

平成25年度 卒業論文

邦文題目

**TLIFESを利用した避難支援システムの提案**

英文題目

**Proposal of Evacuation Support System using  
TLIFES**

情報工学科 渡邊研究室

(学籍番号: 100425078)

金澤 晃宏

提出日: 平成26年2月13日

名城大学理工学部



## 内容要旨

災害の多発により、住民が避難を強いられる状況が増えてきている。また、大災害発生時には逃げ遅れによる被害が深刻なものとなる。我々はスマートフォンのGPSや各種センサより得られたデータをインターネット上にあるサーバに蓄積し、解析を行い、ユーザが情報を共有することができるシステム TLIFES (Total LIFE Support system) を提案している。本稿では TLIFES の機能を利用した避難支援システムを提案する。TLIFES により集められた情報を電子掲示板で共有することにより安否確認や避難活動をサポートする。

# 目次

第1章	はじめに	2
第2章	既存技術	4
2.1	災害用伝言ダイヤル	4
2.2	ココいるネット	5
2.3	問い合わせと同時に自己安否登録を行う安否確認システム	6
第3章	TLIFES	7
第4章	提案方式	8
4.1	前提	8
4.2	動作	8
4.3	GUI	11
第5章	シルバー人材センターでのヒアリング調査	13
5.1	目的	13
5.2	概要	13
5.3	調査結果	13
5.4	考察	14
第6章	まとめ	15
	謝辞	16
	参考文献	17
	研究業績	18

# 第1章 はじめに

近年、災害により犠牲者が出るケースが増えてきている。東日本大震災では逃げ遅れにより、多くの犠牲者が出た。また、安否確認のため電話回線が混雑し、通話規制が行われた。これにより離れた家族間での安否確認や情報交換が困難となった [1]。そのため、災害発生後において住民の安否確認や避難活動を迅速にサポートすることができるシステムが求められている。

災害時を想定した安否確認のシステムとして NTT コミュニケーションが提供する「災害用伝言ダイヤル」 [2]、各携帯電話会社が提供する「災害用伝言板」 [3-7] がある。これらシステムでは、災害時において音声発信が集中することでつながりにくくなった場合に、発信者の安否情報やメッセージを各携帯電話会社が預かり、問い合わせた受信者に届ける。しかし、これらのシステムは災害時にしか提供されず、普段使い慣れていないシステムを災害時に使用することは困難である。

インターネットを使った安否確認システムとして「エマージェンシーコール」 [8]、「e-安否」 [9]、「Yahoo!安否確認サービス」 [10]、「サイボウズ安否確認システム」 [11]、「NTT コムウェア安否確認システム」 [12]、「Google パーソンファインダー」 [13] などがある。これらのシステムでは、災害時でも比較的繋がりやすいインターネットを利用して安否確認を行う。しかし、GPS で位置情報を取っておらず、安否を即座に確認することはできない。

他にも、インターネットを使った安否確認システムとして「ココいるネット」がある [14]。このシステムでは、GPS 対応の機器ではワンボタンで位置情報を登録することができる。しかし、位置情報の登録時にのみ GPS を起動するため、屋内などの GPS が使えない場所にいる場合は位置情報を登録できない。

災害時にインターネットを使った安否確認を行うシステムの研究として「問い合わせと同時に自己安否登録を行う安否確認システム」がある [15]。このシステムではユーザが相手の安否を安否確認サーバに問い合わせると同時に、自分の無事を自動的に安否確認サーバに登録する。また、相手が安否を登録した際に、相手の安否を問い合わせたユーザ全員に自動で通知する。

我々はスマートフォンの GPS や各種センサより得られたデータをインターネット上にあるサーバに蓄積し、ユーザが情報共有することができる統合生活支援システム TLIFES (Total LIFE Support system) を提案している [16]。TLIFES で取得するデータの中には GPS による位置情報も含まれており、定期的に TLIFES サーバに送信する。更に TLIFES では、家族を含む地域コミュニティの活性化のために SNS (Social Networking Service) の機能を組み込

むことを計画している。提供する機能としては、家族、友人などのグループの定義、公開情報の設定、グループ内での簡単な IP 電話、チャット機能などである。

本稿では TLIFES の機能を利用した避難支援システムを提案する。TLIFES によって集められた情報を電子掲示板で共有することにより安否確認や避難活動をサポートする。

以下、2 章では既存技術について述べ、3 章では TLIFES について述べ、4 章では本提案である避難誘導システムについて述べ、5 章ではシルバー人材センターでのヒアリング調査について述べ、最後に 6 章でまとめる。

## 第2章 既存技術

本章では、災害時の安否確認に関連した既存システムを紹介する。

### 2.1 災害用伝言ダイヤル

電話を用いた災害時の安否確認システムとして「災害用伝言ダイヤル」がある。このシステムは、災害時において被災地への音声発信が集中することでつながりにくくなった場合に提供される。図 2.1 に災害用伝言ダイヤルの概要を示す。被災地やその他の地域から電話で伝言の録音を行い、電話番号を入力することで災害用ダイヤルセンタに登録する。再生するときには登録した電話番号を入力することでその電話番号に対応した音声再生される。しかし、このシステムは災害時にしか提供されず、普段使い慣れていないシステムを災害時に使用することは困難である。

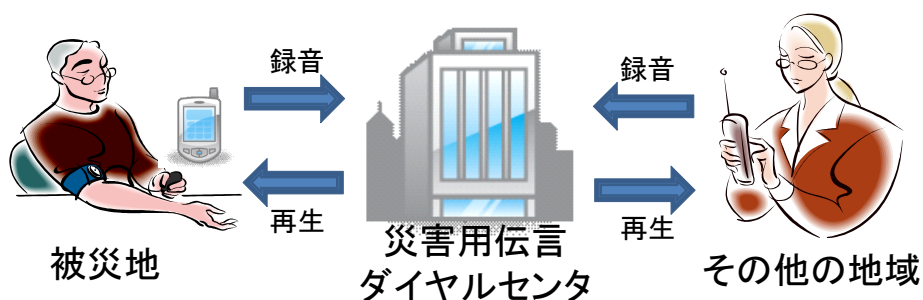


図 2.1 災害用伝言ダイヤルの概要

## 2.2 ココいるネット

災害時にインターネットを使った安否確認を行うシステムとして「ココいるネット」がある [14]。このシステムでは、事前に家族のグループを作成、家族をメンバとして登録する。災害時でも比較的繋がりやすいインターネットを利用して安否確認を行う。そのため、使用できる機器は携帯電話やスマートフォン、PC などである。図 2.2 に実際のココいるネットの安否入力画面を示す。システムに不慣れな人でも扱えるように簡素化されており、安否入力では状況、状態、メッセージコメントを付けることができる。また GPS 対応の機器ではワンボタンで位置情報を登録することができる。しかし、位置情報の登録時にのみ GPS を起動するため、屋内などの GPS が使えない場所にいる場合は位置情報を登録できない。



図 2.2 ココいるネットの安否入力画面



## 2.3 問い合わせと同時に自己安否登録を行う安否確認システム

災害時にインターネットを使った安否確認を行うシステムの研究として「問い合わせと同時に自己安否登録を行う安否確認システム」がある [15]. 図 2.3 にシステムの動作例を示す. このシステムではユーザ A がユーザ B の安否を安否確認サーバに問い合わせると同時に, 自分の無事を自動的に安否確認サーバに登録する. これにより, ユーザ A が安否の問い合わせしか行わなくとも, ユーザ B が安否確認をした際にユーザ A の安否が確認できる. また, ユーザ B の無事が登録された時に, ユーザ B の安否を問い合わせた全てのユーザに対してユーザ B が無事であったという旨を通知する. しかし, このシステムは従来の安否確認システムと同様に, 姓名や電話番号, 住所などの個人情報を外部公開する形式のため, 抵抗を感じる人もいる.

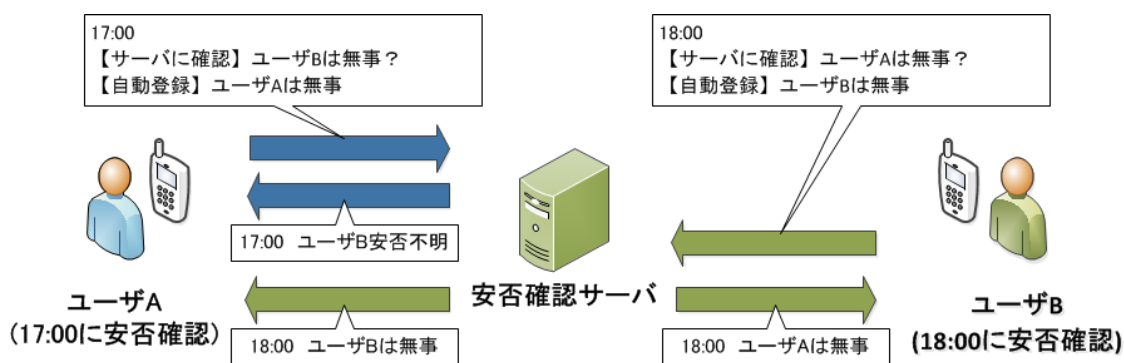


図 2.3 問い合わせと同時に自己安否登録を行う安否確認システムの動作例

### 第3章 TLIFES

図 3.1 に TLIFES の概要を示す。TLIFES では、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することができる。センサ情報の取得には、GPS や加速度センサ、地磁気センサを用いる。スマートフォンは、取得したセンサ情報をインターネット上の TLIFES サーバに定期的送信し、データベースに蓄積する。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 サーバでは、現在と過去のセンサ情報を比較することにより、ユーザに異常がないかどうかを判断する。異常が検出された場合には、予め登録されたメールアドレスに対し、アラームメールを配信する。これにより、緊急時においても迅速な対応が可能である。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ことができる。行動履歴を学習しておき、通常行動範囲を越えたときにアラームメールを送信する機能は実現済みである。

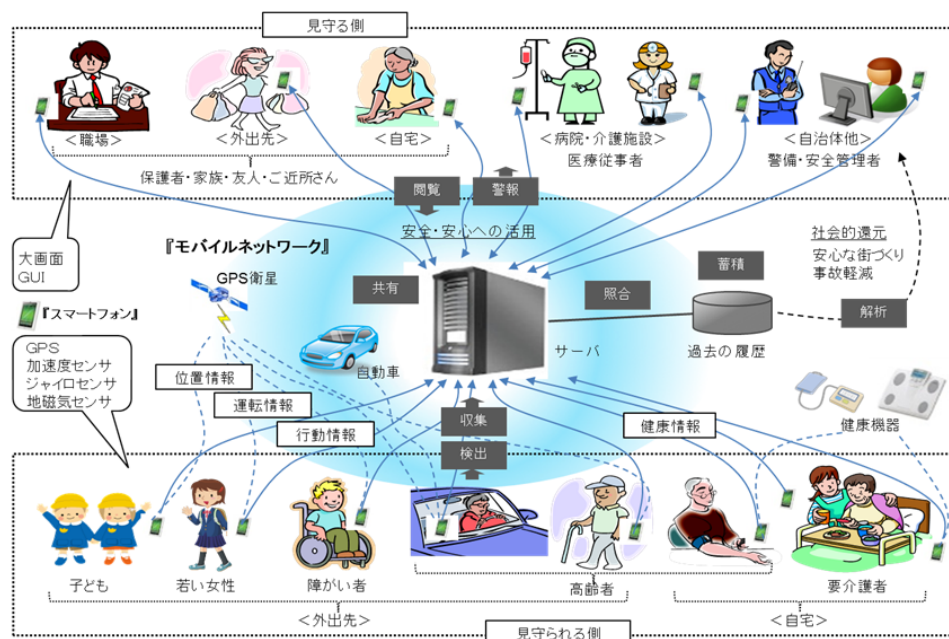


図 3.1 TLIFES の構成

## 第4章 提案方式

本章では、提案方式である TLIFES を利用した避難支援システムについて記述する。提案方式では、日常的に使用するシステムである TLIFES を利用し、TLIFES によって集められた情報を電子掲示板で共有することにより迅速な安否確認や避難活動をサポートすることを目的とする。

### 4.1 前提

前提条件として、情報交換を行う住民全員がスマートフォンを保持しており、TLIFES が導入されているものとする。TLIFES サーバは自治体などから災害情報や災害規模に応じた避難場所を取得することができる。また、家族のグループ、親族のグループなどが予め定義されており、掲示板にて連絡のやり取りが行えるものとする。掲示板のグループの定義範囲は、家族、または親族に限定する。また、自治体との連携については、手続きの問題や連携の制約が大きいため、避難勧告等の災害情報のみを TLIFES サーバが取得するものとする。

### 4.2 動作

TLIFES サーバは災害発生後や避難勧告発令後、災害規模に合わせて被災地域の住民のスマートフォンに災害用掲示板を起動する。図 4.1 にシステムの処理の流れを示す。

#### (1) 自治体による災害情報送信

自治体が災害情報（災害の規模やそれに応じた避難所）を送信することをトリガーとする。

#### (2) 避難地域内の TLIFES ユーザへ通知

TLIFES サーバは自治体の災害情報を受け取り、TLIFES サーバが保持している TLIFES ユーザの位置情報を元に、避難地域内に存在する TLIFES ユーザとそのグループメンバにアラートと共に通知を送信する。

#### (3) グループメンバの位置情報を反映

TLIFES ユーザが所属するグループメンバ全員の位置情報を、グループ専用の災害用掲示板のマップに反映する。本来、TLIFES ユーザ間の位置情報の公開には設定が必要であるが、非常時には家族などの設定済みグループ内に範囲を限定し、位置情報を公開する。

#### (4) 安否や自身の状態の入力

後述の安否入力画面や掲示板画面から TLIFES ユーザ自身の安否や状態の入力を行う。

(5) 入力したユーザが所属する災害情報掲示板に反映

入力された安否や掲示板のコメントなどは TLIFES サーバがログとして保持し、ログが更新される度に災害用掲示板に反映する。

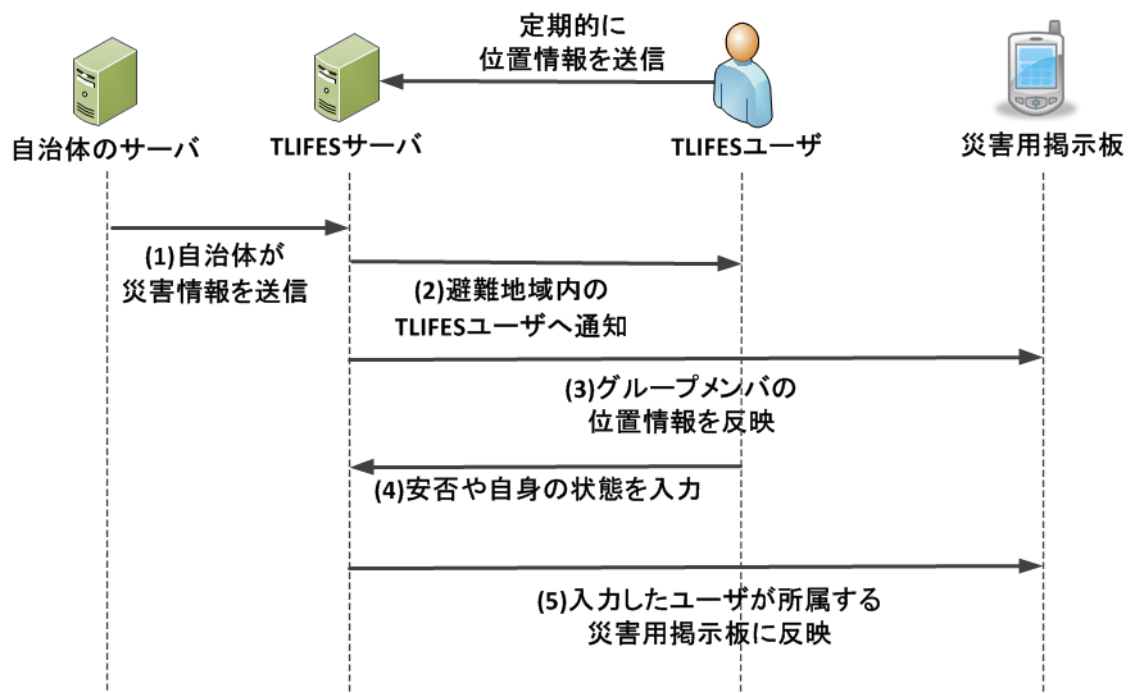


図 4.1 提案方式の処理の流れ

また、自治体の協力が得られない場合や避難勧告前に災害用掲示板で話し合いたい場合のために、TLIFES ユーザが災害用掲示板を起動することもできる。図 4.2 にシステムの処理の流れを示す。TLIFES ユーザが起動した場合には位置情報の公開の許可を求める処理が追加されるが、他の処理は図 4.1 と同じである。

(1) TLIFES ユーザによる災害用掲示板の起動

TLIFES ユーザが災害用掲示板を起動することをトリガーとする。(2) 災害用掲示板起動者のグループメンバーへ通知と位置情報公開要求

TLIFES サーバは災害用掲示板起動者とそのグループメンバーへ通知と位置情報公開要求を送信する。

(3) グループメンバーの位置情報公開の可否

グループメンバーが位置情報公開を許可した場合のみ送信する。

(4) 位置情報公開を許可したグループメンバーの位置情報を反映

位置情報公開を許可したグループメンバーの位置情報のみをグループ専用の災害用掲示板に

のマップに反映する。

(5) 安否や自身の状態の入力

後述の安否入力画面や掲示板画面から TLIFES ユーザ自身の安否や状態の入力を行う。

(6) 入力したユーザが所属する災害情報掲示板に反映

入力された安否や掲示板のコメントなどは TLIFES サーバがログとして保持し、ログが更新される度に災害用掲示板に反映する。

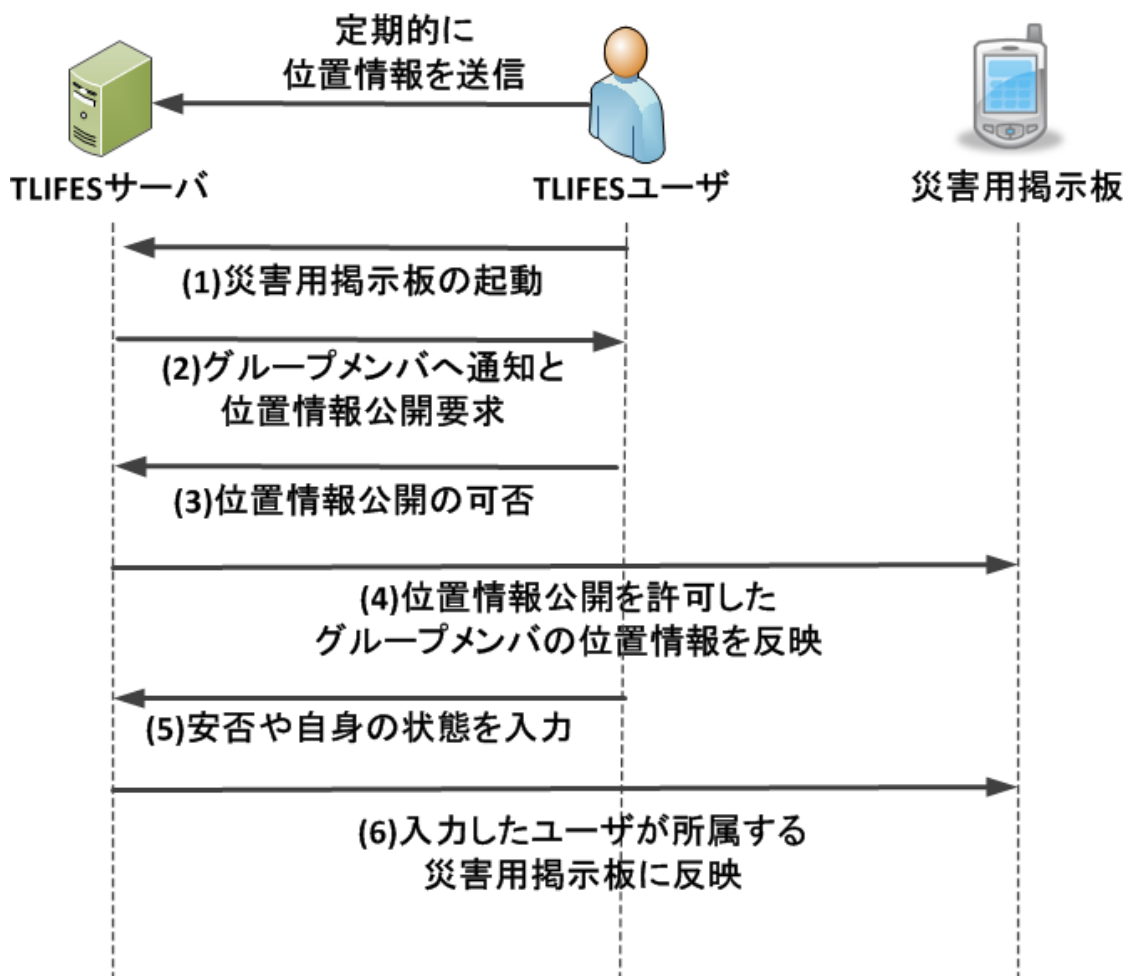


図 4.2 TLIFES ユーザが起動した場合

### 4.3 GUI

提案方式である災害用掲示板は大きく分けて5つの画面で構成される。以下にそのGUIを記述する。

#### (1) ホーム画面

図4.3にホーム画面の表示例を示す。ユーザを中心として地図上にグループメンバーの位置情報を表示する。さらに、自治体サーバから避難所の位置情報が取得できた場合には、避難所の位置も併せて表示する。家族の位置情報は TLIFES サーバが保持している最新の情報から取得する。このように家族全員の位置が瞬時に把握できることが本システムの最大の特徴である。

#### (2) 安否入力画面

図4.4に安否入力画面の表示例を示す。ユーザの状態を3つのボタンから選び入力する。この入力は TLIFES サーバに保存され、入力された内容は安否閲覧画面に反映される。また、ユーザのコメントとして掲示板にも自動的に書き込まれる。



図 4.3 ホーム画面

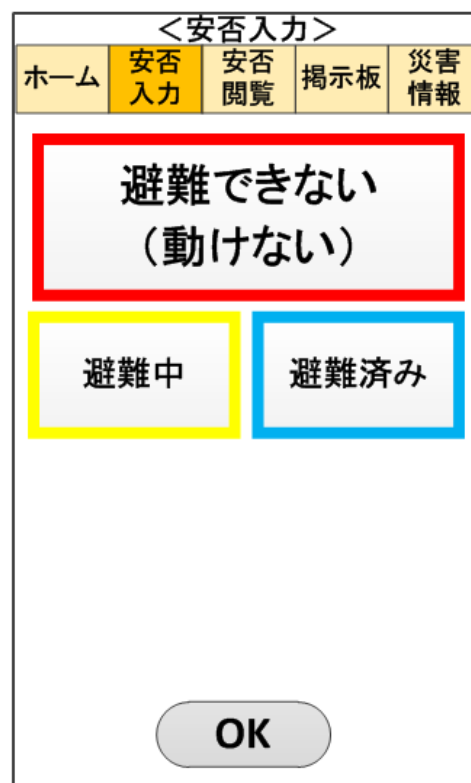


図 4.4 安否入力画面

### (3) 安否閲覧画面

図 4.5 に安否閲覧画面の表示例を示す。安否閲覧画面では画面上部ではユーザを中心とした地図上にグループメンバの位置をプロットし、画面下部ではグループメンバの最終応答時間と安否入力の状態と位置情報の土地名を表示する。グループメンバの状態は、それぞれのメンバの安否入力画面での入力が反映される。また、TLIFES によって行われる行動判定の情報を表示する。

### (4) 掲示板画面

図 4.6 に掲示板画面の表示例を示す。掲示板画面では平時にも使用が想定される TLIFES のチャットと操作方法が変わらないものを提供する。掲示板はチャット機能を強化したもので、書き込みの情報がサーバにログとして長期間残るようにしたものである。また、文字入力が困難な状況を想定し、音声を変文字にする音声変換や録音でも情報の発信を行うことができる。

(5) 災害情報画面 災害情報画面では外部サイトにアクセスするためのリンクを、ガス、水道、電気などのライフラインや交通状況、災害規模などにカテゴライズして表示する。



図 4.5 安否確認画面

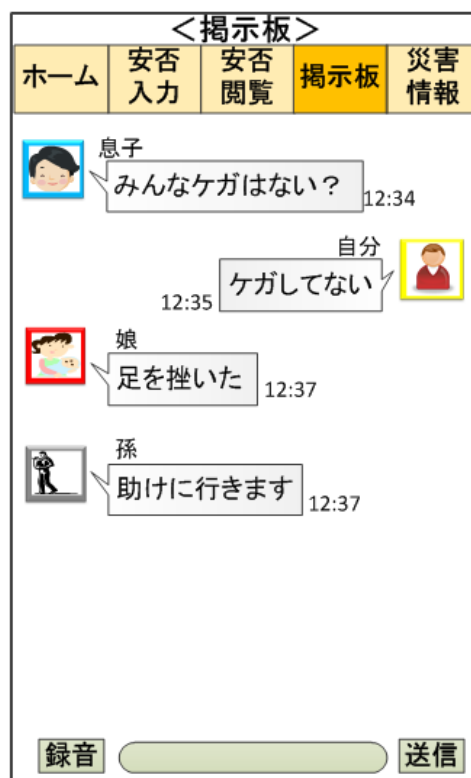


図 4.6 掲示板画面

# 第5章 シルバー人材センターでのヒアリング調査

本章では、シルバー人材センターで行った、提案方式に関するヒアリング調査について記述する。

## 5.1 目的

シニア層が抱くスマートフォンに対する意識調査と、スマートフォンを活用した生活支援サービスに対する意見を調査した。

## 5.2 概要

対象	60～80 歳の男女 30 名
実施日	平成 25 年 11 月 28 日
場所	長久手シルバー人材センター
題目	災害時の安否確認
調査方法	調査員 1 名と対象者 2 名によるヒアリング

## 5.3 調査結果

### 最も重要だと思う機能はどれか

ホーム（近くの避難所の位置）	0
安否入力	3
安否閲覧（家族の安否）	16
掲示板（話し合いの場）	1
災害情報	0



### 掲示板への入力方法としてはどれが使いやすいか

手打入力	1
音声認識	7
録音	11

### 自分や家族が災害に遭ったとき、最初に何の情報が欲しかったか

家族の安否	8
避難所の位置	2
警報の状態	0
電気，ガス，水道の供給状態	6
その他	交通情報

## 5.4 考察

災害時に気になる情報や重要な機能として安否確認が多くを占めた。本提案は、インターネット回線を用いた安否確認を目的としており、シニア層の要求に沿った方式であると言える。また掲示板への入力方式としては音声認識や録音といった手入力の少ない方式を選ぶ傾向にあった。掲示板への入力方法として取り入れることにより、ユーザにとってより利用しやすいものとなると考えられる。

## 第6章 まとめ

本稿では、TLIFESの機能を利用した避難支援システムを提案した。災害時においても利用できる可能性の高いインターネットを利用し、日常的に使用するシステムであるTLIFESを活用する。災害用掲示板にはユーザの応答や位置情報が表示され、グループ内での情報交換を円滑に行うことができる。これにより安否確認や避難活動をサポートする。課題としては、安否入力を促すタイミングや頻度の検討、TLIFESで収集している他のデータの活用方法の検討、災害情報のリンク先の検討などである。今後検討を重ね、実用化に向けて実装を進めていく予定である。

# 謝辞

本研究に関して、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。

本研究を進めるにあたり、常日頃からご意見ならびにご助言を受け賜りました、TLIFES関係者の皆様に深く感謝しております。

最後に、本研究に関して、本研究室の皆様にも多くの方がた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] 日本テレワーク学会テレワークを支援する ICT ツール研究部会, 金丸利文, 榊原憲, 柳原佐智子, 坂本有芳, 櫻井広幸, 佐藤百合子:大震災直後の安否確認における ICT ツールの活用状況 (特集 大震災とテレワーク), 日本テレワーク学会誌, Vol.9, No.2, pp.7-13, oct.2011.
- [2] NTT Home Page 社会環境活動・災害対策 NTT グループにおける災害対策の取組み 通信のご利用方法 NTT グループの災害用伝言サービス 災害用伝言ダイヤル (171) :  
<http://www.ntt.co.jp/saitai/171.html>
- [3] 災害用伝言板 NTT ドコモ:[https://www.nttdocomo.co.jp/info/disaster/disaster\\_board/index.html](https://www.nttdocomo.co.jp/info/disaster/disaster_board/index.html)
- [4] 災害用伝言板サービス | 災害時・緊急時対策 | au:<http://www.au.kddi.com/mobile/anti-disaster/saigai-dengon/>
- [5] 災害用伝言板 モバイル ソフトバンク:<http://www.softbank.jp/mobile/service/dengon/about/boards/>
- [6] 災害用伝言板サービス ウィルコム(WILLCOM):<http://www.willcom-inc.com/ja/info/dengon/>
- [7] 災害用伝言板サービス-オプションサービス イー・モバイル:<http://emobile.jp/service/dengonban.html>
- [8] 緊急連絡／安否確認システム「エマージェンシーコール」:<http://www.infocom-sb.jp/index.html>
- [9] 安否確認システム e-安否:<http://www.e-anpi.jp/>
- [10] Yahoo!安否確認サービス:<http://safety.yahoo.co.jp/>
- [11] サイボウズ安否確認システム:<http://anpi.cstap.com/>
- [12] NTT コムウェア安否確認システム:<http://www.nttcom.co.jp/anpi-saas/>
- [13] Google パーソンファインダー (安否情報):<http://www.google.org/personfinder/japan/>
- [14] インターネットを使った 安否確認システム ココいるネット:<http://ad.koko-iru.net/>
- [15] 青木良輔, 宮田章裕, 橋本遼, 瀬古俊一, 渡辺昌洋, 井原雅行, 小林透:問い合わせと同時に自己安否登録を行う安否確認システム, マルチメディア、分散協調とモバイルシンポジウム 2013 論文集, pp.1922-1959, Jul.2013.
- [16] 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, Jul.2013.

# 研究業績

## 研究会・大会等

1. 金澤晃宏, 鈴木秀和, 旭健作, 渡邊晃: 電子掲示板を利用した安否確認システムの提案, 平成 24 年度電気関係学会東海支部連合大会論文集, Sep.2013.
2. 金澤晃宏, 旭健作, 鈴木秀和, 川澄未来子, 渡邊晃: TLIFES を利用した避難支援システムの提案, 情報処理学会第 76 回全国大会論文集, Mar.2014.