

7T-04

# サーバ機能付き Wi-Fi AP を利用した 非常時伝言アプリケーションの提案と実装

本橋 史帆<sup>†1</sup> 高井 峰生<sup>†1†2</sup> 大和田 泰伯<sup>†3</sup> 前野 誉<sup>†4</sup> 小口 正人<sup>†1</sup><sup>†1</sup> お茶の水女子大学 <sup>†2</sup> UCLA <sup>†3</sup> 情報通信研究機構<sup>†4</sup> 株式会社スペースタイムエンジニアリング

## 1. はじめに

近年、東日本大震災や台風 18 号による鬼怒川の堤防決壊など、日本各地が地震、水害、土砂災害を始めとする様々な自然災害に見舞われ続けており、大きな被害を受けている。さらに、いつまた大規模災害に襲われてもおかしくない状況である。東日本大震災発生後を例にとると、知人の安否確認のための情報の需要が非常に高まったが、通信インフラが壊滅的な被害を受けたため、通信が遮断されたり、通信規制が行われたりして、必要な情報が被災地から発信できない/被災地に届かないといった問題が発生した [1][2]。そこで、本稿ではサーバ機能付き Wi-Fi AP を利用して無線メッシュネットワークを構築し、プライベートネットワーク内で情報の共有を行い、外部ネットワークに接続可能な AP から情報を取得/拡散するシステムを提案する。本稿では、本提案システムの一利用例として、安否情報を音声メッセージとして AP 上のサーバに登録する非常時伝言アプリケーションを提案し、実装を行った。ここで対象とする安否情報とは、誰が、いつ、どこで、どのような状態であるかという情報である。

## 2. 関連研究

### 2.1 無線メッシュネットワーク

無線 LAN の AP 間をアドホックネットワークで接続し、柔軟性の高いバックボーンインフラを容易に構築できる無線メッシュネットワークに注目が集まっている。従来のスター型トポロジは各無線 LAN ルータに有線接続する必要があり、設置の容易性、拡張性に乏しく、さらに有線部分に障害が発生するとすべてのノードの通信に影響が発生するという問題点があった。それに対し、メッシュ型トポロジは有線接続されている AP が 1 台あればよく、特定のルータとのリンクに障害が発生した場合でも、他のルータとのリンクを介して、通信の継続が可能となるので耐障害性の面でも優れているため、耐災害用ネットワークとして数多くの研究が行われている [3][4][5][6]。

### 2.2 NerveNet

1 章で挙げた課題に対し、基地局同士が有線あるいは無線により自動的に相互接続しメッシュ状のネットワークを構築することで、災害時でも通信を確保する、分散型メッシュネットワークとアプリケーションである NerveNet が研究・開発されている。NerveNet の各基地局装置は、データを蓄積・同期する機能を持ち、さらに移動管理・名

前解決・アドレス割当・デフォルトゲートウェイの全ての機能を有するため、それらの情報を基地局間で同期させる事で分散化を実現している。これにより、基地局単体であってもローカルのアプリケーションに対してサービスを提供でき、さらに、基地局数を増やせば、自律的・自動的にサービスエリアを容易に拡張できる。また、どこかで通信障害が発生した場合でも、動いている基地局のみでサービスを継続することができる [7][8]。

## 3. 非常時伝言アプリケーション

### 3.1 本提案システム

本研究では、より低コストかつ簡単に NerveNet と同等な実験環境を構築すべく、Wi-Fi AP にデータを蓄積・同期するサーバ機能を備え、AP 同士で無線メッシュネットワークを構築する [9][10]。表 1 にサーバ機能付き AP の仕様を示す。本提案システムを利用することで、通信障害が発生した場合でも、図 1 のような形で自動的に AP 間のデータ同期を行われるため、クライアントから接続先 AP に情報を登録するだけで、外部と通信可能である AP からインフラネットワークを介して公の災害情報掲示板等へ配信・拡散可能となる。また、逆に外部からの情報を通信障害発生エリアの AP・端末に届けることも可能となる。本稿では、本提案システムの一利用例として、一時避難場所や避難所にて安否情報を AP に登録する非常時伝言アプリケーションを提案し、実装を行った。

表 1: サーバ機能付き Wi-Fi AP 仕様

CPU	500 MHz AMD Geode LX800
Storage	Compact Flash 16GB
OS	Debian8.0
Wireless LAN	IEEE 802.11a/b/g/n

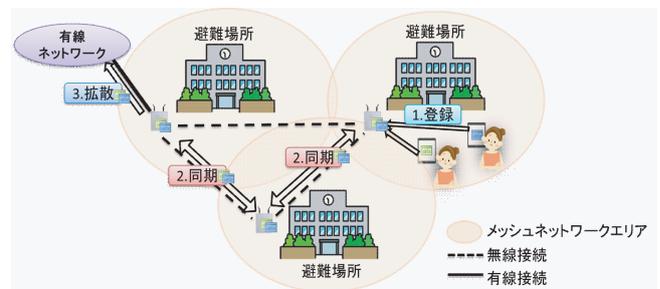


図 1: システムイメージ

### 3.2 アプリケーション概要

本提案アプリケーションは一時避難場所や避難所等に設置されるタブレット端末や携帯端末、あるいは各避難者の携帯端末にインストールして利用することを想定し

A Proposal and Implementation of a Wi-Fi Based Voicemail System in Disastrous Situations

<sup>†1</sup>Shiho Motohashi, <sup>†1†2</sup>Mineo Takai, <sup>†3</sup>Yasunori Owada, <sup>†4</sup>Taka Maeno, and <sup>†1</sup>Masato Oguchi

Ochanomizu University (<sup>†1</sup>), University of California, Los Angeles (<sup>†2</sup>), NICT (<sup>†3</sup>), Space-Time Engineering (<sup>†4</sup>)

たものであり、本研究では Android 端末を利用する。クライアントはサーバ側の指定ポートを介してサーバとソケット接続を行い、接続確立後にデータの送受信を行う。その際、まずクライアントから送信予定のデータ情報(ファイル名、データ形式、保存時刻等)をサーバに送信し、サーバ側で保持しているデータか否かを判定した後、サーバからのデータ要求を受けたクライアントがデータ送信を開始するようにすることでデータの重複を防ぐ。具体的な動作の流れを以下に示す。

#### I ～宛先指定なし～

1. 自分の電話番号を入力
2. 安否情報を登録
3. サーバへ送信(サーバ間同期)  
公の伝言掲示板などのサービスを利用
4. 番号を知っているユーザが電話番号検索で  
安否情報確認

#### II ～宛先指定あり～

1. 自分の電話番号と宛先電話番号を入力
2. 安否情報を登録
3. サーバへ送信(サーバ間同期)  
宛先ユーザへメッセージがあることを通知
4. 宛先ユーザが安否情報確認

### 3.3 アプリケーション実装

本提案アプリケーションにおいて、安否情報を音声メッセージとして録音・保存可能にした。図2に起動したメイン画面の一例を示す(左図)。ユーザはアプリケーションを起動し、自分の電話番号と、宛先を指定したい場合は宛先電話番号を入力し、音声を録音する。録音後、音声ファイルは端末内に“自分の電話番号.3gp”あるいは“自分の電話番号-宛先電話番号.3gp”という名前で保存される。サーバに送信したいフォルダを自由に指定可能とした(右図)。その後、File Sync ボタンの押下を受けて、指定フォルダ内の音声ファイル群のデータ情報をサーバに送信し、サーバからデータ要求を受信すると、指定フォルダを zip 形式に圧縮し、サーバに送信するよう実装した。

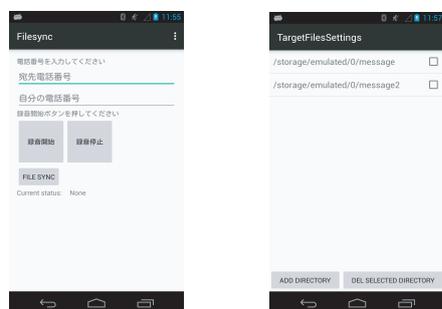


図2: 本提案アプリケーションイメージ

### 3.4 サーバ側処理機能の提案

サーバではクライアントから受信した zip ファイルを解凍し、指定フォルダに展開する。このとき、AP の位置情報を付加する機能を備えることが好ましい。また、名前が同一のファイルが存在した場合には時刻が新しいものに置き換える処理を行う。

宛先電話番号の指定がない場合、AP 間同期を行い、伝言ファイルを共有・拡散させる。一方、宛先電話番号が指定してある場合は、宛先ユーザへ伝言が登録されていることを通知する機能を備えることが好ましい。また、伝言が他のユーザに聞かれた場合には、伝言を登録したユーザに対し、通知する機能を備えるとなおよいと考える。

## 4. まとめと今後の課題

データを蓄積・同期するサーバ機能を備えた Wi-Fi AP を利用し、AP 間で無線メッシュネットワークを構築する。これにより、通信障害が発生した場合でもメッシュネットワーク内で伝言を収集・共有可能となる。また、外部と通信可能な AP まで到達すると、インフラネットワークを利用して拡散することも可能となる。このシステムを利用し、避難所または一時避難場所にて安否情報を伝言として AP 上のサーバに登録する非常時伝言アプリケーションを提案し、実装を行った。

今後は、送信した安否情報を共有・拡散するために必要となる 3.4 章で述べたサーバ側処理機能の更なる提案と実装を行っていく。また、本稿で実装したアプリケーションが年齢を問わずあらゆる避難者に利用されることを想定し、機能性・操作性の改良を行う予定である。

## 謝辞

本研究の一部は、お茶の水女子大学と情報通信研究機構との共同研究契約に基づくものである。

## 参考文献

- [1] 東日本大震災発生後の通信状況に関するアンケート：  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000136157.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000136157.pdf)
- [2] 東日本大震災・安否情報システムの展開とその課題：  
<https://www.nhk.or.jp/bunken/research/title/year/2012/pdf/005-08.pdf>
- [3] 野崎 正典, 門 洋一, 中野 義久, 近藤 浩司: ワイヤレスネットワークへの取り組み, OKI テクニカルレビュー, 第 200 号 Vol71, No.4, p/16-19(2004).
- [4] 青木 秀憲, 竹田 真二, 柳生 健吾, 山田 暁: IEEE802.11s 無線 LAN メッシュネットワーク技術, NTTDoCoMo テクニカル・ジャーナル, Vol14, No.2, p.14-22(2006).
- [5] 伊藤 将志, 鹿間 敏弘, 渡邊 晃: 無線メッシュネットワーク”WAPL”の提案とシミュレーション評価, 情報処理学会論文誌, Vol49, No.6, p.1234-1245(2008).
- [6] 阪田 史郎, 山田 暁, 飯塚 宏之, 伊藤 哲也: 無線メッシュネットワークの技術動向, 電子情報通信学会誌, Vol92, No.10, p.841-846(2009).
- [7] M. Inoue, M. Ohnishi, C. Peng, R. Li, Y. Owada, “NerveNet: A Regional Platform Network for Context-Aware Services with Sensors and Actuators,” IEICE Trans. Commun., Vol. E94-B, No.3, pp.618-629, Mar. 2011.
- [8] 耐災害ワイヤレスメッシュネットワーク：  
<http://www.nict.go.jp/wireless/4otfsk000001g982-att/a1398840971792.pdf>
- [9] サーバ機能付き AP：  
<https://www.spacetimeeng.com/jp/products>
- [10] 金田 茂, 前野 誉, 高井 峰生: Scenargie CommNode による無線 LAN 実験プラットフォームの構築, マルチメディア通信と分散処理ワークショップ論文集, p.108-109(2013).