TLIFESを利用した災害時安否確認支援システムの提案

金澤 晃宏[1,a)]　鈴木 秀和[1]　旭 健作[1]　川澄 未来子[1]　渡邊　晃[1,b)]

概要：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．大災害発生時には被災者の安否確認が行われるが，通話規制などにより連絡手段が使えない場合がある．我々はユーザが日常的に使用しているスマートフォンの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，解析を行い，ユーザがライフログデータを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．本稿ではTLIFESの機能を利用した災害時安否確認システムを提案する．TLIFESにより集められた最新の情報を，日常的に使用している電子掲示板で共有することにより安否確認をサポートすることができる．

キーワード：安否確認システム，TLIFES

1. はじめに

東日本大震災では逃げ遅れにより，多くの犠牲者が出た．このとき，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], [4], [5], [6], [7]がある．これらシステムでは，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という課題がある．

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 [8]．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．

同様にインターネットを使った研究レベルのシステムとして「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 [9]．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．しかし，このシステムは現在位置の情報を送付していないので，安否を確認したい相手の居場所が分からない

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 [10]．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，蓄積している．また，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．ここで，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で蓄積しておいたデータを利用した災害時安否確認システムを提案する．TLIFESにより集められた最新の位置情報や行動情報を，災害時に家族などで日常的に使用している電子掲示板上で共有する．家族の最新情報の閲覧，掲示板での情報交換等により，安否確認を行うことができる．

2. 既存技術

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」[2] がある．このシステムは，災害時にお

[1] 名城大学理工学研究科
Graduate School of Science and Technology, Meijo University
[a)] akihiro.kanazawa@wata-lab.meijo-u.ac.jp
[b)] wtnbakr@meijo-u.ac.jp

© 1959 Information Processing Society of Japan

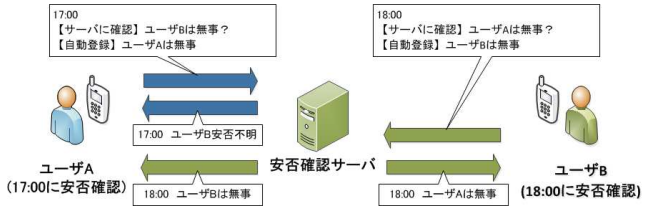


図 1 問い合わせと同時に自己安否登録を行う安否確認システムの動作例

Fig. 1 Example of the operation of A Safety Confirmation System to Registet Self-safety Information with Query

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．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．録音した音声は電話番号の下 3 桁により，全国の伝言蓄積装置に自動分散される．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が再生される．しかし，これらシステムは災害時にしか提供されず，被災地外からは録音することができず，再生しかできない．また，利用方法が分からなかったり，そのシステムの存在を知らなかったりする場合がある．

2.2 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 [9]．このシステムでは，通信手段を用いて情報共有できる環境において，安否確認し合いたい人同士が，各自の所有する携帯端末から安否確認システムを用いて精度よく容易かつ互いに安否確認できることを目指している．図 1 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，このシステムは現在位置の情報を送付していないので，安否を確認したい相手の居場所が分からない．

3. TLIFES

図 2 に TLIFES の概要を示す．TLIFES では，サービスを受けるメンバは全員スマートフォンを携帯していることを前提とする．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

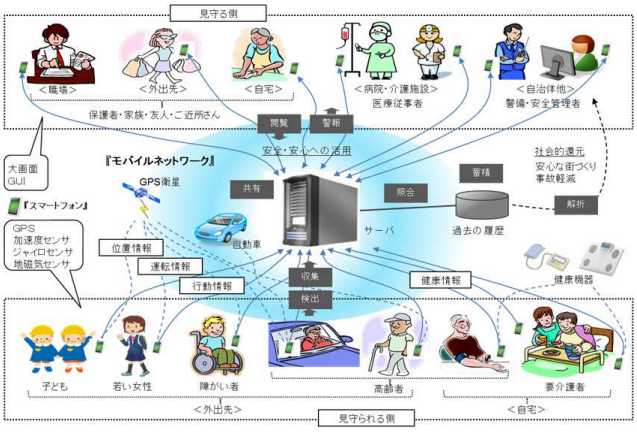


図 2 TLIFES の構成

Fig. 2 Configuration of TLIFES

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 サーバに定期的に送信し，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．行動範囲を学習しておき，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り，評価を終えている [10]．

4. 提案方式

提案方式では，TLIFES によって集められた位置情報などを家族専用の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ができる．

4.1 前提

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，自治体との連携において，避難勧告等の災害情報を TLIFES サーバが取得できるものとする．

4.2 動作

TLIFES サーバは災害発生時や避難勧告発令時，災害規

© 1959 Information Processing Society of Japan

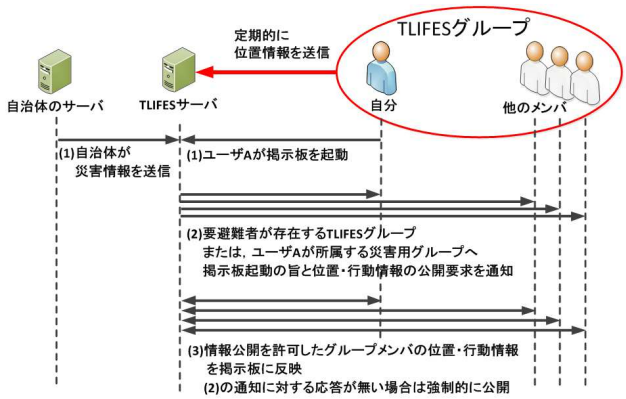


図 3 提案方式の処理の流れ
Fig. 3 Processing flow of the proposed method

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 3 にシステムの処理の流れを示す．

(1) 始動
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，もしくは，グループメンバのうちの 1 人が災害用掲示板を起動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ユーザの位置情報を元に，避難地域内のユーザとそのグループメンバにアラートと共に災害情報と位置・行動情報公開要求の通知を送信する．また，ユーザが災害用掲示板を起動した場合はそのユーザが所属するグループにのみアラートと共に位置・行動情報公開要求の通知を送信する．

(3) グループメンバの位置情報を反映
位置・行動情報公開を許可した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上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・行動情報を公開する．また，一定時間以内に通知に対する応答が得られなかった場合は動けない状態と判定し，グループ内に位置・行動情報を公開する．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．入力された安否情報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．

4.3 提案方式の利点

この提案方式の利点としては以下の 3 点が挙げられる．

(1) 家族の位置が即座に分かる
提案方式では定期的に送信している位置情報を利用しているので，災害用掲示板起動後，即座に互いの居場所が分かる．また，この利点はスマートフォンを所持しているだけでも有効であり，老若男女を問わない．このように家族全員の位置が瞬時に把握できることが提案方式の最大の特徴である．

(2) 日常的に利用するシステムと変わらないインターフェイス
提案方式は日常的に利用することを想定している TLIFES の機能を活用するため，利用者側は使い慣れたシステム，つまり普段と同じ動作を行えば良い．安否確認をより正確なものとするために，災害時特有の動作もあるが，極力簡単な操作とする．後述の GUI で記述する．

(3) ユーザ側から起動可能
提案方式はユーザ側からも起動が可能である．これにより避難勧告発令などの危険な状態になる前に家族内で話し合うことができる．また，火災などの局地的な災害の場合でもユーザ側が起動することにより安否確認を行うことができる．

4.4 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．災害時特有の動作が必要となる場合は，極力簡単な方法で操作できるものとする．以下にその GUI を記述する．

(1) ホーム画面
図 4 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．

(2) 安否入力画面
図 5 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．

(3) 安否閲覧画面
図 6 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 7 に掲示板画面の表示例を示す．掲示板画面では

© 1959 Information Processing Society of Japan

図 4　ホーム画面
Fig. 4　Screen of Home

図 5　安否入力画面
Fig. 5　Screen of the safety input

図 6　安否確認画面
Fig. 6　Screen of the safety confirmation

図 7　掲示板画面
Fig. 7　Screen of the bulleti board

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．また，文字入力が困難な状況を想定し，音声を文字に変え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で，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．

5. シルバー人材センターでのヒアリング調査

提案方式の評価方法については，今後検討が必要である．ここでは，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結果について記述する．

表 1　調査結果
Table 1　Survey results

スマートフォンへの抵抗感	
まったくない	8
あまりない	0
ふつう	4
少しある	3
とてもある	10

見守りあうことへの抵抗はあるか？	
まったくない	8
あまりない	5
ふつう	1
少しある	6
とてもある	9

最も重要だと思う画面（機能）	
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あったとき，どんな情報が欲しくなったか	
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

5.1 調査目的

実験の目的としては 3 つある．提案方式では利用者はスマートフォンを持つことが前提となる．そのため，シニア層が抱くスマートフォンに対する意識を調査する．また，提案方式の根幹となる TLIFES，スマートフォンを活用した生活支援サービスにおいて，家族と互いに見守りあうことに対する意識・意見を調査する．提案方式の災害用掲示板の機能でどれが最も重要な機能となるか，掲示板画面での入力は何が良いか，災害時に欲しい情報などを調査する．

5.2 調査概要

対象は 60 から 80 台の男女 30 名，実施日は平成 25 年 11 月 28 日，場所は長久手市シルバー人材センター，題目はスマートフォンに関わる研究，調査方法は調査員 1 名と対象者 2 名よるヒアリングである．

© 1959 Information Processing Society of Japan

5.3 調査結果と考察

表 1 に調査結果を示す．対象者にフィーチャーフォン所持者はいたが，スマートフォン所持者はいなかった．スマートフォンの利用に対して抵抗感についてはおよそ半々で抵抗感がなかった．また，抵抗感があると答えた人の理由は利用料金が主なものであった．このことから，スマートフォンの利用料金が安くなれば，スマートフォンを所持する可能性は十分にあると考えられる．

家族と見守りあうことに対しての抵抗感は半々であった．抵抗があると答えた人の意見としては，家族に対して日常的に現在の位置・行動情報を公開したくはないというものであった．その一方で，災害時ならば仕方ないという意見もあった．提案方式の位置情報利用のプライバシーに関する課題は，位置情報公開範囲が家族内の掲示板であることと，公開の許可を求めることで解決しているため，問題ないと考えられる．

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．また，安否の次に電気，ガス，水道などのライフラインの状態が欲しい情報となった．提案方式は，安否確認を目的としている．また，外部サイトを利用し，ライフラインの情報を表示するため，シニア層の要求に沿っていると考えられる．

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見やすく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．

6. まとめ

本稿では，TLIFES の機能を利用した安否確認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，日常的に取得しているライフログを利用して情報を共有する．災害用掲示板にはメンバの位置情報が表示され，入力は通常時の操作と同様の方法で行うことができる．これにより安否確認をサポートする．今後，実用化に向けて実装を進めていく予定である．

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
[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] 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/
[9] 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.
[10] 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.

© 1959 Information Processing Society of Japan

TLIFESを利用した災害時安否確認支援システムの提案

名城大学大学院　理工学研究科
金澤晃宏　旭健作　鈴木秀和　川澄未来子　渡邊晃

Watanabe Lab.

研究背景

避難が必要となる災害が多発

- 災害時には安否確認の要求が高まる
- 安否確認の問題
  - 安否確認のための電話が殺到
    電話網が輻輳し通話規制
  - 災害時では不慣れなシステムの使用は困難

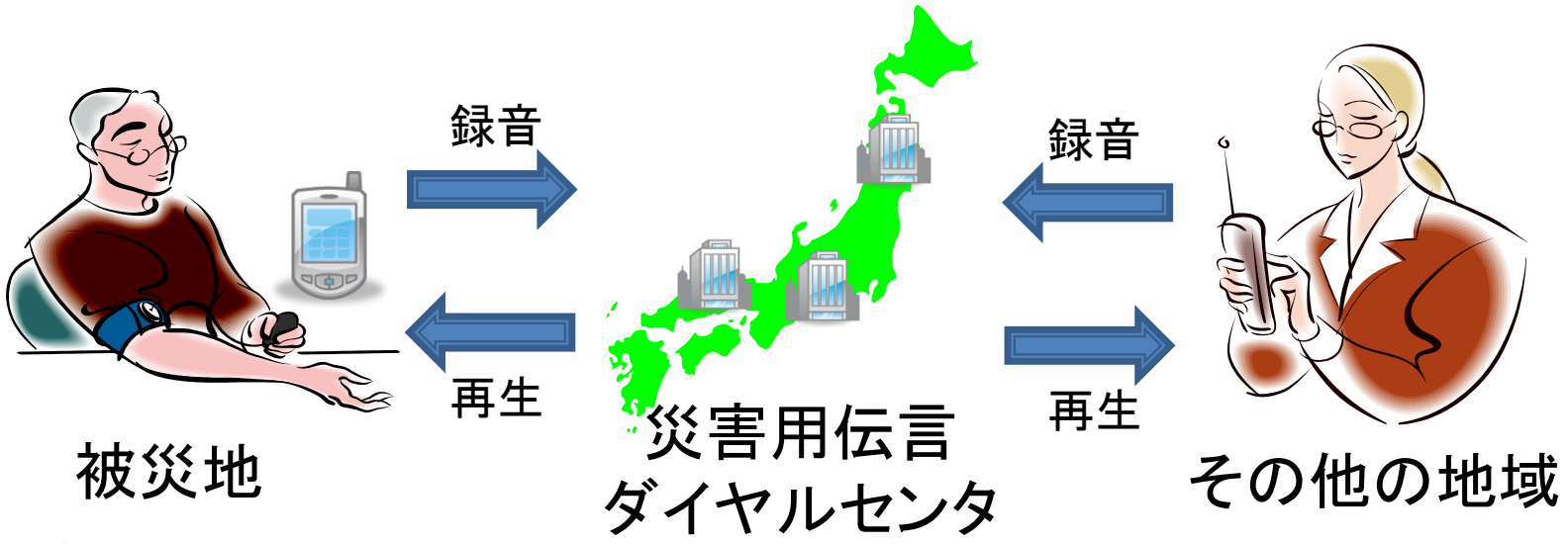
研究目的

日常的に使用するシステムを利用して
災害発生時に迅速な安否確認を実現

既存システム

- 災害用伝言ダイヤル(171)

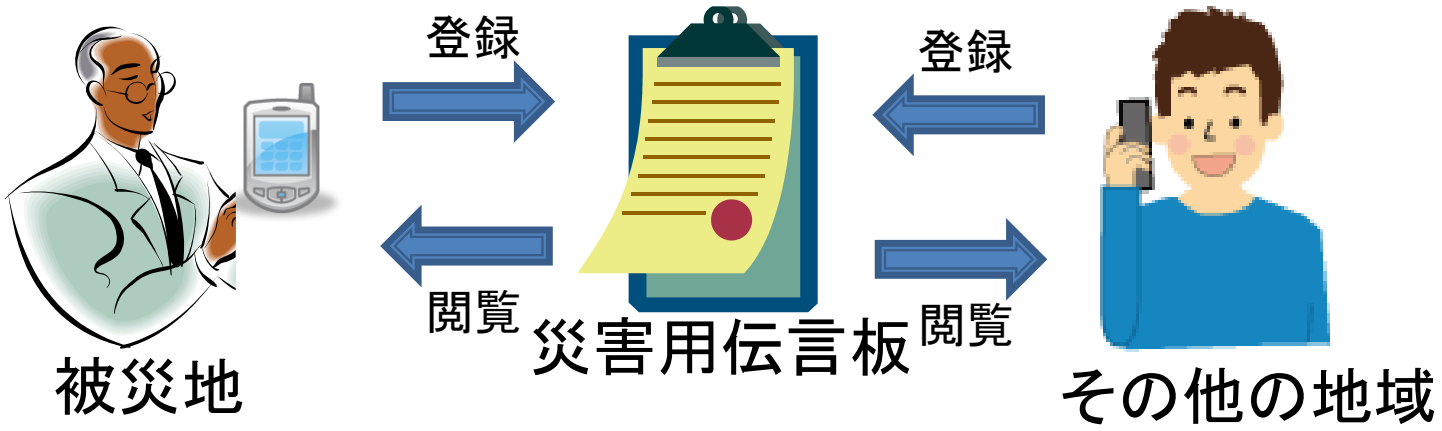
  被災地への通信が増加し，つながりにくい状況になった場合に提供されるシステム
  - 電話で伝言の録音と再生が可能
  - 1メッセージあたり30秒以内(1～10伝言まで)



出典「災害用伝言ダイヤル」
https://506506.ntt.com/service/saigai/

既存システム

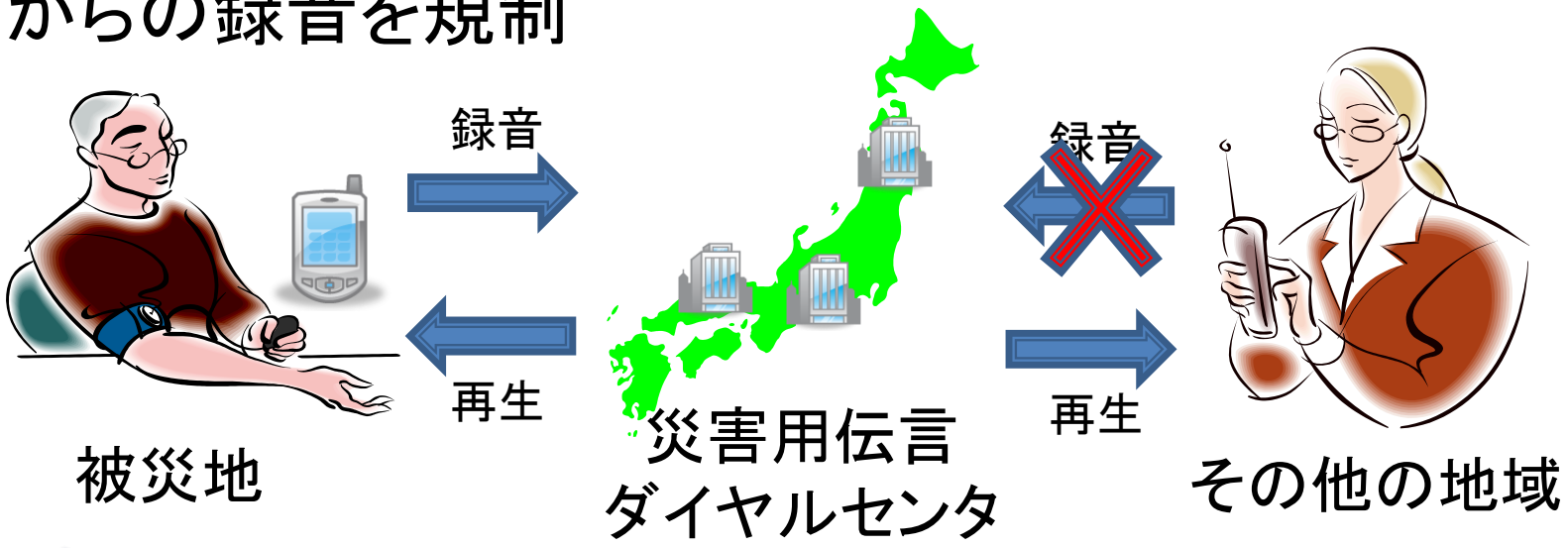
- 災害用伝言板
  震度6弱以上の地震など大きな災害が発生した場合に提供されるシステム
  - パケット通信を利用
  - 状態とコメントを文字のメッセージとして登録できる
  - メッセージの登録は10件まで



出典「災害用伝言板」
https://www.nttdocomo.co.jp/info/disaster/disaster_board//

既存システムの課題

- 普段は行わない操作
- 自主的な登録が必要
- 位置情報が不明
- 災害用伝言ダイヤルでは災害発生当初は被災地以外からの録音を規制



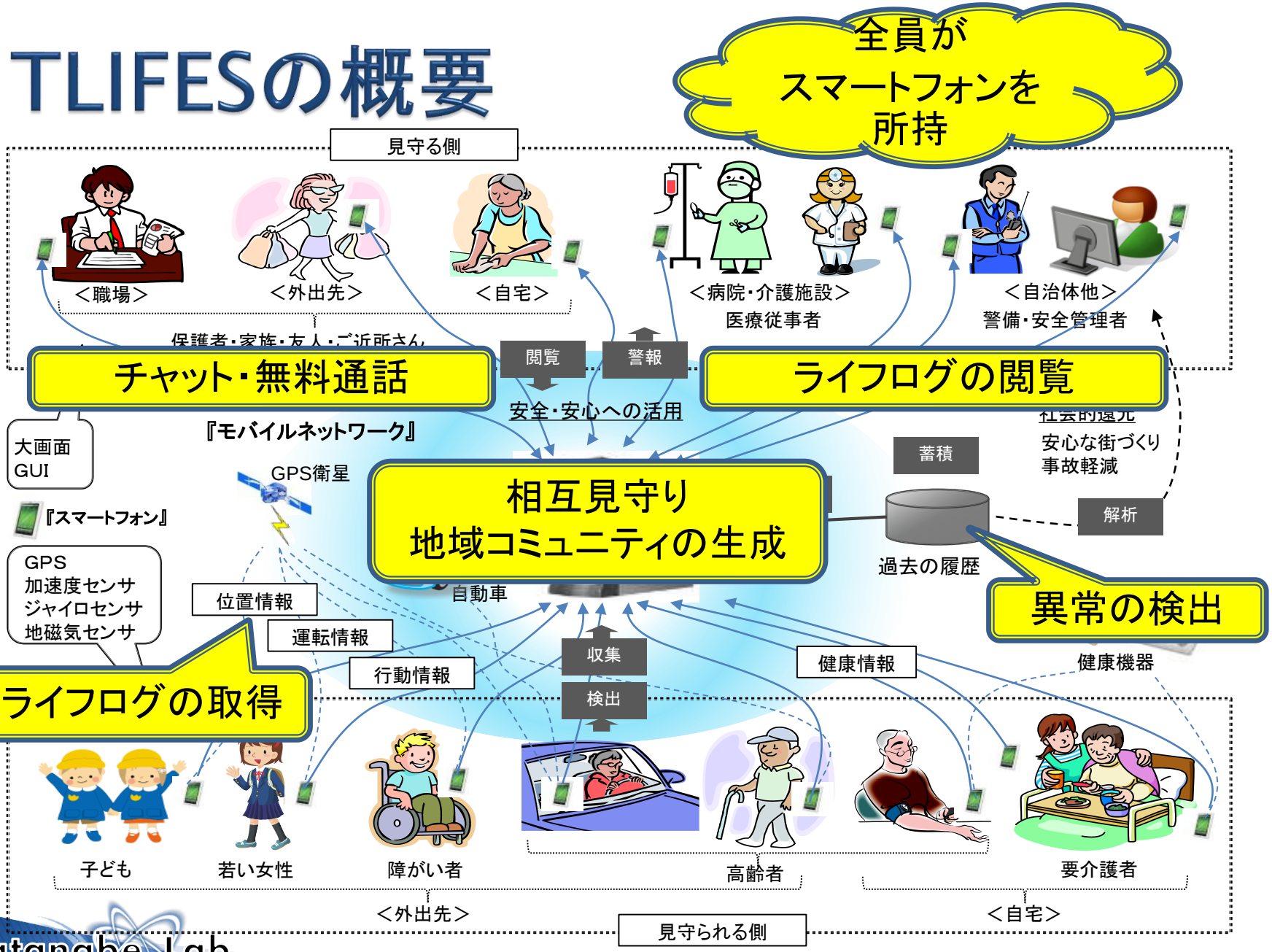
提案

- TLIFESを活用して災害時安否確認支援システムを実現する

TLIFES(Total LIFE Support system)

スマートフォンとモバイルネットワーク環境を利用した統合生活支援システム

TLIFESの概要


全員が
スマートフォンを
所持
見守る側
＜職場＞
＜外出先＞
＜自宅＞
＜病院・介護施設＞
医療従事者
＜自治体他＞
警備・安全管理者
保護者・家族・友人・ご近所さん
チャット・無料通話
閲覧
警報
ライフログの閲覧
安全・安心への活用
社会的還元
安心な街づくり
事故軽減
大画面
GUI
『モバイルネットワーク』
GPS衛星
蓄積
解析
『スマートフォン』
相互見守り
地域コミュニティの生成
過去の履歴
GPS
加速度センサ
ジャイロセンサ
地磁気センサ
位置情報
運転情報
行動情報
自動車
異常の検出
健康機器
収集
検出
健康情報
ライフログの取得
子ども
若い女性
障がい者
高齢者
要介護者
＜外出先＞
＜自宅＞
見守られる側

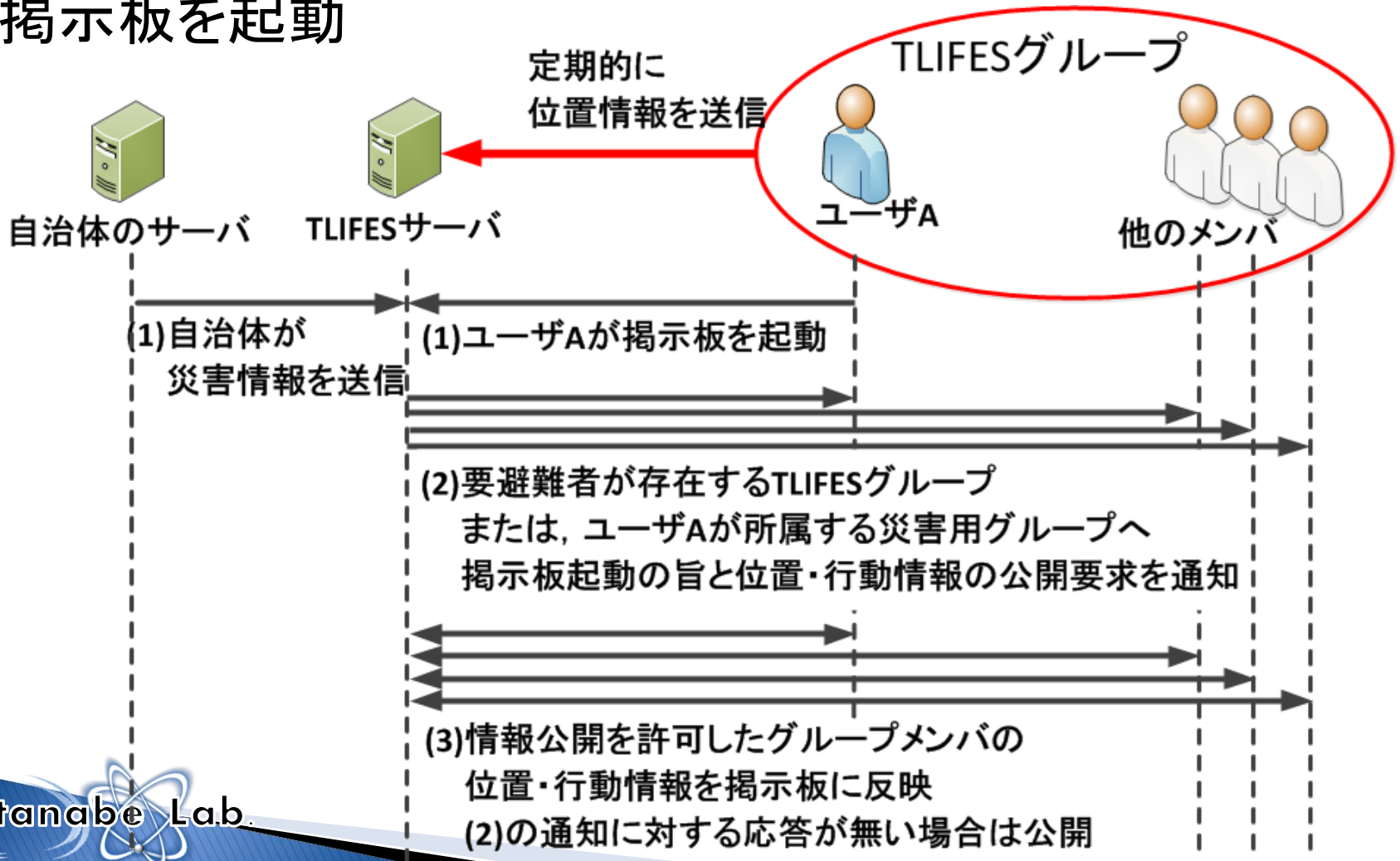
提案方式の内容

- 災害時に日常的に使用しているグループ内専用の掲示板で連絡を取り合う
  - TLIFESのチャットグループを災害時のグループとして定義

- 安否確認情報としてTLIFESサーバにある直近の位置・行動情報を活用する

提案方式の処理の流れ

- 自治体からの災害情報（避難勧告など）やユーザ側から掲示板を起動

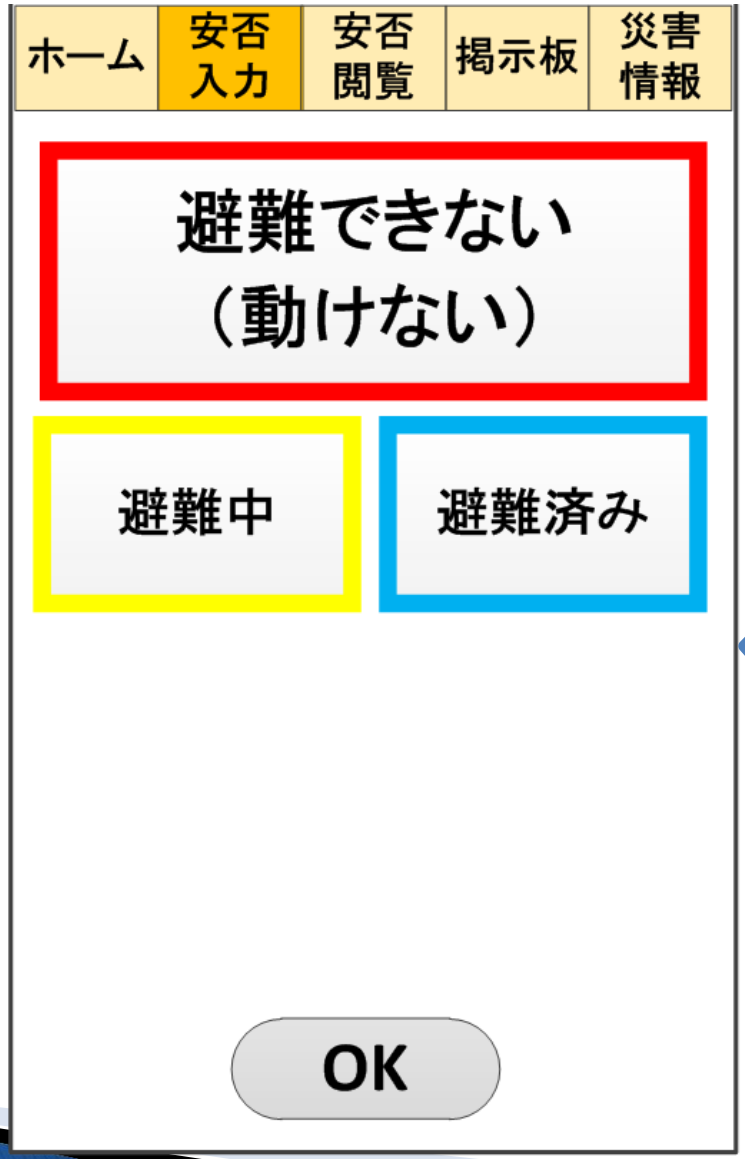


掲示板の初期画面

TLIFESサーバより
得られた情報から
・グループメンバの位置
・安否情報
を表示

自治体から通知が
あった場合
避難所を表示

安否入力画面



入力した内容は
グループ内の掲示板に反映される

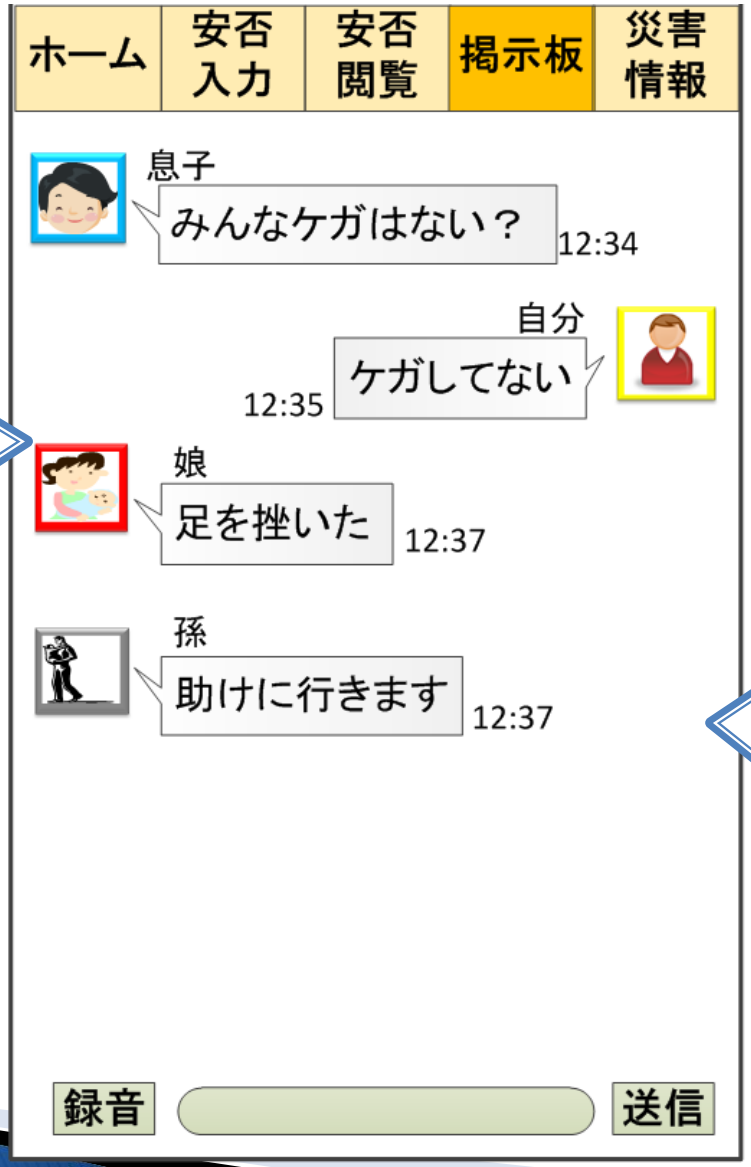
安否閲覧画面

安否入力画面での選択に応じて各ユーザのアイコンの色が変わる

各グループメンバの
・最終応答時間
・安否情報
・位置情報の土地名
を表示する

掲示板画面

掲示板の利用方法は
通常時のTLIFESの
チャットと同じ



TLIFESサーバにログ
が残るようにTLIFESの
チャット機能を強化

既存システムとの比較

	日常的な利用	情報交換のしやすさ	位置・行動情報	利用する回線
災害用伝言ダイヤル	×	×	×	回線交換
災害用伝言板	×	×	×	パケット交換
提案方式	○	○	○	パケット交換

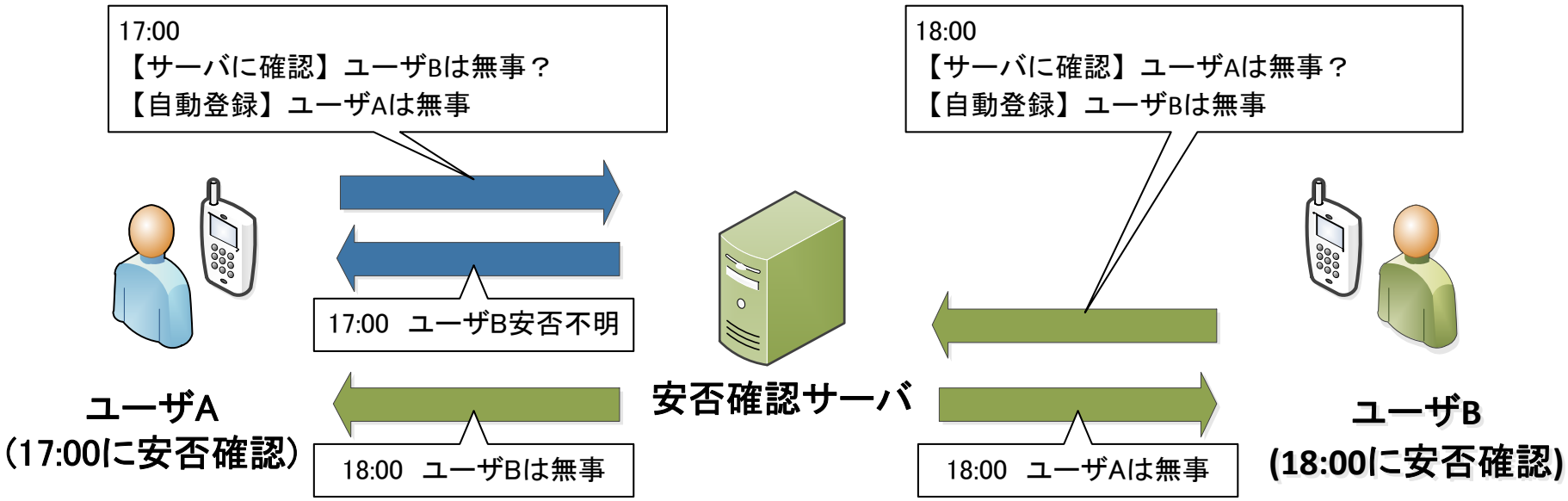
まとめ

- TLIFESを利用した避難支援システムの提案
  - グループ内専用の掲示板を用いることで安否確認や情報交換を容易に行うことができる
- 今後の予定
  - 実装を行い、災害を想定した検証を行う

補足資料

類似研究

「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」



欠点

その場でGPSが使えない場合は位置情報を登録できない

シルバー人材センターでの調査

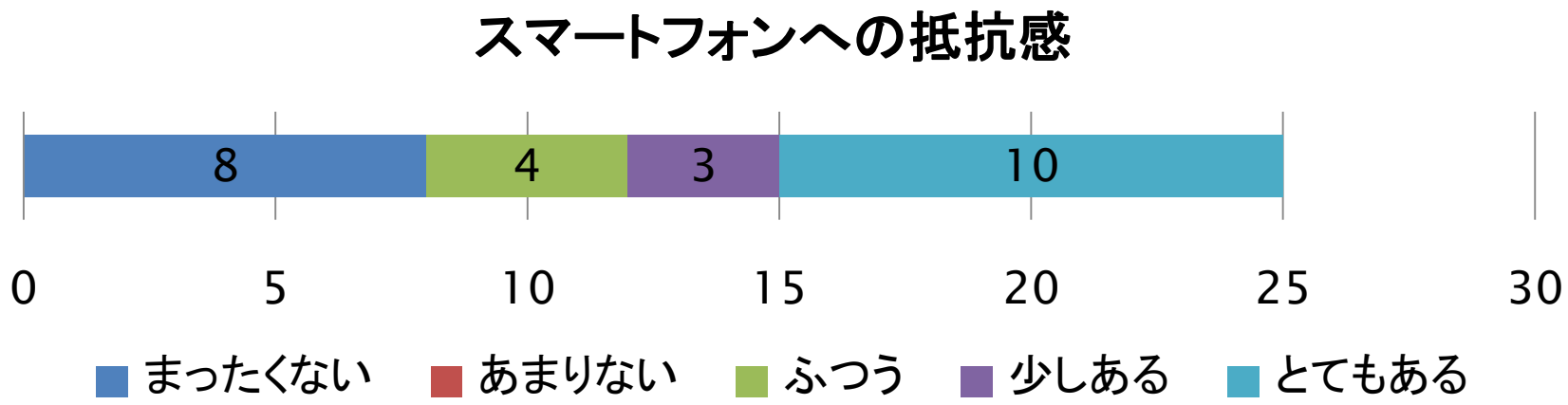
- 2013年11月28日に提案方式長久手町シルバーセンターにおいてアンケート調査を行った

- 対象
  - 被験者数:30名
  - 男性数:17名
  - 女性数:13名
  - 平均年齢:72.6歳

調査目的

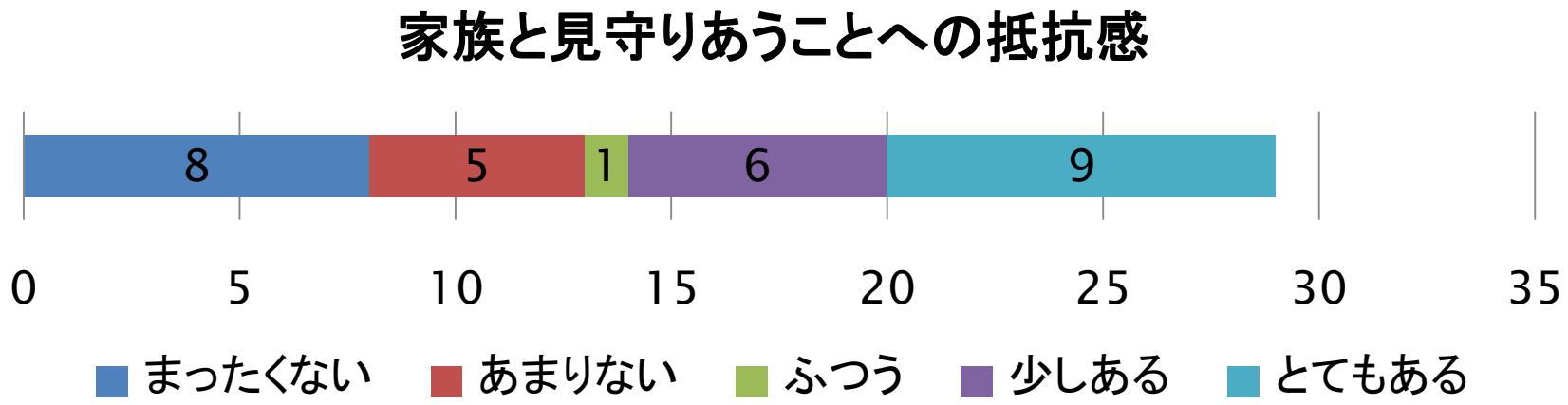
- スマートフォンに対しシニア層が抱く意識の調査
- 家族との見守りあいについての意識・意見の調査
- 提案方式に関わる意見の調査

調査結果1



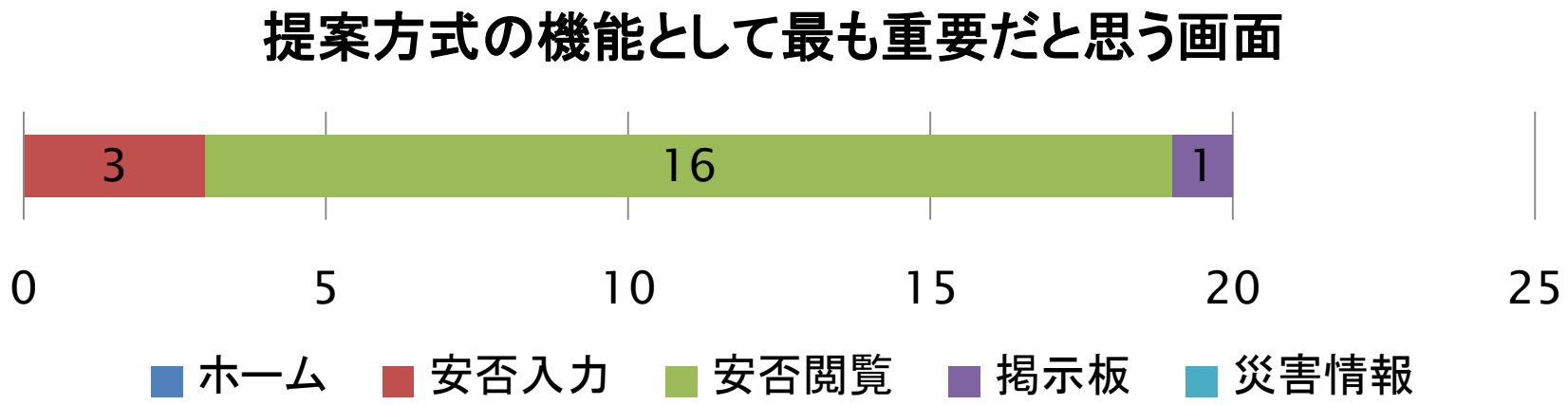
- スマートフォン所持者が一人もいなかった
- 抵抗感の有無については半々である
- 抵抗感があると答えた人の理由は以下の通りである
  - 利用料金が高い
  - 操作が難しそう
  - 電話・メールだけ使えればいい

調査結果2



- 抵抗感の有無については半々である
- 抵抗感があると答えた人の理由は以下の通りである
  - 常に位置情報を公開するのは嫌だ
  - 抵抗はあるが年齢的に見守られる必要はあるかもしれない

調査結果3



- 家族の安否を確認するための画面に票が集中した
  - 安否確認の重要性を再認識した