

(37) 災害時安否確認システムのための UHF 及び 13.56MHz 帯 RFID タグの共用化に関する検討

武田 茂樹¹・小林 有理²・鹿子嶋 憲一³・梅比良 正弘⁴

¹正会員 茨城大学教授 工学部メディア通信工学科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1)

E-mail: shigeki.takeda.tmkyou@vc.ibaraki.ac.jp

²非会員 茨城大学大学院理工学研究科博士前期課程 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1)

³非会員 茨城大学名誉教授 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1)

E-mail: kenichi.kagosima.em21@vc.ibaraki.ac.jp

⁴非会員 茨城大学教授 工学部メディア通信工学科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1)

E-mail: masahiro.umehira.dr@vc.ibaraki.ac.jp

災害情報伝達と安否確認を行うシステムとして、RFID (Radio Frequency Identification) システムを利用することで、電源や通信インフラを喪失した状況においてもテキスト形式で効率的に安否データを収集できる。本報告では、読み取り距離の長い UHF (Ultra High Frequency) 帯 RFID タグと、広く普及している 13.56MHz 帯 RFID タグのユーザーメモリの共用化手法について、実現可能性を検証している。この共用化により、住民は自身の携帯端末で安否情報を災害時安否確認情報収集システムに書込むことが可能となる。

Key Words: safety confirmation, disaster, RFID, UHF, 13.56MHz

1. まえがき

大規模災害時には、電源インフラや通信インフラを喪失した状況においても、住民の安否確認を効率的に行える手段が求められる。東日本大震災以降は、例えば、小学校区を基準とする規模の地域コミュニティ単位において、非常用電源や無線 LAN (Local Area Network) の整備が進められている。しかし、非常時にこのような無線 LAN を用いて災害情報伝達や安否確認を行う場合、コミュニティに所属する住民が単一のアクセスポイントに殺到することにより十分な情報伝達品質が得られず、安否確認がスムーズに実施できないことが想定できる。このように、無線 LAN にのみ依存し、これが良好に動作することを前提とした災害時安否確認システムでは、非常事態に対応できない可能性も考えられる。従って、災害時の安否確認には、多様な選択肢を用意しておくことが有効である。

一手段としては、各コミュニティにおいて、紙ベースで安否確認を住民に記載してもらい、これをスキャンして、いち早く通信インフラが回復した市役所などを経由してインターネット公開する手段が考えられる。しかし、紙ベースの場合、資料が膨大な量となり、さらに、手書きによる記載は検索が難しく、安否確認を行う側で

の確認が困難になると予想される。また、旅行先や出張先で被災した場合など、検索エリアを限定することが困難な場合も想定できる。このように、災害時の安否確認や情報伝達においては、検索等の処理が容易で確実なテキストデータによる処理が望ましい。

これまでに、災害情報伝達と安否確認を行うシステムとして、RFID (Radio Frequency Identification) システムを利用して、電源や通信インフラが途絶した状況においても、テキストデータ形式で効率的に行政から住民への情報伝達や安否確認が行えるシステムを提案してきた¹⁾。このシステムは、RFID タグが、リーダ/ライタ (Reader/Writer : R/W) から放射される電磁波からエネルギーを得て動作可能であるという特徴を利用したもので、電源インフラを喪失した場合でも、情報伝達が可能である。そして、このシステムでは、道路から近い位置に設置された安否確認情報収集システム内に保存されている情報を効率的に収集するために、読み取り距離の長い UHF (Ultra High Frequency) 帯 RFID を用いた。一方、このように UHF 帯 RFID を利用した場合、一般的に広く普及している携帯端末に搭載されている 13.56MHz 帯 RFID R/W では情報を災害時安否確認情報収集システムに書込めないという問題点があった。これは、UHF 帯 RFID タグと 13.56MHz 帯 RFID タグのユーザーメモリの共用

化により解消できる。

本報告では、UHF帯 RFID タグと 13.56MHz 帯 RFID タグのユーザーメモリの共用化について、試作機を作成して実現可能性を検証した。

2. 災害時安否確認情報収集システム

図-1 に災害時安否確認情報収集システムの構成及び利用イメージを示す。災害時安否確認情報収集システムは、UHF 帯と 13.56MHz 帯 RFID タグ、これらのメモリ内容を共用化させるためのマイコン、データ表示用の電子ペーパーディスプレイ、及び、電源としてのソーラーパネルから構成されている。安否情報データは住民の持つ携帯端末から 13.56MHz 帯 RFID タグのユーザーメモリに書込まれる。ソーラーパネルや充電された電池から電源が確保できる状況になった時点での、13.56MHz 帯 RFID タグ内のユーザーメモリの内容は、マイコンにより、IC (Inter-Integrated Circuit) バスを通して UHF 帯 RFID タグのユーザーメモリにコピーされる。この安否情報データを、読み取り距離の長い UHF 帯 RFID R/W により、自動車等で移動しながら迅速に収集する。各地の災害時安否確認情報収集システムから収集された安否情報データは、いち早く確保される市庁舎等の通信システムを利用してインターネット公開されるものとする。この安否情報データを閲覧し、検索することで、家族や親族等が、特定の個人の安否を確認できる。

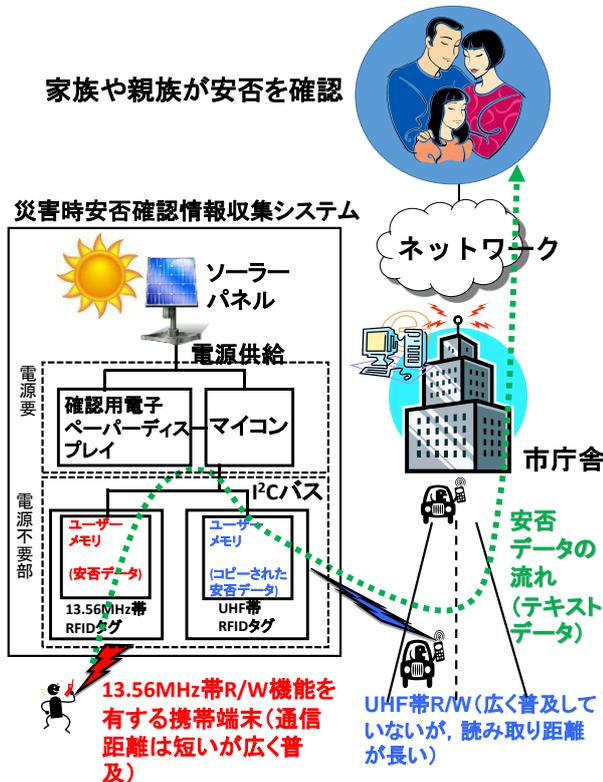


図-1 災害時安否確認情報収集システムの概要

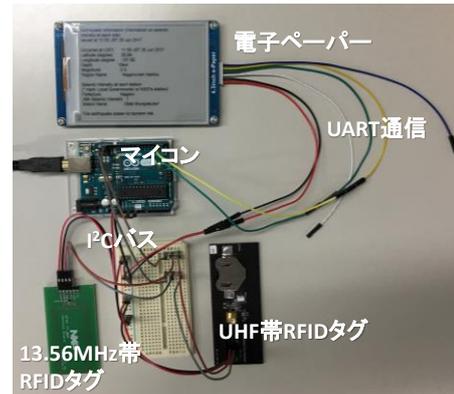


図-2 試作システム

図-2 は、実現可能性評価に利用したシステムである。マイコンは Arduino Uno R3、UHF 帯 RFID タグは Impinj 社 Monza 8K、13.56MHz 帯 RFID タグは NXP 社製 NTAG IC、電子ペーパーは Waveshare 4.3inch e-Paper である。UHF 帯 RFID タグと 13.56MHz 帯 RFID タグの間の白色ボードはブレッドボードであり、マイコンとの IC 接続を行うために使用している。また、電子ペーパーはマイコンに UART (ユーアート) 通信により接続されており、いずれの RFID タグのユーザーメモリの内容も必要に応じて表示できるようになっている。電子ペーパーは、表示保持にエネルギーを必要としないため、電源インフラを喪失し、不安定な電源しか確保できないことが起こり得る災害時に使用するシステムの表示装置として理想的である。

3. むすび

本報告では、災害時安否確認情報収集システムにおいて、UHF 帯 RFID タグと 13.56MHz 帯 RFID タグのユーザーメモリの情報を共用化する手法の実現可能性について検討した。その結果、良好にデータ転送が可能であることが確認できた。これにより、住民の多くが持つ携帯端末に搭載されている 13.56MHz 帯 RFID R/W によりデータを災害時安否確認情報収集システムに書込み、これを UHF 帯 RFID タグにデータを転送し、その後、読み取り距離の長い UHF 帯 RFID R/W で読み出せることが確認できた。また、情報を電子ペーパーディスプレイに表示することも確認した。

謝辞：本研究はJSPS科研費16K01281の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 宮坂隆平, 武田茂樹, 鹿子嶋憲一, 梅比良正弘: UHF 帯 RFID による災害電子掲示板に関する検討, 土木学会論文 文集 F3(土木情報学), vol.71, no.2, pp.1_9-1_17, 2016.