

小型無線端末を用いた災害時情報配信システムの提案と実装

加藤 裕介[†] 塚田 晃司[†]

和歌山大学システム工学部[†]

1 はじめに

日本の国土面積の約7割は中山間地域と呼ばれる地域である。このような地域では、地震や台風などの大規模な災害が発生した場合、外部から孤立してしまう集落が発生する可能性がある。日本国内では1万7千を超える集落が、災害時に孤立してしまう危険性が高いと指摘されている[1]。

孤立集落では、所属する地方自治体からの支援が始まるまでに時間がかかるため、災害初期は孤立集落間での共助が重要となる。

孤立集落間で連携を行うためには、被災状況や物資情報、安否情報を相互に共有していることが前提となる。しかし、交通手段や通信手段の途絶によって、被災状況の把握や情報の伝達が難しくなるため、既存のシステムで情報共有を行うことは困難であるという問題が挙げられている。

そこで本研究では、この問題を解決するために、不安定な通信環境において幅広い状況下で利用できる災害時情報配信システムを提案する。

今回は情報の配信部分に重点を置いたシステムを提案し、プロトタイプシステムを実装する。

2 関連システムと問題点

近年では、防災意識が高まっていることで、様々なシステムや研究が提案されている。

既存システムとして、兵庫県フェニックス防災システム[2]のような各都道府県の防災システムが挙げられる。これらのシステムは、災害時において住民と防災機関の迅速な情報共有を可能にしている。しかし、インターネットを利用しているため、通信インフラが停止した場合や、集中管理を行なっている機器が被災した場合にシステムを利用することができないという問題がある。

そこで、長距離無線 LAN を用いて情報共有を行うシステムが提案されている。このような研究では山古志ねっと共同実験プロジェクト[3]がある。しかし、山や建物などの障害物の影響を受けてしまうことや、孤立集落間の距離が離れている場合において利用できないといった問題がある。

このように、既存システムを用いての情報共有は、災害時の状況により利用できない場合が発生してしまうという問題がある。

また、無線通信に関する研究としては、無線端末を利用してユーザ間で情報交換を行う Pocket Switched Network[4]が挙げられる。ユーザのモビリティを利用して、情報をホップ・バイ・ホップで中継することで伝達を行う手法である。

3 提案手法

本研究では、不安定な通信環境であっても幅広い状況下で情報伝達の可能性を向上させる情報配信手法を提案する。

災害時の孤立集落間には、救援物資の運搬や災害救助を目的とした救急隊員などの歩行者が存在する[5]。このような歩行者に小型の無線端末を携帯させ、端末間で情報をやり取りすることで、孤立集落間での情報共有を可能にすることを目指す(図1参照)。

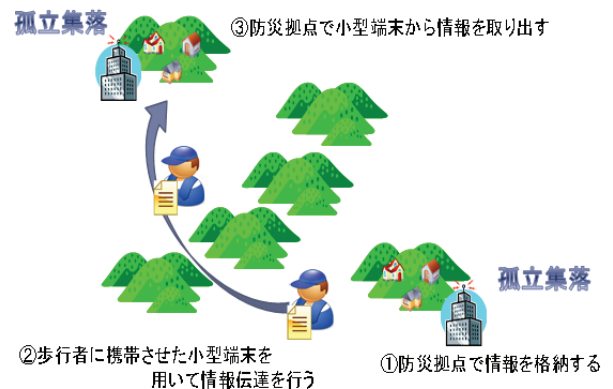


図1 提案システムの全体構成図

歩行者のモビリティを利用して、通信可能範囲に入った他の端末と情報を交換する。そして、次に端末と情報共有を行う際には、過去の通信によって手に入れた情報も一緒に伝達する。この情報共有により、その情報を保持している端末が増えることになる。そのため、端末を複数の歩行者に携帯させることで、目的地となる孤立集落への情報伝達の可能性が高くなると考えられる。これにより、1人の歩行者では移動できない範囲にも情報を伝達することが可能になり、離れた孤立集落

An Information Distribution System for Disaster using a Small Wireless Terminal

[†]Yusuke Kato, Koji Tsukada

Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

間での情報共有が可能になると考えられる。

また、歩行者が無線端末を携帯することの負担を軽減するために、端末は小型のものを利用し、端末間での情報共有の際に操作が不要となるように設計した。

しかし、移動端末間で通信を行うため通信可能時間が短くなるという問題が想定される。そこで、端末間の通信は、通信可能な端末を検知すると、情報の交換を行うといった処理負荷を減らすためのシンプルな設計とした。また情報の交換を始める前に保持している情報リストを交換し比較することで、既に保持している情報のやり取りを行わないように設計した(図2 参照)。

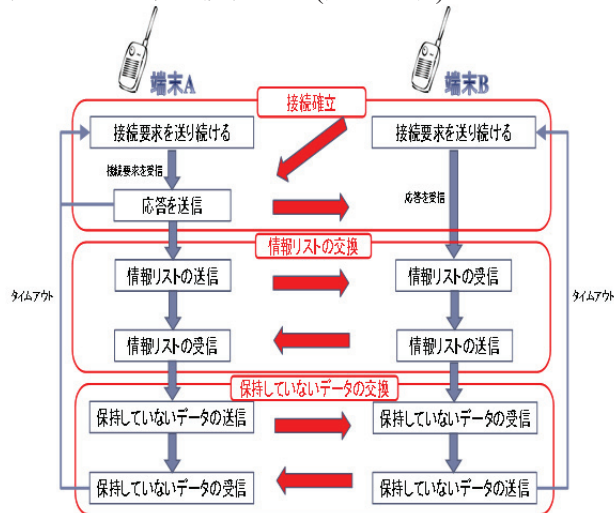


図2 処理手順概要

このような設計により、短時間での通信が可能となり、不安定な通信環境での情報共有の可能性を高めることができる。また、限られた通信時間でより多くの情報の交換を行うことや、他の端末との通信機会を増やすことが可能となる。

4 実装

本研究においては、専用端末ではなく既製の汎用パーツを組み合わせて、プロトタイプシステムの作成を行った(図3 参照)。端末間の通信制御部は、ARM搭載の Armadillo420、無線通信モジュールは IEEE802.11b/g を通信方式として採用している Armadillo-WLAN、バッテリーには 5400mAh のリチウムイオンバッテリーを用いた。

また、端末で共有する情報の形式は、テキストデータや静止画を想定する。扱う情報の容量を小さくすることで、多くの情報を端末に保持することが可能になる。また、通信するデータ容量も小さくなるため、短時間での通信が可能になると考えられる。今回は、端末の記憶容量が小さいため、32GB の microSD に情報を保持することにする。

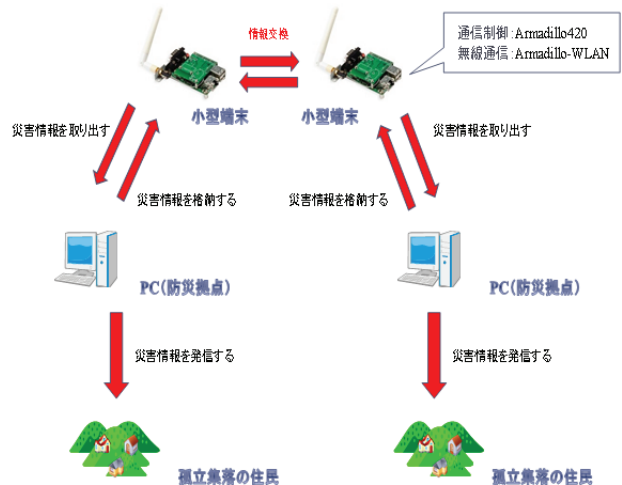


図3 システムの構成

5 まとめ

本稿では、孤立集落間における情報共有を支援するために、不安定な通信環境であっても情報伝達の可能性を向上させる災害時情報配信システムを提案した。提案システムを利用することで、通信インフラが停止してしまう場合や、孤立集落間の距離が離れている場合での情報共有を可能とした。これにより、孤立集落間での共助を迅速かつ効率的に行うことができる。

今後の課題としては、やり取りする情報数の増加への対応が挙げられる。そこで、災害情報の特性を考慮した配信優先度に応じて情報配信を制御する機能の設計を行うことが必要であると考えられる。

謝辞

本研究は、JST 研究成果最適展開支援事業 A-STEP(探索タイプ)、および、和歌山大学独創的研究支援プロジェクト「紀伊半島における災害対応力の強化」の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 内閣府: 中山間地等の集落散在地域における孤立集落発生の可能性に関する状況フォローアップ調査(2010)
- [2] 兵庫県フェニックス防災システム <http://web.bosai.pref.hyogo.lg.jp/public/>
- [3] 岡田啓, 大和田泰伯, 間瀬憲一: “災害復旧・復興支援のためのアドホックネットワーク実験プロジェクト” 第4回明日を招く高度情報通信シンポジウム(2007)
- [4] Hui,P., Chaintreau,A., Gass,R., Scott,J., Crowcroft,J. and Diot,C. : ”Pocket Switched Networking:Challenges, Feasibility and Implementation Issues”,Proc. International IFIP Conference on Autonomic Communication(2005)
- [5] 和歌山大学防災研究教育センター: 台風12号災害における熊野川町の地区住民の対応状況に関する調査結果(2012)