

# アクティブタグによる高齢者支援システム

Elderly Persons Support System Utilizing Active Tags

猿 渡 孝 至\* 富 岡 豊\*\*  
Takayuki Sawatari Yutaka Tomioka

近距離無線通信デバイス（アクティブタグ）を活用した社会システム構成手法について、高齢者支援システムを題材にとって解説する。構成の要求事項として、端末の差別化とサービスの成立性の2点に絞って説明する。特にサービスの成立性に関しては、平成20年度から自治体と連携した実証実験を継続する中で1次顧客の要望を抽出し、なおかつ、適切なインフラコストで必要機能を実現する点がポイントとなる。

We developed an Elderly Persons Support System Utilizing Active Tags, and evaluated its service acceptability through demonstration experiments with end users.

## 1. ICTによる生活課題解決

現在筆者らは、総務省「ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発」プロジェクトの一環として、国民の生活課題解決に資するサービスシステム実現の研究開発を進めており、具体的にはアクティブタグを内蔵した携帯端末とその短距離通信技術を軸としてインフラ連携システムの開発を行っている。ここでは、北海道岩見沢市のご協力のもと、平成20年度から継続的に実施しているユーザー参加型実証実験[1][3]を通じて、1次顧客である地方自治体の要望抽出、および最終ユーザーである高齢者とその支援者の要望抽出の結果を適切なコストで実現するシステム構成手法について述べる。

## 2. 具体的サービス事例：高齢者支援サービス

### 2.1 潜在ニーズの整理

超高齢社会、少子化社会が現実のものとなり、老々介護問題、独居老人の引きこもりや孤独死・安否不明が大きな社会問題となっている。例えば、「引きこもり」に関し「高齢者の平均在宅時間は平均約21時間」（参考文献[4]の結果を元に算出）など、その傾向が統計にも表れている。

地方自治体においては民生委員や町内会によるボランティア活動を中心とした高齢者支援サービスを行っている。このサービスの目的は、高齢者の地域社会への参画を推進することであり、そのために、民生委員による高齢者宅への訪問・声掛け、緊急時の連絡先運用などの施策を講じている。これらの施策の支援のために、ICT（Information and Communication Technology）技術による人と人とのつながりを連携強化することが必要と考えた。

### 2.2 反復型トライアルによるサービス改善

3回のユーザー参加型実証実験を通じて具体化し整理した高齢者支援サービスの必要機能について述べる。

高齢者支援サービスは、行政、ソーシャルサポートセンター、民生委員が一体となって高齢者の健康状態や安否確認を行うサービスである。平成20年度は、高齢者の居場所を支援者側に伝えることを主眼に実証システムを構築した。一方、実証実験を継続していく中で、日常の見守りだけでなく、いざという場面での緊急通報手段を提供することが強い要望であることがわかった。これは従来の宅内の緊急通報機能を屋外にまで拡張できるものであり、高齢者サポートの面的な広がりを促進するものである。

平成22年度の実証実験に関して、高齢者、ソーシャルサポートセンター、他の支援者の三者に提供する機能を整理すると以下ようになる。

#### (1) 高齢者

高齢者支援サービスの対象となる高齢者にはアクティブタグ内蔵の携帯端末（ユビキタス端末）を配付し、在宅時は宅内に設置、外出時は携帯していただく。外出時に緊急事態が発生した場合には専用のボタンをプッシュすることで、ソーシャルサポートセンターへ直接連絡することができる。加えて、通常時には外出の際の活動の度合いを通過位置から推定して表示することにより健康増進を促す機能を追加した。

#### (2) ソーシャルサポートセンター

ソーシャルサポートセンターは高齢者とのコミュニケーション窓口であるとともに、高齢者の置かれている状況を判断し、民生委員や高齢者の家族、医療機関へ連絡する役割を担う。高齢者の在宅/外出確認や、高齢者からの緊急連絡時の位置情報はアクティブタグ通信を用いることで、地図上で把握することができる。

#### (3) 民生委員・家族・医療機関

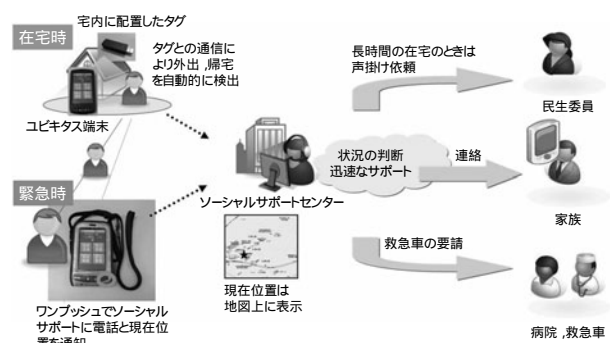
民生委員は担当の高齢者宅への訪問による声掛けや生活支援を行う。家族、医療機関はソーシャルサポートセ

\* パナソニック システムネットワークス（株）  
Panasonic System Networks Co., Ltd.

\*\* 東京R&Dセンター セキュリティ・セーフティシステム開発室  
Security & Safety Systems Development Office, Tokyo R&D Center

ンターからの連絡により高齢者の状況に応じて必要な支援を行う。最大で数十人の高齢者を担当する民生委員には、どなたが元気に外出中か、ずっと在宅のままかを手元で把握できることが活動の助けとなる。

これらを整理して、第1図に示す。特に、前年度からの変更点として、緊急連絡時の自動位置把握を利便性として前面に出し、なおかつ通常時の利用者間のコミュニケーションを重視するサービス構成とした。



第1図 北海道岩見沢市の高齢者支援実証実験  
Fig. 1 Demonstration experiment of elderly persons support in Hokkaido

### 2.3 ユビキタス端末の概要

今回使用したユビキタス端末は、市販の3G携帯端末に近距離通信用途として950 MHz帯アクティブタグを内蔵した試作端末である(第2図)。アクティブタグは自ら電波を発信して双方向通信を行う低消費電力無線デバイスであり、その通信距離は数メートルから数十メートルに達する。通信プロトコルはIEEE802.15.4をベースとして、干渉回避や同期方式は独自に開発した。アクティブタグ同士は数秒間隔で自身のID (IDentification) を含む30~60バイト程度のデータを交換することができる。

3G網を用いて音声通話機能を提供し、さらに端末が取得した位置情報を遠隔サーバへ通知することができる。また、UI (User Interface) 操作はタッチパネルを経由して



第2図 ユビキタス端末試作機  
Fig. 2 Prototype of ubiquitous terminal

行うが、高齢者が違和感なく操作できるよう操作メニューも簡素化した。

個々の端末技術の詳細は省くが、3回のトライアルを通じて段階的な開発を続け、アクティブタグ内蔵端末の有効性を示すことができた。

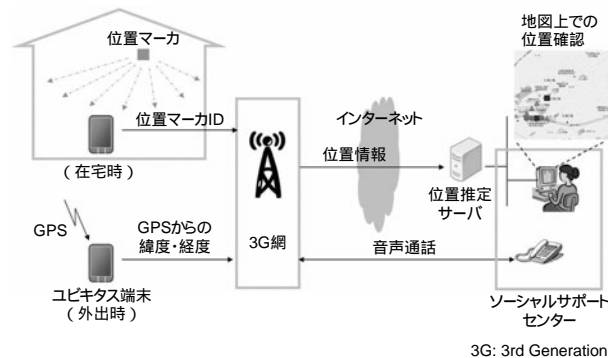
## 3. サービスシステムの実現

前章で述べたサービスを実現するためのサービスシステム技術としてインフラ構成の考え方について述べる。併せて端末の工夫点についても述べる。これらにより、導入コストの圧縮を図り、かつ平成20、21年度の実験での要望の大きかった「端末の小型化・長時間稼働」「音声通話機能の拡充」の改善を完了し、位置情報を活用して高齢者を支援する仕組みを提供することができた。

### 3.1 インフラモデルとシステム構成

社会的システムを構成する上で大きな課題となるのがインフラ導入・運用コストである。今回の開発では、サーバとのデータインターフェースをできる限り維持したまま、途中でインフラモデルを大きく変更することにより、導入・運用コストを圧縮することができた。

第3図に、ユビキタス端末を含めたシステム構成を示す。平成20、21年度の実証実験では、屋内外基地局がユビキタス端末およびサーバとの通信機能を有する構成としたため無線LANのようにアクセスポイントを配置する必要があり、通信回線の確保、設置場所の選定や多大なインフラ工事費用、特に導入当初の多大な投資を必要とする課題があった。そこで、平成22年度の実証実験では、2.1節で述べた行動パターンを考慮し、かつ利用者の要望とシステム課題の両者を検討した結果として、サーバとの通信をユビキタス端末自身が行う構成に変更し、オフラインで固定設置のアクティブタグ(位置マーカ)がその



第3図 サービスシステム構成  
Fig. 3 Configuration of service system

位置情報を提供し、ユビキタス端末に通知する構成として、インフラモデルを大きく変更した。これにより、安価・小型のアクティブタグを追加するだけで、サービスエリアを柔軟に拡張でき、なおかつ小規模な段階でも小規模なりの効果が出せるようにした。第1表に、インフラモデルの比較を示す。

第1表 インフラモデルの比較

Table 1 Comparison of infrastructure models

	当初モデル	改善モデル
概要	各所に固定ノードを配置し、そこからサーバに情報を上げるモデル	端末からサーバに情報を上げるモデル ノードは端末に位置情報を付与するのみ
サーバへの通信手段	LAN+専用線、位置ノードから送信 ×位置ノード配置による制約あり	3G携帯網、端末から送信 端末の位置による制約は少ない
位置ノード	オンラインノード ×設置コスト大 電源工事、ネットワーク工事が必要	オフライン簡易ノード 設置コスト小 ネットワーク工事は不要

### 3.2 アクティブタグによる端末の省電力制御

前述のサービスにおいては、高齢者自身の位置情報は高齢者側からサーバ側に定期的に通知する仕組みとして、位置情報を取得するためには、端末に内蔵したGPS (Global Positioning System) を利用することが考えられる。GPSを利用する場合、屋内などでの位置精度低下、定期起動による消費電力などが課題となる。そこで、第1表で示した高齢者の在宅時間が長いという結果から、高齢者の生活行動に合わせて位置情報取得手段を変更する方式を採用した。

利用者の自宅と、公共施設など事前に行動が予測される箇所には、その位置情報を提供するアクティブタグ（位置マーカ）を設置し、ユビキタス端末内蔵のアクティブタグとの通信の有無で、そのエリアにいるかどうかを判断する。エリア内にいる間はタグだけを生かして端末をサスペンド状態に遷移させることで、GPSだけでなく画面表示など不要な消費電力を節約する。一方、ユビキタス端末がアクティブタグと通信できない場合は屋外で行動していると判断し、端末内のGPSを起動し自身の位置情報を取得する。

この方式により、1日通しての使用の目処（めど）が立ち、サービス開始までに、実現の課題を取り除くことができた。

## 4. 結果と考察

サービストライアルを3回反復する中で、1次顧客および主要ユーザー（民生委員）のニーズを顕在化し、一緒にサービス改善を考えていただけたところまで共有する

ことができた。参加者のアンケート速報によれば、使い勝手についての改善要望を多くいただく一方で、今後是非利用したいとのコメントをいただいている。前回と同等以上に積極的にご利用いただいている様子が見てとれる。来年度以降も市の事業として継続していただく予定であることも含めて、1次顧客、最終ユーザーの両者に対して、一定の受容性検証ができたと考えている。

一方で、新たなインフラモデルを検証し、個々の課題抽出段階に至ることができた。変更後のインフラモデルは、導入・運用コストの面で有利なだけでなく、ユーザーの行動パターンにマッチし、システムとしても安定、かつ初期導入時（少数導入時）の効果がしやすい点で優れていると考えている。

## 5. 動向と展望

北海道岩見沢市で実施している実証実験を題材として、社会システムの構成手法を実例とともに概説した。

これまでのところ、実施サービスに対しては概ね好評である。まだ技術検証の段階ではあるが、社会インフラとして持続的な運用を可能にするためには、インフラ運用主体者となる自治体の将来像に合致するシステム提案が必要であると考えられる。

一方で、通信事業者であるNTTドコモが国土交通省と自律支援システムに積極的に取り組む事例があり、また、地方自治体としても、例えば北海道白老町が富士通と共同でらくらくホンを活用した高齢者向け生活支援サービスを開始するなど、インフラに連携した社会課題解決のためのサービスシステムが重要度を増していることは確かである。

今後もあらゆる機会を通じて顧客要望を抽出し、社会課題の洗い出しとその解決を図っていく予定である。

## 参考文献

- [1] 川上哲也, “高齢者の安心・安全サポートを目指したH20年度実証実験,” ユビキタスネットワークフォーラムシンポジウム, 2009.
- [2] 猿渡孝至 他, “地域情報配信システムにおけるアクティブタグ起動制御方式の検討,” 電子情報通信学会 総合大会講演論文集 2010年 通信(2), p.599, 2010.
- [3] 川上哲也 他, “アクティブタグ内蔵端末を用いた高齢者サポート実証実験,” 電子情報通信学会 通信ソサイエティ大会講演論文集, pp.SS62-SS63, 2010.
- [4] 総務省・統計局, “平成18年社会生活基本調査, 調査票Bに基づく結果 生活時間編,” <http://www.stat.go.jp/data/shakai/2006/index.htm>, 参照 March 5, 2011.