

センサアプリケーションと連携した ソーシャルメディアのための情報公開フレームワークの提案

松井 麻吏奈^{1,a)} 満田 成紀² 福安 直樹² 松延 拓生² 鯨坂 恒夫²

概要：携帯端末へのセンサ搭載やビッグデータへの関心の高まりからセンサアプリケーションと連携したソーシャルメディアが増加している。しかし、炎上やネットストーカーといった情報公開範囲に起因する問題も増加している。本研究の目的は、センサアプリケーションと連携したソーシャルメディアの開発を行う場合の、情報公開基準フレームワークの提案である。関連研究から抽出した情報公開に関する問題点を元にチェックリストを作成し、そのチェックリストを既存のソーシャルメディアに適用することにより、チェック項目に対して必要と考えられる機能についての考察を行った。その結果を一般化することにより、開発するソーシャルメディアの機能から必要となる情報公開に関する機能を提示する情報公開基準フレームワークの検討・考察を行った。

キーワード：ソーシャルメディア、センサデータ、情報公開範囲、ビッグデータ、プライバシー

1. はじめに

近年、通信やデータ保存技術の進歩に伴う携帯端末へのセンサ搭載から、センサデータを手軽に扱えるようになった [1]。また、インターネット利用者の約半数が利用するなど、ソーシャルメディアが普及している [2]。さらに、ビッグデータへの関心の高まりから、センサデータやソーシャルメディアに投稿されたデータがマーケティングや災害発生時の情報伝達など様々な場面で活用されている [1], [3], [4]。今後、ソーシャルメディアに投稿される文章データにセンサデータを付加することにより、今までよりも信頼性の高い情報を利用する機会が増えると考えられる。

しかし、一方でソーシャルメディアに不適切な内容の投稿をすることで爆発的に注目を集めてしまう炎上という状況に陥るユーザや、ソーシャルメディアへ登録しているプロフィールや記事の投稿内容からネットストーカーの被害にあうユーザが増加している。これらの問題を引き起こしている原因のひとつとして公開範囲の設定が挙げられる。

本研究では、今後増えていくと考えられるセンサデータと紐づけられた各種情報がソーシャルメディアで扱われる状況を考え、問題を引き起こさないような公開範囲の制御

方法が必要と考えている。そこで、アプリケーションが扱うセンサの種類やソーシャルメディアの利用者間の関係に応じて公開範囲を適切に制御する仕組みとして、センサアプリケーションと連携したソーシャルメディアを開発する場合の情報公開基準フレームワークを提案することを目的としている。

対象とするソーシャルメディアは、図 1 に示すように、各種センサデータを蓄積するデータベースと、利用者間の関係を管理するソーシャルグラフやインタレストグラフとを組み合わせて情報交流をはかるものを想定している。既存研究の中から、センサデータの公開に関する知見を集め、これを整理することでフレームワークで対処すべき項目を洗い出し、さらに、フレームワークで実現すべき機能について検討する。

2. 関連研究

2.1 ライフログサービスのデータ管理

伊藤ら [5] は、ライフログサービスを対象に、データ取得・管理方法によって公開におけるユーザの心理的な抵抗感がどのように異なるのかを調査している。調査結果として、近所の知り合い程度の、データの共有を前提としていないが身近な人物への公開が抵抗感が高いことが示されている。また、データの保存場所については、直接的な繋がりが生じる可能性の低い外部組織や人物に預けるほうが抵抗感を下げることによって寄与することが示されている。

¹ 和歌山大学大学院
Graduate School of Wakayama University

² 和歌山大学
Wakayama University

a) s145041@center.wakayama-u.ac.jp

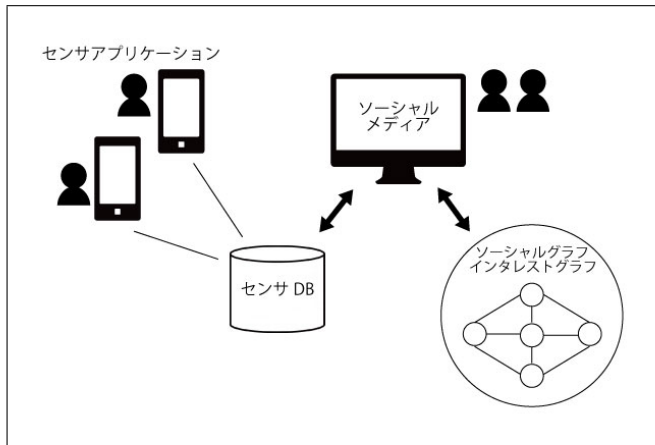


図 1 センサアプリケーションと連携するソーシャルメディア

この調査では、センサデータの提供者と利用者の関係に注目した分析がなされているが、センサデータの種類については考慮されていない。我々は、センサデータの種類によっても抵抗感が異なる可能性もあると考え、提供者・利用者の関係とセンサデータの種類とを組み合わせた公開制御を考えている。

2.2 セキュアセンサ共有フレームワーク

李ら [6] は、ユーザの個人情報収集し利用する際のプライバシー侵害のリスクを抑えるために、センサネットワークと地域通信基盤とを論理的に分離するフレームワークを提案している。このフレームワークでは、ユーザをセンサ所有者、センサ利用者、ネットワーク提供者、センササービス提供者の 4 者に分離整理し、センサ利用者からセンサ所有者へのデータアクセスを、センササービス提供者の許可を得てから行うモデルとなっている。

ネットワークレベルでデータアクセスを制御することは、確実なセキュリティの確保という面では有効であるが、サービスによっては、内部で特殊な処理を実施することで公開可能なデータに加工する仕組みも考えられる。我々は、公開のために加工する仕組みも重要と考え、サービスの中にアクセス制御やデータ加工の機能を組み込めるようなフレームワークを考えている。

3. 既存研究から抽出・整理したチェックリスト

開発予定のソーシャルメディアに必要な機能を提示するためのチェックリストの作成を行った。その後、作成したチェックリストを既存のソーシャルメディアに適用することで、チェック項目に対して必要と考えられる機能の考察を行った。

3.1 チェックリストの作成

チェックリストは、開発者が開発予定のソーシャルメディアの機能をチェックすることで、そのソーシャルメ

ディアに必要と考えられる情報公開範囲に関する機能を提示することを目的としている。

既存研究より、ソーシャルメディアを扱う上での問題点として取り上げられている項目をチェックリストの項目とした。作成した表を表 1 に示す。

3.1.1 利用するデータ形態

ソーシャルメディアの中には、すでに加工したデータを保存しておくものや、二次利用を考慮して、生データを保存しているものがある。しかし、利用するデータ形態によっては、個人が特定されやすくなる場合が考えられる [7]。そのため、ソーシャルメディアで利用するデータ形態から公開範囲をコントロールする機能が必要と考え、「利用するデータ形態」を項目とした。

3.1.2 データの保存場所

ソーシャルメディアは、開発後、出来るだけ多くのユーザに利用してもらう必要がある。これは、他のシステムやサービスにも当てはまることだが、その中でも特にソーシャルメディアは、情報の受発信や他者とのコミュニケーションを目的としているユーザが多いため [8]、ユーザに利用してもらうことが重要になってくると考えられる。しかし、データの保存場所によってソーシャルメディア利用に対する抵抗感が増すということが分かっており [5]、ソーシャルメディアの開発者は考慮すべき問題だと考える。そのため、「データの保存場所」を項目とした。

3.1.3 データを閲覧できる人

先に述べたが、ソーシャルメディア利用者は、情報の受発信や他者とのコミュニケーションを目的としている場合が多い。また、ソーシャルメディアを利用した高齢世帯や子供の見守りシステムの研究も行われている [9]。そのため、投稿したデータを他のユーザが閲覧できるということは、ソーシャルメディアにとって必要不可欠な機能と考えられる。しかし、対人関係のトラブル [10] や想定外に情報が拡散してしまう [11] など、様々な問題が挙げられている。さらに、閲覧できる人の属性によっては、ソーシャルメディア利用に対する抵抗感が増すという研究結果も発表されている [5]、[12]。以上から、フレームワークとしてコントロールする必要があると考え、「データを閲覧できる人」を項目とした。

3.1.4 利用するセンサデータの種類

センサデータは、単一で利用することも出来るが、複数のセンサデータを組み合わせることで目的の機能を実現するという利用方法や関連研究も少なくない [3]、[13]、[14]、[15]、[16]。しかし、利用するセンサの種類や数、組み合わせによっては、個人を特定できてしまう情報が含まれることがある [17]、[18]。そのため、情報公開範囲をコントロールするために必要な情報であると考え、「利用するセンサデータの種類」を項目とした。また、センサの種類については、日本国内で 90%以上のシェアを持つ android と iOS がサポー

表 1 チェックリスト

| | | | |
|----------------|------------------|--------------|--|
| 利用するデータ形態 | 生データ | | |
| | 加工データ | | |
| データの保存場所 | 知り合い | | |
| | 第三者(行政や企業など) | | |
| データを閲覧できる人 | すべての人 | | |
| | ソーシャルグラフでの繋がり | リアル繋がり | |
| | | ネット繋がり | |
| インタレストグラフでの繋がり | | | |
| 利用するセンサーデータの種類 | 単一で個人を特定することが出来る | GPS | |
| | | 写真 | |
| | | 音声 | |
| | | 動画 | |
| | 単一で個人を特定できない | 加速度 | |
| | | 周辺温度 | |
| | | 重力 | |
| | | ジャイロ | |
| | | 重力加速度を除いた加速度 | |
| | | 照度 | |
| | | 磁気 | |
| | | 気圧 | |
| | | 近接 | |
| | | 湿度 | |
| | | 回転ベクトル | |
| | | ステップ | |
| カウンター | | | |
| ステップ感知 | | | |
| 気象 | | | |

トしているセンサを項目として抽出した [2].

3.2 チェックリストの適用

作成したチェックリストを既存のソーシャルメディアに適用することで現状のソーシャルメディアではどのような結果が出るか調査を行った。また、実際に各ソーシャルメディアで起こった問題や利点とされている部分をチェック項目と照らし合わせることでどういった機能が必要なかを考察した。

既存のソーシャルメディアは、主となる使用用途によって下記の3種類に分類し、各5サービスに適用した。

- 他ユーザとのコミュニケーションを主としたソーシャルメディア
- 運動の記録やヘルスケアを主としたソーシャルメディア
- 写真や動画のアップロードを主としたソーシャルメディア

3.3 チェックリストの改善

3.2章で、既存のソーシャルメディアにチェックリストを適用したことから、チェックリストの項目に不足があることが分かった。そのため、チェックリストの改善を行った。改善したチェックリストを表 2 に示す。

改善前のチェックリストを適用したソーシャルメディアについては、改めて改善後のチェックリストを適用して考察を行った。

3.3.1 データを閲覧できる人

「利用するデータ形態」の項目を無くし、「データを閲覧できる人」の項目に、「会員」と「ソーシャルメディアの管理者」を追加した。

「会員」については、Facebook*1などのSNS*2についてチェックリストを適用した場合に、会員のみというデータの共有範囲が多く存在していたため新しく項目として追加した。

また、「利用するデータ形態」について、既存のソーシャルメディアにチェックリストを適用し、個別の機能を検討したところ、「データを閲覧できる人」の項目と重なる部分が多かったため、項目を統一し、「データを閲覧できる人」の項目に無かった「ソーシャルメディア管理者」を追加した。

3.3.2 利用するセンサーデータの種類

表 1 で、「単一で個人を特定することが出来る」と表記していたが、既存のソーシャルメディアでの利用のされ方や既存研究 [19] からセンサーデータに日時データを付加して利用していることがわかった。そのため、「日時データと組み合わせると個人を特定することが出来る」という項目に変更した。

また、「単一では個人を特定できない」という項目について、実際にチェックリストを適用したところ、項目の粒度が荒く、組み合わせによる機能の検討が難しいと感じた。そのため、項目を「動きを取得するセンサ」・「周辺環境を取得するセンサ」に変更し、センサを分類した。

4. フレームワークとして提供する機能の検討

3.2章の結果から、チェックリストの各項目についてフレームワークとして提示すべき機能を検討した。

4.1 全てのユーザが閲覧できる

通常はソーシャルグラフで繋がりのあるユーザのみが閲覧している場合が多く、データ投稿者が公開範囲の広さを把握出来ていないという問題点が挙げられる。以上から、センサーデータを含んだ投稿はソーシャルグラフで繋がりのある人にも閲覧できるようにするなどデータ投稿者の認識と合致するように公開範囲を狭める機能が必要と考えられる。

4.2 会員のみが閲覧できる

問題点として、実名登録が必須のソーシャルメディアではプロフィールを閲覧するだけで個人が特定できてしまうという点が挙げられる。また、会員登録が簡易なソーシャルメディアの場合、問題が起きたときに認識よりも多くの

*1 <https://www.facebook.com/>

*2 ソーシャル・ネットワーク・サービス (Social Networking Service)

表 2 改善後のチェックリスト

| | | | |
|---------------|----------------------------|--------------|--|
| データを閲覧できる人 | すべての人 | | |
| | 会員 | | |
| | ソーシャルグラフでの繋がり | 直接的な繋がり | |
| | | 間接的な繋がり | |
| | インタレストグラフでの繋がり | | |
| | ソーシャルメディア管理者 | | |
| データの保存場所 | 知り合い | | |
| | 第三者(行政や企業など) | | |
| 利用するセンサデータの種類 | 日時データと組み合わせると個人を特定することが出来る | GPS | |
| | | 写真 | |
| | | 音声 | |
| | | 動画 | |
| | 動きを取得するセンサ | 加速度 | |
| | | ジャイロ | |
| | | 重力加速度を除いた加速度 | |
| | | 近接 | |
| | | 回転ベクトル | |
| | | ステップ | |
| | | ステップ感知 | |
| | 周辺環境データを取得するセンサ | 気圧 | |
| | | 周辺温度 | |
| | | 湿度 | |
| | | 重力 | |
| | | 照度 | |
| | | 磁気 | |
| | | 気象 | |

ユーザにデータが閲覧されるという問題点もある。以上から、センサデータを含む投稿は時間経過によって閲覧に制限を設けるという機能が必要と考えられる。また、二つ目の問題点に対して閲覧者の会員登録からの経過時間によってセンサデータを含む投稿の閲覧を制限するという機能が必要と考えられる。

4.3 ソーシャルグラフで直接繋がりのあるユーザが閲覧できる

問題点として、ソーシャルグラフでの距離が近いからこそ知られたくない情報があり、ソーシャルメディアの利用に抵抗感を感じるという点が挙げられる。また、ソーシャルグラフで直接つながっている人が多くなればなるほど投稿内容に気を使い、ソーシャル疲れを起こしてしまうといった問題点もある。以上から、ソーシャルグラフで直接繋がりのない人のみデータを公開するという機能が必要と考えられる。しかし、この機能が常に ON になってしまうと情報を伝えたい知人にもデータが非公開になってしまう。そのため、この機能に関しては、ユーザ自身が手動で ON/OFF を切り替える必要があると考えられる。

4.4 ソーシャルグラフで間接的に繋がりのあるユーザが閲覧できる

問題点として、間接的な繋がりのため「友達の子」や「知人の知人の知人」など閲覧できるユーザの数や属性を

想像し難いという点が挙げられる。以上から、センサデータを含む投稿は閲覧を制限するといった機能や、ソーシャルグラフから実際に投稿を閲覧出来る人数を計算し表示するという機能が必要であると考えられる。

4.5 インタレストグラフで繋がりのあるユーザが閲覧できる

問題点として、コンテンツのブームやメディアで取り上げられたことによる一時的な関心の上昇など時期によって閲覧できるユーザ数変動し、公開範囲が想像し難いという点が挙げられる。以上から、センサデータを含む投稿について、時間経過によって閲覧を制限する機能が必要であると考えられる。

4.6 ソーシャルメディアの管理者が閲覧できる

問題点として、閲覧取得されたデータがどのように利用されているのか分からない等の理由からユーザがサービスの利用に抵抗感を感じるという点が挙げられる。以上から、管理者側からは、ユーザのプロフィール・投稿記事・投稿されたセンサデータ等が結びつかないよう管理する機能が必要と考えられる。

4.7 日時データと組み合わせると個人を特定することが出来るセンサの利用

写真や動画データには撮影場所や撮影日時、撮影機種といったメタデータが付加されるが、そのことを知らずにソーシャルメディアに写真や動画をアップロードしているユーザが少なくないという問題点が挙げられる。そのため、ソーシャルメディア側で投稿された写真や動画データのメタデータを編集する必要があると考えられる。しかし、ソーシャルメディアの中には、メタデータを利用したデータの表示サービスやデータを整理するサービスがあることに留意する必要がある。以上から、ただメタデータを消去するのではなく、写真や動画データとメタデータを別々に保存する機能が必要と考えられる。

4.8 動きを取得するセンサの利用

3.2章で挙げた、運動の記録やヘルスケアを主としたソーシャルメディアでは複数の動きを取得するセンサを利用している場合がほとんどである。しかし、動きを取得するセンサのみでは、個人を特定することは出来ないと考えられる。また、バッテリー消費量に関する問題は挙げられているが、情報公開範囲に関する問題は見受けられなかった。以上から、この項目についてはデータを加工する機能は必要ないと考えられる。

4.9 周辺環境データを取得するセンサの利用

問題点として、複数の周辺環境データを取得するセンサ

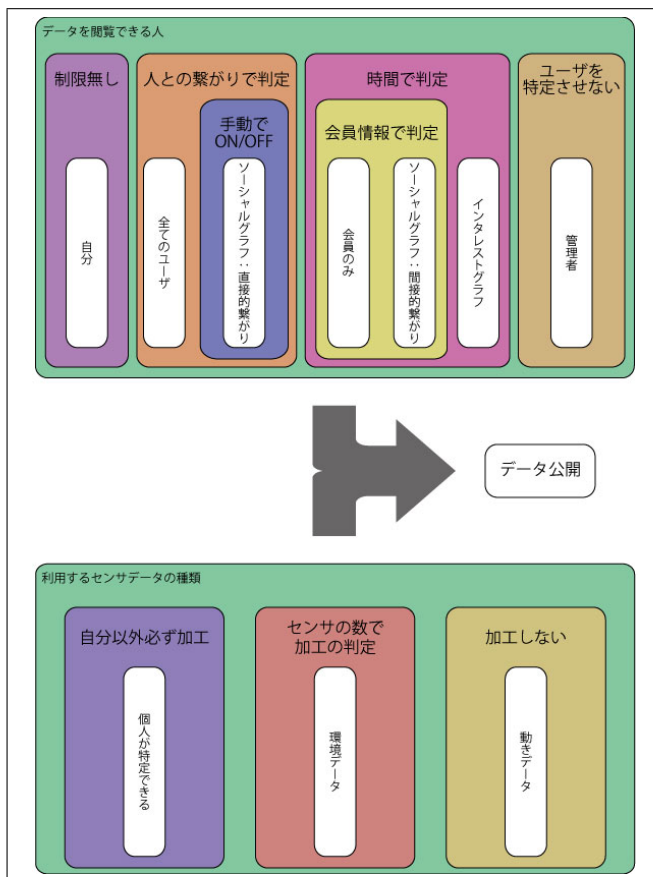


図 2 フレームワークの構成

を利用した場合、センサデータの組み合わせや日時データを加えることによって、個人が特定できてしまう可能性があるという点が挙げられる。以上から、周辺環境データを取得するセンサを利用する場合は、センサの数によってデータを加工する機能が必要と考えられる。

4.10 データの保存場所

この項目については、フレームワークを用いてコントロールすることは難しいが、3.1章で述べたようにユーザのサービス利用への抵抗感に関係する項目としてソーシャルメディアの開発者が考慮する必要があると考えられる。

関連研究 [5] より、「データの保存場所は、近所の知り合いがデータを保存している場合に最も抵抗感が高まる」という結果が出ている。そのため、自治体による地域 SNS など特に小規模で現実の人間関係が反映されたソーシャルメディアについて、データの保存場所にも考慮する必要があると考えられる。

5. 考察

本研究では、情報公開基準フレームワークとして、センサデータの他にデータの投稿日時やソーシャルグラフ、データ閲覧者の会員データなど、他のデータを組み合わせることで自動で広報公開範囲を設定する機能の検討を行った。

「全てのユーザ」に公開する場合など、範囲の大きい公

開範囲での機能については、問題無く自動で公開範囲を設定出来ると考えられる。しかし、「ソーシャルグラフで直接繋がりのあるユーザ」といった、細かい公開範囲での機能については、特定のユーザにだけ見せたくないなどユーザに因る部分が大きく、自動で公開範囲を設定することが難しい部分と考えられる。そのため、細かい公開範囲の設定は、個々の投稿記事についてユーザが手動で指定する必要があると考えられる。

また、3.2章の結果より、チェックリストの「データを開覧できる人」の項目で、想定していた○×ではなく△がついてしまうことがあった。これは、チェックリストを適用したソーシャルメディアが他のソーシャルメディアと連携し、記事を共有できる為である。その中でも、自サービスと記事を共有する他サービス間の情報公開範囲に差がある場合に、チェックリストに△がついてしまった。このことから、上記の機能を有するソーシャルメディアを開発する場合、自サービスと他サービスの情報公開範囲の差異にどのように対応するべきかという問題が挙げられる。このような場合、同一のフレームワークを利用することで、他サービスとも情報公開範囲を共有することが可能と考えられる。しかし、情報公開範囲を共有することが出来ない場合、共有元のソーシャルメディアで共有する記事を加工する機能が必要と考えられる。

今回作成したチェックリストは、既存の関連研究をもとに作成した。そのため、今後、新たな問題が発生した場合にチェックリストに項目を追加する必要があり、定期的な更新が必要と考えられる。そのため、ソーシャルメディアを開発した後でも適用できるよう、フレームワークを開発する必要があると考えられる。

6. おわりに

本研究では、既存研究の中から、センサデータの公開に関する知見を集め、これを整理することで情報公開基準フレームワークで対処すべき項目を洗い出した。さらに、洗い出した項目をもとにチェックリストを作成し、既存のソーシャルメディアへ適用することによりフレームワークで実現すべき機能について検討を行った。

今後の課題は、検討したフレームワークの実装である。ただし、5章で述べた「他サービスとデータ共有する場合の情報公開範囲について」など、新たに発見した問題点についても解決案を検討した上で実装する必要があると考えている。

参考文献

- [1] 亀津 敦, 藤吉栄二: スマートデバイスとソーシャルメディアの融合による新たな顧客価値の創出, 知的資産創造, Vol. 20, No. 5, pp. 42-55 (2012).
- [2] 総務省: 平成 25 年度版情報通信白書 (2013).

- [3] 村上圭子：「震災ビッグデータ」をどう生かすか：災害情報の今後を展望する，放送研究と調査，Vol. 63, No. 1, pp. 2-25 (2013).
- [4] 吉田博一：災害発災時における地方自治体の情報システムの活用策，社会情報学会 (SSI) 学会大会研究発表論文集，Vol. 2012, pp. 333-338 (2012).
- [5] 伊藤宏比古，河合英紀，國枝和雄，山田敬嗣：ライフログサービスのデータ取得・管理方法と利用者の抵抗感の関係，電子情報通信学会技術研究報告. IA, インターネットアーキテクチャ，Vol. 109, No. 438, pp. 299-304 (2010).
- [6] 李 睿棟，井上真杉：センサ所有者とサービス提供者の分離を可能にするセキュアセンサ共有フレームワーク，電子情報通信学会技術研究報告. MoMuC, モバイルマルチメディア通信，Vol. 110, No. 199, pp. 77-82 (2010).
- [7] 藤野里美，石澤太祥，渡邊敏央，竹内真理子，小檜山賢二：携帯情報端末を利用した Field Archiving System の研究開発，情報処理学会研究報告. UBI, [ユビキタスコンピューティングシステム]，Vol. 2007, No. 14, pp. 45-51 (2007).
- [8] 総務省：平成 23 年度版情報通信白書 (2011).
- [9] 村田明子，other：少子高齢社会に向けた安全・安心コミュニティ支援システム (その 1) システムの構築，清水建設研究報告，Vol. 86, pp. 51-57 (2007).
- [10] 大沼美由紀，木村 敦，佐々木寛紀，武川直樹：SNS は友人関係を悪化させるか - 若者を対象とした SNS 利用における既存友人との対人トラブル実態調査 -，電子情報通信学会技術研究報告. HIP, ヒューマン情報処理，Vol. 112, No. 46, pp. 155-160 (2012).
- [11] 松前恵環：SNS におけるプライバシーの期待と保護のあり方 - L.J. ストゥラホラヴィッツの「プライバシーの社会ネットワーク理論」を手がかりに -，*Journal of global media studies*, Vol. 13, pp. 75-84 (2014).
- [12] チェスッキオン：大学生の授業支援のツールとしてのフェイスブックの使用状況と認識調査，教育研究，Vol. 56, pp. 141-146 (2014).
- [13] 後藤啓太，中村達郎，宮保憲治：データベースを活用したセンサアプリケーションの一提案，電子情報通信学会総合大会講演論文集 (2010).
- [14] 中村匡秀，下條 彰，井垣 宏：異なるライフログを集約するための標準データモデルの考察，電子情報通信学会技術研究報告. LOIS, ライフインテリジェンスとオフィス情報システム，Vol. 109, No. 272, pp. 35-40 (2009).
- [15] 藤田大樹，高井昌彰：スマートフォンを用いたライブ情報共有のためのすれちがい通信システム，全国大会講演論文集，Vol. 2013, No. 1, pp. 259-261 (2013).
- [16] 有田大作，岡安崇史，プリマスグロホアンドリ，吉永 崇：ふたつの SNS による農と食の見える化，情報処理学会研究報告. CVIM, [コンピュータビジョンとイメージメディア]，Vol. 2014-CVIM-191, No. 13, pp. 1-4 (2014).
- [17] 青木俊介，岩井将行，瀬崎 薫：参加型環境センシングを用いた統計情報構築のためのプライバシー保護手法，電子情報通信学会論文誌. B, 通信，Vol. J97-B, No. 1, pp. 41-50 (2014).
- [18] 今田美幸，風間一洋：社会ネットワーク上の個人情報伝搬特性に関する一考察，電子情報通信学会技術研究報告. IN, 情報ネットワーク，Vol. 108, No. 289, pp. 31-36 (2008).
- [19] 湯上伸弘，井形伸之，穴井宏和，稲越宏弥：インテリジェントソサエティを支える分析技術，*Fujitsu*, Vol. 62, No. 5, pp. 475-481 (2011).