

3V-04

インターネットに依存しない 災害時避難所状況把握システムの一検討

田中 有彩[†] 前野 誉[§] 大和田 泰伯[‡] 高井 峰生^{*¶} 小口 正人[†]
[†]お茶の水女子大学 [§]株式会社スペースタイムエンジニアリング [‡]情報通信研究機構
^{*}UCLA [¶]大阪大学

1. はじめに

近年、地震大国である日本では多くの自然災害が発生している。そのため避難所生活においても、各避難者が安全に過ごせるようにすることが必要不可欠である。しかし、物資などの避難所状況による問題が発生する恐れが多々ある。またさらに、指定された避難所以外でも新たに避難所が生じる可能性も考えられる。これらの問題に対応するため、災害対策本部が各避難所の状況情報を迅速かつ正確に把握することが重要である。しかし、災害が発生した際、バックボーンネットワークが使えなくなってしまう恐れがある。そこでこれらの問題に対し、臨時に設置された避難所も含めた避難所状況を災害対策本部が確実に把握する必要があると考えた。本研究では初期段階として、エッジコンピューティングと DTN 技術を組み合わせた共有システムの提案、またそこで使用するアプリケーションについて考察・構築を行なった。

2. 関連研究

現在、災害発生時の情報共有の問題に対するシステムやアプリケーションが多く開発されている [4]。避難所の状況をより多くの人々で共有するためのツールとして開発された、クラウドサービスを利用した避難所状況報告アプリケーションなどもある。その一例として、災害発生時の避難所の状況を避難者・救援者・避難所管理者が共有できるアプリケーションがある [1]。多くの場合、クラウドサービスが使用されている。主な機能として、避難所からの報告機能・報告の表示機能の2つがある。

3. 関連研究の問題点

先の通り、多くのアプリケーションはインターネットが使えることを前提としていたり、クラウドサービスを使用していることを前提としている。そのため、バックボーンネットワークが使えなくなってしまう場合、そもそもアプリケーション自体を使うことができなくなってしまうという問題点がある。そこで、アプリケーションをローカル環境でも使えるようにし、バックボーンネットワークがなくなってしまう恐れのある災害時にも対応する必要があると考えた。そのため、クラウドコンピューティング

ではなく、エッジコンピューティングを適用していく。ここでエッジコンピューティングとは、ユーザの近くにエッジサーバを分散させ、距離を短縮することで通信遅延を短縮する技術である [3][5]。スマートフォンなどの端末側で行っていた処理をエッジサーバに分散させることで、わざわざ遠隔地にあるサーバに送る必要がなく、ネットワークコストもかからず、高速なアプリケーション処理が可能になり、さらにリアルタイムなサービスや、サーバとの通信頻度・量が多いビッグデータ処理などにこれまで以上の効果が期待できる。

4. エッジサーバ

エッジサーバとして、次のようなプラットフォームをベースにしていく。実システムの構築とシステム解析・連携をサポートする汎用的なプラットフォームで、ネットワークを自律的に構築し、環境を問わず実システム間での情報同期を可能とする [2]。複数のネットワーク間でデータベースを介することで情報の同期が可能となる。このデータベース同士の同期には、DTN 技術が利用されている。本研究では、エッジサーバにこのプラットフォームをベースにしたものを実装し、エッジサーバのデータベース間を自動的に同期させることで、ローカル環境のサーバとして機能させる。

5. 提案方式

解決策として図1のようなシステムを考案した。

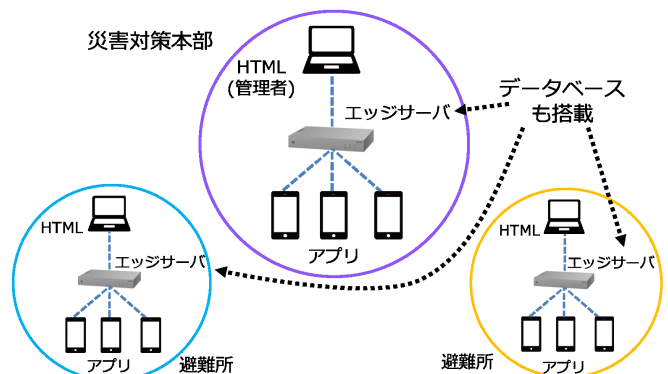


図1: 提案方式

図1のように、エッジサーバとしてデータベースを搭載した Wi-Fi 機能付きアクセスポイントを各避難所に設置する。アクセスポイントの範囲は場所によるが、電波状態がよければ 100m~30m となっている。これによりエッジサーバのデータベース間が自動的に同期され、ローカル環境のサーバとして機能させることで、エッジコンピュー

A study of a system for grasping evacuation shelter situations during disasters independent of the Internet

[†] Arisa Tanaka, Masato Oguchi

[§] Taka Maeno

[‡] Yasunori Owada

^{*¶} Mineo Takai

Ochanomizu University ([†])

STE ([§])

NICT ([‡])

UCLA (^{*})

Osaka University ([¶])

ティングを構成する。そして、各避難所において、データベースに繋がった各端末がアプリケーションまたはHTMLを通じて、管理者へ災害情報を送信する。そしてその情報がデータベースに蓄積され、データベース同士でその情報を同期することで、最終的に災害対策本部の管理者は、集計した各避難所の情報を把握することが可能となる。

こうすることで、バックボーンネットワークがなくても災害時に災害対策本部がすべての各避難所状況を把握することを可能としている。

6. システム概要

続いてエッジサーバに載せるシステムについて、説明する。これには入力側と管理側の2種類があるため、それぞれについて説明する。

6.1 入力側

これは現在スマートフォン用アプリケーションを想定し、Unityによる開発を行っている。機能としては、各避難所内にいるユーザが避難所の状況を報告できるものとなっている。

- アカウント登録してある場合
 - － ログインし、避難所状況の情報を記入・報告
- アカウント登録していない場合
 - － まずアカウントを作成
 - － 避難所状況の情報を記入・報告

アカウント登録には、名前・パスワード・自分が何者であるかの3項目を最低限登録する形にする予定である。続いて入力の詳細について説明する。

1. ログイン

- ユーザ名・パスワードでログインする

2. 避難所情報

- 位置情報を取得し、近くの避難所リストを表示させ、選択できるようにする
- リストにない場合は、地図を表示させ、ピンで位置の指定、また避難所名の入力をし、避難所の登録を新たに行う

3. 入力項目

- 食料・飲料水・衣類・施設・衛生・医療・安全・電源・通信についての状況を選択
- 収容人数・避難所外支援対象人数についてを選択
- 乳児がいるか・妊婦がいるか・要介護者がいるかの該当者についての選択

4. 確認画面

- 全ての選んだ項目を表示させ、データを送信するか・前に戻り修正をするかを選べるようにする

以上が、入力側のシステム概要である。

6.2 管理側

管理側の機能は、各避難所の状況を集計し、地図上で避難所と状況を把握できるようにする。またチャートでの表示もできるようにする予定である。表示項目としては、表示期間・都道府県・市町村区・収容人数・登録者・危険度評価の6つとしている。中でも期間や市町村区の選択、収容人数については、収容割合・避難所情報、登録者については、避難所管理者・救援者・避難者、危険度評価については、食料・飲料水・衣類・施設・衛生・医療・治安・電源・通信とフィルタ表示を可能にする予定である。

7. まとめと今後の課題

災害時、バックボーンネットワークがなくても災害対策本部が各避難所状況を把握できるようにしたいという背景に対し、エッジコンピューティングとDTN技術を適用したシステム構築を提案した。

今後の予定としては、引き続きアカウント登録済用スマートフォンアプリケーションの開発・サーバ管理側の開発をまず行っていく。そして、現在はエッジサーバ全てにサイトを搭載することを仮定しているが、実際はどのように搭載していくか、実際に利用した場合にどのような不備があるかについて評価していく。

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。また本研究は一部、JST CREST JPMJCR1503の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] 株式会社FIXER.”SheRepo2(シェレポ2)” SheRepo2.
<https://sherepo2.azurewebsites.net/>
- [2] 株式会社スペースタイムエンジニアリング.”Scenargie Physical”
<https://www.spacetime-eng.com/jp/>
- [3] エッジコンピューティング
<http://iot-jp.com/iotsummary/iotcategory/エッジコンピューティング-2/.html>
- [4] 仲谷 善雄, 橋 亜紀子”事例に基づく災害時避難所の救援物資確保 管理支援システム”, 情報処理学会研究報告情報システムと社会環境 (IS), 108(2007-IS-102), p.45-52, (2007-11-06).
- [5] 田中 裕之, 高橋 紀之, 川村 龍太郎”IoT時代を拓くエッジコンピューティングの研究開発”, NTT 技術ジャーナル, 27(8), p.59-63, (2015-08).