

TLIFES におけるスマートフォンの消費電力低減の検討

竹腰 昇太 (渡邊研究室)

Study of the Processing in a Smartphone in TLIFES
Syouta Takekoshi[†], Watanabe Laboratory[†] ([†]Meijo University)

1. はじめに

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、常に弱者の側にいられるとは限らない。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)[1]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。しかし、TLIFES を導入すると消費電力が多くなるという課題があった。そこで本稿では、スマートフォンに TLIFES を導入した時の消費電力について検討したので報告する。

2. TLIFES の概要

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、弱者と見守る人が情報を共有できるシステムを実現する。TLIFES に関わる人は全員がスマートフォンを所持する。弱者側のスマートフォンでは各種センサから様々なセンサ情報を取得し、弱者の状態を常に把握する機能を持たせる。取得したセンサ情報は加工したうえでインターネット上の管理サーバに定期的送信し、データベースに蓄積する。しかし、TLIFES では多くの機能を使用するため、消費電力が多く、頻繁に充電する必要がある。外出中に電池が切れてしまった場合は、弱者の状態が把握できなくなり、万が一のときに対応できない可能性がある。そのためスマートフォンにおける消費電力の低減は重要である。

3. TLIFES の消費電力

最初に行動判定に使用する各種センサについて消費電流を測定した。測定機材は SAMSUNG Nexus S, 波形測定記録装置, 直流安定化電源を使用する。センサは Android アプリを用いて利用する。プログラムの内容は、約 200ms 間隔でセンサの値を取得するもので、記録装置のサンプリング間隔を 100 μ s として結果を記録する。測定するセンサは、加速度センサ, 地磁気センサ, ジャイロセンサとして、消費電流を Fig.1 から Fig.3 に示す。この図は、縦軸が電流(緑), 横軸が時間を表している。加速度センサ, 地磁気センサについては、常に数 mA で推移しているのに対して、ジャイロセンサは 50mA から 250mA を消費することが確認できた。このことから加速度センサ, 地磁気センサを用いた行動判定には電力を消費しないことがわかった。また、TLIFES では、ジャイロセンサを今後とも使用しないこととする。

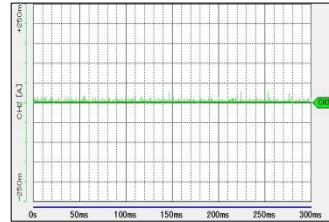


Fig.1 加速度センサの消費電流

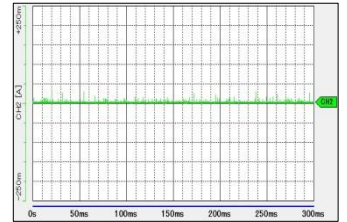


Fig.2 地磁気センサの消費電流

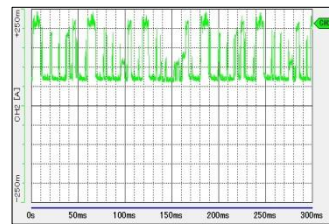


Fig.3 ジャイロセンサの消費電流

次に、位置を把握するのに必要となる GPS について測定を行った。GPS から位置情報を取得し続けた場合 (Fig.4) は、常に 100mA 以上を消費することが確認できた。この解決策として、位置情報の取得ができた場合は、その時点で GPS を終了させて、再び位置情報が必要になったとき呼び出すこととする。GPS を起動して 1 分経過後も位置情報を取得できない場合は、その時点で GPS を終了させて、次の呼び出しに備える。Fig.5 は GPS を 2 分間隔で起動させて、位置情報の取得ができたとき直ちに終了させたときの消費電流である。GPS の起動を開始して約 30 秒で取得でき、それ以降は次の起動まで数 mA で推移しているのが確認できた。

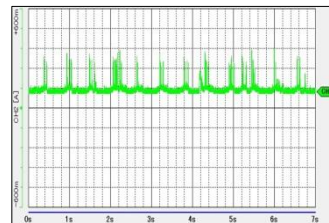


Fig.4 常に GPS を起動させたときの消費電流

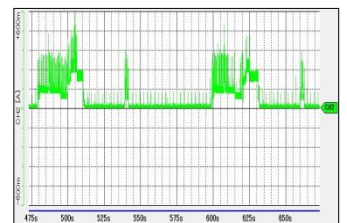


Fig.5 GPS の起動・終了を繰り返したときの消費電流

4. まとめ

TLIFES におけるスマートフォンの消費電力について検討した。今後は衛星の数を考慮した GPS の利用を考え、1 分より早い段階で GPS を終了させて消費電力の削減を目指す。

文献

[1]加藤 大智, 他: スマートフォンとセンサを活用したリモート見守りシステムの提案, DICOMO2011 シンポジウム論文集, Vol.2011, No.1, pp.691-696, Jul.2011.

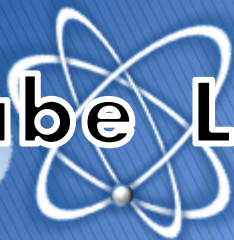


TLIFESにおける スマートフォンの消費電力低減の検討

Study of the Power Consumption a Smartphone in TLIFES

名城大学 理工学部
竹腰昇太 渡邊研究室

Watanabe Lab.



研究背景と目的

▶ 少子高齢化や核家族化の進行

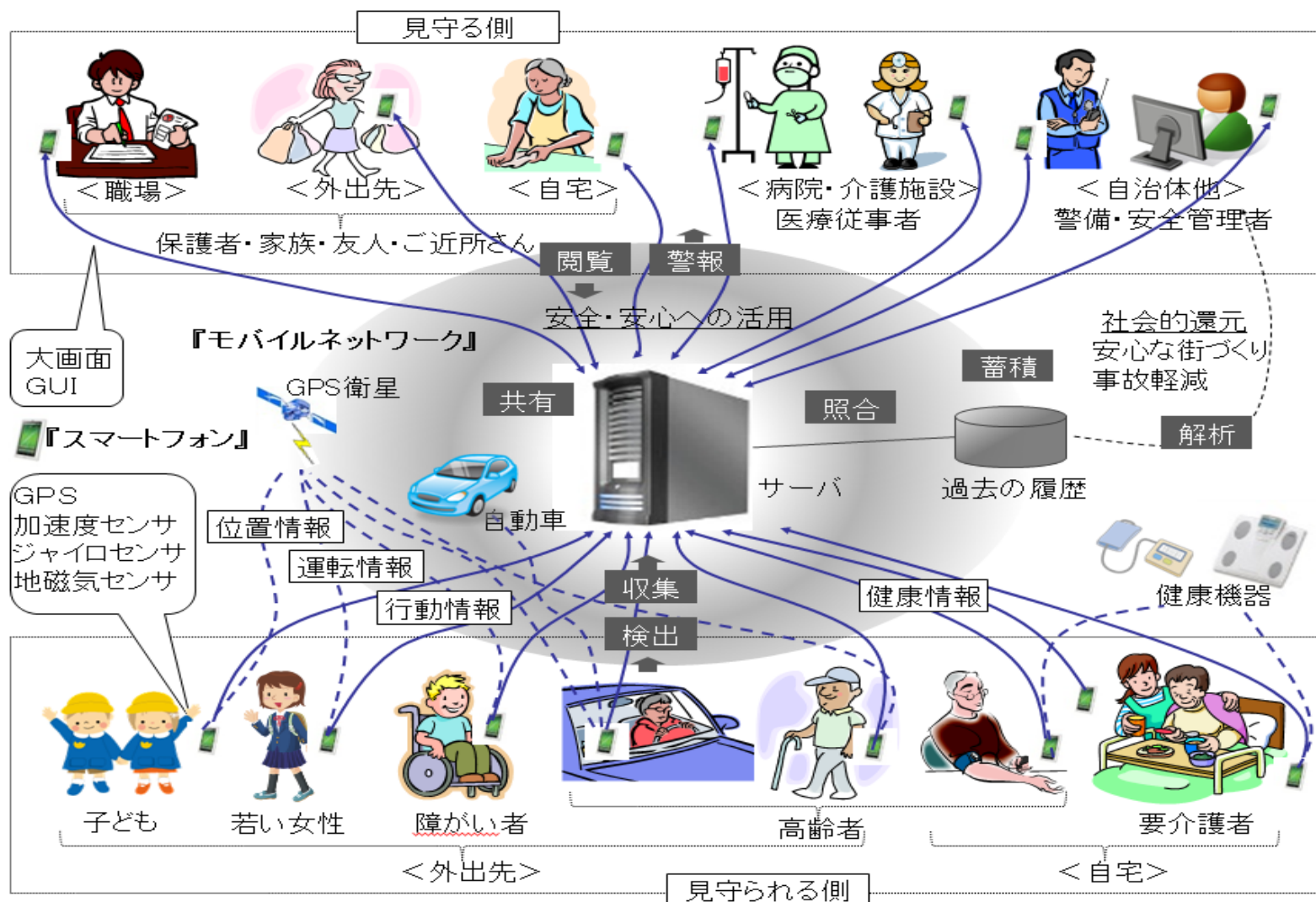
- 高齢者人口比率、高齢者世帯の増加
- 高齢者を支える人が、常に高齢者のそばにいるとは限らない
- 高齢者の徘徊行動、孤独死、運転事故の多発などが深刻な社会問題



- 家族などがいつでも弱者を見守ることの出来るサービスが必要
- 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

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

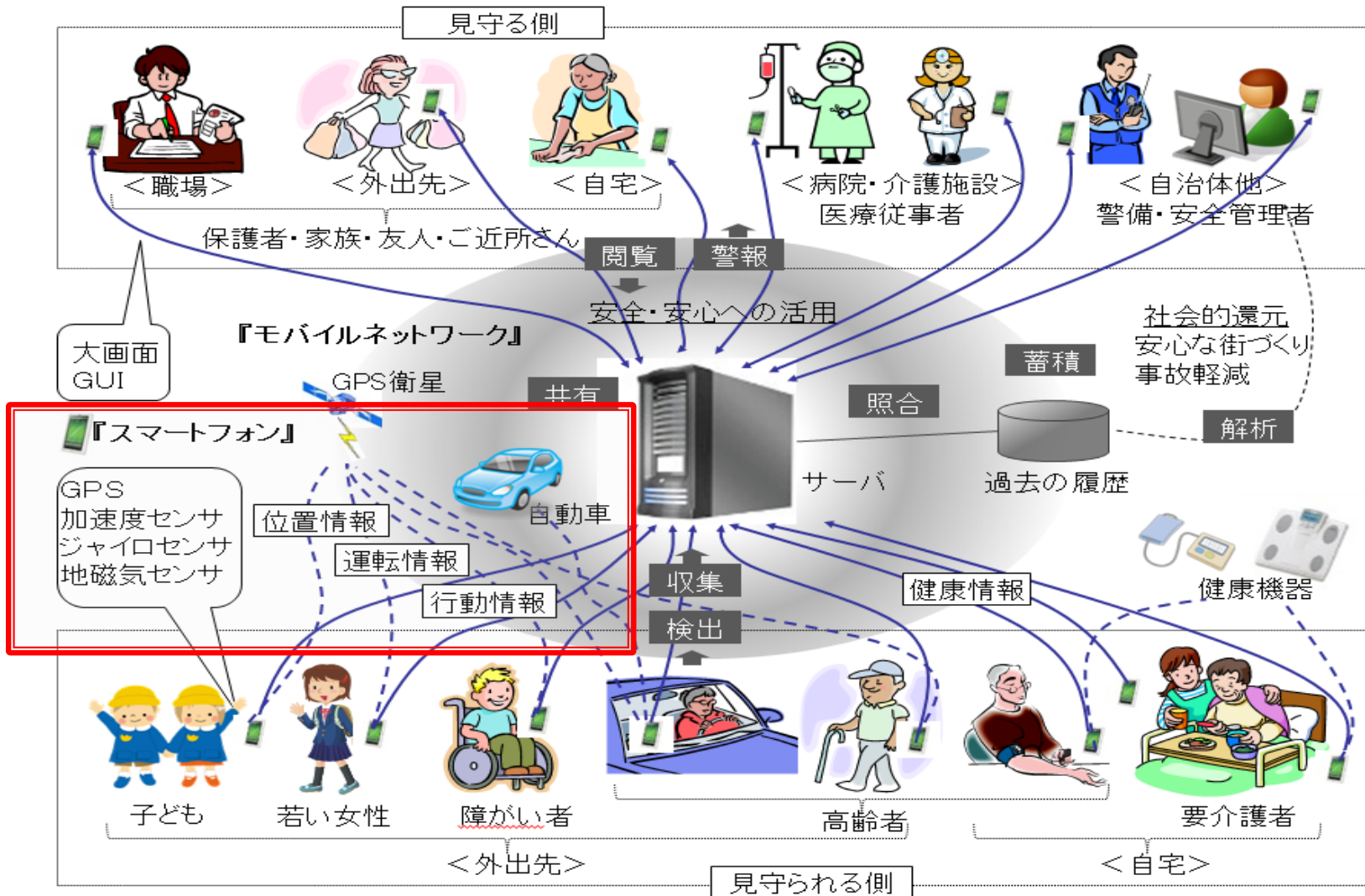
TLIFESの全体概要1



TLIFESの全体概要2

- ▶ 全員がスマートフォンを所持
- ▶ 弱者の行動情報、位置情報等を収集
- ▶ 健康機器からもデータを収集
- ▶ サーバには過去のデータが蓄積
- ▶ 異常検出時にはアラームで通知

TLIFESの全体概要1



問題点

- ▶ スマートフォンに搭載されている多くの機能を使用するため消費電力が増加する
 - 頻繁に充電する必要がある
 - バッテリーが切れた場合に弱者の把握ができない



行動判定で用いるセンサ

▶ 通常行動

- 歩行中 → 加速度センサ(歩数計)
- 停滞中 → 加速度センサ(歩数計)、GPS
- 乗車中 → GPS

▶ 異常行動

- 放置中 → 加速度センサ
- 転倒/衝突 → 加速度センサ、地磁気センサ、ジャイロセンサ



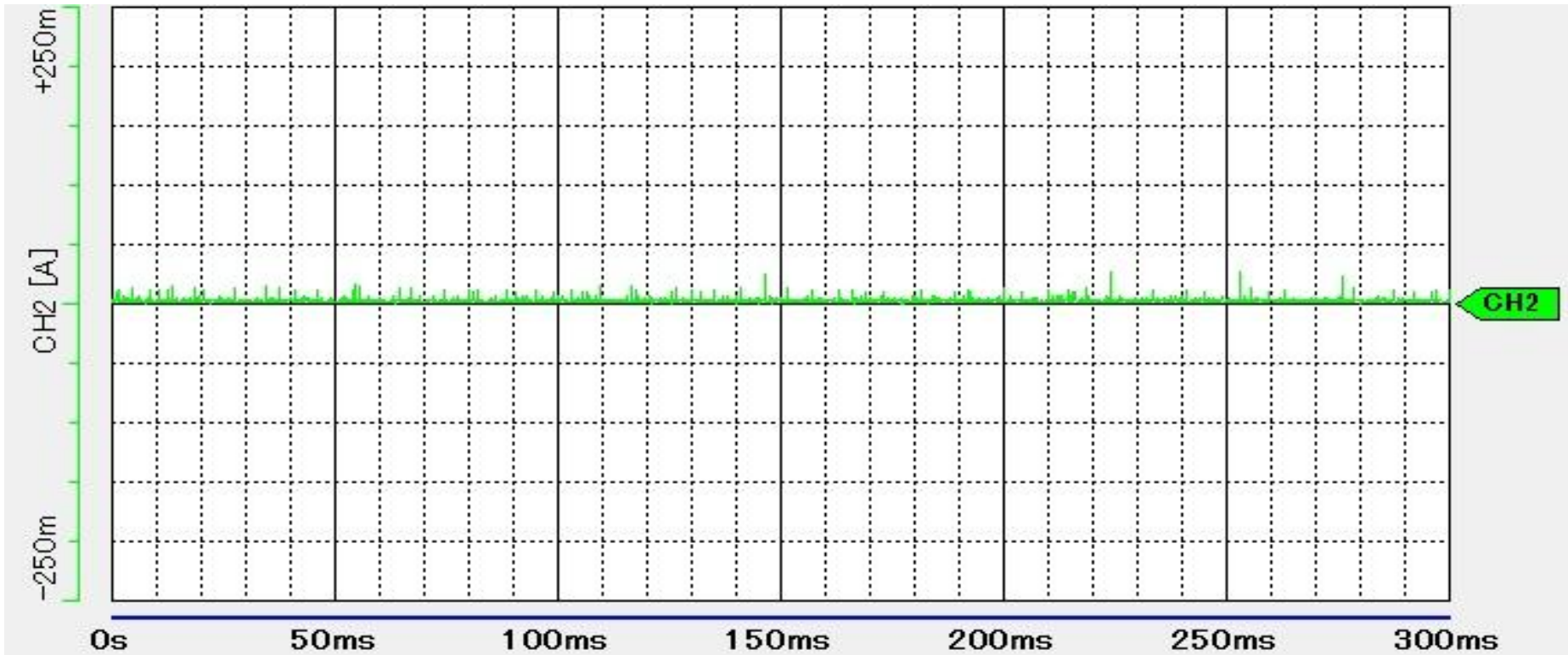
センサの消費電流(測定条件)

- ▶ Androidアプリを使用して、加速度センサ、地磁気センサ、ジャイロセンサの消費電流を測定する
 - 実験機材: SAMSUNG Nexus S、波形測定記録装置、直流安定化電源
 - サンプリング間隔: $100\mu\text{s}$
 - センサの取得間隔: NORMAL(約 200ms)



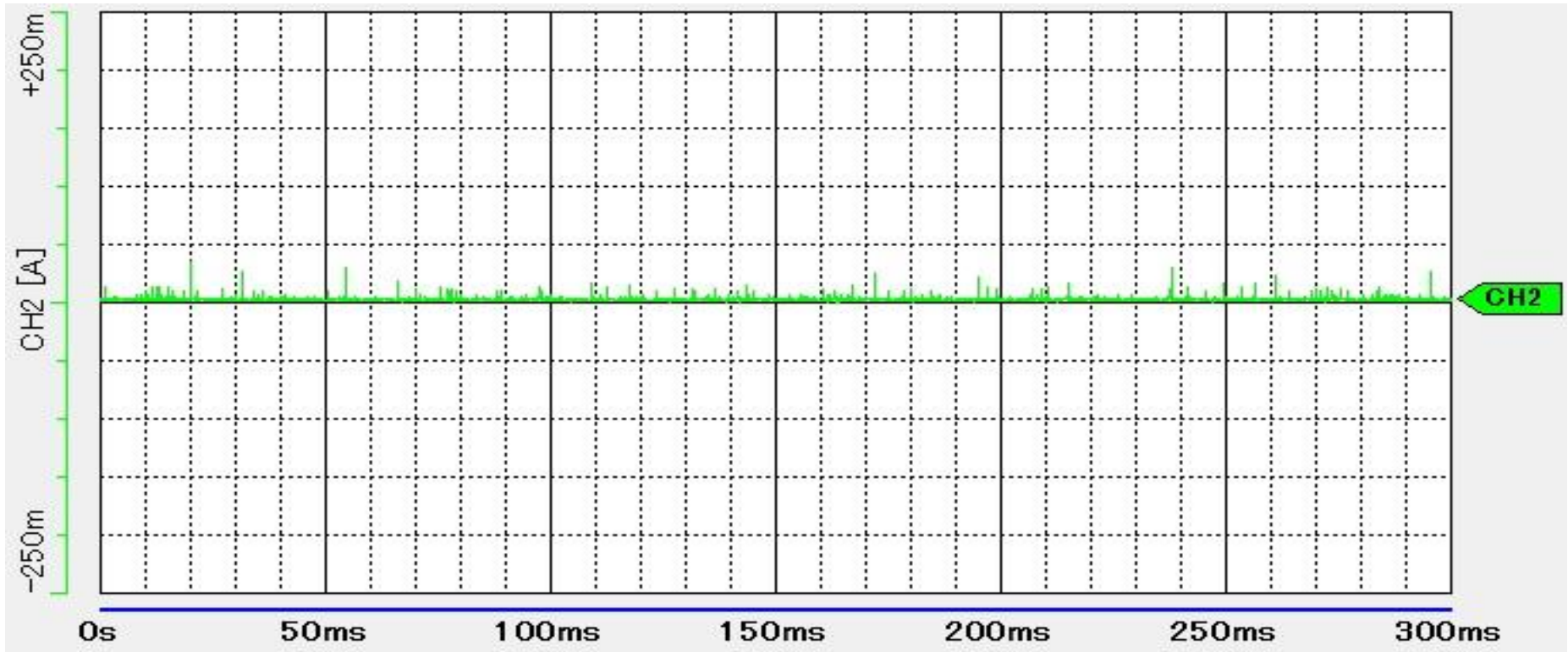
センサの消費電流(結果)

- ▶ 加速度センサ(平均: 3.24mA)



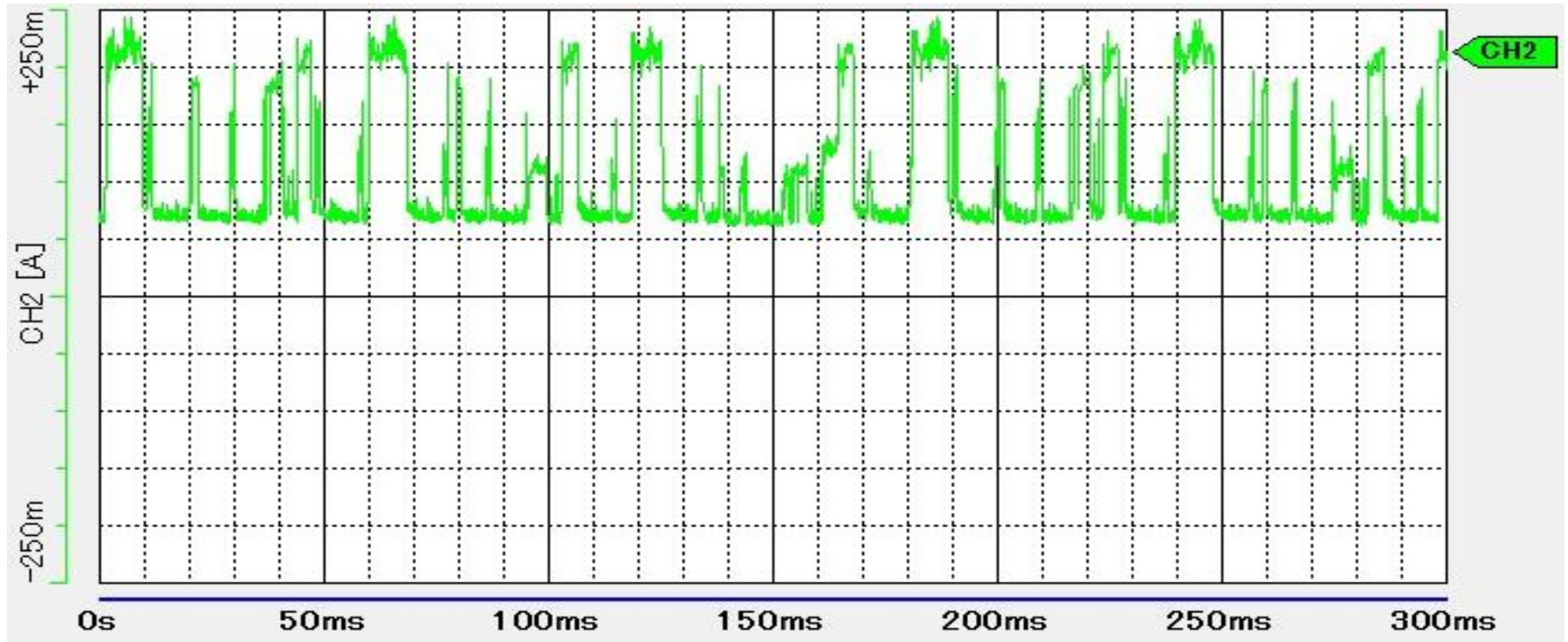
センサの消費電流(結果)

- ▶ 地磁気センサ(平均:3.12mA)



センサの消費電流(結果)

- ▶ ジャイロセンサ(平均:110.45mA)



センサの消費電流(稼働時間)

稼働時間 = 電池の容量 / 消費電流

- ▶ 加速度センサ: 462時間57分
- ▶ 地磁気センサ: 480時間46分
- ▶ ジャイロセンサ: 13時間35分

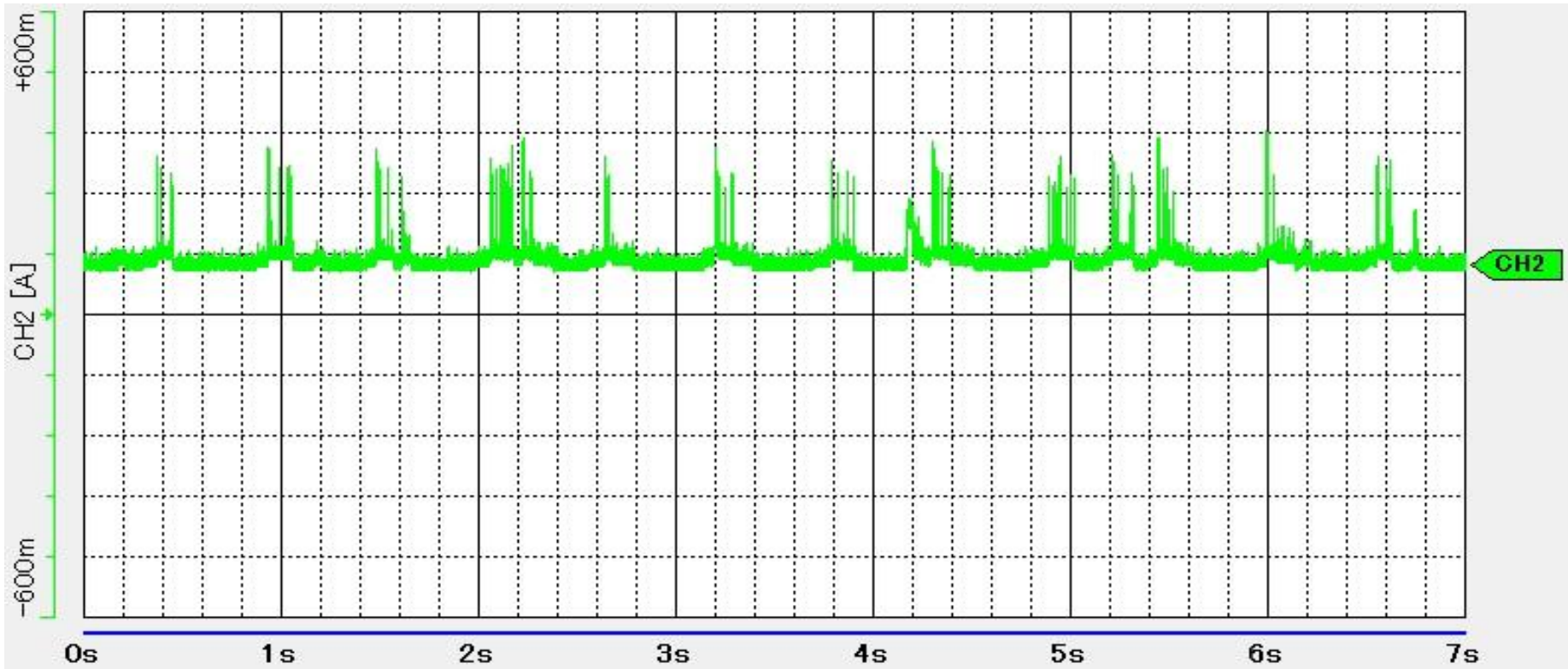


GPSの消費電流(測定条件)

- ▶ Androidアプリを使用して、常にGPSを起動したときの消費電流を測定する
 - 実験機材: SAMSUNG Nexus S、波形測定記録装置、直流安定化電源
 - サンプリング間隔: 100 μ s
 - 測定場所: 研究室、2号館前中庭

GPSの消費電流(結果)

- ▶ 平均:108.81mA、稼働時間13時間47分



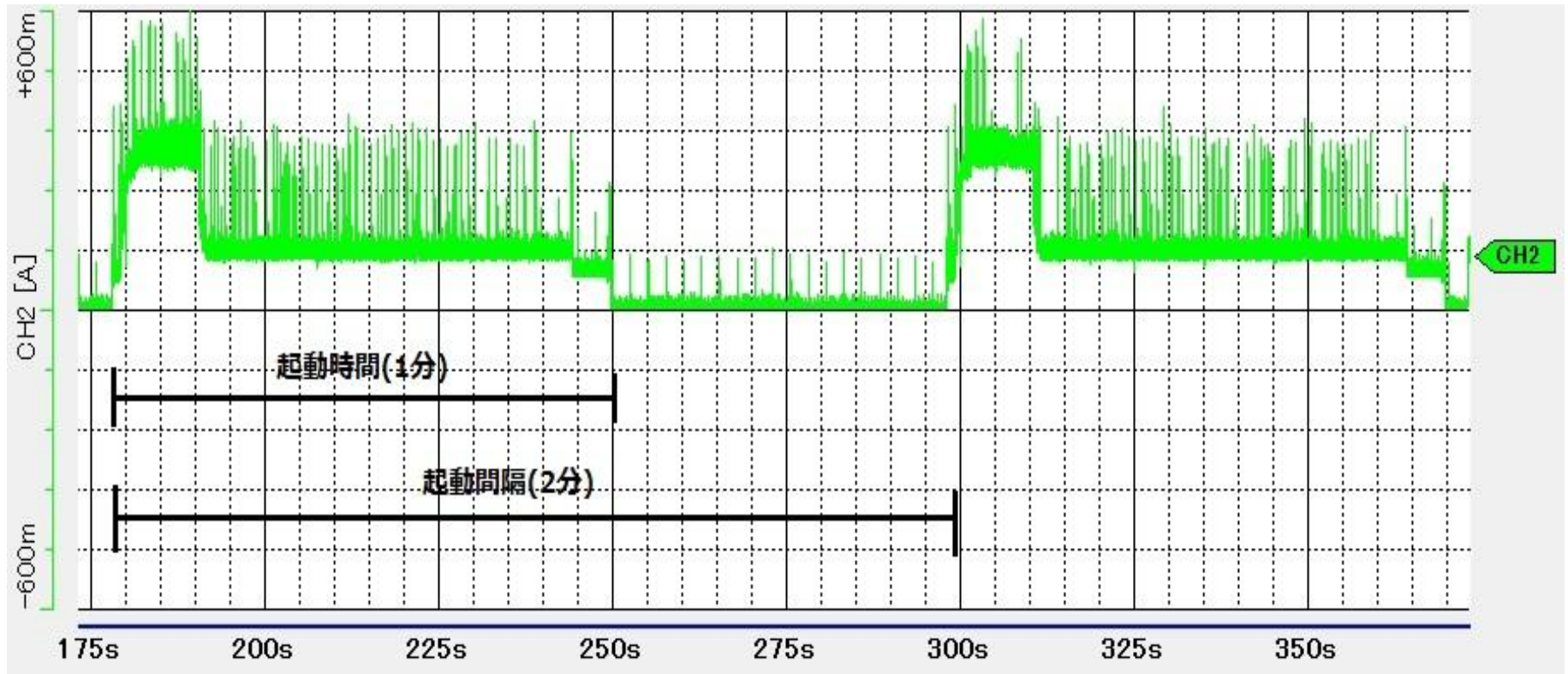
TLIFESのGPSについて

- ▶ 任意の時間に1回、GPSで位置情報を取得し、位置と歩数をサーバに送信する
 - 位置情報の取得ができた場合は、その時点でGPSを終了
 - 1分経過後に取得できていない場合もGPSを終了



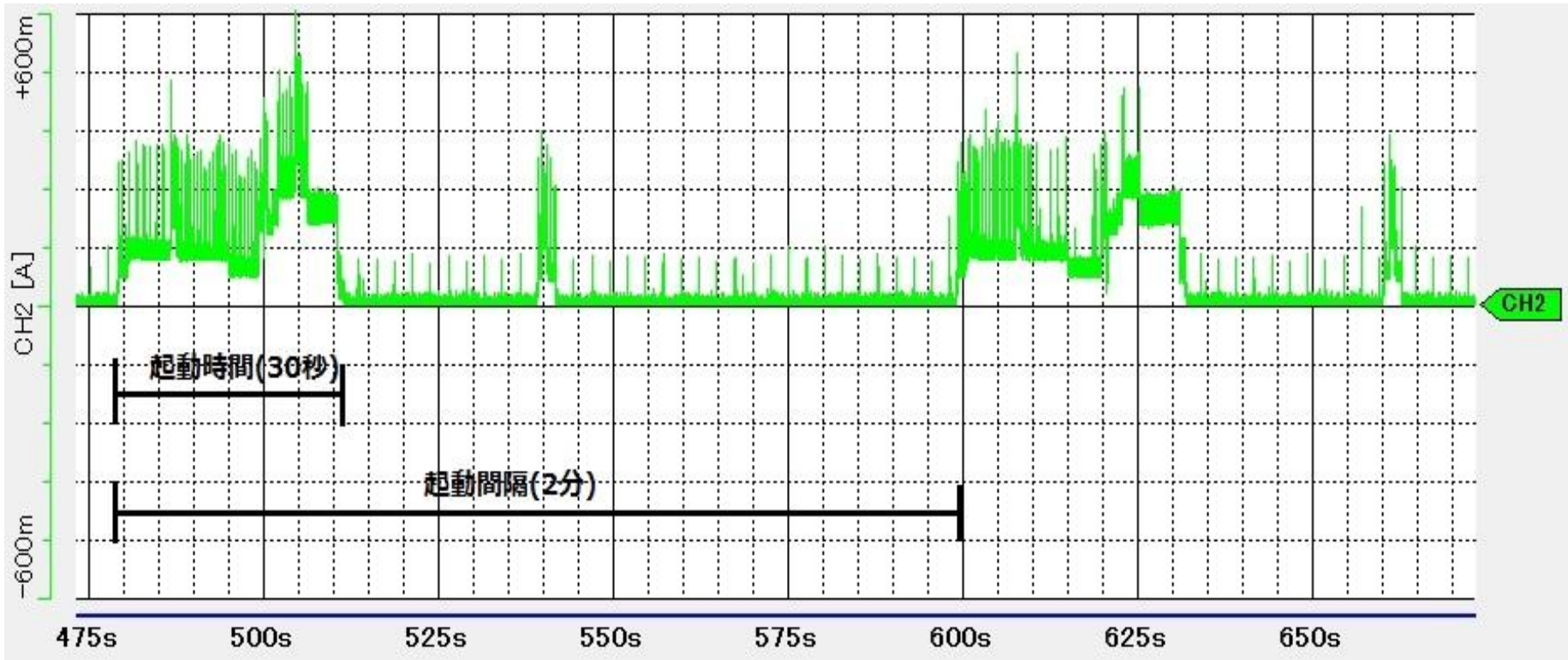
TLIFESのGPS(研究室内)

▶ 平均: 86.21 mA



TLIFESのGPS(2号館前中庭)

▶ 平均: 44.07mA



TLIFESのGPS(稼働時間)

- ▶ 常にGPSを起動: 13時間47分



- ▶ TLIFES(10分間隔-研究室内): 32時間53分
- ▶ TLIFES(10分間隔-2号館前中庭): 93時間20分

今後について

- ▶ 1分より早い段階でGPSを終了できないか？
→ 衛星数などの情報から判断
- ▶ 位置測位方法の変更
→ 人が活動しているときのみGPSを起動する



ご清聴ありがとうございました