

大規模災害時における DTN 環境での利用を考慮した災害情報共有システム

吉田 昭宜[†] 塚田 晃司[†]

[†]和歌山大学システム工学部

1 はじめに

昨今の Wireless LAN や Bluetooth 等の高速無線通信技術の普及により、スマートデバイスやノート PC で手軽に高速な無線通信をおこなうことが可能になってきた。スマートデバイスやノート PC も以前に比べて低価格なものなども登場し、広く一般に普及してきている。

また、災害発生時に災害の発生場所や被害状況、公共交通機関の運行情報、被災者の安否等の正確な災害情報を素早く大人数で共有するという事は、二次災害を防ぐという面においても重要である。このような観点での研究としては、文献[1], [2]などがある。

しかし、このような場合には、光ファイバーなどの通信ケーブルが切れ、携帯電話も通じなくなる可能性がある。また、もともと通信インフラが整備されていない地域で災害が発生する事も考えられる。

そこで本研究では、地震等の大規模自然災害などが発生した場合に、その地域内や遠隔地と非同期ではあるが、既存の通信インフラに依存せずに災害情報の共有が出来るシステムを提案する。

2 提案システム

提案するシステムは、Bluetooth PAN Profile を用いて通信可能な範囲内に存在する端末同士での Ad hoc 通信を繰り返しおこなう事によって、遠隔地とデータの共有をおこなうというものである。(図 1) によって、非同期での通信となってしまうが、既存のインフラの状態に頼ることなく通信をすることが可能である。

大規模な災害時での使用を想定しているのので、通信には Wireless LAN ではなく消費電力の少ない Bluetooth を用いる。これにより、通信が可能な範囲は縮小されてしまうが、スマートデバイ

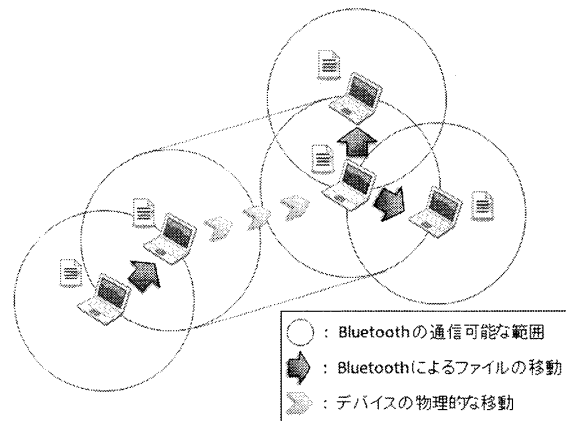


図 1 : データの伝搬の様子

スやノート PC を利用することにより、容易に通信可能範囲内に移動することが可能となるので、問題はないと考えられる。さらに、携帯しての移動が容易ということから、所持したまま避難所等を回ることによって、手軽に災害情報の伝搬や収集をおこなうといった事も可能となる。

端末間でのそれぞれの通信は、主に移動体間の Ad hoc 通信である。ゆえに、本システムでは DTNs (Delay-Tolerant Networks) [3]環境での使用を考慮して、あらかじめ MTU 以下のサイズに分割した UDP パケットを用いて、store-and-forward で通信をおこなう。これにより、通信の途中で通信相手が通信可能範囲外に移動してしまったとしても、中途半端なパケットは発生しない。

さらに、従来の FTP での通信と違い、分割したデータを store-and-forward で通信するので、1回の通信時間は短くても、合計の通信時間が必要な値に達していればデータの転送は完了する。よって、限られた通信時間を有効に使うことが可能となる。

3 実装

プロトタイプは VisualBasic2008 で開発し、Windows XP / Vista 上で動作確認をおこなった。指定したフォルダの同期をおこなうというものである。その際、同期をおこなうファイルのリストを作成し、そのリストを元に同期をおこな

う。下に実際に作成したプロトタイプシステムの GUI (図2) を示す。

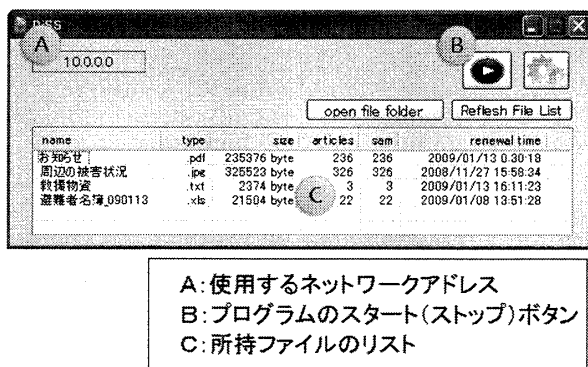


図2：プロトタイプシステムの GUI

4 処理の流れ

次に、実際に2つのデバイス間で通信がおこなわれる際の処理手順(図3)を示す。

- 0：アプリケーションの起動時に所持ファイルのリスト(図2-C)を作成する。
- 1：スタートボタン(図2-B)が押されるとプログラムがスタートする。すると、ストップボタン(図2-B)が押されるまで、一定時間毎に指定したネットワークアドレス(図2-A)にファイルリスト要求のブロードキャストパケットを送信する。
- 2：ファイルリスト要求を受け取ると、自分のファイルリストを要求元に送信する。
- 3：受信したファイルリストと自分のファイルリストを比較する。
- 4：ファイルリストの比較結果から、持っていないファイルの送信要求を送信する。
- 5：指定されたファイルを MTU 以下のサイズに分割して送信する。
- 6：受信した断片ファイルをファイルとして保存。一定時間ごとに数を確認し、ファイルリストに反映し、断片が揃っていたらファイルを復元する。

全ての端末が図3の端末A, B両方の動作をおこない、フォルダのファイルを同期する。

5 おわりに

本稿では、地震などの大規模災害時に、既存の通信インフラに頼らずに遠隔地との情報の共有を可能にするシステムを提案した。これは通信可能な範囲内の端末同士でフォルダの同期を繰り返すことによって実現する。

評価については、実際にノートPC5台を用いて、作成したプロトタイプシステムの動作実験

をおこなった。加えて、今後シミュレーションによる評価実験をおこなう予定である。

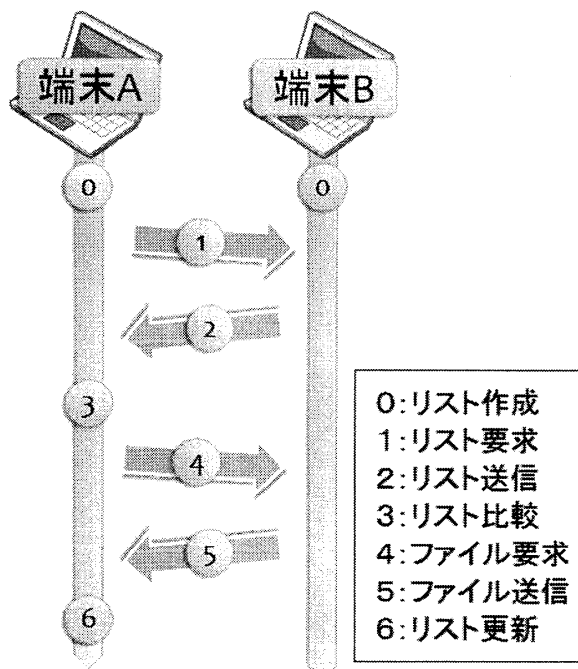


図3：処理手順

謝辞

本研究の一部は、和歌山大学オンリー・ワン創成プロジェクト「中山間地域における災害時の孤立による情報伝達システムの研究」、和歌山大学システム工学部大学院プロジェクト研究「地域密着型情報配信サービスプラットフォームの研究」及び文部科学省科学技術振興調整費(科学技術連携施策群の効果的・効率的な推進「センサ情報の社会利用のためのコンテンツ化」)の補助による。

参考文献

- [1] 山古志ねっと共同実験プロジェクト
<http://www2.net.ie.niigata-u.ac.jp/yamakoshi-net/>
- [2] 越後 博之 他：大規模分散環境における災害情報ネットワークシステムの構築と評価：情処研報 2007-DPS-130, pp.411-416, 2007.
- [3] Forrest Warthman：Delay-Tolerant Networks (DTNs) A Tutorial
http://ipnsig.org/reports/DTN_Tutorial11.pdf, 2003.