

LLS-WG

藤枝 俊輔、片岡 広太郎

平成 25 年 1 月 30 日

概 要

LLS-WG では、震災復興インターネット (PDRNET) プロジェクトを通じて得られた知見や帰宅困難者や避難者にインターネット接続を提供する際の課題をふまえて、「緊急時インターネット開放協議会」を提案し、検討を進めている。その一方で、WIDE プロジェクトは災害時の情報ネットワークの分野において、DISANET プロジェクトと活発に情報を交換している。特に、インド工科大学マドラス校 (IIT Madras) やハイデラバード校 (IIT Hyderabad) とは、LLS-WG におけるシステムの開発や展開を通じて得られた知見が積極的に共有され、インドにける同分野の研究開発にフィードバックされている。IIT Madras では、これまで LLS-WG として取り組んできた LifeLine Station の設計をインドにおける防災情報システムへの要求に適用し、システムのプロトタイプ開発を進めた。本システムは、災害時に貢献する情報サービスの設計とともに論文として発表した。また、IIT Hyderabad において、Android 端末で動作する被災者情報の共有システムを開発し、ポスターとして発表した。本報告書では、「緊急時インターネット開放協議会」および IIT Hyderabad での取り組みについて 2012 年度の活動内容を報告する。IIT Madras での取り組みについては、論文を直接参照されたい [6]。

第1章 緊急時インターネット開放協議会の提案

1.1 概要

大規模災害事には、避難や救援活動のため、あらゆる場所で情報とコミュニケーションが必要である。しかし、大規模災害時には携帯電話などの広域通信網に障害や輻輳が発生する可能性が高い。そのような緊急事態では、通信事業者以外の組織も、保有するインターネット回線が正常稼働している場合、無線 LAN によって周囲の帰宅困難者や避難者に一時的なインターネットアクセスを提供することが有意義と考えられる。しかし、各組織が独自に無線 LAN によるインターネットアクセスを提供する場合、それぞれユーザへ周知が必要であり、提供した回線が不正アクセス等に悪用された場合の責任が不明瞭であるなど、労力や判断に困る状況が想定される。また、利用者視点では、緊急開放されている無線 LAN の情報入手が困難であり、さらに場所によって無線 LAN を利用するための設定が異なるという状況では、開放されている無線 LAN を有効利用できない可能性がある。そのため、非常回線として無線 LAN によるインターネットアクセスを提供可能な組織は、事前協議により緊急開放方法の共通化を行い、提供者自身の負担軽減と利用者の利便性向上を計ることが望ましい。そして、非常回線の提供時における免責など、法的・社会的に不明瞭な点は協力して提案を行うべきと思われる。こうした理由により、WIDE プロジェクトでは緊急時の無線 LAN 開放における多組織の協調方法について検討を開始した。

1.2 東日本大震災における無線 LAN の開放

東日本大震災時には、公衆無線 LAN 事業者により一部の無線 LAN サービスが無償提供され、被災地等で利用された。利用者が簡単に接続できる必要があるため、表 1.1 のようにセキュリティ設定を不要とした提供形態が多かった。このほか、Skype Access の国内無償化、NTT コミュニケーションズ社 HOTSPOT 契約の期間無料化、ワイヤレスゲート社による一部店舗での申し込み一定期間無料化など、複数の方法で提供が行われた。

しかし、これらの無料開放が行われている事実や SSID 等の内容は、ホームページやツイッター等により発災後に伝搬する必要があった。利用者はこれらのサービスを明示的に選択し、それぞれ端末に設定して利用する必要があった。

提供事業者	SSID	認証・セキュリティ
NTT グループ	NTT-SPOT または wifine	なし
ライブドア	free-online-ld(仮設 SSID)	なし
フォン・ジャパン	FON_FREE INTERNET 等	なし
ワイヤ・アンド・ワイヤレス	wi2	なし
ソフトバンクモバイル	FON	なし

表 1.1: 認証・セキュリティ設定なしで接続できた無線 LAN サービス

また、被災地における支援活動で新規の無線 LAN を提供する場合、簡単な接続方法を独自に考案して利用方法を周知する必要があった。WIDE プロジェクトが呼びかけた震災復興インターネットでは、“The-Internet”の SSID を全支援場所で利用した。しかし、時間や協力体制などにおける制約によって、支援団体間で SSID を共通化するには至らなかった。

1.3 社会的協調の必要性

発災直後の即時提供

大規模災害において広域通信網が故障・輻輳した場合、最も影響が大きいのは発災直後である。発災直後から数日間の混乱期が特に、民間の共助・協力によって通信需要を支えるべき期間と考えられる。この期間は、被災地から離れた地域でも交通機関に大きな影響が予想され、都市部を中心に多くの帰宅困難者が発生する可能性が高い。東日本大震災の首都圏(東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、茨城県南部)では、3月11日のうちに帰宅できなかった外出者は約515万人と推計されており、首都直下地震が生じた場合は更に膨大な人数と長時間化が想定される[1]。この期間に必要な安否確認と、災害内容や帰宅支援の情報入手を可能な限り多くの人々が行える必要がある。

通信事業者以外が保有する無線 LAN 基地局の活用促進

携帯電話網をはじめとする通信インフラの強靱性は、事業者努力と事業者間連携を中心に対策が検討されている[2]。しかし、国家規模の災害対応と早期復旧には通信事業者以外の協力が不可欠であり、

WIDE プロジェクトが行った震災復興インターネットのようにボランティア活動による通信確保は有効な助力となる。また、通信事業者が設置する無線 LAN 基地局は、交通機関や繁華街など通常時に利用者が集まりやすい場所に設置されている。しかし、災害時に帰宅困難者や被災者が滞在する可能性が高い場所には、学校・公共施設・オフィスビルなど、通信事業者にとって採算性が低いエリアが存在する。そうした場所では、現地の無線 LAN 設備を保有する組織だけが、緊急対応として周辺の人々に無線 LAN を提供する役割を担える。しかし、これらの組織は通信事業者と異なり、内部ネットワークの保護が必要であるほか、第三者への接続提供が組織内ルールやインターネット接続事業者との契約で禁止されている場合が多い。緊急時に即座に適切な開放を行うには、それに向けた合意や準備が必要である。このとき、その動機となる社会的な要求や正当性を組織内のみで判断することは困難であるため、他組織の考え方や判断基準、ノウハウなどを情報共有できる場が必要と思われる。



図 1.1: 無線 LAN インフラを保有する組織

無線 LAN の通信効率

無線 LAN 基地局はカバーエリアが数十メートルと狭い場合が多く、高速で効率良く通信を行うためには端末はできるだけ電波状態のよい最寄りの基地局に接続することが望ましい。電波状態が悪いほど、エラーレートや周波数帯の消費時間が増大し電波の利用効率が低下するほか、携帯端末のバッテリー消費も大きくなる。仮に複数組織の基地局に同一の設定で接続可能であるなら、端末は電波状態をもとに最適な基地局を選択可能と考えられる。基地局毎に ESSID 等の設定が異なる場合、接続設定の優先順位と電波状態のどちらを優先するか端末毎に異なり、遠方の基地局と通信を続ける可能性がある。

発災直後のパケット通信需要増大への対応

東日本大震災による教訓から、災害時の情報利活用が広く見直されている。東日本大震災時には、発災直後の情報伝搬はラジオやテレビが主体であり、インターネットは主に救出・救護期以降に使われた[3]。インターネットではラジオやテレビで報道されないローカル情報や詳細情報の取得が可能であるが、発災直後はそのような情報発信と伝搬が十分に行われなかった点と、通信網や携帯電話のバッテリー等の制約からインターネットの利用環境が制限されていた点が理由と考えられる。しかし、その後約7割の地方公共団体が震災を契機としてインターネットの活用を強化するなど、震災を踏まえて意向が変化しており[4]、自治体や事業者によるインターネット上の情報提供体制は急速に整備されている。また、携帯電話網では通信制限が想定されるが、Skype や LINE のようにパケット網で利用できる通話手段が急速に広まっており代替手段として期待できる。このように、今後は発災後のパケット通信需要が格段に増大すると考えられる。

1.4 検討内容

1.4.1 要求のレベル分け

現在、大規模災害時に避難者・帰宅困難者向けの無線 LAN 開放を行う予定のある組織（通信事業者、一般企業、教育機関、自治体関係者等）による事前協議会、緊急時インターネット開放協議会 (Emergency Open Internet Council, EOIC) の設置を呼びかけている。提供方法と利用方法の共通化は、RFC2119 に習って要求を複数段階に分け、組織毎の事情を考慮しつつ可能な範囲で足並みを揃える方法を検討している。要求項目は今後検討することになるが、レベル分けした共通仕様の例を表 1.4.3 に示す。

MUST	SHOULD	MAY
・ 無料である ・ 期限を設ける ・ インターネット接続 ・ DPI 禁止	・ 共通 ESSID ・ 共通暗号化設定 ・ 認証なし ・ プロキシなし ・ 最低限のログ管理	・ フィルタリング ・ 優先制御 ・ WEB リダイレクト ・ 接続時間制限

表 1.2: レベル分けした要求例

1.4.2 ESSID

共通化を計る中で、ESSID は利用者認識と端末設定に直接関わるため、特に重要である。発災後に認識する人々も多いと考えられるため、次の条件で理解が得られやすい候補を検討している。

1. 設定しやすい
2. 一意性がある
3. 口頭でも伝わる

1.4.3 利用イメージ

EOIC では、図 1.4.3 のように、発災直後に帰宅困難者や被災者が自宅や避難所に向かう際に、無線 LAN が緊急回線として可能な限り広範囲で利用可能になることを目指している。1.2 で述べたように、東日本大震災時には無線 LAN の開放が行われている事実や内容を、ホームページやツイッター等により発災後に伝搬する必要があった。さらに多国語で情報を提供する必要性もある。提供方法が共通化されることで開放が広く理解され大きく活用につながると思われる。

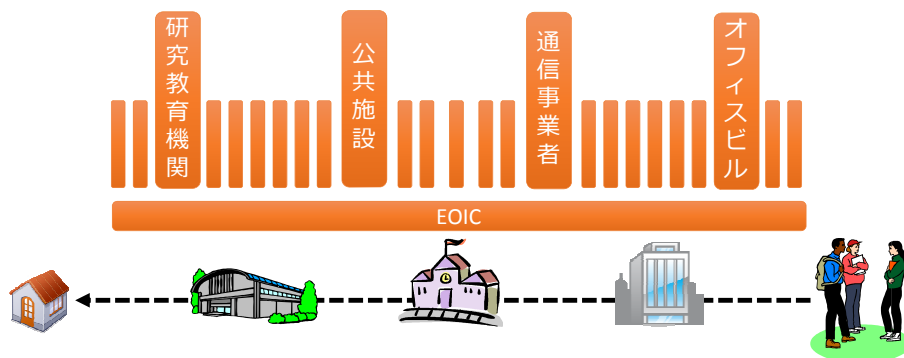


図 1.2: EOIC による帰宅困難者・被災者の支援イメージ

1.4.4 ガイドライン化

無線 LAN 自体の設定や利用は非常に簡単であるが、発災直後に組織として第三者に開放するには幾つかのハードルがある。各組織内における社会的な要望と正当性の確認、内部ネットワークに被害が生じないように保護するための準備、緊急対応を実行する判断基準、そして周知である。

社会的な要望や正当性は共同して提案を行い、実際のベストプラクティスを共有し、それらをガイドラインとして公開することを検討している。

1.4.5 性能評価

無線 LAN において大規模なホールのように多数のユーザが継続的に利用する環境は一部であり、一般的には高性能な基地局でも基地局あたりの収容ユーザ数は数十台と考えられている。ホール等では収容人数を想定した機材配置を行なうのが通常である。しかし、発災時はそれ以外の施設において想定以上のユーザが同時に利用する可能性があり、端末数の過多によって周波数帯や基地局が機能不全となる可能性がある。このため、多数のユーザが滞在すると想定される場所では基地局や施設の無線 LAN 端末収容能力の評価が求められる。既に平時から電波の利用率が高く混み合っている場所では、基地局設置者が協調して利用効率を改善する努力が求められる。

1.4.6 将来構想

多組織の無線 LAN を、災害時の緊急回線として多くの人々が利用するためには、現在我々が提案している SSID 等の共通仕様以外にも幾つかの方法が考えられる。

専用アプリケーション配布による接続プロファイルの集中配布

スマートフォン端末では通信事業者が配布する無線 LAN 接続アプリケーションが利用されている。そうした接続アプリケーションが災害時に利用できる接続プロファイル群を内蔵すれば、基地局毎の接続仕様が異なっても利用者は透過的に無線 LAN にアクセス可能である。しかし、接続アプリケーションは確かにユーザ利用の敷居を下げるメリットがあるが、多くの端末で正しく動作するアプリケーション開発・メンテナンスコストの問題や、動作テストが必要な端末と基地局間のパターンが多くなる可能性がある。平時の維持が簡単で発災時に確実に動作する手法として活用するには、運用と合わせてどのように活用するのが最適か、今後の検討課題とする。

事業者間連携による認証レベルでの一時的な利用緩和

近年、無線 LAN では通信事業者間のローミングが促進されている。これまでのローミングは WEB 認証とバックエンドでのデータベース連携が主体で構成されており、ユーザがローミング先で接続するために煩雑な入力が必要であった。しかし、Wi-Fi アライアンスが

推進する Passpoint(Hotspot 2.0)[5] 等の新技術仕様によって、よりシームレスな事業者間連携が可能になりつつあり、近い将来にユーザは複数の通信事業者の基地局を透過的に利用可能になる可能性がある。その場合、通信事業者の基地局間では、一時的に提携を緩和することで広いユーザから利用可能にする手法が考えられる。これら新技術の適用範囲と活用の可能性を今後の検討課題とする。

第2章 Victim Registration Application For Post Disaster Situations

An important activity in post-disaster situation is to collect victims information and make it available for various stakeholders. However, the communication channel like Internet at the disaster site are often unreliable or unavailable, and ensuring that the collected information reaches the outside world is a challenge.

We have developed a smartphone application, which can be used by rescue workers to collect victim information and communicate it to servers over a fragile network as shown in 2. This research was presented as a poster in AINTEC 2012 with the expected scenario, system design, protocol design[7]. The application runs on Android phones and uses Bluetooth for peer-to-peer data synchronization initialized by the exchange of bloom filters as shown in 2.

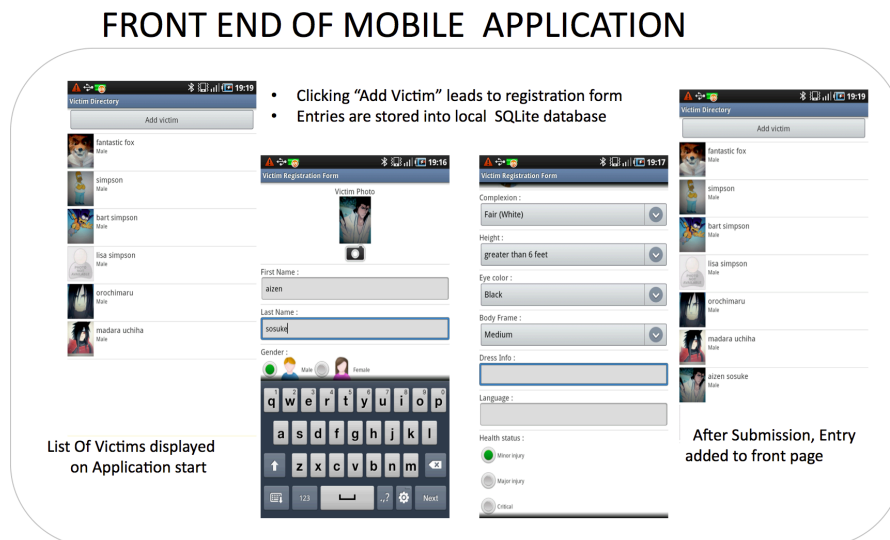


図 2.1: Front End of Smart Phone Application

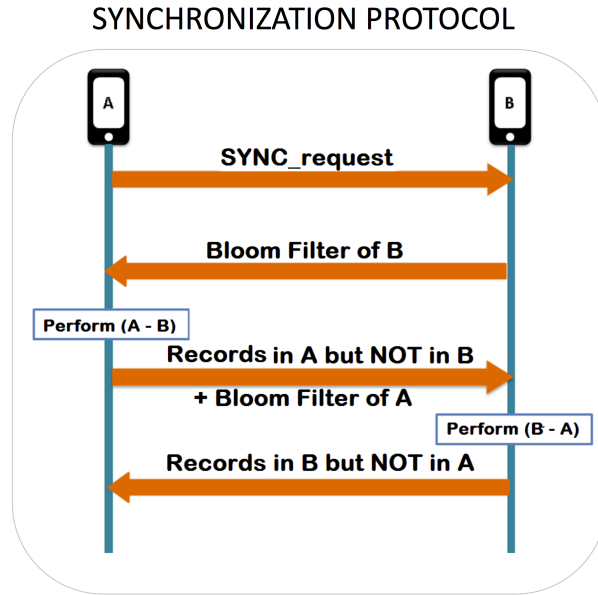


Fig 2.2: Synchronization Protocol between Smart Phones

Victim Registration Form is an android mobile application with a basic interface that collects victim form data. The application can synchronize victim data with other mobile in vicinity through a communication layer that connects via Bluetooth. For every new record, a Record ID which is combination of Device ID and Entry Number is created for reference. Device ID distinguishes the origin. The primary attributes we collect are Victim name, Age Group, Sex, Injury Severity, Location and also Time Stamp. We also collect secondary attributes, which can help to distinguish victims, such as Complexion, Dress Information, Language, Height and Injury Description. Victim photo is also taken by the application. Secondary Attributes are useful to identify redundant information. Victim photo to recognize the victim through facial recognition.

The victim information that reaches the server on the Internet can be exported as an XML file using PFIF, and thus be shared among a lot of applications that support the format.

In IIT Hyderabad, other research activities are conducted in a parallel manner that includes defining various information format in disaster situations, cloud computing and high-availability of information services.

関連図書

- [1] 首都直下地震帰宅困難者等対策協議会最終報告, 首都直下地震帰宅困難者等対策協議会, 平成 24 年 9 月
- [2] 大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方について最終取りまとめ, 総務省 大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方に関する検討会, 2011 年 12 月
- [3] 情報通信白書平成 23 年版, 総務省
- [4] 情報通信白書平成 24 年版, 総務省
- [5] Wi-Fi CERTIFIED PasspointTM, <http://www.wi-fi.org/discover-and-learn/wi-fi-certified-passpoint>TM
- [6] D. Jalihal, R. D. Koilpillai, P. Khawas, S. Sampooram, S. H. Nagarajan, K. Takeda, K. Kataoka, "A Rapidly Deployable Disaster Communications System for Developing Countries", IEEE ICC2012 Workshop on Re-think ICT infrastructure designs and operations (RIDO), pp.7907-7911, 2012.
- [7] Anubhav Kumar Jain, Vaibhav Garg, Karthik Badam and Kotaro Kataoka, "A Smartphone Application for Victim Information Gathering and Exchange in Post-Disaster Situation", ASIAN INTERNET ENGINEERING CONFERENCE (AINTEC), Thailand, 2012.