

セルラーと LPWA を用いたハイブリッド通信による高齢者見守りシステム

横浜 誠吾† 晴山 龍太† 岡田 到真†

山崎 瑠弥† 本間 翔太† 太田 晶†

日本工学院八王子専門学校 IT カレッジ パソコン・ネットワーク科

1. はじめに

我が国の高齢化率は年々上昇しており 2010 年の時点で 21%となり超高齢化社会に突入した^[1]。高齢化率は、2030 年には約 30%に達すると見られる。超高齢化社会が進む中で、認知症を患う人が急増している。平成 24(2012)年に認知症患者数が 462 万人となり、今後患者数が増え平成 37(2025)年には約 700 万人、5 人に 1 人が症状を訴えると見込まれている^[2]。このような状況から、高齢者が外出する際の交通事故の多発や、家族やサポートする人の介護負担が問題となっている。また、認知症によって徘徊する人も増えており、行方不明者数は毎年増え続けている。その 9 割後半は所在確認が取れる一方で 0.2 割は所在が未だに行方不明である。この問題を解決するには、家族や地域の方々による見守りやサポート体制が必要不可欠となる。

本研究では、高齢や認知症によって徘徊する人の見守りを行うシステムの無線ネットワークに注目し、LPWA(=Low Power Wide Area)とセルラーを用いたハイブリッド通信方式を提案する。

2. 無線デバイスによる徘徊者の見守り

これまで無線通信を使用した徘徊位置情報サービスは様々な方法で製品化や研究されており、近年では主に 3 種類の方式がある。

1 つ目は 3G 回線と LTE 回線によるセルラー回線を利用した通信により端末を持つ高齢者や徘徊者の位置情報を送信するものである^[3]。セルラー回線はインフラが十分に整っていることから、より広い地域や場所で利用可能であるが、消費電力が大きく、長期間にわたっての追跡が難しい場合がある。

2 つ目は LPWA(Low Power Wide Area)による通信である。LPWA は、利用時の料金は格安で利用できる。また、省電力かつ広範囲で通信が可能である。しかし、送信できるデータ量や通信回数に制限があるため、緊急時に詳細な情報や

高頻度で情報を得ること困難である。Sigfox 通信では、データ量が 1 回あたり 12 バイトで通信回数が一日あたり 140 回までとなっている^[4]。

3 つ目はビーコンやスマホアプリを使い位置情報を計測しクラウドでデータを管理する方法である^[5]。この方式ではビーコンの設置が前提条件となるため、インフラの整備が望まれる。

3. ハイブリッド通信の提案

そこで本研究では、セルラー通信と LPWA 通信を組み合わせたハイブリッド通信を提案する。高齢者や徘徊者が携帯するデバイスで得た位置情報の逸脱や、その他のセンサー情報によって、通常状態と緊急状態を判別したり、家族や見守る人からの要請により緊急状態と設定したりした場合に、セルラーと LPWA の通信を切り替えることで、省電力と豊富な情報量をバランスよく実現することを目指す(図 1)。

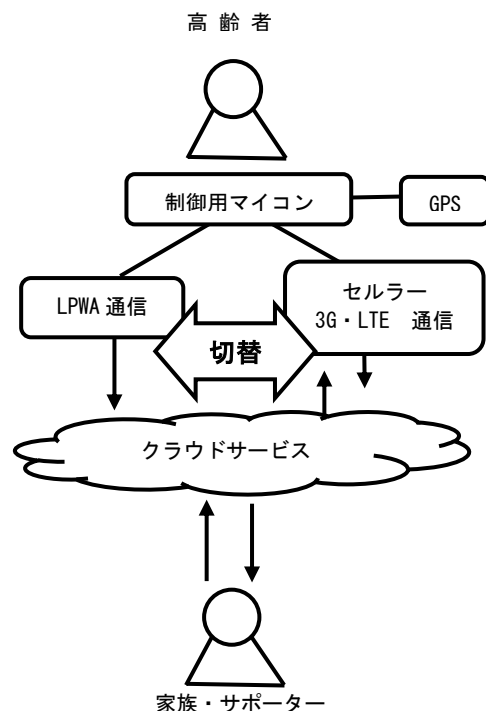


図 1 ハイブリッド通信を用いた見守りシステムの構成

Elderly Person Watching System by Hybrid Communication with Cellular and LPWA

†Nihon Kogakuin College of Hachioji

4. システムの実装

提案方法を実証するため、図2の構成でシステムを実装した。セルラー通信には WioLTE を用い、LPWA 通信には Arduino Uno と Sigfox シールドを組み合わせて用いた。どちらも制御プログラムの作成には Arduino 開発環境を用いている。位置情報を取得するための GPS は Sigfox シールドを搭載した Arduino Uno に接続した。これら2つのマイコンをシリアル通信で接続し、WioLTE をメインとして制御を行う。通常時は Sigfox 通信で位置情報を送り、緊急時と判断された場合には、WioLTE の LTE 通信を用いてクラウド側と通信することを想定している。今後は、この実証システムを用いて、通常時と緊急時を判別する基準の検証や、クラウド側からの状態切り替えを検証する。

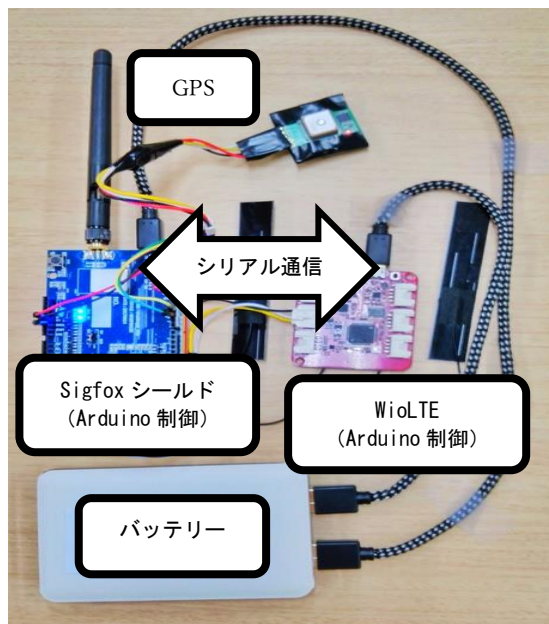


図2 構築したハイブリッド通信システム

5. まとめ

本研究では、徘徊者の位置や状態を無線ネットワークによって送信する見守りシステムの通信方式に注目し、LPWA の通信である Sigfox とセルラー通信として LTE を組み合わせたハイブリッド通信方式を提案した。徘徊者の状態が通常であるか緊急であるか位置情報等によって判断された場合に、通信方式を切り替えられることで、既存通信方式の消費電力や通信制限の問題を解決することを目指した。今後は実装したシステムを用いて、通信方法の自動切り替えを検証し、より柔軟な見守りシステムの実現を目指す。

参考文献

- [1] 総務省「図表 2-3-1-1 日本の人口推計と高齢化率の推移」より <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h25/html/nc123110.html>
- [2] 内閣府：第2節 高齢者の姿と取り巻く環境の現状と動向（3） http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/gaiyou/s1_2_3.html
- [3] 「CoCo シリーズ」GPS による位置情報追跡・見守りサービス <http://www.trialproduct.info/cn21/gps-coco.html>
- [4] SIGFOX ネットワークのご紹介 http://www.soumu.go.jp/main_content/000452035.pdf
- [5] 研究論文：「地域における Wi-SUN とスマートフォンの融合利活用による徘徊高齢者 捜索支援システム」より https://www.jstage.jst.go.jp/article/bplus/11/1/11_39/_pdf/-char/ja