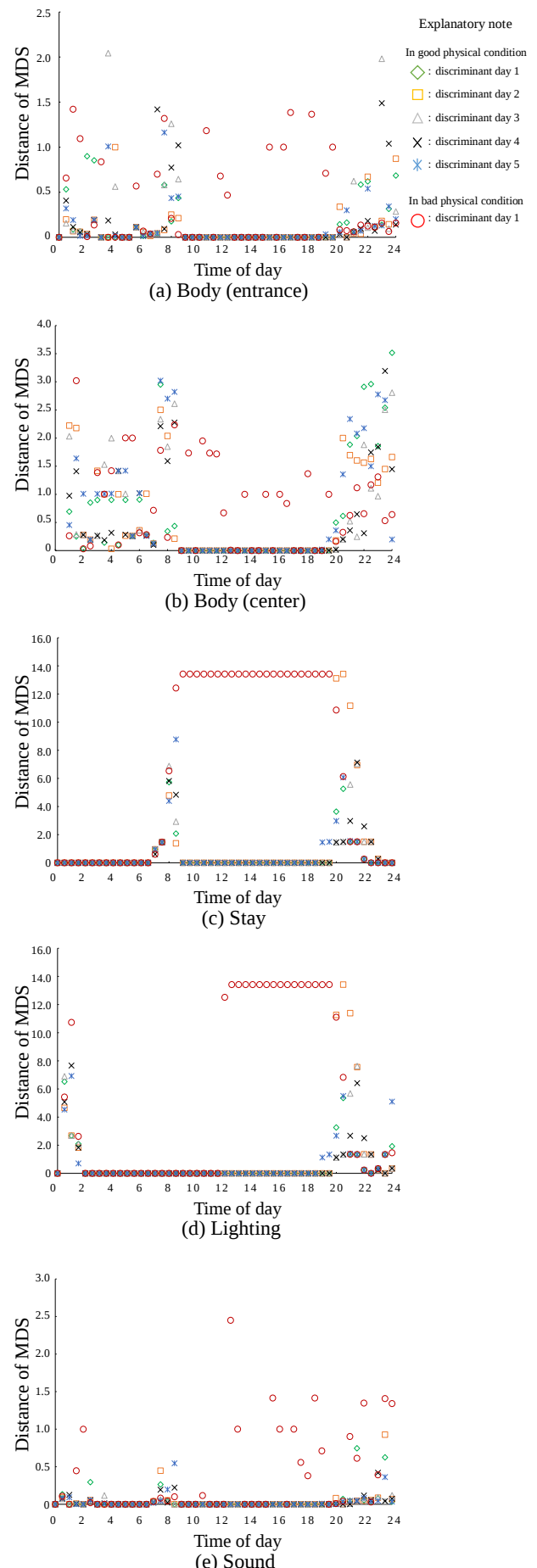


Figure 3. Discrimination day change of MDS.