

スマートフォンを利用した弱者見守りシステム TLIFES の提案

070427145 土井善貴

渡邊研究室

1. まえがき

少子高齢化が進行する一方、核家族化が進行しており弱者（高齢者、子供、障害者）を支える人たちが、常に側にいられるとは限らない。そのため、弱者の警告症状を見落としてしまう可能性がある。このための対策として、我々は弱者見守りシステム TLIFES(Total LIFE Support system)を提案している。

TLIFES では、弱者の様々な状態をスマートフォンで検出し、携帯電話網や無線 LAN を介してインターネット上のサーバに蓄積する。見守る側はいつでもその状態を閲覧できる。異常検出時には直ちに見守る側に通知し、エンドエンドの通信を可能にする。本稿では、TLIFES における弱者の行動判定の方法について検討したので報告する。

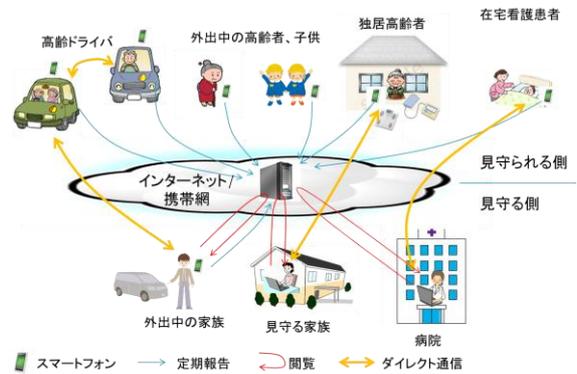


図1 TLIFESの構成

2. 既存システム

(1)ALKAN システム

スマートフォンを利用した、行動判定を行うシステムとして、ALKAN システム[1]がある。スマートフォンの加速度センサ情報をサーバに蓄積する。被験者はスマートフォンからこれらの情報を閲覧でき、一日の行動履歴を確認することができる。しかし、このシステムは加速度センサのみで判定を行うもので総合的に行動判定を行えるものではない。

(2)携帯電話を用いたユーザ状態推定・共有方式

携帯電話を用いたユーザ状態推定・共有方式[2]では携帯電話の加速度センサ、マイク、GPS を用いて総合的にユーザの状態を推定する。この研究は、移動状態を判定するもので、転倒など見守りに必要となる異常を検出できるものではない。

3. TLIFES による行動判定

TLIFES の構成を図1に示す。TLIFES では弱者にスマートフォンを所持してもらい、各種センサから位置情報や行動情報を取得する。取得した情報は携帯電話網や無線 LAN を介してインターネット上の管理サーバに定期的送信する。管理サーバでは、受け取った情報をデータベースに登録する。また、弱者と見守る側がエンドエンドでハンズフリーの通信を行い、相手の状況を確認することができる。

TLIFES における行動判定時の行動判定とセンサの関係を表1に示す。スマートフォンに搭載されている GPS、加速度センサ、地磁気センサ、Bluetooth を用い、加速度による歩数がカウントされた場合は停滞中、加速度センサが変化しない場合は放置中、ス

表1 行動情報とセンサの関係

行動情報	センサ		GPS	加速度	地磁気	Bluetooth	充電	歩数カウントあり
	~10km	10km~						
停滞中				○				○
放置中				○				
充電中							○	
歩行中	○							○
自家用車		○				○		
電車		○			○			
その他乗り物		○						
転倒/衝突				○	○			

スマートフォン自身で充電を判別した場合は充電中、歩数かつ速度が 10 km/h 未満の場合は歩行中、Bluetooth のペアリングが検出された場合は自家用車、速度が 10km/h 以上あり、かつ地磁気センサの変化が大きい場合は電車、Bluetooth のペアリングが検出されない場合や、地磁気センサの変化がない場合はその他乗り物、加速度センサと地磁気センサに急激に大きな変化があった場合は転倒/衝突の状態と判別する。

4. まとめ

本稿では、TLIFESの概要と弱者の行動判定方法について示した。スマートフォンの各種センサを用いることにより弱者の状態を判別することができる。今後は、実装と評価を進めていく予定である。

参考文献

- [1]井上創造:人の行動を地球規模で集めて活用する,電子情報通信学会技術研究報告. AI, 人工知能と知識処理, Vol. 111, pp. 27-31.
- [2]小林亜令, 岩本健嗣, 西山智:情報処理学会研究報告. MBL, モバイルコンピューティングとユビキタス通信研究会研究報告, Vol. 2008, pp. 115-120

スマートフォンを利用した弱者見守りシステム TLIFESの提案

Proposal of a Remote Watching System that cares about Vulnerable People Utilizing SmartPhones

渡邊研究室

070427145

土井善貴

研究背景と目的

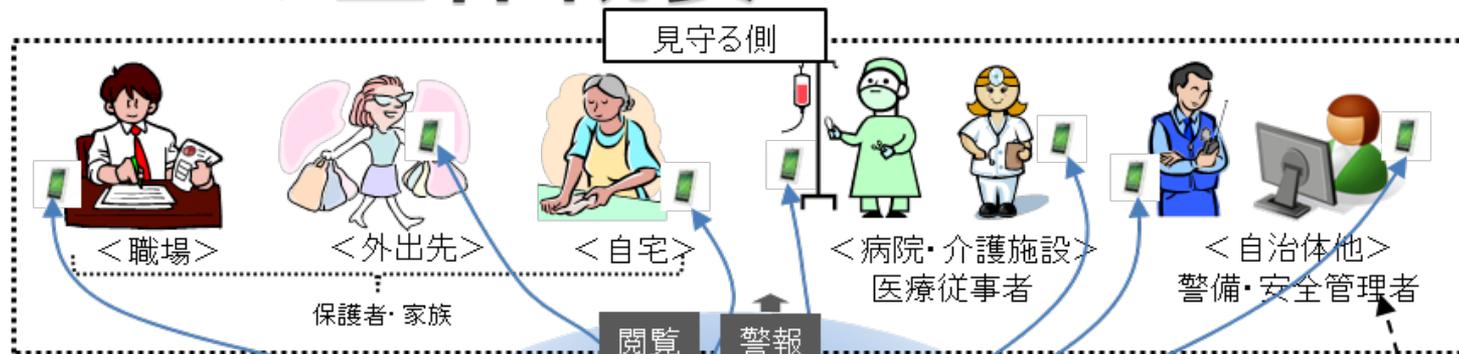
- ▶ 少子高齢化や核家族化の進行
 - 高齢者人口、高齢者世帯の増加
 - 高齢者を支える人が、常に高齢者のそばにいるとは限らない
 - 高齢者の徘徊行動、孤独死、運転事故の多発などが深刻な社会問題

- 
- 家族などがいつでも弱者を見守られるサービスが必要
 - 弱者の状態を把握できるようにするシステムを実現する

弱者：高齢者、子供、障害者

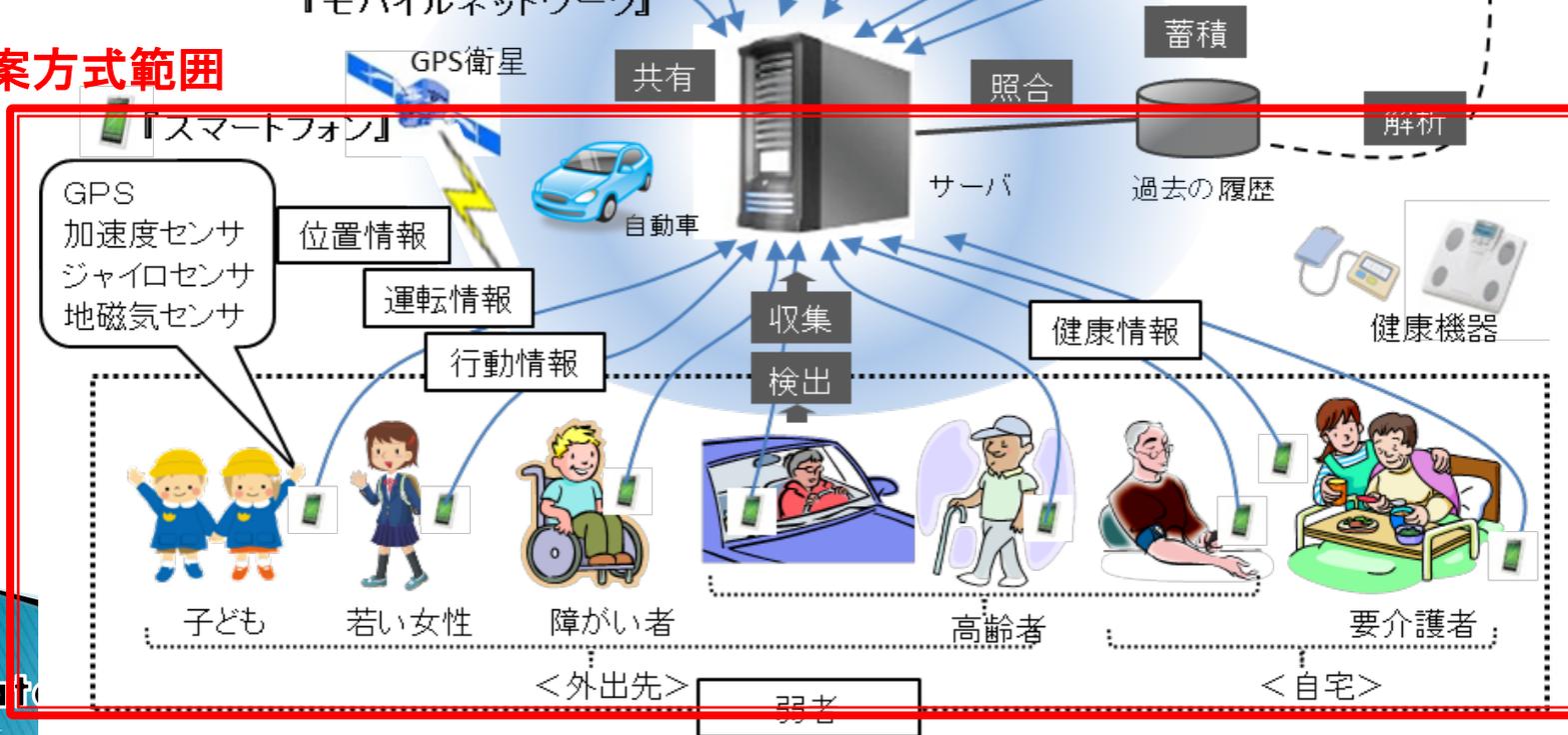
- 統合生活支援システム **TLIFES** を提案
- TLIFES: **T**otal **LIFE** **S**upport system

TLIFESの全体概要



『モバイルネットワーク』

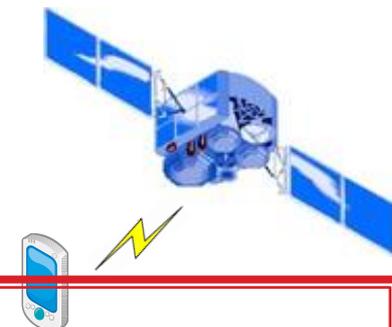
提案方式範囲



センサ情報の分類

▶ 位置情報

- GPS、Wi-Fi、3Gを使用
- 緯度経度、移動速度、進行方向を取得



▶ 行動情報

- 加速度センサ、地磁気センサ、Bluetooth、GPSを使用
- 歩行中、転倒／衝突などを取得



▶ 健康情報

- Bluetooth機能が搭載された健康機器を使用
- 体重、血圧、心拍、体温などを取得



▶ 運転情報

- GPS、加速度センサ、ジャイロセンサを使用
- 車体のぶれ、アクセル／ブレーキ、右左折などを取得



既存技術

◆ 携帯電話を用いたユーザ状態推定・共有方式 KDDI研究所の行っている行動判定

- ▶ 加速度センサ、GPS、マイクを利用
- ▶ ・走行・歩行・自転車・停止
- ▶ ・自動車・バス・電車の乗車を判定



見守りに必要な異常判定
などは行えない



子供がスクールバスに乗ったら、母親に通知



電車に乗ったら自動的に
マナーモード

TLIFESのセンサ情報

- GPS: 移動速度、緯度経度、進行方向
- 加速度センサ: 3軸の加速度
- 地磁気センサ: 磁場の大きさ、方位
- Bluetooth: 通信可能なデバイスの検出

行動判定の準備

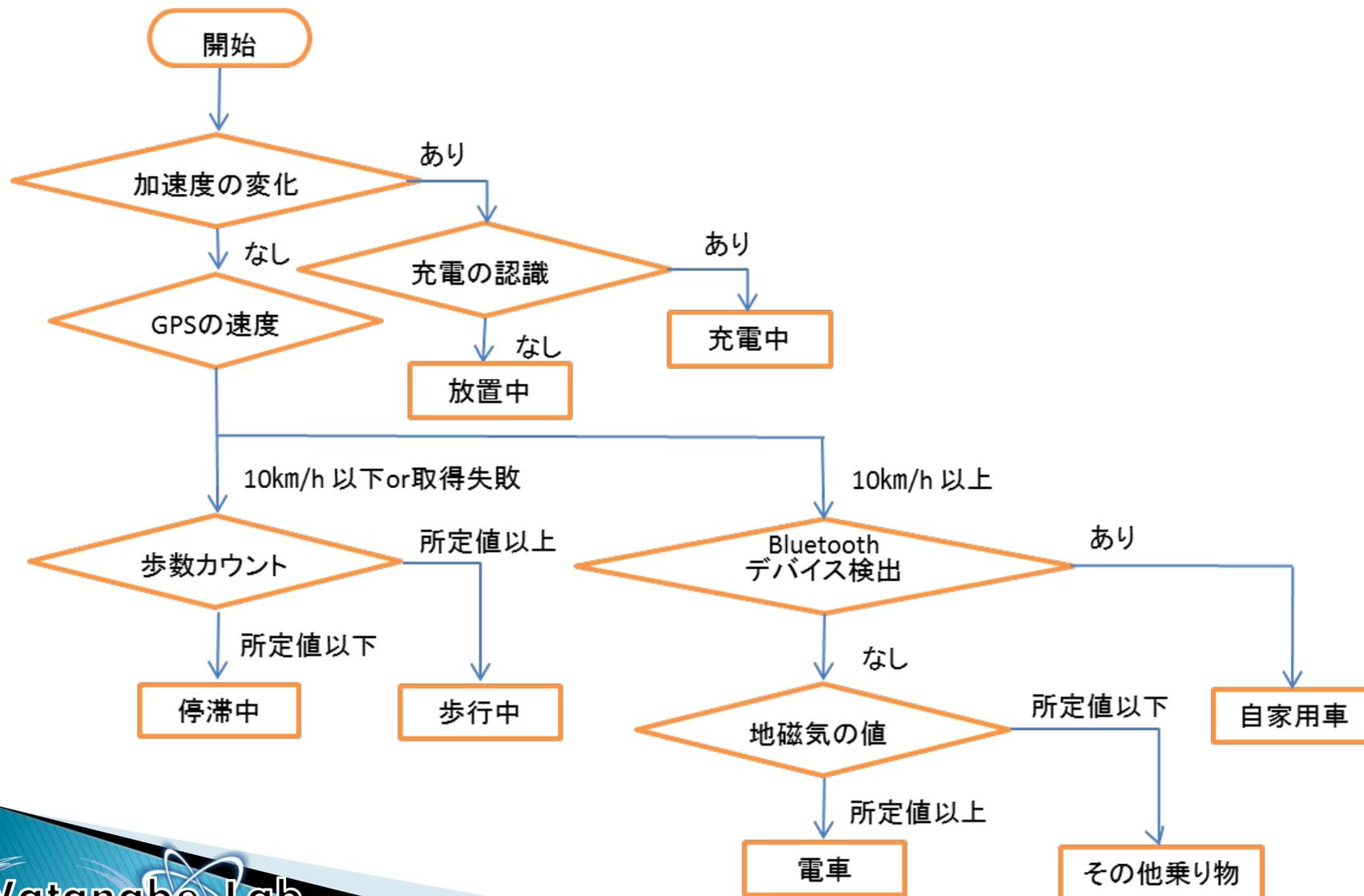
- ▶ 加速度センサにより歩数を常時カウント
- ▶ 自家用車には専用のスマートフォンを設置

行動判別方法

- ・停滞中・放置中・歩行・自家用車
- ・電車・その他乗り物・転倒/衝突 を判定

		GPS		加速度	地磁気	Bluetooth	充電	歩数カウント
		10km/h以下	10km/h以上					
停滞中								○
放置中				○				
充電中							○	
歩行中		○						○
乗車中	自家用車		○			○		
	電車		○		○			
	その他の乗り物		○					
転倒/衝突				○	○			

行動判定のフロー

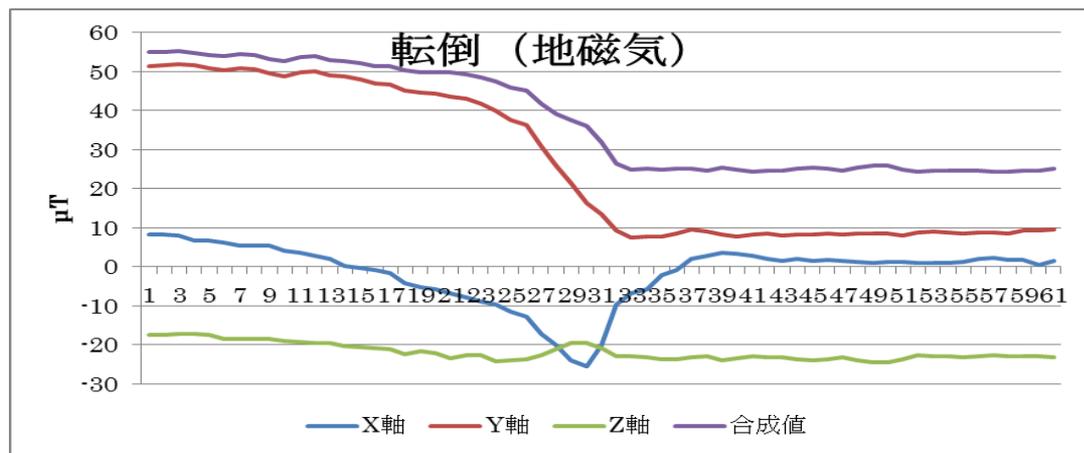
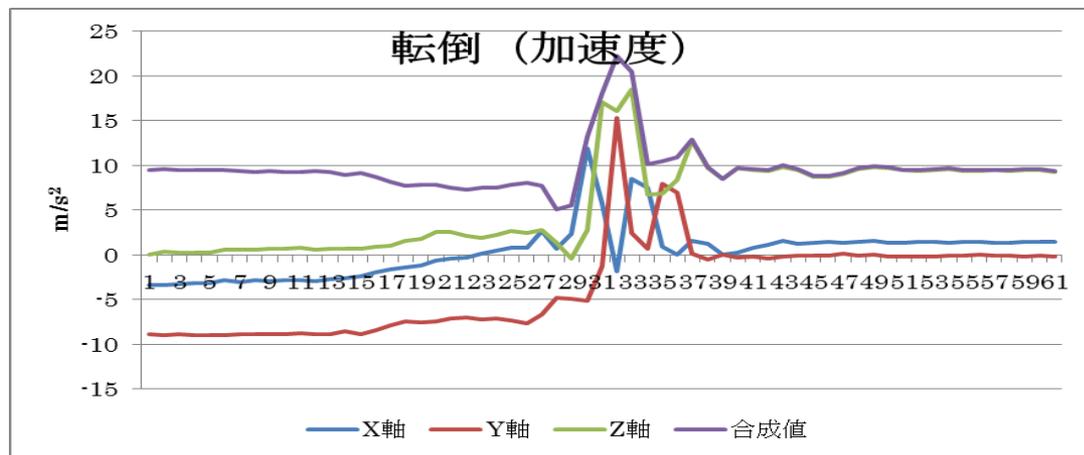
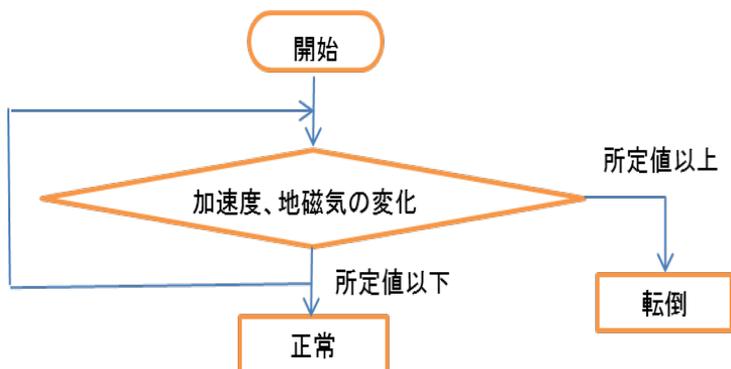


転倒の検出

転倒した瞬間、加速度と地磁気が大きく変化



異常検出(転倒)



$$\text{合成値 } a_{xyz} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

まとめ

- ▶ 少子高齢化に伴い、弱者を見守るサービスが必要だが、
現在、見守るサービスが不足
- ▶ これらの問題を解決するため、スマートフォンを利用し弱者
を見守るシステムを提案した
- ▶ 各種センサを複合した行動判定方法を示した

- ▶ 今後の課題
 システムの実装と評価

ご清聴ありがとうございました

スマートフォンで異常を検出した場合の動作

