

安否確認システムの開発

Development of Safety Confirmation System

鴻 巢 力 平 田 洋 三 浦 淳
Tsutomu Kounosu Hiroshi Hirata Jun Miura
池 田 雄 貴 長 谷 地 卓
Yuuki Ikeda Takashi Nagayachi

“Single elderly people” (single those over households of people 65 years old) have increased by approximately 75 % compared to ten years ago, showing a trend of sharp increase. Therefore, the need to confirm safety of “single elderly people” in daily life has been increasing. On the other hand, double-income households have been increasing in and after the middle of the 1990s. This indicates that close relatives with single elderly people must find time to keep watch over the lives of their single elderly relatives while managing their everyday life. Under these circumstances, the safety confirmation system is a system effective in supporting the lives of single elderly people and their close relatives. However, attention must be paid to the methods of safety confirmation and device installation. For example, if monitoring cameras and wall cables are installed in the house of a single elderly person, it might bring discomfort to him/her, so that it may cause a problem when the system is introduced.

This system judges safety based on the frequency of a door opening/closing. In addition, for the sensor for detecting door opening/closing, a wireless communications method was adopted. Furthermore, e-mail was adopted as the method for notifying close relatives of their relative's safety. This made it possible to build a safety confirmation system which does not heavily affect the daily lives of both the elderly people and close relatives.

1. まえがき

一般に「安否確認システム」と呼ばれるシステムには、2種類のものが存在している。1つは、災害時における情報交換システムである。例えば、災害情報を電子メールで通知するものや、伝言登録サービスを提供するもの等、非常事態における安否状況の登録や照会を行うシステムである。もう1つは、一人暮らしの高齢者の日々の生活行動が正常に営まれているかをチェックし、近親者や管理者にその情報を提供するシステムである。ここで紹介するシステムは、後者に該当する。

平成17年の国勢調査(1)によると、「一人暮らし高齢者」(65歳以上の単身世帯、以下「単身高齢者」)は3,864,778世帯で、10年前(平成7年)の2,202,160世帯と比べて約75%増加しており、急速な増加傾向が見られる。また、65歳以上の人口に占める単身世帯者の割合も15.1%となっており、これも平成7年の12.1%に比べて約3%増加している。つまり、高齢者の増加のみならず、高齢者の単身世帯化が進んでいることが分かる。したがって、単身高齢者の日常生活における安否確認の必要性は年々高まっていると言える。

一方、90年代半ば以降共働き世帯の増加傾向が続いている。つまり、単身高齢者を抱える近親者は、限られた生活時間を工面しながら、高齢者の生活を見守り続けなければならないというケースが多くあることを示している。

このような状況において、「安否確認システム」は単身高齢者と近親者の生活を支援する上で有効なシステムであると言える。

しかしながら、安否確認の方法や装置の設置方法について、注意を払うべき点がある。例えば、単身高齢者宅内に監視カメラや壁配線を敷設した場合、高齢者に違和感を与えてしまう可能性があり、システム導入時においてトラブルの原因となり得る。

本システムの安否の判定方法は、ドア開閉操作の頻度によるものとした。また、ドア開閉を検知するセンサを無線通信式とした。さらに、近親者への安否情報通知方法を電子メールとした。これにより、高齢者と近親者双方の日常生活に大きく影響することの無い安否確認システムを構築することができた。

以下、本システムの構成、およびサービス内容を紹介する。

2. システム概要

図1に安否確認システムの構成例を示す。

単身高齢者宅内に「センサ」と「安否確認装置」を設置する。「センサ」は、家庭内における日常生活行動を検知するものであり、適当な生活器具(例えば、トイレや居間のドア)に設置する。「安否確認装置」は、「センサ」から受信した検知情報をネットワーク・データに変換する中継装

置であり、CATVなどの地域ネットワーク網と接続する。

「センサ」の検知情報は、「安否確認装置」を経由し、ネットワーク網を介して、管理センター内の「安否確認サーバ」に伝送される。そこで、一定期間の検知情報が集計され、検知頻度が少ない場合、日常生活行動において「異常あり」と判断して、その近親者やシステム管理者に対し、安否確認を要請する内容の電子メール(「安否確認要請」)を発信し、近親者やシステム管理者に注意を喚起する。また、「安否確認サーバ」の公開するWebサイト上で、集計情報(履歴や推移グラフ)を確認することも可能である。

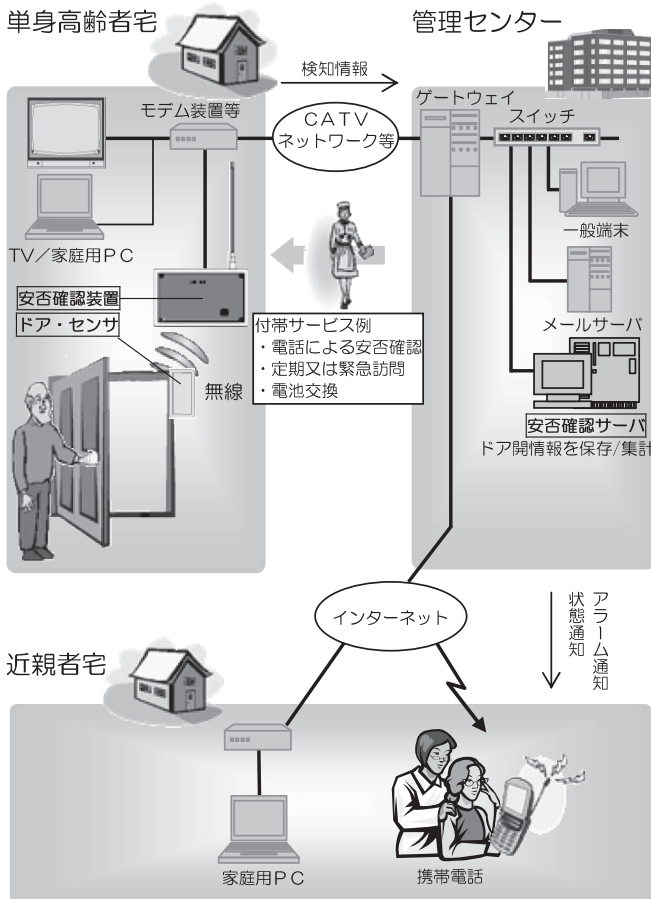


図1 安否確認システム構成例

Fig.1 Sample configuration of safety confirmation system

3. 特長

本システムの特長を説明する。

【生活行動検知方式】

ドア開閉検知方式を採用している。カメラによる監視や、センサを直接身に付ける方法と違い、生活者に与える不快感や違和感が少ない。また、本人のボタン操作で緊急発生を通知するシステムとは異なり、ボタンを押すことができない状況に陥った場合でも、異常発生を通知することが可能である。

【無線式センサ】

「センサ」と「安否確認装置」の間は、特定小電力による無線通信を行っており、宅内のわずらわしい配線が無く、設置が容易である。また、1台の「安否確認装置」に対して、

「センサ」を15台まで登録可能であり、宅内の複数箇所に「センサ」を設置できるので、より確度の高い安否情報を提供することが可能である。

「センサ」は、低消費電力設計となっており、乾電池駆動(単3アルカリ電池×2本)で1年間以上動作可能(1日10回検知時)。また、電池の残量が少なくなると、近親者やシステム管理者に電池交換を促す情報を電子メールやWebで通知する。

【定時メール通知機能】

「安否確認要請」以外にも、定期的に単身高齢者の生活行動頻度を知りたい場合には、近親者、システム管理者が安否情報メールの取得時刻を自由に設定できる「定時メール」を利用することが可能である。

4. 構成機器

4.1 「ドア・センサ」(NSF-249)

図2にドア・センサを示す。

このセンサは、開閉検知用スイッチが取り付けられており、ドアの開閉操作を検知し、安否確認装置に無線で通知する装置である。検知部が機械式スイッチのため、誤作動が少ない。また、無線式であるため、設置が容易である。

【構成】

図2に「センサ」本体の構成を示す。

宅内配線の無い、設置が簡単なシステムにしたいというユーザーの要望がある。それに対応するために、「センサ」と「安否確認装置」間の通信路を無線とし、「センサ」は乾電池駆動としている。



図2 ドア・センサ

Fig.2 Appearance of sensor

【設置箇所】

プライバシーの問題も絡むため、利用者の希望に沿う箇所を選択して頂いている。但し、より確度の高い判定を行うためには、「センサ」が検知する生活行動は、できるだけ頻度の高いものを選ぶべきであるため、トイレや居間のドアや襖などを推奨している。

【検知方式】

表1に各検知方式の比較表を示す。

動作の検知部分に検知可能エリアが広い非接触式の人・

物体検知センサを利用すれば、高い検知頻度を期待できる。つまり、「異常あり」と判定するまでの期間を短く設定することが可能になるため、異常発生時において早い対応が可能となる。しかし、非接触センサは、常時電力供給が必要であり、「センサ」を電池駆動とした場合、電池のサイズが大きくなる点で不利である。また、照度や温度など周囲環境の変化における誤作動、または、家庭内で飼われているペットや風に揺らぐカーテンのような対象人物以外の動作に対する反応等、不要な検知動作が発生しやすい傾向を有している。したがって、家庭ごと、設置箇所ごとに取付時の細かい調整が必要とされる場合がある。

一方、機械式スイッチを利用した場合、検知対象は特定の動作に限られてしまうが、消費電力、コスト、誤作動をできるだけ抑えたシステムが実現できる。そのため、本システムでは、ドア開閉操作を検知する機械式スイッチを採用した。

表1 検知方式の比較

Table1 Comparison of sensing methods

| | 検知動作 | 消費電力 | 誤作動 | コスト |
|---------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| 非接触センサ | ○ 広エリアの動きを検知 | × 大きい (mA単位) | △ 使用状況によって多い | △ 機械式より高価 |
| 機械式スイッチ | △ 特定の動作のみ検知 | ○ 小さい (μ A単位) | ○ 少ない | ○ 低 |

【通信方式】

宅内の広さや電波上の障害物を想定した上で、「センサ」はARIB STD-67に準拠した400MHz帯の特定小電力無線送信機としている。「センサ」と「安否確認装置」は、見通し約100mまでの距離で通信が可能であり、一般的な広さの家屋であれば、異なるフロア間や部屋間の通信でもほとんど問題が無い。

4.2 「安否確認装置」(NRF-277)

図3に安否確認装置を示す。

「安否確認装置」は、無線受信回路と汎用CPU回路で構成されており、センサからの無線受信データをネットワーク・データに変換する装置である。

【リモート制御機能】

本装置は、リモートPCからの設定変更や、ファームウェアの更新に対応している。また、オプション仕様として、シリアル通信機能や接点入出力機能(各16接点)に対応することが可能なため、近親者やシステム管理者から、単身高齢者宅に向けて情報を発信するような機能を付加することができる。したがって、安否確認機能に限定せず、より幅広いサービスを提供することも可能である。



図3 安否確認装置

Fig.3 Appearance of Safety confirmation device

4.3 「安否確認サーバ」

「安否確認サーバ」は、各家庭の「安否確認装置」からの検知情報を集計して、検知頻度をチェックする装置である。「安否確認装置」からの検知情報が一定期間発生しない場合、「異常あり」と判断し、近親者ユーザー、および管理者ユーザーへ安否確認要請の電子メールを送信する。また、Webサーバ機能を有しており、履歴情報等を近親者、およびシステム管理者へ公開する。

【電子メールサービス】

安否情報の電子メールサービスには、表2のように2通りの通知方法がある。

表2 電子メールサービス内容

Table2 Details of e-mail services

| ① アラーム送信 (安否確認要請メール) | ② 定時送信 (定時送信メール) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一定時間ドア操作が無い場合に送信する。電話や訪問などの方法で安否の確認を要請するメール。 | 設定した時刻に現在状態を送信する。近親者は、Web上で1日に3回まで送信時刻を設定可能。 |
| [送信内容] ・アラーム発生中(異常検出時) ・ドア操作無しの場合 ・前回のドア操作時刻 | [送信内容] ・アラーム発生中(異常検出時) ・バッテリー交換要請(バッテリー残量低下時) ・安否確認装置切断(通信不能時) ・外出中(外出設定時) ・ドア開履歴(最新5件) |
| アラーム送信メール文例 差出人: 安否確認システム 題名: 安否確認情報(アラーム) 安否確認情報(アラーム)をお知らせします。 日無 太郎さん アラーム発生中! 6時間00分ドアが開いていません。ご確認をお願いたします。 11/16 12:05 トイレ | 定時送信メール文例 差出人: 安否確認システム 題名: 安否確認情報(定時) 安否確認情報(定時)をお知らせします。 日無 太郎さん 11/16 12:05 トイレ 11/16 10:01 トイレ 11/16 08:37 トイレ 11/16 06:15 トイレ 11/15 23:13 トイレ |

【Webサービス】

近親者は、安否確認サーバの公開しているWebサイトにアクセスすることで、対象者の状態の確認が可能である。

近親者ユーザー用画面は、表3のように4画面で構成されている。また、画面例を図4に示す。

表3 Webサービス内容
Table3 Details of Web services

| 画面 | 機能 |
|--------------|------------------------------------------------------|
| 状態 (デフォルト表示) | 現在のアラームの有無 外出状態 ドア開履歴 [最新5件] ドア・センサのバッテリー状態 |
| ドア履歴 | ドア開履歴 [最新100件] |
| グラフ | 1日のドア開回数の推移 [1ヶ月間] |
| 近親者 | 近親者の連絡先表示 |
| メール設定 | メール送信先アドレスの設定 定時メール送信時刻設定 |

用語一覽

CATV: Community Antenna Television (ケーブルテレビ)
 Web: World Wide Web (ウェブ)
 ARIB: Association of Radio Industries and Businesses(社団法人電波産業会)
 STD-T67: ARIB (社団法人電波産業会) で制定された特定小電力無線局
 400MHz帯及び1,200MHz帯テレメータ用、テレコントロール用
 及びデータ伝送用無線設備標準規格
 ID: Identifier (識別番号)



図4 Web画面例
Fig.4 Sample Website screens

5. あとがき

無線技術とネットワーク技術を複合し、高齢者に与える違和感の少なさを、宅内装置の設置の簡便性、電子メール通知による手軽さを追求した安否確認システムを構築することができた。ネットワーク・インフラが整備された地域では、その通信網を利用して本システムを運用することが可能であり、市町村防災システムへの導入や、インターネット業者等の新規サービスへの導入等、幅広い展開が期待できる。また、安否確認システムとしての機能に限定せず、公共機関と各家庭を結ぶ情報端末装置としての付加機能について、今後検討を進めたい。

参考文献

1. 総務省統計局ホームページ (<http://www.stat.go.jp/>)