

# ホームネットワークを用いた高齢者安否確認システムと人材育成に関する研究開発（112309004） Development of a Home Network Safety Confirmation System for Seniors

## 研究代表者

今井 一雅 高知工業高等専門学校・電気情報工学科  
Kazumasa Imai Kochi National College of Technology

## 研究分担者

今西 孝也<sup>†</sup> 池 龍美<sup>††</sup> 野中 徹<sup>††</sup>  
Koya Imanishi<sup>†</sup> Tatsumi Ike<sup>††</sup> Toru Nonaka<sup>††</sup>  
<sup>†</sup>高知県工業技術センター <sup>††</sup>恵比寿電機  
<sup>†</sup>Kochi Prefectural Industrial Technology Center <sup>††</sup>Ebisu Denki Corp.

研究期間 平成 23 年度～平成 24 年度

## 概要

本研究では、H21～H22 年度 SCOPE の研究成果である「高知 IPv6 マイコンボード」を活用したホームネットワークを構築し、高齢者が安心して暮らせるための「高齢者の見守りや安否確認システム」を開発した。具体的には、プライバシーを考慮した温度・湿度センサ、人感センサ、画像センサ、電力量検出センサ等と「高知 IPv6 マイコンボード」を組み合わせた高齢者の安否を確認するシステムを開発し、同時に高専学生に地域が直面している社会的課題に関心を向けさせ、人材育成も実現した。

## 1. まえがき

高知県は、全国平均に比較して約 10 年先行して高齢化が進んでいる。このため、高知県が現在抱える課題は、いずれ 10 年後の全国の課題とみなすことができる。本研究では、H21～H22 年度 SCOPE の研究成果である「高知 IPv6 マイコンボード」を活用したホームネットワークを構築し、高齢者が安心して暮らせるための「高齢者の見守りや安否確認システム」を開発した。研究開発の主な内容としては、高齢者の見守り支援「楽コミ」システム、高齢者の動作検出システム、ホームネットワーク運用試験がある。

## 2. 研究開発内容及び成果

### 【高齢者の見守り支援「楽コミ」システムの開発】

高知 IPv6 マイコンボードを用いた高齢者の見守り支援システムとして、次世代インターネット（IPv6）上で、温度・湿度センサや人感センサにより、家族が高齢者をやさしく見守りながら、高齢者と家族とを IPv6 通信により iPad でつなぎ、楽しいコミュニケーションを実現するためのシステム「楽コミ」を開発した。

この「楽コミ」では、高齢者の家に設置されている複数の温度・湿度センサにより、その人の生活状況をやさしく見守り、様々な場所における温度・湿度のビッグデータからお年寄りの元気度を判定する。家族は、高齢者の現在や過去の状況を、IPv6 通信により iPad 専用のアプリ上で確認することができる。また、同時に iPad のカメラ画像とテキストメッセージを簡単に送受信できるなど、お互いの様子をアプリ上でリアルタイムに知ることができるシステムの開発を行った。図 1 にシステム構成図を示す。

「楽コミ」では、インターネット環境、iPad、高知 IPv6 マイコンボード、無線 LAN アクセスポイント、温度・湿度センサを使用する。温度・湿度センサは、お年寄りの家の屋内等に 4 つ設置してデータを取得する。お年寄りが一日で最も長い時間を過ごすと思われるリビングにセンサを 1 つ設置し、残りの 3 つのセンサはリビング以外の寝室やその他居室に設置する。

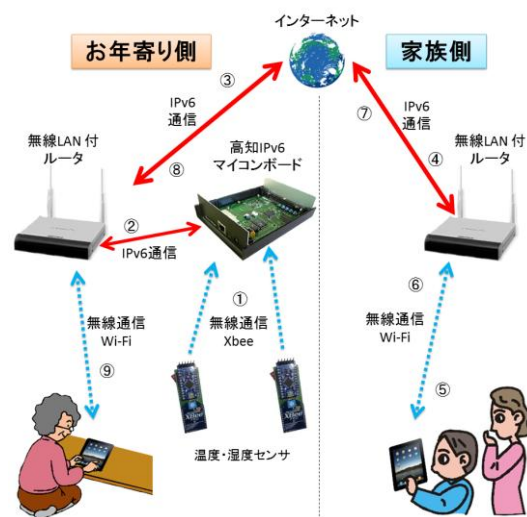


図 1 「楽コミ」のシステム構成図

### (1) 家族用アプリ

開発した家族用アプリ（図 2）では、お年寄りが撮影したカメラ画像を表示したり、撮影した画像をお年寄りへ送信することができる。また、お年寄り側の現在の温度や元気度、そして過去一週間分の元気度と、それぞれの日の温度推移グラフを表示する。そして家族用アプリではキーボードからメッセージを送信したり、お年寄りからのメッセージを見ることができる。

お年寄りの過ごしている環境の温度の推移グラフが見たい時は、見たい日付の元気度マークをタッチすると、その日の一時間おきに取得した温度推移グラフが表示される。線の色は区別しやすいように、部屋 A は赤、部屋 B は青、部屋 C は黒、部屋 D は緑とそれぞれ変えてあり、お年寄りの家のそれぞれの部屋の現在の温度はグラフの左下に表示される。



図2 家族用アプリの画面 (iPadの画面)

(2) お年寄り用アプリ

お年寄り用アプリ (図3) では、家族が撮ったカメラ画像を表示したり、撮影した画像を家族へ送信することができる。また、あらかじめ決まった定型文をタッチするだけで、家族にメッセージを送ったり、家族からのメッセージを見ることができるようになっている。

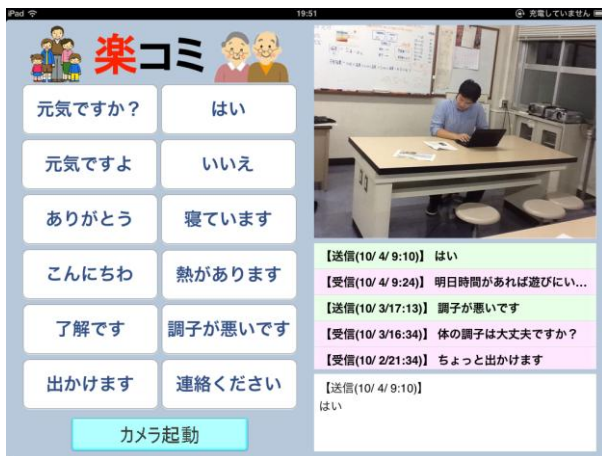


図3 お年寄り用アプリの画面 (iPadの画面)

本研究では、人感センサと IPv6 通信を組み合わせた高齢者見守り支援システムの開発にも取り組んだ。本システムでは最新の赤外線を用いた焦電型赤外線センサを採用した。使用する人感センサは Panasonic 社製の NaPiOn である。一人暮らしをしている高齢者を想定し、各部屋に 4 つの人感センサを設置し、実証実験を行うことができた。また、サーバを構築することで Web 上にグラフを表示したり、人感センサから得られた複数のデータを照らし合わせることで高齢者の行動パターンを割り出し、通常の行動パターンと比較して「異常検知」が発生した場合に介護者にメールを送信する機能などの検討を行った。

【高齢者の動作検出システムとアプリケーションの開発】

改良型「高知 IPv6 マイコンボード」を開発し、FPGA ボードの追加により CMOS イメージセンサーによる画像処理を行うことができるようになった。このシステムを高齢者の動作検出システムに応用し、データを取得、動作検出の評価を行った。高齢者の動作検出の方法としては、イメージセンサの映像中 (256x240 ピクセル) の 25 点の輝度について 0.5 秒毎の輝度変化量を、1 分毎に変化量の度数分布として改良型「高知 IPv6 マイコンボード」上の SD

カードに自動記録するようにして、実際の映像の輝度注目点における輝度変化量の各種測定を行い、高齢者の動作検出システムとして実用化レベルの動作検出の評価を行うことができた。また、本研究の開発内容について、学生の理解を補助するための改良型「高知 IPv6 マイコンボード」のサンプルアプリケーションと解説資料の作成も行った。

【ホームネットワーク運用試験】

改良型「高知 IPv6 マイコンボード」を使用した画像センサ、オープンソースハードウェアである AVR マイコン Arduino をベースに作成したフィジカルセンサ (人感センサ、電力センサ)、Beagleboard にて作成したホームサーバを用い、ホームネットワークを構築し、高齢者の安否を確認するシステムの運用試験を行った。最終的には、提案したフィジカルセンサ全てに対応したホームネットワーク運用試験を行うことができ、高齢者の安否を確認するシステムの実証実験を行うことができた。

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

高齢者が安心して暮らせるための「高齢者の見守りや安否確認システム」として、本研究成果は活用範囲が極めて広いと考えている。現在、こうち健康省エネ住宅推進協議会と連携して、高知県内の土佐町、梶原町、馬路村などの中山間地域での新規建設住宅に、本研究で開発されたシステムを導入する予定である。これらの実証実験を通して、商品化へつなげていきたいと考えている。また、サービス指向の新しい地域振興のできるビジネスモデルの確立を急ぎたいと考えている。

4. むすび

高知 IPv6 マイコンボードを用いた高齢者の見守り支援システムとして、次世代インターネット (IPv6) 上で、温度・湿度センサや人感センサにより、家族が高齢者をやさしく見守りながら、高齢者と家族とを iPad でつなぎ、楽しいコミュニケーションを実現するためのシステムを開発した。また、高齢者の動作検出システムの開発や実際のホームネットワークでの運用試験も行うことにより、実用化レベルに到達することができた。また、この研究開発にあたっては、高知高専の学生も参加し、人材育成もはかることができ、当初の目標を達成することができた。

【誌上発表リスト】

- [1] 今西孝也、今井一雅、池龍美、野中徹、“センサネットワークによる高齢者安否確認システムの構築”、平成 24 年度電気関係学会 四国支部連合大会 17-10 (2012 年 9 月 29 日)
- [2] 佃 知明、弘光瑞貴、今井一雅、上田真也、“高知 IPv6 マイコンボードを用いた高齢者の見守り支援システム (1)”、平成 24 年度電気関係学会 四国支部連合大会 16-32 (2012 年 9 月 29 日)
- [3] 弘光瑞貴、佃 知明、今井一雅、上田真也、“高知 IPv6 マイコンボードを用いた高齢者の見守り支援システム (2)”、平成 24 年度電気関係学会 四国支部連合大会 16-33 (2012 年 9 月 29 日)

【報道掲載リスト】

- [1] “独居高齢者の見守りシステム、高知高専、地元 VB と開発、次世代ネットにも対応”、日本経済新聞、2013 年 2 月 5 日