

# スマートフォンによる 乗車判定の認識率向上の提案

名城大学 理工学部 情報工学科  
馬場 祐樹

本資料は下記の論文を参考に作成されています

「スマートフォンによる認識率の向上の提案」

水野 誉久

卒業論文

# 研究背景

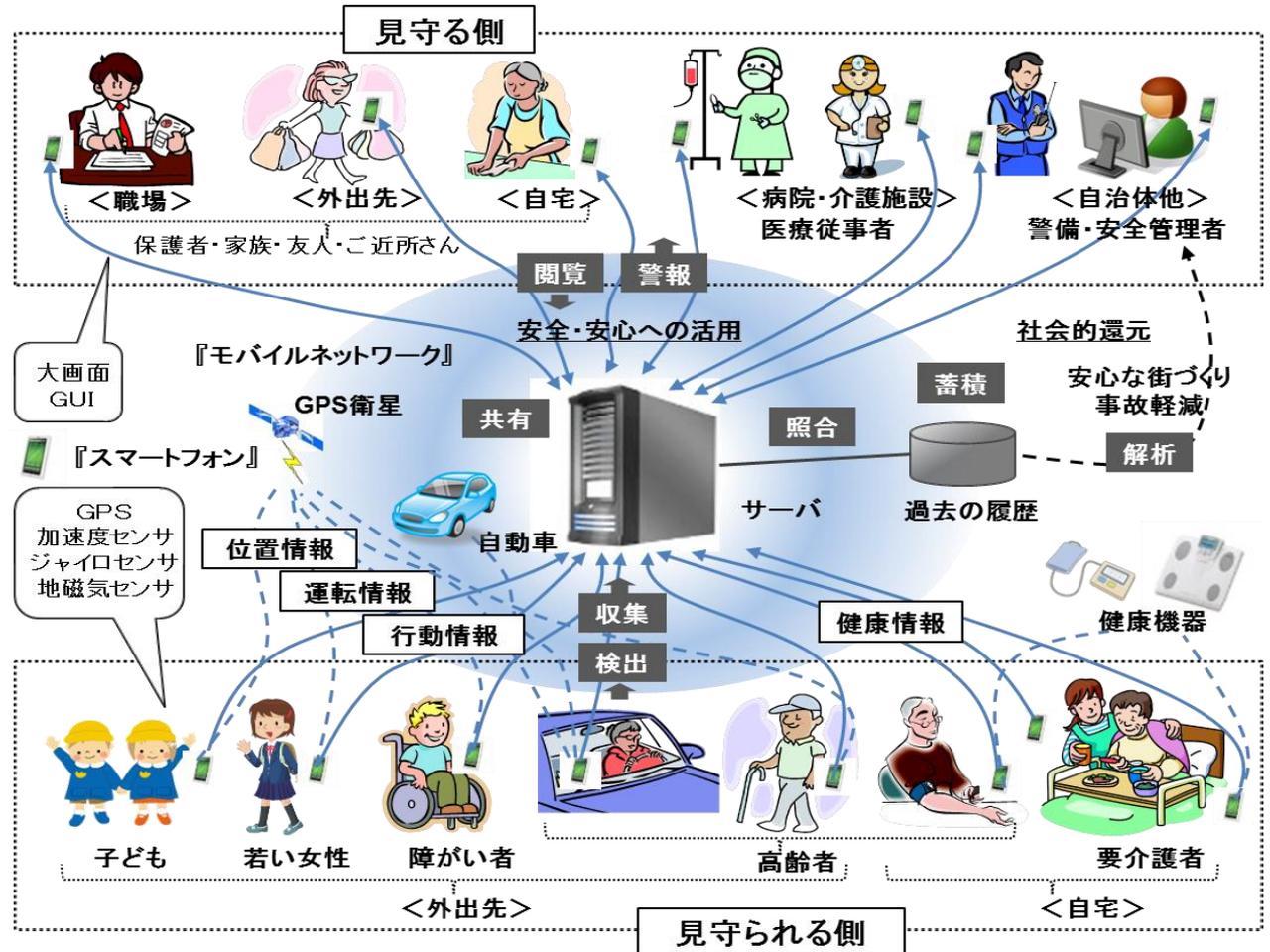
- ▶ 少子高齢化
  - 高齢者の核家族化
  - 高齢者の徘徊活動、孤独死
- ▶ スマートフォンの急速な普及
  - GPSやWi-Fi、加速度センサなど多くの機能を搭載



スマートフォンより得られたデータを利用する統合生活支援システム  
TLIFESを提案

# TLIFESの概要

・すべての人がスマートフォンを所持している



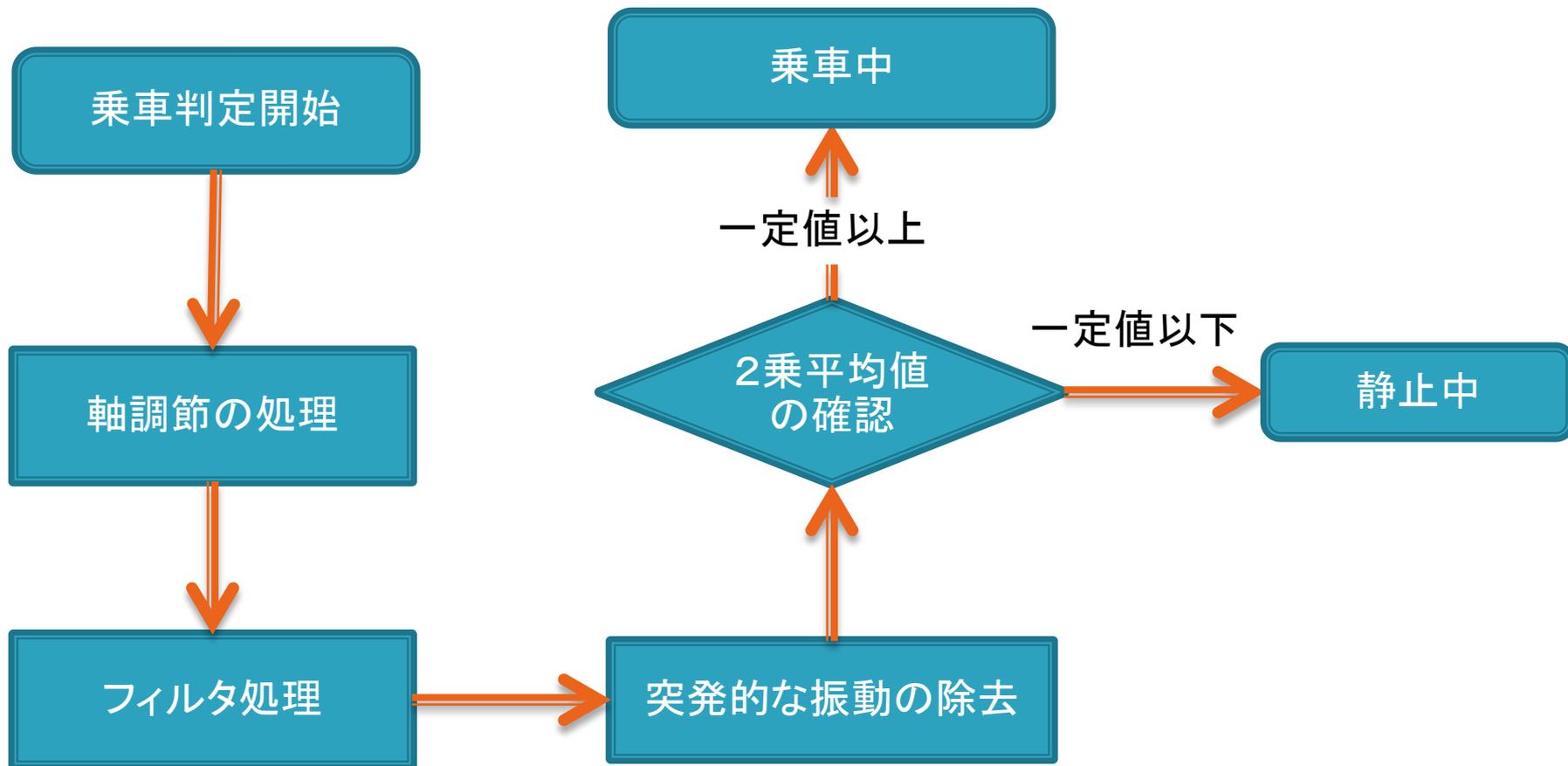
# 行動判定の有用性

- ▶ 子供や高齢者の見守り
  - 加速度センサにより利用者の行動を検知
  
- ▶ 消費電力の低減
  - 利用者の挙動よりGPSの起動を判定

# 現状の行動判定

- ▶ 加速度センサで行動を判定
  - GPSやWi-Fiを利用せず行動判定が可能
  - 低消費電力で利用可能
  
- ▶ 判定する行動
  - 放置中
  - 移動中
  - 乗車中
  - 静止中

# TLIFESの乗車判定



# 乗車判定処理(1)

## ▶ 軸調節の処理

- 2分間の加速度の平均値を算出し、元の加速度値から引くことで振動の中心を0軸に調整



軸のずれによる2乗平均値の変化を防ぐ

## ▶ フィルタ処理

- HPFをかけることで体の揺れなどで生じる低周波の振動を除去する



乗車時特有の高周波の振動のみを残す

# 乗車判定処理(2)

## ▶ 突発的な振動の除去

- 閾値以上の値を検出した場合はその加速度値と前後50サンプル(前後1秒に相当)のデータを0に書き換える



立ったり座ったりする際に生じる突発的な振動の除去

## ▶ 2乗平均値による判定

- 軸調整、フィルタ処理、突発的な振動の除去後の加速度平均値の2乗平均値を算出
  - 一定値以上の場合: 乗車中
  - 一定値未満の場合: 静止中

# 乗車判定の課題と原因

- ▶ 地下鉄乗車時の誤判定の多さ
  - 電車の振動が小さい
  - 乗車時において、停車時間が判定に含まれるため2乗平均値が下がる
  - 静止時において、いくらかの歩行により2乗平均値が上がる

# 認識率向上の提案

- ▶ 地磁気センサによる補正
  - 連続した誤判定が多い地下鉄乗車時に対して地磁気センサを使用して判定に補正をかける
- ▶ 前後の判定を考慮した補正
  - JR乗車時, 車乗車時, 静止時には連続した誤判定が少ないことから前後の判定を考慮して補正をかける

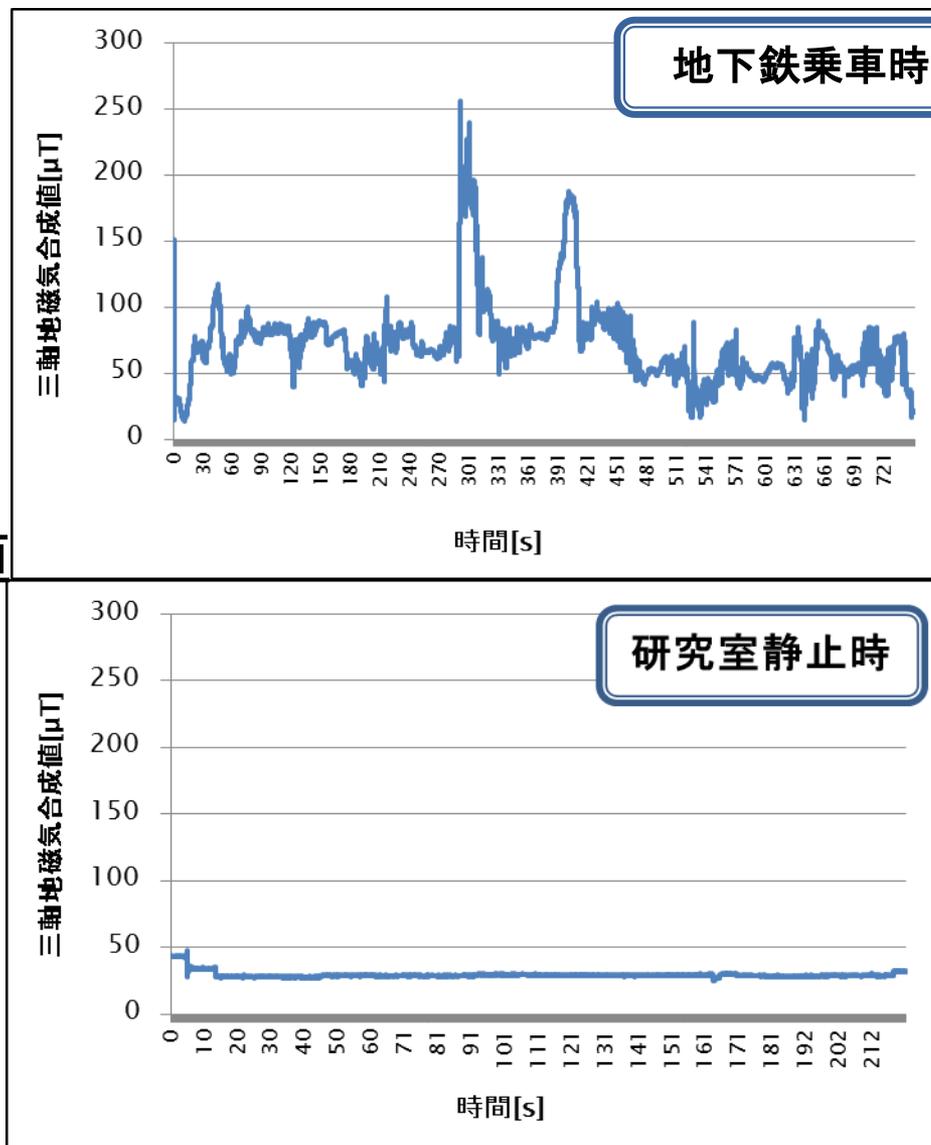
# 地磁気センサによる補正

- ▶ 通常時より高い値
- ▶ 波形が乱れている



2分間の三軸地磁気合成値  
の平均値を算出する

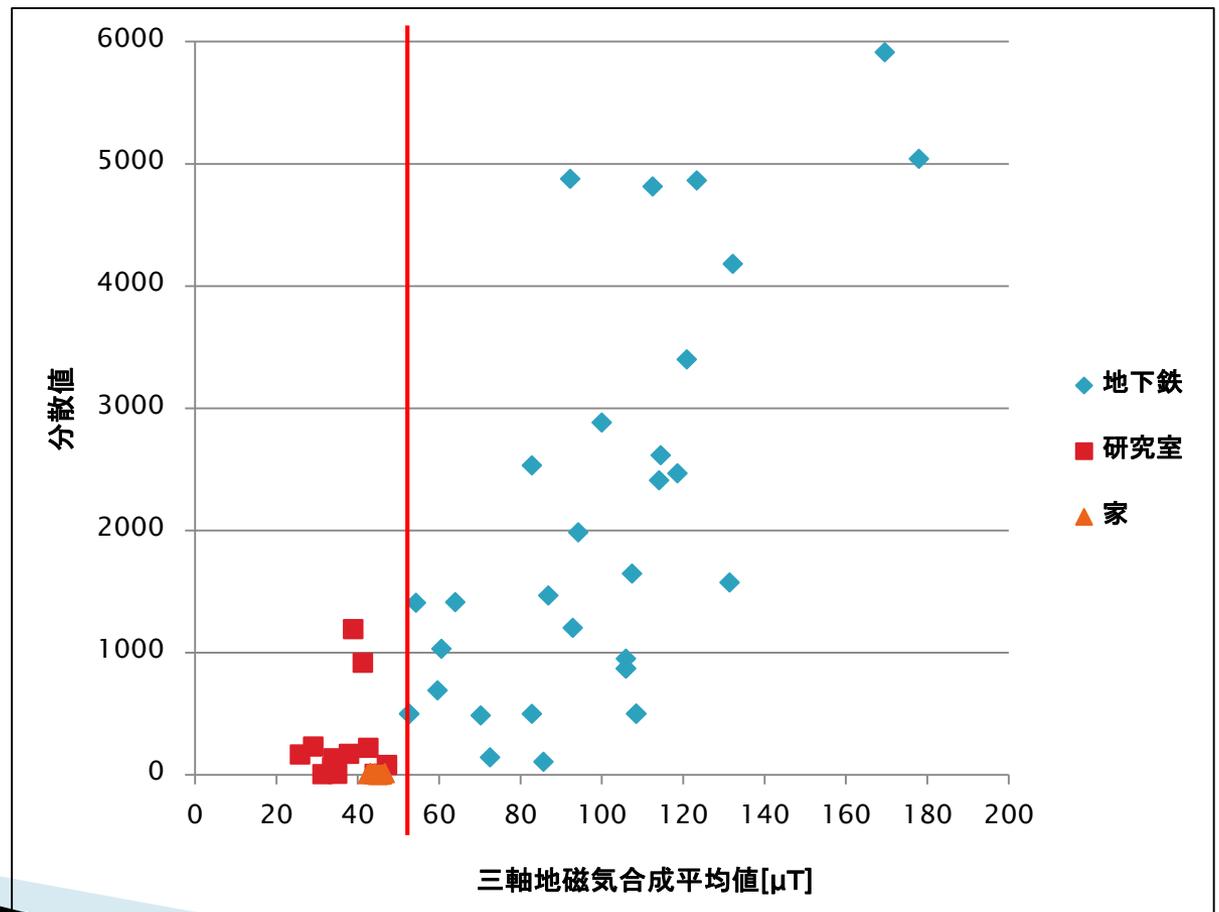
- ・ 閾値以上の場合  
→ 乗車中
- ・ 閾値以下の場合  
→ 補正しない



# 閾値について

測定条件

- ・端末: GALAXY NEXUS (SC-04D)
- ・保持場所: 右前のポケット



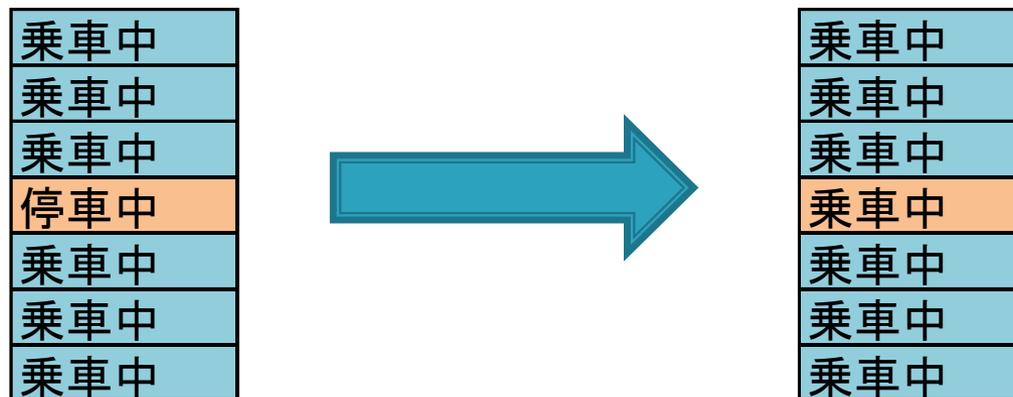
# 前後の判定を考慮した補正

- ▶ JR乗車時と車乗車時、静止中においては誤判定が少ない

 前後の判定を考慮し補正をかける

(例)

挟まれた「静止中」を「乗車中」に書き換える



# まとめ

- ▶ 従来の加速度センサのみで乗車判定を行う方式
- ▶ 認識率向上の提案
  - 地磁気センサを使用した補正
  - 前後判定を考慮した補正