

5G×LPWAによる ハイブリッド災害時デバイス「アドフォン」

沖縄工業高等専門学校 おきなわりうえ〜ぶ 藤川修平 高橋蓮 金城理子 中地麗魅

概要

災害発生時には固定/携帯電話サービスの基地局が崩壊し通信網が遮断されることが多く、被災地と被災者の状況把握の遅れによる2次被害の問題が指摘されている。そこで、既存の通信インフラに頼らずに、情報の収集と提供が行える災害に強い通信ネットワークの構築が急務である。WiCON2023で提案した災害時ヘルメット(名称:コメット)の小型化・低価格化を図るため、スマートフォン従来の機能を使いながら災害時ヘルメットの強みを詰め込んだアドフォンを開発する。アドフォンをもつ被災者は付近のアドフォンと無線回線が自動的に接続され、被災者の間で情報がパケツリレー方式で次々に伝わり、情報通信ネットワークが自動的に拡大していく。アドフォンを用いた実験・評価・デモンストレーションを行い、ステークホルダーとの対話を通じて機能改善や災害時への適応方法の明確化を図る。

1. 開発プロセス

【背景】

東日本大震災では、基地局の崩壊により震災の2日後まで通信サービスの不通地域が広範囲となっていた(図1)。災害発生時は基地局の崩壊などにより、通信が途絶し住民同士の情報交換や自治体からの情報収集が困難になる。既存の通信インフラに頼らず、早期構築が可能な災害対策ネットワークを用いた災害利用のスマートフォンアドフォンを開発する

【アドフォン本体の開発】

アドフォン本体はモバイルバッテリー半分程度の大きさで、軽量なため普段から持ち運ぶことを可能にした。本体(アドフォンモジュール)にはRaspberry Piを用いる(図2)。スマートフォンはアドフォンモジュールにBLEで接続される。また、GPSモジュールを接続し位置情報の通信も可能である。前年度提案したコメットから進化した部分として、スマートフォンに接続するという機能が挙げられる。これにより、コメットはモバイルバッテリーから電力を得ていたが、アドフォンではスマートフォンからの電力供給でも動くことができるようになった。

【アドフォンアプリとAIの開発】

アドフォン独自のアプリの開発を行った。メッセージ機能やオフラインでも使用可能な地図を利用できる。アドホックでは定型文のみの送受信であったメッセージをスマートフォンのキーボード機能により、自由度の高いメッセージの送受信を可能にしたメッセージ機能に加え、GPSモジュールとアドホック通信を組み合わせ、通信網遮断時でも使用できる地図の導入を行った。被災度判断AIも搭載し、スマホカメラを利用することで本体の軽量化につながった。

【アドフォン通信実験】

障害物を挟んだ通信実験では、距離によって電波強度が減少したが、それでもエラー率1%未満の条件下で1000mの通信が問題なく可能であることを確かめた(図5)。18台のアドフォンを用いたアドホック通信により、距離3kmで最大100bpsの通信が可能であることも確かめた(図6)。

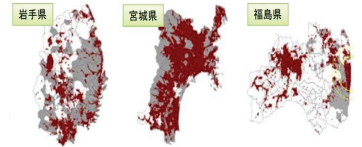


図1 東北震災での通信断絶

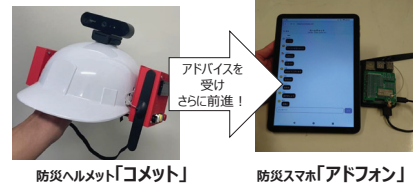


図2 本体の外観



図3 アドフォンアプリUI



図4 被災状況解析AI(建物、被災者)

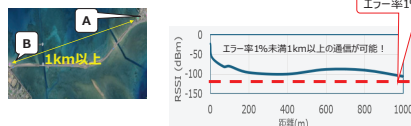


図5 長距離通信実験

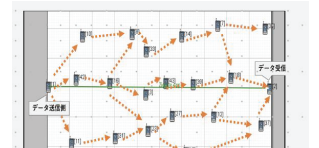
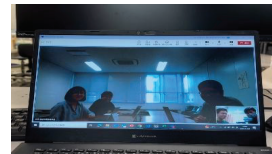


図6 アドホック通信実験

2. ステークホルダー・インタビューの分析

【沖縄気象台や住民との対話】災害と防災に深くかかわる沖縄気象台とのヒアリングでは、アドフォンの有効性を認めていただき、小中学校にアドフォンを配備してはどうかとアドバイスを受けた。そこで、名護市にあるなごみ児童養護施設に伺い、アドフォンのトライアルを実施した。「2023年の台風6号の被害に遭い、施設間での通信が取れず課題であった。」と話す施設の方からは、「免許不要、初期費用が安いので導入しやすい」とプラスの意見をいただき、子供たちは説明しなくともメッセージやAI被災度診断を行いアドフォンアプリを使いこなしていた。

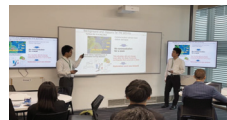
【専門家との対話】防災時通信に詳しい琉球大学(齋藤将人教授)にお話を伺った。アドフォンは「災害だけでなく、山や海のレジャーなどで普段使いできる」「アドフォンの台数とアドホック通信の通信遅延が鍵になる」などのご指摘をいただいた。



沖縄気象台対話



小学生への体験会



シンガポール国際会議 登壇



QABテレビ放映



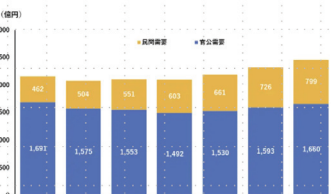
文部科学大臣賞受賞!

3. ビジネスモデル

TAM (防災情報・防災)
防災DX市場: 約2,000億円

SAM (自治体、建築業、物流業)
自治体+インフラ企業向け市場: 約300億円

SOM
1,000社 x 平均500万円
= 50億円規模



防災情報システムのサービス市場は拡大中

2025年度の国内市場は2,153億円

→5年で300億円拡大
2%で50億円の収益獲得



通信キャリア系企業

↑

キャリア契約時にセット販売



登山、アウトドア系企業

↑

山岳遭難・国外対策



飲料系企業

↑

災害用自販機に設置



保険会社

↑

被害情報の提供

ユーザーの生存率の増加
災害時の一時的なデータ

