

無線技術を用いた自律的な被災情報提供システムの構築

浦上 美佐子^{†1} 重安 哲也^{†2} 亀川 誠^{†3}
藤川 昌浩^{†3} 松本 佳昭^{†4} 吉木 大司^{†4}
森 信彰^{†4} 森岡 仁志^{†5}
真野 浩^{†5} 松野 浩嗣^{†6}

総務省消防庁の受託研究により、平成20年度～22年度に「自律的無線ネットワークによる被災情報提供システム」の研究を実施した。本発表では、これにより得られた、無線LANとRF-IDによる避難所間の被災情報共有化の仕組みについて報告する。

Autonomous Information Sharing System for Disaster-Recovery Activities using Wireless Technologies

MISAKO URAKAMI,^{†1} TETSUYA SHIGEYASU,^{†2}
MAKOTO KAMEGAWA,^{†3} MASAHIRO FUJIKAWA,^{†3}
YOSHIAKI MATSUMOTO,^{†4} DAISHI YOSHIKI,^{†4}
NOBUAKI MORI,^{†4} HIROSHI MORIOKA,^{†5}
HIROSHI MANO^{†5} and HIROSHI MATSUNO^{†6}

We have constructed the autonomous information sharing system for the relief and recovery activities in a disaster affected area. This paper briefly illustrates the results of this research, i.e., the technological achievement on the information sharing with wireless LAN and RF-ID technologies.

^{†1} 大島商船高等専門学校 情報工学科 Oshima National College of Maritime Technology

^{†2} 県立広島大学 経営情報学部 Prefectural University of Hiroshima

^{†3} (有) デジタル・マイスター Digital Mister Co., Ltd.

^{†4} 山口県産業技術センター Yamaguchi Prefectural Industrial Technology Institute

^{†5} ルート (株) Root Co., Ltd.

^{†6} 山口大学大学院 理工学研究科 Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University

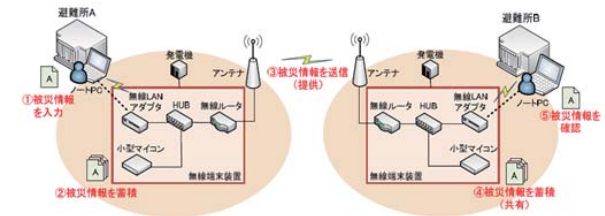


図1 避難所無線ネットワークによる被災情報交換システム

Fig. 1 Configuration of the network system connecting safe shelters

1. まえがき

我々の研究グループでは、自己完結型のネットワーク技術、すなわち既存のキャリアなどによらない技術によって、被災情報を自律的に共有するシステムの開発に取り組んできた。本発表では、総務省消防庁の消防防災科学技術研究推進制度により、平成20年度～22年度に「自律的無線ネットワークによる被災情報提供システム」の受託研究を実施した研究成果について報告する。

2. 被災情報の無線LAN伝送と交換共有ソフトウェア

被災情報には安否情報、家屋の倒壊や生活公共インフラ（ガス、水道、電気など）などの破損情報の2種類がある。図1に示すように、これらの情報は避難所内のノートPCを用いて入力され(①)、無線端末装置内の小型マイコンに蓄積される(②)。蓄積された被災情報は、無線ルータを通して他の避難所に伝送され(③)、伝送先の小型マイコンに蓄積される(④)。このような自律的なデータの相互交換により、全ての避難所の小型マイコンが同じ情報を持つことになり、システムとしての耐故障性を高めている。

データ伝送の無線技術にはIEEE802.11を使う。汎用の無線規格であるため、ノートPCや既設アクセスポイントとの混信が心配されたが、後に示すように実証実験では十分な伝送性能を得ることができた。

3. 被災者支援のためのRF-IDによる情報管理システム

避難所における被災者管理のために、RF-IDタグを用いる(図2)。通常はパッシブタグ(Felica)を渡すが、年配者や年少者にはアクティブタグ(ZigBee)を渡し、持参しているだ

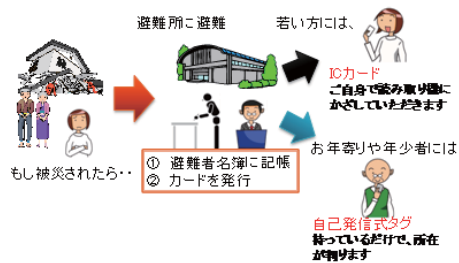


図2 避難所で用いるパッシブタグ (IC カード) とアクティブタグ (自己発信式タグ)

Fig.2 Passive tag and active tag used in a safe shelter

けで所在管理が行えるようにする。アクティブ型は高価であるので、この使い分けはコスト面でも効果がある。このタグの利用によって、被災者の避難所間移動や、物資や食料の供給、健康状態の把握等の情報の収集が容易に行える。本プロジェクトでは、アクティブ型タグシステムの開発と、両タイプのタグを上位アプリケーションで利用するためのプラグインモジュールの開発を行った。

4. 統合実験による動作検証

4.1 IEEE802.11 による無線ネットワークの性能

2010年12月24日に山口県柳井市において、上で述べたシステムの動作を検証するためのフィールド実験を行った。図3に使用した避難所をGoogleマップ上にプロットしたものを示す。最長距離はウエルネスパークー柳井商工高(3.4km)であり、それぞれパラボラアンテナと八木アンテナを用いることで5Mbpsの通信速度を得た。マップの右端の柳東小学校ー柳井商工高の2.9km間は、どちらもパッチアンテナを用いて接続した。低利得指向性アンテナで比較的長距離をリンクしたため、1Mbpsの通信速度であったが、下に述べる被災者データ伝送を問題なく行うことができた。

4.2 安否情報データ伝送実験

以上で述べた無線ネットワークを用いて、実際の避難所における本システムの利用を想定したシナリオに従った、伝送実験を行った。避難者のデータを各避難所で入力し、全避難所で同一データを共有するまでの時間を計る実験である。ICタグを用いた被災者の避難所間移動の実験を含めて、良好にデータ共有ができていたことを確認した。



図3 統合実験に用いたネットワーク (2010年12月24日, 山口県柳井市)

Fig.3 Wireless LAN network for the integrated field experiment in Yanai-city (Dec. 24, 2010)

5. あとがき

IEEE802.11 と RF-ID の無線技術を用いて、災害時の被災情報を共有するシステムを開発し、実証実験によって良好に動作することを確認した。今後の課題は、地域の自治会と協働して、本システムを実践的に利用することで、実用面での問題を洗い出すことであり、既にその活動を開始している。この活動の概要や、本システムの詳細については、プロジェクト報告書及びその公開用ホームページ¹⁾を参照されたい。本研究の成果は、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度(平成23~24年度)によってさらに発展させる予定である。その計画については、当日にポスター発表する。

参考文献

- 1) 浦上美佐子, 幸田三広; 自律的無線ネットワークによる被災情報提供システム, 消防防災科学技術研究推進制度研究成果報告書(平成20~22年度), 2011. <http://genome.ib.sci.yamaguchi-u.ac.jp/wlan2/xoops/>