

3.1.7 無線タグを用いた非常時情報伝送システム

独立行政法人通信総合研究所 滝澤 修

(1) 目的

阪神淡路大震災では、被災地の建物に居住者の安否・避難情報や、被災度判定結果が貼り出されていたことは記憶に新しい。被災地の情報は被災現場に存在しているものであり、特に通信インフラが深刻なダメージを受けるような大災害時に、復興の初期段階において、被災現場の情報を人手によって迅速に収集して救援に役立てる仕組みを講じることは重要である。

無線タグ（電子タグ、RF-ID）は、商品管理や位置情報の目印、あるいは移動物の監視用などに実用化されつつあり、ユビキタス社会のキーデバイスとして普及が期待されている。

本研究開発は、平常時から家屋の塀や電柱などの道端に非接触型の無線タグが大量に埋め込まれているユビキタス社会を想定し、その無線タグに災害救援に資する情報を蓄積し、災害時には現地での救援活動に活用し、あるいは被災地外へ移動する被災者あるいは救援者がその情報を非接触で瞬時・大量に自動収集して運び出し、被災地内の様子を被災地外において迅速に知るための情報伝送システムを開発することを目的とする。図1に利用イメージを示す。

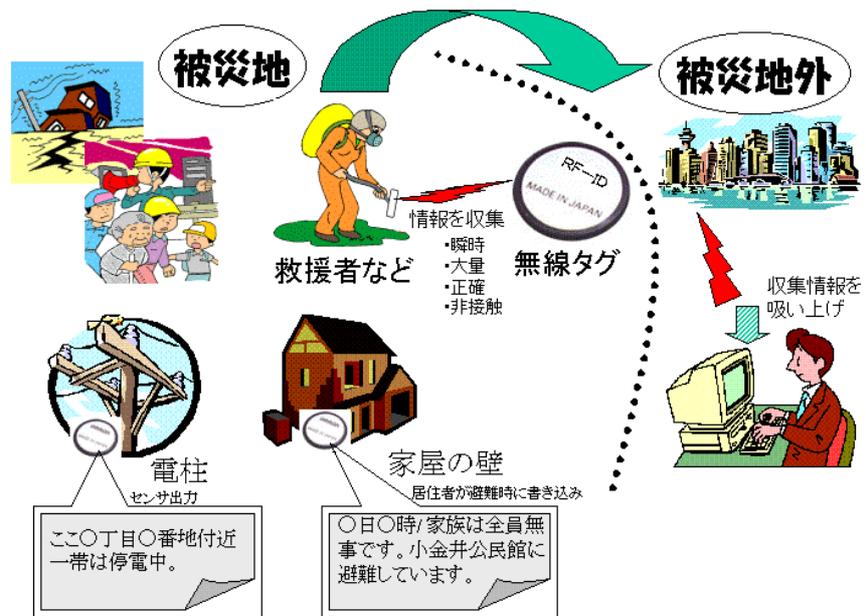


図1 無線タグを用いた非常時情報伝送システムの利用イメージ

(2) 年次実施計画

平成14年度

- ・テキストデータの書き込み機能の開発。
- ・テキストデータの吸い上げ機能の開発。

平成15年度

- ・テキストデータ以外のデータを扱う機能の開発。
- ・無線LANとの連携機能の開発。
- ・システムの小型化および可搬化の検討。(背負子方式およびPDA方式など)

平成16年度

- ・システムの小型化および可搬化の開発。
- ・普及方策のための、非常時情報伝送以外の機能の検討。

平成17年度

- ・システムの定性的評価。
- ・普及方策のための、非常時情報伝送以外の機能の実装。

平成18年度

- ・システムの定量的評価。

(3) 前年度までの成果要約

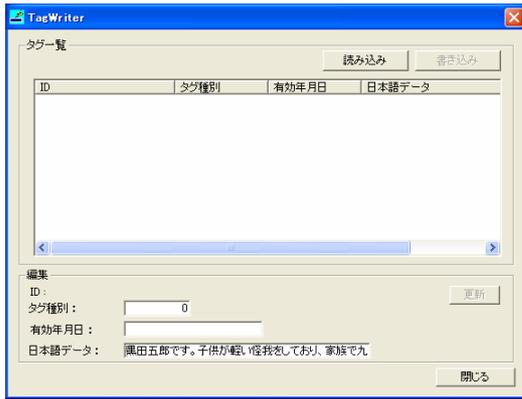
平成14年度までに、大きく分けて以下の5つの機能を実現できた。これらの機能は、物流等への応用を想定した従来の無線タグシステムには無かった機能であり、開発は順調に進展していると考えている。

- ・ 1つの無線タグに、日本語文字列を書き込む機能。(簡易書き込み機能)
- ・ 無線タグから日本語文字列を読み取り、制御パソコンに格納する機能。(読み取り機能)
- ・ 読み取った無線タグの日本語文字列をリアルタイムに合成音声で読み上げる機能。(読み上げ機能)
- ・ 無線タグから読み取り終わったデータをタグから消去して、空の状態にタグを戻す機能。(吸い上げ機能)
- ・ 複数の無線タグの中から空のタグを自動的に探し出し、そこに情報を書き込む機能。(書き込み機能)

タグに書き込めるデータ量は、110byteとなっている。開発したシステムを図2に示す。また、上記の各機能を実行する制御パソコンの画面を図3に示す。



図2 無線タグを用いた非常時情報伝送システム



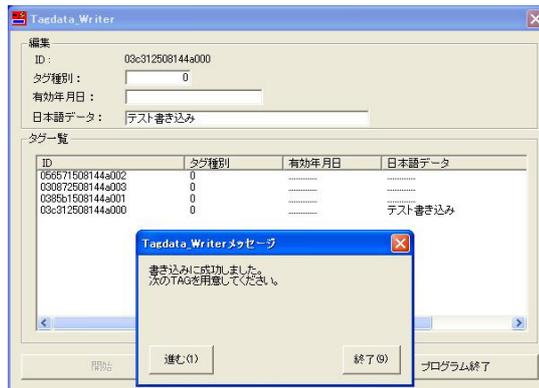
簡易書き込み機能



読み取り機能



吸い上げ機能



書き込み機能

図3 前年度までに開発した各機能を実行する制御パソコンの画面

(4) 平成15年度の目的

平成15年度の当初目標は、以下の3つの開発であった。

- (1) テキストデータ以外のデータを扱う機能の開発。
- (2) 無線LANとの連携機能の開発。
- (3) システムの小型化および可搬化の検討。(背負子方式およびPDA方式など)

(1)の、テキストデータ以外のデータを扱う機能の開発は、無線タグを大震災時にのみ活用するのではなく、平常時あるいは通常火災などの小規模な災害においても活用できることを示し、普及を促進することを目的としている。すなわち、建物に貼付されている無線タグに対して、建物の位置(GIS、高精度の座標)、構造・種別、間取り、居住者情報(人数、連絡先)、危険物の有無などを予めバイナリデータとして圧縮登録しておき、通常火災時には救助隊の指揮車両において建物情報をそこから取得することで、迅速な消火・救助などに役立てることを想定している。また大規模災害時には、その建物データと現状との照合を行い、家屋の被災度判定結果をその無線タグに追記していくことで、補助金手続き等の迅速化や、詳細な被災データベースの迅速な作成に役立てることを想定している。

平成14年度に、基本動作の開発が順調に進展したことから、小型化および可搬化を急ぎ、より早い実用化を目指すことが得策と考えた。そこで、付随的機能である(2)については平成16年度以降の課題とし、その代わりに平成15年度は(1)と(3)の開発を加速することとした。

(5)平成 15 年度の成果

まず、平成 15 年度当初目標（1）の実現のために、バイナリデータをタグに書き込み、読み取る機能を開発した。具体的には、制御パソコン内に予め用意されたバイナリファイルのデータを、空のタグにファイル名と共に書き込む機能と、タグから読み取ったバイナリデータをファイルとして制御パソコンに格納する機能を開発した。

また、書き込もうとするバイナリデータがタグの容量（110byte）を上回るサイズの場合、システムの視野内にある複数の空のタグに分割して書き込む機能も開発した。逆に、分割して格納された部分データ群を読み取ってマージし、元のデータに復元する機能も開発した。

さらに、開発システムを TCP/IP によりコントロールできるインターフェースを新たに搭載し、他のアプリケーションと結合して動作させることを可能にした。

平成 15 年度当初目標（3）の実現のため、従来の台車方式を、歩行者が装着できる形式に改良した。図 4 に可搬化されたシステムを示す。無線タグ書込・読取装置とバッテリーは背負い、制御パソコンは画板のように肩から下げる形式とした。



図 4 可搬化されたシステム

なお、無線タグが普及すると、いたずらによる書き込み（セキュリティの問題）や、不正な読み取り（プライバシーの問題）への対抗策が重要になってくる。そのため、情報の暗号化や無線タグのシリアル ID を使ったアクセス制御の可能性についても、平成 15 年度に検討を開始した。

平成 15 年度は、当初目標の（1）と（3）について、概ね予定通り達成できた。平成 16 年度は、これまでに開発した機能の信頼性を向上させると共に、タグに書き込むべきバイナリデータ（建物情報等）を作成する機能の開発が必要である。また、システムをよりコンパクトにするために、制御パソコンを PDA に置き換える可能性などについても検討する必要がある。

(6)平成 15 年度の成果発表等

(a)学会発表

滝澤修：“無線タグを用いた被災地情報収集システムの高機能化,” 計測自動制御学会第4回システムインテグレーション部門講演会（SI2003）, 3J4-5, 2003年12月.

滝澤修, 田中秀磨, 山村明弘：“防災用RFIDのセキュリティ要件に関する考察,” 電子情報通信学会・暗号と情報セキュリティシンポジウム（SCIS2004）, 2C5-4, 2004年1月.

(b) 一般講演

滝澤修：“無線タグを用いた非常時情報伝送システム，” 関東地方非常通信協議会 平成 15 年度総会，2003 年 5 月 21 日．

滝澤修：“情報通信の安全と安心のために，” NPO ウェアラブル環境情報ネット推進機構第 19 回講演会，2003 年 7 月 9 日．

滝澤修：“IC タグの防災応用開発，” 日本計画研究所フォーラム，2003 年 7 月 14 日．

滝澤修：“電子タグと防災技術，” CEATEC2003，2003 年 10 月 9 日．

滝澤修：“無線タグを用いた非常時情報伝送システム，” 大都市大震災軽減化特別プロジェクト 第 2 回国際シンポジウム，2004 年 1 月 23 日．

(c) 展示

サイバーアシストコンソーシアム国際シンポジウム，東京，2003 年 3 月 25 日．

レスキューロボットデモンストレーション，川崎，2003 年 6 月 24 日．

通信総合研究所施設一般公開，東京，2003 年 8 月 1-2 日．

第 5 回自動認識総合展，東京，2003 年 9 月 10-12 日．

2003 東京国際消防防災展，東京，2003 年 11 月 20-23 日．

(d) その他

“IT で変わる防災対策 —IC タグ・光ファイバー活用 被害把握、復旧も早く，” 日経産業新聞，2003 年 4 月 9 日 8 面．

“災害時の輻輳現象を抑制する通信ネットワーク —電子貼り紙で安否を知らせる，” ネイチャーインタフェース，2003 年 10 月号，pp. 31-34．

“ロボット、IC タグ、3D 技術… IT 災害救助で人命は守れるか，” 日経ゼロワン，2003 年 11 月号，pp. 106-111．

“電子タグの防災応用-「電子貼り紙」による非常時情報伝送-，” 日本防災システム協会誌，2004 年 1 月号，p. 2．

“イラン地震調査支援 通総研、研究機材を提供，” 日刊工業新聞，2004 年 3 月 1 日 8 面．