

ICTを用いた集合住宅高齢者生活支援システムの研究開発（122302004）

Development of life support information system for elderly people at an apartment house

研究代表者

櫛引 正剛 地方独立行政法人青森県産業技術センター工業総合研究所

Masanori Kushibiki Aomori Prefectural Industrial Research Center Industrial Research Institute

研究分担者

横濱 和彦[†] 小野 浩之[†] 鈴木 翔一[†] 高橋 潤一^{††} 菊地 直人^{††} 三浦 武^{†††}
Kazuhiko Yokohama[†] Shouichi Suzuki[†] Hiroyuki Ono Junichi Takahashi^{††} Naohito, Kikuchi^{††}
Takeshi Miura^{†††}

[†](地独) 青森県産業技術センター工業総合研究所 ^{††}(株) ワールドコミュニケーションズ
^{†††}(株) ブルーマウステクノロジー

[†]Aomori Prefectural Industrial Research Center Industrial Research Institute

^{††}World Communications Co. ^{†††}BlueMouse Technology Co. Ltd.

研究期間 平成 24 年度～平成 25 年度

概要

青森県では、若年層の県外流出による過疎化や高齢化が進行し、アパートや公営住宅などの集合住宅で暮らす高齢独居世帯が増え、孤独死が問題となっている。

本研究開発では、低速 PLC(Power Line Communication)を通信回線に用い、能動的安否発信と人感センサによる高齢者の日々の安否情報を遠隔地の家族、民生員、自治会関係者等の支援者にメールで知らせる安否確認機能と地域情報を LCD(Liquid Crystal Display)で表示する機能を持った低価格な集合住宅高齢者生活支援システムを開発した。

1. まえがき

青森県では、核家族化や若年層の県外流出により、アパートや公営住宅などの集合住宅における高齢者の独居世帯が増え、孤独死・孤立死が問題となっている。地域の高齢者を支援する民生員等の高齢化も進展しており、情報通信技術 (ICT)を活用した安否確認システムは支援者の負担軽減につながり、孤独死・孤立死の防止に有用であると考えられている。しかし、このようなサービスを提供する場合、通信費を含めたランニングコストが課題となっている。そこで、集合住宅内の通信費や配線工事費を不要とすることで低価格を図ることを考え、電力線通信 (Power Line Communication, PLC) を用いた安否確認方法を開発し、高齢者に有益な地域情報を提供する集合住宅高齢者生活支援システムを試作開発することを目標とした。

研究開発を進めるにあたり、地域情報通信に詳しい青森公立大学の香取薫学長、高齢者の社会的孤立防止に詳しい岩手県立大学の小川晃子教授をはじめ、情報技術、福祉、集合住宅の専門家から構成する集合住宅高齢者生活支援システム検討委員会を設置し、システムの仕様等について検討し、PLC 通信、高齢者安否確認端末、安否情報収集サーバプログラムの研究を分担して推進した。

2. 研究開発内容及び成果

2-1. システムの基本仕様

集合住宅高齢者生活支援システム検討委員会で検討した基本仕様を基に試作開発を行った。

表 1 システム基本仕様

通信方式	低速 PLC ポーリング双方向通信
安否確認方式	高齢者が安否発信する能動的安否確認方式
安否通知方式	メール及び web 表示
地域情報	ゴミ収集、天気情報を図形表示

2-2. PLC 通信

(1) PLC 通信モジュール

電力線モデム IT900/IT700 (YITRAN 社、イスラエル) を内蔵したワンチップマイコン M16C/6S1 (ルネサス社) を用い、ノイズ対策などの回路を組み込み、55mm×21mm サイズの基板に実装したモジュールを試作した(図 1)。この低速型 PLC モジュールは、技術基準適合証明を取得し、実験に供した。



図 1 低速型 PLC 通信モジュール

(2) 低速 PLC 通信プロトコルの開発

PLC のネットワークトポロジーはバス型であり、高齢者からの安否発信とサーバからの地域情報送信の双方向性があることから、サーバ側をホスト、高齢者宅に設置する安否確認端末をクライアントとしたポーリング方式双方向通信プロトコルを開発した。回線負荷を抑える為、PLC 上へ送信されるパケット長は限界まで短くし、受信側でパケット解析が容易に行えるように、パケットは固定長のヘッダー部と可変長のデータ部の 2 段構成とした。データ部を可変長としたのは、ペイロード部分の無駄な占有を防止するためである。大規模な集合住宅では、ホストとクライアント間の距離が長くなり、電力線内のノイズ等で通信が困難になることが予想されることから、指定されたクライアントが一時的に中継器として動作するホッピング機能を実装した。また、子機にグループ番号、ブロック番号を設定できるようにし、単一子機との通信だけでなく、各階、あるいはエリア毎の通信を可能とした。

(3) 低速型 PLC ホスト機の試作開発

ホスト機は、安否情報を管理するサーバに Ethernet を介して接続する構成とした。プロトコル制御部のメイン基板にオープンソースハードウェアの一つである Arduino を用いて開発の効率化を図った。

2-3. 高齢者安否確認端末

端末は、小型化・薄型化を図るため、電子回路は表面実装の PIC マイコン(マイクロチップテクノロジー社)を使用した電子回路を設計・試作した。端末の筐体は、3次元 CAD を用いて内部構造と高齢者の操作性を考慮して設計し、3次元樹脂造形機で試作した(図2)。人感センサは、能動的安否発信を補完する目的で用いることから感知距離 5cm~80cm の赤外線距離センサを用いた。



図2 試作開発した高齢者安否確認端末

2-4. 安否情報収集サーバ

サーバは、省エネルギー化を図るために Intel 社製小型 NUC 端末キットを用い、LAMP と呼ばれる、OS に Linux、Web サーバに Apache HTTP Server、データベースに MySQL、スクリプト言語に PHP のオープンソースソフトウェア群で構成した。

(1) 安否情報収集・配信プログラム

高齢者安否確認端末より PLC 通信を介して取得した能動的発信情報(ボタンスイッチ押下情報)を収集・管理し、登録者(家族や民生員等の支援者)に安否情報をメールまたはセキュアな web 情報として提供する。メール配信は、インターネットプロバイダーが提供しているメール配信システムへメールを転送し、配信するようにした。

(2) 地域情報配信プログラム

高齢者の多くは情報量が多くなると混乱したり、情報を受け入れないことが予想されることから、できるだけ有用な情報のみを提供することし、天気と家庭ごみ収集情報を図形(アイコン)表示することとした。

(ア) お天気情報表示機能

日本気象協会からの情報ソースを元に配信することとし、同協会の気象予報情報(45種類)のアイコンをデザイン制作した。気象予報データは、日本気象協会より許可を受けたデータ連携サーバを介し、集合住宅高齢者生活支援システムのサーバへ送信されるようにし、当日午前5時発表の気象予報データを基に適切なアイコンを表示するようにした。

(イ) ごみ収集情報表示機能

青森市のごみ収集情報を基に可燃ごみ等の5種類のアイコンをデザイン制作するとともに、青森市のごみ収集情報をデータベース化した。日付に合わせて適切なアイコンを表示するようにした。

2-5. 集合住宅高齢者生活支援システムの実証試験

実証試験用システムは、高齢者安否確認端末10台、PLC

親機、安否情報収集サーバ、管理用パソコンで構成した。青森県産業技術センター工業総合研究所2階フロア(42m×16m)の10居室に端末を設置し、フロア中心部の居室に PLC 親機と安否情報収集サーバを設置した。PLC 親機と端末間で最も距離が離れたものは直線で約20mあった。親機と端末間で通信試験を実施した結果、すべての端末と通信可能であった。

また、研究所の職員を対象に1週間実証試験を実施した。試験では、出勤後9時から正午までの間に端末のボタンを押してお元気情報を発信し、9時にボタンの LED が点灯、正午までにボタンを押していない端末のみ点滅してお元気情報の発信を促すこととした。被験者にはボタンの点灯あるいは点滅時にボタンを押すことを説明した。試験の結果、1週間すべての端末が問題なく動作し、安否情報に関しても家族や支援者となった被験者にメールが届くことを確認した。また、正午までにお元気情報を発信しなかった被験者の端末に関しては、端末近くを通った際にセンサの反応が得られ、赤外線距離センサの情報が見守りの補助機能として動作することを確認した。

3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

試作開発したシステムは、集合住宅に特化した低価格の安否確認システムである。他の通信回線を利用した既存の安否確認システムと連携することで町内会全体など広域的な高齢者の見守りサービスを提供することが可能となる。開発した低速型 PLC モジュールを USB 接続できるように改良して販売することで既存のタブレット端末やパソコンなどを利用した新たなシステム構築が可能となり、高齢者個々の生活スタイルに合わせたサービス提供も可能となる。今後は、社会福祉協議会、地域包括ケアセンター、民間介護事業者など、地域の高齢者支援体制とサービスや提供方法等について検討することで、高齢者が安心して自立生活を営むことができる社会の実現の一部を担うことができるものと考えている。

4. むすび

本研究開発では、低速型電力線通信を用いた集合住宅向けの安否確認と地域情報を提供する高齢者生活支援システムを試作開発し、その動作を確認した。今後は、高齢者による実証試験を行い、より良いシステムへ発展させていく必要があると考えている。システムの実用化を目指して今後も取り組んでいきたいと考えている。

【誌上发表リスト】

- [1] 横濱和彦、鈴木翔一、小野浩之、櫛引正剛、三浦武、平山法人、高橋潤一、菊池直人、“ICT を用いた集合住宅高齢者生活支援システムの開発”、青森県産業技術センター工業部門事業報告書(平成24年度版) CD-ROM(A104)(平成25年10月30日発行)

【申請特許リスト】

- [1] 櫛引正剛、小野浩之、横濱和彦、鈴木翔一、三浦武、高橋潤一、菊池直人、集合住宅高齢者生活支援システム、日本、平成25年3月27日出願
- [2] 櫛引正剛、小野浩之、横濱和彦、鈴木翔一、高橋潤一、菊池直人、小川晃子、認知症予見システム、認知症予見プログラム、および認知症予見方法、日本、平成26年1月24日出願