

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報理工学研究科 情報・通信工学専攻 博士前期課程		
氏 名	清藤 智哉	学籍番号	1131040
論 文 題 目	ジョギングの継続を支援するシステムの提案・実装・評価		
<p>要 旨</p> <p>本研究では、ジョギングの継続を促す環境を提供するために複数人での使用を想定し、離れた場所にいるユーザ同士で仮想的に競走できるシステムを提案・作成した。また、実験を通して取得したデータやアンケートから評価を行い、有用性を示した。</p> <p>近年、情報機器の小型化が進展しており利用シーンが多様化し、健康目的に使うことが増えてきている。また、厚生労働省が提示する健康づくりのための運動指針では、活発な身体活動を行うと、消費エネルギーが増えて身体機能が活性化し、生活習慣病の予防につながる事が示されており、活動量を増やし定期的に運動を継続することを推進している。</p> <p>健康目的に使う例の一つにジョギングのデータ記録がある。データを記録する行為というのは、長く続けることが大切であり、簡単であることが望まれる。そこで本研究では相手ユーザの位置の通知方法を工夫することにより走る意欲を引き起こさせ、モチベーションを維持させ、また記録する行為を容易にすることでジョギングに集中できる環境の提供を目的とする。</p> <p>システムの実装には、サーバクライアント方式を使用した。クライアントで取得した GPS の緯度経度情報等をサーバに送信して走行履歴を蓄積する。サーバは、クライアント毎の距離差を全クライアントに送信する。クライアント端末の画面上に相手との距離差を表示することで、ユーザに対してあたかもジョギングパートナーがいるような意識を与えることができる。</p> <p>実験により、取得した GPS ログデータから、ユーザが画面を見た後の行動の変化として、速度を上昇させる動きがあることが得られた。アンケートの回答結果から、画面を見た後に走る速度を変化させようと意識した人が多い、相手が前方を走行していることが分かると速度を上げる人が多い、本システムを利用することでモチベーションが上がる人が多いことが得られた。以上により、本システムを利用することでユーザに対してジョギングの継続を促す環境を提供することができた。</p>			

平成24年度修士論文

ジョギングの継続を支援するシステムの提案・実装・評価

電気通信大学大学院 情報理工学研究科
情報・通信工学専攻 コンピュータサイエンスコース

角田HI* 研究室

指導教員: 角田博保(Kakuda Hiroyasu)

中山泰一(Nakayama Yasuichi)

学籍番号: 1131040 / 清藤智哉(Kiyofuji Tomoya)

提出日: 平成 25 年 1 月 25 日(金)

専攻主任印	主指導教員印	指導教員印

* Human Interface

概要

本研究では、ジョギングの継続を促す環境を提供するために複数人での使用を想定し、離れた場所にいるユーザ同士で仮想的に競走できるシステムを提案・作成した。また、実験を通して取得したデータやアンケートから評価を行い、有用性を示した。

近年、情報機器の小型化が進展しており利用シーンが多様化し、健康目的に使うことが増えてきている。また、厚生労働省が提示する健康づくりのための運動指針では、活発な身体活動を行うと、消費エネルギーが増えて身体機能が活性化し、生活習慣病の予防につながることを示されており、活動量を増やし定期的に運動を継続することを推進している。

健康目的に使う例の一つにジョギングのデータ記録がある。データを記録する行為というのは、長く続けることが大切であり、簡単であることが望まれる。そこで本研究では相手ユーザの位置の通知方法を工夫することにより走る意欲を引き起こさせ、モチベーションを維持させ、また記録する行為を容易にすることでジョギングに集中できる環境の提供を目的とする。

システムの実装には、サーバクライアント方式を使用した。クライアントで取得した GPS の緯度経度情報等をサーバに送信して走行履歴を蓄積する。サーバは、クライアント毎の距離差を全クライアントに送信する。クライアント端末の画面上に相手との距離差を表示することで、ユーザに対してあたかもジョギングパートナーがいるような意識を与えることができる。

実験により、取得した GPS ログデータから、ユーザが画面を見た後の行動の変化として、速度を上昇させる動きがあることが得られた。アンケートの回答結果から、画面を見た後に走る速度を変化させようと意識した人が多い、相手が前方を走行していることが分かる、速度を上げる人が多い、本システムを利用することでモチベーションが上がる人が多いことが得られた。以上により、本システムを利用することでユーザに対してジョギングの継続を促す環境を提供することができた。

目次

第1章 はじめに	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.2.1 モチベーション維持.....	2
第2章 関連研究	3
2.1 ユーザの運動状況を把握	3
2.2 活動を他人と共有	4
2.3 運動したデータを管理.....	4
第3章 設計方針	5
第4章 システム	6
4.1 システム概要	6
4.1.1 クライアント	6
4.1.2 サーバ.....	6
4.2 システム設計	7
4.2.1 クライアント	7
4.2.2 サーバ.....	9
第5章 実験.....	10
5.1 目的.....	10
5.2 被験者	10
5.3 実験装置.....	10
5.4 実験手順.....	10
5.4.1 ログデータ	10
第6章 実験結果と考察	11
6.1 結果の算出方法.....	11
6.2 結果と解析	11
6.3 アンケート結果.....	16
6.4 考察.....	18
第7章 おわりに	19

7.1 まとめ	19
7.2 展望	19
参考文献	21
謝辞	22
付録	23
実験アンケート	23

図目次

図 2.1	BODiBEAT	3
図 2.2	MPTrain	3
図 2.3	Jogging over a Distance	4
図 2.4	GPS を用いたアプリケーション	4
図 4.1	Xperia NX SO-02D	6
図 4.2	システム概観.....	7
図 4.3	自分の走行状況	8
図 4.4	サーバ処理	9
図 6.1	全被験者の速度の変化.....	12
図 6.2	被験者 A の速度データ	12
図 6.3	被験者 B の速度データ	13
図 6.4	被験者 C の速度データ	13
図 6.5	被験者 D の速度データ	14
図 6.6	被験者 E の速度データ	14
図 6.7	被験者 B のデータの一部を拡大.....	15

表目次

表 6.1	ログデータ	15
表 6.2	ジョギング中に画面を見るのはどうだったか.....	16
表 6.3	画面を見た後に走る速度を変化させようと意識したか.....	16
表 6.4	相手を確認後に速度上げようとしたか.....	16
表 6.5	システムの使い心地.....	16
表 6.6	画面レイアウトの見やすさ	16
表 6.7	モチベーションの変化.....	17
表 6.8	システムを実際に使いたいかな	17

第1章 はじめに

1.1 研究背景

現在，情報機器の小型化や機器同士の連携が徐々に進展しており，機器を利用するシーンが多様化している．これらの情報機器の利用目的として，大きく以下に分けることができる．

- コミュニケーション
電話やメールで人との交流をする
- 情報を収集・発信する
トレンドや知りたいことを調べる，SNS を通じて自分の情報を発信する
- エンタテインメント
音楽や映画の鑑賞，ゲームや写真などを楽しむ
- 健康
体重や摂取カロリーなどデータの記録管理をする
- 教育
個人で英会話の学習，共同学習を通して相互理解を深める

今回はこの中で健康に焦点を当てた．ユーザが健康目的に使う例にジョギングのデータ記録がある．ジョギングなどの有酸素運動は軽い運動強度でも長時間続けることが効果的であるとされている[1]．また，厚生労働省が提示する健康づくりのための運動指針では，活発な身体活動を行うと，消費エネルギーが増えて身体機能が活性化し，生活習慣病の予防につながることを示されており，活動量を増やし定期的に運動を継続することを推進している．

運動を継続するためにはジョギング中に音楽を聴いたり，楽しく運動できたり，活動を人と共有[2]したり，気分が高揚したりするとモチベーションが高まり長く続けられるための要因となるため，これらを支援することが望まれる．

ユーザが自分の活動を人と共有する場合を考えると，例えば Twitter, Facebook を代表とする SNS へ現在の状況を投稿すること，自分の行動を記録してライフログとして利用することなど，生活に即した出来事の記録がよく行われる．記録する行為は，長期間続けることが大切であるが，記録の行為が煩雑であると記録をしなくなってしまうため，簡単な方法が望まれる．

1.2 研究目的

本研究では、複数人で使用する状況を想定し、楽しく運動ができ、モチベーションを維持し、ジョギングを継続できる環境を提供するシステムの提案・実装・評価を目的とする。
また、記録する方法を容易にすることでジョギングに集中できる環境を提供する。

1.2.1 モチベーション維持

モチベーションを維持することに対しての方法として様々なものが存在する。これらは個人向けと複数人向けに分けることができる。

- 個人向けの方法
 - ◆ 自分で目標を立て1日1日の中で目標の達成感が味わえるようにする方法
 - ◆ 課題を達成するともらえるバッジ・トロフィーなどを集めるゲーム仕立ての方法
 - ◆ (壁などの)目につきやすいところに目標を貼っておく方法
 - ◆ 目標を周囲に提示して自分自身にプレッシャーをかける方法
- 複数人向けの方法
 - ◆ 自分が目標としていることをすでに達成している人、自分が身につけたいスキルをすでに持っている人など自分にとって刺激になる人と取り組む方法
 - ◆ 自分と同じスキルを持ち、目標を持っている人と競い合いお互いを高め合う方法
 - ◆ 家族や友人を誘い意欲を増進する方法

第2章 関連研究

本章では，本研究でジョギングを継続できる環境を提供するシステムの提案の関連研究として，ジョギングをサポートするものを紹介する．製品や研究として以下のようなものが存在する．

2.1 ユーザの運動状況を把握

カラダトレーナーは耳に装置をつけ心拍数を測定して，運動に適切なジョギングの速度を音声とリズム音で知らせることでジョギングをサポートする製品である．また，Elliottらによる PersonalSoundTrack[3]や酒田らによる Situated Music[4]も運動のペースにより曲の変更を提案するものである．BODiBEAT[5]はモーションセンサにより運動ピッチを測定し，そのピッチに合ったテンポの音楽を自動的に選択するフリーワークアウトモードとイヤフォンに付属している脈拍センサから心拍数を測定し，適切なジョギングのペースを音楽のテンポで知らせ，音楽に合わせてユーザが運動を行うフィットネスモードからなる製品である（図 2.1）．Oliver らによる MPTrain[6]も同様に心拍数や速度を監視するデバイスである（図 2.2）．

これらはいずれもユーザの状況に合わせて自動的に音楽を提案することで楽しくジョギングすることを目的としたものである．



図 2.1 BODiBEAT



図 2.2 MPTrain

2.2 活動を他人と共有

Mueller らによる Jogging over a Distance[7]の研究では、ヘッドホンから聞こえてくる声の方向を制御することで、離れている仲間と一緒に楽しくジョギングをすることができる（図 2.3）。このシステムは同時に 1 対 1 で走ることを想定としているので、複数人を想定している本研究と異なる。

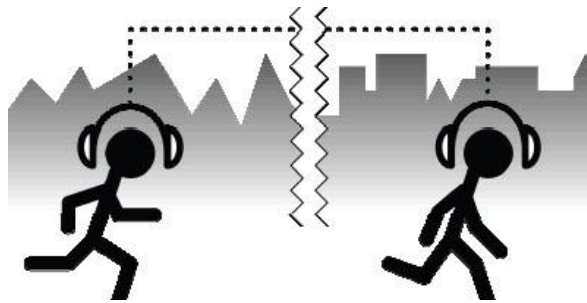


図 2.3 Jogging over a Distance

2.3 運動したデータを管理

GPS を使用するスマートフォンアプリケーションの例としては、Nike+[8]や runtastic[9], RunKeeper[10]などがあり、GPS 情報から走行距離や走行ルート、高低差、走行速度、消費カロリー、心拍数などをスマートフォンで確認できる。このシステムを用いることでジョギング時のデータを簡単に管理し、あとから状況を振り返ることができる（図 2.4）。このアプリケーションは個人利用でデータ管理を想定としており、複数人を想定している本研究と異なる。

このように、楽しくジョギングすることに注目が集まっていることが分かる。

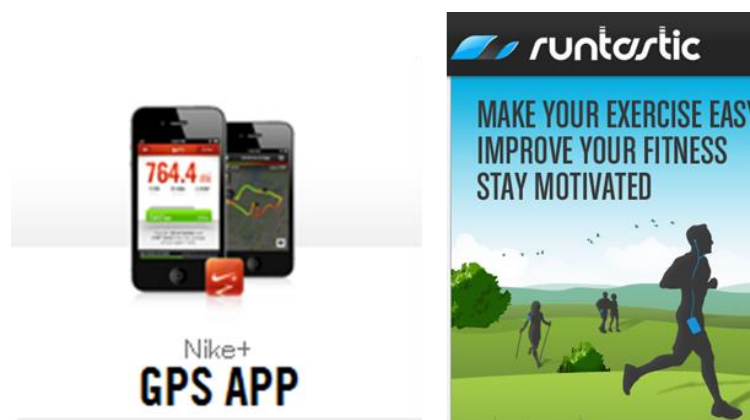


図 2.4 GPS を用いたアプリケーション

第3章 設計方針

ジョギングパートナーがいることによってペースを意識することができ、ジョギングの継続を促すことが可能になると考えた。そこで、ジョギングを行う際に地理的に離れた場所にいるユーザ同士でも利用ができ、仮想的に競走することのできるシステムの作成を行う。

また、同時に競走ができたり、リアルタイムだけでなく位置情報のデータを残しておくことで過去の自分や他のユーザとの競走もできる。相手ユーザの位置の通知表示方法の工夫をすることでもう少し走る意欲を引き起こさせ、ジョギングへのモチベーション低下を防ぎ、ジョギングの継続を促す。

また、記録する行為を容易にすることでジョギングに集中できるようにする。本システムではユーザはスマートフォンを身につけて走行する。

第4章 システム

4.1 システム概要

本研究でのプログラムの作成には、クライアントとサーバともに **Java** を用いて設計を行った。

4.1.1 クライアント

クライアント側には Android 端末の Xperia NX SO-02D (図 4.3) を使用した。Android 端末を選定する際に、以下の条件を満たすものとした。今回は、クライアントでデータ通信を行うため、株式会社インターネットイニシアティブが提供している IIJmio の SIM を使用した。

- GPS モジュールを搭載しており、現在地情報が取得できる
- 加速度センサを搭載しており、加速度の取得ができる
- 方位センサを搭載しており、端末の向いている方向が認識できる
- カメラを搭載している
- Android の OS のバージョンが 4.0 以上に対応している
- 端末単体でデータ通信の行えるもの



図 4.1 Xperia NX SO-02D

4.1.2 サーバ

サーバ側には PC を使用した。スペックは以下に示す。

- OS : Windows7 Professional SP1
- CPU : Intel Core2Quad Q9450 2.66GHz
- RAM : 4.00GB

4.2 システム設計

本研究では，ジョギングの継続を支援するシステムを実装した．
クライアントサーバ方式を用いて，設計・実装を行った（図 4.2）．

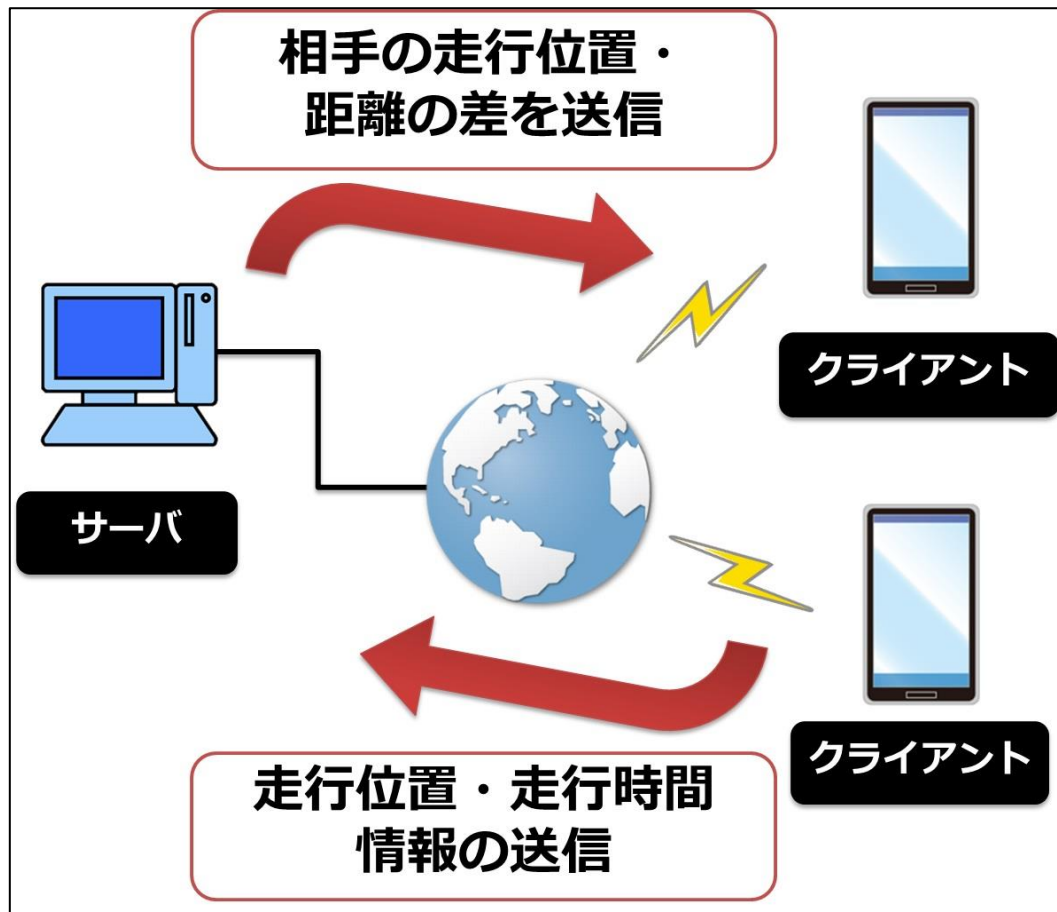


図 4.2 システム概観

4.2.1 クライアント

アプリケーションを起動すると，まずサーバとの接続を行う．接続方法はソケット通信を使用している．あらかじめ指定しておいたサーバの IP アドレスとポート番号へ接続する．その後 GPS モジュールより取得した位置情報をサーバに送る．一定時間内に GPS の取得データが変化した時にデータを送信するように設計した．

送信するデータには，緯度経度の他に走行時間，走行距離，走行速度，加速度センサの情報も付加した．これは，加速度情報を取得して画面を見たのかが分かるようにし，ユーザが画面を見た直後にどのような行動の変化を起こしたのかが観測できるようにする．

画面上の表示には相手ユーザとの距離を AR（Augmented Reality：拡張現実）を用いてユーザに通知するように設計した．走行距離・時間・速度・マップを表示して，自分の走

行状況を確認できるようにした。(図 4.3)



図 4.3 自分の走行状況

4.2.2 サーバ

予め用意されているクライアントごとの走行データを読み込み、クライアントとの通信を行う。

クライアントごとに別スレッドを生成しデータの送受信を行うことで、クライアントが複数の場合でも利用が可能である。走行している相手ユーザとの距離差や速度情報をクライアントに送信する。

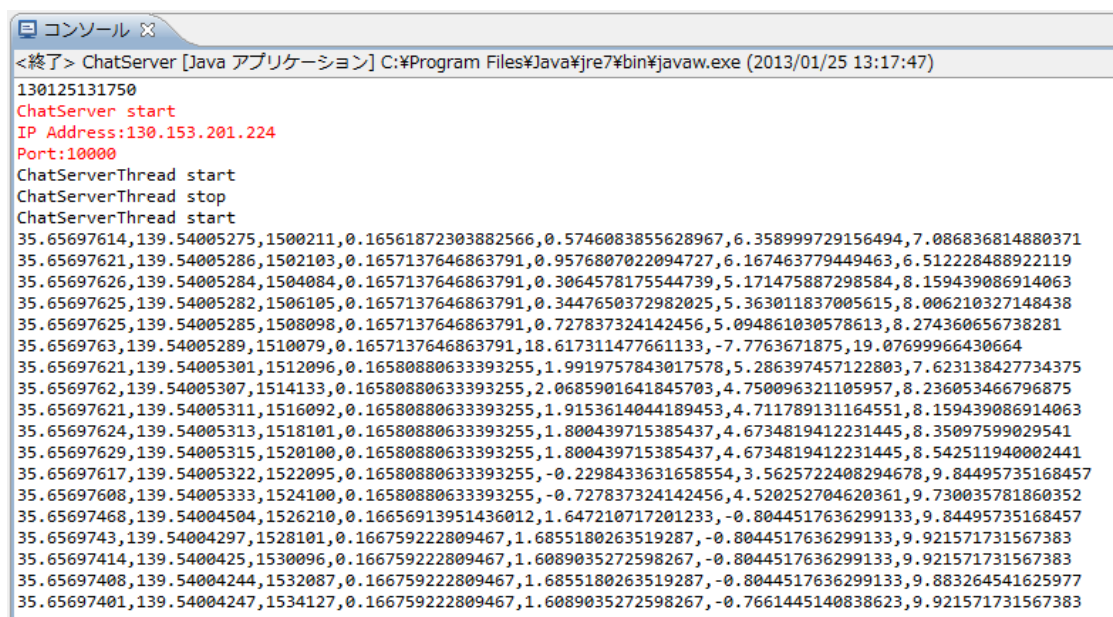
サーバが保持する情報は、緯度経度・走行時間・走行距離・平均速度・端末加速度のデータを保持している。緯度経度から走行距離を以下の式を用いて計算した。赤道半径 $r=6378.137\text{km}$ として、地点 A（経度 x_1 , 緯度 y_1 ）から地点 B（経度 x_2 , 緯度 y_2 ）へ移動した時の距離を求める。

$$\text{距離} = r \cos^{-1}(\sin y_1 \sin y_2 + \cos y_1 \cos y_2 \cos \Delta x)$$
$$\Delta x = x_2 - x_1$$

現在走行しているクライアントとサーバのデータを比較して、クライアント同士の位置関係を計算し、管理する機能を持つ。

クライアントから受信したデータは、全クライアントにブロードキャストされる。これによってユーザは相手の状況をリアルタイムで取得して画面上に表示ができる。また、クライアントごとのデータを逐次ファイルへ出力してデータを蓄積する。

サーバにはすべてのジョギングデータが蓄積されているため、過去の自分自身のデータを参照して競走することで、自己成長を確認できる。



```
<終了> ChatServer [Java アプリケーション] C:\Program Files\Java\jre7\bin\javaw.exe (2013/01/25 13:17:47)
130125131750
ChatServer start
IP Address:130.153.201.224
Port:10000
ChatServerThread start
ChatServerThread stop
ChatServerThread start
35.65697614,139.54005275,1500211,0.16561872303882566,0.5746083855628967,6.358999729156494,7.086836814880371
35.65697621,139.54005286,1502103,0.1657137646863791,0.9576807022094727,6.167463779449463,6.512228488922119
35.65697626,139.54005284,1504084,0.1657137646863791,0.3064578175544739,5.171475887298584,8.159439086914063
35.65697625,139.54005282,1506105,0.1657137646863791,0.3447650372982025,5.363011837005615,8.006210327148438
35.65697625,139.54005285,1508098,0.1657137646863791,0.727837324142456,5.094861030578613,8.274360656738281
35.6569763,139.54005289,1510079,0.1657137646863791,18.617311477661133,-7.7763671875,19.07699966430664
35.65697621,139.54005301,1512096,0.16580880633393255,1.9919757843017578,5.286397457122803,7.623138427734375
35.6569762,139.54005307,1514133,0.16580880633393255,2.0685901641845703,4.750096321105957,8.236053466796875
35.65697621,139.54005311,1516092,0.16580880633393255,1.9153614044189453,4.711789131164551,8.159439086914063
35.65697624,139.54005313,1518101,0.16580880633393255,1.800439715385437,4.6734819412231445,8.35097599029541
35.65697629,139.54005315,1520100,0.16580880633393255,1.800439715385437,4.6734819412231445,8.542511940002441
35.65697617,139.54005322,1522095,0.16580880633393255,-0.2298433631658554,3.5625722408294678,9.84495735168457
35.65697608,139.54005333,1524100,0.16580880633393255,-0.727837324142456,4.520252704620361,9.730035781860352
35.65697468,139.54004504,1526210,0.16656913951436012,1.647210717201233,-0.8044517636299133,9.84495735168457
35.6569743,139.54004297,1528101,0.166759222809467,1.6855180263519287,-0.8044517636299133,9.921571731567383
35.65697414,139.5400425,1530096,0.166759222809467,1.6089035272598267,-0.8044517636299133,9.921571731567383
35.65697408,139.54004244,1532087,0.166759222809467,1.6855180263519287,-0.8044517636299133,9.883264541625977
35.65697401,139.54004247,1534127,0.166759222809467,1.6089035272598267,-0.7661445140838623,9.921571731567383
```

図 4.4 サーバ処理

第5章 実験

5.1 目的

被験者にジョギングをさせてアンケートを取ることで，本研究で提案・実装したジョギングの継続を支援するシステムの有用性を評価する．

5.2 被験者

男子学生 5 名に本システムを使用して，ジョギングをさせた．

5.3 実験装置

クライアントに Android 端末の Xperia NX SO-02D を使い，同時に複数台動作させる．サーバ稼働時には予め取得しておいたユーザのジョギングデータを読み込ませておく．

5.4 実験手順

被験者には，実験期間を設けてジョギングをしてもらう．ジョギングをする際には，必ずスマートフォンを身に付けさせ，走行する経路の指示をして走行させる．

走行している最中にスマートフォンの画面に提示されている自分の走行情報を見たり，スマートフォンを前方にかざして他ユーザとの距離を把握してもらったりしてジョギングを行わせる．ジョギング後に，アンケートを行わせた．

5.4.1 ログデータ

走行中のログデータには，以下のものを取得して一定間隔でサーバに送信している．

- GPS から取得した位置情報データ 緯度，経度
- 走行時間・走行距離・平均速度
- Android 端末の加速度データ X 軸，Y 軸，Z 軸

第6章 実験結果と考察

6.1 結果の算出方法

取得したログデータから，被験者が画面を見た瞬間を検知して，その前後で走行速度にどのような変化が現れたかを調べる．

6.2 結果と解析

取得したログデータから，加速度の変化を解析することで被験者が画面を見た瞬間をリアルタイムで検知することが可能である．取得した時間ごとの速度データをまとめたものを図 6.1 に示す．被験者ごとに分けてグラフ化したものを図 6.2 から図 6.6 に示す．グラフ内のプロットは，被験者が画面を見た瞬間を示す．被験者 B の一部を拡大したものを図 6.7 に示す．

図 6.7 のグラフから被験者は，画面を見た直後に速度を変化させていることが分かる．このことから本システムを用いることによって，ユーザに速度変化のきっかけを与えることができた．また，本システムは GPS の緯度経度情報から走行距離・走行速度の計算を行い，クライアント側に表示することで，被験者に自分の状況を把握させることが可能になった．

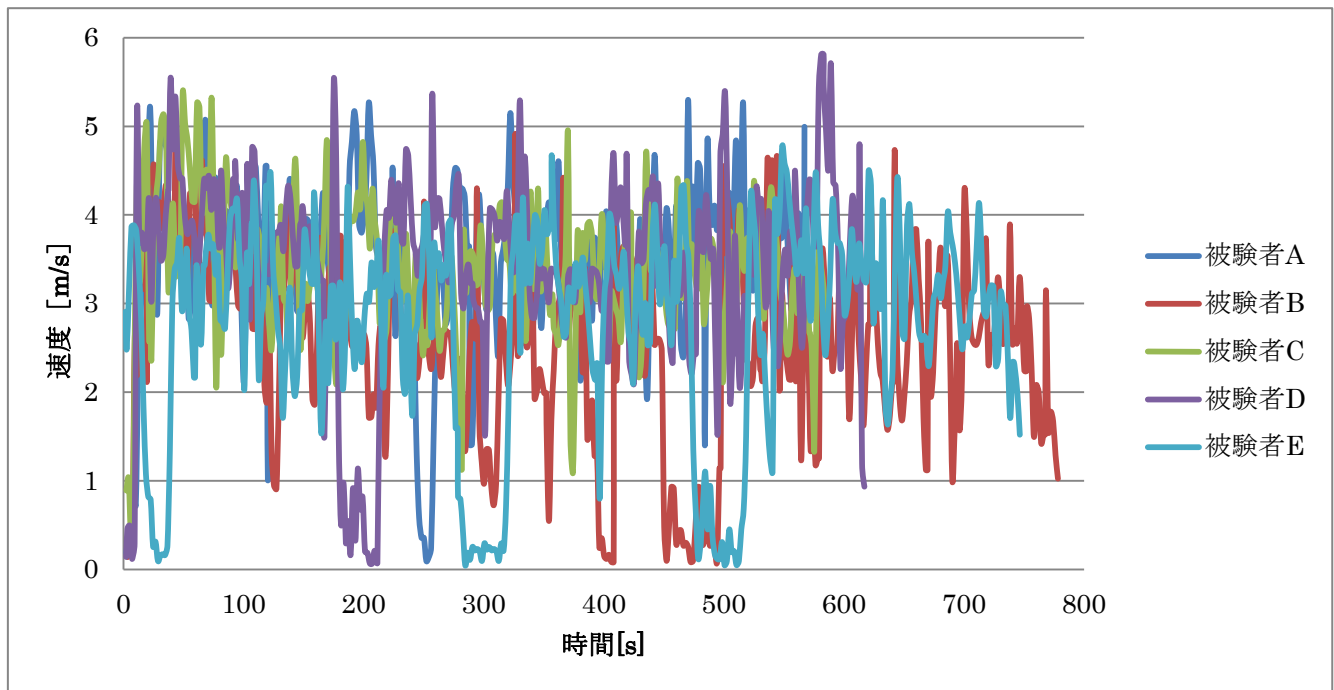


図 6.1 全被験者の速度の変化

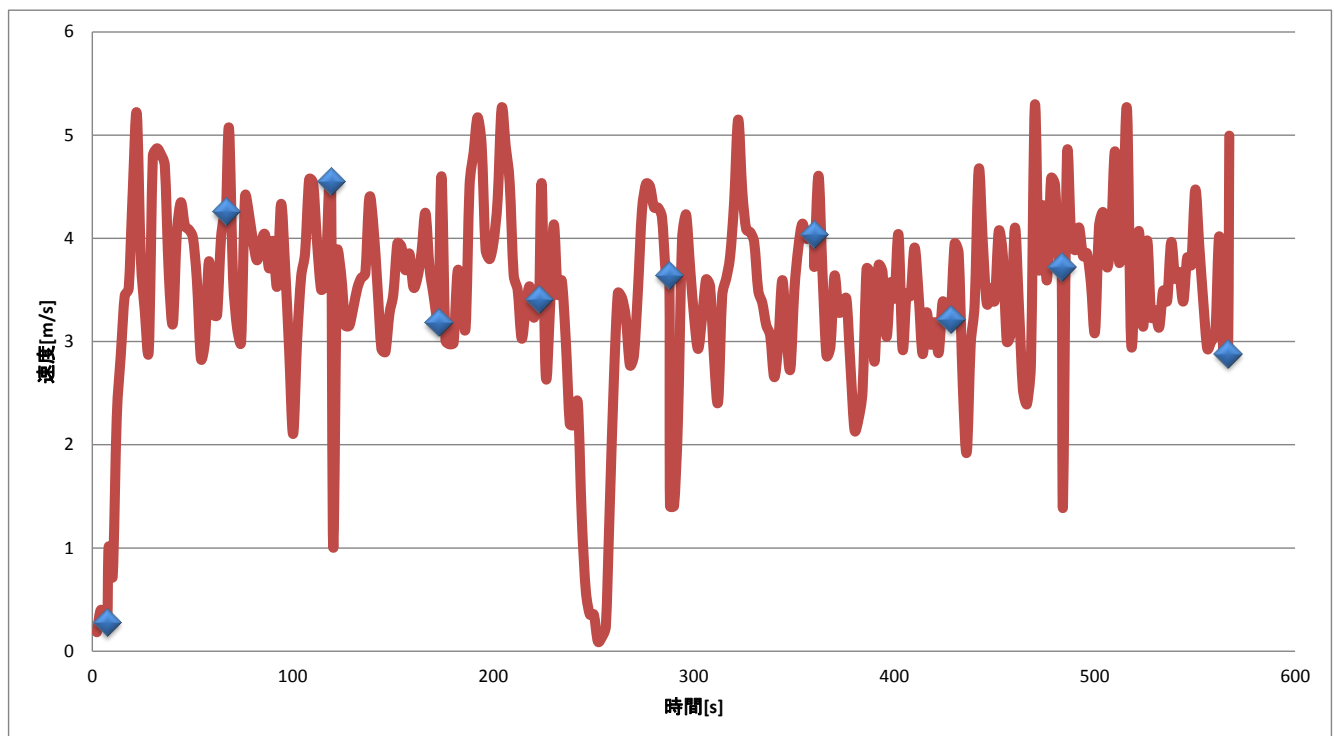


図 6.2 被験者 A の速度データ

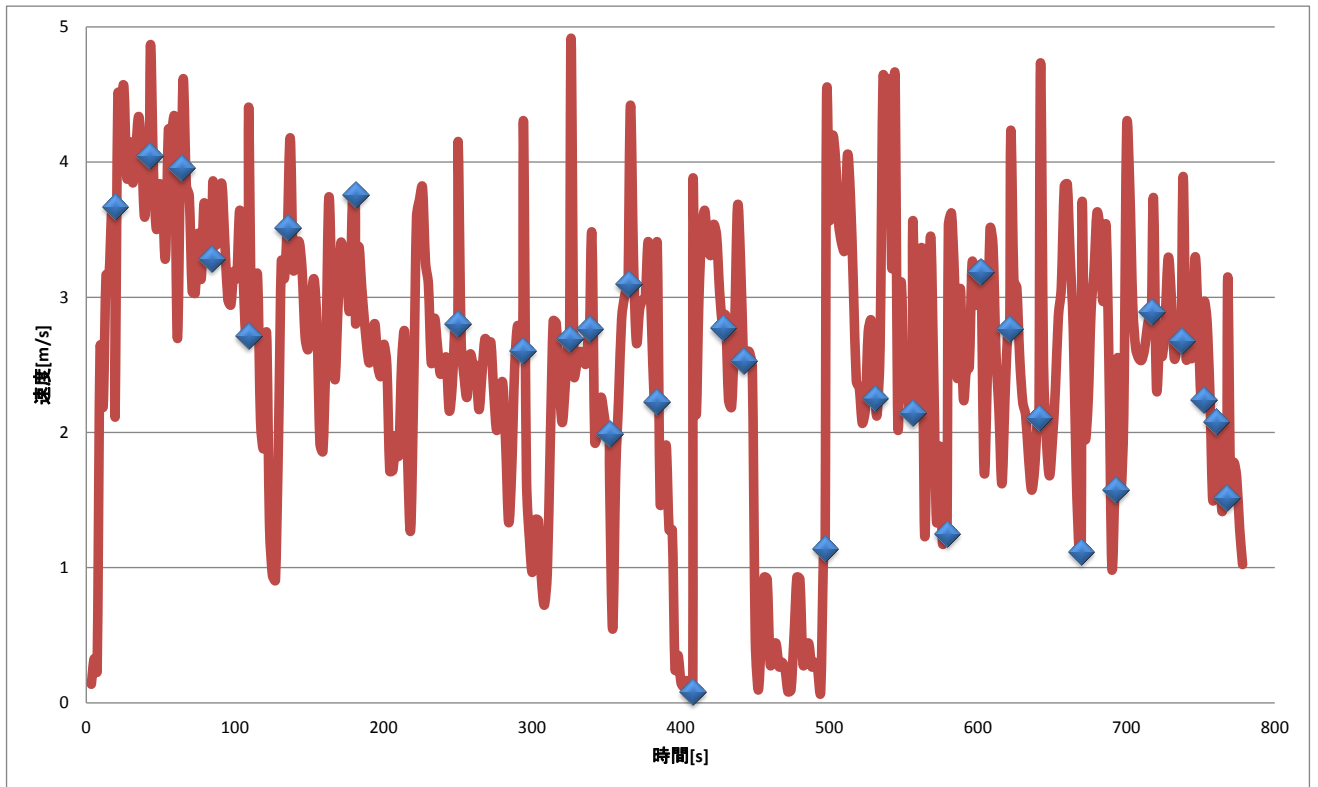


図 6.3 被験者 B の速度データ

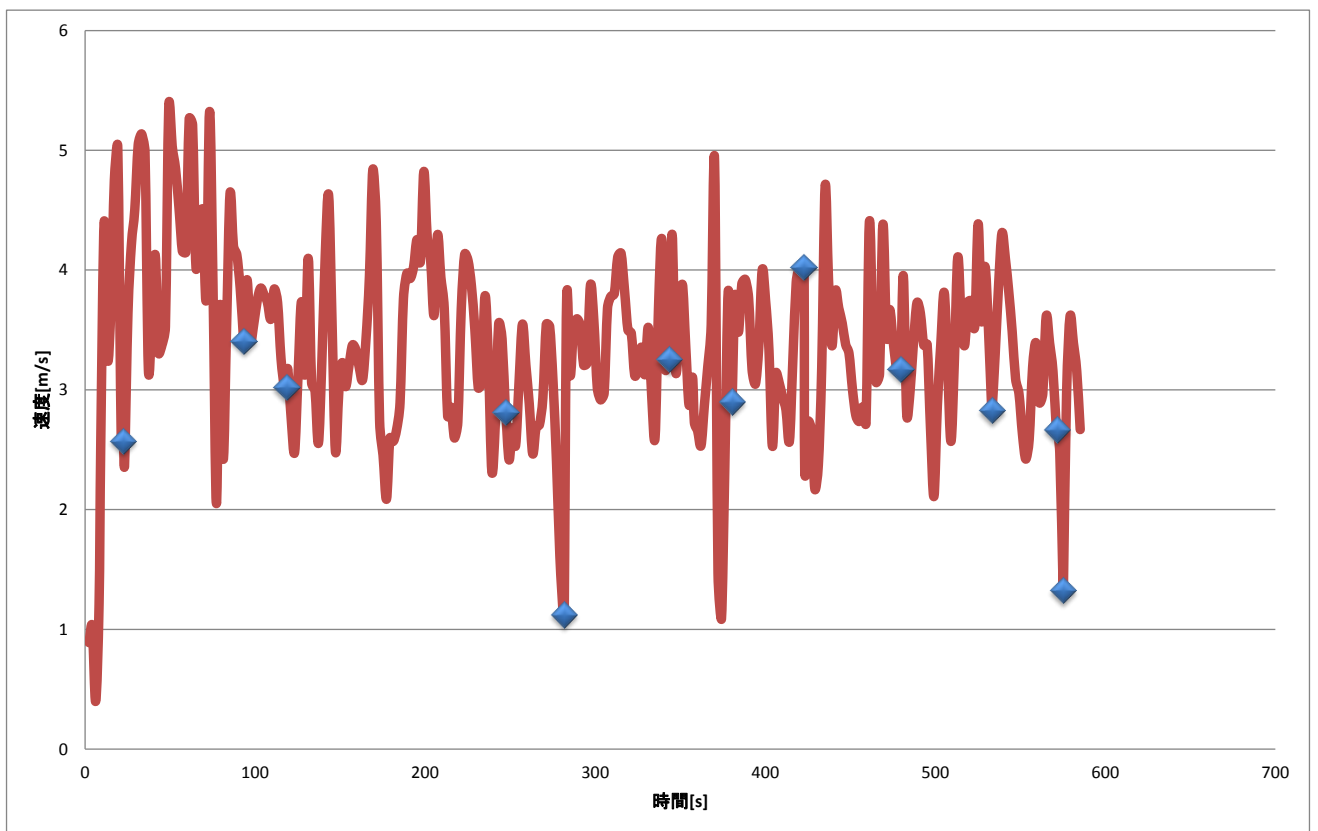


図 6.4 被験者 C の速度データ



図 6.5 被験者 D の速度データ

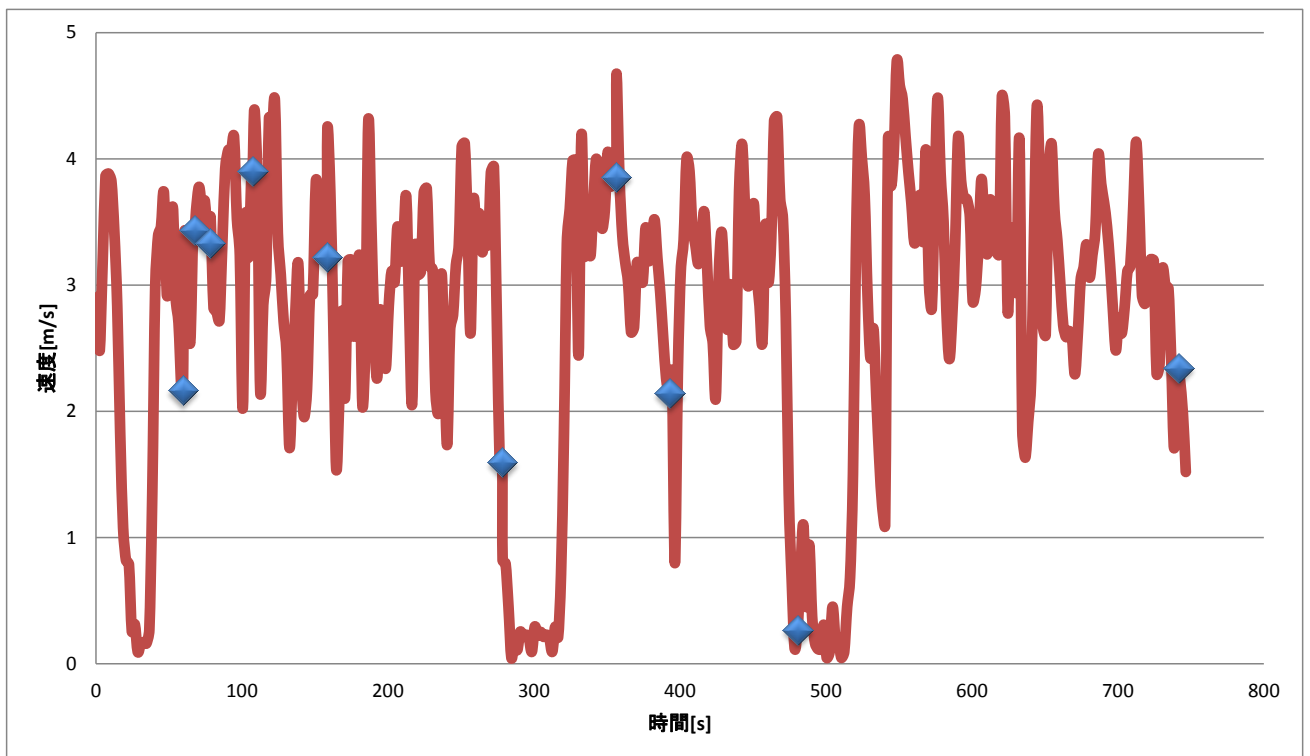


図 6.6 被験者 E の速度データ

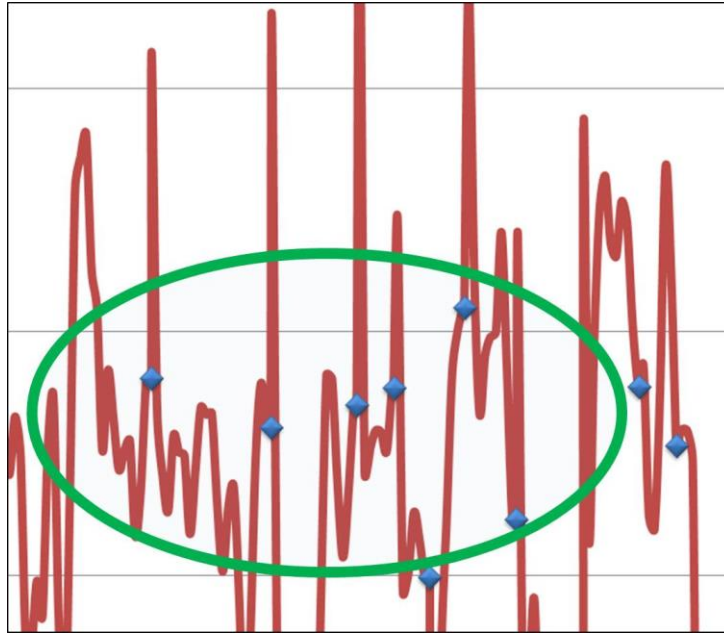


図 6.7 被験者 B のデータの一部を拡大

表 6.1 ログデータ

緯度	経度	時間ms	距離km	単位時間	単位距離	単位速度	加速度x	加速度y	加速度z
35.66	139.5	2983	0.06209	2983	0.06209	20.815	1.0343	2.6432	9.57681
35.66	139.5	4857	0.07132	1874	0.00923	4.92363	1.0726	3.1795	9.38527
35.66	139.5	6864	0.07618	2007	0.00486	2.42206	0.99599	4.36702	8.65743
35.66	139.5	8878	0.0792	2014	0.00302	1.50122	2.56658	5.8227	9.65342
35.66	139.5	10855	0.08341	1977	0.0042	2.12668	17.4298	-0.4214	-3.1029
35.66	139.5	12867	0.08817	2012	0.00476	2.36753	14.8632	-19.613	-3.1795
35.66	139.5	14853	0.09368	1986	0.00551	2.77357	-5.9759	-18.541	2.60489
35.66	139.5	16862	0.09768	2009	0.004	1.99256	-0.6895	2.41336	-1.4557
35.66	139.5	18866	0.10079	2004	0.00311	1.54989	-0.1915	1.41737	-1.8771
35.66	139.5	20860	0.10309	1994	0.0023	1.15382	-2.7198	0.03831	-4.4436
35.66	139.5	22847	0.10541	1987	0.00232	1.16968	-1.7238	-5.4013	-2.9113
35.66	139.5	24878	0.11011	2031	0.0047	2.31247	-4.0989	-2.2218	-1.2641
35.66	139.5	26857	0.11459	1979	0.00449	2.26636	-3.3327	-11.339	-1.2258
35.66	139.5	28890	0.11818	2033	0.00359	1.76537	0.91937	-17.813	-0.6129
35.66	139.5	30902	0.12144	2012	0.00326	1.61922	2.60489	-3.6009	5.40132
35.66	139.5	32896	0.12534	1994	0.0039	1.95538	3.02627	0.45969	2.91135
35.66	139.5	34866	0.12992	1970	0.00458	2.32276	-0.8045	-0.4597	2.60489
35.66	139.5	36883	0.1348	2017	0.00488	2.42108	-1.1109	-10.726	-3.371
35.66	139.5	38891	0.13932	2008	0.00452	2.2521	4.32872	-13.216	-2.9113
35.66	139.5	40883	0.1454	1992	0.00608	3.05056	3.44765	-4.1755	3.52426
35.66	139.5	42900	0.15416	2017	0.00876	4.34172	-6.359	6.32069	9.27035
35.66	139.5	44895	0.16473	1995	0.01057	5.30068	2.29843	6.32069	7.31668
35.66	139.5	46880	0.17575	1985	0.01102	5.55345	0.72784	4.63517	4.86502

6.3 アンケート結果

アンケートの内容は付録として論文の最後に掲載している。

- 運動についての選択形式のアンケート結果

被験者の多くは週に 1 回以上の運動を行っていることが分かる。また、その運動を行う状況は 2～3 人程度であることが多い。その際、一緒に運動を行うとき相手のレベルが、自分と同程度から自分より高いことが望まれており、目標となる人物がいることで運動を続けたいという気持ちになると読み取れる。

運動を行う目的として、健康維持や体力づくり、人とのコミュニケーションを挙げる人が多く見受けられた。

- 本システムの使用についての 7 ポイントリッカートスケールアンケート結果

表 6.2 から表 6.8 に結果を示す。

表 6.2 ジョギング中に画面を見るのはどうだったか

疲れる	1	2	3	4	5	6	7	疲れない
					1 人	3 人	1 人	

表 6.3 画面を見た後に走る速度を変化させよう意識したか

意識した	1	2	3	4	5	6	7	意識しない
					2 人	1 人	2 人	

表 6.4 相手を確認後に速度上げようとしたか

しない	1	2	3	4	5	6	7	した
					1 人	2 人	2 人	

表 6.5 システムの使い心地

使いにくい	1	2	3	4	5	6	7	使いやすい
			2 人		2 人	1 人		

表 6.6 画面レイアウトの見やすさ

見づらい	1	2	3	4	5	6	7	見やすい
			3 人	1 人	1 人			

表 6.7 モチベーションの変化

下がった	1	2	3	4	5	6	7	上がった
					1 人	4 人		

表 6.8 システムを実際に使いたいのか

使いたくない	1	2	3	4	5	6	7	使いたい
						5 人		

6.4 考察

アンケートの自由記述欄から分かったことは、画面上の表示が見にくいことが挙げられていた。画面上に過去のログを表示しているために必要な情報を表示する領域が小さくなってしまったためと考えられる。ジョギング中に画面を見るので、必要のない情報は画面上には表示せずに、必要な情報のみを見やすく大きく表示することで一目で現在の状況を正確に把握することができるようにする必要がある。

運動に関しての選択形式のアンケート結果から、運動をするには複数人で行うことが好まれ、一緒に運動を行うとき相手のレベルが自分と同程度から自分より高いことが望まれ、目標となる人物がいることで運動を続けたいという気持ちになることが分かる。この環境を常に提供できることが一番望ましいことである。

したがって、もし一緒に運動をする相手が近くにいない状況であっても、本システムを使うことで地理的に離れた人と運動ができ、自分よりレベルが高い相手との競走をして自分の走行の成長変化を正確に把握できるので、運動を続けたいような環境を提供できると考えられる。

第7章 おわりに

7.1 まとめ

本研究では、ジョギングの継続を促す環境を提供するために複数人での使用を想定し、離れた場所にいるユーザ同士で仮想的に競走できるシステムを提案・作成した。また、実験を通して取得したデータやアンケートから評価を行い、有用性を示した。

近年、情報機器の小型化が進展しており利用シーンが多様化し、健康目的に使うことが増えてきている。また、厚生労働省が提示する健康づくりのための運動指針では、活発な身体活動を行うと、消費エネルギーが増えて身体機能が活性化し、生活習慣病の予防につながることを示されており、活動量を増やし定期的に運動を継続することを推進している。

健康目的に使う例の一つにジョギングのデータ記録がある。データを記録する行為というのは、長く続けることが大切であり、簡単であることが望まれる。そこで本研究では相手ユーザの位置の通知方法を工夫することにより走る意欲を引き起こさせ、モチベーションを維持させ、また記録する行為を容易にすることでジョギングに集中できる環境の提供を目的とする。

システムの実装には、サーバクライアント方式を使用した。クライアントで取得した GPS の緯度経度情報等をサーバに送信して走行履歴を蓄積する。サーバは、クライアント毎の距離差を全クライアントに送信する。クライアント端末の画面上に相手との距離差を表示することで、ユーザに対してあたかもジョギングパートナーがいるような意識を与えることができる。

実験により、取得した GPS ログデータから、ユーザが画面を見た後の行動の変化として、速度を上昇させる動きがあることが得られた。アンケートの回答結果から、画面を見た後に走る速度を変化させようと意識した人が多い、相手が前方を走行していることが分かる、速度を上げる人が多い、本システムを利用することでモチベーションが上がる人が多いことが得られた。以上により、本システムを利用することでユーザに対してジョギングの継続を促す環境を提供することができた。

今後は被験者の要望を考慮しつつ、システムの使いやすさやユーザへの操作を今よりも単純化することでさらに継続して使用してもらうことができるようになると考えている。

7.2 展望

アンケートの自由記述欄から得られた結果として、走行中に画面を見るので数字ではなくよりグラフィカルな表示方法にしてほしいという意見や、もっと文字を大きく表示して欲しいという要望が多く見受けられた。速度が一定値を下回ったらアラーム音やバイブレーション、音声などのフィードバックがあると良いとの意見も上がった。これらの要望はすぐにでもソフトウェアの設計を見直して改善していきたいと考えている。

ジョギングしている時にスマートフォンが持ちづらいという意見があった。これの改善方法として、現在ウェアラブルコンピューティングが世間に注目されているので、これら

との組み合わせによってジョギング時に支障を与えず且つより自然にユーザに対してさまざまな情報を提供できるのではないかと考えられる。

参考文献

- [1] 村山正博, 太田寿城, 小田清一 : 有酸素運動の健康科学, 朝倉書店(1991).
- [2] Barkhuus,L., Maitland,J., Anderson,I., Sherwood,S., Hall,M., Chalmers,M. : Shakra:Sharing and Motivating Awareness of Everyday Activity, In Ubicomp 2006, ACM Press (2006).
- [3] Elliott,G.T.and Tomlinson,B. : PersonalSoundtrack:context-aware playlists thatadapt to user pace,CHI2006 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, pp.736-741 (2006).
- [4] 酒田信親, 興梠正克, 大隈隆史, 蔵田武志 : Situated Music : インタラクティブジョギングへの応用, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2005, pp.459-462 (2005).
- [5] BODiBEAT : <http://www.yamaha.co.jp/product/bodibeat/>
- [6] Oliver,N., Flores-Mangas,F. : MPTrain:A Mobile, Music and Physiology-BasedPersonal Trainer, HCI-Mobile 2006, pp.21-28(2006).
- [7] Mueller,F., Thorogood,A., O'Brien,S. : Jogging over a Distance -Supporting a "Jogging Together" Experience Although Being Apart, In Proc. CHI 2007 v.2, ACM Press, pp.1989-1994 (2007).
- [8] Nike+ : <http://nikeplus.nike.com/plus/>
- [9] runtastic : <http://www.runtastic.com/>
- [10] RunKeeper : <http://runkeeper.com/>

謝辞

二年間に渡り御指導いただきました角田先生，赤池先生を始め，実験に快く協力していただいた方々に心から感謝を申し上げます．

付録

実験アンケート

実験後に被験者に配布した実験アンケートを添付する。

ジョギングシステム アンケート

氏名()

基礎質問

- ・スマートフォンを所持していますか？

はい(機種：) いいえ

- ・スマートフォンアプリケーションの利用頻度はどの程度ですか？

毎日 週に 3～4 週に 1 回 月に 1 回

運動についての質問

- ・運動は日常生活の中で必要か？

必要 不必要

(理由：)

- ・運動する事は好きですか？

大好き 好き どちらでもない 嫌い 大嫌い

- ・日頃から運動をどの程度しますか？

毎日 週に 3～4 週に 1 回 月に 1 回

- ・運動をするときはどのような状況が多いですか？

1 人で行う 2～3 人程度 大勢

- ・他の人と運動を行う場合に相手のレベルはどの程度がいいですか？

自分より下 自分と同程度 自分より上

- ・運動する目的としては何がありますか？（複数回答可）

・動くことが好き ・ダイエット ・体力づくり
・健康維持 ・人とのコミュニケーション ・生活習慣病予防
・その他 ()

- ・運動したくなる時はどんな時か？（複数回答可）

・テンションが高い時 ・気分転換したい時 ・体が重い時
・常にしたい ・スポーツ番組を観た後
・その他 ()

- ・運動を続けたいと思うようなことは？（複数回答可）

・目標となる人がいる ・記録が向上する
・できないことができるようになる ・自分なりの楽しみを作る
・その他 ()

システムを使用しての質問

・ジョギング中に画面を見るのはどうでしたか？

疲れる	1	2	3	4	5	6	7	疲れない
-----	---	---	---	---	---	---	---	------

・画面を見た後に走る速度を変化させよう意識したか？

意識しない	1	2	3	4	5	6	7	意識した
-------	---	---	---	---	---	---	---	------

・相手が前方を走行しているとわかった時、速度を上げようとしたか？

しない	1	2	3	4	5	6	7	した
-----	---	---	---	---	---	---	---	----

・システムの使い心地はどうでしたか？

使いにくい	1	2	3	4	5	6	7	使いやすい
-------	---	---	---	---	---	---	---	-------

・画面の見やすさ（レイアウト）はどうでしたか？

見づらい	1	2	3	4	5	6	7	見やすい
------	---	---	---	---	---	---	---	------

・モチベーションの変化は？

下がった	1	2	3	4	5	6	7	上がった
------	---	---	---	---	---	---	---	------

・システムを実際に使いたいと思いましたか？

使いたくない	1	2	3	4	5	6	7	使いたい
--------	---	---	---	---	---	---	---	------

・気づいた点、不具合、要望（追加してほしい機能など）があれば自由にお書きください。