

平成29年度 卒業論文

和文題目

気象庁データを用いた安否確認システムの提案

英文題目

**Suggestion of the Safety Confirmation System
using Meteorological Agency data**

情報工学科 渡邊研究室
(学籍番号: 140441061)

後藤 陸人

提出日: 平成30年2月9日

名城大学理工学部

概要

大規模災害の発生時に知人や家族の状況を詳細に知るため、安否確認への要求が高まってきている。しかし、既存の安否確認システムでは、輻輳などの影響を受けてしまい、連絡が行えない状況が発生する場合がある。我々は、TLIFES(Total LIFES Support system)を利用した安否確認システムを提案している。TLIFESに蓄積された情報を活用することで、お互いの位置情報を即座に共有することができる。また、普段利用しているチャットアプリとの連携により安否情報伝達の手助けをすることができる。本稿では、TLIFESの機能に気象庁データを追加することにより、家族が1人でも被災地近くにいたときに、自動的に掲示板を立ち上げる安否確認システムを提案する。

Abstract

A demand to safety confirmation increases to know the situation of an acquaintance and the family at the time of the outbreak of the large-scale disaster in detail. However, by the existing safety confirmation system, the situation not to be able to perform the end, communication under the influence of congestion may occur. We suggest a safety confirmation system using TLIFES(Total LIFES Support system). I can share each other's positional information immediately by utilizing information accumulated in TLIFES. In addition, I can help with the safety communication by cooperation with the chat application that I usually use. When there was a family alone near a stricken area by adding Meteorological Agency data to a function of TLIFES in this report, I suggest a safety confirmation system to stand, and to give a bulletin board to automatically.

目次

| | | |
|-------|---------------------|----|
| 第1章 | はじめに | 1 |
| 第2章 | 既存技術 | 3 |
| 2.1 | 災害伝言掲示板 (Web171) | 3 |
| 2.2 | google パーソnf finder | 4 |
| 第3章 | TLIFES を用いた安否確認システム | 5 |
| 3.1 | TLIFES の概要 | 5 |
| 3.2 | TLIFES の安否確認システム | 6 |
| 3.2.1 | 前提 | 6 |
| 3.2.2 | 動作 | 6 |
| 3.2.3 | 改善項目 | 6 |
| 第4章 | 提案方式 | 8 |
| 4.1 | 前提 | 8 |
| 4.2 | 掲示板立ち上げエリアの決定 | 8 |
| 4.3 | 気象庁 XML ファイルの取得方法 | 8 |
| 4.4 | 掲示板の立ち上げ | 10 |
| 第5章 | 評価 | 12 |
| 5.1 | 評価項目 | 12 |
| 5.2 | 評価結果 | 12 |
| 第6章 | まとめ | 14 |
| | 謝辞 | 15 |
| | 参考文献 | 17 |
| | 研究業績 | 19 |

第1章 はじめに

大規模災害の影響により、多大なる被害が発生するケースが多発している。東日本大震災は、マグニチュード 9.0 の超大型地震であり、震源のある東北地方だけでなく関東地方にまでの広範囲に大きな被害を生じさせ、多くの被災者を出した。この震災により、生活上の重要なライフラインである情報通信インフラにも甚大な被害が発生し、回線の途絶や停電等により情報通信機器が使用できなくなるなどの被害が生じた [1]。熊本地震においても、震災の影響によって通話規制が発生してしまい、安否確認が取りにくい状態となった [2]。このような事態に備えるため自然災害の発生時には、迅速な安否確認を行うことが最も重要とされている。

災害時に用いられる安否確認システムとして NTT が提供する「災害伝言ダイヤル」[3-4]、各通信会社の「災害伝言板」[5-9] がある。災害の発生により被災地への音声発信が集中して繋がりにくくなった場合に提供される。発信者の安否情報を音声やテキストメッセージで通信会社が預かり、問い合わせることで安否情報を受け取ることができる。インターネットを用いた安否確認システムとして「ファミリーリンク」[10]、「エマージェンシーコール」[11]、「e-安否」[12]、「Yahoo! 安否確認サービス」[13]、「サイボウズ安否確認サービス」[14]、「NTT コムウェア安否情報システム」[15]、「Google パーソンファインダー」[16] などがある。インターネットを使用するため、災害時にも通信規制が起りにくく、安否確認を行いやすくなっている。しかし、これらのシステムは災害時にしか提供されないため、ユーザは使い慣れない操作を行う必要がある。また、被災者自身による情報の発信が必要不可欠であり、迅速な安否確認を行うことができない。

我々は、スマートフォンから取得した位置情報やユーザの行動情報を利用した見守りシステム TLIFES(Total LIFES Support system) を提案している [18]。TLIFES が取得したデータは、定期的に TLIFES サーバへ送信され、蓄積される。TLIFES において、位置情報取得は 2 分単位であるため、ユーザのほぼ直近の位置情報を表示している。また、GPS の起動はユーザの移動が検知時のみであるため、消費電力を削減している。

TLIFES を用いた安否確認システムが提案されている。このシステムでは、TLIFES サーバに蓄積されたユーザの直近の位置情報を常に取得しているため、被災者自身による情報の発信なしでも位置情報の共有が可能となる。プライバシーに考慮するため、ユーザは位置情報を公開するかどうかが選択することができる。操作面においても、普段使用しているチャットアプリと連携することで特別な操作を最小限にすることができる。安否入力画面には、自身の状態を表すボタンが配置されており、ワンタッチで自身の安否情報を発信することができる。

本稿では、TLIFES を用いた安否確認システムに掲示板自動立ち上げ機能の追加を提案する。家族の一人が旅行などで被災地近くにいて災害に巻き込まれていると、誰も掲示板を立ち上げないという可能性が存在する。気象庁が配布している災害情報 XML ファイルを活用することで、災害

用掲示板の自動立ち上げを行う。既存の安否確認システムとの性能比較を行うことによって、提案手法の有用性を確認した。

以下、2章で東日本大震災で利用された安否確認システム、3章で TLIFES、4章で提案手法の前提および処理、5章で提案手法の性能評価、6章でまとめとする。

第2章 既存技術

本章では，東日本大震災で活躍した安否確認システムを紹介する。

2.1 災害伝言掲示板 (Web171)

大規模な災害時にインターネットを利用して被災地の安否確認をするシステムとして，NTTが提供している「災害伝言掲示板 (Web171)」 [3] がある。図1に災害伝言掲示板の概要を示す。このシステムは，地震等の災害発生時に，被災地の方の安否を確認するための通話が増加し，被災地への通話が繋がりにくい状態になった場合に提供される。インターネットを利用しているため，電話網の規制を気にせず利用することができる。被災地やその他の地域からスマートフォン，携帯電話，パソコンなどの機器を用いることにより，安否情報の登録および確認を行うことができる。災害伝言板のTOP画面にアクセスし，電話番号を入力することで，伝言登録画面が表示され，安否情報の登録を行う。安否情報はテキスト形式であり，1伝言あたり100文字以下である。同様に，災害伝言板のTOP画面にアクセスし，電話番号を入力することで，安否情報の確認を行う。しかし，このシステムは災害時にしか提供されないため，ユーザが災害発生時に慣れない操作を行う必要がある。また，被災者自身が情報を更新しなければ，最新の安否情報が伝達されないという問題がある。

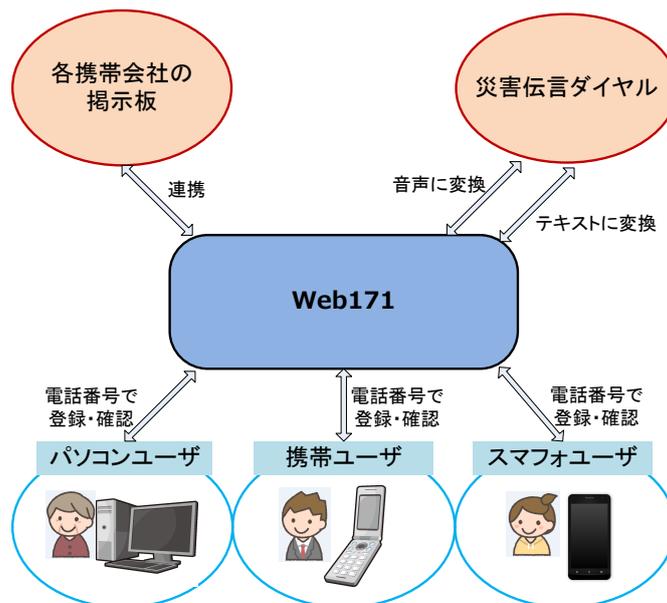


図1 Web171の概要

2.2 google パーソンファインダー

大規模な災害時にインターネットを利用して被災地の安否確認をするシステムとして、Google が提供している「Google パーソンファインダー」[16]がある。図2に Google パーソンファインダーの概要を示す。このシステムは、東日本大震災の発生直後に Google 社員達がより多くの安否情報を検索できるようにするため、マスメディアとの連携を行うことで提供が開始された安否確認システムである [17]。提供開始直後1カ月にも関わらず、60万件以上の安否情報が登録された [19]。姓名を入力することで、個人の安否情報を示すページが作成される。安否情報は、性別や年齢、住所、現在の状態などの個人情報を詳細に示すプロフィールをテキスト形式にて保存される。しかし、このシステムは姓名で検索を行うため、同姓同名の人物が存在する場合、情報が錯綜する。入力されたデータの閲覧できるユーザを制限することができないため、第三者に自身の情報を見られてしまう可能性があるなど、プライバシーの考慮がされていない。また、被災者自身が情報を更新しなければ、最新の安否情報が伝達されないという問題がある。

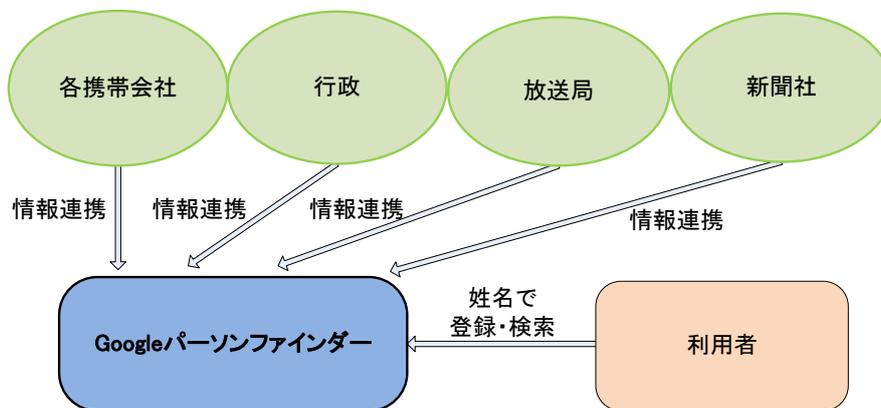


図2 Web171 の概要

第3章 TLIFES を用いた安否確認システム

本章では、TLIFES の概要と TLIFES の安否確認システムについて記載する。

3.1 TLIFES の概要

図3に TLIFES の概要を示す。TLIFES は、スマートフォンの通信機能とセンサ機能を活用し、ユーザ同士が情報を共有を行う統合生活支援システムである。センサ情報の取得には、GPS や加速度センサを用いる。スマートフォンは、取得したデータの位置情報や行動情報をインターネット上の TLIFES サーバに定期的に送信し、データベースに蓄積する。位置情報は、2分単位で取得しているが、GPS の起動はユーザの移動検知時のみであるため、消費電力を抑えている。データベースに蓄積された情報は許可されたメンバであれば、パソコンやスマートフォンからいつでも閲覧することができる。TLIFES サーバは、過去に蓄積された行動情報と、新しく送信された行動情報を比較することにより、ユーザの異常行動を検知することができる。異常行動が検知された場合、事前に登録しておいた見守る人にアラームメールを配信する。これにより、緊急時において迅速な対応をすることができる。また、ユーザ自身も自分のセンサ情報を閲覧することにより、私生活や健康管理について振り返るライフログとして利用することができる。

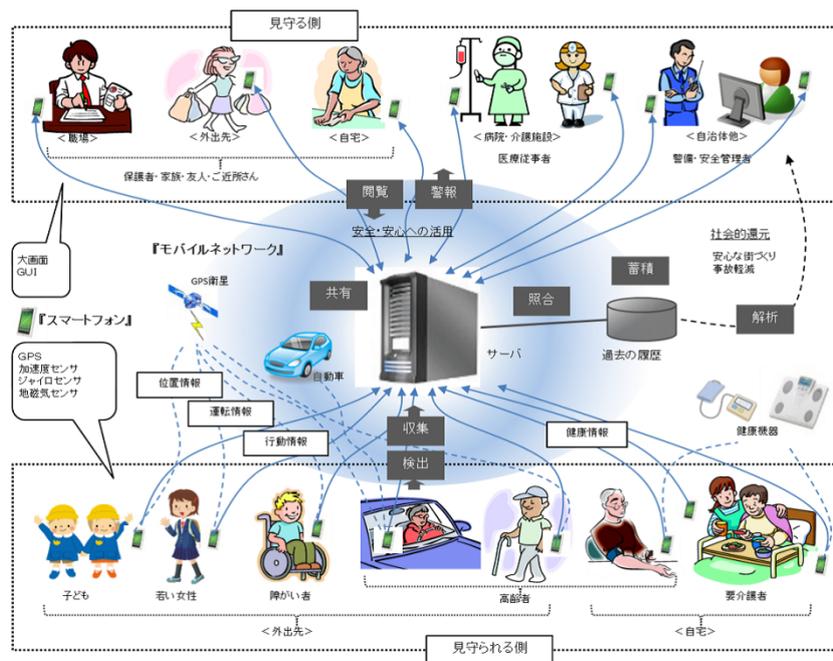


図3 TLIFES の構成

3.2 TLIFES の安否確認システム

TLIFES を活用した安否確認システムでは、収集された情報を掲示板で共有することにより迅速なサポートを行うための検討がされてきた。掲示板の実装はされていないが、その内容について記載する。

3.2.1 前提

TLIFES の安否確認システムを利用する前提条件として、以下の要素が必要である。

- 利用者全員がスマートフォンを所持している。
- スマートフォンに TLIFES アプリが導入されている。
- TLIFES アプリから定期的に位置情報を送信できる状態になっている。
- 事前に家族グループを作成している。
- グループ内での連絡用アプリが統一され、緊急時の連絡手段として TLIFES に登録している。

3.2.2 動作

図4に災害発生時における TLIFES を活用した安否確認システムでの処理の流れを示す。ユーザの位置情報は定期的に TLIFES サーバに送信されており、以下の順に処理が行われる。

- (1) グループ内の1人が災害用掲示板を起動する。
ユーザによる災害掲示板起動が以降に行われる処理のトリガーとなる。
- (2) グループメンバへ位置情報の公開可否確認が行われる。
TLIFES サーバから位置情報の公開要求が送信される。位置情報の公開は任意であり、許可した場合のみ、位置情報は反映される。
- (3) ユーザの公開情報が作成される。
グループ内における各ユーザの公開情報が作成される。位置情報を公開したユーザの位置はマップ上に反映される。
- (4) 安否情報の入力を行う。
安否入力画面から自身の安否状態を入力する。入力されたコメントなどは、TLIFES サーバがログとして保持する。
- (5) ユーザの公開情報が更新される。
ログの更新が行われる度に公開情報を更新する。
- (6) 安否情報の確認をする。
(4)にて入力された情報を確認することができる。(4),(5)が繰り返し行われることで最新の安否情報を入手することができる。

3.2.3 改善項目

TLIFES を活用した安否確認システムでは、ユーザが情報をリアルタイムで更新されるため即時性に優れている。また、位置情報など知られたくない情報を公開を拒否できるため、プライバシー

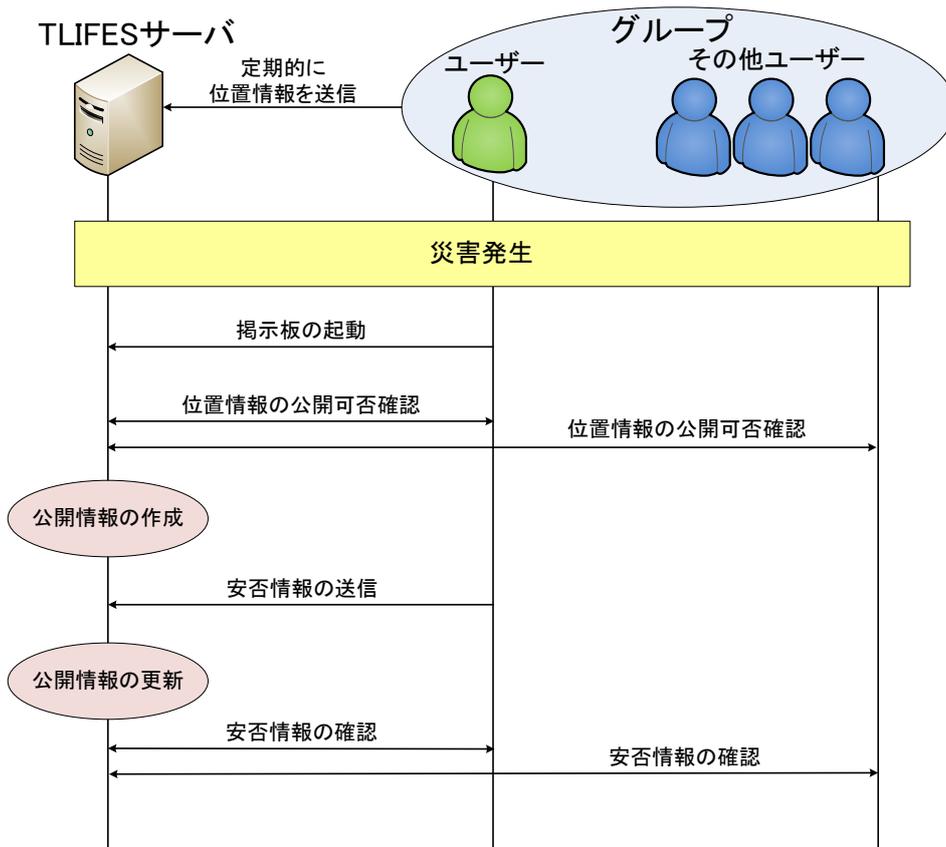


図4 TLIFES の処理の流れ

にも配慮がされている。しかし、家族の一員が旅行などで被災地近くにおいて、災害に巻き込まれていると、誰も掲示板を立ち上げないという可能性に対しては配慮がされていない。

第4章 提案方式

本章では、気象庁データを用いた安否確認システムについて提案する。提案方式では、掲示板の自動立ち上げエリアを決定することにより、TLIFES を活用した安否確認システムにおける課題を解決することを目的とする。

4.1 前提

提案システムの前提条件として、以下の要素が必要となる。

- 事前に家族グループを作成している。
- グループ内での連絡用アプリが統一され、緊急時の連絡手段として TLIFES に登録している。

4.2 掲示板立ち上げエリアの決定

図5に掲示板立ち上げエリアの決定方法を示す。図においては緑色の三角が震度5強以上が観測された地点、赤いバツが震央、青い線が震央と最も遠い観測点との距離、赤い円が掲示板の立ち上げエリアを示している。自動的に掲示板を立ち上げるエリアを定める。掲示板立ち上げエリアを決定するために、震度5強以上が観測された地点を抽出する。中心を震央、半径を震央から最も離れた抽出された地点への距離とした円を作成する。作成された円を掲示板の立ち上げエリアとして決定する。

4.3 気象庁 XML ファイルの取得方法

図6に気象庁から災害情報 XML ファイルを取得するまでの処理を示す。図において利用者が用意する必要があるのは、Subscriberのみである。Atom と XML 電文は Publisher である気象庁が提供している。Alert Hub は Google.org が提供しているが、Subscriber の Alert Hub への登録は気象庁が行う。掲示板立ち上げエリアの決定には、気象庁から得られる災害情報 XML ファイルの取得が必要となる。気象庁は、XML ファイルの配布手段として、データが変更されたことをリアルタイムに通知するプロトコルである PubSubHubbuh を用いている。以下に、PubSubHubbuh の処理の流れを示す。

(1) 更新情報を HUB が取得

何らかのイベントが発生すると気象庁は、Atom から更新情報を Alert Hub へと送信する。



図5 掲示板立ち上げエリアの決定方法

- (2) 取得した更新情報のフィードを Push Alert Hub は取得した更新情報のフィードを Subscriber(TLIFES Server) へと送信する。このときに送信されたフィードから Subscriber は必要な更新情報であるのか判別する。
- (3) 必要な更新情報と判別して XML 電文を取得更新情報が必要なものであった場合、Subscriber から気象庁へアクセスし、必要な情報を取得する。

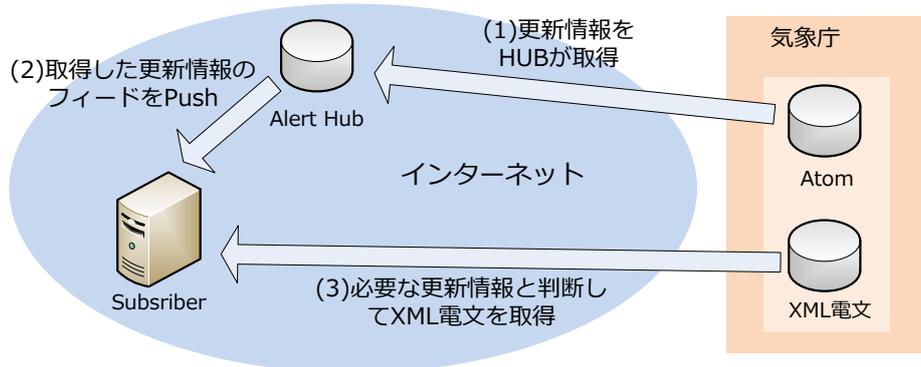


図6 気象庁 XML ファイル取得の流れ

4.4 掲示板の立ち上げ

図7に掲示板を自動的に立ち上げるまでに TLIFES サーバが実行するフローチャートを示す。このフローチャートを開始するトリガーは災害の発生である。災害の発生により、気象庁から更新情報が Alert Hub へ送信される。Alert Hub は、更新情報を受信すると、事前に構築しておいた Subscriber へ様々な気象データの更新情報を push する。Subscriber が更新情報を解析し、受信データに地震に関する情報が含まれていたら、気象庁が提供する気象データを読み込む。読み込んだ XML ファイルから、震度5強以上が観測された全ての地名を抽出する。地名データのままで、震央との距離が計算できないため、Geocoding を用いて、地名を座標に変換する。観測された全座標から震央までの距離を計算し、震央から座標までの距離の最大値を算出する。中心を震央、半径を距離の最大値とする円を作成し、掲示板の立ち上げエリアを決定する。次に、TLIFES サーバに蓄積された全ユーザの位置情報を参照し、掲示板立ち上げエリア内にいるかどうかを判別する。立ち上げエリア内にいる人が属する家族グループを調べ、該当する全ての家族グループに対して自動的に掲示板の立ち上げ処理を行う。

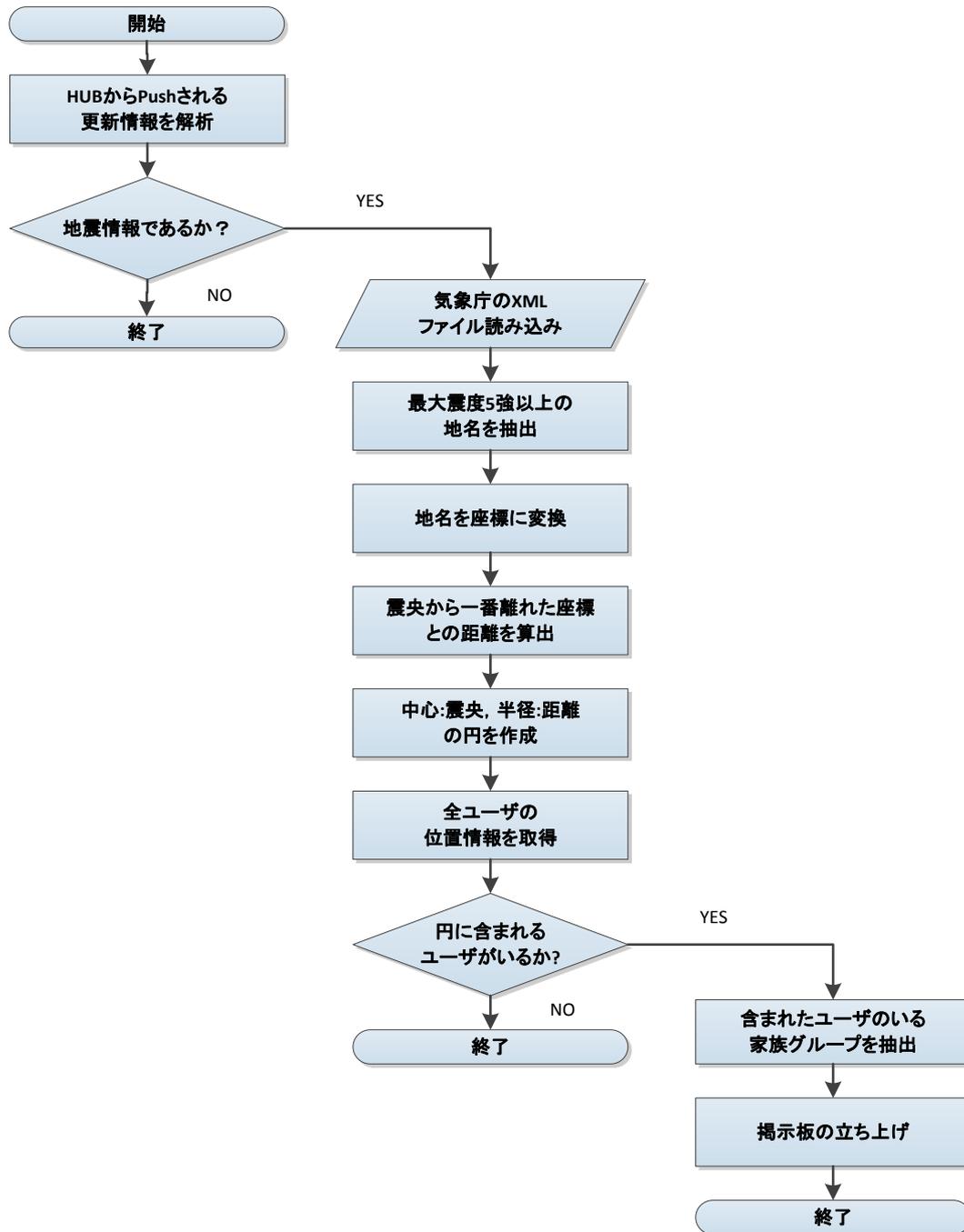


図7 掲示板立ち上げのフローチャート

第5章 評価

2章で取り上げた既存技術および3章で取り上げた TLIFES を用いた安否確認システムとの比較を行うことにより、提案手法の評価を行った結果を記載する。

5.1 評価項目

評価項目は以下の通りである。

- 即時性
最新の安否情報を即時に確認できるかを示す項目である。
- 操作性
安否入力が必要な操作で行えるかを示す項目である。
- プライバシ
個人情報の保護ができていないかを示す項目である。
- 事前準備
システムを利用する上で準備が必要かを示す項目である。
- 緊急性
旅行などで被災地近くにおいて、災害に巻き込まれたとき、誰にも気づかれないという可能性について配慮できているかを示す項目である。

5.2 評価結果

表1に評価結果を示す。提案手法では、2分ごとに位置情報を取得し、サーバ上にログを蓄積する TLIFES を活用している。そのため、災害が発生後、被災者自らが位置情報を更新する必要もなく、知りたい相手のほぼ直近の位置情報を取得することができる。したがって、即時性は高いと判断でき、○と評価する。

操作性については、グループ単位で普段から使用しているチャットアプリを使用することができるため、戸惑いを生じさせずに情報交換が行うことができる。したがって、提案手法は操作性が高いと判断でき、○と評価する。

プライバシーについては、TLIFES が会員制システムであるため一般提供されるシステムより守られている。また、自身の安否情報を閲覧できるのは、事前に作成しておいた家族メンバや情報公開相手のみであり、掲示板立ち上げにおいて位置情報の公開可否要求を出すようになっている。したがって、提案手法はプライバシーへの配慮がされていると判断でき、○と評価する。

事前準備については、会員制システムであるため、事前に登録および家族メンバの作成等を行う必要がある。したがって、事前準備が必要であるため、△と評価する。

緊急性については、家族メンバ内に被災地による影響を受けた人がいるのを知らなかった状況においても、自動で掲示板を立ち上げることで、操作することなく他のメンバへ被災したことを伝達することができる。したがって、緊急性は高いと判断でき、○と評価する。

提案手法は、既存のシステムより即時性、操作性、プライバシー、追加項目に配慮できている。以上のことから、提案手法は、災害時における安否確認システムとして有用であると考えられる。

表 1 既存システムとの比較表

| | 即時性 | 操作性 | プライバシー | 事前準備 | 緊急性 |
|--------------------|-----|-----|--------|------|-----|
| 災害伝言板 | × | △ | △ | ○ | × |
| Google パーソンファインダー | × | △ | × | ○ | × |
| TLIFE を用いた安否確認システム | ○ | ○ | ○ | △ | × |
| 提案手法 | ○ | ○ | ○ | △ | ○ |

第6章 まとめ

本稿では、自動的に掲示板の立ち上げを行うことを可能とする安否確認システムについて提案した。既存方式においては、安否情報を確認したい相手自身による入力を待つ必要があり、情報に即時性がなかった。TLIFESを用いることで、相手自身による入力なしで相手の直近の位置情報が判明するため、情報に即時性を持たせた。しかし、TLIFESを用いた安否確認システムには、旅行先などで災害の被害を受けて掲示板を立ち上げることができない状況を考慮していないという改善項目が存在した。提案方式では、気象庁から取得したXMLファイルのデータを参照することにより、掲示板の自動立ち上げを行い、改善項目の考慮ができることを示した。

今後、提案手法の実現のために実装を進めていく予定である。

謝辞

本研究にあたり，研究の方向や進め方など終始にわたりご指導，ご助言を受け賜りました指導教官の渡邊晃教授に心より厚く御礼申し上げます。

最後に，本研究に関して，渡邊研究室の諸氏から多大な助言と協力を受け賜わり，深く感謝しております。

参考文献

- [1] 東日本大震災における情報通信の状況, 平成 23 年版情報通信白書, pp.2-11(2011)
- [2] 中村功: IP 時代の災害と通信 ―熊本地震における通信の疎通状況とその背景―, 東洋大学社会学部紀要, Vol.54, No.3, pp.33-49(2017)
- [3] 災害用伝言版ダイヤル (171) | 災害に対する取り組み | NTT 西日本. <https://www.ntt-west.co.jp/dengon/>.
- [4] 災害用伝言版ダイヤル (171) | 災害対策 | 企業情報 | NTT 東日本. <https://www.ntt-east.co.jp/saigai/voice171/>.
- [5] 災害用伝言版 (web171) | 災害対策 | 企業情報 | NTT 東日本. <https://www.ntt-east.co.jp/saigai/web171/>.
- [6] 災害用伝言版|お知らせ|au. <https://www.au.com/mobile/anti-disaster/saigai-dengon/>.
- [7] 災害用伝言版サービス | 災害時・緊急時対策 | NTT ドコモ. https://www.nttdocomo.co.jp/info/disaster/disaster_board/.
- [8] 災害用伝言版 | 災害用伝言版 / 災害用音声お届けサービス | サービス | モバイル | ソフトバンク. <https://www.softbank.jp/mobile/service/dengon/boards/>.
- [9] 災害用伝言版サービス | 安心・安全 | サービス | Y!mobile - 格安 SIM・スマホはワイモバイルで. <http://www.ymobile.jp/service/dengon/>.
- [10] Google ファミリー リンク - ホーム. <https://families.google.com/intl/ja/familylink/>.
- [11] 安否確認のエマージェンシーコール | インフォコム株式会社. <https://www.infocom-sb.jp/emc/>.
- [12] 安否確認システム e 安否 | 地震・災害時の安否確認 BCP. <https://e-anpi.jp/>
- [13] Yahoo!安否確認サービス. <https://safety.yahoo.co.jp/>
- [14] 安否確認ならサイボウズスタートアップス安否確認サービス 2. <https://anpi.cstap.com/>
- [15] NTT コムウェアグループ安否情報システム. <https://www.west.cwanpi.jp/anpi/wccm9901.do>
- [16] パーソンファインダー (安否情報). <https://www.google.org/personfinder/japan>.
- [17] パーソンファインダー, 東日本大震災での進化. http://www.google.org/crisisresponse/kiroku311/chapter_08.html
- [18] 大野雄基, 手嶋一訓, 加藤大智, 山岸弘幸, 鈴木秀和, 旭健作, 山本修身, 渡邊晃: TLIFES を利用した徘徊行動検出方式の提案と実装, 情報処理学会論文誌コンシューマ・デバイス&システム, Vol.3, No.3, pp.1-10(2013)
- [19] 村上圭子: 東日本大震災・安否情報システムの展開とその課題～今後の課題に向けて～NHK 放送文化研究所年報 2012, pp.334-349(2012)

研究業績

研究会・大会等

- (1) 後藤陸人, 渡邊晃 : TLIFES を利用した安否確認システムの提案と実装, 平成 28 年度電気関係学会東海支部連合大会論文集, Sep. 2017.