

災害時にも利用できる生活支援システムの開発

Development of Life Support System for Supporting Victims under Disasters

○ 吉木大司, 松本佳昭, 森信彰 (地方独立行政法人山口県産業技術センター)
 藤川昌浩, 亀川誠 (有限会社デジタル・マイスター)
 松野浩嗣 (山口大学大学院)

Daiji YOSHIKI, Yoshiaki MATSUMOTO, Nobuaki MORI, Yamaguchi Pref. Industrial Technology Institute
 Masahiro FUJIKAWA, Makoto KAMEGAWA, Digital Mister Co.,Ltd.
 Hiroshi MATSUNO, Yamaguchi University

Abstract: We have been developing the wireless LAN-based communication system with radio frequency identification system (RFID System) to transfer and share the safety information of victims and the information of damage and effects caused by the earthquake or the water disaster by typhoon. We proposed two-type RFID system that supports to confirm for safety and manage the position of victims. One is the passive-type and the other is active-type that used according to the level of ICT knowledge of citizen.

Key Words: Radio Frequency Identification System, Disaster, Life Support

1. 緒言

近年, 各地で大規模な自然災害が発生しており, 災害発生時に被災者の安否・所在確認を迅速に行うためのシステム開発が数多く進められてきている⁽¹⁾⁽²⁾. しかしながら, 未だ普及しておらず, 先の東日本大震災においても, 被災者の安否情報の共有化について情報システムやメディア, 情報通信キャリアに関する課題や災害時のあり方などが議論されている⁽³⁾⁽⁴⁾.

このようなことから, 我々の研究グループでは, 以前より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で, 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ている. 基本となる考え方は, 財源に限られている自治体で導入を可能にするため, すでに実用化されている最新技術を用いることで, 高性能・安価なシステムを開発し, 自治会単位で容易に住民の安否情報などが共有できるシステムである. 加えて, 災害時のみを想定したシステムでは, 日常からシステムに接していないため実際の運用がうまくできないことが想定されることから, 日常から高齢者などの生活支援(緊急通報など)に活用でき, 災害時には避難者の安否・所在確認が行えるシステムの実用化を最終目標としている.

本研究では, まず, 地震や風水害などによる災害発生時から避難所生活を経て復興期に入るところまでを網羅する避難者の安否確認, 支援サービス情報共有化システムを開発した. 本文では, 無線LANとRFIDによる避難所間の被災情報共有システム, 山口県周防大島町の防災訓練時に実施した避難者安否・所在確認実験の結果について述べ, 本システムの有効性を検証する. 更に, 現在開発している生活支援(緊急通報)システムについての概要も説明する.

2. 被災情報共有システム

2-1 自律無線ネットワークシステムと被災情報交換共有ソフトウェア

被災時に災害対策本部や避難所間で共有が必要な被災情報として, 避難者の安

否情報, 家屋の倒壊や公共インフラ(ガス, 水道, 電気など)の破損情報の2種類がある. 本システムは, これらの被災情報を避難所間で共有するための交換共有ソフトウェアとネットワークシステムで構成される.

被災情報共有システムの基盤となるネットワークシステムには, 現在最も普及している無線LAN(IEEE802.11)を用いて, 既存キャリアによらない自律型の無線ネットワークとして開発している(図1). 避難所間の屋外における無線ネットワークで有るにもかかわらず, 無線LAN技術を採用した理由は, 現在もっとも普及している無線技術であり, 備品などの入手性が高く, かつ端末価格が低いためである. つまり, システムの長寿命化・保守性を高めながらコストを低減させることで, 財源に限られている自治体などの公共機関での導入を容易にすることができる.

被災情報交換共有ソフトウェアは, 図1に示すように, ①避難所内のノートパソコンなどを用いて入力され, ②無線端末装置内の小型マイコン内のメモリに蓄積された被災情報を③無線端末装置内の無線ルータを通して他の避難所に伝送し, ④伝送先の無線端末装置内の小型マイコンのメモリに蓄積する機能を持つ. このような無線端末装置間の自律的なデータの相互交換を繰り返すことによって, 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, 同時にシステムとしての耐故障性を高めている.

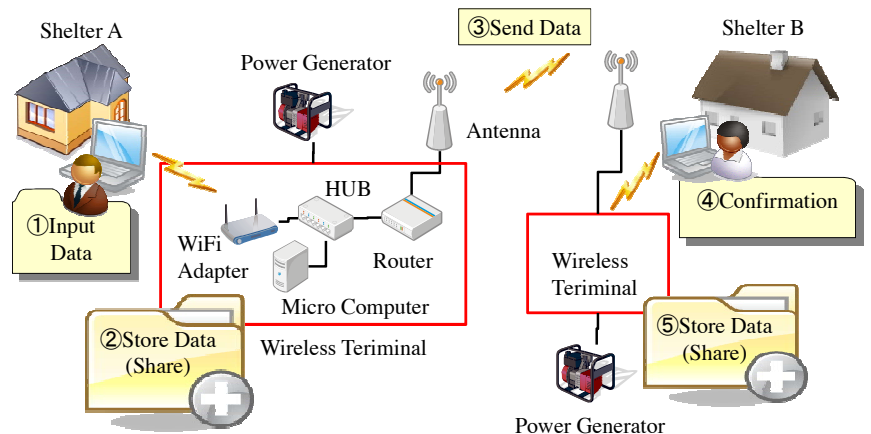


Fig.1 Configuration of the network system connecting shelters.

2-2 避難者支援のための RFID タグによる情報共有システム

本システムは、被災した住民が避難所に避難してきた際に、避難している住民の正確な安否情報と求められる支援サービスを適切・迅速に提供することが目的である。避難者の所在管理や受けている支援サービスなどの情報を、災害対策本部において迅速に管理する手段としては、近年急速に普及してきている RFID 技術を活用することが最適であると考えた。

本システムでは、避難者の技術的背景に合わせて、アクティブ型とパッシブ型の2つの方式の RFID タグを開発することにした⁽⁵⁾。パッシブ型としては携帯電話や電子チケットなどで比較的慣れ親しんでいる IC カード (Felica 方式⁽⁶⁾) を採用した IC カードは、専用のリーダライタにカードをかざして認識させる。一方、ICT に不慣れで、リーダライタにカードをかざすことに慣れていない高齢者や要援護者らに向け、ZigBee 規格⁽⁷⁾ による自己発信式のアクティブ RFID タグを新たに開発し、所持しているだけで所在管理が行えるようにした。

これらの RFID タグには、避難所の ID、入退所履歴、受けた支援サービス履歴などを、サーバーのデータベースだけでなくタグ自体にも蓄積できるようにした。これを用いれば、避難者が所持しているカードもしくはタグがあれば、避難者の氏名、避難時の行動履歴を確認することもできる。また、物資や食料の供給、健康状態の把握などの情報もタグに蓄積することにより、的確に避難者支援サービスを行うことができる。

2-3 被災情報提供システムの実証実験

山口県周防大島町橘地区で実施された防災訓練にて、避難所に指定されている公会堂などを自律無線ネットワークシステムでつなぎ、被災情報共有システムの実証実験を行った。訓練の対象となった避難所は離島の公共施設を含めた6ヶ所で、避難所間の距離は0.2km~5.7kmである。訓練参加者は約800人で、うち141人(各避難所で10~70人)にICカード(パッシブ型RFIDタグ)、11人にアクティブ型RFIDタグを発行し、一次避難所での入退所管理と、対策本部への移動及び入所管理を行った。その結果、避難所での入退所管理、避難所間移動、各避難所での被災情報

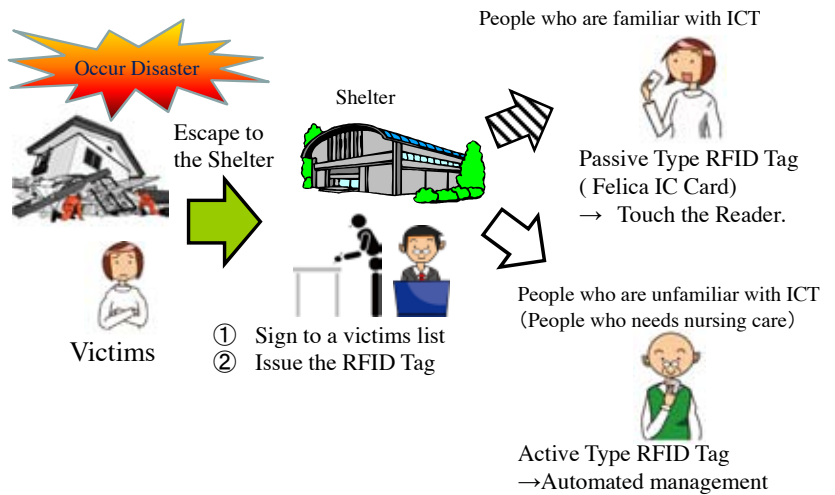


Fig.2 Passivetype and active type RFID tag used in a shelter.

の共有を正確に行うことができた。

RFID タグの取り扱いについては、訓練参加者の6割以上が60歳以上のICカードなどの扱いに不慣れた高齢者であることから、実験当日の配布・利用には混乱が生じることも想定していたが、実際には大きな問題もなく運用することができた(図3)。実験後のアンケートにおいても、タグを用いた安否・所在管理システムに好意的な回答が多く寄せられた。

3. 生活支援(緊急通報)システム

先に述べたように、防災システムは大規模災害が発生するまで、利用されることがないのが一般的である。そのため、膨大な予算をかけてシステムを整備することは、財源に限られた自治体単独では困難である。加えて、万が一の際に迅速に稼働させるためには、日常からの保守管理も必要のため、導入がほとんど進んでいない。このようなことから、日常でも利用可能なシステムとして、地域住民や市町村職員らにシステムの利用に慣れさせておくことで、災害時に即座に目的を変更して利用できる防災システムとすることが望ましい。

このようなことから、我々は山口県の高齢社会も鑑み、まず日常の生活支援システムとして、緊急通報システムと RFID タグを用いた情報共有システムの融合を目標とした。現在、緊急通報システムは従来の専用端末を用いたシステ



Fig.3 Experiment of safety confirmation.

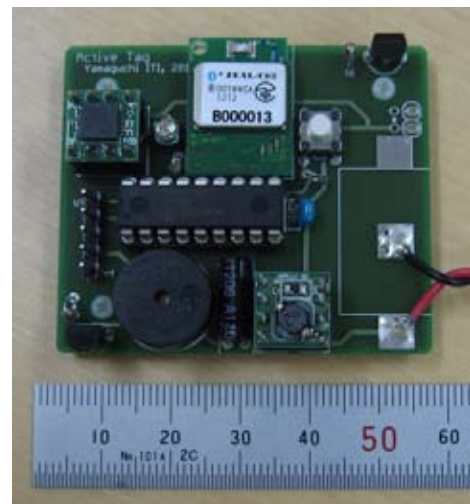


Fig.4 Active type RFID tag (Bluetooth).

ムから、Android 端末などのタブレット型情報端末を用いたシステムとしての開発が進められている⁽⁸⁾。そこで、本システムにおいても、ZigBee 規格を用いて開発したアクティブ RFID タグを改良し、タブレット型情報端末に標準搭載されている Bluetooth 規格⁽⁹⁾を利用するアクティブ RFID タグを新たに開発した(図 4)。これにより、平常時は緊急通報システムの遠隔通報ボタンとして、被災時には被災者支援用 RFID タグとして機能するアクティブ RFID タグとして利用することが可能となる。なお、アクティブ RFID タグは加速度センサーを搭載しており、日常では「歩数計」「転倒検知タグ」として機能することも可能であり、利用者が常に身につけることを促す面を持ち合わせている。

4. 結言

現在最も普及している無線 LAN (IEEE802.11) と RFID 技術を用いた、災害時の被災情報を共有するシステムを開発し、地域住民の参加する防災訓練内で実証実験を行い、開発システムの有効性を検証した。また、いつ発生するかわからない災害向けのみならず防災システムから脱却するため、日常用いることのできる緊急通報システムと融合した生活支援システムを開発した。

今後は、本システムのブラッシュアップを進めると共に、被災情報共有システムをベースにした電子回覧板システムなどの地域コミュニティシステムの開発に取り組む予定である。

謝辞

本研究は、平成 23～24 年度総務省戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE)、および平成 20～22 年度総務省消防庁消防防災科学技術研究推進制度の委託により行われました⁽¹⁰⁾。関係者の皆様に深く感謝いたします。

参考文献

- (1) 坂本大吾, 橋本浩二, 米本清, 柴田義孝, 無線を利用した防災・災害情報ネットワークシステムの基本的考察, 情報処理学会研究報告, マルチメディア通信と分散処理研究会報告, 2000(18), pp.7-12, 2000.
- (2) 柴田明寛, 滝澤修, 細川直史, 市居嗣之, 久田嘉章, 村上正浩, 平常時から災害時における RFID (無線タグ) を活用した情報共有化システムの研究, 地域安全学会論文集, No.8, 2006.
- (3) 村上圭子, 東日本大震災・安否情報システムの展開とその課題—今後の議論に向けて, 放送研究と調査, 61(6), pp.18-33, 2011-06.
- (4) 児玉幸治 (情報化推進国民会議委員長) ほか, 「東日本大震災に学ぶ今後の ICT 活用のあり方」に関する調査報告, 情報化推進国民会議, 2011.
- (5) 大見孝吉 (監修), よくわかる RFID —電子タグのすべて—, オーム社, 2008.
- (6) 岡村賢一, 鳥居三朗, 非接触型 IC カードの定番 “FeliCa” の RF 技術, CQ 出版社, RF ワールド, No.12, 2011.
- (7) ZigBee Alliance, <http://www.zigbee.org/>
- (8) ICT を活用した県民の安全安心支援サービス先進モデル構築事業, http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/shoko/sozoka/ictventure_201202.html
- (9) Bluetooth SIG, <http://www.bluetooth.org/>
- (10) 自律的無線ネットワークによる被災情報提供システム, <http://genomu.ib.sci.yamaguchi-u.ac.jp/wlan2/xoops/>