

L-7

## 複数センサによる人の在室状態の検知

### Detection of Human Presence by Using Multiple Sensors

○上平一柄<sup>1</sup>, 中島隆<sup>2</sup>, 松村太陽<sup>3</sup>, 三浦光<sup>3</sup>, 小野隆<sup>3</sup>

\*Ippei Kamihira<sup>1</sup>, Takashi Nakajima<sup>2</sup>, Taiyo Matsumura<sup>3</sup>, Hikaru Miura<sup>3</sup>, Takashi Ono<sup>3</sup>

Abstract: In our aging society, solitary death has been increasing in recent years. As a countermeasure, society is demanding systems to alert to relatives or third parties when there's an issue of elderly living alone. We have been engaged in research targeting the establishment of a monitoring system for elderly living alone, utilizing such elements as acoustic sensors, infrared sensor to detection human body, optical sensor, infrared sensor to detection remote control, a door opening/closing sensor, CO gas sensor, CO<sub>2</sub> gas sensor, propane and methane gas sensor, thermometer and hygrometer. On this occasion, we studied inhabitants' movements by utilizing infrared sensor to detection human body, infrared sensor to detection remote control, CO<sub>2</sub> gas sensor, and a door opening/closing detection sensor.

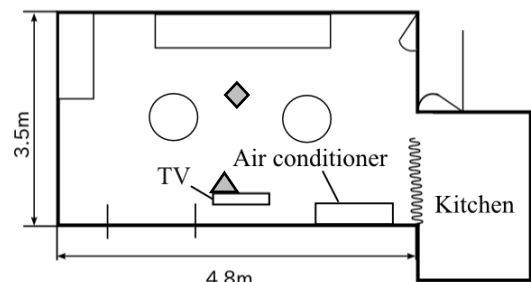
#### 1. はじめに

近年の高齢化社会において、独居高齢者世帯が増加している。それに伴い、高齢者の孤独死の増加が問題となっている<sup>[1]</sup>。その対策として、独居高齢者の行動の状態を判別し、体調不良か否かを近親者や第三者に連絡するシステムが求められている。本研究では複数のセンサにより独居高齢者の自宅室内での状態を判別するシステムの構築を目的としている<sup>[2]</sup>。今回は人体検知用赤外線センサ（以下人体センサ）とリモコン操作検知用赤外線センサ（以下リモコンセンサ）を用いた在室者の動作の検知、及び人体センサ、ドア開閉センサ及びCO<sub>2</sub>ガスセンサを用いた在室の有無の検知について検討した。

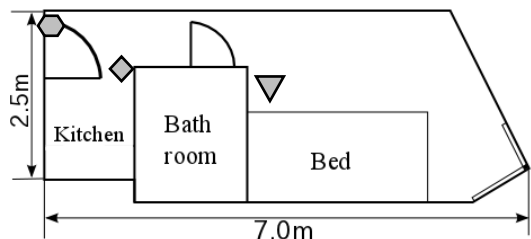
コンセンサを設置した。被験者Bの部屋では、玄関に人体センサとドア開閉センサを組み合わせた装置を、さらにCO<sub>2</sub>ガスセンサを設置し、被験者の在室状態を検出するようにした。各センサの出力はサンプリングタイム10秒で取得した。

#### 2. 実験方法

実験は一般家庭の居間（被験者A）及び一人暮らしの部屋（被験者B）の2か所で行った。Figure 1は実験を行った部屋とセンサの配置を示したもので、使用したセンサは人体センサIRA-E700ST1（村田製作所）、リモコンセンサ PL-IRM2161-C438（Para Light Electronics）、CO<sub>2</sub>ガスセンサTGS4161（フィガロ技研）及びドア開閉センサORD9216（沖センサデバイス）である。リモコンセンサはテレビリモコンの操作を検知することを目的として設置したが、エアコンの操作も検知できる。被験者Aの居間では、人体センサとリモ



(a) Room of subject A



(b) Room of subject B

- ◆ Body detector
- ▲ IR remote control sensor
- ⬡ Door sensor
- ▼ CO<sub>2</sub> gas sensor

Figure 1. Experimental room

### 3. 結果

Figure 2は被験者A宅で取得した結果である。リモコンセンサ, 人体センサの各出力は検知した場合を“1”とし, それ以外を“0”とした。TVの音声出力で①のように変化がある時は被験者が実際にテレビを視聴していた時である。②は被験者が座ってテレビを視聴している時であり, 被験者の動きが少ないため, 人体センサの応答は無いが, テレビリモコンの操作をしていたため, リモコンセンサにより被験者の有無が検出できた。③は被験者がテレビを視聴していない時であり, テレビリモコンの操作はしていないが, 人体センサにより被験者の動きが検出されている。③と④ではテレビを視聴していないが, リモコンの操作が検出されている。これはエアコンのリモコンの操作を検出したためである。また, ⑤は被験者が退室(居間にいない状態)していた時で各センサとも応答はしていない。

Figure 3は被験者B宅で取得した結果である。人体センサの反応があった場合は被験者が在室中であり, ドアが閉まってから0.5秒後から10秒間人体センサの反応が無い場合は被験者が退室中であると判断した。①は被験者が睡眠中であり, CO<sub>2</sub>濃度は減少している。②は起床後であり, CO<sub>2</sub>濃度が増加している。これは

睡眠時より起床後の方が被験者の活動量が多いためである。また, ③で被験者が退室するとCO<sub>2</sub>濃度は減少し, ④で入室すると濃度が上昇することが確認できた。⑤では被験者が浴室にいたためにCO<sub>2</sub>濃度が減少している。なお, 被験者が在室中であれば, 窓やドアを開けて換気していても退室中の時よりCO<sub>2</sub>濃度が高い傾向があることも確認している。

### 4. おわりに

リモコンセンサを使用することによって, 人体センサのみの検知方法では検知できないような小さな被験者の動きを検知することができた。また, 人体センサとドア開閉センサを組み合わせることによって被験者の在室状態を検出できた。さらに, CO<sub>2</sub>ガスセンサを用いることにより, 被験者の呼吸の有無を検出できる見通しを得た。

### 5. 参考文献

- [1] 内閣府:「平成22年度高齢者白書」, p.57, 2010
- [2] 小崎, 中島, 松村, 三浦, 小野:「複数センサによる高齢者の居住空間における生活パターンの検討」, 電気学会基礎・材料・共通部門大会, P.43, 2010

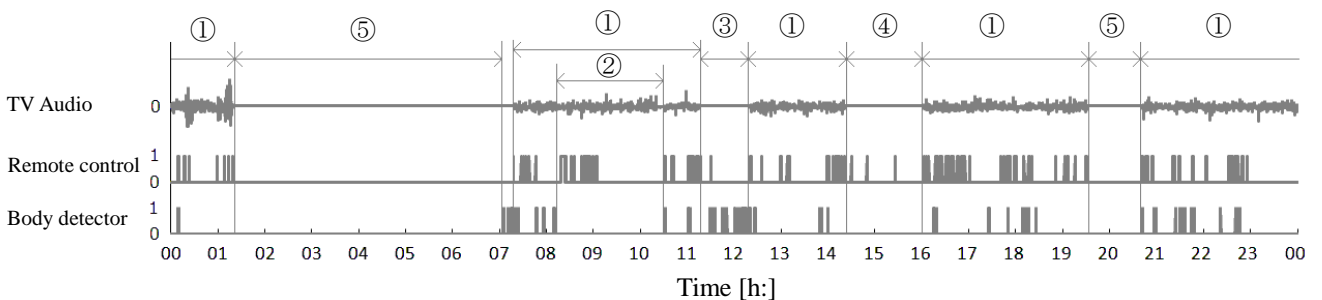


Figure 2. TV audio output, IR remote control and body detector

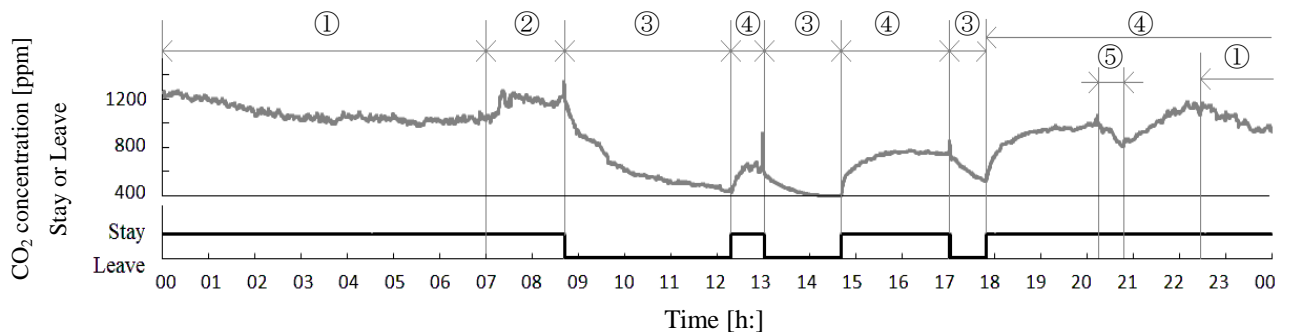


Figure 3. CO<sub>2</sub> concentration and stay/leave