

資料

複合センサー情報を利用した安否確認システムの研究開発（第1報）

武田直樹*

Development of the safety confirmation system
which utilized compound sensor information(Part1)

TAKEDA Naoki

今後、増加が予想されている高齢単身者向けの安心・安全のシステムとして、複合センサー情報を利用した安否確認システムの高度化を目的とした各種センサー情報収集システムの構築及びデータ蓄積実験を行った。この結果、複合センサー情報を収集する試作システムの構築及び各センサーの特徴の把握及び相関関係の確認ができた。

キーワード：安否確認、センサー、情報通信

はじめに

高齢単身者は、同居者がいないため、緊急（病気やけが）時に迅速な通報ができないことが問題となっている。このため、遠隔地に安否確認情報を迅速に提供するシステムが求められている。

そこで、センシング（看視、観察）技術及び情報通信技術を用いて、高齢者自身の操作が不要でより精度の高い安否確認情報を、緊急連絡先に迅速に提供するシステムを開発する。

実験方法

1. 人感センサー利用システムの試作

安否確認システムでは、居住者の動態によって家電製品等を制御する必要がある。このため、人感センサーの検知情報を利用した照明機器制御システムを試作した。

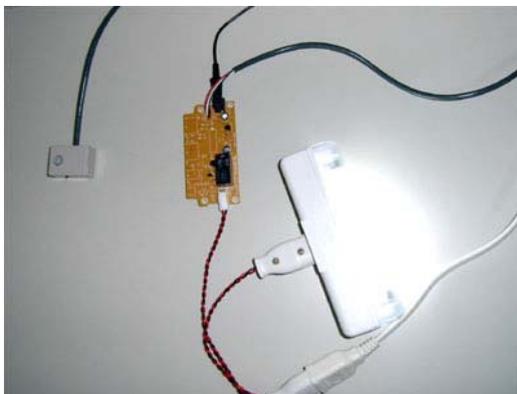


図1 照明機器制御システム

この照明機器制御システムにおいて、人感センサーをリセットするタイマー切替及びリレー基板による照明機器の ON/OFF 制御について動作実験を行った。人感センサー及びリレー基板の主な仕様を表1に示す。

表1 人感センサー及びリレー基板の仕様

人感センサー	
センサー種別	焦電型モーションセンサー
検出距離	5m
検出範囲	立体角 約 80°
タイマー・ インターバル	0.5、2、8、30 (min.)
出力	オープンコレクタ出力
電源	5 (V)、電池
リレー基板	
リレー接点出力	×1
出力仕様	センサー反応時リレーON
出力	5A250VAC、5A30VDC

2. 感圧センサー利用所在検知システムの試作

居住者の動態をモニタリングすることを目的として、感圧センサー情報を利用した所在検知システムの試作を行ったので、図2に示す。



図2 感圧センサー利用所在検知システム

*（現）産業技術研究所紙産業技術センター

この研究は、「複合センサー情報を利用した安否確認システムの研究開発」の予算で実施した。

図 2 に示すマットには 1 枚当たり 25 エリアに分割して感圧センサーが配置されている。この感圧センサーの検知情報を、シリアル通信プログラムを作成してモニタリングを行うこととした。この感圧センサーマットはセンサーケーブルで縦列に接続することが可能であり、居室及び廊下といった配置を想定している。感圧センサー利用所在検知システムの主な仕様を表 2 に示す。

表 2 感圧センサー利用所在検知システムの仕様

感圧センサーマット	
マットサイズ	D 500× W 500×H 15 (mm)
検出単位	100×100 (mm)、1 枚 25 エリア
圧力感度	200～250 (g/cm ²)
通信方法	USB シリアル通信 38,400 (bps)
電源	DC 12 (V)
開発ソフト	
開発言語	Microsoft Visual C++ 6.0

3. 複合センサー情報収集システムの構築

本研究においては、複合センサー情報を利用することによる精度向上を目指している。このため、異種のセンサー情報を USB インターフェースから収集するシステムを試作したので図 3 に示す。図 3 に示す基板には光センサー、音センサーが実装されている他、室温センサー及び人感センサーを追加している。複合センサー情報収集システムの主な仕様を表 3 に示す。

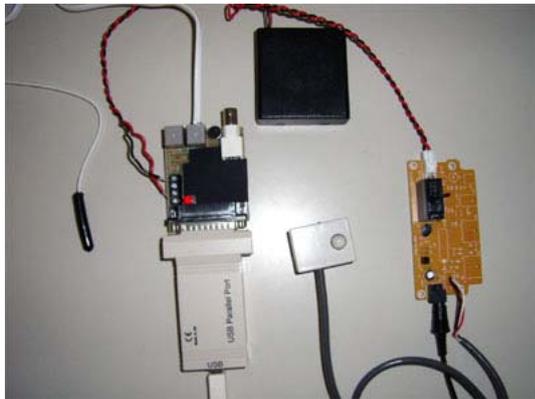


図 3 複合センサー情報収集システム

表 3 複合センサー情報収集システムの仕様

音量センサー	55～100 (dBA)
電圧センサー	0～5 (V)
温度センサー	-10～105 (°C)
光センサー	0～100 (NC)
人感センサー	表 1 を参照
通信方法	パラレル通信 (USB 変換)
電源	USB 供給、リレー基板のみ電池

図 3 に示したシステムでは、複合センサー情報をパラレル通信プログラムにより、小型端末でモニタリングできることとした。複合センサー情報収集ソフト表示画面を図 4 に示す。センサー・データ蓄積ソフト収集システムにより、このソフトを利用して光、音、室温及び居住者の動態のデータ蓄積実験を行い、各センサーの特徴の把握及びセンサー間の相関関係を検討することとする。



図 4 複合センサー情報収集ソフト

結果と考察

1. 人体検知センサーシステムの動作確認

試作したシステムにより、以下に示すことについて動作確認及び最適化実験を行った。

(1) 人感センサーのタイマー機能

人感センサーに内蔵されているタイマー回路の各インターバル (0.5、2、8 (min.)) 設定について、動作確認実験を行った。この結果、安否確認における居住者の動態把握では、インターバルが数分程度あれば 0.5(min.) のときと同等の結果が得られることが分かった。

(2) リレー基板による照明機器の ON/OFF 制御

焦電型モーションセンサーが反応時に、リレーが ON となるリレー基板を組み込むことにより、照明機器等の電気製品の ON/OFF 制御ができることを確認した。

2. 感圧センサー利用所在検知システムの実験

試作したシステムにより、以下に示すことについて動作確認実験を行った。

複数の特定場所 (居室及び廊下の床面) に配置して、居住者の所在情報の検出及び画面表示が可能であることを確認した。図 5 に、感圧センサー検知情報のモニタリング状況を示す。今回の実験では 2 枚の感圧シートを用いたため、図 5 の左側 2 枚において黒色表示の部分が所在検出を示している。なお、小型パソコンへの取込は USB インターフェース経由で実施した。

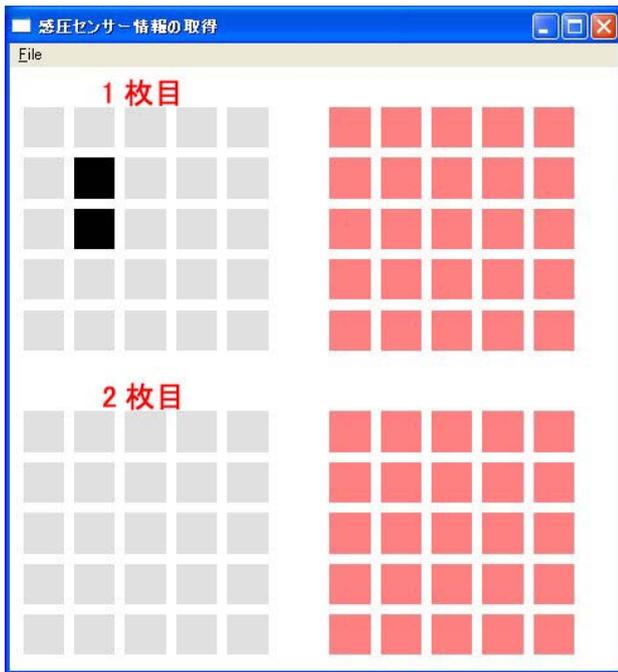


図5 感圧センサー利用所在検知システム

3. 複合センサー情報収集システムのデータ蓄積実験

異種のセンサー情報を組み合わせた安否確認判断を実現するために、人感センサー、光センサー、音センサー及び室温センサーのデータ蓄積を行うシステムの構築及び生活状況のモニタリング実験を行った。複合センサーを利用したデータ蓄積実験における各センサー情報のモニタリング状況を図6に示す。

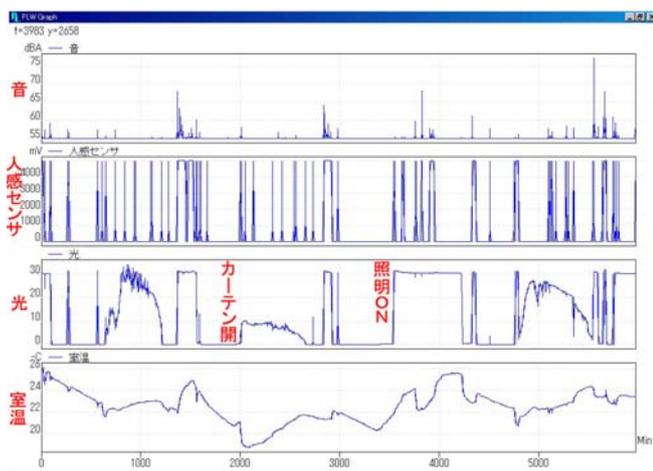


図6 複合センサーデータ蓄積実験

(1)各センサーの特徴の把握

図6に示すとおり、光センサー情報はカーテン・窓の開操作及び照明器具の操作の判断基準として利用できることが確認できた。このため、緊急用途には不向きであるが、「健常者である高齢単身者の生活状況を緩やかに見守る」という点では効果があることを確認できた。

(2)センサー間の相関関係

今回のデータ蓄積実験の中では、音センサー情報は人感センサー情報に吸収されているため、利用価値が低い。ただし、居室における就寝時等の生活状況の判断基準として有用であると想定されるため、今後の実証実験でも継続して検討する。

(3)室温センサー情報について

室温センサー情報は一部光センサーとの相関もみられるが、生活情報モニタリングとしての利用価値は低い。ただし、熱中症等の予防対策としての利用が考えられるため、今後の実証実験でも継続して検討する。

ま と め

今後、必要性が高まる高齢単身者向けの安否確認システムの高度化のため、複合センサー情報収集システムの構築及びデータ蓄積実験を行った。その結果、以下に示すことが分かった。

1. 焦電型モーションセンサを利用した人感センサーについて、タイマー・インターバルの調整による人体検知機能の最適化を行った。また、人感センサーの検知情報による照明機器制御のため制御基板の動作確認を行い、良好な結果が得られた。
2. 複数の感圧センサーから位置情報を検出するシステム（センサーデータ収集・表示プログラムの作成 等）の開発を行った。感圧センサーを床面に配置した実験で、独居老人の所在情報検出が可能であることを確認した。
3. 異種のセンサー情報を組み合わせた安否確認判断を実現するために、赤外線（人感）センサー、光センサー、音センサー及び室温センサーのデータ蓄積を行うシステムの構築及び生活状況のモニタリング実験を行った。この結果、人感センサー情報だけでなく光センサー及び音センサーも安否確認に利用できることが分かった。

文 献

- 1) 松井邦彦: センサ活用 141 の実践ノウハウ (CQ 出版) (2001).
- 2) 安全・安心のためのセンサ技術, セキュリティとセンシング調査研究委員会編 (海文堂出版) (2006).
- 3) 宇野真武, 他: センサ活用ハンドブック, トランジスタ技術 SPECIAL 編集部編, (CQ 出版) p. 226-240 (2006).

