

# TLIFES を利用した避難支援システムの提案

金澤 晃宏<sup>†</sup> 旭 健作<sup>†</sup> 鈴木 秀和<sup>†</sup> 川澄 未来子<sup>†</sup> 渡邊 晃<sup>†</sup>

名城大学理工学部<sup>†</sup>

## 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。また、電話回線が混雑し、通話規制が行われたため、安否確認が困難となった。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。

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、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) [1][2]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。

## 2 TLIFES の概要

図 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、許可されたメンバー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。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。

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

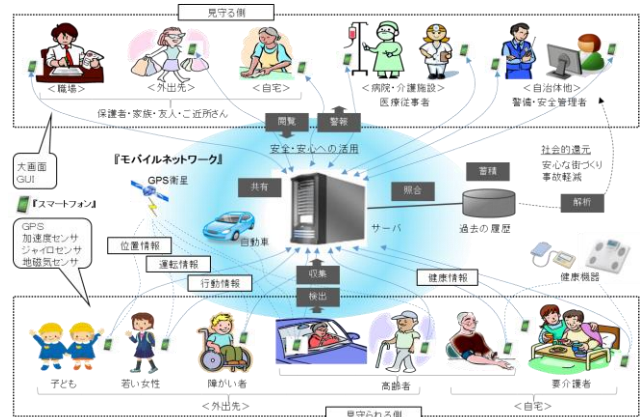


図 1: TLIFES の概要

簡単な IP 電話、チャット機能などである。

## 3 提案方式

### 3.1 提案方式の前提

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。

### 3.2 提案方式の動作

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し、最寄りの避難場所の位置情報を表示する。また、避難勧告前でもグループ内での避難準備や情報交換を円滑に進めるために、グループ内の誰かが災害用掲示板を起動することもできる。掲示板のグループの範囲は予め定義した家族に限定することとした。自治体と密に連携を取る方法も考えられたが、自治体との交渉などで壁があり、断念した。また、第三者の協力を想定する方法もあるが、責任問題に発展する可能性があり、避難支援システムには適さないと判断した。

### 3.3 災害用掲示板の詳細

災害用掲示板の表示内容は迅速な安否確認と避難活動を行う上で重要である。研究グループ



図 2 災害用掲示板の表示例

内でレビューを繰り返し、シルバーセンターでのヒアリングなどを通し、シンプルかつ有用な画面設計を行った。その結果、以下の 5 つの画面にすることとした。図 2 に災害用掲示板の表示例を示す。

### 3.3.1 ホーム画面

図 2 の左上にホーム画面の表示例を示す。ユーザを中心とした地図上にグループメンバーの位置情報と最寄りの避難所を表示する。避難所の位置情報は自治体から取得できた場合に表示する。家族の位置情報は TLIFES サーバが保持している最新の情報を元に取得できる。このように家族全員の位置が瞬時に分かることが本システムの最大の特徴である。

### 3.3.2 安否入力画面

図 2 の右上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、入力された内容はユーザのコメントとして掲示板に自動

で表示される。

### 3.3.3 安否閲覧画面

図 2 の左下に安否閲覧画面を示す。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ーの位置をプロットし、画面下部では、グループメンバーの最終応答時間と安否入力の状態と位置情報を文字にしたものを表示する。グループメンバーの状態は、それぞれのメンバーの安否入力画面での入力が反映される。

### 3.3.4 掲示板画面

図 2 の右下に掲示板画面の表示例を示す。操作方は平時にも使用が想定される TLIFES のチャットと変わらないものとする。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、音声を変換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。

### 3.3.5 災害情報画面

外部サイトにアクセスして災害に関する情報を閲覧する。警報や電気、ガス、水道といったライフラインや交通状況などにカテゴライズして表示する。

## 4. 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。今後、実用化に向けて実装を進めていく予定である。

## 謝辞

本研究は、SCOPE/PREDICT の委託研究に基づく結果である。

## 参考文献

- [1] 加藤 大智, 他: TLIFES における省電力化を目的とした位置測位手法の提案と実装, CDS 研究報告, Vol. 2013-CDS-6, No. 13, pp. 1-6, Jan. 2013.
- [2] 大野 雄基, 他: TLIFES を利用した徘徊行動検出方式の提案と実装, CDS 研究報告, Vol. 2013-CDS-6, No. 12, pp. 1-8, Jan. 2013.

# TLIFESを利用した 避難支援システムの提案

名城大学理工学部

金澤晃宏 鈴木秀和 旭健作 川澄未来子 渡邊晃



# 研究背景

避難が必要となる災害が多発

## ▶ 安否確認の問題

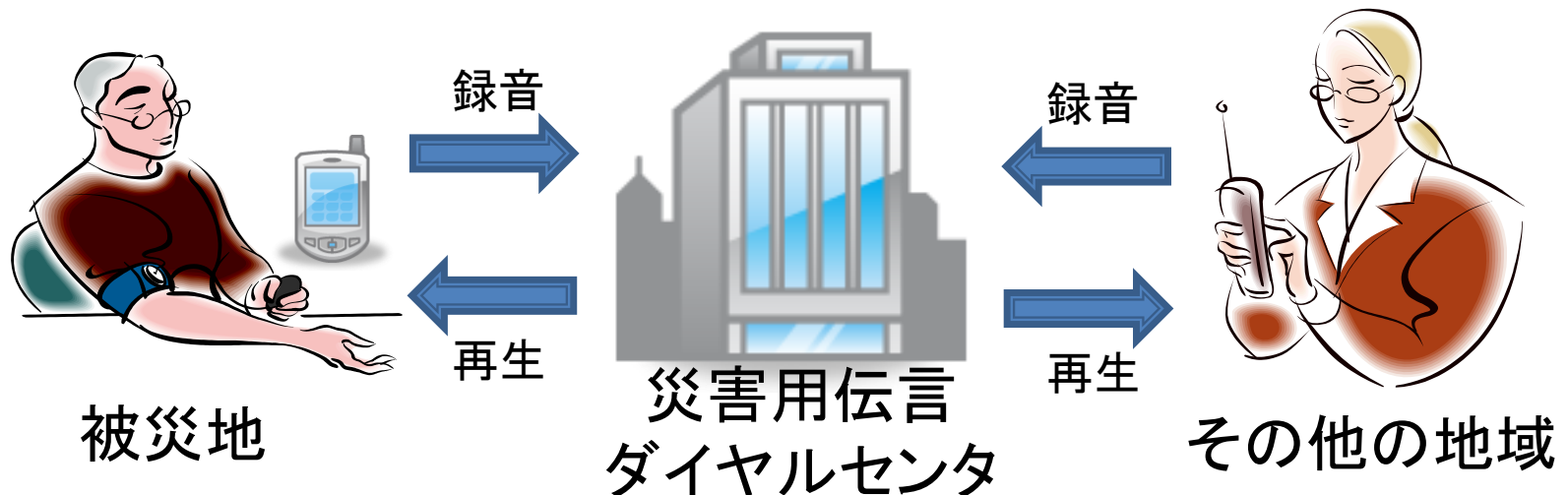
- 安否確認のための電話が殺到
- 電話網が輻輳し通話規制
- 災害時では不慣れなシステムの使用は困難

# 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





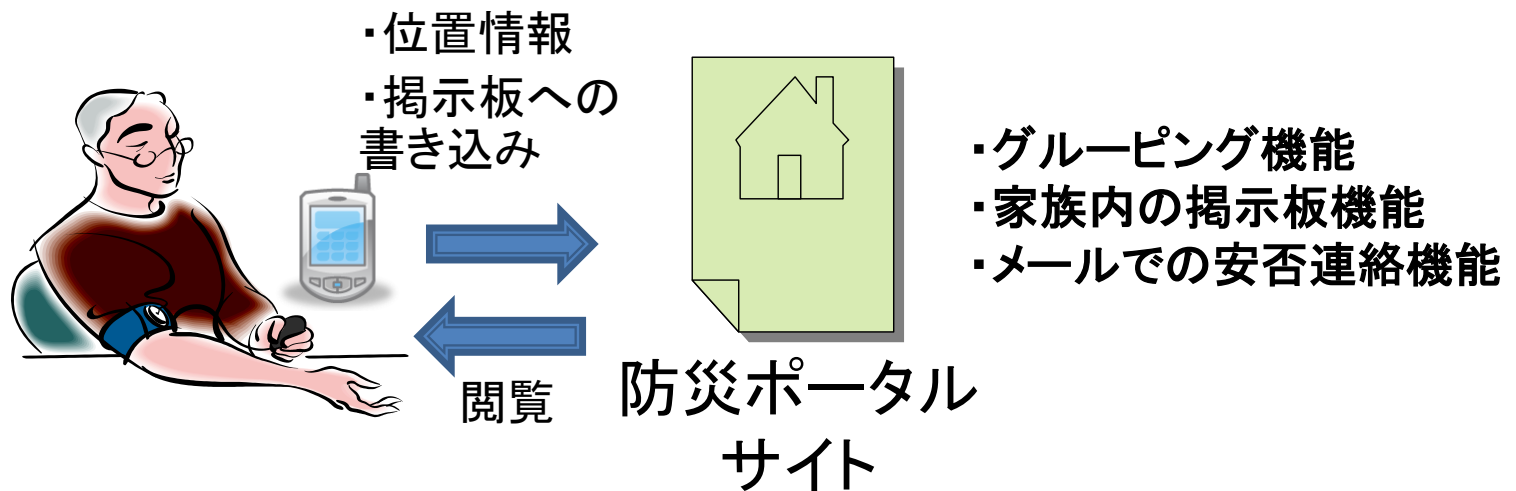
# 災害用伝言ダイヤルの課題

- ▶ 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

# 既存システム

## ▶ 防災家族(防災ポータルサイト)

- ・インターネット環境を利用し、予め定義をしておいた家族や友達などのグループ内で安否確認を行うことができるシステム
- ・定期的に位置情報を取得し、震度6弱以上の地震発生時に最新の位置情報を公開



# 防災家族の課題

- ▶ 日常では使用しないシステム
- ▶ 震度6 弱以上の地震が発生した場合のみ  
安否連絡や位置情報公開が可能



# 提案

- ▶ TLIFESを活用して避難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>

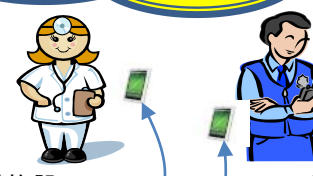
保護者・家族・友人・近所さん

チャット・無料通話



<病院・介護施設>

医療従事者



<自治体他>

警備・安全管理者

閲覧

警報

安全・安心への活用

ライフログの閲覧

『モバイルネットワーク』

大画面  
GUI

『スマートフォン』

GPS  
加速度センサ  
ジャイロセンサ  
地磁気センサ

GPS衛星

位置情報

運転情報

行動情報

相互見守り  
地域コミュニティの生成

自動車

収集

検出

蓄積

過去の履歴

社会的還元

安心な街づくり  
事故軽減

解析

異常の検出

健康機器

サーバに送信

ライフログの取得



子ども



若い女性



障がい者



<外出先>



高齢者



要介護者



<自宅>

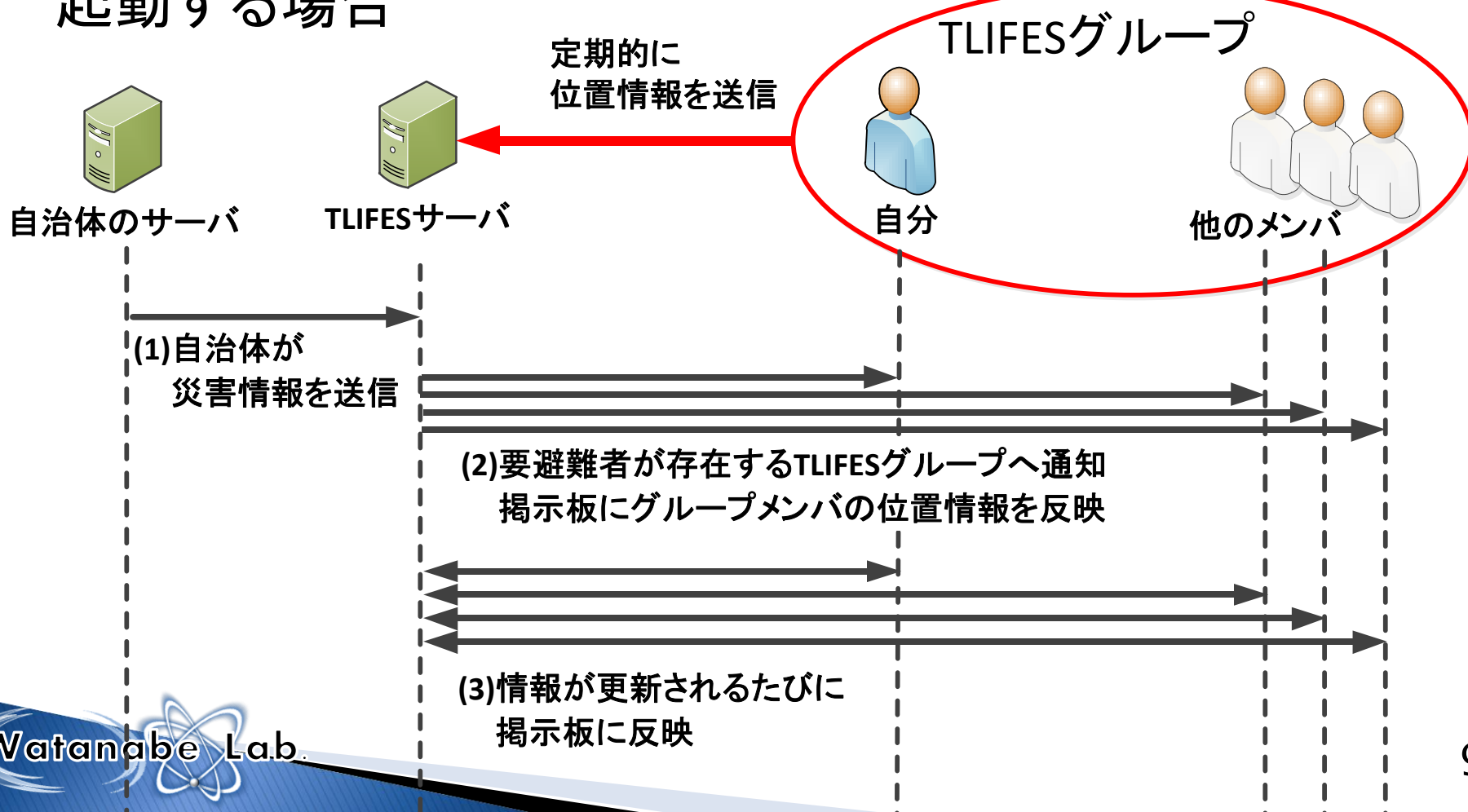
見守られる側

# 提案方式の内容

- ▶ 非常時に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非常時のグループとして定義
- ▶ 安否確認情報としてTLIFESサーバ上にある位置情報を活用する
- ▶ TLIFESサーバが自治体から災害情報を取得する
  - 災害の種類と規模に応じた避難所を予め決めておく

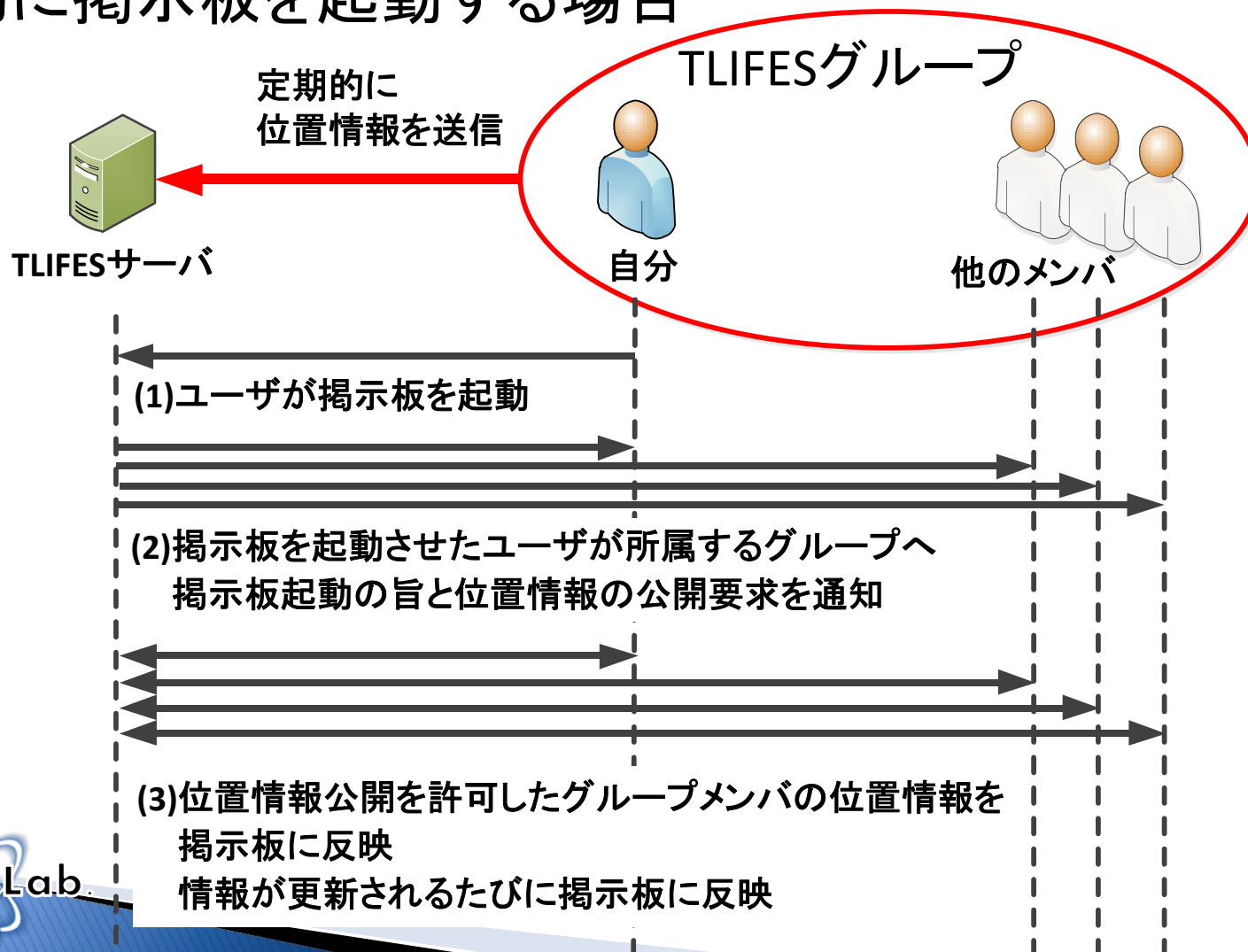
# 提案方式の処理の流れ

- ▶ 自治体からの災害情報(避難勧告など)により掲示板を起動する場合



# 提案方式の処理の流れ

## 自主的に掲示板を起動する場合



# 掲示板の初期画面

TLIFESサーバより  
得られた情報から  
・グループメンバーの位置  
・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

|     |          |          |     |          |
|-----|----------|----------|-----|----------|
| ホーム | 安否<br>入力 | 安否<br>閲覧 | 掲示板 | 災害<br>情報 |
|-----|----------|----------|-----|----------|

避難できない  
(動けない)

避難中

避難済み

OK

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

| ホーム                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 安否入力 | 安否閲覧                    | 掲示板 | 災害情報 |  |    |                       |  |   |                         |  |    |                  |  |   |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|-----|------|--|----|-----------------------|--|---|-------------------------|--|----|------------------|--|---|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                         |     |      |  |    |                       |  |   |                         |  |    |                  |  |   |                     |
| <table border="1"> <tr> <td></td> <td>自分</td> <td>4分前 避難中<br/>長久手市シルバー人材</td> </tr> <tr> <td></td> <td>娘</td> <td>1分前 避難できない<br/>長久手スポーツの杜</td> </tr> <tr> <td></td> <td>息子</td> <td>3分前 避難済み<br/>北小学校</td> </tr> <tr> <td></td> <td>孫</td> <td>1分前 未入力<br/>長久手市岩作寅山</td> </tr> </table> |      |                         |     |      |  | 自分 | 4分前 避難中<br>長久手市シルバー人材 |  | 娘 | 1分前 避難できない<br>長久手スポーツの杜 |  | 息子 | 3分前 避難済み<br>北小学校 |  | 孫 | 1分前 未入力<br>長久手市岩作寅山 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 自分   | 4分前 避難中<br>長久手市シルバー人材   |     |      |  |    |                       |  |   |                         |  |    |                  |  |   |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 娘    | 1分前 避難できない<br>長久手スポーツの杜 |     |      |  |    |                       |  |   |                         |  |    |                  |  |   |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 息子   | 3分前 避難済み<br>北小学校        |     |      |  |    |                       |  |   |                         |  |    |                  |  |   |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 孫    | 1分前 未入力<br>長久手市岩作寅山     |     |      |  |    |                       |  |   |                         |  |    |                  |  |   |                     |

各グループメンバーの  
・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

| ホーム                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 安否<br>入力 | 安否<br>閲覧 | 掲示板 | 災害<br>情報 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----|----------|
| <div> 息子<br/>みんなケガはない？ 12:34</div> <div><div>自分</div><div>12:35</div><div>ケガしてない</div></div> <div> 娘<br/>足を挫いた 12:37</div> <div> 孫<br/>助けに行きます 12:37</div> |          |          |     |          |
| 録音                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |     | 送信       |

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<br>利用 | 情報交換の<br>しやすさ | 位置情報 |
|---------------|------------|---------------|------|
| 災害用伝言<br>ダイヤル | ×          | ×             | ×    |
| 防災家族          | ×          | ○             | ○    |
| 提案方式          | ○          | ○             | ○    |

# まとめ

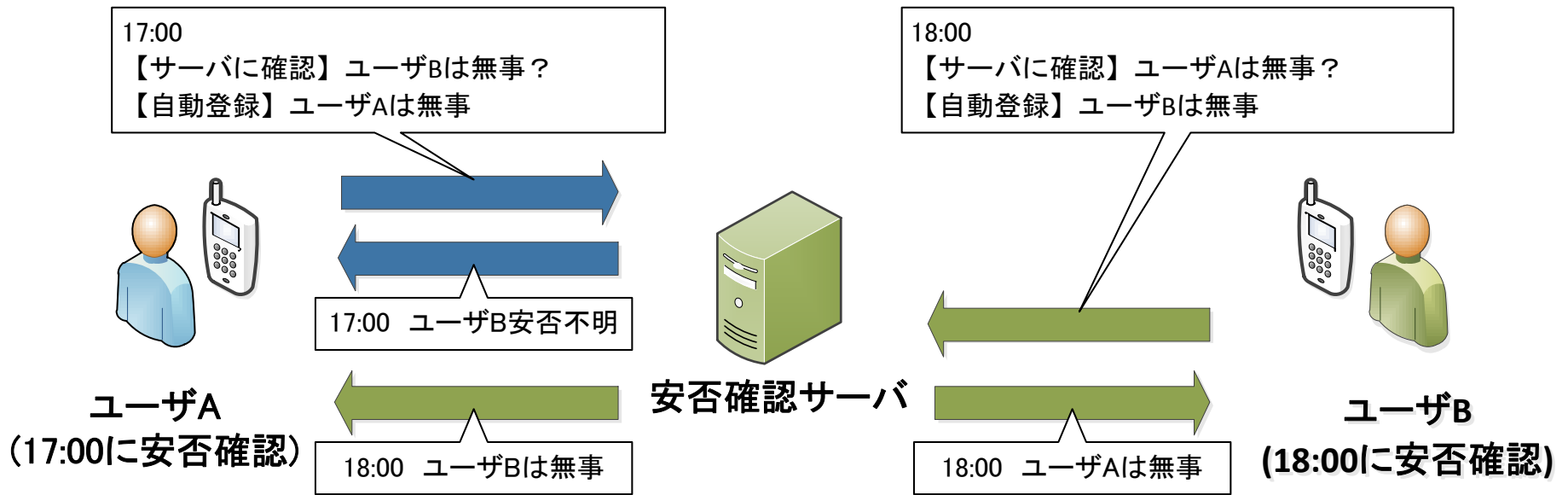
- ▶ TLIFESを利用した避難支援システムの提案
  - グループ内専用の掲示板を用いることで安否確認や情報交換を容易に行うことができる
- ▶ 今後の予定
  - 実装を行い、災害を想定した検証を行う

# 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

# TLIFESアプリの画面



- 現在位置
- 経路履歴
- 歩数結果
- 行動結果
  - 行動判定結果
  - 電池残量
- 健康情報
  - 血圧計
  - 体重計