

特集 実世界インタフェースの新たな展開

# ソーシャルメディアと 実世界

## 4

垂水浩幸 香川大学

twitterなどのソーシャルメディアと実世界情報との連携の可能性と実例を紹介する。これらの例においては、ソーシャルメディアという巨大な分散情報処理機構に実世界のデータが取り込まれているため、巨視的に実世界インタフェースのあるシステムとみなすことができる。物理センサがソーシャルメディアに接続されている例と、人間であるユーザがセンサの役割を果たす例について述べ、今後の展望を示す。

### はじめに

21世紀に入ってからのインターネットの利用形態の変容の1つとして、ソーシャルメディアの普及が挙げられる。インターネットにおいては誰もが情報発信可能であるが、前世紀においては自らWebサイトを編集する技術力のある者が構築するサイトによる情報発信や、相互にあまり関係のない独立した掲示板サイトへの書き込みによる発信が主であった。しかし今世紀に入ってブログ(Blog)が普及し、さらに次章で述べるさまざまなソーシャルメディアサービスが登場し、個人による情報発信が活性化した。また情報発信者の相互関係や発言間の関係が積極的に表現されるようになった。これに加え、モバイル機器とモバイルネットワークの発達と普及により、デスクトップコンピュータからの情報発信だけでなく、いつでもどこでも情報発信が行える環境が年々整ってきた。これらの背景により、インターネット上への個人からの情報発信量は飛躍的に増大した。量の増加に伴い、発信された情報の解析もしやすくなっている。

インターネットに情報発信をする個人はインターネットのみに生きているわけではなく、当然実世界の一部をなしている。また業務上の役割などに必ずしも制約されず自由な内容を発信できる。このため

個人が発信する情報の中には、実世界での体験や実世界から得た情報に基づくものが大量に含まれている。すなわち、インターネットに展開されるソーシャルメディアとそこに流れる情報を解析・処理するアプリケーション群を1つの大きな分散情報処理機構と考えると、インターネットに情報発信をしている個人は実世界の情報を分散情報処理機構に取り込むセンサの役割を果たしていると言える。この構図は、本特集の他の記事で説明されているような実世界インタフェースと相似関係をなし、規模を一段拡大したもののようにも見える(図-1)。

ただ異なるのは、個人は自律的に行動し、主観的な情報選択と表現選択により情報発信をしているということである。一部には虚偽の情報発信も含まれるだろう。言ってみればまったく制御不能で信頼性もないセンサである。しかし、五感で感じられるものならば何でも報告できる広い適応能力、人々に興味を持たれるような事象を優先して情報発信するフィルタリング能力、さらに場合によっては興味の対象に向かって自律移動する能力を持った優れたセンサでもある。個々の情報発信は必ずしも信頼できなくとも、量で補って解析することにより、有益な結果が得られる可能性があり、さらにそれらの情報や解析結果はソーシャルメディア上で社会的に共有され得る。

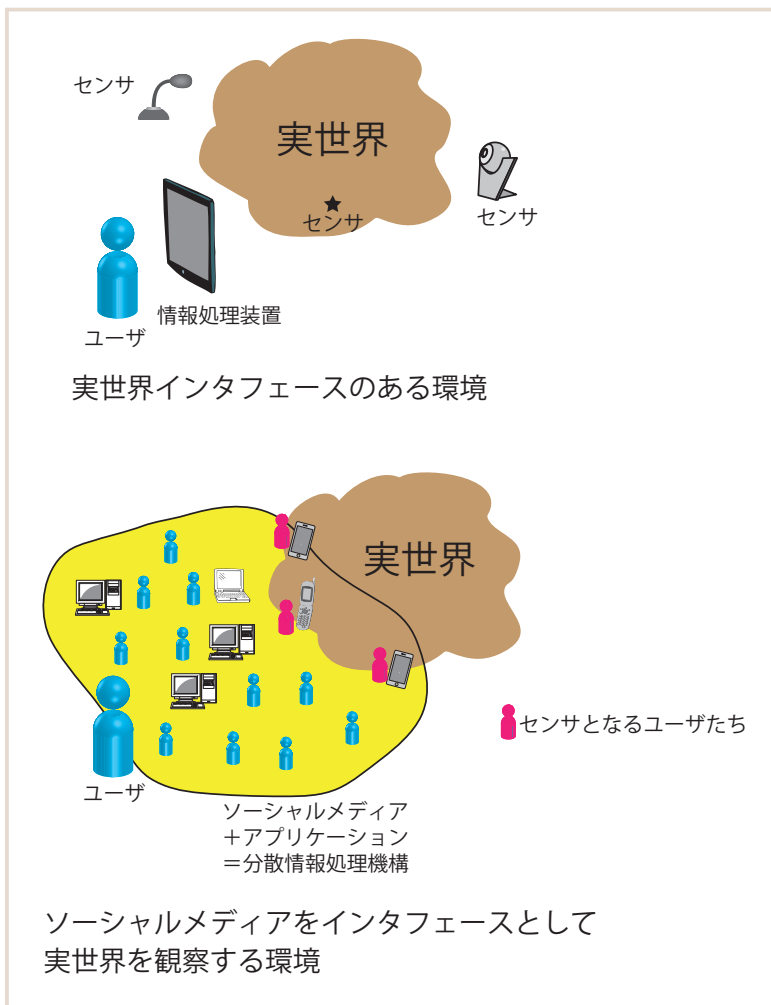


図-1 ソーシャルメディアと実世界の関係

本稿では、このような観点から注目できる最近の動向および研究事例をとりあげてまとめる。ソーシャルメディアとしては最近最もアクティブな twitter を例としてとりあげる。研究事例は新しいものばかりであり、この研究分野はまだ黎明期にあると言えよう。今の時点で解説記事をまとめてもすぐに古くなるかもしれないが、読者へのタイムリーな情報提供になればと考えている。

## ソーシャルメディア

ここでは、不特定多数が参加して情報発信が可能で、個人間の関係が何らかの形で表現されているインターネット上のサービスを広くソーシャルメディア (social media) ととらえる。

その中で、個人間の関係を特にサービスの基本概念として位置付けているものがソーシャルネットワークサービス (social network service, SNS) である。SNS では個人間の「友人」関係に着目し、知人をサービスに招待して「友人」とする、「友人」のみに情報を開示する、「友人」のみにメッセージを送信する、等の機能を備えている。加えて「友人の友人」関係が扱えることも多い。友人の中にさらに属性 (たとえば同級生、職場の同僚などの属性) を定義して属性別に情報開示範囲を決定するなどの機能を備えている場合もある。このようなサービスのはしりは 2002 年開始の Friendster, 2003 年に始まった orkut, MySpace 等である。orkut は一定の広がりを見せたがブラジル人ユーザがマジョリティとなったため、2010 年現在ではポルトガル語のコミュニケーションが主力になっている。国際的なサービスとして最近広がっているのは Facebook である。他には LinkedIn, FriendFeed などが知ら

れている。一方、orkut 等は当初日本語に対応していなかったため、日本では日本語サイトの GREE と mixi (ともに 2004 年開始) に人気が集まった。特に mixi は日本の SNS の代表的な地位を獲得した。

これらの SNS は「友人」関係に互いの信頼の基礎を置くため、相互に友人と認めなければネットワーク上の関係を築けない。このため積極的に友人関係を拡大しようとするユーザを除けば友人の数は多くない。

これに対して、2006 年にサービス開始した twitter は原則として相手の許可を得ずに片方向の人間関係を宣言できる (twitter では別のユーザを「フォローする」と言う)。これは友人関係ではなく購読関係と言うべきものである。フォローとは、相手の発信する情報を自分の画面に時系列的に表示す

ることを意味する。すなわちブログ記事をRSSを使って購読することと概念的に同じであり、このためtwitterのようなものはミニブログあるいはマイクロブログとも呼ばれる。ただし、twitterの場合は一般的なブログとは異なりタイトル不要で本文のみ140字という制限があり、この制限によって情報発信へのハードルを大きく下げることによって成功している。

twitter上の発言に他の写真、動画サイトやニュースサイトなどへのリンクを含めることはよく行われており、他のサイトとの併用によりリッチなコミュニケーションが可能である。さらにtwitterはAPIを公開しているため、他の情報サービスとの関係が進んでいる。たとえば動画ライブ配信のustreamと組み合わせて生中継を見ながら視聴者が感想を発信しあうサービスがある。また、twitterのデータベースにアクセスしてユーザの過去の発言や「お気に入り」発言を分析するアプリケーションや、twitter上のフォロー関係を参照するアプリケーション等が存在する。

これらの背景とユーザの増加により、twitterの情報伝播力は大きな影響力を持つに至っている。全人口のうちtwitterユーザの占める割合はまだ多くないが、twitterユーザのネットワークは1つの社会を形成しており、さらにそこに多くのアプリケーションがあってそれぞれが情報処理機能を提供している。すなわちtwitterのネットワークは人間（ユーザ）とコンピュータ（twitterアプリ）という多数の自律的な情報処理機能を持つ要素が複合したネットワークである。この後本稿で紹介する研究にはプラットフォームとしてtwitterを利用しているものが多いが、APIの利点に加え、他のtwitterライクなサービスと比較して圧倒的なユーザとアプリケーションの量からしてtwitterを選択せざるを得ないのである。

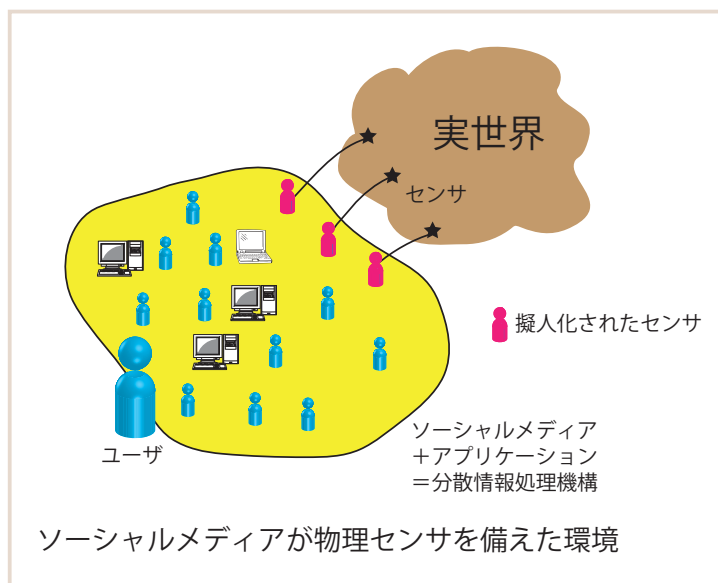


図-2 ソーシャルメディアが物理センサを備えた環境

## ソーシャルメディアと物理センサ

twitterのネットワークと実世界との接点として、物理的なセンサを利用することができる。これはtwitterがAPIを公開しているため、物理的なセンサを擬人化してtwitterのユーザとし、データの情報発信をさせればよい。この概念のモデルを図-2に示す。

現在のところは、センサデータをアプリケーションに処理させるというよりも、人間が読むことを主な目的としているものが多い。この場合、センサデータを読みやすいテキストに加工して発信させる。たとえば、郵便受けに届いた郵便物をセンスしてツイート（twitterで発信することを動詞でtweetと言う）する例がある<sup>1)</sup>。この例は一般に公開するような情報ではないが、公開目的の簡単な例としてはダムの貯水量をツイートする@sameurabot（@で始まるものはtwitterのユーザ名）がある。これは国土交通省がWeb上で提供するセンサデータを利用して加工したものである。このようなものが簡単に作れるところはtwitterの利点である。また日本では地震のデータを提供するアプリケーションは特に豊富で、気象庁などのデータを用いて発信する@eq\_jp、@earthquake\_jpなどいくつかのものがある。

ユーザ名	ツイート例
@sameurabot	Water 99.2% たぶたぶ
@eq_jp	2010-06-07 14:01:36 ごろ岩手県南部周辺(緯度 39.0N, 経度 140.9E, 深さ 3.0km) のところでマグニチュード 4.1 の地震が発生しました。(AQUA-CMT)
@eqrthquake_jp	[気象庁情報] 07日 14時 01分頃 岩手県内陸南部 (N39.1/E140.9) にて最大震度 2(M4.3) の地震が発生。震源の深さは 10km。(http://j.mp/9AxvKH) #saigai #eqjp #earthquake

表-1 twitter に発信される物理センサ由来のデータ例

これらのユーザのツイート例を表-1 に示す。

これらの物理センサ由来のデータは、それを必要とする人たち(フォロワー)にタイムリーに伝播し、共有される。すなわち実世界情報が断片的にはあるがソーシャルメディアという大きな分散情報処理機構に取り込まれている。情報の必要なユーザは関連の twitter ID をフォローしてチェックできるし、データに興味のある研究者等はアプリケーションを開発して処理することが可能である。たとえば地震の場合は上記のように複数の情報源が twitter 上で情報発信をしているため、これらを見比べて情報の信憑性を確認することができるが、これは twitter がオープンであることの利点である。異種のセンサ情報を参照することによって意外な発見がされるデータマイニング的効果の可能性も期待できる。

twitter は低コストで利用できオープンかつスケラブルであることから、センサネットワークの情報配信プラットフォームとして業務目的で本格的に利用しようとする提案もある<sup>2)</sup>。ただしサービスの安定性、リアルタイム性の弱さ、長期のデータ蓄積が保証されていないなどの問題がある。よって、目的によっては使用できないし、データ蓄積機能は必要に応じて補っておく必要がある<sup>2)</sup>。

## センサになる人たち

### ▶ イベント中継

さて本稿の主題は人間自身がセンサになるケースである。twitter ユーザが実世界の情報を発信する

ケースの1つとして、イベントにおいて計画的に行われる情報発信がある。これには特定の発信者が記者役を果たして集中的に中継を行う場合(日本の twitter ユーザの間ではこの中継行為を普及した津田大介氏にちなみ「tsuda る」と表現されることがある)と、複数のイベント参加者が特に役割を定めず同時並行的にイベントに関連する情報を発信する場合がある。2010年3月に開催された情報処理学会第72回全国大会においても、複数のユーザがその様子を twitter に発信した。内容には、講演の感想、そのとき思い付いたアイディア、受賞の喜びなどが見られた。個々のツイートには #ipsj72 というタグ(ハッシュタグと呼ばれる)がつけられ、検索の便に役立てられた。

ところでこの全国大会の中で行われた多数のセッションの中で「CGMの現在と未来：初音ミク、ニコニコ動画、ピアプロの切り拓いた世界」は実参加者数も多かったが twitter への発信量も圧倒的に多かった。本稿執筆時に検索をしてみたところ、twitter.com ドメインの中で #ipsj72 のハッシュタグを含むテキストのヒット数は115なのに対し、このイベント用のハッシュタグ #cgmgenzaimirai を含むテキストのヒット数は420、うち両方を含むものは23件であった。念のため前者は約3日間の行事で後者は約2時間の行事である。twitter ユーザが興味を持つイベントとそうでないイベントの落差が激しいわけで、twitter ユーザは実世界へのセンサとしては偏ったものであると(少なくとも現時点では)言わざるを得ない。

イベントに関しては ustream などを用いた動画中継も頻繁に行われている(日本の twitter ユーザの間では動画中継を「だだ洩れ」ということがある)。動画に関しては二次処理が難しいため、動画中継者が実世界センサの役割を果たしたとしても、得られた動画をアプリケーションで直接処理することは容易ではない。つまり動画はソーシャルメディアにおいて「共有」されるにとどまっている。しかし中継を見て感想などをツイートするユーザがいるので、間接的にテキスト情報としても取り込まれる。それら

のテキストは解析等の処理が可能である。またこれらは中継現場へのフィードバックとしても利用されるので、誤りの指摘や反論なども容易である。動画は蓄積も可能なので、テキスト情報での盛り上がりを見てイベントを知った視聴者が事後に視聴することもできる。

このような中継活動が活発になった背景には、中継に必要な機材のコスト低下、ブロードバンド回線の普及、ツールやノウハウの普及といった背景がある。まだ視聴者の数は多くないが、今後はマスメディアの間隙を埋めるメディアとしての発展が期待できる。現在はボランティアベースの中継活動がほとんどなので、コストが安いといえどもビジネスモデルの確立は課題である。

### ▶ 自然発生的な情報発信

特に計画されたわけではないのに自然発生的にユーザから発信された情報の集合から、何かが分かることがある。このような場合こそ、人間のセンサとしての役割についてもソーシャルメディアの分散情報処理機構としての役割についても本領が発揮されていると言えるだろう。

そして学問的にも興味深い。たとえば筆者は2010年1月16日に実施された大学入試センター試験の英語リスニング試験の直後に「リスニング」というキーワードでtwitter検索を試みた。受験生と見られる発言のほとんどはハッシュタグを用いておらず、おそらく自然発生的に感想を述べているに過ぎないが、複数の受験生の発言から、ICプレーヤの仕様変更と使用後の回収に受験生たちが驚いたことが推測できた。

コロラド大のHughesとPalenは、2008年8～9月の米国民民主党、共和党の大会および2つのハリケーン災害というイベントにおいてtwitterに発信された内容について分析している<sup>3)</sup>。これらの事例では(1)たとえば1度だけツイートしたユーザが約70%などのようにツイート回数の分布が似ていること(2)一般的なtwitterの利用と比較するとリ

プライ(@tarumiのように他のユーザ名で始まるツイートで、誰かの発言に対する反応や返信)が少ないこと、(3)他のサイトのURLを含むツイートが多いこと、(4)イベントをきっかけにtwitterを積極的に使うようになるユーザが多いこと、などの特徴が示されている。

European Commission Joint Research CentreのDe Longuevilleらは、フランスのマルセイユ近郊で2009年7月に発生した森林火災に関連してtwitterに発信されたツイートについて分析を行っている<sup>4)</sup>。火災は地震や台風と比較すると局地的な災害であり、しかもこの事例では人口密度の低い地域で起こった。

このため、第一報はtwitterからではなく地元紙のWebサイトで発信されたニュースであり、速報性では既存メディアに軍配が上がった。twitter上の最初の発信はそのニュースを引用する形で行われており、これを皮切りに合計313のツイートが調査されている。調査結果として以下の報告がなされている。(1)ツイートにはタイムスタンプがあるため正確な時間情報が得られるが、場所に関しては正確な位置情報をツイートに添付す

るGPS等を備えたクライアント機器が少なく、発信されるテキストに含まれる地名に頼らざるを得なかった。(2)ツイートの55%は市民からの一次情報、16%はメディアが発信した情報、残り31%はそれらを再編集した二次情報であった。(3)ツイートからURLによる参照のうち20%がブログやチャットなど、既存メディアではなく市民から発信されたソーシャルメディアであった。

以上紹介した2つの論文は、twitterにおけるユーザからの情報発信の特徴について分析したものであり、発信された情報の二次処理には至っていない。しかし次に紹介する榊らの論文<sup>5)</sup>はtwitterユーザの発信した情報に対して具体的な二次処理の有効性を示している。また人間であるユーザを明確に「センサ」と位置付けた議論を行っている。

榊らは、地震(2009年8月)、台風(2009年10月)





図-3 震源地の推定(東京大学・松尾研究室提供)

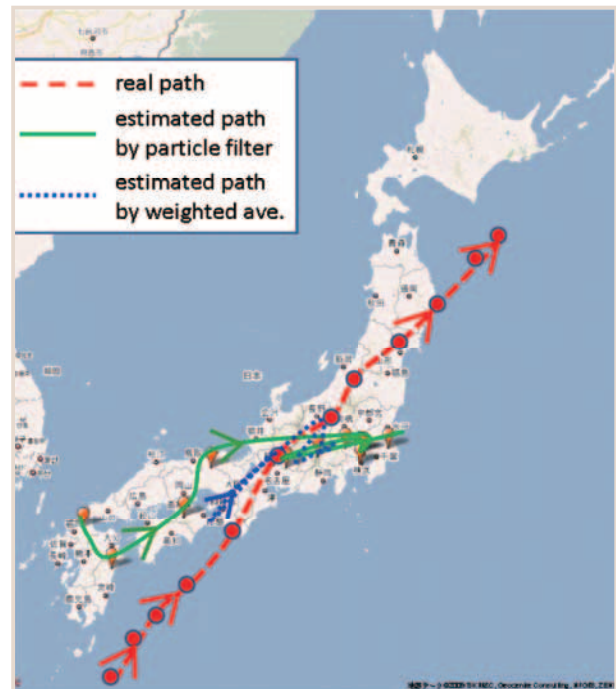


図-4 台風軌跡の推定(東京大学・松尾研究室提供)

に関する日本の twitter ユーザのツイート(「地震だ」「揺れた」などの発言)の分析にサポートベクトルマシン(SVM)を用い、震源や台風の進路推定(位置推定)にカルマンフィルタと particle filter を用いた。ツイートした場所の情報は GPS データまたはそれが添付されていない場合はユーザが居住地として登録としている住所を用いた。その結果、particle filter の適用がうまくいき、震源地および台風の進路の推定はそれぞれ図-3, 4 のようになったと報告している。

ここでは主に災害などの物理現象を対象としたものを取り上げたが、社会現象、特に人間の情報活動に関しては、twitter はもちろん優れた情報源である。twitter の分析により何が流行しているかを察知したり、それを情報推薦に役立てようとしたりする研究は多く見られる。

しかしもちろんどのような物理現象や社会現象に対しても人間がセンサとして働くというわけではなく、twitter ユーザ層が興味を持たない現象やユーザ密度の低い地域の現象については弱い。情報の質や伝播の特性についても注意が必要であり研究例があるが、今後ユーザ層の拡大につれて傾向が変わる可能性は否定できない。継続的に調査を行ってメディアの特性を把握し、適切に利用していく必要がある。

## 今後の展望

ソーシャルメディアとそれに付随するアプリケーションを分散情報処理機構とみなし、物理的なセンサをソーシャルメディアに接続することによって、あるいは人間のユーザをセンサとみなすことによって、実世界情報が分散情報処理機構に取り込まれるモデルが成り立つ。これを実世界インタフェースとみなすことには一部無理な点を感じた読者がいるかもしれない。たとえば中継行為などは単なる通信ではないかという議論はあるだろう。そう感じるのはおそらく「情報処理」の側面がまだ弱いからだと考えられる。中継に伴って発生した動画やテキストに対する二次処理、三次処理がソーシャルメディアのネットワーク上で今後盛んになれば、「分散情報処理機構」が実世界とのインタフェースを持っているという見方にフィットしてくるだろう。特に最後に示した榊らの論文はその可能性を示した好例である。

今回は情報の蓄積については詳しくは触れなかったが、人間が実世界から取り込んで発信した情報を蓄積することによって集合知として機能し得る

例が報告されている。たとえば、写真共有サイトの Flickr に蓄積された写真とそれにつけられたタグ情報の集合は画像理解に利用できることが知られている<sup>6)</sup>。

今後研究が広がっていく可能性として、以下のことが考えられる。

まず、独立して開発された複数のアプリケーションの連係により複雑な処理を行うことである。これはいわゆる「マッシュアップ」に相当するものであり、簡単なものはすでに存在していそうである。

次に、アクチュエータについて検討ができる。図-1には本来アクチュエータが描かれているべきであろうが今回は省略した。ソーシャルメディアで処理された情報に基づいて、ソーシャルメディアのユーザである人間、または擬人化された装置が実世界に何らかのフィードバックを与えることがあれば、人間または装置がアクチュエータの働きをしたことになる。簡単には、たとえばソーシャルメディア上での議論を参考にして選挙の際のユーザの投票行動が変わる、twitter で中継中のイベントに対して視聴者から意見が出てイベントの進行が変わるなどのことが考えられる。しかしこれらの例は従来のメディアでもできることであり、あまり興味深いものとは言えない。アクチュエータに関しては人間よりも

装置を対象にした方が可能性があるのではないだろうか。今後の研究の広がり期待したい。

参考文献

- 1) 水島由郁, 塚田浩二, 椎尾一郎: 郵便着いったー, 情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, 2010-HCI-137, No.7 (Mar. 2010).
- 2) 羽田久一, 宇夫陽次朗: 既存コミュニケーション基盤を前提としたグローバルセンサデータマイグレーション, 電子情報通信学会 Web インテリジェンスとインタラクション研究会, WI2-2010-24 (Mar. 2010).
- 3) Hughes, A. L. and Palen, L.: Twitter Adoption and Use in Mass Convergence and Emergency Events, Proceedings of the 6th International Information Systems for Crisis Response and Management Conference (May 2009).
- 4) De Longueville, B., Smith, R. S. and Luraschi, G.: "OMG, from here, I can see the flames!": A Use Case of Mining Location Based Social Networks to Acquire Spatio-temporal Data on Forest Fires, Proceedings of 2009 International Workshop on Location Based Social Networks, ACM, pp.73-80 (Nov. 2009).
- 5) Sakaki, T., Okazaki, M. and Matsuo, Y.: Earthquake Shakes Twitter Users: Real-time Event Detection by Social Sensors, Proceedings of WWW 2010, ACM, pp.851-860 (Apr. 2010).
- 6) Bailloeuil, T., Zhu, C. and Xu, Y.: Automatic Image Tagging As A Random Walk With Priors On The Canonical Correlation Subspace, Proceedings of the 1st ACM International Conference on Multimedia Information Retrieval, pp.75-82 (Oct. 2008).

(平成 22 年 5 月 5 日受付)

垂水浩幸 (正会員) [tarumi@eng.kagawa-u.ac.jp](mailto:tarumi@eng.kagawa-u.ac.jp)

1988 年京都大学大学院工学研究科博士後期課程情報工学専攻修了。日本電気 (株), 京都大学を経て 2001 年より香川大学工学部教授。グループウェア, ネットワークコミュニティ, エンタテインメントコンピューティング等に興味を持つ。工学博士。twitter ID は @tarumi.

